

目 录

概述.....	1
一、建设项目特点.....	1
二、环境影响评价工作过程.....	2
三、关注的主要环境问题及环境影响.....	2
四、环境影响评价主要结论.....	3
1 总则.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.2 评价目的及工作原则.....	13
1.3 环境影响识别及评价因子筛选.....	14
1.4 评价标准.....	16
1.5 评价工作等级和评价范围.....	25
1.6 主要环境保护目标.....	31
1.7 评价技术路线.....	42
2 建设项目概况.....	44
2.1 基本情况.....	44
2.2 项目组成.....	45
2.3 建设地点.....	54
2.4 产品方案及产品质量标准.....	55
2.5 原辅材料及能源消耗.....	57
2.6 生产工艺.....	69
2.7 主要生产设备.....	69
2.8 储罐.....	82
2.9 厂区平面布置.....	83
2.10 运行时间与劳动定员.....	87
2.11 建设周期.....	88
2.12 总投资与环境保护投资.....	88

3 建设项目工程分析	89
3.1 生产技术方案.....	89
3.2 原料堆场及备料.....	90
3.3 漂白化机浆（一期、二期）.....	100
3.4 漂白化学浆-连续蒸煮化学漂白苇浆（一期）.....	115
3.5 漂白化学浆-立锅蒸煮化学漂白竹浆（一期、二期）.....	134
3.6 二氧化氯制备车间（一期第二阶段）.....	154
3.7 碱回收（一期、二期）.....	160
3.8 字典纸、无碳复写原纸生产线（一期 PM1、二期 PM7、PM8）.....	177
3.9 静电复印纸、双胶纸车间生产线（一期 PM2）.....	184
3.10 热敏原纸车间生产线（一期 PM3、PM4、PM5、PM6，二期 PM11、PM12）	190
3.11 格拉辛原纸、轻型纸生产线（二期 PM9、PM10）.....	201
3.12 离型原纸生产线（二期 PM13）.....	209
3.13 涂布加工纸生产线（一期、二期）.....	215
3.14 固废焚烧循环流化床锅炉（一期+二期）.....	222
3.15 给水净化站.....	247
3.16 污水处理站.....	252
3.17 空气压缩站.....	258
3.18 其他公辅工程生产工艺及产排情况.....	259
3.19 一水平衡分析.....	263
3.20 营运期主要污染源强分析.....	268
3.21 施工期工艺流程及产污分析.....	336
3.22 清洁生产分析.....	340
4 环境现状调查与评价	358
4.1 自然环境现状调查.....	358
4.2 环境质量现状调查与评价.....	365
4.3 环境保护目标调查.....	402

5 环境影响预测与评价	404
5.1 施工期环境影响预测评价.....	404
5.2 营运期大气环境影响预测评价.....	408
5.3 营运期地表水环境影响预测评价.....	509
5.4 营运期声环境影响预测评价.....	514
5.5 运营期地下水环境影响分析.....	516
5.6 营运期固体废物环境影响预测评价.....	527
5.7 营运期土壤环境影响预测与分析.....	539
5.8 生态环境影响预测评价.....	544
6 环境风险评价	545
6.1 环境风险评价的目的、工作程序和重点.....	545
6.2 风险调查.....	546
6.3 风险等级判定.....	554
6.4 环境风险识别.....	561
6.5 环境风险源项分析.....	573
6.6 风险预测与评价.....	581
6.7 环境风险防范措施.....	615
6.8 环境突发事件应急预案.....	636
6.9 区域联动机制和连带风险应急措施.....	652
6.10 评价结论与建议.....	653
7 环境保护措施及其可行性论证	657
7.1 施工期环境保护措施.....	657
7.2 营运期环境保护措施及其可行性分析.....	660
7.3 项目竣工环境保护“三同时”验收清单.....	725
7.4 项目环境可行性分析.....	730
8 环境影响经济损益分析	758
8.1 分析方法.....	758
8.2 社会经济效益分析.....	759

8.3 环境效益分析.....	759
8.4 环保投资分析.....	760
8.5 环境损益计算.....	762
8.6 环境影响经济损益分析结论.....	763
9 环境管理与监测计划.....	764
9.1 环境管理要求.....	764
9.2 污染物排放管理要求.....	765
9.3 环境管理制度.....	777
9.4 环境监测计划.....	785
9.5 环境监理.....	793
9.6 小结.....	798
10 环境影响评价结论.....	799
10.1 建设项目建设概况.....	799
10.2 环境质量现状.....	800
10.3 主要环境影响分析结论.....	801
10.4 环境保护措施及污染物排放情况.....	806
10.5 环境影响经济损益分析.....	810
10.6 环境管理与监测计划.....	811
10.7 主要污染物总量控制.....	811
10.8 项目环境可行性.....	811
10.9 环境影响结论.....	812

附图：

附图 1 项目地理位置示意图（石首市）

附图 2 项目周边环境敏感点分布图

附件：

附件 1 委托书

附件 2 确认函

附件 3 备案证

概述

一、建设项目特点

仙鹤股份有限公司成立于 2001 年，为国内大型高性能纸基功能材料研发和生产性集团式企业。公司占地 3000 多亩，在全国范围内已拥有 3 个制造基地（衢州东港、浙江常山、河南内乡），43 条现代化造纸生产线（包括子公司及合营公司），1 条纸浆生产线，21 条涂布生产线和 7 台超级压光机，3800 多名员工。仙鹤股份于 2018 年 4 月 20 日在上交所主板上市，股票代码 603733。仙鹤致力于提供高性能纸基功能新材料领域的整体解决方案，并拥有化工、制浆、能源、原纸、纸制品、环保处理、运输等全产业链产能布局。仙鹤拥有丰富的高性能纸基功能材料产品，包括烟草行业用纸、家居装饰用纸、商务交流及防伪用纸、食品与医疗包装用纸、标签离型用纸、电气及工业用纸、热转印用纸、低定量出版印刷用纸、特种浆等九大系列 60 多个品种），至 2020 年末集团生产能力装机规模将超过 100 万吨纸及纸制品。

仙鹤执守“知行合一，匠心智造”的工匠精神，积极推进 ISO9001（质量管理体系认证）、ISO14001（环境管理体系认证）、OHSAS18001（职业健康安全管理体系认证）三体系管理方针和 6S 生产现场管理，产品通过 FSC®COC(FSC-C110766)产销监管链认证、QS 生产许可和 CMA 计量认证，先后获得首批“浙江省绿色企业”和“浙江省名牌产品”、浙江省转型引领示范企业、“省级技术中心”、“省三名企业”和“中国驰名商标”、“国家高新技术企业”、“国家级绿色工厂”等荣誉。

2017 年 7 月，国务院办公厅印发《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》，提出 2020 年全面禁止洋垃圾入境，2020 年是禁止洋垃圾入境、推进固体废物进口管理制度改革的收官之年。随着禁令的逐步落实，国内对纸浆的需求缺口日益显现，预计在 2021 年将会会有 2000 万吨纸浆资源缺口。

另外，特种纸被誉为造纸工业领域的高新技术产品，由于具有特殊功能，可应用于国民经济各个领域，已成为现代包装、印刷、电力、电子、汽车、建材、医疗、农业、航空航天工业等相关行业不可缺少的功能性基础材料。而我国特种纸产量占纸张总产量的比例仅为 3%左右，市场潜力很大。

仙鹤股份有限公司公司为了拓宽市场，充分利用资源及劳动力优势，在湖北省石首市成立湖北仙鹤新材料有限公司为其全资子公司。项目总投资 439356 万元，年产 120

万吨特种浆纸项目，本项目使用的主要原料为商品木片、芦苇、竹片，制浆生产线包括化学机械浆生产线（年产 20 万吨，分二期建设每期 10 万吨/年）和漂白化学浆生产线（年产 20 万吨，分二期建设每期 10 万吨/年），制浆车间生产出来的浆料送各造纸生产线（年产 60 万吨，分二期建设）使用。

本项目属于大型制浆造纸项目，产品种类较多，技术较复杂，质量水平要求较高，主体设备及系统考虑进口，采用国际先进技术，生产线各项技术指标处于领先水平，产品质量有保证。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》的规定，建设单位应当开展环境影响评价工作，委托有资质的环境影响评价机构编制该项目的环境影响评价文件。根据建设项目分类管理名录，本项目属于第十一项“造纸和纸制品业”中 28 条“纸浆、溶解浆、纤维浆等制造，造纸（含废纸造纸）”全部需要编制环境影响报告书，故本项目编制环境影响报告书。2021 年 6 月湖北仙鹤新材料有限公司委托湖北荆州环境保护科学技术有限公司承担其年产 120 万吨特种浆纸项目环境影响评价工作。我公司在接受委托后，认真组织实施了该项目的环境影响评价工作，组织有关技术人员收集、整理资料，对项目所在区域环境现状进行了调查，并对国内类似项目情况进行了调研，分析了拟建项目环境影响评价重点、评价范围和污染现状，对环境影响主要因子进行识别和筛选，对周围自然环境进行调查，对工程分析和污染源参数进行核算，并进行大气、水、环境噪声影响预测及分析，在此基础上完成《湖北仙鹤新材料有限公司年产 120 万吨特种浆纸项目环境影响报告书》（送审本），提交给湖北仙鹤新材料有限公司报荆州市生态环境局审查。

本报告书在编制过程中，得到了荆州市生态环境局、荆州市生态环境局石首市分局以及建设单位等有关部门及单位的指导和大力支持，在此一并表示感谢！

三、关注的主要环境问题及环境影响

根据该项目的污染特征，属于污染型项目，我公司在开展评价工作过程中主要关注以下问题：

- （1）项目的建设与国家、地方产业政策及规划的相符性。
- （2）建设项目生产工艺与污染源源强核算。

- (3) 建设项目产生的废水、废气、固废等对环境的影响程度、范围及其分析评价。
- (4) 建设项目污染物产排情况，拟采取的污染防治措施及论证性分析。
- (5) 建设项目环境风险预测评价与风险防范措施。
- (6) 建设项目厂址选择的合理性分析等。

通过工程分析及现场勘查与调研，该项目可能产生的环境问题分为施工期和运营期。本项目施工期主要环境问题包括：施工期产生的噪声、废水、扬尘和固体废物对周围环境的影响，工程占地对生态环境的影响以及水土流失，运营期环境影响主要表现为生产废水、职工生活污水对地表水环境的影响；碱回收炉烟气、石灰窑烟气、污水站和生产过程中产生的臭气、备料阶段工艺粉尘以及食堂油烟对环境空气的影响；各种产噪设备对声环境的影响；各种固体废物对周围环境的影响。

四、环境影响评价主要结论

湖北仙鹤新材料有限公司年产 120 万吨特种浆纸项目的建设将促进地区经济的发展。项目建设符合国家现行产业政策，厂址选择合理，符合石首市东升仙鹤工业园规划，满足资源综合利用和清洁生产的要求，项目环保措施合理，项目投产后正常运行时各种污染物均能满足排放浓度达标、排放速率达标和主要污染物总量控制指标达标的要求，对周围环境和主要环境保护目标影响较小。项目选址符合当地土地利用规划、地表水环境功能区划、空气环境功能区划、声环境功能区划以及建设项目环境管理的要求，环境风险在可承受范围内。从环保角度而言，该项目在拟建地建设具有环境可行性。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规、行政文件及技术规范

1.1.1.1 法律

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 19 日修订）；
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修改）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
6. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）；
8. 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
9. 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
10. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修订）；
11. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日修改）；
12. 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
13. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
14. 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日起施行）；
15. 《关于加快发展循环经济的若干意见》（国务院国发〔2005〕22 号，2005.7.2）；
16. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
17. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
18. 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）。

1.1.1.2 行政法规

19. 中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
20. 中华人民共和国国务院令第 344 号《危险化学品安全管理条例（修订）》（2013 年 12 月 7 日修订）；

21. 国务院国发〔2005〕40 号文《关于发布实施〈促进产业结构调整暂行规定〉的决定》（2005 年 12 月 2 日）；
22. 国务院国发〔2005〕39 号文《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（2005 年 12 月 3 日）；
23. 国务院国发〔2006〕11 号《关于加快推进产能过剩行业结构调整的通知》（2006 年 3 月 12 日）；
24. 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2016〕74 号，2017 年 1 月 5 日）；
25. 国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015 年 4 月 2 日发布；
26. 国务院国发〔2016〕31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016 年 5 月 31 日）；
27. 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号，2018 年 6 月 27 日）；
28. 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号，2011 年 10 月 20 日）。

1.1.1.3 部门规章和行政文件

29. 国家发展改革委令 2019 年第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年版）》；
30. 原国家环保总局办公厅环办〔2006〕4 号《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》；
31. 原环境保护部令（2017 年 6 月 29 日）第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》；
32. 生态环境部令（2018 年 4 月 28 日）第 1 号关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定；
33. 国土资源部、国家发展改革委国土资发〔2012〕98 号《关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知》；
34. 国土资发〔2008〕24 号国土资源部关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知；
35. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部文件

环发〔2012〕77号，2012年07月03日)；

36. 《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》(国务院安委会办公室安委办〔2008〕26号，2008年9月14日)；

37. 《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(安监管协调字〔2004〕56号，2004年4月27日)；

38. 《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》，(环发〔2010〕54号，2010年4月12日)；

39. 原国家环境部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日)；

40. 关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知(环发[2010]113号)；

41. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号，2012年8月8日)；

42. 《关于进一步加强工业节水工作的意见》(工信部节[2010]218号，2010年5月)；

43. 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环保部环发〔2014〕149号，2014年12月)；

44. 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(2014年1月1日)；

45. 环发〔2014〕197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》；

46. 环大气〔2017〕121号《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》；

47. 工信部联节〔2016〕217号《重点行业挥发性有机物削减行动计划》；

48. 工信部联节〔2017〕178号《工业和信息化部发展改革委科技部财政部环境保护部关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》(2017年8月1日)；

49. 《关于加强化工园区环境保护工作的意见》(环境保护部环发〔2012〕54号，2012年05月17日)；

50. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环保部，环环评〔2016〕150号)；

51. 《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》(环大气[2019]53号)；

52. 《市场准入负面清单(2019年版)》(发改体改〔2019〕1685号)；

53. 《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》(环大气〔2020〕33号)；

54. 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号，2019年1月1日施行)；

55. 《国家危险废物名录(2021年版)》(2021年1月1日起施行)；

56. 《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）；
57. 《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB18599-2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环境保护部 2013 年第 36 号公告）；
58. 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土函〔2019〕25 号）；
59. 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》，环发[2011]19 号；
60. 《危险废物转移联单管理办法》，环发[1999]5 号；
61. 《危险废物污染防治技术政策》（环发[2003]199 号）；
62. 《造纸产业发展政策》（国家发改委），2007 年 10 月 15 日；
63. 《制浆造纸工业环境保护行业政策、技术政策和污染防治对策》（中国轻工总会发布），1997 年 8 月 18 日；
64. 《关于发布<造纸行业木材制浆工艺污染防治可行技术指南>等三项指导性技术文件的公告》（环境保护部公告 2013 年第 81 号）；
65. 《关于造纸工业“十三五”发展的意见》（中国造纸协会），2017 年 6 月；
66. 《制浆造纸建设项目环境影响评价审批原则（试行）》；
67. 中国造纸协会《关于造纸工业“十三五”发展的意见》，2017 年 6 月；
68. 工业和信息化部《轻工业发展规划》（2016-2020 年），2016 年 7 月 19 日；
69. 生态环境部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部环大气〔2019〕56 号《关于印发<工业炉窑大气污染综合治理方案>的通知》，2019 年 7 月 9 日；
70. 生态环境部《排污单位自行监测技术指南造纸工业》（HJ821-2017），2018 年 2 月 28 日；
71. 《关于发布<造纸工业污染防治技术政策>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 35 号）；
72. 《关于印发<长江流域水环境质量监测预警办法（试行）>的通知》（环办监测[2018]36 号）；
73. 《关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）；
74. 生态环境部、国家发展和改革委员会《关于印发<长江保护修复攻坚战行动计划>的通知》（环水体[2018]181 号）；
75. 生态环境部、自然资源部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）。

1.1.1.4 地方法规、规章

76. 鄂政办发〔2000〕10 号《省人民政府办公厅转发省环保局关于湖北省地表水环境功能区划类别的通知》;

77. 鄂政函〔2003〕101 号文《省人民政府关于同意湖北水功能区划的批复》;

78. 湖北省人民政府办公厅《湖北省大气污染防治条例》，2018 年 11 月 19 日修订，2019 年 6 月 1 日实施；

79. 湖北省人民政府办公厅《湖北省水污染防治条例》，2018 年 11 月 19 日修订，自修订之日起施行；

80. 湖北省人民政府办公厅《湖北省土壤污染防治条例》，2016 年 10 月 1 日施行；

81. 鄂政办发〔2019〕18 号《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》2019 年 02 月 21 日发布；

82. 推动长江经济带发展领导小组办公室第 89 号《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，2019 年 1 月 12 日；

83. 鄂环发〔2018〕8 号《省环保厅、省发改委关于印发湖北省生态保护红线划定方案的通知》，2018 年 7 月 26 日；

84. 鄂政发〔2018〕30 号《湖北省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》；

85. 省环保厅、省发改委、省财政厅、省交通运输厅、省质监局、省能源局鄂环发〔2018〕7 号关于《印发<湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案>的通知》，2018 年 5 月 28 日；

86. 湖北省人民政府令第 364 号《湖北省危险化学品安全管理办法》（2013 年 8 月 26 日省人民政府常务会议审议通过，自 2013 年 11 月 1 日起施行）；

87. 鄂政办发〔2016〕96 号《省人民政府办公厅关于印发湖北省主要污染物排污权有偿使用和交易办法的通知》；

88. 湖北省生态环境厅公告 2020 年第 2 号《关于部分城市延期执行大气污染物特别排放限值的公告》；

89. 鄂环办发〔2014〕58 号《关于印发<湖北省大气污染防治行动计划实施情况考核办法（试行）>的通知》；

90. 鄂环委办〔2016〕79 号《省环委会办公室关于印发湖北重点行业挥发性有机物污染整治实施方案的通知》；

91. 鄂环办[2013]296 号《关于进一步加强重金属污染环境监管工作的通知》;
92. 鄂政办发〔2017〕50 号《省人民政府办公厅关于印发湖北省控制污染物排放许可制实施方案的通知》;
93. 鄂环委办〔2016〕79 号《省环委会办公室关于印发湖北重点行业挥发性有机物污染整治实施方案的通知》;
94. 鄂环办〔2017〕79 号《省环保厅办公室关于深入做好中央环保督察反馈意见整改切实加强环境影响评价管理工作的通知》;
95. 《省人民政府关于国家长江经济带发展战略的实施意见》(鄂政发[2015]36 号);
96. 湖北省委办公厅、省政府办公厅《关于迅速开展湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治行动的通知》(鄂办文[2016]34 号);
97. 《湖北省人民代表大会关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》(2017 年 1 月 21 日湖北省第十二届人民代表大会第五次会议通过);
98. 湖北省制造强省建设领导小组《中国制造 2025 湖北行动纲要“1+X”配套行动计划或实施方案的通知》(制造强省[2017]1 号);
99. 《湖北省固体废物污染治理工作方案》(2018 年);
100. 《省人民政府关于印发<湖北省工业经济稳增长快转型高质量发展工作方案(2018-2020 年)>的通知》(鄂政发〔2018〕16 号);
101. 《省人民政府关于印发进一步推进全省生态环境问题整治工作方案的通知》(鄂政发[2018]43 号);
102. 《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》(鄂政办发[2019]18 号);
103. 《省环保厅关于印发湖北长江经济带生态环境保护规划的通知》(鄂环发[2017]23 号);
104. 湖北省经信委《贯彻落实长江大保护专项行动实施方案》(鄂经信重化函[2017]438 号);
105. 《省生态环境厅、省发展改革委关于印发<湖北省长江保护修复攻坚战工作方案>的通知》(鄂环发[2019]13 号);
106. 《省生态环境厅办公室关于印发<优化营商环境服务推进全省经济高质量发展的措施>的通知》(鄂环办[2019]26 号);
107. 湖北省生态环境厅《省生态环境厅关于印发<湖北省开发区建设项目环境影响评

价改革试点实施意见>的通知》(2019 年 8 月);

108. 荆发〔2017〕9 号《中共荆州市委、市政府关于推进“一城三区、一区多园”建设的实施意见》;

109. 荆发改开发〔2017〕147 号《荆州市发改委关于印发<荆州市“一城三区、一区多园”产业发展规划>的通知》;

110.荆政发〔2014〕21 号《关于印发荆州市大气污染防治行动计划的通知》，2014 年 11 月 17 日发布;

111.关于加强全市地表水环境质量监测及应急预警工作座谈会的通知(荆环发〔2017〕7 号);

112.关于印发荆州市水污染防治行动计划工作方案的通知(荆政发〔2016〕12 号);

113.荆州市人民政府办公室关于印发荆州市地表水功能区划的通知(荆政办发〔2017〕17 号);

114.荆政发〔2014〕21 号《关于印发荆州市大气污染防治行动计划的通知》，2014 年 11 月 17 日发布;

115.关于加强全市地表水环境质量监测及应急预警工作座谈会的通知(荆环发〔2017〕7 号);

116.荆州市人民政府办公室关于印发荆州市土壤污染防治工作方案的通知(荆政办发〔2017〕19 号);

117.荆州市人民政府办公室关于印发荆州市地表水功能区划的通知(荆政办发〔2017〕17 号)。

1.1.1.5 技术规范

118.《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);

119.《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018);

120.《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018);

121.《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);

122.《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);

123.《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

124.《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ694-2018);

125.《建设项目环境影响技术评估导则》(HJ616-2011);

126. 《制浆造纸企业环境守法导则》2015 年 5 月 29 日；
127. 《污染源源强核算技术指南制浆造纸》（HJ887-2018）；
128. 《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）；
129. 《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）；
130. 《制浆造纸废水治理工程技术规范》（HJ2011-2012）；
131. 《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）；
132. 《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》；
133. 《清洁生产标准造纸工业（硫酸盐化学木浆生产工艺）》（HJ/T340-2007）；
134. 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
135. 《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》（2016）；
136. 《造纸及纸制品业卫生防护距离 第 1 部分纸浆制造业》（GB11456.1-2012）；
137. 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
138. 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》；
139. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
140. 《排污单位自行监测技术指南 造纸工业》（HJ821-2017）；
141. 《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（2015）；
142. 《制浆造纸厂设计规范》（GB51092-2015）
143. 《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》（2015 年本）；
144. 《制浆造纸企业综合能耗计算细则》（QB1022-91）；
145. 《造纸产品取水定额》（GB/T18916.5-2002）
146. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
147. 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
148. 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
149. 《制定地方大气污大染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）；
150. 《常用危险化学品储存通则》（GB15603-1995）；
151. 《化工建设项目环境保护设计标准》（GB/T50483-2019）；
152. 《危险化学品事故灾难应急预案》（国家安全生产监督管理总局）；
153. 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年 31 号）；
154. 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
155. 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；

156. 《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019);
157. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
158. 《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995);
159. 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单;
160. 《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009);
161. 《室外排水设计规范》(GB50014-2006 (2016 年版))。

1.1.1.6 规划文件

162. 《关于印发<全国生态保护“十三五”规划纲要>的通知》(环生态〔2016〕151号, 2016年10月27日);
163. 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发〔2016〕65号, 2016年11月24日);
164. 《湖北省生态建设规划纲要》;
165. 《国家环境保护“十三五”规划》;
166. 《湖北省环境保护“十三五”规划》;
167. 《荆州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》;
168. 《荆州市环境保护“十三五”规划》;
169. 《荆州市城市总体规划(2010-2020)》;
170. 《石首市城市总体规划(2016-2030)》;
171. 《石首市环境保护“十三五”规划》;
172. 及其审查意见。

1.1.2 评价委托书

《湖北仙鹤新材料有限公司年产 120 万吨特种浆纸项目环境影响评价委托书》, 见附件 1。

1.1.3 项目有关资料

湖北仙鹤新材料有限公司提供的项目可行性研究报告及其它相关资料。

1.2 评价目的及工作原则

1.2.1 评价目的

为了正确处理项目所在地区的经济、社会发展和环境保护，维护生态平衡的关系，做到瞻前顾后，统筹兼顾，维护和创造良好的生产与生活环境，使该项目的建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一，我单位按照国家建设项目影响评价技术相关导则的规定开展本次环境影响评价工作，力求达到下述目的：

(1) 通过项目地区的环境现状调查及监测，掌握所在区域环境质量现状，确定区域主要污染源及主要环境问题；确定环境容量及满足环境容量相应对策和措施；

(2) 分析本工程所采用的生产工艺和设备是否属于清洁生产工艺；分析工程设计采用污染治理措施的合理性、可行性和可靠性，经治理后各污染物是否能满足稳定达标排放的要求，以最大限度减少工程对环境的不利影响；对分析中发现的问题提出改进措施和要求；

(3) 根据行业技术政策和国家环境保护最佳实用技术水平，分析项目污染治理措施和清洁生产工艺，提出切实可行的污染防治对策和措施；

(4) 针对工程的特点，采用类比调研、资料分析及现场调查相结合的手段收集资料，在保证环境影响报告书质量的前提下，充分利用现有资料和成果，以节省时间、缩短评价周期，预测分析本工程建成后环境影响范围和程度；

(5) 按照国家、省、市环保行政主管部门关于“总量控制”的要求，提出切实可行的污染防治工艺，并按区域环境质量达标和污染物达标排放的要求，提出相应的污染防治措施与建议，对工程建设的可行性从环保角度作出结论，为项目审批部门的决策、设计部门的设计、建设单位工程项目的实施及项目的环境管理提供依据。

1.2.2 工作原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影響。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响识别

利用矩阵识别法对本项目建设期和运营期产生的环境影响因素进行识别，见下表。

表 1-1 建设项目环境影响识别矩阵一览表

评价时段	评价因子		影响特征				影响说明	减免防治措施
			性质	程度	时间	可能性		
施工期	自然环境	大气环境	-	2	短	小	施工二次扬尘	对道路场地洒水
		地表水环境	-	3	短	小	施工生活污水	沉淀、格栅
		环境噪声	-	3	短	小	建筑机械噪声	加强管理
		固体废物	-	3	短	小	建筑垃圾	加强管理
	生态环境	陆生植物	-	3	短	小	施工粉尘附着植物叶面	对道路、场地洒水
		水生植物	-	3	短	小	生活污水	治理
运营期	自然环境	大气环境	-	2	长	大	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、Cl ₂ 、甲醇、二噁英等	治理
		地表水环境	-	3	长	大	生产废水、生活废水	治理
		固废	-	3	长	小	生产固废	分类处理处置
		环境噪声	-	3	长	小	设备噪声	合理布局、降噪措施
		土壤	-	3	长	大	废水、废气	防治
		地下水	-	3	长	大	废水	防治
		环境风险	-	3	短	大	化学原料、事故排放	防治
	生态环境	陆上植物	-	3	长	小	有机废气、颗粒物	治理
		水生生物	-	3	长	小	生产废水、生活废水	分类治理

注：（1）影响性质“+”为有利影响；“-”为不利影响；

（2）影响程度“1”为重大影响；“2”为中等影响；“3”为轻微影响。

1.3.2 环境影响评价因子的筛选

根据上表列出的本工程环境影响识别矩阵，经综合分析，筛选出主要环境影响评价因子列于下表。

表 1-2 主要环境影响评价因子一览表

环境要素	评价因子		
	现状评价	施工期评价	营运期评价
地表水	水温、pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、DO、总磷、总氮、AOX、石油类、硫化物、挥发酚、铬（六价）、汞、水深、流速、水面宽度、流量等	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、色度、总磷、总氮
地下水	水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 浓度、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	/	耗氧量、氨氮、石油类
大气	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、O ₃ 、HCl、氟化物、氨、硫化氢、Hg、TSP、二噁英、臭气浓度	PM ₁₀	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NH ₃ 、HCl、Cl ₂ 、二噁英等
噪声	昼夜间等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	昼夜间等效连续 A 声级
土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对/间-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-c,d）芘、萘、pH、二噁英	/	二噁英、pH
固体废物	/	施工垃圾	一般工业固废、危险废物、生活垃圾

1.3.3 评价时段

该项目分为建设过程和生产运行两个阶段。建设过程的环境影响属短时、局部和部分可逆性的影响，影响可随建设期的完成而基本消失；运行期的环境影响属长期、局部和不可逆性影响，并随着排污量的增加对环境影响也将进一步加深，从环保管理

控制上必须满足污染物达标排放和总量控制，确保满足区域环境质量的的功能要求。

因此，评价重点关注运行期的环境影响，同时对建设期做简要分析。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 空气环境质量标准见下表。

表 1-3 环境空气质量标准限值一览表

类别	标准号及名称	评价对象	类(级)别	标准限值		
				名称	取值时间	限值
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	区域环境空气	二	SO ₂	1 小时平均	500μg/m ³
					24 小时平均	150μg/m ³
					年平均	60μg/m ³
				PM ₁₀	24 小时平均	150μg/m ³
					年平均	70μg/m ³
				PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³
					24 小时平均	75μg/m ³
				TSP	年平均	200μg/m ³
					24 小时平均	300μg/m ³
				NO ₂	1 小时平均值	200μg/m ³
					24 小时平均	80μg/m ³
					年平均	40μg/m ³
				CO	1 小时平均	10mg/m ³
					24 小时平均	4mg/m ³
				O ₃	日最大 8 小时平均	160μg/m ³
					1 小时平均	200μg/m ³
				氟化物	1 小时平均	20μg/m ³
					24 小时平均	20μg/m ³
				汞 (Hg)	年平均	0.05μg/m ³
					24 小时平均*	0.1μg/m ³
					1 小时平均*	0.3μg/m ³
NO _x	1 小时平均值	250μg/m ³				
	24 小时平均	100μg/m ³				
	年平均	50μg/m ³				
铅 (Pb)	年平均	0.5μg/m ³				
	24 小时平均*	1μg/m ³				
	1 小时平均*	3μg/m ³				

	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)	附录 D	镉 (Cd)	年平均	0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				24 小时平均*	0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				1 小时平均*	0.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			汞 (Hg)	年平均	0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				24 小时平均*	0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				1 小时平均*	0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			砷 (As)	年平均	0.006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				24 小时平均*	0.012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				1 小时平均*	0.036 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			六价铬	年平均	0.000025 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				24 小时平均*	0.00005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				1 小时平均*	0.00015 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	参照日本环境厅中央环境审议会制定的标准	/	氯化氢	1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				日平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			硫酸雾	1h 平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				日均值	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			Cl ₂	1 小时平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				日平均	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			氨	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			甲醇	1 小时平均	3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				日平均	1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
硫化氢			1 小时平均	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
TVOC	8 小时	0.6 mg/m^3			
二噁英	年平均	0.6 pgTEQ/m^3			
	日平均*	1.2 pgTEQ/m^3			
	1 小时平均*	3.6 pgTEQ/m^3			

注：带*1 小时平均值为根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 参照年平均值折算。

(2) 地表水环境质量标准见下表。

表 1-4 地表水环境质量限值一览表

类别	标准号及名称	评价对象	标准限值		
			名称	II 级	III 级
地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	长江 (石首段)	pH	6~9	6-9
			COD	$\leq 15\text{mg}/\text{L}$	$\leq 20\text{mg}/\text{L}$
			BOD ₅	$\leq 3\text{mg}/\text{L}$	$\leq 4\text{mg}/\text{L}$
			氨氮	$\leq 0.5\text{mg}/\text{L}$	$\leq 1.0\text{mg}/\text{L}$
			总磷	$\leq 0.1\text{mg}/\text{L}$	$\leq 0.2\text{mg}/\text{L}$
			总氮	$\leq 0.5\text{mg}/\text{L}$	$\leq 1.0\text{mg}/\text{L}$
			硫化物	$\leq 0.1\text{mg}/\text{L}$	$\leq 0.2\text{mg}/\text{L}$

		挥发酚	≤0.002mg/L	≤0.005mg/L
		石油类	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L
		铬（六价）	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L
		汞	≤0.0001mg/L	≤0.0005mg/L
		氯化物	≤250mg/L	≤250mg/L
		AOX	--	--
	*日本标准	二噁英	≤1pg-TEQ/L	≤1pg-TEQ/L

(3) 声环境质量标准见下表。

表 1-5 区域声环境质量限值一览表

类别	标准号及名称	评价对象	类(级)别	标准限值		
				名称	限值 dB(A)	
					昼间	夜间
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	南面、西面及 北面厂界	3	等效声级 Leq(A)	65	55
		东面厂界	4a		70	55
		周边居民点	2		60	50

(4) 区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表 1 III类限值，具体限值见下表。

表 1-6 区域地下水环境质量限值一览表

序号	项目	III类限值	序号	项目	III类限值
1	pH	6.5~8.5	12	铅	0.01mg/L
2	耗氧量	3.0mg/L	13	总硬度	450mg/L
3	氨氮	0.5mg/L	14	硝酸盐	20mg/L
4	锰	0.1	15	亚硝酸盐	1.0mg/L
5	氟化物	1.0mg/L	16	挥发酚	0.002mg/L
6	镉	0.005mg/L	17	硫酸盐	250mg/L
7	砷	0.01mg/L	18	氰化物	0.05mg/L
8	铬(六价)	0.05mg/L	19	总大肠菌群	3.0CFU/100mL(MPN/100mL)
9	溶解性总固体	1000mg/L	20	钠	200mg/L
10	氯化物	250	21	铁	0.3mg/L
11	汞	0.001mg/L	22	细菌总数	100CFU/mL

(5) 项目所在区域土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 第二类用地限值，项目周边农田区域土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)农用地土壤污染风险筛选值标准限值。具体限值详见下表。

表 1-7 项目所在土壤环境质量限值一览表

污染物项目		第二类用地 mg/kg		评价对象
		筛选值	管控值	
重金属和无机物	砷	60	140	土壤环境
	镉	65	172	
	铬（六价）	5.7	78	
	铜	18000	36000	
	铅	800	2500	
	汞	38	82	
	镍	900	2000	
挥发性有机物	四氯化碳	2.8	36	
	氯仿	0.9	10	
	氯甲烷	37	120	
	1, 1-二氯乙烷	9	100	
	1, 2-二氯乙烷	5	21	
	1, 1-二氯乙烯	66	200	
	顺-1, 2-二氯乙烯	596	2000	
	反-1, 2-二氯乙烯	54	163	
	二氯甲烷	616	2000	
	1, 2-二氯丙烷	5	47	
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	100	
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	50	
	四氯乙烯	53	183	
	1, 1, 1-三氯乙烷	840	840	
	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	15	
	三氯乙烯	2.8	20	
	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	5	
	氯乙烯	0.43	4.3	
	苯	4	40	
	氯苯	270	1000	
	1, 2-二氯苯	560	560	
	1, 4-二氯苯	20	200	
	乙苯	28	280	
	苯乙烯	1290	1290	
	甲苯	1200	1200	
	间二甲苯+对二甲苯	500	570	
	邻二甲苯	640	640	
	半挥发性有机物	硝基苯	76	760
		苯胺	260	663
2-氯酚		2256	4500	

苯并 (a) 葱	15	151
苯并 (a) 芘	1.5	15
苯并 (b) 荧葱	15	151
苯并 (k) 荧葱	151	1500
蒽	1293	12900
二苯并 (a, h) 葱	1.5	15
茚并 (1, 2, 3-cd) 芘	15	151
萘	70	700
二噁英类 (总毒性当量)	4×10^{-4}	4×10^{-5}

表 1-8 项目周边农田区域土壤环境质量限值一览表

			污染物项目	风险筛选值									
				pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	5.5<pH≤6.5	pH>7.5						
土壤	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)	土壤	农用地土壤污染风险筛选值 (基本项目)	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8				
					其他	0.3	0.3	0.3	0.6				
				汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0				
					其他	1.3	1.8	2.4	3.4				
				砷	水田	30	30	25	20				
					其他	40	40	30	25				
				铅	水田	80	100	140	240				
					其他	70	90	120	170				
				铬	水田	250	250	300	350				
					其他	150	150	200	250				
				铜	果园	150	150	200	200				
					其他	50	50	100	100				
				镍	60	70	100	190					
				锌	200	200	250	300					
				注: ①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地, 采用其中较严格的风险筛选值。									

1.4.2 排放标准

(1) 废气排放标准

①碱回收炉（SO₂、NO_x、烟尘）

国家环境保护部回复江苏省环境保护厅《关于碱回收炉烟气执行标准有关意见的复函》（环函[2014]124号）内容：造纸制浆过程中产生的黑液包含有机物（主要成分为木素、半纤维素等）和无机物，经蒸发浓缩后通过碱回收炉将其燃烧，产生蒸汽或发电。考虑到碱回收炉与一般燃煤发电锅炉的差异性，以及目前工艺技术现状与氮氧化物排放实际情况，65 蒸吨/小时以上碱回收炉可参照《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中现有循环流化床火力发电锅炉的排放控制要求执行；65 蒸吨/小时及以下碱回收炉参照《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中生物质成型燃料锅炉的排放控制要求执行。

本项目碱回收蒸汽锅炉为 60 蒸吨/小时，其烟气参照参考执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中生物质成型燃料锅炉的排放控制要求执行。

碱回收炉废气执行情况具体见下表。

②固废焚烧锅炉

本项目 65t/h 固废综合利用锅炉废气排放标准参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单，具体见下表。

③氯气、氯化氢

二氧化氯制备车间 Cl₂、HCl 有组织排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 标准要求，漂白工段 Cl₂ 排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求，具体见下表。

④恶臭气体 H₂S、氨气等

碱回收炉燃烧制浆产生的各类臭气、污水站产生的臭气等，其排放口的恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

⑤有机废气

化学品车间内生产二氧化氯会产生有机废气、涂布加工纸生产车间产生的挥发性有机废气，其污染物排放参照执行《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相关标准，厂区内无组织排放的挥发性有机废气执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 特别排放限值，具体详见下表。

⑥污水站配酸废气及工艺粉尘

污水站配酸废气及工艺粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求，具体详见下表。

本项目涉及废气排放源较多，碱回收锅炉废气、65t/h 固废综合利用锅炉废气、污水处理站废气、制备 ClO₂ 工艺废气、工艺粉尘废气，各排放源对应执行的废气污染物排放标准详见下表。

表 1-9 废气排放标准限值一览表

评价对象	标准名称	污染物	排放标准限值			周界外浓度最高点 mg/m ³	
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排气筒高度 m		
600tds/d 碱回收炉烟囱废气	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 生物质成型燃料锅炉的特别排放控制要求执行	烟尘	30	/	120 (1#和 2#)	/	
		SO ₂	200	/		/	
		NO _x	200	/		/	
		烟气黑度	1 (级)	/		/	
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	TRS (H ₂ S)	/	21		0.06	
65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉废气	参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单		1h 平均	24h 平均	/	/	
		颗粒物	30	20	/	/	
		SO ₂	100	80	/	/	
		NO _x	300	250	/	/	
		CO	100	80	/	/	
		HCl	60	50	/	/	
		汞及其化合物	0.05		/	120 (3#)	/
		镉、铊及其化合物	0.1		/	/	/
		镓、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	1.0		/	/	/
二噁英	0.1 ngTEQ/m ³		/	/	/		
漂白车间废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	Cl ₂	65	0.52	25 (4#, 5#)	0.4	
制备 ClO ₂ 废气及涂布加工工艺废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	甲醇	120	18.8	25 (6#)	12	
	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4	氯气	8	0.52*		0.1	
	参照《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表 1 “其他行业”	TRVOC	60	9.2		2.0(监控点处 1h 平均浓度值) 4.0(监控点处任意一次浓度值)	
污水处理	《恶臭污染物排放标准》	NH ₃	/	4.9	15 (12#)	1.5	

站废气	(GB14554-93)	H ₂ S	/	0.33		0.06
		臭气浓度	20 (无量纲)	/		/
备料及涂布工艺废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2	颗粒物	120	/	/	1.0
普通灰库含尘废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2	颗粒物	120	3.5	15 (7#)	1.0
含活性炭灰库废气					15 (8#)	1.0
飞灰固化粉尘废气					15 (9#)	1.0
活性炭及石灰仓库粉尘废气					15 (10#)	1.0
造纸尾气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2	颗粒物	120	/	/	1.0
食堂油烟	《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001) 表 2 大型	油烟	2.0	/	/	/
		净化效率	85%			
厂区	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 特别排放限值	NMHC (监控点处 1h 平均浓度)	/	/	/	6
		NMHC (监控点处任意一次浓度值)	/	/	/	20

注：参照《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(环发〔2015〕164 号)，碱回收炉参照执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中生物质成型燃料锅炉的排放控制要求执行排放控制要求；固废综合利用锅炉焚烧木屑、污泥、浆渣等一般固废，掺烧不超过 20%的原煤，固废焚烧炉参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)排放标准限值。

(2) 废水排放标准

本项目为制浆造纸行业，项目各类废水经自建污水处理厂处理后，再经园区污水处理厂进行处理后，最终经专用排污管排入长江（石首段）。项目废水排放执行情况详见下表。

表 1-10 项目废水排放执行标准一览表

标准名称	级别	污染源	污染因子	标准限值
拟建项目接管废水排放标准				
制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)	表 2 制浆造纸联合生产企业	厂区污水处理设施排口	单位产品基准排水量	40t/t(浆)
		厂区污水处理设施排口	可吸附有机卤素(AOX, mg/L)	12
		厂区污水处理设施排口	二噁英(pgTEQ/L)	30
湖北仙鹤热力能源有限公司东升仙鹤工业园污水处理厂接管水质标准	/	厂区总排口	PH	6-9
			色度(倍)	160
			COD	350mg/L
			BOD ₅	90mg/L
			石油类	20mg/L
			SS	160mg/L
			氨氮	30mg/L
			总氮(以 N 计)	70mg/L
总磷(以 P 计)	12mg/L			
GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》	表 1A 等级标准	厂区总排口	色度(倍)	160
湖北仙鹤热力能源有限公司东升仙鹤工业园污水处理厂尾水排放标准				
GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》	表 1 一级 A	厂区废水至入河排污口	PH	6-9
			COD	50mg/L
			BOD ₅	10mg/L
			SS	10mg/L
			氨氮	5mg/L
			总氮(以 N 计)	15mg/L
			总磷(以 P 计)	0.5mg/L
			色度(倍)	30mg/L

由制浆造纸厂废水中特征污染物可吸附有机卤素(AOX)和二噁英仍执行《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)中制浆造纸联合生产企业标准,具体数值详见上表。

(3) 噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),运营期南面、西面、北面三侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类区标准,东面厂界紧邻 S103 省道,执行 GB12348-2008 中 4 类区标准,具体指标详见下表。

表 1-11 噪声排放标准限值一览表

类别	标准号及名称	评价对象	类(级)别	标准限值	
				名称	限值 dB(A)

					昼间	夜间
施工期 噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	施工场界	/	等效声级 Leq(A)	70	55
营运期 噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	南、西及 北面厂界	3	等效声级 Leq(A)	65	55
		东面厂界	4		70	55

1.4.3 其他

固体废物：按其性质不同拟分别执行不同标准：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》(GB 18599-2020)；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单，危险废物转运执行《湖北省固体（危险）废物转移管理办法》。

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 大气环境影响评价等级确定

按 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》，项目大气环境影响评价工作等级判断如下：根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \cdot 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价工作等级按分级判据进行划分。最大地面浓度占标率 P_i 按公式（1）计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（ P_{\max} ），和其对应的 $D_{10\%}$ 。

项目评价工作等级表（HJ2.2-2018 表 2）见下表。

表 1-12 评价工作级别

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据导则规定，项目污染物数大于 1，取 P 值中最大的（ P_{\max} ）和其对应的 $D_{10\%}$ 。

作为等级划分依据，根据估算模型计算结果（详见 5.2.2.2 章节），**最大占标率 P_{max} 为 118.11%（固废焚烧炉 3#排气筒排放的六价铬）**。对照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级的划分原则，大气环境影响评价工作等级为一级。

1.5.2 地表水环境影响评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，建设项目地表水环境影响分为水污染影响型、水文要素影响型或复合型，评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定，本项目地表水环境影响为水污染影响型，本项目废水不直接排放进入纳污水体，废水经园区污水处理厂处理达标后排放，属于间接排放，因此本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，地表水环境影响评价等级划分依据见下表。

表 1-13 地表水环境影响评价等级判据表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其它
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排

放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

1.5.3 声环境影响评价等级确定

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》5.2.4 小节内容，“建设项目所处的声环境功能区为 3 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下[不含 3dB（A）]，且受噪声影响人口数量变化不大时，按三级评价。”声环境影响评价等级划分依据见下表。

本项目厂址位于工业园区内，其声环境功能为 3 类区，项目建设前后噪声级增高量 < 3dB（A），受影响人口数没有显著增加，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中评价工作等级划分，确定本次声环境影响评价等级为**三级**。

表 1-14 声环境评价等级判定依据

因素	项目参数	一级	二级	三级	级别
环境功能区划	3 类	0 类	1、2 类	3、4 类	三级
敏感目标	无	有	无	无	
噪声增量	小于 3dB（A）	大于 5dB（A）	3~5dB（A）	小于 3dB（A）	
受影响人口数量	变化不大	显著增加	增加较多	变化不大	

1.5.4 地下水环境影响评价等级确定

（1）建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016），该项目为“纸浆、溶解浆、纤维浆等制造；造纸（含废纸造纸）”项目，属于附录 A 中的 II 类建设项目。

（2）建设项目场地的地下水环境敏感程度

项目建设项目所在区域地下水环境功能规划为 III 类，该项目周边无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区；无未划定准保护区的集中式饮用水水源；无分散式饮用水水源地；无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；无其保护区以外的补给径流区。该项目地下水环境敏感程度判定为“不敏感”。

（3）建设项目地下水评价工作等级判定

综上，根据 HJ610-2016，该项目地下水环境影响评价工作等级为**三级**。

地下水环境影响评价等级分级表见下表。

表 1-15 地下水环境评价等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.5.5 环境风险影响评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

风险评价等级分级表见下表。

表 1-16 风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

根据环境风险潜势判断，本项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 IV、地下水环境风险潜势为 III，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，本项目环境风险潜势综合等级为 IV⁺级。确定本项目环境风险评价工作等级为一级。

1.5.6 土壤环境影响评价等级

(1) 项目类别

本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中制造业——“纸浆、溶解浆、纤维浆等制造；造纸（含制浆工艺）”，为 II 类项目。为污染影响型项目。

(2) 占地大小

本项目占地面积约为 2000 亩（1333400m²），为永久占地，占地规模为大型（≥ 50hm²），属于大型。

(3) 项目所在地土壤及周边土壤敏感程度

本项目位于石首市东升仙鹤工业园内，项目北侧、西侧、南侧均存在大量耕地，东侧为工农村居民，属于“建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的及其他土壤环境敏感目标的”的“敏感”，因此，本项目土壤环境敏感程度判定为“敏感”。

(4) 等级判定

根据下表综合判定可知，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

表 1-17 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.5.7 生态环境影响评价等级

根据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则—生态影响》规定，生态环境影响评价的工作等级主要由评价项目的工程影响范围和主要生态影响及其变化过程所确定。

生态影响评价工作等级划分依据详见下表。

表 1-18 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目占地面积为 2000 亩（ 1333400m^2 ），工程占地面积位于 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ ，所处环境目前为农业生态系统，规划为工业园区，区内没有珍稀濒危物种和敏感保护目标，生态敏感性属于一般区域，确定评价区生态环境影响评价等级为三级。

1.5.8 评价等级汇总

项目评价等级划分汇总见下表。

表 1-19 项目评价工作等级划分表

评价内容	工作等级	判定依据	建设项目情况
环境空气	一级	根据 HJ2.2-2018, $P_{max} \geq 10\%$, 大气评价等级为一级。	项目废气最大占标率 P_{max} 为 118.11% (固废焚烧炉 3#排气筒排放的六价铬)。
地表水环境	三级 B	根据 HJ2.3-2018, 项目废水不直接排入水体, 属于间接排放。	项目生产废水及生活污水等经厂区自建污水处理站处理后接管至园区污水处理厂, 属于间接排放
地下水环境	三级	根据 HJ610-2016, 建设项目类别为 II 类, 项目地下水为不敏感。	本项目行业类别为 II 类, 场地周边地下水环境功能规划为 III 类, 环境敏感特征为“不敏感”。
声环境	三级	根据 HJ2.4-2009, 项目项目所处的声环境功能区为 3 类地区	项目厂址位于工业园区内, 其声环境功能为 3 类区, 项目建设前后噪声级增高量低于 3dB (A), 受影响人口数没有显著增加。
土壤环境	二级	根据 HJ964-2018, 建设项目 II 类, 占地规模大型, 敏感程度为敏感, 为二级评价。	项目属于 II 类项目, 位于工业园区, 敏感程度为敏感, 项目占地面积为 $1333400m^2 \geq 50hm^2$ 。
生态环境	三级	根据 HJ19-2011, 工程影响范围为 $2km^2 \sim 20km^2$, 所在区域为一般区域。	项目占地面积为 $1333400m^2$, 为一般区域
环境风险	一级	根据 HJ169-2018, 风险潜势为 IV、IV ⁺ 级, 评价等级为一级。	本项目风险潜势为 IV ⁺ 级, 评价等级为一级。

1.5.9 评价范围

根据评价项目的特征和环境影响评价技术导则的要求, 确定本项目评价的范围, 各环境要素评价范围详见下表, 评价范围详见附图。

表 1-20 环境要素评价范围

序号	项目	评价范围	
1	环境空气	以项目厂址为中心, 边长 $25 \times 25km$ (东西 \times 南北) 的矩形区域	
2	地表水环境	主要为长江 (石首段), 从排污口上游 500m~下游 15km 范围	
3	地下水环境	本次评价以项目所处水文单元, 主要以本项目为中心, $6km^2$ 的范围	
4	声环境	项目建设地厂界外 200m 周边范围内	
5	土壤环境	厂址范围内及厂界边界外 0.2km	
6	生态环境	项目用地范围及向外延伸 1km 的范围内	
7	环境风险	大气	距项目厂界 5km 范围内的区域
		地表水	与本项目地表水评价范围一致
		地下水	与本项目地下水评价范围一致

1.5.10 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

本项目选址位于石首市东升仙鹤工业园, 根据项目所在地的环境功能区划和石首

市东升仙鹤工业园规划，该区域空气环境功能划定为二类区域，故选址区域大气环境质量应达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

(2) 地表水环境功能区划

根据鄂环函[2012]635 号《关于调整长江荆州市石首段水环境功能区类别有关意见的函》，长江（石首）段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III及 II 类水域标准。

(3) 选址区域声环境功能区划

根据工业园环境功能区划要求，项目选址区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类声环境功能区。

(4) 地下水环境功能区划

该项目所在区域地下水功能区划为 III 类区，区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 中 III 类标准。

1.6 主要环境保护目标

本项目位于石首市东升镇仙鹤园区，项目所在区域大气环境质量应达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求，并对主导风向下风向的各环境敏感点不产生污染危害；纳污水体长江（石首段）水质应达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类及 II 类标准的要求；选址区域声学环境质量总体应达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类功能区的要求。根据项目周围自然环境状况、相关环保目标和环境敏感点分布，项目选址周围环境敏感点和环境保护目标见下表。

表 1-21 建设项目选址地周围主要环境敏感点一览表

序号	敏感点名称	性质	方位与距离		人口	执行标准
			距离 (m)	方位		
1	石首市东升镇区	居民区	400	WN	22000	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求
2	石首市东升镇余家棚村	居民区	1300	E	1580	
3	石首市东升镇东升村	居民区	2400	E	1810	
4	石首市东升镇杨林村	居民区	4000	ESE	2480	
5	石首市东升镇新港口村	居民区	1800	SE	2230	
6	石首市东升镇显忠庙村	居民区	4300	SN	1890	
7	石首市东升镇焦山河居委会	居民区	5000	SN	2020	
8	石首市东升镇董家剅村	居民区	6100	SN	2150	
9	石首市东升镇鸭堰桥村	居民区	360	S	1390	
10	石首市东升镇屯子山村	居民区	1300	S	1460	

11	石首市东升镇大杨树村	居民区	3100	S	2200
12	石首市东升镇歇马庙村	居民区	5000	S	1460
13	石首市东升镇关路圪村	居民区	5700	S	2150
14	石首市东升镇八角岭村	居民区	6500	S	1970
15	石首市东升镇上津湖渔场	居民区	7400	S	1460
16	石首市东升镇蒋家冲村	居民区	9000	S	2040
17	石首市东升镇童子岗村	居民区	1500	SW	2420
18	石首市东升镇凤山村	居民区	2200	SW	1500
19	石首市东升镇土城垸村	居民区	3700	SW	1730
20	石首市东升镇走马岭村	居民区	4200	SW	2430
21	石首市东升镇三家垸村	居民区	5300	SW	1020
22	石首市东升镇庄家铺村	居民区	4000	WSW	1780
23	石首市东升镇陈家铺村	居民区	5800	WSW	2060
24	石首市东升镇长堤寺村	居民区	7200	WSW	1730
25	石首市东升镇新堤口村	居民区	2200	NW	1036
26	石首市东升镇梓楠堤村	居民区	3300	NW	1531
27	石首市东升镇黄家潭村	居民区	5000	NW	1360
28	石首市东升镇鸭子湖渔场	居民区	4500	NW	1300
29	石首市东升镇两湖村	居民区	7000	NW	1440
30	石首市东升镇毕家塘村	居民区	30	N	1450
31	石首市东升镇花鱼湖村	居民区	1100	N	1880
32	石首市东升镇王海村	居民区	2600	N	2230
33	石首市东升镇南河头村	居民区	4400	N	2380
34	石首市东升镇月亮湖村	居民区	5000	N	2250
35	石首市东升镇马船村	居民区	5300	N	1960
36	石首市东升镇三合垸村	居民区	3300	ENE	1090
37	石首市调关镇区	居民区	7600	E	15500
38	石首市调关镇桂家铺村	居民区	5800	E	1420
39	石首市调关镇连新垸村	居民区	5900	E	2200
40	石首市调关镇指路碑村	居民区	7500	E	1000
41	石首市调关镇黄陵山村	居民区	8500	E	1110
42	石首市调关镇沙湾村	居民区	9600	E	2180
43	石首市调关镇披甲湖村	居民区	10600	E	1810
44	石首市调关镇观音庵村	居民区	10400	E	2160
45	石首市调关镇敕王庙村	居民区	10500	E	2360
46	石首市调关镇火炬村	居民区	11000	ENE	2180
47	石首市调关镇沙咀村	居民区	12400	ENE	1570
48	石首市调关镇新河洲村	居民区	13000	ENE	2230
49	石首市调关镇南湖村	居民区	13700	ENE	1380
50	石首市调关镇槎港村	居民区	14200	ENE	1300
51	石首市调关镇北湖村	居民区	17000	ENE	1050

52	石首市调关镇章华港村	居民区	19500	ENE	1640
53	石首市调关镇石戈垸村	居民区	6300	SE	2370
54	石首市调关镇伯牙口村	居民区	9200	SE	2150
55	石首市调关镇高家岭村	居民区	9700	SE	1660
56	石首市调关镇革家铺村	居民区	10600	SE	1360
57	石首市调关镇斑竹岭村	居民区	11800	SE	1000
58	石首市桃花山镇区	居民区	14600	ESE	8000
59	石首市桃花山镇石华堰村	居民区	14500	SE	1380
60	石首市桃花山镇王李场村	居民区	13000	SE	1030
61	石首市桃花山镇小石桥村	居民区	13800	SE	1860
62	石首市桃花山镇梓童阁村	居民区	16000	SE	2110
63	石首市桃花山镇马鞍山村	居民区	13900	ESE	1150
64	石首市桃花山镇古井口村	居民区	14300	ESE	1100
65	石首市桃花山镇九佛岗村	居民区	15300	ESE	2190
66	石首市桃花山镇果老山村	居民区	13100	E	1260
67	石首市桃花山镇吴家垱村	居民区	14300	E	1430
68	石首市桃花山镇漆家铺村	居民区	15100	E	1540
69	石首市桃花山镇李花山村	居民区	15500	E	2400
70	石首市桃花山镇青竹沟村	居民区	18400	E	1810
71	石首市桃花山镇鹿角头村	居民区	18200	E	1230
72	石首市桃花山镇望夫山村	居民区	21300	E	1390
73	石首市桃花山镇白洋林村	居民区	22500	E	2160
74	石首市桃花山镇长江村	居民区	20300	ENE	2480
75	石首市桃花山镇五码口村	居民区	23000	ENE	1910
76	石首市高基庙镇区	居民区	12200	SW	14000
77	石首市高基庙镇津南村	居民区	8500	SSW	2350
78	石首市高基庙镇柑梓树村	居民区	10100	S	2290
79	石首市高基庙镇长岭岗村	居民区	9550	SSW	1390
80	石首市高基庙镇桥堰堤村	居民区	8200	SW	1750
81	石首市高基庙镇打鼓台村	居民区	12000	SW	1360
82	石首市高基庙镇东双湖渔场	居民区	13900	SW	2010
83	石首市高基庙镇马家垸村	居民区	15700	SW	1640
84	石首市高基庙镇王家咀村	居民区	16200	SW	1900
85	石首市高基庙镇保贞堂村	居民区	15100	SW	2120
86	石首市高基庙镇广藤街村	居民区	15800	SW	1690
87	石首市高基庙镇三兴垸村	居民区	16800	SW	2020
88	石首市高基庙镇沙河村	居民区	18700	SW	2120
89	石首市高基庙镇邓家岭村	居民区	9300	WSW	1040
90	石首市高基庙镇喻家碑村	居民区	9700	WSW	1220
91	石首市高基庙镇百子庵村	居民区	11000	WSW	1190
92	石首市高基庙镇肖家岭村	居民区	11500	WSW	150

93	石首市高基庙镇原种场忠义庙分场	居民区	12600	WSW	1740
94	石首市高基庙镇喻家碑村	居民区	14500	WSW	1440
95	石首市高基庙镇长河村	居民区	14900	WSW	1110
96	石首市高基庙镇荷伍垱村	居民区	15400	WSW	1280
97	石首市城区	居民区	10000	W	150000
98	石首市笔架山街道易家铺村	居民区	4500	WNW	1980
99	石首市笔架山街道梅家咀村	居民区	4800	WNW	1450
100	石首市笔架山街道南港子村	居民区	5200	W	1810
101	石首市笔架山街道断岗口村	居民区	6000	W	1250
102	石首市笔架山街道国强村	居民区	7600	W	1610
103	石首市笔架山街道杉木桥村	居民区	7300	W	1550
104	石首市笔架山街道沙银村	居民区	8400	W	1000
105	石首市笔架山街道郭家铺村	居民区	5800	WNW	1380
106	石首市笔架山街道周家剝村	居民区	6500	WNW	1770
107	石首市笔架山街道东方社区	居民区	7000	WNW	2800
108	石首市笔架山街道孙家拐社区	居民区	9300	WNW	3500
109	石首市笔架山街道原种场胜利垱	居民区	11600	WNW	3200
110	石首市笔架山街道北门口社区	居民区	12400	WNW	5000
111	石首市笔架山街道张城垱社区	居民区	9500	NW	1890
112	石首市笔架山街道新洲村	居民区	9100	NW	2030
113	石首市绣林街道路家铺社区	居民区	13900	W	2030
114	石首市绣林街道栗田湖社区	居民区	15700	W	2000
115	石首市绣林街道金银垱社区	居民区	15400	W	2310
116	石首市绣林街道玉皇岗社区	居民区	16900	W	1860
117	石首市南口镇区	居民区	20000	WNW	10900
118	石首市南口镇陈币桥村	居民区	15800	WSW	1920
119	石首市南口镇朝门台村	居民区	15900	WSW	2450
120	石首市南口镇石平村	居民区	16100	WSW	1940
121	石首市南口镇老山咀村	居民区	18200	WSW	1890
122	石首市南口镇柳湖坝村	居民区	18100	W	1120
123	石首市南口镇二郎庙村	居民区	19000	W	1600
124	石首市南口镇管家铺村	居民区	19500	W	1230
125	石首市南口镇大剝口村	居民区	20600	W	1490
126	石首市南口镇街河子村	居民区	18200	WNW	1290
127	石首市南口镇永福村	居民区	18400	WNW	1310
128	石首市南口镇古夹垱村	居民区	19600	WNW	1450
129	石首市南口镇官剝口村	居民区	21800	WNW	1180
130	石首市南口镇白沙洲村	居民区	19100	WNW	2350
131	石首市南口镇新垱子村	居民区	19800	WNW	1620
132	石首市南口镇上官洲村	居民区	21100	WNW	1120

133	石首市南口镇南尖上村	居民区	21200	WNW	2340
134	石首市南口镇雷家沟村	居民区	18000	WNW	1700
135	石首市久合垸乡区	居民区	18200	SW	9800
136	石首市久合垸乡焦市村	居民区	17500	SW	2460
137	石首市久合垸乡袁家垱村	居民区	19000	SW	1810
138	石首市久合垸乡保合垸村	居民区	18000	SW	1560
139	石首市久合垸乡宜兴场村	居民区	21000	SW	1370
140	石首市久合垸乡窑拐村	居民区	19100	SW	1540
141	石首市久合垸乡毕家荡村	居民区	19300	SW	1170
142	石首市久合垸乡虾市咀村	居民区	21500	SW	1870
143	石首市久合垸乡新字岗村	居民区	22100	SW	1070
144	石首市久合垸乡西江波渡村	居民区	19500	SW	1250
145	石首市久合垸乡更名垸村	居民区	22000	SW	1900
146	石首市久合垸乡下堰口村	居民区	20200	SW	1180
147	石首市久合垸乡油榨咀村	居民区	23000	SW	1282
148	石首市久合垸乡潭子口村	居民区	23100	SW	1291
149	石首市久合垸乡殷家洲村	居民区	21300	SW	2150
150	石首市久合垸乡打井窑村	居民区	24400	SW	2270
151	石首市久合垸乡獾皮湖村	居民区	23000	SW	2240
152	石首市久合垸乡横风岭村	居民区	25300	SW	2230
153	石首市团山寺镇区	居民区	23200	SW	11600
154	石首市团山寺镇宜山垱村	居民区	21800	SW	1320
155	石首市团山寺镇长山村	居民区	25000	SW	1390
156	石首市团山寺镇曹家场村	居民区	23700	SW	2030
157	石首市团山寺镇鹤湾村	居民区	24900	SW	2250
158	石首市团山寺镇黄古山村	居民区	26400	SW	1360
159	石首市团山寺镇过脉岭村	居民区	26300	SW	1620
160	石首市团山寺镇长林咀村	居民区	25100	SW	1970
161	石首市团山寺镇牛头山村	居民区	27300	SW	1140
162	石首市团山寺镇风波岭村	居民区	26500	SW	1720
163	石首市团山寺镇六波庵村	居民区	26100	SW	1390
164	石首市团山寺镇北河口村	居民区	30000	SW	1450
165	石首市团山寺镇虎山头村	居民区	29200	SW	1190
166	石首市团山寺镇小新口村	居民区	31000	SW	2070
167	石首市高陵镇区	居民区	20000	W	12000
168	石首市高陵镇月堤拐村	居民区	23300	W	2320
169	石首市高陵镇晏家巷村	居民区	21100	W	1970
170	石首市高陵镇王家岗村	居民区	23200	W	1350
171	石首市高陵镇周家湖村	居民区	23900	W	2160
172	石首市高陵镇牛车墩村	居民区	21500	W	1820
173	石首市高陵镇三字岗村	居民区	20000	W	1520

174	石首市高陵镇长港村	居民区	22400	W	2150
175	石首市高陵镇徐家岗村	居民区	23800	W	1270
176	石首市高陵镇流合垸村	居民区	20900	WSW	2070
177	石首市高陵镇多子桥村	居民区	23100	WSW	1010
178	石首市新厂镇区	居民区	22100	NNW	14500
179	石首市新厂镇银海村	居民区	16200	NW	1920
180	石首市新厂镇赵家湾村	居民区	14800	NW	1470
181	石首市新厂镇陀杨树村	居民区	17700	NW	1690
182	石首市新厂镇六腰垸村	居民区	17600	NW	2300
183	石首市新厂镇万家剝村	居民区	19000	NW	1250
184	石首市新厂镇茅林口村	居民区	20600	NW	1710
185	石首市新厂镇三元沟村	居民区	19700	NNW	1700
186	石首市新厂镇北垸村	居民区	19900	NNW	1210
187	石首市新厂镇杨家台村	居民区	20600	NNW	1990
188	石首市新厂镇新厂村	居民区	23700	NNW	1330
189	石首市新厂镇杨家潭村	居民区	23500	NNW	2140
190	石首市新厂镇蛟子村	居民区	24800	NNW	1180
191	石首市新厂镇泥北村	居民区	21000	NNW	2290
192	石首市新厂镇上垸村	居民区	22100	NNW	1080
193	石首市新厂镇卫国村	居民区	21700	NNW	1970
194	石首市新厂镇葵花村	居民区	23600	NNW	1070
195	石首市大垸镇区	居民区	15600	NNW	20000
196	石首市大垸镇焦家铺村	居民区	13900	NW	1730
197	石首市大垸镇合光村	居民区	13100	NW	1210
198	石首市大垸镇合民村	居民区	14700	NW	1140
199	石首市大垸镇鱼尾洲村	居民区	12100	NW	2350
200	石首市大垸镇保南湖村	居民区	13500	NW	2160
201	石首市大垸镇五大桥村	居民区	14700	NW	1010
202	石首市大垸镇古长堤村	居民区	16700	NW	2040
203	石首市大垸镇天星堡村	居民区	12200	NW	2420
204	石首市大垸镇北碾村	居民区	11700	NW	1280
205	石首市大垸镇潭子拐村	居民区	13800	NW	2450
206	石首市大垸镇中岭子村	居民区	12900	NNW	2230
207	石首市大垸镇东河头村	居民区	13800	NNW	1300
208	石首市大垸镇黄金湾村	居民区	16800	NNW	1550
209	石首市大垸镇新桥村	居民区	17600	NNW	1850
210	石首市大垸镇黄金剝村	居民区	17000	NNW	1960
211	石首市大垸镇东堤港村	居民区	17200	NNW	1500
212	石首市大垸镇丁家垸村	居民区	18600	NNW	2150
213	石首市大垸镇黄木山村	居民区	19900	NNW	1840
214	石首市大垸镇大湾村	居民区	21100	NNW	1170

215	石首市大垵镇四岭子村	居民区	11200	N	1610
216	石首市大垵镇新堤村	居民区	13200	N	2310
217	石首市大垵镇和丰村	居民区	13100	N	2310
218	石首市大垵镇普圣寺村	居民区	14000	N	1080
219	石首市大垵镇杨柳沟村	居民区	15700	N	2491
220	石首市大垵镇大公湖村	居民区	16000	N	2260
221	石首市大垵镇三叉港村	居民区	16400	N	1610
222	石首市大垵镇大堤口村	居民区	18900	N	1580
223	石首市大垵镇泥南村	居民区	19700	N	2350
224	石首市大垵镇岳家巷村	居民区	20600	N	1800
225	石首市大垵镇新沟村	居民区	20700	N	1190
226	石首市大垵镇新农村	居民区	21700	N	2421
227	石首市天鹅洲开发区	居民区	17100	N	4800
228	石首市天鹅洲开发区河口村	居民区	11100	N	1360
229	石首市天鹅洲开发区天鹅村	居民区	13700	N	1140
230	石首市天鹅洲开发区沙口村	居民区	13600	N	1429
231	石首市天鹅洲开发区千字头村	居民区	14700	N	1360
232	石首市天鹅洲开发区三户街村	居民区	17600	N	1430
233	石首市天鹅洲开发区柴码头村	居民区	15300	NNE	1400
234	石首市横沟市镇区	居民区	21900	N	14400
235	石首市横沟市镇溜口子村	居民区	15500	N	2020
236	石首市横沟市镇炮船口村	居民区	17400	N	1450
237	石首市横沟市镇泥港子村	居民区	18800	N	2250
238	石首市横沟市镇新沙村	居民区	20400	N	1990
239	石首市横沟市镇沙包洲村	居民区	20100	N	2480
240	石首市横沟市镇挖口子村	居民区	21600	N	2190
241	石首市横沟市镇木剝口村	居民区	21800	N	1480
242	石首市横沟市镇拦河坝村	居民区	21900	N	2391
243	石首市横沟市镇南洲子村	居民区	22500	N	1430
244	石首市横沟市镇汪家山村	居民区	22800	N	1620
245	石首市横沟市镇罗家台村	居民区	24100	N	1710
246	石首市横沟市镇熊家台村	居民区	23800	N	1750
247	石首市横沟市镇朱家渡村	居民区	21200	NNE	1520
248	石首市横沟市镇秦家洲村	居民区	21600	NNE	1710
249	石首市小河口镇区	居民区	11000	NE	11000
250	石首市小河口镇季家咀村	居民区	7200	E	1960
251	石首市小河口镇半头岭村	居民区	7000	WNW	1550
252	石首市小河口镇黄沙坦村	居民区	7600	NE	2130
253	石首市小河口镇杨苗洲村	居民区	9200	NE	2340
254	石首市小河口镇老洲岭村	居民区	9900	NE	1480
255	石首市小河口镇小河口村	居民区	12000	NE	1160

256	石首市小河口镇天心洲村	居民区	12100	NE	2460
257	石首市小河口镇新江村	居民区	12400	NE	1550
258	石首市小河口镇南河口村	居民区	13200	NE	1330
259	石首市小河口镇合兴村	居民区	14300	NE	1560
260	石首市小河口镇中洲村	居民区	14600	WNW	2430
261	石首市小河口镇毕家铺村	居民区	16500	WNW	1440
262	石首市小河口镇永合闸村	居民区	17200	WNW	1630
263	石首市小河口镇新河村	居民区	20300	WNW	1350
264	石首市小河口镇黑瓦屋村	居民区	18300	WNW	1800
265	石首市小河口镇河沟子村	居民区	16800	NE	1430
266	石首市小河口镇神皇洲村	居民区	14400	NE	2030
267	石首市小河口镇南河洲村	居民区	15100	NE	2230
268	石首市小河口镇杨波坦村	居民区	20000	NE	1180
269	石首市小河口镇郑家台村	居民区	15300	NE	1280
270	公安县藕池镇区	居民区	20900	WNW	15500
271	公安县藕池镇太阳村	居民区	22700	WNW	1210
272	公安县藕池镇城乡村	居民区	23700	WNW	1400
273	公安县藕池镇杨林寺村	居民区	22800	WNW	1160
274	公安县藕池镇幸福村	居民区	25300	WNW	1480
275	公安县麻豪口镇民旺湖村	居民区	24800	NW	1150
276	公安县麻豪口镇陆逊湖渔场	居民区	26500	NW	2040
277	公安县麻豪口镇联盟村	居民区	23600	NW	1260
278	公安县麻豪口镇工农村	居民区	24700	NW	1330
279	公安县麻豪口镇裕和社区	居民区	23800	NW	1550
280	公安县麻豪口镇友好村	居民区	23700	NW	1470
281	公安县麻豪口镇裕华村	居民区	27000	NW	2330
282	公安县麻豪口镇郑河村	居民区	24700	NW	1810
283	公安县麻豪口镇马尾套村	居民区	26800	NW	2200
284	公安县麻豪口镇白龙港社区	居民区	25600	NW	1910
285	公安县麻豪口镇沙厂村	居民区	29500	NW	1410
286	公安县麻豪口镇沙场社区	居民区	28600	NW	2170
287	公安县麻豪口镇赵家湾村	居民区	29700	NW	2450
288	公安县麻豪口镇月湖村	居民区	31200	NW	1200
289	监利市人民大垸农场区	居民区	22000	NE	13600
290	监利市人民大垸农场杨洲社区	居民区	24500	ENE	2300
291	监利市人民大垸农场中洲社区	居民区	26500	ENE	1800
292	监利市人民大垸农场流港社区	居民区	18600	NE	2000
293	监利市人民大垸农场中兴社区	居民区	23300	NE	2600
294	监利市人民大垸农场黄英社区	居民区	21500	NE	2200
295	监利市人民大垸农场江口社区	居民区	25100	NE	2800
296	监利市人民大垸农场西湖社区	居民区	28400	NE	2400

297	监利市人民大垸农场友谊社区	居民区	20100	NNE	2200
298	监利市程集镇田月村	居民区	22600	NE	1300
299	监利市程集镇堤头村	居民区	24000	NE	1440
300	监利市程集镇罗王村	居民区	23600	NE	1890
301	监利市程集镇河南村	居民区	26900	NE	1170
302	监利市程集镇河北村	居民区	27500	NE	1250
303	监利市程集镇廖王村	居民区	23200	NE	1570
304	监利市程集镇三弓村	居民区	23400	NNE	1460
305	监利市程集镇王公村	居民区	25000	NE	2370
306	监利市程集镇三桥村	居民区	26200	NE	1720
307	监利市程集镇杨柘村	居民区	27200	NE	1300
308	监利市程集镇先锋渔场	居民区	28200	NE	2288
309	监利市程集镇张巷村	居民区	25300	NNE	1470
310	监利市程集镇砖桥村	居民区	25900	NNE	2090
311	监利市程集镇千河村	居民区	23100	NNE	2190
312	监利市程集镇南桥村	居民区	25000	NNE	1330
313	监利市程集镇曾周村	居民区	23300	NNE	1230
314	监利市程集镇付堤村	居民区	24900	NNE	1610
315	监利市汪桥镇闸上村	居民区	28800	NE	1320
316	监利市汪桥镇李湖村	居民区	30100	NE	1720
317	监利市汪桥镇蔡湖村	居民区	31500	NE	1770
318	监利市汪桥镇何港村	居民区	29100	NE	1310
319	监利市汪桥镇河泊村	居民区	29900	NE	1220
320	监利市汪桥镇连台村	居民区	31500	NE	1900
321	监利市汪桥镇龚港村	居民区	33200	NE	2410
322	华容县东山镇区	居民区	23600	ESE	12000
323	华容县东山镇桃花山村	居民区	17800	ESE	1260
324	华容县东山镇白果树村	居民区	19600	ESE	1920
325	华容县东山镇仙鹤寺村	居民区	20700	ESE	2020
326	华容县东山镇关山村	居民区	22400	ESE	2320
327	华容县东山镇长岗庙村	居民区	22800	ESE	2000
328	华容县东山镇华容道村	居民区	22300	ESE	1760
329	华容县东山镇烟灯村	居民区	24200	ESE	1600
330	华容县东山镇天井山村	居民区	24800	ESE	1930
331	华容县东山镇牌坊村	居民区	25300	ESE	1810
332	岳阳市君山区许市镇高新村	居民区	27000	SE	2490
333	岳阳市君山区许市镇凉亭村	居民区	27400	SE	2040
334	岳阳市君山区钱粮湖镇采桑湖农场	居民区	30100	SE	1700
335	岳阳市君山区钱粮湖镇银怀社区	居民区	30400	SE	2340
336	岳阳市君山区钱粮湖镇幸福村	居民区	28400	SE	2050

337	岳阳市君山区钱粮湖镇乾隆村	居民区	29700	SE	2140
338	华容县三封寺镇区	居民区	20700	SE	12000
339	华容县三封寺镇华一村	居民区	19800	SE	2400
340	华容县三封寺镇莲花堰村	居民区	22900	SE	2280
341	华容县三封寺镇松木桥村	居民区	23300	SE	2040
342	华容县三封寺镇新铺村	居民区	22500	SE	2680
343	华容县三封寺镇墨山铺村	居民区	25300	SE	2660
344	华容县三封寺镇复兴村	居民区	20300	SE	2150
345	华容县三封寺镇辅安村	居民区	23500	SE	2230
346	华容县三封寺镇泰和村	居民区	24300	SE	2540
347	华容县万庾镇区	居民区	14000	S	17500
348	华容县万庾镇双杨村	居民区	10000	SSW	2320
349	华容县万庾镇塌西湖村	居民区	11300	SSW	1605
350	华容县万庾镇白铺村	居民区	12100	SSW	2400
351	华容县万庾镇月形村	居民区	10800	S	1840
352	华容县万庾镇鲁家村	居民区	10500	SSE	2000
353	华容县万庾镇鼎山村	居民区	12100	SSE	1810
354	华容县万庾镇五田渡村	居民区	12500	S	1740
355	华容县万庾镇兔湖垸村	居民区	12700	S	1650
356	华容县万庾镇二郎胡渔场村	居民区	14400	SSE	1610
357	华容县万庾镇万庾村	居民区	14300	SSW	2110
358	华容县万庾镇官洲村	居民区	16800	SSW	1910
359	华容县城区	居民区	18100	S	340000
360	华容县凤形村	居民区	13600	SE	2390
361	华容县栗树村	居民区	16000	SE	3050
362	华容县话岗村	居民区	15200	SE	2310
363	华容县前锋村	居民区	16800	SE	2480
364	华容县十里铺村	居民区	15700	SSE	2860
365	华容县石伏村	居民区	18100	SSE	2240
366	华容县万圣村	居民区	19600	SSW	3060
367	华容县普圣堂村	居民区	20500	S	2330
368	华容县五星村	居民区	22200	S	3030
369	华容县兴南村	居民区	23600	S	3120
370	华容县治河渡镇区	居民区	19700	S	12300
371	华容县治河渡镇黄蓬村	居民区	20500	S	1620
372	华容县治河渡镇紫南村	居民区	20600	SSE	2180
373	华容县治河渡镇潘家渡村	居民区	22300	SSE	2270
374	华容县治河渡镇严家河村	居民区	23000	SSE	1770
375	华容县治河渡镇登瀛村	居民区	23700	SSE	2430
376	华容县治河渡镇月亮湖村	居民区	25600	SSE	1860
377	华容县鲇鱼须镇区	居民区	20500	SW	22000

378	华容县鲇鱼须镇程家岭村	居民区	15300	SW	2650		
379	华容县鲇鱼须镇松树村	居民区	16900	SW	2510		
380	华容县鲇鱼须镇旗杆村	居民区	19900	SW	2970		
381	华容县鲇鱼须镇时兴村	居民区	19200	SW	2720		
382	华容县鲇鱼须镇普贤村	居民区	17400	SW	2910		
383	华容县鲇鱼须镇湘北村	居民区	21200	SW	2100		
384	华容县鲇鱼须镇高山村	居民区	22400	SW	2300		
385	华容县鲇鱼须镇太平村	居民区	20000	SSW	2730		
386	华容县鲇鱼须镇蔡田湖渔场	居民区	20800	SSW	2840		
387	华容县鲇鱼须镇蔡田村	居民区	20500	SSW	2560		
388	华容县鲇鱼须镇白合村	居民区	21600	SSW	2000		
389	华容县鲇鱼须镇宋市村	居民区	23600	SSW	2710		
390	华容县鲇鱼须镇宋家嘴社区	居民区	24000	SSW	2430		
391	华容县鲇鱼须镇麦地村	居民区	23300	SSW	2680		
392	华容县梅田湖镇区	居民区	25200	SW	15000		
393	华容县梅田湖镇三合村	居民区	22800	SW	2210		
394	华容县梅田湖镇梅田湖社区	居民区	24600	SW	6000		
395	华容县梅田湖镇梅田村	居民区	26300	SW	1690		
396	华容县梅田湖镇友谊村	居民区	27500	SW	2940		
397	华容县梅田湖镇曙辉村	居民区	24400	SW	2220		
398	华容县梅田湖镇新垱村	居民区	26000	SW	2810		
399	华容县梅田湖镇西来村	居民区	27800	SW	1600		
400	华容县梅田湖镇金鸡村	居民区	28500	SW	2760		
401	华容县梅田湖镇告丰村	居民区	28400	SW	2340		
402	华容县梅田湖镇永吉村	居民区	31100	SW	1980		
403	南县浪拔湖镇陈家岭村	居民区	31200	SW	2010		
404	南县浪拔湖镇新口村	居民区	32800	SW	1760		
405	天鹅洲白鱉豚保护区	珍稀濒危野生动植物天然集中分布区	4000	NE			《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准要求
406	石首麋鹿自然保护区	珍稀濒危野生动植物天然集中分布区	10300	N	--		
407	长江石首段	地表水	4100m				《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III及 II 类水域标准
	敏感目标名称	环境敏感特征	与排放点距离/m	水质目标			执行标准
408	天鹅洲白鱉豚保护区	珍稀濒危野生动植物天然集中分布区	下游 16000		II 类		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水域标准

409	石首市饮用水源取水口	饮用水源保护区	上游 2600		II 类
410	厂界外 1m 范围	/	/	/	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类区域

经实地调查走访，本次地下水环境影响评价范围内无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区；无未划定准保护区的集中式饮用水水源；无分散式饮用水水源地；无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；无其保护区以外的补给径流区。本项目地下水评价范围内无地下水保护目标。

本项目厂界外 200m 范围的土壤保护目标为农田。

1.7 评价技术路线

该项目环境影响报告书工作内容包括两个主要部分，一是资料收集、现状监测、工程分析与预测、数据处理；二是环境影响报告书的编制与审查。

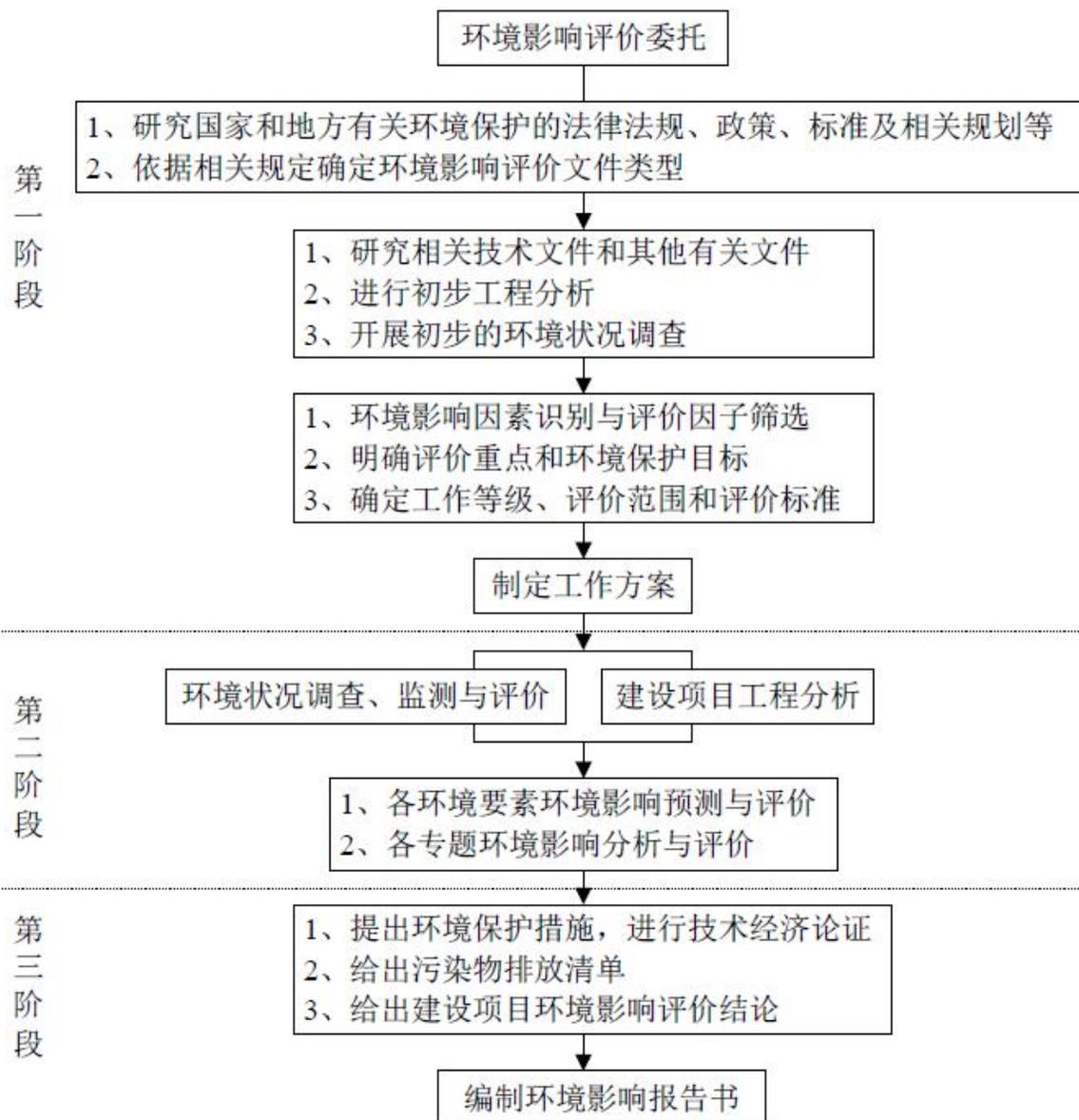


图 1-2 环境影响评价工作程序图

2 建设项目概况

2.1 基本情况

- (1) 项目名称：年产 120 万吨特种浆纸项目
- (2) 单位名称：湖北仙鹤新材料有限公司
- (3) 单位性质：有限责任公司
- (4) 建设地点：石首市东升镇毕家塘村，具体地理位置见附图
- (5) 项目性质：新建
- (6) 占地面积：总占地面积约 2000 亩（1333400m²）
- (7) 主要建设内容及规模：

一期建设原料堆场及备料车间（考虑二期预留位置）、建设 1 条 10 万 t/a 漂白化学机械浆生产线；1 条 10 万 t/a 化学浆生产线；3 万吨/年字典纸、无碳复写纸 PM1 生产线、10 万吨/年静电复印纸、双胶纸车间 PM2 生产线、17 万吨/年热敏原纸 PM3、PM4、PM5、PM6 生产线、10 万吨/年利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸生产线，并配套建设 1 台 600t/d 碱回收系统及配套机组、1 台 65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉及配套机组（一期规划，分步建设）、8.5 万 m³/a 给水站（一期规划，分步建设）、6.5 万 t/a 污水处理站（一期规划，分步建设）、二氧化氯制备生产线及生活区等。本项目制浆所采用的原料为外购商品木片、竹片及芦苇。其中木片以杨木为主，桉木为辅。化机浆原料使用商品木片，化学浆原料使用外购芦苇及竹片。成品纸按照相关配比进行生产，部门原料为本厂区内生产的化学机械浆和化学浆。本项目造纸所采用的原料为外购的填料，针叶木浆板，其他辅料等以及自产的化机浆和化学浆等。项目涂布纸以本厂区的造纸线成品为原料，外购涂料后进行涂布生产。

二期建设 1 条 10 万 t/a 漂白化学机械浆生产线；1 条 10 万 t/a 化学浆生产线；8 万吨/年字典纸、无碳复写原纸 PM7、PM8 生产线、4 万吨/年格拉辛原纸 PM9 生产线、10 万吨/年轻型纸 PM10 生产线、5.5 万吨/年热敏原纸 PM11、PM12 生产线、2.5 万吨/年离型原纸 PM13 生产线、10 万吨/年利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸；并配套建设 1 台 600t/d 碱回收系统及配套机组。

(8) 项目建设周期：项目分两期建设，其中第一期分两个阶段。项目第一期第一阶段工程待环评批复后开工建设，建设工期 2 年；第一期投产后开始第二阶段建设，

建设期为 1 年。项目二期工程计划于一期全部投产后 1 年内启动建设，建设期 2 年。

(9) 劳动定员及生产制度：本项目劳动定员 2500 人，其中一期 1500 人，二期 1000 人。全年工作天数为 340 天，生产车间为四班三运转工作制。

拟建项目基本情况详见下表。

表 2-1 拟建项目基本情况信息一览表

项目名称	湖北仙鹤新材料有限公司年产 120 万吨特种浆纸项目
建设地点	石首市东升镇毕家塘村
项目总投资	439173 万元
建设性质	新建
占地面积	1333400m ² (2000 亩)
工作制度	年工作日 340 天，生产系统人员为四班三运转制、管理及维修人员为白班制
劳动定员	2500 人，其中一期 1500 人，二期 1000 人
建设规模	化学机械浆生产线（年产 20 万吨，分二期建设每期 10 万吨/年）和漂白化学浆生产线（年产 20 万吨，分二期建设每期 10 万吨/年），一二期均配套碱回收车间、漂白化学品制备车间；建设一台 65t/h 固废焚烧炉，制浆车间生产出来的浆料送各造纸生产线使用，年产 60 万吨纸产品（一期二期各 30 万吨/年）；再利用部分纸产品进行涂布加工纸生产，年产 20 万吨涂布加工纸（一期二期各 10 万吨/年）并建设配套工程。
产品方案	<p>一期建设原料堆场及备料车间（考虑二期预留位置）、建设 1 条 10 万 t/a 漂白化学机械浆生产线；1 条 10 万 t/a 化学浆生产线；3 万吨/年字典纸、无碳复写纸 PM1 生产线、10 万吨/年静电复印纸、双胶纸车间 PM2 生产线、17 万吨/年热敏原纸 PM3、PM4、PM5、PM6 生产线、10 万吨/年利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸生产线，并配套建设 1 台 600t/d 碱回收系统及配套机组、1 台 65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉及配套机组（一期规划，分步建设）、8.5 万 m³/a 给水站（一期规划，分步建设）、6.5 万 t/a 污水处理站（一期规划，分步建设）、二氧化氯制备生产线及生活区等。本项目制浆所采用的原料为外购商品木片、竹片及芦苇。其中木片以杨木为主，桉木为辅。化机浆原料使用商品木片，化学浆原料使用外购芦苇及竹片。成品纸按照相关配比进行生产，部门原料为本厂区内生产的化学机械浆和化学浆。本项目造纸所采用的原料为外购的填料，针叶木浆板，胶水等以及自产的化机浆和化学浆等。项目涂布纸以本厂区的造纸线成品为原料，外购涂料后进行涂布生产。</p> <p>二期建设 1 条 10 万 t/a 漂白化学机械浆生产线；1 条 10 万 t/a 化学浆生产线；8 万吨/年字典纸、无碳复写原纸 PM7、PM8 生产线、4 万吨/年轻型纸 PM9 生产线、10 万吨/年轻型纸 PM10 生产线、5.5 万吨/年轻型纸 PM11、PM12 生产线、2.5 万吨/年轻型纸 PM13 生产线、10 万吨/年轻型纸 PM13 生产线；并配套建设 1 台 600t/d 碱回收系统及配套机组。</p>

2.2 项目组成

2.2.1 主要建构筑物

本项目主要技术经济指标详见表 2-2、主要建构筑物详见表 2-3。

表 2-2 主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数值	备注
----	------	----	----	----

1	总投资	万元	439356	
1.1	建设投资	万元	381650	
	其中：长期借款	万元	267155	
	自筹资金	万元	114495	
1.2	建设期利息	万元	9163	
1.3	流动资金	万元	48542	
	其中：自有流动资金	万元	14563	
	流动资金借款	万元	33980	
	流动资金借款利息(第1年)	万元	1199	
	(第2年)	万元	1478	
2	流动资金借款利率	%	4.35	
3	建设期	年	2	
4	投资指标			
4.1	百元营业收入占用建设投资	元	50	
4.2	百元营业收入占用总投资	元	58	
4.3	百元营业收入占用流动资金	元	6.3	
5	固定资产原值	万元	371688	
6	年折旧额	万元	21057	
7	定员	人	2500	
8	平均工资及附加费	万元/人·年	7.8	
9	营业收入	万元	761884	生产期平均
10	总成本	万元	436698	生产期平均
	其中：固定成本	万元	80366	生产期平均
	变动成本	万元	356332	生产期平均
11	增值税、税金及附加	万元	49422	生产期平均
	其中：增值税	万元	44929	生产期平均
	营业税金及附加	万元	4493	生产期平均
12	利润总额	万元	275765	生产期平均
13	所得税	万元	68941	生产期平均
14	税后利润	万元	206824	生产期平均
15	总投资收益率	%	63.2	生产期平均
16	资本金净利润率	%	149.63	生产期平均
17	财务内部收益率	%	54.3	所得税前
		%	43.6	所得税后
		%	64.99	项目资本金
18	投资回收期	年	3.54	所得税前 含 2 年建设期

		年	3.97	所得税后	含 2 年建设期
19	财务净现值 (I=12%)	万元	1268638	所得税前	
		万元	894510	所得税后	
		万元	939087	项目资本金	
20	借款偿还期	年	3.79	含 2 年建设期	

表 2-3 项目主要建（构）筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	火灾危险性分类	耐火等级	结构类型	备注
一	原料堆场及前处理							
	一期芦苇备料间及料仓	23250	23250	单层	丙类	二级	框排架结构	一期
	二期芦苇备料间及料仓	23250	23250	单层	丙类	二级	框排架结构	二期
	木片/竹片堆场	35258	35258	单层	丙类	二级	框排架结构	一期建设 供二期使用
	木片/竹片筛房及前处理	2 个 504	2 个 504	单层	丙类	二级	框排架结构	二期使用
	原料场	86700	86700	露天, 地面硬化	丙类	二级	框排架结构	一期建设
二	制浆生产线及配套							
1	化学机械浆&化学浆生产线							
	一期化学机械浆车间	10431	10431	单层	戊类	二级	框排架结构	一期
	二期化学机械浆车间	10431	10431	单层	戊类	二级	框排架结构	二期
	一期化学浆车间	10562	10562	单层+多层	戊类	二级	框排架结构	一期
	二期化学浆车间	10562	10562	单层+多层	戊类	二级	框排架结构	二期
	一期 MVR 蒸发工段	4941	4941	二层	戊类	二级	框架结构	一期
	二期 MVR 蒸发工段	4941	4941	二层	戊类	二级	框架结构	二期
	二氧化氯制备车间	7740	7740	单层	甲类	二级	框排架结构	一+二期
三	造纸生产线							
	造纸车间 1#	14880	14880	单层, 局部二层	丙类	二级	门式钢架	一期
	造纸车间 2#	8000	8000	单层, 局部二层	丙类	二级	门式钢架	一期
	造纸车间 3#	9000	9000	单层, 局部二层	丙类	二级	门式钢架	一+二期
	造纸车间 4#	10500	10500	单层, 局部二层	丙类	二级	门式钢架	二期
	造纸车间 5#	11500	11500	单层, 局部二层	丙类	二级	门式钢架	二期
	造纸车间 6#	11000	11000	单层, 局部二层	丙类	二级	门式钢架	二期

	成品库 1#	6500	6500	单层	丙类	二级	门式钢架	一期
	成品库 2#	6500	6500	单层	丙类	二级	门式钢架	一期
	成品库 3#	6500	6500	单层	丙类	二级	门式钢架	二期
	成品库 4#	6500	6500	单层	丙类	二级	门式钢架	二期
	涂布车间一期	10012	10012	单层	丙类	二级	门式钢架	一期
	涂布仓库及涂料制备车间一期	8010	8010	单层	丙类	二级	门式钢架	一期
	涂布仓库一期	11486.6	11486.6	单层	丙类	二级	门式钢架	一期
	涂布车间二期	9225	9225	单层	丙类	二级	门式钢架	二期
	涂布仓库及涂料制备车间二期	7380	7380	单层	丙类	二级	门式钢架	二期
	涂布仓库二期	10537	10537	单层	丙类	二级	门式钢架	二期
四	碱炉及固废焚烧炉工程							
	一期碱回收蒸发工段	6440	6440	2/3 层	丁类	二级	框架结构	一期
	一期碱回收苛化工段	7560	7560	2 层	丁类	二级	框架结构	一期
	一期碱回收燃烧工段	4134	4134	5 层	甲类	二级	框架结构	一期
	二期碱回收蒸发工段	6860	6860	2/3 层	丁类	二级	框架结构	二期
	二期碱回收苛化工段	7560	7560	2 层	丁类	二级	框架结构	二期
	二期碱回收燃烧工段	4251	4251	5 层	甲类	二级	框架结构	二期
	固废预处理车间及固废堆存车间	8175	8175	1 层	丙类	二级	排架结构	一期+二期
	固废炉	7738	7738	—	—	—	成品设备	一期
	固废 1#转运站	100	300	3 层	丙类	二级	框架结构	一期
	固废 2#转运站	64	192	3 层	丙类	二级	框架结构	二期
	固废 1#栈桥	814.2	814.2	1 层(底层架空)	丙类	二级	钢结构	一期
	固废 2#栈桥	120.12	120.12	1 层(底层架空)	丙类	二级	钢结构	二期
五	公用工程							
1	辅助工程及仓库							
	空压站	1250	1250	单层	丙类	二级	混凝土基础, 成品设备	一期
	五金库一期	9766	9766	单层	丙类	二级	混凝土基础, 成品设备	一期
	综合品仓库	6840	6840	单层	丙类	二级	框排架结构	一期
	机修车间一期	8550	8550	单层	丙类	二级	混凝土基础, 成品设备	一期

	化工品库 1#	9252	9252	单层	甲类	二级	混凝土基础,成品设备	一期
	化工品库 2#	8738	8738	单层	甲类	二级	混凝土基础,成品设备	二期
	消防泵站	36	36	单层	丙类	二级	框排架结构	一期
	消防车库	500	216	单层	丙类	二级	框排架结构	一期
	办公生活区	46656	46656	/	/	/	/	/
	门卫 (8 个地磅)	220	220	单层	丙类	二级	框架结构	一期
	变电站	6400	6400	单层	丙类	二级	砖砼	全厂
2	给水处理站							
	预留清水池	600	600	1 座	戊类	二级	钢筋砼	一期
	清水池	675	675	2 座	戊类	二级	钢筋砼	一、二期
	滤池	420	420	2 座	戊类	二级	钢筋砼	一、二期
	网格反应池	272	272	2 座	戊类	二级	钢筋砼	一、二期
	斜管沉砂池	650	650	2 座	戊类	二级	钢筋砼	一、二期
	应急池	7050	7050	1 座	戊类	二级	钢筋砼	一期
	泵房 2	630	630	一层	戊类	二级	框架结构	二期
	加药间	340	340	一层	戊类	二级	框架结构	一期
六	污水处理站							
	加药间配电室 1	1482	1482	一层	戊	二级	框架结构	一期
	集水池	270	270	1 座	戊	二级	钢筋砼	一期
	絮凝反应池	700	700	2 座	戊	二级	钢筋砼	一期
	初沉池	4245	4245	2 座合计	戊	二级	钢筋砼	一期
	水解酸化池	6528	6528	2 座合计	戊	二级	钢筋砼	一期
	水解酸化沉淀池	4245	4245	2 座合计	戊	二级	钢筋砼	一期
	氧化沟	60750	60750	2 座合计	戊	二级	钢筋砼	一期
	二沉池	4245	4245	2 座合计	戊	二级	钢筋砼	一期
	污泥浓缩池	500	500	1 座	戊	二级	钢筋砼	一期
	板框压滤区	1080	1080	1 座	戊	二级	钢筋砼	一期
	应急池	12972	12972	1 座	戊类	二级	钢筋砼	全厂
	初期雨水池	12972	12972	1 座	戊类	二级	钢筋砼	全厂
七	热电站区域 (另见单体设计)							
	一、二期	88854	88854	1 座	戊	二级	钢筋砼	一期

2.2.2 主要建设内容

本项目为新建大型浆纸项目,包括从原料进厂经各种加工处理,制成产品出厂所需要的完整的生产系统,分为原料区、制浆区、造纸区、公用工程、环保工程、厂前区。主要新建化机浆车间、化学浆车间、碱回收车间、造纸车间、碱炉及固废炉汽机

间等构筑物主体工程，原料木片、竹片、芦苇堆场、化工原料仓库、成品仓库、综合仓库等储运工程，空压站、维修车间、给水处理站、制氧气站、二氧化氯制备车间、循环冷却水站、办公楼、食堂、门卫房等公用辅助工程，污水处理站、消防水池、事故应急池、化学水处理车间、固废预处理车间及固废堆存车间、配套热电工程、三列四电场静电除尘器等环保工程。

项目将分为二期进行建设，具体建设内容见下表。

表 2-4 项目建设内容一览表

类别	名称	建设内容	备注
主体工程	备料间及料仓	芦苇备料间及料仓，一期占地面积 23250m ² ，建筑面积 23250m ² ，框排架结构，用于芦苇备料及储存	一期建设
		芦苇备料间及料仓，二期占地面积 23250m ² ，建筑面积 23250m ² ，框排架结构，用于芦苇备料及储存	二期建设
	木片/竹片堆场及前处理	木片/竹片堆场，一期二期统筹建设，占地面积 35258m ² ，建筑面积 35258m ² ，框排架结构，用于木片/竹片储存	一期建设供二期使用
		木片/竹片筛房及前处理间，占地面积 504m ² ，建筑面积 504m ² ，两期建设，每期一个前处理间，框排架结构，用于木片/竹片前处理	分期建设
	化学机械浆车间	一期化学机械浆车间，车间占地面积 10431m ² ，建筑面积 10431m ² ，框排架结构，单层，内设置 10 万吨/年化学机械浆生产线 1 条。	一期建设
		二期化学机械浆车间，车间占地面积 10431m ² ，建筑面积 10431m ² ，框排架结构，单层，内设置 10 万吨/年化学机械浆生产线 1 条。	二期建设
	化学浆车间	一期化学浆车间，车间占地面积 10562m ² ，建筑面积 10562m ² ，框排架结构，单层，内设置 10 万吨/年化学浆生产线 1 条。车间内布设制氧站。	一期建设
		二期化学浆车间，车间占地面积 10562m ² ，建筑面积 10562m ² ，框排架结构，单层，内设置 10 万吨/年化学浆生产线 1 条。车间内布设制氧站。	二期建设
	造纸车间 1#	占地面积14880m ² ，建筑面积14880m ² ，门式钢架，1层，设置 5100mm*300m/min长网多缸+膜转移4台（热敏原纸）。PM3、PM4、PM5、PM6热敏原纸生产线。	一期建设
	造纸车间 2#	占地面积 8000m ² ，建筑面积 8000m ² ，门式钢架，1 层，设置 2640mm*550m/min 长网多缸+膜转移 1 台 PM1 生产线；2640mm*600m/min 长网多缸+膜转移 1 台 PM7 生产线。PM2 共用厂房。（双胶纸、静电复写纸）。	一期建设
	造纸车间 3#	占地面积 14880m ² ，建筑面积 14880m ² ，门式钢架，1 层，一期设置 2640mm*550m/min 长网多缸+膜转移 1 台 PM1 生产线；二期设置 2640mm*600m/min 长网多缸+膜转移 1 台 PM7 生产线（字典纸、无碳复写原纸）。	一期建设车间，分 2 期安装设备
	造纸车间 4#	占地面积 10500m ² ，建筑面积 10500m ² ，门式钢架，1 层，设置 2800mm*750m/min 长网多缸+膜转移 1 台（PM8 格拉辛纸）；设置 2800mm*750m/min 长网多缸+膜转移 1 台（PM9 轻型纸）。	二期建设
	造纸车间 5#	占地面积 11500m ² ，建筑面积 11500m ² ，门式钢架，1 层，设置 3200mm*350m/min 长网多缸+膜转移 2 台（热敏原纸）。PM11、PM12 共用厂房。	二期建设

	造纸车间 6#	占地面积 11000m ² , 建筑面积 11000m ² , 门式钢架, 1 层, 设置 2640*300m/min 长网大缸+组缸+膜转移 1 台, PM13 离型原纸生产线。	二期建设
	涂布车间 一期	占地面积 10012m ² , 建筑面积 10012m ² , 门式钢架, 1 层, 设置 1760*350m/min 涂布机 2 台, 2510*350m/min 涂布机 4 台, 年产涂布加工纸 10 万吨。	一期建设
	涂布车间 二期	占地面积 9225m ² , 建筑面积 9225m ² , 门式钢架, 1 层, 设置 1760*350m/min 涂布机 2 台, 2510*350m/min 涂布机 4 台, 年产涂布加工纸 10 万吨。	二期建设
辅助工程	一期 MVR 预处理车间	一期黑液 MVR 预处理车间, 车间占地面积 4941m ² , 建筑面积 4941m ² , 框排架结构, 单层, 主要对一期制浆车间产生的黑液进行 MVR 预处理。	一期建设
	一期碱回收系统	蒸发工段车间占地面积 6440m ² , 建筑面积 6440m ² , 框架结构, 单层+多层, 用于一期制浆黑液的碱回收蒸发工段; 苛化工段车间占地面积 7560m ² , 建筑面积 7560m ² , 框架结构, 二层, 用于一期制浆车间的碱回收苛化工段。燃烧工段车间占地面积 4134m ² , 建筑面积 4134m ² , 框架结构, 三层, 用于一期制浆车间碱的回收燃烧工段	一期建设
	二期 MVR 预处理车间	二期黑液 MVR 预处理车间, 车间占地面积 4941m ² , 建筑面积 4941m ² , 框排架结构, 单层, 主要对二期制浆车间产生的黑液进行 MVR 预处理。	二期建设
	二期碱回收系统	蒸发工段车间占地面积 7560m ² , 建筑面积 7560m ² , 框架结构, 单层+多层, 用于二期制浆黑液的碱回收蒸发工段; 苛化工段车间占地面积 6860m ² , 建筑面积 6860m ² , 框架结构, 二层, 用于二期制浆车间的碱回收苛化工段。燃烧工段车间占地面积 4251m ² , 建筑面积 4251m ² , 框架结构, 三层, 用于二期制浆车间碱的回收燃烧工段	二期建设
	固废焚烧系统	固废焚烧锅炉构筑物占地面积 7738m ² , 炉后设备占地 7738m ² ; 固废预处理车间及固废堆存车间占地面积 8175m ² , 建筑面积 8175m ² , 1 层, 排架结构, 主要用于堆存固废及脱水等预处理; 碱炉及固废炉汽机间占地面积 4994.62m ² , 建筑面积 17311.93m ² , 2/5/6 层, 框架结构, 主要放置碱回收炉及固废焚烧炉发电机等设备, 用于汽轮机发电。	一期建设, 二期使用
	固废预处理车间上料车间	固废预处理车间上料车间占地面积 8175m ² , 建筑面积 8175m ² , 框架结构, 1 层, 为项目固体废物进行相应的预处理及上料车间。	
	循环冷却水站	占地面积 2090m ² , 为化学机械浆车间、化学浆车间和碱回收系统提供循环冷却水。	
	二氧化氯制备车间	占地面积 7740m ² , 建筑面积 7740m ² , 框架结构, 1 层, 主要为项目配套布置二氧化氯制备生产线。	一期建设
	涂布仓库及涂料制备车间 一期	占地面积 8010m ² , 建筑面积 8010m ² , 门式钢架, 1 层, 主要配套一期涂布加工纸进行原料储存和涂料配制。	一期建设
	涂布仓库及涂料制备车间 二期	占地面积 7380m ² , 建筑面积 7380m ² , 门式钢架, 1 层, 主要配套二期涂布加工纸进行原料储存和涂料配制。	二期建设
	空压站	占地面积 1250m ² , 建筑面积 1250m ² , 框架结构, 1 层, 为项目生产提供压缩空气。	一期建设, 二期使用
	机修车间	占地面积 8550m ² , 建筑面积 8550m ² , 框排架结构, 1 层, 为项目生产设备提供检修。	一期建设, 二期

			使用
办公生活设施	办公楼	占地面积 8715m ² , 建筑面积 3720m ² , 框架结构, 三层, 用于公司办公、研发、实验等。	一期建设, 二期使用
	食堂	占地面积 2000m ² , 建筑面积 2480m ² , 框架结构, 2 层, 设置 6 个灶头, 为员工提供三餐。	
	门卫	1 栋 1F 门卫房, 框架结构, 占地及建筑面积均为 200m ² , 位于厂区北面中部。	
储运工程	原料堆场区	占地面积 86700m ² , 用于堆放制浆原料。	一期建设, 二期使用
	化工品库 1#	占地面积 9252m ² , 建筑面积 9252m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放化工原料。	
	化工品库 2#	占地面积 8738m ² , 建筑面积 8738m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放化工原料。	
	综合品库	占地面积 6840m ² , 建筑面积 6840m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放各类用品等。	
	五金库	占地面积 9766m ² , 建筑面积 9766m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放五金、贵重品等。	
	涂布仓库 1#	占地面积 11436.5m ² , 建筑面积 11436.5m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放一期涂布加工纸产品等	一期建设
	涂布仓库 2#	占地面积 10537m ² , 建筑面积 10537m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放二期涂布加工纸产品等	二期建设
	成品库 1#	占地面积 6500m ² , 建筑面积 6500m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放造纸生产的成品。	一期建设, 二期使用
	成品库 2#	占地面积 6500m ² , 建筑面积 6500m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放造纸生产的成品。	
	成品库 3#	占地面积 6500m ² , 建筑面积 6500m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放造纸生产的成品。	
成品库 4#	占地面积 6500m ² , 建筑面积 6500m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放造纸生产的成品。		
成品库 5#	占地面积 6500m ² , 建筑面积 6500m ² , 框排架结构, 1 层, 用于存放造纸生产的成品。		
公用工程	给水	本项目生活用水直接由市政自来水管网供水。 本项目生产用水拟采用趸船取水, 取长江水为生产水源。本项目设计给水处理站一座, 给水处理能力按 85000m ³ /d 规模建设, 均分为两期进行建设, 单期给水处理能力 42500m ³ /d。处理系统总占地面积 12126m ² 。预留应急储存池占地 7050m ² 。根据其水源水质情况, 以及生产用水水质要求, 给水处理流程拟采用混凝沉淀+过滤的处理工艺。源水经取水泵提升后送至厂区给水处理站网格絮凝反应池, 同时投加混凝剂(聚合氧化铝), 投加量约 20mg/L, 反应后进入斜板沉淀池, 较大颗粒的絮凝体沉淀。出水进入 D 型滤池, 进一步截留悬浮物, 降低水的浊度。清水流入清水池, 由供水泵加压后送入供水管网。	一期规划, 分两期配套实施
	排水	厂区设有雨、污分流、污水分流的排水系统。厂区雨水排入园区市政雨水收集管网; 生活废水经化粪池处理后与其它生产废水一起排入污水处理站, 本工程拟建污水处理站一座, 分两期实施, 包含一级物化、二级生化处理, 设计规模按 Q=65000m ³ /d 建设, 单期处理规模 32500m ³ /d。废水处理工艺为“集水均化池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺, 同时配套污泥压滤系统, 厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准, 其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L, 二噁英在车	一期规划, 分两期配套实施

		间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L, 排入园区污水处理厂进行深度处理。		
	供电	本工程将在各用电负荷大的车间分别设一个 35kV 变电所, 电源均引自热电项目, 每个 35kV 变电所内设二台主变由 35kV 降为 10kV, 再用 10kV 线路送至车间变电所。自备碱回收炉及固废焚烧发电厂所供电能, 不足用电由园区热电站不给, 以满足本工程的用电要求。	一期规划, 分两期配套实施	
	供热	项目用蒸汽由热电项目及本厂区碱回收炉和固废焚烧炉提供。	一期规划, 分两期配套实施	
环保工程	废气	制浆车间恶臭气体	化学浆木片蒸煮过程中产生的 CNCG 和 SOG, 废气中主要污染物为 H ₂ S、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫醚等恶臭可燃物质, 恶臭气体分类收集后送碱炉燃烧处置。	一期、二期建设
		一期碱回收炉燃烧烟气	三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝塔进行处理, 并废气在线监测系统、配套风机+集气罩+风管等经 120mH×φ2.4m 碱炉烟囱 (1#)	一期建设
		二期碱回收炉燃烧烟气	三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝塔进行处理, 并废气在线监测系统、配套风机+集气罩+风管等经 120mH×φ2.4m 碱炉烟囱 (2#)	二期建设
		固废焚烧炉烟气	SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫+一级布袋除尘+活性炭吸附+二级布袋除尘进行处理, 安装废气在线监测系统, 配套风机+集气罩+风管 120mH×φ2.2m 碱炉烟囱 (3#)	一期建设
		一期漂白废气	化学浆车间漂白过程中产生的 Cl ₂ , 经碱液洗涤塔吸收后由 1 根 25mH×φ0.6m 集气烟囱 (4#) 排放。	一期建设
		二期漂白废气	化学浆车间漂白过程中产生的 Cl ₂ , 经碱液洗涤塔吸收后由 1 根 25mH×φ0.6m 集气烟囱 (5#) 排放。	二期建设
		二氧化氯制备工艺废气	二氧化氯制备废气设置冷冻水尾气洗涤吸收, 25mH×φ0.3m 排气筒 (6#), 风机+风管+集气罩	一期建设
		碱炉车间恶臭气体	碱回收蒸发工段产生的汽提不凝气及碱炉车间燃烧等工段产生的臭气, 经过 SOG/CNCG 收集系统后进入碱回收炉燃烧。	一期二期工程配套建设
		固废车间普通灰库废气	固废焚烧系统灰库含尘废气 (不含活性炭灰尘) 经灰库顶部布袋除尘器除尘净化后由 1 根 15mH×φ0.5m 集气烟囱 (7#) 排放。	一期建设
		固废车间	固废焚烧系统灰库含尘废气 (含活性炭灰尘) 经灰库顶部布袋除尘器除尘净化后由 1 根 15mH×φ0.3m 集气烟囱 (8#) 排放。	一期建设

	含活性炭灰库废气		
	飞灰固化废气	固废焚烧系统飞灰固化废气经布袋除尘器除尘净化后由 1 根 15mH× ϕ 0.3m 集气烟囱（9#）排放	一期建设
	石灰活性炭仓进出料废气	固废焚烧系统石灰和活性炭仓废气经布袋除尘器除尘净化后由 1 根 15mH× ϕ 0.3m 集气烟囱（10#）排放。	一期建设
	污水处理站恶臭废气	污水处理站调节池、曝气池、污泥浓缩池、脱水机房等产生的 H ₂ S、NH ₃ 等恶臭气体，经有效收集后经碱液喷淋除臭+生物除臭装置净化后由 1 根 15mH× ϕ 0.5m 集气烟囱（12#）排放。	一期建设
	食堂油烟	食堂油烟废气经高效油烟净化器去除后由专用烟气管（11#）排放。	一期建设
	非正常工艺恶臭废气	碱回收炉在开停车或检修阶段，制浆车间恶臭气体及碱回收炉恶臭气体经臭气收集系统收集后由备用的臭气焚烧炉燃烧后由 1 根 130mH× ϕ 0.8m 集气烟囱（13#）排放。	一期建设
	废水	本工程拟建污水处理站一座，分两期实施，包含一级物化、二级生化处理，设计规模按 Q=65000m ³ /d 建设，单期处理规模 32500m ³ /d。废水处理工艺为“集水均化池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。	分两期配套建设
	噪声	采取选用低噪声设备；设备通过设置厂房、隔声罩等措施；高压排汽蒸汽采用消声器；各类风机通过设置消声器；各类水泵安装在泵房之内；各类设备通过基础减振。	分两期配套建设
	固废	项目配套建设固废焚烧循环流化床锅炉，用于焚烧处理部分固体废物；修建 2400m ² 固废堆存车间，临时堆存一般工业固体废物；修建 360m ² 危废仓库，临时储存危险废物。	一期建设
环境风险	事故水池	分别建设容积为 25944m ³ 的初期雨水池 1 座，容积为 25944m ³ 的事故水池 1 座	一期建设
	消防水池（兼循环水池）	循环水储存于循环水池内，生产消防水池合设，并采取技术措施保证消防贮水平时不被动用。	一期建设

2.3 建设地点

项目选址位于石首市东升镇毕家塘村，项目东北侧为 S221 省道，周边为农田有少量居民。

2.4 产品方案及产品质量标准

2.4.1 生产规模

本项目建设规模为年产 20 万 t 化学机械浆、20 万 t 化学浆、60 万吨特种纸、20 万吨涂布加工纸。

2.4.2 产品方案

本项目产品主要有化机浆、化学浆、字典纸、无碳复写原纸、静电复印纸、双胶纸、热敏原纸、涂布加工纸、格拉辛原纸、轻型纸、离型原纸、涂布加工纸，并配套生产自用的双氧水及漂白剂二氧化氯，产品方案见下表。

表 2-5 项目产品方案一览表

工程类别	序号	工程（车间）名称	规模	备注
主要生产车间	一	一期工程		
	1	原料堆场		一期二期统一规划
	2	化机浆车间	10 万吨/年	杨木为主，辅以桉木
	3	化学浆车间	10 万吨/年	芦苇为主，竹片为辅
	4	化学品制备车间		与化学浆配套
	5	碱回收车间	中温中压碱炉	含 MVR，配套余热发电
	6	造纸车间		
	6.1	字典纸、无碳复写纸 PM1 生产线	3 万吨/年	2640mm*550m/min 长网多缸+膜转移 1 台
	6.2	静电复印纸、双胶纸车间 PM2 生产线	10 万吨/年	5100mm*550m/min 长网多缸+膜转移 1 台
	6.3	热敏原纸 PM3、PM4、PM5、PM6 生产线	17 万吨/年	5100mm*350m/min 长网大缸 4 台
	7	涂布加工纸车间	10 万吨/年	1760*350m/min 4 台， 2640*350m/min 2 台
	8	固废焚烧炉车间	中温中压	一二期共用固废焚烧，配套余热发电(18MW 抽凝机组)
	二	二期工程		
	1	化机浆车间	10 万吨/年	杨木为主，辅以桉木
	2	化学浆车间	10 万吨/年	芦苇为主，竹片为辅
	3	碱回收车间	制浆车间配套	含 MVR，配套余热发电
	4	造纸车间		
	4.1	字典纸、无碳复写原纸生产线 PM7、PM8	8 万吨/年	2640mm*600m/min 长网大缸+膜转移 2 台
	4.2	格拉辛原纸、轻型纸生产线 PM9、PM10	格拉辛纸 4 万吨/年 轻型纸 10 万吨/年	2800mm*750m/min 长网多缸+膜转移 2 台
	4.3	热敏原纸生产线	5.5 万吨/年	3200mm*350m/min

工程类别	序号	工程（车间）名称	规模	备注
		PM11、PM12		长网大缸 2 台
	4.5	离型原纸生产线 PM13	2.5 万吨/年	2640mm*350m/min 长网大缸 1 台
	5	涂布加工纸车间	10 万吨/年	1760*350m/min4 台， 2640*350m/min2 台
	6	清水处理	8 万吨/天	
	7	余热发电	碱回收+固废 炉	配套中温中压抽凝汽机 18MW
	8	仙鹤污水处理	6.5 万吨/天（两 期）	COD：300mg/l 排至园区污 水处理厂
	9	变电站	35KV	一二期共用

2.4.3 产品质量标准

项目产品方案见下表，产品质量执行企业自定标准。

表 2-6 产品方案及规格

序号	时段	产品名称	规模 (万 t/a)	产品规格和质量标准	去向
1	一期工程	漂白化机浆	10.02	游离度：300~370mL CSF 白度：~80%ISO 松厚度：>3cm ³ /g 浆中 COD 含量：<10kg/adt 抗张指数：>20Nm/g	自用
2		漂白化学浆	10.02	QB/T 1678-2017	自用
3		字典纸、无碳复写 原纸	3	字典纸执行 GB/T1912-2018 (普通型、微涂型) 无碳复写纸执行 QBT4380-2012	外销
4		静电复印纸、双胶 纸	10	双胶纸执行 QB/T 1012-1991	外销
5		热敏原纸	17	GB/T 28210-2011	外销
6		涂布加工纸	10	企业标准	外销
7		漂白剂二氧化氯 (折纯)	1807.2	/	自用
8	二期工程	漂白化机浆	10.02	游离度：300~370mL CSF 白度：~80%ISO 松厚度：>3cm ³ /g 浆中 COD 含量：<10kg/adt 抗张指数：>20Nm/g	自用
9		漂白化学浆	10.02	QB/T 1678-2017	自用
10		字典纸、无碳复写 原	3.5	字典纸执行 GB/T1912-2018 (普通型、微涂型)	外销

序号	时段	产品名称	规模 (万 t/a)	产品规格和质量标准	去向
				无碳复写纸执行 QBT4380-2012	
11		格拉辛原纸	4	GB/T 29282-2012	外销
12		轻型纸	10	GB/T 26705-2011	外销
13		热敏原纸	5.5	GB/T 28210-2011	外销
14		离型原纸	2	企业标准	外销
15		涂布加工纸	10	企业标准	外销
16		漂白剂二氧化氯 (折纯)	1800	/	自用

2.5 原辅材料及能源消耗

2.5.1 主要原辅材料及能源消耗情况

2.5.1.1 项目主要原辅材料消耗情况

本项目主要涉及的产品有化机浆、化学浆、各种特种纸及配套的碱回收车间制取的白液（碱液）、化学品车间制取的双氧水及二氧化氯等，主要消耗的原辅材料为木片、木材、芦苇、竹片、针叶木浆（NBKP）、填料、片碱、硫酸、盐酸、芒硝、石灰、淀粉、施胶剂、等，本项目主要原辅材料消耗情况（不含污水处理站及净水站原辅料消耗情况）详见下表。

表 2-7 本项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅料名称	消耗量 (t/a)			备注
		一期工程	二期工程	一期及二期工程 合计	
1	木片	214364.717	214364.717	428729.434	外购
2	原竹	92044.591	92044.591	184089.182	外购
3	芦苇	210553.916	210553.916	421107.832	外购
4	化学浆回用苛化白液 含碱（按 100%计）	40477.67848	43359.52	83837.19848	碱炉回收
5	漂白片碱 NaOH	7585.296	5010	12595.296	外购
6	稳定剂	3507	3507	7014	外购
7	DTPA	501	501	1002	外购
8	10%ClO ₂ 漂液	180360	180360	360720	自制
9	氧气	2868.927	2868.9264	5737.8534	外购
10	硫代硫酸钠	10109.98	10109.9796	20219.9596	外购
11	27.5%H ₂ O ₂	33048.465	33048.465	66096.93	外购
12	98%硫酸	6292.26	6292.2594	12584.5194	外购

13	硫酸镁	179.805	559.5168	739.3218	外购
14	氢氧化钠溶液 30%	4064.95	12649.31814	16714.26814	外购
15	氯酸钠	5698.997	/	5698.997	外购
16	98%硫酸溶液	3569.463	/	3569.463	外购
17	98%甲醇	295.158	/	295.158	外购
18	30%氢氧化钠	2410.457	/	2410.457	外购
19	石灰	71598.56	71598.56	143197.12	外购
20	芒硝溶液	9135.145	9135.145	18270.29	ClO ₂ 副产
21	字典纸、无碳复写原 纸胶水	921	2456	3377	外购
22	静电复印纸、双胶纸 胶水	3170		3170	外购
23	格拉辛原纸胶水		1280	1280	外购
24	二期轻型纸胶水		3160	3160	外购
25	胶乳	1030.047	1030.047	2060.094	外购
26	煅烧高岭土	1191.549	1191.549	2383.098	外购
27	碳酸钙	3755.869	3755.869	7511.738	外购
28	增感剂	1866.667	1866.667	3733.334	外购
29	空心球	1514.554	1514.554	3029.108	外购
30	显色剂	1130.516	1130.516	2261.032	外购
31	可溶性粘合剂	5727.7	5727.7	11455.4	外购
32	热敏原纸	84319.249	84319.249	168638.498	外购
33	包装材料	1032.864	1032.864	2065.728	外购
34	PAC/PAM	1825	1825	3650	外购
35	煤炭	25834.23297	25834.23297	51668.46593	外购
36	螯合剂		37	37	外购
37	活性炭	65	65	130	外购
38	填料	41813.80	16850.40	58664.2	外购
39	针叶木浆（风干浆）	66592.44	97371.67	163964.11	外购
40	轻质柴油	5	5	10	应急

2.5.1.2 主要原料来源

(1) 木材资源

本项目所采用的原料为外购商品木片、竹片及芦苇。其中木片以杨木为主，桉木为辅。化机浆原料使用商品木片，化学浆原料使用外购芦苇及竹片。原料资源主要

从荆州本地及周边地区采购。

外购木片质量标准及技术参数：水分 50%，长度 23~28mm，厚度≤5mm。

表 2-8 外购木片技术参数

原材料	桉树+杨木杨木片
木片大小尺寸分布	可用木片: ≥89% 超大木片和超厚木片≤7.5% 小木片≤4% 细小木片≤0.4%在任何情况下总量总是 100% 可接受的树皮≤0.4% 剩余的树皮量不超过 0.4% (用可用木片过筛后的重量计算)。
可用木片	木片长度: 长度 23~28mm。 木片厚度: 厚度≤5mm。
超大木片	由 STFI/SCAN40:88 决定的残留在 45 毫米筛孔的筛面上的木片。
超厚木片	残留在 8 毫米厚的缝隙上或是盘式筛子上的木片。
小木片	通过 7 毫米的筛板, 而残留在≥3 毫米的晒版上的木片 (由 STFI/SCAN40:88 决定的)。
细小木片	能通过一个 3 毫米的筛孔的筛的木片 (由 STFI/SCAN40:94 决定的)。
木片年龄	提供给制浆车间的第一批木片的储藏日期不超过 7 天, 最多不超过 10 天。根据原木的形状, 储藏时间从树桩到木片不应超过两个月。
木片体积密度	进入盘磨系统的木片的体积密度应是 130 枯干千克/立方米, 正负 10%, (非挤压状态下测量)。
木片的 DCM	<1.5%
水分含量	<50%
污点	<15%
腐烂木片	<2%
树木砍倒后的时间	最长 2 个月
树木白度	>52%ISO
木片锰的含量	<40ppm
铁的含量	<50ppm
退色	<2.5%(退色的木片的质量分数)

表 2-9 外购竹片技术参数

尺寸及筛分各筛层存留木片比率							
木片用途	合格木片尺寸 (mm)		各筛层存留木片比率%				合格木片比率%
	长度	厚度	30mm×30mm	15mm×15mm	5mm×5mm	通过 5mm×5mm	
硫酸盐法或亚硫酸盐法	15~30	3~5	≤8	≥80	≤10	≤2	≥90
分等							
一等			≥90	≤1	不许有		
二等			85~89.9	≤3	≤0.05		
三等			70~84.9	≤4	≤0.05		

表 2-10 外购芦苇技术参数

原材料	芦苇
芦苇段大小尺寸分布	可用芦苇段:
	≥89%
	超长芦苇段
	≤7.5%
	细小木片
	≤0.4%
	在任何情况下总量总是 100%
	可接受的苇叶
	≤0.4%
	芦苇段长度: 长度 23~28mm。
芦苇的 DCM	<1.5%
水分含量	<50%
污点	<15%
腐烂芦苇	<2%

木片来源及保障性分析: 拟建项目以当地的杨木为主, 桉木为辅, 来源项目建设地周边及南方各省份。

楠竹主要分布在湖南、湖北, 其次是江西、福建, 湖南益阳楠竹最好, 因楠竹种植面积广泛, 而被称之为楠竹之乡, 该市拥有 140 万亩竹林, 蓄积量居全国第三、全省第一。姚江县更是号称“83 万人, 83 万亩竹”。

洞庭湖现有芦苇面积近 100 万亩, 占全国的 13%, 年产芦苇 80 万吨左右, 占全国总产量的 30%。岳阳、益阳、常德等地是芦苇主产区, 芦苇资源非常丰富。石首市地处江汉平原与洞庭湖平原结合部, 西、北与公安、江陵、监利三县接壤, 东、南与分属湖南岳阳、益阳、常德市的南县、安乡三县相邻, 交通非常便利, 仅靠芦苇产地, 可以确保原料供应。

(2) 化工原料

本项目需消耗化学原料有片碱、氢氧化钠、盐酸、硫酸、硫化钠、双氧水、二氧化氯等, 其中二氧化氯企业制备, 其余化学原料均外购, 市场供应量充足。

2.5.1.3 备料工段

本项目备料工段的主要原辅材料消耗情况详见下表。

表 2-11 项目备料工段主要原材料消耗一览表(单期, 一期二期相同)

序号	名称	单位产品消耗指标		年消耗量		备注
		单位	数值	单位	数值	

化学机械浆						
1	木片	t	2.139	万 t	214364.717	含分子水
2	电	kWh	20.221	万 kWh	202.614	
3	水	m ³	0.326	万 m ³	3.264	尾气处理补充水
化学竹浆						
4	竹片/原竹	t	2.859	万 t	92044.591	含分子水
5	电	kWh	20.221	万 kWh	65.112	
6	水	m ³	0.507	万 m ³	1.632	原木削片补充用水
化学芦苇浆						
7	芦苇	t	3.096	万 t	210553.916	含分子水
8	电	kWh	20.221	万 kWh	137.503	
9	水	m ³	0.240	万 m ³	1.632	原木削片补充用水

2.5.1.4 化学机械纸浆生产线

化学机械浆生产线主要原材料、动力消耗详见下表。

表 2-12 化学机械浆生产线主要原材料、动力消耗指标

序号	名称	单位产品消耗指标		年消耗量		备注
		单位	数值	单位	数值	
1	合格木片	t	1.147	万 t	34.4454	以绝干量计
2	水	m ³	9.0	万 m ³	270.27	
3	电	kWh	500	万 kWh	15015	
4	汽	t	0.6	万 t	18.018	
5	白液 (NaOH)	kg	224	t	67231	以 100%NaOH 计, 碱回收车间制取
	白液溶液	t	2.113	t	634623	按溶液计

注：单位产品消耗定额以每吨风干浆 (admt) 计。

2.5.1.5 化学浆生产线

化学浆生产线主要原材料、动力消耗详见下表。

表 2-13 化学浆生产线主要原材料、动力消耗指标

序号	名称	单位产品消耗指标		年消耗量		备注
		单位	数值	单位	数值	
1	合格竹片	t		万 t		以绝干量计
2	芦苇	t		万 t		以绝干量计
3	芦苇制浆消耗水	m ³		万 m ³		
	其中 生产水	m ³		万 m ³		清水
	制 ClO ₂ 用水	m ³		万 m ³		清水
	回用碱回收炉用水	m ³		万 m ³		回用串联水
4	竹片制浆消耗水	m ³		万 m ³		
	其中 生产水	m ³		万 m ³		清水

	中	制 ClO ₂ 用水	m ³		万 m ³		清水
		碱回收炉用水	m ³		万 m ³		回用串联水
5		电	kWh		万 kWh		
6		竹片制浆蒸汽消耗	t		万 t		
7		芦苇制浆蒸汽消耗	t		万 t		
竹片浆（二期共 6.44 万吨/年产量）							
8		蒸煮用回收碱白液（NaOH）	kg		t		以 100%NaOH 计，碱回收车间制取
9		漂白用碱	kg		t		100%NaOH 计，商品碱
10		滑石粉	kg		t		外购
11		硫代硫酸钠	kg		t		外购
12		氧气用量	kg		t		氧气纯度>93%
13		二氧化氯用量	kg		t		100%二氧化氯计，自制
14		硫酸用量	kg		t		100%硫酸计，外购
15		双氧水用量	kg		t		100%双氧水计，外购
芦苇浆（二期共 13.6 万吨/年产量）							
16		蒸煮用回收碱白液（NaOH）	kg		t		以 100%NaOH 计，碱回收车间制取
17		硫酸镁	kg		t		外购
18		滑石粉	kg		t		外购
19		氧气	kg		t		氧气纯度>93%
20		氢氧化钠	kg		t		以 100%NaOH 计，外购
21		硫代硫酸钠	kg		t		外购
22		二氧化氯	kg		t		100%二氧化氯计，自制
23		硫酸	kg		t		100%硫酸计，外购
24		双氧水	kg		t		100%双氧水计，外购

注：单位产品消耗定额以每吨风干浆（admt）计。

2.5.1.6 化学品制备

二氧化氯制备系统主要原材料、动力消耗详见下表。

表 2-14 二氧化氯制备系统主要原材料、动力消耗指标

序号	名称	单位产品消耗指标		年消耗量		备注
		单位	数值	单位	数值	
1	氯酸钠	t		t		
2	98%硫酸	t		t		
3	98%甲醇	t		t		
4	30%氢氧化钠	t		t		
5	冰水	m ³		m ³		
6	电	kWh		万 kWh		

7	蒸汽(0.6MPa)	t	4.5	万 t	2.2928	
8	循环水(≤33℃)	m ³ /h	700			循环使用
9	压缩空气	Nm ³ /h	52.7	万 Nm ³	39.6	

注：单位产品消耗定额以每吨 ClO₂ 计，年产能为 3607.2t/a。

附属氧气制备系统主要原材料、动力消耗详见下表。

表 2-15 氧气制备系统主要原材料、动力消耗指标

序号	名称	单位产品消耗指标		年消耗量		备注
		单位	数值	单位	数值	
1	电	kWh	270	万 kWh	202.77	

注：单位产品消耗定额以每吨氧气计。

2.5.1.7 碱回收车间

碱回收车间主要原辅材料及动力消耗情况详见下表。

表 2-16 一期碱回收车间主要原材料、动力消耗一览表

序号	名称	年消耗量		备注
		单位	数值	
1	电	万 kwh	2722	
2	蒸汽	t	308448	
3	冷凝水	m ³	514080	来自热电项目
4	石灰外购	t	71598.560	外购
5	芒硝溶液	t	9135.145	二氧化氯制备副产

表 2-17 二期碱回收车间主要原材料、动力消耗一览表

序号	名称	年消耗量		备注
		单位	数值	
1	电	万 kwh	2722	
2	蒸汽	t	308448	
3	冷凝水	m ³	514080	来自热电项目
4	石灰外购	t	71598.560	外购
5	芒硝溶液	t	9135.145	二氧化氯制备副产

2.5.1.8 特种纸生产线

表 2-18 项目特种纸原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	单位产品消耗指标		年消耗量		备注
		单位	数值	单位	数值	
一期字典纸、无碳复写原纸						
1	填料	t		t		外购
2	针叶木浆 (NBKP)	t		t		风干, 外购
3	自制化机浆	t		t		自制, 含水 90%
4	自制化学浆	t		t		自制, 含水 90%

5	胶水	t	0.0307	t	921	外购
6	水	m3	14.4867	t	434601.1333	
二期字典纸、无碳复写原纸						
7	填料	t		t		外购
8	针叶木浆 (NBKP)	t		t		风干, 外购
9	自制化机浆	t		t		自制, 含水 90%
10	自制化学浆	t		t		自制, 含水 90%
11	胶水	t		t		外购
12	水	m3	14.4867	t	1158936.356	
一期静电复印纸、双胶纸						
13	填料	t		t		外购
14	针叶木浆 (NBKP)	t		t		风干, 外购
15	自制化机浆	t		t		自制, 含水 90%
16	自制化学浆	t		t		自制, 含水 90%
17	胶水	t		t		外购
18	水	m3	11.536	m3	1153646	
一期热敏原纸						
19	填料	t		t		外购
20	针叶木浆 (NBKP)	t		t		风干, 外购
21	自制化机浆	t		t		自制, 含水 90%
22	自制化学浆	t		t		自制, 含水 90%
23	水	m3		m3		
二期热敏原纸						
24	填料	t		t		外购
25	针叶木浆 (NBKP)	t		t		风干, 外购
26	自制化机浆	t		t		自制, 含水 90%
27	自制化学浆	t		t		自制, 含水 90%
28	水	m3		m3		
二期格拉辛原纸						
29	针叶木浆 (NBKP)	t		t		风干, 外购
30	自制化学浆	t		t		自制, 含水 90%
31	胶水	t		t		外购
32	水	m3		m3		
二期轻型纸						
33	填料	t		t		外购
34	针叶木浆 (NBKP)	t		t		风干, 外购
35	自制化学浆	t		t		自制, 含水 90%
36	胶水	t		t		外购
37	水	m3		m3		
二期离型原纸						
38	填料	t		t		外购

39	针叶木浆板	t		t		风干，外购
40	化学浆	t		t		自制，含水 90%
41	水	m ³		m ³		外购
涂布加工纸（一期二期相同）						
42	胶乳	kg		t		外购
43	高岭土+煅烧高岭土	kg		t		外购
44	碳酸钙	kg		t		外购
45	增感剂	kg		t		外购
46	空心球	kg		t		外购
47	显色剂	kg		t		外购
48	可溶性粘合剂	kg		t		外购
49	清水	kg		t		自产
50	热敏原纸	kg		t		自产
51	包装材料	kg		t		外购
52	电	kwh		万 kwh		
53	蒸汽	t		万 t		

2.5.2 原材料规划和性质

表 2-19 外购针叶木浆物性参数表

项 目	数值
白度/%	88.0
粘度/CPS	20.0
尘埃/ppm	1.0
游离度600	100
裂段长 (Km)	6.4
耐破指数 (kPa.m ² /g)	6
撕裂指数 (mN.m ² /g)	15

2.5.3 原辅材料理化性质及毒理性质

项目主要原辅材料理化性质及毒理性质详见下表。

表 2-20 项目主要原辅材料理化性质、危害特征、毒理性质一览表

名称	理化性质	危害特征	急性毒性
PAM	外观与性状：白色粒状固体，稀释后呈无色液体，无臭。主要组分为螯合剂型聚合物。 相对密度（水=1）：0.70。	危险特性：本品易燃。热的腐烂物可能产生，氢化合物气体，氮氧化物，碳氧化合物等。	LD50：无资料 LC50：无资料
PAC	外观与性状：白色至淡黄色粒状。主要成分 $Al_2O_3 \geq 30\%$ 。pH 值：3.5~5.0（10g/L 水溶液）。易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯。 相对密度（水=1）：2.44；熔点（℃）：190；	①危险特性：具有腐蚀性。未有特殊的燃烧爆炸特性。 ②健康危害：本品对皮肤、粘膜有刺激作用。吸入高浓度可引起支气管炎，个别人可引起支气管哮喘。误服量大时，可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和粘膜坏死。慢性影响：长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退、咳嗽、鼻塞、胸痛等症状。③环境危害：对水体可造成污染。	LD50：43730mg/kg（大鼠经口） LC50：无资料
硫酸	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。与水混溶。相对密度（水=1）：1.83；熔点（℃）：10.5；沸点（℃）：330。	①危险特性：本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。燃烧（分解）产物氧化硫。②健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。③环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。	LD50：80mg/kg（大鼠经口） LC50：510mg/m ³ ，2 小时（大鼠吸入）； 320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）
ClO ₂	红黄色有强烈刺激性臭味气体，11℃时液化成红棕色液体，熔点：-59℃时凝固成橙红色晶体。沸点 9.9℃（97.2kPa，爆炸）；相对密度（水=1）：3.09；相对密度（空气=1）：2.3；熔点（℃）：-101；沸点（℃）：-34.5；饱和蒸气压（kPa）：无资料；闪点（℃）：无意义；爆炸上限（V%）：无意义，爆炸下限（V%）：无意义。极易溶于水，20℃时在水中的溶解度约为 8300mg/L。遇热水则分解成次氯酸、氯气、氧气，受光也易分解，其溶液于冷暗处相对稳定。属强氧化剂，其有效氯是氯的 2.6 倍。与很多物质都能发生剧烈反应。腐蚀性很强。	燃烧和爆炸危险性：空气中的体积浓度超过 10%便有爆炸性，但其水溶液却是十分安全的（水中含量超过 30%易爆炸）。它能与许多化学物质发生爆炸性反应，对受热、震动、撞击、摩擦等相当敏感，极易分解发生爆炸。健康危害：浓度>500mg/L 会对人体健康产生不利影响，吸入二氧化氯气体可出现呼吸道刺激症状，如咳嗽、气喘、呼吸困难等，严重者可出现化学性支气管炎、肺炎，甚至肺水肿。	接触限值：美国 TLV-TWA：ACGIH 0.1ppm，0.28mg/m ³ ； 美国 TLV-STEL：ACGIH 0.3ppm，0.38mg/m ³ ；
甲醇	外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。 相对密度（水=1）：0.79；相对密度（空气=1）：1.11；熔点（℃）：-97.8；沸点（℃）：64.8；饱和蒸气压（kPa）：13.33/21.2℃；闪点（℃）：11；爆炸上限（V%）：44，爆炸下限（V%）：5.5	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	LD ₅₀ ：5628mg/kg（大鼠经口） LC ₅₀ ：无资料

NaClO ₃	第 5.1 类氧化剂。外观与性状：无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性。用作氧化剂，及制氯酸盐、除草剂、医药品等，也用于冶金矿石处理。熔点（℃）：248~261。相对密度(水=1)：2.49。溶解性：易溶于水，微溶于乙醇。稳定性：稳定。自燃温度(C)：无意义，爆炸极限(V%)：无意义	强氧化剂。受强热或与强酸接触时即发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉等混合可形成爆炸性混合物。急剧加热时可发生爆炸。	急性毒性：LD ₅₀ ： 1200mg/kg(大鼠经口)
柴油	外观与性状：/。不溶于水，溶于醇等溶剂。 相对密度（水=1）：/；相对密度（空气=1）：0.70~0.75；熔点（℃）：-18；沸点（℃）：282~338；饱和蒸气压（kPa）：无资料	急性中毒：吸入高浓度柴油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可能发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。环境危害：对环境有危害。对大气可造成污染。燃爆危险：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	LD ₅₀ ：> 5000mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ ：> 5000mg/m ³ 4 小时(大鼠吸入)
天然气	成分(V%)：CH ₄ (99.78)、CnHm (0.09)、CO ₂ (0.07)、N ₂ (0.06)、H ₂ S (0.00053)，密度：约 0.45g/cm ³ (液化)；沸点：-161.5° C；熔点：-182.59C；闪点：-190° C 性状：无色无臭气体。	属微毒类，允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用，有单纯性窒息作用，在高浓度毒性时因缺氧窒息而引起中毒。易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险；与五氧化溴、爆炸危险。氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其它强氧化剂接触发生剧烈化学反应；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：无资料
片碱	分子式：NaOH，分子量：40，外观纯品为无色透明液体。外观与性状：常温下为无色粘稠状液体，由于杂质含量的不同呈微黄透明。易溶于水、乙醇、甘油、不溶于丙酮。相对密度：2.130，熔点：318.4℃，沸点：1390℃。	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 ①危险特性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。②健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。腐蚀鼻中隔；直接接触皮肤和眼可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 ③环境危害：对水体可造成污染。	LD ₅₀ ：无资料；LC ₅₀ ：无资料；刺激性：家兔经眼：1%重度刺激；家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激
尿素	外观与性状：白色结晶或粉末，有氨的气味。溶于水、甲醇、乙醇，微溶于乙醚、氯仿、苯。 相对密度（水=1）：1.335；熔点（℃）：132.7。	①危险特性：遇明火、高热可燃。与次氯酸钠、次氯酸钙反应生成有爆炸性的三氯化氮。受高热分解放出有毒的气体。 ②健康危害：本品属微毒类。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。 ③环境危害：对环境可能有危害，对水体可造成污染。	LD ₅₀ ：14300mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：无资料；刺激性：人经皮：22mg/m ³ 天，轻度刺激。
H ₂ O ₂	外观与性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味。溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。 相对密度（水=1）：1.46；熔点（℃）：-2（无水）；沸点（℃）：158（无水）；	①危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、	LD ₅₀ ：4060mg/kg（大鼠经皮） LC ₅₀ ：2000mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）

		汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂,尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74%的过氧化氢,在具有适当的点火源或温度的密闭容器中,能产生气相爆炸。②健康危害:吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。	
FeSO ₄	外观与性状:浅蓝绿色单斜晶体。溶于水、甘油,不溶于乙醇。 相对密度(水=1):1.897;熔点(°C):64;	①危险特性:具有还原性。受高热分解放出有毒的气体。 ②健康危害:对呼吸道有刺激性,吸入引起咳嗽和气短。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激性。误服引起虚弱、腹痛、恶心、便血、肺及肝受损、休克、昏迷等,严重者可致死。 ③环境危害:对环境有危害,对水体可造成污染。	LD ₅₀ : 1520mg/kg (小鼠经口) LC ₅₀ : 无资料
盐酸	外观与性状:无色无臭透明液体,由于纯度不同,颜色自无色、黄色棕色,有时呈浑浊状。与水相混溶。相对密度(水=1):1.2; 熔点(°C):-114.8(纯);沸点(°C):108.6(20%)。	①危险特性:能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应,并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。②健康危害:对皮肤、粘膜等组织烈的刺激和腐蚀作用。蒸汽或雾可引起结膜水肿、角膜混浊,以致失明,引起呼吸道刺激,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成;严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑,重者形成溃疡;溅入眼内可造成灼伤,甚至角膜穿孔、全眼失明。③环境危害:该物质对环境可能有危害,对水体应给予特别注意。	LD ₅₀ : 900mg/kg (兔经口) LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时 (大鼠吸入)

2.6 生产工艺

本项目主要生产化学浆、化学机械浆、特种纸和涂布纸，另需要配套建设化学品二氧化氯制备、碱回收炉、固废焚烧炉、净水站、废水处理站等，具体工艺情况详见第三章相关内容。

2.7 主要生产设备

2.7.1 原料场及备料车间生产设备

本项目原料场及备料车间主要生产设备详见下表。

表 2-21 本项目备料工段主要生产设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
商品木片/竹片备料车间主要设备参数（一期、二期）				
1	铲料车	台	12	
2	皮带输送机	台	12	
3	盘筛	台	4	
4	长料堆	套	6	化机浆 2 套 1 组，化学浆 4 套 2 组
5	出料螺旋	台	24	
6	木片/竹片筛	台	8	
7	再碎机	台	4	
8	液压翻板机	台	3	
9	旋风分离器	台	4	
10	除铁器	台	4	
芦苇备料车间主要设备参数（一期、二期）				
1	切苇机	台	6	25-30 t/h
2	圆筛	套	2	
3	旋风分离器	套	6	
4	风机	台	6	
5	皮带输送机	台	若干	
6	苇片料仓	个	1	

2.7.2 化机浆生产线（一期、二期）生产设备

化机浆生产线一期、二期生产线的产能规模一致，因此一、二期主要设备相同，单期设备详见下表。

表 2-22 化机浆生产线主要生产设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	皮带输送机	套	1	
2	木片混合槽	个	1	
3	木片泵	台	1	引进
4	脱水螺旋	台	1	引进

5	汽蒸仓	个	1	部分引进
6	挤压撕裂机	台	1	引进
7	预浸器	台	1	引进
8	反应仓	台	1	部分引进
9	喂料器	台	1	引进
10	高浓磨浆机	台	1	引进
11	旋风分离器	台	1	
12	高浓漂白塔	个	1	
13	低浓磨浆机	台	1	引进
14	压力筛	台	2	引进
15	渣浆磨	台	1	引进
16	渣浆筛	台	1	引进
17	除砂器	套	1	
18	多盘浓缩机	台	1	
19	中浓泵	台	1	
20	涤汽器	台	1	
21	冷凝器	台	1	
22	立式贮浆塔	台	1	
23	各类泵	套	1	
24	起重设备	套	1	

2.7.3 化学浆生产线（一期、二期）生产设备

本车间规模大、产品质量要求高，建议关键设备从国外引进，一般设备国内配套。具体引进设备有待技术交流和商务谈判后确定，一、二期主要设备相同，单期设备详见下表。

表 2-23 化学浆生产线主要设备清单

序号	设备名称	规格或型号	单位	数量	备注
1	蒸煮工段				
	立式蒸煮锅	135m ³	套	5	
	喷放锅	V=770m ³	台	1	
	罐区		套	1	
2	洗筛及氧脱木素工段				
	高浓除砂器		台	1	
	除节机	F=0.9 m ² 孔径 8mm	台	1	按引进设备考虑
	一段压力筛	F=2.1m ² 缝宽 0.2mm	台	1	按引进设备考虑
	二段压力筛	F=0.7m ² 缝宽 0.2mm	台	1	按引进设备考虑
	三段压力筛	F=0.2m ² 缝宽 0.22mm	台	1	按引进设备考虑
	除渣器		套	1	
	洗浆真空洗浆机	F=120m ²	台	4	

	氧脱真空洗浆机	F=100m ² (浆料接触 304)	台	2	
	氧脱中浓浆泵		套	1	
	化学品混合器		台	2	
	加热器		台	1	
	一段氧化塔		台	1	
	二段氧化塔		台	1	
	卸料塔		台	1	
	未漂浆塔		台	1	
3	漂白工段				
	提浓真空洗浆机	F=100m ²	台	1	
	D0/D1 真空洗浆机	2	台	2	
	Eop 真空洗浆机	2	台	1	
	加热器		台	2	
	化学品混合器		台	3	
	D0 中浓浆泵		套	1	
	一段二氧化氯漂塔		台	1	
	Eop 中浓浆泵		套	1	
	Eop 升流反应器		台	1	
	Eop 塔		台	1	
	D1 中浓浆泵		套	1	
	D1 升流反应器		台	1	
	D1 塔		台	1	
	漂后浆塔		台	2	
4	其他				
	泵类		批	1	
	起重设备		套	1	
	起重设备		套	1	
	车间化验设备		套	1	

2.7.4 漂白化学品制备车间（一期、二期）

2.7.4.1 二氧化氯制备系统

本车间建设的二氧化氯制备能力为满足项目一期+二期漂白浆所需要量为 10.61tClO₂/d，设备选型按照产能 10.8t/d。

表 2-24 二氧化氯制备车间主要工艺设备表

序号	设备名称	设备型号及规格	单位	数量	备注
1	二氧化氯发生器	钛材	台	1	
2	大气压冷凝器	钛材	台	1	
3	再沸器	钛材	台	1	
4	ClO ₂ 吸收塔	FRP	台	1	
5	循环泵	钛材	台	1	
6	尾气洗涤器	FRP	台	1	

7	ClO ₂ 贮槽	FRP	台	2	
8	芒硝过滤机	钛材	台	1	
9	ClO ₂ 循环泵	钛材	台	1	
10	ClO ₂ 输送泵	钛材	台	2	

2.7.4.2 制氧站

采用国内成熟的深冷法制备，制备能力 400Nm³/h。

表 2-25 制氧站主要工艺设备表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	氧气站	400Nm ³ /h	套	1	0.55t/h

2.7.5 字典纸、无碳复写原纸生产线（一期 PM1、二期 PM7）生产设备

字典纸、无碳复写原纸生产车间（PM1）主要设备清单见下表：

表 2-26 PM1 主要设备清单

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
2	磨浆机	盘磨	台	2	
3	低浓除砂器	一级三段	套	1	
4	冲浆泵		台	1	
5	上浆泵		台	1	
6	压力筛		台	1	
7	造纸机	长网多缸+膜转移纸机 幅宽 2640mm 工作车速 550m/min	台	1	
8	压光机	2640mm 车速 550m/min	台	1	
9	卷纸机	水平式	台	1	
10	复卷机		台	1	
11	辅料制备系统		套	1	
12	真空系统		套	1	
13	损纸处理系统		套	1	
14	DCS 系统		套	1	
15	QCS 系统		套	1	
16	热泵通汽系统		套	1	
17	表面胶调制		套	1	

字典纸、无碳复写原纸生产车间（PM7）主要设备清单见下表：

表 2-27 PM7 主要设备清单

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
----	------	----	----	----	----

1	水力碎浆机		台	1	
2	磨浆机	盘磨	台	2	
3	低浓除砂器	一级三段	套	1	
4	冲浆泵		台	1	
5	上浆泵		台	1	
6	压力筛		台	1	
7	造纸机	长网多缸+膜转移纸机 幅宽 2640mm 工作车速 600m/min	台	1	
8	压光机	2640mm 车速 600m/min	台	1	
9	卷纸机	水平式	台	1	
10	复卷机		台	1	
11	辅料制备系统		套	1	
12	真空系统		套	1	
13	损纸处理系统		套	1	
14	DCS 系统		套	1	
15	QCS 系统		套	1	
16	热泵通汽系统		套	1	
17	表面胶制备		套	1	

2.7.6 静电纸、双胶纸生产线（一期，PM2）

双胶纸、静电复印纸车间（PM2）主要设备清单详见下列表。

表 2-28 双胶纸、静电复印纸车间（PM2）主要设备清单

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	水力碎浆机		台	1	
2	磨浆机		台	2	
3	低浓除砂器	一级四段	套	1	
4	冲浆泵		台	1	
5	上浆泵		台	1	
6	压力筛		台	1	
7	造纸机	长网多缸+膜转移纸机 幅宽 5100mm 工作车速 550m/min	台	1	
8	施胶机	膜转移	台	1	
9	压光机	5100mm 车速 550m/min	台	1	
10	卷纸机	水平式	台	1	
11	复卷机		台	1	
12	辅料制备系统		套	1	
13	真空系统		套	1	

14	损纸处理系统		套	1	
15	DCS 系统		套	1	
16	QCS 系统		套	1	
17	热泵通汽系统		套	1	
18	表面胶制备		套	1	

2.7.7 热敏原纸生产线（一期 PM3、PM4、PM5、PM6 ，二期 PM11、PM12）生产设备

PM3、PM4、PM5、PM6 为一期工程热敏原纸生产线，PM11、PM12 为二期工程热敏原纸生产线。热敏原纸生产线主要工艺设备清单详见下表。

表 2-29 热敏原纸生产线主要工艺设备主要设备清单

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
一期 PM3、PM4、PM5、PM6					
1	冲浆泵		台	4	
2	上浆泵		台	4	
3	压力筛		台	4	
4	造纸机	长网大缸+膜转移纸机幅宽 5100mm 工作车速 300m/min	台	4	
5	施胶机	膜转移	台	4	
6	压光机	5100mm 车速 300m/min	台	4	
7	卷纸机	水平式	台	4	
8	复卷机		台	4	
9	辅料制备系统		套	2	
10	真空系统		套	4	
11	损纸处理系统		套	4	
12	DCS 系统		套	2	
13	QCS 系统		套	2	
14	热泵通汽系统		套	4	
15	表面胶制备		套	2	
二期 PM11、PM12					
1	冲浆泵		台	2	
2	上浆泵		台	2	
3	压力筛		台	2	
4	造纸机	长网大缸+膜转移纸机幅宽 3200mm 工作车速 350m/min	台	2	
5	施胶机	膜转移	台	2	

6	压光机	3200mm 车速 350m/min	台	2	
7	卷纸机	水平式	台	2	
8	复卷机		台	2	
9	辅料制备系统		套	1	
10	真空系统		套	2	
11	损纸处理系统		套	2	
12	DCS 系统		套	2	
13	QCS 系统		套	2	
14	热泵通汽系统		套	2	
15	表面胶制备		套	1	

2.7.8 格拉辛原纸、轻型纸生产线（二期 PM8、PM9）

格拉辛原纸、轻型纸主要设备清单见下表。

表 2-30 格拉辛原纸、轻型纸（PM8、PM9）车间主要设备表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	水力碎浆机		台	2	
2	磨浆机		台	4	
3	低浓除砂器	一级四段	套	2	
4	冲浆泵		台	2	
5	上浆泵		台	2	
6	压力筛		台	2	
7	造纸机	长网多缸+膜转移纸机 幅宽 2800mm 工作车速 750m/min	台	2	
8	施胶机	膜转移	台	2	
9	压光机	2800mm 车速 750m/min	台	2	
10	卷纸机	水平式	台	2	
11	超级压光机		套	2	
12	复卷机		台	2	
13	辅料制备系统		套	2	
14	真空系统		套	2	
15	损纸处理系统		套	2	
16	DCS 系统		套	2	
17	QCS 系统		套	2	
18	热泵通汽系统		套	2	
19	表面胶制备		套	2	

2.7.9 离型原纸生产线（二期 PM13）设备

离型原纸主要设备清单见下表。

表 2-31 离型原纸 PM13 车间主要设备表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	水力碎浆机		台	1	
2	磨浆机		台	2	
3	低浓除砂器	一级三段	套	1	
4	冲浆泵		台	1	
5	上浆泵		台	1	
6	压力筛		台	1	
7	造纸机	长网大缸+组缸+膜转移幅宽 2640mm 工作车速 300m/min	台	1	
8	施胶机	膜转移	台	1	
9	压光机	2640mm 车速 300m/min	台	1	
10	卷纸机	水平式	台	1	
11	超级压光机		套	1	
12	复卷机		台	1	
13	辅料制备系统		套	1	
14	真空系统		套	1	
15	损纸处理系统		套	1	
16	DCS 系统		套	1	
17	QCS 系统		套	1	
18	热泵通汽系统		套	1	
19	表面胶制备		套	1	

2.7.10 涂布加工纸车间（一期、二期）

涂布加工纸车间主要工艺设备见下表：

表 2-32 单期主要设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	涂布机	原纸宽度 1760/2510mm 工作车速 350m/min 总规模 10 万吨/年	台	6	2+4
2	复卷机		台	6	
3	切纸机		台	12	
4	辅料制备系统		套	1	
5	淀粉制备系统		套	1	
6	热风系统		套	6	
7	冷凝水系统		套	6	

8	冷冻水系统		套	1	
9	DCS 系统		套	6	
10	起重系统		台	1	

2.7.11 碱回收车间（一期、二期）生产设备

碱回收技术的核心是资源的充分利用，形成企业内部的良性循环。化学浆车间提取的黑液经蒸发浓缩后送碱回收车间碱炉燃烧，使黑液中的有机物转化为二氧化碳和水、同时回收部分热能，产生的蒸汽送往配套的余热发电系统发电。黑液中的无机物则转化为碱作为蒸煮化学品再利用。通过碱回收处理可以降低生产工艺过程中产生的绝大部分污染负荷，因此传统燃烧法碱回收是目前国内外对碱法制浆黑液处理的一种成熟的方法。本车间共分二期建设，每期建设内容相同。单期碱回收车间主要设备清单详见下表。

表 2-33 单个碱回收车间主要设备清单（一期、二期相同）

序	设备名称	主要规格	数	单	备注
1	降膜板式蒸发器	九体六效	套	1	黑液 60~65%
2	板式结晶增浓器	出效浓度 75%	台	1	黑液增浓效
3	表面冷凝器	换热面积: ~1800m ²	台	1	
4	汽提塔		套	1	
5	高浓黑液槽	容积: 600m ³	台	1	
6	稀黑液槽	容积: 2000m ³	台	2	
7	浓黑液槽	容积: 600m ³	台	1	
8	冷却塔		套	1	
9	碱回收炉	单汽包低臭型处理黑液	台	1	
10	碱炉辅助设备	溶解槽、风机等	套	1	
11	臭气处理系统		套	1	
12	静电除尘器	除尘效率: 99.7%	列	2	
13	石灰消化提渣机		台	1	
14	绿液澄清器		台	1	
15	绿泥洗涤器		台	1	
16	绿泥过滤机		台	1	
17	连续苛化器		套	1	
18	白液澄清器		台	1	
19	白泥洗涤器		台	1	
20	预挂过滤机		台	2	
21	浓白液贮存槽		台	1	
22	稀白液贮存槽		台	1	
23	半沉渣搅拌槽		台	4	
24	热水槽		台	1	

25	白泥烘干回转窑	170bdt/d	套	1	
26	布袋除尘器	除尘效率：99.9%	台	1	配套引风机
27	石灰仓		台	2	
28	石灰仓粉尘收集系统		套	1	

2.7.12 固废焚烧炉设备

本项目生产过程中，各车间或工段将会产生一定量的固体废弃物（木屑、浆渣、废木材、枝桠材及污泥等）。综合考虑改善环境、节约能源及“节能减排”的要求，决定新建一套固废焚烧炉系统，已达到资源的充分有效利用。产生的蒸汽送往配套的余热发电系统发电。锅炉选用循环流化床锅炉（CFB），锅炉采用“M”型布置，全钢架支吊锅炉采用“M”型布置，全钢架支吊结构，半露天布置。

表 2-34 固废焚烧炉车间主要设备表

序号	设备名称	单位	数量	主要规格	备注
1	固废焚烧炉	台	1	产汽量 65t/h	3.82MPa
2	抓斗式起重机	台	1		
3	进料链板机	台	1		
4	双轴粗破碎机	台	1		
5	1#皮带运输机	台	1		
6	双轴细破碎机	台	1		
7	2#皮带运输机	套	1		
8	磁选机	套	2		
9	1#主皮带输送机	套	1		
10	2#主皮带输送机	套	1		
11	污泥卸料斗	套	1		
12	木片卸料斗	套	1		
13	主皮带输送机	套	2		
14	污水泵	套	2		
15	一次风机	台	1		
16	二次风机	台	1		
17	引风机	台	1		
18	旋风分离器	台	1		
19	布袋除尘器	台	1		
20	一次风空气加热器	台	1		
21	二次风空气加热器	台	1		
22	电动给水泵	台	2		
23	旋膜除氧器	台	1		
24	除氧器给水箱	台	1		

25	锅炉排污系统	套	1		
26	加药系统	套	1		
27	气力除灰系统	套	1		
28	压缩空气系统	套	1		
29	化验仪器	套	1		
30	自控仪表系统	套	1		

2.7.13 碱回收炉及固废焚烧炉配套的余热发电设备

系统概况 本项目生产过程中碱回收炉与固废焚烧炉产生大量的蒸汽，为了充分利用热能，本工程将配套建设凝气式汽轮机发电系统进行发电，补充 生产所需电量。考虑到一期、二期工程的不同步性及锅炉之间的差异，本项目采取 “一炉一机” 的装机形式，即每台锅炉配一套发电机组。

表 2-35 配套发电系统主要工艺技术参数

序号	名称	单位	数量	备注
1	年工作日	d/a	300	
2	日工作小时	h/d	24	
3	蒸汽产量			
	一期碱回收炉	t/h	~60	3.82MPa 450℃
	二期碱回收炉	t/h	~60	3.82MPa 450℃
	固废焚烧炉	t/h	65	3.82MPa 450℃
4	汽轮机进口蒸汽压力			
	1#汽轮机组	MPa	3.43	一期碱炉配套
	2#汽轮机组	MPa	3.43	固废焚烧炉配套
	3#汽轮机组	MPa	3.43	二期碱炉配套
5	汽轮机进口蒸汽温度			
	1#汽轮机组	℃	435	一期碱炉配套
	2#汽轮机组	℃	435	固废焚烧炉配套
	3#汽轮机组	℃	435	二期碱炉配套
6	汽轮机额定进汽量			
	1#汽轮机组	t/h	60	一期碱炉配套
	2#汽轮机组	t/h	65	固废焚烧炉配套
	3#汽轮机组	t/h	60	二期碱炉配套
7	汽轮机排气压力			
	1#汽轮机组	MPa	0.0103	一期碱炉配套
	2#汽轮机组	MPa	0.0103	固废焚烧炉配套
	3#汽轮机组	MPa	0.0103	二期碱炉配套
8	配套发电机组额定功率			

	1#发电机组	MW	12	一期碱炉配套
	2#发电机组	MW	15	固废焚烧炉配套
	3#发电机组	MW	12	二期碱炉配套
9	配套发电机组额定电压			
	1#发电机组	KV	10.5	一期碱炉配套
	2#发电机组	KV	10.5	固废焚烧炉配套
	3#发电机组	KV	10.5	二期碱炉配套
10	综合厂自用率	%	5	10

表 2-36 配套发电系统主要工艺设备

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	汽轮机组				
	1#汽轮机	C12-3.43/0.98	台	1	
	2#汽轮机	C15-3.43/0.98	台	1	
	3#汽轮机	C12-3.43/0.98	台	1	
2	发电机组	效率 95%，空冷式，三相	台	1	
	1#发电机	QF12-2 转数 3000rpm	台	1	
	2#发电机	QF15-2 转数 3000rpm	台	1	
	3#发电机	QF12-2 转数 3000rpm	台	1	
3	冷却水系统		套	3	
4	检修行车		套	3	
5	凝汽器	与机组配套	套	3	
6	空气冷却器	与机组配套	套	3	
7	凝结水泵		套	6	

2.7.14 净水站设备

本项目设计建设 1 座给水处理站总规模为 85000m³/d，分 2 期实施。一期给水处理能力按 42500m³/d 规模考虑，二期给水处理能力按 42500m³/d 规模考虑。

净水站主要设备详见下表。

表 2-37 主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量
一期工程				
1	斜管沉砂池	处理能力：1100m ³ /h	组	2
2	网格反应沉淀池	处理能力：1100m ³ /h	组	2
3	砂滤池	处理能力：1100m ³ /h	组	2
4	生产消防合用水池	L×B×H=30m×16m×5.5m	座	2

5	生活水箱	L×B×H=5.0m×5.0m×2.5m	座	1
6	送水泵房	L×B =9m×64.0m	座	1
7	生产水泵	Q=1050m ³ /h H=55m 280kW	台	3, 其中一台变频
8	生活水泵	Q=250m ³ /h H=44m 45kW, 一台变频	台	2, 一用一备
9	室外消防栓给水泵	337kW	台	2, 一用一备
10	室内消防栓给水泵	Q=144m ³ /h H=100m 75kW	台	2, 一用一备
11	喷淋给水泵	3160kW	台	2, 一用一备
12	消防炮给水泵	Q=216m ³ /h H=130m 110kW	台	2, 一用一备
13	反冲洗水泵	Q=994-1656-1988m ³ /h H=17-15-13m 110kW	台	3
14	潜水排污泵	Q=10m ³ /h, H=10m 0.55 kW	台	2
二期工程				
1	斜管沉砂池	处理能力: 1100m ³ /h	组	2
2	网格反应沉淀池	处理能力: 1100m ³ /h	组	2
3	砂滤池	处理能力: 1100m ³ /h	组	2
4	生产水池	L×B×H=30m×20m×5.5m	座	1
5	生产水泵	3280kW	台	3, 其中一台变频
6	反冲洗水泵	Q=994-1656-1988m ³ /h H=17-15-13m 110kW	台	3

2.7.15 废水处理站设备

本项目废水处理站主要设备清单详见下表。

表 2-38 全厂综合废水处理站主要设备表

序号	名称	规格及技术参数	单位	数量		备注
				总数	备用	
一期工程						
1	池内污水泵(调节池)	Q=700m ³ /h	台	4	2	
2	搅拌机(絮凝反应池)	混凝搅拌机, 15KW	台	4		
3	潜水搅拌机(水解酸化池)	11KW	台	8		
4	表面曝气机	动力效率≥2.1kgO ₂ /kW*h。	台	1		
5	污泥回流泵	流量: Q=100m ³ /h 扬程: H=12m 功率: 5.5kw	台	2	2	
6	剩余污泥泵	流量: Q=22m ³ /h 扬程: H=16m 功率: 2.2kw	台	2	2	
7	气浮进水泵	Q=100m ³ /h 扬程: H=16m 功率: 7.5kw	台	2	2	
8	超声波液位计	量程: 0-4.5m	台	2		

9	硫酸亚铁溶液 输送泵	Q=50m ³ /h、扬程：H=12.5m、功率：5.5kw	台	1		
10	硫酸亚铁加药 泵	Q=2m ³ /h、H=11.5m、功率:0.75kwh	台	1	1	
11	PAM 加药泵 (螺杆泵)3 台	Q=2m ³ /h, H=0.6Mpa 功率:1.5kw(变频调速, 电磁流量计 1 只, 规格:DN20mm	台	2	1	
12	在线监测	安装 COD、NH ₃ 等在线监测	台	1		

2.7.16 制冷空压站设备

本项目设置独立制冷空压站，为生产线提供冷冻水及压缩空气。制冷机采用蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组，蒸汽压力 1.0MPa，冷冻水进出口温度 7/12℃，冷冻水采用二级泵系统，冷却塔布置在制冷空压站屋面。空压机采用带热回收装置的离心式空压机，回水热水送湿式造纸联合厂房工艺热水槽。其主要设备详见下表。

表 2-39 制冷空压站主要设备表及安装材料

序号	设备名称	单位	数量	备注
压缩空气制备系统				
1	带热回收系统离心式空压机 275Nm ³ /min	台	5	其中 1 台备用
2	冷冻式干燥机 300Nm ³ /min	台	5	其中 1 台备用
3	吸附式干燥机 150Nm ³ /min	台	3	其中 1 台备用
4	过滤器	台	15	
5	储气罐	台	20	
冷冻水制备系统				
1	蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组 3000kW 蒸汽压力 1.0MPa	台	4	
2	冷却塔 1200m ³ /h	台	4	
3	冷却水泵	台	5	其中 1 台备用
4	冷冻水泵	台	5	其中 1 台备用
主要安装材料				
1	不锈钢管	m	400	
2	20# 无缝钢管	m	1000	

2.8 储罐

本项目储罐设置情况详见下表。

表 2-40 项目储罐设置情况一览表

序号	物料名称	储罐容量 (m ³)	个数	储罐规格 (直径×高度)	储罐结构形式	最大贮存量 (t)	储存位置
1	浓硫酸储罐	50	2	Φ4.5×4.5m	立式锥顶平底	150	污水处理站
2	双氧水储罐	50	2	Φ4.5×5.0m	立式锥顶平底	80	
3	液碱储罐	50	2	Φ5.0×4.5m	立式锥顶平底	110	
4	液碱储罐	30	1	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	38	

5	次氯酸钠储罐	30	1	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	30	化学浆区域
6	盐酸储罐	30	2	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	65	
7	双氧水槽	70	2	Φ4.5×5m	立式锥顶平底	140	
8	DTPA 贮存槽	30	1	Φ3×4.5m	立式锥顶平底	28	
9	硅酸钠贮存槽	70	1	Φ4.5×5m	立式锥顶平底	60	
10	硫代硫酸钠贮存槽	30	1	Φ3.1×4.5m	立式锥顶平底	30	
11	硫酸镁贮存槽	30	1	Φ3.1×4.5m	立式锥顶平底	30	
12	氢氧化钠储罐	30	1	Φ3.1×4.5m	立式锥顶平底	30	
13	盐酸储罐	70	1	Φ4.5×5m	立式锥顶平底	70	
14	二氧化氯储罐	80	1	Φ5×5.5m	立式锥顶平底	80	
15	工作液储罐	100	1	Φ5×5.5m	固定顶罐	100	碱回收区域
16	氢氧化钠储罐	500	2	Φ8×10m	立式锥顶平底	1000t	
17	硫化碱储罐	130	1	Φ6×5.5m	立式锥顶平底	100t	
18	20%氨水储罐	30	1	Φ3.1×4.5m	立式锥顶平底	25t	固废焚烧炉区域
19	轻质柴油储罐	30	1	Φ3.1×4.5m	立式锥顶平底	20t	
20	CaCO ₃ 储罐	50	2	Φ4.5×5.0m	立式锥顶平底	180	涂布车间储罐
21	轻质 CaCO ₃ 储罐	50	2	Φ4.5×5.0m	立式锥顶平底	160	
22	研磨 CaCO ₃ 储罐	50	2	Φ4.5×5.0m	立式锥顶平底	180	
23	高岭土储罐	30	1	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	40	
24	煅烧高岭土储罐	30	1	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	38	
25	空心球储罐	30	1	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	28	
26	胶乳储罐	30	1	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	28	
27	特种淀粉储罐	30	2	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	55	
28	分散剂储罐	30	1	Φ3.0×4.5m	立式锥顶平底	28	
29	消泡剂储罐	10	1	Φ1.6×4m	立式锥顶平底	9	
30	增白剂储罐	10	4	Φ1.6×4m	立式锥顶平底	36	
31	增感剂储罐	10	2	Φ1.6×4m	立式锥顶平底	18	
32	石蜡溶液储罐	5	1	Φ1.6×4m	固定顶罐	4	
33	抗氧化剂储罐	5	1	Φ1.6×4m	固定顶罐	4	
34	甲醇储罐	30	1	Φ3.0×4.5m	固定顶罐	20	

2.9 厂区平面布置

拟建项目选址位于荆州市石首市东升镇毕家塘村，厂区东北侧为 S221 省道，目前项目所在区域内为农田。

2.9.1 平面布置基本原则

- ①满足生产工艺流程和物料搬运的要求，使各类物流路线短捷顺畅。
- ②将生产联系密切、加工工艺过程连续的车间，及为主车间服务的仓库和辅助建

筑物组成单层或多层联合厂房，以减少占地面积，缩短物流运送距离，方便生产管理。

③尽量做到分区明确，人货分流，运输通畅。

④根据地形地貌、气象水文、交通运输等条件，合理布局，充分利用自然条件和外部条件。

⑤满足环保、安全、防火等规范要求，体现可持续发展和以人为本的设计原则。

2.9.2 平面布置情况

总平面布置分成原料堆存区、制浆生产区、造纸生产区、成品储存区、公用工程区、环保工程区、热电区、办公后勤区、预留区等。

(1) 原料堆存区，规划内容有：

原料储存区：包括木片堆场、竹片原竹堆场、和芦苇堆场；原料的汽车运输卸料区、输送栈桥等，原料通过汽车运输至厂区内。堆场及料仓位于厂区西南侧，与东南侧备料及制浆生产线相对应，方便原料通过输送栈桥输送至制浆车间。

(2) 制浆生产区：包括化学机械浆生产线、化学浆生产线、制浆生产配套的二氧化氯制备车间、制氧站及相应的碱回收工程、固废焚烧炉工程。工艺联系紧密的制浆车间和蒸发工段、苛化工段集中布置，同时由结合固废电站布置，燃烧工段和固废锅炉相邻布置，共用汽机间，苛化工段和固废锅炉共用烟囱，充分提高设备的利用率。整个厂区按照二期项目进行部署。

(3) 造纸生产区及成品库：项目造纸生产线及配套的成品库位于厂区内污水处理站北侧，两列并行布设，东侧主要为造纸车间，西侧主要为成品仓库。也方便各车间之间的联系和管道的输送。特种纸生产线以造车车间产品热敏原纸及三防热敏纸为原料涂料制备车间位于造纸线北侧，涂布生产线位于造纸线东北侧。

(4) 公用工程区：包括空压站、机修车间、综合仓库、化工品库、汽修车间、消防车库、消防泵站、循环冷却水站以及给水处理等。辅助的仓库、机修车间及循环冷却水站等位于所服务的生产设施附近；给水处理站位于厂区生产区的西北侧。

(5) 环保工程区：为废水处理站，位于厂区制浆生产线和造纸生产线中间，主要处理全厂的生产废水以及园区热电联产的废水，包括初期雨水池、事故池、调节池、加药间&配电间、加药絮凝池、沉淀池、水解酸化池、二沉池、污泥脱水间等建构物。在满足一期二期处理能力的同时，还规划有中水回用预留地。

(6) 热电站：包括园区的燃煤热电站和固废电站及碱炉。园区燃煤热电站尽可能

接近相对应煤场布置，方便煤栈桥的输送。固废电站靠近燃煤热电站布置，且布置在其南面，便于统一管理，也便于厂区内可燃废料的输送。热电站临近废水处理站和制浆生产线便于废渣运至固废处理车间。

(7) 厂前区：包括办公楼和食堂，位于厂区西北侧，布置在厂区西侧相对较洁净的区域，靠近东北侧为 S221 省道。

(8) 厂区出入口的设置：共设置 3 个出入口，位于西面的出入口 1 主要用于煤、木片等原料和化工辅料的运入，废渣的运出，同时兼顾生产区员工出入；位于东面的出入口 2 主要用于成品运输及办公区、生产区员工的出入，厂区两个出入口均设有外来车辆停车场和员工停车场；另在东面设置 1 个外来车辆停车场出入口。

2.9.3 具体总平面布置

本项目用地总体呈规整矩形形，项目的总平面布置综述如下：

根据拟建工程工艺流程和建设场地地形、地貌、对外交通情况进行总平面布置，总平面布置中，全厂主要分西、中、东三部分布置，西部自北向南依次布置为办公楼及食堂、预留三期用地、中部西北侧主要布设水站，又南向北依次布设为备料制浆，污水处理厂和造纸车间及配套仓库，厂区东部主要为配套设施，由南向北依次布设园区集中热电厂，本厂区的碱回收炉和固废焚烧炉及配套仓库和热电设施，北侧为造纸配套的化学品制备储罐区及化学品仓库去。

厂区设置有 3 个出入口，在厂区东面紧邻 S221 省道设置 2 个出入口、西面规划道路设置 1 个出入口，厂区西侧中部设置 1 个货物流出入口 1，厂区人流出入口主要设置在东面中北部的出入口 2，另在厂区东面中南部设置 1 个外来车辆停车场出入口，实现了人流与物流的分开，避免了人流与物流的相互影响，并有利于事故状态下的人员疏散。

厂区内道路布置为环状，主要建筑物及生产车间周围都布置有环形消防通道，以满足厂区运输及消防规范要求；厂区道路路面采用混凝土路面，路宽 15m、12m、9m、7m、4m 五种，道路转弯半径设计为 12m、9m，以满足厂区运输及消防要求。

2.9.4 总平面布置合理性分析

本项目总平面布置主要结合当地的气象条件（常年主导风为东北偏北风）、地形特点（平原地区）、敏感目标分布情况（厂区北侧分布毕家塘村居民），并严格按照《工业企业总平面设计规范》等相关要求进行设计的，将厂区生产区划分为 8 大功能区，即为原料堆存区、制浆生产区、造纸生产区、成品储存区、公用工程区、环保工

程区、热电区和厂前区。其中浆生产线原来储存区的原料堆场、及其加工区位于厂区中部西南侧，与中部北侧木浆生产线制浆车间相对应，方便木片运输至制浆车间、缩减运输距离；制浆生产区位于厂区中部紧靠备料车间，配套的二氧化氯车间、制氧站布置在厂区东部距离制浆车间较近，配套的碱回收工程布置在厂区东部，工艺联系紧密的制浆车间及碱回收工程集中布置，同时结合固废焚烧锅炉电站布置，统一布局，提高设备的利用率、节省用地等，生产工艺流程、便于生产管理等；造纸生产区位于厂区中部偏北，紧邻厂区污水处理站，加强了各车间的生产联系，方便了管道的输送；成品储存区布置与造纸车间并列布设，位于厂区造纸车间西侧，与相对应的车间通过输送连廊相连，方便成品的输送，也方便成品的装车外运；公用工程区的辅助的仓库、机修车间及循环冷却水站等位于所服务的生产设施附近，给水处理站位于厂区中部西北角，化工品库位于厂区东部中，为各生产车间提供便利的、优质的服务；环保工程区主要为污水处理站，初期雨水池及应急水池，位于厂区中部侧，远离厂区办公生活区及周边环境敏感点；热电站包括燃煤热电站和固废电站及碱炉，位于厂区东部南，燃煤热电站尽可能接近相对应煤场布置，方便煤栈桥的输送，固废电站靠近燃煤热电站布置，且布置在其南面，便于统一管理，也便于厂区内可燃废料的输送，热电站临近污水处理站和制浆生产线便于废渣运至固废处理车间；厂前区包括包括办公楼和食堂，位于厂区西部北侧，所在地区主导风向上风向，布置在厂区东侧相对较洁净的区域，靠近东侧 S221 省道，尽量远离生产区及污水处理站等；厂区出入口主要布置有两个出入口，位于西面的出入口 1 主要用于煤、木片等原料和化工辅料的运入，废渣的运出，同时兼顾生产区员工出入；位于东面的出入口 2 主要用于成品运输及办公区、生产区员工的出入，厂区两个出入口均设有外来车辆停车场和员工停车场。

本项目工程所在地的常年主导风为 NNE，居民区主要位于北侧及西侧，厂区北侧最近的毕家塘村距离厂界 50m。

根据上述总平面布置情况可知，全厂区是按照功能进行分区和布局的，且满足各生产线的生产工艺、生产流程、便于生产管理需求；污染较大的生产区位于厂区中部、南部及西部，污染较轻的布置在厂区东部，减少了项目生产对厂区内及厂区外环境敏感点的影响。总的来说，项目总体布置功能划分较清晰、总平面布置分区明确、生产流程流、人货分流、满足工艺流程顺畅和原辅料、产品等的运输方便要求，产生的污染物经相应治理措施后减少了污染物的排放量，同时厂区内加强绿化和管理，对周围环境敏感点无明显影响，对所在地区的环境影响是可控制的，因此项目总平面布置是

较为合理的。

2.10 运行时间与劳动定员

本项目主要生产装置采用连续操作，年工作日340天，每班8小时，四班三运转制运作，年操作8160小时；管理、技术及维修人员为白班。本项目定员2500人。人员构成情况详见下表。

生产人员上岗前，通常需要进行本装置生产知识和操作技能的培训，一般需要进行三个月的实地操作培训，掌握产品生产要领和紧急事故的处理能力，培训考试合格后方能上岗工作。

表 2-41 劳动定员一览表

序号	部 门	人 员		合计	备注
		管理、技术 人员	生产工人		
一	一期工程				
1	原料场及备料车间				
1.1	原料场	4	48	52	
1.2	备料车间	4	28	32	
2	化机浆车间	4	60	64	
3	化学浆车间	8	64	72	
4	漂白化学品制备车间	2	8	10	
5	碱回收车间	8	72	80	
6	固废焚烧炉车间	2	16	18	
7	造纸生产线				
7.1	字典纸、无碳原纸生产车间 PM1	8	84	92	
7.2	双胶纸、静电复印纸生产车间 PM2	8	84	92	
7.3	热敏原纸生产车间 PM3-6	8	168	176	
8	涂布加工纸车间	4	114	118	
二	二期工程				
1	化机浆车间	4	60	64	
2	化学浆车间	8	64	72	
3	漂白化学品制备车间	2	8	10	
4	碱回收车间	2	8	10	
5	造纸车间	8	72	80	
5.1	字典纸、无碳原纸生产车间 PM7	8	84	92	
5.2	格拉辛原纸生产车间 PM8	8	84	92	
5.3	轻型纸生产车间 PM9	8	84	92	

5.4	热敏纸生产车间 PM10-11	8	168	176	
5.5	热敏纸生产车间 PM12	8	114	122	
5.6	离型纸生产车间 PM13-14	8	168	176	
5.7	热敏纸生产车间 PM15	8	114	122	
6	涂布加工纸车间	4	114	118	
三	辅助生产车间				
1	仓储、机修	3	60	63	
2	原水及污水处理厂	8	64	72	
四	其它				
1	货运、保安等	15	285	300	
2	服务人员	20	13	33	
	合计	190	2310	2500	

2.11 建设周期

2021 年 10 月开始实施一期工程，建设周期 2 年，2023 年 9 月底投产；2023 年 9 月开始实施二期工程，建设周期 2 年，2025 年 8 月投产。

2.12 总投资与环境保护投资

项目总投资为 439173 万元万元，其中环保基础设施投资 23240 万元，占总投资的 5.29%。

3 建设项目工程分析

本项目主要生产化学机械浆、化学浆、字典纸、无碳复写原纸、静电纸、双胶纸、热敏原纸、格拉辛原纸、轻型纸、离型原纸、涂布加工纸，另需配套建设备料、化学品制备（二氧化氯等）、碱回收炉、固废焚烧炉、净水站、废水处理站等。本项目工程分析主要针对项目产品进行介绍，具体内容如下：

3.1 生产技术方案

3.1.1 生产技术方案

（1）原料方案

本项目所采用的原料为外购商品木片、竹片及芦苇。其中木片以杨木为主，桉木为辅。化机浆原料使用商品木片，化学浆原料使用外购芦苇及竹片。原料场按照一期、二期统一规划考虑，备料车间将分期建设，每期建设内容相同。

（2）制浆方案

根据纤维原料特性和产品配浆要求，本项目制浆方案分别为化学机械浆和化学浆。其中化学机械浆 20 万 t/a（一期 10.02 万 t/a，二期 10.02 万 t/a），化学浆车间制浆能力为 20 万吨/年（一期 10.02 万 t/a，二期 10.02 万 t/a），其浆料全部用作本厂区内特种纸生产原料。

（3）产品方案

①化学机械浆：生产能力为 20 万 t/a（一期 10.02 万 t/a，二期 10.02 万 t/a）；

②化学浆：生产能力为 20 万 t/a（一期 10.02 万 t/a，二期 10.02 万 t/a）；

③特种纸，生产能力为 60 万 t/a，其中一期字典纸、无碳复写原纸生产能力 3 万 t/a，静电复印纸、双胶纸生产能力 10 万 t/a，热敏原纸生产能力 17 万 t/a；二期字典纸、无碳复写原纸生产能力 3.5 万 t/a，格拉辛纸生产能力 3 万 t/a，轻型纸生产能力 9 万 t/a，热敏原纸生产能力 10 万 t/a；

④涂布加工纸，生产能力为 20 万 t/a（一期 10 万 t/a，二期 10 万 t/a）。

3.1.2 厂区造纸主要物料消耗分析

表 3-1 项目造纸主物料消耗明细表

序号	产品名称	纸浆及填料消耗量 (t/a)				组分
		填料	针叶木浆 (NBKP)	自制化学浆	自制化机浆	
1	一期字典纸、无碳复写原纸	4021.20	10723.20	7846.64	4216.96	绝干物料
		0.00	1191.47	70619.76	37952.64	水
		4021.20	11914.67	78466.40	42169.60	总物料
2	一期静电复印纸、双胶纸	18498.00	16648.20	37845.80	19498.00	绝干物料
		0.00	1849.80	340612.20	175482.00	水
		18498.00	18498.00	378458.00	194980.00	总物料
3	一期三防热敏纸	19294.60	32561.80	44487.56	66465.04	绝干物料
			3617.98	400388.04	598184.96	水
		19294.60	36179.78	444875.60	664650.40	总物料
一期共计		41813.80	59933.20	90180.00	90180.00	绝干物料
		0.00	6659.24	811620.00	811620.00	水
		41813.80	66592.44	901800.00	901800.00	总物料
1	二期字典纸、无碳复写原纸	10723.20	28595.20	22591.04	9578.56	绝干物料
			3177.24	203319.36	86207.04	水
		10723.20	31772.44	225910.40	95785.60	总物料
2	二期热敏原纸	2534.70	10534.70	2633.68	36970.43	绝干物料
			1170.52	23703.08	332733.83	水
		2534.70	11705.22	26336.75	369704.25	总物料
3	二期格拉辛原纸		29568.00		7392.00	绝干物料
			3284.00		66528.00	水
			32852.00		73920.00	总物料
4	二期轻型纸		12952.80	64955.29	14611.92	绝干物料
			1439.20	584597.57	131507.24	水
			14392.00	649552.85	146119.15	总物料
5	二期离型原纸	3592.50	5985.00		14365.00	绝干物料
		0.00	665.00		129290.00	水
		3592.50	6650.00		143655.00	总物料
二期共计		16850.40	87635.70	90180.01	82917.91	绝干物料
		0.00	9735.97	811620.00	746266.10	水
		16850.40	97371.67	901800.00	829184.00	总物料

由上表可知，本项目一期工程生产化学机械浆和化学浆全部用于本厂区内一期造纸项目使用。二期项目化学浆全部供本厂区生产，化学机械浆有 72616 吨（含水 90%）多余，本厂区内压滤处理至 90% 风干浆后外售。

3.2 原料堆场及备料

3.2.1 备料车间的主要技术指标

本项目所采用的原料为外购商品木片、竹片及芦苇。其中木片以杨木为主，桉木为辅。化机浆原料使用商品木片，化学浆原料使用外购芦苇及竹片。原料场按照一期、

二期统一规划考虑，备料车间将分期建设，每期建设内容相同。

原料场及备料车间主要技术指标见表 3-2~3-5。

表 3-2 原料场主要技术指标

序号	名称	单位	数量	备注
一	木片/竹片堆场			一期、二期统一规划
1	贮存天数	d	30	
2	木片/竹片料堆储存量	m ³	40000(单个)	80(L)×40(W)×22(H)
3	料堆数量	个	6	每 2 个一组
4	堆料损失	%	10	
二	芦苇堆场			一期、二期统一规划
1	贮存天数	d	30	
2	贮存量	m ³	300000	
3	贮存损失	%	5	

表 3-3 商品木片备料车间主要技术指标（供化机浆车间使用）

序号	名称	单位	数量	备注
1	年工作日	d	340	与 300t/d 风干浆配套
2	备料损失	%	5	
3	合格片产量	t/d	400	风干计（每期产能）
4	质量标准			
	料片长度	mm	16-21	
	料片厚度	mm	2-5	
	料片合格率	%	≥95	

表 3-4 商品竹片备料车间主要技术指标（供化学浆车间使用）

序号	名称	单位	数量	备注
1	年工作日	d	340	与 300t/d 风干浆配套
2	竹片量	t/d	750	风干计（每期产能）
3	备料损失	%	5	
4	质量标准			
	料片长度	mm	16-21	
	料片厚度	mm	2-5	
	料片合格率	%	≥95	

表 3-5 芦苇备料车间主要技术指标（供化学浆车间使用）

序号	名称	单位	数量	备注
1	年工作日	d	340	与 300t/d 风干浆配套
2	芦苇量	t/d	750	风干计（每期产能）
3	备料损失	%	5	

4	苇片规格	mm	30~60	
5	苇片合格率	%	85	

3.2.2 工艺流程及产污环节分析

3.2.2.1 工艺流程简述

木浆备料主要由商品木片接收、木片堆场、木片筛选及再碎等组成。其中原木剥皮及削片系统主要包含原木上料、剥皮、清洗、削片等；生产过程中产生的树皮、木屑与秸秆备料产生的渣混合后送至生物质燃料仓贮存，再由料仓卸料螺旋、皮带输送机送往生物质电站作燃料。

芦苇备料主要由切料、筛选、料仓及除尘系统组成，生产过程中产生的芦苇渣与木浆备料产生的芦苇混合后送至生物质燃料仓贮存，再由料仓卸料螺旋、皮带输送机送往作燃料。

(1) 木浆备料车间

本项目商品木片/竹片备料车间主要由料片接收系统、料片堆料系统、料片筛选及再碎系统等组成。

①商品料片接收

本项目外购的商品木片采用卡车运输，根据运输木片的卡车是否带自卸功能，在厂区内分别设置木片自卸料区和液压翻板卸料区，卡车卸下来的商品木片经带式输送机送至木片堆料系统。

②料片堆场

料片堆场由 6 座长方形堆场组成，共分为三组（每两座一组），其中一期二期化机浆生产线共用一组，化学浆生产线每期各对应一组。每个堆场配备 4 台出料螺旋。出料螺旋均匀的将木片送到堆场隧道内的皮带输送机，经皮带输送机送至各料片筛选系统。

③料片筛选系统

商品木片/竹片经皮带输送机运送至木片筛选系统进行筛选。木片在输送转运过程中配备除铁器，用于消除木片中的铁块，再经过盘筛去除超大料块和石块等杂质，通过分料螺旋送至料片筛。合格料片经皮带输送机送至制浆车间使用。过大片经再碎机、旋风分离器后再送回料片筛。筛出的废屑送至生物质废料暂存棚，集中送往固废焚烧炉作燃料。

木片的主要技术参数：木片比重为 150kg/m³l（绝干）；木片长度为 16~21mm，木片厚度为 2~5mm，木片水份为 40-50%，

合格木片筛缝<8mm、筛眼> Ø7mm 的木片使用量大于 88%；

过大木片筛缝> 8mm、筛眼> Ø45mm 的木片使用量小于 8%；

细小木片筛眼> Ø3mm，筛眼<Ø7mm 木片使用量小于 4%。

（2）芦苇备料车间

按本工程的生产能力及原料的要求，本车间主要由切料、筛选、料仓及除尘系统组成，生产过程中产生的芦苇渣送往锅炉房作燃料。

方形捆状芦苇由汽机从厂区堆场运到芦苇备料车间，经装载车送上喂料输送机，然后由切苇机进行切削。破碎机喂料输送机上，设置剪绳及抽绳装置，人工辅助收绳。切好的切苇经风机送入旋风分离器，经圆筛，百叶除尘器处理后，合格芦苇片经皮带输送机进入苇片料仓。

当制浆车间需要芦苇片时，苇片料仓底部的卸料螺旋启动，芦苇片从料仓进入皮带输送机后被送往制浆车间。当料仓需要检修或发生故障时，芦苇片也可不经过料仓，直接通过皮带输送机送往制浆车间。

另外，圆筛前旋风分离器的尾气需进入湿式除尘器。圆筛灰仓中的秸秆渣经风机送入旋风分离器后由螺旋输送机、皮带输送机送入灰仓贮存，其尾气进入湿式除尘器。百叶除尘器抽风口出来的灰尘、玉米叶、髓经风机送入旋风分离器后由螺旋输送机、皮带输送机送入灰仓贮存，其尾气也要进入湿式除尘器。

湿式除尘器中，从不同的旋风分离器出来的灰尘与除尘器中的水雾混合后，洁净尾气直排大气。灰尘与水混合后，经钢制水封沟简单进行石子捕集后，进入脱水圆筒筛。脱水圆筒筛过滤后的湿渣，经皮带输送机送入料仓（秸秆渣及木屑料仓）贮存。除渣后的水经脱水圆筒筛后进入地下循环水池。地下循环水池中，配备提渣机，处理水池中的沉淀物。循环水池中，需 1 台水泵，用于湿式除尘器。每 4 条切片筛选除尘生产线采用 1 套水处理设备。

料仓（芦苇渣及木屑料仓）配备卸料螺旋，其贮存的芦苇渣及木屑可经卸料螺旋、皮带输送机送往生物质电站作燃料。

芦苇片的主要技术规格

芦苇片比重：120kg/m³l（绝干）

芦苇片 20%含水量比重：150kg/m³l

芦苇片长度：20~40mm

水份：10~40%（雨季，最大 55%）

芦苇片合格率：≥80%（经过筛选后达到的合格率）

备料工段工艺流程简图详见下图。

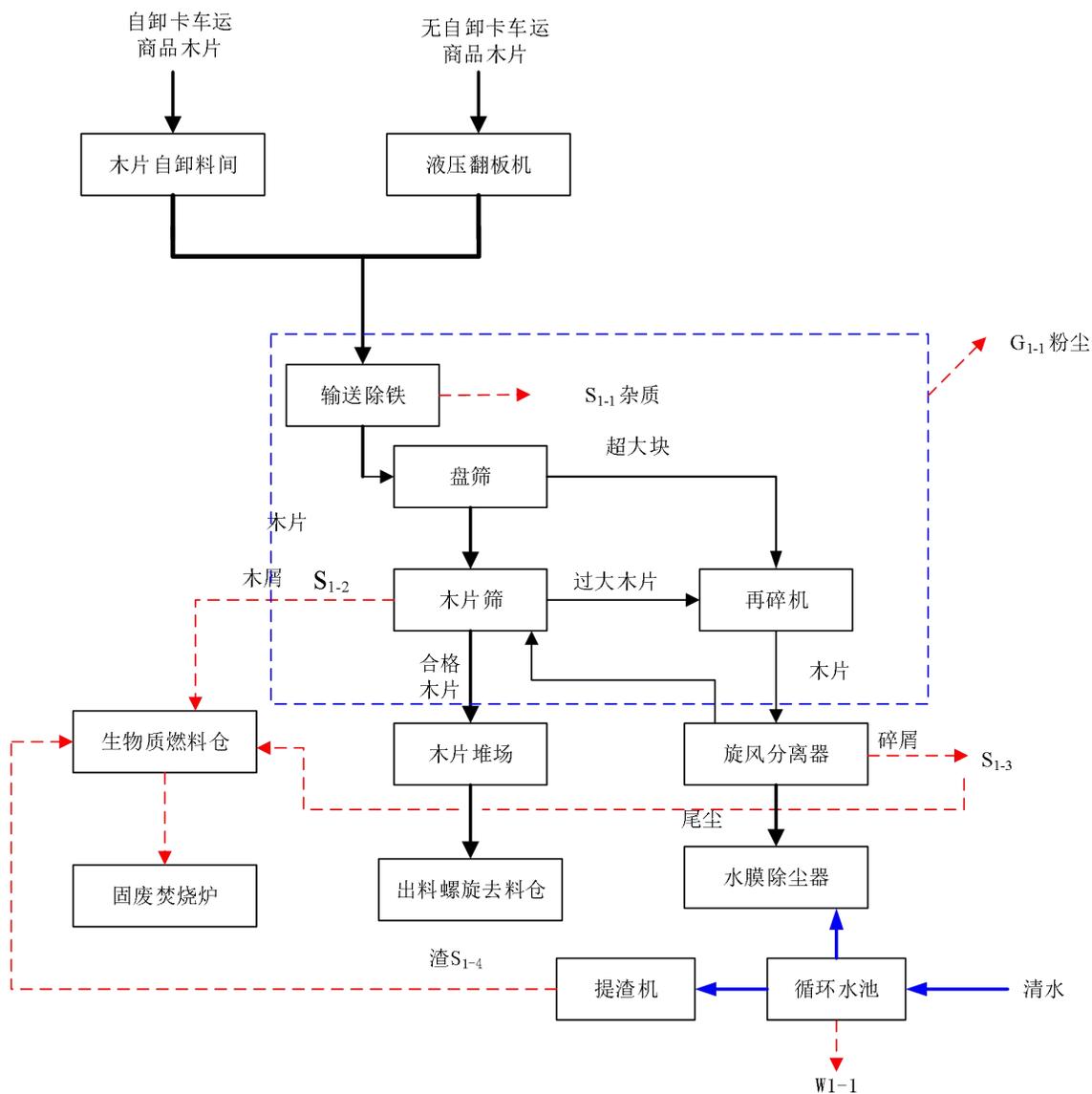


图 3-1 化机浆木片备料车间生产工艺流程及产污环节示意图

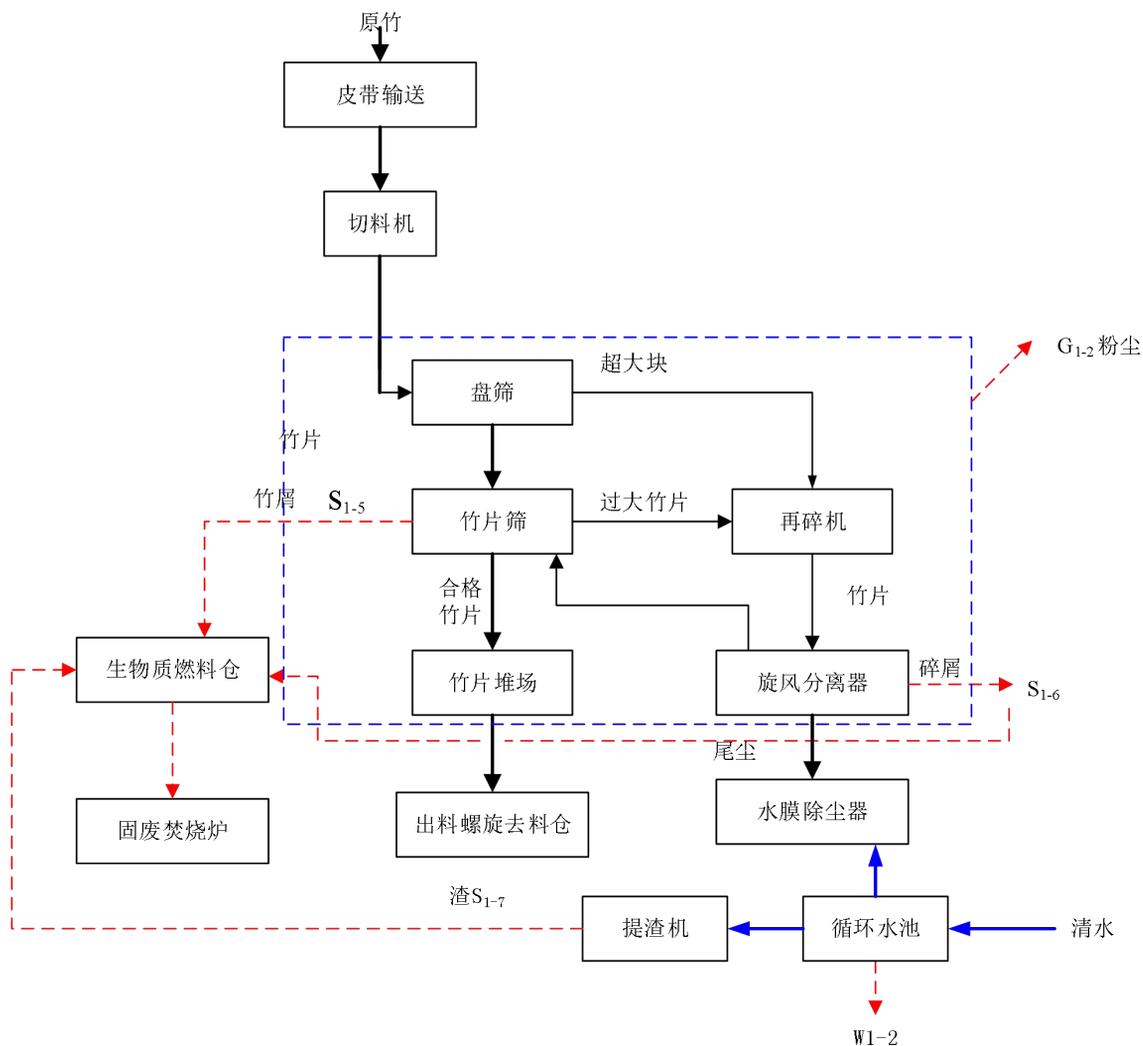


图 3-2 化学浆竹片备料车间生产工艺流程及产污环节示意图

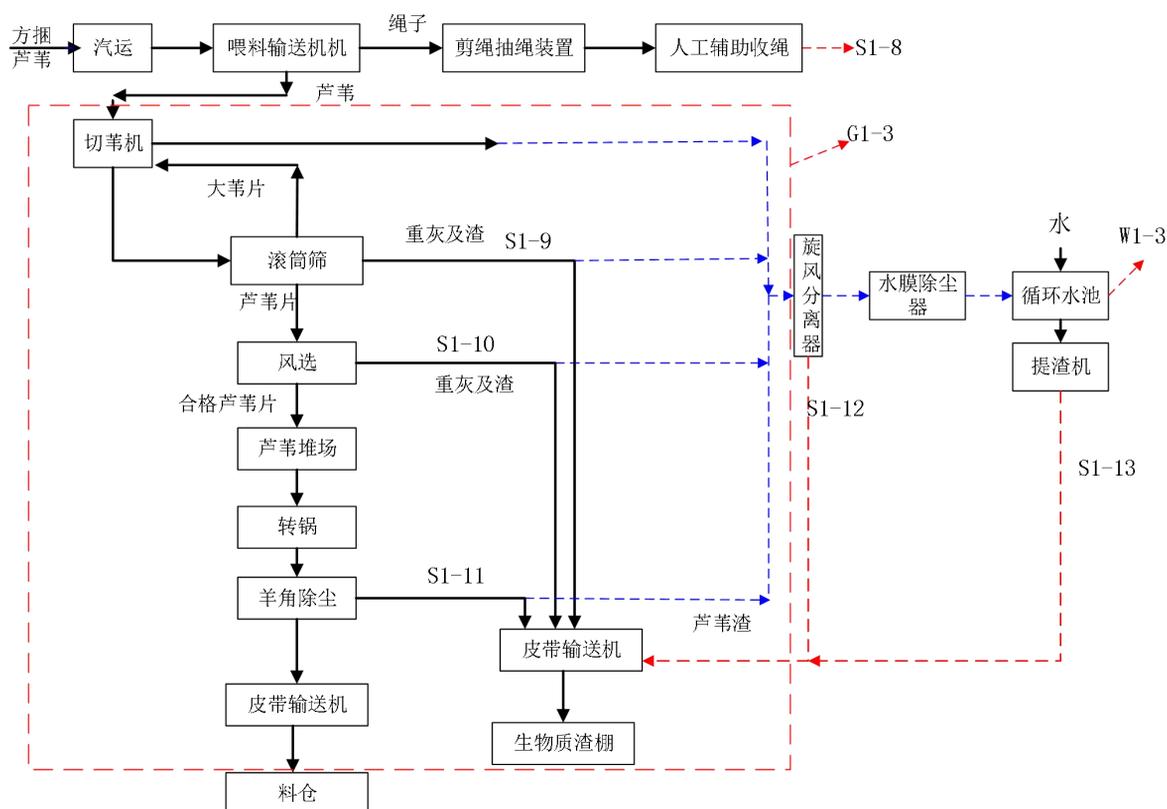


图 3-3 芦苇备料车间生产工艺流程及产污环节示意图

3.2.2.2 产污环节分析

备料车间主要污染源、污染物和拟采取的治理措施见下表。

表 3-6 备料车间产污环节汇总表

类别	编号	污染源	污染物	治理措施	排放去向
废气	G1-1	木片装卸、散堆	颗粒物	木片堆场的粉尘主要产生于木片装卸和散堆过程，通过采取备料车间密闭、防尘网、洒水等措施，控制粉尘无组织排放。	以无组织形式排入大气环境。
		备料车间	颗粒物	筛选和粉碎均在密闭系统内进行，木片输送系统均为密闭状态，仅少量粉尘无组织排放。	
	G1-2	竹片堆放等粉尘	颗粒物	竹片堆场的粉尘主要产生于竹片装卸和散堆过程，通过采取备料车间密闭、防尘网、洒水等措施，控制粉尘无组织排放。	以无组织形式排入大气环境
	G1-3	苇片堆放等粉尘	颗粒物	苇片堆场的粉尘主要产生于竹片装卸和散堆过程，通过采取备料车间密闭、防尘网、洒水等措施，控制粉尘无组织排放。	以无组织形式排入大气环境
废水	W1-1	木片处理水膜除尘排水	COD、SS	去厂区污水处理厂	达标后排放
	W1-2	竹片处理水膜除尘排水	COD、SS	去厂区污水处理厂	达标后排放

	W1-3	苇片处理水膜除尘排水	COD、SS	去厂区废水处理厂	达标后排放
	W1-4	堆场淋滤水	COD、SS	通过初期雨水收集系统收集后送项目污水处理站处理。	达标后排放
固废	S1-1	除铁器	铁等金属杂质	外售给回收公司	综合利用
	S1-2	木片筛	碎屑	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-3	木片处理旋风分离碎屑	木屑	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-4	木片处理水膜除尘提渣	木屑	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-5	竹片筛	碎屑	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-6	竹片处理旋风分离碎屑	竹屑	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-7	竹片水膜除尘器循环水池出渣	竹屑	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-8	芦苇捆绳	捆绳	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-9	滚筒筛灰渣	灰渣	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-10	风选灰渣	灰渣	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-11	羊角除尘灰渣	灰渣	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-12	旋风分离灰渣	灰渣	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
	S1-13	苇片处理水膜除尘提渣	灰渣	送固废锅炉焚烧处理	焚烧处置
噪声	N	备料车间	盘筛、再碎机、木片筛设备噪声	优化设备选型，减震、吸声、隔声	/

3.2.3 物料平衡分析

3.2.3.1 化机浆木片备料车间过程物料平衡分析

本项目化机浆木片备料车间内一期设计，两期完成后车间内满负荷运转，本次按照满负荷备料核算化机浆物料平衡，其分析详见下表。

表 3-7 单期化机浆木片备料车间物料平衡一览表（一期、二期相同）

物料投入			物料输出			
名称	t/d	t/a	名称	t/d	t/a	
木片	630.484	214364.717	合格木片	598.96	203646.48	
清水	96.000	32640.000	S ₁₋₁ 输送除铁	0.063	21.437	
			G ₁₋₁	0.003	1.072	
			S ₁₋₂ 木片筛木屑	0.24	81.459	
			S ₁₋₃ 旋风分离器木屑	30.594	10401.984	
			S ₁₋₄ 提渣机木屑	水	0.735	250
				木片	0.624	212.286
			W ₁₋₁ 废水（含污染物）	90.465	30758	
			循环水系统蒸发损耗	4.8	1632	
合计	726.484	247004.717	合计	726.484	247004.717	

注：木片含分子结合水为50%，本平中不纳入平衡细化计算。循环水为326400m³/a，未进入物料平衡中。

3.2.3.2 化学浆备料过程物料平衡分析

本项目一期连续蒸煮生产芦苇浆 6.8 万吨/年，立锅蒸煮生产竹浆 3.22 万吨/年；一期芦苇和竹片备料共用一套水膜除尘设备，本次核算竹片和芦苇单独核算，因此其各自用水量按共耗水量一半进行计算。

二期立锅蒸煮生产芦苇浆 6.8 万吨/年，立锅蒸煮生产竹浆 3.22 万吨/年；

本项目的单期备料的竹片和芦苇物料平衡分析详见下表。

表 3-8 单期化学浆原竹备料工段物料平衡一览表（一期、二期相同）

物料投入			物料输出		
名称	t/d	t/a	名称	t/d	t/a
原竹	270.719	92044.591	合格竹片	254.476	86521.915
清水	48.000	16320.000	G ₁₋₂	0.001	0.433
			S ₁₋₅ 筛选杂质	0.102	34.609
			S ₁₋₆ 旋风分离器竹屑	15.817	5377.881
			S ₁₋₇ 水	0.353	120.000

			竹渣	0.323	109.753
			循环水系统蒸发损耗	2.400	816.000
			W ₁₋₂ 废水（含污染物）	45.247	15384.000
合计	318.719	108364.591	合计	318.719	108364.591

表 3-9 单期化学浆苇片备料工段物料平衡一览表（一期、二期相同）

物料投入			物料输出			
名称	t/d	t/a	名称	t/d	t/a	
芦苇	619.276	210553.916	合格苇片	557.349	189498.524	
清水	48.000	16320.000	S1-8	0.056	18.950	
			S1-9	0.111	37.900	
			G1-3	0.003	0.947	
			S1-10	0.223	75.799	
			S1-11	0.279	94.749	
			S1-12	60.031	20410.505	
			S1-13	水	1.324	450.000
				芦苇渣	1.225	416.541
			循环水系统蒸发损耗	2.400	816.000	
			W ₁₋₃ 废水（含污染物）	44.276	15054.000	
合计	667.276	226873.916	合计	667.276	226873.916	

注：循环水为633600m³/a，未进入物料平衡中。注：竹片和芦苇分子结合水为80%，本平中不纳入平衡细化计算。一期二期工程竹片和苇片处理共用一套水膜除尘设备，本次核算竹片和芦苇单独核算，因此其各自用水量按共耗水量一半进行计算。总循环水为326400m³/a，未进入物料平衡中。

3.2.4 备料水平衡分析

项目备料过程水平衡分析情况详见下表及下图。

表 3-10 单期工备料过程水平衡表（一二期备料规模相同）

生产环节	名称	t/d	t/a	物料名称	t/d	t/a
木片备料	清水	96	32640	S ₁₋₄ 提渣机木屑水	0.735	250
				W1-1 废水	90.465	30758
				循环水系统蒸发损耗	4.8	1632
竹片备料	清水	48	16320	S ₁₋₇ 含水	0.353	120
				循环水系统蒸发损耗	2.4	816
				W1-2 废水	45.247	15384
芦苇备料	清水	48	16320	S1-13 含水	1.324	450
				循环水系统蒸发损耗	2.4	816
				W1-3 废水	44.276	15054
合计		192	65280	合计	192	65280

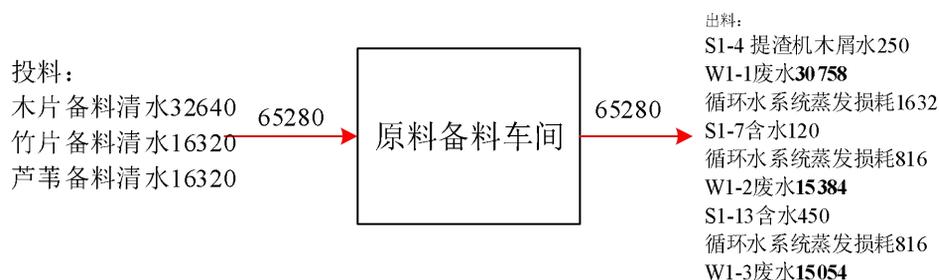


图 3-4 单期原料备料车间水平衡图 单位：t/d（一二期相同）

3.3 漂白化机浆（一期、二期）

3.3.1 生产技术方法

本车间以备料车间送来的合格木片为原料，采用化学热磨机械浆的生产方法，生产漂白化机浆，共分二期建设，每期年产能为 10.02 万吨。单条生产线产品为漂白后湿浆，生产规模为 294.7adt/d（按含水率为 10%风干浆计），用于本基地造纸原料浆。漂白化机浆生产线由木片洗涤、预浸、高浓磨浆、漂白、低浓磨浆、筛浆、浓缩、贮存等生产工序组成。

3.3.2 产品质量标准及工艺技术参数

表 3-11 化机浆车间主要工艺参数表

序号	参数名称	单位	数量	备注
1	产量	Admt/d	294.7	10.02 万吨/年
2	年工作日	d	340	
3	日工作时	h	24	
4	木片仓			
	温度	℃	80~85	
5	木片洗涤温度	℃	50~65	
6	预汽蒸仓			
	温度	℃	75	
	停留时间	min	10	
7	浸渍时间	min	3	
8	反应仓			
	温度	℃	65~75	
	停留时间	min	20	
9	一段磨浆			
	浓度	%	30~35	
	压力	kPa	200	

10	高浓停留塔			
	浓度	%	~30	
	温度	℃	80	
	停留时间	min	150	
11	二段磨浆			
	浓度	%	4~5	
12	筛选喂料槽			
	温度	℃	60	
	停留时间	min	45	
13	浆渣磨			
	浓度	%	4~5	
14	筛选浓度	%	1.5	
	粗渣率	%	30	
15	圆盘过滤器			
	入口浓度	%	1.0	
	出口浓度	%	10	
16	浆得率	%	88	
17	游离度	°SR	400	

化机浆主要质量指标如下：

游离度：300~370mL CSF

白度：~80%ISO

松厚度：>3cm³/g

浆中 COD 含量：<10kg/adt

3.3.3 工艺流程及产污环节分析

3.3.3.1 工艺流程简述

①木片洗涤

自备料车间送来的合格木片先进入本车间的木片仓，木片仓底部有振动器，出料螺旋为一计量螺旋，可将木片送至木片洗涤器，洗后的木片由木片泵送入斜螺旋脱水机脱水后，由喂料螺旋送入进入木片预蒸仓。洗涤水经过斜筛处理进入洗涤水槽，循环使用。

②木片预浸预蒸后的木片进入预浸器料塞螺旋喂料器，经压去水份后，木片被释放至底部盛有过氧化氢液体的螺旋预浸装置内，木片膨胀吸收药液，木片在预浸器中停留 3 分钟。浸渍后的木片进入反应仓，反应仓底部出料螺旋将木片通过一料塞喂料

器送入螺旋撕裂机，处理后的木片进入二段预浸器，然后由螺旋送至 2#反应仓，木片由仓底螺旋送出后经料塞螺旋喂料器送入预热器，预热后的木片由螺旋送入一段高浓磨浆机。

③ 磨浆

磨浆系统包括两段磨浆。木片经第一段磨浆后，浆料通过一喷放浆管喷至旋风分离器，使蒸汽和浆料分离，浆料经一冷却螺旋进入高浓停留塔，在喷放浆管上加入过氧化氢混合液，浆料在漂白塔内有足够的反应时间，使化学药品处于最佳漂白状态。在漂白塔的底部，浆料被稀释到大约 10%的浓度进入中浓泵立管，中浓泵将浆料泵入螺旋压榨机，进行洗涤和浓缩后，稀释到 4~5%送入二段低浓磨浆机。磨后浆料送入筛选工段。

④ 筛选及浓缩

筛选为两段压力筛选，一段筛的浆渣送到二段筛，两段压力筛的良浆经圆盘过滤机浓缩至 10%的浓度后送入中浓立管，由中浓泵送入贮浆塔贮存。

⑤ 浆渣再磨

筛选浆渣进入磨前浆渣槽，泵送至浆渣磨，磨后浆经过一段渣浆筛，良浆进入圆盘过滤机。渣浆送至除渣器，除渣后的浆料送入圆盘过滤机。磨浆产生的污蒸汽，到热回收系统，回收的蒸汽用于本车间使用。

造纸车间的白水到本车间循环使用，用于浆料的稀释及洗浆。

漂白化机浆生产线工艺流程详见下图。

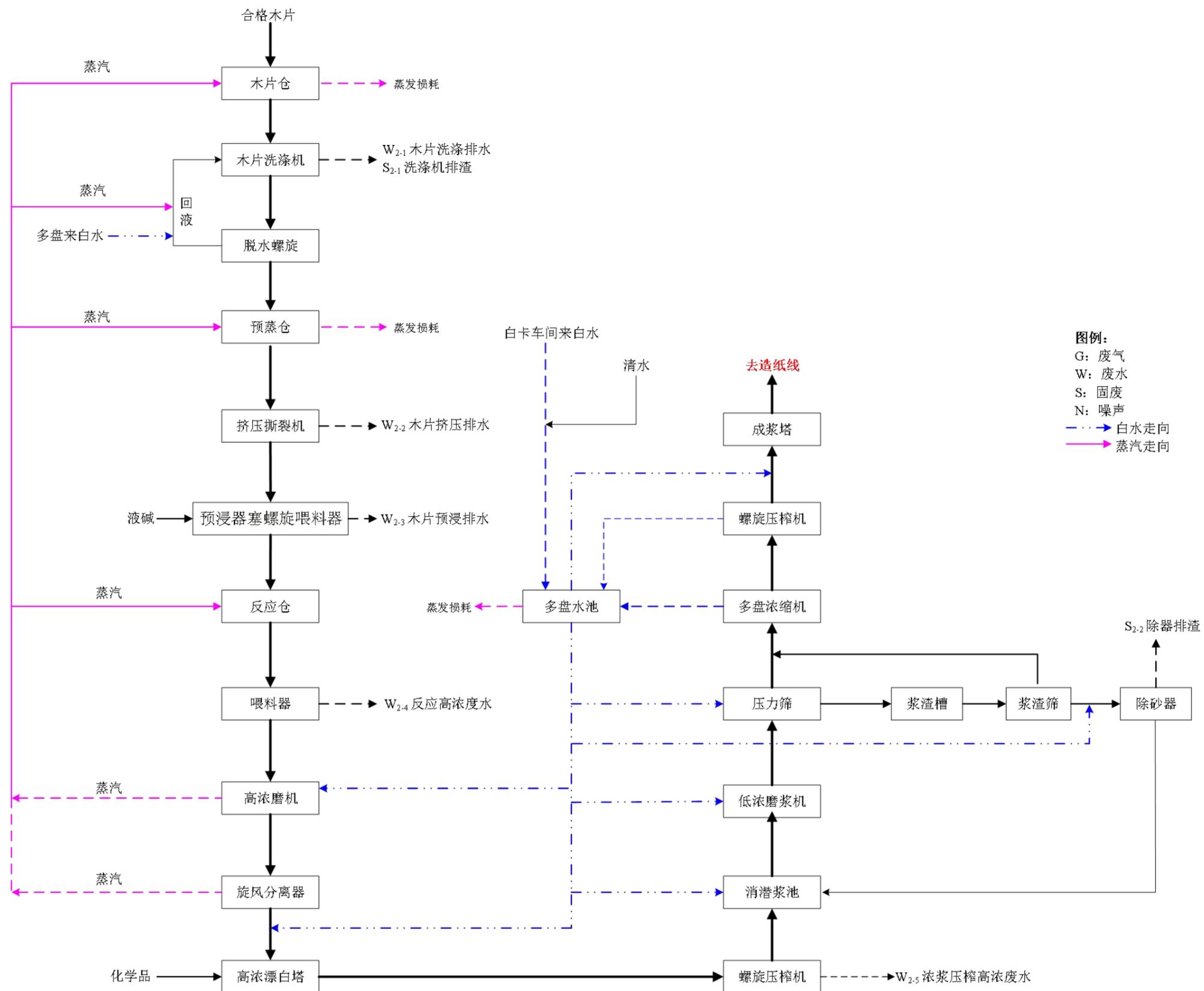


图 3-5 漂白化机浆生产工艺流程及产污节点示意图

3.3.3.2 产污环节分析

表 3-12 漂白化机浆车间产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废水	木片洗涤排水	W ₂₋₁	低浓废水, COD、SS、 氨氮等	进入污水处理站	达标排放
	木片挤压撕裂排水	W ₂₋₁			
	预浸器排水	W ₂₋₃			
	浆渣压滤排水	W ₂₋₆			
	浆料喂料器排水	W ₂₋₄	高浓废水, 木材溶出 有机物、残留化学品、 流失的纤维	经 MVR 蒸发器预蒸发浓缩 后, 再进入蒸发工段多效蒸 发器与化学浆黑液一并处理	碱炉燃烧
	螺旋压榨机排水	W ₂₋₅			
固废	木片洗涤	S ₂₋₁	尘土、砂子等	外售建筑材料公司	综合利用
	除砂器	S ₂₋₂	浆渣	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
噪声	备料车间	N ₂	木片泵、螺旋机、磨 浆机、压力筛、除砂 器、浆泵等	优化设备选型, 减震、吸声、 厂房隔声	

3.3.4 浆水平衡分析

漂白化机浆车间生产化机浆, 生产线按 294.7t/d 化机浆 (含水 10% 的风干浆) 进行设计, 生产周期 340 天, 总生产能力为 10.02 万 t/a 风干浆, 按 10% 化机浆为 90.18 万 t/a。

3.3.4.1 吨浆产品浆水平衡

每生产 1 吨风干化机浆产品的浆水平衡一览表详见下表及下图。

表 3-13 漂白化机浆生产线浆水物料平衡分析分步数据一览表（按每生产 1 吨风干化机浆产品进行核算）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (kg)	绝干纤维素 量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	其他物 料 (kg)	绝干纤维素 量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	途径
木片仓	合格木片									
	蒸汽									蒸发损失
	小计									
木片洗涤机	合格木片									W ₂₋₁ 洗涤废水
	蒸汽									S ₂₋₁ 粗浆渣
	回流液									去脱水螺旋
	白水 1									
	小计									
脱水螺旋	洗涤机浆料									去木片洗涤机
										去预蒸仓
	小计									
预蒸仓	脱水螺旋浆料									去挤压撕裂机
	蒸汽									水蒸气损失
	小计									
挤压撕裂机	预蒸仓料									W ₂₋₂ 挤压废水
										去预浸器
	小计									
预浸器	撕裂机浆料									W ₂₋₃ 预浸废水
	白水 2									去反应仓
	10%液碱	50								
	小计									
反应仓	预浸浆料	50								去喂料器
	蒸汽									
	小计	50								

喂料器	反应仓浆料	50								W ₂₋₄ 反应高浓度 废水（黑液）
										去高浓磨机
	小计	50								
高浓磨机	喂料浆料	30								去旋风分离器
	白水 3									二次蒸汽，回用
	小计	30								
旋风分离器	高浓磨浆料	30								去高浓漂白塔
	白水 4									二次蒸汽，回用
	小计	30								
高浓漂白塔	分离浆料	30								去螺旋压榨机
	27.5%H ₂ O ₂	70								生成水，去压榨机
	稳定剂	35								氧气散逸，去大气
	DTPA	5								
	小计	140								
螺旋压榨机	漂白塔浆料	88.88								W ₂₋₅ 压榨高浓度 废水（黑液）
										去消潜浆池
	小计	88.88								
消潜浆池	压榨机浆料									去低浓磨浆机
	白水 5									
	除砂器回流液									
	小计									
低浓磨浆机	消潜浆料									去压力筛
	白水 6									
	小计									
压力筛	低浓磨浆料									去浆渣槽
	白水 7									去多盘浓缩机
	小计									

浆渣槽及浆渣筛	压力筛浆料									去多盘浓缩机
										去除砂器
	小计									
除砂器	浆渣筛浆									去消潜浆池
	白水 8									S ₂₋₂ 除砂浆渣
	小计									
多盘浓缩机	浆渣筛来料									去螺旋压榨机
	压力筛来料									去多盘水池
	小计									
螺旋压榨机	浓缩机浆料									去成浆塔
										去多盘水池
	小计									
成浆塔	压榨机浆料									产品，去造纸线
	白水 9									
	小计									
多盘水池	白卡车间来白水									白水 9
	清水									白水 8
	螺旋压榨机来水									白水 7
	多盘浓缩机来水									白水 6
										白水 5
										白水 4
										白水 3
										白水 2
										白水 1
										蒸发损失
小计		32.61	55670.46	55703.07	0	32.61	55670.46	55703.07		

图 3-6 漂白化机浆生产线浆水物料平衡图（按每生产 1 吨风干化机浆产品进行核算）

3.3.4.2 化机浆产品总浆水平衡

根据吨浆产品浆水平衡核算可知，本项目一二期化机浆生产产能均为 10.02 万吨/a，生产风干浆 10.02 万 t/a 的化机浆总浆水物料平衡详见下列表。

表 3-14 漂白化机浆生产线浆水物料平衡分析数据一览表（按每生产 1 吨风干化机浆产品进行核算）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (kg)	绝干纤维素量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	其他物料 (kg)	绝干纤维素量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	途径
木片仓	木片									
	蒸汽									蒸发损失
木片洗涤机	蒸汽									S ₂₋₁ 粗浆渣
	白水 1									W ₂₋₁ 洗涤废水
脱水螺旋+预蒸仓	蒸汽									蒸发损失
挤压撕裂机										W ₂₋₂ 挤压废水
预浸器	白水 2									W ₂₋₃ 预浸废水
	10%液碱									
反应仓	蒸汽									
喂料器										W ₂₋₄ 反应高浓度废水（黑液）
高浓磨机	白水 3									二次蒸汽，返回系统利用
旋风分离器	白水 4									
高浓漂白塔	27.5%H ₂ O ₂									氧气等散逸
	稳定剂									
	DTPA									
螺旋压榨机										W ₂₋₅ 压榨高浓度

										废水（黑液）
消潜浆池	白水 5									
	除砂器回流液									
低浓磨浆机	白水 6									
压力筛	白水 7									
浆渣槽+浆渣筛										去多盘浓缩机
除砂器	白水 8									S ₂₋₂ 除砂浆渣
										去消潜浆池
多盘浓缩机	浆渣筛回流液									去多盘水池，作为白水回用
螺旋压榨机										
成浆塔	白水 9									产品，去造纸线
合计		160	1469.51	85553.96	87183.47	141.88	1450.63	85590.96	87183.47	

表 3-15 一期、二期漂白化机浆生产线浆水物料平衡分析数据一览表（按年产 10.02 万吨风干化机浆产品进行核算）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (t/a)	绝干纤维素量 (t/10.02 万 t 浆)	水分 (t 或 m ³)	总流量	其他物料 (t/a)	绝干纤维素量 (t/10.02 万 t 浆)	水分 (t 或 m ³)	总流量 (m ³ /10.02 万 t 浆)	途径
木片仓	木片									
	蒸汽									蒸发损失
木片洗涤机	蒸汽									S ₂₋₁ 粗浆渣
	白水 1									W ₂₋₁ 洗涤废水
脱水螺旋+	蒸汽									蒸发损失

预蒸仓 挤压撕裂机										W ₂₋₂ 挤压废水
预浸器	白水 2									W ₂₋₃ 预浸废水
	10%液碱	5010								
反应仓	蒸汽									
喂料器										W ₂₋₄ 反应高浓度废水（黑液）
高浓磨机	白水 3									二次蒸汽，返回系统利用
旋风分离器	白水 4									
高浓漂白塔	27.5%H ₂ O ₂	7014								氧气等散逸
	稳定剂	3507								
	DTPA	501								
螺旋压榨机										W ₂₋₅ 压榨高浓度废水（黑液）
消潜浆池	白水 5									
	除砂器回流液									
低浓磨浆机	白水 6									
压力筛	白水 7									
浆渣槽 + 浆渣筛										去多盘浓缩机
除砂器	白水 8									S ₂₋₂ 除砂浆渣
										去消潜浆池

多盘浓 缩机	浆渣筛 回流液									去多盘水池，作为 白水回用
螺旋压 榨机										
成浆塔	白水 9									产品，去造纸线
合计		16032								

3.3.5 物料平衡分析

根据浆水平衡分析可知，漂白化机浆产品物料平衡分析情况详见下表及下图。

表 3-16 漂白化机浆产品物料平衡一览表

物料投入			物料输出		
名称	kg/t 浆	t/a	名称	kg/t 浆	t/a
合格木片			10%化机浆产品		
其中	纤维素等物料		其中	绝干纤维量	
	水			水	
10%碱液			S2-1 废渣		
其中	氢氧化钠		其中	纤维等渣料	
	水			水	
27.5%双氧水			S2-2 废渣		
其中	H ₂ O ₂		其中	纤维等渣料	
	水			水	
稳定剂 Na ₂ SiO ₃			废水 W1-1		
DTPA			其中	纤维量等	
二次蒸汽				水	
一次水			废水 W2-2		
车间白水			其中	纤维量等	
其中	纤维素等物料			水	
	水		废水 W2-3		
			其中	纤维量等	
				水	
			黑液 W2-4		
			其中	纤维量等	
				反应固形物等	
				水	
			黑液 W2-5		
			其中	纤维量等	
				反应固形物等	
				水	
			氧气		
			水汽损耗		
			二次蒸汽		
合计	27383.84	2743860.768	合计	27383.84	2743860.768

图 3-7 化机浆吨浆产品物料平衡流向图 单位：kg/t 浆

3.3.6 水平衡分析

根据浆水平衡及物料平衡分析可知，化机浆产品水平衡分析情况详见下表及下图。

表 3-17 化机浆生产线工艺水平衡表

输入量			输出量		
名称	L/t 浆	m ³ /a	名称	L/t 浆	m ³ /a
一次水			废水		
二次蒸汽			黑液进碱回收蒸发站		
原木含水			固废		
新鲜水			进入产品		
化学品含水			蒸发损失		
生成水			二次蒸汽		
小计			小计		

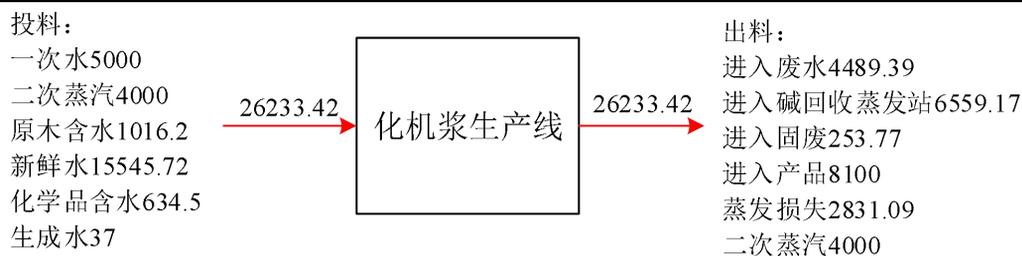


图 3-8 化机浆吨浆产品工艺水平衡图 单位：L/t 浆

3.4 漂白化学浆-连续蒸煮化学漂白苇浆（一期）

3.4.1 生产技术方案

干/湿法备料（竹片）及蒸煮工段、洗选及氧脱工段、漂白工段等。本车间共分二期建设，每期年产能为 10.02 万吨风干漂白浆(按含水率为 10%风干浆计)。一期 10.02 万吨化学浆由 6.8 万吨连续蒸煮化学漂白苇浆线和 3.22 万吨立锅蒸煮化学漂白竹浆线组成一个车间，除蒸煮锅型号不同外，其喷放、提取、封闭筛选、氧脱、ECF 都是一条线；二期 10.02 万吨化学浆全部由立锅蒸煮芦苇和竹片，一套喷放、提取、封闭筛选、氧脱和 ECF 漂白系统。

本项目推荐采用硫酸盐法制浆工艺（也可根据实际情况，芦苇采用碱法制浆工艺），两段氧脱及两段二氧化氯漂白，日产风干漂白浆 294.7 吨，白度为 85%ISO。

本车间包括湿法备料及蒸煮、洗选及氧脱木素、漂白三个工段。

3.4.2 产品质量标准及工艺技术参数

产品质量达到和超过中华人民共和国轻工行业标准 QB/T 1678-2017《漂白硫酸盐木浆》中优等品标准，工艺技术参数详见下表。

表 3-18 化学浆车间主要工艺参数表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	年工作日数	d	340	
2	日工作时数	h	24	
3	平均粗浆产量	t/d	340	风干
4	平均漂白浆产量	t/d	294.7	风干
5	蒸煮工段			
	装锅速度	m ³ /min	8.8	
	总碱量	%	19~22	以 NaOH 计
	硫化度	%	20	竹片
	蒸煮最高温度	℃	170	
	粗浆得率	%	48	
	粗浆卡伯值	Kappa	15~20	
	黑液提取率	%	95	
	送碱回收黑液浓度	%	~12	
6	洗筛及氧脱木素工段			
	除节损失	%	~1.0	取决于原料情况

	洗筛损失	%	1.0	
	氧脱木素总损失	%	2.0~2.5	
	氧脱木素反应浓度	%	10	
	氧脱木素反应 PH 值		>10	
	氧脱木素用碱量	Kg /adt	20	以 NaOH 计
	氧脱木素氧气消耗量	Kg /adt	18	
	氧脱木素 1st 反应温度	℃	85	
	氧脱木素 1st 反应时间	Min	15~30	
	氧脱木素 2st 反应温度	℃	100	
	氧脱木素 2st 反应时间	Min	60	
	氧脱木素后浆料卡伯值	Kappa	7	
7	漂白工段			
	漂白总损失	%	8	
	单位 CLO ₂ 中有效氯含量		2.63	
	CLO ₂ 溶液使用浓度	g/L	10	
	CLO ₂ 总用量	Kg 有效氯/adt	20	
	D0 段 CLO ₂ 占总用量分率	%	70	
	D0 段漂白浆料浓度	%	9~10	
	D0 段反应温度	℃	60~65	
	D0 段反应时间	min	60	
	D0 段反应 PH 值		2~2.5	
	EOP 段漂白浆料浓度	%	10~11	
	EOP 段反应温度	℃	80~85	
	EOP 段反应时间	min	40+90	(升流+降流)
	EOP 段反应 PH 值		>10	
	EOP 段用碱量	Kg /adt	8~13	以 NaOH 计
	EOP 段 H ₂ O ₂ 用量	Kg /adt	2~5	
	EOP 段 O ₂ 用量	Kg /adt	2~3	
	D1 段漂白浆料浓度	%	10~11	
	D1 段反应温度	℃	70~75	
	D1 段反应时间	min	40+140	(升流+降流)
	D1 段反应 PH 值		3.5~4	
	漂后细浆得率	%	40~41	

3.4.3 连续蒸煮化学漂白苇浆工艺流程及产污环节点分析

3.4.3.1 工艺流程简述

a. 干湿法备料及蒸煮工段 本工程备料除干法备料（对于芦苇）以外还增加了湿法

备料（对于竹片）。其目的是更好地除去原料中的泥砂、石头、铁器等杂质，同时料片中的热水溶出物及灰分也部分被除掉，从而降低蒸煮用碱量，减轻了漂白的负荷，提高成浆质量以及降低碱回收车间硅干扰。

考虑原料灵活性及多样性，本项目推荐采用 DDS 置换间接蒸煮系统。

DDS 置换蒸煮作为目前最先进的间歇蒸煮工艺之一，技术较成熟，与传统的蒸球、立锅蒸煮、横管连续蒸煮相比，能耗低、成浆质量好，自动化程度高，生产后期技改扩产也更容易。

DDS 置换蒸煮通常分为 P 型和 G 型两种，主要区别在于 G 型比 P 型多一个温度约 150℃ 的热黑液内槽。G 型 DDS 蒸煮在初期成本提高不多的情况下，实际生产耗汽量更小，本方案优先推荐采用 DDS G 型。

DDS 蒸煮包括装锅、温充、热充、升温/保温、置换、泵放等步骤，采用 DCS 全自动控制整个蒸煮过程。

工艺描述如下：料场部分的水洗处理后的原料片利用皮带输送机运送至蒸煮工段，中间设有除铁器除铁，通过卸料小车将皮带上料片卸料至各料斗，最后装入蒸煮锅；将槽区中的各种温度黑液（黑液温度梯度为：80℃→115℃→135℃→150℃→170℃）依次自锅体下方泵送入锅体，不同温度的黑液与原料层进行热量和化学品交换，交换后不同温度区间的黑液自锅体上部返还至相应温度黑液槽，用于下一个蒸煮循环，锅内原料最终成浆，通过放锅泵将浆料送至喷放锅。

b.洗选及氧脱木素工段 洗筛采用压力筛封闭筛选流程和真空洗浆机洗涤工艺。间歇置换蒸煮来粗浆经高浓除渣器，过压力孔筛除节后，稀释至 1.5% 进入四台真空洗浆机串联逆流洗浆，洗涤后约 10~11% 浆料通过中浓泵泵送，进入氧脱木素系统，浆料依次经过蒸汽加热器、化学品混合器、一段氧化塔、蒸汽加热器、化学品混合器、二段氧化塔，最后进入卸料塔。卸料塔中的浆料经在线稀释后用泵送至封闭筛选系统。封闭筛选拟采用一级三段，考虑保护筛鼓，三段筛前设置中浓除渣器。尾渣洗涤拟采用洗结机，一段筛的良浆经过稀释后送两台真空洗浆机串联逆流洗涤。洗涤后浆料进入过度浆塔（整体流程见工艺流程简图）。

氧脱木素拟采用两段中浓氧脱木素技术，反应浓度约为 10%，进一步降低纸浆卡伯值，可降低漂白化学物品消耗，减轻污水处理的负荷。一段氧反应塔反应温度为 85℃，

反应时间 15~30min，塔顶压力约为 0.8MPa；二段氧反应塔反应温度为 100℃，反应时间 60min，塔顶压力约为 0.4MPa。进氧脱木素前应加碱调节 PH，控制整个反应过程浆料 PH>10。

两段氧脱木素与一段氧脱木素相比，虽然投资有增加，但脱木素效率更高，对原料的适应性更好。考虑氧气及碱液均为二次加入，两段氧脱反应选择性更好，反应过程也更加缓和，浆料性能质量更好。因此本方案推荐两段氧脱木素。

考虑氧脱木素为蒸煮的延续，将封闭筛选放在氧脱之后，可以降低 筛选排渣率。氧脱后浆温较高，经过封闭筛选，实现自然温降，也可以 确保后续洗浆设备的运行工况，整个氧脱及封闭筛选，温度呈梯度下降， 符合流程设计优化的一般原则。

整个制浆流程中洗筛属于检修量较大的工序，故拟在洗筛和漂白中设置过度浆塔，以确保整体生产的稳定性。

c. 漂白工段

采用 D0-EOP-D1 无元素氯漂白（ECF）工艺。洗筛氧脱完成后，过渡浆塔中的浆料采用单台真空洗浆机提浓至 10%~12%，利用中浓泵泵送至一段二氧化氯漂塔漂白（升流式），反应 温度 60~65℃，反应时间约为 60min。为控制一段二氧化氯漂白反应 PH 在 2~2.5，在进塔漂塔前需加入稀硫酸调 PH 值。漂白后浆料由漂白塔顶 自带卸料器卸料，同时使用滤液进行稀释至 2.5%，以确保浆料有较好流动性，同时随滤液一起加入的还有脱氯剂，以提高本段真空洗浆机的洗 涤效率。2.5%浆料再经过在线二次稀释至约 1.5%，进入单台真空洗浆 机洗浆，洗浆后浓度约 10%浆料通过溜槽进入下段漂白的中浓泵立管。浆料通过中浓泵泵送，经过蒸汽加热器、化学品混合器后，送至 EOP 段漂塔（升降流），反应温度为 80~85℃，反应时间为（40+90）min，反应整体 PH 应控制>10，反应后的浆料塔底稀释至 3%，利用浆泵输送，经过管道在线二次稀释至 1.5%，进本段单台真空洗浆机洗浆，洗浆后浓度约 11%浆料通过溜槽进入下段漂白的中浓泵立管。浆料通过中浓泵泵送，经过蒸汽加热器、化学品混合器后，送至 D1 段漂塔（升降流），反应温度为 70~75℃，反应时间为（40+140）min，为控制反应过程浆料 PH 在 3.5~4，应根据生产实测情况适当添加少量稀硫酸，反应后的浆料塔底稀释至 3%，利用浆泵输送，经过管道在线二次稀释至 1.5%，进本段单台真空洗浆机洗浆，洗浆机后应考虑适当添加脱氯剂。洗浆后浓度约 11%浆料通过螺旋推送至漂后浆塔贮

存，塔底稀释后泵送至各造纸车间。

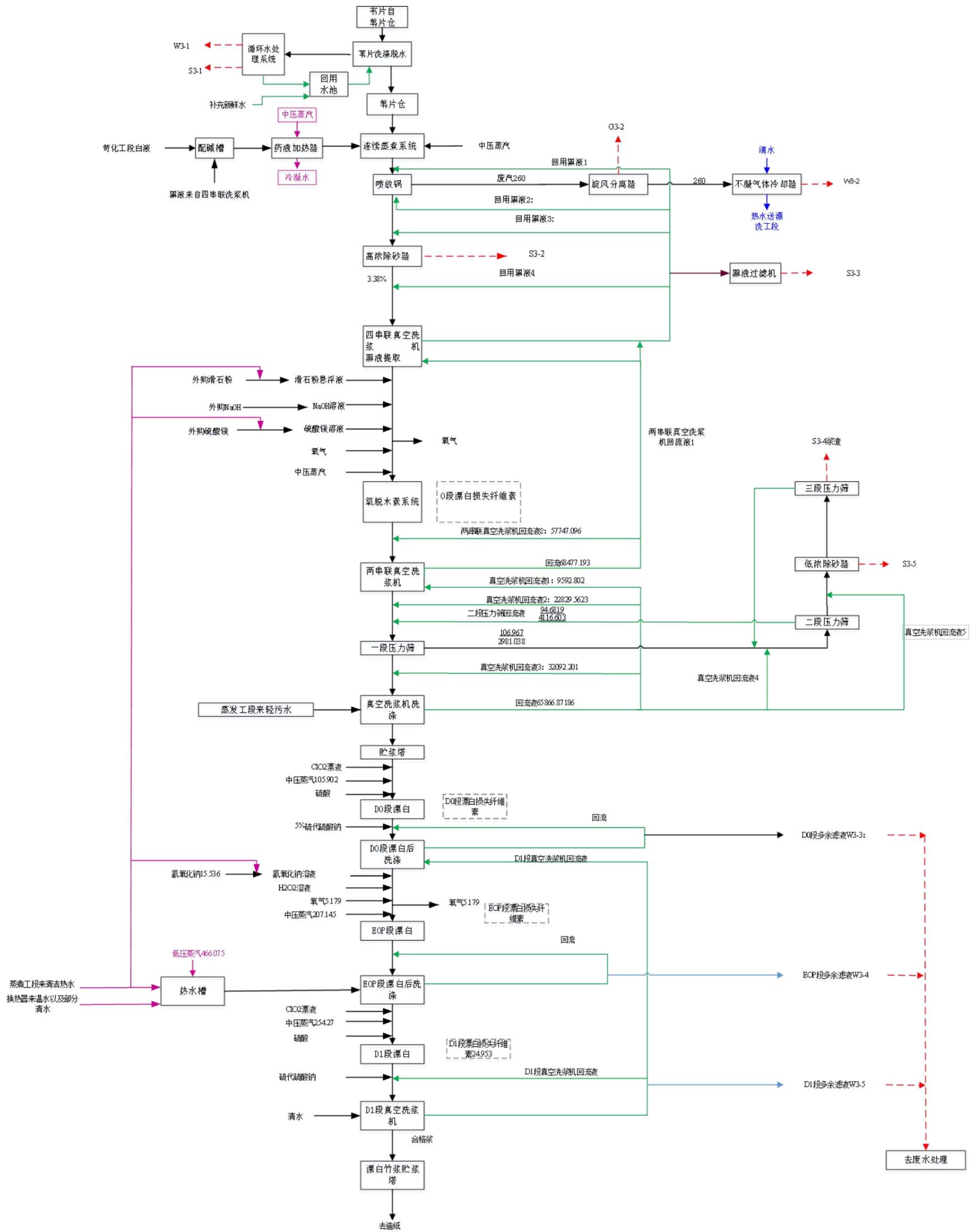


图 3-9 连续蒸煮化学漂白苇浆工艺流程及产污环节节点示意图

3.4.3.2 产污环节分析

表 3-19 连续蒸煮化学漂白苇浆产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	蒸煮臭气	G ₃₋₁	臭气	碱炉燃烧	碱炉燃烧
	漂白尾气	G ₃₋₂	漂白尾气	碱洗	排气筒排放
废水	苇片洗涤排水	W ₃₋₁	低浓废水, COD、SS、 氨氮等	进入污水处理站	达标排放
	喷放锅冷凝排水	W ₃₋₂			
	D0 段多余滤液	W ₃₋₃			
	EOP 段多余滤液	W ₃₋₄			
	D1 段多余滤液	W ₃₋₅			
固废	木片洗涤	S ₃₋₁	尘土、砂子等	外售建筑材料公司	综合利用
	高浓除砂器	S ₃₋₂	浆渣	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
	黑液过滤机	S ₃₋₃	化学品、水	碱炉燃烧	碱炉燃烧
	三段压力筛	S ₃₋₄	杂质	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
	低浓除砂器	S ₃₋₅	浆渣	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
噪声	备料车间	N ₂	苇片泵、螺旋机、磨浆机、压力筛、除砂器、浆泵等	优化设备选型, 减震、吸声、 厂房隔声	

3.4.4 连续蒸煮化学漂白苇浆浆水平衡分析

3.4.4.1 吨芦苇浆产品浆水平衡

每生产 1 吨风干芦苇化学浆产品的浆水平衡一览表详见下表及下图。

表 3-20 连续蒸煮化学漂白苇浆水物料平衡分析分步数据一览表（按每生产 1 吨风干芦苇化学浆产品进行核算）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (kg)	绝干纤维 素量(kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	其他物 料(kg)	绝干纤 维素量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	途径
苇片洗涤脱水	苇片									S3-1 去排渣
	补充新鲜水									W3-1 去废水
										去苇片仓
	小计									
连续蒸煮	苇片									去喷放锅
	苛化工段来白液	403.969								
	回用黑液									
	中压蒸汽									
	回用黑液 1									
	小计	403.9688453								
喷放锅	蒸煮物料	1682.619								冷凝后去废水 W3-2
	回用黑液 2									G3-1
										去除砂器
	小计	1682.619								
高浓除砂器	喷放锅物料	1682.5								去固废处理 S3-2
	回用黑液 3									去四串联真空洗浆机
	小计	1682.5								

四串联真空洗浆机黑液提取	高浓除砂器来料	1682.5								去黑液
	回用黑液 4									去黑液 1
	两串联真空洗浆机回流液 1									去黑液 2
										去黑液 3
										去黑液 4
										黑液过滤残留物 S3-3
										去下步
	小计	1682.5								
氧脱木素系统	四串联真空洗浆机来料									去两串联真空洗浆
	蒸煮工段来清洁热水 1									氧气逃逸
	蒸煮工段来清洁热水 2									
	蒸煮工段滑石粉	3.35								
	蒸煮工段 12%NaOH	22.336								
	蒸煮工段硫酸镁	5.584								
	氧气	23.453								
	中压蒸汽									
小计	54.723									

两串联真空洗浆	氧脱木素系统物料	61.425								去下步
	两串联真空洗浆机回流液 2									回流液
	真空洗浆机洗涤回流液 1									
	小计	61.425								
一段压力筛	两串联真空洗浆来料	61.425								去二段压力筛
	二段压力筛回流液									去真空洗浆机
	真空洗浆机回流液 2									
	小计	61.425								
真空洗浆机	自一段压力筛	61.425								真空洗浆机洗涤回流液 1
	蒸发工段来轻污水									真空洗浆机回流液 2
	真空洗浆机回流液 3									真空洗浆机回流液 3
										真空洗浆机回流液 4
										真空洗浆机回流液 5
										去贮浆塔
	小计									

二段压力筛	自一段压力筛									回一段压滤筛
	自三段压力筛									低浓除砂器
	真空洗浆机回流液 4									
	小计									
浓除砂器	自二段压力筛									S3-5
	真空洗浆机回流液 5									去三段压力筛
	小计									
三段压力筛	自浓除砂器									S3-3
										去二段压力筛
	小计									
D0 段漂白	贮浆塔来料									去 D0 段漂白后洗涤
	ClO2 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
	小计									
D0 段漂白后洗涤	自 D0 段漂白									W3-3 去污水处理
	硫代硫酸钠									EOP 段漂白

	D1 段真空洗浆机回流液									
	小计									
EOP 段漂白	上步物料									逃逸氧气
	氢氧化钠溶液									EOP 段漂白后洗涤
	H2O2 溶液									
	氧气									
	中压蒸汽									
	小计									
EOP 段漂白后洗涤	自 EOP 段漂白									EOP 段多余滤液 W3-4
	蒸煮工段来清洁热水									D1 段漂白
	低压蒸汽									
	换热器来温水以及部分清水									
	小计									
D1 段漂白	自 EOP 段漂白后洗涤									去 D1 段真空洗浆机
	ClO2 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
	小计									

D1 段真空洗浆机	自 D1 段漂白									D1 段多余滤液 W3-5
	硫代硫酸钠									合格浆
	清水（或纸机白水）									D1 段真空洗浆机回流液
	小计	35.896	900	18271.56	19207.455	35.896	900	18271.56	19207.455	

图 3-10 连续蒸煮芦苇浆生产线浆水物料平衡图（按每生产 1 吨 10% 浆产品进行核算）

3.4.4.2 连续蒸煮芦苇浆生产线总浆水平衡

根据吨浆产品浆水平衡核算可知，本项目一期 10.2 万吨化学浆(按含水率为 10%风干浆计)由 6.8 万吨连续蒸煮化学漂白苇浆线和 3.4 万吨立锅蒸煮化学漂白竹浆线组成，连续蒸煮化学漂白苇浆浆水物料平衡详见下列表。

表 3-21 连续蒸煮芦苇浆生产线浆水物料平衡分析数据一览表（按每生产 1 吨风干浆产品进行核算）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (kg)	绝干纤维素 量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	其他物料 (kg)	绝干纤维素 量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	途径
苇片筛选	苇片									
苇片洗涤脱水	补充新鲜水									S ₃₋₁ 去排渣
										W ₃₋₁ 去废水
连续蒸煮	苛化工段来白液									
	中压蒸汽									G ₃₋₁
喷放锅										冷凝后去废水 W ₃₋₂
高浓除砂器										去固废处理 S ₃₋₂
四串联真空洗浆机黑液提取										黑液过滤残留物 S ₃₋₃
氧脱木素系统	蒸煮工段来清洁热水 1									氧气逃逸

	蒸煮工段 来清洁热 水 2										
	蒸煮工段 滑石粉										
	蒸煮工段 12%NaOH										
	蒸煮工段 硫酸镁										
	氧气										
	中压蒸汽										
真空洗浆机	蒸发工段 来轻污水										
三段压力筛										S3-4	
浓除砂器										S3-5	
D0 段漂白	ClO2 漂液										
	中压蒸汽										
	硫酸										
D0 段漂白后洗涤	硫代硫酸 钠									W3-3 去污 水处理	
EOP 段漂白	氢氧化钠 溶液										逃逸氧气
	H2O2 溶液										
	氧气										
	中压蒸汽										
EOP 段漂白后洗涤	蒸煮工段 来清洁热 水										EOP 段多 余滤液 W3-4
	中压蒸汽										

	换热器来温水以及部分清水									
D1 段漂白	ClO2 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
D1 段真空洗浆机	硫代硫酸钠									D1 段多余滤液 W3-5
	清水									合格浆
小计										

表 3-22 连续蒸煮芦苇浆浆水物料平衡分析数据一览表（按年产 6.8 万吨风干苇浆产品）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (t/a)	绝干纤维素量 (t/6.8 万 t 浆)	水分 (t 或 m ³)	总流量 (m ³ /6.8 万 t 浆)	其他物料 (t/a)	绝干纤维素量 (t/6.8 万 t 浆)	水分 (t 或 m ³)	总流量 (m ³ /6.8 万 t 浆)	途径
苇片筛选	苇片									
苇片洗涤脱水	补充新鲜水									S ₃₋₁ 去排渣
										W ₃₋₁ 去废水
连续蒸煮	苛化工段来白液									
	中压蒸汽									G ₃₋₁
喷放锅										冷凝后去废水 W ₃₋₂

高浓除砂器										去固废处理 S3-2
四串联真空洗浆机 黑液提取										黑液过滤残 留物 S3-3
氧脱木素系统	蒸煮工段来 清洁热水 1									氧气逃逸
	蒸煮工段来 清洁热水 2									
	蒸煮工段滑 石粉									
	蒸煮工段 12%NaOH									
	蒸煮工段硫 酸镁									
	氧气 中压蒸汽									
真空洗浆机	蒸发工段来 轻污水									
三段压力筛										S3-4
浓除砂器										S3-5
D0 段漂白	ClO2 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
D0 段漂白后洗涤	硫代硫酸钠									W3-3 去污 水处理

EOP 段漂白	氢氧化钠溶液									逃逸氧气
	H2O2 溶液									
	氧气									
	中压蒸汽									
EOP 段漂白后洗涤	蒸煮工段来清洁热水									EOP 段多余滤液 W3-4
	中压蒸汽									
	换热器来温水以及部分清水									
D1 段漂白	ClO2 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
D1 段真空洗浆机	硫代硫酸钠									D1 段多余滤液 W3-5
	清水									合格浆
小计		36429.35748	151598.86	3445382.527	3633410.676	124507.7855	553840.008	3444663.087	3633410.948	

3.4.5 连续蒸煮化学漂白苇浆水

3.4.6 平衡分析

根据浆水平衡及物料平衡分析可知，化机浆产品水平衡分析情况详见下表及下图。

表 3-23 连续蒸煮化学漂白苇浆工艺水平衡表（一期 6.8 万吨连续蒸煮法苇浆）

输入			输出		
名称	L/t 浆	m ³ /a	L/t 浆	m ³ /a	途径
蒸发工段来轻污水					废水
苇片					合格浆
中压蒸汽					固废
补充新鲜水					黑液
苛化工段来白液					
清水					
物料含水					
新鲜水					
反应消耗					反应消耗
合计	50667.3901	3445382.527	50667.3901	3445382.527	

投料：

蒸发工段来轻污水9627.33

苇片557.348

中压蒸汽2780.12

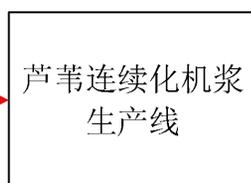
补充新鲜水12333.01

苛化工段来白液3346.209

清水9099.642

物料含水2260.432

新鲜水10663.299



出料：

进入废水31887.62

进入固废725505.26

进入产品8100

反应消耗10.58

图 3-11 芦苇连续化机浆吨浆产品工艺水平衡图 单位：L/t 浆

3.5 漂白化学浆-立锅蒸煮化学漂白竹浆（一期、二期）

3.5.1 生产技术方案

干/湿法备料（竹片）及蒸煮工段、洗选及氧脱工段、漂白工段等。本车间共分二期建设，每期年产能为 10 万吨风干漂白浆。一期 10 万吨化学浆由 7 万吨连续蒸煮化

学漂白苇浆线和 3 万吨立锅蒸煮化学漂白竹浆线组成一个车间，其喷放、提取、封闭筛选、氧脱、ECF 都是分开的两条线；二期 10 万吨化学浆全部由立锅蒸煮芦苇和竹片，一套喷放、提取、封闭筛选、氧脱和 ECF 漂白系统。

本项目推荐采用硫酸盐法制浆工艺（也可根据实际情况，芦苇采用碱法制浆工艺），两段氧脱及两段二氧化氯漂白，日产风干漂白浆 295 吨，白度为 85%ISO。

本车间包括湿法备料及蒸煮、洗选及氧脱木素、漂白三个工段。

3.5.2 产品质量标准及工艺技术参数

产品质量达到和超过中华人民共和国轻工行业标准 QB/T 1678-2017《漂白硫酸盐木浆》中优等品标准，工艺技术参数详见下表。

表 3-24 立锅蒸煮化学漂白竹浆车间主要工艺参数表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	年工作日数	d	340	
2	日工作时数	h	24	
3	平均粗浆产量	t/d	340	风干
4	平均漂白浆产量	t/d	300	风干
5	蒸煮工段			
	装锅速度	m ³ /min	8.8	
	总碱量	%	19~22	以 NaOH 计
	硫化度	%	20	竹片
	蒸煮最高温度	℃	170	
	粗浆得率	%	48	
	粗浆卡伯值	Kappa	15~20	
	黑液提取率	%	95	
	送碱回收黑液浓度	%	~12	
6	洗筛及氧脱木素工段			
	除节损失	%	~1.0	取决于原料情况
	洗筛损失	%	1.0	
	氧脱木素总损失	%	2.0~2.5	
	氧脱木素反应浓度	%	10	
	氧脱木素反应 PH 值		>10	
	氧脱木素用碱量	Kg /adt	20	以 NaOH 计
	氧脱木素氧气消耗量	Kg /adt	18	
	氧脱木素 1st 反应温度	℃	85	
	氧脱木素 1st 反应时间	Min	15~30	

	氧脱木素 2st 反应温度	°C	100	
	氧脱木素 2st 反应时间	Min	60	
	氧脱木素后浆料卡伯值	Kappa	7	
7	漂白工段			
	漂白总损失	%	8	
	单位 CLO ₂ 中有效氯含量		2.63	
	CLO ₂ 溶液使用浓度	g/L	10	
	CLO ₂ 总用量	Kg 有效氯/adt	20	
	D0 段 CLO ₂ 占总用量分率	%	70	
	D0 段漂白浆料浓度	%	9~10	
	D0 段反应温度	°C	60~65	
	D0 段反应时间	min	60	
	D0 段反应 PH 值		2~2.5	
	EOP 段漂白浆料浓度	%	10~11	
	EOP 段反应温度	°C	80~85	
	EOP 段反应时间	min	40+90	(升流+降流)
	EOP 段反应 PH 值		>10	
	EOP 段用碱量	Kg /adt	8~13	以 NaOH 计
	EOP 段 H ₂ O ₂ 用量	Kg /adt	2~5	
	EOP 段 O ₂ 用量	Kg /adt	2~3	
	D1 段漂白浆料浓度	%	10~11	
	D1 段反应温度	°C	70~75	
	D1 段反应时间	min	40+140	(升流+降流)
	D1 段反应 PH 值		3.5~4	
	漂后细浆得率	%	40~41	

3.5.3 立锅蒸煮化学漂白竹浆工艺流程及产污环节分析

3.5.3.1 工艺流程简述

a. 干湿法备料及蒸煮工段 本工程备料除干法备料（对于芦苇）以外还增加了湿法备料（对于竹片）。其目的是更好地除去原料中的泥砂、石头、铁器等杂质，同时料片中的热水溶出物及灰分也部分被除掉，从而降低蒸煮用碱量，减轻了漂白的负荷，提高成浆质量以及降低碱回收车间硅干扰。

考虑原料灵活性及多样性，本项目推荐采用 DDS 置换间接蒸煮系统。

DDS 置换蒸煮作为目前最先进的间歇蒸煮工艺之一，技术较成熟，与传统的蒸球、立锅蒸煮、横管连续蒸煮相比，能耗低、成浆质量好，自动化程度高，生产后期技改

扩产也更容易。

DDS 置换蒸煮通常分为 P 型和 G 型两种，主要区别在于 G 型比 P 型多一个温度约 150℃ 的热黑液内槽。G 型 DDS 蒸煮在初期成本提高不多的情况下，实际生产耗汽量更小，本方案优先推荐采用 DDS G 型。

DDS 蒸煮包括装锅、温充、热充、升温/保温、置换、泵放等步骤，采用 DCS 全自动控制整个蒸煮过程。

工艺描述如下：料场部分的水洗处理后的原料片利用皮带输送机运 送至蒸煮工段，中间设有除铁器除铁，通过卸料小车将皮带上料片卸料 至各料斗，最后装入蒸煮锅；将槽区中的各种温度黑液（黑液温度梯度 为：80℃→115℃→135℃→150℃→170℃）依次自锅体下方泵送入锅体， 不同温度的黑液与原料层进行热量和化学品交换，交换后不同温度区间 的黑液自锅体上部返还至相应温度黑液槽，用于下一个蒸煮循环，锅内 原料最终成浆，通过放锅泵将浆料送至喷放锅。

b.洗选及氧脱木素工段 洗筛采用压力筛封闭筛选流程和真空洗浆机洗涤工艺。间歇置换蒸煮来粗浆经高浓除渣器，过压力孔筛除节后，稀释至 1.5%进入四台真空洗浆机串联逆流洗浆，洗涤后约 10~11%浆料通过中浓泵泵送，进入氧脱木素系统，浆料依次经过蒸汽加热器、化学品混合器、一段氧化塔、蒸 汽加热器、化学品混合器、二段氧化塔，最后进入卸料塔。卸料塔中的 浆料经在线稀释后用泵送至封闭筛选系统。封闭筛选拟采用一级三段， 考虑保护筛鼓，三段筛前设置中浓除渣器。尾渣洗涤拟采用洗结机，一 段筛的良浆经过稀释后送两台真空洗浆机串联逆流洗涤。洗涤后浆料进 入过度浆塔（整体流程见工艺流程简图）。

氧脱木素拟采用两段中浓氧脱木素技术，反应浓度约为 10%，进一 步降低纸浆卡伯值，可降低漂白化学物品消耗，减轻污水处理的负荷。 一段氧反应塔反应温度为 85℃，反应时间 15~30min，塔顶压力约为

0.8MPa；二段氧反应塔反应温度为 100℃，反应时间 60min，塔顶压力约为 0.4MPa。进氧脱木素前应加碱调节 PH，控制整个反应过程浆料 PH>10。

两段氧脱木素与一段氧脱木素相比，虽然投资有增加，但脱木素效率更高，对原料的适应性更好。考虑氧气及碱液均为二次加入，两段氧 脱反应选择性更好，反应过程也更加缓和，浆料性能质量更好。因此本 方案推荐两段氧脱木素。

考虑氧脱木素为蒸煮的延续，将封闭筛选放在氧脱之后，可以降低 筛选排渣率。氧脱后浆温较高，经过封闭筛选，实现自然温降，也可以 确保后续洗浆设备的运行工况，整个氧脱及封闭筛选，温度呈梯度下降，符合流程设计优化的一般原则。

整个制浆流程中洗筛属于检修量较大的工序，故拟在洗筛和漂白中设置过度浆塔，以确保整体生产的稳定性。

c. 漂白工段

采用 D0-EOP-D1 无元素氯漂白（ECF）工艺。洗筛氧脱完成后，过渡浆塔中的浆料采用单台真空洗浆机提浓至 10%~12%，利用中浓泵泵送至一段二氧化氯漂塔漂白（升流式），反应 温度 60~65℃，反应时间约为 60min。为控制一段二氧化氯漂白反应 PH 在 2~2.5，在进塔漂塔前需加入稀硫酸调 PH 值。漂白后浆料由漂塔顶 自带卸料器卸料，同时使用滤液进行稀释至 2.5%，以确保浆料有较好流 动性，同时随滤液一起加入的还有脱氯剂，以提高本段真空洗浆机的洗 涤效率。2.5%浆料再经过在线二次稀 释至约 1.5% ，进入单台真空洗浆 机洗浆，洗浆后浓度约 10%浆料通过溜槽进入下 段漂白的中浓泵立管。浆料通过中浓泵泵送，经过蒸汽加热器、化学品混合器后，送 至 EOP 段漂塔（升降流），反应温度为 80~85℃，反应时间为（40+90）min，反 应 整体 PH 应控制>10，反应后的浆料塔底稀释至 3%，利用浆泵输送， 经过管道在线 二次稀释至 1.5%，进本段单台真空洗浆机洗浆，洗浆后浓度约 11%浆料通过溜槽进 入下段漂白的中浓泵立管。浆料通过中浓泵泵送，经过蒸汽加热器、化学品混合器后， 送至 D1 段漂塔（升降流），反应温度为 70~75℃，反应时间为（40+140）min，为控 制反应过程浆料 PH 在 3.5~4，应根据生产实测情况适当添加少量稀硫酸，反应后的 浆料塔底稀释至 3%，利用浆泵输送，经过管道在线二次 稀释至 1.5%，进本段单台 真空洗浆机洗浆，洗浆机后应考虑适当添加脱 氯剂。洗浆后浓度约 11%浆料通过螺旋 推送至漂后浆塔贮存，塔底稀释 后泵送至各造纸车间。

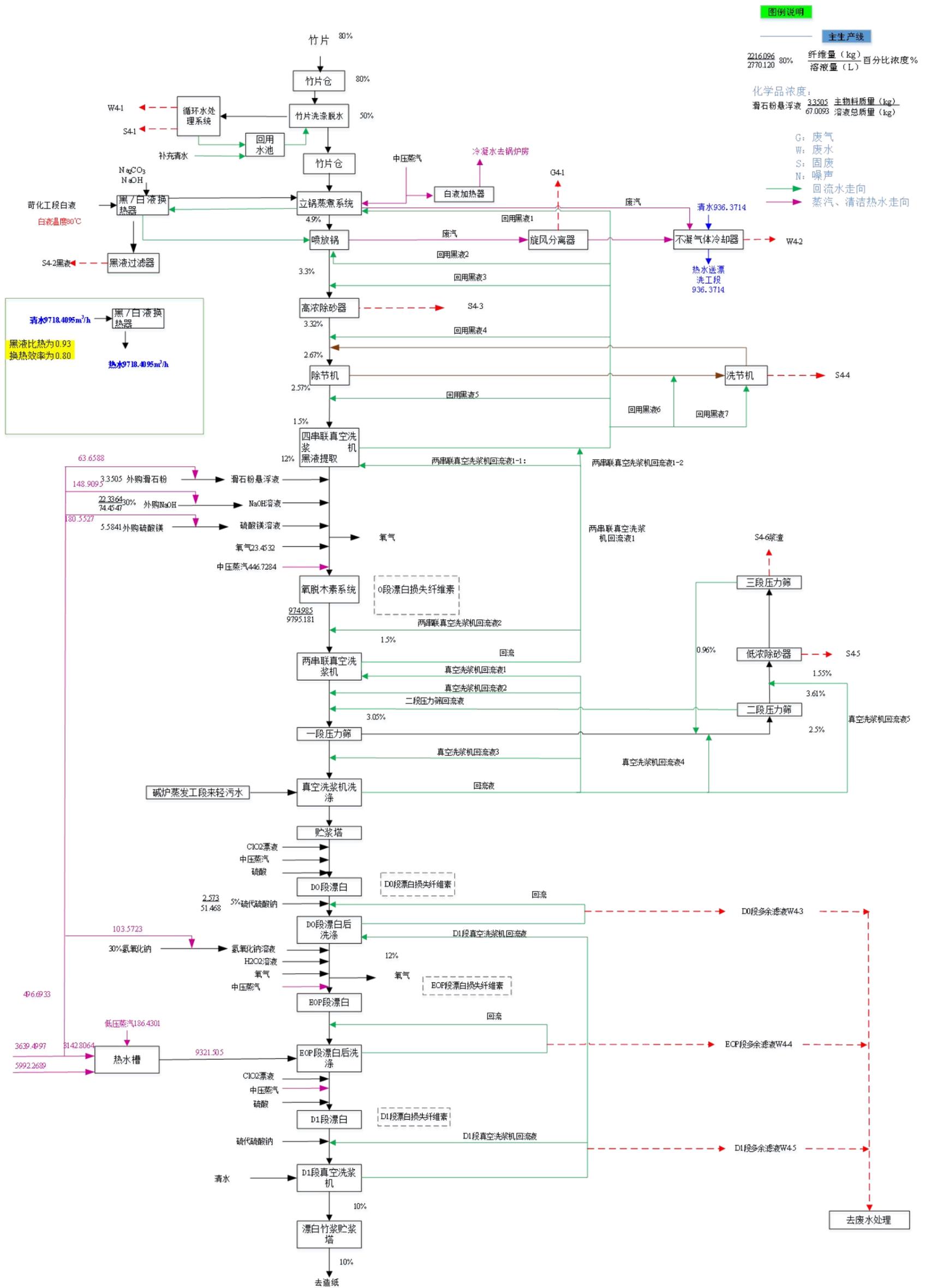


图 3-12 立锅蒸煮化学漂白竹浆工艺流程及产污环节节点示意图

3.5.3.2 产污环节分析

表 3-25 立锅蒸煮化学漂白竹浆产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	蒸煮锅臭气	G ₄₋₁	臭气	碱炉燃烧	碱炉燃烧、
	漂白工段尾气	G ₄₋₂	氯气	漂白尾气碱液洗涤塔	有组织排放
废水	竹片洗涤排水	W ₄₋₁	低浓废水, COD、SS、 氨氮等	进入污水处理站	达标排放
	立锅蒸煮系统和喷 放锅不凝气冷凝水	W ₄₋₂			
	D0 段多余滤液	W ₄₋₃			
	EOP 段多余滤液	W ₄₋₄			
	D1 段多余滤液	W ₄₋₅			
固废	竹片洗涤	S ₄₋₁	尘土、砂子等	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
	黑百液换热后黑液 过滤器	S ₄₋₂	药剂、杂质、水	去碱液回收系统	碱炉燃烧
	高浓除砂机	S ₄₋₃	砂石、杂质、水	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
	洗节机	S ₄₋₄	节子、杂质、水	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
	低浓除砂机	S ₄₋₅	砂石、杂质、水	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
	三段压力筛	S ₄₋₆	浆渣	送至固废综合利用锅炉焚烧	焚烧处置
噪声	备料车间	N ₂	木片泵、螺旋机、磨 浆机、压力筛、除砂 器、浆泵等	优化设备选型, 减震、吸声、 厂房隔声	

3.5.4 立锅蒸煮化学漂白竹浆浆水平衡分析

3.5.4.1 吨竹片浆产品浆水平衡

每生产 1 吨风干竹片化学浆产品的浆水平衡一览表详见下表及下图。

表 3-26 立锅蒸煮化学漂白竹浆生产线浆水物料平衡分析分步数据一览表（按每生产 1 吨风干浆产品进行核算）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (kg)	绝干纤维素量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量(L/t 浆)	其他物料 (kg)	绝干纤维素量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量(L/t 浆)	途径
竹片洗涤脱水	竹片									S4-1 去排渣
	补充新鲜水									W4-1 去废水
										去竹片仓
	小计									
连续蒸煮	竹片									白液加热器冷凝水
	碳酸钠									黑液/白液冷却过滤系统
	辅料（氢氧化钠）									不凝气体冷却废水 W4-2-1
	苛化工段来白液									去下步
	蒸汽									
	回用黑液 1									
	小计									
喷放锅	蒸煮物料									不凝气体冷却废水 W4-2-2
	黑液过滤机黑液									去高浓除砂机
	四串联真空洗浆机 黑液提取回流液 2									G4-1
	小计									
高浓除砂器	喷放锅物料									S4-3
	四串联真空洗浆机 黑液提取回流液 3									去四串联真空洗浆机
	小计									
黑液冷却过滤系统	苛化工段来白液									去蒸煮系统
	碳酸钠									S4-2 外排黑液
	辅料（氢氧化钠）									去喷放锅
	蒸煮系统回流黑液									
	小计									
除节机	除砂机来料									去洗节机
	四串联真空洗浆机 黑液提取回流液 4									去四串联真空洗浆机
	洗节机回流液									
	小计									
洗节机	自除节机									S4-5
	四串联真空洗浆机 黑液提取回流液 6									回流至除节机
	四串联真空洗浆机 黑液提取回流液 7									
	小计									
四串联真空洗浆机黑液提取	除节机来料									回用黑液 6
	四串联真空洗浆机 黑液提取回流液 5									回用黑液 7
	两串联真空洗浆机回流液 1									回用黑液 5
	两串联真空洗浆机回流液 1-2:									回用黑液 4
										回用黑液 3
										回用黑液 2
										回用黑液 1
										去下步
	小计									
氧脱木素系统	四串联真空洗浆机来料									去两串联真空洗浆
	蒸煮工段来清洁热水 1									氧气逃逸
	蒸煮工段来清									

	洁热水 2									
	蒸煮工段来清 洁热水 3									
	蒸煮工段滑石 粉									
	蒸煮工段 30%NaOH									
	蒸煮工段硫酸 镁									
	氧气									
	中压蒸汽									
	小计									
两串联 真空洗 浆	氧脱木素系统 物料									去下步
	两串联真空洗 浆机回流液 2									
	真空洗浆机洗 涤回流液 1									
	小计									
一段压 力筛	两串联真空洗 浆来料									去二段压力筛
	二段压力筛回 流液									去真空洗浆机
	真空洗浆机回 流液 2									
	小计									
真空洗 浆机	自一段压力筛									真空洗浆机洗涤回 流液 1
	蒸发工段来轻 污水									真空洗浆机回流液 2
	真空洗浆机回 流液 3									真空洗浆机回流液 3
										真空洗浆机回流液 4
										真空洗浆机回流液 5
										去贮浆塔
	小计									
二段压 力筛	自一段压力筛									回一段压滤筛
	自三段压力筛									低浓除砂器
	真空洗浆机回 流液 4									
	小计									
低浓除 砂器	自二段压力筛									S4-6
	真空洗浆机回 流液 5									去三段压力筛
	小计									
三段压 力筛	自低除砂器									S4-7
	小计									去二段压力筛
D0 段漂 白	贮浆塔来料									去 D0 段漂白后洗涤
	ClO2 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
	小计									
D0 段漂 白后洗 涤	自 D0 段漂白									W4-3 去污水处理
	硫代硫酸钠									去 EOP 段漂白
	D1 段真空洗 浆机回流液 1									D0 段真空洗浆机回流 液
	D0 段真空洗 浆机回流液									
	小计									
EOP 段 漂白	上步物料									逃逸氧气
	氢氧化钠溶液 10%									EOP 段漂白后洗涤
	H2O2 溶液									
	氧气									
	蒸煮工段来清 洁热水									
	中压蒸汽									
	小计									
EOP 段 漂白后 洗涤	自 EOP 段漂 白									EOP 段多余滤液 W4-4
	蒸煮工段来清 洁热水									去 D1 段漂白

	低压蒸汽									
	换热器来温水 以及部分清水									
	小计									
D1 段漂 白	自 EOP 段漂 白后洗涤									去 D1 段真空洗浆机
	ClO ₂ 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
	小计									
D1 段真 空洗浆 机	自 D1 段漂白									W4-5
	硫代硫酸钠									合格竹浆
	清水									D1 段真空洗浆机回流 液 1
	小计	40.215	900.000	18165.533	19105.747	40.215	900.000	18165.533	19105.747	

图 3-13 立锅蒸煮竹浆生产线浆水物料平衡图（按每生产 1 吨浆产品进行核算）

3.5.4.2 立锅蒸煮竹浆生产线总浆水平衡

根据吨浆产品浆水平衡核算可知，本项目一期立锅蒸煮化学漂白竹浆线产能 3.22 万 t/a，二期立锅蒸煮化学漂白竹浆线产能 10.02 万 t/a，的立锅蒸煮化学漂白竹浆总浆水物料平衡详见下列表。

表 3-27 立锅蒸煮竹浆吨浆产品浆水平衡分析数据一览表（按每生产 1 吨风干浆产品进行核算）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (kg)	绝干纤维素量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	其他物料 (kg)	绝干纤维素量 (kg/t 浆)	水分 (kg 或 L)	总流量 (L/t 浆)	途径
苇片筛选	合格竹片									
竹片洗涤脱水	补充新鲜水									S4-1 去排渣
										W4-1 去废水
连续蒸煮	苛化工段来白液	432.730								白液加热器冷凝水
	蒸汽									不凝气体冷却废水 W4-2-1
										G4-1
喷放锅										不凝气体冷却废水 W4-2-2
高浓除砂器										S4-3
黑液冷却过滤系统										S4-2 外排黑液
洗节机										S4-4
氧脱木素系统	蒸煮工段来清洁热									氧气逃逸

	水 1									
	蒸煮工段 来清洁热 水 2									
	蒸煮工段 来清洁热 水 3									
	蒸煮工段 滑石粉	3.350								
	蒸煮工段 30%NaOH	22.336								
	蒸煮工段 硫酸镁	5.584								
	氧气	23.453								
	中压蒸汽									
真空洗浆 机	蒸发工段 来轻污水									
二段压力 筛										S4-5
三段压力 筛										S4-6
D0 段漂白	ClO ₂ 漂液	12.000								
	中压蒸汽	0.000								
	硫酸	10.088								
D0 段漂白 后洗涤	硫代硫酸 钠	2.573								W4-3 去污 水处理
EOP 段漂 白	氢氧化钠 溶液 30%	15.536								逃逸氧气
	H ₂ O ₂ 溶液	20.714								
	氧气	5.179								
	蒸煮工段									

	来清洁热水									
	中压蒸汽									
EOP 段漂白后洗涤	蒸煮工段来清洁热水									EOP 段多余滤液 W4-4
	低压蒸汽									
	换热器来温水及部分清水									
D1 段漂白	ClO ₂ 漂液	6.000								
	中压蒸汽									
	硫酸	2.472								
D1 段真空洗浆机	硫代硫酸钠	2.472								D1 段多余滤液 W4-5
	清水									合格竹浆
合计		564.487								

表 3-28 立锅蒸煮竹浆浆水物料平衡分析数据一览表（风干浆 3.22 万吨/年）

生产工序	输入					输出				
	名称	其他物料 (t/a)	绝干纤维素量 (t/3.22 万 t 浆)	水分 (t 或 m ³)	总流量 (m ³ /3.22 万 t 浆)	其他物料 (t/a)	绝干纤维素量 (t/3.22 万 t 浆)	水分 (t 或 m ³)	总流量 (m ³ /3.22 万 t 浆)	途径
筛选	合格竹片									
竹片洗涤脱水	补充新鲜水									S4-1 去排渣
										W4-1 去废水
连续蒸煮	苛化工段来白液									白液加热器冷凝水
	蒸汽									不凝气体冷却废水 W4-2-1

喷放锅										G4-1
高浓除砂器										不凝气体冷却废水 W4-2-2
黑液冷却过滤系统										S4-3
洗节机										S4-2 外排黑液
氧脱木素系统	蒸煮工段来清洁热水 1									S4-4
	蒸煮工段来清洁热水 2									氧气逃逸
	蒸煮工段来清洁热水 3									
	蒸煮工段滑石粉									
	蒸煮工段 30%NaOH									
	蒸煮工段硫酸镁									
	氧气									
	中压蒸汽									
真空洗浆机	蒸发工段来轻污水									
二段压力筛										
三段压力筛										S4-5
D0 段漂白	ClO2 漂液									S4-6
	中压蒸汽									

	硫酸									
D0 段漂白后洗涤	硫代硫酸钠									
EOP 段漂白	氢氧化钠溶液 30%									W4-3 去污水处理
	H2O2 溶液									逃逸氧气
	氧气									
	蒸煮工段来清洁热水									
	中压蒸汽									
EOP 段漂白后洗涤	蒸煮工段来清洁热水									
	低压蒸汽									EOP 段多余滤液 W4-4
	换热器来温水及部分清水									
D1 段漂白	ClO2 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
D1 段真空洗浆机	硫代硫酸钠									D1 段多余滤液 W4-5
	清水									合格竹浆
合计										

表 3-29 二期立锅蒸煮竹浆生产线浆水物料平衡分析数据一览表（10.02 万吨/年）

生产工序	输入				输出				
	名称	其他物料 (t/a)	绝干纤维素量 (t/10.02)	水分 (t 或 m ³)	总流量 (m ³ /10.02 万 t)	其他物料 (t/a)	绝干纤维素量 (t/10.02)	水分 (t 或 m ³)	总流量 (m ³ /10.02 万 t)

			万 t 浆)		浆)		万 t 浆)		浆)	
苇片筛选	合格竹片									
竹片洗涤脱水	补充新鲜水									S4-1 去排渣
										W4-1 去废水
连续蒸煮	苛化工段来白液									白液加热器冷凝水
	蒸汽									不凝气体冷却废水 W4-2-1
										G4-1
喷放锅										不凝气体冷却废水 W4-2-2
高浓除砂器										S4-3
黑液冷却过滤系统										S4-2 外排黑液
洗节机										S4-4
氧脱木素系统	蒸煮工段来清洁热水 1									氧气逃逸
	蒸煮工段来清洁热水 2									
	蒸煮工段来清洁热水 3									
	蒸煮工段滑石粉									
	蒸煮工段 30%NaOH									
	蒸煮工段硫酸镁									

	氧气									
	中压蒸汽									
真空洗浆机	蒸发工段来 轻污水									
二段压力筛										S4-5
三段压力筛										S4-6
D0 段漂白	ClO ₂ 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
D0 段漂白 后洗涤	硫代硫酸钠									W4-3 去污 水处理
EOP 段漂白	氢氧化钠溶 液 30%									逃逸氧气
	H ₂ O ₂ 溶液									
	氧气									
	蒸煮工段来 清洁热水									
	中压蒸汽									
EOP 段漂白 后洗涤	蒸煮工段来 清洁热水									EOP 段多余 滤液 W4-4
	低压蒸汽									
	换热器来温 水以及部分 清水									
D1 段漂白	ClO ₂ 漂液									
	中压蒸汽									
	硫酸									
D1 段真空 洗浆机	硫代硫酸钠									D1 段多余 滤液 W4-5
	清水									合格竹浆

合计		56561.5714	215391.223	4834567.06	5106519.824	243290.3838	95203.8276	4768025.813	5106519.924	
----	--	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--

3.5.5 立锅蒸煮化学漂白竹浆水平衡分析

根据浆水平衡及物料平衡分析可知，立锅蒸煮化学漂白竹浆产品水平衡分析情况详见下表及下图。

表 3-30 立锅蒸煮化学漂白竹浆工艺水平衡表（一期 3.22 万吨连续蒸煮法苇浆）

输入			输出		途径
名称	L/t 浆	m ³ /a	L/t 浆	m ³ /a	
竹片含水					黑液
补充新鲜水					去固废
物料含水					去废水
蒸汽					浆
清水					白液加热器冷凝水去锅炉房
清洁热水					
苛化工段来白液					
蒸发工段来轻污水					
反应损耗水					
合计	48126.564	1549675.365	48126.564	1549675.359	

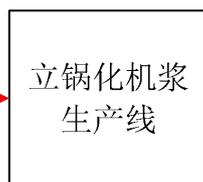
表 3-31 立锅蒸煮化学漂白竹浆工艺水平衡表（二期 10.02 万吨连续蒸煮法苇浆）

输入			输出		途径
名称	L/t 浆	m ³ /a	L/t 浆	m ³ /a	
木片含水					去固废
补充新鲜水					去废水
苛化工段来白液					白液加热器冷凝水
蒸汽					S4-2 外排黑液
物料带水					合格竹浆
蒸发工段来轻污水					
换热器来温水以及部分清水					
清水					
反应损耗水					
合计	48249.172	4834567.061	48249.176	4834567.460	

投料：

木片含水537.403
 补充中水10356.221
 苛化工段来白液3468.817
 蒸汽1893.264 物料带水2071.07
 蒸发工段来轻污水9627.330
 换热器来温水以及部分清水9631.7
 68 清水（或纸机白水）10663.299

48249.172



48249.172

出料：

去固废527.205
 去废水29496.048
 白液加热器冷凝水340.499
 S4-2外排黑液9121.337
 合格竹浆8100

图 3-14 立锅化机浆吨浆产品工艺水平衡图 单位：L/t 浆

3.6 二氧化氯制备车间（一期第二阶段）

3.6.1 概况

项目漂白浆生产过程中需添加二氧化氯，另外，碱炉脱硝使用也许二氧化氯。由于二氧化氯的物理特性，不适合运输和长时间储存，因此本项目配套二氧化氯制备系统，自产自用二氧化氯，设计生产能力为 11t/d。

3.6.2 二氧化氯制备工艺选择

目前，国内外对二氧化氯制备研究主要是从强酸溶液中利用还原剂（ SO_2 、 CH_3OH 、 HCl 、 H_2O_2 ）还原 NaClO_3 和电解食盐水（综合法）两种基本方法上改进，衍生出了多种二氧化氯制备的方法。我国使用二氧化氯纸浆漂白的企业，现场制备二氧化氯的方法主要有 R6、R8、R8\R10 法和 R11 法等。上述方法有一定的差异，也各拥有不同的特点和不同的适应性，在我国不同规模 and 不同地区制浆项目选用的制备工艺也有不同。

R6 法的整个系统呈封闭循环状态，没有连续性的有害物排放，制得 ClO_2 的浓度较高、综合运行成本比较低和原料单一（只需要外购食盐、 HCl 或 Cl_2 和用电），综合运行成本比较低（可变成成本约为 R8 法的 1/2），由于以 HCl 或 Cl_2 、盐水和电为原料，生产过程中仅需补充部分 HCl 或 Cl_2 即可保持系统平衡，比其他 R 法系列技术的原料运输量均要小得多，而且由于不需外购易燃的危险品 NaClO_3 ，安全性比较好，从原料采购和经济运行等方面有特殊的优势。但系统组成及设备构成比较复杂，操作要求严格，一次性投资大，用电量较大。该法适合大规模项目建设和交通不便或资源贫乏的边远地区。该技术在国外已经运行多年，具有工艺成熟、反应效率高、生产能力大、固体废弃物少、运行稳定，维护费用低等特点，受到众多大中型制浆造纸企业的青睐。

R8 法的最大特点是在集发生—蒸发—结晶 3 作用为一体的前提下取消了 Cl_2 吸收塔，具有反应效率高、设备成熟且操作简单，不产生 Cl_2 副产品，钠盐副产品也大为减少，原料消耗低、转换率高、 ClO_2 纯度高、产量弹性大、物料停留时间短、运行平稳等特点，也是我国近几年在 ECF 漂白中引进较多的技术。但其不足是需要使用大量的氯酸钠、甲醇和硫酸，均属于危险化工，预计氯酸钠使用量为 82 吨/天，硫酸使用量为 50 吨/天，甲醇 7.5 吨/天，使用量较大，潜在安全风险较大；副产品酸性钠盐在送往碱

回收时必须进行中和处理， ClO_2 产品中有少量甲醇会增加漂白废水的 COD 和 BOD。

R8/R10 法是在 R8 法的基础上，在副产品内部循环利用上义作了进一步改进，在生产 ClO_2 纯度与 R8 法相同的前提下，结合 R10 法芒硝复分解反应工艺，将酸性芒硝转变为中性芒硝，并将复分解后的酸性母液再循环用于反应。该法虽然在 ClO_2 中的酸性芒硝 $[\text{Na}_3\text{H}(\text{SO}_4)_2]$ 转换分离上增加了设备投资，但也节省了酸性芒硝中和利用的过程和投资，综合投资几乎相同，有效地降低了制备 ClO_2 的新鲜酸液用量，减少了酸的消耗量，提高了 ClO_2 转换率，并减少了送往回收系统用于中和酸性芒硝的苛性碱的用量，使所产生的副产品钠盐不但可以完全利用于硫酸盐制浆碱回收的芒硝补充，也可减少非硫酸盐制浆对副产品消化的难度。

目前国内大型浆厂均使用综合法制备二氧化氯，如云南云景、日照森博、海南金海，湛江晨鸣，黄冈晨鸣、寿光晨鸣、广西太阳等。R8 或 R8/R10 法制备二氧化氯目前国内均为 15t/d 以下的小产能，30t/d 以上的产能鲜有工程化应用。本项目从投资运行成本、原料运输储存的安全性、生产的效率和稳定性等方面综合考虑拟选用 R8 综合法二氧化氯制备工艺，同时从安全环保角度，以盐水为原料的新综合法二氧化氯制备技术，减少氯气储运、暂存的安全和环境风险。

3.6.3 二氧化氯制备工艺操作参数

工艺操作参数：

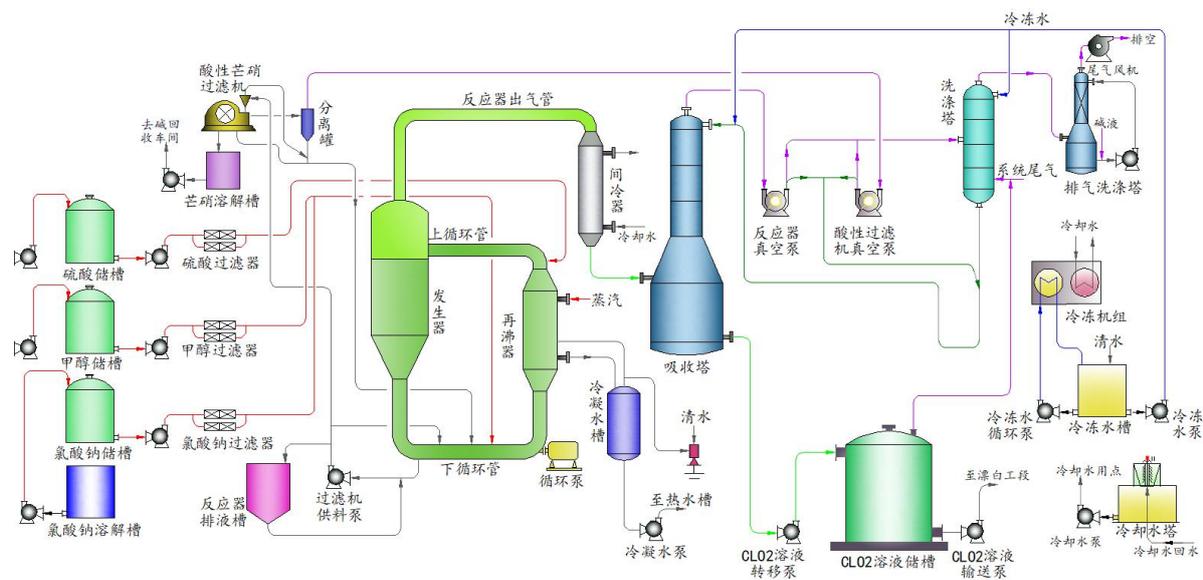
- 反应器温度控制在 70~74℃
- 反应器溶液酸度控制在 7.5~9.0 N
- 反应系统压力控制在 0.015~0.019MPa(A)
- 进入吸收塔的气体温度 ≤ 55 ℃
- 进入吸收搭的冷水温度为 5~9℃
- 生成的二氧化氯溶液浓度为 8~10g/L

3.6.4 二氧化氯制备工艺流程及产污环节分析

3.6.4.1 工艺流程简述

本项目的二氧化氯采用氯酸钠还原方法（即 R8 法）来制备。主要设备包括二氧化氯反应器、二氧化氯吸收塔、二氧化氯尾气洗涤器、反应器再沸器、芒硝过滤机、冷凝

器、喷射器、泵及通风机等。



NaClO₃、H₂SO₄、CH₃OH 经过过滤器过滤送入二氧化氯反应器内，反应器内的溶液经一台体外循环泵，通过再沸器进行循环。再沸器用来蒸发加入的水。在反应器内生成二氧化氯和倍半硫酸钠，倍半硫酸钠[Na₃H(SO₄)₂]从反应器内排出。



倍半硫酸钠连续地从反应器排出，经过滤机的过滤、洗涤，再送入溶解槽中，用温水进行溶解并用碱液中和。中和后的倍半硫酸钠生成 Na₂SO₄（即芒硝）做为补充芒硝送碱回收循环利用。



离开反应器顶部的气体，主要含二氧化氯和水蒸汽在冷凝器内间接的冷却。冷却后的二氧化氯气体在吸收塔内进行吸收，从塔底部得到二氧化氯溶液然后送到有 6~8 小时贮存量的贮存槽贮存。

二氧化氯贮存槽、二氧化氯吸收塔、反应器放料槽和芒硝过滤机的排气都通入二氧化氯尾气洗涤器。在尾气中残留的氯气和二氧化氯气体在尾气洗涤器中进行吸收。

尾气洗涤器泵连续地把水循环到尾气洗涤器内，即使工厂停机期间也能净化从二氧化氯贮存槽排出的尾气。

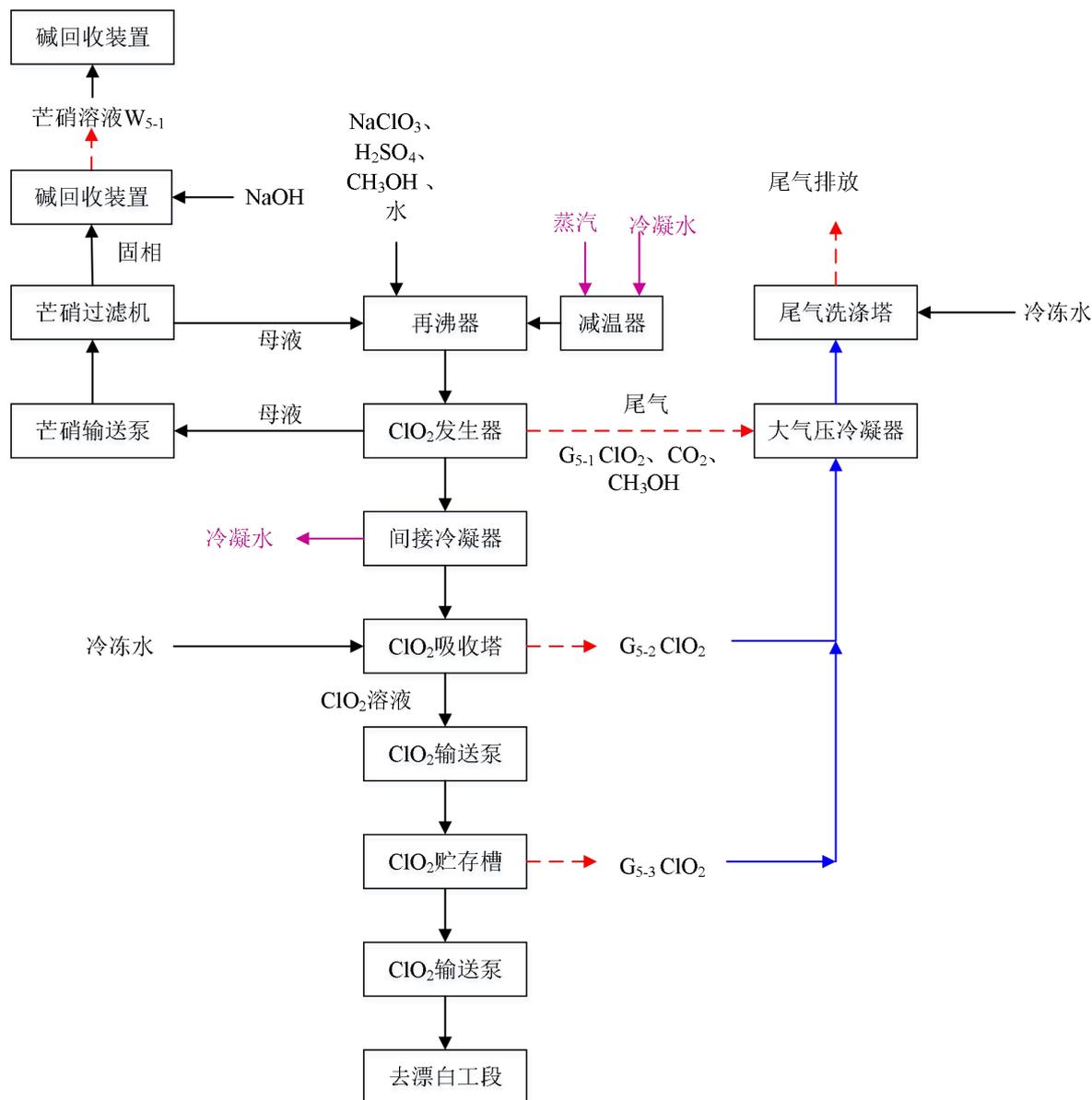


图 3-15 二氧化氯工艺流程及产污环节节点示意图

3.6.4.2 产污环节分析

表 3-32 Cl₂O 制备产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	Cl ₂ O 发生器	G ₅₋₁	Cl ₂ O、CO ₂ 、甲醇	大气压冷凝器 + 尾气洗涤塔	排气筒
	Cl ₂ O 吸收塔	G ₅₋₂	Cl ₂ O		
	Cl ₂ O 贮存槽	G ₅₋₃	Cl ₂ O		
废水	芒硝过滤机	W ₅₋₁	芒硝等	进入碱回收炉	碱回收炉

3.6.5 物料平衡

根据化学浆 ClO₂ 消耗情况可知，制备漂白剂 ClO₂ 物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-33 制备漂白剂 ClO₂ 总物料平衡一览表

物料投入			物料输出		
名称	t/d	t/a	名称	t/d	t/a
氯酸钠			二氧化氯溶液	ClO ₂	
98%硫酸溶液	硫酸			水	
	水		ClO ₂ 发生器废气 G ₅₋₁	ClO ₂	
98%甲醇	甲醇			CO ₂	
	水			水	
冰水				甲醇	
30%氢氧化钠	氢氧化钠		ClO ₂ 吸收塔废气 G ₅₋₂	ClO ₂	
	水			水蒸气	
溶解水			ClO ₂ 贮存槽废气 G ₅₋₃	ClO ₂	
低压蒸汽				水蒸气	
氯酸钠配制水			芒硝溶液 W ₅₋₁	硫酸钠	
硫酸配制水				水	
甲醇配置水				氢氧化钠	
			冷凝水		
			回流母液含水		
合计			合计		

图 3-16 制备漂白剂 ClO₂ 物料平衡图 单位: t/a

3.6.6 水平衡分析

表 3-34 配制 ClO₂ 工艺水平衡表

单位 t/d	
输入	输出

纯水		反应生成水	蒸汽	物料含水	进 ClO ₂ 溶液	回流母液	进入芒硝溶液	进废气蒸发	冷凝水
溶液配制用水	冰水								
87.963	1047.556	3.306	67.436	5.190	1049.995	28.808	65.176	0.038	67.436
小计		1211.452			小计	1211.452			
单位: t/a									
纯水		反应生成水	蒸汽	物料含水	进 ClO ₂ 溶液	回流母液	进入芒硝溶液	进废气蒸发	冷凝水
溶液配制用水	冰水								
29907.556	356169.058	1124.379	22928.263	1764.611	356998.255	9794.706	22159.627	13.016	22928.263
小计		411893.867			小计	411893.867			

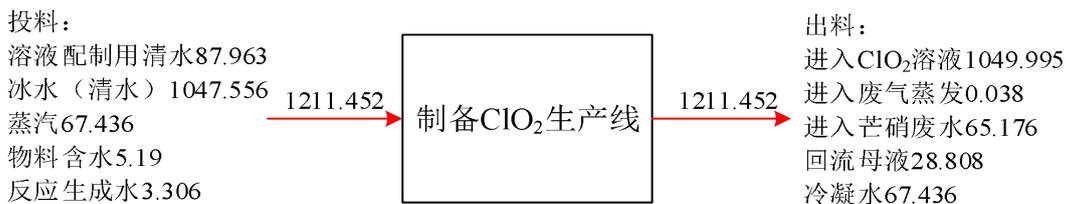


图 3-17 制备漂白剂 ClO₂ 工艺水平衡图 单位: t/d

3.7 碱回收（一期、二期）

3.7.1 概况

碱回收技术的核心是资源的充分利用，形成企业内部的良性循环。碱回收车间是现代化制浆工厂的必备生产工序和车间，碱回收也是实现全行业清洁生产的基础。碱回收技术的核心是资源的充分利用，形成企业内部资源的良性循环。

制浆车间提取的黑液经蒸发浓缩后送碱回收炉燃烧，使黑液中的有机物转化为二氧化碳和水的同时回收部分热能，热能生产的蒸汽经过梯级利用，余热发电后再使用。黑液中的无机物则转化为碱作为蒸煮化学品再利用。传统燃烧法碱回收是目前国内外对碱法制浆黑液处理的一种较为成熟可靠的方法。碱回收的车间的两大目的：①回收化学制浆过程中消耗的碱；②通过对制浆黑液的蒸发浓缩后的焚烧，解决了黑液难以通过常规废水处理的环保问题，并重新生产了新鲜蒸汽供全厂使用。

（2）制浆车间的黑液来源与总量

化学浆车间是通过对植物纤维原料经过化学蒸煮或者浸泡、机械摩擦后，得到 50~85% 的纸浆，作为造纸的基本原料。其余剩下的部分有近 15~50% 左右的物质溶解于蒸煮液中，蒸煮排出的蒸煮液，统称废液。对碱法制浆而言，这种废液又称为黑液。黑液提取是通过挤压、过滤、扩散等方式将纸浆与黑液进行分离。

漂白化机浆的生产工艺与化学木浆有所异同，但是其工艺产生中的废液也含有大量的木质素与高污染负荷的有机物质，只是来源与含量与化学木浆有所不同。

本项目拟建总规模为年产 20.04 万吨漂白化机浆+20.04 万吨化学浆。分两期实施，其中每期年产 10.02 万吨漂白化机浆+10.02 万吨化学浆。因此配套碱回收炉分两期建设，一期配套一个。

对漂白化机浆车间和化学浆车间来的黑液进行综合处理。回收制浆废液中的热量，生产蒸汽用于汽机发电。回收化学药品，生产高质量的白液回用于化学浆车间。

碱回收由蒸发、燃烧、苛化和石灰回收四个工段组成，每期碱回收炉能力为日处理黑液固形物 600 吨，日回收碱约 130 吨（100%NaOH 计）。

3.7.2 生产技术方案

（1）蒸发工段

碱法制浆黑液蒸发普遍采用多效真空蒸发技术，利用蒸汽间接加热蒸发黑液中的

水分。为提高蒸发效率，保证蒸发站与碱炉长期、稳定运行，本项目黑液蒸发拟采用高浓蒸发技术，将黑液浓度尽量提高，降低黑液在碱炉内燃烧前蒸发水分所需的热量，提高碱炉产汽量。

(2) 燃烧工段

采用先进成熟的黑液悬浮干燥、热风助燃，生产回收碱，全水冷壁回收热能生产蒸汽，烟气采用静电除尘设备进行净化处理的方法。

(3) 苛化工段

苛化工段成功的关键在于绿液与绿泥的分离、白液与白泥的分离、绿泥和白泥的洗涤及脱水三个方面。目前我国普遍采用的绿液和绿泥、白液和白泥的分离均采用澄清的方法进行液泥分离，绿泥、白泥洗涤和脱水采用真空过滤的方法。而国外大部分企业全部采用过滤的方法处理上述三个方面的问题。

上述两种方法各有其优缺点，具体表现在：前者操作简单、投资少；但绿、白液澄清度低，回收碱品质不高，绿、白泥残碱量及含水量均高，对石灰回收及环境影响较大，设备故障率高，占地面积大，单耗高。后者具有回收碱品质高，单耗低，设备运行稳定，绿、白泥残碱量及含水量均低，有利于石灰回收，同时污染物排出量少，占地面积小。但该方法因采用的设备技术含量高，设备投资较大，操作水平要求较高。

本项目推荐采用全部澄清+过滤的方法作为苛化工段的生产方法。其理由在于：①本工段是影响回收碱品质的关键工段，若回收碱质量不好，将影响主流程浆料的质量，继而影响整个项目的经济效益和企业生存能力。②采用该方法，白泥干度可达到 75%，对石灰回收非常有利，可大大降低燃油消耗，节约能源。同时以前较难处理的绿泥也因干度的提高和含碱量的降低，使其对环境的污染大大降低。

(4) 白泥烘干

为了解决白泥对环境的污染问题。项目对白泥进行烘干，烘干后白泥进入热电项目用于脱硫。

(5) 臭气处理系统

碱性硫酸盐法制浆，多效蒸发过程中都会产生的不凝气（NCG）又称总还原性硫化物（TRS），它们从蒸煮器、蒸发器、汽提塔、未漂纸浆洗浆机，浓黑液槽、污水槽中散发出来，分为浓臭气（CNCG）、稀臭气（DNCG）和汽提臭气（SOG），主要成分为硫化氢（ H_2S ）、甲硫醇（ CH_3SH ）、二甲硫醚（ CH_3SCH_3 ）和二甲二硫醚（ CH_3SSCH_3 ），

有其特殊的臭味，对环境造成严重污染。不凝气（NCG）具有腐蚀性、毒性和爆炸性，处理的方法有燃烧法、氯化法、空气氧化法、液体吸收法等。其中以燃烧法最经济、效果最好，应用较普遍。燃烧法是将收集的恶臭气体送到专用焚烧炉、石灰窑或碱回收炉内燃烧分解，其中石灰窑和碱回收炉内燃烧处理，有利于含硫气体的分解，最为有效可行，不需另建燃烧装置，并可回收部分热量。本项目采取燃烧法处理臭气。

3.7.3 碱回收炉的技术指标

表 3-35 单台碱回收炉技术参数一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	年工作日	d/a	340	
2	日工作小时	h/d	24	
3	化机浆稀黑液浓度(固形物)	%	1.5-1.8	
	化机浆车间稀黑液流量	m ³ /h	157.38	1.5%
	化机浆车间稀黑液流量	m ³ /h	15.74	15%
	化学浆稀黑液浓度(固形物)	%	12	木浆~15%
	化学浆车间来稀黑液流量	m ³ /h	160.71	固含 12%计
	稀黑液温度	℃	~80	
	出蒸发站浓黑液浓度	%	~65	竹浆黑液
	出蒸发站浓黑液浓度	%	~55	苇浆黑液
	出蒸发站浓黑液浓度	%	~75	混合碱灰及 HD 效增浓后（竹浆）
	浓黑液温度	℃	≥110	
	蒸发效率	kg 水/kg 汽	~5	
	蒸发水量（MVR）	t/h	190	
	蒸发水量	t/h	200	
4	碱回收炉能力	tds/d	600	
	碱炉产汽压力	MPa	3.82	
	碱炉产汽温度	℃	450	
	碱炉产汽量	t/h	57-64	
	除尘效率	%	>99	
	芒硝还原率	%	95	
5	苛化率	%	85	
	白液浓度	g/L	129	NaOH 计
	白液澄清度	ppm	<20	

	白泥干度	%	65	
	回收碱（100%NaOH 计）	t/d	138.95	
6	白泥干燥能力	t/d	190	绝干计
7	碱自给率	%	90~95	竹浆
			85	苇浆

3.7.4 产品质量标准

碱回收车间产品白液及蒸汽，质量标准如下：

（1）蒸汽质量标准

①蒸汽产量 60t/h；②额定压力 3.82MPa；③额定温度 450℃

（2）白液质量标准

①白液浓度（有效 NaOH 计）129 g/L；②白液温度 75~80℃；③澄清度 <20 PPM

3.7.5 工艺流程及产污环节分析

3.7.5.1 工艺流程简述

蒸发工段拟采用一列增浓效+9 体六效全板式

降膜蒸发器将稀黑液浓度由 15%蒸发到 80%，蒸发器可用管式或板式。本蒸发站采用混碱灰结晶蒸发技术，具有蒸发效率高，耗能低的特点，并在 I 效设有清洗效，可根据运行情况定期用稀黑液清洗，以保证蒸发站长期、稳定运行。

碱回收车间在设计中考虑了高、低浓臭气的收集处理系统，正常生产时高低浓臭气均送碱回收炉烧掉。此外还设置有非正常生产时使用的高浓臭气燃烧器和低浓臭气洗涤系统。

（1）蒸发工段

本工段处理的稀黑液来自化学浆车间（固形物含量约 12~15%）和化机浆 MVR 预蒸发工段（固形物含量约 15%）。

本工程蒸发站采用 9 体六效全板式降膜蒸发器（竹浆采用结晶增浓效 HD）。I 效为 3 体，II 效为 2 体，可进行系统的在线洗涤。这套新型 蒸发器组具有高效、自动除垢的优点，本蒸发站蒸发能力为蒸发水量 150t/h。

从洗选工段和 MVR 工段来的稀黑液送至稀黑液贮存槽，然后进入

V 效和 VI 效进行闪蒸。黑液流程为 VI-V-IV-III-II-I，新鲜蒸汽及二次蒸汽与黑液流向相反。蒸发产生的新鲜冷凝水由泵送往燃烧工段作为碱炉 补充给水，出蒸发站

黑液固形物含量约 80%（竹浆黑液开启增浓效）。

蒸发产生的轻污冷凝水可用于洗浆和苛化。重污冷凝水与蒸煮工段的污冷凝水一起送汽提塔，汽提后污冷凝水送污水处理场，产生的 SOG 气体和真空系统 CNCG 送碱炉燃烧，槽罐区收集的 DNCG 送燃烧工段碱炉燃烧。

（2）燃烧工段

燃烧工段采用国际最先进的技术和设备，单汽包低臭型碱回收炉，其特点是由于蒸发的增浓等技术，使黑液浓度提高，最大限度的减少了恶臭气体的产生，改善车间内的环境和周围大气的污染，并提高了蒸汽产量。日处理固形物能力 600t/d，蒸汽压 3.82MPa，温度 450℃。

蒸发工段送来的高浓黑液经黑液喷枪进入碱炉炉膛燃烧。黑液中有有机物燃烧产生热能而生产出蒸汽，无机物燃烧成熔融物流入溶解槽溶解在稀白液中形成绿液，送苛化工段。碱炉的给水来自全厂冷凝水处理系统和园区集中供热热电厂化学水处理系统，经除氧器除氧、加热后，泵送碱炉给水系统。

碱炉供风系统分为一次风，低、高二次风和三次风，一次风和低、高二次风经空气加热器后送入碱炉，三次风采用冷风。炉膛来的烟气经过过热器、锅炉管束、省煤器进入四电场静电除尘器，去除烟气中的烟尘，除尘效率 99.7% 以上，净化后的烟气经引风机至烟囱排入大气。静电除尘器收集的碱灰与碱炉灰斗的碱灰一起，与蒸发工段送来的低浓黑液在芒硝碱灰黑液混合器混合后，送回蒸发工段继续增浓达到 80%，送高浓黑液槽。溶解槽排气用稀白液洗涤，除去硫及钠的化合物，作为碱炉二次风的一部分，进入炉膛。

碱炉配置有辅助燃烧枪，在碱炉开机或黑液燃烧不正常时使用，辅助燃料为轻质柴油。燃烧工段设置全厂臭气收集与处理系统。从化学浆车间、化学机械浆车间、蒸发车间和碱回收车间收集的低浓臭气（DNCG），经处理后送入二次风系统供碱炉燃烧；高浓臭气采用单独的燃烧器送碱炉燃烧；臭气收集与处理系统的污冷凝水回送蒸发工段汽提。本系统补充的芒硝来自二氧化氯制备中产生的副产品。

（3）苛化工段

从燃烧工段送来的绿液用石灰进行消化、苛化，制成质量合格的白液，送蒸煮工段，用于木片蒸煮。燃烧工段熔融物溶解槽送来的绿液到绿液过滤机，以最大限度去除绿泥杂质，澄清的绿液进入贮存槽，然后泵送石灰消化提渣机与回收石灰进行消化，

消化后的乳液溢流到二列三台串联的苛化器，苛化后的乳液泵送到白液盘式过滤机或者白液压力过滤器。从绿液过滤机来的绿泥泵送绿泥离心机洗涤、脱水，不需要白泥预挂层，减少了固体废渣的排放量和所含残碱的流失，滤干的绿泥回用。

经过白液盘式过滤机或白液压力过滤器过滤，得到的澄清白液送贮存槽，然后供化学浆车间蒸煮使用。盘式过滤机或白液压力过滤器下来的白泥在白泥洗涤过滤机洗涤过滤，滤液进入稀白液槽，泵送燃烧工段的溶解槽；白泥送石灰窑。

白液过滤机的主机是盘式过滤机，它最大的优点是能获得高纯度白液，该设备集白液过滤和白泥洗涤于一体，且设备体积小，重量轻，占地面积小。

或采用白液压力过滤器，优点是投资小，占地小，白液澄清度高，可靠性好。

白泥去锅炉脱硫。

(4) 臭气处理系统

碱性硫酸盐法制浆，多效蒸发过程中都会产生的不凝气（NCG）又称总还原性硫化物（TRS），它们从蒸煮器、蒸发器、汽提塔、未漂纸浆洗浆机，浓黑液槽、污水槽中散发出来，分为浓臭气（CNCG）、稀臭气（DNCG）和汽提臭气（SOG），主要成分为硫化氢（ H_2S ）、甲硫醇（ CH_3SH ）、二甲硫醚（ CH_3SCH_3 ）和二甲二硫醚（ CH_3SSCH_3 ），有其特殊的臭味，对环境造成严重污染。不凝气（NCG）具有腐蚀性、毒性和爆炸性，处理的方法有燃烧法、氯化法、空气氧化法、液体吸收法等。

其中以燃烧法最经济、效果最好，应用较普遍。燃烧法是将收集的恶臭气体送到专用焚烧炉、碱回收炉内燃烧分解，其中碱回收炉内燃烧处理，有利于含硫气体的分解，最为有效可行，不需另建燃烧装置，并可回收部分热量。本项目采取燃烧法处理臭气。设置在燃烧工段。

碱回收车间工艺流程简图详见下图。

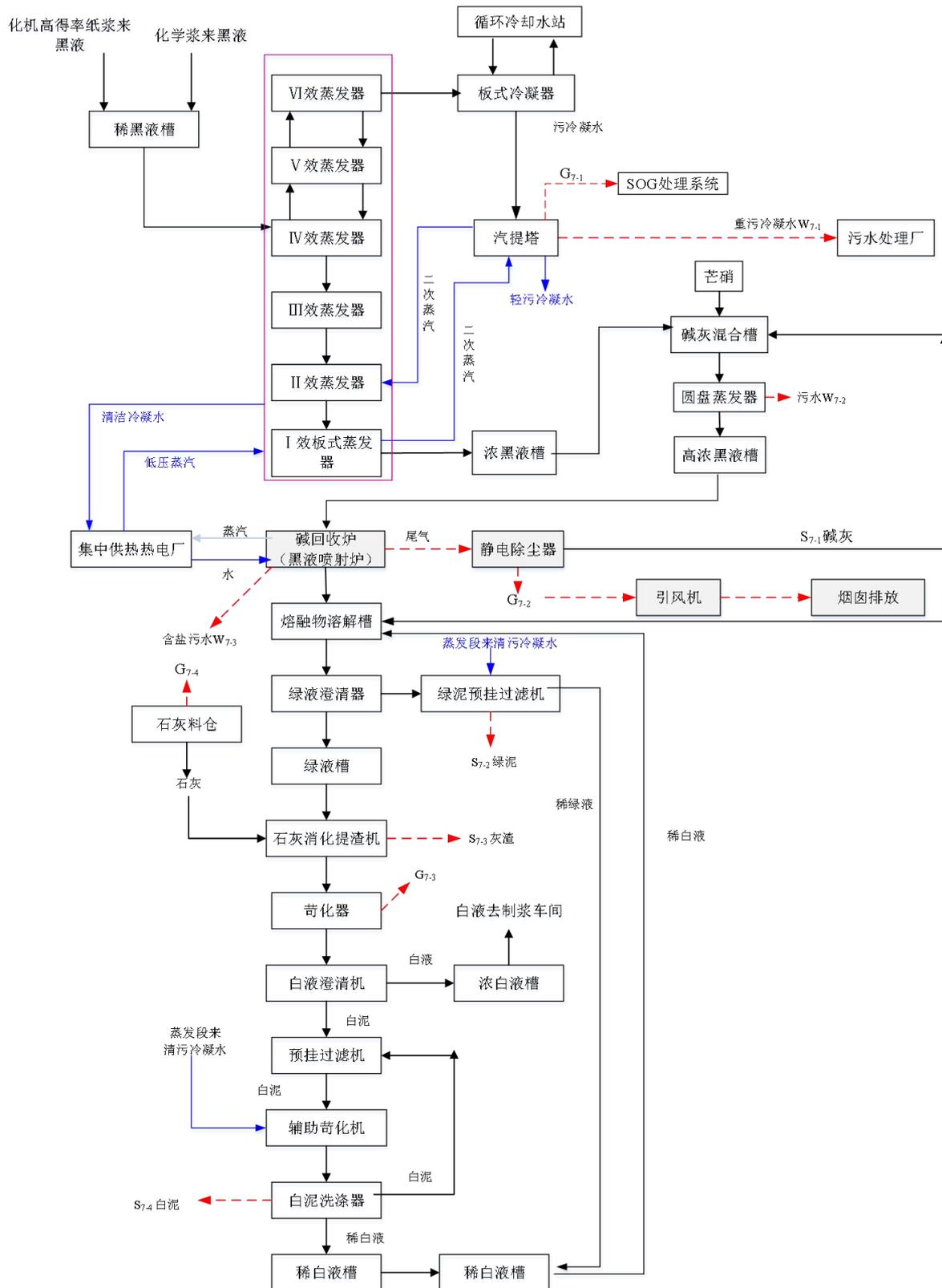


图 3-18 碱回收炉工艺流程及产污节点分析图

3.7.5.2 产污环节分析

表 3-36 碱回收炉产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	汽提塔不凝气	G ₇₋₁	不凝气	SOG/CNCG 收集系统+碱回收炉焚烧	焚烧
	碱回收炉尾气	G ₇₋₂	焚烧烟气	三列四电场静电除尘器处理后由碱炉烟囱排放	烟囱排放
	苛化过程中产生的水蒸气	G ₇₋₃	水蒸气	排放	排放
	石灰仓废气	G ₇₋₄	颗粒物	废气处理	排放
废水	碱回收增浓效+降膜蒸发器产生的重污冷凝水	W ₇₋₁	pH、COD、BOD ₅ 、SS 等	进入污水处理厂	处理
	碱灰溶解除氯工段产生的废水	W ₇₋₂	COD、SS 等	进入污水处理厂	处理
	碱回收炉上汽包连排含盐水及下汽包间歇排放污水	W ₇₋₃	Ca ₃ (PO ₄) ₂ 、Mg ₃ (PO ₄) ₂ 等	进入污水处理厂	处理
固废	碱回收炉静电除尘器收集的碱灰	S ₇₋₁	碱灰	进入碱灰溶解槽中；碱灰溶解槽中由 9 体六效管式蒸发器产生的轻污冷凝水溶解后，溶解液经闪蒸、离心分离、澄清处理，一部分形成 Na ₂ CO ₃ 、Na ₂ SO ₄ 晶体补充至碱回收系统中，另一部分主要以无机盐 KCl 的溶液废水输送至污水处理站处理	/
	绿泥预挂过滤	S ₇₋₂	绿泥	外运处置	/
	苛化工段产生的白泥	S ₇₋₃	苛化工段产生的白泥	去锅炉脱硫	综合利用
	白泥洗涤器	S ₇₋₄	白泥	去锅炉脱硫	综合利用

3.7.6 物料平衡

根据 3.3 章节、3.4 章节及 3.5 章节分析可知，碱回收车间为项目化机浆及化学浆产品的配套工程，本次设计一期、二期碱回收炉技术参数一样，分期配套建设。

一期碱回收车间物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-37 一期碱回收车间物料平衡分析一览表 单位：固形物 t/d、总量 m³/d

生产工序	输入				输出			
	物料名称	固形物	水分	总量	固形物	水分	总量	途径

多效蒸发器	化机浆黑液						去表面冷凝器
	连续蒸煮化学浆黑液						去汽提塔 (二次蒸汽)
	立锅蒸煮化学浆黑液						去混合槽
	供热电厂蒸汽						返回供热电厂
	气体塔二次蒸汽						
	小计						
混合槽	芒硝						去增浓效
	多效浓黑液						
	碱炉收集的碱灰						
	小计						
增浓效	混合液						W7-2 废水站
							高浓黑液
	小计						
碱回收炉	集中供热电厂冷凝水						蒸汽, 去电站
	高黑浓液						W7-3 废水站
							去溶解槽
							S7-1 碱灰
							燃烧废气 G7-2
	小计						
熔融物溶解槽	稀白液						去绿泥澄清器
	碱炉收集的碱灰						
	碱炉收集灰渣						
	小计						
绿液澄清器	溶解物						去绿泥过滤机
							去绿化槽及石灰消化提渣机
	小计						
石化消化苛化	石灰消化液						去白液盘式过滤机
	石灰料仓石灰						水蒸气 G7-3
							S7-3 灰料渣
	小计						
白液盘	苛化物						苛化白液去制浆车间

式过滤机								去白泥混合槽及过滤机
	小计							
白泥洗涤过滤机	白泥液							S7-4 白泥去电厂利用脱硫
	蒸发段来清污冷凝水							进稀白液槽
	小计							
表面冷凝器及	多效蒸发器来水							G7-1
	多效蒸发器二次蒸汽							去多效蒸发器
								轻污冷凝水去化学浆车间
								轻污冷凝水去绿泥预挂
								轻污冷凝水去石化消化苛化工段
								W7-1 废水站
	小计							
绿液过滤机	蒸发段来清污冷凝水							S7-2 绿泥
	滤液澄清浓液							进稀白液槽
	小计							
稀白液槽	白泥过滤机滤液							去熔融物溶解槽
	绿泥过滤机滤液							白液去制浆车间
	小计							

图 3-19 一期碱回收车间物料平衡图 单位：t/d

表 3-38 二期碱回收车间物料平衡分析一览表 单位：固形物 t/d、总量 m³/d

生产工序	输入			输出				
	物料名称	固形物	水分	总量	固形物	水分	总量	途径
多效蒸发器	化机浆黑液							去表面冷凝器
	立锅蒸煮化学浆黑液							去汽提塔 (二次蒸汽)
	供热电厂蒸汽							去混合槽
	气体塔二次蒸汽							返回供热电厂
	小计							
混合槽	芒硝							去增浓效
	多效浓黑液							
	碱炉收集的碱灰							
	小计							
增浓效	混合液							W ₇₋₂ 废水站
								高浓黑液
	小计							
碱回收炉	集中供热电厂冷凝水							蒸汽, 去电站
	高浓黑液							W ₇₋₃ 废水站
								去溶解槽
								S ₇₋₁ 碱灰
								燃烧废气 G ₇₋₂
	小计							
熔融物溶解槽	稀白液							去绿泥澄清器
	碱炉收集的碱灰							
	碱炉收集灰渣							
	小计							
绿液澄清器	溶解物							去绿泥过滤器
								去绿化槽及石灰消化提渣机
	小计							
石化消化苛化	石灰消化液							去白液盘式过滤器
	石灰料仓石灰							水蒸气 G ₇₋₃
								S ₇₋₃ 灰料渣

	小计							
白液盘式过滤机	苛化物							苛化白液去制浆车间
								去白泥混合槽及过滤机
	小计							
白泥洗涤过滤机	白泥液							S ₇₋₄ 白泥去电厂利用脱硫
	蒸发段来清污冷凝水							进稀白液槽
	小计							
表面冷凝器及	多效蒸发器来水							G ₇₋₁
	多效蒸发器二次蒸汽							去多效蒸发器
								轻污冷凝水去化学浆车间
								轻污冷凝水去绿泥预挂
								轻污冷凝水去石化消化苛化工段
								W ₇₋₁ 废水站
	小计							
绿液过滤机	蒸发段来清污冷凝水							S ₇₋₂ 绿泥
	滤液澄清浓液							进稀白液槽
	小计							
稀白液槽	白泥过滤机滤液							去熔融物溶解槽
	绿泥过滤机滤液							白液去制浆车间
	小计							

图 3-20 二期碱回收车间物料平衡图 单位：t/d

表 3-39 一期碱回收车间总物料平衡一览表

生产工序		输入		输出		
		t/d	t/a	物料名称	t/d	t/a
化机浆黑液	固形物			冷凝水	589.680	200491.200
	水分			W7-2		
连续蒸煮化学浆黑液	固形物			蒸汽		
	水分			W7-3		
立锅蒸煮化学浆黑液	固形物			燃烧废气 G7-2	粉尘	
	水分				有机物	
供热电厂蒸汽	蒸汽				水蒸气	
				水蒸气 G7-3	水蒸气	
芒硝溶液	硫酸钠			S7-3 灰料渣	灰料渣	
	水			S7-4 白泥去电厂利用脱硫	干物料	
	氢氧化钠				水	
集中供热电厂冷凝水	水		G7-1	水		
石灰料仓石灰	石灰		W7-1 废水站	水		
			S7-2 绿泥	干物料		
				水		
			回收白液	干物料		
				水		
			苛化白液	干物料		
				水		
			轻污冷凝水去化学浆车间	水		
合计		8042.348	2734398.295		8042.348	2734398.266

图 3-21 一期碱回收车间物料平衡流向图 单位: t/d

表 3-40 二期碱回收车间总物料平衡一览表

生产工序		输入		输出		
		t/d	t/a	物料	t/d	t/a
化机浆黑液	固形物			冷凝水		
	水分			W7-2		
立锅蒸煮化学浆黑液	固形物			蒸汽		
	水分			W7-3		
供热电厂蒸	蒸汽			燃烧废气	粉尘	

汽				G7-2			
					有机物		
					水蒸气		
				水蒸气 G7-3	水蒸气		
芒硝溶液	硫酸钠			S7-3 灰料渣	灰料渣		
	水			S7-4 白泥 去电厂利用脱硫	干物料		
	氢氧化钠				水		
集中供热电厂冷凝水	水			G7-1	水		
石灰料仓石灰	石灰			W7-1 废水站	水		
				S7-2 绿泥	干物料		
					水		
				回收白液	干物料		
					水		
				苛化白液	干物料		
					水		
				轻污冷凝水去化学浆车间	水		
合计		7829.979	2662192.714	0	0	7829.979	2662192.814

图 3-22 二期碱回收车间物料平衡流向图 单位: t/d

3.7.7 水平衡

根据物料平衡分析可知，碱回收生产系统水平衡情况分析见下表及下图。

表 3-41 一期碱炉水平衡表

生产工序		输入		输出		
		t/d	t/a	物料名称	t/d	t/a
化机浆黑液	水分			冷凝水去锅炉		
连续蒸煮化学浆黑液	水分			W7-2		
立锅蒸煮化学浆黑液	水分			蒸汽		
供热电厂蒸汽	蒸汽			W7-3		
芒硝溶液	水			燃烧废气 G7-2	水蒸气	
集中供热电厂 冷凝水	水			水蒸气 G7-3	水蒸气	
				S7-5 去电厂利用 脱硫	水	
				G7-1	水	
				W7-1 废水站	水	
				S7-2 绿泥	水	
				回收白液	水	
				苛化白液	水	
				轻污冷凝水去 化学浆车间	水	
合计		7271.859	2472432.1	合计		7271.859 2472432.1



图 3-23 一期碱回收生产系统工艺水平衡图 单位：t/d

二期碱回收生产系统水平衡情况分析见下表及下图。

表 3-42 二期碱炉水平衡表

生产工序		输入		输出		
		t/d	t/a	物料	t/d	t/a
化机浆黑液	水分			冷凝水		
立锅蒸煮化学浆黑液液	水分			W7-2		
供热电厂蒸汽	蒸汽			蒸汽		
芒硝溶液	水			W7-3		
集中供热电厂冷凝水	水			燃烧废气 G7-2	水蒸气	
				水蒸气 G7-3	水蒸气	
				S7-5 去电厂利用脱硫	水	
				G7-1	水	
				W7-1 废水站	水	
				S7-2 绿泥	水	
				回收白液	水	
				苛化白液	水	
				轻污冷凝水去化学浆车间	水	
合计		7062.197	2401147	合计		7062.198
						2401147



图 3-24 二期碱回收生产系统工艺水平衡图 单位：t/d

3.7.8 碱平衡分析

3.7.8.1 碱平衡分析（活性碱）

本项目碱回收车间碱平衡（活性碱）详见下表。

表 3-43 一期项目碱回收车间碱平衡（活性碱 NaOH）分析一览表

输入				输出		
工序	输入项	t/d	t/a	输出项	t/d	t/a
制浆车间蒸煮工段	商品用碱(片碱)			浆及废水带走碱损失		
苛化工段	白液带出碱			灰料渣带走		
碱回收燃烧工段	芒硝补充碱			白泥带走碱		
转化生成	反应生成碱			绿泥渣带走碱		
				回收白液带出碱		
小计		136.116	46279.532	0.000	136.116	46279.532

表 3-44 二期项目碱回收车间碱平衡（活性碱 NaOH）分析一览表

输入				输出		
工序	输入项	t/d	t/a	输出项	t/d	t/a
制浆车间蒸煮工段	商品用碱(片碱)			浆及废水带走碱损失		
苛化工段	白液带出碱			灰料渣带走		
碱回收燃烧工段	芒硝补充碱			白泥带走碱		
转化生成	反应生成碱			绿泥渣带走碱		
				回收白液带出碱		
小计		144.592	49161.373	0.000	144.560	49150.483

3.8 字典纸、无碳复写原纸生产线（一期 PM1、二期 PM7、PM8）

3.8.1 概况

本项目字典纸、无碳复写原纸生产线分两期建设，产品方案拟定为 40~50g/m²字典纸或无碳原纸，一期采用一台 2640 长网多缸纸机(PM1)，工作车速 550m/min，产量 3 万吨/年。二期采用一台 2640 长网多缸纸机(PM7)，工作车速 600m/min，产量 3.5 万吨/年。

3.8.2 生产技术方案

原料配比为填料 15%：针叶木浆（NBKP）40%：自制化机浆 30%：自制化学浆 16%。根据市场对产品质量的具体要求和商品浆的供应情况，浆料配比也可以作适当改变。

3.8.3 生产技术指标

一期字典纸、无碳复写原纸生产车间（PM1）主要工艺技术指标见下表：

表 3-45 一期字典纸、无碳复写原纸生产车间（PM1）主要工艺技术参数

序号	名称	单位	数量	备注
1	生产规模	万吨/年	3	2640 纸机
2	年工作日	d	340	
	日工作时间	h	24	
3	产品定量	g/m ²	40-60	计算定量 50 g/m ²
4	打浆浓度	%	3~5	
5	纸机净纸宽	mm	2640	
6	工作车速	m/min	550	
7	上网浓度	%	0.5~0.6	
8	进压榨部干度	%	20	
9	进烘缸干度	%	46	
10	表面施胶前干度	%	92	
11	表面施胶后干度	%	82	
12	出干燥部干度	%	92	

二期字典纸、无碳复写原纸生产车间（PM7/PM8）主要工艺技术指标见下表：

表 3-46 二期字典纸、无碳复写原纸生产车间（PM7/PM8）主要工艺技术参数

序号	名称	单位	数量	备注
1	生产规模	万吨/年	8	2640 纸机 2 台
2	年工作日	d	340	
	日工作时间	h	24	

3	产品定量	g/m^2	40-60	计算定量 50 g/m^2
4	打浆浓度	%	3~5	
5	纸机净纸宽	mm	2640	
6	工作车速	m/min	550	
7	上网浓度	%	0.5~0.6	
8	进压榨部干度	%	20	
9	进烘缸干度	%	46	
10	表面施胶前干度	%	92	
11	表面施胶后干度	%	82	
12	出干燥部干度	%	92	

3.8.4 工艺流程及产污环节分析

3.8.4.1 工艺流程简述

1) 打浆工段

NBKP 木浆板采用水力碎浆机碎浆、盘磨机打浆；化机浆及化学浆 采用盘浆机打浆。

2) 抄纸工段打浆工段来浆料经冲浆泵、除砂器、除气器、上浆泵、压力筛净化后，送流浆箱上网、成形、压榨、干燥（含膜转移表面施胶），然后经压光、卷取。整条生产线采用 DCS 控制，并配备 QCS 控制系统。

3) 完成工段抄纸工段来纸卷经复卷裁切机复卷，然后称量、包卷后入库。

工艺流程简图详见下图。

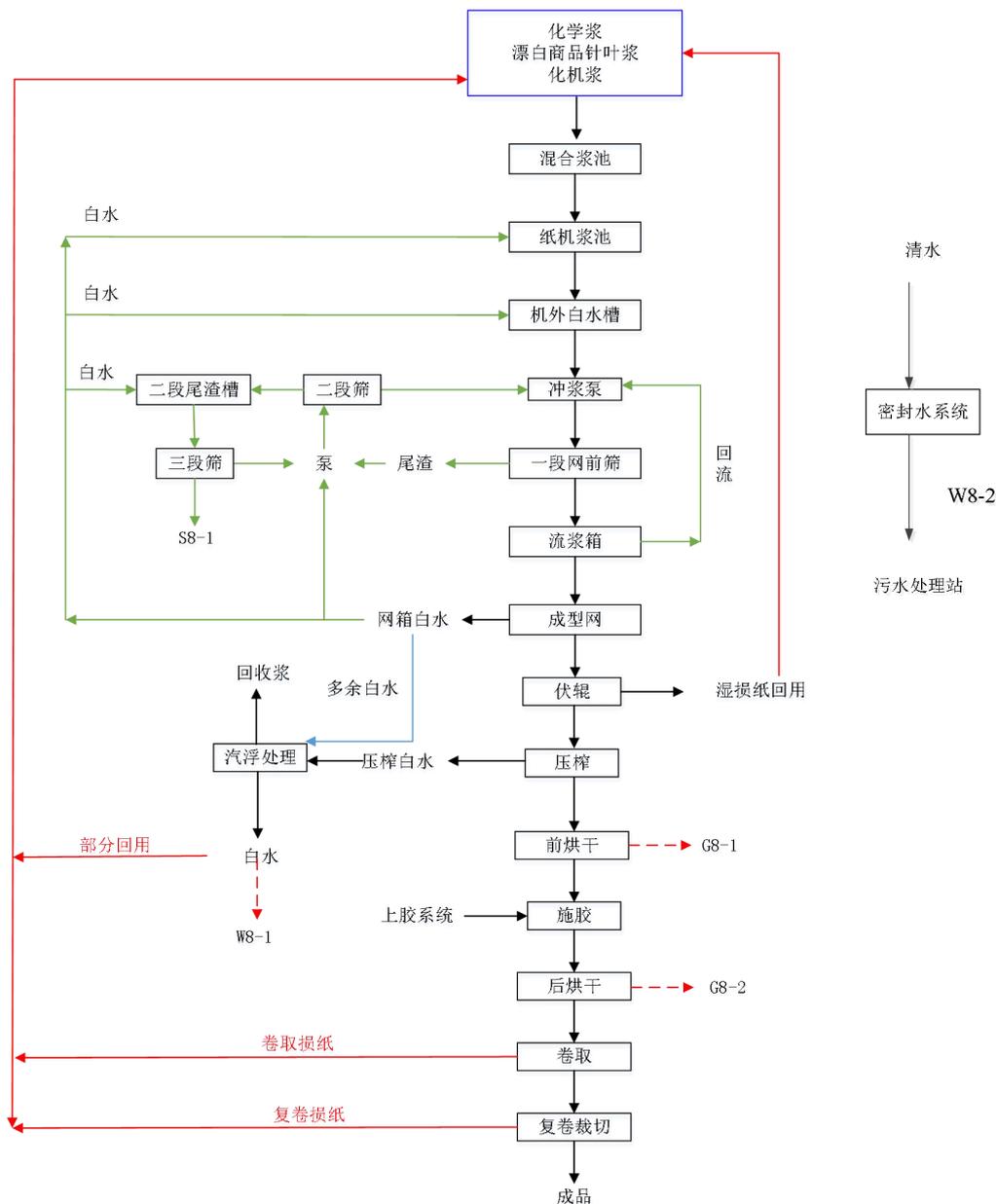


图 3-25 字典纸、无碳复写原纸工艺流程及产污节点分析图

3.8.4.2 产污环节分析

表 3-47 字典纸、无碳复写原纸产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	前烘干	G ₈₋₁	水蒸气	排放	排放
	后烘干	G ₈₋₂	水蒸气	排放	排放
	操作纸纤维	G ₈₋₃	质纤维粉尘	无组织排放	无组织排放
废水	汽浮过量白水	W ₈₋₁	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	密封废水	W ₈₋₂	SS	去污水处理厂	去污水处理
固废	三段筛尾渣	S ₈₋₁	杂质	去固废焚烧炉	固废焚烧

3.8.5 物料平衡

本次设计一期、二期字典纸、无碳复写原纸配比一样，项目单位产品字典纸、无碳复写原纸单位产品物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-48 字典纸、无碳复写原纸单位产品物料平衡分析一览表

生产工序	输入				输出			
	物料名称	绝干物料 bdmt/t	水 m3/t	总量 t/t	绝干物料 bdmt/t	水 m3/t	总量 t/t	去向
混合浆池+纸机浆池	白水回收浆							去机外白水槽
	湿损回用							
	卷取损耗回用							
	复卷损耗							
	填料补清水							
	填料							
	针叶木浆 (NBKP)							
	自制化机浆							
	自制化学浆							
	回用气浮白水							
回用网箱白水								
	合计							
机外白水槽	自纸机浆池							去冲浆泵
	回用面网白水							
	合计							
冲浆泵	白水槽							去网前筛
	回用二段筛物料							
	底层流浆箱回流							
	合计							
一段网前筛+流浆箱	自冲浆泵							去二段筛
								流浆箱回流
								去网箱
	合计							
网箱	自流浆箱							白水
	清水							去伏辊
	合计							
二段筛	自网箱白水							到二段尾渣槽去三段筛
	自尾渣槽							回流到冲浆泵
	三段筛回流							
	合计							
三段筛	自二段筛							回流至二段筛
	底网白水							S8-1

	合计							
	白水							去三段筛
								去二段筛
								机外白水槽
								去纸机浆池
								去白水汽浮
	合计							
伏辊	自网箱							湿损回用
								去压榨
	合计							
压榨	自伏辊							压榨白水去 白水汽浮
	清水							去前烘干
	合计							
前烘 干	自压榨							G8-1
								去施胶
	合计							
施胶 +后 烘干	自前烘干							去卷取复卷
	胶水							G8-2
	合计							
卷取 复卷 裁切	自施胶							卷取损耗
								复卷裁切 损耗
								成品
	合计							
白水 汽浮	网箱多余白水							回收浆
	压榨白水							回用打浆
								W8-1
	合计							
密 封 系统	新鲜水							W8-2
	合计							

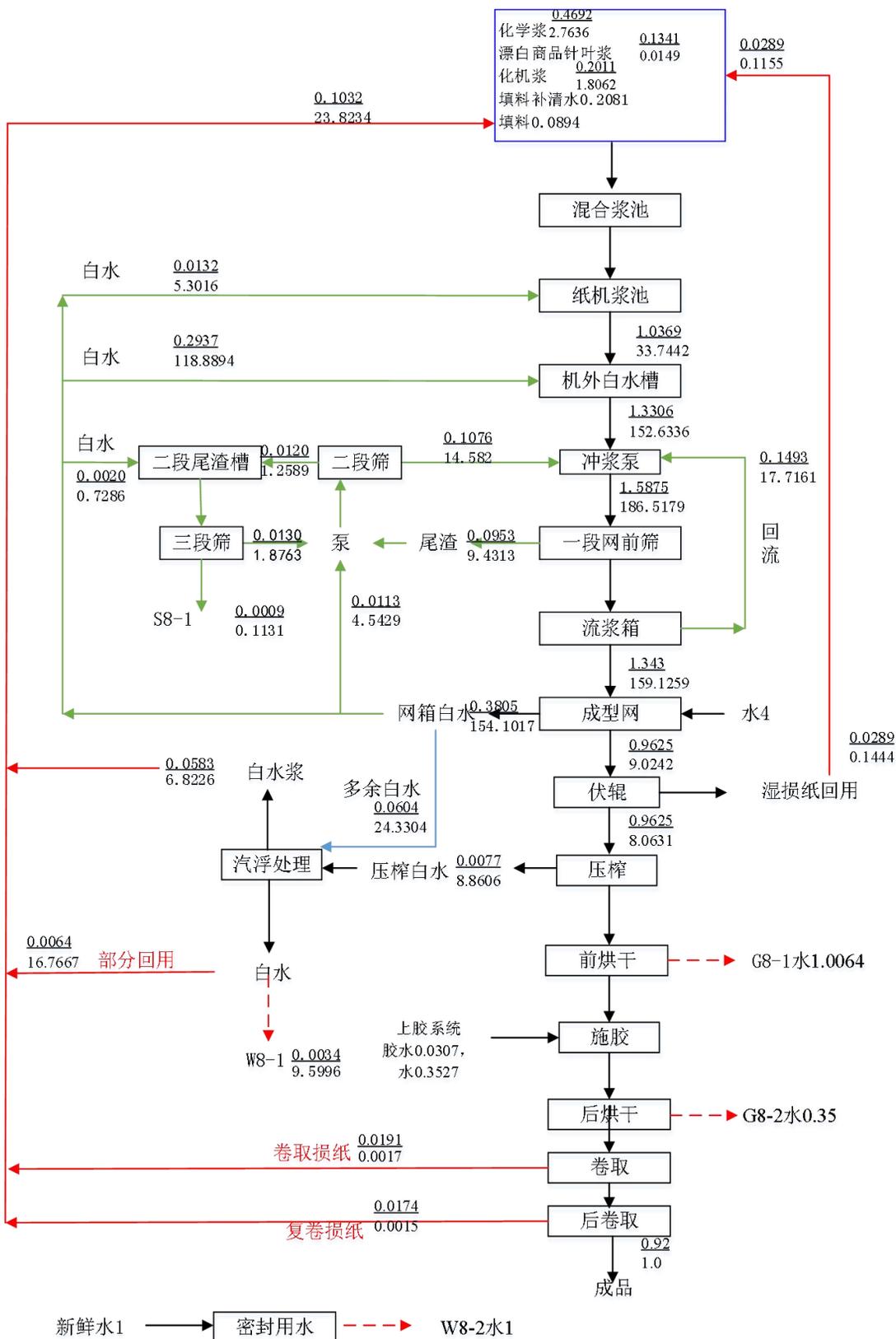


图 3-26 字典纸、无碳复写原纸单位产品物料平衡图 单位: t/t

表 3-49 一期字典纸、无碳复写原纸 PM1 总物料平衡分析一览表

输入	输出
----	----

物料名称	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	去向
填料补清水							S8-1
填料							G8-1
针叶木浆 (NBKP)							G8-2
自制化机浆							成品
自制化学浆							W8-1
胶水							W8-2
清水							
清水							
清水							
合计	27729	544365	572094	27729	544365	572094	

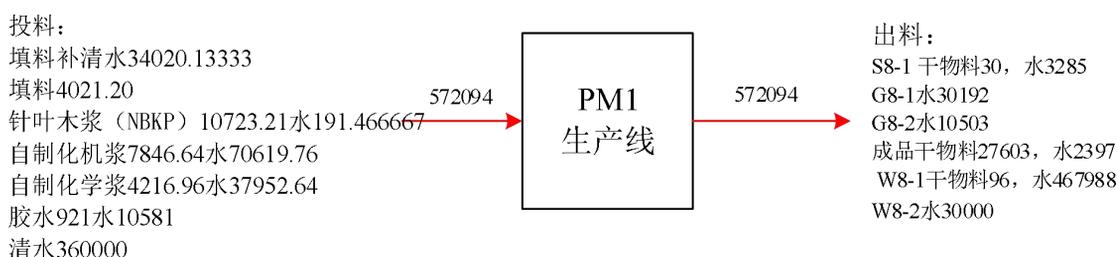


图 3-27 一期字典纸、无碳复写原纸 PM1 生产系统工艺总平衡图 单位: t/a

表 3-50 二期字典纸、无碳复写原纸 ((PM7+PM8) 总物料平衡分析一览表

输入			输出				
物料名称	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	去向
填料补清水							S8-1
填料							G8-1
针叶木浆 (NBKP)							G8-2
自制化机浆							成品
自制化学浆							W8-1
胶水							W8-2
清水							
清水							
清水							
合计	73944.0000	1451640.0000	1525584	73944.0000	1451640.0000	1525584	

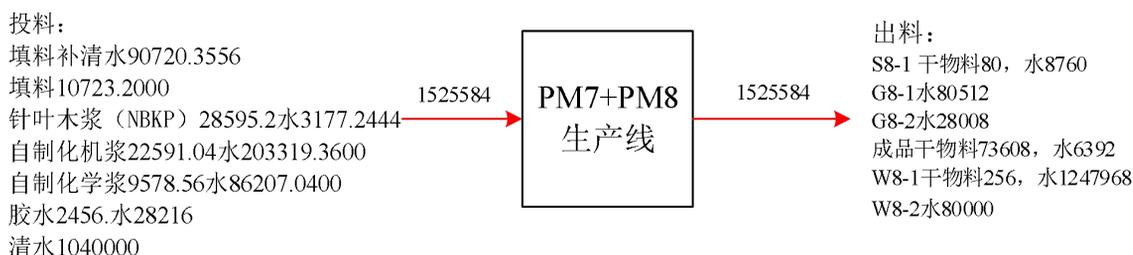


图 3-28 一期字典纸、无碳复写原纸 PM1 生产系统工艺总平衡图 单位: t/d

3.8.6 水平衡分析

表 3-51 一期字典纸、无碳复写原纸 PM1 水平衡分析

输入			输出		去向
物料名称	t/t 产品	水 m ³ /a	t/t 产品	水 m ³ /a	
针叶木浆 (NBKP)	0.0397	1191.4667	0.1095	3285	S8-1
自制化机浆	2.6540	70619.7600	1.0064	30192	G8-1
自制化学浆	0.9650	37952.6400	0.3501	10503	G8-2
胶水	0.3527	10581.0000	0.0799	2397	成品
清水	14.1340	424020.1333	15.5996	467988	排放白水 W8-1
			1	30000	排放密封水 W8-2
合计	18.1455	544365	18.1455	544365	

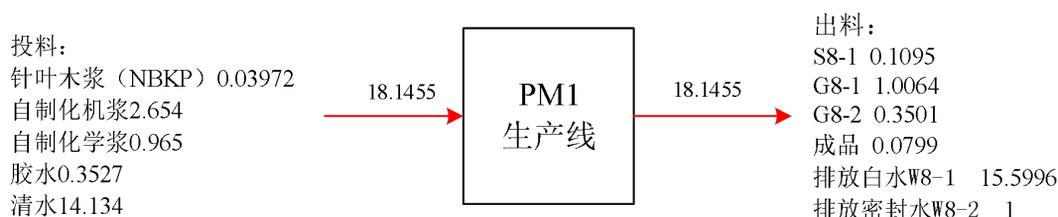


图 3-29 一期字典纸、无碳复写原纸 PM1 生产系统总水平衡图 单位: t/t 产品

表 3-52 二期字典纸、无碳复写原纸 PM1 水平衡分析

输入			输出		去向
物料名称	t/t 产品	水 m ³ /a	t/t 产品	水 m ³ /a	
针叶木浆 (NBKP)	0.040	3177.244	0.1095	8760	S8-1
自制化机浆	2.5415	203319.360	1.0064	80512	G8-1
自制化学浆	1.0776	86207.040	0.3501	28008	G8-2
胶水	0.353	28216.000	0.0799	6392	成品
清水	14.134	1130720.356	15.5996	1247968	排放白水 W8-1
			1	80000	排放密封水 W8-2
合计	18.1455	1451640	18.1455	1451640	

3.9 静电复印纸、双胶纸车间生产线 (一期 PM2)

3.9.1 概况

本项目静电复印纸、双胶纸车间生产线在一期工程建设，产品方案拟定产品方案拟定为 70-100g/m² 双胶纸或静电纸，采用一台 5100mm 长网多缸纸机，工作车速 550m/min，产量 10 万吨/年。

3.9.2 生产技术方案

原料配比为填料 20%：针叶木浆（NBKP）18%：自制化机浆 20%：自制化学浆 42%。根据市场对产品质量的具体要求和商品浆的供应情况，浆料配比也可以作适当改变。

3.9.3 生产技术指标

一期静电复印纸、双胶纸车间（PM2）主要工艺技术指标见下表：

表 3-53 一期静电复印纸、双胶纸车间（PM2）主要工艺技术参数

序号	名称	单位	数量	备注
1	生产规模	万吨/年	10	5100/550 纸机
2	年工作日	d	340	
	日工作时间	h	24	
3	产品定量	g/m ²	70-100	计算定量 80 g/m ²
4	打浆浓度	%	3~5	
5	纸机净纸宽	mm	5100	
6	工作车速	m/min	550	
7	上网浓度	%	0.5~0.6	
8	进压榨部干度	%	20	
9	进烘缸干度	%	46	
10	表面施胶前干度	%	92	
11	表面施胶后干度	%	82	
12	出干燥部干度	%	92	

3.9.4 工艺流程及产污环节分析

3.9.4.1 工艺流程简述

1) 打浆工段

漂白化学针叶木浆板采用水力碎浆机碎浆、盘磨机打浆；化机浆及化学浆采用盘浆机打浆。

2) 抄纸工段

打浆工段来浆料经冲浆后用泵送入低浓除砂系统进行净化处理，然后进入除气器，再进入冲浆泵，通过压力筛后进入流浆箱上网，浆料上网后经网部脱水成形、压榨、前干燥、表面施胶、后干燥、压光、卷纸。整条生产线采用 DCS 控制，并配备 QCS 控制系统。

3) 完成工段

抄纸工段来纸卷经复卷裁切机复卷，复卷裁切后的成品卷通过自动输送线和叉车送成品仓库。

工艺流程简图详见下图：

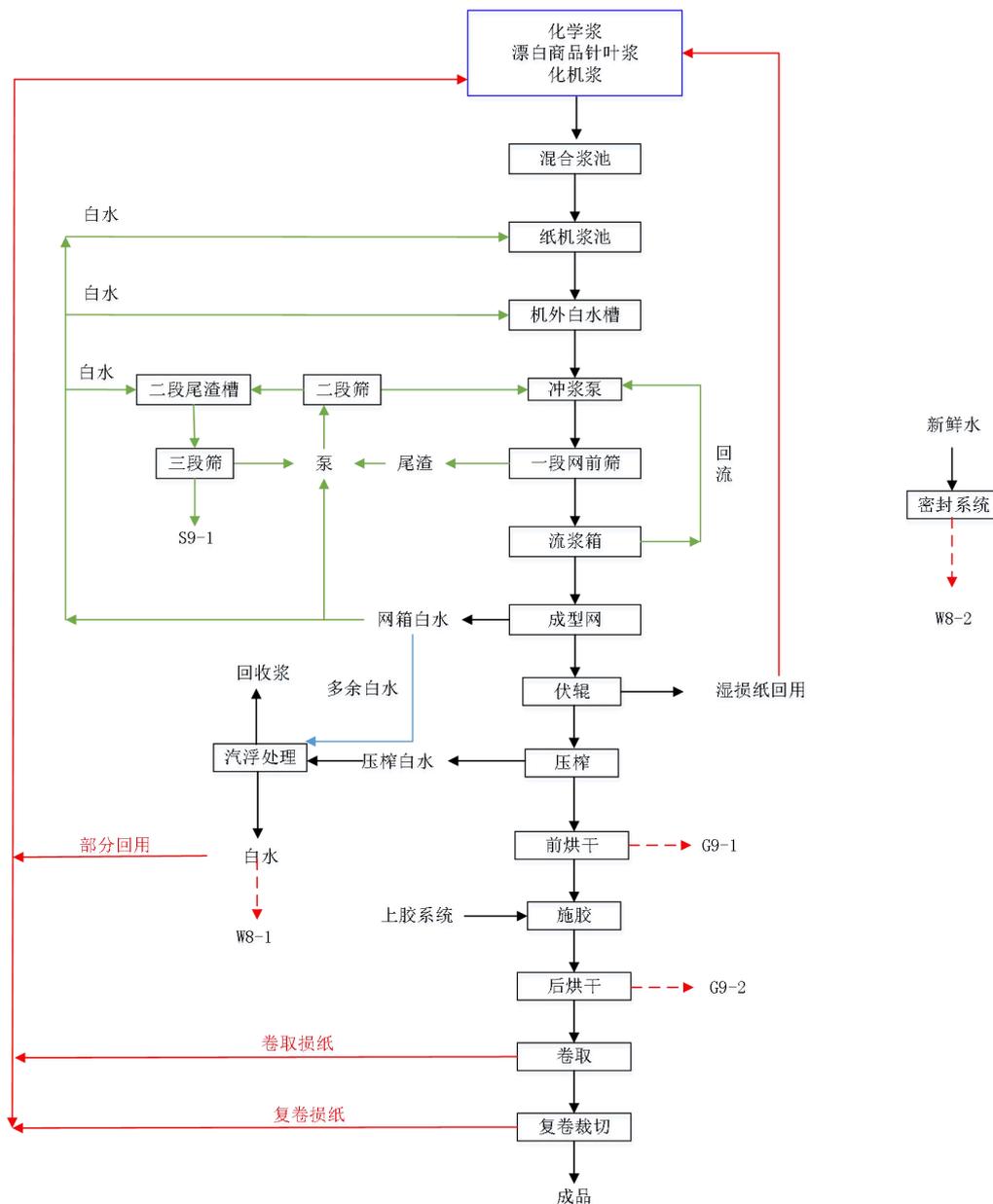


图 3-30 静电复印纸、双胶纸工艺流程及产污节点分析图

3.9.4.2 产污环节分析

表 3-54 静电复印纸、双胶纸产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	前烘干	G9-1	水蒸气	排放	排放
	后烘干	G9-2	水蒸气	排放	排放
	车间无组织	G9-3	纸毛	车间无组织	无组织
废水	汽浮过量白水	W9-1	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	密封废水	W9-2	SS	去污水处理厂	去污水处理
固废	三段筛杂质	S9-1	固废	去固废焚烧炉	固废焚烧

3.9.5 物料平衡

本次设计一期静电复印纸、双胶纸配比一样，项目单位产品静电复印纸、双胶纸单位产品物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-55 一期静电复印纸、双胶纸（PM2）单位产品物料平衡分析一览表

生产工序	输入			输出				
	物料名称	绝干物料 bdmt/t	水 m3/t	总量 t/t	绝干物料 bdmt/t	水 m3/t	总量 t/t	途径
混合浆池	湿损回用							去纸机浆池
	卷取损耗							
	复卷损耗							
	回收浆							
	水							
	填料							
	针叶木浆 (NBKP)							
	自制化机浆							
	自制化学浆							
	回用汽浮白水							
	合计							0
	纸机浆池	混合浆						
回用网白水								
	合计							
机外白水槽	浆池来料							去冲浆泵
	回用白水							
	合计							
冲浆泵	白水槽							
	回用二段筛物料							
	底层流浆箱回流							
	合计							
一段网前筛+流浆箱	自冲浆泵							去尾渣槽
								去底网
								底层流浆箱回流
	合计							
底网	自流浆箱							白水
	清水							去伏辊
	合计							
	底网白水							去三段筛
								去二段筛
								机外白水槽
								去纸机浆池
	合计							去白水汽浮
二段筛	自底网白水							回流到冲浆泵
	自尾渣槽							到二段尾渣槽
	三段筛回流							去三段筛
	合计							
三段	自二段筛							回流至二段筛
								S9-1

筛	底网白水							
	合计							0.000
伏辊	来料							湿损回用
								去压榨
	合计							
压榨	自伏辊							压榨白水去白水汽浮
	清水							去前烘干
	合计							
前烘干	自压榨							G9-1
								去施胶
	合计							
施胶+后烘干	自前烘干							去卷取复卷
	胶水							G9-2
	合计							
卷曲复卷	自施教							卷取损耗
								复卷损耗
								成品
	合计							
白水汽浮	底网多余白水							回收浆
	压榨白水							W9-1
								回用白水
	合计							
密封	清水							W9-2
	合计							

图 3-31 一期静电复印纸、双胶纸（PM2）单位产品物料平衡图 单位：t/t 产品

表 3-56 一期静电复印纸、双胶纸（PM2）总物料平衡分析一览表

物料名称	输入			输出			
	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	去向
填料							S9-1
针叶木浆（NBKP）							G9-1
自制化机浆							G9-2
自制化学浆							成品
水							W9-1
胶水							W9-2
合计							

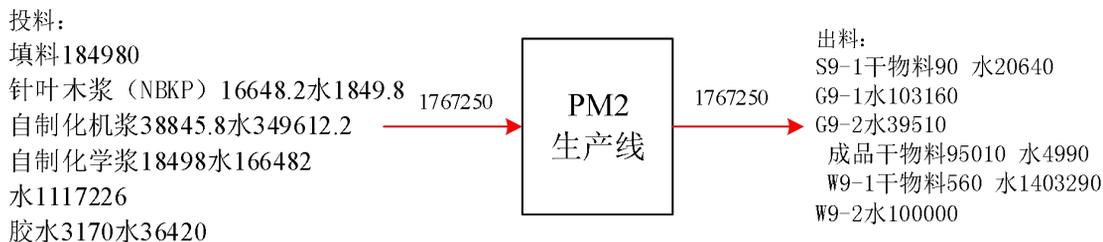


图 3-32 一期静电复印纸、双胶纸 PM2 生产系统总水平衡图 单位：t/a

3.9.6 水平衡分析

表 3-57 一期静电复印纸、双胶纸 PM2 水平衡分析

输入			输出		
物料名称	t/t 产品	水 m ³ /a	t/t 产品	水 m ³ /a	去向
针叶木浆 (NBKP)	0.018498	1849.8	0.2064	20640	S9-1
自制化机浆	3.496122	349612.2	1.0316	103160	G9-1
自制化学浆	1.66482	166482	0.3951	39510	G9-2
水	11.17226	1117226	0.0499	4990	成品
胶水	0.3642	36420	14.0329	1403290	W9-1
			1	100000	W9-2
合计	16.7159	1671590	16.7159	1671590	

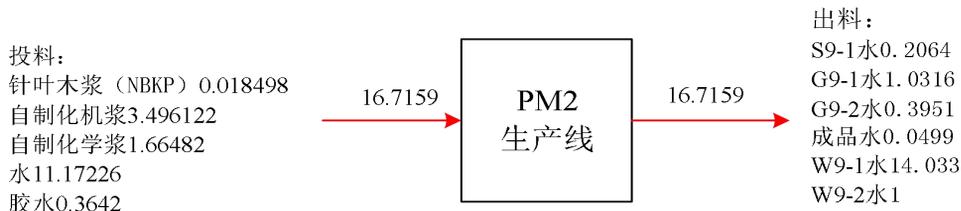


图 3-33 一期静电复印纸、双胶纸 PM2 生产系统总水平衡图 单位：t/t 产品

3.10 热敏原纸车间生产线（一期 PM3、PM4、PM5、PM6，二期 PM11、PM12）

3.10.1 概况

本项目热敏原纸生产线分两期实施。产品方案拟定为 40~120g/m² 热敏原纸。

其中一期工程 PM3、PM4、PM5、PM6 采用 5100mm 长网大缸纸机+膜转移施胶，工作车速 300m/min，单台纸机产量为 4.25 万吨/年。

其中二期工程 PM11、PM12 采用 3200mm 长网大缸纸机+膜转移施胶，工作车速 350m/min，单台纸机产量为 2.75 万吨/年；

3.10.2 生产技术方案

一期产品为三防热敏原纸，原料配比为填料 10%：针叶木浆板 20%：化机浆 30%：化学浆 40%，根据市场对产品质量的具体要求和商品浆的供应情况，浆料配比也可以作适当改变。

二期产品为热敏原纸，原料配比为填料 15%：针叶木浆板 20%：化机浆 55%：化学浆 5%，根据市场对产品质量的具体要求和商品浆的供应情况，浆料配比也可以作适当改变。

3.10.3 生产技术指标

热敏原纸车间主要工艺技术指标见下表：

表 3-58 热敏原纸车间主要工艺技术参数

序号	参数名称	单位	指标	备注
1	年工作日	天	340	
2	日工作时	小时	24	
	一期 PM3、PM4、PM5、PM6 纸机生产能力	t/d	500	总产能 170000t/a
	二期 PM11、PM12 纸机生产能力	t/d	160	总产能 55000t/a
4	产品定量	g/m ²	40~120	计算定量 60
5	上网浓度	%	0.4~0.6	
6	流浆箱总管回流比	%	10	
7	出伏辊干度	%	19~22	
8	出压榨干度	%	44-46	
9	施胶量	g/m ²	3	
10	成纸干度	%	95	
11	纸机幅宽车速	mm	5100	一期 PM3、PM4 PM5、PM6
	纸机工作车速	m/min	300	
	纸机幅宽车速	mm	3200	二期 PM11、 PM12
	纸机工作车速	m/min	350	
12	烘缸蒸汽压力	MPa	0.5	
13	压缩空气压力	MPa	0.6~0.7	表压

3.10.4 工艺流程及产污环节分析

3.10.4.1 工艺流程简述

(1)浆板库来木浆经水力碎浆机碎浆后进入卸料浆池，卸料浆池浆料经高浓除砂、盘磨打浆后进入叩后浆池储存，成浆送造纸车配浆系统。

(2)从浆料制备工段送来的化机浆、化学浆和商品浆板打浆后的长浆料在配浆池调浓后进入纸机浆池，然后经过上浆泵和除砂泵，进入除砂系统，除砂器良浆经冲浆泵冲浆后送入网前压力筛，压力筛良浆进入流浆箱，由流浆箱出来的浆料经过网部成形、压榨、前干燥、膜转移施胶、后干燥、超级压光后在卷纸机上卷取。整条生产线采用 DCS 控制，并配备 QCS 控制系统。

(3)完成工段抄纸工段来纸卷经复卷裁切机复卷，复卷后的成品卷通过自动输送线和叉车送成品仓库。

热敏原纸生产线工艺流程简图详见下图。

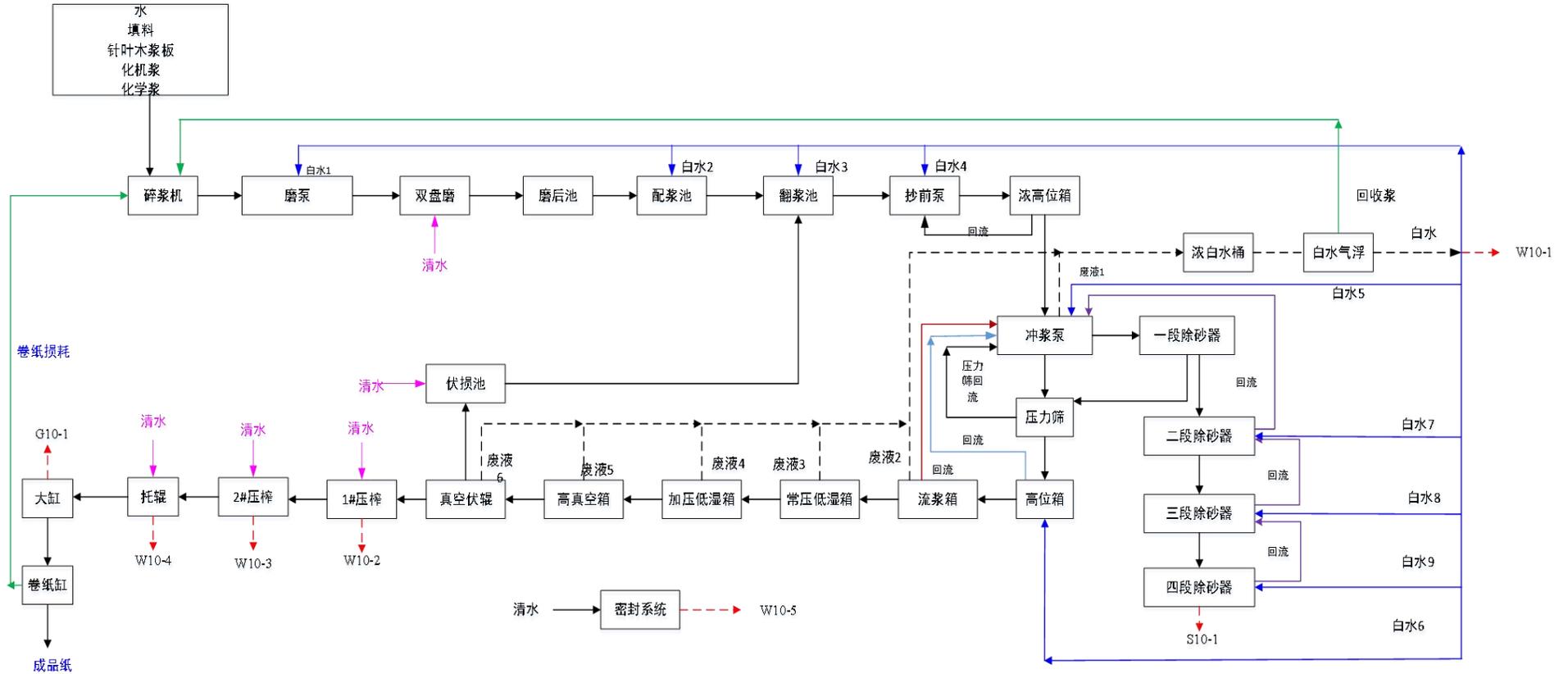


图 3-34 热敏原纸工艺流程及产污节点分析图

3.10.4.2 产污环节分析

表 3-59 热敏原纸产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	大缸蒸发废气	G ₁₀₋₁	水蒸气	排放	排放
	生产工段纸纤维	G ₁₀₋₂	纸纤维	无组织排放	无组织排放
废水	汽浮过量白水	W ₁₀₋₁	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	1#压榨废水	W ₁₀₋₂	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	2#压榨废水	W ₁₀₋₃	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	托辊废水	W ₁₀₋₄	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	密封废水	W ₁₀₋₅	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
固废	四段除砂器出渣	S ₁₀₋₁	杂质等	去固废焚烧炉	去固废焚烧炉

3.10.5 物料平衡

项目热敏原纸单位产品物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-60 一期三防热敏原纸单位产品物料平衡分析一览表

生产工序	输入				输出			
	物料名称	绝干物料 bdmt/t	水 m ³ /t	总量 t/t	绝干物料 bdmt/t	水 m ³ /t	总量 t/t	途径
混合浆池	水							去纸机浆池
	填料							
	针叶木浆板							
	化机浆							
	化学浆							
	回收浆去打浆							
	卷纸损耗回用							
	合计							
磨泵	混合浆池来料							去配浆池
	回流白水 1							
	合计							去翻浆池
双盘磨	磨泵							
	清水							
	合计							
配浆池	自磨浆泵							
	回流白水 2							
	合计							
翻浆池	自配浆池							去抄前泵
	伏损池回流							

	回流白水 3							
	合计							
抄前泵	翻浆池							去浓高位箱
	回流白水 4							
	浓高位箱回流							
	合计							
浓高位箱	自抄前泵							浓高位箱回流
								去冲浆泵
	合计							
冲浆泵	浓高位箱回流							1 去浓白水桶
	回流白水 5							去一段除砂器
	压力筛回流							
	高位箱回流							
	出流浆箱溢流							
	二段除砂器回流							
	合计							
一段除砂器	自冲浆泵							二段除砂器
								压力筛
	合计							
压力筛+高位箱	自一段除砂器							高位箱回流至冲浆泵
								去出流浆箱
	回流白水 6							压力筛回流至冲浆泵
	合计							
出流浆箱	高位箱							2 去浓白水桶
								去进低湿箱
								出流浆箱溢流
	合计							
常压低湿箱	自出流浆箱							3 去浓白水桶
								去加压低湿箱
	合计							
加压低湿箱	自进低湿箱							4 去浓白水桶
								去高真空伏辊
	合计							
高真空伏辊	自加压低湿箱							5 去浓白水桶
								去真空伏辊
	合计							
真空伏辊	自高真空伏辊							6 去浓白水桶
								去伏损池
								去 1#压榨
	合计							
伏损池	自真空伏辊							去翻浆池
	清水							
	合计							
1#压榨	自真空伏辊							水 W10-2
	清水							去 2#压榨
	合计							
2#压榨	自 1#压榨							水 W10-3

	清水							托辊
	合计							
托辊	自 2#压榨							水 W10-4
	清水							去大缸
	合计							
大缸	托辊							蒸汽 G10-1
								去卷纸缸
	合计							
卷纸缸	自大缸							卷纸损耗回用
								纸品
	合计							
二段除砂器	自一段除砂器							二段除砂器
	三段除砂器回流							回流至冲浆泵
	回流白水 7							
	合计							
三段除砂器	自二段除砂器							去四段除砂器
	回流白水 8							回流至二段除砂器
	四段除砂器回流							
	合计							
四段除砂器	自三段除砂器回流							回流至三段除砂器
	回流白水 9							S10-1
	合计							
白水回用部分	2 去浓白水桶							回流白水 1
	3 去浓白水桶							回流白水 2
	4 去浓白水桶							回流白水 3
	5 去浓白水桶							回流白水 4
	6 去浓白水桶							回流白水 5
	1 去浓白水桶							回流白水 6
								回流白水 7
								回流白水 8
								回流白水 9
								回收浆去打浆
							W10-1	
	合计							
	密封清水							W10-5
	合计							

表 3-61 一期三防热敏原纸 PM3、PM4、PM5、PM6 总物料平衡分析一览表

物料名称	输入			输出			去向
	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	
水							水 W10-2
填料							水 W10-3
针叶木浆板							水 W10-4
化机浆							蒸汽 G10-1
化学浆							纸品

清水							S10-1
清水							W10-1
清水							W10-5
清水							
清水							
密封清水							
合计	162809	2206379	2369188	162809	2206379	2369188	

投料:

填料16280.9

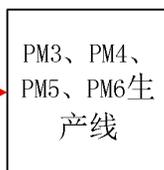
针叶木浆板32561.8水3617.977778

化机浆47501.26水427511.04

化学浆66464.04水598184.96

清水1177064.322

2369188



2369188

出料:

水W10-2水441082

W10-3水322728

W10-4水182835

蒸汽G10-1水162350

纸品物料160718 水9282

S10-1干物料850 水50745

W10-1干物料1241 水867357

W10-5水170000

图 3-35 一期三防热敏纸 PM3、PM4、PM5、PM6 生产系统总水平衡图 单位: t/a

表 3-62 二期热敏原纸 PM11、PM12 单位产品物料平衡分析一览表

生产工序	输入			输出				
	物料名称	绝干物料 bdmt/t	水 m3/t	总量 t/t	绝干物料 bdmt/t	水 m3/t	总量 t/t	途径
混合浆池	水							去纸机浆池
	填料							
	针叶木浆板							
	化机浆							
	化学浆							
	回收浆去打浆							
	卷纸损耗回用							
合计								
磨泵	混合浆池来料							去配浆池
	回流白水 1							
	合计							去翻浆池
双盘磨	磨泵							
	清水							
	合计							
配浆池	自磨浆泵							
	回流白水 2							
	合计							
翻浆池	自配浆池							去抄前泵
	伏损池回流							
	回流白水 3							
	合计							
抄前泵	翻浆池							去浓高位箱
	回流白水 4							
	浓高位箱回流							
	合计							
浓高位箱	自抄前泵							浓高位箱回流
								去冲浆泵

	合计						
冲浆泵	浓高位箱回流						1 去浓白水桶
	回流白水 5						去一段除砂器
	压力筛回流						
	高位箱回流						
	出流浆箱溢流						
	二段除砂器回流						
	合计						
一段除砂器	自冲浆泵						二段除砂器
							压力筛
	合计						
压力筛+高位箱	自一段除砂器						高位箱回流至冲浆泵
							去出流浆箱
	回流白水 6						压力筛回流至冲浆泵
	合计						
出流浆箱	高位箱						2 去浓白水桶
							去进低湿箱
							出流浆箱溢流
	合计						
常压低湿箱	自出流浆箱						3 去浓白水桶
							去加压低湿箱
	合计						
加压低湿箱	自进低湿箱						4 去浓白水桶
							去高真空伏辊
	合计						
高真空伏辊	自加压低湿箱						5 去浓白水桶
							去真空伏辊
	合计						
真空伏辊	自高真空伏辊						6 去浓白水桶
							去伏损池
							去 1#压榨
	合计						
伏损池	自真空伏辊						去翻浆池
	清水						
	合计						
1#压榨	自真空伏辊						水 W10-2
	清水						去 2#压榨
	合计						
2#压榨	自 1#压榨						水 W10-3
	清水						托辊
	合计						
托辊	自 2#压榨						水 W10-4
	清水						去大缸
	合计						
大缸	托辊						蒸汽 G10-1

								去卷纸缸
	合计							
卷纸缸	自大缸							卷纸损耗回用
								纸品
	合计							
二段除砂器	自一段除砂器							二段除砂器
	三段除砂器回流							回流至冲浆泵
	回流白水 7							
	合计							
三段除砂器	自二段除砂器							去四段除砂器
	回流白水 8							回流至二段除砂器
	四段除砂器回流							
	合计							
四段除砂器	自三段除砂器回流							回流至三段除砂器
	回流白水 9							S10-1
	合计							
白水回用部分	2 去浓白水桶							回流白水 1
	3 去浓白水桶							回流白水 2
	4 去浓白水桶							回流白水 3
	5 去浓白水桶							回流白水 4
	6 去浓白水桶							回流白水 5
	1 去浓白水桶							回流白水 6
								回流白水 7
								回流白水 8
								回流白水 9
								回收浆去打浆
							W10-1	
合计	0.6332	367.1404	367.7736	0.6332	367.1404	367.7736		
密封清水		1	1		1	1	W10-5	
合计		1	1		1	1		

表 3-63 二期热敏原纸 PM11、PM12 总物料平衡分析一览表

物料名称	输入			输出			去向
	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	
水							水 W10-2
填料							水 W10-3
针叶木浆板							水 W10-4
化机浆							蒸汽 G10-1
化学浆							纸品
清水							S10-1
清水							W10-1
清水							W10-5

清水							
清水							
密封清水							
合计	52673.5000	713828.5	766502.0	52673.5	713828.5	766502.0	

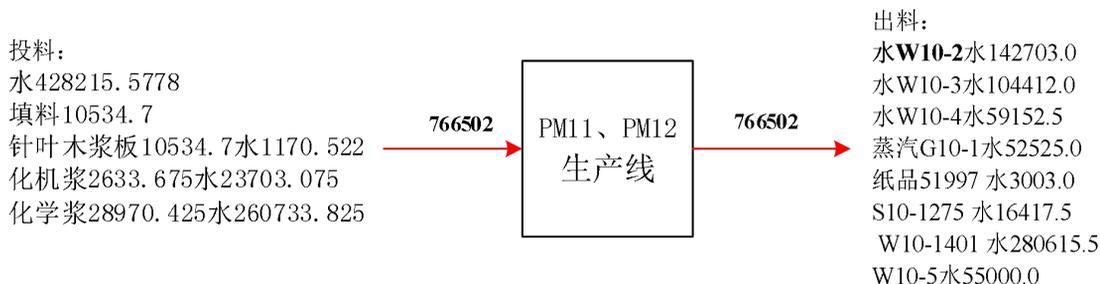


图 3-36 二期热敏原纸 PM11、PM12 生产系统总水平衡图 单位：t/a

3.10.6 水平衡

表 3-64 一期三防热敏原纸 PM3、PM4、PM5、PM6 生产水平衡分析

输入			输出		
物料名称	t/t 产品	水 m ³ /a	t/t 产品	水 m ³ /a	去向
水	7.0835	1204188.0222	2.59	441082	水 W10-2
针叶木浆板	0.0213	3617.9778	1.90	322728	水 W10-3
化机浆	2.3552	400388.0400	1.08	182835	水 W10-4
化学浆	3.5187	598184.9600	0.96	162350	蒸汽 G10-1
			0.05	9282	纸品
			0.30	50745	S10-1
			5.10	867357	W10-1
			1.00	170000	W10-5
合计	12.98	2206378.3	12.98	2206379	

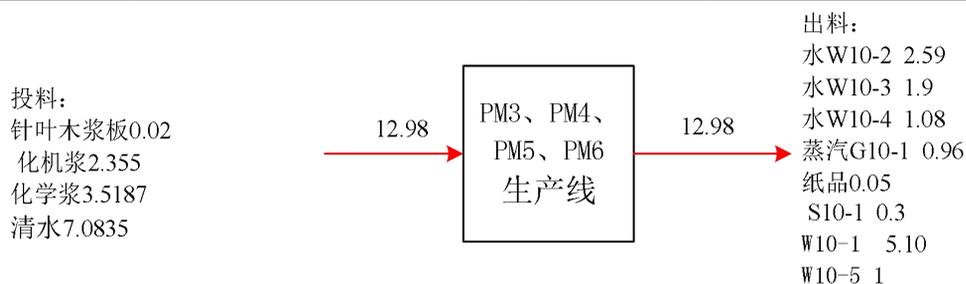


图 3-37 三防热敏纸 PM3、PM4、PM5、PM6 生产总水平衡图 单位：t/t 产品

表 3-65 二期热敏原纸 PM11、PM12 生产水平衡分析

输入			输出		
物料名称	t/t 产品	水 m ³ /a	t/t 产品	水 m ³ /a	去向

水	6.477	356221.078	2.59	142703	水 W10-2
针叶木浆板	0.021	1170.522	1.90	104412	水 W10-3
化机浆	0.431	23703.075	1.08	59152.5	水 W10-4
化学浆	6.050	332733.825	0.96	52525	蒸汽 G10-1
			0.05	3003	纸品
			0.30	16417.5	S10-1
			5.10	280615.5	W10-1
			1.00	55000	W10-5
合计	12.98	713828.5	12.98	713828.5	

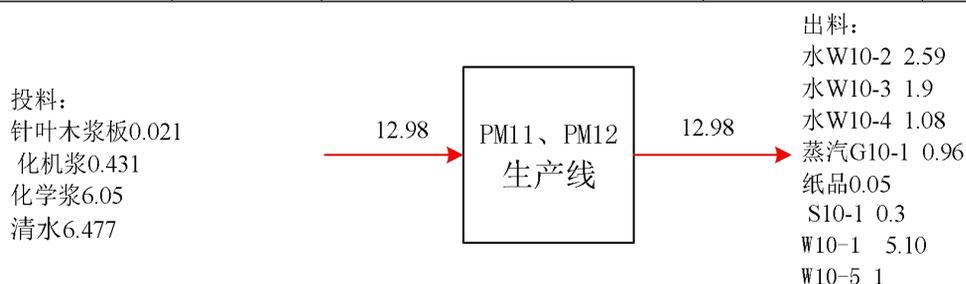


图 3-38 热敏原纸 PM11、PM12 生产总水平衡图 单位：t/t 产品

3.11 格拉辛原纸、轻型纸生产线（二期 PM9、PM10）

3.11.1 概况

本项目格拉辛原纸、轻型纸生产线在二期实施。产品方案拟定为 50-80g/m² 格拉辛原纸或轻型纸，采用两台 2800mm 长网多缸纸机，工作车速 750m/min，产量 14 万吨/年。其中格拉辛纸 4 万吨/年，轻型纸 10 万吨/年。

3.11.2 生产技术方案

格拉辛纸原料配比为针叶木浆（NBKP）80%：化学浆 20%。轻型纸原料配比为针叶木浆（NBKP）14%：自制化机浆 71%：自制化学浆 15%。根据市场对产品质量的具体要求和商品浆的供应情况，浆料配比可以作适当改变。

3.11.3 生产技术指标

格拉辛原纸、轻型纸车间（PM9、PM10）主要工艺技术指标见下表：

表 3-66 格拉辛原纸、轻型纸车间（PM9、PM10）主要工艺技术参数

序号	参数名称	单位	指标	备注
1	生产规模	万吨/年	14	2800/750 纸机两台
2	年工作日	天	340	
	日工作时间	h	24	
3	产品定量	g/m ²	50~80	计算定量 65

4	打浆浓度	%	3~5	
5	纸机净纸宽	mm	2800	
6	工作车速	m/min	750	
7	上网浓度	%	0.4~0.6	
8	进压榨部干度	%	19~22	
9	进烘缸干度	%	44-46	
10	表面施胶前干度	%	92	
11	表面施胶后干度	%	82	
12	出干燥部干度	%	92	

3.11.4 工艺流程及产污环节分析

3.11.4.1 工艺流程简述

1) 浆板库来木浆经水力碎浆机碎浆后进入卸料浆池，卸料浆池浆料经高浓除砂、盘磨打浆后进入叩后浆池储存，成浆送造纸车配浆系统。

2) 从浆料制备工段送来的浆料和商品浆板打浆后的浆料在配浆池调浓后进入纸机浆池，然后经过上浆泵和除砂泵，进入除砂系统，除砂器良浆经冲浆泵冲浆后送入网前压力筛，压力筛良浆进入流浆箱，由流浆箱出来的浆料经过网部成形、压榨、前干燥、施胶、后干燥、压光后在卷纸机上卷取。整条生产线采用 DCS 控制，并配备 QCS 控制系统。

3) 完成工段抄纸工段来纸卷经超级压光机后送复卷机复卷，复卷后的成品卷进行包卷并通过自动输送线和叉车送成品仓库。

工艺流程简图详见下图：

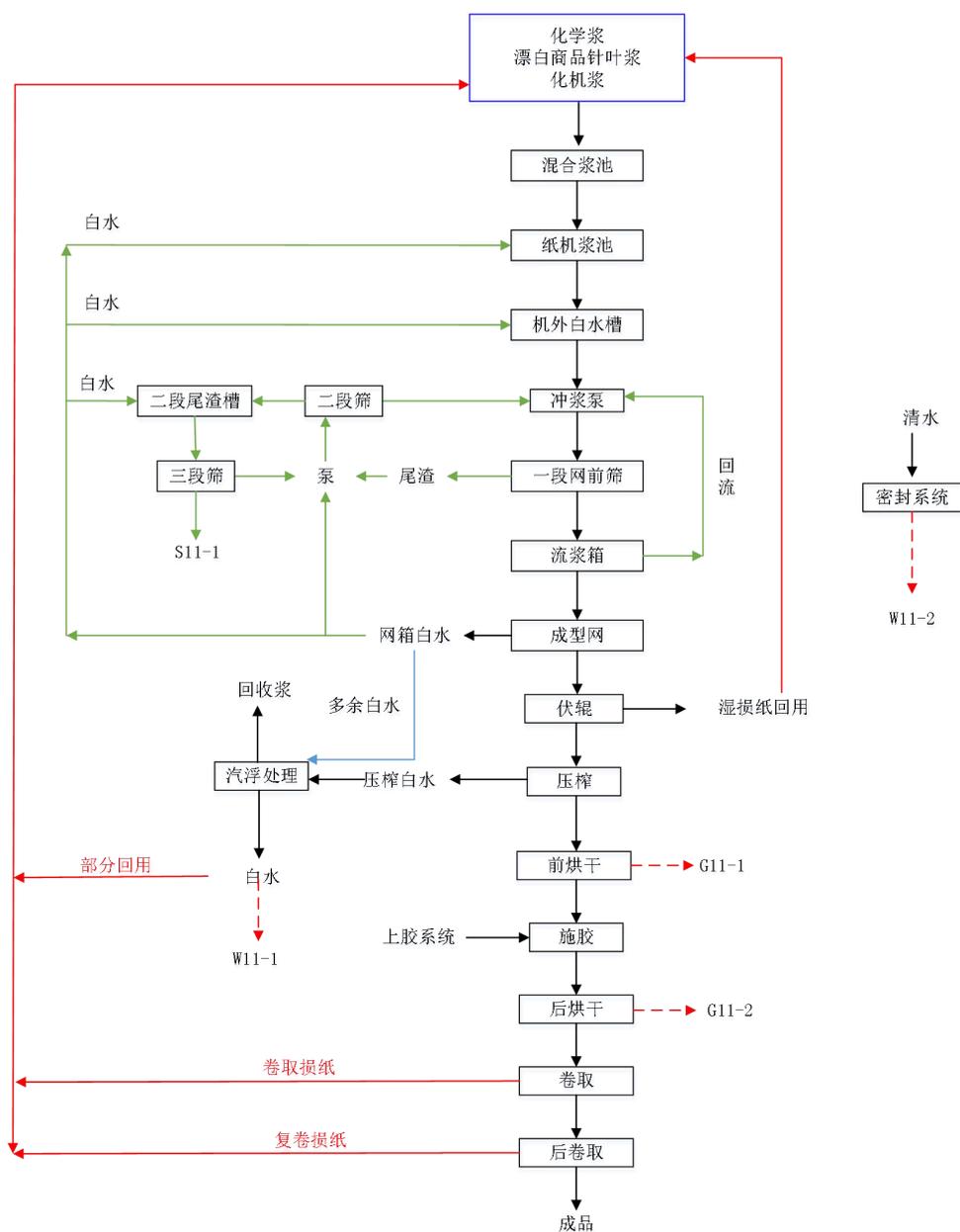


图 3-39 格拉辛原纸、轻型纸工艺流程及产污节点分析图

3.11.4.2 产污环节分析

表 3-67 二期格拉辛原纸、轻型纸（PM9、PM10）产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	前烘干	G11-1	水蒸气	排放	排放
	后烘干	G11-2	水蒸气	排放	排放
	车间纸张纤维粉尘	G11-3	纤维粉尘	无组织排放	无组织排放
废水	汽浮过量白水	W11-1	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	密封废水	W11-2	SS、COD	去污水处理厂	去污水处

					理
固废	三段筛出料	S ₁₁₋₁	杂质等	去固废炉	固废炉焚烧

3.11.5 物料平衡

项目单位产品格拉辛原纸单位产品物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-68 二期格拉辛原纸 PM9 单位产品物料平衡分析一览表

生产工序	输入				输出			
	物料名称	绝干物料 bdm ³ /t	水 m ³ /t	总量 t/t	绝干物料 bdm ³ /t	水 m ³ /t	总量 t/t	途径
混合浆池	湿损回用							去纸机浆池
	卷取损耗							
	复卷损耗							
	回用白水							
	清水							
	针叶木浆 (NBKP)							
	自制化学浆							
	回收浆							
	合计							
纸机浆池	混合浆							去机外白水槽
	回用面网白水							
	合计							
机外白水槽	浆池来料							去冲浆泵
	回用白水							
	合计							
冲浆泵	白水槽							
	回用二段筛物料							
	底层流浆箱回流							
	合计							
一段网前筛+流浆箱	自冲浆泵							去尾渣槽
								去底网
								流浆箱回流
	合计							
网箱	自流浆箱							白水
	清水							去伏辊
	合计							
白水回用	底网白水							去三段筛
								去二段筛
								机外白水槽
								去纸机浆池

								去白水气浮
	合计							
二段筛	自底网白水							回流到冲浆泵
	自尾渣槽							到二段尾渣槽去三段筛
	三段筛回流							
	合计							
三段筛	自二段筛							回流至二段筛
	白水							S11-1-1
	合计							
伏辊	网箱料							湿损回用
								去压榨
	合计							
压榨	自伏辊							压榨白水去白水汽浮
	清水							去前烘干
	合计							
前烘干	自压榨							G11-1-1
								去施胶
	合计							
施胶+后烘干	自前烘干							去卷取复卷
	胶水							G11-2-1
	合计							
卷曲复卷	自施胶							卷取损耗
								复卷损耗
								成品
	合计							
白水汽浮	底网多余白水							回收浆
	压榨白水							回用白水
								W11-1-1
	合计							
清水			1	1		1	1	W11-2-1
	合计		1	1		1	1	

表 3-69 二期格拉辛原纸 PM9 总物料平衡分析一览表

输入				输出			
物料名称	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	去向
清水							S11-1-1
针叶木浆 (NBKP)							G11-1-1
自制化学浆							G11-2-1
清水							成品
清水							W11-1-1
胶水							W11-2-1

清水							
合计	38240	543804	582044	38240	543804	582044	

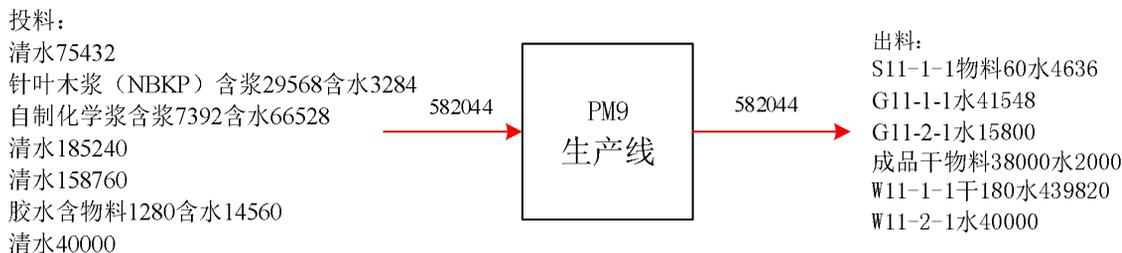


图 3-40 二期格拉辛原纸 PM9 生产系统总水平衡图 单位: t/a

项目单位产品格轻型纸单位产品物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-70 二期轻型纸 PM10 单位产品物料平衡分析一览表

生产工序	输入				输出			
	物料名称	绝干物料 bdm/t	水 m ³ /t	总量 t/t	绝干物料 bdm/t	水 m ³ /t	总量 t/t	途径
混合浆池	清水							去纸机浆池
	针叶木浆 (NBKP)							
	自制化学浆							
	自制化机浆							
	回收浆							
	湿损回用							
	卷取损耗							
	复卷损耗							
	回用白水							
	合计							
纸机浆池	混合浆							去机外白水槽
	回用面网白水							
	合计							
机外白水槽	浆池来料							去冲浆泵
	回用白水							
	合计							
冲浆泵	白水槽							
	回用二段筛物料							
	底层流浆箱回流							
	合计							
一段网前筛+流浆箱	自冲浆泵							去尾渣槽
								去底网
								流浆箱回流
	合计							

网箱	自流浆箱							白水
	清水							去伏辊
	合计							
白水回用	底网白水							去三段筛
								去二段筛
								机外白水槽
								去纸机浆池
								去白水汽浮
	合计							
二段筛	自底网白水							回流到冲浆泵
	自尾渣槽							到二段尾渣槽去三段筛
	三段筛回流							
	合计							
三段筛	自二段筛							回流至二段筛
	白水							S11-1-2
	合计							
伏辊	网箱料							湿损回用
								去压榨
	合计							
压榨	自伏辊							压榨白水去白水汽浮
	清水							去前烘干
	合计							
前烘干	自压榨							G11-1-2
								去施胶
	合计							
施胶+后烘干	自前烘干							去卷取复卷
	胶水							G11-2-2
	合计							
卷曲复卷	自施胶							卷取损耗
								复卷损耗
								成品
	合计							
白水汽浮	底网多余白水							回收浆
	压榨白水							回用白水
								W11-1-2
	合计							
密封	清水							W11-2-2
	合计		1	1		1	1	

表 3-71 二期轻型纸 PM10 总物料平衡分析一览表

物料名称	绝干物料 bdmt/a	水 m ³ /a	总量 t/a	绝干物料 bdmt/a	水 m ³ /a	总量 t/a	去向
清水							S11-1-2
针叶木浆 (NBKP)							G11-1-2
自制化学浆							G11-2-2
自制化机浆							W11-1-2
清水							W11-2-2
清水							成品
胶水							
清水							
	95680	1728954	1824634	95680	1728954	1824634	

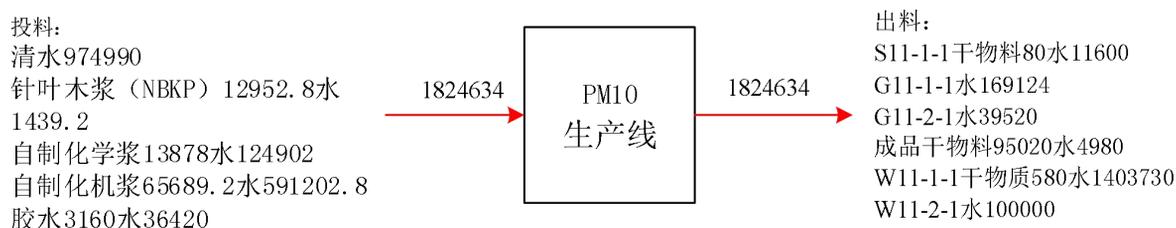


图 3-41 二期轻型纸 PM10 生产总物料平衡图 单位：t/a

3.11.6 水平衡

表 3-72 二期格拉辛原纸 PM9 生产水平衡分析

物料名称	输入		输出		去向
	t/t 产品	水 m ³ /a	t/t 产品	水 m ³ /a	
清水	1.8858	75432	0.1159	4636	S11-1-1
针叶木浆 (NBKP)	0.0821	3284	1.0387	41548	G11-1-1
自制化学浆	1.6632	66528	0.395	15800	G11-2-1
清水	4.631	185240	0.05	2000	成品
清水	3.969	158760	10.9955	439820	W11-1-1
胶水	0.364	14560	1	40000	W11-2-1
清水	1	40000			
合计	13.5951	543804	13.5951	543804	

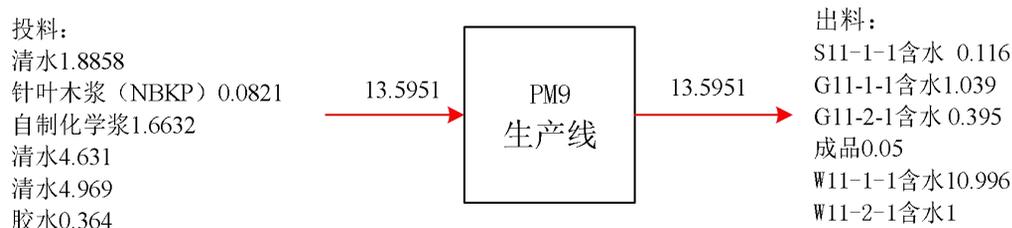


图 3-42 二期格拉辛原纸 PM9 生产总水平衡图 单位：t/t 产品

表 3-73 二期轻型纸 PM10 总物料平衡分析一览表

输入			输出		
物料名称	t/t 产品	水 m ³ /a	t/t 产品	水 m ³ /a	去向
清水					S11-1-2
针叶木浆 (NBKP)					G11-1-2
自制化学浆					G11-2-2
自制化机浆					W11-1-2
清水					W11-2-2
清水					成品
胶水					
清水					
合计	17.28954	1728954	17.28954	1728954	

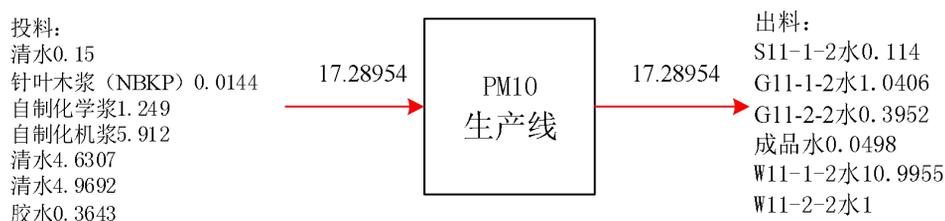


图 3-43 二期轻型纸 PM10 生产总水平衡图 单位: t/t 产品

3.12 离型原纸生产线（二期 PM13）

3.12.1 概况

本项目离型原纸生产线在二期实施。产品方案拟定为 50-80g/m² 离型原纸，采用 1 台 2640mm 长网多缸纸机，工作车速 350m/min，产量 2.5 万吨/年。

3.12.2 生产技术方案

离型原纸原料配比为填料 15%：针叶木浆 (NBKP) 25%：化学浆 60%。根据市场对产品质量的具体要求和商品浆的供应情况，浆料配比也可以作适当改变。

3.12.3 生产技术指标

二期离型原纸车间 (PM13) 主要工艺技术指标见下表：

表 3-74 二期离型原纸车间 (PM13) 主要工艺技术参数

序号	参数名称	单位	指标	备注
1	生产规模	万吨/年	2.5	2640/350 纸机两台
2	年工作日	天	340	
	日工作时间	h	24	

3	产品定量	g/m ²	50~80	计算定量 65
4	打浆浓度	%	3~5	
5	纸机净纸宽	mm	2640	
6	工作车速	m/min	350	
7	上网浓度	%	0.4~0.6	
8	进压榨部干度	%	19~22	
9	进烘缸干度	%	44-46	
10	表面施胶前干度	%	92	
11	表面施胶后干度	%	82	
12	出干燥部干度	%	92	

3.12.4 工艺流程及产污环节分析

3.12.4.1 工艺流程简述

1) 浆板库来木浆经水力碎浆机碎浆后进入卸料浆池，卸料浆池浆料经高浓除砂、盘磨打浆后进入叩后浆池储存，成浆送造纸车配浆系统。

2) 从浆料制备工段送来的浆料和商品浆板打浆后的浆料在配浆池调浓后进入纸机浆池，然后经过上浆泵和除砂泵，进入除砂系统，除砂器良浆经冲浆泵冲浆后送入网前压力筛，压力筛良浆进入流浆箱，由流浆箱出来的浆料经过网部成形、压榨、前干燥、施胶、后干燥、压光后在卷纸机上卷取。整条生产线采用 DCS 控制，并配备 QCS 控制系统。

3) 完成工段抄纸工段来纸卷经超级压光机后送复卷机复卷，复卷后的成品卷进行包卷并通过自动输送线和叉车送成品仓库。

工艺流程简图详见下图：

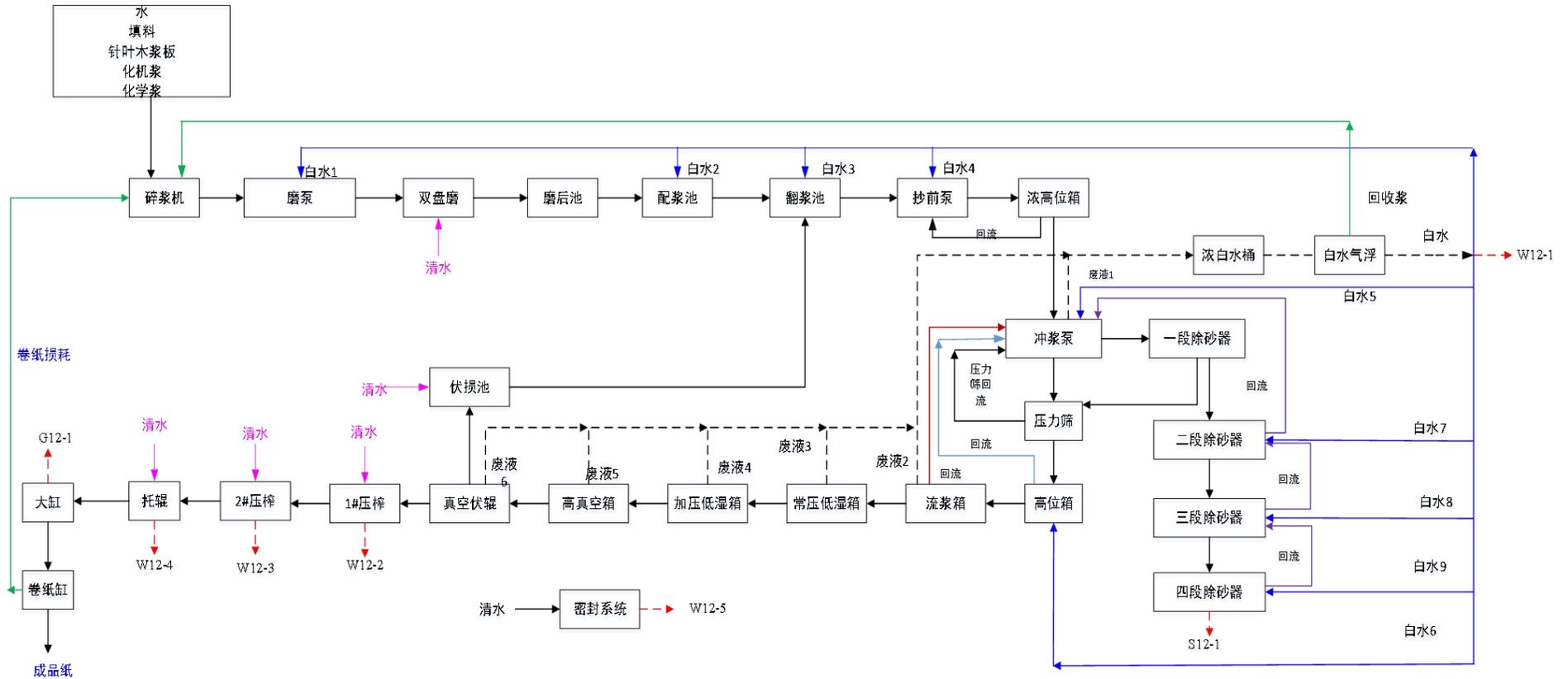


图 3-44 二期离型原纸工艺流程及产污节点分析图

3.12.4.2 产污环节分析

表 3-75 二期离型原纸 PM13 产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	大缸蒸发废气	G ₁₂₋₁	水蒸气	排放	排放
	车间纸张纤维	G ₁₂₋₂	纸张纤维	无组织排放	无组织排放
废水	汽浮过量白水	W ₁₂₋₁	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	1#压榨废水	W ₁₂₋₂	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	2#压榨废水	W ₁₂₋₃	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	托辊废水	W ₁₂₋₄	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
	密封废水	W ₁₂₋₅	SS、COD	去污水处理厂	去污水处理
固废	四段除砂器出渣	S ₁₂₋₁	杂质等	去固废焚烧炉	去固废焚烧炉

3.12.5 物料平衡

项目离型原纸单位产品物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-76 二期离型原纸 PM13 单位产品物料平衡分析一览表

生产工序	输入				输出			
	物料名称	绝干物料 bdmt/t	水 m ³ /t	总量 t/t	绝干物料 bdmt/t	水 m ³ /t	总量 t/t	途径
混合浆池	水							去纸机浆池
	填料							
	针叶木浆板							
	化学浆							
	回收浆去打浆							
	卷纸损耗回用							
	合计							
磨浆	自混合浆池							去配浆池
	回流白水 1							
	合计							去翻浆池
双盘磨	磨浆							
	清水							
	合计							
配浆池	自磨浆泵							
	回流白水 2							
	合计							
翻浆池	自配浆池							去抄前泵
	伏损池回流							
	回流白水 3							
	合计							
抄前泵	翻浆池							去浓高位箱
	回流白水 4							
	浓高位箱回流							
	合计							

浓高位箱	自抄前泵							浓高位箱回流
								去冲浆泵
	合计							
冲浆泵	浓高位箱回流							1 去浓白水桶
	回流白水 5							去一段除砂器
	压力筛回流							
	高位箱回流							
	出流浆箱溢流							
	二段除砂器回流							
	合计							
一段除砂器	自冲浆泵							二段除砂器
								压力筛
	合计							
压力筛+高位箱	自一段除砂器							高位箱回流至冲浆泵
								去出流浆箱
	回流白水 6							压力筛回流至冲浆泵
	合计							
出流浆箱	高位箱							2 去浓白水桶
								去进低湿箱
								出流浆箱溢流
	合计							
常压低湿箱	自出流浆箱							3 去浓白水桶
								去加压低湿箱
	合计							
加压低湿箱	自进低湿箱							4 去浓白水桶
								去高真空伏辊
	合计							
高真空伏辊	自加压低湿箱							5 去浓白水桶
								去真空伏辊
	合计							
真空伏辊	自高真空伏辊							6 去浓白水桶
								去伏损池
								去 1#压榨
	合计							
伏损池	自真空伏辊							去翻浆池
	清水							
	合计							
1#压榨	自真空伏辊							水 W12-2
	清水							去 2#压榨
	合计							
2#压榨	自 1#压榨							水 W12-3
	清水							托辊
	合计							

托辊	自 2#压榨							水 W12-4
	清水							去大缸
	合计							
大缸	托辊							蒸汽 G12-1
								去卷纸缸
	合计							
卷纸缸	自大缸							卷纸损耗回用
								纸品
	合计							
二段除砂器	自一段除砂器							二段除砂器
	三段除砂器回流							回流至冲浆泵
	回流白水 7							
	合计							
三段除砂器	自二段除砂器							去四段除砂器
	回流白水 8							回流至二段除砂器
	四段除砂器回流							
	合计							
四段除砂器	自三段除砂器回流							回流至三段除砂器
	回流白水 9							S12-1
	合计							
白水回用部分	2 去浓白水桶							回流白水 1
	3 去浓白水桶							回流白水 2
	4 去浓白水桶							回流白水 3
	5 去浓白水桶							回流白水 4
	6 去浓白水桶							回流白水 5
	1 去浓白水桶							回流白水 6
								回流白水 7
								回流白水 8
								回流白水 9
								回收浆去打浆
							W12-1	
	合计	0.6332	367.1404	367.7736	0.6332	367.1404	367.7736	
密封系统	清水		1	1		1	1	W12-5
	合计		1	1		1	1	

表 3-77 二期离型原纸 PM13 总物料平衡分析一览表

输入				输出			
物料名称	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	绝干物料 bdm ³ /a	水 m ³ /a	总量 t/a	去向
填料	3592.5	0	3592.5	0	60575	60575	水 W12-2
针叶木浆板	5985	665	6650	0	43170	43170	水 W12-3
化学浆	14365	129290	143655	0	22597.5	22597.5	水 W12-4
清水		181642.5	181642.5	0	23872.5	23872.5	蒸汽 G12-1

				23635	1365	25000	纸品
				125	7462.5	7587.5	S12-1
				182.5	127555	127737.5	W12-1
				0	25000	25000	W12-5
合计	23942.5	311597.5	335540	23942.5	311597.5	335540	

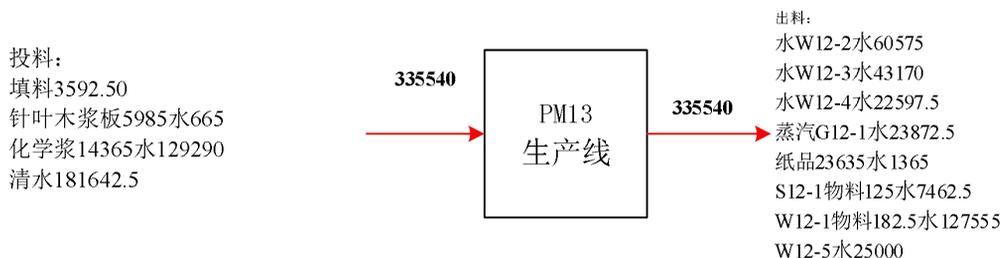


图 3-45 二期离型原纸 PM13 生产系统总水平衡图 单位：t/a

3.12.6 水平衡

表 3-78 二期离型原纸 PM13 生产水平衡分析

输入			输出		
物料名称	t/t 产品	水 m³/a	t/t 产品	水 m³/a	去向
针叶木浆板	0.0266	665	2.423	60575	水 W12-2
化学浆	5.1716	129290	1.7268	43170	水 W12-3
清水	7.2657	181642.5	0.9039	22597.5	水 W12-4
			0.9549	23872.5	蒸汽 G12-1
			0.0546	1365	纸品
			0.2985	7462.5	S12-1
			5.1022	127555	W12-1
			1	25000	W12-5
合计	12.4639	311597.5	12.4639	311597.5	

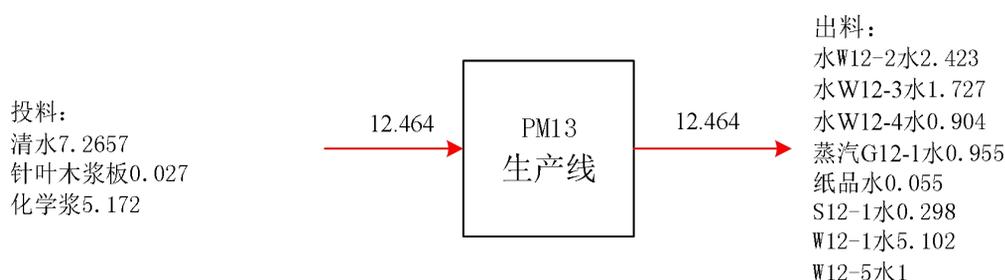


图 3-46 二期离型原纸 PM13 生产总水平衡图 单位：t/t 产品

3.13 涂布加工纸生产线（一期、二期）

3.13.1 概况

本项目涂布加工纸车间内生产是采用本公司自产的热敏原纸为原料进行生产。一期涂布加工纸产能 10 万吨/a，二期涂布加工纸产能 10 万吨/a。一二期涂布加工纸与热

敏原纸的分配关系如下：

表 3-79 一二期涂布加工纸与热敏原纸和离型原纸的分配关系

建设期	产品方案	装置规模, 万 t/a	去向
一期	热敏原纸	17	10 万 t/a 去涂布车间作原料 7 万 t/a 外售
	涂布纸	10	10 万 t/a 外售
一期+二期	热敏原纸	22.5	17.5 去涂布车间 5 万 t/a 外售
	涂布纸	20	20 万 t/a 外售

3.13.2 生产技术方案

根据涂布热敏纸的质量要求，本生产线热敏纸生产技术方案考虑如下：采用本项目自制的热敏纸原纸为原料，用涂料配制好后经涂布机涂布、干燥、润湿、卷取、半成品、分切、包卷后送成品库。

3.13.3 生产技术指标

涂布加工纸车间主要工艺技术指标见下表：

表 3-80 单期涂布车间主要工艺技术参数（一期、二期相同）

序号	参数名称	单位	指标	备注
1	年工作日	天	340	
2	日工作时	小时	24	
3	单台纸机生产能力	t/d	50	10000t/a 2 台 20000 t/a 4 台
4	涂料制备	t/d		制备罐、混合罐、贮存罐、压力筛、计量
5	涂布机幅宽	mm	1760/2510	涂布头、热风干燥箱、润湿系统、卷取机
6	工作车速	m/min	350	
7	干燥箱蒸汽压力	MPa	0.5~0.8	
8	压缩空气压力	MPa	0.5	表压
9	清水压力	MPa	0.3	
10	冷冻水压力	MPa	0.2	
11	冷冻水温度	℃	5~10	

3.13.4 工艺流程及产污环节分析

3.13.4.1 涂布工艺流程简述

1) 涂料制备工段

本工段主要制备涂料供热敏纸涂布使用。

本项目使用的涂料配方主要成分为颜料，颜料一般是碳酸钙和煅烧高岭土，以无机物为主，其他为有机助剂。涂布配方如下：

涂料配制由矿物颜料的分散开始。最常使用的矿物颜料包括碳酸钙和煅烧高岭土。颜料的分散过程借助分散剂来完成。被分解的颜料浆料被转移到储藏容器中。

涂料配制还需要添加剂，如可溶性粘合剂。可溶性粘合剂可以是天然或合成的大分子，如淀粉、羧甲基纤维素、聚乙烯醇。

涂料配制的重要一步是添加胶乳，如苯乙烯丁二烯共聚物、聚醋酸乙烯胶粘剂和丙烯酸类胶乳。接下来的步骤就是添加不同的助剂，如用来减少压光机上灰尘的润滑剂，用来提高纸张表面湿强度的湿强剂，抑制涂料气泡的抑泡剂等。涂料的pH值和固含量调整到设定的数值后，涂料被转移到储藏容器里。

涂布过程中，涂料的流动过程大体如下：涂料从储存槽转移到涂布机上具有分级控制的小槽中，然后通过气压过滤器过滤其中的大颗粒残余物，然后涂料被泵送至涂布装置，剩余的涂料则被回流至涂布机中。涂料里一般会有2%-10%的量会最终留在纸面上，回流的涂料则被循环利用。

涂布作业是一个封闭的系统，如流程图所示，生产中涂料在生产线上不断回流，循环利用的，属于零排放系统，基本无污染物排放，涂料主要成分为碳酸钙和瓷土，制备过程需要少量助剂为有机物，产生少量散逸挥发性气体以无组织形式在车间内排放。

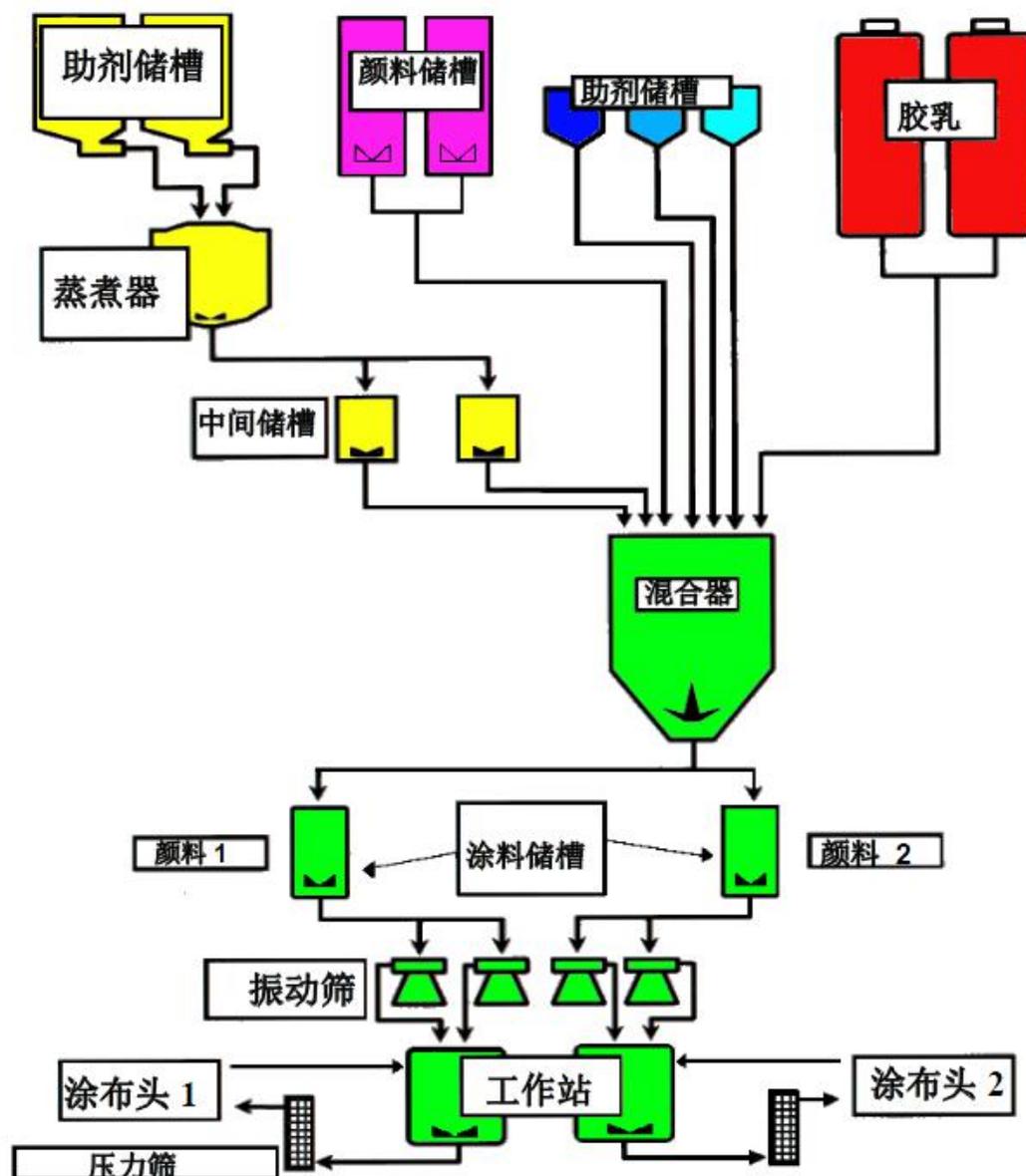


图 3-47 涂料制备流程图

2) 涂布工段

自制的热敏纸原纸为原料，用涂料配制好后经涂布机涂布、干燥、润湿、卷取、半成品、分切、包卷后送成品库。

工艺流程简图详见下图：

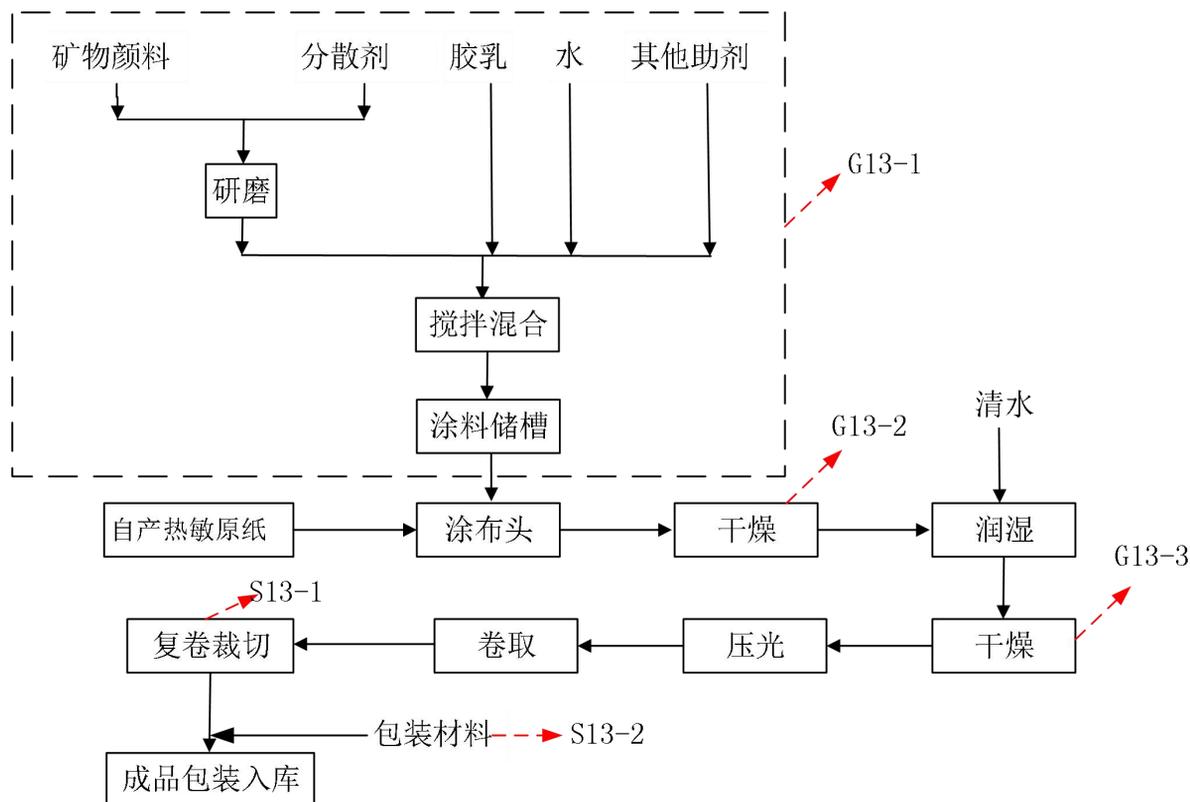


图 3-48 涂布热敏纸制备热敏纸流程图

3.13.4.2 产污环节分析

表 3-81 涂布热敏纸产排污节点一览表

类别	污染工序	编号	污染因子	治理措施	排放去向
废气	热敏纸涂布车间涂布废气	G ₁₃₋₁	VOCs、颗粒物	涂料制备作业是在一个封闭的系统，少量逸散挥发性气体车间内无组织排放	无组织排放
	涂布后烘干废气	G ₁₃₋₂	VOCs、水蒸气	因涂料组分中有机成分挥发性极弱，本步骤主要是烘干纸质水分，有少量有机成分随水分逸散	无组织排放
	润湿后干燥	G ₁₃₋₃	水蒸气	排放	排放
	底纸凹版背印后干燥	G ₁₃₋₄	水蒸气	排放	排放
固废	热敏原纸涂布复卷裁切边角料	S ₁₃₋₁	裁切边角料	外售	外售
	成品包装	S ₁₃₋₂	废包装材料		

3.13.5 物料平衡

项目涂布加工制备单位产品热敏纸物料平衡分析详见下表及下图。

表 3-82 涂布热敏纸单位产品物料平衡分析一览表

输入			输出		
工艺过程	物料名称	数量 kg/t	物料名称	数量 kg/t	去向
涂料配制	胶乳		G13-1	颗粒物	车间无组织排放
	高岭土+煅烧高岭土			VOCs	
	碳酸钙		涂布涂料		
	增感剂				
	空心球				
	显色剂				
	可溶性粘合剂				
	水				
	合计				
涂布	热敏原纸		G13-2	VOCs	车间无组织排放
	涂布涂料			水蒸气	
			涂布热敏纸半成品 1		去润湿干燥
	合计				
润湿干燥	涂布热敏纸半成品 1		G13-3	水蒸气	排放
	清水		涂布热敏纸半成品 2		去卷取裁切
	合计				
卷取裁切包装入库	涂布热敏纸半成品 2		S13-1	裁切边角料	
	包装材料		S13-4	废包装材料	
			涂布热敏纸成品		外售
	合计	1025.724		1025.724	

图 3-49 单位产品涂布热敏纸制备热敏纸物料平衡图 单位 kg

表 3-83 单期涂布热敏纸总料平衡分析一览表（一二期相同）

输入		输出		
物料名称	数量 t/a	物料名称	数量 t/a	去向
胶乳		G13-1	颗粒物	车间无组织排放
煅烧高岭土			VOCs	
碳酸钙		G13-2	VOCs	车间无组织排放
增感剂			水蒸气	
空心球		G13-3	水蒸气	排放
显色剂		S13-1	裁切边角料	
可溶性粘合剂		S13-4	废包装材料	
水		涂布热敏纸成品		外售
热敏原纸				
清水				
包装材料				
合计	106799.708		106799.692	

图 3-50 单期涂布热敏纸制备总物料平衡图 单位 kg

3.13.6 水平衡

表 3-84 单期涂布热敏纸生产水平衡分析（一二期相同）

输入			输出		
物料名称	t/t 产品	水 m³/a	t/t 产品	水 m³/a	去向
清水	0.0423	4225.352	0.0423	4225.352	G13-2
润湿清水	0.0101	1005.342	0.0099	985.915	G13-3
			0.0002	19.427	去产品
合计	0.0523	5230.694	0.0523	5230.694	



图 3-51 单期涂布热敏纸生产总水平衡图 单位：t/t 产品

3.14 固废焚烧循环流化床锅炉（一期+二期）

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）中关于固体废物污染治理技术要求：资源化利用技术，如制浆造纸生产过程中产生的热值较高的废渣，如备料废渣、浆渣及污水处理厂污泥等，可直接或通过干化处理后送入锅炉或焚烧炉燃烧。本项目采用木材木片、竹片、芦苇进行制浆，其生产过程中将产生大量的造纸轻浆渣、污水站污泥、树皮和木屑等，本项目拟将其脱水后送入固废焚烧炉作为燃料燃烧。

3.14.1 制浆及造纸工段可燃固废脱水预处理

制浆及造纸工段产生可燃物详见 3.3-3.13 章节，其预处理工艺为压滤，压滤后固含量控制在 35%-40%，本次平衡取值 40%计算，平衡见下：

表 3-85 一期制浆及造纸工段可燃固废预处理总物料平衡表

处理工艺	物料来源	物料量 t/a	水 t/a	总量 t/a	名称	物料量 t/a	水 t/a	总量 t/a	去向
压滤	S2-1 废渣	45.09	84.168	129.258	S 渣-1	6399.6576	9599.4864	15999.144	去固废炉焚烧
	S2-2 废渣	26.8536	2458.6074	2485.461	W 渣-1		81377.4	81377.4	去废水处理
	S4-1	684.572	6167.974	6852.546					
	S4-3	165.283	3140.208	3305.491					
	S4-4	361.413	1084.271	1445.683					
	S4-5	3797.443	86.006	3883.449					
	S4-6	309.571	2786.105	3095.676					
	S3-1	22.071	198.639	220.71					
	S3-3	5.076	96.45	101.527					
	S3-4	9.614	86.525	96.139					
	S3-5	2.671	117.933	120.604					
	S8-1	30	3285	3315					

	S9-1	90	20640	20730					
	S10-1	850	50745	51595					
合计		6399.6576	90976.8864	97376.544	合计	6399.6576	90976.8864	97376.544	

表 3-86 二期制浆及造纸工段可燃固废预处理总物料平衡表

处理工艺	物料来源	物料量 t/a	水 t/a	总量 t/a	名称	物料量 t/a	水 t/a	总量 t/a	去向
压滤	S2-1 废渣	45.09	84.168	129.258	S 渣-2	5692.1242	8538.1863	14230.3105	去固废炉焚烧
	S2-2 废渣	26.8536	2458.6074	2485.461	W 渣-2		95706.5301	95706.5299	去废水处理
	S4-1	2130.252	19193.51	21323.762					
	S4-3 去排渣	514.3266	9771.7044	10286.031					
	S4-4 去排渣	1124.6448	3374.0346	4498.6794					
	S4-5 去排渣	267.6342	11816.887	12084.521					
	S4-6 去排渣	963.323	8669.805	9633.128					
	S8-1	80.0000	8760	8840					
	S10-1	275	16417.5	16692.5					
	S11-1-2	80	11600	11680					
	S11-1-1	60	4636	4696					
	S12-1	125	7462.5	7587.5					
合计		5692.1242	104244.7164	109936.8404	合计	5692.1242	104244.7164	109936.8404	

表 3-87 一期工程及二期工程可燃固废预处理后物料汇总表

类别	名称	物料量 t/d	水 t/d	总物料 t/d	物料量 t/a	水 t/a	总物料 t/a	去向
木屑竹片等碎屑	S1-2 木片筛木屑	0.479		0.479	162.918		162.918	去固废炉焚烧
	S1-3 旋风分离器木屑	61.188		61.188	20803.968		20803.968	
	S1-4 提渣机木屑	1.249	1.471	2.719	424.572	500	924.572	
	S1-5 筛选杂质	0.204		0.204	69.218		69.218	
	S1-6 旋风分离器竹屑	31.635		31.635	10755.762		10755.762	
	S1-7	0.646	0.706	1.351	219.506	240	459.506	
	S1-8	0.111		0.111	37.9		37.9	
	S1-9	0.223		0.223	75.8		75.8	
	G1-5	0.006		0.006	1.894		1.894	
	S1-10	0.446		0.446	151.598		151.598	
	S1-11	0.557		0.557	189.498		189.498	
	S1-12	120.062		120.062	40821.01		40821.01	
	S1-13	2.45	2.647	5.097	833.082	900	1733.082	
合计		219.255	4.824	224.079	74546.726	1640	76186.726	

造纸废渣	S 渣-2	16.7415	25.1123	41.8539	5692.1242	8538.1863	14230.3105
	S 渣-1	18.8225	28.2338	47.0563	6394.3320	10432.8570	16827.1880
合计		35.5641	53.3461	88.9102	12086.4562	18971.0433	31057.4985
共计		254.8191	58.1701	312.9892	86633.1822	20611.0433	107244.2245

注：上述木屑竹片等碎屑物料中未统计物料中的分子水。

综上，本项目一期工程及二期工程共产生造 107244.225t/a（312.98 t/d）固废去固废焚烧炉处理，另外厂区污水处理站污泥也投入固废焚烧炉进行焚烧处理；项目设 1 台 65t/h 固废焚烧锅炉燃料用量约为 15~35t/h，由此可见，本项目浆渣、污水站污泥、树皮木屑进入固废焚烧炉是可行的和可靠的。

本项目固废焚烧循环流化床锅炉分一期建设，两期工程建设完成后锅炉满负荷运转，本项目采购，故以下按一期及二期建成后的固废焚烧炉锅炉满负荷运转的总体介绍。

本项目生产化机浆、化学浆、特种纸等过程将产生大量的造纸轻浆渣、废水污泥、木屑/苇渣等，经上述计算一期及二期工程共产生浆渣 88.91t/d、50%污泥 260t/d、木屑等杂质 224.079t/d。造纸固体废物经过焚烧，可使造纸固体废物减量 80%以上，减容超过 90%，可以实现避免固体废物二次污染的危害，同时还可利用造纸固体废物焚烧产生的热量生产蒸汽和电力。因此，项目配套建设固废焚烧循环流化床锅炉。

该系统主要包括固体废物预处理系统、燃料运输系统、燃烧系统、热力系统、除灰渣系统、补给水系统、循环冷却水系统、给排水系统。

3.14.2 燃料来源及燃料特性

3.14.2.1 固废燃料来源

本项目固废焚烧循环流化床锅炉的主要燃料为基地内产生的废渣（轻浆渣）、木屑/竹屑/苇渣、废水污泥，项目固废燃料情况详见下表。

表 3-88 一般工业固废来源一览表

产生区域	固废种类	接收量 (t/a)	主要成分
本基地	制浆造纸废渣	30229.4545 (含水 40%)	中纤低浓除渣器尾浆、长纤精筛尾浆和长纤低浓除渣器尾浆等轻浆渣、化学浆湿法备料杂质
	污水站污泥	88400 (含水 50%)	污水处理站污泥
	木屑/竹屑/苇渣	48711.3	备料工序产生的生物质其中湿法备料已

	等	(含水 40%)	纳入制浆核算
--	---	----------	--------

本项目锅炉拟采用先进技术生产的高压次高温循环流化床固体废物焚烧锅炉，为针对本项目进行针对性设计的固体废物焚烧锅炉，其在 30%~110%负荷范围内可以通过焚烧脱水污泥（含水率 50%）和造纸废渣及浆渣等（含水率 40%）实现完全纯烧固体废物，为了保证固废炉燃烧稳定需要掺烧约 20%的原煤。

65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉燃料为造纸浆渣、污泥、木屑/竹屑/苇渣等，另考虑到固废焚烧炉热值的稳定性，拟掺烧一定比例的原煤，煤入炉占比重比约为 19.5%，即使用 51668.47t/a。掺烧比例<20%的煤炭，符合国家环保部“环发[2008]82 号”《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》的相关要求。

3.14.2.2 燃料特性

3.14.2.2.1 造纸废渣分析

根据设计单位及建设单位提供的资料，本项目参考同类企业湖北仙鹤新材料有限公司委托中科院广州能源研究所对造纸废渣包括轻浆渣、污泥及木屑全部取样并对其进行元素分析检测。本项目需要处理的造纸废渣及浆渣、污泥及木屑特性详见下表。

表 3-89 造纸废渣等固废燃料特性成分表

项目	轻渣、浆渣	污泥	木屑树皮
灰份%	5.97	26.01	1.72
碳%	37.09	12.17	31.69
氢%	3.56	1.28	3.36
氧%	11.48	9.66	12.92
氮%	0.67	0.79	0.3
硫%	0.05	0.13	0.01
氯%	0.07	0.07	
水分%	40	50	50
低位热值 KJ/kg	8369.100	1796.900	8531.000

3.14.2.2.2 设计煤种成分

本项目固废焚烧炉燃料拟设计掺烧一定比例的原煤，其设计煤种分析数据见下表。

表 3-90 设计煤种分析表

项目	符号	单位	收到基 ar	空气干燥基 ad	干燥基 d	干燥无灰基 daf
高位发热值	Q _{gr,v}	MJ/kg	/	23.86	25.25	/
低位发热值	Q _{net,v}	MJ/kg	21.44	/	/	/
全水分	Mt	%	11.3	/	/	/

分析试样水分	Mad	%	/	5.51	/	/
灰份	A	%	17.40	18.53	19.61	/
挥发分	V	%	27.15	28.92	30.61	38.07
固定碳	FC	%	44.20	47.04	49.78	/
全硫	St	%	0.53	0.56	0.59	/
氮	N	%	0.96	1.02	1.08	/
氢	H	%	3.36	3.58	3.79	/
碳	C	%	56.86	60.58	64.11	/
氧	O	%	9.59	10.22	10.82	/
汞	Hg	µg/g	/	/	0.142	/
二氧化硅	SiO ₂	%	30.06			
二氧化钛	TiO ₂	%	1.71			
三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	46.67			
三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	30.06			
三氧化硫	SO ₃	%	5.11			
四氧化三锰	Mn ₃ O ₄	%	0.06			
五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	0.18			
氧化钙	CaO	%	11.67			
氧化钾	K ₂ O	%	0.56			
氧化镁	MgO	%	0.02			

3.14.2.2.3 固废炉燃料成分分析

本项目固废焚烧炉主要焚烧项目产生的树皮、木屑、轻浆渣、污水处理站污泥、沼气，项目产生的焚烧固体废物成分类比《东莞玖龙纸业有限公司 95t/h 工业锅炉技改项目》中委托中国科学院广州能源研究所对项目焚烧物料进行检测（废渣检测报告 No: GIEC20190924TR22、污泥检测报告 NO: GIEC20190924TR27、木废料检测报告 No: GIEC20190924TR28 等）中相关数据，物料成分详见下表。

表 3-91 各燃料特性成分表

序号	项目		单位	基地内			设计煤种	混合燃料
				造纸废渣及浆渣	污泥	树皮木屑		
1	含水率	收到基	%	40	50	50	11.3	39.578
2	低位热值	收到基	KJ/kg	8369.10	1796.9	8531.0	21440	8755.025
3	挥发分	收到基	%	34.32	34.32	52.77	27.15	36.314
4	灰分	收到基	%	5.97	26.01	1.72	17.40	14.103
5	固定碳	收到基	%	2.18	0.56		44.20	9.433
6	C	收到基	%	37.09	12.17	31.69	58.86	32.028
7	氢	收到基	%	3.56	1.28	3.36	3.36	2.724
8	氧	收到基	%	11.48	9.66	12.92	9.59	10.769
9	硫	收到基	%	0.05	0.13	0.01	0.53	0.163
10	氯	收到基	%	0.07	0.07	0.40	--	0.117
11	Ca	收到基	mg/kg	15246.56	24306.94	7919.15		13949.202
12	K	收到基	mg/kg	55.89	380.14	2038.27		517.610
13	Al	收到基	mg/kg	862.14	6814.33	716.73		2653.102
14	Mg	收到基	mg/kg	159.91	762.14	335.81		361.985
15	Na	收到基	mg/kg	262.83	248.38	800.60		305.621
16	Tl	收到基	mg/kg	4.51	59.22	18.13		24.387
17	Fe	收到基	mg/kg	321.69	10991.74	1816.06		4093.502
18	Si	收到基	mg/kg	380.49	678.68	503.72		428.433
19	Zn	收到基	mg/kg	145.41	595.21	100.79		258.918
20	As	收到基	mg/kg	0.28	--	--		0.081
21	Cd	收到基	mg/kg	1.19	--	0.78		0.486
22	Cr	收到基	mg/kg	5.55	107.66	9.26		39.216
23	Pb	收到基	mg/kg	14.22	8.93	7.28		8.406
24	Hg	收到基	mg/kg	0.06	0.10	0.08		0.065

备注：--表示不适应或检测结果低于检测限 0.01，本次检测结果只对本次样品负责。

3.14.2.2.4 混合物料特性分析

根据设计单位及建设单位提供的资料，项目厂区内设置的 1 台 65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉，焚烧锅炉消耗固废量在 10~30t/h，本项目消耗的燃料（1 台锅炉供二期使用）情况具体见下表。

表 3-92 项目固废焚烧锅炉燃料配伍情况一览表

燃料用量	基地内			设计煤种	混合燃料
	造纸废渣及浆渣	污泥	木屑		
t/a	76186.726	88400	48711.3	51668.47	264966.49
比重%	28.75	33.36	18.38	19.5	100

根据燃料配伍情况，对混合燃料进行加权计算，其混合燃料的特性详见表 3-92。

3.14.2.3 燃料结构合理性分析

由上表可知，本项目设置的 1 台 65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉燃料主要为基地内产生的造纸废渣及浆渣、污水站污泥、备料树皮木屑、污水站厌氧沼气。

考虑到固废焚烧炉热值的稳定性，需掺烧一定比例的原煤，煤入炉占比重比约为 19.5%，掺烧比例<20%的煤炭，符合国家环保部“环发[2008]82 号”《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》的相关要求。

根据环大气〔2019〕56 号《工业炉窑大气污染综合治理方案》和《湖北省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》，新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。加快淘汰燃煤工业炉窑。

本项目选址位于合法的石首市区内东升仙鹤工业园，涉及的工业炉窑有固废焚烧锅炉、碱回收炉，其中，固废焚烧炉主要为削减仙鹤公司自产的固体废物（如造纸废渣、污泥等），为稳定固废焚烧炉热值，需掺烧 19.5%的煤炭，且燃料占比约为五分之一，并非为单一燃煤工业炉窑；且配套建设了“SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫系统+一级布袋除尘+活性炭喷射系统+二级布袋除尘器”高效环保治理设施；碱回收炉对黑液进行处理，烟气采用三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝装置进行处理。总体而言，本项目固废焚烧锅炉采用的燃料结构、碱回收炉采用的轻质柴油及黑液燃料结构符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》、《湖北省工业炉窑大气污染综合治理实施

方案》、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》的相关要求，可见，本项目固废焚烧锅炉、碱回收炉采用的燃料结构较为合理。

3.14.3 固体废物预处理系统

3.14.3.1 造纸废渣、浆渣

本项目固废焚烧循环流化床锅炉所处理的造纸废渣来自湖北仙鹤新材料有限公司纸浆造纸生产线，一期及二期工程全部建成后，本项目固废炉每天处理废渣 312t/d（其中浆渣 88.91t/d、木屑等杂质 224.079t/d）。

3.14.3.2 污泥

本项目固废焚烧循环流化床锅炉所处理的浆渣来自湖北仙鹤新材料有限公司造纸生产线，污泥来自厂区污水处理站，污水处理站主要处理全厂制浆、造纸生产过程中产生的废水。固体废物焚烧锅炉设计处理污泥量为 260t/d（含水率 50%，年处理量 88400t/a），废水污泥低位发热值：1796.9kJ/kg。

项目含水率较高的湿污泥（含水率约 98%）主要来自污水处理站自生化处理过程中的生物污泥以及物化处理过程中产生的物化污泥，当污水排放标准须执 COD 浓度 $\leq 50\text{mg/L}$ 以下会产生聚铁类污泥，在污水处理工程中产生的这些污泥，由泵送至原有污泥浓缩池进行收集与沉淀分离，达到均匀泥质与实现预浓缩作用。再经泵提升进调质池，经投加调质剂（主要为 PAM、氢氧化钙等）进一步反应后自流进暂存池。池内设搅拌系统，让污泥与调质剂充分混合反应，达到污泥改性及后道脱水要求。调质池内设超声波液位计，便于控制与操作，并与前道进料泵连锁。压滤操作时将调质池内的污泥通过各压滤机进料泵泵入高压隔膜压滤机，低压、高压进料过程采用变频及 PLC 自动控制，压滤机排出的滤液排回污水池。进料结束后自动启动清水泵进行高压压榨，进一步降低泥饼的含水率，再经压缩空气反吹，将少量未成型湿污泥压回调质池，使泥饼更干、更易脱落。反吹结束进行卸泥饼操作，产生的干泥饼经输送机输送进污泥料仓收集，料仓底部装有自动卸料装置，仓内干泥到达一定量后，开启卸料装置，用卡车直接装出处置或焚烧，实现污泥不落地的目的。压滤机作为固液分离设备，应用于工业生产已有悠久历史，它具有分离效果好、适应性广，特别对于粘细物料的分，有其独特的优越性。压滤机是一种间歇性固液分离设备，采用机、电一体化设计制造，

结构合理，操作简单方便；能实现滤板压紧、保压、动板松开等各道工序。由厢式板、滤框板框式或由厢式板排列构成动室，在进料泵的压力作用下，将料浆送入滤室，通过过滤介质，将固体和液体分离。板框式压滤机适合的悬浮液的固体颗粒浓度一般为 10% 以下，操作压力一般为 0.3~1.6 兆帕，特殊的可达 3 兆帕或更高。过滤面积可以随所用的板框数目增减。板框通常为正方形，滤框的内边长为 200~2000 毫米，框厚为 16~80 毫米，过滤面积为 1~1200m²。板与框用手动螺旋、电动螺旋和液压等方式压紧。板和框用木材、铸铁、铸钢、不锈钢、聚丙烯和橡胶等材料制造。普通板框式压滤机泥饼含水率可达 70%-85%，高压隔膜压滤机经过两次机械挤压，脱水效果得到极大提高，相比传统的压滤机，滤饼含固率提高，整机为全自动化运行，配置滤布在线冲洗系统及电控阀门仪表，无需人工干预。经调质改性后污泥进高压隔膜压滤机能做到泥饼含水率 55% 以下，干泥饼放置 1、2 天后含水率会进一步降低。

3.14.3.3 煤

锅炉燃煤由干煤棚送至碎煤机房破碎，然后由带式输送机送至炉前煤仓。炉前煤仓下部设置皮带给煤机，原煤通过给煤机进入布置在锅炉前墙的给煤管，借助自身重力进入炉膛。

3.14.3.4 固体废物预处理

3.14.3.4.1 污泥预处理系统

本项目污泥预处理系统拟利用污水处理站的设备，造纸污水处理站产生的污泥含水率较高，不能满足直接入炉燃烧的要求。厂区污水处理站配套建设污泥脱水机房，脱水后污泥含水率约为 50%。

预处理后的污水站污泥经由密闭汽车送至固体废物焚烧锅炉南侧的原料仓库内进行存储，然后通过电动抓斗起重机提升至落料斗，继而卸至输送皮带送至炉前料仓。

3.14.3.4.2 造纸废渣的预处理系统

本项目造纸废渣的预处理系统设置在固体废物预处理车间，造纸轻渣经破碎等措施处理后，经皮带输送至原料仓库存储。存储在原料仓库内的物料，由电动抓斗起重机提升至落料斗，与造纸浆渣、污水站污泥一起送至炉前料仓。

一期工程及二期工程均设置造纸轻渣处理系统，每期设计规模为 Q=25t/h，运行时间为 20h/d；绞绳处理系统设计规模为 Q=5t/h，运行时间为 20h/d。

造纸浆渣经皮带输送至原料仓库内进行存储，然后通过电动抓斗起重机提升至落料斗，继而卸至输送皮带送至炉前料仓。

3.14.3.5 固体废物预处理车间主要设备选择

本工程拟在固体废物焚烧锅炉的西侧建设固体废物处理车间，车间内的主要设施包括电动抓斗起重机、步进式给料机、粗破碎机、细破碎机、风选机等。

3.14.4 燃料运输及天然气点火

3.14.4.1 固体废物运输方式

污泥经污泥脱水车间脱水处理后由密闭式汽车运送至固体废物储存间内；造纸废渣经现有废纸制浆车间处理后由输送皮带运送至固体废物预处理车间进行预处理。木屑由备料工段经由皮带送至输料皮带。

3.14.4.2 轻质柴油点火

本项目固废焚烧流化床锅炉点火采用轻质柴油点火，厂区内储罐储存。

3.14.5 工艺流程及产污环节分析

本项目固废焚烧循环流化床锅炉工艺流程及产污环节详见下图。

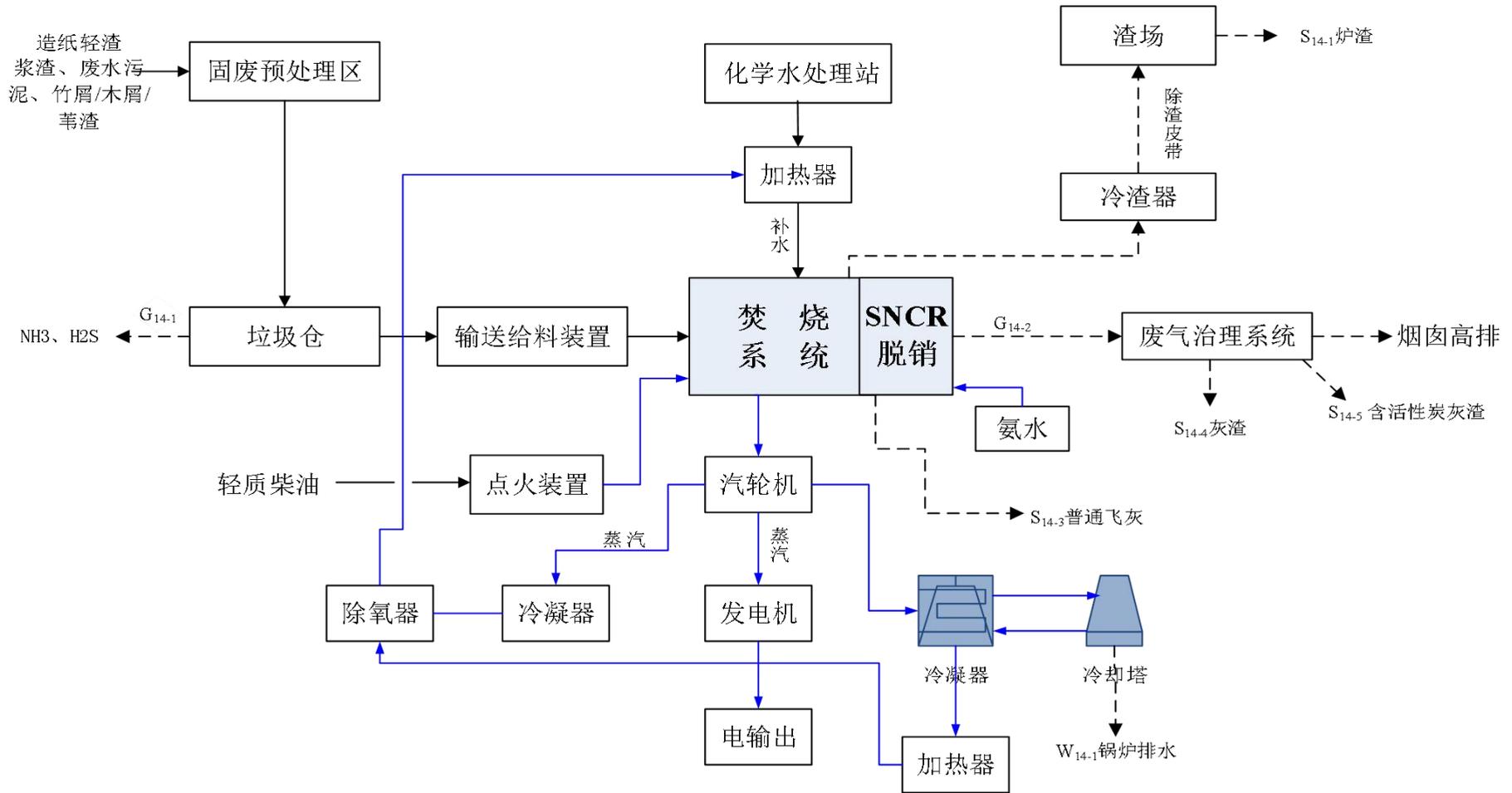


图 3-52 固废焚烧循环流化床锅炉工艺流程及产污环节示意图

3.14.5.1 工艺流程说明

固废焚烧炉对造纸废渣、浆渣、木屑竹屑苇渣、废水污泥等进行焚烧综合利用，同时对锅炉余热进行利用，产生的蒸汽用于发电。

焚烧系统主要流程包括：前处理及上料设备系统、燃烧系统、骤冷系统、脱销除酸及除尘系统、自控/仪表/电气系统、在线监测系统、其他（包含锅炉辅机及水处理系统、烟风系统、压缩空气系统、灰渣输送系统、冷却循环系统等）、发电系统。

3.14.5.1.1 上料、进料系统

焚烧物料以项目基地内的造纸废渣、浆渣、木屑竹屑竹屑、废水污泥为原料，在以上固体废物不足或者来料不稳定以及低负荷工况时采用 19.5~20%的燃煤进行稳燃。

待焚烧物料运至焚烧站的固废预处理间，首先利用破碎机将以上物料打碎（造纸废渣、污泥热值不高，但因含有一定的水分，破碎时不会有粉尘产生；木屑竹屑苇渣等含有一定的热值，只是进行简单破碎，且破碎机破碎期间为密闭，基本无粉尘外逸），再由叉车推至传送带上，以减轻焚烧污染；经处理之后的造纸废渣、木屑竹屑竹屑、污泥等进入垃圾仓待用，所有物料通过垃圾仓上方抓斗起重机送进炉前垃圾仓，输送到焚烧炉炉膛。垃圾仓设置为密闭微负压，垃圾仓的废气经收集后送至焚烧炉进行焚烧。

处理后的待烧物料等通过混合后进入垃圾仓待用，采用双路带式输送机系统（带宽 1m，输送量 75t/h），一用一备，也可同时运行。煤来自燃煤锅炉的运煤系统。

固废燃料储存车间内分区储存多种燃料：预处理后的物料采用桥式抓斗起重机分别向各受料斗上料，再经过受料斗下的给料机送至输送机系统运往炉前燃料仓。

(1) 配伍系统

锅炉设计粒径要求如下：

燃料和惰性物料边缘尺寸(a, b, c)	
100%	<160 mm (筛目尺寸)
95%	<100 mm (筛目尺寸)
85%	<65 mm (筛目尺寸)
50%	<45 mm (筛目尺寸)

燃料的惰性物料的总颗粒物尺寸（边缘长度总和 a+b+c）
100%
<250 mm

本项目根据原始固体废物的尺寸及性质会有较大变化的可能，配置了垃圾预处理系统，对固体废物进行破碎、切碎原始固废，保证入炉尺寸符合要求，并且细碎机出口安装有可调节物料尺寸的筛板，保证放炉尺寸符合锅炉设计要求。根据入场的焚烧物料，在进入车间前会分类堆放，对超过细碎机处理长度的物料先用粗碎机切碎，再进入细碎机切碎。经现场确定，粗碎机运行特性及上料口尺寸、刀片形式，本项目选用的粗碎机除金属外，可切碎一切能用机械上料的垃圾固废。同时本项目配套的垃圾储仓可储存 3 天切碎后的物料。因而可将不同热值的垃圾原料进行分区堆放，在上到锅炉焚烧前按比例进行混料，配套的行车抓斗在混料时有电子秤直接显示重量，按要求混合后上料到锅炉。保证入炉垃圾燃料热值。入炉垃圾的发热量根据管理制度，每班取样交由化学分析，根据分析结果确定各种燃料量，保证最可靠的配伍比例。

（1）热值稳定性

配伍应使工业固体废物的热值尽可能介于一定范围以减少辅助燃料的用量。废物的热值不仅影响焚烧炉辅助燃料的用量，还会影响焚烧炉的处理能力、热值太低，需要启动辅助燃料系统以使废物燃烧完全，造成运行费用增加；热值太高，使焚烧炉炉温难以控制，同时使处理能力下降。因此工业固体废物的热值需要控制在一个适当的范围内，保证系统运行的经济可靠。在固废处理车间通过不同物料的输送系统进行配伍混合，本焚烧炉的设计平均热值约为 2500kcal/kg。

本项目配套的垃圾储存仓可储存 3 天的物料，场地宽广，可划分区域堆放不同物料。因而可将破碎后不同热值的固废原料进行分区堆放，在上到锅炉焚烧前按计算好的各物料比例使用秤重式行车进行混料，配套的行车抓斗在混料时有电子秤直接显示重量，按要求的比例混合后堆放到专门上料区域。完成入炉前的配伍，这样可保证入炉垃圾燃料热值在 2500kcal/kg 左右。同时入场垃圾的发热量根据管理制度，每班取样交由化学分析，根据分析结果变化随时调整各种燃料混料比例，利用行车秤重后调整各物料重量进行混料配伍，确保入炉热值符合设计值的要求。

严禁危险废物、生活垃圾入炉，对于生活垃圾、危险废物不适合采用本焚烧系统处理，本厂严禁处理。

(3) 配伍工作程序

焚烧系统应遵循以上原则进行预处理与配伍操作。具体工作程序如下：

- ①对需要焚烧废物进行性质分析，确定热值、组份。
- ②根据前述原则进行配比，保证热值稳定要求。

3.14.5.1.2 燃烧室系统

锅炉炉膛（燃烧区）采用绝热式结构，燃料进入炉膛后床温升高至 850℃ 以上，至少保持 2 秒以上，所有混合燃料充分燃烧烟气进入旋风分离器。

炉膛底部采用大口径半躺开式床面，有利于金属排渣，通过底部沙斗密封及排渣，保持底部床料稳定，多余床料经过冷渣机，输渣系统，排至炉外。

炉膛 850℃ 烟气通过旋风分离器分离，大颗粒燃料返回炉膛维持床温燃烧，一部分高温床料经过高温过热器及蒸发器吸收热量后，再返回炉膛，底部专属调节阀和返料风系统等可实现床温自动控制。

锅炉炉膛通过一、二次风，再循环烟气，增压风等维持床压及返料，锅炉炉渣通过密封斗排出，进冷渣机螺旋排至灰斗，和高温过热器底部炉渣一块，经过冷渣机排向炉渣斗。具体情况如下：

(1) 一次风系统

锅炉按锅炉额定出力工况，配备 1 台 100% 容量的高压变频离心风机（占锅炉燃烧所需总风量的 50% 计算）。冷一次风经一次风机升压后，通过冷一次风管，进入空气预热器加热，成为热一次风，风道上设置有风量测量装置。热一次风再分为 2 路分支：

第 1 路热风：进入炉膛底部风室，通过风室布风板上的定向风帽，为床料提供均匀的流程化风。

第 2 路热风：作为床下油枪的点火风和冷却风。

(2) 二次风系统

锅炉配备 1 台 100% 容量的离心式二次风机（占锅炉燃烧所需总风量的 50% 计算）。二次风经过空气预热器后，成为热二次风，风道上设置有风量测量装置。二次热风通入二次风环行风箱，热二次风再分为 2 路分支：

第 1 路热风：通过二次风环行联箱进入炉膛内，分级提供燃料的燃烬风。

第 2 路热风：分别为锅炉各进料口提供播料风。位于锅炉前墙播料风由二次风机

提供，在空预器和风量测量装置之间引出，分成两部分，分别为播料风；采用气力播料方式能使落料顺畅、防止物料堵塞。

(3) 回料风系统

炉膛的大量物料在高温烟气的携带下，进入旋风分离器内，烟气中的粗颗粒被分离出来，分离下来的高温物料从回料阀返回炉膛作为床料继续燃烧。由于物料温度较高，难以采用机械输送，因此均采用高压回料风气力输送。回料风系统每台锅炉设 2 台罗茨风机（一台备用）。

(4) 播料风系统

废渣从给料机进入落料口后，通过播料风送入炉膛。采用气力播料方式能使落料顺畅、防止堵塞的优点。播料风来源为一次冷风。

(5) 冷渣系统

本项目固体废物焚烧锅炉配 2 台冷渣机。冷渣机的冷却水采用凝结水冷却。

(6) 烟气系统

锅炉炉膛内采用平衡通风，烟气通过旋风分离器分离出大部分粉尘后，进入锅炉尾部竖井，经过各受热面，如过热器、省煤器以及空气预热器后，含尘烟气进入炉后烟气净化装置（SNCR 脱硝系统+骤冷系统+半干法脱硫除尘系统+一级布袋除尘器+活性炭喷入装置+二级布袋除尘器+引风机），最终通过烟囱排入大气。

3.14.5.1.3 骤冷系统

使用两组旋风分离器快速分离出高温灰，在通过冷渣机冷却，带走烟气中大量热值，高温烟气经过过热器、省煤器、空预器迅速将使烟气温度在 1S 内从 550℃ 降至 165℃ 左右，可以避开二噁英再合成的温度段，从而达到抑制二噁英再生成的目的。烟气在急冷的过程中。脱除的一部分飞灰从急冷塔底部排出。

3.14.5.1.4 废气治理系统

锅炉炉膛内采用平衡通风，烟气通过旋风分离器分离出大部分粉尘后，进入锅炉尾部竖井，经过各受热面，如过热器、省煤器以及空气预热器后，含尘烟气进入炉后烟气净化装置（SNCR 脱硝系统+骤冷系统+半干法脱硫除尘系统+一级布袋除尘器+活性炭喷入装置+二级布袋除尘器+引风机），最终通过烟囱排入大气。

烟气配套 SNCR 脱硝系统处理后的含尘气体，由烟道送入半干法脱硫系统进行脱

硫脱酸后进入一级布袋除尘系统进一步去除烟尘等污染物，烟尘进入二级布袋除尘系统前喷入活性炭，最后经二级布袋除尘系统处理后烟气通过 120 米高烟囱达标排放。

表 3-93 烟气治理过程温度变化情况表

1	SNCR 脱硝	SNCR 喷氨水喷在第一炉膛出口，温度在 850~900℃ 范围内
2	骤冷系统（过热器等）	使用 4 组旋风分离器快速分离出高温灰，在通过冷渣机冷却，带走烟气中大量热值，使烟气温度在 1S 内从 550℃ 降至 395℃，防止二噁英再合成。
3	省煤器	省煤器将烟气温度从 395℃ 降至 165℃ 左右。
4	脱硫脱酸	在循环流化床脱酸塔加入 Ca(OH) ₂ 进一步脱酸，使其出口酸性污染物含量符合要求；由旋风除尘器收集的飞灰重新吹回循环流化床底部。入口烟气温度 165℃，出口温度：130℃。
5	一级布袋除尘	利用布袋除尘器进一步去除烟尘，出口温度约 110℃
6	活性炭吸附	在一级布袋除尘后，二级布袋除尘之前增加喷入活性炭，更好的去除二噁英和重金属
7	二级布袋除尘	利用布袋除尘器进一步去除烟尘，出口温度约 80℃
8	灰库	灰库顶部设置布袋除尘器，对产生的粉尘收集处理后排放

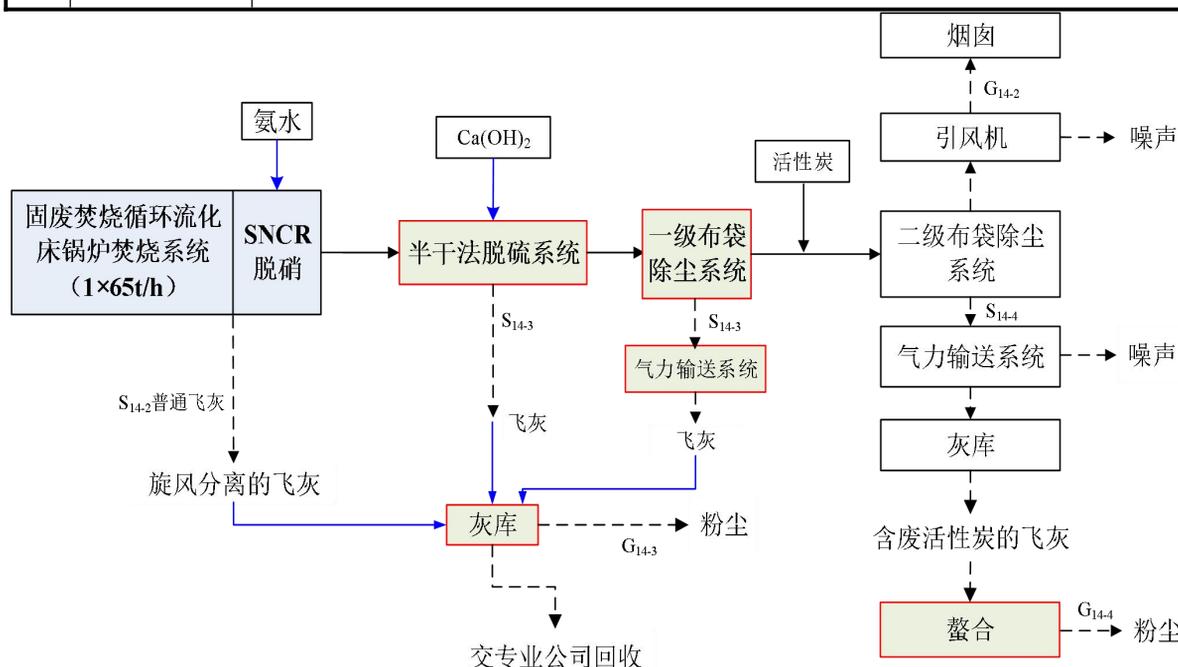


图 3-53 固废焚烧炉烟气治理流程及产污节点图

(1) SNCR 炉内脱硝：项目拟设置 SNCR 脱硝装置进行脱硝。脱硝剂使用 20% 的氨水，炉焚烧炉设置氨水喷射喷嘴，氨水用压缩空气雾化喷入到分离器进出口烟道，降低 NO_x 浓度。压缩空气通过套管连续冷却喷嘴。在该过程中，通过增温增压，使氨液体预雾化，再喷入反应区，从而保证 SNCR 工艺的脱硝效率。且项目在降温烟道上部安装在线监控测定氨气值，根据监控值调节加入的氨水量，防止氨逃逸。

(2) 半干法脱硫系统：烟气进入半干法吸收反应塔，半干法吸收塔采用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 浆液作为吸收剂，烟气与反应塔内喷入的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微粒发生化学中和反应，生成无害的中性盐粒子，半干式吸收塔本体就是旋风分离器式结构，反应终产物及未反应完的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 由于旋风分离效应，落入反应塔底部螺旋输送机排出到终产物容器灰库，部分未分离落入塔底部的再进入下游的一级布袋除尘器，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化目的。

脱硫反应塔的技术参数：

反应塔壁厚：15mm 材料：Q345B

反应塔设计运行压力：-80/+0 mbar

反应塔设计工作温度：180℃ 最高冲击温度 210℃

烟气在文丘里喷咀中流速：30-50m/s

烟气在圆锥体中的流速：3--5.5m/s

最佳脱硫效率工作温度范围：135--160℃

烟气湍流的最低保证流量：139750m³/h

(3) 一级布袋除尘系统：半干法脱硫处理后的烟气由烟道送入一级袋式除尘器，袋式除尘器内的导流板使风量均匀，然后通过进风调节阀进入各气室，粗尘粒沉降至灰斗底部进入灰库，细尘粒随气流转折向上进入过滤室，粉尘被阻留在滤袋表面，净化后的气体经滤袋口（花板孔上）进入清洁室，由风管引入后续处理环节。

一级布袋技术参数：

仓室数量：6 个 每仓室滤袋数量：270 个

一级布袋除尘滤袋总数：1620 个 每仓室滤袋面积：1158m²

一级除尘器滤袋总面积：6948m² 滤袋直径：130mm

滤袋长度：10500mm 每小室滤袋数：15 个

清灰套管材料：Q345B 套管设计压力：-85/+50 mbar

套管设计温度：180℃ 最高 210℃ 布袋清灰压缩空气压力:0.2Mpa

原烟气进口提升阀：6 个 净烟气出口提升阀：18 个

布袋材料：PTFA 聚四氟乙烯 布袋重量：680g/m²

布袋龙骨材料：不锈钢

(4) 活性炭喷射系统：在一级布袋除尘器后，二级布袋除尘之前设置活性炭吸附仓，喷射活性炭进行吸附，利用活性炭具有极大的比表面积和极强的吸附能力的特点，去除烟气中的二噁英类毒害物质及重金属离子。

活性炭储存仓：

直径：2500mm

高度：5100mm

总体积：33m³

净体积：30m³

筒仓允许温度：77℃

壁厚：6--15mm

设计工作压力：-50 -- +100mbar

设计工作温度：-26-- +50℃

活性炭给料机出力：5--30Kg/h

活性炭气力输送压力：6bar

(5) 二级布袋除尘器系统：含尘气体由进风管送入袋式除尘器，袋式除尘器内的导流板使风量均匀，然后通过进风调节阀进入各气室，粗尘粒沉降于灰斗底部，细尘粒随气流转折向上进入过滤室，粉尘被阻留在滤袋表面，净化后的气体经滤袋口（花板孔上）进入清洁室，由出风口排出。

随着袋式除尘器的运行，烟气中所含粉尘、微粒因惯性冲击、直接截流、扩散及静电引力等在滤袋外侧表面形成滤饼。当系统阻力大于设定值时（1200Pa，可调），开始脉冲喷吹清灰。时间设定和压差设定同时有效，以时间为主压差优先原则进行清灰。采用 PLC 控制。清落的粉尘集于灰斗，由卸灰阀排出。本项目在脱酸系统后设置布袋除尘器，在脱酸系统和布袋除尘器之间喷射活性炭粉，以此去除二噁英和重金属，布袋除尘器收集下的飞灰包含废活性炭，属于危险废物，根据工程设计，本项目含废活性炭的飞灰在厂内经固化后交由资质单位处置。

为确保实现烟尘达标排放和保护滤袋，滤袋选用耐酸，耐高温，耐水解的优质材料：PTFE+PTFE 覆膜滤料。

由于焚烧所产生烟气中的氯化物具有强的吸水性，故在除尘器灰斗上设有电加热，避免出现酸结露和灰搭桥，板结现象，并保证外表面温度小于 50℃。

二级布袋除尘器技术参数：

仓室数量：6 个

每仓室滤袋数量:252 个

一级布袋除尘滤袋总数：1512 个

每仓室滤袋面积：1029m²

一级除尘器滤袋总面积：6172m ²	滤袋直径：130mm
滤袋长度：10000mm	每小室滤袋数：14 个
清灰套管材料：Q345B	套管设计压力：-120/+50 mbar
套管设计温度：180℃ 最高 210℃	布袋清灰压缩空气压力:0.2Mpa
原烟气进口提升阀：6 个	净烟气出口提升阀：18 个
布袋材料：PPS（聚苯硫醚）	布袋重量：580g/m ²
布袋龙骨材料：不锈钢	

补充说明：一级布袋除尘器过滤袋材料设计为 PTFE（聚四氟乙烯）、二级布袋除尘器过滤袋材料设计为 PPS（聚苯硫醚）

二者的差别：PTFE 材料的连续工作温度可达 240℃，最高冲击温度瞬时可达 260℃，耐腐蚀性强。阻燃性强。耐侯性好，不会老化。不会出现永久疲劳。适用在使用寿命要求高的场所。PPS 可在 160℃下长期使用。瞬时可达 190℃，过滤风速可选 1--1.5m/s，从而减少设备体积，降低造价。

3.14.5.1.5 发电系统

锅炉吸收焚烧热量产生蒸汽，由发电机做功发电。

3.14.5.1.6 在线监测系统

在烟道上设置在线监测系统，包括测量烟尘浓度、CO、SO₂、HCl、NO_x、O₂ 含量、烟道内烟气流速、温度、压力、湿度等，确保通过炉内 SNCR 脱硝、半干法脱硫装置后氮氧化物、二氧化硫、氯化氢等废气污染物达到规定的污染物排放标准。

3.14.5.1.7 灰渣输送系统

（1）除灰系统

项目输灰系统采用气力输送系统，烟气中夹带的飞灰和烟气处理中的反应物经过布袋除尘器时被分离下来，收集后分别送普通飞灰库和含活性炭的飞灰库。

（2）除渣系统

焚烧后的残留物，一部分进入烟气治理设施；一部分是大尺寸或较重的不可燃物质即炉渣，通过炉底出渣机排出炉外。因渣量不大，项目在焚烧炉出渣机后采用机械出渣方式，出渣机有分选功能，部分细渣返回炉内继续焚烧，其余炉渣送至设在厂内的渣库暂存。

3.14.5.1.8 烟风系统

(1) 连接烟道及风系统

烟风系统由一二次风机、风道、引风机、烟道组成。

在焚烧车间使用以下三种通风机：

固废助燃风机：提供给燃烧器的助燃空气，空气来自于外界。

冷却风机：给燃烧器的冷却端部件的冷却空气，空气来自于外界环境。

引风机：将净化后的烟气引入烟囱，排到大气。

风机的电动机配有变频器进行调节。

在烟道上设置清灰口用于清灰，同时设置人孔或手孔，用于清理和维修。

(2) 烟囱

烟囱采用钢结构，固废焚烧炉配套设置 1 根 120 米高烟囱（进厂区设置的集束烟囱）排放。

3.14.5.1.9 压缩空气系统

干燥净化的压缩空气供给布袋除尘器、在线监测系统、仪器仪表等处。要求不高的压缩空气从储气罐初步过滤，进入管道系统，分别输送到各个需要的场所。

3.14.5.2 飞灰螯合系统治理工艺流程简介

项目根据实际情况，选择将含活性炭的飞灰直接交由危险废物处理资质的单位进行处理，或者进行螯和固化后交由危险废物处理资质的单位进行处理，飞灰螯合系统采用“螯合剂+水+飞灰”混合搅拌的工艺进行固化，主要采用螯合剂与水混合后对飞灰进行固化，形成稳定的固体化合物，以减少飞灰扬尘排放，对飞灰有很好的稳定化效果。飞灰螯合系统全部采用密封工艺，无泄漏情况。主要工艺流程见下图。

①螯合系统配比：螯合每吨飞灰所需螯合剂用量 20~50kg、用水量 200~300kg，水和螯合剂通过称重计量后预先在溶液增压泵内混合搅拌均匀后成混合液后使用。

②螯合过程：

飞灰输送：系统利用原有的飞灰储存系统，在灰仓出料斗下接手动插板阀和星型卸料器，将飞灰送至飞灰计量斗进行称重计量，称重完毕后加入搅拌机内混合搅拌。

飞灰输送管道为全密闭式，飞灰输送、螯合过程中无粉尘外溢产生。

混合液制备：设置 9m³ 原液罐以及 10m³ 中间水池，螯合剂原液储存在螯合剂原液

罐中，通过离心泵将螯合剂原液罐中的原液打入螯合剂原液称重斗内计量，工艺水储存在中间水池中，通过离心泵将工艺水泵入工艺水称重仓内计量，当原液及工艺水按照设定的值称重完成后，螯合剂原液通过重力自动流入工艺水称重斗内与工艺水进行混合搅拌。

螯合固化：将灰飞及螯合剂与水的混合液通过增压泵打入搅拌机内与搅拌机内的飞灰进行混合搅拌，约 3min 后，混合完毕的后飞灰通过打包机装袋暂存，定期交有危险废物处置资质的单位进行处置。

注：项目螯合系统设置一台高压清洗机用于清洗搅拌机及冲洗地面，冲洗水通过潜污泵泵入中间水池经过沉淀之后回用于螯合，不外排。

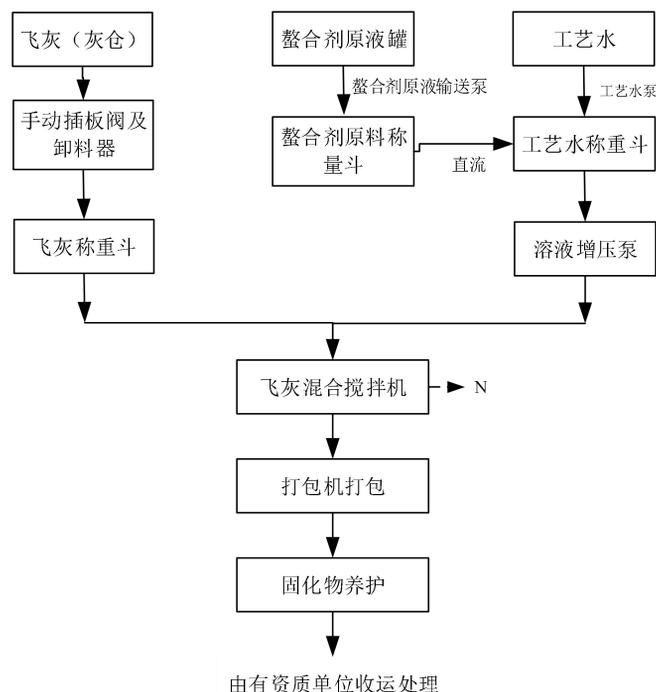


图 3-54 飞灰螯合系统工艺流程图

3.14.5.3 工程主要系统简介

3.14.5.3.1 燃烧系统

垃圾吊车的抓斗将焚烧物料送入焚烧炉的垃圾仓，再输送至焚烧炉的焚烧炉膛。新送入的垃圾与已燃烧的垃圾在炉的逆推作用下混合，同时进行干燥和着火过程。一部分被推送至前部与新送入垃圾混合，另一部分向后输送。垃圾完全燃烧后，燃烬后的垃圾炉渣通过出渣通道进入出渣机。

助燃用空气经鼓风机由垃圾仓上方空间引入，从而保证垃圾仓处于负压状态，臭

气不会外泄。鼓风机出口空气作为一次风经进入蒸汽空气预热器，将空气加热到 230℃，进入炉下部的风箱，经炉的通风孔进入炉膛助燃。二次风机提供另一部分助燃空气，通过二次风管道经二次风喷嘴进入焚烧炉。用于炉连接部密封用空气经密封风机由锅炉房引入焚烧炉。

垃圾在焚烧炉内焚烧过程产生的高温烟气经“SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫+一级布袋除尘+活性炭吸附+二级布袋除尘”后达标外排。在炉内分离器烟道内喷入氨水（20%）进行脱硝，然后加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 浆液以中和烟气中的酸性气体（HCl 和 SO_2 ）。经过脱酸后烟气中的 HCl、 SO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 中和反应后被去除，高温烟气进一步冷却至 ~80℃ 的进入布袋除尘器。在一级布袋除尘器和二级布袋除尘器之间的烟道上设有活性炭喷射混合器，由于布袋除尘器的滤袋纤维表面附有一层 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 以及活性炭粉末，可进一步除去酸性物质、二噁英及重金属等物质，并除去烟尘，烟气经过布袋除尘器洁净后排入大气。

3.14.5.3.2 热力系统

（1）主蒸汽系统

考虑到锅炉出口主蒸汽参数及运行上的灵活性，碱炉和固废炉主蒸汽系统采用母管制，设置汽轮机滑参数启停用的启动旁路系统。

在锅炉过热器出口设置堵阀供锅炉水压试验时隔断用，汽轮机主汽门前设置电动隔离门。主蒸汽管上设置流量测量装置。主蒸汽管道材质为 12Cr1MoVG。

（2）回热系统

固废焚烧发电机组回热系统采用两级高压加热器、一级除氧器和三级低压加热器组成的六级回热系统，汽轮机设有六段抽汽，其中一、二段抽汽用于一、二号高压加热器加热，三段抽汽用于除氧器加热，四段抽汽用于一号低压加热器加热，五段抽汽用于二号低压加热器加热，六段抽汽用于三号低压加热器加热。

（3）主给水系统

主给水系统采用母管制系统。

本项目共选用 3 台 110% BMCR 最大给水量电动给水泵，流量 $Q=180\text{t/h}$ ，扬程 $P=13.7\text{MPa}$ ，两台运行，一台备用。为了节约厂用电，电动给水泵选用了高压变频电机，正常情况下运行一台高压变频水泵，另外一台水泵作为备用。

正常运行时，锅炉给水流量调节依靠高压变频泵调节；并设 30%负荷给水管路调节阀，用于低负荷工况，另设一小给水管路调节阀，用于锅炉启停。

(4) 给水除氧系统

本项目设高压除氧器两台，除氧器采用滑压方式运行。

(5) 加热器疏水系统

加热器的疏水系统的设计原则是保证机组在各种工况下都能使加热器通畅的疏水，保证加热器及机组的安全，并尽可能的回收疏水的热量，以提高机组的热经济性。

机组加热器疏水为逐级自流系统。高加疏水由一号高加逐级自流入二号高加，由二号高加逐级自留至除氧器。低加疏水由一号低加逐级自流入三号低加，由低压疏水泵将三号低压加热器的疏水直接送入一号低加出口的凝结水母管中。

汽封加热器的疏水接至汽机凝汽器。

(6) 凝结水系统

汽轮机组设 2 台 110%容量的凝结水泵，一台运行，一台备用。

(7) 抽真空系统

凝汽器抽真空系统采用水环真空泵系统，选用两台水环真空泵，正常运行时一用一备，启动时可以两台同时运行。

(8) 补给水系统

系统补给水由热电联产项目化学水车间供给，来自化学水处理间的除盐水直接送至除氧器。

(9) 循环冷却水系统

循环冷却水由本项目循环水系统供给，由循环水泵房打至本项目主厂房内。

(10) 工业水系统

锅炉间辅机轴承冷却水（一次风机、二次风机、高压返料风机、引风机）、汽机间辅机轴承冷却水、锅炉间冲洗水。工业水由水道专业全厂的工业水泵房打至本项目主厂房内。

(11) 汽机润滑油储存和油净化装置。

汽轮发电机组设一个主机润滑油箱。设移动式滤油机、透平油专用滤油机各 1 台。

3.14.5.4 产污环节分析

W₁₄₋₁: 循环冷却塔定期排污水，进污水处理厂处理。

W₁₄₋₂: 化学水站制备除盐水及软水排放的浓水等，进污水处理厂处理。

W₁₄₋₃: 锅炉定期排放的废水，进污水处理厂处理。

W₁₄₋₄: 车间地面冲洗废水，进污水处理厂处理。

G₁₄₋₁: 无组织废气：垃圾仓、预处理区产生的氨、硫化氢废气。

G₁₄₋₂: 焚烧炉排放烟气，经污染防治措施处理后的烟气通过 120m 高烟囱达标排放。

G₁₄₋₃: 灰库含尘废气经灰库顶部布袋除尘器除尘净化后排放。

G₁₄₋₄: 飞灰固化废气经布袋除尘器除尘净化后排放。

G₁₄₋₅: 石灰和活性炭仓废气经布袋除尘器除尘净化后排放。

S₁₄₋₁: 炉渣，焚烧后从焚烧炉膛排出炉渣，锅炉炉底配冷渣器，炉渣经过冷渣器降温后排出。除下的灰渣收集后存入渣场。

S₁₄₋₂: 主要为焚烧炉系脱硫废渣。

S₁₄₋₃: 主要为半干法脱硫设施及一级布袋除尘器收集的不含活性炭的普通飞灰。

S₁₄₋₄: 主要为二级布袋除尘器收集的飞灰，经过螯合固化后的灰飞（含活性炭）量，定期交有危险废物处置资质的单位进行处置。

S₁₄₋₅: 主要为二级布袋除尘器更换废布袋。

N7: 焚烧炉各风机、锅炉排气、水泵、冷却塔、发电机、汽轮机运行等设备在作业时产生噪声，噪声源强在 70~120dB(A)之间。

3.14.6 水平衡分析

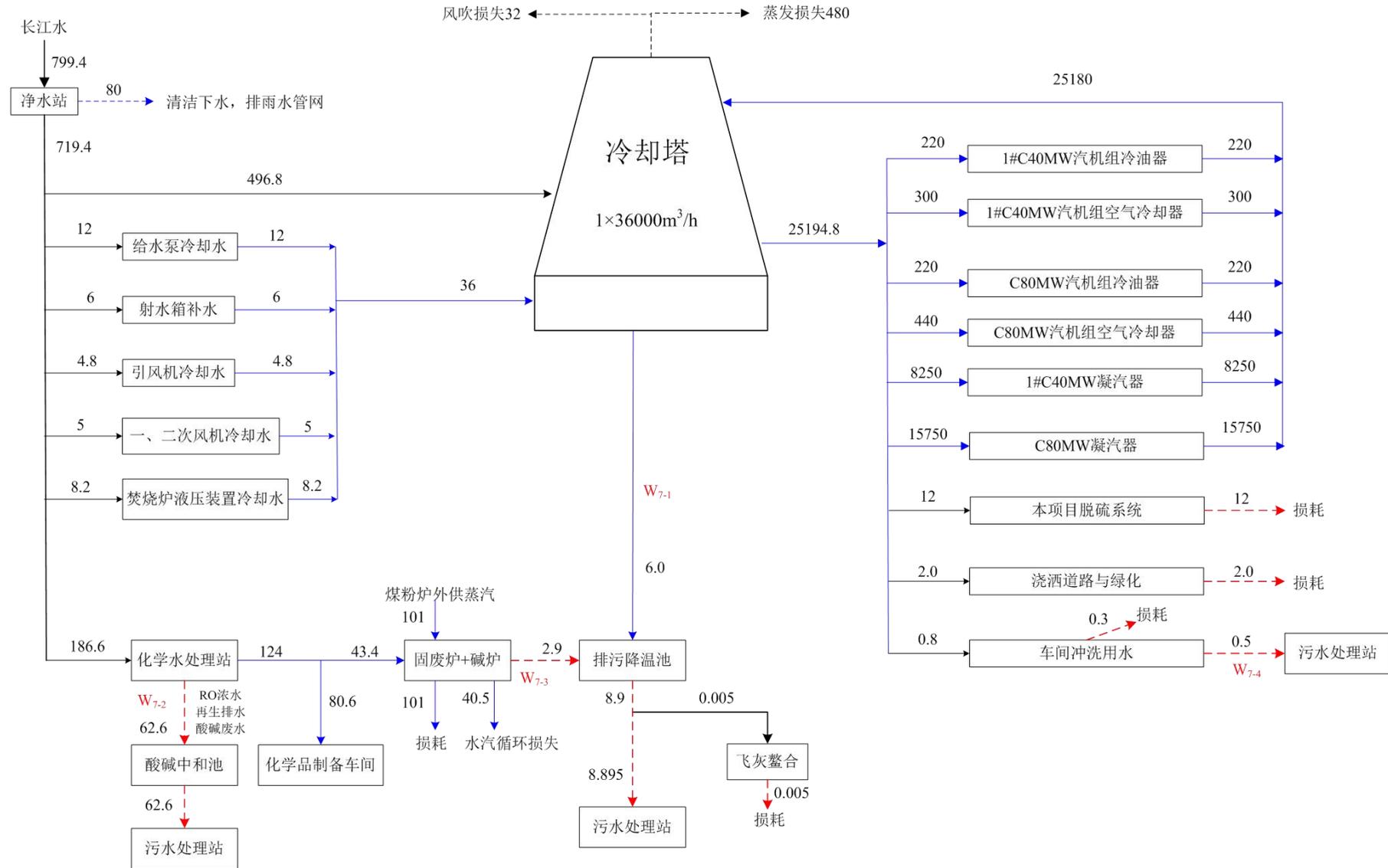


图 3-55 工程固废焚烧炉工程水平衡图 单位: m³/h

3.15 给水净化站

本项目用水取自长江石首段（Ⅲ类水体），但其直接取水的水质不能满足本项目造纸生产的需要，规划建设一座给水处理站，对取水进行处理后达到制浆、造纸生产用水标准和满足其生产需求。

厂区新设给水处理站一座，总的设计给水处理规模为 $Q=85000\text{ m}^3/\text{d}$ ，分两期实施，每期的处理规模为 $Q=42500\text{ m}^3/\text{d}$ 。

3.15.1 水源、取输水

本工程位于湖北省石首市东升仙鹤工业园，紧邻长江水道。该区域江水水量丰富，水质较好。根据当地水源情况，本工程拟采用趸船取水，取长江水为生产水源。取水及输水工程是在取水渠设置半地下式岸边取水泵站，取水用水泵一次提升至净化站。取水泵房进水口设置旋转滤网拦截水中漂浮物，取水泵由进水井吸水并通过管道输送原水。原水输送管道采用离心球墨铸铁管道埋地敷设，埋地管道标高随地形变化起伏，在管道高处设置排气阀，在低洼处设置排泥泄水井。

本工程取水及输水工程规模按两期 $Q=85000\text{ m}^3/\text{d}$ 能力规划。

取水设施按两期 $Q=85000\text{ m}^3/\text{d}$ 能力规划，趸船一次规划，预留二期取水泵位置。一期采用 $Q=1800\text{ m}^3/\text{h}$ 取水设备一套，取水能力 $Q=42500\text{ m}^3/\text{d}$ 。二期采用 $Q=1800\text{ m}^3/\text{h}$ 取水设备一套，取水能力 $Q=42500\text{ m}^3/\text{d}$ 。

输水管：拟建厂址离水源地长江约 4000m，为保证供水的安全性，原水输水管道考虑敷设管径为 DN1200 的不锈钢输水管两条。

本项目生活用水直接由市政自来水管网供水。

3.15.2 给水工程建构筑物

给水工程建构筑物详见下表。

表 3-94 建构筑物一览表

序号	名称	规格	单位	数量
一期工程				
1	斜管沉砂池	处理能力：1100 m^3/h	组	2
2	网格反应沉淀池	处理能力：1100 m^3/h	组	2

3	砂滤池	处理能力：1100m ³ /h	组	2
4	生产消防合用水池	L×B×H=30m×16m×5.5m	座	2
5	生活水箱	L×B×H=5.0m×5.0m×2.5m	座	1
6	送水泵房	L×B=9m×64.0m	座	1
7	生产水泵	Q=1050m ³ /h H=55m 280kW	台	3，其中一台变频
8	生活水泵	Q=250m ³ /h H=44m 45kW，一台变频	台	2，一用一备
9	室外消防栓给水泵	337kW	台	2，一用一备
10	室内消防栓给水泵	Q=144m ³ /h H=100m 75kW	台	2，一用一备
11	喷淋给水泵	3160kW	台	2，一用一备
12	消防炮给水泵	Q=216m ³ /h H=130m 110kW	台	2，一用一备
13	反冲洗水泵	Q=994-1656-1988m ³ /h H=17-15-13m 110kW	台	3
14	潜水排污泵	Q=10m ³ /h，H=10m 0.55 kW	台	2
二期工程				
1	斜管沉砂池	处理能力：1100m ³ /h	组	2
2	网格反应沉淀池	处理能力：1100m ³ /h	组	2
3	砂滤池	处理能力：1100m ³ /h	组	2
4	生产水池	L×B×H=30m×20m×5.5m	座	1
5	生产水泵	3280kW	台	3，其中一台变频
6	反冲洗水泵	Q=994-1656-1988m ³ /h H=17-15-13m 110kW	台	3

3.15.3 净化工艺流程及产污环节分析

3.15.3.1 工艺流程简介

根据其水源水质情况，以及生产用水水质要求，给水处理流程拟采用斜管沉砂池+混凝沉淀+砂滤+消毒的处理工艺。

源水经取水泵提升后送至厂区给水处理站斜管沉砂池后经网格反应沉淀池，同时投加混凝剂（聚合氧化铝），投加量约20mg/L，反应后进入砂滤池，将较大颗粒的絮凝体过滤。出水经消毒后进入清水池，由供水泵加压后送入供水管网。厂区供水设二级加压泵房，采用微机控制，自动恒压供水。

斜管沉淀池的无机泥砂经浓缩池后由泵送至离心机脱水，将泥砂颗粒中的部分水从泥砂中分离出来，使含水率降低，体积减小，脱水后的无机泥砂外运综合利用，脱水后的上清液与过滤池的反冲洗排水收集后送回反应池前端重新处理。

本项目给水净化站净水工艺流程详见下图。

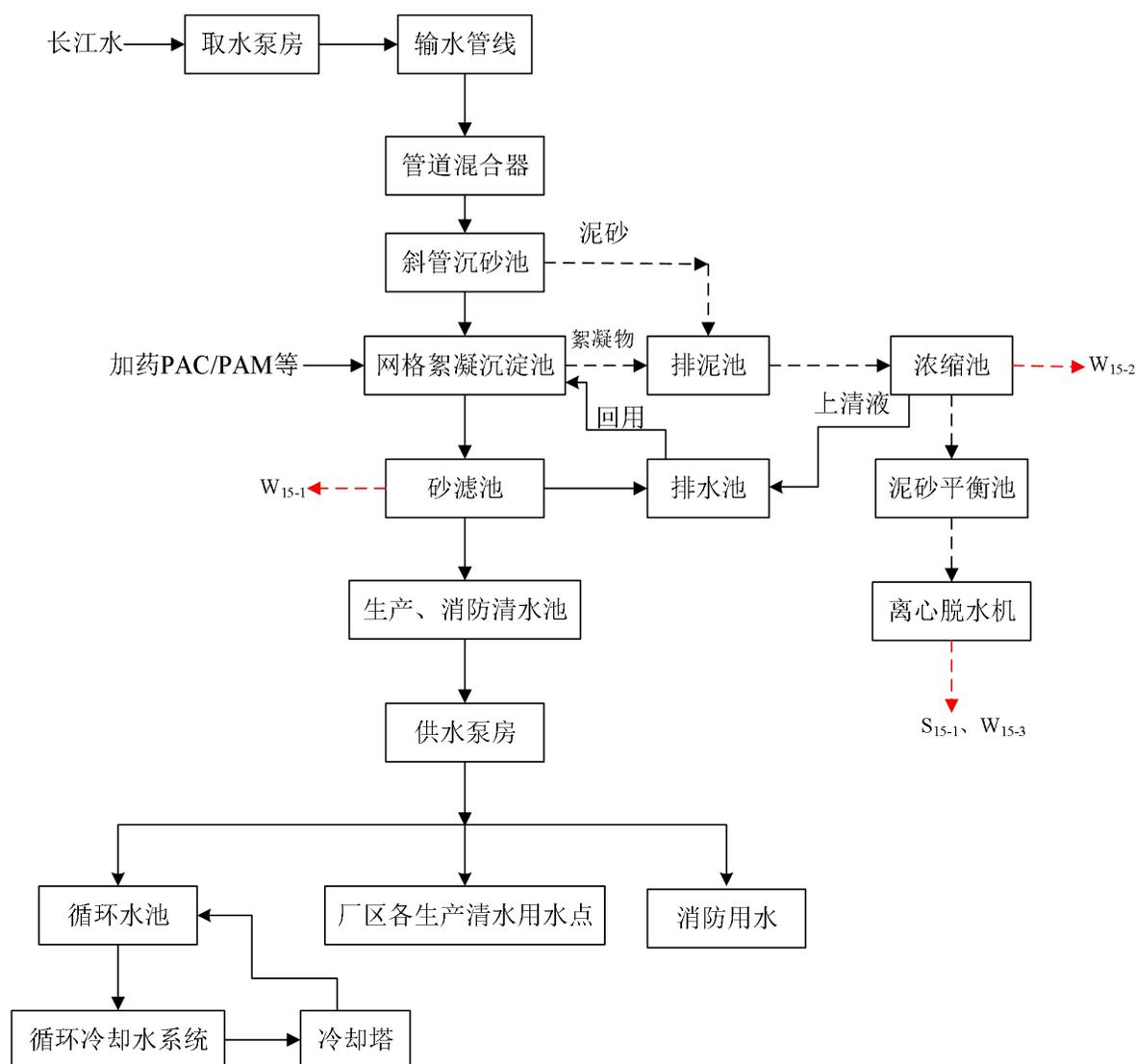


图 3-56 给水站工艺流程和产污节点图

生产用水给水处理及供水工艺流程如下：

原水→取水泵房→斜管沉砂池→网格反应沉淀池→砂滤池→消毒→清水池→二级加压泵房→厂区生产及消防供水管网

3.15.3.2 产污节点分析

W₁₅₋₁: 滤池的反冲洗水，主要污染因子为 SS，排入厂内雨水管网。

W₁₅₋₂ 及 W₁₅₋₃: 排泥浓缩水及脱水机房外排水，主要污染因子为 SS，排入雨水管网。

S₁₅₋₁: 脱水机房沉淀池泥砂渣等。

N₁₅: 取水泵、提升泵、反冲洗水泵等设备噪声。

3.15.4 物料平衡分析

(1) 一期物料平衡

根据给水站净化工艺可知，本给水站工程一期工程物料平衡分析见下图。

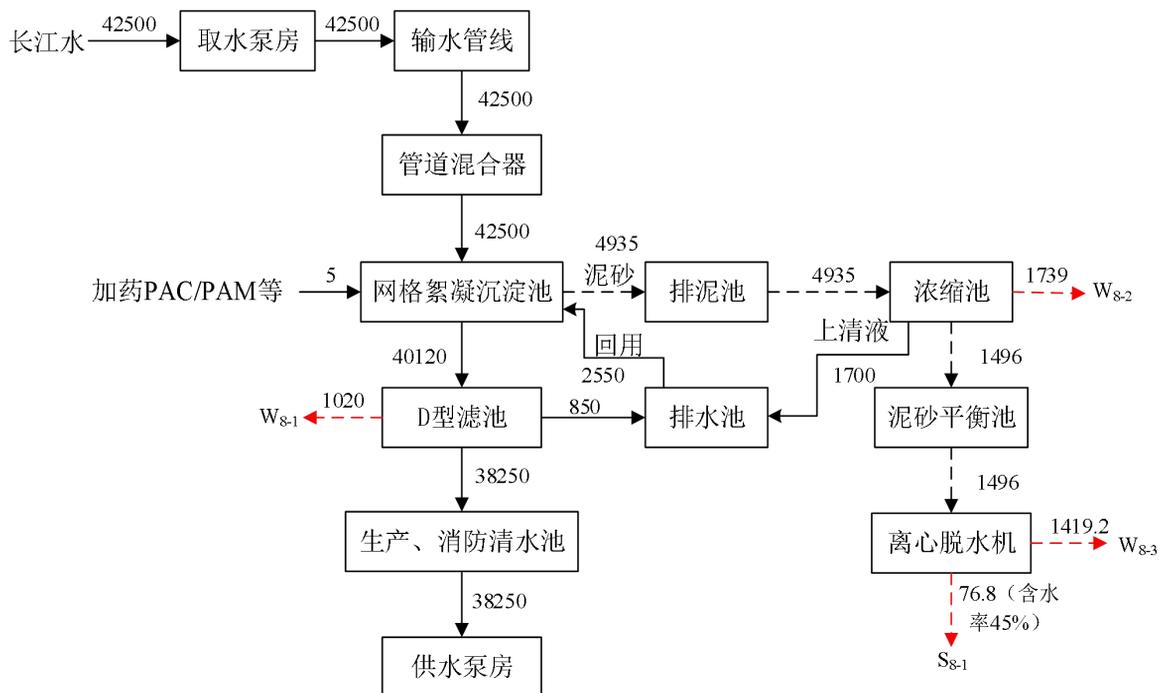


图 3-57 给水站一期工程物料平衡图 单位: t/d

(2) 二期物料平衡

根据给水站净化工艺可知，本给水站工程二期工程物料平衡分析见下图。

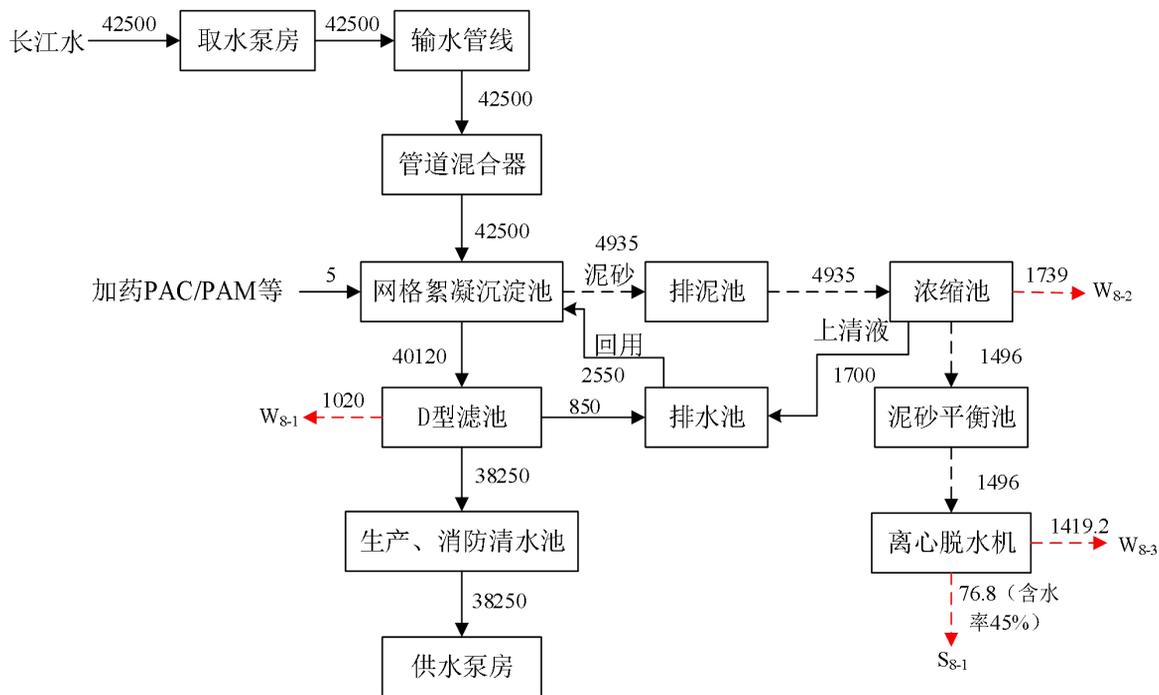


图 3-58 给水站二期工程物料平衡图 单位: t/d

(2) 一期及二期给水站物料平衡

本项目一期及二期给水站均建成投产后，全厂给水站物料平衡分析见下图。

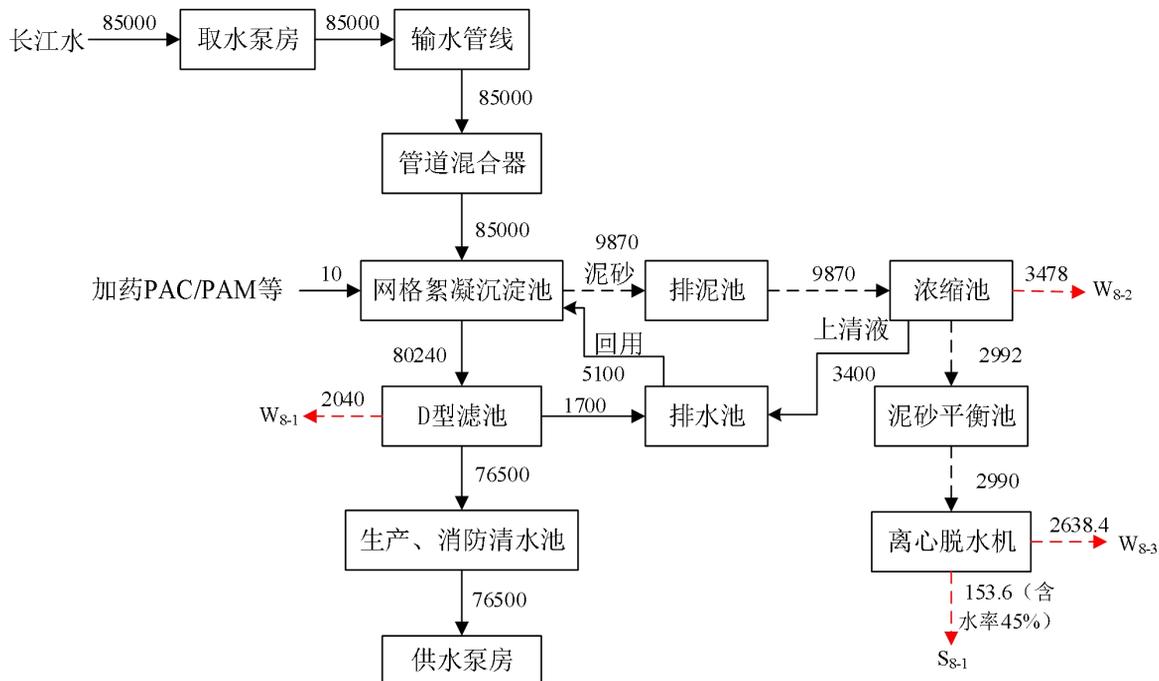


图 3-59 给水站一期及二期建成后物料平衡图 单位: t/d

3.16 污水处理站

根据前文分析可知，本项目产生的废水主要来源于备料废水，制浆车间废水、造纸车间废水、碱回收车间废水、固废焚烧炉车间废水、车间冲洗废水、设备清洗废水、化验室废水、循环冷却系统排水、职工生活污水、初期雨水等。

3.16.1 废水处理方案

化学机械浆和化学浆车间高浓黑液送碱回收车间蒸发浓缩燃烧处理，低浓废水送废水处理站处理。

造纸生产线产生的废水在车间内回收纤维后，泵送至废水处理站处理。

生活污水经化粪池预处理后排入废水处理站处理。

车间冲洗废水、设备清洗废水等送废水处理站处理。

3.16.2 废水处理规模、水质

本工程需新建废水处理站 1 座，包含絮凝反应池+水解酸化池+氧化沟处理系统。污水处理站分二期实施，一期废水处理站总规模按 32500m³/d 考虑，二期废水处理站总规模按 32500m³/d 考虑。负责处理各制浆生产线、造纸生产线、碱回收车间废水、电站产生的生产污水、车间冲洗废水、设备清洗废水及厂区生活污水等。

本工程考虑各股废水水质情况，废水处理工艺为“积水池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。

化学浆废水处理线及造纸废水处理线设计处理水质见下表。

表 3-95 项目废水处理线设计进水水质一览表 单位：mg/L

名称	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	色度
废水处理线进水水质	2000	800	600	45	75	30	600

3.16.3 废水处理工艺流程及产污环节分析

3.16.3.1 工艺流程简介

一期二期设置两套废水处理线的工艺基本一致，即均为“集水池+絮凝反应池+初

“沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英类在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。

废水处理工艺流程详见下图。

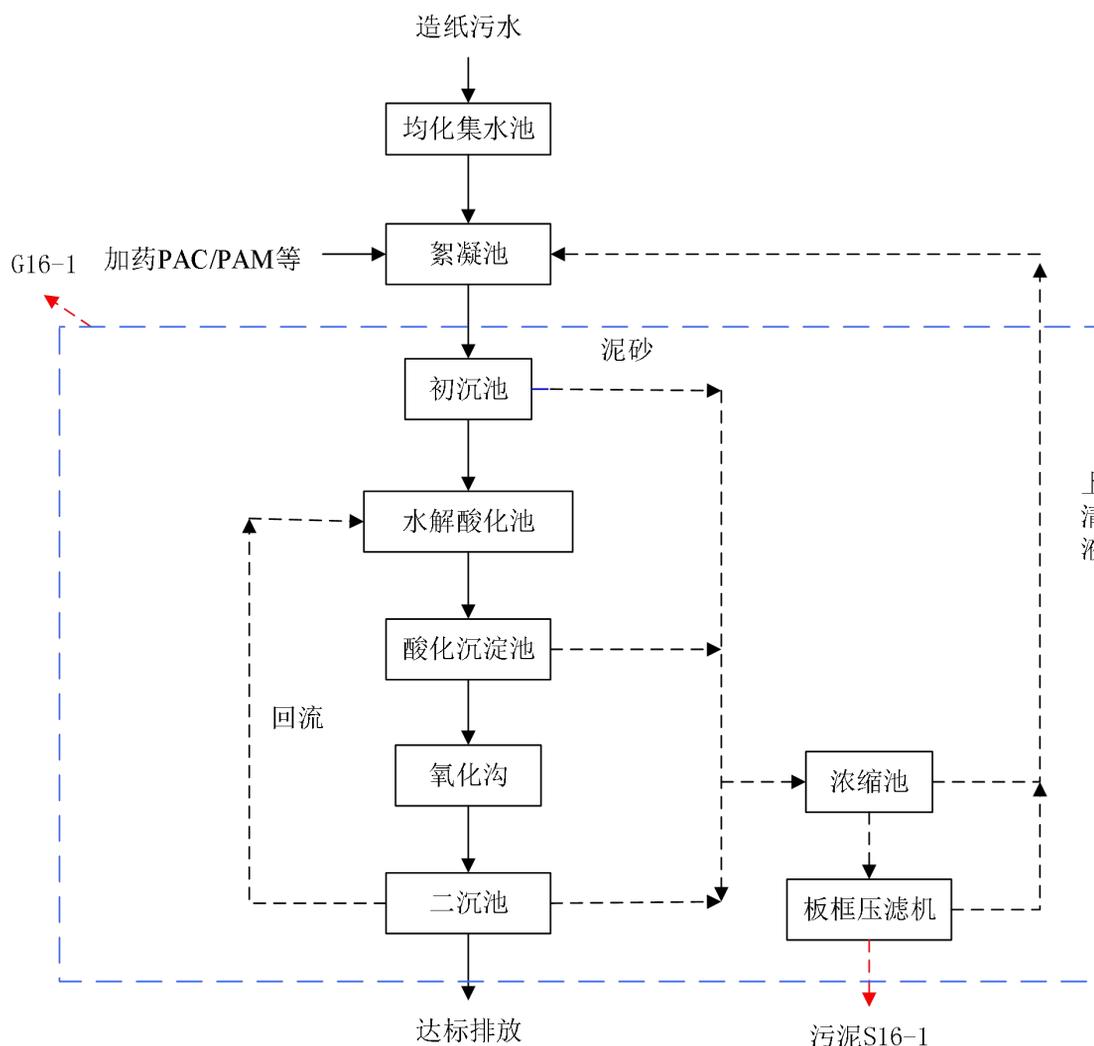


图 3-60 污水处理工艺流程图

工艺简介如下：

(1) 集水调节池（按 6.5 万吨/d 设计，设备分期安装）

在调节池中调节水质及水量，避免因水质水量产生较大波动而对后续处理单元造成冲击，影响后续处理单元的处理效果。调节池出水泵至板式换热器进行降温处理。集水调节池停留时间 3h，总有效容积 8125m³。池内设污水泵 6 台，4 用 2 备，Q=700m³/h，扬程 15m。

(2) 絮凝反应池（按 6.5 万吨/d 设计，设备分期安装）

反应池投加聚合氯化铝（PAC）药剂，形成矾花，然后进入初沉池进行沉淀去除水中的悬浮物。絮凝反应时间 15min，设混凝搅拌器 4 台。

(3) 初沉池（按 6.5 万吨/d 设计，设备分期安装）

废水经絮凝沉淀加药后在初沉池中静置沉淀，去除废水中细小悬浮物。初沉池采用辐流式沉淀池，表面负荷取 $0.6\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，设 2 座，单座直径 52m，有效水深 4m。初沉池内设周边传动刮泥机。沉淀的污泥泵至污泥调理池。

(4) 水解酸化池（按 6.5 万吨/d 设计，设备分期安装）

水解处理方法是一种介于好氧和厌氧处理法之间的方法，和其它工艺组合可以降低处理成本提高处理效率。水解酸化池内分污泥床区和清水层区，待处理污水以及滤池反冲洗时脱落的剩余微生物膜由反应器底部进入池内，并通过带反射板的布水器与污泥床快速而均匀地混合。污泥床较厚，类似于过滤层，从而将进水中的颗粒物质与胶体物质迅速截留和吸附。由于污泥床内含有高浓度的兼性微生物，在池内缺氧条件下，被截留下来的有机物质在大量水解—产酸菌作用下，将不溶性有机物水解为溶解性物质，将大分子、难于生物降解的物质转化为易于生物降解的物质；同时，生物滤池反冲洗时排出的剩余污泥（剩余微生物膜）菌体外多糖粘质层发生水解，使细胞壁打开，污泥液化，重新回到污水处理系统中被好氧菌代谢，达到剩余污泥减容化的目的。由于水解酸化的污泥龄较长（一般 15~20 天）。若采用水解酸化池代替常规的初沉池，除达到截留污水中悬浮物的目的外，还具有部分生化处理和污泥减容稳定的功能。

水解酸化池停留时间取 6h，总有效容积为 16250m^3 有效水深 6.0m。1 座分 2 格运行，平面尺寸 40*70m，池内设潜水搅拌,8 台，单台功率 11kw。

(5) 酸化沉淀池（按 6.5 万吨/d 设计，设备分期安装）

水解酸化池泥水混合液在酸化沉淀池进行泥水分离，上清液自流进入氧化沟，大部分污泥回流至水解酸化池，剩余污泥泵至污泥调理池。

酸化沉淀池与水解酸化池合建，采用平流式沉淀池，表面负荷取 $1.2\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，设 2 座，平面尺寸 70*32m。池内设行车刮吸泥机 2 台，行车宽 32m。

(6) 氧化沟（按 6.5 万吨/d 设计，设备分期安装）

酸化沉淀池出水自流进入氧化沟，污水中的大部分有机物在氧化沟内通过好氧微生物的作用被降解去除。由于本项目污水中含有较多木质素等难降解的有机物，经过水解酸化后 B/C 有所提高，但总体上仍属难降解废水，因此需要氧化沟停留时间较长才能有效的去除有机物。

Carrousel 氧化沟使用立式表曝机，曝气机安装在沟的一端，形成了靠近曝气机下游的富氧区和上游的缺氧区，有利于生物絮凝，使活性污泥易于沉降。氧化沟设计有效水深 4.0—4.5 米，沟中的流速 0.3 米/秒。BOD₅ 的去除率可达 80%—90%，脱氮效率约为 90%，除磷效率约为 50%。Carrousel 氧化沟是一个完全混合曝气池，进水将迅速得到稀释，具有很强的抗冲击负荷能力。

本项目采用 3 格氧化沟，总停留时间 30h，总有效容积 81250m³，单格容积 27100m³，每格氧化沟内设倒伞形表面曝气机 1 台，叶轮具有足够的充氧、混合及推流的能力，动力效率≥2.1kgO₂/kW*h。

(7) 二沉池（按 6.5 万吨/d 设计，设备分期安装）

二沉池设计为辐流沉淀式，在此进行泥水分离，产生的部分污泥回流至氧化沟前端，剩余污泥通过污泥泵输送到污泥浓缩池中进行浓缩。上清液自流至中间水池。

结构型式：半地上，辐流式沉淀池 2 座，直径 56m，表面负荷： $q=0.55\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，有效水深： $H=4\text{m}$ 。

配套设备：辐流式双周边驱动刮吸泥机 2 台，设备工艺要求：收集排放沉淀于池底的污泥，并刮除浮渣。

技术参数：双边线速度： $v=1.5\text{m}/\text{min}$ 跨度：15m、水深 3.5m $N=0.75\text{kw}$ 材料：水下部件 SS304,其余:碳钢防腐。

污泥回流泵 4 台(2 用 2 备)，流量： $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ 扬程： $H=12\text{m}$ 功率：5.5kw。

剩余污泥泵 4 台(2 用 2 备)，流量： $Q=22\text{m}^3/\text{h}$ 扬程： $H=16\text{m}$ 功率：2.2kw。

气浮机进水泵 4 台(2 用 2 备)，流量： $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ 扬程： $H=16\text{m}$ 功率：7.5kw。

超声波液位计：2 只，量程：0-4.5m

(8) 污泥处理系统（按 6.5 万吨/d 设计）

化学浆系统二沉池污泥、造纸废水系统二沉池污泥和终沉池污泥泵至污泥浓缩池，经浓缩后泵送至污泥调理池，加药剂调理后将污泥泵送至板框压滤机进行脱水，脱水

后的干污泥送至锅炉房焚烧处理。污泥浓缩池上清液、污泥脱水压滤液回流至调节池进行再处理。

(9) 化学品投加系统

污水处理系统的工艺流程中需要投加化学品主要是营养盐、污水 PAC、污泥 PAM、PAC 等分别设置加药装置，通过加药泵进行计量投加。

硫酸亚铁加药装置

硫酸亚铁($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$): 固体粉末片状、吨带装, 含量 $\geq 90\%$, ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), 用于废水深度处理用作强氧化反应催化剂。添加量 $0.4\text{kg}/\text{m}^3$ 废水, $0.8\text{t}/\text{d}$, 外购, 固体仓储。经溶解后(浓度 10%)用输送泵送入硫酸亚铁溶液储罐经加药泵加入芬顿反应池。

硫酸亚铁溶解池 1 座, 结构形式: 砼结构, 池内壁防腐, 规格: $\phi 2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ 有效容积: $V=10\text{m}^3$, 配套设备立式搅拌器 1 台, 直径 $\phi 1.8$, 转速: $6\text{r}/\text{min}$, 功率: 3kwh , 搅拌轴材料: SS316L, 硫酸亚铁溶液输送泵 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程: $H=12.5\text{m}$ 、功率: 5.5kw 材料: 过流部分内衬 F46, 硫酸亚铁溶液储罐 1 只, 直径 $\phi 2.8\text{m} \times 4.5\text{m}$ 材料: 玻璃钢, 有效容积: $V=25\text{m}^3$, 配: 法兰式液位变送器 1 只, 规格: DN80mm、量程: 0-5m, 硫酸亚铁加药泵 2 台(1 用 1 备), $Q=2\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=11.5\text{m}$ 、功率: 0.75kwh 过流部分材料: 衬四氟。电磁流量计 1 只, 规格: DN20、量程: $7.5\text{m}^3/\text{h}$ 。电动调节阀 1 只规格: DN20、材料: SS316L。

PAM 加药装置

聚丙烯酰胺(PAM): 阴离子型用于废水处理作絮凝剂, 添加量: $5\text{g}/\text{m}^3$ 废水, $10\text{kg}/\text{d}$ 。阴离子型用于废水处理作絮凝剂, 添加量: $6\text{kg}/\text{t}$ 干污泥, $31\text{kg}/\text{d}$ 。外购, 固体仓储。经溶解后(浓度 0.1%)用加药泵加入投药点。

PAM 溶解罐 3 只, $\phi 2.0\text{m} \times 2.0$ 、材料: 碳钢防腐, 搅拌器: $\phi 800\text{mm}$ 、转速: $35\text{r}/\text{min}$ 、 0.75kw 、材料: SS304, 配: 法兰式液位变送器: 1 只, 规格: DN80mm、量程: 0-2.2m。

PAM 加药泵(螺杆泵)3 台(2 用 1 备), $Q=2\text{m}^3/\text{h}$, $H=0.6\text{Mpa}$ 功率: 1.5kw (变频调速, 电磁流量计 1 只, 规格: DN20mm)。

磷酸氢二铵: 固体粉末状、袋装, 含量 > 53 (P_2O_5), 用于生化系统给菌种增加

营养盐，添加量：6.8g/m³ 废水，14kg/d。

外购，固体仓储。在溶解槽溶解后（浓度 10 ）用泵加入循环池。

配设：磷酸盐添加装置 1 套

含溶解罐 $\phi 2.0\text{m} \times 1.5$ 碳钢防腐；搅拌器： $\phi 800\text{mm}$ 、转速：35r/min、功率 0.75kw、
材料：SS304，磁翻板液位计，计量泵 $Q=100\text{L/h}$ ， $H=0.3\text{Mpa}$ ，功率:0.37kwh。

（10）在线监测

根据排放标准及环保部门要求，本项目污水厂排放口安装 COD、NH₃ 等在线监测仪表。

（11）臭气处理系统流程：

本项目集水调节池、初沉池、水解酸化池、酸化沉淀池、污泥调理池以及污泥脱水机房会产生臭气，需进行封闭收集。本项目收集臭气量约 8.0 万 m³/h，收集的臭气采用碱洗处理工艺，处理后达标排放。引风机设 3 台，2 用 1 备，风量 680m³/min。碱洗塔 1 套，生物除臭滤池 1 套。

为减小恶臭气体对周围环境的影响，拟采取如下措施：

①设置一套生物除臭器，将污水处理站臭气收集后进行处理，处理效率达到 90%，处理后臭气经一根 15m 排气筒排放。

②对污泥浓缩池等易产生臭气的设施进行加盖，有效控制污水处理站恶臭污染物的扩散。

③在厂区总体布置上，统筹规划、合理布局，将污水处理站放在厂区的下风向区域，同时，避免布置在项目所在地敏感保护目标的上风向，尽量避免对周边环境敏感目标的影响。

④加强厂区绿化建设。厂区内绿化面积不低于 30%。臭气发生源周围种植抗害性强的乔灌木，厂界四周种植综合抗污能力强的乔木。总体上绿化树种以高大乔木为主，并辅以低矮的灌木，厂界四周的绿化带必须大于 5m。预留地地表在建设之前必须种植草皮以防止扬尘、水土流失等对区域环境的影响和增加绿地面积。

3.16.3.2 产污环节分析

G₁₆₋₁：调节池、污泥浓缩池、脱水机房等产生的 H₂S、NH₃ 等恶臭气体，经收集后进行除臭处理。

S₁₆₋₁: 废水系统产生的污泥, 经污泥板框压滤脱水机处理后送至固废焚烧循环流化床锅炉焚烧。

N₁₆: 提升泵、冷却塔、风机、脱水机房等设备噪声。

3.17 空气压缩站

3.17.1 工艺流程图

本项目空气压缩站工艺流程及产污节点分析详见下图。

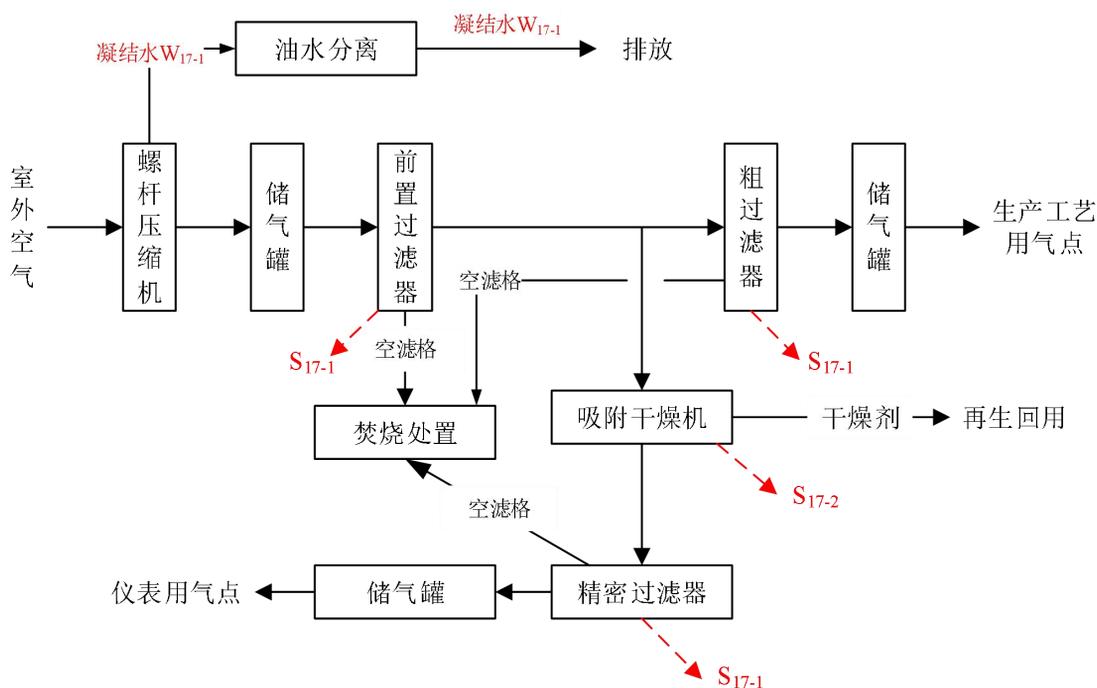


图 3-61 空气压缩站工艺流程及产污节点分析示意图

3.17.2 产污环节分析

W₁₇: 压缩机凝结水, 含石油类, 经油水分离处理后直接排放。

N₁₇: 压缩机、干燥机等设备产生的机械噪声, 选用螺杆空压机等相对低噪声设备, 采取减震、设置隔声罩、设置隔声门窗等措施降噪。

S₁₇₋₁: 过滤器更换的废纸质空滤格回收金属件后, 焚烧处理。

S₁₇₋₂: 吸附干燥机产生的废干燥剂, 经再生处理后回用。

该工段无污染废气产生。

3.18 其他公辅工程生产工艺及产排情况

除以上生产主体工程及部分公辅工程外，本项目公辅工程还包括：化学水处理系统（含纯水制备）、循环水设施、生产设备清洗及生产区地面冲洗等生产公用工程，仓库等储运工程，员工生活、行政办公、厂区绿化等辅助工程，初期雨水、事故应急等风险防范工程等。公辅工程各工序单元工作原理及产、排污节点分析如下。

3.18.1 化学水处理系统

(1) 工艺流程

本项目固废焚烧循环流化床锅炉补给水、碱回收炉补给水制备工艺用水均需利用化学水站提供的除盐水，项目设置 1 座化学水站，化学水站除盐水采用的工艺流程如下：

工业水→原水箱→多介质过滤器→自清洗过滤器→超滤装置→超滤产水箱→一级增压泵→一级保安过滤器→一级高压泵→一级反渗透装置→一级反渗透产水箱→二级增压泵→二级高压泵→二级保安过滤器→二级反渗透装置→二级反渗透产水池→EDI 进水泵→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→用水点

(2) 产污环节分析

W_{18.1}：化学水站制备除盐水及制软水将产生含盐废水，主要成分为水和无机盐等，汇入厂区污水处理站处理。

S_{18.1-1}：化学水站制备除盐水时产生的废活性炭。

S_{18.1-2}：软水制备过程中产生的废离子交换树脂。

N₁₈：各类水泵等产生的噪声，采取优化设备选型、减震、隔声降噪措施。

该工段无污染废气产生。

3.18.2 循环水装置

本项目设置循环水站，为本项目及燃煤热电联产项目提供循环冷却水，循环水系统设计规模为 $1 \times 36000 \text{m}^3/\text{h}$ 。

冷却塔设计参数为：干球温度 34.7°C ，湿球温度 28.5°C ，大气气压 100.09kPa ，相对湿度 62.93% 。新建一座自然通风冷却塔，单塔处理水量为 $36000 \text{m}^3/\text{h}$ ，进塔水温为 42°C ，出塔水温为 34°C 。

自然通风冷却塔外形数据：零米半径 49.4m，进风口上沿标高 8.5m，喉口高度 93.75m，塔体总高 125m，淋水面积：6500m²，填料高度 1.0m，中央竖井平面尺寸 5.0x5.0m，集水池深度 2m。

循环水泵：采用单级双吸卧式中开泵， $Q=5616\sim 9360\sim 11232\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=36\sim 26\sim 22\text{m}$ ，额定功率 $N=900\text{kW}$ ，共 5 台，4 用 1 备，其中一台采用变频电机，四台为工频电机。

(1) 工艺流程

循环水站由自然通风冷却塔、集水池、循环水泵、加药设备、管道组成。循环水系统流程及产污环节分析详见下图。

循环水供回水管道为单母管制供回水。循环水管道采用螺旋缝焊接钢管，主供、回水管径 DN2400。循环冷却水系统投加缓蚀阻垢药剂与杀菌灭藻剂，保证循环水水质。

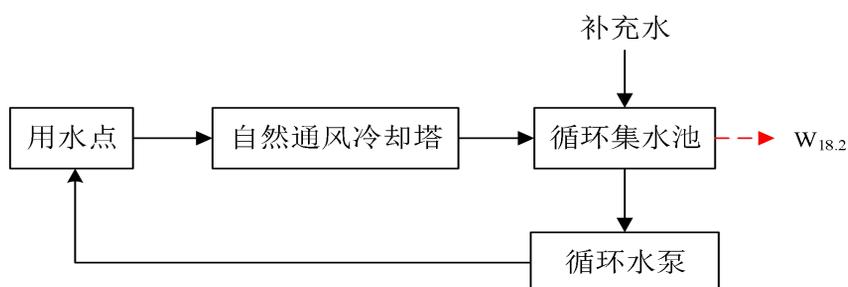


图 3-62 循环水系统工艺流程及产污环节示意图

(2) 产、排污节点

循环水装置将定期排放一定的废水 $W_{18.2}$ ，主要污染物为 COD。

$N_{18.2}$ ：循环水泵等设备产生的噪声。

3.18.3 生产装置及地面清洗

项目生产过程中需要对生产装置及设备进行清洗，同时因检修安全、清洁等原因需定期(或不定期)对生产区地面进行冲洗，部分蒸发，绝大部分收集为清洗废水 $W_{18.3}$ ，废水中含有一定的有机物、无机物、酸碱等污染物，收集后进入厂区污水处理厂处理。

根据建设单位估算，单期项目生产装置及地面清洗用水量约 250m³/d (85000m³/a)，废水产生量 $W_{18.3}$ 约为 212.5m³/d (72250m³/a)。一期+二期项目生产装置及地面清洗用水量约 500m³/d (170000m³/a)，废水产生量 $W_{18.3}$ 约为 425m³/d (144500m³/a)。

3.18.4 分析化验、技术研发及其它

单期项目运行过程中分析化验、技术研发等需要消耗水量约 5m³/d (1650m³/a)，

产生实验化验废水 $W_{18.4}$ 约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ($1320\text{m}^3/\text{a}$)，该股废水可能含有具有环境危害的有机物、无机物、酸碱等，主要污染物为 COD、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，进入厂区污水处理厂处理；另化验室会产生质检等工段会产生废弃药品包装物 $S_{18.4}$ 为危险废物 HW49，其他废物，非特定行业 900-047-49，产生量约为 $0.5\text{t}/\text{a}$ 。收集后集中存放至危险废物暂存间，定期交由能接纳并有相关危险废物处理能力资质单位处置。

3.18.5 设备维修

项目车间设备需要定期检修及维护，该过程需消耗新鲜水约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ($990\text{m}^3/\text{a}$)，产生维修废水 $W_{18.5}$ 约为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ($792\text{m}^3/\text{a}$)，维修废水主要污染物为 COD、SS 等，进入厂区污水处理厂处理。

项目运营期间，各类机器设备因检修、更换等会产生一定的废润滑油、废冷冻油等机油 $S_{18.5-1}$ ，产生量约为 $2.0\text{t}/\text{a}$ ，属于危险废物，废物类别 HW08，废物代码 900-249-08。

同时产生一定量的含油抹布和劳保用品等 $S_{18.5-2}$ ，其产生量约为 $1.0\text{t}/\text{a}$ ，属于危险废物 HW49/900-041-49；根据《国家危险废物名录（2021 年版）》中的危险废物豁免管理清单（自 2021 年 1 月 1 日起施行），全部环节混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理。

3.18.6 仓储设施

本项目设置有原料仓库、成品仓库等，项目运营期间将产生各类原辅材料等危化品或非危化品包装桶、包装等 $S_{18.6}$ ，为危险废物 HW49，其他废物，非特定行业 900-041-49，产生量约为 $3.0\text{t}/\text{a}$ ，收集后集中存放至危险废物暂存间，定期交由能接纳并有相关危险废物处理能力资质单位处置。

3.18.7 员工生活

员工生活过程中将产生生活污水、生活垃圾及食堂油烟废气。

(1) 生活废水。员工生活中将产生生活废水，主要污染物为 COD、SS、氨氮等。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》第一部分城镇生活源水污染物产生系数，本项目生活用水按 $240\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$ 计，本项目总定员 2500 人，其中一期劳动定员 1500 人，二期劳动定员 1000 人，则总共用水量为 $600\text{m}^3/\text{d}$ 、 $204000\text{m}^3/\text{a}$ （其中一期用水量为 $360\text{m}^3/\text{d}$ 、 $122400\text{m}^3/\text{a}$ ，二期用水量为 $240\text{m}^3/\text{d}$ 、 $81600\text{m}^3/\text{a}$ ），产污系数按 89%

计,生活污水总排放量 $W_{18.7}$ 为 $534\text{m}^3/\text{d}$ 、 $181560\text{m}^3/\text{a}$ (其中一期污水排放量为 $320.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $108936\text{m}^3/\text{a}$,二期污水排放量为 $213.6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $72624\text{m}^3/\text{a}$)。生活污水经隔油池化粪池预处理后进入厂区污水处理站处理。

(2) 生活垃圾。员工生活、办公等产生的生活垃圾。职工生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计,本项目总定员 2500 人,其中一期劳动定员 1500 人,二期劳动定员 1000 人,按工作日 340d,生活垃圾 S_{18} 产生总量 $1.25\text{t}/\text{d}$ 、 $425\text{t}/\text{a}$ (其中一期生活垃圾产生量为 $0.75\text{t}/\text{d}$ 、 $255\text{t}/\text{a}$,二期生活垃圾产生量为 $0.5\text{t}/\text{d}$ 、 $170\text{t}/\text{a}$),交由环卫部门统一清运处理。

(3) 食堂油烟废气 $G_{18.7}$: 员工食堂在食物烹饪过程中将挥发的油脂、有机质及其裂解产物等油烟废气 $G_{18.7}$,经油烟净化装置处理后至楼顶排放。

3.18.8 道路浇洒及绿化用水

本项目道路浇洒降尘及绿化用水均来自循环冷却塔中的冷却水,道路浇洒及绿化用水量约 $2\text{m}^3/\text{h}$ 、 $48\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1584\text{m}^3/\text{a}$,主要被植物吸收或地下渗漏、蒸发损失。

3.18.9 初期雨水

本项目设置化学浆车间、化机浆车间、特种纸造纸车间、涂布纸车间、碱回收车间、二氧化氯制备车间、固废焚烧炉车间、原材料堆场、污水处理厂等区域,该区域初期雨水中含少量污染物。初期雨水按生产区 15mm 雨量进行核算。全厂生产区面积约 25万 m^2 ,经计算,项目初期雨水(15mm)产生量为 $3750\text{m}^3/\text{次}$,按年均暴雨次数 10 次计,拟建项目年初期雨水量为 $37500\text{m}^3/\text{a}$ 。初期雨水进入厂区污水处理站处理。

3.18.10 其它产污分析

$W_{18.10-1}$: 厂区消防废水,主要污染因子为 COD、SS、石油类等,该污水经过雨水排水系统截流至污水处理风险事故池,后同厂区生产生活污水混合一并处理后排放。

$W_{18.10-2}$: 厂区漂白工段废气碱液喷淋处理废水及二氧化氯废气喷淋吸收废水;

$S_{18.10}$: 制氧站产生的废分子筛。

$G_{18.10-1}$ 、 $G_{18.10-2}$: 区域交通运输产生的粉尘和汽车尾气。

$G_{18.10-3}$: 厂区储罐区物料大小呼吸废气。

$N_{18.10}$: 运输车辆产生的噪声。

3.18.11 项目物料、固废输送、储运工程中污染因素分析

本项目物料主要为木片木材、废纸品等，固体废物主要有含水的造纸轻浆渣、苇渣木屑、污泥、砂石、炉渣、飞灰等，物料及固废在输送过程中将产生运输扬尘及噪声，在储运过程中将产生扬尘、恶臭物质等；各产品生产车间设置的储罐主要为酸或碱或无机物质，储运过程中几乎不存在无组织废气；双氧水制备车间设置的有机物储罐位于车间内，储存量较小，且在储罐上方设置集气罩，将其存在的大小呼吸散逸的挥发性有机物收集起来与车间内氧化废气或氢化废气一并处理。

因此，本项目物料、固废输送、储运工程中污染因素已纳入到每个子项中进行考虑，此处不再一一列举。

3.19 一水平衡分析

3.19.1 一期工程水平衡分析

3.19.1.1 生产用水

根据项目可行性研究报告及物料平衡分析可知，项目一期工程建成 10.02 万 t/a 化学机械浆、10.02 万 t/a 化学浆（含 6.8 万 t/a 芦苇连续蒸煮化学浆和 3.22 万 t/a 竹片立锅蒸煮化学浆）、3 万吨/年字典纸、无碳复写纸 PM1 生产线、10 万吨/年静电复印纸、双胶纸车间 PM2 生产线、17 万吨/年热敏原纸 PM3、PM4、PM5、PM6 生产线、10 万吨/年利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸生产线，二期建成 10.02 万 t/a 化学机械浆、10.02 万 t/a 化学浆（10.02 万 t/a 竹/苇片立锅蒸煮化学浆），8 万吨/年字典纸、无碳复写原纸 PM7、PM8 生产线、4 万吨/年格拉辛原纸 PM9 生产线、10 万吨/年轻型纸 PM10 生产线、5.5 万吨/年热敏原纸 PM11、PM12 生产线、2.5 万吨/年离型原纸 PM13 生产线、10 万吨/年利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸；另配套建设化学浆及化学机械浆备料工段、600t/d 碱回收炉、65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉、8.5 万 m³/a 给水站、6.5 万 t/a 污水处理站，一期工程建成的化学机械浆生产线的单位产品用水量均为 5m³/t-风干，芦苇连续蒸煮化学浆用水量为 9.099m³/t-风干浆，竹/苇片立锅蒸煮化学浆生产线的单位产品用水量为 9.63m³/t-风干浆，其中化学浆单位产品用水量包含了备料、制备 ClO₂、碱回收、制浆生产等清水使用。

各生产工艺用水平衡详见 3.2~3.14 章节内容。

3.19.1.2 其他公辅工程及生活用水

其他公辅工程及生活用水平衡详见 3.15~3.18 章节内容。

3.19.1.3 一期工程、二期工程水平衡

表 3-96 本项目一期工程水平衡分析一览表 单位: m³/a

名称	江水	清水	串联用水量	原木或废纸含水	其他物料含水	蒸汽带入水	蒸汽冷凝水	生成水	小计	损耗水	进入其他工段串联水	物料成品带走水量	生产及生活废水	清净水	回收冷凝水	进入固废	制成蒸汽	反应损耗	母液及滤液	清污水	小计	
净水站	14450000								14450000			13005000 (清水)		1386588		58412						14450000
备料车间		65280							65280	3264			61196			820						65280
化机浆车间		501000	1557681.144	101823.24	63576.9	400800		3707.4	2628588.684	283675.218	657228.834	811620	449836.878			25427.754	400800					2628588.684
连续蒸煮化学芦苇浆车间		2182524.668	882200.6587	37899.664	153709.376	189048.16			3445382.527		691536.064	550800	2168357.827			33969.196		719.44				3445382.527
立锅蒸煮化学漂白竹浆		986971.474	417747.959	17304.377	66688.454	60963.101			1549675.365		293706.96	260820	945824.729		10964.068	16976.001		21383.601				1549675.359
制备 ClO ₂ 车间		400418.599			1830.164	23780		1166.148	427194.911	13.5		403401.37			23780							427194.87
碱回收车间			2163984.079			308448			2472432.079	61856.2	1299948.785		298468.218		200491.2	122067.727	489600					2472432.13
一期字典纸、无碳复写原纸 PM1		434601.1333	108572.4		1191.467				544365.0003	40695		2397	497988			3285						544365
一期静电复印纸、双胶纸 PM2		1153646	516094.2		1849.8				1671590	142670		4990	1503290			20640						1671590
一期热敏原纸 PM3、PM4、PM5、PM6		1204188.022	998573		3617.9778				2206379	162350		9282	1984002			50745						2206379
涂布纸		5230.694							5230.694	5211.267		19.427										5230.694
办公生活		122400							122400	13464			108936									122400
空压机(外来)		170							170				170									170
生产装置及地面清洗		85000							85000	12750			72250									85000
化验室用水		1700							1700	340			1360									1700
设备维修用水		1020							1020	204			816									1020

二氧化氯废气+车间漂白尾气氯气处理废水		81600							81600	16320											81600	
固废炉脱硫设施用水			97920						97920	97920												97920
绿化及道路洒水用水			16320						16320	16320												16320
厂区固废炉及余热锅炉制蒸汽水		880600	0	0	0	0	226440	0	1107040	226440	0	0	352240	0	0	0	528360	0	0	0	1107040	
园区热电联产项目用水		1792410	514474.5	0	0	0	722190	0	3029074.5	521352.5	197701.5	0	858762.5	0	0	0	1451258	0	0	0	3029074.5	
小计(不含净水站)		9871636.89	7300690.941	157027.281	292464.161	983039.261	948630	4873.548	19558362.08	1604845.685	3140122.143	2043329.797	9368778.152	0	235235.268	273930.678	2870018	22103.041	0	0	19558362.	
初期雨水	3750/次								3750/次					3750/次								3750/次

表 3-97 本项目二期工程水平衡分析一览表 单位: m³/a

名称	江水	清水	串联用水量	原木或废纸含水	其他物料含水	蒸汽带入水	蒸汽冷凝水	生成水	小计	损耗水	进入其他工段串联水	物料成品带走水量	生产及生活废水	清净下水	回收冷凝水	进入固废	制成蒸汽	反应损耗	母液及滤液	清污水	小计	
净水站	14450000								14450000			13005000		1386588		58412						14450000
备料车间		65280							65280	3264			61196			820						65280
化机浆车间		501000	1557681.144	101823.24	63576.9	400800		3707.4	2628588.684	283675.218	657228.834	811620	449836.878			25427.754	400800					2628588.684
连续蒸煮化学浆车间		3071259.058	1312233.955	53847.781	207521.214	189705.053			4834567.061		913957.967	811620	2955504.035		34118	52825.941		66541.517				4834567.46
碱回收车间			1578618.892						2401146.892	61613.084	1312234.08		184757.988		209744.64	143197.303	489600					2401147.095
字典纸、无碳复写原纸		1158936.356	289526.4	3177.244					1451640	108520		6392	1327968			8760						1451640
热敏原纸		428221.0778	284436.9	1170.5222					713828.5	52525		3003	641883			16417.5						713828.5
格拉		473992	66528	3284					543804	57348		2000	479820			4636						543804

辛原纸																					
轻型纸	1011410	716104.8	1439.2					1728954	208644		4980	1503730			11600						1728954
离型原纸	181642.5	129290	665					311597.5	23872.5		1365	278897.5			7462.5						311597.5
涂布纸	5230.694							5230.694	5211.267		19.427										5230.694
办公生活	81600							81600	8976			72624									81600
车间漂白尾气氯气处理废水	40800							40800	8160			32640									40800
生产装置及地面清洗	85000							85000	12750			72250									85000
化验室用水	1700							1700	340			1360									1700
设备维修用水	1020							1020	204			816									1020
厂区固废炉及余热锅炉制蒸汽水	880600	0	0	0	0	226440	0	1107040	226440	0	0	352240	0	0	0	528360	0	0	0		1107040
园区热电联产项目用水	1792410	514474.5	0	0	0	722190	0	3029074.5	521352.5	197701.5	0	858762.5	0	0	0	1451258	0	0	0		3029074.5
小计	9780101.686	6448894.591	165406.9872	271098.114	898953.053	1462710	3707.4	19030872	1582895.569	3081122.381	1640999.427	9274285.901	0	243862.64	271146.998	2870018	66541.517	0	0		19030872

3.20 营运期主要污染源强分析

项目污染源强核算主要依据为《污染物源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），并参照《污染物源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）、《制浆造纸废水治理工程技术规范》（HJ2011-2012）、《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）、《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189号）及《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》。

《污染物源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）规定如下：

（1）新（改、扩）建工程污染源废水产生量和制浆过程废水中 COD_{Cr} 产生量优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。其他污染源强优先采用类比法，其次采用产污系数法。

（2）新（改、扩）建工程污染源正常工况下，有组织废气中各污染源强优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。非正常工况下，有组织废气中二氧化硫源强采用产污系数法；其他污染源强优先采用类比法，其次采用产污系数法。无组织废气采用类比法。

（3）新（改、扩）建工程污染源噪声采用类比法。

（4）新（改、扩）建工程污染源固体废物污染源源强优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

因此本次评价废气中有组织废气中各污染源强优先采用物料衡算法，其次为类比法和产污系数法。噪声污染源源强优先采用类比法；固体废物污染源源强优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。废水产生量采取物料衡算法，其他污染源强采用类比法。

3.20.1 废气污染源强分析

本项目生产用蒸汽由园区热电联产机组供给，项目不自建蒸汽锅炉，因此，本项目主要废气来源于化学浆及化机浆车间蒸煮恶臭气体，二氧化氯制备车间产生的废气，碱回收车间的碱回收炉烟气、碱回收蒸发工段汽提污冷凝水的汽提气（SOG）等，固废焚烧炉废气、灰库含尘废气、飞灰固化废气等，污水站恶臭废气，食堂油烟废气等。

根据《污染源源强核算技术指南制浆造纸》（HJ887-2018），新建工程废气污染源，

正常情况下，有组织废气中各污染物源强优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产排污系数法；非正常工况下，有组织废气中二氧化硫源强采用产污系数法，其他污染物源强优先采用类比法，其次采用产污系数法。无组织废气采用类比法。

本项目涉及的废气污染源强较多，故考虑项目有组织废气产生及排放时废气收集效率均按 100%进行核算。

3.20.1.1 主要废气污染源强计算方法

(1) 碱回收炉废气

碱回收炉产生的焚烧废气中主要污染物为烟尘、NO_x、SO₂、TRS（总还原性硫）。其中烟气量根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）式（14）计算，SO₂和 TRS（以 H₂S 表征）产生量根据物料平衡（S 平衡）计算，氮氧化物浓度采用可研报告中确定的氮氧化物排放质量浓度保证值，烟尘产生量采用《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）式（17）计算。

①烟气量计算公式

$$V = (\alpha - 0.21)V_0 + 1.867\omega_C + 0.7\omega_S - 0.487\omega_{Na} + 0.315\omega_{Cl} - 0.286\omega_K$$

$$V_0 = \frac{2.67\omega_C + 8\omega_H + 0.45\omega_{Na} + 1.5\omega_S - 2M\omega_S + 0.21\omega_K - 0.23\omega_{Cl} - \omega_O}{0.23 \times 1.293}$$

式中：

V—燃烧单位固形物产生的干烟气量（标准态），m³/kg；

α—过剩空气系数，可取 1.15~1.35，对应烟气中含氧量 3%~6%，本次取 1.27；

V₀—燃烧单位固形物所需理论空气量（标准态），m³/kg；

ω_C—固形物中碳元素的质量分数，%；

ω_S—固形物中硫元素的质量分数，%；

ω_{Na}—固形物中钠元素的质量分数，%；

ω_{Cl}—固形物中氯元素的质量分数，%；

ω_K—固形物中钾元素的质量分数，%。

ω_H—固形物中氢元素的质量分数，%；

ω_O—固形物中氧元素的质量分数，%；

M—芒硝还原率，%，本次取 0。

进入碱回收炉燃烧的固形物量采用《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》(HJ887-2018) 公式 (13) 进行计算。

$$G' = GR_B - G''$$

式中：G'—进入碱炉燃烧的固形物量（绝干），t；

G—黑液中固形物量（绝干），t；

R_B—黑液提取率，%；

G''—蒸发过程分离出的皂化物量（绝干，根据设计值确定），t。

②二氧化硫计算公式：

$$d_s = 2(G'\omega_s + M_s + K_s - R_s - P_s)$$

式中：d_s—碱回收炉烟气中二氧化硫产生量，t；

G'—进入碱炉燃烧的固形物的量（绝干），t；

ω_s—固形物中硫元素的质量分数，%；

M_s—补充芒硝中带入硫的量，t；

K_s—臭气带入硫的量，t；

R_s—熔融物带走硫的量，t；

P_s—碱灰带走硫的量，t。

③烟尘量计算公式：

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》(HJ887-2018) 公式 (17) 进行计算。

$$\rho_A = \frac{\vartheta \times 10^6}{V}$$

式中：ρ_A—碱回收炉烟气中烟尘产生质量浓度，mg/m³；

ϑ—单位固形物燃烧时产生烟尘量的百分数，%，一般取 5%~15%；

V—燃烧单位固形物产生的干烟气量（标准态），m³/kg。

碱回收炉烟气中烟尘的排放量采用式 (18) 计算。

$$D_A = \rho_A G' V (1 - \eta) \times 10^{-6}$$

式中：D_A—碱回收炉烟气中烟尘排放量，t；

ρ_A—碱回收炉烟气中烟尘产生质量浓度，mg/m³；

G'' —进入碱回收炉燃烧的固形物量（绝干），t；

V —燃烧单位固形物产生的干烟气量（标准态）， m^3/kg ；

η —除尘效率，%。

（2）固废焚烧炉废气

固废焚烧炉废气主要污染因子为 SO_2 、 NO_x 、烟尘、 HCl 、 CO 、二噁英等， SO_2 产生量根据物料平衡（S 平衡）计算； NO_x 、 CO 、二噁英排放量根据类比数据计算；烟尘和烟气量采用产污系数计算。

（3） $PM_{2.5}$

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）：当建设项目排放的 SO_2 和 NO_x 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 $PM_{2.5}$ 。

本项目大气污染物初步排放情况，其 $SO_2+NO_x \geq 500t/a$ ，故本次评价考虑 $PM_{2.5}$ 。

本项目产生 $PM_{2.5}$ 的主要源强来自燃黑液碱回收炉、固废焚烧流化床锅炉，因碱回收炉燃烧的是制浆高浓度黑液，且蒸汽用于发电；固废焚烧流化床锅炉采用的造纸浆渣、污泥、原煤等，且蒸汽用于发电。根据《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南》以及《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南》，对于固定燃烧源第一至三级分类及对应的 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 产生系数的计算，本项目碱回收炉中的 PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 占总颗粒物比例参照电力行业中的煤粉炉进行核算，即烟气中 PM_{10} 占总颗粒物比例为 0.23，烟气中 $PM_{2.5}$ 占总颗粒物比例为 0.06；固废焚烧循环流化床锅炉烟气中的 PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 占总颗粒物比例参照电力行业中的流化床炉进行核算，即烟气中 PM_{10} 占总颗粒物比例为 0.29，烟气中 $PM_{2.5}$ 占总颗粒物比例为 0.07；以上两个技术指南中明确，高效电除尘器对燃煤锅炉及流化床炉产生的 PM_{10} 去除效率为 98.22%及 98.28%、袋式除尘器对 PM_{10} 去除效率为 99.38%，高效电除尘器对 $PM_{2.5}$ 的去除效率为 96%、袋式除尘器对 $PM_{2.5}$ 的去除效率为 99%，因本项目碱回收炉烟气采用三列四电场静电除尘器除尘、石灰窑烟气采用单列四电场静电除尘器除尘、固废炉烟气采用二级布袋除尘器除尘，除尘效率均在 99.92%以上，因此，本项目对 $PM_{2.5}$ 的除尘效率均按 99.92%进行核算。

本评价以排放的烟尘均为 PM_{10} 考虑，碱回收炉烟气中的 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 为 0.555，即碱回收炉烟气中的 $PM_{2.5}$ 源强按烟尘总量的 55.5%进行估算；固废焚烧锅炉烟气中的

PM_{2.5}/PM₁₀ 为 0.389，即固废炉烟气中的 PM_{2.5} 源强按烟尘总量的 38.9% 进行估算。

3.20.1.2 备料车间废气及木片堆场粉尘

(1) 备料车间粉尘废气 G₁

本项目制备化学浆及化机浆时需对木片、竹片、芦苇等进行备料，备料工序密闭输送方式，在剥皮、削片、筛选、再破碎生产工序设备均自带收尘装置，收集的粉尘和木屑一同送至生物质燃料仓贮存，由于木片尺寸较大，含水率高，粉尘产生量较少，只有极少量粉尘废气 G₁ (G₁₋₁~G₁₋₃) 以无组织形式排放。

(2) 木片堆场无组织粉尘

木片堆场的粉尘主要产生于木片堆场成堆过程，由于原料本身含水，且原料为块状不易起尘，拟在堆场周围设置抑尘墙。滤尘率为 80% 以上。设置防风抑尘墙后，木片堆场粉尘基本不会对项目区大气环境带来不利影响。

3.20.1.3 碱回收车间废气

碱回收车间废气主要有汽提废气 G₇₋₁、碱回收炉燃烧废气 G₇₋₂、苛化过程产生的水蒸气 G₇₋₃、石灰仓出料粉尘废气 G₇₋₄。

3.20.1.3.1 蒸发工段汽提污冷凝水的汽提气 (SOG) G₇₋₁

碱回收车间蒸发工段汽提污冷凝水的汽提塔产生的汽提气 (SOG)，它含有 50% (质量比) 甲醇和 40% (质量比) 水蒸气，其余成分 10% 包含 TRS (总还原硫)、氮气和氧气，属于高浓臭气。

根据物料平衡可知，一期汽提气 G₇₋₁ 产生量约 3.4t/a，二期汽提气 G₇₋₁ 产生量约 3.4t/a，全厂设置臭气收集与处理系统，该股废气经车间内臭气收集系统收集后，送入固废焚烧炉燃烧。

3.20.1.3.2 碱回收炉燃烧废气 G₇₋₂

(1) 正常工况

本项目一二期均配备 1 台设计处理能力为 600tds/d 的碱回收炉，其中一期工程处理化学机械浆固形物约为 58.847tds/d、连续蒸煮化学芦苇浆固形物约为 337.51tds/d、立锅蒸煮化学竹/芦苇浆固形物约为 158.539tds/d，共计固形物 554.896tds/d，可提供蒸汽 60t/h 用于发电。

二期工程处理化学机械浆固形物约为 58.847tds/d、立锅蒸煮化学竹/芦苇浆固形物

约为 493.342tds/d，共计固形物 552.189tds/d，可提供蒸汽 60t/h 用于发电。

碱回收炉燃烧废气收集效率按 100%计，采用三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝，一般情况下，风量较低时单列四电场静电除尘器除尘效率可达 99.99%，而项目碱回收炉燃烧废气烟气量很大，相对来说会极大影响四电场除尘效率，为保守起见，碱回收炉燃烧废气采用的三列四电场除尘器除尘效率取 99.96%，炉外高分子脱硝装置其脱硝率可达 50%以上。一期碱回收炉燃烧废气经三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝处理后达标烟气由 120mH× ϕ 3.2m 碱炉集气烟囱（1#）排放，烟气温度为 130℃。二期碱回收炉燃烧废气经三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝处理后达标烟气由 120mH× ϕ 3.2m 碱炉集气烟囱（2#）排放，烟气温度为 130℃。

由于本项目为新建项目，由于黑液固形物钠、钾、氯等质量分数数据难获得，烟气难以通过物理衡算进行计算，本评价烟气量、烟尘量、氮氧化物源强根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）附录 A 进行计算，二氧化氯采用物理衡算法进行计算确定。

烟气量、烟尘量、氮氧化物污染物产污系数详见下表。

表 3-98 碱回收炉主要废气污染物产污系数表

产品名称	燃料名称	污染源	规模等级	污染物指标	单位	产污系数
化学木(竹)浆	固形物	碱回收炉	<50 万 t/a	废气量（标准态）	m ³ /t	5500~8500
				烟尘	kg/t	150~300
				二氧化硫	kg/t	0~7
				氮氧化物	kg/t	1.2~3.0
			≥50 万 t/a	废气量（标准态）	m ³ /t	6000~9000
				烟尘	kg/t	150~350
				二氧化硫	kg/t	0~1
				氮氧化物	kg/t	0.8~2.7
化学非木浆	固形物	碱回收炉	所有规模	废气量（标准态）	m ³ /t	5000~7000
				烟尘	kg/t	150~300
				二氧化硫	kg/t	0~6
				氮氧化物	kg/t	1.0~3.0
化学机械浆	固形物	碱回收炉	所有规模	废气量（标准态）	m ³ /t	500~1000
				烟尘	kg/t	12~30
				二氧化硫	kg/t	0~0.7
				氮氧化物	kg/t	0.10~0.36
化学木浆	天然气	石灰窑	所有规模	废气量（标准态）	m ³ /t	800~1500
				烟尘	kg/t	30~100

				二氧化硫	kg/t	0.03~0.2
				氮氧化物	kg/t	0.15~0.85

注：1.制浆生产线粗浆得率低于 45%时，碱回收炉产污系数取高值。
2.制浆生产线用碱量为 18%，石灰窑产污系数取高值，制浆生产线用碱量为 14%，石灰窑产污系数取低值，其余内插取值。

本项目一期工程生产化学机械浆 10.02 万 t/a、连续蒸煮化学漂白苇浆 6.8 万 t/a、立锅蒸煮化学漂白竹/芦苇浆 3.22 万 t/a，其中化学机械浆黑液固形物约 20027.904t/a、连续蒸煮化学漂白苇浆黑液固形物约 114753.468t/a、连续蒸煮化学漂白苇浆黑液固形物约 53903.2508t/a。二期工程生产化学机械浆 10.02 万 t/a、立锅蒸煮化学漂白竹/芦苇浆 10.02 万 t/a，其中化学机械浆黑液固形物约 20027.904t/a、立锅蒸煮化学漂白竹/芦苇浆黑液固形物约 167736.2028t/a、

本项目生产化学机械浆粗浆得率为 78.5%、连续蒸煮化学漂白苇浆得率为 45.3%、立锅蒸煮化学漂白竹/芦苇浆得率为 47%，因此采用产污系数表（表 3-101）中的选值进行核算，其中 PM_{2.5} 产生量按 55.5%的烟尘量进行源强估算，碱回收炉烟气产生情况见下表。

表 3-99 一期碱回收炉烟气污染物产排污情况一览表

烟气量 Nm ³ /h	污染物	产生情况			排放情况			备注 取值系数 (kg/t)
		产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h	排放量 (t/a)	
2084.16	废气量							850.00
	烟尘	28235.29	58.85	480.19				24.00
	SO ₂	588.24	1.23	10.00				0.50
	NO _x	384.60	0.74	6.01				0.30
	H ₂ S	2.3	0.0048	0.04				类比
98440.48	废气量							7000.00
	烟尘	37142.84	3656.36	29835.88				260.00
	SO ₂	185.71	18.28	149.18				1.30
	NO _x	367.14	36.14	294.92				2.57
	H ₂ S	2.3	0.23	1.85				类比
56149.22	废气量		0.00					8500
	烟尘	30588.24	1717.51	14014.85				260.00
	SO ₂	141.18	7.93	64.68				1.30
	NO _x	317.65	17.84	145.54				2.70
	H ₂ S	2.3	0.13	1.05				类比
156673.8 5	PM ₁₀	34675.29	5432.71	44330.92	13.87	2.17	17.73	
	*PM _{2.5}	19244.78	3015.15	24603.66	7.70	1.21	9.84	
	SO ₂	175.11	27.43	223.87	175.11	27.44	223.88	

	NO _x	349.22	54.71	446.46	174.61	27.36	223.23	
	H ₂ S	2.30	0.36	2.94	2.30	0.36	2.94	

表 3-100 二期碱回收炉烟气污染物产排污情况一览表

烟气量 Nm ³ /h	污染物	产生情况			排放情况			备注
		产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h	排放量 (t/a)	取值系数 (kg/t)
2084.16	废气量							850.00
	烟尘	28235.29	58.85	480.19				24.00
	SO ₂	588.24	1.23	10.00				0.50
	NO _x	384.60	0.69	5.60				0.30
	H ₂ S	2.90	0.0048	0.04				类比
174725.21	废气量		0.00					8500.00
	烟尘	30588.24	5344.54	43611.41				260.00
	SO ₂	152.94	26.72	218.06				1.30
	NO _x	317.65	55.50	452.89				2.70
	H ₂ S	2.3	0.4	3.28				类比
176809.37	PM ₁₀	30560.50	5403.38	44091.60	12.22	2.16	17.64	
	*PM _{2.5}	16961.08	2998.88	24470.84	6.78	1.20	9.79	
	SO ₂	158.08	27.95	228.07	158.08	27.95	228.07	
	NO _x	317.79	56.19	458.49	158.89	28.09	229.24	
	H ₂ S	2.30	0.41	3.32	2.30	0.41	3.32	

本项目碱回收炉烟气采用三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝，除尘效率可达到 99.99%以上、脱硝率可达 50%以上，去除效率取保守值，即除尘效率 99.95%、脱硝率 50%以上，处理后烟气经 120mH×φ3.2m 碱炉集气烟囱（一期 1#，二期 2#）排放，处理后各污染物浓度能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中标准限值（烟尘 30mg/m³、SO₂200mg/m³、NO_x200mg/m³）。

本项目碱回收炉 TRS 类比湛江晨鸣项目石灰窑监测结果，石灰窑烟气中总还原硫（以 TRS 计）的浓度小于 2.3mg/Nm³，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值要求。

（2）非正常工况

本项目非正常工况主要为碱回收炉、固废焚烧循环流化床锅炉等开停车时添加燃料助燃阶段，根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），新建工程非正常工况下，有组织废气中 SO₂ 源强采用产污系数法，其他污染物源强优先采用类比法，其次采用产污系数法。

①产污情况

本项目碱回收炉助燃剂为轻质柴油助燃，同时设有旁通臭气燃烧火炬，以便在碱炉停炉或臭气燃烧系统发生事故时让臭气旁通燃烧。本项目碱回收炉助燃剂为柴油，燃料用量为 10t，每期燃料用量均为 5t，助燃时间为 2-3h，本次按照 2.5h 核算，助燃阶段柴油燃料用量为 2t/h，根据《污染源源强核算技术指南制浆造纸》（HJ887-2018）非正常工况助燃剂产排污系数，核算非正常工况碱回收炉助燃剂废气产生情况，详见下表。

表 3-101 非正常工况碱回收炉助燃剂废气产排污情况一览表

污染源	助燃剂	污染物	产污系数	燃料用量 t/h	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³
一期碱回收炉	天然气	废气量	17800m ³ /t	2	35600m ³ /h	
		烟尘	0.26kg/t		0.52	14.6
		SO ₂	0.19Skg/t		0.057	1.6
		NO _x	3.67kg/t		7.34	206
二期碱回收炉	天然气	废气量	17800m ³ /t	2	35600m ³ /h	
		烟尘	0.26kg/t		0.52	14.6
		SO ₂	0.19Skg/t		0.057	1.6
		NO _x	3.67kg/t		7.34	206

注：S 为燃油收到基硫分含量，柴油含硫率为 0.15%，0.19S 为 0.0285。

②排放量

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），核算时段内某种污染物排放量为所有废气排放口正常工况和非正常工况排放量之和，采用如下公式计算：

$$D = \sum_{i=1}^n (D_i + D_i')$$

式中：D——核算时段内某种污染物排放量，t；

n——废气排放口个数，个；

D_i——某废气排放口核算时段内正常工况下某种污染物排放量，t；

D_i'——某废气排放口核算时段内非正常工况下某种污染物排放量，t。

根据上述公式计算，碱回收炉非正常工况核算时段内污染物排放情况，详见下表。

表 3-102 一期碱回收炉烟气非正常工况核算时段内污染物产排污情况一览表

污染源	烟气量 Nm ³ /h	污染物	产生情况		排放情况	
			产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h
碱回收炉 (D _i)	156673.85	烟尘	34675.29	5432.71	13.870	2.173

		*PM _{2.5}	19244.78	3015.15	7.698	1.206
		SO ₂	175.11	27.43	175.11	27.44
		NO _x	349.22	54.71	174.61	27.36
		H ₂ S	2.3	0.36	2.3	0.36
碱回收炉 (Di')	35600	烟尘	14.6	0.52	14.6	0.52
		SO ₂	1.6	0.057	1.6	0.057
		NO _x	2.06	7.34	2.06	7.34
碱回收炉 (D)	192273.850	烟尘	27501.134	5433.230	14.007	2.693
		*PM _{2.5}	15261.648	3015.150	6.273	1.206
		SO ₂	139.130	27.487	139.130	27.487
		NO _x	314.076	62.050	157.038	31.025
		H ₂ S	1.83	0.360	1.830	0.360

注：非正常工况下助燃阶段静电除尘设施、脱硝设施正常启动。

表 3-103 二期碱回收炉烟气非正常工况核算时段内污染物产排污情况一览表

污染源	烟气量 Nm ³ /h	污染物	产生情况		排放情况	
			产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h
碱回收炉 (Di)	176809.37	烟尘	30560.5	5403.38	12.224	2.161
		*PM _{2.5}	16961.08	2998.88	6.784	1.200
		SO ₂	158.08	27.95	158.080	27.950
		NO _x	317.79	56.19	158.890	28.090
		H ₂ S	2.3	0.41	2.300	0.410
碱回收炉 (Di')	35600	烟尘	14.6	0.52	14.600	0.520
		SO ₂	1.6	0.057	1.600	0.057
		NO _x	2.06	7.34	2.060	7.340
碱回收炉 (D)	212409.37	烟尘	24822.764	5403.900	12.624	2.681
		*PM _{2.5}	13775.327	2998.880	5.647	1.200
		SO ₂	128.650	28.007	128.650	28.007
		NO _x	291.824	63.530	154.814	33.703
		H ₂ S	1.880	0.410	1.880	0.410

由上表可以看出，本项目碱回收炉非正常工况污染物排放浓度能满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中排放标准限值(烟尘 30mg/m³、SO₂200mg/m³、NO_x200mg/m³)及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准限值要求。

3.20.1.3.3 石灰仓进料废气 G7-5

厂区内石灰和活性炭在一个仓库内储存，其废气与 G14-5 重合，详见 3.21.1.12.5。

3.20.1.4 化学浆生产线废气

3.20.1.4.1 工艺恶臭废气 G3-1、G4-1

本项目采用硫酸盐法制浆，使用滑石粉和硫酸镁作为蒸煮药剂，在竹片和苇片蒸煮过程中会产生 CNCG 和 SOG，废气中主要污染物为 H₂S、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫醚等恶臭可燃物质，恶臭气体分类收集后送碱炉燃烧处置。

化学浆生产线木片蒸煮等过程产生的 CNCG、SOG、DNCG 分类收集，CNCG 与 SOG 送碱回收炉焚烧处置，DNCG 作为碱炉二次送风入炉处置，碱回收炉非正常情况下，恶臭气体送入项目备用的汽化炉焚烧处理。

根据物料平衡可知，一期化学浆生产线芦苇连续蒸煮制浆工艺恶臭废气 G3-1 产生量约 8.092t/a，立锅蒸煮竹浆工艺恶臭废气 G4-1 产生量约 3.864t/a，二期化学浆生产线立锅蒸煮竹浆工艺恶臭废气 G4-1 产生量约 12.024t/a，全厂设置臭气收集与处理系统，该股废气经车间内臭气收集系统收集后，送入碱回收炉燃烧。

3.20.1.4.2 化学浆车间漂白工段尾气 G3-2+G4-2

化学浆车间漂白工段尾气主要污染物为氯气，单期工程经碱液洗涤后经 1.3 万 Nm³/h 风机将其引入车间排气筒排放。

一期工程在化学浆漂白车间内设置 1 根 25 米高，内径 0.6 米排气筒排放。

二期工程在化学浆漂白车间内设置 1 根 25 米高，内径 0.6 米排气筒排放。

类比湛江晨鸣项目制浆车间漂白工段尾气氯气最大排放浓度为 3.79mg/m³，本项目取 4.0mg/m³，项目化学浆车间漂白工段尾气污染物产生及排放情况详见下表。

表 3-104 化学浆车间漂白工段尾气污染物产排放情况

建设 期	污染源	废气量 (Nm ³ /h)	污染 物	产生情况			去除 率%	排放情况		
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a
一期	漂白塔 尾气	13000	Cl ₂	16	0.208	1.69728	75	4	0.052	0.42432
二期	漂白塔 尾气	13000	Cl ₂	16	0.208	1.69728	75	4	0.052	0.42432

3.20.1.5 化学品制备车间废气

3.20.1.5.1 制备二氧化氯废气 G5-1~G5-3

本项目漂白工艺属于《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》中推荐的采用以二氧化氯（ClO₂）替代元素氯（氯气和次氯酸盐）作为漂白剂的技术，从源头上减少了

HCl 的产生。

本项目的二氧化氯采用氯酸钠还原

方法（即 R8 法）来制备，制备二氧化氯将产生二氧化氯发生器废气 G₅₋₁、二氧化氯吸收塔废气 G₅₋₂、二氧化氯储槽呼吸废气 G₅₋₃。

（1）二氧化氯发生器废气 G₅₋₃

在氯酸钠电解工段，会有甲醇挥发，反应生成二氧化碳，以及产品二氧化氯废气，配套尾气洗涤塔去除氯气后排空，处理效果可达 90%以上；拟设 1 根 25 米高排气筒排放。

根据该制备工艺物料平衡可知，ClO₂ 发生器工艺废气 G₅₋₁ 中甲醇产生量为 3.699t/a、ClO₂ 产生量为 1.928t/a，吸收塔废气 G₅₋₂ 中 ClO₂ 产生量为 1.543t/a，贮存塔废气 G₅₋₃ 中 ClO₂ 产生量为 0.193t/a，收集后经大气压冷凝器+冷冻水碱液尾气洗涤塔净化后再 6000Nm³/h 风机+25m 高排气筒排放，废气中 ClO₂ 及甲醇均被冷冻碱液吸收，吸收效率可达 80%。另外采用甲醇还原法制备二氧化氯，化学反应过程中不会产生 HCl。

表 3-105 R8 法制备二氧化氯尾气污染物产排放情况

污染源	废气量 Nm ³ /h	污染物	产生情况			去除 率%	排放情况		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a
发生器废气 G ₅₋₁	/	ClO ₂	/	0.236	1.928	80	/	0.047	0.386
		甲醇	/	0.453	3.699	80	/	0.091	0.740
吸收废气 G ₅₋₂	/	ClO ₂	/	0.189	1.543	80	/	0.038	0.309
储槽废气 G ₅₋₃	/	ClO ₂	/	0.024	0.193	80	/	0.005	0.039
合计 ClO ₂ 车间工艺废气	6000	ClO ₂	74.837	0.449	3.664	80	14.967	0.090	0.733
		甲醇	75.551	0.453	3.699	80	15.110	0.091	0.740

由上表可知，R8 法制备二氧化氯工艺废气甲醇排放浓度及排放速率均可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值要求，即甲醇 190mg/m³。

3.20.1.6 字典纸、无碳复写原纸生产线（一期 PM1、二期 PM7、PM8）G₈₋₃

字典纸、无碳复写原纸车间生产前后烘干段产生水蒸气，直接排放。

（1）车间无组织粉尘

根据 HJ887-2018《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》，对于新（改、扩）建工程的制浆车间、造纸车间、污水处理站无组织废气的源强核算方法均采用类比法。

本项目字典纸、无碳复写原纸车间内会产生纸张纤维粉尘，类比《广东冠豪高新

技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目》，单个车间无组织粉尘产生量约为 0.12t/a，公司将加强管理，在车间内采取强制通风等措施，减轻无组织粉尘的影响。

3.20.1.7 静电复印纸、双胶纸车间生产线工艺废气（一期 PM₂）G₉₋₃

静电复印纸、双胶纸车间生产前后烘干段产生水蒸气，直接排放。

（1）车间无组织粉尘

根据 HJ887-2018《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》，对于新（改、扩）建工程的制浆车间、造纸车间、污水处理站无组织废气的源强核算方法均采用类比法。

本项目静电复印纸、双胶纸车间生产线车间内会产生纸张纤维粉尘，类比《广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目》，单个车间无组织粉尘产生量约为 0.12t/a，公司将加强管理，在车间内采取强制通风等措施，减轻无组织粉尘的影响。

3.20.1.8 热敏原纸车间生产线（一期 PM₃、PM₄、PM₅、PM₆，二期 PM₁₁、PM₁₂）（一期或二期）G₁₀₋₃

热敏原纸车间生产前后烘干段产生水蒸气，直接排放。

（2）车间无组织粉尘

根据 HJ887-2018《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》，对于新（改、扩）建工程的制浆车间、造纸车间、污水处理站无组织废气的源强核算方法均采用类比法。

本项目热敏原纸生产线车间内会产生纸张纤维粉尘，类比《广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目》，单个车间无组织粉尘产生量约为 0.12t/a，公司将加强管理，在车间内采取强制通风等措施，减轻无组织粉尘的影响。

3.20.1.9 格拉辛原纸、轻型纸生产线（二期 PM₉、PM₁₀）G₁₁₋₃

格拉辛原纸、轻型纸生产前后烘干段产生水蒸气，直接排放。

（1）车间无组织废气

根据 HJ887-2018《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》，对于新（改、扩）建工程的制浆车间、造纸车间、污水处理站无组织废气的源强核算方法均采用类比法。

本项目格拉辛原纸、轻型纸生产线内会产生纸张纤维粉尘，类比《广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目》，单个车间无组织粉尘产生量约为 0.12t/a，公司将加强管理，在车间内采取强制通风等措施，减轻无组织粉尘的影响。

3.20.1.10 离型原纸生产线（二期 PM13）G₁₂₋₂

离型原纸生产前后烘干段产生水蒸气，直接排放。

（1）车间无组织废气

根据 HJ887-2018《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》，对于新（改、扩）建工程的制浆车间、造纸车间、污水处理站无组织废气的源强核算方法均采用类比法。

本项目离型原纸生产线内会产生纸张纤维粉尘，类比《广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目》，单个车间无组织粉尘产生量约为 0.12t/a，公司将加强管理，在车间内采取强制通风等措施，减轻无组织粉尘的影响。

3.20.1.11 涂布加工纸生产线（一期、二期）G₁₃₋₁~G₁₃₋₄

涂布加工纸生产前后烘干段产生水蒸气 G₁₃₋₃ 和 G₁₃₋₄，直接排放。

（1）车间无组织废气

根据物料平衡分析结果，涂布加工纸生产工段车间涂布工艺产生废气 G₁₃₋₁ 主要由涂料制备作业是在一个封闭的系统，少量逸散挥发性气体车间内无组织排放，单期生产工艺中车间涂料配制工艺产生污染物中颗粒物 0.464t/a，VOCs 0.975t/a；涂布后烘干阶段有涂料中水蒸气及挥发性有机污染物的逸散 G₁₃₋₂，单期工艺 VOCs 产生量为 1.951t/a。综上，单期涂布工艺车间内无组织排放污染物颗粒物 0.464t/a，VOCs 2.926t/a。

公司将加强管理，在车间内采取强制通风等措施，减轻无组织粉尘的影响。

3.20.1.12 固废焚烧炉车间废气（一期+二期）

本项目设置一台固废焚烧炉处理项目一期二期所有的备料制浆工段的固体废弃物及全厂的污水处理厂剩余活性污泥，考虑到全厂一期二期工程纸浆造纸规模相同，本次固废焚烧炉车间进行统一核算后，一期工程排放量按照总排放量一半进行核算。

固废焚烧炉车间废气主要有固废焚烧炉废气 G₁₄₋₂、灰库含尘废气 G₁₄₋₃、飞灰固化废气 G₁₄₋₄、石灰和活性炭仓库废气 G₁₄₋₅、车间内预处理区无组织排放的恶臭废气 G₁₄₋₁。

3.20.1.12.1 焚烧固废物料成分分析

项目设置 1 台 65t/h 固废综合利用焚烧循环流化床锅炉，该锅炉生产蒸汽全部用于发电，燃料为项目产生的木屑、造纸轻浆渣、污水处理站污泥等。具体成分详见 3.14。

3.20.1.12.2 固废焚烧炉废气 G₁₄₋₂

（1）焚烧炉燃料

项目设置 1 台 65t/h 固废综合利用焚烧循环流化床锅炉供一期和二期使用，该锅炉生产蒸汽全部用于发电，燃料为项目产生的木屑竹屑苇渣、轻浆渣、污水处理站污泥、等，为保证锅炉稳定运行，正常运行时需要掺入部分燃煤。本项目固废焚烧炉焚烧物料量及占比见下表：

表 3-106 焚烧炉燃料（含水）用量表

类别	燃料		比例 (%)	小时用量 (t/h)	用量 (t/a)
固废焚烧炉	固体废物	造纸废渣及浆渣	28.753	9.337	76186.726
		污水站污泥	33.363	10.833	88400
		树皮及木屑	18.384	5.970	48711.3
	煤炭	19.500	6.332	51668.46593	
合计			100.000	91.494	264966.4919

(2) 污染物核算

固废综合利用焚烧循环流化床锅炉烟气中主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、重金属、二噁英等。根据设计资料，单台锅炉烟气量为 120000Nm³/h，每台锅炉烟气净化系统采用先进的“SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫系统+一级布袋除尘器+活性炭喷射系统+二级布袋除尘器+150m 高排气筒（3#或 4#）”对烟气进行处理。

项目烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞、镉、砷、铅、镍、铬排放量采用物料衡算法进行核算，其他污染物类比《山东太阳纸业股份有限公司 180t/h 造纸固废综合锅炉验收报告》（2018 年 7 月）和《东莞玖龙纸业有限公司 10#焚烧炉废气监测报告》（2014 年 4 月、2016 年 11 月）。类比企业基本情况详见下表。

表 3-107 本项目与类比企业情况对比一览表

项目	山东太阳纸业	东莞玖龙纸业	本项目	对比分析
固废锅炉类型	循环流化床锅炉	循环流化床锅炉	循环流化床锅炉	与本项目一致
固废锅炉规模	180t/h	75t/h	160t/h	与本项目相似
固废锅炉燃料	制浆造纸废弃物	造纸底渣、砂浆、污泥等	制浆造纸过程产生的木屑、浆渣、污泥等	与本项目相似
烟气治理措施	SNCR 脱硝+四电场静电除尘+布袋除尘+活性炭吸附+白泥-石膏湿法脱硫	SNCR 脱硝系统+电除尘+半干法脱硫除尘系统+活性炭喷入装置+布袋除尘器	SNCR 脱硝系统+一级布袋除尘+半干法脱硫除尘系统+活性炭喷入装置+二级布袋除尘器	与本项目相似

山东太阳纸业股份有限公司 180t/h 造纸固废锅炉废气排放数据来源 2018 年 7 月至 2019 年 6 月在线监测及验收监测；东莞玖龙纸业有限公司 10#焚烧炉废气监测数据来

源于 2014 年 4 月 10# 焚烧炉验收报告和 2016 年 11 月江苏力维检测科技有限公司对 10# 焚烧炉二噁英排放情况的检测结果。监测期间，生产线稳定生产，环保措施正常运行。具体监测结果情况详见下表。

表 3-108 固废焚烧炉废气监测结果

污染源	监测时间	监测点位	监测结果		
			污染物名称	单位	浓度范围
山东太阳纸业股份有限公司 180t/h 造纸固废锅炉	2018 年 7 月~2019 年 6 月	烟气治理措施后烟道	烟尘	mg/m ³	0.161~1.96
			二氧化硫	mg/m ³	2.82~17.8
			氮氧化物	mg/m ³	6.38~19.7
			氯化氢	mg/m ³	25
			氟化氢	mg/m ³	1.9
			汞	mg/m ³	0.000125
			镉	mg/m ³	0.0004
			铊	mg/m ³	<0.008
			铋	mg/m ³	0.0011
			砷	mg/m ³	0.033
			铅	mg/m ³	0.0108
			铬	mg/m ³	0.092
			钴	mg/m ³	0.00274
			铜	mg/m ³	0.0104
			锰	mg/m ³	0.0489
			镍	mg/m ³	0.126
					二噁英
东莞玖龙纸业股份有限公司 10# 焚烧炉废气监测数据	2014 年 4 月	烟气治理措施后烟道	氯化氢	mg/m ³	0.21
			汞	mg/m ³	0.00004
			镉	mg/m ³	ND
	2016 年 10 月	烟气治理措施后烟道	铅	mg/m ³	ND
			汞	mg/m ³	0.0019
			镉	mg/m ³	ND
	2016 年 11 月	烟气治理措施后烟道	铅	mg/m ³	0.0006
			二噁英	TEQng/m ³	0.07

各污染物最大排放浓度产生情况，类比污染物浓度取值见下表。

表 3-109 项目各污染物浓度取值表

序号	污染物名称	单位	类比项目最大值	本项目取值
1	氯化氢	mg/m ³	25	25
2	一氧化碳	mg/m ³	/	100
3	铊	mg/m ³	<0.008	0.008
4	铋	mg/m ³	0.0011	0.0011

序号	污染物名称	单位	类比项目最大值	本项目取值
5	钴	mg/m ³	0.00274	0.00274
6	铜	mg/m ³	0.0104	0.0104
7	锰	mg/m ³	0.0489	0.0489
8	镍	mg/m ³	0.126	0.126
9	二噁英	TEQng/m ³	0.07	0.07

根据项目入炉固废及烟煤成分分析，经加权平均计算本项目入炉燃料组分见下表。物料的热值加权平均数为 8755.025kJ/kg，在设计变动范围内（锅炉设计固废热值范围是 5500~12500kJ/kg）。含水率平均值为 39.578%，灰份加权平均数为：14.103%（收到基），含硫量平均值为 0.163%。

表 3-110 项目入炉燃料组分分析一览表

项目	入炉燃料 (t/a)	处理系统	平均组成 (mg/kg)						
			S(%)	灰分%	As	Cd	*Cr	Pb	Hg
固废炉	264966.4919	固废综合利用焚烧锅炉	0.16	14.10	0.08	0.48	39.21	8.40	0.06
			3	3	1	6	6	6	5

注：*总铬，因空气环境质量评价因子为六价铬，故预测选用六价铬（按总铬的 20%）进行预测。

①烟尘

本项目综合燃料经平均加权后，灰分含量为 14.103%，挥发分占 36.314%，项目一期和二期工程全部建成后，厂区内固废焚烧炉综合燃料燃烧总量为 264966.4919t/a，则根据物料衡算可知，焚烧炉烟尘产生量约为 13569.99t/a。

根据设计资料，固废焚烧锅炉烟气量为 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ 。项目固废焚烧锅炉焚烧固废量约为 32.47t/h，经计算，烟尘的产生量为 13569.99t/a（1662.98kg/h），产生浓度为 $13858.146 \text{mg}/\text{m}^3$ 。项目采用一级布袋除尘器+二级布袋除尘器对产生的烟尘进行处理，综合除尘效率按 99.96%计（单级布袋除尘效率 98%），经处理后烟尘的排放量为 5.428t/a（0.665kg/h），排放浓度为 $5.543 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据前文可知，固废炉烟气中的 $\text{PM}_{2.5}$ 产生浓度及产生量为烟尘的 38.9%，即产生浓度为 $2488.07 \text{mg}/\text{m}^3$ 、产生量为 5278.689t/a（646.89kg/h），经二级布袋除尘器净化处理后（处理效率与颗粒物相同），其排放浓度 $2.156 \text{mg}/\text{m}^3$ 、排放量为 2.111t/a（0.2587kg/h）。

②二氧化硫

根据设计资料，固废焚烧锅炉烟气量为 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ ，项目固废焚烧锅炉焚烧固废

量约为 32.47t/h，经加权平均后焚烧固废含硫量为 0.163%，固废燃烧中硫的转化率按 80%计，根据物料衡算，二氧化硫的产生量为 691.033t/a（84.685kg/h）、产生浓度为 705.78mg/m³。

项目拟采取采用半干法脱硫，通过添加药剂 Ca(OH)₂ 浆液与烟气中的酸性物充分接触并起中和反应。根据半干式吸收塔技术参数资料，项目 SO₂ 处理后的排放值 ≤ 35mg/m³，项目采取半干法脱硫，其脱硫效率可达 96%以上，经处理后 SO₂ 排放量为 27.64t/a（3.387kg/h），排放浓度为 28.23mg/m³。

③氮氧化物

氮氧化物的产生量与燃烧方式特别是燃烧温度和空气过量系数密切相关，目前尚无适合造纸废渣焚烧炉 NO_x 理论计算公式，此次环评主要采用类比的方式进行估算。

项目固废焚烧炉采用循环流化床锅炉，低温燃烧可以抑制空气中的 N 和燃料中的 N 转化为 NO_x，并使部分已经生成的 NO_x 得到还原，具有氮氧化物产生浓度低的优点。

项目氮氧化物物料衡算参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），计算公式如下：

$$M_{\text{NO}_x} = \frac{\rho_{\text{NO}_x} \times V_g}{10^9} \left(1 - \frac{\eta_{\text{NO}_x}}{100} \right)$$

式中：M_{NO_x}——核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x}——锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，mg/m³；

V_g——核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NO_x}——脱硝效率，%。

项目采用 SNCR 烟气脱硝装置脱硝，脱硝效率大于 50%，本评价按 50%计，将参数带入公式，计算固废焚烧锅炉氮氧化物排放量为 97.92t/a（12.0kg/h），排放浓度为 100mg/m³，则焚烧炉锅炉氮氧化物产生量为 195.84t/a（24.0kg/h），产生浓度为 200mg/m³。

③其他污染物

汞、镉、砷、铅、铬产生量根据入炉燃料各组分含量计算，分别算得其产排情况详见下表。

表 3-111 项目固废焚烧炉烟气中重金属产生及排放情况一览表

项目	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	As	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	Pb	Hg
----	--------------------------	-----	----	----	----	------------------	----	----

固废焚烧锅炉烟气	120000	产生浓度 (mg/m ³)	0.02192	0.13151	10.61165	2.12233	2.27462	0.01759
		产生速率 (kg/h)	0.00263	0.01578	1.27340	0.25468	0.27295	0.00211
		产生量 (t/a)	0.02146	0.12877	10.39093	2.07819	2.22731	0.01722
经一级布袋除尘器+二级布袋除尘器净化后								
固废焚烧锅炉烟气	120000	去除效率 (%)	95	95	99.9	99.9	95	95
		排放浓度 (mg/m ³)	0.00110	0.00658	0.01061	0.00212	0.11373	0.00088
		排放速率 (kg/h)	0.00013	0.00079	0.00127	0.00025	0.01365	0.00011
		排放量 (t/a)	0.00107	0.00644	0.01039	0.00208	0.11137	0.00086

氯化氢、铊、铋、钴、铜、锰、二噁英类比山东太阳纸业股份有限公司 180t/h 造纸固废综合利用锅炉各污染物最大排放浓度产生情况，计算本项目的产排情况见下表。

表 3-112 项目固废焚烧炉烟气中其他污染物产生及排放情况一览表

污染源	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	产生情况			去除率 %	排放情况		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a
65t/h 固废焚烧锅炉	120000	HCl	250.000	30.0000	244.8000	90	25.0000	3.0000	24.4800
		CO	666.700	80.0040	652.8326	85	100.0000	12.0006	97.9249
		铊	0.0530	0.0064	0.0519	85	0.0080	0.0010	0.0078
		铋	0.0070	0.0008	0.0069	85	0.0011	0.0001	0.0010
		钴	0.0180	0.0022	0.0176	85	0.0027	0.0003	0.0026
		铜	0.0690	0.0083	0.0676	85	0.0104	0.0012	0.0101
		锰	0.3260	0.0391	0.3192	85	0.0489	0.0059	0.0479
二噁英	0.330 ngTEQ/m ³	0.0396 mg/h	0.323 g/a	90	0.033 ngTEQ/m ³	0.00396 mg/h	0.0323 g/a		

3.20.1.12.3 灰库含尘废气 G14-3

项目设置 1 座储存不含活性炭的普通飞灰的密闭灰库，1 座储存含活性炭的飞灰的密闭灰库，项目以粉尘计。灰直接由气力除灰系统送入灰库，含尘废气（粉尘、汞及其化合物等）经库顶部布袋除尘器除尘净化后排放。

固废焚烧锅炉烟气采用“SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫系统+一级布袋除尘+活性炭喷射系统+二级布袋除尘器”净化废气，普通飞灰来源于活性炭喷射系统处理前收集的粉尘量，一般情况下，一级布袋除尘器的除尘效率按 98%算，二级布袋除尘器除尘效率按 98%计，综合效率为 99.96%，则可收集普通飞灰烟尘量约 13580.983t/a，含活性炭飞灰烟尘量约 271.6197t/a。

飞灰输入灰库过程中将产生含尘废气 G₇₋₃，含尘量飞灰收集量的 1%进行核算，则普通灰库产生的含尘废气约为 135.8t/a，经布袋除尘器处理后，由 12000m³/h 风机将其引入 15m 高排气筒排放，排放量为 1.358t/a；含活性炭灰库产生的含尘废气量约为

2.717t/a，经布袋除尘器处理后，由 2000m³/h 风机将其引入 15m 高排气筒排放，排放量为 0.0272t/a。其产生及排放情况详见下表。

表 3-113 项目灰库含尘废气污染物产生及排放情况一览表

污染源	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	产生情况			去除 率%	排放情况		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a
普通灰库 含尘废气	12000	颗粒物	1386.84 6	16.642	135.80	99	13.868	0.166	1.358
含活性炭 灰库废气	2000	颗粒物	166.483	0.333	2.717	99	1.667	0.003	0.0272

项目灰库含尘废气分别经各自库顶的布袋除尘器及 15m 高排气筒处理后排放，各排气筒粉尘废气排放浓度和排放速率均可达到《大气污染物排放限值》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准。

3.20.1.12.4 飞灰固化废气 G14-4

本项目拟对含活性炭的飞灰进行固化后交有资质单位处置。飞灰固化工艺采用“飞灰+螯合剂+水”。在成型过程中飞灰会形成粉尘逸散。项目含活性炭飞灰产生量为 271.6197t/a、螯合剂约为 34t/a。参照《逸散性工业粉尘控制技术》中逸散粉尘排放因子进行估算，逸散粉尘排放因子为 0.125kg/t 计，则固化粉尘产生量约为 0.0382t/a（工作时间约为 48h）。项目拟设置布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放，布袋除尘器除尘效率 99%，则飞灰固化粉尘产生和排放情况见下表。

表 3-114 飞灰固化废气产排放情况

污染源	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	产生情况			去除 率%	排放情况		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a
飞灰固化 粉尘废气	2000	粉尘	397.917	0.796	0.0382	99	16.667	0.033	0.0016

由上表可知，项目飞灰固化粉尘废气经布袋除尘器及 15m 高排气筒处理后排放，粉尘废气排放浓度和排放速率均可达到《大气污染物排放限值》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准。

3.20.1.12.5 石灰和活性炭仓库废气 G14-5

项目活性炭和石灰共用一个仓库，本项目活性炭采用专用密封罐车进行运输，可有效控制运输过程的无组织排放。项目活性炭的用量约为 130t/a、二期工程全部建设完成后，石灰的年用量约为 143197.12t/a，参照《逸散性工业粉尘控制技术》中逸散粉尘排放因子进行估算，逸散粉尘排放因子为 0.125kg/t 计，则活性炭仓和石灰仓的粉尘产

生量为 17.899t/a。项目在活性炭和石灰仓顶部设置 1 套布袋除尘器，布袋除尘器除尘效率 99%，风量为 2000m³/h，经处理后由 1 根 15 米高的排气筒排放，活性炭仓和石灰仓粉尘的产生和排放情况见下表。

表 3-115 活性炭和石灰仓废气产排放情况

污染源	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	产生情况			去除 率%	排放情况		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a
活性炭 及石灰 仓库粉 尘废气	2000	粉尘	1096.752	2.194	17.899	99	10.968	0.02194	0.179

由上表可知，项目飞灰固化粉尘废气经布袋除尘器及 15m 高排气筒处理后排放，粉尘废气排放浓度和排放速率均可达到《大气污染物排放限值》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准。

3.20.1.12.6 车间内预处理区无组织排放的恶臭废气 G₁₄₋₁

项目焚烧物料主要是项目产生的造纸废渣、污泥、木屑竹屑苇渣。恶臭主要来自污泥、造纸废渣，项目焚烧的固废，运送过程中密封加盖，由运输车辆直接开进预处理车间倒入预处理车间。焚烧物料污泥、造纸废渣经脱水后运至固废焚烧锅炉，均暂存本项目焚烧固废预处理区，然后经过破碎后通过炉前斗投入焚烧炉。但在打开料坑门卸料，输送固废的时候不可避免的开关贮存车间门，导致污染气体泄漏，预处理车间和垃圾仓主要无组织废气为 NH₃、H₂S。项目类比已批的《东莞玖龙纸业有限公司 45t/h 工业锅炉升级技改为 95t/h 项目环境影响报告书》(东环建[2017]4476 号) 中内容，本项目垃圾仓 H₂S 的无组织排放量约为 0.004kg/h (0.0326t/a)、NH₃ 的无组织排放量为 0.075kg/h (0.612t/a)。

项目固废预处理车间为密闭，进出口门设置为气帘门，车间内废气经车间顶部排气扇外排，防止恶臭气体外溢。项目垃圾仓为密闭式，抽吸风机的吸风口设置在顶部，使垃圾仓和整个焚烧系统处于微负压状态，不但能有效地控制了臭气外逸，又同时将恶臭气体作为燃烧空气引至焚烧炉，恶臭气体在焚烧炉内高温分解，恶臭气体得以清除。其中氨燃烧的产物是氮气和水，硫化氢燃烧的产物是二氧化硫和水。经估算模式计算可知，项目无组织恶臭物质能够达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 污染物厂界标准二级新扩改建标准值要求。

固废焚烧炉工程废气污染物产排情况汇总详见下表。

表 3-116 固废焚烧炉工程废气污染物产生及排放情况一览表

一期工程+二期工程	65t/h 固废焚烧炉	120000	粉尘	13585.146	1662.98	13569.99	99.96	5.543	0.665	5.428
			PM _{2.5}	2488.07	646.89	5278.689	99.96	2.156	0.2587	2.111
			SO ₂	705.78	691.033	84.685	96	28.23	3.387	27.64
			NO _x	200	24	195.84	50	100	12	97
			砷	0.02192	0.00263	0.02146	95	0.0011	0.00013	0.00107
			镉	0.13151	0.01578	0.12877	95	0.00658	0.00079	0.00644
			铬	10.61165	1.2734	10.39093	99.9	0.01061	0.00127	0.01039
			铬 ⁶⁺	2.12233	0.25468	2.07819	99.9	0.00212	0.00025	0.00208
			铅	2.27462	0.27295	2.22731	95	0.11373	0.01365	0.11137
			汞	0.01759	0.00211	0.01722	95	0.00088	0.00011	0.00086
			HCl	250	30	244.8	90	25	3	24.48
			CO	666.7	80.004	652.8326	85	100	12.0006	97.9249
			铊	0.053	0.0064	0.0519	85	0.008	0.001	0.0078
			铋	0.007	0.0008	0.0069	85	0.0011	0.0001	0.001
			钴	0.018	0.0022	0.0176	85	0.0027	0.0003	0.0026
			铜	0.069	0.0083	0.0676	85	0.0104	0.0012	0.0101
			锰	0.326	0.0391	0.3192	85	0.0489	0.0059	0.0479
	二噁英	0.330ng TEQ/m ³	0.0396 mg/h	0.323g/a	90	0.033ng TEQ/m ³	0.00396 mg/h	0.0323 g/a		
	普通灰库含尘废气	12000	粉尘	1386.846	16.642	135.80	99	13.868	0.166	1.358
	含活性炭灰库废气	2000	粉尘	166.483	0.333	2.717	99	1.667	0.003	0.0272
飞灰固化粉尘废气	2000	粉尘	397.917	0.796	0.0382	99	16.667	0.033	0.0016	
活性炭及石灰仓库粉尘废气	2000	粉尘	1096.752	2.194	17.899	99	10.968	0.02194	0.179	

3.20.1.13 污水处理站废气 G₁₆₋₁

本项目运营期恶臭主要来自污水预处理、生化处理和污泥处理阶段，包括各调节池、曝气池、污泥浓缩池、脱水机房等，主要污染物为 NH₃、H₂S。项目对各产臭污水处理池体加盖密封，集中收集废气后，通过“碱液喷淋塔+生物除臭装置”除臭工艺处理达标后集中处理排放。各密封池体恶臭收集效率可达 99%，剩余未能收集部分臭气以无组织形式排放。

根据美国 EPA（环境保护署）对污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每去除 1g 的 BOD₅ 可产生 0.0031g 的 NH₃、0.00012g 的 H₂S，本项目按污水处理站处理规模及进出水浓度进行核算，本期全厂污水处理规模约 6.5 万 m³/d、BOD₅ 平均进水浓度约 900mg/L、出水浓度为 90mg/L，经核算本工程污水站恶臭气体中 NH₃：8.396kg/h、H₂S：0.325kg/h，集气收集率约 99%，另约 1%恶臭气体（NH₃：0.08396kg/h、H₂S：0.00325kg/h）无组织排放，设置 1 台 12000m³/h 的风机，将恶臭气体抽至除臭装置进行处理，有组织收集的恶臭气体采用碱液喷淋塔+生物除臭装置进行处理（去除率为 98%）后经 1 根 15m 高排气筒排放，处理后的恶臭气体中各污染物排放量为 NH₃：0.1662kg/h、H₂S：0.00644kg/h，能够满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中表 2 标准要求（NH₃：4.9kg/h、H₂S：0.33kg/h），处理后臭气通过 15m 高的排气筒外排。

本项目污水处理站恶臭气体采用生物除臭装置进行处理，同时采取投加除臭剂，加强绿化等措施，可有效减少恶臭气体的产生，但仍有一部分恶臭气体以无组织形式排放。根据对无组织源强预测结果可知，厂界无组织恶臭气体监控浓度能满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中厂界二级标准要求。

表 3-117 污水处理站恶臭气体产生及排放情况一览表

名称	污染源	产生速率 kg/h	产生量 t/a	治理措施	去除效率%	排放速率 kg/h	排放量 t/a	臭气浓度	
一期工程	有组织	NH ₃	4.156	33.913	碱液喷淋塔+生物除臭装置	98.000	0.083	0.678	<10
		H ₂ S	0.161	1.313		98.000	0.003	0.026	
	无组织	NH ₃	0.042	0.343	加强绿化等	/	0.137	0.343	<10
		H ₂ S	0.002	0.013		/	0.005	0.013	
二期工程	有组织	NH ₃	4.156	33.913	碱液喷淋塔+生物除臭装置	98.000	0.083	0.678	<10
		H ₂ S	0.161	1.313		98.000	0.003	0.026	
	无组织	NH ₃	0.042	0.343	加强绿化等	/	0.137	0.343	<10
		H ₂ S	0.002	0.013		/	0.005	0.013	
一期工程+二期工程	有组织	NH ₃	8.312	67.826	碱液喷淋塔+生物除臭装置	98.000	0.166	1.357	<10
		H ₂ S	0.322	2.625		98.000	0.006	0.053	
	无组织	NH ₃	0.084	0.685	加强绿化等	/	0.273	0.685	<10
		H ₂ S	0.003	0.027		/	0.011	0.027	

3.20.1.14 食堂废气 G18.7

一期工程建成后，本项目有 1500 个员工在食堂用餐，食堂选用天然气为燃料，为清洁能源，污染物产生量极少，此处不对其进行定量分析。食堂在食物烹饪过程中将

挥发含油脂、有机质及其裂解产物的食堂油烟废气。据类比调查，目前居民人均日食用油用量约 20g/人·d，则项目耗油量约 20g/人·d×1500 人×340d/a=10.2t/a，油烟产生量为 0.255t/a（挥发系数 2.5%）。基准灶头数约 6 个即能满足需求，规模属于大型食堂，每个灶头排风量以 3000m³/h 计，年工作日 340 天，日工作时间约 6h，则年油烟排放量为 3672 万 m³，油烟产生浓度为 6.94mg/m³。项目安装使用油烟去除率 90%的油烟净化器，经净化后的食堂烟气从专用烟道排出，排放浓度 0.694mg/m³。满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中规定油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m³的要求。

二期工程建成后，新增 1000 名员工在食堂就餐，不新增灶头，经估算二期工程建成后油烟增加产生量为 0.17t/d。一期与二期工程食堂油烟产生及排放情况见下表。

表 3-118 食堂油烟产生及排放情况

工程阶段	灶头 (个)	排风量 (万 m ³ /a)	油烟产生浓度 (mg/m ³)	油烟产生量 (t/a)	净化器效率 (%)	油烟排放浓度 (mg/m ³)	油烟排放量 (t/a)
一期	6	3672	6.94	0.255	90	0.694	0.0255
二期	0	0	/	0.17		/	0.017
一期+二期	6	3672	11.57	0.1928		1.157	0.0425

3.20.1.15 交通运输废气 G_{18.10-1} 及 G_{18.10-2}

本项目建成后区域的交通量将大大增加，交通运输废气主要有机动车尾气和粉尘。

(1) 粉尘

车辆运输所引起的粉尘主要来自两个方面：一是车辆行驶过程中引起的道路扬尘；另一方面是物料运输过程中物料等扬散引起的粉尘。

车辆道路扬尘产生量选用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——扬尘量，kg/km·辆；

V——车速，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

项目原料和产品运输委托社会运力进行，单台运输车辆载重量约 10t；经计算，在

不同车速通过长度为 1km 路面的扬尘量见表下表。

表 3-119 不同车速和路面清洁程度下扬尘量 单位: kg/km·辆

V \ P	0.002kg/m ²	0.004kg/m ²	0.008kg/m ²	0.016kg/m ²	0.024kg/m ²
5km/h	0.003	0.005	0.008	0.013	0.018
10km/h	0.005	0.009	0.015	0.026	0.035
15km/h	0.008	0.014	0.023	0.039	0.053
20km/h	0.011	0.018	0.031	0.052	0.070

由上表计算结果可知, 运输车辆时速 20km/h 时, 通过 1km 路面扬尘量为 0.011~0.070kg。为防止道路扬尘污染, 评价要求厂区内和外周路面采取硬化、洒水措施, 降低道路扬尘量。根据《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007) 中附录 C 道路积尘负荷限定标准参考值, 机动车道道路积尘负荷值为 0.004kg/m² 时属于城市道路中等类型, 结合本项目选址位于工业园区, 道路积尘量相对城市道路略高, 经洒水后路面积尘负荷以 0.008kg/m² 计, 扬尘量为 0.031kg/km·辆。

本项目运输过程产生道路扬尘属无组织排放。根据经验公式, 按运输道路时速 20km/h 计算, 通过 1km 路面扬尘量为 0.070kg; 项目厂区内及外周公路总运距约 3km, 一期项目建成后每小时约 25 辆车, 则产生运输道路扬尘量约为 5.25kg/h (41.58t/a); 在按照评价要求对道路采取硬化和定时洒水降尘措施下, 运输道路扬尘量降低到 1.575kg/h (12.474t/a), 有效削减扬尘产生量 3.675kg/h (29.106t/a)。二期工程建成后将新增每小时约 20 辆车, 则产生运输道路扬尘量约为 4.2kg/h (33.264t/a); 在按照评价要求对厂区道路采取硬化和定时洒水降尘措施下, 运输道路扬尘量降低到 1.68kg/h (13.306t/a), 有效削减扬尘产生量 2.52kg/h (19.958t/a)。一期工程及二期工程全部建成后每小时共约 45 辆车, 则产生运输道路扬尘量约为 9.45kg/h (74.844t/a); 在按照评价要求对厂区道路采取硬化和定时洒水降尘措施下, 运输道路扬尘量降低到 2.835kg/h (22.453t/a), 有效削减扬尘产生量 6.615kg/h (52.391t/a)。

(2) 机动车尾气 G₁₀₋₂

机动车尾气主要是指机动车进出行驶时, 车辆怠速及慢速 (≤5km/h) 状态下的尾气排放, 包括排气管尾气、曲轴箱漏气及油箱和化油箱等燃料系统的泄漏等。汽车废气的排放量与车型、车况和车辆数等有关, 本项目出入车辆主要为大中型车 (轻型货车和重型货车等), 以柴油车为主。

经类比调查，一般汽油和柴油车排放的尾气中 HC、颗粒物、CO、NO₂ 等有害物质排放量详见下表。

表 3-120 机动车尾气污染物排放系数一览表

燃料名称 \ 污染物	HC (g/h)	颗粒物 (g/h)	CO (g/h)	NO ₂ (g/h)
汽油	24.6	11.2	118.8	105.2
柴油	38.9	30.9	80.5	226.0

一期项目建成后，预计平均车流量为 25 辆/h，其中柴油车 22 辆，汽油车 3 辆，每辆车在厂址及周围内行驶时间约为 5min。二期项目建成后，预计车流量增加到 45 辆/h，其中柴油车 40 辆，汽油车 5 辆。机动车尾气污染物排放情况详见下表。

表 3-121 机动车尾气污染物排放情况

项目阶段 \ 污染物	HC (kg/h)	颗粒物 (kg/h)	CO (kg/h)	NO ₂ (kg/h)
一期	0.077	0.057	0.15	0.41
二期	0.063	0.053	0.14	0.39
一期及二期	0.14	0.11	0.29	0.8

3.20.1.16 臭气处理系统

碱性硫酸盐法制浆过程中产生的不凝气 (NCG) 又称总还原性硫化物 (TRS)，它们从蒸煮器、蒸发器、汽提塔、未漂纸浆洗浆机和黑液槽、污水槽中散发出来，分为高浓臭气 (CNCG)、低浓臭气 (DNCG) 和汽提臭气 (SOG)，主要成分为硫化氢 (H₂S)、甲硫醇 (CH₃SH)、二甲硫醚 (CH₃SCH₃) 和二甲二硫醚 (CH₃SSCH₃)，有其特殊的臭味，对环境造成严重污染。

高浓度不凝气 (CNCG)：主要来源于蒸煮器冷凝系统、蒸发器热井、蒸煮喷放锅、重污冷凝水槽、高浓黑液槽、入炉高浓黑液槽等，总还原硫的浓度一般为 50000~200000mg/Nm³。

汽提气 (SOG)：主要来源于碱回收蒸发工段汽提污冷凝水的汽提塔，它含有 50% (质量比) 甲醇和 40% (质量比) 水蒸气，其余成分 10% 包含 TRS (总还原硫)、氮气和氧气，属于高浓臭气。

低浓度不凝气 (DNCG)：主要来源于制浆车间蒸煮工段的木片仓、中浓浆液贮存槽、过滤机、筛选设备、洗涤器、真空泵和滤液槽，以及碱回收车间蒸发工段的稀黑液槽、二次冷凝水槽、中浓黑液槽、碱炉溶解槽、碱灰混合槽、污冷凝水槽，苛化工

段的洗涤器、苛化器、绿液稳定槽、绿泥混合槽等槽罐，的浓度一般为小于 100~1500mg/Nm³。

还有一部分来源于碱回收炉烟气以及排水沟等分散臭气。正常情况下 这些分散臭气源中的总还原硫的浓度一般为 0~5mg/Nm³，现代浆厂由于在源头采取了有效的控制，分散臭气源对空气质量影响的贡献是有限的。

不凝气（NCG）具有腐蚀性、毒性和爆炸性，本项目采用燃烧法处理。

燃烧工段设置全厂臭气收集与处理系统。从化学浆车间、高得率纸浆车间、碱回收车间收集的低浓臭气（DNCG），经处理后送入二次风系统供碱炉燃烧；高浓臭气采用单独的燃烧器送碱炉燃烧。

臭气收集系统包括高浓度不凝气（CNCG）系统、低浓度不凝气（DNCG）系统和汽提气（SOG 甲醇提取）系统三套处理装置，分别将蒸煮、洗浆及碱回收蒸发过程中产生的不凝气全部收集起来，高浓臭气和汽提气经处理后直接送碱回收炉燃烧，低浓度臭气经碱液洗涤后送碱回收炉作为二次送风，事故状态下进入备用臭气焚烧炉（汽化炉焚烧处理）。

表 3-122 臭气系统收集点一览表

序号	车间名称	CNCG	DNCG
一	化学浆车间	/	
1	蒸煮工段	/	木片仓
		/	蒸煮器
		/	蒸煮喷放锅
2	洗选工段	/	洗渣机
		/	洗节机
		/	洗浆机
		/	稀释液槽
		/	洗浆机黑液槽
		/	组合式除节筛
		/	泡沫收集槽
		/	筛选后洗浆机
		/	筛选后黑液槽
		/	真空泵
3	氧脱木素段	/	氧脱洗浆机黑液槽
		/	氧脱喷放锅
		/	氧脱洗浆机
		/	中浓泵配套真空泵
二	碱回收车间		

1	蒸发工段	重污冷凝水槽	黑液槽
		高浓黑液槽	半浓黑液槽
		入炉高浓黑液槽	泄露液收集槽
		SOG 甲醇提取系统	冷凝水槽
2	燃烧工段	/	溶解槽
		/	芒硝碱灰黑液混合槽
3	苛化工段	/	绿液稳定槽
		/	绿泥混合槽
		/	石灰消化提机洗涤器
		/	苛化器
		/	过滤机系统
		/	白液贮存槽
		/	稀白液槽

(1) 高浓度不凝臭气 (CNGG) 收集处理系统

高浓度不凝臭气(CNCG)来自于制浆线的不同区域,主要是重污冷凝水槽、高浓黑液槽、入炉高浓黑液槽、SOG 甲醇提取系统等。由于 CNCG 体积小,收集后经蒸汽喷射器动力输送至碱回收炉专用燃烧器燃烧。

在蒸汽喷射器入口处有压力转换器和控制阀,可以保持收集箱持续真空,同时预防臭气流量低时,空气从压力/真空爆破器进入。喷射器推动流体(蒸汽)输送和压缩 CNCG 以产生动能,当蒸汽经过喷嘴时,在蒸汽入口处产生真空,推动臭气输送。

在蒸汽喷射器后设排污管线及雾沫分离器分离臭气及污冷凝水,分离后臭气送往碱炉燃烧,污冷凝水送往汽提塔。

为防止空气和火焰进入 CNCG 收集系统,避免燃烧的发生,在 CNCG 燃烧点附近设一个阻火器。阻火器能吸收和消散来自其一端火焰的热量,以预防另一端火焰温度升高大于蒸汽燃烧点引起燃烧。同时为预防系统压力在迅速增加的情况下对管线造成损害,在系统中装设爆破盘。

(2) 汽提气(SOG)甲醇提取系统

汽提气(SOG)来自于碱回收蒸发工段汽提污冷凝水的汽提塔,它含有 50% (质量比) 甲醇和 40% (质量比) 水蒸汽,其余成分 10% 包含 TRS、氮气和氧气,属于高浓臭气。SOG 经过甲醇汽提冷凝提取后, SOG 中的甲醇去碱炉臭气燃烧器助燃,其他不凝气 GNCG 去蒸发水封槽经过蒸汽喷射器,分离后臭气送往碱炉燃烧,冷凝水送往汽提塔。



图 3-63 高浓度臭气收集处理流程图

(2) 低浓度不凝气(DNCG)收集处理系统

低浓度不凝气(DNCG)主要来源于化学浆车间蒸煮工段的木片仓、喷放锅、中浓浆液贮存槽、过滤机、筛选设备、洗涤器、真空泵和滤液槽，及碱回收车间蒸发工段的稀黑液槽、二次冷凝水槽、中浓黑液槽、碱炉溶解槽、碱灰混合槽、污冷凝水槽，苛化工段的洗涤器、苛化器、绿液稳定槽、绿泥混合槽等槽罐及污水处理站。

DNCG 系统由离心式风机驱动，其作用就是从各臭气收集点收集臭气并运输到碱炉内燃烧。风机推动各收集点臭气进入 DNCG 臭气冷却器，经过雾沫分离器，然后推动臭气经蒸汽螺旋加热器，进入碱炉二次风系统。DNCG 中大部分是空气，因此可用作碱炉的燃烧空气，这样也减少了由碱炉风机提供的空气量，在燃烧前，DNCG 气体先通过臭气加热器进行臭气预热，这样减少了 DNCG 与空气混合时的冷凝物形成，减轻了臭气向碱炉输送进程中的腐蚀性。

DNCG 拥有污冷凝水收集装置，收集后污冷凝水送汽提塔汽提。

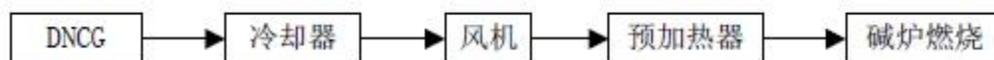


图 3-64 低浓度臭气收集处理流程图

(4) 臭气治理管理系统

从总体上看，工艺设计将生产过程中产生臭气的点位均进行收集后，分别经 CNGG、SOG (甲醇提取系统)和 DNCG 系统进行处理。在管理方面制定了严格的开停机顺序管理，保证了在开停机过程中不出现臭气溢出事故。

停机顺序：只要制浆、蒸发等系统开始运行就会有臭气产生和溢出的可能，这时臭气的收集和燃烧系统必须提前开始运行且处于良好的运行状态是保证不发生臭气外溢的前提条件。在停机时先停制浆系统，再停蒸发系统，使系统中的气体被全部收集处理后，再停燃烧臭气的碱回收炉。在停机的同时也要为开机做好充分的准备，在蒸发系统的浓黑液槽中留出足够的浓黑液供碱回收炉开机时燃烧。

开机顺序：只有当燃烧臭气的碱回收炉（开机时燃烧停机时留下来的浓黑液，使其运行负荷及参数都达到规定的要求）开启且能正常燃烧臭气时才能开启制浆系统及蒸发系统，这样才能保证在开机时臭气能充分收集燃烧处理而不发生事故。

项目臭气焚烧炉产污环节主要为焚烧废气，主要污染物为 H_2S ，正常情况下，臭气处理系统收集的恶臭气体经碱回收炉内焚烧，一并与碱回收炉焚烧废气一并处理及排放，事故工况下，该废气经备用臭气焚烧炉（备用汽化炉）焚烧处理后再经 1 台 $55000m^3/h$ 的风机+ $120mH \times \phi 0.8m$ 碱炉集气烟囱（13#）排放。

3.20.1.17 废气源强汇总

3.20.1.17.1 一期工程废气污染源源强汇总

本项目一期工程废气污染源源强核算结果及相关参数汇总详见下表。

表 3-123 本项目一期工程建成投产后全厂废气产排情况汇总一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排气筒		排放时间 h		
				核算方法	产生量 (m³/h)	产生质量浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 (m³/h)	排放质量浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		高度 (m)	直径 (m)
主体工程及辅助工程	一期碱回收炉	1#排气筒 (正常工况)	烟尘 (PM ₁₀)	产污系数法	156673.85	34675.29	5432.71	44330.92	三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝	99.96	产污系数法	156673.85	13.87	2.17	17.73	120	2.4	8160
			*PM _{2.5}			19244.78	3015.15	24603.66		99.96			7.70	1.21	9.84			
			SO ₂			175.11	27.43	223.87		/			175.11	27.44	223.88			
			NO _x			349.22	54.71	446.46		50			174.61	27.36	223.23			
			H ₂ S			类比法	2.30	0.36		2.94			/	2.30	0.36			
		1#排气筒 (非正常工况)	烟尘 (PM ₁₀)	产污系数法	192273.85	27501.134	5433.230		三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝	99.92	产污系数法	192273.85	14.007	2.693		120	2.4	24
			*PM _{2.5}			15261.648	3015.150			99.92			6.273	1.206				
			SO ₂			139.130	27.487			/			139.130	27.487				
			NO _x			314.076	62.050			50			157.038	31.025				
			H ₂ S			类比法	1.83	0.360					/	1.830	0.360			
	一期化学浆车间漂白	4#	Cl ₂	类比法	13000	16	0.208	1.69728	碱液洗涤塔	75	类比法	13000	4	0.052	0.42432	25	0.6	8160
	二氧化氯制备	发生器废气 G ₅₋₁	ClO ₂	物料衡算法	/	/	0.236	1.928	大气压冷凝器+冷冻水碱液尾气洗涤塔净化	90	物料衡算法	/	/	0.047	0.386	25	0.6	8160
			甲醇	物料衡算法	/	/	0.453	3.699		90	物料衡算法	/	/	0.091	0.740			
		吸收废气 G ₅₋₂	ClO ₂	物料衡算法	/	/	0.189	1.543		0	物料衡算法	/	/	0.038	0.309			
		储槽废气 G ₅₋₃	ClO ₂	物料衡算法	/	/	0.024	0.193		90	物料衡算法	/	/	0.005	0.039			
		6#排气筒 (以上三股废气合并排放)	ClO ₂	物料衡算法	12000	74.837	0.449	3.664		90	物料衡算法	12000	14.967	0.090	0.733			
			*Cl ₂ (折算)	物料衡算法		39.379	0.236	1.928		90	物料衡算法		3.938	0.024	0.193			
	甲醇		物料衡算法	75.551		0.453	3.699	90	物料衡算法	15.110	0.091		0.740					
	一期连续蒸煮化学浆生产车间		CNCG、SOG	物料衡算法				8.092	进入碱回收炉燃烧	100	纳入碱回收炉废气核算							
	一期立锅蒸煮化学浆生产车间		CNCG、SOG	物料衡算法				3.864	进入碱回收炉燃烧	100								
一期碱回收生产车间		SOG	物料衡算法				3.4	进入碱回收炉燃烧	100									
公用工程	65t/h 固废焚烧炉	3#排气筒 (正常工况)	粉尘	物料衡算法	120000	13585.146	1662.98	13569.99	SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫系统 (Ca(OH) ₂ 浆液脱硫)+一级布袋除尘+活性炭喷射系统+二级布袋除尘器	99.96	物料衡算法	120000	5.543	0.665	5.428	120	2.2	8160
			PM _{2.5}	物料衡算法		2488.07	646.89	5278.689		99.96	物料衡算法		2.156	0.2587	2.111			
			SO ₂	物料衡算法		705.78	691.033	84.685		96	物料衡算法		28.23	3.387	27.64			
			NO _x	物料衡算法		200	24	195.84		50	物料衡算法		100	12	97			
			HCl	类比法		250	30	244.8		90	类比法		25	3	24.48			
			CO	类比法		666.7	80.004	652.8326		85	类比法		100	12.0006	97.9249			
			铊	类比法		0.053	0.0138	0.109		85	类比法		0.008	0.0021	0.016			
			铋	类比法		0.007	0.0018	0.014		85	类比法		0.0011	0.0003	0.002			
			钴	类比法		0.018	0.0047	0.037		85	类比法		0.00274	0.0007	0.006			
			铜	类比法		0.069	0.0179	0.142		85	类比法		0.0104	0.0027	0.021			
			锰	类比法		0.326	0.0848	0.671		85	类比法		0.0489	0.0127	0.101			
			砷	物料衡算法		0.02192	0.00263	0.02146		95	类比法		0.0011	0.00013	0.00107			
			镉	物料衡算法		0.13151	0.01578	0.12877		95	类比法		0.00658	0.00079	0.00644			
			铬	物料衡算法		10.61165	1.2734	10.39093		99.9	类比法		0.01061	0.00127	0.01039			
			六价铬*	物料衡算法		2.12233	0.25468	2.07819		99.9	类比法		0.00212	0.00025	0.00208			

			铅	物料衡算法		2.27462	0.27295	2.22731		95	类比法		0.11373	0.01365	0.11137				
			汞	物料衡算法		0.01759	0.00211	0.01722		95	类比法		0.00088	0.00011	0.00086				
			镉+铊			10.66465	1.2798	10.44283					0.01458	0.00179	0.01424				
			锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍			13.32819	1.59938	13.051					0.18854	0.02255	0.18443				
			二噁英	类比法		0.33ngTEQ/m ³	0.0396mg/h	0.323g/a		90	类比法		0.033ngTEQ/m ³	0.00396mg/h	0.0323g/a				
	普通灰库含尘废气	7#排气筒		粉尘 (PM ₁₀)	产污系数法	12000	1386.846	16.642	135.8	布袋除尘器			12000	13.868	0.166	1.358	15	0.5	8160
				*PM _{2.5}	产污系数法		416.0538	4.9926	40.74					97	产污系数法	4.1604			
	含活性炭灰库废气	8#排气筒		粉尘	产污系数法	2000	166.483	0.333	2.717	布袋除尘器			2000	1.667	0.003	0.0272	15	0.3	8160
				*PM _{2.5}	产污系数法		49.9449	0.0999	0.8151					97	产污系数法	0.5001			
	飞灰固化粉尘废气	9#排气筒		粉尘	产污系数法	2000	397.917	0.796	0.0382	布袋除尘器			2000	16.667	0.033	0.0016	15	0.3	8160
*PM _{2.5}				产污系数法		119.3751	0.2388	0.01146	97					产污系数法	5.0001	0.0099			
活性炭及石灰仓库粉尘废气	10#排气筒		粉尘	产污系数法	2000	1096.752	2.194	17.899	布袋除尘器			2000	10.968	0.02194	0.179	15	0.3	8160	
			*PM _{2.5}	产污系数法		329.0256	0.6582	5.3697					97	产污系数法	3.2904				0.006582
食堂	11#排气筒		油烟废气	产污系数法	18000	6.94	0.125	0.255	高效油烟净化器			18000	0.694	0.0125	0.0255	8	0.3	1980	
污水处理厂	污水池, 污泥池	12#排气筒	NH ₃	产污系数法	12000	346.33	4.156	33.913	碱液喷淋除臭+生物除臭装置			12000	6.92	0.083	0.678	15	0.5	8160	
			H ₂ S	产污系数法		13.41	0.161	1.313					98	产污系数法	0.25				0.003
主体工程及辅助工程	一期字典纸、无碳复写原纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	静电复印纸、双胶纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	一期热敏原纸车间生产线	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	一期涂布加工纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.057	0.464	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.057	0.464			8160	
		VOCs	类比法			0.359	2.926	类比法											
公用工程	固废预处理车间	无组织	NH ₃	类比法			0.075	0.612	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.075	0.612			8160	
			H ₂ S	类比法			0.004	0.0326						类比法					
	交通运输	无组织	道路扬尘 TSP	产污系数法			5.25	41.58	硬化及洒水、绿化	60	产污系数法			1.575	12.474			8160	
			HC	产污系数法			0.077		加强厂区及周边运输道路绿化, 净化空气		产污系数法				0.077				8160
			颗粒物	产污系数法			0.057								产污系数法			0.057	
CO	产污系数法			0.15		产污系数法									0.15				8160
			NO ₂	产污系数法			0.41			产污系数法			0.41				8160		
综合污水处理厂	调节池脱水间等	无组织	NH ₃	产污系数法			0.042	0.343	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		产污系数法			0.042	0.343			8160	
			H ₂ S	产污系数法			0.002	0.013						产污系数法					
备料车间	堆场	无组织	颗粒物	产污系数法			0.3005	2.452	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		产污系数法			0.06	0.4904				

3.20.1.17.2 二期工程废气污染源强汇总

本项目二期工程建成后, 其废气污染物产排情况详见下表。

表 3-124 本项目二期工程废气产排情况汇总一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排气筒		排放时间 h
				核算方法	产生量(m ³ /h)	产生质量浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m ³ /h)	排放质量浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	高度(m)	直径(m)	

主体工程及辅助工程	二期碱回收炉	2#排气筒 (正常工况)	烟尘 (PM ₁₀)	产污系数法	176809.37	30560.5	5403.38	44091.6	三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝	99.92	产污系数法	176809.37	12.22	2.16	17.64	120	2.4	8160	
			*PM _{2.5}			16961.08	2998.88	24470.84		99.92			6.78	1.20	9.79				
			SO ₂			158.08	27.95	228.07		/			158.08	27.95	228.07				
			NO _x			317.79	56.19	458.49		50			158.89	28.09	229.24				
			H ₂ S			2.3	0.41	3.32		/			2.30	0.41	3.32				
	2#排气筒 (非正常工况)	烟尘 (PM ₁₀)	产污系数法	212409.37	24822.764	5403.900		三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝	99.92	产污系数法	212409.37	12.624	2.681		120	2.4	24		
		*PM _{2.5}			13775.327	2998.880			99.92			5.647	1.200						
		SO ₂			128.650	28.007			/			128.650	28.007						
		NO _x			291.824	63.530			50			154.814	33.703						
		H ₂ S			1.883	0.410			/			1.880	0.410						
二期化学浆车间漂白	5#排气筒	Cl ₂	类比法	13000	16	0.208	1.69728	碱液洗涤塔	75	类比法	13000	4	0.052	0.42432	25	0.6	8160		
二期立锅蒸煮化学浆 生产车间 碱回收 生产车间			CNCG、SOG	物料衡算法			12.024	进入碱回收炉燃烧	100	纳入碱回收炉废气核算									
			SOG	物料衡算法			3.4	进入碱回收炉燃烧	100										
食堂	11#排气筒	油烟废气	产污系数法	18000		0.17		高效油烟净化器	90	产污系数法	18000			0.017	8	0.3	1980		
污水处理厂	污水池, 污泥池	12#排气筒	NH ₃	产污系数法	12000	346.33	4.156	33.913	碱液喷淋除臭+生物除臭装置	98	产污系数法	12000	6.92	0.083	0.678	15	0.5	8160	
			H ₂ S	产污系数法		13.41	0.161	1.313		98	产污系数法		0.25	0.003	0.026				
主体工程及辅助工程	二期字典纸、无碳复写原纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	二期热敏原纸车间生产线	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	格拉辛原纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	轻型纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	涂布加工纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.057	0.464	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.057	0.464			8160	
VOCs			类比法			0.359	2.926	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.359	2.926			8160		
综合污水处理厂	调节池脱水间等	无组织	NH ₃	产污系数法			0.042	0.343	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		产污系数法			0.042	0.343			8160	
			H ₂ S	产污系数法			0.002	0.013	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		产污系数法			0.002	0.013			8160	

备料车间	堆场	无组织	颗粒物	产污系数法		0.3005	2.452	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		产污系数法		0.06	0.4904					8160
------	----	-----	-----	-------	--	--------	-------	---------------------	--	-------	--	------	--------	--	--	--	--	-------------

3.20.1.17.3 一期及二期工程建成后全厂废气污染源强汇总

本项目一期工程及二期工程全部建成后，全厂废气污染源强汇总详见下表。

表 3-125 本项目一期工程及二期工程建成后全厂废气产排情况汇总一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排气筒		排放时间 h
				核算方法	产生量 (m³/h)	产生质量浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 (m³/h)	排放质量浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度 (m)	直径 (m)	
主体工程及辅助工程	碱回收炉	1#排气筒 (正常工况)	烟尘 (PM ₁₀)	产污系数法	156673.85	34675.29	5432.71	44330.92	三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝	99.96	产污系数法	156673.85	13.87	2.17	17.73	120	2.4	8160
			*PM _{2.5}			19244.78	3015.15	24603.66		99.96			7.70	1.21	9.84			
			SO ₂			175.11	27.43	223.87		/			175.11	27.44	223.88			
			NO _x			349.22	54.71	446.46		50			174.61	27.36	223.23			
			H ₂ S			2.3	0.36	2.94		/			2.30	0.36	2.94			
		1#排气筒 (非正常工况)	烟尘 (PM ₁₀)	产污系数法	192273.85	27501.134	5433.230		三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝	99.96	产污系数法	192273.85	14.007	2.693		120	2.4	24
			*PM _{2.5}			15261.648	3015.150			99.96			6.273	1.206				
			SO ₂			139.130	27.487			/			139.130	27.487				
			NO _x			314.076	62.050			50			157.038	31.025				
			H ₂ S			1.83	0.360			/			1.830	0.360				
	碱回收炉	2#排气筒 (正常工况)	烟尘 (PM ₁₀)	产污系数法	176809.37	30560.5	5403.38	44091.6	三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝	99.96	产污系数法	176809.37	12.22	2.16	17.64	120	2.4	8160
			*PM _{2.5}			16961.08	2998.88	24470.84		99.96			6.78	1.20	9.79			
			SO ₂			158.08	27.95	228.07		/			158.08	27.95	228.07			
			NO _x			317.79	56.19	458.49		50			158.89	28.09	229.24			
			H ₂ S			2.3	0.41	3.32		/			2.30	0.41	3.32			
		2#排气筒 (非正常工况)	烟尘 (PM ₁₀)	产污系数法	212409.37	24822.764	5403.900		三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝	99.96	产污系数法	212409.37	12.624	2.681		120	2.4	24
			*PM _{2.5}			13775.327	2998.880			99.96			5.647	1.200				
			SO ₂			128.650	28.007			/			128.650	28.007				
			NO _x			291.824	63.530			50			154.814	33.703				
			H ₂ S			1.883	0.410			/			1.880	0.410				
	化学浆车间漂白	5#排气筒	Cl ₂	类比法	13000	16	0.208	1.69728	碱液洗涤塔	75	类比法	13000	4	0.052	0.42432	25	0.6	8160
	化学浆车间漂白	4#	Cl ₂	类比法	13000	16	0.208	1.69728	碱液洗涤塔	75	类比法	13000	4	0.052	0.42432	25	0.6	8160
	二氧化氯制备	发生器废气 G ₅₋₁	ClO ₂	物料衡算法	/	/	0.236	1.928	大气压冷凝器+冷冻水碱液尾气洗涤塔净化	90	物料衡算法	/	/	0.047	0.386	25	0.5	8160
			甲醇	物料衡算法	/	/	0.453	3.699		90	物料衡算法	/	/	0.091	0.74			
吸收废气 G ₅₋₂		ClO ₂	物料衡算法	/	/	0.189	1.543	0		物料衡算法	/	/	0.038	0.309				
储槽废气 G ₅₋₃		ClO ₂	物料衡算法	/	/	0.024	0.193	90		物料衡算法	/	/	0.005	0.039				
6#排气筒 (以上三股废气合并排放)		ClO ₂	物料衡算法	12000	74.837	0.449	3.664	90		物料衡算法	12000	14.967	0.09	0.733				
		*Cl ₂ (折算)	物料衡算法		39.379	0.236	1.928	90		物料衡算法		3.938	0.024	0.193				
	甲醇	物料衡算法	75.551		0.453	3.699	90	物料衡算法	15.11	0.091		0.74						
一期连续蒸煮化学		CNCG、SOG	物料衡算法				8.092	进入碱回收炉燃烧	100	纳入碱回收								

浆生产车间	一期立锅蒸煮化学浆	CNCG、SOG	物料衡算法					3.864	进入碱回收炉燃烧	100	炉废气核算							
	生产车间																	
	二期立锅蒸煮化学浆省车间																	
	一期生产车间																	
	二期碱回收																	
	生产车间																	
公用工程	65t/h 固废焚烧炉	3#排气筒 (正常工况)	120000	粉尘	物料衡算法	13585.146	1662.98	13569.99	SNCR 脱硝+ 骤冷系统+半干法脱硫系统(Ca(OH) ₂ 浆液脱硫)+一级布袋除尘+活性炭喷射系统+二级布袋除尘器	99.96	物料衡算法	120000	5.543	0.665	5.428	120	2.2	8160
				PM _{2.5}	物料衡算法	2488.07	646.89	5278.689		99.96	物料衡算法		2.156	0.2587	2.111			
				SO ₂	物料衡算法	705.78	691.033	84.685		96	物料衡算法		28.23	3.387	27.64			
				NO _x	物料衡算法	200	24	195.84		50	物料衡算法		100	12	97			
				HCl	类比法	250	30	244.8		90	类比法		25	3	24.48			
				CO	类比法	666.7	80.004	652.8326		85	类比法		100	12.00	97.9249			
				铊	类比法	0.053	0.0138	0.109		85	类比法		0.008	0.0021	0.016			
				铋	类比法	0.007	0.0018	0.014		85	类比法		0.0011	0.0003	0.002			
				钴	类比法	0.018	0.0047	0.037		85	类比法		0.00274	0.0007	0.006			
				铜	类比法	0.069	0.0179	0.142		85	类比法		0.0104	0.0027	0.021			
				锰	类比法	0.326	0.0848	0.671		85	类比法		0.0489	0.0127	0.101			
				砷	物料衡算法	0.02192	0.00263	0.02146		95	类比法		0.0011	0.00013	0.00107			
				镉	物料衡算法	0.13151	0.01578	0.12877		95	类比法		0.00658	0.00079	0.00644			
				铬	物料衡算法	10.61165	1.2734	10.39093		99.9	类比法		0.01061	0.00127	0.01039			
				六价铬*	物料衡算法	2.12233	0.25468	2.07819		99.9	类比法		0.00212	0.00025	0.00208			
				铅	物料衡算法	2.27462	0.27295	2.22731		95	类比法		0.11373	0.01365	0.11137			
				汞	物料衡算法	0.01759	0.00211	0.01722		95	类比法		0.00088	0.00011	0.00086			
				镉+铊		10.66465	1.2798	10.44283					0.01458	0.00179	0.01424			
				铋+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍		13.32819	1.59938	13.051					0.18854	0.02255	0.18443			
				二噁英	类比法	0.33ngTEQ/m ₃	0.0396 mg/h	0.323g/a		90	类比法		0.033ngTEQ/m ³	0.00396 mg/h	0.0323g/a			
	普通灰库 含尘废气	7#排气筒	粉尘 (PM ₁₀)	产污系数法	12000	1386.846	16.642	135.8	布袋除尘器	99	产污系数法	12000	13.868	0.166	1.358	15	0.5	8160
			*PM _{2.5}	产污系数法		416.0538	4.9926	40.74		99	产污系数法		4.1604	0.0498	0.4074			
	含活性炭 灰库废气	8#排气筒	粉尘	产污系数法	2000	166.483	0.333	2.717	布袋除尘器	99	产污系数法	2000	1.667	0.003	0.0272	15	0.3	8160
			*PM _{2.5}	产污系数法		49.9449	0.0999	0.8151		99	产污系数法		0.5001	0.0009	0.00816			
	飞灰固化 粉尘废气	9#排气筒	粉尘	产污系数法	2000	397.917	0.796	0.0382	布袋除尘器	99	产污系数法	2000	16.667	0.033	0.0016	15	0.3	8160
			*PM _{2.5}	产污系数法		119.3751	0.2388	0.01146		99	产污系数法		5.0001	0.0099	0.00048			
	活性炭及 石灰仓库 粉尘废气	10#排气筒	粉尘	产污系数法	2000	1096.752	2.194	17.899	布袋除尘器	99	产污系数法	2000	10.968	0.02194	0.179	15	0.3	8160
*PM _{2.5}			产污系数法	329.0256		0.6582	5.3697	99		产污系数法	3.2904		0.006582	0.0537				

	食堂	11#排气筒	油烟废气	产污系数法	18000	6.94	0.125	0.255	高效油烟净化器	90	产污系数法	18000	0.694	0.0125	0.0255	8	0.3	1980	
污水处理厂	污水池,污泥池	12#排气筒	NH ₃	产污系数法	12000	692.66	8.312	67.826	碱液喷淋除臭+生物除臭装置	98	产污系数法	12000	13.84	0.166	1.356	15	0.5	8160	
			H ₂ S	产污系数法		26.82	0.322	2.626		98	产污系数法		0.5	0.006	0.052				
主体工程及辅助工程	一期字典纸、无碳复写原纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	静电复印纸、双胶纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	一期热敏原纸车间生产线	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	二期字典纸、无碳复写原纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	二期热敏原纸车间生产线	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	格拉辛原纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	轻型纸车间	无组织	粉尘	类比法			0.0147	0.12	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.0147	0.12			8160	
	一期涂布加工纸车间	无组织	粉尘	类比法				0.057	0.464	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.057	0.464			8160
			VOCs	类比法				0.359	2.926			类比法			0.359	2.926			8160
	二期涂布加工纸车间	无组织	粉尘	类比法				0.057	0.464	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.057	0.464			8160
VOCs			类比法				0.359	2.926			类比法			0.359	2.926			8160	
公用工程	固废预处理车间	无组织	NH ₃	类比法			0.075	0.612	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		类比法			0.075	0.612			8160	
			H ₂ S	类比法			0.004	0.0326			类比法			0.004	0.0326			8160	
	交通运输	无组织	道路扬尘 TSP		产污系数法			5.25	41.58	硬化及洒水、绿化	60	产污系数法			1.575	12.474			8160
			机动车	HC	产污系数法			0.077		加强厂区及周边运输道		产污系数法			0.077				8160
颗粒物	产污系数法				0.057			产污系数法					0.057				8160		

				CO	产污系数法			0.15		路绿化, 净化空气		产污系数法			0.15			8160
				NO ₂	产污系数法			0.41				产污系数法			0.41			8160
综合污水处理厂	调节池脱水间等	无组织	NH ₃		产污系数法			0.084	0.686	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		产污系数法			0.084	0.686		8160
			H ₂ S		产污系数法			0.004	0.026			产污系数法			0.004	0.026		8160
备料车间	堆场	无组织	颗粒物		产污系数法			0.601	4.904	加强管理和厂区绿化、设置卫生防护距离等		产污系数法			0.12	0.9808		8160

3.20.2 废水污染源强分析

3.20.2.1 污染源源强核算技术指南

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），新建工程污染源废水产生量和制浆过程废水中 COD 产生量优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产排污系数法；其他污染物源强优先采用类比法，其次采用产排污系数法。

（1）废水产生量

物料衡算法废水产生量计算公式为：

$$d=dy+dx-dc-dz-dg$$

式中：d——核算时段内废水产生量，t；

dy——原辅材料带入的水量，t；

dx——补充的新鲜水量，t；

dc——产品带出的水量，t；

dz——蒸发损失的水量，t；

dg——固体废物带出的水量，t。

（2）制浆过程中 COD 产生量

化学法、化学机械法、半化学法制浆过程中 COD_{Cr} 产生量计算公式如下：

$$d = S_F \delta \left\{ \left[\frac{1}{\eta_p} (1 - \eta_p) + \eta_x \right] (1 - R_B) + \eta_b \right\} + \rho_R Q_R \times 10^{-6}$$

式中：

d——核算时段内制浆过程中（不含备料）COD 产生量（包括进入废水和固体废物的量），t；

S_F——核算时段内细浆产量（绝干），t；

δ——核算时段内单位有机物量与 COD 的折算系数，t/t（麦草碱法制浆为 1.05-1.22）；

η_p——核算时段内细浆得率（根据设计值确定），%；

η_x——氧脱木素损失（根据设计值确定），%；

R_B——核算时段内黑液提取率，%；

η_b——漂白损失（根据设计值确定），%；

ρ_R ——核算时段内碱回收系统废水 COD 排放质量浓度（根据设计值确定），mg/L；

Q_R ——核算时段内碱回收系统废水（根据设计值确定），m³。

(3) 制浆废水中 COD_{Cr} 排放量

化学法、化学机械法、半化学法制浆废水中 COD_{Cr} 排放量计算公式如下：

$$D=d\omega(1-\eta)$$

式中：D——核算时段内废水中 COD 排放量，t；

d——核算时段内制浆过程中（不含备料）COD 产生量（包括进入废水和固体废物量），t；

ω ——核算时段内 COD 进入废水中的比例（根据设计值确定），%；

η ——核算时段内污水处理设施对 COD 的去除效率，%。

3.20.2.2 废水量核算

根据《污染源源强核算技术指南制浆造纸》（HJ887-2018）及设计单位提供的各水平衡及全厂水平衡设计资料（详见 3.13 章节），确定项目废水量，具体详见下列表。

表 3-126 本项目生产废水产生量及排放量汇总表 单位：m³/d

分期	生产废水名称	废水产生量	废水排放量	途径	
一期工程	生产废水	28913.0717	23527.3757	进污水处理站	
	其中	备料车间	179.9880		179.9880
		备料车间固废预处理	239.3453		239.3453
		漂白化机浆车间	1323.0496		1323.0496
		连续蒸煮化学漂白苇浆	6377.5230		6377.5230
		立锅蒸煮化学漂白竹浆	2781.8370		2781.8370
		碱回收车间	877.8470		877.8470
		二氧化氯制备（扣除碱炉回用部分）	26.3740		26.3740
		字典纸、无碳复写原纸	1464.6706		1464.6706
		静电复印纸、双胶纸车间	4421.4412		4421.4412
		热敏原纸车间	5835.3000		5835.3000
	漂白化机浆黑液	1991.8730	0.0000		进入碱回收炉
	连续蒸煮化学漂白苇浆黑液	2371.4400	0.0000	蒸发浓缩及燃烧工段	
立锅蒸煮化学漂白竹浆黑液	1022.3830	0.0000			
二期工程	生产废水	28831.7012	23658.3752	送污水处理站	
	其中	备料车间固废预处理	281.49		281.49
		备料车间	179.9880		179.9880
		漂白化机浆车间	1323.0496		1323.0496
		立锅蒸煮化学漂白竹浆	8692.6590		8692.6590
碱回收车间	543.4060	543.4060			

	字典纸、无碳复写原纸	3905.7882	3905.7882	
	热敏原纸车间	1887.8912	1887.8912	
	格拉辛原纸	1411.2353	1411.2353	
	轻型纸	4422.7353	4422.7353	
	离型原纸	820.2868	820.2868	
	多余化机浆压滤废水	189.8458	189.8458	
	漂白化机浆黑液	1991.8730	0.0000	进入碱回收炉 蒸发浓缩及燃 烧工段
	立锅蒸煮化学漂白竹浆黑液	3181.4530	0.0000	
	一期+二期合计	57744.7729	47185.7509	

表 3-127 本项目建成后废水排放量一览表 单位: m³/d

序号	分期	分类	废水产生量	废水排水量	处理方式
1	一期工程	生产废水(不含黑液)	23527.3757	23527.3757	送污水处理站
		循环冷却塔排水	144	144	
		化学水处理废水	1554	1554	
		空压机废水	0.5	0.5	
		生产装置及地面清洗废水	212.5	212.5	
		化验室废水	4	4	
		设备维修废水	2.4	2.4	
		办公生活污水	320.4	320.4	
		园区热电联产项目废水(委托处理)	4268.406	4268.406	
		初期雨水(按天折算)	110.294	110.294	
		二氧化氯尾气吸收和车间漂白尾气吸收废水	192	192	
		小计	30335.8757	30335.8757	
	高浓度废水黑液	5385.696	5385.696	进碱回收车间蒸发浓缩燃烧	
2	二期工程	生产废水	23658.3752	23658.3752	送污水处理站
		循环冷却塔排水	48	48	
		化学水处理废水	1554	1554	
		办公生活污水	213.6	213.6	
		生产装置及地面清洗	212.5	212.5	
		化验室用水	4	4	
		设备维修用水	2.4	2.4	
		车间漂白尾气吸收废水	96	96	
		园区热电联产项目废水(委托处理)	4268.406	4268.406	
		小计	30057.2811	30057.2811	

		高浓度废水黑液	5173.326	5173.326	进碱回收车间蒸发浓缩燃烧
3	一期+二期工程	生产废水（不含黑液）	47185.7509	47185.7509	送污水处理站
		循环冷却塔排水	192	192	
		化学水处理废水	3108	3108	
		空压机废水	1	1	
		生产装置及地面清洗废水	425	425	
		化验室废水	8	8	
		二氧化氯尾气吸收和车间漂白尾气吸收废水	288	288	
		设备维修废水	4.8	4.8	
		办公生活污水	534	534	
		园区热电联产项目废水（委托处理）	8536.812	8536.812	
		初期雨水（按天折算）	110.294	110.294	
		小计	60393.1568	60393.1568	
				高浓度废水黑液	10559.022

3.20.2.3 各类废水特点及污染物源强

一期工程废水主要为生产废水（主要为备料车间废水、化学机械浆生产线废水、化学浆生产线废水、字典纸、无碳复写原纸生产线废水、静电复印纸、双胶纸车间生产线废水、热敏原纸生产线废水、碱回收废水、二氧化氯、制备废水）、职工生活污水（含餐饮废水）、循环冷却塔废水、化学水处理废水（除盐及软化废水）、空压机废水、生产装置及地面清洗废水、化验室废水、设备维修废水及初期雨水，另项目须处理园区热电联产项目废水，故项目一期工程废水排放总量约为 30335.875m³/d。

二期工程废水主要为生产废水（主要为化学机械浆生产线废水、化学浆生产线废水、字典纸、无碳复写原纸生产线废水、热敏原纸生产线废水、格拉辛纸生产线废水、轻型纸生产线废水）、职工生活污水（含餐饮废水）、循环冷却塔废水、化学水处理废水（除盐及软化废水）、生产装置及地面清洗废水、化验室废水、设备维修废水，废水排放总量约为 30057.2811m³/d。

本项目采用源强核算技术指南确定制浆废水中 COD 浓度，根据《制浆造纸废水治理工程技术规范》（HJ2011-2012），典型制浆造纸废水水质范围详见下表。

表 3-128 典型制浆造纸废水水质范围表单位：mg/L、pH 无量纲

废水种类	pH	SS	COD	BOD ₅	AOX	总氮 ⁽³⁾	氨氮 ⁽³⁾	总磷
化学浆 ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾	5~10	250~1500	1200~2500	350~800	2~26	4~20	2~5	0.5~2
化学机械浆 ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾	6~9	1800~3800	6000~16000	1800~4000	0~3	5~10	3~5	1~3
机械浆 ⁽¹⁾	6~9	850~2000	3200~8000	1200~2800	0~1	4~8	2~5	0.5~1.5
废纸浆 ⁽²⁾	6~9	800~1800	1500~5000	550~1500	0~1	5~20	4~15	0.5~1.5
脱墨废纸浆 ⁽²⁾	6~9	450~3000	1200~6500	350~2000	0~1	3~10	2~6	0.5~1.5
造纸废水 ⁽²⁾	6~9	250~1300	500~1800	180~800	0~1	2~4	1~3	0.5~1.0

说明：（1）除 pH。木浆取中低值，非木浆取高值；（2）除 pH，国产小型机取中低值，进口纸机取高值；（3）氨法化学浆废水氨氮和总氮指标分别为 55~150mg/L；（4）化学浆水质指标为制浆废液经化学品或资源回收后的指标；（5）化学机械浆水质指标为高浓度制浆废水未进行蒸发燃烧处理的指标。

本项目工艺中涉及化学浆、化机浆、废纸制浆造纸废水，根据上述规范水质范围，同时类比同类型企业污染物产生浓度，确定本项目废水中各污染物浓度。

（1）化学制浆废水 W3、W4

本项目化学制浆为硫酸盐法制浆，蒸煮废液进入碱回收装置，经碱回收车间出来的废水 BOD₅、COD 浓度较小，主要为木材废浆液，废水中主要污染物有：①还原性物质，来自漂白工段，如木质素及其衍生物、无机盐等，以 COD 为指标；②可生物降解物质，为半纤维素、树脂酸、低分子糖、醇、有机酸和腐败性物质等，主要来自碱回收车间，以 BOD₅ 为指标；③悬浮物，如纤维、无机原料等，以 SS 为指标；④AOX、二噁英，主要来自化学浆生产线。制浆废水较难处理的原因是废水中含有难以生化降解的木质素及其衍生物。对于本项目来说，漂白工段废水是制浆废水的主要组成部分。

化学浆废水主要由备料、蒸煮、漂白、蒸发等工段产生的，本项目化学浆制浆废水中 COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷浓度参照《制浆造纸废水治理工程技术规范》（HJ2011-2012），AOX、二噁英、全盐量色度等参照四川永丰浆纸股份有限公司 20 万 t/a 漂白浆线及寿光美伦纸业有限责任公司 40 万 t/a 漂白硫酸盐化学木浆生产线废水水质，经类比，本项目化学浆废水中主要污染物及浓度分别为 COD：1200mg/L、BOD₅：400mg/L、SS：500mg/L、氨氮：3mg/L、总磷：10mg/L、总氮：4mg/L、二噁英：8pgTEQ/L、AOX：8mg/L、全盐量 2000mg/L、色度 600、pH8~10。

（2）化机浆废水 W2

化机浆线生产过程产生的废水包括木片洗涤过程产生的低浓废水，以及浆料压榨等过程产生的高浓废水。低浓木片洗涤水主要污染物为 COD、SS 等，污染物浓度约

COD_{Cr}1200~200mg/L, SS 450~ 550mg/L; 高浓废水主要是以溶解的、结构比较简单的碳水化合物、半纤维素、木素、提取物（例如脂肪酸和树脂酸）等有机物为主, 有机物浓度达到 COD₆₀₀₀~15000mg/L, BOD₅3000~7000mg/L, 该部分高浓废水拟经 MVR 系统预蒸发处理后进入碱回收系统进一步蒸发浓缩进入碱炉浓缩处理后燃烧处理。

低浓度废水进入污水站处理, 由于该生产线废水进行分质分类处理, 化机浆生产线低浓度废水中主要污染物及浓度参照化学浆生产线废水中的 COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、全盐量、色度、pH, 即 COD: 1200mg/L、BOD₅: 400mg/L、SS: 500mg/L、氨氮: 3mg/L、总磷: 10mg/L、总氮: 4mg/L、全盐量 2000mg/L、色度 600、pH8~10。

(3) 碱回收装置 W7

本项目化学浆和化机浆产生的黑液送碱回收装置进行燃烧, 废液在蒸发过程中会产生冷凝水。项目碱回收装置废水中污染物浓度, 类比对象同样为寿光美伦纸业有限责任公司。经类比, 本项目碱回收装置废水中主要污染物及浓度分别为 COD: 850mg/L、BOD₅: 450mg/L、SS: 650mg/L、氨氮: 3mg/L、总磷: 0.5mg/L、总氮: 4mg/L、AOX: 2mg/L、全盐量 500mg/L、pH6~9。

(4) 造纸白水 W8-W12

废纸制浆造纸过程中在打浆、压榨、成型等工序中产生白水, 主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮等, 参照《污染源核算核算技术指南制浆造纸》(HJ887-2018), 废纸制浆造纸废水白水水质浓度为 COD: 500~1800mg/L、BOD₅: 180~800mg/L、SS250~1500mg/L、氨氮 1~3mg/L。

本项目直接将多余白水纳入造纸废水中, 其污染物浓度直接参照废纸制浆废水。

(5) 给水站废水 (W₁₅)

参考其他水厂实际生产情况, 滤池反冲洗废水和净水站的排泥浓缩池、脱水机房外排水的产生量约为制水量的 10%, 本项目给水站其处理能力为 85000m³/d (单期 42500m³/d), 则给水站废水单期排放量约为 4078.2m³/d, 主要污染物为 SS, 浓度为 20mg/L, 污染物含量少, 为清洁下水, 可直接排入厂内雨水排水系统。

(6) 空气压缩站废水 (W₁₇)

根据同类型企业, 压缩机凝结水产生量为 0.5m³/d, 主要污染物为石油类、SS, 污

染物产生浓度SS30mg/L、石油类为20mg/L，排入厂内污水处理站。

(7) 化学水处理车间废水（即 W_{18.1}）

项目固废焚烧锅炉、碱回收锅炉需消耗除盐软水，软水制备过程中的浓水主要成分为水和无机盐等，废水主要污染物产生浓度 COD 60mg/L、BOD₅20mg/L、SS60mg/L、全盐量 800mg/L，进入厂内污水处理系统。

(8) 循环冷却塔排水（W_{18.2}）

根据项目各工程水平衡分析可知，循环冷却塔新增排污量已纳入相应工程系统中，一般情况下，循环冷却塔排水废水主要污染物产生浓度为 COD 60mg/L、BOD₅20mg/L、SS60mg/L、全盐量 800mg/L，进入厂内污水处理系统。

(9) 生产装置及地面清洗废水（W_{18.3}）

根据项目水平衡分析可知，项目生产装置设备清洗及地面冲洗等产生的清洗废水产生量约 400m³/d，该部分废水性质较为简单，主要污染物产生浓度约为 COD500mg/L、BOD₅ 250mg/L、SS400mg/L、氨氮 20mg/L、全盐分 800mg/L，进入厂内污水处理系统。

(10) 化验室废水（W_{18.4}）

根据项目水平衡分析可知，项目化验室废水产生量为 4m³/d，主要污染物为 pH、COD 等，其主要污染物产生浓度为 COD400mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS300mg/L、氨氮 10mg/L，进入厂区污水处理系统。

(11) 设备维修废水（W_{18.5}）

根据项目水平衡分析可知，项目单期维修废水产生量为 2.4m³/d，根据相关的统计数据，维修废水主要污染物产生浓度为 COD400mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS300mg/L、氨氮 10mg/L、石油类 60mg/L，进入厂区污水处理系统。

(12) 生活污水（W_{18.7}）

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》第一部分城镇生活源水污染物产生系数，本项目生活污水主要为生活区职工产生的卫生清洗废水和餐饮废水，生活污水主要污染物及浓度为 COD：285mg/L、氨氮：28.3mg/L、总磷 4.1mg/L，类别同类企业 BOD₅：150mg/L、SS：250mg/L、总氮：50mg/L。

(13) 初期雨水（W_{18.9}）

根据前文可知，本项目生产污染区面积约25万m²，新增项目初期雨水产生量为

3750m³/次、37500m³/a (折算为110.294m³/d), 初期雨水水质为COD_{Cr} 1500~3000mg/L, BODs 500~ 1200mg/L, SS 250~ 350mg/L。

(14) 废气处理装置废水 (W_{18.10-2})

根据项目水平衡分析可知, 项目一期各工艺废气处理装置废水产生量约 192m³/d、65280m³/a (二期各工艺废气处理装置废水产生量约 96m³/d、32640m³/a), 主要污染物为 pH、硫酸盐、盐分等。类比同类型项目废气处理装置废水主要污染物产生浓度为 pH2~3、COD 200mg/L、全盐量 85200mg/L、硫酸盐 22100mg/L, 中和后进入厂内污水处理系统。

(15) 园区热电联产项目废水

根据建设单位提供的资料, 本项目污水处理站须处理园区热电联产扩建项目产生的废水, 其单期废水产生量为 6514.8m³/d, 根据相关的统计数据, 热电联产项目废水主要污染物产生浓度为 COD400mg/L、BOD₅ 250mg/L、SS400mg/L、氨氮 20mg/L, 进入厂区污水处理系统。

3.20.2.4 漂白废水 AOX、二噁英产生及控制措施

(1) 漂白废水 AOX 排放

漂白废水(酸性废水、碱性废水)中含有的木素降解产物与含氯漂剂反应产生的酚类及其有机氯化物,主要是氯代酚类化合物,目前多以 TOCI(Total Organic Chlorinate)和 AOX (Adsorbable Organic Halogen)表示。

AOX 发生量与漂白工艺所用活性氯量有直接关系,随二氧化氯取代液氯量的增加,废水中 AOX 发生量大幅减少。本项目采用 ECF 无元素漂白技术,随二氧化氯取代液氯,废水中 AOX 发生量将大幅减少,可有效减轻漂白废水中的 AOX 污染。根据湛江晨鸣项目及江苏王子项目制浆漂白车间废水中 AOX 的监测结果,其 AOX 产生为 0.31~11.3mg/L, ECF 漂白车间废水中 AOX 产生浓度可以达到车间排放浓度 12mg/L。可吸附有机卤化物(AOX)仅表示废水中卤化物数量,但不能分辨相同数量下的毒性差异。以前,纸浆厂排放废水中的 AOX 被当作是潜在的和长期的影响环境的重要因素,现在采用了 ECF 漂白技术,浆厂排放的废水中 AOX 含量非常低,基本在吨浆 0.1~0.3kg 的范围内。对鱼和其它水生生物长期观察的结果显示,现代的硫酸盐浆厂采用 ECF 漂白技术和现代化的二级生化废水处理手段后,排放的废水中 AOX 浓度很低,对水生生物

物几乎没有影响。另外研究也表明，浆厂排水中的急性或慢性毒性与漂白车间排水中的 AOX 之间没有关系（摘自《漂白废水对水生环境的影响》，Tana 1996 赫尔辛基，芬兰环境署）。

（2）漂白废水二噁英排放

造纸工业中，二噁英类主要来自含氯漂白剂，通过控制漂白的氯化过程可以从源头上控制二噁英类污染物的产生。本项目蒸煮工段采取连续蒸煮方法，中浓筛选，二段氧脱木素，多段逆流洗涤，漂白工段采用无元素氯漂白技术，无 Cl 漂白。与传统的氯漂相比，本项目不再新产生二噁英，主要为原料本身自带的二噁英，可大大降低二噁英类物质的排放量。

根据世界卫生组织修订的毒性当量因子，漂白车间废水二噁英排放限值为 13.19pgTEQ/L。这是世界上对制浆漂白废水中二噁英最严格的限值要求。随着 ECF 漂白工艺的运用和现代化制浆技术的采用，制浆工业已完全满足此项规定的要求。

类比湛江晨鸣项目，制浆车间排口二噁英浓度为 0.25~3.77pgTEQ/L，远低于《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008) 中二噁英 30pgTEQ/L 控制限值的要求。因此，项目制浆车间排水的二噁英浓度远低于《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008) 中二噁英 30pgTEQL 控制限值的要求。

根据《污染源源强核算技术指南制浆造纸》(H887-2018) 和《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》，采用不含元素氯漂白工艺的制浆造纸企业，本评价类比寿光美伦纸业有限责任公司化学浆废水中的二噁英。

3.20.2.5 废水污染控制措施

漂白化机浆生产线、化学浆生产线产生的高浓废水（黑液）一期产生量为 5385.696m³/d，二期产生量为 5173.326m³/d，因其污染物浓度较高，且含有大量碱，每期工程配套一套碱回收系统，黑液送碱回收车间蒸发浓缩燃烧处理。

其他废水送废水处理站处理；造纸生产线产生的废水在车间内回收纤维后，过量稀水泵送至废水处理站处理；生活污水经化粪池预处理后排入废水处理站处理；设备清洗及地面冲洗废水、废气治理装置废水、化验室、设备维修等共辅工程废水等经收集后送废水处理站处理。

本项目全部实施后，需处理的废水量约 60393.15651m³/d。

根据本项目污水的水质特性和水量，按分类收集、分质处理，本项目配套建设污水处理站，废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。

废水处理站总体处理工艺为“积水池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英类在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。

3.20.2.6 一期工程废水产排放汇总

综上，项目一期工程产生的各股废水水质情况详见下表。

表 3-129 项目一期工程建成后全厂废水水量、水质、产生量及排放量情况一览表

废水种类	水量 (m³/d)	产生情况	单位	污染因子											排放方式		
				pH	COD	BOD5	SS	氨氮	总氮	总磷	AOX	二噁英	全盐分	石油类		色度	
1 备料车间洗涤废水	419.333	产生浓度	mg/L	6~9	9000	5500	350										连续
		产生量	t/d	/	3.7740	2.3063	0.1468										
2 漂白化机浆车间废水	1323.0496	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000				2000.0000		600	连续
		产生量	t/d	/	1.5877	0.5292	0.6615	0.0040	0.0053	0.0132				2.6461			
3 化学浆车间生产废水	9159.36	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000	8.0000	8.00E-09	2000.0000			600	连续
		产生量	t/d	/	10.9912	3.6637	4.5797	0.0275	0.0366	0.0916	0.0733	7.32749E-11	18.3187				
4 碱回收车间生产废水	877.847	产生浓度	mg/L	6~9	850.0000	450.0000	650.0000	3.0000	4.0000	0.5000				500.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.7462	0.3950	0.5706	0.0026	0.0035	0.0004				0.4389			
5 字典纸、无碳复写原纸废水	1464.6706	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000			1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	2.6364	1.1717	2.1970	0.0044	0.0513	0.0029	0.0007			1.4647			
6 静电复印纸、双胶纸车间废水	4421.441176	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000			1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	7.9586	3.5372	6.6322	0.0133	0.1548	0.0088	0.0022			4.4214			
7 热敏原纸废水	5835.3	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000			1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	10.5035	4.6682	8.7530	0.0175	0.2042	0.0117	0.0029			5.8353			
8 二氧化氯生产车间排放废水	26.374	产生浓度	mg/L	2~6	200		250.0000										连续
		产生量	t/d	/	0.0052748	0.0000	0.0066							0.0000			
9 二氧化氯及漂白尾气吸收塔废水	192	产生浓度	mg/L	2~6	200.0000		250.0000							2000.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0384	0.0000	0.0480							0.3840			
10 循环冷却塔排水	144	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000							800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0086	0.0029	0.0086							0.1152			
11.化学水处理废水	1554	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000							800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0932	0.0311	0.0932							1.2432			
12.生产装置、地面清洗废水	212.5	产生浓度	mg/L	6~9	500.0000	250.0000	400.0000	20.0000						800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.1063	0.0531	0.0850	0.0043	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1700			
13.化验室废水	4	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000									连续
		产生量	t/d	/	0.0016	0.0008	0.0012	0.0000									
14.设备维修废水	2.4	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000							60.0000		连续
		产生量	t/d	/	0.0010	0.0005	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001		
15.空压机废水	0.5	产生浓度	mg/L	6~9	30.0000										20.0000		连续
		产生量	t/d	/	0.000015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000010		
16.办公生活废水	320.4	产生浓度	mg/L	6~9	285.0000	150.0000	250.0000	28.3000	80.0000	4.0100							连续
		产生量	t/d	/	0.0913	0.0481	0.0801	0.0091	0.0256	0.0013							
17.园区热电联产项目废水	4268.406	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	250.0000	400.0000	20.0000									连续
		产生量	t/d	/	1.7074	1.0671	1.7074	0.0854									
18.初期雨水(3750m³/次、10次/年)	110.294	产生浓度	mg/L	6~9	9000.0000	6000.0000	350.0000										间断
		产生量	t/d	/	0.9926	0.6618	0.0386										
污水处理站总进水	30335.87538	产生浓度	mg/L	6~9	1356.0529	596.1134	841.4179	5.3977	15.8664	4.2850	2.6086	2.41545E-09	1149.3835	0.0051			连续
		产生量	t/d	/	41.1371	18.0836	25.5251	0.1637	0.4813	0.1300	0.0791	7.32749E-11	34.8676	0.0002			
污水处理站总	30335.875	排放浓度	mg/L	6~9	350	90	160	5	10	0.5	1.35	2.41545E-09	1163.97044	0.0051	160	连续	

出水		排放量	t/d	/	10.6176	2.7302	4.8537	0.1517	0.3034	0.0152	0.0410	7.33E-11	35.3101	0.0002	
			t/a	/	3609.9691	928.2778	1650.2716	51.5710	103.1420	5.1571	13.9242	2.49E-08	12005.4210	0.068	
给水站	4078.2	产生浓度	mg/L	6~9			20								
(雨水排口)		产生量	t/d	/			0.0816								

注：1、根据 GB3544-2008《制浆造纸工业水污染物排放标准》，AOX、二噁英要求在车间或生产设施排放口达标。

2、污水处理站出水水质污染物（COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、石油类、色度）排放浓度为厂区污水处理站接管至园区污水处理站接管标准要求，AOX、二噁英排放浓度为《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）中制浆造纸联合生产企业标准限值。

3.20.2.7 二期工程废水产排汇总

项目二期工程各股废水水质情况详见下表。

表 3-130 项目二期工程废水水量、水质、污染物产生量及排放量情况一览表

废水种类	水量 (m ³ /d)	产生情况	单位	污染因子												排放方式
				pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	AOX	二噁英	全盐分	石油类	色度	
1 备料车间洗涤废水	461.478	产生浓度	mg/L	6~9	9000	5500	350									连续
		产生量	t/d	/	4.1533	2.5381	0.1615									
2 漂白化机浆车间废水	1323.0496	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000			2000.0000		600	连续
		产生量	t/d	/	1.5877	0.5292	0.6615	0.0040	0.0053	0.0132			2.6461			
3 化学浆车间生产废水	8692.659	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000	8.0000	8.00E-09	2000.0000		600	连续
		产生量	t/d	/	10.4312	3.4771	4.3463	0.0261	0.0348	0.0869	0.0695	6.95E-11	17.3853			
4 碱回收车间生产废水	543.406	产生浓度	mg/L	6~9	850.0000	450.0000	650.0000	3.0000	4.0000	0.5000			500.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.4619	0.2445	0.3532	0.0016	0.0022	0.0003	/	/	0.2717			
5 字典纸、无碳复写原纸废水	3905.788235	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	7.0304	3.1246	5.8587	0.0117	0.1367	0.0078	0.0020		3.9058			
6 热敏原纸车间废水	1887.8912	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	3.3982	1.5103	2.8318	0.0057	0.0661	0.0038	0.0009		1.8879			
7 格拉辛原纸废水	1411.235	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	2.5402	1.1290	2.1169	0.0042	0.0494	0.0028	0.0007		1.4112			
8 轻型纸废水	4422.7353	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	7.9609	3.5382	6.6341	0.0133	0.1548	0.0088	0.0022		4.4227			
9 离型原纸废水	820.287	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	1.4765	0.6562	1.2304	0.0025	0.0287	0.0016	0.0004		0.8203			
10 多余浆压滤废水	189.8458	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	0.3417	0.1519	0.2848	0.0006	0.0066	0.0004	0.0001		0.1898			
10 漂白尾气吸收塔废水	96	产生浓度	mg/L	2~6	200.0000		250.0000						2000.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0192		0.0240						0.1920			
11 循环冷却塔排水	48	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000						800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0029	0.0010	0.0029						0.1152			
12.化学水处理废水	1554	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000						800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0932	0.0311	0.0932						1.2432			
13.生产装置、地面清洗废水	212.5	产生浓度	mg/L	6~9	500.0000	250.0000	400.0000	20.0000					800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.1063	0.0531	0.0850	0.0043	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1700			

14.化验室废水	4	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000									连续
		产生量	t/d	/	0.0016	0.0008	0.0012	0.0000									
15.设备维修废水	2.4	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000						60.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0010	0.0005	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001		
16.办公生活废污水	213.6	产生浓度	mg/L	6~9	285.0000	150.0000	250.0000	28.3000	80.0000	4.0100							连续
		产生量	t/d	/	0.0609	0.0320	0.0534	0.0060	0.0171	0.0009							
17.园区热电联产项目废水	4268.406	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	250.0000	400.0000	20.0000									连续
		产生量	t/d		1.7074	1.0671	1.7074	0.0854									
污水处理站总进水	30057.2811	产生浓度	mg/L	6~9	1376.5192	601.6764	879.8887	5.5001	16.6897	4.2107	2.522	2.31E-09	1153.1749	0.0048			连续
		产生量	t/d	/	41.3744	18.0848	26.4471	0.1653	0.5016	0.1266	0.0758	6.95E-11	34.6613	0.0001			
污水处理站总出水	30057.2811	排放浓度	mg/L	6~9	350	90	160	5	10	0.5	1.35	2.31E-09	1154.23131	0.0048	160		连续
		排放量	t/d	/	10.5200	2.7052	4.8092	0.1503	0.3006	0.0150	0.0406	6.95E-11	34.6931	0.0001			
			t/a	/	3576.8165	919.7528	1635.1161	51.0974	102.1948	5.1097	13.7963	2.36E-08	11795.6386	0.034			
给水站 (雨水排口)	4078.2	产生浓度	mg/L	6~9				20									连续
		产生量	t/d	/				0.0816									

3.20.2.8 一期及二期工程建成后全厂废水产排放汇总

本项目一期工程及二期工程全部建成投产后，全厂废水水质及产排放情况详见下表。

表 3-131 项目一期工程及二期工程建成后全厂废水水量、水质、产生量及排放量情况一览表

废水种类	水量 (m ³ /d)	产生情况	单位	污染因子												排放方式	
				pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	AOX	二噁英	全盐分	石油类	色度		
1 备料车间 洗涤废水	880.811	产生浓度	mg/L	6~9	9000	5500	350										连续
		产生量	t/d	/	7.6894	4.6991	0.2990										
2 漂白化机 浆车间废水	2646.0992	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000			2000.0000		600		连续
		产生量	t/d	/	3.1828	1.0609	1.3262	0.0080	0.0106	0.0265			5.3046				
3 化学浆车 间生产废水	17852.019	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000	8.0000	8.00E-09	2000.0000		600		连续
		产生量	t/d	/	21.4224	7.1408	8.9260	0.0536	0.0714	0.1785	0.1428	1.43E-10	35.7040				
4 碱回收车 间生产废水	1421.253	产生浓度	mg/L	6~9	850.0000	450.0000	650.0000	3.0000	4.0000	0.5000			500.0000				连续
		产生量	t/d	/	1.2081	0.6396	0.9238	0.0043	0.0057	0.0007			0.7106				
5 字典纸、无 碳复写原纸 废水	5370.458835	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500		连续
		产生量	t/d	/	9.6668	4.2964	8.0557	0.0161	0.1880	0.0107	0.0027		5.3705				
6 静电复印 纸、双胶纸 车间废水	4421.441176	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500		连续
		产生量	t/d	/	7.9586	3.5372	6.6322	0.0133	0.1548	0.0088	0.0022		4.4214				
7 热敏原纸 废水	7723.1912	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500		连续
		产生量	t/d	/	13.9017	6.1786	11.5848	0.0232	0.2703	0.0154	0.0039		7.7232				
8 格拉辛原 纸废水	1411.235	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500		连续
		产生量	t/d	/	2.5402	1.1290	2.1169	0.0042	0.0494	0.0028	0.0007		1.4112				

9 轻型纸废水	4422.7353	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	7.9609	3.5382	6.6341	0.0133	0.1548	0.0088	0.0022		4.4227			
10 离型原纸废水	820.287	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
		产生量	t/d	/	1.4765	0.6562	1.2304	0.0025	0.0287	0.0016	0.0004		0.8203			
11 多余浆压滤废水	189.8458	产生浓度														
		产生量														
12 二氧化氯生产车间排放废水	26.374	产生浓度	mg/L	2~6	200		250.0000									连续
		产生量	t/d	/	0.0052748		0.0065935									
13 二氧化氯及漂白尾气吸收塔废水	288	产生浓度	mg/L	2~6	200.0000		250.0000						2000.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0576		0.0720						0.5760			
14 循环冷却塔排水	192	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000						800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0115	0.0038	0.0115						0.1536			
15 化学水处理废水	3108	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000						800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.1865	0.0622	0.1865						2.4864			
16.生产装置、地面清洗废水	425	产生浓度	mg/L	6~9	500.0000	250.0000	400.0000	20.0000					800.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.2125	0.1063	0.1700	0.0085					0.3400			
17.化验室废水	8	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000								连续
		产生量	t/d	/	0.0032	0.0016	0.0024	0.0001								
18.设备维修废水	4.8	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000					60.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.0019	0.0010	0.0014						0.0003			
19.空压机废水	0.5	产生浓度	mg/L	6~9	30.0000								20.0000			连续
		产生量	t/d	/	0.000015								0.000010			
20.办公生活废污水	534	产生浓度	mg/L	6~9	285.0000	150.0000	250.0000	28.3000	80.0000	4.0100						连续
		产生量	t/d	/	0.1522	0.0801	0.1335	0.0151	0.0427	0.0021						
21.园区热电联产项目废水	8536.812	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	250.0000	400.0000	20.0000								连续
		产生量	t/d		3.4147	2.1342	3.4147	0.1707								
22.初期雨水 (3750m ³ /次、10次/年)	110.294	产生浓度	mg/L	6~9	9000.0000	6000.0000	350.0000									间断
		产生量	t/d	/	0.9926	0.6618	0.0386									
污水处理站总进水	60393.15651	产生浓度	mg/L	6~9	1358.5251	594.8814	857.1551	5.5091	16.1666	4.2428	2.5649	2.36E-09	1149.8763	0.0049		连续
		产生量	t/d	/	82.0456	35.9268	51.7663	0.3327	0.9763	0.2562	0.1549	1.43E-10	69.4447	0.0003		
污水处理站总出水	60393.15651	排放浓度	mg/L	6~9	350	90	160	5	10	0.5	1.35	2.36E-09	1149.8763	0.0049	160	连续
		排放量	t/d	/	21.1376	5.4354	9.6629	0.3020	0.6039	0.0302	0.0815	1.43E-10	69.4447	0.0003		
			t/a	/	7186.7856	1848.0306	3285.3877	102.6684	205.3367	10.2668	27.7205	4.86E-08	23611.198	0.102		
给电站(雨水排口)	8156.4	产生浓度	mg/L	6~9			20									连续
		产生量	t/d	/			0.1631									

注：1、根据 GB3544-2008《制浆造纸工业水污染物排放标准》，AOX、二噁英要求在车间或生产设施排放口达标。

2、污水处理站出水水质污染物(COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、石油类、色度)排放浓度为厂区污水处理站接管至园区污水处理站接管标准要求，AOX、二噁英排放浓度为《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)中制浆造纸联合生产企业标准限值。

3.20.3 噪声污染源强分析

拟建项目噪声源主要包括木片筛、生产车间各类泵、引风机、鼓风机、压缩机等，以及放空，压力、真空清洗或吹扫等过程产生的设备噪声。根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》(HJ887-2018)，新建工程噪声污染源采用类比法，其噪声级在 60~105dB(A) 之间，并结合本项目特点，各主要设备或车间的声级详见下表。

拟建项目采取选用低噪声设备；设备通过设置厂房、隔声罩等措施，可降噪 20dB；高压排汽蒸汽采用消声器，可消声 30dB 左右；各类风机通过设置消声器，可降低噪声 20dB；各类水泵安装在泵房之内，可降低噪声 20dB 左右；各类设备通过基础减振，可降低噪声 10dB，具体见下表。

表 3-132 项目主要噪声源强一览表

位置	噪声源	数量 (台/ 套)	产生 方式	噪声源强		治理措施	噪声排放值	
				核算 方法	治理前 dB(A)		核算 方法	治理后 dB(A)
备料车间 及堆场区	木片/竹片筛	8	连续	类比法	87~91	减振、消 声、隔声	类比法	67~71
	再碎机	4	连续	类比法	89~105		类比法	69~75
	液压翻板机	3	连续	类比法	60~85		类比法	40~65
	旋风分离器	4	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	除铁器	4	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	切苇机	6	连续	类比法	89~105		类比法	69~75
	圆筛	2	连续	类比法	87~91		类比法	67~71
	旋风分离器	6	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	风机	6	连续	类比法	83~89		类比法	63~69
化机浆生 生产车间	木片泵	1	连续	类比法	90~95	减振、消 声、隔声	类比法	70~75
	挤压撕裂机	1	连续	类比法	81~90		类比法	61~70
	脱水螺旋	1	连续	类比法	80~90		类比法	60~70
	高浓磨浆机	1	连续	类比法	91~100		类比法	71~80
	低浓磨	1	连续	类比法	87~95		类比法	67~75
	压力筛	2	连续	类比法	71~85		类比法	51~65
	渣浆筛	1	连续	类比法	71~85		类比法	51~65
	除砂器	1	连续	类比法	71~85		类比法	51~65
	各类泵	1	连续	类比法	71~85		类比法	51~65
化学浆 生产车间	喷放锅	4	连续	类比法	60~80	减振、消 声、隔声	类比法	40~60
	压力除节机	1	连续	类比法	81~90		类比法	61~70
	压力筛	4	连续	类比法	81~90		类比法	61~70
	双辊挤浆机	8	连续	类比法	81~90		类比法	61~70

	中浓浆泵	8	连续	类比法	81~90		类比法	61~70
	ClO ₂ 制备系统	1	连续	类比法	60~90		类比法	40~70
	制氧系统	1	连续	类比法	60~90		类比法	40~70
碱回收车间	碱回收炉	1	连续	类比法	60~80	减振、消声、隔声	类比法	40~60
	汽提塔	1	连续	类比法	60~80		类比法	40~60
	引风机	3	连续	类比法	78~91		类比法	78~91
	鼓风机	3	连续	类比法	80~92		类比法	80~92
	滤液过滤机	1	连续	类比法	83~89		类比法	83~89
	提渣机	1	连续	类比法	83~87		类比法	83~87
	过滤机	2	连续	类比法	79~90		类比法	79~90
	石灰输送机	1	连续	类比法	91~92		类比法	91~92
	提升机	1	连续	类比法	83~87		类比法	83~87
	排气噪声	2	连续	类比法	100~110		类比法	70~80
字典纸、无碳复写原纸车间	磨浆机	4	连续	类比法	81~92	减振、消声、隔声	类比法	61~72
	低浓除砂器	2	连续	类比法	85~93		类比法	65~73
	冲浆泵	2	连续	类比法	75~85		类比法	55~65
	上浆泵	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	压力筛	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	造纸机	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	真空系统	2	连续	类比法	85~92		类比法	65~72
静电纸、双胶纸车间	磨浆机	2	连续	类比法	81~92	减振、消声、隔声	类比法	61~72
	低浓除砂器	1	连续	类比法	85~93		类比法	65~73
	冲浆泵	1	连续	类比法	75~85		类比法	55~65
	上浆泵	1	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	压力筛	1	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	造纸机	1	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	真空系统	1	连续	类比法	85~92		类比法	65~72
热敏原纸车间	磨浆机	4	连续	类比法	81~92	减振、消声、隔声	类比法	61~72
	低浓除砂器	2	连续	类比法	85~93		类比法	65~73
	冲浆泵	2	连续	类比法	75~85		类比法	55~65
	上浆泵	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	压力筛	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	造纸机	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	真空系统	2	连续	类比法	85~92		类比法	65~72
格拉辛原纸、轻型纸车间	水力碎浆机	2	连续	类比法	81~92	减振、消声、隔声	类比法	61~72
	磨浆机	4	连续	类比法	85~93		类比法	65~73
	低浓除砂器	2	连续	类比法	75~85		类比法	55~65
	冲浆泵	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	上浆泵	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70

	压力筛	2	连续	类比法	85~90		类比法	65~70
	造纸机	2	连续	类比法	85~92		类比法	65~72
	真空系统	4	连续	类比法	81~92		类比法	65~75
离型原纸车间	浓缩机	1	连续	类比法	81~92	减振、消声、隔声	类比法	61~72
	浆泵	1	连续	类比法	79~90		类比法	59~70
	磨浆机	2	连续	类比法	87~95		类比法	67~75
	破碎机	1	连续	类比法	85~93		类比法	65~73
	冲浆泵	1	连续	类比法	79~90		类比法	59~70
	湿胶机	1	连续	类比法	78~90		类比法	58~70
	压光机	1	连续	类比法	71~80		类比法	51~70
	卷纸机	1	连续	类比法	75~89		类比法	55~79
	复卷机	1	连续	类比法	75~88		类比法	55~78
固废焚烧区域	固废焚烧炉	1	连续	类比法	60~80	减振、消声、隔声	类比法	60~75
	风机	2	连续	类比法	95~105		类比法	65~75
	引风机	2	连续	类比法	95~105		类比法	65~75
	给水泵	2	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
	罗茨风机	2	连续	类比法	95~105		类比法	65~75
	汽轮机	1	连续	类比法	80~95		类比法	60~75
	发电机	1	连续	类比法	85~105		类比法	65~80
	风机	1	连续	类比法	95~105		类比法	65~75
	各类泵	4	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
净水站(一期)	风机	6	连续	类比法	95~105	减振、消声、隔声	类比法	65~75
	各类水泵	18	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
	各类排污泵	4	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
	回流泵	6	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
净水站(二期)	风机	3	连续	类比法	95~105	减振、消声、隔声	类比法	65~75
	各类水泵	6	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
	各类排污泵	4	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
	回流泵	4	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
污水站(一期)	各类风机	3	连续	类比法	95~105	减振、消声、隔声	类比法	65~75
	各类水泵	45	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
	曝气机	9	连续	类比法	82~95		类比法	62~75
	脱水机	1	连续	类比法	81~95		类比法	61~75
污水站(二期)	各类风机	2	连续	类比法	95~105	减振、消声、隔声	类比法	65~75
	各类水泵	28	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
	曝气机	3	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
空压站	空压机	5	连续	类比法	89~98	减振、消声、隔声	类比法	68~78
	干燥机	8	连续	类比法	75~80		类比法	55~60
	冷冻机组	4	连续	类比法	78~85		类比法	58~65

	各类泵	10	连续	类比法	95~110		类比法	65~80
其他	化学水处理系统	1	连续	类比法	80~94	减振、消声、隔声	类比法	60~74
	循环泵系统	1	连续	类比法	80~90		类比法	60~70
	真空泵系统	1	连续	类比法	85~100		类比法	65~80
	循环冷却水塔	1	连续	类比法	70~80		类比法	50~60

3.20.4 固体废物污染源强分析

根据《污染源源强核算技术指南制浆造纸》（HJ887-2018），新建工程固体废物污染源优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

本次评价固废属性判定原则如下：

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），对建设项目产生的物质（除目标产物，即：产品、副产品外），依据产生来源、利用和处置过程鉴别属于固体废物并且作为固体废物管理的物质，应按照国家危险废物名录《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7）等进行属性判定。

根据污染源分析及固废属性判定原则，全规模生产时项目主要产生以下固体废物：

备料车间前处理废木屑/竹屑/苇渣、碎石杂质及磁选金属杂质等；

制浆车间的除砂机等去除砂石等杂质、节子、浆渣、黑液；

造纸生产线产生的三段筛筛选造纸轻渣、砂石杂质等；

碱回收车间产生的碱灰渣、绿泥、白泥；

固废焚烧炉炉渣、废金属、不含活性炭普通飞灰、含活性炭飞灰、脱硫渣等；

制氧车间产生的废吸附剂；

给水供水站无机泥沙；

厂区废水处理站产生的污泥；

压缩空气站废空滤格、废干燥剂；

化学水处理车间废活性炭、废离子交换树脂；

其他公辅工程产生化验室废化学试剂及包装物、维修车间废润滑油及废机油、废含油抹布及劳保品、原辅材料废包装桶袋，职工产生生活垃圾等。

上述产生的固体废物的属性类别严格对照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录（2021）》进行核实，各类固体废物需建立管理台账。

本项目固体废物产生及处理情况如下：

(1) 碎石杂质等、废木屑

项目在备料工段将产生一定量的磁选金属、废木屑，碎石杂质等。根据物料衡算：一期项目木片备料产生废磁选金属 21.437t/a，木屑及杂质等共 10945.729t/a（含水），竹片备料产生竹屑及杂质等共 5642.243t/a（含水），芦苇备料产生竹屑及杂质等共 21505.391t/a（含水），二期项目与一期相同。磁选金属外售，其他物料去固废炉处置。

(2) 制浆浆渣（节子、洗砂机排渣、排砂器排渣）

浆渣主要来自制浆车间除节机、洗砂机、排砂器、双棍挤浆机。根据工艺物料衡算，一期项目化机浆生产线产生制浆固废量为 26147.19t/a（含水）、连续蒸煮化学浆车间生产线产生制浆固废量为 36650.64t/a（含水）、立锅蒸煮化学浆车间生产线产生制浆固废量为 18582.845t/a（含水）；二期项目化机浆生产线产生制浆固废量为 26147.19t/a（含水）、立锅蒸煮化学浆车间生产线产生制浆固废量为 57826.1214t/a（含水）。

(3) 碱灰渣、绿泥、石灰渣、白泥

制浆车间产生黑液送入碱回收车间蒸发、燃烧处理，一期碱炉燃烧废气经除尘器收集的碱灰渣量共计 44295.54t/a，分别回用于碱炉系统碱灰混合槽和熔融物溶解槽，不外排；二期碱炉燃烧废气经除尘器收集的碱灰渣量共计 44056.18t/a，分别回用于碱炉系统碱灰混合槽和熔融物溶解槽，不外排。

制浆车间产生黑液送入碱回收车间蒸发、燃烧处理，得到绿液，再经苛化处理可回收烧碱，在此过程中产生白泥、绿泥，其中白泥主要成分为碳酸钙，绿泥主要成分为碳酸钠。根据《固体废物排污申报登记指南》及《工业固体废物名录》第 3 项明确规定，白泥属于含钙固体废物，属于一般工业固体废物，白泥送园区热电厂进行脱硫处理，多余部分外售建材公司；参照中国环境监测总站对硫酸盐法制浆企业绿泥的腐蚀性及其浸出毒性试验分析结果，具体见下表，各项指标均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007），且根据检测报告绿泥毒性物质含量不超过《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）限值，因此确定绿泥为一般工业固体废物；但 pH 值已超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，因此绿泥属于第 II 类一般工业固体废物。绿泥送一般工业固体废物集中处置场填埋。

表 3-133 绿泥腐蚀性及其浸出毒性试验结果 单位：mg/L（pH 值除外）

样品	pH 值	铁	锰	铝	总铬	铜	砷	镉
绿泥	9-11	0.101	ND	1.023	ND	0.295	ND	ND

GB5085.1-2007	≥12.5 或	--	--	--	15	100	5	--
GB5085.3-2007	≤2.0	--	--	--	15	100	5	--
GB8978-1996 一级	6-9	--	2.0	--	1.5	0.5	0.5	--

注：ND 为未检出

根据工艺物料衡算，一期碱炉碱回收系统绿泥产生量共计 7446.803t/a（含水）、白泥产生量共 224737.28t/a（含水）、石灰消化提渣机产生灰渣 1948.2t/a；二期碱炉碱回收系统绿泥产生量共计 6977.488t/a（含水）、白泥产生量共 242942.92t/a（含水）、石灰消化提渣机产生灰渣 1709.18t/a。

（4）造纸废渣

造纸废渣主要来自造纸生产线的三段筛及裁切。根据工艺物料衡算，一期项目字典纸、无碳复写原纸尾渣生量共 3315t/a（含水）、静电复印纸、双胶纸尾渣生量共 20730t/a（含水）、三防热敏纸尾渣生量共 50745t/a（含水）、涂布白板纸裁切边角料产生量 1537.903t/a、废包装材料产生量 46.948t/a；二期项目字典纸、无碳复写原纸尾渣生量共 8840t/a（含水）、热敏原纸生量共 16417.5t/a（含水）、格拉辛原纸尾渣生量共 4636t/a（含水）、轻型纸尾渣生量共 11680t/a（含水）、离型原纸尾渣生量共 7587.5 t/a（含水）、涂布白板纸裁切边角料产生量 1537.903t/a、废包装材料产生量 46.948t/a。

轻浆渣含纤维较多，热值较高，经脱水处理后送项目固废综合利用锅炉燃烧回收热能。脱水后的浆渣暂存于制浆车间的浆渣间，浆渣干度约 40~50%，为块状状态，无游离废液，在浆渣间用铲车将浆渣放置于运输车，在厂内倒运至固废暂存库。

涂布纸边角料外售，废包装材料外售。

（5）固废焚烧炉炉渣、脱硫渣、普通飞灰渣、含活性炭飞灰渣、废滤布袋

本项目一期和二期项目共配置 1 台 65t/h 固废焚烧炉，根据工艺流程分析，采用固态排渣方式，固废炉在运行过程产生的固废有废金属渣、炉渣、脱硫渣、普通飞灰渣、含活性炭飞灰渣、废滤布袋。

①炉渣

固废焚烧炉炉渣参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）炉渣计算公式计算项目炉渣产生量。

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{1z} \quad (1)$$

式中：

N_z ——核算时段内炉渣产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，取 4%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{lz} ——炉渣占燃料灰分的份额，取 0.1。

经计算，本项目固废焚烧炉炉渣产生量为 4010.798t/a。

②脱硫渣

项目固废焚烧锅炉烟气处置措施为半干法脱硫，此措施会产生脱硫渣，主要成分为碳酸钙，可外售水泥厂作为水泥的缓凝剂或者建材厂制成石膏板、石膏砌块等建筑材料。根据工程分析，固废焚烧炉烟气 SO_2 脱除量为 663.393t/a，经核算脱硫渣为 1327.029t/a。

③不含活性炭普通飞灰渣、含活性炭飞灰渣

根据大气污染源源强章节计算结果可知，本项目固废焚烧炉收集普通飞灰烟尘量约 13442.402t/a。含活性炭飞灰烟尘量约 403.272t/a。

④废滤布袋

布袋寿命一般 3 年，固废锅炉一次大修更换下来的废布袋约 6t，交由有资质的单位处置。

(6) 净水站污泥、污水处理站污泥

①净水站污泥：根据设计资料，本项目一期净水站污泥产生量约 26112t/a（含水率 45%），作为建筑材料原料外售；二期净水站污泥产生量约 26112t/a（含水率 45%），作为建筑材料原料外售。

②污水站污泥：根据设计资料，本项目一期污水处理站污泥产生量约 44200t/a（含水率 50%）；二期工程与一期等量，污泥成分主要为纤维、腐殖质胶体等，与泥沙混合后，送本项目固废综合利用锅炉燃烧回收热能。

(7) 其他公辅工程产生的固废

①空气压缩站产生的废空滤格及废干燥剂，产生量分别为 25t/a、20t/a。

②制氧站产生的废分子筛吸附剂，产生量约 2t/a。

③化学水处理车间产生的废离子交换树脂，产生量均为 5t/a。

④化验室产生的废化学试剂及包装物，产生量约为 2t/a。

⑤维修车间产生的废机油及废含油抹布劳保品，产生量分别为 5t/a、1t/a。

⑥仓库区原辅材料包装产生的废包装桶袋，产生量约为 2t/a。

⑦生活垃圾：项目劳动定员 2500 人，其中一期 1500 人，二期 1000 人。每人每天按产生 0.5kg 计，一期生活垃圾量约为 255t/a，二期生活垃圾量约为 170t/a。

本项目固体废物产生量及排放情况详见下表。

表 3-134 本项目固体废物产生及处理情况一览表 单位：t/a

类别		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
一期工程				
固体废物量		519793.0917	0	危废未进行年限统计，将其全部按一次性替换考虑
其中	危险废物	284.6197	0	
	一般工业固废	519253.472	0	
	其中	自行处理	465172.571	0
	委外处理	54080.901	0	
生活垃圾		255	0	
二期工程				
固体废物量		494976.8854	0	
其中	危险废物	8	0	
	一般工业固废	494798.8854	0	
	其中	自行处理	460102.1094	0
	委外处理	34696.776	0	
生活垃圾		170	0	

本项目产生的固体废物主要有：备料车间砂石、泥渣、木屑竹屑苇渣，化学浆及化学机械浆车间产生的浆渣，碱回收车间碱灰渣、绿泥、白泥，造纸车间三段筛渣浆、固废焚烧炉炉渣、不含活性炭普通飞灰、含活性炭飞灰，给水供水站无机泥沙，污水处理站污泥，压缩空气站废空滤格、废干燥剂，化学水处理车间废活性炭、废离子交换树脂，化验室废化学试剂及包装物，维修车间废润滑油及废机油、废含油抹布及劳保品，原辅材料废包装桶袋，制氧站废分子筛，职工生活垃圾。

本项目产生的固体废物的属性类别根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)、《国家危险废物名录(2021 版)》进行鉴别，具体鉴别结果如下。项目产生的各类固体废物需建立管理台账。

本项目一期工程固体废物产生及处理情况详见表 3-136，二期工程固体废物产生及处理情况详见表 3-137。

表 3-135 项目一期工程固体废物产生及处理情况一览表 单位: t/a

序号	工序/ 生产线	固体废物名称		固废属性	产生情况				排放 情况	处置方式 (最终去向)
					核算方法	产生量	主要成分	固废来源		
1	备料工段	木片备料	磁选金属	一般固废	物料衡算法	21.437	金属	原木金属杂质	0	外售
2			木屑	一般固废	物料衡算法	10945.729	木屑	削片等产生木屑	0	送固废焚烧炉作为燃料使用
3		竹片备料	除杂	一般固废	物料衡算法	5642.243	竹屑	竹片备料	0	送固废焚烧炉做燃料使用
4		芦苇备料	芦苇备料	一般固废	物料衡算法	21504.444	苇渣	芦苇备料	0	送固废焚烧炉做燃料使用
5	化学机械浆车间	化学机械浆生产	木片洗涤杂质, 除砂器杂质	一般固废	物料衡算法	26147.19	生产杂质	木片洗涤和除砂器	0	脱水后去固废焚烧炉处理
6	连续蒸煮化学浆车间	连续蒸煮化学浆生产	苇片洗涤杂质, 高浓出砂机杂质, 低浓除砂机杂质, 三段筛杂质	一般固废	物料衡算法	36650.64	生产杂质	杂质	0	脱水后去固废焚烧炉处理
7	立锅蒸煮化学浆车间	立锅蒸煮化学浆生产	竹片洗涤杂质, 除节机节子、高浓出砂机杂质, 低浓除砂机杂质, 三段筛杂质	一般固废	物料衡算法	18582.845	生产杂质	杂质	0	脱水后去固废焚烧炉处理
8	碱回收	灰料渣		一般固废	物料衡算法	1948.2	碳酸钠等	碱回收炉收集	0	与浓黑液混合后煅烧回用
9		绿泥		一般固废	物料衡算法	7446.803	碳酸钠、硫化钠、Fe	碱回收苛化工段	0	脱水后送垃圾填埋场处理
10		白泥		一般固废	物料衡算法	224737.28	碳酸钙、硅酸钙、有机物等	碱回收苛化工段	0	部分去电厂脱硫, 剩余部分外售给建材厂
11	字典纸、无碳复写原纸	三段筛尾渣		一般固废	物料衡算法	3315	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
12	静电复印纸、双胶纸	三段筛尾渣		一般固废	物料衡算法	20730	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉

13	三防热敏纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	50745	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
14	涂布纸	裁切边角料	一般固废	物料衡算法	1537.903	裁切边角料	外售	0	外售
15		废包装材料	一般固废	物料衡算法	46.948	废包装材料	外售废旧部门	0	外售废旧部门
16	固废焚烧炉	炉渣 S ₁₄₋₁	一般固废	类比法	4010.798	炉渣	焚烧炉炉渣	0	交专业公司回收处理
17		脱硫渣 S ₁₄₋₂	一般固废	物料衡算法	1327.029	灰渣	焚烧炉烟气净化	0	交专业公司回收处理
18		不含活性炭普通飞灰 S ₁₄₋₃	一般固废	物料衡算法	13580.983	脱硫灰渣	焚烧炉烟气净化	0	交专业公司回收处理
19		含活性炭飞灰 S ₁₄₋₄	危废 HW18 772-005-18	物料衡算法	271.6197	含活性炭灰渣	焚烧炉烟气净化	0	送有资质的单位处理处置
20		更换废布袋 S ₁₄₋₅	危废 HW18 772-005-18	物料衡算法	6 (3 年 1 次)	含活性炭灰渣	焚烧炉烟气净化	0	送有资质的单位处理处置
21	给水站	脱水机房泥砂渣	一般固废	类比法	26112	泥沙	给水净化站	0	外售建筑材料公司等
22	污水站	活性污泥	一般固废	类比法	44200	沉淀污泥	污水站	0	送固废焚烧炉焚烧处理
23	空气压缩站	废空滤格	一般固废	类比法	10	纸质、金属	空气站	0	送固废焚烧炉焚烧处理
24		废干燥剂	一般固废	类比法	8	硅铝酸盐	空气站	0	经再生处理后回用
25	化学水处理车间	废活性炭	一般固废	类比法	3	炭	除盐水制备	0	送固废焚烧炉焚烧处理
26		废离子交换树脂	一般固废	类比法	3	丙烯酸系树脂	软水制备	0	送固废焚烧炉焚烧处理
27	化验室	废化学试剂及包装物	危废 HW49 900-047-49	类比法	1	废试剂、废包装物等	实验室化验过期试剂及包装物	0	送有资质的单位处理处置
28	维修车间	废润滑油及废机油	危废 HW08 900-249-08	类比法	3	废润滑油、废机油等	机械设备维修及更换	0	送有资质单位处理处置
29		废含油抹布和劳保品	危废 HW49 900-041-49	类比法	1	含油抹布、劳保品	机械维修阶段	0	混入生活垃圾交环卫部门清运处理
30	仓库	原辅材料废包装桶袋等	危废 HW49	类比法	2	原辅材料包装桶及包装袋	化学品等包装物	0	送有资质单位处理处置

			900-041-49						
31	办公楼	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	255	纸、塑料等	职工办公、生活	0	交环卫部门清运处理
32	制氧站	废分子筛	一般固废	类比法	1	铝硅酸盐、氧化铝	氧气制备	0	厂家回收利用
合计					519793.09 17			0	

表 3-136 项目二期工程固体废物产生及处理情况一览表 单位: t/a

序号	工序/ 生产线	固体废物名称		固废属性	产生情况				排放情况	处置方式 (最终去向)
					核算方法	产生量	主要成分	固废来源		
1	备料工段	木片备料	磁选金属	一般固废	物料衡算法	21.437	金属	原木金属杂质	0	外售
2			木屑	一般固废	物料衡算法	10945.729	木屑	削片等产生木屑	0	送固废焚烧炉作为燃料使用
3		竹片备料	除杂	一般固废	物料衡算法	5642.243	竹屑	竹片备料	0	送固废焚烧炉做燃料使用
4		芦苇备料	芦苇备料	一般固废	物料衡算法	21504.444	苇渣	芦苇备料	0	送固废焚烧炉做燃料使用
5	化学机械浆车间	化学机械浆生产	木片洗涤杂质, 除砂器杂质	一般固废	物料衡算法	26147.19	生产杂质	木片洗涤和除砂器	0	脱水后去固废焚烧炉处理
6	立锅蒸煮化学浆车间	立锅蒸煮化学浆生产	竹片洗涤杂质, 除节机节子、高浓出砂机杂质, 低浓除砂机杂质, 三段筛杂质	一般固废	物料衡算法	57826.1214	生产杂质	杂质	0	脱水后去固废焚烧炉处理
7	碱回收	灰料渣		一般固废	物料衡算法	1709.18	碳酸钠等	碱回收炉收集	0	与浓黑液混合后煅烧回

									用
8		绿泥	一般固废	物料衡算法	6977.488	碳酸钠、硫化钠、Fe	碱回收苛化工段	0	脱水后送垃圾填埋场处理
9		白泥	一般固废	物料衡算法	242942.92	碳酸钙、硅酸钙、有机物等	碱回收苛化工段	0	部分去电厂脱硫，剩余部分外售给建材厂
10	字典纸、无碳复写原纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	8840	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
11	热敏原纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	16417.5	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
12	格拉辛原纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	4636	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
13	轻型纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	11680	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
14	离型原纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	7586.782	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
15	涂布纸	裁切边角料	一般固废	物料衡算法	1537.903	裁切边角料	外售	0	外售
16		废包装材料	一般固废	物料衡算法	46.948	废包装材料	外售废旧部门	0	外售废旧部门
17	给水站	脱水机房泥砂渣	一般固废	类比法	26112	泥沙	给水净化站	0	外售建筑材料公司等
18	污水站	活性污泥	一般固废	类比法	44200	沉淀污泥	污水站	0	送固废焚烧炉焚烧处理
19	化学水	废活性炭	一般固废	类比法	3	炭	除盐水制备	0	送固废焚烧炉焚烧处理
20		废离子交换树脂	一般固废	类比法	3	丙烯酸系树脂	软水制备	0	送固废焚烧炉焚烧处理
21	空气压缩站	废空滤格	一般固废	类比法	10	纸质、金属	空气站	0	送固废焚烧炉焚烧处理

22		废干燥剂	一般固废	类比法	8	硅铝酸盐	空气站	0	经再生处理后回用
23	化验室	废化学试剂及包装物	危废 HW49 900-047-49	类比法	2	废试剂、废包装物等	实验室化验过期试剂及包装物	0	送有资质的单位处理处置
24	维修车间	废润滑油及废机油	危废 HW08 900-249-08	类比法	3	废润滑油、废机油等	机械设备维修及更换	0	送有资质单位处理处置
25		废含油抹布和劳保品	危废 HW49 900-041-49	类比法	1	含油抹布、劳保品	机械维修阶段	0	混入生活垃圾交环卫部门清运处理
26	仓库	原辅材料废包装桶袋等	危废 HW49 900-041-49	类比法	2	原辅材料包装桶及包装袋	化学品等包装物	0	送有资质单位处理处置
27	办公楼	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	170	纸、塑料等	职工办公、生活	0	交环卫部门清运处理
28	制氧站	废分子筛	一般固废	类比法	1	铝硅酸盐、氧化铝	氧气制备	0	厂家回收利用
合计					494976.8854			0	

3.20.5 项目非正常排放情况分析

3.20.5.1 废气非正常排放

项目废气非正常排放考虑以下情况：

(1) 碱炉开停车阶段，添加助燃剂时污染物排放。根据《污染源源强核算技术指南制浆造纸》（HJ887-2018），碱炉开停车阶段，添加助燃剂时，污染物排放情况前文分析内容 3.21.1.3 章节内容。

(2) 项目生产过程中，因操作不当或废气治理设施故障，导致废气处理效率下降。

①600tds/d 碱回收炉的除尘、脱硝效率均下降至 0%；

②65t/h 固废焚烧炉除尘、脱硝、脱硫效率均下降至 0%；

③化学浆车间漂白废气去除率下降至 0%；

④二氧化氯制备尾气去除率下降至 0%；

⑤其他废气各治理措施均考虑事故工况（即去除效率均下降至 0）。

(3) 碱炉停机或事故情况下，臭气收集系统收集的臭气送臭气焚烧炉燃烧后排放。

评价根据周军等人编著的《制浆造纸工业的恶臭污染评价及防治》对硫酸盐浆纸厂排放恶臭其他的研究来核算本项目恶臭产生情况，该研究以实测数据为基础，探讨了制浆造纸工业恶臭源强的计算方法，研究得出经验系数如下：

表 3-137 硫酸盐浆纸厂各工段恶臭污染物排放量

排污工序/设备		总还原硫/ (kg/t)
制浆造纸系统	连续蒸煮器	0.7
	洗浆机	0.2
黑液回收系统	蒸发站	1.8
	碱回收炉	4.8
	溶解槽	0.9
	石灰窑	0.5

项目制浆恶臭污染物产生量以 H₂S 的相当量表示，一期二期硫酸盐制浆量均为 10.02 万 t/a，化机浆量均为 10.02 万 t/a，计算得一期 H₂S 产生量为 563.86kg/h，一期 H₂S 产生量为 596.75kg/h。两台碱炉设置 1 套臭气备用焚烧气化炉，焚烧炉处理系统设计保证燃尽率大于 99.5%，当一期碱炉停机状况下，一期臭气经备用焚烧气化炉焚烧炉 H₂S 排放量为 2.819kg/h，当二期碱炉停机状况下，一期臭气经备用焚烧气化炉焚烧炉 H₂S 排放量为 2.984kg/h，臭气经处理后经一根 150mH×φ0.8m 碱炉集气烟囱（14#），风量为 55000m³/h，延期温度为 80℃。

本次按一期工程及二期工程全部建成投产后的废气污染源进行核算，即本项目事故排放的废气污染物产生及排放情况详见下表。

表 3-138 本项目废气污染源非正常工况排放情况一览表

序号	污染源	非正常排放情景	点源 H m	点源 D m	点源 T ℃	烟气量 m ³ /h	事故工况（净化效率均为 0）排放速率 kg/h									
							PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	HCl	TVOC	Cl ₂	NH ₃	H ₂ S	甲醇
1	一期 600tds/d 碱炉	开停车阶段，天然气助燃，去除率为 0	120	3.2	130	197563.85	5432.71	3015.15	28.63	60.323					0.45	
2	二期 600tds/d 碱炉	开停车阶段，天然气助燃，去除率为 0	120	3.2	130	217699.37	5403.38	2998.88	29.15	61.803					0.51	
3	65t/h 固废炉	治理设施故障导致去除率均降至为 0	120	2.6	150	120000	1662.98	646.89	691.03	24						
4	一期化学浆车间漂白废气	喷淋泵故障导致去除率均降至为 0	25	0.6	20	13000							0.208			
5	二期化学浆车间漂白废气	喷淋泵故障导致去除率均降至为 0	25	0.6	20	13000							0.208			
6	二氧化氯制备车间废气	洗涤塔故障导致去除率均降至为 0	25	0.6	20	12000										0.453
7	灰库（普通）		15	0.5	20	12000	16.473	8.236								
8	含活性炭灰库废气		15	0.5	20	2000	0.494	0.247								
9	飞灰固化废气		15	0.3	20	2000	1.14	0.57								
10	石灰活性炭仓库		15	0.3	20	2000	2.194	1.097								
11	污水处理站		15	0.3	20	12000								8.312	0.322	
12	备用臭气气化焚烧炉	碱炉停机或事故下	120	0.8	130	55000										2.984
							CO	砷	镉	铬 ⁶⁺	铅	汞	二噁英*			
3	65t/h 固废炉						80.0	0.0026	0.0158	0.255	0.273	0.0021	0.0396			

注：*二噁英排放速率为 mg/h。

企业应加强污染防治设施的日常运行管理，确保废气经正常处理后达标排放。一旦监测到非正常工况，应待装置故障排除并恢复正常运行后再行生产。

3.20.5.2 废水非正常排放情况分析

污水处理站发生事故的原因有：生物处理受到有害物质冲击，如酸、碱，以及生物反应池中供氧不足，微生物生长受到抑制，导致生物处理效率大幅度下降，甚至使系统崩溃废水水质、水量变化大，引起处理效率下降。

本工程考虑各股废水水质情况，废水处理工艺为“积水池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。为考虑最不利情况，本次评价考虑污水处理单元全部出现故障，且造纸废水线污水处理站废水未回用，污染因子 COD、氨氮、总磷综合去除率分别为 0。本项目污水处理站非正常排放每年发生频次为 2 次，每次持续 6h。非正常排放预测排放情况见下表。

表 3-139 项目废水非正常排放（事故工况下）污染物排放情况

序号	污染源	非正常排放情景	废水量 (m ³ /h)	非正常排放浓度 (mg/L)			单次持续 时间/h	年发生频 次/次
				COD	氨氮	总磷		
1	污水处理站	本期污水处理站各处理单元均出现故障	2507.63	1332.2	5.664	4.39	6	2

在废水处理系统出现故障时对不能处理达标的废水进行暂时存放，待废水处理系统恢复正常后再排入污水处理系统处理，因此公司废水处理系统出现故障时不会对厂外环境产生不利影响。

废水处理站防范非正常排放所采取的控制措施有：

①废水总排口设置在线监测和人工监测，监测发现水质排放异常时，自动启动回抽泵，将废水抽入事故水池，确保不达标废水不排出厂外。

②及时查明系统异常原因或位置，及时排除异常现象，或启动应急预案，及时采取应急措施。

③排除异常后，事故水池异常废水排入废水处理设备处理，处理达标后纳管排放。

④废水监测数据在中控室得到实时记录和保存，加强值班人员巡检，按时检查废水处理设施运行情况，确保设施处于受控状态且正常运转，保证所有废水达标排放。

3.20.6 项目污染物产排放量汇总

本项目各项污染物排放情况详见下表。

表 3-140 本项目污染物产排放情况汇总表 单位: t/a

类别	污染物名称	产生量	削减量	排放量	
废水	废水量 (m ³ /a)	24123740.79	3590067.579	20533673.21	
	COD	27895.504	20708.7184	7186.7856	
	BOD5	12215.112	10367.0814	1848.0306	
	SS	17600.542	14315.1543	3285.3877	
	氨氮	113.118	10.4496	102.6684	
	总氮	331.942	126.6053	205.3367	
	总磷	87.108	76.8412	10.2668	
	AOX	52.666	24.9455	27.7205	
	二噁英	1.224	1.2239	6.1601E-07	
	全盐分	23611.198	0	23611.198	
	石油类	0.102	0.0412	0.0608	
大气 污 染 物	有组织	烟尘 (PM ₁₀)	102148.9642	102106.600	42.364
		*PM _{2.5}	54400.12526	54377.915	22.211
		SO ₂	536.625	57.035	479.59
		NO _x	1100.79	551.320	549.47
		H ₂ S	8.886	2.626	6.26
		Cl ₂	3.39456	2.54592	0.84864
		甲醇	3.699	2.959	0.74
		HCl	244.8	220.32	24.48
		CO	652.8326	554.9077	97.9249
		铊	0.109	0.093	0.016
		铋	0.014	0.012	0.002
		钴	0.037	0.031	0.006
		铜	0.142	0.121	0.021
		锰	0.671	0.57	0.101
		砷	0.02146	0.02039	0.00107
		镉	0.12877	0.12233	0.00644
		铬	10.39093	10.38054	0.01039
		六价铬*	2.07819	2.07611	0.00208
		铅	2.22731	2.11594	0.11137
		汞	0.01722	0.01636	0.00086
		镉+铊	10.44283	10.42859	0.01424
		铋+砷+铅+铬+钴+铜+ 锰+镍	13.051	12.86657	0.18443
		二噁英	0.323g/a	0.2907g/a	0.0323g/a
		氨	67.826	66.47	1.356
		二氧化氯	3.664	2.911	0.733

无组织	粉尘	48.252	3.9232	44.3288
	VOCs	5.852	0	5.852
	氨	0.686	0	0.686
	硫化氢	0.026	0	0.026
固体废物	固体废物总量	1016028.619	0	1016028.619
	危险废物	420.272	0	420.272
	一般工业固废	1015183.347	0	1015183.347
	其中			
	自行处理	458861.0514	0	458861.0514
委外处理	556321.296	0	556321.296	
生活垃圾	425	0	425	
噪声	真空泵、风机等	60~105dB (A)	20~35dB(A)	≤65 dB(A)

本项目废水削减量按照厂区配套污水处理厂对污染物的削减进行核算。

3.21 施工期工艺流程及产污分析

3.21.1 施工期工艺流程

工程施工顺序按照先地下后地上的原则，将工程划分为基础工程、主体结构工程、外墙内饰装修、设备安装工程和工程验收五个阶段。

本项目施工期工艺流程和产污环节见下图。

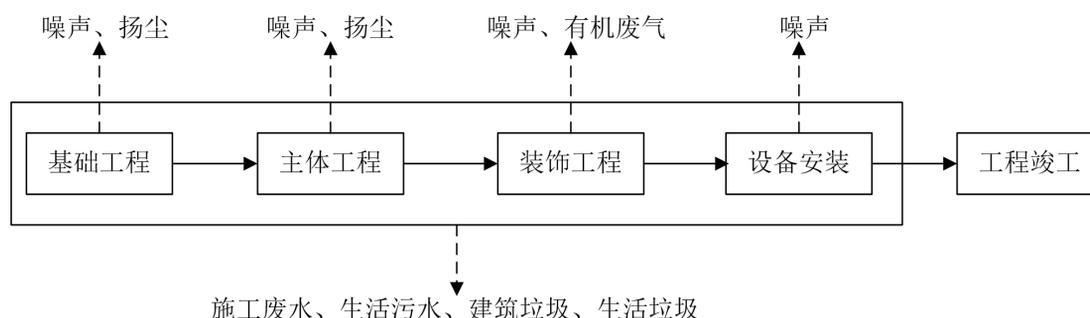


图 3-65 项目施工期工艺流程及产污环节图

3.21.2 施工期产污分析

施工期产污分析见下表。

表 3-141 工程施工期产污分析表

工程内容	污染类型	产污环节说明	主要污染因子
基础工程	废水	来自地坑渗水、地表径流、机械维修等	SS、石油类
	噪声	挖土机、推土机、铲运机噪声	L _{Aeq}
	废气	来自临时堆场、土方开挖	扬尘

		车辆发动机运行	SO ₂ 、NO ₂ 等
	固体废物	来自地基开挖	弃土等
主体工程	废水	混凝土浆水	SS
	噪声	各种焊机、除锈机、切割机等设备噪声	LAeq
	废气	焊接烟尘	烟尘
		除锈打磨	粉尘
固体废物	下料、焊接、打磨等	金属边角料、焊接残渣、废弃砂盘、模板等	
装饰工程及设备安装	废水	地面清洗、砂浆等	SS
	噪声	运输车辆、钢筋钢板装卸、起重动力装置、浇注机、空压机（喷涂用）等	LAeq
	废气	装饰工程	粉尘、TVOC等
		物料、弃渣临时堆放	扬尘
固体废物	金属丝、废弃钢筋混凝土、砖石等	建筑垃圾	
施工人员日常生活活动	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS等
	固体废物	生活垃圾	生活垃圾

3.21.3 施工期污染源强

3.21.3.1 施工期废气

施工阶段空气污染主要来自施工车辆行驶扬尘、堆场扬尘和搅拌扬尘等。

① 车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

汽车产生的道路扬尘与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有关。下表为一辆10t卡车通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下，产生的扬尘量。由下表可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。

表 3-142 不同车速和路面清洁程度条件下的汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

粉尘量车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
5 km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

根据有关试验的结果，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（4~5次/天），可以使扬尘产生量减少70%左右，收到很好的降尘效果。

②堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面50m 风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀散与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见下表。从表中可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于250 μ m时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

表 3-143 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径（ μ m）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径（ μ m）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

根据有关资料的初步估算，弃土堆场的扬尘在下风向100~150m范围内超过GB3095-2012中的二级标准。

③搅拌扬尘

根据施工灰土搅拌现场的扬尘监测资料作类比分析，灰土拌和站附近，下风向5m处TSP小时浓度8.10mg/m³；相距100m处TSP小时浓度为1.65mg/m³；相距150m已基本无影响。

④车辆废气

施工机械、施工车辆运行过程中产生大量含NO_x、CO废气。

3.21.3.2 施工期废水

(1) 生产废水

项目施工生产废水高峰期排放量约16.0m³/d，主要包括基坑排水、砂石料加工系统冲洗水，混凝土加工系统冲洗废水及施工机械设备冲洗废水等，废水中主要污染物为悬浮物（SS）。项目基坑最大排水量约8.0m³/d，砂石料冲洗最大排水量约为4.0m³/d，均经格栅和沉淀处理达标后回用、喷洒降尘或周边植被绿化用水；混凝土加工系统冲洗废水最大排放量约2.0m³/d，经统一收集后，采取中和、沉淀等措施处理达标后，可回用或喷洒降尘或周边植被绿化用水；机械维修冲洗废水产生量约2.0m³/d，经沉淀和油水分离处理达标后回用或作道路浇洒用水。

(2) 生活污水

本项目设置1个施工营地。施工人员生活污水产生量为0.10m³/人·d，预计每天施工人数平均为100人，则施工期间产生的生活污水量约为10m³/d，生活污水浓度按COD 350mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS220mg/L计算。污染物产生量为COD3.5kg/a、BOD 2.0kg/a、SS 2.2kg/a。

施工人员产生的生活污水经过化粪池处理后，采用一体化的生活污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》中的一级标准后，回用于施工场地周边农田。

(3) 雨水

施工期由于施工扰动，导致雨季雨水中SS含量增加，通过在各个工程区修建临时排水沟和临时沉砂池对雨水进行沉淀，沉淀后可外排。外排雨水对周边水体的水质影响较小。

3.21.3.3 施工期固体废物

(1) 建筑垃圾

施工垃圾来自施工废弃物，如废钢筋、包装袋、建筑边角料、废砖等，施工建筑垃圾产生系数为20~50kg/m²，本项目取30kg/m²，项目建构物面积约454298m²，施工建筑垃圾产生量约13629t。其中可回收利用的应尽量回收，不能利用的由施工单位运往荆州市石首市城建部门指定地点场所统一处置。

(2) 生活垃圾

生活垃圾按平均每天施工人数100人，每人每天排放生活垃圾按1.0kg计算，则生活垃圾每天产生量为0.1t/d。施工人员租用当地居民房，其生活垃圾依托周边居民现有的生活垃圾处理措施，采取集中收集后，由环卫部门统一处理。

(3) 工程取弃土

工程弃土产生于施工过程不能完全回填挖掘的土。本项目施工过程中的挖出来的土刚好用于厂区回填，基本能够实现土方平衡，没有土方外运。

3.21.3.4 施工期噪声

施工期噪声源主要是各种施工机械和车辆，包括挖掘机、打桩机、搅拌机等。

施工过程主要有挖土石方、打桩、结构、装修等阶段。

施工过程的噪声源有挖掘机、运输车辆、吊管机、混凝土搅拌机、翻斗车、震捣棒、电焊机和推土机等。各施工机械的主要噪声源及源强详见下表。

表 3-144 主要施工机械噪声值 单位：dB(A)

施工阶段	主要噪声源名称	测点与机械距离 (m)	声压级 dB(A)	排放特征
土地平整	装载机	5	90	间断
	推土机	5	86	
	压路机	5	86	
地基处理	静压桩机	1	80	间断
	混凝土搅拌机	1	80	
	发电机组	1	95	
墙体施工	混凝土搅拌机	1	80	间断
	振捣机	1	90	
设备安装	切割机	1	95	间断
	电焊机	1	85	

3.22 清洁生产分析

清洁生产是指既可满足人们的需要又可合理使用自然资源和能源并保护环境的实用生产方法和措施。《中华人民共和国清洁生产促进法》中对清洁生产的定义为：不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。该法第十八条规定：新建、扩建和改建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高

以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

清洁生产的目的是通过采用先进的生产技术、工艺设备以及清洁原料，在生产过程中实现节省能源，降低原材料消耗、从源头控制污染物产生量并降低末端污染控制投资和运行费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。采用清洁生产可最大限度地利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，把污染物削除在生产过程中以达到保护自然资源的目的，促进经济与社会可持续发展。

本次评价将根据《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》，结合本项目工程分析特征，从生产工艺及设备要求、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标和清洁生产管理指标等方面对本项目进行清洁生产分析，从而达到提高原辅材料的利用率、提高功效、节约能源、减少废弃物产生量，实现本项目节能、降耗、减污、增效和实现经济和环境的可持续发展。

3.22.1 清洁生产的基本要求

实践证明清洁生产时实现节能降耗、减污增效的重要措施和手段，清洁生产要求企业优先采用资源利用率高以及污染物产水量少的清洁生产技术、工艺和设备，具体要求如下：

- (1) 应当采用无毒、无害或者低毒、低害的原料，替代毒性大、危害严重的原料；
- (2) 采用资源利用率高、污染物产生量少的工艺和设备，替代资源利用率低、污染物产生量多的工艺和设备；
- (3) 企业应当对生产过程中产生的废物、废水等进行综合利用或者循环利用，在经济技术可行的条件下对生产和服务过程中产生的废物、废水等自行回收利用或者转让给有条件的其他企业和个人利用；
- (4) 采用能够达到国家或者地方规定的污染物排放标准和污染物排放总量控制指标的污染防治技术；
- (5) 企业应当对生产和服务过程中的资源消耗以及废物的产生情况进行监测，并根据需要对生产和服务实施清洁生产审核。

3.22.2 清洁生产评价指标的基准值和权重分值

本项目所生产的漂白化学机械浆、漂白硫酸盐化学芦苇浆、漂白硫酸盐化学竹浆、字典纸、无碳复写原纸纸、静电复印纸、双胶纸、热敏原纸、格拉辛原纸、轻型纸、离型原纸、涂布加工纸所涉及的清洁生产定量、定性评价指标项目、各项指标权重及

评价基准值参见下列各表。

本项目漂白化学机械浆、漂白硫酸盐化学芦苇浆、漂白硫酸盐化学竹浆、各特种纸及涂布加工纸分别对照《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》中的化学机械浆、漂白硫酸盐木（竹）浆、漂白化学非木浆、印刷书写纸、涂布纸评价指标进行分析，各生产线清洁生产水平分析详见下列表。

3.22.2.1 化学浆生产线

本项目化学浆产品采用漂白硫酸盐制取竹浆和芦苇浆，漂白硫酸盐竹浆清洁生产评价指标详见表 3-146，漂白硫酸盐芦苇浆清洁生产评价指标详见表 3-147。

表 3-145 化学浆生产线清洁生产评价（漂白硫酸盐木（竹）浆评价指标项目、权重及基准值）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目	级别
1	生产工艺及装备指标	0.3	原料			0.05	符合国家有关森林管理的规定及林纸一体化相关规定的			本项目原料来源国内各地提供的原竹资源及竹片，I 级	一级
2			备料			0.15	干法剥皮，冲洗水循环利用或直接采购木片			项目原料主要为直接采购原竹和竹片，采用干法备料，I 级	一级
3			蒸煮工艺			0.2	低能耗连续或间歇蒸煮，氧脱木素		低能耗连续或间歇蒸煮	项目采用低能耗连续蒸煮，氧脱木素技术，I 级	一级
4			洗涤工艺			0.15	多段逆流洗涤			项目采用多段逆流洗涤，I 级	一级
5			筛选工艺			0.15	全封闭压力筛选		压力筛选	采用全封闭高浓筛选技术，I 级	一级
6			漂白工艺			0.2	TCF 或 ECF 漂白			项目采用 ECF 漂白，I 级	一级
7			碱回收工艺			0.1	有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧、副产品回收、热电联产		碱回收设施配套齐全，运行正常	项目有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧，副产品回收、热电联产，I 级	一级
8	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	竹浆	m ³ /Adt	0.5	38	43	65	32.09，I 级	一级
9			*单位产品综合能耗（外购能源）	竹浆	kgce/Adt	0.5	280	380	550	化学浆：163.001，碱回收：-490.66，综合-327.659；I 级	一级
10	资源综合利用指标	0.2	*黑液提取率	竹浆	%	0.1	98	95	93	≥99，I 级	一级
11			*碱回收率	竹浆	%	0.26	96	94	93	>98，I 级	一级
12			*碱炉热效率	竹浆	%	0.23	66	62	58	≥72%，I 级	一级
13			白泥综合利用率	竹浆	%	0.1	60	40	20	项目白泥部分去焚烧设施去脱硫，其余外售，综合利用率为 100%，I 级	一级
14			水重复利用率		%	0.17	90	85	80	项目为 91.2%，I 级	一级
15			锅炉灰渣综合利用率		%	0.07	100	100	100	项目锅炉灰渣外运综合利用率为 100%，I 级	一级

16			备料渣（指木屑、竹屑等）综合利用率	%	0.07	100	100	100	项目备料渣作为固废焚烧锅炉燃料，综合利用率 100%，I 级	一级	
17	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	竹浆	m ³ /Adt	0.47	32	36	55	31.624, I 级	一级
18			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	竹浆	kg/Adt	0.33	38	45	55	37.13, I 级	一级
19			可吸附有机卤素（AOX）产生量	竹浆	kg/Adt	0.2	0.3	0.45	0.6	0.247, I 级	一级
20	清洁生产管理指标	0.15	参见制浆企业清洁生产管理指标项目基准值表								
注 1：带*的指标为限定性指标。2：化学品制备只包括二氧化氯、二氧化硫和氧气的制备。											
Adt 表示吨风干浆，以下同。TCF：全无氯漂白。ECF：无元素氯漂白。											
制浆企业清洁生产管理指标项目基准值计算结果为本表的一部分，计算方法与本表其他指标相同。											

表 3-146 化学浆生产线清洁生产评价（漂白硫酸盐木非木浆（芦苇）浆评价指标项目、权重及基准值）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目	级别	
1	生产工艺及装备指标	0.3	备料苇浆		0.1	干湿法苇浆备料			项目原料主要为干湿法苇浆备料，I 级	一级	
2			蒸煮工艺苇浆		0.1	低能耗连续或间歇蒸煮，氧脱木素	低能耗连续或间歇蒸煮	项目采用低能耗连续蒸煮或间接蒸煮，氧脱木素技术，I 级	一级		
3			洗涤工艺苇浆		0.1	多段逆流洗涤			项目采用多段逆流洗涤，I 级	一级	
4			筛选工艺苇浆		0.15	全封闭压力筛选	压力筛选	采用全封闭高浓筛选技术，I 级	一级		
5			漂白工艺苇浆		0.2	TCF 或 ECF 漂白			项目采用 ECF 漂白，I 级	一级	
6			碱回收工艺		0.1	有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧、副产品回收、热电联产	碱回收设施配套齐全，运行正常	项目有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧，副产品回收、热电联产，I 级	一级		
7			资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	苇浆	m ³ /Adt	0.5	80	90	100
8			*单位产品综合能耗（外购能源）	苇浆	kgce/Adt	0.5	400	440	500	化学浆：163.001，碱回收：-490.66，综合-327.659；I 级	一级
9	资源综合利用指标	0.2	*黑液提取率	苇浆	%	0.17	90	88	86	≥99, I 级	一级
10			*碱回收率	苇浆	%	0.29	85	80	75	>98, I 级	一级
11			*碱炉热效率	苇浆	%	0.23	65	60	55	≥72%, I 级	一级
12			水重复利用率	苇浆	%	0.17	85	80	75	≥85%, I 级	一级
13											

14			锅炉灰渣综合利用率		%	0.06	85	80	75	项目锅炉灰渣外运综合利用率为 100%，I 级	一级
15			白泥残碱率（以 Na2O 计）		%	0.08	1.0	1.2	1.5	项目白泥残碱率为 1.1	一级
16	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	苇浆	m ³ /Adt	0.47	60	75	85	31.624，I 级	一级
17			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	苇浆	kg/Adt	0.33	125	175	230	37.13，I 级	一级
18			可吸附有机卤素（AOX）产生量	苇浆	kg/Adt	0.2	0.4	0.6	0.9	0.247，I 级	一级
19	清洁生产管理指标	0.15	参见制浆企业清洁生产管理指标项目基准值表								
注 1：带*的指标为限定性指标。2：化学品制备只包括二氧化氯、二氧化硫和氧气的制备。											
Adt 表示吨风干浆，以下同。TCF：全无氯漂白。ECF：无元素氯漂白。											
制浆企业清洁生产管理指标项目基准值计算结果为本表的一部分，计算方法与本表其他指标相同。											

3.22.2.2 漂白化学机械木浆生产线

本项目漂白化学机械木浆清洁生产评价指标详见下表。

表 3-147 漂白化学机械木浆生产线清洁生产评价（化学机械木浆评价指标项目、权重及基准值）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	级别
1	生产工艺及装备指标	0.3	化学预浸渍			0.5	碱性浸渍			项目为碱性浸渍，I 级。	一级
			磨浆			0.5	高浓磨浆机			项目采用高浓磨浆机，I 级。	一级
2	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	APMP	m ³ /Adt	0.5	13	20	38	5.0 m ³ /Adt，I 级。	一级
3			*单位产品综合能耗（自用浆）		kgce/Adt	0.5	250	300	350	111.04 kgce/Adt，I 级。	一级
4	资源综合利用指标	0.2	水重复利用率		%	0.5	90	85	80	项目为 96.1%，I 级。	一级
5			锅炉灰渣综合利用率		%	0.25	100	100	100	项目锅炉灰渣外运综合利用率为 100%，I 级。	一级
6			备料渣（指木屑等）综合利用率		%	0.25	100	100	100	项目木屑作为固废综合利用锅炉燃料，综合利用率 100%，I 级。	一级
7	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	APMP	m ³ /Adt	0.6	10	15	32	4.74 m ³ /Adt，I 级。	一级
8			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	APMP	kg/Adt	0.4	110	130	190	5.7kg /Adt，I 级。	一级
9	清洁生产管理指标	0.15	参见制浆企业清洁生产管理指标项目基准值表								

注：制浆企业清洁生产管理指标项目基准值计算结果为本表的一部分，计算方法与本表其他指标相同。

3.22.2.3 特种纸生产线

本项目特种纸（字典纸、无碳复写原纸纸、静电复印纸、双胶纸、热敏原纸、格拉辛原纸、轻型纸、离型原纸）生产线参照《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》中印刷书写纸的指标进行分析，具体详见下表。

表 3-148 印刷书写纸定量评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	级别
1	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	m ³ /t	0.5	13	20	24	项目为 8.16 m ³ /t，I 级。	一级
2			*单位产品综合能耗	kgce/t	0.5	280	330	420	项目为 211.87 kgce/t，I 级。	一级
3	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	90	85	80	项目为 86.4%，II 级。	一级
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m ³ /t	0.5	11	17	20	项目为 19.18m ³ /t，III 级。	一级
5			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	kg/t	0.5	10	15	18	项目为 11.7kg/t，II 级。	一级
6	纸产品定性评价指标	0.4	参见纸产品企业定性评价指标项目及权重表							

注：1、综合能耗指标只限纸机抄造过程。
2、纸产品企业定性评价指标项目及权重计算结果为本表的一部分，计算方法与本表其他指标相同。

3.22.2.4 制浆企业清洁生产管理指标

制浆企业清洁生产管理指标项目详见下表。

表 3-149 制浆企业清洁生产管理指标项目基准值

序号	一级指标	二级指标	指标分值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目	级别
1	清洁生产管理指标	*环境法律法规标准执行情况	0.155	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求			符合	一级
2		*产业政策执行情况	0.065	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备			符合	一级
3		*固体废物处理处置	0.065	采用符合国家规定的废物处置方法处置废物；一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行；危险废物按照 GB18597 相关规定执行			符合	一级

4	清洁生产审核情况	0.065	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		后续将开展清洁生产审核	一级
5	环境管理体系制度	0.065	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	/	/
6	废水处理设施运行管理	0.065	建有废水处理设施运行中控系统，建立治污设施运行台账	建立治污设施运行台账	后续将建有废水处理运行中控系统，并建有台账	一级
7	污染物排放监测	0.065	按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	对污染物排放实行定期监测	按相关办法安装污染物自动监控设备，并联网，保证正常运行	一级
8	能源计量器具配备情况	0.065	能源计量器具配备率符合 GB17167、GB 24789 三级计量要求	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 二级计量要求	配制能源计量器符合 GB17167、GB 24789 三级计量要求	一级
9	环境管理制度和机构	0.065	具有完善的环境管理制度；设置专门环境管理机构和专职管理人员		设完善的环境管理制度等	符合
10	污水排放口管理	0.065	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求		排污口按要求进行设置	符合
11	危险化学品管理	0.065	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求		危化品按相关要求管理	符合
12	环境应急	0.065	编制系统的环境应急预案并开展环境应急演练	编制系统的环境应急预案	企业将编制环境应急预案并定期开展应急演练	一级
13	环境信息公开	0.065	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息	按照《环境信息公开办法（试行）》第二十条要求公开环境信息	已按该办法相关要求公开环境信息	一级
14		0.065	按照 HJ 617 编写企业环境报告书		按 HJ617 编制企业环境报告书	符合
注 1：带*的指标为限定性指标。						

3.22.2.5 纸产品企业定性评价

本项目为特种纸的纸品企业，其纸产品企业定性评价指标项目详见下表。

表 3-150 纸产品企业定性评价指标项目及权重

序号	一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况
1	生产工艺及装备指标	0.375	真空系统	0.2	循环使用水			符合，I 级
2			冷凝水回收系统	0.2	采用冷凝水回收系统			符合，I 级
3			废水再利用系统	0.2	拥有白水回收利用系统			符合，I 级

4			填料回收系统	0.13	拥有填料回收系统（涂布纸有涂料回收系统）		符合，I 级	
5			汽罩排风余热回收系统	0.13	采用闭式汽罩及热回收		符合，I 级	
6			能源利用	0.14	拥有热电联产设施		符合，I 级	
7	产品特征指标	0.25	*染料	新闻纸/印刷书写纸/生活用纸	0.4	不使用附录 2 中所列染料		符合，I 级
涂布纸				不使用附录 2 中所列染料，不使用含甲醛的涂料		符合，I 级		
*增白剂			纸巾纸/食品包装纸/纸杯	0.2	不使用荧光增白剂		符合，I 级	
环境标志			复印纸	0.4	符合 HJ/T410 相关要求		符合，I 级	
			再生纸制品		符合 HJ/T205 相关要求		符合，I 级	
11	清洁生产管理指标	0.375	*环境法律法规标准执行情况	0.155	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求		符合，I 级	
12			*产业政策执行情况	0.065	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备		符合，I 级	
13			*固体废物处理处置	0.065	采用符合国家规定的废物处置方法处置废物；一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行；危险废物按照 GB 18597 相关规定执行		符合，I 级	
14			清洁生产审核情况	0.065	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		符合，I 级	
15			环境管理体系制度	0.065	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	符合，I 级	
16			废水处理设施运行管理	0.065	建有废水处理设施运行中控系统，建立治污设施运行台账	建立治污设施运行台账	符合，I 级	
17			污染物排放监测	0.065	按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	对污染物排放实行定期监测	符合，I 级	
18			能源计量器具配备情况	0.065	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 三级计量要求	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 二级计量要求	符合，I 级	
19			环境管理制度和机构	0.065	具有完善的环境管理制度；设置专门环境管理机构和专职管理人员		符合，I 级	
20			污水排放口管理	0.065	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求		符合，I 级	
21			危险化学品管理	0.065	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求		符合，I 级	
22			环境应急	0.065	编制系统的环境应急预案；开展环境应急演练	编制系统的环境应急预案	符合，I 级	

3.22.2.6 制浆造纸行业清洁生产企业的评定

(1) 各单元综合评价指数 Y_{gk}

通过与《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》中各项指标要求对比分析,根据各级指标计算结果可得各单元综合评价指数,详见下表。

表 4-1 各单元综合评价指数 Y_{gk}

单元	Y_{g1}	Y_{g2}	Y_{g3}
漂白硫酸盐木浆	100	100	100
化机浆	100	100	100
特种浆	100	100	100

(2) 浆纸联合生产企业综合评价指数

浆纸联合生产企业综合评价指数是描述和评价浆纸联合生产企业在考核年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。

$$Y'_{gk} = \frac{26}{28} \times \sum_{i=1}^4 \frac{I_i \times X_i}{I_1 X_1 + I_2 X_2 + I_3 X_3 + I_4 X_4} \times Y_{gk}^i + \frac{2}{28} \times Y_{gk}^5$$

式中:

Y'_{gk} ——浆纸联合生产企业综合评价指数;

Y_{gk}^i ——分别为浆纸联合生产企业各类纸浆制浆部分和造纸部分在级别 gk 上综合评价指数。其中, Y_{gk}^1 为化学非木浆的综合评价指数, Y_{gk}^2 为化学木浆的综合评价指数, Y_{gk}^3 为机械浆的综合评价指数, Y_{gk}^4 为废纸浆的综合评价指数, Y_{gk}^5 为纸产品的综合评价指数。

化学木浆包括前文提到的漂白硫酸盐木(竹)浆和本色硫酸盐木(竹)浆。如果企业同时还生产多种纸产品,可以将各种纸产品的综合评价指数按其产量进行加权平均,即可得到 Y_{gk}^5 。

I_i ——分别为化学非木浆(I_1)、化学木浆(I_2)、机械浆(I_3)、废纸浆(I_4)、纸产品(I_5)的污染系数。其中如果该企业没有生产其中一种或几种浆,则相应的 $I_i=0$ 。

$X_i\%$ ——分别为化学草浆(X_1)、化学木浆(X_2)、机械浆(X_3)、废纸浆(X_4)在企业生产的各种纸浆产量中所占的百分比,且 $\sum_{i=1}^4 X_i = 100\%$ 。

经计算，项目 $Y_I'=100$ ， $Y_{II}'=100$ ， $Y_{III}'=100$ ，项目各限定性指标全部满足 I 级基准值要求，对照下表。

表 4-2 制浆造纸行业不同等级清洁生产综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I' \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_{II}' \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求。
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $Y_{III}' \geq 85$ ；限定性指标全部满足 III 级基准值要求。

由上表可知，项目清洁生产水平总体可达到 I 级，即可达到国际清洁生产领先水平。

3.22.3 项目生产工艺先进性分析

(1) 备料工段采取先筛后存工艺，有效抑制了堆料过程中的扬尘现象。使用筛缝 $< 8\text{mm}$ ，筛眼 $> \text{Ø}7\text{mm}$ 的合格木片，降低了过大片的比例，且木片/竹片在进蒸煮工段前再经过一次筛选，进一步降低木屑/竹屑含量，木片合格率可提高 5%，确保了木片的质量。项目的芦苇制浆备料采用干湿法备料，蒸煮工段可降低用碱量或蒸煮温度，保证了产品质量。

(2) 项目采用低固形物或紧凑连续蒸煮技术。低固形物蒸煮技术是将木片浸渍液及大量脱木素阶段和最终脱木素阶段的蒸煮液抽出，大幅降低蒸煮液中固形物浓度的蒸煮技术，该技术可最大限度地降低大量脱木素阶段蒸煮液中的有机物。紧凑蒸煮技术是在大量脱木素阶段，通过增加氢氧根离子和硫氢根离子浓度，提高硫酸盐蒸煮的选择性，并提高该阶段的木素脱除率，从而减少慢速反应阶段的残余木素量。与传统立式连续蒸煮相比，该技术具有蒸煮温度低、电耗低、纸浆得率高、卡伯值低及可漂性好等特点，属国际领先技术。紧凑式塔式连蒸技术或低固形物连续蒸煮技术，生产过程采用置换方式，蒸煮汽耗降到 $0.6\text{t}/\text{adt}$ ，较常规蒸煮 $2.3\text{t}/\text{adt}$ ，能耗降低 73.9%，大大降低了能源消耗。

(3) 本项目采用的是多段逆流洗涤、全封闭热筛选系统。全封闭热筛选系统是将筛浆和洗浆连为一体，整体筛浆作业过程不与外界空气接触，筛浆所需的稀释水可在系统内循环且筛浆浓度较高（2%~3%）。封闭筛选系统封闭筛选（压力筛选）系统是最新的筛选理念，国际大型纸浆厂目前均采用此项技术，其优点是纸浆的质量好，节水、节电，流程紧凑，占地面积小，纤维的流失小，对筛选工艺进行改革，采用封闭系统进行浆料筛选，具有杂质剔除率高，设备组合灵活，浆料滞留时间短和低水耗、低能耗等优点，在国际造纸产业中占有很大的地位。

(4) 项目采用中浓氧脱木素技术。蒸煮后的纸浆用氧处理可以进一步脱除部分木

素，达到一定漂白效果而不会产生氯化有机物。氧脱木素可以减少后续漂白的药品用量和所生成的污染物。氧脱木素后洗浆废液送去碱回收炉，可以明显降低漂白车间废水量。氧脱木素具有诸多优点：环境污染小、漂白费用低，且白度稳定，返黄值小，脱水性能好，清洁度高。当今世界所有新建的现代化漂白硫酸盐浆厂均采用了氧脱木素生产工艺。本项目增强了洗涤设备的配置，洗涤能力强，可有效保证氧脱木素的效率，预期脱木素率可达 55%，高于同行 45~50%的脱木素率。本项目在中浓封闭筛选的基础上进一步做了优化，降低了压力筛的筛缝，拟采用 0.22mm 的筛框（同行一般使用 0.25~0.35mm），降低浆料中纤维束的含量，提高产品质量。

（5）项目拟采用以二氧化氯为主要漂白剂的无元素氯漂白工艺，A-D₀-EOP-D₁ 或 Dht-EOP-D₁ 漂白。二氧化氯是一种优良的对环境友好的漂白剂，与单独使用元素氯，或者元素氯与二氧化氯结合使用相比，它具有更强的木素脱除能力和更好的脱木素选择性，可用在漂白流程的首段来脱除木素（D₀），避免引起纤维素和半纤维素的严重降解。其次，它是优良的增白剂，用在漂白流程的末段（D₁ 或 D₂）来实现纸浆的高白度，而且白度稳定性好。以 ClO₂ 为核心的 ECF 漂白技术是目前欧洲和北美许多工厂采用的主流漂白方法之一，ECF 漂白技术典型的流程为 D₀-EOP-D₁。世界上约有 75% 的化学浆是采用 ECF 漂白方法制得的，TCF 漂白是不采用任何含氯漂剂，利用 O₂、H₂O₂、臭氧及过醋酸等含氧化学药品进行漂白。超过 40 万吨规模的漂白化学浆（目标白度 88%ISO），使用 TCF 漂白方式几乎未有。国内几家大型浆厂采用的漂白工艺均为以二氧化氯为主的漂白工艺：

湛江晨鸣：A-D₀-EOP-D₁

海南金海：Dht-E-D₁-D₂

日照森博：Dht-E-D₁-D₂

寿光晨鸣：A-Z-D-EOP-D₁（Z 段效果有限，仍以二氧化氯为主）。

近年来，海外投产最大的 OKI 项目（2016 年开机），260 万吨产能，也使用了无元素氯 Dht-EOP-D₁ 漂白，未使用臭氧漂。

ECF 纸浆市场占有率远远高于 TCF，而且 ECF 的发展远比 TCF 迅速得多。欧洲和美国环境权威部门均承认 ECF 和 TCF 都是制浆造纸工业的最佳实用技术，认为这两种技术对环境的影响没有区别。曾有大量的研究对 ECF 和 TCF 漂白废水进行比较，总的结论是它们的毒性都主要来自木材的天然成分，在毒性上并无明显区别，没有科学证据

认为 TCF 漂白废水对环境的影响比 ECF 漂白废水小。

以上工艺技术，均为国际领先且成熟可靠的技术，本项目在原成熟工艺的基础上，备料工段通过增加大量的设备，强化了木片筛选系统，提高了进入系统木片的质量。通过使用最为先进的洗涤设备，并在主流洗涤工艺基础上增加洗涤设备，提高了浆料的洗净程度，提高了氧脱木素效率，在保证得率的前提下降低了未漂浆的卡伯值及 COD 携带量，有效降低了漂白段化学品的使用量，降低了中段废水的排放量及 COD，达到世界领先水平。

(6) 传统碱回收技术的核心是资源的充分利用，形成企业内部的良性循环。制浆车间提取的黑液经蒸发浓缩后送碱回收炉燃烧，使黑液中的有机物转化为二氧化碳和水的同时回收部分热能，热能生产的蒸汽可发电，黑液中的无机物则转化为碱作为蒸煮化学品再利用。通过碱回收处理可以降低生产工艺过程中产生的 90% 的污染负荷，本项目采用国内技术成熟可靠的蒸发、燃烧、苛化工艺流程处理制浆黑液。

(7) 大力推进生产节水，废水排放量及污染物排放优于制浆造纸企业国家标准，达到国际领先水平。

①采用节水型工艺和设备；

②采用冲洗水循环利用等节水措施备料；

③蒸发工段表面冷凝器的冷却水，空调和空压机的冷却水，经收集后在循环冷却水站冷却后重复利用。

④蒸发工段的二次冷凝水，用于碱回收苛化工段。

⑤纸机采用的新型流浆箱使上网浆料能达到较高浓度，从而减少上浆系统的循环流量，有效节约用水。

⑥造纸采用循环和白水回收技术，白水回用率达到 90% 以上。充分利用生产过程中的白水，网下浓白水首先回用于调浓，用于浆料的洗涤和稀释，以减少清水的使用量。多余白水经过白水回收系统后，回收浆料中的纤维以降低消耗，回收后的白水一部分用于纸机的清洗、冲网，尽量减少清水的用量同时减少污水的外排总量，减少造成环境影响的污染物负荷的排放。

⑦车间排污废水分级使用，减少污水排放，节约清水用量；如生产多余白水送化学浆车间使用。

⑧本项目坚持走循环经济、清洁生产的道路，对生产过程产生的废水按照“减量化、

再循环、再利用”原则，进行分级处理，按质回用，形成全公司的车间内部的“一级水循环”和各车间之间的“二级水循环”的两级节水模式，最大限度提高水的重复利用率。项目通过实施清洁生产、循环经济等举措，全厂区循环水利用量占比达到 80%以上，优于制浆造纸企业国家标准，达到国际领先水平。

化机浆项目。本项目采用国际上先进的碱性过氧化氢机械浆工艺，关键设备和自动控制系统设备从国外引进；其中磨浆线大型关键设备和备木车间主体设备均为进口设备，同时在该项目上大胆引进新技术，采用国内外先进的 MVR 蒸发系统来处理化机浆废水，使化机浆内部高浓废水废水达到了零排放，浓缩后的废水进入碱炉燃烧，蒸发产生的冷凝水回用，作为清水使用，达到节水的目的。本项目运用化机浆浓废水与化学浆黑液混合处理的模式（华南理工大学、中国制浆研究院合作实施），制浆产生的废液经蒸发工段浓缩后送碱回收车间处理；只有少量木片洗涤废水，排放到污水处理站，吨浆实际排水仅 2 方，从而实现清洁生产、减少清水用量的目标，具有环保、节能和废物资源化利用等特点，技术达到国际先进水平。

化学浆项目。国内同等规模的浆厂主要有，海南金海纸业，日照森博纸业，湛江晨鸣纸业等，规模为 70~160 万吨，均采用连续蒸煮、氧脱木素、封闭筛选、无元素氯漂白。本项目拟采用同等工艺流程，使用最新型号、最先进的洗涤设备，并且在黑浆洗涤段增加一台洗涤设备，降低了纸浆进入漂白段携带的 COD 总量，相比同行业，本项目未漂浆携带的 COD 总量可降低 20%。得益于黑浆段强大的洗涤能力，漂白段化工消耗量降低，二氧化氯用量预期可较同行降低 20%，中段废水 COD 含量可较同行降低 200mg/L 以上。本项目拟在漂白末端增加一台洗涤设备，增强洗涤，提高产品质量，强化了洗浆废水的逆流和封闭循环，进一步降低中段废水排放量。制浆生产线吨浆排水可低至 17.58m³（包含碱回收车间），远低于行业标准 40m³/t 浆。GB3544-2008《制浆造纸工业水污染物排放标准》

⑨管理创新，健全节约用水管理办法。为达到节水的目的，本项目将实施节约用水管理办法、用水考核与奖惩办法、取水定额管理办法等一批节水管理制度。将用水指标与工资效益挂钩，按月对车间进行考核，将用水指标落实到车间、班组，并实施月度考核，实现用水指标层层落实，层层考核，节奖超罚，提高节水积极性。

（8）本项目主要生产工艺及参数与国内同规模项目对比详见下表。

根据与国内同类大型制浆造纸项目对比，本项目采取的化学制浆漂白、二氧化氯制

备等主体工艺属于行业主流工艺，碱回收率、黑液提取率、水重复利用率等主要指标达到行业同规模企业水平。

本项目单位产品废水排放量、单位浆纸产品 COD 排放量、执行的废水排放标准等关键指标，基本均优于广西区内的广西太阳纸业、斯道拉恩索（广西）项目、广西金桂浆纸项目；化学浆、化机浆、牛卡纸、白卡纸等主要生产线单位产品废水排放指标优于国内同规模的大型纸浆企业的水平。总体而言，本项目的工艺水平和排污水平达到或优于国内同行业同规模企业最先进的水平。

表 3-151 项目主要生产工艺及参数与国内同规模项目对比表

主要指标	斯道拉恩索	湛江晨鸣	山东晨鸣（寿光美伦）	亚太森博（山东）	海南金海	广西金桂	太阳纸业（北海）	清洁生产标准一级	本项目
建设规模	90 万吨化学浆	70 万吨化学浆	100 万吨化学浆（拟建）	31.5 万吨化学浆	180 万吨化学浆	75 万吨化机浆	80 万吨化学浆		20.04 万漂白化学浆
	20 万吨化机浆	65 万吨文化纸		135 万吨化学浆	90 万吨文化纸	180 万白卡纸	60 万吨化机浆		20.04 万吨化机浆
	90 万吨包装卡纸	60 万吨液体包装纸		17 万白卡纸	70 万吨生活纸		90 万吨白卡纸		
		18 万吨纸杯原纸		30 万液体包装纸	54 万吨造纸（其他企业依托）		55 万吨文化用纸		
		19 万吨高档文化纸					50 万特种纸		80 万吨特种纸
		其他					15 万吨生活用纸		
	合计 200 万吨 外购浆 29.31 万吨	合计 232 万吨 外购浆 42.7 万吨		合计 213.5 万吨	合计 394 万吨	合计 255 万吨 外购浆 128.5 万吨	合计 350 万吨 外购浆 32.82 万吨		合计 120.08 万吨 外购浆 万吨
全厂废水排放量 (m³/d)	90352	62992	制浆线 53776	28014 (31.5 万吨化学浆+白卡纸)、93081 (135 万吨化学浆+包装纸)	18208 (90 万吨文化纸+70 万吨生活纸), 化学浆 89160	86555	95023		82326.695 (产生) 60236.695 (外排)
排放标准	《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建制浆和造纸联合生产企业水污染物排放浓度限值	《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建制浆和造纸联合生产企业水污染物排放浓度限值	间接排放	《流域水污染物综合排放标准第 5 部分: 半岛流域》(DB37/3416.5-2018)二级标准和《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2	《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建制浆和造纸联合生产企业水污染物排放浓度限值	《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建制浆和造纸联合生产企业水污染物排放浓度限值	《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建制浆和造纸联合生产企业水污染物排放浓度限值		间接排放
	COD	90	90	300	60	90	90	74	300
	BOD ₅	20	20	84	20	20	20	20	100
	氨氮	8	8	45	8	8	8	5	45
	总氮	12	12	70	15	12	12	10	70
总磷	0.8	0.8	8	0.5	0.8	0.8	0.8	8	
单位产品废水排放量 (m³/Adt 产品)	化学浆 22.71		化学浆 22.56 (排放 30% 6.77)	135 万吨线 22.3	180 吨化学浆 16.8			漂白化学浆 28	漂白化学浆 20.04 (包含备料+碱回收+二氧化氯制备等)
	化机浆 6.5			31.5 万吨线 26.98		化机浆 6.6		化机浆 10	化机浆 10
	包装卡纸 10.79					卡纸 7.26~7.31		白卡纸 8	
								文化纸 11	
								箱板纸 8	
单位产品基准排水量 (t/t 绝干浆) 自产浆+外购浆	24.47	21.9	6.09	—	扩能前 24、 扩能后 16.8	15.14	20.77		特种纸 12
吨产品 COD 排放量 (kg/吨浆纸)	1.44	0.83	0.27	1.16	0.71	1.04	0.68		特种纸 80
排放去向	排海	排海 (17.6%中水回用、82.4%经市政污水厂外排)	排河 (70%中水回用、30%经市政污水厂外排)	排海	排海	排海	排海		排长江 (26.5%中水回用, 其余外排长江)
漂白工艺	A/D0-EOP-D1-P 四段 ECF 漂白工艺	A/D0-EOP-D1-P0 四段 ECF 漂白工艺	Z/D0-EOP-D1 三段 ECF 漂白工艺	D0-EOP-D1-P0/D2 四段 ECF 漂白工艺	D0-EO-D1-D2 四段 ECF 漂白工艺	BCTMP 工艺、PRC-APMP 工艺	D0-EOP-D1-PO 四段 ECF 漂白工艺		D0-EOP-D1-D2 四段 ECF 漂白工艺
二氧化氯制备工艺	R10 法	R6 法 (综合法)	R6 法 (综合法)	R6 法 (综合法)	R6 法 (综合法)		R6 法 (综合法)		R8 法
水重复利用率	94.20%	82.81%	98.65%	90%	93.94%		93.44%		93.2%
碱回收率	98%	99%	98%	99%	95%		98%		98%
黑液提取率	99%	99%	99%	99%	99%		99%		99%
供热配套情况	3×240t/h 循环流化床锅炉 (两用一备), 碱回收炉 (580t/h), 配套 2 台 50MW 双抽冷凝汽轮发电机组和 1 台 100MW 抽汽背压式汽轮发电机组。	3 台 280t/h 循环流化床锅炉 (两用一备) 配 2 台双抽冷凝机组和 1 台背压机组, 1 台 400 吨/小时循环流化床锅炉, 配背压机组	4×220t/h 循环流化床锅炉 (3 用 1 备)+2×50MW 抽凝机组, 2×600t/h 循环流化床锅炉+2×670t/h 循环流化床锅炉+2×155MW 抽凝机组	2 台碱炉 (200+850 t/h) 配抽凝机组, 288t/h 循环流化床锅炉配抽凝机组	一期 2×400t/h 循环流化床锅炉, 配套抽凝式机组, 二期 2×670t/h 多燃料循环硫化床锅炉	2 台 670t/h 循环流化床锅炉+配套 2×150MW 超高压抽凝式汽轮发电机组, 其中一套为备用。	1×220t/h 固废利用循环流化床锅炉、碱回收炉 (670t/h) 配套两台双抽冷凝机组, 2 台 280t/h 燃煤循环流化床锅炉配 2 台抽汽背压式机组		65t/h 固废焚烧锅炉、2 台 600t/d 碱回收炉, 配套 1 台 40MW 抽凝机组发电机组、1 台 100MW 抽凝机组发电机组

注: 上述数据来自各项目环境影响评价报告或竣工环保验收报告数据。

3.22.4 清洁生产管理建议

从建设项目清洁生产的分析评价可以看出，项目还可以在清洁生产方面作出更多的努力，结合本项目特点提出如下建议：

1、环境管理要求

在生产管理方面，建议导入 ISO/TS16949 的国际标准，注重以预防为主，减少过程变差，预设原材料质量检验制度和内部实验室管理制度，对原材料的消耗实行定额管理，以优化的库存管理系统确保原材料的有效和充分利用。对产品合格率实行过程一次合格率的考核制度。

2、企业管理

(1) 加强基础管理，将考核到班组、甚至个人，对能源、等所有物料都进行计量，实行节奖超罚等管理手段，逐步减少原辅材料及能源的消耗、降低成本、提高企业管理水平。

(2) 加强企业环境管理，逐步实现对各个废物流（废气、固体废物）进行例行监控。

3、过程控制

(1) 严格按照工艺流程操作，注意生产各个环节的控制。

(2) 对公司主要设备设施系统采取预防性/计划性维修维护措施。

(3) 节能减排。建议厂方采用节能设备，并加强管理，保证设备在最优的状态下运行，避免设备的空运转以进一步降低电耗。

(4) 应保证生产的正常运行，及时发现问题，进行工艺优化，以达到设计指标和保持生产的平稳运行。

(5) 加强原辅材料质量控制，合理贮存，减少原辅材料的流失，避免造成浪费和污染。

(6) 严格工艺控制和操作条件，按操作规程操作，加强岗位责任制。

(7) 加强生产管理，避免不必要的停车、失控造成的污染和损失。

4、现场管理

严格控制物料处理和制备过程中的跑、冒、滴、漏。加强设备维修及检查，减少“跑、冒、滴、漏”现象的发生。

5、员工的培训和教育

(1) 建立清洁生产组织机构，明确职责，确保清洁生产工作的落实；加强企业清洁生产的管理和员工培训工作，提高员工素质，强化员工清洁生产、保护生存环境的意识。

(2) 通过不断教育，逐步增强全体员工的有关意识（特别是安全意识、健康意识、

环境意识、质量意识、成本意识、清洁生产意识)。

(3) 通过各种形式的岗位培训, 不断提高全体员工的职业技能(基本技能、操作水平、职业等级、小改小革等)。

(4) 通过企业奖罚激励机制及相关规章制度, 鼓励全体员工的高度责任心及敬业精神等。管理和环境管理水平, 以达到更高清洁生产的标准, 进一步提升企业的节能减排水平。

6、开展强制性清洁生产

参考国内四川省、河南省等地开展 2020 年强制性清洁生产审核工作名单, 造纸企业须开展强制性清洁生产, 本项目为制浆造纸企业, 因此, 企业须定期开展强制性清洁生产工作, 不断提高企业的清洁生产水平。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

石首市位于东经 $112^{\circ} 13' \sim 112^{\circ} 48'$ ，北纬 $29^{\circ} 30' \sim 29^{\circ} 57'$ 之间，东西长 56.2km，南北宽 50.3km，位于洞庭湖平原和江汉平原的结合部，江北属江汉平原，江南属洞庭湖平原，是我国著名的商品棉和优质商品油料生产基地。市域面积 1427km²，区域内河流交错，湖泊众多，长江荆江段将市辖行政区域分为南、北两块，市政府驻地绣林镇位于长江南岸，西、北两面被长江环绕，具体见附图一。

石首地处湘鄂边沿，鄂中荆州南部边陲，西抵公安，东临监利，北接江陵，东南、西南与湖南省的华容、南县、安乡三县毗邻，拥有交界线 113 公里，边贸口子镇 6 个，一脚踏两省的口子市场 24 个，辐射半径 50 公里范围内没有其它城市；位于鄂南湘北由荆州、常德、益阳、岳阳等城市组成的块状城市群体的缺档方和交叉辐射区，公路距武汉 287 公里、长沙 272 公里、常德 206 公里、益阳 179 公里、岳阳 105 公里；横跨“黄金水道”的下荆江首段，境内通航里程 89 公里，与纵贯江南的藕池河、调弦河，构成南极潇湘，西通成渝，东连沪宁的四通八达的水运网，水路上距重庆 883 公里、宜昌 235 公里，下距上海 1561 公里，南京 1124 公里，起着承东接西，服务两湖的省际物资通道作用，成为长江经济走廊上的重要集节点，湖北临江通海最近的港口城市。

城区笔架山和南岳山是石首市绣林镇城区制高点，海拔高度分别为 118m 和 141.6m，位于项目所在地西南西向 4700m 和西南向 3300m 处。

国家一级保护珍稀动物白鳍豚保护区和天鹅洲国家鱼类种质资源天然生态库、天鹅洲麋鹿保护区分别位于选址的长江下游 18km 以下江段，均远离项目所在地。

4.1.2 地形、地貌

石首北部地区属平原区，区内河渠纵横，地势低洼；南部丘陵岗地相间分布，湖泊密布。城东 30 公里，有桃花山矗立，峰顶高 257~340 米，笔架等小山，峰顶高 45~141 米，城西南 22 公里有六虎山，峰顶高 88 米，城东 10.5 公里有列货山等八个浅峰，峰顶高 40~63 米。平原地区高程一般在 31.5~36.0 米之间，最低 29.0 米，最高 39.0 米，岗丘高程一般在 40~50 米之间。境内有藕池、调弦二支河，从北至南注入洞庭湖。

全市总面积中平原湖区面积为 1128.3 平方公里，占总面积的 79%，岗地为 191.7 平方公里，占总面积的 13%，低山丘陵 107 平方公里，占总面积的 8%，其中水域面积为 482.2 平方公里，占总面积的 33.8%。

石首市境内地层仅见元古界和新生第四系沉积岩出露，除桃花山大片基岩裸露外，绣林山、南岳山、六虎山等基岩呈半掩半露状态。岩浆岩主要分步于桃花山、六虎山、高基庙等地，以酸性侵入为主。据同位素绝对年龄测定，为 1.19—1.62 亿年，属燕山期产物。就大地构造系来看，石首市正好位于北纬 29 度的东西构造带与新华夏系第二沉降带交叉复合地带。

根据中国地震动参数区划图（中国地震动峰值加速度区划图 A1）（GB18306-2001）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001），根据国家地震强度区划图和湖北省抗震办文件，地震基本烈度为 6 级。

4.1.3 土壤与植被

石首市土壤成因有两大系统，一是在自然环境制约下所进行的沉积和有机质的积累；二是在以第四纪粘土（Q2Q3）母质为主的成土基础上，在社会环境制约下所进行的耕作熟化和淋溶沉积与粘粒的积累迁移。石首市可利用的土壤分为水稻土、潮土、黄棕壤土、红壤土、草甸土等 5 个土类，10 个亚类，30 个土属，138 个土种。从总体上看，土质肥沃，有机质和氮、磷、钾诸要素含量较高，养分丰富，酸碱度适中。

全市土壤分布的概况是：东部低山丘陵、成土母质以花岗岩为主，其次是页岩和第四纪粘土。南部平岗，成土母质以第四纪粘土占主导，所形成的土壤为白散土和面黄土为主，并在人为的耕种下，形成大面积的水稻土。中部、北部、西部（平原地带的成土母质）为第四纪河流冲击沉积物，形成的土壤为石灰性潮土。

全市土壤植被以人工栽培为主，低山、丘陵、岗地的植被深受人类经济活动的影响。原生树种和野生的常绿落叶树种已残存无几。主要植被种类为阔叶类、针叶类、经济林类、灌木类、藤本类、草本植物等。

4.1.4 气候、气象

石首市属亚热带季风气候。其特点是：气候温润，四季分明；光照充足，雨热同季；春温多变，乍冷乍暖；初夏多涝，伏秋多旱；生长期长，严寒期短。虽然地势地貌比较单一，但由于处在湖北省东西气候过度带（东经 112°），临近南北气候过度带（北纬 31°），加之西受鄂西山地暖温度中心东伸脊的影响，东受从汉江河谷南下冷空气沉

积在四湖地区的冷温度中心影响，因此各地气候仍存在一定差异，形成了热量资源西高东低，水分资源南多北少，光能资源东南高西北低的特点。

全市全年日照时数 1827-1987 小时，年平均日照时数 1865.0h，全年太阳总辐射量为 104~110 千卡/平方厘米，多年平均气温 16℃~16.4℃，极端值最热达 39.2℃，最冷 -5℃，无霜期 246 天至 262 天，年平均无霜期 256.7d。多年平均降雨量 900 毫米至 1130 毫米，年平均降雨量 1113.0mm，降雨日数 120 天左右，6、7、8 三个月降雨量约占全年总降雨量的 50%以上。平均蒸发量 1312.1mm，区域内常有大到暴雨，涝渍严重，有“水袋子”之称。春旱、伏旱多见，偶有冰雹、龙卷风成灾。据近三年统计，常年主导风向为 NNE，平均风速 1.7m/s，出现频率 17%，夏季主导风向为南风，冬季主导风向为北风，年静风频率为 22%；年均雾日数 38.2d；最大积雪厚度 300mm；年平均气压 1122.2mb；历年平均相对湿度 80%。

4.1.5 水文

石首市属外流水系，以西东向横贯市境的长江为主脉，向南北辐射，众多的湖泊星罗棋布。长江石首段流域面积为 1427 平方公里，占全市总版图的 100%，集水面积 1103.13 平方公里，占总版图的 77.39%，水域总面积为 447 平方公里，每平方公里有 0.31 平方公里水面。河流总长 181.8 公里，主要有藕池河、安乡河、团山河、鲇鱼须河、陈家岭河、调弦河和蛟子河。境内有大小湖泊 101 个，总面积 178.76 平方公里，按地理分布可分为四大湖群，即桃花山湖群、腹地湖群、西南片湖群和江北湖群。下荆江石首段自然和人工裁弯取直，形成多处故道，至今还存有 3 处，分别是长江故道、黑瓦屋故道和沙滩子故道，总面积 32.3 平方公里。

1、长江石首段

长江石首段起自石首新厂，下至湖南省华容县塔市驿，全长 86km 左右，从公安县境内由北至南流入石首市，然后在绣林镇形成曲率半径 2.2km，近 270°的圆弧形弯道，形成由西向东的流向，在石首市天鹅洲以下形成近 17km 的“U”形弯道，继续向东流入湖南省华容县。平均流速为 1.34m/s，平均流量为 12575m³/s，平均水温为 17.83℃，最高水温为 29.7℃，最低水温 3.7℃；平水期（4~6 月，10~12 月）：平均流速为 1.42m/s，平均流量为 10204m³/s；丰水期（7~9 月）：平均流速为 2.00m/s，平均流量为 24210m³/s；枯水期（1~3 月）：平均流速为 0.563m/s，平均流量为 3310m³/s。

2、藕池河

藕池河是荆江南岸四大分流口之一。此河今由新开铺进口，经南口至倪家塔，左分安乡河，经管家铺、老山咀，右分团山河，经江波渡、殷家洲，左分鲇鱼须河，经湖南省华容县注滋口，与湘资沅澧汇合，入洞庭湖。全长 91km，石首境内为 39km，其中分支团山河 20km，西支安乡河 19km。藕池河河道最宽处 372m，最深处 15.3m。由于泥沙淤积，藕池河分泄能力逐渐减少。枯水期为 12 月至次年 3 月，平均流量 $18.25\text{m}^3/\text{s}$ ，经常处于断流状况。丰水期为 7~8 月。

3、民建渠

民建渠始建于 1957 年的人工开挖垸内河渠，民建渠源于市区内官田湖、山底湖和显阳湖，水渠全长约 45km，至西向东流入石首调弦河最终入洞庭湖，水渠平均宽度为 30m，枯水期（1~3 月）平均水深为 0.8m，平均流速为 0.1m/s，平均流量 $2.4\text{m}^3/\text{s}$ 。根据石首水功能区划二号令及水体利用功能，一级水功能区划民建渠开发利用段（南口镇老山咀村~东升镇杨林村小湖口）长约 30.9km，其第一主导功能为农业排灌、排污控制；二级水功能区民建渠过渡区（南口镇老山咀村~东升镇杨林村小湖口）长约 30.9km，其第一主导功能为排污过渡。

民建渠处于平原水网区，区内山丘极少，虽地形起伏不平，但地面高差变化不大，变化范围为 31m~38m。跨横堤垸、罗城垸、顾复垸、陈公西垸，接纳山底湖及官田湖来水及沿途渠系回归水后入调弦河，最终入洞庭湖。

民建渠来水主要是藕池河，在丰水期通过南口镇管家铺闸自流入跃进渠，跃进渠水通过支流汇入民建渠。管家铺闸位于石首市南口，建成于 2003 年，孔数 1 孔，孔宽 2.6m，孔高 3.3m，通过人工电动方式启闭闸门，闸底高程 30.2m，设计流量 $8.6\text{m}^3/\text{s}$ ，控制运用水位 36.7m，最高洪水位 40.0m。

4、湖泊

湖泊，主要分布在平原及其腹地，现有水面面积 90.63 平方公里，正常容积 32937.3 万方。主要湖泊有：上津湖、中湖、三菱湖、白莲湖、秦克湖、鸭子湖、黄家拐湖、老河等。湖水来源为降水或山水。一般水深 3~4 米，最深处 6~8 米。其中，上津湖为最大，正常容积 3380 万方。

显扬湖位于石首市中心城区南部，距离园区东侧约 380m，湖泊面积为 0.50km^2 ，流域面积为 37km^2 ，设计洪水位 32.5m、水面面积 0.8km^2 、库容 280 万 m^3 ，保护区面积为 1.0km^2 ，其主要功能是洪水调蓄、水质净化、观光旅游，显扬湖水质目标为 III 类。

5、风景名胜

石首市历史悠久，风景秀丽，物华天宝，有着丰富的历史文化旅游资源。境内完好无损地保存了走马岭等 4 处古文化遗址和众多古代墓葬群，其中距今 5000 多年的走马岭遗址，比黄河流域迄今发现的原始古城要早数百年，出土了数以万计的精致石钺、石斧、石镞及陶器、木制葬具等文物，是屈家岭文化的典型代表。境内还有大量三国故迹和动人传说，范蠡、俞伯牙、钟子期的传说动人心弦；刘备招亲、三气周瑜等历史典故有迹可寻。这些历史文化资源真实记载了文明发展、历史长河的沧桑变化，蕴涵了深厚的历史文化价值。

石首市的自然旅游资源也极具特色。石首虽地处两大平原结合部，以平原风光为主，但境内却拥有平原地区少见的山岳旅游资源，如桃花山、绣林山、南岳山等。其中屏立于石首东南边沿的桃花山，是洞庭湖平原与江汉平原交汇处唯一的系列山林，五大湖泊、十大水库如同明珠点缀于莽莽群山中。一年四季，桃花风光旖旎。阳春三月，桃李芳菲；仲夏七月，湖水清澈；金秋九月，硕果累累；寒冬腊月，银装素裹。石首市的许多旅游资源，不仅具有旅游观赏价值，而且还具有巨大的科学考察价值。生活在市北天鹅洲湿地生态自然保护区的麋鹿和白鳍豚素有“国宝”和“东方美人鱼”的美誉，白鳍豚是动物进化史上的活化石，在生物界、仿生学、声学以及军事科学方面都有重要的研究价值。天鹅洲内还有丰富的鸟类资源，其中有国家重点保护鸟类 11 种，均极具科研价值和观赏价值。

经过现场踏勘，项目所在地没有自然风景保护区。

4.1.6 水文地下状况

1、地层

本场地土均为第四系冲、洪积地层。自上而下主要土层可分为三层：

①层杂填土（ Q^m ）杂色，干~稍湿，松散，堆积时间 10 以上，上部 1.0 米成份主要以粉质黏土为主，夹有砖渣、碎石及植物根茎，下部含有松散状粘性土或淤泥质土，成份复杂且不均匀，厚度局部较大。该层全场均有分布，层厚 0.60~2.40 米，平均厚度为 1.48 米；

②层粉质黏土 第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ），灰、灰褐色，稍湿，软塑，主要以粘性土为主局部夹有薄层的淤泥质粉质黏土，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。全场分布，层厚分布均匀，层厚 6.40~13.20 米，平均厚度为 8.25 米；

③层黏土第四系上更新统冲洪积层 (Q_3^{al+pl})，上部灰褐，含少量铁锰质结核及较多高岭土团块，下部褐黄，含较多铁锰质结核及少量高岭土条纹，稍湿，紧塑状态，有光泽，干强度高、韧性高。全场分布，层厚分布均匀。

2、地下水

本场地地表第①层杂填土层为弱透水孔隙含水层；②层粉质黏土、③层黏土为相对隔水层。

上层滞水：主要赋存于地表①层杂填土中，主要接受大气降水和地表散水垂向的渗透补给，无统一自由水面，水位及水量随大气降水及周边排水的影响而波动。场地上层滞水静止水位深度在地表下约 0.50~1.00m，钻孔单位涌水量不大，一般 2~14m³/d·m，导水系数 20m²/d，降水入渗系数 0.27，属弱富水级。

承压水：孔隙承压水赋存于深部的粉细砂层及卵砾石层中，主要接受邻区含水层及长江水侧向补给，层间侧向径流排泄，与区域强透水性承压含水层连通，其地下水位与长江同步，丰水期高，枯水期低。

4.1.7 水生生态环境

根据中国水产科学院长江水产研究所近年来所做水生生态环境调查表明：长江荆州段的浮游植物共检出 8 门 57 属。数量以硅藻门藻类占绝对优势，其他门藻类相对较少，无明显优势种；硅藻平均数量为 13115×10⁴ind1/L，占 7011%，绿藻、蓝藻次之、分别为 1199 和 1154×10⁴ind1/L、占 1017%和 813%，其他藻类很少；平均数量为 18155×10⁴ind1/L，变化范围为 9153~26130×10⁴ind1/L。该江段同期检出浮游动物（不含原生动物）共 32 种，平均数量为 5135ind1/L，变化范围为 1101~125ind1/L。根据 Kolkwitz 和 Marsson 体系法等资料，通过水体中的指示生物确定水体污染程度。1997-2002 年所采集到的可以作为指示生物的浮游生物种类中，以β中污带指示种居多，如颗粒直链 *Melosiragranulate* (Ehr1)，纯脆杆藻 *FragilariacapucinaDESM1*、肘状针杆藻 *Synedra ulna* (Nitzsch1) Ehr1、杆状舟形藻 *NaviculabacillumEhr*、曲腿龟甲轮虫、筒弧象鼻溞、长额象鼻溞、圆形盘肠溞等。

4.1.8 国家自然保护区

4.1.8.1 湖北石首麋鹿国家级自然保护区

天鹅洲麋鹿自然保护区位于湖北省石首市境内，总面积 1567 公顷，主要保护对象

为麋鹿及其生境。保护区地处长江天鹅洲故道边，属典型的近代河流相冲积，洪积的堆积形成的洲滩平原，地势低平，海拔在 35 米左右。区内土壤肥活，水质良好，牧草丰盛，分布有广阔的芦苇沼泽湿地。区内高等植物有 64 科、168 属、238 种，脊椎动物有 100 多种，其中大鸨、白鹤等为国家重点保护野生动物。保护区是为实现麋鹿回归自然，1991 年经省政府批准成立的自然保护区，1998 年经国务院批准晋升为国家级自然保护区。保护区建成后与北京麋鹿生态实验中心合作，开始实施麋鹿重引进项目的第二阶段--“麋鹿回归自然”阶段。1993、1994 年分两批从北京南海子麋鹿苑运送 64 头麋鹿放归保护区内，2003 年又再次放归 30 头，共计 94 头。麋鹿放归后，在保护区内自由生活，完全依靠野生植物为食。经过多次洪水泛滥的考验，表现出对湿地环境的高度适应。多年来种群稳定发展，截止到 2003 年种群总数达到 450 头以上。

保护区位于本项目南侧 10km 处，远离本项目。

4.1.8.2 湖北长江天鹅洲白鱮豚国家级自然保护区

湖北长江天鹅洲白鱮豚国家级自然保护区位于湖北省石首市境内，1992 年经国务院国函（1992）166 号文批复成立，是世界上第一个对鲸类动物进行迁地保护的保护区，2006 年经湖北省编委批准为正处级事业单位，直属湖北省水产局管理。辖长江 89 公里石首江段和 21 公里天鹅洲故道水域，总面积 152.5 平方公里。

长江 89 公里石首江段处于九曲回肠的下荆江中段，沿江两岸故道多、洲滩广、渔业资源丰富，90 年代前是白鱮豚、江豚活动较频繁的区域。但由于航运发展、水利工程、工业污染、渔业捕捞过度等原因给豚类生境造成了极大破坏，近几年该江段没有发现白鱮豚，江豚数量也呈衰减趋势。

天鹅洲故道于 1972 年长江自然裁弯取直而成，呈新月形，平均宽 1200 米，平均水深 4.5 米，蓄水量 1.2~1.5 亿立方米，面积约 30 平方公里。天鹅洲故道水质优良，且无工业污染源，生物多样性较为丰富，地理、水文条件适合白鱮豚和江豚栖息繁衍，目前已发现：鱼类 77 种、鸟类 201 种、植物 238 种、两栖类 5 种、爬行类 12 种。从 1990 年开始在此投放 5 头江豚试养，现生活有 80 头左右的江豚，而且每年还有 8-10 头以上的小江豚出生。一个维持自我生存和繁衍的群体已初步建立，经国内外专家认证：这是目前世界上对一种鲸类动物实行迁地保护唯一成功的范例。同时也是首个对其它迁地保护区进行江豚输送的国家级自然保护区。

保护区位于本项目东北 4000m 处。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量监测与评价

4.2.1.1 常规监测数据分析

(1) 评价基准年环境空气质量状况

为了解项目所在区域环境空气质量状况，评价单位对项目周围进行了实地踏勘。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)要求，依据区域污染气象特点，本项目大气污染特征和项目周围环境敏感点情况，本评价引用荆州市环境保护监测站《荆州市环境质量状况公报(2020年)》对项目所在区域的环境空气质量状况进行评价。因该公报为2020年基准年连续一年的监测数据，且日历年份距今在三年以内，按照HJ2.2-2018要求，引用其数据是合理可行的。

根据《荆州市环境质量状况公报(2020年)》，石首市2020年全年环境空气质量优良天数299天(有效天数335天)，优良天数比例达到89.3%，与2018年相比提高了6.5%。

表 4-3 2020 年石首市空气质量污染状况天数

地区	优	良	轻度污染	中度污染	重度污染	严重污染	全年有效	2019年优良天数比例(%)
石首市	121	178	33	3	0	0	335	89.3

2020年，石首市6项评价指标中，细颗粒物(PM_{2.5})1项不达标。

表 4-4 2020 年石首市空气各项指标平均浓度

污染物	年评价指标	现状浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.3	达标
NO ₂		19	40	47.5	达标
PM ₁₀		57	70	81.4	达标
PM _{2.5}		36	35	102.9	不达标
CO	日均浓度的第95百分位数	1600	4000	40	达标
O ₃	日最大8小时第90百分位	130	160	81.3	达标

根据上表可知，2020年石首市环境质量现状监测指标中，SO₂、NO₂、PM₁₀年均值；CO日均浓度的第95百分位数；O₃日最大8小时第90百分位均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中“二级标准”，PM_{2.5}年均值不能满足二级标准，其超标倍数为0.028倍。根据上述资料判断，石首市为不达标区。

(2) 评价区环境空气质量变化趋势分析

根据《2018~2020 年荆州市环境质量状况公报》整理出石首市近 3 年环境空气质量变化趋势如下表。

表 4-5 评价区近三年环境空气质量变化趋势分析表

序号	指标		单位	年度			二级标准
				2018 年	2019 年	2020 年	
1	PM ₁₀	年平均浓度	μg/m ³	67	64	57	70
2	PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	46	45	36	35
3	SO ₂	年平均浓度	μg/m ³	15	19	14	60
4	NO ₂	年平均浓度	μg/m ³	21	20	19	40
5	CO	24h 平均第 95 百分位浓度值	mg/m ³	1.8	1.6	1.6	4
6	O ₃	最大 8h 滑动平均第 90 百分位浓度值	μg/m ³	165	154	130	160

由上表可知，2018 年~2020 年石首市 6 项基本评价因子可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、二氧化氮、臭氧年均浓度连续 3 年整体呈下降趋势，二氧化硫年均浓度总体保持稳定。

(3) 环境空气质量达标方案

为改善全市环境空气质量，荆州市人民政府依据国务院发布的《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）、《省人民政府关于印发湖北省打赢蓝天保卫战行动计划（2018-2020 年）的通知》（鄂政发〔2018〕44 号）等文件相关要求，先后制定并陆续颁发实施《荆州市大气污染防治行动计划》、《荆州市城市环境空气质量达标规划（2013-2022 年）》、《荆州市大气污染防治“十三五”行动计划（2016-2020 年）》等文件。

《荆州市大气污染防治行动计划》总体目标为：到 2017 年，全市环境空气质量总体得到改善，重污染天气大幅减少。力争到 2022 年，基本消除重污染天气，全市空气质量明显改善，市中心城区空气质量基本达到或优于国家空气质量二级标准。其具体指标为：对大气主要污染物 PM_{2.5}、二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物等进行重点联防联控；重点加强火电、化工及建材等行业大气污染物排放的监管，加强重点行业、企业污染物减排工作；着重解决重点行业、重点企业污染可能造成的酸雨、灰霾和光化学烟雾污染，建筑工地、码头和露天堆场扬尘污染等问题。到 2017 年，我市可吸入颗粒物年均浓度较 2012 年下降 15% 以上。工作措施包括：加大综合治

理力度，减少污染物排放（加强工业企业大气污染综合治理、深化面源污染治理、强化移动源污染防治）、调整优化产业结构，推动产业转型升级（严控“两高”行业新增产能、加快淘汰落后产能、压缩过剩产能、坚决停建产能严重过剩行业违规在建项目）、加快企业技术改造，提高科技创新能力（全面推行清洁生产、大力发展循环经济）、加快调整能源结构，增加清洁能源供应（加快清洁能源替代利用、推进煤炭清洁利用）、严格节能环保准入，优化产业空间布局（调整产业布局、强化节能环保指标约束、优化空间格局）、健全法律法规体系，严格依法监督管理（提高环境监管能力、提高环境监管能力、实行环境信息公开）、建立区域协作机制，统筹区域环境治理（建立区域协作机制、分解目标任务、实行严格责任追究）、建立监测预警应急体系，妥善应对重污染天气（建立监测预警体系、制定完善应急预案、及时采取应急措施）、明确政府企业和社会的责任，动员全民参与环境保护（加强部门协调联动、强化企业施治、广泛动员社会参与）。

《荆州市城市环境空气质量达标规划（2013-2022 年）》明确近期目标为：到 2017 年，全市细颗粒物年均浓度控制在 75 微克/立方米以内；可吸入颗粒物控制在 80 微克/立方米以内。远期目标为：到 2022 年，全市细颗粒物年均浓度控制在 35 微克/立方米以内，可吸入颗粒物年均浓度在 70 微克/立方米以内，达到国家二级标准要求。近期（2014-2017 年）空气质量改善措施的主要任务和重点工程包括：调整改善能源结构（控制煤炭消费总量、全面开展市中心城区燃煤锅炉整治工作、提高能源利用效率、调整和改善城市能源消费结构）、推进产业升级转型（严控“两高”行业新增产能、压缩过剩产能、坚决停建产能严重过剩行业违规在建项目、加大落后产能淘汰力度）、优化污染空间布局（调整产业布局、强化节能环保指标约束、优化空间格局）、加大固定源减排力度（全面推行清洁生产、大力发展循环经济、加大脱硫脱硝力度、加强颗粒物污染治理、禁止粘土砖瓦生产、推进挥发性有机物污染治理）、强化移动源污染防治（加快建设机动车排气检测体系、严格执行机动车准入门槛制度、建立高污染排放车辆限行制度、强化在用机动车污染治理、加快车用燃油清洁化进程、构建绿色物流体系、加快发展清洁能源车辆）、深化扬尘等面源污染治理（加强建筑施工扬尘控制、强化城市道路保洁、加强道路运输管理、加强料堆扬尘控制、控制农村秸秆焚烧、开展餐饮油烟污染治理）、推进能力建设，提高管理水平（提高环境监管能力、加强应急能力建设、加强环境信息能力建设、加强区域联防联控能力建设）。远期（2018-2022

年)结合“十三五”、“十四五”相关环境保护规划,逐步调整产业和能源结构,实施更为深入、更具针对性的减排措施,减排途径逐渐实现由结构减排与工程减排并重过渡结构减排和中、前端控制为主,工程减排为辅的减排模式,以环境空气质量达标倒逼产业转型。重点开展以下工作:(1)调整经济结构,尽快进入工业化后期,使第二产业在国民经济中的比重开始下降,提升第三产业比重。培育壮大物流、贸易、金融等生产性服务业,实现贸易、现代物流与高端制造功能的整体提升。(2)调整工业结构和布局,削减钢铁、水泥等能源消费量大、大气污染物非量大的行业产能重点发展产品附加值高、单位 GDP 排放强度低的行业主城区扰民工业企业基本外迁,坚守生态控制线,关闭或者迁出部分重污染企业,逐步实现制造业向区外转移。(3)调整能源结构,建设清洁节能型城市,进一步提升清洁能源消费比例一步减少煤炭分散燃烧的比例,煤炭消费总量明显下降。(4)大力发展循环经济,强化清洁生产,逐步实现大气污染控制从未端治理到源头控制过渡,逐步步入工业绿色发展进程;打造部分排放控制水平在全国领先的标杆型企业。(5)进一步提升车辆环保管理水平和城市交通管理水平,大力提高公共交通出行比例,确立公共交通的主导地位;按照国家要求实施更严格的机动车排放标准,适时开展机动车总量控制。(6)通过精细化管理提高扬尘管理水平,大力减少城市建设的开复工面积进一步减少扬尘排放。(7)分阶段进行空气质量达标情况考核,开展跟踪评价,查找不足,有针对性地提出改进措施,逐步实现城市空气质量达标。

随着以上各项政策的逐步落实,石首市 PM_{2.5} 大气污染将逐步得到改善。

(4) 项目下风向岳阳市环境空气质量状况

岳阳市本项目的下风向,为此本评价调查岳阳市的环境空气质量状况。根据《岳阳市环境质量状况公报(2020年)》,2020年度城区环境空气质量达标率为90.7%,轻度污染占全年8.5%,中度污染占0.8%,无重度及以上污染天气。细颗粒物为首要污染物占超标天数76.5%,臭氧(O₃)为首要污染物的天数占超标天数23.5%。2020年城区环境空气质量综合指数为3.79。

2020年岳阳市大气污染物中PM_{2.5}未能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表1中的二级浓度限值标准。根据上述资料判断,岳阳市为不达标区。

4.2.1.2 评价范围内环境空气质量调查

为了解湖北仙鹤新材料有限公司年产120万吨特种浆纸项目所排放的特征污染物

的环境空气质量现状，委托湖北弗思检测技术有限公司和江苏格林勒斯检测科技有限公司对本项目选址区域的特征因子环境质量现状进行监测。

(1) 监测点位布置

1#点位为项目选址处、2#点位为项目主导风向下风向（敏感点）、3#点位为项目主导风向上风向洪湖湿地保护区，监测点位位置见下表。

表 4-6 环境空气质量现状监测布点情况

序号	点位名称	相对本项目方位	相对本项目最近距离 (m)
1#	项目选址地	/	/
2#	主导风向下风向	SSW	500
3#	石首市东升镇	WNW	1000

(2) 监测因子、时间及频率

监测因子为氨、硫化氢、臭气浓度、镉、汞、砷、铜、镍、铅、六价铬、氟化物、TSP、氯气、氯化氢、TVOC 和二噁英，共计 16 项，由湖北弗思检测技术有限公司于 2021 年 8 月 7 日~13 日连续采样 7 天监测 TSP、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、砷、六价铬、镉、铅、氯气，江苏格林勒斯检测科技有限公司于 2021 年 7 月 28 日~8 月 3 日连续采样 7 天监测二噁英。臭气浓度、镉、汞、砷、六价铬、氟化物、铜、镍、TSP、氯气、氯化氢、二噁英监测日均值，1 天 1 次，连续监测 7 天；氯化氢、氟化物、氨、硫化氢、砷、六价铬、镉、铅、氯气监测小时值，1 天 4 次，连续监测 7 天；TVOC 监测 8 小时均值，连续监测 7 天。采样同步记录风向、风速、气温、气压等要素的气象数据。

(3) 监测方法

监测方法详见下表。

表 4-7 环境空气质量监测分析方法及方法来源

检测类别	检测项目	分析及依据	检出限	主要仪器名称/型号
环境空气	砷#	电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015 (电热板消解)	0.156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	OPTIMA 8000 电感耦合等离子体发射光谱仪 HKTS-A-043
	镉#		0.111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	铅#		0.089 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	铜#		0.167 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	镍#		0.087 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	六价铬#	《空气和废气监测分析方法》(第	3 $\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$	752N 紫外可见分

		四版) (增补版) 3.2.8 二苯碳酰二肼 分光光度法		光光度计 HKTS-A-008
臭气浓度#		三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993	/	HP-FPQ-6 6 孔六 联分配器 HKTS-B-059
TSP		环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995	0.001 mg/m ³	电子天平 FA1004
氨		环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01 mg/m ³	紫外可见分光光度计 UV-5500
硫化氢		居住区大气中硫化氢卫生检验标 准方法 亚甲蓝分光光度法 GB 11742-89	0.005 mg/m ³	紫外可见分光光度计 UV-5500
氯化氢		固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 HJ/T 27-1999	0.05mg/m ³	紫外可见分光光度计 UV-5500
汞		《空气和废气监测分析方法》(第 四版 增补版) 国家环境保护总局 (2003 年) 5.3.7.2 原子荧光分光 光度法 (B)	0.003μg/m ³	原子荧光光谱仪 AFS-9730
氟化物		环境空气氟化物的测定 滤膜采 样/氟离子选择电极法 HJ 955-2018	0.06μg/m ³	氟离子计/MP523-04
氯气		固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 HJ/T 30-1999	0.03mg/m ³	紫外可见分光光度计 UV-5500
TVOC		《室内空气质量标准》 气相色谱法 (GB/T 18883-2002) 附录 C	0.5mg/m ³	9790II 气相色谱仪 YHJC-JC-005-02
二噁英		HJ 77.2-2008 环境空气和废气 二 噁英类的测定 同位素稀释高分 辨气相色谱-高分辨质谱法	0.005Pg/m ³	ZR-3950 型二噁英环境 空气采样器

(4) 评价方法

采用最大浓度占标率法对环境空气质量现状进行评价，计算公式为：

$$I_i = C_i / C_{Si}$$

式中： I_i —第 i 个污染物的最大浓度占标率，%；

C_i —污染物的监测值 (mg/m³)；

C_{Si} —污染物的评价标准 (mg/m³)；

当 $I_i > 100\%$ 时，则该污染物超标。

(5) 评价标准

评价区域内环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中表 1、表 2 二级标准和 HJ 2.2-2018 附录 D 相应限值。

(6) 环境空气监测结果及分析

各污染物监测统计结果级评价结果列入下表, 根据选址区域环境空气质量监测结果, 对照相应标准值分析, 各监测点位中各监测因子的 1 小时平均浓度及日均浓度均未出现超标, 说明项目选址区域空气环境质量现状较好。

表 4-8 项目所在区域环境空气质量监测数据一览表 (二噁英)

监测点位	经纬度	监测日期	监测结果	标准值
			二噁英 (pg-TEQ/m ³)	二噁英 (pg-TEQ/m ³)
项目选址地	E: 112.545782 N: 29.698727	7 月 28 日	0.013	1.2
		7 月 29 日	0.028	1.2
		7 月 30 日	0.020	1.2
		7 月 31 日	0.031	1.2
		8 月 1 日	0.025	1.2
		8 月 2 日	0.037	1.2
		8 月 3 日	0.035	1.2
主导风向下风向	E: 112.537012 N: 29.693582	7 月 28 日	0.018	1.2
		7 月 29 日	0.019	1.2
		7 月 30 日	0.027	1.2
		7 月 31 日	0.042	1.2
		8 月 1 日	0.048	1.2
		8 月 2 日	0.035	1.2
		8 月 3 日	0.046	1.2
石首市东升镇	E: 112.530070 N: 29.713980	7 月 28 日	0.011	1.2
		7 月 29 日	0.024	1.2
		7 月 30 日	0.047	1.2
		7 月 31 日	0.027	1.2
		8 月 1 日	0.069	1.2
		8 月 2 日	0.035	1.2
		8 月 3 日	0.065	1.2

表 4-9 环境空气质量监测数据统计一览表 (1 小时均值)

检测时间	检测点位	检测项目	检测结果				单位
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	
2021.8.7	A1 项目选	氨	0.02	0.05	0.03	0.04	mg/m ³

		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		氟化物	2.5	3.4	2.4	2.1	μg/m ³	
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
		铅#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
	A2 主导风 向下风向	氨	0.04	0.06	0.05	0.05	mg/m ³	
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		氟化物	2.8	4.2	3.5	2.9	μg/m ³	
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
		铅#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
	A3 石首市 东升镇	氨	0.03	0.06	0.04	0.05	mg/m ³	
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		氟化物	2.4	3.8	2.4	4.3	μg/m ³	
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
		铅#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
	2021.8.8	A1 项目选 址地	氨	0.03	0.04	0.04	0.05	mg/m ³
			硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
			氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
			氟化物	2.8	3.1	4.1	1.7	μg/m ³
六价铬#			ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
砷#			ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
镉#			ND	ND	ND	ND	μg/m ³	
铅#			ND	ND	0.111	0.123	μg/m ³	
2021.8.8	A2 主导风 向下风向	氨	0.05	0.05	0.06	0.06	mg/m ³	
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	

2021.8.9	A3 石首市 东升镇	氟化物	2.0	3.0	1.8	2.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		砷#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铅#	ND	0.111	0.089	0.100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
	A3 石首市 东升镇	氨	0.03	0.05	0.05	0.06	mg/m^3
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氟化物	2.8	2.1	2.9	1.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		砷#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	A1 项目选 址地	镉#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铅#	ND	ND	ND	0.111	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氨	0.04	0.04	0.05	0.06	mg/m^3
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
氟化物		2.5	3.2	2.4	2.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
六价铬#		ND	ND	ND	ND	mg/m^3	
砷#		ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
A2 主导风 向下风向	镉#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	铅#	0.089	0.144	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3	
	氨	0.05	0.07	0.07	0.06	mg/m^3	
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3	
	氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3	
	氟化物	4.3	4.0	3.4	2.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m^3	
	砷#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2021.8.9	A3 石首市 东升镇	镉#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铅#	0.100	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氨	0.04	0.05	0.06	0.05	mg/m^3
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
2021.8.9	A3 石首市 东升镇	氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氟化物	2.9	2.2	3.1	1.9	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m^3

		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		铅#	0.122	0.100	ND	ND	μg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
2021.8.10	A1 项目选 址地	氨	0.04	0.06	0.05	0.06	mg/m ³
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氟化物	1.8	2.2	2.9	2.9	μg/m ³
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		铅#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
	A2 主导风 向下风向	氨	0.06	0.07	0.08	0.06	mg/m ³
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氟化物	2.1	2.7	2.7	3.1	μg/m ³
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		铅#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
	A3 石首市 东升镇	氨	0.05	0.07	0.06	0.06	mg/m ³
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氟化物	3.8	1.6	3.1	2.9	μg/m ³
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
铅#		ND	0.111	ND	ND	μg/m ³	
氯气		ND	ND	ND	ND	mg/m ³	
2021.8.11	A1 项目选 址地	氨	0.03	0.04	0.04	0.05	mg/m ³
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氟化物	2.3	3.0	4.1	3.6	μg/m ³
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³

		铅#	ND	ND	ND	0.144	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
	A2 主导风 向下风向	氨	0.05	0.06	0.07	0.06	mg/m^3
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氟化物	2.6	3.2	1.9	2.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		砷#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铅#	ND	0.100	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		A3 石首市 东升镇	氨	0.04	0.05	0.05	0.04
	硫化氢		ND	ND	ND	ND	mg/m^3
	氯化氢		ND	ND	ND	ND	mg/m^3
	氟化物		3.0	2.1	3.7	4.0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	六价铬#		ND	ND	ND	ND	mg/m^3
	砷#		ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	镉#		ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	铅#		ND	ND	0.100	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3	
2021.8.12	A1 项目选 址地	氨	0.04	0.05	0.05	0.04	mg/m^3
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氟化物	3.3	2.0	3.1	1.9	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		砷#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铅#	0.100	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
2021.8.12	A2 主导风 向下风向	氨	0.04	0.07	0.07	0.05	mg/m^3
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		氟化物	2.0	1.7	2.5	4.1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m^3
		砷#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	ND	ND	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铅#	0.189	0.159	0.122	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m^3

	A3 石首市 东升镇	氨	0.04	0.06	0.05	0.04	mg/m ³
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氟化物	1.6	2.7	3.2	2.1	μg/m ³
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		铅#	0.089	0.122	0.111	ND	μg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
2021.8.13	A1 项目选 址地	氨	0.04	0.05	0.05	0.04	mg/m ³
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氟化物	2.9	2.3	3.1	3.6	μg/m ³
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		铅#	ND	0.111	ND	0.122	μg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
	A2 主导风 向下风向	氨	0.05	0.06	0.07	0.06	mg/m ³
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氟化物	2.5	2.6	2.2	2.6	μg/m ³
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		铅#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
2021.8.13	A3 石首市 东升镇	氨	0.04	0.06	0.07	0.05	mg/m ³
		硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氟化物	3.9	4.8	4.4	3.0	μg/m ³
		六价铬#	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		砷#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		镉#	ND	ND	ND	ND	μg/m ³
		铅#	ND	0.100	0.089	0.111	μg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	mg/m ³

表 4-10 环境空气质量监测数据统计结果一览表（24 小时均值）

检测时间	检测点位	检测项目	检测结果	单位
2021.8.7	A1 项目选址地	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.108	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
		氟化物	3.2	μg/m ³
		六价铬#	ND	mg/m ³
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A2 主导风向下风向	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.111	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
		氟化物	2.7	μg/m ³
		六价铬#	ND	mg/m ³
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A3 石首市东升镇	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.106	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
氟化物		3.0	μg/m ³	
六价铬#		ND	mg/m ³	
臭气浓度#	<10	无量纲		

2021.8.8	A1 项目选址地	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.113	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
		氟化物	4.0	μg/m ³
		六价铬#	ND	mg/m ³
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A2 主导风向向下风向	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.109	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
		氟化物	2.9	μg/m ³
		六价铬#	ND	mg/m ³
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A3 石首市东升镇	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.107	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
		氟化物	4.7	μg/m ³
		六价铬#	ND	mg/m ³
		臭气浓度#	<10	无量纲
2021.8.9	A1 项目选址地	氯化氢	ND	mg/m ³

		TSP	0.086	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
		氟化物	3.1	μg/m ³
		六价铬#	ND	mg/m ³
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A2 主导风向下风向	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.086	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
		氟化物	3.7	μg/m ³
		六价铬#	ND	mg/m ³
	臭气浓度#	<10	无量纲	
	A3 石首市东升镇	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.084	mg/m ³
		氯气	ND	mg/m ³
		砷#	ND	μg/m ³
		汞#	ND	μg/m ³
		镉#	ND	μg/m ³
		铜#	ND	μg/m ³
		镍#	ND	μg/m ³
		氟化物	2.6	μg/m ³
六价铬#		ND	mg/m ³	
臭气浓度#	<10	无量纲		
2021.8.10	A1 项目选址地	氯化氢	ND	mg/m ³
		TSP	0.092	mg/m ³

		氯气	ND	mg/m ³	
		砷#	ND	μg/m ³	
		汞#	ND	μg/m ³	
		镉#	ND	μg/m ³	
		铜#	ND	μg/m ³	
		镍#	ND	μg/m ³	
		氟化物	2.6	μg/m ³	
		六价铬#	ND	mg/m ³	
		臭气浓度#	<10	无量纲	
	A2 主导风向向下风向	氯化氢	ND	mg/m ³	
		TSP	0.098	mg/m ³	
		氯气	ND	mg/m ³	
		砷#	ND	μg/m ³	
		汞#	ND	μg/m ³	
		镉#	ND	μg/m ³	
		铜#	ND	μg/m ³	
		镍#	ND	μg/m ³	
		氟化物	3.7	μg/m ³	
		六价铬#	ND	mg/m ³	
		臭气浓度#	<10	无量纲	
	A3 石首市东升镇	氯化氢	ND	mg/m ³	
		TSP	0.095	mg/m ³	
		氯气	ND	mg/m ³	
		砷#	ND	μg/m ³	
		汞#	ND	μg/m ³	
		镉#	ND	μg/m ³	
		铜#	ND	μg/m ³	
		镍#	ND	μg/m ³	
		氟化物	2.4	μg/m ³	
		六价铬#	ND	mg/m ³	
		臭气浓度#	<10	无量纲	
	2021.8.11	A1 项目选址地	氯化氢	ND	mg/m ³
			TSP	0.117	mg/m ³
氯气			ND	mg/m ³	

		砷#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		氟化物	3.0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		六价铬#	ND	mg/m^3	
		臭气浓度#	<10	无量纲	
	A2 主导风向下风向	氯化氢	ND	mg/m^3	
		TSP	0.123	mg/m^3	
		氯气	ND	mg/m^3	
		砷#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		氟化物	3.8	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		六价铬#	ND	mg/m^3	
		臭气浓度#	<10	无量纲	
	A3 石首市东升镇	氯化氢	ND	mg/m^3	
		TSP	0.121	mg/m^3	
		氯气	ND	mg/m^3	
		砷#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		氟化物	4.0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		六价铬#	ND	mg/m^3	
		臭气浓度#	<10	无量纲	
	2021.8.12	A1 项目选址地	氯化氢	ND	mg/m^3
			TSP	0.102	mg/m^3
氯气			ND	mg/m^3	
砷#			ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	

		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氟化物	3.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	mg/m^3
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A2 主导风向向下风向	氯化氢	ND	mg/m^3
		TSP	0.105	mg/m^3
		氯气	ND	mg/m^3
		砷#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氟化物	3.0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	mg/m^3
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A3 石首市东升镇	氯化氢	ND	mg/m^3
		TSP	0.106	mg/m^3
		氯气	ND	mg/m^3
		砷#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氟化物	2.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
六价铬#		ND	mg/m^3	
臭气浓度#		<10	无量纲	
2021.8.13	A1 项目选址地	氯化氢	ND	mg/m^3
		TSP	0.092	mg/m^3
		氯气	ND	mg/m^3
		砷#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氟化物	2.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	mg/m^3
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A2 主导风向下风向	氯化氢	ND	mg/m^3
		TSP	0.090	mg/m^3
		氯气	ND	mg/m^3
		砷#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氟化物	3.0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	mg/m^3
		臭气浓度#	<10	无量纲
	A3 石首市东升镇	氯化氢	ND	mg/m^3
		TSP	0.096	mg/m^3
		氯气	ND	mg/m^3
		砷#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		汞#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镉#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		铜#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		镍#	ND	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		氟化物	2.7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		六价铬#	ND	mg/m^3
臭气浓度#	<10	无量纲		

表 4-11 环境空气 8h 均值检测结果

检测时间	检测点位	检测项目	检测结果	单位
2021.8.7	A1 项目选址地	TVOC	0.015	mg/m^3
	A2 主导风向下风向		0.062	mg/m^3
	A3 石首市东升镇		0.064	mg/m^3
2021.8.8	A1 项目选址地		0.052	mg/m^3
	A2 主导风向下风向		0.078	mg/m^3

检测时间	检测点位	检测项目	检测结果	单位
2021.8.9	A3 石首市东升镇		0.051	mg/m ³
	A1 项目选址地		0.033	mg/m ³
	A2 主导风向下风向		0.024	mg/m ³
	A3 石首市东升镇		0.090	mg/m ³
2021.8.10	A1 项目选址地		0.052	mg/m ³
	A2 主导风向下风向		0.058	mg/m ³
	A3 石首市东升镇		0.038	mg/m ³
2021.8.11	A1 项目选址地		0.038	mg/m ³
	A2 主导风向下风向		0.045	mg/m ³
	A3 石首市东升镇		0.022	mg/m ³
2021.8.12	A1 项目选址地		0.073	mg/m ³
	A2 主导风向下风向		0.044	mg/m ³
	A3 石首市东升镇	0.072	mg/m ³	
2021.8.13	A1 项目选址地	0.053	mg/m ³	
	A2 主导风向下风向	0.036	mg/m ³	
	A3 石首市东升镇	0.070	mg/m ³	

表 4-12 环境空气质量监测数据评价结果一览表（1 小时均值）

监测点位	评价结果（监测浓度最大占标率%）								
	氨	硫化氢	氯化氢	氟化物	六价铬	砷	镉	铅	氯气
A1 项目选址地	70	/	/	/	/	/	/	/	/
A2 主导风向下风向	90	60	/	/	/	/	/	/	/
A3 石首市东升镇	95	70	/	/	/	/	/	/	/

表 4-13 环境空气质量监测数据评价结果一览表（24 小时均值）

监测点位	评价结果（监测浓度最大占标率%）										
	氯化氢	TSP	氯气	砷	汞	镉	铜	镍	氟化物	六价铬	臭气浓度
A1 项目选址地	/	39.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A2 主导风向下风向	/	41.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
A3 石首市东升镇	/	40.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 4-14 环境空气质量监测数据评价结果一览表（8 小时均值）

监测点位	评价结果（监测浓度最大占标率%）
------	------------------

	TVOC
A1 项目选址地	12.17
A2 主导风向下风向	13.00
A3 石首市东升镇	15.00

由监测结果可知，评价区域各监测因子氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、六价铬、砷、镉、铅、氯气、TVOC满足环境空气质量标准（GB 3095-2012）2类区域标准和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2 -2018）附录D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。二噁英监测值满足参照日本环境厅中央环境审议会制定的标准。

4.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

4.2.2.1 近三年地表水环境质量现状

为了解长江（石首段）近三年的水环境质量现状，本评价使用《2018~2020 年荆州市环境质量状况公报》数据来说明长江（石首段）水环境质量变化趋势。

表 4-15 近三年内长江石首段水环境质量情况

断面所在地	监测断面	规划类别	2018 年水质类别	2019 年水质类别	2020 年水质类别
石首	调关	III	III	II	II

由上表可以看出，长江（石首段）近三年来水环境质量整体良好和并稳步提升。

4.2.2.2 地表水环境质量现状调查

为了解长江（石首段）水环境质量现状，特委托湖北弗思检测技术有限公司于 2021 年 8 月 9 日~8 月 11 日对长江（石首段）水质进行了采样分析。

（1）水质监测断面布设

在长江（石首段）评价水域内分设 4 个监测断面，位于项目入长江排污口（原吉象排污口所在地）上游 500m、排污口下游 500m、排污口下游 2500m、排污口下游 5000m。

表 4-16 地表水质监测布点及说明

检测类别	检测点位	检测项目	监测频次
地表水	D1 排污口上游 500m (E:112.430970, N:29.747448)	水温、pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮、AOX、石油类、硫化物、挥发酚、铬（六价）、汞、水深、流速、水面宽度、流量	1次/天，监测3天
	D2 排污口下游 500m (E:112.438305, N:29.752866)		
	D3 排污口下游 2500m (E:112.453789, N:29.770124)		

检测类别	检测点位	检测项目	监测频次
	D4 排污口下游 5000m (E:112.480688, N:29.781214)		

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：水温、pH、COD、BOD₅、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮、AOX、石油类、硫化物、挥发酚、铬（六价）、汞、水深、流速、水面宽度、流量。

监测频次：连续监测 3 天，每天监测 1 次。

(3) 分析方法

采样及分析方法、监测频次均按国家有关规定进行。地表水分析方法详见下表。

表 4-17 地表水分析方法一览表

检测类别	检测项目	分析及依据	检出限	主要仪器名称/型号
地表水	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991	/	温度计
	pH	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局（第四版增补版）(2002 年) (3.1.6.2) 便携式 pH 计法	/	笔式酸度计 P302
	COD _{Cr}	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L	50.0mL 酸式滴定管
	BOD ₅	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L	溶解氧测定仪 JPSJ-605F
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾法 GB 11892-1989	/	25.0mL 酸式滴定管
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
	汞	水质 汞、氟化物砷、硒、铍和锑的	0.04μg/L	原子荧光光谱仪

		测定 原子荧光法 HJ 694-2014	L	AFS-9730
	可吸附物有机卤素	离子色谱法 HJ/T 83-2001	AOC1 15μg/L AOF 5μg/L AOBr 9μg/L	CIC-100 离子色谱仪 HKTS-A-006

(4) 评价方法

以评价区域地表水体各现状监测断面的水质单项指标测定值作为水质评价参数，对照地表水环境质量III类标准（GB3838-2002）进行单项水质参数评价。

单项水质参数标准指数为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{Si}$$

其中： $S_{i,j}$ —单项水质标准指数；

$C_{i,j}$ —污染物的监测值（mg/m³）

C_{Si} —污染物的评价标准（mg/m³）

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

其中： $S_{pH,j}$ —pH值标准指数；

pH_{sd} —标准中规定pH值下限

pH_{su} —标准中规定pH值上限；

pH_j —pH值监测值

DO值评价模式为：

$$S_{DO,j} = | DO_f - DO_j | / (DO_f - DO_s) \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9DO_j / DO_s \quad DO_j < DO_s$$

式中： $S_{DO,j}$ —DO 的标准指数；

DO_f —某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L，

计算公式常采用： $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，T 为水温，℃；

DO_j —溶解氧实测值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

当水质参数的标准指数 >1 时，则该污染物超标。

(5) 监测结果

长江地表水调查结果和评价结果见下表。

表 4-18 长江（石首段）水质监测结果

检测点位	检测日期	检测项目（pH 无量纲、其它 mg/L）													
		水温	溶解氧	流量	pH	CODcr	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类	六价铬	挥发酚	硫化物	可吸附物有机卤素*	汞
D1 排污口上游 500m	2021.8.9	29.5	9.03	1.2×10 ⁸	8.76	10	2.2	0.082	0.12	0.04	0.03	0.0003L	0.034	61	0.04L
	2021.8.10	29.8	9.68	1.2×10 ⁸	8.88	14	2.9	0.094	0.16	0.03	0.031	0.0003L	0.044	58	0.04L
	2021.8.11	29.6	9.25	1.2×10 ⁸	8.72	12	2.6	0.069	0.16	0.02	0.036	0.0003L	0.049	65	0.04L
	标准值 III 类	/	5	/	6~9	20	4	1	0.2	0.05	0.05	0.005	0.2	/	0.0001
	标准指数	/	0.63	/	0.893	0.60	0.64	0.08	0.73	0.60	0.65	/	0.21	/	/
D2 排污口下游 500m	2021.8.9	29.6	9.45	1.2×10 ⁸	8.6	11	2.3	0.063	0.04	0.03	0.038	0.0003L	0.036	14	0.04L
	2021.8.10	29.8	9.14	1.2×10 ⁸	8.63	10	2.3	0.062	0.05	0.03	0.038	0.0003L	0.051	16	0.04L
	2021.8.11	29.5	9.81	1.2×10 ⁸	8.86	14	2.9	0.054	0.08	0.03	0.036	0.0003L	0.034	20	0.04L
	标准值 II 类	/	6	/	6~9	15	3	0.5	0.1	0.05	0.05	0.002	0.1	/	0.0005
	标准指数	/	1.11	/	0.848	0.78	0.83	0.12	0.57	0.60	0.75	/	0.40	/	/
D3 排污口下游 2500m	2021.8.9	29.6	9.17	1.2×10 ⁸	8.67	10	2.4	0.115	0.06	0.02	0.041	0.0003L	0.04	43	0.04L
	2021.8.10	29.7	9.54	1.2×10 ⁸	8.7	9	2.1	0.099	0.07	0.02	0.04	0.0003L	0.038	48	0.04L
	2021.8.11	29.5	9.46	1.2×10 ⁸	8.55	14	3.1	0.084	0.09	0.02	0.043	0.0003L	0.042	47	0.04L
	标准值 II 类	/	6	/	6~9	15	3	0.5	0.1	0.05	0.05	0.002	0.1	/	0.0005
	标准指数	/	1.06	/	0.820	0.73	0.84	0.20	0.73	0.40	0.83	/	0.40	/	/
D4 排污口下游 5000m	2021.8.9	29.5	9.28	1.2×10 ⁸	8.53	12	2.6	0.094	0.07	0.03	0.022	0.0005	0.01	47	0.04L
	2021.8.10	29.7	9.27	1.2×10 ⁸	8.58	12	2.6	0.108	0.09	0.02	0.024	0.0004	0.014	50	0.04L
	2021.8.11	29.4	9.55	1.2×10 ⁸	8.69	10	2.3	0.089	0.06	0.03	0.022	0.0006	0.012	46	0.04L
	标准值 II 类	/	6	/	6~9	15	3	0.5	0.1	0.05	0.05	0.002	0.1	/	0.0005
	标准指数	/	1.03	/	0.800	0.76	0.83	0.19	0.73	0.53	0.45	0.25	0.12	/	/

由上表可知，长江（石首段）的水质监测项目各因子标准指数均小于1，说明长江（石首段）丰水期现状水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应类别标准的要求。

4.2.3 声环境现状监测与评价

（1）监测时间与监测布点

湖北弗思检测技术有限公司于 2021 年 8 月 9 日~2021 年 8 月 10 日连续 2 天对湖北仙鹤新材料有限公司厂界噪声及环境敏感目标进行了现状监测，共设置 9 个噪声监测点，分别位于厂界各布 2 个监测点，项目北部毕家塘村居民点布 1 个监测点，连续监测 2 天，每天昼、夜间各一次。

（2）评价标准

根据项目所在地环境功能区划，项目北厂界执行《声环境质量标准》(GB3095-2008)中 4a 类标准（即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)），其他厂界执行《声环境质量标准》(GB3095-2008)中 3 类标准（即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)），环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3095-2008)中 2 类标准（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。根据监测数据，以等效声级 Leq 为评价量，对环境噪声现状进行评价。

（3）评价结果

监测统计结果见下表。

表 4-19 项目噪声现状监测结果统计一览表单位：dB(A)

监测点位	声源类别	监测时间	监测结果〔dB(A)〕		评价标准
			8 月 9 日	8 月 10 日	
东面场界外 1m 处 1#	环境噪声	昼间	44.7	43.6	65
		夜间	38.1	37.6	55
东面场界外 1m 处 2#	环境噪声	昼间	45.6	44.7	65
		夜间	36.7	37.0	55
南面场界外 1m 处 3#	环境噪声	昼间	42.3	43.0	65
		夜间	35.2	34.8	55
南面场界外 1m 处 4#	环境噪声	昼间	41.7	42.1	65
		夜间	35.7	35.0	55
西面场界外 1m 处 5#	环境噪声	昼间	40.7	42.2	65
		夜间	37.7	37.1	55
西面场界外 1m 处 6#	环境噪声	昼间	41.6	45.0	65
		夜间	36.8	35.9	55
北面场界外 1m 处 7#	交通噪声	昼间	45.1	44.3	70
		夜间	39.2	40.0	55

北面场界外 1m 处 8#	交通噪声	昼间	44.0	42.7	70
		夜间	38.4	39.4	55
北面居民点 9#	环境噪声	昼间	39.8	39.2	60
		夜间	37.2	36.6	50

由表中监测结果可以看出，项目厂界四周和的环境敏感目标噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应类别标准要求，项目所在区域声环境质量现状满足环境功能区划要求。

4.2.4 地下水环境质量现状调查及评价

为了解项目选址区域地下水环境质量现状，本项目委托湖北弗思检测技术有限公司对项目选址区域地下水环境质量进行现场监测。

（1）监测点位

本次地下水监测在项目地块北侧 1#、项目地块内 2#、项目地块外西南侧 3#、项目地块外东南侧 4#、项目地块外西北侧 5#各设置 1 个监测点位，共计 5 个监测点位。地下水监测点位信息见下表。

表 4-20 地下水监测点位信息一览表

采样地点	地下水流向关系	监测项目	监测频次
项目场地北侧外 1#	建设项目场地上游	氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、水位、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^-	1 次/天 监测 1 天
项目场地内 2#	建设项目场地		
项目地块外西南侧 3#	建设项目场地右游		
项目地块外东南侧 4#	建设项目场地下侧		
项目地块外西北侧 5#	建设项目场地左侧		

（2）监测项目

氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、水位、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- ，共计 27 项。并调查水位。

（3）监测采样、分析方法

采样及分析方法、监测频次均按国家有关规定进行。监测因子及采样、分析方法详见下表。

表 4-21 地下水水质监测因子及分析方法一览表

检测项目	分析及依据	检出限	主要仪器名称/型号
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法 GB 7477-1987	5mg/L	50.0mL 酸式滴定管
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (8.1) 称量法	/	电子天平 FA1004
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 5-HJ 503-2009	0.0003 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾法 GB 11892-1989	/	25.0mL 酸式滴定管
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 Metrohm792
硝酸盐		0.016mg/L	
亚硝酸盐		0.016mg/L	
硫酸盐		0.018mg/L	
氟化物		0.006mg/L	
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.001mg/L	紫外可见分光光度计 UV-5500
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006(2.1) 多管发酵法	/	电热恒温培养箱 DHP-9052
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006(1.1) 平皿计数法	/	电热恒温培养箱 DHP-9052
重碳酸根	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 (第四版增补版) (2002年) (3.1.12) 酸碱指示剂滴定法和电位滴定法	0.5mg/L	50.0mL 酸式滴定管
碳酸根			
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	0.02mg/L	原子吸收光谱仪 ZEEnit-700P
镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	0.002mg/L	原子吸收光谱仪 ZEEnit-700P

钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.05mg/L	原子吸收光谱仪 ZEEnit-700P
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.01mg/L	原子吸收光谱仪 ZEEnit-700P
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3μg/L	原子荧光光谱仪 AFS-9730
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L	原子荧光光谱仪 AFS-9730
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (9.1)	0.5μg/L	原子吸收光谱仪 ZEEnit-700P
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006(11.1)	2.5μg/L	原子吸收光谱仪 ZEEnit-700P
铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (2.1)	0.03mg/L	原子吸收光谱仪 ZEEnit-700P
锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (3.1)	0.01mg/L	原子吸收光谱仪 ZEEnit-700P

(4) 监测时间及频率

2021 年 8 月 22 日采样一次。

(5) 评价方法

地下水环境质量现状评价方法拟采取与地表水单项水质参数评价方法相同的单项组分评价法进行评价对比，以此来判定地下水环境质量状况。

(6) 监测结果与评价结论

监测结果和各点位污染物单项标准指数见下表。

表 4-22 地下水监测结果一览表

检测时间	检测项目	检测结果					单位
		U1	U2	U3	U4	U5	
2021.8.22	氨氮	0.082	0.229	0.109	0.178	0.593	mg/L
	总硬度	191	141	185	198	142	mg/L
	溶解性总固体	288	233	307	273	202	mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0005	0.0003L	0.0008	mg/L
	高锰酸盐指数	2.2	2.6	2.4	2.7	2.1	mg/L
	六价铬	0.004L	0.008	0.007	0.004L	0.004L	mg/L
	氯化物	16.2	5.78	16.0	16.2	6.0	mg/L

	硝酸盐	2.13	2.46	2.24	2.22	2.87	mg/L
	亚硝酸盐氮	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	mg/L
	硫酸盐氮	33.6	22.8	33.3	32.7	23.0	mg/L
	氟化物	0.180	0.320	0.240	0.236	0.329	mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
	汞	0.06	0.05	0.14	0.10	0.08	μg/L
	砷	0.6	0.3L	0.6	1.0	0.3L	μg/L
	镉	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	μg/L
	铅	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	μg/L
	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
	锰	0.020	0.01L	0.01L	0.017	0.01L	mg/L
	钙	55.0	41.3	55.4	57.0	37.6	mg/L
	镁	13.7	7.70	13.8	14.3	7.51	mg/L
	钾	2.54	0.71	2.03	2.28	0.78	mg/L
	钠	9.37	12.1	8.28	7.98	2.90	mg/L
	总大肠菌群	<2	<2	<2	<2	<2	MPN/100mL
	菌落总数	45	82	94	95	74	CFU/mL
	碳酸根	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	mg/L
	重碳酸根	249	174	236	231	170	mg/L

备注:当测定结果低于方法检出限时,用“方法检出限”加“L”表示。

表 4-23 地下水水质评价结果一览表

点位	评价结果								
	氨氮	总硬度	溶解性总固体	挥发酚	高锰酸盐指数	六价铬	氯化物	硝酸盐	亚硝酸盐氮
U1	0.164	0.42	0.288	/	0.733	/	0.065	0.107	/
U2	0.458	0.31	0.233	/	0.867	0.16	0.023	0.123	/
U3	0.218	0.41	0.307	0.25	0.800	0.14	0.064	0.112	/
U4	0.356	0.44	0.273	/	0.900	/	0.065	0.111	/
U5	1.186	0.32	0.202	0.40	0.700	/	0.024	0.144	/
点位	评价结果								
	硫酸盐氮	氟化物	氰化物	汞	砷	镉	铅	铁	锰
U1	0.134	0.180	/	0.06	0.06	/	/	/	0.20
U2	0.091	0.320	/	0.05	/	/	/	/	/
U3	0.133	0.240	/	0.14	0.06	/	/	/	/
U4	0.131	0.236	/	0.10	0.10	/	/	/	0.17
U5	0.092	0.329	/	0.08	/	/	/	/	/
点位	评价结果								
	钙	镁	钾	钠	总大肠菌群	菌落总数	碳酸根	重碳酸根	

U1	/	/	/	0.047	0.66	0.450	/	/	
U2	/	/	/	0.061	0.66	0.820	/	/	
U3	/	/	/	0.041	0.66	0.940	/	/	
U4	/	/	/	0.040	0.66	0.950	/	/	
U5	/	/	/	0.015	0.66	0.740	/	/	

对照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值,本次调查范围内的监测点位各监测因子均达到III类标准限值。说明项目选址区域地下水水质现状总体较好,地下水水质基本满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值。

4.2.5 土壤环境质量现状调查及评价

湖北弗思检测技术有限公司于 2021 年 8 月 10 日对项目厂区内及周边土壤进行了监测。

(1) 监测点位

本次土壤监测在湖北仙鹤新材料有限公司场地 1# (0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m)、湖北仙鹤新材料有限公司场地 2# (0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m)、湖北仙鹤新材料有限公司场地 3# (0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m)、湖北仙鹤新材料有限公司供热项目场地 4# (0-0.2m)、湖北仙鹤新材料有限公司厂界外 5# (0-0.2m)、湖北仙鹤新材料有限公司外 6# (0-0.2m) 各设置 1 个监测点位,共计 6 个监测点位,并调查 2#点位的理化性质,土壤监测点位信息见下表。

表 4-24 土壤监测点位信息一览表

检测类别	检测点位	检测项目	监测频次
土壤	T1 柱状样 1#表层 0~0.2m (E:112.549440, N:29.698971)	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH	1 次/天, 监测 1 天
	T2 柱状样 1#中层 0.5m~1.5m (E:112.549440, N:29.698971)		
	T3 柱状样 1#深层 1.5m~3m (E:112.549440, N:29.698971)		
	T4 柱状样 2#表层 0~0.2m (E:112.548051, N:29.696458)		
	T5 柱状样 2#中层 0.5m~1.5m (E:112.548051, N:29.696458)		
	T6 柱状样 2#深层 1.5m~3m (E:112.548051, N:29.696458)		
	T7 柱状样 3#表层 0~0.2m (E:112.548051, N:29.696458)		
	T8 柱状样 3#中层 0.5m~1.5m (E:112.548051, N:29.696458)		
	T9 柱状样 3#深层 1.5m~3m		

	(E:112.548051, N:29.696458)		
	T10 热电项目内表层 (E:112.544359, N:29.699012)		
	T11 厂区外表层 (E:112.549371, N:29.701890)		
	T12 厂区外表层 (E:112.542228, N:29.695777)		

(2) 监测项目

pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共计 46 项。

(3) 监测频次

监测 1 天，每天监测 1 次。

(4) 监测分析方法、依据及仪器设备

监测分析方法、依据及仪器设备详见下表。

表 4-25 监测分析方法、依据及仪器设备一览表

检测类别	检测项目	分析及依据	检出限	主要仪器名称/型号
土壤	pH 值*	土壤中 pH 值的测定 NY/T 1377-2007	0.1pH	PHS-3C pH 计 (FX-137)
	砷*	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	AFS-230E 原子荧光光度计 (FX-010)
	汞*	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	AFS-230E 原子荧光光度计 (FX-010)
	镉*	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	AA-6880/GFA-68 原子吸收分光光度 (附石墨炉) (FX-006)
	铅*		0.1mg/kg	
	铜*	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	AA-6880/GFA-68 原子吸收分光光度 (附石墨炉) (FX-006)
	镍*		3mg/kg	

检测类别	检测项目	分析方法及依据	检出限	主要仪器名称/型号
	铬（六价）*	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰 二肼分光光度法 GB/T 15555.4-1995	0.004mg/L	SP752 紫外可见分光光度计（FX-014）
	氯甲烷*	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg	Agilent 8860-5977B 气相色谱质谱联用仪（FX-138）
	氯乙烯*		1.0μg/kg	
	1,1-二氯乙烯*		1.0μg/kg	
	二氯甲烷*		1.5μg/kg	
	反式-1,2-二氯乙烯*		1.4μg/kg	
	1,1-二氯乙烷*		1.2μg/kg	
	顺式-1,2-二氯乙烯*		1.3μg/kg	
	氯仿*	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg	Agilent 8860-5977B 气相色谱质谱联用仪（FX-138）
	1,1,1-三氯乙烷*		1.3μg/kg	
	四氯化碳*		1.3μg/kg	
	苯*		1.9μg/kg	
	1,2-二氯乙烷*		1.3μg/kg	
三氯乙烯*	1.2μg/kg			
1,2-二氯丙烷*	1.1μg/kg			
甲苯*	1.3μg/kg			
1,1,2-三氯乙烷*	1.2μg/kg			
四氯乙烯*	1.4μg/kg			
氯苯*	1.2μg/kg			
1,1,1,2-四氯乙烷*	1.2μg/kg			
乙苯*	1.2μg/kg			
间,对-二甲苯*	1.2μg/kg			
邻-二甲苯*	1.2μg/kg			
苯乙烯*	1.1μg/kg			
1,1,2,2-四氯乙烷*	1.2μg/kg			
1,2,3-三氯丙烷*	1.2μg/kg			
1,4-二氯苯*	1.5μg/kg			
1,2-二氯苯*	1.5μg/kg			
土壤	2-氯苯酚*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06mg/kg	Agilent 8860-5977B 气相色谱质谱联用仪（FX-138）
	硝基苯*		0.09mg/kg	
	萘*		0.09mg/kg	
	苯并(a)蒽*		0.1mg/kg	
	蒽*		0.1mg/kg	
	苯并(b)荧蒽*		0.2mg/kg	
	苯并(k)荧蒽*		0.1mg/kg	
	苯并(a)芘*		0.1mg/kg	
	茚并(1,2,3-cd)芘*		0.1mg/kg	
	二苯并(a,h)蒽*		0.1mg/kg	
	苯胺*		0.02mg/kg	

检测类别	检测项目	分析方法及依据	检出限	主要仪器名称/型号
备注：1、“#”表示分包项目，分包单位：湖北虹科检测技术有限公司。 2、“*”表示分包项目，分包单位：湖北相融检测有限公司。				

(5) 监测结果

监测结果详见下表。

表 4-26 土壤监测结果一览表 单位: mg/kg

检测时间	检测项目	检测点位												标准值	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11*	T12*		
2021.8 .10	pH 值*	7.8	7.7	7.8	7.6	7.5	7.6	7.6	7.7	7.7	7.6	7.8	7.6	18000/3600 0	
	铜*	37	40	38	44	43	40	43	40	39	36	24	36		
	镍*	30	30	28	35	34	34	35	33	36	34	28	28	900/2000	
	铅*	22.4	24.7	28.8	36.6	36	22.5	34.1	20.7	19.9	20.2	21.9	47.7	800/2500	
	镉*	0.32	0.2	0.22	0.23	0.21	0.17	0.25	0.19	0.2	0.22	0.1	0.19	65/172	
	砷*	3.92	4.47	3.66	4.06	5.2	3.57	4.15	3.78	3.47	3.45	6.52	5.64	60/140	
	汞*	0.058	0.068	0.062	0.062	0.058	0.052	0.069	0.06	0.053	0.051	0.081	0.076	38/82	
	六价铬*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7/78						
	四氯化碳*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8/36						
	氯仿*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9/10						
	氯甲烷*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37/120						
	1,1-二氯乙烷*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9/100						
	1,2-二氯乙烷*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5/21						
	1,1-二氯乙烯*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66/200						
顺-1,2-二氯乙烯*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596/2000	

反-1,2-二氯乙烯*	ND	54/163												
二氯甲烷*	ND	616/2000												
1,2-二氯丙烷*	ND	5/47												
1,1,1,2-四氯乙烷*	ND	10/100												
1,1,2,2-四氯乙烷*	ND	6.8/50												
四氯乙烯*	ND	53/183												
1,1,1-三氯乙烷*	ND	840/840												
1,1,2-三氯乙烷*	ND	2.8/15												
三氯乙烯*	ND	2.8/20												
1,2,3-三氯丙烷*	ND	0.5/5												
1,1-二氯乙烯*	ND	0.43/4.3												
苯*	ND	4/40												
氯苯*	ND	270/1000												
1,2-二氯苯*	ND	560/560												
1,4-二氯苯*	ND	20/200												
乙苯*	ND	28/280												
苯乙烯*	ND	1290/1290												
甲苯*	ND	1200/1200												

间二甲苯+对二甲苯*	ND	570/570												
邻二甲苯*	ND	640/640												
硝基苯*	ND	76/760												
苯胺*	ND	260/663												
2-氯酚*	ND	2256/4500												
苯并[a]蒽*	ND	15/151												
苯并[a]芘	ND	1.5/15												
苯并[b]荧蒽*	ND	15/151												
苯并[k]荧蒽*	ND	151/1500												
蒽*	ND	1293/12900												
二苯并[a,h]蒽*	ND	1.5/15												
茚并[1,2,3-cd]芘*	ND	15/151												
萘*	ND	70/700												

备注：1、“*”表示分包项目，分包单位：湖北相融检测有限公司。2、“ND”表示未检出，检出限见表 4-14。3、标准值中*/*表示“建设用地标准/农用地标准”

注：“ND”表示未检出。

表 4-27 土壤理化特性调查结果一览表

点位	1#			时间	2021.8.10, 10:03
经度	112.549440068			纬度	29.68897112
层次	表	中	深	/	
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕	/
	结构	团块	团块	团块	/
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	/
	砾砂含量	少	少	少	/
	其他物质	少	少	少	/

(6) 二噁英监测结果

江苏格林勒斯检测科技有限公司于 2021 年 8 月 3 日对湖北仙鹤新材料有限公司项目场地 1# (0-0.2m)、湖北仙鹤新材料有限公司厂界外 5# (0-0.2m)、湖北仙鹤新材料有限公司外 6# (0-0.2m) 3 个监测点位监测了二噁英，其监测结果列入下表。

表 4-28 二噁英监测结果一览表

监测点位	经纬度	监测日期	监测结果
			二噁英(ng-TEQ/kg)
湖北仙鹤新材料有限公司项目场地 1#	E: 112.549440 N: 29.698971	2021.8.3	0.75
湖北仙鹤新材料有限公司厂界外 5#	E: 112.549371 N: 29.701890		0.51
湖北仙鹤新材料有限公司外 6#	E: 112.542228 N: 29.695777		0.62

(7) 评价结果

对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1, 项目选址内的土壤质量各监测因子监测值均达到筛选值第二类用地标准限值, 说明项目选址土壤环境质量状况良好。

4.3 环境保护目标调查

4.3.1 大气环境保护目标

根据本项目大气评价范围可知, 项目所在地周边边长 5.0km 评价范围内居民区敏感目标为重点调查目标, 经我单位工作人员的现场调查走访, 本次大气环境影响评价范围内无风景名胜区及历史文化古迹, 无古树名木及国家保护动植物。调查详情见表 1-17。

4.3.2 地表水环境保护目标

经实地调查走访，本次地表水环境影响评价范围内（项目排污口入长江口上游 500m 至下游 5000m 的地表水域范围）不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口；涉水的自然保护区、风景名胜区；重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；天然渔场等渔业水体；水产种质资源保护区等。

4.3.3 地下水环境保护目标

经实地调查走访，本次地下水环境影响评价范围内（选址为中心约 6km² 范围）无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区；无未划定准保护区的集中式饮用水水源；无分散式饮用水水源地；无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；无其保护区以外的补给径流区。

4.3.4 环境保护目标环境质量现状

根据环境质量现状调查与评价内容，环境保护目标环境质量现状见下表。

表 4-29 环境保护目标环境质量现状一览表

环境要素	保护目标	特征			执行标准	环境质量现状达标情况
		方位	最近距离 (m)	规模		
环境空气	选址中心边长 25km 的范围内环境敏感目标	/	/	/	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准	不达标
地表水环境	长江（石首段）	N	4100	大河	GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准	达标
声环境	厂界周边 200m 的区域	/	/	/	GB3095-2008《声环境质量标准》3 类区标准	达标
地下水环境	选址为中心约 6km ² 范围内环境敏感目标	/	/	/	GB/T14848-2017《地下水质量标准》III 类标准	达标
土壤环境	项目场地及周边环境	/	/	/	GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 第二类用地筛选值	达标

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测评价

5.1.1 大气环境影响预测评价

施工废气的主要来源：施工扬尘、管线开挖扬尘、交通运输产生的道路扬尘、汽车尾气和挖掘机、推土机外排废气，主要污染物为 TSP、SO₂、NO₂、CO 和 HC。

扬尘排放方式主要为无组织间歇性排放，其产生受风向、风速和空气湿度等气候条件及施工方式、开挖裸露面积大小、物料运输车辆的装载方式、车辆的行驶速度、施工区和运输线路下垫面等因素的影响，其中混凝土拌和的污染最严重，根据类似工程监测，在混凝土拌和作业点 300m 范围内，TSP 浓度超过《环境空气质量标准》中二级标准。据有关资料，产生扬尘颗粒物粒径分布如下：<5 μ m 占 8%、5~50 μ m 占 24%、>20 μ m 占 68%，施工现场有大量的颗粒物粒径在可产生扬尘的粒径范围之内，容易造成粉尘污染。据类似工程监测，颗粒物经过一定自然沉降作用后，在离施工现场 50m 处，TSP 日均浓度为 1.13mg/m³，超出《环境空气质量标准》中二级标准限值 2.8 倍；在离施工现场 200m 处，TSP 日均浓度 0.47mg/m³，超出《环境空气质量标准》中二级标准限值 0.6 倍。

燃油机械和汽车尾气中的主要污染物为 SO₂、NO₂、CO 和 HC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，施工机械数量少且分散，其污染程度相对较轻。据类似工程监测，距离现场 50m 处，CO、NO₂ 小时平均浓度分别为 0.2 mg/m³ 和 0.062 mg/m³，均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值，对周围环境影响不大。

施工现场环境空气质量现状较好，环境容量较大，因此，各施工场区所排放的大气污染物不致对区域大气环境产生影响。

另外，施工期运输车辆运行将产生道路扬尘，扬尘污染在道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度逐渐递减而趋近于背景值，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。因此，车辆扬尘对运输线路周围小范围大气造成一定程度的污染，但工程完工后其污染也随之消失。

5.1.2 地表水环境影响预测评价

施工期废水来源主要为工程施工废水和生活污水。其中工程施工废水包括施工机械冷却水及洗涤用水、施工现场清洗、建材清洗、混凝土浇筑、养护、冲洗等，这部分废水有一定量的油污和泥沙。施工人员的生活污水含有一定量的有机物和病菌。雨季作业场面的地面径流水，含有一定量的泥土和高浓度的悬浮物。

要求施工单位在施工现场设置临时集水池、沉砂池等临时性污水简易处理设施，施工废水经沉淀后可回用，生活污水经化粪池预处理后排入园区污水管网进入园区污水处理厂深度处理。采取以上措施后，能有效地控制对水体的污染，预计施工期对水环境的影响较小。随着施工期的结束，该类污染将随之不复存在。

5.1.3 声环境影响预测评价

(1) 噪声源

施工期噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如铲平机、压路机、搅拌机等，多为点声源；施工作业噪声主要指施工过程中零星的敲打声、装卸车辆撞击声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。其噪声源源强范围为 84~114dB (A)。

(2) 噪声影响预测

施工期噪声源可视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，估算出施工期间离声源不同距离处的噪声预测值。计算模式如下：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：L (r) ——距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB (A)；

L (r₀) ——距声源 r₀ 米处的施工噪声预测值，dB (A)；

各种施工机械在不同距离处的噪声预测值如下表 5-1。

表 5-1 各施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位：dB (A)

噪声源	衰减距离 (m)									
	0	15	25	50	75	100	150	200	300	400
挖掘机	114	78.2	75.4	66.8	62.6	59.5	55.1	51.9	47.4	44.1
压路机	104	68.2	65.4	56.8	62.6	49.5	45.1	41.9	37.4	34.1
铲土机	110	74.2	71.4	62.8	58.6	55.5	51.1	47.9	43.4	40.1

自卸卡车	95	59.2	56.4	47.8	43.6	40.5	36.1	32.9	28.4	25.1
混凝土振捣机	112	76.2	73.4	64.8	60.6	57.5	53.1	49.9	45.4	42.1
混凝土搅拌机	84	48.2	45.4	36.8	32.6	29.5	25.1	21.9	17.4	14.1

(3) 施工期噪声影响分析

施工期噪声的影响随着工程不同施工阶段以及使用不同的施工机械而有所不同，在施工初期，运输车辆的行驶和施工设备的运转是分散的，噪声影响具有流动性和不稳定性，随后打桩机、搅拌机等固定声源增多，其功率大，施工时间长，对周围声环境的影响较明显。施工期噪声的影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离，据上表所示的预测结果，拟建工程施工期间所产生的噪声，在距声源 50m 处的变化范围在 36.75~66.75dB 之间，可见施工噪声对施工场地附近 50m 范围有一定影响，距离施工场地 200m 时，噪声衰减至 55dB 之内。为了保护居民的夜间休息，在晚上 22 时至凌晨 6 时应停止施工。此外，建议尽可能集中声强较大的机械进行突击作业，缩短施工噪声的污染时间，尽量避免夜间施工，缩小施工噪声的影响范围。同时，对在大型高噪设备旁工作的人员，要采取防护措施，以免造成身体伤害，如噪声性耳聋及各种听力障碍等疾病。

建议建设单位从以下几方面采取适当的实施措施来减轻其噪声的影响。

(1) 严禁高噪音、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，禁止在居民点附近使用柴油发电机组。

(2) 合理安排好施工时间与施工场所，土方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工现场的固定振动源相对集中，以减少振动干扰的范围。特殊情况下夜间要施工时，应向当地环保部门申请，批准后才能根据规定施工，并应控制作业时间，禁止出现夜间扰民现象。加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声。

(3) 施工单位在各敏感区域施工应取得周边居民的理解，尽可能按居民要求采取必要、可行的噪声控制措施，施工运输车辆进出场地应远离居民点一侧。

(4) 优化施工方案，合理安排工期，在施工工程招标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订合同中予以明确。

(5) 尽量采用低噪声机械，施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。移动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护保养，保持其良好的运行状态，最大限度减小噪声源强。使用商品混凝土，不在施工场地内设置混凝土搅拌机。

(6) 运输车辆禁止超载，车速严格遵守当地道路限速标准，运输路线应尽量避免集中居民住宅区域，禁止夜间运输，同时车辆经过敏感点时禁止鸣笛。

(7) 应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经道路沿线居民等敏感建筑时，以避免施工车辆噪声对沿线的居民生活产生影响。运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧，在施工现场设置高度不低于 3m 的硬质围挡。

(8) 施工监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近的居民点进行监测，以保证其不受噪声超标影响。

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》的规定，若采取降噪措施后仍达不到规定限值，特别是发生夜间施工扰民现象时，施工单位应向受此影响的组织或个人致歉并给予赔偿。

项目在施工严格落实上述噪声减缓措施，可有效降低施工期噪声对外环境的影响。随着施工期结束，施工噪声影响也随之消失。

5.1.4 固体废物影响预测评价

该工程施工固废主要为施工弃渣和施工人员日常生活垃圾。

施工弃渣、弃土主要来自基础开挖阶段、管线开挖、土建工程阶段伴随产生的弃土、一些碎砖、水泥砂浆等固体废物。根据工程施工计划，施工期间的弃土弃渣均用于回填场地，多余弃土外运至指点地点。在土石方开挖建设期间，开挖物料运输将可能产生少量散落现象，如遇雨水冲刷施工现场的浮土和弃渣，可形成水土流失。但建设单位严格落实水土保持方案论证报告中提出的水土保持方案措施和水部门的审批意见，将不会对周围环境造成大的影响。

施工人员生活垃圾如果随意堆置，不仅会影响施工区环境卫生，还将为传播疾病的鼠类、蚊、蝇提供孳生条件，进而导致疾病流行，影响施工人员身体健康。因此应做好施工现场垃圾处置及固体废物的管理，尽量避免对人群健康可能产生的不利影响。

5.1.5 生态影响分析

工程对生态环境的影响主要来自施工期的土石方工程以及生活垃圾处置后排放的废气、废渣、废水和噪声等。

工程施工期和运营期会对生态环境有一定的影响，其影响主要来自施工期的土石方工程以及生活垃圾处置后排放的废气、废渣、废水和噪声等。

工程厂区占地范围人类活动及频繁，厂址区域内无高大树木，无珍稀保护植物和古

树名木。

工程厂区占地范围人类活动较频繁，野生动物资源贫乏，厂址区域内仅存常见的鸟类、鼠类、爬行动物及昆虫类等，未发现珍稀濒危野生动物集中栖息地。

工程在施工过程中，损坏原地表形态、地表植被和土壤结构，增加了裸露面积，使表土的抗蚀、抗冲能力减弱，并移动土石方，产生一定数量的弃土，如不采取相应的防治措施，遇暴雨会形成严重水土流失，加剧项目周边区域水土流失的强度和程度。在采取构筑物防治、场内道路及硬化防治和厂区绿化防治后，能使项目区人为造成的水土流失得到有效地控制和治理，工程开挖的表土得到有效利用，有效的防止临时堆放过程中的流失，水土流失能得到有效控制。

5.2 营运期大气环境影响预测评价

5.2.1 区域气象资料

5.2.1.1.1 气象概况

项目采用的是荆州气象站（57476）资料，气象站位于湖北省荆州市，地理坐标为东经 112.1481 度，北纬 30.3502 度，海拔高度 31.8 米。气象站始建于 1953 年，1953 年正式进行气象观测。

荆州气象站拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2000-2019 年气象数据统计分析。

荆州气象站气象资料整编表如表 5-2 所示：

表 5-2 荆州气象站常规气象项目统计（2000-2019）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		17.1		
累年极端最高气温（℃）		37.2	2003-08-02	38.7
累年极端最低气温（℃）		-4.4	2011-01-03	-7.0
多年平均气压（hPa）		1011.9		
多年平均水汽压（hPa）		16.7		
多年平均相对湿度(%)		76.5		
多年平均降雨量(mm)		1049.8	2013-09-24	140.1
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	23.1		
	多年平均冰雹日数(d)	0.3		
	多年平均大风日数(d)	1.1		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		18.3	2006-04-12	22.8

			NNE
多年平均风速 (m/s)	2.0		
多年主导风向、风向频率(%)	NNE 18.5%		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)	12.2		
*统计值代表均值 **极值代表极端值	举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

5.2.1.1.2 气象站风观测数据统计

(1) 月平均风速

荆州气象站月平均风速如表 5-3, 07 月平均风速最大 (2.3 米/秒), 10 月风最小 (1.7 米/秒)。

表 5-3 荆州气象站月平均风速统计 (单位 m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	2.3	2.1	2.0	1.7	1.7	1.8

(2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5-1 所示, 荆州气象站主要风向为 NNE 和 C、N、NE, 占 50.2%, 其中以 NNE 为主风向, 占到全年 18.5% 左右。

表 5-4 荆州气象站年风向频率统计 (单位%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	10.8	18.5	8.7	3.9	2.0	1.8	3.7	5.8	8.5	5.5	3.9	2.5	2.2	1.8	3.1	5.0	12

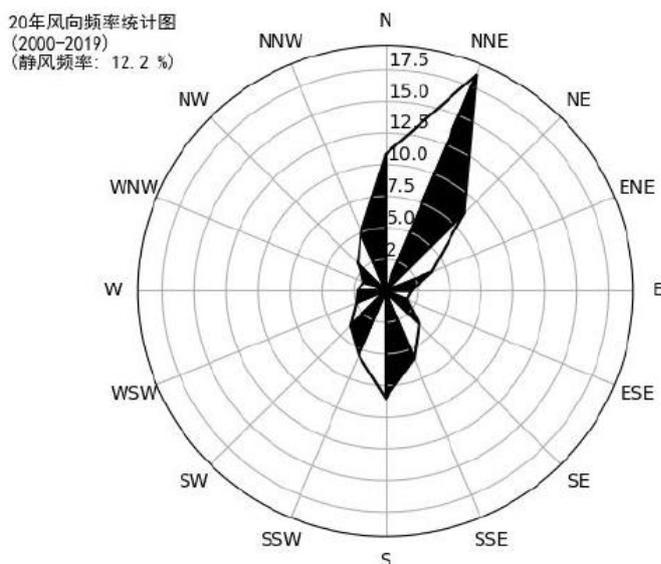
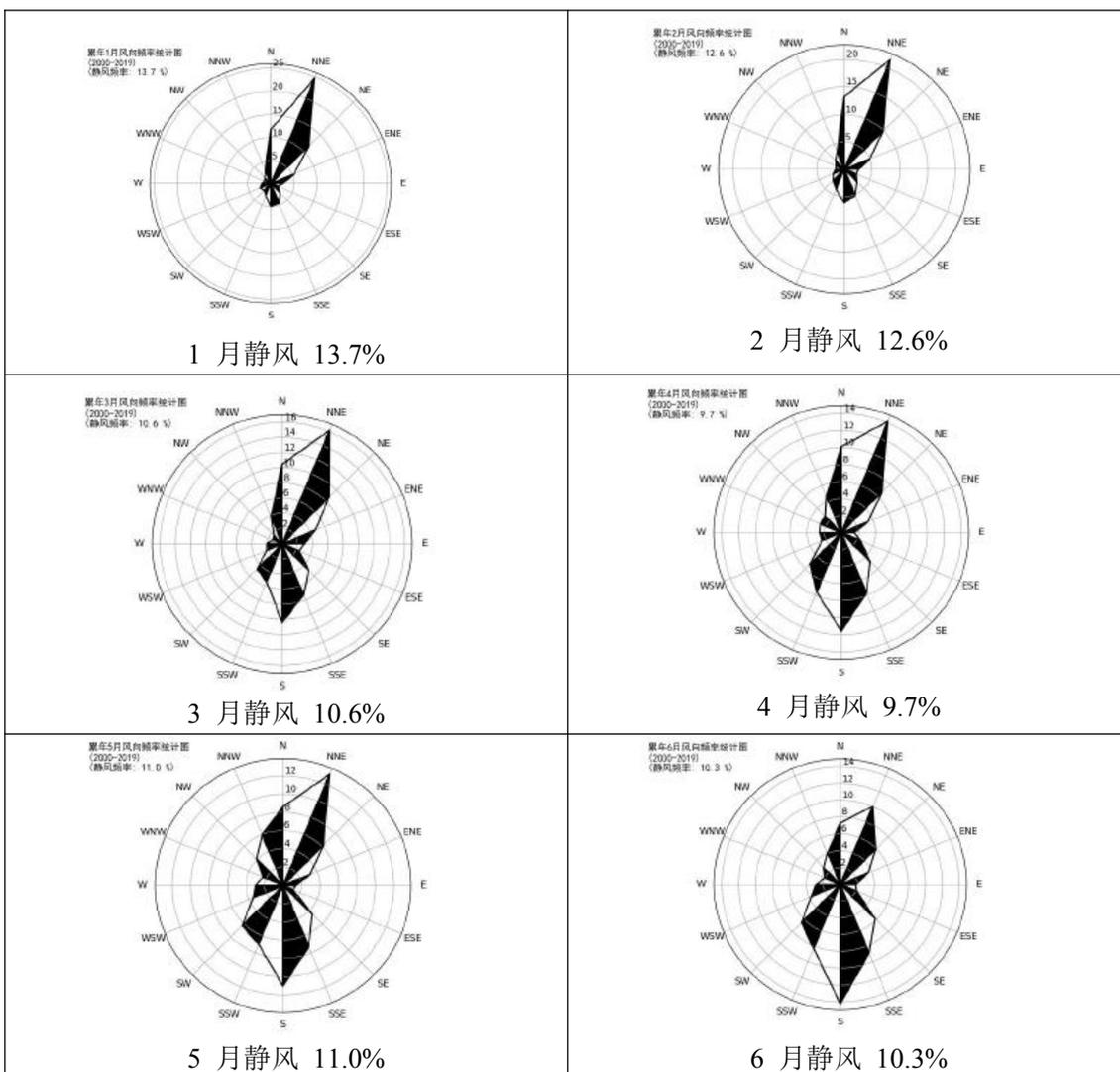


图 5-1 荆州风向玫瑰图 (静风频率 12.2%)

各月风向频率见表 5-5:

表 5-5 荆州气象站月风向频率统计 (单位%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	11.8	24.7	11.6	5.5	2.7	1.7	2.8	4.6	4.9	2.8	2.1	2.5	1.9	1.5	1.9	3.2	13.7
02	13.2	21.6	9.8	5.0	2.6	2.4	3.3	5.2	6.1	4.0	2.9	2.2	1.6	1.7	2.3	3.5	12.6
03	10.5	16.2	8.7	4.7	2.9	2.4	4.9	7.3	10.4	5.4	4.7	2.2	2.0	1.4	1.6	3.9	10.6
04	10.1	14.2	6.7	3.4	1.5	2.4	4.8	7.7	11.6	7.6	5.2	2.5	2.6	2.7	2.7	4.6	9.7
05	8.6	13.2	6.2	3.2	1.4	1.2	4.5	7.3	11.0	7.0	6.3	3.5	3.0	2.4	4.1	6.0	11.0
06	7.3	10.0	5.9	3.6	1.8	2.1	5.8	8.9	14.2	8.3	6.5	3.7	2.9	2.0	2.8	4.0	10.0
07	5.1	9.4	6.8	2.9	1.3	2.2	4.8	10.1	18.0	12.0	4.9	2.3	2.1	1.1	2.9	4.5	9.8
08	13.1	19.1	9.1	3.4	1.2	1.2	3.2	5.1	8.8	5.2	3.5	1.8	1.7	2.5	4.4	7.4	9.1
09	15.0	24.7	9.3	3.8	1.8	1.6	2.9	3.4	4.2	2.6	2.4	1.8	1.8	2.0	4.2	6.8	11.8
10	14.6	21.2	7.8	3.6	1.6	0.9	2.3	2.7	2.9	2.4	2.5	2.4	2.5	2.0	4.7	7.7	18.1
11	11.4	24.0	9.4	4.0	2.3	1.6	2.7	4.2	4.3	4.3	2.3	2.5	2.2	1.9	3.1	4.8	15.1
12	9.1	23.8	13.4	4.3	3.1	1.8	2.3	3.5	5.5	4.3	2.9	2.1	1.9	0.9	2.9	3.3	15.0



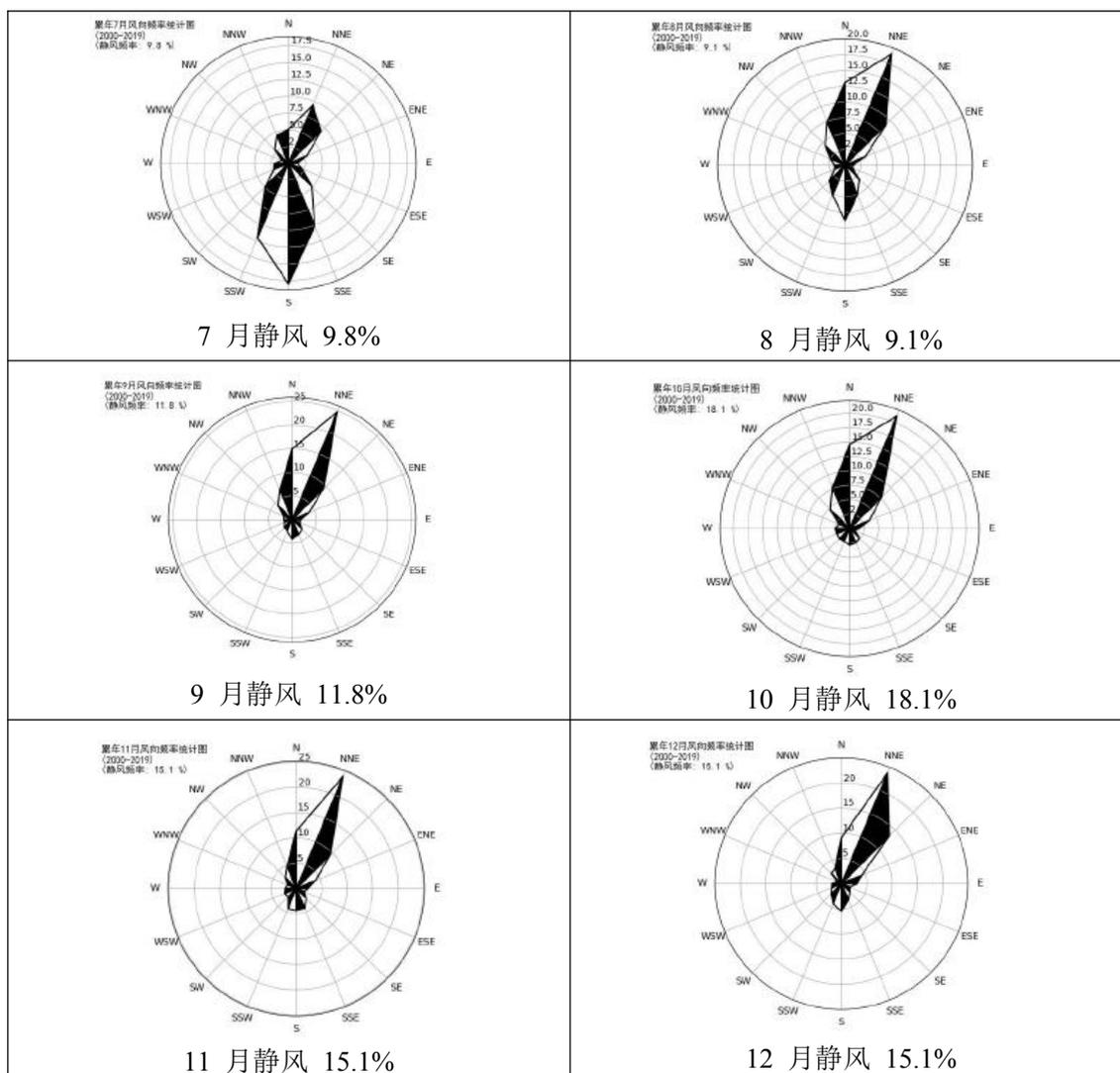


图 5-2 荆州月风向玫瑰图

(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，荆州气象站风速无明显变化趋势，2005 年年平均风速最大（2.2 米/秒），2003 年年平均风速最小（1.7 米/秒），周期为 6-7 年。

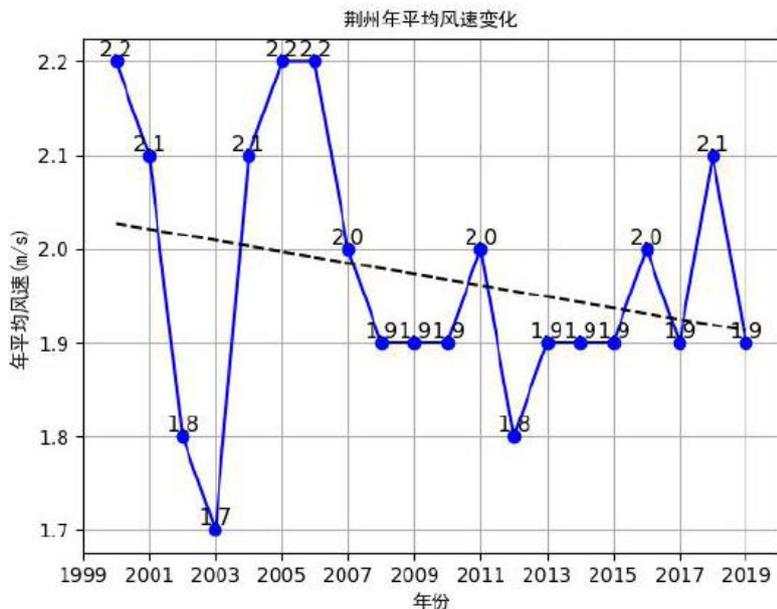


图 5-3 荆州（2000-2019）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

5.2.1.1.3 气象站温度分析

(1) 月平均气温与极端气温

荆州气象站 07 月气温最高（28.6℃），01 月气温最低（4.3℃），近 20 年极端最高气温出现在 2003-08-02（38.7℃），近 20 年极端最低气温出现在 2011-01-03（-7.0℃）。

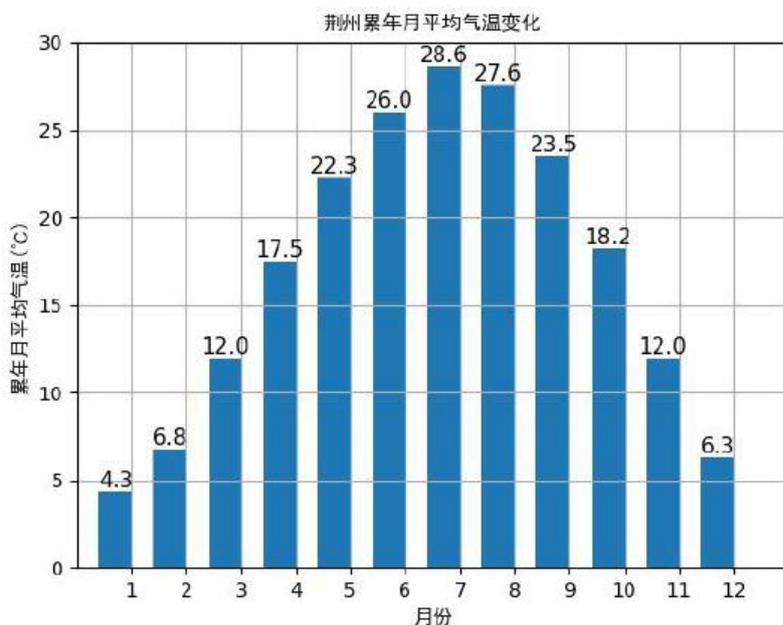


图 5-4 荆州月平均气温（单位：℃）

(2) 温度年际变化趋势与周期分析

荆州气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2013 年年平均气温最高（17.6℃），2005

年年平均气温最低（16.4℃），无明显周期。

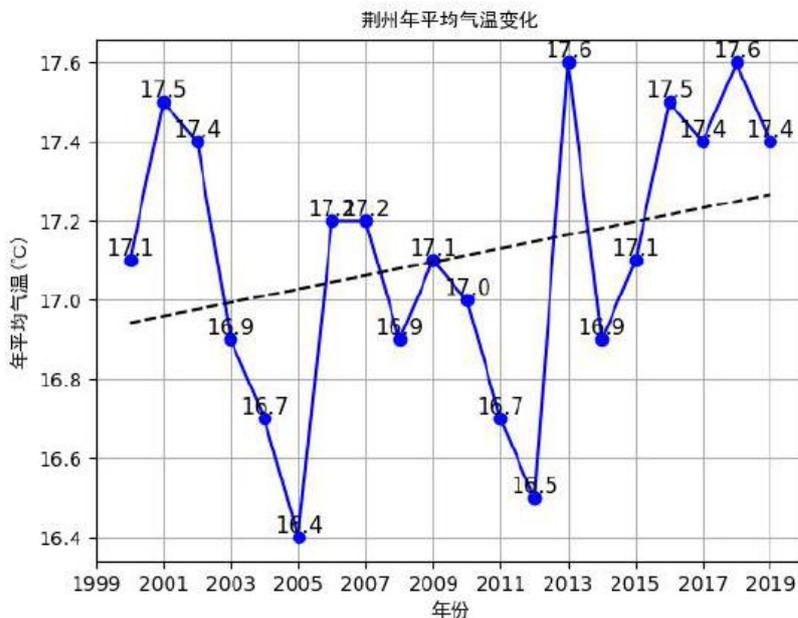


图 5-5 荆州（2000-2019）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

5.2.1.1.4 气象站降水分析

(1) 月平均降水与极端降水

荆州气象站 06 月降水量最大（155.9 毫米），12 月降水量最小（25.4 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2013-09-24（140.1 毫米）。

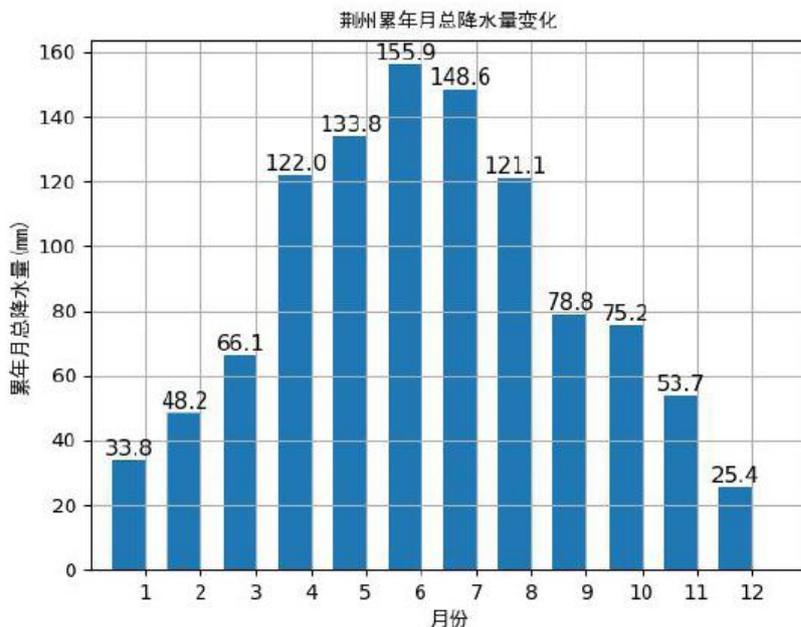


图 5-6 荆州月平均降水量（单位：毫米）

(2) 降水年际变化趋势与周期分析

荆州气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2002 年年总降水量最大（1500.4 毫米），2019 年年总降水量最小（806.4 毫米），周期为 2-3 年。

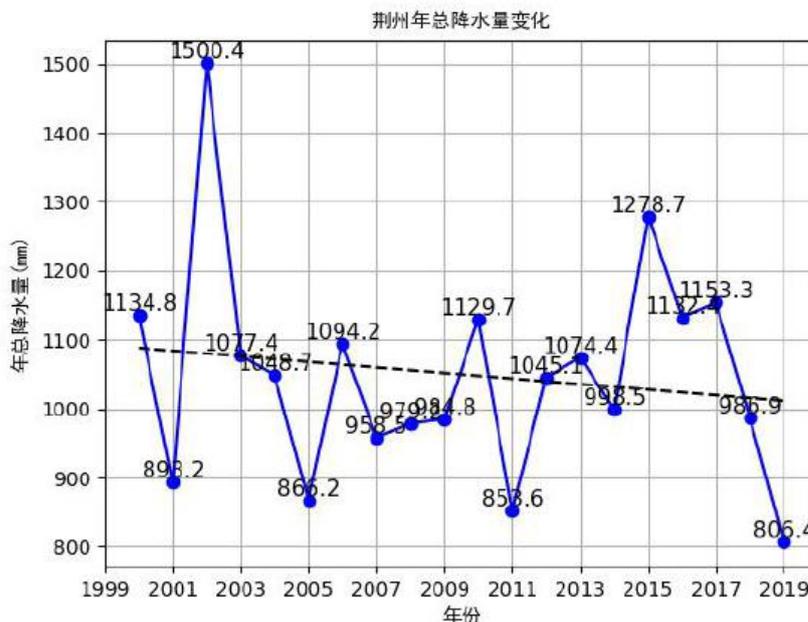


图 5-7 荆州（2000-2019）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

5.2.1.1.5 气象站日照分析

(1) 月日照时数

荆州气象站 07 月日照最长（204.6 小时），02 月日照最短（83.9 小时）。

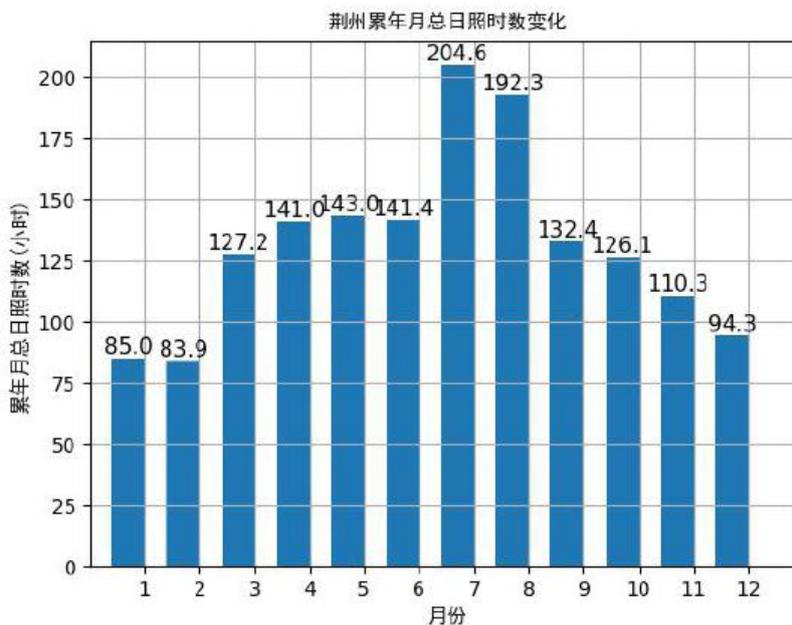


图 5-8 荆州月日照时数（单位：小时）

(2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

荆州气象站近 20 年年日照时数呈现上升趋势,每年上升 12.12%, 2013 年年日照时数最长 (1977.0 小时), 2003 年年日照时数最短 (1382.8 小时), 周期为 3-4 年。

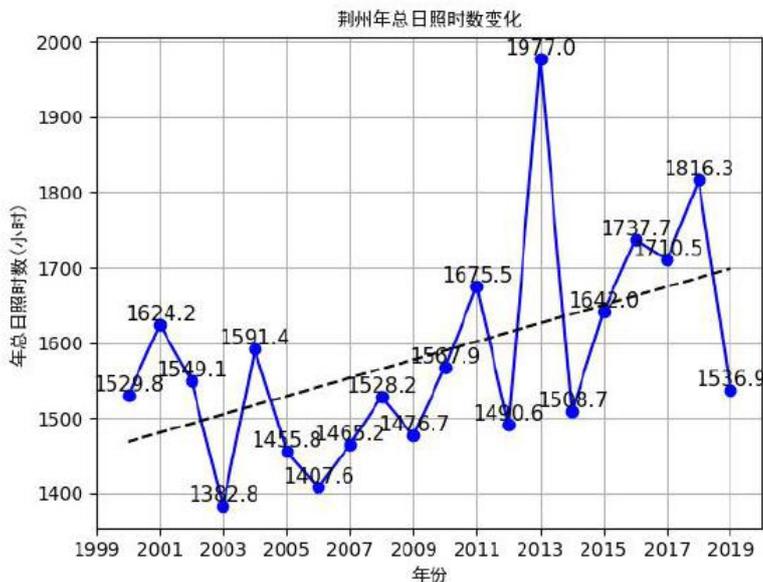


图 5-9 荆州 (2000-2019) 年日照时长 (单位: 小时, 虚线为趋势线)

5.2.1.1.6 气象站相对湿度分析

(1) 月相对湿度分析

荆州气象站 07 月平均相对湿度最大 (79.7%), 12 月平均相对湿度最小 (73.7%)。

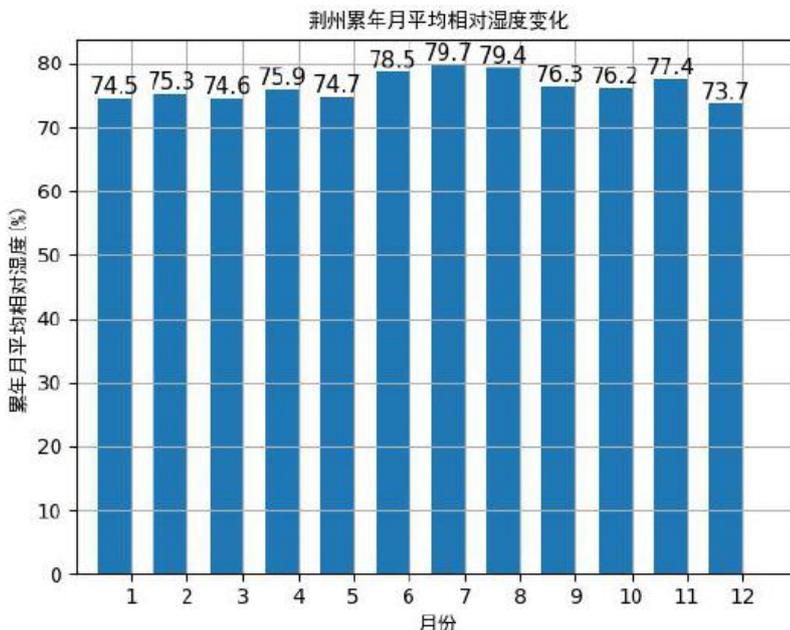


图 5-10 荆州月平均相对湿度 (纵轴为百分比)

(2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

荆州气象站近 20 年年平均相对湿度呈现上升趋势,每年上升 0.16%, 2018 年年平均

相对湿度最大（79.4%），2008 年年平均相对湿度最小（73.0%），周期为 3-4 年。

5.2.2 预测方案

5.2.2.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和工程分析，选取有环境质量标准的评价因子为预测因子。本次评价确定大气环境影响评价因子 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO_x、氨、H₂S、HCl、Cl₂、TVOC、CO、砷、镉、铬(Cr6+)、铅、汞、二噁英。

5.2.2.2 估算源强及评价等级确定

本次评价以湖北仙鹤新材料公司 为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴，建立坐标系，本项目一期和二期项目建成后新增废气估算模型预测源强见下表。

表 5-6 估算模型点源源强（正常工况）参数取值一览表

序号	污染源名称	排气筒 编号	X	Y	高层	点源 H m	点源 D m	点源 T ℃	烟气量 m³/h	排放速率 kg/h									
										PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	HCl	TVOC	Cl ₂	NH ₃	H ₂ S	甲醇
1	一期 600tds/d 碱炉	1#	380	318	32	120	2.4	130	156673.85	2.17	1.21	27.44	27.36	/	/	/	/	0.36	/
2	一期 600tds/d 碱炉	2#	381	318	32	120	2.4	130	176809.37	2.16	1.2	27.95	28.09	/	/	/	/	0.41	/
3	65t/h 固废炉	3#	384	318	32	120	2.2	130	120000	0.665	0.2587	3.387	12	3	/	/	/	/	/
4	一期化学浆车间漂白	4#	-204	336	33	25	0.6	20	13000	/	/	/	/	/	/	0.052	/	/	/
5	二期化学浆车间漂白	5#	-192	390	32	25	0.6	20	13000	/	/	/	/	/	/	0.052	/	/	/
6	二氧化氯制备	6#	472	529	31	25	0.5	20	12000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.091
7	灰库（普通）	7#	478	300	32	15	0.5	20	12000	0.116	0.0498	/	/	/	/	/	/	/	/
8	含活性炭灰库	8#	527	366	32	15	0.5	20	2000	0.003	0.033	/	/	/	/	/	/	/	/
9	飞灰固化	9#	490	414	32	15	0.3	20	2000	0.033	0.0099	/	/	/	/	/	/	/	/
10	活性炭及石灰仓库废气	10#	418	438	32	15	0.3	20	2000	0.0219	0.0066	/	/	/	/	/	/	/	/
11	污水站恶臭	11#	384	318	32	15	0.5	20	12000	/	/	/	/	/	/	0.166	0.006	/	/
										CO		砷	镉	铬(Cr ⁶⁺)	铅	汞	二噁英	/	/
3	65t/h 固废炉	3#	384	318	32	120	2.4	130	120000	12		0.00013	0.00079	0.00025	0.01365	0.00011	0.00396 mg/h	/	/

注：*二噁英排放速率为 mg/h。

表 5-7 估算模型面源源强参数取值一览表

序号	类型	污染源名称	中心坐标		面源宽度 (m)	面源长度 (m)	有效高 He (m)	颗粒物 (kg/h)	硫化氢 (kg/h)	氨气 (kg/h)	VOCs (kg/h)
			X	Y							
12	面源	备料堆场	-626	910	125	186	11	0.601	/	/	/
13	面源	字典纸、无碳复写原纸车间	-82	710	36	250	11	0.0294	/	/	/
14	面源	静电复印纸、双胶纸车间	-204	728	32	250	11	0.0147	/	/	/
15	面源	一期热敏纸车间	-385	916	138	250	11	0.0147	/	/	/
16	面源	格拉辛原纸、轻型纸车间	116	879	42	250	11	0.0294	/	/	/
17	面源	二期热敏纸车间	164	916	46	250	11	0.0147	/	/	/
18	面源	二期离型原纸车间	164	945	44	250	11	0.0147	/	/	/
19	面源	一期涂布加工纸车间	-83	1115	44.5	225	11	0.057	/	/	0.359
20	面源	二期涂布加工纸车间	-47	1054	41	225	11	0.057	/	/	0.359
21	面源	固废预处理间	454	426	73	106	11	/	0.075	0.004	/
22	面源	污水处理站	-331	746	113	560	3	/	0.084	0.004	/

5.2.2.2.1 预测结果

估算模型预测结果详见下列表。

表 5-8 估算模型估算结果一览表

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO ₂ D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	氮氧化物 NO _x D ₁₀ (m)	Hg D10(m)	二噁英 D10(m)	HCl D10(m)	氯 D10(m)
1	一期 600tds/d 碱炉	120	16615	181.94	7.15 0	1.23 0	1.36 0	14.37 21000	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2	一期 600tds/d 碱炉	120	16620	183.62	6.80 0	1.17 0	1.30 0	13.68 20200	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	65t/h 固废炉	120	16595	175.18	0.96 0	0.48 0	0.37 0	6.80 0	0.00 0	0.16 0	8.50 0	0.00 0
4	一期化学浆车间漂白	170	125	0.78	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.07 0
5	二期化学浆车间漂白	170	125	0.78	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.07 0

6	二氧化氯制备	170	128	0.84	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	灰库（普通）	50	211	0.40	0.00 0	8.47 0	8.48 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	含活性炭灰库	30	58	0.00	0.00 0	0.37 0	0.37 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	飞灰固化	30	58	0.00	0.00 0	0.86 0	0.86 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10	活性炭及石灰仓库废气	30	58	0.00	0.00 0	1.67 0	1.67 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11	污水站恶臭	50	211	0.40	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12	备料堆场	30	119	0.00	0.00 0	24.24 200 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	字典纸、无碳复写原纸车间	0	126	0.00	0.00 0	2.07 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	静电复印纸、双胶纸车间	0	126	0.00	0.00 0	1.07 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	一期热敏纸车间	25	145	0	0.00 0	0.49 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
16	格拉辛原纸、轻型纸车间	0	126	0	0.00 0	1.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
17	二期热敏纸车间	0	126	0	0.00 0	0.95 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
18	二期离型原纸车间	0	126	0	0.00 0	0.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
19	一期涂布加工纸车间	0	114	0	0.00 0	3.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
20	二期涂布加工纸车间	0	114	0	0.00 0	4.08 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
21	固废预处理间	30	71	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
22	污水处理站	0	297	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	--	--	--	7.15	24.24	8.48	14.37	0	0.16	8.5	2.07

表 5-9 估算模型估算结果一览表

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	氨 D10(m)	硫化氢 D10(m)	TVOC D10(m)	六价铬 D10(m)	砷 D10(m)	汞 D10(m)	Cd D10(m)	Pb D10(m)	CO D10(m)	甲醇 D10(m)
1	一期 600tds/d 碱炉	120	16615	181.94	0.00 0	4.60 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2	一期 600tds/d 碱炉	120	16620	183.62	0.00 0	4.99 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	65t/h 固废炉	120	16595	175.18	0.00 0	0.00 0	0.00 0	118.11 24800	0.51 0	0.05 0	3.73 0	0.64 0	0.17 0	0.00 0
4	一期化学浆车间漂白	170	125	0.78	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	二期化学浆车间漂白	170	125	0.78	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	二氧化氯制备	170	128	0.84	0.00 0	0.00 0	0.32 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.13 0
7	灰库（普通）	50	211	0.40	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	含活性炭灰库	30	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	飞灰固化	30	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10	活性炭及石灰仓库废气	30	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11	污水站恶臭	50	211	0.40	6.41 0	4.63 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12	备料堆场	30	119	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	字典纸、无碳复写原纸车间	0	126	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	静电复印纸、双胶纸车间	0	126	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	一期热敏纸车间	25	145	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
16	格拉辛原纸、轻型纸车间	0	126	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
17	二期热敏纸车间	0	126	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
18	二期离型原纸车间	0	126	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
19	一期涂布加工纸车间	0	114	0	0.00 0	0.00 0	9.37 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
20	二期涂布加工纸车间	0	114	0	0.00 0	0.00 0	9.63 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
21	固废预处理间	30	71	0	12.13 100	12.94 100	2.72 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
22	污水处理站	0	297	0	44.05 2250	41.95 2150	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	--	--	--	44.05	41.95	9.63	118.11	0.51	0.05	3.73	0.64	0.17	0.13

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案

筛选方案名称: 筛选方案

筛选方案定义 筛选结果

查看选项
 查看内容: 各源的最大值汇总
 显示方式: 1小时浓度占标率
 污染源:
 污染物: 全部污染物
 计算点: 全部点

表格显示选项
 数据格式: 0.00E+00
 数据单位: %

评价等级建议
 P_{max}和D10%须为同一污染物
 最大占标率P_{max}:118.11% (污染源13的六价铬)
 建议评价等级: 一级
 占标率10%的最远距离
 D10%:24926m (污染源13的六价铬)
 评价范围根据污染源区域外延,应
 包括矩形(东西*南北): 51.5 *
 51.0km, 中心坐标(X,Y): (-
 90, 731)m.
 以上根据P_{max}值建议的评价等级
 和评价范围,应参照导则 5.3.3
 和5.4 条款进行调整

筛选结果: 已考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 22 次(耗时0:10:43)。按【刷新结果】重新计算!

刷新结果 (R) 浓度/占标率 曲线图...

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO2 D10 (%)	PM10 D10 (%)	PM2.5 D10 (%)	氮氧化物NOx D10 (μg/m³)	Hg D10 (μg/m³)	一氧化碳 D10 (μg/m³)	HCL D10 (μg/m³)	氟 D10 (μg/m³)	氨 D10 (μg/m³)	硫化氢 D10 (μg/m³)	TVOC D10 (%)	六价铬 D10 (μg/m³)
1	污染源11-纸浆造纸1#排	120	16615	181.94	7.15 0	1.23 0	1.36 0	14.37 21000	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.60 0	0.00 0	0.00 0
2	污染源12	120	16620	183.62	6.80 0	1.17 0	1.30 0	13.68 20200	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.99 0	0.00 0	0.00 0
3	污染源13	120	16595	175.18	0.96 0	0.48 0	0.37 0	6.80 0	0.00 0	0.16 0	8.50 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	12480 0
4	污染源14-纸浆造纸4#	170	125	0.78	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.07 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	污染源15-纸浆造纸5#	170	125	0.78	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.07 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	污染源16-制浆二氧化氯	170	128	0.84	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.32 0	0.00 0
7	污染源17-制浆造纸灰库	50	211	0.40	0.00 0	8.47 0	8.48 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	污染源18制浆造纸含渣	30	58	0.00	0.00 0	0.37 0	0.37 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	污染源19制浆造纸飞灰	30	58	0.00	0.00 0	0.86 0	0.86 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10	污染源20-制浆造纸活性	30	58	0.00	0.00 0	1.67 0	1.67 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11	污染源21制浆造纸废水	50	211	0.40	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.41 0	4.63 0	0.00 0	0.00 0
12	污染源22-仙鹤面源1	30.0	119	0.00	0.00 0	1.24 2000	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	污染源23-制浆造纸字典	0.0	126	0.00	0.00 0	2.07 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	污染源24-制浆造纸静电	0.0	126	0.00	0.00 0	1.07 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	污染源25-制浆造纸一期	25.0	145	0.00	0.00 0	0.49 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
16	污染源26-制浆造纸格拉	0.0	126	0.00	0.00 0	1.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
17	污染源27制浆造纸二期	0.0	126	0.00	0.00 0	0.95 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
18	污染源28制浆造纸二期	0.0	126	0.00	0.00 0	0.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
19	污染源29-制浆造纸一期	0.0	114	0.00	0.00 0	3.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	9.37 0	0.00 0
20	污染源30制浆造纸二期	0.0	114	0.00	0.00 0	4.08 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	9.63 0	0.00 0
21	污染源31制浆造纸固废	30.0	71	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	12.13 100	2.94 100	2.72 0	0.00 0
22	污染源32制浆造纸污水	0.0	297	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.05 2250	.95 2150	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	--	--	--	7.15	24.24	8.48	14.37	0.00	0.16	8.50	2.07	44.05	41.95	9.63	118.11

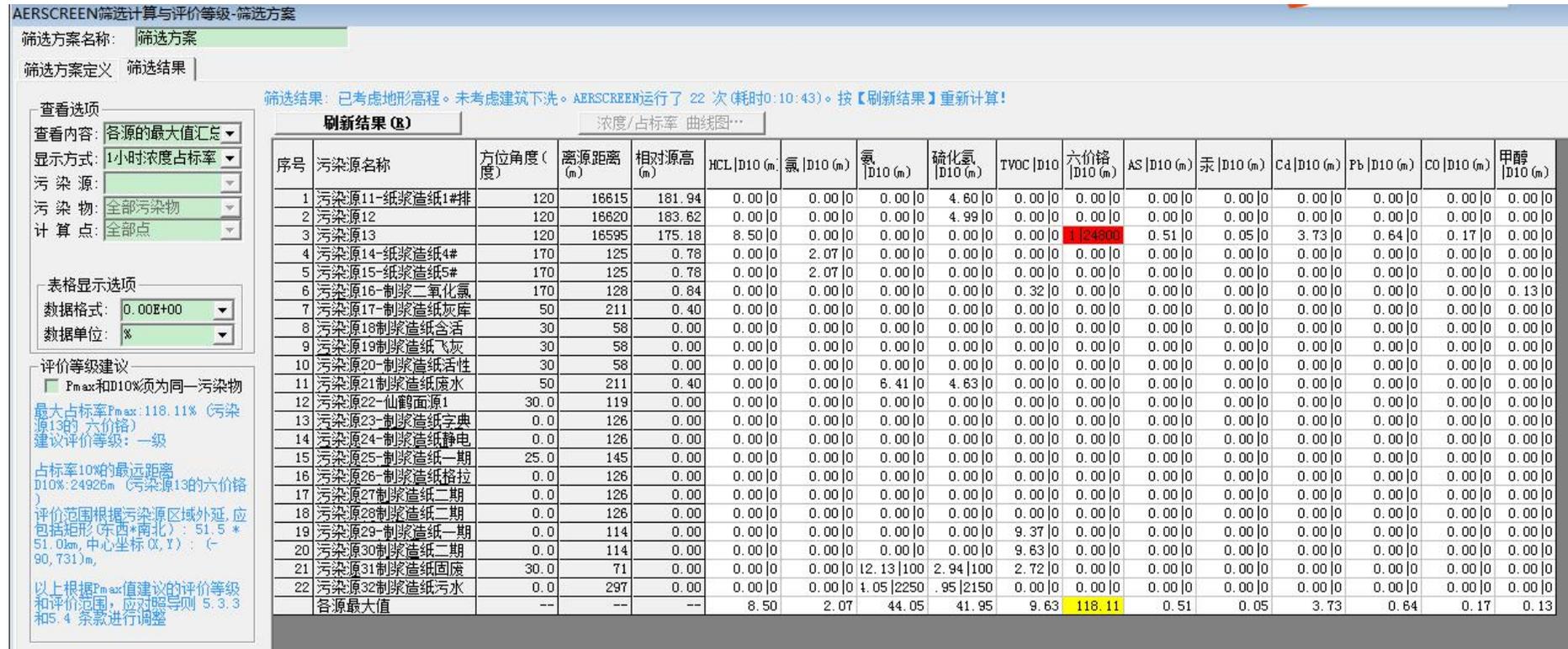


图 5-11 项目大气评价等级判定截图

5.2.2.2.2 评价等级判断

根据导则规定，项目污染物数大于 1，取 P 值中最大的（P_{max}）和其对应的 D_{10%} 作为等级划分依据，本项目 P 值中最大为 118.11%，最大占标率为 P_{max}>10%。对照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级的划分原则，本项目的大气环境影响评价工作等级为一级。

5.2.2.2.3 预测范围

根据导则，预测范围应覆盖评价范围。一级评价项目根据项目排放污染物的最远影响距离（D_{10%}）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D_{10%} 的矩形区域。根据估算模型预测结果，本项目为 D_{10%}21km，因此最终确定本项目预测范围及评价范围为以项目厂址为中心区域，边长 49.6km 的矩形区域。

5.2.2.2.4 预测周期及模型

选取 2020 年作预测周期，预测时段取连续 1 年。

根据估算模式计算结果可知，本次大气评价等级为一级，因此，需采用进一步预测模型开展大气环境预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测模型有 AREMOD、ADMS、CALPUFF。其中 AREMOD、ADMS 的推荐预测范围≤50km，CALPUFF 的推荐预测范围 50km 到几百 km。

根据气象站统计结果，评价基准年内风速≤0.5m/s 的持续时间为 12h，不超过 72h，且 20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）的频率为 15%，不超过 35%，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%区域，对于需要预测二次 PM_{2.5} 污染物的项目，预测范围应覆盖 PM_{2.5} 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1%的区域。根据 AERSCREEN 的预测结果显示，六价铬在距离源 24800m 处短期浓度贡献值占标率为 78.87%；同时本项目属于需要预测二次 PM_{2.5} 污染物的项目。

结合进一步预测模型的推荐预测范围，本评价采用北京尚云环境发布的 EIAProA2018，其模型内核为 AREMOD，对项目周边 50km 范围进行预测，综上所述，

选择导则推荐模型中的 AERMOD 模型进行预测计算。

5.2.2.2.5 模型主要参数

(1) 大气预测坐标系统

以厂区西南角为原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴，建立坐标系。

(2) 地表参数及计算网格点的选取

根据项目周边地表类型，本次预测地面分为 1 个扇区，地面特征参数如下：正午反照率为 0.28，波文率参数为 0.75，粗糙率为 0.0725。

预测网格点按照近密远疏法进行设置。

(3) 地形参数

预测范围内地形采用 90×90m 地形数据，预测范围内地形特征见图 6-11。

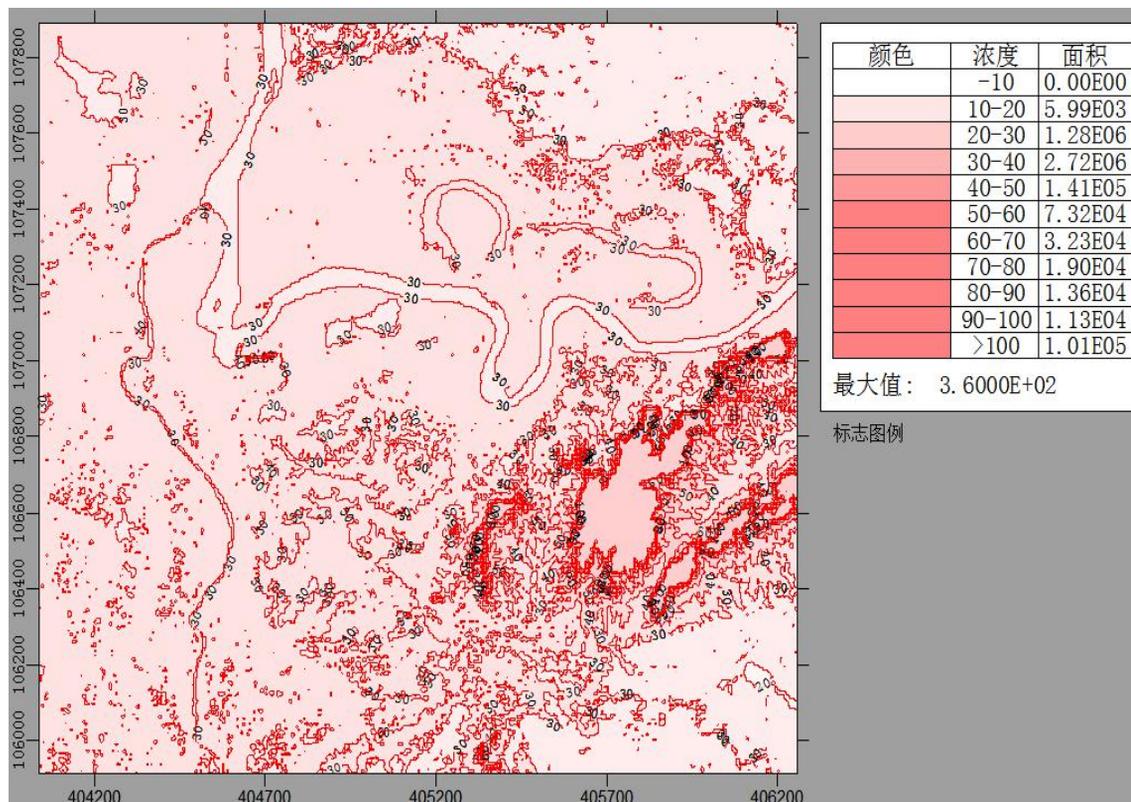


图 5-12 预测范围等高线示意图

(4) 保护目标的选取

本次评价根据预测范围内环境空气敏感区要求，选定环境保护目标作为预测的敏感点，经调查，上述大气环境评价范围内及周边主要环境空气保护目标见表 5-6。

表 5-10 项目主要环境空气保护目标分布情况

序号	名称	坐标/m		功能	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y			
1	东升镇	-1178	2127	居住	WN	1200
2	毕家塘村	328	981	居住	N	520
3	余家棚村	1971	-149	居住	E	1300
4	东升村	3152	-628	居住	E	2400
5	新港村	1561	-885	居住	SE	1800
6	渡船沟	-253	-799	居住	S	700
7	屯子山	-784	-816	居住	S	360
8	大杨树村	-1231	-2749	居住	S	3100
9	土城垸村	-3380	-2097	居住	SW	3700
10	童子岗村	-2053	-196	居住	SW	1500
11	津南村	-4301	-7173	居住	S	7400
12	调关镇	8161	-983	居住	E	7600
13	新厂镇	-10929	21448	居住	NNW	22100
14	大垸镇	-6743	15948	居住	NNW	15600
15	人民大垸	15956	15427	居住	NE	22000
16	焦山河社区	2609	-4388	居住	SN	5000
17	石首市	-9442	3350	居住	W	10000
18	小河口镇	7454	9014	居住	NE	11000
19	桃花山镇	14256	-4813	居住	ESE	14600
20	高基庙镇	-11207	-5920	居住	SW	12200
21	华容县	821	-17526	居住	S	18100
22	万庾镇	-3266	-13651	居住	S	14000
23	三封寺镇	10140	-18068	居住	SE	20700
24	胜峰社区	8000	-12874	居住	SE	12000
25	鲇鱼须镇	-12816	-16148	居住	SW	20500
26	久合垸乡	-15422	-9905	居住	SW	18200
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1917	12661	居住	N	7000
28	石首麋鹿自然保护区	4403	11366	居住	N	10300

5.2.2.2.6 预测内容

本项目位于不达标区域，现状浓度超标的污染物为 PM_{2.5}，根据导则要求，本次评价预测内容主要包括：

①项目正常排放条件下，各环境空气保护敏感点和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

②项目正常排放条件下，现状浓度达标污染物，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓

度的达标情况；对于项目排放的污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。

③项目正常排放条件下，现状浓度超标污染物（ $PM_{2.5}$ ），预测评价叠加大气环境质量限期达标规划（简称“达标规划”）的目标浓度后，各环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；同步减去削减源的环境影响，叠加在建、拟建项目的环境影响。

④项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

⑤项目厂界浓度达标情况，大气环境防护距离设置情况。

表 5-11 预测内容及评价要求

评价对象	污染源	排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.2.2.3 预测源强

正常工况点源强见表 5-8~9。

非正常工况预测源强见下表。

表 5-12 非正常工况点源源强参数取值一览表

序号	污染源	排气筒底部中心坐标 (m)		点源 H m	点源 D m	点源 T ℃	烟气量 m³/h	事故工况 (净化效率均为 0) 排放速率 kg/h									
		X	Y					PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	HCl	TVOC	Cl ₂	NH ₃	H ₂ S	甲醇
1	一期 600tds/d 碱炉	380	318	120	2.4	130	197563.8 5	5432.71	3015.15	28.63	60.32 3					0.45	
2	二期 600tds/d 碱炉	381	318	120	2.4	130	217699.3 7	5403.38	2998.88	29.15	61.80 3					0.51	
3	65t/h 固废炉	384	318	120	2.2	150	120000	1662.98	646.89	691.0 3	24	30					
4	一期化学浆车间漂白废气	-204	336	25	0.6	20	13000							0.208			
5	二期化学浆车间漂白废气	-192	390	25	0.6	20	13000						0.208				
6	二氧化氯制备车间废气	472	529	25	0.6	20	12000										0.453
7	灰库 (普通)	478	300	15	0.5	20	12000	16.473	8.236								
8	含活性炭灰库废气	527	366	15	0.5	20	2000	0.494	0.247								
9	飞灰固化废气	490	414	15	0.3	20	2000	1.14	0.57								
10	石灰活性炭仓库	418	438	15	0.3	20	2000	2.194	1.097								
11	污水处理站	384	318	15	0.3	20	12000								8.312	0.322	
12	备用臭气气化焚烧炉	379	318	120	0.8	130	55000										2.984
								CO		砷	镉	铬 ⁶⁺	铅	汞	二噁英*		
3	65t/h 固废炉							80.0	0.002 6	0.015 8	0.25 5	0.273	0.0021	0.0396			

5.2.2.4 区域削减源强

根据湖北仙鹤热力能源有限公司与荆州市生态环境局、荆州市生态环境局石首市分局共同拟定的《湖北仙鹤热力能源有限公司石首市东升仙鹤工业园供热中心项目主要污染物区域削减方案》，本评价选取其中几个削减源作为区域削减源强。预测参数见表 5-11。

表 5-13 区域削减源强表

名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速 / (m/s)	烟气温度 /K	年工作小时数	污染物排放速率/				
	X	Y						(kg/h)				
								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	

5.2.2.5 区域拟建、在建项目

根据石首市生态环境局提供资料，以及本评价收集的荆州市生态环境局网站上公布的建设项目审批情况，工程评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建源强，具体见表 5-12~表 5-13。

表 5-14 区域在建、拟建源强（有组织）表

序号	类型	污染源名称	X	Y	点源 H	点源 D	点源 T	烟气量	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	Hg
					m	m	℃	万 m ³ /h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	点源	海珥 1#排气筒			35	0.8	25	2.50		0.0003			
2	点源	海珥锅炉尾气排气筒			45	0.7	100	2.31		0.012			
3	点源	特布非 2#排气筒			20	0.34	20	1.45		0.1125			
4	点源	聚鑫 1#排气筒			20	0.8	45	9.77	0.138	0.058		0.078	
5	点源	聚鑫 2#排气筒			20	0.4	20	1.13		0.021			
6	点源	方正 3#排气筒			15	0.4	20	1.25		0.0003			

7	点源	方正 5#排气筒			15	0.4	20	1.25		0.0032			
8	点源	冠众锅炉尾气排气筒			8	0.5	70	0.85	0.139			0.651	
9	点源	汇源建材 DA001 排气筒			26	0.35	17	1.14		0.037			
10	点源	汇源建材 DA002 排气筒			26	0.9	80	3.15		0.005			
11	点源	汇源建材 DA003 排气筒			26	0.35	17	1.14		0.02			
12	点源	汇源建材 DA004 排气筒			18	0.25	17	0.80		0.002			
13	点源	汇源建材 DA005 排气筒			26	0.4	80	1.09		0.052			
14	点源	上沃 1#排气筒			20	1.2	25	3.73		0.018			
15	点源	上沃 2#排气筒			15	0.6	25	0.85		0.0315			
16	点源	盟多 1#排气筒			20	0.4	20	1.25		0.032			
17	点源	凯拓 1#排气筒			20	0.8	20	3.75		0.054			
18	点源	凯拓 2#排气筒			20	0.7	80	2.86		0.066			
19	点源	凯拓锅炉尾气排气筒			20	0.3	100	0.93	0.083	0.025		0.12	
20	点源	摩诃焚烧炉烟囱			50	1.2	130	3.00	5.33			10.8	
21	点源	格林斯柏锅炉尾气排气筒			15	0.5	70	0.28	0.03	0.2		0.0427	
22	点源	仙鹤园区热电联产主烟囱	209	3	120	4	60	638336	20.134	5.719	2.225	28.888	0.004
23	点源	仙鹤园区热电联产 1#炉前煤仓	146	84	35	0.3	20	5000	0	0.12	0.042	0	0
24	点源	仙鹤园区热电联产 2#炉前煤仓	130	61	35	0.3	20	5000	0	0.12	0.042	0	0
25	点源	仙鹤园区热电联产 3#炉前煤仓	127	41	35	0.3	20	5000	0	0.12	0.042	0	0
26	点源	仙鹤园区热电联产渣库	186	122	35	0.3	20	3000	0	0.072	0.025	0	0
27	点源	仙鹤园区热电联产灰库	208	38	35	0.3	20	8000	0	0.192	0.067	0	0
28	点源	楚源芒硝车间热风炉排气筒			25	0.6	80	0.95	1.277	0.205		0.008	
29	点源	楚源危废焚烧炉排气筒			50	1	170	4.2	5.88	2.73		10.08	
30	点源	楚源曼海姆炉燃烧排气筒			18	0.325	80	0.80759	0.1685	0.1046		1.0981	

31	点源	楚源曼海姆炉反应尾气排气筒			25	0.35	25	0.5		0.0006			
32	点源	楚源氯磺酸装置反应尾气排气筒			25	0.6	25	2	0.9667				
33	点源	楚源污泥焚烧排气筒			150	3.2	48	24.50	7.0983	1.4006		11.4167	0.0018

表 5-15 区域在建、拟建源强（无组织）表

排放源	类型	污染源名称	X	Y	面源宽度	面源长度	面源角度	有效高 He	PM ₁₀ kg/h	PM _{2.5} kg/h	氨 kg/h
园区热电联产	面源	干燥棚	298	162	80	150	0	6	0.007	0.002	
	面源	氨水罐区	220	120	12	4	0	4			0.016

5.2.3 环境空气背景浓度

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1 基础污染物环境质量现状数据的要求：

（1）评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。

（2）评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位量邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量重城市点或区域点监测数据。

（3）对于位于环境空气质量一类区的环境空气保护目标或网格点，各污染物环境质量现状浓度可取符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位量邻近，地形、气候条件相运的环境空气质量区域点或背景点监测数据。

因此，本评价根据石首市东升仙鹤工业园的具体位置，采用石首常规监测点 2020 年 1 月~2020 年 12 月逐日监测数据作为区域的背景浓度，该点位距离石首市东升仙鹤工业园约 13.4 公里，距离湖北石首麋鹿国家级自然保护区、湖北长江天鹅洲白鱉豚国家级自然保护区约 17.4 公里，该点位地形、气候条件与石首市东升仙鹤工业园及自然保护区相近。

综合以上分析，本评价选取的自动监测站点满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，其监测值见下表。

表 5-16 石首市监测站环境空气监测结果

点位名称	污染物	年评价指标	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
石首市监测站	SO ₂	98%位数日平均质量浓度	56
		年平均浓度	14
	NO ₂	98%位数日平均质量浓度	41
		年平均浓度	19
	PM ₁₀	95%位数日平均质量浓度	124
		年平均浓度	59
	PM _{2.5}	95%位数日平均质量浓度	87
		年平均浓度	36

5.2.4 预测方案

程所在区域为不达标区，超标因子为 PM_{2.5}。

因此，对照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次按照不达标区预测要求进行，具体预测方案如下表：

表 5-17 预测方案一览表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区 评价	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-区域削减污染源（如有）+其他在建、拟建污染源（如有）	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况； 年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.2.5 正常工况下大气影响预测结果

5.2.5.1 新增污染源贡献值预测

5.2.5.1.1 SO₂

SO₂ 最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-18 SO₂ 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	1.47E-02	5.00E-01	2.94	达标
		日平均	1.72E-03	1.50E-01	1.14	达标
		年平均	1.36E-04	6.00E-02	0.23	达标
2	毕家塘村	1 小时	1.49E-02	5.00E-01	2.97	达标
		日平均	3.86E-03	1.50E-01	2.57	达标
		年平均	4.87E-04	6.00E-02	0.81	达标
3	余家棚村	1 小时	1.90E-02	5.00E-01	3.81	达标
		日平均	2.16E-03	1.50E-01	1.44	达标
		年平均	1.51E-04	6.00E-02	0.25	达标
4	东升村	1 小时	1.97E-02	5.00E-01	3.95	达标
		日平均	1.59E-03	1.50E-01	1.06	达标
		年平均	9.71E-05	6.00E-02	0.16	达标

5	新港村	1 小时	1.90E-02	5.00E-01	3.8	达标
		日平均	1.85E-03	1.50E-01	1.23	达标
		年平均	1.85E-04	6.00E-02	0.31	达标
6	渡船沟	1 小时	2.84E-02	5.00E-01	5.68	达标
		日平均	3.65E-03	1.50E-01	2.43	达标
		年平均	7.77E-04	6.00E-02	1.29	达标
7	屯子山	1 小时	1.99E-02	5.00E-01	3.98	达标
		日平均	3.09E-03	1.50E-01	2.06	达标
		年平均	4.65E-04	6.00E-02	0.77	达标
8	大杨树村	1 小时	2.18E-02	5.00E-01	4.35	达标
		日平均	2.51E-03	1.50E-01	1.68	达标
		年平均	4.03E-04	6.00E-02	0.67	达标
9	土城垸村	1 小时	1.53E-02	5.00E-01	3.06	达标
		日平均	8.35E-04	1.50E-01	0.56	达标
		年平均	1.26E-04	6.00E-02	0.21	达标
10	童子岗村	1 小时	1.63E-02	5.00E-01	3.26	达标
		日平均	1.62E-03	1.50E-01	1.08	达标
		年平均	1.38E-04	6.00E-02	0.23	达标
11	津南村	1 小时	1.02E-02	5.00E-01	2.05	达标
		日平均	1.04E-03	1.50E-01	0.69	达标
		年平均	1.79E-04	6.00E-02	0.3	达标
12	调关镇	1 小时	9.23E-03	5.00E-01	1.85	达标
		日平均	1.32E-03	1.50E-01	0.88	达标
		年平均	4.49E-05	6.00E-02	0.07	达标
13	新厂镇	1 小时	4.77E-03	5.00E-01	0.95	达标
		日平均	4.10E-04	1.50E-01	0.27	达标
		年平均	2.49E-05	6.00E-02	0.04	达标
14	大垸镇	1 小时	5.89E-03	5.00E-01	1.18	达标
		日平均	6.85E-04	1.50E-01	0.46	达标
		年平均	3.54E-05	6.00E-02	0.06	达标
15	人民大垸	1 小时	4.13E-03	5.00E-01	0.83	达标
		日平均	3.64E-04	1.50E-01	0.24	达标
		年平均	2.24E-05	6.00E-02	0.04	达标
16	焦山河社区	1 小时	1.03E-02	5.00E-01	2.06	达标
		日平均	1.67E-03	1.50E-01	1.12	达标
		年平均	1.37E-04	6.00E-02	0.23	达标
17	石首市	1 小时	9.40E-03	5.00E-01	1.88	达标
		日平均	4.01E-04	1.50E-01	0.27	达标
		年平均	2.73E-05	6.00E-02	0.05	达标
18	小河口镇	1 小时	7.59E-03	5.00E-01	1.52	达标
		日平均	6.08E-04	1.50E-01	0.41	达标

		年平均	5.01E-05	6.00E-02	0.08	达标
19	桃花山镇	1 小时	7.01E-03	5.00E-01	1.4	达标
		日平均	4.79E-04	1.50E-01	0.32	达标
		年平均	2.21E-05	6.00E-02	0.04	达标
20	高基庙镇	1 小时	5.49E-03	5.00E-01	1.1	达标
		日平均	3.67E-04	1.50E-01	0.24	达标
		年平均	3.71E-05	6.00E-02	0.06	达标
21	华容县	1 小时	6.15E-03	5.00E-01	1.23	达标
		日平均	1.10E-03	1.50E-01	0.73	达标
		年平均	1.47E-04	6.00E-02	0.24	达标
22	万庾镇	1 小时	6.93E-03	5.00E-01	1.39	达标
		日平均	9.95E-04	1.50E-01	0.66	达标
		年平均	1.78E-04	6.00E-02	0.3	达标
23	三封寺镇	1 小时	5.62E-03	5.00E-01	1.12	达标
		日平均	6.22E-04	1.50E-01	0.41	达标
		年平均	3.50E-05	6.00E-02	0.06	达标
24	胜峰社区	1 小时	8.08E-03	5.00E-01	1.62	达标
		日平均	8.43E-04	1.50E-01	0.56	达标
		年平均	4.50E-05	6.00E-02	0.08	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	4.27E-03	5.00E-01	0.85	达标
		日平均	5.54E-04	1.50E-01	0.37	达标
		年平均	6.91E-05	6.00E-02	0.12	达标
26	久合垸乡	1 小时	4.32E-03	5.00E-01	0.86	达标
		日平均	3.14E-04	1.50E-01	0.21	达标
		年平均	3.18E-05	6.00E-02	0.05	达标
27	天鹅洲白鱓豚保护区	1 小时	5.90E-03	5.00E-01	1.18	达标
		日平均	9.20E-04	1.50E-01	0.61	达标
		年平均	6.66E-05	6.00E-02	0.11	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	7.19E-03	5.00E-01	1.44	达标
		日平均	8.72E-04	1.50E-01	0.58	达标
		年平均	6.76E-05	6.00E-02	0.11	达标
29	网格	1 小时	3.53E-02	5.00E-01	7.05	达标
		日平均	4.44E-03	1.50E-01	2.96	达标
		年平均	8.54E-04	6.00E-02	1.42	达标

5.2.5.1.2 NO_x

NO_x最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-19 NO_x最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
----	-----	------	------------------------------	------------------------------	------	------

1	东升镇	1 小时	1.71E-02	2.50E-01	6.84	达标
		日平均	2.01E-03	1.00E-01	2.01	达标
		年平均	1.58E-04	5.00E-02	0.32	达标
2	毕家塘村	1 小时	1.73E-02	2.50E-01	6.94	达标
		日平均	4.49E-03	1.00E-01	4.49	达标
		年平均	5.73E-04	5.00E-02	1.15	达标
3	余家棚村	1 小时	2.21E-02	2.50E-01	8.82	达标
		日平均	2.53E-03	1.00E-01	2.53	达标
		年平均	1.76E-04	5.00E-02	0.35	达标
4	东升村	1 小时	2.36E-02	2.50E-01	9.44	达标
		日平均	1.85E-03	1.00E-01	1.85	达标
		年平均	1.13E-04	5.00E-02	0.23	达标
5	新港村	1 小时	2.20E-02	2.50E-01	8.82	达标
		日平均	2.15E-03	1.00E-01	2.15	达标
		年平均	2.16E-04	5.00E-02	0.43	达标
6	渡船沟	1 小时	3.32E-02	2.50E-01	13.29	达标
		日平均	4.25E-03	1.00E-01	4.25	达标
		年平均	9.10E-04	5.00E-02	1.82	达标
7	屯子山	1 小时	2.34E-02	2.50E-01	9.36	达标
		日平均	3.59E-03	1.00E-01	3.59	达标
		年平均	5.43E-04	5.00E-02	1.09	达标
8	大杨树村	1 小时	2.52E-02	2.50E-01	10.07	达标
		日平均	2.92E-03	1.00E-01	2.92	达标
		年平均	4.68E-04	5.00E-02	0.94	达标
9	土城垸村	1 小时	1.77E-02	2.50E-01	7.07	达标
		日平均	9.77E-04	1.00E-01	0.98	达标
		年平均	1.46E-04	5.00E-02	0.29	达标
10	童子岗村	1 小时	1.89E-02	2.50E-01	7.56	达标
		日平均	1.87E-03	1.00E-01	1.87	达标
		年平均	1.60E-04	5.00E-02	0.32	达标
11	津南村	1 小时	1.19E-02	2.50E-01	4.74	达标
		日平均	1.20E-03	1.00E-01	1.2	达标
		年平均	2.07E-04	5.00E-02	0.41	达标
12	调关镇	1 小时	1.07E-02	2.50E-01	4.28	达标
		日平均	1.53E-03	1.00E-01	1.53	达标
		年平均	5.19E-05	5.00E-02	0.1	达标
13	新厂镇	1 小时	5.52E-03	2.50E-01	2.21	达标
		日平均	4.75E-04	1.00E-01	0.48	达标
		年平均	2.88E-05	5.00E-02	0.06	达标
14	大垸镇	1 小时	6.83E-03	2.50E-01	2.73	达标
		日平均	7.97E-04	1.00E-01	0.8	达标

		年平均	4.10E-05	5.00E-02	0.08	达标
15	人民大垸	1 小时	4.78E-03	2.50E-01	1.91	达标
		日平均	4.22E-04	1.00E-01	0.42	达标
		年平均	2.59E-05	5.00E-02	0.05	达标
16	焦山河社区	1 小时	1.20E-02	2.50E-01	4.79	达标
		日平均	1.95E-03	1.00E-01	1.95	达标
		年平均	1.59E-04	5.00E-02	0.32	达标
17	石首市	1 小时	1.09E-02	2.50E-01	4.36	达标
		日平均	4.65E-04	1.00E-01	0.46	达标
		年平均	3.15E-05	5.00E-02	0.06	达标
18	小河口镇	1 小时	8.80E-03	2.50E-01	3.52	达标
		日平均	7.04E-04	1.00E-01	0.7	达标
		年平均	5.78E-05	5.00E-02	0.12	达标
19	桃花山镇	1 小时	8.13E-03	2.50E-01	3.25	达标
		日平均	5.54E-04	1.00E-01	0.55	达标
		年平均	2.55E-05	5.00E-02	0.05	达标
20	高基庙镇	1 小时	6.36E-03	2.50E-01	2.54	达标
		日平均	4.26E-04	1.00E-01	0.43	达标
		年平均	4.28E-05	5.00E-02	0.09	达标
21	华容县	1 小时	7.12E-03	2.50E-01	2.85	达标
		日平均	1.27E-03	1.00E-01	1.27	达标
		年平均	1.70E-04	5.00E-02	0.34	达标
22	万庾镇	1 小时	7.98E-03	2.50E-01	3.19	达标
		日平均	1.15E-03	1.00E-01	1.15	达标
		年平均	2.06E-04	5.00E-02	0.41	达标
23	三封寺镇	1 小时	6.51E-03	2.50E-01	2.6	达标
		日平均	7.21E-04	1.00E-01	0.72	达标
		年平均	4.05E-05	5.00E-02	0.08	达标
24	胜峰社区	1 小时	9.36E-03	2.50E-01	3.74	达标
		日平均	9.77E-04	1.00E-01	0.98	达标
		年平均	5.20E-05	5.00E-02	0.1	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	4.96E-03	2.50E-01	1.99	达标
		日平均	6.40E-04	1.00E-01	0.64	达标
		年平均	7.99E-05	5.00E-02	0.16	达标
26	久合垸乡	1 小时	5.01E-03	2.50E-01	2	达标
		日平均	3.64E-04	1.00E-01	0.36	达标
		年平均	3.67E-05	5.00E-02	0.07	达标
27	天鹅洲白鱔豚保护区	1 小时	6.85E-03	2.50E-01	2.74	达标
		日平均	1.06E-03	1.00E-01	1.06	达标
		年平均	7.68E-05	5.00E-02	0.15	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	8.34E-03	2.50E-01	3.34	达标

		日平均	1.01E-03	1.00E-01	1.01	达标
		年平均	7.80E-05	5.00E-02	0.16	达标
29	网格	1 小时	4.19E-02	2.50E-01	16.76	达标
		日平均	5.20E-03	1.00E-01	5.2	达标
		年平均	1.00E-03	5.00E-02	2.01	达标

5.2.5.1.3 PM₁₀

PM₁₀最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-20 PM₁₀最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	日平均	5.59E-03	1.50E-01	3.73	达标
		年平均	3.92E-04	7.00E-02	0.56	达标
2	毕家塘村	日平均	2.95E-03	1.50E-01	1.97	达标
		年平均	4.18E-04	7.00E-02	0.6	达标
3	余家棚村	日平均	2.37E-03	1.50E-01	1.58	达标
		年平均	1.94E-04	7.00E-02	0.28	达标
4	东升村	日平均	2.34E-03	1.50E-01	1.56	达标
		年平均	1.37E-04	7.00E-02	0.2	达标
5	新港村	日平均	2.57E-03	1.50E-01	1.72	达标
		年平均	3.12E-04	7.00E-02	0.45	达标
6	渡船沟	日平均	5.07E-03	1.50E-01	3.38	达标
		年平均	7.85E-04	7.00E-02	1.12	达标
7	屯子山	日平均	4.16E-03	1.50E-01	2.77	达标
		年平均	7.38E-04	7.00E-02	1.05	达标
8	大杨树村	日平均	2.06E-03	1.50E-01	1.38	达标
		年平均	3.38E-04	7.00E-02	0.48	达标
9	土城垸村	日平均	1.79E-03	1.50E-01	1.19	达标
		年平均	2.03E-04	7.00E-02	0.29	达标
10	童子岗村	日平均	4.12E-03	1.50E-01	2.75	达标
		年平均	3.36E-04	7.00E-02	0.48	达标
11	津南村	日平均	1.41E-03	1.50E-01	0.94	达标
		年平均	1.22E-04	7.00E-02	0.17	达标
12	调关镇	日平均	8.46E-04	1.50E-01	0.56	达标
		年平均	4.40E-05	7.00E-02	0.06	达标
13	新厂镇	日平均	4.71E-04	1.50E-01	0.31	达标
		年平均	1.87E-05	7.00E-02	0.03	达标
14	大垸镇	日平均	5.17E-04	1.50E-01	0.34	达标
		年平均	3.13E-05	7.00E-02	0.04	达标

15	人民大垸	日平均	6.97E-04	1.50E-01	0.46	达标
		年平均	2.26E-05	7.00E-02	0.03	达标
16	焦山河社区	日平均	2.35E-03	1.50E-01	1.56	达标
		年平均	1.71E-04	7.00E-02	0.24	达标
17	石首市	日平均	1.20E-03	1.50E-01	0.8	达标
		年平均	5.60E-05	7.00E-02	0.08	达标
18	小河口镇	日平均	1.08E-03	1.50E-01	0.72	达标
		年平均	3.95E-05	7.00E-02	0.06	达标
19	桃花山镇	日平均	6.14E-04	1.50E-01	0.41	达标
		年平均	2.46E-05	7.00E-02	0.04	达标
20	高基庙镇	日平均	7.68E-04	1.50E-01	0.51	达标
		年平均	3.73E-05	7.00E-02	0.05	达标
21	华容县	日平均	6.19E-04	1.50E-01	0.41	达标
		年平均	5.24E-05	7.00E-02	0.07	达标
22	万庾镇	日平均	7.07E-04	1.50E-01	0.47	达标
		年平均	6.46E-05	7.00E-02	0.09	达标
23	三封寺镇	日平均	7.86E-04	1.50E-01	0.52	达标
		年平均	3.07E-05	7.00E-02	0.04	达标
24	胜峰社区	日平均	9.00E-04	1.50E-01	0.6	达标
		年平均	4.99E-05	7.00E-02	0.07	达标
25	鲇鱼须镇	日平均	7.00E-04	1.50E-01	0.47	达标
		年平均	3.12E-05	7.00E-02	0.04	达标
26	久合垸乡	日平均	7.98E-04	1.50E-01	0.53	达标
		年平均	2.55E-05	7.00E-02	0.04	达标
27	天鹅洲白鱃豚保护区	日平均	9.03E-04	1.50E-01	0.6	达标
		年平均	4.04E-05	7.00E-02	0.06	达标
28	石首麋鹿自然保护区	日平均	8.27E-04	1.50E-01	0.55	达标
		年平均	4.00E-05	7.00E-02	0.06	达标
29	网格	日平均	1.25E-02	1.50E-01	8.35	达标
		年平均	4.03E-03	7.00E-02	5.76	达标

5.2.5.1.4 PM_{2.5}

PM_{2.5}最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-21 PM_{2.5}最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	日平均	1.30E-04	7.50E-02	0.17	达标
		年平均	9.25E-06	3.50E-02	0.03	达标
2	毕家塘村	日平均	4.46E-04	7.50E-02	0.6	达标

		年平均	3.80E-05	3.50E-02	0.11	达标
3	余家棚村	日平均	1.54E-04	7.50E-02	0.21	达标
		年平均	9.40E-06	3.50E-02	0.03	达标
4	东升村	日平均	1.06E-04	7.50E-02	0.14	达标
		年平均	6.56E-06	3.50E-02	0.02	达标
5	新港村	日平均	1.90E-04	7.50E-02	0.25	达标
		年平均	1.45E-05	3.50E-02	0.04	达标
6	渡船沟	日平均	2.51E-04	7.50E-02	0.33	达标
		年平均	4.84E-05	3.50E-02	0.14	达标
7	屯子山	日平均	1.73E-04	7.50E-02	0.23	达标
		年平均	2.85E-05	3.50E-02	0.08	达标
8	大杨树村	日平均	1.59E-04	7.50E-02	0.21	达标
		年平均	2.65E-05	3.50E-02	0.08	达标
9	土城垸村	日平均	9.28E-05	7.50E-02	0.12	达标
		年平均	8.71E-06	3.50E-02	0.02	达标
10	童子岗村	日平均	1.41E-04	7.50E-02	0.19	达标
		年平均	1.03E-05	3.50E-02	0.03	达标
11	津南村	日平均	6.20E-05	7.50E-02	0.08	达标
		年平均	1.10E-05	3.50E-02	0.03	达标
12	调关镇	日平均	6.09E-05	7.50E-02	0.08	达标
		年平均	3.33E-06	3.50E-02	0.01	达标
13	新厂镇	日平均	1.99E-05	7.50E-02	0.03	达标
		年平均	1.71E-06	3.50E-02	0	达标
14	大垸镇	日平均	3.80E-05	7.50E-02	0.05	达标
		年平均	2.47E-06	3.50E-02	0.01	达标
15	人民大垸	日平均	1.87E-05	7.50E-02	0.02	达标
		年平均	1.58E-06	3.50E-02	0	达标
16	焦山河社区	日平均	1.16E-04	7.50E-02	0.15	达标
		年平均	1.09E-05	3.50E-02	0.03	达标
17	石首市	日平均	3.62E-05	7.50E-02	0.05	达标
		年平均	2.61E-06	3.50E-02	0.01	达标
18	小河口镇	日平均	2.91E-05	7.50E-02	0.04	达标
		年平均	3.16E-06	3.50E-02	0.01	达标
19	桃花山镇	日平均	3.25E-05	7.50E-02	0.04	达标
		年平均	1.88E-06	3.50E-02	0.01	达标
20	高基庙镇	日平均	2.66E-05	7.50E-02	0.04	达标
		年平均	2.55E-06	3.50E-02	0.01	达标
21	华容县	日平均	5.36E-05	7.50E-02	0.07	达标
		年平均	8.28E-06	3.50E-02	0.02	达标
22	万庾镇	日平均	5.38E-05	7.50E-02	0.07	达标
		年平均	1.05E-05	3.50E-02	0.03	达标
23	三封寺镇	日平均	2.88E-05	7.50E-02	0.04	达标

		年平均	2.78E-06	3.50E-02	0.01	达标
24	胜峰社区	日平均	4.47E-05	7.50E-02	0.06	达标
		年平均	3.64E-06	3.50E-02	0.01	达标
25	鲇鱼须镇	日平均	2.55E-05	7.50E-02	0.03	达标
		年平均	4.22E-06	3.50E-02	0.01	达标
26	久合垸乡	日平均	2.16E-05	7.50E-02	0.03	达标
		年平均	2.36E-06	3.50E-02	0.01	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	日平均	4.36E-05	7.50E-02	0.06	达标
		年平均	4.36E-06	3.50E-02	0.01	达标
28	石首麋鹿自然保护区	日平均	4.99E-05	7.50E-02	0.07	达标
		年平均	4.29E-06	3.50E-02	0.01	达标
29	网格	日平均	2.23E-03	7.50E-02	2.97	达标
		年平均	1.25E-04	3.50E-02	0.36	达标

5.2.5.1.5 HCl

HCl 最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-22 HCl 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	8.06E-04	5.00E-02	1.61	达标
		日平均	9.96E-05	1.50E-02	0.66	达标
		年平均	7.50E-06	0.00E+00	无标准	未知
2	毕家塘村	1 小时	8.83E-04	5.00E-02	1.77	达标
		日平均	2.16E-04	1.50E-02	1.44	达标
		年平均	2.89E-05	0.00E+00	无标准	未知
3	余家棚村	1 小时	1.06E-03	5.00E-02	2.13	达标
		日平均	1.26E-04	1.50E-02	0.84	达标
		年平均	8.56E-06	0.00E+00	无标准	未知
4	东升村	1 小时	1.31E-03	5.00E-02	2.63	达标
		日平均	9.48E-05	1.50E-02	0.63	达标
		年平均	5.30E-06	0.00E+00	无标准	未知
5	新港村	1 小时	1.04E-03	5.00E-02	2.08	达标
		日平均	1.14E-04	1.50E-02	0.76	达标
		年平均	1.06E-05	0.00E+00	无标准	未知
6	渡船沟	1 小时	1.63E-03	5.00E-02	3.27	达标
		日平均	2.03E-04	1.50E-02	1.35	达标
		年平均	4.52E-05	0.00E+00	无标准	未知
7	屯子山	1 小时	1.19E-03	5.00E-02	2.39	达标
		日平均	1.69E-04	1.50E-02	1.13	达标
		年平均	2.64E-05	0.00E+00	无标准	未知
8	大杨树村	1 小时	1.16E-03	5.00E-02	2.31	达标

		日平均	1.37E-04	1.50E-02	0.92	达标
		年平均	2.20E-05	0.00E+00	无标准	未知
9	土城垸村	1 小时	8.04E-04	5.00E-02	1.61	达标
		日平均	4.82E-05	1.50E-02	0.32	达标
		年平均	6.72E-06	0.00E+00	无标准	未知
10	童子岗村	1 小时	8.78E-04	5.00E-02	1.76	达标
		日平均	8.67E-05	1.50E-02	0.58	达标
		年平均	7.52E-06	0.00E+00	无标准	未知
11	津南村	1 小时	5.46E-04	5.00E-02	1.09	达标
		日平均	5.57E-05	1.50E-02	0.37	达标
		年平均	9.50E-06	0.00E+00	无标准	未知
12	调关镇	1 小时	4.98E-04	5.00E-02	1	达标
		日平均	7.08E-05	1.50E-02	0.47	达标
		年平均	2.37E-06	0.00E+00	无标准	未知
13	新厂镇	1 小时	2.55E-04	5.00E-02	0.51	达标
		日平均	2.21E-05	1.50E-02	0.15	达标
		年平均	1.32E-06	0.00E+00	无标准	未知
14	大垸镇	1 小时	3.16E-04	5.00E-02	0.63	达标
		日平均	3.81E-05	1.50E-02	0.25	达标
		年平均	1.88E-06	0.00E+00	无标准	未知
15	人民大垸	1 小时	2.22E-04	5.00E-02	0.44	达标
		日平均	1.94E-05	1.50E-02	0.13	达标
		年平均	1.17E-06	0.00E+00	无标准	未知
16	焦山河社区	1 小时	5.69E-04	5.00E-02	1.14	达标
		日平均	9.19E-05	1.50E-02	0.61	达标
		年平均	7.34E-06	0.00E+00	无标准	未知
17	石首市	1 小时	5.05E-04	5.00E-02	1.01	达标
		日平均	2.15E-05	1.50E-02	0.14	达标
		年平均	1.42E-06	0.00E+00	无标准	未知
18	小河口镇	1 小时	4.09E-04	5.00E-02	0.82	达标
		日平均	3.24E-05	1.50E-02	0.22	达标
		年平均	2.62E-06	0.00E+00	无标准	未知
19	桃花山镇	1 小时	3.78E-04	5.00E-02	0.76	达标
		日平均	2.52E-05	1.50E-02	0.17	达标
		年平均	1.16E-06	0.00E+00	无标准	未知
20	高基庙镇	1 小时	2.94E-04	5.00E-02	0.59	达标
		日平均	1.96E-05	1.50E-02	0.13	达标
		年平均	1.93E-06	0.00E+00	无标准	未知
21	华容县	1 小时	3.28E-04	5.00E-02	0.66	达标
		日平均	5.90E-05	1.50E-02	0.39	达标
		年平均	7.90E-06	0.00E+00	无标准	未知

22	万庾镇	1 小时	3.54E-04	5.00E-02	0.71	达标
		日平均	5.24E-05	1.50E-02	0.35	达标
		年平均	9.51E-06	0.00E+00	无标准	未知
23	三封寺镇	1 小时	2.99E-04	5.00E-02	0.6	达标
		日平均	3.35E-05	1.50E-02	0.22	达标
		年平均	1.84E-06	0.00E+00	无标准	未知
24	胜峰社区	1 小时	4.32E-04	5.00E-02	0.86	达标
		日平均	4.53E-05	1.50E-02	0.3	达标
		年平均	2.36E-06	0.00E+00	无标准	未知
25	鲇鱼须镇	1 小时	2.36E-04	5.00E-02	0.47	达标
		日平均	2.91E-05	1.50E-02	0.19	达标
		年平均	3.63E-06	0.00E+00	无标准	未知
26	久合垸乡	1 小时	2.33E-04	5.00E-02	0.47	达标
		日平均	1.68E-05	1.50E-02	0.11	达标
		年平均	1.65E-06	0.00E+00	无标准	未知
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	3.21E-04	5.00E-02	0.64	达标
		日平均	4.87E-05	1.50E-02	0.32	达标
		年平均	3.47E-06	0.00E+00	无标准	未知
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	3.87E-04	5.00E-02	0.77	达标
		日平均	4.59E-05	1.50E-02	0.31	达标
		年平均	3.53E-06	0.00E+00	无标准	未知
29	网格	1 小时	2.25E-03	5.00E-02	4.51	达标
		日平均	2.55E-04	1.50E-02	1.7	达标
		年平均	5.06E-05	0.00E+00	无标准	未知

5.2.5.1.6 Cl₂

Cl₂ 最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-23 Cl₂ 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	5.75E-04	1.00E-01	0.57	达标
		日平均	5.61E-05	3.00E-02	0.19	达标
		年平均	3.22E-06	0.00E+00	无标准	未知
2	毕家塘村	1 小时	1.16E-03	1.00E-01	1.16	达标
		日平均	6.43E-05	3.00E-02	0.21	达标
		年平均	5.43E-06	0.00E+00	无标准	未知
3	余家棚村	1 小时	9.23E-04	1.00E-01	0.92	达标
		日平均	3.85E-05	3.00E-02	0.13	达标
		年平均	1.22E-06	0.00E+00	无标准	未知
4	东升村	1 小时	6.67E-04	1.00E-01	0.67	达标

		日平均	2.93E-05	3.00E-02	0.1	达标
		年平均	8.50E-07	0.00E+00	无标准	未知
5	新港村	1 小时	5.44E-04	1.00E-01	0.54	达标
		日平均	2.72E-05	3.00E-02	0.09	达标
		年平均	1.47E-06	0.00E+00	无标准	未知
6	渡船沟	1 小时	1.45E-03	1.00E-01	1.45	达标
		日平均	1.71E-04	3.00E-02	0.57	达标
		年平均	2.80E-05	0.00E+00	无标准	未知
7	屯子山	1 小时	7.36E-04	1.00E-01	0.74	达标
		日平均	1.19E-04	3.00E-02	0.4	达标
		年平均	1.42E-05	0.00E+00	无标准	未知
8	大杨树村	1 小时	5.49E-04	1.00E-01	0.55	达标
		日平均	4.57E-05	3.00E-02	0.15	达标
		年平均	6.90E-06	0.00E+00	无标准	未知
9	土城垸村	1 小时	3.71E-04	1.00E-01	0.37	达标
		日平均	2.96E-05	3.00E-02	0.1	达标
		年平均	1.71E-06	0.00E+00	无标准	未知
10	童子岗村	1 小时	1.35E-03	1.00E-01	1.35	达标
		日平均	6.04E-05	3.00E-02	0.2	达标
		年平均	1.85E-06	0.00E+00	无标准	未知
11	津南村	1 小时	3.20E-04	1.00E-01	0.32	达标
		日平均	3.18E-05	3.00E-02	0.11	达标
		年平均	2.62E-06	0.00E+00	无标准	未知
12	调关镇	1 小时	3.51E-04	1.00E-01	0.35	达标
		日平均	1.54E-05	3.00E-02	0.05	达标
		年平均	6.60E-07	0.00E+00	无标准	未知
13	新厂镇	1 小时	1.58E-04	1.00E-01	0.16	达标
		日平均	9.94E-06	3.00E-02	0.03	达标
		年平均	5.60E-07	0.00E+00	无标准	未知
14	大垸镇	1 小时	2.06E-04	1.00E-01	0.21	达标
		日平均	2.88E-05	3.00E-02	0.1	达标
		年平均	9.60E-07	0.00E+00	无标准	未知
15	人民大垸	1 小时	1.85E-04	1.00E-01	0.19	达标
		日平均	8.79E-06	3.00E-02	0.03	达标
		年平均	4.40E-07	0.00E+00	无标准	未知
16	焦山河社区	1 小时	3.90E-04	1.00E-01	0.39	达标
		日平均	2.86E-05	3.00E-02	0.1	达标
		年平均	1.80E-06	0.00E+00	无标准	未知
17	石首市	1 小时	5.27E-04	1.00E-01	0.53	达标
		日平均	2.41E-05	3.00E-02	0.08	达标
		年平均	6.40E-07	0.00E+00	无标准	未知

18	小河口镇	1 小时	2.21E-04	1.00E-01	0.22	达标
		日平均	1.12E-05	3.00E-02	0.04	达标
		年平均	4.20E-07	0.00E+00	无标准	未知
19	桃花山镇	1 小时	2.14E-04	1.00E-01	0.21	达标
		日平均	1.14E-05	3.00E-02	0.04	达标
		年平均	5.80E-07	0.00E+00	无标准	未知
20	高基庙镇	1 小时	2.47E-04	1.00E-01	0.25	达标
		日平均	1.52E-05	3.00E-02	0.05	达标
		年平均	6.90E-07	0.00E+00	无标准	未知
21	华容县	1 小时	1.87E-04	1.00E-01	0.19	达标
		日平均	1.25E-05	3.00E-02	0.04	达标
		年平均	1.60E-06	0.00E+00	无标准	未知
22	万庾镇	1 小时	2.43E-04	1.00E-01	0.24	达标
		日平均	1.38E-05	3.00E-02	0.05	达标
		年平均	2.09E-06	0.00E+00	无标准	未知
23	三封寺镇	1 小时	1.81E-04	1.00E-01	0.18	达标
		日平均	1.22E-05	3.00E-02	0.04	达标
		年平均	1.04E-06	0.00E+00	无标准	未知
24	胜峰社区	1 小时	2.25E-04	1.00E-01	0.22	达标
		日平均	1.72E-05	3.00E-02	0.06	达标
		年平均	1.24E-06	0.00E+00	无标准	未知
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.85E-04	1.00E-01	0.18	达标
		日平均	1.64E-05	3.00E-02	0.05	达标
		年平均	1.08E-06	0.00E+00	无标准	未知
26	久合垸乡	1 小时	2.16E-04	1.00E-01	0.22	达标
		日平均	1.51E-05	3.00E-02	0.05	达标
		年平均	7.50E-07	0.00E+00	无标准	未知
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	2.21E-04	1.00E-01	0.22	达标
		日平均	1.33E-05	3.00E-02	0.04	达标
		年平均	7.00E-07	0.00E+00	无标准	未知
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	2.66E-04	1.00E-01	0.27	达标
		日平均	1.16E-05	3.00E-02	0.04	达标
		年平均	5.60E-07	0.00E+00	无标准	未知
29	网格	1 小时	1.76E-02	1.00E-01	17.56	达标
		日平均	8.02E-04	3.00E-02	2.67	达标
		年平均	6.19E-05	0.00E+00	无标准	未知

5.2.5.1.7 氨

氨最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-24 氨最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	2.60E-02	2.00E-01	13.02	达标
2	毕家塘村	1 小时	4.10E-02	2.00E-01	20.49	达标
3	余家棚村	1 小时	2.86E-02	2.00E-01	14.3	达标
4	东升村	1 小时	2.08E-02	2.00E-01	10.39	达标
5	新港村	1 小时	2.84E-02	2.00E-01	14.2	达标
6	渡船沟	1 小时	2.16E-02	2.00E-01	10.8	达标
7	屯子山	1 小时	1.51E-02	2.00E-01	7.53	达标
8	大杨树村	1 小时	8.97E-03	2.00E-01	4.49	达标
9	土城垸村	1 小时	6.50E-03	2.00E-01	3.25	达标
10	童子岗村	1 小时	1.58E-02	2.00E-01	7.89	达标
11	津南村	1 小时	5.21E-03	2.00E-01	2.6	达标
12	调关镇	1 小时	3.46E-03	2.00E-01	1.73	达标
13	新厂镇	1 小时	2.26E-03	2.00E-01	1.13	达标
14	大垸镇	1 小时	3.21E-03	2.00E-01	1.61	达标
15	人民大垸	1 小时	3.79E-03	2.00E-01	1.89	达标
16	焦山河社区	1 小时	1.23E-02	2.00E-01	6.15	达标
17	石首市	1 小时	4.99E-03	2.00E-01	2.5	达标
18	小河口镇	1 小时	3.73E-03	2.00E-01	1.86	达标
19	桃花山镇	1 小时	3.20E-03	2.00E-01	1.6	达标
20	高基庙镇	1 小时	5.42E-03	2.00E-01	2.71	达标
21	华容县	1 小时	3.57E-03	2.00E-01	1.79	达标
22	万庾镇	1 小时	2.09E-03	2.00E-01	1.04	达标
23	三封寺镇	1 小时	3.26E-03	2.00E-01	1.63	达标
24	胜峰社区	1 小时	4.68E-03	2.00E-01	2.34	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	2.50E-03	2.00E-01	1.25	达标
26	久合垸乡	1 小时	2.27E-03	2.00E-01	1.13	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	4.51E-03	2.00E-01	2.25	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	3.02E-03	2.00E-01	1.51	达标
29	网格	1 小时	1.37E-01	2.00E-01	68.73	达标

5.2.5.1.8 硫化氢

硫化氢最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-25 硫化氢最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	1.24E-03	1.00E-02	12.41	达标
2	毕家塘村	1 小时	1.95E-03	1.00E-02	19.51	达标
3	余家棚村	1 小时	1.38E-03	1.00E-02	13.81	达标

4	东升村	1 小时	1.01E-03	1.00E-02	10.14	达标
5	新港村	1 小时	1.35E-03	1.00E-02	13.54	达标
6	渡船沟	1 小时	1.03E-03	1.00E-02	10.28	达标
7	屯子山	1 小时	7.17E-04	1.00E-02	7.17	达标
8	大杨树村	1 小时	4.27E-04	1.00E-02	4.27	达标
9	土城垸村	1 小时	3.09E-04	1.00E-02	3.09	达标
10	童子岗村	1 小时	7.49E-04	1.00E-02	7.49	达标
11	津南村	1 小时	2.48E-04	1.00E-02	2.48	达标
12	调关镇	1 小时	1.54E-04	1.00E-02	1.54	达标
13	新厂镇	1 小时	1.09E-04	1.00E-02	1.09	达标
14	大垸镇	1 小时	1.60E-04	1.00E-02	1.6	达标
15	人民大垸	1 小时	1.84E-04	1.00E-02	1.84	达标
16	焦山河社区	1 小时	5.89E-04	1.00E-02	5.89	达标
17	石首市	1 小时	2.46E-04	1.00E-02	2.46	达标
18	小河口镇	1 小时	1.86E-04	1.00E-02	1.86	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.48E-04	1.00E-02	1.48	达标
20	高基庙镇	1 小时	2.64E-04	1.00E-02	2.64	达标
21	华容县	1 小时	1.76E-04	1.00E-02	1.76	达标
22	万庾镇	1 小时	9.51E-05	1.00E-02	0.95	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.59E-04	1.00E-02	1.59	达标
24	胜峰社区	1 小时	2.33E-04	1.00E-02	2.33	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.19E-04	1.00E-02	1.19	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.06E-04	1.00E-02	1.06	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	2.22E-04	1.00E-02	2.22	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.57E-04	1.00E-02	1.57	达标
29	网格	1 小时	4.99E-03	1.00E-02	49.93	达标

5.2.5.1.9 甲醇

甲醇最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-26 甲醇最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	6.69E-04	3.00E+00	0.02	达标
		日平均	3.97E-05	1.00E+00	0	达标
2	毕家塘村	1 小时	2.63E-03	3.00E+00	0.09	达标
		日平均	1.68E-04	1.00E+00	0.02	达标
3	余家棚村	1 小时	6.23E-04	3.00E+00	0.02	达标
		日平均	2.85E-05	1.00E+00	0	达标
4	东升村	1 小时	3.75E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.67E-05	1.00E+00	0	达标
5	新港村	1 小时	5.91E-04	3.00E+00	0.02	达标

		日平均	5.09E-05	1.00E+00	0.01	达标
6	渡船沟	1 小时	6.74E-04	3.00E+00	0.02	达标
		日平均	8.55E-05	1.00E+00	0.01	达标
7	屯子山	1 小时	6.45E-04	3.00E+00	0.02	达标
		日平均	8.38E-05	1.00E+00	0.01	达标
8	大杨树村	1 小时	4.44E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	3.48E-05	1.00E+00	0	达标
9	土城垸村	1 小时	3.28E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	2.83E-05	1.00E+00	0	达标
10	童子岗村	1 小时	9.58E-04	3.00E+00	0.03	达标
		日平均	4.42E-05	1.00E+00	0	达标
11	津南村	1 小时	2.65E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.92E-05	1.00E+00	0	达标
12	调关镇	1 小时	3.18E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.36E-05	1.00E+00	0	达标
13	新厂镇	1 小时	1.26E-04	3.00E+00	0	达标
		日平均	5.88E-06	1.00E+00	0	达标
14	大垸镇	1 小时	1.60E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.84E-05	1.00E+00	0	达标
15	人民大垸	1 小时	1.65E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	7.43E-06	1.00E+00	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	3.35E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	5.21E-05	1.00E+00	0.01	达标
17	石首市	1 小时	4.53E-04	3.00E+00	0.02	达标
		日平均	2.07E-05	1.00E+00	0	达标
18	小河口镇	1 小时	1.56E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	8.22E-06	1.00E+00	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.72E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.07E-05	1.00E+00	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	2.23E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.02E-05	1.00E+00	0	达标
21	华容县	1 小时	1.80E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	9.38E-06	1.00E+00	0	达标
22	万庾镇	1 小时	2.07E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.65E-05	1.00E+00	0	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.63E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.25E-05	1.00E+00	0	达标
24	胜峰社区	1 小时	2.04E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.48E-05	1.00E+00	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.59E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.43E-05	1.00E+00	0	达标

26	久合垸乡	1 小时	1.78E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.12E-05	1.00E+00	0	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	2.03E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	1.54E-05	1.00E+00	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	2.42E-04	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	2.11E-05	1.00E+00	0	达标
29	网格	1 小时	9.16E-03	3.00E+00	0.31	达标
		日平均	5.02E-04	1.00E+00	0.05	达标

5.2.5.1.10 CO

CO 最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-27 CO 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	3.13E-03	1.00E+01	0.03	达标
		日平均	3.75E-04	4.00E+00	0.01	达标
2	毕家塘村	1 小时	3.27E-03	1.00E+01	0.03	达标
		日平均	8.23E-04	4.00E+00	0.02	达标
3	余家棚村	1 小时	4.04E-03	1.00E+01	0.04	达标
		日平均	4.80E-04	4.00E+00	0.01	达标
4	东升村	1 小时	4.83E-03	1.00E+01	0.05	达标
		日平均	3.57E-04	4.00E+00	0.01	达标
5	新港村	1 小时	4.04E-03	1.00E+01	0.04	达标
		日平均	4.20E-04	4.00E+00	0.01	达标
6	渡船沟	1 小时	6.22E-03	1.00E+01	0.06	达标
		日平均	7.80E-04	4.00E+00	0.02	达标
7	屯子山	1 小时	4.54E-03	1.00E+01	0.05	达标
		日平均	6.53E-04	4.00E+00	0.02	达标
8	大杨树村	1 小时	4.54E-03	1.00E+01	0.05	达标
		日平均	5.36E-04	4.00E+00	0.01	达标
9	土城垸村	1 小时	3.18E-03	1.00E+01	0.03	达标
		日平均	1.83E-04	4.00E+00	0	达标
10	童子岗村	1 小时	3.43E-03	1.00E+01	0.03	达标
		日平均	3.39E-04	4.00E+00	0.01	达标
11	津南村	1 小时	2.14E-03	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	2.18E-04	4.00E+00	0.01	达标
12	调关镇	1 小时	1.94E-03	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	2.79E-04	4.00E+00	0.01	达标
13	新厂镇	1 小时	9.99E-04	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	8.67E-05	4.00E+00	0	达标
14	大垸镇	1 小时	1.24E-03	1.00E+01	0.01	达标

		日平均	1.48E-04	4.00E+00	0	达标
15	人民大垸	1 小时	8.66E-04	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	7.61E-05	4.00E+00	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	2.19E-03	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	3.58E-04	4.00E+00	0.01	达标
17	石首市	1 小时	1.97E-03	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	8.41E-05	4.00E+00	0	达标
18	小河口镇	1 小时	1.60E-03	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	1.27E-04	4.00E+00	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.48E-03	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	9.97E-05	4.00E+00	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.16E-03	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	7.67E-05	4.00E+00	0	达标
21	华容县	1 小时	1.28E-03	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	2.31E-04	4.00E+00	0.01	达标
22	万庾镇	1 小时	1.41E-03	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	2.07E-04	4.00E+00	0.01	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.17E-03	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	1.31E-04	4.00E+00	0	达标
24	胜峰社区	1 小时	1.69E-03	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	1.78E-04	4.00E+00	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	9.18E-04	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	1.15E-04	4.00E+00	0	达标
26	久合垸乡	1 小时	9.10E-04	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	6.57E-05	4.00E+00	0	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	1.25E-03	1.00E+01	0.01	达标
		日平均	1.92E-04	4.00E+00	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.51E-03	1.00E+01	0.02	达标
		日平均	1.81E-04	4.00E+00	0	达标
29	网格	1 小时	8.34E-03	1.00E+01	0.08	达标
		日平均	9.67E-04	4.00E+00	0.02	达标

5.2.5.1.11 Pb

Pb 最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-28 Pb 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	3.56E-06	3.00E-03	0.12	达标
		日平均	4.30E-07	1.00E-03	0.04	达标
		年平均	3.00E-08	5.00E-04	0.01	达标

2	毕家塘村	1 小时	3.72E-06	3.00E-03	0.12	达标
		日平均	9.40E-07	1.00E-03	0.09	达标
		年平均	1.20E-07	5.00E-04	0.02	达标
3	余家棚村	1 小时	4.60E-06	3.00E-03	0.15	达标
		日平均	5.50E-07	1.00E-03	0.06	达标
		年平均	4.00E-08	5.00E-04	0.01	达标
4	东升村	1 小时	5.50E-06	3.00E-03	0.18	达标
		日平均	4.10E-07	1.00E-03	0.04	达标
		年平均	2.00E-08	5.00E-04	0	达标
5	新港村	1 小时	4.60E-06	3.00E-03	0.15	达标
		日平均	4.80E-07	1.00E-03	0.05	达标
		年平均	5.00E-08	5.00E-04	0.01	达标
6	渡船沟	1 小时	7.07E-06	3.00E-03	0.24	达标
		日平均	8.90E-07	1.00E-03	0.09	达标
		年平均	2.00E-07	5.00E-04	0.04	达标
7	屯子山	1 小时	5.16E-06	3.00E-03	0.17	达标
		日平均	7.40E-07	1.00E-03	0.07	达标
		年平均	1.10E-07	5.00E-04	0.02	达标
8	大杨树村	1 小时	5.16E-06	3.00E-03	0.17	达标
		日平均	6.10E-07	1.00E-03	0.06	达标
		年平均	1.00E-07	5.00E-04	0.02	达标
9	土城垸村	1 小时	3.61E-06	3.00E-03	0.12	达标
		日平均	2.10E-07	1.00E-03	0.02	达标
		年平均	3.00E-08	5.00E-04	0.01	达标
10	童子岗村	1 小时	3.90E-06	3.00E-03	0.13	达标
		日平均	3.90E-07	1.00E-03	0.04	达标
		年平均	3.00E-08	5.00E-04	0.01	达标
11	津南村	1 小时	2.43E-06	3.00E-03	0.08	达标
		日平均	2.50E-07	1.00E-03	0.02	达标
		年平均	4.00E-08	5.00E-04	0.01	达标
12	调关镇	1 小时	2.21E-06	3.00E-03	0.07	达标
		日平均	3.20E-07	1.00E-03	0.03	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
13	新厂镇	1 小时	1.14E-06	3.00E-03	0.04	达标
		日平均	1.00E-07	1.00E-03	0.01	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
14	大垸镇	1 小时	1.41E-06	3.00E-03	0.05	达标
		日平均	1.70E-07	1.00E-03	0.02	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
15	人民大垸	1 小时	9.90E-07	3.00E-03	0.03	达标
		日平均	9.00E-08	1.00E-03	0.01	达标

		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	2.49E-06	3.00E-03	0.08	达标
		日平均	4.10E-07	1.00E-03	0.04	达标
		年平均	3.00E-08	5.00E-04	0.01	达标
17	石首市	1 小时	2.24E-06	3.00E-03	0.07	达标
		日平均	1.00E-07	1.00E-03	0.01	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
18	小河口镇	1 小时	1.82E-06	3.00E-03	0.06	达标
		日平均	1.40E-07	1.00E-03	0.01	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.68E-06	3.00E-03	0.06	达标
		日平均	1.10E-07	1.00E-03	0.01	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.31E-06	3.00E-03	0.04	达标
		日平均	9.00E-08	1.00E-03	0.01	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
21	华容县	1 小时	1.46E-06	3.00E-03	0.05	达标
		日平均	2.60E-07	1.00E-03	0.03	达标
		年平均	4.00E-08	5.00E-04	0.01	达标
22	万庾镇	1 小时	1.61E-06	3.00E-03	0.05	达标
		日平均	2.40E-07	1.00E-03	0.02	达标
		年平均	4.00E-08	5.00E-04	0.01	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.33E-06	3.00E-03	0.04	达标
		日平均	1.50E-07	1.00E-03	0.01	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
24	胜峰社区	1 小时	1.92E-06	3.00E-03	0.06	达标
		日平均	2.00E-07	1.00E-03	0.02	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.04E-06	3.00E-03	0.03	达标
		日平均	1.30E-07	1.00E-03	0.01	达标
		年平均	2.00E-08	5.00E-04	0	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.03E-06	3.00E-03	0.03	达标
		日平均	7.00E-08	1.00E-03	0.01	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-04	0	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	1.42E-06	3.00E-03	0.05	达标
		日平均	2.20E-07	1.00E-03	0.02	达标
		年平均	2.00E-08	5.00E-04	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.72E-06	3.00E-03	0.06	达标
		日平均	2.10E-07	1.00E-03	0.02	达标
		年平均	2.00E-08	5.00E-04	0	达标
29	网格	1 小时	9.49E-06	3.00E-03	0.32	达标

		日平均	1.10E-06	1.00E-03	0.11	达标
		年平均	2.20E-07	5.00E-04	0.04	达标

5.2.5.1.12 As

As 最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-29 As 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	3.00E-08	3.60E-05	0.08	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
2	毕家塘村	1 小时	4.00E-08	3.60E-05	0.11	达标
		日平均	1.00E-08	1.20E-05	0.08	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
3	余家棚村	1 小时	5.00E-08	3.60E-05	0.14	达标
		日平均	1.00E-08	1.20E-05	0.08	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
4	东升村	1 小时	6.00E-08	3.60E-05	0.17	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
5	新港村	1 小时	4.00E-08	3.60E-05	0.11	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
6	渡船沟	1 小时	7.00E-08	3.60E-05	0.19	达标
		日平均	1.00E-08	1.20E-05	0.08	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
7	屯子山	1 小时	5.00E-08	3.60E-05	0.14	达标
		日平均	1.00E-08	1.20E-05	0.08	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
8	大杨树村	1 小时	5.00E-08	3.60E-05	0.14	达标
		日平均	1.00E-08	1.20E-05	0.08	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
9	土城垸村	1 小时	3.00E-08	3.60E-05	0.08	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
10	童子岗村	1 小时	4.00E-08	3.60E-05	0.11	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
11	津南村	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标

		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
12	调关镇	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
13	新厂镇	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
14	大垸镇	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
15	人民大垸	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
17	石首市	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
18	小河口镇	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
21	华容县	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
22	万庾镇	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
24	胜峰社区	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标

		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
27	天鹅洲白鱃豚保护区	1 小时	1.00E-08	3.60E-05	0.03	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	2.00E-08	3.60E-05	0.06	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标
29	网格	1 小时	1.00E-07	3.60E-05	0.28	达标
		日平均	1.00E-08	1.20E-05	0.08	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-06	0	达标

5.2.5.1.13 Cd

Cd 最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-30 Cd 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	2.10E-07	3.00E-05	0.7	达标
		日平均	3.00E-08	1.00E-05	0.3	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
2	毕家塘村	1 小时	2.30E-07	3.00E-05	0.77	达标
		日平均	6.00E-08	1.00E-05	0.6	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-06	0.2	达标
3	余家棚村	1 小时	2.80E-07	3.00E-05	0.93	达标
		日平均	3.00E-08	1.00E-05	0.3	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
4	东升村	1 小时	3.50E-07	3.00E-05	1.17	达标
		日平均	2.00E-08	1.00E-05	0.2	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
5	新港村	1 小时	2.70E-07	3.00E-05	0.9	达标
		日平均	3.00E-08	1.00E-05	0.3	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
6	渡船沟	1 小时	4.30E-07	3.00E-05	1.43	达标
		日平均	5.00E-08	1.00E-05	0.5	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-06	0.2	达标
7	屯子山	1 小时	3.10E-07	3.00E-05	1.03	达标
		日平均	4.00E-08	1.00E-05	0.4	达标

		年平均	1.00E-08	5.00E-06	0.2	达标
8	大杨树村	1 小时	3.00E-07	3.00E-05	1	达标
		日平均	4.00E-08	1.00E-05	0.4	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-06	0.2	达标
9	土城垸村	1 小时	2.10E-07	3.00E-05	0.7	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
10	童子岗村	1 小时	2.30E-07	3.00E-05	0.77	达标
		日平均	2.00E-08	1.00E-05	0.2	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
11	津南村	1 小时	1.40E-07	3.00E-05	0.47	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
12	调关镇	1 小时	1.30E-07	3.00E-05	0.43	达标
		日平均	2.00E-08	1.00E-05	0.2	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
13	新厂镇	1 小时	7.00E-08	3.00E-05	0.23	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
14	大垸镇	1 小时	8.00E-08	3.00E-05	0.27	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
15	人民大垸	1 小时	6.00E-08	3.00E-05	0.2	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	1.50E-07	3.00E-05	0.5	达标
		日平均	2.00E-08	1.00E-05	0.2	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
17	石首市	1 小时	1.30E-07	3.00E-05	0.43	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
18	小河口镇	1 小时	1.10E-07	3.00E-05	0.37	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.00E-07	3.00E-05	0.33	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	8.00E-08	3.00E-05	0.27	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
21	华容县	1 小时	9.00E-08	3.00E-05	0.3	达标

		日平均	2.00E-08	1.00E-05	0.2	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
22	万庾镇	1 小时	9.00E-08	3.00E-05	0.3	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
23	三封寺镇	1 小时	8.00E-08	3.00E-05	0.27	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
24	胜峰社区	1 小时	1.10E-07	3.00E-05	0.37	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	6.00E-08	3.00E-05	0.2	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
26	久合垸乡	1 小时	6.00E-08	3.00E-05	0.2	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-05	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
27	天鹅洲白鱃豚保护区	1 小时	8.00E-08	3.00E-05	0.27	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.00E-07	3.00E-05	0.33	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-05	0.1	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-06	0	达标
29	网格	1 小时	5.90E-07	3.00E-05	1.97	达标
		日平均	7.00E-08	1.00E-05	0.7	达标
		年平均	1.00E-08	5.00E-06	0.2	达标

5.2.5.1.14 Hg

Hg 最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-31 Hg 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	3.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
2	毕家塘村	1 小时	3.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-04	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
3	余家棚村	1 小时	4.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标

		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
4	东升村	1 小时	4.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
5	新港村	1 小时	4.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
6	渡船沟	1 小时	6.00E-08	3.00E-04	0.02	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-04	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
7	屯子山	1 小时	4.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-04	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
8	大杨树村	1 小时	4.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
9	土城垸村	1 小时	3.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
10	童子岗村	1 小时	3.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
11	津南村	1 小时	2.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
12	调关镇	1 小时	2.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
13	新厂镇	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
14	大垸镇	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
15	人民大垸	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	2.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
17	石首市	1 小时	2.00E-08	3.00E-04	0.01	达标

		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
18	小河口镇	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
21	华容县	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
22	万庾镇	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
24	胜峰社区	1 小时	2.00E-08	3.00E-04	0.01	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.00E-08	3.00E-04	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.00E-04	0	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标
29	网格	1 小时	8.00E-08	3.00E-04	0.03	达标
		日平均	1.00E-08	1.00E-04	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	5.00E-05	0	达标

5.2.5.1.15 六价铬

六价铬最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-32 六价铬最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	3.00E-08	1.50E-07	20	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
2	毕家塘村	1 小时	4.00E-08	1.50E-07	26.67	达标
		日平均	1.00E-08	5.00E-08	20	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
3	余家棚村	1 小时	4.00E-08	1.50E-07	26.67	达标
		日平均	1.00E-08	5.00E-08	20	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
4	东升村	1 小时	5.00E-08	1.50E-07	33.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
5	新港村	1 小时	4.00E-08	1.50E-07	26.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
6	渡船沟	1 小时	7.00E-08	1.50E-07	46.67	达标
		日平均	1.00E-08	5.00E-08	20	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
7	屯子山	1 小时	5.00E-08	1.50E-07	33.33	达标
		日平均	1.00E-08	5.00E-08	20	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
8	大杨树村	1 小时	5.00E-08	1.50E-07	33.33	达标
		日平均	1.00E-08	5.00E-08	20	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
9	土城垸村	1 小时	3.00E-08	1.50E-07	20	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
10	童子岗村	1 小时	4.00E-08	1.50E-07	26.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
11	津南村	1 小时	2.00E-08	1.50E-07	13.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
12	调关镇	1 小时	2.00E-08	1.50E-07	13.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
13	新厂镇	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标

		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
14	大垸镇	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
15	人民大垸	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	2.00E-08	1.50E-07	13.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
17	石首市	1 小时	2.00E-08	1.50E-07	13.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
18	小河口镇	1 小时	2.00E-08	1.50E-07	13.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	2.00E-08	1.50E-07	13.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
21	华容县	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
22	万庾镇	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
24	胜峰社区	1 小时	2.00E-08	1.50E-07	13.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	1.00E-08	1.50E-07	6.67	达标

		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	2.00E-08	1.50E-07	13.33	达标
		日平均	0.00E+00	5.00E-08	0	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标
29	网格	1 小时	9.00E-08	1.50E-07	60	达标
		日平均	1.00E-08	5.00E-08	20	达标
		年平均	0.00E+00	2.50E-08	0	达标

5.2.5.1.16 二噁英

二噁英最大浓度贡献值预测见下表。

表 5-33 二噁英最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
2	毕家塘村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
3	余家棚村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
4	东升村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
5	新港村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
6	渡船沟	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
7	屯子山	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
8	大杨树村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
9	土城垸村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标

		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
10	童子岗村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
11	津南村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
12	调关镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
13	新厂镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
14	大垸镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
15	人民大垸	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
17	石首市	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
18	小河口镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
21	华容县	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
22	万庾镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
23	三封寺镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标

		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
24	胜峰社区	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
26	久合垸乡	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
27	天鹅洲白鱓豚保护区	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标
29	网格	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
		日平均	0.00E+00	1.20E-09	0	达标
		年平均	0.00E+00	6.00E-10	0	达标

5.2.5.1.17 TVOC

TVOC 最大浓度贡献值预测见下表。

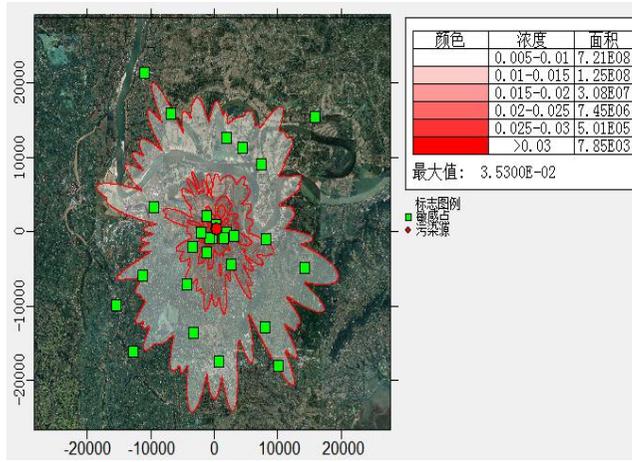
表 5-34 TVOC 最大浓度贡献值情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	4.48E-02	1.20E+00	3.73	达标
2	毕家塘村	1 小时	6.27E-02	1.20E+00	5.22	达标
3	余家棚村	1 小时	4.36E-02	1.20E+00	3.63	达标
4	东升村	1 小时	3.72E-02	1.20E+00	3.1	达标
5	新港村	1 小时	3.64E-02	1.20E+00	3.03	达标
6	渡船沟	1 小时	3.36E-02	1.20E+00	2.8	达标
7	屯子山	1 小时	3.63E-02	1.20E+00	3.03	达标
8	大杨树村	1 小时	2.18E-02	1.20E+00	1.82	达标
9	土城垸村	1 小时	2.20E-02	1.20E+00	1.83	达标
10	童子岗村	1 小时	5.75E-02	1.20E+00	4.79	达标
11	津南村	1 小时	1.95E-02	1.20E+00	1.62	达标
12	调关镇	1 小时	2.37E-02	1.20E+00	1.97	达标
13	新厂镇	1 小时	1.05E-02	1.20E+00	0.88	达标
14	大垸镇	1 小时	1.70E-02	1.20E+00	1.42	达标

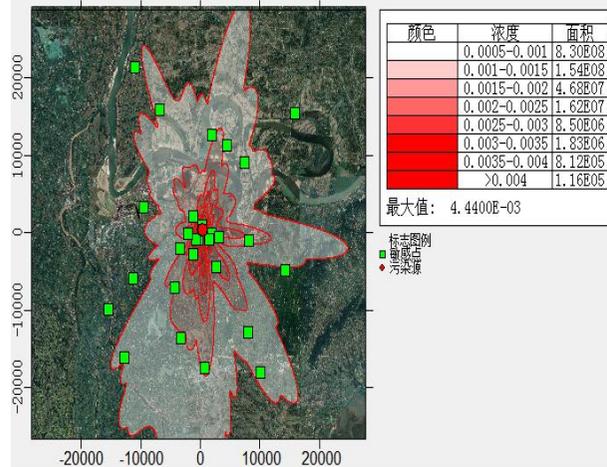
15	人民大垸	1 小时	1.42E-02	1.20E+00	1.18	达标
16	焦山河社区	1 小时	2.98E-02	1.20E+00	2.48	达标
17	石首市	1 小时	1.80E-02	1.20E+00	1.5	达标
18	小河口镇	1 小时	1.30E-02	1.20E+00	1.08	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.74E-02	1.20E+00	1.45	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.86E-02	1.20E+00	1.55	达标
21	华容县	1 小时	1.47E-02	1.20E+00	1.23	达标
22	万庾镇	1 小时	9.92E-03	1.20E+00	0.83	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.25E-02	1.20E+00	1.04	达标
24	胜峰社区	1 小时	1.97E-02	1.20E+00	1.64	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.08E-02	1.20E+00	0.9	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.17E-02	1.20E+00	0.97	达标
27	天鹅洲白鱔豚保护区	1 小时	1.94E-02	1.20E+00	1.62	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.31E-02	1.20E+00	1.09	达标
29	网格	1 小时	1.27E-01	1.20E+00	10.61	达标

5.2.5.1.18 预测结果图件

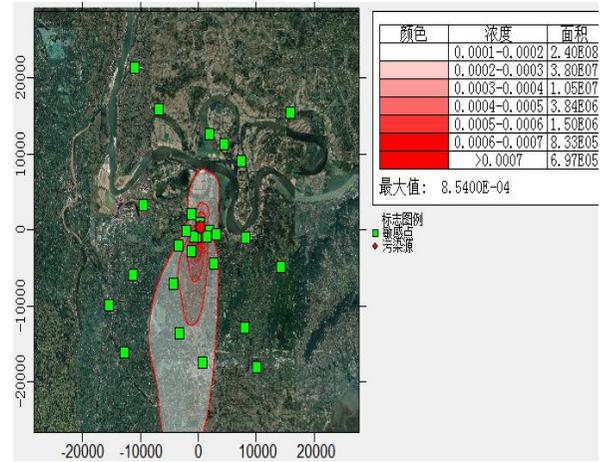
新增污染源贡献值预测结果图件汇总见图 5-7。



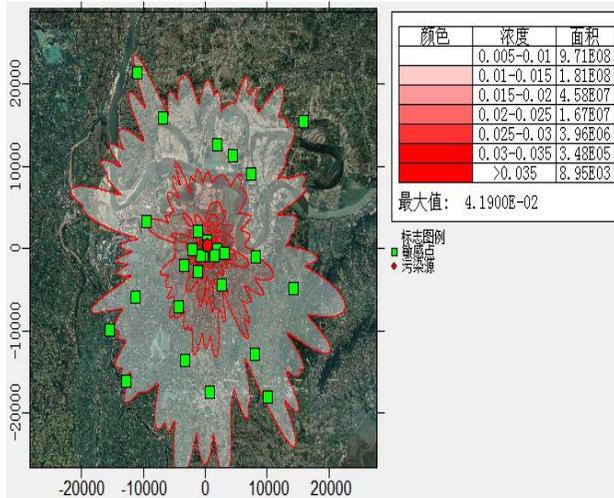
SO₂ 1 小时浓度贡献值



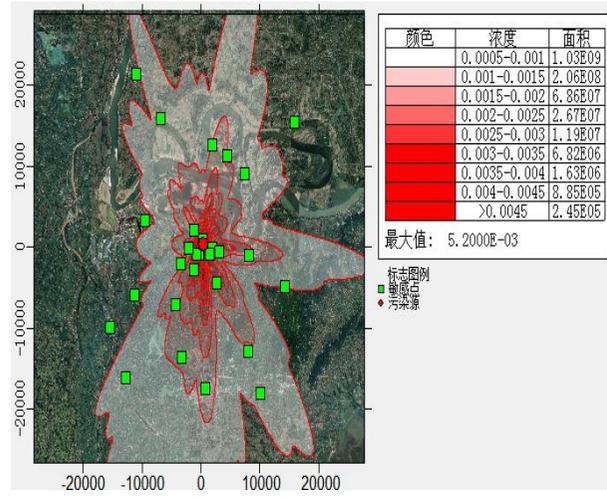
SO₂ 日平均浓度贡献值



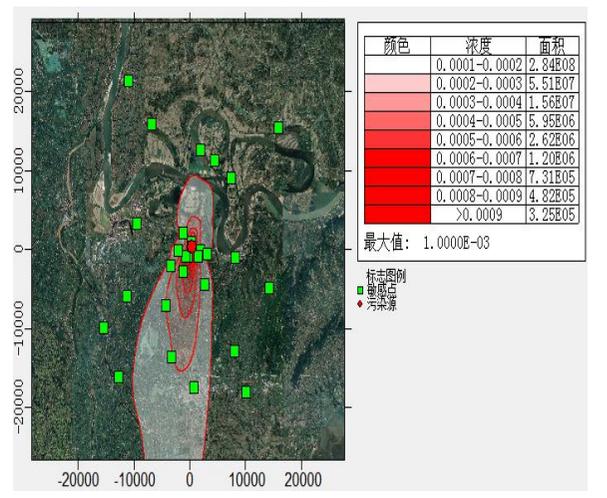
SO₂ 年平均浓度贡献值



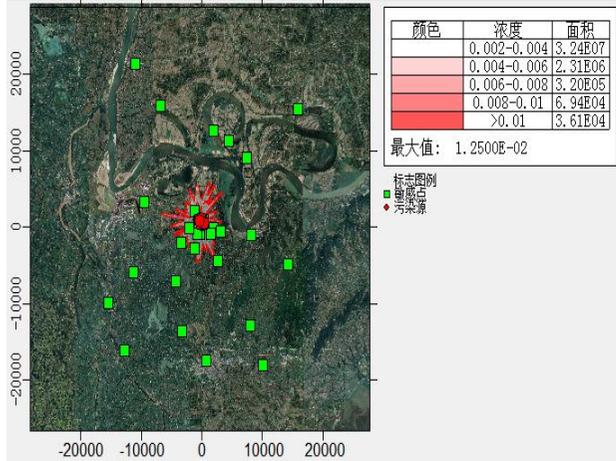
NO_x 1 小时浓度贡献值



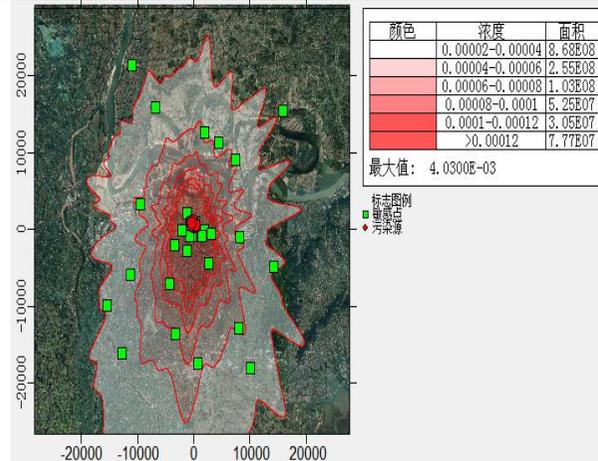
NO_x 日平均浓度贡献值



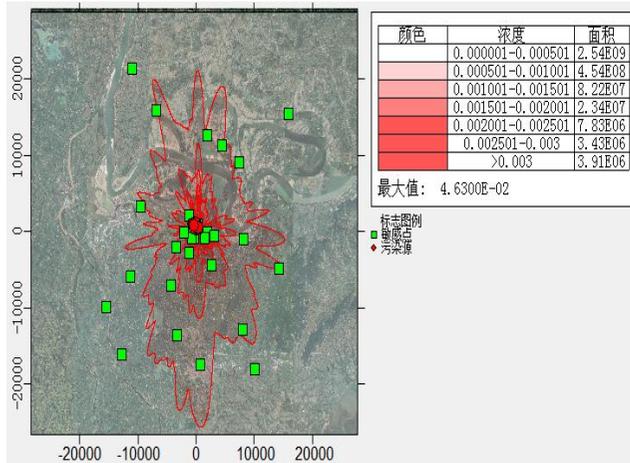
NO_x 年平均浓度贡献值



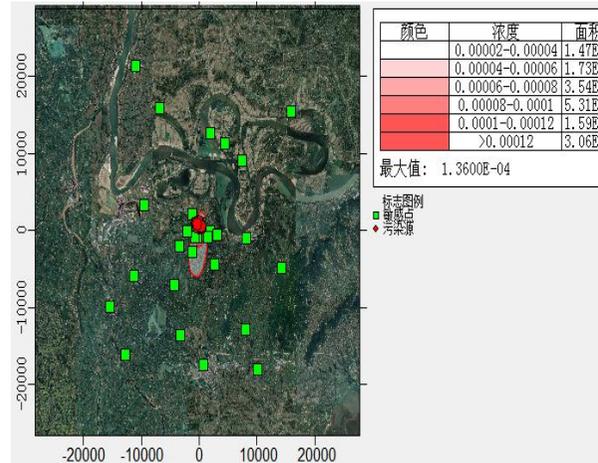
PM₁₀ 日平均浓度贡献值



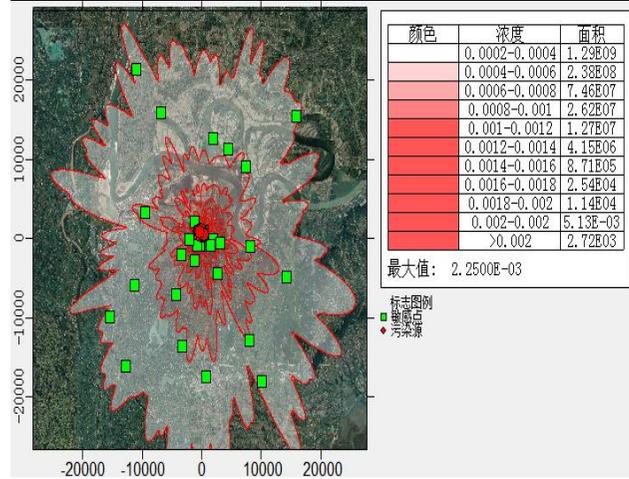
PM₁₀ 年平均浓度贡献值



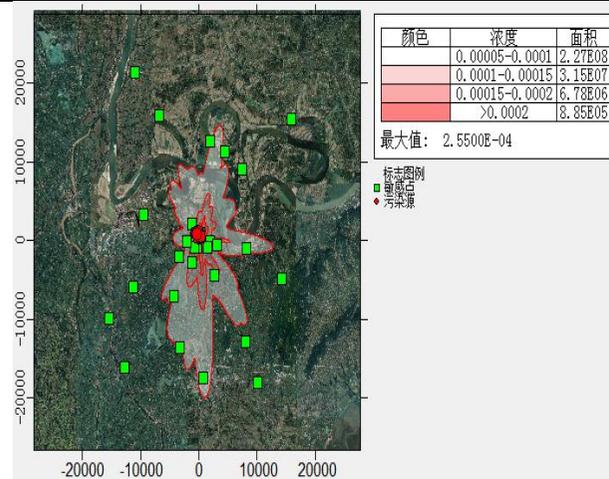
PM_{2.5} 日平均浓度贡献值



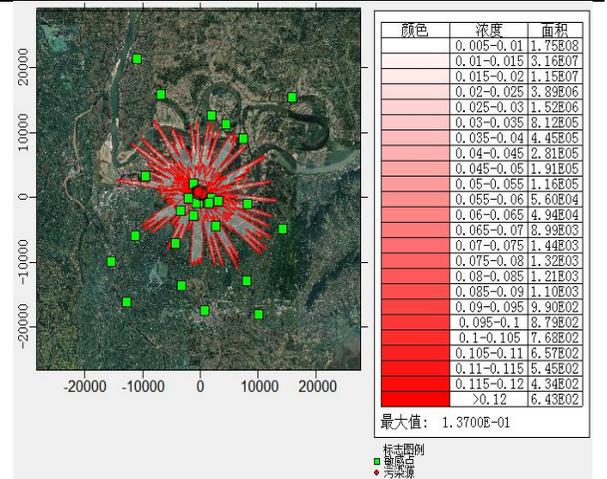
PM_{2.5} 年平均浓度贡献值



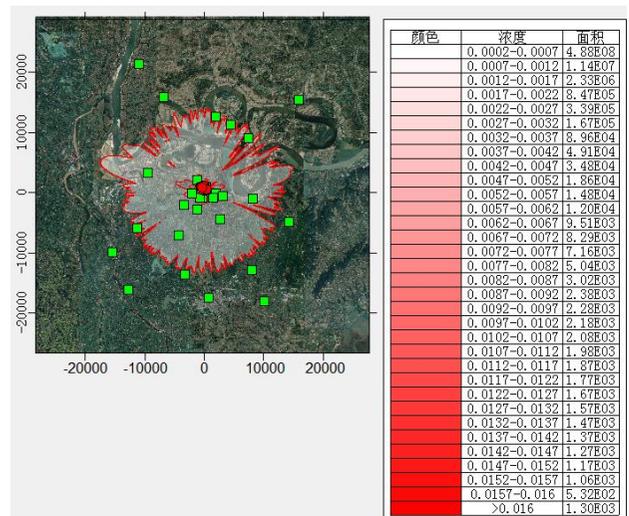
HCl 小时平均浓度贡献值



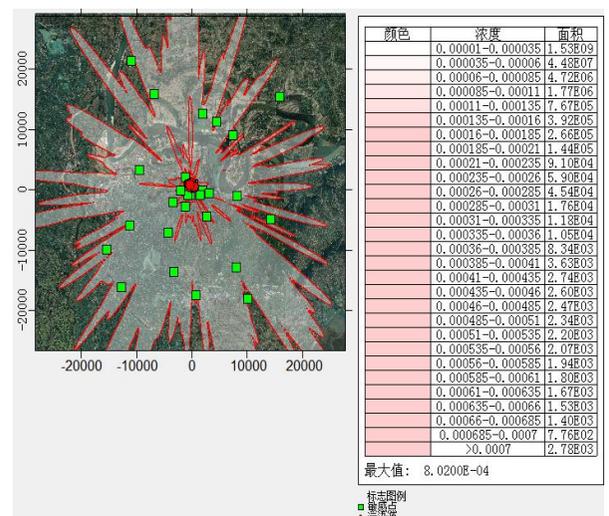
HCl 日平均浓度贡献值



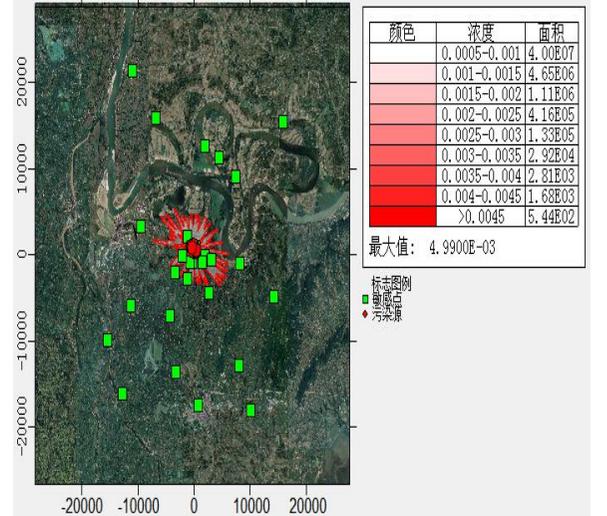
氨小时平均浓度贡献值



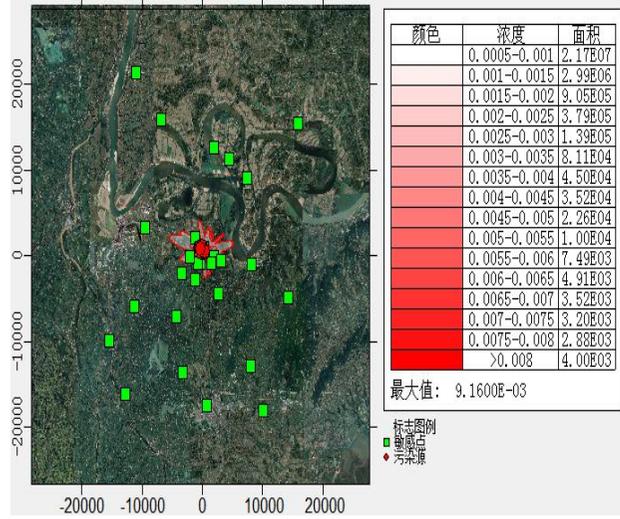
Cl₂小时平均浓度贡献值



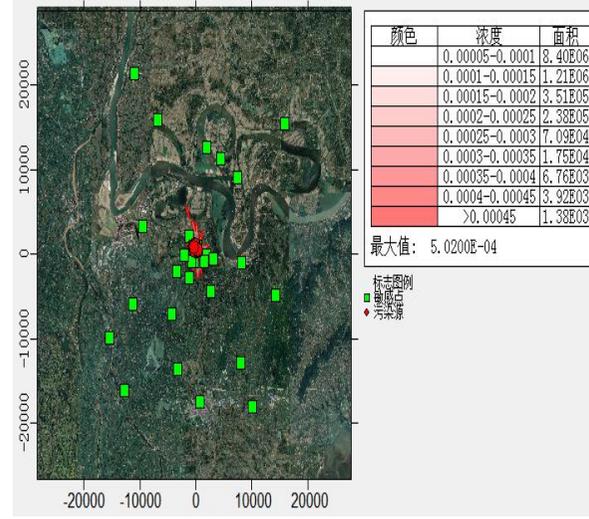
Cl₂日平均浓度贡献值



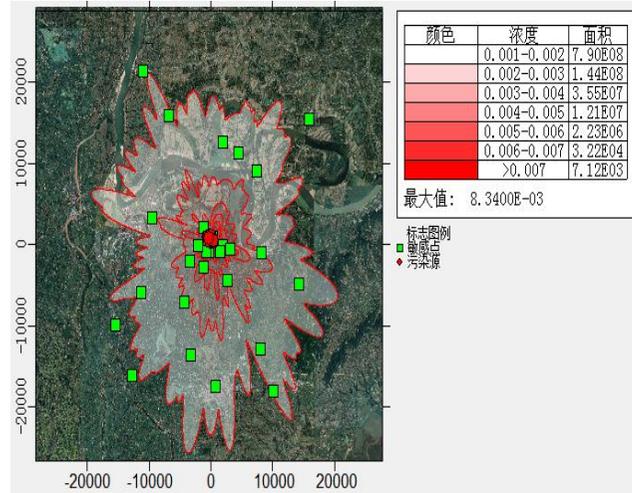
硫化氢小时平均浓度贡献值



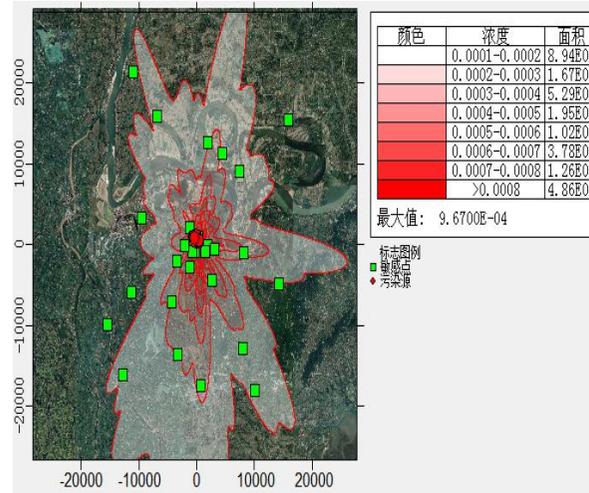
甲醇小时平均浓度贡献值



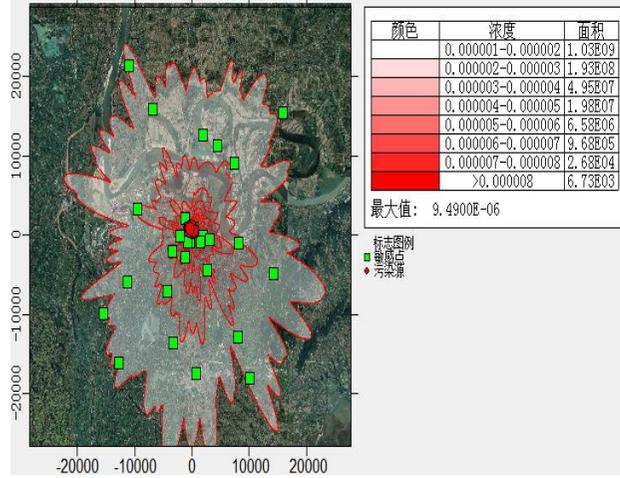
甲醇日平均浓度贡献值



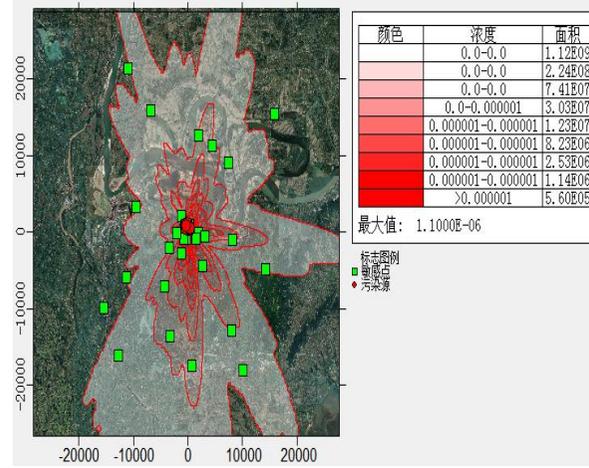
CO 小时平均浓度贡献值



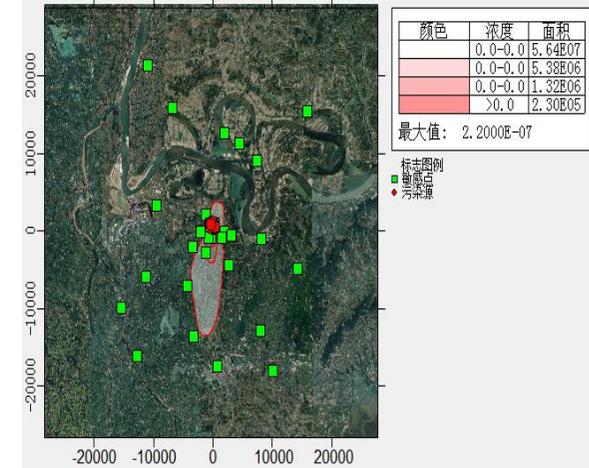
CO日平均浓度贡献值



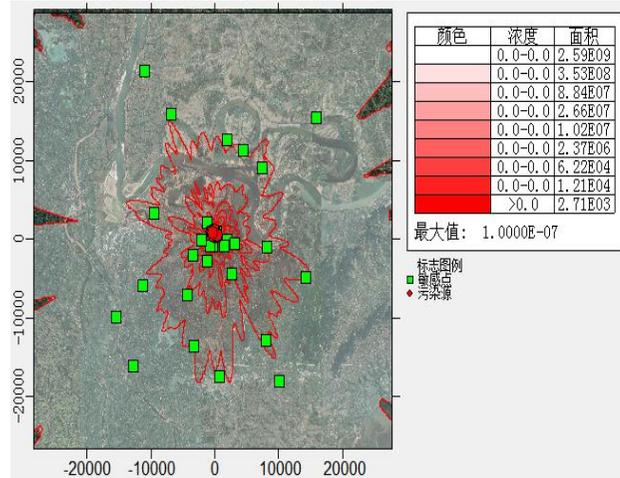
Pb 小时平均浓度贡献值



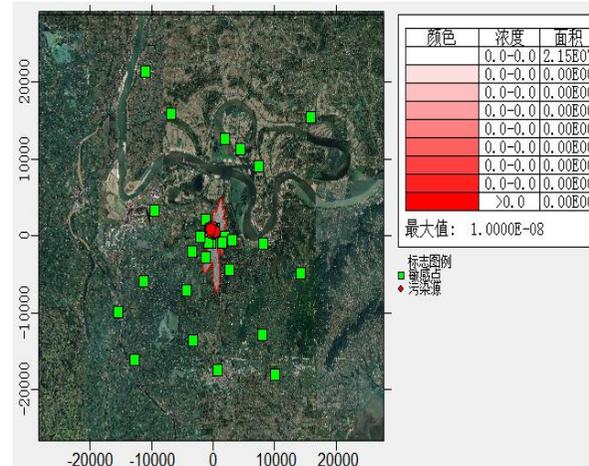
Pb 日平均浓度贡献值



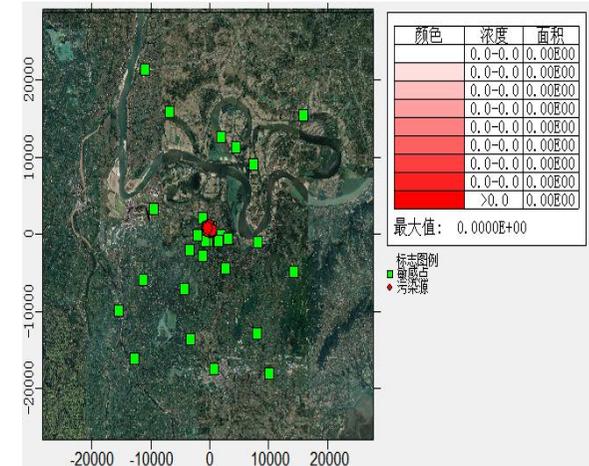
Pb 年平均浓度贡献值



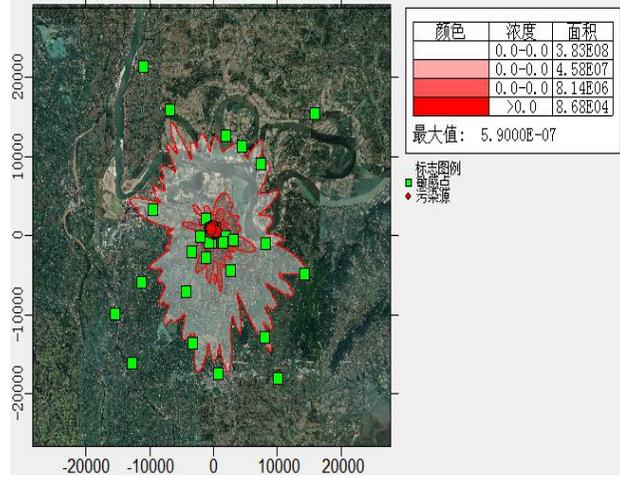
As 小时平均浓度贡献值



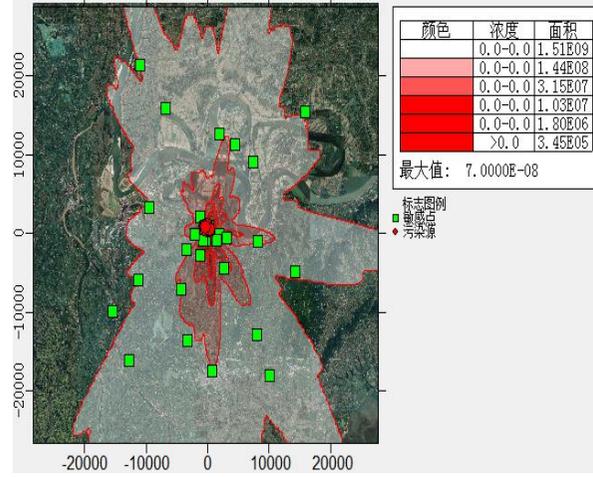
As 日平均浓度贡献值



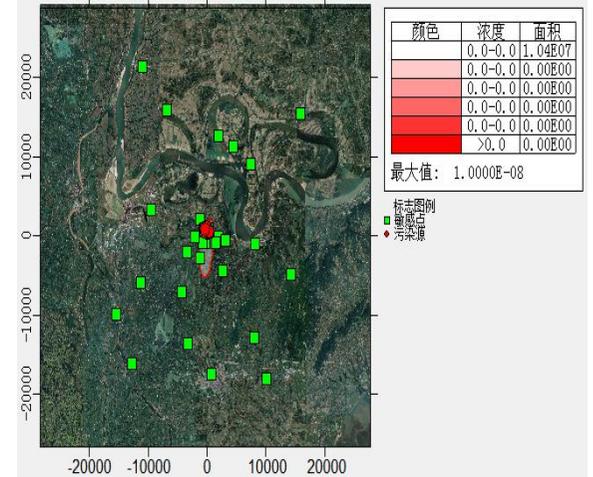
As 年平均浓度贡献值



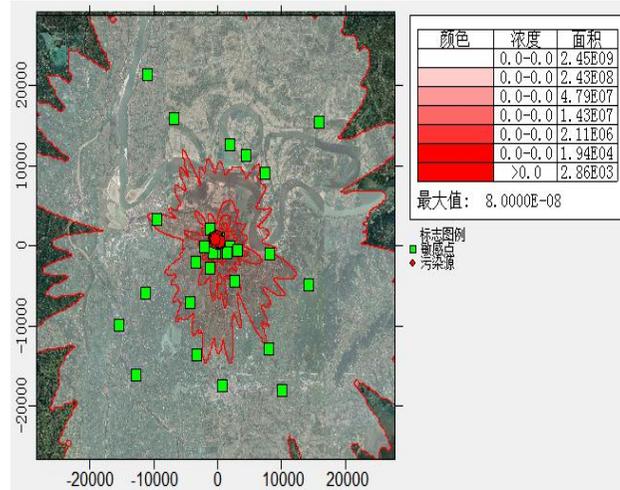
Cd 小时平均浓度贡献值



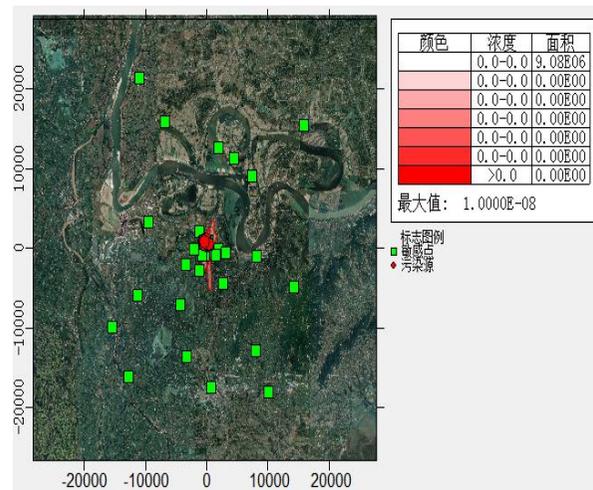
Cd 日平均浓度贡献值



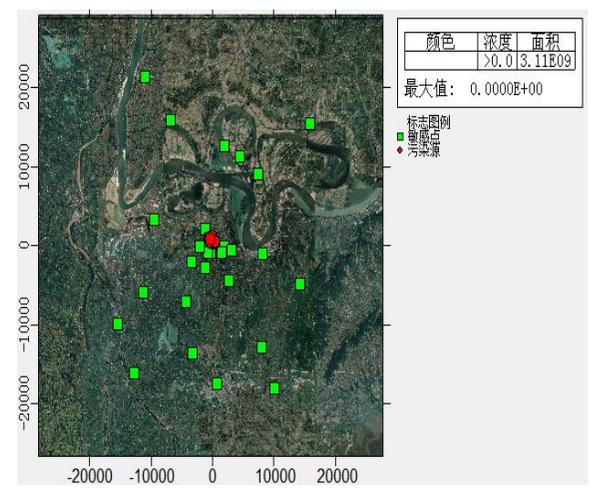
Cd 年平均浓度贡献值



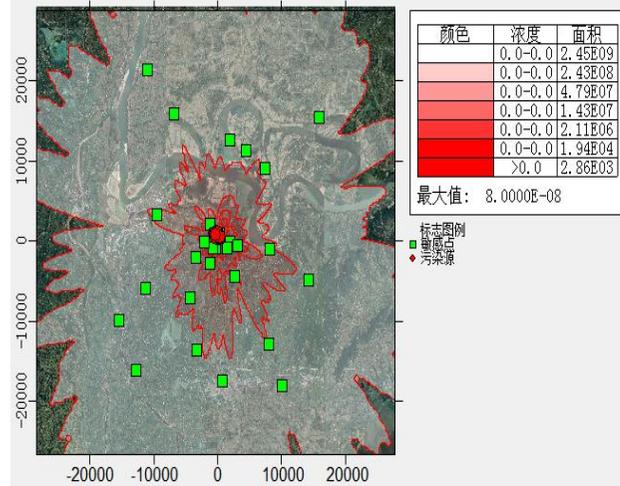
Hg 小时平均浓度贡献值



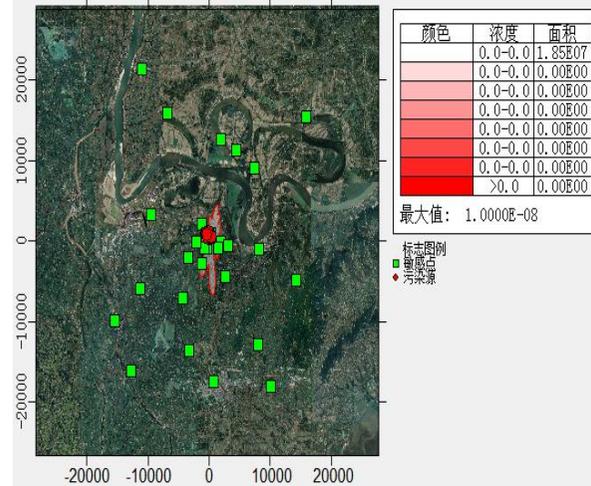
Hg 日平均浓度贡献值



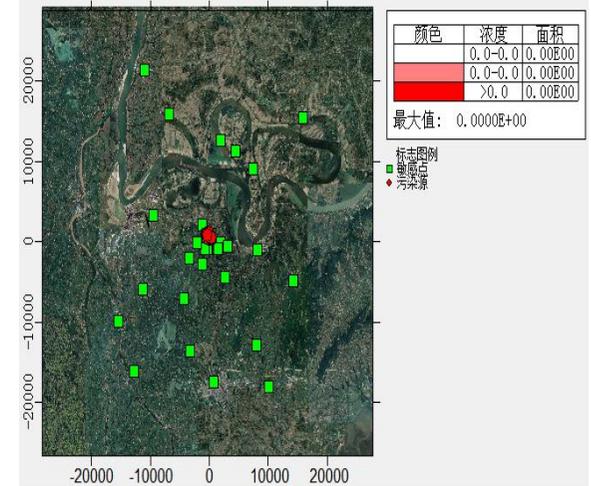
Hg 年平均浓度贡献值



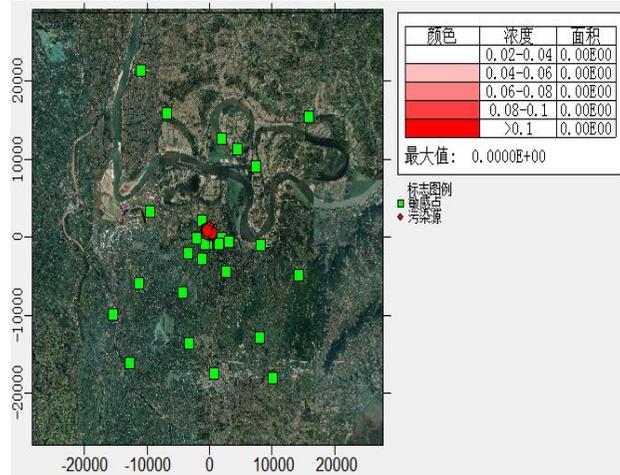
六价铬小时平均浓度贡献值



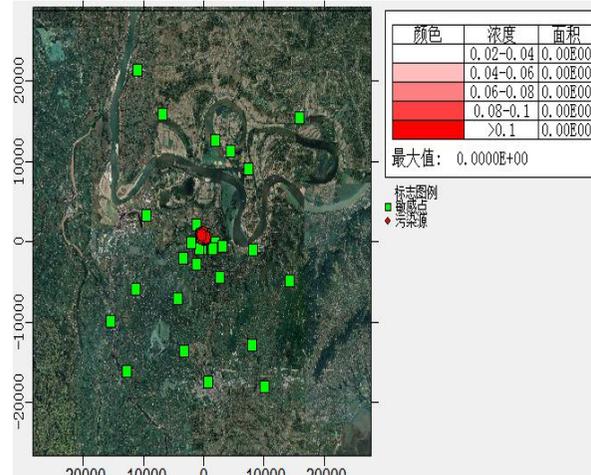
六价铬日平均浓度贡献值



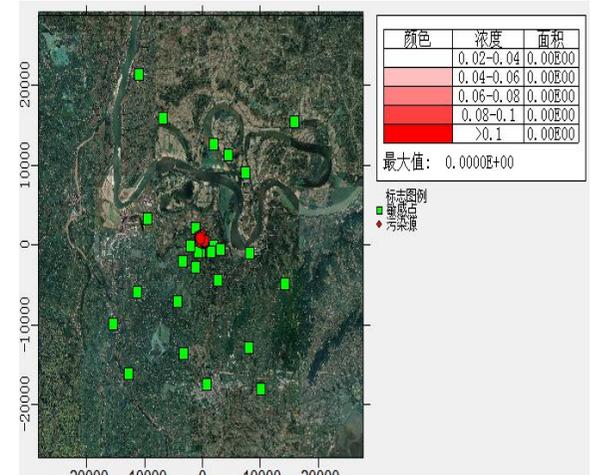
六价铬年平均浓度贡献值



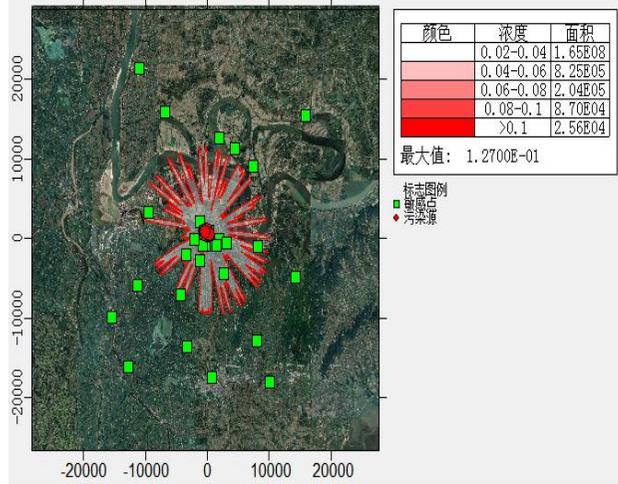
二噁英小时平均浓度贡献值



二噁英日平均浓度贡献值



二噁英年平均浓度贡献值



TVOC 小时平均浓度贡献值

图 5-1

预测结果汇总图

5.2.5.2 叠加后污染物浓度预测

5.2.5.2.1 SO₂

SO₂ 叠加保证率日均浓度、年均浓度预测见下表。

表 5-35 SO₂ 叠加保证率日均浓度、年均浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度值(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	32.4455	0	32.4455	500	6.49	达标
		日平均	4.7602	56	60.7602	150	40.51	达标
		年平均	0.7034	14	14.7034	60	24.51	达标
2	毕家塘村	1 小时	41.4217	0	41.4217	500	8.28	达标
		日平均	6.9395	56	62.9395	150	41.96	达标
		年平均	0.761	14	14.761	60	24.6	达标
3	余家棚村	1 小时	39.3087	0	39.3087	500	7.86	达标
		日平均	4.5374	56	60.5374	150	40.36	达标
		年平均	0.2799	14	14.2799	60	23.8	达标
4	东升村	1 小时	30.3191	0	30.3191	500	6.06	达标
		日平均	3.5998	56	59.5998	150	39.73	达标
		年平均	0.1971	14	14.1971	60	23.66	达标
5	新港村	1 小时	32.97	0	32.97	500	6.59	达标
		日平均	2.9258	56	58.9258	150	39.28	达标
		年平均	0.2924	14	14.2924	60	23.82	达标
6	渡船沟	1 小时	41.2295	0	41.2295	500	8.25	达标
		日平均	5.357	56	61.357	150	40.9	达标
		年平均	1.3366	14	15.3366	60	25.56	达标
7	屯子山	1 小时	46.2956	0	46.2956	500	9.26	达标
		日平均	5.9215	56	61.9215	150	41.28	达标
		年平均	1.8735	14	15.8735	60	26.46	达标
8	大杨树村	1 小时	36.7756	0	36.7756	500	7.36	达标
		日平均	5.6757	56	61.6757	150	41.12	达标
		年平均	1.1931	14	15.1931	60	25.32	达标
9	土城垸村	1 小时	32.7583	0	32.7583	500	6.55	达标
		日平均	3.9728	56	59.9728	150	39.98	达标
		年平均	0.5626	14	14.5626	60	24.27	达标
10	童子岗村	1 小时	37.0297	0	37.0297	500	7.41	达标
		日平均	4.6111	56	60.6111	150	40.41	达标
		年平均	0.7201	14	14.7201	60	24.53	达标
11	津南村	1 小时	20.9772	0	20.9772	500	4.2	达标
		日平均	3.2048	56	59.2048	150	39.47	达标

		年平均	0.5116	14	14.5116	60	24.19	达标
12	调关镇	1 小时	16.3753	0	16.3753	500	3.28	达标
		日平均	2.8264	56	58.8264	150	39.22	达标
		年平均	0.1022	14	14.1022	60	23.5	达标
13	新厂镇	1 小时	9.3068	0	9.3068	500	1.86	达标
		日平均	1.3074	56	57.3074	150	38.2	达标
		年平均	0.0968	14	14.0968	60	23.49	达标
14	大垸镇	1 小时	11.4288	0	11.4288	500	2.29	达标
		日平均	1.5439	56	57.5439	150	38.36	达标
		年平均	0.1252	14	14.1252	60	23.54	达标
15	人民大垸	1 小时	7.6474	0	7.6474	500	1.53	达标
		日平均	0.8668	56	56.8668	150	37.91	达标
		年平均	0.0544	14	14.0544	60	23.42	达标
16	焦山河社区	1 小时	23.6934	0	23.6934	500	4.74	达标
		日平均	4.1124	56	60.1124	150	40.07	达标
		年平均	0.2587	14	14.2587	60	23.76	达标
17	石首市	1 小时	18.9407	0	18.9407	500	3.79	达标
		日平均	2.8545	56	58.8545	150	39.24	达标
		年平均	0.6361	14	14.6361	60	24.39	达标
18	小河口镇	1 小时	11.3704	0	11.3704	500	2.27	达标
		日平均	1.4901	56	57.4901	150	38.33	达标
		年平均	0.1061	14	14.1061	60	23.51	达标
19	桃花山镇	1 小时	9.6233	0	9.6233	500	1.92	达标
		日平均	1.2092	56	57.2092	150	38.14	达标
		年平均	0.0561	14	14.0561	60	23.43	达标
20	高基庙镇	1 小时	12.6556	0	12.6556	500	2.53	达标
		日平均	1.2009	56	57.2009	150	38.13	达标
		年平均	0.2345	14	14.2345	60	23.72	达标
21	华容县	1 小时	14.9696	0	14.9696	500	2.99	达标
		日平均	2.1866	56	58.1866	150	38.79	达标
		年平均	0.3007	14	14.3007	60	23.83	达标
22	万庾镇	1 小时	18.7275	0	18.7275	500	3.75	达标
		日平均	2.3245	56	58.3245	150	38.88	达标
		年平均	0.4556	14	14.4556	60	24.09	达标
23	三封寺镇	1 小时	8.2054	0	8.2054	500	1.64	达标
		日平均	1.4987	56	57.4987	150	38.33	达标
		年平均	0.0893	14	14.0893	60	23.48	达标
24	胜峰社区	1 小时	11.481	0	11.481	500	2.3	达标
		日平均	1.911	56	57.911	150	38.61	达标
		年平均	0.1088	14	14.1088	60	23.51	达标

25	鲇鱼须镇	1 小时	8.5731	0	8.5731	500	1.71	达标
		日平均	1.3126	56	57.3126	150	38.21	达标
		年平均	0.2587	14	14.2587	60	23.76	达标
26	久合垸乡	1 小时	10.1048	0	10.1048	500	2.02	达标
		日平均	1.0419	56	57.0419	150	38.03	达标
		年平均	0.2093	14	14.2093	60	23.68	达标
27	天鹅洲白 鱉豚保护 区	1 小时	13.0238	0	13.0238	150	8.68	达标
		日平均	2.6854	0	2.6854	50	5.37	达标
		年平均	0.1662	0	0.1662	20	0.83	达标
28	石首麋鹿 自然保护 区	1 小时	14.7542	0	14.7542	150	9.84	达标
		日平均	1.9049	0	1.9049	50	3.81	达标
		年平均	0.1554	0	0.1554	20	0.78	达标
29	网格	1 小时	67.7201	0	67.7201	500	13.54	达标
		日平均	8.5034	56	64.5034	150	43	达标
		年平均	1.7846	14	15.7846	60	26.31	达标

5.2.5.2.2 NO_x

NO_x 叠加保证率日均浓度、年均浓度预测见表 5-23。

表 5-36 NO_x 叠加保证率日均浓度、年均浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度值(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	21.1853	0	21.1853	250	8.47	达标
		日平均	3.005	41	44.005	100	44	达标
		年平均	0.4179	19	19.4179	50	38.84	达标
2	毕家塘村	1 小时	21.407	0	21.407	250	8.56	达标
		日平均	4.783	41	45.783	100	45.78	达标
		年平均	0.6078	19	19.6078	50	39.22	达标
3	余家棚村	1 小时	28.2088	0	28.2088	250	11.28	达标
		日平均	3.2404	41	44.2404	100	44.24	达标
		年平均	0.2203	19	19.2203	50	38.44	达标
4	东升村	1 小时	22.5212	0	22.5212	250	9.01	达标
		日平均	2.6111	41	43.6111	100	43.61	达标
		年平均	0.1561	19	19.1561	50	38.31	达标
5	新港村	1 小时	25.1208	0	25.1208	250	10.05	达标
		日平均	2.2516	41	43.2516	100	43.25	达标
		年平均	0.2321	19	19.2321	50	38.46	达标
6	渡船沟	1 小时	30.0657	0	30.0657	250	12.03	达标
		日平均	3.4872	41	44.4872	100	44.49	达标
		年平均	1.0939	19	20.0939	50	40.19	达标
7	屯子山	1 小时	29.5993	0	29.5993	250	11.84	达标

		日平均	3.7864	41	44.7864	100	44.79	达标
		年平均	1.2259	19	20.2259	50	40.45	达标
8	大杨树村	1 小时	22.6939	0	22.6939	250	9.08	达标
		日平均	3.9992	41	44.9992	100	45	达标
		年平均	0.8054	19	19.8054	50	39.61	达标
9	土城垸村	1 小时	23.5629	0	23.5629	250	9.43	达标
		日平均	2.2871	41	43.2871	100	43.29	达标
		年平均	0.3602	19	19.3602	50	38.72	达标
10	童子岗村	1 小时	24.4836	0	24.4836	250	9.79	达标
		日平均	2.8082	41	43.8082	100	43.81	达标
		年平均	0.4277	19	19.4277	50	38.86	达标
11	津南村	1 小时	15.0725	0	15.0725	250	6.03	达标
		日平均	2.0564	41	43.0564	100	43.06	达标
		年平均	0.3668	19	19.3668	50	38.73	达标
12	调关镇	1 小时	12.0743	0	12.0743	250	4.83	达标
		日平均	2.0991	41	43.0991	100	43.1	达标
		年平均	0.0843	19	19.0843	50	38.17	达标
13	新厂镇	1 小时	6.1281	0	6.1281	250	2.45	达标
		日平均	0.9738	41	41.9738	100	41.97	达标
		年平均	0.0902	19	19.0902	50	38.18	达标
14	大垸镇	1 小时	7.9992	0	7.9992	250	3.2	达标
		日平均	1.0544	41	42.0544	100	42.05	达标
		年平均	0.114	19	19.114	50	38.23	达标
15	人民大垸	1 小时	5.1553	0	5.1553	250	2.06	达标
		日平均	0.6442	41	41.6442	100	41.64	达标
		年平均	0.0458	19	19.0458	50	38.09	达标
16	焦山河社区	1 小时	15.4359	0	15.4359	250	6.17	达标
		日平均	2.8366	41	43.8366	100	43.84	达标
		年平均	0.2042	19	19.2042	50	38.41	达标
17	石首市	1 小时	12.6557	0	12.6557	250	5.06	达标
		日平均	2.7258	41	43.7258	100	43.73	达标
		年平均	0.6878	19	19.6878	50	39.38	达标
18	小河口镇	1 小时	7.8464	0	7.8464	250	3.14	达标
		日平均	1.0866	41	42.0866	100	42.09	达标
		年平均	0.0861	19	19.0861	50	38.17	达标
19	桃花山镇	1 小时	7.2298	0	7.2298	250	2.89	达标
		日平均	0.9222	41	41.9222	100	41.92	达标
		年平均	0.0476	19	19.0476	50	38.1	达标
20	高基庙镇	1 小时	9.2002	0	9.2002	250	3.68	达标
		日平均	1.0213	41	42.0213	100	42.02	达标

		年平均	0.2528	19	19.2528	50	38.51	达标
21	华容县	1 小时	9.7187	0	9.7187	250	3.89	达标
		日平均	1.6365	41	42.6365	100	42.64	达标
		年平均	0.2314	19	19.2314	50	38.46	达标
22	万庾镇	1 小时	12.092	0	12.092	250	4.84	达标
		日平均	1.5795	41	42.5795	100	42.58	达标
		年平均	0.3371	19	19.3371	50	38.67	达标
23	三封寺镇	1 小时	6.0832	0	6.0832	250	2.43	达标
		日平均	1.1138	41	42.1138	100	42.11	达标
		年平均	0.0724	19	19.0724	50	38.14	达标
24	胜峰社区	1 小时	8.2622	0	8.2622	250	3.3	达标
		日平均	1.39	41	42.39	100	42.39	达标
		年平均	0.087	19	19.087	50	38.17	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	5.9187	0	5.9187	250	2.37	达标
		日平均	0.9665	41	41.9665	100	41.97	达标
		年平均	0.2496	19	19.2496	50	38.5	达标
26	久合垸乡	1 小时	7.4608	0	7.4608	250	2.98	达标
		日平均	1.0532	41	42.0532	100	42.05	达标
		年平均	0.2608	19	19.2608	50	38.52	达标
27	天鹅洲白 鱉豚保护 区	1 小时	8.8684	0	8.8684	250	3.55	达标
		日平均	1.9274	0	1.9274	100	1.93	达标
		年平均	0.13	0	0.13	50	0.26	达标
28	石首麋鹿 自然保护 区	1 小时	9.9653	0	9.9653	250	3.99	达标
		日平均	1.2883	0	1.2883	100	1.29	达标
		年平均	0.122	0	0.122	50	0.24	达标
29	网格	1 小时	34.3231	0	34.3231	250	13.73	达标
		日平均	5.3474	41	46.3474	100	46.35	达标
		年平均	1.1186	19	20.1186	50	40.24	达标

5.2.5.2.3 PM₁₀

PM₁₀ 叠加保证率日均浓度、年均浓度预测结果见表 5-24。

表 5-37 PM₁₀ 叠加保证率日均浓度、年均浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度值(μg/m ³)	背景值(μg/m ³)	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	日平均	0.4532	124	124.4532	150	82.97	达标
		年平均	0.0542	59	59.0542	70	84.36	达标
2	毕家塘村	日平均	1.3295	124	125.3295	150	83.55	达标
		年平均	0.1583	59	59.1583	70	84.51	达标
3	余家棚村	日平均	0.5616	124	124.5615	150	83.04	达标
		年平均	0.0482	59	59.0482	70	84.35	达标

4	东升村	日平均	0.3735	124	124.3735	150	82.92	达标
		年平均	0.0288	59	59.0288	70	84.33	达标
5	新港村	日平均	0.5372	124	124.5372	150	83.02	达标
		年平均	0.0579	59	59.0579	70	84.37	达标
6	渡船沟	日平均	1.9166	124	125.9166	150	83.94	达标
		年平均	0.305	59	59.305	70	84.72	达标
7	屯子山	日平均	1.2738	124	125.2738	150	83.52	达标
		年平均	0.1744	59	59.1744	70	84.53	达标
8	大杨树村	日平均	0.4928	124	124.4928	150	83	达标
		年平均	0.1109	59	59.1109	70	84.44	达标
9	土城垸村	日平均	0.2131	124	124.2131	150	82.81	达标
		年平均	0.04	59	59.04	70	84.34	达标
10	童子岗村	日平均	0.4287	124	124.4287	150	82.95	达标
		年平均	0.051	59	59.051	70	84.36	达标
11	津南村	日平均	0.2039	124	124.2039	150	82.8	达标
		年平均	0.0464	59	59.0464	70	84.35	达标
12	调关镇	日平均	0.2087	124	124.2087	150	82.81	达标
		年平均	0.0126	59	59.0126	70	84.3	达标
13	新厂镇	日平均	0.1213	124	124.1213	150	82.75	达标
		年平均	0.0109	59	59.0109	70	84.3	达标
14	大垸镇	日平均	0.1785	124	124.1785	150	82.79	达标
		年平均	0.0152	59	59.0152	70	84.31	达标
15	人民大垸	日平均	0.0764	124	124.0764	150	82.72	达标
		年平均	0.0063	59	59.0063	70	84.29	达标
16	焦山河社区	日平均	0.3393	124	124.3393	150	82.89	达标
		年平均	0.0365	59	59.0365	70	84.34	达标
17	石首市	日平均	0.4619	124	124.4619	150	82.97	达标
		年平均	0.1018	59	59.1018	70	84.43	达标
18	小河口镇	日平均	0.1227	124	124.1227	150	82.75	达标
		年平均	0.0123	59	59.0123	70	84.3	达标
19	桃花山镇	日平均	0.1348	124	124.1348	150	82.76	达标
		年平均	0.0086	59	59.0086	70	84.3	达标
20	高基庙镇	日平均	0.1531	124	124.1531	150	82.77	达标
		年平均	0.0333	59	59.0333	70	84.33	达标
21	华容县	日平均	0.1786	124	124.1786	150	82.79	达标
		年平均	0.0297	59	59.0297	70	84.33	达标
22	万庾镇	日平均	0.1656	124	124.1656	150	82.78	达标
		年平均	0.0407	59	59.0407	70	84.34	达标
23	三封寺镇	日平均	0.136	124	124.136	150	82.76	达标
		年平均	0.0115	59	59.0115	70	84.3	达标

24	胜峰社区	日平均	0.173	124	124.173	150	82.78	达标
		年平均	0.0145	59	59.0145	70	84.31	达标
25	鲇鱼须镇	日平均	0.1212	124	124.1212	150	82.75	达标
		年平均	0.0277	59	59.0277	70	84.33	达标
26	久合垸乡	日平均	0.1117	124	124.1117	150	82.74	达标
		年平均	0.0214	59	59.0214	70	84.32	达标
27	天鹅洲白鱓	日平均	0.201	0	0.201	50	0.4	达标
	豚保护区	年平均	0.0163	0	0.0163	40	0.04	达标
28	石首麋鹿自	日平均	0.1379	0	0.1379	50	0.28	达标
	然保护区	年平均	0.0157	0	0.0157	40	0.04	达标
29	网格	日平均	2.5249	124	126.5249	150	84.35	达标
		年平均	0.3947	59	59.3947	70	84.85	达标

5.2.5.2.4 Hg

Hg 叠加值预测结果见表 5-25。

表 5-38 Hg 叠加值预测结果表

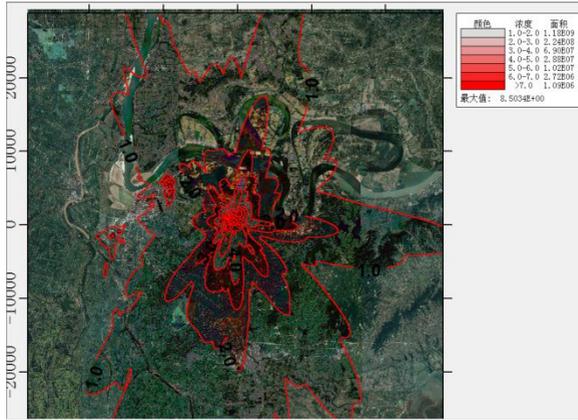
序号	点名称	浓度类型	浓度值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	0.0008	0	0.0008	0.3	0.267	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
2	毕家塘村	1 小时	0.0011	0	0.0011	0.3	0.367	达标
		日平均	0.0002	0	0.0002	0.1	0.200	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
3	余家棚村	1 小时	0.0012	0	0.0012	0.3	0.400	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
4	东升村	1 小时	0.001	0	0.001	0.3	0.333	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
5	新港村	1 小时	0.0011	0	0.0011	0.3	0.367	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
6	渡船沟	1 小时	0.0013	0	0.0013	0.3	0.433	达标
		日平均	0.0003	0	0.0003	0.1	0.300	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
7	屯子山	1 小时	0.001	0	0.001	0.3	0.333	达标
		日平均	0.0002	0	0.0002	0.1	0.200	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
8	大杨树村	1 小时	0.0015	0	0.0015	0.3	0.500	达标

		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
9	土城垸村	1 小时	0.0009	0	0.0009	0.3	0.300	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
10	童子岗村	1 小时	0.0011	0	0.0011	0.3	0.367	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
11	津南村	1 小时	0.0007	0	0.0007	0.3	0.233	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
12	调关镇	1 小时	0.0005	0	0.0005	0.3	0.167	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
13	新厂镇	1 小时	0.0003	0	0.0003	0.3	0.100	达标
		日平均	0	0	0	0.1	0.000	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
14	大垸镇	1 小时	0.0003	0	0.0003	0.3	0.100	达标
		日平均	0	0	0	0.1	0.000	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
15	人民大垸	1 小时	0.0003	0	0.0003	0.3	0.100	达标
		日平均	0	0	0	0.1	0.000	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
16	焦山河社区	1 小时	0.0006	0	0.0006	0.3	0.200	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
17	石首市	1 小时	0.0007	0	0.0007	0.3	0.233	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
18	小河口镇	1 小时	0.0004	0	0.0004	0.3	0.133	达标
		日平均	0	0	0	0.1	0.000	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
19	桃花山镇	1 小时	0.0004	0	0.0004	0.3	0.133	达标
		日平均	0	0	0	0.1	0.000	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
20	高基庙镇	1 小时	0.0003	0	0.0003	0.3	0.100	达标
		日平均	0	0	0	0.1	0.000	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
21	华容县	1 小时	0.0004	0	0.0004	0.3	0.133	达标

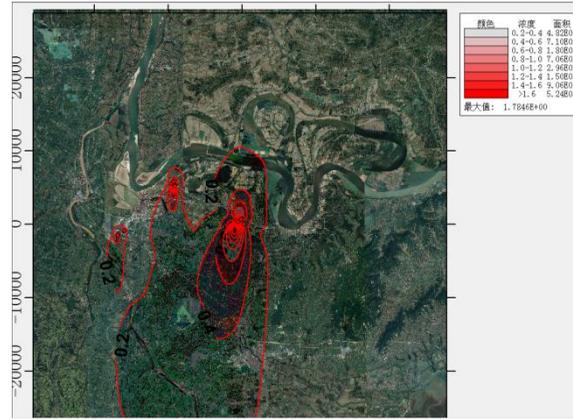
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
22	万庾镇	1 小时	0.0004	0	0.0004	0.3	0.133	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
23	三封寺镇	1 小时	0.0004	0	0.0004	0.3	0.133	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
24	胜峰社区	1 小时	0.0005	0	0.0005	0.3	0.167	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	0.0003	0	0.0003	0.3	0.100	达标
		日平均	0	0	0	0.1	0.000	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
26	久合垸乡	1 小时	0.0003	0	0.0003	0.3	0.100	达标
		日平均	0	0	0	0.1	0.000	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
27	天鹅洲白 鱉豚保护 区	1 小时	0.0003	0	0.0003	0.3	0.100	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
28	石首麋鹿 自然保护 区	1 小时	0.0004	0	0.0004	0.3	0.133	达标
		日平均	0.0001	0	0.0001	0.1	0.100	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标
29	网格	1 小时	0.0017	0	0.0017	0.3	0.567	达标
		日平均	0.0002	0	0.0002	0.1	0.200	达标
		年平均	0	0	0	0.05	0.000	达标

5.2.5.2.5 预测结果图件

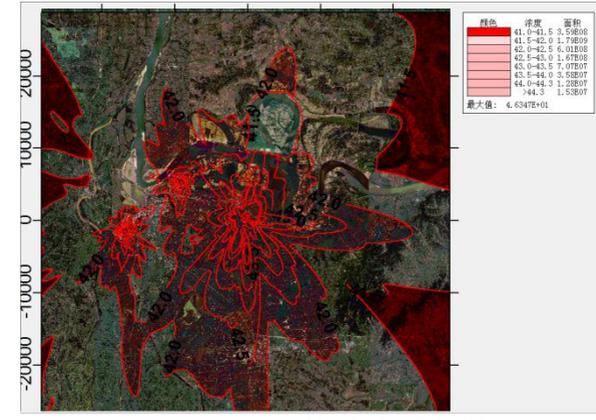
叠加后污染物浓度预测结果图件汇总见图 5-8。



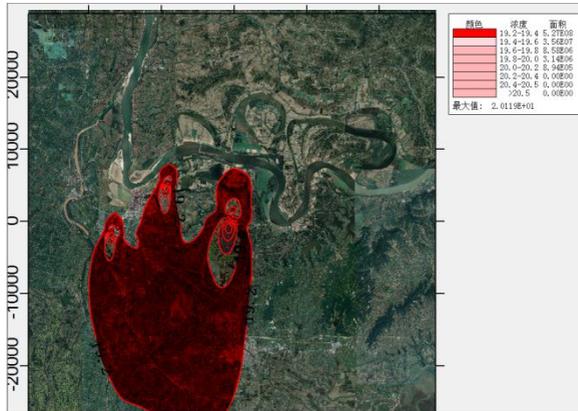
SO₂ 日平均浓度叠加值



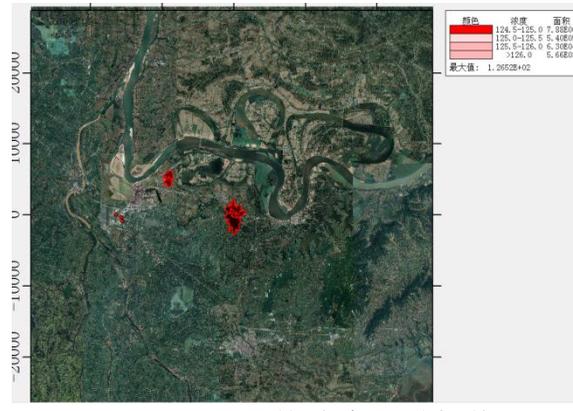
SO₂ 年平均浓度叠加值



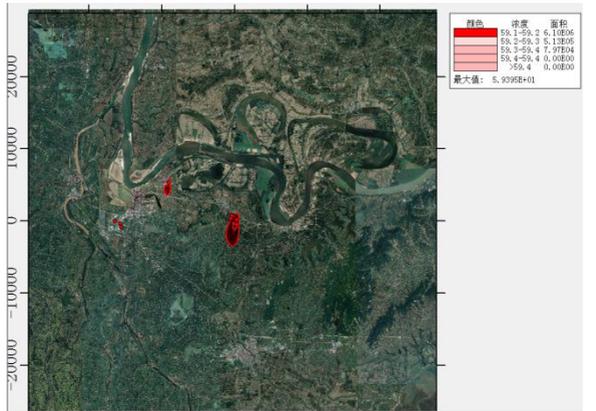
NO_x 日平均浓度叠加值



NO_x 年平均浓度叠加值



PM₁₀ 日平均浓度贡献叠加值



PM₁₀ 年平均浓度叠加值

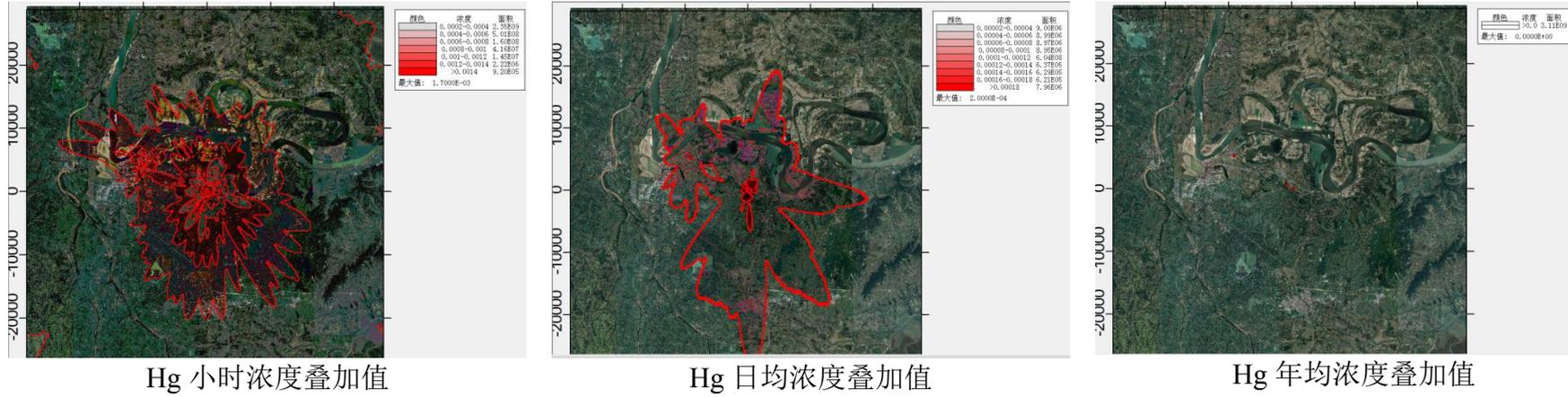


图 5-13 预测结果汇总图

5.2.5.3 区域环境质量变化预测

对现状超标的污染物 PM_{2.5} 进行年平均质量浓度变化率计算，k 值计算公式如下：

$$k = \frac{\bar{C}_{\text{本项目(a)}} - \bar{C}_{\text{区域削减(a)}}}{\bar{C}_{\text{区域削减(a)}}} \times 100\%$$

式中：k——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

C 工程 (a) ——工程对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算数平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C 区域削减 (a) ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算数平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

计算结果见图 5-14。

图 5-14 PM_{2.5} 的 K 值计算结果截图

工程源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值=0.0131 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值=0.0187 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，实施削减后预测范围的年平均浓度变化率 k=-29.95%，浓度变化率 k<-20%，因此区域环境质量整体改善。

5.2.6 非正常工况下大气影响预测结果

本项目非正常工况下各污染因子的预测结果如下：

5.2.6.1.1 非正常工况 SO₂

表 5-39 非正常工况 SO₂ 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	42.9344	250	17.17	达标
2	毕家塘村	1 小时	57.4047	250	22.96	达标
3	余家棚村	1 小时	63.5003	250	25.4	达标
4	东升村	1 小时	47.3571	250	18.94	达标
5	新港村	1 小时	55.0574	250	22.02	达标
6	渡船沟	1 小时	69.7029	250	27.88	达标
7	屯子山	1 小时	52.3019	250	20.92	达标
8	大杨树村	1 小时	79.0719	250	31.63	达标
9	土城垸村	1 小时	48.5448	250	19.42	达标

10	童子岗村	1 小时	59.6975	250	23.88	达标
11	津南村	1 小时	35.6556	250	14.26	达标
12	调关镇	1 小时	25.3931	250	10.16	达标
13	新厂镇	1 小时	16.0549	250	6.42	达标
14	大垸镇	1 小时	17.2426	250	6.9	达标
15	人民大垸	1 小时	13.6426	250	5.46	达标
16	焦山河社区	1 小时	31.9082	250	12.76	达标
17	石首市	1 小时	30.5596	250	12.22	达标
18	小河口镇	1 小时	23.9685	250	9.59	达标
19	桃花山镇	1 小时	22.7762	250	9.11	达标
20	高基庙镇	1 小时	18.5277	250	7.41	达标
21	华容县	1 小时	20.4384	250	8.18	达标
22	万庾镇	1 小时	24.2388	250	9.7	达标
23	三封寺镇	1 小时	20.0746	250	8.03	达标
24	胜峰社区	1 小时	26.6012	250	10.64	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	14.4878	250	5.8	达标
26	久合垸乡	1 小时	14.0831	250	5.63	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	18.2527	250	7.3	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	23.4781	250	9.39	达标
29	网格	1 小时	91.218	250	36.49	达标

5.2.6.1.2 非正常工况 NO_x表 5-40 非正常工况 NO_x 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	3.66E-02	2.50E-01	14.63	达标
2	毕家塘村	1 小时	3.71E-02	2.50E-01	14.85	达标
3	余家棚村	1 小时	4.72E-02	2.50E-01	18.89	达标
4	东升村	1 小时	5.04E-02	2.50E-01	20.15	达标
5	新港村	1 小时	4.72E-02	2.50E-01	18.88	达标
6	渡船沟	1 小时	7.11E-02	2.50E-01	28.43	达标
7	屯子山	1 小时	5.00E-02	2.50E-01	20.01	达标
8	大杨树村	1 小时	5.39E-02	2.50E-01	21.56	达标
9	土城垸村	1 小时	3.78E-02	2.50E-01	15.13	达标
10	童子岗村	1 小时	4.05E-02	2.50E-01	16.19	达标
11	津南村	1 小时	2.54E-02	2.50E-01	10.16	达标
12	调关镇	1 小时	2.29E-02	2.50E-01	9.17	达标
13	新厂镇	1 小时	1.18E-02	2.50E-01	4.73	达标
14	大垸镇	1 小时	1.46E-02	2.50E-01	5.85	达标
15	人民大垸	1 小时	1.02E-02	2.50E-01	4.1	达标
16	焦山河社区	1 小时	2.56E-02	2.50E-01	10.25	达标
17	石首市	1 小时	2.33E-02	2.50E-01	9.33	达标
18	小河口镇	1 小时	1.88E-02	2.50E-01	7.54	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.74E-02	2.50E-01	6.97	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.36E-02	2.50E-01	5.45	达标
21	华容县	1 小时	1.52E-02	2.50E-01	6.1	达标
22	万庾镇	1 小时	1.71E-02	2.50E-01	6.84	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.39E-02	2.50E-01	5.57	达标

24	胜峰社区	1 小时	2.00E-02	2.50E-01	8.02	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.06E-02	2.50E-01	4.25	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.07E-02	2.50E-01	4.29	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	1.47E-02	2.50E-01	5.86	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.79E-02	2.50E-01	7.14	达标
29	网格	1 小时	8.94E-02	2.50E-01	35.78	达标

5.2.6.1.3 非正常工况 PM10

表 5-41 非正常工况 PM10 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	3.12E+00	4.50E-01	693.77	超标
2	毕家塘村	1 小时	3.16E+00	4.50E-01	703.19	超标
3	余家棚村	1 小时	4.03E+00	4.50E-01	896.04	超标
4	东升村	1 小时	4.27E+00	4.50E-01	949.13	超标
5	新港村	1 小时	4.03E+00	4.50E-01	895.34	超标
6	渡船沟	1 小时	6.06E+00	4.50E-01	1345.58	超标
7	屯子山	1 小时	4.25E+00	4.50E-01	945.41	超标
8	大杨树村	1 小时	4.60E+00	4.50E-01	1023.25	超标
9	土城垸村	1 小时	3.23E+00	4.50E-01	718.36	超标
10	童子岗村	1 小时	3.46E+00	4.50E-01	768.09	超标
11	津南村	1 小时	2.17E+00	4.50E-01	482.09	超标
12	调关镇	1 小时	1.96E+00	4.50E-01	434.93	超标
13	新厂镇	1 小时	1.01E+00	4.50E-01	224.58	超标
14	大垸镇	1 小时	1.25E+00	4.50E-01	277.51	超标
15	人民大垸	1 小时	8.75E-01	4.50E-01	194.38	超标
16	焦山河社区	1 小时	2.19E+00	4.50E-01	485.88	超标
17	石首市	1 小时	1.99E+00	4.50E-01	442.72	超标
18	小河口镇	1 小时	1.61E+00	4.50E-01	357.5	超标
19	桃花山镇	1 小时	1.49E+00	4.50E-01	330.49	超标
20	高基庙镇	1 小时	1.16E+00	4.50E-01	258.31	超标
21	华容县	1 小时	1.30E+00	4.50E-01	289.26	超标
22	万庾镇	1 小时	1.46E+00	4.50E-01	324.86	超标
23	三封寺镇	1 小时	1.19E+00	4.50E-01	264.55	超标
24	胜峰社区	1 小时	1.71E+00	4.50E-01	380.41	超标
25	鲇鱼须镇	1 小时	9.07E-01	4.50E-01	201.46	超标
26	久合垸乡	1 小时	9.16E-01	4.50E-01	203.57	超标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	1.25E+00	4.50E-01	278.17	超标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.52E+00	4.50E-01	338.84	超标
29	网格	1 小时	7.59E+00	4.50E-01	1686.91	超标

5.2.6.1.4 非正常工况 PM2.5

表 5-42 非正常工况 PM2.5 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	1.66E+00	2.25E-01	736.99	超标
2	毕家塘村	1 小时	1.68E+00	2.25E-01	746.32	超标
3	余家棚村	1 小时	2.14E+00	2.25E-01	952.86	超标

4	东升村	1 小时	2.25E+00	2.25E-01	999.39	超标
5	新港村	1 小时	2.14E+00	2.25E-01	951.52	超标
6	渡船沟	1 小时	3.21E+00	2.25E-01	1426.79	超标
7	屯子山	1 小时	2.25E+00	2.25E-01	1000.57	超标
8	大杨树村	1 小时	2.45E+00	2.25E-01	1088.48	超标
9	土城垸村	1 小时	1.72E+00	2.25E-01	764.42	超标
10	童子岗村	1 小时	1.84E+00	2.25E-01	816.65	超标
11	津南村	1 小时	1.15E+00	2.25E-01	512.73	超标
12	调关镇	1 小时	1.04E+00	2.25E-01	462.3	超标
13	新厂镇	1 小时	5.37E-01	2.25E-01	238.75	超标
14	大垸镇	1 小时	6.64E-01	2.25E-01	295.08	超标
15	人民大垸	1 小时	4.65E-01	2.25E-01	206.66	超标
16	焦山河社区	1 小时	1.16E+00	2.25E-01	516.43	超标
17	石首市	1 小时	1.06E+00	2.25E-01	470.6	超标
18	小河口镇	1 小时	8.55E-01	2.25E-01	380.01	超标
19	桃花山镇	1 小时	7.90E-01	2.25E-01	351.2	超标
20	高基庙镇	1 小时	6.18E-01	2.25E-01	274.67	超标
21	华容县	1 小时	6.92E-01	2.25E-01	307.65	超标
22	万庾镇	1 小时	7.79E-01	2.25E-01	346.09	超标
23	三封寺镇	1 小时	6.33E-01	2.25E-01	281.32	超标
24	胜峰社区	1 小时	9.10E-01	2.25E-01	404.48	超标
25	鲇鱼须镇	1 小时	4.81E-01	2.25E-01	213.91	超标
26	久合垸乡	1 小时	4.87E-01	2.25E-01	216.33	超标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	6.65E-01	2.25E-01	295.57	超标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	8.11E-01	2.25E-01	360.24	超标
29	网格	1 小时	4.01E+00	2.25E-01	1780.25	超标

5.2.6.1.5 非正常工况 HCl

表 5-43 非正常工况 HCl 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	8.06E-03	5.00E-02	16.11	达标
2	毕家塘村	1 小时	8.83E-03	5.00E-02	17.67	达标
3	余家棚村	1 小时	1.06E-02	5.00E-02	21.29	达标
4	东升村	1 小时	1.31E-02	5.00E-02	26.28	达标
5	新港村	1 小时	1.04E-02	5.00E-02	20.76	达标
6	渡船沟	1 小时	1.63E-02	5.00E-02	32.65	达标
7	屯子山	1 小时	1.19E-02	5.00E-02	23.88	达标
8	大杨树村	1 小时	1.16E-02	5.00E-02	23.13	达标
9	土城垸村	1 小时	8.04E-03	5.00E-02	16.08	达标
10	童子岗村	1 小时	8.78E-03	5.00E-02	17.57	达标
11	津南村	1 小时	5.45E-03	5.00E-02	10.91	达标
12	调关镇	1 小时	4.98E-03	5.00E-02	9.95	达标
13	新厂镇	1 小时	2.55E-03	5.00E-02	5.1	达标
14	大垸镇	1 小时	3.16E-03	5.00E-02	6.32	达标
15	人民大垸	1 小时	2.22E-03	5.00E-02	4.43	达标
16	焦山河社区	1 小时	5.69E-03	5.00E-02	11.38	达标
17	石首市	1 小时	5.05E-03	5.00E-02	10.1	达标

18	小河口镇	1 小时	4.09E-03	5.00E-02	8.18	达标
19	桃花山镇	1 小时	3.78E-03	5.00E-02	7.57	达标
20	高基庙镇	1 小时	2.94E-03	5.00E-02	5.89	达标
21	华容县	1 小时	3.28E-03	5.00E-02	6.55	达标
22	万庾镇	1 小时	3.54E-03	5.00E-02	7.08	达标
23	三封寺镇	1 小时	2.99E-03	5.00E-02	5.98	达标
24	胜峰社区	1 小时	4.32E-03	5.00E-02	8.64	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	2.36E-03	5.00E-02	4.73	达标
26	久合垸乡	1 小时	2.33E-03	5.00E-02	4.66	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	3.21E-03	5.00E-02	6.41	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	3.87E-03	5.00E-02	7.75	达标
29	网格	1 小时	2.25E-02	5.00E-02	45.08	达标

5.2.6.1.6 非正常工况 Cl₂

表 5-44 非正常工况 Cl₂ 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	2.30E-03	1.00E-01	2.3	达标
2	毕家塘村	1 小时	4.65E-03	1.00E-01	4.65	达标
3	余家棚村	1 小时	3.69E-03	1.00E-01	3.69	达标
4	东升村	1 小时	2.67E-03	1.00E-01	2.67	达标
5	新港村	1 小时	2.18E-03	1.00E-01	2.18	达标
6	渡船沟	1 小时	5.79E-03	1.00E-01	5.79	达标
7	屯子山	1 小时	2.94E-03	1.00E-01	2.94	达标
8	大杨树村	1 小时	2.20E-03	1.00E-01	2.2	达标
9	土城垸村	1 小时	1.48E-03	1.00E-01	1.48	达标
10	童子岗村	1 小时	5.40E-03	1.00E-01	5.4	达标
11	津南村	1 小时	1.28E-03	1.00E-01	1.28	达标
12	调关镇	1 小时	1.40E-03	1.00E-01	1.4	达标
13	新厂镇	1 小时	6.31E-04	1.00E-01	0.63	达标
14	大垸镇	1 小时	8.25E-04	1.00E-01	0.82	达标
15	人民大垸	1 小时	7.41E-04	1.00E-01	0.74	达标
16	焦山河社区	1 小时	1.56E-03	1.00E-01	1.56	达标
17	石首市	1 小时	2.11E-03	1.00E-01	2.11	达标
18	小河口镇	1 小时	8.84E-04	1.00E-01	0.88	达标
19	桃花山镇	1 小时	8.57E-04	1.00E-01	0.86	达标
20	高基庙镇	1 小时	9.89E-04	1.00E-01	0.99	达标
21	华容县	1 小时	7.46E-04	1.00E-01	0.75	达标
22	万庾镇	1 小时	9.71E-04	1.00E-01	0.97	达标
23	三封寺镇	1 小时	7.24E-04	1.00E-01	0.72	达标
24	胜峰社区	1 小时	9.00E-04	1.00E-01	0.9	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	7.39E-04	1.00E-01	0.74	达标
26	久合垸乡	1 小时	8.63E-04	1.00E-01	0.86	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	8.84E-04	1.00E-01	0.88	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.06E-03	1.00E-01	1.06	达标
29	网格	1 小时	7.02E-02	1.00E-01	70.23	达标

5.2.6.1.7 非正常工况氨

表 5-45 非正常工况氨最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	1.51E-01	2.00E-01	75.72	达标
2	毕家塘村	1 小时	2.45E-01	2.00E-01	122.51	超标
3	余家棚村	1 小时	1.65E-01	2.00E-01	82.66	达标
4	东升村	1 小时	1.42E-01	2.00E-01	70.92	达标
5	新港村	1 小时	1.69E-01	2.00E-01	84.49	达标
6	渡船沟	1 小时	1.65E-01	2.00E-01	82.43	达标
7	屯子山	1 小时	1.64E-01	2.00E-01	81.9	达标
8	大杨树村	1 小时	1.26E-01	2.00E-01	63.05	达标
9	土城垸村	1 小时	1.08E-01	2.00E-01	53.83	达标
10	童子岗村	1 小时	1.78E-01	2.00E-01	89.17	达标
11	津南村	1 小时	7.27E-02	2.00E-01	36.34	达标
12	调关镇	1 小时	7.67E-02	2.00E-01	38.36	达标
13	新厂镇	1 小时	3.01E-02	2.00E-01	15.03	达标
14	大垸镇	1 小时	3.94E-02	2.00E-01	19.72	达标
15	人民大垸	1 小时	3.16E-02	2.00E-01	15.82	达标
16	焦山河社区	1 小时	1.02E-01	2.00E-01	51.22	达标
17	石首市	1 小时	6.17E-02	2.00E-01	30.87	达标
18	小河口镇	1 小时	5.65E-02	2.00E-01	28.25	达标
19	桃花山镇	1 小时	4.82E-02	2.00E-01	24.08	达标
20	高基庙镇	1 小时	5.25E-02	2.00E-01	26.24	达标
21	华容县	1 小时	3.28E-02	2.00E-01	16.38	达标
22	万庾镇	1 小时	4.28E-02	2.00E-01	21.41	达标
23	三封寺镇	1 小时	3.54E-02	2.00E-01	17.68	达标
24	胜峰社区	1 小时	4.47E-02	2.00E-01	22.36	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	3.46E-02	2.00E-01	17.32	达标
26	久合垸乡	1 小时	3.79E-02	2.00E-01	18.95	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	4.54E-02	2.00E-01	22.7	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	5.41E-02	2.00E-01	27.03	达标
29	网格	1 小时	6.81E+00	2.00E-01	3405.99	超标

5.2.6.1.8 非正常工况硫化氢

表 5-46 非正常工况硫化氢最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	5.90E-03	1.00E-02	59.01	达标
2	毕家塘村	1 小时	9.51E-03	1.00E-02	95.11	达标
3	余家棚村	1 小时	6.42E-03	1.00E-02	64.24	达标
4	东升村	1 小时	5.53E-03	1.00E-02	55.3	达标
5	新港村	1 小时	6.58E-03	1.00E-02	65.82	达标
6	渡船沟	1 小时	6.42E-03	1.00E-02	64.25	达标
7	屯子山	1 小时	6.38E-03	1.00E-02	63.84	达标
8	大杨树村	1 小时	4.91E-03	1.00E-02	49.08	达标
9	土城垸村	1 小时	4.19E-03	1.00E-02	41.88	达标
10	童子岗村	1 小时	6.96E-03	1.00E-02	69.62	达标
11	津南村	1 小时	2.83E-03	1.00E-02	28.32	达标
12	调关镇	1 小时	2.99E-03	1.00E-02	29.92	达标

13	新厂镇	1 小时	1.17E-03	1.00E-02	11.73	达标
14	大垸镇	1 小时	1.54E-03	1.00E-02	15.45	达标
15	人民大垸	1 小时	1.23E-03	1.00E-02	12.35	达标
16	焦山河社区	1 小时	3.99E-03	1.00E-02	39.9	达标
17	石首市	1 小时	2.41E-03	1.00E-02	24.11	达标
18	小河口镇	1 小时	2.20E-03	1.00E-02	21.99	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.88E-03	1.00E-02	18.78	达标
20	高基庙镇	1 小时	2.06E-03	1.00E-02	20.62	达标
21	华容县	1 小时	1.28E-03	1.00E-02	12.81	达标
22	万庾镇	1 小时	1.67E-03	1.00E-02	16.68	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.38E-03	1.00E-02	13.8	达标
24	胜峰社区	1 小时	1.75E-03	1.00E-02	17.54	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.35E-03	1.00E-02	13.54	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.49E-03	1.00E-02	14.88	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	1.77E-03	1.00E-02	17.7	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	2.10E-03	1.00E-02	21.04	达标
29	网格	1 小时	2.64E-01	1.00E-02	2639.11	超标

5.2.6.1.9 非正常工况甲醇

表 5-47 非正常工况甲醇最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	1.19E-03	3.00E+00	0.04	达标
2	毕家塘村	1 小时	2.63E-03	3.00E+00	0.09	达标
3	余家棚村	1 小时	2.28E-03	3.00E+00	0.08	达标
4	东升村	1 小时	1.50E-03	3.00E+00	0.05	达标
5	新港村	1 小时	1.29E-03	3.00E+00	0.04	达标
6	渡船沟	1 小时	3.02E-03	3.00E+00	0.1	达标
7	屯子山	1 小时	1.51E-03	3.00E+00	0.05	达标
8	大杨树村	1 小时	1.09E-03	3.00E+00	0.04	达标
9	土城垸村	1 小时	9.75E-04	3.00E+00	0.03	达标
10	童子岗村	1 小时	3.72E-03	3.00E+00	0.12	达标
11	津南村	1 小时	8.05E-04	3.00E+00	0.03	达标
12	调关镇	1 小时	1.02E-03	3.00E+00	0.03	达标
13	新厂镇	1 小时	4.07E-04	3.00E+00	0.01	达标
14	大垸镇	1 小时	4.80E-04	3.00E+00	0.02	达标
15	人民大垸	1 小时	5.23E-04	3.00E+00	0.02	达标
16	焦山河社区	1 小时	7.87E-04	3.00E+00	0.03	达标
17	石首市	1 小时	1.50E-03	3.00E+00	0.05	达标
18	小河口镇	1 小时	6.01E-04	3.00E+00	0.02	达标
19	桃花山镇	1 小时	5.51E-04	3.00E+00	0.02	达标
20	高基庙镇	1 小时	7.27E-04	3.00E+00	0.02	达标
21	华容县	1 小时	4.98E-04	3.00E+00	0.02	达标
22	万庾镇	1 小时	5.96E-04	3.00E+00	0.02	达标
23	三封寺镇	1 小时	4.81E-04	3.00E+00	0.02	达标
24	胜峰社区	1 小时	5.36E-04	3.00E+00	0.02	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	5.31E-04	3.00E+00	0.02	达标
26	久合垸乡	1 小时	6.05E-04	3.00E+00	0.02	达标

27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	5.23E-04	3.00E+00	0.02	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	6.55E-04	3.00E+00	0.02	达标
29	网格	1 小时	3.21E-02	3.00E+00	1.07	达标

5.2.6.1.10 非正常工况 CO

表 5-48 非正常工况 CO 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	2.15E-02	1.00E+01	0.21	达标
2	毕家塘村	1 小时	2.36E-02	1.00E+01	0.24	达标
3	余家棚村	1 小时	2.84E-02	1.00E+01	0.28	达标
4	东升村	1 小时	3.50E-02	1.00E+01	0.35	达标
5	新港村	1 小时	2.77E-02	1.00E+01	0.28	达标
6	渡船沟	1 小时	4.35E-02	1.00E+01	0.44	达标
7	屯子山	1 小时	3.18E-02	1.00E+01	0.32	达标
8	大杨树村	1 小时	3.08E-02	1.00E+01	0.31	达标
9	土城垸村	1 小时	2.14E-02	1.00E+01	0.21	达标
10	童子岗村	1 小时	2.34E-02	1.00E+01	0.23	达标
11	津南村	1 小时	1.45E-02	1.00E+01	0.15	达标
12	调关镇	1 小时	1.33E-02	1.00E+01	0.13	达标
13	新厂镇	1 小时	6.80E-03	1.00E+01	0.07	达标
14	大垸镇	1 小时	8.43E-03	1.00E+01	0.08	达标
15	人民大垸	1 小时	5.91E-03	1.00E+01	0.06	达标
16	焦山河社区	1 小时	1.52E-02	1.00E+01	0.15	达标
17	石首市	1 小时	1.35E-02	1.00E+01	0.13	达标
18	小河口镇	1 小时	1.09E-02	1.00E+01	0.11	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.01E-02	1.00E+01	0.1	达标
20	高基庙镇	1 小时	7.85E-03	1.00E+01	0.08	达标
21	华容县	1 小时	8.74E-03	1.00E+01	0.09	达标
22	万庾镇	1 小时	9.45E-03	1.00E+01	0.09	达标
23	三封寺镇	1 小时	7.98E-03	1.00E+01	0.08	达标
24	胜峰社区	1 小时	1.15E-02	1.00E+01	0.12	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	6.30E-03	1.00E+01	0.06	达标
26	久合垸乡	1 小时	6.21E-03	1.00E+01	0.06	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	8.55E-03	1.00E+01	0.09	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.03E-02	1.00E+01	0.1	达标
29	网格	1 小时	6.01E-02	1.00E+01	0.6	达标

5.2.6.1.11 非正常工况 Pb

表 5-49 非正常工况 Pb 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	7.30E-05	3.00E-03	2.43	达标
2	毕家塘村	1 小时	8.01E-05	3.00E-03	2.67	达标
3	余家棚村	1 小时	9.65E-05	3.00E-03	3.22	达标
4	东升村	1 小时	1.19E-04	3.00E-03	3.97	达标
5	新港村	1 小时	9.41E-05	3.00E-03	3.14	达标
6	渡船沟	1 小时	1.48E-04	3.00E-03	4.93	达标

7	屯子山	1 小时	1.08E-04	3.00E-03	3.61	达标
8	大杨树村	1 小时	1.05E-04	3.00E-03	3.5	达标
9	土城垸村	1 小时	7.29E-05	3.00E-03	2.43	达标
10	童子岗村	1 小时	7.96E-05	3.00E-03	2.65	达标
11	津南村	1 小时	4.95E-05	3.00E-03	1.65	达标
12	调关镇	1 小时	4.51E-05	3.00E-03	1.5	达标
13	新厂镇	1 小时	2.31E-05	3.00E-03	0.77	达标
14	大垸镇	1 小时	2.87E-05	3.00E-03	0.96	达标
15	人民大垸	1 小时	2.01E-05	3.00E-03	0.67	达标
16	焦山河社区	1 小时	5.16E-05	3.00E-03	1.72	达标
17	石首市	1 小时	4.58E-05	3.00E-03	1.53	达标
18	小河口镇	1 小时	3.71E-05	3.00E-03	1.24	达标
19	桃花山镇	1 小时	3.43E-05	3.00E-03	1.14	达标
20	高基庙镇	1 小时	2.67E-05	3.00E-03	0.89	达标
21	华容县	1 小时	2.97E-05	3.00E-03	0.99	达标
22	万庾镇	1 小时	3.21E-05	3.00E-03	1.07	达标
23	三封寺镇	1 小时	2.71E-05	3.00E-03	0.9	达标
24	胜峰社区	1 小时	3.92E-05	3.00E-03	1.31	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	2.14E-05	3.00E-03	0.71	达标
26	久合垸乡	1 小时	2.11E-05	3.00E-03	0.7	达标
27	天鹅洲白鱔豚保护区	1 小时	2.91E-05	3.00E-03	0.97	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	3.51E-05	3.00E-03	1.17	达标
29	网格	1 小时	2.04E-04	3.00E-03	6.81	达标

5.2.6.1.12 非正常工况 As

表 5-50 非正常工况 As 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	7.00E-07	3.60E-05	1.94	达标
2	毕家塘村	1 小时	7.70E-07	3.60E-05	2.14	达标
3	余家棚村	1 小时	9.20E-07	3.60E-05	2.56	达标
4	东升村	1 小时	1.14E-06	3.60E-05	3.17	达标
5	新港村	1 小时	9.00E-07	3.60E-05	2.5	达标
6	渡船沟	1 小时	1.41E-06	3.60E-05	3.92	达标
7	屯子山	1 小时	1.03E-06	3.60E-05	2.86	达标
8	大杨树村	1 小时	1.00E-06	3.60E-05	2.78	达标
9	土城垸村	1 小时	7.00E-07	3.60E-05	1.94	达标
10	童子岗村	1 小时	7.60E-07	3.60E-05	2.11	达标
11	津南村	1 小时	4.70E-07	3.60E-05	1.31	达标
12	调关镇	1 小时	4.30E-07	3.60E-05	1.19	达标
13	新厂镇	1 小时	2.20E-07	3.60E-05	0.61	达标
14	大垸镇	1 小时	2.70E-07	3.60E-05	0.75	达标
15	人民大垸	1 小时	1.90E-07	3.60E-05	0.53	达标
16	焦山河社区	1 小时	4.90E-07	3.60E-05	1.36	达标
17	石首市	1 小时	4.40E-07	3.60E-05	1.22	达标
18	小河口镇	1 小时	3.50E-07	3.60E-05	0.97	达标
19	桃花山镇	1 小时	3.30E-07	3.60E-05	0.92	达标
20	高基庙镇	1 小时	2.60E-07	3.60E-05	0.72	达标

21	华容县	1 小时	2.80E-07	3.60E-05	0.78	达标
22	万庾镇	1 小时	3.10E-07	3.60E-05	0.86	达标
23	三封寺镇	1 小时	2.60E-07	3.60E-05	0.72	达标
24	胜峰社区	1 小时	3.70E-07	3.60E-05	1.03	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	2.00E-07	3.60E-05	0.56	达标
26	久合垸乡	1 小时	2.00E-07	3.60E-05	0.56	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	2.80E-07	3.60E-05	0.78	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	3.40E-07	3.60E-05	0.94	达标
29	网格	1 小时	1.95E-06	3.60E-05	5.42	达标

5.2.6.1.13 非正常工况 Cd

表 5-51 非正常工况 Cd 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	4.24E-06	3.00E-05	14.13	达标
2	毕家塘村	1 小时	4.65E-06	3.00E-05	15.5	达标
3	余家棚村	1 小时	5.61E-06	3.00E-05	18.7	达标
4	东升村	1 小时	6.92E-06	3.00E-05	23.07	达标
5	新港村	1 小时	5.47E-06	3.00E-05	18.23	达标
6	渡船沟	1 小时	8.60E-06	3.00E-05	28.67	达标
7	屯子山	1 小时	6.29E-06	3.00E-05	20.97	达标
8	大杨树村	1 小时	6.09E-06	3.00E-05	20.3	达标
9	土城垸村	1 小时	4.24E-06	3.00E-05	14.13	达标
10	童子岗村	1 小时	4.63E-06	3.00E-05	15.43	达标
11	津南村	1 小时	2.87E-06	3.00E-05	9.57	达标
12	调关镇	1 小时	2.62E-06	3.00E-05	8.73	达标
13	新厂镇	1 小时	1.34E-06	3.00E-05	4.47	达标
14	大垸镇	1 小时	1.67E-06	3.00E-05	5.57	达标
15	人民大垸	1 小时	1.17E-06	3.00E-05	3.9	达标
16	焦山河社区	1 小时	3.00E-06	3.00E-05	10	达标
17	石首市	1 小时	2.66E-06	3.00E-05	8.87	达标
18	小河口镇	1 小时	2.15E-06	3.00E-05	7.17	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.99E-06	3.00E-05	6.63	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.55E-06	3.00E-05	5.17	达标
21	华容县	1 小时	1.73E-06	3.00E-05	5.77	达标
22	万庾镇	1 小时	1.87E-06	3.00E-05	6.23	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.58E-06	3.00E-05	5.27	达标
24	胜峰社区	1 小时	2.27E-06	3.00E-05	7.57	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.24E-06	3.00E-05	4.13	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.23E-06	3.00E-05	4.1	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	1.69E-06	3.00E-05	5.63	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	2.04E-06	3.00E-05	6.8	达标
29	网格	1 小时	1.19E-05	3.00E-05	39.57	达标

5.2.6.1.14 非正常工况 Hg

表 5-52 非正常工况 Hg 最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
----	-----	------	------------------------------	------------------------------	------	------

1	东升镇	1 小时	8.06E-03	5.00E-02	16.11	达标
2	毕家塘村	1 小时	8.83E-03	5.00E-02	17.67	达标
3	余家棚村	1 小时	1.06E-02	5.00E-02	21.29	达标
4	东升村	1 小时	1.31E-02	5.00E-02	26.28	达标
5	新港村	1 小时	1.04E-02	5.00E-02	20.76	达标
6	渡船沟	1 小时	1.63E-02	5.00E-02	32.65	达标
7	屯子山	1 小时	1.19E-02	5.00E-02	23.88	达标
8	大杨树村	1 小时	1.16E-02	5.00E-02	23.13	达标
9	土城垸村	1 小时	8.04E-03	5.00E-02	16.08	达标
10	童子岗村	1 小时	8.78E-03	5.00E-02	17.57	达标
11	津南村	1 小时	5.45E-03	5.00E-02	10.91	达标
12	调关镇	1 小时	4.98E-03	5.00E-02	9.95	达标
13	新厂镇	1 小时	2.55E-03	5.00E-02	5.1	达标
14	大垸镇	1 小时	3.16E-03	5.00E-02	6.32	达标
15	人民大垸	1 小时	2.22E-03	5.00E-02	4.43	达标
16	焦山河社区	1 小时	5.69E-03	5.00E-02	11.38	达标
17	石首市	1 小时	5.05E-03	5.00E-02	10.1	达标
18	小河口镇	1 小时	4.09E-03	5.00E-02	8.18	达标
19	桃花山镇	1 小时	3.78E-03	5.00E-02	7.57	达标
20	高基庙镇	1 小时	2.94E-03	5.00E-02	5.89	达标
21	华容县	1 小时	3.28E-03	5.00E-02	6.55	达标
22	万庾镇	1 小时	3.54E-03	5.00E-02	7.08	达标
23	三封寺镇	1 小时	2.99E-03	5.00E-02	5.98	达标
24	胜峰社区	1 小时	4.32E-03	5.00E-02	8.64	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	2.36E-03	5.00E-02	4.73	达标
26	久合垸乡	1 小时	2.33E-03	5.00E-02	4.66	达标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	3.21E-03	5.00E-02	6.41	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	3.87E-03	5.00E-02	7.75	达标
29	网格	1 小时	2.25E-02	5.00E-02	45.08	达标

5.2.6.1.15 非正常工况六价铬

表 5-53 非正常工况六价铬最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	6.85E-05	1.50E-07	45646.66	超标
2	毕家塘村	1 小时	7.51E-05	1.50E-07	50060	超标
3	余家棚村	1 小时	9.05E-05	1.50E-07	60326.66	超标
4	东升村	1 小时	1.12E-04	1.50E-07	74466.66	超标
5	新港村	1 小时	8.82E-05	1.50E-07	58826.66	超标
6	渡船沟	1 小时	1.39E-04	1.50E-07	92519.99	超标
7	屯子山	1 小时	1.01E-04	1.50E-07	67653.33	超标
8	大杨树村	1 小时	9.83E-05	1.50E-07	65533.33	超标
9	土城垸村	1 小时	6.84E-05	1.50E-07	45573.33	超标
10	童子岗村	1 小时	7.47E-05	1.50E-07	49766.66	超标
11	津南村	1 小时	4.64E-05	1.50E-07	30913.33	超标
12	调关镇	1 小时	4.23E-05	1.50E-07	28206.66	超标
13	新厂镇	1 小时	2.17E-05	1.50E-07	14446.67	超标
14	大垸镇	1 小时	2.69E-05	1.50E-07	17920	超标

15	人民大垸	1 小时	1.88E-05	1.50E-07	12560	超标
16	焦山河社区	1 小时	4.83E-05	1.50E-07	32226.66	超标
17	石首市	1 小时	4.29E-05	1.50E-07	28620	超标
18	小河口镇	1 小时	3.48E-05	1.50E-07	23180	超标
19	桃花山镇	1 小时	3.22E-05	1.50E-07	21446.67	超标
20	高基庙镇	1 小时	2.50E-05	1.50E-07	16680	超标
21	华容县	1 小时	2.79E-05	1.50E-07	18566.66	超标
22	万庾镇	1 小时	3.01E-05	1.50E-07	20073.33	超标
23	三封寺镇	1 小时	2.54E-05	1.50E-07	16953.33	超标
24	胜峰社区	1 小时	3.67E-05	1.50E-07	24473.33	超标
25	鲇鱼须镇	1 小时	2.01E-05	1.50E-07	13386.67	超标
26	久合垸乡	1 小时	1.98E-05	1.50E-07	13193.33	超标
27	天鹅洲白鱉豚保护区	1 小时	2.73E-05	1.50E-07	18173.33	超标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	3.29E-05	1.50E-07	21953.33	超标
29	网格	1 小时	1.92E-04	1.50E-07	127733.32	超标

5.2.6.1.16 非正常工况二噁英

表 5-54 非正常工况二噁英最大浓度贡献值综合情况一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
2	毕家塘村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
3	余家棚村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
4	东升村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
5	新港村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
6	渡船沟	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
7	屯子山	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
8	大杨树村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
9	土城垸村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
10	童子岗村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
11	津南村	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
12	调关镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
13	新厂镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
14	大垸镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
15	人民大垸	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
16	焦山河社区	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
17	石首市	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
18	小河口镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
19	桃花山镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
20	高基庙镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
21	华容县	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
22	万庾镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
23	三封寺镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标

24	胜峰社区	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
26	久合垸乡	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
27	天鹅洲白鱔豚保护区	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标
29	网格	1 小时	0.00E+00	3.60E-09	0	达标

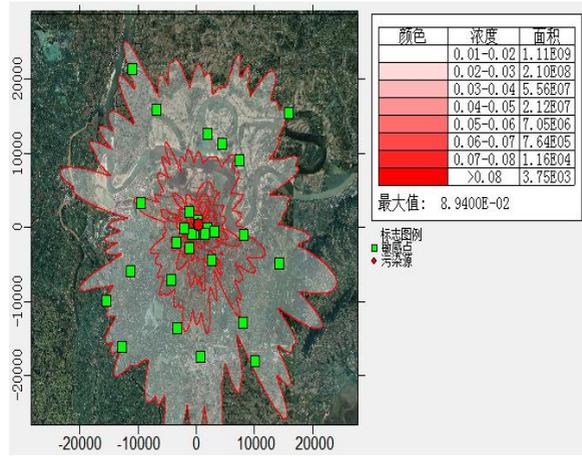
5.2.6.1.17 非正常工况 TVOC

表 5-55 非正常工况 TVOC 最大浓度贡献值综合情况一览表

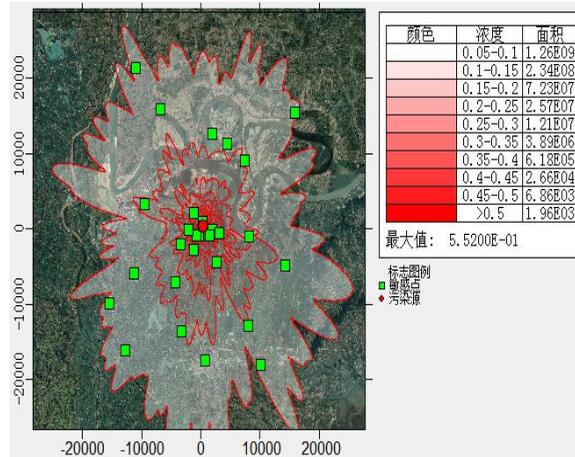
序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	东升镇	1 小时	4.48E-02	1.20E+00	3.73	达标
2	毕家塘村	1 小时	6.27E-02	1.20E+00	5.22	达标
3	余家棚村	1 小时	4.36E-02	1.20E+00	3.63	达标
4	东升村	1 小时	3.72E-02	1.20E+00	3.1	达标
5	新港村	1 小时	3.64E-02	1.20E+00	3.03	达标
6	渡船沟	1 小时	3.36E-02	1.20E+00	2.8	达标
7	屯子山	1 小时	3.63E-02	1.20E+00	3.03	达标
8	大杨树村	1 小时	2.18E-02	1.20E+00	1.82	达标
9	土城垸村	1 小时	2.20E-02	1.20E+00	1.83	达标
10	童子岗村	1 小时	5.75E-02	1.20E+00	4.79	达标
11	津南村	1 小时	1.95E-02	1.20E+00	1.62	达标
12	调关镇	1 小时	2.37E-02	1.20E+00	1.97	达标
13	新厂镇	1 小时	1.05E-02	1.20E+00	0.88	达标
14	大垸镇	1 小时	1.70E-02	1.20E+00	1.42	达标
15	人民大垸	1 小时	1.42E-02	1.20E+00	1.18	达标
16	焦山河社区	1 小时	2.98E-02	1.20E+00	2.48	达标
17	石首市	1 小时	1.80E-02	1.20E+00	1.5	达标
18	小河口镇	1 小时	1.30E-02	1.20E+00	1.08	达标
19	桃花山镇	1 小时	1.74E-02	1.20E+00	1.45	达标
20	高基庙镇	1 小时	1.86E-02	1.20E+00	1.55	达标
21	华容县	1 小时	1.47E-02	1.20E+00	1.23	达标
22	万庾镇	1 小时	9.92E-03	1.20E+00	0.83	达标
23	三封寺镇	1 小时	1.25E-02	1.20E+00	1.04	达标
24	胜峰社区	1 小时	1.97E-02	1.20E+00	1.64	达标
25	鲇鱼须镇	1 小时	1.08E-02	1.20E+00	0.9	达标
26	久合垸乡	1 小时	1.17E-02	1.20E+00	0.97	达标
27	天鹅洲白鱔豚保护区	1 小时	1.94E-02	1.20E+00	1.62	达标
28	石首麋鹿自然保护区	1 小时	1.31E-02	1.20E+00	1.09	达标
29	网格	1 小时	1.27E-01	1.20E+00	10.61	达标

5.2.6.1.18 预测结果图件

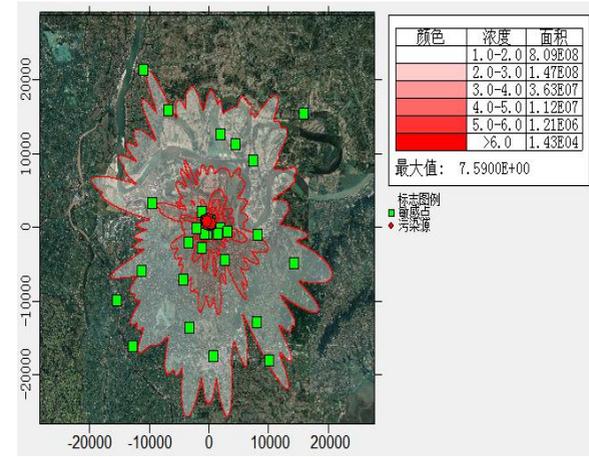
非正常工况下大气影响预测结果图件汇总见下图。



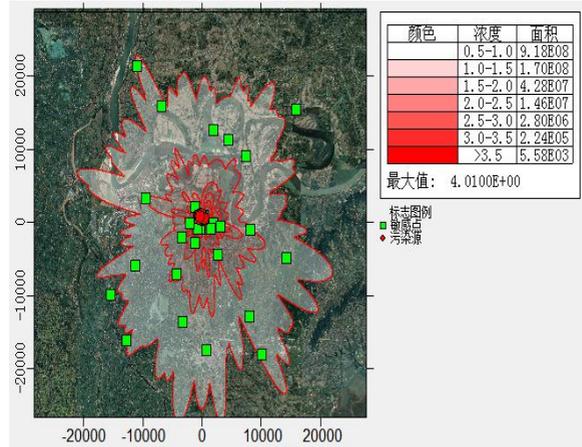
NO_x 非正常工况



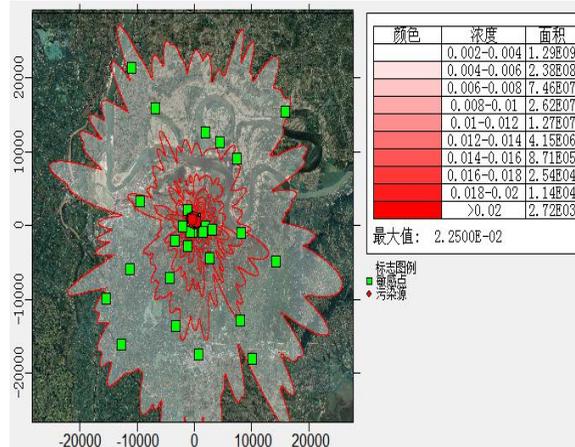
SO₂ 非正常工况贡献值



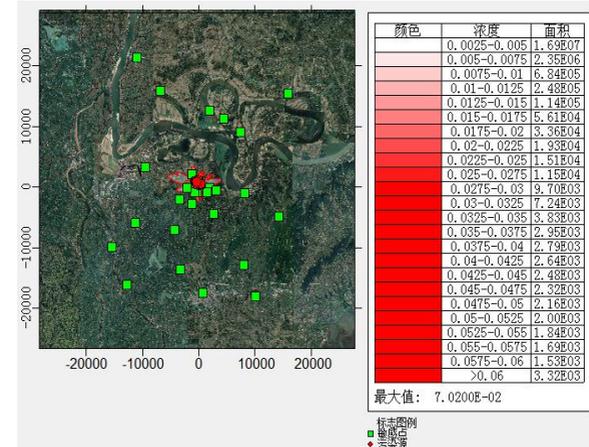
PM₁₀ 非正常工况贡献值



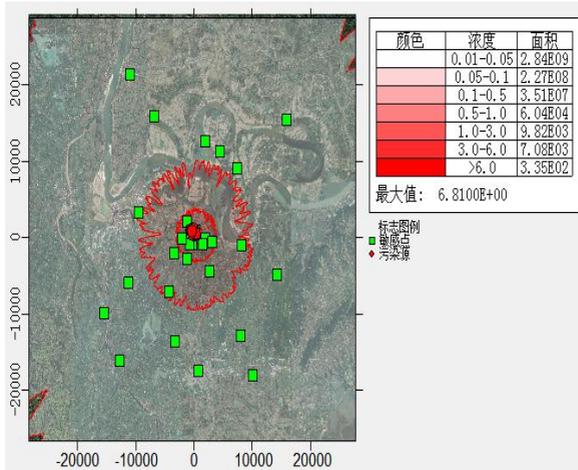
PM_{2.5} 非正常工况贡献值



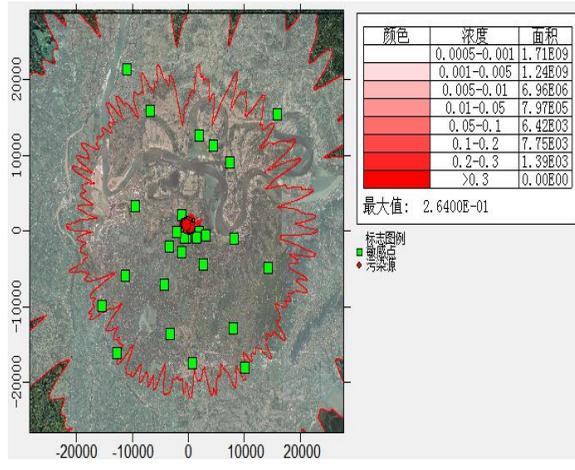
HCl 非正常工况贡献值



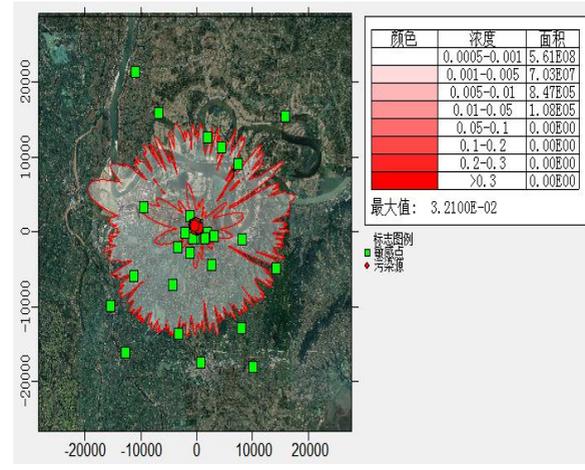
非正常工况 Cl₂ 最大浓度贡献值



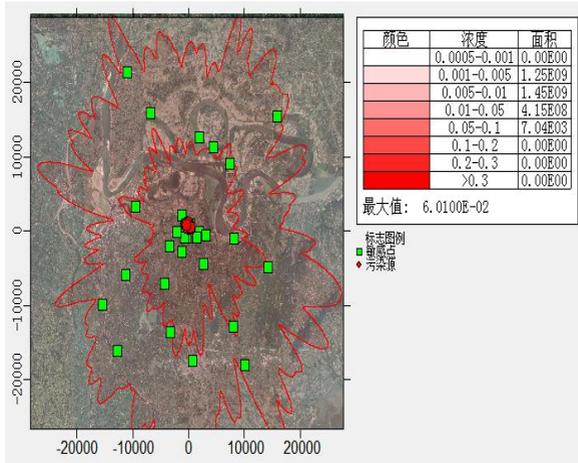
氨非正常工况贡献值



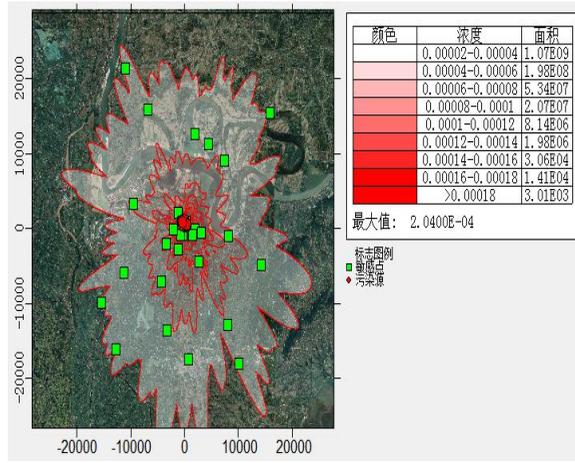
硫化氢非正常工况贡献值



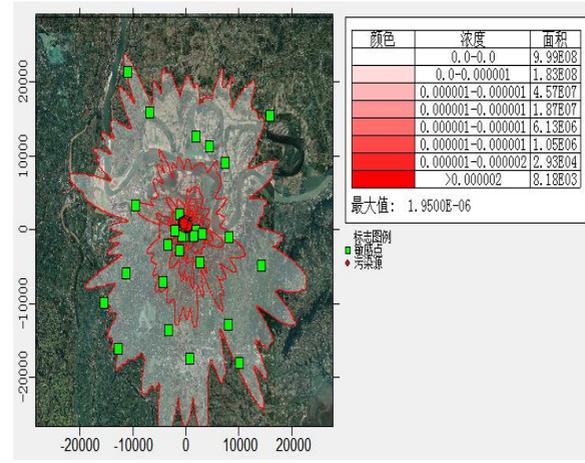
甲醇非正常工况贡献值



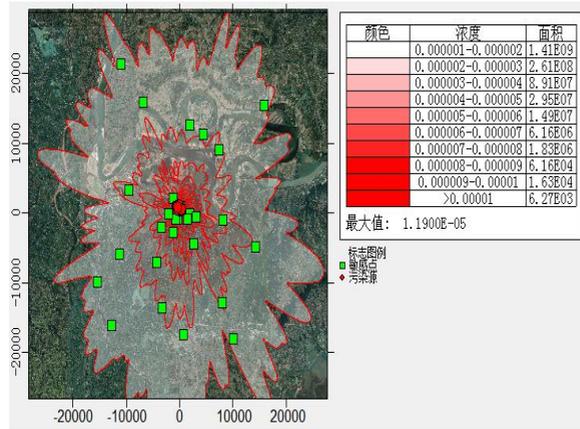
CO 非正常工况贡献值



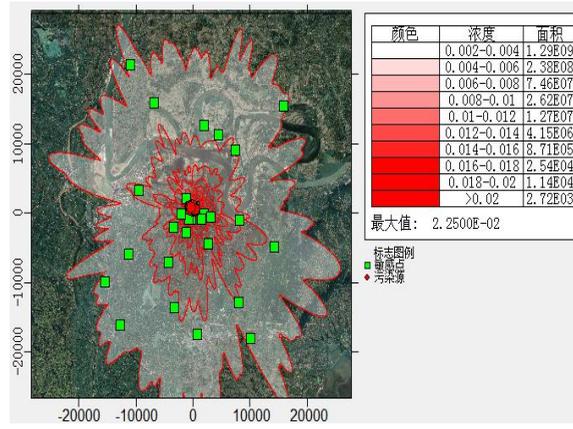
Pb 非正常工况贡献值



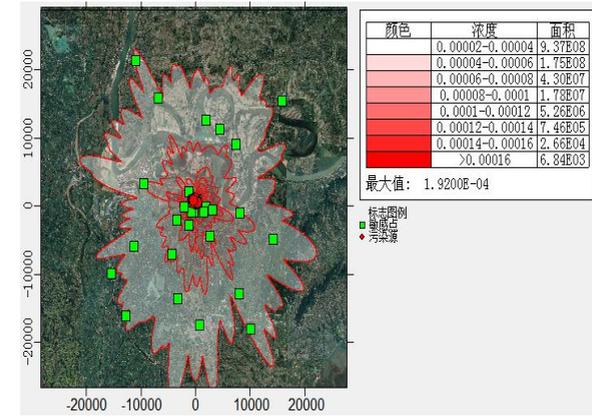
As 非正常工况贡献值



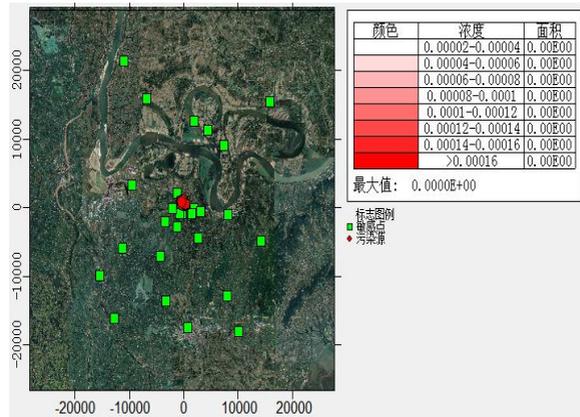
Cd 非正常工况贡献值



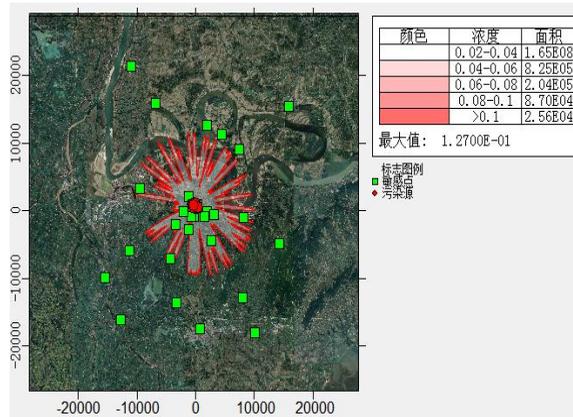
Hg 非正常工况贡献值



六价铬非正常工况贡献值



二噁英非正常工况贡献值



TVOC 非正常工况贡献值

图 5-15 非正常工况贡献值预测结果汇总图

5.2.7 污染物排放量情况

5.2.7.1 有组织排放量核算

废气污染物新增有组织排放量核算见表 5-32。

表 5-56 废气污染物新增有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度	核算排放速率	核算年排放量
			(mg/m ³)	(kg/h)	(t/a)
主要排放口					
1	DA001	烟尘 (PM ₁₀)	13.87	2.17	17.73
		*PM _{2.5}	7.7	1.21	9.84
		SO ₂	175.11	27.44	223.88
		NO _x	174.61	27.36	223.23
		H ₂ S	2.3	0.36	2.94
2	DA002	烟尘 (PM ₁₀)	12.22	2.16	17.64
		*PM _{2.5}	6.78	1.2	9.79
		SO ₂	158.08	27.95	228.07
		NO _x	158.89	28.09	229.24
		H ₂ S	2.3	0.41	3.32
3	DA003	粉尘	5.543	0.665	5.428
		PM _{2.5}	2.156	0.2587	2.111
		SO ₂	28.23	3.387	27.64
		NO _x	100	12	97
		HCl	25	3	24.48
		CO	100	12	97.9249
		铊	0.008	0.0021	0.016
		铋	0.0011	0.0003	0.002
		钴	0.00274	0.0007	0.006
		铜	0.0104	0.0027	0.021
		锰	0.0489	0.0127	0.101
		砷	0.0011	0.00013	0.00107
		镉	0.00658	0.00079	0.00644
		铬	0.01061	0.00127	0.01039
		六价铬*	0.00212	0.00025	0.00208
		铅	0.11373	0.01365	0.11137
		汞	0.00088	0.00011	0.00086
		镉+铊	0.01458	0.00179	0.01424
		铋+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	0.18854	0.02255	0.18443
		二噁英	0.033ngTEQ/m ³	0.00396mg/h	0.0323g/a
4	DA004	Cl ₂	4	0.052	0.42432
5	DA005	Cl ₂	4	0.052	0.42432
6	DA006	甲醇	15.11	0.091	0.74
主要排放口合计		烟尘 (PM ₁₀)			40.798
		*PM _{2.5}			21.741
		SO ₂			479.59

			NOX		549.47
			H2S		6.26
			HCl		24.48
			CO		97.9249
			铊		0.016
			铋		0.002
			钴		0.006
			铜		0.021
			锰		0.101
			砷		0.00107
			镉		0.00644
			铬		0.01039
			六价铬		0.00208
			铅		0.11137
			汞		0.00086
			镉+铊		0.01424
			铋+砷+铅+六价铬+钴+铜+锰+镍		0.18443
			二噁英		0.0323g/a
			Cl ₂		0.84864
			甲醇		0.74
一般排放口					
7	DA007	粉尘 (PM ₁₀)	13.868	0.166	1.358
		*PM _{2.5}	4.1604	0.0498	0.4074
8	DA008	粉尘	1.667	0.003	0.0272
		*PM _{2.5}	0.5001	0.0009	0.00816
9	DA009	粉尘	16.667	0.033	0.0016
		*PM _{2.5}	5.0001	0.0099	0.00048
10	DA010	粉尘	10.968	0.02194	0.179
		*PM _{2.5}	3.2904	0.006582	0.0537
11	DA011	NH ₃	13.84	0.166	1.356
		H ₂ S	0.5	0.006	0.052
一般排放口合计		粉尘			1.5658
		*PM _{2.5}			0.4697
		NH ₃			1.356
		H ₂ S			0.052
有组织排放总计					
有组织排放总计		烟尘 (PM ₁₀)			42.3638
		*PM _{2.5}			22.2107
		SO ₂			479.59
		NO _x			549.47
		H ₂ S			6.26
		HCl			24.48
		CO			97.9249
		铊			0.016
		铋			0.002
		钴			0.006
		铜			0.021
		锰			0.101

	砷	0.00107
	镉	0.00644
	铬	0.01039
	六价铬	0.00208
	铅	0.11137
	汞	0.00086
	镉+铊	0.01424
	锑+砷+铅+六价铬+钴+铜+锰+镍	0.18443
	二噁英	0.0323g/a
	Cl ₂	0.84864
	甲醇	0.74
	NH ₃	1.356
	H ₂ S	0.052

5.2.7.2 无组织排放量核算

废气污染物无组织排放量核算见表 5-33。

表 5-57 废气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准	
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)
1	/	备料堆场	颗粒物	加强管理，水雾抑尘	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	0.601
2	/	字典纸、无碳复写原纸车间	颗粒物	优化设备，加强车间通风		0.0294
3	/	静电复印纸、双胶纸车间	颗粒物	优化设备，加强车间通风		0.0147
4	/	一期热敏纸车间	颗粒物	优化设备，加强车间通风		0.0147
5	/	格拉辛原纸、轻型纸车间	颗粒物	优化设备，加强车间通风		0.0294
6	/	二期热敏纸车间	颗粒物	优化设备，加强车间通风		0.0147
7	/	二期离型原纸车间	颗粒物	优化设备，加强车间通风		0.0147
8	/	一期涂布加工纸车间	VOCs	加强车间通风，加强绿化		参照《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)
9	/	二期涂布加工纸车间	颗粒物	加强车间通风，加强绿化	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	0.057
			VOCs			参照《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)
10	/	固废预处理间	硫化氢	加强管理，缩短操作和停留时间，加强通风	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	0.075
			氨			0.004
11	/	污水处理站	硫化氢	加强设备管理，加强绿化		0.084
			氨			0.004
无组织排放总计						
无组织排放总计			颗粒物			0.8326

	VOCs	0.718
	硫化氢	0.008
	氨	0.159

5.2.7.3 大气污染物年排放量核算

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，项目大气污染物年排放量核算按下列公式计算。

$$E_{\text{年排放}} = \sum^n (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) \div 1000 + \sum^n (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) \div 1000$$

式中：E_{年排放}—项目年排放量，t/a；

M_{i 有组织}—第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；

H_{i 有组织}—第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；

M_{j 无组织}—第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；

H_{j 无组织}—第 j 个无组织排放源年有效排放小时数，h/a；

项目营运期大气污染物年排放量核算见下表。

大气污染物年排放量核算见表 5-34。

表 5-58 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	烟尘 (PM ₁₀)	43.1964
2	*PM _{2.5}	22.2107
3	SO ₂	479.59
4	NO _x	549.47
5	H ₂ S	6.26
6	HCl	24.48
7	CO	97.9249
8	铊	0.016
9	铋	0.002
10	钴	0.006
11	铜	0.021
12	锰	0.101
13	砷	0.00107
14	镉	0.00644
15	铬	0.01039
16	六价铬	0.00208
17	铅	0.11137
18	汞	0.00086
19	镉+铊	0.01424
20	铋+砷+铅+六价铬+钴+铜 +锰+镍	0.18443
21	二噁英	0.0323g/a
22	Cl ₂	0.84864

23	甲醇	0.74
24	NH ₃	1.515
25	H ₂ S	0.06
26	VOCs	1.458

5.2.7.4 非正常工况下大气污染物排放量核算

根据工程分析，工程生产时将发生的非正常工况：烟气处理设施故障。污染源非正常工况下排放量核算见表 5-35。

表 5-59 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放 速率(kg/h)	单次持续 时间	年发生频 次(次)	应对措施
DA001 (1#碱回收 炉排气筒)	开停车阶段，添加天然气助燃，去除率为 0	烟尘 (PM ₁₀)	27501.134	5433.23	<1h	1	定期进行设备维护，当工艺废气处理装置出现故障不能短时间恢复时停止生产
		*PM _{2.5}	15261.648	3015.15	<1h	1	
		SO ₂	139.13	27.487	<1h	1	
		NO _x	314.076	62.05	<1h	1	
		H ₂ S	1.83	0.36	<1h	1	
DA002 (2#碱回收 炉排气筒)	开停车阶段，添加天然气助燃，去除率为 0	烟尘 (PM ₁₀)	24822.764	5403.9	<1h	1	
		*PM _{2.5}	13775.327	2998.88	<1h	1	
		SO ₂	128.65	28.007	<1h	1	
		NO _x	291.824	63.53	<1h	1	
		H ₂ S	1.883	0.41	<1h	1	
DA003 (3#固废焚烧炉排气筒)	污染治理设施故障	烟尘 (PM ₁₀)	13585.146	1662.98	<1h	1	
		*PM _{2.5}	2488.07	646.89	<1h	1	
		SO ₂	705.78	691.033	<1h	1	
		NO _x	200	24	<1h	1	
		HCl	250	30	<1h	1	
		CO	666.7	80.004	<1h	1	
		铊	0.053	0.0138	<1h	1	
		铋	0.007	0.0018	<1h	1	
		钴	0.018	0.0047	<1h	1	
		铜	0.069	0.0179	<1h	1	
		锰	0.326	0.0848	<1h	1	
		砷	0.02192	0.00263	<1h	1	
		镉	0.13151	0.01578	<1h	1	
		铬	10.61165	1.2734	<1h	1	
六价铬	2.12233	0.25468	<1h	1			
铅	2.27462	0.27295	<1h	1			
汞	0.01759	0.00211	<1h	1			
镉+铊	10.66465	1.2798	<1h	1			
铋+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	13.32819	1.59938	<1h	1			
二噁英	0.33ngTEQ/m ³	0.0396 mg/h	<1h	1			

DA004 (4#一期漂 白废气排气 筒)	污染治理 设施故障	Cl ₂	16	0.208	<1h	1
DA005 (5#二期漂 白废气排气 筒)	污染治理 设施故障	Cl ₂	16	0.208	<1h	1
DA006 (6#制 ClO ₂ 废气排气 筒)	污染治理 设施故障	ClO ₂	74.837	0.449	<1h	1
		甲醇	75.551	0.453	<1h	1
DA007 (7#普通飞 灰排气筒)	污染治理 设施故障	粉尘 (PM ₁₀)	1386.846	16.642	<1h	1
		*PM _{2.5}	416.0538	4.9926	<1h	1
DA008 (8#含活性 炭灰库废 气)	污染治理 设施故障	粉尘 (PM ₁₀)	166.483	0.333	<1h	1
		*PM _{2.5}	49.9449	0.0999	<1h	1
DA009 (9#飞灰固化 粉尘废气)	污染治理 设施故障	粉尘 (PM ₁₀)	397.917	0.796	<1h	1
		*PM _{2.5}	119.3751	0.2388	<1h	1
DA0010 (10#活性 炭及石灰仓 库粉尘废 气)	污染治理 设施故障	粉尘 (PM ₁₀)	1096.752	2.194	<1h	1
		*PM _{2.5}	329.0256	0.6582	<1h	1
DA012 (12#污水 站恶臭排气 筒)	污染治理 设施故障	NH ₃	692.66	8.312	<1h	1
		H ₂ S	26.82	0.322	<1h	1
DA013 (13# 备用臭气 焚烧炉)	污染治理 设施故障	H ₂ S	61.36	3.375	<1h	1

5.2.8 环境防护距离计算

5.2.8.1 大气环境防护距离计算

根据导则 HJ2.2-2018 的要求，采用导则推荐模式中的大气环境防护距离模式计算该项目所有废气污染源的大气环境防护距离。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离。对于超出厂界以外的范围，确定为项目大气环境防护区域。此范围为超过环境质量短期浓度标准值的网格区域。

根据计算结果，本项目从厂界起没有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，因此不需要设立大气环境防护距离。

5.2.8.2 卫生防护距离计算

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020), 卫生防护距离按照下式计算:

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中: C_m ——标准浓度限值, mg/m^3 ; L ——卫生防护距离, m ; R ——无组织排放源所在生产单元的等效半径, m ; A, B, C, D ——计算系数。按当地年均风速取值, 常年风速为 $2.0\text{m}/\text{s}$ 。 Q_c ——有害气体无组织排放量可以达到的控制水平, kg/h 。

因此, 拟建项目卫生防护距离计算结果见下表。

表 5-60 拟建项目卫生防护距离计算结果

序号	污染源	污染源类型	污染物	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
1	备料堆场	面源	PM_{10}	470	0.021	1.85	0.84	24.249	50
2	字典纸、无碳复写原纸车间	面源	PM_{10}	470	0.021	1.85	0.84	1.184	50
3	静电复印纸、双胶纸车间	面源	PM_{10}	470	0.021	1.85	0.84	0.556	50
4	一期热敏纸车间	面源	PM_{10}	470	0.021	1.85	0.84	0.233	50
5	格拉辛原纸、轻型纸车间	面源	PM_{10}	470	0.021	1.85	0.84	1.08	50
6	二期热敏纸车间	面源	PM_{10}	470	0.021	1.85	0.84	0.448	50
7	二期离型原纸车间	面源	PM_{10}	470	0.021	1.85	0.84	0.46	50
8	一期涂布加工纸车间	面源	颗粒物	470	0.021	1.85	0.84	2.278	50
			VOCs					6.348	50
9	二期涂布加工纸车间	面源	颗粒物	470	0.021	1.85	0.84	2.546	50
			VOCs					7.095	50
10	固废预处理间	面源	氨	470	0.021	1.85	0.84	10.991	50
			硫化氢					10.283	50
11	污水处理站	面源	氨	470	0.021	1.85	0.84	3.152	50
			硫化氢						2.948

文件(Y) 帮助(Z)									
污染源参数 污染物参数 预测参数 计算结果									
刷新计算结果			计算大气环境保护距离			计算卫生环境保护距离			
结果分析 数据统计 图形结果 输出文件 大气环境保护距离 卫生防护距离									
工业企业大气污染源构成									
<ul style="list-style-type: none"> ● I类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 大于标准规定的允许排放量的三分之一者 ● II类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 小于标准规定的允许排放量的三分之一, 或无排气筒, 但按急性反应确定者 ● III类: 无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存, 且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者 									
卫生防护距离计算结果描述									
序号	污染源	污染源类型	污染物	参数A	参数B	参数C	参数D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
1	污染源1	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	24.249	50
2	污染源2	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	1.184	50
3	污染源3	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	0.556	50
4	污染源4	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	0.233	50
5	污染源5	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	1.080	50
6	污染源6	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	0.448	50
7	污染源7	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	0.460	50
8	污染源8	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	2.278	50
9	污染源8	面源	TVOC	470	0.021	1.85	0.84	6.348	50
10	污染源9	面源	PM10	470	0.021	1.85	0.84	2.546	50
11	污染源9	面源	TVOC	470	0.021	1.85	0.84	7.095	50
12	污染源10	面源	H2S	470	0.021	1.85	0.84	10.991	50
13	污染源10	面源	NH3	470	0.021	1.85	0.84	10.283	50
14	污染源11	面源	H2S	470	0.021	1.85	0.84	3.152	50
15	污染源11	面源	NH3	470	0.021	1.85	0.84	2.948	50

综上计算, 本评价建议建设单位在涂布加工纸车间周边设置 100m 的卫生防护距离, 固废预处理间、污水处理站周边设置 100m 的卫生防护距离, 备料车间及各个特种纸车间周边设置 50m 的卫生防护距离。

5.2.8.3 防护距离的确定

综合考虑卫生防护距离和大气环境保护距离计算结果, 本项目环境保护距离为涂布加工纸车间周边设置 100m 的卫生防护距离, 固废预处理间、污水处理站周边设置 100m 的卫生防护距离, 备料车间及各个特种纸车间周边设置 50m 的卫生防护距离。另外, 由于本项目设有 1 台固废炉并利用余热发电进行综合利用, 根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发〔2008〕82号)要求, 结合项目实际情况, 本次评价以固废焚烧余热利用工程边界外扩 **300m**。据此作出环境防护距离包络线图, 详见附图, 厂东侧东界外推 280m, 所覆盖的范围为本项目的环境防护距离。

根据环境防护距离包络线图及我公司工作人员的现场调查, 本项目环境防护距离覆盖范围内无居民。厂界外环境防护距离范围为规划的工业用地发展备用地, 不涉及规划的居住用地、行政办公、商业用地等。后续发展不应在防护距离范围内规划建设居民

区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

5.2.9 大气环境影响评价结论

5.2.9.1 不达标区的环境影响可接受性

(1) 根据当地管理部门资料，工程区域存在削减源，减少大气污染物 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 的排放，改善区域环境质量。

(2) 各污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；

(3) 各污染物在二类区的年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%，在一类区的年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 10%；

(4) 叠加预测后 SO₂、NO₂ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

(5) 考虑削减源后 PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 $K \leq -20\%$

因此，工程大气环境影响可接受。

5.2.9.2 大气环境影响评价自查表

本次大气环境影响评价完成后，对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，详见下表。

表 5-61 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>			< 500 t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀) 其他污染物 (汞)			包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	其他在建、工程污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目				
评价	预测因子	预测因子(PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、氨、H ₂ S、HCl、Cl ₂ 、TVOC、CO、砷、镉、铬(Cr6+)、铅、汞、二噁英)		包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大标率 > 10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大标率 > 30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	C _{非正常} 占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率 > 100% <input checked="" type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>		C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input checked="" type="checkbox"/>		k > -20% <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、氨、H ₂ S、HCl、Cl ₂ 、TVOC、CO、砷、镉、铬(Cr6+)、铅、汞、二噁英)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：(PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、氨、H ₂ S、HCl、Cl ₂ 、TVOC、CO、砷、镉、铬(Cr6+)、铅、汞、二噁英)		监测点位数 (3)	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (280) m				
	污染源年排放量	SO ₂ : (479.59) t/a	NO _x : (549.47) t/a	颗粒物: (43.196) t/a	VOCs: (1.458) t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项						

5.3 营运期地表水环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ2.3-2018)中的分级原则与依据，本项目水环境评价工作等级为三级 B。根据导则要求，三级 B 可不进行水环境影响预测。8.1.2 规定：水污染影响型三级 B 主要评价内容包括：a) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价，b) 依托污水处理设施的环境可行性评价。

5.3.1 项目排水状况

根据前述工程分析，漂白化机浆生产线、化学浆生产线产生的高浓废水(黑液)一期产生量为 5385.696m³/d，二期产生量为 5173.326m³/d，因其污染物浓度较高，且含有大量碱，每期工程配套一套碱回收系统，黑液送碱回收车间蒸发浓缩燃烧处理。

工程主要污水包括备料废水、漂白化机浆废水、化学浆生产废水、漂白化机浆生产

线、化学浆生产线产生的高浓废水（黑液）、碱回收车间废水、各特种纸生产工艺排放废水、二氧化氯及漂白废气处理产生废水、化学水处理废水、生产装置及地面清洗废水、化验室废水、办公生活废水、设备维修废水、园区热电联产项目废水及初期雨水。

本项目一期工程实施后，需处理的废水量约 30335.875m³/d；二期工程实施后，需处理的废水量约 30057.2811m³/d；全部实施后，需处理的废水量约 60393.1565m³/d。

根据本项目污水的水质特性和水量，按分类收集、分质处理，本项目配套建设污水处理站，废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。

工程产生的污废水采用分类收集、分类分质预处理后进入厂区废水处理设施进行处理。

工程具体处理方法见下表。

表 5-62 废水来源及处理措施一览表

排水项目	主要污染物	治理措施
漂白化机浆和化学浆车间废水	pH、COD、SS	经中和预处理后进入厂区污水处理设施
碱回收车间生产废水	COD、SS	进入厂区污水处理设施
特种纸车间废水	色度、COD、SS	车间内气浮回收后进入厂区污水处理设施
二氧化氯生产车间排放废水	pH、COD、SS	经中和预处理后进入厂区污水处理设施
循环冷却水定排水	COD、SS	直接回用于厂区喷洒抑尘等用水点，富裕部分送至厂污水处理站
化水站浓盐水	COD、氨氮、SS	
化水站反冲洗酸碱废水	pH、COD 氨氮、SS	排入酸碱中和水池，经中和处理后送至厂总排污口。
园区热电联产项目废水	COD、氨氮、SS	经收集后，送入厂区污水处理设施。
脱硫废水	pH、COD、全盐量、硫酸盐	经收集后，送入厂区污水处理设施。
空压机废水、设备维修水、厂区地面及厂房冲洗水	COD、SS、石油类	集中收集后，送入厂区污水处理设施。
生活污水	COD、BOD5 NH3-N、总磷 SS	经化粪池处理后，送入厂区污水处理设施。

5.3.2 仙鹤纸业综合污水处理厂接纳废水可行性分析

(1) 污水处理厂概况

仙鹤纸业综合污水处理厂包含絮凝反应池+水解酸化池+氧化沟处理系统。分二期实施，一期废水处理站总规模按 32500m³/d 考虑，二期废水处理站总规模按 32500m³/d 考虑。

处理工艺：仙鹤纸业污水处理厂工艺采用废水处理工艺为“积水池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。

进水水质：具体进出水水质如下表。

表 5-63 污水允许进水水质 单位：mg/L,pH 除外

类型	COD	BOD5	SS	NH3-N	TN	TP	色度
进水标准	2000	800	600	45	80	30	600
出水标准	350	90	160	30	70	12	160

(2) 时间进度衔接性

目前仙鹤纸业综合污水处理厂未投入使用，所以从时间进度来说，本评价要求仙鹤纸业综合污水处理厂未投入使用之前，工程不得运行。

(3) 废水容量可行性

本项目一期工程实施后，需处理的废水量约 30335.875m³/d；二期工程实施后，需处理的废水量约 30057.2811m³/d；全部实施后，需处理的废水量约 60393.15651m³/d。

本项目配套建设污水处理站，废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。项目污水处理能力与生产能力匹配，因此污水处理厂的设计能力能够满足生产需求。

(4) 排水管网贯通可行性

工程产生的生产、生活污水和初期雨水，通过自建的专用污水管道直接排入仙鹤纸业综合污水处理厂；仙鹤纸业综合污水处理厂紧邻工程西北角，待仙鹤纸业综合污水处理厂正式投入运行后，项目废水排放路径可行。

(5) 处理水质可行性

工程生活、生产废水经自建污水处理系统处理后，可达到仙鹤纸业综合污水处理厂进水水质要求，废水经仙鹤纸业综合污水处理厂处理后达到园区污水处理厂进水水质要求后，进入园区污水处理厂，经处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002) 一级 A 标准排入长江石首段。

综上所述，项目废水接入仙鹤纸业综合污水处理厂具有可行性。

表 5-64 地表水环境影响自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input checked="" type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input checked="" type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查时期	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	数据来源 排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源 生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	
丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		数据来源 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期		
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	监测因子 (pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚、AOX 并调查水深、流速、水面宽度、流量)	监测断面或点位 监测断面或点位个数(4)个
现状评价	评价范围	河流: 长度(30) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积(/) km ²	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准(/)	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input checked="" type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input checked="" type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

		底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>			
影响预测	预测范围	河流：长度（30）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²			
	预测因子	/			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		COD	1026.684		50
		NH ₃ -N	102.668		5
	替代源排放情况	总磷	10.27		0.5
污染源名称		排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a） 排放浓度/（mg/L）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
工作内容		自查项目			
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
	监测计划			环境质量	污染源
		监测方式		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位		现状监测点位相同	厂区总排口
监测因子		水量、pH、水温、COD，NH ₃ -N，总磷，总氮、AOX、		水量、水温、COD，NH ₃ -N，总磷，总氮、AOX	

污染物排放清单	COD1026.684t/a; NH ₃ -N102.668t/a; 总 P10.27t/a
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。	

5.4 营运期声环境影响预测评价

5.4.1.1 评价目的及预测范围

(1) 评价目的

通过对拟建项目营运期间各个噪声源对周围环境影响的预测，评价拟建项目声源对项目周边声环境影响的程度和范围，找出存在问题，为提出污染防治措施提供依据。

(2) 预测范围

预测范围与现状评价范围相同，声环境预测及控制点为厂界噪声。

5.4.1.2 预测模型及方法

本次评价预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的点声源的几何发散衰减模式。声波在传递过程中，除随距离增加而衰减外，同时受大气吸收、屏障阻挡等因素衰减，建构筑物隔声一般取 10dB(A)，真空泵和风机在围护结构的隔声降噪以 15dB(A)计算。预测模式如下：

(1) 室内声源

首先计算出某个围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Loct,1——某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级

Lwoct——某个声源的倍频带声功率级

r1——室内某个声源与靠近围护结构处的距离

R——房间常数

Q——方向因子。

计算出所有室内声源在靠近维护接构成产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{w_i}(T)} \right]$$

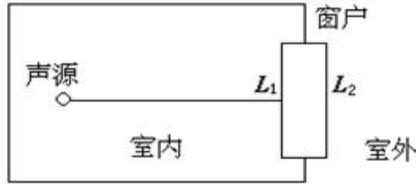
计算出室外靠近维护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

将室外升级 $L_{\text{ox},2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_{wox}

$$L_{\text{wox}} = L_{\text{ox},2}(T) + 10 \lg S$$

式中 S 为透声面积， m^2 。



等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级 L_{wox} 。由此按照室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(2) 室外声源

点声源的集合发散衰减模式：

$$L_{\text{ox}}(r_1) = L_{\text{ox}}(r_0) - 20 \lg \frac{r_1}{r_0} - \Delta L_{\text{ox}}$$

式中： $L_{\text{ox}}(r_1)$ ——距离声源 r_1 处的声级值 db (A) ；

$L_{\text{ox}}(r_0)$ ——距离声源 r_0 处的声级值 db (A) ；

r_0 ——声源测量参考位置，一般 $r_0 = 1\text{m}$ ；

r_1 ——预测点距离噪声源的距离；

ΔL_{ox} ——附加衰减值，包括简直无、绿化带和空气吸收衰减值等。一般为 $8 \sim 25\text{db}$

(A)，本次评价考虑噪声对环境影响最不利的情况，确定 $\Delta L_{\text{ox}} = 8\text{db (A)}$ 。

由上述各式可计算出周围声环境因该项目设备新增加的声级值，综合该区声环境背景值，按声能量迭加模式预测某点的总声压级值，预测模式如下：

$$Leq_{\text{总}} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^n t_{\text{ini}} 10^{0.1L_{\text{Aini}}} + \sum_{j=1}^m t_{\text{ouj}} 10^{0.1L_{\text{Aouj}}} \right] \right)$$

式中： $Leq_{\text{总}}$ ——某预测点总声压级， dB(A) ；

n ——为室外声源个数；

m ——为等效室外声源个数；

T ——为计算等效声级时间。

5.4.1.3 源强及参数

本项目噪声源以机械性和动力性噪声为主，各类设备噪声声级值参见表 3-96。噪声在室外空间的传播，由于受到阻挡物的隔断，各种介质的吸收与反射，以及空气介质的吸收等物理作用而逐渐减弱，本项目的声环境影响评价工作等级为三级，为简化计算条件，在预测过程中采取最不利情况，不考虑介质吸收造成的声级衰减，只考虑噪声随距离的衰减。

5.4.1.4 影响预测结果分析

声波在传递过程中，除随距离增加而衰减外，同时受大气吸收、屏障阻挡等因素衰减，本次预测计算中，只考虑消声、隔声以及距离衰减效应，空气吸收和其余附加衰减忽略不计。由于本次声环境监测点位布设在厂界红线外 1m 处，本次预测时采用各点位的平均值作为声环境叠加的背景值。根据不同设备的噪声级、确定的预测模式以及拟采取的降噪措施计算出不同距离处的噪声值，运营时后各方位厂界噪声和环境噪声预测值见下表。

表 5-65 正常工况下全厂噪声预测

预测点位	时段	声级值 dB(A)		
		贡献值	标准值	超标值
东	昼间	38	65	0
	夜间	38	55	0
南	昼间	52	65	0
	夜间	52	55	0
西	昼间	43	65	0
	夜间	43	55	0
北	昼间	40	70	0
	夜间	40	55	0

*注：取厂界贡献值的最大值。

正常工况下预测结果对比标准值，全厂声源在采取了降噪措施后，工程在厂界昼间、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相关标准要求。

5.5 运营期地下水环境影响分析

5.5.1.1 评价等级

根据章节 1.5.4 地下水环境影响评价等级的分析，按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，本次地下水环境影响评价为三级。

5.5.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 本项目地下水环境评价工作级别为三级。根据地下水环境现状调查评价范围参照表, 详见下表, 本项目调查评价面积为 $\leq 6\text{km}^2$ 。

5.5.1.3 评价内容

根据导则要求, 了解调查评价区和场地环境水文地质条件; 基本掌握调查评价区的地下水补径排条件和地下水环境质量现状; 采用解析法或类比分析方法进行地下水影响分析与评价, 并提出切实可行的环境保护措施与地下水环境影响质量跟踪监测计划。

5.5.1.4 评价区域水文地质概况

1、水文地质条件

(1) 地层

石首地区含水岩组主要分为 3 层: 孔隙潜水含水岩组、上部孔隙承压含水岩组、下部裂隙孔隙承压含水岩组。孔隙潜水主要蕴藏于第四系全新统地层中, 含水介质主要为亚砂土、粉砂, 局部地段有砂砾石层。上部孔隙承压水主要蕴藏于上更新统中, 含水介质主要为砂、砂砾石层, 水量丰富, 上覆有稳定隔水顶板。自西向东、自北向南隔水层顶板埋深逐渐加大, 埋深一般为 10-35m, 最大埋深为 57m; 含水岩组底板变化规律是: 中部埋深最大, 自中部向边缘翘起, 与下部裂隙孔隙承压含水岩组间有稳定的隔水层。下部裂隙孔隙承压含水岩组呈透镜状, 含水介质在垂直和水平方向有很大差异, 主要岩性为粉砂、泥质粉砂、细砂等, 普遍含有淤泥质, 局部含有砾石, 承压水头一般为 25-30m。

①浅层孔隙潜水含水岩组

浅层孔隙潜水含水岩组由第四系全新统组成, 广泛分布于湖区平原及四水漫滩上, 厚度为 5-20m, 岩性为粘土、砂质粘土、砂及砂砾石。因为水位埋深浅, 比较容易被污染。

②上部孔隙承压含水岩组

上部孔隙承压含水层由上更新统、中更新统组成, 厚度为 54-150m, 岩性为粘土、粉土、砂以及砂砾石, 含淤泥现象比较普遍, 但各地含量不均匀, 具有盆地中心比边缘高的规律。本层含水量大, 易于开采。

③下部裂隙孔隙承压含水岩组

下部裂隙承压含水岩组在区内分布广泛, 岩性为紫红粘土、砂质粘土、砂砾石, 含

水介质在水平方向和垂向上都存在很大差异。含水层稳定，中更新统与下更新统之间有相对稳定的粘土隔水层，但下更新统与上第三系之间没有明显隔水层，因其水质、地下水动态极其相近，适宜将二者作为一个含水层即下部孔隙裂隙承压含水岩组。

(2) 地下水

本场地地表第①层杂填土层为弱透水孔隙含水层；②层粉质黏土、③层黏土为相对隔水层。

上层滞水：主要赋存于地表①层杂填土中，主要接受大气降水和地表散水垂向的渗透补给，无统一自由水面，水位及水量随大气降水及周边排水的影响而波动。场地上层滞水静止水位深度在地表下约 0.50~1.00m，钻孔单位涌水量不大，一般 2~14m³/d·m，导水系数 20m²/d，降水入渗系数 0.27，属弱富水级。

承压水：孔隙承压水赋存于深部的粉细砂层及卵砾石层中，主要接受邻区含水层及长江水侧向补给，层间侧向径流排泄，与区域强透水性承压含水层连通，其地下水位与长江同步，丰水期高，枯水期低。

2、水文地质特征

依据地下水类型、含水层时代、岩性，区内地下水可划分为三个含水岩组，即：浅层(Q4)孔隙潜水含水岩组、上部(Q2+3)孔隙承压水含水岩组和下部(N2+Q1)，裂隙孔隙承压水含水岩组。其相应赋存的地下水类型为孔隙潜水、孔隙承压水和裂隙孔隙承压水。本次进行地下水污染脆弱性评价的地下水主要为浅层(Q4)孔隙潜水。

浅层(Q4)孔隙潜水含水岩组主要由第四纪全新世的地层组成，含水介质主要为粉土、粉砂，局部地段有砂砾石层，主要分布于长江、汉江的一级阶地及沮漳河、府河，举水河河谷阶地及长江与汉江共同作用的中间地带的广大区域。

长江一带含水岩组的主要岩性为粉质粘土、粉土、粉砂，局部地段有薄层砂砾石层，水位埋深一般为 0.5m~1m。汉江钟祥一岳口段含水层岩性为粉土、淤泥质粉砂。水位埋深一般为 0.5m~2m。含水层厚度自阶地前缘向后缘由厚变薄。长江与汉江夹持的平原区，是河湖共同作用区，含水岩组岩性为粉土，粉质粘土、

粉砂、淤泥质粉质粘土与淤泥质粘土互层。一般厚度 3m~10m，含水层的透水性较差，含水层与隔水层无明显界线，呈混杂状。

拟建区域浅地下水主要为空隙潜水。场区各土层间水力联系密切，故视为同一含水层，富水性及透水性由上往下渐好，其主要补给来源为大气降水入渗；和地表水的部分侧向径流补给，以地面蒸发及民井抽取为主要排泄方式，受季节影响明显。

3、地下水的补给、径流、排泄条件

区内地下水的补给来源有大气降水、渠系渗漏补给、灌溉入渗补给、侧向径流补给、越流补给及洪水散失补给等。其中，大气降水、引江渠系渗漏及越流补给是地下水重要的补给源，其补给量占到了地下水总补给量的 60%以上。

孔隙潜水主要补给来源包括降水入渗补给、田间回归入渗补给、河渠侧渗补给、越流补给等。由于长江等河流切穿或切割了隔水顶板，使得地表水体与上部孔隙承压水相通或者缩短渗入补给途径，上部孔隙承压水的补给来源包括周边临区含水层的侧向径流补给、河流湖泊的侧向渗透补给、上覆潜水越流补给。由于地形高差较小，隔水层顶板基本水平，水位埋深相差较小，地下水总的流向为自西北流向东南，水力坡度仅为 0.3%~0.5%，径流速度约为 0.005~0.01m/d，天然条件下大部分地区地下水的径流条件是较差的，但是由于长江高水位和开采地下水的影响，在沿江地带和开采区径流条件则比较好。上部孔隙承压水在研究区无天然露头，主要排泄方式为向邻区径流排泄和人工开采排泄两种，仅在枯水期局部沿江地段承压水才排泄于长江。

在天然条件下，上部孔隙承压水由于上覆浅层孔隙潜水含水层，不能直接接受大气降水补给，其主要的补给来源包括：周边临区含水层的侧向径流补给、河流湖泊的侧向渗透补给、上覆潜水越流补给。下部裂隙孔隙承压水的补给来源主要包括上部孔隙承压水的越流补给，周边含水层的侧向径流补给以及局部地段河流的侧向渗透补给等。

区域水文地质图见图 5-16。

4、包气带深层地下水土壤地层防污性能

包气带即地表与潜水面之间的地带，是地下含水层的天然保护层，是地表污染物质进入含水层的垂直过渡带。污染物质进入包气带便与周围介质发生物理化学生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力越强。

包气带岩土对污染物质的吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关，通常粘性土大于砂性土。根据前章叙述，石首市包气带防污性能为中级。

5、地下水开发利用现状

本项目位于规划的工业园区，周边企业及居民区均已经供应自来水，项目区域内基本不开采地下水资源，周边无集中式饮用水保护区。

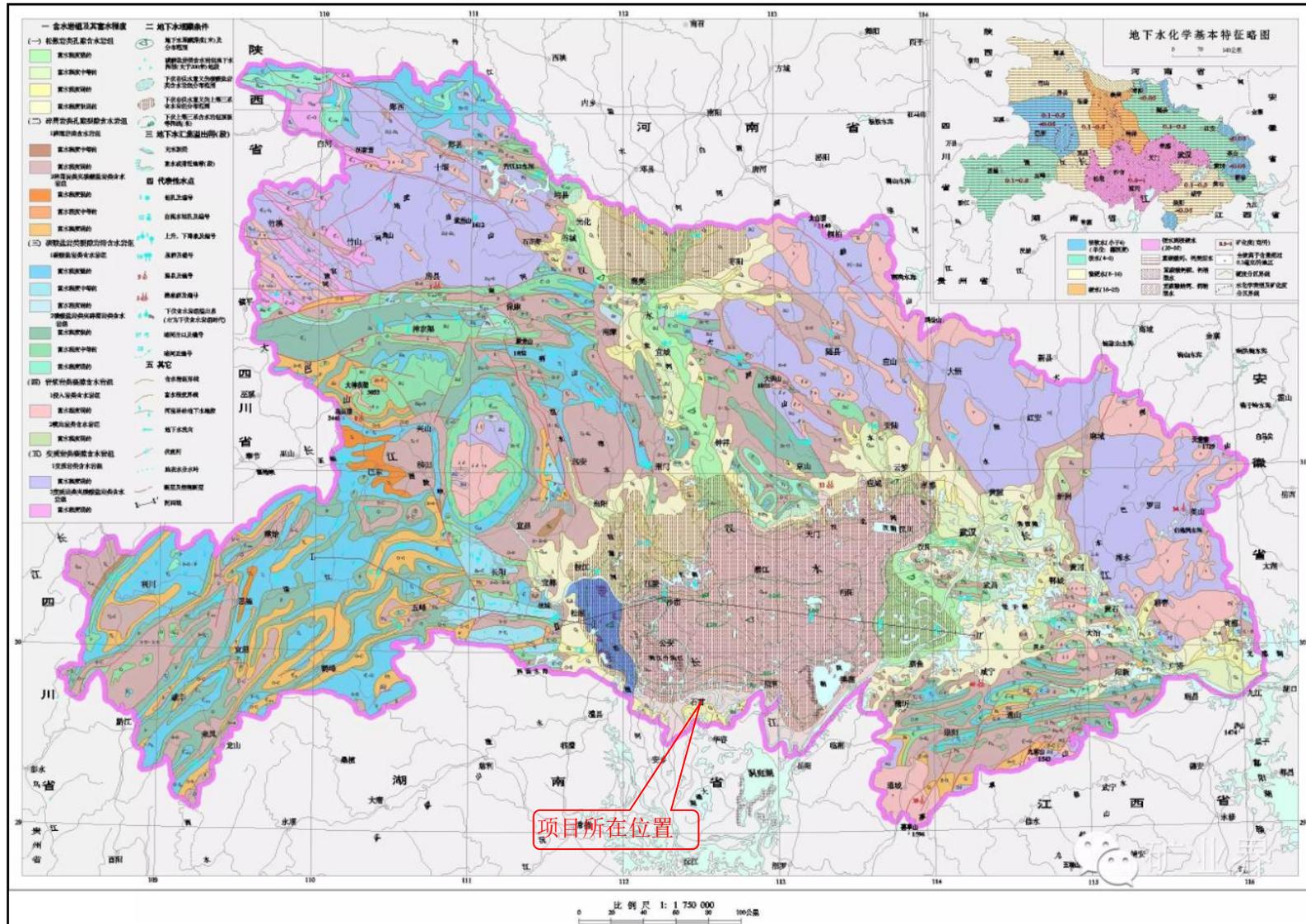


图 5-16 区域水文地质图

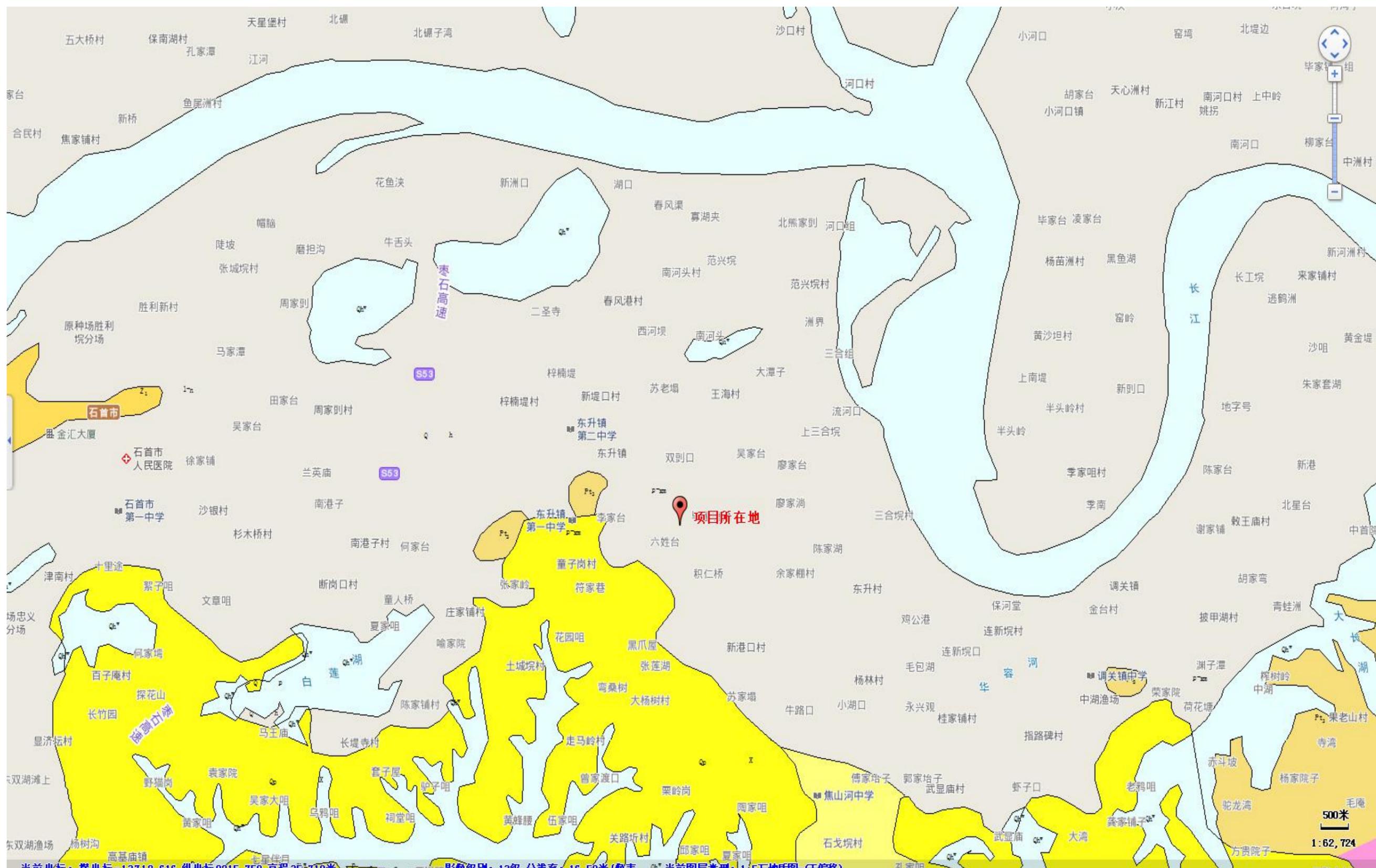


图 5-17 项目所在区域地质图 (1:5 万)

5.5.1.5 地下水环境影响分析与预测

按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)相关要求,本次地下水环境影响评价等级为三级。根据导则要求,三级评价采用解析法或类比分析方法进行地下水影响分析与评价。本评价采用解析法来预测和评价建设项目投产后、事故状态下对地下水环境可能造成的影响和危害,并针对这种影响和危害提出防治对策,从而达到预防与控制环境恶化,保护地下水资源的目的。

(1) 预测范围

潜水层较承压含水层易于污染,是建设项目需要考虑的最敏感含水层,因此将潜水层作为本次影响预测的目的层。

(2) 预测时段

预测时段为:100d、365d(1a)、1000d、1825d(5a)、3650(10a)、7300(20a)、10950(30a)。

(3) 情景设置

a 正常工况下地下水影响分析

本项目未新增废水,现有工程产生的废水均能得到合理处置,对厂址周边水环境影响在可接受范围内。因此,不再对正常工况下地下水环境进行预测分析,仅对非正常工况情境下的地下水污染情况进行预测、分析。

b 非正常工况下地下水影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求,本项目按照要求设置防渗措施后,正产运营状况为防渗系统完备,非正常状况下为防渗系统受材质老化、腐蚀等因素的影响,池体型构筑物出现裂缝。本项目选取氨水储罐泄露作为地下水评价预测重点。

根据本项目的废水收集、预处理系统布置情况,当污水处理池底板发生开裂、沉降等事故,可能造成废水泄漏和下渗至包气带,从而在潜水层中进行运移,形成以渗入点为中心扩散、主要沿地下水流向下游的污染带,此为本次地下水环境影响预测的情况设置,即污染物在防渗措施失效条件的非正常下的渗漏。

(4) 预测因子

本项目为制浆造纸类工业建设项目,废水污染物中无重金属类污染因子,主要污染物为 COD、氨氮、TN、TP、盐分、石油类等。项目各工段废水经预处理后通过管道送

污水处理站处理；化学浆和化机浆车间黑液均采用储罐储存后送 MVR 蒸发处理后送碱炉回收碱。按照 HJ610-2016 导则要求，采用标准指数法对污染物进行排序，结果见下表。

表 5-66 预测因子标准指数法排序结果

序号	位置	污染物名称	浓度 mg/L	标准值 mg/L	标准来源	标准指数	是否预测
1	黑液储罐	耗氧量 ^②	5600	3.0	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 表 1 中 III 类标准、 《地表水质量标准》 (GB3838-2002) 表 3 中 III 类标准	1867	否
2	污水处理站均化池	耗氧量 ^②	950.6	3.0		1117	否
3		氨氮	5.5	0.5		1.1	是
4		TN	16	1.0		16	否
5		TP	4.24	0.2		21.2	否
6		盐分	1149	1000		1.15	否
7	甲醇储罐	耗氧量 ^②	100000	3.0		3333.3	是

注：①盐分标准值参考溶解性总固体；②根据经验，耗氧量（COD_{Mn}）/COD_{Cr}=0.2~0.7，取 0.5。

根据以上分析结果，黑液储存槽标准指数最大，污水处理站调节池中氨氮标准指数较大，因此，本项目选择当黑液储存槽或污水处理站均化池地板防渗措施失效时，泄漏的污水中耗氧量、氨氮对地下水的影响。

(5) 泄漏量

物料泄漏量采用伯努利方程计算

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L--液体泄漏速度，kg/s；

C_d--液体泄漏系数，此值常用 0.65；

A--裂口面积，m²；取储罐 φ 10mm 孔，即 7.85×10⁻⁵m²；

ρ --泄露液体密度，kg/m³；

P--容器内介质压力，Pa；取 101.3kPa；

P₀--环境压力，Pa；取 101.3kPa；

g--重力加速度。取 9.8m/s²；

h--裂口之上液位高度，m。

表 5-67 液体泄漏速率及泄露量计算

泄露处	物料名称	裂口面积	裂口之上液体高度	密度	最大泄漏速度	泄露时间	泄露量
甲醇储罐	甲醇	7.85×10 ⁻⁵ m ²	3m	791kg/m ³	0.000391kg/s	10min	14.088kg
均化池	废水	7.85×10 ⁻⁵ m ²	2m	1000kg/m ³	0.000319kg/s	10min	11.508kg

(6) 预测模型

水文地质概念模型是含水层或含水系统实际的边界性质、内部结构渗透性能、水力特征和补给排泄等条件进行合理概化，以便数学与物理模拟。科学、准确建立评价区水文地质概念模型是地下水预测评价的关键。

污染物非正常排放工况下的潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 D：一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。

根据本项目区域水文地质概况，水文地质模型可以概化为一维稳定流，因此本次溶质运移预测模型可以概化为一维稳定流动一维水动力弥散。可视的破损渗漏点在日常维护发现后会及时采取措施予以修缮，因此，溶质运移预测模型又可以进一步概化为一维半无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入。

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x--距注入点的距离，m；

t--时间，d；

C(x,t)--t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m--注入的示踪剂质量，kg；

w--横截面面积，m²；

u--水流速度，m/d；

n_e--有效孔隙度，无量纲；

D_L--纵向弥散系数，m²/d；

π--圆周率。

5、模型参数的选择

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I/n$$

$$D=a_L \times U^m$$

式中：U--地下水实际流速，m/d；

K--渗透系数，m/d；

I--水力坡度，‰；

n--孔隙度；

D--弥散系数，m²/d；

a_L --弥散度，m；

m--指数。

渗透系数、水力坡度、孔隙度等水文地质参数通过类比取得，详见表 6-57 和表 6-58。计算参数结果见下表。

图 5-18 地下水含水层参数

项目	渗透系数 K (m/d) ×	水力坡度 I (%)	孔隙度 ne
项目建设区含水层	0.3	2	0.42

注：K：根据厂区地质勘查资料，第四系含水层上部岩性主要为淤泥质粘土、含砂粉质黏土，潜水赋存于含砂粉质黏土层中，透水性能较低。结合室内渗透试验所得渗透系数值，区域孔隙潜水含水层（ Q_h ）渗透系数取 0.3m/d；I：项目选址区水力坡度为 0.1‰~3‰，本次评价取 2‰；孔隙度 n 参考《地下水水文学》中经验值：黏土的孔隙度约 0.42。

图 5-19 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	指数 m	弥散度 a_L (m)
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96×10^{-3}
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78×10^{-3}
1-2	1.6	1.1	8.80×10^{-3}
2-3	1.3	1.09	1.30×10^{-2}
5-7	1.3	1.09	1.67×10^{-2}
0.5-2	2	1.08	3.11×10^{-3}
0.2-5	5	1.08	8.30×10^{-3}
0.1-10	10	1.07	1.63×10^{-2}
0.05-20	20	1.07	7.07×10^{-2}

计算参数结果见下表：

表 5-68 计算参数一览表

项目	地下水实际流速 (cm/s)	弥散系数 D (m ² /d)	示踪剂质量 m (kg) (氨水)	横截面积 w (m ²)	孔隙度 ne
项目建设区含水层	6.03×10^{-4}	2.63×10^{-3}	213.66	7.85×10^{-5}	0.42

注：D 参考《楚源高科技集团股份有限公司 5000 吨天染料中间体废水处理升级改造工程环境影响评价报告书》中地下水环境影响分析计算参数。

6、预测结果

预测结果如下表所示。

表 5-69 耗氧量地下运移范围计算结果一览表

最远距 离 x (m)	100	1000	3650	7300
渗漏时间 (d)				

0	3.33E+03	3.33E+03	3330	3330
5	3.21E-08	1.68E+02	1400	2220
10	0.00E+00	1.32E-01	214	943
15	0.00E+00	1.11E-06	10.3	236
20	0.00E+00	0.00E+00	0.147	33.2
25	0.00E+00	0.00E+00	0.000604	2.55
30	0.00E+00	0.00E+00	0.000000723	0.106
35	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-10	0.00236
40	0.00E+00	0.00E+00	0	0.0000289
45	0.00E+00	0.00E+00	0	0.000000179
50	0.00E+00	0.00E+00	0	3.35E-10
55	0.00E+00	0.00E+00	0	5.55E-13
60	0.00E+00	0.00E+00	0	0
65	0.00E+00	0.00E+00	0	0
70	0.00E+00	0.00E+00	0	0
75	0.00E+00	0.00E+00	0	0
80	0.00E+00	0.00E+00	0	0
85	0.00E+00	0.00E+00	0	0
90	0.00E+00	0.00E+00	0	0
95	0.00E+00	0.00E+00	0	0
100	0.00E+00	0.00E+00	0	0

表 5-70 氨氮地下运移范围计算结果一览表

最 远距 离 x (m)	渗漏时间(d)			
	100	1000	3650	7300
0	5.50E+00	5.50E+00	5.50E+00	5.50E+00
5	5.30E-11	2.78E-01	2.31E+00	3.66E+00
10	0.00E+00	2.18E-04	3.52E-01	1.56E+00
15	0.00E+00	1.83E-09	1.70E-02	3.89E-01
20	0.00E+00	0.00E+00	2.43E-04	5.47E-02
25	0.00E+00	0.00E+00	9.97E-07	4.21E-03
30	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-09	1.75E-04
35	0.00E+00	0.00E+00	2.11E-13	3.89E-06
40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.76E-08
45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.96E-10
50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.52E-13
55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.16E-16
60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
65	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
70	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
75	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
85	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

90	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
95	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

综上，泄漏100天时，耗氧量超标距离为2m，影响距离为3m；1000天时，预测超标距离为8m；影响距离为10m，3650天时，预测超标距离为16m；影响距离为20m，7300天时，预测超标距离为24m；影响距离为30m。

泄漏100天时，氨氮预测超标距离为1m；影响距离为1m；1000天时，预测超标距离为4m；影响距离为5m，3650天时，预测超标距离为9m；影响距离为12m，7300天时，预测超标距离为14m；影响距离为18m；

计算结果表明在非正常状况下，污染物的迁移对地下水有一定的影响，因此，突发事故条件下污染物在很短的时间内扩散进入地下水，所以项目运行期应定期检查防渗层的防渗性能，避免渗漏和防渗失效。建设单位要加强污染风险源的防渗措施，并布设地下水长期监测孔，对地下水水质进行跟踪监测。

5.6 营运期固体废物环境影响预测评价

5.6.1 固体废物分类及源强

根据《污染源源强核算技术指南制浆造纸》（HJ887-2018），新建工程固体废物污染源优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

本次评价固废属性判定原则如下：

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），对建设项目产生的物质（除目标产物，即：产品、副产品外），依据产生来源、利用和处置过程鉴别属于固体废物并且作为固体废物管理的物质，应按照国家《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7）等进行属性判定。

根据污染源分析及固废属性判定原则，全规模生产时项目主要产生以下固体废物：

备料车间前处理废木屑/竹屑/苇渣、碎石杂质及磁选金属杂质等；

制浆车间的除砂机等去除砂石等杂质、节子、浆渣、黑液；

造纸生产线产生的三段筛筛选造纸轻渣、砂石杂质等；

碱回收车间产生的碱灰渣、绿泥、白泥；

固废焚烧炉炉渣、废金属、不含活性炭普通飞灰、含活性炭飞灰、脱硫渣等；

制氧车间产生的废吸附剂；

给水供水站无机泥沙；

厂区废水处理站产生的污泥；

压缩空气站废空滤格、废干燥剂；

化学水处理车间废活性炭、废离子交换树脂；

其他公辅工程产生化验室废化学试剂及包装物、维修车间废润滑油及废机油、废含油抹布及劳保品、原辅材料废包装桶袋，职工产生生活垃圾等。

全厂内固体废弃物产排情况见 3.21.4 固体废弃物污染源强分析。上述产生的固体废弃物的属性类别严格对照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录（2021）》进行核实，各类固体废物需建立管理台账。

5.6.1.1 固体废物特性及处置措施概述

5.6.1.1.1 危险废物

本项目危废包括固废焚烧炉含活性炭的飞灰、收集飞灰的更换废布袋、危化品原辅材料废包装桶袋、废润滑油及废机油、废化学试剂及包装物、废含油抹布和劳保品、制氧站产生的废分子筛吸附剂等，其中危化品原辅材料废包装桶袋、废润滑油及废机油、废化学试剂及包装物等集中收集后暂存于厂区危险废物暂存间，定期委托有资质单位处置；固废焚烧炉含活性炭的飞灰经螯合固化后存放于固化飞灰车间，收集飞灰的更换废布袋存放于固化飞灰车间，定期委托有资质单位处置。废含油抹布和劳保品混入生活垃圾交环卫部门清运处理。制氧站产生的废分子筛吸附剂，定期交供应商回收利用。

5.6.1.1.2 一般工业固废

（1）备料工段

备料车间产生的固体废物主要为砂石、金属和原料碎屑。

项目在备料工段将产生一定量的磁选金属、废木屑，碎石杂质等。根据物料衡算：一期项目木片备料产生废磁选金属 21.437t/a，木屑及杂质等共 10945.729t/a（含水），竹片备料产生竹屑及杂质等共 5642.243t/a（含水），芦苇备料产生竹屑及杂质等共 21505.391t/a（含水），二期项目与一期相同。磁选金属外售，其他物料去固废炉处置。

（2）制浆浆渣（节子、洗砂机排渣、排砂器排渣）

浆渣主要来自制浆车间除节机、洗砂机、排砂器、双棍挤浆机。根据工艺物料衡算，一期项目化机浆生产线产生制浆固废量为 26147.19t/a（含水）、连续蒸煮化学浆车间生产线产生制浆固废量为 36650.64t/a（含水）、立锅蒸煮化学浆车间生产线产生制浆固废量为 18582.845t/a（含水）；二期项目化机浆生产线产生制浆固废量为 26147.19t/a（含水）、

立锅蒸煮化学浆车间生产线产生制浆固废量为 57826.1214t/a（含水）。拟该废浆渣进一步脱水后其浆渣送入固废焚烧炉燃烧。

（3）碱灰渣、绿泥、石灰渣、白泥

制浆车间产生黑液送入碱回收车间蒸发、燃烧处理，一期碱炉燃烧废气经除尘器收集的碱灰渣量共计 44295.54t/a，分别回用于碱炉系统碱灰混合槽和熔融物溶解槽，不外排；二期碱炉燃烧废气经除尘器收集的碱灰渣量共计 44056.18t/a，分别回用于碱炉系统碱灰混合槽和熔融物溶解槽，不外排。

制浆车间产生黑液送入碱回收车间蒸发、燃烧处理，得到绿液，再经苛化处理可回收烧碱，在此过程中产生白泥、绿泥，其中白泥主要成分为碳酸钙，绿泥主要成分为碳酸钠。根据《固体废物排污申报登记指南》及《工业固体废物名录》第 3 项明确规定，白泥属于含钙固体废物，属于一般工业固体废物，白泥送园区热电厂进行脱硫处理，多余部分外售建材公司；参照中国环境监测总站对硫酸盐法制浆企业绿泥的腐蚀性及其浸出毒性试验分析结果，具体见下表，各项指标均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007），且根据检测报告绿泥毒性物质含量不超过《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）限值，因此确定绿泥为一般工业固体废物；但 pH 值已超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，因此绿泥属于第 II 类一般工业固体废物。绿泥送一般工业固体废物集中处置场填埋。

表 5-71 绿泥腐蚀性及其浸出毒性试验结果 单位：mg/L（pH 值除外）

样品	pH 值	铁	锰	铝	总铬	铜	砷	镉
绿泥	9-11	0.101	ND	1.023	ND	0.295	ND	ND
GB5085.1-2007 GB5085.3-2007	≥12.5 或 ≤2.0	--	--	--	15	100	5	--
GB8978-1996 一级	6-9	--	2.0	--	1.5	0.5	0.5	--

注：ND 为未检出

根据工艺物料衡算，一期碱炉碱回收系统绿泥产生量共计 7446.803t/a（含水）、白泥产生量共 224737.28t/a（含水）、石灰消化提渣机产生灰渣 1948.2t/a；二期碱炉碱回收系统绿泥产生量共计 6977.488t/a（含水）、白泥产生量共 242942.92t/a（含水）、石灰消化提渣机产生灰渣 1709.18t/a。

（4）造纸废渣

造纸废渣主要来自造纸生产线的三段筛及裁切。根据工艺物料衡算，一期项目字典纸、无碳复写原纸尾渣生量共 3315t/a（含水）、静电复印纸、双胶纸尾渣生量共 20730t/a

(含水)、三防热敏纸尾渣生量共 50745t/a (含水)、涂布白板纸裁切边角料产生量 1537.903t/a、废包装材料产生量 46.948t/a; 二期项目字典纸、无碳复写原纸尾渣生量共 8840t/a (含水)、热敏原纸生量共 16417.5t/a (含水)、格拉辛原纸尾渣生量共 4636t/a (含水)、轻型纸尾渣生量共 11680t/a (含水)、离型原纸尾渣生量共 7587.5 t/a (含水)、涂布白板纸裁切边角料产生量 1537.903t/a、废包装材料产生量 46.948t/a。

轻浆渣含纤维较多, 热值较高, 经脱水处理后送项目固废综合利用锅炉燃烧回收热能。脱水后的浆渣暂存于制浆车间的浆渣间, 浆渣干度约 40~50%, 为块状状态, 无游离废液, 在浆渣间用铲车将浆渣放置于运输车, 在厂内倒运至固废暂存库。

涂布纸边角料外售, 废包装材料外售。

(5) 固废焚烧炉炉渣、脱硫渣、普通飞灰渣、含活性炭飞灰渣、废滤布袋

本项目一期和二期项目共配置 1 台 65t/h 固废焚烧炉, 根据工艺流程分析, 采用固态排渣方式, 固废炉在运行过程产生的固废有废金属渣、炉渣、脱硫渣、普通飞灰渣、含活性炭飞灰渣、废滤布袋。

①炉渣

固废焚烧炉炉渣参照《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018) 炉渣计算公式计算项目炉渣产生量。

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{lz} \quad (1)$$

式中:

N_z ——核算时段内炉渣产生量, t;

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量, t;

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数, %;

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失, %, 取 4%;

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量, kJ/kg;

α_{lz} ——炉渣占燃料灰分的份额, 取 0.1。

经计算, 本项目固废焚烧炉炉渣产生量为 4010.798t/a。

②脱硫渣

项目固废焚烧锅炉烟气处置措施为半干法脱硫, 此措施会产生脱硫渣, 主要成分为碳酸钙, 可外售水泥厂作为水泥的缓凝剂或者建材厂制成石膏板、石膏砌块等建材材料。根据工程分析, 固废焚烧炉烟气 SO_2 脱除量为 663.393t/a, 经核算脱硫渣为 1327.029t/a。

③不含活性炭普通飞灰渣、含活性炭飞灰渣

根据大气污染源源强章节计算结果可知，本项目固废焚烧炉收集普通飞灰烟尘量约 13442.402t/a。含活性炭飞灰烟尘量约 403.272t/a。

④废滤布袋

布袋寿命一般 3 年，固废锅炉一次大修更换下来的废布袋约 6t，交由有资质的单位处置。

(6) 净水站污泥、污水处理站污泥

①净水站污泥：根据设计资料，本项目一期净水站污泥产生量约 26112t/a（含水率 45%），作为建筑材料原料外售；二期净水站污泥产生量约 26112t/a（含水率 45%），作为建筑材料原料外售。

②污水站污泥：根据设计资料，本项目一期污水处理站污泥产生量约 44200t/a（含水率 50%）；二期工程与一期等量，污泥成分主要为纤维、腐殖质胶体等，与泥沙混合后，送本项目固废综合利用锅炉燃烧回收热能。

(7) 其他公辅工程产生的固废

①空气压缩站产生的废空滤格及废干燥剂，产生量分别为 25t/a、20t/a。废干燥剂的主要成分是硅酸铝盐，定期交供应商回收再生后利用。废空滤格的主要成分是纸质和金属，属于一般固体废物，回收其中金属后，剩余的直接进固废焚烧炉燃烧处理。

②化学水处理车间产生的废离子交换树脂，产生量均为 5t/a，交由专门机构回收。

③生活垃圾：项目劳动定员 2500 人，其中一期 1500 人，二期 1000 人。每人每天按产生 0.5kg 计，一期生活垃圾量约为 255t/a，二期生活垃圾量约为 170t/a。

(6) 固废焚烧炉车间固废主要有废金属、炉渣、普通飞灰

①普通飞灰（不含活性炭飞灰）

根据玖龙纸业（东莞）有限公司委托广东环境保护工程职业学院分析测试中心于 2014 年 10 月 28 日对飞灰的鉴别，检测报告见后附件（粤环分析 HY 字（2014）第 141028-01 号）。经鉴别，其固废焚烧炉产生的飞灰不属于危险废物，按一般工业固体废物处理。该固废焚烧炉以造纸轻渣、污泥为主要燃料，治理工艺采用“旋转喷雾干燥法脱硫+活性炭吸附+布袋除尘”。本项目 2×160t/h 固废焚烧锅炉也是以造纸轻浆渣、污泥为燃料，治理工艺为“SNCR 脱硝+骤冷系统+静电除尘+半干法脱硫+一级布袋除尘+活性炭吸附+二级布袋除尘”，可见，本项目固废焚烧炉产生的不含活性炭飞灰与玖龙（东莞）公司固废焚烧炉焚烧产生的飞灰成分基本一样，亦不属于危险废物，按一般

工业固体废物处理。

②废金属、炉渣

造纸废渣、污泥等固体废物将携带少量的铁丝等金属，经分选收后，交由专业公司回收处理。

固废焚烧炉焚烧造纸废渣、污泥等将产生炉渣，该炉渣为一般工业固废，交由专业公司回收处理。

(7) 给水供水站无机泥沙、压缩空气站废空滤格及废干燥剂

给水站污泥泥沙收集后作为建筑材料外售。

压缩空气站产生的主要固体废物为废空滤格和废干燥剂。废干燥剂的主要成分是硅酸铝盐，定期交供应商回收再生后利用。废空滤格的主要成分是纸质和金属，属于一般固体废物，回收其中金属后，剩余的直接进固废焚烧炉燃烧处理。

(8) 职工生活垃圾

职工生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一清运处理。

表 5-72 项目一期工程固体废物产生及处置情况一览表 单位: t/a

序号	工序/ 生产线	固体废物名称		固废属性	产生情况				排放 情况	处置方式 (最终去向)
					核算方法	产生量	主要成分	固废来源		
1	备料工段	木片备料	磁选金属	一般固废	物料衡算法	21.437	金属	原木金属杂质	0	外售
2			木屑	一般固废	物料衡算法	10945.729	木屑	削片等产生木屑	0	送固废焚烧炉作为燃料使用
3		竹片备料	除杂	一般固废	物料衡算法	5642.243	竹屑	竹片备料	0	送固废焚烧炉做燃料使用
4		芦苇备料	芦苇备料	一般固废	物料衡算法	21504.444	苇渣	芦苇备料	0	送固废焚烧炉做燃料使用
5	化学机械浆车间	化学机械浆生产	木片洗涤杂质, 除砂器杂质	一般固废	物料衡算法	26147.19	生产杂质	木片洗涤和除砂器	0	脱水后去固废焚烧炉处理
6	连续蒸煮化学浆车间	连续蒸煮化学浆生产	苇片洗涤杂质, 高浓出砂机杂质, 低浓除砂机杂质, 三段筛杂质	一般固废	物料衡算法	36650.64	生产杂质	杂质	0	脱水后去固废焚烧炉处理
7	立锅蒸煮化学浆车间	立锅蒸煮化学浆生产	竹片洗涤杂质, 除节机节子、高浓出砂机杂质, 低浓除砂机杂质, 三段筛杂质	一般固废	物料衡算法	18582.845	生产杂质	杂质	0	脱水后去固废焚烧炉处理
8	碱回收	灰料渣		一般固废	物料衡算法	1948.2	碳酸钠等	碱回收炉收集	0	与浓黑液混合后煅烧回用
9		绿泥		一般固废	物料衡算法	7446.803	碳酸钠、硫化钠、Fe	碱回收苛化工段	0	脱水后送垃圾填埋场处理
10		白泥		一般固废	物料衡算法	224737.28	碳酸钙、硅酸钙、有机物等	碱回收苛化工段	0	部分去电厂脱硫, 剩余部分外售给建材厂
11	字典纸、无碳复写原纸	三段筛尾渣		一般固废	物料衡算法	3315	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
12	静电复印纸、双胶纸	三段筛尾渣		一般固废	物料衡算法	20730	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉

13	三防热敏纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	50745	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
14	涂布纸	裁切边角料	一般固废	物料衡算法	1537.903	裁切边角料	外售	0	外售
15		废包装材料	一般固废	物料衡算法	46.948	废包装材料	外售废旧部门	0	外售废旧部门
16	固废焚烧炉	炉渣 S ₁₄₋₁	一般固废	类比法	4010.798	炉渣	焚烧炉炉渣	0	交专业公司回收处理
17		脱硫渣 S ₁₄₋₂	一般固废	物料衡算法	1327.029	灰渣	焚烧炉烟气净化	0	交专业公司回收处理
18		不含活性炭普通飞灰 S ₁₄₋₃	一般固废	物料衡算法	13580.983	脱硫灰渣	焚烧炉烟气净化	0	交专业公司回收处理
19		含活性炭飞灰 S ₁₄₋₄	危废 HW18 772-005-18	物料衡算法	271.6197	含活性炭灰渣	焚烧炉烟气净化	0	送有资质的单位处理处置
20		更换废布袋 S ₁₄₋₅	危废 HW18 772-005-18	物料衡算法	6 (3 年 1 次)	含活性炭灰渣	焚烧炉烟气净化	0	送有资质的单位处理处置
21	给水站	脱水机房泥砂渣	一般固废	类比法	26112	泥沙	给水净化站	0	外售建筑材料公司等
22	污水站	活性污泥	一般固废	类比法	44200	沉淀污泥	污水站	0	送固废焚烧炉焚烧处理
23	空气压缩站	废空滤格	一般固废	类比法	10	纸质、金属	空气站	0	送固废焚烧炉焚烧处理
24		废干燥剂	一般固废	类比法	8	硅铝酸盐	空气站	0	经再生处理后回用
25	化学水处理车间	废活性炭	一般固废	类比法	3	炭	除盐水制备	0	送固废焚烧炉焚烧处理
26		废离子交换树脂	一般固废	类比法	3	丙烯酸系树脂	软水制备	0	送固废焚烧炉焚烧处理
27	化验室	废化学试剂及包装物	危废 HW49 900-047-49	类比法	1	废试剂、废包装物等	实验室化验过期试剂及包装物	0	送有资质的单位处理处置
28	维修车间	废润滑油及废机油	危废 HW08 900-249-08	类比法	3	废润滑油、废机油等	机械设备维修及更换	0	送有资质单位处理处置
29		废含油抹布和劳保品	危废 HW49 900-041-49	类比法	1	含油抹布、劳保品	机械维修阶段	0	混入生活垃圾交环卫部门清运处理
30	仓库	原辅材料废包装桶袋等	危废 HW49 900-041-49	类比法	2	原辅材料包装桶及包装袋	化学品等包装物	0	送有资质单位处理处置
31	办公楼	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	255	纸、塑料等	职工办公、生活	0	交环卫部门清运处理
32	制氧站	废分子筛	一般固废	类比法	1	铝硅酸盐、氧	氧气制备	0	厂家回收利用

						化铝			
合计					519793.09			0	

表 5-73 项目二期工程固体废物产生及处置情况一览表 单位: t/a

序号	工序/ 生产线	固体废物名称		固废属性	产生情况				排放情况	处置方式 (最终去向)
					核算方法	产生量	主要成分	固废来源		
1	备料工段	木片备料	磁选金属	一般固废	物料衡算法	21.437	金属	原木金属杂质	0	外售
2			木屑	一般固废	物料衡算法	10945.729	木屑	削片等产生木屑	0	送固废焚烧炉作为燃料使用
3		竹片备料	除杂	一般固废	物料衡算法	5642.243	竹屑	竹片备料	0	送固废焚烧炉做燃料使用
4		芦苇备料	芦苇备料	一般固废	物料衡算法	21504.444	苇渣	芦苇备料	0	送固废焚烧炉做燃料使用
5	化学机械浆车间	化学机械浆生产	木片洗涤杂质, 除砂器杂质	一般固废	物料衡算法	26147.19	生产杂质	木片洗涤和除砂器	0	脱水后去固废焚烧炉处理
6	立锅蒸煮化学浆车间	立锅蒸煮化学浆生产	竹片洗涤杂质, 除节机节子、高浓出砂机杂质, 低浓除砂机杂质, 三段筛杂质	一般固废	物料衡算法	57826.1214	生产杂质	杂质	0	脱水后去固废焚烧炉处理
7	碱回收	灰料渣		一般固废	物料衡算法	1709.18	碳酸钠等	碱回收炉收集	0	与浓黑液混合后煅烧回用
8		绿泥		一般固废	物料衡算法	6977.488	碳酸钠、硫化钠、Fe	碱回收苛化工段	0	脱水后送垃圾填埋场处

									理
9		白泥	一般固废	物料衡算法	242942.92	碳酸钙、硅酸钙、有机物等	碱回收苛化工段	0	部分去电厂脱硫，剩余部分外售给建材厂
10	字典纸、无碳复写原纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	8840	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
11	热敏原纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	16417.5	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
12	格拉辛原纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	4636	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
13	轻型纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	11680	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
14	离型原纸	三段筛尾渣	一般固废	物料衡算法	7586.782	造纸纤维及杂质	脱水后进固废焚烧炉	0	脱水后进固废焚烧炉
15	涂布纸	裁切边角料	一般固废	物料衡算法	1537.903	裁切边角料	外售	0	外售
16		废包装材料	一般固废	物料衡算法	46.948	废包装材料	外售废旧部门	0	外售废旧部门
17	给水站	脱水机房泥砂渣	一般固废	类比法	26112	泥沙	给水净化站	0	外售建筑材料公司等
18	污水站	活性污泥	一般固废	类比法	44200	沉淀污泥	污水站	0	送固废焚烧炉焚烧处理
19	化学水	废活性炭	一般固废	类比法	3	炭	除盐水制备	0	送固废焚烧炉焚烧处理
20		废离子交换树脂	一般固废	类比法	3	丙烯酸系树脂	软水制备	0	送固废焚烧炉焚烧处理
21	空气压缩站	废空滤格	一般固废	类比法	10	纸质、金属	空气站	0	送固废焚烧炉焚烧处理
22		废干燥剂	一般固废	类比法	8	硅铝酸盐	空气站	0	经再生处理后回用
23	化验室	废化学试剂及包装物	危废 HW49	类比法	2	废试剂、废包装	实验室化验过期	0	送有资质的

			900-047-49			物等	试剂及包装物		单位处理处置
24	维修车间	废润滑油及废机油	危废 HW08 900-249-08	类比法	3	废润滑油、废机油等	机械设备维修及更换	0	送有资质单位处理处置
25		废含油抹布和劳保品	危废 HW49 900-041-49	类比法	1	含油抹布、劳保品	机械维修阶段	0	混入生活垃圾交环卫部门清运处理
26	仓库	原辅材料废包装桶袋等	危废 HW49 900-041-49	类比法	2	原辅材料包装桶及包装袋	化学品等包装物	0	送有资质单位处理处置
27	办公楼	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	170	纸、塑料等	职工办公、生活	0	交环卫部门清运处理
28	制氧站	废分子筛	一般固废	类比法	1	铝硅酸盐、氧化铝	氧气制备	0	厂家回收利用
合计						494976.8854		0	

5.6.1.2 固体废物影响分析

固体废物中有害物质一般通过淋滤、扩散作用释放到水体、土壤和大气中而进入环境，对环境造成影响，影响的程度取决于释放过程中污染物的转移量及其进入环境后的浓度。拟建项目产生的固废种类较多，从其产生固体废物的种类及其成份来看，若不妥善处置，有可能对土壤、水体、环境空气质量产生影响。

(1) 对土壤环境的影响分析

生产过程中产生黑液通过密闭管道直接泵入碱回收车间蒸发系统，回收车间半浓黑液槽、浓黑液槽周边设置导流沟和收集设施，对周围环境影响有限。其余危险废物通过设置独立的临时储存间，设立标识牌，储存间应有地面防渗、渗滤液收集和排风系统设置，危险废物要有进出台账，并及时委托有资质的单位收集和处理，建立危废转移台账制度。

项目产生的一般工业固废收集后每天定期清理到一般工业固废收集处，一般工业固废收集处建设需严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》(GB 18599-2020)和环保部 2013 年 36 号公告要求建设及管理，做到“三防”措施，否则有可能对土壤带来污染。

从项目固体废物种类及主要成份分析可知，碱回收车间产生的绿泥为 II 类一般工业固体废物，pH 值超过 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准，可能给土壤带来污染。**绿泥送周边填埋场进行填埋处置。**

(1) 对水环境的影响分析

工业固体废物，尤其是项目绿泥和废水处理站产生的污泥，一旦与水（雨水、地表径流水或地下水等）接触，固体废物中的有害成份就会不可避免地或多或少被浸滤出来，污染物（有害成份）随浸出液进入地面水体和地下水层，可能对地面水体和地下水体造成污染，成为二次污染，因此必须对固体废物的暂存做好相应的防雨措施，并进行妥善处置，防止污染水体。

(3) 对环境空气的影响分析

项目产生的脱水污泥和生活垃圾等会散发一定的异味，若对这些固体废物不进行妥善处置，则会对附近环境空气造成一定的污染影响。

项目产生的各类一般工业固体废物按不同类型进行综合回收利用，无法回收利用的日常办公生活垃圾交环卫部门清运处理。

经上述处理措施后，项目产生的固体废物对外环境的影响很小，是可以控制在可接受水平范围内的。

5.6.1.3 小结

本项目各类固废均能得到妥善处置，项目固体废物处置过程不会对地下水及地表水、大气、声环境带来显著不利影响。

本项目固废分类暂存和处理，各类危险废物包装和储存满足《危险废物贮存污染控制标准》中相关要求要求。同时，环评要求：建设单位在试生产前应与相应有危废处置单位签订外委处置协议，危险废物暂存、管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，装载危险废物的容器必须完好无损、满足强度要求，并粘贴危险废物标签，临时贮存场按要求采取防渗、防雨、防流失措施。

综上所述，项目对生产过程中产生的固体废弃物均采取了有效、可靠的治理措施。同时，本环评要求项目对各类固体废弃物进行分类暂存，固废暂存间做好防风、防雨、防渗漏措施，避免造成二次污染。

厂家应尽早联系并落实相应有资质的固废处置厂家，并保证在试生产前签订委托处置协议。工程投产后，固体废物得到充分处置，减小堆存量，使各类的固体废物均得到妥善的处置，提高项目的社会效益、经济效益和环境效益。

5.7 营运期土壤环境影响预测与分析

5.7.1 影响识别

（1）废气对土壤环境的影响

污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中 PM₁₀、SO₂、NO_x、HCl/铅、汞、二噁英等。各种大气飘尘等降落地面，会造成土壤的多种污染。

（2）废水对土壤环境的影响

生产废水和生活污水未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到有机物的污染。

本项目生产废水收集输送至厂区生产废水、生活污水经厂区污水处理站处理，达标后排放，因此正常运行情况下对土壤无影响。

（3）固体废物对土壤环境的影响

固体废物在储存过程中渗漏进行土壤，致使土壤受到有机物的污染。本项目固体废物储存场所按要求进行了防渗，因此正常运行情况下对土壤无影响。

因此，本次土壤评价正常情况下主要考虑废气通过大气沉降对土壤的影响。

表 5-74 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直流入	其他
建设期	/	/	/	/
服务期	√	/	/	/
服务期满	/	/	/	/

表 5-75 污染型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	烟尘 (PM ₁₀)	43.1964
2	*PM _{2.5}	22.2107
3	SO ₂	479.59
4	NO _x	549.47
5	H ₂ S	6.26
6	HCl	24.48
7	CO	97.9249
8	铊	0.016
9	锑	0.002
10	钴	0.006
11	铜	0.021
12	锰	0.101
13	砷	0.00107
14	镉	0.00644
15	铬	0.01039
16	六价铬	0.00208
17	铅	0.11137
18	汞	0.00086
19	镉+铊	0.01424
20	锑+砷+铅+六价铬+钴+铜+锰+镍	0.18443
21	二噁英	0.0323g/a
22	Cl ₂	0.84864
23	甲醇	0.74
24	NH ₃	1.515
25	H ₂ S	0.06

5.7.2 预测评价范围

同现状调查范围一致（项目场地内及占地范围外 0.2km 范围内）。

5.7.3 预测评价时段

运行期 1a、5a、10a。

5.7.4 预测与评价因子

根据工程分析，对比《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），本项目排放 HCl、铬、铅、二噁英等，本次评价选取铬、铅、二噁英为预测因子。

5.7.5 预测评价标准

查阅《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），第二类用地筛选值砷 60mg/kg、镉 65mg/kg、六价铬 5.7mg/kg、汞 38mg/kg、铅 800mg/kg、二噁英类（总毒性当量） 4×10^{-5} mg/kg。

5.7.6 预测方法

①根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E.1 方法一，单位质量土壤中某种物质的增量可采用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg。表层土壤中游离酸或游离碱 浓度增量，mmol/kg。

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g。

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g。

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g。

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³。

A ——预测评价范围，m²。

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况调整。

n ——持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值根据其增量叠加现状值进行计算，如下公式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg。

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

5.7.7 预测结果及分析

本项目预测结果详见下表。

表 5-76 项目土壤环境影响预测结果一览表

项目	污染物	Is	Ls	Rs	ρ_b	A	D	n	ΔS	Sb	S
计算值	砷	1070	0	0	1250	1333400	0.2	1	3.20984E-06	6.52	6.520003
		1070	0	0	1250	1333400	0.2	5	1.60492E-05	6.52	6.520016
		1070	0	0	1250	1333400	0.2	10	3.20984E-05	6.52	6.520032
计算值	镉	6440	0	0	1250	1333400	0.2	1	1.9319E-05	0.32	0.320019
		6440	0	0	1250	1333400	0.2	5	9.65952E-05	0.32	0.320096
		6440	0	0	1250	1333400	0.2	10	0.00019319	0.32	0.320193
计算值	六价铬	2080	0	0	1250	1333400	0.2	1	6.23969E-06	0	6.23969E-06
		2080	0	0	1250	1333400	0.2	5	3.11984E-05	0	3.11984E-05
		2080	0	0	1250	1333400	0.2	10	6.23969E-05	0	6.23969E-05
计算值	汞	860	0	0	1250	1333400	0.2	1	2.57987E-06	0.081	0.08100258
		860	0	0	1250	1333400	0.2	5	1.28994E-05	0.081	0.0810129
		860	0	0	1250	1333400	0.2	10	2.57987E-05	0.081	0.0810258
计算值	铅	111370	0	0	1250	1333400	0.2	1	0.000334093	47.7	47.7003
		111370	0	0	1250	1333400	0.2	5	0.001670466	47.7	47.70167
		111370	0	0	1250	1333400	0.2	10	0.003340933	47.7	47.703341
计算值	二噁英	0.0323	0	0	1250	1333400	0.2	1	9.68952E-11	7.50E-10	8.46895E-10
		0.0323	0	0	1250	1333400	0.2	5	4.84476E-10	7.50E-10	1.23448E-09
		0.0323	0	0	1250	1333400	0.2	10	9.68952E-10	7.50E-10	1.71895E-09

预测结果表明，项目运行期第 1 年、第 5 年、第 10 年土壤中砷的环境影响预测叠加值分别 6.520003mg/kg、6.520016mg/kg、6.52003mg/kg，叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值 60mg/kg(砷)；运行期第 1 年、第 5 年、第 10 年土壤中镉的环境影响预测叠加值分别 0.320019mg/kg、0.32009mg/kg、0.32019mg/kg，叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值 65mg/kg(镉)；运行期第 1 年、第 5 年、第 10 年土壤中六价铬的环境影响预测叠加值分别 6.23969E-06mg/kg、3.11984E-05mg/kg、6.23969E-05mg/kg，叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值 5.7mg/kg(六价铬)；运行期第 1 年、第 5 年、第 10 年土壤中铅的环境影响预测叠加值分别 47.7003mg/kg、47.7017mg/kg、47.7033mg/kg，叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值 800mg/kg(铅)；运行期第 1 年、第 5 年、第 10 年土壤中二噁英类(总毒性当量)的环境影响预测叠加值分别

8.46895E-10mg/kg、1.23448E-09mg/kg、1.71895E-09mg/kg，叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值 4.0×10^{-5} mg/kg（二噁英类）。

5.7.8 土壤环境影响评价自查表

表 5-77 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(133.34) hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标（农田）、方位（项目南侧）、距离（1m）			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）			
	全部污染物	砷、镉、六价铬、汞、铅、二噁英			
	特征因子	砷、镉、六价铬、汞、铅、二噁英			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	/			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	0cm~0.2cm
柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5 m、1.5~3 m		
现状监测因子	GB36600-2018 基本因子 45 项+二噁英				
现状评价	评价因子	GB36600-2018 基本因子 45 项+二噁英			
	评价标准	GB 15618 ； GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）			
	现状评价结论	监测因子满足相关要求。			
影响预测	预测因子	砷、镉、六价铬、汞、铅、二噁英			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（0.2km） 影响程度（可接受）			
	预测结论	达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次
		2	砷、镉、六价铬、汞、铅、二噁英		每 5 年开展 1 次
信息公开指标	监测点位及监测值				
评价结论	采取环评提出的措施，影响可接受				

5.8 生态环境影响预测评价

5.8.1 项目选址地生态环境影响分析

项目选址位于石首市东升仙鹤工业园内，场地已征收为工业用地，目前主要植被为农作物、杂草。项目在施工过程中，土地平整将会造成一定量的水土流失，应当合理安排施工时间，避免大雨、暴雨期大填大挖的前提下，在严格落实本项目水土保持方案中提出的措施及水管部门的审批意见的前提下，项目施工期水土流失的影响较小，在环境承受能力范围内。另项目的运营期将排放一定量的废气和废水，对附近的动植物产生一定的影响，通过采取一系列环保措施，可最大程度的减轻该项目排放的污染物对周边生态环境的负面影响。

本工程厂区内绿化布置采用点、线、面方式，充分利用不宜建筑的边角隙地，对不规则用地进行规则化处理，取得别开生面的环境美化效果，重点在厂房区绿化，做到绿化层次分明。主要道路两侧利用乔木、灌木及草本植物组成绿化带，充分发挥绿化对道路及道路两侧建筑的遮荫、美化等方面的作用。管线用地上绿化，种植的乔、灌木应满足有关间距要求，架空管线下，铺设草坪，种植花卉，使整个厂区构成一个优美的空间环境。厂区绿化实施后，将减轻项目建设对区域生态环境的影响。

6 环境风险评价

6.1 环境风险评价的目的、工作程序和重点

6.1.1 环境风险评价的目的

根据国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号)及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中相关要求,结合该项目工程分析,本评价按照上述文件及风险评价导则的相关要求,采用项目风险识别、源项分析和后果分析等方法进行环境风险评价,了解其环境风险的可接受程度,提出减少风险事故应急措施及应急预案,为工程设计和环境管理提供资料和依据,以期达到降低危险,减少危害的目的。

6.1.2 环境风险评价工作程序

项目环境风险评价工作程序见下图所示。

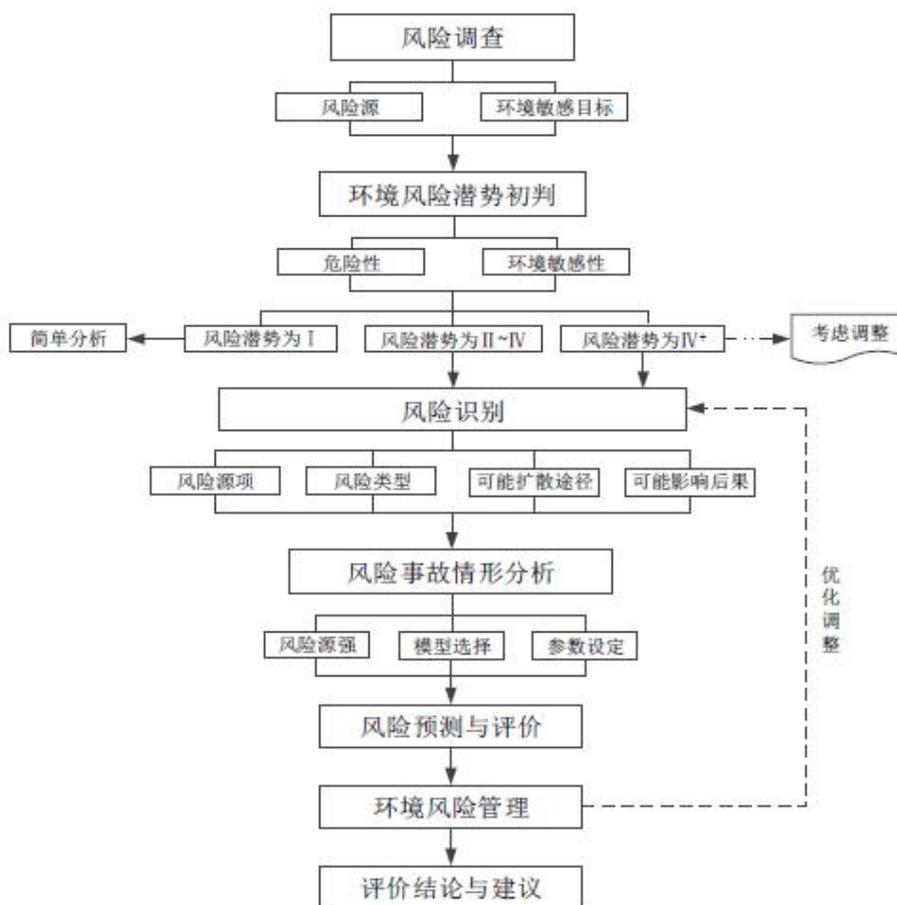


图 6-1 环境风险评价工作程序示意图

6.1.3 环境风险评价重点

根据项目建设内容，本次环境风险评价对装置区、储罐区、仓库进行风险分析，把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

6.2 风险调查

6.2.1 风险源调查

根据收集资料，本次评价从工艺系统、原辅材料、产品、废物等方面，对本项目可能存在的环境风险进行了调查分析，主要环境风险因素与产生原因分析如下。

6.2.1.1 风险物质调查

本次项目生产过程使用的主要原辅材料、燃料以及生产过程产生的污染物等物质风险分别进行调查，具体如下所示。

（1）原辅料危险性调查

该项目物质风险识别范围主要涵盖生产中涉及的危险品，如硫酸(H_2SO_4)、盐酸(HCl)、氢氧化钠(NaOH)、双氧水(H_2O_2)、二氧化氯、氯酸钠、轻质柴油、20%氨水、甲醇、制浆车间产生的黑液、液化天然气等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，硫酸、盐酸、磷酸、二氧化氯、氯酸钠、轻质柴油、甲醇、20%氨水、制浆车间产生的黑液(COD 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液)为导则中重点关注的风险物质，为本项目的风险物质。

（2）燃料调查

本项目需要用到天然气作为燃料，本项目不设置天然气储罐，由园区天然气管网供给。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B，天然气属于风险导则中重点关注风险物质，但本项目不设置天然气储罐，在厂区存在量极少，因此天然气不作为本项目重点关注的物质。

（3）“三废”调查

项目正常运行时，产生的废气中含有的污染物主要有二噁英、二氧化硫、氮氧化物、氯气、 ClO_2 、氯化氢、VOCs、二甲苯等物质，项目产生的废气经烟气净化系统处理后

达标排放。因废气在车间内停留时间短暂，存量极小，故本项目不考虑废气中的物质的存留量；此外，污水处理站等会产生恶臭气体（硫化氢、氨），污水处理站恶臭气体经生物除臭后排放；因废气停留时间短暂，本次评价也不考虑上述废气中物质的存留量。

此外，本项目制浆工段会产生高低浓度的黑液。高浓度黑液中 COD_{Cr} 浓度远远大于 10000mg/L，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，COD_{Cr} 浓度 ≥ 10000mg/L 的有机废液属于附录 B 中重点关注的物质，浓黑液 COD_{Cr} 的浓度远大于 10000mg/L，故本项目需着重关注该类废液。正常情况下，黑液储存在黑液存储罐区；事故状态下，黑液可能发生泄漏，黑液贮存单元分区设置围堰，围堰内总有效容积 5000m³，围堰内设集水坑可将渗漏黑液抽回贮罐，围堰内可贮存约 5 小时的稀黑液，能够避免黑液进入地表水体。

6.2.1.2 危险物质数量和分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出项目原辅料、产品中的危险物质数量和分布情况见下表。

表 6-1 危险物质调查表

危险物质名称	CAS 号	贮存位置	危险性类别	最大存储量/t	内部温度	内部压力	防护措施
氯气	7782-50-5	二氧化氯制备车间	第 2.3 类有毒气体	反应产生，不储槽	常温	0.3~1 Mpa	气体监控报警、围堰
二氧化氯	10049-04-4	二氧化氯制备车间	/	8-10g/L 溶液中含量，22.1	<150	负压	气体监控报警
32%盐酸	7647-01-0	二氧化氯制备车间	第 8.1 类酸性腐蚀品	70	常温	常压	导流沟、收集池
氯酸钠	7775-09-9	二氧化氯制备车间	第 5.1 类氧化剂	反应产生，储存槽 100	常温	常压	
98%硫酸	7664-38-2	化学品仓库/化学浆车间/污水站	第 8.1 类酸性腐蚀品	300	常温	常压	围堰、导流沟、收集池
氢氧化钠	1310-73-2	碱回收车间/化学浆车间/化机浆车间/污水站/废纸制浆车间	第 8.2 类碱性腐蚀品	800	常温	常压	导流沟、收集池
过氧化氢	7722-84-1	污水处理站/化学浆车间	第 5.1 类氧化剂	250	常温	常压	阴风、干燥、通风等

20%氨水	1336-21-6	固废焚烧炉系统区域	第 8.2 类碱性腐蚀品	25	常温	常压	围堰、导流沟、收集池
30%盐酸	7647-01-0	污水处理站	第 8.1 类酸性腐蚀品	65	常温	常压	围堰、导流沟、收集池
次氯酸钠	7681-52-9	污水处理站	第 8.3 类其它腐蚀品	35	常温	常压	围堰、导流沟、收集池
天然气(甲烷)	74-82-8	LNG 气化、天然气制氢装置/碱回收车间	第 2.1 类易燃气体	13.03/管道输送	常温	常压	气体监控报警
半浓黑液	/	蒸发车间	/	2×1500m ³	常温	常压	导流沟、收集池
浓黑液	/	蒸发车间	/	2×800m ³	常温	常压	
浓黑液	/	固废炉车间炉前投料段	/	2×80m ³	常温	常压	

6.2.1.3 生产工艺特点

本项目危险化学品主要储存于车间储存槽，根据工程工艺流程及产排污节点分析，各生产单元涉及使用危险化学品识别如下。

表 6-2 生产车间危险化学品分布

生产单元	风险类型	危险物质
漂白化学浆车间	泄漏	硫酸、氢氧化钠、二氧化氯、双氧水等
漂白化机浆车间	泄漏	氢氧化钠等
二氧化氯制备车间	泄漏	甲醇、氯酸钠、二氧化氯、等
碱回收车间(含蒸发)	泄漏、火灾	黑液(污染物浓度高)、天然气等
原料堆场、成品库	火灾	木片, 原竹, 芦苇
造纸生产线(含废纸制浆)	火灾	废纸、成品纸
固废焚烧锅炉区	事故排放、火灾	超标废气、木屑等
污水处理站	泄露、爆炸、火灾	双氧水、硫酸、盐酸 等

本项目的环境风险因素主要包括生产过程中危险化学品的泄漏、易燃易爆物质发生的火灾爆炸以及污染物质的事故排放，主要风险因素分析具体见下表。

表 6-3 项目主要风险因素分析

风险因素	具体风险环节	可能原因	扩散途径	可能受影响的环境保护目标
危险化学品泄漏	氢氧化钠、硫酸、二氧化氯、氯酸钠、双氧水、盐酸、甲醇、轻质柴油等发生泄漏	储罐、储槽破裂，管道泄漏以及可能发生的运输事故	化学品溶液在围堰中收集，通过管线进入事故池	地表水环境 地下水环境
污染	碱回收系统	黑液从储罐中溢出，管道、	围堰中收集，通	地下水环境

物的 事故 排放		阀门破裂	过管线进入事故池	
	碱炉 烟气处理系统	烟气处理设备出现故障, 处理效率下降	向大气环境中排放	厂区员工 大气评价范围内 人群
	固废焚烧烟气处理系统	烟气处理设备出现故障, 处理效率下降	向大气环境中排放	厂区员工 大气评价范围内 人群
	厂区废水处理系统	处理设备出现故障, 处理效率下降	通过管线进入事故池	地表水环境 地下水环境
火灾 爆炸	甲醇储罐和柴油储罐泄漏	泄漏引起的火灾	火灾产生的 CO、 CO ₂ 、TSP 进入大气	厂区员工 邻近厂区边界人 群
	项目原料堆场等	管理不善引发火灾		
	碱回收车间、固废焚烧锅炉	由于机械故障, 碱炉、石灰窑、固废焚烧锅炉等设备维修保养不当引发爆炸		

6.2.1.4 危险物质安全技术说明

通过分析项目的构成, 项目生产过程中涉及主要危险化学品的安全技术简要说明见下表。

表 6-4 项目涉及主要化学品的危害特性

名称	危险化学品 CAS 号	风险因子	理化特性及主要用途	特别警示及危害信息
氯气	7782-50-5	高毒	黄绿色有刺激性气味的气体，液体氯为金黄色，相对密度（水=1）：1.4256、（空气=1）：2.48，沸点-34.6℃，熔点-103℃，定压比热 0.476kJ/(kg·K)，气化热为 286.16kJ/kg，在常压下即汽化成气体，吸入人体能严重中毒，有剧烈刺激作用和腐蚀性，可以和大多数元素（或化合物）起反应。 主要用途：为基本化工原料，可用于冶金、纺织、造纸等工业，并且是合成盐酸、聚氯乙烯、塑料、农药的原料	燃烧和爆炸危险性：在日光下与其它易燃气体混合时发生燃烧和爆炸。 毒性：IDLH=10ppm，LC50=850mg/m ³ ，高毒性物质。急性中毒：轻度者出现粘膜刺激症状，中度者出现支气管炎和支气管肺炎表现，重度者出现肺水肿、可发生昏迷和休克，有时发生喉头痉挛和水肿、造成窒息；慢性中毒：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘和肺水肿，可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
硫酸	7664-93-9	腐蚀性	无水硫酸为无色油状液体，沸点 337℃，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。加热到 290℃时开始释放出三氧化硫，最终变成为 98.54%的水溶液。硫酸的熔点是 10.371℃，加水或加三氧化硫均会使凝固点下降。 主要用途：是一种最活泼的二元无机强酸，能和许多金属发生反应。高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物物质。	健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后疤痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。燃爆危险：本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
氢氧化钠	1310-73-2	腐蚀刺激	是一种具有很强腐蚀性的强碱，白色不透明的固体，一般为片状或颗粒形态，易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气。密度 2.130g/cm ³ ，熔点 318.4℃，沸点 1390℃。 主要用途：是化学实验室必备的化学品，常见的化工品之一。	健康危害：有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾会刺激眼睛和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼与 NaOH 直接接触会引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克，只需食用 1.95 克就能致人死亡。
二氧化氯	10049-04-4	毒性易爆	红黄色有强烈刺激性臭味气体，11℃时液化成红棕色液体，-59℃时凝固成橙红色晶体。沸点 11℃，相对蒸气密度 2.3g/L。极易溶于水，20℃时在水中的溶解度约为 8300mg/L。遇热水则分解成次氯酸、氯气、氧气，受光也易分解，其溶液于冷暗处相对稳定。属强氧化剂，其有效氯是氯的 2.6 倍。与很多物质都能发生剧烈反应。腐蚀性很强。 主要用途：作氧化剂、脱臭剂、杀生剂、保鲜剂、漂白剂等。	燃烧和爆炸危险性：空气中的体积浓度超过 10%便有爆炸性，但其水溶液却是十分安全的（水中含量超过 30%易爆炸）。它能与许多化学物质发生爆炸性反应，对受热、震动、撞击、摩擦等相当敏感，极易分解发生爆炸。 健康危害：浓度>500mg/L 会对人体健康产生不利影响，吸入二氧化氯气体可出现呼吸道刺激症状，如咳嗽、气喘、呼吸困难等，严重者可出现化学性支气管炎、肺炎，甚至肺水肿。
氯酸钠	7775-09-9	毒性燃烧爆炸	常温下为无色立方晶体或三方结晶或白色粉末，相对密度（水=1）：2.496，熔点 255℃。易溶于水，0℃在水中的溶解度为 79g，溶于乙醇、甘油、丙酮、液氨。常压下加热至 300℃以上易分解放出氧气，与酸类（如硫酸）作用放出二氧化氯。在酸性溶液中或有诱导氧化剂和催化剂存在时，是强氧化剂。	燃烧和爆炸危险性：与硫、磷和有机物混合或受撞击，易引起燃烧和爆炸。 毒性：低毒（一般毒性），半数致死量（大鼠，经口）1200mg/kg，对皮肤和黏膜有局部刺激作用，制剂有 70%粉剂和 25%颗粒剂有毒。

			主要用途：印染工业用作染精元布的氧化剂，也可作媒染剂。	
一氧化碳	630-08-0	毒性	无色、无臭、无刺激性的气体，极难溶于水。密度 1.25g/L，熔点-205.1℃，沸点-191.4℃。 主要用途：用于制甲酸钠，在冶金工业中作还原剂。用于做气体燃料，如水煤气（一氧化碳和氢气等气体的混合物）。	急性毒性：LC50：小鼠 2300~5700mg/m ³ 。 亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 0.047~0.053mg/L，4~8h/d，30d，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。
过氧化氢	7722-84-1 (溶液中含量>8%)	爆炸性强氧化剂	无色透明液体，有微弱的特殊气味 主要用途：用于漂白，医药，也用作分析试剂。 熔点(℃) -2℃(无水)，相对密度(水=1)1.46(无水)，相对密度(空气=1)：无，沸点(℃) 158℃(无水)，饱和蒸气压(kPa) 0.13kpa(15.3℃) 溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。	侵入途径：吸入、食入、皮肤接触吸收。 健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。有致敏作用。环境危害：无明显污染。燃爆危险：本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具有致敏性。 危险特性：爆炸性强氧化剂。双氧水本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。
20%氨水	1336-21-6	腐蚀刺激	外观与性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。 熔点(℃)：/，相对密度(水=1) 0.91，相对密度(空气=1) /，沸点(℃)：/，饱和蒸气压(kPa) 1.59/20℃。 溶解性：溶于水、醇。	毒性及健康危害：毒性 LD ₅₀ ：350mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ ：无资料。 健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，皮肤干燥、痒、发红。燃烧爆炸危险性：爆炸上限(v%) 25.0；爆炸下限(v%) 16.0。危害特性：分解出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
30%盐酸	7647-01-0	腐蚀	是氯化氢(HCl)的水溶液，属于一元无机强酸，为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。密度 1.18g/cm ³ ，熔点-27.32℃(247K，38%溶液)，沸点 48℃(321K，38%溶液)。 主要用途：在工业加工中有着广泛的应用，例如金属的精炼，盐酸往往能够决定产品的质量。	健康危害：盐酸本身和酸雾都会腐蚀人体组织，可能会不可逆地损伤呼吸器官、眼部、皮肤和胃肠等。
次氯酸钠	7681-52-9	腐蚀	氯酸钠化学式为 NaClO ₃ ，相对分子质量 106.44。通常为白色或微黄色等轴晶体。味咸而凉，易溶于水、微溶于乙醇。 熔点 248℃。 主要用于制造二氧化氯、亚氯酸钠、高氯酸盐及其它氯酸盐。	有强氧化性。在酸性溶液中有强氧化作用，300℃以上分解出氧气。氯酸钠不稳定。与磷、硫及有机物混合受撞击时易发生燃烧和爆炸，易吸潮结块。对水生生物有毒，可能对水体环境产生长期不良影响。与可燃物混合有爆炸性。低毒，半数致死量(大鼠，经口) 1200mg/kg。
20%氨水	7664-41-7	毒性	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味；相对密度(水=1)0.91；溶于水、醇	危险标记 20(碱性腐蚀品) 毒性：属低毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口) 危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险燃烧(分解)产物：氨。侵入途径：吸入、食入。 健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因

				<p>喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。</p> <p>慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。</p>
黑液	/	/	黑液主要是在蒸煮过程中产生，在洗浆中分离出来，然后进入碱回收工段回收。它是一种黑色、呈碱性的有机废液，它含有大量的有机物质，SS、COD 浓度高。若跑冒滴漏到江河，对水体会造成严重污染。高温的黑液溅到皮肤上会导致烫伤事故。	

6.2.2 环境敏感目标调查

项目位于湖北省荆州市石首市东升仙鹤工业园，项目周边 5km 范围内环境敏感目标调查见下表。

表 6-5 建设项目环境敏感特性表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	最近距离(m)	属性	人口数(人)
环境 空气	1	石首市东升镇区	WN	400	居民区	22000
	2	石首市东升镇余家棚村	E	1300	居民区	1580
	3	石首市东升镇东升村	E	2400	居民区	1810
	4	石首市东升镇杨林村	ESE	4000	居民区	2480
	5	石首市东升镇新港口村	SE	1800	居民区	2230
	6	石首市东升镇显忠庙村	SN	4300	居民区	1890
	7	石首市东升镇焦山河居委会	SN	5000	居民区	2020
	8	石首市东升镇鸭堰桥村	S	360	居民区	1390
	9	石首市东升镇屯子山村	S	1300	居民区	1460
	10	石首市东升镇大杨树村	S	3100	居民区	2200
	11	石首市东升镇歇马庙村	S	5000	居民区	1460
	12	石首市东升镇童子岗村	SW	1500	居民区	2420
	13	石首市东升镇凤山村	SW	2200	居民区	1500
	14	石首市东升镇土城垸村	SW	3700	居民区	1730
	15	石首市东升镇走马岭村	SW	4200	居民区	2430
	16	石首市东升镇三家垸村	SW	5300	居民区	1020
	17	石首市东升镇庄家铺村	WSW	4000	居民区	1780
	18	石首市东升镇新堤口村	NW	2200	居民区	1036
	19	石首市东升镇梓楠堤村	NW	3300	居民区	1531
	20	石首市东升镇黄家潭村	NW	5000	居民区	1360
	21	石首市东升镇鸭子湖渔场	NW	4500	居民区	1300
	22	石首市东升镇毕家塘村	N	30	居民区	1450
	23	石首市东升镇花鱼湖村	N	1100	居民区	1880
	24	石首市东升镇王海村	N	2600	居民区	2230
	25	石首市东升镇南河头村	N	4400	居民区	2380
	26	石首市东升镇月亮湖村	N	5000	居民区	2250
	27	石首市东升镇三合垸村	ENE	3300	居民区	1090
	28	石首市笔架山街道易家铺村	WNW	4500	居民区	1980
	29	石首市笔架山街道梅家咀村	WNW	4800	居民区	1450
	30	天鹅洲白鱔豚保护区	N	7000	珍稀濒危 野生动植物天然集中分布区	600
	31	石首麋鹿自然保护区	N	10300	珍稀濒危 野生动植物天然集	600

					中分布区	
		厂址周边 500 m 范围内人口数小计				24840
		厂址周边 5.0km 范围内人口数小计				72537
		大气环境敏感程度 E 值				E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24 h 内流经范围/km		
	1	长江（石首段）	III类	198.72		
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离 /m	
	1	天鹅洲白鱓豚保护区	珍稀濒危野生动植物天然集中分布区	II类	下游 16000	
	2	石首市饮用水源取水口	饮用水源保护区	II类	上游 2600	
	地表水环境敏感程度 E 值				E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	
	1	无	G3	III类	D2	
	地下水环境敏感程度 E 值				E3	

6.3 风险等级判定

6.3.1 环境敏感性分级

6.3.1.1 大气环境敏感程度

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，分三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 6-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性判定依据	本项目	对应级别
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人，周边 5km 范围内人口数大于 50000 人	E1
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 20 人		
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人		

对比周边敏感点调查，本项目厂址 500m 范围内人口数为 24840 人，5km 范围内人口数为 72537 人，大气环境敏感性分级为环境中度敏感区 E1。

6.3.1.2 地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 6-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目	对应级别
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的	根据风险评价技术导则附录 B，本项目排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，发生事故时，接纳水体为厂附近沟渠，24 小时内不涉及跨越省界	F3
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的		
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区		

表 6-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目	对应级别
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自	根据风险评价技术导则附录 B，本项目若发生事故，工程不涉及附录 D 中表 D.4 所示	S3

	然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域	的类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

厂区采取“清污分流”的排水体系，项目产生的废水经预处理后经厂区污水管网排入仙鹤纸厂污水处理厂处理，初期雨水收集，后期雨水经雨水管网排入就近排入厂前沟渠。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中表 D.3，发生事故时，受纳水体为厂前沟渠，24 小时内不涉及跨越省界，故工程地表水功能敏感性为低敏感 F3。若发生事故，工程不涉及附录 D 中表 D.4 所示的类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，故环境敏感目标为 S3，根据表 1.4-5，可知工程地表水环境属于环境低度敏感区 E3。

6.3.1.3 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中表 D.5，地下水环境敏感程度由包气带防污性能 D 及地下水环境敏感性 G 决定，其具体分级如下表：

表 6-10 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3
敏感性	地下水环境敏感特征		本项目
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区		本项目不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区，也不在分散式饮用水水源、特殊地下水资源保护区及以外的分布区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级		
			对应级别
			G3

	的环境敏感区 a		
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区		
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区			

表 6-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本项目	对应级别
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	根据项目区域地质特征, $0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	D2
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定		
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件		
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。			

由以上表格内容判断, 本项目地下水环境为: E3 环境低度敏感区。

6.3.2 危险物质及工艺系统危险性分级

6.3.2.1 建设项目 Q 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B、《化学品分类和标签规范第 18 部分: 急性毒性》(GB30000.18-2013)和《化学品分类和标签规范第 28 部分: 急性毒性》(GB30000.28-2013), 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与附录 B 中对应临界量的比值 Q。当存在多种危险物质时, 则按下公式计算物质总量与其临界值比值 (Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1 、 q_2 、……、 q_n —每种危险物质的最大存在量, t;

Q_1 、 Q_2 、……、 Q_n —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的主要化学品物质 Q 值计算详见下表。

表 6-12 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大储存量 t	临界量 t	q_i/Q_i
1	98%硫酸	7664-93-9	150	10	15
2	氢氧化钠	1310-73-2	1000	/	/
3	二氧化氯	10049-04-4	10.61	0.5	21.22
4	氯酸钠	7775-09-9	100	100	1.0

5	甲醇	67-56-1	20	10	2
6	过氧化氢	7722-84-1	250	/	/
7	20%氨水	1336-21-6	25	10	2.5
8	32%盐酸	7647-01-0	70	/	/
9	次氯酸钠	7681-52-9	30	5	6
10	柴油	/	20	10	2
11	硫化碱	313-82-2	130	/	/
12	半浓黑液	/	2400	10	240
13	高浓黑液	/	1440	10	144
$\Sigma Q=49.72$					

由上表可知，本项目 Q 值=429.72，Q 值为 $Q \geq 100$ 。

6.3.2.2 建设项目 M 值确定

按照 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》（以下简称“导则”），分析项目所属行业及生产工艺特点，按导则附表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6-13 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；		
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目二氧化氯车间涉及“氧化工艺”；项目化机浆工艺设有漂白氧化工序，本项目化学品库涉及危险物质贮存等。建设项目 M 值确定见下表。

表 6-14 建设项目生产工艺评估情况

序号	工艺单元名称	评估依据	数量/套	M 分值
----	--------	------	------	------

1	二氧化氯制备工段	氧化工艺	1	10
2	制浆生产车间（漂白段）	氧化工艺	2	20
3	碱回收车间	高温且涉及危险物质的工艺过程	2	10
4	化工库	危险废物贮存区	1	5
5	污水站	危险废物贮存及使用的设施	1	5
6	原料罐区	危险废物储存罐区	1	5
7	二氧化氯储罐	危险废物储存罐区	1	5
$\Sigma M=60$				

由上表可知，本项目 M 值为 60， $M > 20$ ，划分为 M1。

6.3.2.3 危险物质及工艺系数危险性分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6-15 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量 与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=429.72$ ，行业及生产工艺属于 M1，因此本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1。

6.3.2.4 环境风险潜势分析

环境风险潜势划分建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 6-16 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1；环境敏感性分级，本项目大气环境敏感性分级为 E1，地表水环境敏感性分级为 E3，地下水环境敏感性分级为 E3。

环境风险潜势综合等级选择大气、地表水、地下水等各要素等级的相对高值进行判断，按照下表确定本项目环境风险潜势为 IV⁺，具体详见下表。

表 6-17 项目风险潜势判定图

序号	项目 P 等级	环境要素	环境敏感程度	该种要素环境风险潜势等级	项目环境风险潜势等级
1	P1	大气环境	E1	IV ⁺	IV ⁺
2		地表水环境	E3	III	
3		地下水环境	E3	III	

6.3.3 环境风险等级判定及评价范围

6.3.3.1 评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 6-18 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

表 6-19 项目环境风险评价等级

环境要素	大气	地表水	地下水	综合等级
环境风险潜势划分	IV	IV ⁺	III	IV ⁺
评价工作等级	一级	一级	一级	一级

由上表可知，本项目环境风险评价工作等级为一级。

6.3.3.2 风险评价范围

根据项目风险评价等级，确定项目大气评价范围为距离项目边界 5km 范围，地下水风险评价范围为厂区范围内地下，详见下表。

表 6-20 风险评价范围

序号	项目	风险评价范围
1	大气	距项目厂界 5km 范围内的区域
2	地表水	与本项目地表水评价范围一致
3	地下水	与本项目地下水评价范围一致

6.4 环境风险识别

6.4.1 风险事故资料收集

6.4.1.1 国外石油化工事故资料

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史的事事故统计及其概率是预测拟建装置和工厂的重要依据。本评价对化工系统有关的事事故资料进行归纳统计。

美国 J&Marsh&McLennan 咨询公司编辑的《世界石油化工行业近 30 年来发生的 100 例重大财产损失事故汇编(18 版)》，共收录了 100 例重大火灾爆炸事故，其分布情况见下图。



图 6-2 100 例重大火灾爆炸事故分布图

由上图可知，炼油厂发生重大事故的概率最高，占 47%；石油化工厂次之，占 34%。

6.4.1.2 国内事故统计分析

(1) 事故基本情况

根据 2018 年全国化工事故报告，2018 年全国共发生化工事故 176 起、死亡 223 人，其中一般事故 163 起、死亡 134 人，较大事故 11 起、死亡 46 人，重大事故 2 起、死亡 43 人。化工事故中涉及危险化学品的事故为 78 起、死亡 144 人，分别占化工事故的 44.3% 和 64.6%。涉及危险化学品的较大及以上事故为 12 起、死亡 82 人，分别占较大事故的 92.3% 和 93.2%。

(2) 类型分布

中毒和窒息事故 32 起、39 人，分别占 18.2%和 17.5%；爆炸事故 28 起、死亡 82 人，分别占 15.9%和 36.8%，其中化学爆炸为 26 起、死亡 78 人，分别占爆炸事故的 92.9%和 95.1%，物理爆炸只有 2 起、4 人，分别占 7.1%和 4.9%；

高处坠落事故 26 起、死亡 26 人，分别占 14.8%和 11.7%；机械伤害事故 21 起、死亡 13 人，分别占 11.9%和 5.8%；火灾事故 20 起、死亡 21 人，分别占 11.4%和 9.4%；灼烫事故 12 起、死亡 9 人，分别占 6.8%和 4.0%；

物体打击事故 7 起、死亡 5 人，分别占 4.0%和 2.1%；触电事故 5 起、死亡 5 人，分别占 2.8%和 2.2%；车辆伤害事故 5 起、死亡 5 人，分别占 2.8%和 2.2%；淹溺事故 2 起、死亡 2 人，分别占 1.1%和 0.9%；其他伤害事故 17 起、9 人，分别占 9.7%和 4.0%。

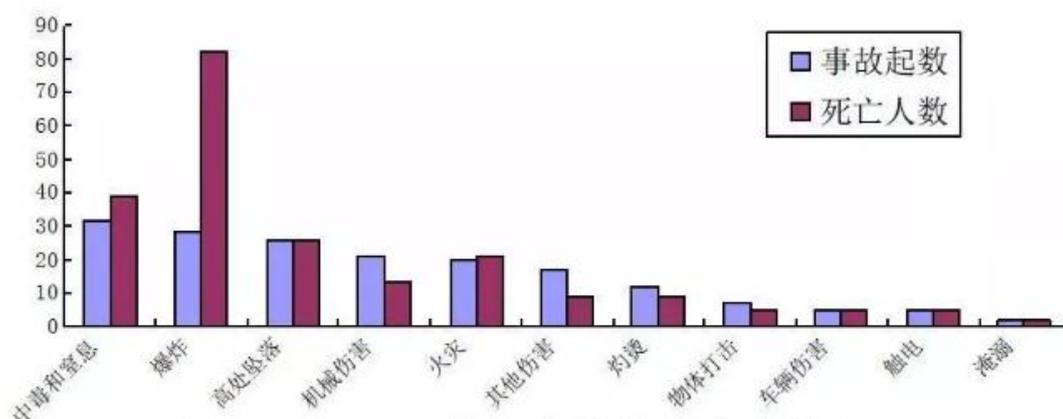


图 6-3 2018 年化工事故类型分布情况

6.4.1.3 国内石化行业典型环境风险事故案例

(1) 聊城市莘县化肥有限责任公司液氨泄漏事故

2002 年 7 月 8 日凌晨 0 点 20 分，一辆个体液氨罐车，在莘县化肥有限责任公司液氨库区灌装场地进行液氨灌装，到凌晨 2 点左右灌装基本结束时，液氨连接导管突然破裂，大量液氨泄漏。这起事故共泄漏液氨约 20.1 吨，造成死亡 13 人，重度中毒 24 人，直接经济损失约 72.62 万元。

(2) 江苏大和氯碱化工有限公司氯气泄漏事故

2010 年 11 月 23 日上午，江苏大和氯碱化工有限公司发生氯气泄漏，导致下风向的江苏之江化工有限公司(江苏之江化工有限公司位于大和公司旁，两企业仅一路之隔)30 多名员工中毒，但未发生人员死亡。该公司位于江苏省盐城市响水县陈港化工园

区。在进行正常管道泄压时，因操作工违反操作规程，排气阀门开得过快导致氯气外泄，持续时间约 5 分钟，致使江苏之江化工有限公司 30 余名职工中毒，出现呕吐现象。泄漏发生之后，企业立即启动应急预案，关闭泄压阀，并对泄出氯气进行应急处置。接报后，园区安监、环保部门也启动应急预案，组织环保专业人员进行应急处置。

(3) 建平县鸿燊商贸有限公司“3.1”硫酸泄漏事故

2013 年 3 月 1 日 15 时 20 分，在朝阳市建平县现代生态科技园区内，建平县鸿燊商贸有限公司 2 号硫酸储罐发生爆裂，并将 1 号储罐下部连接管法兰砸断，导致两罐约 2.6 万吨硫酸全部溢（流）出，造成 7 人死亡，2 人受伤，溢出的硫酸流入附近农田、河床及高速公路涵洞，引发较严重的次生环境灾害，造成直接经济损失 1210 万元。

6.4.2 环境风险识别范围

风险识别是通过定性分析和经验判定，识别评价体系存在的危险源、危险类型和可能的危险程度，并确定其主要危险源。

根据导则要求风险识别内容主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别。

(1) 物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

(2) 生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

6.4.3 危险物质风险性识别

6.4.3.1 识别依据

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 B”识别出的危险物质，以图表的方式给出其易燃易爆、有毒有害危险特性，明确危险物质的分布，健康危害急性毒性物质分类依照《化学品分类和标签规范》（GB30000.18）。

6.4.3.2 物质危险性识别结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，对工程主要原辅材料、燃料、

中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物进行识别，危险物质包括硫酸、氢氧化钠、过氧化氢、氨水、二氧化氯、氯酸钠、次氯酸钠、甲醇、柴油等，毒理特性见下表。

表 6-21 项目涉及的危险物质危险性判定结果一览表

名称	沸点，℃	闪点，℃	爆炸极限，V/V	急性毒性	危险货物分类	最大储存量，t
硫酸	337	无意义	无意义	LD50: 2140mg/kg (大鼠经口) LC50: 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)	8.1 类酸性腐蚀品	化学浆车间、二氧化氯制备车间、化工库
二氧化氯	11	无意义	无意义	无资料	无	二氧化氯制备车间及漂白过程
氯酸钠	无资料	无意义	无意义	LD50: 1200 mg/kg (大鼠经口)	5.1 类氧化剂	二氧化氯制备车间
氨水	无意义	无意义	16.0~25.0	LD50: 350mg/kg (大鼠经口) LC50: 无资料	8.2 类碱性腐蚀品	固废焚烧炉系统
氢氧化钠	1390	无意义	无意义	无资料	8.2 类碱性腐蚀品	碱回收车间、化学浆车间、化机浆车间、化工品库
过氧化氢	158	无意义	无意义	LD50: 4060mg/kg (大鼠经口) LC50: 2000mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)	8.2 类碱性腐蚀品	化学浆车间、污水处理站
次氯酸钠	无资料	无资料	无资料	LD50: 1200mg/kg (大鼠经口) LC50: 无资料	8.3 类其他腐蚀品	污水处理站
甲醇	64.8	11	上限 44.0 下限 5.5	LD50: 5628mg/kg (大鼠经口); 15800mg/kg (小鼠经皮) LC50: 83776mg/m ³ , 4 小时	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物	储罐区
柴油	282-338	38	上限 5.0 下限 0.7	LD50: 7500mg/kg	第 3.3 类高闪点易燃液体	储罐区
黑液	黑色、呈碱性的有机废液，含有大量的有机物质，SS、COD 浓度高。					碱回收车间、化学浆车间、化机浆车间

6.4.4 生产系统危险性识别

6.4.4.1 生产系统危险性

生产系统突发环境事件多发生在生产装置区、物料存储区以及物料输送管线等，主要是易发生有毒有害、易燃易爆物料的泄漏，并间接引起火灾爆炸事故，从而产生一定

范围内的环境质量恶化或人员伤害。

结合产品生产工艺、生产设备及污染物治理设备，本企业生产设施的环境风险如下：

(1) 化学浆车间、漂白化机浆车间

公司制浆采用氧脱木素无元素氯漂白工艺，主要包括 1 条化学浆生产、1 条漂白化机浆生产线。通过对生产工艺分析，化学浆车间和化机浆车间主要风险为车间内硫酸、氢氧化钠、过氧化氢（双氧水）等化学品储罐或输送管道等设备发生破损泄漏，导致风险事故发生。

国内外统计资料显示，焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率仅为 $6.9 \times 10^{-7} \sim 6.9 \times 10^{-8}$ 次/a；据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 1×10^{-5} 次/a，随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。因此化学浆车间和高得率纸浆车间出现泄漏事故风险较小。

(2) 二氧化氯制备

本项目利用氯酸钠、硫酸和甲醇为原料制备二氧化氯，生产的二氧化氯漂液供纸浆漂白使用，二氧化氯连续制备和供应；硫酸储存于二氧化氯车间 10m^3 槽罐内；甲醇储存于罐区甲醇储罐内，生产时投入生产装置内，另外，生产制备的二氧化氯溶液车间储罐内存储后，连续供应至项目制浆生产线。

二氧化氯制备过程产生的二氧化氯有与氯气相似的刺激性气味，具有强烈刺激性，接触后主要引起眼和呼吸道刺激，吸入高浓度可发生肺水肿，能致死，对呼吸道产生严重损伤，高浓度的本品气体，可能对皮肤有刺激性。皮肤接触或摄入本品的高浓度溶液，可能引起强烈刺激和腐蚀，长期接触可导致慢性支气管炎。二氧化氯一旦发生泄漏，导致中毒事故发生。

(3) 碱回收工段

黑液主要来自制浆生产线，黑液全部进入碱回收工段，生产工序有蒸发工段、燃烧工段、苛化工段。生产过程中涉及次高温次高压蒸汽设备、高速旋转与移动的机械，各种电器以及各种污染防治设备，因此在生产过程中存在的主要设施风险因素有：黑液泄漏、锅炉及管道爆炸、废气处理设施故障导致污染物超标排放、电气伤害、机械伤害等。另，项目使用柴油作为开停车等非正常工况的燃料，柴油储存在配套柴油储罐内。

(4) MVR 蒸发工段

采用并联运行多台 MVR 板式降膜蒸发器和串联多台强制循环蒸发器的组合工艺处理化学浆车间及化机浆送来的黑液。在生产过程中存在的主要风险为黑液槽泄漏，及电气伤害、机械伤害等。

(5) 造纸车间

生产运行系统：生产过程中因操作不当或设备老化、磨损等，在加料口、排料口易产生跑、冒、滴、漏现象，管道连接点密封不严造成料液、废水泄漏，对环境产生污染。纸制品属于易燃性物质，遇明火易引起火灾事故。

(6) 碱回收炉、固废焚烧炉、余热发电工程

根据工程分析，项目设计 2 台 600tds/d 的碱回收炉，处理制浆车间产生的黑液；一台额定蒸发量为 65t/h 的循环流化床锅炉，主要燃料为制浆生产过程产生的原料屑及杂质、污泥、制浆造纸浆渣等废渣，生产过程中不涉及危险化学品，存在的风险因素主要有废气处理设施事故排放，电气伤害、机械伤害等。

本项目生产系统危险性识别汇总详见下表。

表 6-22 生产系统危险性识别一览表

序号	生产危险单元	风险源	危险物质	最大储存/ 在线量/t	存在条件	触发因素	
1	化学浆车间	洗选、氧脱工段、漂白工段发生泄漏	氢氧化钠	30	液态、常温、常压	泄漏或破裂、机械设 备故障	
			硫酸	5			
			双氧水	140			
			二氧化氯	2.1	气态、常温		
2	化机浆车间	生产过程发生泄漏	氢氧化钠	10	液态、常温、常压		泄漏或破裂、机械设 备故障
3	碱回收车间	泄露	氢氧化钠	240	液态		
		黑液泄漏	黑液	/	液态		
		碱炉	CO、H ₂ S 等	/	/		
4	碱回收车间 MVR 蒸发工段	浓黑液槽泄漏	黑液	/	液态	泄漏或破裂、机械设 备故障	
5	二氧化氯制备 车间	二氧化氯制备过程	甲醇	1	液态、常温、常压		
			硫酸	12			
		二氧化氯制备发生 泄漏	二氧化氯	10.64	液态、常压、 气态		
6	造纸车间	化学品泄露	胶乳	30	液态、常温、常压		密封损坏、 误操作
			显色剂	1.6			
			可溶性粘合剂	2.4			

7	固废焚烧炉	氨水泄露	氨水	25	液态、常温、常压	设备故障、 泄漏或破裂
8	污水处理站	试剂配制	过氧化氢	60	气体	设备故障、 泄漏或破裂
			液碱	120	液态、常温、 常压	
			次氯酸钠	30		
			盐酸	65		
			硫酸	80		
9	废气处理系统	/	/	/	/	设备故障
10	制浆车间及造纸生产车间	料液、废水泄漏、 纸制品火灾	料液、废水、 原材料、产品	/	/	管理不善

6.4.4.2 运输、装卸、贮存过程中潜在的危险性识别

(1) 储存

储运系统中储槽、储罐可能发生泄漏事故的主要原因有：①罐体腐蚀破裂；②罐体焊缝开裂；③罐体与线接头密封损坏或螺丝松动；④进料口阀门密封不严或螺丝松动；⑤塔体腐蚀破裂或焊缝开裂；⑥塔体与管线接头密封损坏或螺丝松动；⑦输送管线腐蚀破裂或接头密封损坏；⑧塔顶安全阀或紧急放空阀密封损坏或螺丝松动；⑨加料口阀门密封不严或螺丝松动。

以上可能发生泄漏的原因中，①、②、⑤项设备腐蚀发生破裂的情况，可以在安装设备前通过对设备质量的严格检查使其发生的可能性降至最小。③、④、⑥、⑦、⑧、⑨项均与设备相互连接处的密封有关，也是工艺装置在生产中最容易出现事故的方面，其中以输送管线接头破裂或阀门螺丝松动可能性较大。

(2) 运输、装卸

各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用后强度下降，垫圈失落没有拧紧等原因造成物品泄漏、固体散落，甚至引起火灾、爆炸或环境污染等事故。同时在运输途中，由于各种意外原因，造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故。因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。项目涉及的危险化学品运输，应当严格遵照《危险化学品安全管理条例》中关于运输安全有关规定执行。

本项目危险化学品泄漏造成的突发环境事件主要为储罐泄漏引发的大气和水环境污染事故。

此外，公司制浆原料及造纸生产线产品均为易燃物质，一旦遇到明火，容易发生火

灾事故，产生的消防废水如果处理不当，容易对环境造成二次污染。

6.4.4.3 公辅设施危险性识别

厂内外管网包括主要的工艺外管、公用工程管道。其中工艺管道主要有各生产装置之间的连接管道、生产装置到各罐区以及中间罐到相应的下游生产装置之间的连接管道。公用工程管道包括氧气、仪表空气及压缩空气管道等。由于输送工艺物料的管线多为压力管道，且输送的介质具有燃爆性、毒害性及腐蚀性。若耐压强度、密封性和耐腐蚀性等方面设计不合理可能造成管道穿孔、破裂，从而导致有毒有害物料泄漏，继而引发环境污染事故。

项目生产用的动力能源较多，如电源、热源等，这些动力能源如果设置不当，或者管理不善，可能成为火灾事故的引发源。

当发生火灾时，项目的给水设施发生故障，不能提供足量的消防用水用于储罐及装置的降温和灭火，会使火灾事故无法控制、扩大。此外，被污染的消防水不能及时有效的收集、处理，大量排出厂外，将造成二次污染事故。

电器设备若不按规程操作或设备本身质量问题，规格不符合要求，易引起触电伤害事故，甚至引发二次事故，造成火灾、爆炸事故的发生。

6.4.4.4 环保设施风险因素识别

(1) 污水处理站

污水处理设施发生故障，或投加药剂不足时，污水处理系统去除率下降，对受纳地表水体造成冲击。在污水处理的收集、输送及处理过程中需要管道，如遇不可抗拒之自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，可能使管道破裂而废水溢流于附近地区和水域，造成严重的局部污染。此外，污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量废水外溢，污染地表水和地下水。为防止该类事故发生，本项目结合雨污管布设情况设置了事故应急池收集废水。

(2) 废气处理设施

有组织废气主要包括碱炉废气、固废焚烧烟气、漂白工段废气、二氧化氯制备废气及污水处理站废气。一旦废气处理设施故障，造成环境空气中有毒有害物质超标。

6.4.4.5 继发事故和次生风险识别

项目火灾、爆炸、泄漏事故存在引起继发事故和次生风险的可能。

(1) 火灾、爆炸容易引起其它装置或设施破坏

火灾、爆炸事故，特别是爆炸事故产生的大量碎片，会导致爆炸区及周围一定范围内生产设施受到破坏，引起其中的物料泄漏。如果该物料为易燃易爆物料，则该物料由于事故源的燃烧产生的热辐射、爆炸的余热，或飞溅火种会引发新的火灾、爆炸。

(2) 火灾产生的浓烟及有毒气体扩散导致环境污染及中毒事故

火灾事故在释放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟，以及 CO 及其它气态有毒有害物质，对外环境将构成直接或间接的污染。对于火场周围一定距离范围内的人群的人身安全也将带直接或间危胁。

(3) 液体物料泄漏、消防废水直接排放导致地表水环境污染

生产装置或储存设施发生泄漏后，在未被引燃发生火灾、爆炸事故的情况下，泄漏的液体物料如果不能被有效控制，会存在通过污水系统直接排放至厂界外地表水体，并且可能导致地表水环境污染的风险。泄漏的气体物料会对环境空气构成直接的污染。火灾、爆炸事故扑救过程中，会产生大量的消防废水，如果不能被有效控制，会存在通过雨水系统直接排放至外界地表水体，进而可能引发地表水环境污染的风险。

6.4.5 环境风险类型识别

根据项目风险源位置、涉及风险物质的实际情况，分析可能引发或次生风险事件的最坏情景。主要从以下方面考虑：①火灾、爆炸、泄露等生产安全事故及可能引起的次生、衍生厂外环境污染及人员伤亡事件；②环境风险防控设施失灵或非正常操作；③非正常工况；④污染治理设施非正常运行；⑤停电、断水、停气等；⑥通讯或运输系统故障等情景，详见下表。

表 6-23 可能发生的环境风险事故

类型	具体风险环节	触发因素	危险物质向环境转移的可能途径
危险物质泄露事故	硫酸、氨水、过氧化氢（双氧水）、氢氧化钠、二氧化氯、氯酸钠、盐酸、甲醇等泄漏	①生产过程各工艺系统和设备故障，或储罐、储槽损坏泄露；②包装袋损坏引发泄露；③管道密封性损坏引发泄露	①对厂区或周围大气环境质量产生不利影响；②泄漏物料被截留在储罐区围堰内，不向外扩散，对外界影响不大；③氨水泄漏蒸发进入大气环境，将造成污染事故；④二氧化氯气体泄漏，进入大气对外界影响较大
污染物事故排放	废气处理系统	①废气处理系统出现故障，处理效率下降；②开停车或检修	①废气处理系统其中一级发生故障对周边影响较小；②开停车或检修可能对周边造成影响，及时采取恢复措施，将事故后果减少到最小

	废水事故排放	生产废水超标排放	①废水处理系统出现故障； ②废水管道堵塞、破裂、收集池破损等	①发生泄漏可能进入厂区土壤环境，进一步下渗污染地下水。②超标排放影响地表水环境
		事故消防废水外流	装置或储罐爆炸火灾后，消防废水未得到有效收集	消防废水外流影响地表水、土壤环境，可能影响地下水环境
	碱回收系统		黑液从储槽中溢出，管道、阀门破裂	发生泄漏可能进入厂区土壤环境，进一步下渗污染地下水
火灾爆炸次生污染事故	原料堆场		管理不善引发火灾	①污染厂区内/厂区周围环境空气质量；②混入危险化学品的消防废水及时收集在事故应急池，不向外扩散，对外界影响不大
	成品库/纸成品库		管理不善引发火灾	
	二氧化氯制备车间		产生的二氧化氯、甲醇可能引发火灾或爆炸	
	化学品库		爆炸性物质因管理或操作不当引发火灾/爆炸	
	碱回收炉、固废焚烧炉		由于机械故障，设备维修保养不当引发爆炸	
	柴油储罐		泄漏引起二次火灾	

6.4.6 重点风险源

根据环境风险识别结果，对项目涉及的主要危险物质和工艺装置分析如下：

(1) 氯酸钠，具有一般毒性、燃烧、爆炸等危险性，以溶液状态存在，溶液浓度仅 500~540g/L，只有在与硫、磷和有机物混合或受撞击时易引起燃烧和爆炸，在不考虑人为因素将氯酸钠混入硫、磷和有机物，不考虑自然灾害情况下氯酸钠恰有机会与硫、磷和有机物混合的情况下，氯酸钠溶液很难发生燃烧和爆炸事故，环境风险相对不大；

(2) 二氧化氯，具有一般毒性、易爆等危险性，以溶液状态储存，溶液浓度仅 10±0.5g/L，明显低于 30%，爆炸危险性大大降低，二氧化氯液体泄漏环境风险相对不大；二氧化氯发生器产生二氧化氯气体一旦发生泄漏，会对周边大气环境带来污染，其环境风险不容忽视；

(3) 氨水，不属于有毒、易燃或者爆炸性物质，但氨水的挥发物氨气为一般毒性物质，有刺激性恶臭气味，易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。本项目使用的氨水溶液（含氨 20%）外购回来后储存于氨水储罐中，周围不存在其他易燃助燃品，发生火灾或爆炸的风险相对不大；

(4) 黑液，其有机污染物浓度高，具有毒性，一旦发生泄漏可能污染水环境，由于黑液储槽均设有围堰，厂内设有事故池，一般不会对污水处理系统带来较大冲击，更难经污水处理站污染地表水体，环境风险相对不大；

(5) 氢氧化钠、过氧化氢、硫酸、盐酸、次氯酸钠等，均不具有剧毒、火灾、爆炸等危险性，均以溶液状态存在，环境风险也相对不大；

(6) 甲醇、柴油等，具有剧毒、火灾、爆炸等危险性，均以溶液状态存在，在储罐区，配防火墙围墙等防范措施，环境风险也相对不大；

(7) 碱回收炉、固废焚烧炉、原料堆场等环节一旦发生火灾爆炸事故，产生二氧化碳和颗粒物等物质，对周边大气环境影响相对不大；

(8) 碱炉废气、固废锅炉等废气的事故排放，由大气环境影响预测评价结果可知其环境影响相对不大。

根据上述各危险物质和工艺装置的危险性分析，结合国内同行业事故统计分析、事故案例资料及项目周边情况，**二氧化氯制备车间及项目所涉及的危险化学品中最大储存量超出临界量的液体物料储存罐区列为重点风险源。**

6.4.7 风险识别结果

根据事故的类比调查和统计，项目的危险物质和生产系统危险性识别，并结合对项目各工艺过程的分析，识别项目环境风险类型详见下表。

表 6-24 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	原料堆场、成品库	制浆原料、原料堆场、产品库发生火灾	木片、竹片、芦苇	火灾	火灾产生的 CO ₂ 、TSP 进大气	厂区员工/邻近厂区人群	过氧化氢(双氧水)、硫酸、黑液等液态危险物质泄漏可能对对泄漏处地表植被、土壤、水环境均产生影响,致使局部地区动植物死亡,但通过事故后生态恢复等措施降低环境影响。 硫酸泄漏产生酸雾不大,影响较小。氯气及二氧化氯为毒性气体,对人群影响较大。氨水泄漏概率较小,但发生泄漏即造成环境空气污染,威胁群众身体健康,影响较大。沼气为污水处理站产生,产生多少经管道输送至固废炉焚烧,基本不进行储存风险大大降低。天然气经园区管道输送至厂内使用,不进行储存,风险大大降低。
2	化学浆车间	洗选、氧脱工段、漂白工段发生泄漏	氢氧化钠、硫酸、硫化钠、双氧水等	泄漏	化学品溶液在围堰中收集,通过管线进入事故池	地表水、地下水、土壤	
3	化机浆车间	生产过程发生泄漏	氢氧化钠等	泄漏	化学品经收集进入事故池		
4	造纸车间	生产设备	废水	泄漏	过管线进入事故池		
5	二氧化氯制备车间	二氧化氯制备发生泄漏(化学品储罐/储槽发生泄漏)	二氧化氯	泄漏	向大气环境中排放	厂区员工风险评价范围内人群	
			氯酸钠、二氧化氯、甲醇	火灾/爆炸	火灾产生的 CO ₂ 、TSP 进大气	厂区员工/邻近厂区人群	
			氯酸钠、二氧化氯、甲醇、硫酸	泄漏	化学品溶液在围堰中收集,通过管线进入事故池	地表水、地下水、土壤	
6	碱回收车间	黑液储槽泄漏	黑液	泄漏	围堰中收集,通过管线进入事故池后重新处理	土壤、地下水	
		烟气处理系统	烟尘、氮氧化物	事故排放	向大气环境中排放	厂区员工大气评价范围内人群	
		碱炉	/	火灾/爆炸	火灾产生的 CO ₂ 、TSP 进大气	厂区员工/邻近厂区人群	
7	MVR 蒸发工段	浓黑液槽泄漏	黑液	泄漏	黑液收集于围堰及事故池,后重新进行处理	土壤、地下水	
8	固废焚烧车间	沼气管道	沼气	火灾/爆炸	火灾产生的 CO ₂ 、TSP 进大气	厂区员工/邻近厂区人群	
		烟气处理系统	烟尘、氮氧化物	事故排放	向大气环境中排放	厂区员工大气评价范围内人群	
9	污水处理站	废气处理系统	氨气、硫化氢	事故排放	向大气环境中排放		地表水、地下水、土壤
		废水处理系统	废水	事故排放	通过管线进入事故池		
		化学品泄漏	氢氧化钠、硫酸、过氧化氢等	泄漏	化学品溶液在围堰中收集,通过管线进入事故池		
10	固废焚烧炉	化学品泄露	氨水	泄漏	收集于围堰/事故池内,蒸发进入大气环境	厂区员工风险评价范围内人群、地下水、土壤	
11	废气处理系统	/	/	事故排放	地下水、地表水、土壤	环境空气	
12	制浆线车间及造纸线车间	料液、废水泄漏、纸制品火灾	料液、废水、原材料、产品	泄漏、火灾	环境空气、土壤	/	

6.5 环境风险源项分析

6.5.1 风险事故情形的设定

本项目风险事故情形设定见下表。

表 6-25 风险事故情形设定一览

危险单元	风险事故类型	事故原因	环境影响
存储单元	危险物质泄漏引起的环境污染事件	危险品储存装置腐蚀泄漏、材质缺陷泄漏	大气污染、地表水污染、地下水污染、土壤污染、人体健康
	危险物质泄漏引发火灾爆炸引发的伴生/次生环境污染事件	危险品储存装置腐蚀泄漏、材质缺陷泄漏、遇火源发生火灾、爆炸	大气污染、地表水污染、地下水污染、土壤污染、人体健康
	原料堆场、产品库遇明火引发火灾原料堆场、产品库遇明火引发火灾	遇火源发生火灾	大气污染、人体健康
生产单元	生产装置危险品泄漏遇明火发生火灾	操作失误、设备腐蚀泄漏、材质缺陷泄漏、遇火源发生火灾	大气污染、地表水污染、地下水污染、土壤污染、人体健康
	污水站故障时废水事故排放	污水站处理设施故障、停电等造成废水不达标	地表水污染、地下水污染、土壤污染

6.5.2 最大可信事故分析

在本工程可能发生的各种事故中，项目产生的风险主要是对大气环境产生的影响。根据国内类似热电项目的实际运营经验，锅炉炉膛爆炸事故在加强工程设计和运营管理后，发生的概率极低。而对于烟气处理系统失效类事故，受目前设备技术水平及管理水平的限制，虽然可控制在较低的发生概率下，但尚未能做到完全杜绝，但烟气处理系统失效事故属于非正常工况，已在大气预测章节对其影响进行了分析，此处不再重复叙述。

参考生产装置事故调查统计可知，因生产装置原因造成的事故中以设备、管道、储罐破损泄漏出现几率最大；因人为因素造成的事故中以操作失误、违章操作、维护不当出现几率较大。

表 6-26 一般事故原因统计

事故原因	出现几率 (%)
储罐、管道和设备破损	52
操作失误	11
违反检修规程	10
处理系统故障	15
其他	12

根据事故统计，类比国内外相关统计数据，按照事故树分析，确定本次评价最大可信事故风险源为泄漏事故风险源：20%氨水、31%盐酸等泄漏事故、二氧化氯车间储槽发生泄漏事故；甲醇和柴油储罐泄漏发生的火灾事故，污水收集水池发生泄漏引发地下水污染事故。

6.5.3 源项分析

(1) 事故风险概率分析

生产过程中，各类原辅料通过管道输送到指定工序。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致泄漏。根据 HJ169-2018 附录 E 表 E.1 泄漏频率见下表，主要泄漏风险事故的概率见下表。

表 6-27 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体 储罐/塔器	泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$

	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m.a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m.a)$
75mm<内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m.a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m.a)$
内径 >150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.40 \times 10^{-6}/(m.a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m.a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-2}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂连接管全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管连接管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

本项目假定各类化学品储罐泄漏为连接釜底的出料管道，内径为 80mm，管道长度约 1m。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，项目泄漏模式取最不利情况，即全管径 100%泄漏情况进行分析，泄漏频率为 $3.00 \times 10^{-7}/a$ 。

（2）泄漏时间

液体、气体和两相流泄漏速率的计算参见附录 F 推荐的方法。泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。

泄漏液体的蒸发速率计算可采用附录 F 推荐的方法。蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计；泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单元的围堰（或堤）内面积计。

基于上述原则，本项目生产装置中间罐釜底出料管道泄漏事故应急反应时间和二氧化氯事故应急反应时间均设定为 30min；柴油、20%氨水、甲醇、硫酸、盐酸泄漏事故应急反应时间均设定为 10min。

6.5.3.1 氨水泄漏源强

（1）液体泄漏

本项目涉及的液体储罐有 20%氨水、甲醇、硫酸、盐酸、柴油等，其液体储罐和中间罐泄漏按液体泄漏速率公式计算，液体泄漏速度 Q_L 可用流体力学的柏努利方程计算，其泄漏速率公式为：

$$Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(p - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，按照圆形裂口形状，雷诺数 $Re > 100$ ，此处取 0.65；

A ——裂口面积， m^2 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

ρ ——液体密度， kg/m^3 ；

h ——裂口之上液位高度，m，本次均取 2m。

本评价按照事故后及时进行封堵，取物料泄漏时间为 10min。假设液体在喷口内不应有急剧蒸发。

根据分析事故发生概率，泄漏事故发生概率最大的地方是容器的接管处。根据风险评价导则，储罐或中间罐发生接头泄漏时，裂口尺寸取与其连接的管道管径的 10%。

(2) 液体蒸发速率的确定

液体从离地面一定高度处泄漏，不可能马上全部挥发，绝大部分溅落在储罐区或仓库的围堰内，靠液体本身的热量和环境供给的热量来蒸发，同时在风的作用下进行分子转移，氨水、硫酸等液体发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，因此通常不会发生闪蒸和热量蒸发，泄漏后在其周围形成液池，而挥发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，由于泄漏发生后液体流落到混凝土地坪上液面不断扩大，同时不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。根据建设项目环境风险评价技术导则中推荐，质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

a, n —大气稳定度系数；

p —液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数；J/mol·k；

T0—环境温度，k；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。

r—液池半径，m。

表 6-28 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E, F)	0.3	5.28×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

(3) 氨水泄漏源强

氨水是在常温、常压条件下贮存的，发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，25%氨水沸点为 37.7℃，本项目为 20%氨水，沸点高于 37.7℃，因此通常不会发生闪蒸和热量蒸发，泄漏后在其周围形成液池，而挥发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，由于泄漏发生后液体流落到混凝土地坪上液面不断扩大，同时不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。

氨水泄漏量计算结果详见下表。

表 6-29 氨水事故泄漏量计算表

计算参数	氨水储罐	
假设裂口面积	单个储罐全破裂	
地面情况	水泥	
环境压力 P0	101325Pa	
气体常数 J/mol·k	22.4	
环境温度	25℃ (常温)	
液池面积	107m ²	
泄漏时间	10min	
泄漏速率	/	
气象条件	最不利气象	最常见气象
蒸发速率 Q	0.1276kg/s	0.1711kg/s

6.5.3.2 二氧化氯事故源强

根据工程分析，二氧化氯按 24 小时连续制备，当发生压力爆炸事故，反应器立即停止进料，爆炸事故二氧化氯散放量按二氧化氯 10min 制备产量进行计算。二氧化氯制备系统设计能力为 10.6t/d，运行负荷 80%计算，二氧化氯制备产生速率为 0.0981kg/s，本项目二氧化氯车间设有气体监测及喷淋系统，事故发生后喷淋可有效控制二氧化氯扩散，废液进入事故池后待进一步处理，二氧化氯气体散放量以产生量 50%计算，因此二氧化氯发生压力爆炸事故后的散放量为 0.0491kg/s。

6.5.3.3 甲醇泄漏源强

项目甲醇储罐为固定顶罐，规格为 30m³，假设最不利事故情形为单个储罐 10min 泄漏完，最大泄漏量为 20t，泄漏速率为 0.556kg/s。

6.5.3.4 其它物料泄漏源强

(1) 盐酸泄漏事故源强

表 6-30 盐酸事故泄漏量计算表

计算参数	盐酸储罐	
假设裂口面积	单个储罐全破裂	
地面情况	水泥	
环境压力 p0	101325Pa	
气体常数 J/mol·k;	22.4	
环境温度	25℃（常温）	
液池面积	100m ²	
泄漏时间	10min	
泄露速率	/	
气象条件	最不利气象	最常见气象
蒸发速率 Q	0.0038kg/s	0.0067kg/s

(2) 硫酸泄漏事故源强

表 6-31 硫酸事故泄漏量计算表

计算参数	硫酸储罐	
假设裂口面积	单个储罐全破裂	
地面情况	水泥	
环境压力 p0	101325Pa	
气体常数 J/mol·k;	22.4	
环境温度	25℃（常温）	
液池面积	90m ² （污水处理站硫酸储罐）	
泄漏时间	10min	
最大泄漏量	/	
气象条件	最不利气象	最常见气象

计算参数	硫酸储罐	
蒸发速率 Q	0.00000005kg/s	0.000000087kg/s

(3) 过氧化氢及氢氧化钠源强

表 6-32 过氧化氢及氢氧化钠事故泄漏量计算表

计算参数	过氧化氢储罐	氢氧化钠储罐
假设裂口面积	0.0000785m ² (直径为 0.01m)	0.0000785m ² (直径为 0.01m)
地面情况	水泥	水泥
环境压力 p0	101325Pa	101325Pa
气体常数 J/mol·k;	22.4	22.4
环境温度	25℃ (常温)	25℃ (常温)
泄漏时间	10min	10min
泄露速率	0.36	0.42

6.5.3.5 火灾次生 CO 源强

项目原料堆场、成品仓库等均易发生火灾事故，柴油罐区火灾，火灾时将产生大量含 CO、SO₂ 等有毒物质的浓烟，将对周边居民敏感点造成一定影响。

油品火灾伴生/次生 CO 产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%—6.0%，本项目取 1.5%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

本项目危险品泄漏后发生火灾伴生/次生 CO 产生量总量为 0.007kg/s。

6.5.3.6 火灾次生 SO₂ 源强

火灾伴生/次生 SO₂ 产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

式中：G_{二氧化硫}——二氧化硫排放速率，kg/h；

B——物质燃烧量，kg/h；

S——物质中含硫量，%，本项目为 0.035%。

本项目危险品泄漏后发生火灾伴生/次生 SO₂ 产生量总量为 0.975kg/h。

6.5.3.7 项目风险源强汇总

项目风险源强详见下表。

表 6-33 项目风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间 min	最大释放或泄漏量 kg	蒸发时间 min	泄漏液体蒸发量 kg
1	硫酸储罐泄漏	储罐区	硫酸	大气、地表水、地下水、土壤	5×10^{-8}	10	50000	15	0.00054
2	氨水储罐泄漏		氨水		0.027193	30	48.95	10	102.66
3	双氧水储罐连接管破裂		H ₂ O ₂	地表水、地下水、土壤	0.36	10	216	/	/
4	液碱储罐		NaOH		0.42	10	252	/	/
5	甲醇储罐		甲醇		0.556	10	20	/	/
6	二氧化氯爆炸	ClO ₂ 制备车间	二氧化氯	大气	0.0491	10	1.77	/	/
7	盐酸储罐泄漏	污水处理站	盐酸	大气	0.0067	10	65000	15	6.03
8	柴油储罐火灾	成品仓库	CO	大气	0.007	120	3.024	/	/
			SO ₂	大气	0.975	120	421.2	/	/

6.6 风险预测与评价

6.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

6.6.1.1 预测模型

采用风险导则附录 G 中 G.2 推荐的理查德数 Ri 用为标准判断 CO 和甲醇是否为重质气体。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查得森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = \frac{2X}{U_r}$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ，取最近敏感点 30m；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变，按导则推荐最不利风速 1.5m/s 取值。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据计算，各污染因子推荐选取模型如下。

表 6-34 环境风险预测选取模型一览表

气体名称	到达时间 T	排放时间 T_d	排放形式	理查德森数	判断标准	气体性质	选取预测模型
氨水（氨水泄漏蒸发）	20S	10min	连续排放	/	烟团初始密度未大于空气	轻气体	AFTOX
甲醇	20S	10min	连续排放	/	烟团初始密度未大于空气	轻气体	AFTOX
二氧化氯	20S	10min	连续排放	0.965	$R_i \geq 1/6$	重质气体	SLAB
氯化氢（盐酸泄漏蒸发）	20S	15min	连续排放	/	烟团初始密度未大于空气	轻气体	AFTOX
CO、SO ₂	20S	120min	连续排放	/	烟团初始密度未大于空气	轻气体	AFTOX

注：硫酸蒸发量较小，对周边环境空气影响不大，因此不进行预测。

6.6.1.2 事故源参数

事故源强具体见表 6-32。

6.6.1.3 气象参数

根据石首市气象统计数据，大气稳定度以中性类 D 类为主。本次预测以最常见气象（D 类稳定度下的年平均风速 2.0m/s，年平均气温 17.1℃，相对湿度 76.2%）下进行评价，并对最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）下进行后果预测。

6.6.1.4 大气终点浓度

各污染因子毒性终点浓度如下：

表 6-35 各污染因子毒性终点浓度 单位：mg/m³

污染因子	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	标准来源
氨水	770	110	《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ169-2018) 附录 H
二氧化氯	6.6	3	
SO ₂	79	2	
CO	380	95	
甲醇	9400	2700	

6.6.1.5 预测模型主要参数

大气风险预测模型主要参数如下表。

表 6-36 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数				
		氨水泄漏	甲醇泄漏	二氧化氯泄漏	次生火灾 CO	次生火灾 SO ₂
基本情况	事故源经度°	112.541643679N	112.545677721N	112.544046938N	112.544132769N	112.544132769N
	事故源纬度°	29.697020004E	29.699852417E	29.699766586E	29.698135803E	29.698135803E
	事故源类型	泄漏				
气象参数	气象条件类型	最常见气象条件		最不利气象条件		
	风速 m/s	2.0		1.5		
	环境温度℃	17.1		25		
	相对湿度%	76.2%		50%		
	稳定度	D		F		
其他参数	地表粗糙度 cm	低矮农作物，个别大的障碍物		10		

是否考虑地形	不考虑
地形数据精度 m	—

6.6.1.6 预测结果

6.6.1.6.1 氨水泄漏事故风险预测

(1) 预测结果

单个氨水储罐破裂，氨水泄漏积聚在围堰内蒸发释放出氨气，扩散至大气环境，造成大气环境风险事故的预测具体如下。

① 最常见气象条件

采用上述 AFTOX 模式，以最常见气象条件（D 稳定度、2.0m/s 风速、温度 17.1℃、相对湿度 76.2%）进行预测，其预测结果见下列表及图。

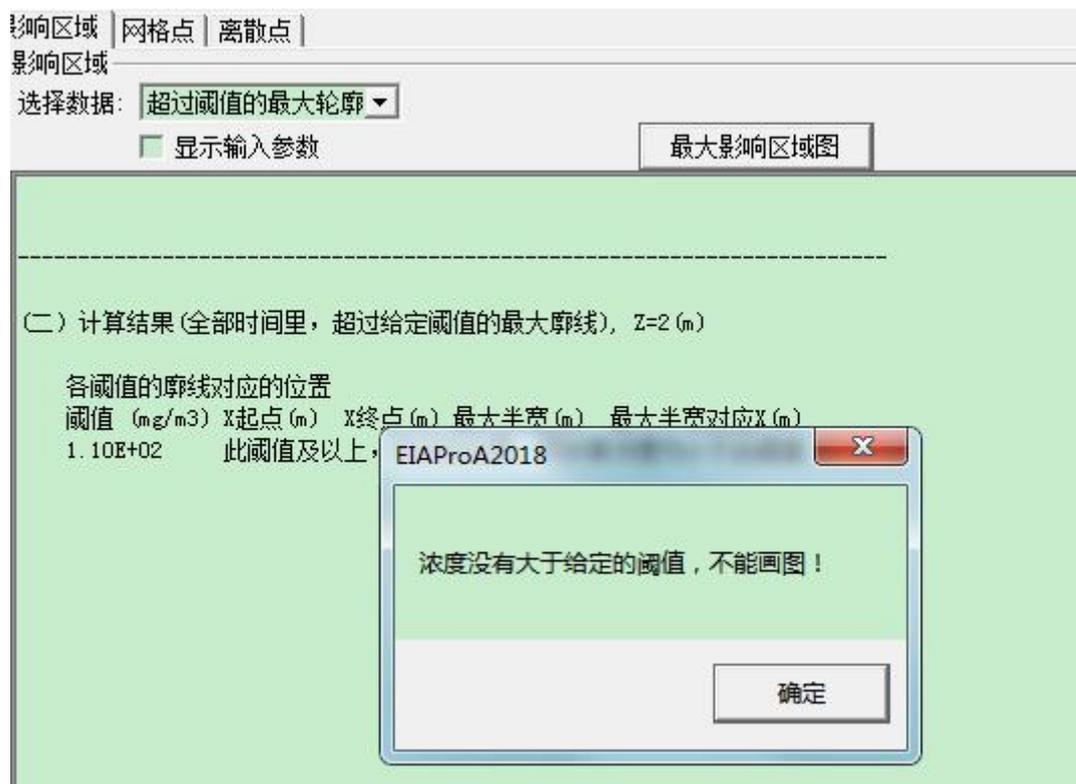


表 6-37 最常见气象条件下氨水泄漏超过阈值的最大轮廓线结果表

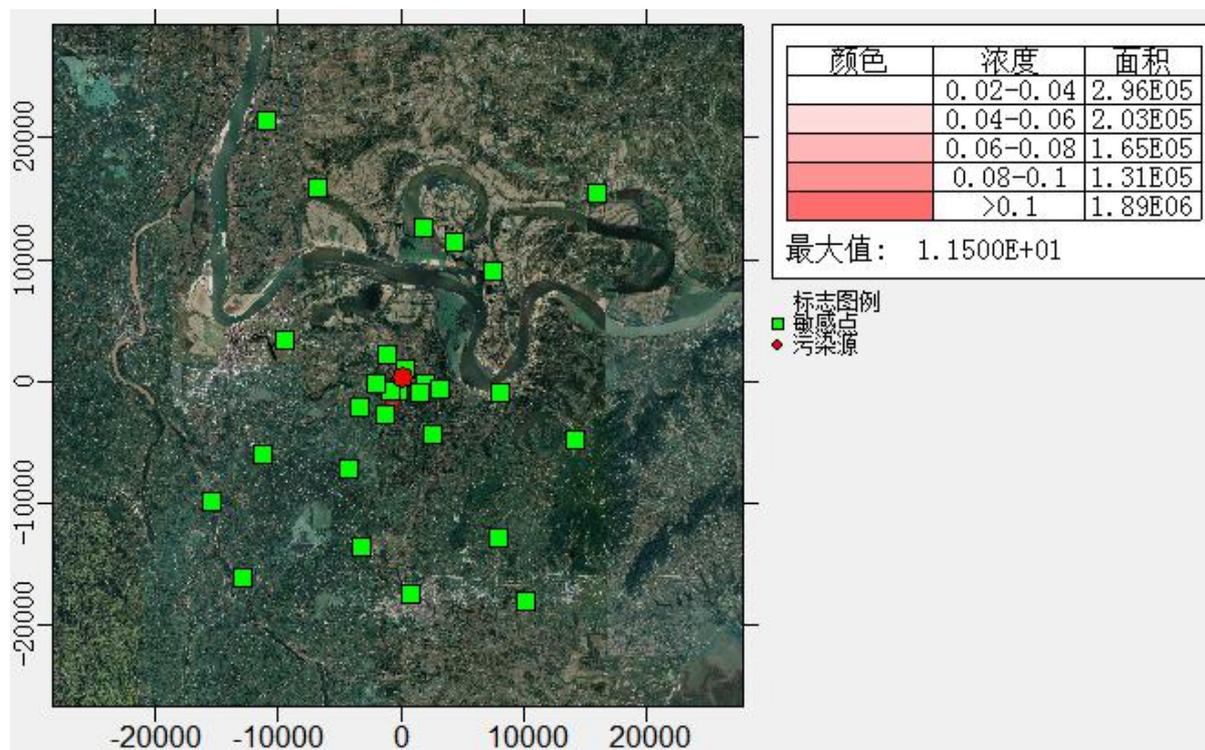


图 6-4 最常见气象条件下氨气泄露后预测浓度分布图

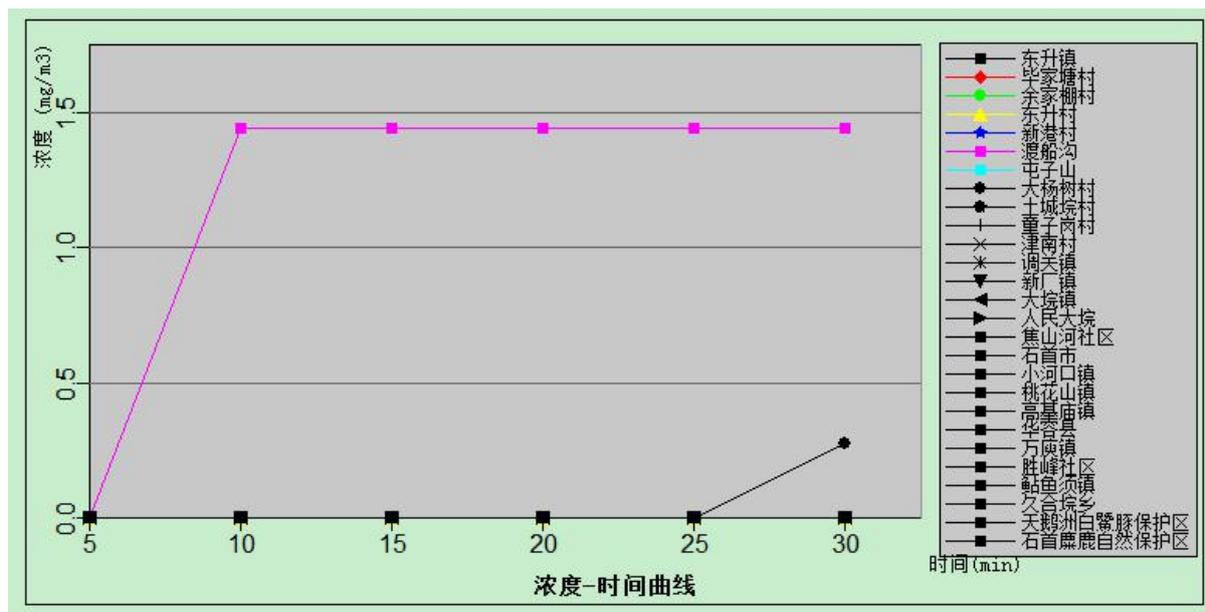


图 6-5 最常见气象条件下氨水泄露后敏感点浓度-时间曲线图

②最不利气象条件下

采用上述 AFTOX 模式，以最不利气象条件（F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）进行预测，其预测结果见下列表及图。

选择数据: **超过阈值的最大轮廓** 显示输入参数 **最大影响区域图**

(二) 计算结果 (全部时间里, 超过给定阈值的最大廓线), Z=2 (m)

各阈值的廓线对应的位置

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
1.10E+02	50	150	2	60
7.70E+02	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值			

浓度阈值 = 110 (mg/m³)

距离 (m)	浓度区域半宽 宽度 (m)	高峰 浓度 (mg/m ³)
5.0000E+01	0.0000E+00	2.8246E+01
6.0000E+01	2.0000E+00	9.8743E+00
7.0000E+01	2.0000E+00	5.2360E+00
8.0000E+01	2.0000E+00	3.5975E+00
9.0000E+01	2.0000E+00	2.6848E+00
1.0000E+02	2.0000E+00	2.1120E+00
1.2000E+02	2.0000E+00	1.7234E+00
1.4000E+02	2.0000E+00	1.4447E+00
1.5000E+02	0.0000E+00	1.2362E+00

浓度阈值 = 770 (mg/m³)

计算区域内所有浓度均小于给定的浓度, 无分布图坐标

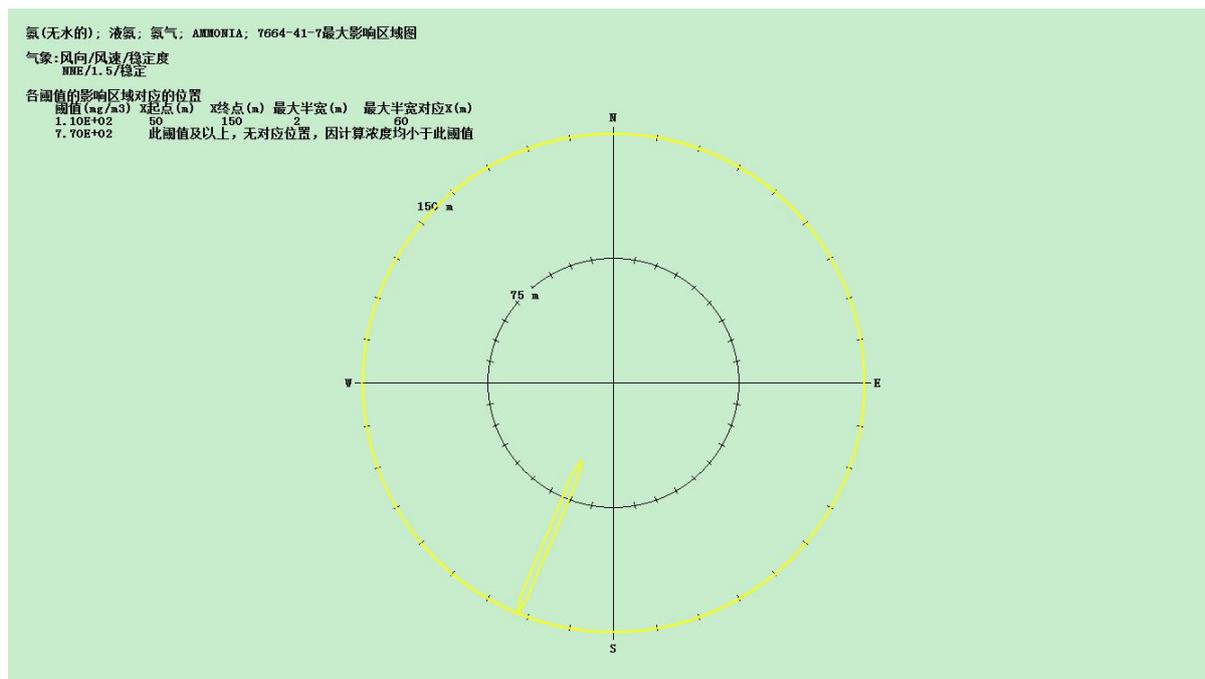


表 6-38 最不利气象条件下氨水泄漏超过阈值的最大轮廓线结果表

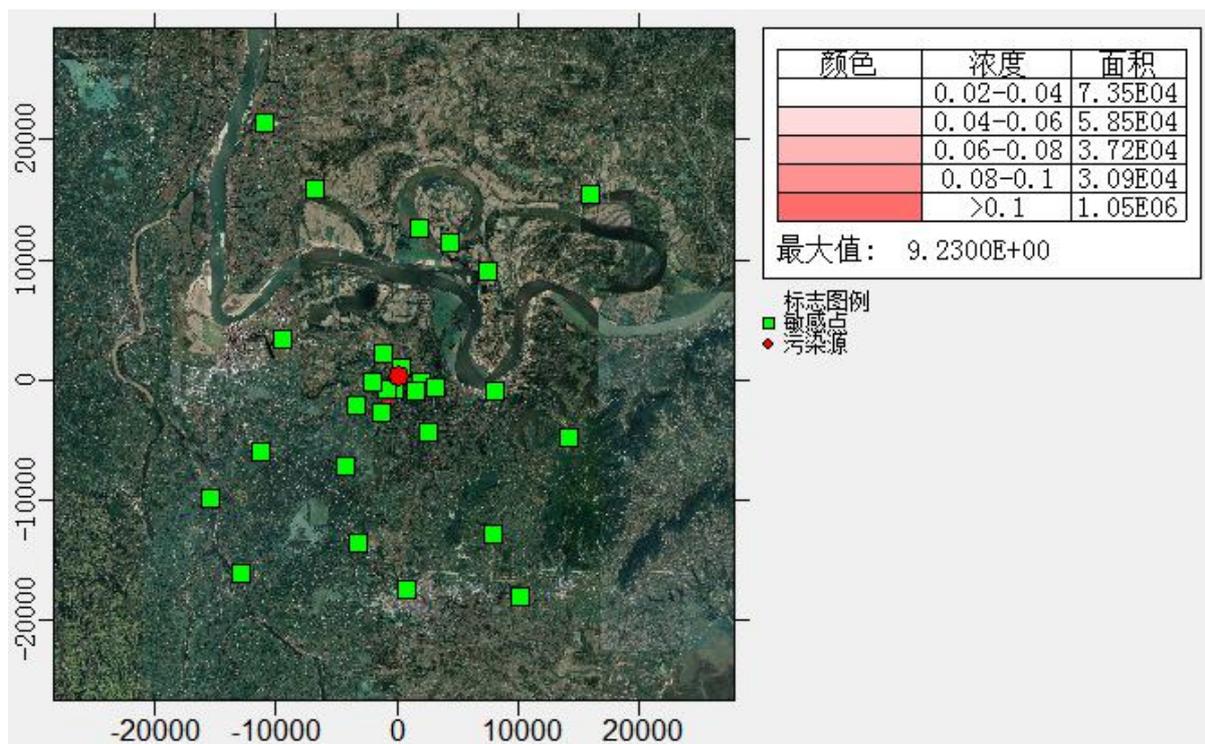


图 6-6 最常见气象条件下氨气泄露后预测浓度分布图

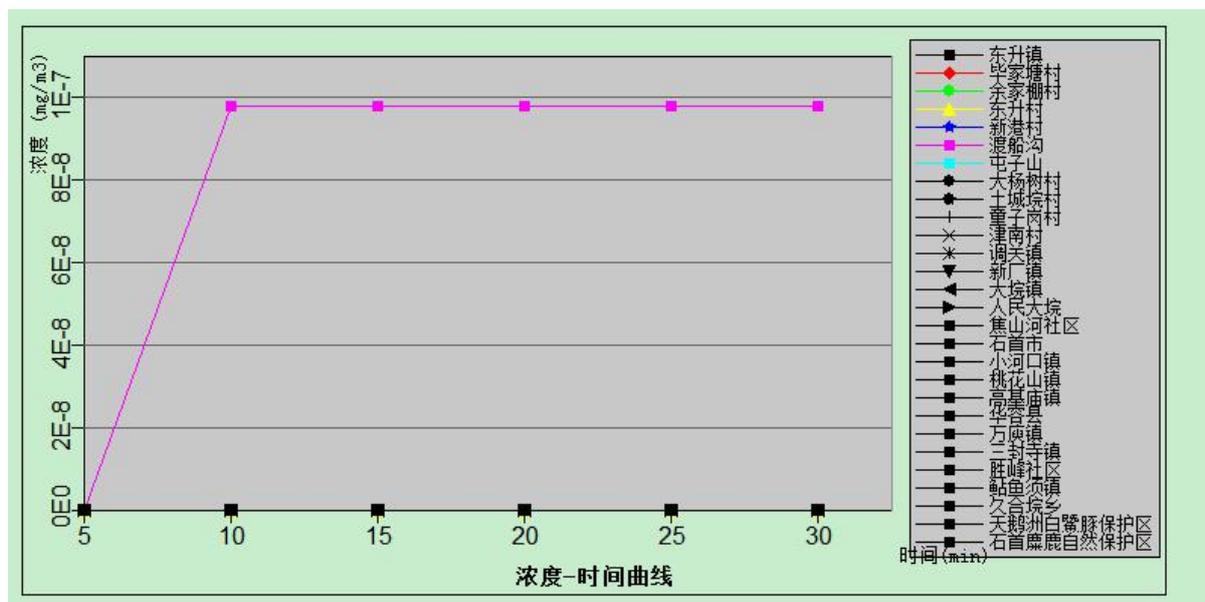


图 6-7 最不利气象条件下氨水泄露后敏感点浓度—时间曲线图

(2) 风险后果分析

由预测结果可知，在设定的氨水储罐发生泄漏，氨水泄漏聚集在围堰内蒸发进入大气环境，造成大气风险事故情形下，最常见气象条件下，其扩散浓度不会超过给定阈值。最不利气象条件（F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）进行预测，超过阈值-2 的最大半宽为 2m，对应的距离为 150m。无论在最不利气象还是最常见气象条

件下，氨水蒸发的预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

(3) 风险事故疏散范围

根据预测结果，在设定的氨水储罐泄漏事故情景下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 内，对厂界内的员工有较大影响，发生事故时应及时进行处理，并疏散厂区内及下风向敏感目标。

6.6.1.6.2 甲醇泄漏事故风险预测

(1) 预测结果

甲醇储罐发生泄漏，设备中甲醇扩散至大气环境，造成大气环境风险事故的预测内容如下。

① 最常见气象条件下

采用 SLAB 模式，以最常见气象条件（D 稳定度、2.0m/s 风速、温度 17.1℃、相对湿度 76.2%）进行预测，其预测结果见下列表及图。

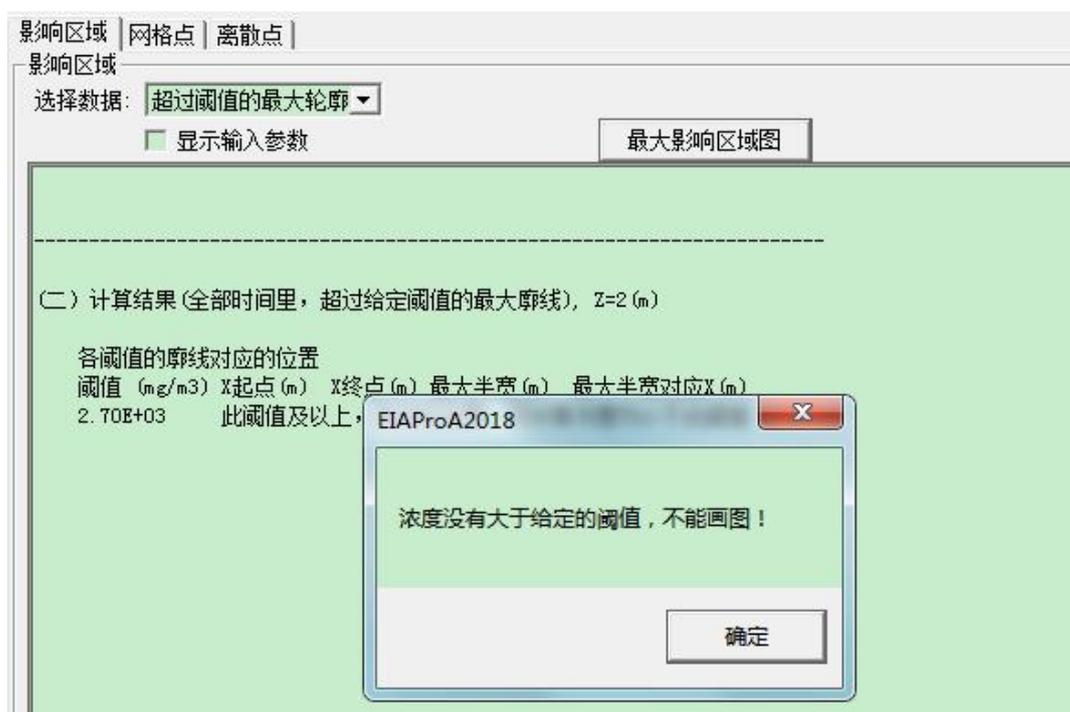


表 6-39 最不利气象条件下甲醇泄漏超过阈值的最大轮廓线结果表

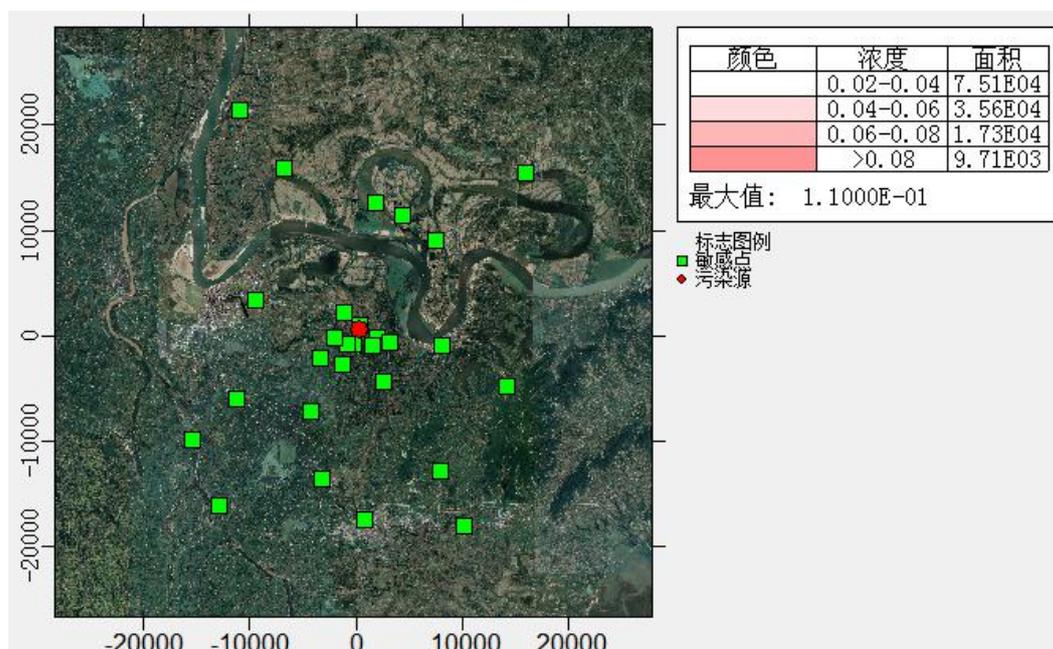


图 6-8 最常见气象条件下甲醇泄露后预测浓度分布图

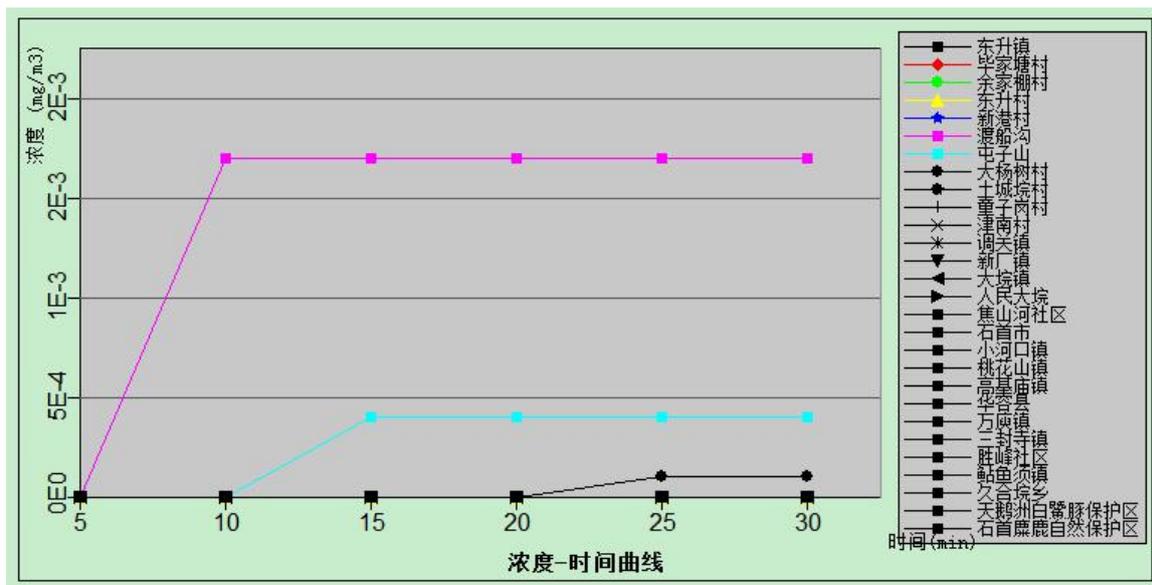
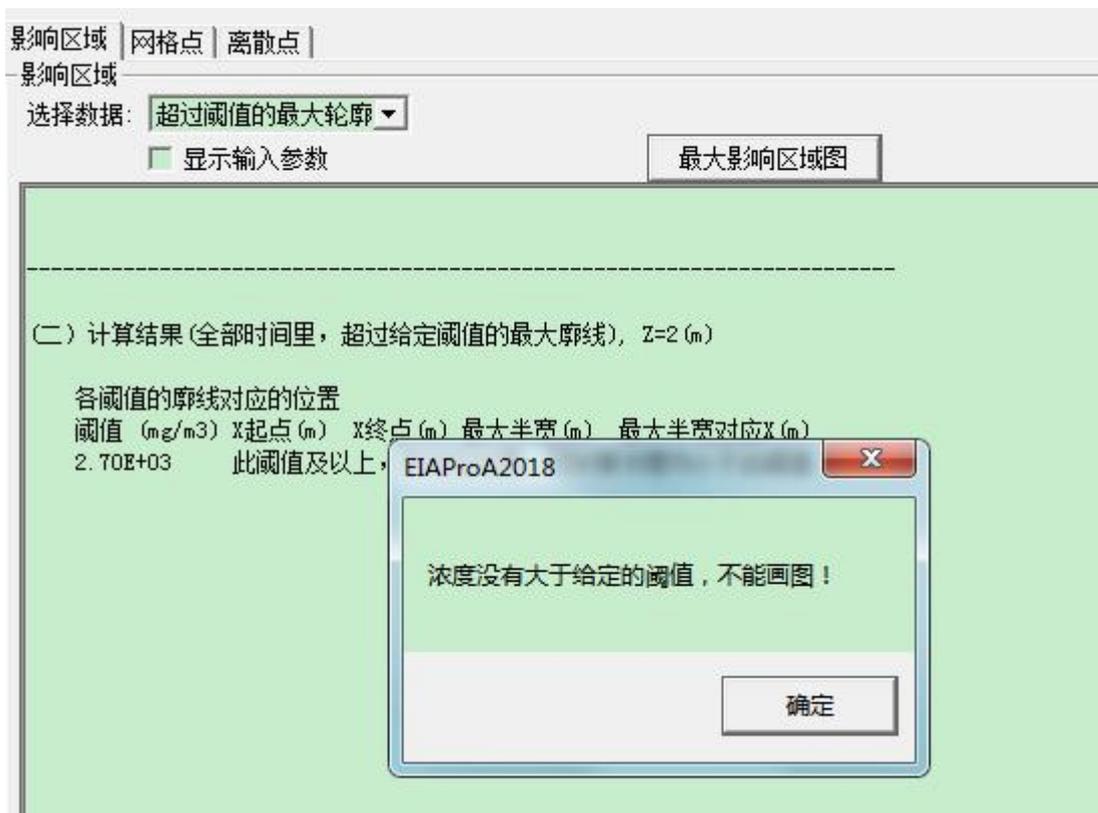


图 6-9 最常见气象条件下甲醇泄露后敏感点浓度—时间曲线图

②最不利气象条件下

采用上述 AFTOX 模式，以最不利气象条件（F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）进行预测，其预测结果见下列表及图。



影响区域 | 网格点 | 离散点 |

影响区域

选择数据: 轴线各点的最大浓度

显示输入参数

轴线最大浓度图

(二) 计算结果 (轴线各点的最大浓度及出现时刻), Y=0, Z=2 (m)

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰 浓度 (mg/m3)
1.0000E+01	1.1111E-01	1.0793E-01
6.0000E+01	6.6667E-01	7.2625E+01
1.1000E+02	1.2222E+00	4.0496E+01
1.6000E+02	1.7778E+00	2.4607E+01
2.1000E+02	2.3333E+00	1.6552E+01
2.6000E+02	2.8889E+00	1.1960E+01
3.1000E+02	3.4444E+00	9.0922E+00
3.6000E+02	4.0000E+00	7.1761E+00
4.1000E+02	4.5556E+00	5.8284E+00
4.6000E+02	5.1111E+00	4.8419E+00
5.1000E+02	5.6667E+00	4.0962E+00
5.6000E+02	6.2222E+00	3.5177E+00
6.1000E+02	6.7778E+00	3.0590E+00
6.6000E+02	7.3333E+00	2.6885E+00
7.1000E+02	7.8889E+00	2.3847E+00
7.6000E+02	8.4444E+00	2.1320E+00
8.1000E+02	9.0000E+00	1.9194E+00
8.6000E+02	9.5556E+00	1.7387E+00
9.1000E+02	1.0111E+01	1.5836E+00
9.6000E+02	1.0667E+01	1.4495E+00
1.0100E+03	1.1222E+01	1.3326E+00
1.0600E+03	1.1778E+01	1.2300E+00
1.1100E+03	1.2333E+01	1.1394E+00
1.1600E+03	1.2889E+01	1.0590E+00

表 6-40 最不利气象条件下甲醇泄漏超过阈值的最大轮廓线结果表

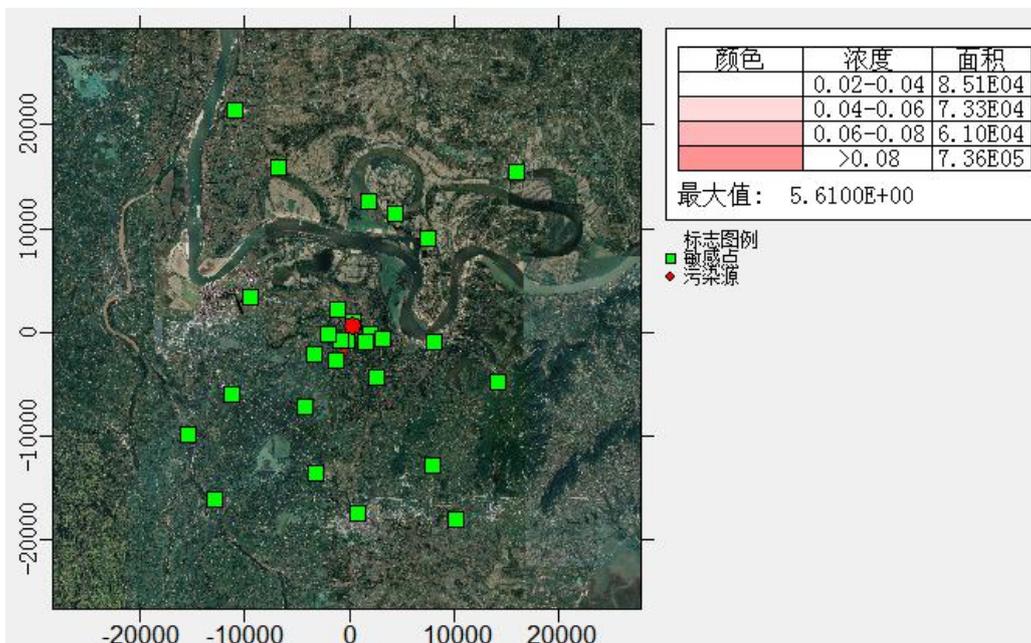


图 6-10 最不利气象条件下甲醇泄露后预测浓度分布图

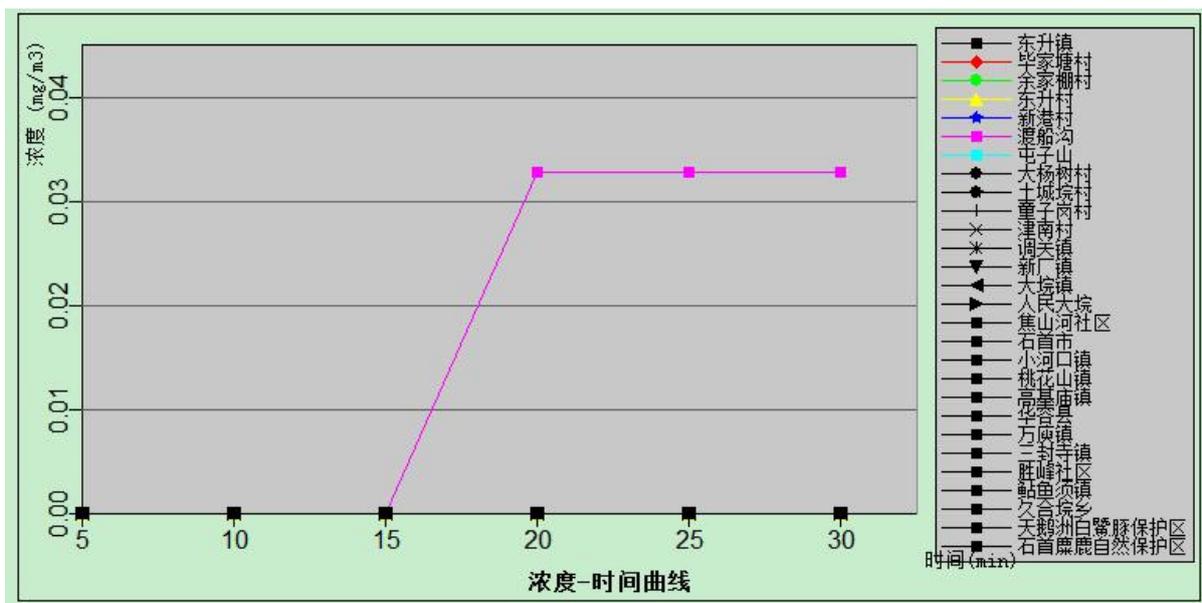


图 6-11 最不利气象条件下甲醇泄露后敏感点浓度—时间曲线图

(2) 风险后果分析

由预测结果可知，在发生甲醇泄漏，在最不利气象条件下和最不利气象条件下，甲醇扩散至大气中的浓度均没有大于给定的阈值。无论在最不利气象还是最常见气象条件下，甲醇发生泄露蒸发情形下，其预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

6.6.1.6.3 二氧化氯爆炸事故预测

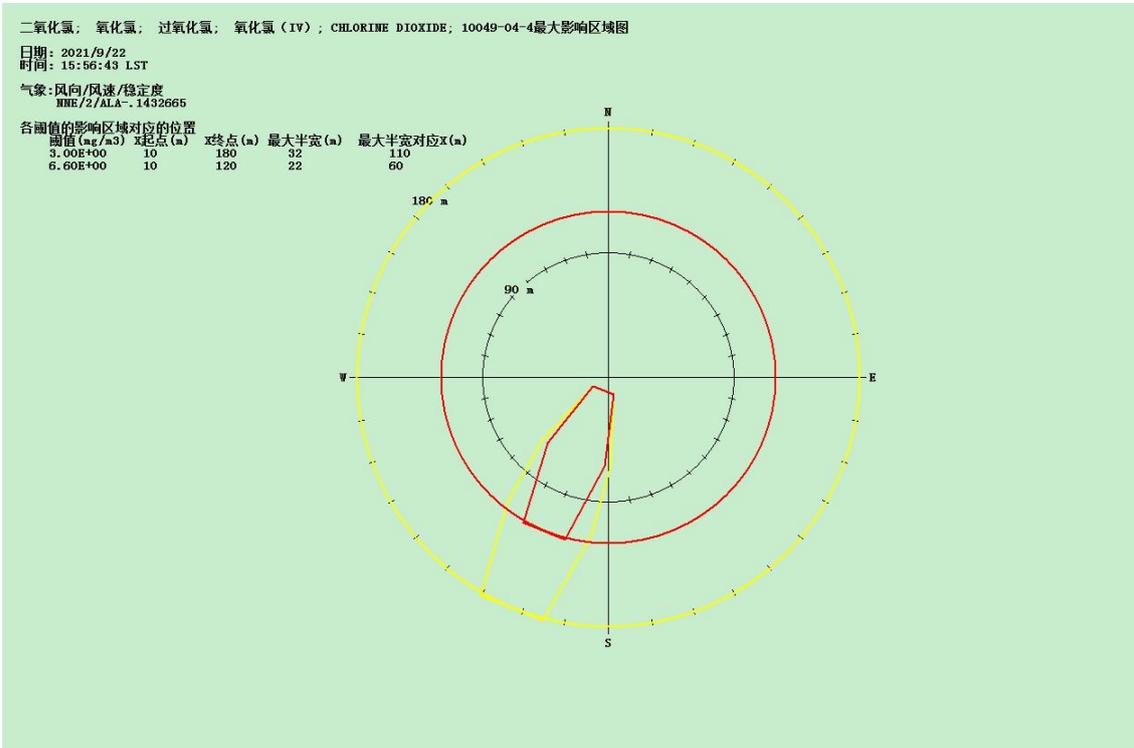
(1) 预测结果

①最不利气象条件下

二氧化氯制备装置发生燃爆，二氧化氯扩散至大气环境，造成大气环境风险事故的预测见下表。

表 6-41 二氧化氯泄露下风向轴线预测结果表（最不利气象）

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰 浓度 (mg/m3)	质心高度 (m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m3)
1.0000E+01	5.0621E+00	7.4707E+02	0.0000E+00	5.0621E+00	1.0330E+03
6.0000E+01	5.3723E+00	2.9113E+01	0.0000E+00	5.3723E+00	2.9483E+01
1.1000E+02	5.6826E+00	8.6174E+00	0.0000E+00	5.6826E+00	8.6742E+00
1.6000E+02	5.9930E+00	4.0177E+00	0.0000E+00	5.9930E+00	4.0273E+00
2.1000E+02	6.3032E+00	2.3301E+00	0.0000E+00	6.3032E+00	2.3321E+00
2.6000E+02	6.6135E+00	1.5208E+00	0.0000E+00	6.6135E+00	1.5208E+00
3.1000E+02	6.9239E+00	1.0782E+00	0.0000E+00	6.9239E+00	1.0782E+00
3.6000E+02	7.2341E+00	8.0065E-01	0.0000E+00	7.2341E+00	8.0076E-01
4.1000E+02	7.5444E+00	6.1946E-01	0.0000E+00	7.5444E+00	6.1948E-01
4.6000E+02	7.8547E+00	4.9441E-01	0.0000E+00	7.8547E+00	4.9441E-01
5.1000E+02	8.1650E+00	4.0578E-01	0.0000E+00	8.1650E+00	4.0578E-01
5.6000E+02	8.4753E+00	3.3620E-01	0.0000E+00	8.4753E+00	3.3620E-01
6.1000E+02	8.7856E+00	2.8691E-01	0.0000E+00	8.7856E+00	2.8691E-01
6.6000E+02	9.0940E+00	2.4630E-01	0.0000E+00	9.0940E+00	2.4630E-01
7.1000E+02	9.4022E+00	2.1298E-01	0.0000E+00	9.4022E+00	2.1298E-01
7.6000E+02	9.7128E+00	1.8734E-01	0.0000E+00	9.7128E+00	1.8734E-01
8.1000E+02	1.0028E+01	1.6719E-01	0.0000E+00	1.0028E+01	1.6719E-01
8.6000E+02	1.0357E+01	1.4732E-01	0.0000E+00	1.0357E+01	1.4732E-01
9.1000E+02	1.0691E+01	1.3065E-01	0.0000E+00	1.0691E+01	1.3065E-01
9.6000E+02	1.1029E+01	1.1676E-01	0.0000E+00	1.1029E+01	1.1676E-01
1.0100E+03	1.1369E+01	1.0525E-01	0.0000E+00	1.1369E+01	1.0525E-01
1.0600E+03	1.1706E+01	9.5269E-02	0.0000E+00	1.1706E+01	9.5269E-02
1.1100E+03	1.2037E+01	8.6139E-02	0.0000E+00	1.2037E+01	8.6139E-02
1.1600E+03	1.2367E+01	7.8396E-02	0.0000E+00	1.2367E+01	7.8396E-02
1.2100E+03	1.2696E+01	7.1878E-02	0.0000E+00	1.2696E+01	7.1878E-02
1.2600E+03	1.3024E+01	6.6422E-02	0.0000E+00	1.3024E+01	6.6422E-02
1.3100E+03	1.3351E+01	6.1868E-02	0.0000E+00	1.3351E+01	6.1868E-02
1.3600E+03	1.3677E+01	5.7850E-02	0.0000E+00	1.3677E+01	5.7850E-02
1.4100E+03	1.4002E+01	5.3577E-02	0.0000E+00	1.4002E+01	5.3577E-02



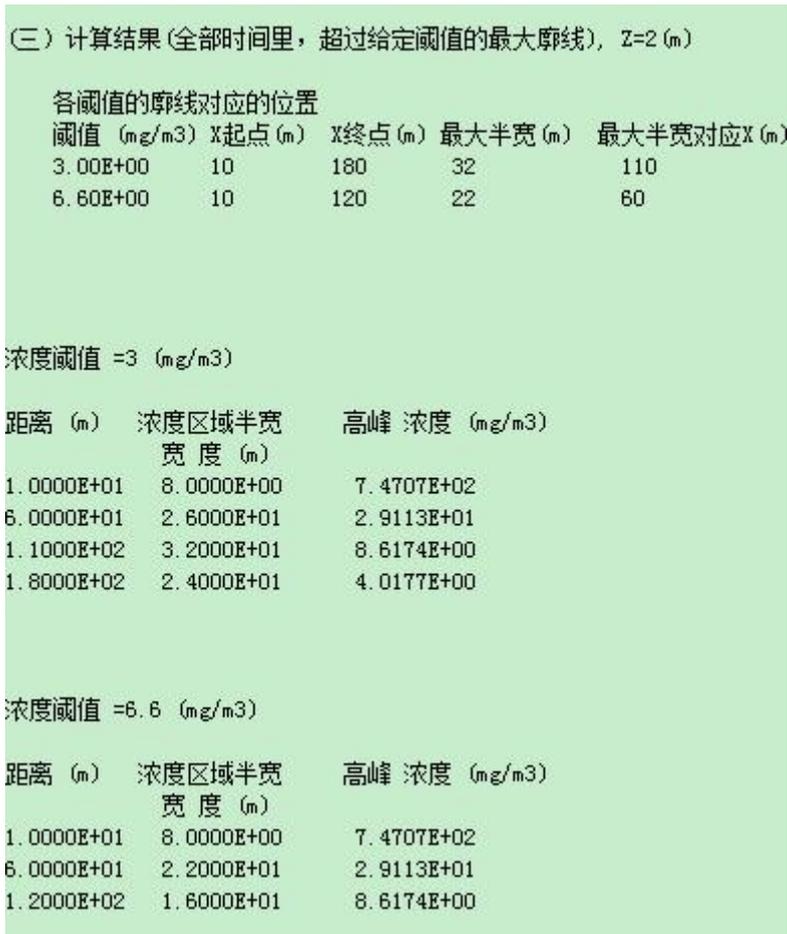


图 6-12 最不利气象条件二氧化氯最大影响范围图

由预测结果可知毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 浓度范围较广, 涉及多个敏感目标。各关心点二氧化氯浓度随时间变化情况见下表。

表 6-42 最不利气象条件下二氧化氯泄漏关心点预测结果 单位: mg/m³

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	东升镇	-1178	2127	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	毕家塘村	328	981	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	余家棚村	1971	-149	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	东升村	3152	-628	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	新港村	1561	-885	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	渡船沟	-253	-799	0	5.05E+01 10	0.00E+00	5.05E+01	5.05E+01	4.64E+01	0.00E+00	0.00E+00
7	敏感点7	屯子山	-784	-816	0	2.27E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	2.27E+01	1.30E+01	4.70E-01	0.00E+00
8	敏感点8	大杨树村	-1231	-2749	0	8.72E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.72E+00	8.72E+00
9	敏感点9	土城垸村	-3380	-2097	0	1.05E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.40E-03	1.05E-02
10	敏感点10	董子岗村	-2053	-196	0	5.70E-09 15	0.00E+00	5.37E-10	5.70E-09	2.60E-09	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	津南村	-4301	-7173	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	调关镇	8161	-983	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	新厂镇	-10929	21448	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	大垸镇	-6743	15948	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	人民大垸	15956	15427	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	焦山河社	2609	-4388	0	8.65E-09 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.50E-09	8.65E-09
17	敏感点17	石首市	-9442	3350	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	小河口镇	7454	9014	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	桃花山镇	14256	-4813	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	高基庙镇	-11207	-5920	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	华容县	821	-17526	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	万庾镇	-3266	-13651	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	三封寺镇	10140	-18068	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	胜峰社区	8000	-12874	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	鲢鱼须镇	-12818	-16148	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	久合垸乡	-15422	-9905	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	天鹅洲白	1917	12661	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点28	石首麋鹿	4403	11366	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

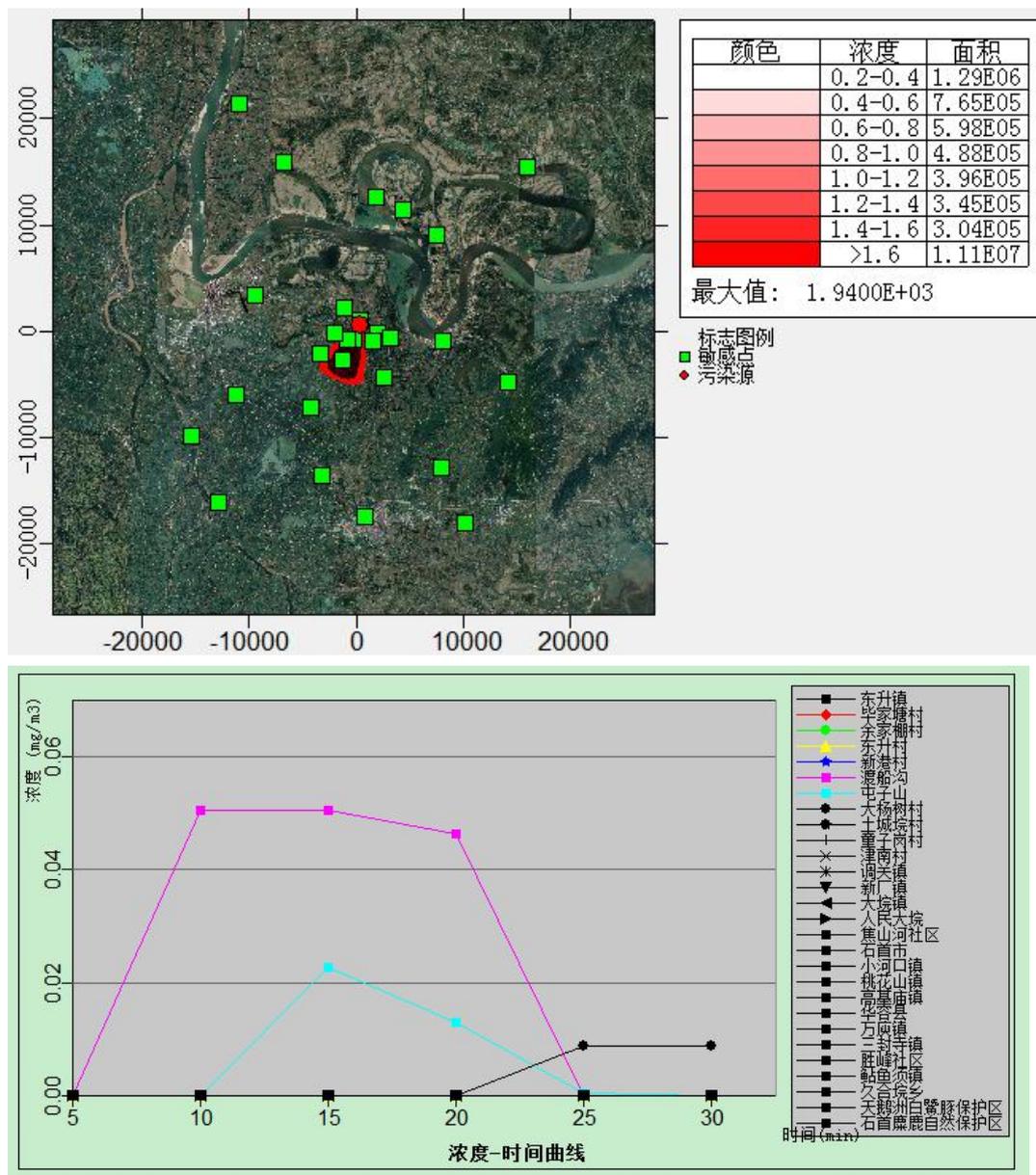


图 6-13 最不利气象条件下各主要关心点二氧化氯浓度随时间变化情况图

②最常见气象条件下

表 6-43 二氧化氯泄露下风向轴线预测结果表 (常见气象)

(三) 计算结果 (轴线各点的最大浓度及出现时刻, Y=0, Z=2m), 以及质心的高度, 最大浓度及出现时刻

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰 浓度 (mg/m ³)	质心高度 (m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
1.0000E+01	5.2603E+00	1.2870E-01	0.0000E+00	5.2603E+00	1.1055E+04
6.0000E+01	6.5619E+00	3.0935E+02	0.0000E+00	6.5619E+00	1.3205E+03
1.1000E+02	7.8634E+00	2.9923E+02	0.0000E+00	7.8634E+00	6.5220E+02
1.6000E+02	9.1682E+00	2.4351E+02	0.0000E+00	9.1682E+00	4.1618E+02
2.1000E+02	1.0422E+01	2.9247E+02	0.0000E+00	1.0422E+01	2.9247E+02
2.6000E+02	1.1520E+01	2.0967E+02	0.0000E+00	1.1520E+01	2.0967E+02
3.1000E+02	1.2567E+01	1.6178E+02	0.0000E+00	1.2567E+01	1.6178E+02
3.6000E+02	1.3571E+01	1.2901E+02	0.0000E+00	1.3571E+01	1.2901E+02
4.1000E+02	1.4539E+01	1.0674E+02	0.0000E+00	1.4539E+01	1.0674E+02
4.6000E+02	1.5479E+01	8.9223E+01	0.0000E+00	1.5479E+01	8.9223E+01
5.1000E+02	1.6394E+01	7.6076E+01	0.0000E+00	1.6394E+01	7.6076E+01
5.6000E+02	1.7286E+01	6.6142E+01	0.0000E+00	1.7286E+01	6.6142E+01
6.1000E+02	1.8162E+01	5.7396E+01	0.0000E+00	1.8162E+01	5.7396E+01
6.6000E+02	1.9020E+01	5.0468E+01	0.0000E+00	1.9020E+01	5.0468E+01
7.1000E+02	1.9862E+01	4.5013E+01	0.0000E+00	1.9862E+01	4.5013E+01
7.6000E+02	2.0691E+01	4.0270E+01	0.0000E+00	2.0691E+01	4.0270E+01
8.1000E+02	2.1508E+01	3.6025E+01	0.0000E+00	2.1508E+01	3.6025E+01
8.6000E+02	2.2313E+01	3.2488E+01	0.0000E+00	2.2313E+01	3.2488E+01
9.1000E+02	2.3107E+01	2.9560E+01	0.0000E+00	2.3107E+01	2.9560E+01
9.6000E+02	2.3891E+01	2.7138E+01	0.0000E+00	2.3891E+01	2.7138E+01
1.0100E+03	2.4666E+01	2.4871E+01	0.0000E+00	2.4666E+01	2.4871E+01
1.0600E+03	2.5434E+01	2.2758E+01	0.0000E+00	2.5434E+01	2.2758E+01
1.1100E+03	2.6193E+01	2.0923E+01	0.0000E+00	2.6193E+01	2.0923E+01
1.1600E+03	2.6944E+01	1.9335E+01	0.0000E+00	2.6944E+01	1.9335E+01
1.2100E+03	2.7687E+01	1.7967E+01	0.0000E+00	2.7687E+01	1.7967E+01
1.2600E+03	2.8424E+01	1.6791E+01	0.0000E+00	2.8424E+01	1.6791E+01
1.3100E+03	2.9153E+01	1.5776E+01	0.0000E+00	2.9153E+01	1.5776E+01
1.3600E+03	2.9878E+01	1.4694E+01	0.0000E+00	2.9878E+01	1.4694E+01

二氧化氯: 氯化氯; 过氧化氯; 氯化氯 (IV); CHLORINE DIOXIDE; 10049-04-4最大影响区域图

日期: 2021/9/22

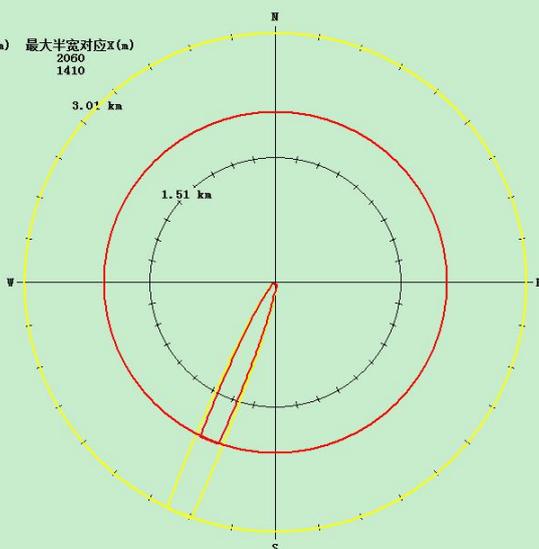
时间: 15:56:43 LST

气象: 风向/风速/稳定度

NNE/1.5/F

各阈值的影响区域对应的位置

阈值 (mg/m ³)	X起点 (m)	X终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应X (m)
3.00E+00	20	3010	172	2060
6.60E+00	20	2060	126	1410



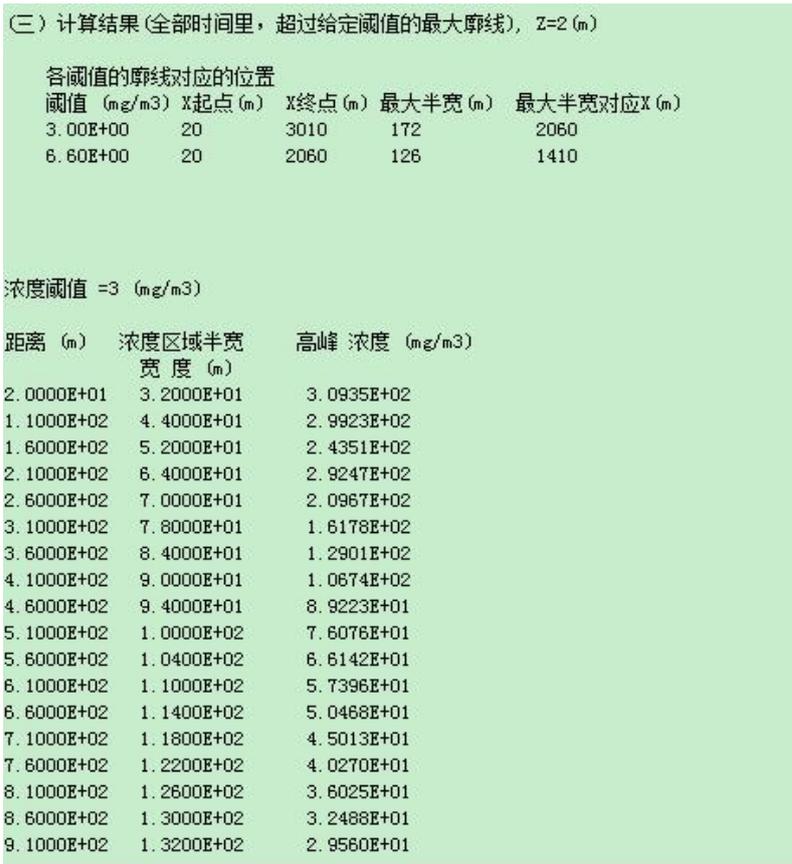


图 6-14 常见气象条件二氧化氯最大影响范围图

由监测结果可知, 常见气象条件下, 二氧化氯泄漏毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 浓度范围内敏感目标主要为厂区人员和少量居民。关心点预测结果浓度随时间变化情况见下表。

表 6-44 最常见气象条件下二氧化氯泄漏关心点预测结果 单位: mg/m³

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	东升镇	-1178	2127	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	毕家塘村	328	961	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	余家棚村	1971	-149	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	东升村	3152	-628	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	新港村	1561	-865	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	渡船沟	-253	-799	0	1.30E+04 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.30E+02	8.71E+03	1.30E+04
7	敏感点7	屯子山	-784	-816	0	8.82E-06 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.75E-06	8.82E-06
8	敏感点8	大杨树村	-1231	-2749	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	土城垸村	-3380	-2097	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	董子岗村	-2053	-196	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	津南村	-4301	-7173	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	调关镇	8161	-983	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	新市镇	-10929	21448	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	大垸镇	-6743	15948	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	人民大垸	15956	15427	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	焦山河社	2609	-4368	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	石首市	-9442	3350	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	小河口镇	7454	9014	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	桃花山镇	14256	-4813	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	高基庙镇	-11207	-5920	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	华容县	821	-17526	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	万成镇	-3266	-13651	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	三封寺镇	10140	-18068	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	胜峰社区	8000	-12874	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	鲇鱼须镇	-12816	-16148	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	欠合垸乡	-15422	-9905	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	天鹅洲白	1917	12661	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点28	石首麋鹿	4403	11366	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

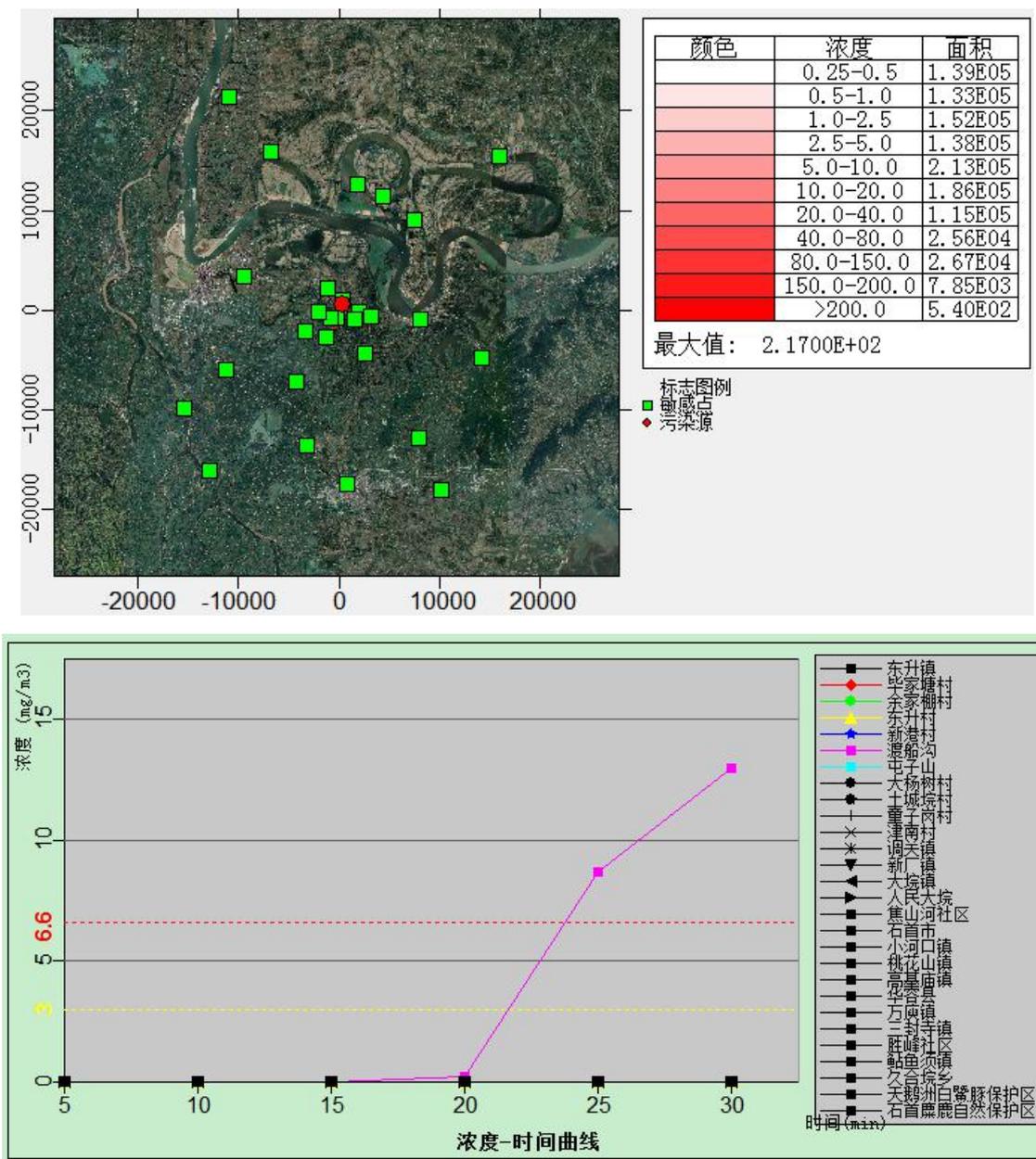


图 6-15 最常见气象条件下各主要关心点二氧化氯浓度随时间变化情况图

(2) 风险后果分析

由预测结果可知，在发生二氧化氯爆炸，在最不利气象条件下（风速 1.5 米/秒，稳定度 F），二氧化氯出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 120 米，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 180 米；在常见气象条件下（风速 2.0 米/秒，稳定度 D），二氧化氯出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 2060 米，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 3010 米。在发生二氧化氯泄漏的情形下，下风向关心点部分出现超出大气毒性终点浓度-1（红色标记）及大气毒性终点浓度-2（黄色标记），为了保证地区的可持续发展，在生产过程中必须加强管理，避免事故的发生，一旦发生事故，立即开展

应急措施，必要时根据事故预警级别，向石首市及荆州市政府汇报，组织居民进行疏散。

(3) 风险疏散范围

为了更大限度地控制二氧化氯泄漏的环境风险，应对项目周边居民做好宣传工作，指导居民如何应对风险。二氧化氯泄漏时，根据事故发生时的气象条件及时与相应的村民委员会或社区委员会联系，共同疏散下风向人群，降低危害。根据事故发生时的气象特征，以及受风险影响的程度，确定风险事故疏散范围如下：

①首要疏散范围：依据毒性终点浓度-1 浓度及事故发生时的风向，确定设定事故发生时，应立即疏散的范围是事故泄漏源下风向 2060m 范围内的人员（主要为厂区内工作人员及渡船山、屯子山等）；

②重点疏散范围：依据毒性终点浓度-2 浓度及事故发生时的风向，确定设定事故发生时，应重点疏散的范围是事故泄漏源下风向 3010m 范围内的人员，及预测中超出大气毒性终点浓度-2 的关心点居民（主要为厂区内工作人员及渡船山、屯子山等）。

设定事故发生时，建设单位应急指挥领导小组责任领导应立即辨别当时的上风向和侧风向，并通报“首要疏散范围”、“重点疏散范围”所涉及村委会领导，由建设单位应急指挥领导小组人员与村委会领导共同指导村民向事故发生地上风向或侧风向撤离。

6.6.1.6.4 次生火灾 CO 和 SO₂ 预测

(1) 预测结果

柴油储罐发生火灾产生 CO 和 SO₂，扩散至大气环境，造成大气环境风险事故的预测具体如下。

①最常见气象条件

采用上述 AFTOX 模式，以最常见气象条件（D 稳定度、2.0m/s 风速、温度 17.1℃、相对湿度 76.2%）进行预测，其预测结果见下列表及图。

表 6-45 最常见气象条件下火灾次生 CO 超过阈值的最大轮廓线结果表

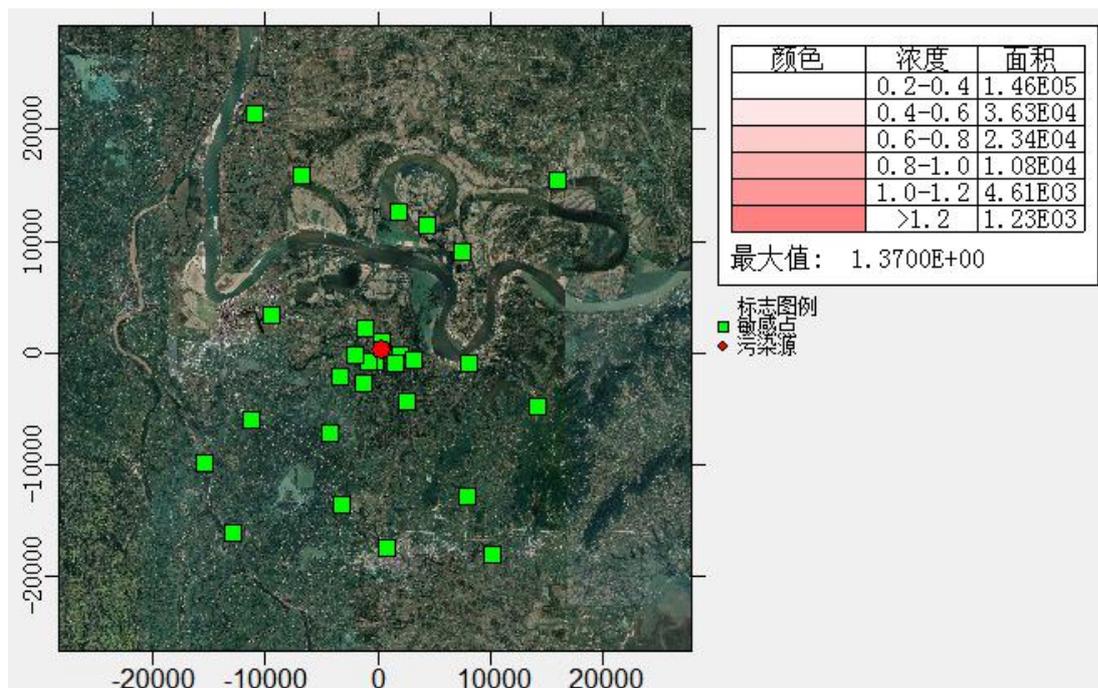


图 6-16 最常见气象条件下火灾次生 CO 网格点浓度分布图

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	东升镇	-1178	2127	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	毕家塘村	328	981	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	余家棚村	1971	-149	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	东升村	3152	-628	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	新港村	1561	-885	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	渡船沟	-253	-799	0	1.72E-01 10	0.00E+00	1.72E-01	1.72E-01	1.72E-01	1.72E-01	1.72E-01
7	敏感点7	屯子山	-784	-816	0	1.71E-08 15	0.00E+00	0.00E+00	1.71E-08	1.71E-08	1.71E-08	1.71E-08
8	敏感点8	大杨树村	-1231	-2749	0	3.68E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.68E-02
9	敏感点9	土城垸村	-3380	-2097	0	1.12E-27 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-27
10	敏感点10	童子岗村	-2053	-196	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	津南村	-4301	-7173	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	调关镇	8161	-983	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	新广镇	-10929	21448	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	大垸镇	-6743	15948	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	人民大垸	15956	15427	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	焦山河社	2609	-4388	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	石首市	-9442	3350	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	小河口镇	7454	9014	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	桃花山镇	14256	-4813	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	高基庙镇	-11207	-5920	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	华容县	821	-17526	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	万庾镇	-3266	-13651	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	三封寺镇	10140	-18068	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	胜峰社区	8000	-12874	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	鲢鱼须镇	-12816	-16148	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	久合垸乡	-15422	-9905	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	天鹅洲白	1917	12661	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点28	石首麋鹿	4403	11366	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 6-46 最常见气象条件下火灾次生 CO 预测结果 单位: mg/m³

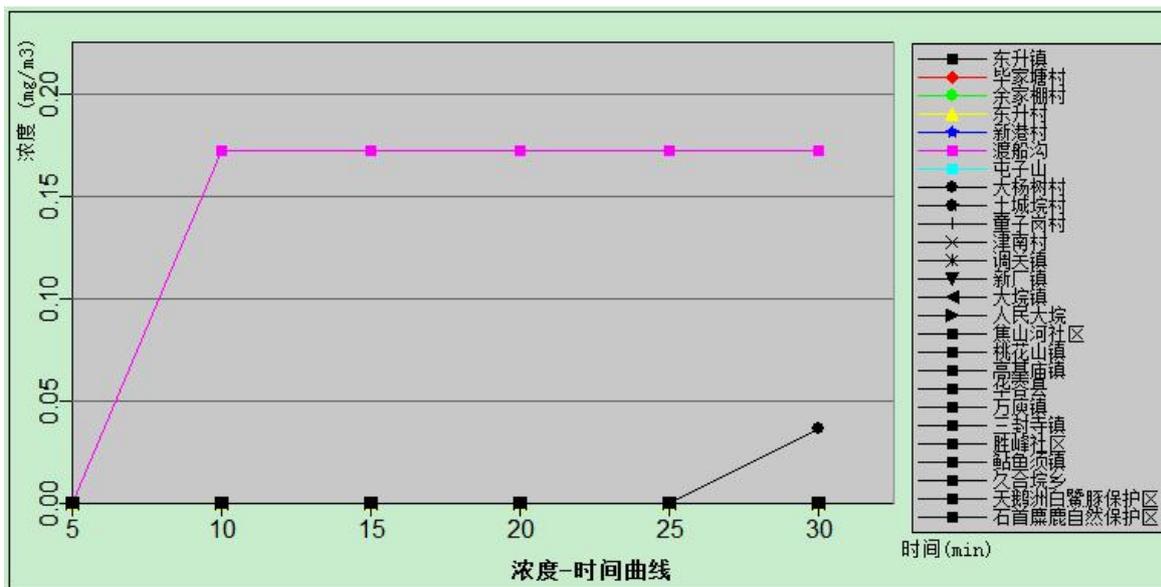


图 6-17 最常见气象条件下火灾次生 CO 敏感点浓度-时间曲线图

表 6-47 最常见气象条件下火灾次生 SO₂ 超过阈值的最大轮廓线结果表

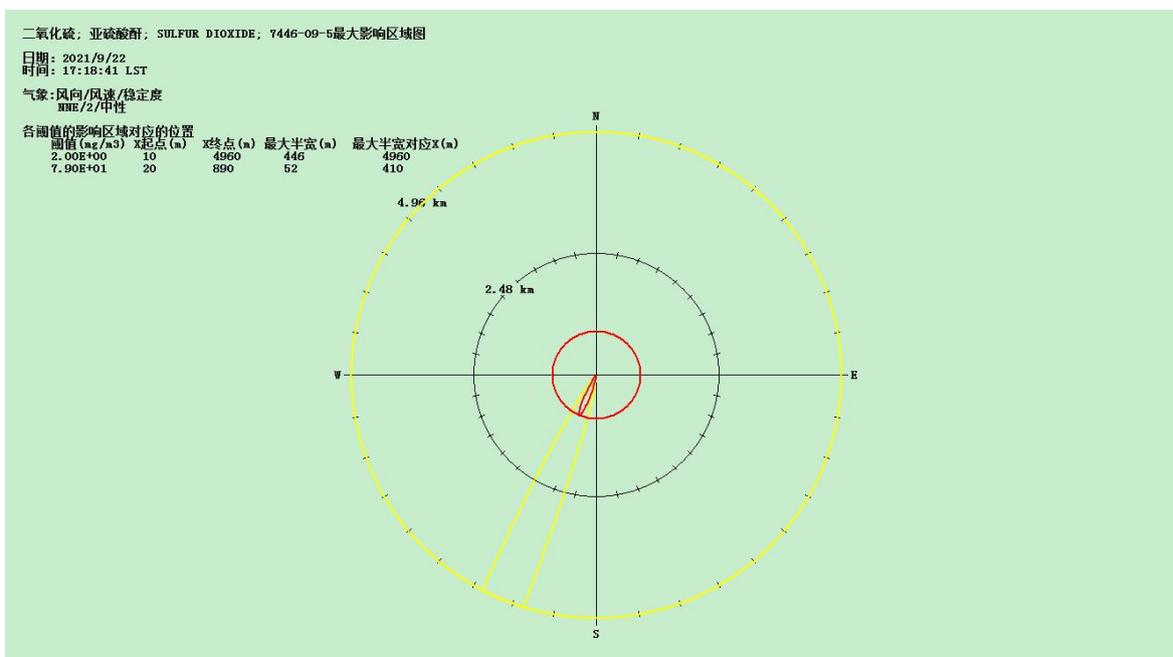


图 6-18 最常见气象条件下火灾次生 SO₂ 敏感点浓度—时间曲线图

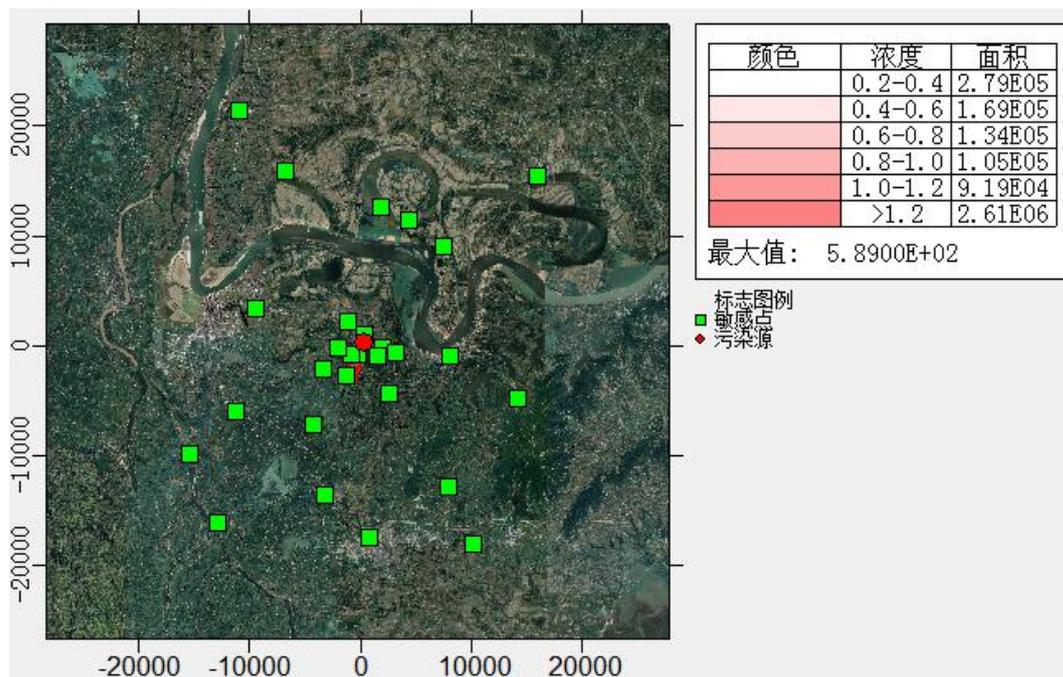


图 6-19 最常见气象条件下火灾次生 SO2 网格点浓度分布图

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度/时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	东升镇	-1178	2127	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	毕家塘村	328	981	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	余家棚村	1971	-149	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	东升村	3152	-628	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	新港村	1561	-865	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	渡船沟	-253	-799	0	1.96E+01 10	0.00E+00	1.96E+01	1.96E+01	1.96E+01	1.96E+01	1.96E+01
7	敏感点7	屯子山	-784	-816	0	5.04E-07 15	0.00E+00	0.00E+00	5.04E-07	5.04E-07	5.04E-07	5.04E-07
8	敏感点8	大杨树村	-1231	-2749	0	4.73E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.73E+00
9	敏感点9	土城垸村	-3380	-2097	0	2.81E-26 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.81E-26
10	敏感点10	董子岗村	-2053	-196	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	津南村	-4301	-7173	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	调关镇	8161	-963	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	新市镇	-10929	21448	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	大垸镇	-6743	15948	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	人民大垸	15956	15427	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	焦山河社	2609	-4368	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	石首市	-9442	3350	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	小河口镇	7454	9014	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	桃花山镇	14256	-4813	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	高基庙镇	-11207	-5920	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	华容县	821	-17526	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	万应镇	-3266	-13651	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	三封寺镇	10140	-18068	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	胜峰社区	8000	-12874	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	鲇鱼须镇	-12816	-16148	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	欠合垸乡	-15422	-9905	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	天鹅洲白	1917	12661	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点28	石首麋鹿	4403	11366	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

图 6-20 最常见气象条件下火灾次生 SO2 敏感点浓度分布图 mg/m³

②最不利气象条件下

采用上述 AFTOX 模式，以最不利气象条件（F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）进行预测，其预测结果见下列表及图。

表 6-48 最不利气象条件下火灾次生 CO 超过阈值的最大轮廓线结果表

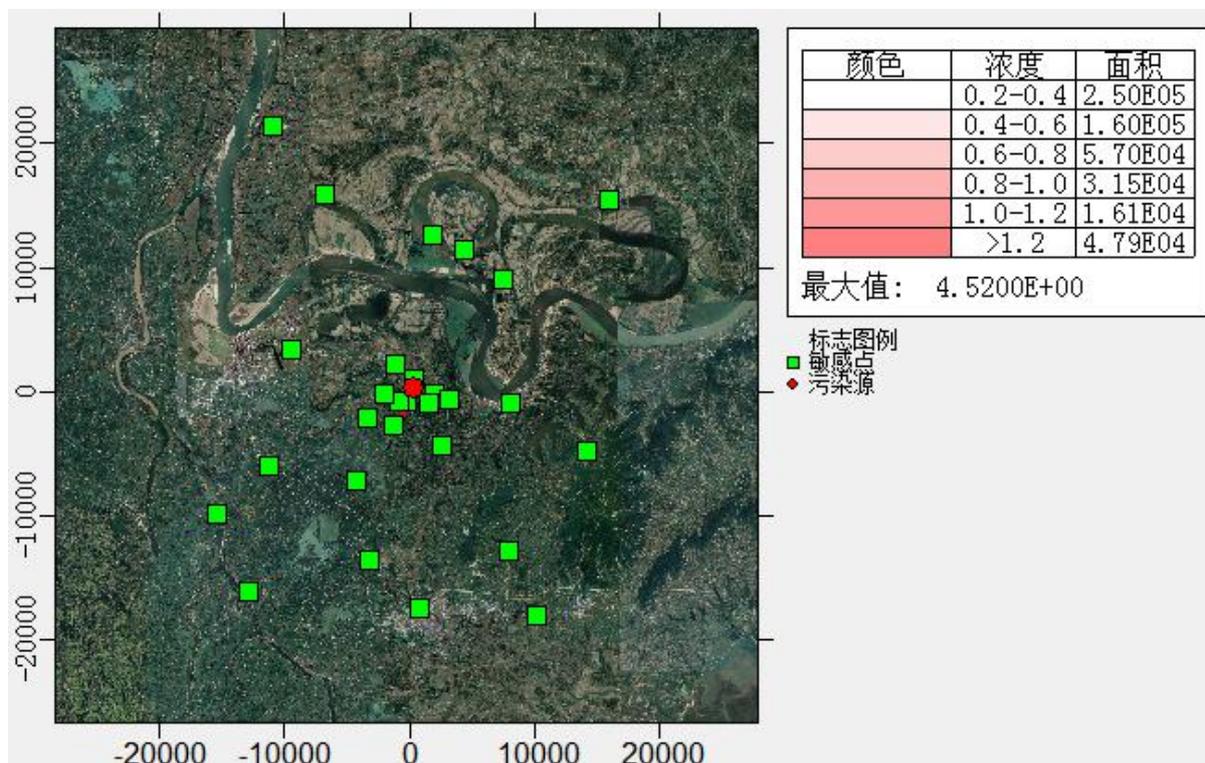
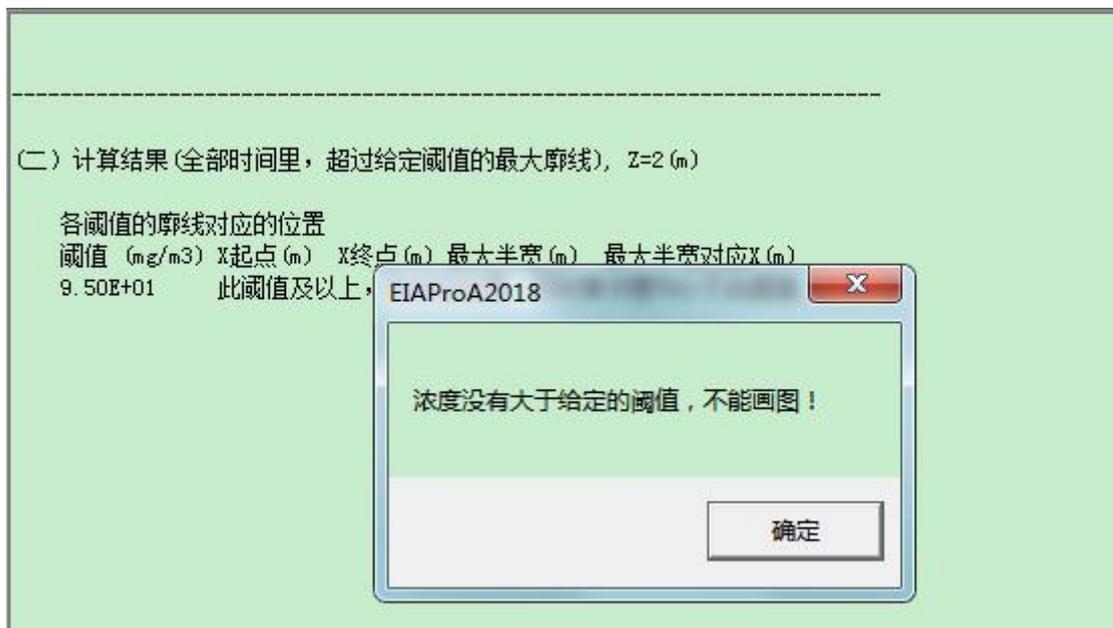


图 6-22 最不利气象条件下火灾次生 CO 预测浓度等值线图

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	东升镇	-1178	2127	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	毕家塘村	328	981	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	余家棚村	1971	-149	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	东升村	3152	-628	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	新港村	1561	-885	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	渡船沟	-253	-799	0	1.28E-01 15	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-01	1.28E-01	1.28E-01	1.28E-01
7	敏感点7	屯子山	-784	-816	0	2.02E-29 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.02E-29	2.02E-29	2.02E-29
8	敏感点8	大杨树村	-1231	-2749	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	土城垸村	-3380	-2097	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	童子岗村	-2053	-196	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	津南村	-4301	-7173	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	调关镇	8161	-983	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	新厂镇	-10929	21448	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	大垸镇	-6743	15948	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	人民大垸	15956	15427	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	焦山河社	2609	-4388	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	石首市	-9442	3350	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	小河口镇	7454	9014	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	桃花山镇	14256	-4813	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	高基庙镇	-11207	-5920	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	华容县	821	-17526	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	万庾镇	-3266	-13651	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	三封寺镇	10140	-18068	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	胜峰社区	8000	-12874	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	鲇鱼须镇	-12816	-16148	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	久合垸乡	-15422	-9905	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	天鹅洲白	1917	12661	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点28	石首麋鹿	4403	11366	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

图 6-23 最常见气象条件下火灾次生 CO 敏感点浓度分布图 mg/m3

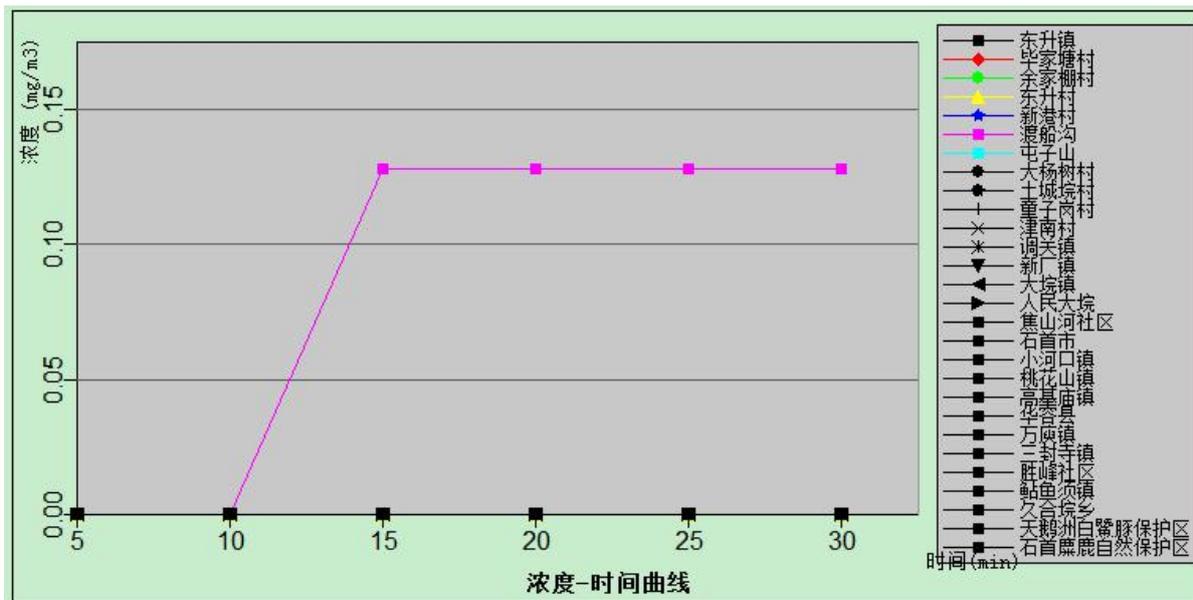


图 6-24 最不利气象条件下火灾次生 CO 敏感点浓度—时间曲线图

表 6-49 最不利气象条件下火灾次生 SO2 超过阈值的最大轮廓线结果表

(二) 计算结果(全部时间里, 超过给定阈值的最大廓线), Z=2 (m)

特别注意 实际廓线可能超过设定的轴线最远距离, 建议增大这个距离后重算!

各阈值的廓线对应的位置

阈值 (mg/m ³)	X起点 (m)	X终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应X (m)
2.00E+00	20	4960	360	4960
7.90E+01	30	2740	64	1310

浓度阈值 =2 (mg/m³)

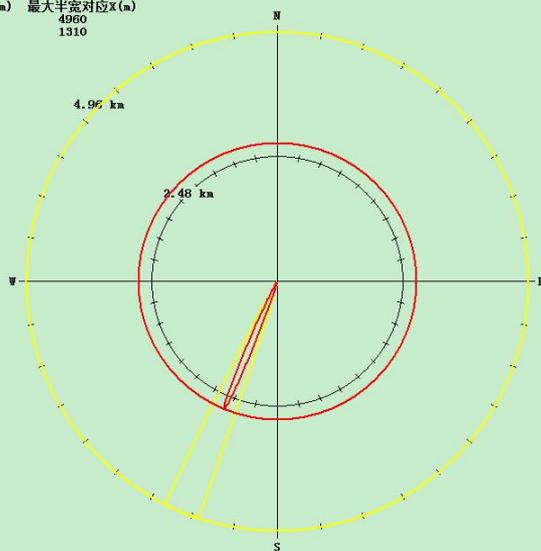
距离 (m)	浓度区域半宽 宽度 (m)	高峰 浓度 (mg/m ³)
2.0000E+01	1.0000E+01	5.0766E+03
1.1000E+02	1.8000E+01	4.6072E+03
1.6000E+02	2.6000E+01	3.6077E+03
2.1000E+02	3.2000E+01	2.8378E+03
2.6000E+02	4.0000E+01	2.2636E+03
3.1000E+02	4.6000E+01	1.8373E+03
3.6000E+02	5.0000E+01	1.5174E+03
4.1000E+02	5.6000E+01	1.2735E+03
4.6000E+02	6.2000E+01	1.0841E+03
5.1000E+02	6.8000E+01	9.3446E+02
5.6000E+02	7.2000E+01	8.1436E+02
6.1000E+02	7.8000E+01	7.1654E+02
6.6000E+02	8.2000E+01	6.3582E+02

二氧化硫, 亚硫酸酐: SULFUR DIOXIDE; 7446-09-5最大影响区域图

气象: 风向/风速/稳定度
ENE/1.5/稳定

各阈值的影响区域对应的位置

阈值 (mg/m ³)	X起点 (m)	X终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应X (m)
2.00E+00	20	4960	360	4960
7.90E+01	30	2740	64	1310



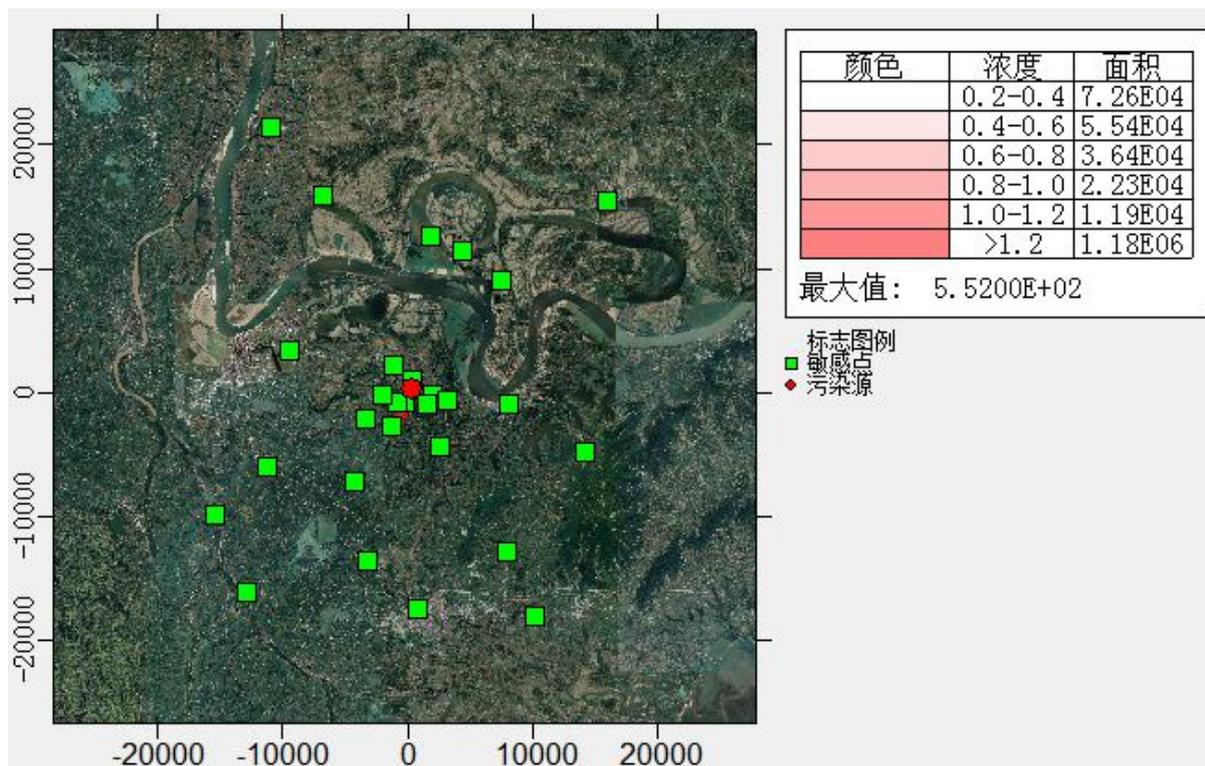


图 6-25 最不利气象条件下火灾次生 SO2 预测浓度等值线

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	东升镇	-1178	2127	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	毕家塘村	328	981	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	余家棚村	1971	-149	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	东升村	3152	-628	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	新港村	1561	-885	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	渡船沟	-253	-799	0	7.07E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	7.07E+00	7.07E+00	7.07E+00	7.07E+00
7	敏感点7	屯子山	-784	-816	0	4.99E-30 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.99E-30	4.99E-30	4.99E-30
8	敏感点8	大杨树村	-1231	-2749	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	土城垸村	-3380	-2097	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	童子岗村	-2053	-196	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	津南村	-4301	-7173	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	调关镇	8161	-983	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	新厂镇	-10929	21448	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	大垸镇	-6743	15948	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	人民大垸	15956	15427	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	焦山河社	2609	-4388	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	石首市	-9442	3350	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	小河口镇	7454	9014	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	桃花山镇	14256	-4813	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	高基庙镇	-11207	-5820	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	华容县	821	-17526	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	万庾镇	-3266	-13651	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	三封寺镇	10140	-18068	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	胜峰社区	8000	-12874	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	鲢鱼须镇	-12816	-16148	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	久合垸乡	-15422	-9905	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	天鹅洲白	1917	12661	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点28	石首麋鹿	4403	11366	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

图 6-26 最常见气象条件下火灾次生 SO2 敏感点浓度分布图 mg/m3

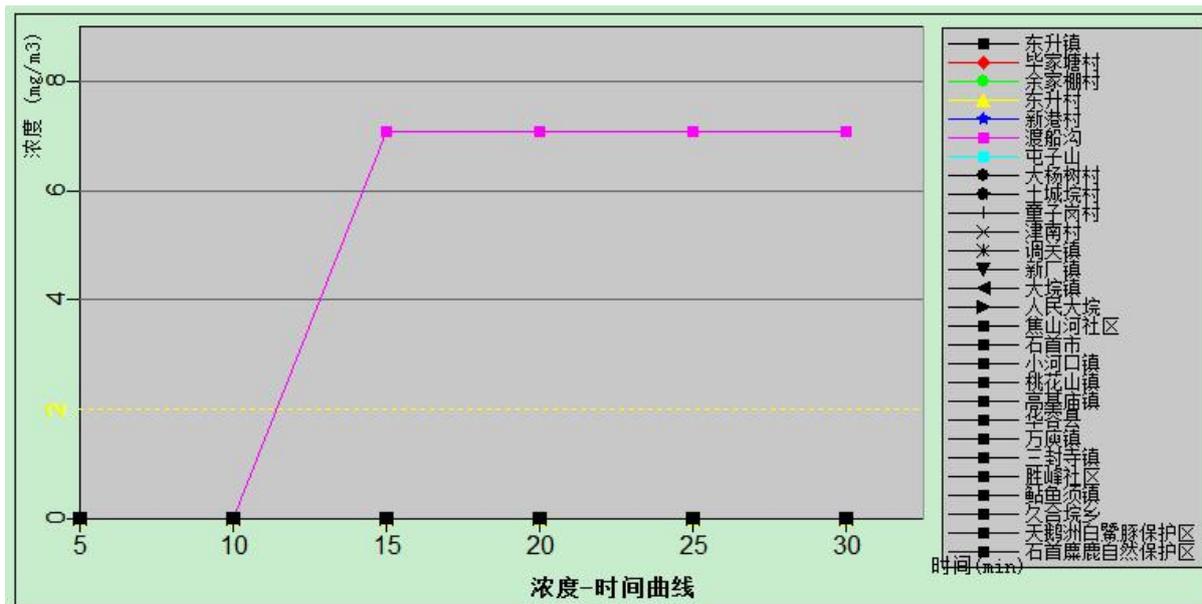


图 6-27 最不利气象条件下火灾次生 SO₂ 敏感点浓度—时间曲线图

(4) 风险后果分析

由预测结果可知，在设定的柴油储罐发生火灾次生 CO 和 SO₂ 进入大气环境，造成大气风险事故情形下，最常见气象条件下，CO 扩散全部时间内未超过给定阈值，SO₂ 扩散超过毒性终点浓度-1 距离为 890m，扩散超过毒性终点浓度-2 距离为 4960m；对应的不利气象条件为风速 1.5m/s，稳定度 F，CO 扩散全部时间内未超过给定阈值，SO₂ 扩散超过毒性终点浓度-1 距离为 2740m，扩散超过毒性终点浓度-2 距离为 4960m。无论在最不利气象还是最常见气象条件下，火灾次生 CO 的预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2；SO₂ 的预测浓度在，下风向关心点部分出现超出大气毒性终点浓度-1，为了保证地区的可持续发展，在生产过程中必须加强管理，避免事故的发生，一旦发生事故，立即开展应急措施，必要时根据事故预警级别，向石首市及荆州市政府汇报，组织居民进行疏散。

(5) 风险事故疏散范围

根据预测结果，在设定的品仓库发生火灾次生 CO 和 SO₂ 事故情景下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 内存在船渡沟居民等环境敏感目标，因此事故发生首先疏散范围内的居民及厂内工作人员，除应急处置人员外，其他人员应沿厂区道路有序疏散，在临时应急场所进行集合。

6.6.2 水环境风险事故分析

(1) 原料堆场初期雨水收集系统

根据《关于印发<制浆造纸行业现场环境监察指南(试行)>的通知》(环办[2010]146号), 拟建项目须对厂区初期雨水进行收集处理。项目采购木片/竹片/芦苇含水率约 40~50%, 当遇到降雨时, 雨水淋湿堆存的木片/竹片/芦苇, 部分雨水被木片/竹片/芦苇吸收, 由于木片/竹片/芦苇的吸水性能一般, 过饱和后的雨水不再被木片/竹片/芦苇吸收, 木片/竹片/芦苇在被水浸泡一段时间后会有一些污染物析出溶解在水中, 因此初期雨水具较高的污染物负荷, 需要收集并进行处理。

项目在堆场四周设置集水沟, 设置有雨水沟间板阀, 将降雨初期的雨水截流后通过埋地管道送入配套建设的初期雨水收集池, 收集后的初期雨水分批进入污水处理站处理达标后排放, 15 分钟后的雨水通过厂区雨水管网外排。降雨结束后, 堆场表面木材吸收的水份在日照和风吹的情况下大部分挥发进入大气, 只有少部分在长期堆存后渗滤出来, 经堆场地面流入淋滤水收集池。本项目木片原料周转较快, 一般堆存时间不超过 1 个月, 淋滤液的产生量较小, 除少量流入淋滤液收集池外, 部分随下一次降雨的初期雨水进入初期雨水收集池。如发生生产废水、事故废水、消防废水等混入集水沟, 可关闭闸阀避免事故废水通过雨水管网进入外环境, 混入雨水管网的废水暂存于管网内, 后导入事故池进行处理。

(2) 事故废水厂内控制分析

厂区排水系统分为污水系统(生活污水、生产污水)和雨水系统, 实行雨污分流、清浊分流制。项目产生的生产废水经污水处理站处理达标后排放, 对于事故生产废水, 以及发生事故泄漏的相应围堰内无法收集接纳的危险化学品等危险物质(其主要储存设施均设置了围堰并配备足够能力的收集泵, 危险物质一旦发生泄漏, 首先在围堰内收集), 可引入厂内应急事故池暂存。事故应急池应充分考虑事故情形下可能排入该事故池系统的收集系统范围内发生事故的物料量、发生事故的储罐或装置的消防水量、发生事故时可能进入该收集系统的降雨量、事故时必须进入该系统的废水量。且故障短时间内无法排除, 应停止生产, 待污水处理设施修理完毕且将事故池中的废水处理完毕后方可开机。

初期雨水经雨水沟闸板阀截留后进入初期雨水收集池暂存, 收集后的初期雨水分批

进入污水处理站处理达标后排放，15 分钟后的雨水通过厂区雨水管网外排，雨水管网排口设有闸阀，对于生产事故废水（如池体溢流）、消防废水等，可关闭闸阀避免事故废水通过雨水管网进入外环境，混入雨水管网的废水暂存于管网内，后导入事故池进行处理。

厂内可能发生泄漏的危险化学品主要包括氯酸钠、二氧化氯、硫酸、盐酸、甲醇等，均以溶液状态存储，一旦发生泄漏，各储罐将立即开启碱液或水喷淋装置，泄漏出的溶液暂存于储罐的围堰中，及时采取相关措施，将泄漏的化学品溶液回用或排入事故池，不会对厂外污水处理系统带来显著不利影响，对区域水环境可能带来的环境风险则更小。

此外，碱回收车间段应设置黑液储罐。一般情况下管道、法兰、阀门的破裂而泄漏的碱回收炉黑液量相对不大，在碱回收系统出现暂时故障情况下，可暂时将黑液收集在黑液储罐；黑液储罐区设有围堰，当黑液储罐也发生泄漏时，黑液可在围堰中暂存，并根据需要引入事故池暂存。待系统恢复运行后继续处理，如故障短期内不能排除，必须停止制浆系统，严禁黑液直接排入厂外污水处理站或直接排入水体中。

本项目作为现代化制浆造纸厂，设备先进，管理完善，生产线物料泄漏事故发生的可能性较小，且事故池和初期雨水收集池的设置，可较大程度上减轻项目事故排水对地表水环境可能带来的冲击影响，即使发生事故，也能将事故风险控制在车间或厂内，基本不会流入外界地表水体。

（3）项目废水事故排放环境影响分析

本项目废水经厂区处理后依托园区污水厂进行进一步处理达标后排至长江石首段，不属于直接排放进入自然水体，且厂区内设有应急事故水池和初期雨水池，为防范紧急情况下废水的非正常排放，根据项目特征和环境风险防控措施，项目产生的黑液、消防事故废水等废水泄漏排放入长江（石首段）的可能性较小。

6.6.3 地下水环境风险事故分析

根据地下水环境影响预测与评价章节，项目的非正常工况情景设置为污水处理站均化池池底破损和甲醇储罐破裂，防渗层失效，废水下渗至地下水环境中对地下水造成污染。根据地下水环境影响章节分析可知，非正常工况下，泄漏 100 天时，耗氧量超标距离为 2m，影响距离为 3m；1000 天时，预测超标距离为 8m；影响距离为 10m，3650

天时，预测超标距离为 16m；影响距离为 20m，7300 天时，预测超标距离为 24m；影响距离为 30m。泄漏 100 天时，氨氮预测超标距离为 1m；影响距离为 1m；1000 天时，预测超标距离为 4m；影响距离为 5m，3650 天时，预测超标距离为 9m；影响距离为 12m，7300 天时，预测超标距离为 14m；影响距离为 18m；同时周边居民不使用地下水作为饮用水，因此泄露事故发生时对周边居民的饮用水安全影响不大。

6.6.4 其它环境风险分析

6.6.4.1 危险物质泄漏分析

可能发生泄漏的危险化学品主要包括二氧化氯、氢氧化钠、氯酸钠、硫酸、过氧化氢等，以溶液状态存储，一旦发生泄漏，各储罐将立即开启碱液或水喷淋装置，泄漏出的溶液暂存于储罐的围堰中，及时采取相关措施，将泄漏的化学品溶液回用或排入事故池，不会对厂外污水处理系统带来显著不利影响，对区域水环境可能带来的环境风险则更小。

此外，碱回收车间、MVR 蒸发工段应设置黑液储罐。一般情况下管道、法兰、阀门的破裂而泄漏的碱回收炉黑液量相对不大，在碱回收系统、MVR 蒸发工段出现暂时故障情况下，可暂时将黑液收集在黑液储罐；黑液储罐区设有围堰，当黑液储罐也发生泄漏时，黑液可在围堰中暂存，并根据需要引入事故池暂存。待系统恢复运行后继续处理，如故障短期内不能排除，必须停止制浆系统，严禁黑液直接排入厂外污水处理站或直接排入水体中。

6.6.4.2 火灾和爆炸分析

项目可能引发火灾或爆炸的环节主要包括二氧化氯车间氢气、氯酸钠、二氧化氯，双氧水、轻质柴油等，原料堆场堆放的原料、成品库堆放的纸品等。

项目发生火灾或爆炸产生的主要污染物是二氧化碳、二氧化硫与颗粒物，短时间内会对大气环境造成影响，不会造成长久性的污染。加强管理，配备足够的消防设施，可将项目可能引发的火灾爆炸事故控制在厂区内，不会对区域环境带来不利影响。

6.6.4.3 污染物质事故排放分析

根据大气环境影响预测与评价章节预测结果，本项目废气处理系统发生非正常排放情况下，项目外排各废气污染物对评价区域的影响值有显著增加，PM₁₀、HCl、H₂S、

氨、六价铬等因子存在超标现象，且超标严重，对区域环境空气中污染物贡献值有明显增加，因此，生产过程中应杜绝各种废气的非正常工况及事故工况排放。

6.6.4.4 自然灾害影响分析及防治措施

(1) 地震是一种能产生巨大破坏作用的自然灾害，尤其对构筑物的破坏作用更为明显，它的作用范围大，威胁设备和人员安全。若污水处理站或储罐发生破损，污水将溢流附近地区及区域，造成严重的局部污染事故。

本项目厂址所在地的抗震设防烈度为 6 度。设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值 0.05g；场地类别：II 类，不存在液化土层。此外工程施工过程中，严格按照设计方案建设，并加强施工监理，保障建设质量，可有效避免地震对工程破坏造成不良影响的环境风险。

(2) 暴雨和洪水是另一种能产生严重破坏的自然灾害，若不能及时疏导，将对工程造成冲击。为了避免暴雨季节雨水对排水口的冲刷，降低污水回水风险，项目建设有雨污分流系统，可有效避免雨水对污水管道的冲击。

6.7 环境风险防范措施

6.7.1 环境风险管理措施

6.7.1.1 危险化学品储运及安全处置措施

项目涉及的危险化学品储运及安全处置措施见下表。

表 6-50 危险化学品的储运要求以及安全处置措施一览表

名称	存储要求	运输要求	安全处理措施
硫酸	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
氢氧化钠	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
二氧化氯	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	本项目不涉及二氧化氯的运输	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
氯酸钠	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、还原剂、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

		严禁混入有机物、易燃物等杂质。	
盐酸	存储区内采用抗蚀性建材；密封阴凉通风处保存；于适当处张贴警示标志，限制人员接近储存区；定期检查贮桶有无缺陷如破损或溢漏等。	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，雨天不宜运输。	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区；应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏：用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
氢氧化钠	注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放；避免与铝、锌和锡等金属接触反应。	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	用清洁铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，也可用大量水冲洗，冲洗水稀释后排入污水处理站。 皮肤接触：立即用大量水冲洗，再涂上 3%-5% 的硼酸溶液。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟；如仍有不适立即就医。 吸入：迅速撤离现场至空气新鲜处，必要时进行人工呼吸，就医。 食入：尽快使用蛋白质含量较高的食品清洗干净口中毒物，如牛奶、酸奶等奶质物品，患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
次氯酸钠	本项目不涉及次氯酸钠的储存和运输。	本项目不涉及次氯酸钠的储存和运输。	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
过氧化氢	防止阳光直射，应有足够的水源和消防水龙带及喷雾装置；场所不得有燃料、氧化剂、有机物等，必须保持整齐清洁；储存场地禁止吸烟，禁止使用无防护的灯及可能发生火花设备；储罐四周应建设有围堰和应急坑，当发生泄漏时能有效收集，避免泄漏流入雨水沟或排水沟。	运输 20-60%过氧化氢应储存于聚乙烯桶或纯铝桶中，容器盖应有排气孔；60%以上的过氧化氢用纯铝(99.6%以上)、聚四氟乙烯、聚三氯乙烯制成容器，严禁铁、铁锈或尘土等杂质进入；运输车辆上应装备车载电话和卫星定位系统，掌握运输车辆在运输过程中的情况，便于发现问题、解决问题，在第一时间通知地方和厂区消防有关部门进行救援。	迅速撤离泄漏污染人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，也可用大量水冲洗，冲洗水稀释后排入污水处理站。 大量泄漏：围堰或应急坑收容，喷雾状水冷却和稀释蒸汽，用泵转移至槽车或专用收集器内。 发生着火：用水扑救，并用水冷却其它容器。若发生高浓度过氧化氢贮罐排气孔中冒出蒸汽，所有人员应迅速散至安全地方。
一氧化碳	本项目不涉及一氧化碳的储存和运输。	本项目不涉及一氧化碳的储存和运输。	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，如出现呼吸困难症状应立即就医。 泄漏应急处置：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。立即切断泄漏

			点，应急处置人员应佩戴安全防护设施。喷雾状水稀释、溶解。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
轻质柴油	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防一般工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道，排洪沟等限制性空间。

6.7.1.2 生产装置区风险防范措施

- (1) 制定岗位操作规范，操作规程上墙。
- (2) 物料进出口阀、燃料系统阀、防爆门设计规范，针对阀门、法兰、管线接口处等易发生跑冒滴漏部位应定期检查、维护，保证灵活好用。
- (3) 防止易燃易爆物质泄漏，配置消防器材。
- (4) 保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集。
- (5) 重要部位要用防火材料保护，防烧毁。
- (6) 在生产工艺中的带压设备如塔、容器等处设置安全阀及放空系统，具有安全联锁装置，以保证人身安全和设备完好。
- (7) 精心操作，平稳操作，加强设备检查，在年检时对塔、罐等大型设备要作探伤检查，出现疑点，一定要检修好才能运行。

6.7.1.3 槽罐装置风险防范措施

- (1) 根据化学品储罐区的特点，氢氧化钠、硫酸、磷酸等强腐蚀性介质的作业场所的地面、墙壁、设备基础均根据要求做防腐处理，地面做防渗漏处理。
- (2) 二氧化氯车间设立防爆检测和报警系统。
- (3) 储罐设备良好接地，设永久性接地装置。
- (4) 装罐输送中防静电限制流速，禁止高速输送，禁止在静电时间进行检查作业。
- (5) 项目各储槽的液位通过液位计与 DCS 系统相连。
- (6) 防止机械（撞击、摩擦）着火源。
- (7) 控制高温物体着火源，电气着火源及化学着火源。
- (8) 每年对管道、阀门以及设备等进行一次大修，保证设备的安全运行，对于生产中发现的问题及时进行维修，对于安全隐患及时进行整改。设备要经常进行保养，如果发现异常情况，应立即报告进行维修，保证相关设备的正常运行。

6.7.1.4 安全管理措施

(1) 安全检修

在存有易燃、易爆物质的场所动火或装置检修前，必须严格执行安全防火和有害气体检测的规程，经安全部门同意并发给动火证后才能操作。停车检修设备、管道必须按照操作规程操作，首先将工作介质排净，再用氮气或蒸汽进行吹扫、置换至合格，方可

进行检修。必须做到“隔离、置换、分析、办证、确认”十字方针。安全部门应彻底检查待修设备，切实考虑检修人员的安全，慎重签发每一个动火证。

(2) 安全标志、安全色、警示标志及风向标本项目生产场所与作业地点的紧急疏散通道、紧急疏散口设置醒目的标志和指示箭头，满足人员紧急疏散的需要。在容易发生事故危及生命安全的场所和设备的各个作业地点设置安全警示标识。如塔区设置易燃易爆等警示牌，在存在高处坠落地点设置警示标志，在汽车可能行驶的路线上设置减速限速标识。

6.7.1.5 其他管理措施

①对职工要加强环保、安全生产教育，生产中积极采取防范措施，厂区内特别是易燃、可燃物品储存和使用场所严禁吸烟、禁火，在醒目处要设有禁烟、禁火的标志。

②制定严格的工艺操作规程，加强安全监督和管理，对设备的运行进行实时监控，严格执行生产管理的规章制度和操作规程，防止工人误操作。

③加强对各类操作人员、特种作业人员的安全技能教育、培训和考核，并经考核合格后持证上岗。

④要合理安排生产和检修计划，降低设备故障的出现机率，对生产系统容易出现故障的设备要有一定数量的库存设备和备品备件。

⑤加强对生产装置、设备的检修、维护和保养。按规定对特种设备、仪表、安全阀、压力容器定期进行检定、检验，并建立档案。

⑥设立设备管理信息系统，注重设备状态监测和故障诊断，使设备管理从事后维修和计划维修向预测预报过渡降低设备突发故障率，避免重大事故发生。

⑦厂内应设置专用仓库，存放灭火沙土、防护服和灭火器等安全器材，应急救援组织的人员应接受专门培训，在发生火灾、爆炸等突发事件时能够及时利用这些安全设备与工具进行应急工作。

6.7.2 事故大气环境风险防范措施

(1) 物料泄漏应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

①根据事故级别启动应急预案；

②根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群。

③易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。

④喷雾状水稀释，构筑临时围堤收容产生的大量废水。

⑤小量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，稀释水排入废水系统。大量液体泄漏：构筑临时围堤收容。用泡沫覆盖，降低挥发蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或外委资质单位处置。

(2) 火灾、爆炸事故防范措施

为了避免或减少火灾发生，在原料堆场、化学品库、成品库等四周每隔一定距离设置消防栓；消防用水储存于生产、消防高位水池中，并设有消防用水不被它用的技术设施，以保证用水安全。消防废水不能直接排放，须经监测处理达标后方可外排。

对于消防要求高的车间，要设置自动喷水灭火系统，并配置报警、烟感、水流指示器等装置；同时在各车间内设置室内消火栓及灭火器，并在室内消火栓上设置报警阀。

储槽、储罐等各类存储危险化学品应与周围的厂房以及其他的存储装置保持一定的防火间距。

当装置或储罐发生火灾或爆炸时：①根据事故级别启动应急预案；②根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或贮罐物料，防止发生连锁效应；③救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；④据事故级别疏散周边人员。

(3) 碱炉、石灰窑、锅炉风险防范措施

为了有效地预防碱炉爆炸事故的发生，必须从碱炉、石灰窑、锅炉的选购、安装、使用、维修、保养等环节着手，切实贯彻执行国家有关法律、法规和标准。

①选购必须严格要求

对碱回收、固废炉等车间全套设备的选择均应严格要求。选择的碱炉要特别在炉膛中部设计相对薄弱结构，当炉膛发生意外爆炸时，巨大冲击力通过薄弱结构定向的尽快释放，使损失降低到最低程度。

②安装必须符合要求

安装单位必须取得相应的资质。碱炉、石灰窑、锅炉安装前，应对各个部件的质量进行逐个检查，发现质量不合格，有权拒绝安装。确保所有的对接焊缝均满足质量要求。

③加强使用中的安全管理和维修

为了预防碱炉、固废炉事故，必须加强安全管理工作。做好碱炉、固废炉的运行管理、维修保养、定期检查等工作。应有专人负责设备的技术管理，要建立以岗位责任制为主的各项规章制度，应制订防爆、防火、防毒细则，还应建立巡回监视检查和对自动仪表定期进行校验检修的制度。司炉工人应经考核取得《特种设备作业人员证书》方准操作。碱炉、固废炉运行值班人员应不间断地观察燃料及废液供给、燃烧等情况，如发现异常危险征兆，要立即上报，采取措施、防止爆炸。

④建立健全消防及火灾报警系统

要有完善的安全消防措施，配备完善的消防系统，设有固定泡沫灭火系统及冷却水喷淋系统。各重点部位设备应设置自动控制系统控制和设置完善的报警连锁系统，制定严格的作业制度。

(4) 烟气事故排放

做好废气处理设施的日常维护工作，对于电器元件的损坏、故障问题及时进行修理。设置备用电路，以保证在电路故障时除尘、脱硝系统正常运行。按要求设置 2 台 600t/d 碱回收炉、一台 65t/h 固废焚烧锅炉等废气的在线监测装置，随时监控污染物的排放情况，发现风险排污及时采取处理措施。

(5) 臭气处理系统故障

臭气收集系统包括高浓度不凝气（CNCG）系统、低浓度不凝气（DNCG）系统和汽提气（SOG）系统三套处理装置，分别将蒸煮、洗浆及碱回收蒸发过程中产生的不凝气全部收集起来，直接送到碱回收炉进行燃烧处理。如处理系统突然停电或臭气输送管路出现破裂导致臭气未经处理直接外泄，会影响到周边区域。

防范措施包括臭气处理系统采用双路供电，输送管路采用优质耐腐管材、阀门、接头并及时维护。此外碱回收炉为备用燃烧点，热电联产项目突发故障时将切换至备用燃烧点处理。

(6) 可挥发危险物质风险防范措施

项目涉及的泄漏后可挥发至大气环境中的危险物质包括甲醇、二氧化氯、氯酸钠、

盐酸、氨、硫酸等。

①对于二氧化氯、氯酸钠、甲醇、硫酸酸等化学品，均以溶液状态存在于各储罐中，储罐均设有围堰，配备喷淋装置，一旦储罐发生泄漏事故，溶液收集在相应围堰内，立即启动喷淋装置，最大限度地控制相应大气污染物扩散至周边大气环境中。

②化学品生产线设置有害气体监测装置，有害气体一旦超标，系统即会发出警报，并自动切断化学反应源，从源头上减少风险值。

③此外，项目配备应急处理设施和人员防护设施，用于事故泄漏后的应急处理。

(7) 二氧化氯制备车间风险防范措施

二氧化氯制备车间及厂界四周设置二氧化氯在线监测报警装置。根据二氧化氯制备车间的特点，氯酸钠、二氧化氯溶液等强腐蚀性介质的作业场所的地面、墙壁、设备基础均应根据要求做防腐处理，地面还应作防渗漏处理。二氧化氯有毒作业场所应设置防毒器材专用柜，配备足量应急救援器材，并设专人管理，应急救援器材要确保在任何情况下都处于备用状态。

每年对管道、阀门以及设备等进行一次大修，保证设备的安全运行，对于生产中发现的问题及时进行维修，对于安全隐患及时进行整改。设备要经常进行保养，如果发现异常情况，应立即报告进行维修，保证相关设备的正常运行。

对于输送管道以及二氧化氯的储存容器加强维护，杜绝生产过程中跑冒滴漏现象的发生。

(8) 其他

①厂区运营时，要求员工严格按照工艺和控制规则操作。

②加强废气处理设施的维修保养，确保处理设施稳定达标排放。

③设立专人岗位，定期对废气处理设施的设备运行状况进行检修、维护和保养，并建立相关维护档案。

④定期监控在线监测系统，并与厂内调度建立联动机制。一旦发生处理设施处理失效事故排放，应立即停止生产并进行检查，待处理设施维修完毕，确定能正常运行后方可恢复生产。

6.7.3 事故废水环境风险防范措施

6.7.3.1 环境管理措施

企业污水处理系统设计参照国内其他相关企业设计，处理效率较好，能够满足生产回用的需求，同时为减少因设备故障而造成的事故运行状态，应当严格管理，做好人的工作是预防事故发生的重要环节。主要包括：加强对职工的思想教育，以提高工作人员的责任性和工作主动性；操作人员要进行岗位系统培训，熟悉工作程序、规程、加强岗位责任制；对事故易发生部位，除本岗工人及时检查外，应设安全巡检员。

6.7.3.2 污水处理站运行防范措施

根据本项目生产及风险特点分析，对地表水环境的影响主要是车间生产废水事故状态下未经处理或未处理达标直接排入周边自然地表水体，引起地表水体环境污染，因此针对该事故制定相应措施：

①加强对各池体泄漏事故的防护，对气浮机等进行定期检测。一旦发生重大泄漏事故，要尽快使用已有的消防设施扑救，疏散周围非急救人员，远离事故区。

②排水管道设置切换阀，以便事故排水及时排至事故储池。

③发生较大泄漏事故时，应有专门人员负责通知界区外人员撤离。

④实施现场巡回检查制度，定期检修设备，发现问题及时更换零件，排出事故隐患，防止跑、冒、滴、漏。

⑤组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备防护救援器材，指定专人管理。

⑥根据原料及产品进行分类贮存。贮存的建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。

⑦厂区生产车间内设事故储池，主要用来容纳事故状态下消防水、泄漏的废水以及雨水，同时在雨排水干线上设切换阀门，在生产系统发生较大事故的情况下，切断事故排水与外部通道，如果发生事故，及时停产，将事故排水导入事故池，根据污染实际情况，采取临时措施处置进行处理，禁止高浓度废水外排。防止事故污水直接排入长江。

⑧生产车间全部做防渗、围堰处理，排水出口加阀门井和水封井，正常情况下阀门关闭，无污染废水切换到雨排水系统，事故状态下污染排水切换到事故池系统。

6.7.3.3 建立“三级”防控体系

(1) 围堰

工程为防止贮罐区发生泄漏时物料流出界区进入外环境，罐区建防火堤。本项目罐

区防火堤（围堰）高度不低于 1m。每座罐区的防火堤均能够容纳相应罐区最大储罐事故完全泄漏的物料量，确保罐区发生泄漏时物料不会流出储罐区。

日常生产中应做好储罐及管道阀门的管理与定期维护。若发生泄漏事件，应将泄漏的液体控制在围堰内，然后用潜水泵将其打入其它储存设施中，对剩余液采取相应办法控制其对环境造成的污染。

（2）事故水池设置要求

在发生风险事故的情况下，事故废水主要指初期雨水和消防废水。由于设备的跑冒滴漏等原因，生产区及储罐区地面上不可避免的含有物料，遇雨时会随雨水通过雨水管线外排至园区雨水管网，对后续处理水质造成一定的影响；另一方面，在设计中消防废水是通过雨水管线进行收集，在发生爆炸火灾事故的时候，生产装置及储罐区的物料极有可能进入消防水中，并随消防水进入雨水收集池。

事故废水量参考中国石化建标[2006]43 号《关于印发〈水体污染防控紧急措施设计导则〉的通知》中计算公式确定。事故储存设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$$

式中： V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量（储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量。

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

项目涉及危险物质生产、使用的设施集中于化学浆车间、化机浆车间、二氧化氯制备车间、碱回收车间、固废焚烧锅炉、污水处理站等，因此，本评价主要考虑污水处理系统发生故障和化学浆车间、化机浆车间、二氧化氯制备车间及配套区域、碱回收车间等事故状态事故废水收集废水收集情况。

参数取值：

① $V_1=1500\text{m}^3$ （本项目生产过程单个最大储存槽为半浓黑液槽，物料储存量为 1500m^3 ）

V_2 消防水量：拟建项目工业建筑多属于甲、丙类工业厂房和仓库，最大工业建筑

为甲类车间，建筑体积 14688m^3 ，根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），体积在 $5000\text{m}^3\sim 20000\text{m}^3$ 的甲类仓库，室外消火栓设计流量按 25L/s （依据表 3.3.2 建筑物室外消火栓设计流量）。根据《中国石油天然气集团公司企业标准——事故状态下水体污染的预防和控制技术要求》5.4.2.1 章节，中间事故缓冲设施容积设计消防历时按 $6\sim 8\text{h}$ 计算，本评价按 8h ，计算得 $V_2=25*6*3600/1000=540\text{m}^3$ 。

$V_3=0$ （对于发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量本，取保守值 0m^3 ）

$V_4=60393.1565\times 6/24=15098.25\text{m}^3$ （一期+二期），本项目设置非停产事故持续时间阈值为 4 小时，停产指令下达到全面停产响应时间阈值为 2 小时。当污水处理站设备故障或生化系统短时失效，污水处理站出水出现超标情况时，首先停止全厂总出水水泵的运行，同时污水处理设施停止进水，将事故状态下生产废水引入事故池；通过事故排查，查明事故原因，在 4 小时内抢修、排险，直至恢复污水处理设施正常运行；当 4 小时无法恢复正常运行时，下达全厂停产指令，2 小时内做到全面停产。

$V_5=3750\text{m}^3$ （发生事故时，全厂区生产区化学浆车间、化机浆车间、二氧化氯制备车间、碱回收车间、污水处理设施、固废焚烧炉等区域雨水总排口关闭，雨水都将进入该收集系统，汇水面积以涉及危化品使用区域污染汇水面积 25万 m^2 计，收集 15mm 初期雨水计，则发生事故时需收集雨水量为 3750m^3 。）

综上事故应急池所需总有效容积为 $V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)+V_4+V_5=(1500+540-0)+15098.25+3750=20888.25\text{m}^3$ 。

根据建设单位提供资料，建设单位拟在污水处理站的南侧设置 1 座事故池，占地面积均为 12972m^2 ，容积为 25944m^3 ，项目设置的事故池容积满足收集本期初期雨水及事故状态下收集的事故废水的需求量。

同时建设单位对化学原料储罐设置了不低于 0.5m 高的围堰，在防止平时跑冒滴漏的同时也可以再事故状态下围堰泄露的化学原料。

综上所述，本项目产生的事故废水均可得到有效收集，不会进入附近的地表水体，对周围水环境影响不大。

建议建设单位结合厂区布局、雨水管网流向，设置独立的自流式事故应急池，日常保持空置状态，并配套建设相应的闸门和切换系统，与雨水管网及污水站间实现相互连通。

(3) 初期雨水池设置要求

厂区设置生产车间、仓库、化学储罐区，该区域初期雨水中含少量污染物。汇水面积以涉及危化品使用区域污染汇水面积 25 万 m^2 计，收集 15mm 初期雨水计，则发生事故时需收集雨水量为 $3750m^3/次$ ，初期雨水进入厂区废水处理设施处理。

建设单位拟在污水处理站的南侧设置 1 座初期雨水池，占地面积为 $12972m^2$ ，容积为 $25944m^3$ ，能够满足本项目需要。

(4) 环境风险事故水污染三级防控体系

项目涉及的危险物质生产、使用的设施集中分布在中部地块，该区域基本是独立的地块，所以设有独立的三级防控系统，三级防控体系如下：

①一级风险防范措施——地沟及围堰

必须建设装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施（如备用罐、储液池、导流设施、清污水切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；设置车间事故废水、废液的收集系统。项目各车间内建有地沟，储罐设置围堰，地沟及围堰内设泵、管线与厂区事故应急池相连，实现物料回收或将废水导排至事故应急池。若车间发生泄漏事故，泄漏物料进入地沟，待事故妥善处理后将可回收部分进行回收利用，不可回收部分分批送至污水处理站进行处理后达标排放；若化学品储罐发生泄漏，首先将泄漏物料收集在围堰内，待事故妥善处理后将可回收部分进行回收利用，不可回收部分分批送至污水处理站进行处理后达标排放。当多个储罐装置同时发生泄漏事故，必要时可向园区应急处理指挥部门请求援助，根据突发环境事件对应的应急等级启动应急程序。

②二级风险防范措施——事故应急池

第二级防控为厂区内事故应急池。发生事故时，化学浆车间、高得率纸浆车间、二氯化氯制备车间、碱回收车间区域雨水总排口关闭，雨水都将进入该收集系统，并配备相应的切换装置及水泵，事故状态下，及时泵至厂区事故应急池内。根据核算，项目事故应急池的总容积不应少于 $20348.25m^3$ 。企业拟建设单位拟在污水处理站的南侧设置 1 座事故池和 1 座初期雨水池，占地面积均为 $12972m^2$ ，容积为 $25944m^3$ ，项目设置的事故池容积满足收集本期新增初期雨水及事故状态下收集的事故废水的需求量。

③ 三级风险防范措施——雨水废水排口闸阀

一般情况下，事故发生后，一级、二级风险防范措施即能够将事故控制在厂内，不

会对地表水环境造成不良影响,但由于自然灾害等强烈不可抗力造成的危害则更加难以控制。

项目在厂区雨水和废水排口设置闸阀,一旦由于自然灾害等强烈不可抗力造成物料或污水泄漏,停产后一级、二级风险防范措施未能全部储存物料或污水,或由于自然灾害等不可抗力因素造成围堰、事故池破裂,立即关闭闸阀,避免事故废水由雨水排口进入外环境,最大限度避免事故废水进入地表水体。

事故情形下,事故生产废水可直接进入事故池进行暂存,若发生储罐/储槽泄漏事故,泄漏物料首先由围堰进行收集,后导入事故池等待处理;初期雨水经雨水沟闸板阀截留后进入事故池暂存,后分批进入污水处理站处理,雨水管网排口设有闸阀,一旦生产事故废水(如池体溢流)、消防废水等混入雨水管网,可关闭闸阀避免事故废水通过雨水管网进入外环境,混入雨水管网的废水暂存于管网内,后导入事故池进行处理。

项目厂区三级风险防范措施示意图见下图。

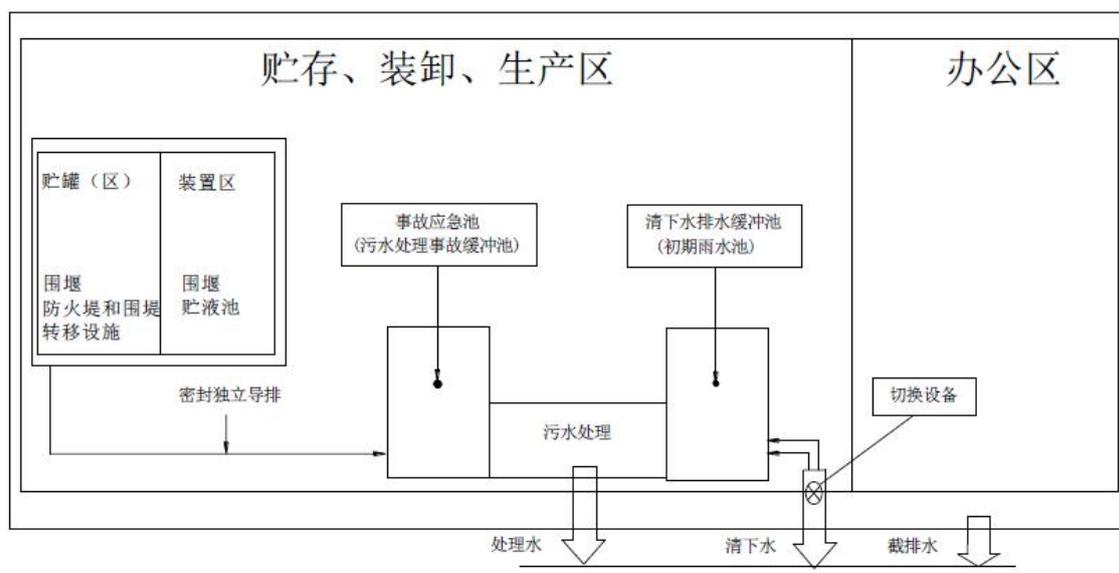


图 7-1 项目水环境风险防控污水三级防控示意图

6.7.4 应急事故池管理要求

6.7.4.1 收纳途径与暂存处置方式

公司应急事故池和初期雨水池应位于其收集范围的最低处,事故废水导流沟应采用专用的明渠。在正常工况下,初期雨水池阀门开放,初期雨水经雨水管网进入初期雨水池;15min 以后,阀门关闭,清洁的雨水经排水沟排入市政雨水管网。发生事故时,事

故废水及事故时的雨水经导流沟流入应急事故池，事故结束后，事故废水及雨水应由专用水泵和管道逐次、均匀地泵入公司废水处理站，经处理达标后排入污水处理厂。

事故池及其连通管网应同步建设，并按照重点防渗区的要求进行防渗处理，同时做好防腐、防漏措施。在日常生产中应保持事故池留有足够的容量，导流沟应保持畅通，事故水专用抽排水泵及水管应运转良好，满足事故废水及废水处理站出水的收集要求。在一旦发生污水处理事故和原辅料发生事故泄漏时，应立即停止生产，切断泄漏源，通过管网将原料或者事故废水排入事故池，把事故影响范围尽量缩小。

6.7.4.2 事故应急池管理要求

本项目事故应急池设置和使用要求如下：

- (1) 应设置迅速切断事故废水直接外排并使其进入储存设施的措施；
- (2) 事故处置过程中未受污染的排水不宜进入储存设施；
- (3) 事故池可能收集挥发性有害物质时应采取安全措施；
- (4) 事故池非事故状态下需占用时，占用容积不得超过 1/3，并应设有在事故时可以紧急排空的技术措施；
- (5) 自流进水的事故池内最高液位不应高于该收集系统范围内的最低地面标高，并留有适当的保护高度；
- (6) 当自流进入的事故池容积不能满足事故排水储存容量要求，须加压外排到其它储存设施时，用电设备的电源应满足现行国家标准《供配电系统设计规范》所规定的一级负荷供电要求。

全厂应建立有效的厂区内、外环保应急隔离系统，厂区内雨、污水做到完全分流，并设置单一的雨、污水排放口，在污水排放口和雨水排放口末端设置应急闸门或阀门，闸门附近备好排水泵或临时污水输送设备，且落实专人管理，将废水反抽至公司污水处理站，禁止污染物外排环境。在日常生产中应保持事故池留有足够的容量和应急事故池、初期雨水收集池导流沟的畅通，满足事故废水及初期雨水收集的要求。

为了防止对地下水造成污染，全厂实施地坪防渗措施，同时在设计上要求实现场内污水管线地上化、地下管线可视化，并设置地下水监测点，防止地下水污染。

通过设置可靠的消防水收集系统和事故池，确保事故状态下有毒有害物质不通过排水系统进入地表水体，可有效防止因突发事故而引起的地表水体污染，将建设项目风险

水平降低到可接受水平。

6.7.4.3 措施有效性分析

项目废水事故源主要为储罐/储槽泄漏废水、消防废水以及污水处理站事故排放废水，项目采取废水三级防范措施，第一级为围堰/防火堤、地沟，厂区各罐组均设有围堰、防火堤及导流设施、清污水切设施等配套设施，围堰有效容积可满足事故下储罐泄漏最太量的要求。当事故发生时，作为生产过程中环境安全的第一层防控网，围堰可有效将泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

二级防范措施为事故应急池。根据前文事故池容积计算，根据建设单位提供资料，建设单位拟在污水处理站的南侧设置 1 座事故池和 1 座初期雨水池，占地面积均为 12972m²，容积为 25944m³，项目设置的事故池容积满足收集本期初期雨水及事故状态下收集的事故废水的的需求量。

根据前文计算，厂区一次火灾消防水量约为 540m³，事故池容积可满足项目紧急情况排水的要求。且当事故池容纳废水量已达到有效容积的 2/3 时，污水处理站还未恢复正常运行处理废水，则企业立即停止生产，因此不会发生事故池溢流事故。

废水末端防控措施为废水排放口间阀、雨水总排口闸阀，闸阀由中控系统控制，当事故发生、废水出现异常时，可立即关闭阀避免事故水进入外环境。

同时，污水处理站排口设有在线监控系统，实时关注废水水质情况，如出现异常波动，可及时进行排查；废水处理池设有回流装置，当处理不达标时可打开回流系统重新处理；污水处理站与事故池连接，必要时废水可进入事故池暂存，故障排除后重新打回污水处理站达标排放。

综上，废水风险防范措施具有针对性，且考虑情景较完备，采取措施具有可行性。

6.7.5 事故地下水风险防范措施

(1) 污染源头控制措施

本项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放。主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物上采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏；尽量“可视化”，做到污染物“早发现、早处理”。

厂区运营期间，应对污水管道严把质量关，采用良好的抗腐蚀管道，对管道排水采

用监控措施，一旦污水处理站入口处监控发现异常情况，发生污水管道泄漏，应立即对管道进行检修，若短时间内泄漏源可修缮完毕，则应在最快时间内修复，若泄漏源大，应适时考虑停产，防止泄漏污水进一步污染地下水，待管道修复后恢复生产。

为监控厂区地下水环境质量及项目对地下水环境的影响，须对地下水进行定期监测，地下水监测计划和监测点位详见环境管理与监测计划章节。

(2) 分区防渗措施

全厂地面、路面均需进行水泥硬化处理，生产区及储罐区还需采取专门的防腐防渗措施，防止废水或废液下渗污染地下水环境。项目采取的人工防渗措施主要包括厂区内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。通过在各化学品储罐区、柴油储罐区、碱回收车间等污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理系统处理。对事故池、各储罐/储槽围堰的内壁及底部利用平滑耐磨、抗冲击性较好的材料采取防渗、防腐蚀措施；污水的收集、储存和输送设施均采取防渗、防腐措施，并配备检修人员防毒设施。项目运营期间，要定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换。此外，各功能区地面应做硬化处理，以避免废弃物在雨水的淋滤下进入地下水中。

项目地下水环境风险防范措施详见地下水污染防治措施章节。

6.7.6 危险化学品事故防范措施

项目危险物质风险主要发生在储存、运输、使用危险化学品过程中，为减少和避免事故发生造成环境污染和人员伤亡，建设单位对可能出现跑冒滴漏的泵、阀门等处，设自动切换系统，酸、碱、化学品贮存区等做建筑防腐。危险化学品在生产和储存过程中的要求以及安全处置方案见上文。

另外，针对本项目，还提出以下防范措施：

①储存场所要符合消防安全条件。各类化学品仓库、储罐、堆场等建筑物的选址，建筑物的结构构造、电器设备、防爆泄压、灭火设施等都要满足消防安全要求；化学品储罐的放置符合安全要求，储存于干燥清洁的仓间内；注意防潮和雨淋，分开存放，分装和搬运作业要注意个人防护。

②各项危险化学品必须有专人管理，并作好使用记录，责任到人。仓库工作人员应进行专门培训，经考核合格后持证上岗。保管人员要做到一日三查，即上班后、当班中、

下班前检查:查码垛是否牢固,查包装是否渗漏,查电源是否安全。发现问题及时处理,消除隐患。

③适时对输送管道、阀门及设备等进行检修,保证设备的安全运行,对于生产中发现的问题及时进行维修,对于安全隐患及时进行整改。设备要经常进行保养,如果发现异常情况,应立即报告进行维修,保证相关设备的正常运行。

④建立工业卫生、环境监测及管理系统。对工厂的正常运行进行管理。当事故发生时进行应急防毒监测、防毒指导和人员中毒救护。

⑤运输危险化学品的单位必须要有危险化学品运输资质;用于危险化学品运输工具的槽罐以及其他容器,由专业生产企业定点生产,并经检测、检验合格,方可使用;运输化学品的驾驶员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施;运输危险化学品,必须配备必要的应急处理器材和防护用品。

⑥加强危险物质运输管理,采用专用合格车辆进行运输,并配备押运人员,驾驶员及押运人员需持证上岗,严禁疲劳驾驶;运送车辆不得超装、超载,不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域,确需进入禁止通行区域的,应当事先向当地公安部门报告,并按公安部门指定的行车时间和路线进行运输,并做到文明行车;在运输车辆明显位置贴示“危险”警示标记;不断加强对运输人员及押运人员的技能培训。

⑦加强装卸作业管理。装卸作业场所应设置在人群活动较少的偏僻处,装卸作业人员必须具备合格的专业技能,装卸作业机械设备的性能必须符合要求,不得野蛮装卸作业,在装卸作业场所的明显位置贴示“危险”警示标记,不断加强对装卸作业人员的技能培训。

6.7.7 火灾爆炸事故防范措施

6.7.7.1 生产车间防范措施

为了避免或减少火灾发生,在原料堆场、各生产车间四周每隔一定距离设置消防栓;消防用水储存于净化站清水池中,生产备用泵兼消防泵。若发生火灾事故,应立即启用应急预案,进行灭火处理,消防废水不能直接排放,须排入事故池暂存,经监测处理达标后方可外排,若监测超标,应分批进入污水处理站处理达标后排放。

对于成品仓库和其它消防要求高的车间,应根据《建筑设计防火规范》

(GB50016-2006)要求,设置自动喷水灭火系统,并配置报警、烟感、水流指示器等装置。

同时加强天然气及沼气管道的管理和维护,避免天然气及沼气泄漏事故发生。

6.7.7.2 原料堆场火灾防范措施

本项目化学浆及化机浆产品的原料主要以木片等为主,白面牛卡纸、白卡纸的原料及产品主要为废纸及纸品,原料堆场主要考虑木片堆场,木片堆存量较大;废纸品仓库及纸品仓库堆存量也较大,一旦发生火灾,会影响到周边设施正常生产,会引发中毒事故,甚至引发更大火灾爆炸事故,事故火星等飘落到周边企业,可能会引发周边企业火灾爆炸事故。为避免火灾事故发生,堆场及仓库拟提出如下措施:

(1) 堆场四周设立“严禁吸烟”、“禁止乱扔杂物入内”等告示牌,四周要经常保持清洁,设立场用垃圾箱,由管理人员负责定期清倒。

(2) 设立堆场岗哨,设专职保卫人员看管堆场。木片堆场保卫员要按本规定对进入堆场的机械及人员进行严格的检查,严禁任何人携带火种进入堆场,发现有违反规定的机械及人员,坚决不予进入。

(3) 现场所有人员发现异物及超标木片(木皮、腐片及大于 20mm 的木片)要及时捡除。

(4) 切实加强对有关作业人员的安全质量教育、防止各类机械零件、工属具、生活用品(如鞋、手套、快餐盒)等异物混入木片中。

(5) 木片堆场内不准存放其它物品,严禁将石油系列制品(如塑料、薄膜、尼龙绳等物品)带入堆场。

(6) 特殊情况下,非“原料运输专用车”须进入木片堆场时必须请示总经理或生产副总经理,经同意后方可进入。

(7) 所有进入木片堆场的机械、必须进行全面检查,对不清洁的车辆应及时冲洗,防止车厢(斗)、驾驶室、车架、轮胎夹带煤块(粉)、硫磺及其它异物,并经安保人员严格检验,合格后方可进入。

(8) 堆场内的灭火器配备要齐全、有效,派专人管理,定期检查和维修,未经允许严禁挪作它用,使用过后的灭火器要及时报告,及对更换。进入堆场作业的机械必须每台随机配备一个灭火器。

(9) 进行木片装卸作业的机械,在每班次开工前,司机要清理机上积尘,避免因

电器短路起火。

(10) 严禁任何人损坏或偷盗堆场四周的消防水阀，消防水带，严禁随意使用消防用水。安环人员定期对消防设施进行检查。

(11) 一旦出现火险，现场一切作业人员一定要冷静，迅速、有序地进行抢救。二边安排人员就近取灭火器或其它物件扑救，一边派人取消防水带喷水救火，一边向消防部门求援。灭火后，对被污染的原料要及时清除。

6.7.8 生产废气事故排放环境风险防范措施

(1) 厂区运营时，要求员工严格按照工艺和控制规则操作。

(2) 加强废气处理设施的维修保养，确保处理设施稳定达标排放。

(3) 设立专人岗位，定期对废气处理设施的设备运行状况进行检修、维护和保养，并建立相关维护档案。

(4) 定期监控在线监测系统，并与厂内调度建立联动机制。一旦发生处理设施处理失效事故排放，应立即停止生产并进行检查，待处理设施维修完毕，确定能正常运行后方可恢复生产。

6.7.9 项目排水管线事故及应急措施

本项目废水经处理后最终经园区污水处理站处理达标后经排至长江石首段。项目排水管线设置螺旋碳钢管道（内外防腐）。当出现异常情况时，可能造成管道泄漏，需及时修复，避免因管道泄漏造成环境影响。可能出现的异常情况有：

(1) 防腐漆出现脱落，管道遭到腐蚀，出现裂缝漏水；

(2) 管道受到施工破坏，管道标识不明，巡查力度低，外协施工人员未被告知情况下盲目施工造成损坏。

为保证仙鹤公司项目废水排江管道全线畅通，保证水处理系统正常运行，避免因管道泄漏造成环境污染事故；根据项目情况，本着“预防为主、统一指挥、分工负责”的原则，企业制定《废水排放管线泄漏事故应急预案》。

成立管道泄漏事故应急救援“指挥小组”，由水处理负责人任指挥组长，下设应急救援办公室，日常工作由安全科管理。负责“管道泄漏应急预案”的制定，修订；组建应急救援队伍，并组织应急救援的实施与演练，检查督促做好重大事故的预防和应急救援的各项准备工作。发生事故时，组织救援小组实施救援活动；向上级领导汇报事故情

况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

成立管道泄漏事故救援小组，由水处理设备负责人、电仪负责人、设备人员、电气人员及当班班组成员组成。救援小组是管道泄漏应急救援的骨干力量，担负事故的救援的具体实施任务。

6.7.9.1 应急处置措施

(1) 车间安排管道巡查人员，负责管道的日常巡查工作。

①铺设管道标识：于管道铺设处理设明显标识，每 50 米一个标识牌。

②加强巡查力度：专人进行巡查，至少每 3 天巡查一次次，对管道沿线施工处进行告知，遇到距离管道 2 米以内的施工时，专人跟踪维护，避免管道遭到破坏。

(2) 发现泄露情况第一时间告知水处理车间负责人，汇报泄露地点、详细情况、最近路线等。

(3) 水处理负责人接到通知后立即启动《废水排放管线泄漏事故应急预案》。根据泄露情况采取以下措施：

①通知当班班组人员切换另外一条排水管道，关闭上下两个阀门进行抽水抢修。

②若出现异常情况，两条排水管线同时出现泄露，水处理启用应急事故池进行蓄水，泄露点进行应急抢修。同时通知厂区各生产车间积极采取应对措施减少排水，尽量增大蓄水时间。

③若泄露点维修难度大，核算在应急蓄水期间不能完成抢修，水处理车间负责人向上级主管领导汇报，车间进行限产（必要时进行停产），确保管道的抢修工作顺利完成。

6.7.9.2 管道维修方案

(1) 停水：停止输送水，并将出现泄露的管道前后两个阀门关闭。

(2) 挖掘：用挖掘机仔细清理管道两侧土，管道两侧个保留 1 个工作面，距管道连接件 30cm 处用人工挖掘。

(3) 抽水：及时用潜水泵将漏点处水进行抽水，将泄露点水利用临时排水管道抽至就近车间集水池，经车间集水池送至水处理进行再处理。防止泄露水对周边地下水造成环境影响。

(4) 管道泄漏情况检查及维修方案：

①当发现管道连接处出现沉降等原因造成的焊缝开裂，且管道无腐蚀情况，可对管

道进行补焊处理。

②凡管道因防腐破坏出现裂纹，孔洞或其他严重损坏的管道等进行整体更换管道。

管道取出：将存在问题的管道进行割除，然后仔细取出。

管道更换：将应急备用的螺旋碳钢管进行等尺寸的焊接更换。焊接完成后进行防腐处理。焊接完成后进行管道试压。

(5) 回填：试压正常后开始回填，回填沙至半管高度，用水沉降，然后用细碎土，用水灌实。注意回填过程中避免强夯。

6.8 环境突发事件应急预案

6.8.1 总体要求

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

企业应根据环发〔2010〕113号《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》、环发〔2015〕4号《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》、环境保护部令第34号《突发环境事件应急管理办法》等文件的相关要求编制环境应急预案，并结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案，如需进行试生产，要在项目试生产前完成评估与备案；在环境应急预案通过环境应急预案评估并由本单位主要负责人签署实施之日起20日内报所在地县级环保行政主管部门备案，在完成备案后，须抄送环境保护主管部门。至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援预案必须进行科学分析和论证；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

风险事故应急组织系统基本框图如下图所示。

由于拟建项目目前还未建成，在实施过程中可能会发生一定变化，因此严格的应急预案应当在项目建成试生产前编制完成，在项目投产运行过程中不断充实完善，且应急

预案由于需要内容详细，便于操作。本次环评仅对应急预案提出要求，并对主要风险提纲挈领的提出应急措施和设施要求。

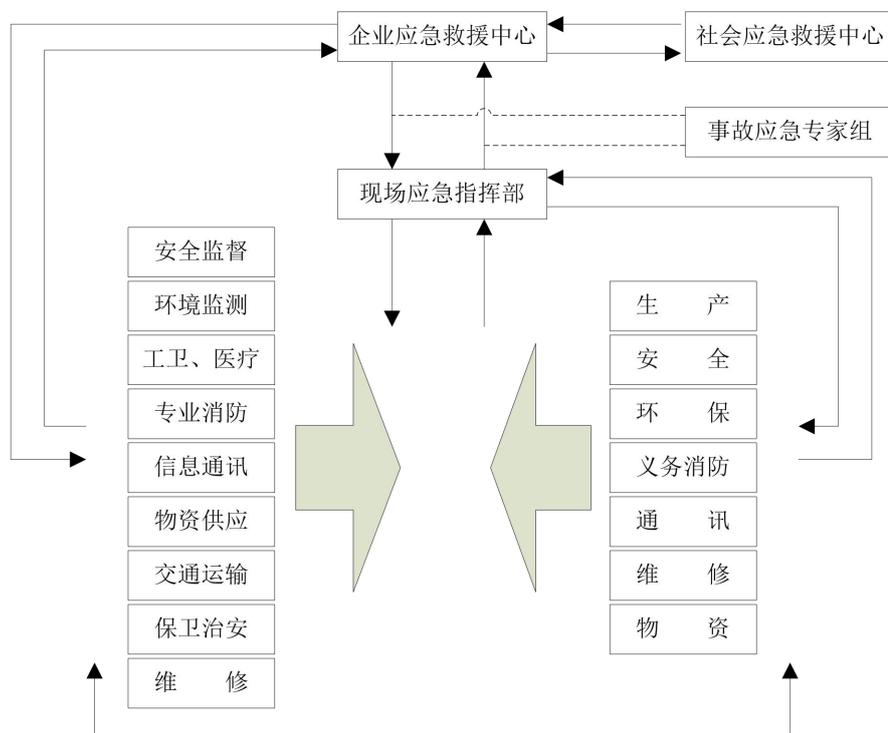


图 6-28 风险事故应急组织系统框图

6.8.2 救援专业队伍的组成及分工

工厂各职能部门和全体职工都负有环境事故应急救援的责任，各救援专业队伍，是环境事故应急救援的骨干力量，其任务主要是担负本厂各类环境事故的救援及处置。救援专业队伍的组成及分工见下表。

表 6-51 救援专业队伍的组成及分工一览表

机构名称	负责人及其职责	组成
通信联络组	办公室主任担负各队之间的联络和对外联系通信任务。	由办公室、安环部门、生产部门、调度室组成。
治安组	保卫部门。担负现场治安，交通指挥，设立警戒，指导群众疏散。	由保卫部门负责组成，可向当地政府、派出所要求增援。
侦检抢救组	生产部门及安环部门领导共同组成。担负查明毒物性质，提出补救措施，抢救伤员，指导群众疏散。	由生产部门、安环部门、办公室等组成，可向当地消防队要求增援。
应急消防组	担负灭火、洗消和抢救伤员任务。	生产部门、安环部门、开发区及荆州市消防队。

抢险抢修组	设备部门领导。 担负抢险抢修指挥协调。	由设备部门、生产部门组成,包括工艺员、 设备保养员和机修工。
医疗救护组	医务室卫生员。担负抢救受伤、中毒 人员。	办公室卫生员,开发区卫生机构。
物资保障组	仓库管理部门领导。 担负伤员抢救和相应物资供应任务。	仓库管理、办公室等人员。

6.8.3 主要事故风险源及防范重点

根据项目特点,主要事故风险源及防范重点见下表。

表 6-52 主要事故风险源及防范重点

部位	关键部位	主要风险内容	应急措施	应急设施
车间及仓库	包装桶、储槽	泄漏或由此导致的燃烧爆炸	按程序报告,将包装桶、储槽内物料引至其他储槽或贮桶,止漏并检修,对泄漏的物料进行回收和清理,污水排入污水站。 根据事故大小,启动全厂应急救援方案。	备用储槽或贮桶,个人防护工具、止漏和检修工具。 消防设施。
罐区	化学品储罐	泄漏或由此导致的燃烧爆炸	按程序报告,堵漏并检修,必要时将贮罐内物料引至应急槽、罐内,对泄漏的物料进行回收和清理,污水排入污水站。 根据事故大小,启动全厂应急救援方案。	备用储槽或罐,个人防护工具、止漏和检修工具。 消防设施
污水处理	污水站	超标排放	按程序申报,减少或停止车间排水,加大预处理。调整污水处理参数,排水井污水必要时打回污水站。	在线监测,各车间设污水收集池,污水站确保调节池容量。科学设计。
废气处理	废气治理装置	废气事故排放	按程序报告,必要时停止加工过程,积极检修,根据事故大小,启动全厂应急救援方案。	科学设计,加强检修、维护,建议设置备用的废气治理系统

6.8.4 应急救援指挥部的组成、职责和分工

6.8.4.1 指挥机构

公司成立化学事故应急救援“指挥领导小组”,由总经理、有关副总经理及生产部、安环部、公司办公室(办公室及总务)、设备部、质检部等部门领导组成,下设应急救援办公室(设在安环部),日常工作由安环部兼管。发生重大事故时,以指挥领导小组为基础,即化学事故应急救援指挥部,总经理任总指挥,有关副总经理任副总指挥,负责全

厂应急救援工作的组织和指挥，并负责与外部联系。指挥部设在生产调度室。

若总经理和副总经理不在工厂时，由生产总监和安环部经理为临时总指挥和副总指挥，全权负责应急救援工作。

6.8.4.2 职责

指挥机构及成员的职责如下表。

表 6-53 指挥机构及成员的职责一览表

机构/成员名称	职责
指挥领导小组	①负责本单位“预案”的制定、修订； ②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练； ③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。
指挥部	①发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号； ②组织指挥救援队伍实施救援行动； ③向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求； ④组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。
指挥部人员分工	
总指挥	组织指挥全厂的应急救援工作。
副总指挥	协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。
安全环保部门领导	协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作。
生产部门领导	①负责事故处置时生产系统开、停车调度工作；②事故现场通讯联络和对外联系； ③负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消工作；④必要时代表指挥部对外发布有关信息。
办公室主任	①负责抢险救援物资的供应和运输工作；②负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应；③负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院工作； ④负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作。
设备部门领导	协助总指挥负责工程抢险、抢修的现场指挥。
质检部门领导	负责事故现场及有害物质扩散区域监测工作。

6.8.5 报警信号系统

报警信号系统建设是应急救援预案的重要内容。项目报警信号系统应分为三级，具体如下：

一级报警：发生对厂界外有重大影响事故，如库区/车间爆炸等，除厂内启动紧

急程序外，应立即向邻近厂、建设单位所在园区管委会、消防队以及荆州市安全生产监管部门报告，申请救援并要求周围企业单位启动应急计划。

二级报警：企业各关键岗位、厂周界附近设检测仪器，一旦危险物品超过警戒浓度，或者厂内发生一般性火灾或爆炸事故，则立即发出警报。如发生该类报警，车间/装置人员紧急启动应急程序，其他人员紧急撤离到指定安全区域待命，并同时向邻近厂及园区管委会报告，要求和指导周边企业启动应急程序。

三级警报：只影响车间/装置本身，如果发生该类报警，车间/装置人员应紧急行动启动车间/装置应急程序，所有非车间/装置人员应立即离开事故车间/装置区，并在指定紧急集合点汇合，听候事故指挥部调遣指挥。

报警系统采用警报器、广播和无线、有线电话等方式。

6.8.6 风险事故的处置

一、化学品泄漏事故应急处置

应急救援内容包括污染源控制、人员疏散与救助、污染物处置等内容，具体如下：

(1)事故发生后，车间/装置人员要紧急进行污染源控制工作，严格按照紧急停车程序进行断水、断电、断料、冷冻保温等操作。同时需立即向指挥领导小组报告，听候调遣处置。

(2)指挥领导小组接到报警后，应迅速通知有关部门、车间，要求查明事故发生部位和原因，下达应急救援处置指令，同时发出警报，通知指挥部成员及消防队和专业救援队伍迅速赶赴事故现场。

(3)指挥部成员通知所在部室按专业对口迅速向主管上级公安、劳动、环保、卫生等领导机关报告事故情况。

(4)指挥部成员到达事故现场后，根据事故状态及危害程度作出相应的应急决定，并命令各应急救援队立即开展救援，如事故扩大时，应请求厂外支援。

(5)发生事故的车间，由指挥部派遣人员佩戴防护设备进入装置泄漏部位进行紧急处置：

①若原料储存容器泄漏，则查明泄漏部位，用应急工具(如橡皮片、胶带、木头塞等)堵塞，以防止泄漏继续扩大。短时间无法修复则需将残余物料排至备用装置内。

②若真空系统泄漏，则应立即停止真空系统及其服务对象的生产操作，反应釜进行

冷却保温，真空泵排气、断电，查明泄漏部位，用应急工具(如橡皮片、胶带、木头塞等)堵塞，短时间无法修复则需将泵内剩余废水排至应急收容装置内。

③若物料输送管线或阀门泄漏，则应立即停止上游放料，必要时对上游容器进行冷却保温；查明泄漏部位，将管道内剩余物料排至应急收容装置内，及时更换相关设施。

(6)事故发生时至少派一人往下风向开展紧急监测，佩戴随身无线通讯工具、便携式检测仪，随时向指挥部报告下风向污染物浓度和距离情况，必要时根据指挥部决定通知企业下风向 500m 范围内的人群撤离或指导采取简易有效的保护措施。

(7)火灾和爆炸等低概率、高危害事故发生后影响较大，应向消防队、公安等部门申请应急救援，并开展紧急疏散和人员急救。应急救援策略厂内采用防护、逃生及应急处置三重考虑，而区域居民和邻近企业以尽快撤离逃生为主。

(8)厂内或开发区区设立风向标，根据事故泄漏情况和风向，设置警戒区域，由派遣增援的公安人员协助维持次序，担负治安和交通指挥，组织纠察，在事故现场周围设岗，划分禁区并加强警戒和巡逻检查。扩散危及到厂内外人员安全时，应迅速组织有关人员协助友邻单位、厂区外过往行人在区、市指挥部指挥协调下，向上侧风方向的安全地带疏散。

(9)现场(或重大事故厂内外区域)如有中毒人员，则医疗救护队与消防队配合，应立即救护伤员和中毒人员，对中毒人员应根据中毒症状及时采取相应的急救措施，对伤员进行清洗包扎或输氧急救，重伤员及时送往医院抢救。发生腐蚀性伤害则先用大量水冲洗然后送医院。

(10)当事故得到控制后指挥部需派员对事故现场及周边受影响地区进行洗消；同时迅速要成立调查组，分析事故原因，并研究制定后期处置方案。

二、火灾爆炸事故应急措施

从事化学品生产、使用、储存、运输的人员和消防救护人员时应熟悉和掌握化学品的主要危险特性及其相应的灭火措施，并定期进行防火演习，加强紧急事态时的应变能力。一旦发生火灾，每个职工都应清楚地知道他们的作用和职责，掌握有关消防设施、人员的疏散程序和危险化学品灭火的特殊要求等内容。

(1)灭火注意事项

扑救化学品火灾时，应注意以下事项：

- a. 灭火人员不应单独灭火；
- b. 出口应始终保持清洁和畅通；
- c. 要选择正确的灭火剂；
- d. 灭火时还应考虑人员的安全。

(3) 灭火对策

a. 扑救初期火灾：

- ① 迅速关闭火灾部位的上下游阀门，切断进入火灾事故地点的一切物料；
- ② 在火灾尚未扩大到不可控制之前，应使用移动式灭火器、或现场其它各种消防设备、器材扑灭初期火灾和控制火源。

三、车间反应事故应急措施

(1) 车间发生反应事故(温度、压力超限，或反应釜泄漏等)，则立即停止进料及设备运行，根据反应釜内操作工序特点进行冷却保温，防止物料爆沸；同时立即向指挥领导小组报告，由指挥部通知有关部门、车间，查明事故发生原因，下达应急救援处置指令，通知指挥部成员和各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

(2) 救援人员到场后，佩戴防护设备进入事故区，查明事故原因，根据事故特点修复相关设施；

① 若反应超温，则立即修复冷却系统，待釜内温度降至安全范围后，采取必要的安全性操作，降低釜内物料的危险性后，转移至应急收容装置，做危废处置；

② 若超压，则立即修复压力控制系统，泄压后，对釜内物料进行测试，根据结果选择继续生产或降低釜内物料危险性后转容；

③ 若反应釜泄漏，则立即进行堵漏，同时保证釜内物料温度，防止爆沸；若短期内无法修复，则采取安全措施降低釜内物料危险性后转容。

应急处置过程中，需保证废气收集、治理系统正常运行，以防废气事故性排放。

(3) 若事故扩大时，应请求厂外支援。

其他后期监测、疏散、医疗、洗消、后期处置等工作参照化学品泄漏事故处置措施操作。

四、事故性排放污染控制应急措施

(1) 若废气治理措施失效，发生废气事故性排放，则立即停止设备运行，检查废气

治理设备、设施，开启备用设施，待查明原因并修缮后，方可继续运行。若事故发生时，产污设施无法停止运行，则应立即向指挥领导小组报告，听候调遣处置。

(2)发生废水事故排放时，应立即关闭排放口紧急切断阀，将废水导入事故应急池，必要时停止生产，减少污水站负荷，查明原因并修缮后，将废水处理达到标准后方可排放。

其他内容参照化学品事故和反应事故应急措施。

有关规定和要求

(1)按照本节内容要求落实应急救援组织，每年初要根据人员变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

(2)按照任务分工做好物资器材准备，如：必要的指挥通讯、报警、洗消、消防、抢修等器材及交通工具。上述各种器材应指定专人保管，并定期检查保养，使其处于良好状态，各重点目标设救援器材柜，专人保管以备急用。

(3)定期组织救援训练和学习，各队按专业分工每年训练两次，提高指挥水平和救援能力。

(4)对全厂职工进行经常性的化救常识教育。

(5)建立完善各项制度。

(6)突发环境事件应急预案应明确与当地人民政府及环保行政主管部门、外部其他企事业单位间信息通报、处置措施衔接、应急资源共享等应急联动机制。

6.8.6.1 应急救援技术方案

(1) 危险物质泄露应急救援

①项目危险化学品储罐设监控及泄漏报警装置，设有安全阀、压力表等，安全阀及事故放空均设有收集处理系统，设有集水设施。当有毒有害发生泄漏时，报警装置发出警报，当班人员立即开启应急处理装置，迅速撤离疏散现场无关人员，并立即进行隔离，在企业应急指挥小组的领导下，应急处理人员需戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，在保证安全的情况下尽可能切断泄漏源。如发生有毒有害物质泄漏量较大，企业应急指挥小组通知全厂工作人员及下风向居民有序撤离至上风向或侧风向安全区域内，请求上级应急指挥部及政府有关应急管理部门协助开展应急救援。

②现场救援准备消防部队在接到报警后，消防队员佩戴好个人防护装备，立即赶赴

现场,进行初级处置,了解事故的状况,查明事故性质,实施救援措施,控制事态发展,并及时划定警戒区,而后对灾害现场受伤人员组织抢救。应急救援小队到达事故现场后,应迅速做好救援准备工作,选择上风方向或侧风方向为停车位置,各小组迅速展开行动,利用大功率扩音器向附近群众广播,警示群众迅速撤离灾害现场,气象员架设随车综合电子气象仪,监测气象参数,检测小组携带气体检测仪进入事故现场进行气体检测。

③现场处理、控制扩散

在水枪的掩护下,区别不同情况先用捆绑式堵漏袋、阀门堵漏工具组、金属堵漏工具、木质堵漏楔等器材,实施堵漏。泄漏现场应去除或消除所有可燃和易燃物质,所使用的工具严禁粘有油污,防止发生爆炸事故。发生小量泄漏,可采用化学中和方法,即在消防车水罐中加入苏打粉等碱性物质向罐体、容器喷射液中,使其中和,以减轻危害。消防部门可以在容器的四周设置水幕或喷雾水枪喷射雾状水进行稀释降毒,但不宜喷射直流水。外围保护的消防支队水罐车,使用雾化水枪,降低空气中氯气的浓度。

如果泄漏无法很快得到控制,现场指挥者和政府领导下达疏散的指令,公安人员和运输系统要积极配合,使群众能够在最短的时间内撤离危险区域,路上要有指示牌或指示人员,避免走错方向。加强警戒的范围和强度,避免有人靠近危险区域。同时通过媒体和通信设备,通告疏散的原因和路径,以免造成恐慌。

④预案结束完成现场堵漏、人员救治和居民疏散后,要利用气体检测仪对现场进行仔细的检查,特别是一些地势比较低的地区,当确定受影响的区域中基本没有残留的氯气或空气中的氯气含量达到标准时,现场的应急救援行动就基本结束,可以进行恢复善后、损失评估、总结等行动。

(2) 其他危险化学品泄漏应急救援

①当储存酸、碱等有腐蚀性或毒性等化学品的储槽、储罐、管线等发生泄漏时,应及时使用防护器具设法关闭阀门、堵漏,并视情况疏散人员避免受腐蚀性液体及刺激性气体的侵害。

②组织人员将可能受腐蚀的物品和可移动设备转移至安全处,同时把与泄漏化学品相反应的化学品转移到安全处,并在泄漏区域设立警告标示牌。

③当连接储槽、储罐的管线发生泄漏时,首先关闭桶槽的阀门,切断污染源,妥善处理管道的残留化学品。

④输送酸、碱等化学品的泵发生泄漏时，停泵，关闭离泵最近的进出阀门，切断污染源。

⑤当进入厂区运输化学品的槽车在送达收料地点前发生泄漏时，门卫、厂区员工、厂内巡查人员、或原料收料人员立即要求驾驶员将车辆停于相对安全处（远离雨水沟及货物堆场），并先行采取有效防泄措施，如自行无法处理则及时联络收料部门，收料部门接到通知后立即组织应急处理小组赶往泄漏现场。

⑥当连接储槽、储罐之管路、槽体、输送泵发生泄漏时，按上述措施进行处理，当大量泄漏又无法控制时，应及时采取有效措施堵住附近雨水沟、仓库，将泄漏化学品控制在一定范围内，防止化学品顺雨水沟流出或流入仓库，污染水源及货物。必要时关闭全厂出水控制闸阀。

（3）火灾爆炸事故应急救援

①发现甲醇、二氧化氯、轻质柴油等漏气事故，必须立即切断气源，采取通风等防火措施，并报告。设置专职抢修队伍，配齐抢修人员、防护用品、车辆、器材、通讯设备等，并预先制定各类突发事件的抢修方案，事故发生后，必须迅速组织抢修。

②生产操作人员一旦发现火情，根据火势大小果断采取措施：如果是火势不大，应使用就近配备的灭火器材及时灭火；如果火势无法控制，应立即向消防队（119）及企业应急指挥小组报警，同时采取必要的措施，为专业消防队的赶到现场争取时间。

③储罐、管线、公路等发生火灾时应尽可能距离灭火或者使用遥控水枪进行扑救，用大容量的水冷却容器，直至火灾扑灭。

④企业应急指挥小组接到报警后应迅速通知事故发生部门负责人查明事故情况，下达应急救援预案处理的指令，通知小组成员及消防队、医疗救护队迅速赶往事故现场。

⑤消防队到达现场后应及时灭火，搜救现场中毒以及受伤人员，以最快速度脱离现场，严重者应立即送往医院进行治疗。事故处理过程中产生的消防废水不能直接排放，需要储存在应急事故池中，处理达标后方可排放。

（4）废水事故排放应急措施

建立污水处理系统的事故紧急通讯渠道，保持渠道畅通。当污水处理系统发生故障，当班人员马上与厂内联系，立即组织抢修，并向上级主管报告情况。抢修期间厂内生产废水排入事故池，若事故池废水收集达容量 2/3 时或接纳 4 小时生产事故废水时故障还

未得到排除，应及时停止生产，关闭全厂出水控制闸阀，待污水处理设施修理完毕且将事故池中的废水处理完毕后方可开机。

(5) 地下水污染事故应急措施

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取应急措施。

①当确定发生地下水异常情况时，第一时间上报企业应急指挥小组及有关领导，通知当地环保部门、附近居民等，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找污染事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

③对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如企业内部力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

(6) 黑液事故排放应急措施

在碱回收系统出现暂时故障情况下，黑液由导排沟进入收集池，根据需要引入事故池暂存。待系统恢复运行后继续处理，如故障短期内不能排除，必须停止制浆系统，严禁黑液直接排入污水处理系统或直接排入水体中。

(7) 废气事故排放应急措施

制浆臭气处理系统、碱回收锅炉、固废焚烧炉废气除尘系统、脱硫、脱硝系统发生故障时，立即降低运行负荷，组织人员及时抢修，如依然无法达标则考虑停炉。

6.8.6.2 危险区隔离与现场处理

发生环境风险事故时，在事故现场划定危险区，设警戒哨，限制人员、车辆进入，对事故现场周边区域的道路实施交通管制，除救护车、消防车、抢险物资运输车、指挥车辆可进入事故隔离区内，其它车辆均不得进入事故隔离区内，对原停留在隔离区内的车辆实施疏导。

事故现场由后勤保障小组负责保护，特别是关系事故原因分析所必须的残物、痕迹等更要注意保护；在事故发生现场设置内部警戒线，以保护现场和维护现场的秩序；在现场搜集到的所有物件应贴上标签，注明地点、时间及管理者；对搜集到的物件应保持原样，不准冲洗擦拭。

6.8.6.3 医疗救护与公众健康

发生环境风险事故后，根据事故发生的程度做出判断，配合医疗救护部门做好企业员工及周边群众的疏散工作，对于已经出现中毒以及其他身体伤害反应的人群要及时地进行救治，确保人员生命安全。

6.8.6.4 应急环境监测

事故发生后，厂内必须利用现有监测设备，积极配合当地环境监测部门做好相应污染物质的监测工作，分析对周边环境所造成的影响并提出可行的控制措施。对于毒性物质泄漏引发的大气环境影响，要对相应的污染物浓度进行监测，分析影响的范围以及程度，提出可行的措施；对于水体有害的液体以及废水则需要控制在事故池中，确保污染控制在厂内进行有效的处理后，监测达标后才可排出厂区。

大气、废水和地下水的应急监测点位、因子、频次及时间见下表。

表 6-54 环境应急监测方案

项目	监测布点
大气应急监测	
监测布点	应视当时风向风速情况，在下风向 200m、500m、1000m、1500m、2000m 处设置监测点位，特别应关注近距离居民区。
监测因子	根据事故范围选择适当的监测因子，如二氧化硫、氮氧化物、烟尘、氯气、氯化氢、氨气、硫化氢、甲醇等。
监测时间和频次	按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每小时监测 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。
废水应急监测	
监测布点	事故废水进入地表水体排放点
监测因子	根据事故范围选择适当的监测因子。污水处理系统事故则选择 pH、COD、NH ₃ -N、AOX 等作为监测因子。
监测时间和频次	按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每小时监测 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。
地下水应急监测	
监测因子	pH 值、色度、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、硫化物、氨氮、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、硝酸盐、亚硝酸盐、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻
监测时间和频次	长期定时监测，事故发生时增加监测频次，一般情况下每小时取样一次。

6.8.6.5 应急终止与恢复措施

确保应急救援工作完全结束的工作条件是：所有的火灾全部被扑灭，所有的可能的污染物泄漏均被隔离控制不再对周边环境产生影响时，才可以通知本单位相关部门、周

边人员事故危险已解除并终止应急程序。

事故应急终止后，根据突发事故计划组织实施恢复工作，包括设备的检修、安装以及调试工作。对于事故的发生情况编制事故报告，报告中应指明事故发生的原因、损失情况、并总结经验教训以免同类事故再次发生。对于事故引发的损失，要对受灾人员进行合理安置及损失赔偿。组织专家对环境污染事故中长期环境影响进行评估，提出补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。

6.8.6.6 人员培训与演练

由应急指挥小组对全厂职工进行应急教育，危险岗位职工进行安全和事故处置培训，实行上岗考核；对于风险应急预案要及时进行演练，定期开展理论知识培训和环境风险应急演练。

6.8.6.7 应急救援保障

一旦发生风险事故，必须保障相关应急救援预案能够及时启动，能够在第一时间将污染控制，将影响减少到最小，因此在日常的工作中必须做好应急救援的相关保障工作。

(1) 应急通讯保障明确与应急工作相关联的单位或人员的通信联系方式和方法，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。

(2) 应急队伍保障明确各类应急响应人力资源，包括专业及兼职应急队伍的组织与保障方案。

(3) 应急物资装备保障划拨一定的污染事故应急资金，用于日常应急物资与设备的购买、管理、维护上，主要是对于一些消防设备，防止污染物扩散的喷淋装置、一些配用装置的情况进行检查，由专人进行保管。

(4) 经费保障单位需要保证划拨一定的资金进行用于风险防范的工作，做到专款专用，保障应急状态时应急经费的及时到位。

(5) 其他保障根据本项目应急工作需求还需要确定的其他相关保障措施，如：技术保障、交通运输保障、治安保障、医疗保障、后勤保障等。

6.8.6.8 应急管理建议

①建议加强公众教育和培训；

②建议风险事故可能危及社会公众状态时，除通知上一级预案启动外，采取通知无线电、电视和电话等方式发布事故有关信息；

③建议危及社会公众的事故中止后，采取相应的无线电、电视和报纸等方式发布事故应急状态终止有关信息。

6.8.6.9 应急预案主要内容汇总

本项目环境风险应急预案的主要内容详见下表。

表 6-55 本项目环境风险应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	在泄漏、爆炸现场尽可能的保护周围环境不受影响
2	应急组织机构、人员	在泄漏、爆炸现场尽快地召集救援组织机构和人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别和分级做出不同的处理措施
4	应急资源保障	随时准备应急泄漏、爆炸的设备与器材等，如灭火器
5	报警、通讯联络方式	在泄漏、爆炸现场尽快地报警
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查检测、对事故性质、参数与后果进行评估
7	应急检测、防护措施、清除泄露措施和器材	事故现场控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急疏散、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场妥善处理，恢复措施，临界区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	平时安排工作人员培训及演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

6.8.7 应急物资配备

本项目应急物资配备详见下表。

表 6-56 应急物资储备表

序号	名称	规格与型号	单位	数量
1	室外消防栓	SS100/65-1.0	座	20
2	室内消防栓	SN65	座	50
3	铝门消防栓箱	800×650×240mm	个	15
4	消防水带	65mm, L=25m	米	5000
5	水带接口	65mm	个	50
6	出水口闷盖	65mm	个	50
7	消防指示牌		个	50
8	消防水枪	65mm	只	20
9	消防锹		把	20
10	灭火器箱		个	50
11	安全出口		个	50
12	手提式灭火器	干粉	套	100
13	推车式灭火器	干粉	套	20

14	非贮压悬挂式超细干粉自动灭火装置	FZX10/LSC	个	10
15	防毒面罩		只	100
16	防毒口罩		只	800
17	正压式空气呼吸器		台	10
18	防化服		件	10
19	应急包		个	20
20	消防水泵		台	5
21	消防应急灯		个	20
22	报警主机	200 点	台	5
23	消防电话	24V	台	20
24	火灾探测器	温感	个	20
25	火灾探测器	烟感	个	20
26	火灾探测器	可燃气	套	20
27	应急水源		点	20
28	移动式消防泡沫推车	PY4/300	台	10
29	移动式消防泡沫推车	PY8/500	台	10
30	洗眼器		个	20

6.8.8 预案培训

(1) 原则和范围

为提高应急人员的技术水平与救援队伍的整体能力，在事故中快速、有序、有效的开展救援行动，应定期开展应急救援培训，同时也锻炼和提高队伍在遇到突发环境事件情况下能够快速抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助群众防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能，并提高应急反应综合素质，有效降低事故危害，减少事故损失。

湖北仙鹤新材料有限公司环保部负责组织、实施应急预案的培训工作。根据预案实施情况制定培训计划，采取多种形式对应急人员、员工与公众进行法律法规、应急知识和技能的宣传与培训，培训应做好记录和培训评估。

(2) 信息宣传

公司应按照突发环境事件的特性，采取适当方式向周边群众宣讲可能造成的危害，广泛宣传相关法律法规、应急防护知识等。

(3) 应急人员培训

培训内容包括：

①危险重点部分的分布与事故风险；

- ②事故报警与报告程序、方式；
- ③火灾、泄漏的抢险处置措施；
- ④各种应急设备设施及防护用品的使用；
- ⑤应急疏散程序与事故现场的保护；
- ⑥医疗急救知识与技能。

(4) 员工与公众培训

培训内容包括：

- ①可能造成的重大危险事故及其后果；
- ②事故前的报警与事故后的报告；
- ③灭火器的使用与基本灭火方法；
- ④泄漏处置与化学品基本防护知识；
- ⑤疏散撤离的组织、方法和程序；
- ⑥自救与互救的基本常识。

(5) 应急培训

①针对性：针对可能发生的事故及承担的应急职责不同，对不同的人员予以不同的培训内容；

- ②周期性：每年至少组织一次培训；
- ③层次性：对不同的管理层或生产层等进行专门培训；
- ④实战性：培训应贴近实际应急活动。

6.8.9 预案演练

应急演练是检验、评价和保持应急能力的一个重要手段。它可在事故真正发生前暴露预案和程序的缺陷；发现应急资源的不足（包括人力和设备等）；改善各应急部门、机构、人员之间的协调；增强公众对突发重大事故救援的信心和应急意识；提高应急人员的熟练程度和技术水平；进一步明确各自的岗位与职责；提高各级预案之间的协调性；提高整体应急反应能力。为了保证本预案的可行性和适用性，公司组织预案演练。

(1) 演练形式和频次

根据《重大环境污染事故应急预案与救援措施管理办法》要求，对仙鹤公司潜在风险源的风险等级初判，对于一般污染事件每半年组织一次桌面演练，利用地图、沙盘、

流程图、计算机模拟等辅助手段，针对事先假定的演练情景，讨论和推演应急决策及现场处置的过程，从而促进相关人员掌握应急预案中所规定的职责和程序，提高指挥决策和协同配合能力。

对于易形成较大至重大污染事件，每年组织一次实战演练，利用应急处置涉及的设备和物资，针对事先设置的突发事件情景及其后续的发展情景，通过实际决策、行动和操作，完成真实应急响应的过程，从而检验和提高相关人员的临场组织指挥、队伍调动、应急处置技能和后勤保障等应急能力。

(2) 演练计划和实施

预案演练由安全环保部门负责组织实施。

预案演练应确定演练目的、分析演练需求，确定演练范围，安排演练准备与实施的日程计划，编制预案演练计划书和方案，按计划 and 方案组织实施。

(3) 演练评估与总结

预案演练要全过程记录演练过程，在全面分析演练记录及相关资料的基础上，对比参演人员表现与演练目标要求，对演练活动及其组织过程作出客观评价，并编写演练评估报告。所有应急演练活动都应进行演练评估。

在演练结束后，要根据演练记录、演练评估报告、应急预案、现场总结等材料，对演练进行系统和全面的总结，并形成演练总结报告。演练参与单位也可对本单位的演练情况进行总结。

演练总结报告的内容包括：演练时间和地点、目的、参演单位和人员、演练方案概要、发现的问题与原因、经验和教训，以及改进有关工作的建议等。

6.9 区域联动机制和连带风险应急措施

建设项目发生的泄漏或火灾等环境风险很有可能导致周边企业的连锁反应，从而产生了连带风险，为最大限度地降低建设项目的建设给周边其他企业带来的连带风险，建设单位与周边企业必须做到以下几点：

- (1) 本项目制定相关应急预案后应及时送至管理部门备案；
- (2) 建立区域应急预案和应急体系，待区域应急体系形成之后，建设单位应无条件服从区域应急预案要求，做好各项与区域应急预案、体系联动的措施和准备；
- (3) 建设单位必须与周边企业建立友好的协助关系，特别是在消防力量上应当互

助，能够做到一方有难、八方支援，将着火场区的火灾及时扑灭，避免扩大火灾范围；

(4) 在建设项目周边后来建设的企业应该严格按照防火距离要求，与建设单位厂界保持一定的距离，在这个范围之内不应种植高大乔木等，并应开挖防火沟等消防控制构筑物，控制火灾蔓延。

另外，建设单位应与当地消防部门达成良好的合作和业务指导关系；与当地急救中心或医院保持联系，发生事故时能及时得到援助。

6.10 评价结论与建议

本项目生产过程中涉及的危险物质有：硫酸(H_2SO_4)、盐酸(HCl)、氢氧化钠(NaOH)、双氧水(H_2O_2)、二氧化氯、氯酸钠、轻质柴油、20%氨水、甲醇、液化天然气以及、制浆车间产生的黑液(COD 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液)等。

由预测结果知：在设定的氨水储罐发生泄漏，氨水泄漏聚集在围堰内蒸发进入大气环境，造成大气风险事故情形下，最常见气象条件下，其扩散浓度不会超过给定阈值。最不利气象条件(F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%)进行预测，超过阈值-2 的最大半宽为 2m，对应的距离为 150m。无论在最不利气象还是最常见气象条件下，氨水蒸发的预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

由预测结果可知，在发生甲醇泄漏，在最不利气象条件下和最不利气象条件下，甲醇扩散至大气中的浓度均没有大于给定的阈值。无论在最不利气象还是最常见气象条件下，甲醇发生泄露蒸发情形下，其预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

由预测结果可知，在发生二氧化氯爆炸，在最不利气象条件下(风速 1.5 米/秒，稳定度 F)，二氧化氯出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 120 米，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 180 米；在常见气象条件下(风速 2.0 米/秒，稳定度 D)，二氧化氯出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 2060 米，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 3010 米。在发生二氧化氯泄漏的情形下，下风向关心点部分出现超出大气毒性终点浓度-1(红色标记)及大气毒性终点浓度-2(黄色标记)(主要为渡船山、屯子山等)，为了保证地区的可持续发展，在生产过程中必须加强管理，避免事故的发生，一旦发生事故，立即开展应急措施，必要时根据事故预警级别，向石首市及荆州市政府汇报，组织居民进行疏散。

由预测结果可知，在设定的柴油储罐发生火灾次生 CO 和 SO₂ 进入大气环境，造成大气风险事故情形下，最常见气象条件下，CO 扩散全部时间内未超过给定阈值，SO₂ 扩散超过毒性终点浓度-1 距离为 890m，扩散超过毒性终点浓度-2 距离为 4960m；对应的不利气象条件为风速 1.5m/s，稳定度 F，CO 扩散全部时间内未超过给定阈值，SO₂ 扩散超过毒性终点浓度-1 距离为 2740m，扩散超过毒性终点浓度-2 距离为 4960m。无论在最不利气象还是最常见气象条件下，火灾次生 CO 的预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2；SO₂ 的预测浓度在，下风向关心点部分（船渡沟居民）出现超出大气毒性终点浓度-1，为了保证地区的可持续发展，在生产过程中必须加强管理，避免事故的发生，一旦发生事故，立即开展应急措施，必要时根据事故预警级别，向石首市及荆州市政府汇报，组织居民进行疏散。

通过采取本评价提出的风险防范措施，可将风险事故控制在可以接受范围内，最大可信事故风险是可以接受的。建设单位应严格落实本评价提出的各项环境风险防范措施，建设事故应急池、初期雨水池，同时制定应急预案，加强反事故演练，提高企业对事故处置能力。一旦发生事故迅速反应，采取合理的应对方式，并立即向政府有关部门汇报，寻求社会支援，可将环境风险危害控制在可接受的范围内。

6.10.1.1 自查表

本项目环境风险评价自查表详见下表。

表 6-57 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况												
风险调查	危险物质	名称	NaOH	硫酸	H ₂ O ₂	柴油	次氯酸钠	ClO ₂	氯酸钠	黑液	甲醇	氨水	盐酸	
		存在总量 (t)	1000	150	250	20	30	10.6	100	3840	20	25	70	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 24840 人						5km 范围内人口数 72537 人					
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大） 人											
		地表水	地表水功能敏感性				F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>			
			环境敏感目标分级				S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	地下水功能敏感性				G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
包气带防污性能				D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>						
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>				1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>			Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>			
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>				M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>			M4 <input type="checkbox"/>			

	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV+ <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	二氧化氯	常见气候条件，其扩散浓度不会超过给定阈值。			
				最不利气候条件，超过阈值-2 的最大半宽为 2m，对应的距离为 150m。			
			甲醇	各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2			
			二氧化氯	常见气候条件，超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 120 米，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 180 米；			
				最不利气候条件，超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 2060 米，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 3010 米			
			CO	未超过给定阈值			
		SO ₂	常见气候条件，超过毒性终点浓度-1 距离为 890m，扩散超过毒性终点浓度-2 距离为 4960m				
			最不利气候条件，超过毒性终点浓度-1 距离为 2740m，扩散超过毒性终点浓度-2 距离为 4960m				
		地表水	最近环境敏感目标天鹅洲白鱓豚保护区在下游 16000 米，到达时间约 2.22 h				
地下水	下游厂区边界到达时间 / d						
	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d						
重点风险防范措施	<p>1.平面布置和建筑严格执行国家相关规范；危险化学品严格按《危险化学品安全管理条例》要求管理；</p> <p>2. 应根据生产工艺特性当，严格执行“安全生产操作规程”要求，检查并确认各种防范措施均处于正常状态时，方可开、停车生产及设备维修；</p> <p>3 二氧化氯车间设立防爆检测和报警系统，储罐区备有应急电源，配有碱液喷淋装置和漏氯自动吸收装置。</p> <p>4. 存在氯酸钠、二氧化氯、氢氧化钠、硫酸、黑液等车间内设置导排沟，事故</p>						

	<p>状态进入收集池后及时收集或导入事故池，库区按照相关规范设置围堰，对围堰及周边区域地面做好相关防渗工作；</p> <p>5. 污水站南侧配有容积为 20888.25m³ 事故池；全厂出水设有控制闸阀；</p> <p>6. 配备足够数量的消防设施等应急物资和防护装备；</p> <p>7. 加强环境风险管理和相关人员培训，加强对碱炉、固废炉等装置及各类易泄漏设施管道、阀门等部位的日常检修维护保养，编制环境风险应急预案并定期演练，应急预案每三年修订一次。</p> <p>8. 加强应急事故演练，熟悉危险品泄漏后应采取的应急措施。</p>
评价结论与建议	<p>企业存在的环境风险较大。根据预测结果，项目必须采取严密的二氧化氯、氨水、甲醇和轻质柴油等泄漏防治措施和预案，一旦发生事故，按照应急预案有序高效应对，将风险事故造成的人员伤亡和环境污染减少到最小，此种情况下本项目的环境风险是可以接受的。</p>
<p>注：“□”为勾选项，“”为填写项。</p>	

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

针对工程特点以及所在区域的环境特性，建设项目拟采取的优化工程设计和施工工艺等减缓环境影响措施，具有较强的针对性，能够有效减缓本项目施工期的环境影响。根据本项目施工期环境影响特征，本评价进一步提出以下施工期环境保护措施，建设单位应加以落实。

7.1.1 施工期主要污染源

根据工程分析，施工期的主要污染源为：

- (1) 施工扬尘和施工机械、运输车辆尾气。
- (2) 施工机械清洗废水、施工人员少量生活污水等，污染物主要为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油。
- (3) 施工过程中各种施工机械和行驶车辆产生的施工噪声。
- (4) 施工过程中产生的各种工程废料及残土等施工垃圾。

7.1.2 施工期空气环境影响防治措施

施工期环境空气中的污染物主要是扬尘和汽车尾气排放的污染物，对于汽车尾气的污染，要求所有车辆的尾气达标排放，一般不会造成太大的影响；对于施工作业产生的扬尘，应采取以下措施减轻污染：

- (1) 场地平整阶段，渣土清运过程产生的粉尘、扬尘污染，应配置专用洒水车，定期进行喷洒降尘。应加大 S103 省道及进出施工场区主要道路的洒水频次，以减少进出施工场地的道路扬尘产生；
- (2) 施工运送建筑沙石料或固体弃土石时，装运车辆不得超载或装载太满，以防止土石料泄漏；在大风时，车辆应进行覆盖或喷淋处理，以免砂土在道路上洒落；对于无法及时清运的渣土要经常洒水；此外施工主干道路面要定时清扫和喷洒水，以减少汽车行驶扰动的扬尘。只要增加洒水次数，即可大大减少空气中总悬浮颗粒的浓度；
- (3) 施工现场应建设防护围墙，既可挡风又可阻滞扬尘，还能起到隔声的效果；
- (4) 合理安排施工作业，在大风天气避免进行容易产生扬尘的施工作业，在废弃

弃物的外运时，严格控制车辆的运载量，严禁超载运输，以便将施工造成的扬尘影响降到最低的程度；

(5) 在施工场地的进场道路进出口处，设置清洗车辆的沉淀池。运输车辆应当冲洗干净后出场，出入口通道两侧应当保持清洁。采用高压水喷洗的办法，将车身及轮胎上的剩余泥土冲洗干净，可有效地防止工地的泥土带到园区道路上，避免造成局部地方严重的二次扬尘污染；

(6) 施工中易造成扬尘污染的物料堆应当采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂等防尘措施；对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂；

(7) 施工车辆的性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》(GB18352-2001)及《车用压燃式发动机污染物排放限值及测量方法》(GB17691-2001)的要求，以减少污染物 SO₂、NO₂、烃类等对大气环境的影响。

7.1.3 施工期水环境影响防治措施

项目施工期废水包括施工人员产生的生活污水和设备清洗维修产生的废水，其中以施工人员的生活污水为主。

施工期采取的主要环保措施如下：

(1) 施工生活污水

本项目设置 1 个施工营地。项目施工过程中现场办公人员及现场施工人员若按平均施工人数 1000 人计，施工人员生活污水产生量为 0.10m³/人·d，则施工期间产生的生活污水量约为 100m³/d，生活污水浓度按 COD 350mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS220mg/L 计算。污染物产生量为 COD35kg/a、BOD 20kg/a、SS 22kg/a。

施工人员产生的生活污水经过化粪池处理后，采用一体化的生活污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》中的一级标准后，回用于施工场地周边农田。

(2) 生产废水控制措施

项目施工生产废水高峰期排放量约 16.0m³/d，主要包括基坑排水、砂石料加工系统冲洗水，混凝土加工系统冲洗废水及施工机械设备冲洗废水等，废水中主要污染物为悬浮物 (SS)。项目基坑最大排水量约 8.0m³/d，砂石料冲洗最大排水量约为 4.0m³/d，均经格栅和沉淀处理达标后回用、喷洒降尘或周边植被绿化用水；混凝土加工系统冲洗废

水最大排放量约 2.0m³/d，经统一收集后，采取中和、沉淀等措施处理达标后，可回用或喷洒降尘或周边植被绿化用水；机械维修冲洗废水产生量约 2.0m³/d，经沉淀和油水分离处理达标后回用或作道路浇洒用水。

①减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，施工机械以及施工车辆在现场清洗时，尽量减少冲洗量。应建设沉淀池对废水进行隔油、沉淀处理，达到排放标准后回用于施工区洒水降尘、清洗运输车辆轮胎等。

②施工泥浆水控制措施：在施工场地出入口，进出施工场地的进出口处，设置泥浆水收集及沉淀池，使之自然过滤，避免泥浆水漫流，影响周边水体水质环境。

③加强管理各种车辆、设备使用的燃油、机油和润滑油等，对废弃油脂类进行了集中收集，避免随意倾倒、排入外环境。

④加强施工机械维护，防止施工机械漏油

7.1.4 施工期噪声环境影响防治措施

施工中的噪声主要来源于施工机械设备，大多为不连续性噪声。施工过程中产生噪声的设备和活动主要有：各种大型挖土机、推土机、空压机、打桩机等；施工人员活动、施工车辆运输以及设备装卸碰撞等施工活动。

施工期采取的主要环保措施如下：

(1) 选用低噪声设备和工艺，可从根本上降低源强，及时关闭闲置不用的设备。

(2) 加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，及时补焊加固脱焊和松动的架构件，减少运行振动噪声。整体设备平稳安放，并与地面保持良好接触，尽量使用减振机座，降低噪声。

(3) 合理安排设备位置，高机械噪声强度设备运行点尽量布置在距敏感点较远处。尽可能错开了高噪声机械施工时间，避免高噪声机械同时在同一地点施工。

(4) 合理安排施工时间，减少夜间施工量。尽量加快施工进度，缩短工期。

(5) 妥善安排运输车辆，尽量减少车辆在夜间行驶，对车速进行限制，减少鸣笛。

(6) 距离施工场界最近的敏感目标为东侧工农村，最近距离为 50m。尽量使噪声大的施工机械远离东厂界作业，若无法避免高噪音施工机械在东厂界作业，应为施工机械加装消声器，减振垫等减震措施；同时，应严格控制施工时间，除施工工艺特殊需要外，避免昼夜连续施工，施工时间应控制在 8：00~12：00，14：00~22：00；因施工工

艺特殊需要必须进行夜间施工的，必须到环保部门办理相关的手续，并以公告的形式告知周边村民夜间施工的理由、施工日期、施工时间的长短。

7.1.5 施工期固体废物的污染防治措施

该项目施工过程中不涉及拆迁，施工过程中固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。

施工期采取的主要环保措施如下：

(1) 施工产生的土方委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。

(2) 建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废油漆桶等有用的东西应加以回收利用，避免资源浪费。

(3) 施工过程产生的不能回收利用的废油漆等应经收集后，按危险废物进行处置，不得随意丢弃。

(4) 保护施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要按序堆放和及时清除，并按总平面布置要求在建设期间同步绿化，做到建成投产之时，绿化已有规模。

7.1.6 地下水环境保护措施

(1) 施工区建临时污水收集系统，收集污水统一处理（或循环回用）。

(2) 混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

(3) 散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

7.1.7 生态环境保护措施

本项目施工结束后，应及时补种适合当地条件生长的乔、灌、草相结合的绿化植被，提高厂区绿地率。

7.2 营运期环境保护措施及其可行性分析

7.2.1 污染防治措施汇总

针对生产过程中产污环节的特点，为减轻项目对环境的影响，本项目采取了一系列污染放置措施，具体见下表。

表 7-1 污染防治措施一览表

序号	污染因素	污染源	环保措施	排放去向
1	废气	一期 600tds/d 碱回收炉	三列四电场静电除尘器+二氧化氯脱硝喷淋塔	经 1 根 120mH× ϕ 3.22m 烟囱 (1#) 排放至大气环境
2		二期 600tds/d 碱回收炉	三列四电场静电除尘器+二氧化氯脱硝喷淋塔	经 1 根 120mH× ϕ 3.22m 烟囱 (1#) 排放至大气环境
3		65t/h 固废焚烧锅炉	SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫系统(Ca(OH) ₂ 浆液脱硫)+一级布袋除尘+活性炭喷射系统+二级布袋除尘器	经 1 根 120mH× ϕ 2.2m 烟囱 (3#) 排放至大气环境
4		臭气燃烧炉	碱炉事故状态下启用臭气燃烧炉焚烧制浆产生的臭气	经 1 根 120mH× ϕ 0.8m 烟囱 (13#) 排至大气环境
5		一期化学浆漂白工段废气	碱液洗涤塔	经 1 根 25mH× ϕ 0.6m 烟囱 (4#) 排放至大气环境
6		二期化学浆漂白工段废气	碱液洗涤塔	经 1 根 25mH× ϕ 0.6m 烟囱 (5#) 排放至大气环境
7		二氧化氯制备尾气	冷冻碱液洗涤塔+二级海波塔吸收	经 1 根 25mH× ϕ 0.6m 烟囱 (6#) 排放至大气环境
8		普通灰库含尘废气	布袋除尘器	经 1 根 15mH× ϕ 0.5m 烟囱 (7#) 排放至大气环境
9		含活性炭灰库废气	布袋除尘器	经 1 根 15mH× ϕ 0.5m 烟囱 (8#) 排放至大气环境
10		飞灰固化粉尘废气	布袋除尘器	经 1 根 15mH× ϕ 0.3m 烟囱 (9#) 排放至大气环境
11		活性炭及石灰仓库粉尘废气	布袋除尘器	经 1 根 15mH× ϕ 0.3m 烟囱(10#) 排放至大气环境
12		污水站恶臭废气	碱液喷淋塔+生物除臭装置	经 1 根 15mH× ϕ 0.3m 烟囱(12#) 排放至大气环境
13		食堂油烟废气	高效油烟净化器	经 1 根专用油烟管道 (11#) 排放至大气环境
18	废水	化机浆及化学浆生产线生产废水、造纸生产线生产废水、碱回收车间废水、二氧化氯制备生产废水、化学水处理废水、循环冷却塔排水、生产装置及地面清洗废水、化验室废水、办公生活污水、园区热电联产项目、生产生活废水、初期雨水等	<p>本项目配套建设污水处理站，废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。</p> <p>废水处理站总体处理工艺为“集水调节池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英类在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。</p>	排入园区污水处理厂进行深度处理，最终达到《GB 18918-2002》《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后，汇入石首市原吉象公司扩容后废水排放口排入长江（石首段）
19	噪声	各生产设备	设备选型时，尽量选用低噪声设备；风机布置在车间内，连接处采用柔性接头；各类水泵安装在泵房之内；在房间墙壁上采用吸声、隔声材料，设置隔声门窗。	
18	固体废物	制浆造纸生产过程、固废焚烧炉、污水站、	①木屑/竹屑/芦苇、制浆车间筛选节子和浆渣、造纸车间轻渣、污泥、化学水车间活性炭及废离子交换树脂、废过滤膜及废树脂、废空滤格等	

		净水站等	送至固废锅炉做燃料；备料车间碎石杂质外运建材公司，备料车间磁选金属等杂质外售废旧回收部门。 ②白泥一部分作为锅炉烟气脱硫剂，剩余部分外售给建材公司。 ③绿泥、碱灰渣送一般工业固体废物集中处置场填埋。 ④制浆黑液全部送碱回收系统回收碱。 ⑤固废锅炉不含活性炭飞灰、炉渣、脱硫渣外售建材厂综合利用；含活性炭飞灰经固化后委托有资质单位处置。 ⑥制气工段废分子筛由厂家回收利用；废干燥剂经再生后回用。 ⑦锅炉灰渣外售制砖；脱硫石膏外售水泥厂作为水泥的缓凝剂或者建材厂制成石膏板、石膏砌块等建材材料。 ⑧废机油、废液压油、废化学试剂、废试剂包装物、原辅材料包装桶袋等危险废物，委托有资质单位处置。 ⑨生活垃圾由环卫部门统一清运处置。
--	--	------	---

对比《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302-2018)中废气污染治理技术、废水污染治理技术、噪声污染治理技术及固体废物治理技术要求可知，本项目各污染治理措施均符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302-2018)中相关技术要求的。

7.2.2 废气污染防治措施及其可行性分析

本项目生产用蒸汽主要由园区热电联产扩建项目供给，部分蒸汽来自项目 600tds/d 碱回收炉和 65t/h 固废炉。因此，本项目主要废气来源于化学浆及化机浆车间蒸煮恶臭气体，化学浆车漂白工段产生的漂白废气，二氧化氯制备废气、普通灰库含尘废气、含活性炭灰库废气、飞灰固化粉尘废气、活性炭及石灰仓库粉尘废气、碱回收蒸发工段汽提污冷凝水的汽提气(SOG)等，污水站恶臭废气，食堂油烟废气等。

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302-2018)废气污染治理技术要求：①工艺过程臭气治理可通过管道收集后进入碱回收炉、石灰窑、专用火炬或专用焚烧炉焚烧处置。②碱回收炉烟气治理通常采用电除尘，其除尘效率可达 99%以上。③总还原性硫化物(TRS)控制，使用压力过滤机对白泥进行洗涤和过滤后，能够有效降低白泥中硫化钠的含。④焚烧炉废气治理，烟尘治理主要为袋式除尘器，其除尘效率可达 99.5%~99.99%；二氧化硫治理主要包括石灰石/石灰-石膏湿法脱硫(脱硫效率可达 95%以上)及喷雾干燥法脱硫(脱硫效率可达 90%以上)；氮氧化物治理主要为选择性非催化还原法(SNCR)，其脱销效率可达 30%~40%；二噁英采取过程控制及末端活性炭吸附的措施。本项目废气污染防治措施详见表 8-1。

本项目工艺过程臭气经管道收集后进入碱回收炉焚烧处理，碱回收炉废气采用三列

四电场静电除尘器+二氧化氯脱硝喷淋塔装置处理，固废焚烧锅炉废气采用 SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫系统($\text{Ca}(\text{OH})_2$ 浆液脱硫)+一级布袋除尘+活性炭喷射系统+二级布袋除尘器处理。可见，本项目各股废气采取的治理措施符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302-2018) 要求。

7.2.2.1 碱回收炉烟气达标可行性分析

项目根据建设周期，配备 2 台设计处理能力为 600tds/d 的碱回收炉（一般运行负荷为 85%~90%）（每期工程配备一台）、

一期碱回收炉处理制浆生产线黑液固形物量为 554.896tds/d、可提供 1440.000t/d 高压蒸汽用于生产及发电，一期碱回收炉处理制浆生产线黑液固形物量为 552.189tds/d、可提供 1440.000t/d 高压蒸汽用于生产及发电，每台碱回收炉燃烧废气采用 1 套三列四电场静电除尘器除尘+氨水脱硝喷淋塔，一般情况下，风量较低时单列四电场静电除尘器除尘效率可达 99.99%，而项目碱回收炉燃烧废气烟气量很大，相对来说会极大影响四电场除尘效率，为保守起见，碱回收炉燃烧废气采用的三列四电场除尘器除尘效率取 99.96%，炉外高分子脱硝装置其脱硝率可达 50%以上，处理后达标烟气由 $120\text{mH} \times \phi 3.2\text{m}$ 碱炉烟囱（一期 1#和二期 2#）排放，烟气温度为 130°C 。

(1) 烟尘排放达标性分析

碱回收炉除尘采用三列四电场的静电除尘器。

目前，常用的除尘技术包括袋式除尘、电除尘、湿式除尘等。袋式除尘是一种干式滤尘技术，适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘，除尘效率高，能达到 99.9%-99.99%，且运行稳定，能适应工艺工况和负荷大的变化，受环境因素影响较小。电除尘是一种框架式分层结构的除尘技术，除尘效率能达到 99%，且耐温高达 350°C 。湿式除尘是一种利用气液接触洗涤的技术，将含尘气体中的粉尘分离到液体中，以去除气体中的粉尘。随着除尘技术的快速发展，除尘效率、稳定性不断提高，也出现了一些混合式除尘设备，如电袋除尘器、静电除尘和湿法除尘相结合等，以适应不同行业、不同场合、不同要求的除尘需要。

静电除尘器是利用静电力实现粒子与气流分离的一种除尘装置。静电除尘器的放电极（又称为电晕极）和收尘极（又称为集尘极）与高压直流电源相连接，当含尘气体通过两极间非均匀高压电场时，在放电极周围强电场力的作用下，气体首先被电离，并使

尘粒荷电，荷电的尘粒在电场力的作用下在电场内向集尘极迁移并沉积在集尘极上，得以从气体中分离并被收集，从而达到除尘目的。

静电除尘器的除尘过程主要包括四个阶段：气体的电离；粉尘获得离子而荷电；荷电粉尘向电极移动；将电极上的粉尘清除到灰斗中去。

静电除尘器的主要特点：分离力（主要是静电力）直接作用在粒子上，而不是作用在整个气流上，这就决定了它具有分离粒子耗能少、气流阻力小的特点。由于作用在粒子上的静电力相对较大，所以即使对 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下的粒子也能较好捕集。

根据《除尘工程设计手册》（张殿印 王纯），静电除尘器除尘效率在 99%以上，电场数越多，除尘效率越高。根据同类企业运行情况，单列四电场静电除尘去除效率在 99.95%以上、三列四电场静电除尘去除效率在 99.99%以上。静电除尘器的主要优点有：压力损失小，一般 $200\sim 500\text{Pa}$ ；处理烟气量大，单台静电除尘装置烟气处理量可达 $105\sim 106\text{m}^3/\text{h}$ ；能耗低，大约 $0.2\sim 0.4\text{kWh}/1000\text{m}^3$ ；对细粉尘有较高的捕集效率；耐高温，可达 $350\sim 450^\circ\text{C}$ ；干法除灰，有利于粉尘的输送和再利用，没有废水二次污染；自动化程度高，运行可靠。

单列四电场静电除尘去除效率可达 99.95%以上、三列四电场静电除尘去除效率在 99.99%以上，因碱回收炉烟气量很大，会在一定程度上降低除尘效率，本项目碱回收炉采用三列四电场静电除尘器，为保守起见，本次碱回收炉三列四电场静电除尘器除尘效率取保守值 99.96%，根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）附录 A 进行计算，一期碱回收炉的烟尘产生浓度为 $34675.29\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后，排放浓度为 $13.87\text{mg}/\text{m}^3$ ，二期碱回收炉的烟尘产生浓度为 $30560.50\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后，排放浓度为 $12.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中生物质成型燃料锅炉的排放控制要求（烟尘 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

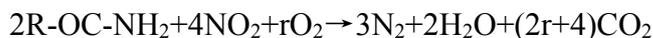
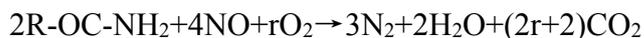
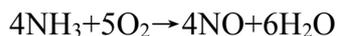
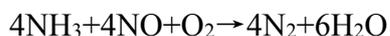
（2）氮氧化物排放达标性分析

碱炉燃烧产生的 NO_x 采用高分子脱硝处理后排放，固态高分子脱硝工艺（PSCR 脱硝工艺）是使用计算流体力学（CFD）和化学动力学模型（CKM）进行工程设计，将先进的虚拟现实设计技术与特定燃烧装置的尺寸、燃料类型和特性、分解炉负荷范围、燃烧方式、炉膛过剩空气、初始或基线 NO_x 浓度、炉膛烟气温度分布、炉膛烟气流速分布等相结合进行工程设计。

单元制脱硝系统由起重机将脱硝剂另送至防结块储料仓，通过计量下料器给出脱硝剂至加速室，进行气料混合，由罗茨风机供出高速气体，将物料通过管道输送到切入点，由喷枪将脱硝剂喷到锅炉的 750~1250℃ 的温度区间内，完成整个脱硝过程。

PSCR 脱硝工艺的关键是高分子烟气脱硝材料，该类脱硝剂含有活性的酰胺基团，当在炉膛上选择合适的进料位置，喷入脱硝还原剂干粉，使脱硝剂与烟气充分混合后，在 750~1250℃ 范围的高温下，脱硝剂分解出的活性酰胺基团与 NO_x 反应，转化为 H₂O、N₂、CO₂ 及其它无毒气体而达到脱硝目的。

脱硝反应方程式如下：



根据设计单位资料，PSCR 是一项变频技术，NO_x 能在 300mg/m³~10mg/m³ 区间内任意转换，满足不同排放标准需求，项目设计出口 NO_x 小于 200mg/m³。

PSCR 脱硝技术已运用于多个造纸企业碱炉烟气脱硝，并取得了较好的效果，NO_x 浓度能达到 200mg/m³ 以下。

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），氮氧化物排放浓度取值为可研报告中确定的氮氧化物排放质量浓度保证值低于 200mg/Nm³，本项目取值 193.5mg/Nm³，计算出碱炉 NO_x 排放量为 708.523t/a，排放速率 98.460kg/h。排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中标准限值（NO_x≤200 mg/m³）。

（3）SO₂ 排放达标性分析

本项目采用硫酸盐法制浆，碱回收炉烟气有少量二氧化硫排放。碱回收炉焚烧在碱性环境条件下，一般情况下 SO₂ 浓度较低。调查湛江晨鸣项目 4500tds/d 碱回收炉运行情况，该企业碱回收炉未设置脱硫措施，其二氧化硫监测数据，排放浓度为未检出。因

此，本项目碱回收炉不设置脱硫装置，根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）核算，SO₂产生及排放浓度均为 192.3mg/Nm³，SO₂产生及排放量均为 704.286t/a，产生及排放速率均为 88.925kg/h。排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中标准限值（SO₂≤200 mg/m³）。

（4）总还原硫（以 H₂S 计）排放达标分析

本项目碱回收炉 TRS 类比湛江晨鸣项目石灰窑监测结果，石灰窑烟气中总还原硫（以 TRS 计）的浓度小于 2.9mg/Nm³，折 1.341kg/h，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值要求。

（5）二噁英

类比湛江晨鸣年产 70 万吨硫酸盐木浆项目碱回收炉正常运行情况下烟气中二噁英的实际监测数据，碱回收炉二噁英类排放浓度 0.021~0.052TEQng/m³，远低于《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001），即二噁英类 0.5TEQng/m³ 的标准要求。

综上所述，碱回收炉烟气经三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝喷淋塔处理后（除尘效率可达 99.96%、脱硝效率可达 50%），能达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中“现有循环流化床火力发电锅炉的排放控制要求执行”，即标准限值烟尘≤30mg/m³、SO₂≤200mg/m³、NO_x≤200mg/m³。

7.2.2.2 碱炉、石灰窑污染防治措施合理性分析

根据环大气〔2019〕56 号《工业炉窑大气污染综合治理方案》，新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。

本项目厂址位于石首市东升仙鹤工业园湖北仙鹤新材料有限公司内，涉及碱回收炉，碱回收炉对黑液进行处理，烟气采用三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝装置进行处理符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》中相关要求。

7.2.2.3 固废焚烧炉烟气可达性分析

本项目拟新增 1 台 65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉，固废焚烧炉经 1 套“SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫+一级布袋除尘+活性炭吸附+二级布袋除尘+120mH×φ2.6m 排气筒（3#）”处理其废气。

固废焚烧炉烟气中主要污染物为烟尘、SO₂、NO₂ 以及少量 HCl 和二噁英等，采取“SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫+一级布袋除尘+活性炭吸附+二级布袋除尘”工艺进行处理，处理后烟气通过 120mH×φ2.6m 固废焚烧炉烟囱（3#）排放。

固废焚烧炉废气治理的具体工艺示意图详见下图。

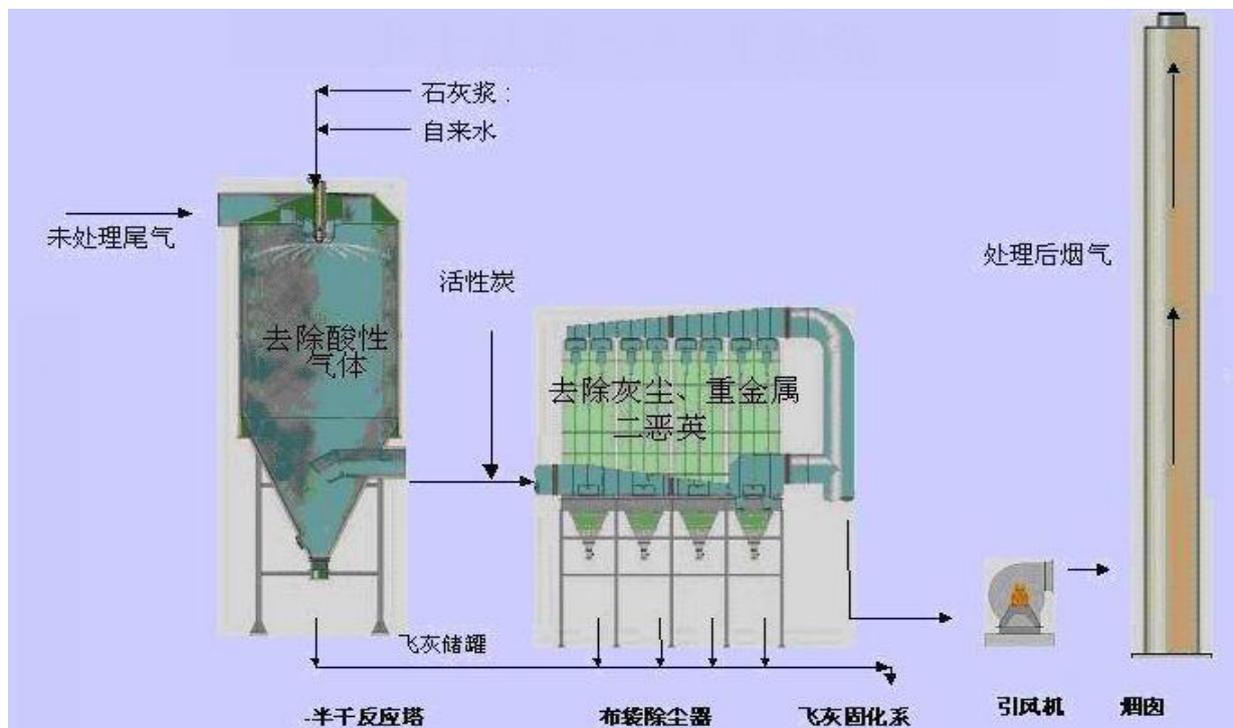


图 7-2 固废焚烧炉烟气净化系统处理工艺示意图

7.2.2.3.1 SNCR 脱硝工艺

NO_x 的生成量主要与炉内温度及垃圾化学成分有关。燃烧产生的 NO_x 可分成两大类：一为燃烧空气中所含有氮和氧，在高温状态下反应而产生的热力型 NO_x，通常需至 1200℃ 以上高温始发生；另一为燃料中所含的各种氮化合物在燃烧时被氧化而产生的燃料型 NO_x。城市生活垃圾焚烧时，由于炉内之高温区尚不足以达到形成热力型 NO_x 的温度，故大部分 NO_x 的形成是由于垃圾中所含的氮形成。

本项目选用循环流化床锅炉，低温燃烧可以抑制空气中的 N 和燃料中的 N 转化为 NO_x，并使部分已经生成的 NO 得到还原，因此具有氮氧化物产生浓度低的优点。

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）7.6.2 条：垃圾焚烧烟气中氮氧化物的净化方法，宜采用选择性非催化法。SNCR 是将还原剂喷入焚烧炉内之高温区，将 NO_x 分解成 N₂ 与 O₂ 的方法。然而若为提高 NO_x 的去除效率，而增加药剂喷入量时，未反应之氨会残留在烟气中，与烟气中的 HCl 反应，而产生气态氯化铵，导致

从烟囱排出烟气时变成白烟，而且还会产生铵盐沉积在锅炉省煤器上，因此 NO_x 去除率最好限制在 50%左右。

目前 SNCR 系统的还原剂主要有氨水和尿素两种，比选如下：

从处理效果上分析，采用尿素作为脱硝剂时，首先尿素要进行分解，此分解反应的最佳温度区间是 950~1050℃，因此采用尿素进行分解需要反应时间长，反应速率慢，同时生产的副产物对锅炉有少许腐蚀作用，也会产生较多的 N₂O，但其优势是尿素溶液的喷射距离更远，可以实现与烟气的充分混合，因此较适合于大型焚烧炉。而氨水的反应条件则相对宽松，在 850~950℃之间反应速度就已经很快，脱硝效果好，同时不会产生副产物，即采用垃圾焚烧炉在较差工况下都能保证稳定的脱硝效率。

(1) SNCR 简介

SNCR（选择性非催化还原反应）脱硝技术是指在没有催化剂参与的情况下，用氨（NH₃）或尿素（CO(NH₂)₂）等还原剂将烟气中的 NO_x 还原为 N₂ 和水（H₂O）。

NH₃ 作为还原剂的主要反应：



尿素作为还原剂的主要反应：



氨水供应泵根据烟囱出口的 NO_x 浓度供应氨水溶液。氨水流量由 DCS 控制。

氨水用压缩空气雾化喷入到第一炉膛的出口，降低 NO_x 浓度。压缩空气通过套管连续冷却喷嘴。

项目的循环流化床其炉膛温度高于 900℃。本项目采用氨水与烟气中的 NO_x 进行 SNCR 反应而生成 N₂。项目 SNCR 脱硝采用 20%氨水作为还原剂，SNCR 系统由还原剂储槽、多层还原剂喷入装置及相应的控制系统组成。SNCR 脱硝系统设计脱硝率 ≥ 50%，NH₃/NO_x 摩尔比约 1.5。SNCR 脱硝示意图见下图所示。

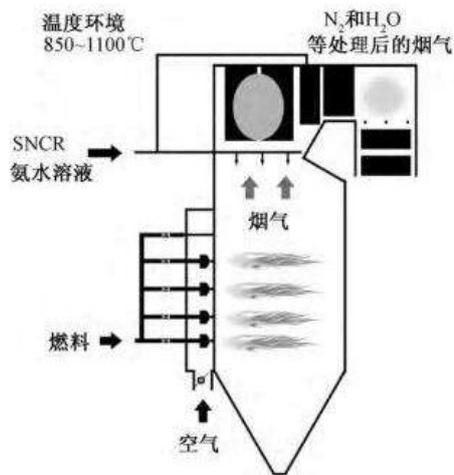


图 7-3 SNCR 脱硝示意图

(2) 脱硝效率分析

在传统的 SNCR 脱硝工艺中，存在如下问题：含水份 80% 的氨液体在常温通过高压蒸气或压缩空气直接喷入温度反应区内雾化与烟气接触脱硝；在该过程中，常温的雾化氨液体在高温反应区直接与高温烟气进行热交换，会造成高温反应区内骤然大幅降温，影响工况，而且高温反应区内各区域的温度不均匀，从而导致脱硝效率低下，经改良后的高效 SNCR 脱硝技术，通过增温增压，使氨液体预雾化，再喷入，则其脱硝效率可以得到保证，反应温度范围也更宽。

同时，本项目锅炉 NO_x 排放控制，①严格控制燃烧温度，在锅炉炉膛出口设计了三根热电偶温度计监控出口温度，确保在 $850\sim 900^\circ\text{C}$ 范围内，控制 NO_x 的生成，同时也可控制二恶英浓度。②为确保 NO_x 排放达标，在炉膛出口设计了 10 根 SNCR 氨水喷枪。6 根运行 4 根备用即可保证排放浓度达标，备用的 4 根氨水枪可根据需要立即投入。另外烟气脱硝的效果取决于设计了冗余的氨水喷枪。理论上 6 只氨枪可以达到设计排放标准，再加上投入备用的 4 只，则可继续提高 NO_x 去除率，使脱硝效率得到保障。

(3) NO_x 排放达标性分析

本项目从实际出发，选用固废焚烧循环流化床锅炉，本身带有低氮燃烧设计，尿素溶液的喷射距离优势得不到体现，氨水的喷射效果足以达到处理要求。本项目固废焚烧锅炉采用炉内脱硝系统，即选择性非催化还原法（SNCR）。在保证安全性的前提下，采用氨水作为脱硝还原剂具备技术经济合理性。因此，本项目的焚烧炉通过调节过量空气系数，控制氮氧化物的排放浓度，增加一套炉内脱硝（SNCR）系统，采用氨水作为

还原剂，根据烟气中 NO_x 的排放浓度调整氨水喷入量，净化效率可达 30~50%，以确保氮氧化物的排放浓度满足排放标准要求。

本项目固废焚烧锅炉废气中 NO_x 产生浓度为 200mg/m³、采用炉内 SNCR 脱氮脱硝系统处理后，其脱硝效率按 50%核算，其 NO_x 排放浓度为 100mg/m³，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

同时调查安吉旺能再生资源利用有限公司生活垃圾焚烧发电工程相关资料，本项目采用的循环流化床锅炉及 SNCR 脱氮脱硝系统与安吉旺能公司生活垃圾焚烧发电工程基本一致，根据该类比对象循环流化床锅炉废气环境保护设施竣工验收监测报告中 NO_x 的排放浓度最大为 35.19mg/m³，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。由此可见，本项目采用的 SNCR 脱硝工艺可行。

7.2.2.3.2 脱硫（去除酸性气体系统）工艺

固废炉焚烧烟气中的酸性气体包括氯化氢（HCl）、卤化氢（氯以外的卤素，氟、溴、碘等）、硫氧化物（SO_x）、氮氧化物（NO_x）、碳氧化物（CO_x），HCl、SO_x、NO_x、CO_x 等为主要成份，其中 HCl 主要来源于造纸固体废物中含氯废物的分解；SO_x 来源于含硫固体废物的高温氧化过程；NO_x 来源于固体废物成分中的氮化合物和 O₂ 的氧化反应；CO_x 来源于固体废物中有机可燃物燃烧或不完全燃烧产生。针对此类污染物去除，本评价要求增设酸性气体去除设施（脱酸塔）。

酸性气体的去除工艺主要有干法、湿法、半干法三种，**本项目采用半干法处理工艺。**半干法烟气净化系统是介于湿法和干法之间的一种工艺，它具有净化效率高，且无需对反应产物进行二次处理的优点。该工艺对操作水平要求较高，需要长时间地实践积累，才能达到良好的效果。烟气必须要有足够长的停留时间，才可以使化学吸收反应完全，以达到高效去除污染物的目的。同时使反应生成物所含水分充分蒸发，最终以固态形式排出。因此停留时间是半干法净化塔设计中非常重要的参数。另外，净化塔进出口的温差直接影响到反应产物形态和酸性气体的去除效率。除停留时间和温差两个因素外，吸收剂的粒度、喷雾效果等，对整个净化工艺也有较大的影响。半干法净化塔与后续的袋式除尘器相连，构成了半干法净化工艺系统。半干法烟气净化处理系统主要是去除烟气中的固体颗粒、硫氧化物、氯化氢、重金属(Ni、Pb、Cr)、二噁英及呋喃等有害物质，以达到烟气排放的标准。

半干法烟气脱硫工艺流程见下图，干法、湿法、半干法工艺处理效率比较见下表。

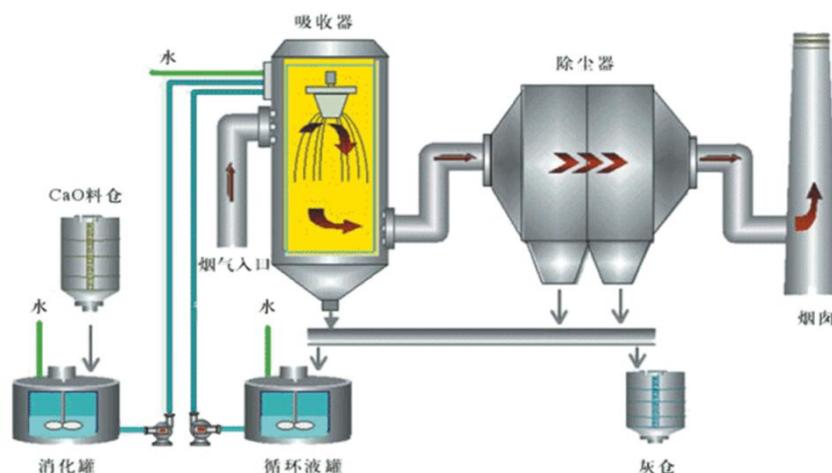


图 7-4 半干法烟气净化工艺流程图

表 7-2 酸性气体去除工艺比较表

功能特性 方法	去除效率 (%)		药剂消 耗量 (%)	耗电量 (%)	耗水量 (%)	反应物 质 (%)	废水量 (%)	建造费 用 (%)	操作维护 费用 (%)
	单独	配合布袋除 尘器							
干法	80	95	120	80	100	120	—	90	80
半干法	90	98	100	100	100	100	—	100	100
湿法	98	99	100	150	150	—	100	150	150

从上表可以看出，干法工艺脱酸效率低，酸性气体污染物排放浓度高，较难达到本项目的烟气净化要求；湿法工艺去除效率高，但耗水、耗电量高，工艺流程复杂，尤其是产生过多的废水处理成本高；半干法最大的特性是结合了干式法与湿式法的优点，构造简单，投资低，压差小，能源消耗少，液体使用量远较湿系统低；较干式法的去除效率高，也免除了湿式法产生经过多废水的问题；操作温度高于气体饱和温度，尾气不产生雾状水蒸汽团。

本次评价 65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉废气采用半干法脱硫($\text{Ca}(\text{OH})_2$ 浆液脱硫)，其脱硫效率为 95%以上，本次去取值 96%，经处理后排放浓度为 $28.23\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，HCL 去除效率取 90%，则 HCl 的排放浓度为 $25\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 要求。

由此可见，本项目烟气净化工艺采用半干法净化工艺是可行的，该工艺不仅烟气净化效率高，而且废水污染物产生量少，广泛应用于垃圾焚烧领域。

7.2.2.3.3 除尘工艺

本项目除尘采用二级布袋除尘器进行除尘。布袋除尘器是一种当今企业选用较多、

技术成熟的除尘方法。

布袋除尘器工作原理：含尘废气由进风口进入灰斗，由于气体体积的急速膨胀，一部分较粗的尘粒受惯性或自然沉降等原因落入灰斗，企业大部分尘粒随气流上升进入袋室，经滤袋过滤后，尘粒被滞留在滤袋的外侧，净化后的气体由滤袋内部进入箱体，再由阀板孔、排风口排入大气，从而达到除尘的目的。随着过滤的不断进行，除尘器阻力也随之上升，当阻力达到一定值时，清灰控制器发出清灰命令，首先将提升阀板关闭，切断过滤气流；然后，清灰控制器向清灰执行机构发出信号，将高压逆向气流送入袋内，滤袋迅速膨胀，并产生强烈抖动，导致滤袋外侧的粉尘抖落，达到清灰的目的。由于设备分为若干箱区，所以上述过程是逐箱进行的，一个箱区在清灰时，其余箱区仍在正常工作，保证了设备的连续正常运转。

随着袋式除尘器的运行，烟气中所含粉尘、微粒因惯性冲击、直接截流、扩散及静电引力等在滤袋外侧表面形成滤饼。当系统阻力大于设定值时（1200Pa，可调），开始脉冲喷吹清灰。时间设定和压差设定同时有效，以时间为主压差优先原则进行清灰。采用 PLC 控制。清落的粉尘集于灰斗，由卸灰阀排出。本项目在脱酸系统后设置布袋除尘器，在脱酸系统和布袋除尘器之间喷射活性炭粉，以此去除二噁英和重金属，布袋除尘器收集下的飞灰包含废活性炭，属于危险废物，根据工程设计，本项目含废活性炭的飞灰在厂内经固化后交有资质单位处置。

为确保实现烟尘达标排放和保护滤袋，滤袋选用耐酸，耐高温，耐水解的优质材料：PTFE+PTFE 覆膜滤料。

布袋除尘器有效收尘效率为 99%~99.9%，技术成熟，使用广泛，本项目采用二级布袋除尘器除尘。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），布袋除尘器除尘效率 $\geq 99.9\%$ ，本项目采用二级布袋除尘器除尘，其除尘效率按 99.9%计，经处理后排放浓度为 $5.54\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

7.2.2.3.4 控制二噁英产生和排放

《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》第二章(指导思想、目标、原则和技术要求)第四条(技术要求)中明确指出：“4、尾气处理。必须设置骤冷系统，使烟气温度快速降到 200°C 以下，并配备酸性气体去除装置、除尘装置和二噁英控制装置，具有

防腐蚀、防酸、防碱、防湿、防热措施。除尘装置优先选择喷活性炭的布袋除尘器。选择湿式除尘装置的，必须配备废水处理设施去除重金属和有机物等有害物质。不得使用静电除尘和机械除尘装置。”

(1) 焚烧中二噁英合成途径

①由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一小部分在燃烧以后排放出来。

②在燃烧过程中由含有氯前体物生成二噁英，前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基综合脱氯或其它分子反应等过程会生成二噁英，这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会分解。

③当因燃烧不充分而在烟气道中产生过多的未燃尽物质，并遇适量的触媒物质（主要为重金属铜及其化合物等）及 200-400℃ 的温度环境，则在高温燃烧中已分解的二噁英将会重新生成。

(2) 控制二噁英生成措施分析

通过以上对二噁英生成途径的分析，结合国内外的研究和实践，其控制措施主要包括以下几个方面：

①加强操作运行管理，使废物在焚烧炉中得以充分燃烧。

②控制炉膛及二次燃烧室内烟气温度不低于 850℃，烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间不小于 2s，O₂ 浓度不少于 6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置。

③在焚烧炉本体的结构设计及受热面布置上，充分考虑了抑制二噁英再合成的可能性，在温度处于 200~500℃ 温度域内，采用快速降温的急冷设计，在锅烧炉 25-29m 范围设置省煤器，省煤器管中加入冷水约 100℃，通过间接冷却方式，热烟气通过省煤器时，可以使烟气在 1s 内从 500℃ 降到 200℃，以防二噁英重新合成。

④选用布袋除尘器，除尘效率要在 99% 以上，控制除尘器入口处烟气温度低于 200℃，并设置活性炭吸附等反应剂的吸附装置，进一步吸附二噁英。

⑤设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。

⑥通过分类收集或者预分拣控制废物中氯和重金属(特别是铜)含量的物质进入焚烧炉，使含氯≤0.5%。

(3) 本项目二噁英污染防治措施可行性分析

为更好的去除二噁英和重金属，在一级布袋除尘装置后增加喷入活性炭环节，使更好的去除二噁英和重金属，采用布袋除尘器，可以更稳定高效的捕捉可能吸附二噁英活性炭，从而有助于提供二噁英和重金属的去除效率。

二噁英有两处来源：一是固体废物中本身含有微量的二噁英；二是在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英，前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。因此本项目原料固体废物焚烧处理过程中，如选择的工艺技术不当，操作不当，有可能造成大气、水源和土壤的污染，本项目的污染控制采用“SNCR（炉内脱硝）+半干法+一级布袋除尘+活性炭喷射+二级布袋除尘”搭配的方式，从减少炉内形成、避免炉外低温再合成等两方面入手减少二噁英的产生。首先，焚烧炉燃烧室保持足够的燃烧温度及气体停留时间，确保废气中具有适当的氧含量，达到分解破坏垃圾内含有二噁英类；其次，避免二噁英类炉外再合成现象。

减少固体废物焚烧厂烟气中二噁英浓度的主要方法是采取有效措施控制二噁英的生成及排放。这此措施主要包括：

①控制炉内温度不低于 850℃，烟气停留时间不小于 2s，焚烧炉出口烟气中 O₂ 浓度不少于 6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置。

②缩短烟气在处理和排放过程中处于 300~500℃温度域的时间，以防二噁英重新合成。

③控制除尘器入口烟气温度低于 200℃，在进入袋式除尘器的烟道上设置活性炭等反应剂的喷射装置，保证足量喷射活性碳，有效吸附二噁英类。

④设置先进、可靠的全套自动控制系统，设置紧急停机、停炉自动装置，使焚烧和烟气净化、除尘工艺能良好运转。

⑤为满足垃圾焚烧室保持足够的燃烧温度及气体停留时间，控制焚烧炉点火和停炉时产生的二噁英类污染物排放，在垃圾热值较低或水分较高情况下、停炉时并维持炉内最低温度 850℃，每台炉设置 1 套燃油辅助燃烧系统。

⑥选用合适的焚烧工艺，使垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，以减少烟气中单质态 C 的含量。

本项目设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和烟气净化系统得以良

好运行。采用了“环流化床锅炉→SNCR 脱硝装置→骤冷系统→半干法脱硫装置→一级布袋除尘器→活性炭喷射→二级布袋除尘器”相结合的烟气处理系统。二噁英在高温燃烧条件下大部分会被分解。本项目采用流化床锅炉，炉内燃烧温度保持在 850~900℃ 之间，烟气在 850℃ 以上的温度区间停留 2s 以上，能有效分解二噁英。

当因燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃烬物质，并遇适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等）及 300~500℃ 的温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。因此本项目固废燃烧产生的高温烟气经骤冷系统冷却至 200℃ 后进入烟气净化系统，减少二噁英重新生成。

二噁英是高沸点物质，在布袋除尘器附近烟气（温度 150~180℃）中二噁英为细小颗粒，当烟气穿过布袋除尘器，二噁英便得到过滤并逐渐积聚在粉层上，这样二噁英就从烟气中得以去除。本项目半干式中和塔冷却废气，控制布袋除尘器入口温度为 160℃，使有害有机污染物凝结于飞灰上，布袋除尘器在集尘的同时也把这些有机物去除。同时在进入滤袋式除尘器的烟道上设置活性炭喷射装置，活性炭（规格为 100μm 以下）通过压缩空气送入反应塔，进一步吸附二噁英。类比同类企业排污数据表明：喷活性炭可以对焚烧后烟气中的二噁英类进行有效脱除，去除效率可达到 98% 以上。

影响二噁英类物质产生的因素较为复杂，根据国内垃圾焚烧项目污染物排放情况数据，垃圾焚烧排放二噁英类物质的浓度在 0.015~0.118ngTEQ/Nm³ 之间，本工程工艺技术设备等为国际先进水平，最大值略高于标准值。但本项目采取控制燃烧条件和活性炭吸附等一系列污染防治措施，可使外排烟气中二噁英类物质的浓度完全达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中 0.1ng/m³ 的浓度限值要求。

本项目处理能力和循环流化床锅炉与安吉旺能再生资源利用有限公司生活垃圾焚烧发电工程采用的锅炉及烟气处理系统较为一致，安吉旺能公司项目的环境保护设施竣工验收监测报告中二噁英的排放浓度最大为 0.045ng/m³，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

因此，本项目拟定的二噁英排放浓度为 0.033ngTEQ/m³，其排放浓度能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准限值要求（二噁英排放浓度 ≤ 0.1ngTEQ/m³），其治理措施可行。

7.2.2.3.5 废气中重金属的控制

目前去除焚烧烟气中重金属污染物及二噁英有效的方法是采用布袋除尘和活性炭吸附相结合方法。本项目固废焚烧锅炉烟气经活性炭吸附、布袋除尘处理相结合进行吸附去除。

含重金属废物焚烧后，部分经挥发而存在于废气中，当废气通过冷却设备后，重金属经降温而凝结成粒状，或因吸附作用而附着于细灰表面，可被后续的除尘设备去除，当废气通过除尘设备时的温度越低，去除效率越佳。而经降温仍以气态存在的重金属物质，因吸附于飞灰上及喷入的活性炭去除。本项目在布袋除尘器入口前的烟道内喷入具有强吸附能力的活性炭，并在布袋除尘器袋壁上沉积，形成滤饼，活性炭与废气接触，利用吸附将重金属吸附到活性炭上；若废物中含有汞金属，由于汞的饱和蒸汽压较高，不易凝结，因此其去除效率与布袋除尘器活性炭滤饼厚度有直接的关系。

本项目固废焚烧锅炉废气经脱硝、半干法脱硫、一级布袋除尘后，再经活性炭吸附+二级布袋除尘后，重金属去除效率可大于 99.9%。为保证除尘效果，项目应定期更换滤袋。更换的滤袋先用压缩空气吹净，再检查有无破洞，有破洞修好后留待更换。如被粉尘糊住的布袋，用水冲洗，晾干后留待更换。除尘器布袋更换周期理论上是 4~5 年，建设单位应根据实际运行情况，及时更换滤袋。

根据山东太阳纸业股份有限公司 180t/h 造纸固废综合利用锅炉实际生产情况，监测数据详见表 3-107，锅炉烟气经活性炭吸附+布袋除尘器处理后，重金属及二噁英排放可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

7.2.2.4 化学浆车间漂白尾气处理措施可行性分析

漂白化学浆车间脱木素和漂白过程会产生少量的水蒸气及 Cl_2 等漂白废气，漂白工段产生的氯气等酸性气体与洗浆机、滤液池、中浓立管等一起收集，废气经一套净化处理规模为 $13000\text{m}^3/\text{h}$ 的碱液洗涤器洗涤后通过 25m 高排气筒（一期 4#，二期 5#）排放，污染物去除效率 75%。

类比湛江晨鸣项目制浆车间漂白工段尾气氯气排放浓度为 $1.94\sim 3.79\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目氯气排放浓度取 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 $0.052\text{kg}/\text{h}$ ，可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求（即氯气排放浓度 $65\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 $0.52\text{kg}/\text{h}$ ）。

7.2.2.5 二氧化氯车间尾气处理措施可行性分析

二氧化氯制备过程中有组织废气主要包括反应发生器工段废气、二氧化氯吸收塔废气和二氧化氯储槽废气。

(1) 二氧化氯发生器废气

二氧化氯发生器在制备二氧化氯过程中会产生少量废气含甲醇和二氧化氯，经反应系统连接管收集至大气压冷凝器处理后进入尾气洗涤塔处理后通过 1 根 25 米高排气筒（6#）排放。

(2) 二氧化氯吸收塔废气

二氧化氯吸收塔废气主要物质为 ClO_2 ，经集气罩收集送至冷冻碱液洗涤塔净化后通过 1 根 25 米高排气筒（6#）排放。

(3) 二氧化氯储槽呼吸废气

二氧化氯储槽正常的时候保持微负压，储罐呼吸产生含二氧化氯尾气经集气罩收集送至冷冻碱液洗涤塔+二级海波塔充分反应以去除尾气中的氯气，净化后通过 1 根 25 米高排气筒（6#）排放。

最终排放废气中甲醇浓度为 $15.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.091\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求； ClO_2 折算 Cl_2 浓度为 $3.938\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.024\text{kg}/\text{h}$ ，《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 标准要求。

二氧化氯储槽正常的时候保持微负压，储罐呼吸产生二氧化氯储槽的尾气在二氧化氯洗涤塔被冰水吸收二氧化氯后进入一级海波塔，以充分反应去除尾气中的二氧化氯，处理效率达 90% 以上，尾气通过 25 米烟囱排放。二氧化氯洗涤塔产生的稀二氧化氯溶液进入二氧化氯吸收塔/气提塔，进一步吸收二氧化氯。

在应急情况下或当合成炉停车时，从二氧化氯吸收/气提塔出来的弱二氧化氯气体在串联的两级海波塔中与加入的氢氧化钠反应后达标排放，既保证弱二氧化氯被完全吸收，又能保证一级海波塔的海波溶液的浓度及质量。

二级海波塔与氢气洗涤塔、排气洗涤塔反应产生的海波溶液及过量碱液被送到一级海波塔继续反应吸收二氧化氯，一级海波塔反应产生的海波液被海波产品泵送到海波储槽。反应产生的热量由海波塔冷却器带走；整个海波系统的真空由海波风机提供，以便收集弱二氧化氯。

二级海波塔配有应急双氧水槽，当二氧化氯发生分解或其它原因导致二氧化氯吸收效果不理想，二氧化氯吸收/气提塔排气含二氧化氯浓度高时，应急双氧水槽的双氧水出液阀打开，双氧水进入二级海波塔，与碱液一起反应去除尾气中的二氧化氯。根据供货商提供资料，经过二级海波塔后，排放气体中氯气和二氧化氯的浓度均可低于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。类比海南金海年产 100 万吨硫酸盐木浆项目的二氧化氯罐槽的氯气排放浓度在 $0\sim 7.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。

为确保尾气洗涤塔尾气中稳定达标排放，并尽可能小的降低总氯对环境的影响，提出以下强化建议和措施：

- ①严格控制二氧化氯制备反应温度，提高 ClO_2 转化率，减少副产物氯气产生；
- ②严格控制吸收冷冻水温度，确保吸收塔吸收效率；
- ③采购合格优质制备原料，减少其它有害气体排放；
- ④为避免因停电或水泵故障原因导致吸收塔无法及时补充二氧化氯吸收冷冻水，导致二氧化氯事故排放，建议吸收冷冻水入吸收塔前设置高位冷冻水水箱，保证事故时临时供给需要。

7.2.2.6 粉尘废气处理措施可达性分析

本项目碱回收系统的石灰仓进料将产生含尘废气，固废焚烧系统的灰库将产生含尘废气，固废焚烧系统飞灰固化将产生含尘废气，固废焚烧系统的石灰和活性炭仓将产生含尘废气。以上相应的含尘废气均依托公司在建项目已有的脉冲式布袋除尘器及排气筒等污染防治措施。

本项目将针对以上含尘废气，分别采用脉冲式布袋除尘器进行处理，普通灰库的含尘气体处理后 $15\text{mH}\times\phi 0.5\text{m}$ 排气筒（7#）排放，含活性炭飞灰密闭灰库废气处理后 $15\text{mH}\times\phi 0.3\text{m}$ 排气筒（8#）排放，飞灰固化废气处理后 $15\text{mH}\times\phi 0.3\text{m}$ 排气筒（9#）排放，石灰和活性炭仓库废气处理后 $15\text{mH}\times\phi 0.3\text{m}$ 排气筒（10#）排放。

常见除尘设施特征见下表。

表 7-3 常见除尘设施特性一览表

类别	除尘设备型式	阻力/Pa	除尘效率 /%	投资费用	运行费用
机械式除尘器	重力除尘器	50~150	40~60	少	少
惯性除尘器	100~500	50~70	少	少	
旋风除尘器	400~1300	70~92	少	中	

多管旋风除尘器	80~15000	80~95	中	中	
洗涤式除尘器	喷淋洗涤器	100~300	75~95	中	中
文丘里除尘器	5000~20000	90~98	少	高	
自激式除尘器	800~2000	85~98	中	较高	
水膜式除尘器	500~1500	85~98	中	较高	
过滤式除尘器	颗粒除尘器	800~2000	85~99	较高	较高
布袋（袋式）除尘器	800~2000	99~99.9	较高	较高	
静电除尘器	干式静电除尘器	100~200	85~99	高	少
湿式静电除尘器	125~500	90~99	高	少	

以下简单介绍布袋除尘器相关内容：

（1）工作原理

含尘废气通过过滤材料时，废气中的颗粒物因粒径大于过滤材料孔径和惯性碰撞作用而被分离出来，其中粒径较大的尘粒被首先分离。附着于过滤材料的颗粒物减少了过滤材料的孔径，使得粒径更小的颗粒物易于被捕集，从而分离出废气中的大小颗粒物。

（2）工作流程

当风机运行时，收尘器处于正压状态，完成管道末端对扬尘点含尘气体的收集，含尘气体自收尘器进风口进入中、下箱体，通过滤袋进入上箱体的过程中，由于滤袋的各种效应作用将粉尘、气体分离开。粉尘被吸附在滤袋上，而气体穿过滤袋由文氏管进入上箱体，净化后的气体经出口排出，完成整个系统的循环。含尘气体在滤袋净化的过程中，随着时间的增加，积集在滤袋上的粉尘会越来越多，滤袋阻力逐渐增加，粉尘捕集效率随之升高，通过滤袋的气体量逐渐减少。为了使收尘器能够正常工作，本收尘器安装了自动喷吹系统，由脉冲控制仪发出指令按顺序触发每个控制阀，开启脉冲阀，气包内的压缩空气，自喷吹管喷射到各对应的滤袋内，滤袋在气流瞬间反向作用下自刷膨胀，使积在滤袋表面的粉尘脱落，滤袋得到再生，被清掉的粉尘落入灰斗经排灰系统排出机体。自于积附在滤袋上的粉尘定期清除，被净化的气体正常通过，保证收尘器正常工作。

（3）技术可行性

布袋（袋式）除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下

来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。其有效收尘效率为 99%~99.9%，技术成熟，使用广泛。

本项目各类含尘废气经处理后的废气中颗粒物排放速率和排放浓度为满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求，在技术上可行。

7.2.2.7 污水处理站废气处理措施可行性分析

本项目新增的污水处理站在运行过程中散发出少量的恶臭气体，主要来源于集水池、初沉池、预酸化池、厌氧反应器、污泥浓缩池、污泥脱水机房等部位。恶臭气体主要为氨气、硫化氢、硫醇等臭气污染物。项目对污水处理厂产生臭气的构筑物进行加盖密封，并配置一套碱洗除臭+生物滤池净化系统。臭气经抽风管送至除臭系统，经碱洗喷淋洗涤后，再经过生物滤池净化后外排。

项目废水集水池、初沉池、污泥浓缩池、污泥脱水机房收集的臭气共用一套除臭设备，利用风机将各区域的构筑物的气体集中送至碱洗除臭系统。除臭系统设计的总处理量为 12000m³/h，处理后的臭气通过 15m 高的排气筒外排。

污水站恶臭气体治理措施

本项目污水站恶臭气体主要污染物为 NH₃、H₂S，针对污水处理站恶臭气体采用集气收集后通过碱液塔+生物滤池除臭装置进行处理，同时采取投加除臭剂，加强绿化等措施，可有效减少恶臭气体的产生。处理后通过 15mH×φ0.3m 排气筒（12#）排放。

a) 碱液喷淋塔

根据环境保护科学 2018 年第 44 卷第 4 期《碱液喷淋在污水处理废气治理中的应用与影响》对某制药厂污水处理废气采用碱液喷淋去除 H₂S，去除效率可达 66%。

b) 生物滤池除臭装置

生物除臭是采用生物法通过专门培养在生物滤池内生物填料上的微生物膜对废臭气分子进行除臭的生物废气处理技术。

当含有气、液、固三项混合的有毒、有害、有恶臭的废气经收集管道导入本系统后通过培养生长在生物填料上的高效微生物菌株形成的生物膜来净化和降解废气中的污染物。

此生物膜一方面以废气中的污染物为养料，进行生长繁殖；另一方面将废气中的有毒、有害恶臭物质分解，降解成无毒无害的 CO₂，H₂O，H₂SO₄，HNO₃ 等简单无机物，

从而达到除臭的目的。生物滤池除臭装置的除臭净化效率可达 90%。

因此，本项目采用的碱液喷淋塔+生物滤池除臭装置的除臭净化效率可达 98%，经处理后，本项目 NH_3 、 H_2S 排放浓度和排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值要求。

综上所述，污水处理站废气，根据其特点采用不同的废气处理措施，治理措施可行。

7.2.2.8 生产工序臭气处理措施可行性分析

硫酸盐法制浆过程产生的气体排入大气形成独特的硫酸盐浆厂的气味。主要的臭气成分为 H_2S 、甲硫醇、二甲硫醇和二甲二硫醚，统称为总还原硫（TRS，其量以 H_2S 的相当量表示）。TRS 物质具有酸性、可燃的特点，因此可通过碱液洗涤、燃烧来处理、根据工程分析可知，项目臭气污染源主要是：化学机械浆车间蒸煮系统，化学浆车间蒸煮系统、洗选系统、蒸发站、苛化工段，碱回收炉、排水沟等。

项目各生产工段臭气气体产生节点及污染防治措施详见 3.21 章。

（1）蒸煮、洗选、蒸发、苛化系统

本项目硫酸盐木浆蒸煮采用连续蒸煮技术。黑液蒸发采用降膜式蒸发器，项目设臭气收集系统，包括高浓度不凝气（CNCG）系统、低浓度不凝气（DNCG）系统和汽提气（SOG）系统三套处理系统，分别将蒸煮、洗涤及碱回收蒸发、燃烧、苛化过程中产生的不凝气全部收集起来，高浓臭气和汽提气经处理后送到碱回收炉燃烧，并回收部分热量。碱炉车间安装备用臭气燃烧炉(天然气点火)，当碱炉停止运行时将臭气经旁路送臭气燃烧炉处理。低浓臭气经碱液洗涤后送碱回收炉作二次送风。

臭气收集系统均为密闭收集系统，通过控制收集风机，保证收集点位置为负压状态，废气全部进行收集。封闭制浆车间、碱炉工段厂房，使其车间内部微负压，废气与全厂低浓臭气经处理后一起作为碱回收炉二次风。为避免臭气处理系统事故时直接排放，在碱回收炉配套安装 1 套臭气焚烧炉。在事故工况下，高浓臭气、低浓臭气通过臭气备用焚烧炉燃烧后排放，以避免臭气直接排空。

①高浓臭气处理

将从蒸煮、蒸发和污冷凝水汽提收集的高浓臭气（CNCG、SOG）送碱回收炉单独的燃烧器烧掉。并设置甲醇提取装置，蒸发汽提塔的 SOG 气体排入精馏器，同时甲醇被冷凝出来，使得 SOG 变成 CNCG 和甲醇，CNCG 送碱炉燃烧，甲醇作为辅助燃料。

如果燃烧器停止运行，高浓臭气可送备用的燃烧器烧掉，以保证在事故情况下臭气也不会直接排空。

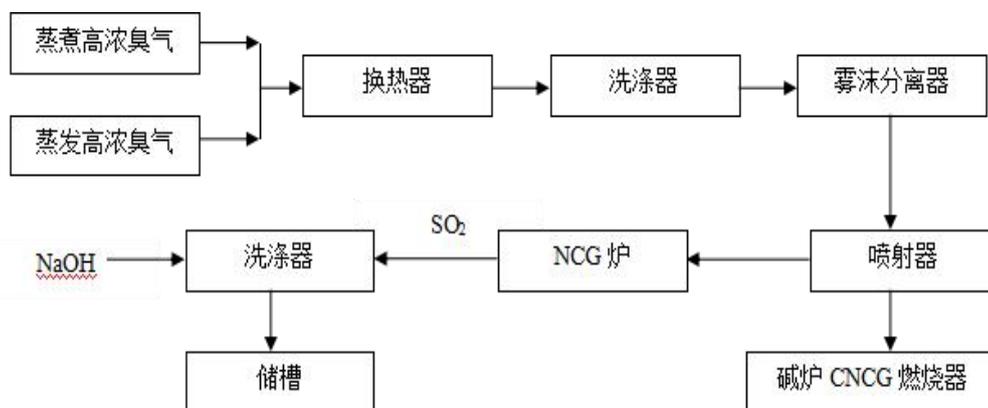


图 7-5 高浓臭气处理流程简图

②低浓臭气处理

由制浆生产线和碱回收系统收集的低浓臭气（DNCG）作为碱炉二次风的一部分烧掉。熔融物溶解槽排气经过稀碱液洗涤后用作碱炉二次风的一部分，不再直接排入大气。另外设置一台备用的 NCG 炉，当碱炉二次风不能烧低浓臭气时，以此来消除臭气。

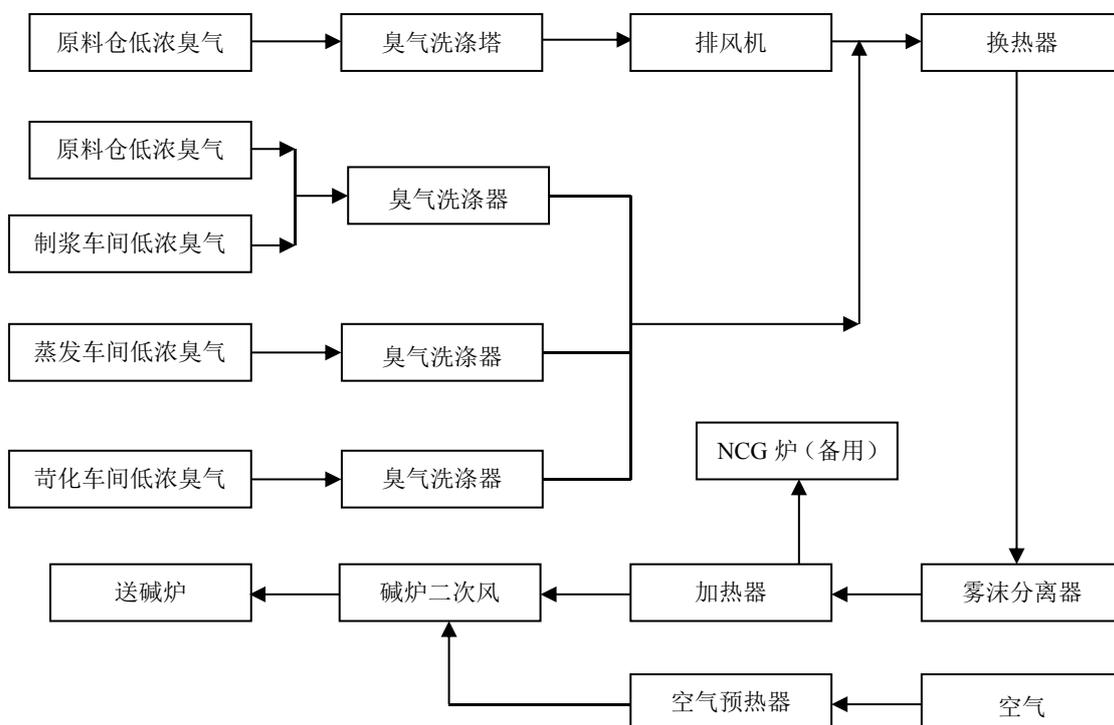


图 7-6 低浓臭气处理流程简图

③臭气运行管理措施

根据国内硫酸盐制浆厂的运行管理经验，除确保臭气收集治理正常运行设施外，避

免臭气的跑冒滴漏也至关重要。主要的管理措施还包括：①每次全厂性检修时，将可能出现异常或故障的设备维修或更换，做到预防性维保。②使用便携式仪器定期在厂区内监测臭气情况，及时发现臭气无组织来源并立即改善。③臭气相关设备或管路维修前，制定先期吹扫、清理程序，避免维修期间产生臭气散逸。另需在管理方面制定严格的开停机顺序管理，保证在开停机过程中不出现臭气溢出事故。

从总体上看，将产生臭气的点位均进行收集后，分别经 CNCG、SOG 和 DNCG 燃烧系统进行处理，硫酸盐制浆所产生的臭味将得到明显的控制。在管理方面制定了严格的开停机顺序管理，保证了在开停机过程中不出现臭气溢出事故。

停机顺序：只要制浆、蒸发等系统开始运行就会有臭气产生和溢出的可能，这时臭气的收集和燃烧系统必须提前开始运行且处于良好的运行状态是保证不发生臭气外溢的前提条件。在停机时先停制浆系统，再停蒸发系统，使系统中的气体被全部收集处理后，再停燃烧臭气的碱回收炉。在停机的同时也要为开机做好充分的准备，在蒸发系统的浓黑液槽中留出足够的浓黑液供碱回收炉开机时燃烧。

开机顺序：只有当燃烧臭气的碱回收炉（开机时燃烧停机时留下来的浓黑液，使其运行负荷及参数都达到规定的要求）开启且能正常燃烧臭气时才能开启制浆系统及蒸发系统，这样才能保证在开机时臭气能充分收集燃烧处理而不发生事故。

此工艺目前已在国内多家化学制浆企业（如晨鸣纸业、亚太森博（山东）浆纸有限公司）广泛应用，参照同类项目，蒸煮及蒸发废气进入碱回收车间焚烧均能实现达标排放，此工程在技术上已比较成熟；另外，将制浆过程中产生的恶臭气体引至碱回收车间进行焚烧后，可为碱回收车间提供一定的燃料，增加其能源供应，在经济上也比较合理。

（2）碱回收炉

碱回收炉采用低臭炉，蒸发站来的浓度为 80% 的浓黑液与补充芒硝混合后送碱炉燃烧，减少了直接蒸发时产生的含硫臭气。蒸煮和蒸发过程中产生的高浓度不凝气、低浓度不凝气、汽提气中恶臭物质在碱回收炉中经充分燃烧，减少了恶臭物质的量，存在的少量恶臭物质被碱回收炉中碱吸收，类比湛江晨鸣项目监测结果，碱炉烟气中总还原硫（以 TRS 计）的浓度小于 $2.3\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值要求。

（3）NCG 焚烧炉

碱回收炉非正常工况下启用备用 NCG 焚烧炉，高浓臭气、低浓臭气分别通过臭气备用燃烧炉燃烧后排放，避免臭气直接排空。NCG 焚烧炉辅助燃燃料为天然气，在碱回收炉非正常工况下依托 NCG 焚烧炉处理臭气，根据臭气产生实际情况调控助燃燃料天然气的添加量，并通过风机对补充风量进行调节，给水量通过泵和控制阀进行调节，确保 NCG 焚烧炉正常运行。

碱回收炉在事故状态下，需严格按照开停机顺序进行管理，同时在停机开机及事故状态时，将臭气处理系统收集的臭气经备用焚烧器（备用气化炉）焚烧处理后再经 1 台 55000m³/h 的风机+120mH×φ0.8m 碱炉集气烟囱（13#）排放。

固废焚烧锅炉在事故状态下，可参考碱回收炉开停机顺序进行管理，事故状态下立马停止焚烧固体废物及其它燃料，待检修合格后方可运行。

7.2.2.9 排气筒设置合理性分析

7.2.2.9.1 排气筒设置情况

本项目设 2 台 600t/d 碱回收炉废气、一台 65t/h 固废焚烧锅炉、备用臭气焚烧炉废气分别经各自废气净化处理设施处理后经同一根高 120m 多管式集束烟尘排放，多管式集束烟囱总内径约为 10m。

本项目二氧化氯制备工艺废气设置 1 根 25m 高排气筒，固废焚烧炉普通灰库含尘废气、固废焚烧炉含活性炭灰库含尘废气、飞灰固化含尘废气、石灰活性炭仓库含尘废气、污水站恶臭废气均设置 1 根 15m 高排气筒。

7.2.2.9.2 排气筒高度合理性分析

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）：排放各种生产工艺过程中产生的气态大气污染物的排气筒，其高度一般不得低于 15m。

根据《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）：排气筒的最低高度不得低于 15m。

根据《工业窑炉大气污染物排放标准》（GB9078-1996）：

①4.6.1：各种工业炉窑烟囱（或排气筒）最低允许高度为 15m。

②4.6.2：1997 年 1 月 1 日起新建、改建、扩建的排气烟（粉）尘和有害污染物的工业炉窑，其烟囱（或排气筒）最低允许高度除应执行 4.6.1 和 4.6.3 规定外，还应按批准的环境影响报告书要求确定。

③4.6.3：当烟囱（或排气筒）周围半径 200m 距离内有建筑物时，除应执行 4.6.1

和 4.6.2 规定外，烟囱（或排气筒）还应高出最高建筑物 3m 以上。

④4.6.4：“各种工业炉窑烟囱（或排气筒）高度如果达不到 4.6.1、4.6.2、4.6.3 的任何一项规定时，其烟（粉）尘或有害污染物最高允许排放浓度，应按相应区域排放标准值的 50%执行”。

根据《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）：所有排气筒高度应按环境影响评价要求确定，至少不低于 15m（排放含氯气的排气筒不低于 25m）。

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）：

①新污染源的排气筒一般不应低于 15m。

②排气筒高度除须遵守表列排放速率值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准严格 50%执行。

项目设置的烟囱（排气筒）高度均大于 15m，排放含氯气的排气筒不低于 25m，且烟囱（排气筒）高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，项目设置的烟囱（排气筒）高度均符合执行的《工业窑炉大气污染物排放标准》（GB9078-1996）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）等标准要求。

7.2.2.9.3 排气筒出口烟气速度合理性分析

烟气出口速度和排气筒出口直径的平方成反比，是影响烟气抬升高度的重要因素之一。在烟气量为定值的情况下过高的烟气流速将不利于排气筒的安全和使用寿命，如果烟气流速过低则可能造成烟气无法将粉尘带出而使排气筒底部的出现过多积灰。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）中规定：新建、改建和扩建工程的排气筒出口处烟气速率不得小于按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）计算出的风速 V_c 的 1.5 倍。

$$V_c = V \times (2.303)^{1/K} / \Gamma(1+1/K)$$

$$K = 0.74 + 0.19V$$

V ——排气筒出口高度处环境多年平均风速；

K ——韦伯斜率。根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91），排气筒出口处的烟气流速 V_s 不得小于按下式计算出风速 V_c 的 1.5

倍。

$\Gamma(\lambda)$ -----函数, $\lambda = (1+1/K)$;

计算结果详见下表。

表 7-4 项目排气筒烟气速度计算结果一览表

序号	污染源	废气量 (m ³ /h)	烟囱高度 (m)	出口内径 (m)	出口流速 Vs (m/s)	1.5Vc(m/s)	达标情况
1	1#一期碱回收炉 排气筒	156673.85	120	2.4	9.625	8.499	达标
2	2#二期碱回收炉 排气筒	176809.37	120	2.4	10.86	8.499	达标
3	3#固废焚烧炉排 气筒	120000	120	2.2	8.773	8.499	达标
4	4#一期化学浆漂 白排气筒	13000	25	0.6	12.778	7.46	达标
5	5#二期化学浆漂 白排气筒	13000	25	0.6	12.778	7.46	达标
6	6#制备 ClO ₂ 废气 排气筒	20000	25	0.5	28.300	7.46	达标
7	7#普通灰库含尘 废气排气筒	10000	15	0.5	14.150	7.144	达标
8	8#含活性炭灰库 废气排气筒 (8#)	12000	15	0.5	16.980	7.144	达标
9	9#飞灰固化粉尘 废气排气筒 (9#)	2000	15	0.3	7.863	7.144	达标
10	10#活性炭及石灰 仓库粉尘废气排 气筒 (10#)	2000	15	0.3	7.863	7.144	达标
11	12#污水站恶臭排 气筒	12000	15	0.5	16.980	7.144	达标
12	13#臭气备用焚烧 炉	55000	120	0.8	30.410	8.499	达标

项目烟囱出口处烟气速度大于按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》

(GB/T3840-1991) 计算出风速 V_c 的 1.5 倍, 符合标准的要求。

7.2.2.10 食堂油烟治理措施可行性分析

一期工程建成后, 本项目有 1500 个员工在食堂用餐, 食堂选用天然气为燃料, 为清洁能源, 污染物产生量极少, 此处不对其进行定量分析。食堂在食物烹饪过程中将挥发含油脂、有机质及其裂解产物的食堂油烟废气。据类比调查, 目前居民人均日食用油用量约 $20\text{g}/\text{人}\cdot\text{d}$, 则项目耗油量约 $20\text{g}/\text{人}\cdot\text{d}\times 1500\text{人}\times 340\text{d}/\text{a}=10.2\text{t}/\text{a}$, 油烟产生量为 $0.255\text{t}/\text{a}$ (挥发系数 2.5%)。基准灶头数约 6 个即能满足需求, 规模属于大型食堂, 每个灶头排风量以 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 计, 年工作日 340 天, 日工作时间约 6h, 则年油烟排放量为 3672 万 m^3 , 油烟产生浓度为 $6.94\text{mg}/\text{m}^3$ 。项目安装使用油烟去除率 90% 的油烟净化器, 经净化后的食堂烟气从专用烟道排出, 排放浓度 $0.694\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 中规定油烟最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

二期工程建成后, 新增 1000 名员工在食堂就餐, 不新增灶头, 经估算二期工程建成后油烟增加产生量为 $0.17\text{t}/\text{d}$ 。一期+二期全部建成后年油烟排放量为 3672 万 m^3 , 油烟产生浓度为 $11.57\text{mg}/\text{m}^3$ 。项目安装使用油烟去除率 90% 的油烟净化器, 经净化后的食堂烟气从专用烟道排出, 排放浓度 $1.157\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 中规定油烟最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

7.2.2.11 交通运输污染防治措施

企业运输主要包括内部运输和外部运输, 内部运输主要物品为原材料, 原料采用汽车运输方式; 外部运输中原料采用火车和汽车运输方式, 均打捆后再运输。

本项目原材料途中会经过附近村庄等环境敏感点, 会对其产生一定的影响。从运输造成的扬尘来说, 行车必然引起路面扬尘, 影响范围主要是行车路线附近一带, 对扬尘量的估算, 有经验公式可以参考, 但由于计算结果受假设条件影响较大, 准确性不高。实际上, 只要路面清洁, 扬尘就会相应大幅度减少, 因此路面保持清洁, 是减少交通扬尘的最有效的手段。项目所在位置紧邻 S221 省道, 运输路线路况良好, 交通便利, 要求项目厂内地面硬化、运输道路每日及时清扫冲洗, 以减少车辆动力起尘量。

企业在运输砂石的过程中在运输车上加盖毡布, 避免运输的物料洒落, 限制车速, 并注意尽可能地行驶平整的路面, 减少由于道路坑洼车辆颠簸时产生的粉尘。限制运输时间, 尽量避免夜间运输, 减少对沿线居民夜间休息, 同时要求货物运输经过村屯时,

采取禁止鸣笛的措施，最大限度减少对周围村屯等环境敏感点的影响。

要求加强运输人员的管理和专用车辆的维护，运输时间上尽可能避开交通高峰，以降低风险事故的发生频率，降低风险影响。

7.2.2.12 无组织废气排放控制

本项目无组织废气主要包括原料木片/竹片/芦苇在堆放、筛选和粉碎产生的少量粉尘；造纸生产及涂布加工纸生产过程产生的少量粉尘废气；造纸车间在辅料施胶、烘干、卷纸、复卷等过程产生的少量粉尘及 VOCs；涂料制备车间物料配置等产生的少量粉尘及 VOCs；污水站未收集恶臭气体等。

(1) 粉尘

由于原料结构较大，不易起尘，在原料（木片/竹片/芦苇）堆场通过洒水降尘，水炮喷雾抑尘措施后，产生的扬尘量很小；备料车间的扬尘主要产生于木片筛，木片筛位于封闭车间内，产生的粉尘很小。项目在场地周边种植高大植物、加强绿化，堆场设置大型自动远程雾炮设备装置，对运输车辆加盖篷布，车辆进场前要经过洗泥水池润湿轮胎，生产作业间隙及时清扫场地等措施来进一步减少原料堆场扬尘影响。

备料车间、废纸制浆车间和造纸车间四周安装通风排气筒，加强生产车间的通风换气工作，加强室内通风，使大气污染物能得到较快扩散，减少对厂区内职工的影响。

灰渣库和地炕产生的扬尘量很小，不会对项目区大气环境带来不利影响。

(2) 污水站无组织废气

针对污水处理站建议采取以下无组织废气防治措施：①加强操作管理，尽量减少污泥在厂内的堆积量和存放时间，产生的栅渣、脱水污泥等脱水后要及时外运，尽可能做到日产日清；②搞好环境卫生，做好消灭蚊、蝇的工作，防止传染疾病。在污水生产区、污泥生产区周围均设置绿化隔离带；在辅助生产及管理区、污水处理站操作员工生活区应有足够的绿化，在厂内空地和道路边尽量植树及种植花草形成多层防护林带。③定期进行恶臭气体的环境监测，发现异常及时采取喷洒除臭剂等补救措施。④在污泥浓缩、脱水及堆存等污泥处置过程中，易产生恶臭。减少恶臭的主要办法是在运行操作中加强管理，控制污泥厌氧发酵，污泥脱水后要及时清运，减少污泥堆存。

7.2.2.13 废气防治措施经济可行性

本项目废气治理的投资费用情况详见下表。

表 7-5 废气治理的投资情况 单位：万元

废气	措施	数量	投资
一期碱回收炉燃烧烟气	三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝塔	1 套	1900
	废气在线监测系统、风机+集气罩+风管	1 套	
	120mH× ϕ 2.4m 碱炉烟囱（1#）	1 套	
二期碱回收炉燃烧烟气	三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝塔	1 套	1900
	废气在线监测系统、风机+集气罩+风管	1 套	
	120mH× ϕ 2.4m 碱炉烟囱（2#）	1 套	
固废焚烧炉烟气	SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫+一级布袋除尘+活性炭吸附+二级布袋除尘	1 套	4000
	废气在线监测系统，风机+集气罩+风管	1 套	
	120mH× ϕ 2.2m 碱炉烟囱（3#）	1 套	
一期化学浆漂白废气	碱液喷淋洗涤吸收，25mH× ϕ 0.6m 排气筒（4#），风机+风管+集气罩	1 套	40
二期化学浆漂白废气	碱液喷淋洗涤吸收，25mH× ϕ 0.6m 排气筒（5#），风机+风管+集气罩	1 套	40
二氧化氯制备废气	碱液洗涤塔吸收洗涤塔，25mH× ϕ 0.5m 排气筒（6#），风机+风管+集气罩	1 套	20
污水处理站恶臭	碱液喷淋塔+生物滤池除臭装置，15mH× ϕ 0.5m 排气筒（12#），风机+风管+集气罩	1 套	40
臭气备用焚烧炉	备用臭气焚烧气化炉，120mH× ϕ 0.8m 排气筒（13#）	1 套	200
	风机+集气罩+风管	1 套	
无组织废气	加强管理；车间设通风设施、排风扇、设防护距离等	/	100
普通飞灰密闭灰库废气	脉冲式布袋除尘器，15mH× ϕ 0.5m 排气筒（7#）	1 套	45
	风机+集气罩+风管	1 套	
含活性炭飞灰密闭灰库废气	脉冲式布袋除尘器，15mH× ϕ 0.3m 排气筒（8#）	1 套	45
	风机+集气罩+风管	1 套	
飞灰固化废气	脉冲式布袋除尘器，15mH× ϕ 0.3m 排气筒（9#）	1 套	60
	风机+集气罩+风管	1 套	
石灰和活性炭仓库废气	脉冲式布袋除尘器，15mH× ϕ 0.3m 排气筒（10#）	1 套	45
	风机+集气罩+风管	1 套	
食堂油烟	油烟净化器+专用烟道（11#）	1 套	5
小计			8440

由上表可知，本项目废气污染治理措施新增投资约 8440 万元，约占投资总额 439173 万元的 1.92%，在可接受范围内。因此，从经济角度考虑，本项目拟采用的废气污染防治措施在经济上是可行的。

7.2.3 废水污染防治措施及其可行性分析

7.2.3.1 废水产生情况

根据前述工程分析，漂白化机浆生产线、化学浆生产线产生的高浓废水（黑液）一期产生量为 5385.696m³/d，二期产生量为 5173.326m³/d，因其污染物浓度较高，且含有大量碱，每期工程配套一套碱回收系统，黑液送碱回收车间蒸发浓缩燃烧处理。

工程主要污水包括备料废水、漂白化机浆废水、化学浆生产废水、漂白化机浆生产线、化学浆生产线产生的高浓废水（黑液）、碱回收车间废水、各特种纸生产工艺排放废水、二氧化氯及漂白废气处理产生废水、化学水处理废水、生产装置及地面清洗废水、化验室废水、办公生活废水、设备维修废水、[园区热电联产项目废水](#)及初期雨水。

本项目一期工程实施后，需处理的废水量约 30335.875m³/d；二期工程实施后，需处理的废水量约 30057.2811m³/d；全部实施后，需处理的废水量约 60393.1565m³/d。

根据本项目污水的水质特性和水量，按分类收集、分质处理，本项目配套建设污水处理站，废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。

工程产生的污废水采用分类收集、分类分质预处理后进入厂区废水处理设施进行处理。

工程具体处理方法见下表。

表 7-6 废水来源及处理措施一览表

排水项目	主要污染物	治理措施
漂白化机浆和化学浆车间废水	pH、COD、SS	经中和预处理后进入厂区污水处理设施
碱回收车间生产废水	COD、SS	进入厂区污水处理设施
特种纸车间废水	色度、COD、SS	车间内气浮回收后进入厂区污水处理设施
二氧化氯生产车间排放废水	pH、COD、SS	经中和预处理后进入厂区污水处理设施
循环冷却水定排水	COD、SS	直接回用于厂区喷洒抑尘等用水点，富裕部分送至厂污水处理站
化水站浓盐水	COD、氨氮、SS	
化水站反冲洗酸碱废水	pH、COD 氨氮、SS	排入酸碱中和水池，经中和处理后送至厂总排污口。
园区热电联产项目废水	COD、氨氮、SS	经收集后，送入厂区污水处理设施。
脱硫废水	pH、COD、全盐量、硫酸盐	经收集后，送入厂区污水处理设施。
空压机废水、设备维修水、厂区地面及厂房冲洗	COD、SS、石油类	集中收集后，送入厂区污水处理设施。

水		
生活污水	COD、BOD5 NH3-N、总磷 SS	经化粪池处理后，送入厂区污水处理设施。

本项目废水产生量及污染物产生浓度详见下表。

表 7-7 项目一期工程各股废水产生情况及污染物产生浓度情况一览表

废水种类	水量 (m ³ /d)	产生情况	单位	污染因子												排放方式
				pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	AOX	二噁英	全盐分	石油类	色度	
1 备料车间洗涤废水	419.333	产生浓度	mg/L	6~9	9000	5500	350									连续
2 漂白化机浆车间废水	1323.0496	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000			2000.0000		600	连续
3 化学浆车间生产废水	9159.36	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000	8.0000	8E-9	2000.0000		600	连续
4 碱回收车间生产废水	877.847	产生浓度	mg/L	6~9	850.0000	450.0000	650.0000	3.0000	4.0000	0.5000			500.0000			连续
5 字典纸、无碳复写原纸废水	1464.6706	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
6 静电复印纸、双胶纸车间废水	4421.441	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
7 热敏原纸废水	5835.3	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
8 二氧化氯生产车间排放废水	26.374	产生浓度	mg/L	2~6	200		250.0000									连续
9 二氧化氯及漂白尾气吸收塔废水	192	产生浓度	mg/L	2~6	200.0000		250.0000						2000.0000			连续
10 循环冷却塔排水	144	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000						800.0000			连续
11.化学水	1554	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000						800.0000			连续

处理废水																	
12.生产装置、地面清洗废水	212.5	产生浓度	mg/L	6~9	500.0000	250.0000	400.0000	20.0000					800.0000				连续
13.化验室废水	4	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000									连续
14.设备维修废水	2.4	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000					60.0000				连续
15.空压机废水	0.5	产生浓度	mg/L	6~9	30.0000								20.0000				连续
16.办公生活生活污水	320.4	产生浓度	mg/L	6~9	285.0000	150.0000	250.0000	28.3000	80.0000	4.0100							连续
17.园区热电联产项目废水	4268.406	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	250.0000	400.0000	20.0000									连续
18.初期雨水 (3750m3/次、10次/年)	110.294	产生浓度	mg/L	6~9	9000.0000	6000.0000	350.0000										间断
污水处理站总进水	30335.87538	产生浓度	mg/L	6~9	1356.0529	596.1134	841.4179	5.3977	15.8664	4.2850	2.6086	2.31E-09	1149.3835	0.0051			连续
给水站 (雨水排口)	4078.2	产生浓度	mg/L	6~9			20										连续

表 7-8 项目二期工程各股废水产生情况及污染物产生浓度情况一览表

废水种类	水量 (m3/d)	产生情况	单位	污染因子												排放方式	
				pH	COD	BOD5	SS	氨氮	总氮	总磷	AOX	二噁英	全盐分	石油类	色度		
1 备料车间洗涤废水	461.478	产生浓度	mg/L	6~9	9000	5500	350										连续
2 漂白化机浆车间废水	1323.0496	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000			2000.0000		600		连续
3 化学浆车间生产废水	8692.659	产生浓度	mg/L	8~10	1200.0000	400.0000	500.0000	3.0000	4.0000	10.0000	8.0000	8E-09	2000.0000		600		连续
4 碱回收车间生产废水	543.406	产生浓度	mg/L	6~9	850.0000	450.0000	650.0000	3.0000	4.0000	0.5000			500.0000				连续
5 字典纸、无碳复写原	3905.7882	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500		连续

纸废水																
6 热敏原纸车间废水	1887.8912	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
7 格拉辛原纸废水	1411.235	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
8 轻型纸废水	4422.7353	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
9 离型原纸废水	820.287	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
10 多余浆压滤废水	189.8458	产生浓度	mg/L	6~9	1800.0000	800.0000	1500.0000	3.0000	35.0000	2.0000	0.5000		1000.0000		500	连续
10 漂白尾气吸收塔废水	96	产生浓度	mg/L	2~6	200.0000		250.0000						2000.0000			连续
11 循环冷却塔排水	48	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000						800.0000			连续
12.化学水处理废水	1554	产生浓度	mg/L	6~9	60.0000	20.0000	60.0000						800.0000			连续
13.生产装置、地面清洗废水	212.5	产生浓度	mg/L	6~9	500.0000	250.0000	400.0000	20.0000					800.0000			连续
14.化验室废水	4	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000								连续
15.设备维修废水	2.4	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	200.0000	300.0000	10.0000						60.0000		连续
16.办公生活废污水	213.6	产生浓度	mg/L	6~9	285.0000	150.0000	250.0000	28.3000	80.0000	4.0100						连续
17.园区热电联产项目废水	4268.406	产生浓度	mg/L	6~9	400.0000	250.0000	400.0000	20.0000								连续
污水处理站总进水	30057.2811	产生浓度	mg/L	6~9	1376.5192	601.6764	879.8887	5.5001	16.6897	4.2107		2.36E-09	1153.1749	0.0048		连续
给水站 (雨水排口)	4078.2	产生浓度	mg/L	6~9			20									连续

7.2.3.2 废水水质特征

项目废水主要为制浆造纸废水。制浆造纸废水的主要污染物有：①还原性物质，主要来自漂白工段，如木质素及其衍生物、无机盐等，以 COD 为指标；②可生物降解物质，为半纤维素、树脂酸、低分子糖、醇、有机酸和腐败性物质等，主要来自碱回收车间，以 BOD₅ 为指标；③悬浮物，如纤维、无机原料等，以 SS 为指标。④AOX、二噁英，主要来自化学浆生产线。制浆造纸废水较难处理的原因是废水中含有难以生化降解的木质素及其衍生物。对于本项目来说，木质素及其衍生物主要来自制浆的漂白工段，漂白工段废水是制浆废水的主要组成部分。

根据工程分析核算，项目一期工程和二期工程建成后产生综合废水的浓度见上节内容。

7.2.3.3 化学浆、化学机械浆高浓度废水黑液处理措施

高浓度废水量及浓度范围：本项目化学浆和化学机械浆高浓度废水黑液产生量约为 24315.74m³/d，其中污染物浓度 COD 高达 8500~11000mg/L、BOD₅ 高达 2250~5200mg/L、SS 高达 3000~3500mg/L。

化学浆车间和化学机械浆车间提取的高浓度黑液经蒸发浓缩后送碱回收车间碱炉燃烧，使黑液中的有机物转化为二氧化碳和水、同时回收部分热能，热能生产的蒸汽用于发电，黑液中的无机物则转化为碱作为蒸煮化学品再利用。通过碱回收处理可以降低生产工艺过程中产生的绝大部分污染负荷，因此传统燃烧法碱回收是目前国内外对碱法制浆黑液处理的一种成熟的方法。

碱回收蒸发器产生的轻污冷凝水，该类废水回用，剩余部分进入污水处理厂进行处理。另外自于碱灰溶解除氯工段产生的主要含 KCl 等无机盐类的废水，以及碱回收炉上汽包连排含盐水及下汽包间歇排放含 Ca₃(PO₄)₂、Mg₃(PO₄)₂ 等排污水，该类废水经收集后进入污水处理厂进行处理。

7.2.3.4 白水回收系统处理工艺

项目造纸工段产生的白水中含有少了的造纸纤维，为回收其中纤维并提高水的循环利用效率，建设单位在每个车间设置一套白水收集回用系统，对工段白水进行收集后进行气浮处理，经处理后纤维自动溢流至上层回用至生产环节，白水回收系统工艺流程如下：

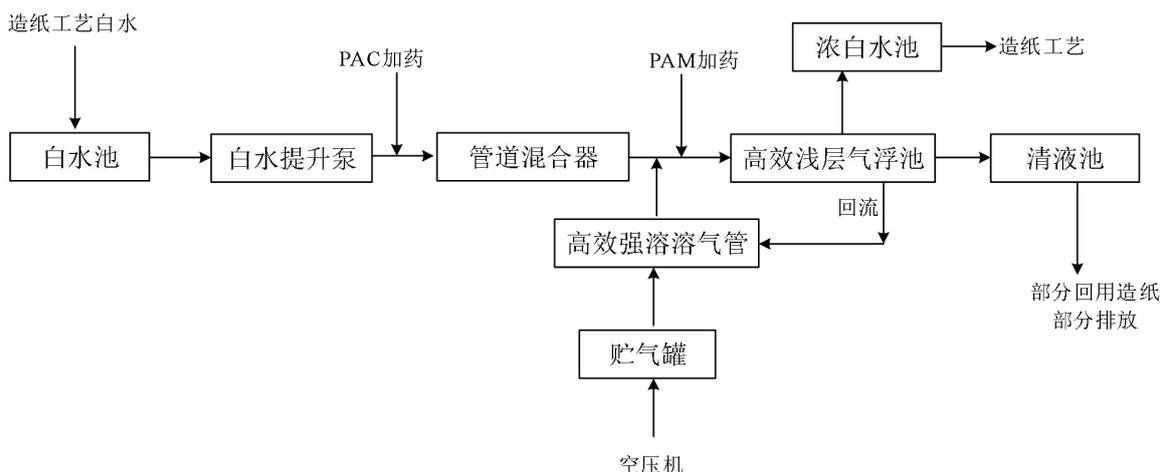


图 7-7 白水回收系统工艺流程示意图

参考《造纸厂废水回用处理工艺方案可行性分析》，白水回用水标准值为：COD 1000mg/L、BOD₅ 30mg/L、SS 100mg/L、pH 6~9。经过气浮处理后，由于白水中成分较为简单，多为纸浆的纤维素成分，有机污染物浓度较低，SS 低于 50mg/L，白水出水水质能够满足上述标准值要求。

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018），对成型、压榨部白水，直接或通过处理后回收利用。其中，浓白水可用于上浆系统浆的稀释，或用于打浆工段；稀白水可通过多圆盘回收机、圆网浓缩机、沉淀塔或气浮装置等处理后作为纸机网部、压榨部清洗水或生产工艺补充水等；其余可回用于制浆车间或其他造纸车间、密封水补水等。回收的纤维直接进配浆系统。该技术可减少清水用量，降低废水产生量，提高原料利用率。

因此，本项目白水经处理后回用至制浆造纸生产线，作为生产补充水使用，替代其新鲜水用量。类比仙鹤有限公司在国内已运行的造纸项目的白水产生及回用的实际情况，造纸白水经白水回收系统处理水质后可满足制浆车间或其他造纸车间、密封水补水的需求，具备回用的可行性。

7.2.3.5 废水处理工艺及污水站规模设定

本项目废水主要有备料废水、漂白化机浆废水、化学浆生产废水、漂白化机浆生产线、化学浆生产线产生的高浓废水（黑液）、碱回收车间废水、各特种纸生产工艺排放废水、二氧化氯及漂白废气处理产生废水、化学水处理废水、生产装置及地面清洗废水、化验室废水、办公生活废水、设备维修废水、园区热电联产项目废水及初期雨水。

本项目一期工程实施后，需处理的废水量约 30335.875m³/d；二期工程实施后，需处理的废水量约 30057.2811m³/d；全部实施后，需处理的废水量约 60393.1565m³/d。

根据本项目污水的水质特性和水量，按分类收集、分质处理，本项目配套建设污水处理站，废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。

仙鹤纸业综合污水处理厂包含絮凝反应池+水解酸化池+氧化沟处理系统。分二期实施，一期废水处理站总规模按 32500m³/d 考虑，二期废水处理站总规模按 32500m³/d 考虑。

处理工艺：仙鹤纸业污水处理厂工艺采用废水处理工艺为“集水调节池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。

目前仙鹤纸业综合污水处理厂未投入使用，所以从时间进度来说，本评价要求仙鹤纸业综合污水处理厂未投入使用之前，工程不得运行。

7.2.3.6 需处理达到的标准

本项目为制浆造纸行业，项目各类废水经自建污水处理站处理后达到园区污水处理厂进水水质标准，排入园区污水处理厂进行深度处理。

根据《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）中制浆造纸联合生产企业标准，本项目废水经自建污水处理厂进行处理后再排入园区污水处理厂，根据标准规定企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，有毒污染物可吸附有机卤素（AOX）、二噁英在本标准规定的监控位置执行相应的排放标准，其他污染物的排放控制要求由企业或城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准，并报当地环境保护主管部门备案，城镇污水处理厂应保证排放污染物达到相关排放标准要求。

综上，本项目污水处理厂尾水排放标准限值详见下表。

表 7-9 本项目废水污水处理厂尾水污染物排放标准

标准名称	级别	污染源	污染因子	标准限值
拟建项目接管废水排放标准				
制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)	表 2 制浆造纸联合生产企业	厂区污水处理设施排口	单位产品基准排水量	40t/t(浆)
		厂区污水处理设施排口	可吸附有机卤素(AOX, mg/L)	12
		厂区污水处理设施排口	二噁英(pgTEQ/L)	30
湖北仙鹤热力能源有限公司东升仙鹤工业园污水处理厂接管水质标准	/	厂区总排口	PH	6-9
			色度(倍)	160
			COD	350mg/L
			BOD ₅	90mg/L
			SS	160mg/L
			氨氮	30mg/L
			总氮(以 N 计)	70mg/L
总磷(以 P 计)	12mg/L			
GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》	表 1A 等级标准	厂区总排口	色度(倍)	160
湖北仙鹤热力能源有限公司东升仙鹤工业园污水处理厂尾水排放标准				
GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》	表 1 一级 A	厂区废水至入河排污口	PH	6-9
			COD	50mg/L
			BOD ₅	10mg/L
			SS	10mg/L
			氨氮	5mg/L
			总氮(以 N 计)	15mg/L
			总磷(以 P 计)	0.5mg/L
色度(倍)	30mg/L			

注：(1) 污染物排放监控位置为车间或生产设施废水排放口。

(2) 纸浆量以绝干计；核定制浆和造纸联合生产企业单位产品实际排水量，以企业纸浆产量与外购商品浆数量的总和为依据。

7.2.3.7 污水达标排放可行性分析

7.2.3.7.1 单位产品基准排水量达标分析

根据本项目工程分析结果，工程全部建成后按风干浆计，项目总产品其按绝干浆料计则产生量为 2555.97t/d，经污水处理站处理后外排放尾水为 60393.1565m³/d，扣除代处理的园区热电项目的废水 8536.812m³/d，则湖北仙鹤新材料有限公司年产 120 万吨种浆纸项目排放尾水为 51856.3445m³/d，折单位绝干产品废水排放量约 20.28t/t（浆）。

根据《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008) 表 2 要求，“制浆和造纸联合生产企业单位产品基准排水量为 40t/t（浆）”，工程建成后单位产品排水量 20.28t/t（绝干浆），小于标准要求。综上所述，本项目单位产品基准排水量达标。

7.2.3.7.2 污水处理站工艺流程

污水处理站总体上采用仙鹤纸业污水处理厂工艺采用废水处理工艺为“集水调节池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺。废水处理关键部分采用成熟、先进的处理技术和设备。具体流程详见 3.16.3.1 工艺流程简介。

7.2.3.7.3 污水处理站处理工艺流程合理性分析

根据本项目的污水处理站处理工艺流程分析其合理性。

(1) 集水调节池

在调节池中调节水质及水量，避免因水质水量产生较大波动而对后续处理单元造成冲击，影响后续处理单元的处理效果。调节池出水泵至板式换热器进行降温处理。集水调节池停留时间 3h，总有效容积 8125m³。

(2) 絮凝反应池

反应池投加聚合氯化铝（PAC）药剂，形成矾花，然后进入初沉池进行沉淀去除水中的悬浮物。絮凝反应时间 15min，设混凝搅拌器 4 台。

(3) 初沉池

废水经絮凝沉淀加药后在初沉池中静置沉淀，去除废水中细小悬浮物。初沉池采用辐流式沉淀池，初沉池内设周边传动刮泥机。沉淀的污泥泵至污泥调理池。

(4) 水解酸化池

水解处理方法是一种介于好氧和厌氧处理法之间的方法，和其它工艺组合可以降低处理成本提高处理效率。水解酸化池内分污泥床区和清水层区，待处理污水以及滤池反冲洗时脱落的剩余微生物膜由反应器底部进入池内，并通过带反射板的布水器与污泥床快速而均匀地混合。污泥床较厚，类似于过滤层，从而将进水中的颗粒物质与胶体物质迅速截留和吸附。由于污泥床内含有高浓度的兼性微生物，在池内缺氧条件下，被截留下来的有机物质在大量水解—产酸菌作用下，将不溶性有机物水解为溶解性物质，将大分子、难于生物降解的物质转化为易于生物降解的物质；同时，生物滤池反冲洗时排出的剩余污泥（剩余微生物膜）菌体外多糖粘质层发生水解，使细胞壁打开，污泥液化，重新回到污水处理系统中被好氧菌代谢，达到剩余污泥减容化的目的。由于水解酸化的污泥龄较长（一般 15~20 天）。若采用水解酸化池代替常规的初沉池，除达到截留污水中悬浮物的目的外，还具有部分生化处理和污泥减容稳定的功能。

水解酸化池停留时间取 6h，总有效容积为 16250m³ 有效水深 6.0m。

(5) 酸化沉淀池

水解酸化池泥水混合液在酸化沉淀池进行泥水分离，上清液自流进入氧化沟，大部分污泥回流至水解酸化池，剩余污泥泵至污泥调理池。酸化沉淀池与水解酸化池合建，采用平流式沉淀池。

(6) 氧化沟

酸化沉淀池出水自流进入氧化沟，污水中的大部分有机物在氧化沟内通过好氧微生物的作用被降解去除。由于本项目污水中含有较多木质素等难降解的有机物，经过水解酸化后 B/C 有所提高，但总体上仍属难降解废水，因此需要氧化沟停留时间较长才能有效的去除有机物。

Carrousel 氧化沟使用立式表曝机，曝气机安装在沟的一端，形成了靠近曝气机下游的富氧区和上游的缺氧区，有利于生物絮凝，使活性污泥易于沉降。氧化沟设计有效水深 4.0—4.5 米，沟中的流速 0.3 米/秒。BOD₅ 的去除率可达 80%—90%，脱氮效率约为 90%，除磷效率约为 50%。Carrousel 氧化沟是一个完全混合曝气池，进水将迅速得到稀释，具有很强的抗冲击负荷能力。

本项目采用 3 格氧化沟，总停留时间 30h，总有效容积 81250m³，单格容积 27100m³，每格氧化沟内设倒伞形表面曝气机 1 台，叶轮具有足够的充氧、混合及推流的能力。

(7) 二沉池

二沉池设计为辐流沉淀式，在此进行泥水分离，产生的部分污泥回流至氧化沟前端，剩余污泥通过污泥泵输送到污泥浓缩池中进行浓缩。上清液自流至中间水池。

(8) 在线监测

根据排放标准及环保部门要求，本项目污水厂排放口安装 COD、NH₃ 等在线监测仪表。

7.2.3.7.4 污水处理站技术可行性分析

项目污水处理站总体工艺采用“集水调节池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”技术，对照《纸浆造纸工业污染防治可行技术指南》（GB2302-2018）附录 D 中确定的污染防治可行技术。具体如下：

表 D.1 废水常规治理措施

处理级别	处理工艺	常规治理措施
一级	沉淀	格栅、滤筛、初沉池
	混凝沉淀（气浮）	格栅、滤筛、混凝沉淀（气浮）
二级	好氧生化	好氧生物反应池、二沉池
	厌氧-好氧生化	厌氧池、（中沉池）、好氧生物池、二沉池
三级	混凝沉淀（气浮）	混凝沉淀（气浮）、（过滤）
	Fenton 氧化	高级氧化、混凝沉淀

本项目采用二级污水处理方案，符合《纸浆造纸工业污染防治可行技术指南》（GB2302-2018）指南。

7.2.3.7.5 污水处理站处理效率分析

本项目采用二级污水处理工艺，根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018），根据对污水处理工艺合理性分析确定污水站各处理单元设计处理效率，见下表。

表 7-10 污水处理站各处理单元处理效率一览表 单位: mg/L

单元		项目	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	全盐量	石油类	色度	
废水处理线	进水		进水浓度 mg/L	2000	800	600	45	80	30	1150	0.49	600
	预处理	调节池+混凝反应池+初沉池	去除率%	5	5	15	2	5	10	0	0	15
			出水浓度 mg/L	1900	760	510	44.1	76	27	1150	0.49	510
	厌氧系统	预酸化池+厌氧反应器	去除率%	35	42	50	30	50	40	0	0	45
			出水浓度 mg/L	1235	440.8	255	30.87	38	16.2	1150	0.49	280.5
	好氧系统	氧化沟+二沉池	去除率%	75	80	40	40	40	50	0	0	45
			出水浓度 mg/L	308.75	88.16	153	18.522	22.8	8.1	1150	0.49	160
	排放标准		浓度 mg/L	350	90	160	30	70	12	/	1	160

综上，本项目污水处理站采用的“预处理+厌氧+好氧处理”技术，是《纸浆造纸工业污染防治可行技术指南》（GB2302-2018）中确定的污染防治可行技术，其处理效果能达到尾水排放标准要求，可保证项目废水稳定达标排放，可见项目废水处理工艺是可行的、可靠的。

7.2.3.7.6 二噁英的产生及控制措施

（1）项目化学浆车间的二噁英产生及排放情况

本项目蒸煮工段采取改良连续蒸煮方法，中浓筛选，二段氧脱木素，多段逆流洗涤，漂白工段拟采用 D0-EOP-D1 (-P) 三段或四段的 light—ECF 漂白技术，即在第一段采用二氧化氯、第二段加入碱和过氧化氢，无 Cl₂ 漂白。此漂白工艺目前处于国内清洁生产先进水平。

研究表明，在使用含氯漂白剂的传统漂白工艺中，二噁英类污染物主要产生于纸浆的氯化阶段。氯化过程中，浆中残余木素通过加成、取代、置换等反应过程，形成大量有机氯化物(AOCl)。有机氯化物中的氯苯类和氯酚类物质是形成二噁英的关键前驱，直接影响二噁英类产生量，在漂白过程中氯酚类物质则是生成 TCDD 和 TCDF 的前驱物。

根据资料，与传统的氯漂相比，light—ECF 漂白技术基本不再新产生二噁英，主要为原料本身自带的二噁英，可大大降低二噁英类物质的排放量。拟建项目制浆车间排水的二噁英浓度保守的取值为 <15pgTEQ/L，满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）中表 2 制浆造纸联合生产企业标准（二噁英 <30 pgTEQ/L）要求。

（2）控制二噁英发生的措施

造纸工业中，二噁英类主要来自含氯漂白剂，通过控制漂白的氯化过程可以从源头上控制二噁英类污染物的产生。主要措施有以下几种：

① 蒸煮深度脱木素

深度脱木素，强化漂前浆的洗涤可以降低成浆卡伯值，减少浆中的残余木素，减少漂白化学药品的用量，特别是含氯漂白剂的用量，达到削减漂白废水污染程度的目的。如：蒸煮过程添加蒽醌(AQ)或多硫化物(PS)可在没有得率损失的情况下，降低成浆卡伯值，以减少有机氯化物的形成；采用改良连续蒸煮(MCC、EMCC 和 Isothermal Cooking)工艺，通过分段加入蒸煮药液使蒸煮全过程保持较均匀的碱浓度，在蒸煮结束的洗涤区前从浆中部分除去溶出的有机物。

②采用新的漂白工艺技术

采用新的漂白工艺，降低漂浆的卡伯值，减少含氯漂白剂的用量是削减二噁英类形成的有效措施。如：增加 ClO_2 取代 Cl_2 的量，减少 Cl_2 用量，由于 ClO_2 比 Cl_2 具有更高的氧化能力，因此，能与木素更多地发生氧化反应而有利于木素溶出，试验和实践证明，采用较高的 ClO_2 取代率，能够有效减少二噁英类的形成；控制反应体系中的 pH 值，使 Cl_2 和 HClO 的平衡向生成次氯酸盐的方向移动。在通入 ClO_2 的同时加入 NaOH ，使 pH 值达到 7，在较短的时间内通入 H_2SO_4 ，使 pH 值降至 3，此时可减少 25% 的 ClO_2 用量。

③强化漂前洗浆

提高漂前纸浆的洗净度，降低水相中有机物的含量，可减少氯化过程中有机氯化物的形成，提高洗净度可考虑的因素，包括洗鼓真空度、洗浆机水腿管设计、喷淋水位置、喷淋水量等。

综上所述，废水经处理后出水水质 pH、CODCr、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、色度能够满足要求；制浆车间排放口 AOX、二噁英浓度满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）中表 2 制浆造纸联合生产企业标准（ $\text{AOX} \leq 12\text{mg/L}$ 、二噁英 $\leq 30\text{ pgTEQ/L}$ ）要求。

7.2.3.7.7 废水中 AOX 产生及控制措施

（1）化学浆车间漂白工艺

本项目化学浆车间采用无元素氯漂白，拟采用 D0-EOP-D1（-P）三（或四段）的 light—ECF 漂白技术，在第二段加入过氧化氢，可最大限度的减轻漂白废水中的 AOX 污染，漂后浆白度为 88% ISO，不采用传统的含氯漂白。

本项目的化学浆车间，漂白废水（酸性废水、碱性废水）中含有的木素降解产物与含氯漂剂反应产生的酚类及其有机氯化物，主要是氯代酚类化合物，目前多以 TOCl 和 AOX 表示。AOX 发生量与漂白工艺所用活性氯量有直接关系，随二氧化氯取代液氯量的增加，AOX 发生量将大幅减少。

传统的含氯漂白，废水中的 AOX 的含量约为 2.4 公斤/吨浆，而采用 ECF 技术废水中的 AOX 含量为 0.6 公斤/吨浆。类比国内海南、广东、湖南多家大型浆纸一体化项目，制浆车间 AOX 排放浓度满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）中

AOX < 8mg/L (车间排口) 的限值要求。

(2) 控制废水中 AOX 的措施

控制制浆废水中 AOX 的发生量主要可以采取以下措施：

①降低浆的卡伯值：未漂浆的卡伯值越低，意味着达到要求的纸浆白度所消耗的氯（活性氯）越少，也就意味着氯化有机物的发生量减少。降低未漂浆卡伯值的方法目前采用较多的是氧脱木素和改良的硫酸盐法蒸煮。

②浆的有效洗涤：带入漂白车间的溶解性有机物会提高漂白化学药品的消耗，同时也会增加漂白废水的 COD 及 AOX 排放量。因此加强氧脱木素后浆的有效洗涤（即漂前洗涤）非常重要，漂白各工段间浆的洗涤也很重要。

③减少活性氯用量、采用无氯漂剂：AOX 发生量与漂白工艺用活性氯量有直接关系，而尤与漂白段的取代氯量关系为甚。AOX 发生量随漂白段 ClO₂ 取代 Cl₂ 量的增加而减少，此外还可以采用无氯漂剂如 H₂O₂。

(3) 项目化学浆车间 AOX 产生及排放情况

本项目采取了上述的各类措施控制废水中 AOX 的产生量：项目化学浆蒸煮工段采用改良连续蒸煮技术，采用两段氧脱木素（预计可降低 50% 的卡伯值）；纸浆出氧脱木素后，经一台压榨洗浆机洗涤，然后进入中浓贮浆塔贮存，再经第二台压榨洗浆机洗涤后泵送漂白工段，漂白各工段间均进行了有效的洗涤，氧脱木素及漂白工段洗浆机均由国外引进。漂白工段拟采用 D0-EOP-D1 (-P) 三段或四段的 light—ECF 漂白技术，即在第一段采用二氧化氯、第二段加入碱和过氧化氢，无 Cl₂ 漂白。此漂白工艺目前处于国内清洁生产先进水平。通过类比国内已建成的 3 家大型企业分别为海南金海、湛江晨鸣和湖南泰格林纸一体化企业的制浆车间排水 AOX 浓度，拟建项目制浆车间 AOX 可达标排放。具体数据如下：

湖南泰格林纸集团骏泰浆纸有限责任公司年产 40 万吨漂白硫酸盐木浆采用 D0-EOP-D1-PO 漂白工艺，AOX 产生量约 0.13kgAOX/Adt，对其制浆车间生产废水取样 AOX 监测数据表明，制浆车间排水 AOX 浓度为 6.87~6.96mg/L。

本项目采用 D0-EOP-D1 (-P) 三段或四段的 light—ECF 漂白技术，类比湖南泰格林纸集团公司项目实际监测数据，制浆车间 AOX 可达标排放。

本项目污水处理厂二级生物处理均会对 AOX 的去除产生不同程度的作用。实

践证明，活性污泥法对 AOX 的去除率大约为 50%；实验室采用 Fenton 工艺对 AOX 的去除率可以达到 89%。拟建项目污水处理厂废水经生化处理后排放，废水中 AOX 将有一定程度的去除，外排废水中 AOX 浓度将进一步降低。

7.2.3.8 初期雨水及堆场淋滤水处置措施分析

根据《关于印发<制浆造纸行业现场环境监察指南（试行）>的通知》（环办[2010]146号），拟建项目须对厂区初期雨水进行收集处理。项目木材原料采用先筛后存储工艺，采购木片含水率约 40~50%，堆场自然通风，木片在堆存过程被一定程度风干，根据企业多年生产运行经验，正常情况下木片堆存过程几乎不产生渗滤液。当遇到降雨时，雨水淋湿堆存的木材，部分雨水被木材吸收，由于木材的吸水性能一般，过饱和后的雨水不再被木材吸收，流入堆场四周的集水沟，初期雨水经收集后送项目污水处理站处理，后期清净雨水经雨水排放口排放。降雨结束后，堆场表面木材吸收的水份在日照和风吹的情况下大部分挥发进入大气，只有少部分在长期堆存后渗滤出来，经堆场地面流入淋滤水收集池。本项目木片原料周转较快，一般堆存时间不超过 1 个月，淋滤液的产生量较小，除少量流入淋滤液收集池外，部分随下一次降雨的初期雨水进入事故水池。

根据工程分析，本项目最大初期雨水量约 3750m³/次，项目在厂区污水处理站的南侧分别设有 1 个初期雨水池和 1 个事故水池，占地面积均为 12972m²，容积为 25944m³，能容纳项目收集的最大初期雨水量。初期雨水收集池设置电动闸门，事故水池的容积满足一次降雨产生的初期雨水量，初期雨水经过管道收集进入事故水池，事故水池达到一定液位以后，自动关闭进水闸，清洁雨水进入园区雨水管网系统。事故水池的初期雨水主要污染物为 SS，泵入厂区污水处理站处理。

7.2.3.9 项目废水排入园区污水处理厂处理可行性分析

为服务东升仙鹤工业园内招商企业，湖北仙鹤热力能源有限公司拟在园区内建设东升仙鹤工业园污水处理厂，污水处理厂近期规划年限为 2021 年，远期规划年限为 2035 年。本项目一期开始年限为 2021 年中，建成年限为 2023 年中底。建设期为二年。一期项目建设规模 4×10⁴m³/d，二期项目建设规模 4×10⁴m³/d。其设计处理工艺为：细格栅渠+絮凝反应+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+A2/O 池+二沉池+高级氧化池+三沉池砂滤池紫外线消毒，处理后尾水达到《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）中一级 A 标准经管网由扩容后的吉象排污口排至长江石首段。

目前仙鹤纸业综合污水处理厂未投入使用，所以从时间进度来说，本评价要求仙鹤纸业综合污水处理厂未投入使用之前，工程不得运行。

7.2.3.10 项目废水治理管理要求

(1) 企业厂区内严格实行雨污、清污和污污分流，管线明确；各类废水管路采取明沟暗管布设，并应满足防腐、防渗漏要求，防止渗漏污染地下水。本项目生产、堆放等均在室内，生产区地面及道路后期雨水、顶棚雨水、生产辅助区雨水经收集排入基地的雨水管网并设置在线监测和流量计。

(2) 根据废水性质，实现彻底地分质、分流收集，纳入废水处理设施处理，所有污水不得混入清下水。废水处理委托有资质单位设计，废水处理设施设置单独电表计量，其流量计可实现即时流量和累积流量。

(3) 场地内四周设截污沟，收集生产区地面初期雨水，截污沟需进行防渗处理。生产区地面初期雨水、生产区屋顶雨水和非生产区雨水分类收集，生产区地面初期雨水经截留后汇入处理设施处理，不得将生产区屋顶雨水和非生产区雨水混入生产区地面初期雨水管网中。

(4) 排水系统，特别是建筑物和构筑物进出水管应有有效的防腐蚀、防沉降、防折断措施。废水处理设施各构筑物的池壁、池底进行防渗处理。

(5) 生产区地面要采取防渗、防漏、防腐和防混措施。车间地平自下而上至少设垫层、隔离层和面层三层。

(6) 绘制厂区清洁下水、污水和雨水等各类管线图。

(7) 进一步完善厂区已设置事故应急池，满足全厂应急要求。

(8) 设置污水标准化排放口（一个）和雨水排放口。污水排放口、雨水排放口建设规范，单独安装水表（或流量计）、并设有标志牌，厂界内设置便于采样的污水和雨水采样井。

(9) 委托资质单位进行废水设计及施工。

7.2.4 声环境保护措施及其可行性分析

本项目主要噪声源为：生产车间各类泵、引风机、鼓风机等。对振动大的设备拟采用减振措施，以降低设备的噪声对环境的影响。碱炉噪声源包括引风机和水泵等噪声采用消声器来降低噪声，其他各类泵、风机等设备，应采取基础减振措施和消声措施（如

加装消声器和安装隔声罩等)。

噪声控制的基本原则是产生噪声超过 95dB(A)的设备应当安装在专用的噪声隔离区,声压等级在85~95dB(A)之间的可通过安装单独的消声装置以将噪声降低到85dB(A)以下。

建设单位高产噪设备通过采取以下措施降低噪声:

(1) 合理布局,尽量将高噪声设备布置在厂房中间,在远离厂界;在生产时尽量减少生产车间门窗的开启频次,利用墙壁的作用,使噪声受到不同程度的隔绝和吸收,做到尽可能屏蔽声源,减少对周围声环境的影响。同时在工厂总体布置上应利用建筑物、构筑物来阻隔声波的向外传播。

(2) 动力消耗较大的鼓风机、引风机及水泵等布置在底层平面,上述各设备采用防振基础,送风机进口布置在车间高位,送风机进风管加装消声器,送风机出口加装波形补偿器防止噪声传播。引风机布置在车间外的单层引风机房内。排粉风机出口管加装波形补偿器防止噪声传播。为了减少锅炉启动时的蒸汽排空噪声,在锅炉过热器放空管上加装排汽消声器。

(3) 做好防治措施。在设备选型方面,在满足工艺生产的前提下,选用精度高、装配质量好、噪声低的设备;对于某些设备运行时由振动产生的噪声,应对设备基础进行隔振、减振,以此减少噪声。重视厂房的使用状况,如有需要,厂房内使用隔声材料进行降噪,并在其表面铺覆一层吸声材料,可进一步削减噪声强度。对于空压机等高噪声设备,应设置封闭机房,在机房四周墙壁安装吸声材料;而对于空气动力性噪声的机械设备,如风机等进出风口应加装消声器。

(4) 各炉窑运行期间,关闭门窗,如有必要,可增加炉窑房墙壁的厚度,在锅炉房四周墙壁安装吸声材料等。

(5) 加强管理建立设备定期维护、保养的管理制度,以防止设备故障时形成的非生产噪声,同时确保各项环保措施发挥最有效的功能;同时加强职工环保意识教育,提倡文明生产,防止人为噪声。

另外,对于拟建项目车辆运输噪声的控制与防治,应采取以下措施:

(1) 合理规划运输路线和运输时间,尽量避开周边村庄、居民区、学校、医院等噪声敏感区域,以及居民午休和夜间休息时间;

(2) 机动车辆应定期保养，及时维修，保持其技术性能良好，避免噪声污染；

(3) 如无法避开主要噪声敏感点，应与当地相关主管部门协调，采取在噪声敏感点附近布设隔声屏障等噪声防治措施。

经过预测，在存在厂房围闭的情况下，多个噪声源的噪声在厂界外能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。因此，项目运营期噪声污染防治措施总体可行。

7.2.5 固体废物处置措施及其可行性分析

7.2.5.1 固体废物种类

本项目产生的固体废物主要有：备料车间砂石、磁选金属杂质、废木屑/竹屑/苇渣，制浆车间产生的砂石等杂质、节子、浆渣、黑液，造纸生产线产生的三段筛筛选造纸轻渣、砂石杂质等，碱回收车间产生的碱灰渣、绿泥、白泥；固废焚烧炉炉渣、废金属、不含活性炭普通飞灰、含活性炭飞灰、脱硫渣等；制氧车间产生的废吸附剂；给水供水站无机泥沙；厂区废水处理站产生的污泥；压缩空气站废空滤格、废干燥剂；化学水处理车间废活性炭、废离子交换树脂；其他公辅工程产生化验室废化学试剂及包装物、维修车间废润滑油及废机油、废含油抹布及劳保品、原辅材料废包装桶袋，职工产生生活垃圾等。

7.2.5.2 固体废物处置措施

项目固体废物产生及处置情况详见 3.20.4 章节内容。

经统计，项目一期工程建成投产后全厂固体废物产生量为 519793.0917t/a，二期工程新增固体废物产生量 494976.8854t/a。

表 7-11 本项目固体废物产生及处理情况一览表 单位：t/a

类别		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
一期工程				
固体废物量		519793.0917	0	危废未进行年限统计，将其全部按一次性替换考虑
危险废物		284.6197	0	
一般工业固废		519253.472	0	
其中	其中 自行处理	465172.571	0	
	委外处理	54080.901	0	
生活垃圾		255	0	
二期工程				

固体废物量		494976.8854	0		
其中	危险废物	8	0		
	一般工业固废	494798.8854	0		
	其中	自行处理	460102.1094	0	
		委外处理	34696.776	0	
生活垃圾		170	0		

7.2.5.3 固体废物管理措施

(1) 固体废物分类收集。各生产车间设置固定的普通废物存放点，分不可回收废物和可回收废物存放点。产生的危险废物设置专用收集容器，并按照危险废物的类型分别以不同的标识，以利于危险废物的分类收集。

(2) 公司应当按有关规定分类贮存、转移、处置固体废物，建立固体废物档案并按年度向荆州市环保局申报登记。申报登记内容发生重大改变的，应当在发生改变之日起十日内向原登记机关申报。固体废物档案应包括废物种类、产生量、流向、贮存、处置等资料。

(3) 一般固体废物暂存场所按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其 2013 年修改清单建设，危险废物暂存场所按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及其 2013 年修改清单建设。

(4) 固体废物处置实行资源化、减量化、无害化原则。生活垃圾委托环卫部门处理；危险废物委托有资质的危险废物处置单位处理。

(5) 提高操作人员的环保意识，确保危险固废不在各车间存在混收现象。

7.2.5.4 一般工业固废堆放场所要求

由于本项目各生产环节产生的一般工业固体废物较多，固体废物在转运期间不可避免的需要厂区内停留一段时间，根据《固体废物污染环境防治法》及有关要求，固体废物的堆积、贮存必须采取防扬洒、防流失、防渗漏等污染防治措施。

因此临时堆放场的建设应分别按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其 2013 年修改清单的有关规定进行，地面要硬化、设顶棚和围墙，达到不扬散、不流失、不渗漏的要求。

一般固体废物临时堆放场的建设应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其 2013 年修改清单。具体要求如下：

①各类固体废物分类贮存，禁止危险废物和生活垃圾混入。

②对照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改清单的要求，项目对上述工业固废临时性堆场和临时贮存场地硬化，贮存池底部采取设置污水导排系统，同时采取天然或人工材料构筑防渗层，其厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗等防渗措施，防止渗滤液的泄漏对地下水的影响。

③贮存为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠。

④应构筑堤、坝、挡土墙等设施。

⑤为加强监督管理，贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

7.2.5.5 危险废物处理处置基本要求

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定，建设单位对危险废物处置应做到以下几点：

（1）对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；厂内危险废物临时堆存应采取相应污染控制措施防止对环境产生影响；

（2）项目单位必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向环境保护局申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料；

（3）项目单位必须按照国家有关规定处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放；

（4）禁止项目单位将危险废物提供或者委托给无经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的经营活动；

（5）收集、贮存危险废物、必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物；

（6）危险废物从产生单位到利用处置单位的转移过程，严格执行《危险废物转移联单管理办法》，危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。通过在运输全过程实施危险废物转移联

单制度，明确各方责任，严格操作规程，本工程危险废物转移运输污染可得到有效防控。

(7) 收集、贮存、运输、处置危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物及其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；运输转移残渣人员必须经过严格培训和考核，以及许可证制度。

(8) 项目单位应当制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案，环境保护行政主管部门应当进行检查。

7.2.5.6 危险废物收集相关要求

危险废物产生单位进行的危险废物收集包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。主要要求如下：

(1) 危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

(2) 危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

(3) 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

(4) 在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

(5) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- ②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- ⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- ⑥危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

(6) 危险废物的收集作业应满足如下要求:

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域,同时要设置作业界限标志和警示牌。

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物,以及必要的应急监测设备及应急装备。

④危险废物收集应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)附录 A 填写记录表,并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤收集结束后应清理和恢复收集作业区域,确保作业区域环境整洁安全。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时,应消除污染,确保其使用安全。

(7) 收集不具备运输包装条件的危险废物时,且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害,可在临时包装后进行暂时贮存,但正式运输前应按本标准要求包装。

7.2.5.7 危险废物临时贮存场所的防治措施

根据《国家危险废物名录(2021年版)》,含活性炭飞灰、废化学试剂及包装物、废润滑油及废机油、原辅材料废包装桶袋等属于危险废物。本项目修建危废仓库占地面积约 360m²。

(1) 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

(2) 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存,每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔,并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(3) 贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(4) 废弃危险化学品贮存应满足 GB 15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。

(5) 危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度,危险废物出入库交接记录内容应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)附录 C 执行。

(6) 危废废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关要求,不得超过一年。

(7) 建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013

年修改清单相关规定：

①盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签。

②地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

③必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

④应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

⑤危险废物贮存容器要求：应当使用符合标准的容器盛装危险废物。装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。装载危险废物的容器必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

⑥危险废物贮存设施必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

7.2.5.8 危险废物运输过程的防治措施

危险废物内部转运作业应满足如下要求：

（1）危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

（2）危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

（3）危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

危险废物外部运输要求如下：

（1）危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（2）危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]

第 9 号)、JT617 以及 JT618 执行；危险废物铁路运输应按《铁路危险货物运输管理规则》(铁运[2006]79 号)规定执行；危险废物水路运输应按《水路危险货物运输规则》(交通部令[1996 年]第 10 号)规定执行。

(3) 废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

(4) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(5) 危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。铁路运输和水路运输危险废物时应在集装箱外按 GB190 规定悬挂标志。

(6) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

①卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

②卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

建设单位按本环评提及的相关措施收集和贮存所产生的危险废物，并在收集和储存至一定量后及时交给有资质单位处理。

综合上述，本项目所产生的固体废物均得到合理处置，所产生的固废不会对环境造成二次污染，固体废物处理措施是合理可行的。

7.2.5.9 固体废物污染治理技术合理性及可行性分析

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302-2018)中关于固体废物污染治理技术要求，(1)资源化利用技术：①制浆造纸生产过程中产生的热值较高的废渣，如备料废渣、浆渣及污水处理厂污泥等，可直接或通过干化处理后送入锅炉或焚烧炉燃烧；②非木浆尤其是草浆生产过程中产生的备料废渣可还田；③筛选净化分离出的可利用浆渣及污水处理厂细格栅截留的细小纤维经处理后，可厂内回用或用于配抄低价值纸板、纸浆模塑产品；④化学木浆生产过程产生的白泥经过石灰窑煅烧生产石灰，回用于碱回收苛化工段；化学非木浆或化学机械浆生产过程产生白泥可作为生产轻质碳酸钙的原料或作为脱硫剂；⑤废纸浆生产过程中，原材料中的塑料、金属等固体废物，机制纸及纸板生产过程中产生的废聚酯网，均可回收实现资源化利用。(2)填埋技术：制浆造纸企业碱回收工段产生的绿泥、白泥，污水处理厂污泥等经过脱水处理后，可进

行填埋处置，在厂内暂存及填埋处置应符合 GB 18599 的要求。（3）危险废物安全处置技术：脱墨渣属于《国家危险废物名录》所列危险废物，危险废物的贮存应符合 GB 18597 的要求，焚烧处置时应符合 GB 18484 的要求。

根据前文分析可知，本项目制浆造纸产生的备料木屑、造纸浆渣、污水站污泥等均作为固废焚烧锅炉燃料燃烧；制浆产生的黑液经蒸发浓缩燃烧、碱回收炉处理后变成白泥，白泥部分给园区热电公司脱硫使用，多余部分外售；造纸生产过程中产生的浆渣作为固废焚烧锅炉燃料燃烧，塑料及金属等固废收集后作为可回收利用资料外售等；废水处理站产生的污泥经脱水后用作固废焚烧炉的掺烧燃料；碱回收工段产生的绿泥、苛化石灰渣料经脱水后进行填埋处置，厂内暂存库按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单进行设置。由此可见，本项目固体废物处理处置措施符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）是要求，固体废物处理处置措施是可行的、合理的。

7.2.6 地下水污染防治措施及其可行性分析

7.2.6.1 控制原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理厂处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.2.6.2 源头控制措施

根据《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少污染物排放，从源头上减少地下水污染源的产生，符合地下水污染防治的基本措施。项目从源头控制污染物的泄露，规范操作人员的作业方式，不得在非作业区作业，污染物若洒落在地面上应马上进行吸附和收集。

本项目所有输水、排水管道须采取防渗措施，如厂内的废水输送管线全部选用经检验合格的优质管材、阀门和密封圈，杜绝各类废水下渗的通道。生产、生活及初期雨水全部进入污水处理站进行处理，同时不应有任何形式的渗井渗坑存在。另外，应严格废水的管理，强调节约用水，定期检查，避免污水“跑、冒、滴、漏”现象发生，确保污水处理系统的正常运行。污水的转移运输管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，并且接口处要定期检查以免漏水。

本项目应使用先进、成熟、可靠的工艺技术工艺，良好合格的防渗材料，尽可能从源头上减少污染物产生。严格按照国家相关规范要求，对厂区采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。

7.2.6.3 分区防治

地下水被动防治措施主要为对项目生产区进行全面防渗处理，有效的防止污染物渗入地下而污染地下水。厂内易污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理；末端控制采取分区防渗，防渗处理是防止地下水污染的重要环境保护措施，也是杜绝地下水污染的最后一道防线。

(1) 防渗分区设置方案

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，根据可能造成地下水

污染的影响程度不同，将全厂进行分区防治，分别是：重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。工程依据项目区域水文地质情况、污水处理的过程、环节、结合拟建工程总平面布置情况，将拟建项目场地分别划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

①重点防渗区是指指运行过程中可能发生污废水泄露到地面或地下的区域，主要为化学浆车间装置区、化学机械浆车间装置区、碱回收车间 MVR 装置及主装置区、二氧化氯制备装置区、固废焚烧炉装置区、化学品库、危废暂存间、污水处理站、含活性炭飞灰固化区、应急事故池、各类地下设施（或管道）、废水收集池等。

②一般防渗区是指运行过程中有可能发生含有污染物的介质泄漏到地面上的区域，主要包括造纸车间、固废堆存车间及固废预处理车间、制浆原料（木片，竹片，芦苇）堆场、机修车间、综合仓库、成品仓库、化学水处理站、给水处理站等。

③简单防渗区为办公楼、食堂、空压站、消防泵站、消防车库、厂区道路等其他公用工程区。

同时，各废水输送管道及沟渠也应采取防渗、防压措施，如废水输送管应采用具有防渗功能的 HDPE 管，管道接口处采用热熔焊接处理。此外，合理规划污水的集水管网，地下管线埋设区域应避开垃圾收集、货物运输等中大型车辆途径的道路，避免管道沉降破损引发泄漏污染。

（2）防渗标准

重点防渗区：对可能污染地下水的部位基础、管道周边土体应采用“换填垫层法”、“深层密实法”、“置换法”等地基处理措施，并全部采用夯实土体、防渗涂料等做防腐防渗处理，进行重点防腐防渗，使防渗系数等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行；并进行抗震设防，避免地震等自然灾害引发事故危害。

一般防渗区：应采用高标水泥石土防渗等措施重点防腐防渗，防渗系数等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；装置区进行硬覆盖，装置边缘需要高于周围地面；工业固废临时堆场防渗效果应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求，做到防渗、防雨淋、防流失。

（3）项目防渗分区及要求

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）等相关要求，对不同区域提出具体的防渗要求，详见下表。

表 7-12 本项目分区防渗划定及防渗要求一览表

序号	类别	名称	防渗技术要求
1	重点防渗区	化学浆车间装置区、化学机械浆车间装置区	等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照《危险废物填埋场污染控制标准》GB18598-2001 进行设计
		碱回收车间 MVR 装置及主装置区	
		二氧化氯制备装置区	
		固废焚烧循环流化床锅炉区域	
		化学品仓库、储罐区	
		废水处理站、应急事故池、生产废水及生活污水管、各类地下设施（或管道）	
2	一般防渗区	循环水池（消防水池）、给水处理站、化学水站	一般污染区防渗要求：当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能；或参照 GB16889 进行设计
		碱回收（苛化工段、燃烧工段）	
		造纸车间、脱水机房、固废堆存车间及固废预处理车间	
		机修车间、给水处理站	
		备料车间、制浆原料（木片，竹片，芦苇）堆场	
综合仓库、成品仓库			
3	简单防渗区	办公楼、食堂、空压站、消防泵站、消防车库、辅助配套用房、控配电室、发电站、物流用地、厂区道路等	一般硬化地面

对其它不敏感部位，应进行相应的硬化或绿化，保证工程建成后，全厂无裸露地坪。

7.2.6.4 防渗、防腐施工管理

(1) 为解决渗漏问题，结合实际现场情况选用水泥土搅拌压实防渗措施，即利用常规标号水泥与天然土壤进行拌和，然后利用压路机进行碾压，在地表形成一层不透水盖层，达到地基防渗之功效。

(2) 水泥土施工过程中特别加强含水量、施工缝、密实度的质量控制，在回填时注意按规范施工、配比，错层设置，加强养护管理，及时取样检验压路机碾压或夯实密实度，若有问题及时整改。

(3) 混凝土地面在施工过程中加强质量控制管理，确保混凝土的抗渗性能、抗侵蚀性能。

(4) 铺砌花岗岩先保证料石表面清洁，铺砌时注意料石间缝隙树脂胶泥的饱满；

每一步工序严格按规范、设计施工，加强中间的检查验收，确保施工质量。

7.2.6.5 地下水环境管理措施

(1) 加强企业生产、操作、储存、处置等场所的管理，建立一套从领导到班组的层层负责管理体系。企业环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染的管理工作。

(2) 应定期对污染防治区的生产装置、储罐、法兰、阀门、管道等进行检查；对操作腐蚀性介质的设备进行复核、检测，避免由于腐蚀而产生设备泄漏事故。

7.2.6.6 地下水污染监控

设置地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、科学合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。为了及时准确的掌握地下水水质的变化情况，评价建议建立评价区的区域地下水监控体系，其主要包括监测点位与监测项目、监测频率与监测因子、监测设备与监测人员等。

(1) 监测点布设

根据该项目的水文地质特点、影响区域、保护目标及主要污染源在评价区布设监测点位。在本项目场地上游背景监控井、厂区内、下游污染监控井设置水质水位长期监测点，以便进行长期对比监测。

根据地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，以及 HJ610-2016 的要求，建议企业在厂区及其周边区域布设不少于 3 个地下水污染监控井，建立地下水污染监控、预警体系，主要记录地下水水位和地下水污染物浓度，监测因子和频次可参照本报告地下水环境环境监测相关内容。

(2) 监测机构和人员

对于水质监测原则上采取固定时间，固定人员，固定测量工具进行观测。测量工具参考国家相关监测标准。同时，对于水质监测，建议单位也可委托有资质监测单位，签订长期协议，对生产厂区周边选定取样口进行监测。

(3) 监测数据管理

监测结果应及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是跟周边居民用水安全相关的数据要定期张贴公示，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，及时采取应对措施。

7.2.6.7 风险事故应急响应

为了及时准确地掌握项目场地周围地下水环境污染状况，建议建立地下水监控体系，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，及时发现污染、及时控制。加强地下水水质的长期动态监测工作，做好应急预案，若发生泄漏事故，通过地下水监测井监测数据及反馈启动应急处置方案，及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度，为启动地下水应急措施提供信息保障。

(1) 风险应急预案

制定事故状况应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对第四系含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

(2) 应急管理

在突发地下水污染事故情况下，采取以下应急管理措施，以保护地下水环境：

- ①立即启动应急预案；
- ②查明并切断污染源；
- ③查明地下水污染深度、范围和程度；
- ④依据查明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽水工作；
- ⑤依据抽水设计方案进行施工，抽出被污染的地下水体；
- ⑥将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；
- ⑦监测孔中的特征污染物浓度满足《地下水质量标准》相关级别标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。
- ⑧对于事故原因进行分析，并且对分析结果进行记录。避免类似事件再次发生。并且给以后的场地运行和项目规划提供一定的借鉴经验。

(3) 应急保障

①人力资源保障：明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。

②财力保障：明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。

③物资保障：明确应急救援需要使用的应急物资、应急监测仪器、防护器材、装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人等内容。

7.2.6.8 技术、经济可行性

(1) 技术可行性

项目不会直接向地下水排放污水，因此只要建设单位按照上述要求做好防渗和地面硬化处理，是可以预防发生渗漏事故而造成地下水污染的，而上述措施也是防止污染物进入地下水环境的常用而且行之有效的措施，因此，本项目地下水防治措施是可行的。

(2) 经济可行性

项目在施工建设投资中已包含各类构筑物的防渗等措施费用，在运营期的运行费用不大，从经济上来说是可行的。

7.2.7 土壤污染防治措施

7.2.7.1 源头控制措施

项目建设运营过程中，对土壤污染的主要途径为废气污染物沉降，水污染物垂直入渗进入土壤环境。故本项目尽可能从源头上减少可能污染物产生，严格按照国家相关规范要求，对厂区采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将水污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

7.2.7.2 过程控制措施

7.2.7.2.1 地面漫流污染途径治理措施及效果

本项目针对地面漫流途径采取储罐围堰、事故应急池、地面硬化和雨水管网等措施。

(1) 储罐围堰、事故应急池等截留措施

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

车间、仓库地面设置环形沟，罐区设置围堰，事故情况下，泄漏的废水、废液可得到有效截留。项目储罐区均设有围堰，同时厂区内设有 1 个事故应急池，在储罐、车间发生物料泄露时可用于收集储存泄漏的废水、废液，杜绝事故排放。

(2) 地面硬化、雨水管网

项目厂区对绿化区以外的地面均进行硬化处理，厂区内设置雨水收集管网并对事故时的初期雨水进行收集，避免事故时初期雨水污染周边土壤。

采取上述地面漫流污染途治理措施后，本项目事故废水和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤产生污染。

7.2.7.2.2 垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点污染防治区、一般污染防治区、非污染防治区（简单防渗区）分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。

重点防渗区主要包括化学浆车间、高得率纸浆车间、碱回收车间、二氧化氯制备车间、固废焚烧炉区、化学品库、危废暂存间、污水处理站、应急事故池、各类地下设施（或管道）、废水收集池等。一般防渗区是指运行过程中有可能发生含有污染物的介质泄漏到地面上的区域，主要包括造纸 1#-4#制浆车间、1#-4#湿式造纸联合车间、脱水机房、固废堆存车间及固废预处理车间、木片堆场、废纸堆场、机修车间、综合仓库、成品仓库、给水处理站等。简单防渗区为办公楼、食堂、空压站、消防泵站、消防车库、厂区道路等其他公用工程区。

重点防治区防渗技术要求为等效粘土防渗层至少 $M_b \geq 6.0$ 米， $K \leq 10^{-7}$ 厘米/秒；一般防渗区防渗要求为等效粘土防渗层至少 $M_b \geq 1.5$ 米， $K \leq 10^{-7}$ 厘米/秒；简单防渗区防渗技术要求为一般地面硬化。

企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。项目土壤分区防治措施与地下水分区防治一致。

7.2.7.2.3 大气沉降污染途径治理措施

公司正常工况下排放的废气污染物通过大气沉降对土壤环境质量影响轻微，通过加强对大气污染防治措施的日常维保，确保各污染物达标排放，杜绝废气超标排放，有效控制大气沉降造成的污染，可减轻项目建设对土壤的污染。

7.2.8 非正常排放的污染控制措施分析

本项目非正常生产主要是指环保设施达不到设计规定指标情况下的超额排污。对于非正常排放，本工程拟采取以下措施加以控制：

(1) 设计方面

要选用较先进的生产工艺技术，尽可能采用新设备、新材料，在整个生产装置设计上要充分考虑到各种可能诱发非正常生产发生的因素，并使生产设备和管道对这些因素有一定的抗击能力。对污染治理同样也选用较先进的治理技术，将污染物排放降低到最小限度。

(2) 施工方面

要严格按国家有关规定进行施工，并加强各方面的质量监督，尤其是生产装置设备、管道及管件，必须符合国家的有关质量标准，施工完毕后进行严格的竣工验收，合格后才能正式投入运行。

(3) 操作运行管理方面

必须建立健全一整套严格的管理制度，操作人员持证上岗并严格按操作规程进行精心操作，并且加强对设备、管道及管件维护和检修。对污染治理设施的管理、建设单位应当更加重视，才能更好地发挥其治理效果。

(3) 本项目将建设 1 座 25944m³ 事故池，可保证非正常排放废水全部收集进入水池中，并逐步送公司生产污水处理站进行处理。

7.3 项目竣工环境保护“三同时”验收清单

项目竣工投入运营后，湖北仙鹤新材料有限公司应自觉开展竣工环保验收，并向荆州市生态环境保护局进行备案。竣工验收的同时，还应检查废物转移管理制度、危险废物防范风险应急预案等环境管理制度。

表 7-13 项目一期工程“三同时”竣工环境保护验收清单

分类	废气	环保措施	数量	投资(万元)	效果
废气	一期碱回收炉燃烧烟气	三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝塔	1 套	2500	满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中生物质成型燃料锅炉的特别排放控制要求执行和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)相关要求
		废气在线监测系统、风机+集气罩+风管	1 套		
		120mH× ϕ 2.4m 碱炉烟囱 (1#)	1 套		
	二期碱回收炉燃烧烟气	三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝塔	1 套	2500	满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中生物质成型燃料锅炉的特别排放控制要求执行和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)相关要求
		废气在线监测系统、风机+集气罩+风管	1 套		
		120mH× ϕ 2.4m 碱炉烟囱 (2#)	1 套		
	固废焚烧炉烟气	SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫+一级布袋除尘+活性炭吸附+二级布袋除尘	1 套	4000	满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单相关要求
		废气在线监测系统，风机+集气罩+风管	1 套		
		120mH× ϕ 2.2m 碱炉烟囱 (3#)	1 套		
	一期化学浆漂白废气	碱液喷淋洗涤吸收，25mH× ϕ 0.6m 排气筒 (4#)，风机+风管+集气罩	1 套	40	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
二期化学浆漂白废气	碱液喷淋洗涤吸收，25mH× ϕ 0.6m 排气筒 (5#)，风机+风管+集气罩	1 套	40		
二氧化氯车间工艺废气	冷冻水尾气洗涤吸收，25mH× ϕ 0.3m 排气筒 (6#)，风机+风管+集气罩	1 套	25	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 和《无机化学工业污染物排放标准》	

					(GB31573-2015) 表 4
	污水处理站恶臭	碱液喷淋塔+生物滤池除臭装置, 15mH× φ 0.5m 排气筒 (12#), 风机+风管+集气罩	1 套	40	满足《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 相关要求
	普通飞灰密闭灰库废气	脉冲式布袋除尘器, 15mH× φ 0.5m 排气 筒 (7#)	1 套	45	满足《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 相关要求
		风机+集气罩+风管	1 套		
	含活性炭飞灰密闭灰库废气	脉冲式布袋除尘器, 15mH× φ 0.3m 排气 筒 (8#)	1 套	45	
		风机+集气罩+风管	1 套		
	飞灰固化废气	脉冲式布袋除尘器, 15mH× φ 0.3m 排气 筒 (9#)	1 套	60	
		风机+集气罩+风管	1 套		
	石灰和活性炭仓库废气	脉冲式布袋除尘器, 15mH× φ 0.3m 排气 筒 (10#)	1 套	45	
		风机+集气罩+风管	1 套		
	食堂油烟	油烟净化器+专用烟道 (11#)	1 套	5	满足《饮食业油烟排放标准》 (GB18483-2001) 表 2 大型相关要求
	臭气备用焚烧炉	备用臭气焚烧气化炉, 120mH× φ 0.8m 排 气筒 (13#)	1 套	200	满足《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 相关要求
		风机+集气罩+风管	1 套		
	无组织废气	加强管理; 车间内设通风设施、排风扇、 设防护距离等	/	100	满足《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)、《无机化学工业污染 物排放标准》(GB31573-2015)、《天津市 工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)、《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93) 等相关要求
废水	综合废水	车间废水收集管网	1 套	4500	满足湖北仙鹤热力能源有限公司东升仙 鹤工业园污水处理厂接管水质标准, 其
		厂区清污分流、管网建设	1 套		

		<p>废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。</p> <p>废水处理工艺为“集水均化池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。</p>	1 套		中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L
		废水在线监测系统	1 套		
	废纸造纸白水	废纸造纸白水回收系统	1 套	3500	满足白水回用要求
	高浓度废水黑液	收集后进入碱回收车间进行蒸发浓缩、燃烧等	1 套	2800	按照碱回收炉的工艺要求进行预处理
固废	废木屑/竹屑/苇渣、浆渣、节子、污水站污泥、废空滤格、化学水处理站废活性炭	固废焚烧系统	1 套	已纳入固废焚烧炉投资	满足 GB 18597-2001、GB18599-2001 及其修改单中相关要求
	黑液、碱灰渣	返回碱回收系统	1 套	已纳入黑液处理投资	
	砂石、碎石、制水脱水机房泥砂渣	暂存固废堆存车间，作为生产建筑材料外售	1 座	85	
	金属、塑料	暂存固废堆存车间，外卖于废品回收站			
	固废炉炉渣、不含活性炭普通飞灰、固废炉脱硫渣	暂存炉渣库、灰库车间内，再交相关专业公司回收处理，脱硫渣暂存于固废堆存车间后外售	1 座		
含活性炭飞灰	暂存飞灰固化外的灰库，送有资质的单位处置	1 座			

	废化学试剂及包装物、废润滑油及废机油等	暂存危废仓库，送有资质的单位处理处置	1 座		
	苛化石灰渣料、绿泥、白泥、	绿泥脱水后送垃圾填埋场处理，废离子树脂、石灰渣料与绿泥一并送填埋场处理，白泥部分用于园区热电厂脱硫，多余部分外售	/		
	生活垃圾、含油抹布和劳保品	交环卫部门清运处理	/		
	废干燥剂	经再生处理后回用	/		
	废分子筛	交供应商返回厂家回收利用	/		
地下水	重点防渗区域、一般防渗区、简单防渗区等严格按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其防渗中的分区及防渗要求进行设计和施工，设置地下水跟踪监测井		/	1000	满足 HJ610-2016、GB18597-2001 要求
噪声	减振、隔声、消声器等		/	200	厂界噪声达标
排污口整治	排污口规范化		/	50	标准化排污口
环境风险	容积为 25944m ³ 的初期雨水池 1 座，容积为 25944m ³ 的事故水池 1 座、		/	150	
	管网无缝对接		/	10	
其他	消防设施设备等		/	50	
	环境监测计划、人员培训、许可证等		/	50	
	环境风险预防措施及应急预案		/	500	
	厂区绿化			500	
施工期	施工期废气、废水、噪声、固废的治理等		/	200	
合计				23240	
环保基础设施投资 23240 万元，占总投资 439356 万元的 5.29%					
环境管	厂区排口监测系统	①雨水排水口设置标志排，并永久设取样口； ②污水处理进水口设置标志和采样口；③厂区排口设置标志；④废气规范化建设；	①排污口监测井 1 座；②排污口规范化 1 项等	排污口规范化建设，实现污染物监测数据联网	40

理	环境监测计划和监测记录	企业制定环境监测计划，定期做好监测记录	设立环境保护管理职能机构	具备初步监测能力，具备废水处理调试运行监测能力	15
	环境管理档案	企业已建立环境管理档案			3
	排污许可证	向环境主管部门申请办理排污许可证			3
	环境保护设施运行许可证和运行记录	向环境主管部门申请办理环境保护设施运行许可证，定期做好运行记录			4
	环境风险预防措施和环境突发事件应急预案	企业制定环境风险预防措施和环境突发事件应急预案			250
	环境保护专职人员培训计划和培训记录	企业对环境保护专职人员进行环保培训，做好培训记录			15
	排污口规范化设置	设置标志牌、安装流量计等			8
	厂区绿化和卫生防护隔离带建设	做好厂区的绿化			480
	小计				818
施工期	施工期废气、废水、噪声、固废的治理等			180	

7.4 项目环境可行性分析

7.4.1 产业政策符合性分析

7.4.1.1 与产业结构调整指导目录符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，与本项目有关要求如下：

鼓励类：单条化学木浆 30 万吨/年及以上、化学机械木浆 10 万吨/年及以上、化学竹浆 10 万吨/年及以上的林纸一体化生产线及相应配套的纸及纸板生产线（新闻纸、铜版纸除外）建设；采用清洁生产工艺、以非木纤维为原料、单条 10 万吨/年及以上的纸浆生产线建设；先进制浆、造纸设备开发与制造；无元素氯（ECF）和全无氯（TCF）化学纸浆漂白工艺开发及应用。

限制类：新建单条化学木浆 30 万吨/年以下、化学机械木浆 10 万吨/年以下、化学竹浆 10 万吨/年以下的生产线；新闻纸、铜版纸生产线。

淘汰类包括：5.1 万吨/年以下的化学木浆生产线；单条 3.4 万吨/年以下的非木浆生产线；单条 1 万吨/年及以下、以废纸为原料的制浆生产线；幅宽在 1.76 米及以下并且车速为 120 米/分以下的文化纸生产线；幅宽在 2 米及以下并且车速为 80 米/分以下的白板纸、箱板纸及瓦楞纸生产线。

本项目拟建 2 条年产 10.02 万吨/年化学机械木浆生产线、2 条年产 10.02 万吨/年化学浆生产线（制浆为竹片和芦苇混合原料）、建设年产 60 万吨/年的特种纸生产线和 20 万吨/年涂布加工纸生产线及其配套工程，项目制浆漂白工艺采用 ECF 漂白（二氧化氯漂白）即无元素氯漂白。本项目的特种纸产品，每种特种纸产品幅宽均大于 1.76 米。对照上述要求，本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目。

7.4.1.2 备案情况

2021 年 6 月，石首市发展和改革委员会对湖北仙鹤新材料有限公司年产 120 万吨特种浆纸项目进行了备案登记，即 2106-421081-04-01-115512，项目建设符合国家产业、投资政策、行业准入的规定。

7.4.1.3 与《环境保护综合名录（2017 年版）》符合性分析

对照《环境保护综合名录（2017 年版）》中的“高污染、高环境风险”产品名录（2017 年版）及工艺等内容，本项目所生产的化学机械浆、化学浆、特种纸等，不属于高污染产品。

同时，本项目采用硫酸盐法生产化学浆等，产生的高浓度黑液可进入本项目碱回收系统，回收高浓度废水中的化学物质，生产蒸汽用于汽机发电，生产高质量的白液回用于化学浆车间；项目生产废水进入厂区污水处理站进行处理，可达标排放。可见，本项目产品及工艺与《环境保护综合名录（2017 年版）》是相符的。

7.4.1.4 与《造纸产业发展政策》和《中国造纸协会关于造纸工业“十三五”发展意见》符合性分析

国家发展和改革委员会以 2007 年公告第 71 号发布《造纸产业发展政策》，其主要内容包括产业布局、纤维原料、技术与装备、产品结构、行业准入及新建项目能耗物耗等方面，经与本项目的工程组成及内容相比较，如下表所示。

表 7-14 项目与《造纸产业发展政策》及《造纸工业“十三五”发展的意见》的符合性分析

政策内容		本项目	相符性
产业布局	第七条：造纸产业布局要充分考虑纤维资源、水资源、环境容量、市场需求、交通运输等条件，发挥比较优势，力求资源配置合理，与环境协调发展。	项目选址位于荆州市石首市，交通运输便利，项目使用附近区域的木片，竹片和芦苇为原料，资源来源广泛。	符合
	第十条：长江以北是造纸产业优化调整地区，重点调整原料结构、减少企业数量、提高生产集中度。	项目位于荆州市石首市，属于长江以南	符合
	第十一条：重点环境保护地区、严重缺水地区、大城市市区，不再布局制浆造纸项目，禁止严重缺水地区建设灌溉型造纸林基地。	项目位于石首市东升仙鹤工业园内，不属于重点环境保护区、严重缺水地区、大城市市区。	符合
产品结构	增强新产品开发能力和品牌创建能力，重点调整提升和优化未涂布印刷用纸、生活用纸、包装用纸及纸板、特种纸及纸板的产品质量和品种结构，以适应多元化消费市场需求，形成高、精、特、差异化的纸及纸板产品结构。	本项目造纸属于特种纸生产项目	符合
产业区域结构	长江中下游地区：该区域内局部地区企业过于密集、规模差距大，环境容量不足，要控制开发强度，加强产能置换，加强调整和整合，提升产品质量档次，促进产业优化升级。	本项目位于长江中游，属于特种纸制造，优化利用周边的竹，芦苇，木材等资源作为原料，通过规模化综合性生产，实现经济效益和环境效益的双丰收，同时提升了区域产品质量档次，并促进产业的优化升级。	符合
纤维原料	第十二条：充分利用国内外两种资源，提高木浆比重、扩大废纸回收利用、合理利用非木浆，逐步形成以木纤维、废纸为主、非木纤维为辅的造纸原料结构。到 2010 年，木浆、废纸浆、非木浆结构达到 26%、56%、18%。	项目主要以木纤维、竹纤维及芦苇等为原料制浆及造纸，其中芦苇原料占原料比例超过 18%，能充分利用项目所在区域的资源。	符合
	第十三条 加快推进林纸一体化工程建设，大力发展木浆，鼓励利用木材采伐剩余物、木材加工剩余物、进口木材和木片等生产木浆，合理进口国外木浆。……	项目主要采用竹片、芦苇、木片等生产化学木浆和化学机械浆。	符合

原料结构	鼓励境内企业使用进口木片原料，在国内适宜地区建设大型商品纸浆及造纸项目，或改造提升现有木浆生产线规模。	《造纸工业“十三五”发展的意见》	项目主要以木纤维、竹纤维及芦苇等为原料，适量进口木片原料，周边竹纤维，芦苇等资源丰富	符合
技术装备	第二十二條：造纸产业技术应向高水平、低消耗、少污染的方向发展。鼓励发展应用高得率制浆技术，生物技术，低污染制浆技术，中浓技术，无元素氯或全无氯漂白技术，低能耗机械制浆技术，高效废纸脱墨技术等以及相应的装备。优先发展应用低定量、高填料造纸技术，涂布加工技术，中性造纸技术，水封闭循环技术，化学品应用技术以及宽幅、高速造纸技术，高效废水处理和固体废物回收处理技术。	《造纸产业发展政策》	本项目采用无元素氯漂白技术，单位产品产排污、能耗满足清洁生产一级标准要求，工艺技术与装备水平符合产业政策要求，关键设备均为引进国外先进设备，技术水平高，污染防治措施均合理可行。	符合
资源节约	第三十六條：增强全行业节水意识，大力开发和推广应用节水新技术、新工艺、新设备，提高水的重复利用率。 第三十八條：鼓励企业采用先进节能技术、改造、淘汰能耗高的技术与装备，充分发挥制浆造纸适宜热电联产的有利条件，提高能源综合利用效率。	《造纸产业发展政策》	项目自建给水处理站及污水处理站，建设白水回收系统和损纸回收利用系统，大力应用节水工艺和设备，水重复利用率超过 90%。项目利用自身产生的固废进行焚烧发电，利用制浆黑液进行焚烧发电等为项目提供电源，提高能源利用效率。	符合
清洁生产	提高资源综合利用水平。充分利用好黑液、废渣、污泥、生物质气体等典型生物质能源，提高热电联产水平，对生产环节产生的余压、余热等能源，以及废气（沼气及其他废气）、废液（纸浆黑液及其他废水）及其他废弃物进行回收利用，最大限度实现资源化。	《造纸工业“十三五”发展的意见》	碱回收炉焚烧黑液产生大量的高温高压蒸汽送项目设置的汽轮机组发电厂进行发电，固废焚烧锅炉利用废渣、污泥等进行燃烧产生大量的高温高压蒸汽送项目设置的发电厂发电，项目采用园区集中供热热电联产方案向生产系统提供蒸汽和电力。蒸发工段闪蒸出的二次蒸汽作为下一效蒸发器的补充热源使用。树皮木屑、沼气等作为固废焚烧锅炉燃料，回收热能	符合
环境保护	第四十一條：大力推进清洁生产工艺技术，实行清洁生产审核制度。新建制浆造纸项目必须从源头防止和减少污染物产生，消除或减少厂外治理。现有企业要通过技术改造逐步实现清洁生产。要以水污染治理为重点，采用封闭循环用水、白水回用，中段废水处理及回收、废气焚烧回收热能、废渣燃料化处理等“厂内”环境保护技术与手段，加大废水、废气和废渣的综合治理力度。要采用先进成熟废水多级生化处理技术、烟气多电场静电除尘技术、废渣资源化处理技术，减少“三废”的排放。	《造纸产业发展政策》	项目采取的环保措施以水污染治理为重点，实现白水回用、废渣资源化等清洁生产技术，减少废物排放。 项目严格执行国家和地方排放标准和总量控制指标，清洁生产水平达到国内先进水平，污染防治措施可行。	符合
行业准入	新建、扩建造纸项目单条生产线起始规模要求达到：新闻纸年产 30 万吨、文化用纸年产 10 万吨、箱纸板和白板纸年产 30 万吨、其它纸板项目年产 10 万吨。薄页纸、特种纸及纸板项目以及现有生产线的改造不受规模准入条件限制。	《造纸产业发展政策》	本项目属于特种纸生产	符合
	新建项目吨产品在 COD 排放量、取水量和综合能耗（标煤）等方面要达到先进水平。其中漂白化学木浆为 10 千克、45 立方米和 500 千克。化学机械木浆为 9 千克、30 立方米和 1100 千克。		根据工程数据核算，本项目漂白化学机械木浆吨产品的 COD 排放量为 1.05kg、取水量为 5m ³ 、综合能耗（标煤）110kg。漂白化学竹浆（芦苇浆）COD 排放量为 1.55kg、取水量为 35m ³ 、综合能耗（标煤）140kg	符合
准入规模	化学木浆单条生产线 30 万吨/年及以上；化学机械木浆单条生产线 10 万吨/年及以上。	《造纸工业“十三五”发展的意	本项目拟建 2 条年产 10.02 万吨/年化学机械木浆生产线、2 条年产 10.02 万吨/年化学浆生产线（制浆为竹片和芦苇混合原料）、	符合

	见	
--	---	--

根据上述分析，本项目的建设符合根据上述分析，本项目的建设符合《造纸产业发展政策（2007 年）》及《中国造纸协会关于造纸工业“十三五”发展的意见》的相关要求。

7.4.1.5 与《轻工业发展规划（2016-2020 年）》符合性分析

根据工业和信息化部制定的《轻工业发展规划（2016-2020 年）》中：“（五）全面推行绿色制造”要求，规划中明确提出“2.提高资源综合利用水平。提升能源利用效率，扩大太阳能等新能源应用比例。加强水资源综合利用，建立和推行用水定额管理制度，提高废水、污水处理回用率。在造纸、制革等行业采用清污分流、闭路循环、一水多用等措施，提高水的重复利用率。加强废弃物综合利用技术的研发与推广应用，提高工业固废综合利用和再生资源回收利用水平。”

“四、主要行业发展方向：造纸工业：推动造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。加强造纸纤维原料高效利用技术，高速纸机自动化控制集成技术，清洁生产和资源综合利用技术的研发及应用。重点发展白度适当的文化用纸、未漂白的生活用纸和高档包装用纸和高技术含量的特种纸，增加纸及纸制品的功能、品种和质量。充分利用开发国内外资源，加大国内废纸回收体系建设，提高资源利用效率，降低原料对外依赖过高的风险。”

本项目注重水资源综合利用，将采用清污分流、闭路循环、一水多用等措施，对生产过程中产生的废液实施综合利用处理，对生产过程中边角料综合利用。本项目设计的产品均为以木纤维和自制竹纤维和芦苇纤维为原料制造的浆板和纸产品，项目的建设实现了废纸的规模化增值利用。同时将处理后的白水回用到造纸车间替代部份清水，使得本项目各产品的清水消耗大幅度降低。项目建设后，纸机速度提升，生产效率提高。综上所述，项目建设内容符合《轻工业发展规划（2016-2020 年）》中相关条款要求。

7.4.1.6 与相关政策符合性分析

与《产业结构调整指导目录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》、《造纸产业发展政策》中造纸产业中相关淘汰落后产能和生产设备的对比分析，见下表。

表 7-15 项目工艺、设备、产品与相关政策符合性对比分析表

类别	内容	本项目情况	是否涉及相关内容
----	----	-------	----------

《产业结构调整指导目录》中淘汰类	5.1 万吨/年以下的化学木浆生产线	本项目化学木浆生产线为 20.04 万吨/年	无
	单条 3.4 万吨/年以下的非木浆生产线	本项目非木浆（芦苇浆）生产线单条产能为 10.02 万吨/年	无
	单条 1 万吨/年及以下、以废纸为原料的制浆生产线	本项目无废纸造纸生产线	无
	幅宽在 1.76 米及以下并且车速为 120 米/分以下的文化纸生产线	本项目产品为特种纸	无
	幅宽在 2 米及以下并且车速为 80 米/分以下的白板纸、箱板纸及瓦楞纸生产线	本项目无白板纸、箱板纸及瓦楞纸生产线	无
《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》	年生产能力小于 1 万吨的化学制浆造纸生产装置	本项目无所述装置	无
《造纸产业发展政策》	淘汰年产 3.4 万吨及以下化学草浆生产装置、蒸球等制浆生产技术与装备，以及窄幅宽、低车速的高消耗、低水平造纸机。禁止采用石灰法制浆，禁止新上项目采用元素氯漂白工艺（现有企业应逐步淘汰）。禁止进口淘汰落后的二手制浆造纸设备。	本项目未采用石灰法制浆和元素氯漂白工艺，没有采用淘汰落后的二手制浆造纸设备	无

有上表分析可知，本项目的生产设备均不在限制和淘汰类，因此，本项目的设备符合国家相关政策。

7.4.2 规划符合性分析

7.4.2.1 与《轻工业调整和振兴规划》符合性分析

《轻工业调整和振兴规划》（国发[2009]15 号）中指出：推广应用高得率、低污染、低能耗制浆工艺，氧脱木素、无元素氯和全无氯漂白工艺，中高浓输送、热电联产、厌氧处理废水沼气发电、碱回收和白泥资源化利用等节能减排技术。

加大淘汰落后产能力度，促进污染物减排。推进企业兼并重组，提升造纸产业整体竞争力。

本项目采用了氧脱木素技术，无元素氯漂白技术；制浆黑液采用碱回收炉进行处理及白泥资源化利用技术，项目建成后将碱回收炉采用三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱销装置；白泥制成的白液作为废纸制浆造纸原料资源化利用，白泥用于热电脱硫多额外售；厌氧处理废水产生的沼气作为固废焚烧锅炉燃料燃烧用于发电等。

根据《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》的要求，拟建项目的整体清洁生产水平达到国际清洁生产领先水平，与同行业的其他企业相比，单位产品的取排水量、污染物的产生量等清洁生产各项指标也处于领先水平，满足《轻工业调整和振兴规划》

的要求。

7.4.2.2 与《湖北省工业“十三五”发展规划》符合性分析

（一）激活产业创新发展动能。

构建产业技术创新体系。积极构建区域性制造业创新中心，联合行业龙头企业、高校、科研机构等创新资源，围绕支柱产业和战略性新兴产业领域，集中突破一批制约产业发展的关键核心技术。加大科技创新服务平台建设力度，为技术研发、转化等提供平台、法律、管理、贸易等咨询和服务。积极承办国际性的科技成果交流会，搭建国际性平台，引导企业、高校、科研机构与国际先进的研究机构和团队开展交流合作。

强化企业创新主体地位。支持企业参与国家科技计划和重大工程项目，引导和鼓励企业加大研发投入力度。加强国家级和省级企业技术中心建设，鼓励企业与高校、科研机构联合共建重点实验室、共性技术研发中心和工程化平台。鼓励重点行业和企业成立院士工作站，推动创新要素向企业集聚。推进创新型企业试点工作，使企业真正成为技术创新的需求主体、投入主体、研发主体和应用主体。

推广应用新技术新产品。进一步研究落实财政、投资、金融等政策，支持企业承接和采用新技术，开展新技术新产品工程化研究应用。加快科技成果的产业化，组织实施一批重大科技成果转化示范项目。完善知识产权保护，探索创新成果的流转模式。积极落实首台（套）政策，出台首台（套）产品目录，制定奖励办法，对应用新技术新产品的企业给予相应的政策倾斜。

（二）加快新一轮企业技术改造升级。

加大先进适用技术的应用。以提高质量和效益为目的，围绕智能工厂、节能降耗、服务化转型等发展重点，不断采用和推广新技术、新工艺、新流程、新装备、新材料，对企业生产设施、装备、生产工艺进行改造。鼓励企业应用工业互联网、物联网、大数据、云计算等数字化技术手段。滚动实施万企万亿技改工程，推动全省先进制造业和优势传统产业新一轮技术改造。在冶金、化工等重点行业，引导企业加强研发设计、试验验证、检验检测等环节的技术产品应用。将企业应用新技术设备与兼并重组、淘汰落后、流程再造、组织结构调整、品牌建设等有机结合起来，提高新产品开发能力和品牌建设能力。

本项目建设单位主要为国内特种纸造纸行业龙头企业，企业不断采取技术创新，将传统制浆造纸行业存在的高污染问题进行不断攻克，即项目采用碱回收炉对制浆高

浓度废水黑液进行蒸发、燃烧、苛化等回收碱并产生大量的蒸汽用于发电；碱回收炉采用三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱销装置减少污染物排放量；废纸制浆造纸采用白水回收系统减少污水排放量；采用固废焚烧锅炉焚烧项目产生的可燃性的固体废物，实现固体废物的资源化等。由此可见，本项目建设符合《湖北省工业“十三五”发展规划》。

7.4.2.3 与《荆州国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性

《荆州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》第二章构建产业新体系，改造提升传统产业有关造纸工业规划中指出，“开发高端用纸等新产品，推进造纸产业“纵向延伸、高端发展”，“以荆州区、公安县、松滋市和监利县为重点，大力开发生产高档新闻用纸、包装纸、装璜用纸及中高档生活用纸、箱板纸，淘汰落后产能，加强升级改造和环保治理。”

本项目引进世界先进的工艺技术和装备，选址位于荆州市石首市，自制化学浆和化机浆并外购针叶木浆等原料生产特种纸，同时综合能耗低于国内先进生产企业水平，推动纸及纸制品行业集聚发展。本项目建设符合《荆州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

7.4.2.4 与《石首市东升仙鹤工业园规划》（2021-2035 年）符合性分析

根据《石首市东升仙鹤工业园规划》（2021-2035 年）的相关内容，石首市东升仙鹤工业园规划定位：

1、湖北省纸基新材料产业创新基地

规划以市场为导向，以纸基功能材料的研发制造为核心，积极推动新材料、新能源等多元化产业的发展；立足荆州“华中纸业之都”，在华中造纸产业集群中谋求差异化发展空间，将规划区打造成湖北省纸基新材料产业创新基地。

2、长江中游传统产业转型示范区

以长江大保护要求为根本遵循，落实长江沿岸化工园区产业转型升级要求，从服务能力、规划布局、产业结构等方面进行全面优化升级；积极培育纸基新材料、通用航空产业等新兴产业，全面支撑石首产业转型跨越，加快石首市创新能力提升和发展方式转变，将规划区建设成为长江中游传统产业转型示范区。

规划形成“一轴两廊、三心五组团”的空间结构。

一轴：即产城融合发展轴。依托省道 S221，打造规划区东西向产业拓展主要轴线，

主要的城市功能和建设用地集中布局在该轴线上，确保土地使用的集约和高效。

两廊：北湖生态绿廊和南部湿地绿廊。依托长江干堤、洲滩以及规划区周边农田林网，打造多条生态廊道，完善区域整体生态框架。

三心：即生活服务中心、产业服务中心、生态休闲中心。依托镇区打造生活服务中心；依托造纸产业园服务配套区，打造产业服务中心；依托烈货山潭子及周边绿地，打造生态休闲中心。

五组团：即造纸组团、纸品加工组团、配套产业组团、通用航空组团、综合服务组团。基于既有的生态框架，采取组团式发展模式，沿省道 S221 产城融合发展轴布局若干产业组团。

本项目属于轻工造纸，项目选址位于造纸组团内，项目所属产业和选址与《石首市东升仙鹤工业园规划》（2021-2035 年）相符，目前该规划正在办理相关手续。

7.4.3 项目与相关环保规划符合性分析

7.4.3.1 与制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则的符合性分析

为进一步规范建设项目环境影响评价文件审批，2015 年 12 月，原国家环保部以环办[2015]112 号文发布了《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》，在该通知中对制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则进行了相应的规定，本项目与其符合性分析见下表。

表 7-16 项目与环办[2015]112 号的符合性分析

序号	环办[2015]112 号文要求	本项目情况	是否符合
1	本原则适用于以植物（木材、其他植物）或废纸等为原料生产纸浆和以纸浆为原料生产纸张、纸板等产品的制浆造纸建设项目及其配套的原料林基地工程环境影响评价文件的审批。	本项目以竹片、芦苇、木片为原料生产制浆，生产特种纸，适用于该文件。	符合
2	项目符合国家环境保护相关法律法规和政策要求，符合造纸行业相关产业结构调整、落后产能淘汰要求。	根据前文分析，项目符合国家法律法规政策要求，符合造纸行业政策要求。	符合
3	项目选址符合主体功能区规划、环境保护规划、造纸发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求，涉海项目符合近岸海域环境功能区划及海洋功能区划要求。	项目位于石首市东升仙鹤工业园，符合主体功能区规划、环境保护规划、造纸发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求，不属于涉海项目。	符合
4	新建、扩建项目应位于产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求；原则上避开居民集中区、医院、学校等环境敏感区。不予批准位于	项目位于石首市东升仙鹤工业园，环境防护距离范围内不涉及医院、学校等环境敏感区；不位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基	符合

	自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和严重缺水地区、城市建成区内的新建、扩建项目。	本农田等环境敏感区的项目和严重缺水地区、城市建成区；基本符合石首市东升仙鹤工业园规划要求。	
5	采用先进适用的技术、工艺和装备，清洁生产水平达到国内同行业清洁生产先进水平。	采用先进适用的技术、工艺和装备，各项指标均达到国内同行清洁生产先进水平。	符合
6	污染物排放总量满足国家和地方相关要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案。	拟建项目主要污染物排放总量满足当地总量控制要求，其总量来源主要在荆州市内解决。	符合
7	强化节水措施，减少新鲜用水量。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水、农业用水等。	项目一期及二期全部建成后，取用新鲜水最大量 8.5 万 m ³ /d，采用白水回收系统等，取用地表水未挤占生态用水、生活用水、农业用水等。	符合
8	废水分类收集、分质处理、优先回用采取分区防渗等措施，有效防范对地下水环境的不利影响。	本项目高浓度废水黑液进入碱回收车间蒸发燃烧，进行碱回收；项目废水按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则对全厂废水进行处理，厂区采取了分区防渗措施。	符合
9	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存和处置满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。	本项目按照固废性质进行分类处理，一般固废进行外售或者环卫部门处理，危险废物则委托有资质的单位进行运输处置。	符合
10	优化平面布置，优先选用低噪声设备，对高噪声设备采取降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	本项目在设备采购时，选用了低噪声设备，针对高噪声源采取了基础减振、厂房隔声等措施，项目投产后，厂界噪声达标。	符合
11	厂区内重大危险源布局合理，提出有效的环境风险防范和应急措施。事故废水有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。针对项目可能产生的环境风险制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域环境风险防范与应急管理体系，提出运行期环境风险应急预案编制要求。	厂区内重大危险源布局合理，提出有效的环境风险防范和应急措施。企业拟建设单位拟在污水处理站的南侧设置 1 座事故池和 1 座初期雨水池，占地面积均为 12972m ² ，容积为 25944m ³ ，事故废水有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。项目将编制专门的环境风险应急预案，且本评价中针对提出相关应急措施。	符合
12	改、扩建项目全面梳理现有工程存在的环保问题，提出整改措施。	本项目为新建项目。	符合
13	环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量。	本项目进一步优化了污染防治措施，减少污染物的产生及排放量。	符合
14	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。制定完善的环境质量、常规和特征污染物排放、生态等的监测计划。按照国家规定，提出污染物排放自动监控要求并与环保部门联网。	本报告明确了项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。并按照国家规定提出了污染物排放自动监控要求并与环保部门联网。	符合
15	按相关规定开展信息公开和公众参与。	建设单位按照相关规定，进行了公众参与工作。	符合
评价结构			符合

根据上述分析，本项目的建设符合《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》的相关要求。

7.4.3.2 与《造纸工业污染防治技术政策》符合性分析

根据《造纸工业污染防治技术政策》要求：“造纸工业应坚持绿色低碳发展；提高准入门槛、淘汰落后产能，推动生产方式转变和产业结构优化调整；加强清洁生产，注重节能减排，推进资源高效循环利用；开展废水、废气和固体废物的综合防治，构建全防全控污染防治体系。”本项目与《造纸工业污染防治技术政策》的指导性意见对应情况说明见下表。

表 7-17 本项目与《造纸工业污染防治技术政策》对比

类别	《造纸工业污染防治技术政策》意见	本项目情况
生产过程 污染 防控	(六)造纸生产线应配套完善的白水回收利用系统及余热回收系统，大中型纸机应配套全封闭密闭气罩。	本项目配有完善的白水回收利用系统和余热回收系统。
	(七)制浆造纸过程应采用水分质回用和蒸汽梯级利用等节能节水降耗清洁生产技术，鼓励采用变频电机、透平机等节能设备。	制浆造纸过程采用了水分质回用和蒸汽梯级利用等节能节水降耗清洁生产技术，项目采用了变频电机等节能设备。
	(八)鼓励采用热电联产等节能降耗技术，充分利用黑液、废料（渣）以及生物质气体等生物质能源。	本项目配有热电联产工程，黑液经碱回收车间蒸发、燃烧等回收碱，备料原料渣、造纸浆渣、污水站污泥送至固废焚烧锅炉燃烧。
污染 治理 及综合 利用	(一)水污染治理 2.生产过程中产生的污冷凝水应根据实际生产情况最大化回用。 3.制浆造纸企业综合废水应采用二级或三级处理后达标排放。其中，三级处理宜采用混凝沉淀、气浮或高级氧化等技术。有条件的地区和企业可在达标排放的基础上，因地制宜地采用人工湿地等深度处理技术进一步减排。	本项目产生的冷凝水回用，配套建设完善的白水回收系统。综合废水经一级沉淀池+二级生化处理处理后送入园污水处理厂处理达标后再经排江泵站排入长江石首段。
	(二)大气污染治理 3.位于产业集聚区的造纸企业，宜使用集聚区热电联产机组，逐步淘汰分散燃煤锅炉。	本项目利用园区热电联产项目的蒸汽（配套建设热电联产工程），项目不建设燃煤锅炉。
	(三)固体废物处理处置 1.木材和非木材备料废渣等有机固体废物和废纸制浆固体废物（不含脱墨污泥）应分类处理后综合利用。	备料木屑/竹屑/芦苇渣、造纸浆渣、污水站污泥等送至固体焚烧循环流化床锅炉焚烧。
	(四)噪声污染防治 造纸企业应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。鼓励采用低噪音设备，对高噪音设备应采取隔音、消音等降噪措施。厂界噪声稳定达到排放标准要求。	本项目通过优化布局，尽量采用低噪音设备，对高噪音设备采取隔声、消声等措施，厂界噪声能够稳定达标。
二次 污染 防治	(一)废水处理产生的污泥应浓缩脱水后安全处理处置。	污泥浓缩脱水后送至送至固体废物焚烧处理。
	(二)废水厌氧生物处理产生的沼气应回收，可用作燃料或发电，并应设置事故火炬。	本项目设水解酸化池在兼氧的条件下将难生物降解的高分子有机物断链水解成小分子、易降解有机物，不设厌氧生物处理。
	(三)造纸厂区涉水和固体废物堆场应做好防渗，宜采取清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏等措施，有效防范对地下水环境的不利影响。	造纸厂区涉水和固体废物堆场按照相关要求做好防渗措施，厂区采取清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏等措施，能够有效防范地下水

	环境的不利影响。
--	----------

根据上述分析，本项目采取的污染防治措施与《造纸工业污染防治技术政策》的相关要求是相符的。

7.4.3.3 与《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》符合性分析

(1) 污染预防技术

制浆造纸工业污染预防技术主要从生产工艺进行预防。

① 干湿法备料技术

将麦草、芦苇等原料经切草机切断，再经碎解、洗涤处理。合格草片经脱水后，通过螺旋喂料器送去蒸煮，通常与连续蒸煮配套使用。经干湿法备料后的原料干度在 40% 左右，尺寸 20~40 mm。该技术具有除杂率高，净化效果好等优点，可减少蒸煮用碱量和漂白化学品用量。本项目采用干湿法备料技术，符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》要求。

② 新型立式连续蒸煮技术

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》新型立式连续蒸煮技术包括：低固形物蒸煮技术和紧凑蒸煮技术等。低固形物蒸煮技术是将木（竹）片浸渍液及大量脱木素阶段和最终脱木素阶段的蒸煮液抽出，大幅降低蒸煮液中固形物浓度的蒸煮技术，该技术可最大限度地降低大量脱木素阶段蒸煮液中的有机物。紧凑蒸煮技术是在大量脱木素阶段，通过增加氢氧根离子和硫氢根离子浓度，提高硫酸盐蒸煮的选择性，并提高该阶段的木素脱除率，从而减少慢速反应阶段的残余木素量。主要设备为立式连续蒸煮器（蒸煮塔），与传统立式连续蒸煮相比，该技术具有蒸煮温度低、电耗低、纸浆得率高、卡伯值低及可漂性好等特点。

本项目采用硫酸盐法立式连续蒸煮和硫酸盐法立锅蒸煮，该法在国内有成熟的经验，符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》。

③ 纸浆高效洗涤技术

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》纸浆高效洗涤技术为，通过挤压、扩散及置换等作用，以最少量的水最大限度地去除粗浆溶解性有机物和可溶性无机物。

本项目洗浆采用双辊挤浆机串联、逆流洗涤的方式，该流程可以获得最大的黑液提取率，采用双辊挤浆机能降低洗浆的稀释因子，节约用水的同时也提高了黑液提取率和外送的黑液浓度。因此符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》要求。

④封闭筛选技术

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》封闭筛选技术为：用水完全封闭的粗浆筛选系统，主要设备为压力筛。通常是组合在粗浆洗涤系统中，使用洗浆机滤液作为系统稀释用水，多级多段对纸浆进行筛选，筛选后的滤液最终进入碱回收系统。筛选系统一般采用两级多段模式，通常一级除节采用孔筛，二级筛选采用缝筛。封闭筛选可以实现洗涤水完全封闭，筛选系统无清水加入，除浆渣等带走水分外，无废水排放。

本项目筛选系统的流程将压力除节机安排在浆料进入挤浆机前，除去浆料中未蒸解的粗渣和杂质，纸浆通过两级压力筛高浓筛选，二级筛排出的浆渣再通过除砂器和洗渣机，回收并净化筛渣中的纤维。整个过程为封闭筛选过程，符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》要求。

⑤无元素氯（ECF）漂白技术

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》漂白技术，应采用以二氧化氯（ ClO_2 ）替代元素氯（氯气和次氯酸盐）作为漂白剂的技术。采用该技术，可有效降低漂白工段废水中二噁英及可吸附有机卤素（AOX）的产生。

本项目化学木浆采用硫酸盐法立式连续蒸煮工艺，采用综合法 R6 法制备二氧化氯进行漂白，属于无元素氯漂白工艺，具体为采用成熟、环保的 ECF 中浓漂白技术，漂白流程 D0-EOP-D1-D2，可有效减少二噁英及可吸附有机卤素 AOX 的产生，因此符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》要求。

⑥黑液碱回收技术

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》，制浆洗涤工段送来的黑液经多效蒸发浓缩后，送碱回收炉燃烧，回收热能，而后进行苛化分离，最终回收碱送蒸煮工段循环使用的技术。

本项目制浆车间提取的黑液经蒸发浓缩后送碱回收炉燃烧，使黑液中的有机物转化为二氧化碳和水的同时回收部分热能，热能生产的蒸汽经过梯级利用，发电后再使用。黑液中的无机物则转化为碱作为蒸煮化学品再利用。因此符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》要求。

（2）污染治理技术

①废水污染防治可行技术

《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》中提出：废水中一级处理可采用过滤、沉淀和混凝，二级处理采用厌氧、好养技术，三级处理采用混凝沉淀、气浮或者高级氧化技术。

化学木浆生产企业一级处理一般采用混凝沉淀，二级处理采用活性污泥法，三级处理采用 Fenton 氧化、混凝沉淀或气浮。

本项目采用二级废水处理后再进入园区污水处理厂进行处理，厂区内预处理采用集水格栅+筛网，一级处理采用絮凝池、初沉池、调节集水池，二级处理采用氧化沟+二级沉淀池，属于化学浆处理工艺中可行技术，并在此基础上强化处理工艺，符合可行技术指南中废水处理技术要求。

②废气治理技术

A、碱回收炉

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》，碱回收炉通常采用电除尘，除尘效率可达 99%以上。

本项目碱回收炉采用三列四电场静电除尘器，除尘效率在 99.9%以上，为了减少氮氧化物的排放，同时采用高分子炉外脱销技术，可最大限度减少废气中污染物的排放。

B、生产臭气

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》，硫酸盐法化学浆生产过程中，蒸煮、碱回收蒸发工段及污冷凝水汽提排出的高浓臭气，洗浆机、塔、槽、反应器等排出的低浓臭气，可通过管道收集后进入碱回收炉、石灰窑、专用火炬进行燃烧。

本项目生产过程中产生的臭气经收集后，进入碱回收炉进行燃烧。

从以上分析可知，本项目各项废气处理措施均符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》要求。

③噪声污染防治可行技术

指南中提出：制浆造纸企业主要的降噪措施包括：由振动、摩擦和撞击引起的机械噪声，通常采取减振、隔声措施，如对设备加装减震垫、隔声罩等，也可将某些设备传动的硬件连接改为软件连接；车间内可采取吸声和隔声降噪措施；对于空气动力性噪声，通常采取安装消声器的措施。

本项目设备选型采用低噪变频设备，并采取相应的减噪、降噪措施，设备安装底部加减振垫，风机口安装消声器，墙壁安装隔声吸声材料，加强厂内外绿化工作，通

过距离衰减后，厂界噪声可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类区标准限值要求，对周围声环境的影响不大，符合可行技术指南中噪声污染治理技术要求。

④固体废物污染治理技术

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）中关于固体废物污染治理技术要求，（1）资源化利用技术：①制浆造纸生产过程中产生的热值较高的废渣，如备料废渣、浆渣及污水处理厂污泥等，可直接或通过干化处理送入锅炉或焚烧炉燃烧；②非木浆尤其是草浆生产过程中产生的备料废渣可还田；③筛选净化分离出的可利用浆渣及污水处理厂细格栅截留的细小纤维经处理后，可厂内回用或用于配抄低价值纸板、纸浆模塑产品；④化学木浆生产过程产生的白泥经过石灰窑煅烧生产石灰，回用于碱回收苛化工段；化学非木浆或化学机械浆生产过程产生白泥可作为生产轻质碳酸钙的原料或作为脱硫剂；⑤废纸浆生产过程中，原材料中的塑料、金属等固体废物，机制纸及纸板生产过程中产生的废聚酯网，均可回收实现资源化利用。（2）填埋技术：制浆造纸企业碱回收工段产生的绿泥、白泥，污水处理厂污泥等经过脱水处理后，可进行填埋处置，在厂内暂存及填埋处置应符合 GB 18599 的要求。（3）危险废物安全处置技术：脱墨渣属于《国家危险废物名录》所列危险废物，危险废物的贮存应符合 GB 18597 的要求，焚烧处置时应符合 GB 18484 的要求。

根据前文分析可知，本项目制浆造纸产生的备料木屑/竹屑/芦苇、造纸浆渣、污水站污泥等均作为固废焚烧锅炉燃料燃烧；化学浆产生的黑液经蒸发、碱回收炉处理后变成白泥，白泥洗涤产生白液回用化学浆生产工序，白泥则用于热电厂脱硫，多余部分外运销售或至填埋场填埋；塑料及金属等固废收集后作为可回收利用资料外售等；碱回收工段产生的绿泥、苛化石灰渣料经脱水后进行填埋处置，厂内暂存库按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单进行设置。由此可见，本项目固体废物处理处置措施符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）是要求。

综上所述，各项指标均符合制浆造纸工业污染防治可行技术指南中污染防治可行技术要求。

7.4.3.4 与《湖北省打赢蓝天保卫战行动计划》符合性分析

项目与《湖北省打赢蓝天保卫战行动计划（2018-2020 年）》（鄂政发[2018]44 号）

相符性分析内容详见下表。

表 7-18 项目与《湖北省打赢蓝天保卫战行动计划》符合情况一览表

分类	《湖北省打赢蓝天保卫战行动计划》相关要求	本项目情况	符合性
加快产业结构优化升级,促进产业绿色发展	加快淘汰落后产能和压减过剩产能。分年度制定实施《湖北省依法依规推动落后产能退出工作方案》,以钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝、煤炭等行业为重点推动落实落后产能淘汰工作。	项目不属于产能淘汰行业。	相符
推进能源结构优化调整,构建清洁低碳高效能源体系	做好燃煤锅炉专项整治。深化燃煤锅炉专项整治。全省县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施,原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉。	本项目不新建燃煤锅炉。	相符
开展工业污染源减排治理,切实减少大气污染排放	实施重点行业环保设施升级改造。推动工业污染源稳定达标排放。将烟气在线监测数据作为执法依据,加大超标处罚和联合惩戒力度,未达标排放的企业一律依法停产整治。建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度,2020 年底前,完成排污许可管理名录规定的行业许可证核发。	项目拟实施,目前开展环评工作,待取得环评批复文件后,后续再申报排污许可证。	相符
	推动重点城市重点行业实施特别排放限值。武汉市、襄阳市、宜昌市、黄石市、荆州市、荆门市、鄂州市等重点城市,涉及火电、钢铁、石化、化工、有色(不含氧化铝)、水泥、炼焦化学等已规定大气污染物特别排放限值的行业及锅炉,全部严格执行《关于部分重点城市执行大气污染物特别排放限值的公告》。	严格执行《关于部分重点城市执行大气污染物特别排放限值的公告》。	相符
	注重过程控制,以钢铁、水泥、化工、石化、有色金属冶炼等行业为重点,全面推进技术改造。	项目为新建,采用新技术。	相符
	加快推进挥发性有机物综合治理。落实《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》,重点推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、橡胶塑料制品、医药、电子信息、印染、焦化等工业行业以及交通源、生活源、农业源等行业挥发性有机物污染防治。	严格落实《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》。	相符
加强基础能力建设,严格环境执法督察	加强污染源监测能力建设。强化重点污染源自动监控体系建设。排气口高度超过 45 米的高架源,以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源,纳入重点排污单位名录,督促企业安装烟气排放自动监控设施,2020 年底前基本完成。	本项目碱回收炉、固废焚烧炉等烟气均安装自动监控设施。	相符

根据上述分析,本项目与《湖北省打赢蓝天保卫战行动计划(2018-2020 年)》(鄂政发[2018]44 号)是相符的。

7.4.3.5 与《湖北省环境保护“十三五”规划》符合性分析

根据《湖北省环境保护“十三五”规划》：“对高环境危害、高健康风险化学物质实施管制。加强对持久性有机物、消耗臭氧层物质的生产、使用以及回收环节的管理。对高风险化学物质生产、使用进行严格限制,并逐步淘汰替代。禁止轻芳烃(包含苯、甲苯、二甲苯)在农药行业的使用,全面禁止壬基酚聚氧乙烯醚在农药、印染、皮革行业作为溶剂使用。2019 年起,禁止硫丹、全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺

酸氟（除消防等领域外）生产、使用和进出口。2020 年起，禁止六溴环十二烷生产、使用和进出口。”

本项目建设内容不涉及上述实施管制的高环境危害、高健康风险化学物质，符合《湖北省环境保护“十三五”规划》相关要求。

7.4.3.6 与其它环保政策符合性分析

本项目与相关环保政策符合性分析详见下表。

表 7-19 项目与相关环保政策符合性分析一览表

文件名	文件具体要求	该项目情况	符合性
关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见	完善工业布局规划。落实主体功能区规划，严格按照长江流域、区域资源环境承载能力，加强分类指导，确定工业发展方向和开发强度，构建特色突出、错位发展、互补互进的工业发展新格局。实施长江经济带产业发展市场准入负面清单，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺、产品目录。严格控制沿江石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属、印染、造纸等项目环境风险，进一步明确本地区新建重化工项目到长江岸线的安全防护距离，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	本项目在规划园区内建设，建设项目不属于明确禁止和限制发展的行业、生产工艺、产品目录，项目拟建地离长江距离大于 1 公里，项目装置等设计均由专业设计单位进行设计。	符合
关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知	不得受理地级及以上城市建成区每小时 20 蒸吨以下及其他地区每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉项目。	本项目不使用燃煤锅炉。	符合
	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。	本项目属于造纸项目，该项目清洁生产水平属于国内先进水平，不使用燃煤锅炉，固废焚烧炉配套有高效脱硫、脱硝、除尘设施。	符合
水污染防治行动计划	取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、新建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。	项目不属于《水污染防治行动计划》中划定的“十小”企业，不属于专项整治的十大重点行业。	符合

由上表可知，本项目符合相关政策的要求。

7.4.4 与长江经济带相关政策符合性分析

7.4.4.1 与长江经济带专项集中整治行动符合性分析

根据省委办公厅、省政府办公厅《关于迅速开展湖北长江经济带沿江重化工及造

纸行业企业专项集中整治行动的通知》（鄂办文〔2016〕34号）要求：“不得在沿江 1 公里范围内布局重化工及造纸行业项目，正在审批的，一律停止审批；已批复未开工的，一律停止建设。”

根据湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 10 号《关于做好长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》要求：“（一）关于产业布局重点控制范围。产业布局重点控制范围主要为沿长江及其一级支流的矿产资源开采，煤化工，石化行业的石油炼制及加工、化学原料制造，冶金行业的黑色金属和有色金属冶炼，建材行业的水泥、平板玻璃和陶瓷制造、轻纺行业的印染、造纸业等。（二）关于后续建设项目。严格按照鄂办文〔2016〕34号文件要求，对涉及上述产业布局重点控制范围的园区和企业，坚持‘从严控制，适度发展’的原则，分类分情况处理，沿江 1 公里以内禁止新布局，沿江 1 公里以外从严控制，适度发展，具体为：（1）沿江 1 公里内的项目。禁止新建重化工园区，不再审批新建项目。……（2）超过 1 公里的项目。新建和改扩建项目必须在园区内，按程序批复后准予实施。”

根据荆州市委办公室、市政府办公室《关于印发<荆州市长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治行动实施方案>的通知》（荆办文〔2016〕26号）要求：“不得在沿江 1 公里范围内新、改、扩建重化工及造纸行业项目，正在审批的，一律停止审批；已批复未开工的，一律停止建设。”

本项目属于制浆、造纸行业，根据本次评价工作实地调查及建设方提供的项目相关资料，本项目拟建地位于长江（石首段）南面，项目选址地东厂界距离长江（石首段）直线距离约为 4.1 公里，且项目选址地位于石首市东升仙鹤工业园，因此，本项目不属于上述三份文件中所要求的“一律停止审批/不再审批”的项目，与长江经济带专项集中整治行动是相符的。

7.4.4.2 与湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室《关于印发湖北省长江经济带化工污染专项整治工作方案的通知》（第 17 号）的相符性分析

对照湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室第 17 号文《关于印发湖北省长江经济带化工污染专项整治工作方案的通知》（2018 年 1 月 4 日），分析如下：

（1）“（六）推动化工企业搬迁入园。……距离长江干流、重要支流岸线 1 公里范围内的化工企业或者搬离、进入合规园区”。本项目以制浆、造纸为主，配套生产二氧化氯，二氧化氯全部用于项目所需，不作为产品外售，本项目位于石首市东升仙

鹤工业园内，且项目边界与长江直线距离为 4.1 公里，符合方案要求。

(2) “(七) 开展化工建设项目进行专项清理。严格执行负面清单，报入园化工项目需符合产业政策和行业规范(准入)条件要求。根据产业结构调整指导目录、外商投资产业指导目录，支持符合园区产业导向的鼓励类项目进入园区，禁止新增限制类项目产能(搬迁改造升级项目除外)。严禁在化工园区外新建化工项目，正在审批的，依法停止审批；已批复未开工的，依法停止建设。”

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目为鼓励类，且位于石首市东升仙鹤工业园内，符合方案要求。

7.4.4.3 与《湖北长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》符合性分析

2019 年 9 月 29 日，湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室发布了《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则(试行)的通知》，本项目与该通知的符合性分析详见下表。

表 7-20 与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》对应情况分析表

主要要求	本项目情况	符合性
禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，依法依规开展项目前期论证并办理相关手续。过长江干线通道项目应列入《长江干线过江通道布局规划》，在《长江干线过江通道布局规划》出台前禁止建设未纳入《长江经济带综合立体交通走廊规划(2014-2020 年)》的过江通道项目。	本项目不属于码头项目。	符合
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目，禁止建设污染环境、破坏生态的宾馆、招待所、疗养院等建筑物。	本项目不位于自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段。不位于风景名胜区内。	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建畜禽养殖、住宿、餐饮、娱乐等排放污染物的投资建设项目，禁止设置有毒有害废弃物、化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的暂存和储存场所，禁止建设危险化学品、固体废物等装卸运输码头。	本项目不位于水源一级保护区的岸线和河段范围内，不位于饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围。	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围垦占用、围湖造田等投资建设项目。	本项目利用扩容后的吉象废水排放口，未在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建排污口等。	符合
禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及从事房	本项目不位于国家湿地公园的岸线	符合

地产、度假村等任何不符合主体功能定位的投资建设项目，禁止开(围)垦、填埋、排干或截断水资源，禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的的活动。	和河段范围内，未开(围)垦、填埋、排干或截断水资源，未破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的的活动。	
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不属于禁止建设项目范围。	符合
禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线范围内的开发活动必须确保生态保护红线的保护性质不改变、生态功能不降低、空间面积不减少。除《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》(自然资规[2018]3号)确定的六类重大建设项目，以及深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目外，各类非农建设项目严禁占用永久基本农田。	本项目选址位于石首市东升仙鹤工业园，项目有用地不涉及生态红线和永久基本农田。	符合
禁止在长江及主要支流岸线边界(即水利部门河道管理范围边界)向陆域纵深 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，重点管控流域面积在 10000 平方公里以上的河流(根据实际情况，适时对重点管控的河流进行动态调整)。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目为制浆、造纸项目，且选址地离长江最近距离为 4.1km，且项目位于合规的石首市东升仙鹤工业园内。	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化(炼油、乙烯、PX)、现代煤化工(煤制油、煤制烯烧、煤制芳蛙)等产业布局规划的项目。	本项目不属于国家石化(炼油、乙烯、PX)、现代煤化工(煤制油、煤制烯烧、煤制芳蛙)等产业。	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	符合
禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目(严重过剩产能行业项目以国家和省确定的为准)。	本项目不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目。	符合

由上表分析可知，本项目建设性质、建设内容、项目选址地均不属于《湖北长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》中禁止类，可见，本项目建设与《湖北长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》是相符的。

7.4.4.4 与《省经信委关于印发贯彻落实长江大保护专项行动实施方案的通知》(鄂经信重化函[2017]438号)的相符性分析

《省经信委关于印发贯彻落实长江大保护专项行动实施方案》提出“1.严格重化工产业准入。严格执行国家和省相关产业政策，严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里

内新建重化工及造纸行业项目，严控在长江沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。2. 持续开展化工污染专项整治行动。全面调查摸清全省化工企业、化工园区和建设项目情况，配合省环保厅制定全省化工污染综合治理实施方案，指导地方政府对园区外化工企业实施搬迁改造。

本项目为轻工造纸项目，选址位于石首市东升仙鹤工业园内，且项目边界与长江最近距离为 4.1 公里，不属于长江干流及主要支流岸线 1 公里内新建重化工及造纸行业项目，可见，本项目建设符合方案要求。

7.4.5 与《荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》符合性分析

荆州市人民政府于 2021 年 7 月 1 日发布了《荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》荆政发〔2021〕9 号，本项目位于石首市东升仙鹤工业园，对照《通知》，本项目与《荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相符性分析详细见下表，项目与《荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》基本相符。

表 7-21 本项目与重点管控单元要求符合性分析一览表

管控类型	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1. 荆州区、荆州开发区、石首市、松滋市、监利市、洪湖市应严格控制新建、改扩建增加重金属污染物排放的项目，市（县）其他区域禁止新、扩建增加区域重金属污染排放企业，加强现有重污染企业清理整顿。 2. 不得在工业园区之外新建、改扩建生产危险化学品或使用《危险化学品名录》中剧毒化学品作为主要原材料的项目。 3. 不得在重要生态功能区、农产品产地等区域新建涉重金属及持久性有机物排放的项目 4. 不得在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建化工、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用的项目	本项目东厂界距离长江干流 4.1 公里，项目选址位于石首市东升仙鹤工业园，符合园区规划要求，满足园区规划环评准入，不属于重金属污染排放企业。项目所在地不属于准入清单中优先保护单元	符合
污染物排放	1. 荆州市市中心城区、县城、乡镇污水处理率分别达到 95%、85%、75%，污泥无害化处理处置率达到 90% 以上。执行大气污染物特别排放限值相关文件要求。 2. 新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物（VOCs）的项目实行现役源 2 倍消减量替代。	本项目将按照上述总量管理进行排污权交易，执行大气污染物特别排放限值，污水经自建污水处理站处理后达标后，再进入园区污水处理厂处理。	符合

	<p>3. 单元内火电、化工、水泥等行业现有、新建企业及在用、新建锅炉执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。</p> <p>4. 缺水地区、水污染严重地区和敏感区域，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换（现状水质达标区域实施等量置换，现状水质超标区实施减量置换）。四湖总干渠总磷纳入污染物排放总量控制约束性指标。</p>		
环境 风险 防控	<p>1.建立荆州市各区域大气、水污染联动应急响应体系，实行联防联控。</p> <p>2.建立重点区域、流域、集中式饮用水水源地重金属污染监测预警体系，建立区域联动应急响应体系，实行联防联控。</p> <p>3.建立健全地下水污染风险防范体系和监测体系，建立地下水监测信息共享平台。危化品存贮销售企业、工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等重点区域应进行必要的防渗处理。新建、改（扩）建加油站地下油罐必须是双层罐或设置防渗池。</p>	仙鹤为制浆造纸企业，涉及使用化工品环节，按照要求进行分区防渗，建立三级防控体系，危险废物暂存在规范危废库，委托有资质单位处置。企业将编制环境风险应急预案，到相关主管部门备案，加强培训和演练。	符合
资源 利用 效率	<p>1.万元国内生产总值用水量降至 140 立方米以下，工业用水重复利用率不得低于 85%。</p> <p>2 禁燃区内禁止使用高污染燃料，使用石油焦但安装脱硫脱硝装置并达到大气污染物排放标准的应当尽快过渡到使用天然气等清洁能源；禁止新、扩建高污染燃料燃用设施。</p>	本项目达到国内清洁生产先进水平，供热采用余热锅炉，以园区蒸汽和电力作为能源，项目工业水重复利用率达到 90%以上，万元国内生产总值用水量 103 立方米以下	符合

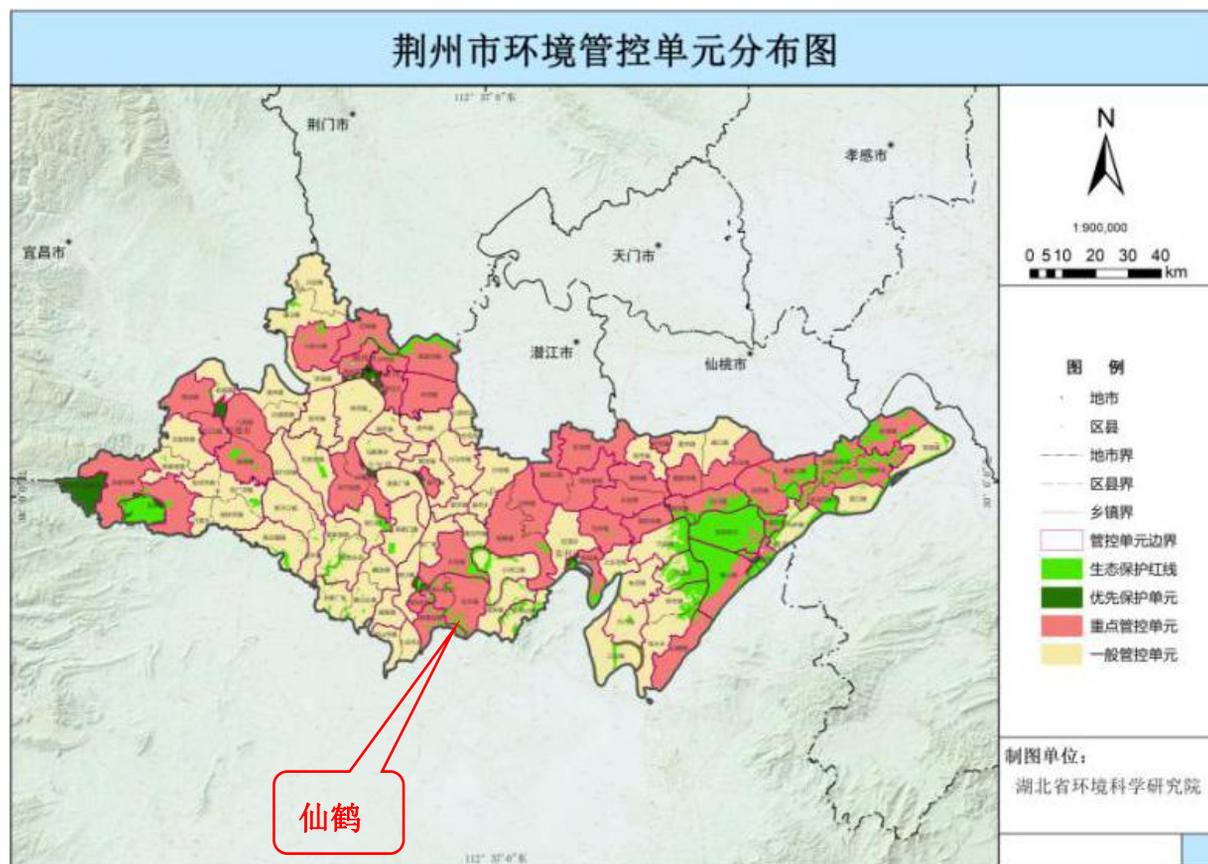


图 7-8 本项目在荆州市环境管控单元位置示意图

7.4.6 与“三线一单”符合性分析

《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（环环评〔2016〕95号）中提出的指导思想为：“以改善环境质量为核心，以全面提高环评有效性为主线，以创新体制机制为动力，以‘生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单’（以下简称‘三线一单’）为手段，强化空间、总量、准入环境管理，划框子、定规则、查落实、强基础，不断改进和完善依法、科学、公开、廉洁、高效的环评管理体系。”

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）明确提出：“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价（以下简称环评）管理，落实‘生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单’（以下简称‘三线一单’）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称‘三挂钩’机制），更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量，现就有关事项通知如下：一、强化‘三线一单’约束作用”。

根据上述文件精神，现就本项目与“三线一单”相关要求进行分析。

7.4.6.1 生态保护红线

(1) 《荆州市生态保护红线划定方案》

根据《荆州市生态保护红线划定方案》，荆州市生态红线主要包括县级以上饮用水源保护区、省级以上自然保护区、省级以上风景名胜区、省级以上森林公园、省级以上自然保护小区、省级以上水产种质资源保护区、省级以上湿地公园、重要的湖泊、重要的水库、农业野生植物资源原生境保护区、重要的林场、洪水调蓄生态保护区、永久基本农田保护区等。扣除个单项中重复面积，荆州市生态红线保护区面积为5747.65平方公里，约占全市国土面积的近40%，其中一类管控区面积约为1126.83平方公里，约占全市国土面积的7.7%，二类管控区面积约为4620.82平方公里，约占全市国土面积的31.63%。

项目位于石首市东升仙鹤工业园内，不属于生态保护红线范围内。

(2) 《省环保厅、省发改委关于印发湖北省生态保护红线划定方案的通知》

根据鄂环发[2018]8号《省环保厅、省发改委关于印发湖北省生态保护红线划定方案的通知》，全省生态保护红线总面积约4.15万平方公里，约占全省国土面积的22.30%。其中江汉平原湖泊湿地生态保护红线总面积约4460平方公里，约占全省红线总面积的10.76%，约占该区国土面积的9.19%，主要分布在荆州市、武汉市、鄂州全境和荆门市、孝感市、黄石市、咸宁市的局部地区，主要包含石首麋鹿国家级自然保护区、澧水国家级森林公园、武汉东湖国家湿地公园、木兰山国家地质公园、陆水国家级风景名胜区、保护湖鳊鱼国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区域生态环境极敏感区，生态系统以淡水湖泊湿地生态系统为主，代表性物种包括菹菜、麋鹿、东方白鹳、白鹤、白头鹤、丹顶鹤、江豚、白鱀豚、中华鲟等。

根据《荆州市生态保护红线划定方案》中下表荆州市生态红线区登记表提供的信息，本项目不在荆州市生态保护红线范围内，因此本项目与《荆州市生态保护红线划定方案》的要求是相符的。本项目与荆州市生态红线区关系见下表：

表 7-22 荆州市生态红线区登记表

所在行政区域		名称	生态功能与保护目标	地理位置（四至描述，拐点坐标）	与本项目地理位置关系
市级	县级				
荆州市	石首市	长江天鹅洲白鳍豚国家级自然保护区	白鳍豚及其生境	东经 112°13'-112°48'，北纬 29°30'-29°37'	本项目厂址位于保护区西南侧 4km 处，不在保护区红线范围内

荆州市	石首市	湖北石首麋鹿国家级自然保护区	野生麋鹿及其生境	位于长江与天鹅洲故道的夹角处，地理中心坐标为东经 112.23°，北纬 29.49°	本项目厂址位于保护区南侧 10km 处，不在保护区红线范围内
荆州市	石首市	石首第二水厂饮用水水源保护区	饮用水源	一级保护区水域范围：长度：取水口上游 1000m 至下游 100m，宽度：长江中泓线至右岸水域；陆域范围：长度：一级保护区水域河长，宽度：右岸至防洪堤内区域。 二级保护区水域范围：长度：取水口上游 3000m 至下游 300m，宽度：湖北省界至左岸河道防洪堤以内一级保护区外水域；陆域范围长度：二级保护区水域，河长：宽度：一级保护区陆域外左岸防洪堤以内的区域（包括南门沙洲）。	本项目厂址位于保护区东侧 13km 处，不再保护区红线范围内

本项目位于石首市东升仙鹤工业园内，经查阅《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知鄂政发〔2018〕30 号》，项目选址地不涉及该红线范围内区域，因此，本项目的建设符合《环保厅、省发改委关于印发湖北省生态保护红线划定方案的通知》的要求。因此，项目满足生态保护红线的要求。

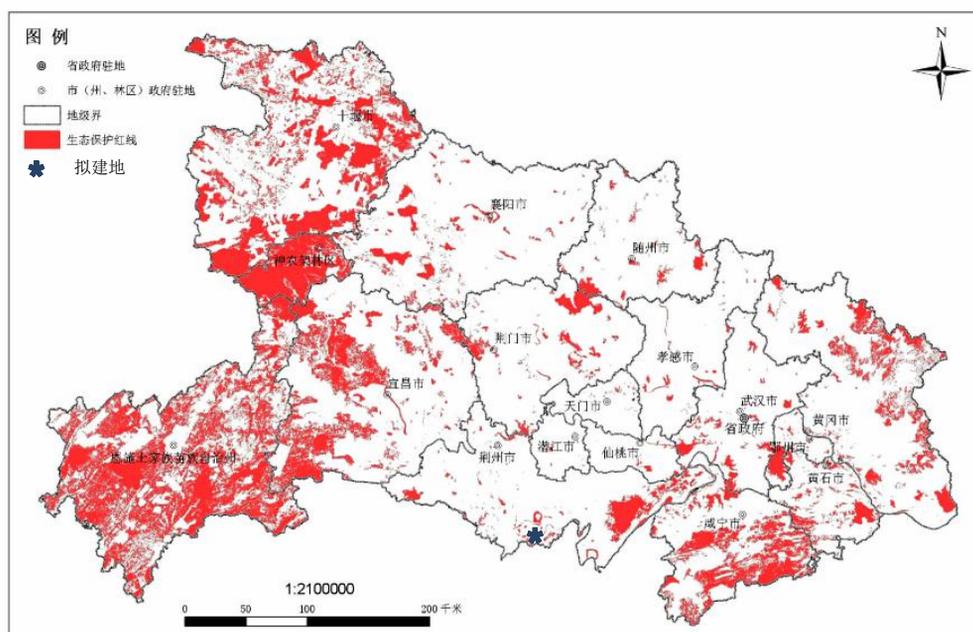


图 7-9 湖北省生态保护红线划定方案示意图

7.4.6.2 环境质量底线

项目选址区域环境质量目标及其现状达标情况列入下表。

表 7-23 项目选址区域环境质量目标及其现状达标情况一览表

环境要素	环境质量目标	环境质量现状	环境质量达标情况
大气	GB 3095-2012/二类	GB 3095-2012/二类	PM2.5 不达标
地表水	GB 3838-2002/III类或II类	GB 3838-2002/III类或II类	达标
声	GB 3096-2008/3类	GB 3096-2008/3类	达标
地下水	(GB/T 14848-2017)/III类	(GB/T 14848-2017)/III类	达标
土壤	(GB36600-2018)/第二类用地筛选值和农用地土壤污染风险筛选值标准限值	(GB36600-2018)/第二类用地筛选值和农用地土壤污染风险筛选值标准限值	达标

项目所在区域大气环境为不达标区，为改善全市环境空气质量，荆州市人民政府依据国务院发布的《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）、《省人民政府关于印发湖北省打赢蓝天保卫战行动计划（2018-2020年）的通知》（鄂政发〔2018〕44号）等文件相关要求，先后制定并陆续颁发实施《荆州市大气污染防治行动计划》、《荆州市城市环境空气质量达标规划（2013-2022年）》、《荆州市大气污染防治“十三五”行动计划（2016-2020年）》等文件。随着以上各项政策的逐步落实，石首市大气污染将逐步得到改善。

本项目建成后废气、废水等采取相应治理措施后可做到达标排放，工业固体废物和生活垃圾均得到合理处置，厂界噪声排放满足环境功能区划要求，通过环境影响预测和分析可知，项目排放废水、废气和噪声的影响是可以接受的，不会改变区域内各类环境要素的功能，符合环境质量底线的要求。

7.4.6.3 资源利用上线

本项目选址地位为工业用地，不会导致耕地数量减少。项目建设符合国家产业政策，符合园区规划；项目供热由配套建设的热电联产工程供应，能够节约能源；原料来源充足可靠，产品用途广泛，生产过程中采取的节能降耗措施可行，能耗、物耗、水耗相对较低，生产工艺和设备成熟可靠，“三废”经相应处理后均达标排放，资源利用合理，未触及资源利用上线。可见，本项目符合资源利用上线相关要求。

7.4.6.4 环境准入负面清单

根据《石首市东升仙鹤工业园》，建议引入产业负面清单：禁止包括化工、纺织

印染、油漆涂料、水泥建材等，同时包括《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中淘汰类和限制类的产业入驻园区。本项目不在其负面清单之列。

7.4.6.5 “三线一单”符合性结论

本项目选址符合所在区域现行生态环境约束性要求；本项目所在地大气环境中 PM2.5 不达标，针对评价区基准年环境空气质量现状超标的问题，荆州市人民政府发布实施了《荆州市大气污染防治十三五行动计划》，荆州市环委会发布实施了《荆州城市环境空气质量达标规划》（2013-2022 年）》(荆环发[2015]2 号)，本区域内大气环境质量正逐步改善中。项目生产原料资源条件有保障，满足资源利用上线要求；项目产生的污染物经采取相应防护措施后可做到达标排放，不会降低区域环境质量，对环境影响不大。“三线一单”符合性分析详见下表。

7.4.7 项目选址环境可行性分析

(1) 建设位置

本项目选址位于石首市东升仙鹤工业园内。项目选址地理位置合理，交通方便，能源供应设施完备。

(2) 厂址不涉及环境敏感点

本项目选址地不在自然保护区、水源保护区、风景名胜区、文物保护区、旅游区、疗养区、文教区等环境敏感区。

(3) 满足环境功能区划

拟建项目运营期产生的各种污染物经处理后均能做到达标排放。

项目经处理后排放的工艺废气各污染物排放浓度及排放速率等均可达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 生物质成型燃料锅炉的排放控制要求执行、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气〔2019〕56 号)重点区域原则上的浓度排放限值、《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表 1“其他行业”和《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)表 2 大型 (GB18484-2001) 中相关要求。

项目营运期废水主要为生产废水和生活污水。

根据本项目污水的水质特性和水量，按分类收集、分质处理，本项目配套建设污

水处理站，废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。仙鹤纸业综合污水处理厂分二期实施，一期废水处理站总规模按 32500m³/d 考虑，二期废水处理站总规模按 32500m³/d 考虑。

处理工艺：仙鹤纸业污水处理厂工艺采用废水处理工艺为“集水调节池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。最终达到（GB18918-2002）《城镇污水处理厂污染物排放标准》表 1 一级 A 标准后经扩容后的吉象排污口排入长江石首段。

各种产噪设备采取污染防治措施后，可确保厂界噪声达标。

拟建项目产生的危险废物和一般工业固体废物均可以做到安全处置。

综上所述，项目选址地理位置合理，交通方便，周边没有重要敏感点，满足环境功能区划要求，不会对周边环境产生较大的影响。项目选址合理。

7.4.8 厂址环境可行性分析结论

综合考虑建设项目实际情况、国家政策，环境可行性和公众支持度等因素，在目前厂址生产是可行的，其分析结论汇总详见下表。

表 7-24 厂址方案论证分析汇总表

序号	分析项目	分析结果
1	产业政策	本项目符合国家及地方产业政策
2	选址合理性	基本符合石首市东升仙鹤工业园建设规划
3	环境功能区划	由环境预测影响评价，不会改变环境功能区划
4	地处环境非敏感区	地处非敏感区
5	资源条件	资源条件充足
6	发展余地	适合企业发展
7	环境承载能力	可满足工业项目生产需要
8	对外交通	交通便捷
9	生产运行管理	供水供电满足企业 24h 生产需要
10	水、电、气、污水处理供应条件	生产用水取自长江（石首段），生活用水来自园区自来水管网、项目自备电站，其蒸汽来自园区热电联产项目（项目配套热电联产项目），天然气来自园区天然气管网，项目废水经厂区污水处理站进行处理达标后再接管至于园区污水处理厂深度处理达标后排放

序号	分析项目	分析结果
11	环境管理制度	较完善
12	对风景名胜区等的影响	无
13	公众意见	无反对
14	结论	本项目选址可行

7.4.9 分析结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策的要求。基本符合《石首市国土空间总体规划（2020-2035 年）（在编）》、《石首市东升仙鹤工业园规划》等相关规划要求。本项目在选址地可行性、环境功能区划等方面均符合相关要求；工程采用的废水、废气、噪声及固废的治理措施合理且可行，能满足保护环境目标的要求；当地公众同意本项目的建设。总体而言，从环境保护角度，项目建设是有环境可行性的。

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目要投入的环境投资所能收到的环境保护效果，环境经济损益分析主要研究工程环境经济损益情况，除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

本评价中的费用和效益分析按以下框架图进行：

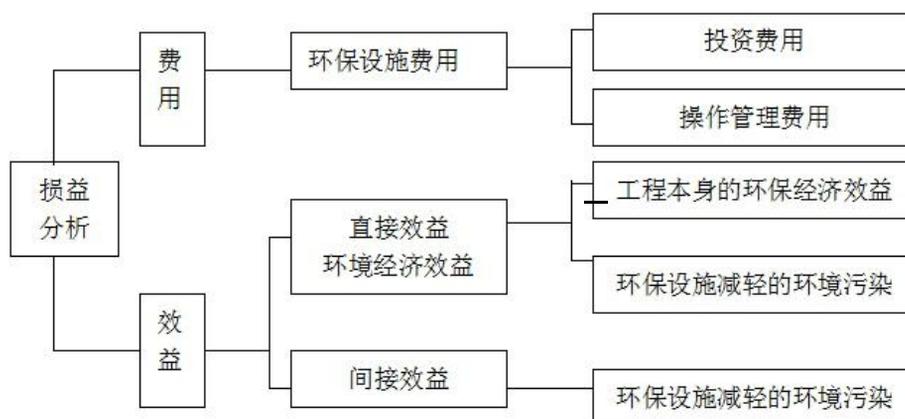


图 8-1 费用和效益分析框架图

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据理论发展和多年的实际经验，任何工程都不可能对所有环境影响因子作出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是对工程的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

8.1 分析方法

采用类比调查和经济分析评价等方法，对本项目的经济效益、环保投资以及环境资源损失进行简要的分析。以资料分析为主，在详细了解项目的工程概况及各环节污染物影响的程度和范围的基础上，运用费用-效益分析方法进行定性分析评价。费用—效益分析是最常用的项目环境损益分析方法和政策方法。利用此方法对建设项目进行分析将有利于正确分析项目的可行性。费用是总投资的一部分，而效益包括经济、社会、和环境效益。关系为：费用=生产成本+社会代价+环境损害；效益=经济效益+社会效益+环境效益。

8.2 社会经济效益分析

8.2.1 经济效益分析

根据可研资料，项目总投资 439356 万元，建成后年均销售收入 761884 万元，年均总成本费用 436698 万元，年均利润总额 275765 万元，生产期年平均所得税 68941 万元，所得税后利润为 206824 万元，项目有较好的盈利能力。项目市场完善，技术成熟、产品生命期长，收益预期优秀，将获得丰厚的回报，有较好的经济效益。

项目的建设在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益：

(1) 建设期可为建筑公司提供市场，产生明显的经济效益，并为建筑工人提供就业机会。

(2) 项目的建设消耗大量建材、装饰材料，将扩大市场需求。

(3) 项目水、电、天然汽等公用工程的消耗为当地带来间接经济效益。

(4) 项目部分配套设备的购买使用，将扩大市场需求，带来间接经济效益。

(5) 该项目建成后，将增加地方财政及税收。

8.2.2 社会效益分析

本项目建成投产后，实现了规模效益和产品集中度；通过统筹安排、科学合理地选择国外先进设备，达到建设周期短、质量优良和投资效益性价比高的综合效果。通过技经分析测算均表明该项目具有较好的经济效益。

本项目建成投产后，将增加国家、地方的财政收入，促进纸行业的发展；另外本工程将带动相关行业的发展，扩展公司新的经济增长点，符合国家产业政策。

综上所述，本项目的建设不仅可以扩大企业规模，有利于调整产品结构，提高产品档次，壮大企业实力，提高企业的抗风险能力，使得主体工程顺利进行，而且可以实施节能减排，实现经济效益、环保效益和社会效益的统一。

8.3 环境效益分析

8.3.1 本工程建设的环境负效益

(1) 施工期环境负效益

本工程的施工期的暂时性环境致损因子及其作用主要包括以下几部分：

- ①施工噪声影响施工人员的正常休息及附近居民的正常生活。
- ②施工扬尘对局地环境空气质量有不利影响。
- ③施工期间的生产、生活废污水的排放对水环境可能产生不利影响。

(2) 运行期环境负效益

本工程运行期尽管采取了一系列行之有效的防治措施，各项污染物做到了达标排放，但仍不可避免会造成一些环境负效益，主要为下列几方面：

- ①项目废气对周边环境空气质量的不利影响。
- ②大量造纸废水排放对长江（石首段）地表水环境质量的不利影响。
- ③厂址周围环境噪声有所增大。
- ④厂址周围道路车流量增加，周围噪声值将有所增大。

8.3.2 环保治理措施的环境效益

根据报告书前述章节分析内容可知，本工程建成后所排放的污染物对评价区的影响均在评价标准许可范围以内。项目在运营过程中必须执行国家有关“污染物达标排放”及“总量控制”的要求，因此有环保投资用于污染防治和治理，该新建工程的环保投资主要用于废水的处理、废气净化、噪声的防治、绿化等，使得项目排放的各种污染物均可满足国家现行排放标准要求。

8.4 环保投资分析

8.4.1 环境保护措施投资

据可持续发展的要求，环保应与社会经济协调发展，建设项目应加强环境保护工作，防止污染环境和影响项目周围的环境质量，同时做好污染源的治理工作。关于环境保护资金的划分，各行业有不尽相同的规定，但大同小异，凡属于为防治污染、保护环境而设置的装置、设备和设施，因生产需要又为环境保护服务的设施，其投资可全部或部分计入环保设施。

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。

据此规定，本工程环境保护设施主要有：废气污染治理设施、废水污染治理设施、

噪声污染治理设施、固体废物处置设施、绿化等，其环境保护投资见三同时竣工验收一览表。

本项目环保投资为23240万元，占总投资439356万元的5.29%。

8.4.2 环境保护措施运行费用

污染防治环境保护投资成本，即直接用于污染防治的工程环保投资，包括环保设施投入、环保设施维护、环保设施运行费用及“三废”处理成本、环保人员工资等。

(1) 年环保设施投入（施工期环保投入不计）

本项目工程直接用于运营期“三废”环保设施投资23240万元，根据可研报告，环保设施使用年限按20年计，残值率按5%计算，则每年计提折旧费用约为1103.9万元。

(2) 环保设施维护

环保设施维护费取环保设施总投资的10%，维护费用按环保设施维护费40%计，则需维护费用约929.6万元，每年需要维护费46.48万元（环保设施使用年限为20年）。

(3) 环保投资运行费用及“三废”处理成本

A、废气治理等设备的运行成本（主要为电费）预计3000万元/a。

B、项目污水处理系统主要是污水处理站废水，全部工程总处理量65000m³/d，污水年处理量（按340d计）2210万m³，污水处理厂处理系统运行费用约2.5元/m³，则污水处理系统每年的运行费用约5525万元。

C、固体废物处置费用：本项目一般工业固体废物按60元/t处置费用计算，危险废物再委托资质单位处理费用较高，按3000元/吨计算，年需要固废处置费用为3464万元。

环保投资运行费用合计为11989万元/a。

(4) 其他费用

本项目的环保年运行费用除以上费用外，还需要考虑环保人员工资及福利、环境监测费用、环保税、环境管理和环境风险管理费用，具体数据详见下表。

综上所述，本项目环保年运行费用约为15039.98万元/a，占年总利润的7.27%，企业可接受。详见下表。

表 8-1 环保运行费用明细表

编号	项目	金额（万元/年）
1	环保设施折旧等环保设施投入	1103.9

2	环保设施维护	46.48
3	“三废”处理运行及处理成本	11989
4	环保税	500
5	环保人员工资及福利	1000
6	环境监测费	150
7	环境管理和环境风险管理费	250
合计		15039.98

8.5 环境损益计算

①环境代价：建设项目环境保护方面付出的经济代价的总和称之为环境代价，依据下式计算：

$$H_d = H_y + H_w + H_s$$

式中：H_d—环境代价；

H_y—环保工程运行管理费；

H_w—环境保护外部费用（计取排污费500.0万元/a）；

H_s—环境损失，指不可避免的环境损失，包括耕地资源损失、农作物损失、林草地损失、水土流失、水资源流失、人群健康造成的损失等（100.0万元/a）。根据上式计算可得出本项目的环境代价：H_d=15111万元/a。

②环境成本：环境成本为单位产品的环境代价即：

$$H_b = \frac{H_d}{M}$$

式中：H_b—环境成本；

H_d—环境代价；

M—与H_d同时取得的产品生产能力，取120万t/a。

根据上式计算可得出本项目的环境成本为H_b=125.93元/t。

③环境系数：环境系数为环境代价同时段产品产值之比，表示单位产值的环境代价，即：

$$H_x = \frac{H_d}{C_z}$$

式中：H_x—环境系数，元/元；

H_d—环境代价；

C_z —与环境代价同时段产品产值（利润总额206824万元/a）。

经计算 $H_x=0.255$ 元/元，即本项目每创造1元的利润需付出0.073元的环境代价，也就是说环境代价占产值的7.3%。

④小结

本项目建设投产后造成的环境代价占总产值的 7.3%。环境影响损失主要表现在废气、废水、噪声和固体废物对区域环境空气、水环境和居民身体健康的影响损失。根据本项目的工程分析及污染影响预测的结果分析，实施本项目、并落实本报告提出的各项污染防治措施后，各类污染物均可稳定达标排放，对区域环境的影响得到缓解，在事故风险情况下对环境的污染也将大为减轻，因此，本项目的环保投入具有较好的环境效益。

8.6 环境影响经济损益分析结论

综上所述，从以上分析来看，该项目环境经济损失主要为环保措施费用和环境质量损失，为一次性或短期环境经济损失，可以通过项目实施产生的经济效益来弥补损失，项目社会、经济正效益均较明显，符合环境效益、社会效益、经济效益同步增长原则。该项目的建设将有利于区域的发展，其产生的环境正效益是主要的、明显的，而其负面效益是轻微的，是可以接受的。

9 环境管理与监测计划

为了更好地对建设项目环保工作进行监督和管理，建设单位应建立相应的环境保护管理制度，制定相应的环境监测计划，确保治理设施正常运行，污染物达标排放，以满足区域环境保护的要求，并不断改善自身环境，达到发展经济、保护环境的目的。

9.1 环境管理要求

9.1.1 环境管理的目的

工程建设管理单位组建专门的工程环境保护管理机构，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监理制度及环境监测计划，保障工程建设和营运符合环保要求。

9.1.2 环境管理的基本原则

项目的环境管理遵守环境保护法规有关规定，针对项目特点，遵循以下基本原则：

(1) 按“可持续发展战略”，正确处理发展生产和保护环境之间的关系，把经济和环境效益统一起来。

(2) 把环境管理作为企业管理的一个组成部分，并贯穿于生产全过程，将环保指标纳入生产计划指标，同时进行考核和检查。

(3) 企业在生产运营中，认真吸取国内外先进经验，在选用清洁的能源、原材料、清洁工艺及无污染、少污染的生产方式等方面不断进取和提高，提高清洁生产水平。

(4) 加强全公司职工的环境保护意识，将专业管理和群众管理相结合。

9.1.3 环境管理的内容

建立环境保护管理机构，根据工程环境影响评价提出的环境保护措施，落实环境保护经费，实施环境保护对策措施，为具体实施环境保护措施和采取某些补救措施提供依据和基本资料。

9.1.4 环境管理机构的设置

环境管理体系应是企业全面管理体系的一个组成部分，本项目将按照体系要求建立环境管理机构，负责企业的一切环境保护工作，使环境管理与企业的生产、供销、

行政、质量管理相一致，并尽可能结合起来。

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响，公司还将高度重视环境保护工作，建议设立环境保护管理科室，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境保护管理机构管理职责如下：

(1) 保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方有关环境保护的法律、法规和其他要求，及时向环境保护主管机构反映与项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

(2) 及时将国家、地方环境保护有关的法律、法规 and 规定向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

(3) 及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

(4) 负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理措施，并进行详细的记录，以备检查。

9.1.5 工程环境管理的内容

建立环境保护的管理机构。根据项目可研、环境影响评价中提出的施工期、运行期和封场后环境保护措施，落实环境保护经费，协调政府环境管理与项目环境管理间的管理。

对工程建设所影响的主要环境因子进行系统分析。通过定量化的分析比较，掌握环境质量的变化过程和程度，为具体实施环境保护措施和采取补救措施提供依据和基本资料。

9.2 污染物排放管理要求

9.2.1 污染物排放清单

项目投产后污染物排放清单见下表。

表 9-1 项目污染物排放清单

单位基本情况	单位名称	湖北仙鹤新材料有限公司						
	单位住所	石首市东升镇毕家塘村						
	建设地址	石首市东升镇毕家塘村						
	法定代表人	王敏强	联系人			李学敏		
	所属行业	C22 造纸和纸制品业			联系电话		15893337976	
	排放重点污染物及特征污染物种类			COD、NH ₃ -N、SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘（PM ₁₀ 、PM _{2.5} ）、H ₂ S、HCl、Cl ₂ 、CO、二噁英、甲醇、VOCs、氨、汞、镉、铬、砷、铅等				
建设内容概括	工程建设内容概况	<p>一期建设原料堆场及备料车间（统筹考虑二期项目需求）、建设 1 条 10 万 t/a 漂白化学机械浆生产线；1 条 10 万 t/a 化学浆生产线；3 万吨/年字典纸、无碳复写纸 PM1 生产线、10 万吨/年静电复印纸、双胶纸车间 PM2 生产线、17 万吨/年热敏原纸 PM3、PM4、PM5、PM6 生产线、10 万吨/年利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸生产线，并配套建设 1 台 600t/d 碱回收系统及配套机组、1 台 65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉及配套机组（一期规划，分步建设）、8.5 万 m³/a 给水站（一期规划，分步建设）、6.5 万 t/a 污水处理站（一期规划，分步建设）、二氧化氯制备生产线及生活区等。本项目制浆所采用的原料为外购商品木片、竹片及芦苇。其中木片以杨木为主，桉木为辅。化机浆原料使用商品木片，化学浆原料使用外购芦苇及竹片。成品纸按照相关配比进行生产，部门原料为本厂区内生产的化学机械浆和化学浆。本项目造纸所采用的原料为外购的填料，针叶木浆板，胶水等以及自产的化机浆和化学浆等。项目涂布纸以本厂区的造纸线成品为原料，外购涂料后进行涂布生产。</p> <p>二期建设 1 条 10 万 t/a 漂白化学机械浆生产线；1 条 10 万 t/a 化学浆生产线；8 万吨/年字典纸、无碳复写原纸 PM7、PM8 生产线、4 万吨/年格拉辛原纸 PM9 生产线、10 万吨/年轻型纸 PM10 生产线、5.5 万吨/年热敏原纸 PM11、PM12 生产线、2.5 万吨/年离型原纸 PM13 生产线、10 万吨/年利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸；并配套建设 1 台 600t/d 碱回收系统及配套机组。</p>						
主要原辅材料情况	序号	原料名称	单位	消耗量	序号	原料名称	单位	消耗量
	1	木片	t/a	428729.434	21	静电复印纸、双胶纸胶水	t/a	3170
	2	原竹	t/a	184089.182	22	格拉辛原纸胶水	t/a	1280
	3	芦苇	t	421107.832	23	二期轻型纸胶水	t/a	3160
	4	漂白片碱	t/a	12595.296	24	胶乳	t/a	2060.094
	5	稳定剂	t/a	7014	25	煅烧高岭土	t/a	2383.098
	6	DTPA	t/a	1002	26	碳酸钙	t/a	7511.738
	7	10%ClO ₂ 漂液	t/a	360720	27	增感剂	t/a	3733.334
	8	氧气	t/a	5737.8534	28	空心球	t/a	3029.108

	9	硫代硫酸钠	t/a	20219.9596	29	显色剂	t/a	2261.032	
	10	27.5%H ₂ O ₂	t/a	66096.93	30	可溶性粘合剂	t/a	11455.4	
	11	98%硫酸	t/a	12584.5194	31	热敏原纸	t/a	168638.498	
	12	硫酸镁	t/a	739.3218	32	包装材料	t/a	2065.728	
	13	氢氧化钠溶液 30%	t/a	16714.26814	33	PAC/PAM	t/a	3650	
	14	氯酸钠	t/a	5698.997	34	煤炭	t/a	51668.46593	
	15	98%硫酸溶液	t/a	3569.463	35	螯合剂	t/a	37	
	16	98%甲醇	t/a	295.158	36	活性炭	t/a	130	
	17	30%氢氧化钠	t/a	2410.457	37	填料	t/a	58664.2	
	18	石灰	t/a	143197.12	38	针叶木浆（风干浆）	t/a	163964.11	
	19	芒硝溶液	t/a	18270.29	39	轻质柴油	t/a	10	
	20	字典纸、无碳复写原纸胶水	t/a	3377					
3 污染物控制要求		污染因子及污染防治措施							
控制要求 污染物种类	污染因子	污染治理设施	运行参数	排放形式及排放去向	排污口信息	执行的环境标准		总量指标	
						污染物排放标准	环境质量标准		
3.1	废气								
3.1.1	碱回收炉烟气	烟尘 SO ₂ NO _x H ₂ S	三列四电场静电除尘器+炉外高分子脱硝+120m高排气筒（1#、2#）	烟尘去除率 99.9%、NO _x 去除率 50%	有组织，通过 1#、2# 排气筒至大气	DA001 DA002	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011） 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	颗粒物 65.4071t/a、 SO ₂ 951.304t/a、 NO _x 549.47t/a、 砷 0.00107t/a、 镉 0.00644t/a、

3.1.2	固废焚烧炉烟气	烟尘 SO ₂ NO _x HCl CO 铈 铈 钴 铜 锰 砷 镉 铬 铅 汞 镉+铈 铈+砷+铅+ 铬+钴+铜+ 锰+镍 二噁英	SNCR 脱硝+ 骤冷系统+半 干法脱硫系 统(Ca(OH) ₂ 浆液脱硫)+ 一级布袋除 尘+活性炭喷 射系统+二级 布袋除尘器 +120m 高排 气筒 (3#)	烟尘去除率 99.96%、SO ₂ 去 除率 96%、NO _x 去除率 50%、 HCl 去除率 90%、CO 去除 率 85%、铈去 除率 85%、铈去 除率 85%、钴去 除率 85%、铜去 除率 85%、锰去 除率 85%、砷去 除率 95%、镉去 除率 95%、铬去 除率 99.9%、铅去 除率 95%、汞铅 去除率 95%、二 噁英去除率 90%	有组织, 通 过 3#排气 筒至大气	DA003	《生活垃圾焚烧污 染控制标准》 (GB18485-2014)	《环境影响评价技 术导则-大气环境》 (HJ2.2 -2018) 附 录 D 表 D.1 及《环 境空气质量标准》 (GB3095-2012)	铬 0.01039t/a、 铅 0.11137t/a、 汞 0.00086t/a、 二噁英 0.0323g/a VOCs1.458t/a
3.1.3	化学浆车 间漂白废 气	Cl ₂	碱液吸收洗 涤+25m 高排 气筒 (4#、5#)	去除率 75%	有组组, 经 4#、5#排气 筒至大气	DA004 DA005	《无机化学工业污 染物排放标准》 (GB31573-2015)	《环境影响评价技 术导则-大气环境》 (HJ2.2 -2018) 附 录 D 表 D.1	
3.1.4	二氧化氯 制备车间 废气	ClO ₂ (Cl ₂) 甲醇	冷冻碱液洗 涤塔+二级海 波塔吸收 +25m 高排气 筒 (6#)	去除率 90%	有组织, 通 过 6#排气 筒至大气	DA006	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)		
3.1.5	普通灰库 含尘废气	粉尘	布袋除尘器 +15m 高排气 筒 (7#)	去除率 97%	有组织, 通 过 7#排气 筒至大气	DA007	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)	《环境空气质量标 准》 (GB3095-2012)	
3.1.6	含活性炭 灰库废气	粉尘	布袋除尘器 +15m 高排气 筒 (8#)	去除率 97%	有组织, 经 8#排气筒 至大气	DA008	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)		

3.1.7	飞灰固化粉尘废气	粉尘	布袋除尘器+15m 高排气筒 (9#)	去除率 97%	有组织, 经 9#排气筒至大气	DA009	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)		
3.1.8	活性炭及石灰仓库粉尘废气	粉尘	布袋除尘器+15m 高排气筒 (10#)	去除率 97%	有组织, 经 10#排气筒至大气	DA010	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)		
3.1.9	食堂油烟	油烟	高效油烟净化器	去除率 90%	有组织, 经 11#排气筒至大气	DA011	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 表 2 大型		
3.1.10	污水站恶臭气体	NH ₃ H ₂ S	生物除臭装置+15m 高排气筒 (13#)	去除率 98%	有组织, 通过 12#排气筒至大气	DA012	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1	
3.1.11	造纸车间、固废预处理车间、污水芬顿配料间、污水站等	粉尘 VOCs NH ₃ H ₂ S	加强管理; 车间内设通风设施、排风扇、设防护距离等	/	无组织	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)、《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)	《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	
3.2	废水								
3.2.1	综合废水	pH 色度 COD BOD ₅ SS	均化集水池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化	处理处理能力 65000m ³ /d	污水总排口	DW001	满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008) 中表 2 制浆造纸联合生产企业标准和园区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准	COD1026.68t/a、NH ₃ -N 102.67t/a、总磷 10.27t/a

		氨氮 总磷 总氮 石油类 全盐分 AOX 二噁英	沟+二沉池				污水处理厂进水水质要求		
3.3	噪声	噪声	合理总平布置；采取选用低噪声设备；设备通过设置厂房、隔声罩等措施；高压排汽蒸汽采用消声器；；各类风机通过设置消声器；各类水泵安装在泵房之内；各类设备通过基础减振；加强厂区绿化等措。			/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类或 4 类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类或 4a 类标准	/
3.4	固体废物		治理措施	废物类别代码	产生量 t/a	排放量 t/a			
3.4.1	废化学试剂及包装物		设 360m ² 危废仓库，危险废弃物定期送有资质单位处置	HW49 900-047-49	3	0	危险废物按照国家危险废物名录，执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)。危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》，并设有内部转运专用工具及转运路线；废物转移时应遵守《危险废物转移联单管理办法》，作好废物的记录登记交接工作。	/	
3.4.2	废润滑油及废机油			HW08 900-249-08	6	0			
3.4.3	废含油抹布和劳保品			HW49 900-041-49	2	0			
3.4.4	原辅材料废包装桶袋等			HW49 900-041-49	4	0			
3.4.5	含活性炭飞灰			HW18 772-005-18	271.6197	0			
3.4.6	更换废布袋			HW18 772-005-18	2	0			
3.4.7	磁选金属			外售	/	42.874			
3.4.8	木屑		送固废焚烧炉焚烧处理	/	21891.458	0	按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)做好在厂区内的暂存，禁止混入生活垃圾及危险废物，应建立档案制度。应将入场得一般工业固		
3.4.9	除杂			/	11284.486	0			
3.4.10	芦苇备料			/	43008.888	0			

3.4.11	木片洗涤杂质, 除砂器杂质		/	52294.38	0	体废物的种类和数量以及 GB18599-2001 要求的资料, 详细记录在案, 长期保存, 供随时查阅
3.4.12	苇片洗涤杂质, 高浓出砂机杂质, 低浓除砂机杂质, 三段筛杂质		/	36650.64	0	
3.4.13	竹片洗涤杂质, 除节机节子、高浓出砂机杂质, 低浓除砂机杂质, 三段筛杂质		/	76408.9664	0	
3.4.14	三段筛尾渣		/	123950.282	0	
3.4.15	活性污泥		/	88400	0	
3.4.16	废空滤格		/	20	0	
3.4.17	废活性炭		/	6	0	
3.4.18	废离子交换树脂		/	6	0	
3.4.19	灰料渣	与浓黑液混合后煅烧回用	/	3657.38	0	
3.4.20	绿泥	脱水后送垃圾填埋场处理	/	14424.291	0	
3.4.21	白泥	部分去电厂脱硫, 剩余部分外售给建材厂	/	467680.2	0	
3.4.22	裁切边角料	外售	/	3075.806	0	
3.4.23	废包装材料	外售废旧部门	/	93.896	0	
3.4.24	炉渣	交专业公司回收处理	/	4010.798	0	
3.4.25	脱硫渣		/	1327.029	0	
3.4.26	不含活性炭普通飞灰		/	13580.983	0	
3.4.27	脱水机房泥砂渣	外售建筑材料公司等	/	52224	0	

3.4.28	废干燥剂	经再生处理后回用	/	16	0		
3.4.29	生活垃圾	交环卫部门清运处理	/	425	0		
3.4.30	废分子筛	厂家回收利用	/	2	0		
4	总量控制要求						
排污单位重点污染物排放总量控制要求	排污单位重点水污染物排放总量控制指标						
	重点污染物名称	年许可排放量(t/a)		减排时限		减排量(t/a)	备注
	COD	1026.68		--		--	排入外环境的量
	NH ₃ -N	102.67		--		--	
	总磷	10.27		--		--	
	排污单位重点大气污染物排放总量控制指标						
	重点污染物名称	年许可排放量(t/a)		减排时限		减排量(t/a)	备注
	颗粒物	43.1964		--		--	有组织排放
	SO ₂	479.59		--		--	
	NO _x	549.47		--		--	
	H ₂ S	6.26		--		--	
	HCl	24.48		--		--	
	CO	97.9249		--		--	
	砷	0.00107		--		--	
	镉	0.00644		--		--	
	铬	0.01039		--		--	
	铅	0.11137		--		--	
	六价铬	0.00208		--		--	
	汞	0.00086		--		--	
	二噁英	0.0323g/a		--		--	
Cl ₂	0.84864		--		--		
甲醇	0.74		--		--		
NH ₃	1.356		--		--		

	H ₂ S	0.052	--	--
	VOCs	1.458	--	--
5	地下水及土壤	见上文“地下水及土壤污染防治措施”		
6	厂区防渗	按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）要求对对化学浆车间、高得率纸浆车间、碱回收车间、二氧化氯制备车间、固废焚烧炉区、化学品库、危废暂存间、污水处理站、应急事故池、各类地下设施（或管道）、废水收集池等区域进行重点防渗，防渗性能不应低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；对造纸制浆车间、原木堆场区、木片堆场机修车间、综合仓库、成品仓库、给水处理站等区域进行一般防渗，防渗性能不应低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；对办公楼、食堂、空压站、消防泵站、消防车库、厂区道路等其他公用工程区域进行简单防渗，进行一般硬化。		
7	事故废水	项目拟在污水处理站的南侧设置 1 座事故池和 1 座初期雨水池，占地面积均为 12972m ² ，容积为 25944m ³ ，对初期雨水和事故水池进行收集，并建设消防泵、稳压泵、消防栓等配套设施以满足事故消防。		
8	地下水跟踪监测	共设置不少于 3 个监控点，在项目内设置 1 个地下水监控点、厂区外上下游各布设 1 个地下监控点；监测项目：pH、水位、钾离子、钙离子、镁离子、钠离子、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、碳酸盐、重碳酸盐等。并记录井深、水位、水温。厂区内每年丰、枯水期分别监测一次，厂区外每年监测 1 次。		
9	土壤跟踪监测	项目厂区固废焚烧车间、碱回收车间、污水处理站附近旁设置土壤跟踪监测点位，监测项目为：《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 基本项目（45 项）+二噁英，每 5 年 1 次。		
10	风险防范措施	①强化风险意识、加强安全管理②危废设置专门的暂存场所，针对危废类别选用合适的包装材料，危废暂存前需检查包装材料的完整性，严禁将危废暂存于破损的包装材料内，以免液体、气体物料等泄露污染周围环境，同时对危废暂存区域进行定期检查，以便及时发现泄露事故并进行处理。③生产过程生产和安全管理中要密切注意事故易发部位，必须要做好运行监督检查与维修保养，防患于未然。必须组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，发现异常现象的应及时检修，必要时按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁带病或不正常运转。为操作工人提供服装、防尘口罩、安全帽、安全鞋、防护手套、耳塞、护目镜等防护用品；④保证废气处理设施的正常稳定运行，对场地初期雨水进行有效收集。如发现人为原因不开启废气治理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任及相应的法律责任。若末端治理措施因故不能运行，则相关生产工段生产必须停止。为确保处理效率，在车间设备检修期间，末端处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。设置容积为 22260m ³ 的事故水池 1 座，容积为 10556m ³ 的事故水池 1 座，事故消防废水需收集进入事故应急池，处理达标后排放；⑤需按照相关规范要求编制《企业突发环境事件应急预案》，按要求落实并进行备案。		

9.2.2 主要污染物总量指标

9.2.2.1 总量控制要求

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）中规定：严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件，排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件审批前，须取得主要污染物排放总量指标。

9.2.2.2 总量控制基本原则

我国目前实行的是区域污染物排放总量目标控制，即区域排污量在一定时期内不得突破分配的污染物排放总量。因此，建设项目的总量控制应以区域总量不突破为前提，通过对该项目污染物排放总量及控制途径分析，最大限度地减少各类污染物进入环境，以确保环境质量目标能得到实现，达到该项目建设的经济效益、环境效益和社会效益的三统一和本区域经济的可持续发展。该项目总量控制目标为：总量在区域内平衡。

按照《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2016]74号）以及《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号）的通知精神，“十三五”期间，二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮 4 种主要污染物实行排放总量控制计划管理。在重点地区、重点行业推进挥发性有机物总量控制，加大重金属污染防治力度。

本评价在工程分析的基础上，计算出本项目的废水、废气、固体废物年污染物排放总量，提供给环保管理部门，作为制定该公司总量控制指标时的参考。

9.2.2.3 总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定：在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

根据国家当前的产业政策和环保技术政策，制定本项目污染物总量控制原则和方法，提出污染物总量控制思路：

- (1) 以国家产业政策为指导，分析产品方向的合理性和规模效益水平；
- (2) 采用全方位总量控制思想，提高资源的综合利用率，选用清洁能源，降低能耗水平，实现清洁生产，将污染尽可能消除在生产过程中；
- (3) 强化中、末端控制，降低污染物的排放水平，实现达标排放；
- (4) 满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

9.2.2.4 总量控制因子

目前，国家实施污染物排放总量控制的指标共有 5 项，分别为大气污染物指标（3 个）：氮氧化物、SO₂、VOCs；废水污染物指标（2 个）：COD、氨氮。

按照《“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南》（环办〔2010〕97 号），污染物排放总量控制应遵循“环境危害大的、国家重点控制的主要污染物；环境监测和统计手段能够支持的；能够实施总量控制的”指标筛选原则，并根据国家环保部对污染物排放总量控制的要求和对拟建项目污染特征的详细分析，项目涉及的污染物总量控制因子为排放废气中的 NO_x、SO₂、烟粉尘；废水中的 COD_{Cr}、NH₃-N。鉴于“十二五”期间国家和湖北省主要对汞、镉、铬、铅、砷五类重金属实行总量控制，故本项目只对涉及这五类重金属申请控制指标，铜、镍、锰、锡、锌、锑六种重金属不属于国家和省重点重金属控制指标，本项目只做考核指标，不作为总量控制指标。

鉴于此，本项目涉及主要污染物总量控制的因子如下：

大气污染物总量控制因子：SO₂、NO_x、烟粉尘；

水污染物总量控制因子：COD、NH₃-N、总磷；

重金属总量控制因子：汞、镉、铬、铅、砷；

其他考核因子：二噁英。

9.2.2.5 总量控制分析

本项目废水主要污染物总量考核按照末端向外环境排放量计算，本项目外排废水主要污染物（COD、氨氮）排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准（COD 50mg/L、氨氮 5mg/L、总磷 0.5mg/L），本项目外排废水排放量及主要污染物排放量详见下表。

表 9-2 项目废水排放量及主要污染物排放总量计算表 单位：t/a

名称	排放限值 (mg/L)	一期工程	二期工程	一期+二期合计
废水排放量 (m ³ /d)	/	30335.88	30057.28	60393.16
废水排放量 (m ³ /a)	/	10314197.63	10219475.57	20533673.21
COD	50	515.71	510.97	1026.68
氨氮	5	51.57	51.10	102.67
总磷	0.5	5.16	5.11	10.27

由上表可知，本项目一期工程建成后废水排放量为 10314197.63m³/a，其主要污染物 COD、氨氮、总磷排放总量指标分别为 515.71t/a、51.57t/a、5.16t/a；二期工程建成后将新增废水排放量为 10219475.57m³/a，新增主要污染物 COD、氨氮、总磷排放总量指标分别为 510.97t/a、51.10t/a、5.11t/a；一期及二期工程全部建成后全厂废水排放量为 20533673.21m³/a，其污主要污染物 COD、氨氮、总磷排放总量指标分别为 1026.68t/a、102.67t/a、10.27t/a。

本项目一期及二期工程全部建成后全厂废气主要污染物排放总量指标分别为烟粉尘 65.4071t/a、SO₂ 951.304t/a、NO_x 549.47t/a、砷 0.00107t/a、镉 0.00644t/a、铬 0.01039t/a、铅 0.11137t/a、汞 0.00086t/a、二噁英 0.0323g/a、VOCs 1.458t/a。

9.2.2.6 污染物总量建议值

由工程分析可知，在达标排放及环境质量达标情况下，本项目污染排放总量建议为：废水 COD 1026.68t/a、氨氮 102.67t/a、总磷 10.27t/a；废气烟粉尘 65.4071t/a、SO₂ 951.304t/a、NO_x 549.47t/a、砷 0.00107t/a、镉 0.00644t/a、铬 0.01039t/a、铅 0.11137t/a、汞 0.00086t/a、二噁英 0.0323g/a、VOCs 1.458t/a。

9.2.2.7 污染物总量指标来源

根据鄂政办发〔2016〕96号《省人民政府办公厅关于印发湖北省主要污染物排污权有偿使用和交易办法的通知》中第二十七条，湖北仙鹤新材料有限公司需在取得环境影响评价批复文件前，根据环境影响评价报告中确定的年度许可排放量，申购并取得相应的排污权。

9.2.2.8 主要污染物排放总量控制措施

为满足建设项目需要并确保项目污染物排放量在总量控制指标范围内，建设单位应按“三同时”要求认真落实污染防治措施，确保污染物达标排放并符合总量控制要求。项目的污染治理措施在报告书污染防治章节内容中已经进行了详细的论述，在项

目建设过程中和建成投产后的环境管理工作中，企业还必须做到以下几点以保证污染物排放总量达标：

(1) 加强企业环境管理及环境监测，确保各环保设施的正常运行及各污染物达标排放，并落实污染物排放去向的最终处理，避免造成二次环境污染。

(2) 建立完善的污染治理设施运行管理档案；

(3) 采取有效治理和防治措施，控制各类污染源及污染物的排放，确保各类污染源及污染物稳定达标排放；

(4) 持续推行清洁生产，开展清洁生产审计，将预防和治理污染贯穿于整个过程，把全厂的污染削减目标分解到各主要环节，最大限度减轻或消除该项目对环境造成的负面影响；

(5) 采用清洁生产工艺技术、先进设备，以降低水耗、物耗，尽量减少生产工艺过程中的产污量。

9.3 环境管理制度

9.3.1 信息公开方案

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）的要求，建设单位应建立信息公开机制。

(1) 公开建设项目开工前的信息

项目报批前，建设单位在建设项目环境影响报告书（表）编制完成后，向环境保护主管部门报批前，向社会公开环境影响报告书（表）全本。

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

(2) 公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

(3) 公开建设项目建成后的信息

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

9.3.2 排污许可证申请

(1) 新建项目的排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。

(2) 排污单位依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

(3) 排污单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。对实行排污许可简化管理的排污单位，可不进行申请前信息公开。

(4) 排污单位应当在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。申请材料应当包括：

① 排污许可证申请表，主要内容包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准。

② 有排污单位法定代表人或者实际负责人签字或盖章的承诺书。主要承诺内容包括：对申请材料真实性、合法性、完整性负法律责任；按排污许可证的要求控制污染物排放；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开有关信息等。

③ 排污单位按照有关要求对排污口和监测孔规范化设置的情况说明。

④ 建设项目环境影响评价批复文号，或按照《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56 号）要求，经地方政府依法处理、整顿规范并符合要求的相关证明材料。

⑤ 城镇污水集中处理设施还应提供纳污范围、纳污企业名单、管网布置、最终排

放去向等材料。

⑥法律法规规定的其他材料。

对实行排污许可简化管理的排污单位，上述材料可适当简化。

9.3.3 与排污许可证制度衔接要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）提出：

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

9.3.4 排污口规范化管理

根据国家环保总局环发〔1999〕24号文件及湖北省环保局鄂环监〔1999〕17号文件要求，为进一步强化对污染源的现场监督管理及更好地落实国务院提出的实施污染物排放总量控制和“一控双达标”的要求，规定一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。

排污口规范化技术要求：

①合理确定排污口位置，并按《污染源监测技术规范》设置采样点。按要求填写由国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污管理档案。

②对于污水排污口应设置规范的、便于测量流量、流速的测量、并安装三角堰、矩形堰、测流槽等测流装置或其它计量装置。

③设立排污口标志，厂区各车间废水处理设施排口均应分别统一编号，设立标志

牌，标志牌按照 GB15562.1-2-1998-5《环境保护图形标志》的规定统一定点监制，车间排污口和厂区排污口可安装简单的计量和记录装置，以便于污染控制与环境管理。

✿ · 环境保护图形标志 ·



④设置监测系统，在排气筒出口处应设取样监测平台，并按国家规定安装废气污染物在线监测系统；在废水排放口安装废水污染物在线监测系统。

⑤规范化整治排污口有关设施属环境保护设施，企业应将其纳入单位设备管理，并选派责任心强，有专业知识和技能的兼、专职人员对排污口进行管理。

⑥固废堆场应设置环境保护图形标志牌，将生活垃圾、工业固废等分开存放，做到防火、防扬散、防渗漏，确保不对周围环境形成二次污染。

⑦设立废水、废气、废渣、噪声的排污位置设立标志牌，标志牌符合《环境保护图形标志》（GB15562.1-2-1998-5）规定监制的规格和样式。各排污必须具备采样和测流条件。

⑧标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物设立式标志牌。

⑨规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

⑩建立排污口档案。包括排污单位名称、排污口编号、适用的计量方式、排污口位置、所排污染物来源、种类、浓度及计量纪录、排放去向、维护和更新记录。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报

环保部门同意并办理变更手续。

9.3.5 ISO 环境管理体系

ISO9000 系列质量体系标准在全球范围内广泛推行,令人耳目一新的管理标准开始成为组织经营战略一体化管理的核心。在环境领域,国标标准化组织意识到有必要促使各类组织放弃传统的事后管理的做法,而采取预防的作法,即建立环境管理体系,采用综合的环境管理手段。

ISO14000 系列环境管理标准即是国际标准化组织顺应国际环境保护的发展,依据国际经济与贸易发展的需要而制定的环境管理体系标准。ISO14001 标准是 ISO14000 系列标准中的主体标准,它要求首先在组织内部建立和保持一个符合要求的环境管理体系,通过不断地审核、评价活动,推动这个体系的有效运行。这个体系由环境方针、规划、实施、测量和评价、评审和改进等 17 个因素构成,这些环境因素描述了环境管理体系的建立过程及体系建立后通过有计划地评审和持续改进的循环,以保持组织内部环境管理体系的完善和提高。

ISO14001 有助于提高组织的环境意识和管理水平;有助于推动清洁生产,实现污染预防;有助于组织节能降耗,降低成本;减少污染物排放,降低环境事故风险;保证符合法律、法规要求,避免环境刑事责任;满足顾客要求,提高市场份额;取得绿色通行证,走向国际贸易市场。

为此,公司重视并开展 ISO14000 认证及 ISO14001 审核工作,将其体系纳入到自身的环境管理体系中,建立并保持 ISO14000 环境管理体系,有效地控制污染,以减轻对区域的环境影响,同时,为公司的可持续发展提供保证。

9.3.6 危险废物管理制度

(1) 危险废物专用场地管理制度

目的:确保危险废物的合理、规范有效的管理。

根据相关法律法规的要求,生产过程中所排放的危险废物,必须送至危险废物专用储存点。并由专人管理危险废物的入、出库登记台账。

危险废物储存点不得放置其它物品,应配备相关消防器材及危险废物标示。

应保持储存点场地的清洁,危险废物堆放整洁。

(2) 建立危险废物台账管理制度

①建立危险废物台账的依据

《固体法》第五十三条规定“产生危险废物的单位，必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、生产量、流向、储存、处置等有关资料。”

②建立台账的意义和目的

建立危险废物台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，是危险废物管理计划制定的基础性内容，是危险废物申报登记制度的基础，是生产单位管理危险废物的重要依据。

提高危险废物管理水平以及危险废物申报登记数据的准确性。

③建立危险废物台账的要求

跟踪记录危险废物在生产单位内部运转的整个流程。与生产记录相结合，建立危险废物台账。

(3) 发生危险废物事故报告制度

①为及时掌握环保事故，加强环境监督管理，特制定本制度。

②环保事故分为速报和处理结果报告二类。速报从发现环保事故，一小时以内上报；处理结果报告在事故处理完后立即上报。

③速报可通过电话、传真、派人直接报告等形式报告荆州市生态环境局。处理结果报告采用书面报告。

④速报的内容包括：环保事故发生时间、地点、污染源、主要污染物质、经济损失数额、人员受害情况等初步情况。

⑤处理结果报告在速报的基础上，报告有关确切数据、事故发生的原因、过程及采取的应急措施、处理事故的措施、过程和结果，事故潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题、参加处理工作的有关部门和工作内容、出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

(4) 危险废物运输管理

①运送危险废物由当地环保部门指定专业资质的运输公司，没有专运车辆的应当在危险废物集中处置场所内及时进行消毒和清洁。

②公司安环部应与运输单位或个人签订防止车辆运输泄漏、遗撒协议书，对运输单位和运输车辆进行督促检查。

③设专人负责运输车辆的管理，制定责任制度并组织实施，严禁使用不符合条件的车辆运输。

④运输车辆不得超量装载。装载工程土石方最高点不得超过槽帮上缘50公分，两侧边缘低于槽帮10-20公分，其它散体物不得超过槽帮上缘。

⑤运输车辆必须按计划的运输线路和时间运输。

⑥运输车辆在运输过程中，必须密封、包扎、苫盖，并将车厢槽帮、车轮清洗干净，保证在运输线路中不泄漏、遗撒、带泥上路。下雨、雪后、道路泥泞时，禁止车辆进出污染道路。

⑦违反上述规定的将按照相关制度或依法进行处罚。

(5) 环境保护岗位责任制

①贯彻执行国家、上级有关部门及公司安全生产、环境保护工作的方针、法律、法规、政策和制度，负责本单位的安全（环保）监督、管理工作。

②组织制定、修订并完善本企业职业安全卫生管理制度和安全技术规程、各项环境保护制度，编制安全（环保）技术措施计划，并监督检查执行情况。

③参加本单位建设项目的安全（环保）“三同时”监督，使其符合职业安全卫生技术要求。

④深入现场对各种直接作业环节进行监督检查，督促并协助解决有关安全问题，纠正违章作业，检查各项安全管理制度的执行情况。遇有危及安全生产的紧急情况，有权令其停止作业，并立即报告有关领导。

⑤负责对环境保护方针、政策、规定和技术知识的宣传教育，检查监督执行情况，搞好环境保护，实现文明生产。

9.3.7 健全其他各项环保制度

结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，企业应建立相应的环保管理制度，主要内容包括：

(1) 严格执行“三同时”的管理条例

在项目筹备、实施、施工期，严格执行建设项目环境影响评价的制度，并将继续

按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时验收运行”。

(2) 建立报告制度

对项目排放的废气、废水等污染物实行排污许可证登记，按照地方环保主管部门的要求执行排污申报登记制度。要定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况，污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，本项目必须按《建设项目环境保护管理条例》、《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）等相关文件要求实施。

(3) 严格实行在线监测和坚决做到达标排放

对污染防治措施安装在线监测系统，及时向当地环境保护管理部门报送数据；企业也定期进行监测，确保污染物的稳定达标排放。

(4) 健全污染处理设施管理制度

保证处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行。净化设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台帐。

(5) 环保奖惩条例

公司应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位责任制，制定严格的奖、罚制度。建议公司设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

9.3.8 加强职工教育、培训

加强职工的环境保护知识教育，提高职工环保意识，增加对生产污染危害的认识，明白自身在生产劳动过程中的位置和责任。加强新招人员的上岗培训工作，严格执行培训考核制度，不合格人员决不允许上岗操作。

9.3.9 环保设施管理

公司专职环保设施管理操作人员负责本项目环境保护设施的运行、维护、保养、检修等，其主要工作任务与职责：

- (1) 环保设备的运行、维护、保养、检修与生产设施同样对待；
- (2) 加强环保设施管理，确保污染防治设备完好率达 100%，处理效果达到设计和排放标准要求；
- (3) 编制设备维护保养检修项目及备品备件计划；
- (4) 负责环保设施的更新、改造和引进应用最佳实用技术或装备等。

9.4 环境监测计划

9.4.1 环境监测的目的

环境监测计划是指项目在运行期对项目主要污染源和环境质量现状进行的环境样品、化验、数据处理以及编制报告，为环境管理部门强化环境管理，编制环保计划，制定污染防治措施、生态恢复方案，提供科学依据。

9.4.2 监测机构

委托有资质环境监测机构对项目实施全过程可能产生的环境影响进行定期监测。

9.4.3 施工期环境监测计划

为了检查施工过程中引起的环境问题，以便及时处理，应对施工全过程进行监控。项目施工过程中施工环境监测可委托有资质环境检测单位，施工期监测内容见下表。

表 9-3 施工期环境监测方案一览表

分类	监测内容	监测点位	监测项目	监测频次
污染源监测	大气污染源	施工用料堆场、施工现场	TSP、烟尘	每半年 1 次
	水污染源	施工废水排放口	pH、COD、SS、BOD5、氨氮、石油类等	每半年 1 次
	噪声污染源	施工场地设备旁	等效连续 A 声级	每半年 1 次
环境质量监测	环境空气质量	主要环境空气敏感区	TSP	每半年 1 次
	声环境质量	敏感点	等效连续 A 声级	每半年 1 次
	地下水环境质量	可能受影响的厂区范围	pH、耗氧量、SS、氨氮、亚硝酸盐、挥发酚等	一年一次

9.4.4 营运期环境监测计划

9.4.4.1 营运期污染源监测计划

营运期的常规监测主要是对项目的污染源和厂区周边环境进行监测。为掌握工程环保设施的运行状况，对环保设施运行情况定期进行或不定期监测。《排污单位自行监测技术指南 造纸工业》（HJ821-2017）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）提出了造纸工业企业自行监测的一般要求、监测方案制定、信息记录和报告的基本内容和要求，本评价参照造纸业监测技术指南中相关内容，结合本项目污染源分布、污染物性质与排放规律，制定项目的环境监测计划。

9.4.4.1.1 大气污染源监测计划

项目营运期大气污染源监测计划见下表。

表 9-4 项目营运期大气污染源监测方案

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
有组 组监 测	碱回收炉废气处理系统 排气口	烟尘	自动监测	《锅炉大气污染物排放标准》 （GB13271-2014）表 3 中生物 质成型燃料锅炉的排放控制要 求
		SO ₂		
		NO _x		
		烟气黑度		
		H ₂ S	每年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
	固废焚烧循环流化床锅 炉排气口	烟尘	自动监测	《生活垃圾焚烧污染控制标 准》（GB18485-2014）
		SO ₂		
		NO _x		
		氯化氢	每年一次	
		一氧化碳		
		砷、镉、铬、铅、汞、 铊、铍、钴、铜、锰、 镉+铊、铍+砷+铅+铬+ 钴+铜+锰+镍		
		二噁英		
	化学浆车间漂白尾气排 气筒	二氧化氯（Cl ₂ ）	每季度一次	《无机化学工业污染物排放 标准》（GB31573-2015）
二氧化氯制备车间废气 排气筒	二氧化氯（Cl ₂ ） 甲醇	每季度一次		
普通飞灰密闭灰库废气 排气筒	颗粒物	每季度一次	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）	
含活性炭飞灰密闭灰库 废气排气筒	颗粒物	每季度一次		
飞灰固化废气排气筒	颗粒物	每季度一次		
石灰和活性炭仓库废气 排气筒	颗粒物	每季度一次		

	污水站恶臭废气排气筒	硫化氢、氨气	每季度一次	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
无组织监测	厂界	颗粒物	每月一次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
		氯化氢	每季度一次	
		甲醇		
		二氧化氯 (Cl ₂)		《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)
		TRVOC		《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)
		硫化氢		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
		氨气		
	臭气浓度	每月一次		
厂区内	VOCs	每年一次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)表 A.1 特别排放限值	

9.4.4.1.2 废水污染源监测计划

营运期项目废水污染源监测计划见下表。

表 9-5 营运期废水污染源监测方案

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安装、运行、维护等相关管理要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数 ^{a)}	手工监测频次 ^{b)}	手工测定方法 ^{c)}
1	DW001 (污水处理站总排口)	废水流量	自动	废水总排口	按照《污染源自动监控管理办法》执行	是	/	/	/	/
		pH	自动	废水总排口		是	/	/	/	/
		COD	自动	废水总排口		是	/	/	/	/
		BOD ₅	手工	/	/	/	/	按照相关规范操作	1次/周	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009
		SS	手工	/	/	/	/	按照相关规范操作	1次/日	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-89
		NH ₃ -N	自动	废水总排口	按照《污染源自动监控管理办法》执行	是	/	/	/	/
		TN	手工	/	/	/	/	按照相关规范操作	1次/周	水质 总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012
		TP	手工	/	/	/	/	按照相关规范操作	1次/周	水质 总磷的测定钼酸铵分光光度法 GB 11893-89
		全盐量	手工	/	/	/	/	按照相关规范操作	1次/季	
2	DW002 (制浆车间排放口)	AOX	手工	/	/	/	/	按照相关规范操作	1次/年	水质 可吸附有机卤素 (AOX) 的测定 微库仑法 GB/T15959-1995
		二噁英	手工					按照相关规范操作	1次/年	
		流量	手工					按照相关规范操作	1次/年	

a 指污染物采样方法，如“混合采样（3个、4个或5个混合）”“瞬时采样（3个、4个或5个瞬时样）”。

b 指一段时期内的监测次数要求，如1次/周、1次/月等。

c 指污染物浓度测定方法，如测定化学需氧量的重铬酸钾法、测定氨氮的水杨酸分光光度法等。

9.4.4.1.3 噪声污染源监测计划

项目营运期噪声污染源监测计划详见下表。

表 9-6 噪声污染源监测方案

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
噪声	厂界外 1m	等效连续 A 声级	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类或 4 类标准

9.4.4.1.4 其他污染源监测计划

项目营运期其他污染源监测计划详见下表。

表 9-7 项目营运期其他污染源监测计划一览表

类别	监测对象	监测因子	频次
雨水	雨水排放口	pH、COD、氨氮、SS	每日 1 次
固废	磁选金属、木屑、除杂、芦苇备料、木片洗涤杂质，除砂器杂质、苇片洗涤杂质、高浓出砂机杂质、低浓除砂机杂质、三段筛杂质、竹片洗涤杂质、除节机节子、高浓出砂机杂质，低浓除砂机杂质、灰料渣、绿泥、白泥、三段筛尾渣、裁切边角料、废包装材料、炉渣、脱硫渣、不含活性炭普通飞灰、含活性炭飞灰、更换废布袋、脱水机房泥砂渣、活性污泥、废空滤格、废干燥剂、废活性炭、废离子交换树脂、废化学试剂及包装物、废润滑油及废机油、废含油抹布和劳保品、原辅材料废包装桶袋等、生活垃圾、废分子筛	统计固体废物名称、产生量、处理方式(去向)	一般固废每月统计 1 次，危险废物随时统计，检查危废五联单
土壤	固废焚烧车间、碱回收车间、污水处理站附近	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中表 1 基本项目 (45 项) + 二噁英	每年 1 次

9.4.4.2 营运期环境质量跟踪监测计划

营运期间项目周边环境质量跟踪监测计划具体如下。

9.4.4.2.1 大气环境质量跟踪监测

营运期项目周边大气环境质量跟踪监测计划详见下表。

表 9-8 大气环境质量监测计划一览表

监测点名称	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
-------	------	------	--------	----------

东升镇（侧风向）	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、As、Cd、HCl、NH ₃ 、	每年一次	西	200
鸭堰桥村（下风向）	H ₂ S、甲醇、VOCs、Cl ₂	每年一次	南	850

9.4.4.2.2 地表水环境质量跟踪监测计划

营运期项目周边地表水环境质量跟踪监测计划详见下表。

表 9-9 地表水环境质量跟踪监测计划一览表

项目	监测位置	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
长江水质	项目排污口下游 500m 处(1#)	水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr）、石油类、色度、总磷、总氮、BOD ₅ 等	每年丰水期、平水期、枯水期各一次	地表水水质Ⅲ类
	项目排污口下游 500m 处(2#)			地表水水质Ⅱ类
	项目排污口下游 2500m 处(3#)			地表水水质Ⅱ类
	项目排污口下游 5000m 处(4#)			地表水水质Ⅱ类

本项目建成投入生产前对排污口长江水域及敏感保护目标进行 AOX 本底监测，项目建成后应定期对纳污水体和敏感保护目标进行 AOX 跟踪监测调查，调查内容包括长江水质，沉积物及水生生物。

9.4.4.2.3 地下水环境质量跟踪监测计划

营运期项目周边地下水环境质量跟踪监测计划详见下表。

表 9-10 地下水环境质量跟踪监测计划一览表

监测点位	井深 /m	井结构	监测层位	监测因子	监测频次	执行环境质量标准	备注
项目东侧厂界	8	按《地下水监测井建设规范》（DZ/T270-2014）要求建设	第四系松散岩类孔隙水	pH 值、色度、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、硫化物、氨氮、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、硝酸盐、亚硝酸盐、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 等	每年丰水期、枯水期各一次	《地下水质量标准》（GB/T1484-2017）Ⅲ类标准	新设钻孔,施工时不可破坏化工库及周边车间防渗措施
毕家塘村民井	/	/		每年一次	上游民井		
东升镇民井	/	/		每年一次	侧游民井		

9.4.4.2.4 声环境质量跟踪监测计划

运营期项目周边声环境质量跟踪监测计划详见下表。

表 9-11 环境质量监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
声环境	毕家塘村	等效连续 A 声级	每季度 1 次	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准
	鸭堰桥村			

9.4.4.2.5 土壤环境质量跟踪监测计划

运营期项目周边土壤环境质量跟踪监测监测计划详见下表。

表 9-12 环境质量监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
土壤环境	毕家塘村（农用地）	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍	每 5 年内开展 1 次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）
	厂区外东侧农用地			
	鸭堰桥村（农用地）			

9.4.5 非正常排放应急监测

环保治理设施运行情况要严格监视，及时监测。当发现环保设施发生故障或运行不正常时，应及时向环保部门报告，并立即采样监测，对事故发生的原因，事故造成的后果和损失进行调查统计。废气非正常排放、事故排放时，应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作，直到恢复正常的环境空气状况为止。项目生产废水处理当发生事故时，立即停止生产，废水暂存于事故应急池，待事故结束后处理。

9.4.6 建设项目投产前环境管理

环保设施试运行合格后，建设单位应对该项目进行环保竣工验收，经验收合格后方可投入运营期。建设项目投产前，应组成验收小组，对环保设施进行竣工验收，并在试生产期间，检查各项环保治理设施运转情况和治理效果（含对排污口污染物浓度的监测），切实做好“三同时”。

该建设项目竣工环境保护验收范围包括：与建设项目有关的各项环境保护设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套的工程、设备、装置和监测手段；本环境影响报告书和有关项目设计规定应采取的其它各项环境保护措施。验收内容详见 7.4 章。

9.4.7 环境监控程序

根据项目特征，结合同类项目的运行管理经验及环境管理体系的要求，建设单位应拟订工程在建设期、运营期的环境监控程序。环境监控程序的内容应包括如下方面：

- (1) 设立专门的环境管理机构，资金和人员的保证。
- (2) 根据施工计划和本环评中的具体内容，制定针对拟建工程的环境管理制度、环境监测方案、培训计划、污染防治措施。
- (3) 按要求组织培训，确保全体人员环境意识、操作能力的要求，包括采用上述污染防治措施的技能培训。
- (4) 明确分工，责任落实到人，按计划进行日常管理（包括现场监督检查），对拟建工程的环境影响实施监控。
- (5) 建立良好的信息交流渠道，尤其对可能产生的居民投诉应建立有效的响应途径。
- (6) 组织各相关监测单位按监测计划实施监测，并将监测结果及时上报有关部门。
- (7) 对建设期和运营期出现的环境违法和或扰民问题及时予以纠正，制定预防措施，必要时修改相关管理办法，适应具体情况的需要。
- (8) 作好环境管理过程中重要记录的管理，如监测报告、居民投诉、限期治理整改单等等。
- (9) 环境管理机构定期对工作的实施予以审查，编制拟建工程环境监控报告上报有关部门。根据环境行政主管部门对拟建工程环境监控报告的审查意见和可能存在的有关环境问题的投诉，对环境管理监控程序的相关部分进行持续改进，以更好地完成环境管理工作。

9.4.8 监测报告制度

环境管理和监测结果可采用年度报表和文字报告相结合的方式。通常情况下，每次监测完毕，应及时整理数据编写报告，作为企业环境监测档案，并按上级主管部门的要求，按季、年将分析报告及时上报环保部门。

在发生突发事件情况下，将事故发生的时间、地点、原因、后果和处理结果迅速以文字报告形式呈送上级主管部门、荆州市生态环境局、荆州市生态环境局石

首市分局。

9.4.9 监测资料的保存与建档

- (1) 应有监测分析原始记录，记录应符合环境监测记录规范要求。
- (2) 及时做好监测资料的分析、反馈、通报与归档。
- (3) 接受环保主管部门的监督和指导。

9.5 环境监理

9.5.1 环境监理的目的

(1) 在施工期间，根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查施工单位环境保护措施的实施和效果，使工程的环保措施落到实处。

(2) 根据本项目特点，防渗工程是监理目的重点。

(3) 对施工过程中主要的环境影响问题进行全面监控，使工程可能引起的水土流失、地表破坏、生态影响等不利影响降低到最小程度。

(4) 对施工过程中可能发生的噪声扰民、扬尘污染、水质污染、妨碍交通等因素进行监控，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

9.5.2 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。

环境监理应强化其在工程监理管理体系中的地位，理顺协调好建设方、施工方、环境监测等单位以及环保局的关系，为搞好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程的实际特点，制定规范的监理制度和实施细则，使监理工作有序开展。

9.5.3 环境监理工作程序

环境监理工作程序详见下图。

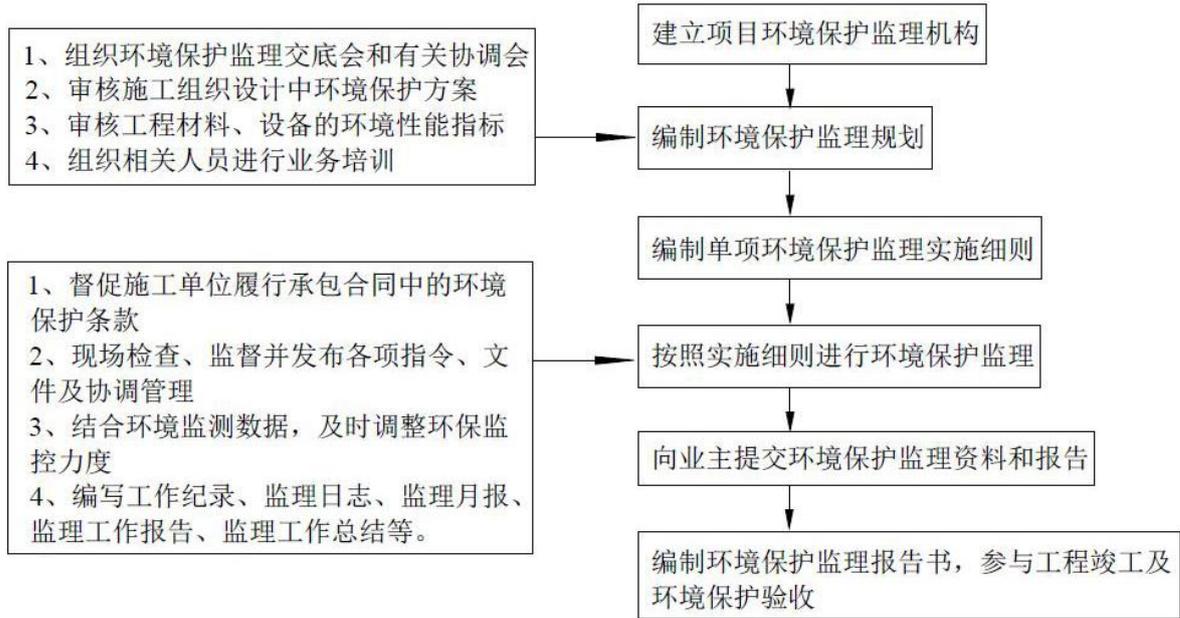


图 9-1 环境监理工作程序

9.5.4 本项目开展环境监理的要求

建设项目环境监理是建设项目环评和“三同时”验收监管的重要辅助手段，对强化建设项目全过程管理、提升环评有效性和完善性具有积极作用。

根据国务院《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）及环保部《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办〔2012〕5 号）相关要求：“环境风险高或污染较重的建设项目，包括石化、化工、火力发电、农药、医药、危险废物（含医疗废物）集中处置、生活垃圾集中处置、水泥、造纸、电镀、印染、钢铁、有色及其他涉及重金属污染物排放的建设项目”应开展环境监理。

本项目为造纸企业，应委托有资质的第三方进行环境监理。

9.5.5 环境监理机构及职能

（1）环境监理机构

环境监理由建设单位应委托具有环境监理资质的单位对设计文件中环境保护措施的实际情况进行工程环境监理。

项目开始施工前建议建设单位应委托具有环境监理资质的单位对项目在建设过程中对环境保护措施的实际情况进行工程环境监理。

（2）环境监理机构职能

环境监理单位应按照环境监理方案实施监理，填写日志，定期向项目建设单位提交监理月报和专题报告，同时报送负责审批该项目的生态环境行政主管部门和当地生态环境保护行政主管部门。

9.5.6 环境监理范围

环境监理范围：工程项目建设区与工程直接影响区域，包括废水收集管网工程、废气处理设施建设工程等。

监理内容：包括防腐、防渗措施、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面，以防腐、防渗措施、污染防治措施的落实为重点。

工程范围：废水收集管网工程、废水处理设施建设工程、废气处理设施建设工程等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

监理阶段：本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及工程保修阶段（交工验收及缺陷责任期）三个阶段。

9.5.7 环境监理具体工作方法

审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实经批准的环境影响评价报告中提出的环境保护措施；

协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

审核工程合同有关环境保护条款；

对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施和环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；

负责起草工程监理工作计划和总结。

9.5.8 环境监理内容

建设单位应实行施工期环境监理，必须加强对施工单位监督管理，制定施工期环保监理计划，施工过程中得到落实。

(1) 配备 1~2 名具有施工环境监理资格人员，对工程施工期进行环境监理，

发现问题及时解决；

(2) 环境监理依据主要为环境影响报告书、水土保持方案及其批复文件、设计文件及相关法律法规；监理范围包括主体工程、辅助工程等施工区和施工影响区；

(3) 环境监理主要内容：

①施工准备阶段：施工营地、便道、场地等临时用地选址是否合理及环境保护措施落实情况，施工期环境保护方案；

②施工期：施工行为和生活行为的环保措施落实情况，工程设计、环境影响报告书及其批复文件中规定的环保措施落实情况；

③竣工阶段：施工营地或场地恢复情况。

(4) 应建立严格的工作制度，包括纪录制度、报告制度和例会制度等；环境监理人员应将日常工作情况记录在案，并以书面形式定期向有关部门汇报，应检查、落实施工方是否严格执行了本工程环境影响报告提出的施工期环境保护措施、要求和建议，以及施工期间环保设施建设等方面情况；

(5) 环境监理采取文件核对与现场检查相结合工作方式，以现场检查为主，辅以工程监理现场监督，对施工单位环境保护工作质量、效果进行检查和评价；

(6) 监督管理部门为荆州市生态环境局；

(7) 工程环境监理应遵循国家及地方有关环境保护的政策和法律法规的要求，在施工期对所有实施环境保护项目的专业部门及项目承包人的环境保护工作进行监督、检查，确保项目环境影响报告书中提出的环境保护措施得到落实，主要工作任务包括：

①编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容；

②对工程环境保护实施的项目进行监督检查，采取检查、指令文件等监理方式；

③根据有关法律法规及环境保护项目合同，对实施环境保护的专业部门和项目承包人的工作进行抽查、监督，提出有关环境保护工作的时限；

④对施工期各项环保措施进行监理，监督和检查施工单位环保措施实施情况和实际效果；

⑤对项目承包人的环境月报、季报进行审查，提出审查、修改意见；

⑥根据有关法律法规及项目合同，协助项目环境管理机构 and 有关主管部门处

理工程各种环境事故与环境纠纷；

⑦编制环境监理工作月报和季报送项目环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出工程存在的主要环境问题和解决问题的建议；

⑧该项目环境监理的重点是项目生产车间、雨污管网、污水处理设施等工程，其次为废气污染、固体废物、噪声、水污染等。

9.5.9 环境监理工作制度、监理机构

(1) 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

(2) 环境监理机构

环境监理由建设单位委托具有环境监理资质的单位对设计文件中环境保护措施的实际情况进行工程环境监理。

项目已开始施工，根据了解，建设单位目前尚未委托具有环境监理资质的单位对项目开展环境监理工作，建议建设单位应尽快委托具有环境监理资质的单位对项目在建设过程中对环境保护措施的实际情况进行工程环境监理。

9.5.10 环境监理要点

该工程环境监理由业主委托具有相应资质并承担主体工程监理的单位承担。

环境监理单位应收集本工程的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价报告书，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。本项目施工过程应注重防护措施是否符合要求，防腐防渗措施是否符合要求，废水分流分支管道建设是否符合要求。

(1) 生产设备

根据本项目工程建设方案，化学浆车间、高得率纸浆车间、造纸车间等均配套多套生产设备。

(2) 水污染防治措施

主要检查生产废水分质分流，黑液经过浓缩蒸发后进入碱回收炉处理，其他

废水通过三级处理后达标排放，并对处理的废水水量、水质，处理设施的运行管理，处理效果等进行检查。

(3) 大气污染防治措施

产生大气污染物（石灰窑、碱炉、二氧化氯制备车间的酸性气体等、造纸车间的废气等）的工艺装置应设置气体收集系统和集中净化处理装置。建设符合规范、便于监测的排污口。

(4) 固废污染防治

保留企业要根据“减量化、资源化、无害化”的原则，建设符合规范的危险废物贮存场所，完善危险废物申报、转移、台帐、危险废物需分类收集、规范存放、安全处置。危险废物应按照危险废物进行管理。

(5) 环境风险防范措施

在各装置区（废水处理站、储罐区、储液槽等）设置围堰、罐区设置防护堤，设计围堰与事故应急池联通，可通过围堰进行收集，防止外泄污染。当车间出现消防事故、化学品事故或环境事故等情况时，项目事故废水可通过管道自流至重力自流式事故应急池内。依据《污染源自动监控管理办法》等，在厂区各排放口和生产废水处理设施排口安装流量计和在线监测监控装置，实行厂区各排放口对流量、pH、CODCr、氨氮在线监控。

在生产车间、气瓶间、储罐区对其进行监视监控，所有监测点的探头都具有高敏度报警功能。当气体发生泄漏，探测器达到设定报警浓度时，发出报警信号传至有人值班的消控室，且与自动喷淋系统连锁，可自动连锁停车。围堰及事故应急池可进行收集回收或排到事故应急池进行处理。

9.6 小结

通过实施环境管理，制定并落实建设项目环境监测计划，对项目建设施工和营运全过程进行环境管理和环境监测，及时发现与项目建设有关的环境问题，对环保措施进行修正和改进，保证环保工程措施的有效落实，可使项目的建设 and 环境、资源的保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目建设概况

仙鹤股份有限公司成立于 2001 年，为国内大型高性能纸基功能材料研发和生产性集团式企业。公司占地 3000 多亩，在全国范围内已拥有 3 个制造基地（衢州东港、浙江常山、河南内乡），43 条现代化造纸生产线（包括子公司及合营公司），1 条纸浆生产线，21 条涂布生产线和 7 台超级压光机，3800 多名员工。仙鹤股份于 2018 年 4 月 20 日在上交所主板上市，股票代码 603733。仙鹤致力于提供高性能纸基功能新材料领域的整体解决方案，并拥有化工、制浆、能源、原纸、纸制品、环保处理、运输等全产业链产能布局。仙鹤拥有丰富的高性能纸基功能材料产品，包括烟草行业用纸、家居装饰用纸、商务交流及防伪用纸、食品与医疗包装用纸、标签离型用纸、电气及工业用纸、热转印用纸、低定量出版印刷用纸、特种浆等九大系列 60 多个品种），至 2020 年末集团生产能力装机规模将超过 100 万吨纸及纸制品。

仙鹤执守“知行合一，匠心智造”的工匠精神，积极推进 ISO9001（质量管理体系认证）、ISO14001（环境管理体系认证）、OHSAS18001（职业健康安全管理体系认证）三体系管理方针和 6S 生产现场管理，产品通过 FSC®COC(FSC-C110766)产销监管链认证、QS 生产许可和 CMA 计量认证，先后获得首批“浙江省绿色企业”和“浙江省名牌产品”、浙江省转型引领示范企业、“省级技术中心”、“省三名企业”和“中国驰名商标”、“国家高新技术企业”、“国家级绿色工厂”等荣誉。

2017 年 7 月，国务院办公厅印发《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》，提出 2020 年全面禁止洋垃圾入境，2020 年是禁止洋垃圾入境、推进固体废物进口管理制度改革的收官之年。随着禁令的逐步落实，国内对纸浆的需求缺口日益显现，预计在 2021 年将会会有 2000 万吨纸浆资源缺口。

另外，特种纸被誉为造纸工业领域的高新技术产品，由于具有特殊功能，可应用于国民经济各个领域，已成为现代包装、印刷、电力、电子、汽车、建材、医疗、农业、航空航天工业等相关行业不可缺少的功能性基础材料。而我国特种纸产量占纸张总产量的比例仅为 3%左右，市场潜力很大。

仙鹤股份有限公司公司为了拓宽市场，充分利用资源及劳动力优势，在湖北省石首市成立湖北仙鹤新材料有限公司为其全资子公司。项目总投资 439356 万元，年产 120 万吨特种浆纸项目，本项目使用的主要原料为商品木片、芦苇、竹片，制浆生产线包括化学机械浆生产线（年产 20 万吨，分二期建设每期 10 万吨/年）和漂白化学浆生产线（年产 20 万吨，分二期建设每期 10 万吨/年），制浆车间生产出来的浆料送各造纸生产线（年产 60 万吨，分二期建设）使用。

本项目属于大型制浆造纸项目，产品种类较多，技术较复杂，质量水平要求较高，主体设备及系统考虑进口，采用国际先进技术，生产线各项技术指标处于领先水平，产品质量有保证。

10.2 环境质量现状

（1）环境空气

根据荆州市环境质量公报，石首市 6 项评价指标中，可吸入细颗粒物（PM_{2.5}）1 项不达标；2018 年~2020 年石首市 6 项基本评价因子可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、二氧化氮、臭氧年均浓度连续 3 年整体呈下降趋势，二氧化硫年均浓度总体保持稳定。由监测结果可知，评价区域各监测因子氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、六价铬、砷、镉、铅、氯气、TVOC 满足环境空气质量标准（GB 3095-2012）2 类区域标准和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2 -2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。二噁英监测值满足参照日本环境厅中央环境审议会制定的标准。

（2）地表水环境

监测结果可知，在长江（石首段）各监测断面各监测因子的单因子评价指数均小于 1，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的 II 类及 III 类水体的标准限值。

（3）环境噪声

监测结果可知，项目北厂界满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 4a 类标准（即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)），其他厂界满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 3 类标准（即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)），环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 2 类标准（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。拟建项目四向厂界声环境质量现状均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）

的 3 类区限值。

(4) 地下水环境

监测结果可知，项目调查范围内的地下水现状监测点各项监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

(5) 土壤环境

监测结果可知，调查范围内项目所在区域土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地限值，项目周边农田区域 T11，T12 土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准限值。

10.3 主要环境影响分析结论

10.3.1 大气环境影响分析结论

本次大气环境影响评价工作等级为一级。评价范围根据估算模型预测结果，本项目为 D10%21km，因此最终确定本项目预测范围及评价范围为以项目厂址为中心区域，边长 49.6km 的矩形区域。本次评价选取 AERMOD 模型进行预测。预测结果表明，正常工况条件下，项目外排各废气污染物对评价区域的影响值均可满足相应评价标准要求，对评价区域大气环境影响较小；非正常工况（事故工况）下，项目外排各废气污染物对评价区域的影响值有显著增加，PM₁₀、PM_{2.5}、氨、H₂S、六价铬等因子存在超标现象，且超标严重，对区域环境空气中污染物贡献值有明显增加，因此，生产过程中应杜绝各种废气的非正常工况及事故工况排放。

本项目从厂界起没有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，因此不需要设立大气环境防护距离。综合考虑卫生防护距离和大气环境防护距离计算结果，本项目环境防护距离为涂布加工纸车间周边设置 100m 的卫生防护距离，固废预处理间、污水处理站周边设置 100m 的卫生防护距离，备料车间及各个特种纸车间周边设置 50m 的卫生防护距离。另外，由于本项目设有 1 台固废炉并利用余热发电进行综合利用，根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）要求，结合项目实际情况，本次评价以固废焚烧余热利用工程边界外扩 300m。据此作出环境防护距离包络线图，详见附件，厂东侧东界外推 280m，所覆盖的范围为本项目的环境防护距离。

根据环境防护距离包络线图及我公司工作人员的现场调查,本项目环境防护距离覆盖范围内无居民。厂界外环境防护距离范围为规划的工业用地发展备用地,不涉及规划的居住用地、行政办公、商业用地等。后续发展不应在防护距离范围内规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

10.3.2 地表水环境影响分析结论

工程废水经厂内自建污水处理厂处理后满足园区污水处理站接管标准要求后接管至园区污水处理厂处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后外排入长江石首段。

10.3.3 声环境影响分析结论

经预测运营期,本项目北侧厂界昼、夜噪声贡献值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 4 类标准,其余三侧厂界昼、夜噪声贡献值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。

10.3.4 固体废物环境影响分析结论

本项目各类固废均能得到妥善处置,项目固体废物处置过程不会对地下水及地表水、大气、声环境带来显著不利影响。

本项目固废分类暂存和处理,各类危险废物包装和储存满足《危险废物贮存污染控制标准》中相关要求要求。同时,环评要求:建设单位在试生产前应与相应有危废处置单位签订外委处置协议,危险废物暂存、管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求,装载危险废物的容器必须完好无损、满足强度要求,并粘贴危险废物标签,临时贮存场按要求采取防渗、防雨、防流失措施。

综上所述,项目对生产过程中产生的固体废弃物均采取了有效、可靠的治理措施。同时,本环评要求项目对各类固体废弃物进行分类暂存,固废暂存间做好防风、防雨、防渗漏措施,避免造成二次污染。

厂家应尽早联系并落实相应有资质的固废处置厂家,并保证在试生产前签订委托处置协议。工程投产后,固体废物得到充分处置,减小堆存量,使各类的固体废物均得到妥善的处置,提高项目的社会效益、经济效益和环境效益。

10.3.5 地下水环境影响分析结论

项目基岩不具备防渗性能,需对项目场地采取必要的防渗措施。正常工况下,在确保各项防渗措施得以落实,并加强维护和厂区环境管理,可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象,避免污染地下水,因此正常工况项目运营不会对区域地下水环境产生明显影响。从地下水环境保护角度看,其影响是可以接受的。

非正常工况下,车间内生产废水处理站水池防渗破损状态下,废水下渗,泄漏100天时,耗氧量超标距离为2m,影响距离为3m;1000天时,预测超标距离为8m;影响距离为10m,3650天时,预测超标距离为16m;影响距离为20m,7300天时,预测超标距离为24m;影响距离为30m。

泄漏100天时,氨氮预测超标距离为1m;影响距离为1m;1000天时,预测超标距离为4m;影响距离为5m,3650天时,预测超标距离为9m;影响距离为12m,7300天时,预测超标距离为14m;影响距离为18m;

计算结果表明在非正常状况下,污染物的迁移对地下水有一定的影响,因此,突发事故条件下污染物在很短的时间内扩散进入地下水,所以项目运行期应定期检查防渗层的防渗性能,避免渗漏和防渗失效。建设单位要加强污染风险源的防渗措施,并布设地下水长期监测孔,对地下水水质进行跟踪监测。

非正常工况下,废水下渗对地下水环境有一定影响,但总体可控,污染范围未出项目厂区范围。建设单位应确保各防渗措施得以落实,定期检查维护,加强管理,杜绝事故发生。

10.3.6 土壤环境影响分析结

预测结果表明,项目运行期第1年、第5年、第10年土壤中砷的环境影响预测叠加值分别6.520003mg/kg、6.520016mg/kg、6.52003mg/kg,叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值60mg/kg(砷);运行期第1年、第5年、第10年土壤中镉的环境影响预测叠加值分别0.320019mg/kg、0.32009mg/kg、0.32019mg/kg,叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值65mg/kg(镉);运行期第1年、第5年、第10年土壤中六价铬的环境影响预测叠加值分别6.23969E-06mg/kg、3.11984E-05mg/kg、6.23969E-05mg/kg,叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)

中第二类用地筛选值 5.7mg/kg（六价铬）；运行期第 1 年、第 5 年、第 10 年土壤中铅的环境影响预测叠加值分别 47.7003mg/kg、47.7017mg/kg、47.7033mg/kg，叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值 800mg/kg（铅）；运行期第 1 年、第 5 年、第 10 年土壤中二噁英类（总毒性当量）的环境影响预测叠加值分别 8.46895E-10mg/kg、1.23448E-09mg/kg、1.71895E-09mg/kg，叠加值小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值 4.0×10^{-5} mg/kg（二噁英类）。

10.3.7 施工期环境影响分析结论

本项目施工期废气污染物会给大气环境造成一定的影响，但随施工期完成后自动消失。施工噪声超标排放，由于距离环境敏感点较远，因而噪声影响较小。废水经过设立临时沉淀池和格栅处理，消毒后排放，对环境影响较小。固废通过当地环卫部门及时清运对环境不会造成影响。在施工过程中，土地平整将会造成一定量的水土流失，应当合理安排施工时间，避免大雨、暴雨期大填大挖的前提下，在严格落实本项目水土保持方案中提出的措施及水管部门的审批意见的前提下，项目施工期水土流失的影响较小，在环境承受能力范围内。该工程施工过程中产生的环境影响较小，且随施工完毕而消失。

10.3.8 环境风险评价结论

本项目生产过程中涉及的危险物质有：硫酸(H₂SO₄)、盐酸(HCl)、氢氧化钠(NaOH)、双氧水(H₂O₂)、二氧化氯、氯酸钠、轻质柴油、20%氨水、甲醇、液化天然气以及、制浆车间产生的黑液（COD 浓度 ≥ 10000 mg/L 的有机废液）等。

由预测结果知：在设定的氨水储罐发生泄漏，氨水泄漏聚集在围堰内蒸发进入大气环境，造成大气风险事故情形下，最常见气象条件下，其扩散浓度不会超过给定阈值。最不利气象条件（F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）进行预测，超过阈值-2 的最大半宽为 2m，对应的距离为 150m。无论在最不利气象还是最常见气象条件下，氨水蒸发的预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

由预测结果可知，在发生甲醇泄漏，在最不利气象条件下和最不利气象条件下，甲醇扩散至大气中的浓度均没有大于给定的阈值。无论在最不利气象还是最

常见气象条件下，甲醇发生泄露蒸发情形下，其预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

由预测结果可知，在发生二氧化氯爆炸，在最不利气象条件下（风速 1.5 米/秒，稳定度 F），二氧化氯出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 120 米，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 180 米；在常见气象条件下（风速 2.0 米/秒，稳定度 D），二氧化氯出现超大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 2060 米，出现超大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 3010 米。在发生二氧化氯泄漏的情形下，下风向关心点部分出现超出大气毒性终点浓度-1（红色标记）及大气毒性终点浓度-2（黄色标记）（主要为渡船山、屯子山等），为了保证地区的可持续发展，在生产过程中必须加强管理，避免事故的发生，一旦发生事故，立即开展应急措施，必要时根据事故预警级别，向石首市及荆州市政府汇报，组织居民进行疏散。

由预测结果可知，在设定的柴油储罐发生火灾次生 CO 和 SO₂ 进入大气环境，造成大气风险事故情形下，最常见气象条件下，CO 扩散全部时间内未超过给定阈值，SO₂ 扩散超过毒性终点浓度-1 距离为 890m，扩散超过毒性终点浓度-2 距离为 4960m；对应的不利气象条件为风速 1.5m/s，稳定度 F，CO 扩散全部时间内未超过给定阈值，SO₂ 扩散超过毒性终点浓度-1 距离为 2740m，扩散超过毒性终点浓度-2 距离为 4960m。无论在最不利气象还是最常见气象条件下，火灾次生 CO 的预测浓度在各关心点均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2；SO₂ 的预测浓度在，下风向关心点部分（船渡沟居民）出现超出大气毒性终点浓度-1，为了保证地区的可持续发展，在生产过程中必须加强管理，避免事故的发生，一旦发生事故，立即开展应急措施，必要时根据事故预警级别，向石首市及荆州市政府汇报，组织居民进行疏散。

通过采取本评价提出的风险防范措施，可将风险事故控制在可以接受范围内，最大可信事故风险是可以接受的。建设单位应严格落实本评价提出的各项环境风险防范措施，建设事故应急池、初期雨水池，同时制定应急预案，加强反事故演练，提高企业对事故处置能力。一旦发生事故迅速反应，采取合理的应对方式，并立即向政府有关部门汇报，寻求社会支援，可将环境风险危害控制在可接受的范围内。

10.3.9 清洁生产分析结论

通过对比《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》中漂白硫酸盐木浆、化学机械浆、纸板等评价指标，本项目清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平。

10.4 环境保护措施及污染物排放情况

10.4.1 废气

本项目废气主要来源于碱回收炉废气、固废焚烧锅炉废气、化学浆车间制浆漂白工段废气、二氧化氯制备车间废气、制浆生产线及碱回收系统臭气、灰库含尘废气、飞灰固化废气、活性炭及石灰仓库粉尘废气、污水站恶臭废气、食堂油烟废气等有组织废气，各生产车间无组织排放的粉尘、VOCs 等。

①项目设置 2 期碱回收炉，每期碱回收炉的规模为 600t/d，每期碱回收炉废气采用一套三列四电场静电除尘器除尘+炉外高分子脱硝装置处理达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 中生物质成型燃料锅炉对应标准和《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)后经 1 根 120mH× ϕ 2.4m 碱炉集气烟囱(一期对应 1#, 二期对应 2#) 排放。

②项目设置 1 台 65t/h 固废焚烧循环流化床锅炉供全厂使用，每台固废焚烧锅炉废气经各自配套的“SNCR 脱硝+骤冷系统+半干法脱硫+一级布袋除尘+活性炭吸附+二级布袋除尘”处理达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)后经 1 根 120mH× ϕ 2.2m 固废焚烧炉集气烟囱(3#) 排放。

③项目每期化学浆车间制浆漂白工段废气设置一套碱液洗涤器洗涤处理达到《大气综合排放标准》(GB16297-1996)后经 1 根 25mH× ϕ 0.6m 排气筒(一期 4#, 二期 5#) 排放。

④项目二氧化氯制备工艺过程产生废气经洗涤塔吸收+尾气洗涤塔净化后由 1 根 25mH× ϕ 0.5m 排气筒(6#) 排放；二氧化氯制备工艺废气经相应治理措施处理后可达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)相关标准及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准。

⑤项目固废焚烧系统的灰库将生产含尘废气，固废焚烧系统飞灰固化将生产含尘废气，固废焚烧系统的石灰和活性炭仓将生产含尘废气。针对各股含尘废气均采用脉冲式布袋除尘器进行处理，项目各类含尘废气经布袋除尘器处理后的废

气中颗粒物排放速率和排放浓度为满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准要求,普通飞灰密闭灰库废气处理后 15mH× ϕ 0.5m 排气筒(7#)排放,含活性炭飞灰密闭灰库废气处理后 15mH× ϕ 0.5m 排气筒(8#)排放,飞灰固化废气处理后 15mH× ϕ 0.3m 排气筒(9#)排放,石灰和活性炭仓库废气处理后 15mH× ϕ 0.3m 排气筒(10#)排放。

⑥项目对污水处理站调节池、水解酸化池、污泥浓缩池等产生臭气的构筑物进行加盖密封,并配置一套碱液喷淋洗涤+生物滤池除臭系统,臭气经抽风管送至除臭系统,经碱液喷淋洗涤+生物滤池除臭达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)后经 1 根 15mH× ϕ 0.5m 排气筒(12#)排放。

⑦项目食堂油烟废气经高效油烟净化器装置净化达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)后经 1 根专用烟道(11#)排放。

⑧项目制浆系统的臭气主要来源于化学机械浆生产线、化学浆生产线和碱回收系统。高浓恶臭气体经收集后送碱回收炉燃烧,低浓臭气经收集处理后作为碱炉二次风入炉燃烧,事故状态下启用备用臭气焚烧炉。事故状态下,生产工艺臭气经备用臭气焚烧炉焚烧处理后由 1 根 120mH× ϕ 0.8m 臭气集气烟囱(13#)排放。

为进一步减少粉尘的无组织排放,项目在场周边种植高大植物、加强绿化,堆场设置大型自动远程雾炮设备装置,木片筛置于封闭车间,对运输车辆加盖篷布,车辆进场前要经过洗泥水池润湿轮胎,生产作业间隙及时清扫场地等措施来进一步减少原料堆场扬尘影响。

10.4.2 废水

漂白化机浆生产线、化学浆生产线产生的高浓废水(黑液)一期产生量为 5385.696m³/d,二期产生量为 5173.326m³/d,因其污染物浓度较高,且含有大量碱,每期工程配套一套碱回收系统,黑液送碱回收车间蒸发浓缩燃烧处理。

工程主要污水包括备料废水、漂白化机浆废水、化学浆生产废水、漂白化机浆生产线、化学浆生产线产生的高浓废水(黑液)、碱回收车间废水、各特种纸生产工艺排放废水、二氧化氯及漂白废气处理产生废水、化学水处理废水、生产装置及地面清洗废水、化验室废水、办公生活废水、设备维修废水、园区热电联产项目废水及初期雨水。

本项目一期工程实施后，需处理的废水量约 30335.875m³/d；二期工程实施后，需处理的废水量约 30057.2811m³/d；全部实施后，需处理的废水量约 60393.1565m³/d。

根据本项目污水的水质特性和水量，按分类收集、分质处理，本项目配套建设污水处理站，废水处理线处理规模按 65000m³/d 进行设计，根据项目建设周期配套按照二期实施，一期完成污水处理厂全部土建部分，设备分两期安装，单期处理能力 32500m³/d。

处理工艺：仙鹤纸业污水处理厂工艺采用废水处理工艺为“集水均化池+絮凝反应池+初沉池+水解酸化池+酸化沉淀池+氧化沟+二沉池”工艺，同时配套污泥压滤系统，厂区废水经上述工艺处理达到园区污水处理厂进水水质标准，其中 AOX 在车间污水处理设施排口需低于 8mg/L，二噁英在车间污水处理设施排口需低于 30pgTEQ/L，排入园区污水处理厂进行深度处理。

根据《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）中制浆造纸联合生产企业标准，本项目废水经自建污水处理厂进行处理后再排入园区污水处理厂，根据标准规定企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，有毒污染物可吸附有机卤素（AOX）、二噁英在本标准规定的监控位置执行相应的排放标准，其他污染物的排放控制要求由企业与其城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准，并报当地环境保护主管部门备案，城镇污水处理厂应保证排放污染物达到相关排放标准要求。

根据本项目工程分析结果，工程全部建成后按风干浆计，项目总产品其按绝干浆料计则产生量为 2555.97t/d，经污水处理站处理后外排放尾水为 60393.1565m³/d，扣除代处理的园区热电项目的废水 8536.812m³/d，则湖北仙鹤新材料有限公司年产 120 万吨种浆纸项目排放尾水为 51856.3445m³/d，折单位绝干产品废水排放量约 20.28t/t（浆）。

根据《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 要求，“制浆和造纸联合生产企业单位产品基准排水量为 40t/t（浆）”，工程建成后单位产品排水量 20.28t/t（绝干浆），小于标准要求。综上所述，本项目单位产品基准排水量达标。

10.4.3 噪声

本项目建成投产后，正常生产时主要噪声源主要包括木片筛、生产车间各类泵、引风机、鼓风机、压缩机等，以及放空，压力、真空清洗或吹扫等过程产生的设备噪声。根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），新建工程噪声污染源采用类比法，其噪声级在 60~105dB（A）之间。

项目通过选用低噪声设备、优化设计、隔声吸声消声降噪处理，厂房墙体屏障、绿化树木吸收屏障、空气吸收、距离衰减后项目噪声对厂界贡献值较小，可确保厂界噪声预测值满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类或 4 类标准限值要求。

10.4.4 固废

根据《污染源源强核算技术指南制浆造纸》（HJ887-2018），新建工程固体废物污染源优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

本项目产生的固体废物主要有：备料车间砂石、磁选金属杂质、废木屑/竹屑/苇渣，制浆车间产生的砂石等杂质、节子、浆渣、黑液，造纸生产线产生的三段筛筛选造纸轻渣、砂石杂质等，碱回收车间产生的碱灰渣、绿泥、白泥；固废焚烧炉炉渣、废金属、不含活性炭普通飞灰、含活性炭飞灰、脱硫渣等；制氧车间产生的废吸附剂；给水供水站无机泥沙；厂区废水处理站产生的污泥；压缩空气站废空滤格、废干燥剂；化学水处理车间废活性炭、废离子交换树脂；其他公辅工程产生化验室废化学试剂及包装物、维修车间废润滑油及废机油、废含油抹布及劳保品、原辅材料废包装桶袋，职工产生生活垃圾等。

经统计，项目一期工程建成投产后全厂固体废物产生量为 519793.0917t/a，二期工程新增固体废物产生量 494976.8854t/a。

本项目制浆造纸产生的备料木屑、造纸浆渣、污水站污泥等均作为固废焚烧锅炉燃料燃烧；制浆产生的黑液经蒸发浓缩燃烧、碱回收炉处理后变成白泥，白泥部分给园区热电公司脱硫使用，多余部分外售；造纸生产过程中产生的浆渣作为固废焚烧锅炉燃料燃烧，塑料及金属等固废收集后作为可回收利用资料外售等；废水处理站产生的污泥经脱水后用作固废焚烧炉的掺烧燃料；碱回收工段产生的绿泥、苛化石灰渣料经脱水后进行填埋处置，厂内暂存库按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单进行设置。生化

实验室废化学试剂及包装物、维修车间废润滑油及废机油、含活性炭飞灰等危险废物按照危险废物管理要求进行收集暂存后委托有资质单位进行处置。由此可见，本项目固体废物处理处置措施符合《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）是要求，固体废物处理处置措施是可行的、合理的。

本项目将按照规范建设固废堆存车间、灰渣库及 360m² 的危废暂存间，危险废物暂存间可满足本项目次生危废暂存需求，危险废物暂存库储存危险废物应严格按照相关规范进行，避免因处置不当造成对二次污染。

10.4.5 地下水防控措施

本项目按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。采取分区防渗措施，①重点防渗区是指运行过程中可能发生污废水泄露到地面或地下的区域，主要为化学浆车间装置区、化学机械浆车间装置区、碱回收车间MVR装置及主装置区、二氧化氯制备装置区、固废焚烧炉装置区、化学品库、危废暂存间、污水处理站、含活性炭飞灰固化区、应急事故池、各类地下设施（或管道）、废水收集池等；②一般防渗区是指运行过程中有可能发生含有污染物的介质泄漏到地面上的区域，主要包括造纸车间、固废堆存车间及固废预处理车间、制浆原料（木片，竹片，芦苇）堆场、机修车间、综合仓库、成品仓库、化学水处理站、给水处理站等；③简单防渗区为办公楼、食堂、空压站、消防泵站、消防车库、厂区道路等其他公用工程区。同时，各废水输送管道及沟渠也应采取防渗、防压措施，如废水输送管应采用具有防渗功能的HDPE管，管道接口处采用热熔焊接处理。此外，合理规划污水的集水管网，地下管线埋设区域应避开垃圾收集、货物运输等中大型车辆途径的道路，避免管道沉降破损引发泄漏污染。根据该项目的水文地质特点、影响区域、保护目标及主要污染源在评价区布设监测点位。在本项目场地上游背景监控井、厂区内、下游污染监控井设置水质水位长期监测点，以便进行长期对比监测，及时发现泄漏。

10.5 环境影响经济损益分析

本项目环保投资为23240万元，占总投资439356万元的5.29%。注重项目建设运行过程的环保措施配套和环保管理，同时也为防治污染而获得较大的经济效益，避免污染物超标排放造成经济损失。项目建成后能带动当地社会、经济发展；

将会对经济发展等方面产生正效益，而项目的建设及运营期间导致的环境方面的负面影响，通过采取一系列环保措施，使项目各类污染源及污染物排放符合环保的管理要求，从环保措施的经济损益效果来看项目是可行的。

10.6 环境管理与监测计划

本项目投产后，建设单位必须严格按照相关规范及本报告书要求，落实环境管理与环境监测计划，强化基地建设、招商及承租企业的设计、建设、运营等环境管理；定期进行环境监测，尤其是严格落实地下水监测计划，并强化环境风险监控和防范措施，避免发生污染。

同时，应制定完善基地的准入条件或环保规范，并应组织专家进行审查，修改和完善后，形成正式的规范文件，报当地生态环境行政主管部门和园区管委会备案。凡进入基地的企业，都必须与基地签署相应协议和合同，对规范的各项条款的落实和执行，以及双方的环保责任和义务作出约定。

本项目需设专职环保部门，负责日常环保监督管理工作。同时按相关规定对废水、废气和固废排污口进行规范化设置。

10.7 主要污染物总量控制

在达标排放及环境质量达标情况下，本项目污染排放总量建议为：废水 COD 1026.68t/a、氨氮 102.67t/a、总磷 10.27t/a；废气烟粉尘 65.4071t/a、SO₂ 951.304t/a、NO_x 549.47t/a、砷 0.00107t/a、镉 0.00644t/a、铬 0.01039t/a、铅 0.11137t/a、汞 0.00086t/a、二噁英 0.0323g/a、VOCs 1.458t/a。

根据鄂政办发〔2016〕96号《省人民政府办公厅关于印发湖北省主要污染物排污权有偿使用和交易办法的通知》中第二十七条，湖北仙鹤新材料有限公司需在取得环境影响评价批复文件前，根据环境影响评价报告中确定的年度许可排放量，申购并取得相应的排污权。

10.8 项目环境可行性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策的要求。基本符合《石首市国土空间总体规划（2020-2035年）（在编）》、《石首市东升仙鹤工业园规划》等相关规划要求。本项目在选址地可行性、环境功能区划等方面均符合相关要求；工程采用的废水、废气、噪声及固废的治理措

施合理且可行，能满足保护环境目标的要求；当地公众同意本项目的建设。总体而言，从环境保护角度，项目建设是有环境可行性的。

10.9 环境影响结论

综上所述，湖北仙鹤新材料有限公司年产 120 万吨特种浆纸项目的建设将促进地区经济的发展。项目建设符合国家现行产业政策，厂址选择合理，符合石首市东升仙鹤工业园规划，满足资源综合利用和清洁生产的要求，项目环保措施合理，项目投产后正常运行时各种污染物均能满足排放浓度达标、排放速率达标和主要污染物总量控制指标达标的要求，对周围环境和主要环境保护目标影响较小。项目选址符合当地土地利用规划、地表水环境功能区划、空气环境功能区划、声环境功能区划以及建设项目环境管理的要求，环境风险在可承受范围内。从环保角度而言，该项目在拟建地建设具有环境可行性。