

将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目

生态环境影响报告书

(公示版)

建设单位：将乐恒效节能科技有限公司

评价单位：三明市韬睿环保技术有限公司

编制时间：2026 年 8 月

目 录

0 概述	1
0.1 项目由来	1
0.2 项目特点	1
0.3 关注的主要环境问题及影响	3
0.3.1 废气	3
0.3.2 废水	3
0.3.3 固体废物	3
0.3.4 环境风险	3
0.4 环评工作过程	3
0.5 分析判定相关情况	4
0.5.1 产业政策及规划符合性	4
0.5.2 项目选址合理性	4
0.5.3 达标排放符合性分析	6
0.5.4 环境功能区达标分析	6
0.6 生态环境影响报告书主要结论	6
1 总则	7
1.1 编制依据	7
1.1.1 法律	7
1.1.2 法规、规章及相关文件	7
1.1.3 相关规划	9
1.1.4 导则、标准及技术规范	9
1.1.5 项目相关文件	11
1.2 评价目的与评价原则	12
1.2.1 评价目的	12
1.2.2 评价原则	12
1.3 评价因子	12
1.3.1 生态环境影响因素识别	12
1.3.2 评价因子	13
1.4 环境功能区划与评价标准	14
1.4.1 环境功能区划与生态环境质量标准	14

1.4.2 污染物排放标准	16
1.5 评价重点与评价工作等级	19
1.5.1 评价重点	19
1.5.2 评价工作等级及评价范围	20
1.6 环境保护目标	24
1.6.1 污染控制目标	24
1.6.2 环境保护目标	24
2 建设项目工程分析	28
2.1 原址工程回顾性分析	28
2.1.1 原址工程概况和沿革	28
2.1.2 原址工程产品方案及规模	28
2.1.3 原址工程建设内容	29
2.1.4 原址工程总平面布置	31
2.1.5 原址工程原辅材料及燃动消耗	33
2.1.6 原址工程生产工艺流程及产污环节	33
2.1.7 原址工程生产设备	34
2.1.8 原址工程污染源和污染控制措施	34
2.1.9 原址工程污染物排放量及达标排放分析	36
2.1.10 原址工程退役期的生态环境影响	39
2.2 迁建工程工程分析	42
2.2.1 迁建工程由来	42
2.2.2 迁建项目基本情况	42
2.2.3 迁建项目供热范围、产品方案及规模	43
2.2.4 迁建工程建设内容	46
2.2.5 迁建工程总平面与供热管网布置	59
2.2.6 主要原、辅材料及能源消耗情况	63
2.2.7 生产工艺过程及产污环节分析	65
2.2.8 生产设备	77
2.2.9 公用工程和辅助工程	79
2.2.10 用煤量测算与元素平衡	86
2.2.11 污染源分析	92
2.2.12 工程环保措施及达标分析	131
2.2.13 清洁生产分析	137
2.2.14 工程建设环境可行性综合分析	144

3 生态环境现状调查与评价	159
3.1 区域自然环境和社会环境现状	159
3.1.1 地理位置及周边情况	159
3.1.2 自然环境概况	159
3.1.3 区域规划概况与现状	162
3.1.4 区域主要污染源及其排放情况调查	170
3.2 生态环境质量现状调查与评价	175
3.2.1 环境空气质量现状调查与评价	175
3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价	180
3.2.3 厂界噪声调查与评价	183
3.2.4 其他环境要素现状情况	185
4 生态环境影响预测与评价	192
4.1 施工期生态环境影响评价	192
4.1.1 施工期大气环境影响分析	192
4.1.2 施工期水环境影响分析	192
4.1.3 施工期噪声影响分析	192
4.1.4 施工期固体废物的影响分析	193
4.1.5 施工期生态环境的影响分析	193
4.2 地表水环境影响预测与评价	193
4.2.1 评价河段水文特征与水域环境功能	193
4.2.2 项目排水方案	193
4.2.3 地表水评价等级与评价内容	194
4.2.4 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	194
4.2.5 废水依托园区污水处理厂的可行性分析	195
4.2.6 事故废水、初期雨水收集处理的可行性分析	196
4.2.7 水环境影响评价	196
4.2.8 地表水环境影响评价自查	198
4.2.9 小结	198
4.3 大气环境影响预测与评价	202
4.3.1 污染气象资料	202
4.3.2 大气环境影响预测	207
4.3.3 环境保护距离	236
4.3.4 污染物排放量核算	237

4.3.5 恶臭影响分析	238
4.3.6 项目新增物料及产品运输影响	238
4.3.7 大气影响评价结论	241
4.4 运营期环境噪声影响预测	243
4.4.1 噪声源强分析	243
4.4.2 声环境预测模式	243
4.4.3 小结与对策建议	250
4.5 固体废物生态环境影响评价	252
4.5.1 固废的种类和产生量	252
4.5.2 固体废物的处置措施及管理要求	254
4.5.3 固体废物生态环境影响	257
4.5.4 小结	258
4.6 环境风险评价	259
4.6.1 风险评价总则	259
4.6.2 风险调查	259
4.6.3 环境风险潜势	260
4.6.4 风险评价等级和范围	264
4.6.5 风险识别	265
4.6.6 风险事故情形分析	267
4.6.7 环境风险管理	273
4.6.8 小结	287
4.7 碳排放预测与评价	289
4.7.1 概述	289
4.7.2 建设项目碳排放政策符合性分析	289
4.7.3 项目碳排放分析	289
4.7.4 减污降碳措施及其可行性论证	291
4.7.5 碳排放水平评价	292
4.7.6 碳排放管理与监测	293
4.7.7 碳排放生态环境影响评价结论	293
4.8 生态环境影响	293
4.9 退役期的生态环境影响	293
5 环境保护措施及其可行性论证	294
5.1 施工期环境保护措施	294

5.1.1 废气	294
5.1.2 废水	294
5.1.3 噪声	294
5.1.4 固体废物	294
5.2 废水处理措施及论证分析	294
5.2.1 废水处理措施	294
5.2.2 废水处理措施可行性分析	295
5.2.3 事故废水、初期雨水收集与处理措施可行性分析	299
5.2.4 小结	299
5.3 废气处理措施及论证分析	299
5.3.1 项目废气治理措施	299
5.3.2 废气处理措施可行性分析	302
5.4 噪声治理设施及论证分析	307
5.5 固体废物处置措施及论证分析	310
5.5.1 固体废物处置措施	310
5.5.2 危险废物全过程管理要求	310
5.6 地下水污染防治措施及论证分析	312
5.6.1 合理进行防渗区域划分	312
5.6.2 源头控制措施	316
5.6.3 管理措施与监控要求	316
5.7 环境风险防控措施	316
5.8 土壤污染监控措施	317
5.9 碳减排措施	317
5.10 相关技术规范符合性分析	317
6 生态环境影响经济损益分析	320
6.1 经济效益分析	320
6.2 环境效益分析	320
6.3 社会效益分析	320
6.4 环境损益分析	320
6.4.1 环保投资估算	320
6.4.2 环境损益分析	322
6.5 项目经济效益、环境效益和社会效益分析结论	323

7 环境管理与监测计划	324
7.1 环境管理	324
7.1.1 环境管理的基本任务	324
7.1.2 环境管理制度	324
7.1.3 环境管理体制机构和职能	324
7.1.4 施工期的环境管理	325
7.1.5 营运期的环境管理	325
7.2 环境监测计划	326
7.2.1 环境监测机构	326
7.2.2 本项目监测计划	326
7.2.3 监测数据管理	328
7.3 总量控制分析	328
7.4 排污口规范化	328
7.5 污染物排放清单	329
7.6 排污许可证管理	335
8 生态环境影响评价结论	336
8.1 工程概况	336
8.2 生态环境影响评价结论	336
8.2.1 大气环境	336
8.2.2 水环境	338
8.2.3 地下水环境	339
8.2.4 声环境	340
8.2.5 固体废物	340
8.2.6 土壤	341
8.2.7 环境风险	341
8.2.8 碳排放	342
8.2.9 公众参与结论	342
8.2.10 总量控制	342
8.2.11 环境管理及环保投资	343
8.3 产业政策符合性	343
8.4 选址的环境可行性	343
8.5 清洁生产符合性	343

8.6 达标排放符合性分析	343
8.7 环境功能区达标分析	344
8.8 总结论	344
8.9 建设项目竣工环境保护验收要求	344

0 概述

0.1 项目由来

福建将乐经济开发区积善工业园区现有集中供热工程建设有 1 台 40t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉（备用 1 台 20t/h 锅炉），可年供工业中压蒸汽（1.6MPa）约 31.68 万吨，锅炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 表 2 燃煤锅炉标准。

近年来，随着积善园区入驻企业持续增加，用热需求显著上升，现有园区集中供热系统已难以满足发展需要。根据《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》闽环规〔2023〕1 号、《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的实施方案》明环规〔2023〕5 号等文件要求，每小时 35（含）-65 蒸吨燃煤锅炉的燃煤、燃生物质锅炉，原则上必须实现超低排放（烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m³）。

为进一步提升园区集中供热的能力与稳定性，优化燃料结构，提升污染治理水平，建设单位（将乐恒效节能科技有限公司）拟对园区原有集中供热工程实施园区内整体迁建，迁建项目建设 3 台 45t/h 循环流化床锅炉（两用一备），配套建设 3 套除尘、脱硫、脱硝装置，实现锅炉烟气超低排放，同时延伸园区供热管网并对现有管网瓶颈老旧段进行更新，实现更高效、环保、清洁、节能的园区集中供热。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业-91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）-燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）以上的”，应编制生态环境影响报告书。为此，建设单位委托本环评单位编制该项目生态环境影响报告书（委托书详见附件 1）。

项目地理位置图见图 0.1.1-1（厂址中心坐标：北纬 26.786320°，东经 117.502445°）。

0.2 项目特点

一、迁建工程在现有同园区不同地块内建设，属于园区公用基础设施建设项目，是现有集中供热工程的迁建、优化与加强，将实现区域污染物削减，符合园区规划（热力工程规划）、规划环评及规划环评跟踪评价的要求，选址合理。

二、项目符合国家产业政策，于 2024 年 9 月 29 日在将乐县发展和改革局备案（闽发改备〔2024〕G090145 号）。

三、项目区用地已平整夯实，周边现有配套设施完备，具备了施工建设的条件，通过落实污染治理与风险防控措施，项目生态环境影响较小，环境风险可控。

0.3 关注的主要环境问题及影响

根据项目建设内容与特点，运营期主要关注的生态环境问题如下：

0.3.1 废气

项目主要的生态环境影响是生产废气。通过全过程控制与治理，能够有效控制生产废气产生与逸散，生产废气通过（干式静电、湿式静电、布袋、洒水喷雾）除尘降尘、（炉内石灰石、炉外石灰石-石膏）脱硫、（炉内 SNCR、炉外 SCR）脱硝、（氨水水封）吸收等措施妥善治理，实现达标排放。

项目通过废气治理措施的优化与加强，将实现超低排放，削减区域污染物排放，产生有利的生态环境影响。

0.3.2 废水

本项目废水分类收集，分质处理，部分循环回用，剩余部分经厂内污水处理装置预处理后，排入园区污水处理厂进一步处理，间接排放金溪。在落实清污分流、雨污分流的前提下，项目废水能够稳定达标排放。

0.3.3 固体废物

在遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的前提下，项目运营期产出的一般工业固体废物及危险废物均能得到综合利用或合理处置。

0.3.4 环境风险

项目最大可信事故为：因设备故障等原因导致氨水等风险物质泄漏，有害物料/污染物进入周边环境等次生事故。

项目同时应加强废气处理设施故障、火灾次生事故的防控，应遵循“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，防控地下水/土壤环境风险。

0.4 环评工作过程

建设单位于 2024 年 12 月 25 日委托本评价单位对项目开展环评工作，编制生态环境影响报告书，并于同日在三明芭乐网进行了首次环评信息公开。

我公司接受委托后进行了现场踏勘及资料收集，并进行了初步工程分析、生态环

境影响识别和评价因子筛选，制定了工作方案。

为了解区域生态环境质量现状，我公司对区域、厂区及周边的生态环境质量现状资料进行了收集，开展了补充监测。

在此基础上，我公司按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ 2.1-2016等生态环境影响评价技术导则的要求，开展了细致的工程数据分析、模拟计算与预测、生态环境影响评价与措施论证，编制完成了《将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目环境影响报告书》（征求意见稿）。

2026年5月7~19日，建设单位通过《三明日报》、全国建设项目环境信息公示平台、信息栏张贴（园区管委会、积善村、文曲村）等方式与途径，进行了第二次信息公告和征求意见稿的公示。

在此基础上，本公司编制完成了《将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目生态环境影响报告书》（送审稿），供建设单位上报环境主管部门组织技术审查。

本项目环评工作包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价，环评文件编制三个阶段。

本项目环评工作程序图见图 0.4.1-1。

0.5 分析判定相关情况

0.5.1 产业政策及规划符合性

一、对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于鼓励类，已在将乐县发展和改革局备案，符合国家产业政策。

二、项目符合园区规划、规划环评及规划环评跟踪评价的要求，选址合理。

三、项目符合《关于全面推进锅炉污染治理促进清洁低碳转型的意见》闽环规〔2023〕1号、《关于全面推进锅炉污染治理促进清洁低碳转型的实施方案》明环规〔2023〕5号等文件的要求。

0.5.2 项目选址合理性

项目用地已办理工业用地产权证，符合当前用地政策，符合《将乐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。

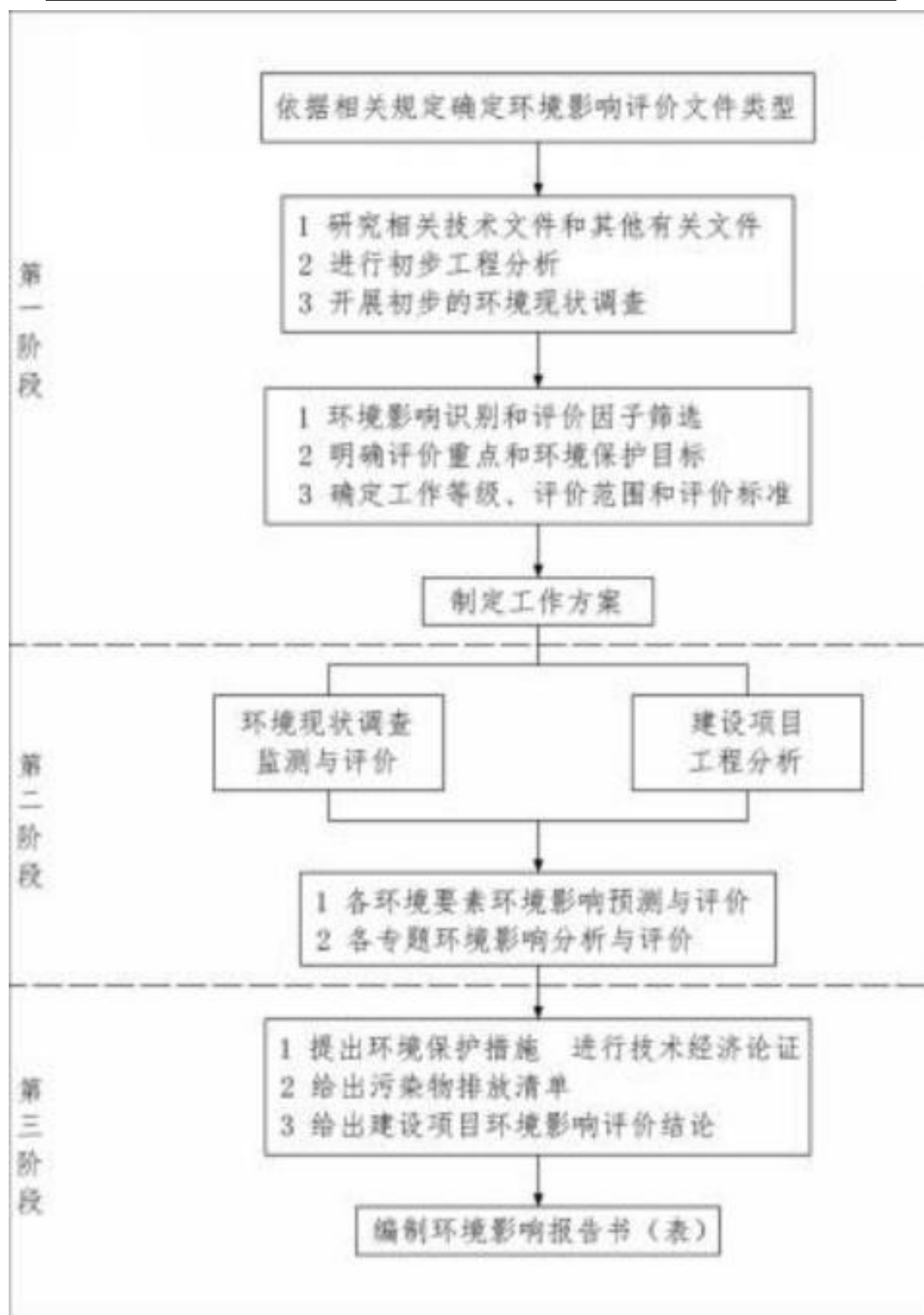


图 0.4.1-1 本项目环评工作程序图

项目与周边企业是相容的。项目不涉及生态保护红线，不会突破区域生态环境质量底线与资源利用上线，符合《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案》及《三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果》要求。区域与周边的基础设施、环境条件、资源条件满足项目建设需求，在落实环保“三同时”，并加强环境风险防范的前提下，项目运行对环境的影响较小，项目选址可行。

0.5.3 达标排放符合性分析

一、通过配套废气收集、治理设施，项目运营期的废气能够得到有效的收集治理，满足相关排放标准与总量控制要求。二、全厂废水能够实现分类分质收集、处理，部分综合利用，剩余部分经厂内预处理后排放园区污水处理厂进一步处理，可实现稳定达标排放。三、根据预测，运营期厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。四、运营期全厂的固体废物均可综合利用或妥善处置。

0.5.4 环境功能区达标分析

根据区域生态环境质量达标情况调查、收集的现有生态环境质量监测及补充监测数据，项目所在区域水环境、大气环境、声环境现状质量均满足相应生态环境质量标准要求，有接纳拟建项目达标排放污染物的承载能力，根据预测，项目运行不会改变区域环境功能。

0.6 生态环境影响报告书主要结论

将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目符合国家产业政策，符合将乐经济开发区总体规划、规划环评及其审查意见、规划环评跟踪评价的要求。选址符合《将乐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》和三明市生态环境分区管控方案要求，选址可行。项目所采取的各项污染防治和风险防控措施可行，能实现污染物的达标排放，符合总量控制要求。建设单位在加强管理，认真落实报告书提出的各项污染防治措施，加强环境风险防控的前提下，从生态环境影响角度分析，建设项目可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

1. 《中华人民共和国生态环境法典》2026 年 8 月 15 日起施行。

1.1.2 法规、规章及相关文件

1. 《建设项目环境保护管理条例》2017 年 10 月 1 日起施行。
2. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021 年 1 月 1 日起施行。
3. 《排污许可管理办法》中华人民共和国生态环境部令 第 32 号。
4. 《福建省生态环境保护条例》2022 年 5 月 1 日起施行。
5. 《福建省大气污染防治条例》2019 年 1 月 1 日起施行。
6. 《福建省水污染防治条例》2021 年 11 月 1 日起施行。
7. 《福建省土壤污染防治条例》2022 年 9 月 1 日起施行。
8. 《福建省固体废物污染环境防治条例》2024 年 6 月 1 日起施行。
9. 《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》国发〔2023〕24 号。
10. 《福建省空气质量持续改善实施方案》闽政文〔2024〕361 号。
11. 《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》2022 年 5 月 31 日。
12. 《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。
13. 《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见的函》闽环规〔2023〕1 号。
14. 《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的实施方案》明环规〔2023〕5 号。
15. 《2030 年前碳达峰行动方案》国发〔2021〕23 号。
16. 《深入推进闽江流域生态环境综合治理工作方案》闽政办〔2021〕10 号。
17. 《三明市深入推进闽江流域生态环境综合治理工作行动计划》明政办〔2021〕16 号。
18. 《关于深化闽江流域生态环境综合治理工作措施》闽政办〔2024〕12 号。
19. 《地下水管理条例》2021 年 12 月 1 日起施行。
20. 《“十四五”噪声污染防治行动计划》环大气〔2023〕1 号。
21. 《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）。
22. 《国家危险废物名录（2025 版）》。

- 23.《危险废物转移管理办法》部令第23号，2022年1月1日起施行。
- 24.《危险废物产生单位管理计划制定指南》环境保护部公告2016年第7号。
- 25.《关于应用全省固体废物环境监管平台的通知》闽环保固化〔2017〕4号。
- 26.《一般工业固体废物环境管理工作指南》环办固体函〔2026〕18号。
- 27.《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》生态环境部 部令第3号。
- 28.《土壤污染源头防控行动计划》环土壤〔2024〕80号。
- 29.《福建省环保厅关于进一步做好突发环境事件应急预案管理工作的通知》闽环保应急〔2016〕13号。
- 30.《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。
- 31.《危险化学品安全管理条例》2013年12月7日修订。
- 32.《危险化学品名录（2015版）》及各年配套调整公告。
- 33.《新污染物治理行动方案》国办发〔2022〕15号。
- 34.《福建省新污染物治理工作方案》闽政办〔2023〕1号。
- 35.《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》闽应急〔2020〕3号。
- 36.《产业结构调整指导目录（2024年本）》。
- 37.《环境保护综合名录（2021年版）》。
- 38.《有毒有害大气污染物名录（2018年）》生态环境部公告2019年第4号。
- 39.《有毒有害水污染物名录（第一批）、（第二批）》生态环境部公告2019年第28号、2025年第15号。
- 40.《优先控制化学品名录（第一批）、（第二批）、（第三批）》生态环境部、工业和信息化部、国家卫生和计划生育委员会 公告2017年第83号、公告2020年第47号。
- 41.《中国严格限制的有毒化学品名录》生态环境部 公告2019年第60号。
- 42.《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》生态环境部 公告2025年第18号。
- 43.《关于启用<建设项目环评审批基础信息表>的通知》环办环评函〔2020〕711号。
- 44.《环境影响评价公众参与办法》生态环境部 部令第4号。
- 45.《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》生态环境部 公告2018年第48号。
- 46.《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评〔2017〕4号。
- 47.《三明市生态环境局关于印发授权各县（市）生态环境局开展行政许可具体

工作方案（试行）的通知》明环〔2019〕33号。

48.《全面实行排污许可制实施方案》环环评〔2024〕79号。

49.《三明市排污权有偿使用和交易实施细则》明环评〔2020〕41号。

50.《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》环办环评函〔2021〕346号。

51.福建省生态环境分区管控数据应用平台查询即时数据、《福建省生态环境分区管控综合查询报告书（报告编号：FQGK1776065225836）》附件14，《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案》明政〔2021〕4号及《三明市2023年生态环境分区管控动态更新成果》明环规〔2024〕2号。

52.《国家污染防治技术指导目录（2024年，限制类和淘汰类）》。

53.《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》自然资发〔2024〕273号。

1.1.3 相关规划

1.《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》。

2.《三明市“十四五”生态环境保护专项规划》。

3.《福建省“十四五”空气质量改善规划》闽环保大气〔2022〕2号。

4.《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》闽环保固体〔2021〕24号。

5.《福建省“十四五”土壤污染防治规划》闽环保土〔2022〕1号。

6.《福建省“十四五”地下水污染防治规划》闽环保土〔2021〕2号。

7.《福建省水（环境）功能区划》2013年12月21日。

8.《将乐县国土空间总体规划（2021-2035年）》。

9.《三明市将乐县城市总体规划（2012-2030年）》。

10.《三明市“十四五”生态环境保护专项规划》。

11.《三明市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》明环〔2022〕33号。

12.《福建将乐经济开发区总体规划》、《福建将乐经济开发区积善园总体规划（调整）》、《福建将乐经济开发区积善园总体规划修编（2022-2035）》。

13.《福建将乐经济开发区积善工业园区化工产业集中区控制性详细规划调整》。

1.1.4 导则、标准及技术规范

1.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ 2.1-2016。

2.《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2-2018。

3.《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ 2.3-2018。

- 4.《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610-2016。
- 5.《环境影响评价技术导则 声环境》HJ 2.4-2021。
- 6.《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ 964-2018。
- 7.《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ 19-2022。
- 8.《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018。
- 9.《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018。
- 10.《建设项目危险废物环境影响评价指南》2017 年 10 月 1 日。
- 11.《固体废物分类与代码目录》生态环境部，2024。
- 12.《事故状态下水体污染的预防与控制规范》中国石油天然气集团有限公司企业标准 Q/SY 08190-2019。
- 13.《消防给水及消火栓系统设计规范》GB 50974-2014。
- 14.《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》GB/T 39499-2020。
- 15.《危险废物排除管理清单（2026 年版）》生态环境部 公告 2026 年第 2 号。
- 16.《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》HJ 953-2018。
- 17.《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》HJ 1200-2021。
- 18.《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》HJ 1120-2020。
- 19.《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》HJ 1301-2023。
- 20.《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ 819-2017。
- 21.《排污单位自行监测指南 火力发电及锅炉》HJ 820-2017。
- 22.《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》HJ 2053-2018。
- 23.《工业锅炉烟气治理工程技术规范》HJ 462-2021。
- 24.《污染源源强核算技术指南 准则》HJ 884-2018。
- 25.《污染源源强核算技术指南 锅炉》HJ 991-2018。
- 26.《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册、2542 生物质致密成型燃料加工行业系数手册、附表 2 固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册。
- 27.《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021。
- 28.《工业锅炉技术规范》GB/T 1921-2025。
- 29.《循环流化床锅炉燃料掺烧技术导则》DL/T 2199-2020。
- 30.《工业企业温室气体排放核算和报告通则》GB/T 32150-2025。
- 31.《二氧化碳排放核算和报告要求 热力生产和供应业》（DB 11/T1784-2020）。
- 32.《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告 2018 年第 9 号。

1.1.5 项目相关文件

- 1.《项目环境影响评价委托书》2024 年 12 月 25 日，附件 1。
- 2.《福建省投资项目备案证明（内资）》闽发改备〔2024〕G090145 号，将乐县发展和改革委员会，附件 2。
- 3.《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》及《福建省环保厅关于将乐经济开发区总体规划环境影响报告书审查意见的函》闽环保监〔2009〕90 号，附件 3。
- 4.《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023 年 11 月）及专家评审意见、《福建省生态环境厅关于做好将乐经济开发区总体规划环评相关工作的意见》2024 年 2 月 7 日，附件 3。
- 5.《福建将乐积善工业园区集中供汽项目环境影响报告表》及审查意见（将环审表〔2015〕10 号），附件 4。
- 6.《福建将乐积善工业园区集中供汽项目现阶段竣工环境保护验收监测报告》及《福建将乐积善工业园区集中供汽项目现阶段竣工环境保护验收意见》2018 年 10 月 6 日，附件 4。
- 7.《福建将乐积善工业园区集中供汽技改项目环境影响报告表》及《三明市生态环境局关于批准福建将乐积善工业园区集中供汽技改项目环境影响报告表的函》（明环评告将〔2019〕6 号），附件 4。
- 8.《福建将乐积善工业园区集中供汽技改项目竣工环境保护验收监测报告表》及《福建将乐积善工业园区集中供汽技改项目竣工环境保护验收意见》2025 年 4 月 12 日，附件 4。
- 9.拟搬迁工程（原址工程）排污许可证（913504283374845739001V），附件 5。
- 10.《设计煤种煤质成分分析报告》力鸿检验集团有限公司天津分公司，报告编号 1032507064801，附件 6。
- 11.《校核煤种煤质成分分析报告》力鸿检验集团有限公司天津分公司，报告编号：1032507064802，附件 7。
- 12.建设单位营业执照（统一社会信用代码 91350428MA8T96AX7Q），附件 8。
- 13.项目建设用地规划许可证（地字第 350428202300051 号）、宗地红线范围图、厂区土地证（闽（2024）将乐县不动产权第 0001381 号）及《将乐县人民政府关于将乐县积善工业区集中供热二期建设项目国有建设用地使用权挂牌出让的批复》将政地〔2023〕77 号，附件 9。
- 14.《福建将乐经济开发区污水纳管协议》2026 年 8 月 10 日，附件 10。
- 15.现有《炉灰、炉渣及石膏清运协议》附件 11。

16.《环境现状检测报告》HDHJ（2025）011603，福建省厚德检测技术有限公司，附件 12。

17.建设单位提供的其他相关资料。

1.2 评价目的与评价原则

1.2.1 评价目的

一、通过工程分析，掌握本项目“三废”污染物的排放特征和治理情况，找出主要的生态环境问题，为生态环境影响预测、防治对策和总量控制提供基础资料。二、通过生态环境质量现状调查和区域污染源调查，了解工程选址周围区域的自然环境、社会环境和污染源状况。三、采用适宜的预测模式，预测和评价项目的“三废”污染物排放可能给受纳环境造成影响的范围和程度，并提出相应的防治措施。四、对污染防治措施的可行性进行分析，对其达标情况、环保投资、运行费用等进行环境损益分析，并提出改进方案。五、分析项目的环境风险性，并提出可靠的环境风险防范措施和应急对策。

总之，通过生态环境影响评价，论证项目的环境可行性，并为其执行环保“三同时”制度和建成后的环境管理、环境监管提供科学的依据。

1.2.2 评价原则

一、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。二、科学评价：规范生态环境影响评价方法，科学分析建设项目对生态环境质量的影响。三、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，根据相关生态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，对建设项目主要生态环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价因子

1.3.1 生态环境影响因素识别

根据项目使用的主要原辅料、生产过程和废气废水产排情况，对照《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）、（第二批）》、《水中优先控制污染物黑名单》、《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》、《重点管控新污染物清单（2023 年版）》等，项目生态环境影响识别见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 工程生态环境影响识别表

环境项目	工程污染源	影响因子	影响程度
施 工 期	水环境	生活污水、混凝土养护水、热网管道试压与冲洗水	COD、NH ₃ -N、SS ▲
	大气环境	扬尘、焊接切割烟气	颗粒物 ▲
	声环境	安装设备、运输与施工车辆噪声	噪声 ▲
	固体废物	挖填方、安装边角料、热网管道防腐保温与老旧管道拆除废物、生活垃圾	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾 ▲
运 营 期	地表水环境	外排生产废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、溶解性总固体（全盐量）、石油类 ▲
		脱硫废水车间回用口	pH、COD、SS、NH ₃ -N、氟化物、硫化物、总铅、总砷、总汞、总镉等 □
		生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS □
	大气环境	燃煤破碎筛分除尘尾气排气筒 DA001	颗粒物（PM ₁₀ ） ▲
		生物质破碎筛分除尘尾气排气筒 DA002	颗粒物（PM ₁₀ ） ▲
		炉前煤仓除尘尾气排气筒 DA003	颗粒物（PM ₁₀ ） ▲
		锅炉烟囱 DA004	颗粒物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} ）、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、氨 ●
		干灰入库、出库除尘尾气排气筒 DA005	颗粒物（PM ₁₀ ） ▲
		干渣库除尘尾气排气筒 DA006	颗粒物（PM ₁₀ ） ▲
		炉内脱硫石灰石筒仓除尘尾气排气筒 DA007	颗粒物（PM ₁₀ ） ▲
		炉外脱硫石灰石筒仓除尘尾气排气筒 DA008	颗粒物（PM ₁₀ ） ▲
		无组织废气	颗粒物（TSP）、氨 ●
	声环境	设备运转、蒸汽泄压排汽、车辆运输等	噪声 ▲
	固体废物	工业固体废物	一般工业固体废物和危险废物 □
		办公及生活	生活垃圾 ▲
	环境风险	生产装置及操作区、罐区、仓库、危险废物贮存库与贮存点等存储与使用的环境风险物质泄漏逸散；生产废水泄漏、下渗或事故性排放	泄漏造成污染，进而可能导致火灾，引发次生生态环境影响；事故性排放对外环境、公共基础设施造成冲击；防渗措施失效或防渗不到位导致泄漏物料、三废下渗，可能对区域地下水环境、土壤环境造成影响 □

注：●为中度负影响 ▲为轻度负影响 □可能影响；

本项目脱硫废水经沉淀脱除石膏后循环使用，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘增湿，不外排，车间不设脱硫废水外排口；经除尘器处理后排放的有组织颗粒物基本为细颗粒物；考虑厂内车辆行驶与应急柴油发电机所需，厂内贮存少量轻柴油，为方便采购与运输，采用 50L、200L 密封桶装，厂内不设柴油储罐，施工期管道防腐等选用低挥发性的环保材料，故施工、运营期均不再识别 VOCs。

1.3.2 评价因子

根据区域环境要素的敏感性，结合生态环境影响因素分析及企业排放污染物的特点，确定出各环境要素评价因子。施工期各环境要素评价因子详见表 1.3.1-2，运营期各环境要素评价因子详见表 1.3.1-3。

表 1.3.1-2 施工期各环境要素评价因子

项目	工程污染源	影响分析因子	预测因子	总量控制因子
水环境	生活污水、混凝土养护水、热网管道试压与冲洗水	COD、NH ₃ -N、SS	/	/
大气环境	扬尘、焊接切割烟气	颗粒物	/	/
声环境	机械、设备、车辆噪声	Leq	/	/
固体废物	挖填方、安装边角料、热网管道防腐保温与老旧管道拆除废物、生活垃圾	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾	/	/

表 1.3.1-3 运营期各环境要素评价因子

项目	现状评价因子	影响分析因子	预测因子	总量控制因子
地 表 水	pH、高锰酸盐指数/化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、硫化物、氟化物、挥发酚、汞、硫酸盐、氯化物、SS	间接排放；开展水污染控制和水环境影响减缓措施有效性、依托污水处理设施的环境可行性评价 事故状态：TDS（以氯化物分析）		COD、NH ₃ -N
大气	区域 6 项常规指标： TSP、NH ₃ 、汞及其化合物	颗粒物（TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ）、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、氨		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物
声	厂界 Leq	厂界 Leq		/
固体废物	/	固体废物产生、处置情况及影响分析		/
环境风险	/	泄漏、火灾及次生灾害；危化品、危险废物等环境风险物质存储、运输、使用风险		/

1.4 环境功能区划与评价标准

1.4.1 环境功能区划与生态环境质量标准

1.4.1.1 环境空气

企业位于环境空气二类功能区，常规大气污染物（基本项目、其他项目、汞）执行《环境空气质量标准》GB 3095-2026 表 1、表 2 及表 A.1 浓度限值（现阶段执行过渡阶段二级标准限值，2030 年 12 月 31 日后运营期执行二级标准限值）；NH₃ 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2-2018 附录 D “表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值”；主要污染物指标详见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1 环境空气质量标准表

序号	污染物项目	浓度限值			
		平均时间	过渡阶段浓度限值	浓度限值	执行标准
			二级	二级	
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均 日平均 1 小时平均	60μg/m ³ 150μg/m ³ 500μg/m ³	20μg/m ³ 50μg/m ³ 150μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1、表 2、表 A.1；至 2030 年 12 月 31 日止为

2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均 日平均 1 小时平均	40μg/m ³ 80μg/m ³ 200μg/m ³	30μg/m ³ 50μg/m ³ 200μg/m ³	过渡阶段
3	一氧化碳（CO）	日平均 1 小时平均	4mg/m ³ 10mg/m ³	4mg/m ³ 10mg/m ³	
4	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均 1 小时平均	160μg/m ³ 200μg/m ³	160μg/m ³ 200μg/m ³	
5	颗粒物 （粒径≤10μm，PM ₁₀ ）	年平均 日平均	60μg/m ³ 120μg/m ³	50μg/m ³ 100μg/m ³	
6	颗粒物 （粒径≤2.5μm，PM _{2.5} ）	年平均 日平均	30μg/m ³ 60μg/m ³	25μg/m ³ 50μg/m ³	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均 日平均	200μg/m ³ 300μg/m ³		
8	氮氧化物（NO _x ）	年平均 日平均 1 小时平均	50μg/m ³ 100μg/m ³ 250μg/m ³	40μg/m ³ 70μg/m ³ 250μg/m ³	
9	汞（Hg）	年平均	0.05μg/m ³		
10	NH ₃	1 小时平均	200μg/m ³		

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）附录 D

1.4.1.2 地表水

项目周边地表水体为金溪（积善至常口段），为地表水Ⅲ类水环境功能区，水质常规指标执行《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 表 1 Ⅲ类标准（同时应满足Ⅱ类水质考核要求），硫酸盐、氯化物执行《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 表 2 标准。主要污染物指标详见表 1.4.1-2。

表 1.4.1-2 地表水环境质量标准 单位：mg/l

序号	项目	GB3838-2002		
		表 1 Ⅲ类标准限值	表 1 Ⅱ类标准限值	表 2 标准限值
1	pH 值（无量纲）	6~9	6~9	/
2	高锰酸盐指数≤	6	4	/
3	化学需氧量≤	20	15	/
4	BOD ₅ ≤	4	3	/
5	氨氮≤	1.0	0.5	/
6	石油类≤	0.05	0.05	/
7	总磷（以 P 计）≤	0.2	0.1	/
8	氟化物（以 F ⁻ 计）≤	1.0	1.0	/
9	硫化物≤	0.2	0.1	/
10	挥发酚≤	0.005	0.002	/
11	汞≤	0.0001	0.00005	/
12	硫酸盐≤	/	/	250
13	氯化物≤	/	/	250

1.4.1.3 环境噪声

厂区位于工业园区，按环境功能区划要求，项目区环境噪声执行《声环境质量标准》GB 3096-2008 中的 3 类标准；具体指标详见表 1.4.1-3。

表 1.4.1-3 声环境质量标准 单位：dB（A）

序号	区域范围	声环境功能区类别	昼间	夜间	标准来源
1	工业园区	3 类	65	55	《声环境质量标准》GB3096-2008

1.4.1.4 生态环境

根据《将乐区生态功能区划（2004）》，企业位于“将乐中心城镇与工业环境生态和污染物消纳生态功能小区（120542805）”；主导功能：城市生态环境、工业生态环境、污染物消纳生态环境。

1.4.1.5 地下水、土壤环境

根据《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023 年 11 月），园区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，园区土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准。本项目不开展地下水、土壤环境影响评价，不再详列具体指标。

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 废气

一、施工期废气

厂界施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 “无组织排放监控浓度限值”，具体限值详见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 厂界施工扬尘排放标准表

污染物	无组织排放监控浓度限值	标准来源
厂界扬尘	周界外浓度最高点 1.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 表 2

二、运营期废气

（一）有组织废气

1. 本项目设置 3 台 45t/h 燃煤（掺烧适量生物质）循环流化床蒸汽锅炉（2 用 1 备），锅炉烟气排放参照《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1 号）要求：每小时 35（含）-65 蒸吨燃煤锅炉烟气排放执行超低排放标准（烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）；执行锅炉大气污染物排放标准的燃煤锅炉基准含氧量按 9%；锅炉尾气中汞及其化合物、烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2014 表 3 中燃煤锅炉大气污染物排放特别限值。锅炉配置的 SCR+SNCR 脱硝工艺装置使用氨水，存在氨气逸

散，参照《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021，新建项目采用 SNCR-SCR 联合法脱硝技术宜控制氨逃逸质量浓度低于 $2.28\text{mg}/\text{m}^3$ 。烟囱高度执行《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 中 4.5 款燃煤锅炉烟囱高度规定。

2.生产过程中物料装卸、贮存、破碎以及运输等其他工艺环节的颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准。

表 1.4.2-2 项目有组织废气污染物排放标准表

序号	污染源	污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放浓度 (mg/m^3)	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
1	锅炉烟气 (DA004)	颗粒物	45m	10	/	《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》 (闽环规〔2023〕1号)
2		SO_2		35	/	
3		NO_x		50	/	
4		汞及其化合物		0.05	/	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 3
5		烟气黑度 (林格曼黑度, 级)		≤ 1	/	
6		氨(脱硝装置氨气逃逸)		2.28	/	《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ1178-2021
7	工艺粉尘 (DA001~002、 DA005~DA008)	颗粒物	15m	120	1.75*	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表 2
	工艺粉尘(炉前煤仓 排气筒 DA003)		30m		23	

*: DA001~002、DA005~DA008 未高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，排放速率标准值严格 50%执行；锅炉房装机总容量 $\geq 20\text{t}/\text{h}$ ，燃煤锅炉烟囱设计高度 45m，高出周围半径 200m 距离内最高建筑 3m 以上。

(二) 无组织废气

企业厂界无组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 排放标准，无组织氨排放执行《恶臭污染物排放标准》GB 14554-93 表 1（二级新扩改建）排放标准；具体指标详见表 1.4.2-3。

表 1.4.2-3 厂界无组织废气污染物排放标准表 单位： mg/m^3

位置	污染物	标准值	执行标准
厂界	颗粒物	1	GB 16297-1996 表 2
	NH_3	1.5	GB 14554-93 表 1 二级新扩改建

1.4.2.2 废水

一、施工期废水

施工期排放的废水为热网施工生活污水，依托管线周边生活污水化粪池处理后排入园区污水厂处理，执行《污水综合排放标准》GB 8978-1996 表 4 三级标准，氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962-2015 B 级排放标准。

表 1.4.2-4 施工期生活污水排放标准表 单位：mg/l

污染物	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	执行标准
标准限值	6~9	500	300	45	400	GB 8978-1996 表 4

二、运营期废水

（一）企业外排生产废水经厂内预处理达标后经规范化排污口 DW001（N 26°47'5.6", E 117°30'5.0"）排入福建将乐积善新区污水处理厂，经进一步处理后排放金溪。生产废水常规污染物排放执行福建将乐积善新区污水处理厂接管标准（符合《污水综合排放标准》GB 8978-1996 表 4 三级标准，并符合积善新区污水处理厂设计进水水质标准，即两标准更严格限值；本项目废水接管函见附件 10），废水总排放口要求管控的氟化物、硫化物、挥发酚执行《污水综合排放标准》GB 8978-1996 表 4 三级标准；福建将乐积善新区污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918-2002 表 1 一级 A 标准；废水主要污染物排放标准详见表 1.4.2-5。

1.4.2-5 运营期生产废水污染物排放标准表 单位：mg/l（pH 无量纲）

序号	污染物	企业污水处理装置（生产废水）排污口			园区污水处理厂尾水
		GB 8978-1996 表 4 三级标准	积善新区污水处理厂设计进水水质标准	本项目生产废水排放标准	GB18918-2002 表 1 一级 A
1	pH	6~9	6~9	6~9	6~9
2	COD≤	500	460	460	50
3	BOD ₅ ≤	300	200	200	10
4	NH ₃ -N≤	/	25	25	5
5	SS≤	400	180	180	10
6	石油类≤	20	7	7	1
7	总磷≤	/	4	4	0.5
8	总氮≤	/	35	35	15
9	溶解性总固体≤	/	5000	5000	/
10	氟化物≤	20	/	20	/
11	硫化物	1.0	/	1.0	1.0
12	挥发酚	2.0	/	2.0	0.5

（二）化粪池生活污水直接排入园区污水管网，进入福建将乐积善新区污水处理厂处理，废水污染物排放执行《污水综合排放标准》GB 8978-1996 表 4 三级标准限值：pH6~9、COD≤500mg/l、BOD₅≤300mg/l、SS≤400mg/l。

（三）本项目脱硫废水不外排，全部回用，水质应满足《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制标准》DL/T 997-2020 要求。

1.4.2-6 脱硫废水回用水质标准表 单位：mg/l（pH 无量纲）

污染物	pH	COD	SS	硫化物	氟化物	总铅	总汞	总砷	总镉	NH ₃ -N	执行标准
标准限值	6~9	150*	70	1.0	30	1.0	0.05	0.5	0.1	25	DL/T 997-2020 表 1

*：化学需氧量的数值要扣除随工艺水补充水带入系统的部分；污染物的控制值以日均值计。

（四）本项目经处理回用的再生水应达《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923-2024—再生水用作工业用水—洗涤用水（洒水降尘、车辆冲洗等）的水质标准。

1.4.2-7 本项目其他回用水质标准表 单位：mg/l（pH 无量纲）

污染物	pH	COD	NH ₃ -N (以 N 计)	BOD ₅	总氮 (以 N 计)	总磷 (以 P 计)	执行标准
标准限值	6~9	50	5	10	15	0.5	GB/T 19923-2024 表 1
污染物	石油类	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	溶解性总固体	氯化物	硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	
标准限值	1.0	350	450	1500	400	600	

1.4.2.3 噪声

一、施工期厂界噪声

施工期厂界噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》GB 12523-2025 表 1 标准，详见表 1.4.2-8。

表 1.4.2-8 建筑施工场界噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间	标准来源
70	55	GB 12523-2025

二、运营期厂界噪声

运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008 表 1 中 3 类标准，详见表 1.4.2-9。

表 1.4.2-9 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

标准来源	厂界外声环境功能区类别	时段	标准值
GB12348-2008	3 类	昼间	65
		夜间	55

1.4.2.4 固体废物

危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。

1.5 评价重点与评价工作等级

1.5.1 评价重点

根据项目的污染特点和周围环境状况，本生态环境影响评价主要以工程分析、大气环境影响评价、环境风险评价以及工程环保措施论证为评价重点，评价报告重点突出以下问题：一、工程分析：通过全面分析拟建项目的工程组成、一般和特征污染特性，分析计算各污染物的产生与排放源强，提供生态环境影响评价工作所需的基础数

据。二、“三废”处理方案的论证：对拟采用的污染防治措施的工艺和处理方法进行详细论证，论证其技术可行性，并对环保投资和环境经济损益进行分析。三、运营期大气环境影响评价及对策措施。四、运营期环境风险评价及对策措施。

1.5.2 评价工作等级及评价范围

1.5.2.1 评价工作等级

一、大气环境

选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018 附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，确定项目大气环境影响评价工作等级。

（一）评价工作分级方法

根据每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 种污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 确定。污染物最大地面浓度占标率 P_i 计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%； C_i —采用估算模型计算出的第 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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用按导则 5.2 款确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按照下表进行判定。

表 1.5.2-1 大气环境影响评价等级判别表

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

评价等级的判定还应遵守以下规定：同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

（二）评价因子和评价标准筛选见后表 4.3.2-1。

（三）区域地形图见后图 4.3.2-1，估算模型参数见后表 4.3.2-2，估算源强见后表 4.3.2-3 及表 4.3.2-4。

（四）本次评价采用的估算软件为 EIAProA2018 版中的 AERSCREEN 模型，软件的版本为 Ver2.6.486 版。

（五）估算结果汇总见表 1.5.1-2。

表 1.5.2-2 各污染源估算结果一览表

序号	污染源	污染物	最大落地浓度点距源距离	P_i %	$D_{10\%}$ m
1	燃煤破碎筛分除尘尾气排气筒 DA001	颗粒物 (PM ₁₀)	129	3.93	/
2	生物质破碎筛分除尘尾气排气筒 DA002	颗粒物 (PM ₁₀)	88	7.21	/
3	炉前煤仓除尘尾气排气筒 DA003	颗粒物 (PM ₁₀)	79	0.20	/
4	锅炉烟囱 DA004	颗粒物 (PM ₁₀)	179	0.85	/
		SO ₂		4.15	/
		NO _x		4.18	/
		汞及其化合物		0.10	/
		氨		0.30	/
		颗粒物 (PM _{2.5})		0.85	/
5	干灰入库、出库除尘尾气排气筒 DA005	颗粒物 (PM ₁₀)	73	3.03	/
6	干渣库除尘尾气排气筒 DA006	颗粒物 (PM ₁₀)	87	0.37	
7	炉内脱硫石灰石筒仓除尘尾气排气筒 DA007	颗粒物 (PM ₁₀)	90	6.99	/
8	炉外脱硫石灰石筒仓除尘尾气排气筒 DA008	颗粒物 (PM ₁₀)	88	5.32	/
9	煤库	TSP	30	8.77	/
9	生物质仓库 1	TSP	32	1.19	/
10	生物质仓库 2	TSP	32	5.24	/
11	锅炉生产区	TSP	52	11.87	110
		NH ₃		3.79	/

（六）评价等级判定

根据导则评价等级的判定依据，本项目锅炉生产区无组织颗粒物的最大落地浓度 $P_{max}=11.87\% \geq 10\%$ ，本项目大气评价工作等级为一级。

二、地表水环境

本项目为水污染影响型建设项目。《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ 2.3-2018 关于水污染影响型建设项目评价等级的判定依据详见下表：

表 1.5.2-3 水污染影响型建设项目评价等级判定一览表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m ³ /d)；水污染当量数 W (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

本项目生产废水、生活污水均排入福建将乐积善新区污水处理厂，经进一步处理后排放金溪，不直接排入外环境，属于间接排放，对照表 1.5.2-3，为水污染影响型三

级 B 评价项目。

三、声环境

项目位于工业园区内，厂址属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区，厂界周边 200m 范围内无声敏感目标，符合项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下且受影响人口数量变化不大的判定。对照《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2021 中 5.1 评价等级判断原则，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

四、地下水环境

本项目为热力生产和供应工程项目，编制生态环境影响报告书，对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》HJ 610-2016，为地下水环境影响评价 IV 类项目。

表 1.5.2-4 地下水环境影响评价行业分类表

项目类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
U 城镇基础设施及房地产				
142、热力生产和供应工程	燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（不含）以上	其他	Ⅳ类	Ⅳ类

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）4.1 款，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

五、土壤环境

（一）对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ 964-2018 附录 A，本项目为污染型项目，属于电力热力燃气及水生产和供应业-燃煤锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程类，为土壤环境影响评价 III 类项目。

（二）厂区红线范围 3.39hm²，属于小型项目（永久占地规模≤5hm²）。

（三）经现场调查，厂区红线外沿 200m 范围内无耕地、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，西侧厂界外沿 200m 范围内现状有林地，土壤环境敏感程度为较敏感。

表 1.5.2-5 项目土壤环境影响评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	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

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ 964-2018 表 4 评价工作等级分级表，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

六、环境风险

项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4 轻度危害级，位于大气环境中度敏感区 E2、地表水环境中度敏感区 E2、地下水环境中度敏感区 E2。

《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 关于建设项目环境风险潜势划分详见下表。

表 1.5.2-6 建设项目环境风险潜势划分表

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）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

对照表 1.5.2-6，项目大气、地表水、地下水环境风险潜势均为 II 级。

表 1.5.2-7 建设项目环境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

对照表 1.5.2-7，项目环境风险评价工作等级为三级。

七、生态影响

本项目为位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，对照《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ 19-2022，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.5.2.2 评价范围

根据各环境要素的评价工作等级，结合项目与敏感目标的特点，确定本项目各环境要素的评价范围，如表 1.5.2-8 所示。项目评价范围图详见图 1.5.2-1。

表 1.5.2-8 本项目生态环境影响评价范围一览表

环境要素	评价范围
地表水	现状评价：金溪，园区污水处理厂排放口上游 500m 至排放口下游 3km 高唐电站坝前； 影响评价：企业废水纳入园区污水处理厂处理的可行性分析，废水事故性排放对金溪的影响（液体物料泄漏地表水风险评价范围见下栏）
大气	本项目 D10%110m<2.5km，评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延，边长 5km 的矩形区域
声	厂界外 200m 范围内
环境风险	大气：距建设项目边界 3km 的范围内； 地表水：水环境风险事件排放口（金溪，园区金园桥雨水总排放口）下游，覆盖影响范围的水域（金溪，事故排放口下游至高唐电站坝前，约 4km）； 地下水风险：厂区所处的水文地质小单元（水文地质小单元具体情况见后述章节）
生态影响	厂区红线范围

1.6 环境保护目标

1.6.1 污染控制目标

一、废水污染的控制对象主要为生产废水，控制原则是采取清洁生产工艺，减少生产废水产生量，分类分质收集、处理，部分综合利用，剩余部分经厂内污水处理装置处理后经规范化排污口达标排至福建将乐积善新区污水处理厂进一步处理，确保废水达标排放。

二、废气污染的控制对象主要为工艺生产废气，主要控制的污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃等。控制原则是采取有效的防治措施，加强管理，实现达标排放。

三、噪声污染的控制对象主要是高噪声设备。控制原则是优先选择低噪声设备，合理布局，同时采取隔声降噪措施，保证厂界噪声达标。

四、固体废物污染的控制对象主要是生产过程的一般工业固体废物及危险废物。控制原则是严格按照国家固体废物管理规范进行综合利用或合理处置。

五、落实风险防控及应急处置措施，避免或减轻突发环境事件对周边环境造成的影响。

1.6.2 环境保护目标

本项目位于福建将乐经济开发区积善工业园内，本项目环境保护目标见表 1.6.2-1、1.6.2-2 和图 1.6.2-1。



图 1.5.2-1 本项目各环境要素评价范围图

表 1.6.2-1 项目大气环境保护目标一览表

名称	敏感目标中部坐标		保护对象	保护性质	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离 m
	纬度	经度					
积善村及规划建设区（含园区公寓、高速服务区）	26°46'10"	117°30'28"	行政村，居住人口约 1960 人，园区公寓 8 栋，住满约 1000 人，高速服务区途经旅客约 200 人，合计约 3160 人	村庄及园区配套公共服务、交通设施	GB 3095-2 026 二 类功能区	SE	1660
新厝自然村	26°46'5.0"	117°31'7.0"	自然村，约 45 人	村庄		SE	2400
三涧渡自然村	26°45'47"	117°31'31"	自然村，约 150 人	村庄		SE	3260
文曲村	26°46'58"	117°29'47"	行政村，约 1106 人	村庄		WS	440
坡上自然村	26°47'29"	117°29'34"	自然村，约 62 人	村庄		WN	930
竹林坑自然村	26°47'47"	117°29'14"	自然村，约 42 人	村庄		WN	1700
新村自然村	26°48'3.0"	117°28'45"	自然村，约 64 人	村庄		WN	2630

注：上述大气敏感目标位于以企业厂址为中心区域，自厂界外延，边长 5km 的矩形区域内，合计约 4629 人；积善村规划建设区含园区公寓、福银高速将乐服务区等。

表 1.6.2-2 项目其他环境保护目标一览表

环境因素	保护目标	位置与最近直距	性质规模	环境功能及保护要求
地表水	金溪	S→E，厂区距园区金园桥雨水总排口的直线距离约 2950m	大河，最枯月平均流量（P=90%）35.9m³/s（本项目位于园区地势较高处，厂区清洁雨水沿园区中部主干道现有雨水总管由积善园东侧金园桥雨水口进入金溪）	GB3838-2002 III类水
	安福口溪	WN→W→S，约 490m	小河，最枯月平均流量（P=90%）2.14m³/s，金溪支流	
	福建将乐积善新区污水处理厂	SE 约 2880m	园区污水处理厂，现阶段建成规模 10000m³/d，稳定运行（另规划近期的三期 10000m³/d 污水处理装置正在建设中）	厂内预处理后排放的废水满足园区污水厂进水指标要求
环境风险	大气环境风险：距项目边界 3km 范围内的环境风险受体（包括表 1.6.2-1 中的大气敏感目标及下述大气环境风险受体）； 地表水风险：金溪（水环境风险事件排放口下游，覆盖影响范围的水域：事故排放口下游至高唐电站坝前，约 4km）； 地下水风险：厂区及厂区所处水文地质单元的地下水，水质应保持现状（园区：GB/T 14848-2017IV类，积善村、文曲村：GB/T 14848-2017III类）			
	新路村	WN，约 2570m	行政村，约 1510 人	GB 3095-2026 二类功能区

*：本表风险受体的人数叠加大气评价范围内敏感目标的人数，共约 6139 人；本项目厂界周边 200m 范围内无声环境、生态环境敏感目标。

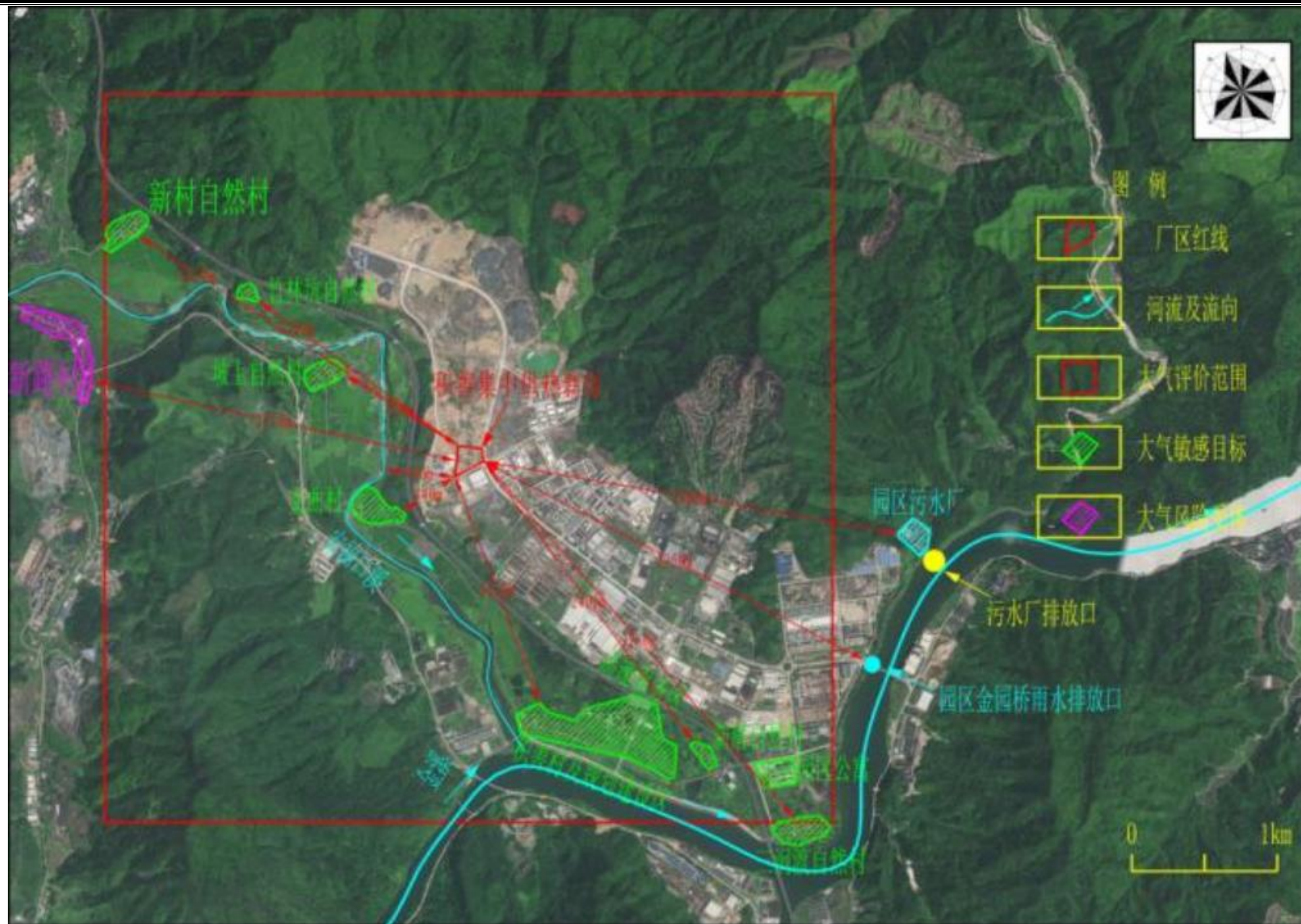


图 1.6.2-1 厂址周边敏感目标与相对位置关系图

2 建设项目工程分析

本项目建设单位将乐恒效节能科技有限公司前身为将乐县积善节能科技有限公司。两公司均位于将乐县经济开发区积善工业园，现有“将乐县积善工业区集中供热项目”由将乐县积善节能科技有限公司投资建设并运营。根据园区规划，现有“将乐县积善工业区集中供热项目”拟迁建，因迁建需要，迁建项目的建设主体变更为将乐恒效节能科技有限公司，由将乐恒效节能科技有限公司承接建设并运营。

2.1 原址工程回顾性分析

2.1.1 原址工程概况和沿革

原址工程建设单位将乐县积善节能科技有限公司于2015年7月委托编制了《将乐县积善节能科技有限公司福建将乐积善工业园区集中供汽项目环境影响报告表》，同年8月获得了原将乐县环境保护局的批复（将环审表〔2015〕10号）。批复内容为：建设2台20t/h循环流化床锅炉，年供应工业蒸汽30万吨。2018年10月，企业阶段性建成1台20t/h循环流化床锅炉，年供汽15万吨，并委托福建三明厚德检测技术有限公司开展验收监测，完成了阶段性竣工环境保护自主验收。

2019年11月，公司委托编制了《福建将乐积善工业园区集中供汽技改项目环境影响报告表》，同年12月获得三明市将乐生态环境局批复（明环评告将〔2019〕6号）。批复内容为：新建1台40t/h燃煤循环流化床蒸汽锅炉，原已建的1台20t/h燃煤循环流化床蒸汽锅炉改为备用，原已批未建的1台20t/h燃煤循环流化床蒸汽锅炉不再建设，年供应工业蒸汽31.68万吨。2025年4月，技改项目建设完成，并委托福建省厚德检测技术有限公司开展验收监测，完成了竣工环境保护自主验收，建设内容与供汽规模均符合批复要求。

原有企业相关环保手续见表2.1.1-1。

表 2.1.1-1 原址企业相关环保手续表

项目名称	环评审批情况	竣工环境保护验收情况
福建将乐积善工业园区集中供汽项目	将环审表〔2015〕10号	2018年10月，建设单位组织专家开展项目阶段性竣工环境保护自主验收，形成了验收意见
福建将乐积善工业园区集中供汽技改项目	明环评告将〔2019〕6号	2025年4月，建设单位组织专家开展项目竣工环境保护自主验收，形成了验收意见

2.1.2 原址工程产品方案及规模

表 2.1.2-1 原址工程产品方案及生产规模情况表

产品名称	生产规模（万 t/a）	去向	年生产天数 d/a	备注
中压蒸汽（表压 1.6MPa，204℃）	31.68	由热网外供园区用汽企业	330	

2.1.3 原址工程建设内容

表 2.1.3-1 原址工程建设内容与组成情况表

序号	工程名称	主要工程组成和内容		是否存在变动
		环评内容	实际建成内容	
一	主体工程			
1	锅炉房	1 台 40t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉, 1 台 20t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉（备用）	1 台 40t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉, 1 台 20t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉（备用）	与环评一致
二	辅助工程			
1	化学水处理系统	1 套 120~200t/h 水处理设施	1 套 40t/h 的水处理设施	与现状供汽能力匹配
2	控制系统	1 套锅炉房自动控制系统, 热力管网调度自动控制系统	1 套锅炉房自动控制系统, 热力管网调度自动控制系统	与环评一致
3	贮煤设施及输煤系统	干煤库建筑面积 1000m²; 破碎煤从干煤库利用输煤皮带送至锅炉	干煤库建筑面积 1000m², 破碎煤从干煤库利用输煤皮带送至锅炉	与环评一致
4	灰渣堆场	灰渣贮存于锅炉房内的灰渣贮存区, 面积 800m²	灰渣贮存于锅炉房内的灰渣贮存区, 面积 800m²	与环评一致
5	办公楼	3 层办公综合楼 1 栋, 建筑面积 1940.22m²	3 层办公综合楼 1 栋, 建筑面积 1940.22m²	与环评一致
三	公用工程			
1	供水	自来水依托工业园区供水管网	自来水依托工业园区供水管网	与环评一致
2	排水	生活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂; 离子交换树脂再生废水回用于氨水稀释用水、锅炉房、设备清洗用水和脱硫补充用水, 不外排; 锅炉排污水回用于调湿灰用水、煤库、灰渣堆场洒水降尘, 不外排	生活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂; 离子交换树脂再生废水和锅炉排污水综合利用, 剩余部分“沉淀+中和+压滤”处理后排入园区污水处理厂	综合利用后剩余的离子交换树脂再生废水和锅炉排污水经“沉淀+中和+压滤”处理后排入园区污水处理厂
3	供电	采用双回路供电（一路工作, 一路备用）, 供电电压为 10kV, 电源由长留二次变引至厂区附近终端杆	采用单回路供电, 供电电压为 10kV, 备用待装; 配有小型移动式应急柴油发电机, 用于消防等重要系统的应急供电	采用单回路供电, 重要系统配小型移动式应急柴油发电机
四	环保工程			
1	废水	生活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂	生活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂	与环评一致
		软化水处理产生的离子交换树脂再生废水回用于氨水稀释用水、锅炉房、设备清洗用水和脱硫补充用水, 不外排	离子交换树脂再生废水和锅炉排污水综合利用, 剩余部分经“沉淀+中和+压滤”处理后排入园区污水处理厂	剩余离子交换树脂再生废水和锅炉排污水经“沉淀+中和+压滤”处理后排入园区污水处理厂
		锅炉排污水回用于调湿灰用水、煤库、灰渣堆场洒水降尘, 不外排		
		脱硫废水经沉淀后大部分循环使用, 小部分回用于调湿灰用水及煤库、灰渣堆场洒水降尘, 不外排	脱硫废水经沉淀后大部分循环使用, 小部分回用于调湿灰用水及煤库、灰渣堆场洒水降尘, 不外排	与环评一致

		锅炉房、设备冲洗废水经沉淀池沉淀回用于洒水降尘，不外排	锅炉房、设备冲洗废水经沉淀池沉淀回用于洒水降尘，不外排	与环评一致
		风机冷却水经冷却水池冷却后循环使用，不外排	风机冷却水经冷却水池冷却后循环使用，不外排	与环评一致
2	废气	锅炉烟气采用“炉内脱硫+SNCR 脱硝+脉冲布袋除尘+双碱法脱硫”处理后经 1 根 45m 高烟囱排放	炉烟气采用“炉内脱硫+SNCR 脱硝+脉冲布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫”处理后经 1 根 45m 高烟囱排放	炉外脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫
		干煤库、堆渣/脱硫石膏堆场采用封闭式厂房，定期洒水降尘	干煤库、堆渣/脱硫石膏堆场采用封闭式厂房，密闭式灰仓带搅拌，可加水搅拌润湿，下料出口设围挡，下料装车时出灰为湿灰，落地湿灰及时清扫，避免二次扬尘	与环评一致
3	噪声	采取隔声、减振、消声等综合降噪措施	采取隔声、减振、消声等综合降噪措施	与环评一致
4	固体废物	炉渣、除尘灰、脱硫渣贮存于堆渣/脱硫石膏堆场内，具备“三防”措施，废除尘布袋由厂家回收	炉渣、脱硫渣贮存于堆渣/脱硫石膏堆场内，除尘灰贮存于密闭式储灰仓（罐），落实“三防”措施，废除尘布袋由厂家回收	与环评一致
		废离子交换树脂属于危险废物，更换时由厂家回收再生利用，不在厂内储存	根据《危险废物排除管理清单（2026 年版）》，锅炉软化水产生的废离子交换树脂不属于危险废物，失效时更换/补充，目前无需更换/补充，尚未产生；维护检修产生的少量废机油暂存于危险废物贮存库内，定期委托有资质的单位处置/利用	目前尚未产生废离子交换树脂
		生活垃圾桶收集，由环卫及时清运处理	生活垃圾桶收集，由环卫及时清运处理	与环评一致

表 2.1.3-2 原址工程主要环保设施与措施照片表

	
脱硫塔+45m 高烟囱	密闭式灰仓
	
脉冲布袋除尘	脱硝氨水罐区及围堰

2.1.4 原址工程总平面布置

原址工程现有供热管网总管为 DN300（外径 325mm），现有布置情况见后图 2.2.5-2。

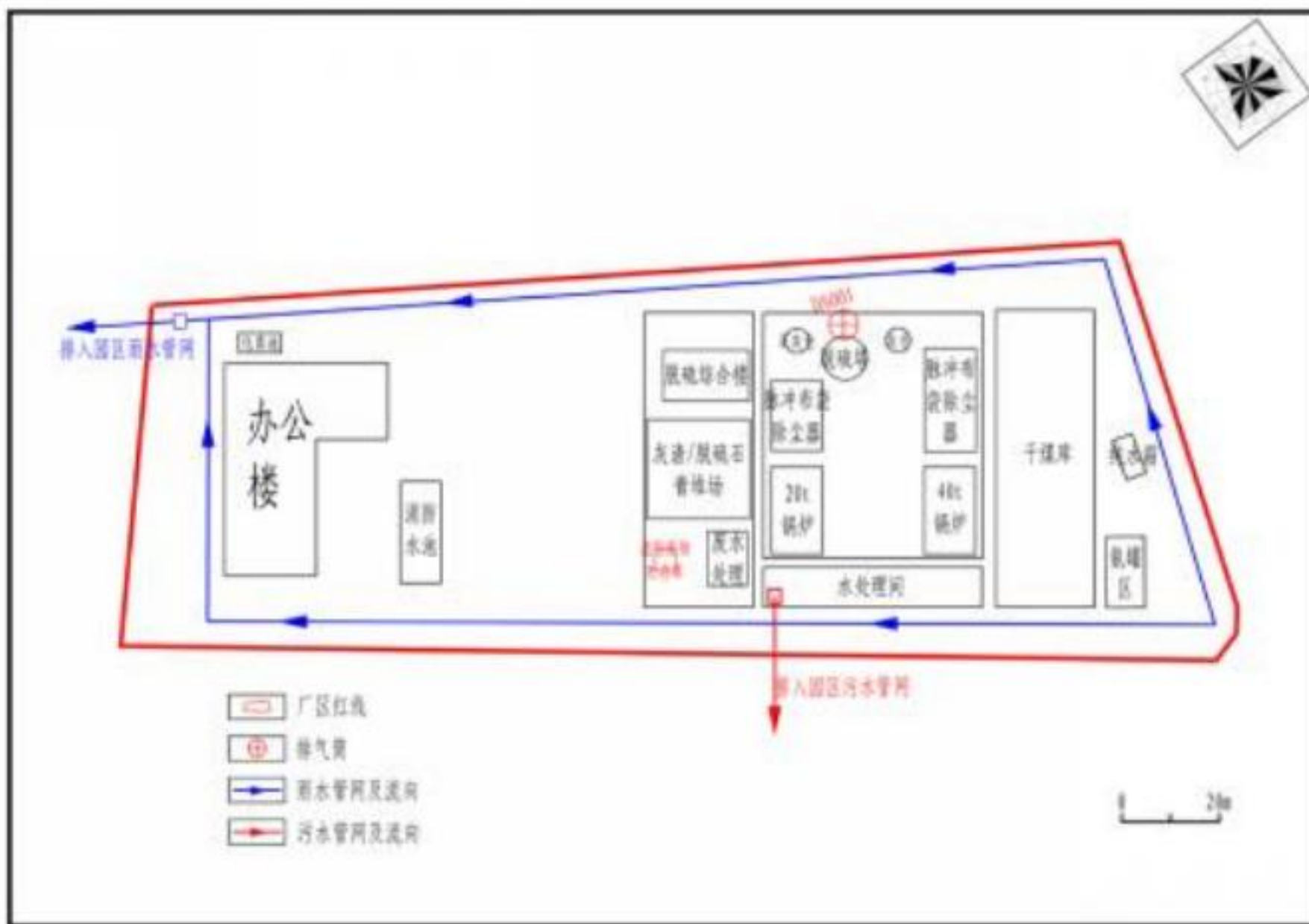


图 2.1.4-1 原址工程总平面布置及雨污管网图

2.1.5 原址工程原辅材料及燃动消耗

表 2.1.5-1 原址工程主要原辅材料及燃动消耗情况表

序号	名称	单位	实际年用量	贮存位置	厂区最大储存量	备注
一、原辅料						
1	动力煤	t/a		干燥库	3000t	烟煤、无烟煤
2	石灰石	t/a		石灰石仓	30t	/
3	氨水（20%）	t/a		氨水储罐	19t	槽车运输
4	工业盐（NaCl）	t/a		水处理间	15t	水处理系统使用
5	污水处理药剂	t/a		水处理间	0.5t	工业酸*、沉淀剂、絮凝剂等
二、燃动						
1	电	万 kwh/a		/	/	电网
2	新水	t/a		/	/	验收水平衡

*：多余需外排的离子交换树脂再生废水和锅炉排污水经“沉淀+中和+压滤”处理，中和、沉淀使用少量工业酸或盐（硫酸或磷酸/磷酸三钠或碳酸钠），调节外排（碱性）废水 pH 值至弱碱性（7~9），同时与废水中的钙、镁离子（溶解性总固体）形成松散的沉淀（水渣），通过压滤去除，降低废水中溶解性总固体的浓度。

2.1.6 原址工程生产工艺流程及产污环节

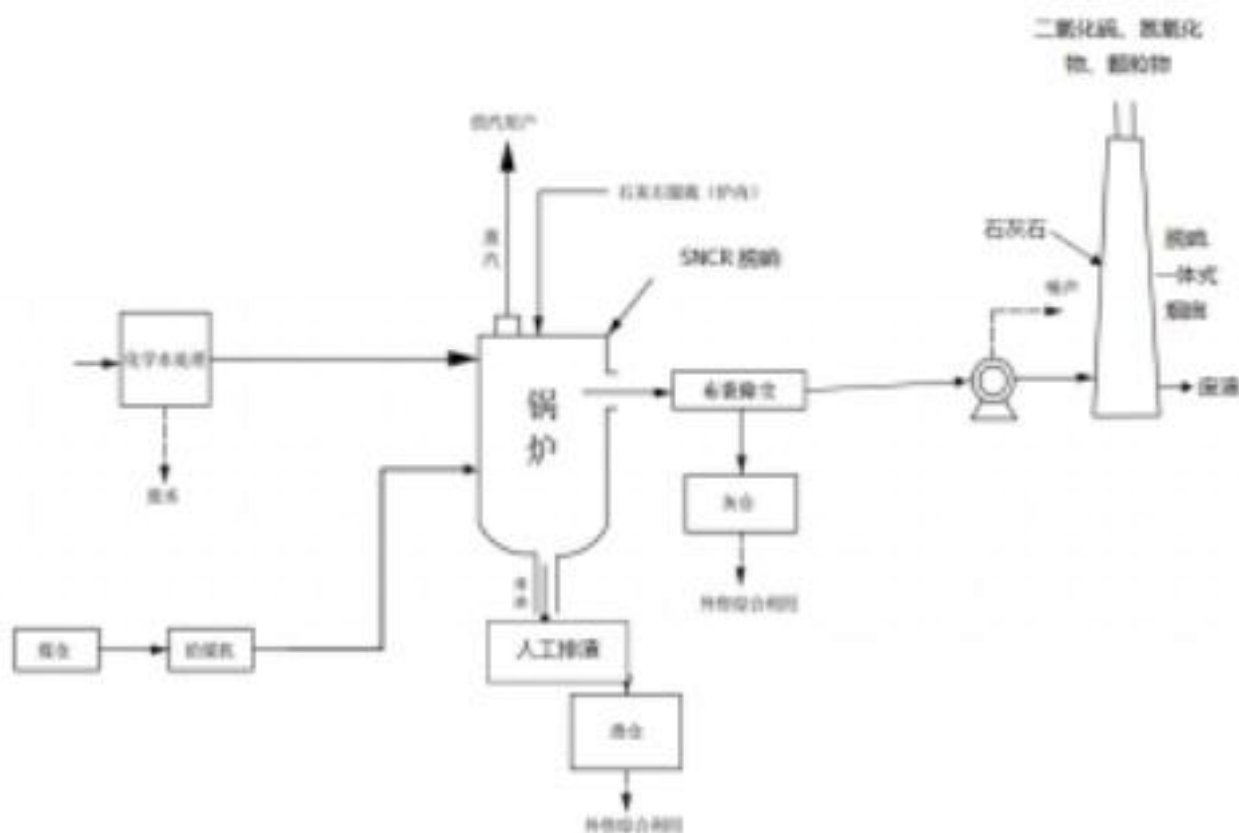


图 2.1.6-1 原址工程流化床锅炉生产工艺流程及产污环节图

2.1.7 原址工程生产设备

根据《将乐县积善节能科技有限公司福建将乐积善工业园区集中供汽技改项目竣工环境保护验收监测报告》（2025年4月）及现场调查，原址工程主要生产设备见表2.1.7-1。

表 2.1.7-1 原址工程主要生产设备列表

序号	设备名称	型号/规格	环评数量 (台/套)	验收数量 (台/套)	变动情况
1	锅炉主机		1	1	/
			1	1	/
2	省煤器		2	2	/
3	本体阀门仪表		2	2	/
4	引风机		2	2	/
5	一次风机		2	2	/
6	二次风机		2	2	
7	给水泵		4	4	/
8	给煤机		4	4	/
9	除氧器		2	2	/
10	除氧器控制系统		2	2	/
11	除氧泵		2	2	/
12	连续排污膨胀器		2	2	/
13	定期排污膨胀器		2	2	/
14	分汽缸		2	2	/
15	取样器		4	4	/
16	上煤系统		2	1	-1
17	氨水储罐		1	1	/

2.1.8 原址工程污染源和污染控制措施

2.1.8.1 废水

厂内废水包括生产废水和生活污水。

生产废水有：软化水制水工序产生的离子交换树脂再生废水，锅炉排污水，锅炉房、设备冲洗废水，脱硫废水和风机冷却水。离子交换树脂再生废水和锅炉排污水综合利用，剩余部分经“沉淀+中和+压滤”处理后排入园区污水处理厂；锅炉房、设备冲洗废水经沉淀池沉淀回用于洒水降尘，不外排；脱硫废水经沉淀后大部分循环使用，小部分回用于调湿灰用水及煤库、灰渣堆场洒水降尘，不外排；风机冷却水经冷却水池冷却后循环使用，不外排。

生活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂。

2.1.8.2 废气

原址工程产生的废气有：锅炉烟气以及干燥库、堆渣/脱硫石膏堆场和输煤系统等产生的无组织废气。锅炉烟气采用“炉内脱硫+SNCR 脱硝+脉冲布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫”处理，处理后的烟气经 1 根 45m 高烟囱排放。此外企业正在开展锅炉烟气超低排放改造，进一步强化脱硝、脱硫及除尘措施，确保颗粒物、SO₂、NO_x 排放稳定达到超低排放限值要求。

建设单位采取全封闭贮存、喷淋洒水降尘、输送带密闭等措施，有效控制粉尘无组织排放。

2.1.8.3 噪声

原址工程高噪声源主要为风机等动设备，另锅炉排气亦会产生高噪声。选择低噪声设备，采取隔声、减振、消声、厂区绿化等措施降噪。

2.1.8.4 固体废物

原址工程产生的固体废物有：废机油、炉渣、除尘系统收集的粉煤灰、脱硫系统脱硫渣、废除尘布袋和生活垃圾等。废机油贮存于危险废物贮存库，综合利用于输送带链条润滑；炉渣、粉煤灰，脱硫渣由福建将乐自开煤业有限责任公司包销外售，综合利用；废除尘布袋由厂家回收；生活垃圾定点收集，由环卫部门统一清运处置。

表 2.1.8-1 原址工程固体废物产生和处置情况一览表

名称	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	性质及处置措施
一、一般工业固体废物			
1 炉渣 SW03 900-001-S03	2072	0	固态，无毒害性，贮存堆渣/脱硫石膏堆场，落实“三防”，外售综合利用
2 粉煤灰 SW02 900-001-S02	2500	0	
3 脱硫系统脱硫渣 SW06 900-099-S06	480	0	
4 废除尘布袋 SW59 900-099-S59	1.75	0	由厂家回收
小计	5053.75	0	/
根据《危险废物排除管理清单（2026 年版）》，锅炉软化水产生的废离子交换树脂不属于危险废物，失效时更换/补充，目前无需更换/补充，尚未产生			
二、危险废物			
5 废机油 HW08 900-249-08	0.03	0	液态，废油有毒害性；规范贮存于危险废物贮存库；综合利用于输送带链条润滑，底部剩余少量机油渣定期委托有资质的单位处置/利用
小计	0.03	0	/
三、生活垃圾			
6 生活垃圾	5.28	0	定点分类收集，环卫转运处置

2.1.8.5 环境风险防控与应急措施

一、氨水储罐建设全容积围堰，泄漏氨水可全部收集在围堰内；氨水储罐区地面

硬化，围堰内防腐、防渗；储罐设遮阳顶棚等设施。储罐区落实安全防火间距，规范设置标志牌（明确危险化学品危险特性、注意事项、操作规范等信息）。

二、设堆渣/脱硫石膏堆场，地面硬化，落实“三防”，用于炉渣、除尘系统收集的煤渣、粉煤灰、脱硫系统脱硫渣等一般工业固体废物的储存。设危险废物贮存库，落实“六防”，贮存废机油。

三、制定定期巡检制度并落实，定期检查生产设备和污染防治设施，确保设备稳定运行。

四、烟气排放口 DA001 安装了 SO₂、NO_x、颗粒物、氧气含量、烟气温度、风量等在线监测装置，已完成比对、调试验收，并与生态环境主管部门联网。

2.1.9 原址工程污染物排放量及达标排放分析

福建省厚德检测技术有限公司于 2025 年 03 月 24~25 日对原址工程环保装置进行了竣工验收监测（报告编号：HDHJ（2025）040202）。验收监测期间，锅炉及环保设施均正常运行，生产负荷分别为 76.25%、80%。

2.1.9.1 废水排放量及达标排放分析

一、污水处理装置污染物去除效率及污染物排放情况

根据《将乐县积善节能科技有限公司福建将乐积善工业园区集中供汽技改项目竣工环境保护验收监测报告表》（2025 年 04 月），原址工程厂内污水处理装置污染物去除效率及污染物排放情况详见表 2.1.9-1。

表 2.1.9-1 污水装置污染物去除效率及排放情况表（监测均值）

采样点位	检测项目				
	pH	COD	氨氮	BOD ₅	悬浮物
	无量纲	mg/l			
污水处理装置进口					
污水处理装置出口					
污染物去除率%	/	68.0	83.1	66.8	89.0
标准限值	6-9	460	25	200	180
达标情况	达标				

根据验收监测结果，原址工程厂内污水处理装置 pH 值、COD、BOD₅、氨氮、悬浮物两日排放浓度均值均符合排放标准（园区污水处理厂现行进水限值：pH 6-9、COD 460mg/l、BOD₅ 200mg/l、氨氮 25mg/l、SS 180mg/l）要求。

二、污染物排放总量分析

根据验收监测，原址工程废水排放量约为 8580m³/a，经计算，废水主要污染物纳管量为 COD 0.38t/a，氨氮 0.004t/a，原址工程原有排污许可证无总量控制要求。污染

物排放总量具体情况见表 2.1.9-2。

表 2.1.9-2 废水污染物排放量一览表

类型	污染物	排放浓度 (mg/l)	废水排放量 (t/a)	污染物纳管量 (t/a)	排污许可证许可排放量 (t/a)
纳管 废水	COD	44	8580	0.38	/
	氨氮	0.450		0.004	/

2.1.9.2 废气排放量及达标排放分析

一、有组织废气污染物排放情况

锅炉烟气排放口 DA001（排放均值）：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度均符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 排放浓度限值要求，排放情况具体见表 2.1.9-3。

表 2.1.9-3 锅炉烟囱 DA001 污染物排放一览表

监测位置	监测项目		2025 年 03 月 24 日	2025 年 03 月 25 日	标准 限值	结果 评价
			检测数据均值	检测数据均值		
锅炉废气排放口 DA001	流量（m³/h）				/	/
	含氧量				/	/
	颗粒物	实测浓度（mg/m³）			/	/
		折算浓度（mg/m³）			50	达标
		排放速率（kg/h）			/	/
	二氧化硫	实测浓度（mg/m³）			/	/
		折算浓度（mg/m³）			300	达标
		排放速率（kg/h）			/	/
	氮氧化物	实测浓度（mg/m³）			/	/
		折算浓度（mg/m³）			300	达标
		排放速率（kg/h）			/	/
	汞及其化合物	实测浓度（mg/m³）			/	
		折算浓度（mg/m³）			0.05	达标
	烟气黑度（级）				≤1	达标
排气筒高度（m）			45			

二、无组织废气污染物排放情况

厂界监测点颗粒物最大值为 0.258mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

厂界监测点氨最大值为 0.25mg/m³，符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新扩改建标准要求。

表 2.1.9-4 原址工程无组织废气监测结果表

检测项目	检测结果 mg/m ³	标准限值 mg/m ³	执行标准	达标 分析
厂界（最大值）				
颗粒物		1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	达标
氨		1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩	达标

三、废气排放总量分析

锅炉每日运行 24h，年运行 330d，共 7920h/a。根据验收监测数据计算，废气主要污染物排放量为颗粒物 6.57t/a，二氧化硫 7.76t/a，氮氧化物 19.32t/a，汞及其化合物 0.0004t/a。符合原环评批复总量控制要求（颗粒物≤11.11t/a、二氧化硫≤24.49t/a、氮氧化物≤29.12t/a、汞及其化合物无总量控制要求），具体计算情况见表 2.1.9-5。

表 2.1.9-5 废气污染物排放总量核算一览表

废气来源	项目	平均排放速率 (kg/h)	排放时间 h/a	排放总量 (t/a)	环评总量控制指标 (t/a)
锅炉烟气	颗粒物	0.83	7920	6.57	11.11
	二氧化硫	0.98		7.76	24.49
	氮氧化物	2.44		19.32	29.12
	汞及其化合物	0.00005		0.0004	/

验收监测报告中汞及其化合物按检出限的一半计算排放总量；验收监测期间平均负荷为 78.1%，折算至满负荷，排放总量分别为颗粒物 8.41t/a、SO₂ 9.94t/a、NO_x 24.7t/a，亦符合环评总量控制指标要求

2.1.9.3 厂界噪声达标分析

原址工程厂界噪声验收监测结果具体见表 2.1.9-6。

表 2.1.9-6 原址工程验收监测厂界噪声监测结果统计表

监测日期	编号	点位名称	昼间 dB (A)			夜间 dB (A)		
			测量值	标准限值	达标评价	测量值	标准限值	达标评价
25.03.24	N1	厂界东侧		65	达标		55	达标
	N2	厂界北侧			达标			达标
	N3	厂界西侧			达标			达标
	N4	厂界南侧			达标			达标
25.03.25	N1	厂界东侧			达标			达标
	N2	厂界北侧			达标			达标
	N3	厂界西侧			达标			达标
	N4	厂界南侧			达标			达标

评价执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

根据验收监测结果，原址工程厂界昼间等效声级 57.9~60.8dB (A)，夜间等效声级 51.3~54.6dB (A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

2.1.9.4 固体废物处置情况分析

原址工程基本遵循了《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，原址工程运行产生的一般工业固体废物及危险废物均得到规范贮存和妥善、合理处置。

炉渣、粉煤灰，脱硫渣由福建将乐自开煤业有限责任公司包销外售，综合利用；废除尘布袋由厂家回收；废机油按规范收集，暂存于危险废物贮存库，综合利用用于输送带链条润滑，底部剩余少量机油渣定期委托有资质的单位处置/利用；生活垃圾定点桶装收集，由环卫部门及时清运。

原址工程固体废物产生及处理处置情况详见前表 2.1.8-1。

2.1.10 原址工程退役期的生态环境影响

2.1.10.1 原址工程搬迁内容

迁建项目为本地同一园区内不同地块间的迁建工程，迁建期间必须严格保障园区供热服务的连续性与稳定性，据此要求建设单位制定了迁建计划，详见下表。

表 2.1.10-1 迁建工程与原址工程建设运营计划表

时段	迁建工程	原址工程
第一阶段	先建设 2 台 45t/h 循环流化床锅炉	保持运行，保障园区供热服务稳定
第二阶段	建成的 2 台 45t/h 循环流化床锅炉试运行供汽	转为备用
第三阶段	2 台 45t/h 循环流化床锅炉投入正式运行，具备稳定供汽能力、满足园区供热需求（单炉稳定运行不少于 15 个工作日/月，供热及环保指标合格）	停运，退装、清理各种原辅料后，设备清洗、维护、保养
第四阶段	建设 1 台备用的 45t/h 循环流化床锅炉	通用设备（上煤系统与给煤机、风机、给水泵等）拆迁至新厂区，用于迁建工程备用锅炉的建设或作为备品备件；不通用的锅炉主体及非标设备检查（必要时再次清洗、N ₂ /空气置换）、拆除/分解、外售
第五阶段	迁建工程总体建成验收，稳定运行	原址用地、构筑物整理，重新规划用途

原址工程拆除及搬迁工作包括设备清洗、拆除、搬迁及建筑物拆除、土地整理，相关工作严格按照既定内容与时序推进，具体内容如下：

一、设备清洗、拆除、搬迁

（一）原址工程 2 台锅炉主机（SHX40-1.6WII、SHX20-1.6）在迁建工程 2 台 45t/h 循环流化床锅炉正式投运后停运，退装、清理各种原辅料后，设备清洗。

（二）设备清洗完成后，优先拆解拟搬迁设备，及时运至迁建现场安装调试，确保可备用。拟搬迁的通用设备包括：风机、水泵、上煤系统与给煤机、通用阀门与仪表、软水制备与除氧系统等。拟搬迁设备应进行全面检测、维修、保养，确保搬迁后能够正常投用或备用。搬迁过程中应采取有效防护措施，避免设备损坏或机油泄漏；

设备运抵迁建工程现场后，及时完成安装调试或入库，建立设备台账。

（三）拟搬迁设备拆解基本完成后，按“先辅助、后主体”的顺序，依次检查（必要时再次清洗、 N_2 /空气置换）、拆除/分解不再利用的辅助配套设备与非标设备、设施，最后拆除锅炉主机。

二、建构筑物、土地整理或拆除

设备拆除完毕后，根据重新规划的用途，采用机械+人工方式，对建构筑物、土地进行整理或拆除，消除污染及安全隐患。

2.1.10.2 安全环保要求与措施

原址工程清洗、拆除、搬运等过程应严格按照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部 2017 年 78 号）的要求：现场清查和识别遗留残存的物料、污染物、设备等，制定详细的拆除计划与专项安全施工方案（包括拆除现场处置应急预案、各环境要素（大气、地表水、地下水与土壤等）污染防治方案、拆迁运输风险防控方案等），明确责任人员、应急响应人员与应急物资，落实各项安全与环境保护措施。

一、安全要求与措施

拆除及搬迁施工单位须具备相应施工资质，应对施工人员进行规范的安全培训及技术交底。施工过程中应严格遵守安全操作规程，办理相关作业票证，采取有效的防护、隔离、遮挡、通风等措施，避免安全事故发生，施工期间应安排专人现场监护与巡回检查，及时排查并消除安全隐患。

二、环保要求与措施

（一）废气

1.拆解设备前，先退装原辅料、清洗，再用压缩空气/ N_2 按规范对设备内残存气体进行吹扫、置换。锅炉主机炉内吹扫、置换废气引至锅炉烟气处理装置处理，氨水储罐及管道吹扫、置换废气引至厂内废水处理装置中和、吸收。

2.建构筑物拆除、土地平整清理过程洒水降尘，场地、道路及时清扫，运输车辆限速行驶。

（二）废水（清洗全部采用清水）

1.氨水储罐冲洗废水依托现有围堰收集，用管道引至废水处理装置，经中和、沉淀处理后输送至园区污水厂处理。脱硫废水蒸发减量随脱硫石膏一起处理或用于灰渣洒水降尘。

2.生产区现有收集沟设置临时拦挡、封堵设施，其他生产设备、场地冲洗废水依托现有收集沟引入废水处理装置，经沉淀处理后输送至园区污水厂处理。

3.拆迁、管理人员生活污水依托厂内现有生活污水化粪池处理。

（三）噪声

中午夜间不进行拆解、拆除工作；拆除现场四周设置高度、密封性符合规范要求的围挡。

（四）固体废物

1.设备清洗前先进行物料退装、清理，退装清理得到的原辅料、固体废物规范包装、贮存，及时综合利用、外售或委托处置/利用。

2.废机油等拆解产生的危险废物严格按危险废物管理规定收集、贮存，及时委托资质单位处置/利用，严禁随意倾倒；不再使用的废旧设备外售或综合利用。

3.建构筑物拆除、土地平整清理产生的废建材与边角料分类暂存，综合利用、合理处置或及时清运，少量挖方就近用于厂区场地边坡的填方及绿化覆土。

4.生活垃圾依托厂区现有生活垃圾收集设施收集，及时清运。

（五）环境风险防范

1.按规范要求采取各项安全、环保措施，制定拆除计划并按作业要求有序落实。

2.拆除现场采取隔离、遮挡、通风等措施，及时清扫拆除现场地面，避免有毒、有害物质在拆除现场蓄积。

3.设备搬迁过程中应采取措施防止原辅料、机油等遗撒、泄漏，避免对沿途土壤、大气环境等造成影响。

（六）环境管理

拆除清理完成后对场地进行检查、验收，按相关要求开展跟踪与善后工作，确保无遗留环境隐患。企业组织编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》，保存拆除活动过程中的污染防治相关资料并归档。

2.1.10.3 原址工程拆迁后的生态环境影响遗留问题

原址工程为普通的热力生产与供应工程，不会产生持久性或累积性污染物，运营过程中废气、废水、噪声达标排放，固体废物及时、妥善地处理/处置，拆除、清理工作遵循相关规范开展，不会遗留环境问题。

原址工程退役后，运营产生的废水、废气、噪声、固体废物等将随工程退役而不再产生，对环境的影响也随之消失。

原址工程、迁建工程位于同园区，迁建工程锅炉烟气排放执行超低排放标准，将显著减少废气污染物排放，区域大气环境质量将改善。

2.2 迁建工程工程分析

2.2.1 迁建工程由来

将乐县积善节能科技有限公司积善工业园区集中供汽项目现有工程建设有 1 台 40t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉（备用 1 台 20t/h 锅炉），可年供工业中压蒸汽约 31.68 万吨，为积善工业园区内的企业提供热力保障。

近年来，随着积善园区的快速扩展，入驻企业持续增加，用热需求显著上升，现有园区集中供热系统已难以满足发展需要，主要存在以下问题：一、现有厂区面积较小，在需要保障供汽的前提下，无法实施锅炉改扩建及增设环保等配套设施，难于满足园区发展的配套需求，不易实现烟气超低排放。二、现有锅炉设计较落后，热效率偏低且调节能力差，难以适应园区昼夜用汽负荷的波动，造成浪费，且无法掺烧生物质，无法利用周边丰富的较清洁的生物质下脚料资源。三、现有厂区距园区拟入驻的主要用热企业较远，且现有蒸汽管网局部设计压力偏低，限制了实际整体供汽压力，造成管损较大，供热稳定性和保障能力不足。

为进一步提升园区集中供热的能力与稳定性，优化燃料结构，提升污染防治水平，园区集中供汽项目拟实施园区内整体迁建，建设更加高效、环保、清洁、节能的园区集中供热系统。迁建项目主要建设内容包括：3 台 45t/h 循环流化床锅炉（两用一备），配套建设 3 套除尘、脱硫、脱硝装置，实现锅炉烟气超低排放，并按现行规范要求建设其他环保设备与设施，延伸园区供热管网并对现有管网瓶颈老旧段进行更新。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业-91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）-燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）以上的”，故应编制生态环境影响报告书。

迁建改造工程位于现有园区内，拟用场地已平整夯实，周边配套设施完备，具备了施工建设的条件。

2.2.2 迁建项目基本情况

一、项目名称：将乐县积善工业集中供热迁建改造项目。

二、建设单位：将乐恒效节能科技有限公司。

三、项目性质：迁建。

四、建设内容及规模：建设 3 台 45t/h 循环流化床锅炉（两用一备），延伸园区供热管网约 5.75km 并对现有管网瓶颈老旧段进行更新，配套建设辅助、公用、环保工程，工程占地 3.3926hm²，设计年供应 2.5MPa 饱和蒸汽 71.28 万 t/a，年用设计煤

种 96370t/a（校核煤种为 97430t/a；锅炉采用专项设计，在保证炉内燃烧温度等工艺条件的前提下（生物质掺烧热值当量工程建议控制值为 10~20%），结合现状生物质燃料供应与采购情况，按保守不利原则，设计掺烧 10%热值当量的生物质燃料）。

五、建设地点：将乐县经济开发区积善工业园，厂址中心点坐标为北纬 26.786320°，东经 117.502445°。

六、投资情况：项目总投资 12000 万元，其中环保投资约 3000 万元，环保投资约占总投资的 25%。

七、劳动定员：20 人，其中技术与管理人员 5 人，生产员工 15 人，均不住厂。

八、工作制度与运行天数：年运行 330d（7920h/a，连续运行）；每日 3 班，每班 8h。

九、项目进度计划：建设期 2 年（2026-11-22~2028-11-22；项目备案表原计划建设期为 2024-10~2027-1；后项目建设期调整，园区、建设单位已共同行文，就项目建设期调整等相关事宜向将乐县自然资源局等主管部门报备）。

2.2.3 迁建项目供热范围、产品方案及规模

2.2.3.1 迁建项目供热范围与规划规模

迁建项目的供热范围为整个将乐县经济开发区积善工业园，包括积善工业园所含的积善工业园区化工产业集中区（积善工业园区化工产业集中区与积善工业园区的位置关系见图 3.1.1-1）。

《福建将乐经济开发区积善园总体规划修编（2022-2035）》（将乐县政府以将政地〔2022〕107 号批复）中热力工程规划中明确：园区最大小时供气量为 518t/h，规划预留热力站用地，可根据企业需求对现状热力站进行扩建及管网敷设。综合考虑将乐县经济开发区积善工业园整体供热需求（现状用汽量、已批在建工程用汽量，未来入驻工程用汽量等），本项目设置 3 台 45t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备）。

《福建将乐经济开发区积善工业园区化工产业集中区控制性详细规划环境影响报告书》及审查意见规划于化工产业集中区外西侧地块（本项目位置）建设新的集中供热项目，设置 3 台 40t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备），待新的集中供热项目建成投入使用后，现有的集中供热（原址工程）停产淘汰。本次迁建工程设置 3 台 45t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备），能够满足整个积善工业园（化工产业集中区企业+积善工业园非化工集中区企业）的供热需求。

综合，迁建项目设计规模符合园区两级供热规划的要求。

2.2.3.2 迁建项目产品方案及规模

表 2.2.3-1 迁建项目产品方案及规模一览表

产品名称	蒸汽参数	设计产量
饱和蒸汽	中压蒸汽（表压 2.5MPa，225℃）	71.28 万吨 t/a（额定负荷 90t/h）

2.2.3.3 供热范围用汽现状调查

一、园区内使用集中供热的企业及用汽情况

根据《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023-11）及企业现状用汽情况调查，现状企业正常工况平均用汽量约为设计最大用汽量的 70%，低负荷用汽量约为设计最大用汽量的 0~30%（停产~低负荷生产）。

表 2.2.3-1 园区内使用集中供热的企业及用汽情况一览表

序号	使用集中供热的企业	用热参数		热负荷（t/h）		
		所需最大蒸汽压力（MPa）	所需蒸汽最高温度（℃）	最大	平均	低负荷
一	现有（经调查，现状建成企业正常生产平均用热负荷约 70%）					
1	福建远大医药科技有限公司	0.7	165	6	4.2	1.8
2	福建万科药业有限公司	0.7	165	2	1.4	0.6
3	三明市缘福生物质科技有限公司	0.7	165	4	2.8	1.2
4	福建心怀蜜食品有限公司	0.7	165	4	2.8	1.2
5	将乐万盛食品有限公司	0.7	165	4	2.8	1.2
6	将乐玉井坊食品有限公司	0.7	165	4	2.8	1.2
7	将乐赛园食品有限公司	0.7	165	4	2.8	1.2
8	福建天源兴达生物科技有限公司	1.05	185	8	5.6	2.4
9	三明市宝盛食品有限公司	1.05	185	10	7	3
10	福建旭牧联生物科技有限公司	0.7	165	4	2.8	1.2
11	福建宝龙食品科技有限公司	1.05	185	6	4.2	1.8
12	福建省将乐盛达生物工程有限公司	0.8	170	0.9	0.63	0.27
小计				56.9	39.83	17.07
二	已批在建					
1	深日化工（福建）有限公司	0.4	150	0.6	0.42	0.18
2	三明市瑞恒医疗科技有限公司	0.7	165	4.5	3.15	1.35
小计				5.1	3.57	1.53
合计				62	43.4	18.6

二、园区内自建蒸汽锅炉的企业用汽情况

表 2.2.3-2 园区内自建锅炉企业用汽情况一览表

序号	未使用集中供热的企业	用热参数		热负荷（t/h）		
		所需最大压力（MPa）	所需最高温度（℃）	最大	平均	低负荷
一	现有建成蒸汽锅炉					
1	福建万峰节能建材有限公司（停产）	0.7	165	10	/	/
2	福建鸿燕化工有限公司	1.2	190	15	10.5	4.5
3	福建南宾树脂有限公司、福建永佳福建	0.7	165	0.25	0.18	0.08

	筑材料有限公司*					
4	福建金盈科技有限公司	0.7	165	6	4.2	1.8
5	将乐玉华食品有限公司	0.7	165	2	1.4	0.6
6	福建省新佳丰木业有限责任公司	0.7	165	2	1.4	0.6
7	三明聚好纤维有限公司	1.2	190	20	14	6
小计				55.25	31.68	13.58
二	已批在建蒸汽锅炉					
1	福建华膜新材料科技有限公司	1.0	180	3	2.1	0.9
2	福建乐航新材料有限公司	0.7	165	1.5	1.05	0.45
小计				4.5	3.15	1.35
合计				59.75	34.83	14.93

*：（1）以上企业在供热管网覆盖范围，由于现有负荷不稳定等因素，没有完全采用集中供热；

（2）南宾树脂、永佳福建材用汽量很少，年平均用量分别为 600t/a、300t/a，合并计算，由于用汽量很小，目前虽有供热总管接至企业厂界，但并未实际供汽，企业自建小型电加热蒸汽发生器。

三、供热范围用汽需求量测算

根据园区内使用集中供热、自建蒸汽锅炉的企业调查，本项目供热范围用汽需求量测算见下表（园区内使用的导热油锅炉基本为工艺温度需求所设，不会改用蒸汽，故不参与用汽测算）。

表 2.2.3-3 供热范围用汽需求量测算表

序号	项目	热负荷（t/h）		
		最大	平均	低负荷
1	现有及在建集中供热蒸汽使用量	62	43.4	18.6
2	现有及在建自供蒸汽量	59.75（含停产）	34.83	14.93
3	未利用工业用地	16.8	11.77	5.04
合计（取整）		139（含停产）	90	39

根据用汽统计与测算，本项目设计建设 3 台 45t/h 蒸汽锅炉（2 用 1 备）可满足园区供热需求，设计合理（各企业设计锅炉时均考虑了生产峰值及适量预留所需，故最大需汽量往往较高，以用汽规模较大的聚好为例，生产正常负荷状态下需汽量为 14t/h，实际建设 20t/h 天然气蒸汽锅炉，结合前期园区规划跟踪评价调查、园区现有企业实际热负荷，正常工况平均热负荷与最大热负荷的比值取 0.7 是合理的）。

园区已运营多年，剩余的规划工业用地已不多。按园区产业准入及做优、做精、节能、余热循环利用等要求，综合测算后续用汽的增加量、节约量与退出量，设计建设 3 台 45t/h 蒸汽锅炉（2 用 1 备）能满足园区后续发展的需求，同时能够保证锅炉经济、有效的运行。

四、拟取代锅炉概况

本项目建成运行后，拟替代的园区已建蒸汽锅炉情况如下表。

表 2.2.3-4 本项目拟替代的已建蒸汽锅炉情况表

序号	企业名称	锅炉额定出力 (t/h)	燃料类型	集中供热后自建锅炉去向
1	福建万峰节能建材有限公司	10	天然气	已停产数年
2	福建鸿燕化工有限公司	15	生物质	停用
3	福建南宾树脂有限公司、福建永佳福建筑材料有限公司	0.25	电	转为备用
4	福建金盈科技有限公司	6	天然气	转为备用
5	将乐玉华食品有限公司	2	原生物质，已改天然气	天然气锅炉转为备用，原生物质锅炉停用拆除
6	福建省新佳丰木业有限责任公司	2	生物质*	停用
7	三明聚好纤维有限公司	20	天然气	转为备用
合计		53.3	/	/

*：已批在建的华膜新材、乐航新材的锅炉均为天然气锅炉，在集中供热后，亦将转为备用；新佳丰木业位于金溪对岸，距离供热管网很远，用汽量较小（管损过大），短期内无法供汽，企业拟按园区跟踪评价整改要求将锅炉改为成型生物质燃料专用锅炉（配套高效除尘设施）或天然气锅炉。

2.2.4 迁建工程建设内容

2.2.4.1 迁建工程主要组成和建设内容

迁建工程主要组成和建设内容详见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 迁建工程建设内容一览表

序号	工程名称	工程组成和主要建设内容	备注
一	主体工程		
1	锅炉及配套三废治理装置区	建设 3 台（2 用 1 备）燃煤循环流化床蒸汽锅炉（可适量掺烧生物质，给料输送系统、炉膛、受热面与旋风分离器等做相应专项设计），单台规模 45t/h；配套设置脱硫石灰石库、烟气净化系统、干灰库、干渣库、环保综合区（脱硫石膏贮存场、湿灰贮存场、危险废物贮存库、一般工业固体废物贮存场、废水处理污泥贮存间等）、污水处理系统、维修冲洗区（配隔油沉淀池）、20%氨水储罐与围堰等；占地面积 4025m ² ，地面硬化，装置区内锅炉、烟气治理装置、污水装置、氨水储罐等随设备设施设遮雨棚，环保综合区按规范要求分别落实“六防”、“三防”，石灰石库、渣库、灰库均密闭式	主要新增；部分通用设备利用原址设备
2	生产车间 1（锅炉配套与辅助系统厂房）	占地 675m ² （与锅炉及配套三废治理装置区形成约 94m×50m 矩形），高度约 24m，6F，丁类，框架结构；一层设供电配电房、软水装置、水泵房（负一层设消防水池、消防泵房），二层设操作控制室、车间办公室、水质检验室、机修与备品备件库、软化水箱、循环冷却水冷却塔、空压机房，三四五层设除氧系统、给煤系统（破碎煤炉前仓等），六层设上煤机输送带	
3	预留 1#车间	设计作为预留厂房；占地 2820m ² （94m×30m），高度 10.2m，1F，丙类，钢结构	新增
4	预留 2#车间	设计作为预留厂房；占地 1200m ² （50m×24m），高度 10.2m，1F，丙类，钢结构	新增
5	预留 3#车间	设计作为预留厂房；占地 556m ² （30m×20m，东南角退让红线 44m ² ），高度 10.2m，1F，丙类，钢结构	新增
6	供热管网	出厂总管管径 DN400（外径 426mm），出厂后跨越园区主干道，向东南、西北两个方向供汽，东南向对接现有 DN300 现有供热管，西北向按规划建设路线延伸现有 DN300 供热总管约 5.75km，分支管 DN150~300，并对现有管网瓶颈老旧段进行更新	部分新增，部分依托现有
二	辅助工程		
1	1#仓库（煤）	占地 1500m ² （50m×30m），高度 10.2m，1F，丙类，主体钢结构，四周下部设 3.5m 砖混围	新增

	库)	护，中部设 5m 彩钢瓦围护，内设动力煤堆存区、洗车区、动力煤破碎筛分区、动力煤输送系统、喷雾降尘系统等，设计贮存量 2000t	
2	2#仓库(生物质仓库 1)	占地 1488m ² (62m×24m)，高度 10.2m，1F，丙类，主体钢结构，四周下部设 3.5m 砖混围护，中部设 5m 彩钢瓦围护，未破碎小体积生物质存放晾干仓库，设计贮存量 400t	新增
3	3#仓库(生物质仓库 2)	占地 1488m ² (62m×24m)，高度 10.2m，1F，丙类，主体钢结构，四周下部设 3.5m 砖混围护，中部设 5m 彩钢瓦围护，内设干生物质堆存区、生物质破碎筛分区、破碎生物质地下料仓、破碎生物质输送系统、喷雾降尘系统等，设计贮存、加工量共 400t	新增
4	钢罩棚堆场	占地 2448m ² (136m×18m)，高度 10m，1F，钢结构，地面硬化，四周下部做相应围护拦挡，设计预备作为未破碎大体积、高水分生物质临时晾晒、中转堆场	新增
5	石灰石库	2 座 50m ³ 石灰石筒仓，分别贮存粒径不同的炉内、炉外脱硫用石灰石	新增
6	干灰灰库	1 座 150m ³ 干灰仓，用于贮存干式静电除尘器产生的干灰，贮存量约 100t	新增
7	脱硫石膏与湿灰贮存场	总占地 100m ² (脱硫石膏 50m ² ，湿灰 50m ²)，分区贮存脱硫石膏、湿静电除尘湿灰，落实“三防”	新增
8	干渣库	1 座 150m ³ 煤渣仓，用于贮存锅炉排出的炉渣，贮存量约 100t	新增
9	氨水储罐	1 台 30m ³ 20%立式氨水储罐 (Φ3m×4.2m)，储罐周边设置全容积围堰 (围堰尺寸 7.2m×7.2m×1.2m)、氨水卸车泵与密闭对接鹤管、储罐呼吸尾气水吸收罐等	新增
10	办公楼	综合办公楼 1 幢，占地 554m ² ，5F，配套设 2m ³ ×3 格化粪池，另预留 3#车间旁建设 1 座 50m ² 公厕，配套设 2m ³ ×3 格化粪池	新增
11	其他	生产控制室、水质检验室、机修与备品备件库位于生产车间 1 二层	新增
三	公用工程		
1	供水	外部供水依托园区自来水供水主干网，建设厂内供水环形干管及各功能区分支管网；锅炉生产用软水，由生产车间 1 一层的 100m ³ /h 软水树脂交换器制备、供给；生产车间 1 负一层设 400m ³ 消防水地下池及消防泵房，全厂设环形消防干管	新增
2	排水	清污分流、雨污分流 废水：①锅炉定连排废水 (含清垢废水)、汽水取样装置废水先由 30m ³ 降温池收集，部分综合利用，剩余部分经“沉淀+中和 (+絮凝沉淀)+压滤”处理后排入园区污水处理厂；②湿静电除尘废水经沉淀后循环使用，每日用适量新水替换，更换的除尘水用于脱硫石灰石浆液调配，不外排；③脱硫废水经沉淀后循环使用，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘增湿，不外排；④软化水系统离子交换树脂再生废水先由 30m ³ 制水浓水池收集，部分回用于灰渣洒水降尘增湿，剩余部分经“沉淀+中和 (+絮凝沉淀)+压滤”处理后排入园区污水处理厂；⑤循环冷却水排污水先排入浓水池，与制水浓水等均质后综合利用，剩余部分经“沉淀+中和 (+絮凝沉淀)+压滤”处理后排入园区污水处理厂；⑥初期雨水由初期雨水池收集，隔油沉淀后用于运煤道路、燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，剩余部分输送至“沉淀+中和 (+絮凝沉淀)+压滤”装置处理；⑦燃料仓库场地、运煤车、输送带等冲洗废水部分蒸发，剩余部分收集，隔油、沉淀后用于燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，不外排；⑧氨水储罐水封水通过氨水泵输送回氨水罐利用，不外排；⑨厂区废水总排口 DW001 (26°47'5.6", 117°30'5.0") 前设 150m ³ 外排生产废水暂存池，经“沉淀+中和 (+絮凝沉淀)+压滤”处理后的外排生产废水先排入暂存池 (调节、风险防控、提高利用率)，再统一经 DW001 排至园区污水处理厂；⑩生活污水经化粪池处理，排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理 雨水：厂区南侧 (全厂最低处) 设雨水总排口 DY001 (26°47'6.9", 117°30'7.7")，厂区清洁雨水通过 DY001 排入园区雨水沟；总排口前设雨污切换阀门 (手自一体)、200m ³ 初期雨水地下池 (含隔油设计)、500m ³ 事故废水地下池，当初期雨水、事故废水产生时，通过阀门切换，实现自流收集	新增
3	供电	外部供电依托园区电网，厂内设变压器，生产车间 1 一层设配电房，同时配备小型移动式应急电源 (柴油发电机)，配套设木炭与柴油贮存间	新增
4	制冷	设 1 套循环量 100t/h 的循环冷却水系统，配套冷却塔，主要给空压机、大型电机等设备提供冷却水；炉底滚筒冷渣机用入炉软化水冷却 (热渣余热利用)	新增

5	压缩空气、氮气	生产车间 1 内设空压机房，内设螺杆式空压机 2 台及配套储气缓冲罐，压缩空气设计流量 17Nm ³ /min，排气压力 0.7~1.25MPa；不设制氮系统，少量需求采用钢瓶装氮气供气	新增
四	环保工程		
1	废水	分类分质收集、利用/处理 锅炉定连排废水（含清垢废水）、汽水取样装置废水、循环冷却水排污水、软化水系统制水浓水与离子交换树脂再生废水分别收集，沉淀、降温后部分用于洒水降尘等综合利用，剩余部分经 100m³/d “沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”装置处理后经 150m³外排生产废水暂存池统一排入园区污水处理厂 湿静电除尘器配套循环沉淀池，湿静电除尘废水经沉淀后循环使用，更换的除尘水用于脱硫石灰石浆液调配，不外排；脱硫塔配套脱硫液循环池，脱硫废水经沉淀、压滤去除脱硫石膏后循环使用，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘增湿，不外排 初期雨水由 200m³初期雨水池收集，隔油沉淀后用于运煤道路、燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，剩余部分输送至“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”装置处理 锅炉配套三废治理装置区、煤库内均设 1 块（车辆、设备）冲洗区，各配套 1 座 5m³×2 隔油沉淀池，收集锅炉配套三废治理装置区与煤库的地面、车辆、设备冲洗废水，经隔油沉淀处理后的冲洗废水用于洒水降尘增湿，不外排 氨水储罐水封水通过氨水泵输送回氨水罐利用，最终随锅炉烟气蒸发，不外排 生活污水经 2 座 6m³化粪池化粪池处理，排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理	新增
2	废气	有组织 ①燃煤破碎、筛分设备采用密闭式，设备进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA001（26°47'10.4"，117°30'9.7"）排放 ②生物质破碎、筛分设备采用密闭式，设备进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA002（26°47'12.1"，117°30'8.9"）排放 ③炉前煤仓采用封闭式，配套 1 台仓顶布袋除尘器，呼吸粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 30m 排气筒 DA003（26°47'10.6"，117°30'8.8"）排放 ④锅炉烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺处理后通过 1 根 45m 排气筒 DA004（26°47'10.3"，117°30'6.2"）超低排放 ⑤干灰库为封闭式，库顶设布袋除尘器，库底出料口设集气罩、风机，干灰入库呼吸废气、出库装车废气经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA005（26°47'10.9"，117°30'7.6"）排放 ⑥干渣库为封闭式，库顶设布袋除尘器，干渣入库扬尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA006（26°47'10.5"，117°30'7.6"）排放 ⑦炉外、炉内脱硫石灰石库（筒仓）采用封闭式，库顶均设布袋除尘器，石灰石入库废气经布袋除尘器处理后分别通过 15m 的 DA007（26°47'10.2"，117°30'6.4"）、DA008（26°47'10.2"，117°30'6.6"）排放 无组织 ①煤库、生物质仓库 1（贮存库）和生物质仓库 2（破碎库）四周采取围护，库顶、仓库四周围护上沿、皮带输送机进料口（料斗口）、破碎生物质地下仓（加盖）入口与仓壁上沿等处配套喷雾抑尘装置，合理控制日常仓储量，配备覆盖毡布；钢罩棚堆场仅作为未破碎大体积、高水分生物质临时晾晒、中转堆场，控制堆存量与晾晒时间，避免大风天气扬散 ②破碎后的燃料（煤与生物质）传送皮带采用封闭式，转运站全封闭建设，喷雾抑尘，定期清理；燃料下卸入炉采用专用投料器，一次冷风辅助密封，减少逸散 ③渣库采用封闭式，渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，收集风并入二次风利用；装渣车运输出场加盖毡布 ④日常贮存的脱硫石膏、湿灰及时清运，大风及干燥天气洒水保湿或加盖毡布 ⑤氨水储罐罐顶安装呼吸阀，阀后气引入水封罐吸收；氨水装卸采用密封对接鹤管，鹤管内残余氨水及时回收利用 ⑥落地粉尘及时清扫，煤库与锅炉配套三废治理装置区内设洗车区；加强日常管理，减少车辆	新增

			行驶怠速，进出厂运输道路洒水降尘，及时清扫等；厂内车辆等采用轻质柴油	
			⑦脱硫石灰石卸车采用全密闭气力输送；危险废物密闭规范包装，及时委托资质单位处置/利用，严格控制贮存时间，加强危险废物贮存库通风排气	
3	噪声		选用低噪声设备，采取隔声、减振、消声等综合降噪措施，加强厂区绿化	新增
4	固体废物	危险废物	锅炉环保综合区内设危险废物贮存库 DS001（26°47'10.6"，117°30'6.0"），占地 30m ² ，检验室设危险废物贮存点，上述危险废物贮存设施均落实“六防”（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）	新增
		一般工业固体废物	锅炉环保综合区内设：一般工业固体废物贮存场 DS002（26°47'10.8"，117°30'6.1"），占地 50m ² ；脱硫石膏贮存场 DS003（26°47'11.0"，117°30'6.1"），占地 50m ² ；湿灰贮存场 DS004（26°47'11.2"，117°30'6.1"），占地 50m ² ；废水处理污泥贮存间 DS005（26°47'10.4"，117°30'6.0"），占地 30m ² ；上述一般工业固体废物贮存设施均落实“三防”	
			锅炉配套三废治理装置区（锅炉与干式静电除尘之间）设密闭高位式 150m ³ 煤干渣库与干灰库各 1 座，配套落实“三防”要求	
		生活垃圾	定点分类收集，日产日清	
5	环境风险		30m ³ 氨水储罐设置氨气泄漏报警器及联锁喷雾吸收装置，四周设全容积围堰（7.2m×7.2m×1.2m）；制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库、脱硫石膏与湿灰堆场设浅围堰，浅围堰内设收集池/凹坑；一般工业固体废物贮存设施设环形引流沟，引流沟接至附近的废水收集池	新增
			厂区南侧全厂低处设雨污切换阀门（手自一体）、200m ³ 初期雨水地下池、500m ³ 事故废水地下池及输送管道、泵，自流收集初期雨水、事故废水	
			试生产前编制企业突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案，配套应急物资，定期培训与演练	
			锅炉烟气处理装置设计报警系统、联通切换阀门与管道，非正常工况、事故状态下，可互做应急备用，配备应急备用风机、发电机、吸收液循环泵等备用设备，DCS 控制系统做安全风险控制设计	
			废水管、药剂管等明敷明设；燃料库、危险废物贮存库等重点岗位配备探测器、报警器、视频监控、消防器材等，落实全过程安环管理措施；园区级风险防控依托园区 5000m ³ 公共应急池，加强区域联防联控，积极配合园区“一园一策一图”工作	
6	地下水及土壤		全厂严格按 GB 18597、GB 18599、《地下水污染源防渗技术指南（试行）》等规范要求进行分区防渗，对易腐蚀的地下、半地下设施增加防腐	新增
7	生态		加强厂区绿化，多种植善于吸收氨、SO ₂ 等废气的植物	新增
8	环境管理		①建设规范化排污口与雨水口，设置永久性排污口与雨水口标志，具备监测取样条件	新增
			②DA004 出口安装烟气在线监测系统（CEMS），对 SO ₂ 、NO _x 、烟尘排放浓度以及烟气温度、流速、O ₂ 含量、压力、湿度等参数进行实时监控，预留总汞监测孔，CEMS 系统与生态环境主管部门联网	
			③SCR 反应器出入口随主设备配套 NO _x 、烟气含氧量连续检测设施，出口另配套设 NH ₃ 逃逸质量浓度连续检测设施	

2.2.4.2 锅炉各系统具体建设内容

一、锅炉选型及规模

锅炉型号：DHX45-2.5-M+SS；

锅炉数量：3 台（2 用 1 备）；

锅炉炉型：循环流化床；

额定蒸发量：45t/h；
 额定蒸汽温度：225℃；
 额定蒸汽压力（表压）：2.5MPa；
 给水温度：104℃；
 排烟温度：~140℃；
 热风温度：~125℃；
 排污率：2%；
 冷空气温度：20℃；
 锅炉设计效率：88%；
 燃料：燃煤，适量掺烧生物质；
 点火方式：床上木炭点火；
 项目所选锅炉技术特征详见下表：

表 2.2.4-1 项目所选蒸汽锅炉技术特征指标表

序号	技术特征	蒸汽锅炉
1	规格	45t/h（循环流化床，燃煤，适量掺烧生物质）
2	额定压力	2.5MPa
3	额定温度	225℃（饱和蒸汽）
4	布置形式	露天布置（随设备设轻型遮雨棚）
5	运行时间	7920h
6	锅炉效率	≥88%
7	锅炉形式	锅炉散装出厂，工地现场组装
8	设计总蒸汽产量 t/h	90（45t/h，2 用 1 备）
9	燃料	0~10mm 煤粒（掺烧的生物质 20~30mm）
10	燃料消耗量 t/a	设计煤种：96370；校核煤种：97430
11	负荷调节范围	30%-100%
12	最小稳定负荷	30%
13	排烟温度	≤140℃

二、燃料贮存、加工与输送

本项目锅炉燃煤为主，适量掺烧生物质。燃料（煤与生物质）由自卸汽车运入厂区，分别卸入煤库及生物质库进行分类储存。两种燃料分别经独立的预处理系统（破碎、筛分）加工至粒度满足入炉要求，通过输送设备送入炉前料仓，依据锅炉负荷自动调节给料量，燃料由给料机送入炉膛前墙的落煤口/生物质给料口，进入炉膛密相区燃烧。

（一）贮煤、加工及输送系统

1. 贮煤与上煤

本项目新建 1 座贮煤仓库并配套上料、破碎、筛分及输送系统，贮煤仓库占地

1500m²，高 10.2m，用于贮存燃煤，设计贮煤量 2000t，满足锅炉满负荷运行约 7d 的用量需求，锅炉正常运行时，补煤周期为 7~10d，采用装载机机械作业。原煤由装载机运至地下煤斗的落煤口倒入，由煤斗下端的振动给料机、皮带输送机输至破碎系统进行破碎。

2.破碎筛分

煤库内安装 1 套破碎筛分系统，处理能力 20t/h，进料粒径<200mm，出料粒径<10mm。

3.输煤

输煤系统采用单路带式输送机，带宽为 500~650mm，带速为 1.25m/s，输送能力 20t/h，间歇运行，将破碎后的燃煤输入炉前煤仓，而后由变频计量给料机送入落煤口。

4.辅助设施

除铁设施：碎煤机前设有一台除铁器，去除原煤中夹杂的铁质杂物。

计量设施：入炉煤采用电子皮带秤计量。

清扫及冲洗设施：设置运煤系统、运煤车辆、地面清扫与冲洗设施，配套设置 1 座 5m³×2 隔油沉淀池和回用水泵；库顶、仓库四周围护上沿、皮带输送机进料口（料斗口）等处配套喷雾抑尘装置。

（二）生物质贮存、加工及输送系统

1.贮存与上料

本项目新建 2 座生物质仓库，1 座生物质钢罩棚堆场。生物质钢罩棚堆场占地 2448m²，高 10m，用于晾晒、临时贮存未破碎的大体积、高水分生物质（如原竹原木、主枝干等，一般不采购，预防性设计）。生物质仓库 1 占地 1488m²，高 10.2m，用于贮存、晾干未破碎的小体积生物质（如竹木下脚料等，已初步锯断、剖开）。生物质仓库 2 占地 1488m²，高 10.2m，内设干生物质堆存区、生物质破碎筛分区、破碎生物质地下料仓、破碎生物质输送系统、喷雾降尘系统等。

生物质仓库 1、2 均设计贮存量 400t，满足锅炉满负荷运行掺烧约 17d 的用量需求，锅炉正常运行时，生物质补充周期为 15~20d，采用装载机机械作业。未破碎生物质由装载机运至地下料斗的落料口倒入，由料斗下端的给料机、皮带输送机输至破碎系统进行破碎。

2.破碎筛分

生物质仓库 2 内安装 1 套破碎筛分系统，处理能力 10t/h，出料粒径 20~30mm。

3.输送

生物质输送系统采用单路带式输送机，带宽为 500~650mm，带速为 1.25m/s，输送能力 10t/h，间歇运行，将破碎后的生物质输入破碎生物质地下料仓，而后由料仓

底部的变频计量给料机、输送机送入生物质给料口。

4.辅助设施

计量设施：入炉生物质采用电子皮带秤计量。

清扫及冲洗设施：设置生物质地面清扫设施；库顶、仓库四周围护上沿、破碎生物质地地下仓（加盖）入口与仓壁上沿等处配套喷雾抑尘装置。

三、燃烧系统及辅助

（一）炉前给料系统

1.燃煤给料系统

炉前设置 1 座 40m³ 钢制炉前煤仓，仓体内壁衬设防磨层，煤仓锥部设置仓壁振打器，防止堵煤。煤仓出口装设插板门，下方配套 2 台全封闭称重式皮带给煤机，采用变频调速，根据锅炉负荷自动调节给料量，燃煤经计量后通过燃煤给料管送至炉膛前墙的落煤口。燃料入炉采用一次冷风辅助密封，减少逸散。

2.生物质给料系统

破碎生物质地地下料仓的底部配套设置 1 台多轴绞笼生物质给料机，采用变频调速，可根据锅炉负荷及混配比例自动调节给料量。生物质燃料经计量后，通过生物质给料管送至炉膛前墙的生物质给料口。燃料下卸入炉时采用专用投料器，一次冷风辅助密封，减少逸散。

3.燃料混合与燃烧方式

锅炉炉膛前墙分别设置独立的燃煤给料口与生物质给料口，给料口位置、间距及角度均经优化设计，可保证不同混燃配比下燃料顺畅入炉。本项目采用分路给料、炉内流化混燃方式，燃煤与生物质不在炉前混合，两种燃料经各自独立给料口送入炉膛密相区，在流化状态下实现炉内动态混合、充分燃烧。各给料管端部设置播料风，辅助燃料均匀播撒，强化炉内混合效果，提升燃烧效率与运行稳定性。

（二）烟风系统

锅炉燃烧产生的烟气在引风机抽吸作用下，依次经尾部换热受热面（二级省煤器、空气预热器等）、烟气净化系统处理后，由烟囱达标排放。

1.送风系统

每台锅炉配置 1 台一次风机和 1 台二次风机，风机入口均做消声设计，以降低运行噪声。环境冷风（含锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口的无组织收集风）经风机加压后送入空气预热器，经加热至规定温度后，分别作为一次风、二次风送入炉膛，精准匹配燃料燃烧所需空气量，保障燃烧充分、稳定。

2.返料系统

每台锅炉配置 1 台返料风机，用于循环流化床锅炉返料装置的正常运行，确保返

料顺畅、稳定，保障锅炉循环流化系统高效运转。

3.引风系统

每台锅炉配置 1 台引风机，用于维持炉膛负压并将烟气抽出。

4.防护措施

所有风机（一次风机、二次风机、引风机、返料风机）均设置防雨罩或防雨设施，防止设备受雨水侵蚀。外露转动部件均加装防护网罩，确保运行安全。均采用隔声、减振措施，做消声设计。

（三）点火系统

锅炉采用床上点火方式启动。点火时，锅炉风机等辅助设备不启动，床料保持静止，在底料上方堆积适量木炭，燃烧木炭将底料加热至 600°C （燃料引燃温度）以上。待炉温满足燃料投加条件后，投入燃料并逐步送风，使床层过渡到流化状态，完成锅炉点火启动。

（四）除渣系统

本项目除渣系统采用干式机械排渣，每台锅炉设 2 个排渣口，均配套设 1 台冷渣机，单套除渣系统除渣能力 3t/h ，锅炉排出的高温底渣（约 $850\sim 900^{\circ}\text{C}$ ）进入冷渣机，经间接热交换（预热软化水）冷却后降至 100°C 以下。冷却后的底渣卸入装渣车（带盖可密闭），由装渣车运至渣库提升料斗，再由提升料斗送入封闭式煤渣库贮存。全厂设 1 座 150m^3 钢结构炉渣库，可满足锅炉满负荷运行 5 天以上的炉渣贮存需求。渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，收集风并入二次风利用。煤渣库顶设布袋除尘器，干渣入库扬尘经布袋除尘后有组织排放。

四、热力汽水系统

（一）蒸汽

锅炉产出的饱和蒸汽经主蒸汽管道接入分汽缸，通过供热管网向用热用户输送，蒸汽参数为表压 2.5MPa 、 225°C 。

（二）软化水除氧给水系统

项目建设一套处理能力为 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的软化水系统，采用离子交换树脂去除水中的钙镁离子，并配套有效容积 400m^3 的软水箱。

项目配置三台除氧器，对软水进行热力除氧，除氧器运行温度 104°C ，出水溶解氧 $\leq 50\mu\text{g/l}$ 。除氧水箱有效容积 22.5m^3 ，补给水为环境温度的软水。

（三）排污、疏水系统

三台锅炉的排污与疏水系统共用一套连续排污扩容器和一套定期排污扩容器，锅炉的连续排污水进入连续排污扩容器，闪蒸产生的二次蒸汽接入除氧器回收利用，排

污水降温后综合利用或经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后排放；定期排污从水冷壁下集箱间断排放，进入定期排污扩容器，降温后综合利用，剩余部分经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后经 150m³ 外排废水暂存池排入园区污水处理厂。

（四）汽水取样系统

本项目每台锅炉均设置 2 套汽水取样装置。具体取样配置按照《工业锅炉技术规范》（GB/T 1921-2025）要求进行设置，各化验点采用人工取样。

（五）磷酸盐加药系统

为防止给水中存在的微量钙镁在汽包内形成坚硬的水垢，设置一套磷酸盐加药装置。装置主要包括一台磷酸盐溶液箱（带电动搅拌器）和 2 台磷酸盐计量加药泵，三台锅炉共用，加药点位于锅炉汽包。装置配备加药平台、液位计等设施，液位计、搅拌器及加药泵均实现远程控制，信号接入 DCS 系统，具备低液位报警和自动加药功能。加药泵的启停与溶液箱液位联锁控制。

五、烟气净化系统

本项目锅炉烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺净化，最终通过 1 根 45m 高烟囱达标排放（达到超低排放标准）。

（一）除尘系统

除尘系统采用“干式+湿式静电除尘器”组合工艺。经 SCR 脱硝后的锅炉烟气先通过各自配套的干式静电除尘器（设置 3 套，与锅炉设置数量一致，2 用 1 备）预处理，再进入对应脱硫塔，脱硫后的烟气再经对应的湿式静电除尘器（亦设置 3 套，与锅炉设置数量一致，2 用 1 备）进行深度净化，烟气最终汇总通过 1 根 45m 烟囱排放。

1. 干式静电除尘器

经 SCR 脱硝、换热后的锅炉烟气首先进入干式静电除尘器，烟气中的粉尘在高压电场中荷电，并在电场力作用下向集尘极移动，被捕集在极板上，通过定期振打，清灰，粉尘落入下部灰斗，净化后的烟气经引风机进入脱硫塔。输灰系统采用料封泵稀相气力输送系统，每个灰斗下部各设置 1 台气力输送泵、敷设 1 根输灰管道，用气力将干灰输送至储灰库。全厂设一座容积为 150m³ 的封闭式储灰库，可满足锅炉满负荷运行 5 天以上的灰量储存需求。气力输灰系统采用 PLC 独立控制与就地控制相结合的方式。储灰库设库顶布袋除尘器。储灰库下部出料口设干灰散装机（对接灰罐车）与集气罩、风机，卸灰装车时，开启风机，收集卸料扬尘，返回储灰库。

2. 湿式静电除尘器

经石灰石-石膏法脱硫的锅炉烟气进入湿电除尘器，在高压电场作用下，粉尘带负电荷并向集尘极迁移，集尘极表面覆盖连续流动的水膜，吸附粉尘后通过重力、冲

刷流入排水系统，实现动态清灰，去除烟气中绝大部分细颗粒粉尘，协同去除汞、脱硫夹带的微量酸雾。除尘水循环使用，每日适量更换及补充新水，更换的除尘水用于脱硫石灰调配，不排放。湿灰每日清捞，沥干，运至渣库指定区域堆存。

（二）脱硝系统

脱硝采用“SNCR+SCR”组合工艺。脱硝系统按一炉一反应器配置，以 20%质量浓度的氨水溶液为还原剂，SNCR 脱硝效率不低于 50%，SCR 脱硝效率不低于 60%，综合脱硝效率不低于 80%。脱硝系统包括氨水存储及输送系统、氨水计量分配及喷射系统。

1.氨水的存储及输送系统

本项目建设 1 座 30m³ 氨水（20%）储罐，氨水储罐设置全容积围堰、罐顶呼吸阀、水封吸收罐、全密闭对接鹤管等，罐内氨水用泵输送至计量分配装置。

2.氨水计量分配系统

每台锅炉配置 1 套氨水计量分配装置，该装置由压力测量仪表、中转小计量罐、流量计、调节阀和排污阀等组成，用于精确计量和控制进入风道、烟道的氨水流量。

3.SNCR（选择性非催化还原）

在炉内高温旋风分离器入口 850~950℃温度区间，喷入氨水，NH₃ 与烟气中的 NO_x 发生还原反应，实现初步脱硝。

锅炉的旋风分离器设置 6 支氨水喷枪，均布于旋风分离器入口侧，左右侧各 3 支。每支喷枪同时接入氨水和压缩空气两路流体，氨水经压缩空气雾化后喷入分离器入口，以保证还原剂与烟气的充分混合。

4.SCR 反应器（选择性催化还原）

SCR 反应器布置在一级省煤器和二级省煤器之间，在催化剂作用下，NH₃（喷入补充的及来自 SNCR 逃逸的）与烟气中剩余的 NO_x 反应生成氮气和水，进一步提高脱硝效率，实现深度脱硝。催化剂选用钒钛钨催化剂，主要成分有二氧化钛（TiO₂）、五氧化二钒（V₂O₅）、三氧化钨（WO₃）等。在 SCR 反应器本体内自上而下可布置两层催化剂，两层催化剂采用 1+1 层布置方式，初期布置一层催化剂，预留一层催化剂位置备用，当催化剂经过长时间的运行，脱硝效率下降，可在预留位置再安装一层催化剂。SCR 反应器出入口均设置 NO_x（以 NO₂ 计）、烟气含氧量（O₂）连续检测设施，出口另增设 NH₃ 逃逸质量浓度连续检测设施。

20%氨水经烟气加热、稀释形成氨气与水蒸气的混合气体，经管道输送至 SCR 反应器上游的烟道中，由喷氨格栅（由一系列按特定规则排列的喷嘴或喷管组成）将氨气均匀地分布到烟道截面的各个区域，与烟气实行均匀混合，而后进入 SCR 反应器，在高温、催化剂的作用下，氨气选择性地与烟气中的 NO_x 发生一系列氧化还原

反应，最终生成无害的氮气和氨。

5.SCR 吹灰

催化剂采用压缩空气吹灰，气源来自压缩空气系统，吹灰气压 0.4~0.8MPa，岗位现场设压缩空气储罐，供 SNCR 氨水溶液喷枪雾化和 SCR 吹灰使用。

（三）脱硫系统

脱硫采用炉内喷钙脱硫和炉外石灰石-石膏湿法脱硫工艺。

1.石灰石贮存与石灰石乳液制备系统

外购石灰石粉用专用汽车运输至厂内，通过车载卸料系统将石灰石粉卸入石灰库（筒仓），本项目设两座 50m³ 石灰石筒仓，库顶设置布袋除尘器。

筒仓内的石灰石粉经给料机送至石灰石浆液箱，加水搅拌，调配成约 30%的石灰石浆液。

2.炉内喷钙脱硫

炉内脱硫石灰石粉（CaCO₃）由专用气力输送系统喷入炉膛密相区或旋风分离器入口烟道。在 850~950℃的炉膛温度下，石灰石粉快速煅烧分解生成高活性的 CaO，与燃料燃烧产生的 SO₂、鼓入空气中的 O₂ 反应生成 CaSO₃、CaSO₄。生成的 CaSO₃、CaSO₄ 随底渣排出，从而实现初步脱硫。

3.石灰石-石膏湿法脱硫

本项目共设置 3 座炉外脱硫塔（两用一备），每座脱硫塔设三层喷淋层，调配好的 30%石灰石浆液，由供浆泵送入脱硫塔。根据脱硫塔吸收浆液的 pH 值调节石灰石浆液输入量。

经干式静电除尘后的烟气进入脱硫吸收塔，与喷淋雾化的石灰石浆液逆流接触，浆液中的 CaCO₃ 吸收烟气中的 SO₂，生成亚硫酸钙，随后通过氧化风机强制曝气，将亚硫酸钙充分氧化为硫酸钙（硫酸钙与水结合形成石膏）。吸收塔排出的石膏浆液经沉淀浓缩、压滤脱水，得到脱硫石膏与脱硫吸收水。脱硫石膏运至脱硫石膏贮存场贮存，汽车外运综合利用，运输过程加盖苫布；脱硫吸收水循环使用，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘，不外排，补充水采用湿静电除尘水。

（四）除汞

利用烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合协同脱除汞及其化合物。

（五）烟囱

本项目锅炉烟气设置 1 根烟囱 DA004，高度 45m，出口内径 2.4m，配套安装烟气在线监测系统（CEMS），对 SO₂、NO_x、烟尘排放浓度以及烟气温度、流速、O₂ 含量、压力、湿度等参数进行实时监控，预留总汞监测孔，CEMS 系统与生态环境主管部门联网。

六、其他辅助系统

（一）压缩空气系统

本项目配套设置压缩空气系统，为气动阀门、仪表等提供仪表压缩空气，为脱硝氨水雾化、吹灰清渣、检修吹扫提供工艺压缩空气，空压机房内设螺杆式空压机 2 台及配套的干燥净化、储气设备，压缩空气设计流量 $17\text{Nm}^3/\text{min}$ ，排气压力 $0.7\sim 1.25\text{MPa}$ 。

（二）控制系统

锅炉设有较完备的自动控制系统，具有自动调节、联锁安全保护控制等功能，可通过调节燃料供给速度、鼓风量等参数来控制蒸汽的产量与压力，保证锅炉安全正常运行。

2.2.4.3 蒸汽管网具体建设内容

一、集中供热管网设计参数

根据对用户热负荷需求的调查，用户热负荷为生产工艺性热负荷，要求饱和蒸汽，蒸汽压力 $\leq 1.6\text{MPa}$ 。

根据用户需求，集中供热管网起点供热参数为表压 2.5MPa 、 225°C ，供热管网设计压力表压 2.8MPa （蒸汽温度按过热蒸汽考虑， $\geq 238^\circ\text{C}$ ），可确保蒸汽管道在设计工况下安全可靠运行。

蒸汽管道选用国家标准《低中压锅炉用无缝钢管》（GB/T 3087-2022）规定的无缝钢管，材质为 20#钢，出厂总管管径 DN400（外径 426mm），出厂后沿园区主干道走向，东南向对接现有 DN300 现有供热管，西北向按规划路线延伸现有 DN300 供热管约 5.75km。

为减少饱和蒸汽输送热损和水击现象，管网按规范要求做好管道保温，减少热损，结合管网沿线地形，及时疏排水，减少减轻水击现象。

二、敷设范围与方式

根据园区规划，结合用汽对象的分布，集中供热管网主要沿园区主次干道布置，依托园区现有公共管廊架空敷设，同时对接、利用部分现有供汽管网，无需埋地敷设，施工影响小，投资少，利于维护。

针对现有用汽用户的分布，管网首先对接现有供汽管网（现有管网已敷设至项目场地旁主干道的另一侧，最远端位于项目场地东北向的深日油墨），对现有供汽管网的瓶颈、老旧段进行更换、维修。

其次，在现有供汽管网主干管的基础上，向园区西北侧沿主、次干道继续延展供热管网主干管，按积善工业园区热力管网规划开展建设（供热管网图见后图 2.2.5-2、

3.1.3-4），在园区中上部围绕积善工业园区化工产业集中区形成环绕的供热管网。

在供热主干管基础上，根据用汽用户的实际位置，敷设供汽支管。

集中供热管网的热补偿以自然补偿为主，充分利用管道走向的自然弯曲吸收热膨胀；当自然补偿不能满足要求时，架空管段采用方形补偿器进行热膨胀补偿。

三、连接方式

集中供热管道连接主要采用焊接连接，管道与阀门之间采用法兰连接，热用户与热网的连接方式采用成品三通焊接连接。

根据《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T 34-2022）的要求，蒸汽主干线上不设置分段阀门，以提高管网运行可靠性。在通往各热用户的支线上均设置分支阀门，便于用户检修和事故隔离。

四、疏水、放水及放气装置

根据《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T 34-2022）的要求：管网中各类可能产生冷凝水的低位点，设置疏水装置；管道中产生积水的低位点，与疏水装置联合设置放水装置；管道的最高点，设置放气装置。

同一坡向的管段，顺坡每隔 300~400m，逆坡每隔 150~250m 设置启动疏水和经常疏水装置。连续疏水阀组的管径根据蒸汽主管管径确定，一般为 DN32~DN50。

五、管材及管道附件

（一）管材

集中供热管道均采用符合《低中压锅炉用无缝钢管》（GB/T 3087-2022）标准的无缝钢管，材质为 20#钢，具有良好的高温力学性能和焊接性能。

（二）阀门

管网关断阀门采用波纹管截止阀；蒸汽管道采用法兰截止阀，公称压力 PN4.0MPa。管网上的疏水阀和放气阀：公称直径 $DN \geq 50$ 的采用法兰截止阀； $DN < 50$ 的采用螺纹截止阀。

（三）管网补偿器

供热管线热补偿优先采用自然补偿，通过合理设计管网走向，尽量降低管网压力损失。个别管段根据现场条件需要采用补偿器补偿时，蒸汽补偿器设计参数为 PN4.0MPa、温度 350℃。

（四）管件

管道的弯头、三通、变径管均采用标准成品件，弯头弯曲半径根据管道布置形式优先采用 3D 弯头（弯曲半径为管道公称直径的 3 倍），以减小局部阻力。

（五）管道支座

管道支座分为固定支座、导向支座和活动支座，材质均为 Q235-B。为减少管道

散热损失，所有管道支座均采用隔热管托结构。

（六）保温材料

架空管道保温材料采用硅酸铝纤维毯，防潮层为单面铝箔玻纤布，保护层为铝板。

六、压力等级提升与旧管网更新衔接

为适配客户用汽需求，本次工程供热管网起点蒸汽压力为表压 2.5MPa，高于现有供汽压力 1.6MPa（均属于通用工业中压蒸汽管网），拟对现有供汽管网的瓶颈、老旧段进行更换、维修，实现新旧管网平顺衔接。更新后的管网与新建管网共同形成覆盖全园区的供汽网络，确保供汽参数稳定可靠。

七、热网集中监测系统

本工程设置热网集中监测系统是为了实现全热网集中监测与统一管理，及时准确检测到热网及热用户运行实时数据，实现热力管网远方生产调度及实时监测，确保热网系统经济、稳定和安全运行，为经营管理人员、技术人员提供有效的生产实时数据，可作为生产和经营管理的依据。

热网的监测系统通过在各个热用户现场设置的计量装置，对流量、温度及压力等主要参数进行信号采集及集中处理，采用工业远程监控系统进行数据传输，将所有数据上传至热网监测系统集中显示和处理。

热网监测中心主要设备包括：工程师站（工控机）、操作员站（工控机）、通讯前置机两台、远程监控通讯卡、打印机等硬件设备以及工业组态软件、操作软件。

热网监测中心的功能主要有：显示功能、数据处理功能、报警功能、报表功能、打印功能、数据库功能、趋势曲线功能、访问功能、故障诊断分析功能、通讯功能、负荷预测、运行指导及运行分析功能。

2.2.5 迁建工程总平面与供热管网布置

2.2.5.1 迁建工程总平布置与合理性分析

一、厂区总平面布置

厂区呈规则多边形，用地红线范围明确，按生产、仓储、办公进行了合理分区，生产区位于厂区中部左侧及厂区南部，仓储区位于厂区中部右侧及厂区北部，办公区位于厂区东南侧主入口附近。

全厂总平布置及雨污管网图详见图 2.2.5-1。

（涉密，略）

图 2.2.5-1 厂区总平布置及雨污管网图

二、总平面布置合理性分析

项目总平布置由资质单位设计，统筹考虑了工艺生产流程、安全消防规范、物流运输、环境影响等因素，总体基本协调：（一）符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）及 2018 局部修订条文、《工业企业总平面设计规范》（GB50189-2012）等相关规范要求；场地按功能分区，依据生产工艺流程设计，简洁清晰，界区分明有序，间距合理，满足房建、安全、消防等强制性标准要求，满足厂内运输分流、进出有序的要求，各功能分区主体功能明确，建筑高度、间距、相应面积、管理等级与容积率等满足要求，不存在不同功能区相互混杂的情况。（二）厂房与雨污管网依据场地实际与生产工艺流程布设，所建装置设备与建构筑物均位于事故应急池、初期雨水池的防护范围内，全厂事故废水、初期雨水均可自流收集。（三）办公楼不在主要生产构筑物（煤库、锅炉及配套三废治理装置区）全年主导风向的下风向。（四）通过总平面合理布置，项目的环境防护距离包络范围均在园区范围内，无环境敏感保护目标与风险受体。厂区与相邻企业不存在相互干扰的现象，总平布置依托地形地势实际布局，利于园区基础设施的依托，利于风险应急响应与处置的衔接、联动。

综上所述，迁建工程的总平面布置基本合理。

2.2.5.2 供热管网布置

本项目供热管网主要根据园区供热规划进行布置，具体见图 2.2.5-2。

根据园区规划，结合用汽对象的分布，本项目集中供热管网主要沿园区主次干道布置，依托园区公共管廊架空敷设，出厂总管管径 DN400（外径 426mm，出厂位置位于东厂界红线拐点附近），出厂后跨越园区主干道，向东南、西北两个方向供汽，东南向对接现有 DN300 现有供热管，西北向按规划建设路线延伸现有 DN300 供热总管约 5.75km，并对现有管网瓶颈老旧段进行更新。

2.2.5.3 工程建设组织

迁建工程（新址）计划施工期 2 年（2026 年 11 月-2028 年 11 月），具体施工组织计划如下：

2026 年 11 月-2027 年 5 月，车间厂房与配套设施建设，锅炉及配套设备、材料的订购、加工、运输。园区进行西北向管廊延伸建设。

2027 年 6 月-2027 年 11 月，先进行 2 台锅炉及配套设备的安装，供热管网建设。

2027 年 12 月-2028 年 2 月，建成的锅炉系统、供热管网调试。



图 2.2.5-2 本项目供热管网布置图

根据前述原址工程拆迁计划，待迁建工程建成的 2 台 45t/h 循环流化床锅炉投入正式运行，具备稳定供汽能力、满足园区供热需求后，原址工程方开始拆除，故原址工程拆迁对迁建工程的建设影响很小。

2028 年 3 月-2028 年 5 月，建成的锅炉系统、供热管网正式运行，稳定供汽；原址工程停运，退装、清理各种原辅料后，设备清洗、维护、保养。

2028 年 6 月-2028 年 11 月，建设 1 台备用的 45t/h 循环流化床锅炉，原址工程通用设备拆迁至新厂区，不通用的锅炉主体及非标设备检查、拆除/分解、外售。

2.2.6 主要原、辅材料及能源消耗情况

2.2.6.1 主要原、辅材料及能源消耗情况

一、主要原、辅材料及能源消耗情况

本项目主要原、辅材料及能源消耗情况详见表 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 迁建工程主要原、辅材料及能源消耗情况表

序号	原辅料名称	规格或组分	年耗量 t/a	生产单元最大贮量 t	贮存位置	日常包装	备注
一、原辅料							
1	原煤	设计煤种 校核煤种	见后述分析结果表	2100	煤库、炉前料仓	散装	烟煤；年耗量为不掺烧生物质的最大量
2	生物质燃料	竹木等		800	生物质仓库	散装	年耗量为最大掺烧量
3	石灰石	炉内 炉外	工业级*	180	石灰石库（筒仓）	罐装	炉内粒径：0.25~0.55mm 炉外粒径：≤0.045mm； 密度按破碎后石灰石取值
4	氨水	设计煤种 校核煤种	20%	29.5	30m ³ 储罐、车间分配装置	储罐	20%氨水比重 0.923；环境风险物质
5	软水	电导率≤5μS/cm		500m ³	软化水水箱、除氧器水箱、汽包	储罐	按年均发汽量测算
6	脱硝催化剂	钒钛钨系		18.9*	SCR 设备内	25、50kg 桶装	V ₂ O ₅ 、WO ₃ 合计约 10%， 载体 TiO ₂ 约 90%
7	工业盐	工业级		40	生产车间 1 软水装置区	25、50kg 袋装	NaCl
8	污水处理药剂	工业级		1.5	生产车间 1 污水处理区	25kg 桶装	主要采用 20%稀 H ₂ SO ₄ 、 除垢剂、沉淀剂及适量絮凝净水剂
9	木炭	/		10	生产车间 1 木炭与柴油贮存间	50kg 袋装	起炉点火用
10	轻柴油	0#		0.6	生产车间 1 木炭与柴油贮存间	50、200l 桶装	主要用于厂内运输车辆加注
11	液氮/N ₂	99.5%		1	生产车间 1 机修气瓶间	钢瓶	氧≤0.5%

12	除垢剂	工业级		1	生产车间1软水装置区	25、50kg 袋装	磷酸盐
二、燃动							
1	电（kWh/a）	/		/	供电线路	/	/
2	新水	工业用水		/	供水管道	/	水平衡年均用水量

*：SCR 催化剂正常更换周期为 3~5 年，按不利的更换周期 3 年计算平均年耗量，单台 SCR 设计催化剂装填量最大 9m³（锅炉 2 用 1 备，总装填 27m³），堆密度 700kg/m³，每个更换周期更换 18m³，年均 6m³（4.2t/a）；石灰石炉内炉外用量均按用量更大的校核煤种。

本项目使用的脱硝剂氨水、污水处理药剂、工业盐、SCR 催化剂不属于《优先控制化学品名录（第一批）、（第二批）、（第三批）》、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）、（第二批）》、《中国严格限制的有毒化学品名录（2020 年）》、《水中优先控制污染物黑名单》、《重点管控新污染物清单（2023 年版）》、《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》中的物质；未使用《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》中禁止、限制类危险化学品。

2.2.6.2 燃煤用量、煤质及煤源

一、煤质及煤源

本工程的燃煤主要从福州马尾港采购，缺煤时则从其他地区或港口少量采购作为补充，建设单位对拟采用的设计煤种、校核煤种进行了取样，并委托力鸿检验集团检测有限公司天津分公司进行了煤质检测，检测分析结果见表 2.2.6-2、附件 6、附件 7。

表 2.2.6-2 本项目原煤煤质分析结果一览表

检验项目	符号	单位	设计煤种			校核煤种		
			收到基 ar	空气干燥基 ad	干燥基 d	收到基 ar	空气干燥基 ad	干燥基 d
全水分	Mt	%						
分析水分	Mad	%						
灰分	A	%						
挥发分	V	%						
焦渣特征	CB	/或号						
固定碳	FC	%						
全硫	St	%						
氢	H	%						
碳	C	%						
氮	N	%						
氧（不包含水分中的氧）	O	%						
恒容高位发热量	Qgr, v	MJ/kg						
恒容低位发热量	Qnet, v	MJ/kg						
汞	Hg	μg/g						

二、燃煤用量

根据燃煤的煤质（低位发热量）、锅炉出力、热效率等测算，本项目设计、校核煤种的用量测算结果见表 2.2.6-3，具体测算过程见 2.2.10 章节。

表 2.2.6-3 本项目煤耗情况一览表

项目	设计煤种		校核煤种	
	1 台锅炉	2 台锅炉	1 台锅炉	2 台锅炉
额定发气量小时消耗量（t/h）				
年运行时间	7920（330d）			
年耗煤量（t/a）				

2.2.6.3 生物质燃料参数

本项目掺烧生物质主要为周边地区的竹木下脚料（晾干，水分 $\leq 20\%$ ），燃料参数详见下表（本项目锅炉运行优先保障炉内燃烧温度等工艺参数的稳定，尽量避免非正常工况导致炉膛结焦，热效率下降，仅设计适量掺烧生物质，根据周边区域资源禀赋、生产需求与性价比的等因素，主要购买竹木下脚料，确保混合燃料低位热值 $\geq 3000\text{kcal/kg}$ ，生物质燃料品种、质量等稳定，故生物质燃料不再考虑校核）。

表 2.2.6-4 本项目生物质燃料参数一览表

项目	水分 Mar %	灰分 Aar %	挥发分 Vad %	碳分 Cad %	硫分 St, ad %	低位热值 Qnet, ar kcal/kg
晾干生物质燃料						

2.2.6.4 脱硫剂石灰石

福建省各地区石灰石的储量丰富，对于作为本项目锅炉烟气脱硫剂的石灰石粉，可直接从市场采购成品，采用公路运输方式，由供应单位负责将粒径符合要求的石灰石粉成品运抵厂区。本项目石灰石粉质量指标见下表。

表 2.2.6-5 本项目石灰石粉控制指标一览表

序号	石灰石粉特性			
1	碳酸钙	CaCO ₃	$\geq$	90%
2	二氧化硅	SiO ₂	$\leq$	1.4%
3	氧化镁	MgO	$\leq$	1.8%
4	其他惰性成分	/	/	5.8%
5	水分	/	$\leq$	1%
6	石灰石粒径	炉内：0.25~0.55mm；炉外 $\leq 0.045\text{mm}$		

2.2.6.5 脱硝剂氨水

本项目脱硝剂 20%氨水的理化性质见附件 13，消耗量测算见后述 2.2.10 章节。

2.2.7 生产工艺过程及产污环节分析

本项目主体工程为 3 台 45t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备）及配套供热管网，同

时配套建设燃料储存与输送系统、筛分破碎系统、点火助燃系统、除灰渣系统、辅助热力系统、烟气净化系统、控制系统等公用及辅助工程。各工程系统具体工艺流程及产污环节如下：

2.2.7.1 主体工程生产工艺

一、燃烧系统

锅炉采用高温循环流化床燃烧工艺，经过预处理的、粒径合格的煤与生物质（适量掺配）混合燃料由炉前给料系统送入炉膛。一次风从炉底布风板送入，使床料和燃料均处于流化状态，二次风在炉膛下部缩口处喷入，强化扰动，促进燃料燃尽。燃料在 $850\sim 950^{\circ}\text{C}$ 的炉膛内与循环料强烈混合，并在空气作用下充分燃烧，释放的热量被水冷壁吸收，使水汽化产生饱和蒸汽。饱和蒸汽经汽水分离器分离后进入分汽缸，而后通过主蒸汽管道送至热网，向用户供应表压 2.5MPa (225°C) 的饱和蒸汽（本工程不设过热器，生产供应饱和蒸汽）。

燃烧产生的高温烟气夹带大量未燃尽的固体颗粒进入高温旋风分离器，旋风底部分离出的物料经返料器返回炉膛底部继续燃烧，形成循环流化。旋风顶部分离出的高温烟气进入尾部烟道，依次经省煤器（设二级省煤器，二级省煤器间设 SCR）、空气预热器换热（本工程不设过热器）后，进入后续烟气净化系统。烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺净化，最终通过 1 根 45m 高烟囱超低排放。

二、汽水系统

锅炉汽包中的水经下降管进入水冷壁下联箱，被平均分配至各水冷壁管中，水冷壁管中的水吸收炉膛内的热量汽化形成汽水混合物，进入汽包，汽包中的汽水混合物经过汽水分离器分离，饱和蒸汽经主蒸汽管道接入分汽缸，通过供热管网向用热用户输送，蒸汽参数为表压 2.5MPa 、 225°C ，分离下来的水继续进入下降管参与循环。

2.2.7.2 辅助与配套工程生产工艺

一、燃料储存及输送系统

动力煤和生物质燃料分别卸入煤库和生物质仓库，储存仓库顶部与侧墙、密闭式皮带输送机进料口、破碎生物质地下仓等处配备喷雾抑尘装置减少扬尘。生产时，先通过装载机将燃料转运至密闭式皮带输送机进料口（料斗口），经上料机、封闭式皮带，输送至筛分破碎系统。

二、筛分破碎系统

本项目采用生物质与煤混燃方式，两种燃料分别经独立预处理系统处理，满足入炉粒度要求后，按设定比例送入锅炉燃烧。

（一）燃煤筛分破碎系统

原煤经电磁除铁器去除铁质杂物后，进入环锤式破碎机进行破碎，破碎至 0~10mm 粒径，以满足循环流化床锅炉的入炉粒度要求。破碎后的燃煤进入振动筛进行筛分，筛上物（粒径>10mm）返回破碎机重新破碎，筛下物（合格粒径）通过密闭皮带输送机送入炉前煤仓储存。皮带输送机转运站点全封闭，喷雾降尘；破碎筛分设备全密闭，并设集气罩，配套布袋除尘器+15m 排气筒 DA001，除尘回收的粉煤回掺至燃料中。

（二）生物质筛分破碎系统

生物质燃料（竹木下脚料、竹木屑等）经皮带输送机送至破碎机，破碎至所需粒度（粒径≤30mm）。破碎后的生物质碎粒经振动筛筛分，筛上物返回破碎机再处理，筛下物（粒径合格）通过密闭输送设备送入生物质地下仓（加盖，入口设抑尘喷雾）。皮带输送机转运站点全封闭，喷雾降尘；破碎筛分设备全密闭，并设置独立的除尘系统（布袋除尘器+15m 排气筒 DA002），除尘回收的生物质颗粒回掺至燃料中。

（三）燃料的混合与输送

炉前煤仓与生物质地下仓分别储存粒径合格的燃料，炉前煤仓配套 1 台仓顶布袋除尘器+1 根 30m 排气筒（DA003），生物质地下仓加盖，洒水喷雾降尘。根据锅炉负荷优化掺烧比例后，两种燃料经各自的变频计量给料设备精确控制给料量，分别通过密闭输送给料机送至炉膛进料口，在炉膛内实现均匀混合与燃烧。

三、点火助燃系统

（一）炉前给料系统

预处理合格的燃煤储存于炉前料仓，料仓下部设置皮带给料机，根据锅炉负荷自动调节给料量，给料机采用变频调速，确保给料连续、均匀、稳定。燃煤经给料机送入炉膛前墙落煤混合口，进入炉膛密相区燃烧。

粒径合格的破碎生物质经地下仓给料机精确送入炉膛前墙燃料混合口，进入炉膛密相区燃烧。

（二）烟风系统

烟风系统主要由一次风机、二次风机、引风机及配套风道、烟囱组成。一次风由大气外环境吸入，经空气预热器加热后，从炉底布风板送入炉膛，提供流化风源并维持床料正常流化；二次风经空气预热器加热后，在炉膛下部缩口处喷入，补充燃烧所需氧气，强化炉内扰动，提高燃尽率。燃烧产生的烟气在引风机抽吸作用下，依次经尾部换热受热面（2 组省煤器、空气预热器等）、烟气净化系统处理后，由 45m 烟囱（DA004）达标排放。

（三）点火系统

锅炉采用床上点火方式启动。点火时，锅炉风机等辅助设备不启动，床料保持静止，在底料上方堆积适量木炭，燃烧木炭将底料加热至 600°C（燃料引燃温度）以上。待炉温满足燃料投加条件后，投入混合燃料并逐步送风，使床层过渡到流化状态，完成锅炉点火启动。

四、除渣系统

锅炉运行中，炉膛底部排出的高温底渣（约 850~900°C）进入热交换冷渣机，经间接换热（预热软化水）降温至 100°C 以下。冷却后的底渣卸入装渣车（带盖可密闭），由装渣车运至干渣库提升料斗，再由提升料斗送入渣库贮存。锅炉底渣出口采用锅炉二次风机（设集气罩、风管、控风阀）收集出渣扬尘，收集风并入二次风利用；装渣车运输过程加盖密闭，减少无组织逸散；渣库提升料斗接渣口同样采用锅炉二次风机收集接渣扬尘，收集风亦并入二次风利用。密闭式渣库内贮存的煤渣为干渣，渣库顶部设布袋除尘器，干渣入库扬尘经收集、布袋除尘器除尘后由 15m 排气筒 DA006 排放；渣库煤渣外运装车时，渣库底部输送下料机出料口/装车上料点喷雾降尘。

五、辅助热力系统

（一）软化水除氧给水系统

锅炉给水必须严格进行软化处理，建设 1 套 100m³/h 的软化水处理系统，采用离子交换树脂去除水中的钙镁离子。离子交换树脂再生废水综合利用，剩余部分经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后排入园区污水处理厂。废离子交换树脂不属于危险废物，失效时更换/补充，由厂家回收再生利用。

经软水处理系统制备的软化水先经（底渣等）余热预热，再送入除氧器进行热力除氧（用锅炉出口蒸汽与回收的二次蒸汽加热除氧器中的水至 102~104°C），除去水中的溶解氧，确保给水含氧量符合锅炉水质标准要求。除氧后的软化水由锅炉给水泵升压，经高压给水管道送至二级省煤器入口，高压给水泵配置变频调节装置，以适应锅炉负荷变化。

（二）排污、疏水系统

锅炉运行需进行连续排污和定期排污。连续排污从汽包含盐浓度较高的部位引出炉水，进入连续排污扩容器，闪蒸产生的二次蒸汽回收至除氧器利用余热，排污水降温后综合利用或经处理排放；定期排污从水冷壁下集箱间断排放，进入定期排污扩容器，闪蒸产生的二次蒸汽回收至除氧器利用余热，排污水降温后综合利用，剩余部分经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后排入园区污水处理厂。

（三）汽水取样系统

锅炉及热力系统设置汽水取样装置，分别对锅水、饱和蒸汽、给水、疏水等进行取样监测，监控水质、汽质，确保汽水系统运行稳定，水质、汽质合格。取样过程产

生的少量废水部分蒸发，剩余部分排入污水处理装置对应收集池。

（四）磷酸盐加药系统

为防止锅炉受热面结垢，设置磷酸盐加药系统。配置好的磷酸盐溶液通过计量泵连续投加至锅炉汽包，与炉水中的钙、镁离子反应生成松散水渣，随汽包排污水排出，防止受热面形成过量钙镁水垢。

本项目进厂水源仅采用水质较好的园区自来水（偏碱性），故不需设置专用给水加氨系统，结合原址工程运行经验，生产过程中严格控制入厂给水 pH 值，按企业 pH 监测结果采取适当调节措施：当给水 pH 值与规定范围偏差较大时（主要是偏酸性时），适量投加少量氨水进行 pH 值调节。

（五）各台锅炉输出的饱和蒸汽汇入分汽缸，而后通过主蒸汽管道送至供热管网，向用户供应表压 2.5MPa 饱和蒸汽。

六、烟气净化系统

（一）除尘系统

经 SCR 脱硝后的锅炉烟气经二级省煤器后（SCR 设于一、二省煤器之间）首先进入干式静电除尘器，在高压电场作用下，粉尘带负电荷并趋向集尘极（正极）表面并沉积，去除烟气中绝大部分粗颗粒粉尘，沉积灰层周期性清灰，通过密闭气力输送至储灰库，储灰库设库顶布袋除尘器+1 根 15m 排气筒（DA005）。储灰库下部出料口设干灰散装机（对接灰罐车）与集气罩、风机，卸灰装车时，开启风机，收集卸料扬尘，返回储灰库。

经石灰石-石膏法脱硫的锅炉烟气进入湿电除尘器，在高压电场作用下，粉尘带负电荷并向集尘极（正极）迁移，集尘极表面覆盖连续流动的水膜，吸附粉尘后通过重力、冲刷流入排水系统，实现动态清灰，去除烟气中绝大部分细颗粒粉尘，协同去除汞及脱硫夹带的微量酸雾。除尘水循环使用，每日适量更换及补充新水，更换的除尘水用于脱硫石灰调配，不排放。湿灰每日清捞，沥干，贮存在湿灰堆场，及时清运。

（二）脱硝系统

脱硝采用“SNCR+SCR”组合工艺。

1.SNCR（选择性非催化还原）：在炉内高温旋风分离器入口 850~950℃温度区间，喷入氨水溶液， NH_3 与烟气中的 NO_x 发生还原反应，实现初步脱硝。

2.SCR（选择性催化还原）：SCR 反应器布置在一级省煤器和二级省煤器之间的高温（300~420℃）高含尘段，在催化剂作用下， NH_3 （补充喷入的及来自 SNCR 逃逸的）与烟气中剩余的 NO_x 反应生成氮气和水，进一步提高脱硝效率，实现深度脱硝。SCR 反应器出入口均设置 NO_x （以 NO_2 计）、烟气含氧量（ O_2 ）连续检测设施，出口另增设 NH_3 逃逸质量浓度连续检测设施。

3.催化剂：采用“1+1”布置方式，1层运行，1层备用；选用钒钛钨催化剂，主要成分有二氧化钛（ TiO_2 ）、五氧化二钒（ V_2O_5 ）、三氧化钨（ WO_3 ）等。催化剂根据使用情况、取样分析结果及时更换。

4.SCR吹灰：催化剂采用压缩空气吹灰，气源来自压缩空气系统，岗位现场设压缩空气储罐，供SNCR氨水溶液喷枪雾化和SCR吹灰使用。

（三）脱硫系统

脱硫采用炉内喷钙脱硫和炉外石灰石-石膏湿法脱硫工艺。

1.炉内喷钙脱硫：石灰石粉（ CaCO_3 ）由专用气力输送系统喷入炉膛密相区或旋风分离器入口烟道。在 $850\sim 950^\circ\text{C}$ 的炉膛温度下，石灰石粉快速煅烧分解生成高活性的 CaO ，与燃料燃烧产生的 SO_2 、鼓入空气中的 O_2 反应生成 CaSO_3 、 CaSO_4 。生成的 CaSO_3 、 CaSO_4 随底渣排出，从而实现初步脱硫。

2.石灰石-石膏湿法脱硫：经干式静电除尘后的烟气进入脱硫吸收塔，与喷淋雾化的石灰石（ CaCO_3 ）浆液逆流接触，浆液中的 CaCO_3 吸收烟气中的 SO_2 ，生成亚硫酸钙，随后通过氧化风机强制曝气，将亚硫酸钙充分氧化为硫酸钙（硫酸钙与水结合形成石膏）。吸收塔排出的石膏浆液经沉淀浓缩、脱水，得到脱硫石膏与脱硫吸收水。脱硫石膏运至脱硫石膏贮存场指定区域贮存，汽车外运综合利用，运输过程加盖苫布；脱硫吸收水循环使用，部分被脱硫石膏带着蒸发，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘，不外排，补充采用湿静电除尘水或新水（保持脱硫吸收水水质）。

（四）利用烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合协同脱除汞及其化合物。

（五）烟囱

烟囱DA004高度45m，出口内径2.4m，配套安装烟气在线监测系统（CEMS），对 SO_2 、 NO_x 、烟尘排放浓度以及烟气温度、流速、 O_2 含量、压力、湿度等参数进行实时监控，预留总汞监测孔，CEMS系统与生态环境主管部门联网。

七、其他系统

（一）控制系统

锅炉设有较完备的自动控制系统，具有自动调节、联锁安全保护控制等功能，保证锅炉安全正常运行。

（二）压缩空气系统

本项目配套设置压缩空气系统，为气动阀门、仪表等提供仪表压缩空气，为脱硝氨水雾化、吹灰清渣、检修吹扫提供工艺压缩空气，压缩空气系统由空气压缩机、干燥净化装置等组成，保证用气压力与品质。

本项目不设制氮系统，若因安全防护、设备维修需要少量，使用钢瓶装氮气供气。

2.2.7.3 蒸汽管网建设方案

一、集中供热管网设计参数

根据对用户热负荷需求的调查,用户热负荷为生产工艺性热负荷,要求饱和蒸汽,蒸汽压力 $\leq 1.6\text{MPa}$ 。

根据用户需求,设计集中供热管网起点供热参数为表压 2.5MPa 、 225°C ,供热管网设计压力表压 2.8MPa (饱和蒸汽温度 231°C ; 并做防过热冗余设计),可确保蒸汽管道在各类工况下安全可靠运行。

蒸汽管道选用国标《低中压锅炉用无缝钢管》GB/T 3087-2022 规定的无缝钢管,材质为 20#钢,出厂总管管径 DN400 (外径 426mm),出厂后沿园区主干道走向,东南向对接现有 DN300 供热管,西北向按规划路线延伸现有 DN300 供热管约 5.75km。

为减少饱和蒸汽输送热损和水击现象,管网按规范要求做好管道保温,减少热损,结合管网沿线地形,及时疏排水,减少减轻水击现象。

二、敷设范围与方式

根据园区规划,结合用汽对象的分布,集中供热管网主要沿园区主次干道布置,依托园区现有公共管廊架空敷设,同时对接、利用部分现有供汽管网,无需埋地敷设,施工影响小,投资少,利于维护。

针对现有用汽用户的分布,管网首先对接现有供汽管网(现有管网已敷设至项目场地旁主干道的另一侧,最远端位于项目场地东北向的深日油墨;供汽总管从东侧厂界出厂,跨越园区主干道,与现有供汽总管对接),同时对现有供汽管网的瓶颈、老旧段进行更换、维修。

其次,在现有供汽管网主干管的基础上,向园区西北侧沿主、次干道继续延展供热管网主干管,按积善工业园区热力管网规划开展建设(设计与规划供热管网图见图 2.2.5-2、图 3.1.3-4),在园区中上部围绕园区的化工产业集中区形成环绕的供热管网。

在供热主干管基础上,根据用汽用户的实际位置,敷设供汽支管。

集中供热管网的热补偿以自然补偿为主,充分利用管道走向的自然弯曲吸收热膨胀;当自然补偿不能满足要求时,架空管段采用方形补偿器进行热膨胀补偿。

三、连接方式

集中供热管道连接主要采用焊接连接,管道与阀门之间采用法兰连接,热用户与热网的连接方式采用成品三通焊接连接。

根据《城镇供热管网设计标准》(CJJ/T 34-2022)的要求,蒸汽主干线上不设置分段阀门,以提高管网运行可靠性。在通往各热用户的支线上均设置分支阀门,便于用户检修和事故隔离。

四、疏水、放水及放气装置

根据《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T 34-2022）的要求：管网中各类可能产生冷凝水的低位点，设置疏水装置；管道中产生积水的低位点，与疏水装置联合设置放水装置；管道的最高点，设置放气装置。

同一坡向的管段，顺坡每隔 300~400m，逆坡每隔 150~250m 设置启动疏水和经常疏水装置。连续疏水阀组的管径根据蒸汽主管管径确定，一般为 DN32~DN50。

五、管材及管道附件

（一）管材

集中供热管道均采用符合《低中压锅炉用无缝钢管》GB/T 3087-2022 标准的无缝钢管，材质为 20#钢，具有良好的高温力学性能和焊接性能。

（二）阀门

管网关断阀门采用波纹管截止阀；蒸汽管道采用法兰截止阀，公称压力 PN4.0MPa。管网上的疏水阀和放气阀：公称直径 $DN \geq 50\text{mm}$ 的采用法兰截止阀； $DN < 50\text{mm}$ 的采用螺纹截止阀。

（三）管网补偿器

供热管线热补偿优先采用自然补偿，通过合理设计管网走向，尽量降低管网压力损失。个别管段根据现场条件需要采用补偿器补偿时，蒸汽补偿器设计压力 PN4.0MPa、温度 350℃。

（四）管件

管道的弯头、三通、变径管均采用标准成品件，弯头弯曲半径根据管道布置形式优先采用 3D 弯头（弯曲半径为管道公称直径的 3 倍），以减小局部阻力。

（五）管道支座

管道支座分为固定支座、导向支座和活动支座，材质均为 Q235-B。为减少管道散热损失，所有管道支座均采用隔热管托结构。

六、压力等级提升与旧管网更新衔接

为适配客户用汽需求，本次工程供热管网起点蒸汽压力为表压 2.5MPa，略高于现有供汽压力（均属于通用工业的中压蒸汽管网），同时拟对现有供汽管网的瓶颈、老旧段进行更换、维修，实现新旧管网平顺衔接。更新后的管网与新建管网共同形成覆盖全园区的供汽网络，确保供汽参数稳定可靠。

七、热网集中监测系统

本工程设置热网集中监测系统是为了实现全热网集中监测与统一管理，及时准确检测到热网及热用户运行实时数据，实现热力管网远方生产调度及实时监测，确保热网系统经济、稳定和安全运行，为经营管理人员、技术人员提供有效的生产实时数据，

可作为生产和经营管理的依据。热网的监测系统通过在各个热用户现场设置的计量装置，对流量、温度及压力等主要参数进行信号采集及集中处理，采用自控方式进行数据传输，将所有数据上传至热网监测系统集中显示和处理。

热网监测中心主要设备包括：工程师站（工控机）、操作员站（工控机）、通讯前置机两台、通讯卡、打印机等硬件设备以及工业组态软件一套、操作软件两套。

热网监测中心的功能主要有：显示功能、数据处理功能、报警功能、报表功能、打印功能、数据库功能、趋势曲线功能、访问功能、故障诊断分析功能、通讯功能、负荷预测、运行指导及运行分析功能。

2.2.7.4 产污环节分析

工艺流程及产污环节详见表 2.2.7-1、图 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 项目生产工艺流程及产污环节表

污染物	编号	名称	主要污染物	产污节点	治理措施
废水	W1	锅炉定连排废水*	pH、COD、SS、溶解性总固体	锅炉连续排污和定期排污	先排入降温池，降温后综合利用（洒水降尘、喷雾增湿、车辆地面冲洗等），剩余部分经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后先排入总排口 DW001 前的 150m ³ 外排废水暂存池（起外排调节、风险防控及提高水循环利用率的作用），再排放园区污水处理厂
	W2	汽水取样装置废水	pH、COD、SS、溶解性总固体	汽水取样	部分蒸发，其余部分排入降温池，降温均质后综合利用，剩余部分经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后先排入外排废水暂存池，再排放园区污水处理厂
	W3	脱硫废水	pH、COD、SS、氟化物、硫化物、总汞、总铅、总砷、总镉等	石灰石-石膏湿法脱硫	经沉淀后循环使用，部分被脱硫石膏带走蒸发，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘增湿，不外排；补充水采用湿静电除尘废水或新水
	W4	湿静电除尘废水	pH、SS	湿静电除尘	经沉淀后循环使用（湿灰清捞），每日适量更换（补充新水），更换的除尘水回用于脱硫石灰石浆液调配，不外排
	W5	软化水系统离子交换树脂再生废水	pH、COD、溶解性总固体	离子交换树脂再生	先排入制水浓水池，部分回用于灰渣洒水降尘增湿、车辆地面冲洗等，剩余部分经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后先排入外排废水暂存池，再排放园区污水处理厂
	W6	循环冷却水排污水	pH、COD、SS、溶解性总固体	循环冷却水池排污	先排入制水浓水池，均质后综合利用，剩余部分经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后先排入外排废水暂存池，再排放园区污水处理厂
	W7	冲洗废水	pH、SS、石油类	燃料仓库场地、运煤车、输送带等设备冲	部分蒸发，剩余部分收集（煤库、锅炉装置区各设 1 座二级隔油沉淀池），隔油、

				洗	沉淀后用于燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，不外排
	W8	氨水储罐水封水*	pH、氨氮	氨水储罐大小呼吸	通过氨水泵输送回氨水罐利用或作为 SNCR 用氨水的稀释用水
	W9	初期雨水	pH、COD、SS	雨季露天场地、道路	由初期雨水池收集，隔油沉淀后用于运煤道路、燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，剩余部分输送至“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”装置处理
	W10	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	职工生活	经化粪池处理，排入园区污水管网进入园区污水处理厂处理
废气	G1	燃料储存及装卸粉尘	颗粒物	煤库和生物质仓库燃料卸车、上料	库顶、仓库四周围护上沿、皮带输送机进料口等处配套喷雾抑尘装置
	G2	燃煤筛分破碎粉尘	颗粒物	燃煤破碎、筛分	破碎、筛分设备采用密闭式，破碎机、振动筛进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后分别通过 1 根 15m 排气筒（DA001、DA002）排放
	G3	生物质筛分破碎粉尘	颗粒物	生物质燃料破碎、筛分	
	G4	燃料转运粉尘	颗粒物	破碎后的燃料输送与转运	传送皮带采用封闭式，转运站全封闭建设，喷雾抑尘；定期清理回收、冲洗/清扫
	G5	炉前料仓粉尘	颗粒物	炉前煤仓与生物质料仓	炉前煤仓为封闭式仓库，配套 1 台仓顶布袋除尘器，呼吸粉尘经布袋除尘器后经 30mDA003（设置于生产车间 1，高于厂房房顶 5m 以上）排放；破碎生物质料仓为地下仓（设于生物质仓库 2 内），加盖，地下仓入口与仓壁上沿洒水喷雾降尘，生物质仓库 2 仓顶、仓库四周围护上沿加装喷雾降尘；燃料下卸入炉时采用专用投料器，一次冷风辅助密封，减少逸散
	G6	锅炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、氨	锅炉燃料燃烧，烟气处理	烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺处理后通过 1 根 45m 高烟囱（DA004）达标排放；SCR 出口设置氨逃逸分析装置
	G7	渣库粉尘与煤渣装卸运输扬尘	颗粒物	煤渣贮存、装卸渣、煤渣运输	封闭式干渣库，库顶设布袋除尘器，干渣入库扬尘经布袋除尘后由 15m 排气筒（DA006）排放；渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，收集风并入二次风利用；装渣车运输出场加盖毡布密闭
	G8	脱硫石膏、湿灰贮存扬尘	颗粒物	脱硫石膏、湿灰贮存	日常贮存的脱硫石膏、湿灰洒水保湿，及时清运，贮存设施落实“三防”
	G9	灰库粉尘	颗粒物	干灰气力输送、装车	封闭式干灰库，库顶设布袋除尘器，库底出料口设集气罩、风机，干灰入库呼吸废气、出库装车废气经布袋除尘器处理后通

					过 1 根 15m 排气筒（DA005）排放
	G10	石灰石库粉尘	颗粒物	石灰石输送入库	设 2 座封闭式筒仓，库顶设布袋除尘器，呼吸废气经布袋除尘器处理后分别通过 1 根 15m 排气筒（DA007、DA008）*排放
	G11	氨水储罐呼吸废气	NH ₃	氨水储罐大小呼吸	罐顶安装呼吸阀，阀后气引入水封罐吸收
	G12	其他无组织废气	颗粒物、NH ₃ 、汽车尾气（CO、NO ₂ ）、应急柴油发电机尾气（颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、NMHC）	露天场地、道路扬尘；氨水装卸；运输汽车行驶；应急柴油发电机运行	及时清扫落地粉尘，煤库、锅炉设备装置区设洗车区（配套二级隔油沉淀池）；氨水装卸采用密封对接鹤管，鹤管内残余氨水回收利用；加强日常管理，减少车辆怠速等
噪声		噪声	Leq	设备运转；蒸汽输送、过压蒸汽与冷凝水泄放；车辆行驶	隔声、减振、消声、限速禁鸣，加强绿化，选用低噪声设备，加强维护保养，合理疏排水，减少水击
固体废物	S1	金属杂物	铁质杂物	燃料煤电除铁	一般工业固体废物，规范贮存，外售综合利用
	S2	废脱硝催化剂（运输环节为豁免类）	废钒钛钨等重金属	脱硝催化剂失效	危险废物，规范包装，贮存于危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置/利用
	S3	炉渣	炉渣	燃料燃烧	一般工业固体废物，规范贮存于干渣库，外售综合利用
	S4	除尘灰	除尘灰	干、湿静电除尘	一般工业固体废物，按干湿度分别规范贮存于湿灰堆场、干灰库，外售综合利用
	S5	脱硫石膏	硫酸钙	锅炉烟气脱硫	一般工业固体废物，规范贮存于脱硫石膏堆场，外售综合利用
	S6	废离子交换树脂	废离子交换树脂	软化水离子交换树脂失效	一般工业固体废物，由厂家回收再生利用
	S7	污水处理沉淀压滤污泥	煤渣、灰渣，钙、镁沉淀盐等	冲洗水、初期雨水、污水沉淀絮凝压滤等处理	一般工业固体废物，规范贮存于废水处理污泥间，综合利用
	S8	废除尘布袋	灰、尘	布袋除尘	一般工业固体废物，规范贮存，外售综合利用
	S9	废机油渣及机油桶	废机油	设备维护与检修	危险废物，规范包装，贮存于危险废物贮存库，静置，上层清油回用于输送链条、工具润滑，底部废机油渣及机油桶定期委托有资质单位处置/利用
	S10	生活垃圾	生活垃圾	职工生活与办公	定点分类收集，由园区环卫部门外运处置

*：1.锅炉运行后，不定期需进行炉内、管道结垢清洗，清洗采用磷酸盐等除垢剂，非经常性的清垢废水以锅炉定连排废水的形式排出；2.炉内脱硫石灰石、石灰石-石膏法脱硫石灰粒径要求不同，分别设置 1 台贮存筒仓及配套布袋除尘器、15m 排气筒；3.检修维护等过程产生的少量含油抹布、劳保用品属于豁免类，收集后与生活垃圾统一处置；4.变压器油、电仪与 DCS 不间断电源的蓄电池、空压机滤芯等 1~数年更换 1 次，更换周期与固体废物产生量具有不确定性，一般由设备厂家到家更换并回收处置，不再分列详计；废弃保温材料在非正常工况、设备检修维护时才产生，具有不确定性，亦不再分列详计；5.运营期正常工况管网仅有少量疏排冷凝水，均蒸发；6.氨水购买质量浓度 20%的工业氨水（参照原址工程，按《工业氨水》HG/T 5353-2018 要求购买 20%工业氨水），可直接喷入 SCR 反应器中使用，SNCR 用 20%氨水适量加入储罐水封水等回收水稀释至 10~20%使用。

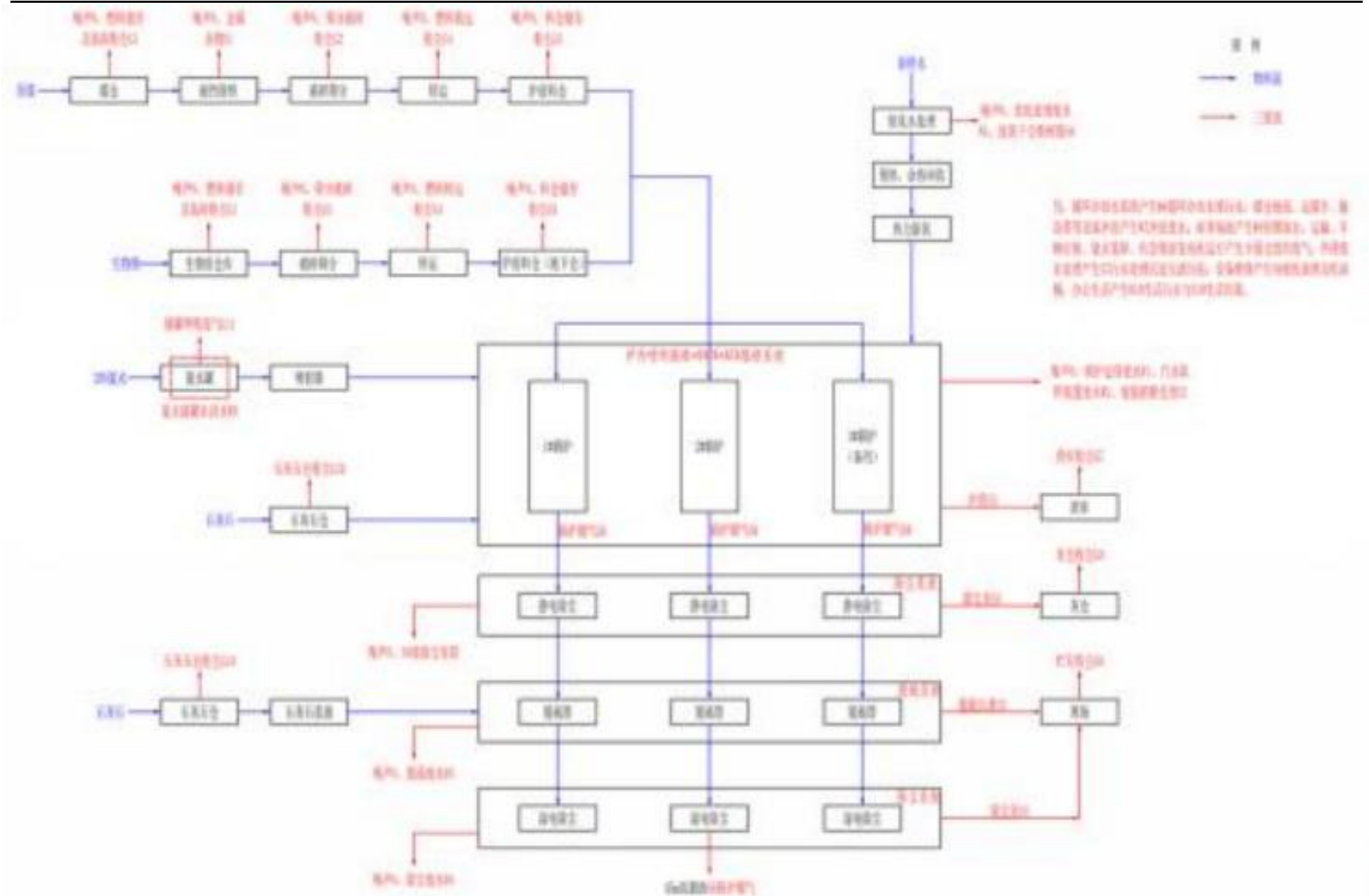


图 2.2.7-1 本项目生产运行工艺流程及产污环节图

2.2.8 生产设备

本项目主要生产设备详见表 2.2.8-1。

表 2.2.8-1 本项目主要生产设备列表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
一、锅炉本体部分				
1	锅炉		台	3
2	一次阀门、仪表		套	3
二、锅炉附部分				
1	一次风机		套	3
2	二次风机		套	3
3	返料罗茨风机		套	3
4	引风机		套	3
5	炉前给料机		台	2
6	锅炉给水泵		台	6
7	连续排污扩容器		台	3
8	定期排污扩容器		台	3
9	除氧器及除氧水箱		套	3
10	磷酸盐加药装置		套	1
11	给水加氨加药装置		套	1
12	疏水扩容器		套	3
13	取样装置		套	6
14	冷渣机		台	3
15	热力阀门		套	1
16	分汽缸		台	3
17	吊装电动葫芦		套	1
三、主要烟气治理设备				
(一) 脱硫除尘系统				
1	干式静电除尘器		台	3
2	湿电除尘器		台	3
3	输灰系统		套	3
4	干灰库		台	1
5	炉内喷钙脱硫设备		套	3
6	脱硫塔		套	3
7	石灰石库		台	2
8	脱硫石膏压滤机及输送设备		套	1
9	烟囱		根	1
10	辅助水、气系统		套	1
(二) 脱硝系统				
1	SNCR 脱硝装置		套	1
2	SCR 反应器		台	3
3	氨水罐		台	1
四、电器自控制部分				

1	锅炉电器设备		套	3
2	锅炉自控设备及 DCS		套	1
3	远传监控系统		套	1
五、煤破碎系统				
1	环锤破碎机		台	1
2	圆振动分级筛		台	1
3	振动给料机		台	2
4	仓壁振动器		台	2
5	倾角皮带机		台	3
6	垂直斗提机		台	1
7	水平皮带机		台	1
8	除铁器		台	1
9	炉前煤仓		台	1
10	喷雾洒水装置		套	1
六、生物质破碎系统				
1	生物质切片机		台	1
2	圆振动分级筛		台	1
3	振动给料机		台	1
4	水平皮带机		台	1
5	倾斜皮带机		台	2
6	生物质地下料仓		套	1
7	喷雾洒水装置		套	1
七、水处理系统				
1	软化水系统		套	1
2	软化水箱		个	1
八、安装系统				
1	烟风道、给水管蒸汽管道、排污管道、二次阀门仪表、执行机构		套	3
2	锅炉本体炉墙耐火、保温材料		套	3
3	电线、电缆、桥架		套	3
4	管道、设备保温		套	3
5	锅炉岛油漆		套	3
6	锅炉本体安装系统与框架		套	3
7	砌筑系统与基础		套	3
8	锅炉辅机、输煤、除氧器、水处理、电器系统安装系统		套	3
九、给排水系统				
1	循环冷却水系统		套	1
2	消防水系统		套	1
3	降温池		座	1
4	制水浓水池		座	1
5	冲洗水隔油池		座	2
6	污水处理装置		套	1
7	外排生产废水暂存池		座	1

8	生活污水化粪池		座	2
9	初期雨水地下池		座	1
10	事故废水地下池		座	1

2.2.9 公用工程和辅助工程

2.2.9.1 给水

厂外供水依托园区供水主干网，新增厂内供水环形干管及各功能区分支管网；生产用软水由车间 100m³/h 软水树脂交换器制作供给。厂内设 1 套循环量 100m³/h 的循环冷却水系统、1 座 400m³ 消防水池及配套循环水、消防水泵。

本项目炉渣通过间接换热式冷渣机预热软化水而降温，不需喷水降温，不需用水。

一、软水装置用水

项目锅炉补给水采用离子交换树脂去除水中的钙镁离子，在制备软化水过程中会产生软化处理废水。锅炉运行过程中需连续排污与定期排污，产生定连排废水。软水除氧器自用蒸汽（含少量定连排闪蒸回收蒸汽）返回炉内再利用，不产生损耗。另外供园区蒸汽及系统水汽散失是项目其他的主要水汽损耗。软水用量主要考虑该损耗。

（一）锅炉定连排废水和软化处理废水的补充水

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 公告 2021 年 第 24 号）中“4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册”（P31）-工业废水量和化学需氧量产污系数表，采用锅外水处理工艺、燃料为一般烟煤/无烟煤的锅炉，其废水产污系数如下：

表 2.2.9-1 锅炉废水产污系数表

产品类型	燃料名称	工艺名称	规模	污染物	单位	产污系数	标准来源
蒸汽/热水/其他	一般烟煤/无烟煤	全部类型锅炉（锅外水处理）	所有规模	工业废水量	t/t-燃料	0.605（锅炉排污水+软化处理废水）*	排放源统计调查产排污核算方法和系数手册
				化学需氧量	g/t-燃料	90	

*：本项目掺烧部分生物质，采用生物质燃料，锅外水处理产污系数为工业废水量 0.356t/t-燃料（锅炉排污水+软化处理废水），COD30g/t-燃料，均小于燃煤的产污系数，按不利原则，全部按燃煤产污系数进行测算。

本项目设 3 台 45t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备），按额定负荷运行时，设计煤种和校核煤种耗煤量分别为 96370t/a 和 97430t/a，耗煤量分别为 292t/d 和 295.2t/d。锅炉定连排污水和软化处理废水产污情况见下表。

表 2.2.9-2 本项目锅炉定连排废水和软化处理废水产生情况表

工况	煤种	耗煤量		工业废水量		COD		SS	
		t/a	t/d	t/a	t/d	产生量 t/a	折算浓度 mg/l	产生量 t/a	折算浓度 mg/l
设计产能	设计煤种	96370	292	58303.9	176.7	8.673	148.8	17.491	300
（额定负荷）	校核煤种	97430	295.2	58945.2	178.6	8.769	148.8	17.684	300

根据上表测算，锅炉定连排废水与软化处理废水合计产生量为 178.6m³/d（58938m³/a；按不利的设计煤种），其中锅炉定连排废水量为 43.2m³/d（14256m³/a；约占锅炉总产汽量 2160m³/d 的 2%），即定连排补充新水为 43.2m³/d（14256m³/a），软水制备产生的制水浓水产生量为 135.4m³/d（44682m³/a），即转化为浓水的新水为 135.4m³/d（44682m³/a）。

（二）汽水取样装置的补充软水

本项目汽水主要人工取样，取样损耗较少，平均补充 0.48m³/d（158.4m³/a）。

（三）蒸汽外供与损耗的补充软水

本项目锅炉外供园区蒸汽额定量为 90t/h（2160t/d，712800t/a）。除氧器自用蒸汽（含少量定连排闪蒸回收蒸汽）用水量约占锅炉总产汽量的 3%，自用蒸汽量为 64.8t/d（21384t/a），返回锅炉加热，内循环，不计损耗。系统水汽损失量（含管道散热、疏水等）占锅炉总产汽量的 3%，水汽损失为 64.8t/d（21384t/a）。外供蒸汽与汽水损失量的软水补充量为 2224.8t/d（734184t/a）。

（四）软水装置用水合计约 2403.88m³/d（793280.4m³/a）

二、氨水罐区水封用水

本项目设 1 座 30m³氨水储罐，配套设置水封装置。水封用水循环使用，因部分替换、打循环蒸发产生损耗，需定期补充新水。参考同类项目运行经验，氨罐水封补充水量按 0.2m³/d（66m³/a）计。

三、湿静电除尘用水

本项目锅炉烟气湿静电除尘器除尘水循环使用过程损耗量按 2m³/d（660m³/a），每日更换 22m³/d（7260m³/a）回用于湿法脱硫系统，不外排，每日补充新水量 24m³/d（7920m³/a）。

四、脱硫系统用水

本项目炉外采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，每处理 1 万 m³烟气，脱硫系统需要补充约 0.25m³的水，本项目烟气量约 12.5 万 Nm³/h，每日补充水量约为 75m³/d（24750m³/a），扣除湿静电除尘回用量 22m³/d（7260m³/a），需补充新水 53m³/d（17490m³/a）。

五、循环冷却水系统用水

本项目冷却水设计循环量 100m³/h，设计日运行时间 24h，循环量 2400m³/d，主要水损失在风机吹风冷却飘雾、温升蒸发、循环水水质保持排放等过程。

（一）循环水蒸发水量按下述经验公式估算：

$$Q_{\text{蒸}} = K \Delta T Q_{\text{循}}$$

$Q_{\text{蒸}}$ 为循环水日蒸发水量， K 为蒸发补充系数，与气温相关系数，循环水系统平均气温取 20℃， $K=0.0012$ ； $Q_{\text{循}}$ 为循环水日循环量， ΔT 为冷却塔进出水的温度差， ΔT 设计值一般为 8~10℃，本项目锅炉辅机设备冷却负荷稳定，系统规模较小，冷却塔进出水温差取 8℃；经计算，循环水蒸发水量为 23.04m³/d（7603.2m³/a）。

（二）飘雾损失按总循环量的 0.3%，则循环水飘雾损失水量为 7.2m³/d（2376m³/a）。

（三）循环水水质保持排放水量与循环冷却水水质要求、循环水的浓缩倍数等有关，本项目循环水水质不易受到污染，所需循环水量及次数不大，排污水水量按常用循环水池容积（100m³）的 1%，则本项目循环水排污水量为 1m³/d（330m³/a）。

综上，本项目建成后循环冷却水日需补充水量 31.24m³/d（10309.2m³/a）。

六、冲洗用水

（一）洗车区冲洗用水

全厂洗车区面积约为 60m²，每次冲洗强度按 0.02m³/m²，不均匀系数取 1.0，每日冲洗次数为 2 次，洗车区冲洗用水量 2.4m³/d（792m³/a）。

（二）输煤栈桥及地面冲洗用水

本项目输煤栈桥及地面需定期进行冲洗，根据《火力发电厂运煤设计技术规程第 2 部分：煤尘防治》（DL/T 5187.2-2019）7.2.2 章节水力清扫的冲洗水公式：

$$G_h = g \cdot a / t$$

$$G_d = m \cdot g \cdot a$$

式中： G_h —每小时冲洗水量 m³/h； g —单位面积每次的冲洗量（m³/m²）；推荐平均值宜为 $g=0.01\text{m}^3/\text{m}^2$ ； a —运煤系统各建（构）筑物应进行水力清扫的所有面积 m²； t —每次冲洗时间 h；一般为 30~60 分钟； G_d ——每日冲洗水量 m³/d； m —每日地面冲洗次数； m 值视被运送煤的含水量、输送方式、当地气象条件、水源供给条件等确定。一般取 1~3 次。

本项目地面冲洗次数为 1 次，每次冲洗时间为 0.5h，运煤系统水力冲洗的面积（输煤栈道+煤库运输地面）约为 400m²，则 $G_d=4\text{m}^3/\text{d}$ （1320m³/a）， $G_h=8\text{m}^3/\text{h}$ 。

（三）设备冲洗水

设备冲洗水平均约 1m³/d（330m³/a）。

（四）冲洗用水小计

综上，本项目冲洗用水量为 $7.4\text{m}^3/\text{d}$ ($2442\text{m}^3/\text{a}$)。

七、抑尘用水

为抑制煤（粉）尘、木屑飞扬，本项目在燃料仓库、灰渣及各转运站的落料点、装卸点均设置自动喷水抑尘装置，喷淋降尘用水由脱硫系统回用水、冲洗废水以及锅炉系统排水等综合补充。

八、生活用水

本项目拟定员 20 人，其中技术管理人员 5 人，生产员工 15 人，均不住厂。生活用水按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，生活用水量 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($330\text{m}^3/\text{a}$)。

九、绿化用水

厂区绿化用水约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ($165\text{m}^3/\text{a}$)。

十、用水量总计

综上，设计额定负荷下，项目新水用量共 $2521.22\text{m}^3/\text{d}$ ($832002.6\text{m}^3/\text{a}$)。

2.2.9.2 排水

全厂落实清污分流、雨污分流，废水分类分质收集、处理：

一、软水制备与锅炉系统排水（按更不利原则，以水量更大的校核煤种测算）

按设计额定产能测算

1. 锅炉定连排废水与汽水取样装置废水

锅炉定连排废水约占锅炉总产汽量的 2%，产生量为 $43.2\text{m}^3/\text{d}$ ($14256\text{m}^3/\text{a}$)，排入降温池。汽水取样装置废水产生量 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ($158.4\text{m}^3/\text{a}$)，其中蒸发损耗约 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ($26.4\text{m}^3/\text{a}$)，剩余 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ($132\text{m}^3/\text{a}$) 排入降温池。

综上，排入降温池的废水量合计为 $43.6\text{m}^3/\text{d}$ ($14388\text{m}^3/\text{a}$)，该部分废水温度较高，少部分 $8.6\text{m}^3/\text{d}$ ($2838\text{m}^3/\text{a}$) 用于燃料仓库、灰渣洒水降尘，喷雾增湿，车辆地面冲洗等，剩余部分 $35\text{m}^3/\text{d}$ ($11550\text{m}^3/\text{a}$) 经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后经外排废水暂存池排入园区污水处理厂。

2. 软水制备产生的制水浓水

软水制备产生的制水浓水产生量为 $135.4\text{m}^3/\text{d}$ ($44682\text{m}^3/\text{a}$)，约 $85.4\text{m}^3/\text{d}$ ($23100\text{m}^3/\text{a}$) 回用于灰渣洒水降尘增湿等，剩余部分 $50\text{m}^3/\text{d}$ ($13200\text{m}^3/\text{a}$) 经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后经外排废水暂存池排入园区污水处理厂。

二、氨水罐区水封水

氨水罐区水封补充用水 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ($66\text{m}^3/\text{a}$) 循环回用，最终蒸发，不产生废水。

三、脱硫系统和静电除尘废水

湿静电除尘废水产生量 $22\text{m}^3/\text{d}$ ($7260\text{m}^3/\text{a}$)，全部回用于湿法脱硫系统，不外排。

脱硫系统补充水量为 $75\text{m}^3/\text{d}$ ($24750\text{m}^3/\text{a}$ ，含湿静电除尘废水)，运行过程中，最终蒸发损耗量为 $52.5\text{m}^3/\text{d}$ ($17325\text{m}^3/\text{a}$)，脱硫石膏带走水量按补充水量的 20% 计，为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ($4950\text{m}^3/\text{a}$)， $7.5\text{m}^3/\text{d}$ ($2475\text{m}^3/\text{a}$) 回用于灰渣洒水降尘增湿。脱硫循环液中取 $22.5\text{m}^3/\text{d}$ ($7425\text{m}^3/\text{a}$) 用于石灰石浆液调配，而后随浆液进入脱硫塔循环，最终蒸发损耗（进入 $52.5\text{m}^3/\text{d}$ 损耗中）。脱硫废水全部回用，不外排。

四、循环冷却水排污水

循环冷却水排污水产生量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($330\text{m}^3/\text{a}$)，先排入制水浓水池，按不利均计入外排废水，经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后经外排废水暂存池排入园区污水处理厂。

五、冲洗废水

煤库运输地面、运煤车、输送带、设备冲洗废水合计 $7.4\text{m}^3/\text{d}$ ($2442\text{m}^3/\text{a}$)，均按 20% 蒸发，80% 由车间/煤库四周收集沟收集，引流到收集沟末端 $5\text{m}^3 \times 2$ 隔油沉淀池处理后回用于燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，不外排。冲洗废水蒸发量为 $1.48\text{m}^3/\text{d}$ ($488.4\text{m}^3/\text{a}$)，回用量为 $5.92\text{m}^3/\text{d}$ ($1953.6\text{m}^3/\text{a}$)。

六、抑尘水

抑尘用水由脱硫系统回用水、冲洗废水、制水浓水以及锅炉系统排水等综合补充，全部被吸收或蒸发。

七、绿化水

绿化水 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ($165\text{m}^3/\text{a}$) 全部被吸收或蒸发。

八、生活污水

化粪池后生活污水（产污系数按 80%）产生量 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ($264\text{m}^3/\text{a}$)，排入园区污水处理厂。

九、初期雨水

厂区设 200m^3 初期雨水地下池及雨污切换阀门，初期雨水通过雨污阀门的切换收集，隔油、沉淀后用于运煤道路、燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，剩余部分输送至“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”装置处理。

全厂初期雨水量按下述公式计算：

$$V_{\text{雨}} = 10qF$$

q ——降雨强度，mm；

$$q = q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量，mm；将乐县年降雨量 1757.7mm；

n ——年平均降雨日数；将乐县年降雨天数 174d；

经计算 $q=10.1\text{mm}$;

F ——初期雨水收集系统的雨水汇水面积, ha; 全厂防护区面积 F (扣除厂前区、绿化带面积) 约 1.9ha。

经计算单次初期雨水量为 191.9m^3 , 依据将乐县气候情况, 估算可能产生初期雨水的次数按 30 次/a, 则估算年初期雨水收集量约 $5757\text{m}^3/\text{a}$, 平均 $17.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

收集的初期雨水少量蒸发 ($15\text{m}^3/\text{a}$), 剩下部分约 50%用于降尘增湿 ($8.7\text{m}^3/\text{d}$, $2871\text{m}^3/\text{a}$), 剩余 $8.7\text{m}^3/\text{d}$ ($2871\text{m}^3/\text{a}$) 输送至“沉淀+中和 (+絮凝沉淀)+压滤”装置处理后经外排废水暂存池排入园区污水处理厂。

十、汇总

综上, $100\text{m}^3/\text{d}$ 厂内废水综合处理装置在锅炉额定负荷状态下处理废水量为 $95.5\text{m}^3/\text{d}$ ($31515\text{m}^3/\text{a}$), 其中生产废水 $94.7\text{m}^3/\text{d}$ ($31251\text{m}^3/\text{a}$), 生活污水 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ($264\text{m}^3/\text{a}$)。全厂水平衡 (日/年) 分别见图 2.2.9-1。

2.2.9.3 供电

厂外供电依托园区电网, 厂内设变压器, 生产车间 1 一层设配电房, 同时配备小型移动式应急电源 (柴油发电机), 设木炭与柴油贮存间。本项目设计安装 800kVA 变压器 2 台、 300kVA 变压器 1 台, 根据可研, 年用电量约 1020 万 kwh。

2.2.9.4 循环冷却水系统

生产车间 1 内设 1 套循环量 100t/h 的循环冷却水系统, 配套 100m^3 循环冷却水池 1 座、冷却塔、循环泵等, 主要给空压机、大型电机等设备提供冷却水。根据可研, 本工程循环冷却水需要量 $\leq 100\text{m}^3/\text{h}$ ($\Delta T=8^\circ\text{C}$)。设计的冷却水系统供应能力能够满足要求。

2.2.9.5 压缩空气与氮气

生产车间 1 内设空压机房, 内设螺杆式空压机 2 台及配套储气缓冲罐, 压缩空气设计流量 $17\text{Nm}^3/\text{min}$, 排气压力 $0.7\sim 1.25\text{MPa}$; 不设制氮系统, 少量 N_2 需求采用钢瓶装氮气供气。

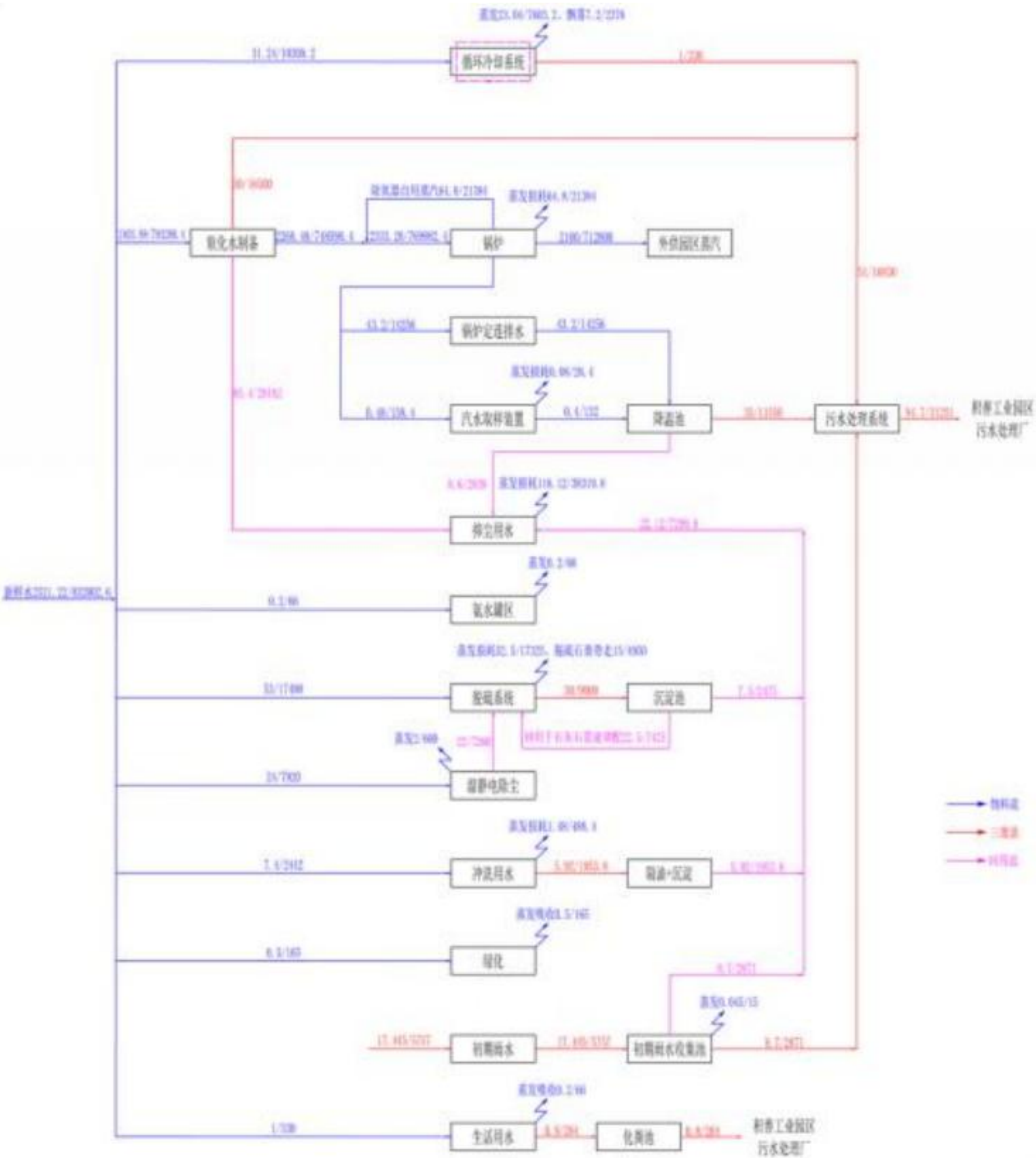


图 2.2.9-1 项目水平衡图 单位：m³/a（按较大的校核煤种，斜杠前数字为日水量，斜杠后数字为年水量）

2.2.9.6 自控

项目设计配套较完备的自动控制系统，采用现场联锁、数显+重要工艺参数 DCS 控制方式：循环流化床锅炉生产工艺技术成熟，根据工艺要求和生产操作特点，采用数字仪表对生产过程中的温度、压力、流量、液位等重要参数进行集中数值显示，重点操作设置自动控制回路，对于越限变量设有报警或联锁系统，计量采用模拟与数字仪表进行控制，生产车间 1 二层设操作控制室，锅炉主要操作参数均可引至控制室的 DCS 系统进行集中显示、调节控制和警示报警等。

2.2.9.7 机修

机修与备品备件库位于生产车间 1 二层，锅炉配套三废治理装置区内设维修冲洗区，冲洗废水由四周收集沟收集，引流到收集沟末端 $5\text{m}^3 \times 2$ 隔油沉淀池处理，隔油回收的石油类物质规范贮存于锅炉配套三废治理装置区内的危险废物贮存库。

2.2.9.8 储运

燃料、原辅料运输采用汽车。厂内道路呈环状布置，水泥混凝土路面，路面宽度 6~12m，设有回车场，厂区内路网设计满足交通、安全和消防设计要求。

场地内设煤库（1 座）、生物质仓库（2 座+1 座钢罩棚堆场）、干灰库（1 座）、干渣库（1 座）、石灰石库（2 座），氨水罐区 1 座（内设 30m^3 储罐 1 台，配套设呼吸阀、水封罐、遮阳顶棚等防护设施及装卸泵、密封对接鹤管等），另锅炉配套三废治理装置区内设 30m^2 危险废物贮存库、 50m^2 一般工业固体废物贮存场、 50m^2 脱硫石膏贮存场和 50m^2 湿灰贮存场各 1 座， 30m^2 废水处理污泥贮存间 1 间。

生产区主出入口位于厂区南侧，次出入口位于厂区西北侧，均设闸门与监控，物流进厂口（次出入口）主干道旁设地磅及进出厂质控、停车取样区等。

2.2.9.10 其他

设 5 层综合办公楼 1 幢，配套设 $2\text{m}^3 \times 3$ 格化粪池，预留 3#车间旁建设 1 座 50m^2 公厕，配套设 $2\text{m}^3 \times 3$ 格化粪池；生产车间 1 二层设水质检验室，主要进行软水电导率仪器监测、蒸汽品质检测等。

2.2.10 用煤量测算与元素平衡

本项目掺烧的生物质为晾干后的生物质，低位热值 13.6MJ/kg ，按热量替代测算（1 吨设计煤热值 ≈ 1.62 吨生物质热值，1 吨校核煤热值 ≈ 1.60 吨生物质热值），所含有害元素（生物质含硫量一般 $\leq 0.1\%$ ，基本不含汞；烟煤硫、汞含量见前表 2.2.6-2）及燃烧产生的 NO_x 均低于燃煤较多（生物质燃料 NO_x 产污系数为 1.02kg/t-原料 ，烟煤 NO_x 产污系数为 2.94kg/t-原料 ；S、N、Hg 生物质产污量乘热量换算系数均低于烟

煤），按不利原则，S、N、Hg 元素平衡计算均以煤进行。

2.2.10.1 燃煤与生物质燃料用量测算

一、燃煤最大用量

本项目设计 3 台 45t/h 循环流化床（两用一备），实际运行 2 台，若燃料全部用煤，使用量测算如下：

年运行时间：7920h（330d）；

蒸汽参数：2.5MPa，225℃；

蒸汽焓值 $h_q \approx 2807 \text{ kJ/kg}$ ；

给水焓值 $h_{gs} \approx 188 \text{ kJ/kg}$ （软水初始温度为室温，约 20℃，经冷渣机余热回收后的软水约 35℃，考虑定连排回收二次蒸汽提供的热量，取平均 45℃ 软水的热值进行测算；后续除氧器加热按最不利，绝大部分软水需用锅炉出口蒸汽将 45℃ 软水加热至 104℃，需考虑该过程的耗煤量）；

焓增 $\Delta h = 2807 - 188 = 2619 \text{ kJ/kg}$ ；

锅炉效率： $\eta = 88\%$ ；

设计煤种收到基低位发热量： $Q_{\text{net},v,\text{ar}} = 22.04 \text{ MJ/kg} = 22040 \text{ kJ/kg}$ ；

校核煤种收到基低位发热量： $Q_{\text{net},v,\text{ar}} = 21.80 \text{ MJ/kg} = 21800 \text{ kJ/kg}$ ；

2 台炉均按额定能力（45t/h）出力时的耗煤量：

单台锅炉小时有效热量： $Q_{\text{out},\text{single}} = 45000 \text{ kg/h} \times 2619 \text{ kJ/kg} = 117855000 \text{ kJ/h}$ ；

两台锅炉年有效热量： $Q_{\text{total},\text{out}} = 1.18 \times 10^8 \times 2 \times 7920 = 1.869 \times 10^{12} \text{ kJ/a}$ ；

年总输入热量（考虑锅炉效率）：

$Q_{\text{total},\text{in}} = 1.869 \times 10^{12} / 0.88 = 2.124 \times 10^{12}$ ；

设计煤种小时消耗量： $B = 2.124 \times 10^{12} / 22040 / 7920 = 12.17 \text{ t/h}$ ；年耗煤约 96370t/a。

校核煤种小时消耗量： $B = 2.124 \times 10^{12} / 21800 / 7920 = 12.30 \text{ t/h}$ ；年耗煤约 97430t/a。

二、掺烧生物质燃料量

本项目设计掺烧 10% 热值当量的生物质燃料（根据工程经验，生物质掺烧热值当量建议控制值为 10~20%，按保守原则，取 10%），生物质燃料主要采用周边地区的竹木下脚料（晾干）等，低位热值取 3250kcal/kg（13.6MJ/kg）。

生物质掺烧量 $= 2.124 \times 10^{12} \times 10\% / 13600 / 7920 = 1.97 \text{ t/h}$ ；年耗生物质约 15620t/a。

《中国煤炭》2026 年第 52 卷第 3 期发表的《燃煤机组耦合生物质发电低碳化改造技术与展望》研究成果表明：我国燃煤锅炉生物质掺烧比例为 10% 时，不仅可以优化锅炉烟气中 NO_x 的排放指标，而且对锅炉燃烧效率影响较小（下降幅度控制在 1% 以内），烟气量变化很小，环保设施可满足处理需求。

三、掺烧 10%热值当量生物质燃料时的燃料消耗情况

设计煤种：耗煤 86733t/a（10.95t/h）、生物质 15620t/a（1.97t/h）。

校核煤种：耗煤 87687t/a（11.07t/h）、生物质 15620t/a（1.97t/h）。

2.2.10.2 元素平衡

一、硫平衡

根据原煤煤质分析结果，本项目锅炉设计煤种与校核煤种收到基全硫按不利原则均按较大的 0.42%计（校核煤全硫检测结果偏低；生物质含硫很低）。设计煤种年消耗量为 96370t，年输入硫量为 404.75t；校核煤种年消耗量为 97430t，年输入硫量为 409.21t。硫元素在锅炉燃烧及烟气脱硫系统内的主要平衡去向如下：

（一）炉渣中固硫

1.未燃尽硫（机械不完全燃烧损失）

对照锅炉热效率及炉型，锅炉的机械不完全燃烧损失 q_4 取 10%，部分煤粒未燃尽形成炉渣，其中的硫亦残存于炉渣中。未燃尽硫设计煤种为 40.48t/a，校核煤种为 40.92t/a。

2.燃烧过程中被固定的硫

扣除机械不完全燃烧损失，剩余煤粉完全燃烧，但并非其中硫均氧化为二氧化硫。根据循环流化床锅炉的燃烧特性，硫氧化为二氧化硫的份额 $K=0.8$ ，即 20%的硫在燃烧过程中与灰渣中的碱性物质（如 CaO ）反应，以硫酸盐或亚硫酸盐形式固定于炉渣中。经计算，设计煤种该部分硫量为 72.86t/a，校核煤种为 73.66t/a。

综上，设计煤种炉渣中固硫量为 113.34t/a，校核煤种炉渣中固硫量为 114.58t/a。

（二）脱硫副产物（石膏）所固的硫

实际氧化为 SO_2 的硫进入烟气。设计煤种进入烟气的硫为 291.41t/a，校核煤种为 294.63t/a。

烟气依次经炉内喷钙脱硫（去除率 60%）和石灰石-石膏湿法脱硫（去除率 90%），联合脱硫总效率为 96%。在此过程中，绝大部分二氧化硫被脱除，脱除的硫以硫酸钙/亚硫酸钙形式进入炉渣或石膏。经测算，设计煤种脱除硫量为 279.75t/a（炉内 174.85t/a，炉外 104.9t/a），校核煤种为 282.84t/a（炉内 176.78t/a，炉外 106.06t/a）。

（三）烟气排放二氧化硫（以硫计）

经脱硫后，剩余的硫（以 SO_2 的形式）排入大气。经测算，设计煤种排放硫量为 11.66t/a，校核煤种为 11.79t/a。

具体硫平衡见表 2.2.10-1、图 2.2.10-1。

表 2.2.10-1 本项目硫元素平衡表

序号	投入		产出	
	名称	t/a	名称	t/a
一	设计煤种（年消耗量为 96370t，收到基硫分 0.42%）			
1	煤中的硫	404.75	炉渣中固硫（未燃尽+未氧化）	113.34
2			脱硫副产物（炉内、炉外石膏）中固硫	279.75
3			烟气排放二氧化硫（以硫计）	11.66
合计		404.75		404.75
二	校核煤种（年消耗量为 97430t，收到基硫分 0.42%）			
4	煤中的硫	409.21	炉渣中固硫（未燃尽+未氧化）	114.58
5			脱硫副产物（炉内、炉外石膏）中固硫	282.84
6			烟气排放二氧化硫（以硫计）	11.79
	合计	409.21		409.21



图 2.2.10-1 本项目硫元素平衡图 单位：t/a

二、氮平衡

氮平衡主要对燃烧所产生的氮氧化物、喷入氨水及逃逸氨气中氮元素进行分析。

（一）燃烧产生的 NO_x

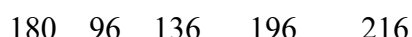
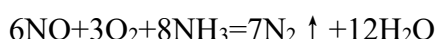
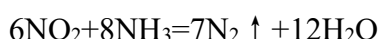
根据后述污染源强章节测算，循环流化床锅炉炉膛出口 NO_x 的产生量：设计煤种为 193.99t/a、校核煤种为 197.675t/a。参考《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》（火电环境保护中心，2013 年 12 月 25 日发布），废气氮氧化物中，80%以 NO₂ 分

析，20%以 NO 分析，按该比例，设计煤种产生 NO₂ 155.192t/a、NO 38.798t/a，校核煤种产生 NO₂ 158.14t/a、NO 39.535t/a。

（二）脱硝喷入的氨水

1.参与反应的氨

脱硝过程喷入的氨水适当过量（控制氨气逃逸量），将 NO₂、NO 还原为 N₂，反应方程式分别如下：



根据上述反应机理，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册中 SCR/SCR 的脱硝效率（均 80%），设计、校核煤种脱硝氨水消耗情况见下表。

表 2.2.10-2 本项目脱硝消耗氨水测算表 单位：t/a

设计煤种							
产生 NO ₂	155.192	脱硝去除 NO ₂	124.154	剩余 NO ₂	31.038	消耗 NH ₃	61.177
产生 NO	38.798	脱硝去除 NO	31.038	剩余 NO	7.76	消耗 NH ₃	23.45
NO _x 合计	193.99	脱硝去除 NO _x 合计	155.192	剩余 NO _x 合计	38.798	消耗 NH ₃ 合计	84.627*
校核煤种							
产生 NO ₂	158.14	脱硝去除 NO ₂	126.512	剩余 NO ₂	31.628	消耗 NH ₃	62.339
产生 NO	39.535	脱硝去除 NO	31.628	剩余 NO	7.907	消耗 NH ₃	23.897
NO _x 合计	197.675	脱硝去除 NO _x 合计	158.14	剩余 NO _x 合计	39.535	消耗 NH ₃ 合计	86.236*

*：消耗的 NH₃ 换算为 20%氨水分别为：设计煤种 423.135t/a、校核煤种 431.18t/a。

2.逃逸的氨

按《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）要求，逃逸氨的浓度应 ≤2.28mg/m³，同时根据后述污染源强章节的测算，设计、校核煤种脱硝氨水逃逸情况见下表。

表 2.2.10-3 本项目脱硝逃逸氨水测算表 单位：t/a

设计煤种							
烟气量	122443m ³ /h	逃逸氨浓度	2.28mg/m ³	运行时间	7920h	逃逸 NH ₃	2.21（换算成 20%氨水 11.05）
校核煤种							
烟气量	124570m ³ /h	逃逸氨浓度	2.28mg/m ³	运行时间	7920h	逃逸 NH ₃	2.25（换算成 20%氨水 11.25）

（三）氮平衡

项目氮平衡计算表见下表，氮元素平衡图见图 2.2.10-2。

表 2.2.10-3 本项目氮平衡计算表

投入				产出			
项目	数量 t/a	N 含量 %	N 量 t/a	项目	数量 t/a	N 含量 %	N 量 t/a
一、设计煤种							
燃烧产生的 NO ₂	155.192	30.43	47.225	脱硝去除的 NO ₂	124.154	30.43	37.78
燃烧产生的 NO	38.798	46.67	18.107	脱硝去除的 NO	31.038	46.67	14.485
脱硝投入的 NH ₃	86.837	82.35	71.510	排放的 NO ₂	31.038	30.43	9.445
				排放的 NO	7.76	46.67	3.622
				转化为 N ₂ 的 NH ₃	84.627	82.35	69.690
				逃逸的 NH ₃	2.21	82.35	1.820
合计			136.842				136.842
二、校核煤种							
燃烧产生的 NO ₂	158.14	30.43	48.122	脱硝去除的 NO ₂	126.512	30.43	38.498
燃烧产生的 NO	39.535	46.67	18.451	脱硝去除的 NO	31.628	46.67	14.761
脱硝投入的 NH ₃	88.486	82.35	72.868	排放的 NO ₂	31.628	30.43	9.624
				排放的 NO	7.907	46.67	3.690
				转化为 N ₂ 的 NH ₃	86.236	82.35	71.015
				逃逸的 NH ₃	2.25	82.35	1.853
			139.441				139.441

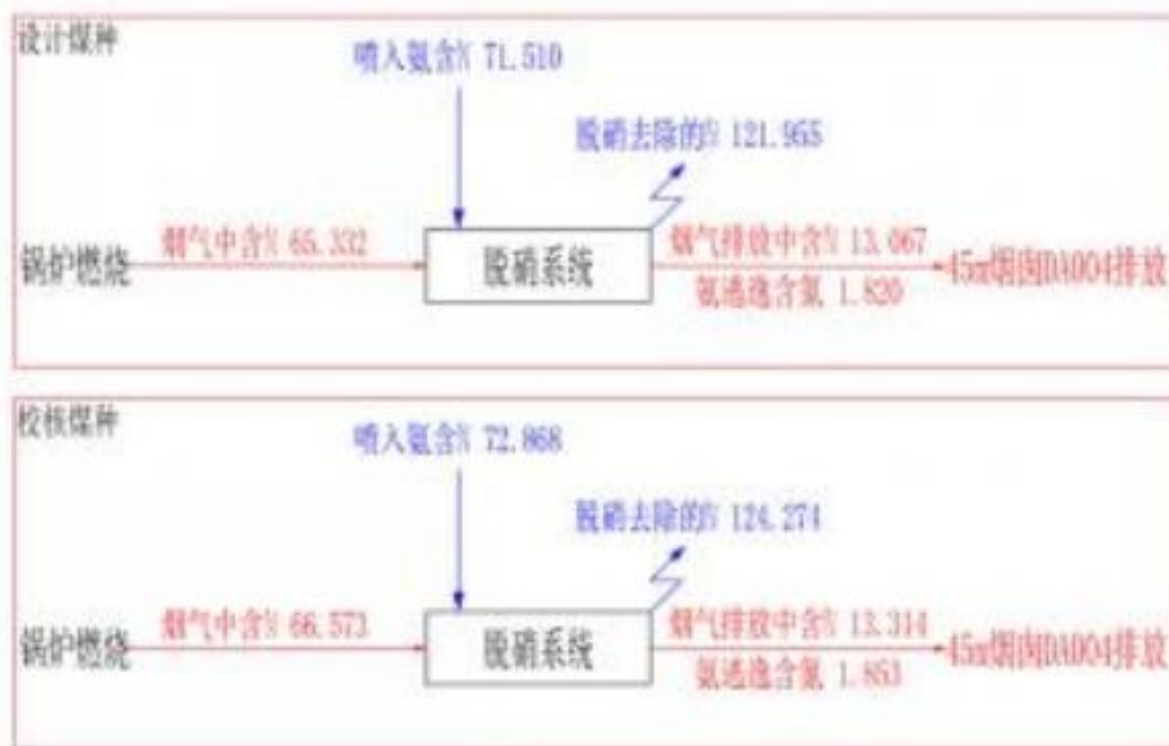


图 2.2.10-2 本项目氮元素平衡图 单位: t/a

三、汞平衡

根据原煤煤质分析结果，本项目锅炉设计煤种和校核煤种收到基汞含量分别为 0.021 $\mu\text{g/g}$ 和 0.040 $\mu\text{g/g}$ ，协同脱除效率取 70%。汞元素在锅炉燃烧及烟气治理系统内

主要平衡见表 2.2.10-3。

表 2.2.10-3 本项目汞平衡表

序号	投入		产出	
	名称	kg/a	名称	kg/a
一	设计煤种（年消耗量为 96370t，收到基汞含量 0.021μg/g）			
1	煤中的 Hg	2.024	外排废气 Hg	0.607
2			协同脱除 Hg（干湿灰/石膏）	1.417
合计		2.024		2.024
二	校核煤种（年消耗量为 97430t，收到基汞含量 0.040μg/g）			
3	煤中的 Hg	3.897	外排废气 Hg	1.169
4			协同脱除 Hg（干湿灰/石膏）	2.728
	合计	3.897		3.897

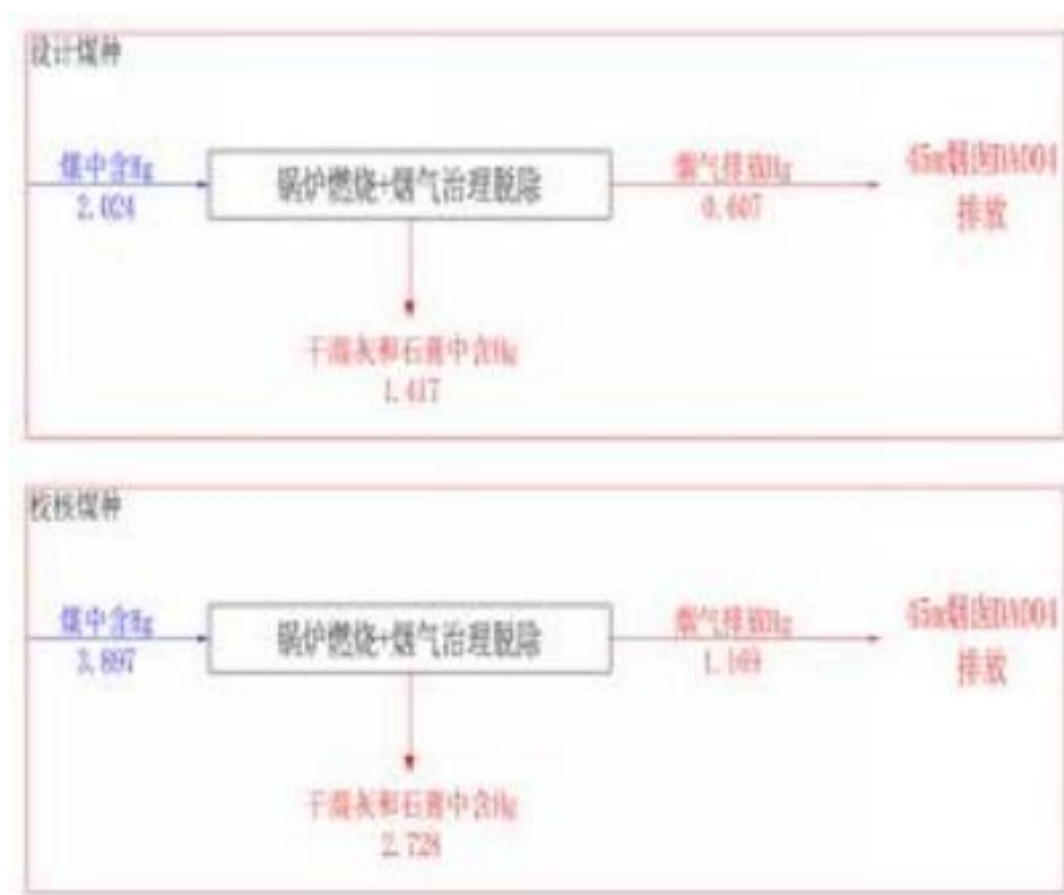


图 2.2.10-3 本项目汞元素平衡图 单位：kg/a

2.2.11 污染源分析

2.2.11.1 施工期污染源分析

本项目施工期建设内容主要包括热源点施工和热网施工两部分。热源点施工涉及厂区硬化、建构筑物建设及设备安装等；热网施工以架空管道敷设为主，将依托将乐县积善工业园区现有及拟建的公共管廊，敷设 DN400 出厂总管与现有 DN300 管道对

接、延伸 DN300 管道约 5.75km、建设 DN150~300 分支管道，并对现有管网老旧瓶颈段进行更新。施工计划详见表 2.2.11-1。

表 2.2.11-1 本项目施工计划表

时段	施工内容
2026 年 11 月-2027 年 5 月	1、车间厂房与配套设施建设，锅炉及配套设备、材料的订购、加工、运输； 2、配合园区进行西北向管廊延伸建设； 3、厂区及跨园区主干道的 DN400 总管的管廊及基础施工
2027 年 6 月-2027 年 11 月	1、2 台锅炉及配套设备的安装； 2、DN400 出厂总管敷设，与现有 DN300 主管对接；西北向沿建成的园区管廊延伸 DN300 供热主管，并敷设 DN150~300 分支管与控制阀门；更新、完善东南向老旧瓶颈段；新建与更新管道的防腐、保温、试压吹扫等
2027 年 12 月-2028 年 2 月	建成的锅炉系统、供热管网调试

一、施工废水

施工期废水主要为施工生产废水、施工安装人员生活污水。

施工期生产废水：热源点建设的厂房、仓库规模均不大，土建工程量不大，少量施工生产废水主要来自小土建工程混凝土基础的浇筑养护水，这类废水基本被地面吸收或蒸发。热网施工中，管廊与支架基础浇筑养护水量很少，主要在养护过程中蒸发。管道试压吹扫会产生一定量的试压与冲洗水，约 600~800m³，含少量铁锈和泥沙，经管廊沿线临时简易沉淀池沉淀后，回用于沿线洒水降尘。

施工安装人员生活污水：本项目施工、安装及现场管理人员约 20 人，均租住于周边村镇，施工人员生活用水按每人 30L/d 计，生活用水量为 0.60m³/d，产污系数以 0.8 计，生活污水产生量为 0.48m³/d。热源点施工现场设置旱厕与简易化粪池，收集、处理热源点施工生活污水，该部分生活污水均被土地吸收、蒸发；管廊沿线依托周边临近的生活污水化粪池设施处理后排入园区污水厂处理。

二、施工废气

本项目设备与管网安装量不大，安装焊接烟气的产生量不大，使用低尘焊条，加强现场通风，避免蓄积。

热源点基建工程量不大，产生的少量挖方将用于项目场地、边坡的填方及绿化覆土，项目区内土方开挖、铲运、建材堆放等过程将产生少量扬尘，洒水降尘。

热网施工方面，管廊与支架基础开挖（部分利用现有）、老旧管道与基础拆除、基础回填等施工也会产生少量扬尘，采取分段施工、洒水降尘、覆盖防尘网等措施。管道防腐补口和保温层现场施工（如刷防腐漆、保温材料粘合等）按规范选用低挥发性、可降解的环保材料，并优先在工厂预制、调配，减少现场露天作业。

三、施工噪声

施工期噪声主要来源于安装设备和运输车辆辐射的噪声。常用的安装设备有切割

机、砂轮机、电焊机等，运输车辆有铲车、叉车、运输汽车、吊车等，其噪声源均为间歇性源，声压级（1m）约在 72~90dB（A）。

表 2.2.11-2 施工期噪声源一览表

序号	机械设备名称	声压级 dB（A） 1m	排放特征
1	切割机、砂轮机	90	间歇，昼间
2	电焊机	72	间歇，昼间
3	运输汽车、吊车	82	间歇，昼间
4	铲车、叉车	86	间歇，昼间

中午、夜间不进行基建施工与设备管道安装。热源点场地四周、热网施工作业点设置高度符合规范的施工围挡，起到隔声与安全防护的作用。

四、固体废物

本项目所需建设的厂房、仓库、热网规模均不大，热源点场地和热网沿途均已平整，预留了建设区域，不需深挖基础，施工期无需大挖大填，少量基建工程的挖方可就近综合利用用于填方、绿化，实现挖填平衡，无弃土方产生。

施工期产生的其他固体废物主要是安装边角料、管道防腐保温与老旧管道拆除废物（含少量废旧保温材料、废包装物）和生活垃圾。

安装边角料：安装边角料主要来自安装过程中产生的废建材、废材料等，本项目安装工程量不大，安装边角料产生量约 10t。

管道防腐保温与老旧管道拆除废物：更新老旧管段时，拆下的废旧钢管约 15t；保温边角料与拆除的废旧保温材料（岩棉、玻璃棉等）约 1t；管道防腐施工产生的废油漆桶、废溶剂桶等产生量约 0.5t。

生活垃圾：施工、安装及现场管理人员约 20 人，均租住于周边村镇，生活垃圾产生量按每人每天 0.3kg 计，本项目施工期生活垃圾产生量为 6kg/d。

五、生态环境

厂区与热网沿途用地已夯实平整，施工建设基本无生态影响。施工初期，建设单位即开始道路、场地硬化、基础回填夯实、周边绿化等工作，能有效避免水土流失，并可对园区前期场地平整所产生的生态影响进行部分恢复与补偿。

热网管线基本架空敷设，不涉及大面积开挖，对沿线生态基本无影响。

2.2.11.2 运营期污染源分析

一、废气

（一）有组织废气

1. 燃煤破碎筛分除尘尾气（排气筒 DA001：26° 47'10.4"，117° 30'9.7"）

本项目通过破碎筛分将原煤破碎加工至粒径<10mm，破碎筛分粉尘参考《逸散

性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 19-2 “煤加工过程逸散尘的排放因子”中破碎和筛分粉尘的排放因子（破碎和过筛料 0.08kg/t）进行测算。破碎、筛分设备采用密闭式，设计煤种、校核煤种工况下，原煤破碎量分别为 96370t/a 和 97430t/a（年运行 7920h），根据项目规模与产物系数测算，颗粒物产生量分别为 7.710t/a 和 7.794t/a，配套设置的布袋除尘器的除尘效率取 97%（中低浓度粉尘），则燃煤破碎筛分废气产生、排放情况详见表 2.2.11-3。

表 2.2.11-3 燃煤破碎筛分废气产生、排放情况表

污染源	煤种	排放源特征		废气量	污染物	产生情况		排放情况		排放量 t/a	去除 效率 %
						速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		
DA001 （额定 负荷）*	设计煤种	有组织 源，15m	正常 工况	4000m ³ /h （3168 万 m ³ /a）	颗粒 物	0.973	243.3	0.0292	7.30	0.231	97
	校核煤种		非正常 工况*			0.984	246	0.0295	7.38	0.234	97
	校核煤种	DN300， 20℃				0.984	246	0.984	246	/	0

*：本项目按锅炉额定负荷分别测算设计煤种、校核煤种的污染源强和年排放量；以废气治理装置/污染防治措施无去除效率时测算非正常工况下的污染源强（取不利的校核煤种），后同。

2.生物质破碎筛分除尘尾气（排气筒 DA002：26° 47'12.1"，117° 30'8.9"）

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-2542 生物质致密成型燃料加工行业系数手册中剪切、破碎、筛分的颗粒物产污系数为 6.69×10⁻⁴ 吨/吨-产品。破碎、筛分设备采用密闭式，本项目设计生物质最大掺烧破碎量为 15620t/a，根据项目生物质掺烧规模与产物系数测算，颗粒物最大产生量为 10.45t/a，配套设置的布袋除尘器的除尘效率取 97%。则生物质破碎筛分废气产生、排放情况详见表 2.2.11-4（按最大掺烧量测算）。

表 2.2.11-4 生物质破碎废气产生、排放情况表

污染源	排放源特征		废气量	污染物	产生情况		排放情况		排放量 t/a	去除 效率 %
					速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		
DA002	有组织 源，15m DN300， 20℃	正常 工况	4000m ³ /h （3168 万 m ³ /a）	颗粒 物	1.319	329.8	0.0396	9.89	0.314	97
		非正常 状态			1.319	329.8	1.319	329.8	/	0

3.炉前煤仓除尘尾气（排气筒 DA003：26° 47'10.6"，117° 30'8.8"）

本项目炉前设置 1 座 40m³ 钢制炉前煤仓，碎煤入仓粉尘产生量参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 19-2 “煤加工过程逸散尘的排放因子”中贮存-出料粉尘的排放因子（装料 0.05kg/t）进行测算。炉前煤仓采用封闭式，设计煤种、校核煤种工况下，燃煤装料量分别为 96370t/a 和 97430t/a（年运行 7920h），

根据最大用煤量与产污系数测算，碎煤入仓颗粒物产生量分别为 4.819t/a 和 4.872t/a，仓顶配套设置的布袋除尘器的除尘效率取 97%（中低浓度粉尘），则炉前煤仓装料呼吸粉尘产生、排放情况详见表 2.2.11-5。

表 2.2.11-5 炉前煤仓装料呼吸粉尘产生、排放情况表

污染源	煤种	排放源特征		废气量	污染物	产生情况		排放情况		排放量 t/a	去除 效率 %
						速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		
DA003 (额定负 荷)	设计煤种	有组织 源, 30m	正常 工况	2000m ³ /h (1584 万 m ³ /a)	颗粒 物	0.608	304	0.0182	9.12	0.144	97
	校核煤种		非正常 工况			0.615	307.5	0.0185	9.23	0.147	97
	校核煤种	DN300, 20℃				0.615	307.5	0.615	307.5	/	0

4.锅炉烟气（排气筒 DA004：26°47'10.3"，117°30'6.2"）

本项目建设 45t/h 循环流化床锅炉 3 台（2 用 1 备），主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、汞及其化合物，采用低氮燃烧技术，烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺处理后通过 1 根 45m 排气筒 DA004 超低排放。

（1）烟气体量

①燃煤烟气体量参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》HJ 991-2018 附录 C-烟气体量公式计算，具体计算公式如下：

$$V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_2} = 1.866 \times \frac{C_{ar} + 0.375S_{ar}}{100}$$

$$V_{N_2} = 0.79 \times V_0 + 0.8 \times \frac{N_{ar}}{100}$$

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + (\alpha - 1) \times V_0$$

$$V_0 = 0.0889(C_{ar} + 0.375S_{ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0333O_{ar}$$

式中：V_{RO2}—烟气中二氧化碳（V_{CO2}）和二氧化硫（V_{SO2}）容积之和，m³/kg；

C_{ar}—收到基碳的质量分数，%；设计煤种 57.66%，校核煤种 60.23%；

S_{ar}—收到基硫的质量分数，%；设计煤种 0.42%，校核煤种 0.36%；

V_{N2}—烟气中氮气量，m³/kg；

N_{ar}—收到基氮的质量分数，%；设计煤种 1.11%，校核煤种 0.82%；

V₀—理论空气量，m³/kg；

V_g—干烟气排放量，m³/kg；

O_{ar}—收到基氧的质量分数，%；设计煤种 8.39%，校核煤种 5.83%；

H_{ar}—收到基氢的质量分数，%；设计煤种 3.65%，校核煤种 2.57%；

α—过量空气系数，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比值，

燃煤锅炉规定过量空气系数为 1.75。

表 2.2.11-6 烟气体核算代码含义及取值表

序号	代码	含义	单位	取值	
				设计煤种	校核煤种
1	C_{ar}	收到基碳的质量分数	%	57.66	60.23
2	S_{ar}	收到基硫的质量分数	%	0.42	0.36
3	N_{ar}	收到基氮的质量分数	%	1.11	0.82
4	H_{ar}	收到基氢的质量分数	%	3.65	2.57
5	a	过量空气系数	/	1.75	1.75
6	O_{ar}	收到基氧的质量分数	%	8.39	5.83
7	V_{N_2}	烟气中氮气量	m ³ /kg	4.613	4.630
8	V_0	理论空气量	m ³ /kg	5.828	5.853
9	V_{RO_2}	烟气中二氧化碳（ V_{CO_2} ）和二氧化硫（ V_{SO_2} ）容积之和	m ³ /kg	1.079	1.126
10	V_g	干烟气排放量	m ³ /kg	10.063	10.146
11	B_g	小时耗煤量（额定负荷）	t/h	12.17	12.30
12	$V_{标}$	小时标干烟气量（额定负荷）	m ³ /h	122467	124796

②燃生物质基准烟气体参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）中表 5 经验公式估算（本项目 $Q_{net,ar} \geq 12.54\text{MJ/kg}$ ，干燥无灰基挥发分 $V_{daf} \geq 15\%$ ）：

$$V_{gy} = 0.393Q_{net,ar} + 0.876$$

式中： V_{gy} —Nm³/kg

$Q_{net,a}$ —固体/液体燃料收到基低位发热量（MJ/kg）；本项目为 13.6MJ/kg。

经计算，燃生物基准烟气体量为 6.22Nm³/kg。

掺烧 10%热值当量生物质燃料时的燃料消耗情况为：设计煤种 10.95t/h、生物质 1.97t/h；校核煤种 11.07t/h、生物质 1.97t/h。经计算，小时标干烟气体量为设计煤种 122443Nm³/h，校核煤种为 124570Nm³/h。

③对比纯燃煤及掺烧 10%热值当量生物质燃料时的烟气体，本项目锅炉烟气体按不利原则取较小的设计煤种 122443Nm³/h，校核煤种为 124570Nm³/h（控制烟气体排放量较少，污染物预测浓度更高）。

（2）颗粒物排放量

锅炉颗粒物排放量按下式进行计算：

$$E_A = \frac{R \times \frac{A_{ar}}{100} \times \frac{d_{th}}{100} \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right)}{1 - \frac{C_{th}}{100}}$$

式中： E_A —核算时段内颗粒物（烟尘）排放量，t；

R —核算时段内锅炉燃料耗量，t，设计煤种、校核煤种耗煤量分别为 96370t/a 和 97430t/a；由于按热值当量折算的晾干生物质（竹木下脚料）的收到基灰分（约 3.7%）均小于设计煤种、校核煤种，故颗粒物的排放量测算按不利的燃料全部用煤进行测算。

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，设计煤种、校核煤种收到基灰分分别为 7.87%和 14.99%；

d_{fh} —锅炉烟气带出的飞灰份额，%，参考《污染源源强核算技术指南 锅炉》表 B.2，流化床炉烟气带出飞灰份额在 40%~60%之间，根据本项目采用的煤种，烟气带出飞灰份额介于煤矸石和褐煤中间，故取 50%；

η_c —除尘效率，%，本项目采用干式电除尘+湿电除尘器，对照 HJ 991-2018 中附录 B.6，干式静电除尘器的处理效率为 96%~99.9%，湿电除尘器的除尘效率为 70%~90%，本项目综合除尘效率取 99.9%（本项目按超低排放要求进行设计、采购设备，故干式取 99%，湿式取 90%）。

C_{fh} —飞灰中的可燃物含量，根据《工业锅炉经济运行》（GB/T 17954-2007）表 4，使用 I 类烟煤功率大于 8.1t/h 锅炉灰渣可燃物含量不大于 12%。

当流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时，入炉物料的灰分 A_{ar} 可用折算灰分表示，将下式折算灰分 A_{zs} 代入上式。本项目计算结果设计煤种和校核煤种收到基灰分分别为 10.26%和 17.38%。

$$A_{zs} = A_{ar} + 3.125S_{ar} \times \left(m \times \left(\frac{100}{K_{CaCO_3}} - 0.44 \right) + \frac{0.8\eta_{ls}}{100} \right)$$

式中： A_{zs} —折算灰分的质量分数，%；

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，%；设计煤种、校核煤种收到基灰分分别为 7.87%和 14.99%；

S_{ar} —收到基硫的质量分数，%；设计煤种、校核煤种均按不利的 0.42%；

m —Ca/S 摩尔比；按实际情况取值，炉内添加石灰石脱硫时一般为 1.5~2.5，本项目取值为 2.0；

K_{CaCO_3} —石灰石纯度，碳酸钙在石灰石中的质量分数，%；本项目石灰石满足工业级要求，纯度取 90%；

η_{ls} —炉内脱硫效率，本项目设计炉内脱硫效率为 60%；

表 2.2.11-7 颗粒物核算代码含义及取值表

序号	代码	含义	单位	取值	
				设计煤种	校核煤种
1	E_A	核算时段内颗粒物（烟尘）排放量	t/a	5.618	9.621
			kg/h	0.709	1.215
2	R	核算时段内锅炉燃料耗量	t/a	96370	97430
3	A_{ar}	收到基灰分的质量分数	%	7.87	14.99
4	d_{fh}	锅炉烟气带出的飞灰份额	%	50	50
5	η_c	除尘效率	%	99.9	99.9
6	C_{fh}	飞灰中的可燃物含量	%	12	12
7	A_{zs}	折算灰分的质量分数	%	10.26	17.38
8	S_{ar}	收到基硫的质量分数	%	0.42	0.42
9	m	Ca/S 摩尔比	/	2.0	2.0
10	K_{CaCO_3}	石灰石纯度，碳酸钙在石灰石中的质量分数	%	90	90
11	η_{ls}	炉内脱硫效率	%	60	60

(3) 二氧化硫排放量

二氧化硫排放量按下式进行计算：

$$E_{SO_2} = 2R \times \frac{S_{ar}}{100} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K$$

式中： E_{SO_2} —核算时段内二氧化硫排放量，t；

R —核算时段内锅炉燃料耗量，t；设计煤种、校核煤种耗煤量分别为 96370t/a 和 97430t/a；由于按热值当量折算的晾干生物质（竹木下脚料）的收到基硫远小于设计煤种、校核煤种，故 SO_2 的排放量测算按不利的燃料全部用煤进行测算。

S_{ar} —收到基硫的质量分数，%；设计煤种、校核煤种收到基硫均按不利的 0.42%；

q_4 —锅炉机械不完全燃烧热损失，%；根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》HJ 991-2018 附表 B.1，燃用烟煤的循环流化床锅炉取 5~27，本项目取值为 10%；

η_s —脱硫效率，%，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册，本项目采用炉内喷钙脱硫和炉外石灰石-石膏湿法脱硫工艺，设计总脱硫效率取 96%（炉内 60%、炉外 90%）；

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》HJ 991-2018 附表 B.3，本项目循环流化床锅炉取 0.80；

表 2.2.11-8 二氧化硫核算代码含义及取值表

序号	代码	含义	单位	取值	
				设计煤种	校核煤种
1	E_{SO_2}	核算时段内二氧化硫排放量	t/a	23.314	23.570
			kg/h	2.944	2.976
2	R	核算时段内锅炉燃料耗量	t/a	96370	97430
3	S_{ar}	收到基硫的质量分数	%	0.42	0.42
4	q_4	锅炉机械不完全燃烧热损失	%	10	10
5	η_s	脱硫效率	%	96	96
6	K	燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额	/	0.8	0.8

(4) 氮氧化物排放量

氮氧化物排放量按下式计算：

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中： E_{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质量浓度，mg/m³；根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》HJ 991-2018 附表 B.4，流化床炉一般在 100~300mg/m³，本项目采用分级低氮燃烧技术，可以确保燃料的充分燃烧，产生的烟气在锅炉内通过（空气、燃料）分级燃烧、混合、再循环等多级处理，使得热效率更高，同时也使得烟气氮氧化物排放量远低于传统锅炉，本次取值根据可研设计，锅炉炉膛出口（旋风分离器入口）氮氧化物质量浓度取 200mg/Nm³；

Q —核算时段内标态干烟气排放量，m³，设计煤种、校核煤种干烟气量分别为 122467m³/h 和 124796m³/h（按不利的全燃煤烟气量）；

η_{NO_x} —脱硝效率，%，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册，烟煤循环流化床 SNCR/SCR 耦合式脱硝效率取 80%。

表 2.2.11-9 NO_x 核算代码含义及取值表

序号	代码	含义	单位	取值	
				设计煤种	校核煤种
1	E_{NO_x}	核算时段内氮氧化物排放量	t/a	38.798	39.535
			kg/h	4.899	4.992
2	ρ_{NO_x}	锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度	mg/m ³	200	200
3	Q	核算时段内标态干烟气排放量	m ³ /h	122467	124796
4	η_{NO_x}	脱硝效率	%	80	80

(5) 汞及其化合物排放量

汞及其化合物排放量按下式计算：

$$E_{Hg} = R \times m_{Hgar} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100}\right) \times 10^{-6}$$

式中： E_{Hg} —核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

R —核算时段内锅炉燃料耗量，t；设计煤种、校核煤种耗煤量分别为 96370t/a 和 97430t/a；生物质中汞一般远低于燃煤，故汞及其化合物的排放量测算按不利的燃料全部用煤进行测算；

m_{Hgar} —收到基汞的含量， $\mu\text{g/g}$ ；设计煤种、校核煤种收到基汞含量分别为 0.021 $\mu\text{g/g}$ 和 0.040 $\mu\text{g/g}$ ；

η_{Hg} —汞的协同脱除效率，%，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》HJ 991-2018 附录 B，取 70%。

表 2.2.11-10 汞及其化合物核算代码含义及取值表

序号	代码	含义	单位	取值	
				设计煤种	校核煤种
1	E_{Hg}	核算时段内汞及其化合物排放量	t/a	0.000607	0.00117
			kg/h	0.0000766	0.000148
2	R	核算时段内锅炉燃料耗量	t/a	96370	97430
3	m_{Hgar}	收到基汞的含量	$\mu\text{g/g}$	0.021	0.040
4	η_{Hg}	汞的协同脱除效率	%	70	70

（6） $\text{PM}_{2.5}$

参考《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》（火电环境保护中心，2013 年 12 月 25 日发布）：“根据目前已有的实测与研究结果，燃煤电厂烟尘中 $\text{PM}_{2.5}$ 的一次源强与煤质、磨煤机、燃烧方式、除尘方式等因素有关，目前可暂按烟尘总量的 50% 考虑”。因此本项目按烟尘总量的 50% 估算 $\text{PM}_{2.5}$ 的源强。

（7） NH_3

参考《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021），新建项目采用 SNCR-SCR 联合法脱硝技术宜控制氨逃逸质量浓度低于 2.28 mg/m^3 。

（8）小结

综上，本项目锅炉烟气污染源源强核算结果及相关参数见表 2.2.11-11。

表 2.2.11-11 锅炉烟气产生排放情况表

污染源	煤种	排放源特征		废气量	污染物	产生情况		排放情况		排放量 t/a	去除 效率 %
						速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3		
DA001 （额定 负荷）	设计 煤种	有组织 源， 45m DN2400	正常 工况	122443 m^3/h (96975 万 m^3/a)	颗粒物*	709	5790	0.709	5.79	5.618	99.9
					SO_2	73.6	601	2.944	24.04	23.314	96
					NO_x	24.495	200.0	4.899	40.0	38.798	80
					汞及其化合物	0.00026	0.0021	7.66×10^{-5}	0.00063	6.07×10^{-4}	70

		， 60℃			氨	/	/	0.279	2.28	2.21	/
					PM _{2.5}	/	/	0.355	2.90	2.809	/
	校 核 煤 种		正常 工 况	124570 m³/h (98659 万 m³/a)	颗粒物	1215	9750	1.215	9.75	9.621	99.9
					SO ₂	74.4	597.3	2.976	23.89	23.570	96
					NOx	24.96	200	4.992	40.0	39.535	80
					汞及其化合物	0.00049	0.0040	1.48×10 ⁻⁴	0.00119	1.17×10 ⁻³	70
					氨	/	/	0.284	2.28	2.25	/
					PM _{2.5}	/	/	0.608	4.88	4.811	/
	校 核 煤 种	非正 常工 况	124570 m³/h	颗粒物	1215	9750	1215	9750	/	0	
				SO ₂	74.4	597.3	74.4	597.3	/	0	
				NOx	24.96	200	24.96	200	/	0	
				汞及其化合物	0.00049	0.0040	0.00049	0.0040	/	0	

*：正常工况锅炉烟气中颗粒物经干式、湿式静电除尘，外排的基本为 PM₁₀；非正常工况设定为废气治理装置/污染防治措施无去除效率，颗粒物主要为 TSP，无氨水喷入，不再详列氨、PM_{2.5} 非正常工况源强。

5.干灰入库、出库除尘尾气（排气筒 DA005：26°47'10.9"，117°30'7.6"）

本项目锅炉烟气采用“干式静电除尘器+湿电除尘器”协同除尘工艺，其中干式静电除尘器效率取 99%，湿电除尘器效率取 90%，综合除尘效率 99.9%。干式静电除尘器捕集的除尘干灰，经密闭气力输送系统输送至全封闭储灰筒仓内暂存。根据前文燃煤烟气产排量计算可知，设计煤种、校核煤种工况下，干式除尘灰产生（除尘）量分别为 5561.8t 和 9524.8t（年运行 7920h）。

除尘干灰为微细粉状物料，在入库、库顶呼吸、卸料及装车过程中，受气流扰动与物料落差影响会产生粉尘。现行产排污核算规范未明确粉煤灰贮存、转运及装卸专项产污系数；除尘干灰与石灰石均为无机粉状物料，理化性质、起尘特性及产尘机理相近，故干灰入库、出罐粉尘产生量参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 3-1“石灰生产逸散尘的排放因子”中石灰石的输送和转运的排放因子（0.40kg/t），石灰包装和装运的排放因子（包括贮料筒仓的排气，0.125kg/t）进行核算，设计煤种、校核煤种干灰入罐、出罐装车粉尘产生量分别为 2.92t/a 和 5.00t/a。项目储灰库为全密闭结构，干灰输送、卸料装车均采取全密闭措施，库顶布袋除尘器的除尘效率取 97%（中低浓度粉尘）。则干灰入库、出库粉尘产生、排放情况详见表 2.2.11-12。

表 2.2.11-12 干灰入库、出库粉尘产生、排放情况表

污染源	煤种	排放源特征		废气量	污染物	产生情况		排放情况		排放量 t/a	去除 效率 %
						速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		
DA005 （额定 负荷）	设计煤种	有组织 源，15m	正常 工况	2000 m ³ /h (1584 万 m ³ /a)	颗粒 物	0.369	184.5	0.011	5.5	0.087	97
	校核煤种		正常 工况			0.631	315.5	0.019	9.5	0.15	97
	校核煤种	DN300， 25℃	非正常 工况			0.631	315.5	0.631	315.5	/	0

6.干渣库除尘尾气（排气筒 DA006：26°47'10.5"，117°30'7.6"）

渣库粉尘产生量根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）燃煤、燃生物质锅炉灰渣产生量计算公式：

$$E_{hz} = R \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net, ar}}{100 \times 33870} \right)$$

$$E_{lz} = E_{hz} \times \frac{d_{fh}}{100}$$

式中： E_{hz} —核算时段内灰渣产生量，t，根据飞灰份额 d_{fh} 可分别核算飞灰、炉渣产生量；

E_{lz} —核算时段内炉渣产生量，t；

R —核算时段内锅炉燃料耗量，t（按不利的燃料全部用煤进行测算）；

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，%，流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时应采用折算灰分 A_{zs} 代入，根据前述章节计算，设计煤种、校核煤种 A_{zs} 分别为 10.26% 和 17.38%；

q_4 —锅炉机械不完全燃烧热损失，%；根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）附表 B.1，本项目取值为 10%；

d_{fh} —锅炉烟气带出的飞灰份额，%，参考《污染源源强核算技术指南 锅炉》附表 B.2，流化床炉烟气带出飞灰份额在 40%~60%之间，本项目取 50%（飞灰中可燃物由旋风分离器回收循环燃烧）；

$Q_{net, ar}$ —收到基低位发热量，kJ/kg，设计煤种、校核煤种收到基低位发热量分别为 22040kJ/kg 和 21800kJ/kg。

表 2.2.11-13 炉渣核算代码含义及取值表

序号	代码	含义	单位	取值	
				设计煤种	校核煤种
1	E_{hz}	核算时段内灰渣产生量	t/a	16159	23204
2	E_{lz}	核算时段内炉渣产生量	t/a	8080	11602
3	R	核算时段内锅炉燃料耗量	t/a	96370	97430
4	A_{ar}	收到基灰分的质量分数	%	7.87	14.99
5	A_{zs}	折算灰分的质量分数	%	10.26	17.38
6	q_4	锅炉机械不完全燃烧热损失	%	10	10
7	d_{fh}	锅炉烟气带出的飞灰份额	%	50	50
8	$Q_{net, ar}$	收到基低位发热量	kJ/kg	22040	21800

本项目采用封闭式干渣库，干渣入库过程中，受气流扰动与物料落差影响会产生粉尘，经库顶布袋除尘器除尘后排放。煤渣经间接换热冷却形成焦结状，入库粉尘产生量参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 2-3 “铁生产的逸

散尘排放因子”中炉渣送料上堆的排放因子（0.02kg/t）进行核算，设计煤种、校核煤种干渣入库粉尘产生量分别为 0.162t/a 和 0.232t/a（渣库提升料斗装满后再上提入库，故煤渣入库为间歇操作，入库时间按 4h/d，1320h/a）。干渣库库顶布袋除尘器的除尘效率取 97%（中低浓度粉尘）。则干渣入库粉尘产生、排放情况详见表 2.2.11-14。

表 2.2.11-14 干渣入库粉尘产生、排放情况表

污染源	煤种	排放源特征		废气量	污染物	产生情况		排放情况		排放量 t/a	去除 效率 %
						速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		
DA006 (额定负荷)	设计煤种	有组织 源， 15m DN300， 50℃	正常 工况	1000 m ³ /h (132 万 m ³ /a)	颗粒 物	0.123	123	0.0037	3.7	0.005	97
	校核煤种		正常 工况			0.176	176	0.0053	5.3	0.007	97
	校核煤种		非正常 工况			0.176	176	0.176	176	/	0

7.炉内脱硫石灰石筒仓除尘尾气（排气筒 DA007：26°47'10.2"，117°30'6.4"）

本项目炉内脱硫工序配套 1 座全密闭石灰石筒仓。石灰石粉采用专用密闭罐车运输，物料进厂后通过车载密闭卸料系统输送至石灰石筒仓内储存。物料卸料入库过程会产生含尘废气，库顶配套设置布袋除尘器，入库粉尘经收集净化后达标排放。

按前述燃料煤输入烟气硫测算（设计煤种 291.41t/a、校核煤种 294.63t/a），项目设计煤种、校核煤种炉内脱硫（烟气硫去除率 60%，Ca/S 摩尔比取 2.0，石灰石 90% 含量）石灰石粉年消耗量分别为 1214.2t/a、1227.6t/a，石灰石库粉尘产生量参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 3-1 “石灰生产逸散尘的排放因子”中石灰石的输送和转运的排放因子（0.40kg/t 石灰）测算。经核算，炉内脱硫石灰石库粉尘产生量分别为 0.486t/a、0.491t/a。库顶布袋除尘器的除尘效率取 99%（高浓度粉尘），按每车运输石灰石粉 25t 计算，约 50 车次，每次装罐时间按 3h 共 150h。则炉内脱硫石灰石库粉尘产生、排放情况详见表 2.2.11-15。

表 2.2.11-15 炉内脱硫石灰石库粉尘产生、排放情况表

污染源	煤种	排放源特征		废气量	污染物	产生情况		排放情况		排放量 t/a	去除 效率 %
						速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		
DA007	设计煤种	有组织 源， 15m DN300， 20℃	正常 工况	2000 m ³ /h (30 万 m ³ /a)	颗粒 物	3.24	1620	0.032	16.2	0.005	99
	校核煤种		正常 工况			3.27	1635	0.033	16.4	0.005	99
	校核煤种		非正常 工况	2000 m ³ /h		3.27	1635	3.27	1635	/	0

8.炉外脱硫石灰石筒仓除尘尾气（排气筒 DA008：26°47'10.2"，117°30'6.6"）

本项目炉外脱硫工序配套 1 座全密闭石灰石筒仓。石灰石粉采用专用密闭罐车运输，物料进厂后通过车载密闭卸料系统输送至石灰石筒仓内储存。物料卸料入库过程会产生含尘废气，库顶配套设置布袋除尘器，入库粉尘经收集净化后达标排放。

按前述燃料煤输入烟气硫测算（设计煤种 291.41t/a、校核煤种 294.63t/a），项目设计煤种、校核煤种炉外脱硫（对输入烟气硫去除率为 36%，Ca/S 摩尔比取 1.04，石灰石 90%含量）石灰石粉年消耗量分别为 378.8t/a、383.0t/a，石灰石库粉尘产生量参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 3-1 “石灰生产逸散尘的排放因子”中石灰石的输送和转运的排放因子（0.40kg/t 石灰）测算。经核算，炉外脱硫石灰石库粉尘产生量分别为 0.152t/a、0.153t/a。库顶布袋除尘器的除尘效率取 99%（高浓度粉尘），按每车运输石灰石粉 25t 计算，约 16 车次，每次装罐时间按 3h 共 48h。则炉外脱硫石灰石库粉尘产生、排放情况详见表 2.2.11-16。

表 2.2.11-16 炉外脱硫石灰石库粉尘产生、排放情况表

污染源	煤种	排放源特征		废气量	污染物	产生情况		排放情况		排放量 t/a	去除 效率 %
						速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		
DA008	设计煤种	有组织 源， 15m	正常 工况	2000 m ³ /h (9.6 万 m ³ /a)	颗粒 物	3.17	1585	0.032	15.9	0.002	99
	校核煤种		工况			3.19	1595	0.032	16.0	0.002	99
	校核煤种	DN300， 20℃	非正常 工况			3.19	1595	3.19	1595	/	0

（二）无组织废气

1.原煤储存及装卸粉尘

本项目设置 1 座半封闭式煤库，原煤在堆放及物料装卸过程中，会产生扬尘。

（1）参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 公告 2021 年第 24 号）“附表 2 固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册”中的核算方法，工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，产生量核算公式如下：

$$P = ZC_y + FC_y = \{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：t）；

ZC_y 指装卸扬尘产生量（单位：t）；

FC_y 指风蚀扬尘产生量（单位：t）；

N_c 指年物料运载车次（单位：t），项目设计煤种、校核煤种耗煤量分别为 96370t/a 和 97430t/a，单车平均运载量 25t，则分别取值 3855 车和 3898 车；

D 指单车平均运载量（单位：t/车），本项目取值为 25t/车；

(a/b) 指装卸扬尘概化系数（单位：kg/t），根据手册附录 2， a 指各省风速概化系数，福建省取值为 0.0009； b 指物料含水率概化系数，煤炭（非褐煤）取值为 0.0054；

E_f 指堆场风蚀扬尘概化系数（单位：kg/m²）；根据手册附录 3，煤炭（非褐煤）取值为 31.1418kg/m²；

S 指堆场占地面积（单位：平方米），堆场占地面积（扣除设备区）约 750m²。

根据上述公式计算，设计、校核煤种煤库扬尘、装卸粉尘的产生量分别为 62.78t/a 和 62.95t/a。

（2）参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 公告 2021 年第 24 号）“附表 2 固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册”中的核算方法，颗粒物排放量核算公式如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中： P 指颗粒物产生量（单位：t），根据前述分析，设计、校核煤种煤库扬尘、装卸粉尘的产生量分别为 62.78t/a 和 62.95t/a；

U_c 指颗粒物排放量（单位：t）；

C_m 指颗粒物控制措施控制效率（单位：%），企业拟在煤库四周设置喷雾降尘装置（粉尘控制效率 74%），保持煤堆表层湿润度，煤库四周下部设 6.5m 围挡（控制效率 60%），并配合人工洒水与出入车辆冲洗（控制效率 78%），平时未使用的煤堆毡布覆盖（粉尘控制效率 86%）。对照手册附录 4，粉尘控制措施的综合控制效率取 97.7%（综合考虑喷雾洒水、围挡、出入车辆冲洗的降尘作用）；

T_m 指堆场类型控制效率（单位：%），本项目堆场类型为半封闭式，根据手册附录 5，半封闭式控制效率为 60%；

根据上述公式计算，则设计煤种、校核煤种煤库扬尘、装卸粉尘的排放量均约 0.579t/a（年堆存时间 7920h）。

表 2.2.11-17 煤库扬尘、装卸粉尘无组织排放情况表

装置区	污染物	无组织废气	
		排放速率 kg/h	排放量 t/a
煤库	颗粒物（TSP）	0.073	0.579

2.生物质储存及装卸粉尘

本项目设置 2 座半封闭式生物质仓库（生物质仓库 1、2），1 座半封闭式生物质

钢罩棚堆场。

（1）生物质钢罩棚堆场作为未破碎大体积、高水分生物质（如原竹原木、主枝干等）临时晾晒、中转堆场。为便于生产和管理，日常不采购未破碎大体积、高水分生物质，主要为预防性设计，实际贮存量与扬尘量很少，不再详细测算。

（2）生物质仓库 1 主要作为未破碎小体积生物质存放晾干仓库，在堆放及物料装卸过程中，会产生扬尘，参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 17-1 “木材加工作业的逸散尘排放因子”中锯末堆的进料、出料和贮存的排放因子（0.50kg/t，贮存废木屑）进行测算，未破碎且需存放晾干的最大量按设计贮存量为 400t/a，经测算生物质仓库 1 储存及装卸粉尘产生量为 0.2t/a，生物质仓库 1 存放的生物质未破碎且含水率较高，扬尘基本为大粒径，含湿率高的颗粒，容易在仓库内沉降，沉降率按 60%（参照前述围挡对粉尘的控制效率），则生物质仓库 1 颗粒物无组织排放量为 0.08t/a（0.010kg/h）。

（3）生物质仓库 2 主要作为干生物质的贮存加工库，在堆放及物料装卸、破碎筛分出料过程中，会产生扬尘。

①堆放及物料装卸过程产生的扬尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 17-1 “木材加工作业的逸散尘排放因子”中锯末堆的进料、出料和贮存的排放因子（0.50kg/t，贮存废木屑）进行测算，堆放及物料装卸的最大量按设计贮存量为 400t/a，则生物质仓库 2 储存及装卸粉尘产生量为 0.2t/a，这部分生物质尚未破碎，扬尘基本为大粒径颗粒，生物质仓库 2 仓顶设喷雾（参照前述洒水对粉尘的控制效率，取 74%），仓库四周设围挡（参照前述围挡对粉尘的控制效率，取 60%），总沉降率取 90%，无组织排放量为 0.02t/a（0.003kg/h）。

②破碎筛分设备全密闭，破碎筛分、输送过程产生的颗粒物基本为有组织排放，故主要考虑破碎后生物质出料入仓（地下仓）扬尘，参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 17-1 “木材加工作业的逸散尘排放因子”中废木屑贮存通风的排放因子（0.50kg/t，贮存废木屑）进行测算，本项目生物质最大掺烧量为 15620t/a，则入仓扬尘产生量为 7.81t/a。破碎生物质料仓为地下仓，加盖密闭，抑尘效率参照取 60%，仓内洒水喷雾降尘，抑尘率取 74%；破碎生物质设备区设置于半封闭式仓库内（参照前述围挡对粉尘的控制效率，取 60%），破碎出料生物质粒径 20~30mm，扬尘基本为大粒径颗粒，故地下料仓逸出的颗粒物主要沉降在地下料仓的周边，通过加强管理，及时清扫回收，实际逸散出生物质仓库 2 的量按地下料仓入仓产生的颗粒物的 4.2%计（总沉降率取 95.8%），为 0.328t/a（0.041kg/h）。

(4) 小结

表 2.2.11-18 生物质仓库扬尘、装卸、加工粉尘无组织排放情况表

装置区	污染物	无组织废气	
		排放速率 kg/h	排放量 t/a
生物质仓库 1	颗粒物（TSP）	0.010	0.08
生物质仓库 2	颗粒物（TSP）	0.044	0.348

3. 锅炉生产区无组织废气

锅炉生产区（生产车间 1、锅炉及配套三废治理装置区）无组织废气正常工况包括燃料（煤、生物质）转运粉尘、煤渣装卸运输粉尘、脱硫石膏与湿灰贮存扬尘、氨水储罐呼吸废气，非正常工况还包括小型柴油应急发电机尾气。

(1) 燃料（煤、生物质）转运粉尘

① 燃煤转运粉尘

燃煤转运粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 19-2 “煤加工过程逸散尘的排放因子”中贮存-送料上堆粉尘的排放因子（0.04kg/t，装料）进行测算。项目设计煤种、校核煤种年转运量分别为 96370t/a、97430t/a，经核算，设计煤种燃煤转运粉尘产生量为 3.855t/a，校核煤种工况下为 3.897t/a，转运站全封闭建设，安装喷雾抑尘装置，定期清理、冲洗，燃料下卸入炉采用全密闭设备，入炉口位于室内（参照前述围挡对粉尘的控制效率，取 60%），采用一次冷风辅助收集与密封（入炉口微负压，收集率按 90%），减少逸散，颗粒物的综合沉降率取 96%，则设计、校核煤种燃煤转运无组织颗粒物（TSP）排放量分别为 0.154t/a（0.019kg/h）、0.156t/a（0.020kg/h），取大值为 0.156t/a（0.020kg/h）。

② 生物质转运粉尘

生物质转运粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 17-1 “木材加工作业的逸散尘排放因子”中锯末堆的进料、出料和贮存的排放因子（0.50kg/t）进行测算。本项目生物质最大掺烧量为 15620t/a，则生物质转运粉尘产生量为 7.81t/a，转运站全封闭建设，安装喷雾抑尘装置，定期清理、冲洗，燃料下卸入炉采用全密闭设备，入炉口位于室内（参照前述围挡对粉尘的控制效率，取 60%），采用一次冷风辅助密封（入炉口微负压，收集率按 90%），减少逸散，颗粒物的综合沉降率取 96%，则生物质转运无组织颗粒物（TSP）排放量为 0.312t/a（0.039kg/h）。

(2) 煤渣装卸转运粉尘

根据前述测算，设计煤种、校核煤种的煤渣产生量分别为 8080t/a、11602t/a。

① 锅炉排出的高温底渣经冷渣机间接热交换冷却后卸入装渣车，加盖密闭，由装

渣车运至渣库提升料斗倒入。锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，收集风并入二次风利用，锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口距离较近（<15m），装渣车运输过程加盖密闭。上述炉渣装卸过程粉尘产生量参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 2-3 “铁生产的逸散尘排放因子”中炉渣的出渣、车辆交通（运输）的排放因子（出渣 0.15kg/t，锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口合计 0.3kg/t；渣车运输 0.06kg/t；共 0.36kg/t）进行测算。经测算，煤渣装卸粉尘产生量设计煤种为 2.91t/a，校核煤种为 4.18t/a。二次风机装卸渣扬尘收集率按 90%，则煤渣装卸粉尘无组织颗粒物（TSP）排放量为设计煤种为 0.291t/a（0.037kg/h），校核煤种为 0.418t/a（0.053kg/h）。

②本项目设 1 座 150m³ 煤渣库，渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置。渣库底部出渣产生量参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）表 2-3 “铁生产的逸散尘排放因子”中炉渣的装运的排放因子（0.05kg/t）进行测算。经测算，煤渣装车粉尘产生量设计煤种为 0.404t/a，校核煤种为 0.580t/a。喷雾洒水抑尘率按 74%，则煤渣出库装车粉尘无组织颗粒物（TSP）排放量为设计煤种为 0.105t/a（0.013kg/h），校核煤种 0.151t/a（0.019kg/h）。

表 2.2.11-19 煤渣装卸转运无组织颗粒物排放情况表

装置区	煤种	污染物	无组织废气	
			排放速率 kg/h	排放量 t/a
渣库	设计煤种	颗粒物（TSP）	0.05	0.396
	校核煤种	颗粒物（TSP）	0.072	0.569
最大值			0.072	0.569

（3）脱硫石膏、湿灰贮存扬尘

①脱硫石膏

本项目炉外石灰石-石膏湿法脱硫会产生脱硫副产物石膏，产生量根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中的计算公式计算：

$$E = \frac{M_F \times E_S}{64 \times \left(1 - \frac{C_S}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中：E—核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_F —脱硫副产物摩尔质量，石膏摩尔质量 172g/mol；

E_S —核算时段内二氧化硫脱除量，t，根据前述计算，设计煤种、校核煤种炉外二氧化硫（SO₂）脱除量分别为 209.8t 和 212.12t；

64—二氧化硫摩尔质量；

C_s —脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般 $\leq 10\%$ ，取 10%；

C_g —脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般 $\geq 90\%$ ，故取 90%。

表 2.2.11-20 脱硫石膏核算代码含义及取值表

序号	代码	含义	单位	取值	
				设计煤种	校核煤种
1	E	核算时段内脱硫副产物产生量	t/a	696.1	703.8
2	M_F	脱硫副产物摩尔质量	g/mol	172	172
3	E_S	核算时段内二氧化硫脱除量	t/a	209.8	212.12
4	C_s	脱硫副产物含水率	%	10	10
5	C_g	脱硫副产物纯度	%	90	90

②湿灰

根据前述章节测算，设计煤种、校核煤种湿电除尘灰干基产生量分别为 50.56t 和 86.59t，含水率按 30%，则湿灰产生量分别为 72.23t 和 123.7t。

③脱硫石膏、湿灰贮存扬尘

本项目配套设置半封闭式脱硫石膏、湿灰专用贮存场，占地面积均为 50m²。

脱硫石膏、湿灰贮存与装卸扬尘测算参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 公告 2021 年第 24 号）“附表 2 固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册”中的核算方法进行计算：

A、设计煤种：脱硫石膏转运车次 N_c 取 35 车次/年，湿灰转运车次 N_c 取 4 车次/年，单车运载量 D 取 20t/车，系数 $a=0.0009$ ，按含水率，脱硫石膏 $b=0.0151$ ，湿灰 $b=0.0702$ ，堆场风蚀扬尘概化系数系数 E_f 脱硫石膏取 3.6062，湿灰为脱硫颗粒与煤尘颗粒混合物，取 31.1418，核算得贮存与装卸扬尘产生量，脱硫石膏为 0.402t/a，湿灰为 3.115t/a，扬尘产生量合计 3.517t/a。脱硫石膏、湿灰专用贮存场采用洒水措施，粉尘控制措施的控制效率取 74%，贮存场为半敞开式，粉尘控制措施的控制效率取 60%，出入车辆冲洗，粉尘控制措施的控制效率取 78%，则扬尘排放量为 0.081t/a。

B、校核煤种：脱硫石膏转运车次 N_c 取 36 车次/年，湿灰转运车次 N_c 取 5 车次/年，单车运载量 D 取 20t/车，系数 $a=0.0009$ ，按含水率，脱硫石膏 $b=0.0151$ ，湿灰 $b=0.0702$ ，堆场风蚀扬尘概化系数系数 E_f 脱硫石膏取 3.6062，湿灰为脱硫颗粒与煤尘颗粒混合物，取 31.1418，核算得贮存与装卸扬尘产生量，脱硫石膏为 0.402t/a，湿灰为 3.120t/a，扬尘产生量合计 3.522t/a。脱硫石膏、湿灰专用贮存场采用洒水保湿措施，粉尘控制措施的控制效率取 74%，贮存场为半敞开式，粉尘控制措施的控制效率取 60%，出入车辆冲洗，粉尘控制措施的控制效率取 78%，则扬尘排放量为 0.081t/a。

④小结

表 2.2.11-21 脱硫石膏、湿灰贮存无组织颗粒物排放表

装置区	污染物	无组织废气	
		排放速率 kg/h	排放量 t/a
脱硫石膏、湿灰堆场	颗粒物（TSP）	0.01	0.081

(4) 氨水储罐呼吸废气

氨水储罐废气来自氨水在贮存、料车装卸和放料等过程造成氨以气态形式逸出产生的废气。本项目氨水储罐采用固定顶罐。

①小呼吸排放量

$$L_B = 0.191 \times M \times \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

式中： L_B —固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M —储罐内蒸汽的分子量（kg/kmol）；本项目为 17kg/kmol；

P —液体的真实蒸气压（Pa）；20%氨水，20℃的饱和蒸气压为 2170Pa；

D —罐体直径（m）；本项目 30m³ 立式储罐直径为 3m；

H —平均蒸汽空间高度（m）；氨水储罐安全存储液位按 80%，上部剩余空间取 20%，即 H 取 0.84m；

ΔT —一天之内的平均温度差（℃）；本项目取 8℃；

F_p —涂层因子（无量纲），根据油漆状况在 1~1.5 之间取值；本项目取 1；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m， $C=1$ ；本项目罐体直径在 0~9m 之间， $C=1-0.0123(3-9)^2=0.5572$ ；

K_C —产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0）；本项目取 1。

②大呼吸排放量

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_W —储罐的大呼吸损失（kg/m³ 投入量）；

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ $K=Q/V$ ； Q ：年周转量 m³/a； V ：罐内液体最大体积量）确定； $K \leq 36$ ， $K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N=0.26$ ；

M —储罐内蒸气的分子量；本项目为 17；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；本项目为 2170Pa；

K_C —产品因子，石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0。本项目取 1。

表 2.2.11-22 储罐大小呼吸损耗参数选定和计算结果一览表

序号	代码	含义	单位	取值	
				设计煤种	校核煤种
1	M	储罐内蒸汽的分子量	kg/kmol	17	17
2	P	平均蒸汽压	Pa	2170	2170
3	D	贮罐的直径	m	3	3
4	H	平均蒸汽空间高度	m	0.84	0.84
5	ΔT	一天之内平均温差	°C	8	8
6	F_P	涂层因子	无量纲	1	1
7	C	调节因子	无量纲	0.5572	0.5572
8	K_C	产品因子	无量纲	1	1
9	ρ	密度	t/m ³	0.92	0.923
10	V	储罐容积	m ³	30 (27.6t)	30 (27.6t)
11	Q	总体积量	m ³	470*	479*
12	N	年周转次数	次	15.7	16.0
13	K_N	周转因子	无量纲	1	1
14	L_B	固定顶罐的呼吸排放量（小呼吸）	kg/a	2.10	2.10
15	L_W	储罐的大呼吸损失系数	kg/m ³ 投入量	0.01545	0.01545
16	/	大呼吸损失量	kg/a	7.26	7.40
大小呼吸损失量合计			kg/a	9.36	9.50
入罐总时间（大呼吸产生时间）			h/a	72	72
小呼吸单位时间源强（贮存时间按 8760h）			kg/h	0.00024	0.00024
大呼吸单位时间源强			kg/h	0.101	0.103

*：脱硝的 20%氨水消耗量为设计煤种 423.135t/a、校核煤种 431.18t/a；逃逸氨换算成 20%氨水为设计煤种 11.05t/a、校核煤种 11.25t/a；全年合计 20%氨水消耗量为设计煤种 434.2t/a、校核煤种 442.4t/a。氨水单车运输量约 20m³，设计煤种、校核煤种运输次数均约 24 次，单次装置入罐用时 3h。

本项目氨水储罐罐顶安装呼吸阀，阀后废气引入水封罐吸收，大小呼吸废气的控制、吸收率按 90%，实际无组织氨气的最大排放量为 1.0kg/a，最大排放速率（大小呼吸叠加）0.01kg/h。

4.正常工况无组织废气汇总

综上，正常工况项目无组织废气汇总如下表。

表 2.2.11-23 项目无组织废气产生量测算一览表

面源名称	污染物	排放速率 kg/h	年排放量 kg/a	备注
煤库：50m×30m，有效释放高度 8.5m	颗粒物	0.073	0.579	分别对使用设计、校核煤种的情况进行测算，取较大的；有效释放高度仓库按围挡高度，生产区按建筑物与设备平均高度；无组织颗粒物污染因子为 TSP
生物质仓库 1：62m×24m，有效释放高度 8.5m	颗粒物	0.010	0.08	
生物质仓库 2：62m×24m，有效释放高度 8.5m	颗粒物	0.044	0.348	
锅炉生产区：94m×50m，有效释放高度 8m	颗粒物	0.141	1.118	
	NH ₃	0.01	0.001	

5.非正常工况无组织废气

（1）煤库未采取喷雾洒水、围挡、运输车辆冲洗等措施，无组织颗粒物排放速

率为 7.95kg/h。

(2) 生物质仓库 1 未采取围挡措施，无组织颗粒物排放速率为 0.025kg/h。

(3) 生物质仓库 2 未采取喷雾洒水、围挡、运输车辆冲洗等措施，无组织颗粒物排放速率为 1.01kg/h。

(4) 破碎燃煤转运未采取封闭、喷雾降尘、一次冷风收集等措施，无组织颗粒物排放速率为 0.492kg/h；破碎生物质转运未采取封闭、喷雾降尘、一次冷风收集等措施，无组织颗粒物排放速率为 0.986kg/h；炉渣未采取二次冷风收集、运渣车加盖密封、喷雾降尘等措施，无组织颗粒物排放速率为 0.60kg/h；脱硫石膏、湿灰堆场未采取保湿、围挡、运输车辆冲洗等措施，无组织颗粒物排放速率为 0.445kg/h；氨水储罐未采取设置呼吸阀与水封罐等措施，无组织 NH₃ 的排放速率为 0.103kg/h。

(5) 应急柴油发电机废气

本项目配套设置小型移动式应急柴油发电机，仅在厂区停电、设备故障、突发事故等非正常工况下短时临时启用，正常生产期间不需运行。应急发电机燃料采用符合国六标准的车用 0#低硫柴油，产生的污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及微量碳氢尾气 NMHC。

本项目为迁（新）建项目，故测算应急发电机单次应急启动的无组织废气量，单次应急柴油消耗量为 16.8kg（体积约 20l，密度 0.84kg/l；主要用于维持消防水泵，吸收液泵等重要设备的短时运行），所使用低硫柴油含硫量 0.001%（≤10ppm）、灰分 0.01%。

①SO₂

$$G_{SO_2} = 2 \times B \times S \times 1000$$

式中：G_{SO₂}—二氧化硫产生量，kg；

B—柴油消耗量，kg；16.8kg；

S—柴油含硫量，取 0.001%；

经计算，G_{SO₂}=2×16.8×0.00001=3.36×10⁻⁴kg。

②颗粒物

$$G_{\text{颗粒物}} = B \times A \times d_{fh}$$

式中：G_{颗粒物}—颗粒物产生量，kg；

B—柴油消耗量，kg；16.8kg；

A—柴油灰分，取 0.01%；

d_{fh}——烟气中颗粒物占灰分比例，轻柴油取 0.95；

经计算， $G_{\text{颗粒物}}=16.8 \times 0.0001 \times 0.95=1.60 \times 10^{-3}\text{kg}$ 。

③氮氧化物

$$G_{\text{NOX}} = 1.63 \times B \times (\beta \cdot n + 10^{-6} \cdot V_y \cdot C_{\text{NOX}})$$

式中： G_{NOX} —氮氧化物产生量，kg；

B —柴油消耗量，kg；16.8kg；

β —燃料氮向燃料型 NOx 的转化率，取 35%；

n —燃料含氮量，轻柴油取 0.01%；

V_y —单位燃料烟气量，取 $12.5\text{Nm}^3/\text{kg}$ ；

C_{NOX} —烟气中热力型 NOx 浓度，取 $93.8\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；

计算得 $G_{\text{NOX}}=3.31 \times 10^{-2}\text{kg}$ 。

④NMHC

本次评价参照《社会区域类环境影响评价》（环境影响评价工程师职业资格登记培训教材）中轻柴油总烃排放因子 $2.13\text{kg}/\text{t}$ 柴油，经计算，非甲烷总烃排放量为 $3.6 \times 10^{-2}\text{kg}$ 。

6.交通运输移动源

本项目燃料、辅料及产出固体废物采用大型汽车运输，新增运输总量约 $127800\text{t}/\text{a}$ ，按单车平均每次运输 20t 测算，新增车流量约 6390 辆/a（平均约 20 辆/d），综合考虑其他零散运输，新增大车流量约 7260 辆/a（约 22 辆/d）。采用公路项目大型车平均车速下尾气排放因子（查算图）： CO 昼间 $35.5\text{g}/(\text{km} \cdot \text{辆})$ ； NO_2 昼间 $3\text{g}/(\text{km} \cdot \text{辆})$ ，按企业运输管理要求实际与不利原则，运输全部在昼间进行，厂内运输往返里程按 1km 计，则新增厂内运输汽车尾气排放量为： $\text{CO}0.258\text{t}/\text{a}$ 、 $\text{NO}_20.022\text{t}/\text{a}$ 。

7.危险废物贮存

本项目危险废物贮存库贮存的危险废物为废机油、废脱硝催化剂及废包装物（废水处理剂包装桶等；检验实验废液密闭包装，贮存于危险废物贮存点），均不属于挥发性物质，按规范更换（更换前 N_2 置换）、包装、贮存的废脱硝催化剂不会夹带 NOx 、 NH_3 ，故基本无废气逸散。日常生产中落实危险废物全过程管理要求，危险废物密闭规范包装，及时委托资质单位处置/利用，严格控制暂存时间，同时加强危险废物贮存库通风排气。

（三）区域污染物削减情况

本项目建成后，供热范围内生物质锅炉将在短期内淘汰，按淘汰的生物质锅炉吨位及产排污情况，污染物削减情况见表 2.2.13-23。供热范围内已建、在建的天然气管、电锅炉转为备用，按不利原则，暂不计入区域污染物消减统计；另福建省新佳丰木业

有限责任公司位于园区金溪对岸，距离供热管网很远（对接最近的供热总管，需约2km，且需跨越金溪），用汽量较小（管损过大），短期内无法供汽，其自建的生物质锅炉短期内仍需保留（配套高效除尘设施）或由企业先行改为天然气锅炉，按不利原则，亦不计入区域污染物削减统计。另原址工程在迁建工程正常运营后列为削减源。

表 2.2.11-24 供热范围短期内将停用锅炉污染物排放情况表 单位：t/a

序号	企业名称	废气量	颗粒物	SO ₂	NO _x	备注
1	福建鸿燕化工有限公司	10951.2Nm ³ /h	2.61	3.93	5.02	40m 烟囱，DN500mm，120℃

*：原址工程污染物按建设进度为逐步削减，暂不列入上述污染物短期削减表

二、废水

本项目废水包括软水制备浓水、锅炉定连排废水、汽水取样装置废水、脱硫废水、湿静电除尘废水、循环冷却水排污废水、（地面、车辆、输送带）冲洗废水、初期雨水、氨水储罐水封水和生活污水。其中，大部分的软水制备浓水（含少量混合的循环冷却水排污废水）、锅炉定连排废水（含少量混合的汽水取样装置废水）、初期雨水，以及全部的脱硫废水（含湿静电除尘废水）、氨水储罐水封水、冲洗废水经收集后回收或综合利用，回用于生产（替代新水做补充）或回用于燃料仓库、灰渣库、脱硫石膏与湿灰贮存场及各转运站/点的洒水降尘、保湿增湿，不进入厂内污水处理装置。本项目锅炉为循环硫化床，燃料为烟煤、生物质，洒水增湿用水量不能太大，加之锅炉额定功率较大，故软水制备浓水、锅炉定连排废水等会有少量剩余，另初期雨水产生量具有不确定性，亦在某些时段会有剩余，这些剩余的软水制备浓水、锅炉定连排废水、初期雨水收集后送入 100m³/d 厂内污水处理装置处理，处理后的废水经 150m³ 外排生产废水暂存池暂存（起外排调节、风险防控及提高水循环利用率的作用），再排入园区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网，进入园区污水处理厂进一步处理。

（一）软水制备浓水、锅炉定连排废水与汽水取样装置废水

根据前述水平衡，剩余的锅炉定连排废水（含少量汽水取样装置废水）为 35m³/d（11550m³/a），软水制备浓水（含少量循环冷却水排污废水）为 51m³/d（16830m³/a）、初期雨水为 8.7m³/d（2871m³/a），合计排入 100m³/d 厂内污水处理装置的上述废水为 94.7m³/d（31251m³/a）

软水制备与锅炉系统排污水（定连排、汽水取样）主要污染物为 COD 和 SS。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 公告 2021 年 第 24 号）中“4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册”，燃煤蒸汽锅炉废水中 COD 产污系数为 90 克/吨-原料，采用物理（沉淀、压滤）+化学（中和沉淀）处理技术对 COD

去除效率可达 66.67%。SS 产生浓度对照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）表 2 中废水主要污染物排放水平情况取值 300mg/l，采用“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理，SS 去除效率按 80%。软水制备与锅炉系统排污水中的氨氮按用水本底取值为 1mg/l，厂内污水处理装置对氨氮无去除效率。锅炉系统排污水（定连排、汽水取样）溶解性总固体（全盐量）产生浓度参照《工业锅炉水质》GB/T 1576-2018 表 1 锅外水处理锅水的溶解固形物（无过热器、额定蒸汽压力 2.5MPa）的浓度（ $\leq 3000\text{mg/l}$ ），取最大的 3000mg/l（类比三明市锅炉水处理技术服务站 2026 年 06 月水质检测报告（SMSG2026061701），现有原址工程锅水的溶解性总固体浓度为 2100mg/l，本项目取值合理）；软水制备浓水中溶解性总固体（全盐量）浓度类比现有原址工程配比（产 100t 蒸汽用工业盐约 33kg；制水浓水与产出软水比约为 6.3:100，即 6.3t 浓水中的外加盐量为 33kg，5238mg/l），综合考虑溶解盐与树脂反冲洗的工业自来水（转化为浓水）中溶解性总固体的本底值（以地表水为水源的工业自来水，经过常规沉淀、过滤、消毒处理后，TDS 多在 200mg/l~500mg/l，园区自来水水质较好），制水浓水中的溶解性总固体浓度取 5500mg/l；采用“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理，溶解性总固体的去除效率取 40%（主要去除钙镁）。

（二）脱硫废水

脱硫废水新水补充量为 $75\text{m}^3/\text{d}$ （ $24750\text{m}^3/\text{a}$ ）。脱硫废水中的污染物主要为 pH、COD、SS、盐类，微量协同脱除的汞及其化合物，浓度对照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）表 2 中废水主要污染物排放水平情况及类比相似工程石灰石-石膏湿法脱硫废水，为 pH 5~6、 $\text{COD} \leq 2000\text{mg/l}$ 、 $\text{SS} \leq 5000\text{mg/l}$ 、氟化物 $\leq 210\text{mg/l}$ ，硫化物 $\leq 1\text{mg/l}$ 、总汞 $\leq 0.05\text{mg/l}$ 。受燃煤与脱硫石灰石品质、产地等因素影响，脱硫废水可能还含有其他微量重金属，甚至还有挥发酚等，根据相关资料与文献，类比燃煤汽电联产脱硫废水，可能的污染物及浓度为总铅 $\leq 1\text{mg/l}$ 、总砷 $\leq 0.5\text{mg/l}$ 、总镉 $\leq 0.1\text{mg/l}$ ；挥发酚主要由燃料品质决定，有不确定性，浓度在 0~0.1mg/l 范围内。

脱硫废水经 pH 调节、氧化风机强制曝气、沉淀浓缩、压滤脱石膏后循环使用，部分蒸发及被脱硫石膏带走，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘，不外排。

（三）循环冷却水排污废水

本项目循环冷却水排污水产生量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ （ $330\text{m}^3/\text{a}$ ），主要污染因子为 COD、SS、盐类。每日排污的循环冷却水浓缩倍数低，故 COD、SS、TDS 的浓度均较低。少量循环冷却水排污水排入制水浓水池，与制水浓水一同利用与处理，污染物浓度按制水浓水。

（四）冲洗废水

（地面、车辆、输送带）冲洗废水产生量约 $5.92\text{m}^3/\text{d}$ ($1953.6\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染因子为 pH、COD、SS、石油类等，类比相似燃煤集中供热企业，浓度约为 pH 6~9、COD $300\text{mg}/\text{l}$ 、SS $1000\text{mg}/\text{l}$ 、石油类 $20\text{mg}/\text{l}$ 。冲洗废水部分蒸发，剩余部分收集，隔油、沉淀后用于燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，不外排。

（五）氨水储罐水封水

氨水储罐水封水产生量约 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ($66\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染因子为 pH、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，浓度约为 pH 9~11、COD $300\text{mg}/\text{l}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ $500\text{mg}/\text{l}$ ，水封水每日通过氨水泵输送回氨水罐利用或作为 SNCR 用氨水的稀释用水，不外排。

（六）初期雨水

厂区初期雨水产生量 $17.445\text{m}^3/\text{d}$ ($5757\text{m}^3/\text{a}$)，污染因子主要为 pH、COD、SS、TDS、石油类，类比相似燃煤集中供热企业，浓度约为 pH 6~9、COD $200\text{mg}/\text{l}$ 、SS $500\text{mg}/\text{l}$ 、TDS $200\text{mg}/\text{l}$ 、石油类 $1\text{mg}/\text{l}$ 、氨氮 $1\text{mg}/\text{l}$ ，厂区最低处设 200m^3 初期雨水地下池 1 座及雨污切换阀门，初期雨水通过雨污阀门的切换收集，少量蒸发，其余隔油沉淀后部分用于运煤道路、燃料仓库、灰渣洒水降尘增湿，剩余部分 $8.7\text{m}^3/\text{d}$ ($2871\text{m}^3/\text{a}$) 输送至“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”装置处理。

（七）生活污水

本项目生活污水产生量 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ($264\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染物浓度为 pH 6~9、COD $400\text{mg}/\text{l}$ 、 BOD_5 $220\text{mg}/\text{l}$ 、氨氮 $35\text{mg}/\text{l}$ 、SS $200\text{mg}/\text{l}$ 。化粪池后的生活污水 pH 6~9、COD $280\text{mg}/\text{l}$ 、 BOD_5 $150\text{mg}/\text{l}$ 、氨氮 $32\text{mg}/\text{l}$ 、SS $150\text{mg}/\text{l}$ ，排入园区污水管网。

（八）汇总

综上，企业废水量排放量为 $95.5\text{m}^3/\text{d}$ ($31515\text{m}^3/\text{a}$)，其中 $100\text{m}^3/\text{d}$ 厂内废水处理装置排放的生产废水 $94.7\text{m}^3/\text{d}$ ($31251\text{m}^3/\text{a}$)，化粪池后生活污水排放量 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ($264\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目废水污染源强见表 2.2.11-24、表 2.2.11-25。

三、噪声

厂区噪声源主要为运转的设备、排汽口。通过设备的优化选型，采取有效的隔声、减振、消声等降噪措施及加强厂区周边绿化加以控制。参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》附表 D.1 及类比相同型号设备，设备噪声声压级在 70~120dB (A) 之间，项目主要噪声设备情况见表 2.2.11-26。

表 2.2.11-25 本项目运营期厂内废水污染物源强测算表（按较大的校核煤种） 单位：mg/l, pH 无量纲

污染源		产生情况							
		水量 m³/a	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS	石油类	TDS
软水制备浓水（含少量循环冷却水排污废水）	浓度	16830（51m³/d）	6~9	148.8	37.2	1	300	/	5500
	年产生量 t/a			2.504	0.626	0.017	5.049	/	92.565
锅炉定连排废水（含少量汽水取样装置废水）	浓度	11550（35m³/d）	7~9	148.8	37.2	1	300	/	3000
	年产生量 t/a			1.719	0.430	0.012	3.465	/	34.65
初期雨水	浓度	2871（8.7m³/d）	6~9	200	50	1	500	1	200
	年产生量 t/a			0.574	0.144	0.003	1.436	0.003	0.574
生产废水产生合计	浓度	31251（94.7m³/d）	6~9	153.5	38.4	1	318.4	0.1	4089
	年产生量 t/a			4.797	1.2	0.032	9.95	0.003	127.789
生活污水	浓度	264（0.8m³/d）	6~9	400	220	35	200	/	/
	年产生量 t/a			0.106	0.058	0.009	0.053	/	/

表 2.2.11-26 本项目运营期厂内废水污染物源强测算结果及相关参数一览表

污染源	污染物	污染源产生				治理措施		污染物排放					排放去向
		核算方法	产生废水量 m³/a	产生浓度 mg/l	产生量 t/a	工艺	效率 %	核算方法	废水排放量 m³/a	排放浓度 mg/l	接管标准 mg/l	排放量 t/a	
生产废水	pH	产污系数法，类比法	31251	6~9	/	厂内污水综合处理装置：沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤	/	物料衡算法	31251	6~9	6~9	/	排入园区污水处理厂进一步处理
	COD			153.5	4.797		66.67			51.2	460	1.599	
	BOD ₅			38.4	1.2		66.67			12.8	200	0.4	
	SS			318.4	9.95		80			63.7	180	1.99	
	NH ₃ -N			1	0.032		/			1	25	0.032	
	石油类			0.1	0.003		66.67			0.033	7	0.001	
	TDS			4089	127.89		40			2453	5000	76.734	
生活污水	pH	类比法	264	6~9	/	三级化粪池	/	类比法	264	6~9	6~9	/	
	COD			400	0.106		30			280	500	0.074	
	BOD ₅			220	0.058		31.8			150	300	0.040	
	NH ₃ -N			35	0.009		0.086			32	/	0.008	
	SS			200	0.053		25			150	400	0.040	

表 2.2.11-27 项目主要噪声源及其分布情况 单位：dB（A）

噪声设备		数量 套/台	声压级*	降噪措施	噪声属性	隔声量 室内/室外
序号	名称与类型					
一	锅炉生产区					
1	锅炉	3	70~90	隔声、减振	宽频分布，机械、室外、固定源、连续	10
2	一次风机（吸风口外 3m）	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
3	二次风机（吸风口外 3m）	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
4	返料罗茨风机	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室内、固定源、连续	20
5	引风机	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
6	炉前给料机	6	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
7	锅炉给水泵	6	70~90	隔声、减振	宽频分布，机械、室内、固定源、连续	20
8	连续排污扩容器	3	70~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
9	定期排污扩容器	3	70~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
10	锅炉排汽口（排汽口外 2m）	3	100~120	消声	中高频，气流、室外、固定源、间歇	30
11	除氧器及除氧水箱	3	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
12	磷酸盐加药装置及输送泵	1	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、间歇	20
13	给水加氨加药装置及输送泵	1	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、间歇	20
14	疏水扩容器	3	75~85	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
15	取样装置	6	70~80	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、间歇	20
16	冷渣机	3	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
17	干式静电除尘器	3	70~80	隔声、减振	中低频，机械与电磁、室外、固定源、连续	10
18	湿电除尘器及除尘水循环泵	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与电磁、室外、固定源、连续	10
19	输灰系统及输灰风机	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
20	炉内喷钙脱硫设备及压缩空气系统	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室内、固定源、连续	20
21	脱硫塔及氧化风机、搅拌、浆液循环泵	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
22	石灰石粉输送系统	2	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
23	脱硫石膏机及输送设备	1	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
24	烟囱增压引风机	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
25	SNCR 脱硝装置及配套压缩喷射系统	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室内、固定源、连续	20
26	SCR 反应器及配套压缩喷射系统	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械与气流、室内、固定源、连续	20
27	氨水输送泵、辅助水气系统输送泵与风机	12	75~80	隔声、减振	中低频，机械与气流、室内/室外、固定源、连续	20/10

28	吊装电动葫芦	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、间歇	20
29	渣库下料机	1	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室外、固定源、间歇	10
30	灰库下料收集风机	1	75~80	隔声、减振	中低频，机械与气流、室外、固定源、连续	10
二	煤库					
1	环锤破碎机	1	85~95	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
2	圆振动分级筛	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
3	振动给料机	2	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
4	仓壁振动器	2	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
5	倾角皮带机	3	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内/室外、固定源、连续	20/10
6	垂直斗提升机	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
7	水平皮带机	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
8	除铁器	1	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
9	加压喷雾泵、水输送泵、轴流通风机等	16	75~80	隔声、减振	中低频，机械与气流、室内/室外、固定源、间歇	20/10
三	生物质仓库					
1	生物质切片机	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
2	圆振动分级筛	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
3	振动给料机	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
4	水平皮带机	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
5	倾斜皮带机	2	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内/室外、固定源、连续	20/10
6	多轴绞笼生物质给料机	1	75~90	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
7	加压喷雾泵、水输送泵、轴流通风机等	12	75~80	隔声、减振	中低频，机械与气流、室内/室外、固定源、间歇	20/10
四	水处理系统					
1	软化水系统及输送泵	1	75~80	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
五	其他公用工程					
1	变压器	3	75~80	隔声、减振	中低频，电磁、室内、固定源、连续	20
2	小型柴油应急发电机	1	75~80	隔声、减振	中低频，机械、室内/室外、固定源/流动源、间歇	20/10
3	消防水泵	6	75~80	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、间歇	20
4	螺杆空压机	2	75~90	隔声、减振、消声	中低频，机械与气流、室内、固定源、连续	20
5	氮气气化装置	1	70~80	隔声、减振	中低频，机械与气流、室内、固定源、间歇	20
6	砂轮机、切割机	4	85~95	隔声、减振	中高频，机械、室内、固定源、间歇	20
7	焊机	3	70~75	隔声、减振	中低频，电磁、室内/室外、固定/流动源、间歇	20/10

8	机修小型电动工具	5	75~95	隔声、减振	中低频，机械、室内/室外、固定/流动源、间歇	20/10
9	循环冷却水泵	3	75~80	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、连续	20
10	各类生产废水输送泵、循环泵	10	75~80	隔声、减振	中低频，机械、室内/室外、固定源、连续/间歇	20/10
11	污水处理压滤机	1	75~85	隔声、减振	中低频，机械、室内、固定源、间歇	20
12	生活污水输送泵	1	75~80	隔声、减振	中低频，机械、室外、固定源、间歇	10
13	初期雨水泵	2	75~80	隔声、减振	中低频，机械、室外、固定源、间歇	10
14	事故废水泵	2	75~80	隔声、减振	中低频，机械、室外、固定源、间歇	10
15	各类运输装载车辆、叉车	10	75~85	限速、禁鸣	中低频，车辆、室内/室外、流动源、间歇	/

*：除特别标注外，设备声压级均为设备/结构/壳体/吸风口外 1m 的噪声强度值；本项目位于锅炉装置区内的设备按室外，建构筑物与大型设备内部设备按室内；风机设备、主体设备配套的压缩空气系统等一般随本机做消声设计，不再特别注明额外的消声措施；分汽缸与蒸汽总管正常不产生明显噪声，主要为疏水阀的噪声。

四、固体废物

本项目固体废物产生及处置情况见表 2.2.11-28，其中危险废物产生、贮存和处置情况见表 2.2.11-29。

表 2.2.11-28 项目固体废物产生及处理处置情况表（按数量较大的校核煤种）

序号	名称	产生量 t/a	排放量 t/a	固体废物性质	处置措施
一、危险废物*					
（贮存库 DS001，坐标：N 26°47'10.6"，E 117°30'6.0"）					
1	废脱硝催化剂及包装物 HW50 772-007-50	4.2	0	SCR 脱硝过程中产生的废钒钛系废催化剂（TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 、WO ₃ ）及包装物，有毒害性（T），可燃	规范收集、包装/捆扎/码放，贮存于危险废物贮存库或危险废物贮存点，定期委托资质单位处置/利用
2	废机油渣及机油桶 HW08 900-249-08	0.2	0	液态/半固态，设备检修、维护及冲洗水隔油回收等过程回收的含渣、水、杂质的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物，化学性质稳定，主要有害成分为废矿物油，轻毒害性（T），可燃	
3	检验检测废液* HW49 900-047-49	0.02	0	液态、半固态，实验室分析检验产生的高浓度废物（原液），主要为酸、碱、盐等废试剂及配制混合液（高浓度废水，含废试剂瓶或盛装容器），有毒害性（T）、腐蚀性（C）、部分可燃、易燃（I）	
4	废包装物（沾染毒性废弃原辅料或危险废物的） HW49 900-041-49	0.1	0	固态，破损的无法返回初始用途的包装物，沾染少量毒性废弃（维护、三废治理等环节）原辅料或危险废物的，有毒（T）、可燃	
	合计	4.52	0		
二、一般工业固体废物					
（一般工业固体废物贮存场 DS002，坐标：N 26°47'10.8"，E 117°30'6.1"；脱硫石膏贮存场 DS003，坐标：26° 47'11.0"，117° 30'6.1"；湿灰贮存场 DS004，坐标：26° 47'11.2"，117° 30'6.1"；废水处理污泥贮存间 DS005，坐标：26° 47'10.4"，117° 30'6.0"）					
1	金属杂物 SW17 可再生类废物 900-001-S17 废钢铁	15.0	0	固态，I 类	规范贮存于一般工业固体废物贮存场，外售综合利用
2	炉渣 SW03 炉渣 900-001-S03 炉渣 900-099-S03 其他炉渣	11602	0	固态，I 类	规范贮存于渣库，外售综合利用
3	除尘灰（干+湿） SW02 粉煤灰 900-001-S02 粉煤灰	9648.5	0	固态，I 类	按干、湿分别规范贮存于灰库、湿灰贮存场，外售综合利用
4	脱硫石膏 SW06 脱硫石膏 900-099-S06 其他脱硫石膏	703.8	0	固态，I 类	规范贮存于脱硫石膏贮存场，外售综合利用
5	废离子交换树脂	5	0	固态，I 类	规范贮存于一般工

	SW59 其他工业固体废物 900-008-S59 废吸附剂				业固体废物贮存场， 由厂家回收再生
6	污水处理沉淀压滤污泥 SW07 污泥 900-099-S07 其他污泥	31.3	0	固态，Ⅰ类	规范贮存于废水处理污泥贮存间，外售综合利用或合理处置
7	废除尘布袋 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料	0.1	0	固态，Ⅰ类	规范贮存于一般工业固体废物贮存场，外售综合利用
	合计	22005.7	0		

三、生活垃圾

1	生活垃圾 SW64 其他垃圾 900-099-S64 目录之外的 生活垃圾 SW61 厨余垃圾 900-002-S61 餐厨垃圾	3.3	0	定点集中分类收集，由环卫部门转运处置，日产日清	
---	---	-----	---	-------------------------	--

*：1.检修维护等过程产生的少量含油抹布、劳保用品属于豁免类，收集后与生活垃圾统一处置；

2.废气在线监测采用目前主流的干法监测技术，检验测试废液产生量主要为化验室检验分析的测算产生量。

3.变压器油、电仪与 DCS 不间断电源的蓄电池、空压机滤芯等 1~数年更换 1 次，更换周期与固体废物产生量具有不确定性，一般由设备厂家到家更换并回收处置，不再分列详计；

4.废弃保温材料、废油漆等只在非正常工况、设备检修维护时才产生，量较少，具有不确定性，亦不再分列详计；

5.完好的袋、桶等包装物返回初始用途，破损的包装物主要分为两类，一类沾染有毒有害物质（如中和用酸、氨水、柴油等），为危险废物，另一类未沾染有毒有害物质（如工业盐、净水絮凝剂、木炭、除垢剂等），为一般工业固体废物

6.一般工业固体废物按《固体废物分类与代码目录》（生态环境部，2024）赋代码。

7.燃料破碎筛分、炉前煤仓、干灰库、干渣库、脱硫石灰石库除尘回收的粉尘分别返回利用或回收，不再详细计算固体废物产生情况。

表 2.2.11-29 运营期企业危险废物产生、贮存和处置情况表

名称	产生工序	产生区域	产生量 (t/a)	危废 类别	危废 代码	危险 特性	最大存储量/ 存储能力 (t)	存储 区域	存储 形式	存储 时长	可利 用性	处置 方式
废脱硝催化剂及包装物	烟气脱硝	锅炉及配套三废治理装置区	4.2*	HW50	772-007-50	有毒、可燃	6.3*/10	危险废物贮存库	桶或双层袋密封包装，封盖或扎口	半年	可再利用	定期委托资质单位处置/利用
废机油渣及机油桶	检修维护	生产车间 1 机修	0.2	HW08	900-249-08	有毒、可燃	0.1/0.5	危险废物贮存库	桶装，封盖	半年	可再利用	
检验测试废液	实验检验	生产车间 1 检验室	0.02	HW49	900-047-49	有毒、腐蚀、可燃、易燃	0.01/0.1	检验室危险废物贮存点	桶装，封盖	半年	不可再利用	
废包装物（沾染毒性废弃原辅料或危险废物的）	原辅料、危险废物包与拆	仓库、车间、公辅系统	0.1	HW49	900-041-49	有毒、可燃	0.05/0.5	危险废物贮存库	码放或捆扎	半年	部分可再利用	
合计	/	/	4.52	/	/	/	/	/	/	/	/	/

*：单台锅炉每次更换催化剂为 9m³（比重 700kg/m³，即单次更换产生 6.3t），更换周期为 3~5 年，按不利的更换周期 3 年计算平均年产生量（2 用 1 备），贮存设施最大贮存量按单次更换的单台产生量。

2.2.11.3 运营期污染源汇总

根据《污染源源强核算技术指南 准则》HJ 884-2018，项目运营期污染源汇总详见表 2.2.11-30~2.2.11-34。

表 2.2.11-30 运营期废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置/ 车间	污染源 (有组织，额定负荷)	煤种	污染物	污染源产生				治理措施		污染物排放				运行 时间 h	排放 总量 t/a
					核算 方法	废气 产生量 m³/h	产生 速率 kg/h	产生 浓度 mg/m³	工艺	效率 %	核算 方法	废气 排放量 m³/h	排放 速率 kg/h	排放 浓度 mg/m³		
煤库	燃煤破碎筛分	除尘装置尾气排气筒 DA001，正常工况	设计煤种	颗粒物	物料衡算法、类比法	4000	0.973	243.3	布袋除尘+15m 排气筒	97	物料衡算法	4000	0.0292	7.30	7920	0.231
			校核煤种			(3168 万 m³/a)	0.984	246				(3168 万 m³/a)	0.0295	7.38		0.234
		除尘装置尾气排气筒 DA001，非正常工况	校核煤种			4000	0.984	246		0		4000	0.984	246	短时	/

生物质 仓库 2	生物质 破碎筛 分	除尘装置尾气排气筒 DA002，正常工况	最大 掺烧	颗粒物	物料衡算 法、类比 法	4000 （3168 万 m³/a）	1.319	329.8	布袋除尘 +15m 排气筒	97	物料衡 算法	4000 （3168 万 m³/a）	0.0396	9.89	7920	0.314
		除尘装置尾气排气筒 DA002，非正常工况				4000	1.319	329.8		0		4000	1.319	329.8	短时	/
生产车 间 1	炉前煤 仓	除尘装置尾气排气筒 DA003，正常工况	设计 煤种	颗粒物	物料衡算 法、类比 法	2000 （1584 万 m³/a）	0.608	304	布袋除尘 +30m 排气筒	97	物料衡 算法	2000 （1584 万 m³/a）	0.0182	9.12	7920	0.144
			校核 煤种				0.615	307.5					0.0185	9.23		0.147
		除尘装置尾气排气筒 DA003，非正常工况	校核 煤种			2000	0.615	307.5		0		2000	0.615	307.5	短时	/
锅炉及 配套三 废治理 装置区	锅炉	烟气治理装置烟囱 DA004，正常工况	设计 煤种	颗粒物	物料衡算 法、类比 法、产污 系数法	122443 （96975 万 m³/a）	709	5790	炉内喷钙脱 硫+炉内喷氨 水 SNCR 脱 硝+氨水 SCR 脱硝+干式静 电除尘+石灰 石-石膏法脱 硫+湿电除尘 +45m 排气筒	99.9	物料衡 算法	122443 （96975 万 m³/a）	0.709	5.79	7920	5.618
				SO ₂			73.6	601		96			2.944	24.04		23.314
				NO _x			24.495	200.0		80			4.899	40.0		38.798
				汞及其 化合物			0.00026	0.0021		70			7.66× 10 ⁻⁵	0.0006 3		6.07× 10 ⁻⁴
				氨			/	/		/			0.279	2.28		2.21
				PM _{2.5}			/	/		/			0.355	2.90		2.809
			校核 煤种	颗粒物		124570 （98659 万 m³/a）	1215	9750		99.9		90355 （71561 万 m³/a）	1.215	9.75	7920	9.621
				SO ₂			74.4	597.3		96			2.976	23.89		23.570
				NO _x			24.96	200		80			4.992	40.0		39.535
				汞及其 化合物			0.00049	0.0040		70			1.48× 10 ⁻⁴	0.0011 9		1.17× 10 ⁻³
				氨			/	/		/			0.284	2.28		2.25
				PM _{2.5}			/	/		/			0.608	4.88		4.811
		烟气治理装置烟囱 DA004，非正常工况	校核 煤种	颗粒物		124570	1215	9750		0		124570	1215	9750	短时	/
				SO ₂			74.4	597.3		0			74.4	597.3		/
				NO _x			24.96	200		0			24.96	200		/
				汞及其 化合物			0.00049	0.0040		0			0.00049	0.0040		/
锅炉及	干灰库	除尘装置尾气排气筒	设计	颗粒物	物料衡算	2000	0.369	184.5	布袋除尘	97	物料衡	2000	0.011	5.5	7920	0.087

配套三 废治理 装置区		DA005，正常工况	煤种		法、类比 法	(1584 万 m³/a)			+15m 排气筒		算法	(1584 万 m³/a)				
			校核 煤种				0.631						0.019			
		除尘装置尾气排气筒 DA005，非正常工况	校核 煤种			2000	0.631	315.5		0		2000	0.631	315.5	短时	/
锅炉及 配套三 废治理 装置区	渣库	除尘装置尾气排气筒 DA006，正常工况	设计 煤种	颗粒物	物料衡算 法、类比 法	1000 (132 万 m³/a)	0.123	123	布袋除尘 +15m 排气筒	97	物料衡 算法	1000 (132 万 m³/a)	0.0037	3.7	1320	0.005
		除尘装置尾气排气筒 DA006，非正常工况	校核 煤种				0.176	176					0.0053	5.3		
		除尘装置尾气排气筒 DA006，正常工况	校核 煤种			1000	0.176	176		0		1000	0.176	176	短时	/
锅炉及 配套三 废治理 装置区	炉内脱 硫石灰 石筒仓	除尘装置尾气排气筒 DA007，正常工况	设计 煤种	颗粒物	物料衡算 法、类比 法	2000 (30 万 m³/a)	3.24	1620	布袋除尘 +15m 排气筒	99	物料衡 算法	2000 (30 万 m³/a)	0.032	16.2	150h	0.005
			校核 煤种				3.27	1635					0.033	16.4		
		除尘装置尾气排气筒 DA007，非正常工况	校核 煤种			2000	3.27	1635		0		2000	3.27	1635	短时	/
锅炉及 配套三 废治理 装置区	炉外脱 硫石灰 石筒仓	除尘装置尾气排气筒 DA008，正常工况	设计 煤种	颗粒物	物料衡算 法、类比 法	2000 (9.6 万 m³/a)	3.17	1585	布袋除尘 +15m 排气筒	99	物料衡 算法	2000 (9.6 万 m³/a)	0.032	15.9	48h	0.002
			校核 煤种				3.19	1595					0.032	16.0		
		除尘装置尾气排气筒 DA008，非正常工况	校核 煤种			2000	3.19	1595		0		2000	3.19	1595	短时	0

表 2.2.11-31 运营期废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染源产生				治理措施		污染物排放					排放 时间 h
				核算 方法	产生 废水量 m³/a	产生 浓度 mg/l	产生量 t/a	工艺	效率 %	核算 方法	排放 废水量 m³/a	排放 浓度 mg/l	接管 标准 mg/l	排放量 t/a	
污水 治理	100m³/d 厂内污	外排生产废水	pH	物料平衡 法，类比	31251 (94.7	6~9	/	沉淀+中和（+絮凝沉淀） +压滤	/	物料 衡算	31251 (94.7	6~9	6~9	/	7920 (330d
			COD			153.5	4.797		66.67			51.2	460	1.599	

水处理装置		BOD ₅	法	m ³ /d	38.4	1.2		66.67	法	m ³ /d	12.8	200	0.4	)
		SS			318.4	9.95		80			63.7	180	1.99	
		NH ₃ -N			1	0.032		/			1	25	0.032	
		石油类			0.1	0.003		66.67			0.033	7	0.001	
		TDS			4089	127.89		40			2453	5000	76.734	
	生活污水	pH		264 (0.8 m ³ /d)	6~9	/	三级化粪池	/		264 (0.8 m ³ /d)	6~9	6~9	/	
		COD			400	0.106		30			280	500	0.074	
		BOD ₅			220	0.058		31.8			150	300	0.040	
		NH ₃ -N			35	0.009		0.086			32	/	0.008	
		SS			200	0.053		25			150	400	0.040	

表 2.2.11-32 运营期废水进入园区污水厂的废水污染源及排放外环境源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	进入园区污水厂污染物情况			园区污水厂处理措施		排放外环境排放量				排放 时间 h
		产生废水量 m ³ /a	产生浓度 mg/l	产生量 t/a	工艺	综合处理效率 %	核算方法	排放废水量 m ³ /a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	
100m ³ /d 厂内污 水处理 装置	pH	31251 (94.7m ³ /d)	6~9	/	水解酸化+CASS 反应+ 芬顿高级氧化+过滤+ 消毒	/	物料衡算法	31251 (94.7m ³ /d)	6~9	/	7920 (330d)
	COD		51.2	1.599		2.3			50	1.563	
	BOD ₅		12.8	0.4		21.9			10	0.313	
	SS		63.7	1.99		84.3			10	0.313	
	NH ₃ -N		1	0.032		/			5	0.156	
	石油类		0.033	0.001		/			1	0.031	
	TDS		2453	76.734		/			/	/	
化粪池	pH	264* (0.8m ³ /d)	6~9	/		/		264 (0.8m ³ /d)	6~9	/*	
	COD		280	0.074		/			50	/	
	BOD ₅		150	0.040		/			10	/	
	NH ₃ -N		32	0.008		/			5	/	
	SS		150	0.040		/			10	/	

*污染物外环境排放量为按排放标准浓度计算的量；生活污水不计算污染物排放总量

表 2.2.11-33 运营期噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表 单位：dB（A）

工序/ 生产线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		排放方式
				核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值	
锅炉	锅炉及 配套设 备	锅炉	固定机械	类比法	70~90	隔声、减振	-10	公式计算	60~80	连续
		一次风机（3m）、二次风机（3m）、 返料罗茨风机、引风机、烟囱增压引风 机	固定机械与气流	类比法	75~90	隔声、减振；随机做消 声设计	-10/20	公式计算	55~80	连续
		炉前给料机、冷渣机、脱硫石膏机及输 送设备	固定机械	类比法	75~85	隔声、减振	-20	公式计算	55~65	连续
		锅炉给水泵	固定机械	类比法	70~90	隔声、减振	-20	公式计算	50~70	连续
		连续、定期排污扩容器	固定机械	类比法	70~90	隔声、减振	-10	公式计算	60~80	连续
		锅炉排汽口（排汽口外 2m）	气流	类比法	100~120	消声	-30	公式计算	70~90	间歇
		除氧器及除氧水箱、磷酸盐加药装置、 给水加氨加药装置、疏水扩容器、渣库 下料机	固定机械	类比法	75~85	隔声、减振	-10/20	公式计算	55~75	连续/间歇
		取样装置	固定机械	类比法	70~80	隔声、减振	-20	公式计算	50~60	间歇
		干式静电除尘器	固定机械与电磁	类比法	70~80	隔声、减振	-10	公式计算	60~70	连续
		湿电除尘器及除尘水循环泵	固定机械与电磁	类比法	75~90	隔声、减振	-10	公式计算	65~80	连续
		输灰系统及输灰风机，炉内喷钙脱硫设 备及压缩空气系统，脱硫塔及氧化风 机、搅拌、浆液循环泵，石灰石输送系 统，NCR 脱硝装置及压缩喷射系统， SCR 反应器及压缩喷射系统	固定机械与气流	类比法	75~90	隔声、减振；随机做消 声设计	-10/20	公式计算	55~80	连续
		氨水输送泵、辅助水气系统输送泵与风 机，灰库下料收集风机	固定机械与气流	类比法	75~80	隔声、减振；随机做消 声设计	-10/20	公式计算	55~70	连续
		吊装电动葫芦	固定机械	类比法	75~90	隔声、减振	-20	公式计算	55~70	间歇
煤库	破碎筛 分输送 等设备	环锤破碎机	固定机械	类比法	85~95	隔声、减振	-20	公式计算	65~75	连续
		圆振动分级筛、振动给料机、仓壁振动 器、倾角皮带机、垂直斗提升机、水平 皮带机	固定机械	类比法	75~90	隔声、减振	-10/20	公式计算	55~80	连续
		除铁器	固定机械	类比法	75~85	隔声、减振	-20	公式计算	55~65	连续

		加压喷雾泵、水输送泵、轴流通风机等	固定机械与气流	类比法	75~80	隔声、减振；随机做消声设计	-10/20	公式计算	55~70	间歇
生物质仓库	破碎筛分输送等设备	生物质切片机、圆振动分级筛、振动给料机、水平皮带机、倾斜皮带机、多轴绞笼生物质给料机	固定机械	类比法	75~90	隔声、减振	-10/20	公式计算	55~80	连续
		加压喷雾泵、水输送泵、轴流通风机等	固定机械与气流	类比法	75~80	隔声、减振；随机做消声设计	-20	公式计算	55~60	间歇
水处理	软水系统	软化水系统及输送泵	固定机械	类比法	75~80	隔声、减振	-20	公式计算	55~60	连续
公用辅助系统	公用辅助设备	变压器	固定机械与电磁	类比法	75~80	隔声、减振	-20	公式计算	55~60	连续
		小型柴油应急发电机	固定/流动机械	类比法	75~80	隔声、减振	-10/20	公式计算	55~70	间歇
		消防水泵	固定机械	类比法	75~80	隔声、减振	-20	公式计算	55~60	间歇
		螺杆空压机	固定机械与气流	类比法	75~90	隔声、减振、消声	-20	公式计算	55~70	连续
		氮气气化装置	固定机械与气流	类比法	70~80	隔声、减振	-20	公式计算	50~60	间歇
		砂轮机、切割机等	固定机械	类比法	85~95	隔声、减振	-20	公式计算	65~75	间歇
		焊机	固定/流动电磁	类比法	70~75	隔声、减振	-10/20	公式计算	50~65	间歇
		机修小型电动工具	固定/流动机械	类比法	75~95	隔声、减振	-10/20	公式计算	55~85	间歇
		循环冷却水泵	固定机械	类比法	75~80	隔声、减振	-20	公式计算	55~60	连续
		各类生产废水输送泵、循环泵	固定机械	类比法	75~80	隔声、减振	-10/20	公式计算	55~70	连续/间歇
		污水处理压滤机	固定机械	类比法	75~85	隔声、减振	-20	公式计算	55~65	间歇
		生活污水输送泵、初期雨水泵、事故废水泵	固定机械	类比法	75~80	隔声、减振	-10	公式计算	65~70	间歇
		各类运输装载车辆	流动车辆	类比法	75~85	限速、禁鸣	/	公式计算	75~85	间歇

注：表中噪声值除特别说明，其余为设备 1m 外声压级，单位为 dB（A）；室内声源降噪效果取 20dB（A），室外声源降噪效果取 10dB（A）

表 2.2.11-34 运营期固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量 t/a	工艺	处置量 t/a	
厂区	锅炉与配套装置	废脱硝催化剂及包装物	危险废物	物料衡算法	4.2	委托处置	4.2	委托资质单位利用
		废机油渣及机油桶	危险废物	物料衡算法	0.2	委托处置	0.2	委托资质单位利用

		检验测试废液	危险废物	物料衡算法	0.02	委托处置	0.02	委托资质单位处置
		废包装物（沾染毒性废弃原辅料或危险废物的）	危险废物	物料衡算法	0.1	委托处置	0.1	委托资质单位处置/利用
		金属杂物	一般工业固体废物	物料衡算法	15.0	委托处置	15.0	外售综合利用
		炉渣	一般工业固体废物	物料衡算法	11602	委托处置	11602	外售综合利用
		除尘灰（干+湿）	一般工业固体废物	物料衡算法	9648.5	委托处置	9648.5	外售综合利用
		脱硫石膏	一般工业固体废物	物料衡算法	703.8	委托处置	703.8	外售综合利用
		废离子交换树脂	一般工业固体废物	物料衡算法	5	委托处置	5	由厂家回收再生
		污水处理沉淀压滤污泥	一般工业固体废物	物料衡算法	31.3	委托处置	31.3	综合利用或合理处置
		废除尘布袋	一般工业固体废物	物料衡算法	0.1	委托处置	0.1	外售综合利用
办公区	生活办公	生活垃圾	生活垃圾	资料复用法	3.3	清运	3.3	环卫及时清运

2.2.12 工程环保措施及达标分析

对照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》HJ 953-2018、《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》HJ 1301-2023、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》HJ 1200-2021、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》HJ 1120-2020 中的污染治理可行技术，本项目采取的环保措施符合上述规范的总体要求。

2.2.12.1 废水

项目废水分类分质收集、处理，循环利用或达标排放；全厂落实清污分流、雨污分流。

一、厂内废水

（一）厂内废水处理措施

1.锅炉定连排废水（含除垢废水、汽水取样装置废水）、软化水系统制水浓水（离子交换树脂再生废水，含循环冷却水排污水）、初期雨水分别由 30m³ 降温池、30m³ 制水浓水池、200m³ 初期雨水池收集，沉淀/降温后部分用于洒水降尘等综合利用，剩余部分经 100m³/d 厂内污水处理装置“沉淀+中和(+絮凝沉淀)+压滤”处理后经 150m³ 外排生产废水暂存池统一排入园区污水处理厂（厂区污水排放口 DW001：26°47'5.6"，117°30'5.0"）。150m³ 外排生产废水暂存池起到外排调节、风险防控及提高水循环利用率的作用。

2.湿静电除尘器配套循环沉淀池，湿静电除尘废水经沉淀后循环使用，更换的除尘水用于脱硫石灰石浆液调配，不外排。

3.脱硫塔配套脱硫液循环池，脱硫废水经沉淀去除脱硫石膏后循环使用，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘增湿，不外排。

4.锅炉配套三废治理装置区、煤库内均设 1 块（车辆、设备）冲洗区，各配套 1 座 5m³×2 隔油沉淀池，收集三废治理装置区与煤库的地面、车辆、设备冲洗废水，经隔油沉淀处理后的冲洗废水用于洒水降尘增湿，不外排。

5.氨水储罐水封水通过氨水泵输送回氨水罐利用，最终随锅炉烟气蒸发，不外排。

6.生活污水经 2 座 6m³（2m³×3）化粪池化粪池处理，排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理。

（二）外排生产废水厂内污水处理装置

本项目外排生产废水主要为多余的软水制备浓水、锅炉定连排废水，污染物以无机盐类（钙、镁、钠等氯化物盐类）、悬浮物及 pH（定连排废水为碱性）为主，不含持久性重金属或有机污染物。根据外排生产废水的特点与外排量，厂内污水处理装

置设计规模为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理工艺。本项目生产废水外排量 $94.7\text{m}^3/\text{d}$ ，厂内污水处理装置设计规模能够满足要求。外排生产废水先经沉淀去除大颗粒悬浮物（浓水中的钙镁遇碱性定连排废水会形成沉淀；减少后续净水药剂的消耗量），而后在中和单元内用适量酸将废水 pH 值调节至接近中性（使絮凝剂充分发挥作用，提升絮凝沉淀效果），而后投加沉淀剂、絮凝剂使废水中溶解的部分盐类离子形成沉淀（通过反应形成微溶难溶的盐类沉淀并进一步利用同离子效应，形成水渣，降低 TDS 浓度），最后通过压滤进一步降低废水悬浮物浓度及污泥含水率。该污水处理工艺成熟，运行稳定，能够有效处理该类锅炉废水，确保出水水质满足园区污水厂接管标准要求。

类比原址工程污水处理装置（污水处理主线工艺一致，本项目优化增加絮凝沉淀）验收监测结果与污染物去除率，经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后，外排生产废水 pH、悬浮物、COD 等常规指标均可稳定达到接管标准要求。另经工艺配比计算与类比测算，TDS 可满足排放标准要求。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》HJ 953-2018、《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021，项目按分类收集、分质处理原则所采取的污水治理技术均属于其中可行的废水处理技术。

（三）园区污水处理厂

生产废水经厂内 $100\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理装置预处理，与化粪池后的生活污水均排至福建将乐积善新区污水处理厂进一步处理。福建将乐积善新区污水处理厂一期工程（ $5000\text{m}^3/\text{d}$ ）于 2011 年 5 月开工建设，2012 年 7 月竣工，二期工程（ $5000\text{m}^3/\text{d}$ ）于 2014 年 11 月开工建设，2015 年 12 月竣工验收，污水厂现有工程处理能力为 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，原采用“水解酸化+CASS 反应”工艺，目前一二期工程已实施提标改造工作，增加了“芬顿高级氧化+过滤+消毒”工艺，处理规模 $10000\text{m}^3/\text{d}$ 不变，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 表 1 一级 A 标准，目前污水厂提标改造工程正处于试运行过程中，尚未验收（已于 2026 年 4 月提请验收），污水厂在线监测数据表明，尾水排放能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918-2002 表 1 一级 A 标准。本项目建设期 1 年，预计项目建成运行时，污水厂提标改造工程将完成验收。

福建将乐积善新区污水处理厂目前实际处理水量约为 $8000\text{m}^3/\text{d}$ （含原址工程生产废水约 $26\text{m}^3/\text{d}$ 及化粪池后的生活污水），叠加已批在建、已批未建项目废水排放量，预计废水处理量约 $9000\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 的处理余量。本项目外排生产废水为 $94.7\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，较原址工程外排量增加约 $69\text{m}^3/\text{d}$ ，废水增加量不大，占污水厂处理余量的比例很小，本项目外排废水水质简单，污水厂处理工艺能够满足

处理要求，故园区污水厂有能力接纳并达标处理本项目外排的废水。

园区污水管网已敷设至厂区周边（厂界东侧总管沿园区主干道敷设，厂界南侧次干道敷设支管，汇入总管），本项目位于污水厂服务范围内，可方便对接，依托可行。

福建将乐积善新区污水处理厂三期工程规模为 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺为“AAO+催化氧化”（深度处理工艺），尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 1 一级 A 标准。目前三期工程正在建设过程中，待三期工程建成运行后，将为园区企业提供更加稳定、可靠的污水集中处理服务。

二、初期雨水、事故废水

本项目规范设计 200m^3 初期雨水地下池 1 座、 500m^3 事故废水地下池 1 座及相应的切换阀门与收集管网，可满足防护区初期雨水和事故废水的自流收集，避免上述废水外泄造成环境污染。

事故应急池、初期雨水池均为地下池（初期雨水池增加隔油设计）。日常，切换阀门中的雨水阀门常闭，事故废水、初期雨水阀门（均手动+电控自动）常开，能够确保厂区的事事故废水、初期雨水有效的自流收集，防止外泄造成环境污染。事故应急池、初期雨水池均设有回输管道与泵，可将暂存的事事故废水、初期雨水及时、方便的泵回厂内污水处理装置处理或输送至喷雾降尘点综合利用，可保证事故废水池、初期雨水池的有效容积。

三、清净水

园区雨水管网已敷设至厂区周边（厂界东侧总管沿园区主干道敷设，厂界南侧次干道敷设支管，汇入总管），厂区清净水通过收集、导流，经全厂雨水排放口（DY001： $26^{\circ}47'6.9''$ ， $117^{\circ}30'7.7''$ ）排入园区雨水管网。总排口前设雨污切换阀门（手动+电控自动），雨水阀日常常闭，待初期雨水收集完毕后，切换阀门，让清洁雨水排入园区雨水管网。当雨水排放口有流动水排放时，按排污许可证技术规范要求的频次进行水质（COD）监测。

四、小结

在落实清污分流、雨污分流的前提下，项目废水均能得到妥善处理，厂内预处理后废水依托园区污水厂进一步处理是可行的，能够稳定达标排放。废水事故性排放风险可控。

2.2.12.2 废气

一、有组织废气

（一）燃煤破碎、筛分设备采用密闭式，设备进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA001（ $26^{\circ}47'10.4''$ ，

117°30'9.7"）排放，尾气颗粒物排放符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准（其中排放速率严格 50%）要求。

（二）生物质破碎、筛分设备采用密闭式，设备进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA002（26°47'12.1"，117°30'8.9"）排放，尾气颗粒物排放符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准（其中排放速率严格 50%）要求。

（三）炉前煤仓采用封闭式，配套 1 台仓顶布袋除尘器，呼吸粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 30m 排气筒 DA003（26°47'10.6"，117°30'8.8"）排放，尾气颗粒物排放符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准要求。

（四）锅炉烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺处理后通过 1 根 45m 排气筒 DA004（26°47'10.3"，117°30'6.2"）排放，污染物颗粒物、SO₂、NO_x 排放符合《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1 号）的超低排放要求（排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m³；基准含氧量 9%），污染物汞及其化合物、烟气黑度排放符合《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 表 3 中燃煤锅炉大气污染物排放特别限值的要求（汞及其化合物排放浓度≤0.05mg/m³，烟气黑度（林格曼黑度，级）≤1 级）及标准 4.5 款排气筒高度规定（锅炉房装机总容量≥20t/h，燃煤锅炉烟囱高度≥45m 且高于周围半径 200m 距离内最高建筑物 3m 以上），氨排放符合《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021 的要求。

（五）干灰库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，库底出料口设集气罩、风机，干灰入库呼吸废气、出库装车废气经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA005（26°47'10.9"，117°30'7.6"）排放，尾气颗粒物排放符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准（其中排放速率严格 50%）要求。

（六）干渣库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，干渣入库扬尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA006（26° 47'10.5"，117° 30'7.6"）排放，尾气颗粒物排放符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准（其中排放速率严格 50%）要求。

（七）炉外、炉内脱硫石灰石库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，石灰石入库废气经布袋除尘器处理后分别通过 15mDA007（26°47'10.2"，117°30'6.4"）、DA008（26°47'10.2"，117°30'6.6"）排放，尾气颗粒物排放符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准（其中排放速率严格 50%）要求。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》HJ 953-2018、《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021、《工业锅炉烟气治理工程技术规范》HJ 462-2021，项目采取的（干式静电、湿式静电、布袋、洒水喷雾）除尘降尘、（炉内石灰石、炉外石灰石-石膏）脱硫、（炉内 SNCR、炉外 SCR）脱硝、（氨水水封）吸收等废气治理技术均属于其中可行的废气处理技术。

二、无组织废气

项目无组织废气主要为无组织颗粒物、NH₃，从管理上、技术上多方面多角度对无组织废气产生与排放进行控制。

（一）煤库、生物质仓库 1、2 四周采取围护，库顶、仓库四周围护上沿、皮带输送机进料口（料斗口）、破碎生物质地下仓（加盖）入口与仓壁上沿等处配套喷雾抑尘装置，合理控制燃料日常仓储量，平时未使用的煤堆毡布覆盖。钢罩棚堆场仅作为未破碎大体积、高水分生物质临时晾晒、中转堆场，控制堆存量与晾晒时间。

（二）破碎后的燃料（煤与生物质）传送皮带采用封闭式，转运站全封闭建设，喷雾抑尘，定期清理；燃料下卸入炉采用专用投料器，一次冷风辅助密封。

（三）渣库采用封闭式，渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，收集风并入二次风利用；装渣车运出场加盖毡布。

（四）日常贮存的脱硫石膏、湿灰及时清运，大风及干燥天气洒水保湿或加盖毡布。

（五）氨水储罐罐顶安装呼吸阀，阀后气引入水封罐吸收；氨水装卸采用密封对接鹤管，鹤管内残余氨水及时回收利用。

（六）落地粉尘及时清扫，煤库与锅炉配套三废治理装置区内设洗车区；加强日常管理，减少车辆行驶怠速，进出厂运输道路洒水降尘，及时清扫等。

（七）危险废物密闭规范包装，及时委托资质单位处置/利用，严格控制贮存时间，加强危险废物贮存库通风排气。

（八）脱硫石灰石卸车采用全密闭气力输送；厂内车辆等采用轻质柴油。

通过配置密闭装置与设施，采取无组织废气收集、治理措施，强化管理，同时加强设备、管道的维护保养，减少并及时处理跑、冒、滴、漏，可有效控制无组织废气产生与排放，实现达标排放。类比原址工程，厂界无组织颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 排放标准要求，厂界无组织氨排放满足《恶臭污染物排放标准》GB 14554-93 表 1（二级新扩改建）排放标准要求。

2.2.12.3 噪声

隔声、减振措施主要有：

选用低噪声设备；设备合理布局，利用建构筑物、设备围护等隔声，绿化降噪；高噪声设备尽量布置于厂房建筑内，向厂区内部布置，高噪声、高振动设备（如空气压缩机、切割机、砂轮机等）设置专用设备间隔声；设备基础做减振处理（安装减振垫片、做柔性阻尼处理等），高压气体（如锅炉排汽口、空压机）排空设消声器；加强设备维护，使设备处于正常的运行状态；加强管理，厂内运输车辆限速禁鸣。

经预测，正常工况下，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

2.2.12.4 固体废物

一、一般工业固体废物贮存与处置措施

锅炉配套三废治理装置区设：一般工业固体废物贮存场 DS002（26°47'10.8"，117°30'6.1"），占地 50m²；脱硫石膏贮存场 DS003（26°47'11.0"，117°30'6.1"），占地 50m²；湿灰贮存场 DS004（26°47'11.2"，117°30'6.1"），占地 50m²；废水处理污泥贮存间 DS005（26°47'10.4"，117°30'6.0"），占地 30m²；150m³ 煤渣库与干灰库；上述一般工业固体废物贮存设施均落实“三防”，专用类贮存设施对应贮存指定类一般工业固体废物，一般工业固体废物贮存场内按所贮存的一般工业固体废物的种类设置分类堆存区。厂内贮存的一般工业固体废物及时生产、综合利用或合理处置。

二、危险废物贮存与处置措施

锅炉配套三废治理装置区设危险废物贮存库 DS001（26°47'10.6"，117°30'6.0"），占地 30m²，检验室设危险废物贮存点，上述危险废物贮存设施均落实“六防”（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐），贮存的危险废物及时委托有资质的单位处置/利用。

三、生活垃圾

定点分类收集，日产日清，由环卫部门统一转运处置。

在遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等标准规范要求的前提下，项目运营期产生的一般工业固体废物及危险废物均能得到合理处置或综合利用。

2.2.12.5 风险防控措施

一、三级防控

（一）车间级

30m³ 氨水储罐设置氨气泄漏报警器及联锁喷雾吸收装置，四周设全容积围堰

（7.2m×7.2m×1.2m）；制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库、脱硫石膏与湿灰堆场设浅围堰，浅围堰内设收集池/凹坑；一般工业固体废物贮存设施设环形引流沟，引流沟接至附近的废水收集池。

（二）厂区级

厂区南侧全厂低处设雨污切换阀门（手自一体：手动+电控自动）、200m³初期雨水地下池、500m³事故废水地下池及输送管道、泵，自流收集初期雨水、事故废水。初期雨水输送至喷雾降尘点综合利用，剩余部分泵至厂内污水处理装置处理。事故废水及时分批泵至厂内污水处理装置处理，以保持事故应急池有效容积。

（三）园区级

依托园区 5000m³ 公共应急池等应急设施，加强区域联防联控，积极配合园区“一园一策一图”工作。

二、试生产前编制企业突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案，配套应急物资，定期培训与演练。

三、锅炉烟气处理装置设计报警系统、联通切换阀门与管道，非正常工况、事故状态下，可互做应急备用，配备应急备用风机、发电机、吸收液循环泵等备用设备，DCS 控制系统做安全风险控制设计。

四、废水管、药剂管等明敷明设；燃料库、危险废物贮存库等重点岗位配备探测器、报警器、视频监控、消防器材等，落实全过程安环管理措施。

2.2.13 清洁生产分析

国家尚未颁布单独针对锅炉的清洁生产评价指标体系。根据项目特点，本次评价在生产工艺与装备、资源与能源利用、产品的清洁性、污染物达标排放、废物回收利用情况、环境管理水平六个方面对项目的清洁生产水平进行分析，同时参照《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》（国家发展和改革委员会、原环境保护部及工业和信息化部）进行项目的清洁生产水平评价。

2.2.13.1 生产工艺与装备

本项目锅炉采用高温循环流化床燃烧工艺，是主流先进燃烧工艺，热效率较高，煤耗低，三废产生量较少，工艺总体清洁、可靠，操作稳定、安全。采用专项设计，可掺烧生物质，减少碳排放，符合当前产业政策要求。

本项目锅炉烟气超低排放，额定出力 45t/h，未位于大气污染防治重点区域，不属于限制、淘汰类燃煤或燃生物质锅炉。项目拟购买国内较先进、成熟的成套锅炉（配套 DCS 控制等），性能稳定、可靠性好，操作安全简便，能耗低。项目配套的在线

烟气连续监测仪、废气治理设备（石灰石-石膏法脱硫成套设备、SCR 脱硝成套设备、SNCR 脱硝成套设备、电除尘器、袋式除尘器等）均属于《环境保护综合名录（2021 年版）》-环境保护重点设备名录中的设备。其余配套辅助设备选用节能产品，大功率水泵、风机等同时配备变频器。

项目工艺、设备属于清洁生产国内先进水平，满足清洁生产要求。

2.2.13.2 资源与能源利用

本项目锅炉适量掺烧较燃煤更清洁低碳的生物质（未掺烧垃圾等其他物料），燃料组合较单纯用煤更合理、清洁，燃料结构优化，掺烧比例 10%符合工程建议控制值（10~20%），同时对锅炉运行影响很小，根据工程经验，在 10%的掺配比例下，锅炉热效率下降可控制在 1%以内。

根据燃煤检测结果，本项目采用的燃煤含硫量（干燥基） $\leq 0.53\%$ ，属于《煤炭质量分级 第 2 部分：硫分》（GB/T 15224.2-2021）中的“低硫煤”，接近“特低硫煤”要求，产污量较小，符合清洁生产要求。

项目使用的其他原辅料均为行业内常见的原料，种类较少、不复杂，有相应的质量指标和检验标准，非危险废物，不属于禁止、限制、控制类，理化性质稳定，有入厂控制标准，无需另行精制提纯或预处理，原辅料获取和使用过程对生态环境影响较小。原辅料使用符合清洁生产要求。

项目日最大取水量（新鲜水） $Q=361.22\text{m}^3/\text{d}$ （扣除外供蒸汽量），重复利用水量 C 约 $7360.62\text{m}^3/\text{d}$ （含循环冷却水量 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 、脱硫废水循环量 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 、湿静电除尘水循环量 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 、洒水降尘调石灰用量 $160.62\text{m}^3/\text{d}$ ），水重复利用率 $R=95.3\%$ ，满足福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价的要求（工业用水重复利用率应达到 75%以上）。

本项目锅炉设计效率 88%（能源利用率），满足清洁生产要求（国内小型 10-75t/h 工业循环流化床锅炉热效率一般在 85%-88%）。

2.2.13.3 产品的清洁性

本项目产品为饱和中压蒸汽，为清洁的热力载体，满足清洁生产要求。

2.2.13.4 污染物达标排放

本项目锅炉烟气颗粒物、 SO_2 、 NO_x 排放符合《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1 号）的超低排放要求（排放浓度分别不高于 10、35、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ），汞及其化合物、烟气黑度排放符合《锅炉大气污染物排放标

准》GB13271-2014 表 3 中燃煤锅炉大气污染物排放特别限值的要求，氨排放符合《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021 的要求。其他工艺环节颗粒物的排放符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准（其中排放速率严格 50%）要求。

外排生产废水经厂内污水处理装置预处理后、化粪池后的生活污水均排入园区污水处理厂进一步处理，最终达标排放金溪。

类比原址工程及相似企业，厂界噪声能够达标。

综上，项目污染物均能达标排放，满足清洁生产要求。

2.2.13.5 废物回收利用情况

项目湿静电除尘水、脱硫废水、冲洗废水、氨水储罐水封水、初期雨水均收集、处理、回用，不外排。锅炉定连排废水（含除垢废水、汽水取样装置废水）、软化水系统制水浓水（含循环冷却水排污水）、初期雨水经收集、处理，部分回用。

废脱硝催化剂及包装物、废机油渣及机油桶可委托资质单位利用。金属杂物、炉渣、（干、湿）除尘灰、脱硫石膏、废除尘布袋等一般工业固体废物外售综合利用，废离子交换树脂由厂家回收再生。

项目废物回收利用情况满足清洁生产要求。

2.2.13.6 环境管理水平

项目符合国家产业政策，选址符合园区总体规划和当地环境功能区划要求，与园区规划环评及审查意见、规划环评跟踪评价、省厅关于做好将乐经济开发区总体规划环评相关工作的意见等文件的要求相符。通过采取配套环保治理设施后，可实现污染物达标排放，固体废物均能得到综合利用或妥善处置。建设单位将建立健全环保管理机构、各项环保管理制度和环保档案，配备并完善相应环保管理人员，落实环保“三同时”制度，严格执行排污许可证管理要求，按清洁生产要求开展能耗、物耗考核，执行环保监测计划，提升环保监测能力，落实并不断完善风险防范与应急处置措施，满足清洁生产对于环境管理的要求。

2.2.13.7 清洁生产评价

参照《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》（国家发展和改革委员会、原环境保护部及工业和信息化部），本项目清洁生产水平分析见表 2.2.13-1。

一、根据表 2.2.13-1 评价结果，本项目相关的限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。

二、根据表 2.2.13-2 统计结果，本项目相关的评价性指标权重分合计 38.61，本项目满足 II 级基准值要求的评价分为 38.61，II 级综合评价指数 $Y_{II}=100 \geq 85$ 。

根据上述一、二两点评价结果，对照《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》表 2，本项目清洁生产水平为 II 级（国内清洁生产先进水平）。

2.2.13.8 清洁生产小结

根据以上定量与定性分析、类似评价指标体系的评价结果，项目清洁生产水平为国内清洁生产先进水平。

2.2.13.9 清洁生产建议

建议建设单位加强运营期管理，工程建成运营后及时开展清洁生产审核与验收，积极开展节能降耗减排活动，不断提高企业清洁生产水平。

- 一、锅炉烟气、排汽的余热回收；
- 二、合理调度，均匀稳定生产，减少非正常工况超压排气，降低煤耗汽损；
- 三、定连排、制水浓水（离子交换树脂再生废水）外排较多，建议进一步细化分质收集、处理，返回生产利用，减少外排量，提高循环水利用率；
- 四、积极采用更低氮的燃烧技术，减少氮氧化物的产生、排放量等。

表 2.2.13-1 本项目清洁生产水平分析评价表 参照《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》

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	评价与建议
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备				15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			不涉及	/
			锅炉设备				15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术	II 级
			机组运行方式优化				15	对机组进行过整体运行优化,具有实时在线运行优化系统		对机组进行过整体运行优化	不涉及发电机组	/
			国家、行业重点清洁生产技术				20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			执行国家、行业重点清洁生产技术	I 级
			泵、风机系统工艺及能效				15	采用泵与风机容量匹配及变速技术,且达到一级能效水平		采用泵与风机容量匹配及变速技术,达国家规定的能效标准	采用泵与风机容量匹配及变速技术,且达到一级能效水平	II 级
			汞及其化合物脱除工艺				10	采用烟气治理组合协同控制技术			采用烟气治理组合协同控制技术	II 级
			废水回收利用				10	具有完备的废水回收利用系统			具有完备的废水回收利用系统	II 级
2	资源和能源消耗指标	0.36	*纯凝湿冷机组供电煤耗	.....	.....	70	.....	.....	.....	不涉及	/	
			*纯凝空冷机组供电煤耗	.....	.....		.....	.....	.....	不涉及	/	
			*纯凝循环流化床机组供电煤耗	.....	.....		.....	.....	.....	不涉及	/	
			*供热机组供电煤耗	.....	.....		.....	.....	.....	不涉及	/	
			*循环冷却机组单位发电量耗水量	.....	.....	30	.....	.....	.....	不涉及	/	
			*直流冷却机组单位发电量耗水量	.....	.....		.....	.....	.....	不涉及	/	
			*空气冷却机组单位发电量耗水量	.....	.....		.....	.....	.....	不涉及	/	
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率			%	30	90	80	70	100	I 级
			脱硫副产品综合利用率			%	30	90	80	70	100	I 级
			废水回收利用率			%	40	90	88	85	95.3	I 级
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量			.....	20	.....	.....	.....	不涉及	/
			*单位发电量二氧化硫排放量			.....	20	.....	.....	.....	不涉及	/
			*单位发电量氮氧化物排放量			.....	20	.....	.....	.....	不涉及	/
			*单位发电量废水排放量			.....	20	.....	.....	.....	不涉及	/
			汞及其化合物排放浓度				15	按照 GB 13223 标准 汞及其化合物排放浓度达标（≤0.03mg/m³）			≤0.00119mg/m³	I 级
			厂界噪声排放强度			dB(A)	10	厂界达标及敏感点达标			厂界达标, 声评价范围内无声敏感目标	I 级

5	清洁生产 管理指标	0.14	*产业政策符合性	8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备			符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备	II 级
			*总量控制	8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			本项目进行污染物排放总量控制，将开展节能评估，污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求	I 级
			*达标排放	8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			项目污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求，锅炉烟气超低排放	I 级
			*清洁生产审核	12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核			环评阶段开展清洁生产分析，提出清洁生产审核建议，项目运营后，按国家和地方具体规定要求，开展清洁生产审核	II 级
			清洁生产监督管理体系	10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划			运营期将设清洁生产管理部门，配备专兼职管理人员；建立健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定清洁生产工作规划及年度工作计划	II 级
			燃料平衡	5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			本项目不涉及热力发电，进行了燃料测算	/
			热平衡	5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			本项目不涉及热力发电	/
			电能平衡	5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡			本项目不涉及热力发电	/
			水平衡测试	5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			本项目不涉及热力发电，进行了水平衡分析	/
			污染物排放监测与信息公开	6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测		按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	II 级
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案	6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			具有完善的危险化学品、固体废物管理体系，将编制突发环境事件（含危险废物）环境应急预案	II 级
			*审核期内未发生环境污染事故	6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			尚未开展清洁生产审核，尚未运营	/
			用能、用水设备计量器具配备率	8	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	I 级

将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目生态环境影响报告书（送审本）—建设项目工程分析									
			开展节能管理	8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为60%	按国家规定要求，运营期将组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，节能改造项目完成率要求≥80%	Ⅱ级
注：表中带*的指标为限定性指标。									

表 2.2.13-2 本项目清洁生产相关评价指标的权重与综合评价指数汇总表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	权重分	本项目清洁生产评价	满足Ⅱ级基准值的评价得分
1	生产工艺及设备指标	0.10	锅炉设备	15	1.5	Ⅱ级	1.5
			国家、行业重点清洁生产技术	20	2.0	I级	2.0
			泵、风机系统工艺及能效	15	1.5	Ⅱ级	1.5
			汞及其化合物脱除工艺	10	1.0	Ⅱ级	1.0
			废水回收利用	10	1.0	Ⅱ级	1.0
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率	30	4.5	I级	4.5
			脱硫副产品综合利用率	30	4.5	I级	4.5
			废水回收利用率	40	6	I级	6
4	污染物排放指标	0.25	汞及其化合物排放浓度	15	3.75	I级	3.75
			厂界噪声排放强度	10	2.5	I级	2.5
5	清洁生产管理指标	0.14	*产业政策符合性	8	1.12	Ⅱ级	1.12
			*总量控制	8	1.12	I级	1.12
			*达标排放	8	1.12	I级	1.12
			*清洁生产审核	12	1.68	Ⅱ级	1.68
			清洁生产监督管理体系	10	1.4	Ⅱ级	1.4
			污染物排放监测与信息公开	6	0.84	Ⅱ级	0.84
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案	6	0.84	Ⅱ级	0.84
			用能、用水设备计量器具配备率	8	1.12	Ⅱ级	1.12
			开展节能管理	8	1.12	Ⅱ级	1.12
	合计	/		/	38.61		38.61

表中带*的指标为限定性指标，本项目均满足Ⅱ级基准值要求及以上

2.2.14 工程建设环境可行性综合分析

2.2.14.1 产业政策符合性分析

本项目属于区域集中供热工程，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于鼓励类（二十二、城市基础设施-2.市政基础设施：城镇集中供热建设和改造工程），另烟气超低排放治理技术与设备、燃煤耦合生物质均属于鼓励类的技术与设备，因此，项目符合国家及地方产业政策要求。

2.2.14.2 与园区规划、规划环评及规划环评跟踪评价的符合性分析

一、与园区规划、规划环评及规划环评跟踪评价的符合性分析

《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》于 2009 年 9 月获批。园区原规划功能与产业定位为：闽西北先进制造业基地、将乐县创新发展的示范区。以机械、电子等主导产业，适度发展国家鼓励类、水环境制约因素及环境风险小的精细化工、药用菌等产业，以及低污染、产业耦合度高的新型建材、包装材料产业，不得发展以医药中间体和农药行业为重点的精细化工产业。早期规划与规划环评无具体的集中供热规划内容。

随着规划实施，园区内有供热需求的企业达到了一定的规模和数量，园区遂实施了福建将乐积善工业园区集中供汽项目：根据园区企业进驻进度及用汽量需求采用分阶段投入，近期采用 $2 \times 20\text{t/h}$ 循环流化床锅炉为园区企业供汽。近期工程（原址工程）环评表于 2015 年 8 月获批，2018 年 10 月，企业阶段性建成 1 台 20t/h 循环流化床锅炉，完成了阶段性竣工环境保护自主验收；2019 年，一期工程实施技改，新建 1 台 40t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉，原已建的 1 台 20t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉改为备用，原已批未建的 1 台 20t/h 燃煤循环流化床蒸汽锅炉不再建设，技改工程环评表于 2019 年 12 月获批，2025 年 4 月，技改项目建设完成，完成了竣工环境保护自主验收。

2017 年园区第一轮环境影响跟踪评价要求：规划区规划应增加集中供热系统建设规划，并落实实施。

2022 年 12 月，《福建将乐经济开发区积善园总体规划修编（2022-2035）》获得将乐县政府的批复（将政地〔2022〕107 号），其中的热力工程规划中明确：园区最大小时供气量为 518t/h ，规划预留热力站用地，可根据企业需求对现状热力站进行扩建及管网敷设。

2023 年园区第二轮环境影响跟踪评价指出：积善工业园区由于现状集中供热不稳定且集中供热用地规模不足等原因，同时考虑园区后续企业供热需求，拟在积善工

业园区内规划建设新的集中供热项目，集中供热废气实施超低排放，待该项目建成投入使用后，现有集中供热淘汰。规划调整建议明确：从大气环境保护角度出发，补充开发区能源结构规划和供热规划，制定分阶段实施计划。

本项目选址位于 2023 年跟踪评价规划的集中供热用地，用地面积一致（具体见附件 9），供热规模综合考虑将乐县经济开发区积善工业园整体供热需求（现状用汽量、已批在建工程用汽量，未来入驻工程用汽量等），符合热力工程规划的要求（ $\leq 518\text{t/h}$ ，根据企业用汽需求实际建设），集中供热锅炉烟气实施超低排放，是现有集中供热的迁建、优化与加强，符合园区规划、规划环评及规划环评跟踪评价的要求。

二、与将乐经济开发区行业准入负面清单与生态环境准入清单符合性分析

《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023 年 11 月）提出了开发区产业准入负面清单，另跟踪评价从空间布局管控、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用要求 4 个方面，同时对照三线一单生态分区管控要求，修订了将乐经济开发区生态环境准入清单。

本项目与上述清单的具体符合性分析分别见表 2.2.14-1、2.2.14-2。

表 2.2.14-1 项目与福建将乐经济开发区产业准入负面清单符合性分析表

类别	开发区产业准入负面清单	项目情况	符合性
规划产业	（1）积善工业园区化工产业集中区产业定位：重点发展专用化学产品制造、支持油墨及涂料提升改造； （2）北郊工业园区：建材行业、林产行业； （3）积善工业园区：根据现有产业和经济发展需求，建议后续开发区积善工业园区产业发展保留原有机械加工制造产业外，可往新材料产业发展和对规划及现有产业补链、延链、强链； 原福建将乐经济开发区规划实施期已结束，基于开发区现有产业和经济发展情况，应结合新版将乐县国土空间规划，适时修改或者调整规划，完善功能布局和产业布局，并按规划修编相关要求完善国土、规划、环保等相关手续，确保开发区规范、有序和可持续发展	本项目属于园区基础设施（集中供热）建设项目，是现有集中供热工程的迁建、优化与加强，符合新版将乐县国土空间规划与修编后的园区规划	符合
精细化工	（1）禁止引入医药中间体和农药制造的项目； （2）禁止氟化工产业布局； （3）禁止引入排放重点重金属^{*1}的项目、持久性有机污染物^{*2}的项目； （4）禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》、《市场准入负面清单（2022 年版）》中明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目； （5）禁止引入《环境保护综合名录》（2021 年版）涉及高污染、高风险的产品项目； （6）禁止建设使用淘汰落后原料、工艺、设备的项目； （7）非国家鼓励的，环境风险大和水污染物制约因素大的精细化工项目	本项目不属于精细化工类项目	不在负面清单范围内
机械制造	（1）禁止引入排放重点重金属^{*1}的项目、持久性有机污染物^{*2}的项目； （2）禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《产业发展与	本项目不属于机械制造类、建材、林产	

建材、林产业	转移指导目录（2018 年本）》、《市场准入负面清单（2022 年版）》中明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目； （3）禁止引入《环境保护综合名录》（2021 年版）涉及高污染、高风险的产品项目； （4）禁止建设使用淘汰落后原料、工艺、设备的项目	产业类项目	
--------	--	-------	--

*1：重点重金属指《福建省进一步加强重金属污染防治实施方案》中明确铅、汞、铬、镉、砷五类重点重金属；*2：持久性污染物指人类合成的能够持久存在于环境中、通过生物食物链（网）累积，并对人类健康造成有害影响的化学物质，本清单中特指国际 POPs 公约中明确的物质；表中《产业结构调整指导目录》为跟踪评价时期的有效版本

表 2.2.14-2 本项目与开发区生态环境准入清单的符合性分析表

清单类型	本轮跟踪评价管控要求	本项目情况	符合性
生态保护红线	规划范围内，不涉及生态保护红线	不涉及	符合
永久基本农田	规划范围内涉及基本农田 0.036km ² ，分布在积善工业园区积善村西北侧，现状及后续规划实施避让永久基本农田	本项目已获得用地规划许可证、土地使用证，用地性质为工业用地，不涉及永久基本农田；园区已按《将乐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》完成用地性质调整	符合
空间布局约束	生产空间 空间管制：①规划主导产业及重点发展方向不涉及氟化工产业、制革、植物制浆、印染项目；②规划范围内城镇开发边界为 8.4009km ² ，建议后续规划实施以城镇开发边界内的规划建设用地区域 8.4009km ² 作为规划范围，后续规划实施应严格与“三区三线”成果及《将乐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》保持协调	本项目为园区基础设施建设项目，不涉及氟化工产业、制革、植物制浆、印染项目；项目使用城镇开发边界内的规划建设用地，与“三区三线”成果及《将乐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》协调	符合
生活空间	①主干路两侧 4a 类区范围内不宜建设学校、社区卫生中心等敏感建筑，居民区域道路两侧留一定的控制距离，避免建筑物过于靠近道路，产生交通噪声扰民；②建议园区居民区设置 100m 宽环境防护带，环境防护带内禁止布局潜在废气扰民的建设项目	本项目距离周边居民区≥440m，未位于园区居民区环境防护带内，本项目锅炉烟气主要污染物超低排放，不属于潜在废气扰民的建设项目	符合
污染物排放管控	①大气环境质量达到环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值等；②金溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准；③声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、3、4a 类区标准；④地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ、Ⅳ类标准；⑤土壤达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第一类、第二类用地标准	本项目生态环境质量标准按清单标准及现行版本要求执行	符合
	废水排放总量控制：开发区开发建设水污染物排放控制总量 COD：2310t/a（原规划环评总量），氨氮：44.9t/a；①加快将乐积善新区污水处理厂提标改造，尾水执行一级 A 标准；②新建、改建、扩建项目，新增水污染物（化学需氧量、氨氮）排放量按不低于 1.2 倍调剂；③2025 年底前完成开发区“污水零直排区”建设；④后续规划实施严格落实《加快实施产业园区污水明管化改造 助力	本项目新增水污染物（化学需氧量、氨氮）排放总量较少，将根据管理要求购买排污权及来源确认	符合

	美丽园区建设的意见》、《三明市重点园区污水明管化改造工作实施方案》要求，到 2023 年底前，积善园区化工产业集中区基本完成公共污水管网明管化改造；到 2023 年底前，力争积善工业园区化工产业集中区所有重点行业企业的生产废水实现明管化，重点行业企业生产废水跑冒滴漏基本消除		
	废气排放总量控制：开发区开发建设大气污染物排放总量颗粒物：786.74t/a，SO ₂ ：526t/a（原规划环评总量）、NO _x ：2116.63t/a、VOCs：141.46t/a； 本次评价要求：①涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代；②车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；对油墨、胶粘剂等有机原辅材料调配和使用等，要采取车间环境负压改造、安装高效集气装置等措施，有机废气收集率达到 70%以上；③加快积善工业园区全面集中供热，取缔分散的蒸汽锅炉；淘汰不符合要求的燃煤工业窑炉，改用清洁能源；北郊工业园禁止新上燃煤锅炉，推广使用清洁能源，限期淘汰燃煤小锅炉	本项目位于积善园，为园区集中供热项目，可削减区域同类污染物排放，确保园区废气排放总量控制在原指标范围内	符合
	紧邻居住、科教等环境敏感点的工业用地，禁止新建环境风险潜势为Ⅳ及以上的建设项目	本项目用地未紧邻居住、科教等环境敏感点；项目环境风险潜势为Ⅱ级，不属于环境风险潜势为Ⅳ及以上的建设项目	符合
	对开发区内具有潜在土壤污染环境风险的企业应加强管理，实施项目环评、设计、建设、拆除设施、终止经营全生命周期土壤和地下水污染防治，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制	本项目不具有潜在土壤污染环境风险，按规范要求采取相应的土壤和地下水环境保护措施	符合
	禁止引入生产《环境保护综合名录》中“高污染、高环境风险”产品的企业，禁止引进排放重点重金属及排放持久性有机污染物的项目	本项目不属于“双高”项目，不属于排放重点重金属及排放持久性有机污染物的项目	符合
环境风险防控	①储存危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排周边地表水体造成污染；②产生、利用及处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染的措施；③规范配套事故应急池，建立企业、污水处理站和周边水系三级环境风险防控工程，确保有效拦截、降污和导流，防止事故废水直接排入水体；并在雨水排放口设置可切换阀门；④涉重企业应安装特征污染物在线监控设施；⑤开发区根据环境风险应急预案，建立联防联控联合监测预警系统，建立与将乐县应急中心联动应急响应体系	项目氨水储罐配套设全容积围堰，采用防腐防渗等有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤；配套固体废物防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染的措施；项目建成后将建立健全环境风险防控体系，编制突发环境事件应急预案，成立应急组织机构，建设事故应急池，确保有效拦截、降污和导流，防止事故废水直接排入水体，建立三级环境风险防控工程，本项目不属于涉重企业	符合
资源开发利用要求	引进的各类项目，其生产工艺、设备、污染治理技术水平，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用效率等应达到国内同行业清洁生产先进水平	本项目各项指标达到国内同行业清洁生产先进水平	符合

经分析，本项目符合开发区生态环境准入清单要求，不在开发区产业准入负面清单范围内。

根据《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》（2009.9）、《福建将乐经济开发区总体规划（调整）》（2014.11）、《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023.11）及《福建将乐经济开发区积善工业园区化工产业集中区控制性详细规划环境影响报告书》（2023.11），项目选址与用地符合积善园产业布局与土地利用规划，详见图 3.1.1-1。

三、与开发区跟踪评价与审查意见的符合性具体分析

《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》编制与审批时间较早，本处着重进行项目与《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023.11，近一轮）及《福建省生态环境厅关于做好将乐经济开发区总体规划环评相关工作的意见》的具体符合性分析。

表 2.2.14-3 项目与开发区近一轮环境影响跟踪评价及省厅相关意见的符合性分析表

跟踪评价及省厅相关的意见与建议	符合性分析	评价
《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023.11）		
……应结合新版将乐县国土空间规划，适时修改或者调整规划，完善功能布局和产业布局，并按规划修编相关要求完善国土、规划、环保等相关手续……	结合新版将乐县国土空间规划，园区修编了规划，项目位于规划修编确定的集中供热用地	符合要求
严格入园项目生态环境准入；落实生态环境准入要求及原规划环评及批复提出的准入条件，严把环境准入关；引进项目的生产工艺和装备、污染治理技术水平以及单位产品能耗、物耗等应达到同行业清洁生产先进水平	符合生态环境准入要求，符合准入条件，清洁生产达到同行业清洁生产先进水平	符合要求
完善环保基础设施建设；推进积善工业园区集中供热或清洁能源替代……	本项目为积善工业园区集中供热项目，将完善园区公用、环保基础设施建设	符合要求
加强污染物排放管控；对于高污染、高排放企业予以严格监管防控，确保企业废气处理设施的正常运行与达标排放……	本项目锅炉烟气主要污染物实行超低排放，不属于高污染、高排放企业；日常加强防控，确保企业废气处理设施的正常运行与达标排放	符合要求
健全开发区环境风险防控体系，落实园区突发环境事件应急预案要求，做好环境应急保障，完善园区事故应急池建设，提升工业园环境风险防控和应急响应能力，并与当地政府、相关部门的预案相衔接，构建区域环境风险联控机制，保障区域环境安全	本项目将落实三级风险防控措施，编制突发环境事件应急预案，并与当地政府、相关部门的预案相衔接，参与区域环境风险联控机制构建，共同保障区域环境安全	符合要求
加强对环境敏感点的保护；加强对现有企业的污染防治措施，对于具体项目环评设置防护距离的，要确保予以落实	本项目锅炉烟气主要污染物实行超低排放，加强对环境敏感点的保护；无组织面源设置合理的环境防护距离，环境防护距离包络范围均为园区规划用地，无环境敏感目标	符合要求
做好开发区后续开发过程中生态环境保护 and 水土保持……	利用已夯实平整的规划用地，生态环境与水土流失影响很少，项目建成后，通过加强绿化等措施，对生态环境影响进行减缓与补偿，加强水土保持	符合要求

福建省生态环境厅关于做好将乐经济开发区总体规划环评相关工作的意见》

……优化能源结构：……开展区内锅炉综合整治，实施集中供热或使用电、天然气等清洁能源，推动能源结构转型……	本项目为园区集中供热项目	符合要求
……加快园区环境问题整改……园区内企业的 34 个环境问题……	根据督办要求，新建的集中供热锅炉以煤为燃料，耦合掺烧生物质，烟气实行超低排放	符合要求

2.2.14.3 与相关名录符合性分析

一、对照《环境保护综合名录（2021 年版）》，本项目不属于“高污染、高风险”项目，项目配套的在线烟气连续监测仪、废气治理设备（石灰石-石膏法脱硫成套设备、SCR 脱硝成套设备、SNCR 脱硝成套设备、电除尘器、袋式除尘器等）均属于《环境保护综合名录（2021 年版）》-环境保护重点设备名录中的设备。

二、对照《国家污染防治技术指导目录（2025 年版）》，本项目采取的污染防治技术均不属于其中的低效类技术。

三、本项目使用的原料氨水、污水处理药剂（中和剂、絮凝剂、除垢剂、沉淀剂）、工业盐不属于《优先控制化学品名录（第一批）、（第二批）、（第三批）》、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）、（第二批）》、《中国严格限制的有毒化学品名录（2020 年）》、《水中优先控制污染物黑名单》、《重点管控新污染物清单（2023 年版）》、《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》中的物质；未使用《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》中禁止、限制类危险化学品。

四、本项目原辅料、主要污染物未列入《重点管控新污染物清单》（2023 年版）。

2.2.14.4 选址符合性分析

一、与相关用地政策的符合性分析

本项目使用现有的规划工业用地，已取得用地规划许可证、土地使用证，符合《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》自然资发〔2024〕273 号的要求，符合相关用地政策的要求。

二、与将乐县国土空间规划的符合性分析

《将乐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》已批复。经比对，园区范围全部位于将乐县国土空间规划城镇开发边界范围内。本项目位于园区中部，符合《将乐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求，详见图 2.2.14-1。

三、与《三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果》的符合性分析

（一）生态保护红线符合性分析

项目位于已运营多年的现有园区内现有规划用地上，项目区不在饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区及其他需要特别保护的区域内，符合生态保护红线要求。

（二）生态环境质量底线符合性分析

根据生态环境质量现状调查与监测，项目所在区域生态环境质量现状均满足相应生态环境质量标准，符合所在区域环境功能区划要求，有一定的环境容量，区域现状符合生态环境质量底线要求。项目建成后，三废均能有效处理，达标排放，符合总量控制要求，同时将有效削减同类污染物（颗粒物、SO₂、NO_x）的排放量，不会对区域生态环境产生大的影响，不会对当地生态环境质量底线造成冲击。

（三）资源利用上线符合性分析

项目用地为现有园区内已有规划工业用地；生产未使用特殊或禁止、限制、控制使用的燃料、原辅料，所需量不大，均可依托区域周边资源与能源供应系统，不会突破区域的资源利用上线。

（四）生态环境准入符合性分析

通过福建省生态环境分区管控数据应用平台查询，项目位于将乐县重点管控单元内（环境管控单元编码 ZH35042820001；环境管控单元名称：福建将乐经济开发区；具体见图 2.2.14-2 及《福建省生态环境分区管控综合查询报告》附件 14）。

对照福建省生态环境分区管控数据应用平台（动态更新）查询的《福建省生态环境分区管控综合查询报告》中的环境管控单元准入要求（《三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果》明环规〔2024〕2 号），本项目符合性分析内容见表 2.2.14-4、表 2.2.14-5。



图 2.2.14-1 项目用地与将乐县国土空间规划城镇开发边界位置关系图

表 2.2.14-4 项目与生态环境分区管控的符合性分析表

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本项目	符合性
福建将乐经济开发区 (ZH35042820001)	重点管控单元	空间布局约束	1.机械制造业：禁止新建集中电镀项目，印刷线路板和前端电子专用材料生产中污染严重的项目	本项目不属于机械制造业	/
			2.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目	本项目位于现有园区规划工业用地，环境防护距离范围内无居住用地，不属于废气扰民项目	符合
		污染物排放管控	1.加快推进“污水零直排区”建设，污水处理厂达到一级 A 排放标准	园区已实现区内企业“污水零直排”，污水处理厂达到一级 A 排放标准，本项目废水间接排放	符合
			2.新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行	本项目新增污染物排放按福建省排污权有偿使用和和管理文件执行	符合
			3.新建涉 VOCs 项目，VOCs 排放按照福建省相关政策要求落实	本项目主要燃料、原辅料均不涉及挥发性有机液体；厂内不设柴油储罐，不属于涉 VOCs 项目	符合
			4.加强挥发性有机物治理，废气收集和治理效率不小于 80%	本项目不属于涉 VOCs 项目	/
		环境风险防控	1.切实加强重污染行业、企业污染及应急防控，所有化工企业，要配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀，配备应急救援物资，安装特征污染物在线监控设施	本项目建立健全环境风险防控体系，编制突发环境事件应急预案，配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀，配备应急救援物资，锅炉烟气安装特征污染物在线监测装置	符合
			2.建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程，确保有效拦截、降污和导流；受园区排污影响的周边水系应建设应急闸门，防止泄漏物和消防水等排入外环境	本项目与园区建有三级环境风险防控工程，确保有效拦截、降污和导流；受园区排污影响的周边水系（金溪、安福口溪）建有应急闸门，可防止泄漏物和消防水等排入外环境	符合
			3.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	本项目落实分区防渗，清污分流、雨污分流等要求，可防止生产活动对区域地下水、土壤造成污染	符合
		资源开发效率要求	加快推进集中供热，或实施清洁能源替代；新增锅炉优先采用清洁能源	本项目为园区集中供热工程，锅炉烟气主要污染物超低排放，清洁生产水平为国内先进；采用燃煤耦合生物质，减少污染物排放，符合清洁生产要求	符合

表 2.2.14-5 项目与生态环境区域总体的符合性分析表

区域	总体管控要求		项目情况	符合性
全省陆域	空间布局约束	…3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目…6.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业…	本项目为园区集中供热项目，燃煤（耦合掺烧生物质）；本项目不属于大气重污染企业	符合

	污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代；重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的要求…新、改、扩建重点行业〔2〕建设项目要符合“闽环保固体〔2022〕17号”文件要求2.新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值…到2025年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水的污水处理厂达到一级A排放标准…	本项目新增的主要污染物排放量小，将按福建省排污权有偿使用和相关管理文件执行；本项目脱硫废水不排放，可削减区域同类废气污染物排放，满足环办环评〔2020〕36号、闽环保固体〔2022〕17号的要求；本项目锅炉烟气主要污染物实施超低排放；园区已完成“污水零直排区”建设，园区污水厂尾水排放执行一级A排放标准	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	1.实施能源消耗总量和强度双控…4.落实“闽环规〔2023〕1号”文件要求，不再新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时10蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉…	本项目实施能源消耗总量和强度双控；本项目为园区集中供热工程，锅炉为45t/h，燃煤（耦合掺烧生物质）	符合
三明市陆域	空间布局约束	…全市范围不再新上每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时10蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉…	本项目为园区集中供热工程，锅炉为45t/h，燃煤（耦合掺烧生物质）	符合
	污染物排放管控	…加快推进钢铁、火电、水泥超低排放改造…5.加快推进省级以上工业园区“污水零直排区”建设和重点行业企业及重点产业园区明管化改造；涉及入驻园区的生产废水排放企业，应同步规划建设污水处理设施	本项目锅炉烟气主要污染物实施超低排放；园区已完成“污水零直排区”建设，本项目同步建设污水处理设施	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/

经分析，本项目符合《三明市2023年生态环境分区管控动态更新成果》明环规〔2024〕2号的要求。

四、工程建设可行性分析

项目前期开展了供热范围用汽需求调查，设计规模合理，周边区域内能够提供足够的燃料、原辅料，能够满足生产需求且便于采购。

园区基础设施如供排水、供电、污水处理厂、道路运输、通讯、安全与应急设施等配套齐全，依托可行，外部资源条件满足项目建设需求。项目拟用场地已平整夯实，具备了施工建设的条件。



三明市韬睿环保技术有限公司

五、环境相容性分析

根据分析与预测，通过落实各项环保措施，本项目建成投产后，能够削减区域同类污染物的排放，不会改变项目所在区域的环境功能，项目所在区域生态环境质量能够满足环境功能区划要求。

项目环境保护距离内的企业均没有涉及食品加工、医疗等有特殊要求的行业，均为化工、建材、设备器材加工等工业制造企业，与企业相互干扰的影响很小，企业与周围企业是相容的。

六、选址合理性结论

综上所述，项目位于现有已运营多年的园区内规划工业用地上，符合《将乐县国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目建设符合当地环境功能区划，与周边环境相容，外部资源条件及依托工程可满足工程建设需求。因此，项目选址合理。

2.2.14.5 与国家、省市当前相关生态环境政策、标准、技术规范、规划的符合性分析

一、与《福建省大气污染防治条例》的符合性分析

表 2.2.14-6 与《福建省大气污染防治条例》的符合性分析表

《福建省大气污染防治条例》要求		项目情况	符合性
第三十一条	设区的市、县（市、区）人民政府应当在本行政区域划定并公布高污染燃料禁燃区…在禁燃区内的企业事业单位和其他生产经营者，应当在规定的期限内停止销售、使用高污染燃料	将乐县原高污染燃料禁燃区为：东至物流园，南至玉华村，西至龟山新村，北至龙池村（不含北郊工业园区），本项目未位于原划定的高污染燃料禁燃区（《将乐县人民政府关于重新调整高污染燃料禁燃区的通告》将政规（2025）4号，根据《中华人民共和国生态环境法典》，已于2026年8月15日起停止执行）	符合
第三十二条	县级以上地方人民政府应当统筹规划区域集中供热，在工业园区、开发区、港区等区域推进集中供热	本项目为工业园区集中供热项目	符合
第三十三条	新建燃煤发电机组（含热电联产）应当采用烟气超低排放等技术	本项目锅炉烟气采用超低排放	符合
第六十六条	向大气排放…汞…等污染物的企业事业单位和其他生产经营者…应当采取减少大气污染物排放的技术和工艺，安装废气收集净化装置，实现达标排放	本项目烟气治理措施考虑了协同除汞，汞及其化合物排放满足 GB13271-2014 表 3 中燃煤锅炉大气污染物排放特别限值	符合

经分析，项目符合《福建省大气污染防治条例》的要求。

二、与《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》的符合性分析

表 2.2.14-7 与《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》的符合性分析表

《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》		项目情况	符合性
改善园区废气处置基础设施	完善化工、造纸、印染、制革等产业集聚和供热需求大的园区集中供热设施	本项目所在园区供热需求大，园区内含化工集中区，园区集中供热基础设施应完善	符合

经分析，项目符合《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》的要求。

三、与《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》的符合性分析

经分析，项目符合《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》的要求。

表 2.2.14-8 与《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》的符合性分析表

《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》			项目情况	符合性
二、协同减污降碳，促进绿色低碳循环发展	推动能源清洁低碳转型	巩固提升燃煤锅炉整治成效，因地制宜…实施集中供热	本项目为工业园区集中供热项目，替代园区现有分散、小型高污染燃料锅炉	符合

四、与《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕

1 号）的符合性分析

表 2.2.14-9 与闽环规〔2023〕1 号的符合性分析表

《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》		项目情况	符合性
(一) 全面推进集中供热，整合一批分散锅炉	1.释放集中供热潜力…加快热力管网建设，扩大集中供热范围…	本项目为园区集中供热项目，建设内容包括管网的延伸和维护提升	符合
	2.严格新建项目审批：不再新上每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉…	本项目锅炉额定出力 45t/h，燃煤掺烧生物质	符合
(三) 积极推动深度治理，提升一批在用锅炉	5.全面实施超低排放改造：每小时 35(含)-65 蒸吨燃煤锅炉…必须全面实现超低排放（烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）；执行锅炉大气污染物排放标准的燃油锅炉基准含氧量按 3.5%折算，其他锅炉 9%	本项目锅炉烟气烟尘、二氧化硫、氮氧化物执行超低排放，基准含氧量 9%，锅炉尾气中汞及其化合物、烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 表 3 中燃煤锅炉大气污染物排放特别限值	符合
	6.加强燃煤锅炉污染治理：城市建成区外保留的燃煤锅炉应达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）的特别排放限值要求，鼓励按超低排放要求进一步提升污染治理水平		

经分析，项目符合《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1 号）的要求。

五、与《三明市“十四五”节能减排综合工作实施方案》（明政〔2023〕1 号）的符合性分析

表 2.2.14-10 与明政〔2023〕1 号的符合性分析表

《三明市“十四五”节能减排综合工作实施方案》		项目情况	符合性
三、实施节能减排重点工程	(二) 园区节能环保提升工程…完善化工、造纸、印染、制革等产业集聚和供热需求大的园区集中供热设施…	本项目所在园区供热需求大，园区内含化工集中区	符合
	(八) 煤炭清洁高效利用工程…推进工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或实施集中供热…	本项目为工业园区集中供热项目	符合

六、与《循环流化床锅炉燃料掺烧技术导则》DL/T 2199-2020 的符合性分析

表 2.2.14-10 与 DL/T 2199-2020 的符合性分析表

《循环流化床锅炉燃料掺烧技术导则》		项目情况	符合性
掺烧原则	国家、地方及行业法律法规、技术规范中认定具有危险性的物质，不在本文件适用范围内	本项目掺烧生物质，未掺烧危险性物质	符合
	应结合工程规模、厂址、锅炉运行方式、设计和校核煤种、	本项目选择竹木下脚料作为掺烧燃料，可以	符合

	燃料储运等技术条件综合选定可以带来经济效益或社会效益的掺烧燃料	带来经济效益或社会效益	
	燃料掺烧前应由具备相关实验室能力认证的机构进行燃料检测，掌握其输送、燃烧、成灰及污染物生成等特性	本项目掺烧的生物质将委托资质单位进行各项指标的检测并满足入厂指标控制要求	符合
	燃料掺烧前宜根据其特性和掺烧比例（掺烧重量比或掺烧热量比）由锅炉制造厂或有资质的锅炉设计单位进行锅炉热力性能校核计算，掌握入炉燃料变化后对锅炉性能和主要运行参数的影响，明确现有设备技术条件能否满足燃料掺烧要求	本项目锅炉经有资质的锅炉设计单位进行锅炉热力性能校核计算，设置合理掺烧量，能够掌握入炉燃料变化对锅炉性能和主要运行参数的影响，拟建锅炉技术条件能否满足燃料掺烧要求	符合
	应根据燃料检测和热力性能校核计算结果，评估锅炉风烟系统，燃料破碎、筛分及输送系统灰渣冷却及输送系统环保设施，辅机设备等对燃料掺烧的适应性，宜根据评估结果先进行优化调整或技术改造，再开展实炉掺烧	本项目设计掺烧的生物质比例合理，低位热值等控制指标合理，相关工程参数变化不大，锅炉风烟系统，燃料破碎、筛分及输送系统灰渣冷却及输送系统环保设施，辅机设备等能适应燃料掺烧	符合
	掺烧后的入炉燃料应与锅炉及辅机系统相匹配，掺烧后的机组安全指标应符合生产实际的要求，环保指标应符合 GB 13223 和 GB 13271 等的要求，经济指标应符合 GB 21258 等的要求	掺烧后的入炉燃料与锅炉及辅机系统相匹配，掺烧后的机组安全指标符合生产实际的要求，环保指标符合 GB 13271 等标准的要求，经济指标应符合 GB 21258 等的要求	符合
设备及系统适用性评估	燃料掺烧不宜降低锅炉的负荷调节能力，燃料掺烧不应导致锅炉受热面超温或超压运行	本项目锅炉经专项设计，燃料掺烧不会降低锅炉的负荷调节能力，不会导致锅炉受热面超温或超压运行	符合
	燃料掺烧不应导致严重的锅炉积灰、结渣、振动、磨损、腐蚀、尾部烟道再次燃烧等问题，不应减少锅炉的连续稳定运行周期	本项目锅炉经专项设计，掺烧比例合理，对锅炉运行影响较小，不会导致严重的锅炉积灰、结渣、振动、磨损、腐蚀、尾部烟道再次燃烧等问题，不应减少锅炉的连续稳定运行周期	符合
	入炉燃料总量不应超过燃料破碎、筛分及输送系统的最大连续稳定出力；燃料破碎、筛分及输送系统应采取必要的技术措施避免掺烧可能带来的黏结、堵塞等问题，并避免出现着火、爆炸等影响运行安全的问题	经设计，本项目入炉燃料总量未超过燃料破碎、筛分及输送系统的最大连续稳定出力；燃料破碎、筛分及输送系统采取了必要的技术措施，可避免掺烧可能带来的黏结、堵塞等问题，并避免出现着火、爆炸等影响运行安全的问题	符合
	排渣总量不应超过排渣系统的最大连续稳定出力，冷渣器出口渣温不应超过其设计允许上限，燃料掺烧后不应造成冷渣器内再次燃烧、排渣不畅或排渣量失控等影响系统安全或限制系统出力的问题	生物质灰分低，掺烧可使渣量减少，排渣总量未超过排渣系统的最大连续稳定出力，冷渣器出口渣温未超过其设计允许上限；掺烧后不应造成冷渣器内再次燃烧、排渣不畅或排渣量失控等影响系统安全或限制系统出力的问题	符合
	风烟系统阻力或烟气量的变化不应超过风机最大连续稳定出力；燃料掺烧后不应造成风机失速、喘振等影响系统安全或限制系统出力的问题	本项目掺烧烟气变化量不大，未超过风机最大连续稳定出力；燃料掺烧后不会造成风机失速、喘振等影响系统安全或限制系统出力的问题	符合
	烟气中的烟尘排放浓度不应超出除尘系统的最大连续稳定出力，不应造成除尘器严重短路、烧损、堵塞等影响系统安全或限制系统出力的问题	生物质灰分低，掺烧生物质烟尘排放浓度较全燃设计和校核煤种低，烟气中的烟尘排放浓度不会超出除尘系统的最大连续稳定出力，不会造成除尘器严重短路、烧损、堵塞	符合

		等影响系统安全或限制系统出力的问题	
	烟气中的 NO _x 排放浓度不应超出脱硝系统的最大连续稳定出力;脱硝系统入口烟气温度变化不应超出脱硝工艺允许范围,不应造成脱硝催化剂严重失活、磨损、堵塞或氨逃逸浓度严重偏大等影响系统安全或限制系统出力的问题	掺烧生物质可减排 NO _x , 烟气中的 NO _x 排放浓度不会超出脱硝系统的最大连续稳定出力;脱硝系统入口烟气温度变化不会超出脱硝工艺允许范围,不会造成脱硝催化剂严重失活、磨损、堵塞或氨逃逸浓度严重偏大等影响系统安全或限制系统出力的问题	符合
	烟气中的 SO ₂ 排放浓度不应超出脱硫系统的最大连续稳定出力,不应造成脱硫系统可靠性下降或石膏品质严重下降等影响系统安全或限制系统出力的问题	掺烧生物质可减排 SO ₂ , 烟气中 SO ₂ 排放浓度不会超出脱硫系统的最大连续稳定出力,不会造成脱硫系统可靠性下降或石膏品质严重下降等影响系统安全或限制系统出力的问题	符合
	燃料掺烧不应造成锅炉或机组的其他环保排放指标或经济性指标超过许可限值	本项目锅炉进行了针对性设计, 适量掺烧, 不会造成锅炉或机组的其他环保排放指标或经济性指标超过许可限值	符合
实炉掺烧	具有两个及以上筒仓时, 宜采用筒仓掺配; 可将不同入厂燃料均匀送入筒仓……还可根据锅炉负荷和运行参数、环保排放指标等及时调节掺烧燃料总量和比例, 以提高锅炉燃烧的安全性、环保性和经济性	本项目燃煤、生物质分别设置给料仓与输送带, 可较方便、准确控制掺配比例, 将燃料均匀送入料仓; 还可根据锅炉负荷和运行参数、环保排放指标等及时调节掺烧燃料总量和比例, 以提高锅炉燃烧的安全性、环保性和经济性	符合
	实炉掺烧应具备本规范要求的技术准备条件并重点检查本规范要求的部位, 了解关键参数	锅炉实际运行过程将遵循规范要求, 具备要求的技术条件, 重点检查要求的部位, 了解关键参数	符合
	实炉掺烧前应按本规范要求开展燃料掺烧试验	实炉掺烧前将按要求开展相关燃料掺烧试验, 掌握相关实验数据	符合

经分析, 项目符合《循环流化床锅炉燃料掺烧技术导则》DL/T 2199-2020 的要求。

3 环境现状调查与评价

3.1 区域自然环境和社会环境现状

3.1.1 地理位置及周边情况

将乐县位于福建省西北部，金溪中游，隶属三明市，东邻顺昌县，南连明溪县，西接泰宁县，北毗邵武市，东南与沙县接壤，全境东西宽 45km，南北长 80km，总面积 2246km²，地理坐标北纬 26° 26' ~27° 04'，东经 117° 05' ~117° 40'。全县辖 8 镇 5 乡：古镛镇、水南镇、高唐镇、光明镇、万安镇、南口镇、白莲镇、黄潭镇、漠源乡、万全乡、安仁乡、大源乡、余坊乡。古镛镇位于将乐县中部，东邻高唐镇、漠源乡，南连南口镇，西接光明镇、黄潭镇，北连万安镇，中间夹着水南镇，金溪自南向北转东流贯全境，古镛、水南两镇总面积 193km²。将乐县城位于古镛、水南两镇境内，城区布局于金溪、龙池溪两岸的山间盆地。

福建将乐经济开发区积善工业园位于将乐县东北郊，规划总用地面积为 892hm²，四周环山。金溪由西向东流经积善园的南部边缘，再由南向北流经积善园的东部边缘。福银高速公路穿越积善园的西南部。园区所在地交通便利、地势平坦，周边无珍稀保护物种和名胜古迹。

本项目位于福建将乐经济开发区积善工业园区西北侧，积善工业园区化工产业集聚中区西侧，用地为基础设施建设用地（工业用地），厂址中心坐标为：北纬 26.786320°，东经 117.502445°，项目地理位置见图 0.1.1-1。企业在积善工业园中所处的位置见图 3.1.1-1。

厂区东北~东~东南侧隔园区主干道分别为福建闽硅新材料有限公司、福建省盈美新材料科技有限公司、久策气体（将乐）有限公司，南侧隔园区次干道为福建方岩集团有限公司，西侧为消防特勤站、福建省双吴新材料有限公司及园区预留用地，北侧为乐航新材料及园区预留建设用地，项目四周情况见表 3.1.1-1、图 3.1.4-1。

3.1.2 自然环境概况

3.1.2.1 地形地貌

将乐县位于福建省西北山区，县境内丘陵起伏，山地绵亘，为典型溶岩地貌，境内有较多的天然溶洞。县城是典型的河谷盆地，海拔+155~+205m 之间，四周高山环抱，金溪从城区中间穿过，金溪以北地势西高东低，金溪以南地势平坦开阔。

积善园地处低山丘陵坡地，规划园区用地呈长方形状，东西长 5km，南北宽约 3km，海拔在+150m 至+250m 之间，整体地势为北高南低，由北向南倾斜。



图 3.1.1-1 企业在积善工业园中所处的位置图



厂区东侧（久策气体）



厂区南侧（方岩重钙）



厂区西侧（双吴新材、特勤站）



厂区北侧（乐航新材建设用地与园区预留用地）

表 3.1.1-1 厂区四周环境现状照片

3.1.2.2 气候气象

将乐县属中亚热带海洋与大陆相互影响的季风气候，四季分明、温暖湿润。多年平均气温 19.53℃，全年主导风向为偏北风，夏季盛行偏南风，多年平均风速 1.14m/s，多年平均降雨量 1757.71mm，雨雪日数 174d。多年平均相对湿度 78.73%。

3.1.2.3 水文特征

金溪是闽江上游支流富屯溪的一级支流，也是闽江最大的二级支流。金溪总流域面积 7201km²，河总长 253km，多年平均径流量 59.8 亿 m³，多年平均流量为 187.6m³/s。金溪在将乐境内河长 93km，主要支流有开善溪、常溪、池湖溪、龙池溪、安福口溪、漠村溪等。高唐电站坝址位于将乐县城关大桥下游 17km，积善园下游 4km、高唐镇上游 2.5km 处，蓄水后金溪城关大桥至高唐水电站坝址河段水文参数如下：枯水期（P=90%）流量 35.9m³/s，平均 214.7m³/s，平均比降 1.2‰，水面平均宽约 200m，平均水深约 5m。

3.1.2.4 地下水

据闽西地质大队勘测资料，全县年平均地下水径流量为 52082.3 万 m^3 。松散岩孔隙水 181.19 万 m^3 ，占地下径流总量 0.35%，主要分布在安仁、万安、光明、高唐、古镛、黄潭、南口、白莲等山间河谷盆地，分布面积 52.1 km^2 ，占全县面积 2.29%。碎屑岩类裂隙孔隙水 746.9 万 m^3 ，占地下径流总量 1.43%，主要分布在古镛、高唐、晚安、安仁等地，分布面积 136.63 km^2 ，占全县面积 5.99%。碳酸盐岩类裂隙岩溶水 650.97 万 m^3 ，占地下径流总量 1.25%，主要分布在古镛玉华洞、白莲乡铜岭、漠源乡银华洞和安仁乡洞前等地，分布面积 46.41 km^2 ，占全县面积 2.04%，该类地下水分布面积虽小，但水量大、水质好，易于集中开采利用。基岩裂隙水 50503.24 万 m^3 ，占总量 96.97%，分布在县内东部、南部、北部大片地区，分布面积 2042.75 km^2 ，占全县面积 89.68%，该类地下水分散，不易集中开采。

3.1.2.5 动植物资源与土壤

将乐县境内土壤有 6 个土类，15 个亚类，44 个土属，以红壤、黄壤和水稻土为主。园区所处区域自然土壤随山地的高度，自上而下发育着红壤～黄红壤～黄壤～草甸土；土壤多呈酸性。旱地土壤以红泥土、灰红泥土为主，其次黄泥土，泥沙土等共十四种。

县境植被区划隶属闽西博平岭山地常绿槲类照叶林小区，是常年温暖的照叶林地带。典型植被类型的建群种中，杉木、马尾松、毛竹是县境内森林主要植被，面积大，生长良好。在郁闭的常绿阔叶林下草本植物不多，常见的有狗脊、中华里白、油沙草、地铃等。全县森林覆盖率达 84.4%。园区周边山地现有植被系由人工绿化群落和野生草丛群落组成，以人工绿化群落为主。植被覆盖情况良好，植被覆盖度一般可达到 95%左右。

项目周边金溪属于范厝—高唐段，主要水生动物有青鱼、草鱼、鲫鱼、鲤鱼、泥鳅等，区段内鱼类种类和数量都较少，未发现国家和福建省重点保护鱼类。下游河道底栖无脊椎动物记录到 12 种，主要有田螺、河蚬、水蛭、沼虾、米虾等。项目段主要以田螺为主，有少量的虾蟹类，尚未发现分布有列入国家和福建省重点保护野生底栖无脊椎动物。水体内浮游生物的种类较少，水体中浮游动物和浮游植物的密度较低，水体营养水平不高。

3.1.3 区域规划概况与现状

3.1.3.1 福建将乐经济开发区历史沿革及规划环保手续开展情况

福建将乐经济开发区是经《福建省人民政府关于同意设立福建将乐经济开发区的

批复》（闽政文〔2006〕353号）同意设立的，最初范围为将乐北郊工业园区，面积为0.8km²。随着经济社会快速发展，原有北郊工业园用地瓶颈日益突出，2007年县政府编制了《福建将乐经济开发区（积善园）总体规划》，规划面积为12.42km²，并经县十五届人大常委会第9次会议审议通过。2013年，福建省人民政府《关于将乐经济开发区扩区的批复》（闽政文〔2013〕529号）同意将乐经济开发区在北郊工业园的基础上进行扩区，扩区部分为积善园，规划面积8.92km²，产业发展方向以机械、电子等为主导产业，适度发展国家鼓励类、水环境制约因素及环境风险小的精细化工、药用菌等产业，以及低污染、产业耦合度高的新型建材、包装材料产业。

将乐县工业园区建设发展有限公司于2007年委托福建省环境科学研究院编制了《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》，福建省环境保护厅于2009年9月出具了该规划环评的审查意见函（闽环保监〔2009〕90号）。2017年11月，福建将乐经济开发区管委会委托福建省环境保护设计院有限公司编制了第一轮《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》，2018年9月，将乐县人民代表大会常务委员会以将人大〔2018〕23号文审议了该环境影响跟踪评价报告书。2023年11月，福建将乐经济开发区管理委员会再次委托福建省环境保护设计院有限公司编制了第二轮的《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》，2024年2月，福建省生态环境厅针对规划环评落实情况，发文《福建省生态环境厅关于做好将乐经济开发区总体规划环评相关工作的意见》，要求结合环境影响跟踪评价结果，抓好各项生态环境保护措施的落实和问题整改，促进园区高质量发展。

3.1.3.2 福建将乐经济开发区总体规划与规划环评相关内容

一、规划概述

《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》规划功能与产业定位：闽西北先进制造业基地、将乐县创新发展的示范区。以机械、电子等主导产业，适度发展国家鼓励类、水环境制约因素及环境风险小的精细化工、药用菌等产业，以及低污染、产业耦合度高的新型建材、包装材料产业，不得发展以医药中间体和农药行业为重点的精细化工产业。

二、环境准入

《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023年11月）提出了开发区产业准入负面清单、生态环境管控要求与生态环境准入清单。具体的行业准入负面清单见前表2.2.14-1，生态环境准入清单见前表2.2.14-2。

三、相关规划环评、跟踪评价与审查意见摘录

（一）《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》相关审查意见摘录（入

驻项目相关）

.....督促相关单位认真落实各项污染防治和生态环境保护措施要求。做好排水管网建设，实行雨污分流。建立健全跟踪监测与环境质量监测体系.....

（二）《福建省生态环境厅关于做好将乐经济开发区总体规划环评相关工作的意见》

.....优化能源结构：按照省生态环境厅、市场监管局、发改委、工信厅和财政厅等 5 部门《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1 号）要求，开展区内锅炉综合整治，实施集中供热或使用电、天然气等清洁能源，推动能源结构转型.....

3.1.3.3 园区污水厂（福建将乐积善新区污水处理厂）及管网建设概况

一、福建将乐积善新区污水处理厂概况

福建将乐经济开发区积善新区污水处理厂位于积善园东侧，金溪园区段的下游，污水厂于 2010 年 11 月获得原将乐县环境保护局的环评批复，建设规模为：总规模 5 万 m^3/d ，采用分期建设形式，近期工程为 2 万 m^3/d ，近期工程又分三期建设，其中一期 5000 m^3/d ，二期 5000 m^3/d ，三期 10000 m^3/d 。园区已建主干道迎宾大道及次干道均敷设有雨水管道和污水管网，积善工业园区非化工产业集中区企业（除 4 家蜜饯厂、3 家琼脂厂）的废水经厂内预处理后排入积善新区污水处理厂污水总管（化工产业集中区企业的废水经厂内预处理后经管廊上专用管“一企一管”先排放积善新区污水处理厂针对化工专区污水技改工程，进行均化、调节、稳定后，再排入积善新区污水处理厂污水总管；园区中部 4 家蜜饯厂、3 家琼脂厂的废水先经福建华鸿环境治理有限公司预处理厂处理后，再排入积善新区污水处理厂污水总管；这些企业外排废水单独预处理前与其他企业的废水不混合），积善新区污水处理厂配套管网现状建设情况见图 3.1.3-1。

经现场调查，积善新区污水处理厂目前实际已按照设计文件及环评批复工艺（“水解酸化+CASS 反应”）建成一期、二期工程（两组 5000 m^3/d ，共 10000 m^3/d 污水处理装置）。根据《关于福建将乐积善新区污水处理厂及配套管网三期工程项目可行性研究报告的批复》（将发改投〔2017〕124 号）及《将乐县发展和改革局关于变更福建将乐积善新区污水处理厂及配套管网三期工程项目可行性研究报告的批复》（将发改审批〔2018〕40 号）：三期工程日处理污水仍为 1 万 m^3/d ，处理工艺由原设计的“水解酸化+CASS 反应”变更为“AAO+MBR 膜”工艺，目前三期工程正处在建设过程中。已建的 10000 m^3/d （近期一期、二期）污水装置进行了提标改造，增加“芬顿高级氧化+过滤+消毒”工艺，处理规模 10000 m^3/d 不变，提标改造后尾水排放执行

《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准，提标改造已于 2025 年完成，目前正处于试运行过程中，尚未验收（已于 2026 年 4 月提请验收）。

积善新区污水处理厂已建一期、二期两组共 10000m³/d 污水装置现状处理工艺为“水解酸化+CASS 反应+芬顿高级氧化+过滤+消毒”工艺，另三期 10000m³/d 污水装置采用“AAO+催化氧化”工艺，具体工艺流程见图 3.1.3-2。

积善新区污水处理厂现状设计进、出水水质见表 3.1.3-1。

3.1.3-1 积善新区污水处理厂现状设计进、出水水质一览表 单位：mg/l

项目	pH	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	TP	TN	SS	石油类	TDS
设计进水水质	6~9	460	25	200	4	35	180	7	5000
提升改造后出水水质	6~9	50	5	10	0.5	15	10	1	/
处理效率		89.1%	80%	95%	87.5%	57.1%	94.4%	85.7%	/

积善新区污水处理厂尾水排放口根据就近原则设置在污水厂附近的金溪河道。

二、污水厂管网建设概况

园区污水总管沿园区主干道敷设，目前已经接至厂区周边，并拟按规划继续向北延伸至园区的北侧。园区次干道敷设支管，汇入总管，沿地势高低，各企业外排废水总体从园区西北高处向东南低处的园区污水处理厂汇流。本项目位于污水厂服务范围内，可方便对接。另积善工业园化工区内企业废水均“一企一管”经管廊上专管先接入积善新区污水处理厂针对化工专区污水技改工程，进行均化、调节、稳定后，再排入积善新区污水处理厂污水总管。

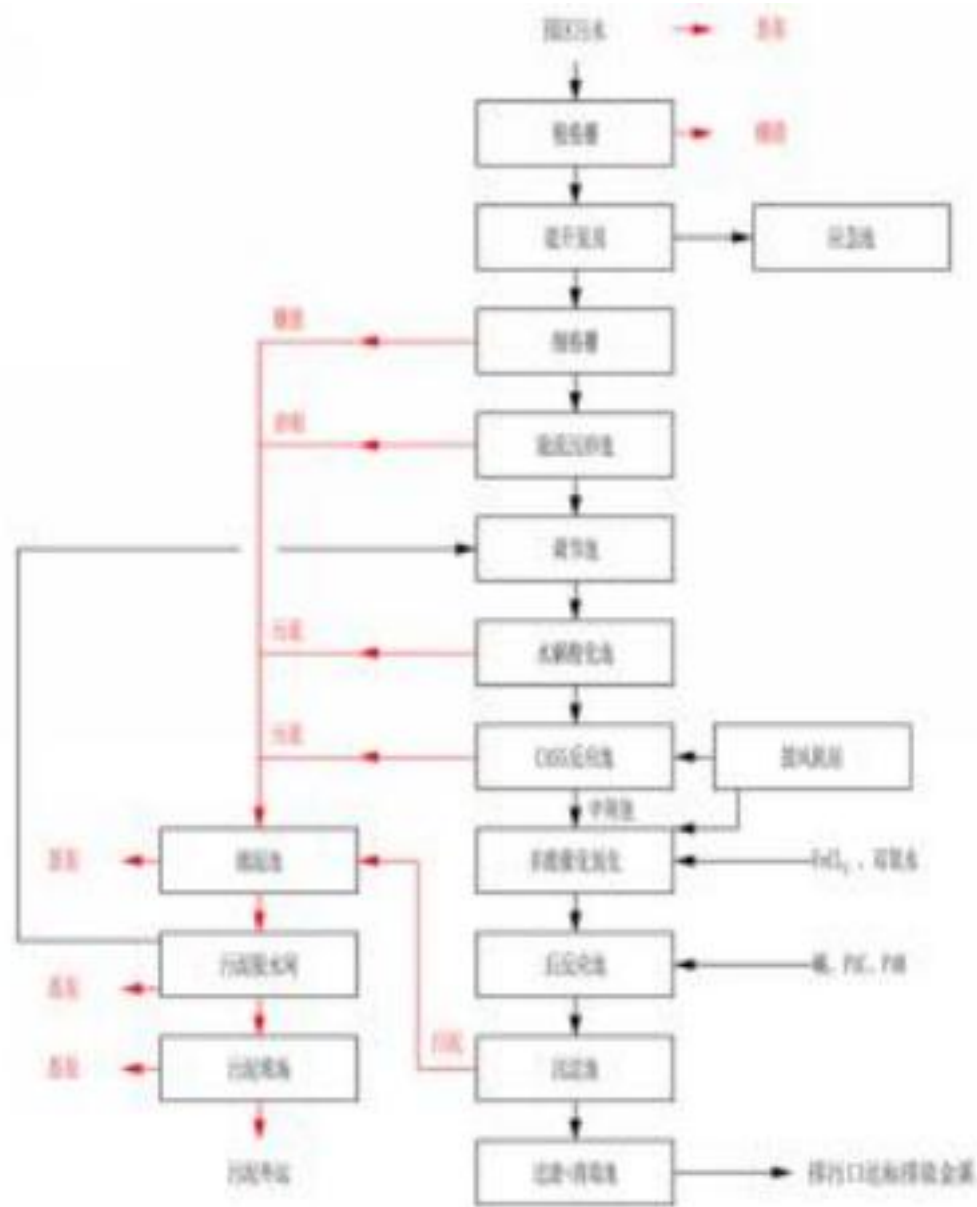
3.1.3.4 园区风险防控与雨水/事故水管网建设情况

积善工业园区于 2017 年 12 月编制了《将乐经济开发区积善园区突发环境事件应急预案（2017 年第一版）》并在当地生态环境主管部门备案，2023 年，该预案进行了修编。

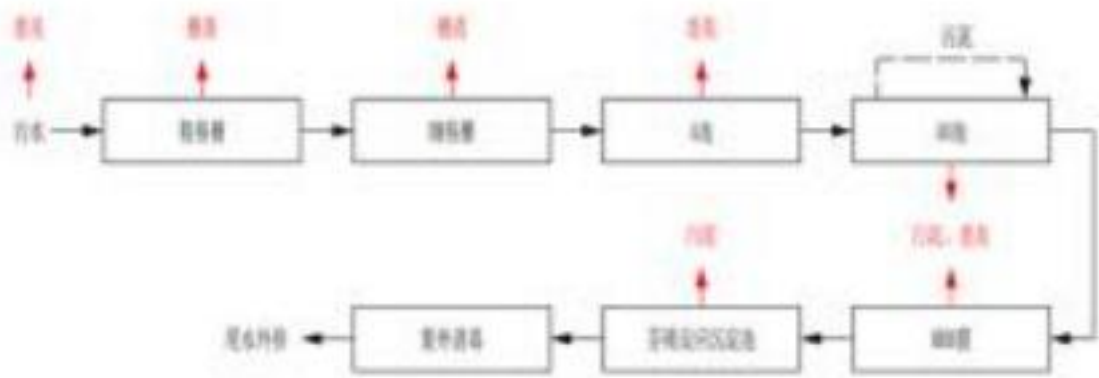
积善工业园区公共应急地下池已建成，容积 5000m³，位于园区金园桥雨水总排放口北侧（雨水总排放口与园区污水厂之间，雨水总排口设有应急切换阀门）。积善新区污水处理厂同时建有 6000m³（3000m³×2）事故应急池，园区公共应急地下池、污水处理厂应急池标高均低于园区入驻企业场地标高。本项目厂区雨水管对接园区雨水管，园区级（第三级）事故风险防控主要依托 5000m³ 园区公共应急地下池。

另园区内的化工产业集中区南北两侧各单独设置 1 座化工专用应急池（北侧 3000m³、南侧 3500m³），化工产业集中区南侧 3500m³ 应急池与积善工业园区 5000m³ 公共应急地下池之间有管道联通，出现事故时，可联动使用。





一、二期工程污水处理工艺流程图



三期工程污水处理工艺流程图

图 3.1.3-2 将乐新区污水处理厂污水处理工艺流程图（一二期为本次提升后工艺）



图 3.1.3-3 积善工业园区现有雨水总管与公共应急池位置分布图



图 3.1.3-4 积善工业园区燃气与热力管网现有与规划分布图

3.1.3.5 集中供气（天然气）与集中供热

目前园区天然气由天成天然气公司供应，供气能力 12000Nm³/h，已建成天然气管道（沿交通干道铺设至用气企业）并实现了天然气的供应，用气单位包括：福建省科源新型材料有限公司、泰达光电科技有限公司、福建省竣智精密制造有限公司、福建省金瑞高科有限公司、福建通海镍业科技有限公司、久策气体（将乐）有限公司、福建闽硅新材料有限公司等，其他即将用气的单位包括福建东汇生物医药有限公司等。园区天然气管线已布置至本项目附近。园区已建及规划的天然气管道分布图见图 3.1.3-4。

园区集中供热现状情况详见前述章节迁建原址企业回顾性分析，供热范围需汽情况见 2.2.3.1 章节。

3.1.4 区域主要污染源及其排放情况调查

积善工业园区内的企业达数十家，主要涉及的行业有精细化工、食品加工、机械加工与设备制造、制鞋、新材料、新能源、建材、非金属矿物制品、废旧资源利用等，同时建有集中供气、供热、食品加工与化工污水集中预处理项目。现入驻及拟入驻园区的主要企业分布图见图 3.1.4-1。

本项目废气污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物、氨、汞及其化合物，废水主要为锅炉生产废水、生活污水。《福建将乐经济开发区总体规划环境影响报告书》（2009）中，积善工业园区污染物排放总量控制指标为：COD2310t/a、SO₂526t/a（原规划环评阶段，因北郊工业园区开发基本完毕，未设置总量控制指标）。根据开发区 2023 年跟踪评价，开发区总量污染物建议控制指标见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 园区主要污染物允许排放总量控制指标情况一览表 单位：t/a

总量控制因子	SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	COD	NH ₃ -N
总量控制指标	526	2116.63	786.74	141.46	2310	44.9

按项目影响范围，区域污染源主要为积善园区内的企业。截至 2023 年 11 月（园区规划跟踪评价完成时），积善园区内已有企业 65 家（其中在产、在建 54 家，停产 11 家；原统计 66 家，后园区范围对照将乐县国土空间规划修正，将乐县金辉混凝土有限公司位于园区范围之外），《福建将乐经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2023 年 11 月）已对上述企业的污染物排放情况进行了详细统计，本文着重对 2023 年 11 月后新入驻的（新建）及污染物排放情况改变的（改扩建）企业的污染物排放情况进行介绍，具体污染物排放情况见表 3.1.4-2、3.1.4-3。



图 3.1.4-1 园区现有企业分布图

表 3.1.4-2 区域主要废气污染源统计一览表

序号	企业及项目名称	总体工程污染物有组织排放情况 t/a				
		颗粒物	SO ₂	NO _x	VOCs	其他
1	三明华威钜全精密科技有限公司高性能、高强度铝合金零部件智能化生产项目（新建）	0.67	0.022	0.857	0.563	甲醛 0.0032
2	三明市缘福生物质科技有限公司生物质系列功能材料生产项目副产品竹纤维质量提升项目（技术改造）、30000 吨/年生物质系列功能材料提取设备提升技改项目（改建）	3.76	5.5	20.56	0.862	硫酸雾 0.066；VOCs 为甲醛 0.3、NMHC0.832；NH ₃ 0.0792
3	三明市铸达新材料有限公司年产 60 万套金属铸造模具生产项目（新建）	0.982	/	/	0.108	/
4	福建省金瑞高科有限公司 5G 轻量化半固态铝合金精密件生产项目（扩建）	1.16	0.1	0.9	/	/
5	福建顶誉铸造有限公司高端高性能铝合金零部件生产项目（迁建）	1.32	0.02	0.94	0.12	VOCs 为 NMHC
6	福建天耘生物科技有限公司将乐天耘水溶肥试验基地建设项目（一期）（新建）	/	/	0.000756	0.0011304	VOCs 为 NMHC；硫酸雾 0.001656、HCl 0.0004248
7	三明聚好纤维有限公司年产 1.6 万吨二醋酸纤维素丝束项目（新建）	2.04	2.86	6.70	5.92	VOCs 为 NMHC
8	福建闽硅新材料有限公司年产 30000 吨纺织工业整理剂系列产品生产线建设项目（新建）	0.31	0.79	3.14	2.98	VOCs 为 NMHC、NH ₃ 0.04、H ₂ S 0.002
9	将乐县台松工贸有限公司电子传感器棒材技改项目（扩建）	0.006	0.353	1.399	/	氟化物 0.048、HCl 0.342、砷及其化合物 1.18×10^{-7} 、铅及其化合物 3.20×10^{-6} 、锡及其化合物 5.64×10^{-6} 、镉及其化合物 2.65×10^{-7} 、铬及其化合物 2.55×10^{-6} 、二噁英类 2.85×10^{-11} 、NH ₃ 1.66×10^{-6}
10	福建乐航新材料有限公司鼠标垫等文教用品及模具生产项目（迁建）	0.48	0.011	0.539	0.4386	VOCs 为 NMHC
11	福建景韬机械制造有限公司将乐景韬数控机床及汽车螺旋锥齿轮生产项目（改扩建）	12.154	/	/	0.736	VOCs 排放量为 NMHC0.368、苯 0.064、二甲苯 0.208、乙酸乙酯与乙酸丁酯合计 0.096 合计
12	福建华膜新材料有限公司年产 50 万套膜组件自动化生产基地项目（新建）	/	/	/	0.614	VOCs 为 NMHC
13	瑞昇精密制造（三明）有限公司高性能、高强度铝合金零部件生产项目（改建）	0.199	0.012	0.48	0.534	/
14	福建奥玛杰斯油墨有限公司年产 500 吨喷码机环保油墨制造项目（新建）	0.054	/	/	0.516	/
15	福建省盈美新材料科技有限公司年产 10000 吨环保型涂料生产项目（新建）	0.063	/	/	5.933	VOCs 排放量为 NMHC5.57、苯乙烯 0.003、二甲苯 0.213、甲醛 0.147、氨 6.83×10^{-5} 、H ₂ S 2.65×10^{-6}
16	福建煌源金属有限公司年产 7 万吨铝酸钙和 7 万吨氧化铝粉扩建项目（扩建）	18.351	21.313	48.775	/	氟化物 0.696、HF 0.111、HCl 8.097、CO 13.033、NH ₃ 6.508、铅及其化合物 0.016、砷及其化合物 0.007、铬及其化合物 0.068、镉及其化合

						物 0.0011、汞及其化合物 0.0003、镍及其化合物 0.012、铊及其化合物 0.00004、锡及其化合物 0.014、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物 0.108、二噁英 g-TEQ/a 0.178
17	深日化工（福建）有限公司油墨及树脂生产项目（新建）	0.3157	0.8442	0.7951	0.4062	VOCs 排放量为 NMHC0.4062、二甲苯 0.00004、NH ₃ 0.00547、H ₂ S 0.00006、CO 0.009
18	福建宝晴新材料有限公司年产 10000 吨新型塑胶助剂-偶氮二甲酰胺（ADC 发泡剂）深加工项目（新建）	1.184	/	/	/	/
19	三明市瑞恒医疗科技有限公司年产 8000 吨脱脂棉生产项目（新建）	5.144	/	/	/	/
20	三明鑫顺新型建材有限公司将乐鑫顺水泥预制构件生产项（新建）	0.171	/	/	/	/
21	福建普化科技有限公司年产 20 万套环境监测试剂生产项目（新建）	/	/	0.00001	0.0047	HCl 0.001467，硫酸雾 0.000386，NH ₃ 0.000217，甲醛 0.00020，油烟 0.0015
22	福建华膜新材料有限公司年产 20000 吨水污染处理剂及 1000 万平方米反渗透膜片生产项目（新建）（与前列膜组件项目为不同地块的项目）	5.454	0.072	11.605	7.02	DMF 0.218，二甲苯 0.75，NMHC 7.02，苯乙烯 0.253，丙烯晴 0.014，甲苯 0.042，甲醇 0.103，硫酸雾 1.192，二氯乙烷 0.122，氨 0.114，硫化氢 0.011
23	福建创世纪铝业有限公司环保设施升级改造及铝渣综合利用技改项目变更（改扩建）	18.444	13.097	40.874	0.81	氟化物 2.621，氯化氢 10.266，铬及其化合物 0.49，铅及其化合物 0.2091，镉及其化合物 0.001168，砷及其化合物 0.00342，锡及其化合物 0.0026，氨 21.144，二噁英 g-TEQ/a 0.0183，酸雾 0.043，碱雾 0.042

另三明诺亚斯树脂有限公司年产 15 万吨合成粘合剂生产项目（新建）、三明鸿阳顺五金制品有限公司精密制造项目目前尚处于环评评审阶段，暂不列入污染源统计。

表 3.1.4-3 区域主要废水污染源统计一览表

序号	企业及项目名称	总体工程污染物排放情况 t/a			
		废水量 m ³ /a	COD	NH ₃	其他
1	华威钜全压铸（三明）有限公司高性能、高强度铝合金零部件生产项目（扩建）	生活污水 2025	0.101	0.010	/
		生产废水 3960	0.097	0.0038	按排放浓度 COD24.55mg/l、NH ₃ -N0.96mg/l 测算
2	三明市缘福生物质科技有限公司生物质系列功能材料生产项目副产品竹纤维质量提升项目（技术改造）、30000 吨/年生物质系列功能材料提取设备提升技改项目（改建）	64.968 万	29.095	2.909	/
3	三明市铸达新材料有限公司年产 60 万套金属铸造模具生产项目（新建）	生活污水 864	0.26	0.022	为企业化粪池后生活污水排放园区污水处理厂的测算量
4	福建省金瑞高科有限公司 5G 轻量化半固态铝合金精密件生产项目（扩建）	/	/	/	厂内废水经处理达标后全部回用，不排放
5	福建顶誉铸造有限公司高端高性能铝合金零部件生产项目（迁建）	生活污水 960	0.33	0.023	依托相邻科源公司现有化粪池处理，污染物排放量为排放园区污水处理厂的测算量

		生产废水 20	0.0027	0.0001	TP 0.000017、TN 0.00017、石油类 0.000022，污染物排放量为排放园区污水处理厂的测算量
6	福建天耘生物科技有限公司将乐天耘水溶肥试验基地建设项目（一期）（新建）	900.75	0.054	0.0072	/
7	三明聚好纤维有限公司年产 1.6 万吨二醋酸纤维素丝束项目（新建）	112700	5.64	0.56	/
8	福建闽硅新材料有限公司年产 30000 吨纺织工业整理剂系列产品生产线建设项目	14611	0.73	0.073	/
9	将乐县台松工贸有限公司电子传感器棒材技改项目（扩建）	生活污水 840	0.042	0.004	/
10	福建乐航新材料有限公司鼠标垫等文教用品及模具生产项目（迁建）	生活污水 960	0.0576	0.0077	/
11	福建景韬机械制造有限公司将乐景韬数控机床及汽车螺旋锥齿轮生产项目（改扩建）	生活污水 6600	0.33	0.033	/
12	福建华膜新材料有限公司年产 50 万套膜组件自动化生产基地项目（新建）	生产废水 15000	0.75	0.075	/
		生活污水 4725	1.366	0.149	为企业化粪后生活污水排放园区污水处理厂的测算量
13	瑞昇精密制造（三明）有限公司高性能、高强度铝合金零部件生产项目（改建）	生产废水 732	0.037	0.002	/
		生活污水 837	0.19	0.018	为企业化粪后生活污水排放园区污水处理厂的测算量
14	福建奥玛杰斯油墨有限公司年产 500 吨喷码机环保油墨制造项目（新建）	生活污水 211.2	0.035	0.005	为企业化粪后生活污水排放园区污水处理厂的测算量
15	福建省盈美新材料科技有限公司年产 10000 吨环保型涂料生产项目（新建）	生产废水 1832	0.1	0.01	/
		生活污水 390	0.18	0.01	为企业化粪后生活污水排放园区污水处理厂的测算量
16	福建煌源金属有限公司年产 7 万吨铝酸钙和 7 万吨氧化铝粉扩建项目（扩建）	生活污水 1620	0.097	0.013	/
17	深日化工（福建）有限公司油墨及树脂生产项目（新建）	9798.384	0.49	0.049	/
18	福建宝晴新材料有限公司年产 10000 吨新型塑胶助剂-偶氮二甲酰胺（ADC 发泡剂）深加工项目（新建）	5344.84	0.267	0.043	/
19	三明市瑞恒医疗科技有限公司年产 8000 吨脱脂棉生产项目（新建）	生产废水 259380 生活污水 950.4	13.0	1.30	/
20	三明鑫顺新型建材有限公司将乐鑫顺水泥预制构件生产项（新建）	生活污水 748.8	0.126	0.018	为企业化粪后生活污水排放园区污水处理厂的测算量
21	福建普化科技有限公司年产 20 万套环境监测试剂生产项目（新建）	5969.22	2.07	0.16	/
22	福建华膜新材料有限公司年产 20000 吨水污染处理剂及 1000 万平方米反渗透膜片生产项目（新建）	295792	14.79	1.479	AOX0.296、甲苯 0.03、二甲苯 0.118、二氯乙烷 0.089、丙烯晴 0.592、苯乙烯 0.059、DMF0.592
23	福建创世纪铝业有限公司环保设施升级改造及铝渣综合利用技改项目变更（改扩建）	生产废水 7444 生活污水 2376	0.25	/	总铅 0.02

3.2 生态环境质量现状调查与评价

本项目环评生态环境质量现状具体调查方法详见表 3.2.0-1, 本项目补充环境监测报告见附件 12。

表 3.2.0-1 本项目环评生态环境质量现状调查方法一览表

环境要素	调查方法	调查日期	监测单位	监测数据来源
环境空气	引用资料	2023~2025 年度	三明市将乐环境监测站	2023~2025 年将乐县环境空气质量例行监测数据
	委托检测	2025.1.3~1.9	福建省厚德检测技术有限公司	《将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目环境现状监测报告》HDHJ（2025）011603
地表水	引用资料	2026 年 4 月	三明市环境监测站、三明市将乐环境监测站	国控断面水质月度监测数据
		2024 年 1~12 月		省控、县控断面水质月度监测数据
		2024.7.30~8.1	福建省格瑞恩检测科技有限公司	《福建煌源金属有限公司年产 7 万吨铝酸钙和 7 万吨氧化铝粉扩建项目环境影响报告书》
厂界噪声	委托监测	2025.1.3~1.4	福建省厚德检测技术有限公司	《将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目环境现状监测报告》HDHJ（2025）011603

3.2.1 环境空气质量现状调查与评价

3.2.1.1 项目所在区域环境空气质量达标情况调查

区域环境空气质量数据引用 2023~2025 年将乐县城区环境空气常规监测站点全年监测数据，按《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013，原时效的评价技术规范）要求对监测数据进行统计分析，统计分析结果见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 将乐县 2023~2025 年环境空气质量监测结果统计表 单位：μg/m³

基本污染物		PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	综合指数
2023 年度								
年平均浓度								
基准年保证率日均浓度								
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
2024 年度								
年平均浓度								
保证率日均浓度								
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
2025 年度								
年平均浓度								
保证率日均浓度								
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
GB3095-2012	24h 平均	150	75	150	80	4mg/m ³	160（8h 平均）	/
	年平均	70	35	60	40	/	/	/

2023 年度，将乐县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度，PM₁₀、PM_{2.5}、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度，SO₂ 和 NO₂ 24 小时平均第 98 百分位数浓度，O₃ 日最

大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均符合《环境空气质量标准》GB 3095-2012 二级标准的要求。

2024 年度，将乐县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均符合《环境空气质量标准》GB 3095-2012 二级标准的要求。

2025 年度，将乐县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度，均符合《环境空气质量标准》GB 3095-2012 二级标准的要求。

对照《环境空气质量标准》GB3095-2026，将乐县 2023~2025 年度的 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度同时也满足 GB3095-2026 二级标准要求。

综上，项目所在区域为环境空气质量达标区。

3.2.1.2 特征因子调查

一、监测点位及监测项目

本项目废气特征因子主要为颗粒物（TSP，含 PM₁₀、PM_{2.5}）、NH₃、汞及其化合物。根据评价工作等级、厂址、厂址所在地的自然社会环境、敏感目标分布及主次风向，本次评价委托福建省厚德检测技术有限公司在评价范围内对 2 个大气监测点位进行了补充现场监测（2025.1.3~1.9，一期 7 天），具体监测点位布设及具体坐标见表 3.2.1-2 和图 3.2.1-1。

表 3.2.1-2 本项目环境空气质量现状补充监测点位一览表

编号	监测点位置	点位性质	监测项目
G1	厂址：N 26°47'9.58"，E 117°30'10.33"	厂址	1h 均值：NH ₃ 、汞及其化合物； 24h 均值：TSP
G2	积善村：N 26°46'14.72"，E 117°30'24.35"	厂区主导下风向敏感点	

二、监测方法

检测报告中各监测项目的具体监测分析及检出限详见表 3.2.1-3，分析仪器见附件的检测报告。

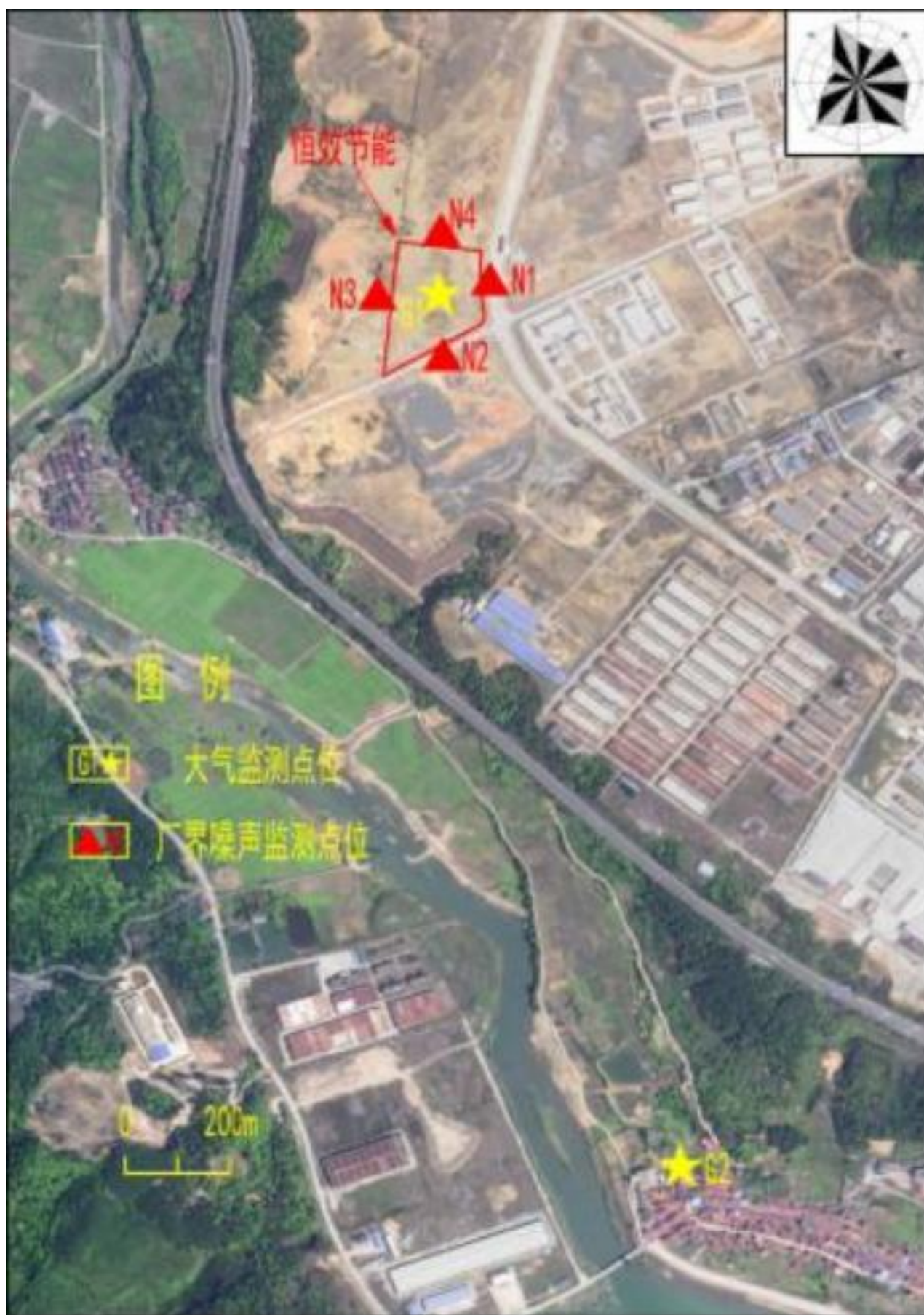


图 3.2.1-1 本项目大气、厂界噪声现状监测点位图

表 3.2.1-3 本项目环境空气质量现状补充监测分析方法表

监测项目	标准（方法）名称及标准号	检出限
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022	7μg/m ³
NH ₃	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01mg/m ³
汞及其化合物	《环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法（暂行）》HJ 542-2009 及其修改单	6.6×10 ⁻⁶ mg/m ³

三、监测时间与频次

表 3.2.1-4 本项目环境空气质量现状补充监测时间与频次表

监测点	检测项目	监测日期	监测天数与频次	备注
G1 厂址	TSP、NH ₃ 、汞及其化合物	2025.1.3~1.9	7d, 4 次/d	1h 均值
G2 积善村			7d, 1 次/d	24h 均值

四、监测结果

表 3.2.1-5 本项目环境空气质量现状补充监测结果一览表 单位：mg/m³

监测项目		监测时间	监测点位及结果（检测均值）	
			G1 厂址	G2 积善村
TSP	24h 均值	2025.1.3~1.9		
NH ₃	1h 均值			
汞及其化合物				

五、环境空气质量现状评价

（一）评价标准

项目补充监测大气污染物具体环境质量标准见表 3.2.1-6。

表 3.2.1-6 本项目补充监测环境空气质量二级标准表 单位：μg/m³

指标	1h 均值	24h 均值	备注
NH ₃	200	/	汞的 1h 均值按《环境空气质量标准》GB 3095-2026 表 A.1 中汞的二级年平均标准值（0.05μg/m ³ ）及《环境影响评价技术导则》HJ 2.2-2018 中 5.3.2.1 折算规定计算得到
汞*	0.3	/	
TSP	/	300	

（二）评价方法

评价方法选用最大浓度占标率和超标率法。

1、占标率 P_i 的定义如下：

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中： C_i —评价因子不同取样时间的浓度检测值，mg/m³；

C_{0i} —环境质量标准，mg/m³。

2、超标率表达式为：

$$f = n' / n \times 100\%$$

式中： f 为超标率（%）；

n 为总样本数（个）；

n' 为超标样本数（个）。

（三）评价结果

各监测点监测因子评价结果见表 3.2.1-7。

表 3.2.1-7 大气环境现状评价结果表

监测点名称	项目	时段	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	浓度范围 mg/m^3	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
G1 厂址	TSP	24h 均值	300			0	达标
	NH ₃	1h 均值	200			0	达标
	汞及其化合物		0.3			0	达标
G2 积善村	TSP	24h 均值	300			0	达标
	NH ₃	1h 均值	200			0	达标
	汞及其化合物		0.3			0	达标

监测浓度均低于方法检出限的不再计算最大浓度占标率，按标准限值直接判定达标

从评价结果可以看出：各监测点 TSP 24h 均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表 2 二级标准要求，汞及其化合物 1h 均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）附录 A 表 A.1 二级标准的折算值要求，NH₃ 的 1h 均值均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

六、评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度取值

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.3.1，对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。故评价范围内环境空气保护目标及网格点 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 等环境质量现状浓度按前述区域长期监测数据的平均值取值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.3.2，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段检测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中：C_{现状(x,y)}—环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{监测(x,y)}—第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n—现状补充监测点位数。

故评价范围内环境空气保护目标及网格点 TSP、NH₃、汞及其化合物环境质量现

状浓度分别依次为：TSP 24h 均值 $0.0775\text{mg}/\text{m}^3$ (2025.1.3 均值)；1h 均值 NH_3 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ (2025.1.3 中 2 时段均值)、汞及其化合物 $<6.6 \times 10^{-6}\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

3.2.2.1 流域水环境现状调查总体评价

园区现状废水污染源基本为点源，为园区各企业厂内污水预处理装置有组织排放的生产废水、生活污水。园区内各企业厂内的生产废水及生活污水经厂内预处理至园区污水厂接管标准后排入福建将乐积善新区污水处理厂（或先至针对化工专区污水技改工程，再进入园区污水处理厂），进一步处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918-2002 一级 A 标准后排入金溪。本项目废水排放量不大，无特殊水污染物，福建将乐积善新区污水处理厂尾水排放标准中的污染物涵盖了本项目的水污染物。

根据《三明市水环境质量月报（2026 年 4 月）》：福建将乐积善新区污水处理厂排污口上游的国控将乐万全断面、下游的国控将乐樟应断面水质均为 II 类，见图 3.2.2-1，流域监控断面水质现状满足水环境质量标准及相关考核要求。

三明市水环境质量月报 (2026年4月)

来源：三明市生态环境局 时间：2026-04-08 15:18 浏览量：11

(一) 河流水质

4月，主要河流16个国控断面水质达标率为100%，共监测6个省控断面，水质达标率为100%。

表1 4月国（省）控断面水质状况

序号	断面名称	断面类别	考核县	本月水质类别
1	草坪洲	国控	尤溪县	III
2	宁化百家	国控	宁化县	III
3	永安安砂水库下游	国控	清流县	III
4	永安溪川桥	国控	永安市	III
5	溪竹溪渡村	国控	三元区	III
6	巴溪口	国控	永安市	II
7	建宁直街	国控	建宁县	II
8	将乐万全	国控	将乐县	II
9	将乐樟应	国控	将乐县	II
10	将乐坊	国控	将乐县	II
11	永江新渡	国控	清流县	II

图 3.2.2-1 金溪将乐县段（进、出）国控监测断面水质类别截图（2026 年 4 月）

3.2.2.2 园区污水厂排污口上、下游地表水环境质量调查

一、监测断面

本项目地表水评价等级为三级 B，根据项目场地标高与雨污水流向，引用三明市将乐环境监测站 2024 年对金溪两断面（园区污水厂排污口上游金中县控断面（积善桥）、下游金出国控断面（樟应））的 12 次采样的水质监测资料（12 期平均值），同时引用《福建煌源金属有限公司年产 7 万吨铝酸钙和 7 万吨氧化铝粉扩建项目环境影响报告书》中金溪的监测数据（2024.7.30~8.1）。具体监测断面和监测时间详见表 3.2.2-1、图 3.2.2-2。引用的监测资料从监测指标、监测点位（断面）设置、监测时间、区域现状等方面分析，符合导则规定的有效性原则。

表 3.2.2-1 园区污水厂排污口上下游地表水监测断面情况表

断面编号	河流	断面位置	断面性质	监测时间
W1-1 积善桥（金中）断面	金溪	园区污水厂尾水排放口上游约 4.7km N 26°45'58.32"; E 117°30'13.47"	对照断面	2024 年的金溪 12 次采样 (1 期/月)
W2-2 樟应（金出）断面		园区污水厂尾水排放口下游约 17km N 26°48'54.19"; E 117°38'53.87"	消减断面、 国控断面	
W3-3 污水厂尾水排放口上游 500m 断面		园区污水厂尾水排放口上游约 500m N 26°46'31.40"; E 117°31'57.40"	对照断面	2024.7.30~8.1
W4-4 污水厂尾水排放口下游 2000m 断面		园区污水厂尾水排放口下游约 2000m N 26°46'56.40"; E 117°33'18.85"	控制断面	

二、引用监测结果

表 3.2.2-2 本次评价地表水各引用监测断面水质现状一览表

监测断面	断面位置	监测日期	监测项目													
			pH	高锰酸盐指数	COD	SS	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类	硫化物	氟化物	挥发酚	硫酸盐	氯化物	汞
W1-1	积善桥断面	2024 年度平均														
W2-2	樟应断面															
W3-3	尾水排放口上游500m断面	24.7.30														
		24.7.31														
		24.8.1														
		Max														
W4-4	尾水排放口下游2000m断面	24.7.30														
		24.7.31														
		24.8.1														
		Max														
GB3838-2002	表 1 III 类标准	6~9	≤6	≤20	/*	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤0.2	≤1.0	≤0.005			≤0.0001	
	表 1 II 类标准	6~9	≤4	≤15	/*	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05	≤0.1	≤1.0	≤0.002			≤0.00005	
	表 2 标准	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤250	≤250	/	

*：地表水均为引用数据，不再详列分析方法、具体的检出限；GB3838-2002 无 SS 标准限值，引用监测数据说明金溪水质本底；锅炉生产废水中溶解性总固体主要为硫酸盐、氯化物等。

三、地表水环境质量现状评价

（一）评价标准

项目所在地周边地表水体为Ⅲ类地表水水域，评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的Ⅲ类标准。

（二）评价方法

按照《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22 号文）中规定的单因子评价法，以最大单项评价标准指数进行单因子水质现状评价。计算公式如下：

1.一般水质因子的标准指数

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} —评价因子的标准指数； C_{ij} —污染物浓度监测值，mg/l； C_{si} —水污染物标准值，mg/l。

2.特殊水质因子的标准指数

pH 的标准指数

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}), \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0), \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pH_j} —pH 单因子的标准指数； pH_j —pH 监测值； pH_{sd} —地表水水质标准中规定的 pH 值下限； pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

标准指数 $S > 1$ ，表明评价水体中该水质因子的浓度不符合水域功能及水环境质量标准的要求；标准指数 $S \leq 1$ ，表明评价水体中该水质因子的浓度符合水域功能及水环境质量标准的要求。

3.污染情况按以下原则判别：

$S \leq 1$ 达标， S 越小，表示该污染物浓度越低，污染越小；

$S > 1$ 超标， S 越大，表示该污染物浓度越高，污染越严重。

4.评价结果及分析：监测水域地表水环境质量现状评价结果见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3 现状评价因子的最大标准指数一览表 单位：mg/l pH 值：无量纲

断面编号	W1-1	W2-2	W3-3	W4-4	按Ⅲ标准评价
pH					达标
高锰酸盐指数					达标
COD					达标
BOD ₅					达标
NH ₃ -N					达标
TP					达标
石油类					达标
硫化物					达标*
氟化物					达标

挥发酚					达标*
硫酸盐					达标
氯化物					达标
汞					达标*

*：低于检出限的不再计算标准指数，按标准限值直接判定达标

由表 3.2.2-3 可见，金溪园区污水处理厂尾水排放口上下游各监测断面的 pH、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、硫化物、氟化物、挥发酚、汞的现状监测值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准限值要求，同时也符满足Ⅱ类水质考核要求；硫酸盐、氯化物的现状监测值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 水质标准要求。

3.2.3 厂界噪声调查与评价

3.2.3.1 监测点布设

根据企业厂界现状及周围无声环境敏感点分布的实际情况，在厂界四周布设 4 个噪声监测点，监测时间：2025.1.3~1.4，监测点布设位置详见图 3.2.1-1，监测项目、频次详见表 3.2.3-1（监测仪器为多功能声级计 AWA5688）。

表 3.2.3-1 厂界噪声监测点位一览表

点位	监测点位置	距离	监测项目	频次
N1	东厂界 N 26°47'10.85", E 117° 30'11.60"	厂界外 1m	等效连续 A 声级 Leq	1 天；昼夜各 1 次
N2	南厂界 N 26°47'7.35", E 117°30'8.70"			
N3	西厂界 N 26°47'10.00", E 117°30'5.25"			
N4	北厂界 N 26°47'13.55", E 117°30'8.65"			

3.2.3.2 监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法。

3.2.3.3 监测结果

表 3.2.3-2 厂界噪声监测结果一览表 单位：dB（A）

点位名称		检测项目	2025.1.3					2025.1.4				
			昼	标准值	夜	标准值	评价	昼	标准值	夜	标准值	评价
N1	东厂界	等效连续A声级 Leq		65		55	达标		65		55	达标
N2	南厂界						达标					达标
N3	西厂界						达标					达标
N4	北厂界						达标					达标

3.2.3.4 厂界现状噪声评价

由表 3.2.3-2 的监测结果可看出，项目用地四侧厂界噪声现状可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

3.2.4 其他环境要素现状情况

3.2.4.1 地下水环境现状

根据评价工作等级判定，本项目不开展地下水环境影响评价，故可不进行地下水环境现状调查。

但项目环境风险评价地下水风险评价工作等级为三级，根据 HJ169-2018 要求，评价参照 HJ610 执行，故需了解调查评价区和场地环境水文地质条件，基本掌握评价区的地下水补径排条件和地下水环境质量现状。

一、厂区所处水文地质单元

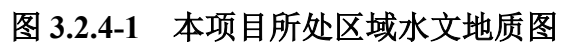
区域水文地质情况见图 3.2.4-1。

厂区位于园区地势较高处，园区现状地貌：西北~北~东~东南侧为山体，地势相对较高，总体地势由北向南逐渐降低；西~南~东南侧为河流（金溪及支流安福口溪），地势相对较低，形成一个相对独立的水文地质单元；该水文地质单元以西北~北~东~东南侧山脊线，西~南~东南侧河流为边界，地下水总体依地势由高向低，由北向南径流与排泄，地下潜水位与地表高程基本保持一致，水文地质单元见图 3.2.4-2。

由于小水文地质单元内的企业均未取用地下水，未破坏现有地下水流场的总体流向，地下水潜水等水位线分布基本与地表地形等高线分布平行（地下水流向与地形坡向大致吻合）。

二、场地岩土性质

根据《将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目岩土工程勘察报告》（福建泉成勘察有限公司；工程编号：SMJL2026-01-15），项目场地在勘探深度范围内主要岩土层为素填土（ Q_4^{ml} ）、砂土状强风化粉砂岩（ P_{3cp} ）、碎块状强风化粉砂岩（ P_{3cp} ），各岩土层特征自上而下分述如下：（一）素填土（ Q_4^{ml} ）：灰色、褐黄色，干~湿，填土成分主要以块状风化岩与砂土状强风化岩为主，含少量黏土，局部块石堆填较富集，含量约 35~50%，颗粒粒径多在 10mm~500mm。该层土体总体压缩性较高，密实度和均匀性较差，较松散，力学强度低，稳定性差，堆填年份约 7~9 年。（二）砂土状强风化粉砂岩（ P_{3cp} ）：褐黄、灰黄，岩石矿物已强烈风化，岩芯呈砂土状，原岩组织结构大部分破坏，矿物成分显著变化，岩石风化裂隙发育，干钻不易钻进，属极软岩，极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。（三）碎块状强风化粉砂岩（ P_{3cp} ）：灰黄、灰色，岩石矿物已强烈风化，长石大部分已风化成粘土矿物，主要成分为长石、粘土矿物及少量的暗色矿物的风化物，岩芯呈碎块状，干钻不易钻进。岩石坚硬程度等级为软岩，岩石完整度为破碎，岩体基本质量等级为 V 级。



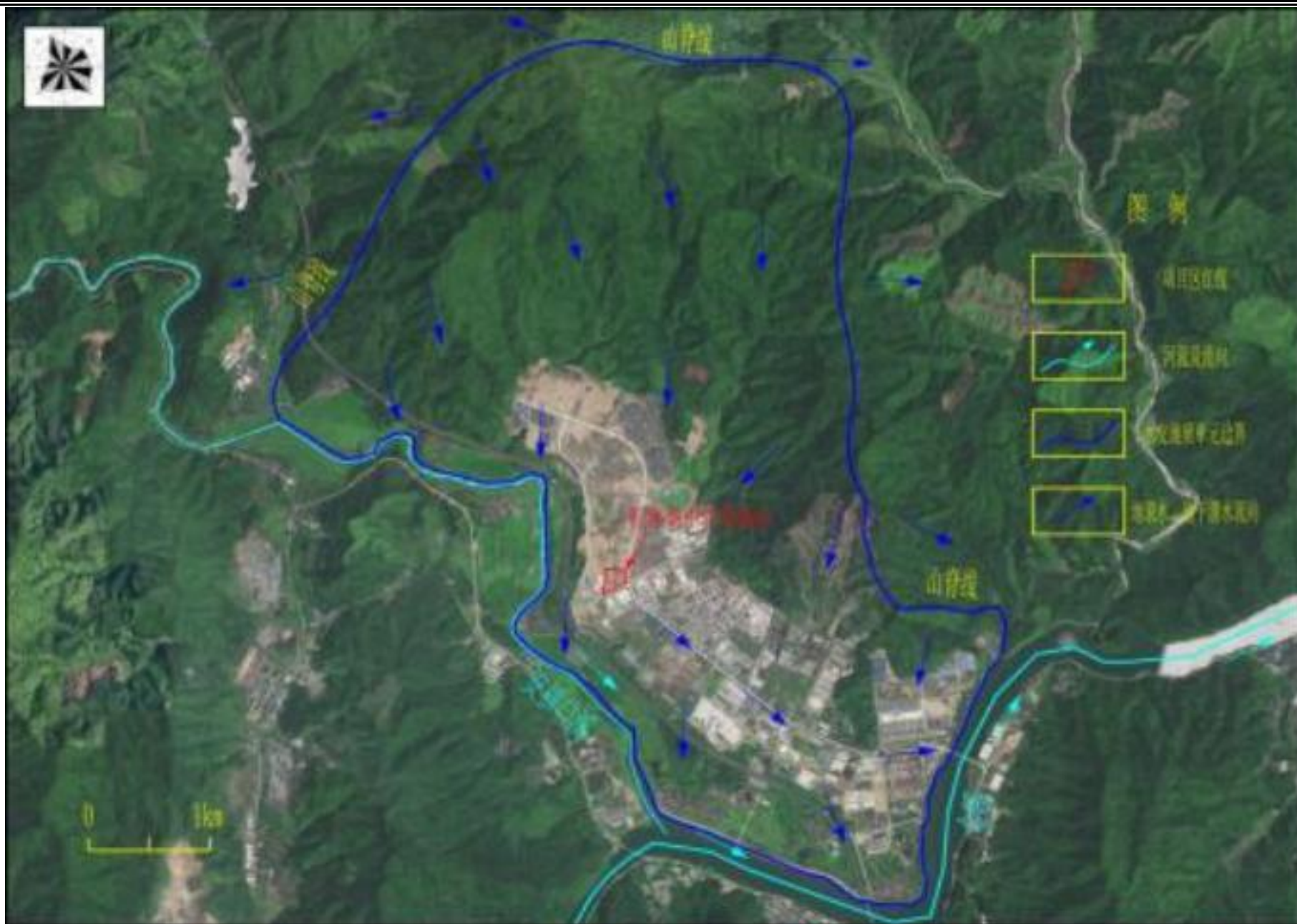


图 3.2.4-2 本项目所处水文地质小单元图

拟建工程场地各风化岩层中未见洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层；本场地钻探过程中未发现岩脉分布，不存在危岩、滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、地面沉降、地裂缝及活动断裂等其它不良地质作用或地质灾害。

拟建工程场地代表性钻孔柱状图见图 3.2.4-3。

三、场地地下水类型及赋水性

拟建场地地下水类型主要为孔隙潜水及基岩裂隙潜水。

（一）孔隙潜水：赋存和运移于素填土层土体孔隙中的孔隙潜水，是雨季形成的短暂地下水，水量随季节变化明显，旱季时干涸。此外还接受地下水侧向迳流补给，并通过蒸发及地下侧向迳流等方式排泄。

（二）基岩裂隙潜水：赋存和运移于砂土状强风化粉砂岩、碎块状强风化粉砂岩层中的基岩裂隙潜水，主要接受大气降水、地下水的侧向迳流补给，并通过侧向迳流等方式排泄。

场地地下含水层中，素填土为中等透水层；砂土状强风化粉砂岩、碎块状强风化粉砂岩为弱~中等透水层，受孔隙及构造裂隙发育程度影响较为明显。本次勘察各孔地下水在勘察期间测得的地下水初见水位与稳定水位基本保持一致，测得的地下水稳定水位埋深为 17.74~18.62m（拟建场地整平至整平标高后计起），地下水位标高为 177.78m。随季节变化幅度约 2.00~3.00m，近 3-5 年最高水位标高约为 179.85m 左右，历史最高水位标高约 180.20m 左右。

四、场地水文地质条件

本项目场地钻孔勘察未进行钻孔抽水试验，岩土层渗透系数引用周边企业福建金盈科技有限公司年产 1000 吨对二氯苄、5000 吨亚磷酸三乙酯项目场地的钻孔抽水试验数据。该场地在场地勘察期间，于 ZK02、ZK04 两个钻孔进行了抽水试验，各累计完成一个降深的抽水试验，抽水试验成果见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 周边场地抽水试验成果表

孔号	静止水位 m	动水位 m	水位降深 m	涌水量 m ³ /d	稳定时间 h	含水层厚度 m	井半径 m	影响半径 m	渗透系数 m/d
ZK02									
ZK04									

抽水试验结果表明：渗透系数为 4.61~4.85m/d，影响半径达 19~32m。含水层渗透系数 $K > 10^{-4}$ cm/s，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610-2016 关于天然包气带防污性能的分级判定（表 3.2.4-2），场地包气带防污性能为弱。

根据地方经验参考，调查区土层（含水层主要为第四系松散岩类孔隙含水层）的弥散系数取值：纵向弥散系数 $D_L 3.75\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数 $D_T 1.87\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 3.2.4-2 天然包气带防污性能分级表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定； 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

五、厂区地下水系统与地下水补、径、排条件

从补给角度看，场地地下水主要来源于大气降雨的垂向补给与地形较高处的侧向补给。厂区占地面积小，补给区与排泄区无明显分界线，一般地形较高处为相对补给区，地形较低处为相对排泄区，地下水径流主要受地形、裂隙及含水层埋藏深度等因素制约。浅部以垂直径流为主，深部沿裂隙方向运动，地下水片状渗水形式排泄于低洼处。地下水总体上迳流途径短，排泄较为通畅，具就地补给，就地排泄的特点，地下水水位、水量动态随季节性变化明显。

厂区所处水文地质单元总体上以地表分水岭为界，分水岭内侧向中部海拔相对低处迳流、排泄，分水岭外侧随地形呈放射状向外迳流、排泄。

六、园区地下水特征污染物水质现状

福建将乐经济开发区管理委员会委托福建省永正生态科技有限公司于 2023 年 10 月 25 日~2023 年 11 月 02 日对园区 9 个地下水点位进行了水质监测，编制了《将乐积善工业园化工产业集中区地下水环境状况调查评估报告》。根据监测结果，本项目生产废水特征污染物（生产废水：TDS；脱硫废水：汞）浓度范围分别为：TDS 26~253mg/l，汞 $5 \times 10^{-5} \sim 8 \times 10^{-5}mg/l$ ，均符合《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 IV 类标准（TDS $\leq 2000mg/l$ 、汞 $\leq 0.002mg/l$ ）要求。



图 3.2.4-3 工程场地代表性钻孔柱状图

3.2.4.2 土壤与生态环境现状调查

根据评价工作等级判定，本项目不开展土壤环境影响评价，因此可不进行土壤环境现状调查。

根据《将乐积善工业园化工产业集中区地下水环境状况调查评估报告》（福建省永正生态科技有限公司；取样时间：2023年10月25日~2023年11月02日）、《福建煌源金属有限公司年产7万吨铝酸钙和7万吨氧化铝粉扩建项目环境影响报告书》（福建省格瑞恩检测科技有限公司；取样时间：2024.7.30）中的监测结果，园区内各土壤取样点的表层样、柱状样各监测指标的监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 中表第二类用地筛选值的要求。园区外两个土壤取样点各监测指标的监测结果均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》GB 15618 -2018 表1 中风险筛选值的要求。

本项目生态影响简单分析，不再进行生态环境现状详细调查。项目场地已夯实平整数年，四周均为其他工业企业或园区规划用地，场地植被基本为人工绿化植物，边坡植被为人工绿化植物或自然恢复的灌草植被。受人类活动的干扰，仅有鼠类、小型鸟类等少数常见动物品种与常见陆地昆虫。

4 生态环境影响预测与评价

4.1 施工期生态环境影响评价

本项目施工期不需土地平整，土建工程、设备与管道安装工程量不大，锅炉等主体设备均新购，迁建工程先行建设，不对原址工程装置区与旧设备进行拆除清洗（原址工程拆除清洗生态环境影响见前述章节 2.1.10 原址工程退役期的生态环境影响）。

4.1.1 施工期大气环境影响分析

项目施工期小建设工程土方开挖、铲运、建材堆放，管廊与支架基础开挖、老旧管道与基础拆除、基础回填，车辆行驶等过程将产生少量扬尘。通过落实安全文明施工要求（对施工现场、建材堆放区、运输车辆采取围挡、遮盖、洒水等措施，地面硬化，道路及时清扫等），能够有效降尘抑尘，影响范围主要在热源点场地四周及热网管线两侧，对外环境影响不大。

施工期会产生少量设备与管道焊接、切割烟气，污染物主要为颗粒物，本项目主要采购成型设备、固定规格管道，使用低尘焊条，现场安装施工产生的焊接、切割烟气量不大，通过加强通风，可较快消散，避免蓄积。

管道防腐补口和保温层现场施工按规范选用低挥发性、可降解的环保材料，并优先在工厂预制、调配，对施工现场周边影响很小。

4.1.2 施工期水环境影响分析

本项目施工、安装及现场管理人员约 20 人，均租住于周边村镇，施工活动将产生少量生活污水（0.48m³/d）。热源点施工现场设置旱厕与简易化粪池，收集、处理热源点施工生活污水，该部分生活污水均被土地吸收、蒸发；管廊沿线依托周边临近的生活污水化粪池设施处理后排入园区污水厂处理。

施工期热源点建设工程量不大，少量施工生产废水主要来自混凝土浇筑养护水，这类废水基本被地面吸收或蒸发。热网管廊与支架基础浇筑养护水量很少，就地蒸发或渗入土壤。管道试压与冲洗水经管廊沿线临时沉淀池沉淀后，回用于沿线洒水降尘。

综上，施工期废水对周边生态环境影响较小。

4.1.3 施工期噪声影响分析

施工期中午、夜间不进行基建施工与设备管道安装。热源点场地四周和热网施工作业点设置高度符合规范的围挡，起到隔声与安全防护的作用。周边声敏感目标距离较远（均在 440m 之外），因此，施工噪声对周边生态环境影响不大。

4.1.4 施工期固体废物的影响分析

施工期无需大挖大填，少量基建工程的挖方可就近综合利用用于填方、绿化，实现挖填平衡，无弃土方产生；施工建筑垃圾、安装边角料、管道防腐保温与老旧管道拆除废物均能得到合理处置或综合利用（其中不能回收利用的废油漆桶、废保温材料应收集，按危险废物进行处置，不得随意丢弃）；生活垃圾定点堆放，及时清运。施工期固体废物对生态环境影响很小。

4.1.5 施工期生态环境的影响分析

厂区与热网沿途用地已夯实平整，施工建设基本无生态影响。通过道路场地硬化、基础回填夯实、绿化等工作，能有效避免水土流失，并可对园区前期场地平整所产生的生态影响进行部分恢复与补偿。

4.2 地表水环境影响预测与评价

4.2.1 评价河段水文特征与水域环境功能

金溪水文特征详见前述章节 3.1.2.3。位于福建将乐积善新区污水处理厂排污口下游约 4km 的高唐水电站为低水头径流式日调节水电站，采用河床式布置，正常蓄水位 146m，死水位 144.8m，库容系数仅 0.075%，丰、平水期水库基本无调蓄能力，仅在枯水期做日调节运行，该段金溪多年平均流量 $214.7\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期（ $P=90\%$ ）流量 $35.9\text{m}^3/\text{s}$ ，比降 1.2‰，水面宽 200m，平均水深 5m，平均流速约 $0.04\text{m}/\text{s}$ 。按《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ 2.3-2018 中 7.7.4 规定，该段金溪属人工控制河流，根据水库的运行调度方案及蓄水、泄流情况，该段金溪视为河流。金溪支流安福口溪流经大源、安仁、万安、古镛，于积善村汇入金溪，流域面积 381km^2 ，河流长度 53km，多年平均流量 $11.4\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期（ $P=90\%$ ）流量 $2.14\text{m}^3/\text{s}$ 。项目区周边水系图见图 3.2.2-2。

园区周边无饮用水源保护区，直距较近的周边村镇饮用水源保护区均在十余公里之外（评价范围之外），多重山体相隔，无影响。

福建将乐积善新区污水处理厂尾水金溪排放口下游约 19km 处（金溪顺昌城区段；本项目水环境风险评价范围之外）原为顺昌城区水南水厂饮用水源保护区，近年来顺昌县饮用水改由院尾水库取水，管道引水至派溪水厂净化后向城区供水，已不在金溪取水。

4.2.2 项目排水方案

全厂落实清污分流、雨污分流。

一、厂区废水（生产废水、生活污水）

厂内废水分类分质收集与处理：

（一）湿静电除尘废水、脱硫废水、（车辆、设备、地面）冲洗废水、氨水储罐水封水经收集、处理后全部综合利用或循环使用，不外排。

（二）锅炉定连排废水（含除垢废水、汽水取样装置废水）、软化水系统制水浓水（离子交换树脂再生废水，含循环冷却水排污水）、初期雨水经收集、处理后部分综合利用，剩余部分经 100m³/d 厂内污水装置“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后经 150m³ 外排生产废水暂存池（外排调节、风险防控及提高水循环利用率）统一排入园区污水处理厂进一步处理。

（三）化粪池生活污水排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理。

二、初期雨水、事故废水

厂区低处设置 200m³ 初期雨水、500m³ 事故废水地下池及相应的雨污切换阀门、收集管网，初期雨水、事故废水能够分别自流进入，满足防护防范要求。

三、清净水

厂区清净水经全厂雨水总排口排入园区雨水管网，总排口前设雨污切换阀门（手动+电控自动），雨水阀日常常闭，待初期雨水收集完毕后，切换阀门，让清洁雨水排入园区雨水管网。当雨水排放口有流动水排放时，按规范要求的频次进行水质（COD）监测。

四、小结

在落实清污分流、雨污分流的前提下，全厂废水均能得到妥善收集、处理，生产废水部分综合利用，剩余部分经厂内污水处理装置预处理后，依托园区污水厂进一步处理，措施有效、可行，能够实现稳定达标排放。

4.2.3 地表水评价等级与评价内容

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ 2.3-2018，本项目间接排放，为水污染影响型三级 B 评价项目，可不进行水环境影响预测。本项目水环境影响评价内容主要包括：（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；（2）依托污水处理设施的环境可行性评价。

4.2.4 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

通过落实清污分流、雨污分流，建设处理规模与工艺符合项目要求的厂内污水收集、处理装置与设施，通过加强管理，厂内各股废水均能得到有效收集和妥善治理，

部分综合利用不外排，剩余的外排废水水质简单，主要污染物为 TDS，经厂内“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”预处理，去除率 $\geq 40\%$ ，符合接管标准要求，然后排入园区污水处理厂进一步处理，能够实现稳定达标排放，水污染控制措施有效。

项目建成后，厂内废水为间接排放，通过落实三级防控，可有效防控企业运行风险，降低水环境污染的可能性与危害性。厂区雨污分流、清污分流设计较完善，能够对各股生产废水进行有效收集、处理。 $100\text{m}^3/\text{d}$ 厂内污水处理装置的处理工艺为“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”，处理工艺与运行负荷均能满足本项目生产废水处理要求，外排废水按污染源监测计划定期监测。项目建设车间级、厂区级防控体系，通过建立健全相关管理制度，加强台账管理，同时依托 5000m^3 园区公共应急池等园区级风险防控与应急设施，注重与周边企业的联动，共享区域应急物资与设施，加强区域联防联控，积极配合园区“一园一策一图”工作，能够构建有效的车间（罐区）、厂区、园区三级风险防控体系。

以上治理、监控与管理、风险防范及应急措施，符合《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》HJ 953-2018、《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021 等行业相关污染防治可行技术规范和指南的要求，通过落实上述措施，可确保处理后的废水污染物达到较低的排放水平，实现规范、有序的稳定达标排放，生态环境影响可接受，水环境影响减缓措施有效。

4.2.5 废水依托园区污水处理厂的可行性分析

4.2.5.1 园区污水处理厂基本情况

园区污水厂（福建将乐积善新区污水处理厂）现有处理规模为 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理工艺为“水解酸化+CASS 反应+芬顿高级氧化+过滤+消毒”，尾水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918-2002 表 1 一级 A 标准，入河排污口设置于金溪岸边排放（安福口溪与金溪汇合口的下游）。

4.2.5.2 纳管的工程可行性

园区污水厂现状服务范围为园区企业的生产废水、生活污水，园区现有企业污水管网基本均已建成（另化工集中区内企业厂区废水、事故废水均“一企一管”，园区管廊上明管敷设，并单独配套针对化工专区污水均化、调节、稳定工程，化工专区设北侧 3000m^3 与南侧 3500m^3 事故应急池；化工集中区外企业的废水与化工企业均化、调节、稳定前的废水不混和），项目地势较高，外排生产废水、生活污水经厂内预处理后可方便顺地势自流进入园区污水处理厂进一步处理，园区污水厂及收集管网已稳定运行数年。

4.2.5.3 水量可行性分析

根据运行现状调查，福建将乐积善新区污水处理厂现状日处理废水 8000m³/d（含原址工程生产废水约 26m³/d 及化粪池后的生活污水），叠加已批在建、已批未建项目废水排放量，预计废水处理量约 9000m³/d，尚有 1000m³/d 的处理余量。迁建工程相对原址工程，废水排放量增加约 69m³/d，废水增加量不大，占污水厂处理余量的比例很小，本项目外排废水水质简单，污水厂处理工艺能够满足处理要求，在正常工况下，福建将乐积善新区污水处理厂有能力接纳并达标处理本项目外排的废水。

4.2.5.4 项目排放废水水质分析

项目排放园区污水厂废水的主要污染物为 pH、COD、NH₃-N、SS、TDS 等，经测算分析，排放浓度为：pH6~9、COD 51.2mg/l、BOD₅ 12.8mg/l、NH₃-N 1mg/l、SS 63.7mg/l、TDS 2453mg/l、石油类 0.033mg/l，废水污染物排放浓度满足园区污水厂进水水质要求（详见表 3.1.3-1）且有一定余量，正常工况下不会对福建将乐积善新区污水处理厂造成冲击，不会影响污水厂的稳定运行。

4.2.5.5 小结

综上所述，项目废水依托园区污水处理厂处理是可行的。

4.2.6 事故废水、初期雨水收集处理的可行性分析

事故废水池、初期雨水池总容积与管网、切换控制阀门及各池联通管道能够满足防护要求。切换阀门均为手动+电控自动，满足规范要求。事故废水池、初期雨水池均地下池，日常，切换阀门中的雨水阀门常闭，事故废水、初期雨水阀门常开，能够确保厂区的事事故废水、初期雨水有效的自流收集，防止外泄造成环境污染。事故应急池、初期雨水池均设有回输管道与泵，可将暂存的事事故废水、初期雨水及时、方便的泵回厂内污水处理装置处理或输送至喷雾降尘点综合利用，可保证事故废水池、初期雨水池的有效容积。厂内污水处理装置处理能力有一定富余，能够对收集的事事故废水进行有效的处理。

综上，项目事故废水、初期雨水收集、处理系统设置较完善，事故废水、初期雨水能够得到有效收集并处理。

4.2.7 水环境影响评价

4.2.7.1 正常工况

经上述分析，正常工况下，本项目水环境影响很小。

4.2.7.2 非正常工况

本评价假定的废水事故性排放的情景为：厂内污水装置处于非正常工况，软水制备浓水池内的浓水未经预处理，直接沿园区雨水沟经积善园区东侧金园桥雨水排放口（见图 1.6.2-1、图 3.1.3-3）进入金溪的情形，预测事故性排放主要污染物 TDS 对金溪的影响（外排生产废水中 TDS 主要为氯化物（钙、镁、钠等），其次为其他可溶性盐类，按最不利原则，将 TDS 全部视为氯化物进行分析；脱硫废水等综合利用废水受综合利用量、燃煤与脱硫石灰石品质产地等因素影响，废水量与污染物浓度具有不确定性，且由于日常循环使用不排放，不具有事故性排放代表性）。

一、预测模式的选择

金溪现状为大河，河面较宽，流速较慢，废水排入后不会很快就完全混合，加之水深不深，故混合过程段，采用导则推荐的连续稳定排放模式（不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流）进行预测。

二、混合过程段长度估算

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： L_m —混合过程段长度，m； B —河宽，m； a —排放口到岸边的距离，m； u —断面流速，m/s； I —河流底坡坡降，m/m。

横向混合系数 E_y 采用泰勒法进行计算，公式如下：

$$E_y = (0.058h + 0.0065B)\sqrt{ghI}$$

式中： g —重力加速度， 9.8m/s^2 ； h ， B ， I 分别表示河流平均水深、河宽、平均坡降。

根据金溪项目区段水文资料， $B=200\text{m}$ 、 $a=0\text{m}$ 、 $H=5\text{m}$ 、 $u=0.04\text{m/s}$ （枯水期）、 $g=9.8\text{m/s}^2$ ， $I=0.0012\text{m/m}$ 。根据公式计算，得 $E_y=0.386\text{m}^2/\text{s}$ ， $L_m=1832\text{m}$ 。因此，园区西雨水口下游 1832m 范围内均处于混合过程段，评价采用连续稳定排放模式（不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流）进行分析预测。

三、预测模式

连续稳定排放模式（不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放）公式如下：

$$C(x, y) = C_h + \frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k\frac{x}{u}\right)$$

式中： $C(x, y)$ —纵向距离 x ，横向距离 y 点的污染物浓度， mg/l ； m —污染物排放速率， g/s ； C_h —浓度本底值（ mg/l ）； h —混合水深（m）； u —平均流速（ m/s ）；

E_y —横向混合系数 (m^2/s)； K —降解系数 ($1/\text{s}$)。

按设定的事故情景，每日产生的软水制备浓水单日内全部事故性排放，氯化物 $m=3.25\text{g/s}$ ；依据我国河流氯化物衰减系数的调查，南方河流氯化物的衰减系数为 $0.1\sim 0.4\text{d}^{-1}$ ，按氯化物特性，本项目 K 按不利取最小值 0.1d^{-1} ($1.16\times 10^{-6}/\text{s}$)。参照前述环境现状调查数据，氯化物浓度本底值 C_h 取现状监测园区上游断面的最大值 5.30mg/l ， $h=5\text{m}$ ， $u=0.04\text{m/s}$ ， $E_y=0.386\text{m}^2/\text{s}$ 。

四、预测结果

预测结果见下表 4.2.7-1。

根据预测结果可知，发生假定事故情景时，由于本项目生产废水排放量较小，污染物较为简单，排放浓度不高，事故性排放仅导致排放口下游局部区域氯化物浓度少量增加，事故性排放口下游金溪氯化物的预测浓度均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 水质标准，对金溪的影响不大。但事故性排放废水的污染物浓度均较高，仍会导致事故排放口下游水质受到影响，因此环评要求企业应加强生产设备与污水处理装置的运行管理和维护，落实应急防控措施，避免废水事故性排放。

4.2.8 地表水环境影响评价自查

地表水环境影响评价自查表见表 4.2.8-1。

4.2.9 小结

本项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效，项目设计及依托的污水处理设施工艺与规模合理，具有环境可行性。项目建成后企业正常运行对周边地表水环境影响小。生产废水事故性排放将对金溪水质产生一定影响，通过加强风险防范与应急管理，生产废水事故性排放风险可控。

表 4.2.7-1 生产废水事故性排放时金溪氯化物浓度增量表 单位：mg/l

X\Y	40	80	120	160	200
180	5.474	5.387	5.328	5.305	5.301
360	5.437	5.397	5.355	5.324	5.309
540	5.416	5.392	5.363	5.337	5.318
720	5.402	5.386	5.364	5.343	5.326
900	5.392	5.380	5.363	5.346	5.330
1080	5.384	5.375	5.362	5.347	5.333
1260	5.378	5.370	5.360	5.347	5.335
1440	5.372	5.366	5.358	5.347	5.336
1620	5.368	5.363	5.356	5.346	5.337
1800	5.365	5.360	5.354	5.346	5.337
1980	5.361	5.358	5.352	5.345	5.337

表 4.2.9-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；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 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
评价等级	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
		水污染影响型	水文要素影响型
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 ☒ ；在建 ☒ ；拟建 ☒ ；其他 ☐ ；	排污许可证 ☒ ；环评 ☒ ；环保验收 ☒ ；即有实测 ☒ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 ☒ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；	生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐

		春季 ☒ ；夏季 ☒ ；秋季 ☒ ；冬季 ☒		
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☒ ；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
丰水期 ☒ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		（pH、COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、氟化物、氯化物、汞）	监测断面或点位个数 （2）个	
现状评价	评价范围	河流：长度（金溪，园区污水厂排放口上游 500m~下游 3km，总约 3.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²		
	评价因子	（pH、高锰酸盐指数、COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、硫化物、氟化物、挥发酚、硫酸盐、氯化物、汞）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☒ ；Ⅳ类 ☐ ；Ⅴ类 ☐ ； 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期 ☒ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☒ ；夏季 ☒ ；秋季 ☒ ；冬季 ☒		
	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：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 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 ☐		达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度（约 3.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²		
	预测因子	（TDS）		
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒ 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☒ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☒ ；非正常工况 ☒ 污染控制和减缓措施方案 ☒		

		区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☒ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☒				
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）域环境质量改善目标 ☐ ； 替代消减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☒ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☒ 满足水环境保护目标水域水环境质量管理要求 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标 ☒ 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 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同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 ☐ 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 ☐ 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 ☒				
	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、NH ₃ -N）	（1.563、0.156）		（50、5.0）	
	替代源排放量情况	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					
防治 措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域消减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无检测 ☐		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无检测 ☐	
		监测点位	（ ）		（1）	
		监测因子	（ ）		（流量、pH、COD、SS、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、TDS）	
污染物排放清单	☒					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐ ；				
注：“口”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

4.3 大气环境影响预测与评价

本次评价采用将乐气象站（58821）近 20 年（2004-2023 年）统计资料以及 2023 年逐日逐时数据。

4.3.1 污染气象资料

4.3.1.1 区域近 20 年气象统计资料

区域气象资料的选取：

本次评价选择距离项目区最近的将乐气象站（58821）作为本次大气预测分析的代表站。将乐气象站位于项目区西南侧直距约 8.0km 处，站台编号为 58821，海拔为 286.6m，站点经纬度为 N 26.7147°、E 117.488°。将乐气象站是距项目区最近的有公开气象数据资料的气象站点，拥有长期的气象观测资料，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定（AERMOD 模型：地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据）。

根据将乐气象站 2004~2023 年气象观测资料，将乐气象数据统计表如下。

表 4.3.1-1 将乐县气象站常规气象项目长期（2004~2023）观测数据统计表

统计项目		统计值*	极值出现时间	极值**
多年平均气温（℃）			/	/
累年极端最高气温（℃）			2010/08/04	41.2
累年极端最低气温（℃）			2016/01/25	-5.4
多年平均气压（hPa）			/	/
多年平均水汽压（hPa）			/	/
多年平均相对湿度（%）			/	/
多年平均降雨量（mm）			2016/05/08	225.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）		/	/
	多年平均雷暴日数（d）		/	/
	多年平均冰雹日数（d）		/	/
	多年平均大风日数（d）		/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向			2007/04/01	26.1 WNW
多年平均风速（m/s）			/	/
多年主导风向、风向频率（%）			/	/
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）			/	/

*：统计值代表均值；**：极值代表极端值

根据将乐气象站 2004~2023 年气象观测资料，主要气象特征统计如下：

1. 气温

将乐 1 月份平均气温最低 9.31℃，7 月份平均气温最高 28.5℃，年平均气温 19.53℃。将乐累年平均气温统计见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2 将乐 2004-2023 年平均气温的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度℃													

2.相对湿度

将乐年平均相对湿度为 78.73%。6 月相对湿度较高，达 82.71%，秋季相对湿度较低，低至 74.6%。将乐累年平均相对湿度统计见表 4.3.1-3。

表 4.3.1-3 将乐 2004-2023 年平均湿度的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
湿度%													

3.降水

将乐降水集中于夏季，10 月份降水量最低，为 38.78mm，6 月份降水量最高，为 338.82mm，全年降水量为 1757.71mm。将乐累年平均降水统计见表 4.3.1-4。

表 4.3.1-4 将乐 2004-2023 年平均降水的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
降水量 mm													

4.日照时数

将乐全年日照时数为 1579.3h，7 月份最高，为 226.46h，2 月份最低，为 84.55h。将乐累年平均日照时数统计见表 4.3.1-5。

表 4.3.1-5 将乐 2004-2023 年平均日照时数的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
日照时数 h													

5.风速

将乐年平均风速 1.14m/s，月平均风速 8 月份相对较大，为 1.24m/s，11 月份相对较小，为 1.08m/s。将乐累年平均风速统计见表 4.3.1-6。

表 4.3.1-6 将乐 2004-2023 年平均风速的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 m/s													

6.风频

将乐近 20 年气象资料分析的风向玫瑰图如图 4.3.1-1 所示，将乐县主导风向为 NNW，占 7.94%。

表 4.3.1-7 将乐 2004-2023 年风向频率统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率																	

表 4.3.1-8 将乐 2004-2023 年平均风向频率的月变化表 单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月																	
2 月																	
3 月																	
4 月																	
5 月																	
6 月																	
7 月																	
8 月																	
9 月																	
10 月																	
11 月																	
12 月																	

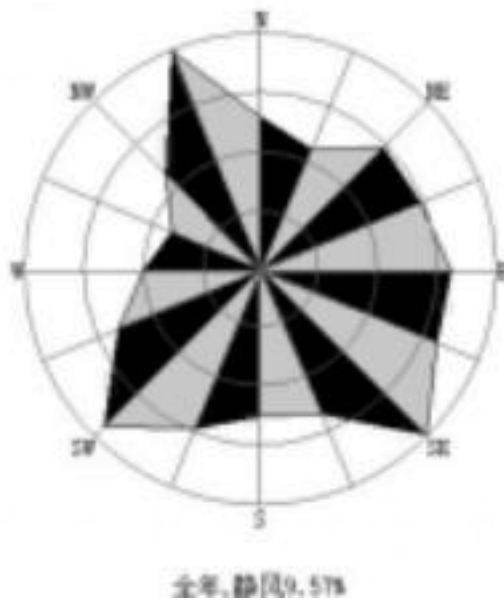


图 4.3.1-1 将乐 2004-2023 年年平均风向玫瑰图（年平均静风频率 9.57%）

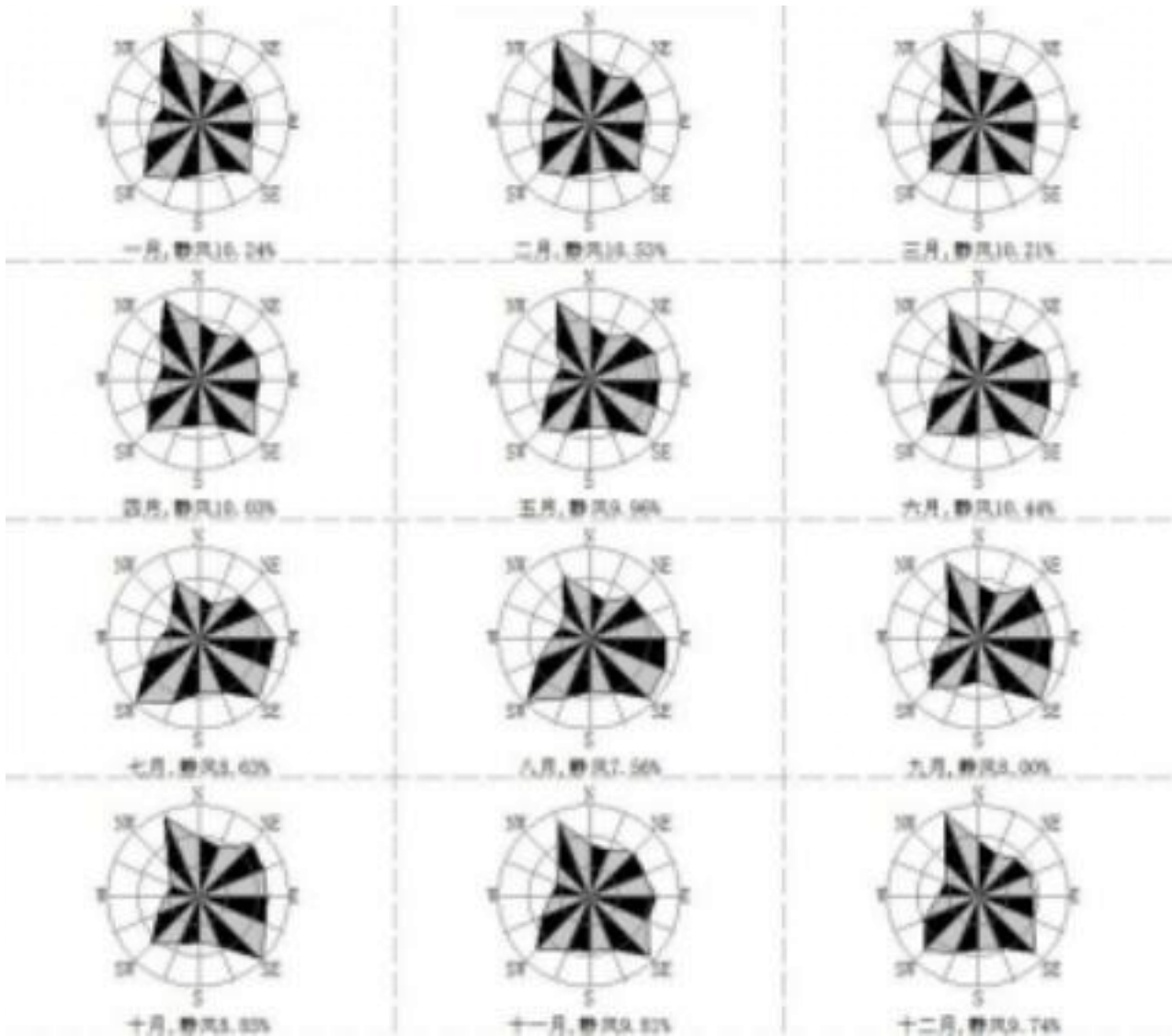


图 4.3.1-2 将乐 2004-2023 年月平均风向玫瑰图

4.3.1.2 将乐 2023 年气象数据统计

1. 气温

将乐 2023 年平均气温 19.62℃，最冷月 1 月，平均气温 9.48℃，最热月 7 月，平均气温 28.49℃。2023 年平均气温变化详见表 4.3.1-9 及图 4.3.1-3。

表 4.3.1-9 将乐 2023 年平均温度月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度℃													

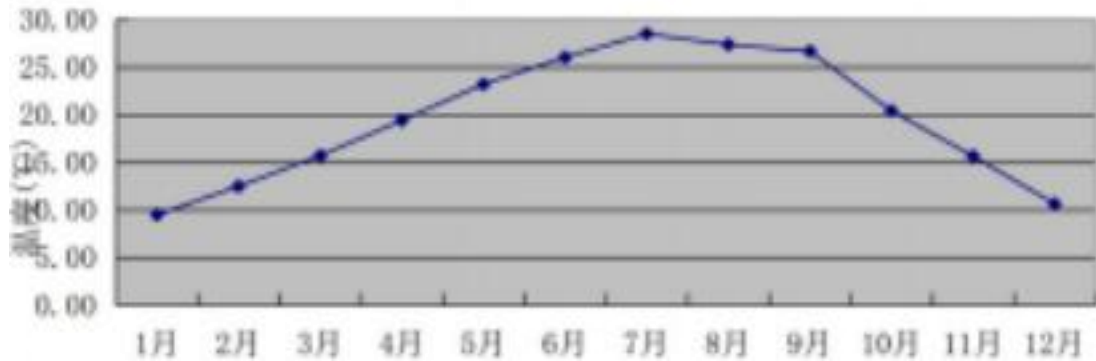


图 4.3.1-3 将乐 2023 年平均温度月变化曲线图

2. 风速

将乐 2023 年季小时平均风速的日变化和平均风速月变化情况详见表 4.3.1-10、4.3.1-11，平均风速月变化及季小时平均风速的日变化曲线见图 4.3.1-4、4.3.1-5。

表 4.3.1-10 将乐 2023 年季小时平均风速的日变化表

小时 (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速 (m/s)												
春季												
夏季												
秋季												
冬季												
小时 (h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
风速 (m/s)												
春季												
夏季												
秋季												
冬季												

表 4.3.1-11 将乐 2023 年平均风速的月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速 m/s													

将乐 2023 年平均风速 1.45m/s，风速日变化不太明显，各季风速日变化相似，为单峰谷型。一般在夜间 23~6 时最小，日出后逐渐增大，至 14~17 时风速达到最大，

约 1.91~2.27m/s。

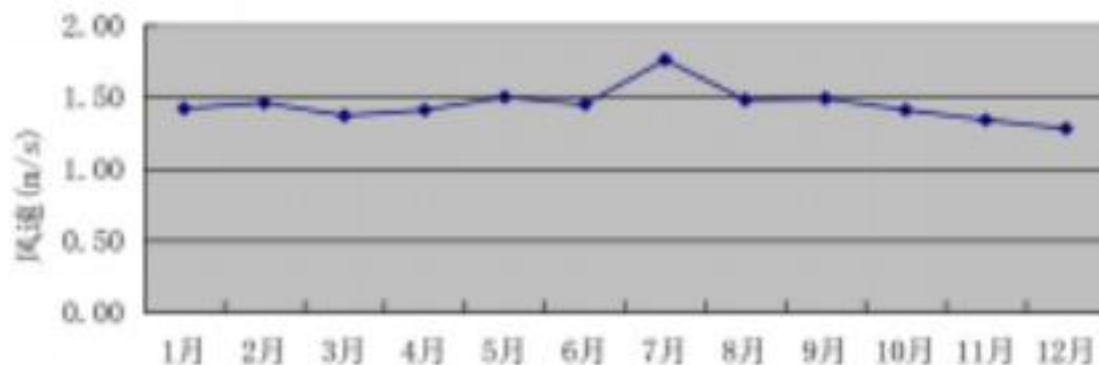


图 4.3.1-4 将乐 2023 年平均风速月变化曲线图

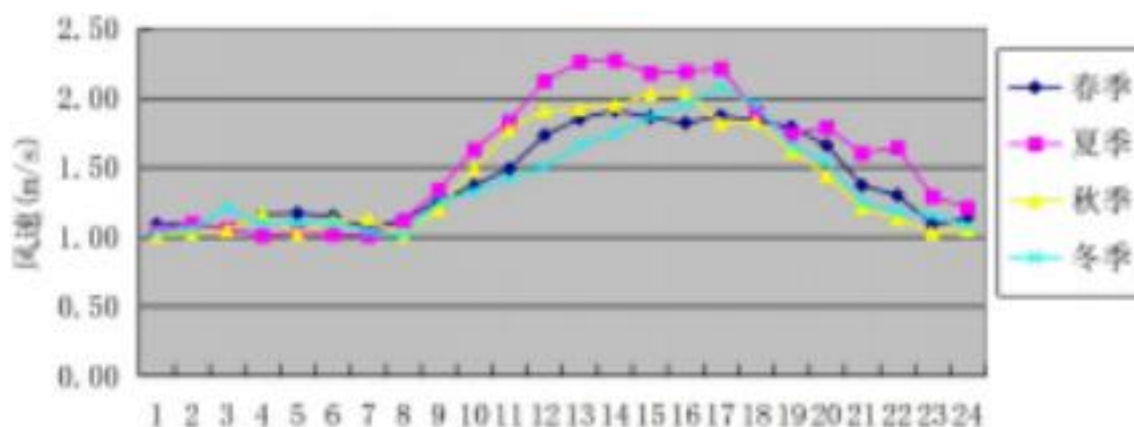


图 4.3.1-5 将乐 2023 年季小时平均风速的日变化曲线图

3. 风向风频

将乐 2023 年静风频率为 0.07%，各月、各季各风向风频变化详见表 4.3.1-11、4.3.1-12，各季及年风频玫瑰图见图 4.3.1-6。

4.3.2 大气环境影响预测

4.3.2.1 评价因子与评价标准

本项目选取的主要评价因子与评价标准详见表 4.3.2-1。

表 4.3.1-11 将乐 2023 年各月平均风向频率变化表 单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月																	
2 月																	
3 月																	
4 月																	
5 月																	
6 月																	
7 月																	
8 月																	
9 月																	
10 月																	
11 月																	
12 月																	

表 4.3.1-12 将乐 2023 年各季平均风向频率变化表 单位：%

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季																	
夏季																	
秋季																	
冬季																	
全年																	

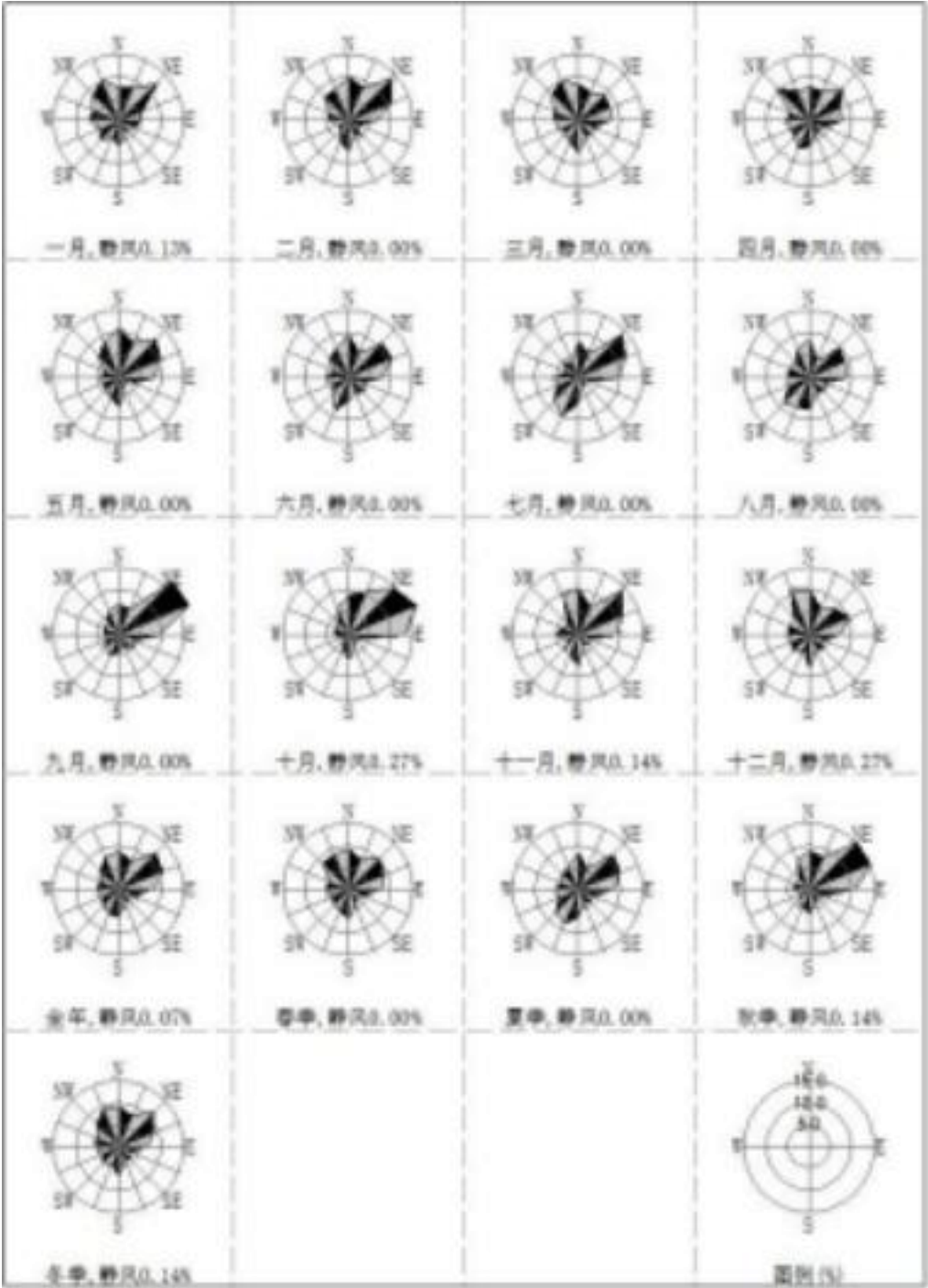


图 4.3.1-6 将乐 2023 年风向频率玫瑰图

表 4.3.2-1 评价因子和评价标准表 单位：μg/m³

评价因子	平均时段	标准值	标准来源
TSP	年平均	200	*：本项目运营期涉及 2030 年 12 月 31 日后，从严按 GB3095-2026 中 2030 年 12 月 31 日后的标准限值进行评价； TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 1h 均值取 24h 平均值的 3 倍；汞 24h 均值取年均值的 2 倍，1h 均值取 24h 平均值的 3 倍
	日平均	300	
	1h 平均	900	
PM ₁₀ *	年平均	50	
	日平均	100	
	1h 平均	300	
PM _{2.5} *	年平均	25	
	日平均	50	

	1h 平均	150	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D， 24h 均值按 1h 值的 1/3 折算，年均值按 1h 值的 1/6 折算
SO ₂ *	年平均	20	
	日平均	50	
	1h 平均	150	
NO _x *	年平均	40	
	日平均	70	
	1h 平均	250	
汞	年平均	0.05	
	日平均	0.1	
	1h 平均	0.3	
NH ₃	1h 平均	200	

4.3.2.2 区域地形图

根据厂区中心坐标由预测软件 EIAProA2018 得到项目所处区域的地形详见下图。

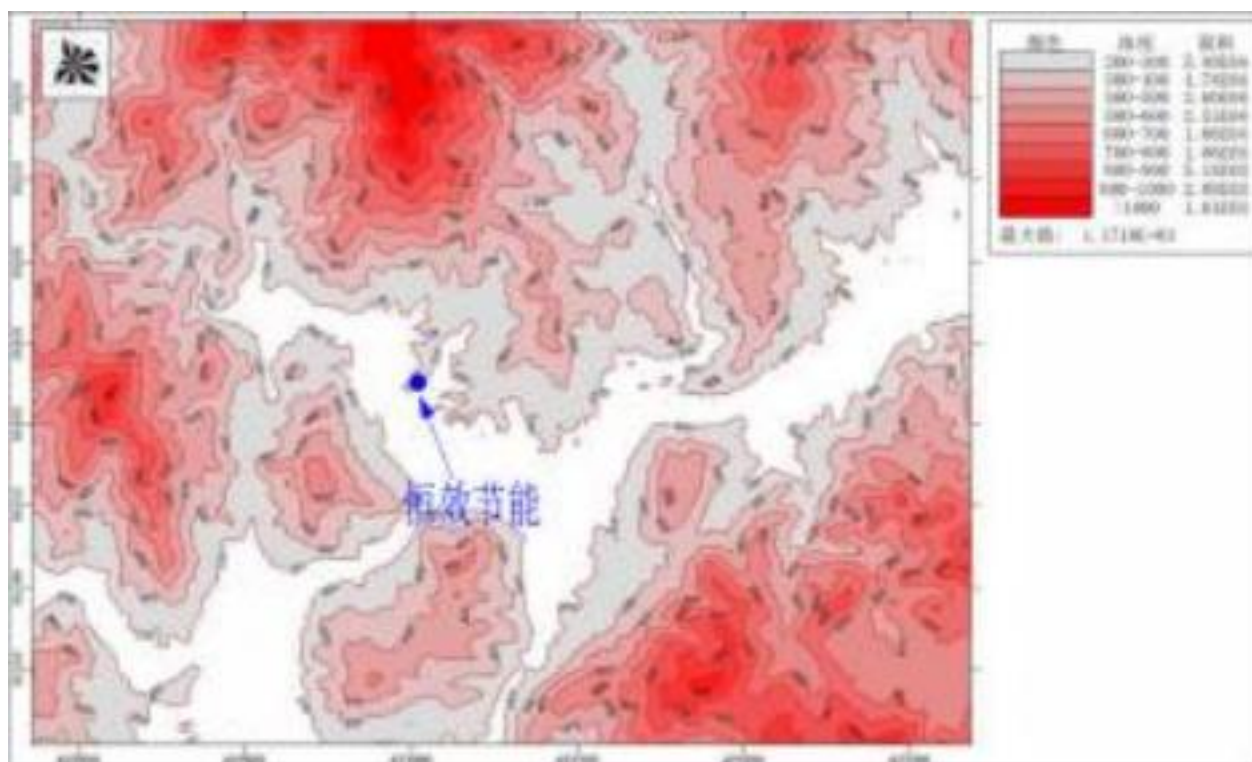


图 4.3.2-1 项目所在区域地形图

4.3.2.3 估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 C，估算模型 AERSCREEN 所需参数详见表 4.3.2-2。

表 4.3.2-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		39.12
最低环境温度/℃		-2.82
土地利用类型		林地*、工业用地等
区域湿度条件		78.73%
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率 / m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离 / km	/
	岸线方向/°	/

*：气象参数选取评价区域气象站（将乐站）累年的统计结果，允许使用的最小风速 0.5m/s，风速计高度取 10m；项目周边 3km 半径范围内占地面积最大的土地利用类型为林地，非城市建成区或规划区，故城市/农村选项选农村，地表参数由占地面积最大的土地利用类型（林地-针叶林）确定。

4.3.2.4 估算模式预测

一、污染源情况

本次评价各预测污染源的参数情况详见表 4.3.2-3 及表 4.3.2-4（本项目经除尘器处理后排放的有组织颗粒物为细颗粒物；预测源强（排放速率）选取额定负荷运行时设计煤种与校核煤种两者间更大的）。

表 4.3.2-3 本次评价估算预测的主要有组织源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	废气流量 m³/h	烟气温度 ℃	运行负荷	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y									
1	燃煤破碎筛分除尘装置尾气排气筒 DA001	46	-3	200	15	0.3	4000	20	额定负荷	正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.0295
									/	非正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.984
2	生物质破碎筛分除尘装置尾气排气筒 DA002	23	32	200	15	0.3	4000	20	额定负荷	正常（按最大掺烧量）	PM ₁₀	0.0396
									/	非正常（按最大掺烧量）	PM ₁₀	1.319
3	炉前煤仓除尘装置尾气排气筒 DA003	20	1	200	30	0.3	2000	20	额定负荷	正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.0185
									/	非正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.615
4	锅炉烟气治理装置烟囱 DA004	-31	-15	200	45	2.4	124570	60	额定负荷	正常（校核煤种）	PM ₁₀	1.215
											SO ₂	2.976
											NO _x	4.992

											汞及其化合物	1.48×10 ⁻⁴
											氨	0.284
											PM _{2.5}	0.608
											颗粒物	1215
											SO ₂	74.4
											NO _x	24.96
											汞及其化合物	0.00049
5	干灰入库出料除尘装置尾气排气筒 DA005	-13	-8	200	15	0.3	2000	25	额定负荷	正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.019
									/	非正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.631
6	干渣库除尘装置尾气排气筒 DA006	-13	-18	200	15	0.3	1000	50	装载状态	正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.0053
									/	非正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.176
7	炉内脱硫石灰石筒仓除尘装置尾气排气筒 DA007	-52	-28	200	15	0.3	2000	20	装载状态	正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.033
									/	非正常（校核煤种）	PM ₁₀	3.27
8	炉外脱硫石灰石筒仓除尘装置尾气排气筒 DA008	-46	-28	200	15	0.3	2000	20	装载状态	正常（校核煤种）	PM ₁₀	0.032
									/	非正常（校核煤种）	PM ₁₀	3.19

表 4.3.2-4 本次评价估算预测的无组织源参数表（等效矩形）

编号	名称	面源中心坐标 m		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北方向夹角°	面源平均有效释放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y									
1	煤库	57	-9	200	50	30	10	8.5	7920	正常	TSP	0.073
2	生物质仓库 1	-44	23	200	62	24	100	8.5	7920	正常	TSP	0.010
3	生物质仓库 2	49	24	200	62	24	100	8.5	7920	正常	TSP	0.044
4	锅炉生产区	-34	-1	200	94	50	100	8	7920	正常	TSP	0.141
											NH ₃	0.01

注：X\Y 坐标值为预测软件以厂区中心点北纬 26.786320°，东经 117.502445° 为坐标（0，0）时自动所取的相对坐标值；有组织废气烟气实际流速由软件根据烟气温度、流量换算；污染源海拔高度根据场地现状及设计竖向布置高度。

二、预测结果

选用导则推荐的估算模式（AERSCREEN）预测拟建项目主要污染源大气污染物的最大地面浓度、占标率，预测结果详见表 4.3.2-5、4.3.2-6。

表 4.3.2-5 项目主要有组织污染源估算模型计算结果表

下风向距离 m	烟囱 DA004												排气筒 DA001	
	PM ₁₀		SO ₂		NO _x		汞及其化合物		氨		PM _{2.5}		PM ₁₀	
	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %
10	1.41E-07	0.00	3.45E-07	0.00	5.78E-07	0.00	1.71E-11	0.00	3.29E-08	0.00	7.04E-08	0.00	1.23E-04	0.04
50	1.44E-03	0.48	3.53E-03	2.35	5.92E-03	2.37	1.75E-07	0.06	3.37E-04	0.17	7.21E-04	0.48	2.91E-03	0.97
100	1.93E-03	0.64	4.74E-03	3.16	7.95E-03	3.18	2.36E-07	0.08	4.52E-04	0.23	9.68E-04	0.65	7.26E-03	2.42
150	2.46E-03	0.82	6.04E-03	4.02	1.01E-02	4.05	3.00E-07	0.10	5.76E-04	0.29	1.23E-03	0.82	9.13E-03	3.04
200	2.50E-03	0.83	6.13E-03	4.08	1.03E-02	4.11	3.05E-07	0.10	5.85E-04	0.29	1.25E-03	0.83	7.38E-03	2.46
250	2.33E-03	0.78	5.71E-03	3.80	9.57E-03	3.83	2.84E-07	0.09	5.45E-04	0.27	1.17E-03	0.78	5.20E-03	1.73
300	2.20E-03	0.73	5.39E-03	3.59	9.04E-03	3.62	2.68E-07	0.09	5.14E-04	0.26	1.10E-03	0.73	4.43E-03	1.48
最大质量浓度及占标率	2.54E-03 (179m)	0.85	6.23E-03 (179m)	4.15	1.05E-02 (179m)	4.18	3.10E-07 (179m)	0.10	5.95E-04 (179m)	0.30	1.27E-03 (179m)	0.85	1.18E-02 (129m)	3.93
最远 D10%	/		/		/		/		/		/		/	
下风向距离 m	排气筒 DA002		排气筒 DA003		排气筒 DA005		排气筒 DA006		排气筒 DA007		排气筒 DA008		/	
	PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		/	
	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	/	/
10	2.51E-04	0.08	7.41E-07	0.00	3.59E-04	0.12	5.94E-05	0.02	1.20E-03	0.40	9.09E-04	0.30	/	/
50	7.63E-03	2.54	4.09E-04	0.14	2.92E-03	0.97	4.66E-04	0.16	1.15E-02	3.84	9.58E-03	3.19	/	/
100	1.86E-02	6.21	5.51E-04	0.18	6.52E-03	2.17	9.91E-04	0.33	1.36E-02	4.52	1.20E-02	4.00	/	/
150	1.43E-02	4.77	4.66E-04	0.16	6.55E-03	2.18	7.10E-04	0.24	5.99E-03	2.00	6.34E-03	2.11	/	/
200	1.02E-02	3.40	3.91E-04	0.13	4.83E-03	1.61	6.25E-04	0.21	8.36E-03	2.79	7.39E-03	2.46	/	/
250	7.27E-03	2.42	3.62E-04	0.12	3.70E-03	1.23	6.04E-04	0.20	6.24E-03	2.08	6.15E-03	2.05	/	/
300	5.43E-03	1.81	3.20E-04	0.11	2.90E-03	0.97	6.22E-04	0.21	4.76E-03	1.59	4.33E-03	1.44	/	/
最大质量浓度及占标率	2.16E-02 (88m)	7.21	5.88E-04 (79m)	0.20	9.09E-03 (73m)	3.03	1.11E-03 (87m)	0.37	2.10E-02 (90m)	6.99	1.60E-02 (88m)	5.32	/	/
最远 D10%	/		/		/		/		/		/		/	

表 4.3.2-6 项目主要无组织污染源估算模型计算结果表

下风向距离 m	煤仓		生物质仓库 1		生物质仓库 2		锅炉生产区			
	TSP		TSP		TSP		TSP		NH ₃	
	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %	预测浓度 mg/m ³	占标率 %
10	6.20E-02	6.89	8.17E-03	0.91	3.59E-02	3.99	7.14E-02	7.94	5.07E-03	2.53
50	6.52E-02	7.24	9.33E-03	1.04	4.10E-02	4.56	1.06E-01	11.81	7.54E-03	3.77
100	4.82E-02	5.35	6.70E-03	0.74	2.95E-02	3.28	9.46E-02	10.51	6.71E-03	3.35
150	3.65E-02	4.05	5.04E-03	0.56	2.22E-02	2.46	7.38E-02	8.20	5.23E-03	2.62
200	2.97E-02	3.30	4.10E-03	0.46	1.80E-02	2.00	6.04E-02	6.71	4.28E-03	2.14
250	2.48E-02	2.76	3.42E-03	0.38	1.50E-02	1.67	5.00E-02	5.56	3.55E-03	1.77
300	2.10E-02	2.34	2.89E-03	0.32	1.27E-02	1.41	4.22E-02	4.69	2.99E-03	1.50
最大质量浓度及占标率 (30m)	7.90E-02	8.77	1.07E-02 (32m)	1.19	4.72E-02 (32m)	5.24	1.07E-01 (52m)	11.87	7.57E-03 (52m)	3.79
最远 D10%	/		/		/		110m		/	

4.3.2.5 进一步预测模型

根据 AERSCREEN 模式的估算结果， $P_{\max}=11.87\% \geq 10\%$ ，项目的大气环境影响评价等级为一级。应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测。由于预测范围 $\leq 50\text{km}$ ，属于局地尺度，污染源为有组织（点）源和无组织（面）源，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 A 推荐模型适用情况表，采用 AERMOD 模式进行进一步预测评价。

表 4.3.2-7 HJ 2.2-2018 附录 A 推荐模型适用情况表（摘录）

模型名称	适用性	适用污染源	适用排放形式	推荐预测范围	适用污染物	输出结果	其他特性
AERMOD	用于进一步预测	点源（含火炬源）、面源、线源、体源	连续源、间断源	局地尺度（ $\leq 50\text{km}$ ）	一次污染物、二次 $\text{PM}_{2.5}$ （系数法）	短期和长期平均质量浓度及分布	可以模拟建筑物下洗、干湿沉降

4.3.2.6 预测范围

综合考虑项目实际建设情况，结合厂区周边环境特征和气象条件，本次环境空气影响预测范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延，边长为 5km 的矩形区域，预测网格采用直角坐标网格，东西为 X 轴，南北为 Y 轴。网格距网格单位为 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 。

4.3.2.7 主要预测环境空气保护目标

表 4.3.2-8 主要预测范围及环境空气保护目标位置

名称	坐标			保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离 m
	X	Y	Z					
积善村及规划建设区	742	-1913	158	行政村	环境空气质量达 GB 3095—2026 二级标准	GB 3095-2026 二类功能区	SE	1660
新厝自然村	1637	-2053	156	自然村			SE	2400
三洞渡自然村	2282	-2575	152	自然村			SE	3260
文曲村	-643	-372	154	行政村			WS	440
坡上自然村	-1009	562	157	自然村			WN	930
竹林坑自然村	-1507	1130	175	自然村			WN	1700
新村自然村	-2355	1566	176	自然村			WN	2630

4.3.2.8 预测气象

本次评价采用将乐县观测气象数据和模拟高空气象数据，其信息见下表 4.3.2-9。

表 4.3.2-9 观测气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对直距 /km	海拔/m	基准数据年份	气象要素
			经度°	纬度°				
将乐	58821	国家基本气象站	117.488	26.7147°	8.0	286.6	2023	风向、风速、总云、低云、干球温度

4.3.2.9 预测因子

正常排放预测因子： PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_x 、氨、汞及其化合物。按最大不利原则，经治理后的有组织颗粒物均以 PM_{10} 环境质量标准限值进行进一步预测。

叠加预测因子： PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_x 、氨、汞及其化合物。

非正常排放预测因子：项目主要污染物 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 、汞及其化合物。非正常排放选取各污染源中相应污染因子最大非正常排放速率进行预测。

4.3.2.10 地形地表参数

一、地形参数

地形数据采用“SRTM 90m Digital Elevation Data”，数据分辨率 90m。本次评价采用实际地形进行预测，采用 AERMAP 地形处理模式对地形数据进行处理，地形数据范围如下：

（一）数据列数：201，数据行数：201

（二）域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度

西北角（117.415833938889，26.8658339144444），东北角（117.582500605556，26.8658339144444），西南角（117.415833938889，26.6991672477778），东南角（117.582500605556，26.6991672477778）

（三）东西向网格间距：3（秒），南北向网格间距：3（秒）

高程最小值：130（m） 高程最大值：1399（m）

项目所在区域附近的地形高程见图 4.3.2-1。

二、地表参数

根据拟建项目所处地理环境，项目周边 3km 半径范围内占地面积最大的土地利用类型为林地-针叶林，属于农村用地，地表湿度主要为潮湿气候，粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取，按季计算评价区地面特征参数，见表 4.3.2-10。

表 4.3.2-10 AERMOD 地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季（12、1、2月）	0.35	0.3	1.3
2	0-360	春季（3、4、5月）	0.12	0.3	1.3
3	0-360	夏季（6、7、8月）	0.12	0.2	1.3
4	0-360	秋季（9、10、11月）	0.12	0.3	1.3

4.3.2.11 预测内容

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），建设项目评价内容要求如下（本项目处于达标区）：

一、项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓

度和长期浓度贡献值，评价最大浓度占标率。

二、项目正常排放条件下，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；对于项目排放的主要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。如果是改建、扩建项目，还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。如果有区域削减项目，应同步减去削减源的环境影响。如果评价范围内有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，同步叠加在建、拟建项目的环境影响。

本项目评价范围内有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，同步叠加在建、拟建项目的环境影响；本项目同时有区域削减项目，同步减去削减源的环境影响（本项目原址工程为确保园区供汽稳定，在迁建工程建设周期内仍可能阶段、短时运行，按不利原则，暂不列入区域削减源进行进一步预测）。

三、项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h最大浓度贡献值及占标率。

四、大气环境保护距离的预测与设置。

表 4.3.2-11 预测内容和评价要求表（按各污染物短期长期环境质量标准）

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	项目新增污染源	正常排放	短期浓度（1h 平均）预测因子：SO ₂ 、NO _x 、氨、汞及其化合物	最大 1 小时平均质量浓度占标率
			短期浓度（日平均）预测因子：PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x	最大日平均质量浓度占标率
			长期浓度（年平均）预测因子：PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、氨、汞及其化合物	最大年平均质量浓度占标率
	项目新增污染源+其他在建、拟建污染源+削减源	正常排放	短期浓度（1h 平均）预测因子：氨、汞及其化合物	叠加环境现状浓度后的 1 小时平均质量浓度的达标情况
			短期浓度（日平均）预测因子：PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x	叠加保证率环境现状浓度后的日平均质量浓度的达标情况
			长期浓度（年平均）预测因子：PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物	叠加环境现状浓度后的年平均质量浓度的达标情况
	项目新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度预测因子：PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x	最大 1 小时平均质量浓度占标率

4.3.2.12 预测背景值

一、将乐县监测站 2023 年监测数据

项目所在区域为二类区，预测背景值（PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂）采用将乐县监测站统计的 2023 年（基准年）逐日监测数据，其他因子采用补充监测数据。监测站点信息见前表 4.3.2-9。

表 4.3.2-12 原始环境空气质量监测数据有效天数表

污染物名称	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ -8h
有效天数	365	365	365	365	365	365

表 4.3.2-13 二类区基本污染物环境质量现状表

污染物名称	年评价指标	评价标准（从严均按 GB 3095-2026 二级）/(μg/m ³)	二类区现状浓度/(μg/m ³)	占标率/%	达标情况
SO ₂	日平均	50			达标
	第 98 百分位数				
NO ₂	年平均	20			达标
	第 98 百分位数	50			达标
PM ₁₀	年平均	30			达标
	第 95 百分位数	100			达标
PM _{2.5}	年平均	50			达标
	第 95 百分位数	25			达标

备注：后述 NO_x 叠加预测按 NO₂：NO_x=0.8：1 折算

表 4.3.2-14 特征污染物环境质量现状表

污染物名称	年评价指标	评价标准（从严直接按二级）/(μg/m ³)	现状浓度/(μg/m ³)	最大占标率/%	达标情况
TSP	日平均	300			达标
氨	1h 平均	200			达标
汞及其化合物	1h 平均	0.3			达标

二、背景值取值

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.3.1、6.4.3.2：对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度；对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段检测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。本评价采用的现状本底值取值见表 4.3.2-15 所示。

表 4.3.2-15 大气预测背景值表 单位：μg/m³

序号	污染物	积善村及规划建设区	新厝自然村	三涧渡自然村	文曲村	坡上自然村	竹林坑自然村	新村自然村
1	PM ₁₀	95%保证率日平均浓度						
		年均浓度						
2	PM _{2.5}	95%保证率日平均浓度						
		年均浓度						

3	SO ₂	98%保证率日平均浓度							
		年均浓度							
4	NO ₂	98%保证率日平均浓度							
		年均浓度							
	NO _x (折算)	98%保证率日平均浓度							
		年均浓度							
5	氨	1h 均值							
6	汞及其化合物	1h 均值							

4.3.2.13 预测源强

项目的污染源源强情况见前表 4.3.2-3、4.3.2-4。

评价范围内主要其他拟建、在建污染源（排放的相同污染物）情况见表 4.3.2-16、4.3.2-17。

表 4.3.2-16 区域其他已批在建、拟建有组织源强表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	废气流量 m ³ /s	烟气温度 °C	年排放小时数 h	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y								
1	盈美新材料丙类车间排气筒 DA001	212	53	176	15	0.6	30000	25	3600	PM ₁₀	0.021
2	盈美新材料甲类车间排气筒 DA002	301	105	171	15	0.6	30000	25	3600	PM ₁₀	0.007
3	煌源煅烧废气排气筒 DA001	1686	-1091	185	25	1.6	60000	100	7200	PM ₁₀	1.04
										PM _{2.5}	0.31
										SO ₂	1.80
										NO _x	7.50
										汞及其化合物	0.0000263
4	煌源危险废物贮存库废气排气筒 DA003	1648	-1089	195	15	1.2	60000	25	7200	氨	0.109
5	深日化工 RTO 处理系统排气筒 DA001	333	422	174	20	0.5	3500	60	4800	PM ₁₀	0.0150
										SO ₂	0.1557
										NO _x	0.0112
6	深日化工投料破碎废气排气筒 DA002	266	359	179	25	0.5	9000	25	4800	PM ₁₀	0.004
7	深日化工锅炉烟囱 DA003	305	418	177	26	0.5	7183.53	100	4800	PM ₁₀	0.052
										SO ₂	0.02
										NO _x	0.151
8	深日化工工艺废气排气筒 DA004	237	350	182	15	0.45	5000	25	8760	PM ₁₀	0.00007
9	深日化工工艺废气排气筒 DA005	337	358	179	15	0.45	5000	25	4800	PM ₁₀	0.00009

10	深日化工工艺废气排气筒 DA006	279	306	177	15	0.45	5000	25	4800	氨	0.001
11	深日化工污水站废气排气筒 DA007	276	437	180	17	0.2	1000	25	4800	氨	0.000168
12	深日化工焚烧炉废气排气筒 DA008	317	443	176	28	0.3	1500	180	600	PM ₁₀	0.01
										SO ₂	0.0014
										NO _x	0.0239
13	瑞恒医疗预梳理废气排气筒 DA001	1595	-1442	166	15	0.8	20000	25	7920	PM ₁₀	0.312
14	瑞恒医疗棉花回收废气排气筒 DA002	1598	-1393	167	15	0.8	20000	25	7920	PM ₁₀	0.0124
15	瑞恒医疗抓棉、开棉、压饼废气排气筒 DA003	1619	-1434	167	15	0.8	20000	25	7920	PM ₁₀	0.22
16	瑞恒医疗混棉、开松、异纤挑拣、打包废气排气筒 DA004	1665	-1437	172	15	0.8	20000	25	7920	PM ₁₀	0.104
17	鑫顺 1#车间粉尘排气筒 DA001	1836	-589	211	15	0.65	17000	25	2840	PM ₁₀	0.266
18	鑫顺 2#车间粉尘排气筒 DA002	1934	-655	220	15	0.65	17000	25	2910	PM ₁₀	0.253
19	华膜反渗透膜车间废气排气筒 DA001	-192	1415	215	30	0.6	20000	80	7200	PM ₁₀	0.4000
										SO ₂	0.0100
										NO _x	1.612
20	华膜白球车间废气排气筒 DA002	-111	1417	206	15	0.6	22000	25	7200	PM ₁₀	0.324
21	华膜七水硫酸镁车间排气筒 DA004	-182	1323	206	15	0.3	5000	25	7200	PM ₁₀	0.034
22	华膜污水处理站废气、储罐尾气、危废库废气排气筒 DA005	-24	1483	208	15	0.2	2000	25	7200	氨	0.016
23	创世纪铝业熔铸车间 1、回转炉和冷灰桶车间排气筒 G1	1455	-2688	157	25	2.7	113000	60	7200	PM ₁₀	0.978
										SO ₂	2.160
										NO _x	2.465
										氨	1.069
24	创世纪铝业卸料槽 1+一次筛分 1+一次球磨 1 排气筒 G2	1499	-2737	162	15	0.7	30000	25	7200	PM ₁₀	0.186
25	创世纪铝业二次筛分 1+二次球磨 1+三次筛分 1 排气筒 G3	1477	-2715	162	15	0.7	30000	25	7200	PM ₁₀	0.144
26	创世纪铝业卸料槽 2+一次筛分 2+一次球磨 2 排气筒 G4	1552	-2727	156	15	0.7	30000	25	7200	PM ₁₀	0.186
27	创世纪铝业二次筛分 2+二次球磨 2+三次筛分 2	1511	-2699	154	15	0.7	30000	25	7200	PM ₁₀	0.144

	排气筒 G5										
28	创世纪铝业危险废物贮存库排气筒 G6	1597	-2789	165	15	0.96	35000	25	7200	氨	0.099
29	宝晴分级粉碎混合排气筒 DA001	-305	1385	255	17	0.5	10000	20	8000	PM ₁₀	0.148
30	普化科技试剂配制和分装尾气	-278	1364	220	15	0.2	1800	25	2304	NO _x	4×10 ⁻⁶
										氨	9×10 ⁻⁵

部分排气筒排放颗粒物为 TSP，按不利原则，均按 PM₁₀ 进行预测；无组织 PM₁₀ 源强按与 TSP 评价标准限值比例取值

表 4.3.2-17 区域其他已批在建、拟建无组织源强表（等效矩形）

编号	名称	面源中心坐标 m		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北方 向夹角 °	面源平均 有效释放 高度 m	年排放 小时数 h	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y								
1	盈美丙类车间	212	53	176	50	32	-10	10	3600	TSP	0.023
2	盈美甲类车间	342	145	173	50	29	-10	10	3600	TSP	0.008
3	煌源 5#车间	1651	-1020	178	125	76	15	12	7200	PM ₁₀	0.357
4	煌源危废贮存库	1659	-1120	180	90	45	15	12	7200	氨	0.364
5	深日化工树脂生产车间	288	359	179	48	18	6	10.1	4800	TSP	0.196
6	深日化工综一车间	290	300	177	156	42	6	5.1	4800	TSP	0.003
7	深日化工综二车间	239	306	181	48	16	6	5.1	4800	TSP	0.004
8	深日化工综三车间	328	365	179	48	28	6	5.1	4800	氨	0.00808
9	深日化工污水站	300	441	178	38	12	6	1.5	8760	氨	4.42E-05
10	瑞恒厂区	1640	-1447	168	110	62	5	10	7920	TSP	1
11	鑫顺 1#车间	1836	-589	211	96	42	10	10	3000	TSP	0.131
12	鑫顺 2#车间	1836	-589	211	64	46	10	10	3000	TSP	0.066
13	鑫顺原料堆场	1882	-553	218	72	10	10	10	1100	TSP	0.31
14	创世纪铝业球磨筛分车间	1477	-2715	162	122	35	-70	10	7200	TSP	0.133
15	创世纪铝业回转炉和冷灰桶车间	1477	-2715	162	35	35	-70	10	7200	TSP	0.164
16	创世纪铝业厂区扬尘	1477	-2715	162	255	255	-70	5	7200	TSP	0.009
17	宝晴生产车间扬尘	-289	1372	225	114	21	-70	11.6	8000	TSP	1.495

18	普化科技车间与实验楼	-242	1361	220	164	81	-70	5	3000	NO _x	0.00002
										NH ₃	0.0004

本项目建成后，供热范围内生物质锅炉将在短期内淘汰，按淘汰的生物质锅炉吨位及产排污情况，削减的源强见下表（原址工程在迁建工程建设周期内仍可能阶段、短时运行，按不利原则，暂不列入区域削减源）。

表 4.3.2-18 预测区域污染物削减源强表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	废气流量 m ³ /h	烟气温度 °C	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X	Y								
1	鸿燕化工停用锅炉	932	-385	234	40	0.5	10951.2	120	正常	PM ₁₀	-0.791
										SO ₂	-1.19
										NO _x	-1.52

4.3.2.14 预测结果

一、正常工况下预测关心点及网格点最大贡献浓度分析

（一）PM₁₀ 预测结果

项目污染源对各预测环境空气保护目标及区域网格点 PM₁₀ 日均（短期）、年均（长期）浓度最大贡献值及占标率统计情况见表 4.3.2-19，贡献值等值线图见图 4.3.2-2。

表 4.3.2-19 项目正常工况 PM₁₀ 贡献值统计表

序号	环境空气保护目标与网格点	评价时段	标准 μg/m ³	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	占标率 %	达标情况
1	文曲村	日均值	100	2.19E+00	230928	2.19	达标
		年均值	50	6.05E-01	平均值	1.21	达标
2	坡上自然村	日均值	100	1.41E+00	231207	1.41	达标
		年均值	50	1.62E-01	平均值	0.32	达标
3	竹林坑自然村	日均值	100	7.43E-01	231207	0.74	达标
		年均值	50	8.20E-02	平均值	0.16	达标
4	新村自然村	日均值	100	4.97E-01	231207	0.50	达标
		年均值	50	4.72E-02	平均值	0.09	达标
5	积善村及规划建设区	日均值	100	5.24E-01	230130	0.52	达标
		年均值	50	9.11E-02	平均值	0.18	达标
6	新厝自然村	日均值	100	3.22E-01	230624	0.32	达标
		年均值	50	5.47E-02	平均值	0.11	达标
7	三涧渡自然村	日均值	100	2.22E-01	230624	0.22	达标
		年均值	50	3.81E-02	平均值	0.08	达标
网格点	-100, 0	日均值	100	1.09E+01	230927	10.94	达标
	0, 0	年均值	50	4.42E+00	平均值	8.83	达标

从预测结果可以看出：项目污染源排放 PM₁₀ 对预测敏感点最大日均浓度贡献值

占标率为 0.22%~2.19%；年均浓度贡献值占标率为 0.08%~1.21%。日均及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 10.94%及 8.83%。均未超过评价标准及相应限值。

（二）PM_{2.5} 预测结果

项目污染源对各预测环境空气保护目标及区域网格点 PM_{2.5} 日均（短期）、年均（长期）浓度最大贡献值及占标率统计情况见表 4.3.2-20，贡献值等值线图见图 4.3.2-3。

表 4.3.2-20 项目正常工况 PM_{2.5} 贡献值统计表

序号	环境空气保护目标 与网格点	评价 时段	标准 μg/m ³	最大贡献值 μg/m ³	出现 时间	占标率 %	达标 情况
1	文曲村	日均值	100	1.09E+00	230928	2.19	达标
		年均值	50	3.03E-01	平均值	1.21	达标
2	坡上自然村	日均值	100	7.03E-01	231207	1.41	达标
		年均值	50	8.08E-02	平均值	0.32	达标
3	竹林坑自然村	日均值	100	3.71E-01	231207	0.74	达标
		年均值	50	4.10E-02	平均值	0.16	达标
4	新村自然村	日均值	100	2.49E-01	231207	0.50	达标
		年均值	50	2.36E-02	平均值	0.09	达标
5	积善村及规划建设 区	日均值	100	2.62E-01	230130	0.52	达标
		年均值	50	4.55E-02	平均值	0.18	达标
6	新厝自然村	日均值	100	1.61E-01	230624	0.32	达标
		年均值	50	2.74E-02	平均值	0.11	达标
7	三涧渡自然村	日均值	100	1.11E-01	230624	0.22	达标
		年均值	50	1.90E-02	平均值	0.08	达标
网格点	-100, 0	日均值	100	5.47E+00	230927	10.94	达标
	0, 0	年均值	50	2.21E+00	平均值	8.83	达标

从预测结果可以看出：项目污染源排放 PM_{2.5} 对预测敏感点最大日均浓度贡献值占标率为 0.22%~2.19%；年均浓度贡献值占标率为 0.08%~1.21%。日均及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 10.94%及 8.83%。均未超过评价标准及相应限值。

（三）SO₂ 预测结果

项目污染源对各预测环境空气保护目标及区域网格点 SO₂ 小时、日均（短期）及年均（长期）浓度最大贡献值及占标率统计情况见表 4.3.2-21，贡献值等值线图见图 4.3.2-4。

表 4.3.2-21 项目正常工况 SO₂ 贡献值统计表

序号	环境空气保护目标 与网格点	评价 时段	标准 μg/m ³	最大贡献值 μg/m ³	出现 时间	占标率 %	达标 情况
1	文曲村	小时值	150	3.08E+00	23052719	2.05	达标
		日均值	50	1.17E+00	230727	2.34	达标
		年均值	20	1.52E-01	平均值	0.76	达标

2	坡上自然村	小时值	150	2.20E+00	23072620	1.47	达标
		日均值	50	1.69E-01	230811	0.34	达标
		年均值	20	2.47E-02	平均值	0.12	达标
3	竹林坑自然村	小时值	150	2.04E+00	23021109	1.36	达标
		日均值	50	1.48E-01	231201	0.30	达标
		年均值	20	1.39E-02	平均值	0.07	达标
4	新村自然村	小时值	150	1.56E+00	23082107	1.04	达标
		日均值	50	1.06E-01	230927	0.21	达标
		年均值	20	9.69E-03	平均值	0.05	达标
5	积善村及规划建设区	小时值	150	2.20E+00	23101408	1.46	达标
		日均值	50	2.10E-01	230124	0.42	达标
		年均值	20	4.96E-02	平均值	0.25	达标
6	新厝自然村	小时值	150	2.49E+00	23082607	1.66	达标
		日均值	50	1.75E-01	230419	0.35	达标
		年均值	20	3.77E-02	平均值	0.19	达标
7	三涧渡自然村	小时值	150	2.38E+00	23082607	1.59	达标
		日均值	50	1.24E-01	230419	0.25	达标
		年均值	20	2.89E-02	平均值	0.14	达标
网格点	0, 200	小时值	150	5.49E+00	23080409	3.66	达标
	100, -300	日均值	50	2.14E+00	230124	4.29	达标
	100, -300	年均值	20	3.43E-01	平均值	1.72	达标

从预测结果可以看出：项目污染源排放 SO₂ 对预测敏感点最大小时浓度贡献值占标率为 1.04%~2.05%；最大日均浓度贡献值占标率为 0.21%~2.34%；年均浓度贡献值占标率为 0.05%~0.76%。小时、日均及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 3.66%、4.29%及 1.72%。均未超过评价标准。

（四）NO_x 预测结果

项目污染源对各预测环境空气保护目标及区域网格点 NO_x 小时、日均（短期）及年均（长期）浓度最大贡献值及占标率统计情况见表 4.3.2-22，贡献值等值线图见图 4.3.2-5。

表 4.3.2-22 项目正常工况 NO_x 贡献值统计表

序号	环境空气保护目标与网格点	评价时段	标准 μg/m ³	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	占标率 %	达标情况
1	文曲村	小时值	250	5.16E+00	23052719	2.06	达标
		日均值	70	1.96E+00	230727	2.80	达标
		年均值	40	2.55E-01	平均值	0.64	达标
2	坡上自然村	小时值	250	3.69E+00	23072620	1.48	达标
		日均值	70	2.84E-01	230811	0.41	达标
		年均值	40	4.14E-02	平均值	0.10	达标
3	竹林坑自然村	小时值	250	3.42E+00	23021109	1.37	达标
		日均值	70	2.48E-01	231201	0.35	达标

		年均值	40	2.33E-02	平均值	0.06	达标
4	新村自然村	小时值	250	2.62E+00	23082107	1.05	达标
		日均值	70	1.78E-01	230927	0.25	达标
		年均值	40	1.63E-02	平均值	0.04	达标
5	积善村及规划建设区	小时值	250	3.68E+00	23101408	1.47	达标
		日均值	70	3.52E-01	230124	0.50	达标
		年均值	40	8.31E-02	平均值	0.21	达标
6	新厝自然村	小时值	250	4.17E+00	23082607	1.67	达标
		日均值	70	2.93E-01	230419	0.42	达标
		年均值	40	6.33E-02	平均值	0.16	达标
7	三涧渡自然村	小时值	250	4.00E+00	23082607	1.60	达标
		日均值	70	2.08E-01	230419	0.30	达标
		年均值	40	4.85E-02	平均值	0.12	达标
网格点	0, 200	小时值	250	9.21E+00	23080409	3.68	达标
	100, -300	日均值	70	3.60E+00	230124	5.14	达标
	100, -300	年均值	40	5.75E-01	平均值	1.44	达标

从预测结果可以看出：项目污染源排放 NO_x 对预测敏感点最大小时浓度贡献值占标率为 1.05%~2.06%；最大日均浓度贡献值占标率为 0.25%~2.80%；年均浓度贡献值占标率为 0.04%~0.64%。小时、日均及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 3.68%、5.14%及 1.44%。均未超过评价标准。

（五） NH_3 预测结果

项目污染源对各预测环境空气保护目标及区域网格点 NH_3 小时（短期）及年均（长期）浓度最大贡献值及占标率统计情况见表 4.3.2-23，贡献值等值线图见图 4.3.2-6。

表 4.3.2-23 项目正常工况 NH_3 贡献值统计表

序号	环境空气保护目标与网格点	评价时段	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标情况
1	文曲村	小时值	200	2.94E-01	23052719	0.15	达标
		年均值	33	1.45E-02	平均值	0.04	达标
2	坡上自然村	小时值	200	2.10E-01	23072620	0.10	达标
		年均值	33	2.35E-03	平均值	0.01	达标
3	竹林坑自然村	小时值	200	1.95E-01	23021109	0.10	达标
		年均值	33	1.32E-03	平均值	0.00	达标
4	新村自然村	小时值	200	1.49E-01	23082107	0.07	达标
		年均值	33	9.30E-04	平均值	0.00	达标
5	积善村及规划建设区	小时值	200	2.10E-01	23101408	0.10	达标
		年均值	33	4.73E-03	平均值	0.01	达标
6	新厝自然村	小时值	200	2.37E-01	23082607	0.12	达标
		年均值	33	3.60E-03	平均值	0.01	达标
7	三涧渡自然村	小时值	200	2.27E-01	23082607	0.11	达标

		年均值	33	2.76E-03	平均值	0.01	达标
网格点	0, 200	小时值	200	5.24E-01	23080409	0.26	达标
	100, -300	年均值	33	3.27E-02	平均值	0.10	达标

从预测结果可以看出：项目污染源排放 NH_3 对预测敏感点最大小时浓度贡献值占标率为 0.07%~0.15%；年均浓度贡献值占标率为 0.00%~0.04%。小时及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 0.26%及 0.10%。均未超过评价标准。

（六）汞及其化合物预测结果

项目污染源对各预测环境空气保护目标及区域网格点汞及其化合物小时（短期）及年均（长期）浓度最大贡献值及占标率统计情况见表 4.3.2-24，贡献值等值线图见图 4.3.2-7。

表 4.3.2-24 项目正常工况汞及其化合物贡献值统计表

序号	环境空气保护目标 与网格点	评价 时段	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现 时间	占标率 %	达标 情况
1	文曲村	小时值	0.3	1.50E-04	23052719	0.05	达标
		年均值	0.05	1.00E-05	平均值	0.02	达标
2	坡上自然村	小时值	0.3	1.10E-04	23072620	0.04	达标
		年均值	0.05	0.00E+00	平均值	0.00	达标
3	竹林坑自然村	小时值	0.3	1.00E-04	23021109	0.03	达标
		年均值	0.05	0.00E+00	平均值	0.00	达标
4	新村自然村	小时值	0.3	8.00E-05	23082107	0.03	达标
		年均值	0.05	0.00E+00	平均值	0.00	达标
5	积善村及规划建设 区	小时值	0.3	1.10E-04	23101408	0.04	达标
		年均值	0.05	0.00E+00	平均值	0.00	达标
6	新厝自然村	小时值	0.3	1.20E-04	23082607	0.04	达标
		年均值	0.05	0.00E+00	平均值	0.00	达标
7	三涧渡自然村	小时值	0.3	1.20E-04	23082607	0.04	达标
		年均值	0.05	0.00E+00	平均值	0.00	达标
网格点	0, 200	小时值	0.3	2.70E-04	23080409	0.09	达标
	200, -200	年均值	0.05	2.00E-05	平均值	0.04	达标

从预测结果可以看出：项目污染源排放汞及其化合物对预测敏感点最大小时浓度贡献值占标率为 0.03%~0.05%；年均浓度贡献值占标率为 0.00%~0.02%。小时及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 0.09%及 0.04%。均未超过评价标准。

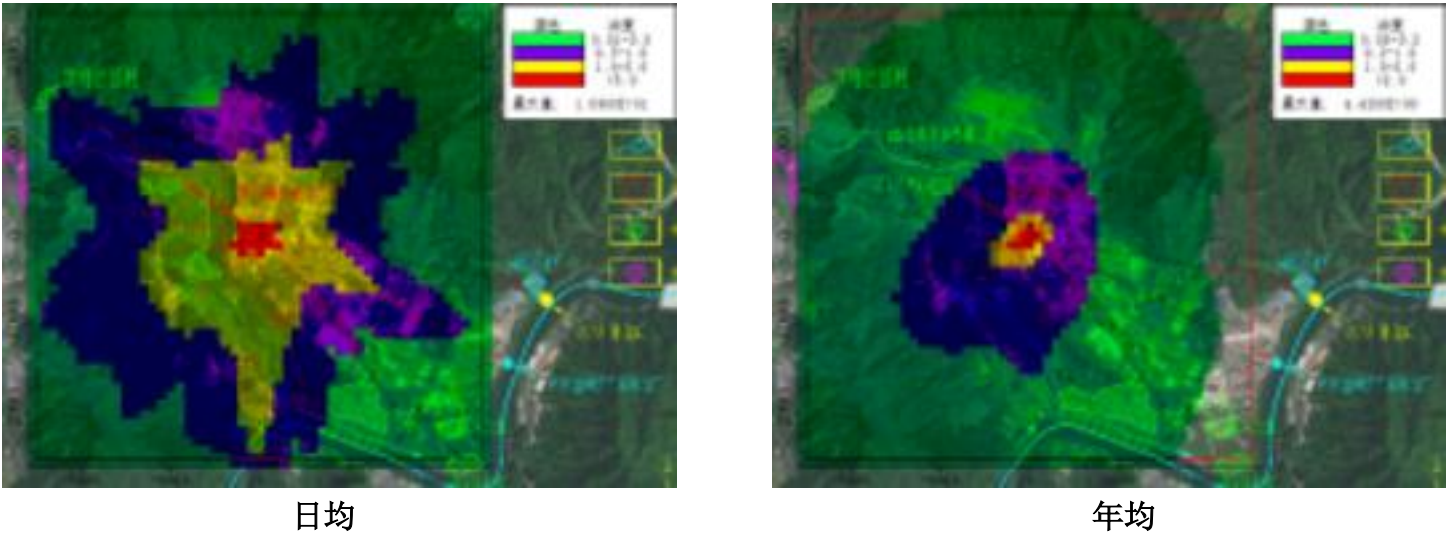


图 4.3.2-2 PM₁₀ 浓度贡献值分布图

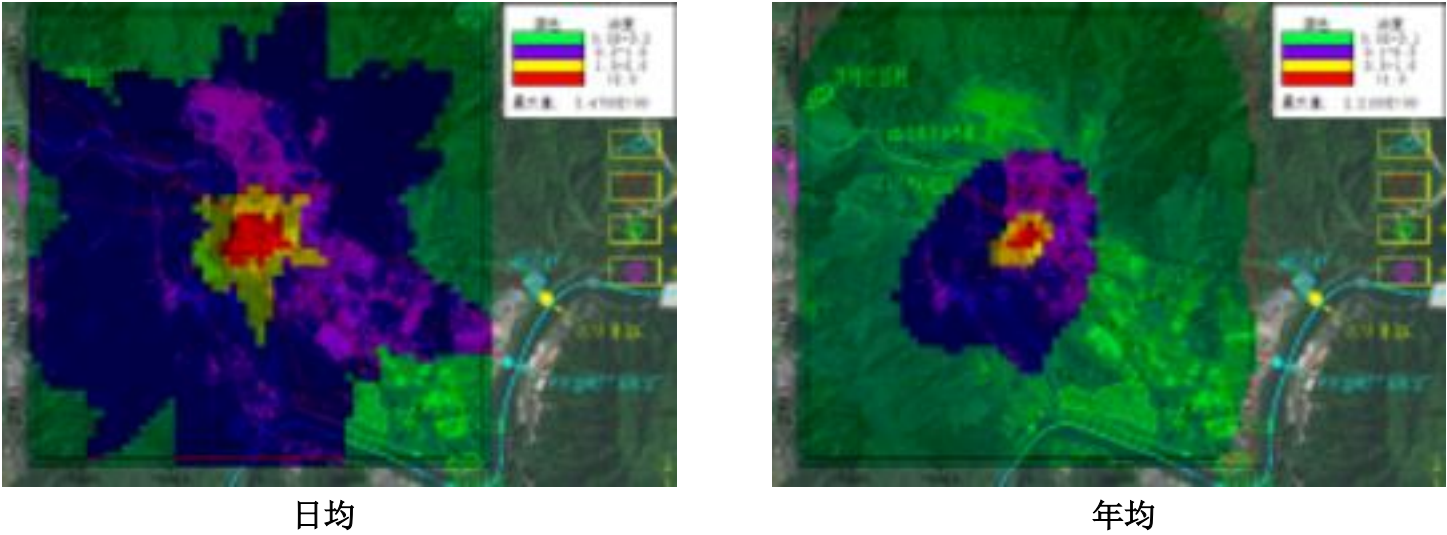
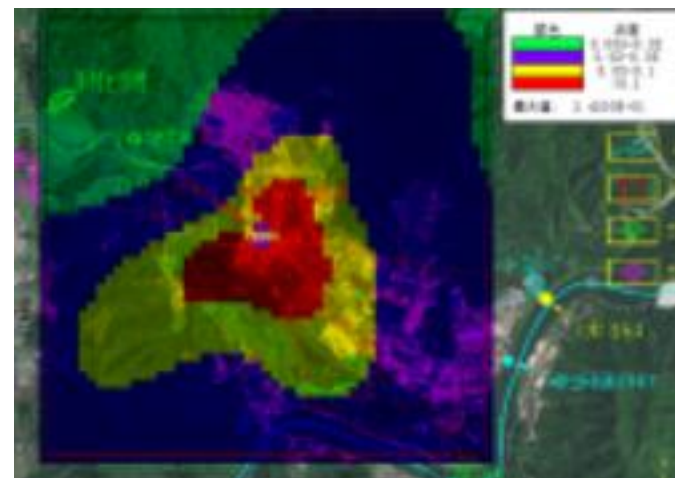
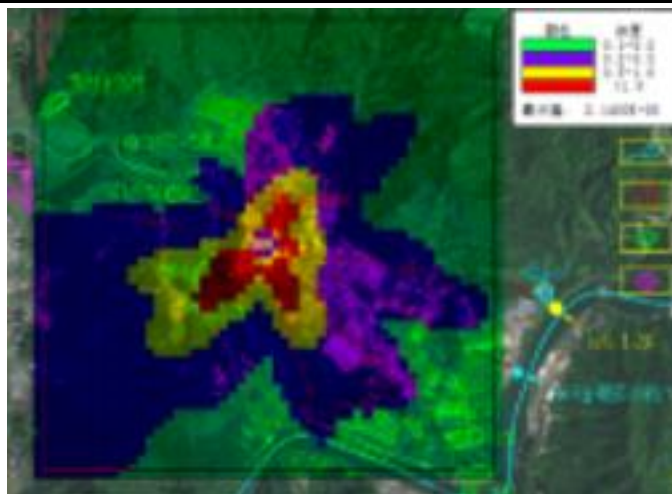
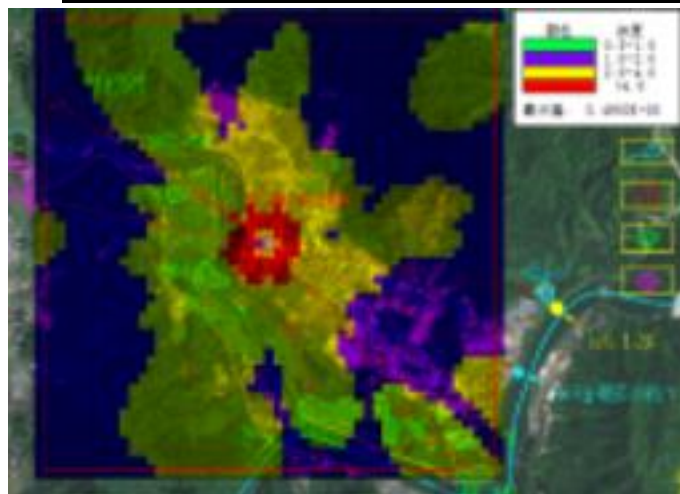
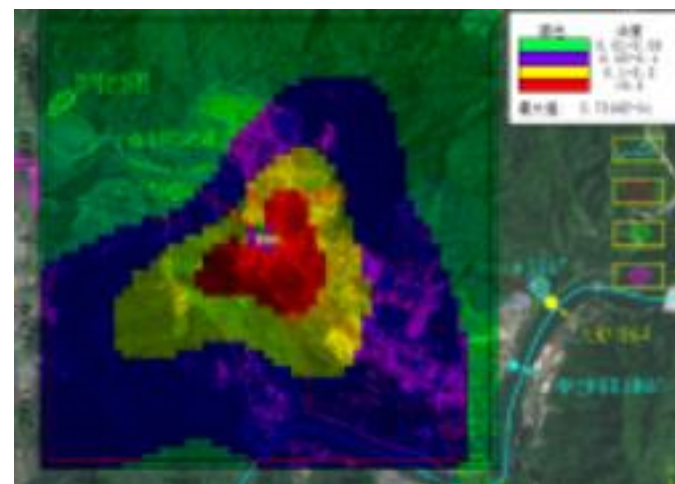
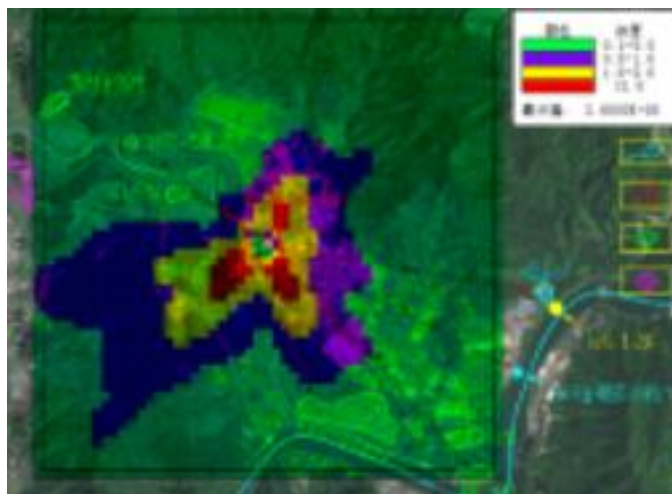
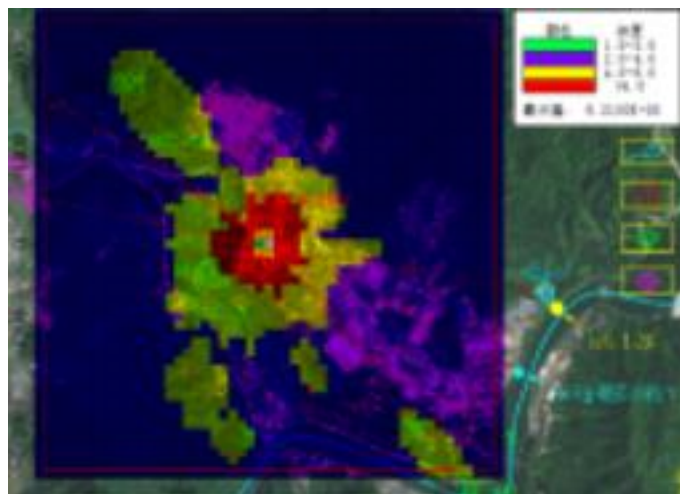


图 4.3.2-3 PM_{2.5} 浓度贡献值分布图



日均
图 4.3.2-4 SO₂ 浓度贡献值分布图



日均
图 4.3.2-5 NO_x 浓度贡献值分布图

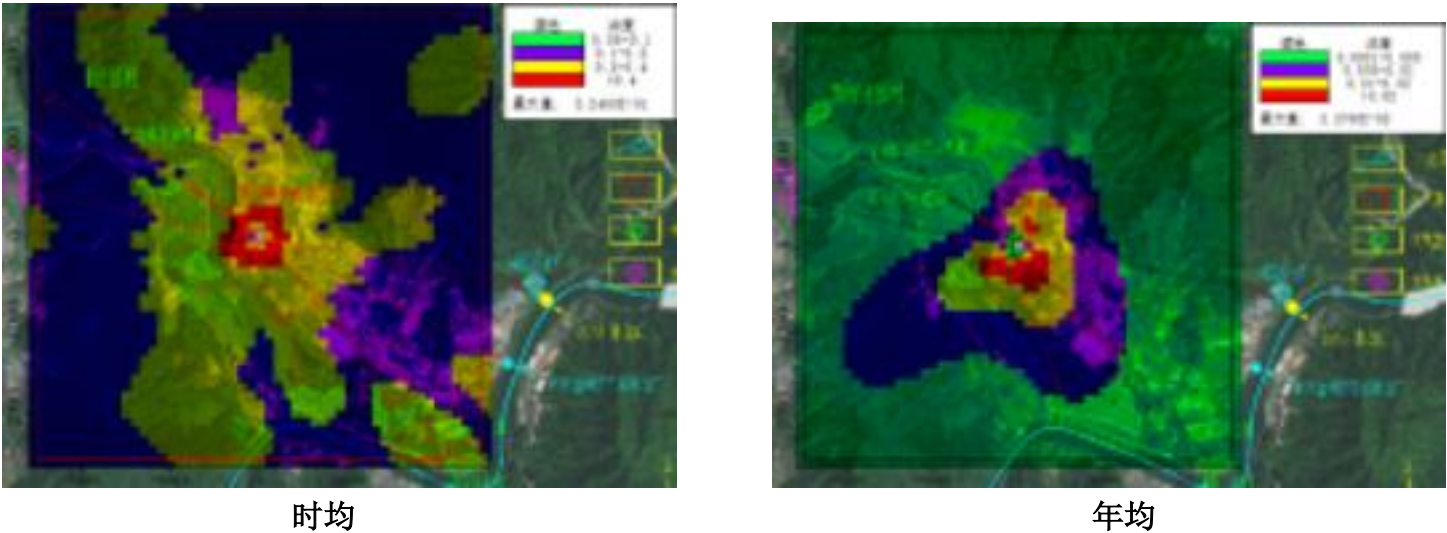


图 4.3.2-6 NH₃ 浓度贡献值分布图

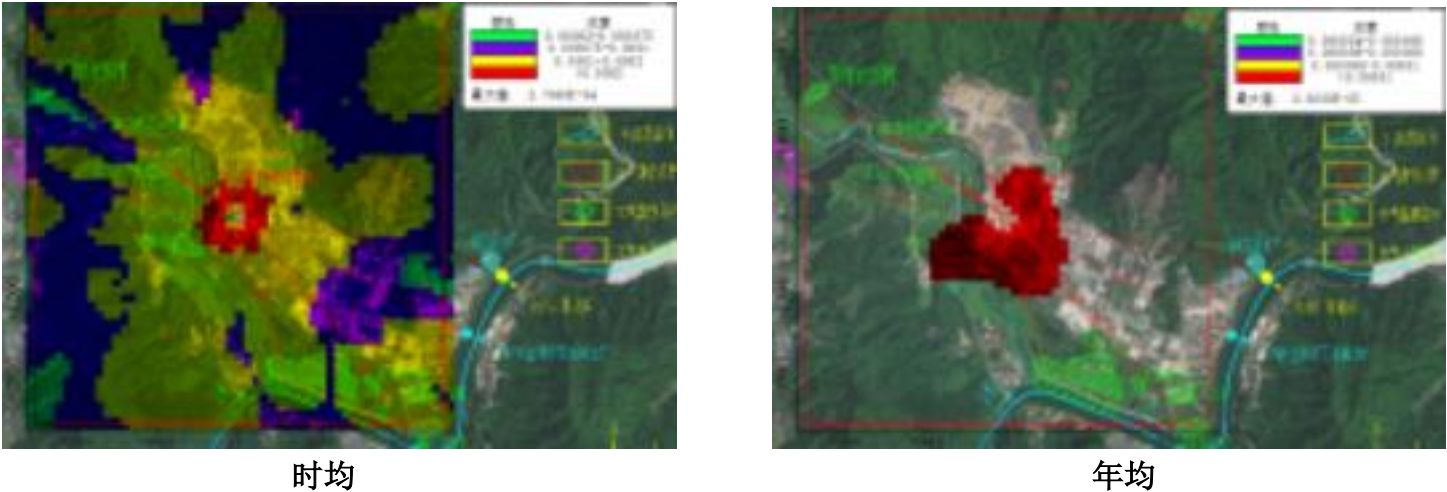


图 4.3.2-7 汞及其化合物浓度贡献值分布图

二、正常工况下预测环境空气保护目标及网格点叠加情况分析

（一）PM₁₀ 叠加情况分析

项目污染源叠加其他已批在建、拟建污染源影响，同步减去削减源的环境影响，并叠加背景值后，各预测敏感点及区域网格点 PM₁₀（95%）保证率日均及年均浓度预测值、占标率统计情况见表 4.3.2-25。

表 4.3.2-25 叠加背景值、在建拟建削减源强后的 PM₁₀ 预测值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	本底值 μg/m ³	叠加浓度 μg/m ³	标准 μg/m ³	占标率 %	达标情况
1	文曲村	日均值	4.56E+00	230919	4.30E+01	4.76E+01	1.00E+02	47.56	达标
		年均值	1.64E+00	平均值	1.80E+01	1.96E+01	5.00E+01	39.27	达标
2	坡上自然村	日均值	5.19E+00	230714	4.30E+01	4.82E+01	1.00E+02	48.19	达标
		年均值	1.64E+00	平均值	1.80E+01	1.96E+01	5.00E+01	39.27	达标
3	竹林坑自然村	日均值	5.00E+00	230930	4.30E+01	4.80E+01	1.00E+02	48.00	达标
		年均值	1.06E+00	平均值	1.80E+01	1.91E+01	5.00E+01	38.13	达标
4	新村自然村	日均值	3.14E+00	231207	4.30E+01	4.61E+01	1.00E+02	46.14	达标
		年均值	5.20E-01	平均值	1.80E+01	1.85E+01	5.00E+01	37.04	达标
5	积善村及规划建设区	日均值	7.06E+00	230714	4.30E+01	5.01E+01	1.00E+02	50.06	达标
		年均值	2.32E+00	平均值	1.80E+01	2.03E+01	5.00E+01	40.63	达标
6	新厝自然村	日均值	1.25E+01	230910	4.30E+01	5.55E+01	1.00E+02	55.48	达标
		年均值	2.83E+00	平均值	1.80E+01	2.08E+01	5.00E+01	41.66	达标
7	三涧渡自然村	日均值	4.61E+00	231122	4.30E+01	4.76E+01	1.00E+02	47.61	达标
		年均值	1.03E+00	平均值	1.80E+01	1.90E+01	5.00E+01	38.06	达标
网格点	-400, 1300 1600, -1500	日均值	3.07E+01	230907	4.30E+01	7.37E+01	1.00E+02	73.71	达标
		年均值	1.36E+01	平均值	1.80E+01	3.16E+01	5.00E+01	63.11	达标

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 PM₁₀ 的日均贡献值叠加背景 95%保证率日均浓度后，敏感点 95%保证率日均预测值范围为 46.1μg/m³~5.55μg/m³，占标率范围为 46.14%~55.48%，区域网格点最大 95%保证率日均预测值及占标率分别为 73.7μg/m³、73.71%，预测值均未超过评价标准。

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 PM₁₀ 的年均贡献值叠加背景年均浓度后，敏感点年均预测值范围为 18.5μg/m³~20.8μg/m³，占标率范围为 37.04%~41.66%，区域网格点最大年均预测值及占标率分别为 31.6μg/m³、63.11%，预测值均未超过评价标准。

（二）PM_{2.5} 叠加情况分析

项目污染源叠加其他已批在建、拟建污染源影响，同步减去削减源的环境影响，并叠加背景值后，各预测敏感点及区域网格点 PM_{2.5}（95%）保证率日均及年均浓度预测值、占标率统计情况见表 4.3.2-26。

表 4.3.2-26 叠加背景值、在建拟建削减源强后的 PM_{2.5} 预测值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	本底值 μg/m ³	叠加浓度 μg/m ³	标准 μg/m ³	占标率 %	达标情况
1	文曲村	日均值	2.28E+00	230919	2.70E+01	2.93E+01	5.00E+01	58.55	达标
		年均值	8.10E-01	平均值	1.10E+01	1.18E+01	2.50E+01	47.24	达标
2	坡上自然村	日均值	2.58E+00	230714	2.70E+01	2.96E+01	5.00E+01	59.17	达标
		年均值	8.11E-01	平均值	1.10E+01	1.18E+01	2.50E+01	47.25	达标
3	竹林坑自然村	日均值	2.48E+00	230930	2.70E+01	2.95E+01	5.00E+01	58.96	达标
		年均值	5.27E-01	平均值	1.10E+01	1.15E+01	2.50E+01	46.11	达标
4	新村自然村	日均值	1.56E+00	231207	2.70E+01	2.86E+01	5.00E+01	57.12	达标
		年均值	2.56E-01	平均值	1.10E+01	1.13E+01	2.50E+01	45.02	达标
5	积善村及规划建设区	日均值	3.50E+00	230714	2.70E+01	3.05E+01	5.00E+01	61.00	达标
		年均值	1.13E+00	平均值	1.10E+01	1.21E+01	2.50E+01	48.53	达标
6	新厝自然村	日均值	6.18E+00	230910	2.70E+01	3.32E+01	5.00E+01	66.36	达标
		年均值	1.38E+00	平均值	1.10E+01	1.24E+01	2.50E+01	49.53	达标
7	三涧渡自然村	日均值	2.29E+00	231122	2.70E+01	2.93E+01	5.00E+01	58.58	达标
		年均值	4.94E-01	平均值	1.10E+01	1.15E+01	2.50E+01	45.98	达标
网格点	-400, 1300 1600, -1500	日均值	1.53E+01	230907	2.70E+01	4.23E+01	5.00E+01	84.67	达标
		年均值	6.70E+00	平均值	1.10E+01	1.77E+01	2.50E+01	70.80	达标

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 PM_{2.5} 的日均贡献值叠加背景 95%保证率日均浓度后，敏感点 95%保证率日均预测值范围为 28.6μg/m³~33.2μg/m³，占标率范围为 57.12%~66.36%，区域网格点最大 95%保证率日均预测值及占标率分别为 42.3μg/m³、84.67%，预测值均未超过评价标准。

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 PM₁₀ 的年均贡献值叠加背景年均浓度后，敏感点年均预测值范围为 11.3μg/m³~12.4μg/m³，占标率范围为 45.02%~49.53%，区域网格点最大年均预测值及占标率分别为 17.7μg/m³、70.80%，预测值均未超过评价标准。

（三）SO₂ 叠加情况分析

项目污染源叠加其他已批在建、拟建污染源影响，同步减去削减源的环境影响，并叠加背景值后，各预测敏感点及区域网格点 SO₂（98%）保证率日均及年均浓度预测值、占标率统计情况见表 4.3.2-27。

表 4.3.2-27 叠加背景值、在建拟建削减源强后的 SO₂ 预测值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	本底值 μg/m ³	叠加浓度 μg/m ³	标准 μg/m ³	占标率 %	达标情况
1	文曲村	日均值	1.19E+00	230727	1.00E+01	1.12E+01	5.00E+01	22.39	达标
		年均值	2.11E-01	平均值	4.00E+00	4.21E+00	2.00E+01	21.05	达标
2	坡上自然村	日均值	2.63E-01	230927	1.00E+01	1.03E+01	5.00E+01	20.53	达标
		年均值	5.61E-02	平均值	4.00E+00	4.06E+00	2.00E+01	20.28	达标
3	竹林坑自然村	日均值	2.51E-01	231201	1.00E+01	1.03E+01	5.00E+01	20.50	达标

	村	年均值	3.49E-02	平均值	4.00E+00	4.03E+00	2.00E+01	20.17	达标
4	新村自然村	日均值	1.99E-01	231201	1.00E+01	1.02E+01	5.00E+01	20.40	达标
		年均值	2.61E-02	平均值	4.00E+00	4.03E+00	2.00E+01	20.13	达标
5	积善村及规划建设区	日均值	4.91E-01	230727	1.00E+01	1.05E+01	5.00E+01	20.98	达标
		年均值	1.37E-01	平均值	4.00E+00	4.14E+00	2.00E+01	20.68	达标
6	新厝自然村	日均值	6.45E-01	230321	1.00E+01	1.06E+01	5.00E+01	21.29	达标
		年均值	1.59E-01	平均值	4.00E+00	4.16E+00	2.00E+01	20.80	达标
7	三涧渡自然村	日均值	3.25E-01	230213	1.00E+01	1.03E+01	5.00E+01	20.65	达标
		年均值	1.13E-01	平均值	4.00E+00	4.11E+00	2.00E+01	20.56	达标
网格点	1800, -1300	日均值	3.35E+00	230124	1.00E+01	1.34E+01	5.00E+01	26.70	达标
	200, 300	年均值	4.53E-01	平均值	4.00E+00	4.45E+00	2.00E+01	22.27	达标

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 SO_2 的日均贡献值叠加背景 98% 保证率日均浓度后，敏感点 98% 保证率日均预测值范围为 $10.2\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 11.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 20.40%~22.39%，区域网格点最大 95% 保证率日均预测值及占标率分别为 $13.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、26.70%，预测值均未超过评价标准。

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 SO_2 的年均贡献值叠加背景年均浓度后，敏感点年均预测值范围为 $4.03\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 4.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 20.13%~21.05%，区域网格点最大年均预测值及占标率分别为 $4.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、22.27%，预测值均未超过评价标准。

（四） NO_x 叠加情况分析

项目污染源叠加其他已批在建、拟建污染源影响，同步减去削减源的环境影响，并叠加背景值后，各预测敏感点及区域网格点 NO_x （98%）保证率日均及年均浓度预测值、占标率统计情况见表 4.3.2-28。

表 4.3.2-28 叠加背景值、在建拟建削减源强后的 NO_x 预测值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	本底值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	文曲村	日均值	2.04E+00	230727	2.00E+01	2.20E+01	7.00E+01	31.48	达标
		年均值	3.32E-01	平均值	8.80E+00	9.13E+00	4.00E+01	22.83	达标
2	坡上自然村	日均值	7.57E-01	230811	2.00E+01	2.08E+01	7.00E+01	29.65	达标
		年均值	1.87E-01	平均值	8.80E+00	8.99E+00	4.00E+01	22.47	达标
3	竹林坑自然村	日均值	6.12E-01	231028	2.00E+01	2.06E+01	7.00E+01	29.45	达标
		年均值	1.23E-01	平均值	8.80E+00	8.92E+00	4.00E+01	22.31	达标
4	新村自然村	日均值	5.11E-01	230927	2.00E+01	2.05E+01	7.00E+01	29.30	达标
		年均值	6.64E-02	平均值	8.80E+00	8.87E+00	4.00E+01	22.17	达标
5	积善村及规划建设区	日均值	2.11E+00	230727	2.00E+01	2.21E+01	7.00E+01	31.58	达标
		年均值	4.37E-01	平均值	8.80E+00	9.24E+00	4.00E+01	23.09	达标
6	新厝自然村	日均值	1.10E+00	230617	2.00E+01	2.11E+01	7.00E+01	30.14	达标
		年均值	3.87E-01	平均值	8.80E+00	9.19E+00	4.00E+01	22.97	达标
7	三涧渡自然	日均值	9.72E-01	231009	2.00E+01	2.10E+01	7.00E+01	29.96	达标

	村	年均值	2.83E-01	平均值	8.80E+00	9.08E+00	4.00E+01	22.71	达标
网格	1800, -1300	日均值	1.43E+01	230124	2.00E+01	3.43E+01	7.00E+01	48.95	达标
点	1800, -1300	年均值	1.69E+00	平均值	8.80E+00	1.05E+01	4.00E+01	26.23	达标

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 NO_x 的日均贡献值叠加背景 98%保证率日均浓度后，敏感点 98%保证率日均预测值范围为 $20.5\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 22.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 29.30%~31.58%，区域网格点最大 95%保证率日均预测值及占标率分别为 $34.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、48.95%，预测值均未超过评价标准。

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 NO_x 的年均贡献值叠加背景年均浓度后，敏感点年均预测值范围为 $8.87\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 9.24\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 22.17%~23.09%，区域网格点最大年均预测值及占标率分别为 $10.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、26.23%，预测值均未超过评价标准。

（五） NH_3 叠加情况分析

项目污染源叠加其他已批在建、拟建污染源影响，同步减去削减源的环境影响，并叠加背景值后，各预测敏感点及区域网格点 NH_3 小时平均浓度预测值、占标率统计情况见表 4.3.2-29。

表 4.3.2-29 叠加背景值、在建拟建削减源强后的 NH_3 预测值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	本底值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	文曲村	小时值	1.76E+01	23092603	3.00E+01	4.76E+01	2.00E+02	23.79	达标
2	坡上自然村	日均值	1.72E+01	23010101	3.00E+01	4.72E+01	2.00E+02	23.59	达标
3	竹林坑自然村	日均值	1.54E+01	23040923	3.00E+01	4.54E+01	2.00E+02	22.72	达标
4	新村自然村	日均值	1.31E+01	23120723	3.00E+01	4.31E+01	2.00E+02	21.53	达标
5	积善村及规划建设区	日均值	2.79E+01	23041106	3.00E+01	5.79E+01	2.00E+02	28.94	达标
6	新厝自然村	日均值	3.50E+01	23031601	3.00E+01	6.50E+01	2.00E+02	32.49	达标
7	三涧渡自然村	日均值	2.72E+01	23041707	3.00E+01	5.72E+01	2.00E+02	28.62	达标
网格点	1700, -1100	日均值	1.17E+02	23100708	3.00E+01	1.47E+02	2.00E+02	73.61	达标

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点 NH_3 的小时平均贡献值叠加背景小时平均浓度后，敏感点小时平均预测值范围为 $43.1\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 65.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 21.53%~32.49%，区域网格点最大小时平均预测值及占标率分别为 $147\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、73.61%，预测值均未超过评价标准。

（六）汞及其化合物叠加情况分析

项目污染源叠加其他已批在建、拟建污染源影响，同步减去削减源的环境影响，并叠加背景值后，各预测敏感点及区域网格点汞及其化合物小时平均及年均浓度预测值、占标率统计情况见表 4.3.2-30。汞及其化合物现状监测值均低于检出限，背景值均按检出限 $6.6 \times 10^{-6}\text{mg}/\text{m}^3$ 的一半进行叠加评价。

表 4.3.2-30 叠加背景值、在建拟建削减源强后的汞及其化合物预测值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	本底值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	文曲村	小时值	1.50E-04	23052719	3.30E-03	3.45E-03	3.00E-01	1.15	达标
		年均值	1.00E-05	平均值	3.30E-03	3.31E-03	5.00E-02	6.62	达标
2	坡上自然村	小时值	1.20E-04	23072620	3.30E-03	3.42E-03	3.00E-01	1.14	达标
		年均值	0.00E+00	平均值	3.30E-03	3.30E-03	5.00E-02	6.60	达标
3	竹林坑自然村	小时值	1.10E-04	23021109	3.30E-03	3.41E-03	3.00E-01	1.14	达标
		年均值	0.00E+00	平均值	3.30E-03	3.30E-03	5.00E-02	6.60	达标
4	新村自然村	小时值	9.00E-05	23082107	3.30E-03	3.39E-03	3.00E-01	1.13	达标
		年均值	0.00E+00	平均值	3.30E-03	3.30E-03	5.00E-02	6.60	达标
5	积善村及规划建设区	小时值	1.10E-04	23101408	3.30E-03	3.41E-03	3.00E-01	1.14	达标
		年均值	0.00E+00	平均值	3.30E-03	3.30E-03	5.00E-02	6.60	达标
6	新厝自然村	小时值	1.20E-04	23082607	3.30E-03	3.42E-03	3.00E-01	1.14	达标
		年均值	0.00E+00	平均值	3.30E-03	3.30E-03	5.00E-02	6.60	达标
7	三涧渡自然村	小时值	1.20E-04	23082607	3.30E-03	3.42E-03	3.00E-01	1.14	达标
		年均值	0.00E+00	平均值	3.30E-03	3.30E-03	5.00E-02	6.60	达标
网格点	0, 200	小时值	2.70E-04	23080409	3.30E-03	3.57E-03	3.00E-01	1.19	达标
	200, -200	年均值	2.00E-05	平均值	3.30E-03	3.32E-03	5.00E-02	6.64	达标

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点汞及其化合物的小时评价贡献值叠加背景小时平均浓度后，敏感点小时平均预测值范围为 $3.39 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 3.45 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 1.13%~1.15%，区域网格点小时平均预测值及占标率分别为 $3.57 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1.19%，预测值均未超过评价标准。

项目污染源叠加其他已批在建、拟建及削减污染源在各预测敏感点汞及其化合物的年均贡献值叠加背景年均浓度后，敏感点年均预测值范围为 $3.30 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 3.31 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 6.60%~6.62%，区域网格点最大年均预测值及占标率分别为 $3.32 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、6.64%，预测值均未超过评价标准。

三、非正常排放下主要环境保护目标及区域网格点贡献浓度预测分析

本次评价对本项目污染源的环保设施（有组织废气）非正常排放时的最大污染源强（即单一非正常状态）进行影响预测。

（一） PM_{10} 非正常排放的影响（DA004 非正常排放）

表 4.3.2-30 非正常排放 PM_{10} 贡献值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	文曲村	小时值	1.26E+03	23052719	3.00E+02	418.78	超标
2	坡上自然村		8.98E+02	23072620	3.00E+02	299.33	超标
3	竹林坑自然村		8.33E+02	23021109	3.00E+02	277.67	超标
4	新村自然村		6.38E+02	23082107	3.00E+02	212.78	超标
5	积善村及规划建		8.97E+02	23101408	3.00E+02	298.86	超标

	设区						
6	新厝自然村		1.02E+03	23082607	3.00E+02	338.42	超标
7	三涧渡自然村		9.73E+02	23082607	3.00E+02	324.28	超标
网格点	0, 200		2.24E+03	23080409	3.00E+02	747.08	超标

备注：PM₁₀ 小时浓度值按日均值的 3 倍计

由预测结果可知，非正常排放情况下，PM₁₀ 对敏感点的最大小时浓度贡献值为 1260μg/m³，占标率为 418.78%，超标 3.19 倍，网格最大小时浓度贡献值为 2240μg/m³，占标率为 747.08%，超标 6.47 倍。非正常排放情况下，环境影响明显增大，企业应采取有效措施尽量避免事故状态的发生。

（二）SO₂ 非正常排放的影响（DA004 非正常排放）

表 4.3.2-31 非正常排放 SO₂ 贡献值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	标准 μg/m ³	占标率%	达标情况
1	文曲村	小时值	7.69E+01	23052719	3.00E+02	1.50E+02	51.29
2	坡上自然村		5.50E+01	23072620	3.00E+02	1.50E+02	36.66
3	竹林坑自然村		5.10E+01	23021109	3.00E+02	1.50E+02	34.01
4	新村自然村		3.91E+01	23082107	3.00E+02	1.50E+02	26.06
5	积善村及规划建设区		5.49E+01	23101408	3.00E+02	1.50E+02	36.60
6	新厝自然村		6.22E+01	23082607	3.00E+02	1.50E+02	41.45
7	三涧渡自然村		5.96E+01	23082607	3.00E+02	1.50E+02	39.71
网格点	0, 200		1.37E+02	23080409	3.00E+02	1.50E+02	91.49

由预测结果可知，非正常排放情况下，SO₂ 对敏感点的最大小时浓度贡献值为 76.9μg/m³，占标率为 51.29%，网格最大小时浓度贡献值为 137μg/m³，占标率为 91.49%。对照正常工况，环境影响有所增大，企业应采取有效措施尽量避免非正常排放的发生。

（三）NO_x 非正常排放的影响（DA004 非正常排放）

表 4.3.2-32 非正常排放 NO_x 贡献值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	标准 μg/m ³	占标率%	达标情况
1	文曲村	小时值	2.58E+01	23052719	2.50E+02	10.32	达标
2	坡上自然村		1.84E+01	23072620	2.50E+02	7.38	达标
3	竹林坑自然村		1.71E+01	23021109	2.50E+02	6.85	达标
4	新村自然村		1.31E+01	23082107	2.50E+02	5.25	达标
5	积善村及规划建设区		1.84E+01	23101408	2.50E+02	7.37	达标
6	新厝自然村		2.09E+01	23082607	2.50E+02	8.34	达标
7	三涧渡自然村		2.00E+01	23082607	2.50E+02	7.99	达标
网格点	0, 200		4.60E+01	23080409	2.50E+02	18.42	达标

由预测结果可知，非正常排放情况下，NO_x 对敏感点的最大小时浓度贡献值为 25.8μg/m³，占标率为 10.32%，网格最大小时浓度贡献值为 46μg/m³，占标率为 18.42%。对照正常工况，环境影响有所增大，企业应采取有效措施尽量避免非正常排放的发生。

四、厂界无组织排放达标分析

由前述预测结果可知，本项目新增污染源叠加评价范围内其他拟建、在建工程及削减污染源后，在各敏感点及网格点的贡献值叠加背景值后均满足环境质量标准要求，由于本项目预测污染物的厂界无组织排放监控浓度限值均大于或等于环境质量标准，故预测值同时满足厂界无组织排放监控浓度限值要求。

4.3.3 环境保护距离

4.3.3.1 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），使用推荐的进一步预测模型 AERMOD 预测拟建项目污染源对厂址附近网格点（厂界）各污染物短期浓度占标率，通过计算结果可知所有污染物均未存在超标点（亦能满足厂界监控浓度限值要求），厂区内、厂界、厂界外均不存在超标区域，不需要设置大气环境保护距离。

4.3.3.2 卫生防护距离

参照《大气有毒有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）中大气有害物质无组织排放的卫生防护距离计算方法，确定项目污染源无组织排放生产单元与居住区之间的卫生防护距离。具体计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：Q_c—大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m—大气有害物质的环境空气质量的标准限值，mg/m³；

L—大气有害物质卫生防护距离初值，m；

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别查取；

根据项目所在地的气象特征（将乐年平均风速为 1.14m/s<2m/s）和计算系数表，取 A=400，B=0.01，C=1.85，D=0.78；

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）：“在选取特征大气有害物质时，应首先考虑其对人体健康损害毒性特点，并根据目标行业企业的产品产量及其原辅材料、工艺特征、中间产物、产排污特点等具体情况，

确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量（ Q/C_m ），最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质 1 种~2 种。当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。”项目各无组织源的污染物的等标排放量计算见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 项目无组织源的污染物的等标排放量计算表

污染源		无组织排放速率（kg/h）	标准限值（mg/m ³ ）	等标排放量
煤库	颗粒物	0.073	0.9	0.081
生物质仓库 1	颗粒物	0.010	0.9	0.011
生物质仓库 2	颗粒物	0.044	0.9	0.049
锅炉生产区	颗粒物	0.141	0.9	0.157
	NH ₃	最大 0.01	0.2	0.05

锅炉生产区两种污染物的等标排放量相差值为 10.7%，大于 10%；因此锅炉生产区以单一的颗粒物计算卫生防护距离初值。具体计算结果见下表。

表 4.3.3-2 项目无组织源卫生防护距离计算结果表

无组织面源	长/宽 m×m	污染物	排放速率 kg/h	评价标准 mg/m ³	卫生防护 距离 m	级差 m
煤库	50×30	颗粒物	0.073	0.9	4.03	50
生物质仓库 1	62×24	颗粒物	0.010	0.9	0.32	50
生物质仓库 2	62×24	颗粒物	0.044	0.9	2.12	50
锅炉生产区	94×50	颗粒物	0.141	0.9	4.51	50

对照表 4.3.3-2 计算结果，故煤库、生物质仓库 1、生物质仓库 2、锅炉生产区的卫生防护距离终值为 50m。

4.3.3.3 环境防护距离的确定

经预测，本项目正常排放不存在超标区域，不需设置大气环境防护距离，企业的环境防护距离采用经计算的卫生防护距离，确定为煤库、生物质仓库 1、生物质仓库 2、锅炉生产区外沿 50m。

项目建成后企业环境防护距离包络图详见图 4.3.3-1。由环境防护距离包络图可见，环境防护距离范围内没有居民集中区、学校医院等敏感目标，项目选址及总图布置符合环境防护距离要求。同时，评价要求不得在企业环境防护距离内规划建设住宅、学校、医院等对大气敏感的建筑。

4.3.4 污染物排放量核算

本项目大气评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》

（HJ2.2-2018），本评价进行污染物排放量核算。大气污染物年排放量包括项目各组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和。

污染物年排放量公式如下：

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^n (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) / 1000 + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中： $E_{\text{年排放}}$ ——项目年排放量 t/a；

$M_{i\text{有组织}}$ ——第 i 个有组织排放源排放速率 kg/h；

$H_{i\text{有组织}}$ ——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数 h/a；

$M_{j\text{无组织}}$ ——第 j 个无组织排放源排放速率 kg/h；

$H_{j\text{无组织}}$ ——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数 h/a。

扩建后全厂排放源核算，具体详见表 4.3.4-1。

4.3.5 恶臭影响分析

本项目脱硝所用氨水在贮存及使用过程中可能产生少量 NH_3 无组织逸散，导致异味感觉；但该无组织废气源强很小，项目采取针对性的密闭、收集、治理措施（氨水储罐设置呼吸阀及水封装置；氨水装卸采用密封对接鹤管，鹤管内残余氨水及时回收利用），可极大减小对周边环境的影响。通过落实恶臭气体防治措施，加强现场管理与控制（若出现非正常工况及时处理消除），无组织恶臭气体对周边环境的影响是可控的。

4.3.6 项目新增物料及产品运输影响

项目新增运输车流量不大，预测大车约 22 辆/d（7260 辆/a），新增运输车辆尾气排放量较小，为交通移动源，类比公路运输类项目，主要对昼间运输路线两侧产生轻微影响。

（略）

图 4.3.3-1 项目环境保护距离包络范围图

表 4.3.4-1 项目大气污染物排放量核算表（较大的校核煤种）

有组织废气排放量					
序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算最大排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	燃煤破碎筛分除尘装置尾气排气筒 DA001	颗粒物	7.38	0.0295	0.234
2	生物质破碎筛分除尘装置尾气排气筒 DA002	颗粒物	9.89	0.0396	0.314
3	炉前煤仓除尘装置尾气排气筒 DA003	颗粒物	9.23	0.0185	0.147
4	锅炉烟囱 DA004	颗粒物	9.75	1.215	9.621
		SO ₂	23.89	2.976	23.570
		NOx	40.0	4.992	39.535
		汞及其化合物	0.00119	1.48×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻³
		氨	2.28	0.284	2.25
		PM _{2.5}	4.88	0.608	4.811
5	干灰入库、出库除尘尾气排气筒 DA005	颗粒物	9.5	0.019	0.15
6	干渣库除尘尾气排气筒 DA006	颗粒物	5.3	0.0053	0.007
7	炉内脱硫石灰石筒仓除尘装置尾气排气筒 DA007	颗粒物	16.4	0.033	0.005
8	炉外脱硫石灰石筒仓除尘装置尾气排气筒 DA008	颗粒物	16.0	0.032	0.002
有组织排放合计 (正常工况)		颗粒物	10.48		
		SO ₂	23.57		
		NOx	39.535		
		汞及其化合物	1.17×10 ⁻³		
		氨	2.25		
		PM _{2.5}	5.24		
无组织废气排放量					
序号	污染源	污染物	主要污染防治措施		排放量 (t/a)
1	煤库	颗粒物	密封密闭，加强收集、治理，加强现场及台账管理等		0.579
2	生物质仓库 1	颗粒物			0.08
3	生物质仓库 2	颗粒物			0.348
4	生产区	颗粒物			1.118
		NH ₃			0.001
无组织排放合计		颗粒物 (TSP)	2.125		
		NH ₃	0.001		
大气污染物年排放量 (有组织+无组织)					
序号		污染物	年排放量 (t/a)		
1		颗粒物 (TSP)	12.605		
2		SO ₂	23.57		
3		NO _x	39.535		
4		汞及其化合物	1.17×10 ⁻³		
5		氨	2.251		

4.3.7 大气影响评价结论

一、选用 AERSCREEN 模式对项目新增污染源的主要污染物进行估算预测，正常工况下，最大落地浓度污染物为锅炉生产区的无组织颗粒物， $P_{max}=11.87\%$ ， $\geq 10\%$ ，大气环境影响评价等级为一级。最远 D10%为 110m，位于厂区内及周边。

二、项目位于达标区，采用 AERMOD 模式预测：（一）项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；（二）项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；（三）叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，项目主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，项目仅有短期浓度限值的主要污染物，叠加后的短期浓度符合环境质量标准，项目环境影响符合环境功能区划。综上，项目环境影响可接受。

三、发生设定情景的非正常排放，污染物在预测敏感点和网格点处的浓度均有较明显的增加，部分指标超标，建设单位应采取措施，加强管理，防止非正常排放。

四、项目环境保护距离为煤库、生物质仓库 1、生物质仓库 2、锅炉生产区外沿 50m。该环境保护距离包络范围内没有居民集中区、学校医院等敏感目标，项目选址及总图布置符合环境保护距离要求。

表 4.2.7-1 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 ☒		二级 ☐		三级 ☐				
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒				
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐		<500t/a ☒				
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ）； 其他污染物（NH ₃ 、汞及其化合物）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒				
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☐		
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐				
	评价基准年	(2023) 年								
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒				
	现状评价	达标区 ☒					不达标区 ☐			
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目 污染源 ☒		区域污染源 ☐		
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMO D ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AED T ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐		
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒				
	预测因子	预测因子（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ 、汞及其化合物）					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
	正常排放短期浓度 贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒					C _{本项目} 最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐					C _{本项目} 最大占标率>10% ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒					C _{本项目} 最大占标率>30% ☐		
	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% ☐			C _{非正常} 占标率>100% ☒			
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☒					C 叠加不达标 ☐			
区域环境质量的整体 变化情况	k≤-20% ☒					k>-20% ☐				
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（风量、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ 、汞及其化合物、林格曼黑度）			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐			
	环境质量监测	监测因子：（汞及其化合物、氨）			监测点位数（1）		无监测 ☐			
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐								
	大气环境保护距离	距（）厂界最远（）m								
	污染源年排放量	SO ₂ : (23.57) t/a		NO _x : (39.535) t/a		颗粒物: (10.48) t/a		VOCs: () t/a		

注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项

4.4 运营期环境噪声影响预测

4.4.1 噪声源强分析

项目噪声源主要为生产中的动设备、排汽口。通过设备的优化选型，采取有效的隔声、减振等综合降噪措施及合理考虑厂区平面布置、绿化加以控制。企业各种设备声压级在 70~120dB（A）之间，主要噪声设备情况见表 2.2.11-27，噪声设备布置分布情况见图 4.4.1-1。

4.4.2 声环境预测模式

一、影响声波传播的各类参量

（一）项目所在区域年均风速和主导风向，年平均气温，年平均湿度

将乐县气象特征如下：年平均风速 1.14m/s；主导风向为北风（NNW）；年平均气温 19.53℃；年平均相对湿度 78.73%。

（二）预测点的地形、高差

根据企业周边声敏感点分布、特点及现状监测厂界噪声布点情况，对企业周边距离厂界 1m（离地 1.2m）处选取 4 个点进行预测，分别为 N1~N4（厂界现状监测点）。各预测点标高及与声源地面平均高差情况详见表 4.4.2-1。

4.4.2-1 声源地面和预测点间的地形与高差 单位：m

序号	预测点	预测点地面（以标高表示）	声源地面和预测点高差	备注
1	N1	+200m	一楼声源：1.2m；二楼声源：-2.8m； 三楼声源：-6.8m；四楼声源：-10.8m； 五楼声源：-14.8m	东厂界
2	N2			南厂界
3	N3			西厂界
4	N4			北厂界

说明：预测点标高以预测点地面标高加 1.2m 计算。

（三）声源和预测点间的障碍物的位置及长宽高

声源与预测点间的障碍物主要是车间厂房（墙）、仓库、建构筑物及厂区四周绿化带、围堰等高宽的建筑、设施与树木，预测点与声源、障碍物的相对位置情况见图 4.4.1-1。

（四）声源和预测点间树林、灌木等分布情况，地面覆盖情况

表 4.4.2-2 声源和预测点间的树林、灌木、地面覆盖情况

序号	内容	位置	备注
1	绿篱、灌木	四周厂界	平均高 2.5m
2	地面覆盖	/	坚实地面

（略）

图 4.4.1-1 项目主要噪声设备与现状监测点位分布情况图

表 4.4.2-3 主要噪声源及其分布情况表

建筑物 名称	声源名称	数 量	单机声 压级 dB（A）	等效 声压级 dB（A）	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离 m				室内边界声级 dB(A)				运行 时段	建筑物 插入损 失 dB（A）	建筑物外噪声				
						x	y	z	东	西	南	北	东	西	南	北			声压级 dB（A）				建筑 物外 距离
																			东	西	南	北	
锅炉生 产区	*锅炉	3	90	94.8	隔声、减振	104.26	158.38	8	8	72	17	21	76.7	57.6	70.2	68.3	连续	10	66.7	47.6	60.2	58.3	1.0
	*一次风机(吸风口外 3m)	3	90	94.8	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	76.7	57.6	70.2	68.3	连续	10	66.7	47.6	60.2	58.3	1.0
	*二次风机(吸风口外 3m)	3	90	94.8	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	76.7	57.6	70.2	68.3	连续	10	66.7	47.6	60.2	58.3	1.0
	*返料罗茨风机	3	90	94.8	隔声、减振	104.26	158.38	8	8	72	17	21	76.7	57.6	70.2	68.3	连续	20	56.7	37.6	50.2	48.3	1.0
	*引风机	3	90	94.8	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	76.7	57.6	70.2	68.3	连续	10	66.7	47.6	60.2	58.3	1.0
	*炉前给料机	6	85	92.8	隔声、减振	104.26	158.38	8	8	72	17	21	74.7	55.6	68.2	66.3	连续	20	54.7	35.6	48.2	46.3	1.0
	*锅炉给水泵	6	90	97.8	隔声、减振	104.26	158.38	0.2	8	72	17	21	79.7	60.6	73.2	71.3	连续	20	59.7	40.6	53.2	51.3	1.0
	*连续排污扩容器	3	90	94.8	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	76.7	57.6	70.2	68.3	连续	10	66.7	47.6	60.2	58.3	1.0
	*定期排污扩容器	3	90	94.8	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	76.7	57.6	70.2	68.3	连续	10	66.7	47.6	60.2	58.3	1.0
	*锅炉排汽口（排汽口外 2m）	3	120	124.8	消声	104.26	158.38	8	8	72	17	21	106.7	87.6	100.2	98.3	间歇	30	76.7	57.6	70.2	68.3	1.0
	*除氧器及除氧水箱	3	85	89.8	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	71.7	52.6	65.2	63.3	连续	20	51.7	32.6	45.2	43.3	1.0
	磷酸盐加药装置	1	85	85	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	66.9	47.9	60.4	58.6	间歇	20	46.9	27.9	40.4	38.6	1.0
	*给水加氨加药装置	1	85	85	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	66.9	47.9	60.4	58.6	间歇	20	46.9	27.9	40.4	38.6	1.0
	*疏水扩容器	3	85	89.8	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	71.7	52.6	65.2	63.3	连续	10	61.7	42.6	55.2	53.3	1.0
	*取样装置	6	80	87.8	隔声、减振	104.26	158.38	8	8	72	17	21	69.7	50.6	63.2	61.3	间歇	20	49.7	30.6	43.2	41.3	1.0
	*冷渣机	3	85	89.8	隔声、减振	104.26	158.38	1	8	72	17	21	71.7	52.6	65.2	63.3	连续	20	51.7	32.6	45.2	43.3	1.0
	干式静电除尘器	3	80	84.8	隔声、减振	67.72	162.68	4	45	35	27	21	51.7	53.9	56.1	58.3	连续	10	41.7	43.9	46.1	48.3	1.0

	湿电除尘器及除尘水循环泵	1	90	90	隔声、减振	41.5	169.44	1	79	1	30	18	52.0	90.0	60.5	64.9	连续	10	42.0	80.0	50.5	54.9	1.0
	输灰系统及输灰风机	3	90	94.8	隔声、减振	93.11	158.29	2	18	62	15	23	69.7	58.9	71.2	67.5	连续	10	59.7	48.9	61.2	57.5	1.0
	炉内喷钙脱硫设备及压缩空气系统	3	90	94.8	隔声、减振	96.98	159.39	2	15	65	16	22	71.2	58.5	70.7	67.9	连续	20	51.2	38.5	50.7	47.9	1.0
	脱硫塔及氧化风机、搅拌、浆液循环泵	3	90	94.8	隔声、减振	49.76	167.6	1	62	18	30	18	58.9	69.7	65.2	69.7	连续	10	48.9	59.7	55.2	59.7	1.0
	石灰石输送系统	2	90	93.0	隔声、减振	98.55	178.39	1	15	65	36	2	69.5	56.8	61.9	87.0	连续	10	59.5	46.8	51.9	77.0	1.0
	脱硫石膏机及输送设备	1	85	85	隔声、减振	48.01	141.69	1	40	18	4	44	53.0	59.9	73.0	52.1	连续	20	33.0	39.9	53.0	32.1	1.0
	烟囱增压引风机	1	90	90	隔声、减振	41.18	166.71	1	79	1	30	18	52.0	90.0	60.5	64.9	连续	10	42.0	80.0	50.5	54.9	1.0
	SNCR 脱硝装置及压缩喷射系统	3	90	94.8	隔声、减振	96.63	161.64	1	15	65	29	19	71.3	58.8	65.6	69.2	连续	20	51.3	38.8	45.6	49.2	1.0
	SCR 反应器及压缩喷射系统	3	90	94.8	隔声、减振	87.15	160.45	1	24	56	18	20	67.2	59.8	69.7	68.8	连续	20	47.2	39.8	49.7	48.8	1.0
	氨水输送泵、辅助水气系统输送泵与风机	12	80	90.8	隔声、减振	73.78	138.68	1	15	43	4	44	67.3	58.1	78.8	57.9	连续	10	57.3	48.1	68.8	47.9	1.0
	吊装电动葫芦	1	90	90	隔声、减振	113.77	143.1	1	8	50	10	38	71.9	56.0	70.0	58.4	间歇	20	51.9	36.0	50.0	38.4	1.0
	渣库下料机	1	85	85	隔声、减振	98.36	154.63	1	10	48	12	36	65.0	51.4	63.4	53.9	间歇	10	55.0	41.4	53.4	43.9	1.0
煤库	灰库下料收集风机	1	80	80	隔声、减振	98.52	162.45	1	10	48	36	12	60.0	46.4	58.4	48.9	连续	10	50.0	56.4	48.4	38.9	
	环锤破碎机	1	95	95	隔声、减振	132.42	141.27	1	33	2	13	32	64.6	89.0	72.7	64.9	连续	20	44.6	69.0	52.7	44.9	1.0
	圆振动分级筛	1	90	90	隔声、减振	133	149.5	1	33	2	21	24	59.6	84.0	63.6	62.4	连续	20	39.6	64.0	43.6	42.4	1.0
	振动给料机	2	90	93	隔声、减振	132.77	134	1	33	2	5	40	62.6	87.0	79.0	61.0	连续	20	42.6	67.0	59.0	41.0	1.0
	仓壁振动器	2	90	93	隔声、减振	132.35	130.28	1	33	2	2	43	62.6	87.0	87.0	60.3	连续	20	42.6	67.0	67.0	40.3	1.0
	倾角皮带机	3	90	94.8	隔声、减振	135.47	145.25	2	33	2	17	28	64.4	88.8	70.2	65.8	连续	10	54.4	78.8	60.2	55.8	1.0
	垂直斗提升机	1	90	90	隔声、减振	134.05	157.75	2	33	2	29	16	59.6	84.0	60.8	65.9	连续	20	39.6	64.0	40.8	45.9	1.0

	水平皮带机	1	90	90	隔声、减振	133.67	153.68	2	33	2	25	20	59.6	84.0	62.0	64.0	连续	20	39.6	64.0	42.0	44.0	1.0
	除铁器	1	85	85	隔声、减振	131.78	137.58	1	33	2	9	36	54.6	79.0	65.9	53.9	连续	20	34.6	59.0	45.9	33.9	1.0
	加压喷雾泵、水输送泵、轴流通风机等	16	80	92	隔声、减振	140.59	165.42	0.2	28	7	38	7	63.1	75.1	60.4	75.1	连续	10	53.1	65.1	50.4	65.1	1.0
生物质 仓库	生物质切片机	1	90	90	隔声、减振	113.79	210.84	1	60	3	21	2	54.4	80.5	63.6	84.0	连续	20	34.4	60.5	43.6	64.0	1.0
	圆振动分级筛	1	90	90	隔声、减振	133.43	208.3	1	41	22	21	2	57.7	63.2	63.6	84.0	连续	20	37.7	43.2	43.6	64.0	1.0
	振动给料机	1	90	90	隔声、减振	121.42	209.61	1	53	10	21	2	55.5	70.0	63.6	84.0	连续	20	35.5	50.0	43.6	64.0	1.0
	水平皮带机	1	90	90	隔声、减振	127.76	208.94	2	46	17	21	2	56.7	65.4	63.6	84.0	连续	20	36.7	45.4	43.6	64.0	1.0
	倾斜皮带机	2	90	93	隔声、减振	126.14	197.14	2	47	16	8	15	59.6	68.9	74.9	69.5	连续	10	49.6	58.9	64.9	59.5	1.0
	多轴绞笼生物质给料机	1	90	90	隔声、减振	115.14	196.97	-2	58	5	7	16	54.7	76.0	73.1	65.9	连续	20	34.7	56.0	53.1	45.9	1.0
	加压喷雾泵、水输送泵、轴流通风机等	12	80	90.8	隔声、减振、消声	146.68	190.67	0.2	26	37	4	19	62.5	59.4	78.8	65.2	连续	10	52.5	49.4	68.8	55.2	1.0
水处理 系统	软化水系统及输送泵	1	80	80	隔声、减振	103.33	134.54	1	15	15	3	7	56.5	56.5	70.5	63.1	连续	20	36.5	36.5	50.5	43.1	1.0
其他公 用工程	变压器	3	80	84.8	隔声、减振	158.97	98.31	0.2	3	3	3	3	75.2	75.2	75.2	75.2	连续	20	55.2	55.2	55.2	55.2	1.0
	小型柴油应急发电机	1	80	80	隔声、减振	32.16	115.94	0.2	94	5	11	19	40.5	66.0	59.2	54.4	间歇	10	30.5	56.0	49.2	44.4	1.0
	消防水泵	6	80	87.8	隔声、减振	125.01	114.48	0.2	2	2	2	2	81.8	81.8	81.8	81.8	间歇	20	61.8	61.8	61.8	61.8	1.0
	螺杆空压机	2	90	93	隔声、减振、消声	94.02	117.83	0.2	33	66	3	27	62.6	56.6	83.5	64.4	连续	20	42.6	36.6	63.5	44.4	1.0
	氮气气化装置	1	80	80	隔声、减振	116.68	132.66	0.2	2	28	46	2	74.0	51.1	46.7	74.0	间歇	20	54.0	31.1	26.7	54.0	1.0
	砂轮机、切割机	4	95	101	隔声、减振	93.33	95.78	1	31	68	25	5	71.2	64.4	73.1	87.0	间歇	20	51.2	44.4	53.1	67.0	1.0
	焊机	3	75	79.8	隔声、减振	111.61	93.78	0.2	13	86	25	5	57.5	41.1	51.8	65.8	间歇	10	47.5	31.1	41.8	55.8	1.0
	机修小型电动工具	3	95	99.8	隔声、减振	112.69	100.7	1	13	86	18	12	77.5	61.1	74.7	78.2	间歇	10	67.5	51.1	64.7	68.2	1.0
	循环冷却水泵	3	80	84.8	隔声、减振	65.21	138.19	0.2	23	35	4	44	57.5	53.9	72.7	51.9	连续	20	37.5	33.9	52.7	31.9	1.0

各类废水输送泵	10	80	90.0	隔声、减振	36.67	149.16	0.2	52	6	38	10	55.7	74.4	58.4	70.0	连续	10	45.7	64.4	48.4	60.0	1.0
污水处理压滤机	1	85	85	隔声、减振	37.88	141.26	1	51	7	4	44	50.8	68.1	73.0	52.1	间歇	20	30.8	48.1	53.0	32.1	1.0
生活污水输送泵	1	80	80	隔声、减振	181.21	103.67	0.2	2	2	2	2	74.0	74.0	74.0	74.0	间歇	10	64.0	64.0	64.0	64.0	1.0
初期雨水泵	2	80	83	隔声、减振	13.41	26.17	0.2	2	2	2	2	77.0	77.0	77.0	77.0	间歇	10	67.0	67.0	67.0	67.0	1.0
事故废水泵	2	80	83	隔声、减振	12.28	17.01	0.2	2	2	2	2	77.0	77.0	77.0	77.0	间歇	10	67.0	67.0	67.0	67.0	1.0
各类运输装载车辆	8	85	94.0	限速、禁鸣	99.62	64.22	1	/	/	/	/	/	/	/	/	流动	/	/	/	/	/	1.0

*：锅炉及配套风机、给料机、给水泵、扩容器、排汽口、除氧器、加药装置、疏水扩容器、取样装置、冷渣机等为一个整体设备内的各分声源，整体设备等效声压级为 124.8dB（A）；部分类型设备运行状态为间歇，按不利原则，预测时均按运行进行声源叠加。

二、预测范围及敏感目标

根据项目工程建设特点以及厂区周边情况，本项目的噪声评价等级为三级，声环境影响预测范围为厂界，预测对象为场界外 1m 的噪声监测点位（企业厂界外 200m 范围内无声敏感点，不再外延到厂界外 200m 的范围）。

三、预测步骤

建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源，或线声源，或面声源。

由于厂内功能区集中布置，占地较规则，因此以南向厂界为 X 轴的正方向，西向厂界为 Y 轴的正方向，以地面高度为 Z 轴的正方向，X 轴和 Y 轴的延长线交点定为三维坐标的原点，详见图 4.4.1-1。各声源具体情况见表 4.4.2-3。

四、预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则推荐模式。

（一）建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值采用下式计算：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：\$L_{eqg}\$—建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值，dB（A）；\$L_{Ai}\$—\$i\$ 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；\$T\$—预测计算的时间段，s；\$t_i\$—\$i\$ 声源在 \$T\$ 时段内的运行时间，s。

（二）预测点的预测等效声级（\$L_{eq}\$）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right)$$

式中：\$L_{eqg}\$—建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值，dB（A）；\$L_{eqb}\$—预测点的背景值，dB（A）。

（三）在只考虑几何发散衰减时，预测点的 A 声级采用下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中：\$L_A(r)\$—预测点的 A 声级，dB（A）；\$L_A(r_0)\$—参考位置距声源距离处的 A 声级，dB（A）；\$A_{div}\$—几何发散衰减量，dB。

（四）室外点声源几何发散衰减（无指向性）计算公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_p(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB (A)； $L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB (A)； $A_{div}=20\lg(r/r_0)$ ； r_0 —参考位置距声源的距离，m； r —预测点与声源的距离，m。

五、预测内容

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）中关于评价方法和评价量的规定，本项目为新建项目，根据初步设计的噪声设备布置位置进行分析预测，以贡献值作为评价量。

六、预测结果与分析

生产厂房/建筑可以看成是一个独立隔声间，其隔声量由隔声墙、隔声门、隔声窗、围墙等综合而成，一般隔声量在 20~30dB 之间（取 20dB），室内吸声系数 0~1（厂房、设施主要为钢构混凝土结构，按不利原则，不考虑建筑吸声）。室外设备/声源主要利用高宽的建构筑物、厂界围墙与山体、绿化带隔声，隔声量取 10dB。本项目设计连续性生产，主要噪声生产设备均昼夜间运行，按最不利日工作 24 小时。厂界各预测点的噪声贡献值预测结果见表 4.4.2-4，网格点贡献值预测结果（等声线图）见图 4.4.2-1。

表 4.4.2-4 厂界噪声预测结果表 单位：dB (A)

编号	位置	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	标高 Z (m)	昼、夜间
					贡献值
N1	东侧厂界	189.39	167.16	+200m	54.53
N2	南侧厂界	105.0	53.57	+200m	51.11
N3	西侧厂界	13.3	138.75	+200m	51.64
N4	北侧厂界	110.93	251.39	+200m	52.70

由预测结果可以看出，经过距离衰减，厂房建构筑物、绿化带与围墙阻隔，采取隔声减振等降噪措施后，昼、夜间厂界噪声贡献值在 51.11~54.53dB (A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

4.4.3 小结与对策建议

经预测，本项目建成投产后，昼、夜间厂界噪声贡献值在 51.11~54.53dB (A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。建议厂区加强绿化，隔声吸声。

（略）

图 4.4.2-1 本项目营运期主要噪声源昼、夜间噪声贡献值等值线图

表 4.4.3-1 声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 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐ 远期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比		100			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影响 预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐					
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标 处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐					
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	声环境保护目 标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

4.5 固体废物生态环境影响评价

本项目固体废物生态环境影响评价依据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月）和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月）进行。

4.5.1 固废的种类和产生量

全厂主要固体废物种类及数量详见表 2.2.11-28。各类固体废物的具体分类贮存、处置管理要求详见表 4.5.1-1、4.5.1-2。

表 4.5.1-1 企业危险废物分类贮存与处置管理要求表

贮存场所 （设施）	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	贮存 面积*	贮存方式	贮存 能力	贮存 周期
危险废物贮存库（30m ² ），	废脱硝催化剂及包装物	HW50	772-007-50	危险废物贮存库	15m ²	桶或双层袋密封包装，封盖或扎口	10t	半年
	废机油渣及机油桶	HW08	900-249-08	危险废物贮存库	3m ²	桶装，封盖	0.5t	半年
检验室危险废物贮存点	检验测试废液	HW49	900-047-49	检验室危险废物贮存点	2m ²	桶装，封盖	0.1t	半年
	废包装物（沾染毒性废弃原辅料或危险废物的）	HW49	900-041-49	危险废物贮存库	5m ²	码放或捆扎	0.5t	半年

注：危险废物贮存设施按《排污许可证申请与核发技术规范-工业固体废物（试行）》HJ1200-2021 要求编号，危险废物贮存库（DS001）地理坐标为 26° 47'10.6"，117° 30'6.0"，贮存面积主要指贮存能力对应的所需面积（含行走、搬运的操作空间）；根据上表分析与测算，项目危险废物贮存库面积能够满足贮存需求。

表 4.5.1-2 企业一般工业固体废物与生活垃圾分类贮存与处置管理要求表

名称	容器/包装	存储场所	存储要求	处理管理要求
一、一般工业固体废物				
金属杂物 SW17 可再生类废物 900-001-S17 废钢铁	包装/捆扎/码放，汽车运输	一般工业固体废物贮存场 DS002	暂存面积满足最大临时暂存要求，落实三防	规范收集、贮存，外售综合利用、厂家回收再生或合理处置
炉渣 SW03 炉渣 900-001-S03 炉渣 900-099-S03 其他炉渣		150m³ 干渣库		
除尘灰（干+湿） SW02 粉煤灰 900-001-S02 粉煤灰		150m³ 干灰库、湿灰贮存场 DS004		
脱硫石膏 SW06 脱硫石膏 900-099-S06 其他脱硫石膏		脱硫石膏贮存场 DS003		
废离子交换树脂 SW59 其他工业固体废物 900-008-S59 废吸附剂		一般工业固体废物贮存场 DS002		
污水处理沉淀压滤污泥 SW07 污泥 900-099-S07 其他污泥		废水处理污泥贮存间 DS005		
废除尘布袋 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料		一般工业固体废物贮存场 DS002		
二、生活垃圾				
生活垃圾	垃圾桶或池	分类收集		集中收集，环卫清运，日产日清
SW64 其他垃圾 900-099-S64 目录之外的生活垃圾，				
SW61 厨余垃圾 900-002-S61 餐厨垃圾				

注：一般工业固体废物贮存设施按《排污许可证申请与核发技术规范-工业固体废物（试行）》HJ1200-2021 要求编号，一般工业固体废物贮存场 DS002（50m²）地理坐标为 26° 47'10.8"，117° 30'6.1"，脱硫石膏贮存场 DS003（50m²）地理坐标为 26° 47'11.0"，117° 30'6.1"，湿灰贮存场 DS004（50m²）地理坐标为 26° 47'11.2"，117° 30'6.1"，废水处理污泥贮存间 DS005（30m²）地理坐标为 26° 47'10.4"，117° 30'6.0"；另煤渣与干灰采用设备贮存，采用密闭高位式 150m³煤干渣库与干灰库。

4.5.2 固体废物的处置措施及管理要求

一、一般工业固体废物的临时贮存要求

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，一般工业固体废物在厂区内的贮存应做到：

（一）一般工业固体废物按Ⅰ类和Ⅱ类废物分别储存，建立分类收集场（房）。不允许将危险废物和生活垃圾混入。（二）尽量将可利用的一般工业固体废物回收、利用。（三）临时堆放场地应为水泥铺设地面，以防渗漏。（四）为加强管理监督，贮存、处置场所应按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场所》（GB15562.2-1995）设置环境保护图形标志。

通过规范设计，企业的一般工业固体废物贮存场 DS002、DS003、DS004、DS005 及贮存设施（干渣库与干灰库）符合以上要求。

二、危险废物的处置措施及管理要求

企业危险废物全部由有资质的单位进行安全处置。

企业营运过程产生的危险废物主要为废脱硝催化剂及包装物、废机油渣及机油桶、检验测试废液、废包装物（沾染毒性废弃原辅料或危险废物的）等，贮存于企业危险废物贮存库 DS001 及危险废物贮存点，危险废物存储设施选址符合要求，落实“六防（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）”及其他环境污染防治措施，经前表分析，贮存面积及暂存能力能够满足要求。企业危险废物贮存库 DS001 设计面积为 30m²，检验室危险废物贮存点设计面积 2m²，全厂危险废物贮存设施的总面积为 32m²，贮存设施均落实“六防”。

企业将登录福建省固体废物环境监管平台，进行了产废企业信息注册，按规定制定了危险废物管理计划，同时加强危险废物分类存储与台账管理，严格管控危险废物暂存时间（最大暂存期限半年），贮存危险废物及时委托有资质的单位处置/利用。

危险废物贮存库、贮存点按要求落实“六防”要求（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐），按规范设置标识，建立健全台账，规范操作，在落实相关规范管理要求的前提下，危险废物贮存过程对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成影响的可能性很小。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移管理办法》部令第 23 号、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）等，危险废物的管理要求如下：

（一）危险废物的收集和包装

有符合要求的包装容器、收集人员的个人防护设备。危险废物的收集容器应在醒

目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。危险废物标签应包含废物名称、废物类别、废物代码、废物形态、危险特性、主要成分、有害成分、注意事项、产生/收集单位名称、联系人、联系方式、产生日期、废物重量和备注。

容器和包装物污染控制要求：1.容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。2.针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。3.硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。4.柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。5.使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。6.容器和包装物外表面应保持清洁。

（二）贮存设施污染控制要求

1.一般规定：（1）贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。（2）贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。（3）贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。（4）贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。（5）同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。（6）贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

2.贮存库（间）：（1）贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。（2）在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。（3）贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设

施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。

（三）贮存过程污染控制要求

1.一般规定：（1）在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。（2）液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。（3）半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。（4）具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。（5）易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。（6）危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

2.贮存设施运行环境管理要求：（1）危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。（2）应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。（3）作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。（4）贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。（5）应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。（6）应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。（7）应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

3.贮存点环境管理要求：（1）贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。（2）贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。（3）贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。（4）贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。（5）贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

（四）污染物排放控制要求

1.贮存设施产生的废水（包括贮存设施、作业设备、车辆等清洗废水与事故废水等）应进行收集处理，废水排放应符合 GB8978 规定的要求。2.贮存设施产生的废气（含无组织废气）的排放应符合 GB16297 和 GB37822 规定的要求。3.贮存设施产生的恶臭气体的排放应符合 GB14554 规定的要求。4.贮存设施内产生以及清理的固体废物应按固体废物分类管理要求妥善处理。5.贮存设施排放的环境噪声应符合

GB12348 规定的要求。

（五）本项目危险废物贮存设施环境监测要求

1.贮存设施的环境监测应纳入主体设施的环境监测计划。2.应制订监测方案，对贮存设施污染物排放状况开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

（六）环境应急要求

1.应按照国家有关规定编制突发环境事件应急预案，定期开展必要的培训和环境应急演练，并做好培训、演练记录。2.应配备满足其突发环境事件应急要求的应急人员、装备和物资，并应设置应急照明系统。3.相关部门发布自然灾害或恶劣天气预警后，应启动相应防控措施，若有必要可将危险废物转移至其他具有防护条件的地点贮存。

（七）危险废物转移全过程环境管理

目前，福建省已建立福建省固体废物环境监管平台，危险废物已实行网上电子联单管理，企业运营过程接收、产生的危险废物应按管理平台流程填报，主要流程包括：

1.产生单位填写电子联单。转移当天，产生单位登陆省固废平台填报转移信息，即电子联单第一部分内容，确定无误后保存提交，并打印加盖公章，交付危险废物运输单位核实验收并随车携带。

2.接收单位填写电子联单并完成审核。危险废物运至接受单位后，运输单位将随车携带的纸质联单交接受单位，接收单位对危险废物核实验收，确认转移信息无误后，当天登录省固废平台填写电子联单第二部分和第三部分内容并确认提交。发现联单第一部分转移信息有误的，退回产生单位修改重新提交确认。

3.打印电子联单并盖章存档备查。电子联单确认完毕后，产生单位打印一式 5 份纸质联单，产生单位和接受单位分别盖章，产生单位、接收单位、运输单位、产生地环保分局和接受地环保局各存一份备查。发生转移 12 天内由产生单位将联单报送所在地环保分局，并附上对应过磅单。

4.环保分局核查并汇总上报市局。各环保分局对省固废平台电子联单、企业报送的纸质联单和过磅单进行核对，确认无误后于每月 15 日前汇总上月的危险废物转移情况报送市生态环境局（危险废物管理—危险废物转移管理—转移联单管理—联单查询—导出）。

4.5.3 固体废物生态环境影响

4.5.3.1 危险废物贮存场所（设施）生态环境影响分析

企业危险废物贮存场所（设施）均位于厂区内专门设置的指定区域，选址可行，存储能力满足要求，通过落实和完善“六防”措施，防止废水与固体废物泄漏及下渗，

尽量减少无组织废气的产生与逸散，则对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成的影响可能性很小。

4.5.3.2 厂内运输过程的生态环境影响分析

企业危险废物贮存场所（设施）均位于生产区内部，需贮存危险废物从各产生点、贮存中转设施运输到危险废物贮存库的道路均位于生产区内，运输道路均为水泥混凝土路面，周边无环境敏感点。企业将制定规范的危险废物厂内运输管理制度并将逐步完善，对运输人员、车辆、危险废物包装、运输量等均进行明确规定，运输过程发生散落、泄漏的可能性较低。通过落实危险废物厂内运输风险防范与应急措施，编制现场处置预案，定期演练并完善预案，危险废物厂内运输过程可能的生态环境影响很小。

4.5.3.3 委托利用或者处置的可行性分析

企业营运产生的危险废物均为较普通的类别，数量亦不大。区域周边的危险废物处置企业有：邵武市绿益新环保产业开发有限公司等（将乐北毗邵武市）。邵武市绿益新环保产业开发有限公司位于福建省邵武市金塘工业区（与项目区直距约 53km），处置（焚烧）、利用类别有 HW08、HW49、HW50 等 37 大类，涵盖了本项目所有危险废物类别，处置利用规模为 76700t/a，危险废物处置类别和处理规模均能满足企业危险废物处理的要求，运距较近。

地区周边其他危险废物利用或处置企业还有大田红狮环保科技有限公司、将乐金牛环保科技有限公司、福建绿洲固体废物处置有限公司（南平市延平区炉下镇）等，这些企业的危险废物处置类别和处理规模均能满足本项目危险废物处置的要求，且运距较近。

综上，本项目依托地区周边相邻市县危险废物处置或利用企业，委托危险废物处置/利用可行。

4.5.4 小结

根据前述固体废物贮存和处置措施分析，企业运营产生的固体废物在遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等标准规范的前提下，均能得到合理处置或综合利用，营运期、服务期满后固体废物的生态环境影响较小。

建议本项目建成运行后，及时跟踪分析企业危险废物的生态环境影响。

4.6 环境风险评价

4.6.1 风险评价总则

4.6.1.1 一般性原则

环境风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

4.6.1.2 评价工作程序

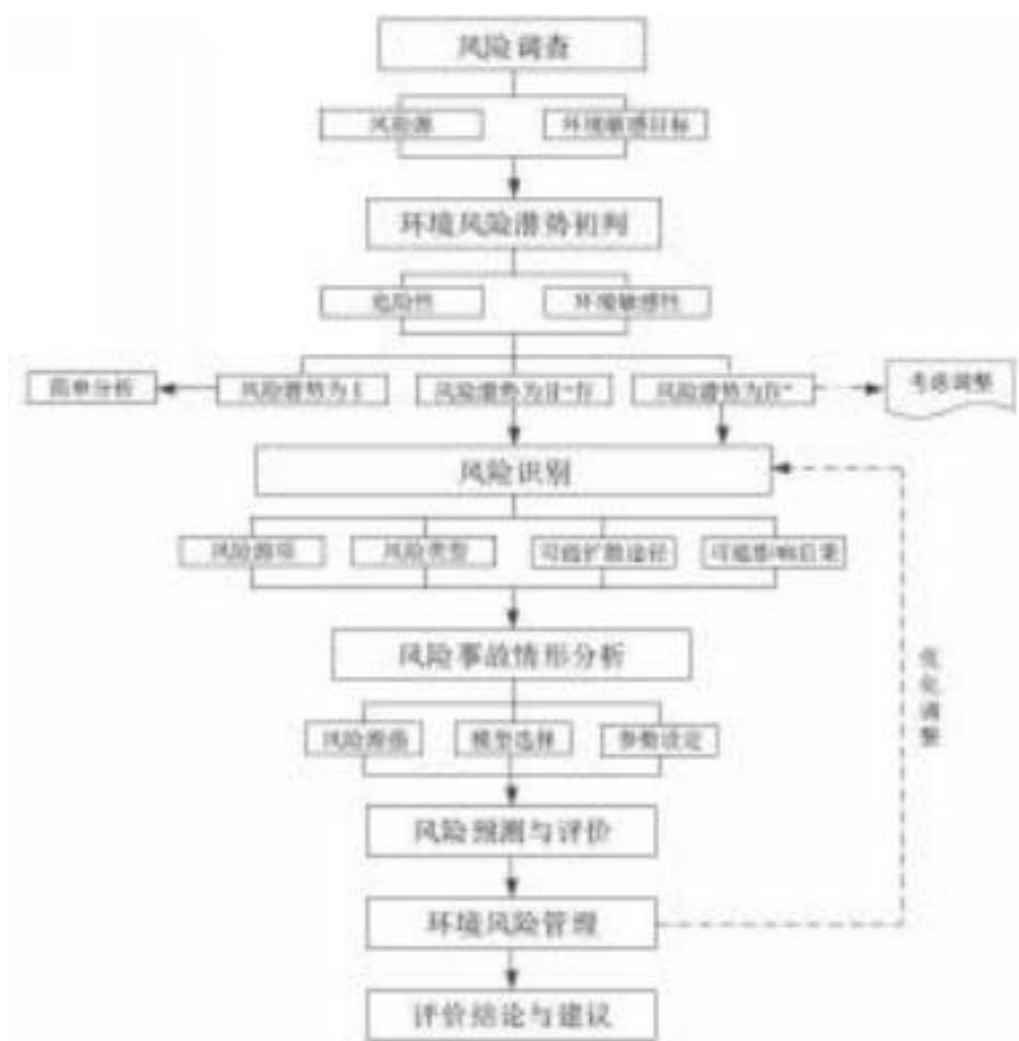


图 4.6.1-1 风险评价工作程序图

4.6.2 风险调查

4.6.2.1 建设项目风险源

一、危险物质情况

环境风险物质的种类、厂区存储方式、最大贮存量及分布情况详见表 4.6.3-1 及

表 2.2.6-1，项目主要环境风险物质理化性质见附件 13。

二、生产工艺特点

本项目属于热力生产和供应工程项目，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 行业及生产工艺，本项目不涉及其中的高压工艺（高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 $\geq 10.0\text{MPa}$ ）。

4.6.2.2 环境风险受体

企业环境风险受体详见前表 1.6.2-2 及图 1.5.2-1、图 1.6.2-1。

4.6.3 环境风险潜势

4.6.3.1P 的分级确定

一、危险物质数量与临界量比值（Q）的计算

根据项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 附录 B 确定的危险物质临界量的规定，定量分析项目危险物质数量与临界量的比值（Q）。具体分析计算结果见表 4.6.3-1。

经分析计算，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q = \sum q_i / Q_i = 3.93$ （ $1 \leq Q < 10$ ）。

二、行业及生产工艺（M）值的计算

本项目属于热力生产和供应工程项目，设计建设氨水储罐，生产工艺评估情况详见表 4.6.3-2。

经表 4.6.3-2 分析，按不利原则，本项目生产工艺评估 M 最大值为 10，为 M3 级别（ $5 < M \leq 10$ ）。

表 4.6.3-1 项目涉及的环境风险物质与危化品的类别、主要危险性质及与临界量的比值一览表

物质	危险性类别 /CAS 号	健康危害	燃烧 特性	危险特性	临界储存量 (t) HJ169—2018 附录 B	仓储区最大储 存量 (t) /贮存 方式	装置区最大储 存量 (在线量) (t) /贮存方式	生产单元最 大储存量 (t)	危险物质数 量与临界量 的比值
一	原辅料								
20%氨水	风险物质/ 7664-41-7	可造成急性中毒,液氨可 致眼、皮肤灼伤	氨水 可燃	氨与空气混合能形成爆炸性混合 物;遇明火、高热能引起燃烧爆炸	氨气: 5	27.7/30m ³ 储罐	1.8/车间计量 罐、管道	29.5 (折百 氨 5.9)	q ₁ /Q ₁ =1.18
20%稀硫酸(污水 处理药剂)	风险物质 /7664-93-9	对皮肤、粘膜等组织有强 烈刺激和腐蚀作用	不燃	与易燃物、活性金属粉末等接触会 发生剧烈反应;具有强腐蚀性	硫酸: 10	1.4/25kg 包装 桶	0.1/25kg 包装桶	1.5 (折百硫 酸 0.3)	q ₂ /Q ₂ =0.03
轻柴油	风险物质/ 64741-44-2	对人基本无毒,对皮肤、 粘膜等组织有轻微刺激	易燃	遇明火、高热能引起燃烧爆炸	油类物质: 2500	0.5/50、200l 包 装桶	0.1/厂内车辆	0.6	q ₃ /Q ₃ =0.0002 4
二	三废								
废气	风险物质	有毒,对皮肤、眼、呼吸 道有刺激作用	易燃, 可燃	吸入、摄入、皮肤接触有毒有害	0.5 (SO ₂ 、NO _x 、汞及 其化合物等,按临界值 最低者分析)	/	0.1/设备、管道	0.1	q ₄ /Q ₄ =0.2
废机油	风险物质	有毒,对皮肤、眼、呼吸 道有刺激作用	可燃	吸入、摄入、皮肤接触有毒有害	油类物质: 2500	0.1	/	0.1	q ₅ /Q ₅ =0.0000 4
检验检测废液	风险物质	有毒,对皮肤、眼、呼吸 道有刺激作用	可燃	吸入、摄入、皮肤接触有毒有害	10 (参照 COD≥10000 的有机废液)	0.01	/	0.01	q ₆ /Q ₆ =0.001
废脱硝催化剂及 包装物	风险物质	有毒,对皮肤、眼、呼吸 道有刺激作用	可燃	吸入、摄入、皮肤接触有毒有害	0.25 (钒及其化合物等 重金属,按临界值最低 者分析)	6.3 (按单台单 次更换量)	/	6.3 (折百钒 及其化合物 0.63*)	q ₇ /Q ₇ =2.52
废包装物 (危险 废物类)	风险物质	有毒,对皮肤、眼、呼吸 道有刺激作用	易燃 可燃	遇明火、高温可燃	100 (参照危害水环境物 质)	0.05	/	0.05	q ₈ /Q ₈ =0.0005
合计									Σ q _i /Q _i =3.93

*: 催化剂中 90%为载体 TiO₂ (商品名钛白粉), 不属于环境风险物质, 不参与折算; 污水处理沉淀药剂还有少量磷酸三钠/磷酸、絮凝剂、沉淀剂 (碳酸钠等), 根据所处理污水的 pH 值及 TDS 浓度适量投加, 用量较少且不确定, 均按硫酸计算。

表 4.6.3-2 项目生产工艺评估情况表

所属行业	涉及工艺	生产装置套数	生产工艺分值
石化、化工…等	危险物质贮存罐区（5 分/罐区）	20%氨水罐区 1 座	M ₁ =5
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目（5 分）	涉及柴油、稀硫酸等危险物质使用，危险废物贮存	M ₂ =5
合计	/	/	M=Σ Mi=10

三、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4 级。

表 4.6.3-3 危险物质及工艺系统危险性分级判断表

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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

4.6.3.2E 的分级确定

一、大气环境

项目周边 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（风险受体积善村等村庄合计约 6139 人，具体各村详细人数见前表 1.6.2-1、1.6.2-2，其他行政办公、企业员工等非常住人口约 2500 人），周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人（周边 500m 范围主要为闽硅新材、深日油墨、盈美新材、久策气体、双吴新材、乐航新材、铸达新材、天耘水溶肥、鼎冠机械等十余家企业厂区及园区特勤站，上述企业达产，人数约 800 人）。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169—2018 表 D.1 确定大气环境敏感性为 E2（环境中度敏感区）。

表 4.6.3-4 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性
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
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 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 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

二、地表水环境

项目事故情况下，泄漏危险物质的排放点受纳地表水体的环境功能为Ⅲ类，对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 D.3，确定地表水功能敏感性为较敏感 F2。

表 4.6.3-5 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
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，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
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，排放进入受纳河流最大流速时，24h 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

项目周边地表水水体下游 10km 范围未包含《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 D.4 中 S1、S2 类型的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3。

表 4.6.3-6 环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标
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；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
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）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

综上，对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 D.2，确定地表水环境敏感程度为 E2（F2S3，环境中度敏感区）。

表 4.6.3-7 地表水环境敏感程度分级表

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

三、地下水环境

项目周边无《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T 169-2018 表 D.6 中 G1、G2 类型所具有的地下水敏感特征，地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

表 4.6.3-8 地下水功能敏感性分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
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
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

项目及周边区域包气带主要为素填土，渗透系数 $K > 10^{-4} \text{cm/s}$ ，对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 D.7，包气带防污性能分级为 D1。

表 4.6.3-9 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ， $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，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。

综上，对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 D.5，确定地下水环境敏感程度为 E2（G3D1，环境中度敏感区）。

表 4.6.3-10 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

4.6.3.3 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，根据项目危险物质及工艺系统的危险性等级（P4）及其所在地环境敏感程度（大气环境中度敏感 E2、地表水环境中度敏感 E2、地下水环境中度敏感 E2），对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 表 2，判定本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势均为 II 级（P4E2）。具体判定表详见前表 1.5.2-6。

4.6.4 风险评价等级和范围

对照前表 1.5.2-7，项目各环境要素环境风险评价工作等级均为三级。

一、大气环境风险评价范围为距建设项目区边界 3km 的范围。

二、地表水环境风险评价范围：水环境风险事件排放口（金溪，园区金园桥雨水总排放口）下游，覆盖影响范围的水域（金溪，事故排放口下游至高唐电站坝前，约4km）。

三、地下水环境风险评价范围：厂区所处的水文地质小单元。

4.6.5 风险识别

4.6.5.1 物质危险性识别

项目环境风险物质危险性识别及企业生产单元内（按半径 500m 范围）危险物质的存储情况详见前表 4.6.3-1。

一、大气环境风险物质

本项目所涉及的主要大气环境风险物质的毒性终点浓度见表 4.6.5.1-1（工艺废气涉及的气态风险物质 SO₂、NO_x 在前述章节已做非正常工况预测，不再重复分析）。

表 4.6.5-1 项目涉及的主要环境风险物质的大气毒性终点浓度表 单位：mg/m³

环境风险物质	毒性终点浓度 1	毒性终点浓度 2
20%氨水挥发出的氨	770	110
SO ₂ （火灾事故的次生产物）	79	2
CO（火灾事故的次生产物）	380	95

*：废水处理主要药剂 20%硫酸、项目运行产生的危险废物基本不挥发，不属于气环境风险物质；柴油毒性很小，HJ 169-2018 表 H.1 无毒性终点浓度数据。

二、水环境风险物质

本项目所涉及的主要水环境风险物质为：20%氨水、废水处理药剂 20%硫酸、厂内车辆使用的柴油，项目运行产生的危险废物（废机油、检验测试废液、废脱硝催化剂及包装物、危险废物类废包装物）。

4.6.5.2 生产系统危险性识别

根据工艺流程和总平面布置对生产系统危险性进行识别，项目风险源分布图详见图 4.6.5-1。生产系统危险性识别结果详见表 4.6.5-2。

表 4.6.5-2 生产系统危险性识别结果表

危险单元	危险源	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
锅炉生产区	锅炉及配套装置、氨水罐区、危险废物贮存库等	泄漏等	非正常工况	非正常工况未及时发现或未及时处理处置，非正常持续并逐步演化为事故状态
燃料仓库	煤库、生物质仓	火灾		污染防治装置与设施故障，未及时处理或处置不当，导致事故性排放
厂内污染防治装置与设施	1.各废气治理装置； 2.各废水收集、处理装置与设施，收集管网与切换控制装置	事故性排放或渗漏		

经分析与类比，项目重点风险源为：氨水罐区、燃料仓库、锅炉烟气治理装置。

（略）

图 4.6.5-1 项目风险源、风险防控与应急设施、应急物资分布图

4.6.5.3 环境风险类型及危害分析

表 4.6.5-3 项目环境风险类型及危害分析一览表

序号	过程环节	风险类别	危险物质转移途径及事故可能造成的后果
1	生产、储运过程	操作不当或设备故障造成环境风险物质泄漏，引发火灾或有害物质气体扩散造成健康损害、中毒	危险物质转移途径：大气、地表水、地下水/土壤； 火灾造成人员伤亡、建筑物与装置破坏、财产损失，物料、废气、消洗废水事故性排放，产生次生环境危害；通风不良的情况下，有害液体（挥发）、气体泄漏可能造成人员健康损害、中毒
2	污染防治与风险管理	污染防治装置失效，应急体系失效	危险物质转移途径：大气、地表水、地下水/土壤； 导致三废泄漏或事故性排放，造成外环境污染

4.6.5.4 风险识别结果

根据以上风险识别，项目风险识别结果详见表 4.6.5-4。

表 4.6.5-4 环境风险识别结果一览表

危险单元	主要风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
厂内半径 500m 范围	生产、仓储及污染防治设施等	泄漏的物料与三废、火灾次生废气（气态）	泄漏、火灾及由此导致的次生事故灾害	大气、地表水、地下水/土壤	项目区边界外延 3km 范围的乡镇、村庄；金溪项目区段水环境风险事件排放口（园区金园桥雨水总排放口）至下游约 4km 高唐电站坝前（覆盖影响范围的水域）；厂区地下水/土壤等

根据风险识别结果，着重结合项目生产、贮存及燃料、原辅料特点，选择 20% 氨水储罐泄漏事件进行气液突发环境事件影响定性分析，并对燃料火灾产生的废气进行次生影响定性分析。

4.6.6 风险事故情形分析

4.6.6.1 风险事故情形设定

根据经验及类比分析，项目最大可信事故为：因设备故障等原因导致氨水等风险物质泄漏，有害物料/污染物进入周边环境等次生事故。

泄漏事故类型有容器罐体、管道、泵体、装卸软管等泄漏和破裂等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 E1，发生上述泄漏事件的概率为 $3 \times 10^{-7}/a \sim 5 \times 10^{-4}/a$ ，本次项目规范设计，无大型易泄漏设备，规模与设备数量不大（仅设 1 台 $30m^3$ 20% 氨水立式离地储罐，碱性），原址工程亦设有 1 台 $20m^3$ 20% 氨水储罐且稳定运行，建设单位工程经验较丰富，不易“跑冒滴漏”，项目将采取较完善的防控措施并加强管理，最大可信泄漏事件（生产过程最常发生的事故）的概率取较保守的概率 $1 \times 10^{-5}/a$ 。

4.6.6.2 源项分析

一、氨水储罐泄漏事故源强

由于本项目使用 20%氨水，含有较多水分，发生泄漏不会直接导致火灾，室温下泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T 169-2018 附录 F 推荐的液体泄漏速率方程即伯努利方程计算。

$$Q_L = \rho C_d A \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

$$W_T = Q_L \cdot t$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s； C_d —泄漏系数，按导则表 F.1 取 0.65； A —裂口面积，20%氨水不易腐蚀罐体、管道，取最大泄漏圆孔孔径 10mm， $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$ ； ρ —泄漏液体密度；20%氨水密度取 926kg/m^3 ； P —设备内物质压力，常压容器，取 101325Pa ； P_0 —环境压力，取 101325Pa ； g —重力加速度， 9.8m/s^2 ； h —裂口之上液位高度， 30m^3 立式储罐最高液位取 4.2m（直径 $\Phi 3.0 \text{m}$ ）； t —泄漏时间，s，按导则推荐的（未设置紧急隔离系统的）一般值，取 30min，1800s； W_T —泄漏量，kg。

经计算，20%氨水泄漏速率： $Q_L=0.43 \text{kg/s}$ ， $W_T=774 \text{kg}$ 。

氨极易溶于水，室温下饱和浓度可达 30%以上，20%为稀氨水，常压贮存温度下，泄漏氨水中的氨主要以质量蒸发方式进入大气。

质量蒸发是指液池表面气流运动使液体蒸发，采用 HJ 169-2018 中附录 F.1.4.3 公式计算，计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{0.78} r^{0.78}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速率，kg/s； p —液体表面蒸气压，Pa，20%氨水多年平均气温下（约 20°C ）取 18.7kPa ； R —气体常数， $8.314 \text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ； T_0 —环境温度，K，取 293K ； M —物质的摩尔质量，kg/mol，为 0.017kg/mol ； u —风速，取多年平均风速 1.14m/s ； r —液池半径，以围堰地面面积扣除储罐底面积最大等效，等效液池半径约为 3.80m ； α ， n —大气稳定系数，按导则表 F.3 取值大气稳定度中性（D）取 $\alpha=4.685 \times 10^{-3}$ ， $n=0.25$ 。

经计算， $Q_3=8.43 \times 10^{-3} \text{kg/s}$ 。

二、火灾事故有毒有害物质释放比例

20%氨水发生泄漏不会直接导致火灾；燃料（煤、生物质）、柴油不属有毒有害物质，不再考虑火灾时未参与燃烧有毒有害物质的释放比例。

三、火灾伴生/次生污染物产生量估算

类比国内外工程经验，中小规模集中供热锅炉火灾可信事故主要考虑油品火灾

（中小规模锅炉在规范管理的前提下，煤、生物质燃料发生火灾的概率远远低于油品）。油品火灾伴生/次生污染物产生量按《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 F.3 估算公式计算。

（一）SO₂

$$G_{SO_2}=2BS$$

式中： G_{SO_2} —二氧化硫排放速率，kg/h； B —物质燃烧量，kg/h，按项目厂内柴油最大贮存量（0.6t）和火灾时间（30min）计算，取 1200kg/h； S —物质中硫的含量，%，轻柴油含硫量 0.001%（国六标准的车用 0#低硫柴油）。

经计算，SO₂ 的产生速率为 0.024kg/h。

（二）CO

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中： G_{CO} —CO 的产生量（速率），kg/s； C —物质中碳的含量，按导则，85%； q —化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本项目取 6.0%； Q —参与燃烧的物质质量，t/s，0.00033t/s。

经计算，CO 的产生速率为 0.039kg/s。

4.6.6.3 风险预测与评价

一、氨水泄漏各环境要素环境风险预测与评价

（一）大气环境风险预测与评价

项目大气环境风险评价工作等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T 169-2018，定性分析说明大气环境影响后果。

本项目 20%氨水储罐容积与最大贮存量不大，浓度不高，碱性，泄漏事故的规模不大，泄漏量（774kg）、泄漏速率（0.43kg/s）、蒸发逸散速率（ 8.43×10^{-3} kg/s）均较小，主要类比国内泄漏事故案例的结果进行影响后果分析。近年氨水储罐泄漏事故案例有：

2007 年 8 月 25 日上午 9 时 30 分，吉林省桦甸市兴达冷冻厂发生一起氨水喷发泄漏事故，操作工人发现后，迅速拉闸，使事故机器停止运转。两名员工因被氨水溅到受到轻伤，工厂内的一百余名工人与附近村民，被迅速疏散到距离工厂一千米以外的安全地点。

2011 年 7 月 8 日上午 8 点 20 分左右，甬金高速发生事故，一辆集装箱卡车追尾撞上一辆装满氨水的槽罐车，导致罐车内约 20 吨工业氨水全部泄漏，并造成 5 人受伤。事故导致大量氨气挥发，隧道口附近的许多树木被逸散的氨气熏黄，一部分氨水通过高速公路的渠道流到山坳的小溪里，对周边村庄的地下水形成污染。

类比同类型泄漏事故，稀氨水少量泄漏，大气环境风险不大，若泄漏量大，通风不畅，泄漏氨水容易在局部较封闭的空间内形成高浓度的有毒有害气体团，事故发生地周边环境空气中氨的浓度将超过毒性终点浓度 2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ），造成人员受伤甚至更严重的后果。

（二）地表水环境风险预测与评价

项目地表水环境风险评价工作等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T 169-2018，可定性分析说明地表水环境影响后果。

本项目水环境风险事件排放口位于金溪，为加强防控，采用前述章节的连续稳定排放模式（不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流）进行风险预测。

根据前述计算，园区西雨水口下游 1832m 范围内均处于混合过程段。

按设定的事故情景，事故性 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的排放速率为 $m=70.8\text{g/s}$ ；山区大河氨氮的衰减系数为 $0.2\sim 0.4\text{d}^{-1}$ ，本项目氨氮 K_1 取不利值 0.2d^{-1} （ $2.31\times 10^{-6}/\text{s}$ ）。参照前述环境现状调查数据， $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度本底值 C_h 取现状监测园区上游断面的最大值 0.111mg/l ， $h=5\text{m}$ ， $u=0.04\text{m/s}$ ， $E_y=0.386\text{m}^2/\text{s}$ 。

预测结果见下表 4.6.6-2。

表 4.6.6-2 氨水事故性排放时金溪氨氮浓度增量表（混合过程段） 单位：mg/l

Y\X	40	80	120	160	200
180	3.878	1.999	0.708	0.230	0.126
360	3.069	2.205	1.288	0.637	0.298
540	2.595	2.084	1.455	0.896	0.505
720	2.281	1.937	1.480	1.026	0.656
900	2.054	1.803	1.455	1.085	0.754
1080	1.880	1.687	1.412	1.106	0.815
1260	1.741	1.587	1.364	1.106	0.851
1440	1.626	1.501	1.314	1.095	0.870
1620	1.529	1.424	1.266	1.077	0.878
1800	1.446	1.357	1.221	1.056	0.879
1980	1.373	1.296	1.178	1.033	0.875

采用连续稳定排放模式，事故排放口下游将形成全混合带长，宽约 173m 的氨氮超标污染带

根据预测结果可知，发生假定事故情景时，由于事故性排放的氨水浓度高，将导致排放口下游形成全混合带长，宽约 173m 的氨氮超标污染带，对金溪的影响较大。因此环评要求企业应加强生产设备的运行管理和维护，落实应急防控措施，避免高浓度物料的事故性排放。

（三）地下水环境风险预测与评价

项目地下水环境风险评价工作等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T 169-2018、《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610-2016 要求，采

用解析法或者类比分析法进行地下水影响分析与评价。

1.预测范围

根据厂区所处水文地质单元及地下水流向，地下水预测范围为泄漏源及下游边界安福口溪之间的范围，预测层为以潜水含水层为主。

2.预测时段

设定的泄漏源（氨水储罐）距安福口溪河岸的直线距离约 510m，按地下水流速（根据土层渗透系数，假设水力梯度为 1， $u=4.85\text{m/d}$ ），预计 106d 左右，泄漏的污染物将进入安福口溪，根据导则并结合企业实际，主要预测泄漏发生后 100d、150d，200d 这 3 个时间节点。

3.预测情景

本项目将按照《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（2020 年 2 月）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599—2020）等标准和规范设计和落实地下水防渗措施，正常情况下项目建设和运行不会对地下水环境造成影响。

本次评价仅针对污染防治设施失效的非正常工况的情景进行预测，即考虑场地防渗层发生老化、腐蚀或破裂等情景下的影响预测。

4.预测因子

按前述设定的事故情景，氨水储罐设有底座，为离地式，日常生产中主要事故类型为短时泄漏，以氨氮作为预测因子。

5、预测模式选择

园区未取用地下水，故园区开发建设活动对地下水的流场条件基本无影响，主要可能影响的是地下水水质。对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016），本项目采用解析解模型预测污染物在含水层中的扩散。

（1）预测模式

地下水中溶质运移的数学模式可表示为：

解析式：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-m}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+m}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

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 ； C_0 —注入的示踪剂浓度， g/l ； u —水流速度， m/d ； D_L —纵向弥散系数， m^2/d ； $\operatorname{erfc}()$ —余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

（2）参数选取

结合评价区水文地质资料和项目区勘察资料，预测参数选择如下：

①水流速度： $u=4.85\text{m/d}$ ；

②纵向弥散系数： $D_L=3.75\text{m}^2/\text{d}$ （取第四系松散岩类孔隙含水层纵向弥散系数的经验值）。

③氨水泄漏渗漏源强取前述分析的 20%质量比氨水，密度 0.926kg/l ，换算为氨氮 152518mg/l 。

6.预测结果

在氨水储罐防渗层破损条件下，20%氨水发生短时渗漏（泄漏 30min 后，通过气体监控报警或巡检发现泄漏，及时采取堵漏、承接、转移、中和等措施），在地下水潜水层中引起的污染物运移预测结果见表 4.6.6-3。

表 4.6.6-3 防渗设施失效氨水储罐短时泄漏预测结果表 单位：mg/l

序号	100d 预测结果		150d 预测结果		200d 预测结果	
	X (m)	C (x, 100d)	X (m)	C (x, 500d)	X (m)	(x, 1000d)
1	0	0.00E+00	0	0.00E+00	0	0.00E+00
2	100	0.00E+00	100	0.00E+00	100	0.00E+00
3	200	0.00E+00	200	0.00E+00	200	0.00E+00
4	300	2.27E-08	300	0.00E+00	300	0.00E+00
5	400	1.67E+00	400	0.00E+00	400	0.00E+00
6	500	1.96E+02	500	1.60E-08	500	0.00E+00
7	510	1.52E+02	510	1.17E-07	510	0.00E+00
8	600	3.69E-02	600	1.22E-01	600	0.00E+00
预测超标距离	400~510	下游影响范围主要在泄漏源下游至安福口溪的园区范围内	未出现	污染物经溶解、转移（进入安福口溪），泄漏点下游无超标现象	未出现	污染物经溶解、转移（进入安福口溪），泄漏点下游无超标现象
影响距离（超过检出限）	370~510		未出现		未出现	

其他预测计算参数：氨氮地下水环境质量标准为 1.5mg/l （GB/T 14848-2017 IV类），检出限 0.025mg/l ，短时渗漏，不考虑自身化学反应；氨水储罐至较近的园区水文地质单元下游边界金溪支流安福口溪约 510m，故预测网格取到 600m，表中上栏影响范围若超过 510m，则代表泄漏的污染物将超出园区水文地质单元边界，进入安福口溪

预测结果表明：氨水储罐短时渗漏，污染物氨氮下游超标范围、影响范围主要在泄漏源下游至安福口溪的厂区与园区范围内（超标范围为泄漏源下游 400~510m，影响范围为泄漏源下游 370~510m），由于泄漏为短时，泄漏量不大，污染物氨氮经溶解、转移（进入安福口溪），污染物浓度快速下降，短时泄漏发生 150d、200d 后，泄漏点下游的影响基本消除（泄漏点下游无超标现象）。

二、火灾伴生/次生影响分析

火灾伴生/次生影响主要为伴生/次生废气影响，消洗废水影响，按评价工作等级要求，主要进行定性分析评价。

类比火灾事故影响，火灾现场及周边近距离空间的环境空气质量将受到明显影响，一般无法达标。距离较远，隔离防护距离之外区域的环境空气质量由火灾规模、持续时间与施救情况，燃烧物质性质，火灾时风向，距离远近等因素有关，按前述分析，本项目合理概率可信火灾为油品火灾，规模较小，产生的伴生/次生废气为常规的 SO_2 、 CO ，产生排放量较少（ SO_2 0.024kg/h，共 0.012kg； CO 0.039kg/s，共 70.2kg），最近的敏感目标文曲村（非主导下风向）距离厂界直距 440m，大于一般火灾事故隔离防护距离较多，总体生态环境影响不大。

三、厂内运输风险分析与评价

厂内运输采用专用运输工具，并有严格的运输管理制度，厂内运输量不大，运距短，路况良好，运输风险不大。通过加强运输管理，可有效避免装载物倾覆、滚落、抛出。

四、项目风险总体评价

经分析预测，本项目突发环境事件影响主要在厂区及周边范围内。根据项目的建设内容及假设事故情景预测，可能的事故规模不大，持续时间不长，直接事故造成的影响较小，发生泄漏事故时，出现死亡、重伤的危害后果或危害后果值较低，即每次事故后果值一般 <1 （可能出现死亡、重伤的数量），由此可判定企业事故风险值 $<1 \times 10^{-5}/\text{a}$ （危险性与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级，人们对此关心，愿采取措施预防），属于可接受水平，同时应采取措施预防。

4.6.7 环境风险管理

4.6.7.1 常规风险防控措施

一、设计、建设和运行中减少环境风险的常规风险防控措施

（一）安全专项设计及落实；（二）合理规划布局危险源；（三）危险物质监控和贮量限制；（四）危险装置和设施的监控和限制。

二、风险防范措施

（一）储罐区风险防范措施

1、泄漏风险防范措施

为防范储罐泄漏事故的发生，应对储罐进行适当的整体试验。包括：水静力试验、外观检查或用非破坏性的测厚计检查等；检查的记录应存档备查。此外，储罐外部应该经常检查，及时发现破损和泄漏。应设置储罐高液位报警器、高液位停泵设施、罐间物料量调节管线和其他安全措施。应及时对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取措施。在储罐周围设置全容积围堰。按安全、职业卫生等规范要求，落实各项中毒风险防范与应急措施

2、火灾风险防范措施

（1）储罐区防火堤/围堰坚实、完整、无孔洞，防火堤使用不燃材料建造。防火堤的有效容量、防火堤内侧基脚线至储罐外壁的水平距离满足规范要求。（2）贮罐区定为一级防火区域，严禁烟火，在贮罐上应装设阻火器、呼吸阀、安全阀等防火附件，设置防雷、防静电装置，电气设施采用与防爆等级匹配的防爆电气设施。（3）在贮罐区进行明火作业时，应按有关规定办理动火手续，采取可靠的防火防爆措施后，方可进行动火作业。（4）贮罐和贮罐区应设有符合要求的消防设施。

（二）厂内运输风险防范措施

1、厂内运输由专用运输车辆进行，司乘人员应经培训持证上岗，落实各项危险废物、危化品运输要求。2、按规划的运输路线进行运输，不得随意改变运输路线。按运输管理要求进行运输过程的监控。3、运输车辆限高（宽）、限速、限载，落实防漏、防撞、防坠、防滚落等措施。按照相关警示信息的要求行进。4、制定厂内运输风险现场处置预案，定期演练。在运输过程中，一旦发生突发环境事件，应按现场处置预案要求，主动采取处理措施，防控环境风险。

（三）输送管道泄漏防范措施

1、设置提示警告标志，以防范施工、生产活动破坏管道造成事故。2、管道与储罐连接处等重要节点可设置针对性高温高压、有毒有害气体检测报警仪等设施，以便及时发现，及时处理。3、输送管道按不同等级要求进行检测，做好防腐、防静电后方可投入使用。4、封闭管线上设置相应泄压设施，防止非正常工况导致超压。5、重要管道输送过程设置 DCS 自动报警和联锁切断设施，并设紧急事故切断阀，保证其手动+自动操作功能。6、连接储罐和装置的管线两端设置截止阀，一旦发生管道破裂，可立即关闭两端的截止阀，以降低管道破裂事故的物料泄漏量。7、应加强输送管道的检查，每班有专人对管线进行巡查，查看管线的防腐情况以及阀门等设备的完好情况，并将巡查结果记录在案备查。

（四）非正常排放防范措施

1、废气处理设施非正常工况下，尽量将废气送入备用废气处理装置处置，减少废气对环境的影响。若发生有毒有害气体泄漏事故，应及时启动突发环境事件应急预案，主动采取处理措施，防控环境风险。2、事故废水采取“三级防控”措施（本次评价后述章节将进行详细介绍）。若发生火灾事故时，企业应及时关闭厂区雨水口阀门，使消防废水和事故废水集中汇入厂区设置的应急事故水地下池内，严禁通过雨水口排放到周边水体。应急事故水池内收集的事故废水，分批次进入生产废水处理装置处理后循环利用或达标排放，以避免事故后污染物影响程度的扩大。

（五）地下水风险防范措施

管线敷设尽量遵循“可视化”原则，即管道尽量在地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”。按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《地下水污染源防渗技术指南（试行）》等要求，结合装置、单元的特点和所处的区域及部位，开展分区防渗。

4.6.7.2 项目环境风险防范措施

一、泄漏事故风险防范与应急措施

（一）防范措施

定期巡查，对工艺装置的管线、管沟和设备的接口部位等进行重点检查。具体要求如表 4.6.7-1 所示。

表 4.6.7-1 泄漏事故风险防范措施一览表

序号	部位	主要措施
1	生产设施、三废处理设施	设备材质选用抗腐蚀性的材料，设备大修年限应满足设计要求，按分区防渗的要求落实防渗措施
		各装置的管道选用抗腐蚀的材料
		定期维护检查、监测并记录；设置报警讯号
		工艺装置采用密闭设置，定时巡检
		按 7 级地震烈度抗震设防
2	管道	生产装置区、罐区、存储燃料与原辅料的仓库、危险废物贮存设施四周设生产废水收集、拦挡设施，做防腐措施
		材质优选，确保安装质量，检验；防腐、防漏，明管架设
3	生产区地面维护	定期维护检查、监测并记录
		防止出现泄漏源，地表水泥硬化防渗，同时按不同区域防渗要求做地面防腐
4	设备、储运管理	地表排水系统正常畅通
		定期巡查，编制台账，按时检查、记录与保养，配备、完善应急备用设备、设施与物资并使之处于应急备用状态

（二）应急措施

参照行业相关危险废物、危化品泄漏处理处置方法，项目风险物质泄漏后的应急措施包括：报警、防护区安全区设置、个体防护、泄漏源控制等。建设单位应针对项目建设内容及时编制企业突发环境事件应急预案，按规范要求评审、备案，配备应急物资，加强演练与联动，当厂区发生突发环境事件时，按应急预案及时、有序地开展应急报警、响应、处置、疏散、监测等工作。

行业相关危险废物、危化品泄漏处理处置方法具体可参考：1、《酸类物质泄漏的处理处置方法 第 2 部分：硫酸》HG/T 4335.2-2012；2、《液氨泄漏的处理处置方法》HG/T 4686-2014 等。结合企业实际，采用有效可行的泄漏处理处置方法。

二、锅炉烟气处理系统事故防治措施

（一）锅炉烟气处理装置设计报警系统、联通切换阀门与管道，非正常工况、事故状态下，可互作应急备用，配备应急备用风机、发电机、吸收液循环泵等备用设备，

DCS 控制系统做安全风险控制设计。

（二）加强对各废气治理装置与设施的日常维护管理，确保运行效率符合设计要求，满足废气排放标准要求。操作人员定期培训与演练，日常保证安全操作，非正常工况正确响应及处置，确保废气治理装置稳定运行。

三、事故废水“三级防控”措施

为杜绝环境风险事故对环境造成污染事件，企业应参照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》Q/SY 08190-2019 等规范要求，结合项目实际，建立健全三级防控措施，将环境风险事故排水及污染物控制在（浅）围堰与事故沟/收集坑、应急事故池及园区公共应急池内。

（一）第一级防控措施

第一级防控措施是设置装置区浅围堰（事故沟、收集坑）和罐区围堰，构筑生产过程环境安全的第一层防控网，确保泄漏物切换到收集处理系统，防止生产事故泄漏物和污染消洗废水造成环境污染。本项目 30m³ 氨水储罐四周设全容积围堰（7.2m×7.2m×1.2m）；制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库、脱硫石膏与湿灰堆场设浅围堰，浅围堰内设收集池/凹坑（或采用相同防护功能的事故收集沟、收集坑）；一般工业固体废物贮存场设环形引流沟，引流沟接至附近的废水收集池。通过设置第一级防控措施，可确保泄漏物料、污染消洗废水等全部或绝大部分得到收集或拦挡。

（二）第二级防控措施

第二级防控措施是企业必须在贮罐区、装置区单元外围设置连接污水事故池的切换阀门，一旦厂区内发生污染事故，立即启动切换装置，将污水引入事故池。本项目在生产区低处设计建设 500m³ 事故废水地下池及生产区事故废水收集管网，全厂雨水总排放口前设置切换阀门（手动+电控自动），事故状态下的事故废水、消洗废水等可通过阀门切换自流进入事故应急池。

（三）第三级防控措施

第三级防控措施是在进入江、河、湖、海的总排放口前或污水处理厂终端建设终端事故缓冲池，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在区内，防止重大事故泄漏物料和污染消洗水造成的环境污染。

目前积善园区已建成 1 座 5000m³ 公共应急地下池，位于园区金园桥雨水总排放口北侧（位于雨水总排放口与园区污水厂之间；雨水总排口设有应急切换阀门），积善新区污水处理厂同时建有 6000m³（3000m³×2）事故应急池，园区公共应急地下池、污水处理厂应急池入口标高均低于园区入驻企业场地设计标高。本项目厂区雨水管对接园区雨水管，园区级（第三级）事故风险防控依托 5000m³ 园区公共应急地下池。

另园区内的化工产业集中区南北两侧各单独设置 1 座化工专用应急池（北侧 3000m³、南侧 3500m³），化工产业集中区南侧 3500m³ 应急池与积善工业园区 5000m³ 公共应急地下池之间有管道联通，出现事故时，可联动使用。

本项目三级防控措施与设施、管理要求具体见表 4.6.7-2、图 4.6.7-1。

表 4.6.7-2 项目三级防控措施与设施、管理要求表

级别	措施与设施	管理要求
第一级 （车间级）	1.30m ³ 氨水储罐四周设全容积围堰；2.制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库、脱硫石膏与湿灰堆场设浅围堰，浅围堰内设收集池/凹坑；3.一般工业固体废物贮存场设环形引流沟，引流沟接至附近的废水收集池	1.围堰高度及形成的有效容积满足要求，浅围堰高度要求高于基础地坪，能够起到有效拦截作用，（浅）围堰均要求全封闭、无破损；引流收集沟过水截面积应满足设计消洗水量收集过水要求，不得溢流；收集池、收集坑应保持低液位与有效收集容积，结合现场实际设置液位控制泵；上述第一级防控设施内均应落实防渗要求；2.氨水储罐围堰设置雨水阀门，日常关闭，持续降雨，则打开排水，避免积水；3.主要生产装置离地架设，输送明管明沟
第二级 （厂区级）	1.500m ³ 事故废水地下池、200m ³ 初期雨水地下池（均设于生产区低处）及连接管道与输送泵；2.全厂雨水总排放口设置切换阀门（手动+电动），生产区结合雨水沟设计设置事故废水收集输送管网、事故应急池自动液位输送泵、控制阀门等；3.厂内污水处理装置出口设置 150m ³ 外排生产废水暂存池，起外排调节、风险防控等作用	1.根据企业实际，采用手控+电动切换阀门，日常，切换阀门中的雨水阀门常闭，事故水阀门常开（能快速启闭），确保出现事故废水时能够有效收集；2.事故废水池日常除少量养护水应保持空置状态，确保有效应急；3.检查事故水收集网管，应高于事故池入口，确保事故废水自流进入，若局部受地势影响较低，应配置自动转输提升设备与设施
第三级 （园区级）	依托积善园区现有 5000m ³ 公共应急地下池及污水处理厂 6000m ³ 事故应急池	加强协调与调度：发生事故时需要收集的废水预计将超过厂内事故池容积时，及时通知园区，发布预警；当企业事故废水突破厂区二级防控，经厂区雨水沟进入园区雨水沟，及时通知园区，关闭园区雨水总排放口雨水阀门，打开事故水收集阀，将进入园区雨水沟内的事故废水收集进入 5000m ³ 园区公共事故应急池，事故应急完毕，园区公共事故应急池内的事故废水根据实际情况及时合理处置（输送回企业事故应急池或输送至园区污水处理厂），保持公共应急池处于有效应急状态；加强区域联防联控，积极配合园区“一园一策一图”工作，积极参与园区组织的突发环境事件应急演练，提升企业应对突发环境事件的协同作战能力

四、事故应急池容积核算

本项目事故应急池参照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY 08190-2019）、《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014）等规范中的相关规定设置。

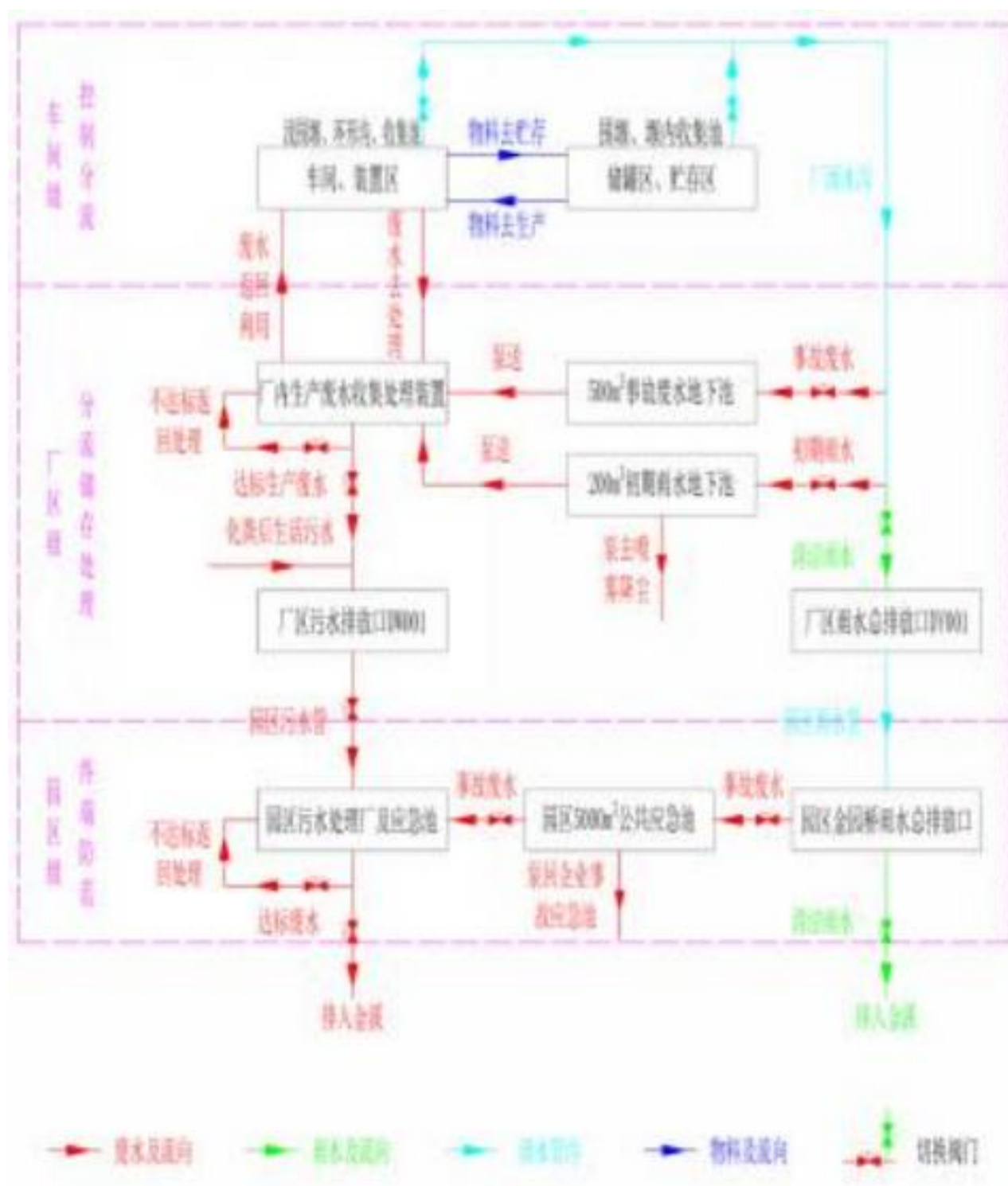


图 4.6.7-1 水环境风险三级防控系统示意图

事故应急池主要用于防护区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。本项目位于工业区内，厂区基底面积<100ha，周边无居民区，根据相关规范，同一时间的事故次数取1次。故本评价分析单一事故状态下，项目所需的事故池容积。事故应急水池容量按下式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算，取其中最大值。

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；

注：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， m^3 ；

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， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q —降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

qa —年平均降雨量， mm ；

n —年平均降雨日数；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

（一）生产车间 1

1、 $V_1=22.5\text{m}^3$ ；取生产车间 1 最大的除氧水箱容积（火灾状态下， 400m^3 软水箱与 400m^3 消防水池一起做消防水源，分别位于生产车间 1 内相同位置的一层与负一层，不作为物料罐或装置罐；分汽缸等蒸汽贮存调压设备亦不作为物料罐或装置罐）。

2、根据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014，项目生产车间为丁类，耐火等级二级，生产车间 1 高度 24m，体积 16200m^3 ($5000 < V \leq 20000$)，由于火灾具有较大危险性，灭火施救时需要保持适当的安全间距，根据生产车间 1 的性质及建筑结构特点（外部灭火能够有效控制火势，人员不易被困），火灾时一般不需要在室内开展施救，且在同一消防供水系统，室外消防栓已取水的前提下，火灾现场的室内消火栓供水稳定性、消防水量等均难于保证，故本项目灭火施救时仅在室外消防栓取水。根据规范，生产车间 1 室外灭火消防水量取 15l/s ，消防历时 3h。

经计算， $V_2=162\text{m}^3$ (15l/s , 3h)。

3、生产车间 1 只设浅围堰等设施， $V_3=0\text{m}^3$ 。

4、发生事故时，无关与辅助性的系统将停产，仍必须进入该收集系统的生产废水量 $V_4=0\text{m}^3$ 。

5、将乐县年均降雨量 1757.7mm，年降雨天数 174d；项目日常雨水总排放口切换阀中的雨水阀常闭，事故废水阀常开，单一事故状态下，全厂防护区面积 F 约 1.9ha（扣除厂前区、绿化带等面积），经计算 $V_5\approx 191.9\text{m}^3$ 。

经计算，生产车间 1 火灾，所需事故应急池容积 $V_{\text{总}} = 22.5+162-0+0+191.9=376.4\text{m}^3$ 。

（二）仓库

本项目设 1 座煤库和 2 座生物质仓库：煤仓体积 15300m^3 ，生物质仓库均为 15178m^3 ，均为丙类仓库，耐火等级二级。

1、 $V_1=0\text{m}^3$ 。

2、由于火灾具有较大危险性，灭火施救时需要保持适当的安全间距，根据本项目仓库的性质及建筑结构特点，火灾时一般不需要在室内开展施救，且在同一消防供水系统，室外消防栓已取水的前提下，火灾现场的室内消火栓供水稳定性、消防水量等均难于保证，故本项目灭火施救时仅在室外消防栓取水。根据规范，三座仓库室外灭火消防水量均取 25l/s ，消防历时 3h 。

经计算， $V_2=270\text{m}^3$ （ 25l/s ， 3h ）。

3、3 座仓库均无围堰等设施， $V_3=0\text{m}^3$ 。

4、发生事故时，无关与辅助性的系统将停产，仍必须进入该收集系统的生产废水量 $V_4=0\text{m}^3$ 。

5、根据前述计算 $V_5\approx 191.9\text{m}^3$ 。

经计算，仓库火灾，所需事故应急池容积 $V_{\text{总}}=0+270-0+0+191.9=461.9\text{m}^3$ 。

（三）半露天堆场

本项目设 1 座钢罩棚堆场用于堆存未破碎大体积生物质燃料（竹、木），储存量（未破碎的大体积竹木生物质）在 $50<V\leq 1000\text{m}^3$ 范围（因使用不便，总体采购量较小，仓储量较小）。

1、 $V_1=0\text{m}^3$ 。

2、半露天堆场不设室内消火栓，故仅在室外消防栓取水，根据木材等可燃材料的总储量，对照规范，室外灭火消防水量取 20l/s ，消防历时 3h 。

经计算， $V_2=216\text{m}^3$ （ 20l/s ， 3h ）。

3、半露天堆场无围堰等设施， $V_3=0\text{m}^3$ 。

4、发生事故时，无关与辅助性的系统将停产，仍必须进入该收集系统的生产废水量 $V_4=0\text{m}^3$ 。

5、根据前述计算 $V_5 \approx 191.9\text{m}^3$ 。

经计算，半露天堆场火灾，所需事故应急池容积 $V_{\text{总}} = 0 + 216 - 0 + 0 + 191.9 = 407.9\text{m}^3$ 。

（四）氨水储罐

本项目设 1 座氨水罐区，内设 1 台 30m^3 氨水储罐，储罐周边设置全容积围堰，围堰尺寸为 $7.2\text{m} \times 7.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ 。

1、 $V_1 = 30\text{m}^3$ ；取氨水储罐容积。

2、 30m^3 氨水储罐为地上立式（ $\Phi 3\text{m} \times 4.2\text{m}$ ），罐壁表面积约 46.7m^2 ，罐区仅设 1 台储罐，无相邻罐，不需考虑相邻罐冷却面积，采用固定式灭火冷却水系统，喷水强度为 $2.5\text{l}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，经计算，冷却水喷淋量约 $7\text{m}^3/\text{h}$ 。

氨水储罐设于锅炉配套三废治理装置区内（不设室内消火栓），采用室外消火栓取水灭火，根据规范，着火储罐容积 $\leq 5000\text{m}^3$ ，室外灭火消防水量为 15l/s （ $54\text{m}^3/\text{h}$ ），消防历时 3h。

经计算， $V_2 = 183\text{m}^3$ （灭火+冷却喷淋合计 $61\text{m}^3/\text{h}$ ，3h）。

3、氨水罐区围堰容积 62.2m^3 （ $7.2\text{m} \times 7.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ ），扣除储罐围堰内占用容积约 9m^3 （围堰高度范围内，含底座、阀门管道等），围堰内有效容积 $V_3 = 53.2\text{m}^3$ 。

4、发生事故时，无关与辅助性的系统将停产，仍必须进入该收集系统的生产废水量 $V_4 = 0\text{m}^3$ 。

5、根据前述计算 $V_5 \approx 191.9\text{m}^3$ 。

经计算，氨水储罐火灾，所需事故应急池容积 $V_{\text{总}} = 30 + 183 - 53.2 + 0 + 191.9 = 351.7\text{m}^3$ 。

（五）小结

根据以上分析，各事故情景下，应急池所需最小容积具体计算过程与结果详见下表 4.6.7-3。

表 4.6.7-3 各事故情景下所需最小应急池容积计算过程与结果一览表

事故情景	V_{1max}	V_2	V_3	$(V_1+V_2-V_3) \max$	V_4	V_5	$V_{\text{总}}= (V_1+V_2-V_3)_{\max}+V_4+V_5$
生产车间 1	22.5	162	0	184.5	0	191.9	376.4
仓库	0	270	0	270			461.9
半露天堆场	0	216	0	216			407.9
氨水罐区	30	183	53.2	159.8			351.7
所需的最小事故应急池容积							461.9

综上所述，项目所需的最小事故应急池容积为 461.9m^3 ，项目设计建设的 500m^3 事故应急池可满足要求。

五、风险防范措施与外环境关系

项目主要环境风险防范设施与外环境关系见图 4.6.7-2。



图 4.6.7-2 厂区、园区环境风险防范措施与外环境关系图

六、地下水风险防范措施

地下水风险防范措施主要为落实分区防渗，可能存在腐蚀的区域加强防腐。

七、有毒有害物质泄漏的应急疏散与隔离

本项目可能的事故规模与危害性不大，周边风险受体距离较远，主要考虑发生有毒有害物质泄漏事故时的隔离。

（一）特征泄漏事故的紧急措施

本项目最为典型的环境风险物质为氨水，参照《液氨泄漏的处理处置方法》HG/T 4686-2014 中液氨泄漏的处理处置方法，当发生少量液氨泄漏（本项目为 20%氨水，现场最大贮存量较少，参照少量液氨泄漏要求）时，应采取以下措施：

1、报警：发生氨水泄漏，现场负责人应按突发环境事件应急预案要求，判别突发环境事件级别，按突发环境事件处置流程向上级负责人或值班人员报告。

2、泄漏防护、隔离区设置要求

参照《液氨泄漏的处理处置方法》HG/T 4686-2014 中“5.2 防护区、隔离区设置：5.2.1 救险人员未到达前，应疏散无关人员撤离事故区域，禁止车辆通行，泄漏现场严禁烟火，当事人（或单位）应采取相应的措施进行自救；5.2.2 救险人员到达现场后，可根据泄漏量、现场的气象条件（风向、风力大小）、地理位置并参照规范，应尽快设立防护、隔离区。”防护、隔离区的设置建议参照表 4.6.7-4、图 4.6.7-3、图 4.6.7-4。

表 4.6.7-4 本项目氨水储罐泄漏初始疏散、隔离距离参照表

产品名称	少量泄漏	初始隔离距离/m	下风向疏散距离/m	
			白天	夜间
20%氨水		30	100	200

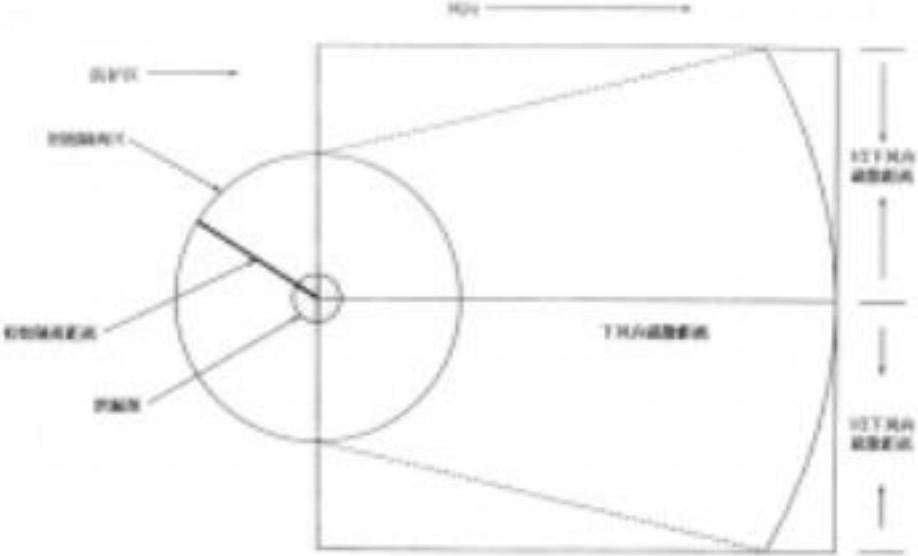


图 4.6.7-3 氨水储罐泄漏防护隔离区的设置示意图

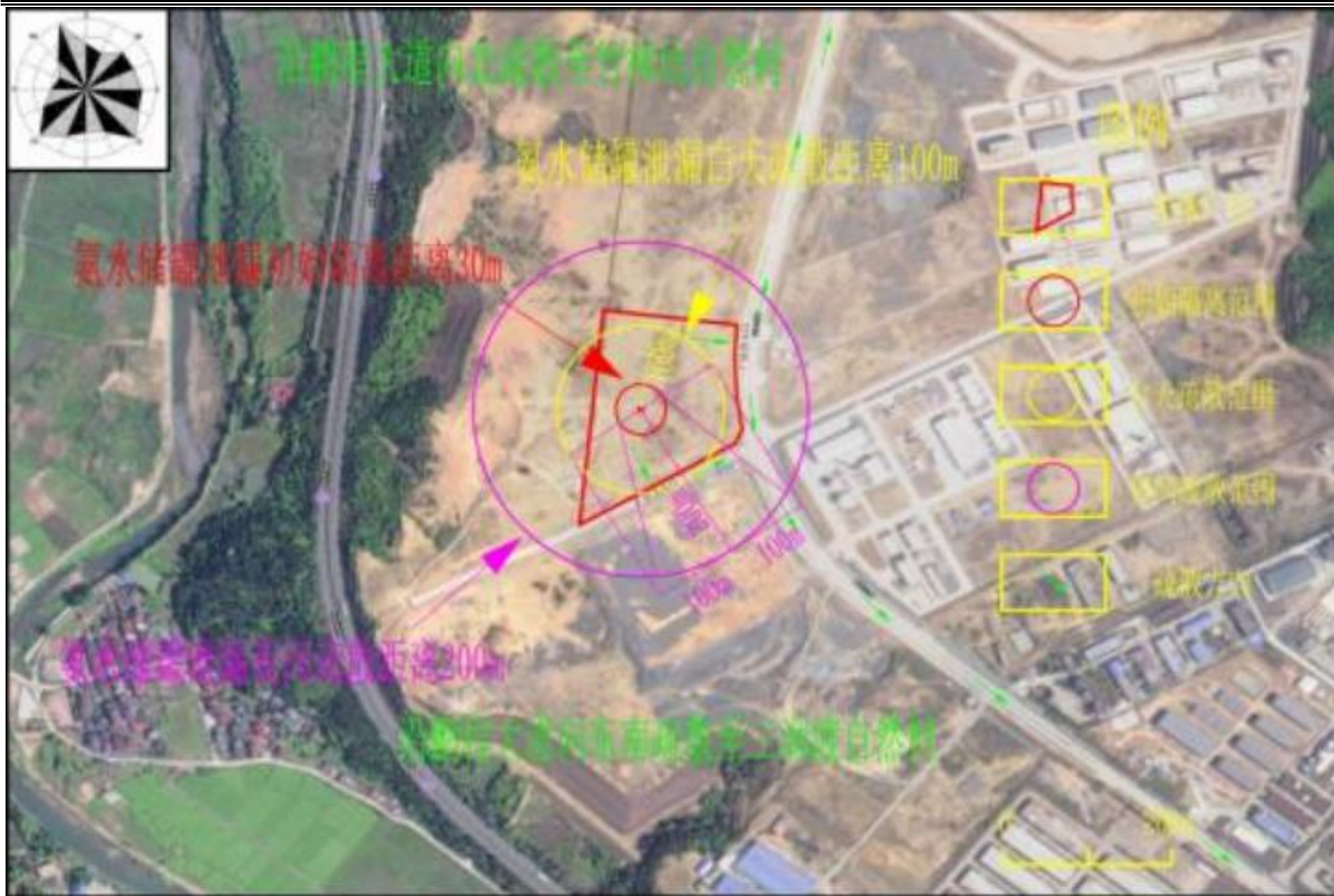


图 4.6.7-4 氨水储罐泄漏防护隔离区的设置与应急疏散路线图

隔离区是以泄漏源为中心的一个圆周区域，该区只允许抢险应急队伍进入（必须疏散区）。防护区为泄漏有害气体可能影响的区域（考虑疏散的范围）。

从图 4.6.7-4 可知，昼夜间疏散距离范围内均无风险受体，厂区常年主导风向下风向，疏散距离范围内为园区企业、预留用地与应急特勤站（其中化工企业无常住员工），无居民住宅区及其他学校、医院等人群聚集的风险受体。

3、个体防护

发生泄漏时，在没有防护的情况下，任何人不应暴露在能够或可能危害健康的环境中，进入现场前应穿戴符合国家标准要求的防护用品。

4、泄漏源的控制

断源、堵漏、倒罐等。

5、泄漏现场的处理方法

喷水吸收防扩散，三级防控防流失，泄漏氨水回收或转移返回生产利用，最后用适量稀酸中和泄漏区域，再用水冲洗，中和冲洗水自流至事故应急池。

（二）疏散路线与疏散要求

若事故发生时，首先应在事故源周边设置隔离区，避免无关人员误入，确保人身安全，同时根据当时风向对其下风向范围内的企业及员工进行预警，及时按突发环境事件应急预案规定的程序和步骤进行应急处置（处置过程应注意风向的变化）。当事故升级，出现氨水大量泄漏，现场风险加大，有疏散必要时，由应急指挥部发布指令，组织疏散建议范围内的员工、群众有序疏散。相关撤离人员可通过园区主干道鹏程大道进入避难点，拟设置避难点 1（竹林坑自然村）和避难点 2（三涧渡自然村）作为应急避难所。具体的应急疏散路线与方向见图 4.6.7-4。

4.6.7.3 应急预案

根据《福建省环保厅转发环保部关于印发〈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》（闽环保应急〔2015〕2 号）规定，企业应在工程建成后、调试运行前编制《将乐恒效节能科技有限公司突发环境事件应急预案》并向生态环境主管部门备案，环境应急预案的管理、编制、备案具体要求如下：

《将乐恒效节能科技有限公司突发环境事件应急预案》应包含：综合预案、风险评估报告、预案编制说明、应急资源调查报告、重点岗位现场处置预案、附件与附图等。建议制定生产车间、罐区、仓库、废水处理、废气处理、固体废物贮存运输等重点岗位现场处置预案，明确突发环境事件下的信息报告和处理程序。编制的预案应经专家评估后备案，配备相应的应急物资并及时开展演练。

积善工业园区于 2017 年 12 月编制了《将乐经济开发区积善园区突发环境事件应

急预案（2017 年第一版）》并向当地生态环境主管部门备案。2023 年，该预案进行了修编。

园区预案与《将乐县突发环境事件应急预案》、《将乐县环境保护局突发环境事件应急预案》共同构成了园区入驻企业应急预案的上级预案。园区所属重点企业均已编制了企业的突发环境事件应急预案并备案。本企业的突发环境事件应急预案应当与政府、园区各级预案及临近企业的突发环境事件应急预案相衔接。当本企业突发环境事件时，可根据现场需要，向政府、园区、临近企业请求相应支援，应急指挥依据企业应急预案执行。当临近企业突发环境事件需本企业提供相应支援时，应根据事件情况提供相应的应急支援，应急指挥依据相应工业企业的应急预案执行。具体应急联动方案见图 4.6.7-5。



图 4.6.7-5 应急预案响应联动方案表

积善工业园区管理机构为将乐经济开发区管理委员会，管委会成立由专职人员组成的应急组织机构，包括应急指挥中心、应急指挥办公室及各应急救援小组。园区应急物资库依托将乐县消防大队和园区内几个大型企业建设。园区与三明市将乐生态环境局、将乐县消防大队、将乐县应急管理局等部门建立了应急联动机制，事故应急状态下可统筹配置应急救援组织机构、队伍、装备、物质，共享区域应急资源，基本能够满足园区应急需求，具体应急物资、应急队伍、应急监测设备等详见《将乐经济开发区积善园区突发环境事件应急预案（2023 版）环境应急资源调查报告》等。

建设单位应采取有效形式，开展环境应急预案的宣传教育，普及突发环境事件预防、避险、自救、互救和应急处置知识，提高从业人员环境安全意识和应急处置技能。

建设单位应当每年至少组织一次预案培训工作，通过各种形式，使有关人员了解环境应急预案的内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置预案。

建设单位应当定期进行应急演练，并积极配合和参与有关部门开展的应急演练。环境应急预案演练结束后，应当对环境应急预案演练结果进行评估，撰写演练评估报

告，分析存在问题，对环境应急预案提出修改意见。

4.6.8 小结

项目最大可信事故为因设备故障等原因导致氨水等风险物质泄漏，有害物料/污染物进入周边环境等次生事故。由于本项目可能的事故规模与危害性不大，周边风险受体距离较远，经风险预测与评价，环境风险属于可接受水平，同时应采取措施预防。

项目的风险管理应从以下几个方面入手：

- 1、加强管理，不断完善操作规程和环境管理规章制度并落实。
- 2、建立并不断完善“三级防控”体系，确保事故废水得到妥善收集和处置，防止对水环境的污染。加强巡护检查与管理，坚决杜绝较大以上大气环境风险突发事件。
- 3、严格执行《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》环发〔2015〕4号的相关规定，在项目建成后、调试运行前应组织环境应急预案的编制，并按要求备案，定期开展演练、做好演练记录。

表 4.6.8-1 项目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	20%氨水	20%稀硫酸	轻柴油	废气	危险废物	/	/	/
		存在总量/t	29.5	1.5	0.6	0.1	6.46	/	/	/
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数>500 人, <1000 人				5km 范围内人口数<1 万人			
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）				人			
		地表水	地表水功能敏感性		F1□		F2☑		F3□	
			环境敏感目标分级		S1□		S2□		S3☑	
		地下水	地下水功能敏感性		G1□		G2□		G3☑	
			包气带防污性能		D1☑		D2□		D3□	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□		1≤Q<10☑		10≤Q<100□		Q>100□	
		M 值	M1□		M2□		M3☑		M4□	
P 值		P1□		P2□		P3□		P4☑		
环境敏感程度	大气	E1□		E2☑			E3□			
	地表水	E1□		E2☑			E3□			
	地下水	E1□		E2☑			E3□			
环境风险潜势	IV+□		IV□		III□		II☑		I□	
评价等级	一级□				二级□		三级☑		简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑				易燃易爆☑				
	环境风险类型	泄漏☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑					
	影响途径	大气☑			地表水☑			地下水☑		
事故情形分析	源强设定方法	计算法☑			经验估算法□			其他估算法□		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□			AFTOX□			其他☑	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围泄漏源下风向 m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围泄漏源下风向 m							
	地表水	最近环境敏感目标金溪, 到达时间 2h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 106d								
		最近环境敏感目标安福口溪, 到达时间 106d								
重点风险防范措施	1.30m³氨水储罐设置氨气泄漏报警装置及自动喷淋系统, 四周设全容围堰; 制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库设浅围堰, 浅围堰内设收集池/凹坑; 一般工业固体废物贮存设施设环形引流沟, 引流沟接至附近的废水收集池; 2.厂区南侧全厂低处设雨污切换阀门(手自一体)、200m³初期雨水地下池、500m³事故废水地下池及输送管道、泵; 3.试生产前编制企业突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案, 配套应急物资, 定期培训与演练; 4.锅炉烟气处理装置设计报警系统、联通切换阀门与管道, 配备应急备用风机、发电机、吸收液循环泵等备用设备, DCS 控制系统做安全风险控制设计; 5.废水管、药剂管等明敷明设; 重点岗位配备探测器、报警器、视频监控、消防器材等, 落实全过程安环管理措施; 6.园区级风险防控依托园区 5000m³公共应急池, 加强区域联防联控, 积极配合园区“一园一策一图”工作									
评价结论与建议	经风险预测与评价, 本项目环境风险属于可接受水平, 建设单位应采取有效的风险防控与应急措施, 尽量降低事故风险概率与危害程度, 日常加强环境风险管理。									
注: “□”为勾选项, “ ”为填写项										

4.7 碳排放预测与评价

4.7.1 概述

根据《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）：三、推进“两高”行业减污降碳协同控制（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。对照《工业企业温室气体排放核算和报告通则》GB/T 32150-2025，本项目碳排放核算边界包括化石燃料燃烧排放（工业锅炉）、购入的电力产生的排放，温室气体的排放量折算为CO₂当量。

4.7.2 建设项目碳排放政策符合性分析

一、相关管理规定与技术指南、规范

- （一）《2030年前碳达峰行动方案》国发〔2021〕23号；
- （二）《福建省碳排放权交易管理暂行办法（2020年修订）》（福建省人民政府令第176号）；
- （三）《工业企业温室气体排放核算和报告通则》GB/T 32150-2025；
- （四）《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》环办气候函〔2022〕485号。

二、政策符合性分析

本项目适量掺烧生物质燃料，减煤限煤，加强各项节能管理，为园区供热基础设施的节能减排升级改造，符合《2030年前碳达峰行动方案》等碳排放相关政策、文件的要求。

4.7.3 项目碳排放分析

4.7.3.1 碳排放源识别与核算边界

参照《二氧化碳排放核算和报告要求 热力生产和供应业》（DB 11/T1784-2020），本项目碳排放源识别结果与核算边界详见表4.7.3-1。

表 4.7.3-1 排放单位碳排放源与核算边界识别表

碳排放分类	具体的排放源	排放源/设施	相应物料/能源种类	温室气体种类
化石燃料燃烧	天然气、燃油、煤炭等化石燃料在各种类型的固定和移动燃烧设备中发生氧化燃烧过程产生的CO ₂ 排放	锅炉	煤、生物质	CO ₂
消耗外购电力产生的排放	消耗外购电力所对应的CO ₂ 排放	项目用电设备	电	CO ₂

*：DB 11/T1784-2020 按燃料燃烧热值进行化石燃料燃烧碳排放测算，炉内炉外脱硫等污染治理环节不列入碳排放核算边界。

4.7.3.2 二氧化碳源强核算

项目 CO₂ 排放总量等于核算边界内各排放源的排放量之和，按下式计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{外购电}} + E_{\text{外购热}}$$

式中：E—报告主体的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{燃烧}}$ —报告主体化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{外购电}}$ —报告主体消耗外购电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{外购热}}$ —报告主体消耗外购热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

根据前述核算边界分析，本项目 $E_{\text{外购热}}=0$ 。

一、化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量

（一）化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算和报告年度内各种化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量之和，按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum AD_i \times EF_i$$

式中：AD_i—核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

EF_i—第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）；

i—化石燃料类型。

（二）化石燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按下式计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

式中：NCV_i—核算和报告年度内第 i 种燃料的平均低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t），对气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；

FC_i—核算和报告年度内第 i 种化石燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t），对气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）

（三）化石燃料燃烧的二氧化碳排放的排放因子按下式计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times 44/12$$

式中：CC_i—第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；根据 DB 11/T1784-2020 附录 A.1 取值；

OF_i—第 i 种化石燃料的碳氧化率；

44/12—二氧化碳与碳的分子量之比。

（四）本项目化石燃料燃烧过程产生的 CO₂ 排放量计算见下表。

表 4.7.3-2 本项目化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量计算表

燃料品种	燃料核算年消耗量* (t)	平均低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)	核算年 CO ₂ 排放量 (t)
烟煤	96370	22.040	26.18×10^{-3}	85	176137
柴油	20	43.33	20.20×10^{-3}	98	62.9
合计					176200

*：本项目按总供热量测算设计煤种、校核煤种用量，两煤种总供热量相同，本表用设计煤种测算核算年 CO₂ 排放量；参照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（环办气候函〔2022〕485 号），对于化石燃料、生物质、生活垃圾、生活污水等掺烧的项目，仅核算其中化石燃料的 CO₂ 排放量，本次评价按不利原则，按全部燃料均为化石燃料进行测算。

二、消耗外购电力产生的二氧化碳排放量

消耗外购电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{外购电}} = AD_{\text{外购电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中： $AD_{\text{外购电}}$ —报告主体核算和报告期内消耗外购电力电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ —电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）。

根据 DB 11/T1784-2020 附表 A.2，电网供电排放因子为 0.604。

表 4.7.3-3 项目外购入电力产生的 CO₂ 排放量计算表

类型	核算年电力净购入量 (MW·h)	CO ₂ 排放因子 (t/MW·h)	核算年 CO ₂ 排放量 (t)
外购电力	10200	0.604	6160.8

三、碳排放量汇总

综上，本项目核算年碳排放量：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{外购电}} + E_{\text{外购热}} = 176200 + 6160.8 + 0 = 182360.8 \text{ (tCO}_2\text{)}$$

4.7.4 减污降碳措施及其可行性论证

4.7.4.1 碳减排措施可行性论证

一、项目拟采取的工程节能降碳措施

（一）回收高温炉渣的热量。项目冷渣机采用软化水间接冷却高温炉渣，较直接喷水冷却，既回收了高温炉渣中的热量，又节约了工业用水，利于现场管理。

（二）45t/h 锅炉采用 2 用 1 备设计，可保证锅炉在合理负荷状态下连续运行，避免大功率设备频繁启动。配备软启动装置，减少启停对能耗和污染物排放的影响。一次风机、二次风机、引风机、给水泵等大功率设备采用变频调节，节约电能。电控

系统采用先进的 DCS 控制系统，由计算机控制启停并进行数据处理和参数调整，以保证锅炉在接近最佳经济工况下运行。

（三）炉膛采用全膜式水冷壁，锅炉尾部烟道（省煤器等所在区域）的上半部采用包墙结构，既提高了密封性又降低了锅炉辐射热损失。

（四）采用高效旋风分离器，其对细颗粒粒子的捕捉能力强，高效可靠，确保较高的炉内循环灰浓度、传热效率及碳粒子燃尽度，提高锅炉整体燃烧效率。

（五）落实各项节能、余热回收措施，加强管理，不断技术创新，持续降低燃料、电力单耗。

二、工程节能降碳措施可行性论证

上述工程节能降碳措施均为普遍采用，应用成熟的措施，可行。

建设单位可结合节能降碳技术的发展，适时提升节能降碳措施，项目设计阶段适当预留节能降碳措施安装空间。

4.7.4.2 污染治理措施节碳比选

一、废气治理措施

（一）脱硝

本项目采用 SCR+SNCR 组合脱硝技术，较单纯的 SCR、SNCR 脱硝技术，不仅能确保达到脱硝效率要求（单一 SNCR 脱硝效率达不到项目设计超低要求），且用电量较小（单一 SCR 达到项目设计超低要求，用电量高），为节碳减排污染治理措施。

（二）除尘

本项目采用干式+湿式静电除尘，可确保除尘效率达到设计要求，颗粒物超低排放，碳减排明显，除尘系统运行压力较电袋复合除尘系统、单纯布袋系统小，温度低，无堵袋、糊袋、破袋现象，耗电量低，运行可靠，为节碳减排污染治理措施。

（三）脱硫

炉内喷钙脱硫+石灰石-石膏法脱硫可确保脱硫效率达到设计超低要求，未采用碱、氨等化学品，环境风险低，石灰石可方便在当地采购，运距短，能耗低，符合节碳减排的要求。

二、废水治理措施

项目废水分类分质收集、处理，循环利用或达标排放，外排生产废水主要为多余的软水制备浓水、锅炉定连排废水，采用“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理工艺，未采用蒸发等高耗能废水治理技术及会导致二次碳排放的生化治理技术，符合碳减排的要求。

4.7.5 碳排放水平评价

碳排放绩效：

一、单位燃料二氧化碳排放量

本项目设计煤种年消耗量为 96370t（低位发热量 22.040GJ/t），按热值折算标煤（低位发热量约 29.31GJ/t）约为 72467t。

项目单位燃料二氧化碳排放量：182360.8tCO₂/72467t 标煤=2.516tCO₂/t 标煤。

二、单位热量二氧化碳排放量

本项目总供热量 2.124×10⁶GJ，单位热量二氧化碳排放量：182360.8tCO₂/2.124×10⁶GJ=85.9kgCO₂/t 标煤。

4.7.6 碳排放管理与监测

项目应参照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（环办气候函〔2022〕485 号）等规范要求，开展碳排放定期监测和信息记录工作。

4.7.7 碳排放生态环境影响评价结论

项目符合碳排放相关政策、文件的要求。项目碳排放量为 182360.8tCO₂，拟采取的节能降碳措施可行。

4.8 生态环境影响

本项目生态环境影响评价为简单分析。

由于本项目在已平整硬化的现有工业用地上进行，不会明显新增不利生态环境影响，通过厂区绿化，能够逐步改善因前期土地平整造成的生态环境影响。

4.9 退役期的生态环境影响

项目退役后，运营期产生的废水、废气、噪声、固体废物等污染源将随项目退役而消失，对环境的影响也随之消失。生产设备可转让或出售给废旧设备回收公司，剩余燃料、原料外售或处理/利用，固体废物合理处置/利用，厂房建筑及道路等辅助性设施继续使用或拆除，不会对环境造成永久性影响。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期环境保护措施

5.1.1 废气

一、少量挖方及时填方或绿化覆土。落实安全文明施工要求：热源点施工现场、运输车辆采取围挡、遮盖、洒水等措施，道路及时清扫等；热网采取分段施工、洒水降尘、覆盖防尘网等措施。

二、安装现场加强通风。

三、管道防腐补口和保温层现场施工按规范选用低挥发性、可降解的环保材料。

5.1.2 废水

一、热源点施工现场设置旱厕、简易化粪池等临时生活污水收集、处理设施。

二、热网管道试压与冲洗水经管廊沿线临时简易沉淀池沉淀后，回用于沿线洒水降尘。

5.1.3 噪声

一、落实施工、安装组织计划，各项施工、安装活动安排在白天进行，尽量避开中午、夜间的休息时间。热源点场地四周、热网施工作业点设置高度符合规范的施工围挡。

二、施工安装机械尽量选用低噪声设备，加强设备维护保养，使之处于良好状态。

5.1.4 固体废物

一、落实挖填平衡；施工安装垃圾、边角料应边施工边清除，及时合理处置或综合利用（不能回收利用的废油漆桶、废保温材料应收集，按危险废物进行处置）。

二、生活垃圾定点集中收集，及时清运。

5.2 废水处理措施及论证分析

项目废水收集、处理工艺流程图见图 5.2.1-1。

5.2.1 废水处理措施

全厂落实清污分流、雨污分流。厂内废水分类分质收集、处理，循环利用或达标排放：

一、锅炉定连排废水（含除垢废水、汽水取样装置废水）、软化水系统制水浓水

（离子交换树脂再生废水，含循环冷却水排污水）、初期雨水分别由 30m³ 降温池、30m³ 制水浓水池、200m³ 初期雨水池收集，沉淀/降温后部分用于洒水降尘等综合利用，剩余部分经 100m³/d 厂内污水处理装置“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后经 150m³ 外排生产废水暂存池统一排入园区污水处理厂。

二、湿静电除尘器配套循环沉淀池，湿静电除尘废水经沉淀后循环使用，更换的除尘水用于脱硫石灰石浆液调配，不外排。

三、脱硫塔配套脱硫液循环池，脱硫废水经沉淀去除脱硫石膏后循环使用，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘增湿，不外排。

四、锅炉配套三废治理装置区、煤库内均设 1 座 5m³×2 隔油沉淀池，收集地面、车辆、设备冲洗废水，经隔油沉淀处理后的冲洗废水用于洒水降尘增湿，不外排。

五、氨水储罐水封水通过氨水泵输送回氨水罐利用，不外排。

六、生活污水经 2 座 6m³（2m³×3）化粪池化粪池处理，排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理。

5.2.2 废水处理措施可行性分析

5.2.2.1 废水处理措施与工艺

一、项目废水特点

进入厂内污水处理装置的废水包括：综合利用后剩余的锅炉定连排废水、软化水系统制水浓水、初期雨水。分别由各自贮存池输送至 100m³/d 厂内废水处理装置。

项目拟外排生产废水水量、水质产生情况详见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 项目外排生产废水产生情况表（按更大的校核煤种） 单位：mg/l

废水指标	水量	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS	石油类	TDS
产生情况	94.7m ³ /d	6~9	153.5	38.4	1	318.4	0.1	4089

项目废水特点：废水污染物浓度总体不高，以无机盐类（钙、镁、钠等盐类）、悬浮物及 pH（碱性）为主，不含持久性重金属或有机污染物，废水水质相对简单。

二、废水处理工艺与流程选择

外排生产废水先经沉淀去除大颗粒悬浮物（浓水中的钙镁离子遇碱性的定连排废水会先形成沉淀；减少后续净水药剂的消耗量），而后在中和单元内用适量酸将废水 pH 值调节至接近中性（使絮凝剂充分发挥作用，提升絮凝沉淀效果），同时利用沉淀剂使废水中溶解的部分盐类离子形成沉淀（通过反应形成微溶难溶的盐类沉淀并进一步利用同离子效应，形成水渣，降低 TDS 浓度），最后通过压滤进一步降低废水悬浮物浓度及污泥含水率。

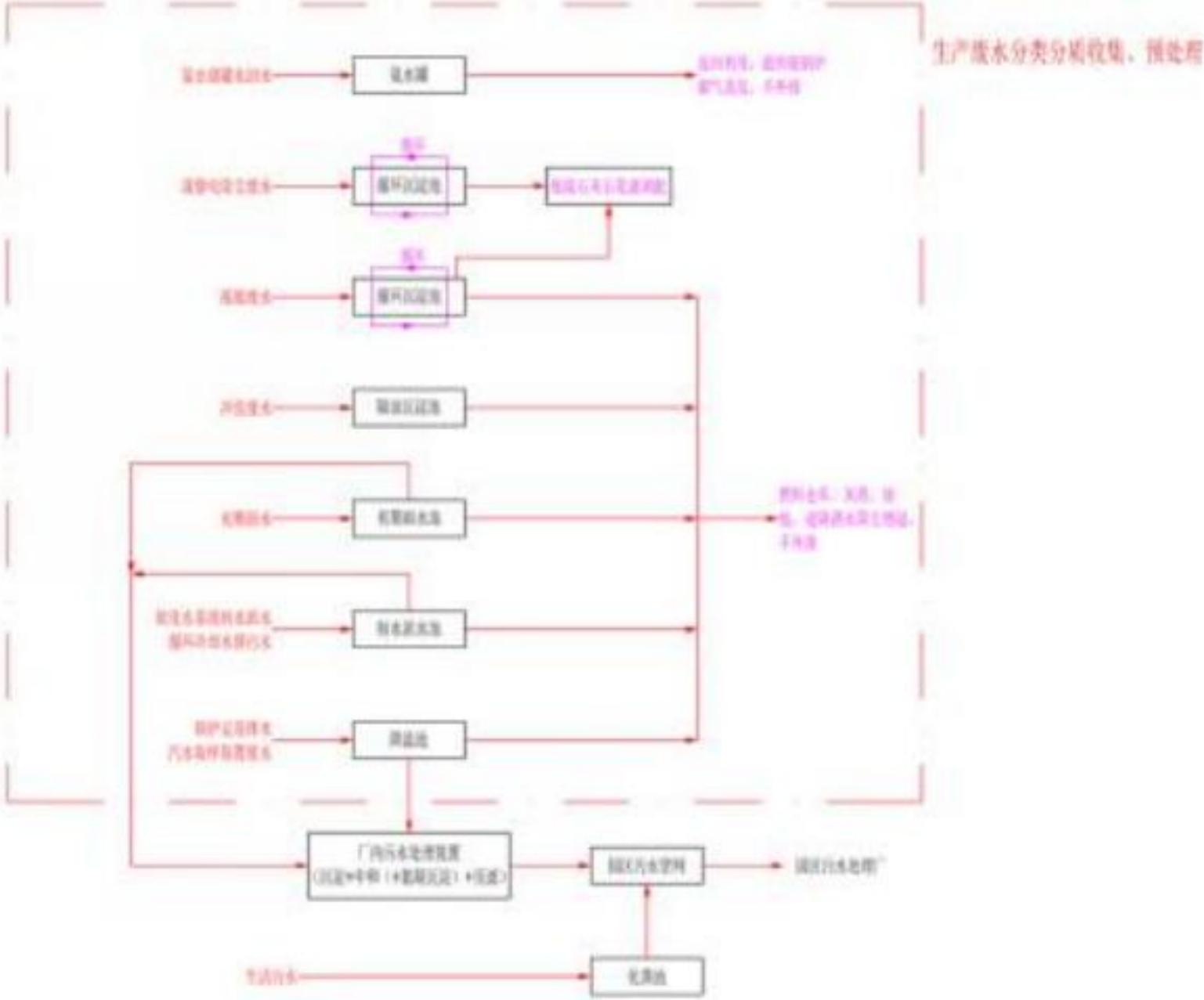


图 5.2.1-1 项目废水处理利用工艺流程图

三、废水处理工艺流程说明

（一）沉淀

制水浓水含有浓度较高的钙镁离子及机械杂质、泥沙等，定连排废水为碱性水（为预防锅炉腐蚀，一般会适当提高软化水的 pH 值），两者相遇会先形成沉淀。本步骤采用重力沉降原理，利用废水中悬浮颗粒物与水之间的密度差异，使大颗粒悬浮物（如不溶沉淀物、泥沙、粗粒机械杂质等）自然沉降分离。废水进入沉淀池后静置或缓慢流动，确保充足停留时间，颗粒物依靠自身重力沉至池底，上清液溢流进入下一处理单元。该步骤可有效降低后续中和絮凝单元的处理负荷，减少净水药剂消耗，并防止大颗粒堵塞管道或设备。沉淀池底部的沉渣属于一般工业固体废物，定期清捞后送至压滤单元统一脱水处置。

（二）中和+絮凝沉淀

在中和反应池内，先向沉淀后的废水中投加适量稀硫酸（20% H_2SO_4 ），将废水的 pH 调节至中性范围（7.0 左右，严格控制偏差），便于絮凝剂发挥作用，而后再加入沉淀剂，废水中的硫酸根、沉淀剂的碳酸根、阻垢剂的磷酸根等均会与钙、镁等离子形成沉淀，将废水中的钙、镁等离子基本去除（碳酸钙镁、磷酸钙镁、硫酸钙在水中溶解度微小，大部分会直接沉淀，且由于这些盐类溶度积常数很小，利用同离子效应，适当提高废水中酸根浓度，钙镁等离子浓度将进一步降低）。

经中和、沉淀反应后的废水，投加絮凝剂，通过水力混合，废水中的细小悬浮物形成较密实的大絮体，絮体依靠重力沉至池底，形成污泥层，上清液达到排放标准要求，排出池外，池底的含絮体污泥压滤处理。

（三）压滤

将沉淀池沉渣及中和絮凝沉淀单元产生的污泥统一通过污泥泵送入板框压滤机。在滤膜阻力及机械挤压力的作用下，污泥中的水分被强制压出，形成含水率较低（通常可降至 60%~75%）的泥饼，大幅减少污泥体积，便于外运。压滤产生的滤液回流至沉淀池前端，与后续未处理的生产废水混合，进行再处理。

四、废水处理工艺可行性

对照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》HJ 953-2018、《工业锅炉污染防治可行技术指南》HJ 1178-2021，本项目按分类收集、分质处理原则所采取的污水治理技术均属于其中可行的废水处理技术。类比原址工程污水处理装置（污水处理主线工艺基本相同，本项目明确增加絮凝沉淀）验收监测结果与污染物去除率，经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后，外排生产废水 pH、悬浮物、COD 等常规指标均可稳定达到接管标准要求。另根据《工业锅炉水质》GB/T 1576-2018、原址工程水质检测结果，制软水水、盐配比，经类比测算，TDS 可满足排放标准要求。

五、处理规模合理性

根据项目水平衡，运营期生产废水日最大处理量 $94.7\text{m}^3/\text{d}$ ， $100\text{m}^3/\text{d}$ 厂内污水处理装置的处理能力能够满足项目生产废水厂内预处理要求。

六、接管可行性与可达性

福建将乐积善新区污水处理厂目前实际处理水量约为 $8000\text{m}^3/\text{d}$ （含原址工程生产废水约 $26\text{m}^3/\text{d}$ 及化粪池后的生活污水），叠加已批在建、已批未建项目废水排放量，预计废水处理量约 $9000\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 的处理余量。本项目外排生产废水为 $94.7\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，较原址工程外排量增加约 $69\text{m}^3/\text{d}$ ，废水增加量不大，占污水厂处理余量的比例很小，本项目外排废水水质简单，污水厂处理工艺能够满足处理要求，故园区污水厂有能力接纳并达标处理本项目外排的废水。

园区污水管网已敷设至厂区周边（厂界东侧总管沿园区主干道敷设，厂界南侧次干道敷设支管，汇入总管），本项目位于污水厂服务范围内，可方便对接，依托可行。

福建将乐积善新区污水处理厂三期工程（ $10000\text{m}^3/\text{d}$ ）正在建设过程中，待三期工程建成运行后，将为园区企业提供更加稳定、可靠的污水集中处理服务。

综上，本项目生产废水经厂内预处理后，纳入园区污水厂进一步处理可行，工程可达。

5.2.2.2 达标排放可达性分析

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 公告 2021 年 第 24 号）中“4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册”，采用物理（沉淀、压滤）+化学（中和沉淀）处理技术对 COD 去除效率可达 66.67%。“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理对 SS 的去除效率按 80%。厂内污水处理装置对氨氮无去除效率。溶解性总固体（全盐量）按钙镁离子的质量比，去除效率取 40%。运营期厂内废水达标排放可达性见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-2 厂内污水处理装置处理效率分析汇总表

处理单元		pH	COD mg/l	SS mg/l	氨氮 mg/l	TDS mg/l
沉淀池进口		6~9	153.5	318.4	1	4089
污水装置出口	浓度	6~9	51.2	63.7	1	2453
	去除率		66.67	80	/	60
园区污水厂接管标准		6~9	460	270	25	5000
达标排放判断		达标	达标	达标	达标	达标
处理效果		厂内污水处理装置出水水质满足园区污水处理厂接管水质标准，能够稳定达标排放				

根据表 5.2.2-2 分析结果， $100\text{m}^3/\text{d}$ 厂内污水处理装置出水水质能够满足园区污水处理厂接管水质标准，能够做到稳定达标排放，措施可行。

5.2.3 事故废水、初期雨水收集与处理措施可行性分析

本项目规范设计 200m³ 初期雨水地下池 1 座、500m³ 事故废水地下池 1 座及相应的切换阀门与收集管网，可满足防护区初期雨水和事故废水的自流收集，避免上述废水外泄造成环境污染。

事故应急池、初期雨水池均为地下池（初期雨水池增加隔油设计）。日常，切换阀门中的雨水阀门常闭，事故废水、初期雨水阀门（均手动+电控自动）常开，能够确保厂区的事故废水、初期雨水有效的自流收集，防止外泄造成环境污染。事故应急池、初期雨水池均设有回输管道与泵，可将暂存的事故废水、初期雨水及时、方便的泵回厂内污水处理装置处理或输送至喷雾降尘点综合利用，可保证事故废水池、初期雨水池的有效容积。

综上，项目事故废水、初期雨水收集与处理措施可行，可有效防止事故废水、初期雨水对外环境造成影响。

5.2.4 小结

综上分析，项目在落实清污分流、雨污分流的前提下，项目废水能够妥善收集、处理，实现稳定达标排放，项目废水处理措施技术经济可行。

5.3 废气处理措施及论证分析

5.3.1 项目废气治理措施

生产废气分类分质收集、处理工艺流程图见图 5.3.1-1。

5.3.1.1 有组织废气治理措施

一、燃煤破碎、筛分设备采用密闭式，进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA001 排放。

二、生物质破碎、筛分设备采用密闭式，进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA002 排放。

三、炉前煤仓采用封闭式，配套 1 台仓顶布袋除尘器，呼吸粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 30m 排气筒 DA003 排放。

四、锅炉烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺处理后通过 1 根 45m 排气筒 DA004 排放。

五、干灰库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，库底出料口设集气罩、风机，干灰入库呼吸废气、出库装车废气经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA005 排放。

六、干渣库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，干渣入库扬尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA006 排放。

七、炉外、炉内脱硫石灰石库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，石灰石入库废气经布袋除尘器处理后分别通过 15mDA007、DA008 排放。

5.3.1.2 无组织控制治理措施

从管理上、技术上多方面多角度对无组织废气产生与排放进行控制：

（一）煤库、生物质仓库 1、2 四周采取围护，库顶、仓库四周围护上沿、皮带输送机进料口（料斗口）、破碎生物质地下仓（加盖）入口与仓壁上沿等处配套喷雾抑尘装置，合理控制燃料日常仓储量，平时未使用的煤堆毡布覆盖。钢罩棚堆场仅作为未破碎大体积、高水分生物质临时晾晒、中转堆场，控制堆存量与晾晒时间。

（二）破碎后的燃料（煤与生物质）传送皮带采用封闭式，转运站全封闭建设，喷雾抑尘，定期清理；燃料下卸入炉采用专用投料器，一次冷风辅助密封。

（三）渣库采用封闭式，渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，收集风并入二次风利用；装渣车运输出场加盖毡布。

（四）日常贮存的脱硫石膏、湿灰及时清运，大风及干燥天气洒水保湿或加盖毡布。

（五）氨水储罐罐顶安装呼吸阀，阀后气引入水封罐吸收；氨水装卸采用密封对接鹤管，鹤管内残余氨水及时回收利用。

（六）落地粉尘及时清扫，煤库与锅炉配套三废治理装置区内设洗车区；加强日常管理，减少车辆行驶怠速，进出厂运输道路洒水降尘，及时清扫等。

（七）危险废物密闭规范包装，及时委托资质单位处置/利用，严格控制贮存时间，加强危险废物贮存库通风排气。

（八）脱硫石灰石卸车采用全密闭气力输送；厂内车辆等采用轻质柴油。

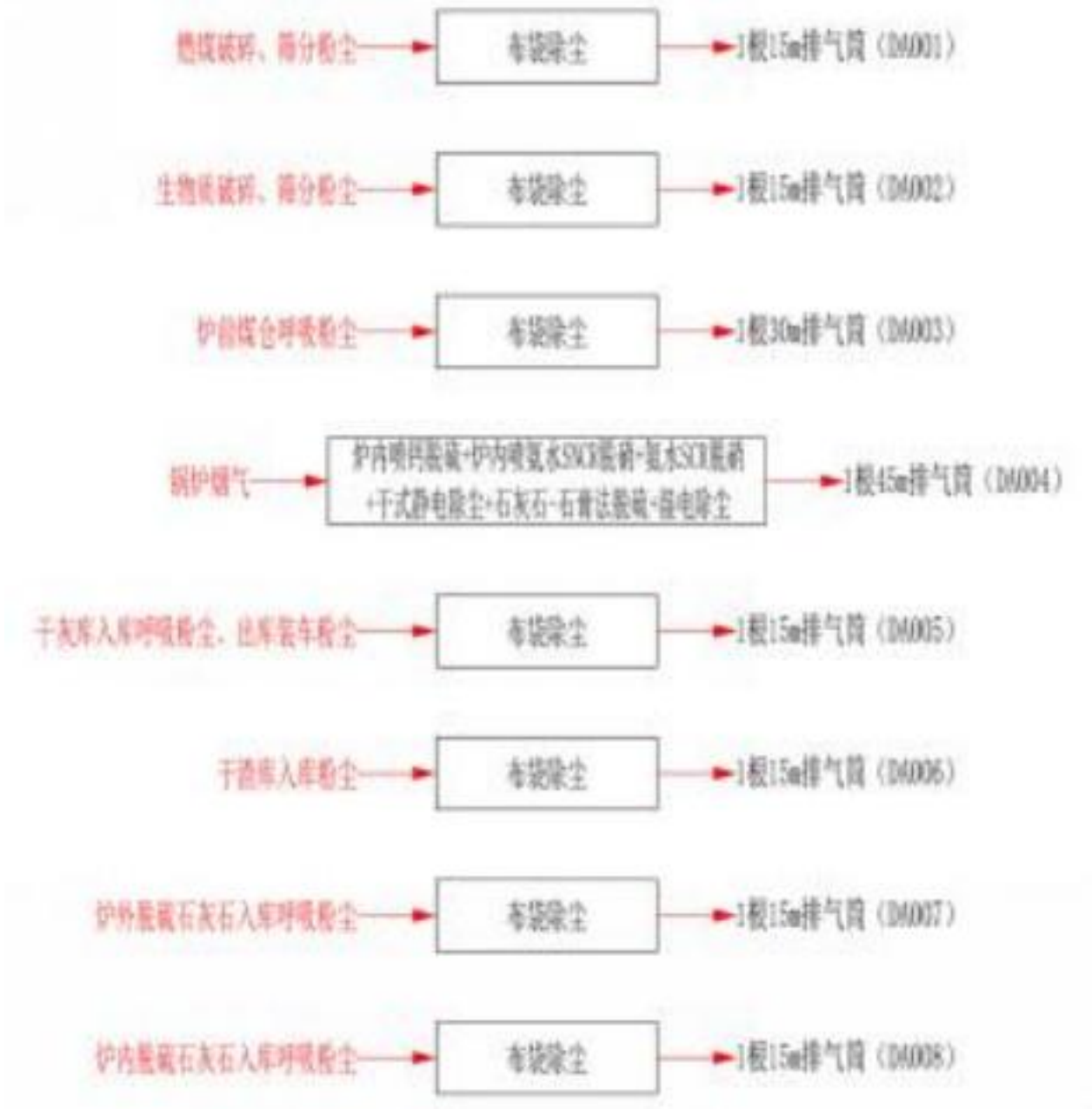


图 5.3.1-1 项目废气分类分质收集、治理工艺流程图

5.3.2 废气处理措施可行性分析

5.3.2.1 有组织废气处理措施可行性分析

一、废气处理工艺方案比选

本项目废气主要为循环流化床锅炉运行产生的燃烧烟气，其中主要污染物为颗粒物、二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）；针对上述三种污染物的治理，目前成熟的污染防治技术分别如下：颗粒物污染防治主要采用袋式除尘器、电除尘器、电袋复合除尘器等，二氧化硫污染防治主要采用石灰石-石膏湿法脱硫、循环流化床半干法脱硫、喷钙脱硫、双碱法脱硫等，氮氧化物污染防治主要采用选择性催化还原（SCR）脱硝、选择性非催化还原（SNCR）脱硝、SNCR+SCR 联合脱硝等，各处理措施的原理及适用范围见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 锅炉烟气治理方法比较分析表

方法	原理	适用范围	优点	缺点
袋式除尘器	利用纤维滤材对含尘气体进行过滤，颗粒物被阻截于滤材表面，通过脉冲反吹等清灰方式实现连续运行	适用于各类锅炉烟气净化，尤其对微细颗粒物具有高效拦截能力	除尘效率高，运行稳定性好，除尘效率不受粉尘的比电阻影响	运行阻力较高，滤袋需周期性更换，对烟气温度及湿度有一定适应性要求
电除尘器	利用高压电场使烟气中颗粒物荷电，在电场力作用下，颗粒物被捕集于极板表面	适用于大型锅炉、大烟气量工况	烟气阻力小，单台处理气量大，运行能耗较低，耐温性能较好，可通过与其他除尘措施组合（如湿静电除尘），提高除尘效率	除尘效率受粉尘的比电阻影响显著，对微细颗粒物捕集能力相对较弱，投资较高
电袋复合除尘器	前级电场捕集大部分颗粒物，后级布袋进行精过滤，二者协同作用	适用于入口粉尘浓度较高、对排放浓度要求严格的场合	兼具电除尘阻力低与袋式除尘效率高的优势，滤袋使用寿命相对延长	设备结构复杂，投资较高，对运行维护管理水平要求较高
石灰石-石膏湿法脱硫	以石灰石浆液为吸收剂，在吸收塔内与烟气中 SO ₂ 反应生成石膏，实现硫的脱除	适用于大、中型锅炉，SO ₂ 浓度适应范围广，脱硫效率要求高的场合	脱硫效率高，技术成熟，运行稳定，脱硫石膏可资源化利用	系统构成复杂，一次投资及运行费用较高，产生脱硫废水，存在设备腐蚀及结垢风险
循环流化床半干法脱硫	将消石灰粉与水混合后喷入反应塔，与烟气中 SO ₂ 反应生成亚硫酸钙等干态产物	适用于中小型锅炉、水资源受限或对废水排放有严格限制的场合	无工艺废水产生，一次投资及运行费用相对较低，系统较为简洁，脱硫效率可达 85%~90%	脱硫效率较湿法偏低，对反应温度及钙硫比控制要求较高，脱硫剂利用率有限
喷钙脱硫	将石灰石粉直接喷入循环流化床锅炉炉膛内，在高温条件下石灰石分解生成氧化钙，氧化钙与烟气中 SO ₂ 反应生成亚硫酸钙和硫酸钙，随灰渣排出	适用于循环流化床锅炉（炉内温度适宜石灰石分解及固硫反应），尤其适用于中低硫煤及对占地要求紧凑的场合	系统设备简单，一次投资较低，无需单独脱硫塔，运行维护方便，无废水产生	脱硫效率相对较低，钙硫比高，石灰石消耗量大，脱硫剂利用率有限，增加灰渣排放量
双碱法脱硫	采用钠碱（NaOH 或 Na ₂ CO ₃ ）作为吸收液吸收 SO ₂ ，吸收后	适用于中小型锅炉、脱硫效率要求中等、需避免钙基湿	吸收塔内为钠碱溶液，不易结垢及堵塞，液气	再生系统较为复杂，存在钠碱损耗问题，亚硫

	产物用石灰进行再生，再生后的钠碱循环使用	法结垢问题的场合	比小，运行能耗较低，脱硫效率可达 90%以上	酸钠氧化影响再生效果，运行管理要求较高
选择性催化还原法（SCR）	在催化剂作用下，以氨水或尿素为还原剂，将烟气中 NO _x 还原为 N ₂ 和 H ₂ O	适用于 NO _x 浓度较高、脱硝效率要求严格的锅炉	脱硝效率高（可达 80%~90%以上），技术成熟，反应温度窗口适宜（300~420℃）	催化剂成本较高且易中毒失活，一次投资及运行费用高，存在氨逃逸风险，对烟气温度敏感
选择性非催化还原法（SNCR）	在高温区（850~1100℃）直接喷入还原剂，与 NO _x 发生非催化还原反应	适用于炉膛温度适宜（如循环流化床锅炉）、脱硝效率要求中等（30%~60%）的场合	一次投资及运行费用较低，无需催化剂，系统简单，无催化剂中毒问题	脱硝效率相对较低，受反应温度窗口限制明显，还原剂消耗量较大
SNCR+SCR 联合脱硝	先通过 SNCR 在炉内实现初步脱硝，再利用尾部 SCR 进一步深度脱硝	适用于脱硝效率要求较高、兼顾投资与运行成本的锅炉	综合两者技术优势，脱硝效率可达 80%以上，催化剂用量较纯 SCR 减少，运行费用相对较低	系统复杂性有所增加，一次投资高于纯 SNCR，对温度场匹配性要求较高

二、本项目废气处理措施选择

参照《关于全面推进锅炉污染治理促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1号）、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）、《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）、《工业锅炉烟气治理工程技术规范》（HJ 462-2021）及《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）等要求，本项目针对各产污环节废气特点，采取分质分类、源头控制与末端治理相结合的综合治理措施。

项目对各股废气采取的治理措施，详见图 5.3.1-1，具体治理技术分析论述如下：

（一）锅炉烟气

锅炉烟气主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x。为满足《关于全面推进锅炉污染治理促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1号）关于超低排放的要求（颗粒物≤10mg/m³、SO₂≤35mg/m³、NO_x≤50mg/m³），本项目循环流化床锅炉烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺处理后，通过 1 根 45m 高排气筒（DA004）排放。

1.除尘工艺

本项目锅炉烟气除尘采用“干式静电除尘+湿电除尘”两级除尘工艺

第一级除尘采用干式静电除尘，该技术具有处理烟气量大、设备阻力低、适应烟温范围宽等优点，可有效去除烟气中的粗颗粒粉尘，减轻后端湿法脱硫装置及湿电的负荷。

第二级湿电除尘设于石灰石-石膏法脱硫工序后，采用水膜冲洗方式清除集尘极表面的粉尘，避免了干式电除尘因振打导致的二次扬尘问题。该技术可高效捕集干式电除尘难以去除的 PM_{2.5} 微细颗粒物以及脱硫过程中携带的石膏雾滴，作为末端精除

尘设施。

本项目采用两级除尘工艺协同作用，综合除尘效率 $\geq 99.9\%$ ，经测算，烟尘排放浓度 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，满足超低排放要求，运行阻力小，能耗较低，运行稳定，无破袋糊袋等风险，维护与管理要求适中。该组合除尘工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）推荐的可行除尘技术。

2. 脱硫工艺

本项目锅炉烟气脱硫采用“炉内喷钙脱硫+石灰石-石膏湿法脱硫”两级脱硫工艺。

第一级脱硫采用炉内喷钙脱硫，用压缩空气将石灰石粉喷射进入循环流化床锅炉炉膛的适宜温度区域（约 $800\sim 850^\circ\text{C}$ ），石灰石在高温下煅烧分解生成氧化钙（ CaO ），氧化钙与烟气中的 SO_2 及氧气反应生成硫酸钙（ CaSO_4 ），实现炉内固硫。该技术系统简洁、投资低、无二次污染，脱硫效率可达 $60\%\sim 80\%$ ，有效降低后端湿法脱硫装置的脱硫负荷。

第一级脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫，以石灰石浆液为吸收剂，喷入吸收塔内，与干式静电除尘后的烟气逆向接触，将其中的 SO_2 反应生成亚硫酸钙，亚硫酸钙经 O_2 氧化后转化为硫酸钙（石膏）。该工艺技术成熟、运行稳定，脱硫效率高，工况较好时可达 95% 以上，脱硫石膏可资源化利用。

两级脱硫协同后综合脱硫效率 $\geq 96\%$ ，经测算， SO_2 排放浓度 $\leq 35\text{mg/m}^3$ ，满足超低排放要求，运行稳定，较经济，维护与管理要求适中。该组合工艺为《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）中推荐的可行脱硫技术。

3. 脱硝工艺

本项目锅炉烟气脱硝采用“炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝”两级脱硝工艺。

第一级脱硝采用炉内喷氨水 SNCR 脱硝，将氨水喷入炉膛高温区域（ $800\sim 1000^\circ\text{C}$ ），氨水受热迅速释放出 NH_3 ， NH_3 与烟气中的 NO_x 发生非催化还原反应生成 N_2 和 H_2O 。循环流化床炉内喷氨水 SNCR 脱硝效率在 $30\sim 60\%$ ，运行费用低、无催化剂消耗。

第一级脱硝采用氨水 SCR 脱硝，在催化剂作用下，氨水蒸发出的 NH_3 为还原剂，在 $300\sim 420^\circ\text{C}$ 温度范围内（选用高温型 SCR 催化剂）将烟气中的 NO_x 选择性还原为 N_2 和 H_2O 。SCR 脱硝效率高，工况较好时可达 80% 以上，工艺成熟，设备紧凑，运行可靠，无二次污染。

两级脱硝协同后综合脱硝效率 $\geq 80\%$ ，经测算， NO_x 排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$ ，满足超低排放要求，运行稳定，较经济，维护与管理要求适中。该组合工艺为《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）中推荐的可行脱硝技术。

4.氨逃逸控制

本项目脱硝系统配套精准喷氨控制装置。SCR 反应器出入口配套设置 NO_x、烟气含氧量（O₂）连续检测装置，出口另设 NH₃ 逃逸连续检测装置，实现喷氨量精细化调节。各喷射子系统独立运行，根据燃烧工况自动调节还原剂投加量。设计氨逃逸率≤2.28mg/m³，符合《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）要求，同时可有效避免氨过量生成副产物硫酸氢铵（造成 NH₃ 浪费且易使后续设备管道堵塞），保障脱硝系统稳定运行。

5.汞及其化合物协同处置

燃煤烟气中的汞及其化合物浓度相对较低，但由于燃煤量较大且汞及其化合物具有累积效应，需加以控制。根据工程经验，静电除尘器、湿法脱硫装置等对汞及其化合物均具有一定的协同脱除效果。

本项目采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺，上述烟气治理装置对汞及其化合物具有协同脱除作用：SCR 催化剂可将单质汞（Hg）氧化为易溶于水的二价汞（Hg²⁺）；干、湿静电除尘器可高效捕集颗粒态汞；湿法脱硫装置对氧化态汞具有良好的洗涤吸收效果。类比相似工程，锅炉烟气中的汞及其化合物经脱硝、静电除尘、湿法脱硫协同控制，总去除效率≥70%，经测算，汞及其化合物排放浓度约为 0.00119mg/m³，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 3 中燃煤锅炉大气污染物特别排放限值（0.05mg/m³）的要求。

6.烟囱高度

本项目锅炉烟气经治理后，通过 1 根 45m 高烟囱排放，根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014），每座新建燃煤锅炉房只能设一根烟囱，烟囱高度应根据锅炉房装机总容量确定（具体要求见下表），新建锅炉房烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。

表 5.3.2-2 燃煤锅炉房烟囱最低允许高度表

锅炉房装机总容量	MW	<0.7	0.7~<1.4	1.4~<2.8	2.8~<7	7~<14	≥14
	t/h	<1	1~<2	2~<4	4~<10	10~<20	≥20
烟囱最低允许高度	m	20	25	30	35	40	45

本项目锅炉装机总容量 90t/h≥20t/h，设置一根 45m 烟囱，符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）标准要求，同时满足高于周围半径 200m 距离内最高建筑物 3m 以上的要求。

7.小结

对照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）、《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）、《工业锅炉烟气治理工程技术规范》（HJ 462-2021）等，项目采取的（干式、湿式静电）除尘、（炉内石灰石、炉外石灰石-石膏）脱硫、（炉内 SNCR、炉外 SCR）脱硝等废气治理技术均属于其中推荐的可行治理技术。

（二）工艺粉尘

本项目燃料破碎筛分，燃料、原料及灰渣的转运、入库贮存等环节均会产生工艺粉尘，污染物均为颗粒物，采取“密闭/封闭+集气+布袋除尘”治理工艺。具体措施为：产尘点密封密闭，无法完全密闭的规范设置集气罩，引风负压收集，收集的含尘废气经布袋除尘处理后分别通过高度符合要求的排气筒排放。

布袋除尘器利用纤维滤材对含尘气体进行过滤，颗粒物被阻截于滤袋表面，通过反吹等方式清灰。布袋除尘器对微细颗粒物具有高效拦截能力，除尘效率高，工况较好时可达 99%以上，经测算，颗粒物排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 二级标准要求（未高出周围 200m 半径范围建筑 5m 以上的排气筒，排放速率标准值严格 50%执行）。本项目采取的工艺粉尘治理技术属于《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）推荐的可行技术，技术经济可行。

三、废气治理可行技术分析

《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）表 7、《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）表 1 推荐了锅炉烟气污染防治可行技术；《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册—4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册》、《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）附录 B 列明了主要废气污染物末端治理技术的可达去除率（颗粒物、SO₂、NO_x 等）。

对照上述规范，本项目采取的具体措施、去除效率的取值与上述规范的符合性分析见表 5.3.2-3。

根据表 5.3.2-3 分析，本项目采取的有组织废气治理措施符合相关技术文件的要求，能够实行稳定达标排放，污染物去除效率满足要求，本项目有组织废气治理措施技术经济可行。

5.3.2.2 无组织废气防治措施可行性分析

企业根据相关标准和规范中关于无组织废气污染防治要求采取无组织废气的收集、治理、管理措施。落实全过程生产管理：强化工艺控制；强化运输、装卸、贮存、加工、输送转运等各生产环节的管理；加强设备设计、选型、安装、维护、更新，强

化设备与操作的密闭性；加强台账管理，加强运行监控、考核、教育与现场巡检，最大限度的减少生产装置跑、冒、滴、漏现象的发生。同时加强风险防控与应急措施，落实环境防护距离，厂区加强绿化，设置厂界无组织废气监控点。通过采取上述措施，正常生产条件下，能够落实标准和规范的要求，类比原址工程，厂界无组织颗粒物排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 排放标准要求，厂界无组织氨排放能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1（二级新改扩建）排放标准要求。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》HJ 953-2018 表 8 中的锅炉排污单位无组织排放控制要求，本项目与该表的符合性见表 5.3.2-4。

经分析，本项目采取的无组织废气污染防治措施符合相关规范要求，技术经济可行。

5.4 噪声治理设施及论证分析

项目主要噪声治理措施：选用低噪声设备；设备基础做减振处理（安装减振垫片、做柔性阻尼处理等），高噪声、高振动设备设置在专用设备间内，高压气体（如锅炉排汽口、空压机）排空设消声器；利用建构筑物、设备围护等隔声，厂区绿化降噪；加强设备维护，保证设备运行时状态良好；加强管理，厂内运输车辆限速、禁鸣。

具体生产设备隔声降噪措施见表 5.4.1-1。

表 5.4.1-1 主要噪声治理措施表

序号	设备名称	治理措施
1	主生产设备	基础减振，选用低噪声设备，设置于厂房内，利用厂房、门窗隔声
2	物料泵等输送设备	选用低噪声设备，尽量设置于室内或设隔声罩，同时安装减振垫
3	室外设备	合理利用围护格挡，利用建构筑物、绿化带隔声
3	气流噪声（排汽口、空压机等）	进出口安装消声器，安装减振垫，空压机等高噪声设备设专用隔声机房，安装隔声门、窗，尽量避开休息时间减压排汽
4	其他	加强设备维修保养，往来运输车辆限速禁鸣；高噪声设备尽量向厂内、室内布设，利用建构筑物围挡隔声，加强厂区绿化

根据预测，采取隔声降噪措施后，项目昼、夜厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值要求，隔声降噪措施可行。

表 5.3.2-3 本项目有组织废气治理措施与相关规范的符合性分析表

废气产生情况	HJ 953-2018、HJ 1178-2021、HJ 991-2018、产排污系数手册		本项目采用的污染治理技术及去除率取值	采用技术的符合性	治理技术可达的污染物去除率	本项目预测排放情况	排放标准	达标符合性
	污染物	可行技术						
燃煤破碎筛分废气	颗粒物	袋式除尘	袋式除尘；97%	符合	99~99.99%	7.38mg/m ³ 0.0295kg/h	120mg/m ³ 1.75kg/h	达标
生物质破碎筛分废气	颗粒物	袋式除尘	袋式除尘；97%	符合	99~99.99%	9.89mg/m ³ 0.0396kg/h	120mg/m ³ 1.75kg/h	达标
炉前煤仓呼吸废气	颗粒物	袋式除尘	袋式除尘；97%	符合	99~99.99%	9.23mg/m ³ 0.0185kg/h	120mg/m ³ 23kg/h	达标
干灰入库、出库废气	颗粒物	袋式除尘	袋式除尘；97%	符合	99~99.99%	5.5mg/m ³ 0.011kg/h	120mg/m ³ 1.75kg/h	达标
干渣入库废气	颗粒物	袋式除尘	袋式除尘；97%	符合	99~99.99%	3.7mg/m ³ 0.0037kg/h	120mg/m ³ 1.75kg/h	达标
炉内脱硫石灰石入库废气	颗粒物	袋式除尘	袋式除尘；99%	符合	99~99.99%	16.4mg/m ³ 0.033kg/h	120mg/m ³ 1.75kg/h	达标
炉外脱硫石灰石入库废气	颗粒物	袋式除尘	袋式除尘；99%	符合	99~99.99%	16.0mg/m ³ 0.032kg/h	120mg/m ³ 1.75kg/h	达标
锅炉烟气	颗粒物	袋式除尘技术、电除尘技术、电袋复合除尘技术	干式静电+湿式静电除尘； 99.9%（干式 99%，湿式 90%）	符合	干式：96~99.9% 湿式：70~90%	9.75mg/m ³ 1.215kg/h	10mg/m ³	达标
	SO ₂	燃用低硫煤、干法/半干法脱硫技术、湿法脱硫技术	炉内喷钙脱硫+石灰石-石膏湿法脱硫；96%（炉内喷钙 60%，石灰石-石膏湿法 90%）	符合	炉内喷钙：30~90% 石灰石-石膏湿法：90~99%	23.89mg/m ³ 2.976kg/h	35mg/m ³	达标
	NO _x	低氮燃烧技术、SNCR 脱硝技术、SCR 脱硝技术、SNCR-SCR 联合脱硝技术，及上述脱硝技术组合	炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝；80%	符合	SNCR+SCR 联合法：55~85%；SCR：50~90%；SNCR：流化床 60~80%	40.0mg/m ³ 4.992kg/h	50mg/m ³	达标
	汞及其化合物	协同控制，若采用协同控制技术仍未实现达标排放，可采用炉内添加卤化物或烟道喷入活性炭吸附剂等技术	协同控制；70%	符合	70%	0.00119mg/m ³ 0.000148kg/h	0.05mg/m ³	达标
	氨	SCR 出口设 NH ₃ 逃逸连续检测装置	设 NH ₃ 逃逸连续检测装置	符合	SCR 出口 NH ₃ ≤2.28mg/m ³	2.28mg/m ³	2.28mg/m ³	达标

表 5.3.2-4 与 HJ 953-2018 表 8 锅炉排污单位无组织排放控制要求的符合性分析表

HJ 953-2018 表 8 要求		企业情况	符合性
贮存系统	储煤场四周至少应采取防风抑尘网、防尘墙、覆盖等形式的防尘措施，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍	煤库，生物质仓库 1、2 四周采取围护，库顶、仓库四周围护上沿、皮带输送机进料口（料斗口）、破碎生物质地下仓（加盖）入口与仓壁上沿等处配套喷雾抑尘装置	符合
	储罐区应合理地选择储罐类型	本项目设 1 台 30m ³ 立式氨水拱顶储罐，储罐呼吸口安装呼吸阀	符合
	灰场、渣场应及时覆盖并定期洒水；设有灰仓的应采用密闭措施，卸灰管道出口应有防尘措施；设有渣库的应采用挡尘卷帘、围挡等形式的防尘措施	干灰库采用密闭式，库顶设布袋除尘器，库底出料口设集气罩、风机，干灰入库呼吸废气、出库装车废气经布袋除尘后通过 1 根 15m 排气筒 DA005 排放；渣库采用密闭式，渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，收集风并入二次风利用；湿灰堆场日常洒水降尘，落实防扬尘措施	符合
	无独立包装脱硫剂粉应使用罐车运输、密闭储存	本项目脱硫剂（石灰石粉）采用罐车运输，全密闭气力输送至封闭式石灰石库储存	符合
输送系统	储煤场卸煤过程应采取喷淋等抑尘措施；煤炭输运过程中使用皮带机输送的应在输煤栈桥等封闭环境中进行，并对落煤点采用喷淋等防尘措施；粉煤灰应使用气力输送、罐车运输等方式	本项目煤库卸煤区设置喷淋抑尘装置；输煤栈桥全封闭，喷雾降尘，日常加强栈桥清扫；粉煤灰采用气力全密闭输送至干灰库，外运用密闭罐车	符合
制备系统	由于工艺要求设置煤炭筛分、破碎工艺的，筛分和破碎应在封闭厂房中进行	燃煤破碎、筛分设备采用密闭式，进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA001 排放；生物质破碎、筛分设备采用密闭式，进出口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA002 排放	符合
	石灰石制粉应在封闭厂房中进行	本项目石灰石粉外购成品，不涉及现场制粉	符合
厂区环境	厂区裸露地面应采用绿化等抑尘措施，道路应进行硬化并定期清扫、洒水，物料进出口设置车辆冲洗设施	本项目厂区道路硬化，定期清扫洒水；裸露地面采取绿化或洒水等抑尘措施；煤库、锅炉装置区均设置车辆冲洗区及隔油沉淀池	符合

5.5 固体废物处置措施及论证分析

5.5.1 固体废物处置措施

项目运营期的主要固体废物种类及数量详见表 2.2.11-28。

一、一般工业固体废物处置措施

锅炉配套三废治理装置区设：一般工业固体废物贮存场 DS002，占地 50m²；脱硫石膏贮存场 DS003，占地 50m²；湿灰贮存场 DS004，占地 50m²；废水处理污泥贮存间 DS005，占地 30m²；150m³ 煤渣库与干灰库；上述一般工业固体废物贮存设施均落实“三防”，专用类贮存设施对应贮存指定类一般工业固体废物，一般工业固体废物贮存场内按所贮存的一般工业固体废物的种类设置分类堆存区。厂内贮存的一般工业固体废物及时生产、综合利用或合理处置。

二、危险废物贮存与处置措施

锅炉配套三废治理装置区设危险废物贮存库 DS001，占地 30m²，检验室设危险废物贮存点，上述危险废物贮存设施均落实“六防”（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐），设置标识标志，加强危险废物台账管理，严格管控危险废物贮存时间（贮存期限半年），贮存的危险废物及时委托有资质的单位处置/利用。

三、生活垃圾

定点分类收集，日产日清，由环卫部门统一转运处置。

在遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等标准规范要求的前提下，项目运营期产生的一般工业固体废物、危险废物均能得到合理处置或综合利用。

固体废物具体的分类贮存与处置措施详见本报告前表 2.2.11-28、2.2.11-29、4.5.1-1、4.5.1-2。

5.5.2 危险废物全过程管理要求

项目厂区危险废物年产生量<100t，根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022），企业不属于危险废物环境重点监管单位。

5.4.2.1 危险废物产生/贮存点的要求

危险废物贮存库/点设置于现场，危险废物产生工序/设备的附近（本项目危险废物贮存库设于锅炉配套三废治理装置区内，与主要危险废物产生工序/设备相邻）。危险废物贮存库/点应在醒目位置，设置危险废物警示标志、危险废物应知卡，标明该贮存库/点所贮存的危险废物。在贮存库/点，应有电子磅秤、现场记录台帐及视频

监控设备，实现对危险废物产生、称量、记录、入库等过程的监控。视频监控设备应符合《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB28181），采用网络摄像头，符合厂区环境要求，具有防腐防水等功能，并达到称量数据清晰可见的目的。

5.4.2.2 危险废物包装要求

应按照《危险货物运输包装通用技术条件（GB12463）》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的要求，制定本项目危险废物包装规定（制度）及相应的标签管理要求。

5.4.2.3 危险废物的贮存、厂内转运要求

危险废物贮存库与容器四周设置（浅）围堰并落实防渗防漏措施，设置废水导排管道或沟渠，设立危险废物警告标志及危险废物应知卡，标明贮存场所内可能贮存危险废物。容器最大贮存量控制在安全贮存量（容器容积的 80%）内；危险废物暂存库内应有称重设施以及记录台帐，对危险废物出、入库实行称重记录。此外，贮存场所应设置具有防腐防水等功能的视频监控设备，对贮存场所内、外监控。

生产装置区内部应进行详细的功能分区设计，按生产工艺流程划分内部功能区，危险废物与燃料、原料分区分隔、装卸分流，设置标识，控制现场存储量，避免不同功能区、不同性质物料（危险废物、燃料、原料）存储运输相互混杂的情况。

项目位于规范的工业园区内，危险废物贮存设施选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597 -2023）要求，同时符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中关于危险废物贮存的要求，具体符合性分析详见表 5.5.2-1。

表 5.5.2-1 项目危险废物贮存、厂内转运与 HJ 2025-2012 要求符合性分析一览表

序号	HJ 2025-2012 相关要求	本项目情况	符合性
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	厂内设置监控室、规范的危险废物贮存设施，配备固定电话、消防水枪及灭火器等通讯与消防设备，配套设置照明设施	符合
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、防尘装置	危险废物贮存设施内的危险废物根据类别分区贮存，贮存库内每个贮存区域之间设置挡墙间隔，各贮存设施均落实“六防”	符合
3	贮存易燃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	本项目贮存的主要危险废物不属于易燃危险废物，贮存设施按要求设置气体、火灾报警装置和导出静电的接地装置	符合
4	危险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》的有关规定：“贮存危险废物必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，并不得超过规定的期限”	本项目贮存危险废物采取符合国家环境保护标准的防护措施，要求最大贮存期限不超过半年，符合规定期限的要求	符合

5	应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参照 HJ 2025-2012 中附录 C 执行	本项目运营期危险废物贮存、运输等全过程实行台账制度，出入库交接按 HJ 2025-2012 中附录 C 要求进行记录	符合
6	应根据贮存的废物种类和特性按照 GB 18597 附录 A 设置标志	本项目根据危险废物种类和特性按 GB 18597 附录 A 设置专门的标志，记录危险废物主要成分、化学名称、危险情况、安全措施、产生单位、地址、电话、联系人、进出厂日期等信息	符合
7	综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，避开办公区和生活区	本项目生产区、厂前区分开布置，厂内运输路线未穿越办公生活区	符合
8	采用专用的工具，并填写《危险废物厂内转运记录表》	危险废物厂内转运由专用工具或专用厂内工具车辆运输，并对危险废物转运进行台账记录	符合
9	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	指定专人，待内部转运结束后，对转运路线进行检查和清理，避免危险废物遗失在转运路线上，并在指定的位置内对转运工具进行清洗	符合

5.5.2.4 危险废物的厂外运输要求

本项目产生的危险废物需委托有资质的单位进行安全处置，须按照国家有关规定制定包含危险废物转移计划在内的危险废物管理计划，报所在地县级以上环境保护主管部门备案后，严格按照《危险废物转移管理办法》及《道路危险货物运输管理规定》的规定运输，遵循危险废物转移电子联单制度，强化厂外运输资质单位的第三方管理，落实厂外运输过程及跨越地表水体时的风险事故防范措施，保证运输安全，禁止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

5.5.2.5 危险废物出厂要求

建设单位应在危险废物贮存设施进出口设立危险废物应知卡、计量称重设备、视频监控设备，以及统一标牌与进出界线。在危险废物出厂时，对危险废物运输车辆进出进行视频监控，对车辆车牌、车况等监控记录，并计量称重，称量数据应纳入视频监控范围，并传输上信息系统，遵循《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求。

5.5.2.6 小结

综上，营运期项目的固体废物均可综合利用或妥善处置。

5.6 地下水污染防治措施及论证分析

落实分区防渗，坚持“可视化”。

5.6.1 合理进行防渗区域划分

危险废物贮存设施（贮存库、贮存点）的防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2003）进行防渗设计：贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面

防渗材料应与所接触的物料或污染物相容……贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

一般工业固体废物贮存设施（本项目均为 I 类场）参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）进行防渗设计：当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.7m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。当天然基础层不能满足上述防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ 且厚度为 0.7m 的天然基础层。

其他区域根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，按污染控制的难易程度，对照《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（2020 年 2 月）划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。具体要求如下：

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗 区	弱	易—难	有毒有害污 染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$; 或参照 GB 18598 执行
	中—强	难		
一般防渗 区	中—强	易	有毒有害污 染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$; 或参照 GB 16889 执行
	弱	易—难	其他类型	
	中—强	难		
简单 防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

重点防渗区：指污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。

一般防渗区：指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。

本项目厂区地下水分区防渗要求见表 5.6.1-1 和分区防渗图 5.6.1-1。

表 5.6.1-1 本项目各功能区地面防渗要求表

序号	功能区			防渗等级	防渗具体要求
一	危险废物贮存区				
1	危险废物贮存库、危险废物贮存点			危险废物防渗区	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计
二	一般工业固体废物贮存区				
1	一般工业固体废物贮存场、脱硫石膏贮存场、湿灰贮存场、废水处理污泥贮存间			一般工业固体废物防渗区	按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）设计
三	厂区其他区域				
	功能区	包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区
1	锅炉及配套三废治理装置区	弱	易	其他类型	一般防渗区
2	生产车间 1		易	其他类型	一般防渗区
3	煤库		易	其他类型	一般防渗区
4	生物质仓库 1		易	其他类型	一般防渗区
5	生物质仓库 2		易	其他类型	一般防渗区
6	钢罩棚堆场		易	其他类型	一般防渗区
7	氨水罐区		易	其他类型	一般防渗区
8	厂内污水处理装置		难	其他类型	重点防渗区（中和絮凝池底板、侧壁应增加防腐）
9	废水隔油沉淀池、降温池、浓水池、脱硫废水循环池、湿静电除尘废水循环池		难	其他类型	重点防渗区
10	物料明管，废水明管明沟		易	其他类型	一般防渗区
11	因工程条件限制必须设置的（物料、废水）地下管道		难	其他类型	重点防渗区
12	500m³ 事故废水地下池		日常：易	其他类型	一般防渗区
13	200m³ 初期雨水地下池		易	其他类型	一般防渗区
14	150m³ 外排生产废水暂存池		易	其他类型	一般防渗区
15	化粪池		易	其他类型	一般防渗区
16	无有毒有害污染物的功能区（厂前办公区等）		无污染物		简单防渗区

以上各功能区污染控制难易程度参照《地下水污染源防渗技术指南（试行）》附录 C-C.6 其他区域要求结合本项目的性质、特点进行判别；对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，按一般防渗区要求，不能及时发现和处理的区域或部位，按重点防渗区要求；污染物类型依据《有毒有害水污染物名录（第一批）、（第二批）》及可能泄漏的物料或污染物的性质判别是否属于有毒有害污染物；全厂运输道路为水泥混凝土路面，不再另做防渗要求

（略）

图 5.6.1-1 本项目分区防渗图

5.6.2 源头控制措施

强化工艺控制，加强运输/输送、投料、存储等各生产环节的操作与管理，从源头控制，防止污染物质泄漏污染地下水。

5.6.3 管理措施与监控要求

一、加强设备维护管理，防止跑冒滴漏和泄漏污染。

二、坚持“可视化”，输送物料及含有污染物的管道尽可能地上敷设，生产与存储设备离地架设，减少由于埋地管道或落地设备发生泄漏而未及时发现，从而造成地下水污染。强化巡检制度和台账制度，完善现场视频监控设施。

5.7 环境风险防控措施

一、三级防控

（一）车间级

30m³氨水储罐设置氨气泄漏报警器及连锁喷雾吸收装置，四周设全容积围堰（7.2m×7.2m×1.2m）；制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库、脱硫石膏与湿灰堆场设浅围堰，浅围堰内设收集池/凹坑；一般工业固体废物贮存设施设环形引流沟，引流沟接至附近的废水收集池。

（二）厂区级

厂区南侧全厂低处设雨污切换阀门（手自一体：手动+电控自动）、200m³初期雨水地下池、500m³事故废水地下池及输送管道、泵，自流收集初期雨水、事故废水。初期雨水输送至喷雾降尘点综合利用，剩余部分泵至厂内污水处理装置处理。事故废水及时分批泵至厂内污水处理装置处理，以保持事故应急池有效容积。

（三）园区级

依托园区 5000m³ 公共应急池等应急设施，加强区域联防联控，积极配合园区“一园一策一图”工作。

二、试生产前编制企业突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案，配套应急物资，定期培训与演练。

三、锅炉烟气处理装置设计报警系统、联通切换阀门与管道，非正常工况、事故状态下，可互做应急备用，配备应急备用风机、发电机、吸收液循环泵等备用设备，DCS 控制系统做安全风险控制设计。

四、废水管、药剂管等明敷明设；燃料库、危险废物贮存库等重点岗位配备探测器、报警器、视频监控、消防器材等，落实全过程安环管理措施。

5.8 土壤污染监控措施

为避免生产过程对土壤产生影响，项目应采取以下相关防治措施。

一、加强设备维护管理，防止跑冒滴漏和泄漏污染。

二、各功能区按要求落实分区防渗，具体要求见前表 5.6.1-1。

三、退役时，要对土壤进行检测和评估，如果已受到污染，应按照“谁污染、谁治理”的原则，由造成污染的单位负责修复和治理。

5.9 碳减排措施

一、冷渣机采用软化水间接冷却高温炉渣，回收高温炉渣的热量。

二、合理设计，使锅炉在合理负荷状态下连续运行，避免大功率设备频繁启动；电控系统采用先进的 DCS 控制系统，由计算机控制启停并进行数据处理和参数调整。配备软启动装置，减少启停对能耗和污染物排放的影响。大功率设备采用变频调节，节约电能。

三、炉膛采用全膜式水冷壁，锅炉尾部烟道的上半部采用包墙结构，提高密封性，降低锅炉辐射热损失。

四、采用高效旋风分离器，确保较高的炉内循环灰浓度、传热效率及碳粒子燃尽度，提高锅炉整体燃烧效率。

五、落实各项节能、余热回收措施，加强管理，不断技术创新，持续降低燃料、电力单耗。

5.10 相关技术规范符合性分析

本项目与《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）符合性分析见表。

表 5.10.1-1 与《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）符合性分析表

HJ 1178-2021 规定和要求	项目情况	符合性
污染预防技术		
锅炉使用单位应优先选用符合国家或地方相关标准及政策要求的低硫分和低灰分的燃料，降低因燃料燃烧产生的颗粒物、SO ₂ 、汞及其化合物的浓度	本项目优先选用符合国家或地方相关标准及政策要求的低硫分和低灰分的燃料，对燃料进行入厂检验，符合要求的方可入库、使用	符合
锅炉使用单位宜选择低氮燃烧效果好的炉型及燃烧设备	本项目为循环流化床锅炉，采用烟气再循环技术，可控制 NO _x 的生成	符合
锅炉使用单位应加强对低氮燃烧设备的定期维护、保养，以确保其运行稳定	建设单位生产运行与管理经验丰富，有完善的定期维护、保养制度，能够确保锅炉及配套设备稳定运行	符合
污染治理技术		
燃煤锅炉宜采用袋式除尘、电除尘、电袋复合除尘、机械除尘+袋式除尘等技术实现颗粒物达标排放	本项目采用干、湿静电除尘组合技术，可实现颗粒物超低排放	符合

燃煤锅炉宜采用石灰石/石灰-石膏湿法、镁法、钠碱法、烟气循环流化床法和炉内喷钙脱硫技术实现 SO ₂ 达标排放	本项目采用炉内喷钙脱硫+石灰石-石膏湿法脱硫组合技术，可实现 SO ₂ 超低排放	符合
氮氧化物排放控制宜优先采用低氮燃烧技术，若不能实现达标排放，应结合选择性催化还原法（SCR）、选择性非催化还原法（SNCR）和 SNCR-SCR 联合法脱硝技术实现达标排放	本项目采用 SNCR-SCR 联合法脱硝实现超低排放	符合
汞及其化合物宜采用协同治理技术实现达标排放	本项目汞及其化合物采用协同治理技术实现达标排放	符合
脱硫废水……宜采用氧化、pH 调整、沉淀、絮凝、澄清和浓缩等处理后回用或间接排放	本项目脱硫废水采用曝气氧化、沉淀、压滤等处理后回用	符合
软化水再生废水……当其为酸碱废水时，宜采用 pH 调整处理后回用或排至生产废水集中处理系统集中处理；当其为浓盐水时，宜采用絮凝、澄清处理后回用或排至生产废水集中处理系统集中处理	本项目软化水再生废水为弱碱性的盐水，部分回用，剩余部分输送至厂内污水处理装置，经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后达标排放	符合
锅炉排污水……宜采用 pH 调整、絮凝和澄清处理后回用或排至生产废水集中处理系统处理	锅炉排污水部分回用，剩余部分输送至厂内污水处理装置，经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后达标排放	符合
将软化水再生废水、锅炉排污水等各种生产废水收集贮存，宜采用氧化、pH 调整、沉淀、絮凝、澄清和浓缩等集中处理后回用或间接排放	本项目软化水再生废水、锅炉排污水等各种生产废水分类收集贮存，分质处理，部分回用，剩余部分输送至厂内污水处理装置，经“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后间接排放	符合
固体废物应根据其废物属性，按照 GB 18597 或 GB 18599 的要求贮存	本项目固体废物根据废物属性，按照 GB 18597 或 GB 18599 的要求贮存	符合
一般工业固体废物宜优先资源化利用，不能资源化利用时应按照 GB 18599 规定处置	本项目一般工业固体废物优先资源化利用，少量污水处理污泥不能资源化利用时按照 GB 18599 规定处置	符合
危险废物应委托有资质的单位进行利用处置；产生、收集、贮存、运输、利用、处置过程应满足危险废物相关法律法规、标准规范的规定，并通过全国固体废物管理信息系统报送相关信息；危险废物转移过程应执行《危险废物转移联单管理办法》	本项目危险废物委托有资质的单位进行利用处置；产生、收集、贮存、运输过程满足危险废物相关法律法规、标准规范的规定，并通过全国固体废物管理信息系统报送相关信息；危险废物转移过程执行《危险废物转移联单管理办法》	符合
粉煤灰可用于制作水泥、砖等建筑材料，也可用于混凝土掺料、道路路基处理等	本项目粉煤灰外售综合利用，主要用于制作水泥、砖等建筑材料及混凝土掺料等	符合
脱硫石膏可用于制作石膏板，用作水泥缓凝剂，也可用于矿井回填、土壤改良等	本项目脱硫石膏外售综合利用，主要用于制作石膏板、用作水泥缓凝剂等	符合
废弃滤袋可根据滤袋材质选用机械破碎、回炉熔化拉丝、高温裂解等方法进行处理后回收利用	本项目除尘废布袋外售综合利用	符合
消声器宜装设在靠近排放口或环境敏感点处	本项目采购定型气流设备（配套消声器），排汽管、空压机设置消声器	符合
利用墙体、门窗、隔声罩等构件，阻挡噪声的传播；对固定噪声源进行隔声处理时，宜尽可能靠近噪声源设置隔声罩	利用墙体、门窗、隔声罩等构件隔声，隔声罩靠近固定噪声源设置	符合
设备安装时，在基座下设置减振基础	本项目设备安装采取基础减振措施	符合
锅炉使用单位应建立健全环境管理台账制度和排污许可证执行报告制度	本项目将建立健全环境管理台账制度和排污许可证执行报告制度	符合
储煤场可采取全封闭、半封闭、防风抑尘网、防尘墙、覆盖等型式的防尘设施，防风抑尘网、防尘墙等防尘设施高	本项目煤库、生物质库为半封闭式，四周设置高约 8.5m 的围挡，并设置喷雾等降尘设施，较长时间不用的煤堆	符合

度不低于堆存物料高度的 1.1 倍	采取覆盖措施，防尘设施高度不低于燃料堆存高度的 1.1 倍	
储罐宜采取表面喷涂浅色涂层、水喷淋，或采用地理方式等措施降低储罐温度，减少易挥发性物质的逸散；储罐呼吸口宜设置呼吸气收集装置	本项目 20%氨水储罐表面喷涂浅色涂层，罐顶呼吸口安装呼吸阀，减少挥发，呼吸阀后废气引入水封罐吸收	符合
灰场、渣场应及时覆盖并定期洒水；灰仓应采用密闭措施，卸灰管道出口应有防尘措施；渣库可采用挡尘卷帘、围挡等型式的防尘措施	湿灰贮存场及时覆盖并定期洒水；干灰库采用密闭式，卸灰管道出口设有集气收尘措施；干渣库采用密闭式，渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘	符合
无独立包装的脱硫剂粉应使用罐车运输、密闭储存	本项目脱硫石灰石粉使用罐车运输、密闭储存	符合
储煤场卸煤过程应采取喷淋等抑尘措施；采用皮带机输送煤炭的应在输煤栈桥等封闭环境中进行，并对落煤点采用喷淋或密闭等防尘措施；煤仓进料口应设置集气罩，并配置除尘设施	卸煤过程采取喷淋等抑尘措施；输煤栈桥、转运点等封闭，采用喷雾、加强清理等防尘措施；炉前煤仓密闭式，并配置除尘设施	符合
粉煤灰运输应使用专用罐车	粉煤灰运输使用专用罐车	符合
煤炭筛分和破碎应在封闭厂房中进行；筛分过程应设置集气罩并配置除尘设施；破碎过程应对破碎机进、出料口进行密闭处理，或设置集气罩并配置除尘设施	煤炭筛分和破碎采用密闭设备，配置除尘设施；破碎机进、出料口设置集气罩并配置除尘设施	符合
厂区裸露地面应采用绿化等抑尘措施	厂区裸露地面采用绿化、洒水等抑尘措施	符合
厂区道路应硬化，保持清洁；运输物料车辆进出口宜设置冲洗设施	厂区道路硬化，保持清洁；煤库、锅炉装置区设置运输车辆冲洗设施	符合
锅炉使用单位应按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染防治设施，并定期进行维护和管理，保证污染防治设施正常运行，污染物排放应符合 GB 8978、GB 12348、GB 13271、GB 16297、GB 18597 和 GB 18599 等要求的规定；地方有更严格排放标准的，还应满足地方要求	本项目按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染防治设施，并定期进行维护和管理，保证污染防治设施正常运行，污染物排放符合 GB 8978、GB 12348、GB 13271、GB 16297、GB 18597 和 GB 18599 等要求的规定；锅炉烟气颗粒物、SO ₂ 、NO _x 超低排放，汞及其化合物、烟气黑度执行 GB 13271-2014 表 3 燃煤锅炉大气污染物排放特别限值	符合
锅炉使用单位应建立自行监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果	本项目将建立自行监测制度，制定监测方案，按规范要求开展自行监测，保存原始监测记录，上传并公布监测结果	符合
锅炉使用单位应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设并维护采样口、监测平台和排污口标志	本项目将按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设并维护采样口、监测平台和排污口标志	符合
锅炉使用单位应按《污染源自动监控管理办法》等法律法规和有关规定，安装、使用大气污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门联网，保证设备正常运行并依法公开排放信息	本项目将按法律法规和有关规定，安装、使用大气污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门联网，保证设备正常运行并依法公开排放信息	符合

经对照分析，本项目采取的污染防治措施符合《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）要求。

6 生态环境影响经济损益分析

生态环境影响经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能获得的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

6.1 经济效益分析

项目总投资 12000 万元，建成达产（额定负荷）后，年均销售收入约 19246 万元，年均利润总额约 2000 万元，具有良好的经济效益，经济可行。

6.2 环境效益分析

项目环保投资估算 3000 万元，环保设施的建设可实现废水、废气、厂界噪声达标排放，实现固体废物妥善处置或综合利用，有效控制环境风险，可降低企业的负面生态环境影响，并可避免或大大减少企业排污税费的支出，具有较好的环境效益。

6.3 社会效益分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目。项目采用先进节能的循环流化床锅炉，配套高效除尘、脱硫、脱硝设施，符合国家超低排放要求，技术成熟稳定，运行可靠。项目实施后，可替代区域内分散的小型燃煤、燃生物质锅炉，有效削减区域污染物排放总量，改善区域环境空气质量，具有良好的环境正效益。同时，项目可提高能源利用效率，降低供热单位能耗，实现热能的清洁化、集约化供应，对推动区域节能减排、促进绿色低碳发展具有积极作用。此外，项目建设可带动地方就业，预计新增上下游关联产业就业岗位约 30 个，增加地方财政税收，促进区域经济社会发展。因此，本项目具有良好的社会效益。

6.4 环境损益分析

6.4.1 环保投资估算

项目环保投资详见表 8.4.1-1。

表 8.4.1-1 项目环保投资估算表

污染源	项目	防治措施	投资（万元）
废气	有组织废气	燃煤破碎筛分粉尘：集气罩+引风机+布袋除尘器+1 根 15m 排气筒	15
		生物质破碎筛分粉尘：集气罩+引风机+布袋除尘器+1 根 15m 排气筒	15
		炉前煤仓入库呼吸粉尘：封闭煤仓+仓顶布袋除尘器+1 根 30m 排气筒	15
		锅炉烟气：炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘装置（含配套的循环吸收系统、水风输送、压滤处理等）共 3 套+1 根 45m 烟囱（DN2.4m）	2450
		干灰入库、出库粉尘：封闭气力输送机+库底出料口集气罩+引风机+库顶布袋除尘器+1 根 15m 排气筒	20；密闭式灰库列入主体投资
		干渣入库粉尘：库顶布袋除尘器+1 根 15m 排气筒	12；密闭式渣库列入主体投资
		炉外、炉内脱硫石灰石入库粉尘：封闭气力输送机+库顶布袋除尘器+1 根 15m 排气筒共 2 套	40；密闭式筒仓列入主体投资
	无组织控制	煤仓、生物质仓库四周防尘围挡，配套喷雾抑尘设施，共 3 套，燃料堆覆盖毡布；传送皮带及转运站全封闭，配套喷雾设施，燃料入炉辅助密封，共 2 套	150
		渣库底部输送下料机出料口/装车上料点喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口集气罩与风管；脱硫石膏、湿灰堆场洒水设施、覆盖毡布	5
		氨水储罐呼吸阀、水封罐及回用输送泵、管道	2
		道路、场地落地粉尘清扫电瓶车与手工工具；洗车工具，氨水装卸密封鹤管；车辆管理警示告示牌；危险废物贮存库通风机与风扇	5
废水	厂区废水	锅炉定连排废水、软化水系统废水等：30m ³ 降温池，30m ³ 制水浓水池，100m ³ /d “沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤” 厂内污水处理装置及 150m ³ 外排生产废水暂存池、配套输送泵、管道等	40
		冲洗废水：5m ³ ×2 隔油沉淀池 2 座及配套管道	3
		生活污水：2m ³ ×3 化粪池 2 座	2
		200m ³ 初期雨水地下池 1 座及配套切换阀门（手自一体）、输送泵、回用管道等	10
固体废物	危险废物	30m ² 危险废物贮存库、危废贮存点 1 处，均落实“六防”，配套各项标识、管理器材与设施	20
	一般工业固体废物	50m ² 一般工业固体废物贮存场、50m ² 脱硫石膏贮存场、50m ² 湿灰贮存场、30m ² 废水处理污泥贮存间，落实“三防”措施	20
	生活垃圾	生活垃圾收集设施、工具容器等	1
地下水、土壤污染防治		落实分区防渗措施（危险废物、一般工业固体废物贮存场所防渗费用已列入固体废物污染防治费用）；积水导排、离地管架等辅助设施	重点防渗 15；一般、简单防渗列入主体投资
噪声	隔声、减振、消声，厂区绿化		5
环境风险	氨气泄漏报警装置及自动喷淋系统，氨水储罐全容积围堰（7.2m×7.2m×1.2m）；制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库等的浅围堰及收集坑；一般工业固体废物贮存设施的环形引流沟		20
	500m ³ 事故废水地下池 1 座，及切换阀门（手自一体）、输送泵、管道等		30
	编制突发环境事件应急预案，配备应急物资，组织应急演练；区域联防联控配套物资与协同投入		30
	重点岗位突发环境事件监视、检测、报警、控制等器具		10
	全过程安环措施；环境安全管理制度及培训教育		主体投资

碳减排	节电变频器、太阳能路灯、感应器等，开展节能评估，落实相应节能措施	10；DCS 及锅炉节能为主体投资
环境管理	执行生态环境影响评价制度与“三同时”制度，办理排污许可证，及时开展竣工环保验收	45
	建立健全环保管理机构、制度、档案及相关台账，落实污染源监测和环境跟踪监测计划	5；人员工资列入运行费用
	完善信息公开制度、信息公开与公众参与平台	1
	新增废气规范化排污口 8 个，废水规范化排污口 1 个，设置永久性排污口标志；购置并完善实验室监测仪器	4
绿化	厂区绿化	主体投资
合计		3000

项目总投资 12000 万元，其中环保投资约 3000 万元，工程环保投资占总投资的 25%。

6.4.2 环境损益分析

一、运行费用

（一）环保设施运行费 C_1

工程污染防治措施主要的运行费用为“三废”治理与设施运行费用，治理与环保设施运行费按环保总投资 10%计，运行费 C_1 为 300 万元/年。

（二）环保设施折旧费 C_2

$$C_2 = a \times C_0 / n = 95\% \times 3000 / 10 = 285 \text{（万元/年）}$$

式中： a ——固定资产残值取 5%，则 $a=1-\text{固定资产残值率}=95\%$ ；

n ——折旧年限，取 10 年；

C_0 ——环保投资。

（三）环保管理费 C_3

环保管理费用包括管理部门的办公费、监测费和技术咨询费等，按环保设施投资折旧费用与运行费用之和的 5%计算。

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 5\% = (300 + 285) \times 5\% \approx 29.3 \text{（万元/年）}$$

（四）环保设施运行支出

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = 300 + 285 + 29.3 = 614.3 \text{（万元/年）}$$

经计算，项目运行后，环保设施运营费用 614.3 万元/年。

二、环境正效益

通过环保投入可减排废气、废水，降噪，确保污染物达标排放，可实现固体废物综合利用或妥善处置，减轻对环境的影响，防控环境风险。同时，项目环保投入还可减少排污税费的缴纳，提升企业清洁生产与污染治理水平，改善职业卫生条件，具有环境正效益。

6.5 项目经济效益、环境效益和社会效益分析结论

企业在建设、运行时认真贯彻执行清洁生产、污染物达标排放、总量控制、风险防控等环保制度，投入 3000 万元建设技术经济可行的污染治理设施和风险防控装置，尽可能减少污染物的产生量和排放量、降低环境风险。项目具有较好的经济效益，抗风险能力较强。就项目本身而言，项目产生的生态环境影响较小，削减区域污染物排放，以较小的环保投入带来较大的环境效益；同时积极的社会效益将促进地区经济与生态环境的健康发展。

因此本项目建设符合经济效益、环境效益和社会效益协调统一发展的原则，符合经济可持续发展的战略。

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理的基本任务

环境保护是我国的一项基本国策，环境保护，重在预防。加强对建设项目的环境管理，是贯彻我国预防为主的环境政策的关键。通过加强建设项目的环境管理，就能更好地协调经济发展与环境保护的关系，达到既发展经济又保护环境的目的，实施可持续发展战略。

环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与经济效益为目的，重点是保证污染治理设施的正常运行，控制污染物的排放，避免污染物排放对生态环境质量造成损害。

7.1.2 环境管理制度

建设项目生态环境影响评价制度和环保“三同时”制度是我国预防为主环境保护政策的体现，两种制度相互衔接，形成了对建设项目的全过程管理，是预防建设项目造成污染和减缓生态环境破坏的重要措施。企业应严格执行生态环境影响评价制度，落实环保“三同时”制度。

7.1.3 环境管理体制机构和职能

7.1.3.1 环境管理机构的设立与完善

施工期，企业应针对建设项目的特点，设置专人负责施工期各项环境管理制度的落实，防止施工期环境污染，尽量避免对现有生产装置造成影响，防控环境风险，负责污染治理设施的安装、调试直至正常运转。

建设单位应建立健全企业生态环境管理部门，配备生态环境管理、技术和监测人员，负责企业环保设施运行监督、环保制度的执行、台账档案的建立和完善等工作，落实、加强企业生态环境管理工作。

7.1.3.2 环境管理的总体职责与职能

一、贯彻执行国家和地方环保法规和政策。二、制定与完善企业的环境管理规章制度。三、加强日常管理，确保企业环保设施的稳定运行，定期组织对环保设施的运行情况进行检查，做好隐患排查、设施维修和保养工作。四、对建设项目环保“三同时”进行监督管理。五、负责环境污染事故、环保设施非正常运行的调查、分析、报告，并提出处理和防范措施建议。六、负责环境监测、环保统计和环保通讯工作。开

展自主监测，落实监测计划。七、组织突发环境事件应急预案的编制、报备、修订，组织预案的培训、演练、总结工作。八、施工期，配合工程设计、监理、施工人员开展各阶段各项环境管理相关工作。九、负责与各级环保管理部门的联系和沟通工作。

7.1.4 施工期的环境管理

建设单位应成立施工期的环境管理组织，在项目施工建设中，履行以下职责：

一、施工中的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督，日常检查、综合检查、专项检查和重点检查相结合。公司环保管理机构（或项目组）应于施工开始前编制好重点监督检查工作计划等，并按相关规范流程要求落实。

二、施工中环境管理的监督检查是为了预防施工中的水、气、声、渣污染，防控风险，尽量避免对生态环境造成影响。检查的重点是施工的高峰期、调试期和重点施工内容。检查是否实施了有关的污染治理与影响防控措施。对于违规施工造成轻微影响的，应及时予以制止和警告；对于造成严重污染的应给予处罚和追究责任。

三、根据环评报告提出的环保措施和生态环境主管部门的批复要求，严格执行环保“三同时”制度，落实、完善各项环保设施与措施，安装、调试污染治理设施。

7.1.5 运营期的环境管理

运营期环境管理工作的重点是各项环保措施的落实、环保设施运行的管理和维护、日常的监控监测及污染事故的防范和应急处理。

7.1.5.1 环保措施的落实与验收

生产装置与环保设施调试合格后，应及时委托有资质监测机构对环保设施的运行情况进行验收监测，编制验收监测报告，自主开展项目竣工环境保护验收。在环保设施验收过程中，应如实查验、监测、记载建设项目环保设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，除按照国家规定需要保密的情形外，应当依法向社会公开验收监测报告。

7.1.5.2 运营期环境分级管理

实行分级管理考核制度，可制定本企业达标排放指标、污染总量控制指标、“三废”综合利用指标、污染事故率指标等多项考核指标，并将各项指标按各自不同的管理职能分解到车间、工段、岗位，形成一项长期的环境管理制度。

一、采用低耗、无污染、少污染的生产新工艺、新技术。结合生产各个环节对环境的不同要求进行考核，把资源能源消耗与回收、污染物排放量等环保指标纳入考核的范围内。二、完善环境管理体系，提高环境管理水平。三、提高员工的环保意识，各岗位的职责和培训范围应包括环保相关内容。

7.1.5.3 运营期环保设施的管理

选用先进的环保设备、先进技术和高效的环保设施，加强维护、检修、保养工作，严格执行环保设备的使用、操作规程，环保设施应经竣工验收合格达标后，方能正式投入运转。环保设施的操作人员必须经培训才能上岗，以保证环保设施的完好率。对在用的环保和生产主体设备要做到同时维护、同时检修、同时运行。

建设单位应严格固体废物管理，确保固体废物贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等标准规范要求。

7.1.5.4 日常监控监测

见后述环境监测计划章节。

7.1.5.5 污染事故的防范与应急处理

建立并完善污染事故防范体系，完善日常巡查制度。建立并完善预防污染事故的运行控制程序与应急预案，各程序文件与应急预案中应明确规定：运行控制与应急的内容，各有关部门的职责，运行规程，控制参数与标准，检查与预警办法，纠正措施，出现异常和紧急情况时的处理程序等。建立污染事故报告制度。

7.2 环境监测计划

企业内部环境监测的目的是全面、及时掌握建设项目污染动态，主要对企业内部污染源、外部生态环境质量进行监督，以保证各种污染治理设施的正常运行，并及时向主管部门反馈信息，为项目的环境管理提供科学依据。

7.2.1 环境监测机构

环境监测工作由企业环保管理部门负责实施。企业环保管理部门负责环境监测工作计划的制定，监测结果的评估和处理。不具备相应监测条件的项目可委托有资质的监测机构进行。

7.2.2 本项目监测计划

为落实达标排放和总量控制制度，根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，对企业提出环境监测计划建议。监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》HJ 820-2017、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）等相关要求编制。

本环评对项目自行监测计划建议见表 7.2.2-1，具体监测点位参照前图 2.2.5-1、图 3.2.1-1（本项目位于工业园区内，周围无声敏感目标，不再要求进行施工期噪声监测）。

表 7.2.2-1 项目运营期自行监测计划表

监测对象		监测点		监测因子		方式	监测频率	监测依据
污染源监测								
废 气	有组织 废气	有组 织废 气*	燃煤破碎筛分除尘尾气排 气筒 DA001	风量、颗粒物	委托	1 次/年	HJ 953-2018	
			生物质破碎筛分除尘尾气 排气筒 DA002	风量、颗粒物	委托	1 次/年	HJ 953-2018	
			炉前煤仓除尘尾气排气筒 DA003	风量、颗粒物	委托	1 次/年	HJ 953-2018	
			锅炉烟囱 DA004	烟气量、颗粒物、SO ₂ 、 NO _x	在线	自动连续	HJ 820-2017	
				汞及其化合物、氨、 林格曼黑度	委托	1 次/季		
			干灰入库、出库除尘尾气排 气筒 DA005	风量、颗粒物	委托	1 次/年	HJ 953-2018	
			干渣库除尘尾气排气筒 DA006	风量、颗粒物	委托	1 次/年	HJ 953-2018	
			炉内脱硫石灰石筒仓除尘 尾气排气筒 DA007	风量、颗粒物	委托	1 次/年	HJ 953-2018	
			炉外脱硫石灰石筒仓除尘 尾气排气筒 DA008	风量、颗粒物	委托	1 次/年	HJ 953-2018	
	无组织 废气	厂界无组织监控（上风向、下风向 厂界外 1m）		颗粒物	委托	1 次/季	HJ 820-2017	
		厂区内监控点（氨罐区周边）		氨	委托	1 次/季		
废 水	全厂	废水总排放口*		流量、pH 值、化学需 氧量、氨氮、悬浮物、 石油类、氟化物、硫 化物、挥发酚、溶解 性总固体（全盐量）	委托	1 次/月	HJ 820-2017	
		脱硫废水处理设施出口		流量、pH 值、总砷、 总铅、总汞、总镉	委托	1 次/季*		
		厂区雨水总排放口		COD	委托	排放期间按日 监测*	HJ 953-2018	
噪 声	厂界	东、南、西、北厂界		昼、夜 Leq	委托	1 次/季	HJ 820-2017	
大气环境监测*								
大气环境		积善村（主导下风向敏感目标，环 境现状监测点位）		汞及其化合物、氨	委托	1 次/年	HJ 2.2-2018、 HJ 820-2017 等	

*：应合理安排 DA001~DA003、DA005~DA008 的监测计划，保证每个季度相同种类治理设施的监测点位数量基本平均分布；本项目化粪池后生活污水不排入生产废水总排放口，不再监测总磷；本项目脱硫废水不外排，全部回用，根据 HJ 820-2017 监测频次按季度执行；雨水总排放口有流动水排放时开展监测；本项为大气环境影响一级评价，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，开展大气环境质量监测，本项目不属于火电项目，不再开展地下水环境质量监测

7.2.3 监测数据管理

监测数据应由企业和当地环境监测站分别建立数据库统一存档，作为编制生态环境质量报告书和监测年鉴的原始材料。监测数据应长期保存，并定期接受上级生态环境主管部门的考核。每次数据应及时由专人整理、统计，如有异常，立即向主管部门通报，并做好监测资料的归档、备查工作，建议企业定期将监测数据上墙公示，接受监督。

7.3 总量控制分析

经核算，本项目总量控制指标如表 7.3.1-1 所示。

表 7.3.1-1 总量控制指标及污染物排放量一览表（按总量较大的校核煤种）

污染源	主要污染物	产生量	处理削减量	预测排放总量	建议控制指标
废水*	废水量 万吨/年	3.1251	/	3.1251	/
	COD	4.797	3.234	1.563	1.563
	NH ₃ -N	0.032	/	0.156	0.156
有组织废气*	废气量 万 Nm ³ /a	108335	/	108335	/
	颗粒物	9651.79	9641.31	10.48	10.48
	SO ₂	589.25	565.68	23.57	23.57
	NO _x	197.683	158.148	39.535	39.535
	汞及其化合物	3.88×10^{-3}	2.71×10^{-3}	1.17×10^{-3}	1.17×10^{-3}
	NH ₃ （逸散量）	/	/	2.25	2.25
固废	工业固体废物	22010.22	22010.22	0	0

*：（1）生活污水化粪池处理后单独排放进入园区污水厂，不纳入总量测算；

（2）原址工程在项目稳定供汽、满足园区供热需求前将保留、暂不拆除（根据园区供热需求，可能需要阶段短时运行，确保园区供汽稳定），故本项目总量指标暂不考虑原址工程停运后总量指标的削减。

项目建成后，预测新增废水主要污染物 COD1.563t/a、NH₃-N0.156t/a，新增废气主要污染物 SO₂23.57t/a、NO_x39.535t/a。根据省市生态环境主管部门相关文件规定，以上增加的污染物排放总量指标应在该项目建成、申请排污许可证之前通过福建省海峡交易中心购买获得后，项目方可投入运行。本项目建成后，总量建议控制指标：COD1.563t/a、NH₃-N0.156t/a、SO₂23.57t/a、NO_x39.535t/a。

同时，本项目废气中颗粒物、汞及其化合物、（逸散）氨的排放量应列为特征污染物允许排放量进行控制。项目建成后，建议控制排放量为：颗粒物 10.48t/a、汞及其化合物 1.17×10^{-3} t/a、NH₃2.25t/a。

7.4 排污口规范化

项目废水、废气排放口，及固体废物贮存场所应按规范要求建设，设置标志牌，管理要求如下：

一、废水、废气排放口和噪声排放源图形标志：分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号按《环境保护图形标志-排放口（源）》GB15562.1-1995 执行。

二、固体废物贮存（处置）场图形标志：分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》GB15562.2-1995 执行。

三、排污口规范化管理：企业应在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称。废气排气筒、废水排放口设置永久性采样口，具备监测取样条件（设置取样平台等）。各排放口应日常加强维护与管理。

企业应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由生态环境主管部门签发登记证。企业应将有关排污口的情况（性质、编号、位置；污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等）进行档案管理，并报送生态环境主管部门备案。

7.5 污染物排放清单

企业应向社会公开污染物排放清单内容、环境监测内容及其监测数据。项目采取的环境保护措施及主要运行参数、排放的污染物种类、排放浓度和总量、排放口信息、执行的环境标准等信息，详见表 7.5.1-1。

表 7.4.1-1 污染物排放图形标示表

序号	标志名称	提示图形符号	警告图形符号	功能说明
1	污水排放口			表示污水向水体排放
2	废气排放口			表示废气向大气环境排放
3	噪声排放源			表示噪声向外环境排放
4	一般工业固体废物			表示一般工业固体废物贮存、处置场
5	危险废物			表示危险废物贮存设施

表 7.5.1-1 项目污染物排放清单一览表

序号	项目	清单内容							
1	项目组成	建设 3 台 45t/h 循环流化床锅炉（两用一备），延伸园区供热管网 5.75km 并对现有管网瓶颈老旧段进行更新，配套建设辅助、公用、环保工程							
2	建设规模	年供应 2.5MPa 饱和蒸汽 71.28 万 t/a，年用设计煤种 96370t/a（校核煤种为 97430t/a；设计掺烧 10%热值当量的生物质燃料）							
3	主要原辅材能源	原煤（设计/校核）	生物质	石灰石	氨水（设计/校核）	软水	脱硝催化剂	工业盐	其他
		96370/97430 t/a	15620t/a	1610.6t/a	434.2/442.4 t/a	712800t/a	4.2t/a	400t/a	详见前表 2.2.6-1
一、废气排放情况									
序号	废气来源	环保措施	参数控制	污染物种类	最大排放浓度 mg/m³	最大排放速率 kg/h	排放总量 t/a	排放执行标准	
（一）有组织废气									
1	燃煤破碎筛分	布袋除尘+15m 排气筒（DA001）	排气筒高度 15m， 排放时间 7920h/a	颗粒物	7.38	0.0295	0.234	120mg/m³、1.75kg/h	GB16297-1996 表 2（排气筒未高出周围 200m 半径范围建筑 5m 以上的，排放速率标准值严格执行 50%执行）
2	生物质破碎筛分	布袋除尘+15m 排气筒（DA002）	排气筒高度 15m， 排放时间 7920h/a	颗粒物	9.89	0.0396	0.314	120mg/m³、1.75kg/h	
3	炉前煤仓进料	布袋除尘+30m 排气筒（DA003）	排气筒高度 30m， 排放时间 7920h/a	颗粒物	9.23	0.0185	0.147	120mg/m³、23kg/h	
4	锅炉烟气	炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘+45m 排气筒（DA004）	排气筒高度 45m， 排放时间 7920h/a	颗粒物	9.75	1.215	9.621	10mg/m³	闽环规〔2023〕1 号、GB13271-2014 表 3、HJ1178-2021
				SO ₂	23.89	2.976	23.57	35mg/m³	
				NO _x	40.0	4.992	39.535	50mg/m³	
				汞及其化合物	0.00119	0.000148	1.17×10 ⁻³	0.05mg/m³	
				氨	2.28	0.284	2.25	2.28mg/m³	
				PM _{2.5}	4.88	0.608	4.811	/	
5	干灰入库	布袋除尘+15m 排气筒（DA005）	排气筒高度 15m， 排放时间 7920h/a	颗粒物	9.5	0.019	0.15	120mg/m³、1.75kg/h	GB16297-1996 表 2（排气筒未高出周围 200m 半径范围建筑 5m 以上的，排放速率标准值严格执行 50%执行）
6	干渣入库	布袋除尘+15m 排气筒（DA006）	排气筒高度 15m， 排放时间 7920h/a	颗粒物	5.3	0.0053	0.007	120mg/m³、1.75kg/h	
7	炉内脱硫石灰石入库	布袋除尘+15m 排气筒（DA007）	排气筒高度 15m， 排放时间 150h/a	颗粒物	16.4	0.033	0.005	120mg/m³、1.75kg/h	
8	炉外脱硫石灰石入库	布袋除尘+15m 排气筒（DA008）	排气筒高度 15m， 排放时间 48h/a	颗粒物	16.0	0.032	0.002	120mg/m³、1.75kg/h	

（二）无组织废气

1	煤库	加强收集、治理，加强现场及台账管理等	50m×30m，有效释放高度8.5m，排放时间 7920h	颗粒物	/	0.073	0.579	1mg/m ³	GB 16297-1996 表 2
2	生物质仓库 1		62m×24m，有效释放高度8.5m，排放时间 7920h	颗粒物	/	0.010	0.08		
3	生物质仓库 2		62m×24m，有效释放高度8.5m，排放时间 7920h	颗粒物	/	0.044	0.348		
4	锅炉生产区		94m×50m，有效释放高度8m，排放时间 7920h	颗粒物	/	0.141	1.118	1.5mg/m ³	GB 14554-93 表 1 二级新扩改建
				NH ₃	/	0.01	0.001		

二、废水产生排放情况（生产废水：31251m³/a、生活污水：264m³/a）

序号	类别	产生情况			处理措施	排放情况			排放标准		备注
		指标	浓度 mg/l	产生量 t/a		指标	浓度 mg/l	排放量 t/a	预处理（至园区污水处理厂）	外环境测算 限值	
1	外排生产废水	pH	6~9（无量纲）		100m ³ /d 厂内污水处理装置：沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤	pH	6~9（无量纲）		6~9（无量纲）	6~9（无量纲）	生产废水经厂内污水处理装置预处理后，通过DW001 排放口排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理，预处理排放执行园区污水处理厂接管标准；化粪池后生活污水排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理，生活污水排放执行 GB 8978-1996 表 4 三级
		COD	153.5	4.797		COD	51.2	1.60	460	50	
		BOD ₅	38.4	1.2		BOD ₅	12.8	0.40	200	10	
		SS	318.4	9.95		SS	63.7	1.99	180	10	
		NH ₃ -N	1	0.032		NH ₃ -N	1	0.031	25	5	
		石油类	0.1	0.003		石油类	0.033	0.001	7	1	
		TDS	4089	127.89		TDS	2453	76.66	5000	/	
	生活污水	pH	6~9（无量纲）		三级化粪池	pH	6~9（无量纲）		6~9（无量纲）	6~9（无量纲）	
		COD	400	0.106		COD	280	0.074	500	50	
		BOD ₅	220	0.058		BOD ₅	150	0.040	300	10	
		NH ₃ -N	35	0.009		NH ₃ -N	32	0.008	/	5	
		SS	200	0.053		SS	150	0.040	400	10	

三、厂界噪声

1	厂界噪声	隔声、减振	降噪 10~30dB	昼间	65dB	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）表 1 3 类标准
				夜间	55dB	

四、固体废物

序号	类别	产生量	处置措施	排放量	执行标准
----	----	-----	------	-----	------

		(t/a)			(t/a)	
1	一般工业固体废物	金属杂物 SW17 可再生类废物 900-001-S17 废钢铁	15.0	外售综合利用	0	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		炉渣 SW03 炉渣 900-001-S03 炉渣 900-099-S03 其他炉渣	11602	外售综合利用	0	
		除尘灰（干+湿） SW02 粉煤灰 900-001-S02 粉煤灰	9648.5	外售综合利用	0	
		脱硫石膏 SW06 脱硫石膏 900-099-S06 其他脱硫石膏	703.8	外售综合利用	0	
		废离子交换树脂 SW59 其他工业固体废物 900-008-S59 废吸附剂	5	由厂家回收再生	0	
		污水处理沉淀压滤污泥 SW07 污泥 900-099-S07 其他污泥	31.3	外售综合利用 或合理处置	0	
		废除尘布袋 SW59 其他工业固体废物 900-009-S59 废过滤材料	0.1	外售综合利用	0	
2	生活垃圾	生活垃圾 SW64 其他垃圾 900-099-S64 目录之外的生活垃圾 SW61 厨余垃圾 900-002-S61 餐厨垃圾	3.3	集中收集， 及时清运	0	分类收集，环卫及时转运处置
3	危险废物	废脱硝催化剂及包装物 HW50 772-007-50	4.2	规范收集、包装 /捆扎/码放，贮	0	厂内贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
		废机油渣及机油桶	0.2	存于危险废物	0	

		HW08 900-249-08		贮存库、危险废物贮存点，定期委托资质单位处置/利用		
		检验测试废液 HW49 900-047-49	0.02		0	
		废包装物（沾染毒性废弃原辅料或危险废物的） HW49 900-041-49	0.1		0	

7.6 排污许可证管理

本项目涉及工业废气、废水排放，根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号），属于纳污排污许可分类管理名录的企业。

根据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令，第32号），本项目在投入生产并产生实际排污行为之前应申请办理排污许可证。依据本项目的原料、工艺、产品的特点，排污许可证填报按照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）等相关规范要求进行。

同时根据《三明市生态环境局关于印发授权各县（市）生态环境局开展行政许可具体工作方案（试行）的通知》明环〔2019〕33号、《三明市排污权有偿使用和交易实施细则》明环评〔2020〕41号等文件精神：

一、实施排污许可证管理的建设项目，取消环保验收行政许可，可依据相关规定直接申办排污许可证。

二、放开环境监测。除环境质量、监督管理、行政执法监测工作应由生态环境部门所属的环境监测站负责外，其他监测工作可由有资质的第三方机构承担。

三、项目排污权交易、总量调剂在企业申领排污许可证前确认及完成。

8 生态环境影响评价结论

8.1 工程概况

项目建设单位将乐恒效节能科技有限公司位于将乐县经济开发区积善工业园，拟对园区原有集中供热工程实施园区内整体迁建，迁建项目主要建设内容：建设 3 台 45t/h 循环流化床锅炉（两用一备），配套建设烟气治理装置，实现锅炉烟气超低排放，同时延伸园区供热管网 5.75km 并对现有管网瓶颈老旧段进行更新，配套建设辅助、公用、环保工程。

项目占地 3.3926hm²，设计年供应 2.5MPa 饱和蒸汽 71.28 万 t/a，年用设计煤种 96370t/a（校核煤种为 97430t/a；设计掺烧 10%热值当量的生物质燃料）。项目总投资 12000 万元，其中环保投资 3000 万元，环保投资约占总投资的 25%。项目建设期 2 年，劳动定员 20 人，年运行 330d。

8.2 生态环境影响评价结论

8.2.1 大气环境

8.2.1.1 环境空气保护目标

大气环境保护目标：积善村及规划建设区、新厝自然村、三涧渡自然村、文曲村、坡上自然村、竹林坑自然村、新村自然村。

8.2.1.2 环境空气质量现状

根据将乐县 2023~2025 年环境空气质量例行监测数据统计结果，2023~2025 年度，将乐县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均达标，同时符合《环境空气质量标准》GB3095-2026 二级标准的要求，区域环境空气质量达标。

根据环境现状补充监测数据，各监测点 TSP 24h 均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表 2 二级标准要求，汞及其化合物 1h 均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）附录 A 表 A.1 二级标准的折算值要求，NH₃ 的 1h 均值均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

8.2.1.3 大气环境影响

一、选用 AERSCREEN 模式对项目新增污染源的主要污染物进行估算预测，正常工况下，最大落地浓度污染物为锅炉生产区的无组织颗粒物，P_{max}=11.87%，≥

10%，大气环境影响评价等级为一级。最远 D10%为 110m，位于厂区内及周边。

二、项目位于达标区，采用 AERMOD 模式预测：（一）项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；（二）项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；（三）叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，项目主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，项目仅有短期浓度限值的主要污染物，叠加后的短期浓度符合环境质量标准，项目环境影响符合环境功能区划。综上，项目环境影响可接受。

三、发生设定情景的非正常排放，污染物在预测敏感点和网格点处的浓度均有较明显的增加，部分指标超标，建设单位应采取措施，加强管理，防止非正常排放。

四、项目环境保护距离为煤库、生物质仓库 1、生物质仓库 2、锅炉生产区外沿 50m。该环境保护距离包络范围内没有居民集中区、学校医院等敏感目标，项目选址及总图布置符合环境保护距离要求。

8.2.1.4 主要环保措施

一、有组织废气治理措施

（一）燃煤破碎、筛分设备采用密闭式，进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA001 排放。

（二）生物质破碎、筛分设备采用密闭式，进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA002 排放。

（三）炉前煤仓采用封闭式，配套 1 台仓顶布袋除尘器，呼吸粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 30m 排气筒 DA003 排放。

（四）锅炉烟气采用“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺处理后通过 1 根 45m 排气筒 DA004 排放。

（五）干灰库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，库底出料口设集气罩、风机，干灰入库呼吸废气、出库装车废气经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA005 排放。

（六）干渣库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，干渣入库扬尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 排气筒 DA006 排放。

（七）炉外、炉内脱硫石灰石库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，石灰石入库废气经布袋除尘器处理后分别通过 15mDA007、DA008 排放。

二、无组织控制治理措施

从管理上、技术上多方面多角度对无组织废气产生与排放进行控制：

（一）煤库、生物质仓库 1、2 四周采取围护，库顶、仓库四周围护上沿、皮带输送机进料口（料斗口）、破碎生物质地下仓（加盖）入口与仓壁上沿等处配套喷雾抑尘装置，合理控制燃料日常仓储量，平时未使用的煤堆毡布覆盖。钢罩棚堆场仅作为未破碎大体积、高水分生物质临时晾晒、中转堆场，控制堆存量与晾晒时间。

（二）破碎后的燃料（煤与生物质）传送皮带采用封闭式，转运站全封闭建设，喷雾抑尘，定期清理；燃料下卸入炉采用专用投料器，一次冷风辅助密封。

（三）渣库采用封闭式，渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，收集风并入二次风利用；装渣车运出场加盖毡布。

（四）日常贮存的脱硫石膏、湿灰及时清运，大风及干燥天气洒水保湿或加盖毡布。

（五）氨水储罐罐顶安装呼吸阀，阀后气引入水封罐吸收；氨水装卸采用密封对接鹤管，鹤管内残余氨水及时回收利用。

（六）落地粉尘及时清扫，煤库与锅炉配套三废治理装置区内设洗车区；加强日常管理，减少车辆行驶怠速，进出厂运输道路洒水降尘，及时清扫等。

（七）危险废物密闭规范包装，及时委托资质单位处置/利用，严格控制贮存时间，加强危险废物贮存库通风排气。

（八）脱硫石灰石卸车采用全密闭气力输送；厂内车辆等采用轻质柴油。

8.2.2 水环境

8.2.2.1 环境保护目标

水环境保护目标为金溪、安福口溪、福建将乐积善新区污水处理厂。

8.2.2.2 水环境质量现状

根据《三明市水环境质量月报（2026 年 4 月）》：福建将乐积善新区污水处理厂排污口上游的国控将乐万全断面、下游的国控将乐樟应断面水质均为Ⅱ类，流域监控断面水质现状满足水环境质量标准及相关考核要求。

引用监测数据显示，金溪园区污水处理厂尾水排放口上下游各监测断面的 pH、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、硫化物、氟化物、挥发酚、汞的现状监测值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类水质标准，同时满足Ⅱ类水质考核要求；硫酸盐、氯化物的现状监测值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 水质标准要求。

8.2.2.3 水环境影响

本项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效，项目设计及依托的污水处理设施工艺与规模合理，具有环境可行性。项目建成后企业正常运行对周边地表水环境影响小。生产废水事故性排放将对金溪水质产生一定影响，通过加强风险防范与应急管理，生产废水事故性排放风险可控。

8.2.2.4 主要环保措施

全厂落实清污分流、雨污分流。厂内废水分类分质收集、处理，循环利用或达标排放：

一、锅炉定连排废水（含除垢废水、汽水取样装置废水）、软化水系统制水浓水（离子交换树脂再生废水，含循环冷却水排污水）、初期雨水分别由 30m³ 降温池、30m³ 制水浓水池、200m³ 初期雨水池收集，沉淀/降温后部分用于洒水降尘等综合利用，剩余部分经 100m³/d 厂内污水处理装置“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后经 150m³ 外排生产废水暂存池统一排入园区污水处理厂。

二、湿静电除尘器配套循环沉淀池，湿静电除尘废水经沉淀后循环使用，更换的除尘水用于脱硫石灰石浆液调配，不外排。

三、脱硫塔配套脱硫液循环池，脱硫废水经沉淀去除脱硫石膏后循环使用，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘增湿，不外排。

四、锅炉配套三废治理装置区、煤库内均设 1 座 5m³×2 隔油沉淀池，收集地面、车辆、设备冲洗废水，经隔油沉淀处理后的冲洗废水用于洒水降尘增湿，不外排。

五、氨水储罐水封水通过氨水泵输送回氨水罐利用，不外排。

六、生活污水经 2 座 6m³（2m³×3）化粪池化粪池处理，排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理。

8.2.3 地下水环境

8.2.3.1 地下水环境质量现状

根据园区地下水现状调查资料，本项目生产废水特征污染物浓度为 TDS 26~253mg/l，汞 5×10^{-5} ~ 8×10^{-5} mg/l，均符合《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 IV 类标准要求。

8.2.3.2 地下水污染防治措施

一、落实分区防渗。

二、强化工艺控制，加强运输/输送、投料、存储等各生产环节的操作与管理，从源头控制，防止污染物质泄漏污染地下水。

三、加强管理，坚持“可视化”，输送物料及含有污染物的管道尽可能地上敷设，生产与存储设备离地架设，强化巡检制度和台账制度，完善现场视频监控设施。

8.2.4 声环境

8.2.4.1 环境保护目标

项目厂界周边 200m 范围内无声环境保护目标。厂界噪声应达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

8.2.4.2 声环境现状

监测期间，项目用地四侧厂界噪声现状可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

8.2.4.3 声环境影响

经预测，本项目建成投产后，通过采取隔声减振等措施，昼、夜间厂界噪声贡献值在 51.11~54.53dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

8.2.4.4 主要环保措施

一、选用低噪声设备。二、设备基础做减振处理（安装减振垫片、做柔性阻尼处理等），高噪声、高振动设备设置在专用设备间内，高压气体（如锅炉排汽口、空压机）排空设消声器。三、利用建构筑物、设备围护等隔声，厂区绿化降噪。四、加强设备维护，保证设备运行时状态良好。五、加强管理，厂内运输车辆限速、禁鸣。

8.2.5 固体废物

固体废物处置本着“减量化、资源化、无害化”的原则，运营过程中的固体废物均可以综合利用或合理处置。

一、一般工业固体废物处置措施

锅炉配套三废治理装置区设：一般工业固体废物贮存场 DS002，占地 50m²；脱硫石膏贮存场 DS003，占地 50m²；湿灰贮存场 DS004，占地 50m²；废水处理污泥贮存间 DS005，占地 30m²；150m³ 煤渣库与干灰库；上述一般工业固体废物贮存设施均落实“三防”。厂内贮存的一般工业固体废物及时生产、综合利用或合理处置。

二、危险废物处置措施

锅炉配套三废治理装置区设危险废物贮存库 DS001，占地 30m²，检验室设危险废物贮存点，上述危险废物贮存设施均落实“六防”（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐），设置标识标志，加强危险废物台账管理，严格管控危险废物贮存时间（贮

存期限半年），贮存的危险废物及时委托有资质的单位处置/利用。

三、生活垃圾定点分类收集，日产日清，由环卫部门统一转运处置。

8.2.6 土壤

为避免生产过程对土壤产生影响，项目应采取以下相关土壤污染防治措施。

一、加强设备维护管理，防止跑冒滴漏和泄漏污染。

二、各功能区按要求落实分区防渗。

三、退役时，要对土壤进行检测和评估，如果已受到污染，应按照“谁污染、谁治理”的原则，由造成污染的单位负责修复和治理。

8.2.7 环境风险

项目最大可信事故为因设备故障等原因导致氨水等风险物质泄漏，有害物料/污染物进入周边环境等次生事故。本项目可能的事故规模与危害性不大，周边风险受体距离较远，经风险预测与评价，环境风险属于可接受水平，同时应采取措施预防。

环境风险防控措施：

一、三级防控

（一）车间级：30m³氨水储罐设置氨气泄漏报警器及连锁喷雾吸收装置，四周设全容积围堰（7.2m×7.2m×1.2m）；制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库、脱硫石膏与湿灰堆场设浅围堰，浅围堰内设收集池/凹坑；一般工业固体废物贮存设施设环形引流沟，引流沟接至附近的废水收集池。

（二）厂区级：厂区南侧全厂低处设雨污切换阀门（手自一体：手动+电控自动）、200m³初期雨水地下池、500m³事故废水地下池及输送管道、泵，自流收集初期雨水、事故废水。初期雨水输送至喷雾降尘点综合利用，剩余部分泵至厂内污水处理装置处理。事故废水及时分批泵至厂内污水处理装置处理，以保持事故应急池有效容积。

（三）园区级：依托园区 5000m³公共应急池等应急设施，加强区域联防联控，积极配合园区“一园一策一图”工作。

二、试生产前编制企业突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案，配套应急物资，定期培训与演练。

三、锅炉烟气处理装置设计报警系统、联通切换阀门与管道，非正常工况、事故状态下，可互做应急备用，配备应急备用风机、发电机、吸收液循环泵等备用设备，DCS 控制系统做安全风险控制设计。

四、废水管、药剂管等明敷明设；燃料库、危险废物贮存库等重点岗位配备探测器、报警器、视频监控、消防器材等，落实全过程安环管理措施。

8.2.8 碳排放

项目碳排放量为 182360.8tCO₂，拟采取的节能降碳措施可行，符合碳排放相关政策要求。

碳减排措施：

一、冷渣机采用软化水间接冷却高温炉渣，回收高温炉渣的热量。

二、合理设计，使锅炉在合理负荷状态下连续运行，避免大功率设备频繁启动；电控系统采用先进的 DCS 控制系统，由计算机控制启停并进行数据处理和参数调整。配备软启动装置，减少启停对能耗和污染物排放的影响。大功率设备采用变频调节，节约电能。

三、炉膛采用全膜式水冷壁，锅炉尾部烟道的上半部采用包墙结构，提高密封性，降低锅炉辐射热损失。

四、采用高效旋风分离器，确保较高的炉内循环灰浓度、传热效率及碳粒子燃尽度，提高锅炉整体燃烧效率。

8.2.9 公众参与结论

2024 年 12 月 25 日，建设单位委托开展项目环评，同日通过网络平台进行了项目首次环评信息公开；我公司编制完成《将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目环境影响报告书》（征求意见稿）后，建设单位于 2026 年 5 月 7~19 日通过三明日报、全国建设项目环境信息公示平台、（园区管委会、积善村、文曲村）信息栏张贴等方式与途径，进行了第二次信息公示和征求意见稿的公示。

信息公示期间和公示后规定的期限内，建设单位、我公司均未收到相关团体单位和社会公众对本项目建设关于环境方面的意见和建议。

8.2.10 总量控制

项目预测新增废水主要污染物 COD1.563t/a、NH₃-N0.156t/a，新增废气主要污染物 SO₂23.57t/a、NO_x39.535t/a。根据省市生态环境主管部门相关文件规定，以上增加的污染物排放总量指标应在该项目建成、申请排污许可证之前通过福建省海峡交易中心购买获得后，项目方可投入运行。本项目建成后，总量建议控制指标：COD1.563t/a、NH₃-N0.156t/a、SO₂23.57t/a、NO_x39.535t/a。

同时，颗粒物、汞及其化合物、（逃逸）氨的排放量应列为特征污染物排放量进行控制。建议控制排放量为：颗粒物 10.48t/a、汞及其化合物 1.17×10^{-3} t/a、NH₃2.25t/a。

8.2.11 环境管理及环保投资

项目总投资 12000 万元，新增环保投资约 3000 万元，工程环保投资占总投资的 25%。

建设单位应加强环保管理，建立健全环保管理制度，做好日常环境管理、环境监测工作。积极推行清洁生产，重视生产设施的检修和维护，加强现场管理，减少跑、冒、滴、漏现象。

8.3 产业政策符合性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于其中鼓励类项目。项目已在将乐县发展和改革局备案，符合国家产业政策。

8.4 选址的环境可行性

项目选址于福建将乐县经济开发区积善工业园区，符合园区规划、规划环评及规划环评跟踪评价的要求，选址合理。

项目用地已办理工业用地产权证，符合当前用地政策，选址符合《将乐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求，项目建设不会突破区域生态环境质量底线与资源利用上线，符合《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案》及《三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果》要求。

区域与周边的基础设施、环境条件、资源条件满足项目建设需求，通过落实配套环保“三同时”，并加强环境风险防范的前提下，项目运行对环境的影响较小，项目选址可行。

8.5 清洁生产符合性

根据定量与定性分析、类似评价指标体系的评价结果，项目清洁生产水平为国内清洁生产先进水平，符合园区清洁生产准入要求。

8.6 达标排放符合性分析

一、通过配套废气收集、治理设施，项目运营期的废气能够得到有效的收集治理，满足相关排放标准与总量控制要求。

二、全厂废水能够实现分类分质收集、处理，部分综合利用，剩余部分经厂内预处理后排放园区污水处理厂进一步处理，可实现稳定达标排放。

三、根据预测，运营期厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

四、运营期全厂的固体废物均可综合利用或妥善处置。

8.7 环境功能区达标分析

根据区域环境质量达标情况调查、收集的现有环境质量监测及补充监测数据，项目所在区域水环境、大气环境、声环境现状质量均满足相应生态环境质量标准要求，有接纳拟建项目达标排放污染物的承载能力，根据预测，项目运行不会改变区域环境功能。

8.8 总结论

将乐县积善工业区集中供热迁建改造项目符合国家产业政策，符合将乐经济开发区总体规划、规划环评及其审查意见、规划环评跟踪评价的要求。选址符合《将乐县国土空间总体规划（2021-2035年）》和三明市生态环境分区管控方案要求，选址可行。项目所采取的各项污染防治和风险防控措施可行，能实现污染物的达标排放，符合总量控制要求。建设单位在加强管理，认真落实报告书提出的各项污染防治措施，加强环境风险防控的前提下，从生态环境影响角度分析，建设项目可行。

8.9 建设项目竣工环境保护验收要求

建设单位在项目建成投入运行前应依法取得排污许可证，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》之规定：企业应在环境保护设施调试之日起，不超过12个月，委托有资质的监测机构对环保设施的运行情况进行验收监测，自行开展项目竣工环境保护验收。建设单位在环保设施验收过程中，应如实查验、监测、记载建设项目环保设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，除按照国家规定需要保密的情形外，应当依法向社会公开验收监测报告。

本项目环境保护措施及竣工环境保护验收要求见表8.9.1-1。

表 8.9.1-1 项目竣工环境保护措施及“三同时”验收一览表

污染源	项目	污染防治措施	验收标准与要求	验收监测点位与项目
废气	有组织废气	燃煤破碎、筛分设备采用密闭式，进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘后，尾气由 15m 排气筒 DA001 排放	《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准；排气筒未高出周围 200m 半径范围建筑 5m 以上，排放速率标准值严格 50%执行	除尘装置进、出口：风量、颗粒物
		生物质破碎、筛分设备采用密闭式，进出料口及设备间转运点均设集气罩、引风机，收集的粉尘经布袋除尘后，尾气由 15m 排气筒 DA002 排放		除尘装置进、出口：风量、颗粒物
		炉前煤仓采用封闭式，配套仓顶布袋除尘器，燃煤入仓呼吸粉尘经布袋除尘后，尾气由 30m 排气筒 DA003 排放	《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准	除尘装置进、出口：风量、颗粒物
		锅炉烟气经“炉内喷钙脱硫+炉内喷氨水 SNCR 脱硝+氨水 SCR 脱硝+干式静电除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”组合工艺处理后，尾气由 45m 排气筒 DA004 排放	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 排放参照《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1 号）要求（排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m ³ ，基准含氧量 9%）；汞及其化合物、烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 表 3 燃煤锅炉大气污染物排放特别限值；（逃逸）氨参照执行《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）新建项目采用 SNCR-SCR 联合法脱硝的要求；烟囱高度执行《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014 中 4.5 款燃煤锅炉烟囱高度规定	干式静电除尘进口：风量、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、氨； 45m 排气筒出口：风量、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、氨、烟气黑度
		干灰库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，库底出料口设集气罩、风机，干灰入库呼吸废气、出库装车废气经布袋除尘后，尾气由 15m 排气筒 DA005 排放	《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 的二级排放标准；排气筒未高出周围 200m 半径范围建筑 5m 以上，排放速率标准值严格 50%执行	除尘装置进、出口：风量、颗粒物
		干渣库采用封闭式，库顶设布袋除尘器，干渣入库扬尘经布袋除尘后，尾气由 15m 排气筒 DA006 排放		除尘装置进、出口：风量、颗粒物
		炉外、炉内脱硫石灰石库采用封闭式，仓顶设布袋除尘器，石灰石入罐废气经布袋除尘后，尾气分别由 15m 排气 DA007、DA008 排放		除尘装置进、出口：风量、颗粒物
	无组织废气	1.煤库、生物质仓库 1、2 四周采取围护，库顶、仓库四周围护上沿、皮带输送机进料口（料斗口）、破碎生物质地下仓（加盖）入口与仓壁上沿等处配套喷雾抑尘装置； 2.破碎后的燃料（煤与生物质）传送皮带采用封闭式，转运站全封闭建设，喷雾抑尘，定期清理；燃料下卸入炉采用专用投料器，一次冷风辅助密封； 3.渣库底部输送下料机出料口/装车上料点等设喷雾抑尘装置；锅炉底渣出口、渣库提升料斗接渣口采用锅炉二次风机收集装卸渣扬尘，返回锅炉利用；装渣车运输出场加盖毡布； 4.日常贮存的脱硫石膏、湿灰及时清运，大风及干燥天气洒水保湿或加盖毡布；	厂界无组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 排放标准，无组织氨排放执行《恶臭污染物排放标准》GB 14554-93 表 1（二级新改扩建）排放标准	厂界（上、下风向）：颗粒物； 厂区内监控点（氨罐区周边）：氨

		5.氨水储罐罐顶安装呼吸阀，阀后气引入水封罐吸收；氨水装卸采用密封对接鹤管，鹤管内残余氨水及时回收利用； 6.落地粉尘及时清扫，煤库与锅炉配套三废治理装置区内设洗车区；减少车辆厂内行驶怠速，进出厂运输道路洒水降尘，及时清扫； 7.危险废物密闭规范包装，及时委托资质单位处置/利用，严格控制贮存时间，加强危险废物贮存库通风排气； 8.脱硫石灰石卸车采用全密闭气力输送；厂内车辆等采用轻质柴油		
	总量控制	外排的 SO ₂ 、NO _x 、颗粒物等符合总量控制要求：SO ₂ 23.57t/a、NO _x 39.535t/a、颗粒物 10.48t/a		核查
废水	厂区废水	1.锅炉定连排废水、软化水系统制水浓水、初期雨水分别由 30m ³ 降温池、30m ³ 制水浓水池、200m ³ 初期雨水池收集，沉淀/降温后部分用于洒水降尘等综合利用，剩余部分经 100m ³ /d 厂内污水处理装置“沉淀+中和（+絮凝沉淀）+压滤”处理后经 150m ³ 外排生产废水暂存池统一排入园区污水处理厂； 2.湿静电除尘器配套循环沉淀池，湿静电除尘废水经沉淀后循环使用，更换的除尘水用于脱硫石灰石浆液调配，不外排；脱硫塔配套脱硫液循环池，脱硫废水经沉淀去除脱硫石膏后循环使用，部分回用于石灰石浆液调配或灰渣洒水降尘增湿，不外排； 3.锅炉配套三废治理装置区、煤库内均设 1 座 5m ³ ×2 隔油沉淀池，收集地面、车辆、设备冲洗废水，经隔油沉淀处理后的冲洗废水用于洒水降尘增湿，不外排； 4.氨水储罐水封水通过氨水泵输送回氨水罐利用，不外排	生产废水排放执行园区污水处理厂接管标准（符合《污水综合排放标准》GB 8978-1996 表 4 三级标准，并符合积善新区污水处理厂设计进水水质标准）	厂内污水处理装置进水口、排放口：流量、pH、COD、氨氮、SS、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）
		生活污水经 2 座 6m ³ 化粪池化粪池处理，排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理	《污水综合排放标准》GB 8978-1996 表 4 三级标准	现场核查是否纳入园区污水管网
	总量控制	外排的 COD、氨氮符合总量控制要求：COD1.563t/a、NH ₃ -N0.156t/a		核查
固体废物	危险废物	设 30m ² 危险废物贮存库 DS001，检验室设危险废物贮存点，均落实“六防”，设置标识标志，加强危险废物台账管理，严格管控危险废物贮存时间（贮存期限半年），贮存危险废物及时委托有资质的单位处置/利用	《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023	核查
	一般工业固体废物	设 50m ² 一般工业固体废物贮存场 DS002、50m ² 脱硫石膏贮存场 DS003、50m ² 湿灰贮存场 DS004、30m ² 废水处理污泥贮存间 DS005，均落实“三防”，贮存的一般工业固体废物及时综合利用、合理处置或外售	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）	
	生活垃圾	设置收集设施，分类收集，环卫集中转运处置，日产日清	分类收集、园区环卫集中转运	

地下水及土壤污染防范	严格按照要求进行分区防渗设计、施工，分区防渗要求见前表 5.6.1-1；		核查
噪声	隔声、减振、消声、绿化等	厂界噪声符合 GB12348-2008 3 类	厂界：Leq
环境风险	1.30m³氨水储罐设置氨气泄漏报警器及连锁喷雾吸收装置，四周设全容积围堰（7.2m×7.2m×1.2m）；制软水与净水药剂储罐、柴油贮存间、危险废物贮存库、脱硫石膏与湿灰堆场设浅围堰，浅围堰内设收集池/凹坑；一般工业固体废物贮存设施设环形引流沟，引流沟接至附近的废水收集池； 2.厂区南侧全厂低处设雨污切换阀门（手自一体：手动+电控自动）、200m³初期雨水地下池、500m³事故废水地下池及输送管道、泵，自流收集初期雨水、事故废水；加强区域联防联控，依托园区 5000m³公共应急池等应急设施； 3.试生产前编制企业突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案，配套应急物资，定期培训与演练； 4.锅炉烟气处理装置设计报警系统、联通切换阀门与管道，非正常工况、事故状态下，可互做应急备用，配备应急备用风机、发电机、吸收液循环泵等备用设备，DCS 控制系统做安全风险控制设计； 5.废水管、药剂管等明敷明设；燃料库、危险废物贮存库等重点岗位配备探测器、报警器、视频监控、消防器材等，落实全过程安环管理措施		
碳减排	采用冷渣机回收余热；采购节能节电型设备，配备变频器、软启动装置，强化自控；采用高效旋风分离器，炉膛、锅炉尾部烟道采取节能设计		
环境管理	1.建立健全环保规章制度、档案和台账，建立企业环境管理机构，配备专兼职环保工作人员，落实日常环境管理和环境监测计划； 2.施工期及设备调试过程中按环评及批复要求等进行管理与落实，落实环保“三同时”； 3.落实排污许可证管理要求，开展自主验收，积极推进清洁生产		
排污口规范化	1.按《环境保护图形标志—排放口（源）》GB15562.1-1995 设置排污口标志；排放口、贮存设施进行编号，标明坐标； 2.排放口应设置便于采样、监测的采样口，具备监测取样条件，采样口的设置应符合《建设项目环保设施竣工验收监测技术要求》；锅炉烟气治理装置废气排气筒（DA004）安装烟气在线监测系统（CEMS），对 SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度以及烟气温度、流速、O₂ 含量、压力、湿度等参数进行实时监控，预留总汞监测孔，CEMS 系统与生态环境主管部门联网，SCR 反应器出入口配套设置 NO_x、烟气含氧量连续检测设施，出口另增设 NH₃ 逃逸质量浓度连续检测设施		
公众意见调查	建立健全信息公开制度，完善信息公开与公众参与平台，按信息公开制度要求，及时公开相关项目的开工日期、竣工日期、投产日期、验收监测日期及检测报告、污染源清单等相关信息，确保周边群众及时了解企业项目建设进度和运行情况		

