

项目代码：2406-330603-89-02-873688

# 浙江龙德环保热电有限公司 热电联产节能降碳技改项目 环境影响报告书

(报 批 稿)

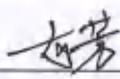
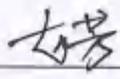
建设单位：浙江龙德环保热电有限公司

编制单位：浙江联强环境工程技术有限公司

二〇二五年七月



## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	3euh8a		
建设项目名称	浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目		
建设项目类别	41—087火力发电；热电联产		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	浙江龙德环保热电有限公司		
统一社会信用代码	913306210555432649		
法定代表人（签章）	王伟峰		
主要负责人（签字）	王伟峰		
直接负责的主管人员（签字）	王余奎		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	浙江联强环境信息技术有限公司		
统一社会信用代码	91330109770829034X		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵芳	2017035330350000003508330360	BH000218	
<b>2 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵芳	编制全文	BH000218	

## 目 录

<b>1</b>	<b>前言</b>	<b>- 1 -</b>
1.1	项目由来	- 1 -
1.2	评价工作程序	- 3 -
1.3	项目建设必要性	- 4 -
1.4	分析判定相关情况	- 4 -
1.5	关注的主要环境问题	- 8 -
1.6	环评主要结论	- 9 -
<b>2</b>	<b>总则</b>	<b>- 10 -</b>
2.1	编制依据	- 10 -
2.2	评价因子筛选	- 14 -
2.3	环境功能区	- 16 -
2.4	评价标准	- 17 -
2.5	评价工作等级和评价范围	- 26 -
2.6	主要环境保护目标	- 32 -
2.7	相关规划及环境功能区划	- 34 -
<b>3</b>	<b>现有工程概况及污染分析</b>	<b>- 60 -</b>
3.1	现有企业基本情况	- 60 -
3.2	现有工程概况	- 63 -
3.3	现有工程环保治理措施及达标性分析	- 72 -
3.4	现有工程污染源强调查	111
3.5	现有环境应急措施	- 120 -
3.6	现有环境质量跟踪监测计划执行情况	- 121 -
3.7	现有工程重大变动分析	- 121 -
3.8	现有工程环境影响评价及验收意见落实情况	- 122 -
3.9	现有工程存在的问题及改进措施	- 126 -
<b>4</b>	<b>建设项目工程分析</b>	<b>- 127 -</b>
4.1	建设项目概况	- 127 -
4.2	主要工程内容	- 130 -
4.3	工艺流程及产污因子	- 148 -
4.4	工程环保设施概况	- 149 -
4.5	工程污染源强分析	- 153 -
4.6	污染物排放总量控制	- 178 -
4.7	煤炭平衡方案	- 180 -
<b>5</b>	<b>环境现状调查与评价</b>	<b>- 182 -</b>
5.1	地理位置	- 182 -
5.2	自然环境概况	- 182 -
5.3	环境质量现状调查与评价	- 184 -

5.4	区域污水配套设施概况 .....	- 198 -
5.5	区域污染源调查 .....	- 201 -
<b>6</b>	<b>环境影响预测与评价 .....</b>	<b>- 202 -</b>
6.1	大气环境影响分析 .....	- 202 -
6.2	地表水环境影响分析 .....	- 221 -
6.3	地下水环境影响分析 .....	- 223 -
6.4	声环境影响分析 .....	- 229 -
6.5	固体废物环境影响分析 .....	- 235 -
6.6	土壤影响分析 .....	- 241 -
6.7	环境风险评价 .....	- 246 -
6.8	施工期环境影响分析 .....	- 270 -
6.9	生态环境影响分析 .....	- 274 -
6.10	退役期环境影响分析 .....	- 274 -
<b>7</b>	<b>温室气体排放环境影响评价 .....</b>	<b>- 275 -</b>
7.1	政策符合性分析 .....	- 275 -
7.2	工程分析 .....	- 277 -
7.3	温室气体排放评价 .....	- 285 -
7.4	协同减污降碳措施比选与可行性论证 .....	- 287 -
7.5	排放管理与监测计划 .....	- 287 -
7.6	减碳措施建议 .....	- 290 -
7.7	温室气体排放环境影响评价结论 .....	- 291 -
<b>8</b>	<b>环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>- 293 -</b>
8.1	施工期污染防治措施 .....	- 293 -
8.2	运行期污染防治措施 .....	- 294 -
8.3	环境保护措施汇总 .....	- 316 -
<b>9</b>	<b>环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>- 319 -</b>
9.1	环保投资分析 .....	- 319 -
9.2	环境效益分析 .....	- 319 -
9.3	社会效益分析 .....	- 320 -
9.4	经济效益分析 .....	- 320 -
<b>10</b>	<b>环境管理与环境监测计划 .....</b>	<b>- 321 -</b>
10.1	环境管理 .....	- 321 -
10.2	环境监测计划 .....	- 324 -
10.3	排污口规范化建设和信息公开 .....	- 325 -
10.4	排污许可证申请 .....	- 325 -
10.5	向生态环境主管部门报告制度 .....	- 326 -
<b>11</b>	<b>环境影响评价结论 .....</b>	<b>- 327 -</b>
11.1	项目概况 .....	- 327 -
11.2	环境质量现状 .....	- 327 -

11.3	污染物排放情况 .....	- 328 -
11.4	污染防治措施汇总 .....	- 330 -
11.5	环境影响预测评价结论 .....	- 332 -
11.6	环境影响经济损益分析结论 .....	- 334 -
11.7	环境管理与监测计划 .....	- 334 -
11.8	环境可行性综合论证 .....	- 334 -
11.9	公众参与相关结论 .....	- 341 -
11.10	综合结论 .....	- 342 -

## 附图

附图 1	建设项目地理位置图
附图 2	建设项目周边环境概况示意图
附图 3	建设项目周边实景图
附图 4	技改前厂区平面布置图
附图 5	技改后厂区平面布置图
附图 6	地表水环境功能区划分图
附图 7	绍兴市生态环境分区管控动态更新方案图
附图 8	绍兴柯桥经济技术开发区总体规划图
附图 9	项目所在地“三区三线”图
附图 10	环境质量现状监测点位图（大气、地下水、地表水）
附图 11	环境质量现状监测点位图（噪声、土壤）
附图 12	全厂危险单元分布图
附图 13	厂区分区防渗图

## 附件

附件 1	基本信息表
附件 2	项目核准批复
附件 3	营业执照
附件 4	不动产权证
附件 5	区域热力规划批复
附件 6	现有工程环评批复
附件 7	现有工程验收意见
附件 8	现有排污许可证
附件 9	现有现有应急预案备案表
附件 10	现有工程能评批复
附件 11	危废处置协议
附件 12	一般固废处理协议
附件 13	污泥焚烧炉炉渣、飞灰危险属性鉴别成果
附件 14	脱硫废水污泥危险属性鉴别成果
附件 15	现有排污权交易合同
附件 16	煤质成分检测结果
附件 17	生物质颗粒成分检测结果
附件 18	生物质颗粒燃料采购意向书
附件 19	环境现状检测报告

- 附件 20 煤炭消费减量替代方案
- 附件 21 节能报告审查意见
- 附件 22 环境质量跟踪监测补充协议
- 附件 23 废水排放量指标的情况说明
- 附件 24 关于锅炉烟气污染物排放限值执行项目设计值的承诺函
- 附件 25 报告书技术评估会专家组意见及修改清单

**附表**

- 附表 1 建设项目环评审批基础信息表
- 附表 2 大气环境影响评价自查表
- 附表 3 地表水环境影响评价自查表
- 附表 4 声环境影响评价自查表
- 附表 5 土壤环境影响评价自查表
- 附表 6 环境风险评价自查表
- 附表 7 生态影响评价自查表

# 1 前言

## 1.1 项目由来

### 1.1.1 建设单位概况

浙江龙德环保热电有限公司（以下简称“龙德环保热电”）创建于2012年2月，厂址位于绍兴柯桥经济技术开发区绿色印染产业集聚区内，毗邻滨海工业区江滨污水处理厂，为绍兴柯桥传统产业转型升级工程配套项目。龙德环保热电一直倡导以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，在有效处置印染污泥的同时，按照“以热定电、热电联产”的原则，充分保障区域集中供热，促进印染集聚区的健康、绿色发展。

龙德环保热电经过多次工程建设，目前已经获得环保审批许可的总装机规模为8炉7机，分别为3×120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉+1×175t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉+1×175t/h高温高压循环流化床锅炉（燃煤兼备用污泥焚烧炉）+1×160t/h高温高压循环流化床锅炉+2×180t/h高温高压循环流化床锅炉，配套2×B12MW+1×B15MW+1×CB15MW+1×B18MW+1×B30MW+1×CB35MW汽轮发电机组，另外空压站配套1台500Nm<sup>3</sup>/min汽拖离心式空气压缩机组（所配汽轮机为B3-8.83/0.98，不发电），全厂现有锅炉总容量1230t/h，总装机容量137MW，供热能力860t/h。

### 1.1.2 项目技改背景

根据《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》，柯桥区第三批集聚的印染企业已基本搬迁至绍兴柯桥经济技术开发区内，其中滨海工业区三期区块近期最大热负荷为4277t/h，中期最大热负荷为4545t/h，区内企业用热由龙德环保热电和浙江浙能绍兴滨海热电有限责任公司两家进行提供。按照热电联产规划，龙德环保热电技改扩建工程完成后，装机规模为8炉7机，其中锅炉容量1380t/h，装机容量139MW，供热能力950t/h。目前，龙德环保热电经过一期~四期工程建设实际承担滨海工业区三期区块内供热860t/h，随着区内热用户的增长，龙德环保热电亟需实施锅炉扩容改造。

2023年11月29日，国家发改委印发《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》（发改环资[2023]1638号），要求“积极提升燃煤工业锅炉节能环保综合提升；加强锅炉节能降碳更新改造；探索构建多能耦合的供热模式；积极推进大型燃煤发电锅炉掺烧农林废弃物等耦合生物质燃烧技术改造；加快推动锅炉绿色低碳高质量发展”。2024年5月23日，国务院发布《2024-2025年节能降碳行动方案》（国发[2024]12号），“要推动煤电低碳化改造和建设，推进煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造三改联动”。

在此政策背景下，结合省内丽水市、湖州市等地区存在可以持续供应的生物质燃料的实际情况，龙德环保热电考虑现阶段国家能源政策要求，以及燃煤总量限制要求，拟投资2229.48万元实施本次节能降碳技改项目。根据项目“基本信息表”，本项目在不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整的前提下，对原绍市经信[2018]164号、绍柯审批投[2021]7号文批复的6#、7#、8#锅炉进行技术改造，通过掺烧生物质进行扩容改造，其中6#炉由原160t/h

扩容到 220t/h，7#、8#炉分别由原 180t/h 扩容到 220t/h，三台锅炉合计扩容 140t/h；对绍柯审批投[2021]7 号文批复的 7#机组进行技改，装机容量由原 CB35MW 扩容为 CB37MW，配套对相关辅助系统进行改造。

本项目符合国家及行业发展方向和政策指南，龙德环保热电已于 2024 年 6 月 5 日在浙江政务网进行备案（项目代码 2406-330603-89-02-873688），于 2024 年 7 月 15 日取得绍兴市柯桥区行政审批局的项目核准批复（绍柯审批投[2024]103 号）。

本项目建成后，全厂年煤炭指标削减 30t，通过掺烧生物质燃料替代部分燃料煤，可腾出用能空间 64520t 标准煤，在设定锅炉烟气内控年均浓度排放限值的基础上实现增产减污，有利于改善区域环境空气质量；全厂锅炉数量、装机数量保持不变，锅炉总容量增加 140t/h，装机总容量增加 2MW，供热能力增加 90t/h，终期锅炉总容量为 8 炉（合计 1370t/h），装机总容量为 7 机（合计 139MW），供热能力达到 950t/h，全厂炉机规模及总供热能力均未超出《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030 年)》中龙德环保热电热源点的终期炉机配置限额。具体情况详见下表。

表 1.1-1 项目实施前后全厂变化情况

内容		项目实施前	项目实施后	备注	热力规划配置限额
锅炉	1#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	不变	--	8 炉
	2#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	不变	--	
	3#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	不变	--	
	4#炉	175t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	不变	--	
	5#炉	175t/h高温高压循环流化床锅炉 (兼备用污泥焚烧炉)	不变	--	
	6#炉	160t/h高温高压循环流化床锅炉	扩容至220t/h	+60t/h	
	7#炉	180t/h高温高压循环流化床锅炉	扩容至220t/h	+40t/h	
	8#炉	180t/h高温高压循环流化床锅炉	扩容至220t/h	+40t/h	
	总容量	1230t/h	1370t/h	+140t/h	
汽轮发电机组	1#机	B12MW汽轮发电机组	不变	--	7 机
	2#机	B12MW汽轮发电机组	不变	--	
	3#机	B15MW汽轮发电机组	不变	--	
	4#机	CB15MW汽轮发电机组	不变	--	
	5#机	B30MW汽轮发电机组	不变	--	
	6#机	B18MW汽轮发电机组	不变	--	
	7#机	CB35MW汽轮发电机组	扩容至37MW	+2MW	
	总容量	137MW	139MW	+2MW	
供热能力	860t/h	950t/h	+90t/h	950t/h	
煤炭指标	774375t	774345t	-30t	--	

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》等相关法律法规中的有关规定，本项目应进行环境影响评价。

本项目从事电力、热力生产和供应，对照《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，燃煤锅炉部分对应的行业代码为 D4412 热电联产，掺烧生物质部分对应的行业代码为 D4417 生物质能发电。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令第 16 号)，热电联产属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中第 87 项，需编制环境影响报告书；生物质能发电属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中第 89 项，需编制环境影响报告表。根据

《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第五条规定：“跨行业、复合型建设项目，其环境影响评价类别按其中单项等级最高的确定”，因此确定本项目环境影响评价类别为环境影响报告书。

表1.1-2 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》摘要

类别	报告书	报告表	登记表	
四十一、电力、热力生产和供应业				
87	火力发电4411；热电联产4412(4411和4412均含掺烧生活垃圾发电、掺烧污泥发电)	火力发电和热电联产(发电机组节能改造的除外；燃气发电除外；单纯利用余热、余压、余气(含煤矿瓦斯)发电的除外)	燃气发电；单纯利用余气(含煤矿瓦斯)发电	--
89	生物质能发电4417	生活垃圾发电(掺烧生活垃圾发电的除外)；污泥发电(掺烧污泥发电的除外)	利用农林生物质、沼气、垃圾填埋气发电的	--

为此，龙德环保热电委托浙江联强环境技术有限公司编制本项目的环境影响报告书。我公司接受委托后，在初步资料的分析、研究和现场踏勘、调查的基础上，根据相关政策、环评导则、标准等的要求，开展了相应的工作，在进行环境现状监测、污染源调查及相关资料的整理、预测分析的基础上，编制完成了《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书》（送审稿）。项目于2025年4月16日在绍兴市召开了技术评估会，我公司根据评估会专家组意见对报告进行修改和完善，并最终编制完成了《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书》（报批稿），现报请生态环境主管部门审批。

## 1.2 评价工作程序

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）中的要求，本次环评工作主要分三个阶段进行：调查分析和工作方案制定阶段；分析论证和预测评价阶段；环境影响报告书编制阶段。

具体工作流程见下图。

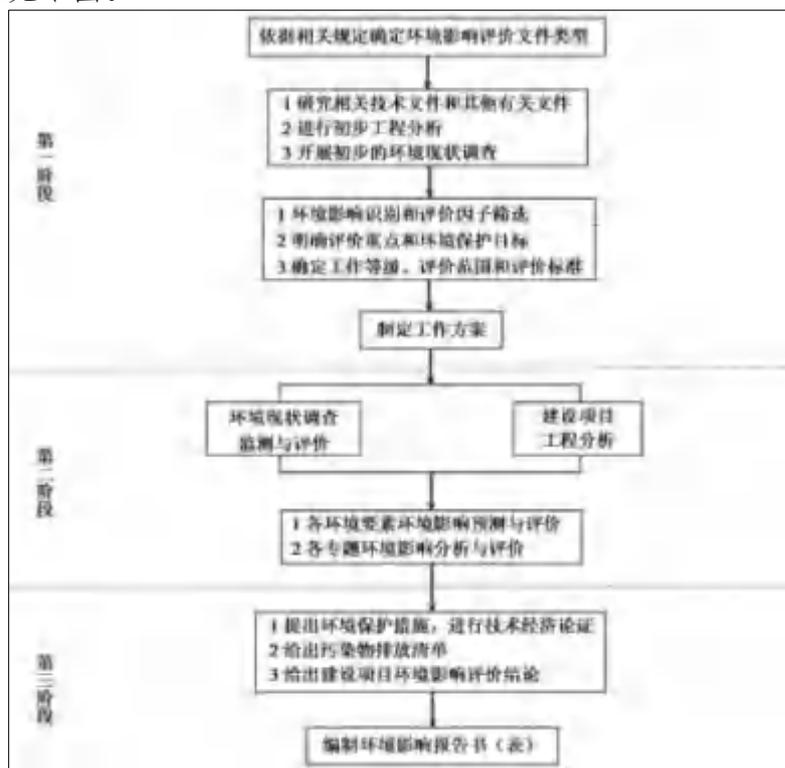


图1.2-1 项目环境影响评价工作过程

## 1.3 项目建设必要性

### 1、实现循环经济发展的需要

热电联产是热能和电能联合生产的一种高效能源生产方式，与热电分产相比，可显著提高燃料利用率，是公认的节约能源、改善环境的重要措施，也是实现循环经济、提高资源利用效率，保护和改善环境，实现可持续发展的重要手段。

### 2、满足集中供热发展的需求

在近几年的发展过程中，滨海工业区三期区块内印染企业集聚进程突飞猛进，热负荷需求量存在一定程度的增长，对蒸汽供应的连续性要求也不断提高。根据《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中对龙德环保热电与滨海热电在集聚区供热比例的划分，以及龙德环保热电与滨海热电就共同满足集聚区用热需求所达成的共识，龙德热电经过四期增加供热能力至 860t/h 后，根据集聚区热负荷增长，按照增量不增煤的原则，按规划要求实施本次节能降碳技改项目，通过掺烧生物质燃料的方式进行扩容改造来满足新增的热负荷需求，同时提高非化石能源的使用比例。

### 3、为“碳达峰碳中和”做贡献

根据《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》(浙发改规划[2021]209号)，规划指导思想提出：在全球推动应对气候变化等因素共同作用下，世界能源清洁低碳发展大势已成。2020年9月，中国在第七十五届联合国大会一般性辩论上作出“力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”的重大宣示。浙江省提出加快推进生态文明建设先行示范，努力打造美丽中国先行示范区，制定实施二氧化碳排放达峰行动方案，鼓励有条件的区域和行业率先达峰，这对我省能源消费总量控制、能源利用效率提升、能源结构优化都提出了更高要求。“十四五”期间要加快推进清洁能源发展，开展能效创新引领国家试点，高水平建成清洁能源示范省，为全国能源转型发展提供示范样本，为全国实现碳排放达峰目标与碳中和愿景做出浙江贡献。到2025年，全省非化石能源、清洁能源(均含省外调入部分)占一次能源消费比重分别达到24.0%、34.6%；天然气消费比重达到10.6%；煤炭消费比重降至33.5%。

本次改造项目通过掺烧生物质燃料 116595 吨/年，替代热负荷增加所需的燃料煤，通过此项掺烧措施，每年龙德环保热电可节约标煤约 64520 吨。根据《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告》(报批稿)，本项目实施后原煤消耗量不超企业燃料煤批复总量，预计可新增工业总产值 10932.1 万元(2020年可比价)、工业增加值 1901.5 万元(2020年可比价)，项目单位工业总产值综合能耗(等价) 0.3853 吨标煤/万元，单位工业增加值综合能耗(等价) 2.2151 吨标煤/万元，年可节能量 72837tce，具有明显的节能效益、环保效益和社会效益。

综上所述，本项目的建设是十分必要的。

## 1.4 分析判定相关情况

我公司在接受委托后，首先通过现场踏勘及相关资料收集，对项目选址、规模和工艺、污染治理措施等合理性进行初步判定。

### 1.4.1 产业政策及相关行业准入符合性判定

#### 1、产业政策符合性分析

(1)对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于第一类“鼓励类”中的“四、电力-7、煤电技术及装备：单机60万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目；单机30万千瓦及以上，超（超）临界热电联产机组，循环流化床、增压流化床、整体煤气化联合循环发电等洁净煤发电项目以及利用煤矸石、中煤、煤泥等低热值煤发电项目；背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产；**燃煤耦合生物质发电**；火电掺烧低碳燃料”，因此本项目属于鼓励类项目。

(2)对照《产业发展与转移指导目录（2018年本）》、《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于其中的禁止、限制、不得准入类项目，属于允许类项目。

#### 2、相关行业准入符合性分析

经对照分析，项目建设内容符合《热电联产管理办法》（发改能源[2016]617号）、《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）、《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评[2022]31号）、《煤电低碳化改造建设行动方案（2024-2027年）》（发改环资[2024]894号）、《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》（浙环发[2025]6号）等相关行业准入要求。

综上所述，本项目建设符合国家、地方产业政策及相关产业准入的要求。

### 1.4.2 区域供热规划符合性判定

根据《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》，滨海工业区三期区块由滨海热电和龙德环保热电联合供热，其中龙德环保热电规划终期装机规模为8炉7机，其中锅炉容量1380t/h，装机容量139MW，供热能力950t/h。

龙德环保热电现有已批炉机规模为8炉7机，其中锅炉容量1230t/h，装机容量137MW，供热能力860t/h。本项目计划在不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整的前提下，对现有6#~8#炉和7#机进行扩容改造，项目建成后，龙德环保热电最终炉机规模仍为8炉7机，锅炉容量达到1370t/h，装机容量达到139MW，供热能力达到950t/h，全厂炉机规模及总供热能力均未超出区域供热规划中龙德环保热电热源点的终期炉机配置限额，因此本项目建设内容与《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》是相符的。

### 1.4.3 开发区规划及规划环评符合性判定

本项目拟建地位于绍兴柯桥经济技术开发区中的滨海工业区，在企业现有厂区内实施技改。根据《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》，龙德环保热电为区域依托的热电厂之一，位于规划空间的“一轴三片”之中，为“绿色印染示范区”集中供热做支撑，本项目为热电联产耦合生物质能发电技改工程，为区域集中供热提供进一步保障，因此与《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》是相符的。

对照《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划环境影响报告书》中的6张清单，项目未列入环境准入条件清单中禁止和限制的行业清单、工艺清单和产品清单，满足环境标准清单要求，因此符合规划环评的环境准入要求。

综上所述，本项目建设符合开发区规划和规划环评的要求。

#### 1.4.4 绍兴市生态环境分区管控动态更新方案符合性判定

根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目位于“浙江省绍兴市柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元”(ZH33060320001)，属于重点管控单元(产业集聚)。经对照分析，本项目符合相应的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求，因此本项目符合《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》相关要求。

#### 1.4.5 “三线一单”符合性判定

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)，要求落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(以下简称“三线一单”)约束，本项目符合性分析如下：

##### 1、生态保护红线

本项目位于绍兴柯桥经济技术开发区，建设场地属于工业用地，不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及相关文件划定的生态功能极重要、生态系统极敏感的区域，对照“三区三线”，本项目厂址属于城镇开发边界，满足生态保护红线要求。

##### 2、环境质量底线

本项目评价基准年定为2023年。根据环境质量现状调查与评价结果，绍兴市2023年为环境空气质量达标区，杭州市2023年为环境空气质量不达标区，总体评价项目所在区域环境质量现状判定为不达标区，超标因子为O<sub>3</sub>；各补充监测点NH<sub>3</sub>、TSP、Hg、H<sub>2</sub>S等特征污染因子可以达到相应的标准限值。项目所在区域内河水体监测断面的地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准限值要求，曹娥江闸前大桥水质监测断面的地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准限值要求。区域地下水水质现状除硫酸盐超标外，其余监测因子均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类水质要求。项目所在区域土壤中各监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表1第二类用地筛选值。项目东北、东南、西南厂界的昼夜间声环境质量现状均能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准限值要求，西北侧厂界与苏高公司共用围墙，故未监测和评价该侧厂界噪声。

根据周边空气站历史监测数据，区域环境空气整体呈现好转情况，说明区域相关污染治理工作一直在扎实推进，近年来杭州市积极推行大气污染防治行动以及一些废气的专项治理效果显著。随着《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》、《杭州市建设全市域大气“清洁排放区”的实施意见》、《杭州市空气质量改善“十四五”规划》的落实，预计区域整体环境空气质量将会有所改善。

本项目锅炉烟气采用炉内加钙脱硫(备用)+循环流化床锅炉低氮燃烧技术+SNCR-SCR联合脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器的治理工艺，采用1炉1塔的配置方式，不设置烟气旁路，锅炉烟气小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放标准限值，年均浓度执行内控限值；本项目严格实施区域煤炭消费总量控制，根据发改运行[2022]1258号文，生物质燃料不纳入能源

消费总量控制；根据绍兴市柯桥区发展和改革局出具的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目煤炭消费减量替代方案》，本项目实施后，龙德环保热电年原煤消费量下降30t；通过掺烧生物质燃料替代部分燃料煤，可腾出用能空间64520吨标准煤，有利于改善区域环境空气质量；项目实施后全厂废气和废水总量控制指标均未超出现有通过排污权交易获取总量指标，可以实现内部自我平衡，符合总量控制要求。

项目产生的废水首先考虑综合利用，无法利用部分纳管排放，不直接排放地表水体。项目噪声经采取措施后能达标排放，能够维持区块声环境质量现状。各类危险废物按规范落实处置去向，不外排。项目按标准规范采取分区防渗措施，正常工况下不会对地下水和土壤产生影响。根据影响预测结论，本项目实施后对区域环境的影响满足相应的环境功能区划要求。

因此，落实本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击，满足环境质量底线的要求。

### 3、资源利用上线

本项目在现有厂区内实施，不新增用地，不会触及土地资源利用上线。本项目不涉及新增煤炭等能源的使用，采用的生物质是可再生清洁能源，不会突破区域能源利用上线。本项目用电来自厂用电，不会增加区域电耗资源；生活用水来自市政自来水管网，员工人数不增加，故生活用水量不会突破现有。

本项目新建河水净化系统主水源为曹娥江河道水，备用水源为滨海水厂，根据《浙江龙德环保热电有限公司河水净化生产装置项目水资源论证报告》中相关取水影响论证结论，龙德环保热电取水对区域水资源不会产生影响，其中：

①龙德环保热电主要补给水源采用曹娥江闸上水库，取水规模为1500m<sup>3</sup>/h，年取水量1200万m<sup>3</sup>。根据《绍兴市水资源公报（2023）》，曹娥江流域多年平均地表水资源量为38.72亿m<sup>3</sup>；可开发利用水资源量为18.35亿m<sup>3</sup>；龙德环保热电取水占用曹娥江多年平均水资源量比例为0.3099%，占曹娥江可开发利用水资源量比例为0.6540%，所占比例较小，取水量年内分配基本均匀，对区域水资源可利用量及其配置方案不会造成明显不良影响。

②根据绍兴市柯桥区农业农村局发布的《关于调整柯桥区“十四五”各年度用水总量和强度双控目标的函》，至2025年柯桥区总用水量控制指标为4.87亿m<sup>3</sup>；2023年柯桥区年总用水量为4.5769亿m<sup>3</sup>；龙德环保热电年最高取水量为1200万m<sup>3</sup>；项目实施后取水对区域用水指标基本无影响。

③根据《绍兴市水利局关于印发曹娥江流域水量分配方案的通知》（绍市水利[2020]94号），至水平年2025年，曹娥江流域柯桥区水量分配值为5.24亿m<sup>3</sup>；2023年柯桥区实际总用水量4.5769亿m<sup>3</sup>；龙德环保热电年最高取水量为1200万m<sup>3</sup>；项目实施后取水符合曹娥江流域水量分配方案的要求。

因此，本项目的实施不会突破区域资源利用上线。

### 4、环境准入负面清单

本项目不在《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划环境影响报告书》的环境准入条件清单的禁止、限制准入的行业清单、工艺清单和产品清单内。根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目建设地位于“浙江省绍兴市柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元

(ZH33060320001)”，为重点管控单元（产业集聚），项目建设符合其空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求。故本项目不在生态环境准入负面清单内。

综上所述，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

#### 1.4.6 防护距离判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，本次环评对项目建成后，全厂大气环境防护距离进行了预测，根据预测结果，本项目建成后厂界外贡献浓度无超标点，不需要设置大气防护距离。

企业现有项目的环境防护距离为 300m（以主厂房边界为起点外扩），本项目实施后仍按照 300m 防护距离要求进行控制，现状该防护距离范围内无学校、居民点、医院等敏感点。

#### 1.4.7 长江经济带发展负面清单的符合性分析

本项目为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目，属于电力、热力生产和供应业，不属于国家、省、市等落后产能的限制类、淘汰类项目，不属于严重过剩产能行业，对照《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于鼓励类项目。项目建设内容不属于长江经济带发展负面清单指南及其浙江省实施细则中涉及港口码头、钢铁、化工、焦化、建材、有色等高污染项目与露天矿山项目，项目选址不属于负面清单指南及其实施细则中列出的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等岸线和河段范围、海洋特别保护区、饮用水水源保护区岸线和河段范围、水产种质资源保护区岸线和河段范围、湿地公园岸线和河段范围、《长江岸线保护和开发利用总体规划》中划定的岸线保护区、重要江河湖泊河段保护区与保留区以及生态保护红线和永久基本农田范围等区域。因此项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年版)》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）浙江省实施细则》要求。

#### 1.4.8 审批部门判定

本项目拟在不突破区域供热规划中炉机配置限额，不新增煤炭指标、锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整的前提下，对现有 6#、7#、8#炉和 7#汽轮发电机组通过燃煤耦合生物质颗粒进行扩容改造。根据《关于发布<生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)>的公告》(生态环境部公告 2019 年第 8 号)、《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单(2024 年本)>的通知》(浙环发[2024]67 号)、《绍兴市生态环境局关于发布<市本级负责办理的行政许可事项清单(2025 年本)>的通知》(绍市环发[2025]3 号)，本项目环评审批部门为浙江省生态环境厅。

### 1.5 关注的主要环境问题

依据工程特点以及项目所处区域现状，本次评价所关注的主要环境问题有：

(1)在对拟建厂址周边环境现状进行充分调查的基础上，核实主要环境保护目标，了解区域环境质量现状。

(2)通过工程分析，掌握燃煤锅炉耦合生物质燃料后主要三废污染物源强的变化情况。

(3)分析本项目采用的工艺、设施和技术的先进性，并分析采用的污染防治措施保障污染物长期稳定达标排放的可行性，重点论证燃煤锅炉耦合生物质燃料后，锅炉烟气处理依托现有配

套的烟气污染防治措施处理后达标排放的可行性；同时核算污染物排放总量，分析总量控制要求的符合性。

(4)本项目投运后正常工况排放的主要烟气污染物对预测范围及各环境保护目标的影响是否在允许范围内，确保不会造成区域环境功能的下降，满足环境质量底线的要求。

(5)风险事故情况下，污染物排放对周边环境会产生哪些不利影响，采取合理有效的应急措施后，对环境的影响是否可以接受。

## 1.6 环评主要结论

本项目建设地位于绍兴柯桥经济技术开发区，区域基础设施较为完善，项目选址符合城市总体规划、区域规划及规划环评要求，符合三线一单及生态环境动态更新的控制要求。本项目为热电联产耦合生物质能发电技改工程，为区域集中供热提供进一步保障，项目建成后不新增锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整，全厂煤炭指标有所下降，整体炉机规模及供热能力均未超出《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中相关配置限额，符合区域供热规划要求。项目采取的污染防治措施符合相应的规范和要求，采用的生产工艺和设备符合国家和地方产业政策要求，各项污染物的排放符合国家、省规定的污染物排放标准，新增污染物排放总量在企业内部削减平衡，符合总量控制要求。建设单位开展的公众参与符合相关环保法律法规、规范要求，未收到公众相关反馈意见。根据影响预测，项目建成运行后对区域环境的影响较小。

只要建设单位在项目建设和日常运行管理中，切实执行建设项目的“三同时”制度，切实加强“三废”污染物的治理，落实企业日常环境管理，做到日常各污染物稳定达标排放，从环保角度而言，本项目的实施是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 环境保护法律法规及规范性文件

##### 2.1.1.1 国家法律法规及规范性文件

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议，2014.4.24 修订，2015.1.1 施行；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议，2018.12.29 修订并施行；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议，2018.10.26 修订并施行；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议，2017.6.27 修订，2018.1.1 施行；
- 5、《中华人民共和国噪声污染防治法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议，2021.12.24 通过，2022.6.5 施行；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议，2020.4.29 修订，2020.9.1 施行；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议，2018.8.31 通过，2019.1.1 起施行；
- 8、《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017.7.16 修订，2017.10.1 施行；
- 9、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》，生态环境部令 第 16 号，2020.11.30 公布，2021.1.1 施行；
- 10、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》，环发[2014]197 号，2014.12.30；
- 11、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150 号，2016.10.27；
- 12、《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》，环发[2015]4 号，2015.1.8；
- 13、《国家能源局、原环境保护部关于开展燃煤耦合生物质发电技改试点工作的通知》，国能发电力[2017]75 号，2017.11.27；
- 14、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》，生态环境部部令 第 11 号，2019.12.20 公布并施行；
- 15、《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》，环综合[2021]4 号，2021.1.9；
- 16、《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，2021.5.30；

17、《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，2020.12.30；

18、《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》，国发[2021]23号，2021.10.24；

19、《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，国发[2021]33号，2021.12.28；

20、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，长江办[2022]7号，2022.1.19；

21、《国家发展改革委等部门关于发布〈煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）〉的通知》，发改运行[2022]559号，2022.4.9；

22、《国家发展改革委 国家统计局 国家能源局关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》，发改运行[2022]1258号，2022.8.15；

23、《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》，环环评[2023]52号，2023.9.19；

24、《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，2023.11.30；

25、《关于印发〈火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）〉的通知》，环办环评函[2024]200号，2024.5.23；

26、《国家发展改革委 国家能源局关于印发〈煤电低碳化改造建设行动方案（2024-2027年）〉的通知》，发改环资[2024]894号，2024.6.24。

#### 2.1.1.2 地方法律法规及规范性文件

1、《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第388号，2021.2.10施行；

2、《浙江省大气污染防治条例》，第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订，2020.11.27公布并施行；

3、《浙江省水污染防治条例》，第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订，2020.11.27公布并施行；

4、《浙江省固体废物污染环境防治条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第80号，2023.1.1施行；

5、《浙江省水资源条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2020.9.24；

6、《关于印发〈浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理实施办法（试行）〉的函》，浙环函[2015]195号，2015.6.8；

7、《关于进一步加强工业固体废物环境管理的通知》（浙环发[2019]2号，2019.1.11发布，2019.2.15施行；

8、《浙江省生态环境厅关于发布〈省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024年本）〉的通知》，浙环发[2024]67号，2024.12.31；

9、《关于印发〈浙江省生态环境保护“十四五”规划〉的通知》，浙发改规划[2021]204号，2021.5.31；

10、《关于印发〈浙江省水生态环境保护“十四五”规划〉的通知》，浙发改规划[2021]210号，

2021.5.31;

11、《关于印发<浙江省空气质量改善“十四五”规划>的通知》，浙发改规划[2021]215号，

2021.5.31;

12、《浙江省生态环境厅关于印发实施<浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）>的通知》，浙环函[2021]179号，2021.7.6发布，2021.8.8实施；

13、《长江经济带发展负面清单指南（试行 2022年版）浙江省实施细则》，浙长江办[2022]6号，2022.3.11；

14、《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》，浙政办发[2022]70号，2022.11.29；

15、《浙江省应急管理厅，浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》，浙应急基础[2022]143号，2022.12.14；

16、《关于进一步深化长三角生态绿色一体化发展示范区环评制度改革的指导意见》，浙环发[2023]44号，2023.12.22；

17、《省发展改革委 省能源局关于进一步加强涉煤项目管理的通知》，浙发改能源[2024]202号，2024.7.31；

18、《浙江省安全生产委员会成员单位安全生产工作任务分工》，浙安委[2024]20号；

19、《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省生态环境分区管控动态更新方案>的通知》，浙环发[2024]18号，2024.5.10；

20、《浙江省人民政府关于印发浙江省空气质量持续改善行动计划的通知》，浙政发[2024]11号，2024.5.22；

21、绍兴市柯桥区人民政府《绍兴市柯桥区人民政府关于同意绍兴柯桥经济技术开发区“区域环评+环境标准”改革实施方案（试行）的批复》，绍柯政函[2019]56号，2019.12.25；

22、《绍兴市生态环境局关于印发<绍兴市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》，绍市环发[2024]36号，2024.6.24。

## 2.1.2 产业政策及相关行业规范

1、《产业结构调整指导目录(2024年本)》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2023.12.27公布，2024.2.1施行；

2、《国家发展改革委、建设部关于印发<热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定>的通知》，发改能源[2007]141号，2007.1.17；

3、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》，环发[2008]82号，2008.9.4；

4、《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》，环办函[2014]990号，2014.8.5；

5、《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，环办环评[2022]31号，2022.12.2；

6、《汞污染防治技术政策》，环保部公告 2015 年第 90 号，2015.12.24；

7、《关于执行大气污染物特别排放限值有关问题的复函》，环办大气函[2016]1087号，

2016.6.13;

8、《关于印发<热电联产管理办法>的通知》，发改能源[2016]617号，2016.3.22;

9、《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省生活垃圾焚烧产业环境准入指导意见>等15个环境准入指导意见的通知》，浙环发[2025]6号，2025.2.14。

### 2.1.3 技术导则和规范

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- 4、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- 5、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- 6、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- 7、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- 9、《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013);
- 10、《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ563-2010);
- 11、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- 12、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017);
- 13、《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017);
- 14、《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017);
- 15、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019);
- 16、《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);
- 17、《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- 18、《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018);
- 19、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，环水体[2016]189号，2016.12.27;
- 20、《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环保部公告2017年第43号，2017.8.29;
- 21、《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》，环保部公告2017年第81号，2017.12.27;
- 22、《地下水污染源防渗技术指南(试行)》，环办土壤函[2020]72号，2020.2.20;
- 23、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);
- 24、《关于公开征求<排污许可证申请与核发技术规范 火电(二次征求意见稿)>等四项国家生态环境标准意见的通知》，环办标征函[2024]9号，2024.3.13;
- 25、《固体废物分类与代码目录》，生态环境部公告2024年第4号，2024.1.19;
- 26、《国家危险废物名录(2025年版)》，生态环境部令第36号，2025.1.1施行。

### 2.1.4 相关技术文件

- 1、《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》，浙政函[2015]71号，2015.6.29;
- 2、《浙江省环境空气质量功能区划分》，浙江省人民政府;

- 3、《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》；
- 4、《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划环境影响报告书》；
- 5、《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》。

### 2.1.5 其他依据

- 1、基本信息表，项目代码：2406-330603-89-02-873688；
- 2、《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目项目申请报告》，中国联合工程有限公司，2024.7；
- 3、《关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目核准的批复》，绍柯审批投[2024]103号，2024.7.15；
- 4、《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告》，浙江大学能源评估中心，2024.12；
- 5、《关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告的审查意见》，绍柯审批[2025]11号，2025.2.21；
- 6、《浙江龙德环保热电有限公司河水净化生产装置项目水资源论证报告》，绍兴市水利水电勘测设计院有限公司，2025.1；
- 7、建设单位与浙江联强环境工程技术有限公司签订的环评技术合同；
- 8、建设单位提供的其他项目有关基础资料。

## 2.2 评价因子筛选

### 1、区域环境制约因素

区域环境对本项目的制约程度见下表。

表2.2-1 区域环境对本项目建设的制约因素分析

环境要素	对项目的制约因素
地表水水质	1
地下水水质	1
空气环境质量	2
土壤环境质量	1
声环境质量	1
生态环境	1

注：表中数字表示制约程度，“1”为轻度，“2”为中度，“3”为重度。

### 2、项目的环境影响因素

本项目的环境影响分别体现在施工期和运营期，其中由于施工期持续时间相对较短，因此主要影响体现在运营期，项目对各环境要素的影响类型和程度分析见下表。

表2.2-2 建设项目的环 境影响因素

影响类型 影响阶段	影响类型										影响程度				
	有利	不利	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	不确定	不显著	显著		
													小	中	大
施工期	地表水环境		√	√		√			√	√		√			
	大气环境		√	√		√		√	√				√		
	声环境		√	√		√		√	√				√		
	生态环境		√		√		√	√	√			√			
	地下水环境		√	√		√		√	√				√		
	土壤环境		√		√	√	√	√	√				√		

运营期	地表水环境		√	√			√		√	√			√				
	大气环境		√	√			√	√		√				√			
	声环境		√	√			√	√		√				√			
	生态环境		√		√		√		√					√			
	地下水环境		√		√		√		√	√				√			
	土壤环境		√		√		√	√		√				√			

由上表可知，本项目的实施对环境的影响是综合性的。这些影响，既有可逆影响，也有不可逆影响；既有直接影响，也有间接影响。

### 3、项目环境影响综合分析

项目对周围环境影响主要体现在运营期，其综合影响分析见下表。

表2.2-3 项目环境影响综合分析

环境要素影响程度		自然环境				
		地表水	空气环境	声环境	生态环境	地下水
运营期	有利影响	0	0	0	0	0
	不利影响	0	-1	-1	-1	-1
	综合影响	0	-1	-1	-1	-1

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，数字表示影响程度，“1”为轻度，“2”为中度，“3”为重度。

## 2.2.2 评价因子筛选

对照国家有关的环境标准，结合评价区域现状的环境污染特征及监测资料，确定项目运营期的评价因子如下。

### 1、环境空气

现状评价因子： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、臭气浓度、汞、TSP。

预测评价因子： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、 $\text{NH}_3$ 、汞。

### 2、地表水环境

现状评价因子：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

影响评价因子：地表水环境影响评价等级为三级B，主要评价内容包括：a)水污染控制和水环境影响减缓措施的有效性评价；b)依托污水处理设施的环境可行性评价。

### 3、地下水环境

现状评价因子：水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、挥发性酚类、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、砷、汞、镉、铁、铜、铅、锌、镍、锰、六价铬、溶解性总固体、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 。

影响评价因子：COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、汞。

### 3、声环境

现状评价因子：等效连续A声级。

预测评价因子：等效连续A声级。

### 4、土壤环境

现状评价因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-

二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 值、石油烃。

预测评价因子：汞。

## 2.3 环境功能区

### 2.3.1 环境空气

本项目位于绍兴柯桥经济技术开发区，根据《浙江省环境空气功能区划》，项目拟建地为环境空气二类功能区。

### 2.3.2 地表水环境

项目拟建地周边主要水体为中东河、九七环塘河等内河水体，净水系统原水来自曹娥江河道水。根据浙江省人民政府浙政函[2015]71号《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，项目所在地周边涉及的地表水环境功能区划为钱塘 340、钱塘 281，具体情况见下表。

表2.3-1 水功能区水环境功能区划分方案

序号	水功能区	水环境功能区	流域	水系	河流	范围		目标水质
						起始断面	终止断面	
钱塘 340	红旗闸江绍兴工业用水区	工业用水区	浙闽皖	萧绍河网	红旗闸江	增大桥	迎阳闸	IV
钱塘 281	曹娥江上虞农业、工业用水区	农业、工业用水区	浙闽皖	曹娥江	曹娥江	舜江大桥	曹娥江大闸	III

### 2.3.3 地下水环境

项目位于绍兴柯桥经济技术开发区，地下水为冲积—海积层孔隙潜水，水质为微咸水，没有利用价值，该区域地下水尚未划分功能区。参照区域规划环评对地下水的分类，同时依据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的地下水质量分类原则，确定项目拟建地地下水环境为IV类功能区。

### 2.3.4 声环境

依据《关于印发绍兴市区声环境功能区划分方案的通知》(绍市环发[2020]3号)，绍兴市区声环境功能区划范围为绍兴市区，包括越城区、柯桥区、上虞区规划建成区。本项目所在地位于绍兴柯桥经济技术开发区，不在该区划范围内。依据区域规划环评对声环境的分类，本项目拟建地所在区域声环境功能区划分属3类区。

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)：

►4.5 4类声环境功能区：指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括4a类和4b类两种类型。4a类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域；4b类为铁路干线两侧区域。

►8.3.1.1 将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为4a类声环境功能区。距离的确定方法如下：

- a)相邻区域为1类声环境功能区，距离为50m±5m；  
 b)相邻区域为2类声环境功能区，距离为35m±5m；  
 c)相邻区域为3类声环境功能区，距离为20m±5m。

根据现场踏勘，本项目东北、东南、西南三侧厂界外均紧依城市主干路或城市次干路，因此上述三侧厂界声环境属于4a类声环境功能区，西北厂界声环境属于3类声环境功能区。

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### 2.4.1.1 环境空气质量标准

项目所在区域为环境空气质量二类功能区，常规环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表1中的二级标准；特征污染因子TSP执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表2中的二级标准，汞执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A表A.1二级标准；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中的浓度限值。具体标准值详见下表。

表2.4-1 环境空气质量标准

污染因子	标准限值				单位	执行标准
	1小时平均	8小时平均	24小时平均	年平均		
SO <sub>2</sub>	500	--	150	60	μg/m <sup>3</sup>	(GB3095-2012) 表1二级标准
NO <sub>2</sub>	200	--	80	40	μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	--	--	150	70	μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	--	--	75	35	μg/m <sup>3</sup>	
CO	10	--	4	--	mg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	200	160	--	--	μg/m <sup>3</sup>	
TSP	--	--	300	200	μg/m <sup>3</sup>	(GB3095-2012) 表2二级标准
汞(Hg)	--	--	--	0.05	μg/m <sup>3</sup>	(GB3095-2012)附 录A表A.1二级标准
NH <sub>3</sub>	200	--	--	--	μg/m <sup>3</sup>	(HJ2.2-2018) 附录D表D.1
H <sub>2</sub> S	10	--	--	--	μg/m <sup>3</sup>	

#### 2.4.1.2 地表水环境质量标准

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》，项目附近地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准，曹娥江水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。具体标准值见下表。

表2.4-2 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

序号	项目	单位	III类标准	IV类标准
1	水温	°C	人为造成的环境水温变化应限值在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	
2	pH值	无量纲	6~9	
3	溶解氧	mg/L	5	3
4	高锰酸盐指数	mg/L	6	10
5	化学需氧量(COD)	mg/L	20	30
6	五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )	mg/L	4	6

序号	项目	单位	III类标准	IV类标准
7	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	1.0	1.5
8	总磷 (以P计)	mg/L	0.2	0.3
9	总氮 (湖、库, 以N计)	mg/L	1.0	1.5
10	铜	mg/L	1.0	1.0
11	锌	mg/L	1.0	2.0
12	氟化物 (以F计)	mg/L	1.0	1.5
13	硒	mg/L	0.01	0.02
14	砷	mg/L	0.05	0.1
15	汞	mg/L	0.0001	0.001
16	镉	mg/L	0.005	0.005
17	铬 (六价)	mg/L	0.05	0.05
18	铅	mg/L	0.05	0.05
19	氰化物	mg/L	0.2	0.2
20	挥发酚	mg/L	0.005	0.01
21	石油类	mg/L	0.05	0.5
22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2	0.3
23	硫化物	mg/L	0.2	0.5
24	粪大肠菌群	个/L	10000	20000

### 2.4.1.3 地下水环境质量标准

依据区域规划环评对地下水的分类, 同时依据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的地下水质量分类原则, 确定项目拟建地地下水环境为IV类功能区, 地下水环境质量参照执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类标准, 具体标准值见下表。

表2.4-3 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5或 pH>9.0
2	氨氮(以N计)/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
3	硝酸盐/(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
4	亚硝酸盐/(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
5	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
6	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
7	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计)/(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
8	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	氟化物/(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
11	氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
12	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
13	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
14	镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
15	铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
16	铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
17	铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
18	锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
19	镍/(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
21	铬(六价)/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
22	溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000

#### 2.4.1.4 声环境质量标准

项目拟建地属绍兴柯桥经济技术开发区，根据《声环境质量标准》(GB3097-2008)和《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，厂界西北侧声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，其余三侧由于紧依城市主干路或城市次干路，声环境执行4a类标准。具体标准详见下表。

表2.4-4 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

标准类别	标准限值dB(A)	
	昼间	夜间
3类	65	55
4a类	70	55

注：夜间突发噪声最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于15dB(A)。

#### 2.4.1.5 土壤环境质量标准

本项目所在地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准。具体标准值摘录见下表。

表2.4-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值(mg/kg)*		管制值(mg/kg)**		备注
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地	
1	砷	7440-38-2	20 <sup>①</sup>	60 <sup>①</sup>	120	140	基本项目
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172	基本项目
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78	基本项目
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000	基本项目
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500	基本项目
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82	基本项目
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000	基本项目
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36	基本项目
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10	基本项目
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120	基本项目
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100	基本项目
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21	基本项目
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200	基本项目
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000	基本项目
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163	基本项目
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000	基本项目
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47	基本项目
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100	基本项目
19	1,1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50	基本项目
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183	基本项目
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840	基本项目
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15	基本项目
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20	基本项目
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5	基本项目
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3	基本项目
26	苯	71-43-2	1	4	10	40	基本项目
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000	基本项目
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560	基本项目
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200	基本项目

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值(mg/kg)*		管制值(mg/kg)**		备注
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地	
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280	基本项目
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290	基本项目
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200	基本项目
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570	基本项目
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640	基本项目
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760	基本项目
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663	基本项目
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500	基本项目
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151	基本项目
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	151	基本项目
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151	基本项目
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500	基本项目
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900	基本项目
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15	基本项目
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151	基本项目
45	萘	91-20-3	25	70	255	700	基本项目
46	石油烃(C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	--	826	4500	5000	9000	其他项目

①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或低于土壤背景值（见3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录A。

注：\*筛选值：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

\*\*管制值：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量超过该值的，对人体健康通常存在不可接受风险，应当采取风险管控或修复措施。

## 2.4.2 污染物排放标准

### 2.4.2.1 废气

#### 1、现有工程废气排放标准

##### (1)锅炉烟气

现有 1#~4#污泥专用焚烧炉烟气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 中相应污染物排放限值，其中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物、烟气黑度参照执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018) 表 1 中 II 阶段规定的排放限值，颗粒物从严执行设计标准值 4mg/m<sup>3</sup>，基准含氧量为 11%。

5#炉为燃煤锅炉，当 1#~4#污泥专用焚烧炉故障需检修时，5#炉可临时调整为掺烧污泥。5#炉烟气排放 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物、烟气黑度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》

(DB33/2147-2018) 表 1 中 II 阶段规定的排放限值，颗粒物从严执行设计标准值 4mg/m<sup>3</sup>，基准含氧量为 6%；CO、HCl、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、二噁英参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 相关标准值。具体标准值见下表。

表2.4-6 现有1#~5#炉烟气污染物排放执行标准

序号	污染物项目	单位	DB33/2147-2018	GB18485-2014	现有1#~5#炉排放限值	
1	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	5	--	4	
2	二氧化硫	mg/m <sup>3</sup>	35	--	35	
3	氮氧化物	mg/m <sup>3</sup>	50	--	50	
4	汞及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.03	--	0.03	
5	烟气黑度	林格曼黑度, 级	1	--	1	
6	CO	mg/m <sup>3</sup>	--	1小时均值	100	100
				24小时均值	80	80
7	HCl	mg/m <sup>3</sup>	--	1小时均值	60	60
				24小时均值	50	50
8	镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)	mg/m <sup>3</sup>	--	测定均值	0.1	0.1
9	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)	mg/m <sup>3</sup>	--	测定均值	1.0	1.0
10	二噁英	ngTEQ/m <sup>3</sup>	--	测定均值	0.1	0.1

现有6#、7#、8#炉为燃煤锅炉，烟气排放执行浙江省地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值，其中6#炉颗粒物从严执行设计标准值4mg/m<sup>3</sup>，基准氧含量为6%。具体标准值见下表。

表2.4-7 《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)

序号	污染物	单位	排放限值	现有6#~8#炉排放限值
1	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	5	4
2	二氧化硫	mg/m <sup>3</sup>	35	35
3	氮氧化物	mg/m <sup>3</sup>	50	50
4	Hg及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.03	0.03
5	烟气黑度	林格曼黑度, 级	<1	<1

### (2) 逃逸氨

现有工程1#~8#炉焚烧烟气均采用SNCR-SCR脱硝工艺，根据现有工程环评批复，现有1#~8#炉氨逃逸浓度控制在2.5mg/m<sup>3</sup>(干基，标准状态)以下。

### (3) 粉尘、HCl 废气

现有工程输(储)煤系统、输(储)灰渣系统等工序粉尘、盐酸储罐产生的HCl废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准，具体标准值见下表。

表2.4-8 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物名称	最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒(m)	二级标准	监控点	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	120	15	3.5 (1.8)	周界外浓度最高点	1.0
		16	4.0 (2.0)		
		17	4.5 (2.3)		
		20	5.9 (3.0)		
		24	13 (6.5)		
		26	16 (8.0)		
		27	18 (9.0)		
		30	23 (12)		
HCl	100	15	0.26		0.20

注：①根据GB16297-1996中7.3条：若某排气筒的高度处于本标准列出的两个值之间，其执行的最高

允许排放速率以内插法计算，内插法的计算式见本标准附录 B。由此计算得到现有项目低矮排气筒对应高度下的二级标准限值，详见上表中“最高允许排放速率”括号外的限值。

②根据 GB16297-1996 中 7.1 条：排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。龙德环保热电现有厂区内最高建筑物主厂房的高度为 38.3m，现有项目低矮排气筒高度均低于主厂房高度，故颗粒物的排放速率标准值严格 50% 执行，详见上表中“最高允许排放速率”括号内的限值。

#### (4)其他厂界无组织废气

氨水罐区排放的无组织氨废气及厂界臭气浓度等执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准，具体标准值见下表。

表2.4-9 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

污染物	单位	无组织排放浓度限值
NH <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	1.5
H <sub>2</sub> S	mg/m <sup>3</sup>	0.06
臭气浓度	无量纲	20

## 2、本项目废气排放标准

### (1)锅炉烟气

浙江省人民政府于 2018 年 9 月 30 日发布了《燃煤电厂大气污染物排放标准》

(DB33/2147-2018)，按要求自该标准实施之日起，新建燃煤发电锅炉执行表 1 中 II 阶段规定的排放限值、表 2 中 II 阶段规定的排放绩效值。该标准适用范围中明确：单台出力 65t/h 以上采用煤矸石、生物质、油页岩、石油焦等燃料或以煤炭及其制品为主掺烧其他燃料的发电锅炉，参照本标准执行。

本项目实施技改后，6#、7#、8#燃煤锅炉的单台额定蒸发量均为 220t/h，拟掺烧农林生物质废物—生物质颗粒，因此项目技改后 6#、7#、8#炉排放烟气中的污染物执行浙江省地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段排放限值、表 2 中 II 阶段排放绩效值，基准氧含量为 6%。具体标准值见下表。

表2.4-10 《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1

序号	污染物	单位	排放限值
1	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	5
2	二氧化硫	mg/m <sup>3</sup>	35
3	氮氧化物	mg/m <sup>3</sup>	50
4	Hg 及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.03
5	烟气黑度	林格曼黑度，级	<1

表2.4-11 《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 2

序号	污染物	排放绩效值 (mg/kwh)	
		I阶段	II阶段
1	颗粒物	35	17.5
2	二氧化硫	122	122
3	氮氧化物	175	175

同时为进一步减少污染物排放，在本项目实施后企业烟气污染物排放不突破现有废气总量指标的前提下，龙德环保热电针对 6#~8#炉设置烟气排放内控限值，作为总量控制建议值的核算浓度，该内控限值为年均浓度。经核算，6#~8#炉燃煤烟气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 内控限值分别执行 3.5mg/m<sup>3</sup>、27mg/m<sup>3</sup>、39mg/m<sup>3</sup>，其中 6#炉燃煤烟气通过现有 5#烟囱排放 (H=90m, Ø=3m)，7#~8#炉燃煤烟气通过现有 6#烟囱排放 (H=90m, Ø=3m)。

## (2)粉尘

本项目输(储)煤系统、输(储)灰渣系统等工序粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准,具体标准值见下表。

表2.4-12 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物名称	最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒(m)	二级标准	监控点	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	120	16	4.0 (2.0)	周界外浓度最高点	1.0
		20	5.9 (3.0)		
		24	13 (6.5)		
		27	18 (9.0)		

注:①根据 GB16297-1996 中 7.3 条:若某排气筒的高度处于本标准列出的两个值之间,其执行的最高允许排放速率以内插法计算,内插法的计算式见本标准附录 B。由此计算得到本项目低矮排气筒(包括 1#灰库排气筒 DA008、2#渣库顶部排气筒 DA016、3#石灰石粉仓排气筒 DA019、破碎楼排气筒 DA022)对应高度下的二级标准限值,详见上表中“最高允许排放速率”括号外的限值。

②根据 GB16297-1996 中 7.1 条:排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外,还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上,不能达到该要求的排气筒,应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。龙德环保热电现有厂区内最高建筑物主厂房的高度为 38.3m,本项目涉及的低矮排气筒高度均低于主厂房高度,故颗粒物的排放速率标准值严格 50% 执行,详见上表中“最高允许排放速率”括号内的限值。

## (3)氨

参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018)等相关规定,本项目实施技改后,6#、7#、8#炉配套 SNCR-SCR 脱硝工艺的逃逸氨浓度要求控制在 3.8mg/m<sup>3</sup>以下。无组织氨排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准,具体标准值见下表。

表2.4-13 氨排放执行标准

污染物	污染物排放监控位置	排放浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )	执行标准
NH <sub>3</sub>	烟囱排放口	3.8	《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018)
	厂界无组织	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准

## 2.4.2.2 废水

## 1、脱硫废水

全厂脱硫废水经预处理达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020)以及《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1 第一类污染物最高允许排放浓度要求后在厂区内回用,不外排环境。具体标准见下表。

表2.4-14 脱硫废水水质控制指标

序号	污染物	单位	DL/T997-2020限值	GB8978-1996限值	项目执行限值
1	总汞	mg/L	0.05	0.05	0.05
2	总镉	mg/L	0.1	0.1	0.1
3	总铬	mg/L	1.5	1.5	1.5
4	六价铬	mg/L	--	0.5	0.5
5	总砷	mg/L	0.5	0.5	0.5
6	总铅	mg/L	1.0	1.0	1.0
7	总镍	mg/L	1.0	1.0	1.0
8	总锌	mg/L	2.0	--	2.0
9	pH	无量纲	6~9	--	6~9
10	悬浮物	mg/L	70	--	70

序号	污染物	单位	DL/T997-2020限值	GB8978-1996限值	项目执行限值
11	化学需氧量	mg/L	150	--	150
12	氨氮	mg/L	25	--	25
13	氟化物	mg/L	30	--	30
14	硫化物	mg/L	1.0	--	1.0

## 2、厂区回用水

现有工程脱硫废水经处理后部分回用于厂区绿化,根据《城镇污水再生利用工程设计规范》(GB50335-2016)要求,绿化回用水水质执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)中相应标准。具体标准值见下表。

表2.4-15 《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)

序号	控制项目	单位	限值
1	浊度	NTU	≤5 (非限制性绿地), 10 (限制性绿地)
2	嗅	--	无不快感
3	色度	度	≤30
4	pH	--	6.0~9.0
5	溶解性总固体 (TDS)	mg/L	≤1000
6	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	mg/L	≤20
7	总余氯	mg/L	0.2≤管网末端≤0.5
8	氯化物	mg/L	≤250
9	阴离子表面活性剂 (LAS)	mg/L	≤1.0
10	氨氮	mg/L	≤20
11	粪大肠菌群	个/L	≤200 (非限制性绿地), ≤1000 (限制性绿地)
12	蛔虫卵数	个/L	≤1 (非限制性绿地), ≤2 (限制性绿地)

厂区其他回用水按照《城镇污水再生利用工程设计规范》(GB50335-2016)要求,执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)中相应标准。具体标准值见下表。

表2.4-16 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH (无量纲)	6.0~9.0	
2	色度/度	20	
3	浊度/NTU	5	--
4	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	10	
5	COD (mg/L)	50	
6	氨氮 (mg/L)	5	
7	总氮 (mg/L)	15	
8	总磷 (mg/L)	0.5	
9	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.5	
10	石油类 (mg/L)	1.0	
11	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	350	
12	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	450	
13	溶解性总固体 (mg/L)	1000	1500
14	氯化物 (mg/L)	250	400
15	硫酸盐 (以SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计) (mg/L)	250	600
16	铁 (mg/L)	0.3	0.5
17	锰 (mg/L)	0.1	0.2
18	二氧化硅 (mg/L)	30	50
19	粪大肠菌群 (MPN/L)	1000	
20	总余氯 (mg/L)	0.1~0.2	

### 3、纳管废水

项目外排废水在厂区内处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后,纳管排入绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程进行进一步处理,其中氨氮纳管标准参照《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33-887-2013)执行。绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程废水经达标处理后,与绍兴水处理发展有限公司共用其尾水排海管道排入钱塘江,尾水排放执行绍兴水处理发展有限公司排污许可证中(工业废水排放口)载明要求。具体标准值见下表。

表2.4-17 废水纳管标准

项目	单位	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准	《工业企业废水氮、磷污染物间 接排放限值》(DB33/887-2013)	本项目纳管废 水执行标准
pH	无量纲	6~9	--	6~9
CODcr	mg/L	500	--	500
BOD <sub>5</sub>	mg/L	300	--	300
SS	mg/L	400	--	400
氨氮	mg/L	--	35	35
总磷	mg/L	--	8	8
硫化物	mg/L	1.0	--	1.0
石油类	mg/L	20	--	20
挥发酚	mg/L	2.0	--	2.0
氟化物	mg/L	20	--	20

注:氨氮参照执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33-887-2013)。

表2.4-18 污水处理厂尾水排放标准 单位: mg/L, 除 pH

污染因子	pH	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷	硫化物
绍兴水处理发展有限公司 排污许可证中(工业废水排 放口)载明要求	6~9	80	20	50	10	15	0.5	0.5

#### 2.4.2.3 噪声

(1)施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),标准值见下表。

表2.4-19 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

昼间	夜间
70 dB(A)	55 dB(A)

注:夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

(2)运营期西北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准,其余三侧厂界噪声执行4类标准。具体标准值见下表。

表2.4-20 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

区域类别	昼间	夜间
3类	65 dB(A)	55 dB(A)
4类	70 dB(A)	55 dB(A)

注:夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB(A);夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

#### 2.4.2.4 固体废弃物

本项目产生的固体废弃物的处理、处置均应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求。一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020) 等有关规定，其中采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物设置专门的危险废物暂存库，厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的标准要求。

## 2.5 评价工作等级和评价范围

根据本项目所在区域及周围的自然社会环境特点、项目污染产生特点及环境功能要求，按照相关环境影响评价技术导则，确定工作级别和评价范围。

### 2.5.1 评价工作等级

#### 2.5.1.1 大气环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中关于大气环境影响评价等级判定，根据项目污染源计算结果，运用 AREScreen 估算模型分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中定义为  $P_i$ ：

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

大气环境影响评价等级判依据见下表。

表2.5-1 评价工作等级

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

评价因子和评价标准见下表。

表2.5-2 评价因子和评价标准一览表

评价因子	平均时段	评价标准( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准来源
SO <sub>2</sub>	1小时平均	500	GB3095-2012表1二级标准
NO <sub>2</sub>	1小时平均	200	GB3095-2012表1二级标准
TSP	1小时平均*	900	GB3095-2012表2二级标准
PM <sub>10</sub>	1小时平均*	450	根据HJ2.2-2018折算
PM <sub>2.5</sub>	1小时平均*	225	根据HJ2.2-2018折算
NH <sub>3</sub>	1小时平均	200	HJ2.2-2018附录D表D.1
Hg	1小时平均*	0.3	根据HJ2.2-2018折算

注：根据 HJ2.2-2018 大气导则，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。

本项目主要污染物排放参数见下表。

表2.5-3 点源污染物排放参数汇总

污染源	污染物	排放速率 (g/s)	烟囱出口处实际 烟气量(m/s)	烟囱参数		
				高度m	内径m	烟温°C
5#烟囱	SO <sub>2</sub>	2.284	11.862	90	3.0	50
	NO <sub>2</sub>	3.262				
	PM <sub>10</sub>	0.326				
	PM <sub>2.5</sub>	0.163				
	NH <sub>3</sub>	0.248				
	Hg	0.00196				
6#烟囱	SO <sub>2</sub>	4.476	23.131	90	3.0	50
	NO <sub>2</sub>	6.395				
	PM <sub>10</sub>	0.639				
	PM <sub>2.5</sub>	0.320				
	NH <sub>3</sub>	0.486				
	Hg	0.00383				
1#灰库排气筒	PM <sub>10</sub>	0.0306	12.159	27	0.4	25
	PM <sub>2.5</sub>	0.0153				
2#渣库排气筒	PM <sub>10</sub>	0.0306	12.159	24	0.4	25
	PM <sub>2.5</sub>	0.0153				
3#石灰石粉仓排气筒	PM <sub>10</sub>	0.0222	15.717	20	0.3	25
	PM <sub>2.5</sub>	0.0111				
破碎楼排气筒	PM <sub>10</sub>	0.0320	16.410	16	0.5	25
	PM <sub>2.5</sub>	0.0160				

表2.5-4 面源主要污染物排放参数汇总

污染源	污染物	排放速率 (g/s)	长度 (m)	宽度 (m)	面源有效排放高度 (m)
氨水罐罐	NH <sub>3</sub>	0.000972	8	12	3
生物质储存区 (煤库内)	TSP	0.0127	63	18	8
	PM <sub>10</sub>	0.0094			
	PM <sub>2.5</sub>	0.0047			
煤炭储存区 (煤库内)	TSP	0.0943	72	63	8
	PM <sub>10</sub>	0.0698			
	PM <sub>2.5</sub>	0.0349			

注：生物质储存区粉尘按 TSP 计，参照《富阳市区空气中 PM<sub>10</sub> 与 TSP 比值的初步研究》（《环境科学与技术》第 29 卷增刊，2006 年 8 月），PM<sub>10</sub>: TSP 取 0.74；PM<sub>2.5</sub> 排放量按照 PM<sub>10</sub> 排放量的 50% 计。

根据导则要求，环评采用 AREScreen 估算模型进行筛选计算评价等级。估算模型参数见下表。

表2.5-5 估算模型参数表

参数		取值	备注
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目周边3km半径范围内一半以上面积属于城市建成区或规划区
	人口数（城市选项时）	653600	
最高环境温度/°C		42.5	中国气象数据网
最低环境温度/°C		-10.2	
土地利用类型		城市	
区域湿度条件		湿	浙江地区湿度条件为湿
是否考虑地形	是/否	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	地形数据分辨率/m	90	
是否考虑海岸线 熏烟	是/否	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	海岸线距离/m	1880	
	海岸线方向/°	60	

本次评价以导则推荐的估算模式计算污染物的下风向浓度分布及占标准 10% 的浓度出现

位置，具体估算结果见下表。

表2.5-6 估算模式筛选计算结果

污染源	污染因子	最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 落地点 (m)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_i$ 占标率 (%)	$D_{10\%}$ (m)	推荐评价 等级	是否发生 岸边熏烟	是否使用 CALPUFF
5#烟囱	SO <sub>2</sub>	9.8899	102	500	1.98	0	II	否	否
	NO <sub>2</sub>	14.1250	102	200	7.06	0	II	否	否
	PM <sub>10</sub>	1.4116	102	450	0.31	0	III	否	否
	PM <sub>2.5</sub>	0.7058	102	225	0.31	0	III	否	否
	NH <sub>3</sub>	1.0739	102	200	0.54	0	III	否	否
	Hg	0.0085	102	0.3	2.83	0	II	否	否
6#烟囱	SO <sub>2</sub>	11.1660	123	500	2.23	0	II	否	否
	NO <sub>2</sub>	15.9530	123	200	7.98	0	II	否	否
	PM <sub>10</sub>	1.5941	123	450	0.35	0	III	否	否
	PM <sub>2.5</sub>	0.7983	123	225	0.35	0	III	否	否
	NH <sub>3</sub>	1.2124	123	200	0.61	0	III	否	否
	Hg	0.0096	123	0.3	3.18	0	II	否	否
1#灰库 排气筒	PM <sub>10</sub>	3.1209	29	450	0.69	0	III	否	否
	PM <sub>2.5</sub>	1.5605	29	225	0.69	0	III	否	否
2#渣库 排气筒	PM <sub>10</sub>	3.9264	155	450	0.87	0	III	否	否
	PM <sub>2.5</sub>	1.9632	155	225	0.87	0	III	否	否
3#石灰 石粉仓 排气筒	PM <sub>10</sub>	4.0670	125	450	0.90	0	III	否	否
	PM <sub>2.5</sub>	2.0335	125	225	0.90	0	III	否	否
破碎楼 排气筒	PM <sub>10</sub>	6.1240	105	450	1.36	0	II	否	否
	PM <sub>2.5</sub>	3.0620	105	225	1.36	0	II	否	否
氨水 储罐	NH <sub>3</sub>	31.8900	10	200	15.95	18.5	I	--	--
生物质 储存区	TSP	51.4790	29	900	5.72	0	II	--	--
	PM <sub>10</sub>	37.9810	29	450	8.44	0	II	--	--
	PM <sub>2.5</sub>	18.9702	29	225	8.43	0	II	--	--
煤炭储 存区	TSP	215.9400	47	900	23.99	108.77	I	--	--
	PM <sub>10</sub>	159.8370	47	450	35.52	145.17	I	--	--
	PM <sub>2.5</sub>	79.9184	47	225	35.52	145.17	I	--	--

根据估算结果，项目各污染源排放的污染物中，最大落地浓度占标率  $P_{\max}$  为 35.52%，按表 2.5-1 判定大气环境评价工作等级为一级。

### 2.5.1.2 地表水环境评价工作等级

项目产生的废水首先考虑回用，无法回用部分废水经收集预处理后纳管排入绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程，不排入附近地表水体。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目废水为间接排放，地表水环境评价等级判定为三级 B。

### 2.5.1.3 地下水环境评价工作等级

#### 1、地下水环境影响评价项目类别

本项目为燃煤热电联产耦合生物质发电项目，不设事故灰场，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，对应的地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

表2.5-7 地下水环境影响评价行业分类表（摘要）

环评类别 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
E 电力				
30、火力发电(包括热电)	除燃气发电工程外的	燃气发电	灰场Ⅱ类，其余Ⅲ类	Ⅳ类
32、生物质发电	农林生物质直接燃烧或气化发电；生活垃圾、污泥焚烧发电	沼气发电、垃圾填埋气发电	Ⅲ类	Ⅳ类

## 2、地下水环境敏感程度

根据现场勘查及建设单位提供的资料，本项目不以地下水为供水水源，周边区域不存在“集中式饮用水水源保护区和热水、温泉、矿泉水等”地下水敏感区域，也不存在“集中式饮用水水源准保护区以外的径流补给区、分散式饮用水源地、特殊地下水资源保护区以外的分布区”等地下水较敏感区域。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表1“地下水环境敏感程度分级表”（详见下表），结合项目所处区域环境现状，确定项目所处区域地下水环境为不敏感。

表2.5-8 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	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	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；分散式饮用水源地；特殊地下水资源(如矿泉水、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 <sup>a</sup> 。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

注：<sup>a</sup>“环境敏感区”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环境敏感区。

## 3、地下水环境影响评价工作等级确定

依据 HJ610-2016 中表 2“评价工作等级分级表”（详见下表），确定项目地下水环境评价工作等级为三级。

表2.5-9 地下水环境评价工作等级分级表

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

### 2.5.1.4 声环境影响评价工作等级

本项目位于绍兴柯桥经济技术开发区，所处的声环境功能区为3类，厂界周边200m范围内无环境敏感点，项目建成前后评价范围内受影响人口数量变化不大，依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，确定项目声环境影响评价工作等级为三级。

### 2.5.1.5 土壤环境影响评价工作等级

#### 1、土壤环境影响评价项目类别

本项目建设内容为在现有热电联产锅炉中掺烧农林生物质，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录A，对应的土壤环境影响评价项目类别为II类。

表2.5-10 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
电力热力燃气及水生产和供应业	生活垃圾及污泥发电	水力发电；火力发电（燃气发电除外）；矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产	生活污水处理；燃煤锅炉总容量65t/h（不含）及以上的热力生产过程；燃油锅炉总容量65t/h（不含）及以上的热力生产过程	其他

## 2、建设项目占地规模

本项目在现有厂区内实施技改，总占地面积约 9.6155hm<sup>2</sup>，根据 HJ964-2018 确定项目占地规模为中型（5~50hm<sup>2</sup>）。

## 3、土壤环境敏感程度

本项目位于绍兴柯桥经济技术开发区，项目周边无土壤环境敏感目标，因此土壤环境敏感程度属于“不敏感”，判别依据见下表。

表2.5-11 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

## 4、土壤环境影响评价工作等级确定

根据 HJ964-2018 中评价工作等级划分依据，污染影响型项目根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见下表。

表2.5-12 土壤环境评价工作等级划分表

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

注：“--”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

综上所述，判定本项目土壤环境评价等级为三级。

### 2.5.1.6 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)第 6.1.8 条：符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，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，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目属于污染影响类建设项目，项目建设地位于绍兴柯桥经济技术开发区，在现有厂区内实施，符合《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》的相关要求，项目选址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，因此本项目可不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

### 2.5.1.7 环境风险评价工作等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险评价工作级别

按下表内容进行划分。

表2.5-13 环境风险评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境后果危害、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。				

根据 6.7.2 章节环境风险潜势初判结果，本项目大气环境风险潜势等级为I级，评价等级为简单分析；地表水环境风险潜势等级为II级，评价等级为三级；地下水环境风险潜势等级为I级，评价等级为简单分析。综上，本项目环境风险潜势综合等级为II级，环境风险综合评价等级为三级。

## 2.5.2 评价范围

### 2.5.2.1 环境空气评价范围

项目大气环境评价等级为一级，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的相关规定，环境空气评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延 2.5km 的矩形区域。

### 2.5.2.2 地表水环境评价范围

项目产生的废水经处理后部分回用，剩余无法回用部分达标纳入污水管网，本次评价地表水现状调查范围主要为附近地表水体，评价范围与调查范围基本一致，同时分析项目废水处理回用及达标纳管的可行性。

### 2.5.2.3 地下水环境评价范围

项目地下水环境评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中查表法，并结合项目的特点，确定地下水环境评价范围为厂界周边 6km<sup>2</sup> 区域。

### 2.5.2.4 声环境评价范围

项目声环境影响评价等级为三级，《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)相关规定，声环境影响评价范围主要为企业厂区厂界周边向外 200m 的范围。

### 2.5.2.5 土壤环境评价范围

项目土壤环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)相关规定，土壤评价范围为厂界占地范围内全部以及厂界外 0.05km 范围。

### 2.5.2.6 生态环境评价范围

本项目生态环境仅进行简单分析，综合考虑项目实施技改前后不新增废气污染因子，且主要废气污染物烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物的排放量相比现有工程排放量均有不同程度的削减，因此项目生态环境评价范围为厂区红线范围内。

### 2.5.2.7 环境风险评价范围

项目环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，确定大气环境风险评价范围为以项目厂区厂界为起点，外延 3km 的区域，地表水环境风

险评价范围及地下水风险评价范围与地表水环境评价范围及地下水环境评价范围一致。

综上所述，本项目评价工作等级和评价范围汇总见下表。

表2.5-14 评价工作等级和评价范围汇总表

环境要素	评价工作等级		评价范围
大气环境	一级		以项目厂址为中心区域，自厂界外延2.5km的矩形区域
地表水环境	三级B		分析依托污水处理设施环境可行性，同时包括环境风险所涉及的周边地表水体
地下水环境	三级		以项目为中心，厂界周边6km <sup>2</sup> 区域
声环境	三级		厂界周边向外200m的范围
土壤环境	三级		厂区占地范围内全部和占地范围外延0.05km范围
生态环境	简单分析		厂区红线范围
环境风险	大气	简单分析	环境风险导则未规定简单分析需要设置的评价范围，本报告保守估计，参照三级评价范围设置，大气环境风险评价范围为距建设项目边界一般不低于3km
	地表水	三级	与地表水环境评价范围一致
	地下水	简单分析	--

## 2.6 主要环境保护目标

根据《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》相关内容，并结合现场踏勘调查结果，本项目评价范围内无国家、省、市级自然保护区、名胜古迹及水源地等，本项目评价范围内主要环境保护目标见表 2.6-1，分布示意图见图 2.6-1。

表2.6-1 主要环境保护目标汇总表

环境要素	保护目标		UTM坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			X	Y					
环境空气 (同环境风险)	1	迎阳公寓	279215.9	3345883.8	居住人群	~2000人	环境空气质量二类区	南	1200
	2	迎阳幼儿园	279140.9	3345646.1	居住人群	~200人		南	1440
	3	蓝印时尚小镇	279057.3	3345690.6	办公人群	~1000人		南	1360
	4	大闸管委会	280669.8	3346083.0	办公人群	~30人		东南	1820
地表水	1	中东河	--		--		地表水IV类	东南	450
	2	九七环塘河	--		--		地表水IV类	东北	520
	3	东三环塘河	--		--		地表水IV类	西南	470
	4	钱塘江	--		--		地表水III类	东	1880
	5	曹娥江	--		--		地表水III类	东南	2260
	6	钱塘曹娥河口湿地保护区	--		--		地表水III类	东北	1750
地下水	项目所在地附近地下水		--		--		地下水IV类	--	--
声环境	评价范围内声环境质量		厂界四周200m		--		声环境3类	--	--
土壤	评价范围内土壤环境质量		全厂及厂界四周50m		--		二类用地筛选值	--	--
生态环境	--		--		--		区域整体生态环境质量不降低	--	--

注：项目环境空气评价范围内不存在规划保护目标。

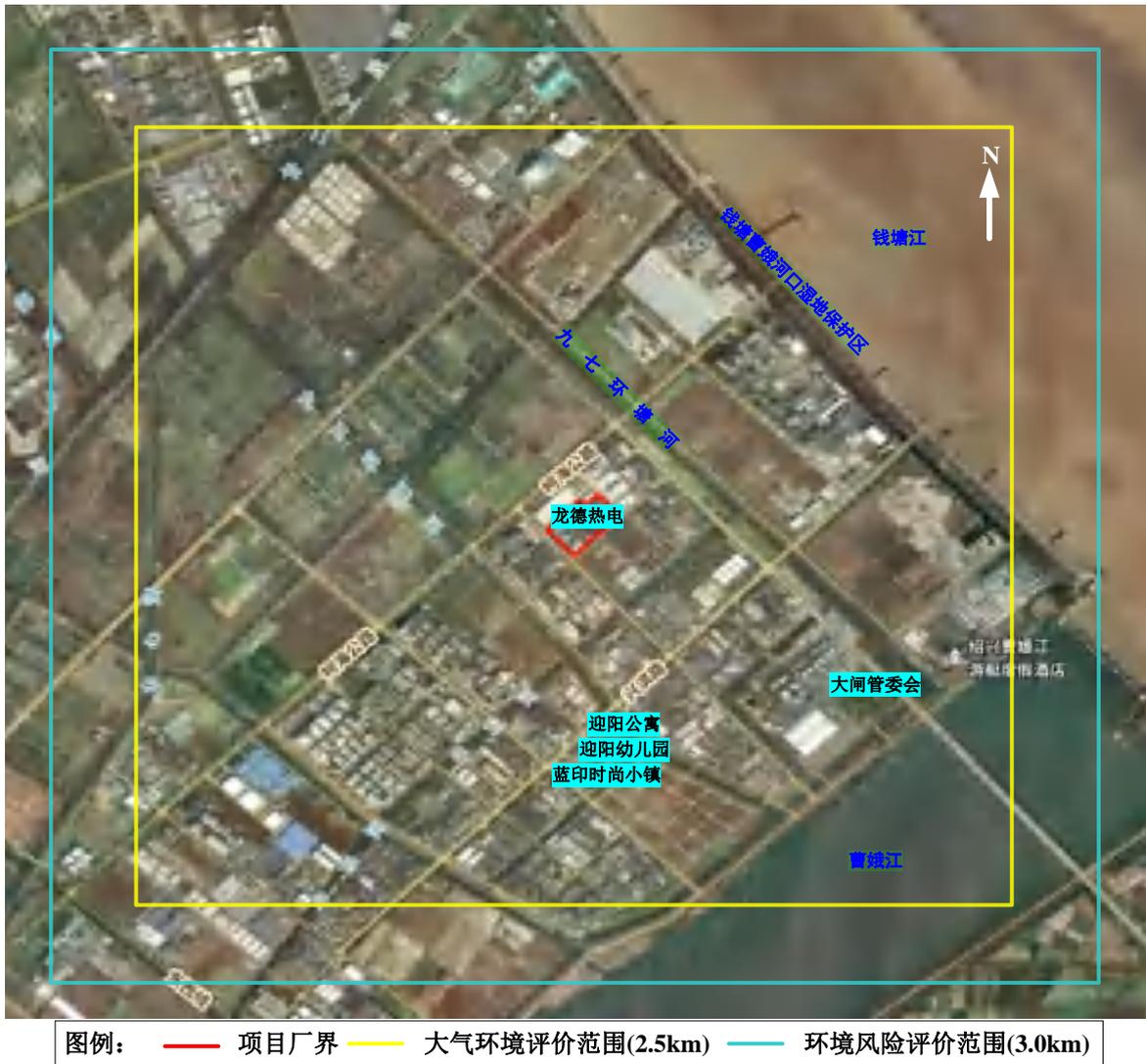


图 2.6-1 项目周边敏感目标分布示意图

## 2.7 相关规划及环境功能区划

### 2.7.1 《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》

#### 1、规划概述

规划区位于绍兴市柯桥区北部，区位优势明显，是杭州湾南翼的先发地，绍兴市融杭接沪的先行区。现有国家级柯桥绍兴经济技术开发区和省级绍兴市柯桥区滨海工业区两个平台。

国家级绍兴柯桥经济技术开发区前身为柯桥经济开发区，1993年11月经浙江省人民政府批准成为省级经济开发区。2012年经国务院批准升级为国家级经济技术开发区，核准面积为9.9平方公里，四至范围：东至齐陶公路，南至齐大公路、华舍街道与安昌镇界，西至梅于江，北至杭甬高速公路。2006年组织编制了《绍兴柯桥经济开发区总体规划》，产业布局为以引进技术密集型、资金密集型的新兴产业与高新技术产业为主，重点发展光机电一体化产业、汽车汽配产业、电子信息产业、新材料产业，大力提升现代纺织业，着力培育科技创业产业、中介服务业、商贸休闲服务业。

绍兴市柯桥区滨海工业区成立于2002年，2006年经浙江省人民政府批准升级为省级开发区。2012年组织编制了《绍兴市柯桥区滨海工业区（马鞍镇）总体规划》，定位国际纺织品制

造中心、全国绿色印染基地，发展印染、化纤两大支柱产业，重点培育新材料、新能源、机电机械装备、电子信息与通信设备等新兴产业。2016年《绍兴市柯桥区滨海工业区（马鞍镇）总体规划环境影响报告书》通过原浙江省环境保护厅审查（浙环函[2016]499号）。

2018年7月，柯桥区按照省市工业园区整合提升要求，对管理运营体制机制进行了调整，为规划区资源整合、联动发展创造了机会。随着绍兴市进入工业化和城市化后期，对规划区提升产业能级、优化产业结构提出更高要求，2013年国务院批准绍兴市部分行政区划调整，撤销原绍兴县和上虞市，设立绍兴市柯桥区和上虞区，市区面积扩大促使绍兴市加快都市区经济转变、加速融入长三角都市群，根据《绍兴市区印染化工电镀产业改造提升实施方案》，越城区印染企业向柯桥区滨海工业区集聚。根据《关于调整完善柯桥经济技术开发区管理运行体制机制的若干意见》（柯桥区委办[2018]70号），将国家级绍兴柯桥经济技术开发区和滨海工业区两个园区进行整合，一体化运行，对外称绍兴柯桥经济技术开发区。为此，开发区管委会组织编制了《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》。

## 2、规划范围

本次规划以浙江省批准的整合提升范围为基础，四至边界为：北至钱塘江海塘环塘河，东至曹娥江海塘路、东区界，南至南区界、杭甬运河、安昌街道边界，西至安昌街道边界，包括安昌街道、齐贤街道（杭甬运河以北区域）和马鞍镇三个镇街，总面积146.71平方公里。

## 3、规划期限

本次规划期限为2018-2035年，其中近期至2025年，远期至2035年。

## 4、规划定位

(1)性质定位：国际纺织智造中心，湾区时尚科创新城

依托国际纺织之都的影响力及国家级开发区的大平台，以纺织产业为基，积极提升产业，向智能制造方向升级，致力打造国际化的纺织智造中心。

“时尚柯桥”是柯桥区致力经济结构调整，推进产业结构转型升级，实现纺织之都向时尚柯桥转变的新举措，规划区作为高新技术产业发展和科技创新示范的主平台，更须紧紧围绕“时尚柯桥”的目标和科创产业的重点，做好时尚文章，发展好科创产业，引领湾区产城融合发展。

(2)功能定位

全国产业转型示范区：做好传统纺织产业升级的国家级示范。

湾区智造应用集聚区：发展成湾区智能制造的优势集群。

杭甬一体化活力新城：发挥区位和交通优势，转变工业为重心的发展模式，融杭连甬，成为人创新创业的活力新城。

## 5、空间结构规划

规划形成“一轴一带，两城三片”的总体结构。

一轴：即产城融合发展轴，沿柯北大道-柯海线串联安昌、齐贤、马鞍、滨海四个配套片区以及柯北工业园、滨海工业区两个工业片区。

一带：文化休闲风光带，沿安昌古镇-上方山大道-杭甬运河-曹娥江，串联安昌古镇、柯北城市之眼、羊山风景区、田园湿地、曹娥江风光、蓝印小镇，既是一条文化休闲风光带，也是文化旅游发展的新型产业带。

两城：即柯北大道南侧的人文科创新城和滨海马鞍片区的现代服务新城。

人文科创新城南至杭甬运河，北至柯北大道，金柯桥大道以东结合羊山、高铁站后区域打造城市智慧创意片区，金柯桥大道以西结合安昌古镇、西炭山打造城市文化旅游创意片区。

现代服务新城包括马鞍镇中心区以及滨海中心区，以居住功能和商业服务功能为主，形成滨海片区的综合配套中心。

三片：即三大产业片区，分别为柯北新兴产业融合发展片，滨海中部高端智造集聚发展片和滨海北侧绿色印染集聚发展片。

新兴产业融合发展片包括安昌工业园和柯北一期（杭甬高速以南）、二期工业园区（杭甬高速以北）。规划安昌工业园区企业逐步更新升级，柯北一期工业以发展创新型工业为主；柯北二期为拓展区块，规划以承载高端装备、新材料、智能传感等新兴产业的研发中试到产业化，重点引进运营型、平台型、研发型、智造型和创新型企业。

高端智造集聚发展片位于滨海中心区和规划杭绍甬铁路之间，现状企业以保留为主，新建地块以发展高端装备制造业为主。

绿色印染集聚发展片以整合集聚，转型提升为基本导向，集聚发展智能纺机、智能印染、产业用纺织品等产业，突出以智能化、高端化引领传统产业创新发展。

#### 符合性分析：

本项目拟建地位于绍兴柯桥经济技术开发区中的滨海工业区三期区块，在企业现有厂区内实施技改。根据该总体规划中的热力规划，龙德环保热电为区域定点的热电厂之一，位于规划空间的“一轴三片”之中，为“绿色印染示范区”集中供热做支撑，本项目为热电联产耦合生物质能发电技改工程，为区域集中供热提供进一步保障，因此与《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》是相符的。

### 2.7.2 《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划环境影响报告书》

《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划环境影响报告书》由浙江省环境科技有限公司编制，于2020年3月31日通过浙江省生态环境厅审查（浙环函[2020]62号）。

#### 1、规划环评综合结论

绍兴柯桥经济技术开发区总体规划定位国际纺织智造中心、湾区时尚科创新城，以全国产业转型示范区、湾区智造应用集聚区、杭绍甬一体化活力新城为发展目标；构建“1+4+X”产业发展体系，以纺织时尚产业为主导，培育高端装备、新材料、智电汽车、建筑产业现代化、新一代信息技术和科创服务、智造集成服务、文化旅游、现代商贸。本次规划定位与城市总体规划、土地利用规划等上位规划的定位要求基本一致，规划目标与当前环保要求相符，发展定位符合大环境背景要求。在规划层面上土地资源、水资源能够得到保障，主要污染物总量可以实现减排，规划实施有助于改善区域环境质量。

报告认为，规划方案在目标定位、产业结构和规模等方面较为合理，在进一步优化规划实施和局部用地布局、完善基础设施建设、健全环境管理体系、严格落实资源保护和环境影响减缓对策措施后，从资源环境保护而言是可行的，也有利于促进区域经济、社会的协调、可持续发展。

## 2、“六张清单”符合性分析

## (1)生态空间清单

表2.7-1 生态空间清单（清单1摘录）

环境管控单元名称及编号	涉及环境功能区划名称及编号	区块范围示意图	管控要求	现状用地类型
浙江省绍兴市柯桥区工业污染重点管控单元1-柯桥经开区 (ZH33060320001)	滨海工业园区环境重点准入区 (0621-VI-0-1)、滨海工业园区环境优化准入区 (0621-V-0-9)、柯桥经济开发区环境优化准入区 (0621-V-0-1)、马鞍镇人居环境保障区 (0621-IV-0-5)、柯桥区北部农产品安全保障区 (0621-III-0-1)、曹娥江河口绿带生态保障区 (0621-II-4-1)		<p>空间布局约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、优化产业布局和结构，实施分区差别化的产业准入条件。</li> <li>2、合理规划布局三类工业项目，控制三类工业项目布局范围和总体规模，鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。</li> <li>3、合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带。</li> <li>4、曹娥江绿带区域应最大限度保留原有自然生态系统，保护好曹娥江生境，禁止未经法定许可占用水域；</li> <li>5、严格执行畜禽养殖禁、限养规定。</li> </ol> <p>污染物排放管控：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。</li> <li>2、新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。</li> <li>3、加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。</li> <li>4、加强土壤和地下水污染防治与修复。</li> </ol> <p>环境风险防控：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。</li> <li>2、强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制；加强风险防控体系建设。</li> </ol> <p>资源开发效率要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。</li> </ol>	工业用地、居住用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地、道路交通用地、公用设施用地

## (2)现有问题整改清单

表2.7-2 柯桥经开区主要环境问题及解决方案（清单2）

序号	项目	主要环境问题	解决方案
1	能源结构	区域内已经安排5家热电企业，为周边企业提供热力，但目前集中供热覆盖区域内尚有部分分散供热锅炉，以煤或生物质颗粒等为燃料；尚存在部分工业炉窑，对周边影响	<p>现状治理措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、区内的美佳热电已经退出；</li> <li>2、10吨以下的燃煤小锅炉已经退出；</li> <li>3、10吨以上的燃煤锅炉和其他燃料锅炉已经按照要求配置相应的大气污染治理措施，均能够达</li> </ol>

		较大。	标排放。 进一步治理措施： 1、加强煤炭清洁化利用，继续实施低硫、低灰分配煤工程。确保进入绍兴市场的煤炭达到低硫洁净煤要求（硫分 $\leq 0.7\%$ ，灰分 $\leq 15\%$ ）； 2、淘汰10蒸吨/小时以上35蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，35蒸吨/小时及以上高污染燃料锅炉完成节能和超低排放改造，生物质锅炉进行整治，见表4.8-1；实施燃气锅炉低氮改造，减少氮氧化物排放，见附表4-7。 4、淘汰热电联产供热管网覆盖内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快开展以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）等清洁能源替代。推进保留燃煤工业炉窑深度治理，确保全面达标排放。
2	产业结构	规划中的培育产业形成一定基础，但目前区内尚以印染、化工等企业为主导，污染排放较重，部分土地综合效益较低。此外区尚存部分劳动密集型企业，用水、排水量均较大。总体来看，经开区目前产业结构与规划目标定位及城市化发展水平尚有差距。	通过本次规划的实施： 1、按照规划方案进行产业的转型升级； 2、与环境功能区划及规划区主导产业方向不符合的企业有序退出； 3、通过产业结构调整，逐步淘汰劳动密集型企业，打造智能高端产业。 4、以现代服务新城和人文科创新城为平台，“退二优二”、“退二进三”。
3	产业布局	园区内现有107家印染企业： 1、印染企业耗水量大，单位用水工业产值较低，是经开区提高用水效率的主要着手点； 2、废水排放量大，水污染排放量大，是经开区单位产值废水量和污染物排放量较高的主要原因； 3、部分印染企业建成时间较早，生产设施较为落后，虽然历经多次整治，但存在定型废气、恶臭气体废气尚待进一步提高等问题。	现状治理措施： 1、印染企业已经完成废水处理设施加盖整治，恶臭影响得到一定程度控制； 2、印染企业根据自身情况，均已经设置有定型废气治理装置； 3、印染企业燃煤锅炉均已经退出，用热来自集中供热热源； 4、印染企业已经设置事故应急池，并已经按照要求编制有应急预案。 进一步整改方案： 1、根据规划方案，按照水污染行动计划，推动致远大道以南区域印染等重污染企业的有序退出，减少对西侧居住区的影响； 2、印染企业退出之前按照“一厂一策”要求，进一步完善污水处理设施恶臭治理、定型器废气治理相关措施； 3、进一步完善中水回用要求，提高水的重复利用率，减少废水和水污染物排放。
		规划区尚有34家化工企业： 1、部分化工企业距离居住区较近，具有一定环境风险隐患； 2、部分化工企业废气治理、密封措施尚有待提高。	现状治理措施： 1、化工企业均已建立较为完善的危化品和危险废物使用、暂存设施和措施，建有废水应急池； 2、化工企业均已按照相关整治要求建立较为完善的废气治理措施； 3、废水均能够纳管统一处理。 进一步整改方案： 1、根据规划方案，按照规划方案，推动相关化工企业的整治提升； 2、相关整治完成之前，仅允许开展环保治理设施及设备提升技改项目，禁止扩建生产规模； 3、加快绍兴市危险废物处置设施建设，尽快实现危废处置本地化。
4	用地布局	1、部分居住区紧邻三类工业企业，部分区域居住区与工业区工居混杂问题突出； 2、区内尚有部分三类工业企业存在一定环境风险； 3、部分企业不符合环境功能区划。	通过本次规划的实施： 1、不符合规划三类工业用地退出； 2、按照规划方案优化居住区与工业区布局，相互绿地阻隔； 3、对于不符合用地性质，环境功能区划等企业，与国土空间规划、“三线一单”衔接，不能调整的，按照相关要求退出或转型。
5	地表水	规划区水质近年来虽有所改善，但接纳水体	现状治理措施：

	环境质量	杭州湾仍不能稳定达标。	<p>1、已开发区域排水体制均采用雨污分流制，区内废水全部纳管。</p> <p>2、区内积极开展“五水共治”工作，对内河河道开展清淤整治、河道异常排口整治、生态治理。</p> <p>进一步整改方案： 工程措施：（1）根据《绍兴市环境保护“十三五”规划》，结合“五水共治”要求，深入实施河长制，全面推进河道整治，加强重点水体污染治理，有效改善水环境质量。 ①有序实施河道整治。完善曹娥江、杭州湾等敏感水体的物理隔离和生态隔离措施建设。 ②全面实施现有微小河道保洁长效管理，加强溪、沟、渠、池水环境治理及水面长效保洁管理。 ③针对水质出反复的断面，落实“截污纳管、企业停迁、河道整治、引水配水、农业防控、生态修复、科学监管”七位一体的水质改善措施。 （2）深入推进截污纳管、雨污分流、清污分流工程，做到不留死角。推进截污纳管全覆盖，消除截污纳管盲点。 （3）参照“浙江标准”相关要求，研究绍兴市污水处理厂提标改造工程。 管理措施：以刷卡排污为抓手，进一步提高高耗水行业中水回用率。继续深化印染等高耗水行业整治，大力开展农副食品加工等涉水行业污染整治。根据浙江省、绍兴市和柯桥区全面深化河长制工作方案，制定并落实“一河一策”，改善河道水环境质量。</p>
6	环境空气质量	PM <sub>2.5</sub> 年均值不能达标，PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 日均值均有超标现象出现	<p>现状治理措施： 1、区域内燃煤小锅炉已全部拆除； 2、印染、化工、医药、化纤等企业已经按照要求完成相关整治。 监测资料显示，近年来区域环境空气总体呈逐步改善的趋势。</p> <p>进一步整改方案： 工程措施： 1、热电企业开展石膏雨和有色烟羽治理； 2、不符合规划要求的印染、化工等企业退出，集中供热符合的区域控制燃煤锅炉； 3、深入开展印染、化工、化纤、医药等重污染行业整治。 规划区大气整治计划见附表4-8。 管理措施： 1、城市建设中建议推广装配式建筑，严格落实建筑工地和拆迁工地的“七个100%”措施，同时开展工地扬尘在线监测监控系统试点建设，提高扬尘精细化管理能力水平； 2、加大道路保洁洒水力度，主干道实现24小时全天候洒水保洁，同时增加机械清扫范围，提高科技治尘水平，严防城市道路积尘二次污染； 3、对于新建、改扩建企业新增烟粉尘、挥发性有机物、氮氧化物排放量的工业项目，需采取削减替代方案； 4、加强服务行业管理，减少挥发性有机物的排放； 5、实施公交优先战略，严格管控非道路移动机械，发展清洁绿色交通；同时通过加快老旧车淘汰、提升燃油品质、加强加油站及储油库等油气回收装置长效监管等措施，削减区域内交通废气。</p>
7	污染防治与环境管理	部分企业废气收集治理措施有待提高；规划区域“三同时”、竣工环保验收工作未达到100%要求，企业监管有待加强。	<p>通过本次规划实施： （1）严格按照《中华人民共和国环境保护法》等相关法律法规要求，对未按要求开展“三同时”、竣工环保验收的建设项目进行整顿清理，并按要求补充完善相关工作。 （2）通过强化规划环境影响评价清单式管理工作，对符合规划环评结论清单要求的建设项目，强化联动，简化项目环评内容与程序，提高区域环境保护工作效率。</p>

		(3) 加强园区内企业监管，重点关注挥发性有机物的达标排放（包括处理效率）、一类重金属车间排口达标排放及废水中铁排放达标情况的监测，确保企业提高污染防治水平。
--	--	---

(3) 总量管控限值清单

表2.7-3 污染物排放总量管控限值清单（清单3）

规划期			规划近期		规划远期	
			总量 (t/a)	环境质量变化趋势, 能否达环境质量底线	总量 (t/a)	环境质量变化趋势, 能否达环境质量底线
水污染物总量管控限值	化学需氧量	现状排放量	16582.529	随着“五水共治”、水污染防治计划深入推进, 区域水体水质总体趋于改善, 能达环境质量底线	16582.529	随着“五水共治”、水污染防治计划深入推进, 区域水体水质总体趋于改善, 能达环境质量底线
		总量管控限值	13901.383		13583.672	
		增减量	-2681.146		-2998.857	
	氨氮	现状排放量	2428.829		2428.829	
		总量管控限值	1963.609		1821.185	
		增减量	-465.221		-607.644	
大气污染物总量管控限值	二氧化硫	现状排放量	2450.989	随着大气行动计划、区域锅炉淘汰、挥发性有机废气整治深入推进, 区域大气环境质量总体趋于改善, 能达环境质量底线	2450.989	随着大气行动计划、区域锅炉淘汰、挥发性有机废气整治深入推进, 区域大气环境质量总体趋于改善, 能达环境质量底线。
		总量管控限值	3004.941		2921.151	
		增减量	553.952		470.162	
	氮氧化物	现状排放量	7327.851		7327.851	
		总量管控限值	8038.471		7225.561	
		增减量	710.620		-102.290	
	VOCs	现状排放量	5996.415		5996.415	
		总量管控限值	5139.946		4052.126	
		增减量	-856.469		-1944.289	
危险废物管控		现状排放量	44730	区域处理能力满足	44730	区域处理能力满足
		总量管控限值	45300		48740	
		增减量	570		4010	

(4) 规划优化调整建议清单

表2.7-4 规划优化调整建议清单（清单4）

类型		规划内容	调整建议	调整依据	预期环境效益
规划布局	用地布局	致远大道南侧、兴宾路东侧布设了三类工业用地, 该区块属于滨海工业园区优化准入区, 管控要求“禁止新建、扩建三类工业项目, 但鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造”, 该用地布局与环境功能区划存在不协调。	与“三线一单”划定方案相衔接, 取得相应许可后再进行开发	《柯桥区环境功能区划》、《绍兴市“三线一单”划定方案》	尽可能减少生态敏感区影响

		规划在蓝印小镇，兴宾路东侧、北九路南侧布设有一块居住用地，西侧和北侧均为三类工业用地，该居住用地会受到周边工业区影响。	与国土空间规划和“三线一单”划定方案相衔接，建议该处居住用地强化生态隔离，或随着规划实施居住用地向蓝印小镇内部或规划区的居住区集中，避免直接与工业区相邻。	产业集聚及居住区与工业区有效隔离	尽可能减少生态敏感区影响
		安化北路、金柯桥大道交叉处布设一处居住用地，周边被工业用地所包围，该处孤立居住用地受工业生产影响。	与国土空间规划和“三线一单”划定方案相衔接，建议该处居住用地强化生态隔离，或随着规划实施居住用地规划区的居住区集中，避免直接与工业区相邻。	环境功能区划	尽可能减少外环境影响
规划规模	用地规模	规划区内尚有较大面积的基本农田，主要分布在滨海大道西侧和杭绍台高速两侧。规划涉及到基本农田占用，其中237.63公顷，大部分区域分布在马鞍镇，主要转化为工业用地和居住用地	规划补充和完善开发时序相关内容，提出规划发展步骤和控制措施，使规划发展与国土空间规划动态衔接	《柯桥区土地利用总体规划》、国土空间规划	尽可能减少规划实施对基本农田的影响
环保基础设施规划	集中供热	供热规划参照现行滨海工业区集中供热规划，不能体现袍江集聚企业供热需求	供热规划与区域集中供热规划动态衔接	供热规划	是供热规划更有针对性和可操作性
		振亚热电远期退出	振亚热电承担齐贤安昌片集中供热。建议与修编后的规划区热电联产规划衔接，进一步明确振亚热电的规划定位	集中供热需求	进一步明确依托集中供热设施

(5)环境准入条件清单

表2.7-5 环境准入条件清单（清单5摘要）

区域	涉及的环境功能区划	分类	行业清单	工艺清单	产品清单	制订依据
浙江省绍兴市柯桥区工业污染重点管控单元1-柯桥经开区（ZH33060320001）	滨海工业园区环境重点准入区(0621-VI-0-1)、滨海工业园区环境优化准入区(0621-V-0-9)、柯桥经济开发区环境优化准入区(0621-V-0-1)、马鞍镇人居环境保障区(0621-IV-0-5)、柯桥区北部农产品安全保障区(0621-III-0-1)、曹娥江河口绿带生态保障区(0621-II-4-1)	禁止准入类产业	1、新建项目禁止配套建设自备燃煤电站，除背压热电联产机组外，禁止审批国家禁止的新建燃煤发电项目和高污染燃料锅炉，禁止新建35蒸吨/小时以下燃煤锅炉。 2、禁止新增化工园区	1、《产业结构调整指导目录（2019年本）》中淘汰类的工艺装备。 2、《绍兴市印染行业落后产能淘汰标准（试行）》中规定的落后的印染工艺和印染产能。 3、工艺装备达不到《绍兴市印染行业先进工艺技术设备标准》的建设项目。	1、禁止涉及以下产品：《各类监控化学品名录》中的第一、二类监控化学品。 2、《产业结构调整指导目录（2019年本）》中淘汰类的产品。	《柯桥区环境功能区划》、《产业结构调整指导目录（2019年本）》、《绍兴市印染行业落后产能淘汰标准（试行）》、《绍兴市印染行业先进工艺技术设备标准》、《各类监控化学品名录》。

(6)环境标准清单

表2.7-6 环境标准清单（清单6摘要）

序号	类别	主要内容		
1	空间准入标准	浙江省绍兴市柯桥区工业污染重点管控单元1-柯桥经开区（ZH33060320001）	滨海工业园区环境重点准入区(0621-VI-0-1)、滨海工业园区环境优化准入区(0621-V-0-9)、柯桥经济开发区环	空间布局约束： 1、优化产业布局和结构，实施分区差别化的产业准入条件。 2、合理规划布局三类工业项目，控制三类工业项目布局范围和总体规模，鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。 3、合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带。

		<p>境优化准入区 (0621-V-0-1)、马鞍镇 人居环境保障区 (0621-IV-0-5)、柯桥 区北部农产品安全 保障区 (0621-III-0-1)、曹娥 江河口绿带生态保 障区(0621-II-4-1)</p>	<p>4、曹娥江绿带区域应最大限度保留原有自然生态系统，保护好曹娥江生境，禁止未经法定许可占用水域； 5、严格执行畜禽养殖禁、限养规定。 污染物排放管控： 1、严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。 2、新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。 3、加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。 4、加强土壤和地下水污染防治与修复。 环境风险防控： 1、定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。 2、强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制；加强风险防控体系建设。 资源开发效率要求： 1、推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。 禁止准入： 1、新建项目禁止配套建设自备燃煤电站，除背压热电联产机组外，禁止审批国家禁止的新建燃煤发电项目和高污染燃料锅炉，禁止新建35蒸吨/小时以下燃煤锅炉。 2、禁止新增化工园区</p>
2	<p>污染物 排放标 准</p>	<p>废气</p>	<p>1、工艺废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准； 2、恶臭废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准； 3、锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3特别排放限值，工业炉窑执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)； 4、热电企业燃煤锅炉按照相应要求2018年1月起执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中超低排放限值要求；新建锅炉2018年11月1日起执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB32147-2018)中II阶段排放限值； 5、纺织染整企业废气排放执行《纺织染整工业大气污染物排放标准》(DB33/26-2015)表1排放限值； 6、合成树脂企业执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中表5特别排放限值； 7、涂料生产企业执行《涂料、油墨及粘黏剂大气污染物排放标准》(GB37824-2019)表2特别排放限值； 8、化学合成类制药企业执行《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》(DB33/2015-2016)表2特别排放限值； 9、合成革和人造革企业执行《合成革与人造革工业污染物排放标准》(GB21902)表5排放限值； 10、电镀企业执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5排放限值； 11、石化企业执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5特别排放限值； 12、涉及轧钢企业执行《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012)表3特别排放限值； 13、涉工艺涂装企业执行《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB332146-2018)表2特别排放限值； 14、涉挥发性有机物无组织排放企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)； 15、生活垃圾焚烧执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表4和表5排放限值；危废焚烧执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表3排放限值。</p> <p>1、规划区东江闸主江以南区域废水排入绍兴水处理发展有限公司（以下称绍兴污水处理厂），东江闸主江以北区域废水排入绍兴柯桥江滨水处理有限公司（以下称江滨污水处理厂）处理。①绍兴污水处理厂生活端（30万t/d）出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准，提标改造完成后执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》</p>
		<p>废水</p>	

			(DB332169-2018)表1排放限值；绍兴水处理发展有限公司工业端(60万t/d)出水执行《纺织染整工业水污染物排放标准(GB4287-2012)》表2直接排放限值及修改单。②绍兴柯桥江滨水处理公司出水执行《纺织染整工业水污染物排放标准(GB4287-2012)》表2排放限值及修改单。 2、规划区内企业纳管执行《污水综合排放标准》三级标准；氨氮、总磷执行《工业企业废水氨、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)中的“其他企业”排放限值； 3、规划区内东江闸以南印染企业工业废水排放执行《纺织染整工业水污染物排放标准(GB4287-2012)》表2间接排放限值及修改单排入绍兴污水处理厂，东江闸以北印染企业执行江滨污水处理厂设计进水指标； 4、涉及合成树脂的执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表1排放限值； 4、羽绒生产企业执行《羽绒工业水污染物排放标准》(GB21901-2008)表2排放限值； 5、毛纺企业执行《毛纺工业水污染物排放标准》(GB28937-2012)表2排放限值； 6、合成革和人造革企业执行《合成革与人造革工业污染物排放标准》(GB21902-2008)表2排放限值； 7、制革生产企业执行《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》(GB30486-2013)表2排放限值； 8、石化企业执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1间接排放限值； 9、电镀企业执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表2排放限值； 10、涉及钢铁压延加工的执行《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表2间接排放标准； 11、化学合成类制药企业执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)表2排放限值； 12、涉及酸洗企业执行《酸洗废水排放总铁浓度限值》(DB33/844-2011)表1二级排放浓度限值； 13、纸制品生产企业执行《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表2排放限值。
		噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)
		固废	《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(环保部公告2013年第36号)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(环保部公告2013年第36号)
3	环境质量管控标准	污染物排放总量管控限值	大气污染物： 1、规划近期：二氧化硫3004.941t/a；氮氧化物8038.471t/a；挥发性有机物5139.946t/a 2、规划远期：二氧化硫2921.151t/a；氮氧化物7225.561t/a；挥发性有机物4052.126t/a 水污染物： 1、规划近期：化学需氧量13901.383t/a；氨氮1963.609t/a 2、规划远期：化学需氧量13583.672t/a；氨氮1821.185t/a 危险废物： 1、规划近期：4.530万t/a 2、规划远期：4.874万t/a
4	环境质量管控标准	环境质量标准	大气环境：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准 水环境：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类水质标准，《地下水质量标准》(GB/T14848)中III类标准、IV类标准 声环境：《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1、3及4类标准
5	行业准入标准	环境准入指导意见	《关于印发〈浙江省生活垃圾焚烧产业环境准入指导意见(试行)〉等15个环境准入指导意见的通知》(浙环发[2016]12号)、《浙江省挥发性有机物整治方案》(浙环发(2013)54号)、《浙江省涂装行业挥发性有机物污染整治规范》和《浙江省印刷和包装行业挥发性有机物污染整治规范》(浙环函[2015]402号)

**规划符合性分析：**

对照规划环评中“清单 1 生态空间清单”：本项目在现有厂区内改建，不新增用地，因此符合该清单要求。

对照规划环评中“清单 2 现有问题整改清单”：本项目不属于需整改类型，因此符合该清单要求。

对照规划环评中“清单 3 污染物排放总量管控限值清单”：本项目建成后，废气排放总量有所减少，新增废水排放总量可以在企业现有总量控制指标中自我平衡，因此符合该清单要求。

对照规划环评“清单 4 规划优化调整建议清单”：本项目建设内容符合区域集中供热规划要求，因此符合该清单要求。

对照规划环评“清单 5 环境准入条件清单”：本项目未列入环境准入条件清单中禁止的行业清单、工艺清单和产品清单，因此符合该清单要求。

对照规划环评“清单 6 环境标准清单”：本项目污染物排放标准符合该清单要求。

综上分析，本项目符合《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划环境影响报告书》相关要求。

### 2.7.3 《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030 年)》

#### 1、规划期限

规划期为 2017-2030 年，近期规划至 2018 年，中期规划至 2023 年，远期规划至 2030 年。

#### 2、规划范围

规划范围为滨海工业区（马鞍镇）全区域行政区域，总面积 110.3km<sup>2</sup>；主要包括致远大道以南的城乡综合功能片区和以北的产业及配套片区，其中，南部的城乡综合功能片区包括 3 个都市社区、3 个新农村社区、1 个创新创业孵化区、1 个物流中心区以及城市公共中心区；北部的产业及配套片区包括 9 个工业单元、4 个生态旅游功能区、两个物流中心区以及 2 个产业服务社区。

#### 3、规划分区

根据滨海工业区（马鞍镇）总体规划产业结构空间布局、现有供热情况、以及各工业主体单元的地理位置情况等因素，将滨海工业区（马鞍镇）分成 3 个分区，详见下表。

表2.7-7 供热分区

序号	区域名称	组成范围
1	滨海工业区一期区块 (除远东工业园区)	致远大道-滨海大道-滨中路-东龙路-征海路沿线以南的区域，包括南部城乡综合功能片区及浙江万兴热力有限公司
2	滨海工业区二期区块 (含远东工业园区)	北七路以南、致远大道-滨海大道-滨中路-东龙路-征海路沿线以北的区域 (含远东工业园区)
3	滨海工业区三期区块	北七路以北的区域，包括印染集聚区以及其他工业单元、物流中心区、生态旅游功能区、产业服务社区(即现有滨海热电和龙德热电联合供热区域)

#### 4、热负荷预测

根据对滨海工业区工业热负荷分析，预测规划区域热负荷见下表。

表2.7-8 规划期热负荷汇总表

规划年限	供热分区	最大热负荷 (t/h)	平均热负荷 (t/h)	最小热负荷 (t/h)
近期 2018年	滨海工业区一期区块(不含远东工业园区)	1190	1012	692
	滨海工业区二期区块(含远东工业园区)	1334	1227	611
	滨海工业区三期区块	4277	3725	2754
中期 2023年	滨海工业区一期区块(不含远东工业园区)	1425	1210	840
	滨海工业区二期区块(含远东工业园区)	1480	1350	675
	滨海工业区三期区块	4545	3961	2918
远期 2030年	滨海工业区一期区块(不含远东工业园区)	1573	1336	927
	滨海工业区二期区块(含远东工业园区)	1634	1491	745
	滨海工业区三期区块	5018	4373	3222

### 5、热源点规划

以现有集中供热热源点为依托，通过扩建、改建等方式增加供热能力，满足供热需求。不再新增集中供热热源点。集中供热热源点各类锅炉均需达到超低排放要求。

(1)滨海工业区一期区块(除远东工业园区):以浙江天马热电有限公司为集中供热热源点。

近期，按期完成3台75吨/小时燃煤锅炉超低排放改造，启用2台0.6万千瓦背压汽轮发电机组以满足供热需要。

中期，仍按《浙江省经济和信息化委员会关于核准浙江天马热电有限公司四期技改扩建项目的批复》(浙经信电力[2014]512号)要求，关停3台75吨/小时燃煤锅炉和2台0.6万千瓦背压汽轮发电机组；并相应扩建高温高压或以上参数的燃煤背压热发电机组。

远期，根据实际供热需求再行考虑扩建。

(2)滨海工业区二期区块(含远东工业园区):以绍兴远东热电有限公司为集中供热热源点。

近期，扩建高温高压或以上参数燃煤锅炉。

中期，将原次高温次高压供热机组(3炉2机)改建为高温高压或以上参数的燃煤背压热发电机组。

远期，根据实际供热需求再行考虑扩建。

(3)滨海工业区三期区块:以浙能绍兴滨海热电有限公司、浙江龙德环保热电有限公司为集中供热热源点。

根据区域热负荷，考虑同时系数、管网损失并折算到热源点端设计热负荷见下表。

表2.7-9 滨海工业区三期区块设计热负荷汇总表

名称	最大热负荷 (t/h)	平均热负荷 (t/h)	最小热负荷 (t/h)	
近期	0.98MPa蒸汽热负荷	2084	1813	1341
	3.0MPa蒸汽热负荷	1733	1512	1117
	总计	3817	3324	2457
中期	0.98MPa蒸汽热负荷	2256	1964	1440
	3.0MPa蒸汽热负荷	1800	1571	1165
	总计	4056	3535	2604
远期	0.98MPa蒸汽热负荷	2491	2168	1589
	3.0MPa蒸汽热负荷	1987	1735	1286
	总计	4478	3903	2875

①滨海热电扩建2台500t/h高温高压燃煤锅炉，配套建设2台50MW级高温高压抽背式汽轮发电机组。扩建工程完成后，滨海热电锅炉容量5050t/h，供热能力2770t/h，并外购其他

企业(浙江天圣化纤有限公司 210t/h 及绍兴市再生资源发电厂 90t/h)生产余热蒸汽 300t/h, 实际供热能力 3070t/h。

②龙德热电新建 3 台 220t/h 高温高压循环流化床锅炉, 新建 30MW 高温高压抽背式汽轮发电机组和 25MW 高温高压抽背式汽轮发电机组各一套。扩建工程完成后, 龙德热电装机规模为 8 炉 6 机(1 炉备用), 其中锅炉容量 1150t/h, 装机容量 109MW, 供热能力 750t/h。

③龙德热电对 3 台 90t/h 高温高压循环流化床锅炉改造为 3 台 120t/h 高温高压循环流化床锅炉, 2 台 110t/h 高温高压循环流化床锅炉改造为 2 台 180t/h 高温高压循环流化床锅炉, 新建 30MW 高温高压抽背式汽轮发电机组一套, 技改扩建工程完成后, 龙德热电装机规模为 8 炉 7 机, 其中锅炉容量 1380t/h, 装机容量 139MW, 供热能力 950t/h。

④滨海热电和龙德热电双方应根据自身现有条件, 尽快通过技改和扩建提高产能, 当一方产能扩展受限而市场出现供汽缺口时, 另一方有条件应可以并及时扩大产能来弥补供热缺口, 以保证市场的需求。

⑤当用热需求小于总供热能力时, 按两家供热企业的规划供热能力(滨海热电 3070t/h、龙德热电 950t/h)同比例分配供热量。

#### 符合性分析:

根据《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030 年)》, 滨海工业区三期区块由滨海热电和龙德环保热电联合供热, 其中龙德环保热电规划终期装机规模为 8 炉 7 机, 其中锅炉容量 1380t/h, 装机容量 139MW, 供热能力 950t/h。

龙德环保热电现有已批炉机规模为 8 炉 7 机, 其中锅炉容量 1230t/h, 装机容量 137MW, 供热能力 860t/h。本项目计划在不新增煤炭指标、锅炉数量、装机数量, 不涉及供热区域调整的前提下, 对现有 6#~8#炉和 7#机进行扩容改造, 项目建成后, 龙德环保热电最终炉机规模仍为 8 炉 7 机, 锅炉容量达到 1370t/h, 装机容量达到 139MW, 供热能力达到 950t/h, 全厂炉机规模及总供热能力均未超出区域供热规划中龙德环保热电的终期炉机配置限额, 因此本项目建设内容与《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030 年)》是相符的。

表2.7-10 龙德环保热电装机规模与区域供热规划对照表

编号	区域供热规划 限定规模	企业现有 实际规模	余量指标	本项目 拟新增规模	本项目实施后 企业总体规模
锅炉总容量(t/h)	1380	1230	150	140	1370
总装机容量(MW)	139	137	2	2	139
供热能力(t/h)	950	860	90	90	950

## 2.7.4 《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

本项目位于绍兴市柯桥区滨海工业区东七路, 根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》, 项目拟建地属于“浙江省绍兴市柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元”(ZH33060320001), 相关准入要求及符合性分析见下表。

表2.7-11 生态环境分区管控动态更新方案符合性分析表

管控方案内容		本项目符合性分析	结论
空间 布局 约束	优化产业布局和结构, 实施分区差别化的产业准入条件。	本项目已由绍兴市柯桥区行政审批局进行备案, 项目代码: 2406-330603-89-02-873688	符合
	合理规划布局三类工业项目, 控制三类工业项	本项目属于热力生产与供应业, 不纳入	符合

	目布局范围和总体规模,鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。	绍兴市生态环境分区管控动态更新方案的工业项目分类	
	合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块,与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	项目位于工业区内,离居住区较远,能够确保人居环境安全;与工业区块、工业企业之间设有防护绿地、生态绿地等隔离带	符合
	曹娥江绿带区域应最大限度保留原有自然生态系统,保护好曹娥江生境,禁止未经法定许可占用水域。	本项目所在厂区距离曹娥江最近距离为2260m,不在曹娥江流域水环境重点保护区内	符合
	严格执行畜禽养殖禁养区规定。	不涉及	不涉及
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,削减污染物排放总量。	项目实施后全厂废气和废水总量控制指标均未超出现有通过排污权交易获取总量指标,可以实现内部自我平衡,符合总量控制要求;企业通过设置烟气排放内控限值,实现了增产减污,有助于改善区域环境空气质量	符合
	新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平,推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,强化“两高”行业排污许可证管理,推进减污降碳协同控制。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。	本项目不纳入绍兴市生态环境分区管控动态更新方案的工业项目分类,本项目已将碳排放影响评价纳入环评,并设置专章	不涉及
	加快落实污水处理厂建设及提升改造项目,深化工业园区(工业企业)“污水零直排区”建设,所有企业实现雨污分流。	现有厂区已实施雨污分流,本项目新增废水纳管排入绍兴柯桥江滨水处理有限公司	符合
	加强土壤和地下水污染防治与修复。	项目采取源头控制和分区防控措施,做好土壤和地下水污染防治	符合
环境风险防控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境健康风险。	企业定期评估环境和健康风险	符合
	强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管,加强重点环境风险管控企业应急预案制定,建立常态化的企业隐患排查整治监管机制;加强风险防控体系建设。	企业已制定突发环境事件应急预案并进行应急演练;项目实施后拟对现有突发环境事件应急预案进行修订	符合
资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造,强化企业清洁生产改造,推进节水型企业、节水型工业园区建设,落实煤炭消费减量替代要求,提高资源能源利用效率。	根据发改运行[2022]1258号文,生物质发电属于可再生能源,其电力消费量不纳入能源消费总量控制,项目实施前后全厂煤炭指标略有削减;项目采取清污分流、雨污分流,生产废水首先考虑预处理达标后厂内回用,无法回用的废水纳管排放,最大程度的减少新鲜工业水用水量,提高资源能源的利用效率	符合

综上所述,项目建设符合绍兴市生态环境分区管控动态更新方案。

## 2.7.5 《浙江省曹娥江流域水环境保护条例》

《浙江省曹娥江流域水环境保护条例》中相关内容摘录如下:

第八条:绍兴市及流域有关县级人民政府应当合理规划产业布局,调整经济结构,根据曹娥江流域水环境保护规划和应当达到的水质标准,规定禁止或者限制建设的项目,淘汰落后产能,发展循环经济;鼓励企业实施技术改造,开展废弃物资源化利用。

绍兴市及流域有关县级人民政府应当采取有效措施,引导排放生产性污染物的工业企业进入经批准设立的工业园区内进行生产和治污,严格控制工业园区外新建工业企业。

第九条:曹娥江流域按照国家和省的规定实施重点水污染物排放总量控制制度,并根据流域生态保护目标和水环境容量分配重点水污染物排放总量控制指标。

对超过重点水污染物排放总量控制指标的地区,有关人民政府应当增加其重点水污染物

排放总量的削减指标；环境保护主管部门应当暂停审批该地区新增重点水污染物排放总量的建设项目的环评文件。

第十二条：流域有关县级人民政府应当根据本行政区域主体功能区定位和生态环境功能达标要求，建立健全乡(镇)、街道考核评价制度，将水环境保护目标完成情况作为考核评价内容。水环境保护目标考核不合格的，县级人民政府暂停审批该乡(镇)、街道排放水污染物的工业类建设项目，取消或者减少该乡(镇)、街道的生态补偿并限期整治。

第十三条：曹娥江流域水环境重点保护区内禁止下列行为：

(1) 向水体或者岸坡倾倒、抛撒、堆放、排放、掩埋工业废物、建筑垃圾、生活垃圾、动物尸体、泥浆等废弃物；

(2) 新建、扩建排放生产性污染物的工业类建设项目；

(3) 新建、扩建规模化畜禽养殖场；

(4) 新建、扩建排污口或者私设暗管偷排污染物；

(5) 在河道内洗砂、种植农作物、进行投饵式水产养殖；

(6) 法律、法规禁止的其他行为。

曹娥江流域水环境重点保护区内已建成的化工、医药(原料药及中间体)、印染、电镀、造纸等工业类重污染企业，由县级以上人民政府责令限期转型改造或者关闭、搬迁；其他排放水污染物的工业企业限期纳管。已建的排污口应当限期整治。已建成的规模化畜禽养殖场应当限期搬迁或者关闭。

曹娥江流域内其他区域新建、扩建规模化畜禽养殖场的，应当配套建设畜禽排泄物和污水处理设施，经过环境影响评价审批，申领《排污许可证》，并达标排放。流域内其他区域的河道设置、扩大排污口应当严格控制，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征得水利主管部门的同意。

#### 符合性分析：

经对照，本项目不列入曹娥江流域水环境重点保护区内禁止的行为；根据现状监测结果可知，项目拟建地附近内河水体水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准限值要求，曹娥江闸前大桥水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准限值要求；同时本项目拟建地位于绍兴柯桥经济技术开发区，距离曹娥江最近距离为2260m，不在曹娥江流域水环境重点保护区内。因此，本项目的建设是符合《浙江省曹娥江流域水环境保护条例》要求的。

### 2.7.6 “三区三线”符合性分析

本项目所在地位于绍兴柯桥经济技术开发区中的滨海工业区，根据企业提供的不动产权证，属于工业用地。根据“三区三线”示意图，项目所在地属于城镇集中建设区范围，不涉及永久基本农田区和生态保护红线区范围。因此，本项目的建设符合绍兴市“三区三线”要求。

### 2.7.7 《关于印发<热电联产管理办法>的通知》符合性分析

《关于印发<热电联产管理办法>的通知》(发改能源[2016]617号)于2016年3月22日发布，经对照分析，本项目与该文件是相符的。具体符合性分析见下表。

表2.7-12 《关于印发&lt;热电联产管理办法&gt;的通知》符合性分析

文件要求	本项目情况	结论
<p>第八条 规划建设热电联产应以集中供热为前提，对于不具备集中供热条件的地区，暂不考虑规划建设热电联产项目。以工业热负荷为主的工业园区，应尽可能集中规划建设用热工业项目，通过规划建设公用热电联产项目实现集中供热。京津冀、长三角、珠三角等区域，规划工业热电联产项目优先采用燃气机组，燃煤热电项目必须采用背压机组，并严格实施煤炭等量或减量替代政策；对于现有工业抽凝热电机组，可通过上大压小方式，按照等容量、减量替代原则，规划改建超临界及以上参数抽凝热电联产机组。新建工业项目禁止配套建设自备燃煤热电联产项目。</p> <p>在已有（热）电厂的供热范围内，且已有（热）电厂可满足或改造后可满足工业项目热力需求，原则上不再重复规划建设热电联产项目（含企业自备电厂）。除经充分评估论证后确有必要外，限制规划建设仅为单一企业服务的自备热电联产项目。</p>	<p>龙德环保热电为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》确立的公用热源点之一，本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电改建项目，在不新增煤炭指标、锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整的前提下，对现有6#~8#炉和7#机进行扩容改造，项目建成后全厂炉机规模及总供热能力均未超出《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中龙德环保热电的终期炉机配置限额，符合区域供热规划要求；根据发改运行[2022]1258号文，生物质发电属于可再生能源，其电力消费量不纳入能源消费总量控制，项目实施前后全厂煤炭指标有所减少，符合《省发展改革委 省能源局关于进一步加强涉煤项目管理的通知》（浙发改能源[2024]202号）相关要求。</p>	符合
<p>第九条 合理确定热电联产机组供热范围。鼓励热电联产机组在技术经济合理的前提下，扩大供热范围。以热水为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按20公里考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组。以蒸汽为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按10公里考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设其他热源点。</p>	<p>本项目实施前后不扩大供热范围。</p>	符合
<p>第十九条 工业热电联产项目优先采用高压及以上参数背压热电联产机组。</p>	<p>本项目采用高温高压背压和抽背热电联产机组。</p>	符合
<p>第二十七条 对于热电联产集中供热管网覆盖区域内的燃煤锅炉（调峰锅炉除外），原则上应予以关停或者拆除，应关停而未关停的，要达到燃气锅炉污染物排放限值，安装污染物在线监测。</p> <p>燃煤锅炉应安装大气污染物排放在线监测装置。</p>	<p>本项目供热范围内无其他分散燃煤小锅炉，本项目已安装大气污染物排放在线监测装置。</p>	符合
<p>第二十八条 严格热电联产机组环保准入门槛，新建燃煤热电联产机组原则上达到超低排放水平。严格按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）实施污染物排放总量指标替代。支持同步开展大气污染物联合协同脱除，减少二氧化硫、汞、砷等污染物排放。</p> <p>热电联产项目要根据环评批复及相关污染物排放标准规范制定企业自行监测方案，开展环境监测并公开相关监测信息。</p>	<p>本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目，锅炉烟气采用炉内加钙脱硫（备用）+循环流化床锅炉低氮燃烧技术+SNCR-SCR联合脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器处理工艺，锅炉烟气小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表1中II阶段排放标准限值，年均浓度执行内控限值；各烟囱排放口已安装在线监测装置，并与当地生态环境主管部门联网；项目实施后，污染物排放总量在企业现有总量控制指标中自我平衡；本报告提出了项目实施后的环境管理要求和环境监测计划，企业将按规范要求并公开相关监测信息。</p>	符合
<p>第三十条 大气污染防治重点区域新建燃煤热电联产项目，要严格实施煤炭减量替代。</p>	<p>项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目，本项目严格实施区域煤炭消费总量控制，根据发改运行[2022]1258号文，生物质发电属于可再生能源，其电力消费量不纳入能源消费总量控制，项目实施前后全厂煤炭指标有所减少，符合煤炭减量替代的政策要求。</p>	符合

## 2.7.8 《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》符合性分析

2021年5月生态环境部发布了《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),经对照分析,本项目与该文件是相符的。具体符合性分析见下表。

表2.7-13 《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》符合性分析

相关内容	本项目情况	结论
严格“两高”项目环评审批	<p>(三)严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。</p>	符合
	<p>(四)落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《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》要求,依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	符合
	<p>(五)合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估,对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别,不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。</p>	符合
推进“两高”行业减碳协同控制	<p>(六)提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备,单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平,依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料,重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输,短途接驳优先使用新能源车辆运输。</p>	符合
	<p>(七)将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作,衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中,统筹开展污染物和碳排放的源项</p>	符合

	识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	
--	---	--

### 2.7.9 《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》(环办环评[2022]31号)于2022年12月2日发布，经对照分析，本项目与该文件是相符的。具体符合性分析见下表。

表2.7-14 《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

序号	审批原则相关内容	本项目情况	符合性
1	本审批原则适用于执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)的火力发电(含热电联产)建设项目环境影响评价文件的审批，具体行业范围为《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》中的火力发电4411和热电联产4412。其他工业行业配套建设的自备火力发电(含热电)机组参照执行。	本项目拟从事热电联产耦合生物质能发电改造，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》，本项目行业范围为D4412热电联产、D4417生物质能发电。	符合
2	项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。热电联产项目还应符合《热电联产管理办法》等相关政策要求，落实热负荷和热网建设方案，明确替代关停供热范围内的燃煤、燃油等小锅炉。	本项目符合生态环境保护相关法律法规、法定规划要求，属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中的鼓励类项目；项目符合开发区规划及规划环评相关要求；根据《浙江省生态环境厅关于印发实施<浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)>的通知》相关规定，由于暂无绍兴市达峰年碳排放数据，故不核算与评价项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例；项目技改后耗煤量不增加，全厂煤炭指标有所减少，符合煤炭消费总量控制要求；本项目实施后，主要污染物排放总量在企业现有通过排污权交易有偿取得的总量控制指标中自我平衡；本项目符合《热电联产管理办法》相关政策要求，热负荷方案符合《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》相关要求，不新增热网工程，供热范围内无燃煤、燃油等小锅炉。	符合
3	项目选址应符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环境影响评价要求。项目不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。	本项目选址符合《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》、《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》、《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》及规划环评等相关规划要求，项目建设地不属于法律法规明令禁止建设的区域，不涉及生态保护红线。	符合
4	新建、扩建煤电项目应采用先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗和大气污染物排放应达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平。强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目，优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的，优先采用空冷节水技术。	本项目属于热电联产耦合生物质发电技改项目，采用先进适用的工艺技术和装备；项目技改后燃煤热电机组供电煤耗为178.26g/kWh，锅炉烟气中主要污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物小时排放浓度分别执行5mg/m <sup>3</sup> 、35mg/m <sup>3</sup> 、50mg/m <sup>3</sup> ；年均排放浓度分别执行3.5mg/m <sup>3</sup> 、27mg/m <sup>3</sup> 、39mg/m <sup>3</sup> ；项目供电煤耗和大气污染物排放达到《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平(2022年版)》中的标杆水平；单位发电量水耗1.762m <sup>3</sup> /(MW·h)，达到国内清洁生产先进水平；单位发电量废水排放量0.137kg/(kW·h)，达到国际清洁生产领先水平；飞灰、脱硫石膏全部外售综合利用，废水回收利用率98.9%，项目资源综合利用达到国际清洁生产领先水平；各类废水首先考虑综合利用，减少新鲜水用量，无法综合利用的废水则达标纳管排放。	符合

序号	审批原则相关内容	本项目情况	符合性
5	项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟气治理设施旁路烟道，其中新建燃煤发电（含热电）机组确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）。煤场、灰场等应采取有效的无组织排放控制措施，厂（场）界无组织污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。环保约束条件较严格的区域或环境空气颗粒物年均浓度超标地区，优先设置封闭煤场、封闭筒仓等封闭储煤设施。飞灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带走廊、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。灰场等应设置合理的大气环境保护距离，建设运行后环境保护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目，锅炉烟气采用炉内加钙脱硫（备用）+循环流化床锅炉低氮燃烧技术+SNCR-SCR联合脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器处理工艺，采用1炉1塔的配置方式，不设烟气旁路，锅炉烟气小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表1中II阶段排放标准限值，年均浓度执行内控限值；煤炭和生物质颗粒依托现有封闭式煤库贮存；煤炭由水运至附近码头再通过公路运输至厂内封闭式煤库，生物质颗粒通过公路运输至厂内封闭式煤库，燃料运输均由供应单位负责，大宗货物运输全部采用清洁运输或国六及以上排放标准车辆；厂内燃料输送系统全部采用封闭的输煤栈桥，飞灰、石灰石粉等物料采用密闭储存和输送，并设置除尘设施；飞灰、炉渣和石膏等全部综合利用，不设置灰场；现有项目在厂界设置环境保护距离300m，现状无居民区、学校、医院等环境敏感目标。	符合
6	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励开展碳捕集、利用及封存工程试点示范。	报告书已将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量。	符合
7	做好雨污分流、清污分流，明确废水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后优先回用，鼓励实现脱硫废水不外排。项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》（GB8978）。	项目采取“清污分流、雨污分流”，废水首先考虑综合利用，不能回用的废水经相应预处理后纳管排放；脱硫废水依托现有脱硫废水处理设施处理后回用，不外排；纳管废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。	符合
8	项目应对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。	本项目针对烟气处理设施、储罐区、化水车间、事故应急池、危废仓库等涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治措施，并提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。	符合
9	按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理固体废物。飞灰、炉渣、脱硫石膏等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）要求。鼓励灰渣综合利用，热电联产项目设置事故备用灰场（库）的储量不宜超过半年。	飞灰、炉渣和石膏等一般固废全部外售综合利用，符合减量化、资源化、无害化原则；不设灰场。	符合
	烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求。	钒钛系废催化剂等危险废物委托有资质的单位妥善处置，厂区现有2#危废仓库用于废催化剂暂存，符合环保要求。	符合
10	优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	厂区平面布置合理，项目新增设备较少，且优先选择低噪声设备和工艺，并采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染；根据噪声预测结果，厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3、4类标准限值；项目建设地位于绍兴市柯桥区滨海工业区，厂区周边1km范围内无噪声敏感建筑物，不会发生噪声扰民。	符合
11	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和	企业已编制环境事故风险应急预案，并纳入	符合

序号	审批原则相关内容	本项目情况	符合性
	突发环境事件应急预案编制要求，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。	区域环境风险应急联动机制；厂内建有事故应急池，容积符合国家标准和规范要求；项目建成后企业需对现有应急预案进行修编，并向当地生态环境主管部门备案。	
12	改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	环评已对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理，并提出“以新带老”整改要求。	符合
13	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《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）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	本项目所在评价区域为环境空气质量不达标区，超标因子为O <sub>3</sub> ；项目实施后，锅炉耗煤量有所减少，同时通过设置烟气排放内控浓度限值，减少污染物排放，项目新增污染物排放总量在企业现有总量控制指标中自我平衡，无需新申总量指标。	符合
14	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声自行监测方案并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境及有关部门联网，原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划。	环评明确了项目实施后的环境管理要求和环境监测计划；排污口及监测位置符合技术规范要求，废水、废气排放口已安装在线监测装置，并与当地生态环境主管部门联网；烟气排放连续监测系统与废气污染物产生设施对应；排放的污染物不涉及水、大气有毒有害污染物名录中的污染物；根据“以新带老”原则，企业将完善环境质量跟踪监测计划，将定期委托第三方检测单位开展检测。	符合
15	按相关规定开展信息公开和公众参与。	在项目环评期间按要求开展了信息公开和公众参与。	符合
16	环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合建设项目环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南等要求。	按环境影响评价文件编制规范编制本报告，基础资料数据符合实际情况，内容完整、准确，评价结论明确、合理，符合建设项目环境影响评价技术导则要求。	符合

### 2.7.10 《煤电低碳化改造建设行动方案（2024-2027年）》符合性分析

2024年6月24日国家发展改革委、国家能源局发布了《煤电低碳化改造建设行动方案（2024-2027年）》（发改环资[2024]894号），经对照分析，本项目与该文件是相符的。具体符合性分析见下表。

表2.7-15 《煤电低碳化改造建设行动方案（2024-2027年）》符合性分析

	相关内容	本项目情况	结论
生物质掺烧	利用农林废弃物、沙生植物、能源植物等生物质资源，综合考虑生物质资源供应、煤电机组运行安全要求、灵活性调节需要、运行效率保障和经济可行性等因素，实施煤电机组耦合生物质发电。改造建设后煤电机组应具备掺烧10%以上生物质燃料能力，燃煤消耗和碳排放水平显著降低。	本项目拟针对现有6#~8#燃煤锅炉实施耦合生物质发电技改，掺烧的生物质燃料为采用废竹木料、园林树枝等农林废弃物加工而成的成型生物质颗粒料，项目建成后，6#炉掺烧35.5%生物质颗粒（质量比），7#和8#炉单炉掺烧18.77%生	符合

相关内容		本项目情况	结论
		物质颗粒（质量比），各炉掺烧比例均大于10%，有助于降低燃煤消耗和碳排放水平，可腾出用能空间64520吨标准煤。	
降碳效果	2025年建成投产的煤电低碳化改造建设项目，度电碳排放应显著低于自身改造前水平或显著优于现役先进水平，并较2023年同类煤电机组平均碳排放水平降低20%左右。通过持续改造提升，2027年建成投产的煤电低碳化改造建设项目，度电碳排放应较2023年同类煤电机组平均碳排放水平降低50%左右、接近天然气发电机组碳排放水平。同等条件下，优先支持度电碳排放更低、技术经济性更好的项目。纳入国家煤电低碳化改造建设项目清单的机组，要全面梳理工程设计、建设、运行及降碳相关标准，依托项目建设推动标准更新、弥补标准空白。	本项目单位供电温室气体排放水平为0.421tCO <sub>2e</sub> /MWh，达到I级水平，单位供热温室气体排放水平为0.0837tCO <sub>2e</sub> /GJ，达到II级水平；项目实施后全厂单位供电温室气体排放水平为0.464tCO <sub>2e</sub> /MWh，单位供热温室气体排放水平为0.0785tCO <sub>2e</sub> /GJ，均达到I级水平，降碳效果显著。	符合

### 2.7.11 《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》符合性分析

2025年2月浙江省生态环境厅颁布了《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》(浙环发[2025]6号)，经对照分析，本项目与该文件的准入要求是相符的。具体符合性分析见下表。

表2.7-16 《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》符合性分析

类别	准入意见要求	项目实际情况	结论
适用范围	本准入指导意见适用于浙江省新(迁)建、改扩建燃煤热电联产项目。具体行业范围为《国民经济行业分类》中的燃煤热电联产D4412。	本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电改建项目，对照《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，煤电机组部分对应的行业代码为D4412热电联产，生物质能发电部分对应的行业代码为D4417生物质能发电。	符合
空间准入要求	项目选址应符合国土空间规划、符合热电联产规划及规划环境影响评价要求，符合生态环境分区管控及《热电联产管理办法》等要求。根据“以热定电”原则，拟建热电联产项目应是集中供热规划中的热源点。	本项目选址符合区域国土空间规划，符合《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》、《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》及规划环评要求，符合《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》及《热电联产管理办法》等要求；本项目为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中滨海工业区三期区块的公用热源点之一。	符合
工艺与装备	按热负荷需求规划热电联产项目。新(迁)建、改扩建项目应采用高温高压及以上参数背压机组。优先整合优化现有供热(电)源点。优先鼓励对现有热电机组实施技术改造，充分回收利用余热，如实施低真空供热改造、增设热泵等。鼓励采用热、电、冷、压缩空气等多能供应技术，实现能源梯级利用。	项目建成后，龙德环保热电最终炉机规模为8炉7机，锅炉容量1370t/h，装机容量139MW，供热能力950t/h，全厂炉机规模及总供热能力均未超出《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中龙德环保热电的终期炉机配置限额，符合区域供热规划要求；本项目拟在现有6#~8#高温高压循环流化床锅炉中实施燃煤耦合生物质发电改造，配备的汽轮机为高温高压参数的背压机组和抽背机组，全厂不设抽凝机组。	符合
污染防治措施	(一)水污染防治措施 应提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后优先回用，原则上脱硫废水不外排。 项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)等要求。	项目采取“清污分流、雨污分流”，废水首先考虑综合利用，不能回用的废水经相应预处理后纳管排放；脱硫废水经处理后回用于煤库增湿及烟道回喷，不外排；纳管废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)。	符合
	(二)大气污染防治措施 应安装高效除尘、脱硫和脱硝装置。应采	本项目锅炉烟气采用炉内加钙脱硫(备用)+循环流化床锅炉低氮燃烧技术	符合

	<p>用封闭煤场（仓、库）。粉煤灰等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内优先采用封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机等清洁运输方式，短途接驳优先采用新能源车辆、国六及以上阶段标准的运输工具，鼓励安装运输车辆门禁监管系统。项目排放的废气污染物应符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025）、《浙江省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）以及烟气超低排放限值等要求。</p>	<p>+SNCR-SCR联合脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器处理工艺，除尘、脱硫、脱硝效率分别不低于99.98%、97.68%、80%，烟气污染物排放执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表1中II阶段排放限值；为减少全年烟气污染物排放量，企业针对6#~8#炉设定内控排放浓度限，颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>分别为3.5mg/m<sup>3</sup>、27mg/m<sup>3</sup>、39mg/m<sup>3</sup>；燃煤和生物质颗粒依托现有封闭式煤库贮存；煤炭首先通过水路运输至附近码头，再通过汽车运输至项目厂区；厂区内采用封闭输煤皮带输送物料，其他物料短途接驳优先采用新能源车辆、国六及以上阶段标准的运输工具。</p>	
	<p>(三)固废污染防治措施 根据“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行分类收集和规范处置。一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰库分区贮存；厂区内应设置危险废物暂存库。粉煤灰综合利用率及脱硫废渣利用、处置率应达到100%。 危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《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）等要求。应急灰场选址应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。</p>	<p>项目将按减量化、资源化、无害化原则，对各类固废进行分类收集和规范处置；项目产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废保温棉外售综合利用；废离子交换树脂、废膜件、废活性炭由供应商回收；净水站脱水污泥依托现有污泥焚烧炉焚烧处理；废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋（企业明确不开展危废特性鉴别）收集后委托有资质单位无害化处置；厂内已设置符合规范要求的危废仓库和一般工业固废仓库；灰渣及脱硫石膏利用、处置率达到100%；项目危险废物和一般工业固体废物贮存和处置符合相应规范要求，不设应急灰场。</p>	符合
	<p>(四)噪声污染防治措施 优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染。厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）等要求。</p>	<p>厂区平面布置合理，新增设备优先选择低噪声设备和工艺，并采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染；根据噪声预测结果，厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类和4类标准限值。</p>	符合
	<p>(五)土壤和地下水污染防治措施 对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件采取分区防渗措施。</p>	<p>本项目在实施过程中采取必要的地下水和土壤污染防治措施，以确保项目不会对区域地下水和土壤环境造成不良影响；现有厂区已分区划分防渗区域，并提出有效的土壤和地下水监控方案。</p>	符合
环境风险防范	<p>应提出合理有效的环境风险防范措施，严控项目环境风险。按规定提出突发环境事件应急预案编制要求，并设置事故应急池，防止事故废水外溢。</p>	<p>本项目已经提出合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案编制要求，事故池容积设计符合国家标准和规范要求。</p>	符合
温室气体排放	<p>编制环境影响报告书的项目须将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，符合《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函[2024]200号）相关要求。</p>	<p>本报告书已将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，符合《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函[2024]200号）相关要求。</p>	符合
总量控制	<p>项目总量控制指标主要为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，还应关注汞等污染因子。实施煤炭消费总量控制。 项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子，原</p>	<p>本项目总量控制指标考核化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、Hg；本项目实行煤炭消费减量替代，替代平衡方案已通过绍兴市柯桥区发展和改革局认可；项目所在评价区域为环境空气质量不达标区，超标因子为</p>	符合

	则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子,其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的,对应削减氮氧化物;细颗粒物超标的,对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物;臭氧超标的,对应削减氮氧化物。	O <sub>3</sub> ,项目实施后,锅炉耗煤量有所减少,同时通过设置烟气排放内控浓度限值,减少污染物排放,项目新增污染物排放总量在企业现有总量控制指标中自我平衡,无需新申总量指标。	
--	--	--	--

### 2.7.12 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

2021年5月31日浙江省发展和改革委员会、浙江省生态环境厅发布了《浙江省生态环境保护“十四五”规划》(浙发改规划[2021]204号),经对照分析,本项目与该文件是相符的。具体符合性分析见下表。

表2.7-17 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

	相关内容	本项目情况	结论
优化调整能源结构	深入推进国家清洁能源示范省建设,落实能源消费总量和强度“双控”政策,到2025年,万元地区生产总值能耗持续下降。完善区域能评+产业能效技术标准机制,严格控制高耗能项目新增规模,严格执行高耗能行业产能和能耗等量减量替代制度。严格控制新建耗煤项目,实施煤炭减量替代。持续推进煤炭清洁高效利用,重点削减非电力用煤,禁止建设企业自备燃煤设施。持续实施煤改气工程,有序推进天然气分布式发展,提高天然气覆盖率和气化率。加强清洁能源开发利用,安全高效发展核电,大力推进可再生能源开发利用。加快构建结构多元、供应稳定的现代绿色能源产业体系,建立健全可再生能源电力消纳保障机制。	本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目,本项目严格实施区域煤炭消费总量控制,根据发改运行[2022]1258号文,生物质发电属于可再生能源,其电力消费量不纳入能源消费总量控制,项目实施前后全厂煤炭指标有所减少,符合煤炭减量替代的政策要求。	符合
加强固定源污染治理	深入开展锅炉综合整治,全面淘汰35蒸吨/小时以下燃煤锅炉,继续开展燃气锅炉低氮改造和建成区生物质锅炉超低排放改造或淘汰。进一步深化工业炉窑大气污染综合治理,基本完成使用高污染燃料的燃料类工业炉窑清洁能源替代,完成钢铁、水泥行业超低排放改造,深入实施玻璃、陶瓷、砖瓦、耐火材料、铸造、有色金属冶炼等行业治理,严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。	本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目,锅炉烟气采用炉内加钙脱硫(备用)+循环流化床锅炉低氮燃烧技术+SNCR-SCR联合脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器处理工艺,采用1炉1塔的配置方式,不设烟气旁路,锅炉烟气小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放标准限值,年均浓度执行内控限值	符合

### 2.7.13 《<长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)>浙江省实施细则》符合性分析

2022年3月11日浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室印发了《<长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)>浙江省实施细则》(浙长江办[2022]6号),经对照分析,本项目与该文件是相符的。具体符合性分析见下表。

表2.7-18 《<长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)>浙江省实施细则》符合性分析

序号	内容	本项目情况	结论
1	港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。	本项目不属于港口码头项目。	符合
2	禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》、《全国内河航道与港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体	本项目不属于港口码头项目。	符合

序号	内容	本项目情况	结论
	规划、国土空间规划的港口码头项目。 经国务院或国家发展改革委审批、核准的港口码头项目，军事和渔业港口码头项目，按照国家有关规定执行。城市休闲旅游配套码头、陆岛交通码头等涉及民生的港口码头项目，结合国土空间规划和督导交通专项规划等另行研究执行。		
3	禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。 禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。 禁止在I级林地、一级国家级公益林内建设项目。	本项目不在上述所列区域内。	符合
4	禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水水源保护条例》的项目。	本项目不在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内。	符合
5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内。	符合
6	在国家湿地公园的岸线和河段范围内： (一)禁止挖沙、采矿； (二)禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目； (三)禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地； (四)禁止截断湿地水源； (五)禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾； (六)禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物； (七)禁止引入外来物种； (八)禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生； (九)禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
7	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不占用长江流域河湖岸线。	符合
8	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不在上述所列区域内。	符合
9	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在上述所列区域内。	符合
10	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不在长江支流及湖泊设废水排污口。	符合
11	禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内，不属于化工项目。	符合
12	禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	本项目不在长江重要支流岸线一公里范围内，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
13	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	本项目选址位于合规产业园区内，属于热力生产与供应业，未列入《环境保护综合目录》中的高污染产品目录。	符合
14	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、煤化工等产业。	符合
15	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	本项目属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类项目，不属于落后产能，不属于限制类和淘汰类项目，不属于外商投资项目。	符合
16	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）	本项目不涉及严重过剩产能行业的项目。	符合

序号	内容	本项目情况	结论
	供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。		
17	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目符合《关于加强高能耗、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）相关要求。	符合
18	禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	本项目不涉及。	符合

### 2.7.14 《浙江省空气质量持续改善行动计划》符合性分析

2024年5月22日浙江省人民政府印发了《浙江省空气质量持续改善行动计划》（浙政发[2024]11号），经对照分析，本项目与该文件是相符的。具体符合性分析见下表。

表2.7-19 《浙江省空气质量持续改善行动计划》符合性分析

类型	相关内容	本项目情况	结论
优化产业结构，推动产业高质量发展			
源头化产业准入	坚决遏制“两高一低”（高耗能、高排放、低水平）项目盲目上马，新改扩建“两高一低”项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，一般应达到大气污染防治绩效A级（引领性）水平、采用清洁运输方式。新改扩建项目应对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中的能效标杆水平建设实施。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新改扩建项目方可投产。推动石化产业链“控油增化”。	本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类；根据《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》及规划环评、《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》、《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》等相关规划，项目选址符合城市总体规划、土地利用总体规划、热力规划和环境功能区划；本项目能评报告已通过专家评审，本项目实行重点污染物总量控制，污染物排放总量在企业现有总量控制指标中自我平衡；根据发改运行[2022]1258号文，生物质发电属于可再生能源，其电力消费量不纳入能源消费总量控制，项目实施前后全厂煤炭指标有所减少，符合煤炭减量替代要求；本项目单位供电温室气体排放水平为0.421tCO <sub>2</sub> e/MWh，达到I级水平，单位供热温室气体排放水平为0.0837tCO <sub>2</sub> e/GJ，达到II级水平；项目实施后全厂单位供电温室气体排放水平为0.464tCO <sub>2</sub> e/MWh，单位供热温室气体排放水平为0.0785tCO <sub>2</sub> e/GJ，均达到I级水平，降碳效果显著；锅炉烟气小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表1中II阶段排放标准限值，年均浓度执行内控限值；达到大气污染防治绩效A级（引领性）水平、采用清洁运输方式。	符合
推进产业结构调整	严格落实《产业结构调整指导目录（2024年本）》，进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，依法依规加快退出重点行业落后产能。鼓励现有高耗能项目参照标杆水平要求实施技术改造，加大涉气行业落后工艺装备淘汰和限制类工艺装备的改造提升。加快推进6000万标砖/年以下（不含）的烧结砖及烧结空心砌块生产线等限制类产能升级改造和退出，支持发展绿色低碳建筑材料制造产业。推动长流程炼钢企业减量置换改造，优化整合短流程炼钢和独立热轧产能，到2025年全省钢铁生产废钢比大于40%。加快推进水泥生产重点地区水泥熟料产能整	根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类。	符合

	合, 到2025年完成不少于8条2500t/d及以下熟料生产线整合退出。		
优化能源结构, 加速能源低碳化转型			
严格调控煤炭消费总量	制定实施国家重点区域煤炭消费总量调控方案, 重点压减非电力行业用煤。杭州市、宁波市、湖州市、嘉兴市、绍兴市和舟山市新改扩建用煤项目依法实行煤炭减量替代, 替代方案不完善的不予审批。不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。原则上不再新增自备燃煤机组, 推动具备条件的既有自备燃煤机组淘汰关停, 鼓励利用公用电、大型热电联产、清洁能源等替代现有自备燃煤机组。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。在保障能源安全供应的前提下, 到2025年杭州市、宁波市、湖州市、嘉兴市、绍兴市和舟山市煤炭消费量较2020年下降5%左右。	龙德环保热电为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》确立的公共热源点之一; 本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目, 根据发改运行[2022]1258号文, 生物质发电属于可再生能源, 其电力消费量不纳入能源消费总量控制, 项目实施前后全厂煤炭指标有所减少, 符合煤炭消费减量替代要求。	符合
加快推动锅炉整合提升	各地要将燃煤供热锅炉替代项目纳入城镇供热规划, 原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。新建容量在10蒸吨/小时及以下工业锅炉一般应优先选用蓄热式电加热锅炉、冷凝式燃气锅炉。各地要优化供热规划, 支持统调火电、核电承担集中供热功能, 推动淘汰供热范围内燃煤锅炉和燃煤热电机组。鼓励65蒸吨/小时以下燃煤锅炉实施清洁能源替代, 立即淘汰35蒸吨/小时以下燃煤锅炉。充分发挥30万千瓦及以上热电联产电厂的供热能力, 对其供热半径30公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组(含自备电厂)进行关停或整合。支持30万千瓦及以上燃煤发电机组进行供热改造或异地迁建为热电联产机组。到2025年, 基本淘汰35蒸吨/小时燃煤锅炉, 基本淘汰茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施, 完成全省2蒸吨/小时及以下生物质锅炉等落后产品更新改造任务。	龙德环保热电为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》确立的公共热源点之一; 本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目, 锅炉烟气小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放标准限值, 年均浓度执行内控限值。	符合
优化交通结构, 提高运输清洁化比例			
大力推行重点领域清洁运输	大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输, 短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。新建及迁建大宗货物年运量150万吨以上的物流园区、工矿企业和储煤基地, 原则上接入铁路专用线或管道。钢铁、水泥、火电(含热电)、有色金属、石化、煤化工等行业新改扩建项目应采用清洁运输或国六及以上排放标准车辆, 推行安装运输车辆门禁监管系统。宁波舟山港、大型石化企业探索开辟绿色货运通道, 支持宁波市北仑区、镇海区开展重点园区、港区智慧门禁监管试点。到2025年, 宁波舟山港集装箱清洁运输比例达到20%, 铁矿石、煤炭等清洁运输比例力争达到90%; 钢铁、燃煤火电行业大宗货物运输全部采用清洁运输或国六及以上排放标准车辆, 水泥熟料行业一半以上产能实现大宗货物清洁运输或国六及以上排放标准车辆运输; 全省淘汰国四及以下排放标准柴油货车8万辆以上。到2027年, 水泥熟料、有色金属冶炼行业全部实现大宗货物清洁运输或国六及以上排放标准车辆运输。	本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目, 煤炭由水运至附近码头, 再通过公路运输至厂内封闭式煤库, 生物质颗粒通过公路运输至厂内封闭式煤库, 燃料运输均由供应单位负责; 大宗货物运输全部采用清洁运输或国六及以上排放标准车辆。	符合
强化多污染物减排, 提升废气治理绩效			
加快重点行业超低排放改造	2024年底前, 所有钢铁企业基本完成超低排放改造; 无法稳定达到超低排放限值的燃煤火电、自备燃煤锅炉实施烟气治理升级改造, 采取选择性催化还原(SCR)脱硝等高效治理工艺。到2025年6月底, 水泥行业全面完成有组织、无组织超低排放改造。2024年启动生活垃圾焚烧行业超低排放改造工作, 2027年基本完成改造任务。	本项目实为燃煤热电联产耦合生物质发电技改项目, 锅炉烟气小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放标准限值, 年均浓度执行内控限值。	符合

### 3 现有工程概况及污染分析

#### 3.1 现有企业基本情况

龙德环保热电建厂至今，申报实施了多个建设项目，现有项目环保审批及竣工环保验收情况汇总如下。

1、“浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目”（以下简称“一期工程”）于2013年4月11日通过原浙江省环境保护厅审批（浙环建[2013]32号），系为滨海印染集聚区江滨水处理有限公司配套处置含水率80%湿污泥2500t/d的污泥处理项目，主要建设内容为：建设850t/d污泥干化装置3套、90t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉3台（2用1备）、12MW高温高压背压式汽轮发电机组2台及相应的配套设施。一期工程于2016年3月10日通过原绍兴市环境保护局组织的环保设施竣工验收（绍市环建验[2016]26号）。

2、“浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程”（以下简称“二期工程”）于2015年11月3日通过原绍兴市柯桥区环境保护局审批（绍柯环审[2015]208号），主要建设内容为：建设110t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉2台、配套15MW高温高压背压式汽轮发电机组1台及相应的污泥干化装置，新增装机容量15MW，日处理1700t污泥（含水率≤65%，污泥来自柯桥区境内的印染企业）。二期工程于2019年5月10日通过竣工环保自主验收。

3、“浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目”（以下简称“三期工程”）于2019年10月14日通过浙江省生态环境厅审批（浙环建[2019]33号），主要建设内容为：在不新增污泥处置量的前提下，对已建5台锅炉进行技术改造扩容，即3台90t/h增容至3台120t/h、2台110t/h增容至2台175t/h，并扩建1台160t/h高温高压CFB锅炉，新建1台18MW和1台30MW背压式汽轮发电机组，运行模式为1#~4#炉为污泥专用焚烧炉，5#炉为燃煤锅炉并作为污泥焚烧炉维修时的污泥掺烧备用炉，6#炉为燃煤锅炉。三期工程于2021年7月28日通过竣工环保自主验收。

4、“浙江龙德环保热电有限公司CB15MW高温高压抽背式节能机组技改项目”于2019年11月14日以环境影响登记表的形式完成了网上备案（备案号：绍环柯规备[2019]21号），主要建设内容为：新增1台CB15MW高温高压抽背式节能机组。目前，该项目已投运。

5、“浙江龙德环保热电有限公司新建灰渣库项目”于2020年6月4日以环境影响登记表的形式完成了网上备案（备案号：202033060300000774），主要建设内容为：新建1座4000m<sup>3</sup>飞灰钢板仓和1座4000m<sup>3</sup>炉渣钢板仓。当时由于炉渣外运处置渠道及需求有限，故新建4000m<sup>3</sup>炉渣库作为应急中转使用，后龙德环保热电积极开拓炉渣外运利用渠道，提高了炉渣流转速度，同时为了腾出空间实施四期工程，企业拆除了4000m<sup>3</sup>炉渣钢板仓，厂内现有1#渣库有效容积830m<sup>3</sup>；2#渣库有效容积560m<sup>3</sup>，合计最大储渣量约1250t，可以满足现有8台锅炉的炉渣储存需求。4000m<sup>3</sup>飞灰钢板仓正常使用。

6、“印染污泥运输与卸货场地项目”于2020年7月16日以环境影响登记表的形式完成了网上备案（备案号：202033060300001101），主要建设内容为：新建印染污泥卸货运转棚和

6#转运站以及配套的地磅房。目前，该项目已投运。

7、“浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程”（以下简称“四期工程”）于2020年11月9日通过绍兴市生态环境局审批（绍市环审[2020]68号），主要建设内容为：利用企业现有土地，扩建2台180t/h高温高压循环流化床锅炉，配套建设1台35MW高温高压抽背式汽轮发电机组；项目实施后，将形成8炉7机的规模，锅炉总容量为1230t/h，总装机容量为137MW，供热能力860t/h。四期工程于2023年7月31日完成竣工环保自主验收。

8、“绍兴市柯桥区浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目”（以下简称“板框压滤机项目”）于2023年6月5日以环境影响登记表的形式完成了网上备案（备案号：绍市环柯规备[2023]6号），主要建设内容为：在不新增用地和污泥处置能力的基础上，改造原有干煤棚为污泥暂存间和污泥压滤车间，新增8套高压板框压滤机及配套设备，将江滨水处理有限公司所有经浓缩池处理后的高含水率污泥通过专用污泥输送管直接输送至龙德环保热电污泥压滤车间进行高压板框压滤脱水至60.7%含水率后进行焚烧处理，压滤水再通过专管回送至江滨水处理有限公司进行处理，其中12万吨/日污水处理工程产生的所有高含水率污泥经专管输送并入40万吨/日污水工程污泥输送至龙德环保热电的专管，同时优化技改部分烟气脱硝和除尘工艺。该项目于2025年4月1日完成竣工环保自主验收。

9、“节能技改集中供压缩空气工程项目”于2024年12月18日以环境影响登记表的形式完成了网上备案（备案号：202433060300000210），主要建设内容为：新增1台500Nm<sup>3</sup>/min汽动离心式空压机组（所配汽轮机为B3-8.83/0.98），另新增1台400Nm<sup>3</sup>/min电动离心式空压机组（电动机容量2200kw）替代现有8台螺杆式空气压缩机，现有螺杆式空气压缩机组作为备用，配置相应的压缩空气前处理及后处理设备。目前，该项目已投运。

综上所述，现有各项目的环保审批及竣工环保验收情况汇总见下表。

表3.1-1 现有项目环保审批及竣工环保验收情况

序号	项目名称	主体建设规模	环评审批情况			竣工环保验收情况		
			审批单位	审批文号	审批时间	验收单位	验收文号	验收时间
1	一期工程	3×90t/h高温高压污泥焚烧CFB炉(2用1备)+2×B12MW汽轮发电机组, 850t/d的污泥干化装置三套	原浙江省环境保护厅	浙环建[2013]32号	2013.4.11	原绍兴市环境保护局	绍市环建验[2016]26号	2016.3.10
2	二期工程	2×110t/h高温高压污泥焚烧CFB炉+1×B15MW汽轮发电机组, 污泥干化机4台(3用1备)	原绍兴市柯桥区环境保护局	绍柯环审[2015]208号	2015.11.3	2019.5.10自主验收		
3	三期工程	3×90t/h增容至3×120t/h、2×110t/h增容至2×175t/h, 并扩建1×160t/h高温高压CFB炉, 新建1×B18MW+1×B30MW汽轮发电机组, 运行模式为1#~4#炉为污泥专用焚烧炉, 5#炉为燃煤锅炉并作为污泥焚烧炉维修时的污泥掺烧备用炉, 6#炉为燃煤锅炉	浙江省生态环境厅	浙环建[2019]33号	2019.10.14	2021.7.28自主验收 (一期、二期工程被三期技改工程覆盖)		
4	CB15MW高温高压抽背式节能机组技改项目	新增1台CB15MW高温高压抽背式节能机组	绍兴市生态环境局柯桥分局	绍柯环规备[2019]21号	2019.11.24	已建成, 无需验收 (按照现行法律规章, 编制环境影响登记表的建设项目无竣工环保验收要求, 下同)		
5	新建灰库渣库项目	新建1座4000m <sup>3</sup> 飞灰钢板仓和1座4000m <sup>3</sup> 炉渣钢板仓	网上备案	登记表备案号: 202033060300000774	2020.6.4	已建成, 无需验收		
6	印染污泥运输与卸货场地项目	在三期卸货转运库西侧扩建一处卸货转运库和6#转运站	网上备案	登记表备案号: 202033060300001101	2020.7.16	已建成, 无需验收		
7	四期工程	扩建2×180t/h高温高压CFB炉+1×CB35MW汽轮发电机组	绍兴市生态环境局	绍市环审[2020]68号	2020.11.9	2023.7.31自主验收		
8	板框压滤机项目	改造原有干煤棚为污泥暂存间和污泥压滤车间, 新增8套高压板框压滤机及配套设备, 优化技改部分烟气脱硝和除尘工艺	绍兴市生态环境局	绍市环柯规备[2023]6号	2023.6.5	2025.4.1自主验收		
9	节能技改集中供压缩空气工程项目	新增1台500Nm <sup>3</sup> /min汽动离心式空压机组(所配汽轮机为B3-8.83/0.98), 另新增1台400Nm <sup>3</sup> /min电动离心式空压机组(电动机容量2200kw)替代现有8台螺杆式空气压缩机, 现有螺杆式空气压缩机组作为备用, 配置相应的压缩空气前处理及后处理设备	网上备案	登记表备案号: 202433060300000210	2024.12.18	已建成, 无需验收 (所配汽轮机不带发电机组, 不计入全厂汽轮发电机组规模中)		

### 3.2 现有工程概况

经查阅龙德环保热电已审批的环评报告，同时结合现场实际调查，龙德环保热电现有已批项目均已建成并完成竣工环保验收。其中：三期工程主要建设内容是对一期、二期工程原有的5台锅炉（即1#~5#炉）进行扩容改造，同时新建1台燃煤锅炉（即6#炉），其他设施部分依托、部分新建或扩建，理论上原一期、二期工程整体上已经实际不存在，由三期工程进行替代；四期工程新增2台燃煤锅炉（即7#~8#炉）。企业目前已建锅炉共8台，其中1#~4#炉为污泥专用焚烧炉，5#炉为燃煤锅炉兼作污泥焚烧炉维修时的污泥掺烧备用炉，6#~8#炉为纯燃煤锅炉。

根据企业提供的资料，结合现场踏勘调查结果，目前企业现有工程实际情况介绍如下。

#### 3.2.1 现有工程基本组成

现有工程基本组成情况汇总见下表。

表3.2-1 现有工程基本情况

项目		现有环评及竣工验收的内容		现状情况	
主体工程	锅炉	1#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	870t/h 三期  与原审批及验收情况一致	
		2#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉		
		3#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉		
		4#炉	175t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉		
		5#炉	175t/h高温高压循环流化床锅炉（兼备用污泥焚烧炉）		
		6#炉	160t/h高温高压循环流化床锅炉		
		7#炉	180t/h高温高压循环流化床锅炉		360t/h 四期
		8#炉	180t/h高温高压循环流化床锅炉		
		小计		1230t/h	
	汽轮发电机组	1#机	12MW背压式汽轮发电机组		102MW 三期  与原审批及验收情况一致
2#机		12MW背压式汽轮发电机组			
3#机		15MW背压式汽轮发电机组			
4#机		15MW抽背式汽轮发电机组			
5#机		30MW背压式汽轮发电机组			
6#机		18MW背压式汽轮发电机组		35MW 四期	
7#机		35MW抽背式汽轮发电机组			
		小计		137MW	
	污泥干化工艺	12台116t/d圆盘式污泥干化机(11用1备)+2台500t/d蒸汽管回转式污泥干化机+32台板框压滤机，江滨水处理公司经浓缩池处理后的高含水率污泥通过专用污泥输送管输送至龙德环保热电污泥压滤车间压滤脱水至60.7%含水率后进行焚烧处理，压滤水通过专管回送至江滨水处理公司处理		与原审批及验收情况一致	
	汽拖空压机组	1台500Nm <sup>3</sup> /min汽轮机拖动离心式空气压缩机组+1台B3汽轮机+1台400Nm <sup>3</sup> /min电动离心式空压机组		与原审批及验收情况一致	
辅助工程	燃料输送	污泥	2条输送皮带机：B=650mm，V=1.25m/s，Q=170t/h	与原审批及验收情况一致	
		燃煤	2条输送皮带机：①B=650mm，V=1.25m/s，Q=80t/h；②B=800mm，V=1.25m/s，Q=250t/h	2条输送皮带机：①B=650mm，V=1.6m/s，Q=150t/h；②B=800mm，V=1.6m/s，Q=250t/h	

项目		现有环评及竣工验收的内容	现状情况	
燃料贮存系统	污泥	地上湿污泥仓13×250m <sup>3</sup> ；地下污泥接收仓6×500m <sup>3</sup> ；1个地面污泥库（42m×30m）	与原审批及验收情况一致	
	燃煤	1#煤库：钢混结构，90m×37m，位于污泥压滤车间西侧 2#煤库：钢混结构，90m×26m，位于1#煤库西侧		
破碎系统		2座破碎楼，设置3台齿棍式破碎机	与原审批及验收情况一致	
灰库	1#~2#灰库，每座直径9m、高15.7m、有效容积620m <sup>3</sup> ，可存灰约930t		1#~2#灰库实际高度23.4m，其余与原审批及验收情况一致	
	3#~5#灰库，每座直径12m、高27m、有效容积1700m <sup>3</sup> ，可储灰约3825t			
	6#灰库，直径17m、高21m、有效容积4000m <sup>3</sup> ，可储灰约3000t			
渣库	1#钢制渣库，直径8m、高度13m、有效容积520m <sup>3</sup>		实际高度20.8m，有效容积830m <sup>3</sup>	
	2#钢制渣库，直径6m、高度27m、有效容积300m <sup>3</sup>		实际直径9m，高度20.4m，有效容积560m <sup>3</sup>	
	3#钢制渣库，直径10m，高度27m，有效容积500m <sup>3</sup>		已拆除	
储罐	柴油储罐1×50m <sup>3</sup> ；氨水储罐2×50m <sup>3</sup> （1#~2#），盐酸储罐3×20m <sup>3</sup> ；液碱储罐3×20m <sup>3</sup> 、3×30m <sup>3</sup>		新增氨水储罐2×50m <sup>3</sup> （3#~4#）	
活性炭	1个活性炭储存库，占地28m <sup>2</sup> ，高度3m		与原审批及验收情况一致	
石灰石粉仓	1#~2#钢制石灰石粉库，直径7m，高度13m，有效容积2×350m <sup>3</sup> ；最大储存量1020t；3#~4#钢制石灰石粉库，直径6m，高度12m，有效容积2×280m <sup>3</sup> ；最大储存量410t		1#钢制石灰石粉库直径7m，高度16.7m，有效容积350m <sup>3</sup> ；最大储存量510t；2#钢制石灰石粉库直径5.6m，高度16.4m，有效容积190m <sup>3</sup> ；最大储存量270t；3#钢制石灰石粉库直径5.5m，高度16m，有效容积230m <sup>3</sup> ；最大储存量330t；4#钢制石灰石粉库直径6.4m，高度23m，有效容积300m <sup>3</sup> ；最大储存量430t；5#钢制石灰石粉库直径5.7m，高度13.5m，有效容积200m <sup>3</sup> ；最大储存量290t	
公用工程	循环冷却水系统	4座机械通风冷却塔，冷却能力4×1500m <sup>3</sup> /h，配置4台循环水泵		实际冷却能力 2×1500m <sup>3</sup> /h+2×2000m <sup>3</sup> /h
		2座逆流式玻璃钢机械通风冷却塔，冷却能力2×1500m <sup>3</sup> /h，配置2台双吸卧式离心循环水泵		实际冷却能力2×750m <sup>3</sup> /h
	化水系统	300t/h制水能力，采用“一级除盐+混床”工艺		实际420t/h制水能力，采用“多介质+阳床+弱阴床+强阴床+混床”
		360t/h制水能力，其中反渗透系统制水量为200t/h，离子树脂交换系统制水量为160t/h		实际300t/h制水能力，采用“多介质+超滤+反渗透+混床”
		300t/h制水能力，其中树脂交换系统制水量为200t/h，反渗透系统制水量为100t/h，采用“预处理+超滤+一级RO+混合离子交换器”工艺		实际320t/h制水能力，采用“多介质+阳床+弱阴床+强阴床+混床”
		350t/h制水能力，采用“活性炭过滤器（除余氯）+单室阳床+双室阴床（强弱树脂联用）+混床”工艺		实际600t/h制水能力，采用“活性炭过滤+阳床+阴床+混床”
	供水系统	生活用水和工业用水分质供水，由绍兴柯桥滨海供水有限公司向整个工业区供水，其中生活用水以小舜江供水为水源，工业用水以曹娥江内河水为水源		与原审批及验收情况一致
排水系统	生活污水、化水站废水纳管排放，其余废水预处理后在厂内回用		与原审批及验收情况一致	
主要环保设施	废气治理	1#炉烟气采用低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫（预留）+SNCR-SCR脱硝+活性炭吸附+高效布袋除尘器+炉后石灰石-石膏+钠碱法脱硫+湿式电除尘器处理后，通过1#塔顶烟囱排放（H=65m，Ø=3m）		与原审批及验收情况一致
		2#~3#炉烟气采用低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫（预留）+SNCR-SCR脱硝+活性炭吸附+高效布袋除尘器+炉后石灰石-石膏+钠碱法脱硫+湿式电除尘器处理后，通过2#塔顶烟囱排放（H=71m，Ø=4m）		与原审批及验收情况一致

项目	现有环评及竣工验收的内容	现状情况
	4#炉烟气采用低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+活性炭吸附+高效布袋除尘器+炉后石灰石-石膏+钠碱法脱硫+湿式电除尘器处理后,通过3#塔顶烟囱排放(H=75m, Ø=4m)	与原审批及验收情况一致
	5#炉烟气采用低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+活性炭吸附+高效布袋除尘器+炉后石灰石-石膏+钠碱法脱硫+湿式电除尘器处理后,通过4#塔顶烟囱排放(H=75m, Ø=3m)	与原审批及验收情况一致
	6#炉烟气采用低氮燃烧+炉内喷石灰石(预留)+SNCR-SCR脱硝+电袋除尘器+炉后石灰石-石膏+湿式电除尘器+脱白(预留)处理后,通过5#烟囱排放(H=90m, Ø=3m)	与原审批及验收情况一致
	7#~8#炉烟气以1炉1塔的形式,采用低氮燃烧+炉内喷石灰石(预留)+SNCR-SCR脱硝+电袋除尘器+炉后石灰石-石膏+湿式电除尘器+脱白(预留)处理后,通过6#烟囱排放(H=90m, Ø=3m)	与原审批及验收情况一致
	污泥干化车间采用全密闭防渗漏设计,并设风幕防止臭气往外扩散;污泥接受仓、污泥干化产生的恶臭气体和污泥干化车间臭气经风机收集后送入焚烧炉焚烧处理;污泥库、污泥压滤车间均为全封闭设计,并设风幕防止臭气往外扩散,同时设负压抽气系统,通过厂区废气管路系统,将废气送入焚烧炉焚烧	与原审批及验收情况一致
	废水收集池应加盖密封处理,恶臭气体经收集后可送入污泥干化车间,并负压抽吸至锅炉焚烧	与原审批及验收情况一致
废水治理	化学废水处理设施4套,合计处理能力225t/h,浓水纳管排放,出水在厂内回用	与原审批及验收情况一致
	2400m <sup>3</sup> /d综合废水处理设施1套,运输车辆冲洗水、雨水、压滤(干化)废水经综合废水处理系统处理,浓水纳管排放,出水在厂内回用,其中来自柯桥江滨水处理公司的污泥经龙德环保厂内压滤车间压滤后产生的压滤废水通过专管返回江滨水处理有限公司40万吨/日污水处理工程,该部分废水不计入龙德环保废水排放总量	与原审批及验收情况一致
	72m <sup>3</sup> /d脱硫废水处理设施1套,脱硫废水经处理后回用于煤库增湿、输煤系统冲洗、道路、灰渣库冲洗洒水及绿化等	现状专用于处理1#~5#炉产生的脱硫废水,其余内容与原审批及验收情况一致
	3t/h脱硫废水预处理系统1套,脱硫废水预处理达标后回用于煤库增湿	现状实际处理能力为5t/h,专用于处理6#~8#炉产生的脱硫废水
噪声治理	采用低噪声汽轮机、发电机等设备;对主厂房内汽轮机和发电机组采用厂房隔声、锅炉安全门排气采用小孔消声器、水泵采用泵房隔声等	与原审批及验收情况一致
固废处置	一般固废收集后外运进行综合利用;危险废物委托有资质单位无害化处置	与原审批及验收情况一致

### 3.2.2 现有工程生产概况

现有工程已建规模为8炉7机,锅炉总容量为1230t/h,总装机容量为137MW,供热能力为860t/h。根据企业提供的生产报表,2024年全年现有工程炉机运行情况见下表。

表3.2-2 现有锅炉运行数据

锅炉	运行时间(h)	平均运行负荷(%)	2024年实际供热量(GJ)
1#炉	7760	88.06	1901952.11
2#炉	7490	83.79	1748182.16
3#炉	7935	88.07	1945100.75
4#炉	6199	89.33	2247697.91
5#炉	7279	83.07	2454425.43

6#炉	3506	87.50	1091739.71
7#炉	6207	86.01	2228826.90
8#炉	7183	85.29	2557782.23
合计			16175707.2

表3.2-3 现有机组运行数据

机组	运行时间(h)	发电量(万kWh)	供电量(万kWh)
1#机	8238	9467.6346	52259.8067
2#机	8221	9479.8347	
3#机	8301	11263.6622	
4#机	8034	11278.7362	
5#机	4846	11645.9238	
6#机	2346	3245.0085	
7#机	7500	19204.0132	
合计		75584.8132	52259.8067

### 3.2.3 现有主要原辅材料消耗

根据企业提供的资料，2024年全年现有工程锅炉污泥和煤炭消耗情况见表3.2-4，其他原辅料消耗情况见表3.2-5。

表3.2-4 现有工程主要原辅材料消耗情况

锅炉	原环评数据(t/a)		实际消耗量(t/a)	
	污泥	煤炭	污泥	煤炭
1#炉	624960	156240	917204	73135
2#炉				70673
3#炉				74874
4#炉				83451
5#炉	--	129900	--	94757
6#炉	--	115080	--	59529
7#炉	--	120900	--	116639
8#炉	--	120900	--	136068
合计	928740	718980	917204	709126

表3.2-5 现有工程其他原辅材料消耗情况

序号	原料名称	用量/t	备注
1	石灰石	65890.38	锅炉烟气脱硫剂
2	20%氨水	8168.3	锅炉烟气脱硝剂
3	30%盐酸	5849.5	化水站药剂、脱硫废水处理系统药剂
4	30%液碱	5762.41	化水站药剂
5	磷酸盐	0.7	化水站药剂
6	PAM	1721.6	综合废水处理站药剂
7	聚二甲基二烯丙基氯化铵	411.1	综合废水处理站、脱硫废水处理系统药剂
8	柴油	223.09	点火燃料
9	活性炭	153.453	污泥焚烧炉除尘系统
10	次氯酸钠	0.5	循环水系统、脱硫废水处理系统药剂
11	亚硫酸氢钠	4.31	化水站药剂（反渗透还原剂）
12	磷酸氢二钠	11.1	化水站药剂（反渗透阻垢剂）
13	柠檬酸	0.1	化水站药剂（膜清洗）
14	有机硫	0.2	脱硫废水处理系统药剂
15	硫酸亚铁	0.13	脱硫废水处理系统药剂

### 3.2.4 现有主要生产设备

现有项目主要生产设备见下表。

表3.2-6 现有主要生产设备清单

序号	设备名称		型号规格	设备数量	备注
一、主体设备					
1	循环流化床锅炉		UG-120/9.8-M2	3台	1#~3#炉，沿用
			TG-175/9.8-M UG-175/9.8-M2	2台	4#~5#炉，沿用
			TG-160/9.8-M2	1台	6#炉，拟技改扩容
			UG-180/9.8-M	2台	7#~8#炉，拟技改扩容
2	汽轮发电机组	汽轮机	HNG40/32/40	1台	沿用
			HNG40/32/40	1台	沿用
			HNG50/32/32	1台	沿用
			CB15-9.2/3.0/0.78	1台	沿用
			CB30-9.2/3.0/0.8	1台	沿用
			B18-9.2/0.8	1台	沿用
			CB35-9.2/3.3/0.9	1台	7#机，拟技改扩容
	发电机	QF1-J12-2	1台	沿用	
		QF1-J12-2	1台	沿用	
		QF-J15-2	1台	沿用	
		QF-J15-2	1台	沿用	
		QF-J30-2	1台	沿用	
		QF3N-18-2	1台	沿用	
WX16Z-049LLT	1台	7#机，拟技改扩容			
3	污泥干化机		圆盘式干化机	12台	沿用
			蒸汽管回转污泥干化机	2台	沿用
4	板框压滤机		XAZGFQ800/2000-UI	32台	沿用
二、环保设施					
1	脱硫系统		320000Nm <sup>3</sup> /h	1套	沿用，1#炉配套
			500000Nm <sup>3</sup> /h	1套	沿用，2#、3#炉配套
			500000Nm <sup>3</sup> /h	1套	沿用，4#炉配套
			350000Nm <sup>3</sup> /h	1套	沿用，5#炉配套
			270000Nm <sup>3</sup> /h	1套	沿用，6#炉配套
			300000Nm <sup>3</sup> /h	2套	沿用，7#、8#炉配套
2	脱硝系统		SNCR-SCR耦合脱硝	8套	沿用
3	布袋除尘器		YLDM5320	5套	沿用，1#~5#炉配套
4	电袋复合除尘器		LKPB85	1套	沿用，6#炉配套
			LH90	2套	沿用，7#、8#炉配套
5	湿式电除尘器		3A/100KV+3A/70KV	5套	沿用，1#~6#炉配套，其中2#、3#炉共用一套
			ZDJD-45	2套	沿用，7#、8#炉配套
三、烟囱					
1	1#烟囱		H=65m、 $\varnothing$ =3m	1座	沿用，1#炉配套
2	2#烟囱		H=71m、 $\varnothing$ =4m	1座	沿用，2#、3#炉配套
3	3#烟囱		H=75m、 $\varnothing$ =4m	1座	沿用，4#炉配套
4	4#烟囱		H=75m、 $\varnothing$ =3m	1座	沿用，5#炉配套
5	5#烟囱		H=90m、 $\varnothing$ =3m	1座	沿用，6#炉配套
6	6#烟囱		H=90m、 $\varnothing$ =3m	1座	沿用，7#、8#炉配套
四、化水设备					
1	活性炭过滤器		$\varnothing$ 3000	7台	沿用
2	强酸阳离子交换器		$\varnothing$ 2500	5台	沿用
3	弱碱阴离子交换器		$\varnothing$ 2500	10台	沿用

4	混合离子交换器	Ø2000	8台	沿用
5	脱碳器	Ø1800	6台	沿用
6	混床	Ø2000	6台	沿用
7	阳离子交换器	Ø3200	3台	沿用
8	除碳器	Ø2500	2台	沿用
9	双室阴离子交换器	Ø3200	3台	沿用
10	混合离子交换器	Ø2500	3台	沿用
五、公用工程				
1	综合废水处理站	2400m <sup>3</sup> /d	1套	沿用
2	化水废水处理站	2500m <sup>3</sup> /d	1套	沿用
3	脱硫废水处理站	72m <sup>3</sup> /d	1套	沿用，处理1#~5#炉脱硫废水
4	脱硫废水预处理装置	5t/h	1套	沿用，处理6#~8#炉脱硫废水

### 3.2.5 现有生产工艺流程

#### 1、污泥焚烧炉工艺流程

燃煤由汽车运输至厂区煤库内，经破碎后由皮带输送至炉前煤斗，再由称重式全封闭给煤机计量后送入炉前的燃煤口，由播煤风送入炉膛内燃烧；焚烧的污泥经蒸汽干化处理后至炉前污泥仓，再经螺旋给料机计量送入锅炉的干污泥入口，由播煤风送入炉膛焚烧。为了使炉内保持一定的床压，采用石英砂作为炉内的惰性流化介质(又称为床料)，污泥和煤给入量占炉内总物料量的10%左右，使污泥给入炉内不致引起流化床温度的较大波动。通过空预器出来的热风使流化床内的介质强烈湍混，使燃料温度迅速升高、燃烬。

焚烧炉补给水处理系统通过过滤和离子交换系统除盐净化，经多级加热器预热、除氧后补入焚烧炉，被焚烧炉加热成蒸汽。循环流化床焚烧炉为高温高压参数，故产生高温高压蒸汽。产生的蒸汽送入汽轮机做功，带动发电机发电，发电机发出的电经变压器、配电装置将电送入电网，同时产生符合生产企业要求的蒸汽供应给热用户。

空气-烟气系统：污泥干化车间内臭气抽吸，经空气预热器后，分一次风、二次风两部分进入炉膛，在炉膛内参与燃烧后形成高温烟气，分别依次经旋风分离器、高温过热器、低温过热器、省煤器、空气预热器、活性炭喷射系统、布袋除尘器、石灰石-石膏湿法+钠碱法脱硫塔、湿电除尘器和烟囱后排入大气。同时锅炉配套SNCR-SCR脱硝，在旋风分离器入口处喷入氨水脱除氮氧化物。炉外配套高效布袋除尘器，并在除尘器前增设活性炭喷入装置，向焚烧烟气中喷入活性炭，对焚烧烟气中的二噁英和重金属溶胶进行吸附处理。钠碱法精脱硫后配套湿式电除尘器以进一步降低烟尘排放。

其中，柯桥江滨水处理有限公司（40万吨/日污水处理工程+12万吨/日污水处理工程）所有经浓缩池处理后的高含水率污泥通过专用污泥输送管直接输送至浙江龙德环保热电有限公司现有污泥压滤车间储泥罐（其中，12万吨/日污水工程产生的所有高含水率污泥经专管输送并入40万吨/日污水工程污泥输送专管）。按比例稀释混合混凝剂和絮凝剂后，通过计量泵将混合稀释后的药剂加入储泥罐进行污泥调质处理，然后通过螺杆泵输送至高压板框压滤机内进行脱水处理，脱水后的污泥含水率为60.7%，脱水后的污泥通过密闭输送系统送至污泥焚烧炉进行焚烧处理。从湿污泥分离出来的滤液通过专管返回至江滨水处理有限公司40万吨/日污水处理工程调节池。

具体工艺流程图见下图。

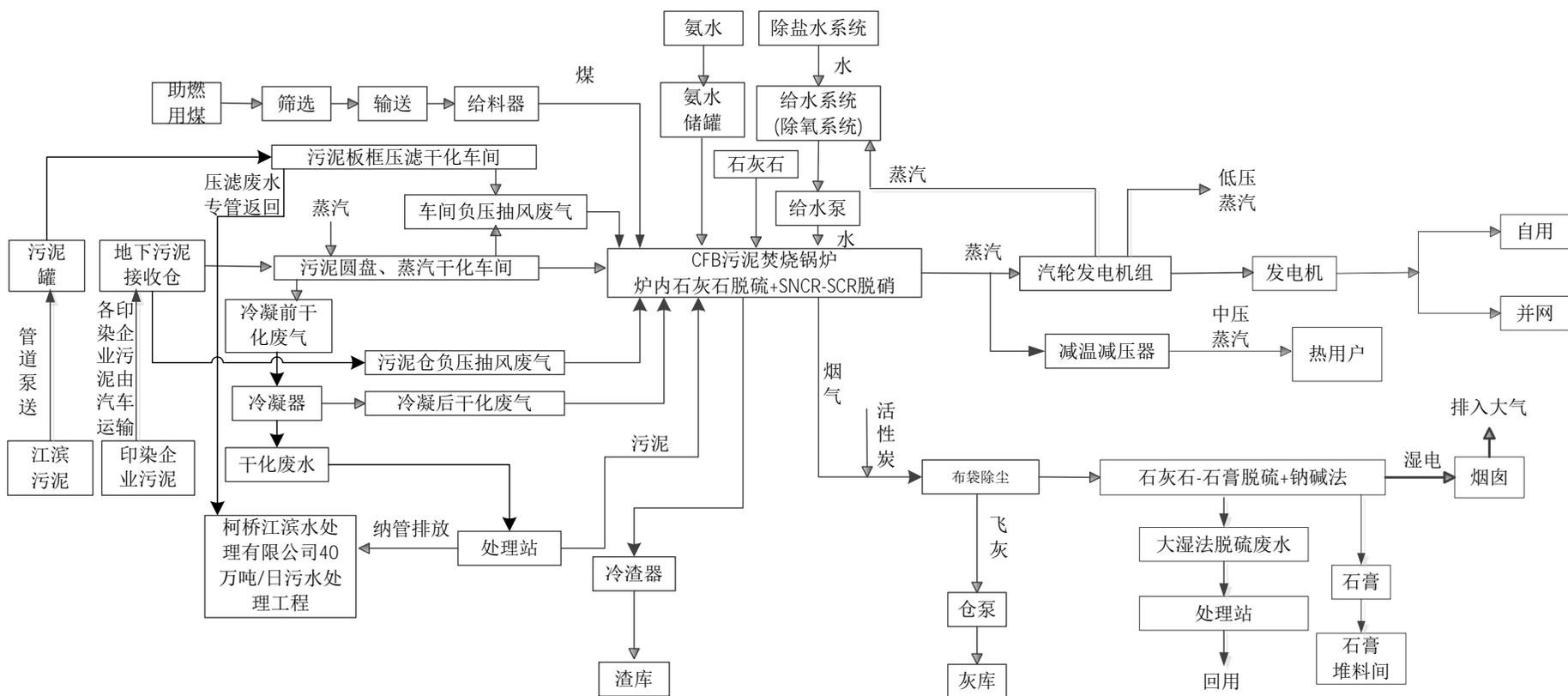


图3.2-1 现有污泥焚烧 CFB 锅炉运行工艺流程

注：①污泥干化工艺：江滨污水处理厂污泥为高压板框压滤干化工艺，印染污泥为圆盘蒸汽干化工艺。

②5#炉作为纯燃煤炉时，工艺流程见图 3.2-2。

## 2、燃煤锅炉工艺流程

燃煤由汽车运输进煤库，经破碎后送入锅炉炉膛燃烧。锅炉补给水处理系统通过离子交换除盐系统除盐，经多级加热器预热、除氧后补入锅炉，被锅炉加热成蒸汽，送入汽轮机做功，带动发电机发电，发电机发出的电经变压器、配电装置将电送入电网，同时产生符合生产企业要求的蒸汽供应给热用户，焚烧后的烟气经过烟气净化系统处理后通过烟囱达标排放，灰渣进行综合利用。

空气-烟气系统：空气经空气预热器后分一次风、二次风两部分进入炉膛，空气在炉膛内参与燃烧后形成高温烟气，分别依次经旋风分离器、高温过热器、低温过热器、省煤器、脱硝装置、空气预热器、电袋复合除尘器、石灰石-石膏法烟气脱硫装置、湿式电除尘器和烟囱排入大气。其中，5#炉烟气目前采用电袋除尘器，近期将改造为高效布袋除尘器。

煤-灰-渣系统：燃煤经破碎后进入锅炉炉膛燃烧，燃烧固体产物主要为灰和渣。烟气中飞灰经旋风分离器除下的大颗粒物返回炉膛燃烧，小颗粒经除尘器除尘后收集至灰库暂存；渣采用机械除渣的方式通过锅炉底部的冷渣器冷却后排出，收集至渣库暂存；石灰石-石膏法烟气脱硫装置产生的石膏经脱水后至石膏堆料间暂存。产生的灰、渣、石膏均由建材企业综合处理。具体工艺流程图见下图。

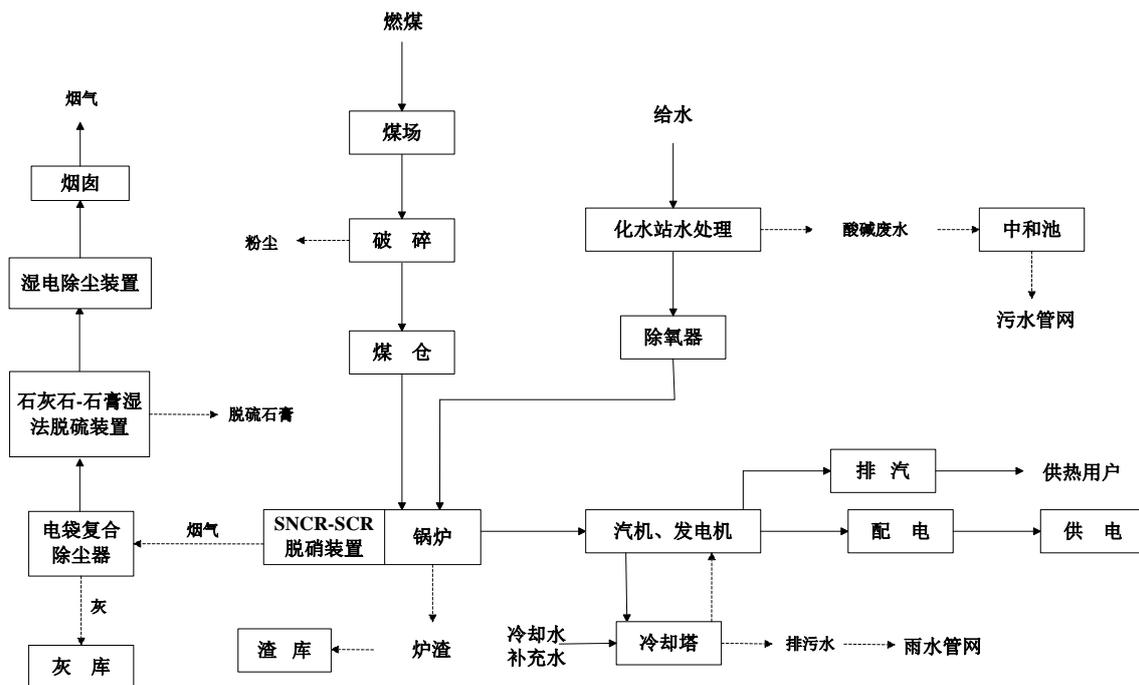


图3.2-2 现有燃煤 CFB 锅炉运行工艺流程

### 3.2.6 现有厂区平面布置

现有厂区整体为南北向长方形，厂区已经形成工艺流程顺畅，功能分区合理的总平面布置。厂区南面由西往东依次为煤库、江滨污泥压滤干化生产线、印染污泥干化生产线，输煤栈桥由南向北通到主厂房。厂区中央为公用及环保设施区，主要布置综合废水处理站、机械通风冷却塔、综合水泵房、工业和应急水箱、危废仓库以及脱硫、除尘设备区。公用及环保设施区北面为主厂房区，自东向西依此布置 1#~8#炉和 1#~6#机，7#机单独布置在主厂房北侧。厂区北面主要布置化水站、升压站、集控楼、配电室及综合楼。

### 3.2.7 排污许可证核发与执行情况

龙德热电于 2019 年 12 月首次申领绍兴市生态环境局核发的排污许可证，2024 年 12 月完成排污许可证重新申请，现有排污许可证编号为 913306210555432649001V，有效期限为 2024 年 12 月 26 日至 2029 年 12 月 25 日。

龙德热电已按要求编制了排污许可证执行报告（月报、季报、年报），按要求编制了《污染源自行监测方案》等；企业依法依规及时公开有关的排污信息，自觉接受公众监督；按照《排污单位环境管理台账及学科排污证执行报告技术规范 总则(试行)》(HJ944-2018)要求，建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对台账的真实性、完整性和规范性负责；按照排污许可证中关于台账记录的要求，记录基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理等信息。

根据企业申领的排污许可证，龙德热电主要污染物许可排放量见下表。

表3.2-7 主要污染物排放许可量

许可证编号	污染物	许可证登载排放量 (t/a)
913306210555432649001V	颗粒物	40.459
	SO <sub>2</sub>	336.190
	NO <sub>x</sub>	480.273
	COD	--
	NH <sub>3</sub> -N	--

注：颗粒物许可排放量仅为锅炉烟气排放的烟尘，未包括其他低矮排气筒的有组织粉尘及无组织粉尘排放量；排污许可证上未对 COD、NH<sub>3</sub>-N 许可排放限值做登载。

### 3.3 现有工程环保治理措施及达标性分析

#### 3.3.1 现有废气防治措施及达标性分析

##### 3.3.1.1 废气防治措施

###### 1、锅炉烟气污染防治措施

根据调查，现有工程锅炉烟气采取的烟气治理措施汇总见下表。

表3.3-1 现有锅炉配套烟气治理工艺

锅炉	烟气治理工艺			排气筒情况				
	脱硝	除尘	脱硫	排放去向	高度(m)	内径(m)	排污许可证编号	烟囱编号
1#炉	低氮燃烧 +SNCR-SCR脱硝	活性炭吸附+高效布袋除尘器+ 湿式电除尘器	炉内喷石灰石(预留)+炉后 石灰石-石膏+钠碱法脱硫	1#排放口	65	3	DA003	1#烟囱
2#炉	低氮燃烧 +SNCR-SCR脱硝	活性炭吸附+高效布袋除尘器+ 湿式电除尘器	炉内喷石灰石(预留)+炉后 石灰石-石膏+钠碱法脱硫	2#排放口	71	4	DA001	2#烟囱
3#炉	低氮燃烧 +SNCR-SCR脱硝	活性炭吸附+高效布袋除尘器+ 湿式电除尘器		3#排放口	75	4	DA005	3#烟囱
4#炉	低氮燃烧 +SNCR-SCR脱硝	活性炭吸附+高效布袋除尘器+ 湿式电除尘器	炉内喷石灰石(预留)+炉后 石灰石-石膏+钠碱法脱硫	4#排放口	75	3	DA004	4#烟囱
5#炉	低氮燃烧 +SNCR-SCR脱硝	电袋除尘器+湿式电除尘器	炉内喷石灰石(预留)+炉后 石灰石-石膏+钠碱法脱硫	5#排放口	90	3	DA002	5#烟囱
6#炉	低氮燃烧 +SNCR-SCR脱硝	电袋除尘器+湿式电除尘器	炉内喷钙(预留)+石灰石-石 膏湿法脱硫	6#排放口	90	3	DA006	6#烟囱
7#炉	低氮燃烧 +SNCR-SCR脱硝	电袋除尘器+湿式电除尘器	炉内喷钙(预留)+石灰石-石 膏湿法脱硫	7#排放口	90	3	DA007	

注：①2#、3#炉共用一套脱硫装置和一个排放口，全厂锅炉烟气治理流程示意图见 3.3-1。

②6#烟囱实际建设高度为 90m，出口内径为 3.0m；内部构造改为在烟囱高度 20m 处安装长度为 26m 的玻璃钢隔板将 7#炉和 8#炉的烟气分开，在烟囱高度约 46m 处两股烟气合并后最终经出口内径为 3.0m 的 90m 烟囱高空排放，烟囱内部结构示意图见图 3.3-2。

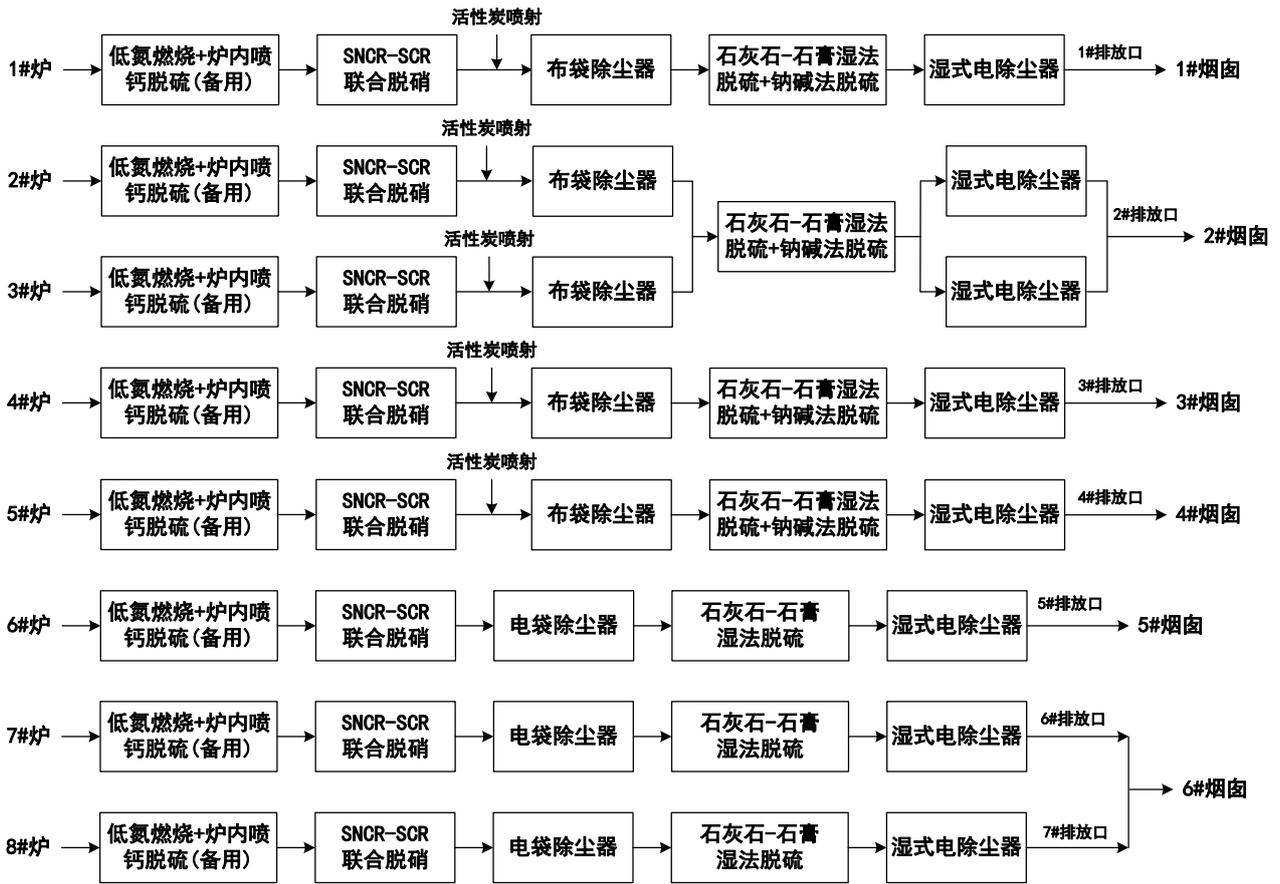


图3.3-1 现有锅炉烟气治理流程图

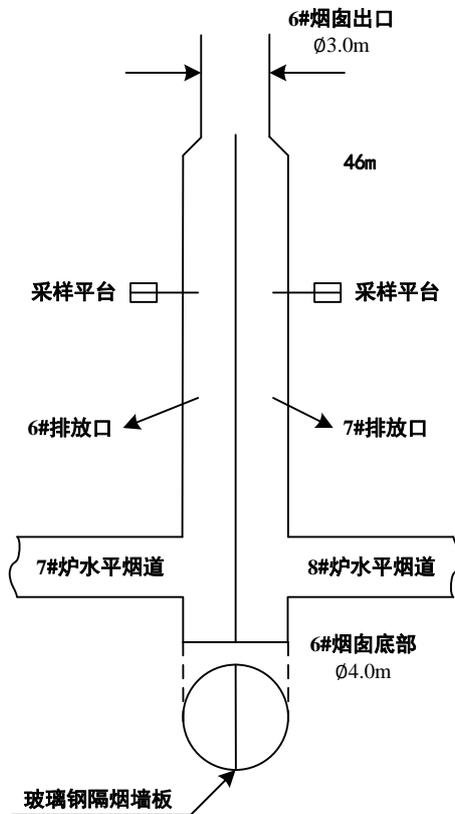


图3.3-2 6#烟囱内部结构示意图

## 2、其他废气污染防治措施

(1)煤库为全封闭设计，石灰石粉仓、灰库、渣仓均密闭暂存，各库(仓)顶部及破碎楼配套布袋除尘器。

表3.3-2 布袋除尘器设置情况

部位	除尘设施	数量 (台)	排气筒高度 (m)	内径 (m)	单台风机风量 (m <sup>3</sup> /h)	排气筒编号
1#灰库顶部	布袋除尘器	1	27	0.4	5500	DA008
2#灰库顶部	布袋除尘器	1	27	0.4	5500	DA009
3#灰库顶部	布袋除尘器	1	30	0.4	7500	DA010
4#灰库顶部	布袋除尘器	1	30	0.4	7500	DA011
5#灰库顶部	布袋除尘器	1	30	0.4	7500	DA012
6#灰库顶部	布袋除尘器	2	15	0.4	5500	DA013
			24	0.4	5500	DA014
1#渣库顶部	布袋除尘器	1	24	0.4	5500	DA015
2#渣库顶部	布袋除尘器	1	24	0.4	5500	DA016
1#石灰石粉仓顶部	布袋除尘器	1	20	0.3	4000	DA017
2#石灰石粉仓顶部	布袋除尘器	1	20	0.3	4000	DA018
3#石灰石粉仓顶部	布袋除尘器	1	20	0.3	4000	DA019
4#石灰石粉仓顶部	布袋除尘器	1	26	0.3	4000	DA020
5#石灰石粉仓顶部	布袋除尘器	1	17	0.3	4000	DA021
破碎楼(输煤皮带)	布袋除尘器	1	16	0.5	11600	DA022

(2)废水收集池加盖密封处理，产生的恶臭气体经收集后负压抽吸至锅炉焚烧。

(3)氨水、盐酸储罐与槽罐车配有加注管线，储罐大呼吸废气设置水封罐，进行水封处理。

(4)污泥干化车间采用全密闭防渗漏设计，同时污泥干化车间房门处设置有气帘，这样可将散发的绝大部分臭气关闭在污泥干化车间内，以避免其外逸。为防止、控制污泥堆放和输送时产生的异味以及有害气体的外逸，污泥干化车间、压滤车间、下料口及转运站等建筑采用负压设计，车间顶部设置风管将臭气抽入锅炉炉膛进行高温燃烧，以免臭气外逸，影响环境。

污泥干化废气所含成分复杂，恶臭气体浓度较高，企业采用负压吸风方式，直接输送至现有1#~4#锅炉焚烧。

原有污泥干化车间臭气输送管道直径1020mm，为加强干化车间臭气负压抽排效果，企业增设一条直径1400mm的臭气输送管道，按25m/s的输送风速，输送风量为140000m<sup>3</sup>/h(污泥进料车间40000Nm<sup>3</sup>/h，圆盘干化车间70000Nm<sup>3</sup>/h，蒸汽干化车间30000Nm<sup>3</sup>/h)，同时增设一台输送风机，风量70000m<sup>3</sup>/h，全压约6000pa，功率185kw。

(5)臭气应急净化装置

①圆盘干化、蒸汽干化车间

采用不锈钢风管进行臭气收集，设计风量为10000m<sup>3</sup>/h，采用吸收法处理车间臭气，工艺流程介绍如下：

废气经捕集后通过废气管道进入氧化吸收塔，氧化塔中的强氧化剂将有机硫醇氧化成偏酸性的小分子物质，再进入填料除雾器进行气液分离。之后将废气通入碱吸收塔进行吸收，废气中的酸溶性物质如硫化氢以及被氧化的偏酸性小分子被碱吸收。

污染因子硫化氢属酸溶性物质，因而可以通过碱溶液吸收的工艺进行吸收。而有机硫醇

属于非水/非酸/非碱溶性物质,可以通过强氧化剂次氯酸钠氧化成偏酸性的小分子物质再通过后续的碱吸收加以去除。吸收液在各吸收段底部通过循环泵进行循环操作,保证系统高效稳定运行。经处理后的废气通过引风机送至 15m 排气筒达标排放。

氧化剂和碱定量补加,氧化塔和碱吸收塔的循环液定期更换,视出气情况调整更换周期,更换下来的废液混入压滤干化废水排入综合废水处理站处理。

### ②压滤车间

配套风机将恶臭废气从车间抽出后,入炉焚烧。锅炉停运期间,压滤车间臭气由不锈钢风管收集后,采用吸收法处理车间臭气,设计风量为 10000m<sup>3</sup>/h。

### ③污水处理站

污水处理站臭气采用 PE 风管进行收集,采用低温等离子+吸收法处理工艺,处理后的废气通过引风机送至 25m 排气筒达标排放。该工艺流程介绍如下:

污水处理站臭气经捕集后进入低温等离子装置,在外加电场的作用下,介质放电产生的大量携能电子轰击污染物分子,使其电离、解离和激发,然后引发一系列复杂的物理、化学反应,使复杂大分子污染物转变为简单小分子安全物质,或使有毒有害物质转变成无毒无害或低毒低害的物质,从而使污染物得以降解去除。再进入氧化吸收塔,氧化塔中的强氧化剂将有机硫醇氧化成偏酸性的小分子物质,再进入填料除雾器进行气液分离。之后将废气通入碱吸收塔进行吸收,废气中的酸溶性物质如硫化氢以及被氧化的偏酸性小分子被碱吸收。

## 3.3.1.2 废气排放达标分析

### 3.3.1.2.1 竣工验收监测结果

龙德环保热电实施三期工程后,对原一期、二期工程进行了整体替代,因此无需调查原一期、二期工程的竣工环保验收情况。

现有三期工程于 2021 年 7 月完成自主验收,根据浙江省生态环境监测中心编制的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目竣工环境保护验收监测报告》,现有 1#~6# 炉烟气监测结果见表 3.3-3~表 3.3-5。

现有四期工程于 2023 年 7 月完成自主验收,根据浙江省生态环境监测中心编制的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程竣工环境保护验收监测报告》,现有 7#~8# 炉烟气监测结果见表 3.3-6~表 3.3-8。

板框压滤机项目于 2025 年 4 月完成自主验收,根据杭州清捷环境科技有限公司编制的《浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目竣工环境保护验收监测报告表》,现有 1#~5# 炉脱硝装置出口及锅炉排放口的烟气监测结果见表 3.3-9~表 3.3-12。

表3.3-3 1#~6#炉烟气验收监测结果

测试断面		1#炉排放口 (2020.12.24-12.25)		2/3#炉排放口 (2021.1.5-1.6)		4#炉排放口 (2020.12.22-12.23)		5#炉排放口 (2020.12.22-12.23)		6#炉排放口 (2021.7.6-7.7)		标准 限值	是否 达标	
		第一周期	第二周期	第一周期	第二周期	第一周期	第二周期	第一周期	第二周期	第一周期	第二周期			
监测时间														
烟气温度	°C	60	55	52	50	61	55	58	57	55	55	--	--	
烟气含湿量	%	18.3	17.3	13.6	13.9	14.2	13.2	12.2	14.4	11.8	11.7	--	--	
实测烟气流量	m <sup>3</sup> /h	2.16×10 <sup>5</sup>	2.15×10 <sup>5</sup>	4.99×10 <sup>5</sup>	4.88×10 <sup>5</sup>	3.69×10 <sup>5</sup>	3.73×10 <sup>5</sup>	3.75×10 <sup>5</sup>	3.97×10 <sup>5</sup>	2.50×10 <sup>5</sup>	2.46×10 <sup>5</sup>	--	--	
标干烟气流量	m <sup>3</sup> /h	1.49×10 <sup>5</sup>	1.49×10 <sup>5</sup>	3.67×10 <sup>5</sup>	3.59×10 <sup>5</sup>	2.60×10 <sup>5</sup>	2.70×10 <sup>5</sup>	2.73×10 <sup>5</sup>	2.81×10 <sup>5</sup>	1.82×10 <sup>5</sup>	1.80×10 <sup>5</sup>	--	--	
烟气含氧量	%	6.25	6.50	7.66	7.68	6.55	6.81	8.18	8.45	3.45	3.56	--	--	
烟尘	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	--	--	1.9	1.6	<1	<1	--	--	<1	<1	--	--
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	--	--	1.4	1.2	<1	<1	--	--	<1	<1	4	达标
	排放速率	kg/h	--	--	0.697	0.574	0.130	0.135	--	--	0.091	0.090	--	--
SO <sub>2</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	13	27	<3	<3	<3	<3	<3	<3	5	8	--	--
	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	9	19	<3	<3	<3	<3	<4	<4	4	5	35	达标
	排放速率	kg/h	1.89	4.02	0.551	0.539	0.390	0.405	0.409	0.422	0.91	1.44	--	--
CO	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	66	51	49	54	32	15	26	14	--	--	--	--
	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	45	35	37	41	22	11	30	17	--	--	100	达标
	排放速率	kg/h	9.57	7.60	18.0	19.4	8.32	4.05	7.10	3.93	--	--	--	--
NO <sub>x</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	26	32	16	12	10	10	31	14	33	26	--	--
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	18	22	12	9	7	7	36	17	28	22	50	达标
	排放速率	kg/h	3.77	4.77	5.87	4.31	2.6	2.7	8.48	3.93	6.01	4.68	--	--
汞	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	--	--
	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.03	达标
	排放速率	kg/h	4.35×10 <sup>-4</sup>	4.47×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-3</sup>	1.08×10 <sup>-3</sup>	7.80×10 <sup>-4</sup>	8.10×10 <sup>-4</sup>	8.19×10 <sup>-4</sup>	8.43×10 <sup>-4</sup>	5.46×10 <sup>-4</sup>	5.40×10 <sup>-4</sup>	--	--
HCl	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	5.56	1.75	4.28	4.69	4.16	1.84	10.4	7.39	--	--	--	--
	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.77	1.21	3.21	3.52	2.88	1.30	12.2	8.83	--	--	60	达标
	排放速率	kg/h	0.806	0.261	1.57	1.68	1.08	0.497	2.84	2.08	--	--	--	--
NH <sub>3</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.05	1.16	0.78	0.63	0.87	0.60	0.68	<0.14	--	--	--	--
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.71	0.80	0.58	0.47	0.60	0.42	0.80	<0.17	--	--	8/2.5	达标
	排放速率	kg/h	0.152	0.173	0.286	0.226	0.226	0.162	0.186	0.020	--	--	--	--
烟气黑度	林格曼黑度	级	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	达标
镉、铊及其化合物	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.83×10 <sup>-5</sup>	1.83×10 <sup>-5</sup>	1.83×10 <sup>-5</sup>	1.83×10 <sup>-5</sup>	1.83×10 <sup>-5</sup>	1.83×10 <sup>-5</sup>	9.76×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-3</sup>	--	--	0.1	达标
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.026	0.021	0.012	0.016	0.145	0.053	0.161	0.058	--	--	1.0	达标

其化合物														
二噁英类	折算浓度	ngTEQ/ Nm <sup>3</sup>	0.009	0.008	0.004	0.002	0.003	0.003	0.001	0.003	--	--	0.1	达标

注：验收时 1#-5#炉未实施脱硝改造，采用 SNCR+臭氧脱硝工艺，故逃逸氨浓度执行 8mg/m<sup>3</sup>；6#炉采用 SNCR-SCR 脱硝工艺，逃逸氨浓度执行 2.5mg/m<sup>3</sup>。

表3.3-4 1#炉、5#炉烟尘验收监测结果

测试断面		1#炉排放口(2021.1.6-1.7)		5#炉排放口(2021.1.6-1.7)		标准 限值	是否 达标	
监测时间		第一周期	第二周期	第一周期	第二周期			
烟气温度	°C	60	60	54	54	--	--	
烟气含湿量	%	8.4	8.7	13.4	13.4	--	--	
实测烟气流量	m <sup>3</sup> /h	2.16×10 <sup>5</sup>	2.22×10 <sup>5</sup>	3.55×10 <sup>5</sup>	3.52×10 <sup>5</sup>	--	--	
标干烟气流量	m <sup>3</sup> /h	1.40×10 <sup>5</sup>	1.41×10 <sup>5</sup>	2.60×10 <sup>5</sup>	2.55×10 <sup>5</sup>	--	--	
烟气含氧量	%	6.88	6.78	8.39	8.35	--	--	
烟尘	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.7	3.0	2.7	1.8	--	--
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.3	2.1	3.2	2.1	4	达标
	排放速率	kg/h	0.658	0.423	0.702	0.459	--	--

表3.3-5 三期工程验收期间厂界无组织监测结果

监测时间	测点编号	硫化氢(mg/m <sup>3</sup> )				氨(mg/m <sup>3</sup> )			
		第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次
2021.7.6	1	3.30×10 <sup>-3</sup>	1.85×10 <sup>-3</sup>	2.25×10 <sup>-3</sup>	1.58×10 <sup>-3</sup>	0.216	0.199	0.296	0.136
	2	1.75×10 <sup>-3</sup>	2.02×10 <sup>-3</sup>	1.89×10 <sup>-3</sup>	<1.63×10 <sup>-3</sup>	0.255	0.211	0.160	0.333
	3	<1.63×10 <sup>-3</sup>	<1.63×10 <sup>-3</sup>	<1.63×10 <sup>-3</sup>	<1.63×10 <sup>-3</sup>	0.221	0.179	0.200	0.250
	4	<1.63×10 <sup>-3</sup>	<1.63×10 <sup>-3</sup>	<1.63×10 <sup>-3</sup>	<1.63×10 <sup>-3</sup>	0.216	0.187	0.191	0.316
2021.7.7	1	5.06×10 <sup>-3</sup>	4.51×10 <sup>-3</sup>	7.17×10 <sup>-3</sup>	3.58×10 <sup>-3</sup>	0.134	0.210	0.225	0.238
	2	2.84×10 <sup>-3</sup>	4.06×10 <sup>-3</sup>	2.70×10 <sup>-3</sup>	2.15×10 <sup>-3</sup>	0.253	0.187	0.211	0.232
	3	2.16×10 <sup>-3</sup>	2.59×10 <sup>-3</sup>	3.12×10 <sup>-3</sup>	<1.63×10 <sup>-3</sup>	0.301	0.226	0.097	0.291
	4	3.36×10 <sup>-3</sup>	3.09×10 <sup>-3</sup>	2.56×10 <sup>-3</sup>	2.01×10 <sup>-3</sup>	0.207	0.173	0.197	0.247
标准限值		0.06				1.5			
达标情况		达标				达标			
监测时间	测点编号	臭气浓度(无量纲)				总悬浮颗粒物(mg/m <sup>3</sup> )			
		第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次
2021.7.6	1	14	16	14	15	0.093	0.298	0.186	0.335
	2	14	17	13	13	0.095	0.342	0.133	0.228
	3	12	15	15	13	0.114	0.210	0.133	0.229
	4	12	16	16	14	0.152	0.152	0.152	0.341
2021.7.7	1	14	17	15	14	0.187	0.318	0.168	0.300
	2	15	15	16	14	0.267	0.133	0.152	0.210

	3	14	18	13	13	0.134	0.211	0.134	0.192
	4	13	14	14	12	0.133	0.171	0.171	0.190
标准限值	20					1.0			
达标情况	达标					达标			

表3.3-6 7#~8#炉烟气验收监测结果

测试项目	单位	7#炉排放口		8#炉排放口		标准限值	是否达标	
		2023.1.4	2023.1.5	2023.3.1	2023.3.2			
烟气温度	°C	55	50	49	48	--	--	
实测烟气流量	m <sup>3</sup> /h	2.49×10 <sup>5</sup>	2.20×10 <sup>5</sup>	2.60×10 <sup>5</sup>	2.61×10 <sup>5</sup>	--	--	
标干烟气流量	m <sup>3</sup> /h	1.96×10 <sup>5</sup>	1.74×10 <sup>5</sup>	1.94×10 <sup>5</sup>	2.01×10 <sup>5</sup>	--	--	
烟气含氧量	%	4.62	5.49	6.12	5.28	--	--	
颗粒物	实测排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1	--	--
	折算排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1	4	达标
	排放速率	kg/h	0.098	0.087	0.097	0.101	--	--
二氧化硫	实测排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	6	3	<3	<3	--	--
	折算排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	5	<3	<3	<3	35	达标
	排放速率	kg/h	1.18	0.522	0.291	0.303	--	--
氮氧化物	实测排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	26	23	22	25	--	--
	折算排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	24	22	22	24	50	达标
	排放速率	kg/h	5.10	4.00	4.27	5.05	--	--
汞	实测排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	<6.3×10 <sup>-3</sup>	<6.3×10 <sup>-3</sup>	<6.3×10 <sup>-3</sup>	<6.3×10 <sup>-3</sup>	--	--
	折算排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	<6.3×10 <sup>-3</sup>	<6.3×10 <sup>-3</sup>	<6.3×10 <sup>-3</sup>	<6.3×10 <sup>-3</sup>	0.03	达标
	排放速率	kg/h	6.17×10 <sup>-4</sup>	5.48×10 <sup>-4</sup>	6.1×10 <sup>-4</sup>	6.4×10 <sup>-4</sup>	--	--
烟气黑度	林格曼黑度	级	<1	<1	<1	<1	1	达标

表3.3-7 7#~8#炉逃逸氨浓度验收监测结果

测试项目	单位	7#炉除尘器出口		8#炉除尘器出口		标准限值	是否达标	
		2023.1.4	2023.1.5	2023.3.1	2023.3.2			
烟气温度	°C	110	112	59	58	--	--	
实测烟气流量	m <sup>3</sup> /h	2.86×10 <sup>5</sup>	2.46×10 <sup>5</sup>	2.41×10 <sup>5</sup>	2.45×10 <sup>5</sup>	--	--	
标干烟气流量	m <sup>3</sup> /h	1.86×10 <sup>5</sup>	1.60×10 <sup>5</sup>	1.86×10 <sup>5</sup>	1.93×10 <sup>5</sup>	--	--	
烟气含氧量	%	4.05	5.43	5.19	4.83	--	--	
逃逸氨	实测排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.60	1.81	1.71	1.65	2.5	达标
	排放速率	kg/h	0.112	0.290	0.218	0.318	--	--

表3.3-8 四期工程验收期间厂界无组织监测结果

监测时间	测点编号	硫化氢(mg/m <sup>3</sup> )				氨(mg/m <sup>3</sup> )			
		第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次
2023.3.14	1	2.21×10 <sup>-3</sup>	2.88×10 <sup>-3</sup>	4.07×10 <sup>-3</sup>	1.96×10 <sup>-3</sup>	0.080	0.085	0.088	0.098
	2	2.59×10 <sup>-3</sup>	3.14×10 <sup>-3</sup>	4.19×10 <sup>-3</sup>	2.49×10 <sup>-3</sup>	0.108	0.091	0.081	0.088
	3	2.85×10 <sup>-3</sup>	3.53×10 <sup>-3</sup>	4.19×10 <sup>-3</sup>	3.65×10 <sup>-3</sup>	0.098	0.109	0.088	0.080
	4	2.98×10 <sup>-3</sup>	1.96×10 <sup>-3</sup>	4.19×10 <sup>-3</sup>	3.14×10 <sup>-3</sup>	0.089	0.088	0.110	0.103
2023.3.15	1	3.56×10 <sup>-3</sup>	2.56×10 <sup>-3</sup>	2.82×10 <sup>-3</sup>	3.97×10 <sup>-3</sup>	0.086	0.089	0.099	0.107
	2	2.55×10 <sup>-3</sup>	2.82×10 <sup>-3</sup>	3.08×10 <sup>-3</sup>	3.97×10 <sup>-3</sup>	0.078	0.088	0.066	0.088
	3	4.20×10 <sup>-3</sup>	3.47×10 <sup>-3</sup>	3.08×10 <sup>-3</sup>	2.55×10 <sup>-3</sup>	0.107	0.098	0.091	0.078
	4	4.20×10 <sup>-3</sup>	4.11×10 <sup>-3</sup>	3.08×10 <sup>-3</sup>	2.93×10 <sup>-3</sup>	0.096	0.091	0.094	0.107
标准限值		0.06				1.5			
达标情况		达标				达标			
监测时间	测点编号	臭气浓度(无量纲)				总悬浮颗粒物(mg/m <sup>3</sup> )			
		第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次
2023.3.14	1	<10	<10	<10	<10	<0.083	0.087	<0.083	<0.083
	2	<10	<10	<10	<10	0.108	<0.083	0.110	0.092
	3	<10	<10	<10	<10	0.203	0.083	0.198	0.118
	4	<10	<10	<10	<10	<0.083	<0.083	<0.083	<0.083
2023.3.15	1	<10	<10	<10	<10	0.100	0.084	0.085	0.085
	2	<10	<10	<10	<10	0.146	0.098	0.111	0.210
	3	<10	<10	<10	<10	0.178	0.148	0.110	0.090
	4	<10	<10	<10	<10	<0.083	0.116	<0.083	0.107
标准限值		20				1.0			
达标情况		达标				达标			

表3.3-9 板框压滤机项目验收期间5#炉布袋除尘效率

采样日期	--	2025.3.6						2025.3.7					
		5号锅炉布袋进口			5号锅炉布袋出口			5号锅炉布袋进口			5号锅炉布袋出口		
实测烟气含氧量	%	8.5	8.42	8.78	10.21	9.88	9.89	8.84	8.63	8.44	9.75	9.68	9.96
测点废气温度	°C	98.6	100.5	100.6	96.8	98.8	100.9	99.4	100.8	101	102.9	100.5	100.9
测点废气流速	m/s	11.7	12.8	15.2	13.7	14.5	15.5	12.4	12.5	12.9	13.9	13.8	13.6
实测废气量	mg/m <sup>3</sup>	3.68×10 <sup>5</sup>	4.03×10 <sup>5</sup>	4.79×10 <sup>5</sup>	3.70×10 <sup>5</sup>	3.92×10 <sup>5</sup>	4.18×10 <sup>5</sup>	3.91×10 <sup>5</sup>	3.94×10 <sup>5</sup>	4.06×10 <sup>5</sup>	3.75×10 <sup>5</sup>	3.73×10 <sup>5</sup>	3.67×10 <sup>5</sup>
标干废气量	Nm <sup>3</sup> /h	2.44×10 <sup>5</sup>	2.62×10 <sup>5</sup>	3.18×10 <sup>5</sup>	2.40×10 <sup>5</sup>	2.53×10 <sup>5</sup>	2.68×10 <sup>5</sup>	2.54×10 <sup>5</sup>	2.55×10 <sup>5</sup>	2.63×10 <sup>5</sup>	2.37×10 <sup>5</sup>	2.37×10 <sup>5</sup>	2.33×10 <sup>5</sup>
颗粒物平均实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	9.62×10 <sup>3</sup>			32.3			7.30×10 <sup>3</sup>			29.5		
颗粒物平均折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.16×10 <sup>4</sup>			44			8.87×10 <sup>3</sup>			39.6		
平均排放速率	kg/h	2.64×10 <sup>3</sup>			8.21			1.88×10 <sup>3</sup>			6.93		
去除率	%	99.7						99.6					

表3.3-10 板框压滤机项目验收期间 1#~5#炉烟气排放口监测结果

测试断面		1#炉排放口		2/3#炉排放口		4#炉排放口		5#炉排放口 (脱硝监测期间)		5#炉排放口 (布袋除尘改造完成后)		标准 限值	是否 达标	
		2024.8.27	2024.8.28	2024.8.27	2024.8.28	2024.8.27	2024.8.28	2024.8.27	2024.8.28	2025.3.6	2025.3.7			
监测时间														
烟气含氧量	%	9.4	9.6	10.8	11.0	10.7	10.7	7.7	7.2	10.4	10.6	--	--	
废气温度	°C	64	63	61	61	57	57	56	58	56	55	--	--	
废气流速	m/s	13.2	13.5	13.2	13.2	9.6	9.8	13.3	16.2	15.8	15.6	--	--	
实测废气量	m <sup>3</sup> /h	3.35×10 <sup>5</sup>	3.45×10 <sup>5</sup>	5.96×10 <sup>5</sup>	5.96×10 <sup>5</sup>	4.34×10 <sup>5</sup>	4.42×10 <sup>5</sup>	3.39×10 <sup>5</sup>	4.13×10 <sup>5</sup>	4.03	3.96×10 <sup>5</sup>	--	--	
标干废气量	m <sup>3</sup> /h	2.32×10 <sup>5</sup>	2.38×10 <sup>5</sup>	4.15×10 <sup>5</sup>	4.11×10 <sup>5</sup>	3.04×10 <sup>5</sup>	3.17×10 <sup>5</sup>	2.28×10 <sup>5</sup>	2.77×10 <sup>5</sup>	2.86	2.88×10 <sup>5</sup>	--	--	
颗粒物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6	2.4	2.6	--	--
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.3	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.7	1.7	3.3	3.7	4	达标
	排放速率	kg/h	0.339	0.380	0.594	0.631	0.446	0.454	0.349	0.434	0.676	0.749	--	--
SO <sub>2</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4	<3	15	6	<3	<3	<3	<3	4	4	--	--
	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	3	<3	14	6	<3	<3	<3	<3	4	6	35	达标
	排放速率	kg/h	0.886	<0.713	6.08	2.32	<0.912	<0.951	<0.684	<0.832	1	1.2	--	--
NO <sub>x</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	23	24	34	29	<3	9	11	17	18	19	--	--
	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	19	21	34	29	<3	9	12	18	26	27	50	达标
	排放速率	kg/h	5.26	5.71	14.2	12.1	<0.912	2.94	2.51	4.78	5.23	5.47	--	--
CO	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	38	41	62	53	44	35	56	19	--	--	--	--
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	32	36	61	53	43	34	64	21	--	--	100	达标
	排放速率	kg/h	8.72	9.75	25.9	21.6	13	11.1	12.9	5.25	--	--	--	--
NH <sub>3</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.37	0.37	1.19	0.55	1.04	0.71	1.46	0.61	<0.25	<0.25	--	--
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.33	0.35	1.13	0.56	1.02	0.7	1.66	0.68	<0.352	<0.360	2.5	达标
	排放速率	kg/h	0.085	0.090	0.496	0.226	0.301	0.219	0.333	0.171	<0.071	<0.072	--	--
HCl	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	33.6	40.3	31	44	40.6	36.5	45.5	42.4	--	--	--	--
	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	28.9	35.5	30.3	44.1	39.4	35.4	51.4	46.3	--	--	60	达标
	排放速率	kg/h	7.81	9.58	12.8	18.1	12.3	11.6	10.3	11.8	--	--	--	--
汞	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	5.1×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	--	--
	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	4.8×10 <sup>-3</sup>	<2.5×10 <sup>-3</sup>	<2.4×10 <sup>-3</sup>	<2.4×10 <sup>-3</sup>	<2.8×10 <sup>-3</sup>	<2.7×10 <sup>-3</sup>	<3.52×10 <sup>-3</sup>	<3.60×10 <sup>-3</sup>	0.03	达标
	排放速率	kg/h	<5.68×10 <sup>-4</sup>	<5.68×10 <sup>-4</sup>	0.002	<0.001	<8.05×10 <sup>-4</sup>	<8.05×10 <sup>-4</sup>	<5.70×10 <sup>-4</sup>	<6.93×10 <sup>-4</sup>	<7.14×10 <sup>-4</sup>	<7.20×10 <sup>-4</sup>	--	--

表3.3-11 板框压滤机项目验收期间锅炉脱硝效率及逃逸氨统计

锅炉	周期	喷氨前氮氧化物平均排放速率kg/h	喷氨后氮氧化物平均排放速率kg/h	脱硝效率%	逃逸氨浓度 mg/m <sup>3</sup>	逃逸氨浓度标准 mg/m <sup>3</sup>	达标情况
1#锅炉	第一周期	17.4	5.59	67.87	0.50	2.5	达标
	第二周期	17	4.61	72.88	0.96		达标
2#锅炉	第一周期	46.3	8.11	82.48	1.68		达标
	第二周期	38.4	5.44	85.83	1.33		达标
3#锅炉	第一周期	14.8	3.29	77.77	0.78		达标
	第二周期	15.7	3.17	79.81	1.35		达标
4#锅炉	第一周期	17.1	3.71	78.30	0.57		达标
	第二周期	38.1	3.98	89.55	0.98		达标
5#锅炉	第一周期	64.5	3.08	95.22	0.77		达标
	第二周期	51.7	6.99	86.48	0.88		达标

表3.3-12 板框压滤机项目验收期间厂界无组织监测结果

监测时间	测点编号	硫化氢(mg/m <sup>3</sup> )			氨(mg/m <sup>3</sup> )			臭气浓度(无量纲)		
		第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次
2024.8.26	1	0.004	0.004	0.003	0.03	0.04	0.02	<10	<10	<10
	2	0.007	0.007	0.008	0.06	0.08	0.09	<10	<10	<10
	3	0.006	0.006	0.006	0.09	0.1	0.08	<10	<10	<10
	4	0.008	0.007	0.008	0.07	0.08	0.09	<10	<10	<10
2024.8.27	1	0.003	0.004	0.003	0.02	0.02	0.02	<10	<10	<10
	2	0.007	0.006	0.006	0.07	0.07	0.06	<10	<10	<10
	3	0.008	0.007	0.007	0.09	0.09	0.08	<10	<10	<10
	4	0.005	0.007	0.008	0.08	0.09	0.08	<10	<10	<10
标准限值		0.06			1.5			20		
达标情况		达标			达标			达标		

汇总以上验收监测数据:

(1)根据三期工程竣工验收监测结果,现有 1#~6#炉废气处理设施排口中污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物、烟气黑度均可以达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段排放限值要求,颗粒物排放浓度可以达到设计标准值 4mg/m<sup>3</sup>,逃逸氨浓度可以达到《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10 号)中相关标准限值要求。此外,现有 1#~5#炉废气处理设施排口中污染物 CO、HCl、镉、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计)、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)、二噁英排放浓度均可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)相关标准限值要求。厂界四周硫化氢、氨、臭气浓度的监测结果可以达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中新扩改建项目厂界二级标准限值要求,总悬浮颗粒物监测结果可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准限值要求。

(2)根据四期工程竣工验收监测结果,现有 7#~8#炉废气处理设施排口中污染物颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物、烟气黑度均可以达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段排放限值要求,各炉脱硝装置出口的逃逸氨浓度均可以达到《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10 号)中相关标准限值要求。厂界四周硫化氢、氨、臭气浓度的监测结果可以达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中新扩改建项目厂界二级标准限值要求,总悬浮颗粒物监测结果可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准限值要求。

(3)根据板框压滤机项目验收监测结果,现有 1~5#炉 SNCR-SCR 脱硝效率在 67.87~95.22%,

逃逸氨浓度在  $0.5\sim 1.68\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10号)中 SCR 和 SNCR-SCR 氨逃逸浓度控制在  $2.5\text{mg}/\text{m}^3$  以下要求；1#~5#炉排放口中污染物  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、汞及其化合物均可以达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值要求，CO、HCl 可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)相关标准值，颗粒物满足从严执行设计标准值  $4\text{mg}/\text{m}^3$ 。厂界四周硫化氢、氨、臭气浓度的监测结果可以达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中新扩改建项目厂界二级标准限值要求。

### 3.3.1.2.2 日常达标排放监测数据

龙德环保热电定期委托杭州华测检测技术有限公司、绍兴市三合检测技术有限公司对锅炉烟气净化系统出口烟气及厂界无组织废气进行监测，本报告收集了2024年全年的例行委托监测数据，汇总见下表。

表3.3-13 2024年度锅炉废气季度监测结果

采样点位	采样时间	监测结果(折算排放浓度, $\text{mg}/\text{m}^3$ )							
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氨	一氧化碳	氯化氢	汞及其化合物	烟气黑度
1#排放口	第一季度	3.2	<2	39	0.019	38	<1.2	--	<1
	第二季度	2.2	<2	25	0.51	37	<1.2	--	<1
	第三季度	2.3	5	29	1.58	43	<1.7	--	<1
	第四季度	2.8	<3	27	2.26	49	<1.6	--	<1
	标准限值	4	35	50	2.5	100	60	--	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	--	达标
2#排放口	第一季度	3.4	<2	20	0.02	44	<1.26	--	<1
	第二季度	1.6	<2	27	0.884	42	<1.3	--	<1
	第三季度	3.3	4	22	2.43	59	<2.2	--	<1
	第四季度	<1.4	<4	18	0.99	60	<2.2	--	<1
	标准限值	4	35	50	8/2.5	100	60	--	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	--	达标
3#排放口	第二季度	<0.80	<2	25	1.19	53	<1.3	--	<1
	第三季度	1.9	<4	7	2.46	40	<2.3	--	<1
	第四季度	1.3	<3	12	1.22	70	<1.4	--	<1
	标准限值	4	35	50	2.5	100	60	--	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	--	达标
4#排放口	第一季度	2.4	<4	46	0.03	57	<2	--	<1
	第二季度	2.7	6	17	1.93	67	<2.1	--	<1
	第三季度	1.4	6.6	18	0.918	31	<1.1	--	<1
	第四季度	3.6	<4	22	0.43	58	<1.6	--	<1
	标准限值	4	35	50	8/2.5	100	60	--	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	--	达标
5#排放口	第一季度	3.3	<3	28	0.026	--	--	< $6.9\times 10^{-5}$	<1
	第三季度	<1.1	<3	27	0.65	--	--	< $5.5\times 10^{-5}$	<1
	第四季度	<1.1	<3	34	0.57	--	--	< $5.4\times 10^{-5}$	<1
	标准限值	4	35	50	2.5	--	--	0.03	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	--	--	达标	达标
6#排放口	第一季度	2.3	<3	19	0.022	--	--	< $6.1\times 10^{-5}$	<1
	第二季度	1.4	<2.9	3	1.89	--	--	< $6.5\times 10^{-5}$	<1
	第三季度	<1.2	<4	20	2.38	--	--	< $4.5\times 10^{-5}$	<1
	第四季度	2.5	<3	5	0.75	--	--	< $6.0\times 10^{-5}$	<1
	标准限值	5	35	50	2.5	--	--	0.03	<1

	达标情况	达标	达标	达标	达标	--	--	达标	达标
7#排放口	第一季度	1.9	<3	3	0.023	--	--	$<6.7 \times 10^{-5}$	<1
	第二季度	<1.0	<3	<3	1.58	--	--	$<6.1 \times 10^{-5}$	<1
	第三季度	3.5	<3	31	1.27	--	--	$<5.2 \times 10^{-5}$	<1
	第四季度	3	<2.4	16	0.44	--	--	$<4.9 \times 10^{-5}$	<1
	标准限值	5	35	50	2.5	--	--	0.03	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	--	--	达标	达标

注：①1#炉烟气脱硝工艺于2023年9月完成由“SNCR-臭氧脱硝”提升改造为“SNCR-SCR脱硝”，故上述监测时段内1#排放口的逃逸氨浓度限值执行2.5mg/m<sup>3</sup>。

②2#炉和3#炉的烟气脱硝工艺分别于2024年4月、2024年8月完成由“SNCR-臭氧脱硝”提升改造为“SNCR-SCR脱硝”，保守考虑2#排放口2024年第三和第四季度逃逸氨浓度限值执行2.5mg/m<sup>3</sup>；其余时段的逃逸氨浓度限值执行8mg/m<sup>3</sup>。

③4#炉于2024年第一季度监测时处于停炉状态，故3#排放口未开展烟气监测；4#炉的烟气脱硝工艺于2024年3月完成由“SNCR-臭氧脱硝”提升改造为“SNCR-SCR脱硝”，因此3#排放口逃逸氨浓度限值执行2.5mg/m<sup>3</sup>。

④5#炉的烟气脱硝工艺于2024年6月完成由“SNCR-臭氧脱硝”提升改造为“SNCR-SCR脱硝”，因此4#排放口2024年第一和第二季度逃逸氨浓度限值执行8mg/m<sup>3</sup>；其余时段的逃逸氨浓度限值执行2.5mg/m<sup>3</sup>。

⑤6#炉于2024年第二季度监测时处于停炉状态，故5#排放口未开展烟气监测。

表3.3-14 1~4#排放口烟气中二噁英检测结果汇总表

采样点位	采样时间	监测结果 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )				标准限值 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	是否达标
		样品1	样品2	样品3	平均值		
1#排放口	2024.3.19	0.00024	0.00022	0.00024	0.00023	0.1	达标
	2024.7.9	0.0056	0.0057	0.0050	0.0054	0.1	达标
2#排放口	2024.3.20	0.0019	0.0015	0.0022	0.0019	0.1	达标
	2024.7.10	0.013	0.011	0.012	0.012	0.1	达标
3#排放口	2024.3.21	0.0033	0.0035	0.0030	0.0033	0.1	达标
4#排放口	2024.4.9	0.074	0.072	0.078	0.075	0.1	达标
	2024.7.11	0.0060	0.0057	0.0063	0.0060	0.1	达标

表3.3-15 2024年度锅炉废气月度监测结果

采样点位	测试项目	监测结果(折算排放浓度, mg/m <sup>3</sup> )												标准限值	是否达标
		2024.1	2024.2	2024.3	2024.4	2024.5	2024.6	2024.7	2024.8	2024.9	2024.10	2024.11	2024.12		
1#排放口	镉、铊及其化合物	0.00200	1.5×10 <sup>-5</sup>	3.51×10 <sup>-4</sup>	9.2×10 <sup>-5</sup>	1.01×10 <sup>-4</sup>	0.00424	0.00102	0.00124	2.9×10 <sup>-5</sup>	9.9×10 <sup>-5</sup>	0.00200	0.00243	0.1	达标
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	0.111	0.0592	0.207	0.0533	0.0111	0.159	0.309	0.161	0.0350	0.201	0.734	0.504	1.0	达标
	汞及其化合物	0.0070	0.0046	ND	0.0101	0.0051	ND	ND	0.0043	0.0027	0.0142	ND	ND	0.03	达标
2#排放口	镉、铊及其化合物	8.25×10 <sup>-4</sup>	ND	1.65×10 <sup>-4</sup>	6.3×10 <sup>-5</sup>	5.2×10 <sup>-5</sup>	1.19×10 <sup>-4</sup>	1.54×10 <sup>-4</sup>	7.9×10 <sup>-5</sup>	--	2.29×10 <sup>-4</sup>	7.78×10 <sup>-4</sup>	9.17×10 <sup>-4</sup>	0.1	达标
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	0.411	0.0113	0.313	0.0352	0.0122	0.0245	0.595	0.0098	--	0.381	0.193	0.172	1.0	达标
	汞及其化合物	0.0067	0.0118	0.0116	0.0105	0.0049	ND	ND	ND	--	0.0097	0.0032	ND	0.03	达标
3#排放口	镉、铊及其化合物	--	--	--	0.00131	5.5×10 <sup>-5</sup>	4.1×10 <sup>-5</sup>	2.4×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>-5</sup>	2.9×10 <sup>-5</sup>	3.75×10 <sup>-4</sup>	4.6×10 <sup>-5</sup>	0.00282	0.1	达标
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	--	--	--	0.0347	0.0330	0.0157	0.0300	0.0126	0.0224	0.0285	0.0319	0.122	1.0	达标
	汞及其化合物	--	--	--	0.0134	ND	ND	ND	ND	ND	0.0145	ND	ND	0.03	达标
4#排放口	镉、铊及其化合物	2.59×10 <sup>-4</sup>	5.1×10 <sup>-5</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	6.71×10 <sup>-4</sup>	1.51×10 <sup>-4</sup>	--	1.14×10 <sup>-4</sup>	1.01×10 <sup>-4</sup>	ND	4.45×10 <sup>-4</sup>	2.6×10 <sup>-5</sup>	7.23×10 <sup>-4</sup>	0.1	达标
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	0.0575	0.0215	0.0713	0.199	0.0240	--	0.0692	0.0113	0.0051	0.0409	0.0197	0.115	1.0	达标
	汞及其化合物	0.0138	0.0158	ND	0.0185	0.0104	--	ND	ND	ND	0.0135	0.0037	ND	0.03	达标

注：ND代表低于检出限；2024年9月监测时2#/3#炉处于停炉状态，故2#排放口未开展烟气监测；2024年1~3月监测时4#炉处于停炉状态，故3#排放口未开展烟气监测；2024年6月监测时5#炉处于停炉状态，故4#排放口未开展烟气监测。

表3.3-16 厂界无组织废气自行监测结果

采样时间	采样点位	氨(mg/m <sup>3</sup> )				硫化氢(mg/m <sup>3</sup> )				臭气浓度(无量纲)				非甲烷总烃(mg/m <sup>3</sup> )	氯化氢(mg/m <sup>3</sup> )	颗粒物(mg/m <sup>3</sup> )
		第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次	第1次	第2次	第3次	第4次			
2024年 第一季度	东南厂界	0.15	0.14	0.14	0.13	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<10	11	12	11	0.90	0.05	0.072
	西南厂界	0.11	0.11	0.12	0.13	0.050	0.045	0.044	0.042	<10	11	<10	11	0.95	0.04	0.066
	西北厂界	0.08	0.07	0.08	0.07	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	12	<10	13	11	0.80	0.05	0.064
	东北厂界	0.10	0.11	0.12	0.10	0.019	0.020	0.016	0.021	<10	14	11	<10	0.79	0.06	0.067
2024年 第二季度	东南厂界	0.07	0.08	0.08	0.09	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<10	<10	15	13	0.70	0.067	0.075
	西南厂界	0.12	0.12	0.11	0.13	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<10	<10	<10	<10	0.71	0.061	0.073
	西北厂界	0.14	0.15	0.14	0.16	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	11	11	<10	<10	0.56	0.054	0.074
	东北厂界	0.12	0.11	0.12	0.10	0.023	0.022	0.026	0.020	<10	<10	<10	<10	0.55	0.062	0.076
2024年	东南厂界	0.07	0.09	0.09	0.08	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<10	<10	12	<10	1.46	0.060	0.087

第三季度	西南厂界	0.15	0.13	0.13	0.14	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	11	<10	<10	<10	1.77	0.072	0.085
	西北厂界	0.17	0.19	0.18	0.19	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<10	11	<10	<10	0.78	0.078	0.073
	东北厂界	0.14	0.12	0.11	0.12	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	12	<10	<10	<10	1.76	0.087	0.081
2024年 第四季度	东南厂界	0.12	0.13	0.14	0.13	<0.002	<0.003	<0.003	<0.003	<10	11	<10	<10	1.73	0.081	0.096
	西南厂界	0.12	0.11	0.13	0.10	<0.002	<0.003	<0.003	<0.003	<10	12	<10	<10	1.59	0.063	0.099
	西北厂界	0.08	0.09	0.08	0.10	<0.002	<0.003	<0.003	<0.003	<10	<10	15	<10	1.63	0.086	0.121
	东北厂界	0.07	0.09	0.09	0.08	<0.002	<0.003	<0.003	<0.003	<10	<10	13	13	1.57	0.060	0.100
GB16297-1996表2限值		--				--				--				4.0	0.20	1.0
GB14554-93表1限值		1.5				0.06				20				--	--	--

表3.3-17 其他无组织废气自行监测结果

采样时间	采样频次	氨(mg/m <sup>3</sup> )		非甲烷总烃(mg/m <sup>3</sup> )
		1#罐区周边	2#罐区周边	储油罐周边
2024年 第一季度	第1次	0.10	0.13	0.81
	第2次	0.08	0.14	
	第3次	0.09	0.12	
	第4次	0.08	0.13	
2024年 第二季度	第1次	0.07	0.18	0.59
	第2次	0.06	0.14	
	第3次	0.07	0.16	
	第4次	0.08	0.14	
2024年 第三季度	第1次	0.13	0.21	1.82
	第2次	0.14	0.20	
	第3次	0.14	0.19	
	第4次	0.12	0.20	
2024年 第四季度	第1次	0.06	0.04	1.85
	第2次	0.08	0.05	
	第3次	0.07	0.07	
	第4次	0.08	0.06	
GB14554-93表1限值		1.5		4.0

在本次环评编制过程中，龙德环保热电经自查发现遗漏了灰库、渣库、石灰石粉库、输煤皮带（破碎楼）等配套布袋除尘器出口颗粒物的自行监测内容，企业及时进行整改，于2024年第四季度委托杭州华测检测技术有限公司开展了补充监测，监测结果汇总见下表。

表3.3-18 低矮排气筒除尘器出口废气检测结果

采样点位	1#灰库除尘器出口			2#灰库除尘器出口			3#灰库除尘器出口			4#灰库除尘器出口		
排气筒高度(m)	27			27			30			30		
标干流量(m <sup>3</sup> /h)	2160	2506	2239	4131	4310	4322	5799	5713	5703	5864	5841	5750
颗粒物排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20

颗粒物排放速率(kg/h)	<0.0432	<0.0501	<0.0448	<0.0826	<0.0862	<0.0864	<0.116	<0.114	<0.114	<0.117	<0.117	<0.115
二级标准限值(kg/h)	9			9			12			12		
采样点位	5#灰库除尘器出口			6#灰库除尘器-1出口			6#灰库除尘器-2出口			1#渣库除尘器出口		
排气筒高度(m)	30			15			24			24		
标干流量(m <sup>3</sup> /h)	5894	5719	5655	3149	2693	2977	518	397	397	9293	9459	9741
颗粒物排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
颗粒物排放速率(kg/h)	<0.118	<0.114	<0.113	<0.0630	<0.0539	<0.0595	<0.0104	<0.00794	<0.00794	<0.186	<0.189	<0.195
二级标准限值(kg/h)	12			1.8			6.5			6.5		
采样点位	2#渣库除尘器出口			1#石灰石粉仓除尘器出口			2#石灰石粉仓除尘器出口			3#石灰石粉仓除尘器出口		
排气筒高度(m)	24			20			20			20		
标干流量(m <sup>3</sup> /h)	1802	1768	1744	1186	1131	1148	1176	781	976	1236	1188	1231
颗粒物排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
颗粒物排放速率(kg/h)	<0.0360	<0.0354	<0.0349	<0.0237	<0.0226	<0.0230	<0.0235	<0.0156	<0.0195	<0.0247	<0.0238	<0.0246
二级标准限值(kg/h)	6.5			3			3			3		
采样点位	4#石灰石粉仓除尘器出口			5#石灰石粉仓除尘器出口			输煤皮带除尘器出口					
排气筒高度(m)	26			17			16					
标干流量(m <sup>3</sup> /h)	744	825	775	1185	966	1408	5738	6082	5871			
颗粒物排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20			
颗粒物排放速率(kg/h)	<0.0149	<0.0165	<0.0155	<0.0237	<0.0193	<0.0282	<0.115	<0.122	<0.117			
二级标准限值(kg/h)	8			2.3			2					

由上述监测结果可知：

①现有 1#~4#排放口烟气中 CO、HCl、二噁英、重金属污染物镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物等的排放浓度均能够达到执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 标准值限值要求，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物排放浓度及烟气黑度均能够达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018) 表 1 中 II 阶段排放限值，烟尘排放浓度能够达到现有工程从严设计的排放标准(4mg/m<sup>3</sup>) 限值要求。

②现有 5#~7#排放口排放的污染物中，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物排放浓度及烟气黑度均能够达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018) 表 1 中 II 阶段排放限值，其中 5#排放口的烟尘排放浓度能够达到现有工程从严设计的排放标准限值(4mg/m<sup>3</sup>)，各类污染物的排放达标率均可以达到 100%。

③现有工程无组织氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 二级厂界标准限值要求，无组织非甲烷总烃、氯化氢、颗粒物排放浓度满足《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要求。

④现有工程灰库、渣库、石灰石粉仓、输煤皮带(破碎楼)配套布袋除尘器出口的颗粒物排放浓度均能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准限值要求，同时也满足相应排气筒高度下排放速率严格 50% 的限值要求。

### 3.3.1.2.3 在线监测结果

龙德环保热电现有 8 台锅炉均已配套烟气净化处理装置，且安装烟气在线监测系统，并与生态环境主管部门联网，委托第三方运维单位进行运行维护。本报告收集了龙德环保热电现有 7 套烟气在线监测系统 2024 年全年的逐日逐时烟气在线监测数据，由于锅炉负荷波动、启停炉、设备故障及在线设备运维校表等原因造成的非正常工况统计结果详见表 3.3-19，剔除这些非正常工况后，现有全年的在线监测数据统计结果见表 3.3-20，对应的浓度分布趋势图见图 3.3-3~图 3.3-31。

表3.3-19 现有烟气在线监测系统非正常工况统计结果

排口信息	序号	超标时间	超标因子	排放浓度(Nmg/m <sup>3</sup> )	超标原因	备注
1#排放口	1	2024-01-16,14	CO	157.81	1#炉负荷波动	报备生态环境分局
	2	2024-02-22,19	SO <sub>2</sub>	46.01	1#炉负荷波动	报备生态环境分局
	3	2024-06-21,00	烟尘	4.021	湿电除尘设备冲洗	报备生态环境分局
	4	2024-08-29,11~ 2024-08-29,12	NOx	56.84~128.69	SCR脱硝效率验收监测, 停喷氨水	报备生态环境分局
	5	2024-08-30,11	NOx	123.96	SCR脱硝效率验收监测, 停喷氨水	报备生态环境分局
	6	2024-09-01,10	SO <sub>2</sub>	35.76	1#给煤机故障	报备生态环境分局
	7	2024-09-30,18	烟尘	4.056	湿电除尘设备冲洗	报备生态环境分局
	8	2024-10-01,17	烟尘	4.06	1#炉负荷波动	报备生态环境分局
2#排放口	1	2024-01-31,08	CO	141.03	2#炉降温停炉	报备生态环境分局
	2	2024-02-21,06~ 2024-02-21,09	CO	148.73~1780.27	2#炉烘炉启炉	报备生态环境分局
			NOx	53.08	2#炉烘炉启炉	报备生态环境分局
	3	2024-02-26,02	CO	146.44	2#炉扬火启炉	报备生态环境分局
	4	2024-03-31,23	SO <sub>2</sub>	35.32	锅炉负荷波动	报备生态环境分局
	5	2024-04-17,05	CO	154.67	2#炉降温停炉	报备生态环境分局
	6	2024-05-02,06~ 2024-05-02,09	CO	117.72~1015.86	2#炉烘炉启炉	报备生态环境分局
			NOx	52.25~53.56	2#炉烘炉启炉	报备生态环境分局
	7	2024-07-30,12	CO	136.14	3#炉降温停炉	报备生态环境分局
	8	2024-08-15,06~ 2024-08-15,09	CO	159.08~453.69	3#炉烘炉启炉	报备生态环境分局
			NOx	116.43	3#炉烘炉启炉	报备生态环境分局
	9	2024-08-29,06	CO	110.32	2#炉降温停炉	报备生态环境分局
	10	2024-08-29,11	NOx	129.65	SCR脱硝效率验收监测, 停喷氨水	报备生态环境分局
	11	2024-08-30,11	NOx	106.15	SCR脱硝效率验收监测, 停喷氨水	报备生态环境分局
	12	2024-09-10,06~ 2024-09-10,08	CO	111.39~533.38	2#炉烘炉启炉	报备生态环境分局
	13	2024-09-12,15	NOx	50.21	SCR脱硝效率验收监测, 停喷氨水	报备生态环境分局
	14	2024-09-13,11	NOx	54.67	SCR脱硝效率验收监测, 停喷氨水	报备生态环境分局
15	2024-11-20,18	SO <sub>2</sub>	35.98	2#炉燃料投加异常	报备生态环境分局	
16	2024-12-02,21	CO	120.9	2#炉降温停炉	报备生态环境分局	
17	2024-12-07,08~ 2024-12-07,10	CO	114.69~1254.91	2#炉烘炉启炉	报备生态环境分局	
		NOx	51.72	2#炉烘炉启炉	报备生态环境分局	
3#排放口	1	2024-08-25,10	CO	126.47	4#炉二次风机跳闸	报备生态环境分局
	2	2024-08-29,14	NOx	97.98	SCR脱硝效率验收监测, 停喷氨水	报备生态环境分局
	3	2024-08-30,14	NOx	109.27	SCR脱硝效率验收监测, 停喷氨水	报备生态环境分局
4#排放口	1	2024-01-01,14	烟尘	4.197	在线设备反吹	报备生态环境分局

排口信息	序号	超标时间	超标因子	排放浓度(Nmg/m <sup>3</sup> )	超标原因	备注
	2	2024-01-26,00	CO	156.04	5#炉负荷波动	报备生态环境分局
	3	2024-08-05,20	CO	138.8	供热负荷波动	报备生态环境分局
	4	2024-08-29,14	NOx	307.94	SCR脱硝效率验收监测,停喷氨水	报备生态环境分局
	5	2024-08-30,14	NOx	221.28	SCR脱硝效率验收监测,停喷氨水	报备生态环境分局
	6	2024-09-10,20	CO	104.02	供热负荷波动	报备生态环境分局
5#排放口	全年无非正常工况					
6#排放口	1	2024-02-26,09	SO <sub>2</sub>	36.46	7#炉负荷波动	报备生态环境分局
	2	2024-03-01,11	SO <sub>2</sub>	50.79	在线监测设备运维故障	报备生态环境分局
7#排放口	全年无非正常工况					

表3.3-20 在线监测数据统计结果

排口信息	项目	单位	烟尘	SO <sub>2</sub>	NOx	CO	HCl
1#排放口	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.336	0.01	0.04	5.24	0.01
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	3.982	34	41.84	94.79	8.01
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	2.831	5.80	25.95	45.99	0.81
	标准限值	mg/Nm <sup>3</sup>	4	35	50	100	60
	达标率	%	100	100	100	100	100
2#排放口	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.001	5.34	10.84	11.00	0.01
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	2.501	33.2	48.58	97.06	14.76
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.486	18.95	30.15	55.93	1.12
	标准限值	mg/Nm <sup>3</sup>	4	35	50	100	60
	达标率	%	100	100	100	100	100
3#排放口	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.038	0.01	2.07	15.77	0.01
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	1.91	33.2	48.58	93.82	14.76
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.333	11.40	27.97	54.77	0.85
	标准限值	mg/Nm <sup>3</sup>	4	35	50	100	60
	达标率	%	100	100	100	100	100
4#排放口	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.087	0.01	6.36	5.37	0.01
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	4.00	27.82	48.58	93.65	14.76
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	1.813	5.75	27.60	47.57	0.71
	标准限值	mg/Nm <sup>3</sup>	4	35	50	100	60
	达标率	%	100	100	100	100	100
5#排放口	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.087	0.01	2.47	--	--
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	3.935	27.82	48.58	--	--
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.905	5.52	27.29	--	--
	标准限值	mg/Nm <sup>3</sup>	4	35	50	--	--
	达标率	%	100	100	100	--	--
6#排放口	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.002	0.01	2.87	--	--
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	4.336	32.76	48.58	--	--
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.766	3.55	22.47	--	--
	标准限值	mg/Nm <sup>3</sup>	5	35	50	--	--
	达标率	%	100	100	100	--	--
7#排放口	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.134	0.02	0.13	--	--
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	2.12	34.98	49.63	--	--
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.550	3.69	20.84	--	--
	标准限值	mg/Nm <sup>3</sup>	5	35	50	--	--
	达标率	%	100	100	100	--	--

注：统计数据剔除了启停炉、设备故障及在线设备运维校表等非正常工况。

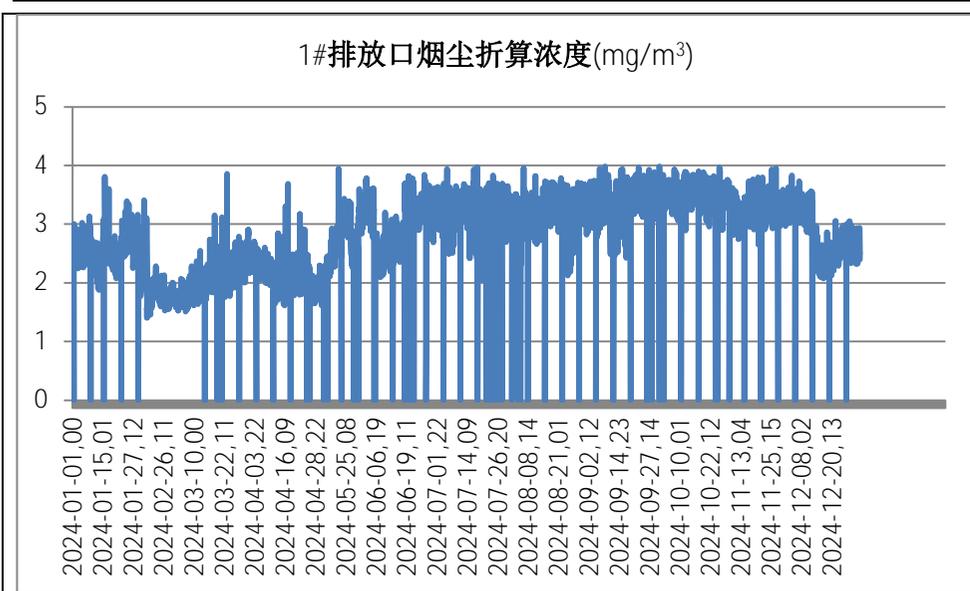


图3.3-3 1#排放口在线监测数据曲线图(烟尘, 2024.1.1~2024.12.31)

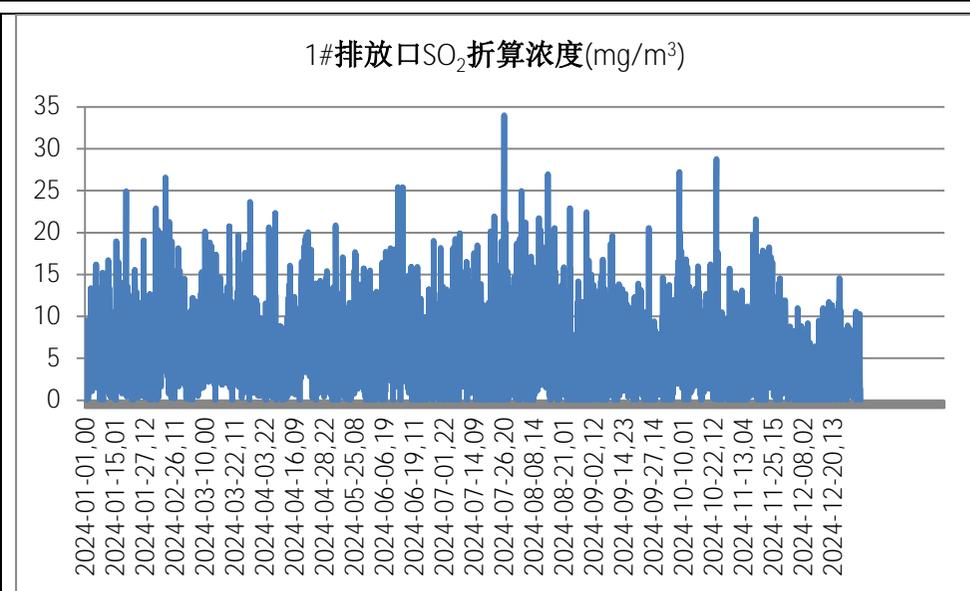


图3.3-4 1#排放口在线监测数据曲线图(SO₂, 2024.1.1~2024.12.31)

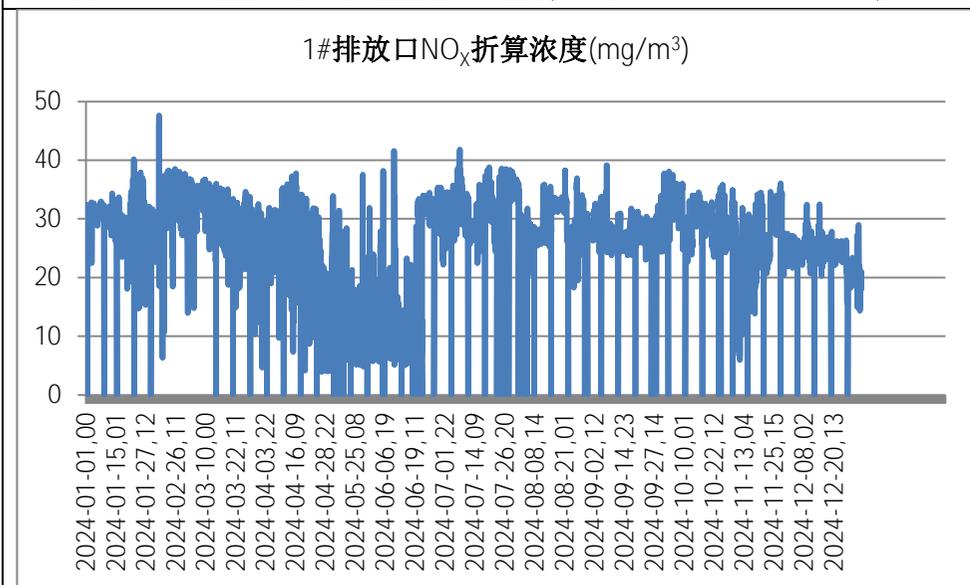


图3.3-5 1#排放口在线监测数据曲线图(NOx, 2024.1.1~2024.12.31)

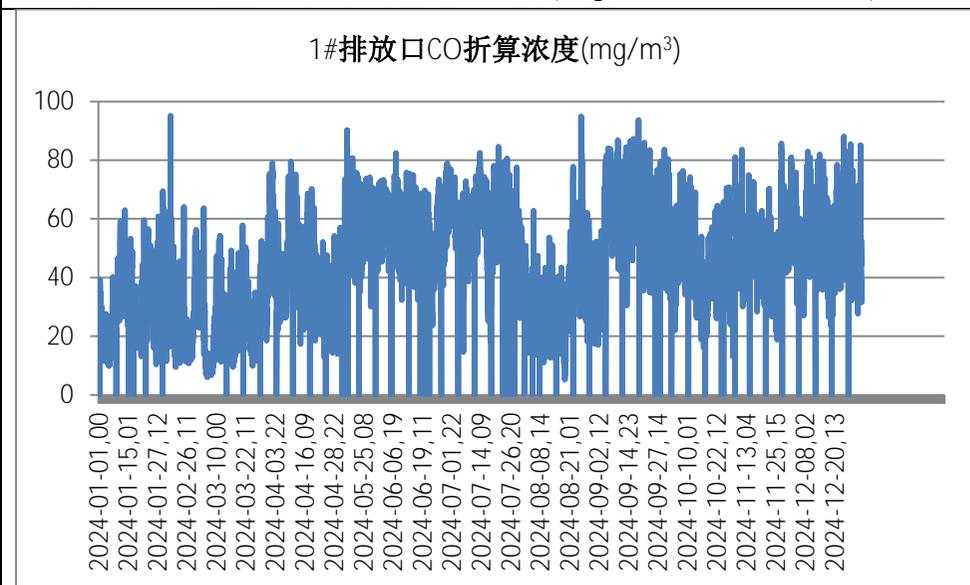


图3.3-6 1#排放口在线监测数据曲线图(CO, 2024.1.1~2024.12.31)

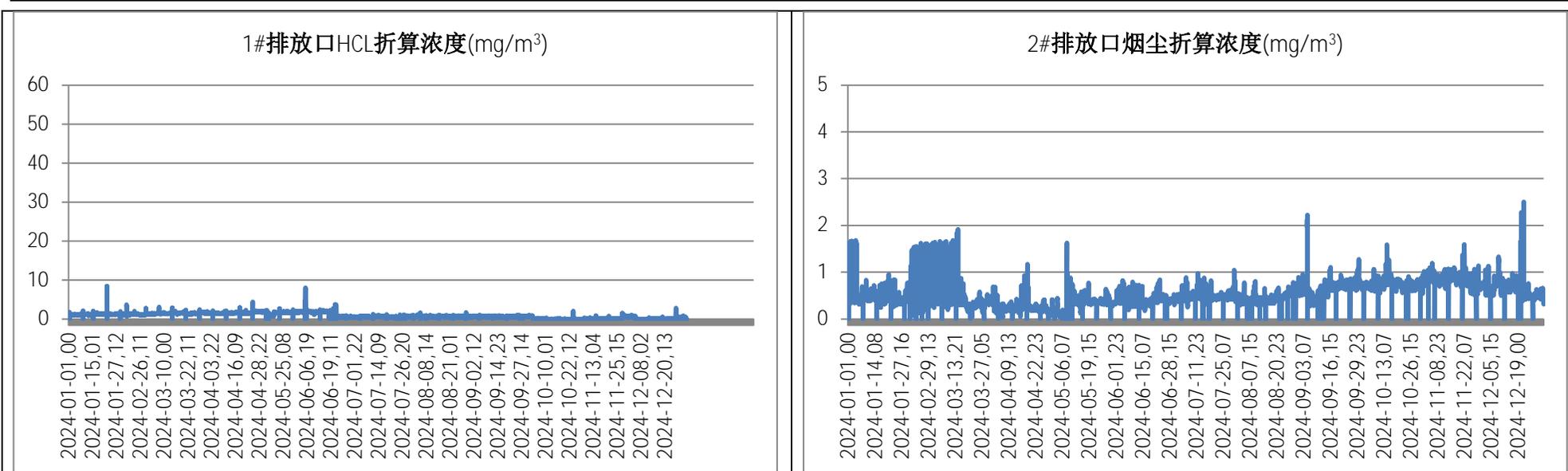


图3.3-7 1#排放口在线监测数据曲线图(HCl, 2024.1.1~2024.12.31)

图3.3-8 2#排放口在线监测数据曲线图(烟尘, 2024.1.1~2024.12.31)

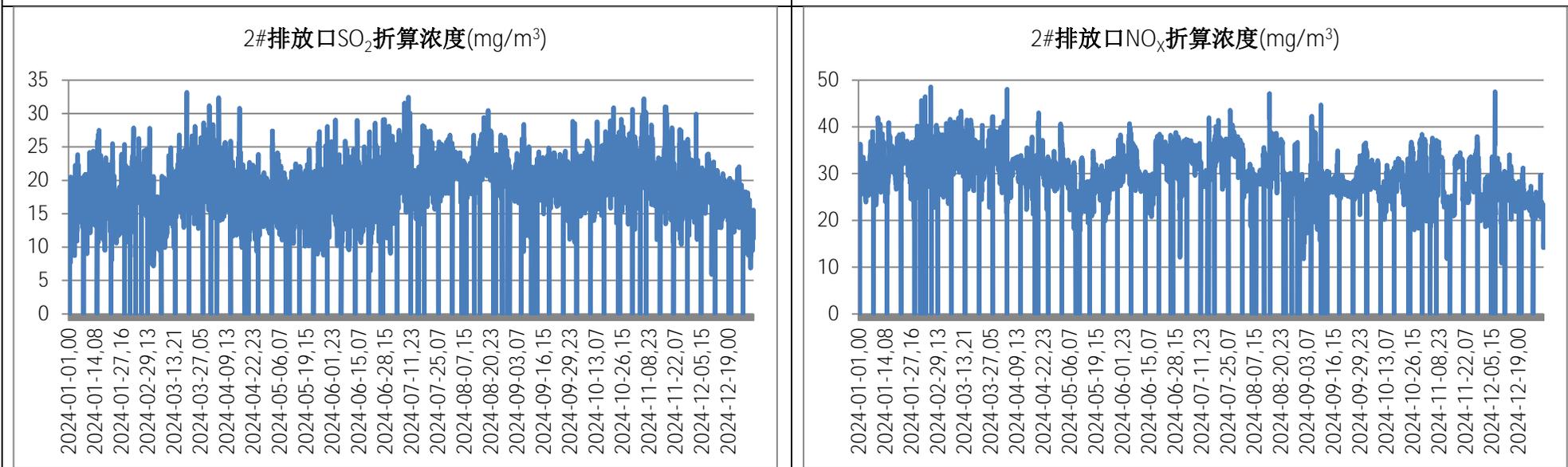


图3.3-9 2#排放口在线监测数据曲线图(SO<sub>2</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

图3.3-10 2#排放口在线监测数据曲线图(NO<sub>x</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

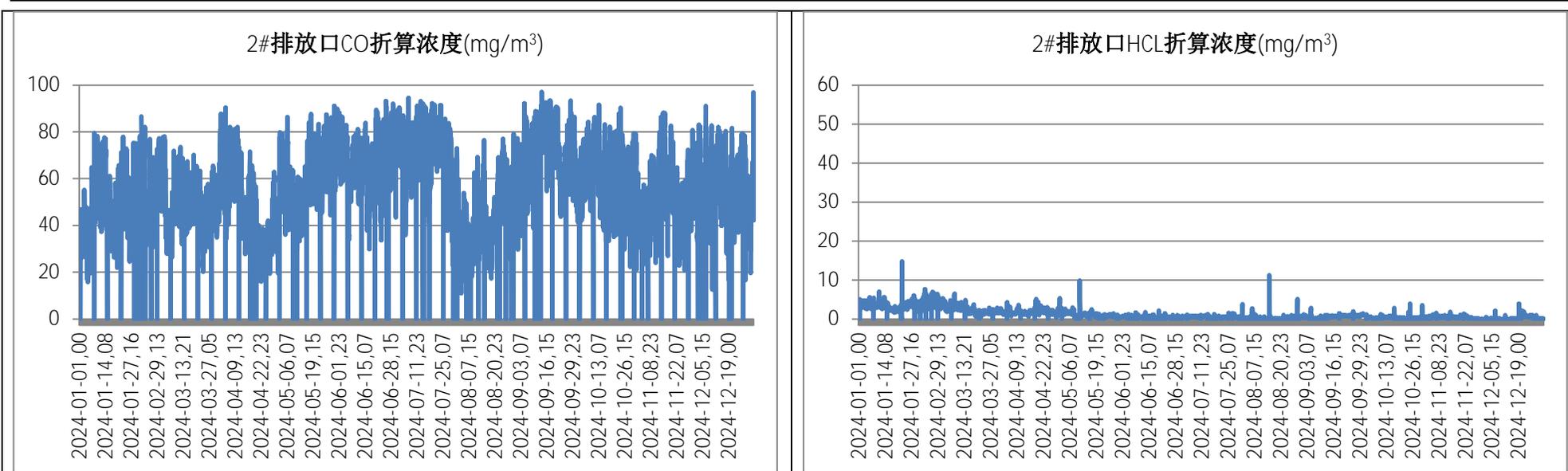


图3.3-11 2#排放口在线监测数据曲线图(CO, 2024.1.1~2024.12.31)

图3.3-12 2#排放口在线监测数据曲线图(HCl, 2024.1.1~2024.12.31)

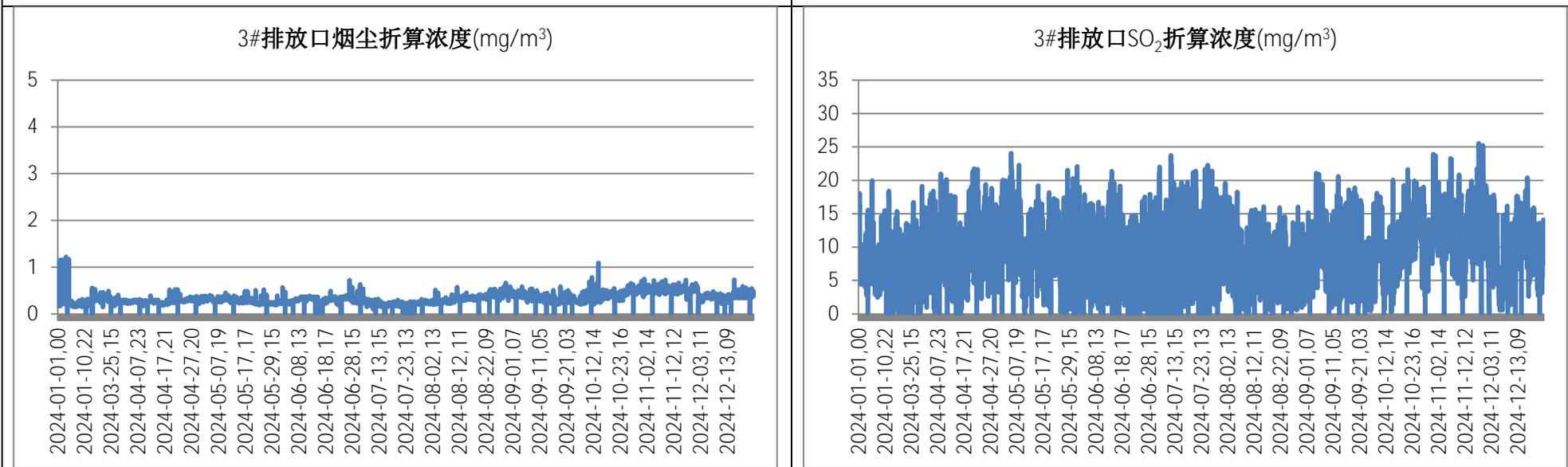


图3.3-13 3#排放口在线监测数据曲线图(烟尘, 2024.1.1~2024.12.31)

图3.3-14 3#排放口在线监测数据曲线图(SO<sub>2</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

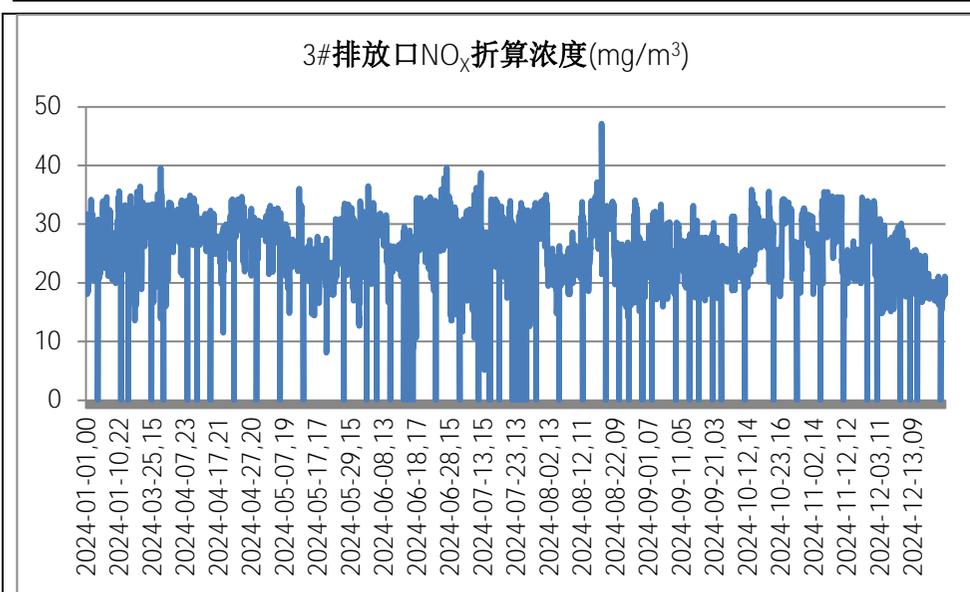


图3.3-15 3#排放口在线监测数据曲线图(NO<sub>x</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

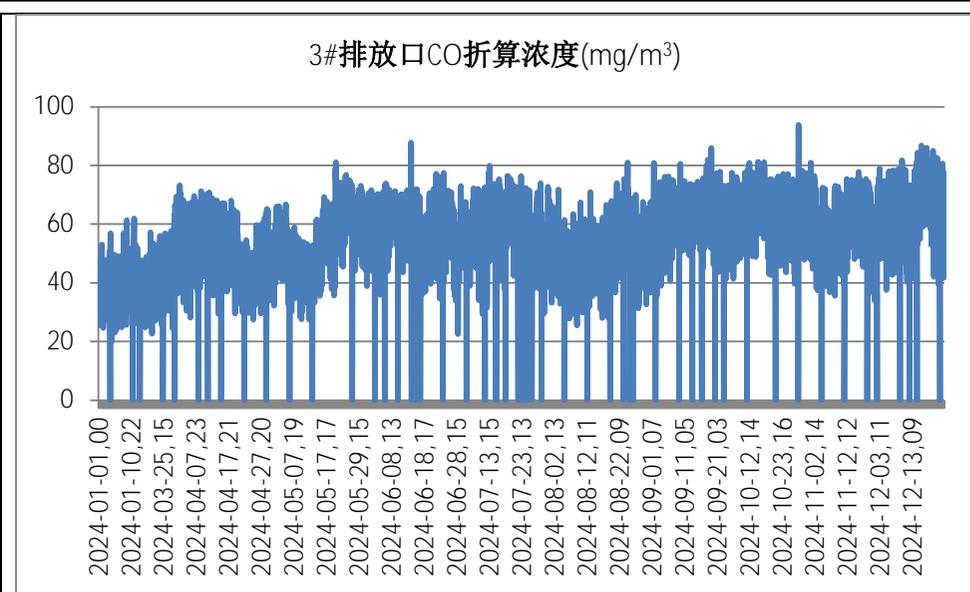


图3.3-16 3#排放口在线监测数据曲线图(CO, 2024.1.1~2024.12.31)

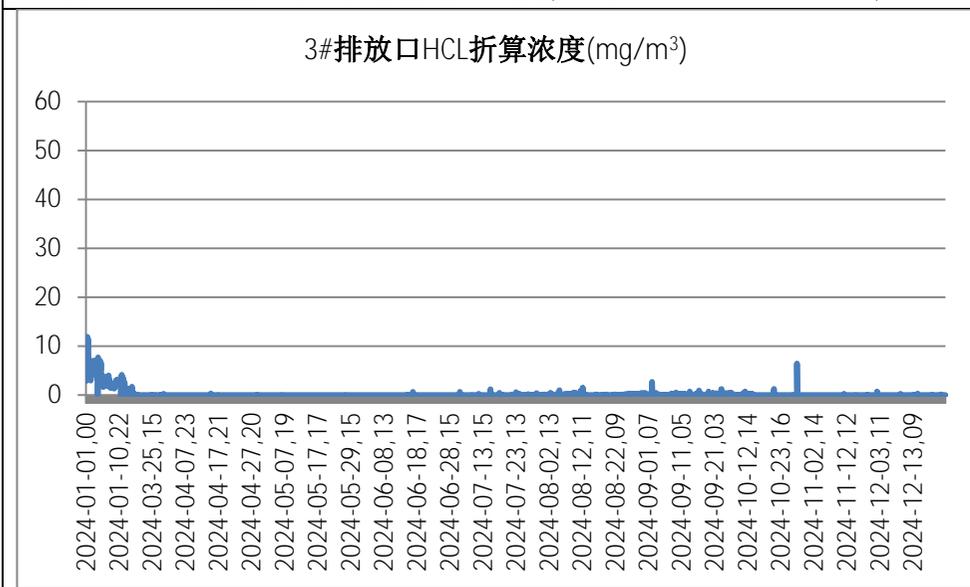


图3.3-17 3#排放口在线监测数据曲线图(HCl, 2024.1.1~2024.12.31)

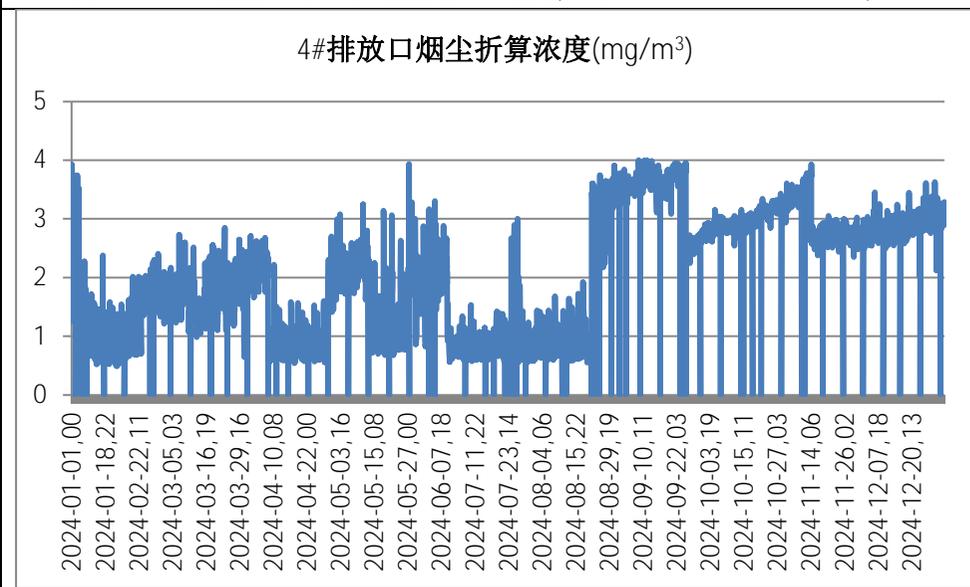


图3.3-18 4#排放口在线监测数据曲线图(烟尘, 2024.1.1~2024.12.31)

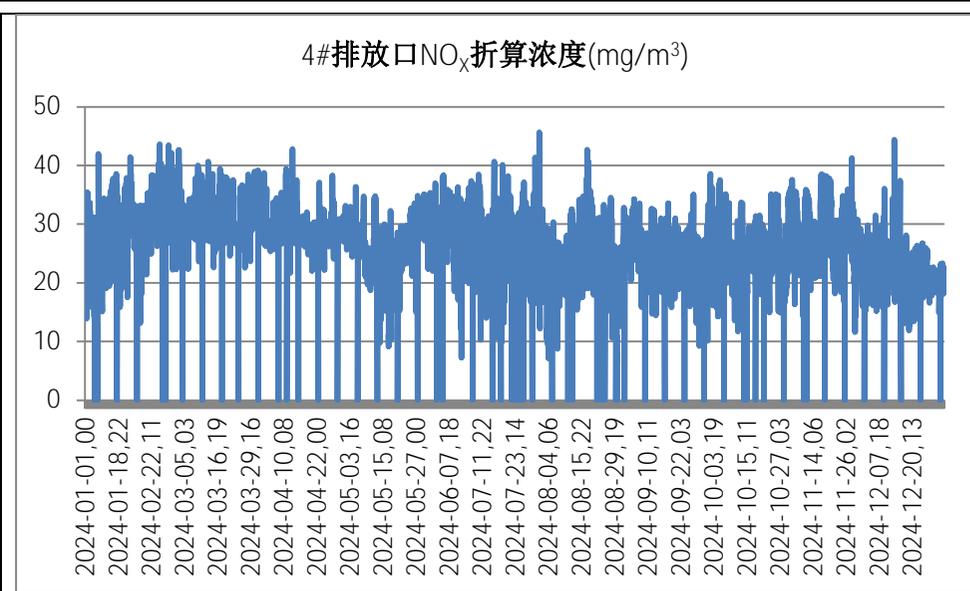
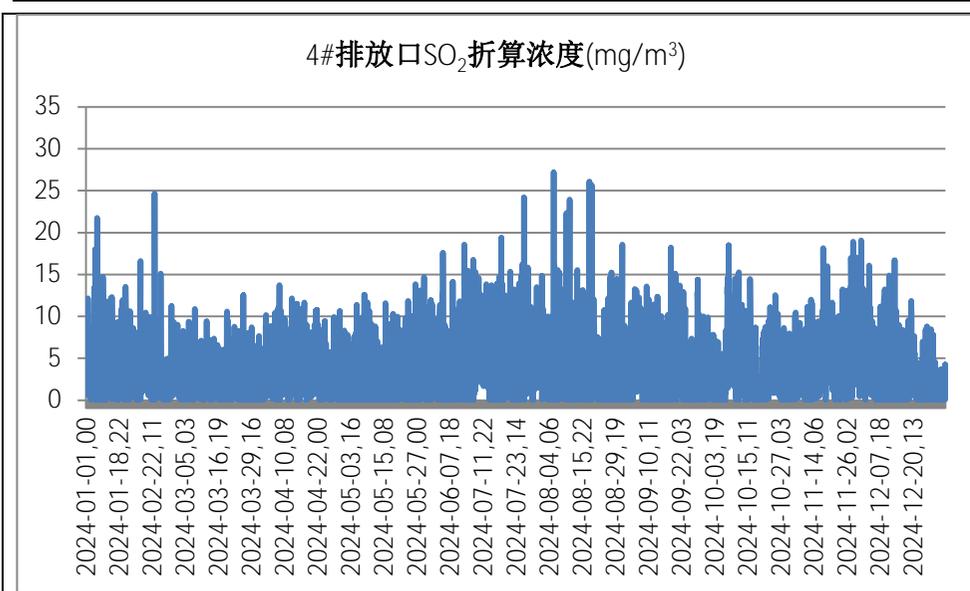


图3.3-19 4#排放口在线监测数据曲线图(SO<sub>2</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

图3.3-20 4#排放口在线监测数据曲线图(NO<sub>x</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

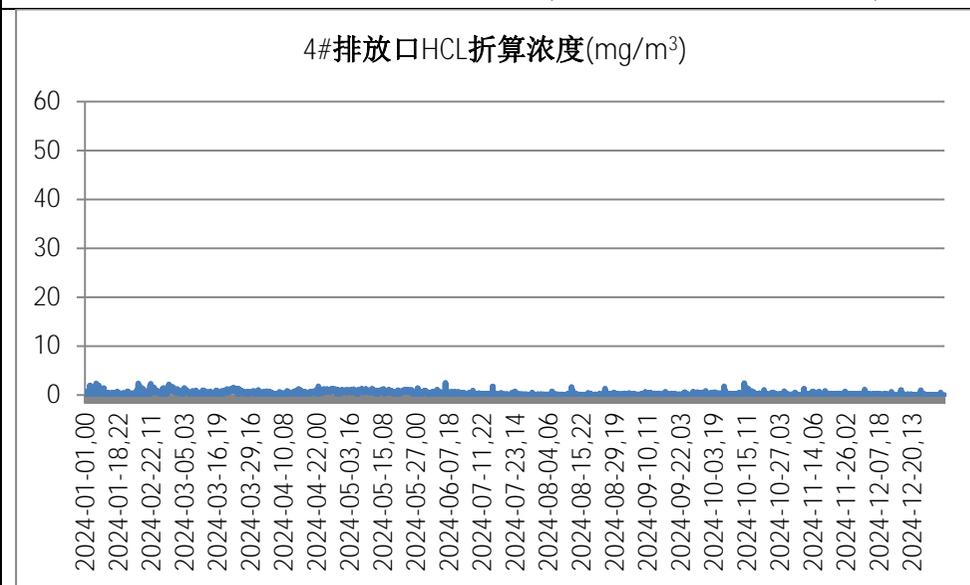
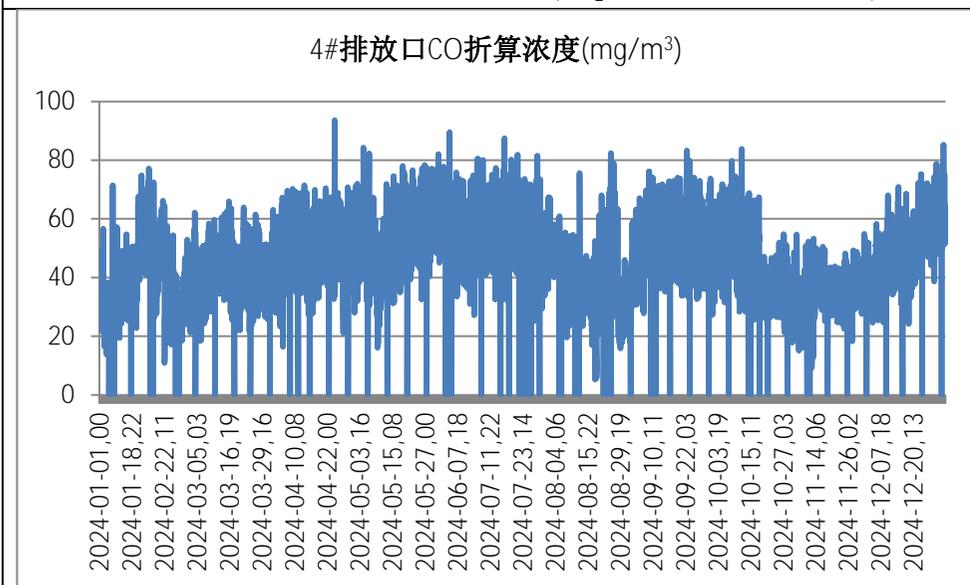


图3.3-21 4#排放口在线监测数据曲线图(CO, 2024.1.1~2024.12.31)

图3.3-22 4#排放口在线监测数据曲线图(HCl, 2024.1.1~2024.12.31)

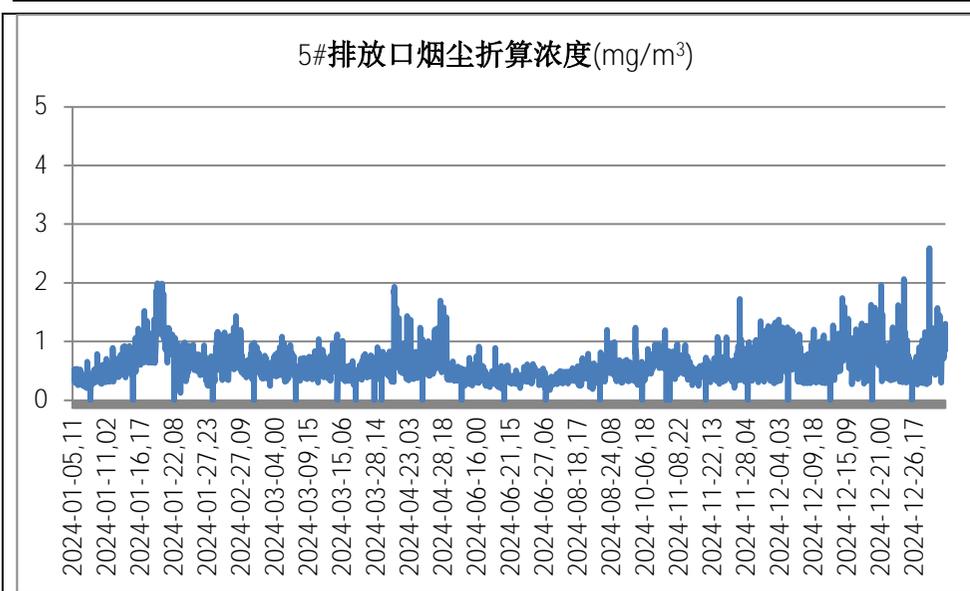


图3.3-23 5#排放口在线监测数据曲线图(烟尘, 2024.1.1~2024.12.31)

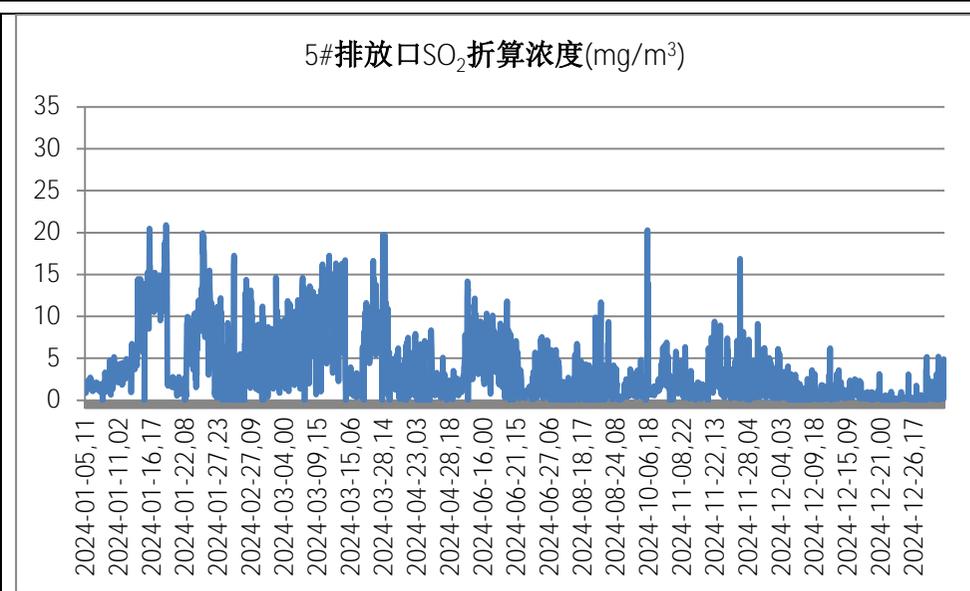


图3.3-24 5#排放口在线监测数据曲线图(SO<sub>2</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

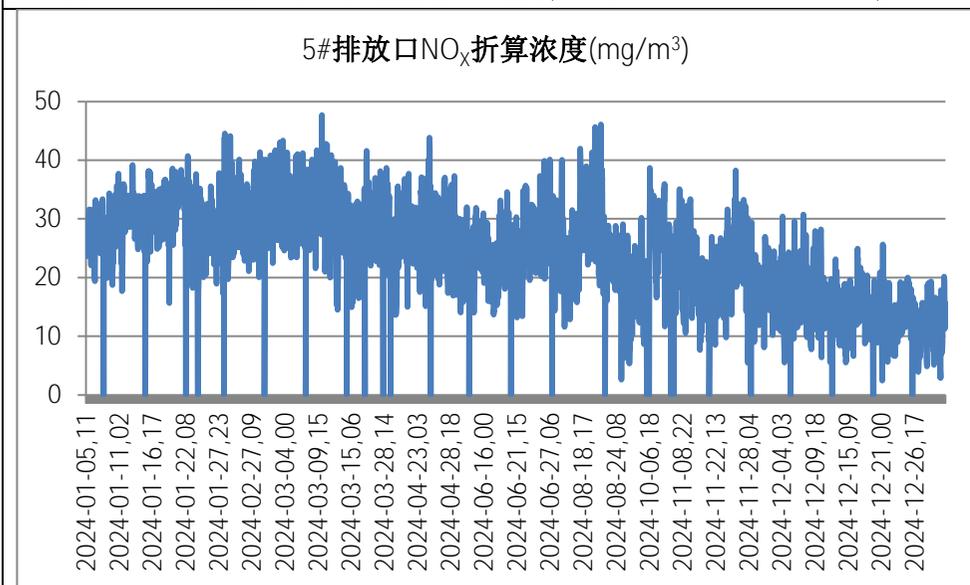


图3.3-25 5#排放口在线监测数据曲线图(NO<sub>x</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

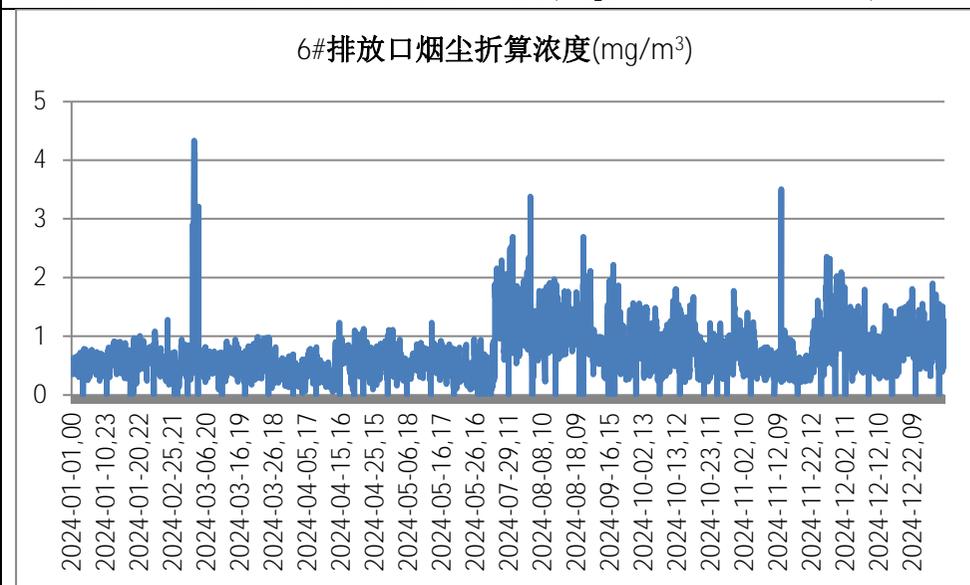


图3.3-26 6#排放口在线监测数据曲线图(烟尘, 2024.1.1~2024.12.31)

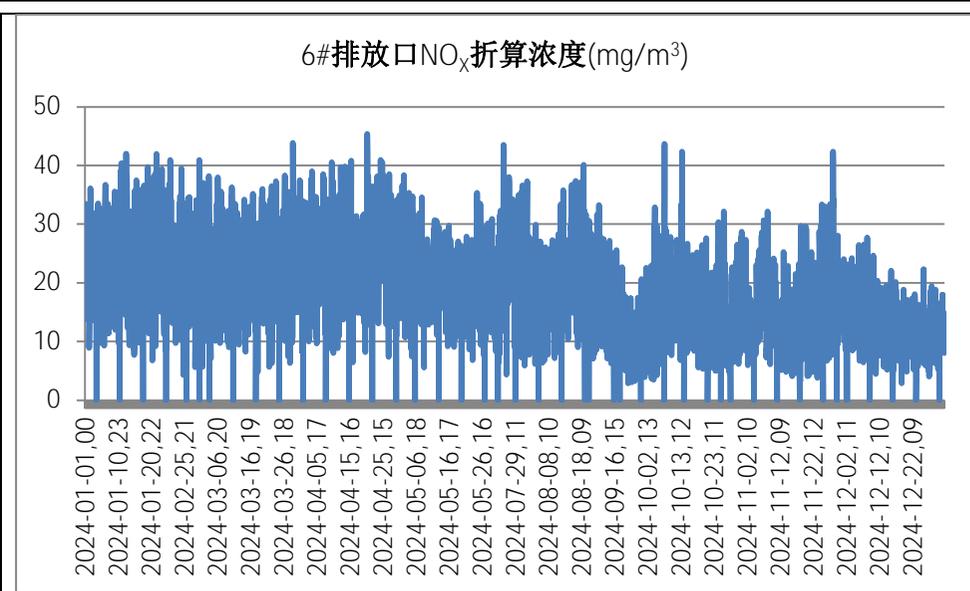
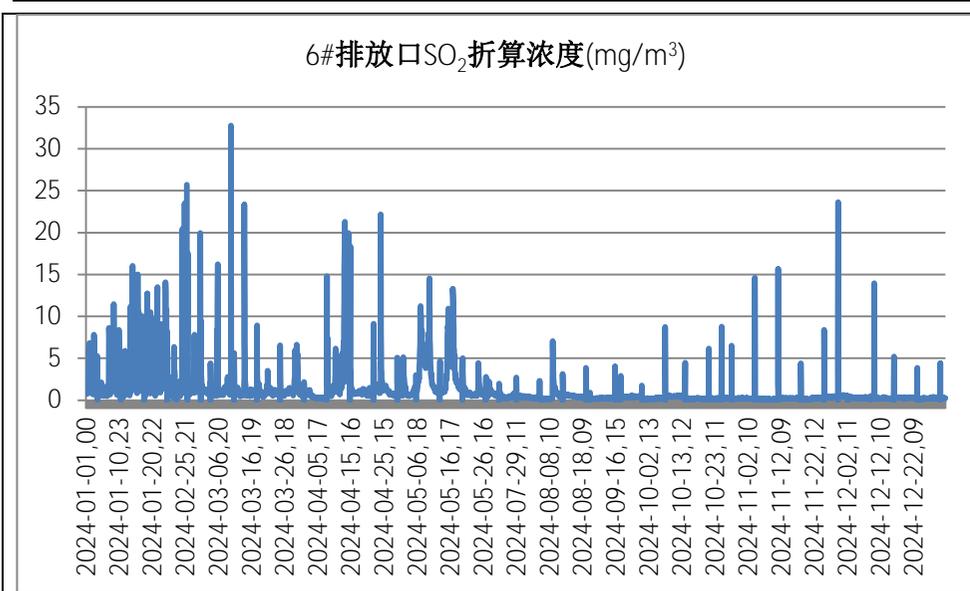


图3.3-27 6#排放口在线监测数据曲线图(SO<sub>2</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

图3.3-28 6#排放口在线监测数据曲线图(NO<sub>x</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)

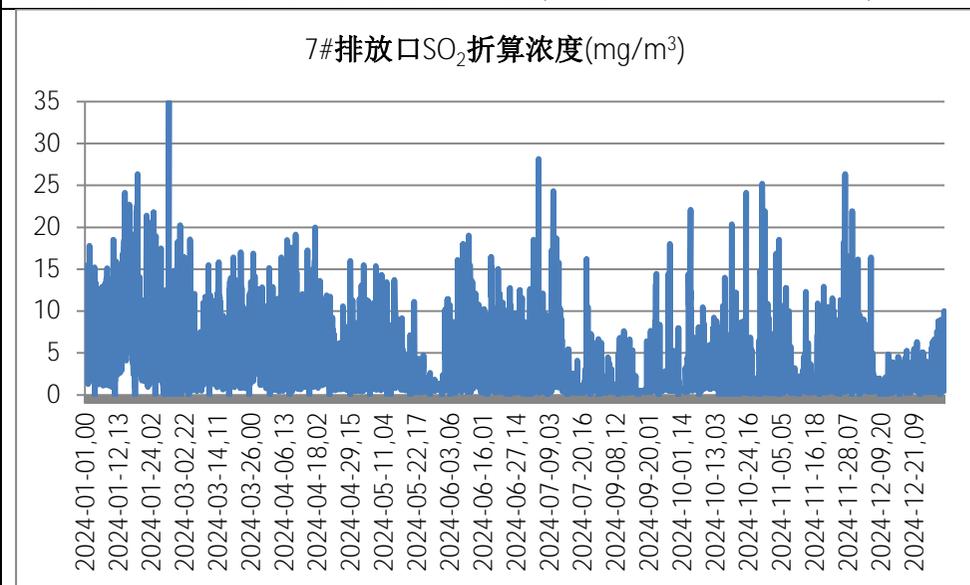
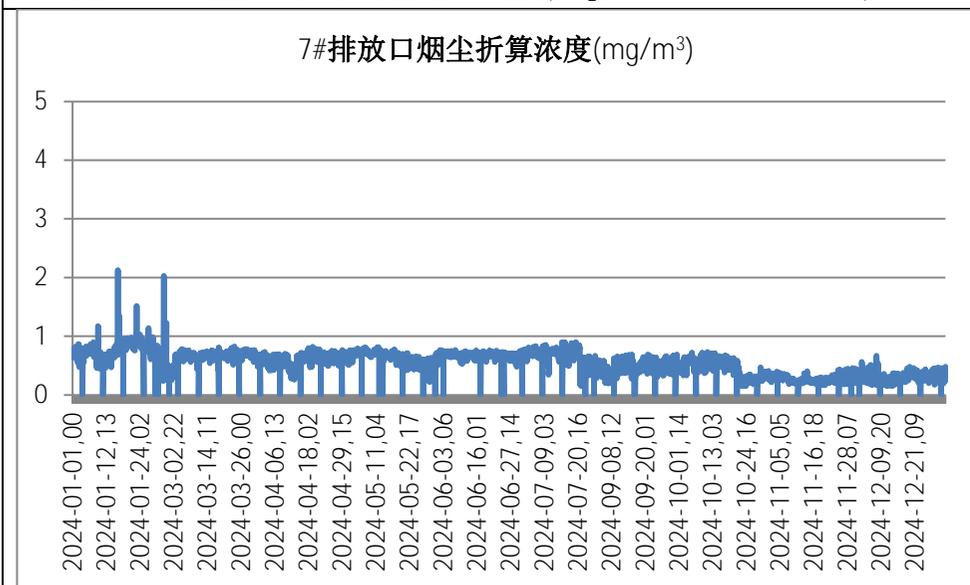
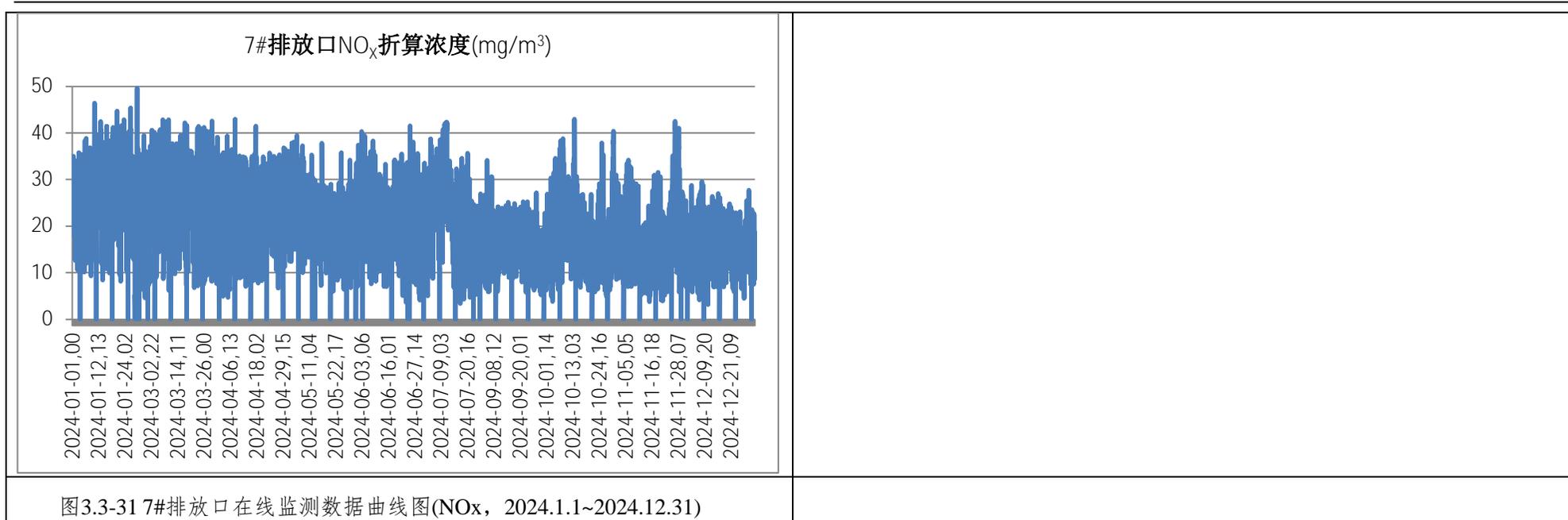


图3.3-29 7#排放口在线监测数据曲线图(烟尘, 2024.1.1~2024.12.31)

图3.3-30 7#排放口在线监测数据曲线图(SO<sub>2</sub>, 2024.1.1~2024.12.31)



经过汇总龙德环保热电现有锅炉烟气连续1年的在线监测结果统计分析，结合运维单位提供的记录，剔除启停炉、设备故障等非正常工况外，现有锅炉在线达标排放结论如下：

①现有1#~4#排放口排放的污染物中，CO、HCl排放浓度均能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中的标准限值，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放浓度均能够达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值，烟尘排放浓度能够达到现有工程从严设计的排放标准限值(4mg/m<sup>3</sup>)，各类污染物的排放达标率均可以达到100%。

②现有5#~7#排放口排放的污染物中，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放浓度均能够达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值，其中5#排放口的烟尘排放浓度能够达到现有工程从严设计的排放标准限值(4mg/m<sup>3</sup>)，各类污染物的排放达标率均可以达到100%。

### 3.3.2 现有废水防治措施及达标性分析

#### 3.3.2.1 废水防治措施

现有工程废水污染源主要包括化水废水、脱硫废水、运输车辆冲洗水、雨水、压滤废水、干化废水、湿电除尘废水、循环冷却排污水、

锅炉排污水、输煤栈桥冲洗废水及生活污水等，已采取的处理措施详见下表。

表3.3-21 现有废水治理措施

序号	废水类别	治理措施	预期治理效果
1	化水废水	化水废水排入2500t/d化学水处理系统，采用“pH调整+混凝+气浮+过滤+脱盐”的处理工艺，系统产水回用为冷却水系统补充用水，浓水纳管排放	回用+纳管
2	脱硫废水	1#~5#炉脱硫废水配套72t/d脱硫废水处理系统（原三期工程建成），采用“pH调整→絮凝→压滤→管式膜+真空脱氨”的处理工艺，废水经处理后回用于煤库增湿、输煤系统冲洗、道路、灰渣库冲洗洒水及绿化等	全部回用
		6#~8#炉脱硫废水配套5t/h脱硫废水处理系统（原四期工程建成），采用“中和→絮凝沉淀→pH反调+真空脱氨”的处理工艺，废水经处理后回用于煤库增湿	全部回用
3	运输车辆冲洗水、雨水、污泥压滤、干化废水	排入2400/d综合废水处理系统，采用“初沉+A/O+二沉+MBR/RO”的处理工艺，二沉出水回用于冷却水系统补充用水，浓水纳管排放	回用+纳管
4	压滤废水	江滨水处理有限公司污泥在龙德环保热电厂内压滤产生的压滤废水通过专管返回江滨水处理有限公司调节池，不计入龙德环保热电废水排放总量	专管纳管
5	湿电除尘废水	经沉淀后回用于脱硫系统	全部回用
6	循环冷却排污水	回用为脱硫工艺补充水	全部回用
7	锅炉排污水	排入锅炉排污降温池，回用为循环冷却水系统补充水	全部回用
8	输煤栈桥冲洗废水	经沉淀处理后循环利用	全部回用
9	员工生活污水	经隔油池+化粪池预处理后纳管排放	达标纳管

### 3.3.2.2 废水排放达标分析

#### 3.3.2.2.1 竣工验收监测结果

根据浙江省生态环境监测中心编制的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目竣工环境保护验收监测报告》、《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程竣工环境保护验收监测报告》以及杭州清捷环境科技有限公司编制的《浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目竣工环境保护验收监测报告表》，现有工程废水监测结果汇总如下。

表3.3-22 废水总排口水质验收监测结果

项目	监测时间	pH	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	挥发酚	总镉	总镍	总铅	总汞	总砷	六价铬	氨氮	总磷
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
三期工程验收监测数据	2021.5.26	8.17~8.21	4	75	24.0	0.02	<0.005	<0.02	<0.07	4.0×10 <sup>-5</sup>	7.0×10 <sup>-3</sup>	<0.004	<0.025	0.72
	2021.5.27	8.03~8.09	<4	117	14.9	0.04	<0.005	<0.02	<0.07	<2.0×10 <sup>-5</sup>	5.6×10 <sup>-3</sup>	<0.004	0.046	0.62
四期工程验收监测数据	2023.3.8	7.6~7.8	11	69.7	1.5	--	<0.005	0.05	<0.07	5.0×10 <sup>-5</sup>	3.5×10 <sup>-3</sup>	<0.004	2.43	0.42
	2023.3.9	7.7~7.8	12	78.3	1.1	--	<0.005	0.04	<0.07	4.0×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-3</sup>	<0.004	0.568	0.57
板框压滤机项目验收监测数据	2024.8.26	7.5~7.8	--	140	47	--	<0.05	--	<0.1	<4.00×10 <sup>-5</sup>	7.0×10 <sup>-3</sup>	--	4.43	0.44
	2024.8.27	7.5~7.8	--	138	42	--	<0.05	--	<0.1	<4.00×10 <sup>-5</sup>	6.4×10 <sup>-3</sup>	--	5.11	0.36
标准限值		6~9	400	500	300	2.0	0.1	1.0	1.0	0.05	0.5	0.5	35	5
是否达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表3.3-23 回用水进口水质验收监测结果

项目	监测时间	pH值	SS	COD <sub>Cr</sub>	总磷	BOD <sub>5</sub>	氨氮	溶解性总固体	石油类	总硬度	LAS	余氯	总铁	总锰
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
三期工程验收监测数据	2021.5.26	8.04~8.11	<4	25	0.12	<0.5	0.029	--	<0.06	--	0.05	--	--	--
	2021.5.27	7.85~7.88	<4	<15	0.035	1.2	0.075	--	<0.06	--	<0.05	--	--	--
四期工程验收监测数据	2023.3.8	7.9~8.2	6	<15	0.02	<0.5	0.027	126	0.07	<5	<0.05	0.02	<0.02	<0.004
	2023.3.9	7.9~8.2	10	<15	0.03	1.0	0.030	146	<0.06	<5	<0.05	0.005	<0.02	<0.004
标准限值		6~9	30	60	1	10	10	1000	1	450	0.5	0.05	0.3	0.1
是否达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表3.3-24 脱硫废水出口水质验收监测结果

项目	监测时间	pH值	SS	COD <sub>Cr</sub>	总铅	总铬	总镍	六价铬	总汞	总砷	总锌	硫化物	硫酸盐	总镉	氟化物
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
三期工程验收监测数据	2021.5.26	7.92~7.98	<4	<15	<0.07	<0.03	<0.02	0.005	<2.0×10 <sup>-5</sup>	2.1×10 <sup>-3</sup>	0.009	<0.005	298	<0.05	--
	2021.5.27	8.15~8.21	<4	<15	<0.07	<0.03	<0.02	<0.004	<2.0×10 <sup>-5</sup>	9.0×10 <sup>-4</sup>	0.008	<0.005	274	<0.05	--
四期工程验收监测数据	2023.3.8	8.1~8.3	14	21	<0.07	<0.03	<0.02	<0.004	<4×10 <sup>-5</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	0.698	0.034	116	<0.005	0.69
	2023.3.9	8.0~8.1	11	20	<0.07	<0.03	<0.02	<0.004	<4×10 <sup>-5</sup>	4×10 <sup>-4</sup>	0.637	0.405	116	<0.005	0.70
标准限值		6~9	70	150	1.0	1.5	1.0	--	0.05	0.5	2.0	1.0	--	0.1	30
是否达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标	0.5	达标	达标	达标	达标	--	达标	0.5

汇总上表监测数据可知，现有工程在竣工环保验收期间：

①生产废水总排口水质的 pH 值、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、挥发酚监测结果可以达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值要求，第一类污染物六价铬、总镉、总汞、总砷、总铅、总镍监测结果可以达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中第一类污染物最高允许排放浓度，氨氮监测结果可以达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)排放限值要求，总磷监测结果可以达到绍兴柯桥江滨水处理有限公司一期工程进水水质标准。

②回用水水质的 pH 值、悬浮物、化学需氧量、总磷、生化需氧量、氨氮、溶解性总固体、石油类、总硬度、阴离子表面活性剂、余氯、总铁、总锰等指标均可以满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中的相应标准限值要求。

③脱硫废水排口水质的 pH 值、悬浮物、化学需氧量、硫化物、氟化物、总铅、总铬、总镍、六价铬、总汞、总砷、总锌、总镉监测结果均可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1、第一类污染物最高允许排放浓度，以及《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2006)中的相关要求。

### 3.3.2.2.2 日常达标排放监测数据

龙德环保热电定期委托杭州华测检测技术有限公司、绍兴市三合检测技术有限公司对厂区废水进行监测，本报告收集了 2024 年的例行委托监测数据，汇总见下表。

表3.3-25 废水总排口监测结果

检测日期		pH值	悬浮物	化学需氧量	石油类	挥发酚	硫化物	氨氮	氟化物	总磷
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2024.1		8.0	6	125	0.87	0.0144	ND	4.12	5.02	0.34
2024.2		8.0	ND	125	0.30	0.0058	ND	11.8	3.65	0.27
2024.3		7.8	ND	93.8	0.08	0.0091	ND	1.72	2.30	0.23
2024.4		8.0	ND	101	ND	0.0095	ND	5.78	2.47	0.59
2024.5		7.8	7	93.9	0.08	ND	ND	0.379	2.95	0.40
2024.6		7.7	4	132	ND	ND	ND	2.14	2.75	1.01
2024.7	第1次	7.3	ND	108	ND	0.0045	0.01	2.80	0.38	0.20
	第2次	8.2	ND	109	ND	0.0035	ND	29.0	0.29	0.02
	第3次	8.2	ND	170	ND	0.0044	ND	20.0	0.44	0.09
2024.8	第1次	8.0	4	123	0.13	0.0010	0.01	0.910	0.36	0.86
	第2次	7.9	4	128	0.14	0.0010	0.01	0.940	0.38	0.70
	第3次	8.2	4	127	0.13	$8 \times 10^{-4}$	0.01	1.42	0.30	0.60
2024.9	第1次	7.8	9	118	0.07	$8 \times 10^{-4}$	0.01	2.10	0.48	0.92
	第2次	7.8	10	109	0.07	$9 \times 10^{-4}$	0.01	2.65	0.30	0.94

浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书

	第3次	7.6	10	120	0.07	$7 \times 10^{-4}$	0.01	2.20	0.34	0.94
2024.10	第1次	7.1	7	136	0.18	0.033	0.02	0.762	0.52	1.19
	第2次	7.7	8	121	0.17	0.0354	0.02	1.68	0.5	1.16
	第3次	7.7	7	103	0.17	0.0345	0.02	0.757	0.48	1.12
2024.11	第1次	7.6	8	190	ND	0.0113	0.01	1.16	4.36	0.96
	第2次	7.9	9	205	ND	0.0112	ND	0.587	5.62	1.73
	第3次	7.9	9	184	ND	0.0113	0.01	0.78	5.98	1.7
2024.12	第1次	8.1	ND	87	ND	0.0106	0.02	1.36	10.1	1
	第2次	8.3	ND	86	ND	0.0104	0.01	1.37	10.9	2.76
	第3次	8.3	ND	84	ND	0.0106	0.01	1.47	13.1	3.47
纳管水质限值		6~9	400	500	20	2.0	0.5*	35*	20	5*

\*注：氨氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33-887-2013)，总磷、硫化物执行绍兴江滨水处理公司预处理一期工程进水水质标准，其余指标执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。

表3.3-26 雨水监测结果

检测日期	石油类	pH	悬浮物	氨氮	化学需氧量	磷酸盐	
	mg/L	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
2024.1	0.30	8.5	ND	3.90	12	ND	
2024.2	0.16	8.3	ND	3.03	<30	ND	
2024.3	0.10	6.4	ND	1.03	<30	ND	
2024.4	ND	8.4	ND	3.44	<30	ND	
2024.5	ND	7.9	ND	0.053	<30	ND	
2024.6	0.09	8.0	ND	0.596	<30	0.01	
2024.7	第1次	0.06	7.5	ND	14.1	16	0.02
	第2次	0.14	8.2	ND	11.1	16	0.47
	第3次	0.13	8.6	ND	18.5	20	0.49
2024.8	第1次	0.11	8.3	ND	1.46	12	0.06
	第2次	0.11	8.2	ND	1.82	12	0.05
	第3次	0.13	8.5	ND	2.69	10	0.05
2024.9	第1次	ND	7.7	ND	0.645	7	ND
	第2次	ND	7.7	ND	2.34	6	ND
	第3次	ND	7.6	ND	0.201	8	ND
2024.10	第1次	0.06	7.5	ND	0.264	18	0.02
	第2次	0.08	7.6	ND	0.433	12	ND
	第3次	0.08	7.6	ND	0.16	17	0.31
2024.11	第1次	0.12	6.5	ND	0.483	23	0.1

浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书

	第2次	0.11	7.6	ND	0.286	19	0.1
	第3次	0.13	7.7	ND	0.493	21	0.11
2024.12	第1次	0.16	8.1	ND	0.792	78	0.46
	第2次	0.15	7.7	ND	0.711	84	0.47
	第3次	0.18	8.3	ND	0.841	86	0.5
(GB8978-1996)一级标准		5	6~9	70	15	100	0.5

\*注：现有厂区雨水收集至综合废水处理站预处理后，处理系统浓水纳管排放，出水在厂内回用，全厂雨水不直接外排。

表3.3-27 三期工程脱硫废水监测结果

检测日期	pH	悬浮物	氨氮	总磷	COD	石油类	氟化物	硫化物	总汞	总铬	总铅	总砷	总镉	挥发酚	
	--	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
2024.1	8.2	ND	128	0.02	96.1	0.19	1.30	ND	$6 \times 10^{-5}$	ND	ND	$6 \times 10^{-4}$	0.00437	0.2258	
2024.2	7.7	ND	67.0	0.02	80.4	0.23	3.32	ND	$1.3 \times 10^{-4}$	0.00606	ND	$4 \times 10^{-4}$	0.00166	0.0026	
2024.3	7.9	ND	54.1	0.02	59.9	0.10	0.83	ND	$6 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^{-4}$	ND	$6 \times 10^{-4}$	0.00182	0.0018	
2024.4	7.5	ND	68.8	0.02	44.7	ND	0.96	ND	ND	ND	ND	$5 \times 10^{-4}$	0.00448	0.0017	
2024.5	7.0	ND	36.9	0.02	95.6	ND	0.58	ND	ND	$4.2 \times 10^{-4}$	ND	$5 \times 10^{-4}$	0.0122	ND	
2024.6	7.0	ND	89.4	0.10	87.5	0.07	0.66	ND	ND	$1.8 \times 10^{-4}$	$1.4 \times 10^{-4}$	ND	0.0116	ND	
2024.7	第1次	6.8	ND	93.4	0.02	81.6	ND	0.28	ND	ND	$4.0 \times 10^{-4}$	ND	0.00926	0.0046	
	第2次	6.8	ND	81.0	0.04	94.9	ND	0.21	ND	ND	0.00132	ND	0.00957	0.0042	
	第3次	7.1	ND	77.6	0.02	101	ND	0.34	ND	ND	0.00182	ND	0.00946	0.0044	
2024.8	第1次	6.4	ND	74.2	0.04	94.2	0.18	0.24	0.01	$4.0 \times 10^{-4}$	ND	ND	0.0104	0.0012	
	第2次	6.3	ND	59.4	0.02	101	0.12	0.24	0.01	$3.5 \times 10^{-4}$	ND	ND	0.0108	0.0013	
	第3次	6.2	ND	109	0.02	92.8	0.11	0.25	0.01	$3.6 \times 10^{-4}$	ND	ND	0.0112	0.0011	
2024.9	第1次	7.5	ND	4.55	0.09	33.4	0.08	0.51	0.01	ND	ND	ND	0.0015	$1.7 \times 10^{-4}$	$7 \times 10^{-4}$
	第2次	7.8	ND	3.78	0.09	31.2	0.08	0.50	0.01	ND	ND	ND	0.0015	$2.9 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^{-4}$
	第3次	7.4	ND	4.48	0.08	31.3	0.09	0.37	0.01	ND	ND	ND	0.0016	$3.3 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^{-4}$
2024.10	第1次	7.6	ND	3.77	0.23	31.2	0.08	0.78	0.02	ND	ND	ND	0.0015	ND	0.0233
	第2次	7.7	ND	0.124	0.21	34.1	0.07	0.81	0.02	ND	ND	ND	0.0016	ND	0.0236
	第3次	7.6	ND	0.164	0.28	32.5	0.08	0.78	0.02	ND	ND	ND	0.0016	ND	0.0233
2024.11	第1次	7.3	ND	5.63	0.58	40	0.08	0.64	0.01	0.00117	ND	ND	$7 \times 10^{-4}$	ND	0.0038
	第2次	7.6	ND	5.29	0.09	33	0.11	0.67	0.01	0.00126	ND	ND	$7 \times 10^{-4}$	ND	0.0039
	第3次	7.5	ND	3.36	0.08	32	0.11	0.46	0.01	0.0013	ND	ND	$7 \times 10^{-4}$	ND	0.0037
2024.12	第1次	6.7	ND	5.39	0.13	56.3	0.09	2.24	0.01	$8.5 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	ND	0.0024
	第2次	7.2	ND	6.09	0.43	59.3	0.08	2.28	ND	$8.1 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	ND	0.0024

	第3次	7	ND	3.19	1.17	56.3	0.07	2.37	0.01	$8.3 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	ND	0.0024
DL/T997-2020标准限值		6~9	70	25	--	150	--	30	1.0	0.05	1.5	1.0	0.5	0.1	--

表3.3-28 四期工程脱硫废水监测结果

检测日期	pH	悬浮物	氨氮	总磷	COD	石油类	氟化物	硫化物	总汞	总铬	总铅	总砷	总镉	挥发酚	
	--	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
2024.1	7.8	ND	163	0.03	123	0.26	2.32	ND	$4 \times 10^{-5}$	ND	ND	$7 \times 10^{-4}$	0.0575	0.0027	
2024.2	8.0	ND	110	0.02	90.9	0.12	1.09	ND	$6 \times 10^{-5}$	0.00686	ND	ND	0.00332	$4 \times 10^{-4}$	
2024.3	7.3	ND	284	0.04	9	0.08	1.22	ND	$8 \times 10^{-5}$	0.00264	ND	$6 \times 10^{-4}$	$1.9 \times 10^{-4}$	0.0012	
2024.4	8.4	ND	59.9	0.01	54.6	0.07	0.78	ND	ND	ND	ND	ND	$8.3 \times 10^{-4}$	0.0020	
2024.5	8.3	ND	95.4	0.01	36.2	0.07	0.92	ND	ND	$3.7 \times 10^{-4}$	ND	ND	$6.2 \times 10^{-4}$	ND	
2024.6	8.2	ND	65.3	0.01	94.0	ND	0.52	ND	$1.9 \times 10^{-4}$	0.00180	$5.9 \times 10^{-4}$	ND	0.00174	ND	
2024.7	第1次	7.6	ND	42.3	0.05	30.9	ND	0.36	ND	ND	ND	ND	$1.4 \times 10^{-4}$	0.0050	
	第2次	8.3	ND	20.1	0.74	30.7	0.13	0.40	ND	ND	ND	ND	$3.7 \times 10^{-4}$	0.0057	
	第3次	8.2	ND	26.3	0.06	48.7	ND	0.52	ND	ND	ND	ND	$2.1 \times 10^{-4}$	0.0056	
2024.8	第1次	8.1	ND	5.38	0.02	<30	ND	0.35	0.02	$2.8 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	$8 \times 10^{-4}$	
	第2次	8.7	ND	6.18	0.02	<30	ND	0.34	0.01	$2.5 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	0.0010	
	第3次	8.1	ND	5.63	0.17	<30	ND	0.34	0.01	$2.4 \times 10^{-4}$	$4.0 \times 10^{-4}$	ND	ND	0.0010	
2024.9	第1次	7.7	ND	0.357	ND	<30	0.11	0.28	0.01	ND	ND	ND	$4 \times 10^{-4}$	$7 \times 10^{-4}$	
	第2次	8.4	ND	0.330	ND	<30	0.12	0.38	0.01	ND	ND	ND	$4 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-4}$	
	第3次	7.9	ND	0.428	ND	<30	0.11	0.28	0.01	ND	ND	ND	$4 \times 10^{-4}$	$7 \times 10^{-4}$	
2024.10	第1次	7.6	ND	0.264	0.21	54.4	0.07	0.82	0.01	ND	ND	ND	$5 \times 10^{-4}$	0.0251	
	第2次	7.5	ND	0.681	0.06	53.9	0.08	0.82	0.01	ND	ND	$4.5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$	0.0259	
	第3次	7.6	ND	0.943	0.06	58.3	0.07	0.8	0.01	ND	ND	0.0011	$6 \times 10^{-4}$	0.0252	
2024.11	第1次	8.0	4	1.3	0.13	38	0.1	0.12	0.01	$4.5 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	0.0024	
	第2次	7.9	4	0.717	0.19	20	0.1	1.52	0.01	$4.5 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	0.0027	
	第3次	7.7	4	1.22	0.23	22	0.1	0.27	0.01	$4.8 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	0.0026	
2024.12	第1次	7.5	ND	6.7	2.3	71.6	0.06	2.7	0.01	ND	ND	ND	ND	0.0027	
	第2次	7.4	ND	2.37	2.32	77.6	0.1	1.28	ND	ND	ND	ND	ND	0.0027	
	第3次	7.4	ND	3.94	2.87	83.5	0.16	1.3	0.01	ND	ND	ND	ND	0.0025	
DL/T997-2020标准限值		6~9	70	25	--	150	--	30	1.0	0.05	1.5	1.0	0.5	0.1	--

由上述监测结果可知，龙德环保热电现有厂区总排口的水质可以达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，其中氨氮达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33-887-2013)相应限值，总磷、硫化物达到绍兴江滨水处理公司预处理一期工程进水水质标准。

脱硫废水处理系统的出水水质中除氨氮指标外，其余指标均基本可以达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020)中的相关要求。针对氨氮超标的问题，企业分别改进了现有两套脱硫废水处理工艺，在现有脱硫废水预处理工艺基础上增加高效微正压汽提脱氨，原理为：来自预处理后的脱硫废水与高温塔釜出水在进料换热器进行换热将余热进行利用，废水温度升高后，进入蒸氨塔。自上而下的废水进入塔后，与上升的含氨蒸汽逆向接触后，进入塔釜，再沸器利用蒸汽将废水加热，在脱氨塔釜中将废水中的氨氮以气态形式与水蒸汽共同蒸出来从塔顶排出。再通过氨水冷凝器进行冷却冷凝，冷凝液收集在凝液缓冲罐中，用氨水凝液泵将凝液间歇送入氨水循环罐配置氨水，回用于脱硝工艺。从2024年8月起四期工程脱硫废水处理系统出水的氨氮监测结果稳定维持在25mg/L以下，从2024年9月起三期工程脱硫废水处理系统出水的氨氮监测结果稳定维持在25mg/L以下。

### 3.3.2.2.3 在线监测结果

本报告收集了龙德环保热电污水站2024年的废水在线监测数据，汇总见下表。

表3.3-29 生产废水总排口在线监测结果

时间	pH值	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N	废水瞬时流量
	无量纲	mg/L	mg/L	L/s
2024.1	7.19~7.77	73.89~289.92	0.6889~9.6905	14.22~29.94
2024.2	7.03~8.201	38.65~100.25	2.815~11.1842	2.80~28.69
2024.3	6.95~7.47	79.11~198.63	0.0991~11.6374	16.6~29.66
2024.4	7.05~7.81	80.07~127.85	0.8257~10.6164	15.10~28.87
2024.5	7.28~7.98	83.76~145.27	0.5752~10.2371	11.01~27.52
2024.6	7.06~7.87	91.72~135.88	0.5387~15.1163	12.96~27.08
2024.7	6.97~7.78	92.28~140.19	0.1427~6.5396	14.47~27.03
2024.8	7.12~7.77	94.54~139.71	0.8746~13.1163	17.13~24.7
2024.9	6.77~7.79	82.41~135.87	0.656~7.6631	15.28~24.6
2024.10	7.38~7.91	125.89~286.19	0.598~3.3276	10.67~22.8
2024.11	7.01~7.80	94.61~189.84	0.095~5.4296	14.27~26.91
2024.12	6.91~7.77	93.85~169.79	0.3518~10.154	16.09~26.97
GB8978-1996三级标准	6~9	500	35*	--
达标情况	达标	达标	达标	--

注：氨氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)标准限值。

根据现有废水在线监测数据分析可知，龙德环保热电现有外排生产废水水质的pH值、COD<sub>Cr</sub>可以达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值，NH<sub>3</sub>-N可以达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)标准限值，满足污水处理厂进管标准要求。

## 3.3.3 现有噪声防治措施及达标性分析

### 3.3.3.1 噪声防治措施

龙德环保热电现有噪声污染主要来自一次、二次风机、引风机、汽轮发电机、空压机、

破碎机、自然通风冷却塔、各类水泵（工业水泵、循环水泵、脱硫循环泵等）、各类风机以及锅炉放空等设备的运行噪声，已采取的噪声防治措施包括：

一次风机、二次风机布置在锅炉间底层，锅炉底部设置了 U 型隔声墙（砖混结构）；一次、二次风机均配置了消声器。

引风机采取必要的减振措施，同时采取一定的隔声措施。

汽机主体布置在汽机间内（汽机房为砖混结构，并采用吸声材料和隔声门窗），设备厂家设置专门的隔声罩，采取减振措施。

水泵布置在水泵房内，采用砖混结构，并采取必要的减振措施。

空压机布置在空压机房内，采用砖混结构，采取必要的减振措施。

破碎机布置在破碎机楼内，采用砖混结构，破碎机采取必要的减振措施，设置隔声门窗。

脱硫系统循环水泵、氧化风机布置在氧化风机房内(砖混结构)内，采取必要的减振措施。

加强运输车辆管理和维护，保持车辆良好车况，控制垃圾车行驶车速，改善路面状况，尽量避免在夜间运输垃圾。

### 3.3.3.2 噪声排放达标分析

#### 3.3.3.2.1 竣工验收监测结果

根据浙江省生态环境监测中心编制的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程竣工环境保护验收监测报告》、《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程竣工环境保护验收监测报告》及杭州清捷环境科技有限公司编制的《浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目竣工环境保护验收监测报告表》，现有工程竣工环保验收期间厂界噪声监测结果见下表。

表3.3-30 竣工环保验收期间厂界噪声测量结果

监测时间	北厂界1#		东厂界2#		南厂界3#	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2021.7.6	61	55	62	58	60	59
2021.7.7	58	54	64	58	63	58
2023.3.1	60	59	63	58	61	59
2023.3.2	60	58	61	59	61	59
2024.8.26	63	58	59	58	62	59
2024.8.27	62	59	62	59	61	60
标准限值	70	55	70	55	70	55

注：厂界南侧噪声受北十路对面新天龙数码印染噪声影响；厂界北侧受一川纺织噪声影响。



图3.3-32 验收监测期间噪声监测点位示意图

根据验收监测结果，企业厂界噪声昼间等效声级在 60~63dB(A)之间，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准限值要求；夜间等效声级在 58~60dB(A)之间，均达不到 4 类标准限值要求。根据验收监测报告结论，虽然龙德环保热电做了大量的降噪措施，但由于企业生产场所较小，部分高噪声设备无法远离厂界，这是造成厂界噪声超标的原因之一；同时厂界南侧的新天龙数码印染公司和厂界北侧的一川纺织公司也区域声环境也有很大的影响贡献。竣工环保验收单位浙江省生态环境监测中心及杭州清捷环境科技有限公司均认为：由于龙德环保热电周围均是工业企业，最近的噪声敏感点距离企业距离大于 1 公里，因此龙德环保热电厂界夜间噪声超标在 5dB(A)以内，对周围环境影响不明显，不会造成噪声污染。

### 3.3.3.2.2 日常达标排放监测数据

龙德环保热电定期委托绍兴市三合检测技术有限公司对厂界噪声进行监测，本报告收集了 2024 年的厂界噪声自行监测结果，汇总见下表。

表3.3-31 厂界噪声自行监测结果

监测时间	1#东侧		2#南侧		3#西侧		4#北侧	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2024年第一季度	65	55	65	54	56	52	63	54
2024年第二季度	65	55	65	55	55	54	65	55
2024年第三季度	65	54	65	53	57	54	64	55
2024年第四季度	64	55	64	55	64	55	--	--
标准限值	70	55	70	55	70	55	70	55
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：龙德环保热电现有西北侧厂界与浙江苏高科技有限公司共用围墙，因此无法布点。监测时 3#点位设在浙江苏高科技有限公司厂界西北侧，该侧紧邻柯海公路（主干道），故该侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准。



图3.3-33 厂界噪声自行监测点位示意图

由上表监测结果可知，龙德环保热电现有工程日常营运期间，厂界四周昼夜间噪声均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中4类标准限值要求。

### 3.3.4 现有固体废物处置措施及达标性分析

#### 3.3.4.1 固体废物种类及处置措施

根据现有环评报告，现有工程产生的固废主要包括：飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废水处理站污泥、废离子交换树脂、废膜件、废活性炭、废滤布、废矿物油、废包装桶、废含油抹布、化验室废物、废催化剂、废布袋以及生活垃圾。企业在实际生产过程中，还产生废皮带、废金属、废保温棉、废油漆、废铅酸蓄电池。

根据龙德环保热电提供的固废管理台账，现有工程固废实际处置情况汇总见下表。

表3.3-32 现有工程固废处理/处置情况

序号	固废名称	固废属性	废物代码	产生量 (t)	处置方式
1	飞灰	一般固废	SW02(900-001-S02)	145408.63	外售综合利用：杭州怡瑞建材有限公司、诸暨市前沿废旧物资回收有限公司、绍兴致联建材有限公司、杭州富阳铭程建材有限公司、桐庐红狮水泥有限公司、杭州临安南方水泥有限公司、杭州山亚南方水泥有限公司、建德南方水泥有限公司、兰溪诸葛南方水泥有限公司
2	炉渣	一般固废	SW03(900-001-S03)	71247.3	外售综合利用：杭州拓锦贸易有限公司、绍兴市上虞区东关街道朱刚建材经营部、杭州顺兴实业有限公司、杭州山亚南方水泥有限公司、兰溪诸葛南方水泥有限公司等
3	脱硫石膏	一般固废	SW06(441-001-S06)	59478.69	外售综合利用：绍兴凤江建材有限公司、绍兴卓能再生物质回收有限公司、绍兴市耀帆建材有限公司、
4	脱硫废水物化污泥	一般固废	SW07(900-099-S07)		

序号	固废名称	固废属性	废物代码	产生量 (t)	处置方式
					绍兴础成建材有限公司、绍兴泉苙建材有限公司、绍兴致联建材有限公司、杭州富阳铭程建材有限公司
5	废水处理站污泥	一般固废	SW07(900-099-S07)	24983	入炉焚烧
6	废离子交换树脂	一般固废	SW59(900-008-S59)	0	供应商回收
7	废膜件	一般固废	SW59(900-099-S59)	0	供应商回收
8	废活性炭	一般固废	SW59(900-008-S59)	0	供应商回收
9	废滤布	一般固废	SW59(900-009-S59)	41.7	外售综合利用：浙江清爽环保科技有限公司
10	废皮带	一般固废	SW59(900-099-S59)	27.65	外售综合利用：临安市橡胶厂
11	废金属	一般固废	SW59(900-099-S59)	664.75	外售综合利用：绍兴市佳尧再生资源回收有限公司
12	废保温棉	一般固废	SW59(900-006-S59)	34.90	外售综合利用：浙江中仑环保科技有限公司
13	废矿物油	危险废物	HW08(900-249-08)	0.23	绍兴鑫杰环保科技有限公司
14	废包装桶	危险废物	HW49(900-041-49)	0.6	绍兴鑫杰环保科技有限公司
15	含油抹布	危险废物	HW49(900-041-49)	0	绍兴华鑫环保科技有限公司
16	化验室废物	危险废物	HW49(900-047-49)	0.0386	
17	废油漆	危险废物	HW12(900-299-12)	0.0458	
18	废催化剂	危险废物	HW50(772-007-50)	0	宁波诺威尔大气污染控制科技有限公司
19	废铅酸蓄电池	危险废物	HW31(900-052-31)	7.7456	浙江闰绿再生资源有限公司
20	废布袋	危险废物	HW49(900-041-49)	14.693	绍兴市上虞众联环保有限公司
21	生活垃圾	一般固废	SW64(900-099-S64)	31.5	绍兴市清能环保有限公司

注：①飞灰、炉渣等一般固废外售利用单位较多，本报告随机选取一份协议作为附件。②废包装桶来自矿物油、油漆使用后产生的废包装桶。③2024年企业未对化水站的膜组件、吸附材料进行更换，脱硝系统催化剂未进行更换，故未产生废离子交换树脂、废膜件、废活性炭、废催化剂；设备维护过程中未产生含油抹布；废铅酸蓄电池来自UPS电源系统维护过程中未更换电池。④2024年前两个季度企业在开展1#~5#炉除尘器改造，故废金属和废布袋产生量较大。

### 3.3.4.2 固体废物处置合理性分析

#### 1、固废暂存场所情况

龙德环保热电现有6座灰库，有效容积分别为 $2\times 620\text{m}^3$ 、 $3\times 1700\text{m}^3$ 、 $1\times 4000\text{m}^3$ ，合计最大储灰量约7755t，按2024年飞灰实际产生量计，可以满足现有8台锅炉约16d的排灰量储存需求。

龙德环保热电现有2座渣库，有效容积分别为 $1\times 830\text{m}^3$ 、 $1\times 560\text{m}^3$ ，合计最大储渣量约1250t，按2024年炉渣实际产生量计，可以满足现有8台锅炉约5d的排渣量储存需求。

龙德环保热电现有3座石膏库，有效容积分别为 $1\times 575\text{m}^3$ 、 $1\times 1300\text{m}^3$ 、 $1\times 420\text{m}^3$ ，合计最大储存量约5240t，按2024年脱硫石膏（含少量脱硫废水物化污泥）实际产生量计，可以满足现有8台锅炉约26d的脱硫石膏储存需求。

龙德环保热电现有1个一般固体废物暂存库和2个危险废物暂存库，分别按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等相关要求建设，且标示标牌清楚。其中：一般固体废物暂存库位于8#炉西侧，占地面积约120m<sup>2</sup>，用于贮存废离子交换树脂、废膜件、废活性炭、废滤布、废皮带、

废金属、废保温棉等一般工业固废；1#危废仓库位于5#烟囱南面，占地面积约80 m<sup>2</sup>，用于贮存除废催化剂、废布袋外的其他危废；2#危废仓库在6#烟囱底部，占地面积约30 m<sup>2</sup>，仅用于贮存废催化剂和废布袋。

## 2、固废处置措施合理性分析

龙德环保热电污泥焚烧炉产生的炉渣热灼减率每周检测一次，本报告收集了2024年第四季度的炉渣热灼减率检测数据，汇总见下表。

表3.3-33 炉渣热灼减率检测结果

检测日期	检测结果	标准限值	达标情况
2024.10.1	ND	≤5	达标
2024.10.8	ND	≤5	达标
2024.10.15	ND	≤5	达标
2024.10.30	ND	≤5	达标
2024.11.6	ND	≤5	达标
2024.11.12	ND	≤5	达标
2024.11.20	ND	≤5	达标
2024.11.28	ND	≤5	达标
2024.12.5	ND	≤5	达标
2024.12.19	ND	≤5	达标
2024.12.26	ND	≤5	达标
2024.12.31	ND	≤5	达标

根据检测结果，炉渣热灼减率可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及修改单的相关要求。

龙德环保热电于2018年12月委托第三方对污泥焚烧炉产生的炉渣和飞灰开展了危险特性鉴别，并通过专家评审，根据鉴别结果，污泥焚烧炉的炉渣和飞灰不属于危险废物。日常运营过程中，龙德环保热电定期委托杭州华测检测技术有限公司对污泥焚烧炉的飞灰和灰渣进行检测，环评收集了2024年的固废检测报告，汇总见下表。

表3.3-34 飞灰二噁英含量检测结果

检测项目	检测日期	检测结果	标准限值	达标情况
二噁英类	2024年7月	0.48ngTEG/kg	<3μgTEG/kg	达标

表3.3-35 飞灰（混合样）浸出毒性检测结果

检测日期	六价铬	总铬	汞	砷	钡	铅	铍	铜	锌	镉	镍	硒	水分
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
2024.1.18	ND	ND	$2.2 \times 10^{-4}$	$7.9 \times 10^{-4}$	0.22	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$5.7 \times 10^{-4}$	<1
2024.2.28	ND	ND	$1.9 \times 10^{-4}$	$3.2 \times 10^{-4}$	0.23	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	$2.2 \times 10^{-4}$	2
2024.3.11	ND	0.02	$2.1 \times 10^{-4}$	$4.8 \times 10^{-4}$	0.26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00121	<1
2024.4.12	ND	ND	ND	0.00170	0.28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$5.1 \times 10^{-4}$	<1
2024.5.24	ND	ND	$6 \times 10^{-5}$	0.00102	0.38	ND	ND	0.04	0.02	ND	ND	$3.5 \times 10^{-4}$	<1
2024.6.26	ND	ND	ND	$2.8 \times 10^{-4}$	0.20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00116	<1
2024.7.25	ND	ND	$2.4 \times 10^{-4}$	$6.0 \times 10^{-4}$	0.21	ND	<1						
2024.8.10	ND	ND	$2.6 \times 10^{-4}$	ND	0.19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$9.6 \times 10^{-4}$	2
2024.9.5	0.005	ND	$2.7 \times 10^{-4}$	$6.7 \times 10^{-4}$	0.32	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$3.1 \times 10^{-4}$	<1
2024.10.21	0.004	0.03	$5.0 \times 10^{-4}$	0.001	0.18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$2.5 \times 10^{-4}$	<1
2024.11.20	ND	ND	$1.8 \times 10^{-4}$	ND	0.33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$1.1 \times 10^{-4}$	<1
2024.12.12	ND	0.04	$3.0 \times 10^{-4}$	$9.2 \times 10^{-4}$	0.17	ND	ND	0.06	0.04	ND	ND	$9.2 \times 10^{-4}$	<1
标准限值	5	15	0.1	5	100	5	0.02	100	100	1	5	1	--

注：“ND”表示未检出，下同。

表3.3-36 灰渣（混合样）浸出毒性检测结果

检测日期	六价铬	总铬	汞	砷	钡	铅	铍	铜	锌	镉	镍	硒	热灼减率	水分
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%	%
2024.1.18	ND	ND	$8 \times 10^{-5}$	0.00300	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$3.9 \times 10^{-4}$	ND	<1
2024.2.28	ND	ND	$1.4 \times 10^{-4}$	0.00123	0.11	ND	ND	<1						
2024.3.11	ND	ND	$2.3 \times 10^{-4}$	0.00192	ND	0.00117	ND	<1						
2024.4.12	ND	ND	ND	$1.1 \times 10^{-4}$	0.25	ND	ND	<1						
2024.5.24	ND	ND	ND	0.00217	0.07	ND	ND	<1						
2024.6.18	ND	ND	ND	0.00157	ND	ND	<1							
2024.7.25	ND	ND	ND	$3.3 \times 10^{-4}$	0.21	ND	ND	<1						
2024.8.10	ND	ND	ND	$3.3 \times 10^{-4}$	0.08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$2.2 \times 10^{-4}$	ND	3
2024.9.5	ND	ND	$2.1 \times 10^{-4}$	0.00101	0.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$2.0 \times 10^{-4}$	ND	<1
2024.10.21	ND	ND	$4.2 \times 10^{-4}$	0.00133	0.27	ND	ND	<1						
2024.11.20	ND	ND	$1.6 \times 10^{-4}$	$6.2 \times 10^{-4}$	ND	ND	<1							
2024.12.12	ND	ND	$3.0 \times 10^{-4}$	0.00322	0.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	$6.9 \times 10^{-4}$	ND	<1
标准限值	5	15	0.1	5	100	5	0.02	100	100	1	5	1	--	--

根据检测结果，飞灰和灰渣浸出液中各重金属浓度可以满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)相应限值要求，飞灰样品中二噁英含量低于《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007)中标准限值，因此现有工程污泥焚烧炉在实际生产中产生的飞灰和灰渣均不属于危险废物，这也验证了原鉴别结论的可靠性。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)相关规定，现有工程1#~8#炉产生的废布袋为待鉴别废物，但龙德环保热电确定不开展废布袋的危险特性鉴别，产生后全部作为危废委托有资质单位无害化处置。

此外，龙德环保热电于2023年4月委托第三方对脱硫废水处理系统污泥进行了危废鉴别，并通过方案评审，根据鉴别结果，脱硫废水物化污泥属于一般固废，企业与脱硫石膏一起外售综合利用。

综合表3.3-46固废处置措施可知，龙德环保热电对已产生的一般固废通过外售等渠道进行综合利用，危险废物委托有资质单位进行无害化处置，其他目前未产生的固体废物也都有合理的处理或处置计划。因此，龙德环保热电现有工程固废处理或处置符合环保要求。

### 3.3.5 现有环保治理措施汇总

现有工程采取的环保治理措施汇总见下表。

表3.3-37 现有工程环保治理措施汇总

分类	污染源	主要内容	防治效果
废气	锅炉烟气	1#炉烟气采用“低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+活性炭喷射+布袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+钠碱法脱硫+湿电除尘器”工艺处理后，通过1#排放口高空排放(即1#烟囱，H=65m， $\Phi=3.0\text{m}$ )	达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值、环发[2010]10号中相关标准限值、《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)相关标准限值要求，颗粒物排放浓度 $\leq 4\text{mg}/\text{m}^3$
		2#~3#炉烟气采用“低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+活性炭喷射+布袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+钠碱法脱硫+湿电除尘器”工艺处理后，通过2#排放口高空排放(即2#烟囱，H=71m， $\Phi=4.0\text{m}$ )	
		4#炉烟气采用“低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+活性炭喷射+布袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+钠碱法脱硫+湿电除尘器”工艺处理后，通过3#排放口高空排放(即3#烟囱，H=75m， $\Phi=4.0\text{m}$ )	
		5#炉烟气采用“低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+活性炭喷射+布袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+钠碱法脱硫+湿电除尘器”工艺处理后，通过4#排放口高空排放(即4#烟囱，H=75m， $\Phi=3.0\text{m}$ )	
		6#炉烟气采用“低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘器”工艺处理后，通过5#排放口高空排放(即5#烟囱，H=90m， $\Phi=3.0\text{m}$ )	
		7#炉烟气采用“低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘器”工艺处理后，通过6#排放口高空排放；8#炉烟气采用“低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘器”工艺处理后，通过7#排放口高空排放；6#和7#排放口在46m处烟气合并后通过6#烟囱高空排放(H=90m， $\Phi=3.0\text{m}$ )	
	其他废气	①石灰石粉仓、灰库和渣库等仓库顶部及破碎楼配置布袋除尘器；②煤库进一步封闭完善；③氨水、	达到《大气污染物综合排放标

		盐酸储罐与槽罐车配有加注管线，储罐大呼吸废气设置水封罐，进行水封处理；④污泥干化车间采用全密闭防渗漏设计，污泥干化车间的门设风帘；污泥接受仓、污泥干化产生的恶臭气体和污泥干化车间臭气经风机收集后送入焚烧炉焚烧处理；⑤废水收集池应加盖密封处理，产生的恶臭气体经收集后可汇入干化车间厂房负压管道，经负压系统送至锅炉焚烧	准》(GB16297-1996)二级标准、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准
废水	化水废水	排入2500t/d化学水处理系统，采用“pH调整+混凝+气浮+过滤+脱盐”工艺处理后，系统产水回用为冷却水系统补充用水，浓水纳管排放	部分回用，部分纳管
	脱硫废水	①1#~5#炉脱硫废水配套72t/d脱硫废水处理系统，采用“pH调整→絮凝→压滤→管式膜+真空脱氨”工艺处理后，处理后用于煤库增湿、冲渣、绿化等；②6#~8#炉脱硫废水配套5t/h脱硫废水处理系统，采用“中和→絮凝沉淀→pH反调+真空脱氨”工艺处理后，处理后用于煤库增湿	全部回用
	运输车辆冲洗水、雨水、污泥压滤干化废水	排入2400/d综合废水处理系统，采用“初沉+A/O+二沉+MBR/RO”工艺处理后，二沉出水回用为冷却水系统补充用水，浓水纳管排放	部分回用，部分纳管
	压滤废水	江滨水处理有限公司污泥在龙德环保热电厂内压滤产生的压滤废水通过专管返回江滨水处理有限公司调节池，不计入龙德环保热电废水排放总量	专管纳管
	湿电除尘废水	经沉淀后回用于脱硫系统	全部回用
	循环冷却排污水	回用为脱硫工艺补充水	全部回用
	锅炉排污水	回用为冷却水系统补水	全部回用
	输煤栈桥冲洗废水	经沉淀处理后循环利用	全部回用
	生活污水	经化粪池处理后纳管排放	达标纳管
噪声	噪声	①设备选用低噪声设备，对高噪声设备采取减噪措施；②烟风管道布置合理，使介质流动畅通，减少空气动力噪声；③汽轮机、水泵等布置在隔声房内，安装减振底座，双层隔声窗，隔声门；④一次、二次风机和引风机等设备设置隔声间、进口配置消声器；⑤烟道接口处采用软性接头和保温及加强筋，管道采取阻燃材料包孔；⑥合理安排吹管时间并提前告知周边居民	厂界噪声环境达到GB12348-2008中的3类、4类标准
固废	一般固废	①飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废滤布、废皮带、废金属、废保温棉分类收集后外售综合利用；②废水处理站污泥依托现有污泥焚烧炉焚烧处理；③废离子交换树脂产生后计划由供应商回收利用	各类固废均能得到妥善处理
	危险废物	废矿物油、废包装桶、含油抹布、化验室废物、废油漆、废催化剂、废铅酸蓄电池、废布袋分类收集后委托有资质单位无害化处置	
	生活垃圾	环卫部门清运	

### 3.4 现有工程污染源强调查

#### 3.4.1 现有废气污染源调查

##### 3.4.1.1 锅炉烟气

现有工程1#~7#排放口已安装烟气在线监测系统，污染物排放信息通过厂区大门口的显示屏对社会公开，在线排放数据可以在浙江省污染源自动监控信息管理平台查阅。本报告中对于现有锅炉烟气污染物排放源强主要依据在线监测数据、自行监测数据进行核算，主要烟气污

染物实际排放量核算结果见下表。

表3.4-1 现有锅炉烟气污染物核算结果

污染因子	实际排放量(t/a)								环评审批量	是否符合总量控制要求
	1#排放口	2#排放口	3#排放口	4#排放口	5#排放口	6#排放口	7#排放口	小计		
SO <sub>2</sub>	11.430	48.105	17.674	6.728	2.712	1.454	5.624	93.727	336.190	符合
NO <sub>x</sub>	49.850	76.430	50.931	40.836	17.954	20.903	28.822	285.726	480.273	符合
烟尘	5.313	1.248	0.616	2.992	0.444	0.803	0.745	12.161	54.287	符合
氨	1.638	3.366	1.669	1.632	0.322	1.171	1.015	10.813	25.104	符合
Hg及其化合物	0.0103	0.0195	0.0231	0.0249	4.60E-05	5.37E-05	7.02E-05	0.0779	0.288	符合
HCl	1.651	2.948	0.354	0.705	--	--	--	5.658	198.378	符合
CO	86.971	147.743	113.443	111.470	--	--	--	459.627	661.19	符合
Cd+Tl	0.00170	0.000790	0.000873	0.000524	--	--	--	0.00389	0.066	符合
Pb等重金属	0.159	0.0195	0.0607	0.062	--	--	--	0.301	0.337	符合
二噁英	8.55E-09	3.04E-08	5.78E-09	1.54E-07	--	--	--	1.99E-07	6.61E-07	符合

注：各排放口 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、HCl、CO 排放量根据烟气在线监测数据的小时浓度和烟气量核算，二噁英根据自行监测浓度最大值与在线监测的烟气量进行核算，其余污染因子物排放量根据自行监测浓度平均值与在线监测的烟气量进行核算。

### 3.4.1.2 粉尘

#### (1)有组织粉尘

粉尘有组织排放主要来源于灰库、渣库和石灰石粉仓等贮仓间以及破碎间等物料转运点。灰、渣和石灰石粉等物料均采用密闭式贮仓贮存，并配有布袋除尘器，除尘效率均在 99% 以上，主要为间歇性排放，石灰石粉仓仅在卸料时产生，有组织粉尘排放情况汇总见下表。

表3.4-2 有组织粉尘排放量核算结果

污染源	除尘设施	数量 (台)	单台风量 (m <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	除尘效率 (%)	出口浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)
灰库除尘设施排气筒	布袋除尘	4	5500	3000	≥99	≤20	1.320
		3	7500	3000	≥99	≤20	1.350
渣库除尘设施排气筒	布袋除尘	2	5500	3000	≥99	≤20	0.660
石灰石粉仓除尘设施排气筒	布袋除尘	5	4000	3000	≥99	≤20	1.200
破碎楼除尘设施排气筒	布袋除尘	1	11600	3000	≥99	≤20	0.696
合计							5.226

注：根据《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GBT16157-1996)，颗粒物检出限为 20mg/m<sup>3</sup>；本报告按照 20mg/m<sup>3</sup> 核算源强。

#### (2)无组织粉尘

无组织粉尘主要来自煤场煤炭装卸、汽车道路扬尘和煤堆场扬尘等，排放量根据物料消耗、运输量等情况进行理论核算。

##### ①煤场装煤起尘

燃煤通过公路送至厂内煤场，煤场内设有抓斗桥式电动双梁起重机，将煤装卸至输煤皮带至破碎间，卸煤和上煤过程均会产生粉尘。燃煤在装卸作业时，受到一定风力影响产生扬尘主要由煤炭装卸落差、粒径、煤炭的含水率以及风速决定。煤库卸煤起尘量采用下式计算。

$$Q_{ij} = 0.03V_i^{1.6} H^{1.23} e^{-0.28w} \cdot G_i \cdot f_i \cdot \alpha$$

$$Q = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n Q_{ij}$$

式中：Q<sub>ij</sub>——不同设备不同风速条件下的起尘量，公斤/年；

Q——装卸年起尘量，公斤/年；

H——装卸平均高度 m；

G<sub>i</sub>——某一设备年卸煤量，吨；

m——卸煤设备的种类；

Q<sub>i</sub>——不同风速条件下的起尘量，公斤/年；

V<sub>i</sub>——50m 上空的风速，m/s；

W——燃料含水量，%；

f<sub>i</sub>——不同风速的年频率；

α——大气降雨修正系数。

其中大气降雨修正系数通过以下公式估算：



式中： $d$ —一年中降水量大于 0.254mm 的天数。

绍兴地区属于亚热带季风气候，年降雨量较为丰富，根据气象数据，绍兴地区一年中降水量大于 0.254mm 的天数约为 150 天左右，因此大气降雨修正系数  $\alpha \approx 0.59$ 。

现有项目煤质含水率取 12.42%，区域年常年平均风速为 1.9m/s，煤库采取封闭式设计，库内风速一般  $< 0.5\text{m/s}$ ，燃煤装卸落差取 1.5m，煤堆落差取 0.8m，煤库设计抑尘效果按 90% 计。则依据上述公式计算得到封闭煤库燃煤装卸起尘量下表。

表3.4-3 煤炭装卸起尘量核算结果

污染因子	产污环节	煤量 (t/a)	起尘量(t/a)	排放量(t/a)
粉尘	卸料、堆料、取料	769326	39.262	3.926

## ②汽车道路扬尘

现有工程燃煤、石灰石、灰渣和石膏主要通过公路运输，运输过程会产生道路扬尘。根据现有工程燃煤及其它物料的运输量，计算得货场内行驶时的道路扬尘量。汽车道路扬尘量按以下经验公式估算：

$$Q_i = 0.0079V \cdot W^{0.85} \cdot P^{0.72}$$

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

式中： $Q$ ——汽车运输总扬尘量，kg/a；

$Q_i$ ——每辆汽车行驶总扬尘量，kg/km.辆；

$V$ ——汽车行驶速度，km/h；

$W$ ——汽车重量，t；

$P$ ——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>；

企业运输主要以 40 吨重型卡车为主，空载时自重约 10t，满载时为 50t，汽车在厂区内行驶速度一般不超过 10km/h，在厂区内行驶距离约为 200m/辆次，主要物料进出运输量汇总见下表，计算得到总运输车次为辆/年。

表3.4-4 主要物料运输量

序号	物料	运进量 (t/a)	运出量 (t/a)	小计 (t/a)
1	污泥	697559	--	697559
2	煤炭	769326	--	769326
3	石灰石	65662.19	--	65662.19
4	20%氨水	8031.82	--	8031.82
5	30%盐酸	5622.5	--	5622.5
6	30%液碱	5465.91	--	5465.91
7	磷酸盐	668.48	--	668.48
8	PAM	1666.3	--	1666.3
9	聚二甲基二烯丙基氯化铵	400.5	--	400.5
10	柴油	108.98	--	108.98
11	活性炭	138.611	--	138.611
12	飞灰	--	153611.83	153611.83
13	炉渣	--	53025.4	53025.4
14	石膏	--	69143.58	69143.58
合计				1830431.1

道路表面煤粉量未经人工清扫时约为 0.6kg/m<sup>2</sup>，经人工清扫后约为 0.1kg/m<sup>2</sup>，根据上述参数可计算得货场内行驶时的道路扬尘量，具体见下表。

表3.4-5 物料汽车运输道路扬尘量

序号	项目	单位	年扬尘量
1	道路扬尘量（清扫前）	t/a	25.430
2	道路扬尘量（清扫后）	t/a	4.687

## ③煤堆场扬尘

现有工程煤炭采用封闭式煤场堆放，煤场内设置喷淋装置，因此煤场煤炭堆放过程产生的扬尘较少，不做核算。

## (3)粉尘排放量汇总

现有工程粉尘排放量汇总见下表。

表3.4-6 粉尘排放量汇总

序号	排放类型	排放量 (t/a)	备注	
1	有组织粉尘	5.226	配套布袋除尘器	
2	无组织粉尘	燃煤装卸	3.926	采用封闭式煤场，加强洒水抑尘
		道路扬尘	4.687	清扫后
3	合计	13.839	--	

## 3.4.1.3 储罐无组织废气

无组织储罐废气主要来自氨水储罐和化水站盐酸储罐。正常工况下，氨水储罐内的氨水通过氨水输送泵经管道连续地送至锅炉进行脱硝，储罐内部基本维持在微负压状态，氨基本不通过呼吸阀排放。从环境不利的角度考虑，对大小呼吸进行估算。

## (1)呼吸排放量

储罐的小呼吸损失量可按美国石油研究所（API）推荐的经验公式计算：

$$L_B = 0.191 \times M [P / (100910 - P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： $L_B$ ——固定顶罐的呼吸排放量，kg/a；

$M$ ——储罐内蒸气的分子量；

$P$ ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力，Pa；

$D$ ——罐的直径，m；

$H$ ——平均蒸气空间高度，m；

$\Delta T$ ——一天之内的平均温度差， $^{\circ}\text{C}$ ；

$F_P$ ——涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在1~1.5之间；

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

$K_C$ ——产品因子，取1.0。

## (2)工作损失排放量

储罐装卸、装车工作损耗（大呼吸）可按下式计算：

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

式中： $L_W$ ——固定顶罐的工作损失（kg/m<sup>3</sup>）；

$M$ ——储罐内产品蒸气分子量；

$P$ ——大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

$K_N$ ——周转因子，若周转次数  $K$  小于 36，取 1；若  $K$  小于 220，则  $K_N =$

11.467×K-0.7026, 若 K 大于 220, KN≈0.26;

K<sub>C</sub>——产品因子 (石油原油 0.65, 其他 1.0)。

表3.4-7 储罐呼吸废气污染物排放量核算结果

序号	储存物料	呼吸排放量t/a	工作损失排放量		合计t/a
			产生量t/a	排放量t/a	
1	20%氨水	0.015	0.332	0.033	0.048
2	30%盐酸	0.009	0.034	0.003	0.012

注:考虑装卸时设置了气相平衡管线,大部分呼吸废气通过气相平衡管线回到槽车,本报告大呼吸排放量按产生量的10%估算。

### 3.4.1.4 恶臭污染源强

现有1#~5#炉焚烧污水处理厂或印染污泥因微生物分解有机物,产生少量的还原性恶臭气体,主要成分为H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>等。污泥干化车间及干化污泥运输沿线的栈桥、转运站等建筑采用负压设计,将臭气送入锅炉炉膛进行高温焚烧,污泥干化车间共占地约4200m<sup>2</sup>,恶臭捕集率以90%计,计算得到NH<sub>3</sub>无组织排放量约0.121t/a, H<sub>2</sub>S无组织排放量约0.0009t/a。

表3.4-8 恶臭气体源强核算结果

污染物		单位排放系数 (mg/m <sup>2</sup> s)	产生源强		排放源强	
排放源	名称		kg/h	t/a	kg/h	t/a
污泥干化车间	NH <sub>3</sub>	0.01	0.1512	1.21	0.0151	0.1210
	H <sub>2</sub> S	7.2×10 <sup>-5</sup>	0.0011	0.009	0.00011	0.0009

### 3.4.2 现有废水污染源调查

现有工程纳管废水主要来自:①化水废水经化学水处理系统排放;②污泥压滤干化废水、污泥运输车辆冲洗水、雨水经综合废水处理系统处理后的浓水;③生活污水。根据龙德环保热电提供的生产报表数据,2024年全年实际全厂废水排放量为658980t,按达标排放计,现有工程废水实际排放情况汇总见下表。

表3.4-9 现有工程废水排放源强

废水种类	污染物	纳管排放情况		环境排放情况	
		排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)
合计	废水量	--	658980	--	658980
	COD <sub>Cr</sub>	500	329.494	80	52.719
	NH <sub>3</sub> -N	35	23.065	10	6.590

现有工程实际运营过程中水平衡分析见下图。

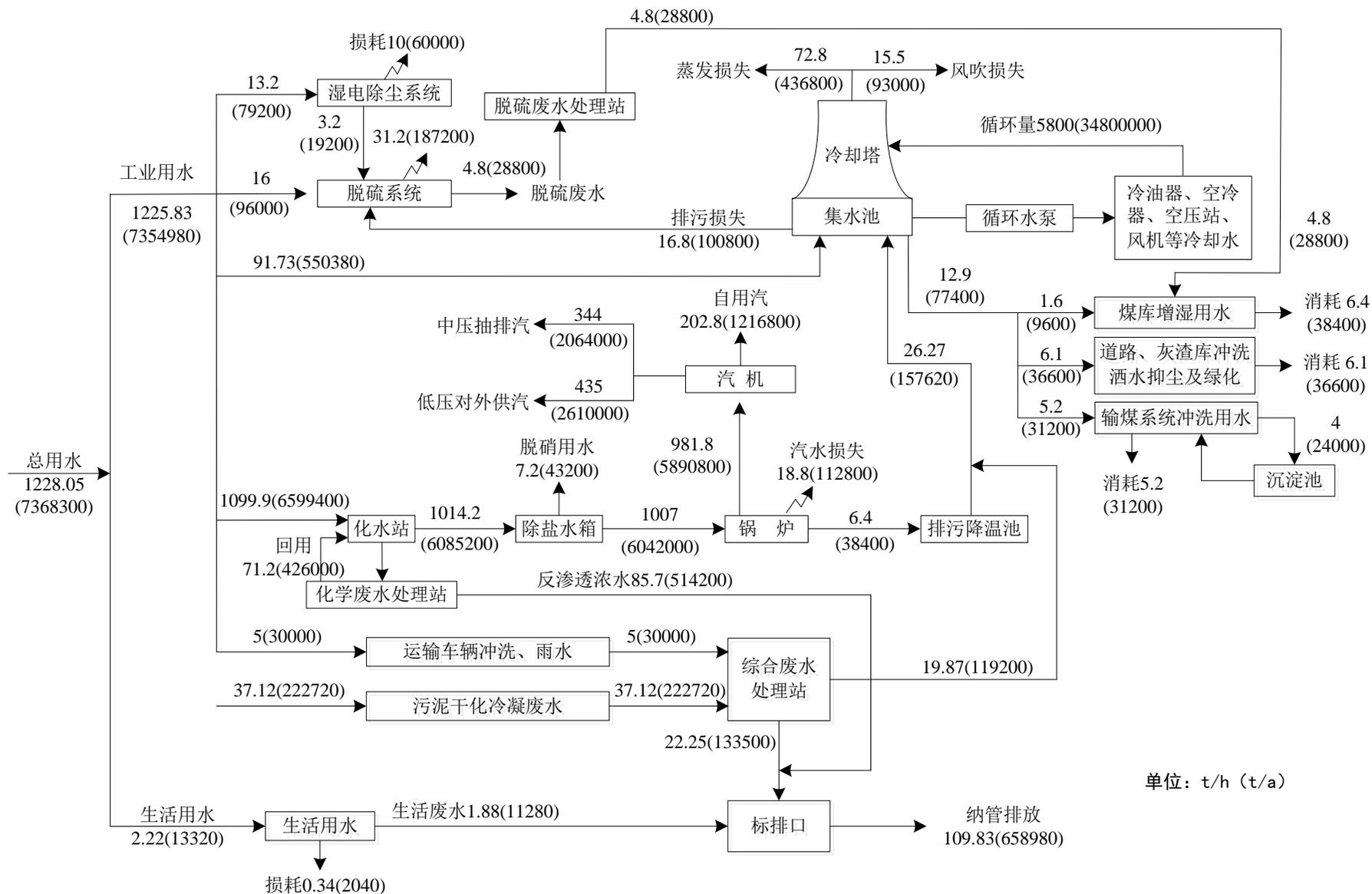


图3.4-1 现有工程实际水平衡图

### 3.4.3 现有噪声污染源调查

现有工程噪声污染源主要包括一次、二次风机、引风机、汽轮发电机、空压机、破碎机、自然通风冷却塔、各类水泵（工业水泵、循环水泵、脱硫循环泵等）、各类风机以及锅炉放空等，均采取了有效的隔声、消声、减振等措施。主要噪声源设备及源强见下表。

表3.4-10 现有工程主要噪声设备及源强

编号	设备名称	噪声时间特性	声级dB(A)	声源位置
1	汽轮机组	连续运行	95	室内
2	一次风机	连续运行	95	室外
3	二次风机	连续运行	95	室外
4	引风机	连续运行	95	室外
5	返料风机	连续运行	95	室内
6	空压机	间断运行	90	室内
7	破碎机	连续运行	95	室内
8	冷却塔	连续运行	85	室外
9	循环水泵	连续运行	90	室内
10	工业水泵	连续运行	82	室内
11	化学水泵	连续运行	82	室内
12	除盐水泵	连续运行	82	室内
13	汽动给水泵	连续运行	82	室内
14	电动给水泵	连续运行	90	室内
15	脱硫循环泵	连续运行	90	室内
16	污水站水泵	连续运行	82	室内
17	污水站风机	连续运行	85	室内
18	蒸汽放空	间断运行	~120	室外

### 3.4.4 现有固体废物污染源调查

根据龙德环保热电提供的固废台账，2024年现有工程固废实际产生和处置情况见下表。

表3.4-11 现有工程固废产生及处置情况表

序号	固废名称	固废属性	废物代码	产生量 (t)	处置方式
1	飞灰	一般固废	SW02(900-001-S02)	145408.63	外售综合利用
2	炉渣	一般固废	SW03(900-001-S03)	71247.3	外售综合利用
3	脱硫石膏	一般固废	SW06(441-001-S06)	59478.69	外售综合利用
4	脱硫废水物化污泥	一般固废	SW07(900-099-S07)		
5	综合废水处理站污泥	一般固废	SW07(900-099-S07)	24983	干化后入炉焚烧
6	废离子交换树脂	一般固废	SW59(900-008-S59)	0	产生后计划由供应商回收利用
7	废膜件	一般固废	SW59(900-099-S59)	0	
8	废活性炭	一般固废	SW59(900-008-S59)	0	
9	废滤布	一般固废	SW59(900-009-S59)	41.7	外售综合利用
10	废皮带	一般固废	SW59(900-099-S59)	27.65	外售综合利用
11	废金属	一般固废	SW59(900-099-S59)	664.75	外售综合利用
12	废保温棉	一般固废	SW59(900-006-S59)	34.90	外售综合利用
13	废矿物油	危险废物	HW08(900-249-08)	0.23	委托有资质单位无害化处置
14	废包装桶	危险废物	HW49(900-041-49)	0.6	委托有资质单位无害化处置
15	含油抹布	危险废物	HW49(900-041-49)	0	产生后计划委托有资质单位无害化处置
16	化验室废物	危险废物	HW49(900-047-49)	0.0386	委托有资质单位无害化处置

序号	固废名称	固废属性	废物代码	产生量 (t)	处置方式
17	废油漆	危险废物	HW12(900-299-12)	0.0458	
18	废催化剂	危险废物	HW50(772-007-50)	0	委托有资质单位无害化处置
19	废铅酸蓄电池	危险废物	HW31900-052-31	7.7456	产生后计划委托有资质单位无害化处置
20	废布袋	危险废物	HW49(900-041-49)	14.693	委托有资质单位无害化处置
21	生活垃圾	一般固废	SW64(900-099-S64)	31.5	环卫公司清运

注：①飞灰、炉渣等一般固废外售利用单位较多，本报告随机选取一份协议作为附件。②废包装桶来自矿物油、油漆使用后产生的废包装桶。③2024年企业未对化水站的膜组件、吸附材料进行更换，脱硝系统催化剂未进行更换，故未产生废离子交换树脂、废膜件、废活性炭、废催化剂；设备维护过程中未产生含油抹布；废铅酸蓄电池来自UPS电源系统维护过程中未更换电池。④2024年前两个季度企业在开展1#~5#炉除尘器改造，故废金属和废布袋产生量较大。

### 3.4.5 现有污染源强汇总

综前分析，现有工程2024年全年各污染物排放情况汇总见下表。

表3.4-12 现有工程污染物排放情况汇总表

污染因子		实际排放量 (t/a)	原环评核算排放量 (t/a)	已获取排污权交易量 (t/a)	
废气	SO <sub>2</sub>	93.727	336.190	336.190	
	NO <sub>x</sub>	285.726	480.273	480.273	
	烟粉尘	烟尘	12.161	54.287	--
		有组织粉尘	5.226		
		无组织粉尘	8.613		
		合计	26.000		
	NH <sub>3</sub>	逃逸氨	10.813	25.104	--
		无组织氨	0.169		
		合计	10.982		
	Hg	0.0779	0.288	--	
	HCl	5.658	198.378	--	
	CO	459.627	661.19	--	
	Cd+Tl	0.00389	0.066	--	
	Pb等重金属	0.301	0.337	--	
	二噁英	1.99E-07	6.61E-07	--	
H <sub>2</sub> S	0.0009	0.0076	--		
废水	生产废水、生活污水	水量	658980	803230	--
		COD <sub>Cr</sub>	52.719	64.258	73.56
		NH <sub>3</sub> -N	6.590	8.032	9.195
固废	飞灰	145408.63	143042	--	
	炉渣	71247.3	89018	--	
	脱硫石膏	59478.69	72253	--	
	脱硫废水物化污泥		39	--	
	综合废水处理站污泥	24983	(28000)	--	
	废离子交换树脂	0	20t/3a	--	
	废膜件	0	5t/3a	--	
	废活性炭	0	15	--	
	废滤布	41.7	55.5	--	
	废皮带	27.65	(30)	--	
	废金属	664.75	(40)	--	
	废保温棉	34.90	(40)	--	
	废矿物油	0.23	1.85	--	
	废包装桶	0.6	0.8	--	
	含油抹布	0	0.1	--	
	化验室废物	0.0386	0.6344	--	
	废油漆	0.0458	(0.5)	--	

污染因子	实际排放量 (t/a)	原环评核算排放量 (t/a)	已获得排污权交易量 (t/a)
废催化剂	0	45t/4a	--
废铅酸蓄电池	7.7456	(8t/5a)	--
废布袋	14.693	8.467	--
生活垃圾	31.5	35.7	--

注：①固废为产生量；②现有环评中未估算综合废水处理站污泥、废皮带、废金属、废保温棉、废油漆、废铅酸蓄电池的产生量，本报告根据企业实际运营情况予以补充，其中由于2024年企业在实施烟气脱硝和除尘设施等改造工程，故2024年度金属和废布袋产生量偏大。

### 3.5 现有环境应急措施

#### 3.5.1 环境风险管理制度

1、企业已制定环境风险管理制度，成立应急救援组织机构，落实各小组管理人员责任人员和成员，各环境风险岗位落实责任管理人并予以张贴公告。

2、企业已编制了《浙江龙德环保热电有限公司突发环境事件应急预案》，并由绍兴市生态环境局柯桥分局备案，备案编号：330603-2024-082-M。

3、企业定期进行环境安全隐患排查，开展环境安全培训，每年至少进行一次安全环境应急演练。

#### 3.5.2 环境风险防控措施

##### 1、应急处置专业队伍建设

企业已依据自身条件和可能发生的突发环境事件组建应急处置队伍。包括综合协调组、现场救援组、应急消防组、物资调度组、环境保护组、治安组和信息发布组等专业处置队伍，明确了应急机构各小组的主要职责，确定了应急机构各成员的主要任务。以便在发生突发环境事件时，在统一指挥下，快速、有序、高效地展开应急处置行动，以尽快处理事故，使事故的危害降到最低。

##### 2、应急设施情况

(1)现有厂区东南侧印染污泥干化车间南侧有一座432m<sup>3</sup>事故应急池，采用砼结构+玻璃钢内衬进行建设，同时应急水箱（1000m<sup>3</sup>）可作为事故应急池所需（日常为空置状态），满足原环评中事故应急池容积不小于1296m<sup>3</sup>的要求。

(2)各生产区、罐区、仓库、危废暂存库等四周设有集流沟或收集槽，各危化品发生泄漏时，可通过导流沟或收集槽进行回收或进入事故应急收集系统，并按要求对其进行处置。

(3)在厂区疏散集合点、事故应急池、污水截止处设置明显标志，便于相关人员寻找。

(4)在厂区危险源设置标识，说明其危险特性、安全管理制度、风险防范措施、应急处置要点。

##### 3、应急物资储备情况

企业常备应对突发环境事件的物资和人员装备，专门存放并由应急处置组和各个现场应急救援组管理维护，定期检查配备物资质量是否完好、数量是否足够，能否满足应急状态时的需要，并及时更新过期物资。确保所有设施和物资完好、有效，并随时可投入使用，在应急期间所有物资进行统一调用。各相关部门对本单位的应急救援装备、物资要加强保管和维

护，确保正常使用。应急管理办公室保证各单位的通讯系统正常使用，对各单位的通讯系统的运行状况进行控制。

### 3.5.3 环境应急资源评估

#### 1、应急物资配备情况

根据应急需要，厂区配备了应急物质，包括消防物资、堵漏物资、医疗物资、监测物资、标识物资及其他应急物资，可以满足要求。应急物质由运输组根据现场应急指挥部的要求进行运输及分发。

#### 2、应急工作小组配备情况

企业设置监控中心，负责收集各类报警信息，并向应急领导小组报告。监控中心配备 24 小时值班电话、监视系统终端装置、自动报警系统终端装置。企业设置 6 个应急处置专业小组，分别为应急指挥部、专家组、现场应急指挥部、各应急处置小组（包括综合协调组、治安组、现场救援组、应急消防组、物资调度组、环境保护组、信息发布组）、车间应急小组、重点岗位员工。

#### 3、企业环境应急场所调查

企业单独设置应急物资储存间，可用于应急物质的日常储备；在厂区内设置有 1 个应急集合点；各类风险物质储存点、生产车间均张贴有危险源标示说明，包括危险物质、性质、风险特征、处置措施、责任人员等相关信息；厂区内设置有应急疏散路线标示牌。

### 3.6 现有环境质量跟踪监测计划执行情况

根据企业提供的资料，龙德环保热电近两年内均定期开展土壤和地下水环境质量监测，其中 2023 年 5 月委托杭州璞瑞科技有限公司对现有厂区开展 2023 年土壤和地下水监测评估工作，2024 年 3 月委托杭州清捷环境科技有限公司对现有厂区开展 2024 年土壤和地下水监测评估工作，但两次监测评估过程中均未开展环境空气监测，对此本报告提出了“以新带老”的整改要求，详见表 3.9-1。

### 3.7 现有工程重大变动分析

根据企业实际生产情况调查，现有三期和四期工程在完成竣工环保自主验收后发生的工程变动内容主要包括：①部分灰库高度有所调整；②拆除现有一座渣库，调整其余渣库的高度和直径；③新增两个氨水储罐；④调整部分石灰石粉库的高度或直径，新增一座石灰石粉库；⑤冷却塔实际冷却能力有所变动；⑥化水系统制水能力及制水工艺发生变动。

针对现有工程发生的上述变动情况，对照《火电建设项目重大变动清单(试行)》逐条分析，得出结论现有工程实际建设内容未发生重大变动。对照结果见下表。

表3.7-1 《火电建设项目重大变动清单（试行）》分析表

类别	对照内容	现有工程实际情况	是否属于重大变动
性质	1.由热电联产机组、矽石综合利用机组变为普通发电机组，或由普通发电机组变为矽石综合利用机组	未发生变化	不属于
	2、热电联产机组供热替代量减少10%及以上	未发生变化	不属于
规模	3. 单机装机规模变化后超越同等级规模	未发生变化	不属于
	4、锅炉容量变化后超越同等级规模	未发生变化	不属于

地点	5、电厂（含配套灰场）重新选址；在原厂址（含配套灰场）或附近调整（包括总平面布置发生变化）导致不利影响加重	未发生变化	不属于
生产工艺	6、锅炉类型变化后污染物排放量增加	未发生变化	不属于
	7、冷却方式变化	未发生变化	不属于
	8、排烟形式变化（包括排烟方式变化、排烟冷却塔直径变大等）或排烟高度降低	未发生变化	不属于
环境保护措施	9、烟气处理措施变化导致废气排放浓度（排放量）增加或环境风险增大	未发生变化	不属于
	10、降噪措施发生变化，导致厂界噪声排放增加（声环境影响评价范围内无环境敏感点的项目除外）	未发生变化，且声环境影响评价范围内无环境敏感点	不属于

### 3.8 现有工程环境影响评价及验收意见落实情况

龙德环保热电建厂至今实施了多个建设项目，现有各项目环保审批及竣工环保验收情况汇总见前文表 3.1-1，其中原有一期、二期工程已被三期工程覆盖，板框压滤机项目根据《关于全面推行“区域环评+环境标准”改革的指导意见》（浙政办发[2017]57号）、《绍兴市柯桥区人民政府关于同意柯桥经济技术开发区“区域环评+环境标准”改革实施方案（试行）的批复》（绍柯政函[2019]56号）中相关内容，由编制环境影响报告表降级为编制环境影响登记表。目前龙德环保热电现有工程相关环评批复要求的落实情况见表 3.8-1，“三同时”验收意见及建议落实情况见表 3.8-2。通过分析可知，龙德环保热电现有工程基本落实了环评和验收提出的各项污染防治措施。

表3.8-1 现有工程环评批复落实情况

项目	环评批复内容	落实情况
三期工程	该项目属扩建项目，在绍兴滨海工业区三期区块浙江龙德环保热电有限公司现有厂区进行建设。主要建设内容为：在不新增污泥处置量的前提下，对已建5台锅炉进行技术改造扩容，即3台90t/h增容至3台120t/h、2台110t/h增容至2台175t/h，并扩建1台160t/h高温高压参数CFB锅炉，新建1台18MW和1台30MW背压式汽轮发电机组，运行模式为1#~4#锅炉为污泥专用焚烧炉，5#为燃煤锅炉并作为污泥焚烧炉维修时的污泥掺烧备用炉，6#锅炉为燃煤锅炉。	项目实际建设性质、建设地点、主要建设内容、锅炉运行模式与环评一致。
	加强废水污染防治。按照清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理的要求，提高废水回用率。项目部分废水经预处理后回用，部分外排废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后纳入当地污水处理厂集中处理，氨氮、总磷执行《工业企业废水氨、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）。废水收集管网应采用架空或明管铺设，不得埋入地下。	已落实环评提出的废水防治措施，化学水处理系统浓水、综合废水处理系统浓水、生活污水经预处理达标后纳管排放，其余废水经预处理后在厂内回用；废水收集管网采用架空或明管铺设，未埋入地下。
	加强废气污染防治。提高装备配置和密闭化、连续化、自动化水平，严格控制燃煤含硫率，加强原辅料储运、破碎工序及煤库、灰渣库等处的扬尘污染防治，采用高效脱硫、脱硝和除尘等措施，确保废气达标排放，确保废气不扰民。1#~4#污泥焚烧炉烟气执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准，其中SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 参照执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表1中Ⅱ阶段规定的排放限值，颗粒物从严执行设计标准值4mg/m <sup>3</sup> 。5#、6#燃煤锅炉烟气执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表1中Ⅱ阶段规定的排放限值，颗粒物从严执行本项目的标准值4mg/m <sup>3</sup> 。5#炉其余烟气污染因子排放浓度掺烧执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准。	项目废气治理措施已按环评要求落实，各类废气能够达标排放。
	加强噪声污染防治。合理设计厂区平面布局，选用低噪声设备。采取各项噪声污染防治措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。锅炉冲管、排汽放空应采取设置消声器等有效降噪措施，锅炉冲管须事先公告周边公众，确保噪声不扰民。	噪声治理已落实了环评要求，锅炉吹管时向柯分局申请备案。厂界夜间噪声排放不能满足GB12348-2008中3类标准，一方面是由于受周期企业生产噪声影响，最主要的原因是

项目	环评批复内容	落实情况
		受区域运输车辆的交通噪声影响，但本项目建设地点周围1公里范围内均为工业企业，无声环境敏感点，对周围环境影响不明显。
	加强固废污染防治。按照“资源化、减量化、无害化”处置原则，建立台账制度，规范设置废物暂存库，危险废物和一般固废分类收集、堆放、分质处置，尽可能实现资源的综合利用。需委托处置的危险废物必须委托有相应危废处理资质且具备处理能力的单位进行处置。对委托处置危险废物的必须按照有关规定办理危险废物转移报批手续，严格执行危险废物转移联单制度。严禁委托无危险货物运输资质的单位运输危险废物，严禁委托无相应危废处理资质的个人和单位处置危险废物，严禁非法排放、倾倒、处置危险废物。	各类固废的处置基本落实了环评要求，各类固废均能得到妥善处置。
	按照国家有关规定设置规范的污染物排放口，安装污染物在线监测系统，并与生态环境部门联网。加强特征污染物监测管理，建立特征污染物产生、排放台账和日常、应急监测制度。	已安装在线监测系统，并与生态环境部门联网，监测指标包括SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘以及烟气参数。
	严格落实污染物排放总量控制措施及排污权交易制度。按照《环评报告书》结论，本项目污染物外排环境量控制为：废水排放量≤80.87万吨/年、COD≤64.6吨/年、氨氮≤8.08吨/年、二氧化硫≤143.35吨/年、氮氧化物≤4.78吨/年、工业烟粉尘≤18.052吨/年，Hg≤0.123吨/年，Cd≤0.031吨/年，Pb≤0.16吨/年。其中，废水总量、COD、氨氮在企业内部自身平衡，无需区域替代。本项目新增污染物排放总量平衡方案按照绍兴市生态环境局柯桥分局意见执行。	企业已购买排污权。根据总量核算结果，三期工程污染物排放符合总量控制要求。
	加强环境风险防范与应急。根据实际情况适时修订完善环境风险防范及环境污染事故应急预案，并报当地生态环境部门备案。环境污染事故应急预案与项目所在地政府和相关部门以及周边企业的应急预案相衔接。加强氨水等敏感物料储存、使用过程的风险防范，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制，定期开展应急演练。设置足够容量的应急事故水池及初期雨水收集池，确保生产事故污水、污染消防水和污染雨水不排入外环境。在发生或者可能发生突发环境事件时，应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境部门报告，有效防范因污染事故排放或安全生产事故可能引发的环境风险，确保周边环境安全。	企业已修订完善环境风险防范及突发环境事件应急预案，并报当地生态环境主管部门备案，定期开展应急演练；设置有一座432m <sup>3</sup> 事故应急池和一个1000m <sup>3</sup> 应急水箱（兼事故应急池），可满足环评中要求。
	根据《环评报告书》计算结果，本项目不需设置大气环境防护距离。其它各类防护距离要求请你公司、当地政府和有关部门按国家卫生、安全、产业等主管部门相关规定予以落实。	已落实。
	加强项目建设的施工期环境管理。按照《环评报告书》要求，认真落实施工期各项污染防治措施，确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工废水、生活污水须经处理后达标排放；有效控制施工扬尘，妥善处置施工弃土、弃渣和固体废弃物，防止施工废水、扬尘、固废、噪声等污染环境。	施工期已结束，各项施工期建设均已完成。
	建立健全项目信息公开机制，按照原环保部《建设项目环境影响评价信息公开机制》（环发[2015]162号）的要求，及时、如实向社会公开项目开工前、施工过程中、建成后全过程信息，并主动接受社会监督。	企业有信息公开制度，验收和环评已按要求公开，厂区大门右侧设置污染物排放浓度的信息公开显示屏。
四期工程	该项目为扩建项目，选址位于绍兴市柯桥经济技术开发区东七路，项目利用企业现有土地，扩建2台180t/h高温高压循环流化床锅炉，配套建设1台35MW高温高压抽背式汽轮发电机组。本项目实施后，将形成8炉7机的规模，锅炉总容量为1230t/h，总装机容量为137MW，供热能力860t/h。项目生产装置和生产工艺按《环境影响报告书》要求执行。	项目实际建设性质、建设地点、主要建设内容、炉机规模与环评一致。
	加强废水污染防治。按照清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理的要求，提高废水回用率。酸碱废水经中和预处理、生活污水经化粪池预处理后，与反冲废水一起纳管排放；脱硫废水经厂内预处理达标后回用于煤库增湿；湿电除尘废水经沉淀处理后回用于脱硫；锅炉排污水回用于循环冷却水系统；循环冷却系统排污水回用于脱硫工艺补充用水，外排的废水经厂内废水处理站预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，纳入绍兴柯桥	已落实环评提出的废水防治措施，酸碱废水、反冲废水、生活污水经预处理达标后纳管排放，其余废水经预处理后在厂内回用。

项目	环评批复内容	落实情况
	江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程进行进一步处理,绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程废水排放执行《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB4287-2012)表2中的直接排放限值,尾水通过绍兴水处理发展有限公司的排海管线,排入钱塘江。	
	加强废气污染防治。提高装备配置,严格控制燃煤含硫率。本项目锅炉燃煤烟气采用低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR联合脱硝+电袋复合除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器+脱白(预留)处理工艺,烟气通过新建一支90米高烟囱排放。储煤应采用全封闭式煤库棚,脱硫石灰石粉库应密封,库顶设布袋除尘器。本项目锅炉燃煤烟气排放须执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段标准限值,本次锅炉排放绩效值按照《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表2中II阶段排放绩效(mg/kwh)执行,粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996)中新污染源二级标准,烟气处理脱硝系统逃逸的氨执行《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10号)对于逃逸氨有关规定,氨水罐区排放的无组织氨废气及厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准。具体限值详见《环境影响报告书》要求。根据《环境影响报告书》计算结果,本项目不需设置大气环境保护距离。	项目废气治理措施已按环评要求落实,各类废气能够达标排放;不需设置大气环境保护距离。
	加强固废污染防治。按照资源化、减量化、无害化"处置原则和《绍兴市"无废城市"建设试点实施方案》要求,建立台账制度,规范设置废物暂存库,危险废物和一般固废分类收集、堆放、分质处置,实现资源的综合利用。废矿物油、废包装桶、废催化剂、化验室废液、废试剂瓶等危险废物委托有资质单位安全处置;待鉴定固废脱硫废水污泥、废除尘布袋根据鉴定结果按规范安全处置。一般工业固废在厂区内暂存、处置按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(公告2013年第36号)执行;危险废物在厂区内暂存按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(公告2013年第36号)执行。	各类固废的处置基本落实了环评要求,各类固废均能得到妥善处置;企业已明确不开展废布袋危险属性鉴别工作,日常运行更换产生的废布袋作为危废,委托绍兴市上虞众联环保有限公司无害化处置。
	加强噪声污染防治。合理设计厂区平面布局,选用低噪声设备。采取各项噪声污染防治措施,确保西北侧厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准,其他厂界噪声达到4类标准。锅炉冲管、排汽放空应采取设置消声器等有效降噪措施,锅炉冲管须事先公告周边公众,确保噪声不扰民。	已落实了环评提出的噪声治理措施,锅炉吹管时向柯分局申请备案;厂界夜间噪声排放不能完全满足GB12348-2008中相应标准,一方面是由于受周期企业生产噪声影响,最主要的原因是受区域运输车辆的交通噪声影响,但本项目建设地点周围1公里范围内均为工业企业,无声环境敏感点,不会发生噪声扰民。
	加强环境风险防范与应急。根据实际情况适时修订完善环境风险防范及环境污染事故应急预案,并报绍兴市生态环境局柯桥分局备案。环境污染事故应急预案与项目所在地政府和相关部门以及周边企业的应急预案相衔接。加强区域应急物资调配管理,构建区域环境风险联控机制,定期开展应急演练。设置足够容量的应急事故水池及初期雨水收集池,确保生产事故污水、污染消防水和污染雨水不排入外环境。在发生或者可能发生突发环境事件时,应当立即采取措施处理,及时通报可能受到危害的单位和居民,并向生态环境部门报告,有效防范因污染物事故排放或安全生产事故可能引发的环境风险,确保周边环境安全。	企业已修订完善环境风险防范及突发环境事件应急预案,并报当地生态环境主管部门备案,定期开展应急演练;设置有一座432m <sup>3</sup> 事故应急池和一个1000m <sup>3</sup> 应急水箱(兼事故应急池),可满足环评中要求。
	严格落实污染物排放总量控制措施及排污权交易制度。按照《环境影响报告书》结论,本项目新增污染物预测排放总量为:废水排放量≤21.144万吨/年、COD≤16.915吨/年、氨氮≤2.114吨/年、二氧化硫≤71.0吨/年、氮氧化物≤101.493吨/年、烟(粉)尘≤14.635吨/年、汞及其化合物≤61千克/年。本项目实施后全公司污染物允许排放总量为:废水排放量≤102.014万吨/年、COD≤81.515吨/年、氨氮≤10.194吨/年、二氧化硫≤336.19吨/年、氮氧化物≤480.273吨/年、烟(粉)尘≤54.287吨/年、汞及其化合物≤288千克/年。烟(粉)尘在企业原	企业已购买排污权。根据总量核算结果,四期工程污染物排放符合环评批复要求;煤炭消耗总量已按要求落实。

项目	环评批复内容	落实情况
	有批复总量内调剂解决，新增COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物总量按柯桥分局相关意见落实项目主要污染物排放总量来源。在未落实承诺书中相关排污总量指标前，你公司不得投产。其它各类污染物排放总量按《环境影响报告书》意见进行控制。按照绍兴市发改委《关于明确越城区转移煤耗指标的函》及绍兴市柯桥区人民政府在绍兴市柯桥区发改局《关于浙江浙能绍兴滨海热电有限责任公司四期扩建工程项目和浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程项目煤炭平衡建议方案的请示》(绍柯发改[2020]73号)的意见，落实项目建设和运行阶段煤炭消耗总量平衡要求。	
	建立完善企业自行环境监测制度，你公司须结合现有生产，按照国家有关规定设置规范的污染物排放口、安装污染物在线监测系统，并与生态环境部门联网，锅炉空预器出口处设置1套氨氮氧化物分析仪，在SCR脱硝段后设置1套氨逃逸监测分析仪。加强特征污染物监测管理，建立特征污染物产生、排放台账和日常、应急监测制度。	已按规定设置规范的污染物排放口、安装污染物在线监测系统，并与生态环境部门联网；在锅炉SCR出口设置氨逃逸监测分析仪，在电袋除尘器后设置NOx分析仪，用于监控氨逃逸浓度和NOx浓度；已建立特征污染物产生、排放台账和日常、应急监测制度和年度自行检测计划。
	加强项目建设的施工期环境管理。按照《环评报告书》要求，认真落实施工期各项污染防治措施，确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，施工废水、生活污水须经处理后达标排放；有效控制施工扬尘，妥善处置施工弃土、弃渣和固体废弃物，防止施工废水、扬尘、固废、噪声等污染环境。	施工期已结束，各项施工期建设均已完成。
	建立健全项目信息公开机制，按照原环保部《建设项目环境影响评价信息公开机制》(环发[2015]162号)的要求，及时、如实向社会公开项目开工前、施工过程中、建成后全过程信息，并主动接受社会监督。	企业有信息公开制度，验收和环评已按要求公开，厂区大门右侧设置污染物排放浓度的信息公开显示屏。

表3.8-2 现有工程环评验收意见及建议落实情况

项目	序号	验收意见和要求	落实情况
三期工程	1	根据本项目实际噪声源情况，进一步落实厂区高噪声设备的降噪处理，提升厂界的噪声治理工作。	已落实，针对各类高噪声的风机设备增加隔音棉+岩棉板封闭。
	2	完善厂区危险废物、焚烧飞灰、炉渣的暂存和台账管理，加强对进厂污泥来源的管控，及时完成本项目废布袋危险属性鉴别工作。	已落实，加强对危险废物、焚烧飞灰、炉渣的暂存和台账管理，加强对进厂污泥来源的管控，企业已明确不开展废布袋危险属性鉴别工作，日常运行更换产生的废布袋作为危废，委托绍兴市上虞众联环保有限公司无害化处置。
	3	进一步加强环境保护设施的运行管理和维护，确保各类污染物稳定达标排放；同时加强环境风险防范管理，定期开展应急演练，确保环境安全。	已落实，根据现有验收监测数据和企业自行监测数据可知，现有工程废气、废水、噪声各污染因子能做到长期稳定达标排放；企业每年至少进行一次事故应急演练。
四期工程	1	进一步优化厂区隔声降噪设施的设置。	已落实，针对各类高噪声的风机设备增加隔音棉+岩棉板封闭。
	2	加强环境保护设施的运行管理和维护，确保各类污染物稳定达标排放。	已落实，根据现有验收监测数据和企业自行监测数据可知，现有工程废气、废水、噪声各污染因子能做到长期稳定达标排放。
板框压滤机项目	1	加强厂区内的各类无组织废气的收集管理，提高废气处理效率；做好污泥运输车辆运输管的运输管，减少臭气对周边环境影响。	已落实，废水收集池加盖密封处理，产生的恶臭气体收集后负压抽吸至锅炉焚烧；储罐与槽罐车配有加注管线，并进行水封处理；污泥干化车间采用全密闭防渗漏设计，污泥接受仓、污泥干化产生的臭气和污泥干化车间臭气经风机收集后送入锅炉焚烧处理。
	2	加强环境保护设施的运行管理和维护，进一步采取降噪、减噪措施，减少噪声对周边环境的影响。	已落实，定期对生产设备和环保设施进行管理和维护，减轻企业自身声源对外界声环境的影响。

### 3.9 现有工程存在的问题及改进措施

根据原环评报告并结合本次现场踏勘，梳理龙德环保热电现有工程目前存在的环保问题并提出改进措施要求，汇总见下表。

表3.9-1 现有工程存在的主要环保问题及其整改措施

序号	主要环保问题	整改措施	整改时限
1	现有排污许可证的大气排放口中未登载灰库、渣库、石灰石粉库、输煤皮带（破碎楼）等配套布袋除尘器排放口的信息	尽快完成排污许可证相关信息变更	2025.7.30前完成排污许可证变更
2	现有工程定期委托开展地下水和土壤的环境质量监测工作，但未对环境空气进行监测	尽快完善环境质量监测计划，并委托第三方检测公司开展监测	目前企业已与杭州华测检测技术有限公司补充签订环境空气监测协议，要求在2025.12.31前根据完善的环境质量监测计划完成环境质量跟踪监测，并持续落实
3	根据2024年现有锅炉的烟气在线监测数据统计，现有1#~4#污泥焚烧炉烟气在线监测数据中有个别因子的数据超标，分析超标原因，排除由于“板框压滤机项目”验收监测需要造成的超标时段外，其余时段超标原因是由于锅炉负荷波动、仪器/仪表故障、启停炉等原因造成的短时超标	要求企业在今后的生产中加强管理，规范废气处理设施操作，稳定锅炉运行负荷，减少启停炉频次，以提高废气稳定达标排放率	即日起

## 4 建设项目工程分析

### 4.1 建设项目概况

#### 4.1.1 项目基本情况

项目名称：浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目

建设性质：改建

项目代码：2406-330603-89-02-873688

行业类别：D4412 热电联产，D4417 生物质能发电

建设单位：浙江龙德环保热电有限公司

项目建设地点：绍兴市柯桥区滨海工业区东七路（现有厂区内）

项目总投资：2229.48 万元

建设内容：项目在热电联产规划允许范围内，在不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整的前提下，对现有 6#、7#、8#炉通过掺烧生物质进行扩容改造，其中 6#炉由原 160t/h 扩容到 220t/h，7#、8#炉分别由原 180t/h 扩容到 220t/h，三台锅炉合计扩容 140t/h；对现有 7#机组进行技改，装机容量由原 CB35MW 扩容为 CB37MW；增加的蒸汽量通过机组技改等措施达到汽机平衡，同时配套改造蒸汽管线、生物质燃料输送系统及其他辅助系统，新增一套年产 1200 万吨河水净化生产装置及配套设施（曹娥江取水和供水管网工程位于企业厂界外，其建设内容不在本项目评价范围内）。项目建成后，全厂锅炉总容量为 8 炉（1370t/h），装机总容量为 7 机（139MW），供热能力 950t/h。

掺烧方案：本项目拟在完成扩容改建后的 3×220t/h 燃煤锅炉（即 6#~8#炉）内耦合掺烧生物质颗粒，现有 1#~5#炉不涉及改建。

项目实施前后全厂炉机配套情况详见下表。

表4.1-1 项目实施前后全厂炉机配套情况

主体设备	编号	项目实施前	项目实施后	备注
锅炉	1#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	不变	污泥焚烧炉
	2#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	不变	污泥焚烧炉
	3#炉	120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	不变	污泥焚烧炉
	4#炉	175t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉	不变	污泥焚烧炉
	5#炉	175t/h高温高压循环流化床锅炉 (兼备用污泥焚烧炉)	不变	燃煤兼备用污泥焚烧炉
	6#炉	160t/h高温高压循环流化床锅炉	220t/h高温高压循环流化床锅炉	+60t/h, 燃煤耦合生物质
	7#炉	180t/h高温高压循环流化床锅炉	220t/h高温高压循环流化床锅炉	+40t/h, 燃煤耦合生物质
	8#炉	180t/h高温高压循环流化床锅炉	220t/h高温高压循环流化床锅炉	+40t/h, 燃煤耦合生物质
	总容量	1230t/h	1370t/h	+140t/h
汽轮发电机组	1#机	B12MW汽轮发电机组	不变	--
	2#机	B12MW汽轮发电机组	不变	--
	3#机	B15MW汽轮发电机组	不变	--

主体设备	编号	项目实施前	项目实施后	备注
	4#机	CB15MW汽轮发电机组	不变	--
	5#机	B30MW汽轮发电机组	不变	--
	6#机	B18MW汽轮发电机组	不变	--
	7#机	CB35MW汽轮发电机组	CB37MW汽轮发电机组	+2MW
	总容量	137MW	139MW	+2MW

#### 4.1.2 项目组成

本项目主要工程组成表见下表。

表4.1-2 本项目主要工程一览表

项目名称		浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目		
建设单位		浙江龙德环保热电有限公司		
建设地点		绍兴市柯桥区滨海工业区东七路（现有厂区内）		
总投资		2229.48万元		
主体工程 建设内容		将现有1台160t/h高温高压循环流化床锅炉（6#炉）扩容改造至220t/h、2台180t/h高温高压循环流化床锅炉（7#和8#炉）扩容改造至220t/h，在不增加6#~8#炉原煤总量的前提下，通过燃煤耦合生物质颗粒完成扩容改造；同时将现有1台CB35MW汽轮发电机组（7#机）扩容为CB37MW		
内容		单机容量及台数	总容量	
改建规模	锅炉	3×220t/h高温高压循环流化床锅炉（6#~8#炉）		660t/h
	汽轮发电机组	1×CB37MW（7#机）		37MW
全厂规模	锅炉	3×120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉+1×175t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉+1×175t/h高温高压循环流化床锅炉（燃煤兼备用污泥焚烧炉）+3×220t/h高温高压循环流化床锅炉		1370t/h
	汽轮发电机组	2×B12MW+1×B15MW+1×CB15MW+1×B18MW+1×B30MW+1×CB37MW		139MW
辅助/贮运工程	燃煤贮存及输送	在现有煤库中辟出18m×26m+18m×37m区域作为生物质颗粒储存区，剩余区域作为燃煤储存区；燃煤输送系统依托现有		依托+改建
	生物质颗粒贮存及输送	在现有煤库中辟出18m×26m+18m×37m区域作为生物质颗粒储存区，剩余区域作为燃煤储存区；在现有输煤线上新增1台带式输送机，用于输送生物质颗粒		新建
	灰库	依托现有1#灰库，有效容积620m <sup>3</sup>		依托
	渣库	依托现有2#渣库，有效容积560m <sup>3</sup> 渣库		依托
	石灰石粉仓	依托现有3#石灰石粉仓，有效容积230m <sup>3</sup>		依托
	储罐	技改锅炉脱硝用氨水依托现有3#~4#氨水储罐贮存，容积2×50m <sup>3</sup> ；化水站所用盐酸依托现有3×20m <sup>3</sup> 盐酸储罐贮存，液碱依托现有3×20m <sup>3</sup> +3×30m <sup>3</sup> 液碱储罐贮存；锅炉点火用柴油依托现有1×50m <sup>3</sup> 埋地柴油储罐贮存		依托
	石膏库	依托现有3#石膏库，有效容积420m <sup>3</sup>		依托
公用工程	供水系统	生活用水和工业用水分质供水：①生活用水由绍兴柯桥滨海供水有限公司供应，以小舜江供水为水源；②工业用水由厂内净水系统供应，以曹娥江内河水为水源，采用常规净水工艺（网格絮凝+横向分流式斜板沉淀+组装式V型滤池），综合考虑全厂工业用水量，净水系统设计年净化河水1200万吨（曹娥江取水和供水管网工程位于企业厂界外，其建设内容不在本项目评价范围内）		改造工业用水系统
	排水系统	依托现有：采用雨污分流制。厂区雨水收集至综合废水处理系统处理达标后，浓水纳管排放，出水在厂内回用；生产废水尽可能在企业厂区内回用，不能回用部分纳管排放		依托
	循环冷却水系统	依托现有：4座机械通风冷却塔，冷却能力2×1500m <sup>3</sup> /h+2×2000m <sup>3</sup> /h，配置4台循环水泵；2座逆流式玻璃钢机械通风冷却塔，冷却能力2×750m <sup>3</sup> /h，配置2台双吸卧式离心循环水泵		依托
	化水系统	依托现有4套化水系统：①1×420t/h+1×320t/h化水系统，采用“多介质+阳床+弱阴床+强阴床+混床”工艺；②1×300t/h化水系统，采用“多介质+超滤+反渗透+混床”工艺；③1×600t/h化水系统，采用“活性炭过滤+阳床+阴床+混床”工艺		依托

	热网工程	依托现有	依托
	升压站	依托现有	依托
环保工程	废气处理	新建+依托现有：锅炉烟气采用“循环流化床锅炉低氮燃烧+炉内喷钙脱硫（备用）+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器”的处理工艺，其中烟气脱硝智慧控制系统为新增处理设施，其余为现有	依托+新建
	废水处理	依托现有：脱硫废水依托现有脱硫废水预处理设施处理达标后回用于煤库增湿和烟道回喷；湿电除尘废水经沉淀处理后回用于湿法脱硫系统；锅炉排污水经排污降温池冷却降温后回用于循环冷却水系统；循环冷却水系统排水回用于湿法脱硫系统；化水废水依托现有化学水处理系统处理后，系统产水回用于化水系统补充水，浓水纳管排放 新建：净水站反冲洗废水、排泥废水经浓缩脱水处理后产生的浓缩废水、浓缩污泥经压滤处理后产生的压滤废水返至净水系统回用	依托+新建
	噪声治理	新增声源设备采取隔声、减振等措施	新建
	固废处理/处置	依托现有：飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废保温棉外售综合利用；废离子交换树脂、废膜件、废活性炭由供应商回收；净水站脱水污泥依托现有污泥焚烧炉焚烧处理；废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋（企业明确不开展危险特性鉴别）分类收集后委托有资质单位无害化处置	依托

### 4.1.3 依托设施可行性分析

本项目于现有工程依托可行性分析如下。

表4.1-3 相关设施依托可行性分析

依托系统		依托可行性分析	
辅助/贮运工程	贮煤系统	煤库改建后燃煤储存区为72m×26m+72m×37m，最大贮煤约17950t，满足全厂8台锅炉额定负荷工况下（17950t÷2396.6t/d）≈7.5d的耗煤量，因此依托是可行的。	
	输煤输送	现有2条输送皮带，合计输送能力400t/h，满足全厂8台锅炉额定负荷工况下输煤出力（330t/h÷119.83t/h）≈333.8%，因此依托是可行的。	
	灰库	依托现有1#灰库，直径9m、高23.4m、有效容积620m <sup>3</sup> ，最大可存灰约465t，满足6#~8#炉满负荷工况下（465t÷116.10t/d）≈4.0d的排灰量，符合《小型火力发电厂设计规范》中贮运灰库宜满足贮存24h~48h系统排灰量的要求，因此依托是可行的。	
	渣库	依托现有2#渣库，直径9m、高度20.4m、有效容积560m <sup>3</sup> ，最大可存渣约504t，满足6#~8#炉满负荷工况下（504t÷63.81t/d）≈7.9d的排渣量，符合《小型火力发电厂设计规范》中贮渣仓有效容积宜满足24h~48h排渣量的要求，因此依托是可行的。	
	石灰石粉仓	依托现有3#石灰石粉仓，直径5.5m、高度16m、有效容积230m <sup>3</sup> ，最大储存量330t，满足6#~8#炉满负荷工况下（330t÷20.6t/d）≈16d的石灰石需求量，符合《小型火力发电厂设计规范》中石灰石贮存量宜为全厂3d~7d需用量的要求，因此依托是可行的。	
	储罐	化水站所用盐酸和液碱、脱硝用氨水、锅炉点火用柴油均依托现有储罐。已建3×20m <sup>3</sup> 盐酸储罐，可满足全厂约38.9d的盐酸使用量；已建3×20m <sup>3</sup> +3×30m <sup>3</sup> 液碱储罐，可满足全厂约42.3d的液碱使用量；已建1×50m <sup>3</sup> 埋地柴油储罐，可同时满足全厂约2.28h的柴油使用量，锅炉脱硝用氨水依托现有3#~4#氨水储罐，有效容积2×50m <sup>3</sup> ，可满足6#~8#炉约10.4d的氨水使用量。因此依托是可行的。	
	石膏库	依托现有3#石膏库，有效容积420m <sup>3</sup> ，最大储存量约960t，可以满足本项目约39.6天的储石膏量，因此依托是可行的。	
公用工程	供水系统	生活用水量不新增，水源来自市政自来水管网，因此依托是可行的。	
	排水系统	废水处理达标后依托现有排污管道纳入绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程，污水处理厂有足够余量可接纳本项目新增废水，且纳管废水水质可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，因此依托是可行的。	
	循环冷却水系统	现有4座机械通风冷却塔，冷却能力2×1500m <sup>3</sup> /h+2×2000m <sup>3</sup> /h，2座逆流式玻璃钢机械通风冷却塔，冷却能力2×750m <sup>3</sup> /h，合计冷却能力8500m <sup>3</sup> /h，满足本项目实施后全厂循环冷却水用量7240m <sup>3</sup> /h的需求，因此依托是可行的。	
	化水系统	现有4套化水系统，合计制水能力1640t/h，满足本项目实施后全厂化水用量1236.8m <sup>3</sup> /h的需求，因此依托是可行的。	
环保工程	废气处理	6#炉配套脱硫系统设计额定处理烟气量为290000Nm <sup>3</sup> /h（标湿基），技改后6#炉BMCR工况下设计煤种的烟气量为255082Nm <sup>3</sup> /h（标湿基）；7#和8#炉配套脱硫系统单套设计额定处理烟气量为277800Nm <sup>3</sup> /h（标湿基），技改后单炉设计煤种的烟气量为248753Nm <sup>3</sup> /h（标湿基），因此依托是可行的。	
	废水处理	现有1套5m <sup>3</sup> /h脱硫废水预处理设施用于处理燃煤锅炉的脱硫废水，满足本项目实施后	

依托系统	依托可行性分析
	脱硫废水3m <sup>3</sup> /h的处理需求，因此依托是可行的。 现有4套化学废水处理设施，合计处理能力225t/h，满足本项目实施后全厂化水废水192.4m <sup>3</sup> /h的处理需求，因此依托是可行的。
固废处理/处置	现有工程配套灰库、渣库有足够的容量，各类固废处理或处置均符合环保要求，已于相关处理单位签订协议，依托是可行的。

#### 4.1.4 劳动定员及生产制度

企业现有劳动定员 445 人，本项目实施后不新增劳动人员，生产人员为昼夜三班制，管理人员为常日班制，全年工作 330 天，每班工作 8 小时；锅炉和机组最大利用小时数为 20h/d、6000h/a。

#### 4.1.5 厂区总平面

本项目在现有厂区内实施，技改后厂区平面布置变动较小，主要有以下几方面：

- (1)在现有煤库南侧辟出 18m×26m+18m×37m 区域作为生物质颗粒储存区，剩余区域作为燃煤储存区。
- (2)在四期除氧煤仓间南侧空地上新建 2 个生物质炉前料仓，单仓容积 20m<sup>3</sup>。
- (3)拆除现有 1#石膏库南侧的一座 1000m<sup>3</sup> 应急水箱（兼事故应急池）、一座 2500m<sup>3</sup> 工业水箱，新建一套 3.6 万 m<sup>3</sup>/d 装配式一体化净水装置。
- (4)在现有 432m<sup>3</sup> 事故应急池东侧新建一个 432m<sup>3</sup> 事故应急池、一个 660m<sup>3</sup> 事故应急水箱。

### 4.2 主要工程内容

#### 4.2.1 炉机改造方案确定

龙德环保热电现有 8 炉 7 机中，3×120t/h 高温高压循环流化床锅炉+2×175t/h 高温高压循环流化床锅炉（即 1#~5#炉）处置园区污泥，配套 1×B18+1×CB15+1×B15+2×B12 汽轮发电机组（即 1#~4#机、6#机）；1×160t/h+2×180t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉（即 6#~8#炉）配套 1×CB35+1×B30 汽轮发电机组（即 5#机、7#机）为纯燃煤热电机组。响应国家煤电低碳化改造相关政策，本项目计划在现有煤电机组的基础上实施技改，因此改建锅炉选定为 6#~8# 炉，通过燃煤耦合生物质燃料将 3 台锅炉扩容至 220t/h。

龙德环保热电现有 7 台汽轮发电机组，汽机排汽输送至厂外热用户，以满足其热负荷需求。汽轮发电机组的特点为以热定电，即汽机进汽及排汽参数确定后，外供热负荷一定时，汽机的发电量是一定的。根据中国联合工程有限公司计算，龙德环保热电满足目前热用户的平均热负荷时，汽机的发电量约为 139MW，企业现状实际配有 7 台汽轮发电机，另有 1 台 B5 汽拖空压机。其中，汽拖空压机除对外提供低压蒸汽外，还向外界提供压缩空气，因此可提供的外供蒸汽量受外界压缩空气负荷的制约，无法稳定提供外供蒸汽。为保证外供热负荷能稳定满足热用户需求，考虑汽拖空压机运行不稳定因素，因此现状汽轮发电机组装机总容量为 137MW，少于平均热负荷时汽机的发电量。另外，外界所需热负荷存在波动，当外界所需热负荷为最大热负荷时，目前的装机容量略显不足，因此需将汽轮发电机进行扩容改造。由于现有 7 台汽轮发电机中，7#机的容量最大为 35MW，进行少量扩容对设备的影响最小，因此本项目选择将 7#机扩容 2MW，由 CB35 扩容至 CB37。

## 4.2.2 热负荷分析

### 1、供热现状

龙德环保热电目前装机规模为 8 炉 7 机，其中污泥焚烧处置机组配置为：3×120t/h+2×175t/h 高温高压 CFB 炉，配 2×B12+1×B15+1×CB15+1×B18 汽轮发电机组；燃煤热电机组配置为 1×160t/h+2×180t/h 高温高压 CFB 炉，配套 1×CB30+1×CB35 汽轮发电机组，现已全部投运。另外，龙德环保热电还在实施节能技改集中供压缩空气项目，配 3MW 汽拖空压机组可对外供压缩空气 500Nm<sup>3</sup>/min。龙德环保热电现阶段最大供热量为：低压热负荷 450t/h，中压热负荷 410t/h，其中燃煤热电机组低压负荷为 239.2t/h，中压热负荷 120t/h。

### 2、新增热负荷

根据项目可研报告，滨海工业区三期区块近期新增热用户的热负荷需求情况见下表。

表4.2-1 周边热用户新增热负荷情况

序号	热用户名称	平均负荷(t/h)	最大负荷(t/h)	最小负荷(t/h)	用汽温度(°C)	用汽压力(MPa)	日用汽时间(h)	距热电厂距离(km)
1	轻纺智谷数字工业园区	54	60	30	250	0.5	24	1.1
2	浙江宝万碳纤维有限公司	45	60	20	280	2.5	24	1.0
3	建新佳人新材料	40	45	20	250	0.5	24	2
4	浙江怡华印染有限公司	100	200	80	250	0.5	24	1.5
合计		239	365	150	--	--	--	--

根据《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》，滨海工业区三期区块供热由龙德环保热电与滨海热电共同提供，中期龙德环保热电供热能力达到 950t/h。

根据龙德热电目前装机规模和供热现状，结合考虑厂内扩建条件及规划，考虑本期技改项目实际热负荷需求情况，考虑同时系数、管网损失并折算到热源点端设计热负荷见下表。

表4.2-2 近期新增热负荷汇总表

名称	现有平均热负荷(t/h)	近期平均热负荷(t/h)	新增平均热负荷(t/h)
0.88MPa蒸汽热负荷	450	530	80
3.0MPa蒸汽热负荷	410	420	10
总计	860	950	90

如上表所见，根据现有热负荷调查情况，近期工业区需要设计最大热负荷将达到 950t/h，同时由于新增用热企业性质的变化，用热时间也将会存在一定程度的调整；随着本次技改项目建成投产，将会进一步满足区域工业生产的需求。本项目通过在 6#、7#、8#锅炉中掺烧生物质进行扩容改造来满足新增的热负荷需求。技改后现有的燃煤热电机组设计热负荷见下表。

表4.2-3 燃煤机组热近期热负荷汇总表

名称	现有平均热负荷(t/h)	近期平均热负荷(t/h)	新增平均热负荷(t/h)
0.88MPa蒸汽热负荷	239.2	319.2	80
3.0MPa蒸汽热负荷	120	130	10
总计	359.2	449.2	90

## 4.2.3 凝结水回收

为节约资源和能源，提高热源点的经济效益，一般情况下，间接加热的热用户凝结水应予以回收，但若用户凝结水量少、凝结水质差，如果采用专管回收，则使管网复杂，运行成

本高，现阶段企业不考虑回收凝结水。本项目外供热用户生产工艺热负荷多为直接用汽，因此鼓励热用户节水和利用余热，在热用户区域内就地回收利用。

## 4.2.4 蒸汽平衡及主要技术经济指标

### 4.2.4.1 蒸汽平衡

本次技改内容是通过在 6#、7#、8#燃煤锅炉中耦合生物质燃料，降低燃煤消耗并扩容 7#汽轮发电机组以达到增加锅炉蒸发量，满足近期新增热负荷。根据《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告》，龙德环保热电燃煤发电机组配置为 6#~8#炉+5#机+7#机，根据增加热负荷情况进行热平衡计算，本项目实施前后煤电机组汽水平衡详见下表。

表4.2-4 煤电机组汽水平衡分析表

类别	项目	单位	技改前	技改后	变化情况
			1×160t/h+2×180t/h+1×B30+1×CB35	3×220t/h+1×B30+1×CB37	
锅炉新蒸汽 9.80MP(a)	锅炉新增额定蒸发量	t/h	520	660	140
	锅炉实际新增蒸发量	t/h	461.71	577.39	115.68
	其中：6#锅炉	t/h	138.30	192.46	54.16
	7#锅炉	t/h	161.71	192.46	30.76
	8#锅炉	t/h	161.71	192.46	30.76
	汽机进汽量	t/h	457.10	571.62	114.52
	其中：CB30	t/h	138.55	231.62	93.07
	CB37	t/h	318.55	340.00	21.45
	减温减压用汽量	t/h	0	0	0
	汽水损失	t/h	4.61	5.77	1.16
	比较	t/h	0	0	0
中压蒸汽 3.00MPa(a)	汽机抽排汽量	t/h	120	130	10
	自用汽量	t/h	0	0	0
	对外供汽量	t/h	120	130	10
	比较	t/h	0	0	0
低压蒸汽 0.88MPa(a)	汽机排汽量	t/h	337.10	441.62	104.52
	减温减压供汽量	t/h	0	0	0
	补加及除氧自用汽量	t/h	97.88	122.42	24.54
	对外供汽量	t/h	239.2	319.2	80.0
	比较	t/h	0	0	0

本项目实施前后，龙德环保热电全厂汽水平衡见下表。

表4.2-5 全厂蒸汽平衡分析表

类别	指标	单位	技改前	技改后	变化情况
锅炉新蒸汽 9.80MP(a)	锅炉额定蒸发量	t/h	1230	1370	140
	锅炉实际蒸发量	t/h	1104.45	1220.13	115.68
	汽机进汽量	t/h	1082.79	1197.31	114.52
	减温减压用汽量	t/h	0	0	0
	汽水损失	t/h	21.66	22.82	1.16
	比较	t/h	0	0	0
中压蒸汽 3.00MPa(a)	汽机抽排汽量	t/h	410	420	10
	自用汽量	t/h	0	0	0
	对外供汽量	t/h	410	420	10
	比较	t/h	0	0	0

低压蒸汽 0.88MPa(a)	汽机排汽量	t/h	672.79	777.31	104.52
	减温减压供汽量	t/h	0	0	0
	自用汽量	t/h	222.79	247.31	24.52
	对外供汽量	t/h	450	530	80
	比较	t/h	0	0	0

#### 4.2.4.2 主要技术经济指标

本项目实施前后，燃煤发电机组部分的技术经济指标见下表。

表4.2-6 煤电机组技术经济指标表

项目	单位	技改前	技改后	变化情况
		1×160t/h+2×180t/h+1× B30+1×CB35	3×220t/h+1×B30+1×C B37	
设计热负荷 (0.88MPa)	t/h	239.2	319.2	80
供热量 0.88MPa	GJ/h	684.8	913.83	229.03
设计热负荷 (3.0MPa)	t/h	120	130	10
供热量 3.0MPa	GJ/h	374.97	406.22	31.25
锅炉出口蒸汽量	t/h	461.71	577.39	115.68
汽机进汽总量	t/h	457.10	571.62	114.52
汽机发电总量	kW	51645	65590	13945
发电设备运行小时数	h	6000	6000	0
年供热量	10 <sup>4</sup> GJ/a	635.88	792.04	156.16
年发电量	10 <sup>4</sup> kWh/a	30986.9	39354	8367.1
年供电量	10 <sup>4</sup> kWh/a	25409	32270	6861
综合厂用电率	%	18	18	--
供电年均标煤耗率	kg/kwh	180.35	178.26	--
供热年均标煤耗率	kg/GJ	39.29	38.73	--
年均热电比	%	695.15	681.77	--
年均燃煤机组热效率	%	83.98	85.05	--
年总计算标煤耗量	10 <sup>4</sup> t/a	29.5612	36.4319	6.8707
其中：年原煤消耗量	10 <sup>4</sup> t/a	35.689	35.689	0
生物质耗量	10 <sup>4</sup> t/a	0	11.6595	11.6595

本项目实施前后，全厂技术经济指标见下表。

表4.2-7 全厂技术经济指标表

指标	单位	技改前	技改后	变化情况
		3×120t/h+2×175t/h+ 1×160t/h+2×180t/h+ 1×B30+1×CB35+2×B12+1 ×B15+1×CB15+1×B18	3×120t/h+2×175t/h+ 3×220t/h+1×B30+1×CB37+ 2×B12+1×B15+1×CB15+1 ×B18	
设计热负荷 0.88MPa	t/h	450	530	80
供热量 0.88MPa	GJ/h	1279.95	1508.98	229.03
设计热负荷 3.00MPa	t/h	410	420	10
供热量 3.00MPa	GJ/h	1273.57	1304.82	31.25
锅炉出口蒸汽量	t/h	1104.45	1220.13	115.68
汽机进汽量	t/h	1082.79	1197.31	114.52
汽机发电量	kW	127000.92	140945.92	13945
发电设备运行小时数	h	6000	6000	0
年供热量	10 <sup>4</sup> GJ/a	1532.12	1688.28	156.16
年发电量	10 <sup>4</sup> kWh/a	73428.55	81795.65	8367.1
年供电量	10 <sup>4</sup> kWh/a	60211.41	67072.21	6860.8
综合厂用电率	%	18	18	/

供单位热量耗厂用电量	kWh/GJ	7.40	7.38	/
供热厂用电率	%	14.77	14.78	/
发电厂用电率	%	3.23	3.22	/
供电年均标煤耗率	g/kwh	170	170	/
供热年均标煤耗率	kg/GJ	39.24	39.23	/
年均热电比	%	706.82	707.15	/
供热比	%	0.83	0.83	/
年均全厂热效率	%	85.53	85.49	/
年总标煤耗量	10 <sup>4</sup> t/a	59.553	59.553	0
其中：年原煤消耗量	10 <sup>4</sup> t/a	71.898	71.898	0
生物质耗量	10 <sup>4</sup> t/a	0	11.6595	11.6595

#### 4.2.5 主要生产设备清单

##### 1、锅炉及汽机系统主要设备

本次技改项目拟对现有 6#、7#、8#锅炉进行耦合生物质颗粒燃料改造工作，同时配套对现有 7#汽轮机实施扩容改造，主要涉及改造内容为锅炉燃烧系统及燃料输送系统，改造后对原有锅炉系统基本未产生大的影响，锅炉其余辅机系统均利旧。

项目实施前后，全厂不新增锅炉和汽机数量，本项目锅炉和汽机系统改造前后参数变化情况见下表。

表4.2-8 主机参数变化情况

项目	参数名称	改造前参数	改造后参数
一、锅炉			
6#炉	锅炉炉型	高温高压循环流化床锅炉	高温高压循环流化床锅炉
	锅炉额定蒸发量	160t/h	220t/h
	数量	1台	1台
	额定蒸汽温度	540℃	540℃
	额定蒸汽压力	9.8MPa	9.8MPa
	锅炉给水温度	158℃	158℃
	锅炉排烟温度	135℃	137℃
	排污率	≤1%	≤1%
	锅炉设计热效率	91%	92%
	锅炉保证热效率	90%	91%
	布置形式	半露天	半露天
7#、8#炉	锅炉炉型	高温高压循环流化床锅炉	高温高压循环流化床锅炉
	锅炉额定蒸发量	180t/h	220t/h
	数量	2台	2台
	额定蒸汽温度	540℃	540℃
	额定蒸汽压力	9.8MPa	9.8MPa
	锅炉给水温度	158℃	158℃
	锅炉排烟温度	135℃	137℃
	排污率	≤1%	≤1%
	锅炉设计热效率	92%	93.4%
	锅炉保证热效率	90%	93%
	布置形式	半露天	半露天
二、汽轮机			
5#机	类型	背压式汽轮机	利旧
	数量	1台	
	额定功率	30MW	

项目	参数名称	改造前参数	改造后参数
	额定进汽压力	8.83MPa	
	额定进汽温度	535°C	
	额定进汽量	225t/h	
	额定排汽压力	0.88MPa (a)	
	额定排汽温度	260°C	
7#机	类型	抽背式汽轮机	抽背式汽轮机
	数量	1台	1台
	额定功率	35MW	37MW
	额定进汽压力	8.83MPa	8.83MPa
	额定进汽温度	535°C	535°C
	额定进汽量	330t/h	330t/h
	额定抽汽压力	3.0MPa (a)	3.0MPa (a)
	额定排汽压力	0.88MPa (a)	0.88MPa (a)
	额定排汽温度	260°C	260°C
三、汽轮发电机			
5#机	数量	1台	利旧
	型号	QF-J30-2	
	额定功率	30MW	
	额定电压	10.5kV	
	功率因数	0.8(滞后)	
	额定转速	3000r/min	
	额定频率	50Hz	
	励磁方式	静态励磁	
7#机	数量	1台	利旧
	型号	QF-J30-2	
	额定功率	35MW	
	额定电压	10.5kV	
	功率因数	0.8(滞后)	
	额定转速	3000r/min	
	额定频率	50Hz	
	励磁方式	静态励磁	

## 2、生物质单元新增设备

新增设置 2 个生物质炉前料仓，单仓容积为 20m<sup>3</sup>；料仓下部设置 2 级螺旋给料机，给料能力为 0~10t/h，给料量变频控制。

表4.2-9 生物质单元新增设备清单

序号	项目名称	数量	设计参数
1	炉前料仓	2个	单个容积20m <sup>3</sup>
2	螺旋给料机	4台	10t/h、变频

## 3、新增公用工程设备

项目拟新增一套年产 1200 万吨河水净化生产装置及配套设施，其他公用工程均依托现有，净水系统新增生产设备清单见下表。

表4.2-10 净水系统新增生产设备清单

序号	设备名称	型号	规格参数	数量	备注
1	装配式一体化设备水厂	LC-1500	进水流量：1500m <sup>3</sup> /h 净水能力：36000m <sup>3</sup> /d 冲洗方式：气水联洗V形滤池	1套	含配套管道阀门、微阻力管道混合器
2	加药系统	--	最大投加量125L/h	1套	含配套的加药管路和阀门
2.1	加药罐	--	PE材质，单个6000L	3个（2用1备）	自带溶药搅拌机
2.2	计量泵	--	125L/h，10bar，0.55kW	3台（2用1备）	
3	反冲洗系统	--	气水反冲洗	1套	含配套的阀门、管件以及反冲洗管路
3.1	罗茨风机	--	Q=56.5m <sup>3</sup> /min，H=40kPa，P=75kW	2台（1用1备）	
3.2	反冲洗水泵	--	Q=677m <sup>3</sup> /h，H=20m，P=75KW	3台（2用1备）	
4	仪表系统	--	--	1套	--
5	自控系统	--	--	1套	含压缩空气系统、PLC控制柜及配套电缆
6	立式管道离心泵	--	Q=750m <sup>3</sup> /h，H=20m，N=75kW	3台（2用1备）	中间水池配套设备
			Q=16m <sup>3</sup> /h，H=15m，N=2.2kW	2台（1用1备）	回用水池配套设备
7	排污泵	--	Q=50m <sup>3</sup> /h，H=15m，N=7.5kW	2台（1用1备）	排泥池配套设备
8	进泥螺杆泵	--	Q=5m <sup>3</sup> /h，H=6m，P=2.2kw	2台（1用1备）	污泥浓缩系统配套设备
9	出泥螺杆泵	--	Q=25m <sup>3</sup> /h，H=10m，P=7.5kw	2台（1用1备）	
10	滤液提升螺杆泵	--	Q=25m <sup>3</sup> /h，H=6m，P=7.5kw	2台（1用1备）	
11	加药泵	--	Q=0.2m <sup>3</sup> /h，H=6m，P=0.55kw	2台（1用1备）	

## 4.2.6 主要原辅材料消耗

### 4.2.6.1 主要燃料

#### 1、燃煤煤质

本项目锅炉主要燃料为市场外购燃煤，采购自内蒙、陕西、山西等地，根据龙德环保热电近几年实际用煤的煤质情况，项目可研设计资料采用的燃煤煤质成份见下表。

表4.2-11 燃煤煤质参数

序号	名称	符号	单位	设计煤种	实际用煤
1	全水分	Mtar	%	12.42	15.50
2	收到基灰分	Aar	%	11.27	7.67
3	收到基挥发分	Var	%	29.30	28.99
4	收到基硫	Sar	%	0.47	0.39
5	收到基碳	Car	%	61.81	62.68
6	收到基氢	Har	%	3.63	4.04
7	收到基氮	Nar	%	0.85	0.81
8	收到基氧	Oar	%	9.55	8.91
9	收到基低位发热量	Qnet.ar	MJ/kg	24.275	23.938
			Kcal/kg	--	5725
10	收到基氯	Clar	%	--	0.014
11	收到基氟	Far	mg/kg	--	396
12	收到基汞	Hgar	mg/kg	--	<0.084
13	砷	As	mg/kg	--	1.2
14	锑	Sb	mg/kg	--	0.518
15	铬	Cr	mg/kg	--	7.8

序号	名称	符号	单位	设计煤种	实际用煤
16	铜	Cu	mg/kg	--	3.9
17	镍	Ni	mg/kg	--	4.7
18	锰	Mn	mg/kg	--	120
19	镉	Cd	mg/kg	--	0.03
20	铊	Tl	mg/kg	--	<0.4
21	铅	Pb	mg/kg	--	4.52
22	钴	Co	mg/kg	--	4.0

## 2、生物质成分

本项目拟采购的生物质为外购成品生物质颗粒，生物质颗粒中硫、碳、氮、灰分等含量均比煤炭中的含量低，其燃烧产物中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub> 等影响大气质量的成份含量较低。生物质能相较于传统化石燃料，温室气体排放量较小，从而改善环境质量。

生物质颗粒粒径大小约 8~10mm，长度约 10~50mm，比重约 850kg/m<sup>3</sup>。

本项目生物质颗粒通过吨包装汽运入场，直接采购合格的成品，生物质燃料的收集、预处理、运输等均由销售方负责。

生物质质量控制：与销售方通过合同约定，生物质颗粒物不得掺杂工业固废或其它有害物质成分，控制含水率低于≤8%，入厂需对生物质含水率、粒径等要求进行测试，对每批次原料抽样委托第三方检测机构对其主要成分和重金属含量进行检测化验，对是否掺杂有毒有害固废进行检查，做好称重计量、检查拍照等台账记录，并存档。

龙德环保热电已与丽水亿山竹材有限公司、湖州双鑫生物能源有限公司签订了生物质颗粒采购意向协议，其中丽水亿山竹材有限公司为主要生物质燃料供应商，预计年最高可供应生物质燃料 18 万 t，当燃料供应不足时，则备选向湖州双鑫生物能源有限公司采购，该公司预计年最高可供应生物质燃料 10 万 t，因此本项目拟掺烧生物质燃料的来源可得到保障。上述两家企业的生物质颗粒来自以采伐、造材剩余物和木材加工剩余物等林业生物质为原料生产的成型燃料，其样品成分检测结果见下表。

表4.2-12 生物质颗粒成分检测结果

序号	名称	符号	单位	丽水生物质样品	湖州生物质样品
1	收到基水分	Mtar	%	6.4	6.8
2	收到基灰分	Aar	%	1.12	1.29
3	收到基挥发分	Var	%	74.03	75.29
4	收到基硫	Sar	%	0.01	0.04
5	收到基碳	Car	%	47.59	46.99
6	收到基氢	Har	%	5.09	5.54
7	收到基氮	Nar	%	0.25	0.23
8	收到基氧	Oar	%	38.42	39.11
9	收到基低位发热量	Qnet.ar	MJ/kg	17.27	17.159
			Kcal/kg	4130	4103
10	收到基氯	Clar	%	<0.010	0.009
11	收到基氟	Far	mg/kg	<10	70
12	收到基汞	Hgar	mg/kg	0.04	0.02
13	砷	As	mg/kg	0.34	0.17
14	锑	Sb	mg/kg	<0.10	1.19
15	铬	Cr	mg/kg	3.82	<0.5
16	铜	Cu	mg/kg	2.08	1.5

序号	名称	符号	单位	丽水生物质样品	湖州生物质样品
17	镍	Ni	mg/kg	0.87	<0.4
18	锰	Mn	mg/kg	99.0	75.2
19	镉	Cd	mg/kg	<0.10	0.2
20	铊	Tl	mg/kg	0.01	<0.4
21	铅	Pb	mg/kg	<0.10	1.4
22	钴	Co	mg/kg	<0.10	<0.5

参照《生物质成型燃料质量分级》(NB/T34024-2015)中的林业生物质颗粒燃料分级指标，从环境不利角度考虑，企业制定了生物质燃料入场控制内控标准，具体如下。

表4.2-13 生物质入场成分控制表

序号	项目	单位	NB/T34024-2015表7中I级	本项目入场控制限值
1	堆积密度	kg/m <sup>3</sup>	≥600	≥600
2	全水分(收到基)	%	≤8	≤8
3	灰分(收到基)	%	干燥基≤1.5, 折算为收到基≤1.38	≤1.38
4	低位发热量(收到基)	MJ/kg	≥16.9	≥16.9
5	氮(N, 收到基)	%	干燥基≤0.3, 折算为收到基≤0.276	≤0.276
6	硫(S, 收到基)	%	干燥基≤0.05, 折算为收到基≤0.046	≤0.04
7	氯(Cl, 收到基)	%	干燥基≤0.03, 折算为收到基≤0.028	≤0.01
8	氟(F, 收到基)	mg/kg	--	≤100
9	汞(Hg, 收到基)	mg/kg	--	0.08

### 3、锅炉主要燃料的消耗

#### (1)设计负荷工况

根据使用的燃料配比及装机方案，经中国联合工程有限公司核算，本项目锅炉设计负荷工况下燃料消耗量见表4.2-13，混合燃料成分见表4.2-14。

表4.2-14 设计负荷工况下燃料消耗量

锅炉	燃料成分	小时耗量(t/h)	日耗量(t/d)	年耗量(t/a)	掺烧比例/% (生物质颗粒/煤炭)
1×220t/hCFB锅炉 (6#炉)	设计煤种	17.819	356.38	106911	--
	生物质颗粒	9.807	196.14	58840	--
	混合燃料	27.626	552.52	165751	35.50
2×220t/hCFB锅炉 (7#~8#炉)	设计煤种	41.657	833.13	249939	--
	生物质颗粒	9.626	192.52	57755	--
	混合燃料	51.283	1025.65	307694	18.77
合计	设计煤种	59.476	1189.51	356850	--
	生物质颗粒	19.433	388.66	116595	--
	混合燃料	78.909	1578.17	473445	24.63

注：①设计负荷工况主要用于核算污染物排放源强；②掺烧比例为生物质颗粒占混合燃料的质量比。

表4.2-15 设计负荷工况下锅炉混合燃料成分

序号	项目	符号	单位	设计煤种	生物质颗粒	6#炉混合燃料	7#~8#炉混合燃料
1	消耗量	B	t/h	17.819 (41.657)	9.807 (9.626)	27.626	51.283
2	全水分	Mt	%	12.42	8.00	10.851	11.590
3	收到基灰分	Aar	%	11.27	1.20	7.759	9.414
4	收到基挥发分	Var	%	29.30	74.03	45.179	37.696
5	收到基硫	Sar	%	0.47	0.04	0.317	0.389
6	收到基碳	Car	%	61.81	47.59	56.762	59.141
7	收到基氢	Har	%	3.63	5.09	4.148	3.904

序号	项目	符号	单位	设计煤种	生物质颗粒	6#炉混合燃料	7#~8#炉混合燃料
8	收到基氮	Nar	%	0.85	0.28	0.646	0.742
9	收到基氧	Oar	%	9.55	38.42	19.799	14.969
10	收到基低位发热量	Qnet.ar	KJ/kg	24275	17276	21790	22961
11	收到基氯	Cl	%	0.014	0.01	0.013	0.013
12	收到基氟	F	mg/kg	396	100	290.922	340.440
13	收到基汞	Hg	mg/kg	0.552	0.08	0.384	0.463
14	镉+铊	Cd+Tl	mg/kg	0.23	0.06	0.170	0.198
15	锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	mg/kg	146.638	106.26	132.304	139.059

注：①括号外为6#炉相应燃料的消耗量，括号内为7#~8#炉相应燃料的消耗量。

②根据相关资料，我国不同省份的煤炭汞含量各不相同，通过对国内16个主要产煤省份煤炭汞含量的统计，煤炭汞含量算术平均值为0.03~0.552mg/kg，保守考虑本报告燃煤中汞含量取最大值0.552mg/kg。

③根据项目可研报告，生物质颗粒的成分设计值取丽水生物质样品的检测分析结果；设计煤种的氯、氟、重金属含量引用相应燃料的成分检测分析结果，其余指标引用项目可研报告，低于检出限的指标按1/2计。

④保守考虑，本报告在计算混合燃料成分时，生物质颗粒中的全水分、灰分、氮、硫、氯、氟、汞等指标根据入场控制值核算。

#### (2)满负荷工况

根据使用的燃料配比及装机方案，经中国联合工程有限公司核算，本项目锅炉满负荷BMCR工况下燃料消耗量见表4.2-16，混合燃料成分见表4.2-17。

表4.2-16 满负荷工况下燃料消耗量

锅炉	燃料成分	小时耗量 (t/h)	掺烧比例/% (生物质颗粒/混合燃料)
1×220t/hCFB锅炉 (6#炉)	设计煤种	17.819	--
	生物质颗粒	13.892	--
	混合燃料	31.711	43.81
2×220t/hCFB锅炉 (7#~8#炉)	设计煤种	41.657	--
	生物质颗粒	17.650	--
	混合燃料	59.307	29.76
合计	设计煤种	59.476	--
	生物质颗粒	31.542	--
	混合燃料	91.018	34.65

注：①满负荷工况主要用于核算污染物最大排放速率，以此作为大气预测中污染物短期(小时、日均)浓度贡献值的预测源强。

②掺烧比例为生物质颗粒占混合燃料的质量比。

表4.2-17 满负荷工况下锅炉混合燃料成分

序号	项目	符号	单位	设计煤种	生物质颗粒	6#炉混合燃料	7#~8#炉混合燃料
1	消耗量	B	t/h	17.819 (41.657)	13.892 (17.650)	31.711	59.307
2	全水分	Mt	%	12.42	8.00	10.484	11.105
3	收到基灰分	Aar	%	11.27	1.20	6.859	8.273
4	收到基挥发分	Var	%	29.30	74.03	48.895	42.612
5	收到基硫	Sar	%	0.47	0.04	0.282	0.342
6	收到基碳	Car	%	61.81	47.59	55.580	57.578
7	收到基氢	Har	%	3.63	5.09	4.270	4.065
8	收到基氮	Nar	%	0.85	0.28	0.599	0.679
9	收到基氧	Oar	%	9.55	38.42	22.197	18.142

序号	项目	符号	单位	设计煤种	生物质颗粒	6#炉混合燃料	7#~8#炉混合燃料
10	收到基低位发热量	Qnet.ar	KJ/kg	24275	17276	21209	22192
11	收到基氯	Cl	%	0.014	0.01	0.012	0.013
12	收到基氟	F	mg/kg	396	100	266.328	307.909
13	收到基汞	Hg	mg/kg	0.552	0.08	0.345	0.412
14	镉+铊	Cd+Tl	mg/kg	0.23	0.06	0.156	0.179
15	锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	mg/kg	146.638	106.26	128.949	134.621

注：①括号外为6#炉相应燃料的消耗量，括号内为7#~8#炉相应燃料的消耗量。

②保守考虑本报告燃煤中汞含量取最大值0.552mg/kg。

③根据项目可研报告，生物质颗粒的成分设计值取丽水生物质样本的检测分析结果；设计煤种的氯、氟、重金属含量引用相应燃料的成分检测分析结果，其余指标引用项目可研报告，低于检出限的指标按1/2计。

④保守考虑，本报告在计算混合燃料成分时，生物质颗粒中的全水分、灰分、氮、硫、氯、氟、汞等指标根据入场控制值核算。

关于混合燃料中氯、氟、重金属（镉+铊、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍）元素的说明

根据设计负荷及满负荷工况下混合燃料配比及成分分析结果，以表4.2-15为例：

►设计煤种中氯含量为0.014%，生物质颗粒中氯含量按入场控制值核算0.01%计，按设计比例掺烧后计算得出混合燃料中氯含量约0.013%，仍低于设计煤种的含氯量，因此本报告对锅炉烟气中的氯化氢源强不做定量分析。

►设计煤种中氟含量为396mg/kg，生物质颗粒中氟含量按入场控制值核算100mg/kg计，按设计比例掺烧后计算得出混合燃料中氟含量约290.922mg/kg，仍低于设计煤种的含氟量，因此本报告对锅炉烟气中的氟化氢源强不做定量分析。

►设计煤种中重金属镉+铊、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍含量分别合计为0.23mg/kg、146.638mg/kg，生物质颗粒中重金属含量分别合计为0.06mg/kg、106.26mg/kg，按设计比例掺烧后计算得出混合燃料中重金属含量分别为0.17mg/kg、132.304mg/kg，仍低于设计煤种的含量，因此本报告对锅炉烟气中的重金属镉+铊、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍源强不做定量分析。

同理对照分析表4.2-17，满负荷工况下混合燃料中氯、氟、重金属（镉+铊、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍）含量均低于设计煤种中的含量，因此本报告对锅炉满负荷和设计负荷下烟气中的氯化氢、氟化物、重金属（镉+铊、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍）源强不做定量分析。

#### 4、全厂煤炭指标变化情况

经查阅现有环评和能评资料，对比分析本项目实施后的燃煤消耗情况可知：本项目建成后，1#~5#炉煤炭消耗量不变，6#~8#炉煤炭消耗量削减30t/a，全厂煤炭指标削减30t/a。

表4.2-18 项目实施前后全厂锅炉燃煤消耗量情况

项目		改建前 (t/a)	改建后 (t/a)	变化量 (t/a)
原环评中 设计煤种 用量	1#~3#炉	156240	156240	0
	4#炉	75960	75960	0
	5#炉	129900	129900	0
	6#炉 (设计负荷)	115080	106911	-8169
	7#~8#炉 (设计负荷)	241800	249939	+8139
	合计	718980	718950	-30
原能评批复中煤炭指标		774375	774345	-30

#### 4.2.6.2 其他辅料

项目营运过程中涉及的其他辅料主要包括脱硝剂、脱硫剂、点火燃料及净水站药剂等，根据项目可研报告，本项目各类辅料消耗情况见下表。

表4.2-19 各类辅料消耗情况(按设计负荷)

辅助材料	单位	消耗量			备注
		技改前	技改后	变化量	
石灰石	t/a	4938	6182	+1244	6#~8#炉脱硫剂，依托现有3#石灰石粉仓贮存
20%氨水	t/a	2250	2872	+622	6#~8#炉脱硝剂，依托现有3#~4#氨水储罐贮存
柴油	t/a	74.8	74.8	0	6#~8#炉锅炉点火柴油，依托现有柴油储罐贮存
河水	t/a	0	897.66万	897.66万	净水系统原水，取自曹娥江
聚合氯化铝	t/a	0	280	+280	净水混凝剂，25kg/袋，设计投药量20~25mg/L
聚丙烯酰胺	t/a	0	60	+60	净水系统污泥调质用絮凝剂，25kg/袋
石英砂滤料	t	0	350	+350	填于净水系统V形滤池中，一次性添加量

#### 4.2.7 锅炉改造方案

6#~8#炉利用现有输煤皮带将煤和生物质燃料输送至炉前料仓，燃料通过螺旋给料机送至锅炉入口。尾部烟道进行部分改造，将省煤器改为两组整体热旋压螺旋省煤器，其防腐、防积灰运行性能更好。改造后尾部钢架、平台扶梯、尾部钢护板、给水管道、减温水管道、主蒸汽管道均需随之改动。

当锅炉额定蒸发量扩容至220t/h后，在掺烧18%~35%生物质颗粒（质量比）的基础上，经锅炉厂热力计算校核，炉膛受热面积需增加~60m<sup>2</sup>，才能保证炉膛温度在合理范围。本次改造将通过去除原炉膛部分区域的浇注料来增加所需的换热面，具体增加的受热面为：过热屏~5m<sup>2</sup>，侧水冷膜式壁~10m<sup>2</sup>，后水冷膜式壁~45m<sup>2</sup>，以满足负荷提高所需的蒸发及过热吸热需求。改造后锅炉过热器受热面蒸汽流速、省煤器受热面水流速以及尾部烟气流速都有不同程度提高，锅炉运行时会造成汽侧阻力和烟气阻力增加，但现有锅炉所配辅机设备均能满足改造后锅炉运行要求，不再进行调整。

高效旋风分离器分离出来的较粗颗粒的未燃烬物料沿回料管，在高压返料风的作用下直接进入炉膛，循环再燃。

炉渣由炉底落渣管直接落至冷渣器，经冷却后用机械输渣系统集中送至渣库暂存。

现有一、二次风机和引风机均采用变频调速，可根据锅炉燃烧情况调节锅炉进风量和引风量，以确保锅炉正常炉温和合适的炉膛压力。锅炉其余辅机系统也均利旧，不作调整。

通过上述一系列措施，可确保改造后的锅炉能够适应掺烧生物质的需求。

#### 4.2.8 生物质掺烧改造方案

##### 1、存储及给料输送系统

生物质颗粒经汽车运输入现有煤库，利用煤场行车吊送入料坑；料坑设往复式给料机（依托现有），将生物质颗粒燃料送至室内输送带（现有输送带2条），经过输煤栈桥室内输送带输送至输煤层（32米）PDII-5A，在原有输煤带上加装犁煤器，增设短皮带，将生物质输送至主厂房C轴南侧炉前生物质料仓，后经过二次风，将生物质颗粒吹入炉膛燃烧。生物质颗粒输送能力为5t/h。

为防潮、防雨和防止粉尘散逸，生物质颗粒整个储存、输送栈桥和炉前料仓均为全密闭设计，且生物质颗粒粒径较大，基本无粉尘产生，可忽略不计。

生物质颗粒→库内往复式输送带→库外全密闭输送栈桥→炉前料仓→炉膛

## 2、炉后落料口改造

在锅炉水冷壁前墙，锅炉炉膛中心对称开 2 个进料孔，6#炉的落料管进炉膛标高 11.68m，入炉管径规格 377×377mm，二次风主管上移，标高由 12m 变为 15.48m；7#和 8#炉的落料管进炉膛标高 12m，入炉管径规格 377×377mm，二次风主管上移，标高由 15.4m 变为 18.65m。改造后生物质颗粒在二次风标高之下进入炉膛。上部设置双向密封性能良好的密封挡板阀，并配合“给料口密封风”，以及落料口“文丘里喷射器”技术，可以保证在此标高处生物质料顺畅进入炉膛，无反串现象，无需采用“大负压”方式运行，从而延长锅炉运行周期。

## 4.2.9 其他辅助生产系统

### 4.2.9.1 燃料输送系统

#### 1、输煤系统

厂内现有输煤系统双线布置，主要设备规格出力见下表。

表4.2-20 现有带式输送机规格

序号	名称	规格	出力t/h
B线	PDII-1B~PDII-3B+【主厂房】 (PDII-4B+PDIII-1B)	B=800, V=1.6m/s	250
A线	PDII-1A~PDII-3A+【主厂房】 (一期PD-5(接长)+PDIII-1A)	B=650mm, V=1.6m/s	150

系统输煤工作班制如下表所示。

表4.2-21 系统输煤工作时间

运行锅炉	系统出力t/h		小时耗量t/h	日耗量t/d	系统出力/小时耗量	日运行时间d
	主厂房运行B线	250				
1#~8#	主厂房运行A线	150	119.83	2396.6	209%	11.3
			119.83	2396.6	125%	18.6

B线运行时间满足规范要求，A线工作时间不满足要求。输煤时以B线为主A线为辅，系统可采用3班制运行。

#### 2、生物质燃料输送系统

利用厂内现有2条输煤线至PDII-5A带式输送机为止；在6#~8#炉C轴外新建炉前生物质料仓，每台炉前生物质料仓与PDII-5A带式输送机间新增一条短的1000输送带，专门输送生物质。

### 4.2.9.2 燃烧系统

经破碎、筛选，粒度合格的燃煤经输煤皮带送入主厂房31.00m层的炉前煤仓，再经称重式全封闭给煤机计量后送入炉前的燃煤口，生物质颗粒利用已有的输煤皮带输送至炉前生物质料仓，通过变频螺旋给料机送至炉前的燃煤口与燃煤混合后，再由播煤风（来自一次风）送入炉膛内燃烧。

燃烧空气分为一、二次风，分别由炉底风箱和水冷壁前、后墙送入。在890℃左右的床温下，空气与燃料在炉膛密相区充分混合，燃料着火燃烧释放出部分热量，未燃烧的燃料被

烟气携带进入炉膛上部稀相区内进一步燃烧，在旋风分离器入口处接有加氨脱硝的工艺接口，实现 SNCR 脱硝，并在炉膛出口烟道二级省煤器之间设置 SCR 脱硝装置。

燃烧产生的烟气携带大量床料经炉顶转向，通过位于后墙水冷壁上部的两个烟气出口，分别进入两个高效旋风分离器进行气固分离。分离后的烟气进入炉后竖井，对布置其中的高温过热器、低温过热器、省煤器、SCR 装置、空气预热器进行放热，烟气温度降至 135°C 左右。烟气进入电袋复合除尘器，然后利用引风机进入湿法脱硫装置脱硫，最后经湿式电除尘器二级除尘后，通过烟囱直接排入大气，烟气出口温度在 50°C 左右。

各台锅炉烟气脱硫采用“1 炉 1 塔”的形式，其中 6# 炉烟气处理达标后依托现有 5# 烟囱排放（H=90m， $\varnothing$ =3m），7#~8# 炉烟气处理达标后依托现有 6# 烟囱排放（H=90m， $\varnothing$ =3m）。

#### 4.2.9.3 热力系统

本项目对 7# 机组进行技改，装机容量由原 CB35MW 扩容到 CB37MW，增加的蒸汽量通过机组技改等措施达到汽机平衡，对热力系统运行不产生任何影响，因此本期技改项目设计热力系统不做变动，各锅炉及汽轮发电机组热力系统不变。

#### 4.2.9.4 除灰渣系统

##### 1、除灰、输灰系统

本项目拟对现有 6#~8# 炉进行扩容改建，锅炉除尘设施利旧，除灰、输灰系统依托现有。

厂内现有 2 座灰库，本项目飞灰储存依托现有 2# 灰库，直径 9m、高 23.4m、有效容积 620m<sup>3</sup>，最大可存灰约 465t，可以满足 6#~8# 炉满负荷工况下约 4.0d 的排灰量。灰库库顶配套布袋除尘器，以便排出气力输送的尾气和卸灰气化气，库顶设真空释放阀 1 台，以保证灰库和设备的正常运行。

##### 2、除渣、输渣系统

本项目拟对现有 6#~8# 炉进行扩容改建，锅炉除渣、输渣设施依托现有。锅炉采用滚筒式冷渣器对炉渣进行冷却后，用带式输送机把渣送进渣库暂存，然后用密封汽车外运进行综合利用。

厂内现有 3 座渣库，本项目炉渣储存依托现有 2# 渣库，直径 9m、高度 20.4m、有效容积 560m<sup>3</sup>，最大可存渣约 504t，可以满足 6#~8# 炉满负荷工况下约 7.9d 的排渣量。渣库库顶配套布袋除尘器，装运灰渣的车辆采用密封车辆，防止对环境造成二次污染。

#### 4.2.9.5 给排水系统

##### 1、给水系统

本项目不新增员工，生活用水依托现有，由绍兴柯桥滨海供水有限公司供应，以小舜江供水为水源。

考虑到滨海工业区工业用水质量的现状，新增一套河水净化系统，原水经处理后作为全厂工业用水。

##### 2、排水系统

企业厂区实行清污分流、雨污分流制。产生的生产废水尽可能在厂区内回用，剩余外排

生产废水、生活污水纳管进入绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程处理。

### 3、原水处理系统

拆除现有厂区内一座 1000m<sup>3</sup> 应急水箱及一座 2500m<sup>3</sup> 工业水箱,新建一套河水净化生产装置及配套设 施,采用常规净水工艺(网格絮凝+横向分流式斜板沉淀+组装式 V 型滤池),设计年净化河水 1200 万吨,水源来自曹娥江河道水。河道取水和供水管网工程位于企业厂界外,其建设内容不在本项目评价范围内。

龙德环保热电已委托绍兴市水利水电勘测设计院有限公司编制了《浙江龙德环保热电有限公司河水净化生产装置项目水资源论证报告》,取水许可证正在办理中。根据水资源论证报告的结论,龙德环保热电拟建河水净化系统采用主水源为曹娥江闸上水库,备用水源滨海水厂的方式取水,年最大取水量 1200 万 m<sup>3</sup>,主要用水指标符合相关规范要求,取排水对水功能区水量、水质影响较小,也不会对区域水资源的规划、配置和管理产生不良影响,其工艺技术合理,项目用水量合理。

净水系统主要工艺流程如图所示:

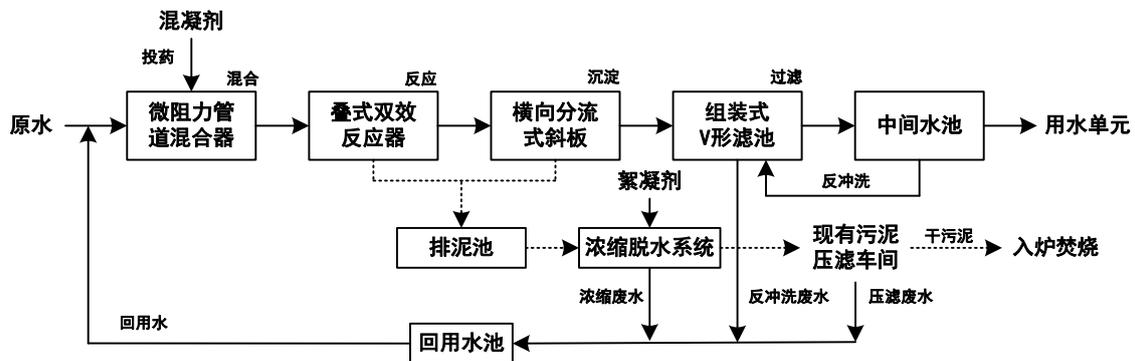


图4.2-1 净水系统工艺流程图

工艺流程说明:

#### (1)投药

根据原水浊度的变化,利用投药设备控制投加混凝剂的量,使混凝剂投加达到最优化,保证出水浊度,投药系统采用计量泵投加混凝剂,系统包括:溶药加药罐、溶药搅拌机、加药计量泵。

#### (2)混合

混凝剂投加到原水中后,由混合器将原水与混凝剂快速混合,混凝剂充分均匀地扩散于水体中,为后续混凝反应创造有利条件。本项目采用微阻力管道混合器,该混合器在主管壁上的药剂投加区域设置螺旋状、缠绕形分布均匀,带有倾角的(计算开孔比)诸多喷药孔,喷药孔在内管腔呈内外螺旋状双层、双向分布。

#### (3)反应

原水经混凝反应后,水中杂质悬浮物及胶体颗粒经反应生成均匀粗大的矾花,以利于后续的固液分离。本项目采用叠式双效反应器,安装在多格竖井上下翻转回流的絮凝反应池中,反应池中垂直水流方向设置若干层叠式双效反应器,每个竖井叠式双效反应器数量自进水端至出水端逐渐减小,当水流通过叠式双效反应器时,相继收缩、扩大,反复形成多级高频紊

流流态，在紊流水力条件下使得药剂与水中的胶体颗粒充分接触、碰撞，产生密实的矾花。

#### (4)沉淀

经混凝反应后的水输送至斜板沉淀池，水中矾花在沉淀池中达到固液分离的目的。斜板内水流方向与平流沉淀池原有水流方向相同，为水平进水，沉泥方向向下，与水流方向垂直，斜板采用水平倾角 60°安装。斜板安装在除泥斗外的过水断面，沉淀池斜板安装容积率高，可以有效减小沉淀池尺寸。

#### (5)过滤

沉淀池出水经组装式 V 形滤池过滤，水中残留的细小矾花被滤层截留。滤池两侧设 V 形进水槽，过滤时保证均匀进水，滤池反冲洗时起到表面扫洗作用。滤池出水依靠重力流入中间水池，部分净水利用反冲洗水泵返回滤池进行反冲洗，其余净水由送水泵输送至厂区内各用水单元。

#### (6)反冲洗

滤池工作一段时间后，滤层中截留的污物达到相当的量时，过滤阻力增大，造成过滤水量减少，这时需对滤层进行反冲洗，包括气洗-气水联洗-水漂洗，反冲历时约 11min。由于前道采用 V 形滤池结构，进行气水反冲洗再加始终存在的横向表面扫洗，冲洗效果好，冲洗水量大大减少，产生的反冲洗废水进入回用水池后再回流至净水系统前端回用。

#### (7)排泥

反应区与沉淀区采用排泥斗、排泥管并结合快开式排泥阀排泥，快开式排泥阀体积小开启快、排泥彻底、节省水量。

#### (8)浓缩脱水

排泥池出水利用进泥螺杆泵输送至叠螺浓缩进，并适当投加 PAM 絮凝剂进行泥水分离后，浓缩废水由滤液提升泵回收至回用水池后，返回净水系统前端回用；脱水污泥利用出泥螺杆泵输送至现有污泥压滤车间进行压滤处理，产生的压滤废水再回流至净水系统前端回用，干污泥依托现有 1#~4#炉焚烧处理。

### 4、化学水系统

厂内现有 4 套化水系统，合计制水能力 1640t/h，满足本项目实施后全厂化水用量 1236.8m<sup>3</sup>/h 的需求，现有化水系统品质及出力能满足本项目的需求，化水站不需要扩建。

### 5、循环冷却水系统

厂内现有 4 座机械通风冷却塔，冷却能力 2×1500m<sup>3</sup>/h+2×2000m<sup>3</sup>/h，2 座逆流式玻璃钢机械通风冷却塔，冷却能力 2×750m<sup>3</sup>/h，合计冷却能力 8500m<sup>3</sup>/h，满足本项目实施后全厂循环冷却水用量 7240m<sup>3</sup>/h 的需求。

### 6、水量和水平衡分析

根据工程可行性研究报告，本项目设计负荷工况下水平衡见图 4.2-2，项目实施后全厂水平衡见图 4.2-3。

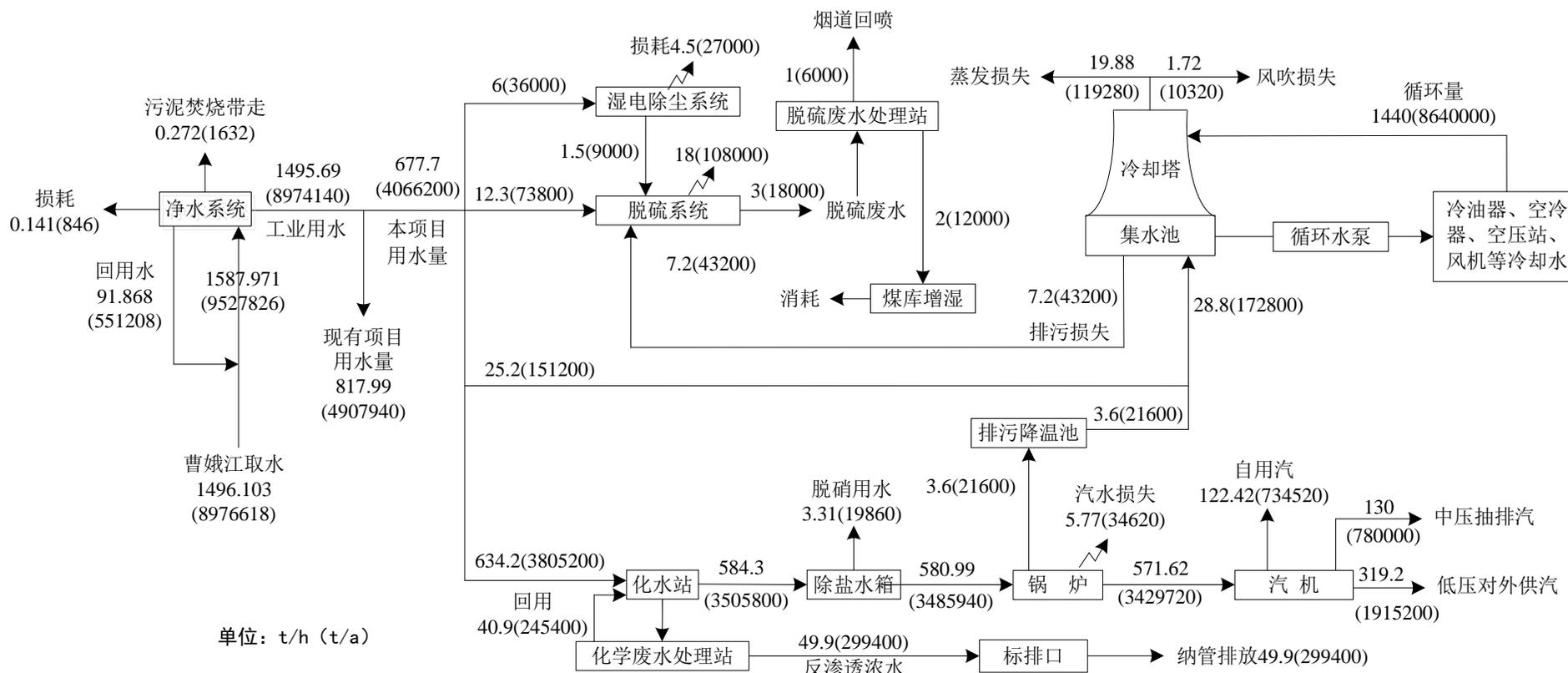


图4.2-2 本项目水平衡分析图

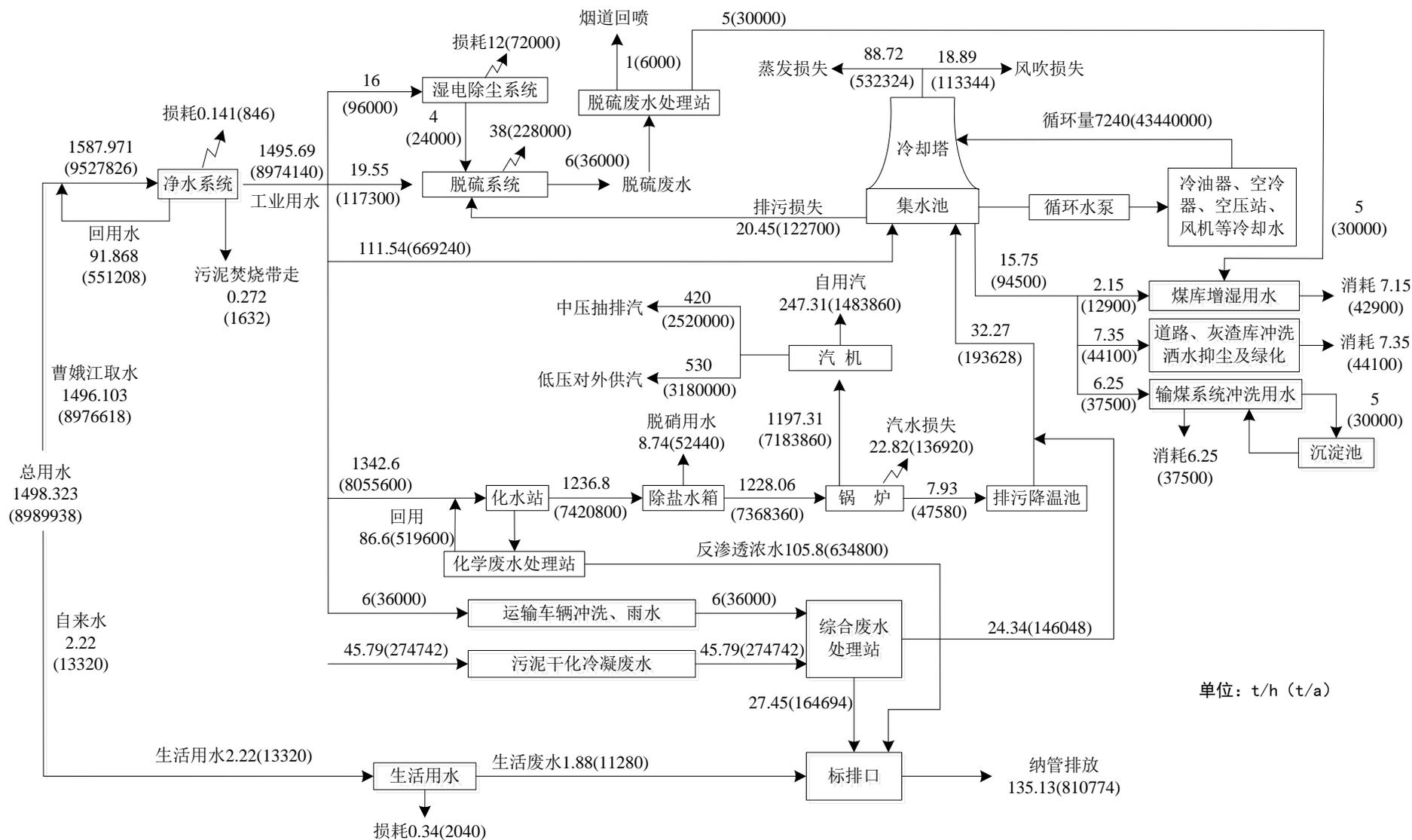


图4.2-3 技改后全厂水平衡分析图

#### 4.2.9.6 热控系统

#### 4.2.9.7 电气系统

本次技改项目主要是对现有 6#~7#炉的燃料系统、燃烧系统进行改造，从而实现掺烧生物质的目的，根据工艺系统流程情况，本次技改后现有母线容量完全满足本次增补电源的需求，无需再进行扩充。

#### 4.2.9.8 自控系统

DCS 提供全面的、综合的和一致的系统来操作、监视和控制锅炉及汽机公用系统。同时也监控基于硬接线或与 DCS 进行通讯的辅助系统。DCS 是全厂的主控系统，它负责主要设备和系统的控制；PLC 和必要的专用控制设备是全厂的辅助控制系统，主要负责分承包商提供的机电一体化设备或系统的控制。

根据工艺系统实际情况，本次技改项目控制系统变动情况主要是对现有 6#~8#炉系统的闭环控制回路进行调整，将燃料给料量控制过程中增加生物质的闭环控制，其余控制系统均保持不变。

### 4.3 工艺流程及产污因子

#### 4.3.1 工艺流程

煤炭和生物质颗粒燃料从煤库通过输煤栈桥进入燃料输送系统送至锅炉燃烧，锅炉产生的大部分高温高压蒸汽，经汽轮发电机发电后排汽提供给热用户，电能由高压输电线路送往用户。主体设施锅炉、发电机组、脱硫脱硝除尘等烟气治理设施及配套设施建设内容基本保持不变，烟气处理后由相应的烟囱高空排放。

具体流程示意图如下。

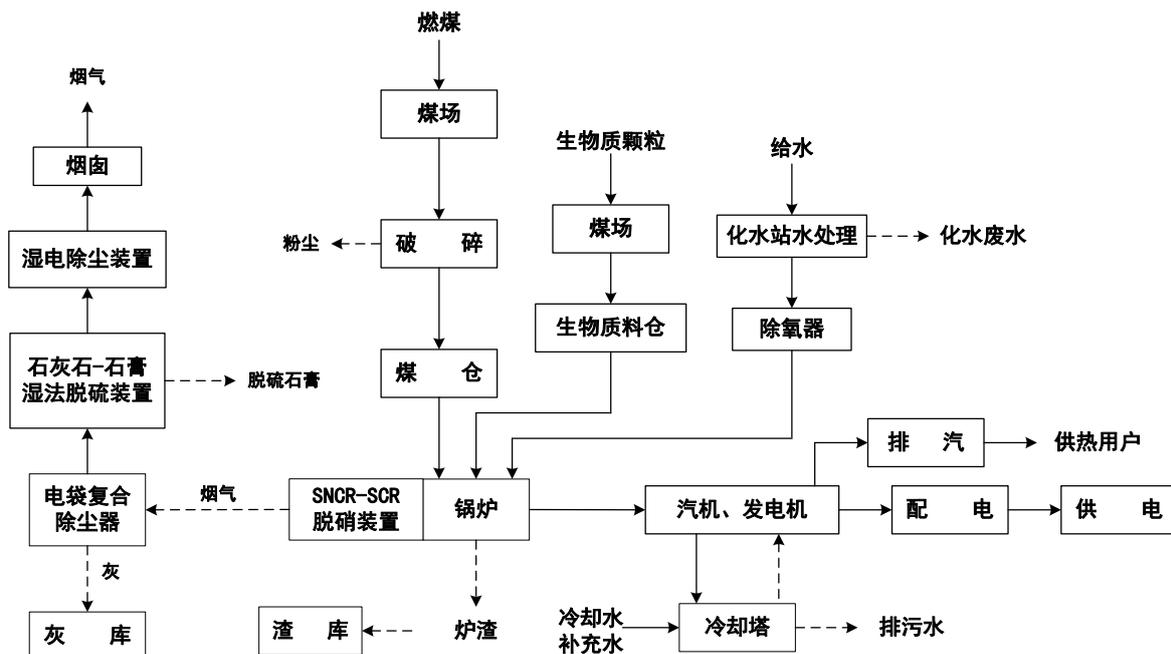


图4.3-1 运营期工艺流程及产污环节

### 4.3.2 产污环节及污染因子分析

本项目是在现有工程基础上对现有煤电机组实施的技改，主要对6#~8#炉和7#机进行扩容改造，同时改造全厂工业用水水源配套新增净水系统，其余炉机配置规模、公用工程及相关烟气治理设施等环保配套设施基本保持不变，项目建成前后主要产污环节及污染因子变化情况见下表。

表4.3-1 主要产污环节及污染因子汇总

类别	污染物	主要污染因子	技改前后变化情况
废气	6#~8#炉烟气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、Hg	污染因子不变，源强削减
		NH <sub>3</sub>	污染因子不变，源强增加
	燃煤装卸、储存、转运等扬尘	TSP	不变
	生物质燃料储存、转运等扬尘	TSP	新增源强
	破煤系统、输煤系统、灰渣库等除尘器粉尘	PM <sub>10</sub>	不变
	储罐废气	NH <sub>3</sub>	污染因子不变，源强增加
废水	脱硫废水	pH、COD、重金属等	水量增加，水质不变
	化水废水	COD、NH <sub>3</sub> -N	水量增加，水质不变
	湿电除尘废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、SS	水量增加，水质不变
	锅炉排污水	COD、NH <sub>3</sub> -N	水量增加，水质不变
	循环冷却水系统排水	COD、NH <sub>3</sub> -N	水量增加，水质不变
	净水站废水	COD、NH <sub>3</sub> -N	新增源强
噪声	设备噪声	L <sub>Aeq</sub>	新增公用工程设备噪声
	其他主体设施噪声	L <sub>Aeq</sub>	不变
固废	飞灰	--	源强增加，性质不变
	炉渣	--	源强增加，性质不变
	脱硫石膏	--	源强增加，性质不变
	脱硫废水物化污泥	--	源强增加，性质不变
	废保温棉	--	源强、性质均不变
	净水站脱水污泥	--	新增源强
	废离子交换树脂	--	源强增加，性质不变
	废膜件	--	源强增加，性质不变
	废活性炭	--	源强增加，性质不变
	废催化剂	--	源强增加，性质不变
	废矿物油	--	源强增加，性质不变
	废包装桶	--	源强增加，性质不变
	化验室废物	--	源强增加，性质不变
	废铅酸蓄电池	--	源强、性质均不变
废布袋	--	源强增加，性质不变	

## 4.4 工程环保设施概况

### 4.4.1 废气污染治理措施

#### 1、锅炉烟气污染治理措施

本项目拟对现有6#~8#炉进行燃煤耦合生物质改造，锅炉烟气处理主体工艺依托现有，为确保项目实施后锅炉烟气中NO<sub>x</sub>能够稳定达标排放，每台锅炉增加烟气脱硝智慧控制系统。项目建成后，6#~8#炉采用的锅炉烟气处理工艺为：炉内加钙脱硫（备用）+循环流化床锅炉低氮燃烧技术+SNCR-SCR联合脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器，烟气治理流程简图如下。

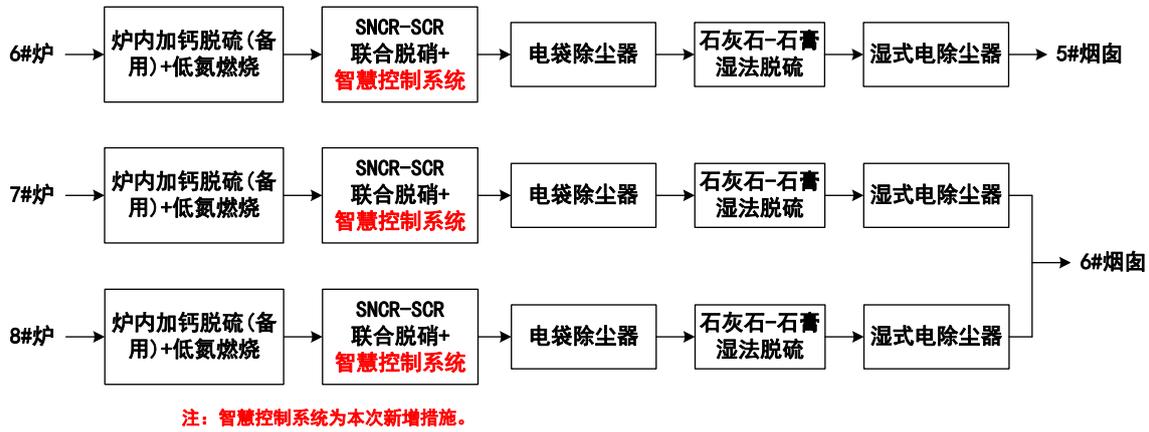


图4.4-1 锅炉烟气治理工艺流程简图

(1)烟气脱硫：锅炉烟气脱硫采用炉内加钙脱硫（备用）+石灰石-石膏湿法脱硫，采用一炉一塔的形式设计，设计 Ca/S 比 1.03:1，在现有脱硫系统运行基础上，通过优化调整部分运行参数，确保设计脱硫效率不低于 96.8%，从而保证 SO<sub>2</sub> 排放浓度可以达到内控排放浓度限值（SO<sub>2</sub>≤27mg/m<sup>3</sup>）。

根据核算，技改后 6#炉 BMCR 工况下烟气量为 255128Nm<sup>3</sup>/h（标湿基），小于现有脱硫塔设计额定处理烟气量 270000Nm<sup>3</sup>/h（标湿基），7#和 8#炉单炉 BMCR 工况下烟气量为 248744Nm<sup>3</sup>/h（标湿基），也小于现有脱硫塔设计额定处理烟气量 300000Nm<sup>3</sup>/h（标湿基），均在脱硫系统设计处理能力范围内，可依托现有脱硫系统。

(2)烟气脱硝：据业主提供的资料，本项目使用的循环流化床锅炉采用低温燃烧技术和分级送风原理，在 NO<sub>x</sub> 排放控制方面具有独特的优势，可使锅炉烟气中的 NO<sub>x</sub> 初始浓度控制在 150mg/m<sup>3</sup>以下；炉后配套 SNCR-SCR 联合脱硝，SNCR 脱硝装置通过向锅炉炉膛内喷氨脱除 NO<sub>x</sub>，SNCR 设计脱硝效率不低于 60%，在省煤器和空预器之间设置 SCR 脱硝装置对烟气进行进一步脱除 NO<sub>x</sub>，SCR 设计脱硝效率不低于 50%；另外通过新增烟气脱硝智慧控制系统 NO<sub>x</sub> 排放浓度实现精准控制，在保证排口 NO<sub>x</sub> 浓度满足排放要求的前提下，实现锅炉负荷波动时脱硝系统的智能最优控制和智慧自动化运行，同时优化调整部分运行参数，确保脱硝系统设计总脱硝效率不低于 80%，从而保证 NO<sub>x</sub> 排放浓度可以达到内控排放浓度限值（NO<sub>x</sub>≤27mg/m<sup>3</sup>）。

(3)烟气除尘：采用电袋除尘器+湿式电除尘器，电袋的布袋采取适宜的滤料，设计除尘效率不低于 99.9%；在湿法脱硫设施尾部配置湿式电除尘装置，可进一步去除颗粒物，同时有效解决石膏雨问题，设计除尘效率不低于 80%。除尘系统总除尘效率不低于 99.98%，确保烟尘排放浓度可以达到内控排放浓度限值（烟尘≤3.5mg/m<sup>3</sup>）。

(4)除汞：火电厂烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，可对汞产生协同脱除的效应。欧盟《大型燃烧装置的最佳可行技术参考文件》（Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants）建议汞的脱除优先考虑采用高效除尘、烟气脱硫和脱硝协同控制的技术路线。本项目采用电袋除尘器后加装烟气脱硫装置及湿电除尘器，其中电袋除尘器对元素汞（Hg<sup>0</sup>）去除效率为 51~56%，对氧化态汞与颗粒态汞去除率高达 70~80%；大湿法脱硫可以将烟气中 80%~95%的可溶于水的 Hg<sup>2+</sup>除去；湿电除尘器对颗粒态汞（Hg<sup>P</sup>）也有较好

的处理效率，去除率为 70~80%；Hg 污染物基本达标排放，去除率在 70% 以上。

本项目锅炉烟气污染防治措施及排烟状况见表 4.4-1，改建前后烟囱出口烟气量变化情况见表 4.4-2。

表4.4-1 锅炉烟气污染防治措施及排烟状况

锅炉		6#炉	7#炉	8#炉	
烟气治理措施	除尘工艺	处理工艺	电袋除尘器+湿式电除尘器	电袋除尘器+湿式电除尘器	
		达标排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	5	5	
		内控排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	3.5	3.5	
	脱硫工艺	处理工艺	炉内加钙脱硫+石灰石-石膏湿法脱硫	炉内加钙脱硫+石灰石-石膏湿法脱硫	炉内加钙脱硫+石灰石-石膏湿法脱硫
		达标排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	35	35	
		内控排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	27	27	
	脱硝工艺	处理工艺	低氮燃烧+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统	低氮燃烧+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统	低氮燃烧+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统
		达标排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	50	50	
		内控排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	39	39	
烟囱	排放口	5#烟囱	6#烟囱		
	几何高度(m)	90m	90m		
	单筒出口内径(m)	3.0m	3.0m		
	锅炉出口烟气温度(°C)	140	140		
	烟囱出口烟气温度(°C)	50	50		
	过剩空气系数	1.4	1.4		

表4.4-2 改建前后各烟囱出口烟气量变化情况

烟囱	烟气量(设计负荷下)	改建前	改建后	变化情况	备注
5#烟囱	标干烟气量(Nm <sup>3</sup> /h)	158364	210446	52082	6#炉排放口
	标湿烟气量(Nm <sup>3</sup> /h)	169814	227862	58048	
6#烟囱	标干烟气量(Nm <sup>3</sup> /h)	338308	412425	74117	7#~8#炉排放口
	标湿烟气量(Nm <sup>3</sup> /h)	362350	443934	81584	
合计	标干烟气量(Nm <sup>3</sup> /h)	496672	622871	126199	--
	标湿烟气量(Nm <sup>3</sup> /h)	532164	671796	139632	

## 2、其它废气污染治理措施

(1)有组织粉尘排放源主要有石灰石粉仓、灰库、渣库和输煤系统等，依托现有工程配备的布袋除尘器处理后排放，除尘效率在 99.9% 以上，主要为间歇性排放。生物质颗粒存储和输送过程中，整个斗式提升机、输送栈桥和炉前料仓全密闭设计，且生物质颗粒粒径较大约 8~10mm，长度约 10~50mm，比重约 850kg/m<sup>3</sup>，存储和输送过程基本无粉尘产生，可忽略不计。

(2)无组织粉尘排放主要来源于煤炭、生物质燃料堆场以及燃料、物料等装卸和运输过程，煤库四周已配置喷淋系统（生物质燃料储存在煤库内）；燃料输送至锅炉采用全密闭的输煤栈桥，并在转运站等粉尘产生量较大处定期清扫；采用密闭罐车或半密闭卡车运输燃料、灰渣、石膏等物料，装卸点洒水抑尘，及时清扫道路，并适当洒水防尘。

(3)有组织氨排放源主要来自脱硝逃逸氨，无组织氨排放源主要来自氨水储罐，物料装卸时设置了加注管线，大部分呼吸废气通过加注管线回到槽车。

其它废气污染源及治理措施见下表。

表4.4-3 其它废气污染源及治理措施

序号	废气种类		治理措施	治理效果
1	粉尘	有组织	灰库、渣库、石灰石粉仓、破碎间、输煤系统等配套布袋除尘器(依托现有)	除尘效率99.9%以上,粉尘浓度小于20mg/m <sup>3</sup>
		无组织	封闭式煤库及输煤栈桥,加强洒水抑尘(依托现有)	抑尘效果80%,无组织粉尘浓度小于1mg/m <sup>3</sup>
2	氨	有组织	合理控制脱硝系统的NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub> 比、设置氨逃逸检测仪(依托现有)	SNCR-SCR逃逸氨浓度小于3.8mg/m <sup>3</sup>
		无组织	密闭罐车运输,氨水储罐与槽罐车配有加注管线(依托现有)	无组织氨浓度小于1.5mg/m <sup>3</sup>

#### 4.4.2 废水污染治理措施

本项目为燃煤热电锅炉耦合生物质改造项目,通过掺烧生物质对现有6#~8#炉和7#机进行扩容改造,炉机改造前后主要废水产生种类不变,废水治理措施依托现有基本不变。项目实施技改后,厂区占地面积及劳动定员均不新增,故初期雨水和生活污水产排源强不变。此外,全厂工业用水水源改为取用曹娥江河道水,公用工程配套新增一套河水净化系统,新增产生净水站废水。根据产污环节及污染因子分析,本项目实施后涉及源强变化的废水主要包括脱硫废水、化水废水、湿电除尘废水、锅炉排污水、循环冷却水系统排水及净水站废水,拟采取的处理措施详见下表。

表4.4-4 废水治理措施

序号	废水种类	治理措施	治理效果
1	脱硫废水	依托现有脱硫废水预处理设施处理达标后回用于煤库增湿和烟道回喷	回用
2	化水废水	依托现有化学水处理系统处理后,系统产水回用于化水系统补充水,浓水纳管排放	回用+纳管排放
3	湿电除尘废水	经沉淀处理后回用于湿法脱硫系统工艺补充水	回用
4	锅炉排污水	排入锅炉排污降温池,回用为循环冷却水系统补水	回用
5	循环冷却水系统排水	回用于湿法脱硫系统	回用
6	净水站废水	反冲洗废水、浓缩废水、压滤废水返至净水系统回用,仅有少量废水由脱水污泥带入现有污泥焚烧炉后蒸发	回用+蒸发

#### 4.4.3 噪声污染治理措施

本项目实施后,现有主要声源设备隔声降噪措施不变,针对新增设备采取一定的降噪措施,具体见下表。

表4.4-5 噪声防治措施

序号	声源所在区域	声源设备	采取治理措施	预期治理效果
1	生物质料仓	螺旋给料机	选用低噪声设备,采取一定的隔声减振措施	不小于15dB(A)
2	净水系统	计量泵	选用低噪声设备,设减振设施,布置在净水站一层,采用土建墙体	不小于15dB(A)
3		立式管道离心泵		不小于15dB(A)
4		排污泵		不小于15dB(A)
5		进泥螺杆泵		不小于15dB(A)
6		出泥螺杆泵		不小于15dB(A)
7		滤液提升螺杆泵		不小于15dB(A)
8		加药泵		不小于15dB(A)

#### 4.4.4 固体废物处置措施

本项目实施后,产生的固体废物主要包括飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、

废保温棉、净电站脱水污泥、废离子交换树脂、废膜件、废活性炭、废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋，拟采取的处理/处置措施汇总见下表。

表4.4-6 固废处理/处置措施

序号	副产物名称	治理措施	预期治理效果
1	飞灰	外售综合利用	资源化
2	炉渣	外售综合利用	资源化
3	脱硫石膏	外售综合利用	资源化
4	脱硫废水物化污泥	外售综合利用	资源化
5	废保温棉	外售综合利用	资源化
6	净电站脱水污泥	依托现有污泥炉焚烧	资源化
7	废离子交换树脂	由供应商回收	资源化
8	废膜件	由供应商回收	资源化
9	废活性炭	由供应商回收	资源化
10	废催化剂	委托有资质单位处置	无害化
11	废矿物油	委托有资质单位处置	无害化
12	废包装桶	委托有资质单位处置	无害化
13	化验室废物	委托有资质单位处置	无害化
14	废铅酸蓄电池	委托有资质单位处置	无害化
15	废布袋（不开展鉴别）	委托有资质单位处置	无害化

## 4.5 工程污染源强分析

### 4.5.1 废气

#### 4.5.1.1 锅炉烟气

##### 1、正常工况污染物排放量

本报告根据《污染源核算技术指南 火电》(HJ888-2018)中推荐的计算公式及参数核算锅炉燃烧废气，对锅炉平均和最大出力工况进行污染物产生和排放量计算。

##### (1) 污染物理论排放量计算公式及依据

##### ① 烟尘

$$M_A = B_g \times (1 - \frac{\eta_c}{100}) \times (\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870}) \times \alpha_{fh}$$

式中： $M_A$ —核算时段内烟尘排放量，t；

$B_g$ —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$\eta_c$ —除尘效率，%；

$A_{ar}$ —收到基灰分的质量分数，%；

$q_4$ —锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量，kJ/kg；

$\alpha_{fh}$ —锅炉烟气带出的飞灰份额。

当采用循环流化床锅炉用石灰石脱硫时，循环流化床锅炉入炉物料所产生的灰分可用折算灰分表示，经折算灰分  $A_{zs}$  代入上式，即可算出循环流化床锅炉烟尘的排放量。折算灰分的计算公式如下：

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

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，%；

$S_{ar}$ —收到基硫的质量分数，%；

$m$ —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；

$K_{CaCO_3}$ —石灰石纯度，碳酸钙在石灰石中的质量分数，%；

$\eta_s$ —炉内脱硫效率，%。

## ②二氧化硫（SO<sub>2</sub>）

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left[ \left( 1 - \frac{\eta_{s1}}{100} \right) \times \left( 1 - \frac{\eta_{s2}}{100} \right) \times \left( 1 - \frac{\eta_{s3}}{100} \right) \times \frac{q_4}{100} \right] \times k$$

式中： $M_{SO_2}$ —核算时段内二氧化硫排放量，t；

$B_g$ —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$\eta_{s1}$ —除尘器的脱硫效率，%，电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器取 0%；

$\eta_{s2}$ —脱硫系统的脱硫效率，%；

$q_4$ —锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$S_{ar}$ —收到基硫的质量分数，%；

$k$ —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

## ③氮氧化物（NO<sub>x</sub>）

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

式中： $M_{NO_x}$ —核算时段内氮氧化物排放量，t；

$\rho_{NO_x}$ —锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$V_g$ —核算时段内标态干烟气排放量，m<sup>3</sup>；

$\eta_{NO_x}$ —脱硝效率，%；

循环流化床锅炉在低氮燃烧、控制 NO<sub>x</sub> 初始浓度方面有着独有的优势。本项目 6#~8#炉采用先进的循环流化床锅炉低氮燃烧器，根据各台锅炉竣工验收期间停止喷氨状态下的监测数据，锅炉出口处初始 NO<sub>x</sub> 浓度基本在 150mg/m<sup>3</sup>左右，故本报告以此 150mg/m<sup>3</sup>核算烟气中 NO<sub>x</sub> 的产生源强。

## ④烟气流

$$V_0 = 0.0889(C_{ar} + 0.3775S_{ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0337O_{ar}$$

$$V_g = \frac{B_g \times \left( 1 - \frac{q_4}{100} \right) \times \left[ \frac{Q_{net,w}}{4026} + 0.77 + 1.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0 \right]}{3.6}$$

$$V_{H_2O} = \frac{B_g \times \left[ 0.111 \times H_{ar} + 0.0124 \times M_{ar} + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0 \right]}{3.6}$$

$$V_g = V_0 - V_{H_2O}$$

式中： $V_0$ —理论空气量， $m^3/kg$ ；

$C_{ar}$ —收到基碳的质量分数，%；

$S_{ar}$ —收到基硫的质量分数，%；

$H_{ar}$ —收到基氢的质量分数，%；

$O_{ar}$ —收到基氧的质量分数，%；

$V_s$ —湿烟气排放量， $m^3/s$ ；

$B_g$ —锅炉燃料耗量， $t/h$ ；

$q_4$ —锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量， $kJ/kg$ ；

$\alpha$ —过剩空气系数；

$V_{H_2O}$ —锅炉排放湿烟气中水蒸气量， $m^3/s$ ；

$M_{ar}$ —收到基水份的质量分数，%；

$V_g$ —干烟气排放量， $m^3/s$ 。

#### ⑤逃逸氨

本项目6#~8#炉配套SNCR-SCR联合脱硝装置，参照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018)等相关规定，氨逃逸浓度可控制在 $\leq 3.8mg/Nm^3$ (标干态)的水平，本报告以 $3.8mg/Nm^3$ 核算锅炉烟气中氨逃逸量。

#### ⑥汞及其化合物

浙江省地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值中对燃煤烟气中Hg及其化合物排放提出了控制要求(排放浓度 $\leq 0.03mg/m^3$ )。

相应的计算公式如下：

$$M_{Hg} = B_g \times m_{Hg,ar} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100}\right) \times 10^{-3}$$

式中： $M_{Hg}$ —核算时段内Hg及其化合物排放量(以汞计)，t；

$B_g$ —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$m_{Hg,ar}$ —收到基汞的含量， $\mu g/g$ 。

$\eta_{Hg}$ —汞的协同脱除效率，%；

根据资料，我国煤炭形成地质条件多样，煤种复杂，煤炭中含汞量分布不均。下表为我国主要产煤省份煤炭的含汞量测定结果统计数据。

表4.5-1 我国主要产煤省份煤炭的含汞量测定结果统计数据(mg/kg)

省份	汞含量范围	算术平均值	标准差
安徽	0.14~0.33	0.22	0.06
北京	0.23~0.54	0.34	0.09
吉林	0.08~1.59	0.33	0.28
黑龙江	0.02~0.63	0.12	0.11
辽宁	0.02~1.15	0.20	0.24
内蒙古	0.06~1.07	0.28	0.37
江西	0.08~0.26	0.16	0.07
河北	0.05~0.28	0.13	0.07
山西	0.02~1.95	0.22	0.32
陕西	0.02~1.61	0.16	0.19

省份	汞含量范围	算术平均值	标准差
山东	0.07~0.30	0.17	0.07
河南	0.14~0.81	0.30	0.22
四川	0.07~0.35	0.18	0.10
新疆	0.02~0.05	0.03	0.01
贵州	0.096~2.67	0.552	--
云南	0.03~3.8	0.38	--

根据企业提供的煤质检测报告，近期企业实际用煤中汞的收到基含量 $<0.084\text{mg/kg}$ 。保守考虑本报告燃煤中汞含量取上表统计的最大值（ $0.552\text{mg/kg}$ ）来核算源强。

植物在生长过程中会富集土壤中微量汞，由于植物种类和生长土壤环境的不同，其汞含量也不同，参考华北电力大学的研究（王琳珍；生物质的燃烧特性及其污染气体、汞、砷释放特性[D]；华北电力大学(北京)；2017年），来自北京、河南、陕西和安徽四省市的小麦、小米、水稻等和木屑中汞含量为 $1\sim 44\text{ng/g}$ 。保守考虑，本报告生物质燃料中汞含量取入厂控制限值 $0.08\text{mg/kg}$ 。

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），烟气脱硝、除尘和脱硫等环保设施对汞及其化合物有明显的协同脱除效果，平均去除率可达70%（本报告以70%核算）。

#### (2)参数选取

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），结合项目可研报告提供的资料，本项目锅炉废气计算过程相应参数选取见表4.5-2。

#### (3)计算结果

以前述内容为基准，本项目实施后正常工况下锅炉焚烧烟气排放源强计算结果见表4.5-3~表4.5-4。

表4.5-2 烟气污染物计算参数表

序号	项目	单位	满负荷工况			设计负荷工况		
			6#炉 设计参数	7#~8#炉 设计参数	备注	6#炉 设计参数	7#~8#炉 设计参数	备注
--	B	t/h	31.711	59.307	--	27.626	51.283	--
2	Sar	%	0.282	0.342	--	0.317	0.389	--
3	Car	%	55.580	57.578	--	56.762	59.141	--
4	Har	%	4.270	4.065	--	4.148	3.904	--
5	Oar	%	22.197	18.142	--	19.799	14.969	--
6	Mt	%	10.484	11.105	--	10.851	11.590	--
7	Aar	%	6.859	8.273	--	7.759	9.414	--
8	Qnet,ar	KJ/kg	21209	22192	--	21790	22961	--
9	q <sub>4</sub>	%	2	2	根据相关文献资料及 HJ888-2018取值	2	2	根据相关文献资料及 HJ888-2018取值
10	k	%	85	85	根据HJ888-2018取值	85	85	根据HJ888-2018取值
11	α	/	1.4	1.4	根据HJ888-2018取值	1.4	1.4	根据HJ888-2018取值
12	α <sub>fh</sub>	%	60	60	根据HJ888-2018取值	60	60	根据HJ888-2018取值
13	ρ <sub>NOx</sub>	mg/m <sup>3</sup>	150	150	设计值	150	150	设计值
14	η <sub>Hg</sub>	%	70	70	协同处置效率	70	70	协同处置效率
15	氨逃逸浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.8	3.8	设计值	3.8	3.8	设计值
16	烟尘排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	5	5	达标排放浓度,作为预测最大排 放速率时对应的浓度	3.5	3.5	内控限值年均排放浓度,作为核 算全年污染物排放量时对应的 浓度
17	SO <sub>2</sub> 排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	35	35		27	27	
18	NO <sub>x</sub> 排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	50	50		39	39	
19	烟囱高度/内径	m/m	90/3.0	90/3.0	6#炉烟气通过5#烟囱排放 7#~8#炉烟气通过6#烟囱排放	90/3.0	90/3.0	6#炉烟气通过5#烟囱排放 7#~8#炉烟气通过6#烟囱排放
20	排烟温度	°C	50	50	--	50	50	--
21	年运行时间	h/a	6000	6000	--	6000	6000	--

表4.5-3 满负荷工况下的排放速率

装置	污染物	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/Nm <sup>3</sup> )	标干烟气量(Nm <sup>3</sup> /h)	排放速率(kg/h)	小时达标排放浓度(mg/Nm <sup>3</sup> )
6#炉	烟尘	1868.975	7957.05	234883	1.174	5.00
	SO <sub>2</sub>	148.982	634.28		8.221	35.00
	NO <sub>x</sub>	35.232	150.00		11.744	50.00
	Hg及其化合物	0.0109	0.047		0.00705	0.03
	逃逸氨	0.893	3.80		0.893	3.80
7~8#炉	烟尘	4148.823	9010.95	460420	2.302	5.00
	SO <sub>2</sub>	337.915	733.93		16.115	35.00
	NO <sub>x</sub>	69.063	150.00		23.021	50.00
	Hg及其化合物	0.0244	0.053		0.0138	0.03
	逃逸氨	1.750	3.80		1.750	3.80
合计	烟尘	6017.798	8654.93	695303	3.476	5.00
	SO <sub>2</sub>	486.897	700.27		24.336	35.00
	NO <sub>x</sub>	104.295	150.00		34.765	50.00
	Hg及其化合物	0.0353	0.051		0.0209	0.03
	逃逸氨	2.643	3.80		2.643	3.80

注：根据小时达标排放浓度核算最大排放速率，作为大气环境影响预测中污染物短期（小时、日均）浓度贡献值的预测源强。

表4.5-4 设计负荷工况下的产排污情况

装置	污染物	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生浓度(mg/Nm <sup>3</sup> )	标干烟气量(Nm <sup>3</sup> /h)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/Nm <sup>3</sup> )
6#炉	烟尘	1807.685	10846.110	8589.78	210446	0.737	4.422	3.50
	SO <sub>2</sub>	145.899	875.394	693.28		5.682	34.092	27.00
	NO <sub>x</sub>	31.567	189.402	150.00		8.207	49.242	39.00
	Hg及其化合物	0.0106	0.0636	0.050		0.00319	0.0191	0.015
	逃逸氨	0.800	4.800	3.80		0.800	4.800	3.80
7#~8#炉	烟尘	4029.873	24179.238	9771.17	412425	1.443	8.658	3.50
	SO <sub>2</sub>	332.352	1994.112	805.85		11.135	66.810	27.00
	NO <sub>x</sub>	61.864	371.184	150.00		16.085	96.510	39.00
	Hg及其化合物	0.0238	0.143	0.058		0.00713	0.0428	0.017
	逃逸氨	1.567	9.402	3.80		1.567	9.402	3.80
合计	烟尘	5837.558	35025.348	9372.02	622871	2.180	13.080	3.50
	SO <sub>2</sub>	478.251	2869.506	767.82		16.817	100.902	27.00
	NO <sub>x</sub>	93.431	560.586	150.00		24.292	145.752	39.00
	Hg及其化合物	0.0344	0.207	0.055		0.0103	0.0619	0.016
	逃逸氨	2.367	14.202	3.80		2.367	14.202	3.80

注：其中烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>根据内控限值年均排放浓度核算排放量，作为核算全年污染物排放量；对应的排放速率作为大气环境影响预测中污染物长期（年均）浓度贡献值的预测源强。

#### (4) 锅炉烟气中污染物排放绩效值

根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197号）规定：“火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标采用绩效方法核定”。

根据《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）规定：燃煤电厂应对污染物排放量进行考核，许可排放量可依据装机容量采用排放绩效法测算，热电联产机组供热部分折算成等效发电量测算，具体测算方法按《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》执行：原则上，年利用小时数按照5000小时取值；自备发电机组和严格落实环境影响评价审批热负

荷的热电联产机组按 5500 小时取值；若企业可提供监测数据等材料证明自备发电机组和热电联产机组前三年平均利用小时数确大于 5500 小时的，可按照前三年平均数取值；对于不联网的自备热电机组，可以根据供热的主体设施运行小时数取值。

排放绩效法测算方法如下：

$$M_i = (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3}$$

式中： $M_i$ —第  $i$  台机组所需替代的主要大气污染物排放总量指标，吨/年；

$CAP_i$ —第  $i$  台机组的装机容量，兆瓦；

$GPS_i$ —第  $i$  台机组的排放绩效值，克/千瓦时。

热电联产机组的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示。计算公式如下：

$$D_i = H_i \times 0.278 \times 0.3$$

式中： $D_i$ —第  $i$  台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

$H_i$ —第  $i$  台机组的供热量，兆焦。

总量指标绩效核定各参数及核定结果见下表。

表4.5-5 采用绩效方法核定主要污染物总量

污染物	排放绩效值 $GPS_i^*$	装机容量 $CAP_i$	机组供热量 $H_i$	绩效值 $M_i$
	g/kWh	MW	MJ/a	t/a
烟尘	0.0175	67	7920400000	18.009
SO <sub>2</sub>	0.122			125.545
NO <sub>x</sub>	0.175			180.086

\*注：取《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 2 中绩效排放值。

#### (5) 锅炉烟气主要污染物核定结果

对比上述计算结果，本项目额定负荷工况下，锅炉烟气中主要污染物烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 根据理论计算法得出的污染物排放量均小于根据绩效方法核定的污染物排放量，最终确定以理论计算结果作为锅炉烟气的总量控制指标。

表4.5-6 锅炉烟气总量控制指标

因子	理论计算值(t/a)	绩效法计算值(t/a)	总量控制建议值(t/a)
烟尘	13.080	18.009	13.080
SO <sub>2</sub>	100.902	125.545	100.902
NO <sub>x</sub>	145.752	180.086	145.752

## 2、非正常工况污染物排放情况

参照《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)第 5.4 节关于燃煤锅炉非正常工况的说明，根据项目锅炉烟气污染来源及烟气处理装置的运行特点，确定烟气非正常排放工况，主要四个方面：一是氮氧化物非正常排放；二是烟尘非正常排放；三是二氧化硫非正常排放；四是氨逃逸非正常排放。

### ① 氮氧化物非正常排放

本项目锅炉采用循环流化床锅炉低氮燃烧技术，从源头控制氮氧化物的产生，每台锅炉配备 SNCR-SCR 联合脱硝，烟气不设置烟气旁路。非正常工况主要包括锅炉点火启动、停炉熄火、低负荷运行或设备故障导致脱硝系统不能投运， $\eta_{NOx}$  按 0% 考虑，相当于锅炉烟气中 NO<sub>x</sub> 未经脱硝处理，排放浓度按 150mg/m<sup>3</sup> 考虑。

## ②烟尘非正常排放

本项目锅炉均配备了电袋除尘器，除尘器可能发生的非正常工况为部分布袋破损。每套布袋除尘系统配置多个除尘仓室，并在设计时留了余量。若发生布袋破裂等事故时，能在线关闭受损布袋所在仓室，可避免发生烟尘事故排放，且除尘器尾部设置了湿法脱硫系统，具有一定的除尘效果。本项目烟尘非正常工况主要考虑 1 台锅炉电袋除尘器部分布袋破损后，除尘仓室无法立即切换的情况，除尘效率按 95% 核算。

## ③二氧化硫非正常排放

本项目锅炉均配备了石灰石/石膏湿法脱硫装置，采用 1 炉 1 塔布置，脱硫系统均不设旁路。当脱硫系统出现故障时造成喷淋层减少，导致脱硫效率下降，本报告考虑脱硫系统故障时，脱硫效率下降至 50%，协同脱汞效率降低至 30%。

## ④逃逸氨非正常排放

当喷氨系统出现故障或其它原因导致喷入锅炉炉膛的氨过量，从而引起氨逃逸非正常排放。按最不利情况考虑，本报告逃逸氨非正常排放工况考虑锅炉喷氨系统出现故障，氨逃逸非正常排放浓度按照设计值的 10 倍考虑，即  $38\text{mg}/\text{m}^3$ 。企业通过在各台锅炉 SCR 装置出口设置氨逃逸检测仪，并定期维护校验，确保脱硝系统投运率、脱硝效率达到设计要求，合理控制氨逃逸浓度。

综上所述，本项目非正常工况对应的各处理装置的处理效率及污染物排放情况见下表。

表4.5-7 非正常工况下各设施处理效率

序号	非正常工况	脱硝效率 (%)	除尘效率 (%)	脱硫效率 (%)	脱汞效率 (%)	逃逸氨浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
1	脱硝系统故障(停用)	0	/	/	/	/
2	除尘器故障	/	95	/	/	/
3	脱硫系统故障	/	/	50	30	/
4	SNCR喷氨系统故障	/	/	/	/	38

表4.5-8 非正常工况排污源强

排放口	污染因子	脱硝系统故障		除尘器破损故障		脱硫效率降低		喷氨系统故障	
		排放量 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	排放量 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	排放量 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	排放量 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
6# 烟囱	SO <sub>2</sub>	--	--	--	--	92.536	200.98	--	--
	NO <sub>x</sub>	46.042	100.00	--	--	--	--	--	--
	烟尘	--	--	104.872	227.77	--	--	--	--
	氨	--	--	--	--	--	--	9.623	20.90
	Hg	--	--	--	--	0.0154	0.034	--	--

注：7#、8#炉烟气经由 6#烟囱排放，按最不利情况考虑，非正常排放工况设定为其中 1 台锅炉配套烟气处理设施出现故障。

## 4.5.1.2 粉尘

## 1、有组织粉尘

本项目采用的生物质燃料为经由供应商经过粉碎造粒加工后生产的生物质颗粒，粒径一般在 10mm 以下，在原料采购过程中可能存在少量粒径较大的颗粒，故在生物质燃料储存区内配有破碎机作为备用，其破碎量少，且布置在封闭式煤库内，破碎设施进料口、生物质燃料储存区均设有喷雾等降尘措施，本报告对少量破碎粉尘不予定量分析。

其他有组织粉尘排放源主要来自灰库、渣库、石灰石粉仓等贮仓间以及输煤系统破碎间等处，均依托现有工程，各物料贮存仓和输煤破碎系统均已设置布袋除尘器，除尘效率均在99%以上，主要为间歇性排放，年运行时间按照3000h估算，有组织粉尘排放情况见下表。

表4.5-9 布袋除尘器设置情况

部位	除尘设施	数量	排气筒	排气筒高度 (m)	内径 (m)	单台风机风量(m <sup>3</sup> /h)
1#灰库顶部	布袋除尘器	1	DA008	27	0.4	5500
2#渣库顶部	布袋除尘器	1	DA016	24	0.4	5500
3#石灰石粉仓	布袋除尘器	1	DA019	20	0.3	4000
破碎楼	布袋除尘器	1	DA022	16	0.5	11600

表4.5-10 布袋除尘器有组织粉尘排放情况

污染源	除尘设施	数量 (台)	单台风机风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放时间(h/a)	排放情况			备注
					排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
1#灰库	布袋除尘	1	5500	3000	20	0.110	0.330	
2#渣库	布袋除尘	1	5500	3000	20	0.110	0.330	
3#石灰石粉仓	布袋除尘	1	4000	3000	20	0.080	0.240	
破碎楼	布袋除尘	1	11600	3000	20	0.115	0.345	按煤炭消耗量折算
合计		4	--	--	--	0.415	1.245	

注：全厂共用1座破碎楼，本项目粉尘排放量按煤炭消耗量折算。

## 2、无组织粉尘

本项目无组织粉尘排放主要来源于煤、生物质燃料、灰、渣、石灰石等储存、装卸和运输过程。

项目采用全封闭的煤库贮存燃煤，煤库四周配置喷淋系统，以保证煤炭含水量，减少堆放时产生的粉尘。煤炭从煤库输送至锅炉采用全密闭的输煤栈桥，并在转运站、煤仓等粉尘产生量较大处设置布袋除尘器等除尘装置，由于产生量不大，本报告不予以定量分析。灰、渣、石灰石采用灰库、渣库及石灰石仓储存，并在库顶设布袋除尘器，厂内暂时通过管道输送至相应的储存库，卸料时由渣库、灰库直接卸载至运输车，石灰石通过管道输送至脱硫系统，由于产生量不大，本报告不予以定量分析。煤破碎时通过设置密闭的破碎楼，同时破碎楼含尘废气经集气后通过布袋除尘后排放，由于无组织产生量较少，本报告不予以定量分析。

本报告无组织粉尘量主要考虑煤炭、生物质燃料装卸、堆存起尘量及物料运输的汽车道路扬尘，具体分析如下：

### (1)煤炭装卸起尘

燃煤在装卸作业时，受到一定风力影响产生扬尘主要由煤炭装卸落差、粒径、煤炭的含水率以及风速决定。煤库卸煤起尘量计算公式详见3.4.1.2章节，计算得到本项目封闭煤库燃煤装卸等起尘量表。

表4.5-11 燃煤装卸起尘量

污染因子	产污环节	煤量 (t/a)	起尘量(t/a)	排放量(t/a)
粉尘	卸料、堆料、取料	356850	20.373	2.037

### (2)生物质燃料堆存扬尘

本项目生物质燃料储存区、生物质料仓扬尘计算参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告2021年第24号)中的“固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册”，固体

物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，核算公式如下：

①颗粒物产生量核算

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

式中：P—颗粒物产生量，吨；

ZC<sub>y</sub>—装卸扬尘产生量，吨；

FC<sub>y</sub>—风蚀扬尘产生量，吨；

N<sub>c</sub>—年物料运载次数，车；

D—单车平均运载量，吨/车；

(a/b)—装卸扬尘概化系数，千克/吨；a指各省风速概化系数，根据附录1取值，b指物料含水率概化系数，根据附录2取值；

E<sub>f</sub>—堆场风蚀扬尘概化系数，千克/平方米，根据附录3取值；

S—堆场占地面积，平方米。

表4.5-12 生物质燃料堆存颗粒物产生量估算表

燃料名称	N <sub>c</sub>	D	a	b	E <sub>f</sub>	S	P
	车	t/车	--	--	Kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	t
生物质颗粒	2915	40	0.0016	0.0054	31.1418	1134	105.178

②颗粒物排放量核算

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

式中：P—颗粒物产生量，吨；

U<sub>c</sub>—颗粒物排放量，吨；

C<sub>m</sub>—颗粒物控制措施控制效率，%；本项目拟在生物质燃料储存区和生物质燃料仓均设有喷雾等降尘措施，根据附录4取值；

T<sub>m</sub>—堆场类型控制效率，%；本项目一、二次风机从生物质燃料仓上方吸风，生物质燃料仓处于密闭微负压状态，生物质燃料储存区设在密闭煤库中，根据附录5取值。

表4.5-13 生物质燃料堆存颗粒物排放量估算表

燃料名称	P	C <sub>m</sub>	T <sub>m</sub>	U <sub>c</sub>
	t	%	%	t
生物质颗粒	105.178	0.74	0.99	0.273

(2)道路扬尘

本项目主要原辅材料及固废等主要通过公路运输，运输车辆主要以40吨重型卡车为主，主要物料进出运输量汇总见下表，计算得到总运输车次为13762辆/年。

表4.5-14 主要物料运输量

序号	物料	运进量 (t/a)	运出量 (t/a)	小计 (t/a)
1	煤炭	356850	--	356850
2	生物质	116595	--	116595
3	石灰石粉	6182	--	6182
4	氨水	2872	--	2872
5	柴油	74.8	--	74.8
6	聚合氯化铝	280	--	280
7	聚丙烯酰胺	60	--	60
8	飞灰	--	35013	35013

序号	物料	运进量 (t/a)	运出量 (t/a)	小计 (t/a)
9	炉渣	--	23350	23350
10	石膏	--	9186	9186
合计				550462.8

物料运输过程会产生道路扬尘，其经验公式估算详见 3.4.1.2 章节，计算得本项目道路清扫前扬尘量约 7.648t/a，道路清扫后扬尘量约 2.105t/a。

### 3、粉尘排放源强小计

综上分析，本项目粉尘排放量汇总见下表。

表4.5-15 粉尘排放量汇总

排放类型		排放量 (t/a)	备注
有组织		1.245	配套布袋除尘器
无组织粉尘	燃煤装卸	2.037	加强洒水抑尘
	生物质堆存	0.273	喷雾降尘
	道路扬尘	2.105	清扫后
合计		5.660	--

#### 4.5.1.3 储罐废气

无组织储罐呼吸废气来自锅炉烟气脱硝工艺所需氨水储罐，为常压储罐，一般储罐呼吸废气包括小呼吸废气和大呼吸废气。本项目氨水消耗量 2872t/a，从环境不利的角度考虑，对大小呼吸进行了估算，计算公式详见 3.4.1.3 章节，估算氨水储罐呼吸废气排放量约 0.021t/a。

#### 4.5.1.4 交通运输移动源调查

根据《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》，本项目物料运输车辆采用新能源车或国六阶段标准的运输工具，汽车尾气为影响环境空气质量的主要污染物。汽车尾气污染源可模拟为连续排放的线源，污染源的排放量和车流量、车型比、车速等因素密切相关。根据《公路建设项目环境影响评价规范》计算汽车尾气的排放源强：

$$E_{ij} = \frac{Q_i}{3600} \times A_i \times E_{ij}$$

式中： $i$ —表示汽车分类，分为大型车、中型车、小型车；

$A_i$ —表示  $i$  类车辆预测年的车流量，辆/h；

$E_{ij}$ —表示  $i$  类车辆  $j$  种污染物的单车排放因子，根据机动车污染物排放限值取值，g/（辆·km）。

本项目主要运输物料为煤炭、生物质燃料、石灰石、飞灰、炉渣、石膏及其他辅助原料等，运输量约为 550462.8t/a，按照每次车次承重 40t 计，则总货运量约为 13762 车次/a。受本项目物料的运输影响，园区内主干道新增中型卡车车次约 13762 车次/年，排放污染物主要为  $NO_x$ 、CO 和非甲烷总烃，车辆运行排放污染物排放因子采用国家环境保护部机动车尾气监控中心最新公布的《在用车综合排放因子》中型柴油车排放标准，单车次运输平均距离按照 200km 计，则排放量为  $NO_x$  12.802t/a，CO 7.184t/a 和非甲烷总烃 5.205t/a。

#### 4.5.1.5 废气污染源强核算结果及相关参数

废气污染源强核算结果及相关参数详见下表。

表4.5-16 废气污染源源强核算结果及相关参数一览(设计负荷)

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间/h		
				核算方法	产生烟量(m <sup>3</sup> /h)	产生质量浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	排放烟量(m <sup>3</sup> /h)		排放质量浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放量(kg/h)
本期工程	1×220t/h CFB锅炉(6#炉)	5#烟囱(正常工况排放)	烟尘	物料衡算	210446	8589.78	1807.685	低氮燃烧+炉内喷钙脱硫(备用)+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏脱硫+湿式电除尘器	99.96	达标排放	210446	3.50	0.737	6000
			SO <sub>2</sub>	物料衡算		693.28	145.899		96.11	达标排放		27.00	5.682	6000
			NO <sub>x</sub>	设计值		150.00	31.567		74.00	达标排放		39.00	8.207	6000
			Hg及其化合物	类比法		0.050	0.0106		69.91	物料衡算		0.015	0.00319	6000
			逃逸氨	设计值		3.80	0.800		--	达标排放		3.80	0.800	6000
	2×220t/h CFB锅炉(7#~8#炉)	6#烟囱(正常工况排放)	烟尘	物料衡算	412425	9771.17	4029.873	低氮燃烧+炉内喷钙脱硫(备用)+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏脱硫+湿式电除尘器	99.96	达标排放	412425	3.50	1.443	6000
			SO <sub>2</sub>	物料衡算		805.85	332.352		96.65	达标排放		27.00	11.135	6000
			NO <sub>x</sub>	设计值		150.00	61.864		74.00	达标排放		39.00	16.085	6000
			Hg及其化合物	类比法		0.058	0.0238		70.04	物料衡算		0.017	0.00713	6000
			逃逸氨	设计值		3.80	1.567		--	达标排放		3.80	1.567	6000
		6#烟囱(非正常工况排放)	烟尘	物料衡算	460420	9010.95	4148.823	除尘器故障	97.47	去除率	460420	227.77	104.872	~1~4h/次
			SO <sub>2</sub>	物料衡算		733.93	337.915	脱硫故障	72.62	去除率		200.98	92.536	
			NO <sub>x</sub>	设计值		150.00	69.063	脱硝停运	33.33	去除率		100.00	46.042	
			Hg及其化合物	类比法		0.053	0.0244	脱硫故障	36.89	去除率		0.034	0.0154	
			逃逸氨	类比法		3.80	1.750	过量喷氨	--	物料衡算		20.90	9.623	
	1#灰库	DA008	颗粒物	类比法	--	--	--	布袋除尘	>99	类比法	5500	<20	0.110	3000
	2#渣库	DA016	颗粒物	类比法	--	--	--	布袋除尘	>99	类比法	5500	<20	0.110	3000
	3#石灰石粉仓	DA019	颗粒物	类比法	--	--	--	布袋除尘	>99	类比法	4000	<20	0.080	3000
	破碎楼	DA022	颗粒物	类比法	--	--	--	布袋除尘	>99	类比法	11600	<20	0.115	3000
	煤炭装卸	煤库	颗粒物	经验公式	--	--	--	洒水抑尘	--	经验公式	--	--	0.340	6000
生物质堆存	煤库	颗粒物	经验公式	--	--	--	洒水抑尘	--	经验公式	--	--	0.0456	6000	
运输扬尘	道路等	颗粒物	经验公式	--	--	--	洒水抑尘	--	经验公式	--	--	0.351	6000	
氨水储存	储罐	NH <sub>3</sub>	经验公式	--	--	--	加注管线等	--	经验公式	--	--	0.00350	6000	

注：锅炉正常工况排放源强以设计负荷下设计燃料计，非正常工况排放源强以满负荷下设计燃料计。

## 4.5.2 废水

### 1、脱硫废水

本项目脱硫系统排污水约 3t/h, 水质呈弱酸性, 根据同类企业类比调查, 水质约为 pH 5~6、COD 160~300mg/L; 另外经查阅相关文献资料, 电厂脱硫废水中还可能含有 Hg、Pb、Cr(六价)、Cd、As 等重金属离子(张淑芬, 电厂石灰石-石膏法湿法烟气脱硫废水处理[J]-能源环境保护.2009,23(3):34~35)。本项目脱硫废水依托现有脱硫废水预处理系统处理后, 出水回用于煤库增湿和烟道回喷。

### 2、化水废水

本项目锅炉用水和脱硝装置用水水源来自除盐水箱, 水源依托现有化水站制备。化水站现有 4 套化水系统, 合计制水能力 1640t/h, 其中 3 套采用离子交换制水工艺(制水能力 1340t/h), 1 套采用反渗透制水工艺(制水能力 300t/h)。根据全厂化水站设计, 80%除盐水由离子交换制水系统制取, 20%除盐水由反渗透制水系统制取。

根据蒸汽平衡和水平衡分析, 本项目除盐水用量约 584.3t/h, 离子交换制水系统得水率以 90%计, 反渗透制水系统得水率以 75%计, 经计算化水废水产生量约 90.8t/h, 依托现有化学废水处理设施处理后, 55%浓水(约 49.9t/h)纳管排放, 其余 45%(约 40.9t/h)出水返回化水站回用。

### 3、湿电除尘废水

项目投入运行后, 石灰石-石膏法烟气脱硫装置后续安装的湿电除尘器产生的冲洗废水约 1.5t/h, 经沉淀处理后回用至湿法脱硫系统, 不外排。

### 4、锅炉排污水

为控制锅炉内的水质符合规定的标准, 使炉水中杂质保持在一定限度以内, 需要从锅炉中不断地排除含盐、碱量较大的炉水和沉积的水渣、污泥、松散状的沉淀物, 这个过程就是锅炉排污, 通常以锅炉排污水的形式外排。根据水平衡分析, 本项目锅炉排污水产生量约 3.6t/h, 其水质较为简单, 主要污染物 COD<sub>Cr</sub> 产生浓度约 150mg/L, pH 值约 7~9, 经排污降温池冷却降温后回用于循环冷却水系统。

### 5、循环冷却水系统排水

项目冷却水采用闭式循环, 根据水平衡分析, 本项目冷却水循环量约 1440t/h, 补充水量按照循环水量的 2.0%计, 循环补水量约 28.8t/h, 其中排污水量约 25%, 蒸发、风吹等损耗量约 75%, 计算得循环冷却水排水量约 7.2t/h, 回用于湿法脱硫系统。

### 6、净水站废水

本项目新增净水系统的出水将作为全厂工业用水水源, 根据项目实施后全厂水平衡分析, 全厂工业用水量为 8974140t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4610 自来水生产和供应行业系数表”, 本项目净水系统属日净水 5 万 m<sup>3</sup>以下规模, 处理工艺参照混凝沉淀(或澄清)过滤消毒, 工业废水产污系数取 0.0616 吨/吨-产品, 据此估算出净水站废水总产生量=8974140\*0.0616≈552840t/a。

净水系统运行过程中产生的废水污染源主要包括滤池反冲洗废水和排泥废水, 其中排泥

废水经浓缩脱水单元处理后产生的浓缩废水、浓缩废水经压滤单元处理后产生的压滤废水与反冲洗废水全部回流至净水工艺前端进行复用；浓缩脱水单元产生的浓缩污泥利用出泥螺杆泵输送至现有污泥压滤车间进行压滤处理，含水率降至 60.7%后，脱水污泥依托现有 1#~4# 污泥焚烧炉焚烧处理。净水系统水量平衡分析见下表。

表4.5-17 净水系统水量平衡分析表

核算单元	投入 (t/a)		产出 (t/a)		备注
净水系统	原水	8976618	总废水	552840	
	反冲洗废水	160860	损耗	846	
	浓缩废水	387756	净水	8974140	
	压滤废水	2592	--	--	
	合计	9527826	合计	9527826	
废水单元	总废水	552840	排泥废水	391980	进入浓缩脱水单元
	--	--	反冲洗废水	160860	回用至净水工艺前端
	合计	552840	合计	552840	
浓缩脱水单元	排泥废水	391980	浓缩污泥	4224	进入压滤单元
	--	--	浓缩废水	387756	回用至净水工艺前端
	合计	391980	合计	391980	
压滤单元	浓缩污泥	4224	压滤废水	2592	回用至净水工艺前端
	--	--	脱水污泥	1632	入炉焚烧
	合计	4224	合计	4224	

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4610 自来水生产和供应行业系数表”，日净水 5 万 m<sup>3</sup>以下规模、处理工艺采用混凝沉淀（或澄清）过滤消毒，其废水中主要污染物产污系数分别为化学需氧量 1.13 克/吨产品、氨氮 0.0291 克/吨产品、总氮 0.383 克/吨产品、总磷 0.0225 克/吨产品，据此估算出本项目净水系统废水中污染物产生源强详见下表。

表4.5-18 净水系统废水污染物产生源强计算表

污染物	净水生产量 (t/a)	废水产生量		污染物产生情况		
		产污系数 (t/t-产品)	总废水 (t/a)	产污系数 (g/t-产品)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)
COD <sub>Cr</sub>	8974140	0.0616	552840	1.13	10.141	18.34
NH <sub>3</sub> -N				0.0291	0.261	0.47
TN				0.383	3.437	6.22
TP				0.0225	0.202	0.37

本项目净水系统原水取自曹娥江河道水，属于Ⅲ类地表水体，根据水质现状调查，曹娥江原水的 COD<sub>Cr</sub> 背景浓度为 8~13mg/L。本项目净水工艺除了投加混凝剂去除悬浮颗粒、胶体等物质外，不使用其他化学试剂，净水过程产生的废水水质较清洁，根据理论计算，主要污染物的产生浓度分别为化学需氧量 18.34mg/L、氨氮 0.47mg/L、总氮 6.22mg/L、总磷 0.37mg/L，因此净水工艺设计上考虑将系统产生的废水返至净水工艺前端复用。

## 7、废水源强小计

综上所述，本项目各股废水产生及排放情况见下表。

表4.5-19 项目废水产生及处理情况

序号	废水类别	废水产生量		处理方式	废水排放量	
		t/h	t/a		t/h	t/a
1	脱硫废水	3	18000	依托现有脱硫废水预处理系统处理后回用于煤库增湿和烟道回喷	0	0
2	化水废水	90.8	544800	依托现有化学水处理系统处理后，系统产水复用于化水站，浓水纳管排放	49.9	299400
3	湿电除尘废水	1.5	9000	经沉淀处理后回用于湿法脱硫系统	0	0
4	锅炉排污水	3.6	21600	排入锅炉排污降温池，回用于循环冷却水系统	0	0
5	循环冷却水系统排水	7.2	43200	回用于湿法脱硫系统	0	0
6	净水站废水	92.14	552840	少量废水由脱水污泥带走后依托现有污泥焚烧炉焚烧，其余反冲洗废水、浓缩废水、压滤废水返回净水系统复用	0	0
合计		198.24	1189440	--	49.9	299400

表4.5-20 项目废水污染源产排情况汇总表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间 d	
				核算方法	产生废水量(t/d)	浓度(mg/L)	产生量		工艺	效率%	核算方法	回用废水量(t/d)	排放废水量(t/d)	浓度(mg/L)	排放量		
							kg/d	t/a							kg/d		t/a
本项目	湿法脱硫设施	脱硫废水	COD	类比法	60	800	48.000	14.400	回用	100	平衡法	60	0	--	--	--	--
			氨氮	类比法		400	24.000	7.200			平衡法			--	--	--	--
			SS	类比法		700	42.000	12.600			平衡法			--	--	--	--
			硫化物	类比法		5	0.300	0.090			平衡法			--	--	--	--
	化水站	化水废水	COD	类比法	1816	300	544.800	163.440	回用+ 纳管	45	平衡法	818	998	100	99.800	29.940	300
			氨氮	类比法		30	54.480	16.344			平衡法			10	9.980	2.994	300
	湿电除尘器	湿电除尘 废水	COD	类比法	30	60	1.800	0.540	回用	100	平衡法	30	0	--	--	--	--
			氨氮	类比法		10	0.300	0.090			平衡法			--	--	--	--
			SS	类比法		5000	150.000	45.000			平衡法			--	--	--	--
	锅炉排污	锅炉排污 水	COD	类比法	72	150	10.800	3.240	回用	100	平衡法	72	0	--	--	--	--
			氨氮	类比法		15	1.08	0.324			平衡法			--	--	--	--
	循环冷却水系统	循环冷却水 系统排水	COD	类比法	144	150	21.600	6.480	回用	100	平衡法	144	0	--	--	--	--
			氨氮	类比法		10	1.440	0.432			平衡法			--	--	--	--
	净水站	净水站废 水	COD	系数法	1842.8	18.34	33.797	10.139	回用+ 蒸发	100	平衡法	1842.8	0	--	--	--	--
氨氮			系数法	0.47		0.866	0.260	平衡法			--			--	--	--	
合计		COD	类比法	3964.8	--	660.797	198.239	--	--	--	2966.8	998	100	99.800	29.940	300	
		氨氮	类比法		--	82.166	24.650			--			--	10	9.980	2.994	300

表4.5-21 废水污染物排放情况

废水		纳管排放量			环境排放量		
		t/d	t/a	mg/L	t/d	t/a	mg/L
本项目合计	水量	998	299400	--	998	299400	--
	COD	0.0998	29.940	100	0.0798	23.952	80
	氨氮	0.00998	2.994	10	0.0100	2.994	10

### 4.5.3 噪声

本项目净水系统主要新增噪声源为计量泵、螺杆泵、加药泵及各类水泵等，锅炉主机部分主要新增噪声源为螺旋给料机，其他设备均依托现有；相关辅助和公用工程部分包括破碎楼、给煤系统、综合水泵房、空压机、循环冷却水系统等为全厂共用，不新增设备。

本项目针对不同特征的声源设备采取配套的噪声治理措施，各主要声源设备特性及噪声水平见下表。

表4.5-22 主要声源设备特性及噪声水平

声源所在区域	噪声源	型号/规格	数量(台)	声功率级(dB)	拟采取的防治措施	降噪效果(dB)	采取措施后声功率级dB(A)	持续时间(h/a)
净水站(新增)	计量泵	125L/h, 10bar, 0.55kW	2	80	选用低噪声设备, 设减振设施, 布置在净水站一层, 采用土建墙体	20	60	6000
	立式管道离心泵	Q=750m <sup>3</sup> /h, N=75kW	3(2用1备)	80		20	60	6000
		Q=16m <sup>3</sup> /h, N=2.2kW	2(1用1备)	80		20	60	6000
	排污泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, N=7.5kW	2(1用1备)	85		20	65	6000
	进泥螺杆泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, P=2.2kw	2(1用1备)	85		20	65	6000
	出泥螺杆泵	Q=25m <sup>3</sup> /h, P=7.5kw	2(1用1备)	85		20	65	6000
	滤液提升螺杆泵	Q=25m <sup>3</sup> /h, P=7.5kw	2(1用1备)	85		20	65	6000
加药泵	Q=0.2m <sup>3</sup> /h, P=0.55kw	2(1用1备)	85	20	65	6000		
生物质料仓(新增)	螺旋给料机	10t/h	4	80	选用低噪声设备, 设减振设施, 布置生物质料仓底部	15	65	6000
锅炉房(现有)	氧化风机	Q=1800m <sup>3</sup> /h, H=92kPa, P=90kW	4	95	布置在锅炉间底层并设置隔声间, 采用低噪声设备, 进风口安装消声器, 管道外壳阻尼	20	75	6000
	一次风机	Q=149230m <sup>3</sup> /h	2	95		20	75	6000
		Q=105644m <sup>3</sup> /h	1	95		20	75	6000
	二次风机	Q=144600m <sup>3</sup> /h	2	95		20	75	6000
		Q=105644m <sup>3</sup> /h	1	95		20	75	6000
	引风机	Q=329817m <sup>3</sup> /h	2	95		20	75	6000
		Q=298238m <sup>3</sup> /h	1	95		20	75	6000
返料风机	Q=1200m <sup>3</sup> /h	8	95	20	75	6000		
汽机间(现有)	汽轮发电机组	18MW	1	105	设置专门的隔声罩, 采用低噪声设备, 采取减振措施; 汽机主体布置在汽机间内	25	80	6000
	电动给水泵	--	2	90		20	70	6000
脱硫综合楼(现有)	脱硫循环泵	--	3	90	设置脱硫循环泵房, 厂房隔声, 设置隔声门窗	20	70	6000

#### 4.5.4 固废

##### 1、副产物产生情况

项目投运后产生的副产物主要包括飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废保温棉、净水站脱水污泥、废离子交换树脂、废膜件、废活性炭、废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋等。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，本项目飞灰、炉渣、脱硫石膏采用物料平衡法计算，其他固体废物采用类比法核算。

##### (1) 飞灰

燃煤锅炉产生的飞灰量按下式计算。

$$N_f = B_g \times \left( \frac{A_r}{100} - \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \left( \frac{q}{100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中： $N_f$ —核算时段内飞灰产生量，t；

$B_g$ —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$A_r$ —收到基灰分的质量分数，%，循环流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时应采用折算灰分  $A_{zs}$  代入上式；

$q_4$ —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 火电》附表 A.1，本项目取 2；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量，kJ/kg；

$\eta_c$ —除尘效率，%；

$\alpha_{fh}$ —锅炉烟气带出的飞灰份额，根据《污染源源强核算技术指南 火电》

(HJ888-2018)附表 A.2，本项目取 0.6。

本项目飞灰产生量统计见下表。

表4.5-23 飞灰产生量核算结果

项目	小时产生量 (t/h)	日产生量 (t/d)	年产生量 (t/a)
6#炉	1.807	36.139	10842
7#~8#炉	4.028	80.569	24171
合计	5.835	116.708	35013

##### (2) 炉渣

燃煤锅炉产生的炉渣量按下式计算。

$$N_z = B_g \times \left( \frac{A_r}{100} - \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_z$$

式中： $N_z$ —核算时段内炉渣产生量，t；

$B_g$ —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$A_r$ —收到基灰分的质量分数，%，循环流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时应采用折算灰分  $A_{zs}$  代入上式；

$q_4$ —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 火电》附表 A.1，本项目取 2；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量，kJ/kg；

$\alpha_{1z}$ —炉渣占燃料灰分的份额，根据《污染源源强核算技术指南 火电》附表 A.2，本项目取 0.4。

本项目炉渣产生量统计见下表。

表4.5-24 炉渣产生量核算结果

项目	小时产生量 (t/h)	日产生量 (t/d)	年产生量 (t/a)
6#炉	1.205	24.102	7231
7#~8#炉	2.687	53.732	16119
合计	3.892	77.834	23350

### (3)脱硫石膏

本项目采用石灰石-石膏等湿法烟气脱硫工艺，脱硫石膏采用下式计算。

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_S}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中： $M$ —核算时段内脱硫副产物产生量，t；

$M_L$ —核算时段内二氧化硫脱除量，t；

$M_F$ —脱硫副产物摩尔质量，以  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  计，摩尔质量为 172；

$M_S$ —二氧化硫摩尔质量，为 64；

$C_S$ —脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般 $\leq 10\%$ ，本项目经脱水处理后的石膏固体物表面含水率不超过 10%；

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

其中  $M_L$  计算公式：

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{s2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中： $B_g$ —核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；

$q_4$ —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 火电》附表 A.1，本项目取 2；

$\eta_{s2}$ —脱硫效率，%；

$S_{ar}$ —收到基硫的质量分数，%；

$K$ —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，根据《污染源源强核算技术指南 火电》附表 A.3，循环流化床锅炉取 0.85。

本项目脱硫石膏产生量见下表。

表4.5-25 脱硫石膏产生量核算结果

项目	小时产生量 (t/h)	日产生量 (t/d)	年产生量 (t/a)
6#炉	0.465	9.305	2791
7#~8#炉	1.066	21.315	6395
合计	1.531	30.620	9186

### (4)脱硫废水物化污泥

本项目脱硫废水处理污泥产生量约 21t/a，含水率约 80%。根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，脱硫废水处理污泥需鉴别其危险特性。

龙德环保热电现有两套脱硫废水处理系统，一套用于处理污泥焚烧炉(1#~5#炉)产生的

脱硫废水，一套用于处理燃煤锅炉（6#~8#炉）产生的脱硫废水，2023年4月龙德环保热电委托第三方对现有全厂脱硫废水处理系统产生的污泥进行了危废鉴别，根据鉴别结果，现有项目产生的脱硫废水物化污泥属于一般固废。

根据燃料成分检测结果分析，本项目拟耦合掺烧的生物质颗粒样品中氯、氟、汞、砷、锑等元素的含量均很低，远小于龙德环保热电所用的煤炭和污泥燃料中的含量。因此在燃煤锅炉中耦合掺烧生物质燃料后，不会改变脱硫废水污泥的性质，无需再开展危险特性鉴别，仍为一般固废，可外售综合利用。

表4.5-26 燃料中重金属等元素含量对比

序号	名称	符号	单位	生物质样品	煤炭	污泥
1	氯	Cl	%	<0.010	0.014	0.342
2	氟	F	μg/g	<10	396	384
3	汞	Hg	mg/kg	0.04	<0.084	0.133
4	砷	As	mg/kg	0.34	1.2	1.33
5	锑	Sb	mg/kg	<0.10	0.518	163
6	铬	Cr	mg/kg	3.82	7.8	49.5
7	铜	Cu	mg/kg	2.08	3.9	37.6
8	镍	Ni	mg/kg	0.87	4.7	15.6
9	锰	Mn	mg/kg	99.0	120	648
10	镉	Cd	mg/kg	<0.10	0.03	1.5
11	铊	Tl	mg/kg	0.01	<0.4	<0.4
12	铅	Pb	mg/kg	<0.10	4.52	2.5
13	钴	Co	mg/kg	<0.10	4.0	16.4

#### (5) 废保温棉

锅炉及其附属管道、阀门等设备在运行过程中，保温材料会因长期高温、机械磨损或化学腐蚀而逐渐老化、损坏，为了保证设备的保温效果和运行效率，需要定期更换保温材料，产生量约15t/a，属于一般工业固废，收集后外售综合利用。

#### (6) 净水站脱水污泥

净水站在原水预处理过程中会产生一定的污泥，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年版）中“4610 自来水生产和供应行业系数表”，参考地表水净化采用“混凝沉淀（或澄清）过滤消毒工艺”，污泥（绝干）产污系数取 $1.18 \times 10^2$ 克/吨-产品，本项目工业用水量约1495.69t/h，则污泥（绝干）产生量约0.176t/h（1056t/a），排泥废水经浓缩脱水、压滤处理至含水率60.7%后依托现有污泥焚烧炉焚烧处理，根据物料平衡和水平衡分析，净水站脱水污泥产生量约2688t/a。原水预处理过程中产生的污泥主要成分为无机物、有机物等，无其它有毒、有害物质，不具有危险特性，属于一般工业固废，可掺入现有污泥炉中焚烧。

#### (7) 废离子交换树脂

化水站离子交换树脂需要定期更换，更换频率视使用情况而定，一般为3~5年左右。根据现有工程运行情况类比，本项目废离子交换树脂产生量约为16t/3a，属于一般工业固废，拟由供应商回收利用。

#### (8) 废膜件

本项目化学水处理系统会产生一定量的废膜件，根据现有工程运行情况类比，废膜件产

生量约为 3t/3a，属于一般工业固废，拟由供应商回收利用。

#### (9)废活性炭

本项目化学水处理系统会产生一定量的废活性炭，根据现有工程运行情况类比，废活性炭产生量约为 8t/a，属于一般工业固废，拟由供应商回收利用。

#### (10)废催化剂

本项目 SCR 脱硝装置催化剂主要由二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨组成，使用寿命一般为 4 年，一次三层填充量约 36t，其中一层为备用，每次更换催化剂时产生废催化剂约 24t。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，废催化剂属于“HW50 废催化剂”，废物代码 772-007-50，要求委托有资质的危废处置单位进行无害化处置。

#### (11)废矿物油

本项目设备维修保养过程会产生废矿物油物质，根据现有工程运行情况类比，估算废矿物油产生量约 0.9t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废矿物油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码 900-249-08，要求委托有资质的危废处置单位进行无害化处置。

#### (12)废包装桶

本项目设备维修保养过程会使用矿物油物质及少量油漆，会产生废包装桶，产生量约 0.3t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废包装桶属于“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49，要求委托有资质的危废处置单位进行无害化处置。

#### (13)化验室废物

化验室在原料、废水等分析化验过程产生化验室废物，产生量约 0.25t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，化验室废物属于“HW49 其他废物”，废物代码 900-047-49，要求委托有资质的危废处置单位进行无害化处置。

#### (14)废铅酸蓄电池

本项目 UPS 电源系统维护过程会产生废铅酸蓄电池，预计 5 年更换一次，产生量约 1t。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅酸蓄电池属于“HW31 含铅废物”，废物代码 900-052-31，要求委托有资质的危废处置单位进行无害化处置。

#### (15)废布袋

本项目锅炉烟气除尘采用电袋除尘器，日常破损或定期更换产生废布袋，产生量约为 3.2t/a。根据《污染物源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)第 8.2 条，废布袋为待鉴别废物，龙德环保热电决定不进行废布袋的危险特性鉴别工作，产生后全部作为危废处置。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废布袋属于“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。

综上所述，本项目的副产物产生情况详见下表。

表4.5-27 副产物产生情况汇总表

序号	固废名称	产生工序/装置	形态	主要成分	产生量(t/a)
1	飞灰	锅炉烟气处理	固	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、FeO、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、CaO、TiO <sub>2</sub> 、MgO、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>3</sub> 、MnO <sub>2</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 等	35013
2	炉渣	锅炉烟气处理	固	二氧化硅、氧化铝、氧化铁、氧化钙、氧化镁等	23350
3	脱硫石膏	锅炉烟气处理	固	二水硫酸钙、二氧化硅、碳酸钙、亚硫酸钙、石灰石、氯化钙等	9186
4	脱硫废水处理	脱硫废水处理	固	灰分、石膏、氯离子及少量重金属等	21

序号	固废名称	产生工序/装置	形态	主要成分	产生量(t/a)
	污泥				
5	废保温棉	锅炉、管道、阀门等设备维护	固	硅酸铝纤维棉、玻璃棉	15
6	净水站脱水污泥	净水系统	半固	泥沙、氯化铝、丙烯酰胺、污泥等	2688
7	废离子交换树脂	化水系统	固	废树脂	16t/3a
8	废膜件	化水系统	固	废弃滤膜及少量金属	3t/3a
9	废活性炭	化水系统	固	活性炭	8
10	废催化剂	脱硝系统	固	二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨、三氧化钼等	24t/4a
11	废矿物油	设备维护	液	矿物油	0.9
12	废包装桶	设备维护	固	矿物油、油漆等	0.3
13	化验室废物	化验室	固/液	废试剂、废瓶、废液	0.25
14	废铅酸蓄电池	电源系统维护	固	铅及其氧化物、硫酸溶液	1t/5a
15	废布袋	布袋除尘系统	固	废滤料、粉煤灰等	3.2

## 2、副产物属性判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017),判定副产物是否属固体废物,判定结果见下表。

表4.5-28 固废属性判定结果表

序号	废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属固体废物	判定依据
1	飞灰	布袋除尘系统	固	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、FeO、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、CaO、TiO <sub>2</sub> 、MgO、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>3</sub> 、MnO <sub>2</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 等	是	4.3(a)、4.3(h)
2	炉渣	锅炉燃烧	固	二氧化硅、氧化铝、氧化铁、氧化钙、氧化镁等	是	4.2(f)、4.3(h)
3	脱硫石膏	脱硫系统	固	二水硫酸钙、二氧化硅、碳酸钙、亚硫酸钙、石灰石、氯化钙等	是	4.3(b)
4	脱硫废水处理污泥	脱硫废水处理	固	灰分、石膏、氯离子及少量重金属等	是	4.3(e)
5	废保温棉	锅炉、管道、阀门等	固	硅酸铝纤维棉、玻璃棉	是	4.1(h)
6	净水站脱水污泥	净水系统	半固	泥沙、氯化铝、丙烯酰胺、污泥等	是	4.3(e)
7	废离子交换树脂	化水系统	固	废树脂	是	4.3(e)
8	废膜件	化水系统	固	废弃滤膜及少量金属	是	4.3(e)
9	废活性炭	化水系统	固	废弃活性炭	是	4.3(b)
10	废催化剂	脱硝系统	固	二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨、三氧化钼等	是	4.1(h)、4.3(b)
11	废矿物油	设备维护	液	矿物油	是	4.1(h)、4.2(g)
12	废包装桶	设备维护	固	矿物油、油漆等	是	4.1(h)
13	化验室废物	化验室	固/液	废试剂、废瓶、废液	是	4.2(l)
14	废铅酸蓄电池	电源系统维护	固	铅及其氧化物、硫酸溶液	是	4.1(h)
15	废布袋	布袋除尘系统	固	废滤料、粉煤灰等	是	4.1(h)、4.3(l)

## 3、危险废物属性判定

根据《国家危险废物名录(2025年版)》、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019),对以上固体废物进行属性判定,判定结果见下表。

表4.5-29 危废属性判定结果表

序号	名称	产生工序	形态	是否属危险固废	废物类别	代码	危险特性
1	飞灰	布袋除尘系统	固	否	SW02	900-001-S02	--
2	炉渣	锅炉燃烧	固	否	SW03	900-001-S03	--
3	脱硫石膏	脱硫系统	固	否	SW06	441-001-S06	--
4	脱硫废水处理污泥	脱硫废水处理	固	否	SW07	900-099-S07	--
5	废保温棉	锅炉、管道、阀门等	固	否	SW59	900-006-S59	--
6	净水站脱水污泥	净水系统	半固	否	SW07	900-099-S07	--
7	废离子交换树脂	化水系统	固	否	SW59	900-008-S59	--
8	废膜件	化水系统	固	否	SW59	900-099-S59	--
9	废活性炭	化水系统	固	否	SW59	900-008-S59	--
10	废催化剂	脱硝系统	固	是	HW50	772-007-50	T
11	废矿物油	设备维护	液	是	HW08	900-249-08	T,I
12	废包装桶	设备维护	固	是	HW49	900-041-49	T/In
13	化验室废物	化验室	固/液	是	HW49	900-047-49	T/C/I/R
14	废铅酸蓄电池	电源系统维护	固	是	HW31	900-052-31	T,C
15	废布袋	布袋除尘系统	固	是	HW49	900-041-49	T/In

#### 4、危险废物污染防治措施

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 年第 43 号), 本项目各类危险废物的污染防治措施等内容汇总见表 4.5-30。

#### 5、固废分析小结

各类固废产生处置情况汇总见表 4.5-31。

表4.5-30 危废分析汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施			
											收集	运输	贮存	处置
1	废催化剂	HW50	772-007-50	24t/4a	脱硝系统	固	二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨、三氧化钼等	重金属	4a/次	T	桶装收集	密封转运	危废库内分类、分区、包装存放	委托资质单位处置
2	废矿物油	HW08	900-249-08	0.9	设备维护	液	矿物油	废油脂	日常	T,I	桶装收集			
3	废包装桶	HW49	900-041-49	0.3	设备维护	固	矿物油、油漆	废油脂	日常	T/In	桶装收集			
4	化验室废物	HW49	900-047-49	0.25	化验室	固/液	废试剂、废瓶、废液	化学试剂	日常	T/C/R	桶装收集			
5	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	1t/5a	电源系统维护	固	铅及其氧化物、硫酸溶液	重金属、强酸	5a/次	T,C	密封袋收集			
6	废布袋	HW49	900-041-49	3.2	布袋除尘系统	固	废滤料、粉煤灰等	重金属	日常	T/In	防漏编织袋收集			

表4.5-31 固废产生及处置情况汇总表

序号	工序/生产线	装置	固废名称	固废性质	产生量		处置措施		去向
					核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
1	锅炉烟气处理	除尘系统	飞灰	一般工业固废	物料衡算	35013	作为建材原料	35013	外售综合利用
2	锅炉烟气处理	除渣系统	炉渣	一般工业固废	物料衡算	23350	作为建材原料	23350	
3	锅炉烟气处理	脱硫系统	脱硫石膏	一般工业固废	物料衡算	9186	作为建材原料	9186	
4	脱硫废水处理	水处理系统	脱硫废水处理污泥	一般工业固废	类比法	21	作为建材原料	21	
5	设备维护	锅炉、管道、阀门	废保温棉	一般工业固废	类比法	15	再生回用	15	入炉焚烧
6	原水处理	净水系统	净水站脱水污泥	一般工业固废	类比法	2688	依托现有污泥炉焚烧	2688	
7	树脂更换	化水系统	废离子交换树脂	一般工业固废	类比法	16t/3a	回收利用	16t/3a	由供应商回收
8	滤膜更换	化水系统	废膜件	一般工业固废	类比法	3t/3a	回收利用	3t/3a	
9	吸附材料更换	化水系统	废活性炭	一般工业固废	类比法	8	回收利用	8	
10	锅炉烟气处理	脱硝系统	废催化剂	危险废物	类比法	24t/4a	资源化或无害化	24t/4a	委托有资质单位统一处置
11	设备维护	生产设备	废矿物油	危险废物	类比法	0.9	资源化或无害化	0.9	
12	设备维护	生产设备	废包装桶	危险废物	类比法	0.3	资源化或无害化	0.3	
13	化验	化验室	化验室废物	危险废物	类比法	0.25	资源化或无害化	0.25	
14	电池更换	UPS电源系统	废铅酸蓄电池	危险废物	类比法	1t/5a	资源化或无害化	1t/5a	
15	锅炉烟气处理	除尘系统	废布袋	危险废物	类比法	3.2	资源化或无害化	3.2	

#### 4.5.5 “以新带老”削减污染源

本项目主要针对现有 6#~8#炉实施扩容技改，此处的“以新带老”污染源实则为本项目的替代源。经查阅《浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目环境影响报告书》、《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程环境影响报告书》工程分析内容，本项目实施后，现有 6#~8#炉的“以新带老”削减污染源强汇总见下表。

表4.5-32 现有工程“以新带老”削减排放量 单位：t/a

类别	污染物	6#炉削减源强	7#~8#炉削减源强	合计削减源强	
废气	SO <sub>2</sub>	33.26	71.04	104.300	
	NO <sub>x</sub>	47.51	101.493	149.003	
	烟粉尘	烟尘	3.8	10.149	13.949
		有组织粉尘	--	--	1.245
		无组织粉尘	--	--	3.675
		合计	--	--	18.869
	Hg及其化合物		0.029	0.061	0.090
	氨	逃逸氨	2.38	5.075	7.455
		无组织氨	0.0055	0.0045	0.010
		合计	2.3855	5.0795	7.465
废水	废水量	--	--	291856	
	COD	--	--	23.348	
	氨氮	--	--	2.919	
固废	飞灰	10716	22516	33232	
	炉渣	7147	15017	22164	
	脱硫石膏	2878	6046	8924	
	脱硫废水物化污泥	4	15	19	
	废离子交换树脂	4t/3a	10t/3a	14t/3a	
	废膜件	2.5t/3a	0	2.5t/3a	
	废活性炭	2	4	6	
	废催化剂	7.5t/4a	15t/4a	22.5t/4a	
	废矿物油	0.25	0.5	0.75	
	废包装桶	0.12	0.15	0.27	
	化验室废物	0.1	0.12	0.22	
	废布袋	1	1.8	2.8	
	废保温棉*	--	--	15	
	废铅酸蓄电池*	--	--	1t/5a	

\*注：原有环评中未核算废保温棉、废铅酸蓄电池产生量，本报告根据企业实际运营情况予以补充。

#### 4.5.6 污染源强汇总

根据工程分析，本项目污染源强汇总见下表。

表4.5-33 本项目主要污染物产生及排放清单 单位：t/a

类别	污染因子	产生量	削减量	排放量	
废气	SO <sub>2</sub>	2869.506	2768.604	100.902	
	NO <sub>x</sub>	560.586	414.834	145.752	
	烟粉尘	烟尘	35025.348	35012.268	13.080
		有组织粉尘	--	--	1.245
		无组织粉尘	--	--	4.415
		合计	35025.348	35012.268	18.740
Hg及其化合物		0.207	0.1413	0.0619	

类别	污染因子		产生量	削减量	排放量
	氨	逃逸氨	14.202	--	14.202
		无组织氨	--	--	0.021
		合计	--	--	14.223
废水	化水 废水	废水量	544800	245400	299400
		COD	163.440	139.488	23.952
		氨氮	16.344	13.35	2.994
	净电站废水		552840	552840	0
	脱硫废水		18000	18000	0
	湿电除尘废水		9000	9000	0
	锅炉排污水		21600	21600	0
	循环冷却水系统排水		43200	43200	0
	合计	废水量	1189440	890040	299400
		COD	198.239	174.287	23.952
氨氮		24.650	21.656	2.994	
固废	飞灰		35013	35013	0
	炉渣		23350	23350	0
	脱硫石膏		9186	9186	0
	脱硫废水处理污泥		21	21	0
	废保温棉		15	15	0
	净电站脱水污泥		2688	2688	0
	废离子交换树脂		16t/3a	16t/3a	0
	废膜件		3t/3a	3t/3a	0
	废活性炭		8	8	0
	废催化剂		24t/4a	24t/4a	0
	废矿物油		0.9	0.9	0
	废包装桶		0.3	0.3	0
	化验室废物		0.25	0.25	0
	废铅酸蓄电池		1t/5a	1t/5a	0
	废布袋		3.2	3.2	0

注：固废为产生量。

本项目实施前后，全厂污染源强变化情况见下表。

表4.5-34 项目实施前后污染源强汇总 单位：t/a

类别	污染物名称	现有工程环评 核准排放量	现有工程实 际排放量	以新带老 削减量	本项目排 放量	企业总排 放量	增减量
废气	SO <sub>2</sub>	336.190	93.727	104.300	100.902	332.792	-3.398
	NO <sub>x</sub>	480.273	285.726	149.003	145.752	477.022	-3.251
	烟粉尘	54.287	26.000	18.869	18.740	54.158	-0.129
	Hg及其化合物	0.288	0.0779	0.0900	0.0619	0.260	-0.0281
	NH <sub>3</sub>	25.104	10.982	7.465	14.223	31.862	+6.758
	HCl	198.378	5.658	0	0	198.378	0
	CO	661.19	459.627	0	0	661.19	0
	Cd+Tl	0.066	0.00389	0	0	0.066	0
	Pb等重金属	0.337	0.301	0	0	0.337	0
	二噁英	6.61E-07	1.99E-07	0	0	6.61×10 <sup>-7</sup>	0
	H <sub>2</sub> S	0.0076	0.0009	0	0	0.0076	0
废水	废水量	803230	658980	291856	299400	810774	+7544
	COD	64.258	52.719	23.348	23.952	64.862	+0.604
	氨氮	8.032	6.590	2.919	2.994	8.107	+0.075
固	飞灰	143042	145408.63	33232	35013	144823	+1781

类别	污染物名称	现有工程环评核准排放量	现有工程实际排放量	以新带老削减量	本项目排放量	企业总排放量	增减量
废	炉渣	89018	71247.3	22164	23350	90204	+1186
	脱硫石膏	72253	59478.69	8924	9186	72515	+262
	脱硫废水物化污泥	39		19	21	41	+2
	废保温棉*	40	34.90	15	15	40	0
	净水站脱水污泥	0	0	0	2688	2688	+2688
	废离子交换树脂	20t/3a	0	14t/3a	16t/3a	22t/3a	+2t/3a
	废膜件	5t/3a	0	2.5t/3a	3t/3a	5.5t/3a	+0.5t/3a
	废活性炭	15	0	6	7	16	+1
	废催化剂	45t/4a	0	22.5t/4a	24t/4a	46.5t/4a	1.5t/4a
	废矿物油	1.85	0.23	0.75	0.9	2	+0.15
	废包装桶	0.8	0.6	0.27	0.3	0.83	+0.03
	化验室废物	0.6344	0.0386	0.22	0.25	0.6644	+0.03
	废铅酸蓄电池*	8t/5a	7.7456	1t/5a	1t/5a	8t/5a	0
	废布袋	8.467	14.693	2.8	3.2	8.867	0.4
	综合废水处理站污泥*	28000	24983	0	0	28000	0
	废滤布	55.5	41.7	0	0	55.5	0
	废皮带*	30	27.65	0	0	30	0
	废金属*	40	664.75	0	0	40	0
	含油抹布	0.1	0	0	0	0.1	0
	废油漆*	0.5	0.0458	0	0	1.5	0
生活垃圾	35.7	31.5	0	0	35.7	0	

注：现有环评中未估算综合废水处理站污泥、废皮带、废金属、废保温棉、废油漆、废铅酸蓄电池的产生量，本报告根据企业实际运营情况予以补充，其中由于2024年企业在实施烟气脱硝和除尘设施等改造工程，故2024年废催化剂、废金属、废包装桶、废布袋产生量偏大。

## 4.6 污染物排放总量控制

### 4.6.1 总量控制因子

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号），结合《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33号）、《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）、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17号）和《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划[2021]204号）等文件，本项目汞等重金属无需总量替代，污染物总量控制主要考虑二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）、工业烟（粉）尘、化学需氧量（COD）和氨氮（NH<sub>3</sub>-N）。

### 4.6.2 总量控制平衡方案

#### 1、现有工程排污权交易情况

##### ①废水指标

绍兴地区的废水排污指标按工业污水排放量来进行交易，龙德环保热电于2012年12月通过交易获得1750t/d的排污使用权，2014年12月再次通过交易获得950t/d的排污使用权，合计工业污水排放量2700t/d。2018年6月底柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理工程提标后，对龙德环保热电的废水排污总量重新进行了核定，其中COD总量为2700\*80\*300=64.8t/a，氨氮总量为2700\*10\*300=8.1t/a。2021年4月龙德环保热电通过排污权交易，新增获得COD总量8.76t/a，氨氮总量1.095t/a（折排水量365t/d）。至此，龙德环保热

电通过排污权交易合计取得的废水排放量为 3065t/d, 废水污染物排放总量为 COD<sub>Cr</sub> 73.560t/a、NH<sub>3</sub>-N 9.195t/a。

2023 年龙德环保热电实施“板框压滤机技改节能降耗项目”后, 全厂废水允许排放量为 2677.4t/d (折排水量 803230t/a、COD 64.258t/a、NH<sub>3</sub>-N 8.032t/a), 尚有富余排污指标 387.6t/d (折排水量 116270t/a、COD 9.302t/a、NH<sub>3</sub>-N 1.163t/a), 排污许可证变更后富余排污指标显示为冻结状态。根据绍兴市生态环境局柯桥分局确认的废水排放量指标的情况说明, 龙德环保热电这部分冻结的废水排污权在项目环评审批及排污许可证重新申领后可解冻使用。

## ② 废气指标

根据龙德环保热电提供的现有排污权交易合同, 企业目前通过排污权交易合计取得的废气污染物排放总量为 SO<sub>2</sub> 336.19t/a、NO<sub>x</sub> 480.273t/a, 详细清单见下表。

表4.6-1 现有废气总量交易情况

项目	环评审批量 (t/a)		替代削减比例		交易量 (t/a)		备注
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	
一期工程	141.3	141.3	1: 2	--	282.6	--	2013.5.29完成, 当时NO <sub>x</sub> 无需交易
二期工程	107.82	170.15	1: 2	--	215.64	--	2015.11.25完成, 当时NO <sub>x</sub> 无需交易
三期工程	16.03	67.33	1: 2	1: 2	32.06	134.66	2020.6.22完成
四期工程	71.04	101.493	1: 2	1: 2	142.08	202.986	2021.11.10完成
合计	336.19	480.273	--	--	--	--	--

## 2、现有工程已核准污染物排放总量

根据企业目前领取的排污许可证、环评批复、排污权交易合同等资料, 龙德环保热电现有总量指标汇总见下表。

表4.6-2 现有工程已核准总量指标

污染物名称		现有环评核定量	排污许可证登载量	排污权交易量	备注
		t/a	t/a	t/a	
废气	SO <sub>2</sub>	336.190	336.190	336.190	--
	NO <sub>x</sub>	480.273	480.273	480.273	--
	烟(粉)尘	54.287	40.459	--	--
	Hg	0.288	--	--	--
废水	废水量	803230	--	919500	(冻结指标116270)
	COD <sub>Cr</sub>	64.258	--	73.560	(冻结指标9.302)
	氨氮	8.032	--	9.195	(冻结指标1.163)

注: 排污许可证登载量的烟(粉)尘排放量仅为主要排放口 (即现有 1#~8#炉排气筒) 的烟尘排放量, 不包括低矮有组织排气筒的粉尘排放量和无组织粉尘排放量。

## 3、本项目总量控制指标

根据工程分析, 本项目总量控制指标见下表。

表4.6-3 本项目总量控制指标

类别	总量控制因子	总量控制建议值 (t/a)
废气	SO <sub>2</sub>	100.902
	NO <sub>x</sub>	145.752
	烟(粉)尘	18.740
	Hg及其化合物	0.0619
废水	废水量	299400
	COD	23.952
	NH <sub>3</sub> -N	2.994

## 4、全厂总量控制指标变化情况

本项目实施后企业总量指标变化情况见下表。

表4.6-4 全厂总量控制指标变化情况汇总

项目	废气				废水		
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟(粉)尘	Hg	废水量	CODcr	NH <sub>3</sub> -N
现有环评核定排放量	336.19	480.273	54.287	0.288	803230	64.258	8.032
“以新带老”削减量	104.300	149.003	18.869	0.090	291856	23.348	2.919
本工程排放量	100.902	145.752	18.740	0.0619	299400	23.952	2.994
本项目实施后全厂总量	332.798	477.022	54.158	0.259	810774	64.862	8.107
本项目实施后全厂增减量	-3.392	-3.251	-0.129	-0.029	+7544	+0.604	+0.075
现有已获得排污权	336.190	480.273	54.287	0.288	919500	73.560	9.195
新增替代削减量	-3.392	-3.251	-0.129	-0.0295	-108726	-8.698	-1.088
替代削减比例	--	--	--	--	--	--	--
区域替代削减量	--	--	--	--	--	--	--

注：现有已获得排污权中的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CODcr、NH<sub>3</sub>-N指标来自排污权交易量，烟(粉)尘、Hg指标来自“板框压滤机项目”环评中的核定量。

由上表可知，项目实施技改后，全厂废气排放量为SO<sub>2</sub> 332.798t/a、NO<sub>x</sub> 477.022t/a、烟(粉)尘 54.158t/a、Hg 0.259t/a，均未超出龙德环保热电通过排污权交易获取的废气总量指标，因此无需区域削减替代平衡；全厂废水排放量为2702.5t/d(折排水量810774t/a、COD 64.862t/a、NH<sub>3</sub>-N 8.107t/a)，相较于技改前新增排水量25.1t/d(折排水量7544t/a、COD 0.604t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.075t/a)，新增废水排放指标从龙德环保热电现有富余废水排污指标中自我平衡，相应废水排污权在项目环评审批及排污许可证重新申领后可解冻使用，无需区域削减替代平衡。

综上分析，本项目实施后全厂废气和废水总量控制指标均未超出现有已获取的合法总量控制指标，可以实现内部平衡，符合总量控制要求。

## 4.7 煤炭平衡方案

## 1、煤炭消费总量控制要求符合性

▶ 生态环境保护部办公厅于2022年12月发布了《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》(环办环评[2022]31号)，文件中要求：项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。

▶ 浙江省生态环境厅于2025年2月发布了《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》(浙环发[2025]6号)，其中“七、总量控制”提出要求实施煤炭消费总量控制。

根据龙德环保热电现有项目相关节能报告的审查意见，企业已核定的煤炭指标为774375t，汇总结果见下表见下表。

表4.7-1 现有项目核定原煤指标

序号	能评批复文号	核定原煤指标 (t)
1	浙经信资源[2013]46号	106000
2	绍市经信[2015]106号	125797
3	绍柯审批[2018]98号	292600
4	绍柯审批[2020]83号	249978
	合计	774375

根据本项目可研报告，龙德环保热电实施本次技改项目后，6#~8#炉煤炭消耗量为356850t/a，生物质燃料消耗量为1116595t/a，其中煤炭消耗量比技改前削减30t/a。

根据《国家发展改革委 国家统计局 国家能源局关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改运行[2022]1258号），生物质发电属于可再生能源，其电力消费量不纳入能源消费总量控制。

龙德环保热电已委托浙江大学能源评估中心编制了《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告》，并通过绍兴市柯桥区行政审批局审查，根据项目节能报告及批复（绍柯审批[2025]11号），龙德环保热电燃煤发电机组与技改前相比，不新增原煤炭消耗量，新增能源有生物质燃料、热力和电力，其中所需要的热力和电力均由项目自身解决；项目达产后，6#、7#、8#锅炉年新增生物质燃料116595吨，新增对外年供热156.16万吉焦、供电量6861万千瓦时。

因此，本项目符合煤炭消费总量控制相关要求。

## 2、煤炭消费减量替代要求符合性

根据绍兴市柯桥区发展和改革局出具的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目煤炭消费减量替代方案》，核定龙德环保热电现有6#~8#燃煤锅炉原煤消费量为356880t，全厂原煤消费量为774375t；项目技改后6#~8#燃煤锅炉原煤消费量下降至356850t，全厂原煤消费量下降至774345t，即实施本次技改项目后，龙德环保热电原煤消费量下降30t。具体煤炭减量替代方案详见下表。

表4.7-2 项目煤炭减量替代方案

项目		技改前 (t)	技改后 (t)	减量 (t)
6#-8#燃煤锅炉	年原煤使用量	356880	356850	30
	生物质燃料使用量	0	116595	0
全厂	年原煤使用量	774375	774345	30
	生物质燃料使用量	0	116595	0

因此，本项目符合煤炭消费减量替代相关要求。

## 5 环境现状调查与评价

### 5.1 地理位置

绍兴市柯桥区位于浙江省中北部，绍兴市北部，会稽山北麓，地处长江三角洲南翼，东接宁波，西邻杭州。地理坐标为北纬 29°42'02"-30°19'15"、东经 120°46'39"，中心北纬 30°00'、东经 120°35'。东与上虞市界，东南和西南分别与嵊州市、诸暨市为邻，西和西北部与萧山区和省级小城市瓜沥接壤，北濒杭州湾，腹部横亘越城区。东西宽 46.6 千米，南北长 68.5 千米，周边长 356.59 千米。绍兴柯桥经济技术开发区位于柯桥区东北部，东至曹娥江，南连绍兴市袍江工业开发区，西与杭州市萧山区一塘之隔，北至钱塘江。

龙德环保热电现有厂址位于绍兴柯桥经济技术开发区内东七路，项目所在厂区东面南为东七路，距 20m 处为柯桥江滨污水处理有限公司；西南面为北十路，路对面为天龙数码印染科技有限公司、瑞雪蓝色印染科技有限公司；西北面为浙江苏高科技有限公司；东北面为支一路，路对面为浙江一川纺织科技有限公司。

### 5.2 自然环境概况

#### 5.2.1 气候特征

厂址所在区域处于中纬度亚热带北缘，为东亚季风盛行的地区，气候温和湿润，光照充足，四季分明。

绍兴市常年风向为东南风，冬季处在北方冷高压的控制下，气候寒冷干燥，盛行偏北风，天气以晴冷为主，降雨量很少，当冷空气南下时形成寒潮，常伴有雨雪天气；春季冷高压开始衰退，副热带高压增强逐渐北进，锋面、气旋活动加强，雨量增多，形成春雨，盛行东南风，气温升高；春夏之交，冷热气团势力相当，在江淮流域上空形成静止锋，降雨历时长，雨量大，形成“梅雨”；夏季由付热带高压控制，天气晴热少雨，常形成长时间的干旱；夏秋之交，台风对本地区天气影响较大，台风常带来狂风暴雨，造成洪涝灾害。

各气象要素具有以下特征：

累年平均大气压：1015.8hpa

累年平均最高大气压：1018.0hpa

累年平均最低大气压：1013.4hpa

累年平均气温：17.0℃

累年平均最高气温：21.3℃；累年平均最低气温：13.6℃

累年极端最高气温及出现时间：42.5℃（2013-8-7）

累年极端最低气温及出现时间：-10.2℃（1991-12-29）

累年最热（7月）平均最高气温：33.7℃

累年平均相对湿度：78.5%；累年平均最小相对湿度：57.3%

累年平均水气压：17.1hPa

累年最热月(7月)月平均相对湿度：75.7%

累年平均年降水量：1478.5mm

累年最大年降水量：2003.2mm(2012 年)

累年最小年降水量：1078.0mm(2003 年)

累年最大月降水量：527.4mm(1994-6)

累年最小月降水量：0.0mm(1987-12)

累年最大十分钟降水量：37.3mm，(2004-8-22)

最大 1 小时降水量：85.2mm(1999-8-1)

最大 24 小时降水量：239.7mm(2012-6-17)

累年最大一次日降水量及出现时间：139.7mm(2012-6-18)

累年最长连续降水日数、过程降水量及出现时间:21d、209, 2mm、1996 年 3 月 1 日~4 月 1 日

累年平均年蒸发量：1308.7mm:累年最大年蒸发量:1638.6mm(2007)

累年最小年蒸发量：1002.2mm(1989)

最大月蒸发量：310.6mm(2003-7); 最小月蒸发量：25.0mm(1990-2、1994-12)

累年平均风速：1.9m/s

累年最大十分钟风速：21.7m/s(风向 WNW，出现日期 1980-6-27)

累年瞬时极大风速：33.0ms(风向 ENE，出现日期 1997-8-18)

离地 10m 高 50 年一遇 10 分钟平均最大风速：21.1m/s

离地 10m 高 100 年一遇 10 分钟平均最大风速：2.7m/s

离地 10m 高 50 年一遇 10 分钟平均最大风速：26.8m/s

离地 10m 高 100 年一遇 10 分钟平均最大风速：28.3m/s

## 5.2.2 水文特征

### 1、陆地水文

绍兴市水网密度较高。境内河湖密布，主要河流有曹娥江、浦阳江、杭甬运河、南池江、鉴湖水系、城市内河，主要湖泊越城区有南大港、洋湖泊、湖则坂、洋泾浜、镜湖、青甸湖、大树港、上官渡、下官渡，柯桥区内湖畔主要有大坂洋、鉴湖、南大池、瓜渚湖、大小坂湖、马头池、戾石湖、白塔洋、百家池等。浙东运河东西横贯北部，与南北向河流沟通，交织成北部平原区河密率很高的河网水系。

本项目厂址位于绍兴市东北部的平原河网区，北邻钱塘江，东临曹娥江。绍兴市属曹娥江流域，分为小舜江水系和萧绍运河水系。

萧绍运河水系绍兴市境内面积为 1074.9k m<sup>2</sup>，南部为山丘区，北部为平原河网。北部平原河网密布，河流纵横，湖泊众多。主要河流有马山闸西闸江、新三江闸西干河、红旗闸江、东闸江、马山大河、后官塘、长水江、菖蒲溇直江、外官塘、大树江、下方桥直江、红旗闸江、大横江等。主要湖泊有央茶湖、贺家池、瓜渚湖、白塔洋等。横贯萧绍平原的河流有东小江~西小江等。东小江西起钱清镇，东至新三江闸，通过新三江闸与曹娥江相连，全长约 40km，平均河宽为 50~70m，平均水深为 2.5~3.0m；东小江上游为西小江，西小江西南起自萧山市临浦镇峙山闸，东北至绍兴市钱清镇与东小江相接，全长约 33km，平均河宽为 70~80m，

平均水深为 2.5~3.0m；东小江和西小江通过峙山闸与浦阳江相通，通过新三江闸与曹娥江相连，成为萧绍平原中部主要排灌及航运通道。

厂址所在的绍兴柯桥经济技术开发区系各时期围垦钱塘江而形成，地势平坦开阔，平原河道纵多，均为历次修建时的护塘河，河道宽度 30~40m，主干河道水深 2.2~2.5m，支河水深 1.2~1.7m，河底高程一般为-1.0~1.9m，河流走向与各期围堤一致，各河通过内河节制闸连通，通过沿江水闸排水入曹娥江。

## 2、地下水水文

按地下水的含水介质、赋存条件及水力特征，项目区松散岩类孔隙水可分为孔隙潜水和孔隙承压水两大类。绍兴柯桥经济技术开发区开发区滨海工业区地处萧绍虞平原及慈北平原的结合部，总体属于同一个水文地质单元，但局部受到古河道沉积影响而略有变化。

孔隙水以大气降水为主，同时受地表水及基岩裂隙水的补给。此外，地表蓄水工程及养殖塘用水的渗漏也是孔隙水补给来源之一。再者，钱塘江和曹娥江海潮上涨时，海咸水沿河口向陆地粉细砂层侧向补给地下水。

松散层孔隙水对覆盖在下部岩溶发育的火山碎屑岩，局部地段的渗入是孔隙水重要的排泄方式，也是在局部地段岩溶裂隙水重要补给来源。此外，在近海平坦地带，松散层地下水埋藏浅，也以蒸发形式排泄。

### 5.2.3 地形地貌

绍兴市处浙东丘陵北部，宁绍平原西部，有七分山二分水一分田之说。水网密布，以滩涂冲击平原地形为主，市区内河网密集，偶有冲击小山。绍兴市境内地形特点为南高北低，由西南向东北倾斜，低山丘陵、河谷、水网平原等地貌类型也由南至北依次更替。平均海拔 3.9~5.1m(黄海高程，下同)，市区一般地面标高为 5.1~6.2m，地下水埋深一般在 1.5m 以下。

本项目厂址场地位于钱塘江南岸，曹娥江西侧的冲海积平原。该区域属于河口冲积平原，地势平坦。经人工围垦和种植后，有河道、围垦大堤、河边高地(高出河面 3~5m)、农田、养殖池等微地形和水面，成大平小不平的地形景观。场地原为潮间带滩涂，于 1985 年~1997 年围垦后成为陆地，现钱塘江与曹娥江岸边建有标准海堤。

## 5.3 环境质量现状调查与评价

### 5.3.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 5.3.1.1 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，判断项目所在区域是否达标，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。本次评价基准年定为 2023 年。

本项目大气环境影响评价范围涉及绍兴市、杭州市两个行政区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，如项目评价范围内涉及多个行政区(县级或以上)，需

分别评价各行政区的达标情况,若存在不达标行政区,则判定项目所在评价区域为不达标区。因此本环评分别评价两个行政区的达标情况。

### 1、绍兴市

根据《绍兴市 2023 年环境状况公报》,2023 年全市环境空气质量达到国家二级标准要求。全市环境空气质量达到一级天数(优)136 天、二级天数(良)209 天,环境空气质量指数(AQI)优良天数比例为 94.5%,与上年相比上升 3.8 个百分点。环境空气污染天数 20 天,其中,轻度污染、中度污染和重度污染天数比率分别为 4.7%、0.5%和 0.3%,中度污染主要发生在 12 月(2 天),重度污染主要发生在 4 月(1 天)。各区、县(市)优良天数比例范围为 87.4%-96.7%,其中诸暨市最高,越城区和柯桥区并列最低。

全市二氧化硫日均浓度范围在 4~10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间,年均浓度为 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,与上年持平;二氧化氮日均浓度范围在 5~86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间,年均值为 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,同比上升 4.2%;可吸入颗粒物  $\text{PM}_{10}$  日均浓度范围在 9~187 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间,年均值为 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,同比上升 4.3%;细颗粒物  $\text{PM}_{2.5}$  日均浓度范围在 5~132 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间,年均值为 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,与上年持平;一氧化碳日均浓度范围在 0.4~1.1 $\text{mg}/\text{m}^3$ 之间,第 95 百分位浓度为 0.8 $\text{mg}/\text{m}^3$ ,同比下降 11.1%;臭氧日最大 8 小时平均浓度范围在 11~223 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间,第 90 百分位浓度为 145 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,同比下降 5.8%。

由此判定,本项目评价范围涉及的绍兴市 2023 年为环境空气质量达标区。

### 2、杭州市

根据《2023 年杭州市生态环境状况公报》,杭州市区(上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、富阳区和临安区,下同)2023 年环境空气优良天数为 308 天,同比增加 4 天,优良率为 84.4%,同比上升 1.1 个百分点;细颗粒物( $\text{PM}_{2.5}$ )达标天数为 353 天,同比减少 1 天,优良率为 96.7%,同比下降 0.3 个百分点。其余 3 个县(市),即桐庐县、淳安县、建德市的环境空气质量优良天数分别为 340 天、355 天、354 天,优良率分别为 93.2%、97.5%、97.0%。

2023 年杭州市区主要污染物为臭氧( $\text{O}_3$ ),日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数 165 微克/立方米。二氧化硫( $\text{SO}_2$ )、二氧化氮( $\text{NO}_2$ )、可吸入颗粒物( $\text{PM}_{10}$ )和细颗粒物( $\text{PM}_{2.5}$ )四项主要污染物年均浓度分别为 6 微克/立方米、30 微克/立方米、51 微克/立方米和 31 微克/立方米,一氧化碳( $\text{CO}$ )日均浓度第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米。二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳达到国家环境空气质量一级标准,可吸入颗粒物、细颗粒物(达到国家二级标准,臭氧超过国家二级标准)。

与 2022 年相比,臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数、可吸入颗粒物、二氧化氮年均浓度有所下降,降幅分别为 2.9%、1.9%和 6.2%;二氧化硫、一氧化碳日均浓度第 95 百分位数与去年持平;细颗粒物同比上升,上升幅度为 3.3%。

由此判定,杭州市 2023 年为环境空气质量不达标区,超标因子为  $\text{O}_3$ 。出现超标的原因主要有:一是冬季逆温、湍流运动不明显等不利气象造成污染物难于扩散和消除,造成污染天气。二是杭州地处长三角区域,环境空气不仅与本地有关系,而且与大区域范围的传输密不可分。

### 【区域减排计划】

根据《中华人民共和国大气污染防治法》、《浙江省空气质量改善“十四五”规划》、《杭州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》和《新时代美丽杭州建设实施纲要（2020-2035年）》等文件精神，结合杭州实际，制定《杭州市空气质量改善“十四五”规划》。

#### ①规划期限及范围

规划期限：规划基准年为2020年，规划时限为2021-2025年。

规划范围：杭州市全域，总面积为16850平方千米。

#### ②规划目标

空气质量改善目标：“十四五”时期，杭州市持续深化“五气共治”，实现全市大气主要污染物排放总量持续减少目标，环境空气质量进一步改善。到2025年，O<sub>3</sub>上升趋势得到有效控制，基本消除中度污染天气，力争超额完成省下达的目标。

主要污染物减排目标：到2025年，完成省下达的NO<sub>x</sub>、VOCs减排目标。

表5.3-1 杭州市空气质量改善“十四五”规划目标指标体系

类别	序号	指标	2019年	2020年*	2025年
环境质量	1	PM <sub>2.5</sub> 年均浓度(μg/m <sup>3</sup> )	38	30	≤28
	2	O <sub>3</sub> -90per(μg/m <sup>3</sup> )	181	151	≤160
	3	PM <sub>10</sub> 年均浓度(μg/m <sup>3</sup> )	66	55	≤45
	4	NO <sub>2</sub> 年均浓度(μg/m <sup>3</sup> )	41	38	≤32
	5	空气质量优良天数比率(%)	78.6	91.3	≤91.5
主要污染物 减排目标	6	NO <sub>x</sub> 减排比例(%)	3.7	4.4	省下达目标
	7	VOCs减排量(吨)或减排比例(%)	/	/	

\*注：受疫情和有利气象条件等影响，2020年O<sub>3</sub>等指标明显优于正常年份。

此外，根据《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》等相关文件要求、《杭州市建设全市域大气“清洁排放区”的实施意见》等有关文件，杭州市正积极致力于从能源结构与产业布局调整、加快重污染企业转型升级和重点企业整治提升、绿色低碳交通推进、工业废气污染防治、扬尘污染防治、农村废气污染控制、餐饮及其他生活源废气污染防治等多个方面加强大气污染防治，推动大气环境质量持续改善。

综合上述分析，随着区域大气污染防治工作的持续有效推进，预计区域整体环境空气质量将会有所改善。

### 3、综合判定结果

本项目大气环境影响评价范围涉及绍兴市、杭州市两个行政区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，如项目评价范围内涉及多个行政区(县级或以上)，需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。汇总以上两个行政区域的生态环境状况公报，最终判定本项目所在评价区域为不达标区，超标因子为O<sub>3</sub>。

#### 5.3.1.2 基本污染物环境质量现状

##### 1、绍兴市柯桥区

根据《绍兴市2023年环境状况公报》中相关数据，2023年度柯桥区环境空气质量现状评价具体详见下表。

表5.3-2 2023年绍兴市柯桥区空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率	达标情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
	24h平均第98百分位上质量浓度	8	150	5.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	27	40	67.5	达标
	24h平均第98百分位上质量浓度	61	80	76.3	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	54	70	77.1	达标
	24h平均第95百分位上质量浓度	105	150	70.0	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	32	35	91.4	达标
	24h平均第95百分位上质量浓度	64	75	85.3	达标
CO	24h平均第95百分位上质量浓度	900	4000	22.5	达标
O <sub>3</sub>	8h平均第90百分位上质量浓度	158	160	98.8	达标

根据上表数据分析可知，2023年柯桥区环境空气基本因子中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧年均质量浓度和相应百分位数日均质量浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求，为环境空气质量达标区，整体空气质量良好。

根据绍兴市柯桥区环境监测站提供的数据，2024年度柯桥区环境空气质量现状评价具体详见下表。

表5.3-3 2024年绍兴市柯桥区空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率	达标情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
	24h平均第98百分位上质量浓度	8	150	5.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	25	40	62.5	达标
	24h平均第98百分位上质量浓度	63	80	78.8	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	51	70	72.9	达标
	24h平均第95百分位上质量浓度	116	150	77.3	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	32	35	91.4	达标
	24h平均第95百分位上质量浓度	74	75	98.7	达标
CO	24h平均第95百分位上质量浓度	800	4000	20.0	达标
O <sub>3</sub>	8h平均第90百分位上质量浓度	176	160	110.0	超标

根据上表数据分析可知，2024年柯桥区环境空气基本因子中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年均质量浓度和一氧化碳相应百分位数日均质量浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求，臭氧8小时平均浓度第90百分位数质量浓度达不到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求，属于环境空气质量不达标区。

## 2、杭州市区

根据《2023年杭州市生态环境状况公报》中相关数据，杭州市区环境空气质量现状评价具体详见下表。

表5.3-4 杭州市区空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率	达标情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	30	40	75.0	达标

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率	达标情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	51	70	72.9	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	31	35	88.6	达标
CO	24h平均第95百分位上质量浓度	900	4000	22.5	达标
O <sub>3</sub>	8h平均第90百分位上质量浓度	165	160	103.1	超标

由上表数据分析可知，2023年杭州市区环境空气基本因子中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年均质量浓度和一氧化碳相应百分位数日均质量浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求，臭氧8小时平均浓度第90百分位数质量浓度达不到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求，属于环境空气质量不达标区。

目前杭州市还未发布2024年度的生态环境状况公报。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中第5.5条：依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年。因此，本次评价基准年定为2023年。

### 5.3.1.3 其他污染物环境质量现状

为了解区域环境空气中其他污染物的环境质量现状，环评期间我公司委托宁波远大检测技术有限公司对项目周边的大气环境进行了采样监测，监测期间龙德环保热电现有锅炉均正常运行。

#### 1、监测因子

NH<sub>3</sub>、Hg、TSP、H<sub>2</sub>S、臭气浓度。

#### 2、监测点位基本信息

具体监测点位、监测因子、监测时段等信息详见下表。

表5.3-5 污染物补充监测点位基本信息

测点编号	监测点坐标		监测因子	相对厂址方位	与厂界距离(m)
	经度	纬度			
Q1	120°41'59.41"	30°13'42.67"	NH <sub>3</sub> 、Hg、TSP	东南	950
Q2	120°42'36.41"	30°14'11.55"	H <sub>2</sub> S、臭气浓度	东北	50m

#### 3、监测时间及监测频次

表5.3-6 监测时间、监测因子及监测频次

测点编号	监测因子	监测频次	监测时间
Q1	NH <sub>3</sub>	有效连续采样7天，监测日于02、08、14、20时段采样监测得1小时平均浓度	2024.7.10~ 2024.7.16
	Hg、TSP	有效连续采样7天，得24小时平均浓度	
Q2	H <sub>2</sub> S	有效连续采样7天，监测日于02、08、14、20时段采样监测得1小时平均浓度	
	臭气浓度	有效连续采样7天，监测一次浓度	

#### 4、采样及监测分析方法

按国家有关标准和国家环境保护部颁布的《空气和废气监测分析方法》有关规定执行。质量保证措施按《浙江省环境监测质量保证技术规定》执行。

#### 5、监测结果

各补充监测点大气污染物现状监测结果见下表。

表5.3-7 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率	超标率	达标情况
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	%	
Q1	NH <sub>3</sub>	1h平均	200	20~80	40.0	0	达标
	Hg	24h平均	0.1	$<1.7\times 10^{-5}$	0.0085	0	达标
	TSP	24h平均	300	126~145	48.3	0	达标
Q2	H <sub>2</sub> S	1h平均	10	$<2$	10.0	0	达标
	臭气浓度	一次值	--	$<10\sim 14$	--	--	--

注：未检出计算时取检出限的一半；汞无日平均质量浓度限值，参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D，按2倍年平均质量浓度限值折算。

## 6、环境质量现状评价

根据上述监测结果分析表明：

①氨：项目所在区域氨的1h平均浓度监测结果均能够达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1中的浓度限值要求，最大占标率为40%。

②汞：项目所在区域汞的24h平均浓度监测结果均能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A表A.1中二级标准限值要求（根据HJ2.2-2018折算），最大占标率为0.0085%。

③TSP：项目所在区域TSP的24h平均浓度监测结果均能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表2二级标准限值要求，最大占标率为48.3%。

④H<sub>2</sub>S：项目所在区域H<sub>2</sub>S的1h平均浓度监测结果能够达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1中的浓度限值要求，最大占标率为10%。

综上所述，项目所在区域环境空气中各特征污染因子的环境质量现状均可以满足相应标准限值要求。

## 5.3.2 地表水环境质量现状

为了解项目所在区域附近地表水水质现状，环评期间我公司委托宁波远大检测技术有限公司对项目周边地表水体进行了采样监测。

根据《绍兴市2023年环境状况公报》，曹娥江水系水质状况为优，其24个市控及以上监测断面中，II类水质断面7个，III类水质断面17个，无劣V类水质断面，均满足水域功能要求。与上年相比，I~III类水质断面比例和满足水域功能要求断面比例均持平，总体水质保持稳定。

本项目净水系统原水取自曹娥江，本报告引用浙江华科检测技术有限公司位于曹娥江闸前大桥断面的监测数据。

### 1、监测断面布设

在项目所在地附近水体设3个监测断面。

表5.3-8 地表水环境现状监测点位列表

测点编号	测点位置	经纬度坐标		相对厂址方位	相对厂址距离(km)	备注
		经度/°	纬度/°			
DB-1	中东河	120°42'26.62"	30°13'55.65"	东南	0.46	报告编号：远大检测 H2406497
DB-2	九七环塘河	120°42'24.83"	30°14'42.06"	东北	0.63	
DB-3	曹娥江	120°43'47.34"	30°13'12.39"	东南	2.9km	报告编号：HJ(2023)第 0K30025号

### 2、监测因子

DB-1~DB-2 点位监测因子：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物。

DB-3 点位监测因子：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

### 3、监测时间及频率

DB-1~DB-2 点位：2024 年 7 月 10 日~7 月 12 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

DB-3 点位：2023 年 12 月 1 日~12 月 3 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

### 4、现状评价方法

评价方法采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)附录 D 中的水质指数法，具体如下。

(1)一般性水质因子的指数计算公式

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ --评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ --评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{si}$ --评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

(2)溶解氧(DO)的标准指数计算公式

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_s$$

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s - DO_j}{DO_s - DO_f} \quad DO_j > DO_s$$

式中： $S_{DO,j}$ --溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ --溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ --溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$ --饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

S--实用盐度符号，量纲为 1；

T--水温，°C。

(3)pH 值的指数计算公式

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \geq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j < 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ --pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$ --pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$ --评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ --评价标准中 pH 值的上限值。

### 5、监测与评价结果

监测结果汇总详见下表。

表5.3-9 内河水体水质监测与评价结果

监测断面	采样时间	水温	pH值	溶解氧	COD <sub>Mn</sub>	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	氟化物	砷	汞	镉	铬(六价)	铅	氰化物	挥发酚	石油类	硫化物	
		°C	--	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
DB-1	2024.7.10	28.9	7.4	6.2	5.6	14	2.9	0.675	0.19	0.348	0.8	<0.04	<0.1	<0.004	<1	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.01	
	2024.7.11	28.6	7.3	5.88	5.3	16	3.2	0.720	0.24	0.334	0.7	<0.04	<0.1	<0.004	<1	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.01	
	2024.7.12	28.3	7.4	6.11	5.2	14	2.9	0.692	0.16	0.360	0.7	<0.04	<0.1	<0.004	<1	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.01	
	平均值	28.6	7.3~7.4	6.06	5.4	15	3.0	0.696	0.20	0.347	0.7	<0.04	<0.1	<0.004	<1	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.01	
	IV类限值	--	6~9	3	10	30	6	1.5	0.3	1.5	100	1	5	0.05	50	0.2	0.01	0.01	0.5	0.5
	标准指数	--	0.15~0.20	0.49	0.54	0.49	0.50	0.46	0.66	0.23	0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
	达标情况	--	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
DB-2	2024.7.10	28.7	7.6	6.35	3.9	13	2.6	0.716	0.17	0.332	1.0	<0.04	<0.1	<0.004	<1	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.01	
	2024.7.11	28.5	7.7	6.07	3.8	11	2.4	0.724	0.2	0.340	1.0	<0.04	<0.1	<0.004	<1	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.01	
	2024.7.12	28.6	7.5	6.20	3.9	12	2.7	0.684	0.24	0.345	1.1	<0.04	<0.1	<0.004	<1	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.01	
	平均值	28.6	7.5~7.7	6.21	3.9	12	2.6	0.708	0.20	0.339	1.0	<0.04	<0.1	<0.004	<1	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.01	
	IV类限值	--	6~9	3	10	30	6	1.5	0.3	1.5	100	1	5	0.05	50	0.2	0.01	0.01	0.5	0.5
	标准指数	--	0.25~0.35	0.48	0.39	0.40	0.43	0.47	0.68	0.23	0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
	达标情况	--	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：未检出因子按检出限一半计，下同。

表5.3-10 曹娥江水质监测与评价结果

监测断面	采样时间	水温	pH值	溶解氧	COD <sub>Mn</sub>	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物
		°C	--	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
DB-3	2024.7.10	8.8	7.6	10.4	3.8	10	1.8	0.282	0.07	0.44	<0.006	<0.004	0.05
	2024.7.11	13.2	7.3	9.06	3.1	8	1.6	0.323	0.06	0.58	<0.006	<0.004	0.12
	2024.7.12	11.3	7.1	9.81	3.5	13	2.1	0.388	0.09	0.61	<0.006	<0.004	0.09
	平均值	11.1	7.1~7.6	9.76	3.5	10	1.8	0.331	0.07	0.54	<0.006	<0.004	0.09
	III类标准值	--	6~9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	1.0	1.0	1.0
	标准指数	--	0.05~0.30	0.20	0.58	0.52	0.46	0.33	0.37	0.54	0.003	0.002	0.09
	达标情况	--	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
监测断面	采样时间	硒	砷	汞	镉	铬(六价)	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L
DB-3	2024.7.10	<0.0004	<0.0003	<0.00004	<0.005	<0.004	<0.01	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	<20
	2024.7.11	<0.0004	<0.0003	<0.00004	<0.005	<0.004	<0.01	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	<20

2024.7.12	<0.0004	<0.0003	<0.00004	<0.005	<0.004	<0.01	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	<20
平均值	<0.0004	<0.0003	<0.00004	<0.005	<0.004	<0.01	<0.004	<0.0003	<0.01	<0.05	<0.01	<20
III类标准值	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	10000
标准指数	0.02	0.003	0.20	0.50	0.04	0.10	0.01	0.03	0.10	0.13	0.03	0.001
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

汇总上述监测数据可知，项目所在区域内河水体监测断面的地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准限值要求，曹娥江闸前大桥水质监测断面的地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值要求。

### 5.3.3 地下水环境质量现状

为了解项目所在区域附近地下水水质现状，环评期间我公司委托宁波远大检测技术有限公司在项目拟建地块开展了地下水监测。

#### 1、监测点位

共设6个地下水监测点，具体点位布设情况见下表。

表5.3-11 地下水环境现状监测点位列表

测点编号	经纬度坐标		相对厂址方位	相对厂址距离(m)	监测内容
	经度/°	纬度/°			
DX-1	120°42'31.69"	30°14'7.23"	--	--	水质、水位
DX-2	120°42'55.33"	30°14'5.49"	东	470	水质、水位
DX-3	120°42'40.04"	30°14'22.31"	东北	410	水质、水位
DX-4	120°42'18.10"	30°14'34.72"	北	780	水位
DX-5	120°42'8.68"	30°14'9.90"	北	400	水位
DX-6	120°42'28.45"	30°13'42.80"	南	480	水位

#### 2、监测时间及频次

2024年7月10日，采样一次。

#### 3、监测项目

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、挥发性酚类、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、砷、汞、镉、铁、铜、铅、锌、镍、锰、六价铬、溶解性总固体。

常规离子：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>。

#### 4、地下水环境质量现状评价方法

评价方法采用标准指数法。标准指数 $>1$ ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

(1)对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

式中： $P_i$ —第*i*个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ —第*i*个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第*i*个水质因子的标准浓度值，mg/L。

(2)对于评价标准为区间值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7.0)$$

式中： $P_{pH}$ —pH的标准指数，无量纲；

pH—pH监测值；

$pH_{su}$ —标准中pH的上限值；

$pH_{sd}$ —标准中pH的下限值。

#### 5、地下水监测结果统计及分析

(1)地下水水位测量结果

表 5.3-1 地下水水位测量结果

点位名称	DX-1	DX-2	DX-3	DX-4	DX-5	DX-6
水位 (m)	1.41	1.37	1.38	1.40	1.38	1.41

(2)八大阴阳离子平衡情况

区域地下水中八大阴阳离子浓度监测和分析结果详见下表。

表5.3-12 阴阳离子平衡检查结果

监测点位	阳离子 $\rho_B^{Z+}$ (mmol/L)					阴离子 $\rho_B^{Z+}$ (mmol/L)					化合价误差
	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	化合价合计	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	化合价合计	
DX-1	0.1474	2.2174	8.6000	1.7833	12.7482	0.1000	1.2115	4.3662	7.4792	13.1568	-1.58%
DX-2	0.4667	4.6087	3.2750	2.9583	11.3087	0.1000	1.7705	7.1549	1.3896	10.4150	4.11%
DX-3	0.4872	8.6522	3.8750	3.5583	16.5727	0.1000	1.9016	8.4507	4.8542	15.3065	3.97%

注：电荷平衡误差： $E = (\sum ZcMc - \sum ZaMa) / (\sum ZcMc + \sum ZaMa) \times 100\%$ 。

由此可见，区域地下水中阴阳离子摩尔浓度偏差均小于5%，八大阴阳离子基本平衡。

### (3)地下水水质监测结果

区域地下水水质监测与评价结果详见下表。

表5.3-13 地下水监测与评价结果

采样点位	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	总硬度	挥发性酚类	耗氧量	硫酸盐	氯化物	氟化物	氰化物
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
DX-1	6.8	0.706	2.48	0.018	593	<0.0003	6.4	359	155	1.320	<0.002
DX-2	6.9	0.796	4.35	0.021	325	<0.0003	7.7	66.7	254	0.611	<0.002
DX-3	7.3	0.214	3.41	0.020	351	<0.0003	5.1	233	300	0.427	<0.002
IV类标准值	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	≤1.5	≤30	≤4.8	≤650	≤0.01	≤10	≤350	≤350	≤2.0	≤0.1
最大占标率	/	0.53	0.15	0.004	0.91	0.015	0.77	1.03	0.86	0.66	0.001
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	不达标	达标	达标	达标
采样点位	砷	汞	镉	铁	铜	铅	锌	镍	锰	六价铬	溶解性总固体
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
DX-1	0.6×10 <sup>-3</sup>	<0.04×10 <sup>-3</sup>	<0.1×10 <sup>-3</sup>	<0.01	<0.04	<1×10 <sup>-3</sup>	<0.009	<0.007	1.20	<0.004	961
DX-2	0.9×10 <sup>-3</sup>	<0.04×10 <sup>-3</sup>	<0.1×10 <sup>-3</sup>	<0.01	<0.04	<1×10 <sup>-3</sup>	<0.009	<0.007	0.71	<0.004	756
DX-3	1.0×10 <sup>-3</sup>	<0.04×10 <sup>-3</sup>	<0.1×10 <sup>-3</sup>	<0.01	<0.04	<1×10 <sup>-3</sup>	<0.009	<0.007	0.01	<0.004	1.13×10 <sup>3</sup>
IV类标准值	≤0.05	≤0.002	≤0.01	≤2.0	≤1.5	≤0.10	≤5.0	≤0.1	≤1.5	≤0.1	≤2000
最大占标率	0.02	0.01	0.005	0.0025	0.013	0.005	0.0009	0.035	0.80	0.005	0.57
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据监测结果分析，除 DX-1 点位的硫酸盐超标外，其他监测因子均能达到《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中的IV类标准限值要求。项目拟建地附近地下水超标的原因可能是：项目所在地靠海较近，地下水中受海水入侵影响导致本底偏高；另一方面也可能是受周边工业企业生产活动影响。随着浙江省污水零直排、五水共治等行动的持续推进，政府和企业环保意识在不断提升，区域地下水污染问题将逐步得到改善。

本报告要求企业严格做好各类设施和地面的防腐、防渗措施，特别关注锅炉烟气处理区域、固废暂存库、污水处理站等重点区域，有效防止污染物渗入地下，影响地下水环境质量。同时企业将加强地下水环境跟踪监测，一旦发现地下水发生异常情况，马上采取紧急措施，正常情况下不会对地下水造成污染，因此项目运行不会造成地下水环境质量恶化。

### 5.3.4 土壤环境质量现状

为了解项目所在区域土壤环境质量现状，环评期间我公司委托宁波远大检测技术有限公司对项目所在厂区的土壤进行了采样监测。

#### 1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)，本项目土壤环境评价工作等级为三级，现状监测布点在占地范围内布设 3 个表层样监测点 (TB-1~TB-3)；占地范围外布设 2 个表层样监测点 (TB-4~TB-5)。本项目土壤监测布点基本合理，是符合导则要求的。具体布点方案见下表。

表5.3-14 土壤环境质量现状监测布点方案

测点编号	所在位置	坐标		采样深度	监测因子	土地性质
		经度/°	纬度/°			
TB-1	厂区内	120°42'29.40"	30°14'2.95"	0~0.2m	GB36600中45项基本项目、理化性质、pH值、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	第二类建设用地
TB-2	厂区内	120°42'35.46"	30°14'8.23"	0~0.2m		
TB-3	厂区内	120°42'28.84"	30°14'5.67"	0~0.2m		
TB-4	厂区外	120°42'17.62"	30°14'14.20"	0~0.2m	GB36600中45项基本项目、理化性质、pH值、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	第二类建设用地
TB-5	厂区外	120°42'21.07"	30°14'0.99"	0~0.2m		

#### 2、监测时间

2024年7月10日，各点位均采样监测一次。

#### 3、监测项目

①重金属和无机物：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍。

②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯。

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

④特征因子：pH值、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

⑤土壤理化特性调查：颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH值、阳离子交换量、氧化还原电位、渗透率、土壤容重、孔隙度。

## 4、监测结果统计及现状评价

(1)土壤理化特性调查结果见下表。

表 5.3-2 土壤理化特性调查结果

点位		T-1	时间	2023.8.1
经度		120.704186°	纬度	30.236470°
层次 (m)		0.0-0.2m		
现场记录	颜色	灰色		
	结构	散块状		
	质地	壤土		
	其他异物	无		
	砂砾含量 (%)	62		
实验室测定	pH值	7.68		
	氧化还原电位 (mV)	411		
	渗透率 (mm/min)	1.78		
	孔隙度 (%)	45.2		
	土粒密度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.62		
	阳离子交换量 (Cmol <sup>+</sup> /kg)	10.8		
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.60		
点位		T-2	时间	2023.8.1
经度		120.705490°	纬度	30.237951°
层次 (m)		0.0-0.2m		
现场记录	颜色	棕色		
	结构	散块状		
	质地	壤土		
	其他异物	无		
	砂砾含量 (%)	65		
实验室测定	pH值	7.22		
	氧化还原电位 (mV)	401		
	渗透率 (mm/min)	1.61		
	孔隙度 (%)	44.9		
	土粒密度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.67		
	阳离子交换量 (Cmol <sup>+</sup> /kg)	10.8		
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.67		
点位		T-3	时间	2023.8.1
经度		120.703644°	纬度	30.237350°
层次 (m)		0.0-0.2m		
现场记录	颜色	棕色		
	结构	团块状		
	质地	壤土		
	其他异物	无		
	砂砾含量 (%)	62		
实验室测定	pH值	8.03		
	氧化还原电位 (mV)	394		
	渗透率 (mm/min)	1.67		
	孔隙度 (%)	48.7		
	土粒密度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.65		
	阳离子交换量 (Cmol <sup>+</sup> /kg)	11.4		
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.54		

(2)土壤监测结果详见下表。

表5.3-15 土壤环境质量监测结果

检测项目	单位	TB-1	TB-2	TB-3	TB-4	TB-5	第二类筛选值	是否达标
采样深度	m	0~0.2	0~0.2	0~0.2	0~0.2	0~0.2	--	--
样品性状	--	灰色	棕色	棕色	灰色	棕色	--	--
pH值	无量纲	7.68	7.22	8.03	8.05	8.29	--	--
砷	mg/kg	8.46	10.6	7.28	7.86	8.31	60	是
镉	mg/kg	0.24	0.14	0.29	0.09	0.12	65	是
六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	是
铜	mg/kg	14	26	39	15	16	18000	是
铅	mg/kg	<10	12	25	<10	12	800	是
汞	mg/kg	0.082	0.101	0.062	0.076	0.084	38	是
镍	mg/kg	36	21	35	20	18	900	是
四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800	是
氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900	是
氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000	是
1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000	是
1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000	是
1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000	是
顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000	是
反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000	是
二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000	是
1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000	是
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000	是
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800	是
四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000	是
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000	是
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	是
三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	是
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500	是
氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430	是
苯	µg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000	是
氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000	是
1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000	是
1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000	是
乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000	是
苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000	是
甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000	是
间二甲苯+对二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	是
邻二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000	是
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	是
苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	260	是
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	是
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	是
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	是
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	是
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	是
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	是
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	是
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	是

检测项目	单位	TB-1	TB-2	TB-3	TB-4	TB-5	第二类筛选值	是否达标
苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	是
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	21	13	11	7	10	4500	是

监测结果表明，项目所在区域土壤中各监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表1第二类用地筛选值。

### 5.3.5 声环境质量现状

为了解建设项目所在地周边声环境质量现状，环评期间我公司委托宁波远大检测技术有限公司对项目厂界周边的声环境质量现状进行了监测。

#### 1、监测点位

在企业厂界周边设4个测点。

#### 2、监测时间及监测工况

2024年7月10日~7月11日，连续监测两天，每个监测点位昼夜间各监测1次。

#### 3、监测项目

等效连续A声级。

#### 4、监测仪器

AWA5688多功能声级计，测试前用DN9校准，测量时戴风罩。

#### 5、监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《环境监测技术规范》(噪声部分)。

#### 6、评价标准

《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准。

#### 7、监测结果

监测结果见下表。

表5.3-16 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	2024.7.10		2024.7.11		标准限值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东北厂界▲1#	62	52	61	51	70	55	达标	达标
东南厂界▲2#	63	54	64	54	70	55	达标	达标
东南厂界▲3#	58	50	59	49	70	55	达标	达标
西南厂界▲4#	61	51	60	51	70	55	达标	达标

注：由于西北侧厂界与苏高公司共用围墙，故未测该侧噪声。

#### 8、监测结果评价

根据噪声监测结果，项目东北、东南、西南厂界的昼夜间声环境质量现状均能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准限值要求。

## 5.4 区域污水配套设施概况

绍兴柯桥江滨水处理有限公司组建于2010年12月，位于绍兴市柯桥区马鞍街道北十一路，占地面积约800亩，为绍兴柯桥水务集团下属国有全资子公司，承担绍兴滨海印染产业集聚区内污水处理工程建设和运营管理任务。

按照“一次设计、分项实施、适时启动、按时配套”的总体思路，绍兴柯桥江滨水处理有

限公司目前现有共有两期工程，总处理能力为 40 万 t/d，主要处理印染产业集聚区工业废水，其中一期工程污水处理能力 20 万 t/d，包括污水预处理工程一期、钱塘江污水处理工程、污水深度处理一期，废水经预处理一期进行预处理后，随后依次进入钱塘江工程及深度处理一期工程进行后续处理，出水达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）表 2 中直接排放标准后与绍兴水处理发展有限公司共用其尾水排海管道排入钱塘江，该工程于 2018 年 3 月完成了“三同时”竣工环保自主验收。二期污水处理规模 20 万 t/d，进行印染工业废水预处理，达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）中的间接排放标准及修改单中标准要求后，出水输送至绍兴水处理发展有限公司进行深度处理，经绍兴水处理发展有限公司处理达标后排放至钱塘江，该工程于 2019 年 5 月完成了“三同时”竣工环保自主验收。

到 2020 年农历年底，柯桥区基本完成袍江区域印染企业集聚退出工作，这些印染企业将通过兼并重组、整合集聚、征迁退出及转型发展等方式分类退出，集聚至绍兴柯桥经济技术开发区。为此，绍兴柯桥江滨水处理有限公司在绍兴市柯桥区马鞍街道北十二路以南、钱滨线以西地块（现有企业西北侧约 1900m 处）实施越城区整合集聚印染企业江滨水处理 12 万吨/日污水处理工程，新建 12 万吨/日污水厂一座，建设污水厂 DN1200 出水管约 3 公里，目前已建成投运。

### 1、污水处理系统处理工艺

绍兴柯桥江滨水处理有限公司现有两期工程，其中一期工程为全流程处理工艺，总共包括四个子工程，为上下游关系，总体处理思路为物化+生化+强化脱氮+深度处理，出水与绍兴水处理发展有限公司共用其尾水排海管道排入钱塘江；二期工程为集中预处理工程，出水进入绍兴水处理发展有限公司集中处理。12 万吨/日污水处理工程进水为印染废水，进水与现有工程处理系统较为类似。

各工程工艺流程情况分别如下：

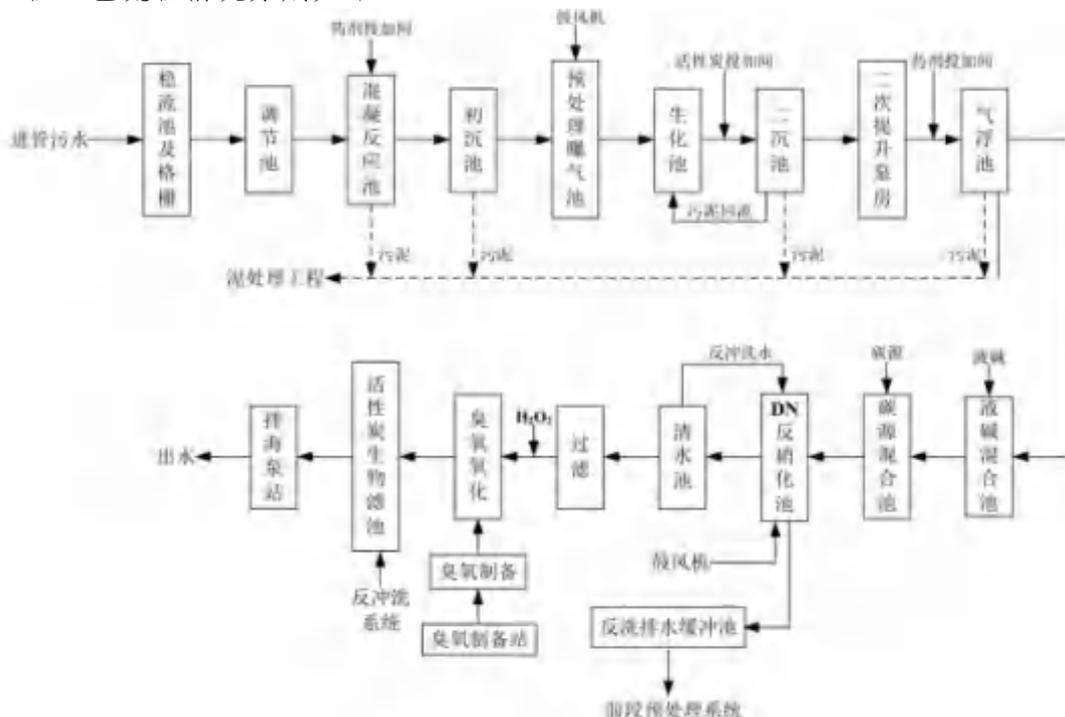


图5.4-1 一期工程污水处理工艺流程图

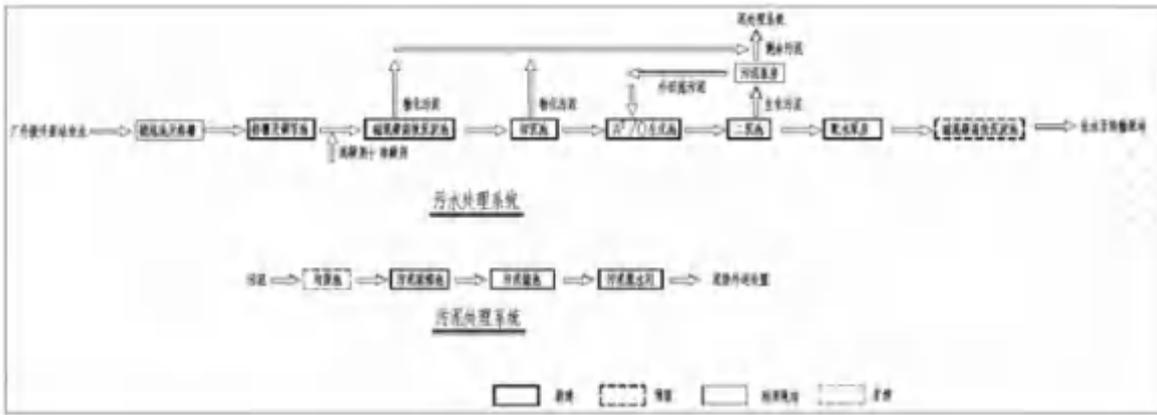


图5.4-2 二期工程污水处理工艺流程图

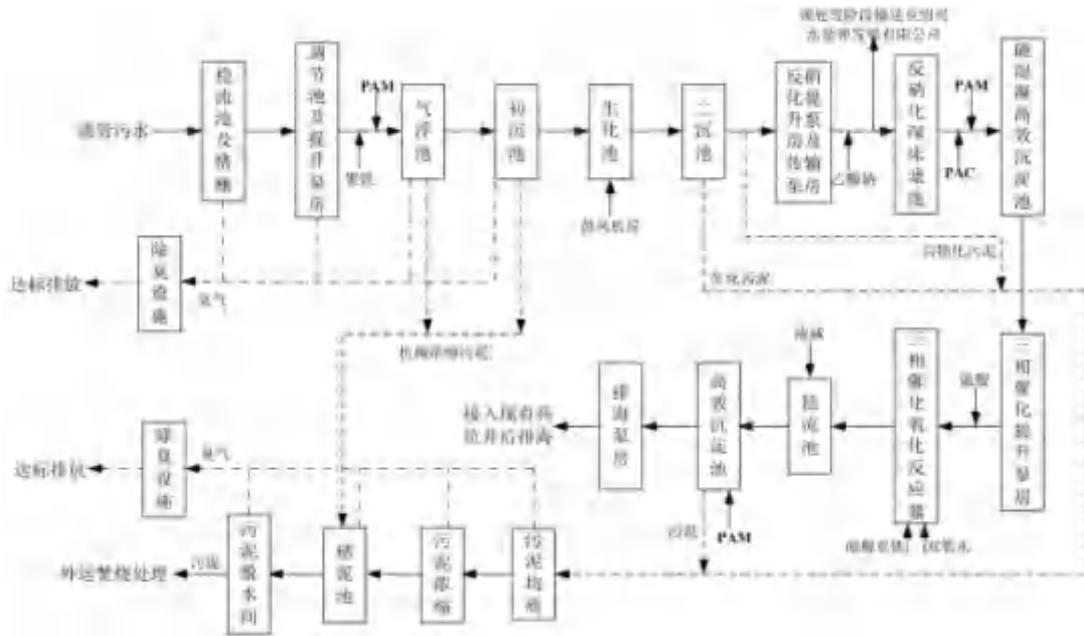


图5.4-3 12万吨/日污水处理工程污水处理工艺流程图

## 2、污水处理效果

本项目废水纳管排入江滨水处理有限公司一期工程，为了解区域污水配套设施的废水排放情况，本报告收集了浙江省污染源自动监控信息管理平台公布的江滨水处理有限公司一期近期的出水水质监测结果，统计结果见下表。

表5.4-1 江滨水处理有限公司废水在线监测数据（明渠出口）

日期	pH	COD	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮	废水瞬时流量
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	L/s
2024.6	6.69~6.93	56.4~65.95	0.2531~0.6039	0.0072~0.0322	5.898~8.244	1687.27~2606.25
2024.7	6.78~6.88	57.01~71.79	0.1005~0.5082	0.0153~0.0696	5.834~8.149	2149.34~2611.6
2024.8	6.76~6.85	66.64~73.33	0.0767~0.2996	0.0381~0.0626	4.669~6.605	2320.44~2604.44
2024.9	6.78~6.85	65.43~74.73	0.026~0.3041	0.053~0.1108	4.227~10.614	2367.65~2641.03
标准值	6~9	80	10	0.5	15	--
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	--

由上表数据分析可知，柯桥江滨水处理有限公司一期工程现状出水水质可以达到《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）中表2直接排放标准限值要求。

## 5.5 区域污染源调查

根据资料收集和调查统计，本项目周边主要工业污染源情况见下表。

表5.5-1 周边主要工业企业概况

序号	企业名称	方位	距离(km)	主要污染因子	建设情况
1	浙江苏高科技 有限公司	西北	紧邻	生活污水、一般固废	仅涉及销售及办公， 无生产内容
2	天龙数码印染 科技有限公司	西南	0.04	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、臭气浓度、VOCs、染整油 烟、生活污水、生产废水、一般固废和危废等	已建
3	瑞雪蓝色印染 科技有限公司	西南	0.04	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、臭气浓度、VOCs、染整油 烟、醋酸废气、生活污水、生产废水、一般固废 和危废等	已建
4	浙江一川纺织 科技有限公司	东北	0.04	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、臭气浓度、VOCs、染整油 烟、醋酸废气、生活污水、生产废水、一般固废 和危废等	已建
5	浙江越新印染 有限公司	东北	0.22	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、臭气浓度、VOCs、染整油 烟、醋酸废气、生活污水、生产废水、一般固废 和危废等	已建
6	浙江宝万碳纤 维有限公司	东	1.0	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氨、硫化氢、VOCs、生活 污水、生产废水、一般固废和危废等	已建
7	浙江屹男印染 有限公司	东北	1.2	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、臭气浓度、VOCs、染整油 烟、生活污水、生产废水、一般固废和危废等	已建
8	绍兴旗滨玻璃 有限公司	北	1.3	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、氯化氢、氨、恶 臭、生活污水、生产废水、一般固废和危废等	一期工程已建，二期 工程在建
9	绍兴旗滨电子 玻璃有限公司	北	1.6	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、氯化氢、氨、恶 臭、生活污水、生产废水、一般固废和危废等	在建
10	绍兴市再生能 源发展有限公 司	北	2.3	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、氯化氢、氨、汞 等重金属、二噁英类、恶臭、生活污水、生产废 水、一般固废和危废等	一期工程(渗滤液处 理中心、基础设施及 再生资源发电厂生活 垃圾发电项目)、二期 工程(飞灰填埋场项 目)已建，三期工程 (再生资源发电厂 (生活垃圾掺烧一般 工业固废)技改项目) 在建

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 大气环境影响分析

#### 1、常规站点的选取

本项目大气环境影响评价等级为一级评价，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，需调查项目附近地面气象观测站近3年连续1年的常规地面气象观测资料和高空气象探测资料，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，要素至少包括风速、风向、总云量和干球温度。

本项目距上虞气象站约23km，距柯桥气象站约27km，同时考虑到上虞气象站点与柯桥区气象站点的气象特征基本一致，因此本次环评收集了绍兴市上虞区气象站2023年连续1年逐日逐次（一天24次）地面常规气象观测资料，主要观测因子包括干球温度、风向、风速、总云、低云等。由于项目所在地50km以内没有常规高空气象探测站，因此采用导则推荐的中尺度气象模式模拟50km以内的格点气象资料，模拟主要因子为气压、高度、干球温度、风速和风向等。

表6.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		海拔高度(m)	数据年份	气象要素
			经度	纬度			
上虞站	58553	市本站	120.817°	30.050°	6.40	2023	风向、风速、总云、低云、干球温度

表6.1-2 探空数据说明

气象站坐标		站点编号	数据年份	模拟气象要素	气象要素
经度	纬度				
120.92	30.21	99999	2023	风、气压、温度等	WRF-ARW

#### 2、地面气象资料统计分析

##### (1)年平均温度月变化情况

项目所处区域年平均温度月变化情况见下表，年平均温度月变化曲线图见下图。

表6.1-3 年平均温度月变化情况

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
温度(°C)	6.6	7.8	13.3	17.8	22.5	26.3	30.3	28.6	26.3	20.1	14.4	7.0

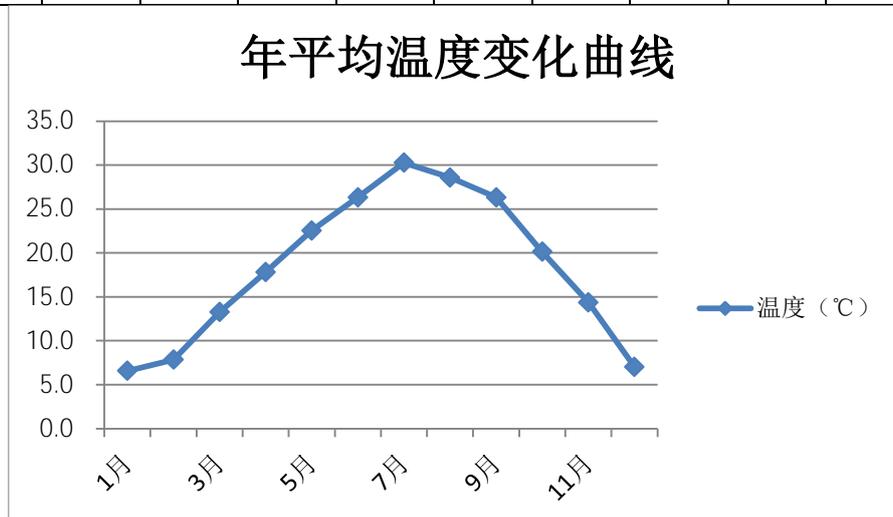


图6.1-2 年平均温度月变化曲线图

(2)年平均风速的月变化情况

项目所处区域年平均风速的月变化情况见下表，年平均风速月变化曲线图见下图。

表6.1-4 年平均风速的月变化情况

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
风速 (m/s)	2.4	2.3	2.2	2.6	2.6	2.0	2.4	2.2	2.0	2.0	2.4	2.5

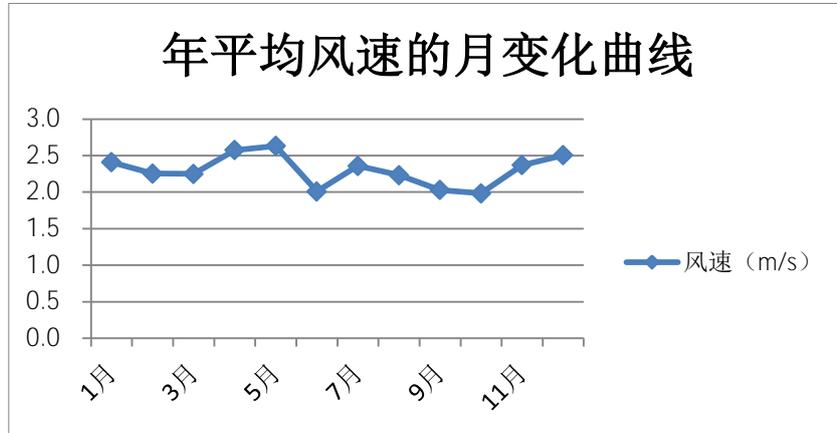


图6.1-3 年平均风速月变化曲线图

(3)季小时平均风速的日变化情况

项目所处区域季小时平均风速的日变化情况见下表，年平均风速日变化曲线图见下图。

表6.1-5 季小时平均风速的日变化情况

时段 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.2	1.9	1.9	2.0	1.9	2.0	2.2	2.3	2.6	2.7	2.8	2.9
夏季	1.9	1.8	1.7	1.7	1.5	1.5	1.7	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7
秋季	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	2.0	2.2	2.3	2.6	2.6
冬季	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.2	2.1	2.3	2.5	2.7	2.7
时段 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.9	3.0	3.0	3.2	3.0	2.9	2.7	2.5	2.3	2.2	2.4	2.3
夏季	2.8	2.9	2.9	2.8	3.0	2.6	2.3	2.2	1.9	1.9	2.0	1.9
秋季	2.7	2.9	2.9	3.0	2.5	2.1	2.0	1.8	1.7	1.7	1.7	1.8
冬季	2.9	2.9	3.0	3.0	2.8	2.5	2.2	2.3	2.1	2.1	2.1	2.2

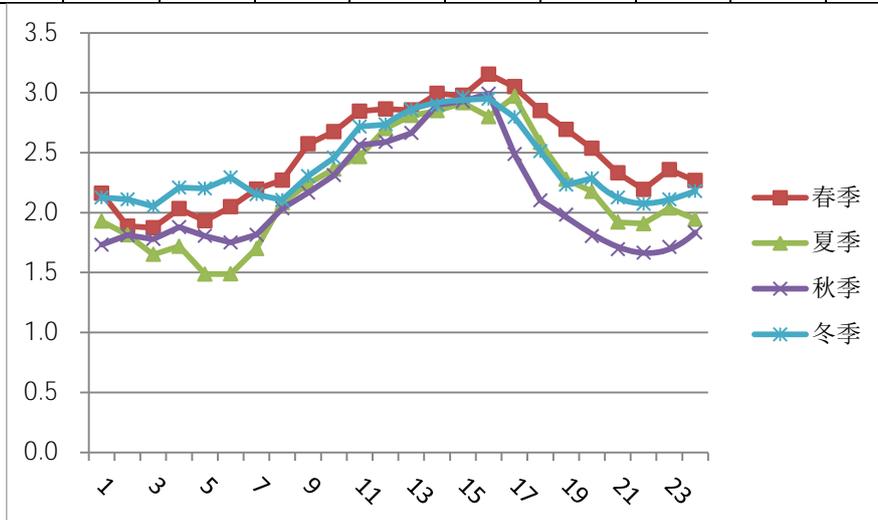


图6.1-4 年平均风速日变化曲线图

## (4)年均风频的月变化情况

项目所处区域年均风频的月变化情况见表 6.1-6。

## (5)年均风频的季变化及年均风频情况

项目所处区域年均风频的季变化及年均风频情况见表 6.1-7，各季及全年风频玫瑰图见图 6.1-4。

表6.1-6 年均风频月变化情况

风频(%) 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	4.4	4.6	8.2	7.4	2.8	2.2	6.3	7.4	6.6	4.3	2.2	2.7	3.4	9.5	10.8	8.6	8.7
二月	8.3	9.4	18.6	12.2	4.6	2.7	3.3	2.1	1.6	0.9	1.3	1.2	3.0	4.3	7.3	11.2	8.0
三月	4.6	5.9	13.6	13.4	5.1	4.6	9.1	7.8	2.7	2.4	2.4	2.3	2.6	4.6	4.6	8.1	6.3
四月	5.8	3.6	4.7	5.1	3.6	5.1	12.9	16.1	3.5	2.5	4.6	8.8	4.6	2.6	3.3	6.4	6.7
五月	2.4	3.0	4.2	6.9	5.4	4.3	8.3	10.2	3.8	4.6	6.5	16.3	9.5	4.6	3.8	2.0	4.4
六月	2.1	1.8	2.9	3.6	4.7	2.9	7.5	10.3	4.7	5.1	6.1	16.4	10.3	5.7	3.2	1.5	11.1
七月	1.3	2.2	1.9	0.8	2.3	1.6	3.4	7.7	7.3	4.6	6.2	20.0	11.8	7.9	10.1	4.4	6.6
八月	3.2	5.5	4.3	8.1	7.0	6.0	10.1	10.6	4.6	3.8	5.1	9.7	5.2	3.9	3.2	2.6	7.1
九月	3.6	3.3	4.2	6.1	5.4	7.1	17.5	14.4	4.2	2.4	7.2	8.5	3.2	1.1	0.8	1.1	9.9
十月	1.9	2.8	4.7	9.5	4.2	6.0	11.0	9.4	2.4	2.7	7.0	8.5	7.5	5.4	5.9	2.3	8.7
十一月	3.3	8.2	10.6	10.8	5.6	2.2	2.2	4.0	2.2	2.9	7.1	14.3	10.3	4.9	2.9	2.1	6.4
十二月	3.0	11.0	15.6	8.1	4.3	1.7	2.3	2.3	1.7	1.9	3.4	10.1	12.1	7.7	2.3	1.7	10.9

表6.1-7 年均风频季变化及年均风频情况

风频(%) 季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.3	4.2	7.5	8.5	4.7	4.7	10.1	11.3	3.3	3.2	4.5	9.1	5.6	3.9	3.9	5.5	5.8
夏季	2.2	3.2	3.0	4.2	4.7	3.5	7.0	9.5	5.5	4.5	5.8	15.4	9.1	5.8	5.5	2.9	8.2
秋季	2.9	4.8	6.5	8.8	5.0	5.1	10.3	9.3	2.9	2.7	7.1	10.4	7.0	3.8	3.3	1.8	8.3
冬季	5.1	8.3	14.0	9.1	3.9	2.2	4.0	4.0	3.4	2.4	2.3	4.8	6.3	7.3	6.8	7.0	9.3
年平均	3.6	5.1	7.7	7.6	4.6	3.9	7.8	8.6	3.8	3.2	4.9	9.9	7.0	5.2	4.9	4.3	7.9

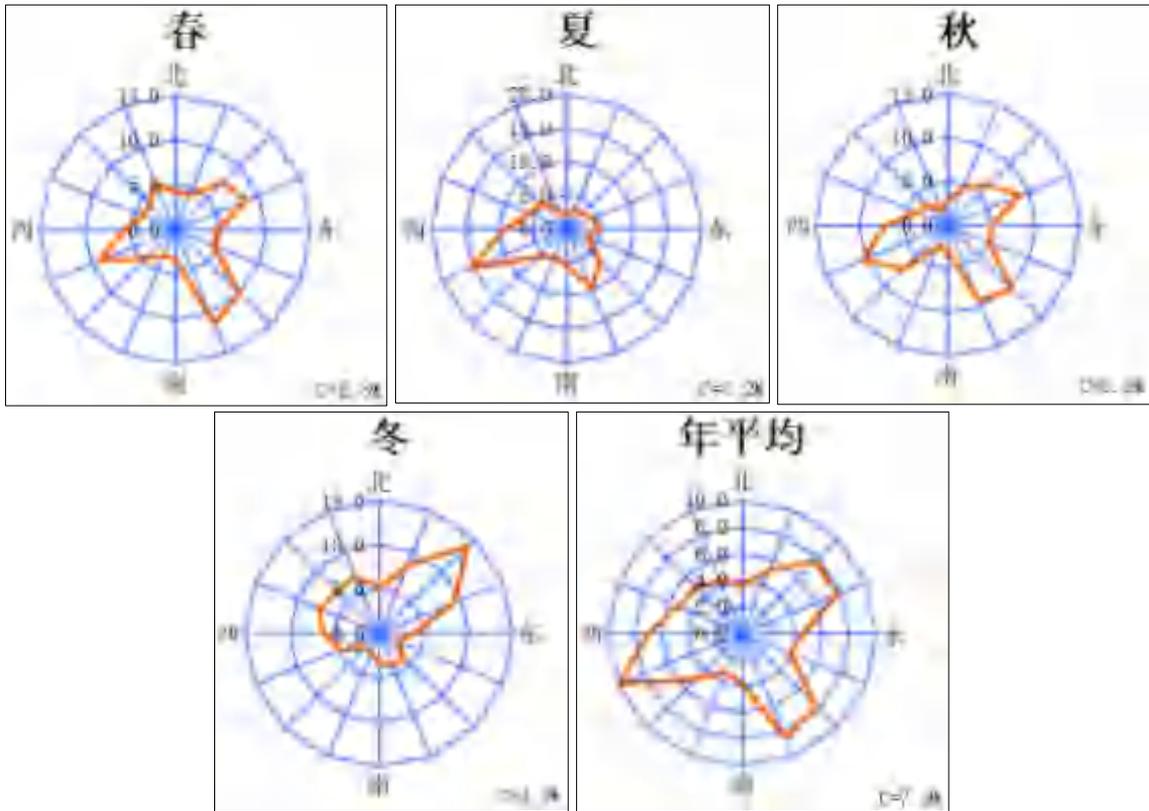


图6.1-5 各季及全年风频玫瑰图

### 6.1.2 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,结合项目排放的污染因子及受关注程度,本次评价选取  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  (以  $\text{NO}_2$  计)、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{Hg}$  作为预测因子。由于  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  年排放量之和小于  $500\text{t/a}$ ,故不评价二次  $\text{PM}_{2.5}$ 。

### 6.1.3 预测范围

根据 HJ2.2-2018 推荐的 AERSCREEN 估算模式计算结果,  $D_{10\%} < 2.5\text{km}$ ,结合 HJ2.2-2018 评价导则要求,本项目大气环境评价工作等级确定为一级,评价范围为以项目厂址为中心区域,自厂界外延  $2.5\text{km}$  的矩形区域。

本项目预测范围覆盖全部评价范围,并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。

### 6.1.4 计算点

本次大气环境影响预测计算点主要为以边长  $5.0\text{km}$  的矩形预测网格点、评价范围内的主要大气环境保护目标(含关心点)及区域最大地面浓度点。预测网格点采用直角坐标系,以锅炉烟囱所在位置为原点,以正东方为 X 轴正方向,正北方为 Y 轴正方向,建立坐标系后,对评价范围内进行预测网格点的划分,整个评价范围的预测步长为  $100\text{m}$ 。

各地面离散计算点 UTM 坐标见下表。

表6.1-8 环境空气保护目标离散计算点

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离(m)	海拔高度(m)
	X	Y						
迎阳公寓	279215.9	3345883.8	居住人群	环境空气	二类区	南	1200	8.00
迎阳幼儿园	279140.9	3345646.1				南	1440	9.25
蓝印时尚小镇	279057.3	3345690.6				南	1360	9.41
大闸管委会	280669.8	3346083.0				东南	1820	8.20

### 6.1.5 污染源参数

根据项目自身特点，本次预测情景中各类污染源设定如下：

#### (1)新增污染源

本次预测的新增污染源取本项目最不利情况下的新增污染物排放量，相关预测参数见表 6.1-9~表 6.1-11。考虑到本项目涉及的灰库、渣库、石灰石粉仓、破碎楼均依托现有设施，相应配套的除尘器数量、风机风量、运行时间均不变，相对全厂而言，有组织粉尘排放量不增加，因此本报告在进行叠加环境影响预测时不将这些点源（即 DA008、DA016、DA019、DA022）作为预测源强。

#### (2)“以新带老”污染源

相关预测参数见表 6.1-12~表 6.1-13。

#### (3)区域削减污染源

评价范围的区域削减污染源为绍兴循环生态产业园（一期）再生资源发电厂（生活垃圾掺烧一般工业固废）技改项目的新代老削减源，通过查阅该项目环评报告（报批稿），具体参数详见表 6.1-14。

#### (4)其他在建/拟建污染源

评价范围内的其他同类在建、拟建污染源包括绍兴旗滨电子玻璃有限公司年产 1310.94 万平方米高性能电子玻璃项目、绍兴旗滨玻璃有限公司旗滨集团（绍兴）新材料产业园项目、绍兴循环生态产业园（一期）再生资源发电厂（生活垃圾掺烧一般工业固废）技改项目、浙江宝万碳纤维有限公司绍兴柯桥年产 12 万吨 PAN 基碳纤维原丝项目，通过查阅上述各企业的环评报告（报批稿），具体参数详见表 6.1-15~表 6.1-17。

表6.1-9 项目点源参数

编号	名称	UTM坐标		排气筒底部 海拔高度	排气筒 高度	排气筒 内径	烟气出 口温度	烟气出 口速度	排放小 时数	排放 工况	评价因子源强					
		X	Y								SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>	Hg
		m	m								g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
满负荷工况																
1	5#烟囱	279058	3347299	6.5	90	3.0	323	11.862	6000	正常	2.284	3.262	0.326	0.163	0.248	0.00196
2	6#烟囱	279019	3347354	6.5	90	3.0	323	23.131	6000	正常	4.476	6.395	0.639	0.320	0.486	0.00383
设计负荷工况																
3	5#烟囱	279058	3347299	6.5	90	3.0	323	9.720	6000	正常	1.578	2.280	0.205	0.102	0.222	0.000886
4	6#烟囱	279019	3347354	6.5	90	3.0	323	18.945	6000	正常	3.093	4.468	0.401	0.200	0.435	0.00198
5	1#灰库	279195	3347279	6.5	27	0.4	298	12.159	3000	正常	--	--	0.0306	0.0153	--	--
6	2#渣库	279061	3347414	6.5	24	0.4	298	12.159	3000	正常	--	--	0.0306	0.0153	--	--
7	3#石灰石粉仓	279086	3347376	6.5	20	0.3	298	15.717	3000	正常	--	--	0.0222	0.0111	--	--
8	破碎楼	279089	3347288	6.5	16	0.5	298	16.410	3000	正常	--	--	0.0320	0.0160	--	--

注：满负荷工况下的排放源强用于污染物短期(小时、日均)浓度贡献值预测，设计负荷工况下的排放源强用于污染物长期(年均)浓度贡献值预测。

表6.1-10 项目面源参数

编号	面源名称	面源起始点UTM坐标		海拔 高度	面源 长度	面源 宽度	与正北 夹角	面源初始 排放高度	年排放 小时数	排放 工况	评价因子源强			
		X	Y								TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>
		m	m								g/s.m <sup>2</sup>	g/s.m <sup>2</sup>	g/s.m <sup>2</sup>	g/s.m <sup>2</sup>
1	氨水储罐	279040	3347390	6.5	12	8	-46	3	6000	正常	--	--	--	1.01E-05
2	生物质储存区(煤库内)	278926	3347235	6.5	63	18	-44	8	6000	正常	1.12E-05	8.26E-06	4.13E-06	--

注：生物质储存区(煤库内)无组织粉尘以TSP表征，根据《富阳市区空气中PM<sub>10</sub>与TSP比值的初步研究》(浙江省富阳市环保局，柴群宇，周兆木，311400)，PM<sub>10</sub>: TSP比值取值0.74；PM<sub>2.5</sub>排放量按照PM<sub>10</sub>排放量的50%计。

表6.1-11 非正常工况下排放参数

编号	名称	非正常 排放原因	非正常排放速率						单次持续时间	年发生频次
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>	Hg		
			g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s		
2	6#烟囱	低负荷运行或设备故障	25.704	12.789	29.131	14.566	2.673	0.00429	1~4	1~2

表6.1-12 “以新带老”污染源--点源

编号	名称	UTM坐标		排气筒底部 海拔高度	排气筒 高度	排气筒 内径	烟气出 口温度	烟气出 口速度	排放小 时数	排放 工况	评价因子源强					
		X	Y								SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>	Hg
		m	m								g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
1	5#烟囱	279058	3347299	6.5	90	3.0	323	7.370	6000	正常	1.54	2.2	0.175	0.089	0.11	0.0013
2	6#烟囱	279019	3347354	6.5	90	3.0	323	12.093	6000	正常	3.81	5.44	0.54	0.272	0.272	0.00325

表6.1-13 “以新带老”污染源--面源

编号	面源名称	面源起始点UTM坐标		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源初始排放高度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强
		X	Y								NH <sub>3</sub>
		m	m								g/s.m <sup>2</sup>
1	氨水储罐	279040	3347390	6.5	12	8	-46	3	6000	正常	4.82E-06

表6.1-14 区域削减污染源

项目		单位	再生资源发电厂DA001		再生资源发电厂DA002		再生资源发电厂DA003	
			小时浓度	长期浓度	小时浓度	长期浓度	小时浓度	长期浓度
排气筒参数	UTM坐标	X	279233		279241		279231	
		Y	3350209		3350202		3350199	
	排气筒底部海拔高度	m	5.1		5.1		5.1	
	排气筒高度	m	80		80		80	
烟气参数	排气筒内径	m	2.61		2.61		2.61	
	烟气出口速度	m/s	6.64		6.64		6.64	
	烟气出口温度	K	413		413		413	
	排放小时数	h	8000		8000		8000	
	排放工况	--	正常		正常		正常	
评价因子	SO <sub>2</sub>	g/s	3.506	1.992	3.506	1.992	3.506	1.992
	NO <sub>2</sub>	g/s	6.635	6.646	6.635	6.646	6.635	6.646
	PM <sub>10</sub>	g/s	0.920	0.266	0.920	0.266	0.920	0.266
	PM <sub>2.5</sub>	g/s	0.460	0.133	0.460	0.133	0.460	0.133
	NH <sub>3</sub>	g/s	0.074	0.308	0.074	0.308	0.074	0.308
	Hg	g/s	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008

表6.1-15 区域在建、拟建污染源--面源

编号	面源名称	面源起始点UTM坐标		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源初始排放高度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强			
		X	Y								TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>
		m	m								g/s.m <sup>2</sup>	g/s.m <sup>2</sup>	g/s.m <sup>2</sup>	g/s.m <sup>2</sup>
1	旗滨玻璃二期药用玻璃车间	279229	3349695	5	392	135	45	10	2193	正常	2.29E-06	1.69E-06	8.46E-07	--
2	再生资源发电厂危废暂存库	278721	3350123	5	60	23	45	4	8760	正常	--	--	--	1.46E-07

表6.1-16 区域在建、拟建污染源--点源 (1)

项目			单位	旗滨电子 玻璃 DA001	旗滨电子 玻璃 DA002	旗滨电子 玻璃 DA003	旗滨电子 玻璃 DA004	旗滨电子 玻璃 DA005	旗滨电子 玻璃 DA006	旗滨电子 玻璃 DA007	旗滨电子 玻璃 DA008	旗滨玻璃 二期-药用 玻璃配料	旗滨玻璃 二期-药用 玻璃破碎	旗滨玻璃 二期-药用 玻璃熔窑	旗滨玻璃二 期-制瓶线 天然气直燃
排气 筒参 数	UTM坐标	X	m	278945.5	278976.1	278963.9	278884.3	278894.5	278886.3	278931.2	278910.8	279204	279130	279149	278909
		Y	m	3349363	3349405.9	3349487.5	3349493.6	3349442.6	3349407.9	3349414	3349499.8	3349227	3349358	3349296	3349056
	排气筒底部海拔高度	m	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	排气筒高度	m	28.5	28.5	15.4	19.5	19.5	17	17	40	19	19	40	21	
	排气筒内径	m	0.4	0.4	0.22	0.22	0.22	0.6	0.6	1.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3
烟气 参数	烟气出口速度	m/s	13.99	13.99	14.36	14.36	14.36	17.16	17.16	14.34	11.8	9.8	14.3	14.2	
	烟气出口温度	K	298	298	298	298	298	298	298	423	308	288	418	343	
	排放小时数	h	2190	2190	4380	4380	4380	1800	1800	8760	1825	730	8760	8760	
	排放工况	--	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
评价 因子	SO <sub>2</sub>	g/s	--	--	--	--	--	--	--	0.69	--	--	0.066	0.015	
	NO <sub>2</sub>	g/s	--	--	--	--	--	--	--	4.476	--	--	0.651	0.041	
	PM <sub>10</sub>	g/s	0.023	0.023	0.008	0.008	0.008	0.065	0.065	0.247	0.073	0.047	0.039	--	
	PM <sub>2.5</sub>	g/s	0.012	0.012	0.004	0.004	0.004	0.033	0.033	0.124	0.037	0.024	0.02	--	
	NH <sub>3</sub>	g/s	--	--	--	--	--	--	--	0.057	--	--	0.015	--	
	Hg	g/s	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

表6.1-17 区域在建、拟建污染源--点源 (2)

项目			单位	宝万 DA001	宝万 DA002	宝万 DA003	宝万 DA008	宝万 DA009	再生资源发电厂 DA001		再生资源发电厂 DA002		再生资源发电厂 DA003		再生资源 发电厂 DA004
									小时浓度	长期浓度	小时浓度	长期浓度	小时浓度	长期浓度	
排气 筒参 数	UTM坐标	X	m	280508	280372	280508	280079	280132	279233		279241		279231		278938
		Y	m	3348319	3348311	3348217	3348657	3348565	3350209		3350202		3350199		3350530
	排气筒底部海拔高度	m	5	5	5	5	5	5.1		5.1		5.1		5	
	排气筒高度	m	15	15	15	15	15	80		80		80		15	
	排气筒内径	m	0.24	0.24	0.8	0.38	0.8	2.61		2.61		2.61		1.5	
烟气 参数	烟气出口速度	m/s	12.29	12.29	11.06	9.8	11.06	7.47		7.47		7.47		9.44	
	烟气出口温度	K	298	298	353	298	353	413		413		413		293	
	排放小时数	h	8000	8000	8000	8000	8000	8000		8000		8000		8760	
	排放工况	--	正常	正常	正常	正常	正常	正常		正常		正常		正常	
评价 因子	SO <sub>2</sub>	g/s	--	--	0.229	--	0.229	3.996	1.998	3.996	1.998	3.996	1.998	--	
	NO <sub>2</sub>	g/s	--	--	0.496	--	0.496	7.194	7.194	7.194	7.194	7.194	7.194	--	
	PM <sub>10</sub>	g/s	0.005	0.007	0.028	0.011	0.028	1.199	0.400	1.199	0.400	1.199	0.400	--	
	PM <sub>2.5</sub>	g/s	0.002	0.003	0.014	0.006	0.014	0.599	0.200	0.599	0.200	0.599	0.200	--	
	NH <sub>3</sub>	g/s	--	--	--	--	--	0.320	0.320	0.320	0.320	0.320	0.320	0.0015	
	Hg	g/s	--	--	--	--	--	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	--	

### 6.1.6 地形数据

为充分考虑项目周边地形、地貌对大气污染物输送、扩散的影响，本次大气预测模型导入地形数据，地形数据来自 USGS 提供的 90m×90m 的地面高程网格数据。

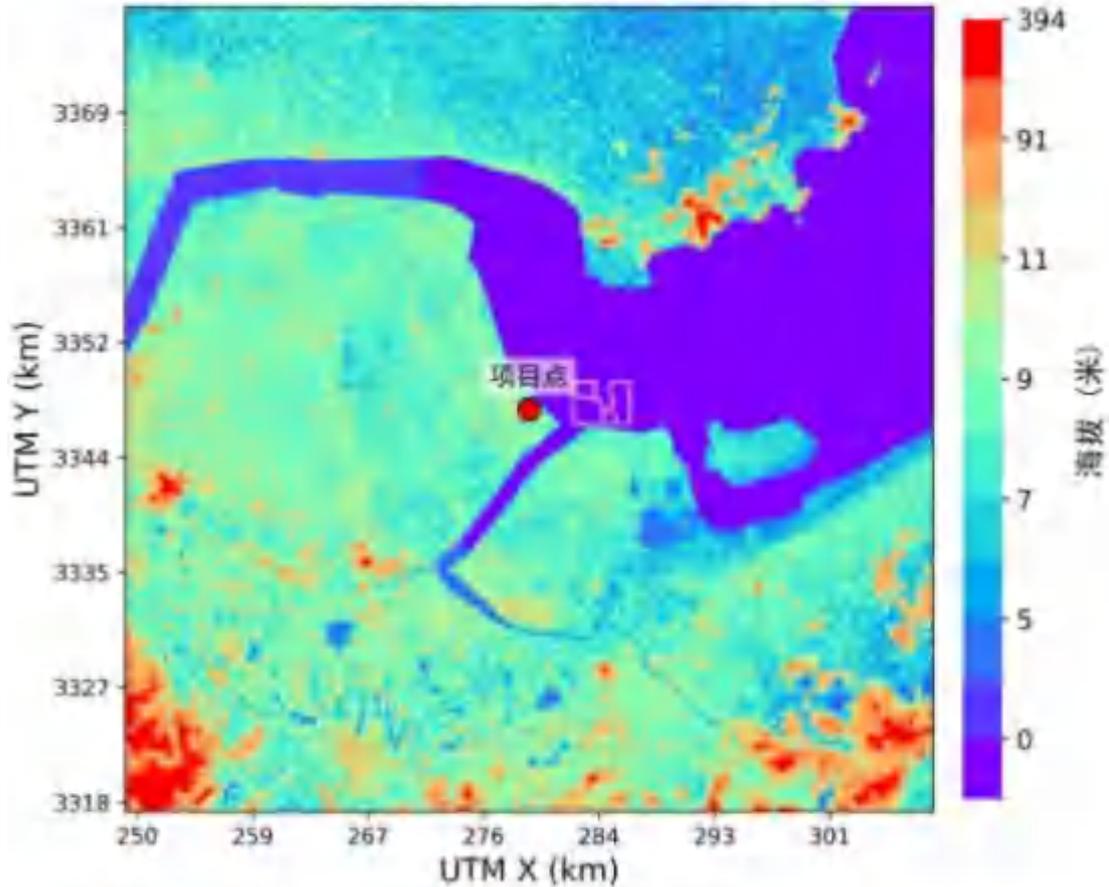


图6.1-6 区域地形高程等值线图

### 6.1.7 预测内容和预测情景

根据 HJ2.2-2018 第 8.7.6 节要求，结合区域环境空气质量判定结果(不达标区)，本项目预测评价内容见下表。

表6.1-18 预测和评价内容清单

序号	污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	计算点	评价内容
1	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、 PM <sub>2.5</sub> 、NH <sub>3</sub> 、Hg、TSP	网格点、保护目标、区域最大地面浓度点	最大浓度占标率
2	新增污染源	非正常排放	1h平均质量浓度	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、 PM <sub>2.5</sub> 、NH <sub>3</sub> 、Hg	网格点、保护目标、区域最大地面浓度点	最大浓度占标率
3	新增污染源 “以新带老”污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	网格点、保护目标、区域最大地面浓度点	叠加2023年常规监测站逐日监测数据的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的占标率
				NH <sub>3</sub>	网格点、保护目标、区域最大地面浓度点	小时贡献浓度叠加环境质量现状浓度后的达标情况
				Hg、TSP	网格点、保护目标、区域最大地面浓度点	日均贡献浓度叠加环境质量现状浓度后的

序号	污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	计算点	评价内容
					面浓度点	达标情况
4	新增污染源 “以新带老”污 染源+全厂现 有污染源	正常排放	短期浓度	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、 PM <sub>2.5</sub> 、NH <sub>3</sub> 、Hg、HCl、 TSP、CO、Cd、Pb、 二噁英、H <sub>2</sub> S	网格点	大气环境防护距离

### 6.1.8 预测模型

本项目环境空气评价基准年为 2023 年。根据气象数据分析结果，项目评价基准年内风速  $\leq 0.5\text{m/s}$  的持续时间不超过 72h，近 20 年统计的全年静风(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ )频率不超过 35%。同时项目距海岸线约 2047m，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 中估算模型判定不存在岸边熏烟，且估算的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准，因此本次大气预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERMOD 模式。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或者复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 模型是一个完整的系统，包括 AERMET 气象前处理、AERMOD 扩散模型和 AERMAP 地形前处理三个模块。AERMET 模型主要是对气象数据进行处理，得到 AERMOD 扩散模型计算所需要的各种气象要素以及相应的数据格式；AERMAP 地形前处理模块对受体的地形数据进行处理，然后将二者得到的数据输入 AERMOD 扩散模式，利用不同条件下的扩散公式计算出污染物浓度，流程见下图。

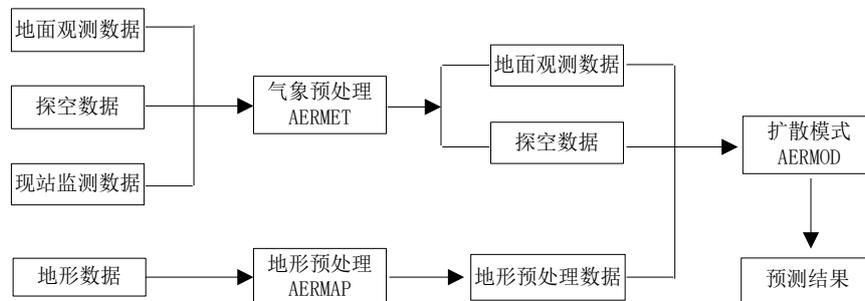


图6.1-7 AERMOD 模式系统流程

### 6.1.9 预测相关参数设置

本次评价 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时浓度、日均浓度和年均浓度预测时均不考虑化学转化，颗粒物分为有组织 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 分别计算，不考虑沉降因素。

### 6.1.10 影响预测结果与评价

#### 6.1.10.1 项目新增污染源贡献浓度预测结果分析

##### 6.1.10.1.1 正常工况预测结果

##### 1、小时浓度预测结果

根据上虞气象站 2023 年的逐时气象数据，对预测因子在预测范围内的网格点逐时小时浓

度进行计算，预测得出正常工况下污染物排放对预测范围地面 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub> 小时平均浓度的贡献值，结果见下表。

表6.1-19 正常工况下小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	迎阳公寓	1h	11.4954	23061708	2.30	达标
	迎阳幼儿园	1h	10.7149	23061708	2.14	达标
	蓝印时尚小镇	1h	10.2484	23061708	2.05	达标
	大闸管委会	1h	11.4934	23080807	2.30	达标
	区域最大落地浓度	1h	21.7486	23080807	4.35	达标
NO <sub>2</sub>	迎阳公寓	1h	16.4214	23061708	8.21	达标
	迎阳幼儿园	1h	15.3066	23061708	7.65	达标
	蓝印时尚小镇	1h	14.6401	23061708	7.32	达标
	大闸管委会	1h	16.4188	23080807	8.21	达标
	区域最大落地浓度	1h	31.0686	23080807	15.53	达标
NH <sub>3</sub>	迎阳公寓	1h	1.2581	23061708	0.63	达标
	迎阳幼儿园	1h	1.1710	23061708	0.59	达标
	蓝印时尚小镇	1h	1.1183	23061708	0.56	达标
	大闸管委会	1h	1.2609	23080807	0.63	达标
	区域最大落地浓度	1h	15.5510	23112217	7.78	达标

## 2、日均浓度预测结果

根据上虞气象站 2023 年的逐时气象数据，对预测因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP 在预测范围内的网格点逐日平均浓度进行计算，预测得出正常工况下污染物排放对预测范围地面日均浓度的贡献值，结果见下表。

表6.1-20 正常工况下日平均贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	迎阳公寓	24h	1.1103	23042524	0.74	达标
	迎阳幼儿园	24h	0.9240	23042524	0.62	达标
	蓝印时尚小镇	24h	0.9052	23042524	0.60	达标
	大闸管委会	24h	1.0042	23080824	0.67	达标
	区域最大落地浓度	24h	3.0475	23072724	2.03	达标
NO <sub>2</sub>	迎阳公寓	24h	1.5861	23042524	1.98	达标
	迎阳幼儿园	24h	1.3200	23042524	1.65	达标
	蓝印时尚小镇	24h	1.2930	23042524	1.62	达标
	大闸管委会	24h	1.4346	23080824	1.79	达标
	区域最大落地浓度	24h	4.3533	23072724	5.44	达标
PM <sub>10</sub>	迎阳公寓	24h	0.5449	23091524	0.36	达标
	迎阳幼儿园	24h	0.4204	23042524	0.28	达标
	蓝印时尚小镇	24h	0.4081	23091624	0.27	达标
	大闸管委会	24h	0.5411	23100924	0.36	达标
	区域最大落地浓度	24h	10.0081	23020524	6.67	达标
PM <sub>2.5</sub>	迎阳公寓	24h	0.2725	23091524	0.36	达标
	迎阳幼儿园	24h	0.2103	23042524	0.28	达标
	蓝印时尚小镇	24h	0.2041	23091624	0.27	达标
	大闸管委会	24h	0.2705	23100924	0.36	达标
	区域最大落地浓度	24h	5.0041	23020524	6.67	达标
TSP	迎阳公寓	24h	0.0793	23091524	0.03	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率(%)	达标情况
	迎阳幼儿园	24h	0.0681	23091524	0.02	达标
	蓝印时尚小镇	24h	0.0629	23091524	0.02	达标
	大闸管委会	24h	0.1115	23120424	0.04	达标
	区域最大落地浓度	24h	10.6879	23020324	3.56	达标

### 3、年均浓度预测结果

根据上虞气象站 2023 年的逐时气象数据，对预测因子  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、Hg、TSP 在预测范围内的网格点逐年均浓度进行计算，预测得出正常工况下污染物排放对预测范围地面年均浓度的贡献值，结果见下表。

表 6.1-21 正常工况下年平均贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
$\text{SO}_2$	迎阳公寓	YEAR	0.1163	0.19	达标
	迎阳幼儿园	YEAR	0.0936	0.16	达标
	蓝印时尚小镇	YEAR	0.0947	0.16	达标
	大闸管委会	YEAR	0.0877	0.15	达标
	区域最大落地浓度	YEAR	0.4043	0.67	达标
$\text{NO}_2$	迎阳公寓	YEAR	0.1681	0.42	达标
	迎阳幼儿园	YEAR	0.1353	0.34	达标
	蓝印时尚小镇	YEAR	0.1368	0.34	达标
	大闸管委会	YEAR	0.1267	0.32	达标
	区域最大落地浓度	YEAR	0.5841	1.46	达标
$\text{PM}_{10}$	迎阳公寓	YEAR	0.0619	0.09	达标
	迎阳幼儿园	YEAR	0.0489	0.07	达标
	蓝印时尚小镇	YEAR	0.0507	0.07	达标
	大闸管委会	YEAR	0.0566	0.08	达标
	区域最大落地浓度	YEAR	2.1746	3.11	达标
$\text{PM}_{2.5}$	迎阳公寓	YEAR	0.0309	0.09	达标
	迎阳幼儿园	YEAR	0.0244	0.07	达标
	蓝印时尚小镇	YEAR	0.0253	0.07	达标
	大闸管委会	YEAR	0.0283	0.08	达标
	区域最大落地浓度	YEAR	1.0873	3.11	达标
Hg	迎阳公寓	YEAR	0.00007	0.14	达标
	迎阳幼儿园	YEAR	0.00006	0.12	达标
	蓝印时尚小镇	YEAR	0.00006	0.12	达标
	大闸管委会	YEAR	0.00005	0.10	达标
	区域最大落地浓度	YEAR	0.00025	0.50	达标
TSP	迎阳公寓	YEAR	0.0058	0.003	达标
	迎阳幼儿园	YEAR	0.0044	0.002	达标
	蓝印时尚小镇	YEAR	0.0046	0.002	达标
	大闸管委会	YEAR	0.0079	0.004	达标
	区域最大落地浓度	YEAR	2.2364	1.12	达标

### 4、正常工况预测结果分析

由上述预测结果可知，在正常排放工况下，本项目各新增污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，长期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

#### 6.1.10.1.2 非正常工况预测结果

本项目非正常工况下主要污染物小时贡献浓度预测结果见下表。

表6.1-22 非正常工况下地面小时平均浓度贡献值预测结果

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	迎阳公寓	1h	40.6215	23061708	8.12	达标
	迎阳幼儿园	1h	38.3248	23061708	7.66	达标
	蓝印时尚小镇	1h	36.8974	23061708	7.38	达标
	大闸管委会	1h	41.6744	23080807	8.33	达标
	区域最大落地浓度	1h	78.1207	23080807	15.62	达标
NO <sub>2</sub>	迎阳公寓	1h	20.2112	23061708	10.11	达标
	迎阳幼儿园	1h	19.0685	23061708	9.53	达标
	蓝印时尚小镇	1h	18.3583	23061708	9.18	达标
	大闸管委会	1h	20.7351	23080807	10.37	达标
	区域最大落地浓度	1h	38.8689	23080807	19.43	达标
PM <sub>10</sub>	迎阳公寓	1h	46.0374	23061708	10.23	达标
	迎阳幼儿园	1h	43.4345	23061708	9.65	达标
	蓝印时尚小镇	1h	41.8167	23061708	9.29	达标
	大闸管委会	1h	47.2307	23080807	10.50	达标
	区域最大落地浓度	1h	88.5362	23080807	19.67	达标
PM <sub>2.5</sub>	迎阳公寓	1h	23.0195	23061708	10.23	达标
	迎阳幼儿园	1h	21.7180	23061708	9.65	达标
	蓝印时尚小镇	1h	20.9091	23061708	9.29	达标
	大闸管委会	1h	23.6161	23080807	10.50	达标
	区域最大落地浓度	1h	44.2696	23080807	19.68	达标
Hg	迎阳公寓	1h	0.0068	23061708	2.26	达标
	迎阳幼儿园	1h	0.0064	23061708	2.13	达标
	蓝印时尚小镇	1h	0.0062	23061708	2.05	达标
	大闸管委会	1h	0.0070	23080807	2.32	达标
	区域最大落地浓度	1h	0.0130	23080807	4.35	达标
NH <sub>3</sub>	迎阳公寓	1h	4.2243	23061708	2.11	达标
	迎阳幼儿园	1h	3.9855	23061708	1.99	达标
	蓝印时尚小镇	1h	3.8370	23061708	1.92	达标
	大闸管委会	1h	4.3338	23080807	2.17	达标
	区域最大落地浓度	1h	8.1239	23080807	4.06	达标

根据上述预测结果可知，在非正常排放工况下，主要污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NH<sub>3</sub>、Hg 的区域最大落地浓度占标率可以达标，但综合对比正常工况下的预测结果，非正常工况下达标排放的污染物最大落地浓度占标率相比正常排放工况下明显增加。因此，本项目锅炉大气污染物事故性排放对周边环境空气的影响是明显的，要求企业加强设备的管理和维护，确保设备处于良好的运行状态，避免出现烟气的非正常排放。

### 6.1.10.2 叠加环境影响

#### 1、达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关要求，本项目评价范围内 2023 年为环境空气质量不达标区，超标因子为 O<sub>3</sub>。

#### 2、基本污染物叠加预测结果

本次评价针对区域达标的基本污染物(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)进行叠加背景值后的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度进行预测，预测结果见下表。

表6.1-23 基本污染物叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	迎阳公寓	98% 保证率日 平均	0.1686	0.11	8	8.1686	5.45	达标
	迎阳幼儿园		0.1450	0.10	8	8.1450	5.43	达标
	蓝印时尚小镇		0.1415	0.09	8	8.1415	5.43	达标
	大闸管委会		0.2308	0.15	8	8.2308	5.49	达标
	区域最大落地浓度		3.5342	2.36	8	11.5342	7.69	达标
NO <sub>2</sub>	迎阳公寓	98% 保证率日 平均	0.0991	0.12	62	62.0991	77.62	达标
	迎阳幼儿园		0.1031	0.129	62	62.1031	77.63	达标
	蓝印时尚小镇		0.1169	0.15	62	62.1169	77.65	达标
	大闸管委会		0.0576	0.07	62	62.0576	77.57	达标
	区域最大落地浓度		2.1735	2.72	62	64.1735	80.22	达标
PM <sub>10</sub>	迎阳公寓	95% 保证率日 平均	0.0190	0.01	116	116.0190	77.35	达标
	迎阳幼儿园		0.0169	0.01	116	116.0169	77.34	达标
	蓝印时尚小镇		0.0170	0.01	116	116.0170	77.34	达标
	大闸管委会		0.0237	0.02	116	116.0237	77.35	达标
	区域最大落地浓度		4.5462	3.03	116	120.5462	80.36	达标
PM <sub>2.5</sub>	迎阳公寓	95% 保证率日 平均	0.0702	0.09	64	64.0702	85.43	达标
	迎阳幼儿园		0.0534	0.07	64	64.0534	85.40	达标
	蓝印时尚小镇		0.0476	0.06	64	64.0476	85.40	达标
	大闸管委会		0.0397	0.05	64	64.0397	85.39	达标
	区域最大落地浓度		2.8519	3.80	64	66.8519	89.14	达标
SO <sub>2</sub>	迎阳公寓	年均值	-0.0079	-0.01	5	4.9921	8.32	达标
	迎阳幼儿园		-0.0054	-0.01	5	4.9946	8.32	达标
	蓝印时尚小镇		-0.0062	-0.01	5	4.9938	8.32	达标
	大闸管委会		0.0123	0.02	5	5.0123	8.35	达标
	区域最大落地浓度		0.9549	1.59	5	5.9549	9.92	达标
NO <sub>2</sub>	迎阳公寓	年均值	0.0395	0.10	27	27.0395	67.60	达标
	迎阳幼儿园		0.0376	0.09	27	27.0376	67.59	达标
	蓝印时尚小镇		0.0365	0.09	27	27.0365	67.59	达标
	大闸管委会		0.0822	0.21	27	27.0822	67.71	达标
	区域最大落地浓度		2.2005	5.50	27	29.2005	73.00	达标
PM <sub>10</sub>	迎阳公寓	年均值	0.0524	0.07	54	54.0524	77.22	达标
	迎阳幼儿园		0.0468	0.07	54	54.0468	77.21	达标
	蓝印时尚小镇		0.0475	0.07	54	54.0475	77.21	达标
	大闸管委会		0.0615	0.09	54	54.0615	77.23	达标
	区域最大落地浓度		4.2384	6.05	54	58.2384	83.20	达标
PM <sub>2.5</sub>	迎阳公寓	年均值	0.0263	0.08	32	32.0263	91.50	达标
	迎阳幼儿园		0.0235	0.07	32	32.0235	91.50	达标
	蓝印时尚小镇		0.0239	0.07	32	32.0239	91.50	达标
	大闸管委会		0.0309	0.09	32	32.0309	91.52	达标
	区域最大落地浓度		2.1275	6.08	32	34.1275	97.51	达标

各污染物保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图如下。

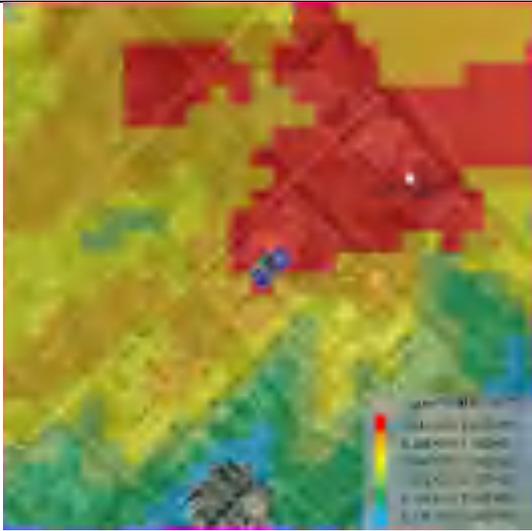


图6.1-8 SO<sub>2</sub> 叠加后 98%保证率  
日平均质量浓度分布图

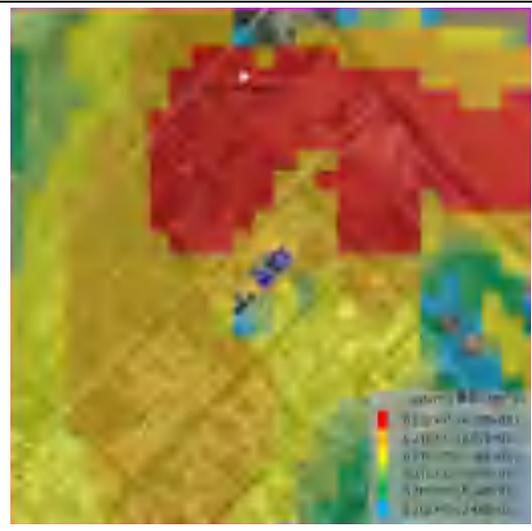


图6.1-9 NO<sub>2</sub> 叠加后 98%保证率  
日平均质量浓度分布图

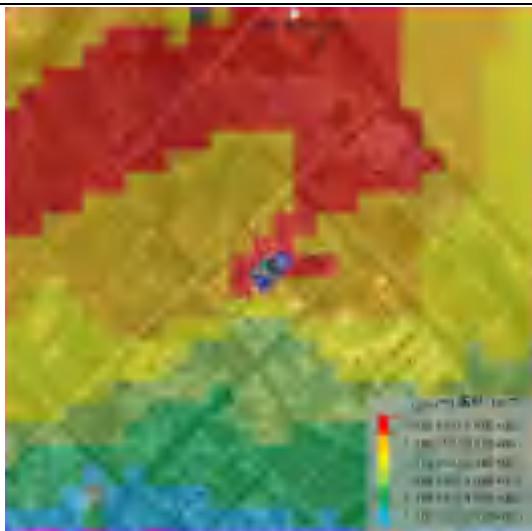


图6.1-10 PM<sub>10</sub> 叠加后 95%保证率  
日平均质量浓度分布图

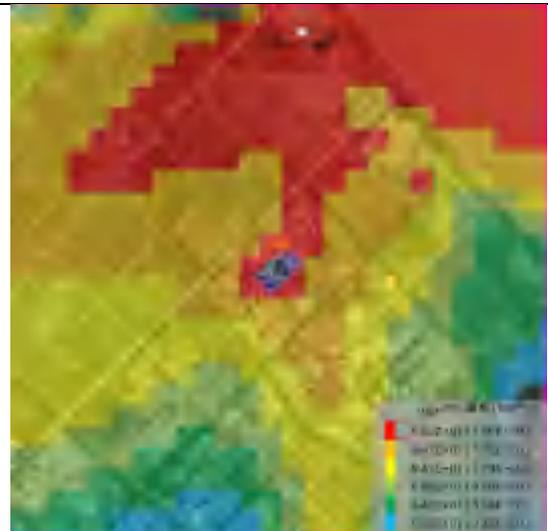


图6.1-11 PM<sub>2.5</sub> 叠加后 95%保证率  
日平均质量浓度分布图

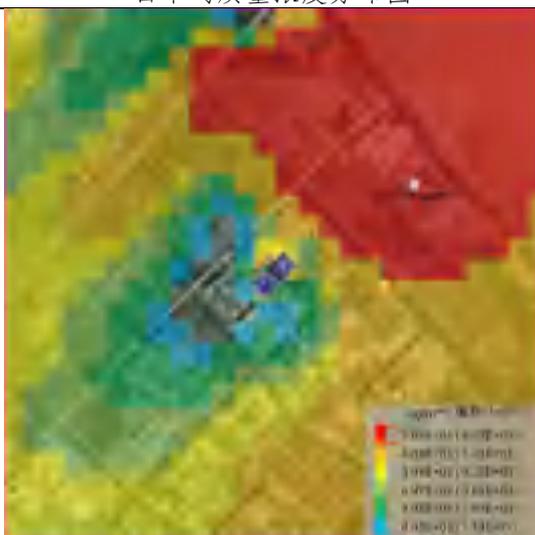


图6.1-12 SO<sub>2</sub> 叠加后年平均质量浓度分布图

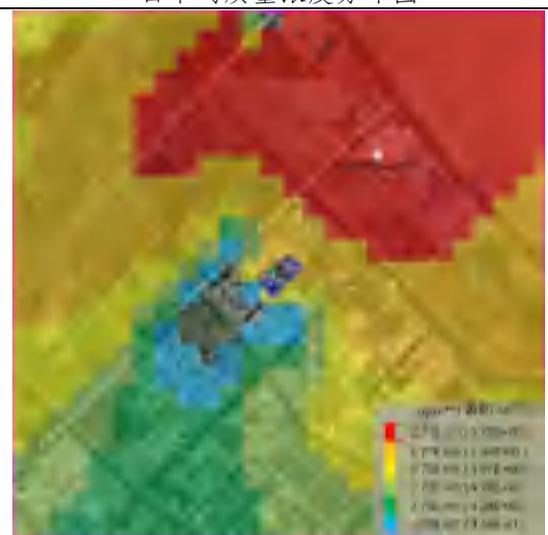
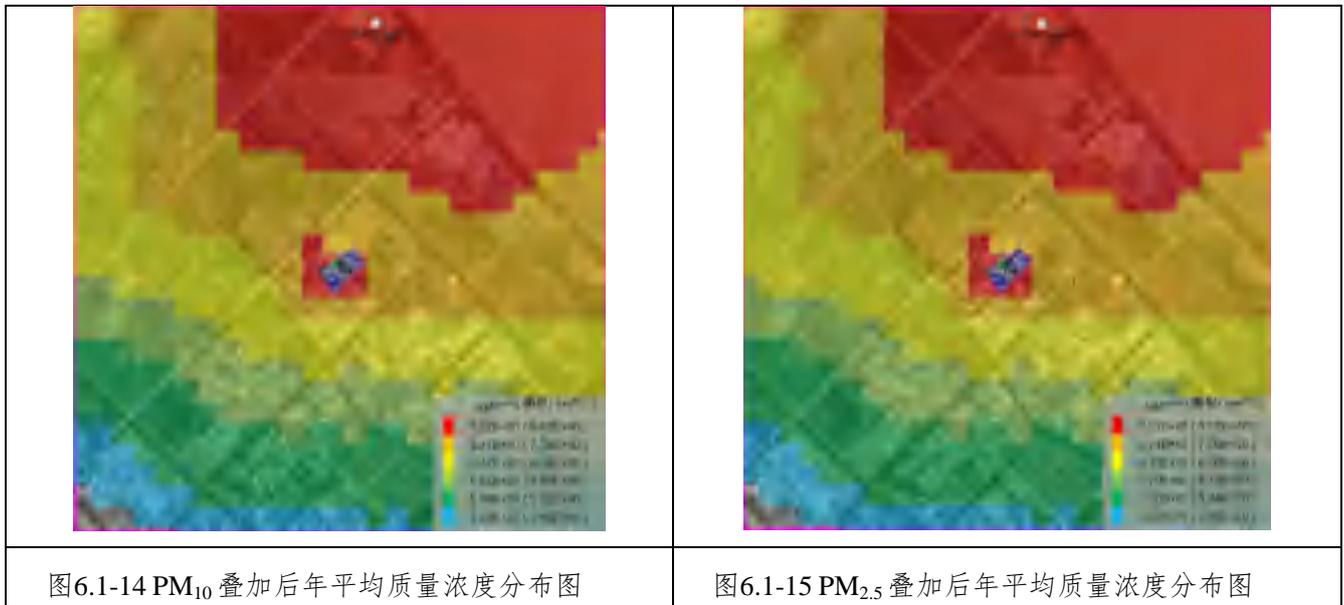


图6.1-13 NO<sub>2</sub> 叠加后年平均质量浓度分布图

图6.1-14 PM<sub>10</sub> 叠加后年平均质量浓度分布图图6.1-15 PM<sub>2.5</sub> 叠加后年平均质量浓度分布图

根据预测结果表明，项目排放的基本污染物在叠加环境空气质量现状浓度、“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建或拟建项目污染源的环境影响后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的相应保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表1 二级标准限值。

### 3、其他污染物叠加预测结果

本次评价针对区域达标的特征污染物(NH<sub>3</sub>、Hg、TSP)进行叠加现状监测数据后，各污染因子最大小时、日均浓度预测结果见下表。

表6.1-24 其他污染物叠加后环境质量浓度预测结果

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
NH <sub>3</sub>	迎阳公寓	1h	1.1571	0.58	80	81.1571	40.58	达标
	迎阳幼儿园		1.0778	0.54	80	81.0778	40.54	达标
	蓝印时尚小镇		1.0298	0.51	80	81.0298	40.51	达标
	大闸管委会		0.7273	0.36	80	80.7273	40.36	达标
	区域最大落地浓度		8.1305	4.07	80	88.1305	44.07	达标
Hg	迎阳公寓	24h	0.00009	0.09	8.5E-06	0.0001	0.10	达标
	迎阳幼儿园		0.00009	0.09	8.5E-06	0.0001	0.10	达标
	蓝印时尚小镇		0.00009	0.09	8.5E-06	0.0001	0.10	达标
	大闸管委会		0.00014	0.14	8.5E-06	0.0001	0.15	达标
	区域最大落地浓度		0.00027	0.27	8.5E-06	0.0003	0.28	达标
TSP	迎阳公寓	24h	0.1747	0.06	145	145.1747	48.39	达标
	迎阳幼儿园		0.1606	0.05	145	145.1606	48.39	达标
	蓝印时尚小镇		0.1690	0.06	145	145.1690	48.39	达标
	大闸管委会		0.1628	0.05	145	145.1628	48.39	达标
	区域最大落地浓度		12.9937	4.33	145	157.9937	52.66	达标

根据预测结果表明，项目排放的特征污染物在叠加现状监测浓度、“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建或拟建项目污染源的环境影响后，NH<sub>3</sub>小时平均浓度均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1浓度限值要求，Hg日平均浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A表A.1二级标准限值要求(根据HJ2.2-2018折算)，TSP日平均浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表2二级标准限值要求。

### 6.1.10.3 大气防护距离

本评价采用 HJ2.2-2018 推荐模式中的大气环境防护距离模式计算大气环境防护距离，厂界外预测网格分辨率为 50m。经计算可得，本项目建成后全厂排放的废气均无超标点，且在距离源中心厂界外 2500m 评价范围内的预测点均达到相应环境质量标准，无超标点。因此，本项目建成后全厂不设大气环境防护距离。

此外，根据三期工程环评报告，现有项目的环境防护距离维持为 300m（以厂界为起点外扩），本项目实施后全厂仍按照 300m 环境防护距离要求进行控制。

表6.1-25 本项目厂界浓度情况

污染物	厂界浓度最大值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	16.4	500	3.28	达标
NO <sub>2</sub>	22.6	200	11.30	达标
PM <sub>10</sub>	37.7	450	8.38	达标
PM <sub>2.5</sub>	18.9	225	8.40	达标
Hg	0.0151	0.3	5.03	达标
NH <sub>3</sub>	15.55	200	7.78	达标

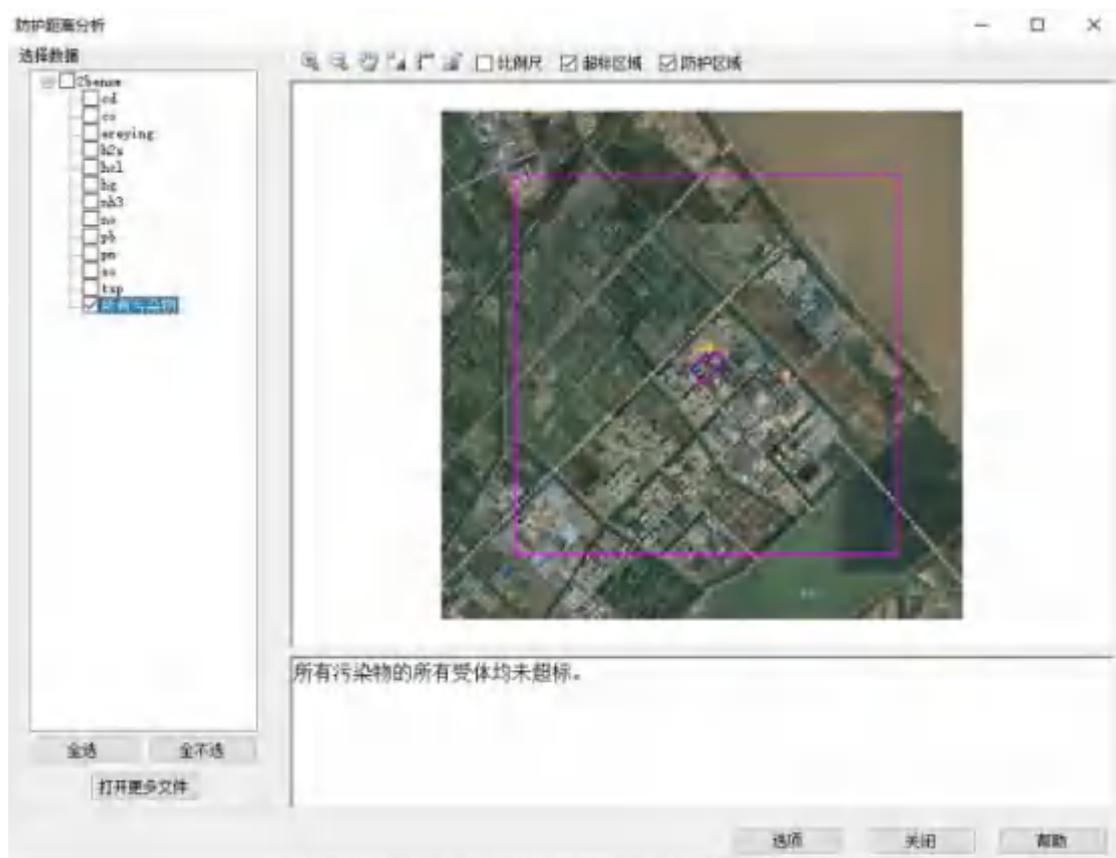


图6.1-16 大气防护距离计算结果图



图6.1-17 环境保护距离包络线示意图

## 6.1.11 大气环境影响评价结论

### 6.1.11.1 大气环境影响预测结论

根据预测结果可知，本项目建成后能够同时满足以下条件：

(1)项目污染源在正常排放工况下，主要大气污染物对预测范围内网格点、环境保护目标的预测贡献值均较小，各污染物短期浓度贡献值(小时、日均)的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；长期预测贡献浓度(年均)最大值占标率 $\leq 30\%$ 。

区域达标的基本污染物  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  叠加 2023 年常规监测站的监测数据、“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建或拟建污染源的环境影响后，相应保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足相应的环境质量标准；其他污染物  $\text{NH}_3$ 、 $\text{Hg}$ 、 $\text{TSP}$  叠加现状监测浓度、“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建或拟建污染源的环境影响后，地面短期浓度预测结果也满足相应的环境质量标准。

因此，本项目建成投产后，正常工况下废气污染物排放方案可行，对环境空气影响在可接受范围。

(2)在发生非正常排放工况时，各污染物的小时平均浓度最大贡献值虽仍可满足相应的标准限值，但相比正常排放工况下的预测结果均有较大程度的增加，因此锅炉烟气事故性排放对周边环境空气的影响是较大的。从环保角度考虑，企业应杜绝各类事故排放工况的发生，加强设备的管理和维护，确保设备处于良好的运行状态，避免出现烟气非正常排放。

### 6.1.11.2 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，对本项目建成后全厂大气环境保护距离进行了预测，计算结果显示所有污染物均未超标，因此无需设置大气环境保护距离。本项目实施后全厂仍按照 300m 环境保护距离要求进行控制。

## 6.1.11.3 污染物排放量核算结果

## 1、有组织排放量核算结果

表6.1-26 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算最大排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算最大排放速率(kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	5#烟囱	烟尘	5.00	1.174	4.422
		SO <sub>2</sub>	35.00	8.221	34.092
		NO <sub>x</sub>	50.00	11.744	49.242
		汞及其化合物	0.03	0.00705	0.0191
		逃逸氨	3.80	0.893	4.800
2	6#烟囱	烟尘	5.00	2.302	8.658
		SO <sub>2</sub>	35.00	16.115	66.810
		NO <sub>x</sub>	50.00	23.021	96.510
		汞及其化合物	0.03	0.0138	0.0428
		逃逸氨	3.80	1.750	9.402
主要排放口合计		烟尘			13.080
		SO <sub>2</sub>			100.902
		NO <sub>x</sub>			145.752
		汞及其化合物			0.0619
		逃逸氨			14.202
一般排放口					
1	灰库排气筒	颗粒物	<20	0.110	0.330
2	渣库排气筒	颗粒物	<20	0.110	0.330
3	石灰石粉仓排气筒	颗粒物	<20	0.080	0.240
4	破碎楼排气筒	颗粒物	<20	0.115	0.345
一般排放口合计		--			1.245
有组织排放总计					
有组织排放总计		烟粉尘			14.325
		SO <sub>2</sub>			100.902
		NO <sub>x</sub>			145.752
		汞及其化合物			0.0619
		逃逸氨			14.202

## 2、无组织排放量核算结果

表6.1-27 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		排放量	
					标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	kg/h	t/a
1	煤库	煤炭装卸	颗粒物	密闭、洒水	GB16297-1996 二级标准	1.0	0.340	2.037
2	生物质料仓	燃料装卸	颗粒物	密闭、洒水			0.0456	0.273
3	道路扬尘	物料运输	颗粒物	控制车速、洒水抑尘			0.351	2.105
4	氨水储罐	氨水储罐	氨	配加注管线	GB14554-93 二级标准	1.5	0.00350	0.021
无组织排放总计								
无组织排放总计				颗粒物		4.415		
				氨		0.021		

## 3、大气污染物年排放量核算结果

表6.1-28 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	SO <sub>2</sub>	100.902
2	NO <sub>x</sub>	145.752
3	烟粉尘	18.740
4	汞及其化合物	0.0619
5	氨	14.223

## 6.2 地表水环境影响分析

## 6.2.1 废水产生、排放量及水质

项目实施后相关废水污染源主要包括脱硫废水、化水废水、湿电除尘废水、锅炉排污水、循环冷却水系统排水及净水站废水，拟采取的处理措施详见下表。

表6.2-1 废水产生情况及治理措施

序号	废水种类	产生量(t/a)	排放量(t/a)	治理措施
1	脱硫废水	18000	0	依托现有脱硫废水预处理设施处理后回用于煤库增湿和烟道回喷
2	化水废水	544800	299400	依托现有化学水处理系统处理后，产水回用于化水系统补充水，浓水纳管排放
3	湿电除尘废水	9000	0	回用于湿法脱硫系统工艺补充水
4	锅炉排污水	21600	0	排入锅炉排污水降温池，回用于循环冷却水系统补水
5	循环冷却水系统排水	43200	0	回用于湿法脱硫系统
6	净水站废水	552840	0	反冲洗废水、浓缩废水、压滤废水返至净水系统回用，仅有少量废水由脱水污泥带入现有污泥焚烧炉后蒸发
合计		1189440	299400	--

## 6.2.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目地表水评价等级为水污染影响型三级 B，主要评价内容包括：

## 1、水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析

由工程分析可知，本项目实施后，最终废水最大外排(进管)水量约为 998t/d(299400t/a)，主要污染物 COD 和氨氮排环境量分别为 23.952t/a、2.994t/a。大部分生产废水经厂内收集处理后部分回用，只有化水系统浓水纳管排入绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程，最终处理达到污水处理厂尾水排放标准后外排。

## 2、依托污水处理设施的环境可行性分析

本项目纳管废水来自化水站产生的反渗透浓水，排放量约 998t/d、299400t/a，废水水质较为简单，经预处理后执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准纳入污水管网，排入柯桥江滨水处理有限公司预处理一期工程达标处理后排放钱塘江。

根据了解，目前该区域污水管网已建成，具备废水纳管条件。目前柯桥江滨水处理有限公司预处理一期工程总处理规模为 20 万 m<sup>3</sup>/d，本项目纳管废水仅占总处理水量的 0.5%，纳管后对污水处理厂影响不大。因此，本项目废水接管可行。

### 6.2.3 废水排放对地表水环境影响分析

根据监督性监测数据，柯桥江滨水处理有限公司预处理一期工程出水水质情况较好，各监测项目的监测值均能达到排污许可证中（工业废水排放口）载明要求。本项目纳管废水水质简单，经相应预处理后能够满足柯桥江滨水处理有限公司预处理一期工程废水接管要求，不会对污水处理厂造成冲击，满足依托的环境可行性要求。项目废水实行了纳管处理，不会对拟建地周边的地表水体产生不良的污染影响。

### 6.2.4 废水污染物排放信息

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目废水污染物排放信息表详见下表。

表6.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	化水废水、净电站废水、湿电除尘废水、锅炉排污水、循环冷却水系统排水	COD、NH <sub>3</sub> -N	部分回用，部分经厂内废水处理设施处理后回用，部分纳管	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW001	工业废水处理系统	沉淀/过滤/中和+过滤+反渗透	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	脱硫废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、砷、汞、镉、铅等重金属	依托现有脱硫废水处理设施处理后回用于煤场喷淋和烟道回喷	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW002	脱酸废水处理系统	pH调整+混凝+沉淀+pH调整+汽提脱氨	DW003	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表6.2-3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/万t/a	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	120°42'13.90"	30°14'7.19"	29.94	工业废水集中处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	全天	柯桥区江滨水处理有限公司	pH	6~9
									CODcr	80
									NH <sub>3</sub> -N	10
									TN	15
									TP	0.5

表6.2-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值(mg/L)
1	DW001	pH	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级	
		CODcr	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级	
		NH <sub>3</sub> -N	《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)	
		TN	江滨水处理有限公司进水水质标准	
		TP	《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)	

表6.2-5 废水污染物排放信息表（改建、扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放量 (t/d)	全厂日排放量 (t/d)	新增年排放量 (t/a)	全厂年排放量 (t/a)
1	DW001	CODcr	80	0.0798	0.216	23.952	64.862
		NH <sub>3</sub> -N	10	0.0100	0.0270	2.994	8.107
全厂排放口合计		COD <sub>Cr</sub>				23.952	64.862
		NH <sub>3</sub> -N				2.994	8.107

## 6.3 地下水环境影响分析

### 6.3.1 区域水文地质特征

项目拟建地位于现有厂区内，本次评价引用《浙江龙德环保热电有限公司集中控制智能化改造工程岩土工程勘察报告》(2024.1)的地质资料作为分析依据。

#### 6.3.1.1 场地工程地质条件

本次勘察最大控制深度 75.00m，在勘察深度范围内，根据岩土层的沉积环境及工程地质特性，可将其分为 6 个工程地质层及若干个亚层，现将各岩土层的主要特征自上而下叙述如下：

##### 第①层：杂填土 (mlQ<sub>4</sub><sup>3</sup>)

杂色，松散，松软，成分主要为场地建设时遗留的建筑垃圾、局部生活垃圾、混凝土地面、回填的粉土，混杂少量的粘性土及碎块石，块石粒径最大达 20cm，土质均匀性差。原厂房处有老旧基础，局部厚度较大。该层均有揭露，层厚 0.70~1.90m。

##### 第②-1 层：粘质粉土 (mcQ<sub>4</sub><sup>3</sup>)

灰黄色、浅灰色，湿，稍密状~中密状，中压缩性，含云母碎屑。摇震反应中等，无光泽，干强度及韧性低，土质均匀性一般。该层均有揭露，层厚 1.60~3.40m，层顶埋深 0.70~1.90m。

第②-2层：粘质粉土（mcQ<sub>4</sub><sup>3</sup>）

局部为砂质粉土，浅灰色，很湿或饱和，中密状，局部稍密状。土层切面粗糙，摇振反应中等，干强度及韧性低。该层均有揭露，层厚 3.40~4.80m，层顶埋深 3.50~4.20m。

第②-3层：砂质粉土（mcQ<sub>4</sub><sup>3</sup>）

局部为粉砂或粘质粉土，浅灰色，灰色，很湿或饱和，中密状。土层切面粗糙，摇振反应中等，干强度及韧性低。该层均有揭露，层厚 3.60~4.60m，层顶埋深 7.50~8.50m。

第②-4层：砂质粉土（mcQ<sub>4</sub><sup>3</sup>）

局部为粘质粉土或粉砂，浅灰色，灰色，很湿或饱和，中密~密实状。土层切面粗糙，摇振反应中等，干强度及韧性低。该层均有揭露，层厚 9.10~9.60m，层顶埋深 11.80~12.20m。

第③层：淤泥质粉质粘土（mQ<sub>4</sub><sup>3</sup>）

灰色，流塑，局部为软塑粉质粘土、淤泥质粘土及淤泥，切面稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，具高压缩性。局部层理发育，夹少量稍密状粉土薄层；含星散状有机质团块及螺壳碎屑。系海相沉积软土。该层均有揭露，层厚 14.50~15.80m，层顶埋深 21.20~21.50m。

第⑤层：粉质粘土（mQ<sub>4</sub><sup>2</sup>）

灰色，软塑状为主，该层土性较杂，局部为流塑淤泥质土，中~高压缩性，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，切面稍有光泽，土质均匀性较差。该层均有揭露，层厚 19.70~21.20m，层顶埋深 36.00~37.00m。

第⑦-1层：中砂（alQ<sub>3</sub><sup>2</sup>）

局部为粉细砂、粗砂，灰色，饱和，中密状，粒径大于 0.025mm 的平均颗粒 70.3% 以上，矿物成分为长石、石英，颗粒磨圆度较好，级配较好。该层均有揭露，层厚 1.20~1.70m，层顶埋深 56.70~57.20m。

第⑦-2层：粉质粘土（alQ<sub>3</sub><sup>2</sup>）

灰色，软可塑~硬可塑状，中压缩性，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，切面稍有光泽，土质均匀性较差。该层均有揭露，层厚 4.60~4.90m，层顶埋深 58.10~58.70m。

第⑧层：粉砂（alQ<sub>3</sub><sup>1</sup>）

局部为中细砂，粗砂，砾砂，局部含粘性土，灰色、灰黄色，饱和，中密~密实状，粒径大于 0.075mm 的平均颗粒 66.3% 以上，矿物成分为长石、石英，颗粒磨圆度较好，级配较好。该层均有揭露，最大揭露厚度 12.2m，层顶埋深 62.80~63.50m。

### 6.3.1.2 场地地下水条件

#### 1、松散岩类孔隙潜水

勘察期间实测各钻孔地下水埋深为 0.30~1.00m，水位高程为 4.12~4.83m，属孔隙型潜水，主要赋存于上部饱和粉土中，水量不大，年变幅在 1.50m 左右，地下水补给来源主要为大气降水及侧向入渗补给，以蒸发和向附近河流排泄为主。

#### 2、孔隙承压水

场地中下部以厚层粘性土为主，透水性差，系隔水层。

对于深部⑦、⑧层砂土均连通，为孔隙承压水含水层，该层总体厚度较大，分布范围较

广，富水性较大，透水性较好。承压水位高程为 0.00~1.00m，水位变化幅度一般为 1.00m 左右。场地承压水埋深较深，承压水位较稳定，承压含水层上部盖板以粘性土为主，均为弱透水层，故承压水与潜水的水力联系较小。

### 6.3.1.3 场地地震效应评价

根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)(2016 年版)，拟建工程所在地的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。本场地 20m 内以填土，粉土为主，根据本工程周边揭露情况可知，场地覆盖层厚度为 $\geq 80\text{m}$ ，根据相邻工程波速测试资料，该场地等效剪切波波速介于 172.7m/s~183.6m/s，场地土类型属中软场地土，场地类别为 III 类场地，地震动反应谱特征周期为 0.45s。故场地属抗震一般地段，据《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015)附录，设计地震动峰值加速度调整系数为 1.3。

## 6.3.2 地下水环境影响分析

### 1、地下水环境影响因素识别

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。根据项目所在地水文地质特征，本次预测目的含水层为潜水含水层。

根据设计及环评要求，本项目工艺设备和地下水各环保设施均达到设计要求条件，防渗系统完好，污水经收集进入污水收集处理系统，正常运行情况下，不会有污水的泄漏情况发生，也不会对地下水环境造成影响。

地下水环境污染事件主要可能由污水运输及处理环节的环保措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或者保护措施达不到设计要求时，可能会发生污水泄漏事故，造成废水渗漏到土壤和地下水中。

本次评价主要考虑脱硫废水收集池有破损同时所在区域地面有破损时废水渗漏对地下水可能造成的影响，泄漏事故工况下污染情景源强确定为：脱硫废水收集池底部发生破损，污水中的 COD、氨氮和汞通过泄漏点长时间低流量逐步通过土壤进入地下水中。

### 2、预测因子

由于厂区周边水文地质条件较为简单，可通过解析法预测地下水环境影响。解析解法主要特点是不同于数值模型，其在解析计算时未考虑地下水流向，污染物泄漏点主要考虑脱硫废水收集池破裂。废水中 COD、氨氮、汞等为主要污染物，由于 SS 在进入地下水之前很容易被包气带土壤吸附，进入地下水后含量很少，可以不作为主要的评价因子，而虽然 COD 在地表含量较高，但实验数据显示进入地下水后含量极低，基本被沿途生物消耗掉，因此我们用耗氧量替代，其含量可以反映地下水有机污染物的大小。结合各因子污染指数，本次主要评价因子选择脱硫废水收集池的污染物耗氧量、氨氮、汞作为评价因子，模拟其在地下水系统中随时间的迁移过程。预测时长为事故发生后 100d、1000d、3650d、7300d，源强参数见下表。

表6.3-1 本项目地下水环境影响预测因子及浓度

生产装置/设施	污染物	源强(mg/L)	IV类标准(mg/L)	检出限(mg/L)
脱硫废水收集池	COD <sub>Mn</sub>	200	10	0.5
	氨氮	400	1.5	0.025
	汞	0.00584	0.002	0.00004

注：泄漏浓度 COD<sub>Cr</sub> 取 800mg/L，污染识别时将其转化成 COD<sub>Mn</sub>，转化比例为 COD<sub>Cr</sub>:COD<sub>Mn</sub>=4:1，即 COD<sub>Mn</sub> 取 200mg/L；汞泄漏浓度参照取现状脱硫废水处理设施进口监测浓度的最大值。

### 3、预测模型选取及模型概化

保守计算，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程。建设场地浅层地下水(潜水)整体自西北向东南方向呈一维流动。评价区地下水位动态稳定，因此污染物在潜水含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂(平面瞬时点源)的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C_{(x,y,z)} = \frac{m_M/M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y--计算点处的位置坐标；

t--时间，d；

C(x, y, t) --t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M--含水层的厚度，m；

mM--瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u--水流速度，m/d；

n--有效孔隙度，无量纲；

D<sub>L</sub>--纵向 x 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

D<sub>T</sub>--横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π--圆周率。

为便于模型计算，将地下水动力学模式中预测各污染物在含水层中的扩散作以下假定：

- ① 污染物进入地下水中对渗流场没有明显的影响；
- ② 预测区内的地下水是稳定流；
- ③ 污染物在地下水中的运移按“活塞推挤”方式进行；
- ④ 预测区内含水层的基本参数（如渗透系数、厚度、有效孔隙度等）不变。

在上述概化条件下，结合水文地质条件和地下水动力特征，非正常工况情景下，对废水中污染物的扩散速度进行预测。

这样假定的理由是：① 污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；② 从保守型角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；③ 保守型考虑符合工程设计的思想。

### 4、模型参数选取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度  $M$ ；外泄污染物质量  $mM$ ；岩层的有效孔隙度  $n$ ；水流速度  $u$ ；污染物纵向弥散系数  $DL$ ；污染物横向弥散系数  $DT$ 。这些参数主要由本次工作的试验资料、类比区最新的勘察成果资料及前人的经验公式来确定。

参数选取如下：

#### ①含水层的厚度 $M$

项目区受项目建设期和运行期影响的含水层主要为孔隙潜水含水层，主要赋存于上部饱和粉土中，本环评含水层厚度取  $1.5m$ 。

#### ②含水层的平均有效孔隙度 $ne$

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状以及胶结程度有关。项目区含水层主要为孔隙潜水含水层，主要分布于①、②、③层全新统冲湖积粉质粘土及海相沉积的淤泥质粉质粘土中，根据《水文地质手册》(第2版)，含水层的孔隙度经验值约为  $0.392\sim 0.438$ ，保守起见，取值为  $0.438$ ，并以该值作为计算值。

#### ③水流速度 $u$

项目区受项目建设期和运行期影响的含水层主要为孔隙潜水含水层，主要分布于第①、②-1、②-2层杂填土及粘质粉土中，渗透系数取  $0.5m/d$ ，水力梯度取  $0.01$ ，因此地下水的横向渗透速度： $u=KI/ne=0.5\times 0.01/0.438=0.0114m/d$ 。

#### ④弥散系数

参考李国敏、陈崇希等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用  $10.0m$ 。由此计算，厂区含水层中的纵向弥散系数： $DL=\alpha L\times u=10.0m\times 0.0114m/d=0.114(m^2/d)$ 。

横向  $y$  方向的弥散系数  $DT$ ：根据经验一般  $DT/DL=0.1$ ，因此  $DT$  取为  $0.0114(m^2/d)$ 。

#### ⑤瞬时注入的污染物质量 $mM$

$COD_{Mn}$  注入的质量，脱硫废水收集池泄漏并导致所在的池体面积( $10m^2$ )破裂  $5\%$ ，则废水中  $COD_{Mn}$  渗漏量为： $200mg/L\times 10\times 0.0114\times 5\%=1.14g/d$ ， $NH_3-N$  渗漏量为： $400mg/L\times 10\times 0.0114\times 5\%=2.28g/d$ ，汞渗漏量为： $0.00584mg/L\times 10\times 0.0114\times 5\%=0.000033288g/d$ 。

综上，本次地下水预测所用参数见下表。

表6.3-2 地下水预测所需参数表

所需参数 预测指标	污染物质量 $mM(g)$	含水层的厚 度 $M(m)$	水流速度 $U(m/d)$	含水层的 平均有效 孔隙度 $n$	纵向 $x$ 方向弥 散系数 $DL$ ( $m^2/d$ )	横向 $Y$ 方向弥 散系数 $DT$ ( $m^2/d$ )
$COD_{Mn}$	1.14	1.5	0.0114	0.438	0.114	0.0114
氨氮	2.28					
汞	0.000033288					

### 5、地下水环境影响预测

根据以上预测参数及预测模型，分别预测特征污染因子的运移情况，预测结果见下表。

表6.3-3 各污染物对地下水影响最大值预测结果

污染物	污染时间	超标最远距离m	超标面积m <sup>2</sup>	影响最远距离m	影响面积m <sup>2</sup>
COD <sub>Mn</sub>	100d	8	48	15	182
	1000d	30	487	54	1875
	3650d	11	50	77	2322
	7300d	14	64	128	4909
氨氮	100d	8	48	15	182
	1000d	30	487	54	1875
	3650d	71	1884	119	6976
	7300d	118	3997	190	14279
汞	100d	0	0	7	36
	1000d	0	0	25	340
	3650d	0	0	60	1277
	7300d	0	0	101	2701



图6.3-1 地下水 COD<sub>Mn</sub> 运移影响范围示意图



图6.3-2 地下水 NH<sub>3</sub>-N 运移影响范围示意图



图6.3-3 地下水 Hg 运移影响范围示意图

根据预测,当脱硫废水收集池底部发生破损,污水逐步通过土壤进入地下水后的 30 年内,超标影响范围随着地下水的流动而逐渐向远距离扩散,并随扩散作用污染物浓度逐渐降低。根据预测计算,项目污水短时间泄漏对地下水环境影响较小,其中  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、氨氮超过地下水环境质量标准的影响范围只集中局限在距泄漏点位置 14~118m,均在项目厂区范围内,重金属汞在扩散期间均没有出现超标范围。总体来说,本项目脱硫废水收集池的泄漏对厂区内地下水有一定的影响,要求建设单位加强防范和地下水监控,确保厂区地下水水质不发生恶化。

项目所在区域附近无饮用水水源保护区及其补给径流区,因此不会对饮用水源造成影响,但废水一旦泄露至地下水中,自然恢复时间较长。因此,发生污染物泄漏事故后,必须启动应急预案,分析污染事故的发展趋势,并提出下一步预测和防治措施,迅速控制或切断事故事件灾害链,使污染扩散得到有效抑制,最大限度地保护下游地下水水质安全,将环境影响降到最低程度。

综上所述,只要做好相应的防治措施,本项目建设对地下水环境影响不大。

## 6.4 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),本项目声环境影响评价等级为三级,可进行简要评价。

本项目运营后将厂外声环境产生不同程度的影响,考虑到项目运营期厂界周边 200m 范围内无声环境环境保护目标,因此预测内容主要为厂界噪声,分析厂界噪声达标排放情况。

### 6.4.1 噪声污染源

本次技改项目主要是对 6#~8#炉进行扩容改造,实现 6#~8#炉掺烧生物质燃料的目的,主要涉及改造内容为锅炉燃烧系统及燃料输送系统,对原有系统基本未产生影响,主机部分主要新增噪声源为螺旋给料机,其他生产设备均依托现有锅炉及配套设备;公用工程新增一套净水系统,主要新增噪声源为计量泵、螺杆泵、加药泵及各类水泵等。本项目相关声源设备的噪声防治主要采取隔声、消声等措施,主要设备噪声源强调查清单见下表。

表6.4-1 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

类型	序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/(dB(A))	声源控制措施	空间相对位置/m			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	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB(A)				建筑物外距离(m)
																				东	南	西	北	
新增设备	1	净水系统一层	计量泵1	--	80	减振隔声、消声	195	120	1.5	12.1	4.6	4.8	31.8	58.3	66.7	66.4	50.0	昼夜	21	37.3	45.7	45.4	29.0	1
	2		计量泵2	--	80		190	120	1.5	9.1	4.6	7.8	31.8	60.8	66.7	62.2	50.0	昼夜	21	39.8	45.7	41.2	29.0	1
	3		离心泵1	--	80		207	125	1.5	9.3	7.8	7.5	28.7	60.6	62.2	62.5	50.8	昼夜	21	39.6	41.2	41.5	29.8	1
	4		离心泵2	--	80		207	120	1.5	9.3	10.5	7.5	25.4	60.6	59.6	62.5	51.9	昼夜	21	39.6	38.6	41.5	30.9	1
	5		离心泵3	--	80		207	115	1.5	9.3	13.5	7.5	22.4	60.6	57.4	62.5	53.0	昼夜	21	39.6	36.4	41.5	32.0	1
	6		排污泵	--	85		200	150	1.5	12.6	7.8	7.5	23.8	63.0	67.2	67.5	57.5	昼夜	21	42.0	46.2	46.5	36.5	1
	7		进泥螺杆泵	--	85		200	148	1.5	6.8	31.1	10.2	5.4	68.3	55.1	64.8	70.4	昼夜	21	47.3	34.1	43.8	49.4	1
	8		出泥螺杆泵	--	85		207	151	1.5	2.8	33.2	14	3	76.1	54.6	62.1	75.5	昼夜	21	55.1	33.6	41.1	54.5	1
	9		滤液提升螺杆泵	--	85		201	153	1.5	6.8	29.1	10.2	7.4	68.3	55.7	64.8	67.6	昼夜	21	47.3	34.7	43.8	46.6	1
	10		加药泵	--	85		203	151	1.5	4.4	33.2	12.5	3	72.1	54.6	63.1	75.5	昼夜	21	51.1	33.6	42.1	54.5	1
	11	生物质料仓	螺旋给料机1	--	80	减振隔声、消声	20	247	2	21	3	16	3	53.6	70.5	55.9	70.5	昼夜	15	38.6	55.5	40.9	55.5	1
	12		螺旋给料机2	--	80		23	247	2	18	3	19	3	54.9	70.5	54.4	70.5	昼夜	15	39.9	55.5	39.4	55.5	1
	13		螺旋给料机3	--	80		26	247	2	15	3	22	3	56.5	70.5	53.2	70.5	昼夜	15	41.5	55.5	38.2	55.5	1
	14		螺旋给料机4	--	80		29	247	2	12	3	25	3	58.4	70.5	52.0	70.5	昼夜	15	43.4	55.5	37.0	55.5	1
现有设备	15	汽机间	汽轮发电机组	--	105	减振隔声、消声	108	320	6	29	13	29	11	75.8	82.7	75.8	84.2	昼夜	21	54.8	61.7	54.8	63.2	1
	16		电动给水泵1	--	90		102	325	6	20	10	38	14	64.0	70.0	58.4	67.1	昼夜	21	43.0	49.0	37.4	46.1	1
	17		电动给水泵2	--	90		114	328	6	20	14	38	10	64.0	67.1	58.4	70.0	昼夜	21	43.0	46.1	37.4	49.0	1
	18	脱硫综合楼	脱硫循环泵1	--	90	减振隔声、消声	25	168	1.5	8	8	22	9	71.9	71.9	63.2	70.9	昼夜	15	56.9	56.9	48.2	55.9	1
	19		脱硫循环泵2	--	90		28	168	1.5	10	8	20	9	70.0	71.9	64.0	70.9	昼夜	15	55.0	56.9	49.0	55.9	1
20	脱硫循环泵3	--	90	32	168	1.5	13	8	17	9	67.7	71.9	65.4	70.9	昼夜	15	52.7	56.9	50.4	55.9	1			

注：以2#煤库西南角作为原点（0,0,0）建立坐标系，下同。

表6.4-2 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

类型	序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声功率级/dB(A))	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
新增设备	1	罗茨风机	--	198	118	5.5	80	消音器、减振垫	昼夜
	2	反冲洗水泵	--	207	118	5.5	80	消音器、减振垫	昼夜
现有设备	3	氧化风机1	--	24	244	3	95	布置在锅炉间底层，采用低噪声设备，设置隔声罩，	昼夜
	4	氧化风机2	--	30	244	3	95		昼夜

5	氧化风机3	--	83	244	3	95	进风口安装消声器, 管道 外壳阻尼	昼夜
6	氧化风机4	--	89	244	3	95		昼夜
7	一次风机1	--	25	250	3	95		昼夜
8	一次风机2	--	30	250	3	95		昼夜
9	一次风机3	--	83	230	3	95		昼夜
10	二次风机1	--	25	212	3	95		昼夜
11	二次风机2	--	30	212	3	95		昼夜
12	二次风机3	--	83	223	3	95		昼夜
13	引风机1	--	25	235	3	95		昼夜
14	引风机2	--	30	235	3	95		昼夜
15	引风机3	--	83	215	3	95		昼夜
16	返料风机1	--	25	250	2.5	95		昼夜
17	返料风机2	--	28	250	2.5	95		昼夜
18	返料风机3	--	31	230	2.5	95		昼夜
19	返料风机4	--	35	230	2.5	95		昼夜
20	返料风机5	--	42	230	2.5	95		昼夜
21	返料风机6	--	81	212	2.5	95		昼夜
22	返料风机7	--	86	212	2.5	95		昼夜
23	返料风机8	--	94	223	2.5	95		昼夜

## 6.4.2 噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境（HJ2.4-2021）》中规定，本项目选用声环境导则附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得某点的 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用某点的 A 声功率级或 A 声级计算。

### 1、预测条件假设

- (1)所有产噪声设备均在正常工况下运行。
- (2)考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用。
- (3)衰减仅考虑几何发散衰减、屏障衰减。

### 2、室内声源

如下图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式（B.1）近似求出。

$$L_{p1}(T) = L_{p2}(T) - (TL + 6) \quad (B.1)$$

式中： $L_{p1}(T)$ —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；  
 $L_{p2}(T)$ —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；  
 $TL$ —隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



图6.4-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按式 (B.2) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (B.2)$$

式中： $L_{p1}$ —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$L_w$ —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$Q$ —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

$R$ —房间常数； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ， $S$  为房间内表面面积， $m^2$ ； $\alpha$  为平均吸声系数；

$r$ —声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按式 (B.3) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad (B.3)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1ij}$ —室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级，dB；

$N$ —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式 (B.4) 计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (B.4)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$TL_i$ —围护结构  $i$  倍频带的隔声量，dB。

然后按式 (B.5) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2i}(T) + 10 \lg S \quad (B.5)$$

式中： $L_w$ —中心位置位于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

$S$ —透声面积， $m^2$ 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

### 3、室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

#### (1) 基本公式

户外声传播衰减包括几何发散 ( $A_{div}$ )、大气吸收 ( $A_{atm}$ )、地面效应 ( $A_{gr}$ )、障碍物屏蔽 ( $A_{bar}$ )、其他多方面效应 ( $A_{misc}$ ) 引起的衰减。

在环境影响评价中, 应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减, 计算预测点的声级, 分别按式 (A.1) 或式 (A.2) 计算。

$$L_p(r) = L_w + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中:  $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

$L_w$ —由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

DC—指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

$A_{div}$ —几何发散引起的衰减, dB;

$A_{atm}$ —大气吸收引起的衰减, dB;

$A_{gr}$ —地面效应引起的衰减, dB;

$A_{bar}$ —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

$A_{misc}$ —其他多方面效应引起的衰减, dB。

#### (2) 点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (A.5)$$

式中:  $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

$r$ —预测点距声源的距离;

$r_0$ —参考位置距声源的距离。

#### 4、工业企业噪声计算

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ , 在 T 时间内该声源工作时间为  $t_i$ ; 第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ , 在 T 时间内该声源工作时间为  $t_j$ , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^M t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中:  $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T—用于计算等效声级的时间, s;

N—室外声源个数;

$t_i$ —在 T 时间内  $i$  声源工作时间, s;

M—等效室外声源个数;

$t_j$ —在 T 时间内  $j$  声源工作时间, s。

#### 5、预测值计算

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中： $Leq$ —预测点的噪声预测值，dB；

$Leqg$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$Leqb$ —预测点的背景噪声值，dB。

### 6.4.3 噪声预测结果

#### 1、正常运行厂界预测结果

根据以上预测模式和简化声源条件，项目正常运营情况下设备运转噪声对厂界噪声的贡献值预测结果见下表。

表6.4-3 噪声预测结果

预测点	位置	贡献值		标准值		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	厂界东北	53	49	70	55	是
2#	厂界东南	51	48	70	55	是
3#	厂界西南	47	43	70	55	是
4#	厂界西北	58	54	65	55	是

预测结果表明，在采取噪声防治措施的基础上，项目西北侧厂界昼夜噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求，其余三侧厂界昼夜噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准限值要求。

本项目净水系统新增设备主要布置于净水站一层，生物质燃料供应系统新增设备布置于生物质料仓内，均采用混凝土墙体；锅炉和汽机系统设备均依托现有，汽轮机组、给水泵、脱硫循环泵等优先布置于砖混结构的实体建筑内，并采用隔声门窗，风机、水泵等设备采取必要的减振措施、配置消声器、管道采取阻燃材料包孔等。项目噪声通过厂区平面的合理布置，噪声源经消声、减振措施及厂内绿化带、厂房隔声等措施后，各噪声设备对厂界噪声的贡献值较小，仍能满足相关标准要求。

#### 2、非正常排放噪声

##### (1)非正常噪声类型及特点

热电厂噪声非正常排放主要为锅炉冲管噪声、锅炉放空噪声和启停机噪声，具体产生环节及排放特点详见下表。

表6.4-4 非正常排放噪声源特点

序号	噪声类型	特点
1	冲管噪声	仅在锅炉建成调试阶段产生，主要目的为清除锅炉汽包、水管内杂质。锅炉冲管产生的冲管噪声是一种特殊噪声源，声功率特强，污染范围广，但排汽放空影响时间较短，主要发生在机组调试期间，持续时间一般为7天左右，每天冲管为5~6小时。锅炉冲管时间点可以人为确定，一般选择在白天，冲管噪声强度可高达120dB左右。
2	放空噪声	安全阀放空噪声主要因汽轮机等主体设备出现故障或跳机时锅炉安全阀为保证设备安全而瞬间放空排汽产生的噪声，持续时间极短，一般为几秒到1分钟以内。安全阀放空排汽时噪声类比平均可高达115dB左右。
3	启停炉噪声	锅炉在开、停机过程中，因生产工艺和技术监督的需要，会产生高温高压的疏水。疏水经疏水扩容器减温减压后，其蒸汽通过消声器消声后排入大气。该部分噪声声级较冲管噪声和锅炉放空噪声要小得多，但比正常运行时要大。

锅炉冲管仅在锅炉建成调试阶段产生，主要目的为清除锅炉汽包、水管内杂质。锅炉冲

管产生的冲管噪声是一种特殊噪声源，声功率特强，污染范围广，但排汽放空影响时间较短，主要发生在锅炉调试期间，持续时间一般为7天左右，每天冲管为5-6小时。锅炉冲管时间点可以人为确定，一般选择在白天，冲管噪声强度可高达120dB左右。若不采取治理措施，甚至会对2km左右范围的民居等声敏感点产生影响。

在生产过程中，工程最大的噪声污染源为安全阀放空噪声。安全阀放空噪声主要因锅炉等主体设备出现故障或跳机时锅炉安全阀为保证设备安全而瞬间放空排汽产生的噪声，持续时间极短，一般为几秒到1分钟以内。安全阀放空排汽时噪声类比平均可高达110dB左右。

锅炉在开、停机过程中，因生产工艺和技术监督的需要，会产生高温高压的疏水。疏水经疏水扩容器减温减压后，其蒸汽通过消声器消声后排入大气。该部分噪声级较冲管噪声和锅炉放空噪声要小得多，但比正常运行时要大。

## (2)非正常排放噪声影响分析

项目冲管噪声、锅炉放空噪声影响较大，可能会对1~2km左右范围内的声环境产生影响，为消减非正常排放噪声的不利影响，企业对排汽管、放空管加设消声器，并在末端设置储水箱减缓气流速度从而达到降噪的目的，可以使放空排汽噪声处理削减20~30dB左右。如取类比源强声级100dB(A)，按点源推算：

式中： $L_2$ 、 $L_1$ 分别是离开声源距离为 $r_2$ 、 $r_1$ 处的声级。

计算可得，不考虑其它声源影响，一般500m以外的声级可达到60dB(A)以下。本项目厂区周边均为工业用地，最近的声环境敏感点距厂界约1200m，预计不会对其产生太大影响。但项目在冲管、放空作业时会对厂界噪声造成一定影响，企业应加强管理，对于受工艺限制而无法避免的冲管作业，应在媒体上发布告示，冲管时间尽量安排在工作日等非休息时间，与周边企业和群众做好协调沟通工作，取得民众的谅解，冲管时需设置消声器，同时消声器参数、型号等需合理论证，提高综合消声效果。锅炉放空阀已设置消声器，并对其进行合理设计，提高消声器的消声量。根据《排气放空噪声在火电厂锅炉排期中的治理及应用》(牛国强、牛国胜、罗巧丽等，《噪声与振动控制》，2004.2第1期)中对同类型项目的类比调查，在采取锅炉放空采取消声器后，距声源100m处噪声从原来的78~90dB降至52~54dB。

## 6.5 固体废物环境影响分析

### 6.5.1 固废种类、产生量及处置措施

本项目实施后产生的固体废物主要包括飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废保温棉、净水站脱水污泥、废离子交换树脂、废膜件、废活性炭、废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋等，拟采取的处理/处置情况见下表。

表6.5-1 固废处置情况汇总表

序号	固废名称	性质	处置方式
1	飞灰	一般工业固废	委托一般固废处理单位进行综合利用
2	炉渣	一般工业固废	
3	脱硫石膏	一般工业固废	
4	脱硫废水处理污泥	一般工业固废	

5	废保温棉	一般工业固废	
6	净水站脱水污泥	一般工业固废	依托现有污泥炉焚烧
7	废离子交换树脂	一般工业固废	由厂家回收
8	废膜件	一般工业固废	
9	废活性炭	一般工业固废	
10	废催化剂	危险废物	委托有相应处理资质的危废处置单位进行无害化处置
11	废矿物油	危险废物	
12	废包装桶	危险废物	
13	化验室废物	危险废物	
14	废铅酸蓄电池	危险废物	
15	废布袋	危险废物	

注：企业已明确不开展废布袋的危险特性鉴别，产生后直接作为危险废物处置。

#### (1)灰、渣

锅炉烟气处理过程产生的灰渣中主要成分为  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{FeO}$  等，是良好的水泥掺烧熟料和砖块等新型建材的原料，依托现有灰库和渣库收集后，定期由建材公司等收购综合利用。

#### (2)脱硫石膏

本项目锅炉烟气采用石灰石/石膏湿法脱硫，脱硫废液经石膏旋流站一级分离、真空带滤机二级脱水后，固体石膏送至石膏库暂存。

脱硫石膏又称排烟脱硫石膏、硫石膏或 FGD 石膏，主要成分和天然石膏一样，主要成分二水硫酸钙含量较高一般都在 90% 以上，含游离水一般在 10%，其中还含飞灰、有机碳、碳酸钙、亚硫酸钙及由钠、钾、镁的硫酸盐或氯化物组成的可溶性盐等杂质，属于一般工业固废，拟由建材公司等收购综合利用。

#### (3)脱硫废水物化污泥

脱硫废水采用絮凝沉淀+真空脱氨的处理工艺，处理过程会产生少量的污泥，该部分污泥可能含有汞、砷、镉等重金属。龙德环保热电于 2023 年 4 月委托第三方对脱硫废水处理系统污泥进行了危废鉴别，并通过方案评审，根据鉴别结果，脱硫废水物化污泥属一般固废。根据生物质颗粒成分检测报告，燃料中汞、砷、镉等重金属含量均很低，且小于常规煤炭燃料中的重金属含量，因此脱硫废水污泥的性质不变，仍为一般固废，可外售综合利用。

#### (4)废保温棉

锅炉及其附属管道、阀门等设备在运行过程中，保温材料会因长期高温、机械磨损或化学腐蚀而逐渐老化、损坏，为保证设备的保温效果和运行效率，定期更换材料将产生废保温棉，属于一般工业固废，收集后外售综合利用。

#### (5)净水站脱水污泥

本项目河水净化系统产生的污泥不同于企业现有日常焚烧处理的污泥，其中除含有一定量的无机物和净水工艺投加的少量混凝剂和絮凝剂外，基本上无其它有毒、有害物质，不具有危险特性，属于一般工业固废，可依托现有污泥焚烧炉进行焚烧处理。

#### (6)废离子交换树脂、废膜件、废活性炭

本项目锅炉用水依托现有化水站制取，其中 1 套 300t/h 化水系统采用“多介质+超滤+反渗透+混床”工艺，其余 3 套化水系统合计制水能力 1340t/h，均采用“多介质/活性炭过滤+阳床+

阴床+混床”工艺，制水过程中会产生一定量的废离子交换树脂、废膜件、废活性炭，均属于一般固废，产生后贮存在一般工业固废库内，委托厂家回收利用。

#### (7)废催化剂

本项目锅炉烟气脱硝采用 SNCR-SCR 联合脱硝，SCR 需安装催化剂，催化剂使用寿命约为 24000h，需定期更换催化剂，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》和《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函[2014]990 号），脱硝废催化剂属于危险固废，代码 772-007-50，要求委托有资质单位安全处置。

#### (8)废矿物油、废包装桶

本项目设备在保养维修过程中产生废矿物油及废包装桶，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，均属于危险固废，代码分别为 900-249-08 和 900-041-49，要求委托有资质单位安全处置。

#### (9)化验室废物

化验室在原料、废水等分析化验过程产生化验室废物，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，属于危险固废，代码 900-047-49，要求委托有资质单位安全处置。

#### (10)铅酸蓄电池

UPS 电源系统维护过程会产生废铅酸蓄电池，预计 5 年更换一次，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，属于危险固废，代码 900-052-31，要求委托有资质单位安全处置。

#### (11)废布袋

锅炉烟气除尘采用布袋除尘，定期更换产生废布袋，根据《污染物源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）第 8.2 条，需鉴别其危险特性，龙德环保热电已明确今后不会开展废布袋的危险特性鉴别工作，产生后全部作为危废管理和处置。

综上所述，项目产生的各类固废均能达到合理、安全的处置。

## 6.5.2 固废贮存过程环境影响分析

### 1、一般工业固废

锅炉除灰系统采用正压气力输送系统，除尘器的灰斗下安装有仓泵，通过灰管将布袋除尘器收集的飞灰集中输送到灰库，且灰库设有脉冲布袋除尘器，因此飞灰在厂区内输送和贮存过程不会产生明显的粉尘污染。

锅炉除渣系统采用集中机械出渣的方式，炉渣通过机械输送设备收集后，由斗式提升机输送至渣库内储存，且渣库设有脉冲布袋除尘器，因此炉渣在厂区内输送和贮存过程不会产生明显的粉尘污染。

排浆泵将石膏浆液从吸收塔氧化槽中排出，经水力旋流器浓缩成含固量 40-60%的浓浆，送到真空皮带脱水机脱水，脱水后副产品石膏（含水率小于 10%）储存于石膏库，全部外运综合利用。由于石膏输送过程中始终保持一定的水分，因此不会产生明显的粉尘污染。

脱硫废水处理污泥为半固态，本身含水量较高，收集后暂存于石膏库，因此不会产生明显的粉尘污染。

净水站脱水污泥产生后均匀掺入煤炭中，依托现有污泥焚烧炉处理，厂内不暂存。其他

一般固废暂存于按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求建设的一般固废暂存库内。

## 2、危险废物

### (1)贮存场所（设施）情况

企业高度重视危废的收集、处置，在厂区内设置专门的危险废物暂存场所，厂内现有2个危废仓库，其中：1#危废仓库位于5#烟囱南面，占地面积约80 m<sup>2</sup>，用于贮存除废催化剂、废布袋外的其他危废；2#危废仓库在6#烟囱底部，占地面积约30 m<sup>2</sup>，仅用于贮存废催化剂和废布袋。各种危废分类存放，定期分类委托有资质单位安全处置。

企业现有两个危废仓库均做到密闭化，并做好六防（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施）工作，配备渗滤液导流和收集系统，按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)要求设置警告标志。各类危险废物分别盛装在不同容器内，按其性质分开贮存：危险废物贮存容器使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质满足相应的强度要求，装载危险废物的容器完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里与危险废物兼容（不相互反应）液体危险废物可注入开孔直径不超过70mm并有放气孔的桶中；每个贮存区域之间设置挡墙间隔；厂内危险废物收集、暂存并由专人管理。



图6.5-1 1#危废仓库现场照片



图6.5-2 2#危废仓库现场照片

表6.5-2 危险废物贮存场所(设施)基本情况一览表

贮存场所(设施)	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/m <sup>2</sup>	贮存方式	贮存能力/t	贮存周期/d	全厂产生量/t
1#危废仓库 (占地80m <sup>2</sup> )	废包装桶	HW49	900-041-49	5#烟囱南面 (固态危废 暂存区)	40	吨袋	31.3	60	0.83
	含油抹布	HW49	900-041-49			吨桶		60	0.1
	化验室废试剂瓶	HW49	900-047-49			吨桶		60	0.1644
	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31			吨桶		60	1.1t/5a
	废矿物油	HW08	900-249-08	5#烟囱南面 (液态危废 暂存区)	40	吨桶	31.9	60	2.15
	化验室废液	HW49	900-047-49			吨桶		60	0.5
	废油漆	HW12	900-299-12			吨桶		60	1.5
2#危废仓库 (占地30m <sup>2</sup> )	废催化剂	HW50	772-007-50	6#烟囱底部	30	吨桶	29.9	10	46.5t/4a
	废布袋	HW49	900-041-49			吨袋		10	8.867

本项目实施后全厂固态危废最大产生量约 2.1944t/a，贮存期限为 2 个月，采用密闭包装桶或吨袋贮存，堆积密度按 0.8t/m<sup>3</sup>考虑，堆高按 1m 计，则需贮存面积约 2.8 m<sup>2</sup>。企业在现有 1#危废仓库中划分出 40 m<sup>2</sup>的区域作为固态危废暂存区，满足贮存面积要求。

本项目实施后全厂液态危废产生量约 4.15t/a，贮存期限为 2 个月，采用密闭包装桶贮存，堆积密度按 0.8t/m<sup>3</sup>考虑，堆高按 1m 计，则需贮存面积约 5.2 m<sup>2</sup>。企业在现有 1#危废仓库中划分出 40 m<sup>2</sup>的区域作为液态危废暂存区，满足贮存面积要求。

本项目实施后全厂废催化剂产生量约 46.5t/4a，单台锅炉每次更换失效催化剂约产生废催化剂 5.8t，废布袋最大产生量约 8.867t，一般情况下在产生后会立即联系并委托有资质单位处置，最长贮存期限为 10 天左右，采用吨桶贮存，堆积密度按 1t/m<sup>3</sup>计，堆高按 1m 计，则需贮存面积约 8.9 m<sup>2</sup>，现有 2#危废仓库占地面积 30 m<sup>2</sup>，满足贮存面积要求。

综上，企业现有 1#危废仓库（占地面积 80 m<sup>2</sup>）和 2#危废仓库（占地面积 30 m<sup>2</sup>）的贮存能力能够满足本项目实施后全厂危险废物的贮存要求。

## (2)危废贮存过程环境影响分析

### ①环境空气影响分析

本项目危险废物中废矿物油含有一定的挥发性污染物，在储存过程中，如密闭性不好可能挥发出来污染大气环境。桶装或袋装的危险废物在暂存过程中，包装桶、包装袋必须完整无损，并做好密闭处理，尽量减少挥发性气体无组织排放，减少对环境空气的污染。

### ②地表水影响分析

现有危废仓库已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求进行建设，并做好六防（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施）工作。危废仓库已设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5，并设计、建造浸出液收集清除系统。

现有危废仓库已进行防渗布置并设计相应的导流沟，不易发生泄漏事故，对地表水体基本无影响。

### ③地下水及土壤影响分析

按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求，现有危废仓库地面与裙脚采取表面防渗措施；表面防渗材料与所接触的物料或污染物相容，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，进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危险废物采用防渗漏防腐蚀的环氧地坪，企业不定期的检查场地的防渗情况，防止污染物的跑、冒、滴、漏，减少污染物对地下水污染。落实以上措施后，对地下水及土壤基本无影响。

### (3)危废运输过程环境影响分析

本项目危险废物在厂内运输主要是指由产生点到危废暂存间之间的输送，输送路线全部在厂区内，不涉及环境敏感点。产生的危险废物定期有资质单位进行安全处置，并委托专业的有资质的运输单位运输。

项目涉及的危废种类有液态、固态等，要求建设单位根据各危废性质、组分等特点在产生点位分别采用密封胶袋、编织袋或桶装包装完成后再使用叉车或推车等运入暂存间内，并注意根据各危废的性质（如挥发性、含湿率等）采取合适的包装材料，防止运输过程物料的挥发、渗漏等影响周边大气环境和地表径流。

在确保提出措施落实完成的情况下，危废厂内输送不会对周边环境造成影响，但如果出现工人操作失误或其他原因导致危险废物泄漏、火灾等事故，影响周边环境。对此，建设单位应加强应急培训和应急演练，事故发生时及时启动应急预案处置事故，防止事故的扩散和影响的扩大。

在此基础上，本项目危废的运输对周边环境影响不大。

## 6.5.3 固废处置过程环境影响分析

建设单位应对项目产生的各类固废实行分类收集和暂存，并建立车间岗位及危废仓库固废台账，并向当地生态环境部门申报固体废物的类型、处理处置方法，若外售或转移给其他企业，应严格履行国家与地方政府生态环境部门关于危险废物转移的规定，填写危险废物转移联单，并报当地生态环境部门备案，落实跟踪制度，严防二次污染，杜绝随意买卖。

本报告对项目固废产生、收集、暂存、转移和处置提出如下措施：

①强化废物产生、收集、贮运各环节的管理，杜绝固废在厂区内的散失、渗漏。做好固体废物在厂区内的收集和储存相关防护工作，收集后进行有效处置。建立完善的规章制度，以降低固体废物散落对周围环境的影响。

②遵守危险废物申报登记制度，建立危险废物管理台账，转移过程应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接收人等相关信息，填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等。固废接收单位应持有固废处置的资质，确保该固废的有效处置，避免二次污染产生。

③危险废物产生单位和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危废回取后应继续保留三年。

④转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写危险废物转移联单。向省外转移危险废

物的，应当经省环境保护行政主管部门批准；未经批准的，不得转移。

⑤根据《浙江省生态环境厅关于印发深化危险废物闭环监管“一件事”改革方案的通知》(浙环发[2021]17号)，企业通过移动端(浙里办)、PC端(省固废平台)、现场端(智能磅秤)完成危废产生台账填报，形成浙固码危险废物标签，后续收集、运输、处置单位实现固体废物全过程一码溯源管理。

## 6.5.4 固废环境影响分析小结

综上所述，本项目固废处置严格遵循“资源化、减量化、无害化”基本原则，确保所有固废最终得以综合利用或安全处置，符合国家技术政策及相关的环保要求，因此总体上项目废物处置对环境的影响可以接受。

## 6.6 土壤影响分析

### 6.6.1 评价等级判定及评价范围

根据 2.5.1.5 章节分析判定，本项目土壤环境评价等级为三级，土壤评价范围为占地范围内全部及厂界外 0.2km 范围，评价范围占地面积约 50.9 万平方米。

### 6.6.2 土壤环境现状调查与监测

#### 1、土壤环境理化特性

本项目所在地土地现状为工业用地，根据现状采样监测结果，土壤理化特性调查结果见表 5.3-13。

#### 2、土壤环境质量现状调查

根据土壤环境现状监测结果可知，项目所在区域各土壤监测点的监测污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。因此，区域土壤环境质量现状可以达标。

### 6.6.3 土壤环境影响识别及评价因子筛选

#### 1、土壤环境影响途径

本项目对土壤产生污染的途径主要是大气沉降和垂直入渗。正常工况，废气有组织和无组织排放通过大气沉降对周边土壤造成影响。本项目厂区内生产区域地面进行硬化处理，非正常工况物料泄漏事故通过垂直入渗的方式，造成土壤污染。

①本项目建设期对土壤产生的污染主要发生在施工建材及施工机械使用过程中，该过程不涉及持久性污染物，对土壤影响较小。

②运营期，正常工况，废气有组织和无组织排放通过大气沉降会对周边土壤造成影响。本项目废气因子主要为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、Hg 及其化合物、NH<sub>3</sub> 等，故大气沉降会对土壤产生部分污染影响。

③由工程分析可知，项目废水经处理达标后纳入污水管网，不直接排放，因此正常情况下不会对土壤造成影响，但罐区、废水收集池等发生渗漏或溢流状况下，会因废水漫流、入渗造成土壤污染。

④如果厂区废水管道防渗防漏措施不完善，则会导致废水经构筑物长期下渗进入土壤。因此，企业脱硫综合楼、罐区、化水站废水收集池等设施在工程设计之时已按照相应的标准采用混凝土构造及设置标准防渗层，防止污水下渗污染土壤。

⑤若桶装、袋装化学品原料泄漏，防渗防漏措施不完善，则会导致化学品原料长期下渗污染土壤。因此，企业仓储区在工程设计之时已按照相应的标准采用混凝土构造设置防渗层，储罐区在设计时已按照规范进行防腐防渗处理，防止原料泄露下渗污染土壤。

⑥固体废物在雨水淋滤作用下，淋滤液下渗可能引起土壤污染。本报告要求所有固废全部贮存于室内，不得露天堆放，固废、危险废物可依托现有的暂存场所，一般固废按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的规定建设(其中采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用此标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求)，危废贮存场所按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的规定进行建设。

## 2、土壤环境影响源及因子识别

根据工程组成，本项目可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。建设期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中、施工人员在施工过程中、固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。运营期大气污染物主要为锅炉烟气，涉及重金属汞及其化合物排放，因此需考虑大气沉降途径影响。运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物和废水污染物、废水收集处理过程中对土壤产生的影响等。本项目对土壤的影响类型和途径见下表。

表6.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	--	--	√	--
运营期	√	√	√	--
服务期满后	--	--	--	--

表6.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
烟囱	锅炉燃料燃烧	大气沉降	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、Hg及其化合物、NH <sub>3</sub>	Hg及其化合物	正常
脱硫废水收集处理系统	脱硫废水泄漏	地面漫流	pH值、COD、氨氮、悬浮物、总汞、总镉等	COD、总汞	事故
		垂直入渗			事故
		大气沉降			--
		其他			--
化水废水收集处理系统	化水废水泄漏	地面漫流	COD	COD	事故
		垂直入渗			事故
		大气沉降			--
		其他			--
危废仓库	液体危废泄露	地面漫流	--	--	--
		垂直入渗	废矿物油	石油烃类	事故
		大气沉降	--	--	--
		其他	--	--	--
原料罐区	氨水泄漏	地面漫流	氨水	氨水	事故
		垂直入渗	氨水	氨水	事故
		大气沉降	--	--	--
		其他	--	--	--

根据工程分析、环境影响因素识别及判定结果，确定本项目土壤环境影响要素的评价因子见下表。

表6.6-3 评价因子筛选

环境要素	现状评价因子	预测/影响评价因子
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、蒽、pH值、石油烃	大气沉降：Hg及其化合物 地面漫流和垂直入渗：COD

## 6.6.4 土壤环境影响预测分析

### 1、大气沉降土壤环境影响预测与评价

#### (1)预测与评价因子确定

根据工程分析，项目营运期排放锅炉烟气，烟气中外排的重金属大气沉降对评价范围内土壤造成一定的污染影响。因此，本评价将项目实施后锅炉烟气排放的汞作为影响源，预测其大气沉降的土壤环境影响。

#### (2)预测评价时段

根据对本项目土壤环境影响识别结果可知，本项目重点预测时段为项目运营期，本报告选取污染发生后 10a、20a、30a 作为预测时段。

#### (3)预测评价标准

项目所在区域土壤标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值。

#### (4)预测情景

采用简单混合模型，不考虑污染物在土壤中的转化、迁移与反应，考虑最不利情况，将污染物与表层土壤采用简单物理混合的模式进行处理，本环评考虑技改工程排放的 Hg 全部沉降在评价范围内。

#### (5)预测与评价方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 E 中预测方法对拟建项目大气沉降对区域土壤环境影响进行预测，预测公式如下：

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

$L_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；大气沉降影响型不考虑，取值 0；

$R_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；大气沉降影响型不考虑，取值 0；

$\rho_b$ —表层土壤容重， $kg/m^3$ ；根据监测结果，土壤容重取监测平均值  $1.603 \times 10^3 kg/m^3$ ；

A—预测评价范围,考虑大气沉降因素,本项目预测范围取厂址红线范围外扩 500m 区域,约 1694605 m<sup>2</sup>;

D—表层土壤深度,一般取 0.2m;

n—持续年份, a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算:

$$S=S_b+\Delta S$$

式中: S<sub>b</sub>—单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg。

S—单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg。

其中, 污染物的年输入量 I<sub>s</sub> 的计算公式为:

$$I_s = W_0 \cdot S \cdot V \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 / 1000$$

式中: W<sub>0</sub>—预测最大落地浓度值, mg/m<sup>3</sup>; 保守考虑, 本报告根据大气预测结果取小时最大落地浓度;

S—预测面积, m<sup>2</sup>; 考虑大气沉降因素, 本次取 1694605 m<sup>2</sup>;

C—污染物浓度, mg/m<sup>3</sup>;

V—沉降速率, m/s; 根据经验值取 0.0045m/s;

(6)预测结果

不同年份单位质量表层土壤中 Hg 的增量情况见下表。

表6.6-4 不同年份大气沉降预测结果

参数	单位	Hg预测结果	
I <sub>s</sub>	g/a	4480	
L <sub>s</sub>	g	0	
R <sub>s</sub>	g	0	
P <sub>b</sub>	kg/m <sup>3</sup>	1603	
A	m <sup>2</sup>	1694605	
D	m	0.2	
S <sub>b</sub>	mg/kg	0.101	
n=10a	ΔS	mg/kg	0.082
	S	mg/kg	0.183
	标准值	mg/kg	38
	比标值	--	0.005
n=20a	ΔS	mg/kg	0.165
	S	mg/kg	0.266
	标准值	mg/kg	38
	比标值	--	0.007
n=30a	ΔS	mg/kg	0.247
	S	mg/kg	0.348
	标准值	mg/kg	38
	比标值	--	0.009

根据预测结果可知, 本项目实施 30 年后, 锅炉烟气排放的 Hg 经大气沉降后进入土壤中的增量值较小, 叠加本底值后评价范围内土壤环境质量仍可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值要求。因此, 项目锅炉烟气中 Hg 的大气沉降对土壤环境的累积影响较小。

## 2、地面漫流土壤环境影响预测与评价

由工程分析可知,本项目实施后全厂产生的废水主要有循环冷却系统排水、锅炉排污水、化水废水、脱硫废水、湿电除尘废水、净水站废水、输煤系统冲洗废水及压滤干化废水、运输车辆冲洗水、雨水等,各类废水经厂内收集预处理后部分回用,剩余无法回用部分和生活污水一起纳管排放,不直接排放,因此正常情况下不会因漫流对土壤造成影响。如果雨水收集系统或厂区废水管道防渗防漏措施不完善,可能导致大量雨水和生产污水外泄,导致一定程度的地面漫流污染。因此,要求企业厂区采取“清污分流、雨污分流”,并按照相应的标准设置防渗层,防止污水下渗污染土壤。

## 3、垂直入渗土壤环境影响预测与评价

对于地下或半地下工程构筑物,在事故情况下,会造成物料、污染物等的泄露,通过垂直入渗进一步污染土壤。企业已根据场地特性制定分区防渗,将脱硫综合楼、废水收集/预处理池、化水站、氨水罐区、危废仓库、事故应急池等区域设为重点防渗区,将汽机房、锅炉间、烟气净化区、灰库、渣库、石膏库和煤库等设为一般防渗区。建议企业强化对厂区内工艺、管道、设备、污水储存进行相应的处理构筑物采取相应的措施,尽可能防止和降低污染物跑、冒、滴、漏。

### 6.6.5 土壤环境保护措施与对策

为进一步降低项目运行过程对土壤环境的影响,环评要求建设单位做好以下几点:

1、加强烟气处理设备的管理和维护,确保设备处于良好的运行状态,做到源头控制,减少重金属 Hg 的排放。

2、对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗,对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一级防渗,其他区域按建筑要求做地面处理,防渗材料应与物料或污染物相兼容,其渗透系数应小于等于  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

3、在厂区绿化带内种植具有较强吸附能力的绿色植物。

4、为掌握区域土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化,要求项目营运期间实施土壤跟踪监测。根据 HJ964-2018 导则要求,结合项目特征,建议制定土壤跟踪监测计划如下。

表6.6-5 土壤跟踪监测点布置情况

序号	监测点位	监测点类型	采样深度	监测频次	监测因子	执行标准
1	烟囱附近	大气沉降影响区监测点	0~0.2m	每5年监测一次	汞	GB36600
2	主导风向向下风向约800m	大气沉降影响区监测点	0~0.2m		汞	GB15618
3	氨水储罐	垂直入渗影响区监测点	分层采样,采样深度范围为地面至基层或潜水含水层自由水面,采样深度0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3~6m(可根据实际情况调整采样深度)		COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、汞等	GB36600

### 6.6.6 土壤预测评价结论

综上所述,在落实各项防治措施的前提下,本项目实施后 30 年内对周围土壤环境影响可接受。企业应进一步做好各项地下水和土壤的污染防治工作,建立完善的监测制度和应急响应

应制度，及时发现污染、及时控制。

## 6.7 环境风险评价

### 6.7.1 环境风险调查

#### 6.7.1.1 建设项目风险源调查

##### 1、物质危险性调查

本项目涉及的危险物质主要有 30% 盐酸、30% 液碱、20% 氨水、柴油和次氯酸钠等，具体情况见下表。

表6.7-1 项目危险物质数量和分布情况

危险物质			分布情况	生产工艺特点
种类	储罐（库）容积	储罐（库）数量		
30% 盐酸	20m <sup>3</sup>	3	化水站	危险物质储存，常压
30% 液碱	20m <sup>3</sup>	3	化水站	危险物质储存，常压
	30m <sup>3</sup>	3		
20% 氨水	50m <sup>3</sup>	2	储罐区	危险物质储存，常压
0#轻柴油	50m <sup>3</sup>	1	埋地油罐	危险物质储存，常压
次氯酸钠	50kg/桶	最大储存7桶	化水站	危险物质储存，常压

安全技术说明书（MSDS）资料如下。

表6.7-2 主要物料危险特性一览表

序号	物质名称	相态	饱和蒸气压 (kPa)	熔点 (°C)	沸点 (°C)	密度 (水=1)	相对蒸气密度(空气=1)	爆炸极限 (V/V%)	危险类别
1	盐酸	液	30.66(21°C)	-114.8	108.6	1.18	1.26	--	第8.1类酸性腐蚀品
2	氢氧化钠	液	0.13(739°C)	318.4	1390	2.13	--	--	第8.2类碱性腐蚀品
3	氨水	液	1.59(20°C)	--	--	0.91	--	15/35	第8.2类碱性腐蚀品
4	0#轻柴油	液	--	-18	228-338	0.87-0.9	--	1.5/6.5	--
5	次氯酸钠	液	--	-6	102.2	1.10	--	--	第8.3类其它腐蚀品

##### 2、工艺系统危险性调查

项目生产过程中主要的环境风险为盐酸、氨水、液碱等储罐泄漏导致的事故排放以及烟气净化系统故障导致烟气污染物超标排放。

氨水用于锅炉 SNCR-SCR 脱硝，采用储罐贮存，本项目锅炉配套 2 个 50m<sup>3</sup> 氨水储罐；全厂化水制水系统需要使用盐酸和液碱，拟配套 3 个 20m<sup>3</sup> 盐酸储罐、3 个 20m<sup>3</sup> 和 3 个 30m<sup>3</sup> 液碱储罐。各储罐通过密封管道与系统相接，在管道破裂或反应槽有裂缝等情况时会引发氨水、酸碱泄露。

企业已在盐酸、氨水等罐区周围设置防渗防漏的围堰，因此储罐出现破裂后基本不会对罐区地下水和厂界外地表水造成影响，储罐泄漏主要是挥发产生的 NH<sub>3</sub> 气体对周围环境的影响。此外，锅炉工况发生改变或废气处理设施发生事故，致使烟气未经完全处理后排放，影响区域环境质量。

本项目主要工艺设备为锅炉，对照《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化

工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116号)、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三[2013]3号),本项目高温高压锅炉存在蒸汽爆管的危险性。

### 6.7.1.2 环境敏感目标调查

根据危险物质的影响途径,确定本项目风险评价环境敏感目标如下。

表6.7-3 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边500m范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	--	--	--	--	--	--
	厂址周边5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	迎阳公寓	南	1200	居住区	~2000人
	2	迎阳幼儿园	南	1440	居住区	~200人
	3	蓝印时尚小镇	南	1360	居住区	~1000人
	4	大闸管委会	东南	1820	居住区	~30人
	厂址周边500m范围内人口数小计					<500人
	厂址周边5km范围内人口数小计					<10000人
大气环境敏感程度E值					E3	
地表 水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h内流经范围/km	
	1	中东河	IV类		--	
	2	九七环塘河	IV类		--	
	3	东三环塘河	IV类		--	
	内陆水体排放点下游10km(近岸海域一个超周期最大水平距离两倍)范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
1	钱塘曹娥河口湿地保护区	重要湿地	III类	1750		
地表水环境敏感程度E值					E2	
地下 水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度E值					E3

本项目环境风险大气环境评价范围及主要敏感目标分布详见前文图 2.6-1。

## 6.7.2 环境风险潜势初判

### 6.7.2.1.1 P的分级确定

分析建设项目产生、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质,参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M),按附录 C 对危险物质及工艺系统危害性(P)等级进行判断。

#### 1、危险物质数量与临界量比值(Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;

当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：①  $1 \leq Q < 10$ ；②  $10 \leq Q < 100$ ；③  $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的危险物质主要有盐酸、液碱、氨水、柴油、次氯酸钠、危险废物等，具体厂内储存情况见下表。

表6.7-4 主要危险物质情况

序号	物质名称	浓度	密度	包装/储存规格	最大储存量/t
1	盐酸	30%	1.18g/mL	3×20m <sup>3</sup> 储罐	70.8
2	液碱	30%	2.13g/mL	3×20m <sup>3</sup> +3×30m <sup>3</sup> 储罐	319.5
3	氨水	20%	0.91g/mL	2×50m <sup>3</sup> 储罐	91
4	柴油	--	0.87g/mL	1×50m <sup>3</sup> 储罐	43.5
5	次氯酸钠	10%	1.10g/mL	7×50kg/桶	0.35
6	危险废物	--	--	1×30m <sup>2</sup> +1×80m <sup>2</sup> 危废库	40

对照 HJ169-2018 附录 B 中对应的物质临界量，项目使用的液碱不属于重点关注的危险物质，查询附录 B 中相应物质的临界量，计算得项目 Q 值如下。

表6.7-5 物质总量与临界量比值(Q)计算结果

序号	物质名称	CAS号	最大存在总量 $q_n$ /t	临界量 $Q_n$ /t	该种危险物质Q值
1	盐酸	7647-01-0	70.8	7.5	9.4400
2	氨水	1336-21-6	91	10	9.1000
3	柴油	--	43.5	2500	0.0174
4	次氯酸钠	7681-52-9	0.35	5	0.0700
5	危险废物	健康危险毒性物质(类别2、类别3)	40	50	0.8000
项目Q值 $\Sigma$					19.4274

由此确定项目 Q 值划分为  $10 \leq Q < 100$ 。

## 2、行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将划分为：(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表6.7-6 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、氨基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺、	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输管道、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a高温指工艺 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ；		
b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评估。		

本项目属于热力生产与供应工程，根据项目特点，对照上表确定本项目 M 值为 5，行业及生产工艺为 M4。

### 3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表6.7-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上分析，确定项目的危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

#### 6.7.2.1.2 E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

##### 1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表6.7-8 大气环境敏感程度分级

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

根据环境敏感目标调查结果（见表 6.7-3），项目周边 5km 范围内人口总数小于 1 万人，且周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，对照上表，确定项目大气环境敏感程度为 E3。

##### 2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表6.7-9 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

其中，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表6.7-10 地表水功能敏感性分区

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类及以上，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

表6.7-11 环境敏感目标分级

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（顺水方向）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；珍惜、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；或其他特殊重要保护区域，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）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：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（顺水方向）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无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

项目所在区域地表水水域环境功能为Ⅳ类，废水部分在厂区内回用，部分经处理后纳管排放，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，判定本项目地表水环境敏感特征为低敏感 F3；项目所在地 10km 范围内存在类型 1 敏感保护目标--钱塘曹娥河口湿地保护区，环境敏感目标为 S1。对照上表，确定项目地表水环境敏感程度为 E2。

### 3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表6.7-12 地下水环境敏感程度分级

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

其中，地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表，当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表6.7-13 地下水功能敏感性分区

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；水源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 <sup>a</sup>

不敏感G3	上述地区之外的其他地区
<sup>a</sup> “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理目录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表6.7-14 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目不在集中式饮用水水源及其准保护区以外的补给径流区等地下水敏感区域,地下水功能敏感性为不敏感 G3; 参考同区域项目地下水包气带防污性能,包气带渗透系数平均值为  $1.55 \times 10^{-5} cm/s$ ,包气带防污性能分级为 D2,对照表 6.7-12,确定地下水环境敏感程度为 E3。

### 6.7.2.1.3 建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,按照下表确定环境风险潜势。

表6.7-15 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	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<sup>+</sup>为极高环境风险

本项目大气环境风险潜势为 I,地表水环境风险潜势为 II,地下水环境风险潜势为 I,综合风险潜势为 II。根据导则要求,建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。因此,本项目风险潜势综合等级为 II 级。

表6.7-16 项目环境风险潜势判定结果

环境要素	危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)	危险物质及工艺系统危险性(P)	环境敏感程度 (E)	环境风险潜势	
					单项	综合
大气	10≤Q<100	M4	P4	E3	I	II
地表水				E2	II	
地下水				E3	I	

### 6.7.3 环境风险评价等级

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

表6.7-17 环境风险评价工作级别

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

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

根据上述环境风险潜势分析结果，本项目大气环境风险潜势综合等级为I级，评价等级为简单分析；地表水环境风险潜势综合等级为II级，评价等级为三级；地下水环境风险潜势综合等级为I级，评价等级为简单分析。

表6.7-18 项目环境风险评价等级判定结果及评价范围

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级	评价范围
大气	I	简单分析	--
地表水	II	三级	同地表水评价范围
地下水	I	简单分析	--

综上分析，本项目环境风险潜势综合等级为II级，环境风险综合评价等级为三级。

## 6.7.4 环境风险识别

### 6.7.4.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。对于有毒有害和易燃易爆物质，如果因设备故障、操作失误等原因引起的泄漏、火灾、爆炸等事故，则存在引发各类环境污染事故和人员伤亡事故的可能。

对照 HJ169-2018 附录 B 和附录 H，项目环境危险性物质特性见下表。

表6.7-19 环境危险性物质特性

序号	来源	物质名称	是否危险物质	CAS号	存在区域	毒性终点浓度(mg/m <sup>3</sup> )	
						-1	-2
1	原辅材料	20%氨水	是	1336-21-6	储罐、生产线	770	110
		30%盐酸	是	7647-01-0	储罐、生产线	150	33
		10%次氯酸钠	是	7681-52-9	生产线	1800	290
2	污染物	废水	是	/	废水收集池	/	/
		废气	是	/	生产装置、废气设施	/	/
		固废	是	/	车间、危废库	/	/

由上表可见，本项目主要危险物质为 20%氨水、30%盐酸、10%次氯酸钠，主要分布于储罐区和生产线。

### 6.7.4.2 生产系统危险性识别

根据工艺流程和平面图，可将本项目区域划分为以下几个危险单元。

表6.7-20 危险单元分布表

区域	危险单元	数量	主要危险物质	危险物质最大存在量t
储罐区	氨水储罐	2个	20%氨水	91
	柴油储罐	1个	0#轻柴油	43.5
化水站	次氯酸钠	7桶	10%次氯酸钠	0.35
	盐酸储罐	3个	30%盐酸	70.8
三废治理区域	废气处理设施	3套	工艺废气：烟（粉）尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氨、氯化氢、汞及其化合物等	--
	污水处理	2套	化水浓水	--
	危废仓库	2间	危险废物	--

根据分析，本项目生产系统危险性识别如下：

#### 1、生产区域

(1)设备的本身缺陷导致泄漏事故的发生。包括：输送管道的材料缺陷、机械损伤、焊缝裂纹或缺陷、施工缺陷等；泵体、轴封缺陷，排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷等。生产中使用的压力表、温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷；生产过程中使用的设备可能因选材不当、设计失误、制造本身的质量缺陷；缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷；具有火灾爆炸危险场所的电气设备选型不当等。

(2)操作不当引起泄漏事故的发生。操作人员未严格按操作规程操作或操作不当引用反应容器温度或压力过高，导致泄漏事故发生。

(3)上述因素导致腐蚀性物质泄漏，导致人员灼伤。

(4)设备、管道可能因为局部腐蚀而导致泄漏事故发生。

## 2、储罐区

储运系统主要包括物料传输器件（如管道、阀门、泵等发生破裂）、储罐以及物料原料运输装卸过程存在潜在的危险，常见泄漏主要有如下几类：

(1)设备、管道的选材不合理，焊缝布置不当引起应力集中，强度不够；设备被腐蚀或自然老化，维修、更换不及时，带病作业，或长期运转，疲劳作业等；安装存在缺陷，法兰等连接不良，或长期扭曲等原因，都有可能造成设备、管道破裂，导致物料泄漏。

(2)缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计容易造成误操作；缺少止逆阀，压力容器的安全阀、爆破片、压力表（包括放空、下排）等，容易造成操作失控。

(3)具有火灾爆炸危险场所的电气设备选型不当，防爆等级不符合要求，或电气线路安装不当引起短路，会因电气火花引起火灾、爆炸事故导致泄漏。

(4)仪表失灵、安装位置不当，均有可能造成虚假现象，引发各种安全事故导致泄漏。

(5)储罐罐体破裂导致泄漏。

(6)物料原料运输过程不严格按照相关危险品运输法律法规执行，造成运输车辆发生事故，从而导致危险品泄漏。

## 3、废气处理设施

废气处理设置故障导致废气非正常排放，影响周边大气环境：如脱硝系统出现故障（喷氨系统停用）导致氮氧化物非正常排放；除尘器故障导致粉尘非正常排放；脱硫系统出现故障导致二氧化硫非正常排放；当喷氨系统出现故障或其它原因导致喷入锅炉炉膛的氨过量，从而引起氨逃逸非正常排放等。

## 4、废水收集池

废水收集池泄漏导致废水由池底或池壁渗入地下水中，继而影响周边地表水和地下水环境。

## 5、危废仓库

危险废物若处置不当极易产生二次污染事件，在贮存发生事故时，发生泄漏的危险固废易造成周边环境的污染；危险废物渗滤液渗入地下水，影响周边地下水环境。

### 6.7.4.3 环境风险类型及危害分析

综上，本项目环境风险类型主要考虑危险物质泄漏，项目环境风险识别见下表。

表6.7-21 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	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
1	生产单元	废气处理设施	烟(粉)尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氨、氯化氢、汞及其化合物等	废气非正常排放 危险物质泄漏	环境空气、地表水、地下水	周边人群、附近水体/地下水、钱塘曹娥河口湿地保护区
2	化水站	盐酸储罐、次氯酸钠桶	盐酸、次氯酸钠	危险物质泄漏	环境空气、地表水、地下水	周边人群、附近水体/地下水、钱塘曹娥河口湿地保护区
3	氨水罐区	氨水储罐	氨水	危险物质泄漏	环境空气、地表水、地下水	周边人群、附近水体/地下水、钱塘曹娥河口湿地保护区
4	污水处理系统		废水	超标排放 污水泄漏	地表水环境、地下水环境	附近水体/地下水、钱塘曹娥河口湿地保护区
5	危废仓库		危险废物	危险物质泄漏	地表水环境、地下水环境	附近水体/地下水、钱塘曹娥河口湿地保护区

### 6.7.5 风险事故情形分析

#### 6.7.5.1 风险事故情形设定

根据导则要求，设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济发展水平相适应，一般而言，发生频率小于 $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。从区域环境风险而言，对外事故类型主要为有毒气体泄漏。我国火电企业在各类事故隐患中，以烟气净化系统事故、储罐泄漏、储罐输送管道泄漏为多，而造成事故的原因多为管理不善、未能定时检修和操作失误造成。

表6.7-22 本项目各类泄漏事故发生频率汇总表

序号	泄漏部件	泄漏模式	泄漏频率
1	常压单包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
2		10min内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
3		储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
4	输送管道(DN≤75mm)	泄漏孔径为10mm孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
5		全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

本项目发生废气风险影响的主要为：①锅炉工况发生改变或废气处理设施发生事故，致使废气超标排放；②本项目结合 HJ169-2018 附录 H 各危险物质的毒性终点浓度，选取氨作为代表性物质，并以氨水储罐(1个 50m<sup>3</sup>)泄漏作为最大可信事故，分析事故排放对环境造成的风险影响。

#### 6.7.5.2 源项分析

##### 1、物质泄漏量计算

本项目氨水储存依托现有 2 个 50m<sup>3</sup>氨水储罐，罐区地面混凝土浇筑，周围设置防渗防漏的围堰，发生地表水和地下水环境风险事故概率极低，主要环境风险为大气环境风险，本报告主要针对氨水储罐泄漏事故进行大气环境风险分析。本项目预测最大可信事故为 1 个 50m<sup>3</sup>氨水储罐泄露对大气环境风险的影响分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录F推荐的柏努利公式可计算出氨水泄露的源强:

液体发生泄漏时,其泄漏速率为:

$$Q_L = C_d A \sqrt{\frac{2(P - P_0) - \rho h}{\rho}}$$

式中:  $Q_L$ —液体泄漏速度, kg/s;

$C_d$ —液体泄漏系数, 根据附表 F.1, 本项目选为 0.65。

$A$ —裂口面积,  $m^2$ , 按泄漏孔径为 10mm 计;

$\rho$ —液体密度,  $kg/m^3$ ;

$P$ —容器内介质压力, Pa;

$P_0$ —环境压力, Pa;

$g$ —重力加速度,  $m/s^2$ ;

$h$ —裂口之上液位高度, m。

表6.7-23 泄漏量计算参数及计算结果

符号	含义	单位	氨水
$C_d$	液体泄漏系数	无量纲	0.65
$A$	裂口面积	$m^2$	0.0000785
$\rho$	泄漏液体密度	$kg/m^3$	910
$P$	容器内介质压力	Pa	101325
$P_0$	环境压力	Pa	101325
$g$	重力加速度	$m/s^2$	9.81
$h$	裂口之上液位高度	m	3
$Q_L$	液体泄漏速率	kg/s	0.356
--	泄漏时间	s	600
--	泄漏量	kg	213.740

## 2、泄漏液体蒸发速率

氨水泄漏后,在围堰中形成液池,并随着表风的对流而蒸发扩散。氨气比空气轻,相对往高处扩散至较远地方,使环境受到污染。氨水沸点为  $37.7^\circ C$ 。且氨水储罐为常压储罐,不考虑闪蒸和热量蒸发,主要考虑质量蒸发量,质量蒸发速度  $Q_3$  按下式计算:

$$Q_3 = n p \frac{M}{RT_0} u r^2$$

其中:  $Q_3$ —质量蒸发速度, kg/s;

$p$ —液体表面蒸气压, Pa;

$R$ —气体常数;  $8.314J/(mol \cdot k)$ ;

$T_0$ —环境温度, k (取 298);

$M$ —物质的摩尔质量,  $kg/mol$ ;

$U$ —风速,  $m/s$  (按最不利气象条件 F 类稳定度, 取  $1.5m/s$ );

$r$ —液池半径, m; 根据本项目围堰,氨水储罐泄漏后在围堰内形成液池,泄漏面积约  $90.4 m^2$  (围堰面积除去储罐面积),等效液池半径为  $5.37m$ ;

$a, n$ —大气稳定度系数,取值参照附表 F.3;当地大气稳定度以稳定类 (F) 为主,

取  $a=5.285 \times 10^{-3}$ ,  $n=0.3$ 。

表6.7-24 质量蒸发计算参数及计算结果

符号	含义	单位	氨水
P	液体表面蒸气压	Pa	48266
R	气体常数	J/(mol k)	8.314
T <sub>0</sub>	环境温度	K	298
M	物质的摩尔质量	kg/mol	0.017
U	风速	m/s	1.5
r	液池半径	m	5.37
a	大气稳定度系数	--	0.005285
n	大气稳定度系数	--	0.3
Q	质量蒸发速率	kg/s	0.0547

### 3、最大可信事故源强

储罐泄漏：结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目拟定泄露模式为 10min 内储罐泄露完，据此计算本项目发生风险事故时物质泄漏速率。

表6.7-25 氨水储罐泄漏事故源项分析表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发速率/kg/s	泄漏液体蒸发量/kg
氨水储罐泄漏事故	氨水储罐	氨水	大气扩散	0.356	10	213.740	0.0547	32.82

## 6.7.6 风险预测与评价

### 6.7.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

#### 1、烟气净化系统事故

本项目非正常工况主要考虑锅炉配套烟气处理设施出现故障，根据前 6.1.11.1 章节中非正常排放工况下的预测结果，在锅炉废气处理设施发生事故工况下，烟气污染物排放量较正常工况明显增加，但主要污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 小时浓度最大贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 二级标准；Hg 小时浓度最大贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 附录 A 二级标准；NH<sub>3</sub>、HCl 小时浓度最大贡献值均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值；各敏感点污染物浓度贡献值也较正常工况时要高。

从环保角度出发，要求企业在日常生产过程中，必须加强锅炉废气处理系统的运行维护和管理，保证其正常运行，杜绝各类事故工况的发生。

#### 2、储罐泄漏事故

根据风险评价导则，事故泄露废气预测评价标准按大气毒性终点浓度确定。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目事故下风险物质氨水的危害阈值见下表。

表6.7-26 风险物质危害阈值

风险物质	CAS号	毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
氨	1336-21-6	770	110

## (1)预测模式

## ①判断气体性质

根据选取的预测因子的性质和储存条件计算各自的理查德森数 (Ri)，根据 Ri 判断本次情景下预测因子泄漏为轻气体还是重气体泄漏。

对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T:  $T=2X/U_r$  (X—事故发生地与计算点的距离, m, 本项目取最近网格点 50m;  $U_r$ —10m 高处风速, m/s, 本项目取最不利风速 1.5m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变), 得  $T=66.7s$ , 因此  $T_d > T$ , 可认为本项目为连续排放。

连续排放, 理查德森数计算如下:

$$Ri = \frac{g(Q)(\rho_a) \times (\rho_a - \rho_l)}{L \rho_a U_r^3}$$

式中:  $\rho_{rel}$ —排放物质进入大气的初始密度, kg/m<sup>3</sup>;

$\rho_a$ —环境空气密度, 取 1.29 kg/m<sup>3</sup>;

Q—连续排放烟羽的排放速率, kg/s;

Qt—瞬时排放的物质质量, kg;

Drel—初始的烟团宽度, 即源直径, m/s;

$U_r$ —10m 高处风速, m/s。

## ②模型选择

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。其排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件, 但模型不适用于实时气象数据输入。

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。其可模拟连续排放或瞬时排放, 液体或气体, 地面源或高架源, 点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

根据判定结果, 氨气密度小于空气密度, 为轻质气体, 因此本项目氨水泄漏事故环境风险模型选择 AFTOX 模型。

## (2)预测参数

本项目预测范围取距建设项目边界 5km 的范围, 计算点的设置为: 网格间距 50m。

本报告采用环境风险预测软件 BREEZEIncidentAnalyst, 主要参数见下表。

表6.7-27 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	120.703861534 E
	事故源纬度/(°)	30.238049530 N
	事故类型	氨水泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象

参数类型	选项	参数
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度 (°C)	25
	相对湿度 (%)	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	1.3
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度 (m)	--

## (3)预测结果

根据软件预测分析，项目大气风险预测模型为 AFTOX。根据预测结果，氨水泄漏预测结果见如下。

表6.7-28 下风向不同距离最大浓度和出现的时间

距离风险源(m)	最不利气象条件	
	最大浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最大时间(s)
50	1651.1	33
100	1427.1	67
150	1061.2	100
200	813.08	133
250	644.96	167
300	526.32	200
350	439.29	233
400	373.36	267
450	322.05	300
500	281.23	333
600	220.92	400
700	179.00	467
800	148.54	533
900	123.63	727
1000	107.87	787
1100	93.83	853
1200	82.51	980
1300	73.22	1047
1400	65.50	1113
1500	59.90	1180
1600	55.50	1247
1700	51.64	1313
1800	48.23	1380
1900	45.19	1447
2000	42.47	1573
2100	40.03	1640
2200	37.82	1707
2300	35.82	1773
2400	33.99	1840
2500	32.33	1907

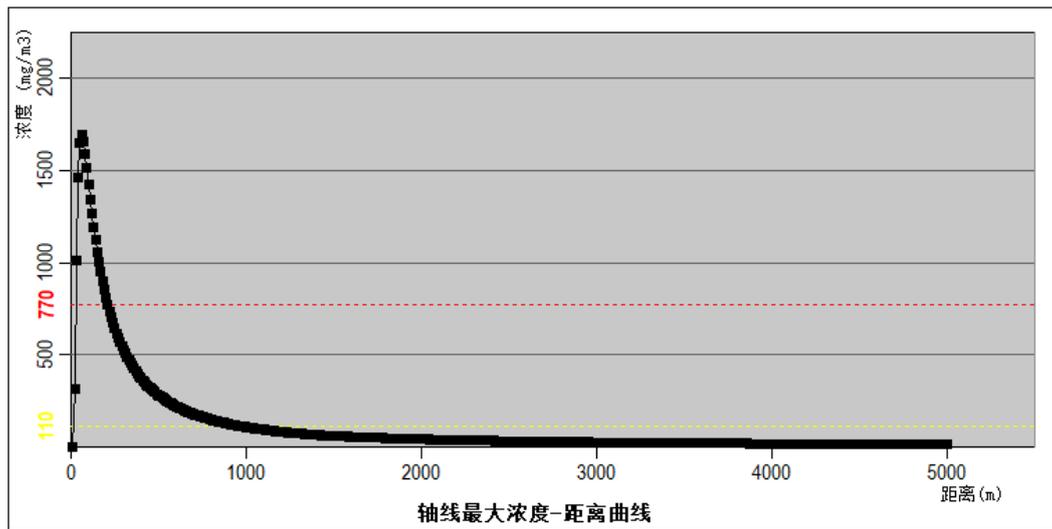
图6.7-1 下风向不同距离处 NH<sub>3</sub> 的预测浓度变化图

表6.7-29 最不利气象条件下氨水储罐泄漏事故预测后果信息表

代表性风险事故情形描述	氨水储罐泄漏				
环境风险类型	氨水泄漏导致NH <sub>3</sub> 气体挥发				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	25	操作压力/atm	1
泄漏危险物质	氨水	最大存在量/kg	91000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.356	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	213.740
泄漏高度/m	3	泄漏液体蒸发量/kg	32.82	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
大气	项目	大气环境影响			
		指标	浓度值(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离(m)	达到时间(min)
	氨	大气毒性终点浓度-1	770	210	2
		大气毒性终点浓度-2	110	980	13

表6.7-30 下风向关心点落地浓度预测结果

关心点	评价标准(mg/m <sup>3</sup> )	大气环境影响(最不利气象条件)		
		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m <sup>3</sup> )
迎阳公寓	110	未超标	未超标	4.18
	770	未超标	未超标	
迎阳幼儿园	110	未超标	未超标	40.5
	770	未超标	未超标	
蓝印时尚小镇	110	未超标	未超标	49.4
	770	未超标	未超标	
大闸管委会	110	未超标	未超标	0
	770	未超标	未超标	



图6.7-2 氨水储罐泄露预测结果（最不利气象）

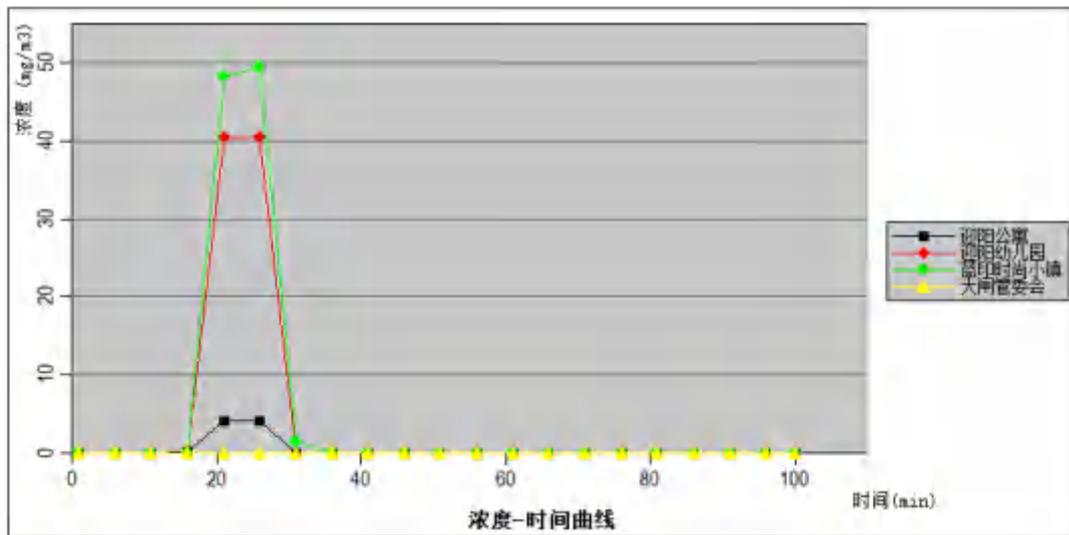


图6.7-3 关心点浓度随时间的变化情况

### 3、有毒有害气体大气伤害概率估算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录I,暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员,因物质毒性而导致的死亡的概率,可按附录表I.1取值,或者按下式估算。

$$P_E = 0.5 \times \left[ 1 + \operatorname{erf} \left( \frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[ 1 - \operatorname{erf} \left( \frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中:  $P_E$ —人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率;

$Y$ —中间量,量纲1。可采用下式估算:

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n - t_b]$$

其中:  $A_t$ 、 $B_t$  和  $n$ —与毒物性质有关的参数,见表I.2;

$C$ —接触的质量浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$t_e$ —接触 C 质量浓度的时间，min。

计算结果见下表。

表6.7-31 有毒有害气体大气伤害概率

事故情景	关心点	最不利气象条件 $P_E$ (%)
氨水泄露(10min内储罐全泄露)	所有环境保护目标	0

根据计算结果，各关心点计算死亡率为0，可见该事故情景下，关心点处死亡概率较低。

#### 4、结论

根据预测结果，最不利气象条件下，氨水储罐发生泄漏，泄漏的氨水达到毒性终点浓度-1级限值的距离为210m，到达时间为2min；达到毒性终点浓度-2级限值的距离为980m，到达时间为13min。受影响区域主要为厂内人员和周边企业员工等，泄露事件一旦发生，应及时采取措施，及时通知企业内部工作人员紧急撤离。

企业在生产过程中应加强对储罐的检查，若出现破损等情况，须及时修复，避免泄露情况的发生。

#### 6.7.6.2 有毒有害物质在地表水的运移扩散

##### 1、事故状态下废水量估算和事故应急池

在发生火灾、爆炸、泄露事故时，除了对周围环境空气产生影响外，事故污水也会对周围的环境水体造成风险影响，可引发一系列的次生水环境风险事故。按性质不同，事故污水可以分为消防污水、生产区的生产废水和储罐区的泄露物料等。

参照《建筑设计防火规范》(GB50056-2006)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018年版)及《关于印发〈水体污染防控紧急措施设计导则〉的通知》(中国石化建标[2006]43号)等文件要求，计算事故应急池有效容积，

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

式中： $V_{总}$ —事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量）， $m^3$ ；

$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ —对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$ ，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；龙德环保热电最大的储罐为氨水储罐，单个储罐容积为 $50m^3$ ，罐装系数0.8，单个储罐最大泄漏量为 $40m^3$ ，故 $V_1=40m^3$ ；

$V_2$ —发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$$V_2=\sum Q_{消}t_{消}$$

其中： $Q_{消}$ —发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， $m^3/h$ ；

$t_{消}$ —消防设施对应的设计消防历时，h；

参考《给排水设计手册》中“建筑物室内消火栓设计流量”，消防给水系统最大设计流量为20L/s（破碎楼消防用水量），火灾延续时间2h，消防废水产生量按照消防用水量的90%核算，本项目消防废水产生量约 $130m^3$ ，故 $V_2=130m^3$ 。

$V_3$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；氨水罐区设有围堰，尺寸为 $8m \times 12m$ ，高度约0.7m，则围堰容积约 $67.2m^3$ ；

$V_4$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；企业厂区生产废水排放量约2711.6t/d，事故应急池容积一般能容纳4h以上的废水量，故 $V_4=543m^3$ ；

$V_5$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$$V_5=10qF$$

其中： $q$ —降雨强度， $mm$ ；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

其中： $q_a$ —年平均降雨量，本项目取  $1478.5mm$ ；

$n$ —年平均降雨日数，本项目取  $126d$ ；

$F$ —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积；龙德环保热电占地面积约  $9.6155ha$ ，其中绿化面积约  $0.9615ha$ ，建、构筑物占地面积共约  $4.6907ha$ ，进入事故废水收集系统的雨水汇水面积约按照  $3.9633ha$  核算，则发生事故时可能进入该收集系统的降雨量约  $465m^3$ ，即  $V_5=465m^3$ 。

事故应急池容积应为  $V=(40+130-67.2)_{\max}+543+465=1110.8m^3$

根据计算结果，本项目实施后厂区需设置事故应急池大于  $1110.8m^3$ 。

根据企业提供的资料，现有厂区东南侧印染污泥干化车间南侧建有一个  $432m^3$  事故应急池，1#石膏库南侧建有一座  $1000m^3$  应急水箱（兼事故应急池，日常为空置状态），现有事故应急池合计容积为  $1432m^3$ ，可以满足事故应急需要。项目实施技改后，拟拆除现有  $1000m^3$  应急水箱，在现有  $432m^3$  事故应急池东侧新建一个  $432m^3$  事故应急池、一个  $660m^3$  事故应急水箱，届时全厂事故应急池合计容积为  $1524m^3$ ，仍可以满足事故应急需要。

## 2、废水事故排放后果分析

就本项目而言，在发生风险事故时产生的事故废水对周围水环境的影响途径有两条：一是事故废水没有控制在厂区内，进入附近内河水体，污染内河水体水质及钱塘曹娥河口湿地保护区；二是事故废水虽然控制在厂区内，但是出现大量超标废水通过管网进入集中污水处理厂，影响污水处理厂的正常运行，导致污水处理厂外排污水超标。

### ①事故废水应急收集暂存

事故发生时，为保证废水（包括消防水以及泄漏的物料等）不会排到环境水体当中，本项目建设有相应的事故废水收集暂存系统及配套泵、管线，收集生产装置及贮罐区发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度逐渐加入正常污水中稀释处理。

本项目已在罐区设置围堰并建立事故应急池，一方面确保把雨水纳入污水收集处理系统，另一方面可确保在发生泄漏的过程中可以把泄漏物料封闭在围堰内，并导入事故池处理。同时要求雨水排放口设置启闭阀和水泵，确保一旦未能将污染物封闭在围堰内造成后期雨水超标或事故性泄漏，可以进一步封闭雨水外排系统，从而避免对水体的污染，且根据项目周边水体水流方向，项目事故废水正常情况下不会流入钱塘曹娥河口湿地保护区。

### ②事故废水的处理及外排

正常状态下，生活污水经化粪池、隔油池等处理后纳管排放，化水站生产废水经化学废水处理系统处理后浓水纳管排放，运输车辆冲洗水、期雨水、压滤（干化）废水经综合废水处理系统处理后浓水纳管排放，最终送绍兴柯桥江滨水处理有限公司处理达标后排放。

在事故状态下，事故废水如果直接进入污水处理厂，一旦事故废水受污染程度较大，可

能造成企业废水超标排入绍兴柯桥江滨水处理有限公司，会对该污水处理厂产生一定的负面影响，进而间接影响污水处理厂尾水排放口水环境质量。因此，应将事故污水引入事故应急池暂存，事故过后，对事故废水进行水质监测分析，根据化验分析出来的受污染程度采用限流排放，同时排污口提高监测频次，一旦发现排水中有害污染物质浓度超标，则应减小事故污水排放，必要时切断，尽量降低对绍兴柯桥江滨水处理有限公司的影响。

### 6.7.6.3 有毒有害物质在地下水的运移扩散

企业在生产区、罐区、危废库等均设置收集沟，并设置雨污切换阀门，确保事故状态下废水进入事故应急池。假设事故发生，正常情况下，消防废水经收集后最后进入事故应急池。只要企业做好事故废水的收集，废水收集沟、事故池等区域按要求做好防渗措施，一般情况下，事故废液不会渗入地下水中，泄漏事故不会对地下水产生影响。

## 6.7.7 环境风险管理

### 6.7.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

### 6.7.7.2 强化风险意识、加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，企业一定要强化风险意识、加强安全管理，具体要求如下：

(1) 必须将“安全第一，预防为主”作为公司经营的基本原则。

(2) 参照跨国公司的经验，必须将“ESH(环保、安全、健康)”作为一线经理的首要责任和义务。

(3) 对员工进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。

(4) 设立安全环保科，负责全厂的安全管理，应聘请具有丰富经验的人才担当负责人，每个车间和主要装置设置专职或兼职安全员，兼职安全员原则上由工艺员担任。

(5) 全厂设立安全生产领导小组，由公司总经理亲自担任领导小组组长，各车间主任担任小组成员，形成领导负总责，全厂参与的管理模式。

(6) 在开展 ISO14001 认证的基础上，积极开展 ESH 审计和 OHSAS18001 认证，全面提高安全管理水平。

(7) 按《中华人民共和国劳动法》有关规定，为员工提供劳动安全卫生条件和劳动防护用品，厂区卫生室必须配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援。

龙德环保热电已设立安全环保科负责全厂的安全管理，聘请具有丰富经验的人才担当负责人，主要工段设置专职或兼职安全员，兼职安全员原则上由工艺员担任。同时全厂设立安全生产领导小组，由总经理担任领导小组组长，生产副总担任副组长，各部门负责人担任小组成员，形成领导负总责，全厂参与的管理模式。

### 6.7.7.3 运输过程风险防范措施

本项目涉及的原辅材料、危险废物，在运输过程均会产生一定的环境风险。运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，本项目运输设施以槽车运输为主。为降低运输过程中风险事故发生概率，企业在运输过程中，应做好以下防范措施：

(1)包装。包装过程要求包装材料与危险物相适应、包装封口与危险物相适应，以减少外界环境等的影响，减少运输过程中的碰撞、振动、摩擦和挤压，以保持相对稳定状态。包装参照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)、《危险货物包装标志》(GB190-2009)、《包装储运图示标志》(GB/T191-2008)、《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)、《气瓶安全监察规程》等一系列规章制度执行，包装应严格按照有关危险品特性及相关强度等级进行，并采用堆码试验、跌落试验、气密试验和气压试验等检验标准进行定期检验，运输包装严格按规定印制提醒符号，表明危险品类别、名称及尺寸、颜色。

(2)运输装卸。运输装卸过程应严格按照国家规定执行，包括《汽车危险货物运输规则》(JT 617-2004)、《汽车运输、装卸危险货物作业规程》(JT 618-2004)、《机动车运行安全技术条件》(GB7258-2012)、《轻质燃油油罐汽车技术条件》(GB9419-1988)、《危险货物运输规则》(2004.9.18)。运输高度危险化学品的车辆必须办理“易燃易爆危险化学品三证”，要求必须配备相应的消防器材，由经过消防安全培训合格的驾驶员、押运员负责运输，并提倡今后开展第三方现在物流运输方式。危险化学品装卸前后，必须对车辆、仓库进行必要的通风和清扫，装卸作用使用的工具必须要求防止产生火花，并具备各种防护装置。

(3)每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下能对事故进行应急处理，减缓减轻事故造成的影响。

(4)运输时间应合理选择，尽可能避开人群流动高峰时期，并合理规划运输路线，避开周边集中居民区等敏感区。

### 6.7.7.4 贮存过程风险防范措施

#### 1、储油罐区事故防范

(1)储油罐区周围设置围堰，采用粘土铺底，上层铺设 10~15cm 水泥进行硬化，并铺环氧树脂防渗；与其它设施保持足够距离，遵守防火设计规范要求，有应急救援设施和救援通道、应急疏散和避难场所。

(2)罐区设计中考虑设置水消防系统、泡沫消防设施和火灾防护系统。

(3)提高自动软水平，保证生产装置在优化和安全状态下进行操作，在可能产生泄漏油品的地方设置固定或携带式可燃气体检测器和报警系统。

(4)按不同性质分别建立事故预防系统、监测和检验系统以及公共报警系统。

(5)强调管理工作对预防事故的重要作用，平面布置设计、工艺设计和工艺参数检测等必须纳入预防事故工作中。

(6)从技术、工艺和管理三方面入手，采取综合措施，预防油品意外泄漏事故。

(7)提高操作管理水平，严防操作事故发生，尤其是在装、卸油和油泵开停车时，应严格

遵守操作规程，避免事故发生。

(8)储罐区严禁明火，用火必须办理用火证，设备操作、维护、检修作业必须使用不发火材料，工具并采取严密的安全防护措施。

(9)油罐应设计液位计和高液位报警装置，防止超装泄漏。

(10)储油罐与管道都必须作防静电、防雷接地设计；不允许贮罐、管道内部有与地绝缘金属体，防止静电积聚；严禁携带火种、严禁穿着带铁钉鞋、严禁无阻火装置机动车进入储油区。

(11)油泵房进行防爆设计和采用防爆电器，并设置通风装置。

(12)对有较大危险因素的重点部位进行必要的安全监督。

## 2、其他储罐区事故防范

(1)选用质量合格管线、容器等，并精心安装，罐区周围设置围堰。

(2)合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性。

(3)定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好无缺。

(4)储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具。

(5)合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具。

(6)定期检查储罐及相应管线下面地沟的畅通性，确保出现事故时能进入事故应急池。

### 6.7.7.5 汽轮机风险防范措施

(1)汽轮机油箱、轴承、汽轮机运转层及中间层管道区、主蒸汽管道与油管道交叉区均应设火灾探测装置及灭火装置。

(2)汽轮机油系统设事故放油池、事故排油阀，并符合相关防火要求。

(3)做好保温和隔绝工作，高温蒸汽管道、疏水管道及其阀门都要保温完整，在高温区油管道附近的蒸汽管道，应外包铁皮，比较集中的地方还应装设防火隔墙。加强油系统的检查维护，及时清除漏油，并清理干净。严禁在汽轮机油系统及附近动火。

### 6.7.7.6 生产过程风险防范措施

生产过程事故风险防范是安全生产的核心，重点是防范事故性泄漏及火灾爆炸。公司应组织员工认真学习贯彻各种国家要求和安全技术规范，并将其转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事故概率；同时生产过程中要密切注意事故易发部位，做好运行监督检查与维修保养，防患于未然；必须组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，有跑冒滴漏或其他异常现象的应及时检修，按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁带病或不正常运转。

### 6.7.7.7 末端处置过程风险防范措施

(1)废气、废水等末端治理措施必须确保正常运行，如发现人为原因不开启废气治理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任。若末端治理措施因故不能运行，则生产

必须停止。

(2)为确保处理效率，在车间设备检修期间，末端处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。

(3)各车间、生产工段应制定严格的废水排放制度，确保清污分流，雨污分流。

(4)加强对涉水区域的维护和检查，尤其是各架空管的连接处、汇水沟衬底、护边、流量计、管线，以及污水处理装置周边场地的防腐、防渗情况等。避免涉重废水跑冒滴漏，对土壤及地下水产生污染影响。

(5)建立事故排放事先申报制度，未经批准不得排放，便于相关部门应急防范，防止出现超标排放。

(6)危废暂存区须按相关规范设置，做到防风、防雨、防渗，避免对土壤及地下水环境造成影响。

(7)加强清下水的排放监测，避免有害物随清下水进入内河水体。

#### 6.7.7.8 加强环保设施安全生产工作

根据《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143号），该文件将新、改、扩建环保设施纳入建设项目管理，要求在环境保护“三同时”阶段落实有关安全要求。

一是立项阶段，在企业环境影响评价时，不得采用淘汰的设备和工艺；在环评技术审查等环节，明确可邀请应急管理部門和安全专家参与论证。

二是设计阶段，企业应委托有相应资质设计单位对环保设施进行设计，自行开展或组织环保、安全生产有关专家参与设计审查。

三是建设和验收阶段，严格按照设计方案和施工技术标准施工，组织环保设施竣工验收，形成书面报告。已建成的重点环保设施且未进行正规设计的，要委托第三方单位开展设计诊断，落实整改措施，实行销号闭环管理。

结合《浙江省生态环境厅关于落实<三类“园区、企业、设施”安全生产专项整治行动方案>协同做好环保设施安全监管的通知》（浙环函[2021]330号）以及《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143号）等文件要求，本项目实施后，企业全厂需纳入安全风险评估的重点环保设施汇总见下表。

表6.7-32 全厂需纳入安全风险评估的重点环保设施清单

序号	环保设施类别	重点环保设施	单位	数量
1	废气处理装置	锅炉烟气脱硫除尘脱硝设施	套	8
2	废水处理设施	脱硫废水处理设施	套	2
		化学废水处理设施	套	1
		综合废水处理设施	套	1
3	固废暂存设施	危废仓库	间	2

企业以上重点环保设施均委托有相应资质的设计单位进行设计，并已建成。另外，根据《浙江省安全生产委员会成员单位安全生产工作任务分工》（浙安委[2024]20号）中文件要求，本次环评过程中已提醒督促企业需自行（或委托）开展安全风险评估。

### 6.7.7.9 风险事故应急疏散建议

#### 1、应急疏散对象

根据环境风险评价预测结果，建议在本项目厂址周边建立环境风险关注区，环境风险关注区内的企业员工、居民等作为事故状态下的应急撤离对象，根据事故发生的气象条件，确定撤离方案。

火灾、爆炸继发空气污染及毒物泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

事故时，环境风险防范区内的企业员工应作为紧急撤离目标，并确保能够在1小时内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、邻近企业员工对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并及时通知周边企业及时疏散。紧急疏散时应注意：

(1)必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

(2)应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

(3)按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

(4)在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

(5)为受灾人员提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行医疗救助。

(6)要查清是否有人滞留，如有未及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的成员(至少两人一组)进入现场搜寻，并实施救助。

#### 2、应急疏散规划

对受事故影响区需要撤离与疏散的人员，企业拟规划设置应急疏散通道、避难所、救护站和安置点，根据事故发生时气象条件、风向等具体情况，科学组织，选择撤离路线。

公司应组建消防救援队伍、医疗救援队伍、应急专家队伍、后勤保障队伍、环境监测队伍、专业抢险队伍等应急救援队伍，定期开展人员培训和应急演练，提高突发环境事件快速响应及应急处置能力。公司应建立突发环境事件应急通信保障体系，确保应急期间通信联络、信息传递和对公众发布需要。

#### 3、周边居民应急疏散规划

当事故危急周边单位、社区时，应急疏散组根据事件的严重程度，划分危险区域范围和隔离区范围，划定人员疏散路线和安全区。应急疏散组按指挥部的命令通知组织区域内的人员迅速、有序地通过安全通道撤离危险区域，从而避免人员伤亡，并到安全集中点集合，清点到达人数，确保全体人员安全撤离。

撤离过程，年轻人可步行到达相应避难场所，老年人及儿童需乘坐公共交通工具达到避

难场所。应急疏散指挥组应及时通知各居民区的正、副联系人以及公交公司的应急负责人，各居民区的正、副联系人做好各居民区居民的通知、集合、疏散工作，公交公司全力配合。

应急疏散组负责事故现场的警戒，防止无关人员进入；事故扩大后，按照指挥部的指令扩大警戒范围，严格控制人员和车辆的进入。事故严重紧急时，现场指挥部直接联系总指挥部，通知周边居民小区受影响实况，同时提出撤离的具体方法和方式。在疏散群众、组织撤离的过程中，应当严格明确预防措施、注意事项、撤离方向和撤离距离。

#### (1) 应急疏散联系人

风险影响范围内各居民区、学校、医院等单位应设应急疏散联系人，以保证事故紧急状态下，居民可以有序疏散至紧急避难点。

#### (2) 紧急避难场所设置

紧急避难场所设置在大闸管委会。

#### (3) 应急疏散路线情况如下图所示。



图6.7-4 应急疏散路线及安置点图示(最终以突发环境应急预案为准)

#### ① 危险区、安全区的设定

当厂内发生突发环境事件时，为避免造成人员伤亡，需紧急将人员撤离疏散到安全区域。

表6.7-33 危险区、安全区的设定

区域	意义	区域范围
危险区	事故需隔离区域及用于各类应急设施架设的安全缓冲区	为事故点的隔离区域及其外围约25m的污染处理区
安全区	未被污染区域	危险区以外的上风向区域

#### ② 事故现场隔离方法

为保证事故现场的有效管理和应急措施有效落实，需进行现场隔离。

表6.7-34 事故现场隔离方法

操作措施
在确定的隔离范围内拉警戒线，并在明显的路段标明警示标志。
在事故现场主要进出点把守，禁止与事故处理无关人员进入现场。
除救援车辆外，其他车辆禁止驶入。

## ③撤离的方式、方法

现场救援人员应根据实际情况及分类进行群撤离。

表6.7-35 各类人群撤离方法

撤离人群	步骤	撤离方式、方法
应急指挥部根据事故发生的场所，设施及周围情况，以及当时的风向等气象情况确定疏散、撤离路线。		
事故现场人员	1	现场救援组设专人对抢险、救援人员进行监护，一旦有异常情况（如抢险救援人员晕倒、建筑或构件有垮塌、掉落危险、风向变化、灾情扩大等）可能危及抢险救援人员安全时，通过高音喇叭、对讲机等有效信息传输方式，指挥和帮助抢险救援人员沿安全路线撤离。
	2	撤离过程中，由监护人对抢险救援人员随时清点，确保全部安全撤离。
	3	若发现有人未及时撤离，应由佩戴适宜防护装备的救援组人员两人一组进入现场搜寻，并实施救助。
非事故现场人员	1	保障组划出警戒线，并在各路口派保卫人员设岗执勤，实行交通管制，阻止无关人员及车辆进入，保持急救道路畅通。
	2	保障组在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，人员不要在低洼处滞留，要查清是否有人留在泄漏区或污染区。
影响区域内人群	1	当事故可能威胁到周边地区的群众时，应急指挥部及时向上级生态环境部门、当地政府部门报告，说明事故的危害特性和涉及或影响范围，由当地政府决定是否需向周边地区发布信息及对周边区域的村落进行疏散。
	2	由公安、民政部门、街道、园区组织抽调力量负责组织实施。

## 6.7.7.10 突发环境事件应急预案编制要求

龙德环保热电已编制《浙江龙德环保热电有限公司突发环境事件应急预案》，并经绍兴市生态环境局柯桥分局备案，备案编号：330603-2024-082-M。本项目实施投运前，龙德环保热电应根据项目的内容，按照《浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案管理实施办法(试行)》、《浙江省企业突发环境事件应急预案编制导则》等相关要求完成应急预案修编工作，定期进行培训和演练并报当地生态环境主管备案。该预案应形成与绍兴柯桥经济技术开发区、绍兴市生态环境局柯桥分局等事故应急体系的区域联动。

项目实施后应急预案需要建设单位和区域社会救援相结合。建设单位应制订完备的联动应急预案，以适应厂区生产系统的应急要求；并增设厂级防控系统，应急预案应与开发区应急体系联动。

按照突发事件危害和紧急程度，突发环境事件分三级，具体如下。

表6.7-36 环境事件响应分级表

响应级别	发生的环境污染事件描述
I级：厂外级环境事件	(1)发生《国家突发环境事件应急预案》事件分级中一般环境事件(IV级)四级及以上的； (2)事故超出了公司范围，使邻近的企业受到影响，或者产生连锁反应，影响到周边地区，或需要转移周边企业相关人员。
II级：厂区级环境事件	(1)发生环境事件需要转移公司内部员工的； (2)事故超出了发生范围，使邻近的生产单元受到影响，或者产生连锁反应，影响到周围车间及公司内部其它区域。
III级：车间级环境事件	发生使车间内某个单独的生产单元受到污染，或影响到局部区域的环境事件。

表6.7-37 预警、响应、指挥机构、预案对应表

序号	预警分级	响应分级	指挥机构分级	预案体系分级
1	三级预警	三级响应	现场应急小组	现场处置方案
2	二级预警	二级响应	应急指挥中心	综合、专项应急预案
3	一级预警	一级响应	开发区及以上指挥中心	开发区及以上应急预案

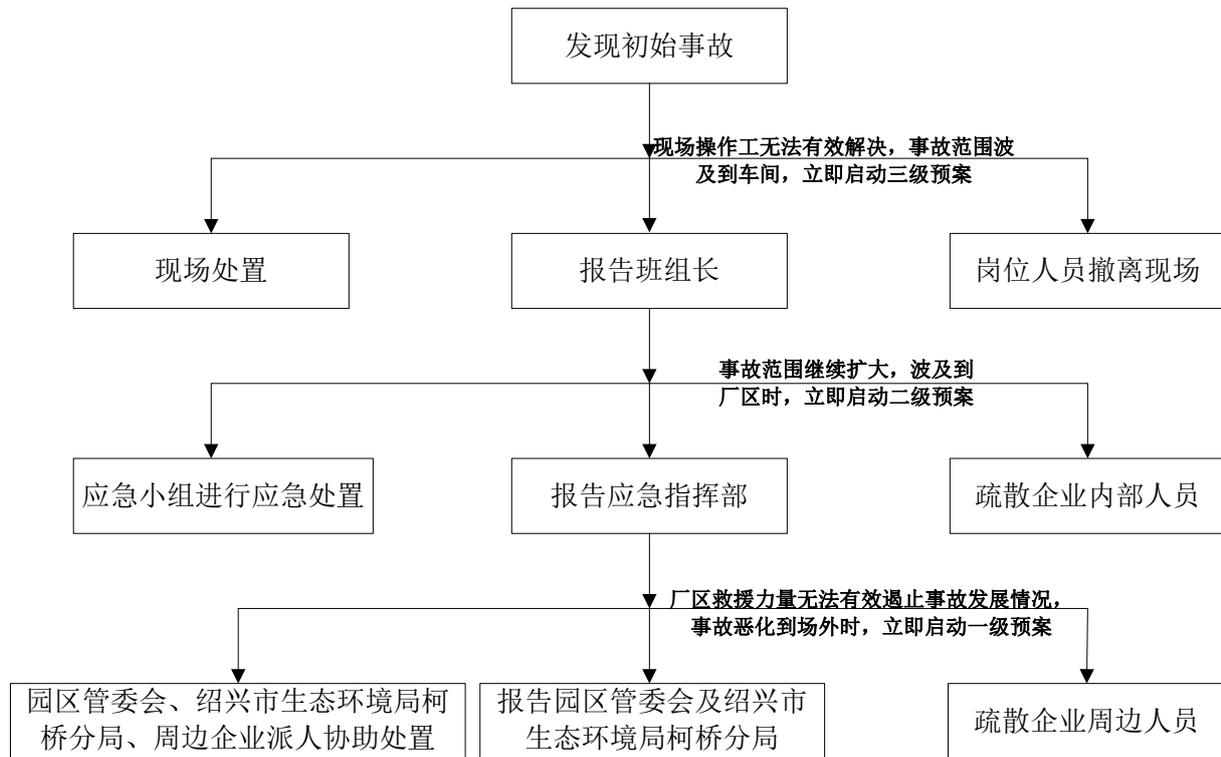


图6.7-5 预警、响应、指挥机构、预案对应图

## 6.7.8 环境风险评价小结

本项目主要危险物质为氨水、盐酸、次氯酸钠和其他危险废物等。氨水储罐泄露会对企业内部员工和周边迎阳公寓等居民产生一定的影响，一旦发生氨水泄漏，应立即通知并积极组织有关人员紧急疏散撤离。企业现有事故应急池有效容积为  $1432\text{m}^3$ ，技改后事故应急池有效容积为  $1524\text{m}^3$ ，可以接纳全厂突发情况下产生的事故水量。本项目实施投运前，企业应按照相关规范要求及时编制环境应急预案，定期进行培训和演练并报当地生态环境主管部门备案。

总体而言，本项目风险影响不突出，企业采取的风险防范措施可行有效，可最大程度降低本项目环境风险。因此，在企业认证贯彻“安全第一，预防为主”的方针，采用合理的预防措施和风险应急措施前提下，项目的环境风险水平是可以接受的。

## 6.8 施工期环境影响分析

本项目主体锅炉、汽轮机是在现有工程技术上进行改造，工程施工量较少，施工期环境影响主要体现在净水站单元，施工期产生的环境影响属短期、可恢复和局部的环境影响。因建筑施工的每个施工阶段所进行的内容和采用的机械设备不同，对周围环境要素产生的影响也不尽相同，故建设单位须在施工过程中加强管理，采取相应有效的措施减轻施工期对环境的影响。

### 6.8.1 施工期大气污染物影响分析

施工期间产生的大气污染物主要为各类施工作业及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程以及运输过程中产生的扬尘和建筑材料运输时产生的汽车尾气等。

#### 1、扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材(如黄沙、水泥等)及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

(1)车辆行驶产生的扬尘：在完全干燥情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km 辆；

V—汽车速度，km/hr；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

下表为一辆 40t 卡车在通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表6.8-1 车辆行驶时道路扬尘量

车速 \ P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5(km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10(km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15(km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20(km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

(2)道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t a；

V<sub>50</sub>—距地面 50m 处风速，m/s；

V<sub>0</sub>—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见下表数据。由表中数据可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表6.8-2 不同粒径粉尘的沉降速度

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

粉尘粒径( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由于扬尘的源强较低,根据类比调查,扬尘的影响范围主要在现场附近,100米以内扬尘量占总扬尘量的57%左右。因此,本环评要求施工时应遵照建设部的有关施工规范,配套相关防范措施,以控制扬尘对环境造成的影响。同时在施工期及时对建筑材料运输车辆经过的道路路面以及运输车辆表面进行清理,以减少因道路扬尘对周边环境造成的影响。建筑材料不应敞开堆放,且避免在大风干燥天气条件下进行土建等施工。要求项目实施单位在施工时严格采取上述有效防护措施,以减少产生的扬尘对周边环境的影响。

同时要求项目实施单位在施工阶段对厂区内汽车行驶路面勤洒水(每天4~5次),可以使空气中粉尘量减少70%左右,可收到很好的降尘效果。相关洒水降尘的试验资料见下表。

表6.8-3 洒水降尘实验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

当施工场地洒水频率为4~5次/d时,扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20~50m范围内。

## 2、汽车尾气

一般来说,施工车辆因其使用较频繁,车况较差,汽车尾气排放超标比较严重。机动车尾气排放的污染物主要有一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物、微粒物(包括碳烟、硫酸盐、铅氧化物等)和二氧化碳等。

工程施工用车以6辆计,以每辆机动车1天耗油100L计算,则施工车辆每天排放的尾气中含一氧化碳56kg,二氧化碳120kg,碳氢化合物56.4kg,氮氧化合物19.2kg。

施工期间各类施工机械流动性强,所产生的废气较为分散,在易于扩散的气象条件下,施工机械尾气对周围环境影响不会很大。但工程车辆的行驶将加重周围环境的车辆尾气污染负荷,故施工单位应注意车辆保养,尽量保证车辆尾气达标排放。

## 6.8.2 施工期废水影响分析

现场施工人员产生的生活污水是本工程建设期的主要水污染源。建设期不同阶段施工人数不尽相同,如按施工人员每天生活用水量100L/人计,生活污水排放量按用水量的80%计,施工人员为100人,则施工现场生活污水及污染物产生量见下表。

表6.8-4 施工人员生活污水及污染物排放量

用水量(t/d)	污水量(t/d)	BOD <sub>5</sub> (kg/d)	COD <sub>Cr</sub> (kg/d)
10	8	1.2	2.4

施工人员产生的生活污水依托厂区现有化粪池预处理后最终纳入污水管网,因此施工期生活污水对当地水环境质量基本无影响。

若施工过程中建筑材料堆放、管理不当,特别是易冲失的物资如黄沙、土方等露天堆放,遇暴雨时将被冲刷进入场地周围的水体中;另外还将产生一些废土、废物,露天就近堆放水体边遇暴雨时很容易冲刷入水体,污染周围水体。水泥、黄沙等物质不能露天堆放贮存;废土、废物或易失物资堆场应选在距水体50m以外的地方。施工人员的生活垃圾应设置在远离水体、不易四散流失的专门地方集中堆放,并及时委托当地环卫部门清运处置,不得随意丢弃。

为防止车轮带泥上路行驶,必须对出场车辆进行清洗,建议设置专门的洗车平台,对轮

胎及车身进行清洗，洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆，冲洗废水经多级沉淀池处理后全部回用，严禁排入附近水体。

### 6.8.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来自建筑施工、装修过程。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。建筑施工多采用大型车辆，其噪声级较高，如大型货运卡车的声功率级可达 107dB，自卸卡车在装卸石料等建筑材料时的声功率级可高达 110dB 以上。施工过程中常用施工机械噪声值见下表。

表6.8-5 常用施工机械噪声值

施工机械名称	噪声级	施工机名称	噪声级
推土机(120马力)	71-107	轮式压路机(80马力)	75
平土机(160马力)	77	装卸机(30马力)	83-93
单斗挖掘机(SPWY60式)	74-89	自卸卡车	72
三轮压路机	76	自卸翻斗车	70
二轮压路机	57	混凝土搅拌机	80-105
钻孔式或静压灌溉桩机	81	手风钻	85
冲击式打桩机	95-105	升降机	72
锯、刨	95		

注：木工锯刨测量距离为 1m，其余测点距声源 15 米，高度 1.2 米。

而主要建筑施工机械噪声干扰半径见下表。

表6.8-6 主要建筑施工机械噪声干扰半径

施工阶段	声源	r <sub>55</sub>	r <sub>65</sub>	r <sub>70</sub>	r <sub>75</sub>	r <sub>85</sub>
土石方	装载机	350	130	70	40	
	挖掘机	190	75	40	22	
打桩	冲击式打桩机	1950	1000	700	440	139
	静压和振动沉管灌注机	210	106	58	30	
结构	混凝土振捣机	200	66	37	21	
	木土圆锯	170	85	56	30	
装修	升降机	80	25	14	10	

因而施工期产生的噪声会对周边环境产生一定的影响。为防止和减小本项目施工对周边环境产生影响，在施工期间企业应要求施工单位应严格执行《建筑施工噪声管理办法》。要求施工单位禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩，同时要求项目实施单位要加强一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；施工期间对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离厂界之处，对于放置于固定的设备需设操作棚或临时声障。禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地环保部门申请夜间施工许可，并接收其依法监督。

### 6.8.4 施工期固体废物影响分析

建筑施工过程中将产生一定量的建筑废弃物，同时在建设施工期间需要挖土、运输弃土，运输各种土筑材料，如砂石、水泥、砖瓦、木料等。工程完成后，会残留部分废弃的建筑材料，若处置不当，遇暴雨降水等会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。建设单位应要求施工单位规范运输，不能随路洒落，不能随意倾倒堆放建筑垃圾，施工结束后，应及时清运多

余或废弃的建筑材料和建筑垃圾。

此外，施工期间施工队伍的生活垃圾产生量约为 80kg/d，也要及时收集，并纳入生活垃圾清运系统，委托当地环卫部门统一收集清运处理。

综上所述，施工单位在施工期只要严格按照环保要求进行施工，对施工期产生的“三废”及噪声采取有效措施进行控制，则施工期产生的“三废”及噪声对周围环境的影响不大，属可承受范围。

## 6.9 生态环境影响分析

对于项目的生态环境影响分析，采用列表清单法进行分析，具体见下表。

表6.9-1 项目生态影响清单

阶段	行为	土地利用格局	生物多样性		水土流失
			陆生植物	水生植物	
施工	土石方	-■	-□	-□	-□
	基础施工	-■	-□	-□	-□
	结构	-■	-△	-△	-△
	装修	-■	-△	-△	--△
运营	污染排放	废气	—	-▲	—
		废水	—	—	—
		噪声	—	-▲	—
		固废	—	—	—
退役	企业拆除	+■	+▲	+▲	-△
	污染消除	+■	+▲	+▲	—

注：“■/□”表示长期/短期的严重影响，“+/-”表示有利/不利影响，“▲/△”表示长期/短期的轻微影响，“—”。

本项目对生态环境影响主要发生在施工期，主要体现在对土地利用格局的改变和地表扰动造成的水土流失。

项目建成后，由于厂区内地面硬化及绿化建设，水土流失情况将不再发生，生态环境影响主要体现在对评价范围内的生物多样性影响，但都为轻微的不利影响，只要企业切实落实各项污染防治措施，做到达标排放，运营期不会对生物多样性产生影响。

## 6.10 退役期环境影响分析

企业服务期满退役后，由于生产不再进行，因此，将不再产生废水、废气、固废和生产噪声等环境污染，遗留的主要是厂房和废弃设备以及尚未用完的原辅料。

1、厂房可进一步作其它用途或拆除重建，废弃的建筑废渣可作填埋材料进行综合利用，废弃的设备不含放射性、易腐蚀物质，因此设备清洗后即可拆除。清洗产生的废水纳管经处理后达标排放。

2、设备的主要材料为金属，对设备材料作拆除分检处理后可回收利用。对尚未用完的原料须经妥善包装后由原料生产厂家回收或外售，不得随意倾倒，废水必须经治理达标后排放。

3、在退役清空后，企业应委托有资质的单位对场地土壤及地下水进行监测，并编制退役评估报告。若土壤及地下水已受污染，则由责任单位落实资金及责任人，委托有资质的单位对土壤和地下水进行修复。

## 7 温室气体排放环境影响评价

为深入贯彻《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《国家适应气候变化战略 2035》、《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见(环综合[2021]4号)》以及《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》(环环评[2023]52号)等文件相关要求,进一步规范和完善重点行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术方法,统筹温室气体与污染物排放评价工作内容,推动从源头实现减污降碳协同增效,生态环境部办公厅研究制定了《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》,自2024年7月1日起施行。

该指南规定了火电行业建设项目开展温室气体排放环境影响评价的一般工作流程、内容、方法和技术要求,适用于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中“火力发电 4411”和“热电联产 4412”类别编制环境影响报告书的新建、改建、扩建项目(含异地迁建项目)温室气体排放环境影响评价。执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)的其他火力发电(含热电)项目可参照执行。

本项目属于改建的热电联产项目,适用于《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》。

### 7.1 政策符合性分析

1、与《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》的符合性分析

2021年5月30日,生态环境部发布《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),本报告摘录了其中与本项目相关的内容,其符合性分析见前文表 2.7-12。根据分析可知,本项目的建设是符合该文件相关要求的。

2、与《2024-2025 年节能降碳行动方案》的符合性分析

2024年5月23日,国务院发布了《2024-2025 年节能降碳行动方案》的通知(国发[2024]12号),本报告摘录了其中与本项目相关的内容,其符合性分析见下表。根据分析可知,本项目的建设是符合该行动方案相关要求的。

表7.1-1 国发[2024]12号文符合性分析

具体要求		本项目情况
一、化石能源消费减量替代行动		
严格合理控制煤炭消费	加强煤炭清洁高效利用,推动煤电低碳化改造和建设,推进煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”。严格实施大气污染防治重点区域煤炭消费总量控制,重点削减非电力用煤,持续推进燃煤锅炉关停整合、工业窑炉清洁能源替代和散煤治理。对大气污染防治重点区域新建和改扩建用煤项目依法实行煤炭等量或减量替代。合理控制半焦(兰炭)产业规模。到2025年底,大气污染防治重点区域平原地区散煤基本清零,基本淘汰35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉及各类燃煤设施。	符合。本项目为热电联产项目,龙德环保热电为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中的公用热源点;项目严格实施大气污染防治重点区域煤炭消费总量控制,根据发改运行[2022]1258号文,生物质发电属于可再生能源,其电力消费量不纳入能源消费总量控制,项目实施前后全厂煤炭指标有所减少,符合煤炭消费减量替代要求。
三、管理机制		
严格固定资产投资节能审查和环	加强节能审查源头把关,切实发挥能耗、排放、技术等标准牵引作用,坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。建立重大项目节能审查权限动态调整机制,研究按机制上收个别重点行业特大型项目节能审查权限,加强节	符合。本项目已编制《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告》,能评报告包含了碳排放评价,对项目用能和

评审批	能审查事中事后监管。将碳排放评价有关要求纳入固定资产投资节能审查,对项目用能和碳排放情况开展综合评价。严格落实建设项目环境影响评价制度,开展重点行业建设项目温室气体排放环境影响评价。重大能源工程建设依法开展规划环境影响评价。	碳排放情况开展综合评价,同时该能评报告已取得了绍兴市柯桥区行政审批局出具节能审查意见(绍柯审批[2025]11号);本项目严格落实建设项目环境影响评价制度,开展温室气体排放环境影响评价。
加强重点用能单位节能降碳管理	建立重点用能单位节能管理档案,强化能源利用状况报告报送审查,完善能耗在线监测系统建设运行。开展重点领域能效诊断,建立健全节能降碳改造和用能设备更新项目储备清单。将可再生能源电力消纳责任权重分解至重点用能单位。实行重点用能单位化石能源消费预算管理,超出预算部分通过购买绿电绿证进行抵消。	符合。项目投产后,企业拟根据《能源管理体系要求》(GB/T23331)建立健全能源管理体系,根据《用能单位能源计量管理要求》(DB33/656-2007),按规定标准严格配备能源计量器具,并按重点用能单位管理要求,设立能源管理岗位,制定能源利用状况统计台账制度。本项目明确提出了碳排放监测计划,并纳入生态环境监测体系。
加强能源消费和碳排放统计核算	建立与节能降碳目标管理相适应的能耗和碳排放统计快报制度,提高数据准确性和时效性。夯实化石能源、非化石能源、原料用能等统计核算基础。积极开展以电力、碳市场数据为基础的能源消费和碳排放监测分析。	符合。项目实施后,企业按要求加强能源消费和碳排放统计核算。

### 3、与《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》的符合性分析

2021年1月9日,生态环境部发布了《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合[2021]4号),本报告摘录了其中与本项目相关的内容,其符合性分析见下表。根据分析可知,本项目的建设是符合该指导意见相关要求的。

表7.1-2 环综合[2021]4号文符合性分析

	具体要求	本项目情况
推动实现减污降碳协同效应	优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施,严格控制高耗能、高排放项目建设。加大交通运输结构优化调整力度,推动“公转铁”“公转水”和多式联运,推广节能和新能源车辆。加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用,强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理,协同控制甲烷、氧化亚氮等温室气体。鼓励各地积极探索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制。	符合。本项目为热电联产项目,龙德环保热电为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中的公用热源点,属于区域基础设施工程。
推动评价管理统筹融合	将应对气候变化要求纳入“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)生态环境分区管控体系,通过规划环评、项目环评推动区域、行业和企业落实煤炭消费削减替代、温室气体排放控制等政策要求,推动将气候变化影响纳入环境影响评价。组织开展重点行业温室气体排放与排污许可管理相关试点研究,加快全国排污许可证管理信息平台功能改造升级,推进企事业单位污染物和温室气体排放相关数据的统一采集、相互补充、交叉校核。	符合。本项目为热电联产项目,根据《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目煤炭消费减量替代方案》,本项目实施后原煤消费量有所下降。
推动监管执法统筹融合	加强全国碳排放权交易市场重点排放单位数据报送、核查和配额清缴履约等监督管理工作,依法依规统一组织实施生态环境监管执法。鼓励企业公开温室气体排放相关信息,支持部分地区率先探索企业碳排放信息公开制度。加强自然保护区、生态保护红线等重点区域生态保护监管,开展生态系统保护和修复成效监测评估,增强生态系统固碳功能和适应气候变化能力。	符合。项目实施后,企业按相关要求公开相关信息。

### 4、与《浙江省应对气候变化“十四五”规划》的符合性分析

2021年5月31日,省发展改革委、省生态环境厅发布了《浙江省应对气候变化“十四五”规划》的通知(浙发改规划[2021]215号),本报告摘录了其中与本项目相关的内容,其符合性分析见下表。根据分析可知,本项目的建设是符合该规划相关要求的。

表7.1-3 浙发改规划[2021]215号文符合性分析

具体要求		本项目情况
推动能源低碳变革		
清洁高效使用化石能源	强化煤炭总量控制，建立深度“控煤”机制，制定分区域分行业煤炭消费减量替代工作方案。积极推进煤炭低碳化利用，鼓励使用洁净煤以及高热值煤，提高煤炭发电效率，降低电厂自用电率和碳排放量，实现火电平均供电标煤耗不断下降。持续实施煤改气工程，提高天然气覆盖率和气化率，积极推进天然气分布式能源发展，扩大天然气利用。稳步推进油品低碳化利用，推广使用生物质燃料。	符合，本项目为热电联产项目，龙德环保热电为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中的公用热源点；项目严格实施大气污染防治重点区域煤炭消费总量控制，根据发改运行[2022]1258号文，生物质发电属于可再生能源，其电力消费量不纳入能源消费总量控制，项目实施前后全厂煤炭指标有所减少，符合煤炭消费减量替代要求。
着力推进能效提升。	开展能效创新引领国家试点，修订产业能效技术指南，建立重点行业 and 项目能效准入标准。完善能源消费总量和强度“双控”制度，建立能源“双控”与区域规划、产业规划、重大项目前期计划联动机制。坚决遏制新上高耗能项目，严格执行高耗能行业产能和能耗等量减量替代制度。到2025年，单位工业增加值能耗（不含重大石化项目）较2020年下降16%以上。推进能源资源向重大平台、重点行业和重点项目倾斜，优先支持产业链供应链补短板的高质量重大项目，完善区域能评+产业能效技术标准机制，加强节能服务业培育力度，开展能源资源计量服务，提高能源资源市场化配置和制度化建设水平。研究制定《浙江省产业能效领跑专项行动》。实施能效领跑者计划，建立节能激励导向机制，树立行业标杆，推动重点企业开展能效对标。	符合，本项目为热电联产项目，龙德环保热电为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中的公用热源点，项目严格实施区域煤炭消费总量控制，项目实施后全厂煤炭指标有所下降；本项目已编制《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告》，并取得了绍兴市柯桥区行政审批局出具节能审查意见(绍柯审批[2025]11号)。
加快工业低碳转型		
严格控制高耗能高排放项目盲目发展。	控制高耗能、高排放行业产能扩张，对在在建、拟建和存量“两高”项目开展分类处置，将已建成“两高”项目全部纳入重点用能单位在线监测系统，强化常态化监管。对钢铁、水泥、平板玻璃、石油化工等重点行业，探索开展重点行业碳强度分类管理，建立平均先进碳排放对标机制，发布重点碳排放行业和主要产品平均碳排放强度，引导低于平均水平的企业对标排放。提高新建项目准入门槛，审慎引入高耗能大项目，已立项项目要严格按照最先进的能效标准建设，并强化后续节能技改。到2025年，单位工业增加值二氧化碳排放显著下降，工业领域碳排放总量趋于稳定。	符合，本项目为热电联产项目，龙德环保热电为《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中的公用热源点；项目严格实施大气污染防治重点区域煤炭消费总量控制，根据发改运行[2022]1258号文，生物质发电属于可再生能源，其电力消费量不纳入能源消费总量控制，项目实施后全厂煤炭指标有所减少，符合煤炭消费减量替代要求。

## 5、政策符合性分析结论

综上所述，经对照《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）、《2024-2025年节能降碳行动方案》（国发[2024]12号）、《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4号）、《浙江省应对气候变化“十四五”规划》（浙发改规划[2021]215号）等相关文件，本项目是符合上述文件要求的。

## 7.2 工程分析

### 7.2.1 核算边界

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（2024），火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价核算边界包括所有生产、生活设施和系统产生的温室气体排放总量，分为主要边界与其他边界两类。

主要边界为燃烧系统（输煤、磨煤、燃烧、风烟、灰渣等）、汽水系统（锅炉、汽轮机、凝给水、补水、循环水等）、电气系统（发电机、励磁装置、厂用电系统、升压变电等）、控制系统、除尘及脱硫脱硝等装置化石燃料燃烧以及外购入使用电力产生的温室气体排放量，与《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）核算边界一致。

其他边界为工业生产过程除化石燃料燃烧之外的物理或化学反应导致的温室气体排放量、厂区内其他辅助生产系统（化验、机修、库房、运输等）以及附属生产系统（生产指挥、食堂、浴室等）中相关设施消耗化石燃料产生的温室气体排放量、外购入使用电力和热力产生的温室气体排放量以及温室气体捕集和利用装置收集回用的温室气体排放量等。

核算边界详见下图。

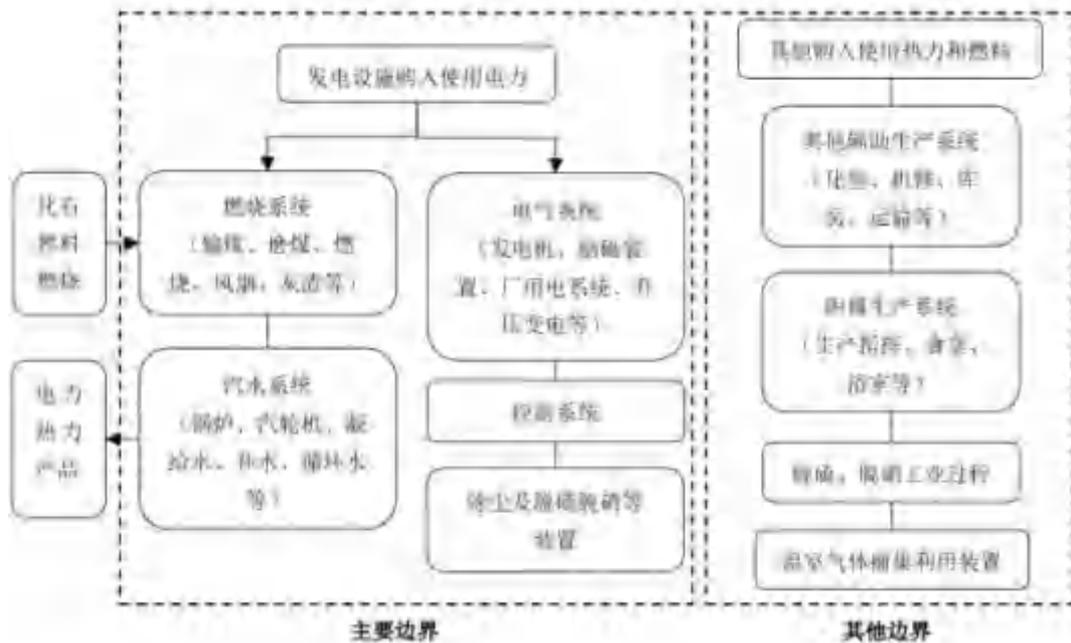


图7.2-1 火电行业建设项目温室气体排放核算边界示意图

## 7.2.2 现状调查与分析

技术要求：收集与项目温室气体排放相关的主要技术资料，根据化石燃料及原辅料使用情况，识别项目温室气体排放的主要来源，明确核算技术方法和相关活动数据。

### 1、现有工程

目前，龙德环保热电还未开始2024年度温室气体排放核查工作，因此现有工程的温室气体排放核查资料引用2023年度温室气体排放核查成果，核查机构为浙江省环境科技有限公司、杭州经略科技服务有限公司。

根据《浙江龙德环保热电有限公司2023年度温室气体排放核查报告》，现有工程化石燃料燃烧的CO<sub>2</sub>排放量见表7.3-1，购入使用电力产生的CO<sub>2</sub>排放量见表7.3-2，现有工程CO<sub>2</sub>排放总量见表7.3-3，相关生产数据及排放量核查结果见表7.3-4。

表7.2-1 现有工程化石燃料燃烧排放量

燃料名称	NCVi	FCi	ADi	CCi	OFi	EFi	E燃烧
	GJ/t或GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	t或10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	GJ	tC/GJ	%	tCO <sub>2</sub> /GJ	tCO <sub>2</sub>
煤炭	23.441	760772.16	17833260.203	0.02614	99	0.0949	1692154.80
柴油	42.652	141.45	6033.125	0.02020	98	0.0726	437.91
合计							1692592.71

表7.2-2 现有工程购入使用电力产生的排放量

净购入使用电力AD <sub>电</sub>	外购电力排放因子EF <sub>电</sub>	CO <sub>2</sub> 排放量
MWh	tCO <sub>2</sub> /MWh	tCO <sub>2</sub>
1141.178	0.5568	635.41

表7.2-3 现有工程温室气体排放总量

机组	1#~7#合并机组
化石燃料燃烧排放量 (tCO <sub>2</sub> )	1692592.71
购入电力排放量 (tCO <sub>2</sub> )	635.41
总排放量 (tCO <sub>2</sub> )	1693228

注：按照《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），现有工程未核算脱硫过程排放量。

表7.2-4 生产数据及排放量汇总表

序号	项目	单位	核算结果
1	燃料类型	--	燃煤（掺烧污泥）、柴油
2	汽轮机排汽冷却方式	--	其他
3	机组类型	--	非常规燃煤机组，循环流化床
4	化石燃料燃烧CO <sub>2</sub> 排放量	tCO <sub>2</sub>	1692592.71
5	净购入电力CO <sub>2</sub> 排放量	tCO <sub>2</sub>	635.41
6	CO <sub>2</sub> 排放总量	tCO <sub>2</sub>	1693228
7	发电量	MWh	695759.577
8	上网电量	MWh	484937.911
9	锅炉总产热量	GJ/t	19112260.14
10	供热量	GJ	16668714.70
11	耗煤量	t	760772.16
12	柴油量	t	141.45
13	供热比	%	87.21
14	发电煤耗	tce/MWh	0.11189
15	供热煤耗	tce/GJ	0.03185
16	运行小时数	H	5898.88
17	负荷（出力）系数	%	86.09
18	发电碳排放强度	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.3113
19	供热碳排放强度	tCO <sub>2</sub> /GJ	0.0886
20	工业总产值	万元	208312.1
21	工业增加值	万元	35049
22	工业增加值碳排放强度	tCO <sub>2</sub> /万元	48.31

## 2、本项目

根据项目生产工艺特征，本项目无外购的电力和热力，碳排放源为燃料燃烧排放的二氧化碳，脱硫过程排放的二氧化碳排放。根据项目可研报告及节能报告，本项目主要经济指标及能源消耗情况见下表。

表7.2-5 主要经济指标及能源消耗情况

序号	类别	单位	指标	
1	原煤 (设计煤种)	消耗量	t/a	356850
		碳含量	%	61.81
		收到基低位发热值	kJ/kg	24275
2	石灰石（设计煤种下消耗量）	t/a	6182	
	20%氨水（设计煤种下消耗量）	t/a	2872	
3	柴油	t/a	114.8	

序号	类别	单位	指标
4	年发电量	10 <sup>6</sup> kWh/a	39354
5	年供电量	10 <sup>6</sup> kWh/a	32270
6	年供热量	10 <sup>4</sup> GJ/a	792.04
7	工业总产值	万元	12440.8
8	工业增加值	万元	2163.9
9	年综合能耗	tec	4212
10	单位工业总产值能耗	tce/万元	0.3386
11	单位工业增加值能耗	tce/万元	1.9465

### 7.2.3 产生与排放情况分析

本项目碳排放源节点见下表。

表7.2-6 本项目碳排放源节点识别

序号	产生源类别		具体来源	区域
1	主要边界	化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放	原煤作为燃料燃烧产生的二氧化碳	锅炉区域
			柴油（点火）燃烧产生的二氧化碳	
2	其他边界	脱硫剂石灰石使用产生的二氧化碳排放	碳酸钙脱硫使用产生的二氧化碳排放	锅炉烟气脱硫
		厂外运输过程的二氧化碳排放	大宗物料厂外运输过程产生的二氧化碳排放	厂外道路

### 7.2.4 温室气体排放量核算

#### 1、计算公式

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（2024），本项目碳排放总量 E 总计算公式如下：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{主要边界}} + E_{\text{其他边界}}$$

式中：E<sub>总</sub>—某一时段建设项目温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

E<sub>主要边界</sub>—某一时段建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

E<sub>其他边界</sub>—某一时段建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）。

#### (1)建设项目主要边界温室气体排放量（E<sub>主要边界</sub>）

建设项目主要边界温室气体排放量包括发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放和购入使用电力产生的温室气体排放。

$$E_{\text{主要边界}} = E_{\text{化石燃料-发电设施}} + E_{\text{购入电力}}$$

式中：E<sub>主要边界</sub>—建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

E<sub>化石燃料-发电设施</sub>—发电设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

E<sub>购入电力</sub>—外购电量产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）。

#### ①发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（E<sub>化石燃料-发电设施</sub>）

发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放一般包括发电锅炉（含启动锅炉）等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气产生的排放，

对于掺烧生物质、生活垃圾、生活污水等固体废物的项目，仅核算其中化石燃料的温室气体排放量。核算公式如下。

$$E_{\text{化石燃料-发电设施}} = \sum_{i=1}^n \left( FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中： $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ —某一时段发电设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$i$ —化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

$FC_i$ —某一时段第  $i$  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（ $10^4 Nm^3$ ）；

$C_{\text{ar},i}$ —某一时段第  $i$  种化石燃料收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（ $tC/t$ ），对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（ $tC/10^4 Nm^3$ ）；

$OF_i$ —第  $i$  种化石燃料的碳氧化率，单位为%，参照附录 A 取值；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

## ②外购电力产生的温室气体排放量（ $E_{\text{购入电力}}$ ）

$$E_{\text{购入电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中： $E_{\text{购入电力}}$ —某一时段外购入电力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$AD_{\text{电力}}$ —某一时段外购入使用的电量，单位为兆瓦时（ $MWh$ ）；

$EF_{\text{电力}}$ —电网排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（ $tCO_2/MWh$ ），取  $0.5568 tCO_2/MWh$ 。根据主管部门的最新发布数据适时调整。地方有要求的，从其规定，并注明来源。

## (2)建设项目其他边界温室气体排放量（ $E_{\text{其他边界}}$ ）

建设项目其他边界温室气体排放量包括其他设施（供热锅炉、非道路移动机械等）化石燃料燃烧、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量，外购入热力间接导致的温室气体排放量，以及温室气体回收利用（处置）未排入环境的量。

$$E_{\text{其他边界}} = E_{\text{化石燃料-其他设施}} + E_{\text{脱硫}} + E_{\text{脱硝}} + E_{\text{购入热力}} - E_{\text{回收利用}}$$

式中： $E_{\text{其他边界}}$ —建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ —其他设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$E_{\text{脱硫}}$ —脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$E_{\text{脱硝}}$ —脱硝还原剂尿素水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$E_{\text{购入热力}}$ —外购入热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$E_{\text{回收利用}}$ —温室气体回收利用（处置）未排入环境的量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）

## ①其他设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（ $E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ ）

$$E_{\text{化石燃料-其他设施}} = \sum_{i=1}^n \left( FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中： $E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ —某一时段其他设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $t\text{CO}_2\text{e}$ ）；

$i$ —化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

$FC_i$ —某一时段第  $i$  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（ $10^4\text{Nm}^3$ ）；

$C_{\text{ar},i}$ —某一时段第  $i$  种化石燃料收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（ $t\text{C}/t$ ），对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（ $t\text{C}/10^4\text{Nm}^3$ ）；

$OF_i$ —第  $i$  种化石燃料的碳氧化率，单位为%，参照附录 A 取值；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

②脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量（ $E_{\text{脱硫}}$ ）

$$E_{\text{脱硫}} = \sum_k \text{CAL}_k \times \text{EF}_k$$

$$\text{CAL}_k = \sum_m B_{k,m} \times I_k$$

式中： $E_{\text{脱硫}}$ —某一时段脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $t\text{CO}_2\text{e}$ ）；

$\text{CAL}_k$ —第  $k$  种脱硫剂中碳酸盐消耗量，单位为吨（ $t$ ）；

$\text{EF}_k$ —第  $k$  种脱硫剂碳酸盐排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（ $t\text{CO}_2/t$ ），参照附录 C 取值；

$k$ —脱硫剂类型；

$B_{k,m}$ —脱硫剂在某一时段的消耗量，单位为吨（ $t$ ）；

$I_k$ —脱硫剂中碳酸盐含量，单位为%。

③烟气脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解产生的温室气体排放量（ $E_{\text{脱硝}}$ ），本项目采用氨水作为脱硝还原剂，故不计算此项。

④外购入热力产生的温室气体排放量（ $E_{\text{购入热力}}$ ），本项目无外购入热力，故不计算此项。

⑤回收利用（处置）温室气体量（ $E_{\text{回收利用}}$ ），本项目不涉及，故不计算此项。

## 2、排放量

根据上述公式，本项目温室气体排放总量见下表。

### (1) $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$

龙德环保热电发电设施相关的化石燃料燃包括煤炭和柴油，化石燃料燃烧产生的温室气体排放量计算结果如下：

表7.2-7 化石燃料燃烧温室气体排放量

类别	燃料名称	$FC_i$	$C_{\text{ar},i}$	$OF_i$	$E_{\text{化石燃料-发电设施}}$
		t	tC/t	%	tCO <sub>2e</sub>
现有项目	煤炭	--	--	--	1692154.80
	柴油	--	--	--	437.91
	合计				1692592.71

类别	燃料名称	FCi	Car,i	OFi	E <sub>化石燃料-发电设施</sub>
		t	tC/t	%	tCO <sub>2e</sub>
本项目新增量	煤炭	356850	0.6127	0.99	793670.44
	柴油	74.8	0.8616	0.98	231.58
	合计				793902.02
以新带老削减量	煤炭	356880	0.6127	0.99	793737.16
	柴油	74.8	0.8616	0.98	231.58
	合计				793968.75

注：现有项目 E<sub>化石燃料-发电设施</sub> 引用 2023 年温室气体核查结果。

(2)E<sub>化石燃料-其他设施</sub>

### ①大宗物料运输情况

根据项目运行资料，大宗物料厂外运输情况见下表。

表7.2-8 大宗物料厂外运输情况一览表

项目	运输品	运输量(t/a)	采购来源	运输距离(km)
现有项目	污泥	917204	绍兴市周边	25
	煤炭	760772.16	平湖市	90
	石灰石	65890.38	绍兴市周边	33
	20%氨水	8168.3	绍兴市周边	14
	30%盐酸	5849.5	绍兴市周边	16
	30%液碱	5762.41	绍兴市周边	16
	磷酸盐	0.7	绍兴市周边	33
	PAM	1721.6	无锡市	200
	聚二甲基二烯丙基氯化铵	411.1	无锡市	200
	飞灰	145408.63	富阳/桐庐/建德/兰溪/绍兴等地	320
	炉渣	71247.3	绍兴市周边	40
	脱硫石膏	59478.69	富阳/绍兴	120
本项目	煤炭	356850	平湖市	90
	生物质颗粒	116595	丽水市	280
	石灰石	6182	绍兴市周边	33
	20%氨水	2872	绍兴市周边	14
	PAC	280	无锡市	200
	飞灰	35013	富阳/桐庐/建德/兰溪/绍兴等地	320
	炉渣	23350	绍兴市周边	40
	脱硫石膏	9186	富阳/绍兴	120
以新带老削减	煤炭	356880	平湖市	90
	石灰石	4938	绍兴市周边	33
	20%氨水	2250	绍兴市周边	14
	飞灰	33232	富阳/桐庐/建德/兰溪/绍兴等地	320
	炉渣	22164	绍兴市周边	40
	脱硫石膏	8924	富阳/绍兴	120

注：现有项目煤炭运输量取 2023 年核查报告的统计量，其余原辅材料取 2024 年实际消耗量。

企业物料运输委托专业运输公司，全部采用新能源车或国六阶段标准的运输工具，目前新能源车占比约 5%，后续将根据政府要求逐年增加。

### ②化石燃料燃烧温室气体排放量

保守估算，40 吨载重货车平均油耗以 40L(柴油)/100km 计，厂外运输车辆燃料消耗情况

见下表。

表7.2-9 厂外运输柴油货车燃料消耗情况

项目	运输路线	运输量 (t/a)	车次 (辆/a)	百公里油耗 (L)	估算距离 (km)	柴油消耗量 (m <sup>3</sup> )
现有项目	绍兴周边-项目厂区	1133601.28	26923	40	30	323.1
	平湖市-项目厂区	760772.16	18068	40	90	650.5
	建德/兰溪-项目厂区	145408.63	3453	40	320	442.0
	无锡市-项目厂区	2132.7	51	40	200	4.1
	小计					1419.6 (折1235.08t)
本项目新增	绍兴周边-项目厂区	41590	988	40	50	20
	平湖市-项目厂区	356850	8475	40	90	305
	丽水市-项目厂区	116595	2769	40	280	310
	无锡市-项目厂区	280	7	40	200	1
	富阳/桐庐/建德/兰溪-项目厂区	35013	832	40	320	106
小计					742 (折645.5t)	
以新带老削减	绍兴周边-项目厂区	38276	909	40	50	18
	平湖市-项目厂区	356880	8476	40	90	305
	富阳/桐庐/建德/兰溪-项目厂区	33232	789	40	320	101
	小计					424 (折368.89t)

注：柴油运输车辆占比以95%计。

依据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（2024）附录A选取相关参数，计算厂外运输柴油货车燃料燃烧核算结果见下表。

表7.2-10 厂外运输柴油货车燃料燃烧温室气体排放量

项目	化石燃料类型	FC <sub>i</sub>	C <sub>ar,i</sub>	OF <sub>i</sub>	E <sub>化石燃料-其他设施</sub>
		t	tC/t	%	tCO <sub>2e</sub>
现有项目	柴油	1235.08	0.8616	0.98	3823.83
本项目新增	柴油	645.5	0.8616	0.98	1998.48
以新带老削减	柴油	368.89	0.8616	0.98	1142.09

### (3)E<sub>脱硫</sub>

现有项目2023年度的温室气体排放核查报告中未核算脱硫剂（石灰石）分解产生的温室气体排放量，本报告根据最新要求予以补充。

全厂脱硫剂（石灰石）分解产生的温室气体排放量计算结果如下：

表7.2-11 脱硫剂分解产生的温室气体排放量

类别	CAL <sub>k</sub>	EF <sub>k</sub>	B <sub>k,m</sub>	I <sub>k</sub>	E <sub>脱硫</sub>
	t	tCO <sub>2</sub> /t	t	%	tCO <sub>2e</sub>
现有项目排放量	59301.3	0.44	65890.38	0.9	26092.59
本项目新增量	5563.8	0.44	6182	0.9	2448.07
以新带老削减量	4444.2	0.44	4938	0.9	1955.45

### (4)计算结果汇总

综上分析，本项目温室气体排放总量见下表。

表7.2-12 温室气体排放总量

源类别		排放总量 (单位: tCO <sub>2</sub> e)				
		现有项目 排放量	本项目 新增量	以新带老削 减量	全厂排放量	
E <sub>主要边界</sub>	E <sub>化石燃料-发电设施</sub>	煤炭燃烧CO <sub>2</sub> 排放	1692154.80	793670.44	793737.16	1692088.08
		柴油燃烧CO <sub>2</sub> 排放	437.91	231.58	231.58	437.91
	E <sub>购入电力</sub>		635.41	0	0	635.41
	小计		1693228.12	793902.02	793968.75	1693161.40
E <sub>其他边界</sub>	E <sub>化石燃料-其他设施</sub>		3823.83	1998.48	1142.09	4680.22
	E <sub>脱硫 (脱硫过程CO<sub>2</sub>排放)</sub>		26092.59	2448.07	1955.45	26585.21
	E <sub>脱硝</sub>		0	0	0	0
	E <sub>购入热力</sub>		0	0	0	0
	E <sub>回收利用</sub>		0	0	0	0
	小计		29916.42	4446.55	31265.43	31265.43
E <sub>总 (温室气体排放总量)</sub>		1723144.54	798348.57	797066.28	1724426.83	

## 7.3 温室气体排放评价

### 7.3.1 温室气体排放水平核算

火电行业建设项目应核算温室气体排放水平, 排放水平指标为单位产品 (电力、热力) 温室气体排放量。

$$E_{gd} = (1 - \partial) \times E_{总}$$

$$E_{gr} = \partial \times E_{总}$$

$$Q_{gd} = \frac{E_{gd}}{G_{gd}}$$

$$G_{gd} = G_{fd} - G_{icy} + AD_{电力}$$

$$Q_{Cr} = \frac{E_{gr}}{G_{gr}}$$

式中: E<sub>总</sub>—某一时段温室气体排放总量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e);

E<sub>gd</sub>—某一时段供电所产生的温室气体排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e);

E<sub>gr</sub>—某一时段供热所产生的温室气体排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e);

∂—供热比, 单位为%;

Q<sub>gd</sub>—单位供电量温室气体排放量, 单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时 (tCO<sub>2</sub>e/MWh);

G<sub>gd</sub>—供电量, 单位为兆瓦时 (MWh);

G<sub>fd</sub>—发电量, 单位为兆瓦时 (MWh);

G<sub>icy</sub>—综合厂用电量, 单位为兆瓦时 (MWh);

AD<sub>电力</sub>—外购入使用的电量, 单位为兆瓦时 (MWh);

Q<sub>Cr</sub>—单位供热量温室气体排放量, 单位为吨二氧化碳当量每吉焦 (tCO<sub>2</sub>e/GJ);

G<sub>gr</sub>—供热量, 单位为吉焦 (GJ), 包括锅炉不经汽轮机直供蒸汽热量、汽轮机直接与间接供热量和烟气余热利用供热量。

根据项目可研提供的技术经济指标表, 企业年供电量和供热量数据见下表。

表7.3-1 年供电量和供热量

类别	年供电量(MWh/a)	年供热量(GJ/a)
现有项目	484937.911	16668714.70
本项目新增	322700	7920400
以新带老削减	254090	6358700

表7.3-2 建设项目温室气体排放水平表

核算对象	Q <sub>gd</sub> 单位供电温室气体排放水平 (tCO <sub>2e</sub> /MWh)		Q <sub>cr</sub> 单位供热温室气体排放水平 (tCO <sub>2e</sub> /GJ)	
	主要边界	主要边界+其他边界	主要边界	主要边界+其他边界
企业现有项目	0.448	0.455	0.0886	0.0901
拟实施建设项目	0.418	0.421	0.0832	0.0837
实施后全厂	0.457	0.465	0.0771	0.0785

## 7.3.2 温室气体排放水平评价

### 1、碳排放绩效评价

本项目单位供电温室气体排放水平为 0.421tCO<sub>2e</sub>/MWh，单位供热温室气体排放水平为 0.0837tCO<sub>2e</sub>/GJ，对照《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》(2024)附录 E (详见下表)，本项目单位供电温室气体排放水平为 I 级水平，单位供热温室气体排放水平为 II 级水平。

表7.3-3 新增燃煤发电建设项目单位产品温室气体排放水平参考值

机组类型	供电排放水平(tCO <sub>2e</sub> /MWh)		供热排放水平(tCO <sub>2e</sub> /GJ)	
	I级水平	II级水平	I级水平	II级水平
热电联产D4412	0.5692	0.7294	0.0816	0.1047

本项目建成后，企业总体单位供电温室气体排放水平为 0.465tCO<sub>2e</sub>/MWh，单位供热温室气体排放水平为 0.0785tCO<sub>2e</sub>/GJ，对照附录 E，项目实施后全厂单位供电温室气体排放水平和单位供热温室气体排放水平均为 I 级水平。

### 2、对项目所在设区市碳排放强度考核的影响分析

参考《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》中相关要求，依据所在省区市公开发布数据，核算项目实施后项目工业增加值碳排放对设区市碳排放强度影响比例  $\alpha$ ，分析项目实施后项目对碳排放强度考核目标可达性的影响程度。本设项目增加值碳排放对设区市“十四五”末考核年碳排放强度影响比例按下式计算：

$$\alpha = \left( \frac{E_{\text{碳总}}}{G_{\text{项目}}} - Q_{\text{市}} - 1 \right) \times 100\%$$

式中： $\alpha$ —项目增加值排放对设区市碳排放强度影响比例；

$E_{\text{碳总}}$ —拟建设项目满负荷运行时碳排放总量，tCO<sub>2</sub>；

$G_{\text{项目}}$ —拟建设项目满负荷运行时年度工业增加值，万元；

$Q_{\text{市}}$ —省区市“十四五”末考核年碳排放强度；

当  $\alpha$  值大于 0，该建设项目对设区市碳强度考核有负效应，须结合项目规模、产值和碳排放总量等实际情况，综合分析项目对区域碳排放强度考核目标可达性的影响程度，并提出项目降低碳排放强度的措施和计划。由于暂无法获取省区市“十四五”末考核年碳排放强度数

据时，故不进行该指标评价。

### 7.3.3 对碳达峰的影响分析

依据所在区域公开发布数据，核算拟建设项目碳排放量占省区市达峰年年度碳排放总量比例  $\beta$ ，分析对地区达峰峰值的影响程度。项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例按下式计算：

$$\beta = \left( \frac{E_{\text{项目}}}{E_{\text{市}}} \right) \times 100\%$$

式中： $\beta$ —项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例；

$E_{\text{市}}$ —达峰年落实到设区市年度碳排放总量， $\text{tCO}_2$ ；

$E_{\text{项目}}$ —拟建设项目满负荷运行时碳排放总量， $\text{tCO}_2$ 。

无法获取达峰年落实到省区市年度碳排放总量数据时，可暂时不核算  $\beta$  值。由于暂无绍兴市达峰年碳排放数据，故不计算该值。

## 7.4 协同减污降碳措施比选与可行性论证

### 7.5 排放管理与监测计划

#### 1、碳排放控制措施

本项目为热电联产耦合生物质能发电项目，根据《国家发展改革委 国家统计局 国家能源局关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改运行[2022]1258号），生物质发电属于可再生能源，其电力消费量不纳入能源消费总量控制，因此本项目影响碳排放量的因素主要为燃煤的种类，需优先从源头控制碳排放强度，企业在日常生产过程中，燃烧的煤质需严格控制。

#### 2、碳排放管理要求

##### (1)建立碳排放管理机构和制度

为规范碳管理工作，增设碳排放管理人员，建立碳管理制度，明确各岗位职责及权限范围，日常管理过程中应做好碳排放管理、碳资产管理等。为确保企业碳管理有效开展，企业应开展碳排放管理教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力。

##### (2)碳排放管理要求

①按照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》的核算要求，编制项目温室气体排放清单。本项目热电项目，影响碳排放量的因素主要为燃料的种类，因此需做好日常煤炭检测、煤炭消耗量等基础信息管理工作作为温室气体排放过程中最重要的管理要求。

②设置专门的能源管理部门，配置专职能管员，能管员对全公司计量工作负全责，能源管理部门为公司主管能源计量的常设机构，负责对公司的计量检测体系实施监督管理，对公司计量器具的检定校准及各车间计量管理、能源计量器具检定、溯源等进行日常管理。按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）要求，配备能源与排放计量/检测设备，其技术要求具体如下。

表7.5-1 能源计量器具配备率要求

能源种类	单位	进出用能单位	进出主要次级用能单位	主要用能设备
电力	%	100	100	95
煤	%	100	100	90
柴油	%	100	100	90
蒸汽	%	100	80	70
载能工质	水	%	100	95
				80

表7.5-2 能源计量器具准确度等级要求

计量器具类别	计量目的		准确度等级要求
衡器	进出用能单位燃料的静态计量		0.1
	进出用能单位燃料的动态计量		0.5
电能表	进出用能单位有功交流电能计量	I类用户	0.5S
		II类用户	0.5
		III类用户	1.0
		IV类用户	2.0
		V类用户	2.0
	进出用能单位的直流电能计量		2.0
油流量表 (装置)	进出用能单位的液体能源计量		成品油0.5
			重油、渣油及1.0
气体流量表 (装置)	进出用能单位的气体能源计量		煤气2.0
			天然气2.0
			蒸气2.5
水流量表 (装置)	进出用能单位水量计量	管径不大于250mm	2.5
		管径大于250mm	1.5
温度仪表	用于液态、气态能源的温度计量		2.0
	与气体、蒸汽质量计算相关的温度计量		1.0
压力仪表	用于气态、液态能源的压力计量		2.0
	与气体、蒸汽质量计算相关的压力计量		1.0

注：

- 1.当计量器具是由传感器(变送器)、二次仪表组成的测量装置或系统时,表中给出的准确度等级应是装置或系统的准确度等级。装置或系统未明确给出其准确度等级时,可用传感器与二次仪表的准确度等级按误差合成方法合成。
- 2.运行中的电能计量装置按其所计量电能量的多少,将用户分为五类。I类用户为月平均用电量500万kWh及以上或变压器容量为10000kVA及以上的高压计费用户;II类用户为小于I类用户用电量(或变压器容量)但月平均用电量100万kWh及以上或变压器容量为2000kVA及以上的高压计费用户;III类用户为小于II类用户用电量(或变压器容量)但月平均用电量10万kWh及以上或变压器容量为315kVA及以上的计费用户;IV类用户为负荷容量为315kVA以下的计费用户;V类用户为单相供电的计费用户。
- 3.用于成品油贸易结算的计量器具的准确度等级应不低于0.2。
- 4.用于天然气贸易结算的计量器具的准确度等级应符合GB/T18603-2001附录A和附录B的要求。

根据上表规定,本项目属于用电的I类用户。结合本项目的生产设备,企业配置的能源计量器具配备及准确度如下表所示,同时建议企业配置智能计量表见下表。

表7.5-3 配置的能源与排放计量/检测设备的数量及位置

能源种类	进出用能单位数量	进出车间数量	主要用能设备
电表(只)	2	4(锅炉房、汽机间、辅助)	15
水表(只)	3	4(锅炉房、汽机间、辅助)	2(化水、脱硫)
衡器(流量计)(只)	1	1锅炉房	2(锅炉)
蒸汽(流量计)(只)	2(外供汽)	1锅炉房	2(锅炉)、4(自用汽)、2(汽机)

公司在项目完成后,应根据项目生产特点,按照上表要求,安装相应的总表、分表,总

表与分表之间误差控制在 2% 左右。若有发生相应的工艺或设备变更，公司应严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006) 要求配备计量器具。

③设置碳排放管理岗位。增设有资质的碳排放管理员，做好日常碳排放档案、数据等管理工作。按照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》附录要求，做好单位基本信息、机组及生产设施信息、化石燃料燃烧排放表、购入使用电力排放标准、生产数据及排放量汇总表、低位发热量和单位热值含碳量的确定方式等相关表格填报和管理工作。

④做好年度温室气体、二氧化碳排放核查报告、排放量登记等工作。

⑤建立温室气体数据内部台账管理制度。台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年，确保相关排放数据可被追溯。

⑥应在每个月结束之后的 40 个自然日内，按生态环境部要求报告该月的活动数据、排放因子、生产相关信息和必要的支撑材料，并于每年 3 月 31 日前编制提交上一年度的排放报告，包括基本信息、机组及生产设施信息、活动数据、排放因子、生产相关信息、支撑材料等温室气体排放及相关信息，并按照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》的格式要求进行报告。

⑦重点排放单位应按生态环境部要求，在提交年度温室气体排放报告时，公开相关报告信息，接受社会监督。

⑧企业在日常生产过程中，应按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006) 的要求，实行各工段能耗专人管理，确保节能降耗工作落到实处。

### (3) 报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》(DB50/T700) 对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

### (4) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

## 3、碳排放监测计划

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》对发电企业碳排放核算要求，企业应对煤炭等燃料品质开展检测，必须检测收到基碳元素、低位发热量、挥发分、灰分、含水率等相关数据，同时对相关设备进行校准。企业碳排放相关监测要求下表。

表 7.5-4 碳排放监测计划表

检测内容		频次	备注
煤炭	收到基低位发热量、收到基元素碳含量、挥发份、灰分、水分等	1次/天 或1次/批次	企业实验室自行检测或委托具有相应检测资质的机构检测
计量器具、检测设备和测量仪表等	准确性校准	1次/年	符合GB/T21369要求

企业应对检测和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

- ①规范碳排放数据的整理和分析。
- ②对数据来源进行分类整理。
- ③对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理。
- ④对数据进行处理并进行统计分析。
- ⑤形成数据分析报告并存档。
- ⑥定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行校验维护。

建设单位应对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

## 7.6 减碳措施建议

### 1、CO<sub>2</sub> 捕集与封存（CCS）技术

CO<sub>2</sub> 捕集与封存（CCS）技术是指将 CO<sub>2</sub> 从工业或相关能源的源分离出来，输送到一个封存地点，并且长期与大气隔绝的过程，CCS 技术是稳定大气温室气体浓度的减缓行动组合中的一种选择方案。

CCS 技术核心在于捕集和存储。

#### (1)CO<sub>2</sub> 捕集

二氧化碳捕集根据其捕集方式可分为燃烧后捕集、燃烧前捕集和富氧燃烧三种。燃烧后捕集是从化石燃料燃烧后产生的废气中采用液体溶剂和加热的方式将 CO<sub>2</sub> 分离出来，目前国内燃煤电厂的 CO<sub>2</sub> 捕集均是采用燃烧后捕集。燃烧前捕集是首先将化石燃料转化为 H<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 的混合气体，然后 CO<sub>2</sub> 被液体溶剂或固体吸附剂吸收，再通过加热或减压得以释放和集中。与燃烧后捕集相比，燃烧前捕集中碳的压力和浓度均较高，这使得碳的分离更容易，同时也提供了进一步应用新型碳捕获技术的可能性。目前开展的 IGCC（整体煤气化联合循环发电系统）二氧化碳减排研究多为燃烧前捕集。富氧燃烧技术目前还处在实验室或试点项目阶段，中小规模使用的富氧燃烧技术，同样涉及燃料燃烧过程，但不同之处在于助燃剂是氧气而非空气，燃烧后的废气也主要由水蒸气和高浓度 CO<sub>2</sub> 组成。

2008 年 7 月，国内首座燃煤电厂烟气 CO<sub>2</sub> 捕集示范工程——华能北京热电厂 CO<sub>2</sub> 捕集示范工程建成投产，成功捕集出纯度为 99.99% 的 CO<sub>2</sub>，CO<sub>2</sub> 回收率大于 85%，年可回收 CO<sub>2</sub> 3000t；2010 年 1 月，中国电力投资集团公司建立国内首个万吨级 CO<sub>2</sub> 捕集实验平台，该装置投运后，每年可处理烟气体积最大约 5000 万 Nm<sup>3</sup>，CO<sub>2</sub> 浓度在 99.5% 以上。

#### (2)CO<sub>2</sub> 存储

CO<sub>2</sub> 存储技术按照存储介质可分为地质封存、海洋封存、矿物封存和生物封存等几种。

地质封存包括将 CO<sub>2</sub> 封存于咸水层、油田、天然气田和煤层等。将 CO<sub>2</sub> 封存于废弃的油气田、不可开采煤层中，可实现 CO<sub>2</sub> 永久封存但经济性较差；咸水层的封存从封存时间和原理上来说包括水力学封存、溶解捕集和矿物处置等。水力学封存是指气体或超临界 CO<sub>2</sub> 流体被岩石捕获；溶解捕集是指 CO<sub>2</sub> 溶解于地下水中，会导致谁的酸度略微增加；矿物处置是指 CO<sub>2</sub> 直接与地层中的矿物发生反应并导致新的碳酸盐矿物产生，可长期储存 CO<sub>2</sub>。

### 2、CO<sub>2</sub> 资源化利用

#### (1)物理性利用

CO<sub>2</sub> 可用于油田 CO<sub>2</sub> 混相驱油、用作烟丝膨松剂、用做植物气肥、用于超临界萃取，以及用做饮料添加剂。

#### (2) 化学性利用

传统工业中，CO<sub>2</sub> 可用于联碱法制备纯碱、与氨反应制备化肥等。

#### (3) 制备可降解塑料

将 CO<sub>2</sub> 和环氧丙烷在催化剂作用下共聚，可制备可降解塑料，该技术目前尚未成熟，还处在科研阶段。

#### (4) 生物固碳

在生物方向，可使用藻类吸收 CO<sub>2</sub> 以提供生物能源，国内外已有项目建立用于培养藻类或微生物，旨在制备乙醇或生物柴油等。

### 3、燃煤电厂 CO<sub>2</sub> 减排面临的挑战及技术前瞻

尽管碳捕集与封存技术被广泛认为是应对气候变化挑战、实现碳排放控制目标的有效手段和解决方案，但是目前取得的只是初步成果，碳捕集技术的大规模推广应用仍然面临着较大的经济和技术挑战。

碳捕集技术无法迅速得到推广的首要原因是高昂的投资和运营成本。燃煤电厂部署碳捕集装置需要增加额外的投资成本，具体成本与采取的捕集技术有关。研究表明，电厂的碳捕集改造将会额外增加约 50%~100% 的投资成本。此外，碳捕集过程中需要消耗电能，增加了电厂的发电损耗，带来了运营成本上升。

碳捕集技术的另一个问题是 CO<sub>2</sub> 的长期存储问题。CO<sub>2</sub> 的存储需要大量场地，且存储的安全性尚未得到完全的证明。封存 CO<sub>2</sub>，一般要求注入距离地面一定深度的地下岩层，使其不易泄漏；也可注入废弃煤层和天然气、石油储层等。存储环节的碳泄露风险普遍存在，如废弃的注水井、毗邻的钻井或未被发现的地震造成的岩层断裂。需要采取相关监控措施，保证存储场地的安全运营，以减少 CO<sub>2</sub> 的泄露。CO<sub>2</sub> 通过管道运输的安全性问题也值得关注。

同时，碳捕集技术的发展还受到市场和政策因素的影响。首先，碳价的高低直接影响到碳捕集技术的投资回收能力。目前各国主要的碳市场的交易价格都处于较低水平，过低的碳价影响了投资者对碳捕集技术的信心，未来需要通过市场与政策机制的完善进一步引导市场合理碳价的形成，增加碳捕集技术的投资效益。

此外，目前还没有针对碳捕集技术的有效法律和监管框架，碳捕集项目缺乏统一的准则，这也给碳捕集技术的推广应用带来了额外难题。

在传统碳捕集技术面临发展瓶颈的同时，各国也开始开发新型的碳捕集技术，主要包括碳捕集、利用与封存技术（carbon capture,utilization and storage,CCUS）和生物质碳捕集技术（bioenergy with CCS,BECCS）。CCUS 可以将 CO<sub>2</sub> 捕集以后直接利用，提升了 CO<sub>2</sub> 的利用率，同时也减轻了存储的压力。但是，CCUS 目前仍然处于示范项目阶段，技术还不成熟，成本也十分昂贵。BECCS 通过将生物能源用途与地质碳捕获和储存相结合，产生负 CO<sub>2</sub> 排放，被认为是达到碳排放控制目标进而实现“碳中和”的关键技术。

## 7.7 温室气体排放环境影响评价结论

本项目为热电联产耦合生物质能发电项目，其中生物质燃料不计入温室气体排放量。根据分析，本项目温室气体的排放与《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》、《2024-2025 年节能降碳行动方案》、《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》、《浙江省应对气候变化“十四五”规划》等要求是相符的。

本项目无外购的电力和热力，温室气体产生点位主要包括锅炉化石燃料燃烧产生的温室气体排放、脱硫工序石灰石的消耗产生的温室气体排放、大宗物料厂外运输过程产生的温室气体排放，根据核算项目实施后温室气体排放总量为 798348.57tCO<sub>2</sub>/a，全厂温室气体排放总量为 1724426.83tCO<sub>2</sub>/a。

本项目从源头管控、工艺设计、设备选型、节能管理等方面采用了一系列的减污降碳措施。本项目单位供电温室气体排放水平为 0.421tCO<sub>2</sub>e/MWh，达到I级水平，单位供热温室气体排放水平为 0.0837tCO<sub>2</sub>e/GJ，达到II级水平；项目实施后全厂单位供电温室气体排放水平为 0.465tCO<sub>2</sub>e/MWh，单位供热温室气体排放水平为 0.0785tCO<sub>2</sub>e/GJ，均达到I级水平。

本项目通过建立碳排放管理机构和制度，设置专门的能源管理部门，配置专职能管员及碳排放管理员，日常建立温室气体排放量核算及环境管理台账，以及拟配备能源与排放计量/检测设备加强碳排放管理。

综上所述，本项目的温室气体排放控制能满足相关要求，属于环境可接受。

## 8 环境保护措施及其可行性论证

根据国家有关环保法规的要求，工程必须执行“三同时”制度。工程运行期间，其污染物排放必须达到国家和地方规定的标准并符合环境保护有关法规，环评要求项目必须落实以下污染防治对策措施和要求。

### 8.1 施工期污染防治措施

#### 8.1.1 施工期大气污染防治措施

为减少施工扬尘的影响，施工工地应加强生产和环境管理，实施文明施工制度，采用以下防治对策，使得施工中排放的环境空气污染物满足国家有关的排放标准，最大限度控制受影响的范围：

1、工地周边 100%围挡：施工现场需设置连续、坚固的硬质围挡，高度根据路段要求（主干道 $\geq 2.5$ 米，一般路段 $\geq 1.8$ 米），材质需为金属板材，底部设防溢座，顶部安装喷淋系统以抑制扬尘。

2、物料堆放 100%覆盖：易扬尘物料（如砂石、土方）必须用防尘布（ $\geq 150$ 克/平方米）或高密度防尘网（ $\geq 800$ 目）严密覆盖，或采取固化、绿化措施。

3、出入车辆 100%冲洗：出入口需配置自动冲洗设备（平台长度 $\geq 8$ 米），确保车辆底盘、车轮无泥土带出，防止道路污染。

4、施工现场地面 100%硬化：主要通道、加工区等区域需硬化处理，强度需满足通行需求，并与城市道路连接处敷设钢板防破损。

5、土方作业 100%湿法作业：开挖、拆除等作业需配合洒水降尘，干旱天气增加喷淋频次，确保作业面无浮土。

6、渣土车辆 100%密闭运输：运输车辆需全密闭，防止渣土沿途遗撒，装载需均衡，避免二次扬尘。

施工扬尘量主要随管理手段的提高而降低，如措施得当、监管到位，扬尘量将降低 50~70%，大大减轻对周围环境的影响。

#### 8.1.2 施工期废水污染防治措施

对施工期的主要污水排放要进行控制和处理；建设单位和施工单位要重视施工污水排放的管理。杜绝不处理和无组织排放；排放地域(水体)应征得当地生态环境主管部门和有关方面的同意，以防止施工污水排放对环境的污染。

施工期水污染防治具体措施对策如下：

1、施工前应作好施工区域内临时排水系统的规划。

2、施工时应采取建工地临时排水沟供雨水外排，还可筑土堤阻止场外水流入整平场地。

3、施工合同中应要求施工单位采取治理措施，满足环保有关规定，本着节约用水、减少外排的原则，尽可能回收冲洗水和混凝土养护水；存放油料的施工现场应硬化处理，并做好排水系统设置，车辆、机械冲洗及维修等产生含油废水的施工点，应设置小型隔油、集油设施。

4、施工期间，施工单位要大力提倡节约用水，并与建设单位协商施工排水和生活污水的处理方式和排放去向，尽量做到集中排放。设备、车辆清洗要在固定地点进行，施工废水设沉淀池，沉淀后循环使用，不外排。生活污水经化粪池预处理后纳入污水处理厂。

5、为防止车轮带泥上路行驶，必须对出场车辆进行清洗，建议设置专门的洗车平台，对轮胎及车身进行清洗，洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。冲洗废水经多级沉淀池处理后全部回用，严禁排入附近水体。

### 8.1.3 施工期噪声污染防治措施

合理布置施工现场，各高噪声施工机械应尽量远离外部敏感点，其距离应大于按最大声源计算的衰减距离，如因施工工艺要求，不能满足该距离要求，则应采用局部隔声降噪措施，或在施工现场设置隔声围挡。

施工机械选型时，应选用低噪音设备，重点设备均应采用减振防振措施，施工现场应严格监督管理，提高设备安装质量，从声源上控制施工噪音水平，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时声压级。

应合理安排施工时间，尽可能避免高噪音声设备同时施工，尽量不在夜间施工，如因特殊原因必须进行夜间施工的，必须报请环境保护管理部门同意。

应最大限度地降低人为噪声，不要采取噪音较大的钢模板作业方式，在操作中尽量避免敲打砼导管，搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

对运输车辆应做好妥善安排，行驶路线尽量避开居民点、学校等噪声敏感点，并对行驶时间、速度进行限制，降低对周围声环境的影响。

### 8.1.4 施工期固废污染防治措施

建设施工期的固体废物主要为施工弃土及施工人员的少量生活垃圾等。

1、施工过程中产生的建筑垃圾及施工弃土，建设单位应要求施工单位规范处理。首先将建筑垃圾分类，尽量回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值的废弃物运送到环卫部门指定的建筑垃圾堆场，

2、施工人员产生的生活垃圾量较少，可设置固定垃圾箱存放，由市政部门统一清运，不得随意丢弃。

## 8.2 运行期污染防治措施

环保措施的可行与否，不仅关系到企业对资源的利用情况和污染物排放对环境的影响程度，而且关系到企业的经济效益。采取切实可行的污染物治理措施，是企业实施可持续发展的必由之路。本章主要遵照有关污染物排放标准的要求，本着总量控制和污染物达标排放的原则，对建设项目提出相应的环保措施并对其进行可行性分析。根据《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143号），建设单位应当委托相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目（含环保设施）进行设计，落实安全生产相关技术要求，开展或者组

织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告，并按审查意见进行修改完善。

## 8.2.1 运行期废气污染防治措施

### 8.2.1.1 锅炉烟气污染防治措施

热电厂正常运行中产生锅炉烟气主要污染物为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及汞等，本项目锅炉烟气污染物排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中的II阶段规定排放限值。同时为进一步减少污染物的排放，严格控制区域污染物排放总量，确保项目实施前后不突破企业现有的废气总量，龙德环保热电针对6#~8#炉设置了年均浓度的内控限值，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>年均排放浓度分别不高于3.5mg/m<sup>3</sup>、27mg/m<sup>3</sup>、39mg/m<sup>3</sup>。

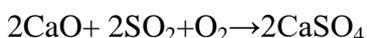
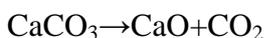
因此，龙德环保热电在现有锅炉烟气治理工艺的基础上进行了优化改进，项目实施后，6#~8#炉烟气采用“炉内加钙脱硫（备用）+循环流化床锅炉低氮燃烧技术+SNCR-SCR联合脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器”的处理工艺。

#### 8.2.1.1.1 烟气脱硫工艺

##### 1、炉内加钙脱硫

项目技改的锅炉为高温高压CFB锅炉。CFB锅炉炉内脱硫的基础首先取决于流化床的燃烧方式，循环流化床的燃烧方式提供了理想的脱硫环境：脱硫剂和SO<sub>2</sub>能充分混合、接触；脱硫剂和SO<sub>2</sub>停留时间长。

当石灰石作为脱硫剂投入到炉内时，首先分解为与SO<sub>2</sub>作用的多孔CaO，然后反应产生CaSO<sub>4</sub>，达到SO<sub>2</sub>去除的目的。



##### 2、炉后湿法脱硫

本项目技改锅炉炉后烟气脱硫工艺依托现有石灰石/石膏湿法脱硫装置，按照“1炉1塔”的配置方式，脱硫系统设置四层标准式喷淋+单均流增效板，不设置烟气旁路。

##### (1)石灰石/石膏法脱硫工艺概述

石灰石-石膏烟气脱硫技术是当今世界主导的湿法烟气脱硫技术，已投运的装置约占烟气脱硫装置总容量的90%以上。其特点是技术先进成熟，系统可靠性高，自动化程度高，脱硫效率高。脱硫剂为外购石灰石粉，石灰石由于其良好的化学活性及其低廉的价格因素而成为目前世界上湿法脱硫广泛采用的脱硫剂制备原料。烟气中的SO<sub>2</sub>与石灰石浆液反应生成的亚硫酸钙，就地用空气强制氧化为石膏，石膏经二级脱水处理后作为脱硫副产品也有广泛的利用价值。

石灰石-石膏法脱硫吸收塔为逆流喷淋塔设置，吸收塔内烟气与吸收浆液逆向接触；常规的脱硫吸收塔上部布置为吸收区，下部布置为氧化反应槽(浆池)。上部吸收区设置多层喷淋层及除雾器，锅炉燃煤烟气中的SO<sub>2</sub>与喷入的石灰石浆液在吸收塔内反应而被脱除，脱硫效率达≥98%；生成的亚硫酸钙通过强制空气氧化，并在搅拌器的不断搅动下，在吸收塔浆池中氧化生成石膏(硫酸钙)。烟气中的其余有害物质如SO<sub>3</sub>、HCl、HF等同时可得到有效去除。脱硫后燃煤烟气夹带的液滴由吸收塔上部设置的除雾器大部分去除，确保净烟气液滴浓度满

足规范设计要求。

脱硫处理后的净烟气经除雾器除雾后，通过出口挡板门进入净烟气烟道后进入水平烟道，进而由烟囱高空排放。烟道的布置需能确保烟气冷凝水的排放，不允许有冷凝水聚积。为防止产生烟气腐蚀现象，须对烟道及烟囱进行防腐处理。

脱硫剂石灰石粉外购，采购的石灰石粉在石灰石粉仓中贮存，脱硫剂石灰石通过制浆装置配成含固量约 25% 的石灰石浆液，并通过浆液泵不断地补充到吸收塔内。经强制空气氧化后，脱硫副产品石膏浆液通过石膏排出泵送入石膏水力旋流站浓缩，浓缩后的石膏浆液进入真空皮带脱水机，经脱水处理后的脱硫石膏送入石膏暂存库暂存待运。石膏旋流站出来的溢流浆液部分返回吸收塔循环使用。

石膏过滤水大部分收集在石膏稀浆箱中，然后用泵送到石灰石制浆系统或返回吸收塔。产生的脱硫废水经配套预处理装置预处理后在厂区内回用。

典型石灰石-石膏法脱硫工艺流程示意图如下。

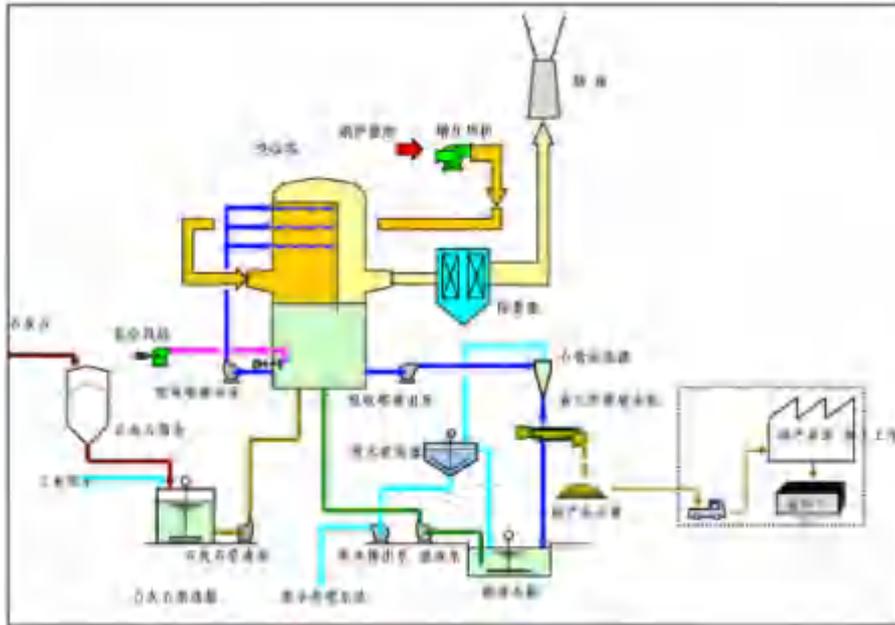


图8.2-1 典型石灰石-石膏法脱硫工艺流程

## (2)系统和设备情况

石灰石-石膏烟气脱硫系统包括烟气系统、吸收塔系统、石灰石浆液制备系统、石膏脱水系统、废水处理系统、工艺水系统、浆液输排系统等。

### ①烟气系统

工作时，未脱硫的烟气经引风机增压后，进入吸收塔。烟气在塔内自下而上运动，其间与从塔的上部喷淋下来的浆液充分接触，并发生化学反应，烟气中的二氧化硫被出去，同时烟气温度降低至 50℃ 左右。净化后的烟气经吸收塔顶部的除雾器出去雾滴后，离开吸收塔，经干燥塔干化工艺进行干燥后烟气再返回湿电除尘器进口，经湿电除尘器进一步除尘和烟气再热后通过烟囱排入大气。

### ②吸收系统

吸收系统的主要设备包括吸收塔和氧化风机。

吸收塔是脱硫工艺的关键设备，可采用技术成熟、负荷适应性好、且运行业绩较多的逆

流喷雾空塔结构。烟气经烟道导入吸收塔后，经由喷淋层组成的吸收段与经喷淋雾化的浆液在整个吸收塔截面均匀地接触，并充分传热，烟气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HF}$  等酸性气体被有效地吸收，并且烟气中的飞灰也得到有效的洗涤，与此同时烟气温度的也降到饱和。离开吸收段的烟气在连续流经两层锯齿形除雾器二除去所含浆液水滴。穿过两级除雾器后，经洗涤和净化的烟气通过出口锥筒流出吸收塔。而  $\text{SO}_2$  在吸收区被吸收后，在吸收塔底部的储液区与吸收剂进行氧化与中和反应后排出吸收塔外。为防止腐蚀及磨损，吸收塔在不同的位置，在材质上进行了不同的处理，以保证在任何可能的情况下，吸收塔能经受温度、腐蚀、摩擦的综合作用而不致损坏。

氧化风机提供把脱硫反应中生成的亚硫酸根氧化为硫酸根所需的氧化空气。氧化风机送出的氧化空气经喷水增湿后通过矛状管被送入吸收塔浆池。

### ③石灰石浆液制备系统

本项目脱硫剂为外购石灰石粉，由密封罐车运至现场，通过气力卸入石灰石粉仓。粉仓内的石灰石粉经粉仓底部的电动调节式抽板阀、星型给料机均匀地送入石灰石浆液箱内，同时按一定比例加水并搅拌制成一定浓度的吸收浆液（含固浓度为 25% (wt)），经石灰石浆液泵送入脱硫吸收塔内。为使浆液混合均匀、防止沉淀，在石灰石浆液箱内装设搅拌器。脱硫所需要的石灰浆液量由锅炉负荷、烟气  $\text{SO}_2$  浓度和  $\text{Ca/S}$  来联合控制。

### ④石膏脱水系统

脱硫副产品石膏浆液通过石膏排出泵送入石膏水力旋流站浓缩，浓缩后的石膏浆液进入真空皮带脱水机，进入真空皮带脱水机的石膏浆液经脱水处理后送入石膏储存间存放待运。石膏旋流站出来的溢流浆液一部分返回吸收塔循环使用。

### ⑤废水处理系统

为了保证脱硫石膏的质量，使脱硫石膏中的氯离子含量在允许范围内，湿法脱硫系统必须连续排放一定量的废水，考虑对湿法脱硫工艺产生的脱硫废水设专门的处理系统处理后再将水蒸发随烟气排出。

### ⑥浆液疏排系统

吸收塔设一个吸收塔区域浆池及泵， $\text{SO}_2$  吸收系统配一只事故浆液箱和一个事故浆液箱区域浆池及泵，石膏脱水区设一个区域浆池及泵。事故浆液箱为钢结构，容量按一台吸收塔浆池正常液位时的浆液和各区域浆池浆液之和考虑，另设有一个石膏脱水区域浆池及泵供石膏脱水系统浆液疏排用。

浆液疏排系统按功能划分，可以分为事故排放和正常疏排。吸收塔区域浆池、石膏脱水区域浆池、事故浆液箱区域浆池，在正常运行工况下，其功能是收集区域内的溢流、疏排和冲洗水，以便重复利用。

当吸收塔需要排空检修时，塔内的浆液主要由石膏排出泵排至事故浆液箱。当吸收塔液位降至泵的入口水平时，浆液依靠重力自吸收塔排放孔流入吸收塔区域浆池，再由区域浆液泵打入事故浆液箱。事故浆液箱包括 1 台浆液泵和 1 只搅拌器，浆液泵的作用是将储存的浆液送回吸收塔，当事故浆液箱液位降至泵的入口水平时，浆液依靠重力自流入附近的事故浆液箱区域浆池，再由事故浆液箱区域浆泵打回吸收塔。石膏脱水区域的浆液箱及浆液管冲洗

水排入石膏脱水区域浆池，再由该区域浆液泵打入回用水箱。石灰石浆液制备区域的浆液箱及浆液管溢流、疏排和冲洗水排入吸收区域浆池，再由该区域浆液泵打入吸收塔。

### (3) 脱硫系统参数

项目实施技改后，6#~8#炉烟气中  $\text{SO}_2$  年均排放浓度执行内控限值  $27\text{mg}/\text{m}^3$ ，为确保达标排放，龙德环保热电拟优化调整现有脱硫系统的部分运行参数，具体见下表。

表8.2-1 6#~8#炉配套脱硫装置设计参数

序号	项目名称	单位	6#炉脱硫系统			7/8#炉脱硫系统（单台）			
			设计值	技改前	技改后	设计值	技改前	技改后	
1	处理烟气量（标湿）	$\text{Nm}^3/\text{h}\cdot\text{台}$	270000	169814	255128	300000	169154	248744	
2	入口烟温	$^{\circ}\text{C}$	150	150	150	150	150	150	
3	入口浓度	二氧化硫	$\text{mg}/\text{Nm}^3$	$\leq 2500$	$\leq 1000$	$\leq 700$	$\leq 2500$	$\leq 1000$	$\leq 850$
		烟尘	$\text{mg}/\text{Nm}^3$	20	20	20	20	20	20
4	烟道（塔前烟道+湿电后烟道）	$\text{Pa}$	200	200	200	400	400	400	
5	吸收塔阻力	$\text{Pa}$	1500	940	1270	1700	960	1170	
6	湿电除尘阻力	$\text{Pa}$	300	190	250	300	170	210	
7	总阻力	$\text{Pa}$	2000	1330	1720	2400	1350	1650	
8	Ca/S比	$\text{mol}/\text{mol}$	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	
9	烟囱出口二氧化硫浓度	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\leq 35$	$\leq 35$	$\leq 27$	$\leq 35$	$\leq 35$	$\leq 27$	
10	$\text{SO}_2$ 脱除率	%	$\geq 98.6$	$\geq 96.3$	$\geq 96.8$	$\geq 98.6$	$\geq 96.3$	$\geq 96.8$	
11	液气比（四层）	$\text{L}/\text{Nm}^3$	$\geq 20.8$	$\geq 33.1$	$\geq 25$	$\geq 16$	$\geq 28.4$	$\geq 23$	
12	总压损（四层）	$\text{Pa}$	1500	940	1270	1500	960	1170	
13	喷淋层	层	4	4	4	4	4	4	
14	除雾器	套	2	2	2	2	2	2	
15	脱硫后烟温	$^{\circ}\text{C}$	50	50	50	50	50	50	
16	年运行小时数	$\text{h}$	8000	8000	8000	8000	8000	8000	
17	系统可用率	%	98	98	98	98	98	98	
18	石膏品质 ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	%	90	90	90	90	90	90	

### (4) 脱硫系统主要设备

项目技改前后，不新增脱硫系统设备。根据脱硫系统技术协议，现有脱硫系统主要设备见下表。

表8.2-2 脱硫系统主要设备表（单套）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
一	石灰石浆液制备系统		套	1
二	烟气系统	90m烟囱	根	1
三	$\text{SO}_2$ 吸收系统			
1	吸收塔	喷淋塔，6.8/9m；壳体材料：碳钢+玻璃鳞片内衬	个	1
2	吸收塔搅拌器	侧进式；叶轮材质：2507；轴材质：2507；电机功率：22kW减速机，减速机采用SEW	台	3
3	除雾器（含冲洗系统）	$\Phi 6.8\text{m}$ ；一层管式+两级屋脊式；材质：PP	套	1
4	喷淋层	$\Phi 6.8\text{m}$ ；每塔4层；材质：FRP	层	4
5	性能增效环	碳钢涂磷	套	1
6	喷淋层喷嘴	喷嘴角度90度；喷嘴型式：单向空心锥型；每层喷嘴数40个，每塔4层；喷嘴流量：50m <sup>3</sup> /h，喷嘴压力：68.9Kpa；材质：SiC	套	1
7	氧化风机	罗茨式；Q=1800Nm <sup>3</sup> /h，H=92kPa；电机功率：90kW	台	2
8	氧化空气喷枪	材质：FRP	套	3

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
9	循环泵	离心式; H=16.2/18.2/20.2/22.2m; 壳体材质: 铸铁衬胶; 叶轮材质: A49或等同材料; 电机功率: 165/165/185/185kW	台	4
10	循环泵入口滤网	材质: FRP	套	4
11	石膏浆液排出发泵	离心式; Q=40m <sup>3</sup> /h, H=40m; 电机功率: 18.5kW	台	2
四	石膏脱水系统		套	1
五	排空系统		套	1
六	工艺水系统		套	1

### 3、脱硫系统匹配性分析

根据脱硫系统设计方案, 6#炉配套脱硫系统设计额定处理烟气量为 270000Nm<sup>3</sup>/h (标态湿烟气量), 7#和 8#炉配套脱硫系统单套设计额定处理烟气量为 300000Nm<sup>3</sup>/h (标态湿烟气量), 且设计单位在设计过程中还考虑了+20%的操作余度。项目实施技改后, 6#炉 BMCR 工况下设计煤种的烟气量为 255128Nm<sup>3</sup>/h (标态湿烟气量), 7#~8#炉 BMCR 工况下单炉设计煤种的烟气量为 248744Nm<sup>3</sup>/h (标态湿烟气量), 因此现有脱硫装置处理容量可以满足项目改建后锅炉的烟气处理要求。

### 4、污染物达标排放可行性分析

6#~8#炉耦合掺烧生物质燃料后, 入炉燃料成分发生变动, 二氧化硫的初始排放浓度也发生变化。经理论分析, 项目实施前后二氧化硫产生、排放浓度变化及达标排放情况分析见下表。

表8.2-3 二氧化硫浓度变化及达标排放情况

污染物	设计处理效率 %	技改前mg/m <sup>3</sup>			技改后mg/m <sup>3</sup>			排放标准mg/m <sup>3</sup>	
		产生浓度	排放浓度	达标情况	产生浓度	排放浓度	达标情况		
6#炉	SO <sub>2</sub>	≥98.6	933.78	13.07	达标	693.28	9.71	达标	35 (27)
7/8#炉	SO <sub>2</sub>	≥98.6	932.75	13.06	达标	805.85	11.28	达标	35 (27)

注: 括号内为内控年均排放浓度限值。

由表可知, 龙德环保热电 6#~8#炉掺烧生物质燃料后, 混合燃料燃烧产生的烟气经现有烟气脱硫设施处理后, SO<sub>2</sub> 排放浓度仍可以满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018) 表 1 中 II 阶段排放限值要求, 也可以满足企业内控 SO<sub>2</sub> 排放浓度限值。

另一方面, 根据 2024 年现有 6#~8#炉烟气在线监测数据分析 (见下表), SO<sub>2</sub> 年均排放浓度均远远低于 27mg/Nm<sup>3</sup>; 其中 6#排放口中 SO<sub>2</sub> 实际小时排放浓度可以 100% 达到超低排放限值 35mg/Nm<sup>3</sup>; 达到内控排放限值 27mg/Nm<sup>3</sup> 的比例为 99.98%; 7#排放口中 SO<sub>2</sub> 实际小时排放浓度可以 100% 达到超低排放限值 35mg/Nm<sup>3</sup>; 达到内控排放限值 27mg/Nm<sup>3</sup> 的比例为 99.97%。由此可见龙德环保热电现有脱硫系统的脱硫效果是显著的, 本次技改项目在现有脱硫系统基础上还考虑了优化调整吸收塔阻力、湿电除尘阻力、液气比、总压损等运行参数, 可进一步提高脱硫效率, 确保各锅炉烟气排放口的 SO<sub>2</sub> 年均排放浓度稳定达到内控排放限值要求。

表8.2-4 现有项目二氧化硫在线监测数据统计

污染物	项目	单位	6#炉排放浓度 (6#排放口)	7/8#炉排放浓度 (7#排放口)
SO <sub>2</sub>	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.01	0.02
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	32.76	34.98
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	3.55	3.69

污染物	项目	单位	6#炉排放浓度 (6#排放口)	7/8#炉排放浓度 (7#排放口)
	有效统计数据	个	6207	7181
	达到超低排放限值( $\leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) 的数据/比例	个/%	6207/100	7181/100
	达到内控排放限值( $\leq 27\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) 的数据/比例	个/%	6206/99.98	7179/99.97

综上所述，从理论分析角度与类比现有工程运行资料角度分析，本项目实施后可以确保锅炉烟气中  $\text{SO}_2$  稳定达标排放。

### 8.2.1.1.2 烟气脱硝工艺

#### 1、CFB 锅炉低氮燃烧技术

CFB 炉的氮氧化物排放最主要的特征是其对燃料性质、床温和空气量的敏感性。CFB 锅炉之所以可以抑制  $\text{NO}_x$  的生成，主要是由于以下两个原因：一是低温燃烧，CFB 锅炉床温一般控制在  $800\text{-}950^\circ\text{C}$  之间，此低温燃烧方式有效的抑制了热力型和快速型  $\text{NO}_x$  的生成，热力型  $\text{NO}_x$  更少，可忽略不计。二是分段燃烧，其原因在于挥发份中包含了大量的 N，在燃烧室内很快析出，此时由于缺氧会大大降低  $\text{NO}_x$  的生成量，并使部分  $\text{NO}_x$  在富氧区析出与 C、CO 反应还原为 N。因此，氮氧化物排放低是循环流化床锅炉的特点。

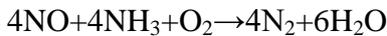
从源头降低锅炉  $\text{NO}_x$  产生浓度的有效措施有：改进锅炉循环物料系统分离效率，降低飞灰粒径，提高循环量，改善锅炉床层质量；降低运行床温；布风床改造；调整一二次风比，减小一次风加大二次风等方面来控制  $\text{NO}_x$  产生。

#### 2、炉后脱硝系统

CFB 锅炉的炉后脱硝工艺现阶段国内外主要有 SNCR（选择性非催化还原法）、SCR（选择性催化还原法）、SNCR+SCR 组合法。本项目改建锅炉烟气炉后脱硝沿用现有的 SNCR-SCR 联合脱硝工艺，脱硝还原剂采用氨水。

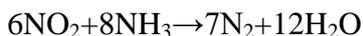
##### (1)脱硝工艺描述

①SNCR 方法是一种以  $\text{NH}_3$  作为还原剂直接喷入到炉膛内，利用炉膛高温，将烟气中的  $\text{NO}_x$  分解成无害的  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的脱硝方法。反应的基本原理是：



本方法不单独设反应器，直接在旋风分离器内反应，设备简单，还原剂贮存和输送稀释系统和 SCR 共用，只需每台锅炉单设一套喷射及控制系统和吹扫系统即可。

②SCR 方法是一种以  $\text{NH}_3$  作为还原剂在催化剂的作用下将烟气中的  $\text{NO}_x$  分解成无害的  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的干法脱硝方法。反应的基本原理是：



SCR 烟气脱硝装置的烟道及反应器位于锅炉省煤器后空预器前。每台锅炉配有一个反应器，在反应器里烟气向下流过均流板、催化剂层，随后进入空气预热器和炉后烟气净化系统。

SNCR+SCR 组合法脱硝用氨水作为还原剂。在进行 SNCR 脱硝时，氨水输送泵将 20% 的氨水直接从氨水储罐中抽出，并输送到静态混合器与稀释水泵输送过来的稀释水混合形成浓

度 5% 的氨水，5% 氨水继续输送至炉前 SNCR 喷枪处。氨水在压力作用下，由氨水通道进入空气雾化喷嘴，经空气雾化成合适细度雾滴喷射进入反应区。氨水与烟气中的氮氧化物发生还原反应，生成氮气，去除氮氧化物，从而达到脱硝目的。锅炉运行时雾化风常开，起到冷却 SNCR 喷枪根部和保护喷枪、浇注料及水冷壁。烟气经过省煤器在 SCR 反应催化剂作用下继续与多余的  $\text{NH}_3$  发生反应，确保烟气排放时  $\text{NO}_x$  达到排放标准。

## (2) 系统组成

### ① SNCR 系统

SNCR 系统主要由氨水加注、存储系统，氨水输送系统，稀释水系统，还原剂炉前计量分配及喷射系统组成。

#### ◆ 氨水存储系统

依托现有 2 座 50m 脱硝氨水储罐，通过卸氨泵将氨水由罐车输送到厂内氨水储罐。

#### ◆ 氨水输送系统

20% 氨水由氨水溶液泵送至静态混合器，与稀释水混合稀释后再送至炉前喷射系统。

#### ◆ 稀释水输送系统

为保证脱硝效果，需要将 20% 浓度氨水稀释后方能喷入炉膛中。通过稀释水泵，将稀释水（除盐水）输送至静态混合器与氨水溶液混合稀释。

#### ◆ 炉前计量分配及喷射系统

将喷枪布置在旋风分离器入口，左右旋风分离器分别 4 支，每台炉布置 8 支喷枪。

经静态混合器混合稀释后的稀氨水与压缩空气雾化混合后送到炉前喷射系统。喷枪上的氨水进口和雾化风进口通过两根金属软管分别与氨水溶液管路、雾化介质管路连接。还原剂喷射系统使用双流体雾化喷嘴。

### ② SCR 脱硝系统

为更好的保证氮氧化物的排放量达到国家标准要求，本工程拟在锅炉尾部烟气 320-400℃ 位置处布置一层 SCR 系统的位置。SNCR 系统所产生的氨气可以作为下游 SCR 的还原剂，由 SCR 进一步脱除  $\text{NO}_x$ 。

SCR 系统包括催化系统、吹灰系统、控制系统、电气系统。催化剂是 SCR 系统中最关键的部分，优先采用蜂窝式催化剂。催化剂设计时考虑燃料中含有的任何微量元素可能导致的催化剂中毒，同时催化剂体积满足脱硝效率和氨的逃逸浓度等的要求。SCR 系统使用的催化剂层布置在炉膛尾部烟道适合的温度区域内，并保证催化剂入口烟气均匀性满足脱硝效率和寿命要求。

## (3) 脱硝工艺参数

本项烟气脱硝设施主要设计参数见下表。

项目实施技改后，6#~8# 炉烟气中  $\text{NO}_x$  年均排放浓度执行内控限值  $39\text{mg}/\text{m}^3$ ，为确保达标排放，龙德环保热电除新增烟气脱硝智慧控制系统外，拟优化调整现有脱硝系统的部分运行参数，具体见下表。

表8.2-5 6#~8#炉配套脱硝工艺参数表（单台）

序号	名称	单位	6#炉脱硝系统			7/8#炉脱硝系统		
			设计	技改前	技改后	设计	技改前	技改后
1	脱硝装置入口烟气体量 (标干)	m <sup>3</sup> /h	237584	158364	210446	266000	169154	206212
2	SNCR设计温度	°C	850-900	850-900	850-900	750-930	750-930	750-930
3	SCR入口烟气温度	°C	300-420	300-420	300-420	300-400	300-400	300-400
4	NO <sub>x</sub> 初始排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	≤150	≤150	≤150	≤150	≤150	≤150
6	NO <sub>x</sub> 最终排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	50	50	39	50	50	39
7	SNCR-SCR设计总脱硝效率	%	≥80	≥80	≥80	≥80	≥80	≥80
8	SCR不工作时, SNCR脱硝效率	%	≥60	≥60	≥60	≥60	≥60	≥60
9	20%氨水消耗量	kg/h	140	100	134	160	109	134
10	SNCR喷嘴	支	8	8	8	8	8	8
11	NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub> 摩尔比	Mol/mol	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
12	催化剂型式	/	板式	板式	板式	板式	板式	板式
13	催化剂填充量	m <sup>3</sup> /台	15.1	15.1	16	38.86	38.86	40
14	催化剂化学寿命运行小时	h	24000	24000	24000	24000	24000	24000
15	氨逃逸浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
16	SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> 转化率	%	1	1	1	1	1	1
17	脱硝总烟气阻力 (一层催化剂)	Pa	300	300	300	300	300	300
18	年利用时间	h	6000	6000	6000	6000	6000	6000
19	SNCR系统可用率	%	98	98	98	98	98	98
20	对锅炉效率的影响	%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

表8.2-6 脱硝催化剂工艺参数表

序号	名称	单位	数据
1	型号	--	板式
3	催化剂单元高度	mm	665
4	节距(流通间隙)	mm	8
5	烟气流速(反应器内)	m/s	4.75
6	比表面积	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	~281
7	孔隙率	%	~89.9

### 3、烟气脱硝智慧控制系统

由于燃煤锅炉耦合生物质燃料运行后,可能存在燃料种类多变、负荷波动频繁,形成原始污染物浓度波动大现象,加之污染物脱除过程复杂,具有大延迟、强惯性、非线性特点,对炉后环保系统平稳控制、运行成本等关键运行指标造成明显冲击。同时由于DCS控制系统仅具备满足状态监测,而数据分析处理能力有限,无法针对各特征因素逻辑关系和污染物生成/脱除工艺机理进行全局分析或实时研判,系统运行执行度、信息度、智能化程度偏低,与锅炉系统生产运行缺乏联动性,面对非典型工况的自适应性和自调整能力不足,存在参数时滞调节过程滞后,导致参数震荡,难以满足炉后超低排放系统的达标排放和稳定运行,运行管理难度较高。

在数字化时代背景及“双碳”政策下,龙德环保热电计划在技改6#~8#炉配套投入脱硝智慧控制系统,将大数据、人工智能、云计算融入烟气超低排放系统的运行控制,深度融合工艺机理,依托海量数据驱动、工艺机理建模、智能算法融合和超级算力支撑等,实现污染物脱除超前预判、精准调控、运行自动化智能化,有效提升系统运行稳定性、降低污染物排放

浓度波动性、降低运行能耗物耗，并降低运行管理难度。

技术原理：

脱硝智慧控制系统通过 Modbus 或 OPC 接口采集底层 DCS 系统实时数据；通过数据挖掘发现隐含的潜在规律；通过预测模型计算、分析，得到软测量数据并参与控制，降低生产过程测量盲点，改变以往因原始参数滞后、特定数据无法检测造成的窘境；通过锅炉、脱硝装置生产过程相关测点，建立生产预测控制系统，及时调整参数、改变控制对策，保障负荷工况和污染物浓度变化时，生产平稳过渡，在保证排口浓度满足标准要求前提下，实现负荷工况调整时各系统最优控制、最优经济运行，降低运行管理难度。

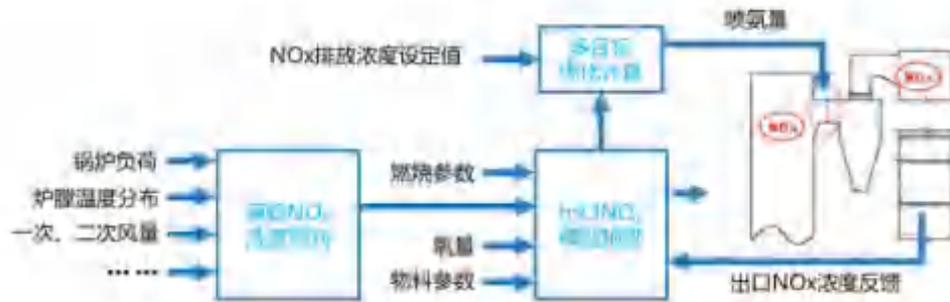


图8.2-2 脱硝智慧控制模块

建立生产预测控制后，对 NO<sub>x</sub> 排放浓度实现精准控制，在保证总排口 NO<sub>x</sub> 浓度满足排放要求的前提下，实现锅炉负荷波动时脱硝系统的智能最优控制和智慧自动化运行。

该系统投入后，通过及时调整参数、改变控制策略，保障了在燃烧工况和污染物浓度变化时，实现生产平稳过渡、脱硝系统智慧自动化运行。在锅炉、脱硝系统运行正常、脱硝系统反应温区正常、催化剂在化学寿命周期内、仪表数据稳定可靠的前提下，系统投入后，在锅炉负荷 30~110%BMCR 下预期可实现：

(1)NO<sub>x</sub> 在线小时排放时均值可满足超低指标 ( $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ )，年平均小时排放浓度可满足内控浓度限值 ( $\leq 39\text{mg}/\text{Nm}^3$ )；

(2)降低 NO<sub>x</sub> 排放浓度波动，NO<sub>x</sub> 排放时均值稳定在运行目标值  $\pm 3\text{mg}/\text{Nm}^3$  以内。

(3)降低氨水耗量。

(4)单运行周期内，相较于人工控制/DCS 控制，智慧控制系统可降低空预器平均阻力。

(5)换热器效率提升，排烟温度降低，节省燃煤。

(6)缓解硫酸氢氨与灰黏结成块堵塞催化剂孔道，延长催化剂使用寿命，节省催化剂更换或再生费用。

#### 4、脱硝系统匹配性分析

根据脱硝系统设计方案，现有 6#炉配套脱硝系统设计额定处理烟气量为 237584Nm<sup>3</sup>/h(标干烟气量)，7#~8#炉配套脱硝系统设计额定处理烟气量为 266000Nm<sup>3</sup>/h(标干烟气量)。项目实施技改后，6#炉 BMCR 工况下烟气量为 210446Nm<sup>3</sup>/h(标干烟气量)，7#~8#炉 BMCR 工况下单炉烟气量为 206212Nm<sup>3</sup>/h(标干湿烟气量)，因此现有脱硝装置处理容量可以满足项目改建后锅炉的烟气处理要求。

## 5、污染物达标排放可行性分析

龙德环保热电现有6#~8#炉脱硝系统设计氮氧化物初始排放浓度为150mg/Nm<sup>3</sup>，按照80%脱硝效率计，NO<sub>x</sub>排放浓度可以达到50mg/Nm<sup>3</sup>。根据2024年现有6#~8#炉烟气在线监测数据分析，NO<sub>x</sub>年均排放浓度均低于39mg/Nm<sup>3</sup>，其中6#排放口中NO<sub>x</sub>实际小时排放浓度可以100%达到超低排放限值50mg/Nm<sup>3</sup>，达到内控排放限值39mg/Nm<sup>3</sup>的比例为99.47%；7#排放口中NO<sub>x</sub>实际小时排放浓度可以100%达到超低排放限值50mg/Nm<sup>3</sup>，达到内控排放限值39mg/Nm<sup>3</sup>的比例为98.79%。由此可见龙德环保热电现有脱硝系统的脱硝效果是显著的，本次技改项目在现有脱硝系统基础上还考虑了增加烟气脱硝智慧控制系统，同时优化调整系统喷氨量、催化剂填装量等运行参数，可进一步提高脱硝效率，确保各锅炉烟气排放口的氮氧化物年均排放浓度稳定达到内控排放限值要求。

表8.2-7 现有项目氮氧化物在线监测数据统计

污染物	项目	单位	6#炉排放浓度 (6#排放口)	7/8#炉排放浓度 (7#排放口)
NO <sub>x</sub>	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	2.87	0.13
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	48.58	49.63
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	22.47	20.84
	有效统计数据	个	6207	7181
	小时浓度达到超低排放限值 (≤50mg/Nm <sup>3</sup> )的数据/比例	个/%	6207/100	7181/100
	小时浓度达到内控排放限值 (≤39mg/Nm <sup>3</sup> )的数据/比例	个/%	6174/99.47	7094/98.79

综上所述，从理论分析角度与类比现有工程运行资料角度分析，本项目实施后可以确保锅炉烟气中氮氧化物稳定达标排放。

### 8.2.1.1.3 烟气除尘工艺

根据《火电厂污染防治可行技术指南》，燃煤电厂应综合采用一次除尘和二次除尘措施，实现颗粒物超低排放。

龙德环保热电现有6#~8#炉均配套电袋除尘器+湿电除尘器的两级联合除尘工艺，一次除尘措施为电袋除尘器，可以实现不低于99.9%的除尘效率，二次除尘措施采用湿电除尘器，除尘效率不低于80%，总去除效率不低于99.98%。

#### 1、电袋复合式除尘器

电袋复合式除尘器有机结合了静电除尘和布袋除尘的特点，通过前级电场的预收尘、荷电作用和后级滤袋区过滤除尘的一种高效除尘器，利用原电除尘器的外壳及储灰系统，保留电除尘器的前级电场，拆除后级电场，在被拆除的后级电场内安装布袋除尘器。通常一个电场收尘效率在80%~90%之间，剩余10%~20%的细粉尘随烟气经电场出口、布袋入口的多孔板均流后，一部分烟气水平进入布袋除尘器，一部分烟气由水平流动折向滤袋下部，然后从下向上运动，进入布袋收尘器，使得气体得到净化。

本项目配套电袋复合除尘滤袋(采用PPS+PTFE浸渍，滤袋规格：φ135×8500，过滤风速：0.98m/min)，设计除尘效率>99.9%，总过滤面积7298m<sup>2</sup>，除尘器出口烟尘浓度<20mg/m<sup>3</sup>。

#### 2、湿式电除尘器

为确保烟尘排放浓度达到超低排放限值要求，龙德环保热电现有6#~8#炉在电袋除尘器

后增设湿式电除尘器，采用单室单电场水平板式结构独立布置，除尘效率达到 80% 以上。

湿式静电除尘器的主要工作原理：将水雾喷向放电极和电晕区，水雾在鱼骨针电极形成的强大的电晕场内荷电后分裂进一步雾化，电场力、荷电水雾的碰撞拦截、吸附凝并，共同对粉尘粒子起捕集作用，最终粉尘粒子在电场力的驱动下到达集尘极而被捕集。水在集尘极上形成连续的水膜，将捕获的粉尘冲刷到灰斗中随水排出，湿式电除尘器可有效收集微细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>、气溶胶)、SO<sub>3</sub> 酸雾、重金属、有机污染物(多环芳烃、二噁英)等，确保湿式静电除尘器出口烟尘排放浓度达标。

项目实施技改后，6#~8#炉烟气中颗粒物年均排放浓度执行内控限值 3.5mg/m<sup>3</sup>，为确保达标排放，龙德环保热电拟优化调整现有湿电除尘器的部分运行参数，具体见下表。

表8.2-8 6#~8#炉配套湿电除尘器设计参数

序号	项目	单位	6#炉湿电除尘器			7/8#炉湿电除尘器(单台)		
			设计	技改前	技改后	设计	技改前	技改后
1	外形	--	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形
2	入口处理烟气流 (标湿)	Nm <sup>3</sup> /h	288362	169814	255128	321993	169154	248744
3	入口烟气温度	°C	53	53	53	52	52	52
4	入口烟气压力	Pa	101725	101725	101725	101725	101725	101725
5	入口粉尘浓度 (干基, 6%O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	20	20	20	20	20	20
6	出口粉尘浓度 (干基, 6%O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	4	4	3.5	4	4	3.5
7	除尘效率	%	80	80	82.5	80	80	82.5
8	电场数/电场长度	个/m	1个/6m	1个/6m	1个/6m	1电场2供电分区 /6m	1电场2供电分区 /6m	1电场2供电分区 /6m
9	阳极管型式及材质	--	正六边形蜂窝式/2205	正六边形蜂窝式/2205	正六边形蜂窝式/2205	正六边形蜂窝式/2205	正六边形蜂窝式/2205	正六边形蜂窝式/2205
10	阳极管高度	m	6	6	6	6	6	6
11	单根阳极管厚度	mm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
12	阳极管数量	只	300	300	300	400	400	400
13	阴极线型式及材质	--	刺针线/2205	刺针线/2205	刺针线/2205	刺针线/2205	刺针线/2205	刺针线/2205
14	沿气流方向阴极线间距	mm	50	50	50	353	353	353
15	有效面积/台	m <sup>2</sup>	33.67	33.67	33.67	45	45	45
16	烟气流速	m/s	2.85	1.68	2.25	2.4	1.26	1.54
17	有效停留时间	s	2.11	3.58	2.67	2.5	4.76	3.9
18	总集尘面积/台	m <sup>2</sup>	2244.74	2244.74	2244.74	3084	3084	3084
19	比集尘面积	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> s	23.47	39.85	29.7	29	55.2	45.28
20	壳体压力	kPa	±10	±10	±10	±3	±3	±3
21	本体阻力	Pa	300	180	240	300	160	190

### 3、除尘系统匹配性分析

本项目实施改建后，6#炉 BMCR 工况下烟气流量为 255128Nm<sup>3</sup>/h (标湿烟气流)，7#~8#炉 BMCR 工况下单炉设计煤种的烟气流量为 248744Nm<sup>3</sup>/h (标湿烟气流)，各炉烟气流均小于现有电袋除尘器和湿式电除尘器设计额定处理烟气流，因此现有除尘设施可以满足烟气流处理能力的要求。

#### 4、污染物达标排放可行性分析

6#~8#炉掺烧生物质燃料后，入炉燃料发生变动，烟尘初始排放浓度也发生变化。经理论分析，项目实施前后烟尘产生、排放浓度变化情况分析见下表。

表8.2-9 烟尘浓度变化及达标排放情况

污染物		设计处理效率 %	技改前mg/m <sup>3</sup>			技改后mg/m <sup>3</sup>			排放标准 mg/m <sup>3</sup>
			产生浓度	排放浓度	达标情况	产生浓度	排放浓度	达标情况	
6#炉	烟尘	99.98	9973.93	1.99	达标	8589.78	1.72	达标	5 (3.5)
7/8#炉	烟尘	99.98	11275.42	2.26	达标	9771.17	1.95	达标	5 (3.5)

注：括号内为内控年均排放浓度限值。

由表可知，龙德环保热电 6#~8#炉掺烧生物质燃料后，燃料燃烧产生的混合烟气经现有烟气除尘设施处理后，烟尘排放浓度仍可以满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段排放限值要求，也可以满足企业内控烟尘排放浓度限值。

另一方面，根据 2024 年现有 6#~8#炉烟气在线监测数据分析（见下表），烟尘年均排放浓度均远远低于 3.5mg/Nm<sup>3</sup>，其中 6#排放口中烟尘实际小时排放浓度可以 100%达到超低排放限值 5mg/Nm<sup>3</sup>，达到内控排放限值 3.5mg/Nm<sup>3</sup> 的比例为 99.92%；7#排放口中烟尘实际小时排放浓度均可以 100%达到超低排放限值 5mg/Nm<sup>3</sup>及内控排放限值 3.5mg/Nm<sup>3</sup>。由此可见龙德环保热电现有除尘系统的除尘效果是显著的，本次技改项目在现有除尘系统基础上还考虑了优化调整烟气流速、有效停留时间、比集尘面积、本体阻力等运行参数，可进一步提高除尘效率，确保各锅炉烟气排放口的烟尘年均排放浓度稳定达到内控排放限值要求。

表8.2-10 现有项目烟尘在线监测数据统计

污染物	项目	单位	6#炉排放浓度（6#排放口）	7/8#炉排放浓度（7#排放口）
烟尘	最小值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.002	0.134
	最大值	mg/Nm <sup>3</sup>	4.336	2.12
	平均值	mg/Nm <sup>3</sup>	0.766	0.550
	有效统计数据	个	6207	7181
	达到超低排放限值 (≤5mg/Nm <sup>3</sup> )的数据/比例	个/%	6207/100	7181/100
	达到内控排放限值 (≤3.5mg/Nm <sup>3</sup> )的数据/比例	个/%	6202/99.92	7181/100

综上所述，从理论分析角度与类比现有工程运行资料角度分析，本项目实施后可以确保锅炉烟气中烟尘稳定达标排放。

##### 8.2.1.1.4 烟气汞污染治理

###### 1、烟气中汞的协同控制技术

火电厂烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，可对汞产生协同脱除的效应。欧盟《大型燃烧装置的最佳可行技术参考文件》(Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants)建议汞的脱除优先考虑采用高效除尘、烟气脱硫和脱硝协同控制的技术路线。采用烟气协同治理技术，平均脱除效率可达到 70%以上，这与《汞污染防治技术政策》(环保部公告 2015 年第 90 号)相关精神也是相符的。

###### 2、汞的达标排放可行性分析

《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)和《燃煤电厂大气污染物排放标准》

(DB33/2147-2018)中对燃煤烟气中 Hg 及其化合物排放提出了控制要求(排放浓度 0.03mg/m<sup>3</sup>)。

根据相关资料,燃煤电厂汞的排放形式主要包括 3 种:气态元素单质汞(Hg<sup>0</sup>)、气态二价离子汞(Hg<sup>2+</sup>)和固态颗粒附着汞(Hg<sub>p</sub>),其中单质汞和二价汞的比例主要取决于煤的种类、燃烧条件、温度及烟气组成等条件。据国际能源与技术实验室(NETL)报道,烟气中汞的形态随着燃煤种类的不同而变化,烟煤燃烧产生的烟气中,单质汞占总汞的 20%,二价汞占总汞的 35%,颗粒态汞占总汞的 45%;无烟煤燃烧的烟气中,总汞中约 65%以单质汞形式存在,20%以氧化态存在,15%以颗粒态存在;褐煤燃烧的烟气中,单质汞占总汞的 85%,二价汞占 10%,颗粒态汞占 5%。本项目燃煤采用烟煤,生物质燃料中汞的含量远低于燃料煤中的含量,因此混合燃料中的汞主要还是来自燃料煤,燃烧产生的烟气中单质汞含量相对较低。

#### (1)SCR 对烟气中汞浓度的影响

胡长兴,周劲松,何胜,骆仲泱等人通过实测对某燃煤机组 SCR 脱硝系统前后烟气中汞形态的分布进行了分析,结合 SCR 反应脱除氮氧化物的化学原理,着重研究了 SCR 系统对燃煤烟气汞形态的影响。研究表明,SCR 催化剂(V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-WO<sub>3</sub>(MoO<sub>3</sub>)/TiO<sub>2</sub>)对烟气中的汞的吸附作用较小,不影响烟气总汞浓度。但经 SCR 后,气态汞的形态发生了较大的改变,Hg<sup>0</sup>浓度从 49.01%降至 7.30%;而 Hg<sup>2+</sup>浓度由 38.96%上升至 82.67%(胡长兴,周劲松,何胜,骆仲泱,等.SCR 氮氧化物脱除系统对燃煤烟气汞形态的影响[J].热能动力工程,2009,7(4)),详见下表。

表8.2-11 某电厂 SCR 前后烟气总汞浓度及形态分布

采样位置	总汞浓度(μg/m <sup>3</sup> )	汞形态分布(%)		
		Hg <sup>0</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Hg <sub>p</sub>
SCR前	13.11	49.01	38.96	12.04
SCR后	13.13	7.30	82.67	10.03

#### (2)除尘装置对汞浓度的影响

研究表明,静电除尘器和布袋除尘器均有一定除汞效果,布袋除尘器的除汞效率要高于静电除尘器。布袋除尘器几乎可以捕集 0.1μm 以上的尘粒,对 5μm 以上尘粒的捕集效率可达 99%以上,当含尘气体进入布袋除尘器,颗粒大、比重大的粉尘,由于重力作用沉降下来,落入灰斗,含有较细小粉尘的气体在通过滤料时,粉尘被阻留,使气体得到净化。本项目烟气除尘采用电袋除尘器+湿式电除尘器,保守考虑,除尘装置对颗粒态汞的去除效率按 90%计。

#### (3)湿法脱硫对汞浓度的影响

由于烟气中的二价汞易溶于水,可用常规的 WFGD 系统脱除,而单质汞不溶于水,并且挥发性极强,不能被脱硫液脱除而会随烟气排放,是汞附存方式中相对难以脱除的部分。由于本项目烟气先通过 SCR 脱硝再进入湿法脱硫系统,因此烟气中的单质汞大部分被氧化成二价汞,大大提高了湿法脱硫系统的脱汞效率。

鲍静静等人对某电厂 WFGD 系统进出口烟气中单质汞和二价汞浓度进行了多日监测,监测结果见下表。

表8.2-12 WFGD 系统进口烟气中不同形态的汞浓度及比例

序号	汞形态	1	2	3	4
----	-----	---	---	---	---

1	气态总汞( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4.93	4.89	4.96	4.93
2	单质汞( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4.28	4.23	4.05	3.95
3	二价汞( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.65	0.66	0.91	0.98
4	单质汞比例(%)	86.12	86.50	81.65	80.12
5	二价汞比例(%)	13.18	13.50	18.35	19.88

表8.2-13 WFGD 系统出口烟气中不同形态的汞浓度及比例

序号	汞形态	1	2	3	4
1	气态总汞( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4.46	4.35	4.30	4.14
2	单质汞( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4.34	4.28	4.13	4.06
3	二价汞( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.12	0.07	0.17	0.08
4	单质汞比例(%)	97.31	98.39	96.05	98.07
5	二价汞比例(%)	2.69	1.61	3.95	1.93

由监测结果可知,常规 WFGD 系统能高效脱除烟气中的气态二价汞( $\text{Hg}^{2+}$ ),脱除效率高 达 81.11~92.60%,而对气态总汞的脱除效率仅为 13.27~18.26%。(鲍静静,印华斌,杨林军, 颜金培等,湿法烟气脱硫系统的脱性能研究[J].动力工程,2009,7(7):664-670.)

研究结果表明,经 WFGD 系统后,单质汞略有增加,脱硫剂种类对脱汞效果影响不明显; 增大液气比,有利于提高 WFGD 系统的脱汞效率。

#### (4)汞排放浓度达标可行性

本项目烟气脱汞采用协同技术:采用 SNCR-SCR 联合脱硝,SCR 单元内催化剂对烟气中的 Hg 具有良好的脱除效果,同时通过电袋除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫装置的协同作用, 可有效去除 Hg 及其化合物。根据《污染源核算技术指南(火电)》,烟气脱硫、脱硝、 除尘等环保设施对于汞及其化合物有明显的协同脱除效果,平均脱除效率可达 70%。因此, 本项目采用烟气协同脱汞技术可以确保 Hg 及其化合物排放浓度达到《燃煤电厂大气污染物 排放标准》(DB33/2147-2018)中限值要求,

### 8.2.1.2 其它废气污染防治对策

项目营运期除锅炉烟气外,其它废气主要为卸料处、转运点、灰库、渣库、石灰石粉仓 等产生的粉尘、氨水储罐呼吸废气等。

1、有组织粉尘排放源主要来自灰库、渣库、石灰石粉仓、破碎间及输煤系统等,均依托 现有,各物料贮存库体顶部均已配置布袋除尘器。生物质颗粒存储和输送过程中,整个斗式 提升机、输送栈桥和炉前料仓全密闭设计,且生物质颗粒粒径较大,存储和输送过程基本无 粉尘产生。建议企业在落差大的落料管上设置缓冲锁气器,在扬尘点除局部采用密闭罩;采 用通风及单机收尘器、除尘器等进行收尘净化,尽量减少粉尘污染。

2、无组织粉尘排放主要来源于煤堆场(含生物质燃料储存区)以及燃料、物料等装卸和 运输过程。本工程依托现有煤库贮存燃煤和生物质燃料,煤库四周配置喷淋系统,以保证煤 炭含水量,减少堆放、装卸过程产生的扬尘;煤炭和生物质燃料从煤库输送至锅炉采用全密 闭的输煤栈桥,并在转运站等粉尘产生量较大处设置布袋除尘器等除尘装置;对于输煤栈桥 地面撒落的粉尘污染,在站内外各输送栈桥内相距一定距离处、筛分设备安装层、破碎设备 安装层、主厂房运煤层等均设有水冲洗装置,冲洗后的污水汇集至煤泥池沉淀并经净化处理 后循环利用。要求工程投运后,采用密闭罐车或半密闭卡车运输灰渣、石膏,装卸点洒水抑

尘。

3、有组织氨排放源主要来自脱硝系统未反应完的氨，本项目采用 SNCR-SCR 联合脱硝工艺，SNCR 脱硝后剩余的氨在 SCR 反应器内在催化剂的作用下进一步反应，最大程度减少氨逃逸量，同时在 SCR 出口设置了 1 套氨逃逸监测分析仪，在电袋除尘器后设置了 1 套 NO<sub>x</sub> 分析仪，用于监控氨逃逸浓度和 NO<sub>x</sub> 浓度，从而合理调整 NH<sub>3</sub>/NO<sub>x</sub> 摩尔比，最大程度减少氨逃逸量。

4、无组织氨排放源主要来自氨水储罐，包括贮存过程产生的小呼吸废气和装卸过程产生的大呼吸废气，均依托现有。物料装卸时，储罐与槽罐车配有加注管线，储罐大呼吸废气经加注管线返回槽车，减少无组织氨排放。

## 8.2.2 运行期废水污染防治措施

根据产污环节及污染因子分析，本项目实施后涉及源强变化的废水主要包括脱硫废水、化水废水、湿电除尘废水、锅炉排污水、循环冷却水系统排水及净水站废水，项目运行期将持续落实一水多用，综合利用，节约水资源，减少对周围环境的影响。

### 1、脱硫废水

脱硫废水依托现有脱硫废水预处理设施处理达标后，回用于煤库增湿和烟道回喷，不外排。

龙德环保热电现有两套脱硫废水预处理系统，其中 72m<sup>3</sup>/d 脱硫废水预处理系统专用于处理 1#~5#炉产生的脱硫废水，另一套 5t/h 脱硫废水预处理系统（折 100m<sup>3</sup>/d）专用于处理本次技改 6#~8#炉产生的脱硫废水。本项目实施后，脱硫废水产生量约 3t/h，因此依托是可行的。

#### (1) 脱硫废水水质

石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统中的浆液在不断循环的过程中，会富集重金属元素和 Cl<sup>-</sup> 等，影响石膏的品质，因此，烟气脱硫系统要排放一定量的脱硫废水。

排浆泵将石膏浆液从吸收塔氧化槽中排出，经水力旋流器浓缩成含固量 40-60%的浓浆，送到真空皮带脱水机脱水，脱水后副产品（含水率小于 10%）石膏储存于石膏库。旋流器溢流浆液送到石膏稀浆液箱，然后部分送到稀浆液箱，其余部分送到脱硫废水旋流箱，最终送脱硫废水处理系统。

来自 FGD 装置的脱硫废水水质与脱硫工艺、烟气成分、灰及吸附剂等多种因素有关，其主要特征是：呈弱酸性、悬浮物高、含盐量高，含 Hg、Pb 等重金属离子。脱硫废水的超标项目主要为悬浮物、pH 值、重金属离子、氟化物等。

#### (2) 脱硫废水处理工艺

本项目脱硫废水依托现有 5t/h 脱硫废水预处理系统，采用“中和→絮凝沉淀→pH 反调+真空脱氨”的处理工艺，废水处理达标后回用于煤场喷淋增湿和烟道回喷。

脱硫废水处理工艺流程如下：

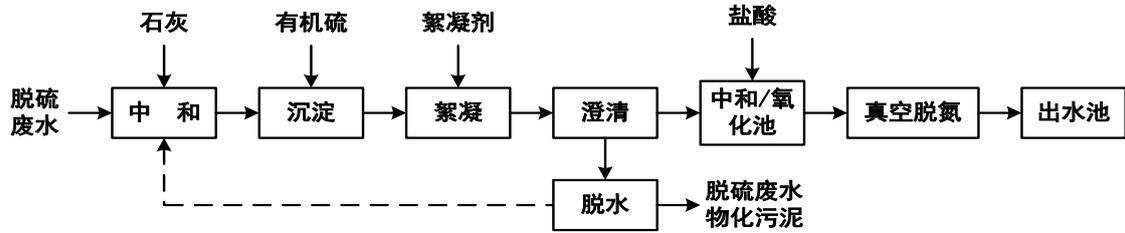


图8.2-3 脱硫废水处理工艺流程示意图

### (3) 处理工艺可行性分析

脱硫过程中排放的废水水质与脱硫工艺、烟气成分、灰及吸附剂等多种因素有关，主要特征是：呈弱酸性，悬浮物多、但颗粒细小，含盐量高，含重金属离子，而废水中的  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  主要由亚硫酸根以及氯离子影响造成。通过调整 pH 值，当调整到 8.8~9.2 时，废水中大部分带正电荷重金属离子形成了难溶氢氧化物沉淀，有利于水中溶解杂质转化成稳定的固体沉淀，污泥可增加沉淀物的晶核。反应箱中添加的有机硫化物，可使那些不能以氢氧化物形式沉淀的重金属离子形成溶度积更小的硫化物，通过在絮凝箱中的凝聚，并添加高分子聚电解质作为絮凝剂，使絮凝物变得更大、更容易沉降下来。经过澄清浓缩池沉淀后的上清液最终经中和/氧化池的作用，进一步调整 pH 值和降低化学需氧量。经化学预处理后的废水与高温塔釜出水在进料换热器进行换热将余热进行利用，废水温度升高后，进入蒸氨塔。自上而下的废水进入塔后，与上升的含氨蒸汽逆向接触后，进入塔釜，再沸器利用蒸汽将废水加热，在脱氨塔釜中将废水中的氨氮以气态形式与水蒸汽共同蒸出来从塔顶排出。再通过氨水冷凝器进行冷却冷凝，冷凝液收集在凝液缓冲罐中，用氨水凝液泵将冷凝液间歇送入氨水循环罐配置氨水，回用于脱硝工艺；处理达标后的废水从塔底自流至出水池。

根据现有工程废水自行监测数据，采用此工艺处理后的脱硫废水，可以保证出水水质符合《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2020）要求。

### (4) 脱硫废水处理工艺及废水去向可行性分析

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），脱硫废水处理与回用的可行技术路线见下表。

表8.2-14 脱硫废水处理与回用的可行技术路线

废水种类	主要污染因子	可行技术	去向或回用途径
脱硫废水	pH、SS、COD、重金属等	石灰处理、混凝、澄清、中和	干灰调湿、灰场喷洒、冲渣水、冲灰水或达标排放
		石灰处理（双碱法处理）、混凝、澄清、中和、膜软化、膜浓缩、蒸发干燥或蒸发结晶	喷雾蒸发干燥时脱硫废水进入烟气。蒸发结晶时脱硫废水蒸发的水汽冷凝后可在厂内利用，结晶盐外运综合利用

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中的脱硫废水处理工艺可行技术是“通过加石灰浆对脱硫废水进行中和、沉淀处理，然后经絮凝、澄清、浓缩等步骤处理后，清水回收利用，沉降物脱硫废水污泥经脱水后运出处置。”同时，可行技术指南中还提出：“脱硫废水经初步处理后，含盐量过高。目前脱硫废水零排放技术主要包括烟气余热喷雾蒸发干燥、高盐废水蒸发结晶等”。

本项目实施技改后，6#~8#炉脱硫废水产生量 3t/h（对比技改前增加了 1t/h），依托现有 5t/h 脱硫废水预处理系统处理后，约 2t/h 废水回用于煤库喷淋增湿，另外 1t/h 废水回喷至烟

道蒸发。采用直接烟道喷雾蒸发技术的特点是不设旁路烟道，经预处理后的脱硫废水通过双流体喷枪进行雾化后喷入除尘器入口烟道，利用烟气余热使之瞬间蒸发。废水蒸发后产生的结晶盐附着在烟气中的粉煤灰上，在除尘系统中被捕获收集，并随灰一起排出。水蒸气随除尘后的烟气进入脱硫塔，在脱硫吸收塔内冷凝成新鲜水循环利用。

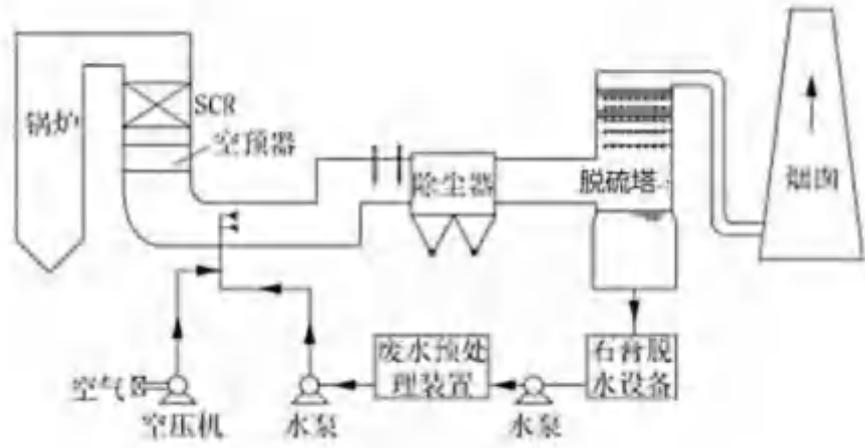


图8.2-4 直接烟道喷雾蒸发技术路线

综上所述，本项目脱硫废水依托现有脱硫废水预处理系统（5t/h）处理达标后，回用于煤喷淋增湿和烟道回喷蒸发，处理工艺及废水去向符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）相关要求。

## 2、化水废水

化水废水依托现有化学水处理系统处理后，系统产水回用于化水系统补充水，浓水纳管排放。

## 3、湿电除尘废水

湿电除尘废水经沉淀处理后回用于湿法脱硫系统，不外排。

## 4、锅炉排污水

排入锅炉排污水降温池，回用于回用于循环冷却水系统，不外排。

## 5、循环冷却水系统排水

项目产生的循环冷却水系统排水在厂区内回用，作为湿法脱硫系统补充水，不外排。

## 6、净水站废水

本项目净水系统工艺原水取自曹娥江河道水，属于III类地表水体，根据水质现状调查，曹娥江原水的COD<sub>Cr</sub>背景浓度为8~13mg/L。本项目净水工艺除了投加混凝剂去除悬浮颗粒、胶体等物质外，不使用其他化学试剂，净水过程产生的废水主要为反冲洗废水和排泥废水，废水水质较清洁，根据理论计算，主要污染物的产生浓度分别为化学需氧量18.34mg/L、氨氮0.47mg/L、总氮6.22mg/L、总磷0.37mg/L，因此净水工艺设计上考虑将系统产生的废水返至净水工艺前端复用。

## 8.2.3 运行期地下水污染防治措施

地下水保护应以预防为主，减少污染物进入地下水含水层的几率和途径，并制定和实施地下水长期监测计划，一旦发现污染，应及时采取补救措施。本项目在现有厂区内实施技改，

现有工程已针对全厂采取了一系列地下水防治措施，具体有：

### 1、源头控制措施

采取先进的生产工艺，生产过程中加强管理，尽量做到密闭化，封闭所有不必要的开口，厂内装置区地面采用混凝土硬化，防止工艺过程及物料装卸过程跑、冒、滴、漏的物料渗入土壤，进而对地下水环境造成污染。

### 2、分区防控措施

根据物料性质、污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，将全厂划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

**重点防渗区：**位于地下或半地下的生产功能单元，污染物容易对地下水环境造成污染的区域，且该区域不容易被及时发现和处理，如危废库、罐区等。

**一般防渗区：**一般污染防治区是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，主要为生产区。

**简单防渗区：**没有物料或污染物泄漏，不对地下水环境造成污染的区域或部位，如集控楼、厂区道路等区域。

各类废气妥善收集、处理后高空排放；生产废水转移尽量采用架空管道，不便架空时，采用明沟套明管，采取防沉降、防折断以及防腐、防渗措施，同时做好收集系统的维护工作，防止雨水渗入地下水和清下水系统。厂区废水收集/预处理池、石灰石浆液池、罐区、固废堆场等单元进行地面硬化、防腐、防渗处理，按照防渗标准要求合理设计，建立防渗设施的检漏系统。

### 3、防渗区域划分

全厂地下水污染防渗分区落实情况如下。

表8.2-15 地下水污染防治分区表

防渗分区	防渗位置	防渗技术要求	备注
一般防渗区	主厂房、锅炉房、烟气治理设施区域、煤库等	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m, K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	现有已落实
重点防渗区	废水收集/预处理池、432m <sup>3</sup> 事故应急池（现有）、化水站、脱硫综合楼、危废仓库、储罐区、污泥库、污泥压滤车间	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m, K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	现有已落实
	432m <sup>3</sup> 事故应急池（新建）、660m <sup>3</sup> 事故应急水箱		本项目新增
简单防渗区	办公楼、电气楼、一般仓库、厂区道路	一般地面硬化	现有已落实

## 8.2.4 运行期土壤污染防治措施

本项目属于污染影响型建设项目，项目建设运营过程中，可能产生土壤污染的途径识别为生产过程排放的废气沉降及非正常工况下(地面防渗措施损坏)产生的泄漏物料或废水的地面漫流、垂直入渗。

土壤污染一旦形成，要减轻或消除由它引起的损害代价是极大的且有时是不可逆的，因而必须强化监管，加强源头管控，坚持预防为主，风险管控原则，降低环境风险。

### 8.2.4.1 源头控制措施

本项目可能发生泄漏污染的污染源主要为烟气处理设施、储罐区等产生废气排放及易发

生物料洒落、泄漏导致与地面直接接触的区域。从源头控制的角度，要求企业对生产工艺进行优化提升，减少废气、废水及固废污染物的排放量，同时提高生产用水循环利用率，尽可能从源头上实现废气、废水、固废污染物的减量化。

#### 8.2.4.2 过程防控措施

1、企业应严格按照国家相关规范要求，配备密闭性良好的先进生产设备与物料存储设备，同时加强日常的维护与检修，以减少污染物跑、冒、滴、漏的现象。

2、针对易污染区域，如烟气的处理设施、储罐区、化水车间等，企业需按照不同的防渗要求对各区域地面进行相应的防渗技术处理，同时要求企业建立长效监管制度，对各防渗区域进行定期检查及修复，以免防渗层意外破损导致污染物下渗污染土壤环境。

#### 8.2.4.3 跟踪监测措施

为了掌握本项目所在区域环境质量状况的动态变化，企业需建立土壤环境跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

一旦发现土壤环境质量出现超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中二类用地筛选值，应开展进一步的详细调查和风险评估；若超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地管制值，应当采取风险管控或修复措施。

本环评制定了土壤跟踪监测计划，具体见表 10.2-3，要求企业每 5 年开展 1 次土壤监测，并在监测后及时向社会公布信息。

### 8.2.5 运行期噪声防治措施

本项目主要新增声源设备包括螺旋给料机、计量泵、螺杆泵、加药泵及各类水泵等，新增的声源设备较少，且声源强度比现有电厂主体设备及辅助设备要小得多，根据噪声衰减、叠加分析，本项目新增设备不会对厂界噪声产生明显影响，噪声防治主要采取常规的隔声、减振等措施。

①注意设备选型，尽量选用低噪声设备。

②合理布局噪声源，尽量将噪声源设置于远离项目南侧的位置。

③根据各种设备的振动产生机理，合理采用各种针对性的减振技术，以减少或抑制振动的产生；泵等管道系统的隔振，宜采用具有足够承压、耐高温性能的橡胶软管或软接头。

④加强噪声设备的管理和维修保养，确保设备处于良好的运转状态，避免因不正常运行所导致的噪声增大。

### 8.2.6 运行期固体废物污染防治措施

#### 8.2.6.1 固体废物种类及处置情况

本项目实施后，产生的固体废物主要包括飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废保温棉、净水站脱水污泥、废离子交换树脂、废膜件、废活性炭、废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋，拟采取的处理/处置措施汇总见下表。

表8.2-16 本项目固废处置情况一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	属性	废物代码	利用处置方式	是否符合环保要求
1	飞灰	锅炉烟气处理	固	一般工业固废	900-001-S02	外售综合利用	符合
2	炉渣	锅炉烟气处理	固	一般工业固废	900-001-S03		符合
3	脱硫石膏	脱硫系统	固	一般工业固废	441-001-S06		符合
4	脱硫废水物化污泥	脱硫废水处理	固	一般工业固废	900-099-S07		符合
5	废保温棉	锅炉、管道、阀门等	固	一般工业固废	900-006-S59		符合
6	净水站脱水污泥	原水处理	半固	一般工业固废	900-099-S07	依托现有污泥炉焚烧	符合
7	废离子交换树脂	化水站	固	一般工业固废	900-008-S59	由供应商回收	符合
8	废膜件	化水站	固	一般工业固废	900-099-S59		符合
9	废活性炭	化水系统	固	一般工业固废	900-008-S59		符合
10	废催化剂	脱硝系统	固	危险废物	772-007-50	委托有资质单位处置	符合
11	废矿物油	设备维护	液	危险废物	900-249-08		符合
12	废包装桶	设备维护	固	危险废物	900-041-49		符合
13	化验室废物	化验室	固/液	危险废物	900-047-49		符合
14	废铅酸蓄电池	电源系统维护	固	危险废物	900-052-31		符合
15	废布袋	布袋除尘系统	固	危险废物	900-041-49	符合	

注：企业已明确不开展废布袋的危险特性鉴别，产生后直接作为危险废物处置。

### 8.2.6.2 固体废物收集和贮存场所

本项目不新增固废暂存设施，相关固废暂存均依托现有设施。

#### 1、飞灰

飞灰输送系统包括飞灰输送、贮存、卸料三部分，采用正压气力输送方式，将除尘器收集下的飞灰通过管道输送至灰库内储存，然后通过干灰罐装车外运综合利用或无害化处置。

本项目飞灰暂存依托现有 1#灰库，直径 9m、高 23.4m、有效容积 620m<sup>3</sup>，最大可存灰约 465t，可以满足本项目约 4 天的排灰量，因此依托是可行的。

#### 2、炉渣

锅炉采用集中机械出渣的方式，炉渣通过机械输送设备收集后，通过斗式提升机输送至渣库内储存，然后再由自卸车输送外运综合利用。

本项目炉渣暂存依托现有 2#渣库，直径 9m、高度 20.4m、有效容积 560m<sup>3</sup>，最大可存渣约 504t，可以满足本项目约 7.9 天的排渣量，因此依托是可行的。

#### 3、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥

本项目脱硫石膏及脱硫废水物化污泥暂存依托现有 1#石膏库，有效容积 420m<sup>3</sup>，最大储存量约 960t，可以满足本项目约 39.6 天的储存需求，因此依托是可行的。

#### 4、净水站脱水污泥

净水站脱水污泥不在厂内储存，每天产生后依托现有污泥焚烧炉焚烧处理。

#### 5、其他一般固废

企业现有一个一般固废仓库，位于 8#炉西侧，占地面积约 120 m<sup>2</sup>，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求建设。本项目产生的废保温棉、废

离子交换树脂、废膜件、废活性炭等分类储存在现有一般固废仓库，定期外售利用或由供应商回收。

## 6、危险废物

项目产生的废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋属于危险废物，其中废催化剂、废布袋暂存于现有 2#危废仓库，位于 6#烟囱底部，占地面积约 30 m<sup>2</sup>；其余危险废物分类暂存于现有 1#危废仓库，位于 5#烟囱南面，占地面积约 80 m<sup>2</sup>。危废库基本情况见下表。

表8.2-17 危险废物贮存场所(设施)基本情况表

贮存场所(设施)	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/m <sup>2</sup>	贮存方式	贮存能力/t	贮存周期/d
1#危废仓库 (占地80m <sup>2</sup> )	废包装桶	HW49	900-041-49	5#烟囱南面 (固态危废暂存区)	40	吨袋	31.3	60
	含油抹布	HW49	900-041-49			吨桶		60
	化验室废试剂瓶	HW49	900-047-49			吨桶		60
	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31			吨桶		60
	废矿物油	HW08	900-249-08	5#烟囱南面 (液态危废暂存区)	40	吨桶	31.9	60
	化验室废液	HW49	900-047-49			吨桶		60
	废油漆	HW12	900-299-12			吨桶		60
2#危废仓库 (占地30m <sup>2</sup> )	废催化剂	HW50	772-007-50	6#烟囱底部	30	吨桶	29.9	10
	废布袋	HW49	900-041-49			吨袋		10

### 8.2.6.3 固体废物处置措施

1、飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥收集后作为建材原料外售进行综合利用；废保温棉外售再生回用。

2、净水站脱水污泥依托现有污泥炉焚烧处理。

3、废离子交换树脂、废膜件、废活性炭由供应商回收。

4、废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋分类收集后，定期委托有资质单位作无害化处置。在未落实处置前，企业应在厂区内按危废贮存要求妥善保管、封存，并做好相应场所的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施工作。

### 8.2.6.4 运输过程污染防治措施

本项目危险废物运输方式为汽车运输，危险废物运输应由具有从事危险废物运输经营许可性的运输单位完成，运输过程严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)进行。具体运输要求如下：

1、危险废物的收集应执行操作规程，内容包括使用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等；

2、危险废物收集作业人员应根据工作需要配置必须的个人防护装备；

3、在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防泄漏等其他防治污染环境的措施；

4、危险废物的收集应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确认包装形式，具体包装应符合如下要求：

- ①包装材质要与危险废物相容；
- ②性质不相容的危险废物不应混合包装；
- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗防漏要求；
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整；

5、危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

### 8.2.6.5 日常管理要求

项目固废处置时，尽可能采用减量化、资源化利用措施。委托处置的应与处置单位签订委托处理合同，报环保主管部门备案。危险废物转移需执行报批和转移联单等制度。各固废在外运处置前，须在厂内安全暂存，确保固废不产生二次污染。

1、要求企业履行申报的登记制度、建立危废管理台账制度，每种危废一本；及时登记各种危废的产生、转移、处置情况，台账至少保存3年。

2、严格落实危险废物台帐管理制度，不同种类危废分别建立台帐。认真登记各类危废的产生、贮存、转移量。

3、根据《浙江省生态环境厅关于印发深化危险废物闭环监管“一件事”改革方案的通知》(浙环发[2021]17号)，企业通过移动端(浙里办)、PC端(省固废平台)、现场端(智能磅秤)完成危废产生台账填报，形成浙固码危险废物标签，后续收集、运输、处置单位实现固体废物全过程一码溯源管理。

4、运输过程应由具有从事危险废物运输经营许可性的运输单位完成，并严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)进行。

## 8.3 环境保护措施汇总

### 1、施工期环境保护措施

项目施工期环保措施见下表。

表8.3-1 施工期污染防治措施汇总表

项目	污染防治措施
废气	(1)工地周边100%围挡：施工现场需设置连续、坚固的硬质围挡，高度根据路段要求不低于1.8m，材质需为金属板材，底部设防溢座，顶部安装喷淋系统以抑制扬尘。 (2)物料堆放100%覆盖：易扬尘物料用防尘布或高密度防尘网严密覆盖，或采取固化、绿化措施。 (3)出入车辆100%冲洗：出入口需配置自动冲洗设备，确保车辆底盘、车轮无泥土带出。 (4)施工地面100%硬化：主要通道、加工区等区域需硬化处理，与城市道路连接处敷设钢板防破损。 (5)土方作业100%湿法作业：开挖、拆除等作业需配合洒水降尘，干旱天气增加喷淋频次。 (6)渣土车辆100%密闭运输：运输车辆需全密闭，防止渣土沿途遗撒，装载需均衡，避免二次扬尘。
废水	(1)施工前应作好施工区域内临时排水系统的规划。 (2)施工时应采取建工地临时排水沟供雨水外排，还可筑土堤阻止场外水流入整平场地。 (3)施工合同中应要求施工单位采取治理措施，满足环保有关规定，本着节约用水、减少外排的原则，尽可能回收冲洗水和混凝土养护水；存放油料的施工现场应硬化处理，并做好排水系统设置，车辆、机械冲洗及维修等产生含油废水的施工点，应设置小型隔油、集油设施。 (4)设备、车辆清洗要在固定地点进行，施工废水设沉淀池，沉淀后循环使用，不外排。施工船舶、机械含油污水经隔油处理、生活污水经化粪池送污水处理厂处理。
噪声	(1)应严格执行《建筑施工噪声管理办法》。 (2)禁止使用冲击式打桩机，加强一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等。 (3)合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声设备，以避免局部声级过高。 (4)禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地环保部门申请夜间

项目	污染防治措施
	施工许可，并接收其依法监督。 (5)减少施工交通噪声，施工期间运输车辆均为大型重车，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车的车速，同时在工作作业场地内车辆运输也应尽量避免靠近民居集聚区外围路线。施工期内对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛。
固废	(1)采用封闭车辆运输，及时清扫，同时必须按当地城市卫生管理条例有关规定进行处置，不能随意抛弃、转移和扩散，部分弃土可回填用于绿化，其余送到指定地点或作路基等处置。 (2)施工队的生活垃圾要收集到指定的垃圾箱(筒)内，由环卫部门统一处理。
生态	(1)统筹安排，合理规划占地，尽可能减少占地；对于永久占地，施工前应剥离表层土用于施工结束后的绿化。临时占地在施工结束后，要尽快恢复其原有功能。 (2)对工程取、弃土进行合理统筹。及时对弃土方进行压实，及时恢复地表植被。弃土场要设置挡土和排水设施，减轻水土流失，将对生态环境的影响降至最低。

## 2、运行期环境保护措施

项目运行期环保措施见下表。

表8.3-2 运行期污染防治措施汇总表

类别	措施名称	预期治理效果
废气	锅炉烟气 ①锅炉烟气均采用炉内喷钙脱硫(备用)+循环流化床锅炉低氮燃烧+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器的处理工艺，其中烟气脱硝智慧控制系统为新增处理设施，其余为现有。 ②6#炉烟气处理达标后依托现有5#烟囱排放(H=90m, Ø=3m)，7#~8#炉烟气处理达标后依托现有6#烟囱排放(H=90m, Ø=3m)。	小时排放浓度达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值，年均排放浓度达到内控限值(烟尘 3.5mg/m <sup>3</sup> 、SO <sub>2</sub> 27mg/m <sup>3</sup> 、NO <sub>x</sub> 39mg/m <sup>3</sup> )
	逃逸氨浓度依托现有设施进行控制：SCR出口设置1套氨逃逸监测分析仪，电袋除尘器出口设置1套NO <sub>x</sub> 分析仪，以合理调整NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub> 摩尔比。	参照HJ2053-2018按3.8mg/m <sup>3</sup> 控制
	粉尘 ①生物质燃料存储和输送过程中，斗式提升机、输送栈桥和炉前料仓全密闭设计。 ②碎煤、输煤依托现有破碎楼及输煤系统，粉尘经现有布袋除尘器处理后有组织排放。 ③渣库、灰库、石灰石粉仓依托现有，粉尘经现有布袋除尘器处理后有组织排放。 ④依托现有封闭式煤库贮存燃煤和生物质燃料，煤库设喷淋抑尘系统，以保证燃料含水量，减少堆放、装卸过程产生的扬尘；采用密闭输煤栈桥，并在转运站等粉尘产生量较大处设置布袋除尘器。 ⑤采用密闭罐车运输灰渣，装卸点洒水抑尘；及时清扫道路，并适当洒水。	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准
储罐废气	氨水等物料依托现有储罐，采用密闭罐车运输，储罐与槽罐车配有加注管线。	达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准
废水	脱硫废水	依托现有脱硫废水预处理设施处理达标后，出水回用于煤库增湿和烟道回喷
	湿电除尘废水	经沉淀处理后回用于湿法脱硫系统
	锅炉排污水	经排污降温池冷却降温后回用于循环冷却水系统
	循环冷却水系统排水	回用于湿法脱硫系统
	净水站废水	反冲洗废水、浓缩废水、压滤废水返至净水系统回用，少量废水由脱水污泥带入现有污泥焚烧炉后蒸发
	化水废水	依托现有化学水处理系统处理后，系统产水回用于化水系统补充水，浓水纳管排放
		纳管水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，其中氨氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33-887-2013)

类别	措施名称		预期治理效果
噪声	设备降噪	①注意设备选型，尽量选用低噪声设备。 ②合理布局噪声源，尽量将噪声源设置于远离项目南侧的位置。 ③根据各种设备的振动产生机理，合理采用各种针对性的减振技术，以减少或抑制振动的产生；泵等管道系统的隔振，宜采用具有足够承压、耐高温性能的橡胶软管或软接头。 ④加强噪声设备的管理和维修保养，确保设备处于良好的运转状态，避免因不正常运行所导致的噪声增大。	西北侧厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，其余厂界噪声达到4类标准
固废	一般废物	飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废保温棉外售综合利用；净水站脱水污泥依托现有污泥焚烧炉焚烧处理；废离子交换树脂、废膜件、废活性炭由供应商回收。	均能做到综合利用和无害化处理
	危险废物	包括废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋，分类收集后委托有资质单位无害化处置。	
	地下水	从源头控制地下水污染；设置污染防治分区，根据不同的污染分区，进行不同的防渗处理；做好应急处置措施。	防止对地下水造成影响

## 9 环境影响经济损益分析

本项目的建设必将促进周边区域的社会经济发展，但项目建设也必然会对工程所在地和周围环境产生一定的不利影响，在开发建设中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本报告通过对项目的社会、经济、环境效益的分析，对环境经济损益状况作简要分析。

### 9.1 环保投资分析

#### 9.1.1 环保投资概算

根据项目设计方案，本项目环保投资估算见下表。

表9.1-1 环保投资估算表

序号	类别	设施内容	投资(万元)
1	废气	新增烟气脱硝智慧控制系统，其余废气治理设施均依托现有工程	120
2	废水	依托现有工程	--
3	噪声	隔声、减振等	20
4	固废	依托现有工程	--
合计			140

本项目总投资为 2229.48 万元，其中环保投资约 140 万元，环保投资约占工程总投资的 6.28%。

#### 9.1.2 运行费用估算

本项目新增环保运行费用主要包括两部分，即环保设施运行费用和检修维护费。

环保设施运行费用：年环保设施运行费用约 80 万元，主要为电费、废气废水处理成本费用等。

检修维护费：检修维护费主要是指零件更换及环保设施的其它易损件的更换、维修所发生的费用。检修维护费以环保总投资的 10% 计算，则全年合计约 14 万元。

综上，本项目年环保运行费用总计 94 万元，年总产值为 12440.8 万元，年环保运行费用占年总产值的 0.76%，处于可承受范围内，“三废”处理措施经济可行。

### 9.2 环境效益分析

本项目依托现有高温高压参数的循环流化床锅炉实施技改，锅炉烟气污染防治措施主要流程为：炉内喷钙脱硫（备用）+循环流化床锅炉低氮燃烧+SNCR-SCR 脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器的处理工艺，设计综合脱硫效率不低于 97.68%，综合除尘效率不小于 99.98%，综合脱硝效率不小于 80%。根据工程分析，本项目锅炉烟气各污染物小时排放浓度均可以满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中 II 阶段排放限值；其余粉尘集中产生点（转运站、石灰石粉仓、渣仓、灰库等）均已设置布袋除尘器，排放浓度控制在 20mg/m<sup>3</sup> 以内。本项目工程建成后，将大大提高所在区域的资源能源利用效率，充分依托龙德环保热电厂内现有设施，通过对 6#、7#、8# 锅炉的生物质掺烧改造设计，降低增加热负荷供应所带来的燃煤耗量的提高，年减少标煤耗量约 64520 吨，减少废气污染物的排放。

本项目通过合理布局及采取针对性较强的噪声污染防治措施，如减振、隔声、消声等措施的落实减轻噪声影响。

本项目产生的固体废弃物均能得到妥善处置，不会对周围环境造成不良影响，同时通过综合利用，能够收到良好的环境经济效益。

本项目符合产业政策和清洁生产要求，污染防治措施可行，环境影响较小。同时通过热电联产方式实行技工供热，能够有效减少周边环境大气污染，提高能源利用率，促进能源与经济、社会、环境协调发展。

### 9.3 社会效益分析

本项目采用的生物质燃料为成型生物质颗粒，生物质资源来自丽水、湖州等地的竹木加工废料及、废木料、园林树枝等农林废弃物，由当地企业加工成生物质颗粒后采购至本厂作为锅炉燃料，避免了农林废弃物卸车掺配过程中的扬尘风险，符合资源就近收集、就地加工转化和消费的开发利用原则，在发电的同时实现园区集中供热，年减少标煤耗量约 64520 吨，成功将农林废弃物高效转化为清洁电能，大大减少了污染物的排放，减轻了环境污染。

据统计，丽水、湖州等地每年产生的竹木加工废料，目前仅有少量被加工利用，尚有大部分被丢弃或焚烧，没有得到合理利用。随着本项目的建成投产，这些地区周边竹木加工企业资源浪费的状况将得到极大的改善。

### 9.4 经济效益分析

本项目建设资金采用自筹的方式解决，根据工程可行性研究报告，项目实施后可实现营业收入 242872 万元，利润总额 13882 万元，上缴税金 3470 万元，税后项目投资财务净现值 1081.70 万元，税后静态投资回收期 8.63 年（含建设期）。从财务角度分析，本项目盈利能力较好，抗风险能力强，经济效益显著。

综上所述，本工程的建设对完善区域供热、改善区域环境方面是具有积极的意义，因此，项目的建设在经济效益、社会效益和环境效益都能得到统一，总体上是可行的。

## 10 环境管理与环境监测计划

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 环境管理的基本目的和目标

本项目无论建设期或营运期均会对邻近环境产生一定的影响，必须通过环境措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

#### 10.1.2 环保管理制度

龙德环保热电已配备一批素质比较好的环保专、兼职管理人员，形成一整套环保管理网络，有效地保证环保工作有序地开展；同时建立和健全了各项环保管理制度，如：环境保护管理制度、环保处理相关的操作规程及作业指导书等，使环保工作做到有章可循。企业内部建立了较健全的环境管理制度，原始记录、统计数据、环保档案资料较为齐全有效。

本项目实施后，龙德环保热电将进一步根据自身环保管理的特点，成立相应的环境管理领导小组，并制定一系列环境保护管理办法及规章制度，如《环境保护管理制度》、《煤分析室岗位职责》、《废气治理设施操作规程》、《废水处理装置操作规程》、《固废管理制度》和《化学危险品泄漏应急预案》等。

#### 10.1.3 环境管理职责

- 1、贯彻执行环境保护法规和标准。
- 2、建立各种环境管理制度，并经常检查监督。
- 3、编制项目环境保护规划并组织实施。
- 4、领导并组织实施项目的环境监测工作，建立监控档案。
- 5、抓好环境教育和技术培训工作，提高员工素质。
- 6、建立项目有关污染物排放和环保设施运转的规章制度。
- 7、负责日常环境管理工作，配合做好与其它社会各界有关环保问题的协调工作。
- 8、制定突发性事故的应急处理方案并参与突发性事故的应急处理工作。
- 9、定期检查监督环保法规执行情况，及时和有关部门联系落实各方面的环保措施，使之正常运行。

#### 10.1.4 环境监控职责

- 1、制定环境监测年度计划和实施方案，并建立各项规章制度加以落实。
- 2、按时完成项目的环境监控计划规定的各项监控任务，并按有关规定编制报告表，负责做好呈报工作。
- 3、在项目出现突发性污染事故时，积极参与事故的调查和处理工作。
- 4、负责做好监测仪器的维护、保养和检验工作，确保监控工作的顺利进行。
- 5、组织并监督环境监测计划的实施。
- 6、在环境监测基础上，建立项目的污染源档案，了解项目污染物排放量、排放源强、排放规律及相关的污染治理、综合利用情况。

## 10.1.5 环境管理污染物排放清单

本工程实施后，全厂污染物排放清单见下表。

表10.1-1 全厂污染物排放清单

污染源	排放污染物	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	治理措施	执行标准	排污口
3×120t/h+2×170t/h 锅炉 (1#~5#炉)	烟尘	4	26.5	炉内喷钙脱硫(备用)+低氮燃烧+SNCR-SCR+活性炭喷射+高效布袋除尘器/电袋复合除尘+石灰石-石膏法脱硫+钠碱法脱硫+湿式电除尘器	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)标准,其中SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞及其化合物、烟气黑度参照执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值,颗粒物执行4mg/m <sup>3</sup>	1#炉烟气通过1#烟囱排放(H=65m, Ø=3m); 2#~3#炉烟气通过2#烟囱排放(H=71m, Ø=4m); 4#炉烟气通过3#烟囱排放(H=75m, Ø=4m); 5#炉烟气通过4#烟囱排放(H=75m, Ø=3m)
	SO <sub>2</sub>	35	231.89			
	NO <sub>x</sub>	50	331.27			
	Hg及其化合物	0.03	0.198			
	逃逸氨	2.5	16.56			
	HCl	60	198.366			
	CO	100	661.19			
	Cd+Tl	0.01	0.066			
	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	1.0	0.337			
二噁英	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	6.61×10 <sup>-7</sup>				
1×220t/h 锅炉 (6#炉)	烟尘	5 (3.5)	4.422	炉内喷钙脱硫(备用)+循环流化床锅炉低氮燃烧+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器	《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值	5#烟囱(H=90m, Ø=3m)
	SO <sub>2</sub>	35 (27)	34.092			
	NO <sub>x</sub>	50 (39)	49.242			
	Hg及其化合物	0.015	0.0184			
	逃逸氨	3.80	4.800			
2×220t/h 锅炉 (7#~8#炉)	烟尘	5 (3.5)	8.658	炉内喷钙脱硫(备用)+循环流化床锅炉低氮燃烧+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器	《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值	6#烟囱(H=90m, Ø=3m)
	SO <sub>2</sub>	35 (27)	66.816			
	NO <sub>x</sub>	50 (39)	96.510			
	Hg及其化合物	0.015	0.0421			
	逃逸氨	3.80	9.402			
灰库	颗粒物	<20	2.670	经布袋除尘器处理后排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	有组织排放源
渣库	颗粒物	<20	0.660			
石灰石粉仓	颗粒物	<20	1.200			
破碎楼	颗粒物	<20	0.696			
煤库及输煤系统等	颗粒物	1 (厂界)	3.926	煤库采取全封闭,加强喷淋,减少装卸物料落差	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	无组织排放源
生物质燃料系	颗粒物	1 (厂界)	0.273			

## 浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书

污染源	排放污染物	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	治理措施	执行标准	排污口
统						
道路扬尘	颗粒物	1 (厂界)	5.153	及时清扫道路, 并适当洒水		
盐酸储罐	HCl	0.20 (厂界)	0.012	卸料时采用加注管线		
氨水储罐	NH <sub>3</sub>	1.5 (厂界)	0.271	卸料时采用加注管线	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)二级标准	无组织排放源
恶臭	NH <sub>3</sub>	1.5 (厂界)	0.829	微负压收集后入炉焚烧, 设置风幕防止外逸	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)二级标准	无组织排放源
	H <sub>2</sub> S	0.06 (厂界)	0.0076			
废水	废水量	--	810774	各类废水首先考虑综合利用或回用, 无法回用部分废水经厂区内预处理后纳入污水管网	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)三级标准, 氨氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》 (DB33-887-2013)	废水纳管排放口
	COD <sub>Cr</sub>	80	64.862			
	NH <sub>3</sub> -N	10	8.107			
固废	飞灰	--	150744	综合利用	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)	资源化、无害化
	炉渣	--	94153	综合利用		
	脱硫石膏	--	72301	综合利用		
	脱硫废水物化污泥	--	41	综合利用		
	废催化剂	--	47.5t/4a	委托有资质单位处置		
	废矿物油	--	2.15	委托有资质单位处置		
	废离子交换树脂	--	22t/3a	由厂家回收		
	废膜件	--	5.5t/3a	由厂家回收		
	净水站脱水污泥	--	2688	入炉焚烧		
	综合废水处理站污泥	--	28000	入炉焚烧		
	废滤布	--	55.5	综合利用		
	废皮带	--	28	综合利用		
	废金属	--	20	综合利用		
	废保温棉	--	20	综合利用		
	废包装桶	--	0.8	委托有资质单位处置		
	含油抹布	--	0.1	委托有资质单位处置		
	化验室废物	--	0.634	委托有资质单位处置		
	废油漆	--	1.5	委托有资质单位处置		
废铅酸蓄电池	--	0.8t/5a	委托有资质单位处置			
废布袋	--	8.467	委托有资质单位处置			
生活垃圾	--	35.7	环卫清运			

## 10.2 环境监测计划

### 10.2.1 监测目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的在于：

- 1、检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态。
- 2、了解项目环境工程设施的运行状况，确保设施的正常运行。
- 3、了解项目有关的环境质量监控实施情况。
- 4、为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

### 10.2.2 监测内容

#### 1、污染源监测计划

依据《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)、《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)和《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ1301-2023)等标准和规范要求，企业应建立相应的监测制度，配备必要的设备和仪器，对污染物排放状况及其对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。

本工程除锅炉烟气采用自动监测外，其它内容主要委托当地环境监测站或其它有监测资质单位定期监测。本工程投运后，全厂自行监测计划具体见下表。

表10.2-1 污染源企业自行监测计划表

项目	污染源	在线监测	定期监测	
			监测项目	监测频次
废气	1#~4#炉烟气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、CO、湿度、含氧量、烟气压力、烟气温度、烟气流速、烟气流量等	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、NH <sub>3</sub> 、CO、林格曼黑度	1次/季度
			汞及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	1次/月
			二噁英类	1次/年
	5#炉烟气 (掺烧污泥)	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、CO、湿度、含氧量、烟气压力、烟气温度、烟气流速、烟气流量等	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、NH <sub>3</sub> 、CO、林格曼黑度	1次/季度
			汞及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	1次/月
			二噁英类	1次/年
	5#炉烟气 (正常工况)	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、湿度、含氧量、烟气压力、烟气温度、烟气流速、烟气流量等	汞及其化合物、NH <sub>3</sub> 、林格曼黑度及烟气参数	1次/季度
6~8#炉烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、湿度、含氧量、烟气压力、烟气温度、烟气流速、烟气流量等	汞及其化合物、NH <sub>3</sub> 、林格曼黑度及烟气参数	1次/季度	
渣库、灰库、石灰石粉仓、破碎楼排气筒	--	颗粒物	1次/季度	
厂界无组织	--	氨、氯化氢、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、非甲烷总烃	1次/季度	

项目	污染源	在线监测	定期监测	
			监测项目	监测频次
废水	脱硫废水处理设施进、出口	--	pH、COD、氨氮、SS、总磷、总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、氟化物、硫化物、流量	1次/月
	总排放口	--	pH、COD、氨氮、SS、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体(全盐量)、流量	1次/月
	雨水排放口	--	COD、氨氮、SS pH、COD、氨氮、磷酸盐、SS、石油类	1次/月 1次/年
固废	炉渣	--	热灼减率	1次/周
噪声	厂界	--	等效连续A声级	1次/季度

## 2、环境质量监测计划

根据建设项目特点、环境影响范围，结合现有工程污染因子及环境保护目标分布，建议龙德环保热电全厂按下表内容制定环境质量监测计划。

表10.2-2 环境质量监测计划建议表

项目	监测点位	监测项目	监测频率	监测部门
环境空气	迎阳公寓	NH <sub>3</sub> 、Hg、TSP、HCl、镉、铅、砷、H <sub>2</sub> S、二噁英	1次/年	环境监测站或有资质的第三方环境监测机构
地下水	重点单元废水收集池、罐区至少各1处，对照点1处	GB/T14848表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）	1次/年	
土壤	重点单元内至少1处深层监测点，周边至少1处表层监测点	GB36600-2018表1中的45项、二噁英类、镉	表层土壤：1次/年 深层土壤：1次/5年	

## 10.3 排污口规范化建设和信息公开

### 10.3.1 排污口规范化建设

根据相关文件的规定，一切新建、扩建、改建的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一。

### 10.3.2 信息公开

企业要依法安装污染源自动监控设备，自动监控系统要与环保部门联网，公开内容应至少包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染因子排放浓度及烟气参数。此外，企业还应做到以下：

(1)按照《关于发布<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的公告》(环办[2013]103号)、《环境信息公开办法(试行)》等做好信息公开工作。

(2)对定期委托有资质的环境监测单位开展的监测数据及其它环保信息及时向外公布，按照环境保护部《企业环境报告书编制导则》(HJ617-2011)编制年度环境报告书，并向社会公布。

## 10.4 排污许可证申请

根据《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令 第736号)第十五条，在排污许可证有效期内，排污单位有下列情形之一的，应当重新申请取得排污许可证：(一)新建、改建、扩建排放污染物的项目；(二)生产经营场所、污染物排放口位置或者污染物排放方式、排放去向发生变化；(三)污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加。

本项目为改建排放污染物项目，排放口数量不变，但污染物排放种类有所增加，企业应当在取得建设项目环境影响报告书批准文件，污染防治设施可以达到许可排放浓度要求或者符合污染防治可行技术，自行监测方案的监测点位、指标、频次等符合国家自行监测规范后重新申请取得排污许可证。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》第二条，国家根据排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素，实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理。本项目固定污染源排污许可管理类别判定见下表，排污许可管理类别为重点管理。

表10.4-1 固定污染源排污许可分类管理名录（摘录）

序号	行业类别	重点管理	简化管理	登记管理
三十九、电力、热力生产和供应业 44				
95	电力生产 441	火力发电4411，热电联产4412，生物质能发电4417（生活垃圾、污泥发电）	生物质能发电4417（利用农林生物质、沼气发电、垃圾填埋气发电）	--

## 10.5 向生态环境主管部门报告制度

建设单位应制定向生态环境主管部门报告的制度，定期向生态环境主管部门报告防治废气、废水污染等方面的信息。

根据《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》

（HJ944-2018）相关要求，建设单位应按照排污许可证规定的时间提交执行报告，每年提交一次排污许可证年度执行报告，同时依据法律法规、标准等文件的要求，提交季度执行报告和月度执行报告。

报告提交的形式：在全国排污许可证管理信息平台提交电子执行报告，同时向绍兴市生态环境局柯桥分局提交通过平台印刷的书面执行报告。电子版执行报告与书面执行报告应保持一致，书面执行报告由企业环保管理部门草拟，经法定代表人或实际负责人签字并加盖公章。

报告的内容应包括：排污单位基本情况、污染防治设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况等。

## 11 环境影响评价结论

### 11.1 项目概况

龙德环保热电经过多次工程建设,目前已经获得环保审批许可的总装机规模为8炉7机,分别为3×120t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉+1×175t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉+1×175t/h高温高压循环流化床锅炉(燃煤兼备用污泥焚烧炉)+1×160t/h高温高压循环流化床锅炉+2×180t/h高温高压循环流化床锅炉,配套2×B12MW+1×B15MW+1×CB15MW+1×B18MW+1×B30MW+1×CB35MW汽轮发电机组,另外空压站配套1台500Nm<sup>3</sup>/min汽拖离心式空气压缩机组(所配汽轮机为B3-8.83/0.98,不发电),全厂现有锅炉总容量1230t/h,总装机容量137MW,供热能力860t/h。

响应《2024-2025年节能降碳行动方案》(国发[2024]12号)等能源政策要求,龙德环保热电拟投资2229.48万元实施本次技改项目,在不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量,不涉及供热区域调整的前提下,对原绍市经信[2018]164号、绍柯审批投[2021]7号文批复的6#、7#、8#锅炉进行技术改造,通过掺烧生物质进行扩容改造,其中6#炉由原160t/h扩容到220t/h,7#、8#炉分别由原180t/h扩容到220t/h,三台锅炉合计扩容140t/h;对绍柯审批投[2021]7号文批复的7#机组进行技改,装机容量由原CB35MW扩容为CB37MW,配套对相关辅助系统进行改造。该项目符合国家及行业发展方向和政策指南,龙德环保热电已于2024年6月5日在浙江政务网进行备案(项目代码2406-330603-89-02-873688),于2024年7月15日取得绍兴市柯桥区行政审批局的项目核准批复(绍柯审批投[2024]103号)。

本项目建成后,龙德环保热电全厂锅炉数量、装机数量保持不变,煤炭指标减少30t/a,锅炉总容量增加140t/h,装机总容量增加2MW,供热能力增加90t/h,终期锅炉总容量为8炉(合计1370t/h),装机总容量为7机(合计139MW),供热能力达到950t/h,全厂炉机规模及总供热能力均未超出《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中龙德环保热电的终期炉机配置限额。

### 11.2 环境质量现状

#### 11.2.1 环境空气质量现状

根据区域环境空气质量现状评价结果可知,项目所在区域环境质量现状判定为不达标区,超标因子为O<sub>3</sub>。

根据特征因子补充监测资料分析,评价范围内各点位的汞监测结果能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A表A.1中的二级标准限值,NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S监测结果能够达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D表D.1中的浓度限值要求;TSP监测结果能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表2二级标准限值要求。综上分析,项目所在区域环境空气中各特征污染因子的环境质量现状均可以满足相应标准限值要求。

#### 11.2.2 地表水环境质量现状

根据地表水现状监测结果分析,项目所在区域内河水体监测断面的地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准限值要求,曹娥江闸前大桥水质监测断

面的地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准限值要求。

### 11.2.3 地下水环境质量现状

根据地下水现状监测结果分析,区域地下水各监测点位阴阳离子摩尔浓度偏差均小于5%,八大阴阳离子基本平衡;地下水水质现状总体达不到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准限值要求,超标因子为硫酸盐。随着浙江省污水零直排、五水共治等行动的持续推进,政府和企业环保意识在不断提升,区域地下水污染问题将逐步得到改善。

本项目生产废水部分预处理达标后在厂内回用,部分纳管排放,不会加重区域地下水污染,能维持当地环境质量底线。

### 11.2.4 土壤环境质量现状

根据现状土壤监测结果分析,项目所在区域土壤中各监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表1第二类用地筛选值。

### 11.2.5 声环境质量现状

根据现状噪声监测结果分析,项目东北、东南、西南厂界的昼夜间声环境质量现状均能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准限值要求;由于西北侧厂界与浙江苏高科技有限公司共用围墙,故未监测和评价该侧噪声。

## 11.3 污染物排放情况

根据工程分析,本项目污染源强汇总见下表。

表11.3-1 本项目主要污染物产生及排放清单 单位: t/a

类别	污染因子	产生量	削减量	排放量	
废气	SO <sub>2</sub>	2869.506	2768.604	100.902	
	NO <sub>x</sub>	560.586	414.834	145.752	
	烟粉尘	烟尘	35025.348	35012.268	13.080
		有组织粉尘	--	--	1.245
		无组织粉尘	--	--	4.415
		合计	35025.348	35012.268	18.740
	Hg及其化合物	0.207	0.1413	0.0619	
	氨	逃逸氨	14.202	--	14.202
		无组织氨	--	--	0.021
		合计	--	--	14.223
废水	化水 废水	废水量	544800	245400	299400
		COD	163.440	139.488	23.952
		氨氮	16.344	13.35	2.994
	净车站废水	552840	552840	0	
	脱硫废水	18000	18000	0	
	湿电除尘废水	9000	9000	0	
	锅炉排污水	21600	21600	0	
	循环冷却水系统排水	43200	43200	0	
	合计	废水量	1189440	890040	299400
		COD	198.239	174.287	23.952
氨氮		24.650	21.656	2.994	
固废	飞灰	35013	35013	0	

类别	污染因子	产生量	削减量	排放量
	炉渣	23350	23350	0
	脱硫石膏	9186	9186	0
	脱硫废水处理污泥	21	21	0
	废保温棉	15	15	0
	净电站脱水污泥	2688	2688	0
	废离子交换树脂	16t/3a	16t/3a	0
	废膜件	3t/3a	3t/3a	0
	废活性炭	8	8	0
	废催化剂	24t/4a	24t/4a	0
	废矿物油	0.9	0.9	0
	废包装桶	0.3	0.3	0
	化验室废物	0.25	0.25	0
	废铅酸蓄电池	1t/5a	1t/5a	0
	废布袋	3.2	3.2	0

注：固废为产生量。

本项目实施前后，全厂污染源强变化情况见下表。

表11.3-2 项目实施前后污染源强汇总 单位：t/a

类别	污染物名称	现有工程环评核准排放量	现有工程实际排放量	以新带老削减量	本项目排放量	企业总排放量	增减量
废气	SO <sub>2</sub>	336.190	93.727	104.300	100.902	332.792	-3.398
	NO <sub>x</sub>	480.273	285.726	149.003	145.752	477.022	-3.251
	烟粉尘	54.287	26.000	18.869	18.740	54.158	-0.129
	Hg及其化合物	0.288	0.0779	0.0900	0.0619	0.260	-0.0281
	NH <sub>3</sub>	25.104	10.982	7.465	14.223	31.862	+6.758
	HCl	198.378	5.658	0	0	198.378	0
	CO	661.19	459.627	0	0	661.19	0
	Cd+Tl	0.066	0.00389	0	0	0.066	0
	Pb等重金属	0.337	0.301	0	0	0.337	0
	二噁英	6.61E-07	1.99E-07	0	0	6.61×10 <sup>-7</sup>	0
	H <sub>2</sub> S	0.0076	0.0009	0	0	0.0076	0
废水	废水量	803230	658980	291856	299400	810774	+7544
	COD	64.258	52.719	23.348	23.952	64.862	+0.604
	氨氮	8.032	6.590	2.919	2.994	8.107	+0.075
固废	飞灰	143042	145408.63	33232	35013	144823	+1781
	炉渣	89018	71247.3	22164	23350	90204	+1186
	脱硫石膏	72253	59478.69	8924	9186	72515	+262
	脱硫废水物化污泥	39		19	21	41	+2
	废保温棉*	40	34.90	15	15	40	0
	净电站脱水污泥	0	0	0	2688	2688	+2688
	废离子交换树脂	20t/3a	0	14t/3a	16t/3a	22t/3a	+2t/3a
	废膜件	5t/3a	0	2.5t/3a	3t/3a	5.5t/3a	+0.5t/3a
	废活性炭	15	0	6	7	16	+1
	废催化剂	45t/4a	0	22.5t/4a	24t/4a	46.5t/4a	1.5t/4a
	废矿物油	1.85	0.23	0.75	0.9	2	+0.15
	废包装桶	0.8	0.6	0.27	0.3	0.83	+0.03
	化验室废物	0.6344	0.0386	0.22	0.25	0.6644	+0.03
	废铅酸蓄电池*	8t/5a	7.7456	1t/5a	1t/5a	8t/5a	0
	废布袋	8.467	14.693	2.8	3.2	8.867	0.4
综合废水处理站污泥*	28000	24983	0	0	28000	0	

类别	污染物名称	现有工程环评核准排放量	现有工程实际排放量	以新带老削减量	本项目排放量	企业总排放量	增减量
	废滤布	55.5	41.7	0	0	55.5	0
	废皮带*	30	27.65	0	0	30	0
	废金属*	40	664.75	0	0	40	0
	含油抹布	0.1	0	0	0	0.1	0
	废油漆*	0.5	0.0458	0	0	1.5	0
	生活垃圾	35.7	31.5	0	0	35.7	0

注：现有环评中未估算综合废水处理站污泥、废皮带、废金属、废保温棉、废油漆、废铅酸蓄电池的产生量，本报告根据企业实际运营情况予以补充，其中由于2024年企业在实施烟气脱硝和除尘设施等改造工程，故2024年度催化剂、废金属、废包装桶、废布袋产生量偏大。

## 11.4 污染防治措施汇总

### 1、施工期环境保护措施

项目施工期环保措施见下表。

表11.4-1 施工期污染防治措施汇总表

项目	污染防治措施
废气	(1)工地周边100%围挡：施工现场需设置连续、坚固的硬质围挡，高度根据路段要求不低于1.8m，材质需为金属板材，底部设防溢座，顶部安装喷淋系统以抑制扬尘。 (2)物料堆放100%覆盖：易扬尘物料用防尘布或高密度防尘网严密覆盖，或采取固化、绿化措施。 (3)出入车辆100%冲洗：出入口需配置自动冲洗设备，确保车辆底盘、车轮无泥土带出。 (4)施工地面100%硬化：主要通道、加工区等区域需硬化处理，与城市道路连接处敷设钢板防破损。 (5)土方作业100%湿法作业：开挖、拆除等作业需配合洒水降尘，干旱天气增加喷淋频次。 (6)渣土车辆100%密闭运输：运输车辆需全密闭，防止渣土沿途遗撒，装载需均衡，避免二次扬尘。
废水	(1)施工前应作好施工区域内临时排水系统的规划。 (2)施工时应采取建工地临时排水沟供雨水外排，还可筑土堤阻止场外水流入平整场地。 (3)施工合同中应要求施工单位采取治理措施，满足环保有关规定，本着节约用水、减少外排的原则，尽可能回收冲洗水和混凝土养护水；存放油料的施工现场应硬化处理，并做好排水系统设置，车辆、机械冲洗及维修等产生含油废水的施工点，应设置小型隔油、集油设施。 (4)设备、车辆清洗要在固定地点进行，施工废水设沉淀池，沉淀后循环使用，不外排。施工船舶、机械含油污水经隔油处理、生活污水经化粪池送污水处理厂处理。
噪声	(1)应严格执行《建筑施工噪声管理办法》。 (2)禁止使用冲击式打桩机，加强一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等。 (3)合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声设备，以避免局部声级过高。 (4)禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地环保部门申请夜间施工许可，并接收其依法监督。 (5)减少施工交通噪声，施工期间运输车辆均为大型重车，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车的车速，同时在施工作业场地内车辆运输也应尽量避免靠近民居集聚区外围路线。施工期内对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛。
固废	(1)采用封闭车辆运输，及时清扫，同时必须按当地城市卫生管理条例有关规定进行处置，不能随意抛弃、转移和扩散，部分弃土可回填用于绿化，其余送到指定地点或作辅路基等处置。 (2)施工队的生活垃圾要收集到指定的垃圾箱(筒)内，由环卫部门统一处理。
生态	(1)统筹安排，合理规划占地，尽可能减少占地；对于永久占地，施工前应剥离表层土用于施工结束后的绿化。临时占地在施工结束后，要尽快恢复其原有功能。 (2)对工程取、弃土进行合理统筹。及时对弃土方进行压实，及时恢复地表植被。弃土场要设置挡土和排水设施，减轻水土流失，将对生态环境的影响降至最低。

### 2、运行期环境保护措施

项目运行期环保措施见下表。

表11.4-2 运行期污染防治措施汇总表

类别	措施名称	预期治理效果	
废气	锅炉烟气 ①锅炉烟气均采用炉内喷钙脱硫(备用)+循环流化床锅炉低氮燃烧+SNCR-SCR脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器的处理工艺,其中烟气脱硝智慧控制系统为新增处理设施,其余为现有。 ②6#炉烟气处理达标后依托现有5#烟囱排放(H=90m, Ø=3m), 7#~8#炉烟气处理达标后依托现有6#烟囱排放(H=90m, Ø=3m)。	小时排放浓度达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值,年均排放浓度达到内控限值(烟尘 3.5mg/m <sup>3</sup> , SO <sub>2</sub> 27mg/m <sup>3</sup> , NOx 39mg/m <sup>3</sup> )	
	逃逸氨浓度依托现有设施进行控制:SCR出口设置1套氨逃逸监测分析仪,电袋除尘器出口设置1套NOx分析仪,以合理调整NH <sub>3</sub> /NOx摩尔比。	参照HJ2053-2018按3.8mg/m <sup>3</sup> 控制	
	粉尘 ①生物质燃料存储和输送过程中,斗式提升机、输送栈桥和炉前料仓全密闭设计。 ②碎煤、输煤依托现有破碎楼及输煤系统,粉尘经现有布袋除尘器处理后有组织排放。 ③渣库、灰库、石灰石粉仓依托现有,粉尘经现有布袋除尘器处理后有组织排放。 ④依托现有封闭式煤库贮存燃煤和生物质燃料,煤库设喷淋抑尘系统,以保证燃料含水量,减少堆放、装卸过程产生的扬尘;采用密闭输煤栈桥,并在转运站等粉尘产生量较大处设置布袋除尘器。 ⑤采用密闭罐车运输灰渣,装卸点洒水抑尘;及时清扫道路,并适当洒水。	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准	
储罐废气	氨水等物料依托现有储罐,采用密闭罐车运输,储罐与槽罐车配有加注管线。	达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准	
废水	脱硫废水	依托现有脱硫废水预处理设施处理达标后,出水回用于煤库增湿和烟道回喷	回用,不外排
	湿电除尘废水	经沉淀处理后回用于湿法脱硫系统	回用,不外排
	锅炉排污水	经排污水降温池冷却降温后回用于循环冷却水系统	回用,不外排
	循环冷却水系统排水	回用于湿法脱硫系统	回用,不外排
	净水站废水	反冲洗废水、浓缩废水、压滤废水返至净水系统回用,少量废水由脱水污泥带入现有污泥焚烧炉后蒸发	少量蒸发,其余回用
化水废水	依托现有化学水处理系统处理后,系统产水回用于化水系统补充水,浓水纳管排放	纳管水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准,其中氨氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33-887-2013)	
噪声	①注意设备选型,尽量选用低噪声设备。 ②合理布局噪声源,尽量将噪声源设置于远离项目南侧的位置。 ③根据各种设备的振动产生机理,合理采用各种针对性的减振技术,以减少或抑制振动的产生;泵等管道系统的隔振,宜采用具有足够承压、耐温性能的橡胶软管或软接头。 ④加强噪声设备的管理和维修保养,确保设备处于良好的运转状态,避免因不正常运行所导致的噪声增大。	西北侧厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准,其余厂界噪声达到4类标准	
固废	一般废物	飞灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫废水物化污泥、废保温棉外售综合利用;净水站脱水污泥依托现有污泥焚烧炉焚烧处理;废离子交换树脂、废膜件、废活性炭由供应商回收。	均能做到综合利用和无害化处理
	危险废物	包括废催化剂、废矿物油、废包装桶、化验室废物、废铅酸蓄电池、废布袋,分类收集后委托有资质单位无害化处置。	

类别	措施名称	预期治理效果
地下水	从源头控制地下水污染；设置污染防治分区，根据不同的污染分区，进行不同的防渗处理；做好应急处置措施。	防止对地下水造成影响

## 11.5 环境影响预测评价结论

### 11.5.1 大气环境影响评价结论

(1)根据预测分析,项目污染源在正常排放工况下,主要大气污染物对预测范围内网格点、环境保护目标的预测贡献值均较小,各污染物短期浓度贡献值(小时、日均)的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ;长期预测贡献浓度(年均)最大值占标率 $\leq 30\%$ 。

区域达标的基本污染物  $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  叠加 2023 年常规监测站的监测数据、“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建或拟建污染源的环境影响后,相应保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足相应的环境质量标准;其他污染物  $NH_3$ 、 $Hg$ 、 $TSP$  叠加现状监测浓度、“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建或拟建污染源的环境影响后,地面短期浓度预测结果也满足相应的环境质量标准。

因此,本项目建成投产后,正常工况下废气污染物排放方案可行,对环境空气影响在可接受范围。

(2)在发生非正常排放工况时,各污染物的小时平均浓度最大贡献值虽仍可满足相应的标准限值,但相比正常排放工况下的预测结果均有较大程度的增加,因此锅炉烟气事故性排放对周边环境空气的影响是较大的。从环保角度考虑,企业应杜绝各类事故排放工况的发生,加强设备的管理和维护,确保设备处于良好的运行状态,避免出现烟气非正常排放。

(3)根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,对本项目建成后全厂大气环境防护距离进行了预测,计算结果显示所有污染物均未超标,因此无需设置大气环境防护距离。本项目实施后全厂仍按照 300m 环境防护距离要求进行控制。

### 11.5.2 地表水环境影响评价结论

本项目实施后相关废水污染源包括脱硫废水、化水废水、湿电除尘废水、锅炉排污水、循环冷却水系统排水及净水站废水,其中:化水废水依托现有化学水处理系统处理后,产水回用于化水系统补充水,浓水纳管排放;其余废水在厂内经相应预处理后综合利用。

本项目纳管废水量约 998t/d、299400t/a,废水水质较为简单,经预处理后执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准纳入污水管网,进入绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程达标处理。项目所在地污水管网已建成,具备废水纳管条件,目前柯桥江滨水处理有限公司预处理一期工程总处理规模为 20 万  $m^3/d$ ,本项目纳管废水仅占总处理水量的 0.5%,因此,本项目废水纳管排放是可行的。

根据监督性监测数据,柯桥江滨水处理有限公司预处理一期工程出水水质情况较好,各监测项目的监测值均能达到排污许可证中(工业废水排放口)载明要求。本项目纳管废水水质简单,经相应预处理后能够满足柯桥江滨水处理有限公司预处理一期工程废水接管要求,不会对污水处理厂造成冲击,满足依托的环境可行性要求。

综上所述，本项目废水实现了纳管处理，对地表水环境影响较小。

### 11.5.3 地下水环境影响评价结论

项目在工程上采取分区防渗，废水集中收集并严格科学管理、精心操作，可避免污染事故的发生。在正常工况下，一般不会发生废水的泄漏，不会对地下水环境造成污染影响。在非正常情况下，废水通过渗透作用可对地下水造成一定的影响，企业需对主要污染部位如废水处理区、储罐区、固废堆放场所、生产装置区等采取防渗措施，确保污染物不进入地下水。只要企业切实做好地下水污染的源头控制及收集和处理工作，本项目的实施不会对地下水环境产生明显的影响。

### 11.5.4 声环境影响评价结论

噪声预测结果表明，在采取噪声防治措施的基础上，项目正常运行期间，西北侧厂界昼夜噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求，其余三侧厂界昼夜噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准限值要求。

### 11.5.5 固体废物影响分析结论

固废处置环境影响分析结果表明，本项目固废处置严格遵循“资源化、减量化、无害化”基本原则，确保所有固废最终得以综合利用或安全处置，符合国家技术政策及相关的环保要求，因此总体上项目废物处置对环境的影响可以接受。

### 11.5.6 土壤环境影响分析结论

本项目锅炉烟气排放的 Hg 经大气沉降后进入土壤中的增量值较小，叠加本底值后，在 30 年时间内评价范围内土壤环境质量仍可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值要求。因此，项目锅炉烟气中 Hg 排放对土壤环境的累积影响较小。

厂区内设置符合要求的一般工业固废暂存库及危废暂存库，固废均得到妥善处置，不随意堆放。对管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施进行源头控制，根据分区防渗原则对重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区采取分区防渗，对土壤的影响不大。

综上分析，在落实各项防治措施的前提下，本项目的实施对周围土壤环境影响可接受。企业应进一步做好各项地下水和土壤的污染防治工作，建立完善的监测制度和应急响应制度，及时发现污染、及时控制。

### 11.5.7 环境风险影响分析结论

本项目涉及的化学品毒性不大，且种类和数量不多，建设项目无重大危险源，涉及的环境风险因素主要为储罐泄露、锅炉烟气处理设施故障引发的非正常排放等，建设单位应首先通过制定风险防范措施，加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育，以减少风险发生的概率；其次通过落实应急设施和应急方案，并按预案内容定期演习，确保一旦发生事故能按环境事件应急预案中相关路线与措施做好应急救援，减小二次污染事故。综上所述，采取

评价提出的措施后，项目建设环境风险可以降到可接受水平。

## 11.6 环境影响经济损益分析结论

只要企业切实落实本环评提出的有关污染防治措施，保证“三废”达标排放，本项目的建设对周围环境的影响是可以承受的，能够做到环境效益、社会效益与经济效益三者的统一。

## 11.7 环境管理与监测计划

企业应严格落实营运期环保措施，明确污染物排放管理要求，同时针对项目营运过程中排放污染物的种类，制定监测计划，并落实各项环境保护措施和设施的建设，并投入设备运行和维修以及监测计划费用，为环境管理与监测计划提供资金保障。

## 11.8 环境可行性综合论证

### 11.8.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(中华人民共和国第 682 号令)：

第九条：环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表，应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等。

第十一条：“建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定：

(一)建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；

(二)所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；

(三)建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；

(四)改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施；

(五)建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。

本报告对上述内容进行分析，具体如下：

#### 11.8.1.1 建设项目环境可行性分析

##### 11.8.1.1.1 《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》符合性

根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目位于“浙江省绍兴市柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元”(ZH33060320001)，属于重点管控单元(产业集聚)。经对照分析，本项目符合相应的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求，因此本项目符合《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》相关要求。

### 11.8.1.1.2 排放污染物符合国家、省规定的排放标准，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

根据环境影响分析结论，项目实施后，废气、噪声经治理后可实现达标排放，各类固废均能得到合理化处置，废水经处理后部分回用，部分处理达标后纳管，不直接外排水环境，固体废物通过采取综合利用或委托处置实现零排放，不会对环境造成二次污染。因此本建设项目排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。

本项目实施后，主要污染物化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟（粉）尘排放总量在企业现有通过排污权交易有偿取得的总量控制指标中自我平衡，无需新申总量指标，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标。

### 11.8.1.1.3 项目造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

根据环境影响分析结果可知，本项目实施后，在做到污染物达标排放的基础上，排放的废气对区域环境影响不大，全厂排放的各污染物短期贡献浓度均无超标点，无须设置大气环境防护距离；全厂仍按照 300m 环境防护距离要求进行控制。

本项目实施后废水首先考虑综合利用，减少全厂的废水排放量，剩余无法综合利用部分经厂区废水处理设施处理后达标纳管，因此不影响区域地表水体的水质现状，不会造成区域内河水质恶化。

目前该区域地下水无开发利用计划，也未划分功能区。本项目采取符合相关规范的地面防渗、防漏措施，正常工况下不会对地下水环境产生重大影响。

根据噪声预测结果，本项目营运期间厂界四周噪声均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类和4类标准要求。

固废可做到妥善处理实现零排放。

项目运营期排入大气环境的重金属 Hg 等污染物较微，经过大气沉降等影响，被土壤吸收的重金属将更少，对下风向的土壤环境影响有限。

因此总体来看，在企业加强三废治理措施的前提下，本项目污染物排放对周围环境的影响在可接受范围内，其他环境要素的环境质量可以维持在现有等级，项目造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求。

### 11.8.1.1.4 项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号）中“三线一单”要求

#### 1、生态保护红线

本项目位于绍兴柯桥经济技术开发区，建设场地属于工业用地，不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及相关文件划定的生态功能极重要、生态系统极敏感的区域，对照“三区三线”，本项目厂址属于城镇开发边界，满足生态保护红线要求。

#### 2、环境质量底线

根据环境质量现状调查与评价结果，绍兴市 2023 年为环境空气质量达标区，杭州市 2023 年为环境空气质量不达标区，总体评价项目所在区域环境质量现状判定为不达标区，超标因子为 O<sub>3</sub>；各补充监测点 NH<sub>3</sub>、TSP、Hg、H<sub>2</sub>S 等特征污染因子可以达到相应的标准限值。项目所在区域内河水体监测断面的地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

中IV类标准限值要求，曹娥江闸前大桥水质监测断面的地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准限值要求。区域地下水水质现状除硫酸盐超标外，其余监测因子均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类水质要求。项目所在区域土壤中各监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》

(GB36600-2018)中表1第二类用地筛选值项目东北、东南、西南厂界的昼夜间声环境质量现状均能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准限值要求。

根据周边空气站历史监测数据，区域环境空气整体呈现好转情况，说明区域相关污染治理工作一直在扎实推进，近年来杭州市积极推行大气污染防治行动以及一些废气的专项治理效果显著。随着《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》、《杭州市建设全市域大气“清洁排放区”的实施意见》、《杭州市空气质量改善“十四五”规划》的落实，预计区域整体环境空气质量将会有所改善。

本项目锅炉烟气采用炉内加钙脱硫(备用)+循环流化床锅炉低氮燃烧技术+SNCR-SCR联合脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器的治理工艺，采用1炉1塔的配置方式，不设置烟气旁路，锅炉烟气小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放标准限值，年均浓度执行内控限值；本项目严格实施区域煤炭消费总量控制，根据发改运行[2022]1258号文，生物质燃料不纳入能源消费总量控制；根据绍兴市柯桥区发展和改革局出具的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目煤炭消费减量替代方案》，本项目实施后，龙德环保热电年原煤消费量下降30t；通过掺烧生物质燃料替代部分燃料煤，可腾出用能空间64520吨标准煤，有利于改善区域环境空气质量；项目实施后全厂废气和废水总量控制指标均未超出现有通过排污权交易获取总量指标，可以实现内部自我平衡，符合总量控制要求。

项目产生的废水首先考虑综合利用，无法利用部分纳管排放，不直接排放地表水体。项目噪声经采取措施后能达标排放，能够维持区块声环境质量现状。各类危险废物按规范落实处置去向，不外排。项目按标准规范采取分区防渗措施，正常工况下不会对地下水和土壤产生影响。根据影响预测结论，本项目实施后对区域环境的影响满足相应的环境功能区划要求。

因此，落实本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击，满足环境质量底线的要求。

### 3、资源利用上线

本项目在现有厂区内实施，不新增用地，不会触及土地资源利用上线。本项目不涉及新增煤炭等能源的使用，采用的生物质是再生清洁能源，不会突破区域能源利用上线。本项目用电来自厂用电，不会增加区域电耗资源；生活用水来自市政自来水管网，员工人数不增加，故生活用水量不会突破现有；本项目新建河水净化系统主水源为曹娥江河道水，备用水源为滨海水厂，根据《浙江龙德环保热电有限公司河水净化生产装置项目水资源论证报告》中相关取水影响论证结论，龙德环保热电取水对区域水资源不会产生影响。因此，本项目的实施不会突破区域资源利用上线。

### 4、环境准入负面清单

本项目不在《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划环境影响报告书》的环境准入条件清单

的禁止、限制准入的行业清单、工艺清单和产品清单内。根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目建设地位于“浙江省绍兴市柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元(ZH33060320001)”，为重点管控单元（产业集聚），项目建设符合其空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求。故本项目不在生态环境准入负面清单内。

综上所述，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

#### **11.8.1.1.5 项目建设符合土地利用总体规划、开发区规划、国家和省产业政策等要求**

本项目拟建地位于绍兴柯桥经济技术开发区中的滨海工业区，在企业现有厂区内实施技改。根据《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》，龙德环保热电为区域依托的热电厂之一，位于规划空间的“一轴三片”之中，为“绿色印染示范区”集中供热做支撑，本项目为热电联产耦合生物质能发电技改工程，为区域集中供热提供进一步保障，因此与《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》是相符的。

对照《产业结构调整指导目录(2024年本)》，项目属于第一类“鼓励类”中的“四、电力-7、煤电技术及装备：单机60万千瓦及以上，……燃煤耦合生物质发电；火电掺烧低碳燃料”，因此本项目属于鼓励类项目。

因此，本项目建设符合土地利用总体规划、开发区规划、国家和省产业政策等要求。

#### **11.8.1.1.6 项目建设符合规划环评要求、环境事故风险水平可接受，并符合公众参与要求**

##### (1)规划环评要求符合性分析

对照《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划环境影响报告书》中的6张清单，项目未列入环境准入条件清单中禁止和限制的行业清单、工艺清单和产品清单，满足环境标准清单要求，因此符合规划环评的环境准入要求。

##### (2)环境事故风险水平可接受分析

本项目事故风险概率较低。企业从生产、贮运、危废暂存等多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生概率，一旦风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，事故风险可以控制在可接受的范围内。

##### (3)公众参与符合性

建设单位严格遵照浙江省人民政府令第364号《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021年修正)》、《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》(浙环发[2018]10号)规定的内容，开展了公众参与工作，并单独编制完成了公众参与报告。本次公众参与秉承了公开、平等、广泛和便利的原则，采取在评价范围内街道办事处、建设单位厂区门口、江滨水处理有限公司等处宣传栏张贴公告，同时在建设单位网站发布网络公示的形式进行，公示期间未收到群众和有关部门的电话和反馈意见。因此，项目建设符合公众参与相关文件要求。

综上所述，本项目满足建设项目环境可行性要求。

#### **11.8.1.2 环境影响分析预测评估的可靠性分析**

本环评分析了建设项目污染物排放分别对环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环

境等的影响，并且按照导则要求对环境空气、地下水、声环境、土壤环境影响进行预测。

1、大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的 BREEZE AERSCREEN CH 模型进行估算，确定本项目大气环境评价等级为一级。按照导则要求根据估算结果选用 AERMOD 模式系统进行了进一步预测，选用的软件为 Breeze Aermod，选用的软件和模式均符合导则要求，满足可靠性要求。

2、本项目生产废水优先考虑在厂内回用，部分不能回用的化水站浓水纳管排放。地表水环境影响评价工作等级按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)判定为三级 B，仅需简要说明所排放的污染物类型和数量、排水去向等，并进行一些简单的环境影响分析。本环评进行简单的地表水环境影响分析，满足可靠性要求。

3、本项目所在区域无大规模开采地下水的行为，也无地下水环境敏感区，水文地质条件相对较为简单，因此按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)要求，本预测采用导则推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，选用的方法满足可靠性要求。

4、工程分析给出对环境有影响的主要新增声源数量、位置、源强，根据厂区平面布置图和主要噪声源分布位置，对各个噪声源适当简化，依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)要求，选用点声源法进行评价，选用的预测方法符合导则要求，满足可靠性要求。

5、根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，对固废环境影响进行分析，满足可靠性要求。

6、根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ610-2016)要求，对土壤影响进行预测分析，选用的方法满足可靠性要求。

7、根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，对氨水储罐泄漏等最大可信事故影响进行预测和评价，满足可靠性要求。

综上分析，本次环评选用的方法均按照相应导则的要求，满足可靠性原则。

### 11.8.1.3 环境保护措施的有效性分析

1、循环冷却系统排水、脱硫废水、湿电除尘废水、锅炉排污水、净水站废水经相应预处理后在厂内回用。化水废水依托现有化学水处理系统处理后，系统产水回用于化水系统补充水，浓水纳管排放。

2、锅炉烟气采用炉内喷钙脱硫（备用）+循环流化床锅炉低氮燃烧+SNCR-SCR 脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器的工艺处理后，污染物小时排放浓度能够满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中的 II 阶段排放限值，年均排放浓度达到内控限值。废气防治措施符合相关环保规范要求。

3、厂内设置符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求的固废暂存库，危险废物拟委托有资质单位处置，一般废物综合利用。因此，本项目固体废物采用综合利用以及委托处置方式，可以实现零排放。

4、依据《地下工程防水技术规范》(GB50108-2001)的要求对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施进行源头控制，根据分区防渗原则对重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区采取分区防渗，并建立地下水污染监控系统及应急响应体系

5、通过合理布局，使主要噪声源尽可能远离厂界，对风机等高噪声设备加装消声与隔声装置，并加强设备维护工作，减少设备非正常运转噪声，可以保障厂界噪声稳定达标。

综上所述，本次项目采用的环境保护措施可靠、有效，可以确保各类污染物经过处理后稳定达标排放。

#### 11.8.1.4 环境影响评价结论的科学性分析

本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、技术方法等进行，并综合考虑建设项目实施后对各环境要素可能造成的影响，环评结论科学。

#### 11.8.1.5 建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划

建设项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，并符合《绍兴柯桥经济技术开发区总体规划》、《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》、《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》、的相关要求。

因此，建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划。

#### 11.8.1.6 所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求

根据区域环境质量现状调查结果，项目所在区域噪声、地表水、土壤能满足环境质量标准，环境空气、地下水不能满足要求。

绍兴市 2023 年为环境空气质量达标区，杭州市 2023 年为环境空气质量不达标区，总体评价项目所在区域环境质量现状判定为不达标区，超标因子为  $O_3$ 。

本项目拟实施清洁生产，采取源头控制与末端治理相结合的方式。锅炉废气采用炉内喷钙脱硫（备用）+循环流化床锅炉低氮燃烧+SNCR-SCR 脱硝+烟气脱硝智慧控制系统+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器的处理工艺后，污染物小时排放浓度达到烟气超低排放标准，同时同时为进一步减少污染物排放，在不突破现有废气总量指标的前提下，企业设置烟气排放内控限值，作为总量控制建议值的核算浓度，确保做到增产减污，不会对区域环境空气质量现状产生环境负效应。

根据周边空气站历史监测数据，区域环境空气整体呈现好转情况，说明区域相关污染整治工作一直在扎实推进，近年来杭州市积极推行大气污染防治行动以及一些废气的专项治理效果显著。随着《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》、《杭州市建设全市域大气“清洁排放区”的实施意见》、《杭州市空气质量改善“十四五”规划》的落实，预计区域整体环境空气质量将会有所改善。

项目产生的废水首先考虑综合利用，无法利用部分纳管排放，不直接排放地表水体。项目噪声经采取措施后能达标排放，能够维持区块声环境质量现状。各类危险废物按规范落实处置去向，不外排。项目按标准规范采取分区防渗措施，正常工况下不会对地下水和土壤产生影响。

因此，工程拟采取的污染治理措施能够满足区域环境质量改善目标管理要求。

### 11.8.1.7 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染排放达到国家和地方排放标准,或者未采取必要措施预防和控制生态破坏

根据污染防治对策分析,本项目运营过程中各污染源均可得到有效控制并能做到达标排放。

### 11.8.1.8 改建、扩建和技术改造项目,未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施

本项目属于技改项目,现有工程已基本落实了原有环评提出的污染防治措施。本环评分析了企业环评审批和建设现状存在的问题,并提出了相应的整改措施和要求。

### 11.8.1.9 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实,内容存在重大缺陷、遗漏,或者环境影响评价结论不明确、不合理

环评报告采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容,环境监测数据均由正规资质单位监测取得;报告内容根据多次内部审核和外部专家评审指导,不存在重大缺陷和遗漏,环境影响评价结论明确、合理。

### 11.8.1.10 分析结论

综上所述,本项目环境可行、环境影响分析预测评估可靠、环境保护措施有效、环境影响评价结论科学;项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划;项目采取的措施可满足区域环境质量改善目标管理要求,确保污染物排放达到国家和地方排放标准;项目的环境影响报告书的基础资料数据真实,内容无重大缺陷、遗漏,环境影响评价结论明确、合理。因此,项目符合建设项目环境保护管理条例“四性五不批”的要求。

## 11.8.2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2021 修正)符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条:建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求;排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求。建设项目还应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求。

上述内容均已在 11.8.1 章节环境可行性中予以分析,在此不再重复,总体而言,项目建设符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条中要求。

## 11.8.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析

### 11.8.3.1 建设项目符合区域供热规划、生态环境分区管控及三区三线的要求

#### 1、区域供热规划符合性分析

根据《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030 年)》,滨海工业区三期区块由滨海热电和龙德环保热电联合供热,其中龙德环保热电规划终期装机规模为 8 炉 7 机,其中锅炉容量 1380t/h,装机容量 139MW,供热能力 950t/h。

龙德环保热电现有已批炉机规模为 8 炉 7 机,其中锅炉容量 1230t/h,装机容量 137MW,供热能力 860t/h。本项目计划在不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量,不涉及供热区域

调整的前提下，对现有 6#~8#炉和 7#机进行扩容改造，项目建成后，龙德环保热电最终炉机规模仍为 8 炉 7 机，锅炉容量达到 1370t/h，装机容量达到 139MW，供热能力达到 950t/h，全厂炉机规模及总供热能力均未超出区域供热规划中龙德环保热电的终期炉机配置限额，因此本项目建设内容与《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030 年)》是相符的。

## 2、生态环境分区管控要求符合性分析

根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目位于“浙江省绍兴市柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元”(ZH33060320001)，属于重点管控单元（产业集聚）。经对照分析，本项目符合相应的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求，因此本项目符合生态环境分区管控相关要求。

## 3、“三区三线”符合性要求

根据对照柯桥区“三区三线”划定成果，本项目所在地为城镇集中建设区，符合市“三区三线”的要求。

综上所述，本项目符合区域供热规划、生态环境分区管控及三区三线的要求。

### 11.8.3.2 建设项目符合国家和省产业政策及相关行业规范的要求

#### 1、产业政策符合性分析

(1)对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于第一类“鼓励类”中的“四、电力-7、煤电技术及装备：单机 60 万千瓦及以上，……燃煤耦合生物质发电；火电掺烧低碳燃料”，因此本项目属于鼓励类项目。

(2)对照《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》、《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于其中的禁止、限制、不得准入类项目，属于允许类项目。

#### 2、相关行业准入符合性分析

经对照分析，项目建设内容符合《热电联产管理办法》（发改能源[2016]617 号）、《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）、《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评[2022]31 号）、《煤电低碳化改造建设行动方案（2024-2027 年）》（发改环资[2024]894 号）、《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》（浙环发[2025]6 号）等相关行业准入要求。

综上分析，本项目建设符合国家、地方产业政策及相关产业准入的要求。

## 11.9 公众参与相关结论

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）、《关于印发〈浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）〉的通知》（浙环发[2014]28 号）和《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府第 364 号令）及其《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》（浙环发[2018]10 号）等相关规定，浙江龙德环保热电有限公司作为公众参与实施主体，在环评期间开展了公众参与工作，并编制完成了《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书公众参与情况说明》。

本次公众参与秉承了公开、平等、广泛和便利的原则，采取在评价范围内街道办事处、

建设单位厂区门口、江滨水处理有限公司等处宣传栏张贴公告，同时在建设单位网站发布网络公示的形式进行，公示期间未收到群众和有关部门的电话和反馈意见，符合公众参与相关文件要求，本环评采纳公众参与的结论。环评要求建设单位加强与周边企业和居民的沟通及联系，在项目建设过程中做到以人为本，同时加强环境保护工作的落实，落实本环评提出的各项污染防治措施，确保各项污染物达标排放，以使企业更好生存和发展。

### 11.9.1 要求和建议

- 1、要求企业做好项目的日常维护和稳定运行，加强环保意识，建立独立的环保管理部门，配备足够的专门环保管理人员，切实落实企业环保管理制度。
- 2、企业要落实环保投资，针对项目的实际，科学论证废气、废水处理工艺及设计参数，切实落实环评中提出的相关污染治理对策措施，加强对锅炉工况及锅炉烟气污染物的监控，确保烟气污染物稳定、达标排放，同时做好项目产生的各类废水的分类收集、处理和回用工作。
- 3、要求企业加强各类事故的防范措施，严格执行各项操作规范，杜绝事故发生，同时避免各类原辅材料的跑、冒、滴、漏现象的发生。一旦发生事故性排放，应立即采取相应的应急措施。
- 4、企业必须按本次环评向生态环境管理部门报批的实施内容进行建设与运营，如在生产工艺、燃料配比、设备和方案、规模等方面有重大变动时，应及时重新报批。

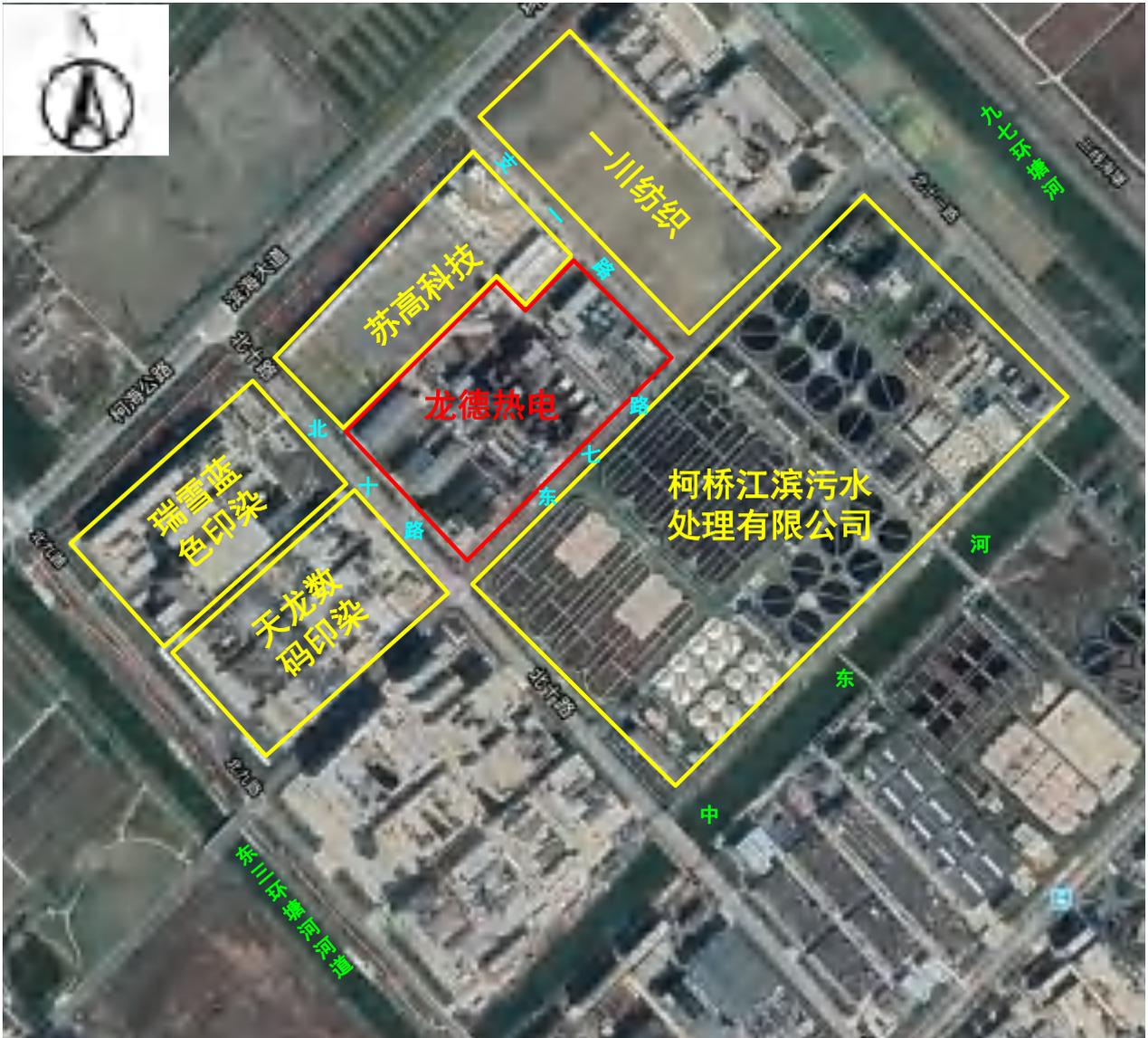
### 11.10 综合结论

本项目建设地位于绍兴柯桥经济技术开发区，区域基础设施较为完善，项目选址符合城市总体规划、区域规划及规划环评要求，符合三线一单及生态环境动态更新的控制要求。本项目为热电联产耦合生物质能发电技改工程，为区域集中供热提供进一步保障，项目建成后不新增锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整，全厂煤炭指标有所下降，整体炉机规模及供热能力均未超出《滨海工业区(马鞍镇)热电联产规划(2017-2030年)》中相关配置限额，符合区域供热规划要求。项目采取的污染防治措施符合相应的规范和要求，采用的生产工艺和设备符合国家和地方产业政策要求，各项污染物的排放符合国家、省规定的污染物排放标准，新增污染物排放总量在企业内部削减平衡，符合总量控制要求。建设单位开展的公众参与符合相关环保法律法规、规范要求，未收到公众相关反馈意见。根据影响预测，项目建成运行后对区域环境的影响较小。

只要建设单位在项目建设和日常运行管理中，切实执行建设项目的“三同时”制度，切实加强“三废”污染物的治理，落实企业日常环境管理，做到日常各污染物稳定达标排放，从环保角度而言，本项目的实施是可行的。



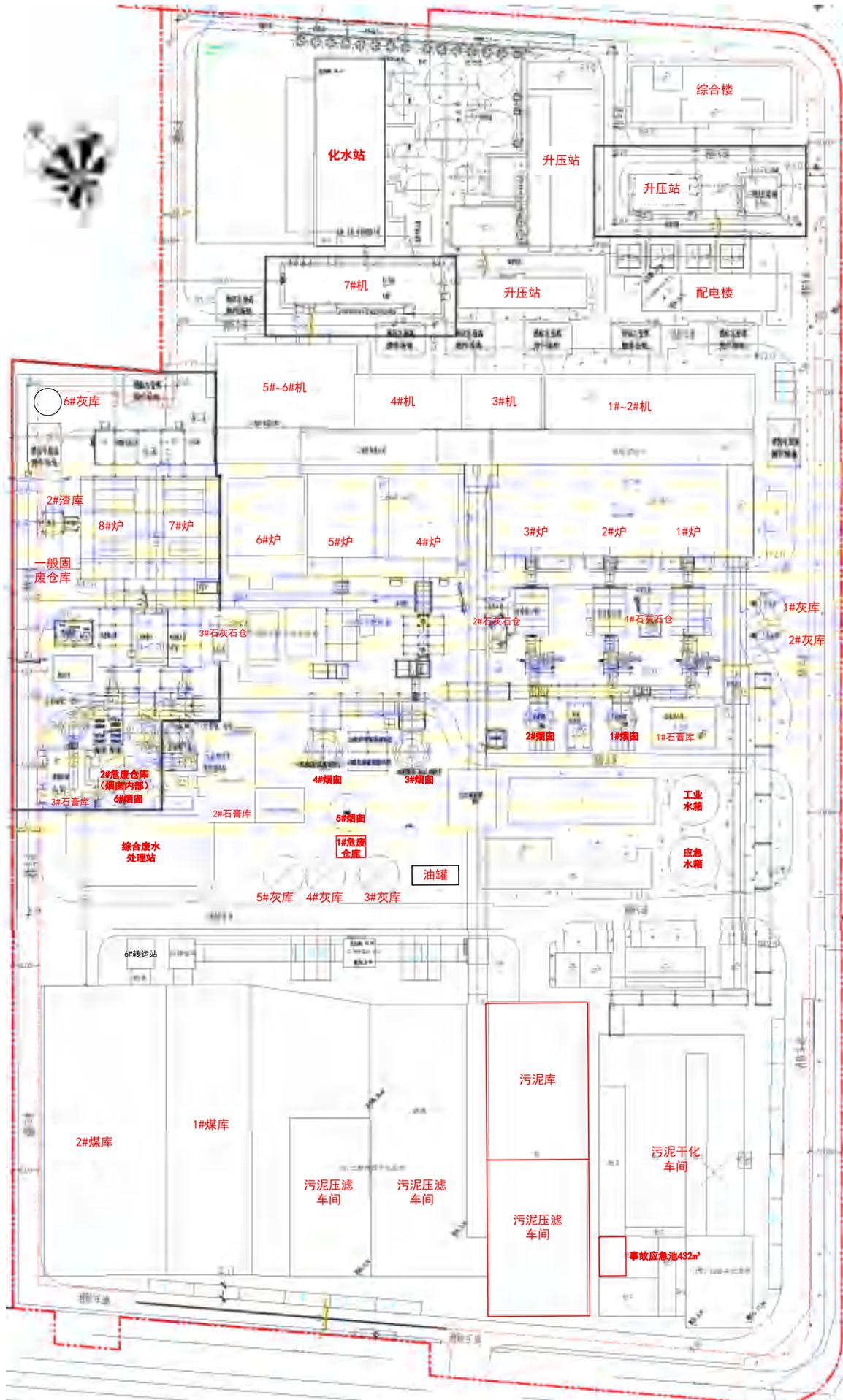
附图1 建设项目地理位置图



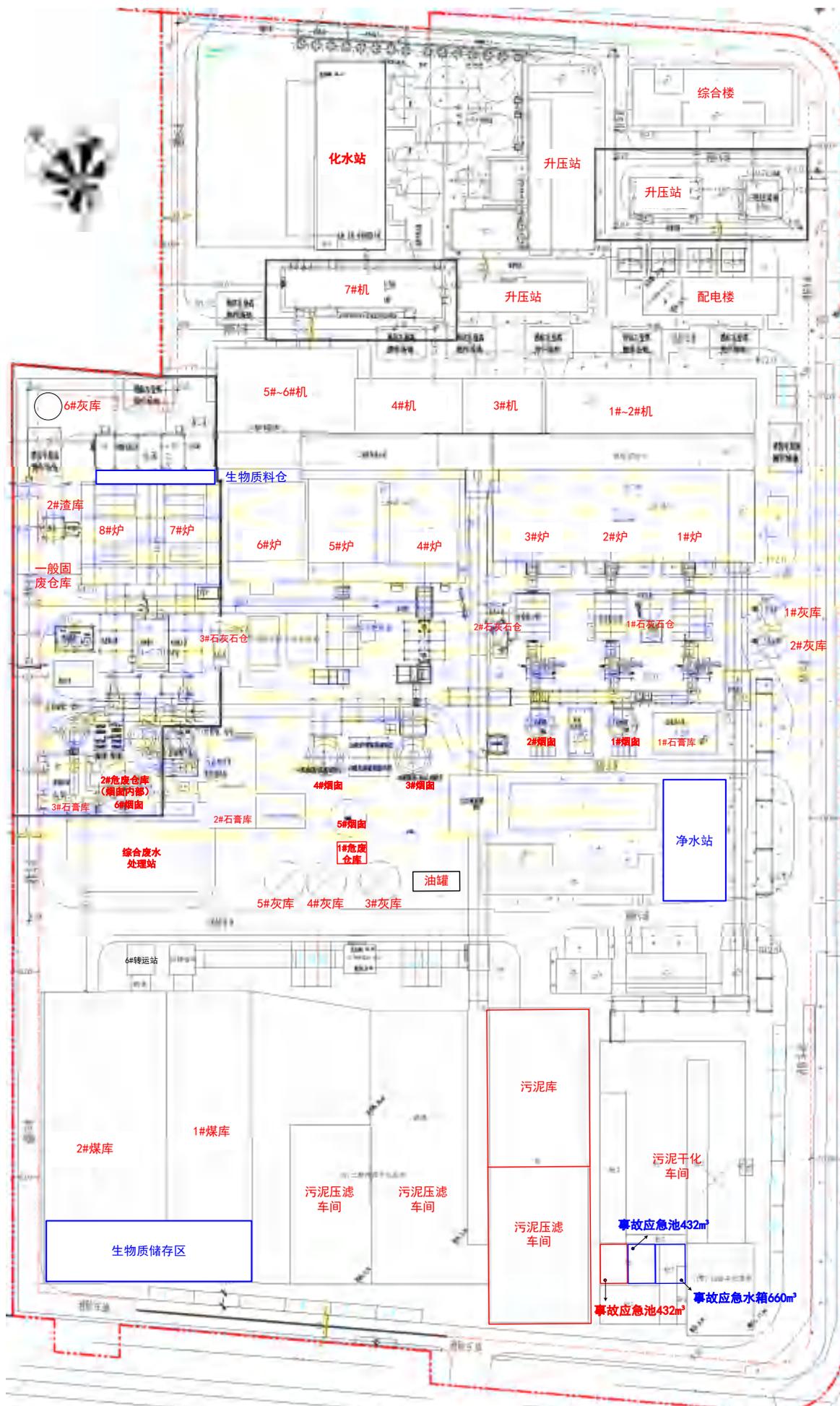
附图 2 建设项目周边环境概况示意图



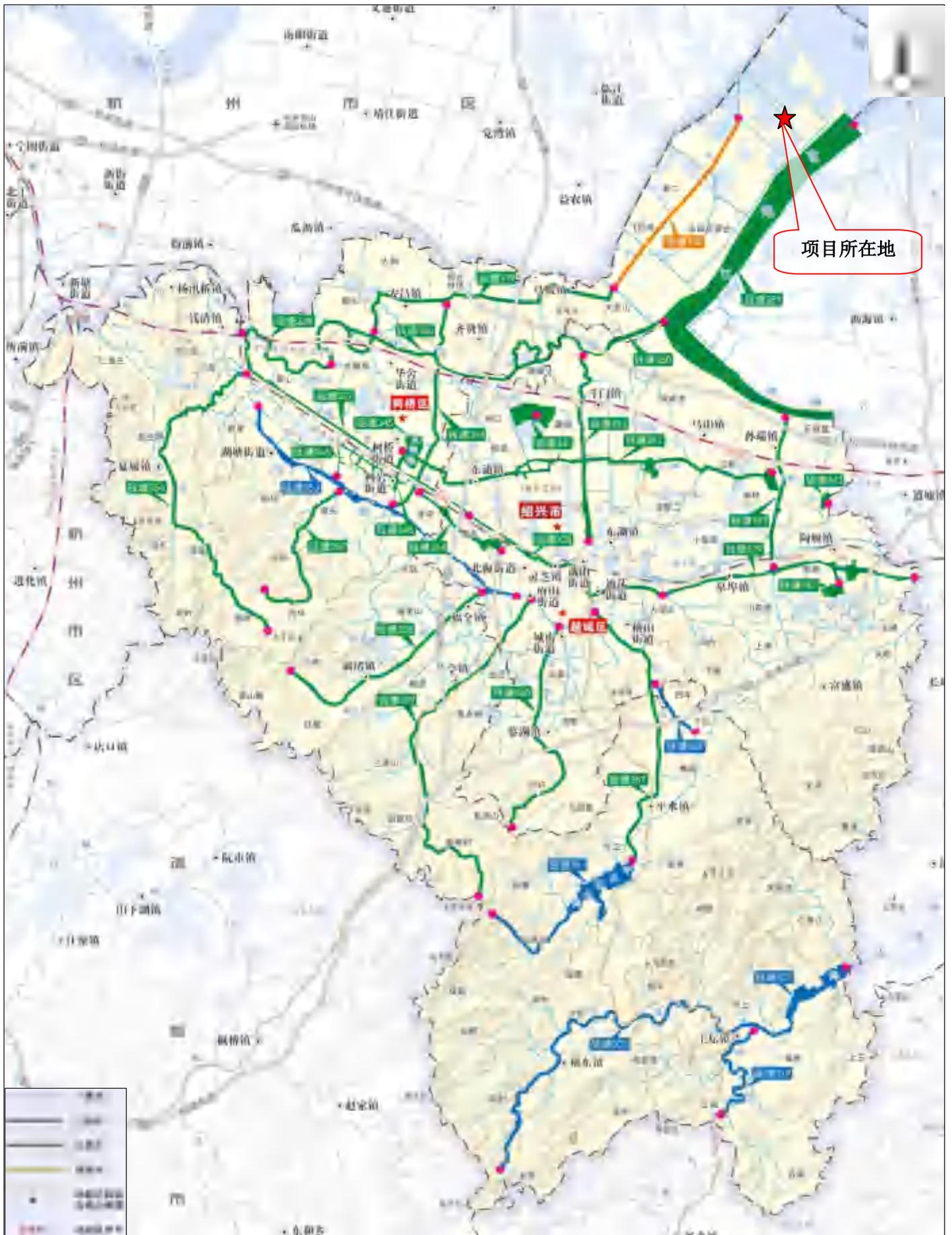
附图3 建设项目周边实景图



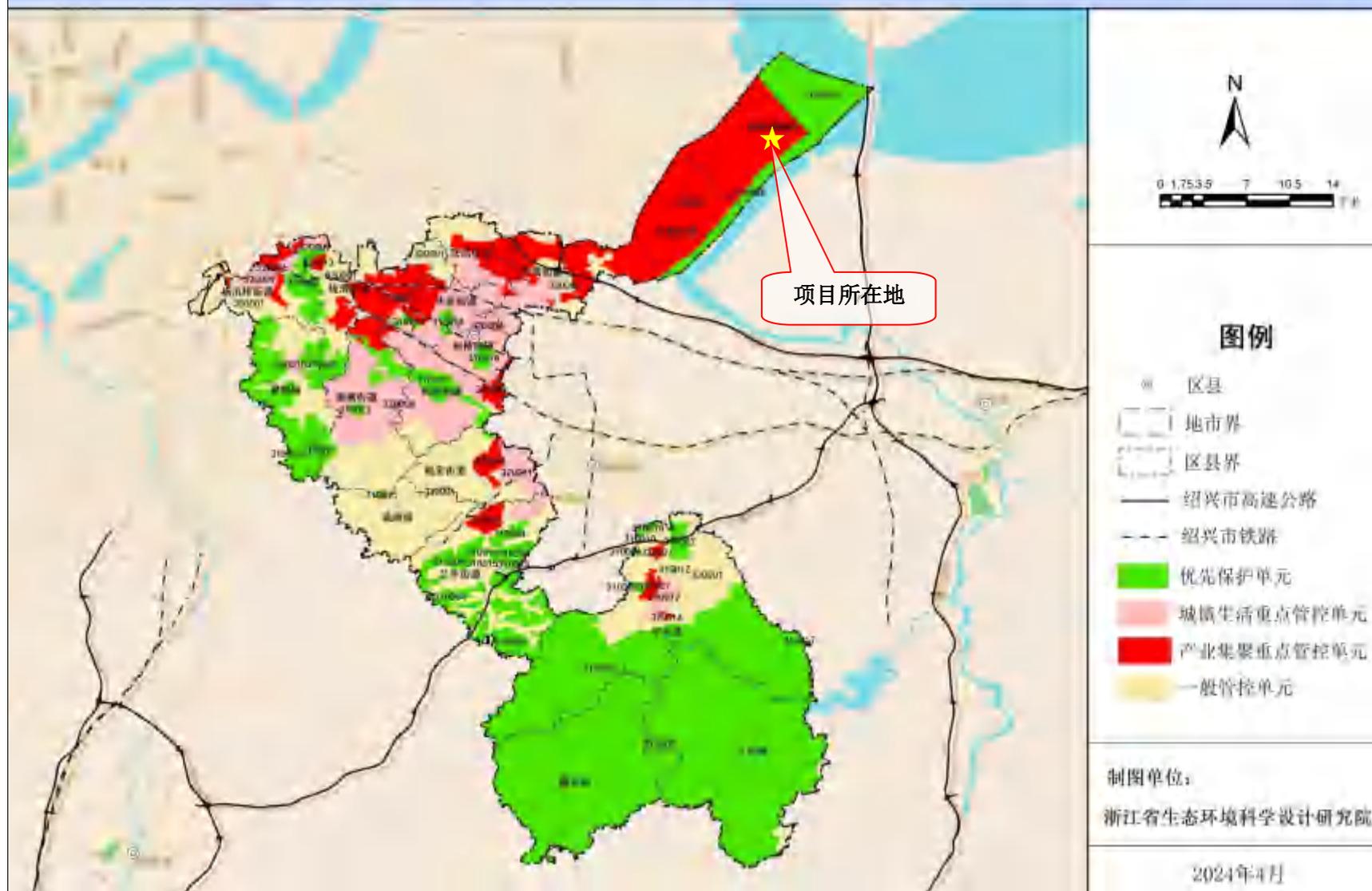
附图 4 技改前厂区平面布置图



附图 5 技改后厂区平面布置图



附图 6 地表水环境功能区划分图



附图7 绍兴市生态环境分区管控动态更新方案图



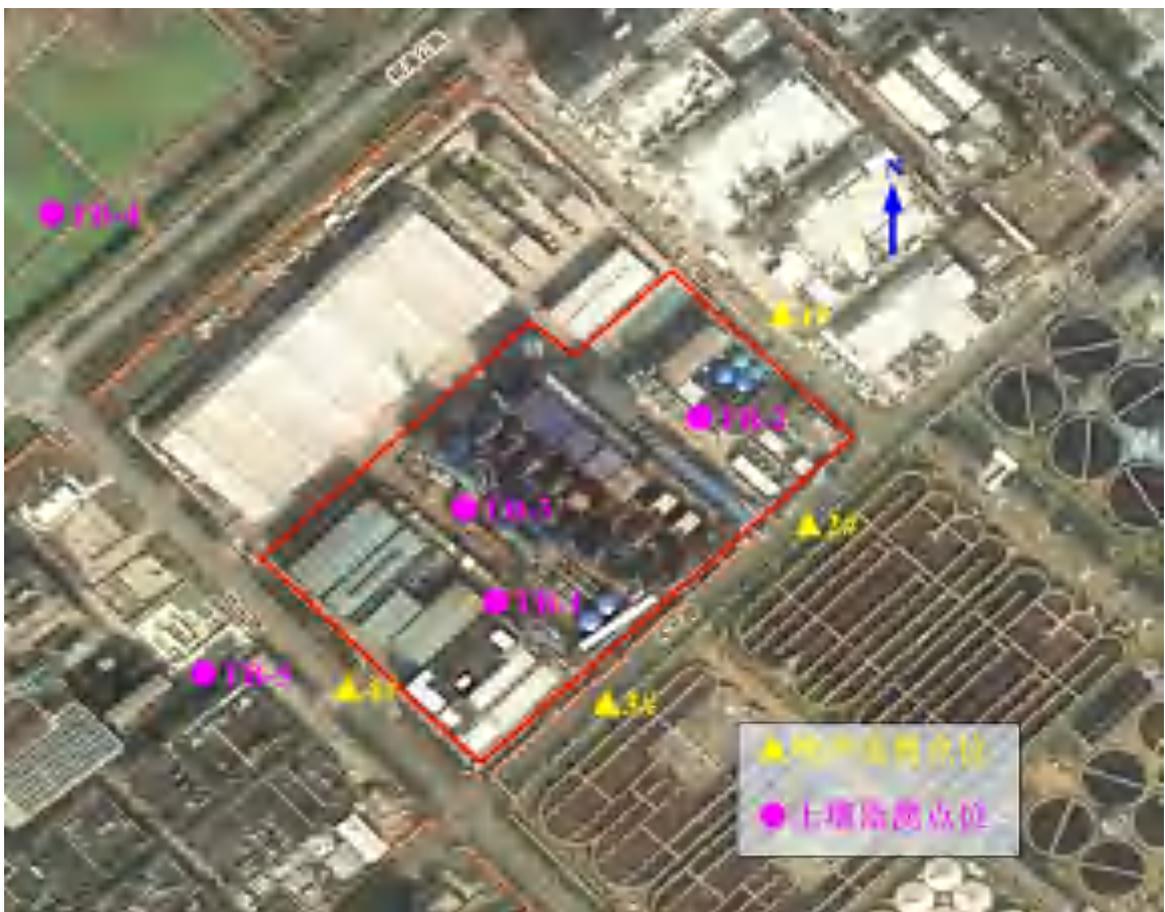
附图 8 绍兴柯桥经济技术开发区总体规划图



附图9 项目所在地“三区三线”图

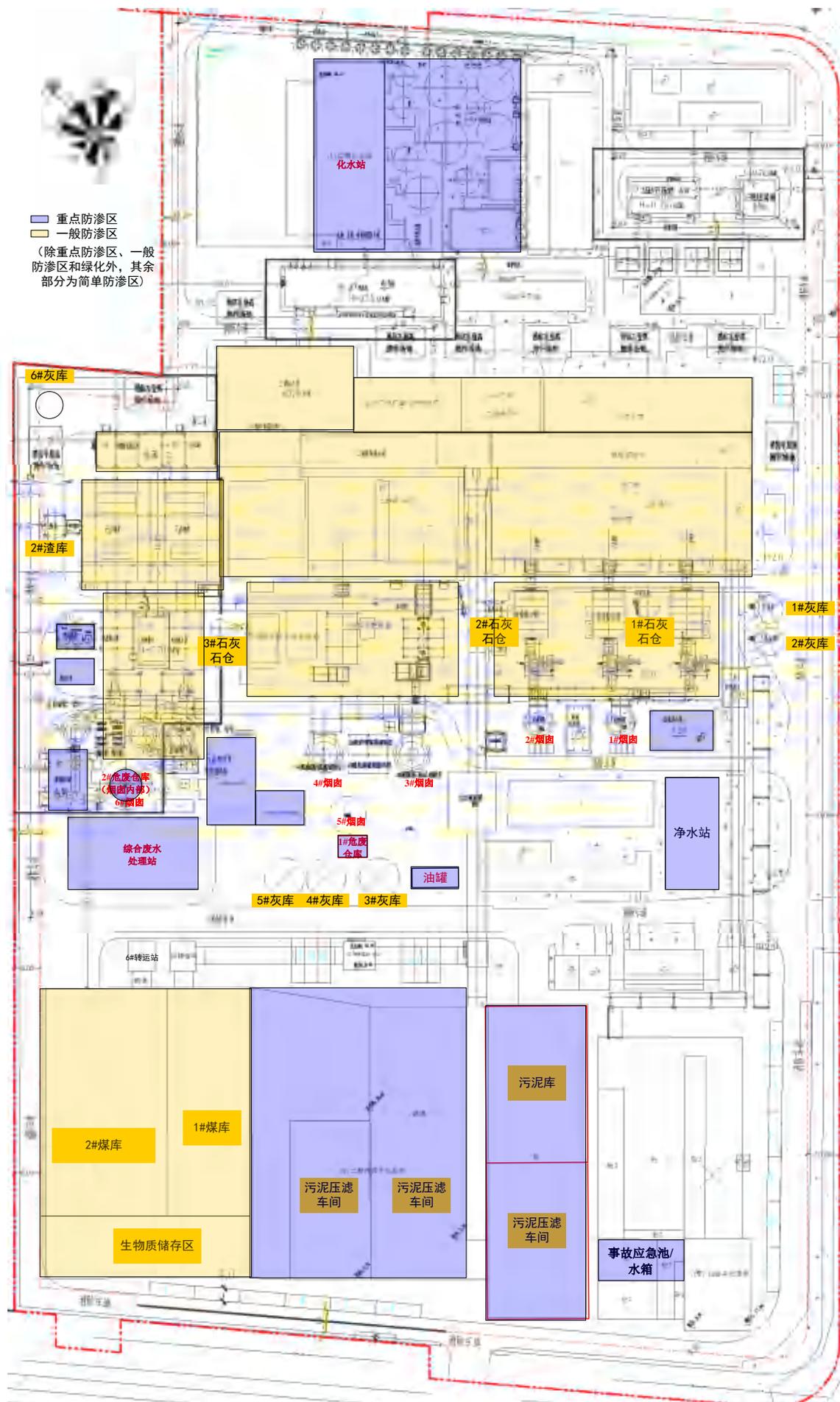


附图 10 环境质量现状监测点位图（大气、地下水、地表水）



附图 11 环境质量现状监测点位图（噪声、土壤）





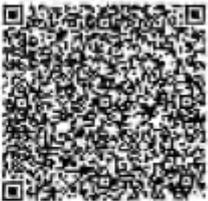
附图 13 厂区分区防渗图

附件 1 基本信息表

基本信息表



项目基本信息							
项目代码	2406-330603-59-02-873688						
项目名称	浙江龙源环保热电有限公司热电联产节能降耗改造项目						
项目类型	节能类						
主项目名称	无						
项目属地	行政区	审批机关		绍兴市柯桥区行政审批局			
项目建设地点	浙江省绍兴市柯桥区	项目详细建设地点		浙江省绍兴市柯桥区漓渚工业区东七路			
项目类别	技术改造项目	项目所属行业		电力			
国标行业	电力、热力、燃气及水生产和供应业 - 电力、热力生产和供应业 - 热力生产和供应 - 热力生产和供应		产业结构调整指导目录		煤电技术装备：单机60万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的灵活性煤电项目和燃机联合循环的调节性煤电项目；单机30万千瓦及以上、轴（超）流汽轮机发电机组，燃机联合循环汽化炉、蓄热煤气化联合循环发电等洁净煤发电项目以及利用煤矸石、中煤、煤泥等低值固废发电项目；背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产、燃机联合生物质发电；火电抽凝低凝燃料		
建设性质	改建		项目属性		民间投资		
建设规模及内容（生产能力）	项目在热电联产规划允许范围内，不改变原有指标、MW数量、炉型数量，不涉及供热区域调整的前提下，对原绍兴市经信【2018】164号、绍兴市审批【2021】7号文批复的6#、7#、8#炉组进行技术改造，通过增加炉膛进行扩容改造，其中6#炉可由原160t/h扩至220t/h，7#、8#炉分别由原160t/h扩至220t/h，三台炉组合计扩至140t/h，对绍兴市审批【2021】7号文批复的7#炉组进行技改，7#炉组技改后，装机容量由原335MW扩至为337MW，配套改造其他辅助系统进行改造，技改后全厂炉组总容量为8炉（1370t/h），单机总容量为781（139MW）。						
拟开工时间	2024-09		拟建成时间		2026-09		
总投资（万元）							
合计	固定资产投资					建设期利息	流动资金
	土建工程	设备购置费	安装工程费	工程建设其他费用	预备费		
2229.48	0	1752.48	370.83	0	106.17	0	0
资金来源（万元）							
合计	财政性资金	自有资金（非财政性资金）			银行贷款	其他	
2229.48	0	2229.48			0	0	
总用地面积（亩）	150			其中新增建设用地（亩）	0.0		
总建筑面积（平方米）	75187.68			其中：地上建筑面积（平方米）	75187.68		
土地获取方式							
土地是否带设计方案	否			是否完成区域评估	否		

意向用电时间		意向用电容量	
意向用水时间		用水类别	
意向用气时间		用气容量	
用气气压		最高日用水量需求	
意向用网运营商			
是否同意将项目信息 共享给水电气等市政公用 部门	是		
是否为浙商回归项目	否	是否为央企合作项目	否
<b>项目单位基本信息</b>			
单位名称	浙江龙德环保热电有限公司		
项目单位登记注册类型	私营独资	证件类型	统一社会信用代码
统一社会信用代码	913306210555432649	成立日期	2012-10
项目单位控股情况	私人控股	是否为该项目的控股单位	否
单位地址	绍兴市柯桥区钱唐工业区三期区块东七路		
注册资金(万元)	13000.000000	币种	人民币元
主要经营范围	高温余热发电技术的咨询、服务及污泥脱水设备的研发、生产和销售；废水和污泥处理，废水和污泥处理的技术咨询服务；供热；热能发电。		
文书送达地址	浙江龙德环保热电有限公司浙江绍兴柯桥区钱唐工业区东七路		
法人代表姓名	王伟峰		
项目负责人姓名	王伟峰	项目负责人职务	总经理
项目负责人手机号	13967563378	项目负责人邮箱	wwf@zjldr.com
联系人姓名	王余奎	联系人手机号	13588570674
联系人邮箱	wyk@zjldr.com		
 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> <p><b>固定资产投资项目</b></p> <p><b>2406-330603-89-02-873688</b></p> </div>			

浙江政务服务网

2406-330603-89-02-873688

# 绍兴市经济和信息化局文件

绍市经信〔2018〕164号

---

## 绍兴市经信局关于核准浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目的批复

柯桥区经信局：

你局《关于要求核准浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目的请示》（绍柯经信〔2018〕138号）及相关材料收悉，经研究，原则同意核准浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目，具体批复如下：

### 一、建设的必要性

浙江龙德环保热电有限公司是柯桥区一家公用热电厂，现有装机规模为90t/h高温高压循环流化床污泥焚烧炉3台、110t/h高温高压循环流化床污泥焚烧炉2台，配套12MW背压式汽轮发电机组2台、15MW抽背式和背压式汽轮发电机组各1台，总发电容量规模为54MW。随着供热区域内企业蒸汽需求量的快速

增长,公司现有机组供热能力已无法满足供热区域内热用户的需要。为提高能源综合利用率、促进环境改善、保障区域内企业的用热需求,有必要进行热电联产机组技改扩建。

## 二、建设规模

本项目扩建1台160t/h 高温高压循环流化床锅炉,同时将现有的3台90t/h 高温高压循环流化床锅炉改造为3台120t/h 高温高压循环流化床锅炉,2台110t/h 高温高压循环流化床锅炉改造为2台175t/h 高温高压循环流化床锅炉,新建1台18MW、1台30MW 背压式汽轮发电机组。

## 三、项目选址

本项目位于柯桥经济技术开发区三期地块,浙江龙德环保热电有限公司厂区内,不新征土地。

## 四、主体工程

原则同意工程总平面布置方案,同意原则性热力系统和燃烧系统及其辅助设备选型。同意采用分散控制系统(DCS),留有与浙江省地方电厂管理信息系统联网的接口。

## 五、接入系统

本项目接110KV单回路接入位于厂区西南侧的马鞍变与系统并网,最终以电力部门的电力接入系统批复意见为准。

## 六、供水水源

本项目工业水水源来自柯桥区滨海供水有限公司,生活用水由市政自来水供应。

## 七、环境保护

本项目采取高效脱硫、脱硝和除尘措施，确保烟气污染物排放达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中的燃气轮机组排放限值要求。环保设施建设应与主体工程同步设计、同步建设、同步运行，实现总量控制，达标排放。环境治理设施和要求最终按环保部门对项目环境影响评价报告批复文件执行。

## 八、节能降耗

本项目采用高效循环流化床锅炉和背压机组，节能效果明显，项目热效率、热电比、供电标煤耗、供热标煤耗等指标均符合国家和省热电联产规范要求，节能评估报告已经柯桥区行政审批局审查同意（绍柯审批〔2018〕98号）。

## 九、消防和劳动安全等

消防、劳动安全与职业卫生等应按规范和规定执行，各项措施应在初步设计中落实。

## 十、投资和资金来源

项目计划总投资34690万元，投资资金来源为企业自筹和商请银行贷款。

绍兴市经济和信息化局

2018年12月28日

# 绍兴市柯桥区行政审批局文件

绍柯审批投〔2021〕7号

---

## 关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建 工程项目核准的批复

浙江龙德环保热电有限公司：

你单位关于要求核准浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程项目的报告及相关资料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足越城区印染企业整合集聚后用汽需求，落实节能减排措施，促进柯桥滨海工业区经济快速发展，依据滨海工业区（马鞍镇）热电联产规划（2017-2030年）、《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》及区长办公会议纪要（2021）2号精神，同意建设浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程项目。

二、项目选址：项目位于柯桥区滨海工业区三期区块。

三、项目的主要建设内容及建设规模：项目利用企业原有土地扩建装机规模为 2 台 180t/h 高温高压循环流化床锅炉，1 台 CB35 抽汽背压式汽轮发电机组，同时配套建设升压站、热力管线、化水装置等辅助系统。配套扩建的建、构筑物主要包括#7 汽机间、除氧煤仓间、锅炉间岛、除尘器、引风机、脱硫塔、烟囱、渣库、变频器室、空压站、脱硫综合楼、升压站等，建筑规划指标以规划部门确认为准。

四、项目总投资估算 43232 万元，所需资金由企业自筹和银行贷款解决。

五、项目设计、施工、监理、设备、主要材料采购等均由企业按《招标投标法》有关规定进行招标。

六、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目前置条件的相关文件分别为：省发改委《关于滨海工业区（马鞍镇）热电联产规划（2017-2030 年）的批复》（浙发改能源[2017]704 号）、绍兴市生态环境保护局《关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程环境影响报告书的审查意见》（绍市环审[2020]68 号）、绍兴市柯桥区行政审批局《关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程节能报告的审查意见》（绍柯审批[2020]83 号）、绍兴市柯桥区马鞍街道办事处关于《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程社会风险评估报告》的审查意见（马街办发[2020]61 号）、《浙江省重大决策社会风险评估报告备案文书》。

七、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体

情况，作出是否同意变更的书面决定。

八、请浙江龙德环保热电有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产等相关报建手续。

九、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请浙江龙德环保热电有限公司在2年期限届满前30个工作日，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。



项目代码：2020-330603-44-02-147521

抄送：区府办、区发改局、区国土资源和规划分局、马鞍街道办事处。

绍兴市柯桥区行政审批局

2021年1月13日印发

# 绍兴市柯桥区行政审批局文件

绍柯审批投（2024）103 号

## 关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产 节能降碳技改项目核准的批复

浙江龙德环保热电有限公司：

你单位关于要求核准浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目的报告及相关资料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为提高能源利用率，促进节能减碳，提升企业效益，依据《行政许可法》及《企业投资项目核准和备案管理办法》，同意实施浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目。

二、项目选址：项目位于绍兴市柯桥经济技术开发区（马鞍街道）浙江龙德环保热电有限公司厂区内。

三、项目主要建设内容及建设规模：项目利用企业现有厂房对原有 6#、7#、8#锅炉通过掺烧生物质进行扩容改造，其中 6#炉（由绍市经信[2018]164 号批文核准）由原 160t/h 扩容到 220t/h，7#及 8#炉（由绍柯审批投[2021]7 号批文核准）分别由原 180t/h 扩容到 220t/h，通过技改三台锅炉可

新增 140t/h 高温高压蒸汽量；对 7#机组（由绍柯审批投[2021]7 号批文核准）进行技改，装机容量由原 CB35MW 扩容到 CB37MW，增加的蒸汽量通过机组技改等措施达到汽机平衡，同时配套改造蒸汽管线、生物质燃料输送系统及其他辅助系统。项目在热电联产规划允许范围内进行技改，不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整。

四、项目总投资估算约 2229.48 万元，所需资金由企业自筹解决。

五、项目设计、施工、监理、设备、主要材料采购等均需按照《招标投标法》的有关规定招标。

六、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目已有的相关文件为：浙江省发展改革委关于《滨海工业区（马鞍镇）热电联产规划（2017-2030 年）的批复》（浙发改能源[2017]704 号），浙江省重大决策社会风险评估报告备案文书（柯桥政法风评[2024]78 号），马鞍街道办事处关于《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目》的审查意见，浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目申请报告评审会专家组意见。

七、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

八、请浙江龙德环保热电有限公司在项目开工前依据相关法律、行政法规办理项目环评、节能、资源利用、安全生

产等相关手续。

九、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请浙江龙德环保热电有限公司在2年期限届满前30个工作日，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

绍兴市柯桥区行政审批局

2024年7月15日

行政审批专用章

(1)

附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

抄送：区府办，区发改局，区环保分局，柯桥经济技术开发区管委会，马鞍街道办事处。

绍兴市柯桥区行政审批局

2024年7月15日印发

项目代码：2406-330603-89-02-873688





# 营业执照

统一社会信用代码  
913306210555432649

扫描二维码登录  
“国家企业信用信息公示系统”  
了解更多登记、备案、  
许可、监管信息



名称 浙江龙德环保热电有限公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 王伟峰

经营范围 污泥焚烧发电技术的咨询、服务及污泥焚烧设备的研发、生产和销售；废水和污泥处理、废水和污泥处理的技术咨询服务，供热；热能发电。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 壹亿叁仟万元整

成立日期 2012年10月26日

营业期限 2012年10月26日至2062年10月28日

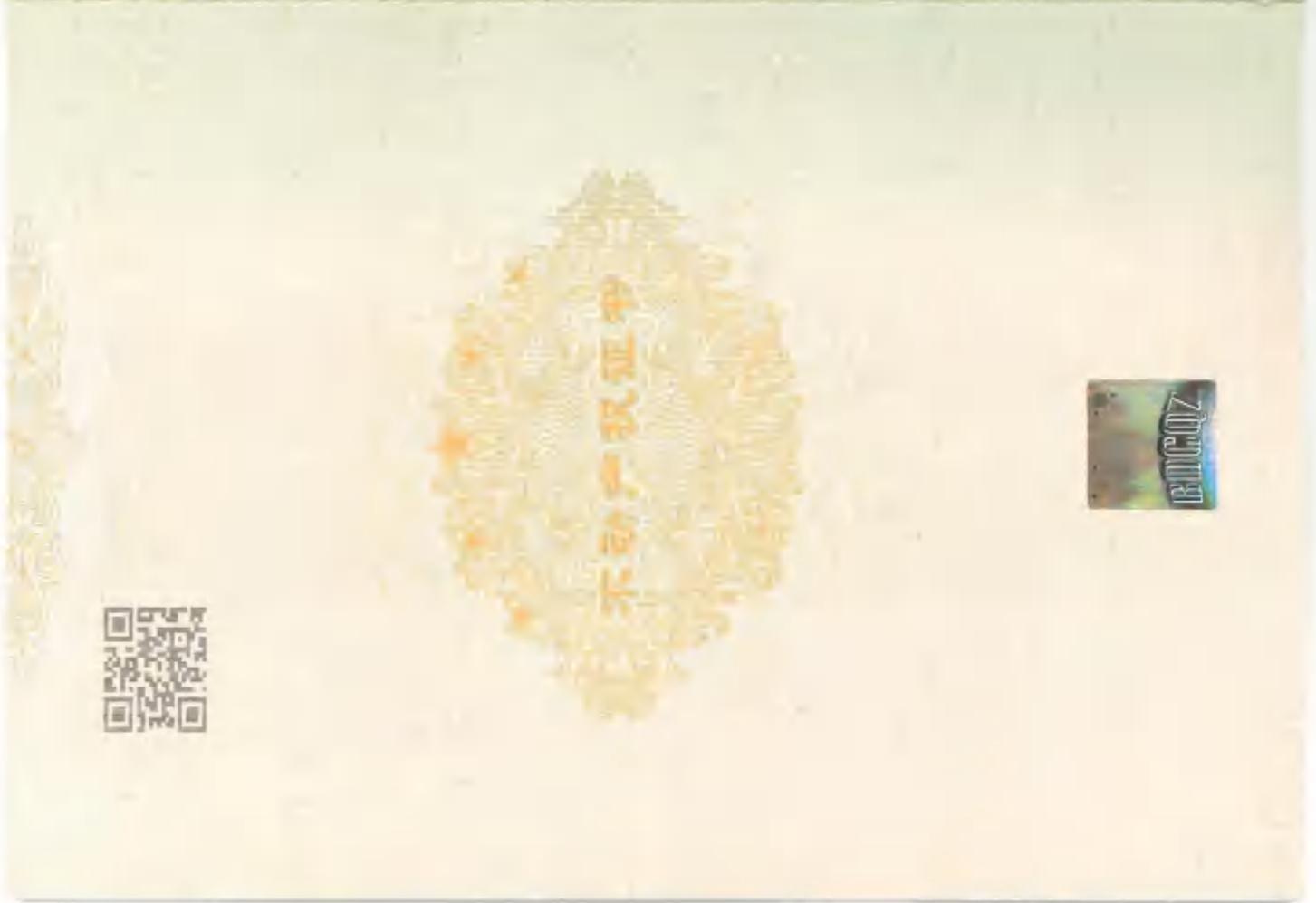
住所 绍兴市柯桥区滨海工业区三期区块东七路



登记机关

2021年12月31日

附件 4 不动产权证



权利人	浙江龙德环保热电有限公司
共有情况	单独所有
坐落	柯桥区海涂九七丘地段5幢、柯桥区海涂九七丘地段20幢等29套
不动产单元号	3306210200006B00191F00050001、3306210200006B00191F00200001 (其它详见清单)
权利类型	国有建设用地使用权/房屋所有权
权利性质	出让/自建房
用途	工业用地/工业
面积	土地使用权面积96155.00m <sup>2</sup> /房屋建筑面积44290.45m <sup>2</sup>
使用期限	国有建设用地使用权2063年03月04日止
权利其他状况	宗地面积: 96155.00m <sup>2</sup> 土地使用权面积: 96155.00m <sup>2</sup> , 其中独用土地面积96155.00m <sup>2</sup> , 分摊土地面积0m <sup>2</sup>

附 记

柯桥区不动产登记服务中心已办抵押(1)  
不动产登记证明号: 0037870  
2021年9月22日

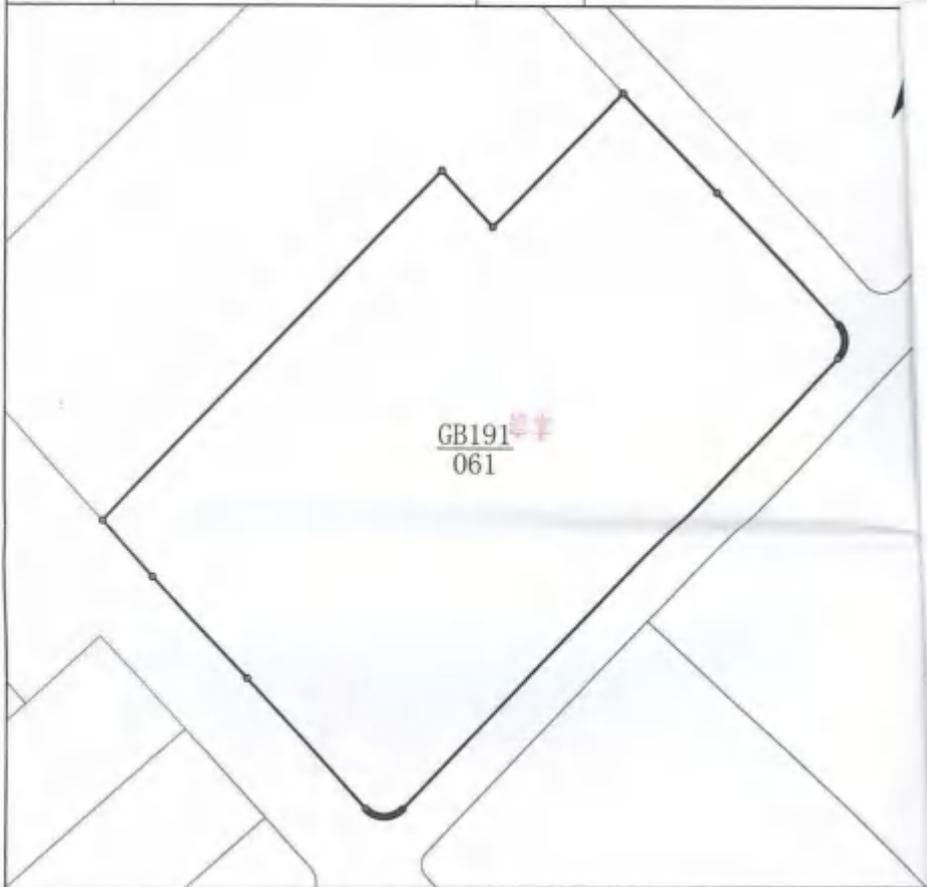
序号	房屋用途	建筑面积	专有建筑面积	分摊面积	备注
1	工业	200.00m <sup>2</sup>	200.00m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
2	工业	494.00m <sup>2</sup>	494.00m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
3	工业	2945.25m <sup>2</sup>	2945.25m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
4	工业	3745.80m <sup>2</sup>	3745.80m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
5	工业	1265.25m <sup>2</sup>	1265.25m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
6	工业	306.25m <sup>2</sup>	306.25m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
7	工业	28.96m <sup>2</sup>	28.96m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
8	工业	3325.02m <sup>2</sup>	3325.02m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
9	工业	236.00m <sup>2</sup>	236.00m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
10	工业	254.83m <sup>2</sup>	254.83m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
11	工业	9052.40m <sup>2</sup>	9052.40m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
12	工业	1464.71m <sup>2</sup>	1464.71m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
13	工业	5369.19m <sup>2</sup>	5369.19m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
14	工业	159.87m <sup>2</sup>	159.87m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
15	工业	41.52m <sup>2</sup>	41.52m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
16	工业	1223.58m <sup>2</sup>	1223.58m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
17	工业	137.54m <sup>2</sup>	137.54m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
18	工业	1944.80m <sup>2</sup>	1944.80m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
19	工业	42.35m <sup>2</sup>	42.35m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
20	工业	477.75m <sup>2</sup>	477.75m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
21	工业	159.66m <sup>2</sup>	159.66m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
22	工业	3610.86m <sup>2</sup>	3610.86m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
23	工业	1028.40m <sup>2</sup>	1028.40m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
24	工业	339.25m <sup>2</sup>	339.25m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
25	工业	487.50m <sup>2</sup>	487.50m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
26	工业	5103.33m <sup>2</sup>	5103.33m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
27	工业	372.75m <sup>2</sup>	372.75m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
28	工业	709.96m <sup>2</sup>	709.96m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	
29	工业	589.74m <sup>2</sup>	589.74m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	

(T) 抵押登记  
不动产登记中心

# 宗地图

面积单位：平方米

土地使用者		使用权面积	
土地座落		宗地编号	330621020000GB00191
土地证号		图幅编号	



1:3200

面积计算 方法	独自面积	共有面积
	分摊面积	建筑占地面积
测量技术 说明	(控制点、施测方法、自检情况)	
调查测量单位	法定代表人	
调查测量日期	2021/2/26	注册证号
调查测量人员	项目负责人	审核员

房屋结构	层数	产权证号
钢筋混凝土结构	1-3/3	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1-2/2	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1-2/2	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1-5/5	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1-3/3	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1/1	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1-3/3	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1-3/3	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1-4/4	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1/1	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1/1	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号
钢筋混凝土结构	1/1	浙(2021)绍兴市柯桥区不动产权证0006659号

# 浙江省发展和改革委员会文件

浙发改能源〔2017〕704号

---

## 省发展改革委关于滨海工业区（马鞍镇）热电联产规划（2017-2030年）的批复

绍兴市经信委：

你委《关于上报〈滨海工业区（马鞍镇）热电联产规划（报批稿）〉的请示》（绍市经信〔2017〕73号）收悉。《滨海工业区（马鞍镇）热电联产规划（2017-2030年）》由绍兴市柯桥区经信局、浙江城建煤气热电设计院有限公司编制完成，并由中国联合工程公司进行了审查，在省发展改革委网站上进行公示。规划编制依据、规划期限、规划原则和目标、规划编制方法，以及深度基本达到国家有关规定。规划在综合考虑滨海工业区经济社会发展及供热现状基础上，切实贯彻国家和省市关于创建国家清洁能

源示范省、推进大气污染防治、规范发展热电联产的有关要求，对热负荷及供热系统进行了预测和分析，规划了热源点的建设布局，考虑了供热管网布置原则和路由选择，分析了规划实施后节能减排效果。经研究，原则同意《滨海工业区（马鞍镇）热电联产规划（2017-2030年）》作为绍兴市柯桥区滨海工业区发展集中供热的依据。本规划与原绍兴县集中供热规划（或热电联产规划）不一致的，以本规划为准。主要内容批复如下：

### 一、滨海工业区发展集中供热的必要性

滨海工业区位于绍兴市北部，定位为国际纺织品制造中心、全国绿色印染基地、杭州湾生态科技新城。全市用热行业主要包括化纤、印染两大支柱产业，工业热负荷较大，且随着绍兴印染产业转型集聚发展，工业热负荷还将有较大增长。

目前，滨海工业区共有4个集中供热热源点，分别为浙能绍兴滨海热电有限公司、浙江龙德环保热电有限公司、浙江天马热电有限公司、绍兴远东热电有限公司。浙能绍兴滨海热电有限公司已建成2台30万千瓦燃煤抽凝发电机组（具备供热能力），在建4台5万千瓦级燃煤背压机组。在建机组建成后，供热能力可达2420吨/小时。浙江龙德环保热电有限公司现有2台1.2万千瓦和1台1.5万千瓦污泥焚烧背压机组，报批1台1.5万千瓦污泥焚烧背压机组，机组建成后，形成5炉4机的装机规模。浙江天马热电有限公司现有装机规模为7炉6机，锅炉容量1090吨/小时，装机容量12万千瓦，供热能力950吨/小时。绍兴远东热电

有限公司现有装机规模为6炉4机，锅炉容量990吨/小时，装机容量7.5万千瓦，供热能力650吨/小时。

为保障滨海工业区用热产业发展，编制热电联产规划并根据规划推进集中供热发展是十分必要的。

## 二、规划范围和期限

(一) 规划范围：绍兴市柯桥区滨海工业区（马鞍镇）行政陆域范围（110.3平方公里）。

(二) 规划期为2017-2030年，近期规划至2018年，中期规划至2023年，远期规划至2030年。

## 三、热负荷、热源点和热网规划

### (一) 供热分区

根据《滨海工业区（马鞍镇）总体规划（2013-2030年）》和热用户分布现状、热源点分布现状，将滨海工业区划分为3个供热分区：

1. 滨海工业区一期区块（不含远东工业园区）：致远大道-滨海大道-滨中路-东龙路-征海路以南区域，包括南部城乡综合功能片区、浙江万兴热力有限公司供热区域。

2. 滨海工业区二期区块（含远东工业园区）：致远大道-滨海大道-滨中路-东龙路-征海路以北、北七路以南区域，包括远东工业园区。

3. 滨海工业区三期区块：北七路以北区域。

### (二) 热负荷预测

根据对滨海工业区工业热负荷分析，预测规划区域热负荷如

下表:

规划年限	供热分区	最大热负荷 (t/h)	平均热负荷 (t/h)	最小热负荷 (t/h)
近期 2018年	滨海工业区一期区块 (不含远东工业园区)	1190	1012	692
	滨海工业区二期区块 (含远东工业园区)	1334	1227	611
	滨海工业区三期区块	4277	3725	2754
中期 2023年	滨海工业区一期区块 (不含远东工业园区)	1425	1210	840
	滨海工业区二期区块 (含远东工业园区)	1480	1350	675
	滨海工业区三期区块	4545	3961	2918
远期 2030年	滨海工业区一期区块 (不含远东工业园区)	1573	1336	927
	滨海工业区二期区块 (含远东工业园区)	1634	1491	745
	滨海工业区三期区块	5018	4373	3222

### (三) 热源点规划

以现有集中供热热源点为依托, 通过扩建、改建等方式增加供热能力, 满足供热需求。不再新增集中供热热源点。集中供热热源点各类锅炉均需达到超低排放要求。

1. 滨海工业区一期区块(不含远东工业园区): 以浙江天马

热电有限公司为集中供热热源点。

近期，按期完成3台75吨/小时燃煤锅炉超低排放改造，启用2台0.6万千瓦背压汽轮发电机组以满足供热需要。

中期，仍按《浙江省经济和信息化委员会关于核准浙江天马热电有限公司四期技改扩建项目的批复》（浙经信电力〔2014〕512号）要求，关停3台75吨/小时燃煤锅炉和2台0.6万千瓦背压汽轮发电机组；并相应扩建高温高压或以上参数的燃煤背压热电机组。

远期，根据实际供热需求再行考虑扩建。

2. 滨海工业区二期区块（含远东工业园区）：以绍兴远东热电有限公司为集中供热热源点。

近期，扩建高温高压或以上参数燃煤锅炉。

中期，将原次高温次高压供热机组（3炉2机）改建为高温高压或以上参数的燃煤背压热电机组。

远期，根据实际供热需求再行考虑扩建。

3. 滨海工业区三期区块：以浙能绍兴滨海热电有限公司、浙江龙德环保热电有限公司为集中供热热源点。

近中期内，浙能绍兴滨海热电有限公司完成4台5万千瓦燃煤背压机组建设，并扩建高温高压或以上参数的燃煤背压热电机组，同时外购其他企业余热蒸汽，使供热能力达到3070吨/小时。

浙江龙德环保热电有限公司完成1台1.5万千瓦污泥焚烧背压机组建设（经批准后），并扩建高温高压或以上参数背压热电机组，后续对原有3台90吨/小时和2台110吨/小时高温高压循环

流化床锅炉进行扩容改造,并新建1台高温高压背压汽轮发电机,使供热能力达到950吨/小时。浙江龙德环保热电有限公司应优先采用污泥作为燃料,工业区内污泥应优先集中供应给浙江龙德环保热电有限公司。

两家供热企业应共同做好供热分区内的供热工作。当年度用热需求量小于总供热能力时,浙能绍兴滨海热电有限公司和浙江龙德环保热电有限公司按照规划供热能力(滨海热电3070吨/小时,龙德热电950吨/小时)的比例分配供热量。

远期,根据实际供热需求再行考虑扩建。

#### (四) 热网规划

热力管网布置应结合城市总体规划及控制性详细规划,考虑热负荷的分布、热源点的位置、地上和地下管线、地质条件和地下水位、园林绿地等因素因地制宜布置,并符合《城镇供热管网设计规范》的有关规定。

#### 四、节能减排

集中供热区域内不得新建新的分散燃煤锅炉,原有分散燃煤锅炉、导热油锅炉应关停淘汰。新建、已建燃煤热电项目大气污染物排放均应达到超低排放要求。预计规划内项目全部实施后,每年节标煤量约156万吨,每年可减排二氧化硫28156吨、减排氮氧化物4064吨、减排烟尘5944吨,节能减排效果显著。

柯桥区政府应将《规划》纳入当地经济社会发展规划,积极做好《规划》的实施工作。要引导用热企业集聚到公共热源点供热区域内,实行集中供热。要妥善处理影响热源点供热的建设项

目和设施，确保集中供热、热电联产事业健康有序发展。



抄送：绍兴市发展改革委，柯桥区经信局、发改局。

浙江省发展和改革委员会办公室

2017年8月10日印发

# 浙江省环境保护厅文件

浙环建〔2013〕32号

## 关于浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目环境影响报告书的 审查意见

浙江龙德环保热电有限公司：

你公司《关于要求对浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目环境影响报告书进行审批的函》（浙龙环热政〔2013〕2号）及其它相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》等相关环保法律法规，经研究，现将我厅审查意见函告如下：

一、根据你公司委托杭州联强环境技术有限公司编制的《浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《环评报告书》）及落实环保措施的法人承诺、省经信委企业投资项目受理单（电力1205号）、省水利厅关于项目水保方案的批复（浙水许〔2012〕156号）、省环境工程技术评估中心技术咨询报告（浙环评估

(2013) 32 号) 及专家组评审意见、绍兴县环保局关于项目环评初审意见(绍环批(2013) 71 号) 和关于项目主要污染物与重金属排放总量的平衡意见等相关材料, 以及本项目环评行政许可公示期间公众意见反映情况, 在项目符合产业政策、选址符合区域土地利用规划等前提下, 原则同意《环评报告书》结论。项目经投资主管部门依法核准后, 须严格按照《环评报告书》所列建设项目的性质、规模、地点、生产工艺、环保对策措施及要求实施项目的建设。

二、项目属新建工程, 拟在绍兴县滨海工业区三期区块内新征土地实施。项目主要建设内容为: 建设 850 吨/日污泥干化装置 3 套、90 吨/时高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉 3 台(2 用 1 备)、12MW 高温高压背压式汽轮发电机组 2 台及相应的配套设施, 新增装机容量为 24MW。项目仅限于处理废水处理污泥, 并须按资源综合利用原则严格控制入炉辅助燃煤量, 不得掺烧生活垃圾、工业固废和危险废物。

三、项目须采用先进的生产工艺、技术和装备, 提高自动化控制水平。实施清洁生产, 加强生产全过程管理, 降低能耗物耗, 减少各种污染物的产生量和排放量。同时, 你公司在项目建设和运行过程中要认真落实《环评报告书》提出的各项污染防治措施, 各项环保设施设计应由具有环保设施工程设计资质的单位承担, 并重点做好以下工作:

(一) 加强废水污染防治。项目须实施清污分流、雨污分流, 提高水的循环利用率。建立完善的厂区废水收集系统, 并采取相

应防腐、防漏、防渗措施。项目污泥干化冷凝废水、脱硫废水、化水排水、生活污水等，在厂内经相应处理后尽可能中水回用，不能回用的，须达到绍兴县江滨水处理有限公司污水处理工程纳管水质要求后（其中第一类污染物纳管排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第一类污染物最高允许排放浓度限值要求），送绍兴县江滨水处理有限公司集中处理；锅炉排污水和部分冷却水排水等回用不外排，多余不能回用的冷却水排水以清下水形式外排，清下水外排水质中 COD 浓度不得高于 50mg/L 或不高于进水 20mg/L，且不得对接纳水体水质产生明显影响。按规范要求设置厂区废水排放口和清下水排放口，废水排放口安装在线监测装置并与环保部门联网，并加强日常管理与监测。

（二）加强废气污染防治。严格按照工艺要求控制焚烧炉温度、燃烧室内停留时间等生产条件，尽量降低各污染物产生量。锅炉烟气须采用高效脱硫、脱硝、除尘和活性炭吸附等治理措施，并通过 65 米以上烟囱高空达标排放。锅炉烟气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001），根据总量控制和减排要求，并按照你公司承诺和绍兴县环保局项目环评标准执行意见，其中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不超过  $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$  限值。二噁英执行环保部环发[2008]82 号文件规定的  $0.1\text{TEQng}/\text{Nm}^3$  限值。按规范建设脱硫脱硝 DCS 系统，保证历史数据保留 1 年以上，并预留永久性监测口；烟气在线监测系统与焚烧炉控制系统连锁，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与省和当地环保部门联网；对活性炭施用

量实施计量。烟气治理方案须经认真设计、科学论证，确保各项污染物稳定达标且符合总量控制要求。

加强脱硝还原剂氨水在运输、储存、使用等过程中无组织废气的排放控制措施，安装氨气逃逸在线监测装置，采取有效措施严控脱硝过程氨气逃逸。加强污泥等物料输送、储运等过程的污染防治，污泥输送须采用密封管道泵送入厂房，污泥干化车间须全密闭防渗漏设计，臭气收集后引入焚烧炉焚烧处置，恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准。项目煤破碎、输煤系统、石灰石粉仓、灰库等须密闭设计并配备除尘设施，含尘废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准。

(三)加强噪声污染防治。项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。合理设计厂区平面布局，选用低噪声设备。各类风机、汽轮机、发电机、空压机、水泵、冷却塔等高噪声源设备须采取相应减振、消声、吸声、隔声等降噪措施，加强厂区内交通管理，确保生产噪声不对周边声环境产生影响。冲管、锅炉排汽应采取有效的降噪措施，确保噪声不扰民；冲管须经绍兴县环保局同意，并事先公告周围居民。

(四)加强固废污染防治。按照“资源化、减量化、无害化”的固废处置原则，对各类固废进行分类收集、堆放，分质处置。脱硫石膏须立足于综合利用；飞灰、炉渣须严格按规范开展危废鉴别，并根据鉴别结果和相关法律法规要求进行安全处置，并确

保处置过程不对环境造成二次污染。

四、加强项目建设的施工期环境管理。按照《环评报告书》要求，认真落实施工期各项污染防治措施。项目建设须依法进行建筑施工噪声申报登记，并选用低噪声施工机械，合理安排各类施工机械工作时间，确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。生活污水和不能回用的施工废水，经相应处理后尽可能综合利用，禁止超标外排。有效控制施工扬尘，妥善处置施工弃土、弃渣和固体废弃物，防止施工扬尘、固废等污染环境。项目水保措施按项目水保方案及其水利主管部门的批复要求执行。

五、严格落实污染物排放总量控制措施。按《环评报告书》结论，该项目实施后主要污染物排放总量控制限值为： $\text{SO}_2$ 141.31吨/年， $\text{NO}_x$ 141.31吨/年，COD和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 外排环境量分别为43.22、6.48吨/年；排放污染物汞、镉、铅分别为20.56千克/年、9.36千克/年和72千克/年。项目主要污染物和重金属污染物排放替代削减来源须在本项目试生产前落实到位，替代削减来源详见《环评报告书》和绍兴县环保局出具的项目污染物总量调剂意见。项目建设应依照省和当地关于排污权有偿使用和交易试点工作的相关规定，及时办理排污权有偿使用和交易等相关事宜。

六、加强日常环保管理和环境风险防范。项目投运后你公司须建立健全各项环保规章制度和岗位责任制，设置专门的环保管理机构，落实专职环保技术人员，加强技术人员的环保培训，配备环境监测仪器设备。做好各类生产设备、环保设施的运行管理

和日常检修维护，定期监测各污染源（其中二噁英监测频次每年1次以上），建立污染源监测台帐制度，确保环保设施稳定正常运行和污染物的稳定达标排放。项目须落实各项事故应急防范措施，杜绝跑、冒、滴、漏现象和事故性排放，确保周边环境安全。在项目试生产前须进一步完善环境风险事故应急预案，并报当地环保部门备案。按照相关部门的要求严格落实各项安全生产的措施和规定。

七、严格执行环境保护距离要求。根据《环评报告书》结论，项目建成后全厂环境保护距离为300米，具体防护范围见《环评报告书》要求，该范围内现状无环境敏感点。你公司须积极配合当地政府及相关部门，在该环境保护距离范围内不得建设居民、医院和学校等环境敏感建筑。其它各类防护距离要求，请建设单位、当地政府和有关部门按照国家卫生、安全、产业等主管部门相关规定予以落实。

八、根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（省政府令第288号），本项目须在开工前委托环境监理单位开展环境监理，编制环境监理季报、年报和总结报告，并定期报送项目所在地环保部门和我厅。工程所需环保设施投资必须落实。工程结束后，环境监理总结报告将作为项目试生产和“三同时”验收的必备材料。

九、根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关环保法律法规的规定，若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应依法重新

报批项目环评文件。自批准之日起超过5年方决定该项目开工建设的，其环评文件应当报我厅重新审核。在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，应依法办理相关环保手续。

以上意见和《环评报告书》中提出的各项污染防治和风险防控措施，你公司应在项目设计、建设、运行和管理中认真予以落实，确保在项目建设和运营过程中的环境安全和社会稳定。你公司须严格执行环保“三同时”制度，落实法人承诺；项目竣工后，须向绍兴县环保局书面提交项目试生产申请，经审核同意后方可进行试生产。试生产期满前，须按规定向我厅申请建设项目环保设施竣工验收，经验收合格后，方可正式投入生产。项目建设期和日常环境监督管理工作由绍兴县环保局负责，同时你公司须按规定接受各级环保部门的监督检查。

浙江省环境保护厅

2013年4月11日

建设项目环境  
工程审批中心

抄送：省经信委、省安监局，省环境执法稽查总队，绍兴市环保局，绍兴县环保局，杭州联强环境工程技术有限公司。

# 绍兴市柯桥区环境保护局文件

绍柯环审[2015]208号

## 关于浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程环境影响报告书的审查意见

浙江龙德环保热电有限公司：

你公司上报的《关于要求对浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程环境影响报告书进行审批的申请》（浙龙环热政[2015]14号）及其它相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》，《浙江省建设项目环境保护管理办法》等相关环保法律法规，受绍兴市环境保护局（绍市环委[2015]69号）委托，经我局研究，提出如下审查意见：

一、根据你公司委托杭州联强环境信息技术有限公司编制的《浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《环评报告书》）及落实环保措施的企业承诺、省经信委出具的企业投资项

目受理单（编号：电力1320号），环评报告书技术咨询会专家组意见、柯桥区环保局出具的项目主要污染物与重金属排放总量的平衡意见等相关材料，以及本项目环评行政许可公示期间公众意见反映情况，在项目符合产业政策、选址符合区域土地利用规划的前提下，原则同意《环评报告书》结论。项目经投资主管部门依法核准后，须严格按照《环评报告书》所列建设项目的性质、规模、地点、生产工艺、环保对策措施及要求实施项目的建设。

二、项目主要内容：拟在绍兴市柯桥区滨海工业区三期开发区块建设实施，投资35000万元，建设110t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉2台、配套15MW高温高压背压式汽轮发电机组1台及相应的污泥干化装置，新增装机容量15MW，日处理1700吨污泥（含水率 $\leq 65\%$ ，污泥来自柯桥区境内的印染企业）。项目仅限于处理废水处理污泥，并须按资源综合利用原则严格控制入炉辅助燃煤量，不得掺烧生活垃圾、工业固废和危险废物。

三、项目在建设和营运中必须结合以下要求，认真落实环评报告提出的各项污染防治措施，环境管理对策和建议。

（一）企业应针对一期工程存在的主要环保问题及以新带老措施（详见报告书中表3.4-1），严格按项目一期环评及“三同时”要求进一步做好各项污染防治工作，完善脱硫脱硝措施，提高污染物去除率，确保各项污染物达标排放。

（二）二期工程应做好以下各项污染防治措施。

1、科学设计、合理布局，加强企业环保管理，切实提升技术装备，提高清洁生产水平。做好项目施工期环境保护、水土保

持工作。

2、做好废水污染防治工作。项目排水实行清污分流、雨污分流，提高水的循环利用率。生活污水、化水站酸碱废水、脱硫废水及污泥干化废水经预处理后统一纳入绍兴柯桥江滨水处理有限公司处理，纳管废水执行柯桥区江滨水处理有限公司印染废水集中预处理工程进水水质标准（其中第一类污染物纳管排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第一类污染物最高允许排放浓度）。锅炉排污水及部分冷却水回用，剩余部分冷却水参照执行《关于十二五时期重污染高耗能行业深化整治促进提升的指导意见》（浙政发[2011]107号）以清下水形式外排，CODCr排放浓度不得高于50mg/L。规范化设置污水排放口和清下水排放口，在废水外排口设置在线监测系统并与环保部门联网，并加强日常管理与监测。

3、做好废气污染防治工作。锅炉烟气采用炉内喷石灰石脱硫+SNCR+活性炭吸附+布袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+钠碱法精脱硫进行治理，经处理后的焚烧烟气按规范设置的烟囱高空达标排放，二期工程焚烧炉排放的污泥-煤混烧的焚烧烟气中污染物排放参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》

（GB18485-2014），同时根据国家 and 地方相关要求，烟尘，二氧化硫、氮氧化物设计排放浓度限值应分别不超过 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $80\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ （根据《关于印发〈浙江省地方燃煤热电联产行业综合改造升级行动计划〉的通知》（浙经信电力〔2015〕371号），企业锅炉应于2017年底实现超低排放，污染物排放应达到《火电

厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中的燃气轮机组排放限值要求,即烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度限值应分别不超过 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ )。烟气出口安装在线监测系统,对 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{HCl}$ 、烟尘等进行在线监测,并与当地的环保部门联网,加强废气污染物的监控。设置炉温自动监控系统,使污泥焚烧炉的温度严格控制在 $850\sim 950^\circ\text{C}$ 之间。确保焚烧炉炉内燃烧状态符合“三T”要求,对温度、停留时间、湍流度、含氧量、活性炭加料、袋式除尘器等进行工艺连锁,DCS控制。设置永久采样孔和监测用平台。每年由企业委托有相关监测资质单位进行两次例行监测,其中一次必须检测二噁英,二噁英排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。污泥干化车间采用全密闭防渗漏设计,污泥接受仓、污泥干化产生的恶臭气体和污泥干化车间臭气经风机收集后送入焚烧炉焚烧处理;废水收集池应加盖密封处理,产生的恶臭气体经收集后可送入污泥干化车间,并负压抽吸至锅炉焚烧,项目污泥堆放、处置过程产生的 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 等恶臭污染物排放标准值执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。在活性炭粉仓、飞灰库、渣库、水泥库顶安装布袋除尘器,产生的粉尘经除尘处理后达标排放,粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级排放标准。

4、做好噪声污染防治工作。厂区应合理布局,高噪声设备不得布置在厂界周围,对产噪设备进行隔声降噪防振治理,厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的3类标准。

5、做好固体废物污染防治工作。对各类固废进行分类收集、综合利用、分质处置，严防二次污染。飞灰、炉渣须严格按规范开展危废鉴别，并根据鉴别结果和相关规定要求进行安全处置；脱硫石膏进行综合利用；废弃除尘布袋委托有资质单位安全处置；污水处理污泥作厂内焚烧处理；生活垃圾袋装收集后由环卫部门统一清运。一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(公告2013年第36号)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(公告2013年第36号)。

6、进一步加强日常环保管理和环境风险防范，切实提高员工环保意识，完善各项环保规章制度和岗位责任制，加强污染治理措施的监督和管理。进一步完善污染事故应急预案，落实环境风险防范措施，防止发生事故性污染。严格执行环境防护距离要求。项目建成后全厂环境防护距离为300米。

四、严格实行污染物总量控制制度。项目实施后核定公司水污染物排入环境的总量控制值为：废水量81万吨/年(2700吨/日)、COD<sub>Cr</sub>为81吨/年、氨氮为4.1吨/年(水污染物增加量通过排污权交易取得)；废气污染物总量控制值：二氧化硫249.12吨/年、氮氧化物311.45吨/年、烟尘为62.3吨/年(增加量在绍兴县华舍热电有限公司减排关停项目中调剂)、汞46.08千克/年、镉26.38千克/年、铅158.80千克/年(新增的重金属总量指标通过进入龙德环保处置的印染企业同步减少污泥量中含有的重金属量进行调剂)。

五、如项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺、拟采用的污染防治措施发生重大变动或自本环评批复之日起满 5 年方开工建设，须报我局重新审批或审核。

六、严格执行环保“三同时”制度，落实环保资金，实施各项污染控制及事故防范措施，确保各类污染物在总量指标内达标排放。项目应委托环境监理单位实施工程环境监理。项目试生产之日起三个月内须进行竣工环保验收，验收合格后方可正式投入生产。

绍兴市柯桥区环境保护局

2015 年 11 月 3 日

项目审批专用章

---

抄送：市环保局，滨海工业区管委会

---

绍兴市柯桥区环境保护局

2015 年 11 月 3 日印发

---

# 浙江省生态环境厅文件

浙环建〔2019〕33号

## 浙江省生态环境厅关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目环境影响报告书的审查意见

浙江龙德环保热电有限公司：

你公司《关于要求对浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目环境影响报告书进行审批的函》及其它相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关环保法律法规，经研究，现将我厅审查意见函告如下：

一、根据你公司委托浙江联强环境工程技术有限公司编制的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《环评报告书》）及落实环保措施法人承诺、绍兴市柯桥区行政审批局企业投资核准项目

登记赋码信息表（项目代码：2018-330603-44-02-081401-000）、省评估中心技术咨询报告（浙环评估〔2019〕49号）及专家组评审意见，绍兴市生态环境局柯桥分局关于项目污染物排放总量平衡方案意见、绍兴市柯桥区行政审批局关于《环评报告书》初审意见（绍柯审批环审〔2019〕121号）等材料，以及本项目环评行政许可公示期间的公众意见反馈情况，在项目符合产业政策与产业发展规划、选址符合区域土地利用等相关规划的前提下，原则同意《环评报告书》结论。

二、该项目属扩建项目，在绍兴滨海工业区三期区块浙江龙德环保热电有限公司现有厂区进行建设。主要建设内容为：在不新增污泥处置量的前提下，对已建5台锅炉进行技术改造扩容，即3台90t/h增容至3台120t/h、2台110t/h增容至2台175t/h，并扩建1台160t/h高温高压参数CFB锅炉，新建1台18MW和1台30MW背压式汽轮发电机组，运行模式为1#~4#锅炉为污泥专用焚烧炉，5#为燃煤锅炉并作为污泥焚烧炉维修时的污泥掺烧备用炉，6#锅炉为燃煤锅炉。

三、项目必须采用先进的生产工艺、技术和装备，实施清洁生产，减少各种污染物的产生量和排放量。重点做好以下工作：

（一）加强废水污染防治。按照清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理的要求，提高废水回用率。项目部分废水经预处理后回用，部分外排废水经处理达到《污水综合排放标准》

(GB8978-1996)三级标准后纳入当地污水处理厂集中处理,氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)。废水收集管网应采用架空或明管铺设,不得埋入地下。

(二)加强废气污染防治。提高装备配置和密闭化、连续化、自动化水平,严格控制燃煤含硫率,加强原辅料储运、破碎工序及煤库、灰渣库等处的扬尘污染防治,采用高效脱硫、脱硝和除尘等措施,确保废气达标排放,确保废气不扰民。1#~4#污泥焚烧炉烟气执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)标准,其中SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>参照执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值,颗粒物从严执行设计标准值4mg/m<sup>3</sup>。5#、6#燃煤锅炉烟气执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值,颗粒物从严执行本项目的设计标准值4mg/m<sup>3</sup>,5#炉其余烟气污染因子排放浓度参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)标准。

(三)加强噪声污染防治。合理设计厂区平面布局,选用低噪声设备。采取各项噪声污染防治措施,确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。锅炉冲管,排汽放空应采取设置消声器等有效降噪措施,锅炉冲管须事先公告周边公众,确保噪声不扰民。

(四)加强固废污染防治。按照“资源化、减量化、无害化”

处置原则，建立台账制度，规范设置废物暂存库，危险废物和一般固废分类收集、堆放、分质处置，尽可能实现资源的综合利用。需委托处置的危险废物必须委托有相应危废处理资质且具备处理能力的单位进行处置。对委托处置危险废物的必须按照有关规定办理危险废物转移报批手续，严格执行危险废物转移联单制度。严禁委托无危险货物运输资质的单位运输危险废物，严禁委托无相应危废处理资质的个人和单位处置危险废物，严禁非法排放、倾倒、处置危险废物。

（五）按照国家有关规定设置规范的污染物排放口，安装污染物在线监测系统，并与生态环境部门联网。加强特征污染物监测管理，建立特征污染物产生、排放台账和日常、应急监测制度。

四、严格落实污染物排放总量控制措施及排污权交易制度。按照《环评报告书》结论，本项目污染物外排环境量控制为：废水排放量 $\leq 80.87$ 万吨/年、COD $\leq 64.6$ 吨/年、氨氮 $\leq 8.08$ 吨/年、二氧化硫 $\leq 143.35$ 吨/年、氮氧化物 $\leq 204.78$ 吨/年、工业烟粉尘 $\leq 18.052$ 吨/年，Hg $\leq 0.123$ 吨/年，Cd $\leq 0.031$ 吨/年，Pb $\leq 0.16$ 吨/年。其中，废水总量、COD、氨氮在企业内部自身平衡，无需区域替代。本项目新增污染物排放总量平衡方案按照绍兴市生态环境局柯桥分局意见执行。

五、加强环境风险防范与应急。根据实际情况适时修订完善环境风险防范及环境污染事故应急预案，并报当地生态环境部门备案。环境污染事故应急预案与项目所在地政府和相关部

门以及周边企业的应急预案相衔接。加强氨水等敏感物料储存、使用过程的风险防范，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制，定期开展应急演练。设置足够容量的应急事故水池及初期雨水收集池，确保生产事故污水、污染消防水和污染雨水不排入外环境。在发生或者可能发生突发环境事件时，应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境部门报告，有效防范因污染物事故排放或安全生产事故可能引发的环境风险，确保周边环境安全。

六、根据《环评报告书》计算结果，本项目不需设置大气环境防护距离。其它各类防护距离要求请你公司、当地政府和有关部门按国家卫生、安全、产业等主管部门相关规定予以落实。

七、加强项目建设的施工期环境管理。按照《环评报告书》要求，认真落实施工期各项污染防治措施。确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工废水、生活污水须经处理后达标排放；有效控制施工扬尘，妥善处置施工弃土、弃渣和固体废弃物，防止施工废水、扬尘、固废、噪声等污染环境。

八、建立健全项目信息公开机制，按照原环保部《建设项目环境影响评价信息公开机制》（环发〔2015〕162号）的要求，及时、如实向社会公开项目开工前、施工过程中、建成后全过程信息，并主动接受社会监督。

九、根据《环评法》等规定，若项目的性质、规模、地点、

采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应依法重新报批项目环评文件。自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环评文件应当报我厅重新审核。在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，应依法办理相关环保手续。

以上意见和《环评报告书》中提出的污染防治措施和风险防范措施，你公司应在项目设计、建设、运营和管理中认真予以落实，确保项目建设运营过程中的环境安全和社会稳定。你公司须严格执行环保“三同时”制度，落实法人承诺，依法申领排污许可证，并按证排污。项目建设期和日常环境监督管理工作由绍兴市生态环境局负责，同时你公司须按规定接受各级生态环境部门的监督检查。



抄送：绍兴市经信委，绍兴市生态环境局，绍兴市生态环境局柯桥分局，绍兴市柯桥区行政审批局，浙江联强环境工程技术有限公司。

# 绍兴市柯桥区行政审批局文件

绍柯环规备〔2019〕21号

## 浙江省“规划环评+环境标准”清单式管理改革试点建设项目登记表备案受理书

浙江龙德环保热电有限公司：

你单位于2019年11月14日提交的（浙江龙德环保热电有限公司CB15MW高温高压抽背式节能机组技改项目）申请备案请示、建设项目环境影响登记表、信息公开情况说明等材料已收悉，经形式审查，符合受理条件，同意备案。

绍兴市柯桥区行政审批局

2019年11月14日

抄送：市生态环境局柯桥分局，柯桥区马鞍镇人民政府

绍兴市柯桥区行政审批局

2019年11月14日印发

## 建设项目环境影响登记表

填表日期：2020-06-04

项目名称	浙江龙德环保热电有限公司新建灰库连库项目		
建设地点	浙江省绍兴市柯桥区滨海工业区北十路	占地面积 (平方米)	800
建设单位	浙江龙德环保热电有限公司	法定代表人	王伟峰
联系人	王余奎	联系电话	135****0674
项目投资(万元)	300	环保投资(万元)	50
拟投入生产运营日期	2020-01-01		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第180仓储（不含油库、气库、煤灰储存）项中其他。		
建设内容及规模	新建1座4000m <sup>3</sup> 粉煤灰钢板仓和1座4000m <sup>3</sup> 炉渣钢板仓。		
主要环境影响	废气	采取的环保措施及排放去向	有环保措施： 仓顶粉尘采取袋式除尘器措施后通过风机排放至高空
<p><b>承诺：</b>浙江龙德环保热电有限公司 王伟峰承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响评价备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由 浙江龙德环保热电有限公司，王伟峰 承担全部责任。</p> <p>备案回执：该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202033060300000774。</p>			

# 建设项目环境影响登记表

填报日期：2020-07-16

项目名称	印染污泥运输与卸货场地项目		
建设地点	浙江省绍兴市柯桥区漓海工业区三期区块北十路	占地面积 (平方米)	96155
建设单位	浙江龙德环保热电有限公司	法定代表人	王伟峰
联系人	王余莹	联系电话	13588570674
项目投资(万元)	1408	环保投资(万元)	30
拟投入生产运营日期	2020-08-01		
建设性质	扩建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第180仓储（不含油库、气库、煤炭堆存）项中其他。		
建设内容及规模	新建印染污泥卸货转运棚和6#转运站以及配套的地磅房		
主要环境影响	废气	有环保措施： 卸货转运库的恶臭废气采取卸车过道维持微负压，利用抽吸措施后通过风道排送至厂区焚烧炉进行焚烧处置。 其他措施： 在卸货转运库屋顶外设南北通长风管，每隔10米向库内插入风口，向外抽吸；最终引入焚烧炉进行焚烧处置。	
	废水 生产废水	生产废水 有环保措施： 运输车辆清洗废水采取综合废水处理站处理措施后通过污水管道排送至江漓水处理有限公司	
	噪声	有环保措施。 (1)加强管理，进出车辆禁止鸣笛；(2)对运输车辆进行引导，减少车辆频繁刹车和启动造成的偶发噪声；(3)严禁超载、超载。噪声达标车辆进入厂区；(4)加强工人的生产操作管理，减少或降低人为噪声的产生；	
	采取的环保措施及排放去向		
<p><b>承诺：</b>浙江龙德环保热电有限公司 王伟峰承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由 浙江龙德环保热电有限公司，王伟峰 承担全部责任。</p> <p>法定代表人或主要负责人签字：_____</p>			
备案回执：该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202033060300001101。			

# 绍兴市生态环境局文件

绍市环审〔2020〕68号

## 关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程环境影响报告书的审查意见

浙江龙德环保热电有限公司：

你公司《关于要求对浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程环境影响报告书进行审批的函》及其它相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》、《浙江省人民政府办公厅关于全面推行“区域环评+环境标准”改革的指导意见》等法律法规及文件，经研究，现将我局审查意见函告如下：

一、根据你公司委托浙江联强环境工程技术有限公司编制的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《环境影响报告书》）、基本信息表（项目代码：2020-330603-44-02-147521）及浙江环能环

境技术有限公司的技术咨询报告（浙环能咨〔2020〕280号），柯桥区行政审批局对该项目的初审意见等材料，以及本项目环评行政许可公示意见反馈情况，在项目符合产业政策、选址符合区域土地利用规划、“三线一单”生态环境分区管控等要求的前提下，原则同意《环境影响报告书》结论。

二、该项目为扩建项目；选址位于绍兴市柯桥经济技术开发区东七路，项目利用企业现有土地；扩建2台180t/h高温高压循环流化床锅炉，配套建设1台35MW高温高压抽背式汽轮发电机组。本项目实施后，将形成8炉7机的规模，锅炉总容量为1230t/h，总装机容量为137MW，供热能力860t/h。项目生产装置和生产工艺按《环境影响报告书》要求执行。

三、项目必须采用先进的生产工艺、技术和装备，实施清洁生产，减少各种污染物的产生量和排放量。各项环保设施设计应当由具有环保设施工程设计资质的单位承担，并经科学论证，确保稳定达标排放。重点做好以下工作：

（一）加强废水污染防治。按照清污分流、雨污分流、分类收集，分质处理的要求，提高废水回用率。酸碱废水经中和预处理，生活污水经化粪池预处理后，与反冲废水一起纳管排放；脱硫废水经厂内预处理达标后回用于煤库增湿；湿电除尘废水经沉淀处理后回用于脱硫；锅炉排污水回用于循环冷却水系统；循环冷却系统排污水回用于脱硫工艺补充用水，外排的废水经厂内废水处理站预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，纳入绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程进行进一步处理，绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程进度水排放执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）表2中的直接排放限值；尾水通过绍兴水处理发展有限公司的排海管线，排入钱塘江。

(二) 加强废气污染防治。提高装备配置，严格控制燃煤含硫率。本项目锅炉燃煤烟气采用低氮燃烧+炉内喷石灰石脱硫(预留)+SNCR-SCR联合脱硝+电袋复合除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器+脱白(预留)处理工艺，烟气通过新建一支90米高烟囱排放。储煤应采用全封闭式煤库棚，脱硫石灰石粉库应密封，库顶设布袋除尘器。本项目锅炉燃煤烟气排放须执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段标准限值，本次锅炉排放绩效值(GPSi)按照《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表2中II阶段排放绩效(mg/kwh)执行，粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源二级标准，烟气处理脱硝系统逃逸的氨执行《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10号)对于逃逸氨有关规定，氨水罐区排放的无组织氨废气及厂界氨气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准。具体限值详见《环境影响报告书》要求。根据《环境影响报告书》计算结果，本项目不需设置大气环境防护距离。

(三) 加强固废污染防治。按照“资源化、减量化、无害化”处置原则和《绍兴市“无废城市”建设试点实施方案》要求，建立台账制度；规范设置废物暂存库。危险废物和一般固废分类收集、堆放，分质处置，实现资源的综合利用。废矿物油、废包装桶、废离子交换树脂、废催化剂、化验室废液、废试剂瓶等危险废物委托有资质单位安全处置；待鉴定固废脱硫废水污泥、废除尘布袋根据鉴定结果按规范安全处置。一般工业固废在厂区内暂存，处置按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(公告2013年第36号)执行；危险废物在厂区内暂存按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(公告2013年第36号)执

行。

(四)加强噪声污染防治。合理设计厂区平面布局,选用低噪声设备。采取各项噪声污染防治措施,确保西北侧厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准,其他厂界噪声达到4类标准。锅炉冲管、排汽放空应采取设置消声器等有效降噪措施,锅炉冲管须事先公告周边公众,确保噪声不扰民。

四、严格落实污染物排放总量控制措施及排污权交易制度。按照《环境影响报告书》结论,本项目新增污染物预测排放总量为:废水排放量 $\leq 21.144$ 万吨/年、COD $\leq 16.915$ 吨/年、氨氮 $\leq 2.114$ 吨/年、二氧化硫 $\leq 71.04$ 吨/年、氮氧化物 $\leq 101.493$ 吨/年、烟(粉)尘 $\leq 14.635$ 吨/年、汞及其化合物 $\leq 61$ 千克/年。本项目实施后全公司污染物允许排放总量为:废水排放量 $\leq 102.014$ 万吨/年、COD $\leq 81.515$ 吨/年、氨氮 $\leq 10.194$ 吨/年、二氧化硫 $\leq 336.19$ 吨/年、氮氧化物 $\leq 480.273$ 吨/年、烟(粉)尘 $\leq 54.287$ 吨/年、汞及其化合物 $\leq 288$ 千克/年。烟(粉)尘在企业原有批复总量内调剂解决,新增COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物总量按柯桥分局相关意见落实项目主要污染物排放总量来源。在未落实承诺书中相关排污总量指标前,你公司不得投产。其它各类污染物排放总量按《环境影响报告书》意见进行控制。按照绍兴市发改委《关于明确越城区转移煤耗指标的函》及绍兴市柯桥区人民政府在绍兴市柯桥区发改局《关于浙江浙能绍兴滨海热电有限责任公司四期扩建工程项目和浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程项目煤炭平衡建设方案的请示》(绍柯发改[2020]73号)件的意见,落实项目建设和运行阶段煤炭消耗总量平衡要求。

五、加强环境风险防范与应急。根据实际情况适时修订完善环境风险防范及环境污染事故应急预案,并报绍兴市生态环

境局柯桥分局备案。环境污染事故应急预案与项目所在地政府和相关部门以及周边企业的应急预案相衔接。加强区域应急物资调配管理,构建区域环境风险联控机制,定期开展应急演练。设置足够容量的应急事故水池及初期雨水收集池,确保生产事故污水、污染消防水和污染雨水不排入外环境。在发生或者可能发生突发环境事件时,应当立即采取措施处理,及时通报可能受到危害的单位和居民,并向生态环境部门报告,有效防范因污染物事故排放或安全生产事故可能引发的环境风险,确保周边环境安全。

六、建立完善企业自行环境监测制度,你公司须结合现有生产,按照国家有关规定设置规范的污染物排放口,安装污染物在线监测系统,并与生态环境部门联网,锅炉空预器出口处设置1套氮氧化物分析仪,在SCR脱硝段后设置1套氨逃逸监测分析仪,加强特征污染物监测管理,建立特征污染物产生、排放台账和日常、应急监测制度。

七、加强项目建设的施工期环境管理。按照《报告书》要求,认真落实施工期各项污染防治措施。确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);施工废水、生活污水须经处理后达标排放;有效控制施工扬尘,妥善处置施工弃土、弃渣和固体废弃物,防止施工废水、扬尘、固废、噪声等污染环境。

八、建立健全项目信息公开机制,按照原环保部《建设项目环境影响评价信息公开机制》(环发〔2015〕162号)的要求,及时、如实向社会公开项目开工前、施工过程中、建成后全过程信息,并主动接受社会监督。

九、若项目的性质、规模、地点,采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的,应依法重新报批项目环评文件。自批准之日起超过5年方决定该项目开工建

设的，其环评文件应当报我局重新审核。在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，应依法办理相关环保手续。

十、以上意见和《环境影响报告书》中提出的污染防治措施和风险防范措施，你公司应在项目设计、建设、运营和管理中认真予以落实，确保项目建设运营过程中的环境安全和社会稳定。项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，依法落实项目环保设施竣工验收工作。依法申领排污许可证，并按证排污。项目建设期和日常环境监督管理工作由绍兴市生态环境局柯桥分局负责，同时你公司须按规定接受各级生态环境部门的监督检查。

十一、你公司对本审批决定有不同意见，可在接到本决定书之日起六十日内向绍兴市人民政府申请复议，也可在六个月内依法向绍兴市越城区人民法院起诉。



---

抄送：市生态环境保护综合行政执法队、柯桥区行政审批局、市生态环境局柯桥分局、柯桥区马鞍街道办事处、浙江联强环境工程技术有限公司。

绍兴市生态环境局办公室

2020年11月9日印发

---

# 绍兴市生态环境局文件

绍市环柯规备〔2023〕6号

## 绍兴柯桥经济技术开发区“区域环评+环境标准” 改革建设项目环境影响评价文件备案通知书

浙江龙德环保热电有限公司：

你单位于2023年6月5日提交的“绍兴市柯桥区浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目”备案承诺书、建设项目环境影响登记表、信息公开情况说明等材料已收悉，经形式审查，符合受理条件，同意备案。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，你单位必须认真执行环保“三同时”制度，落实法人承诺，未经验收或者验收不合格的，不得投入生产。

绍兴市生态环境局

2023年6月5日

抄送：绍兴市生态环境局柯桥分局、柯桥区马鞍街道办事处、柯桥区应急管理局

绍兴市生态环境局

2023年6月5日印发

# 建设项目环境影响评价登记表

填报日期: 2024-12-18

项目名称	浙江龙德环保热电有限公司能效提升集中供压缩空气工程项目		
建设地点	浙江省绍兴市柯桥区漓渚工业区三期区块东七路	占地面积 (平方米)	325.95
建设单位	浙江龙德环保热电有限公司	法定代表人	王伟雄
联系人	王余奎	联系电话	13588570674
项目投资(万元)	7215.24	环保投资(万元)	100
拟投入生产运营日期	2025-06-30		
建设性质	改建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目,属于第146 城市(镇)管网及盲网建设(不含给排水管道;不含光纤;不含1.6兆帕及以下的天然气管道)项中其他。		
建设内容及规模	本项目拟新增1台转速出力为500Nm <sup>3</sup> /min的汽动离心式空压机组(容积式空压机为83-8.83/0.98),1台转速出力为400Nm <sup>3</sup> /min的电动离心式空压机组(电动机容量2200kw)替代公司现有的8台螺杆式空气压缩机,现有螺杆式空气压缩机组作为备用,配置相应的压缩空气处理及后处理设备。		
主要环境影响	废水 生产废水	采取的环保措施及排放去向	生产废水 有环保措施: 空压机因空气冷却产生的少量冷却水采取收集措施后通过管网排放至厂区内脱脂系统补水
	固废		环保措施: 空压机维护保养产生的废润滑油收集暂存后委托有资质的单位进行处理
	噪声		有环保措施: 选用低噪声设备,加装柔性接头,配置消音器,采用双层塑料隔音门帘等措施
	生态影响		有环保措施: 本项目施工期主要生态影响:各种施工活动包括土石方工程、道路平整、施工机械活动、材料及建筑垃圾的堆积、临时占地均将破坏生态植被;由于土石方工程的开挖破坏了地表土层,易造成水土流失,故开挖后要采取植被恢复等措施,并在工程结束后应结合本项目总图布置,尽快地恢复植被,提高植被覆盖率;施工场地的扬尘排放将对拟建及周边企业产生一定影响;不过在施工期结束后,这种影响即可量级消除;且该区域基本已无珍稀野生动物,故生态影响不会明显。
<p><b>承诺:</b> 浙江龙德环保热电有限公司 王伟雄承诺所填写各项内容真实、准确、完整,建设项目符合《建设项目环境影响评价登记备案管理办法》的规定,如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由 <u>浙江龙德环保热电有限公司</u>, <u>王伟雄</u> 承担全部责任。</p>			
<p>备案回执: 该项目环境影响评价已经完成备案, 备案号: 202433060300000210。</p>			
			法定代表人或主要负责人签字:

# 绍兴市环境保护局

绍市环建验〔2016〕26号

## 浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目环境保护设施竣工验收意见的函

浙江龙德环保热电有限公司：

你单位上报的《污泥焚烧资源综合利用热电联产项目竣工要求环保“三同时”竣工验收的申请报告》等相关材料收悉。根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护管理办法》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》和《关于印发由各级环保部门负责竣工环保验收的省级已审批建设项目名单的通知》（浙环函〔2015〕第468号）等有关精神要求，浙江省环境监测中心编制的验收监测报告〔浙环监业字（2015）第143号〕和柯桥区环保局意见，结合2015年12月30日项目验收现场检查意见和整改落实情况，经审查，现将验收意见函复如下：

一、本项目位于柯桥滨海工业区北十路。根据浙江省环保厅《关于浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目环境影响报告书的审查意见》（浙环建〔2013〕32号），项目批复建设内容为：建设850吨/日污泥干化装置3套、90吨/时高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉3台（2用1备）、12MW高温高压背压式汽轮发电机组2台及相应的配套设施，新增装机容量为24MW。

二、浙江省环境监测中心验收监测报告〔浙环监业字（2015）第143号〕表明：本项目废水、废气符合环评及批复提出的排放标准，固废处置基本符合要求，总量符合环评及批复提出的控制值。厂界个别点位噪声超标，但项目位于工业园区并且周边无环

境敏感点，对环境影响不明显。

三、项目基本落实了环评及批复提出的主要环保措施和要求，基本符合验收条件，原则同意该项目通过环保竣工验收。项目投运后，你单位须进一步做好以下工作：

（一）进一步强化废水回用措施，控制废水排放量；完善清污分质分流工作，进一步提升清洁生产水平，确保水污染物排放总量不超过污染物总量控制值。

（二）加强对污泥干化车间等废气处理装置的运行维护管理，提高废气收集率及处理效率，减少废气无组织排放。

（三）加强固废管理，完善管理台账，规范固废堆场管理，妥善处置各类固废，避免产生二次污染。

（四）按批复要求，进一步落实隔声降噪措施。定期对高噪声源的隔声措施进行维护，合理安排作业时段，减少噪声影响。

（五）加强环境风险防范，进一步完善环境风险应急预案和落实环境应急措施，定期进行环境应急演练，杜绝发生环境污染事故。

五、请柯桥区环保局负责该项目运营期日常环境监管工作。柯桥区人民政府及属地柯桥区滨海工业区管理委员会做好本项目周边用地的规划控制和生态环境保护有关工作，确保社会稳定。

绍兴市环境保护局  
2016年3月10日

抄送：柯桥区人民政府、柯桥区滨海工业区管理委员会、柯桥区环境保护局。

**浙江龙德环保热电有限公司**  
**污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程**  
**竣工环境保护验收意见**

2019年5月10日，浙江龙德环保热电有限公司根据《浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程竣工环境保护验收监测报告》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术指南、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行环境保护竣工验收，提出意见如下：

**一、工程建设基本情况**

**(一) 建设地点、规模、主要建设内容**

建设地点：绍兴市柯桥区滨海工业区；

项目性质：改扩建项目；

主要建设内容：新建110t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉2台、配套15MW高温高压背压式汽轮发电机组1套及相应的污泥干化装置，新增装机容量15MW，设计日处理1700吨污泥（含水率65%）。

**(二) 建设过程及环保审批情况**

2015年10月，杭州联强环境工程技术有限公司编制完《浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程环境影响报告书》（报批稿），2015年11月，绍兴市柯桥区环境保护局绍柯环审[2015]208号文对该项目进行了批复。项目主体建设内容与审批内容基本一致。本项目为技改扩建项目，现全厂总人数240人，其中二期新增33人。焚烧炉全年正常运行时间为24h/d、年运行约8000小时。

建设该工程于2015年12月开工建设，2台污泥焚烧炉分阶段建设并投



入调试，目前均已建设完成。2018年3月-2019年4月，浙江环境监测工程有限公司对本项目的环保设施进行现场监测和调查，编制了环境保护设施竣工验收监测报告。

### （三）投资情况

本次项目实际投资36000万，环保投资9100万，环保投资约占项目总投资的25.28%。

### （四）验收范围

浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程，主要设施包括110t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉2台、配套15MW高温高压背压式汽轮发电机组1套及相应扩建的污泥干化装置。

## 二、工程变动情况

本项目较环评变化情况如下：

### （一）污泥干化设备选型变更

原环评中提出的圆盘式污泥干和蒸汽管回转式干化工艺，实际二期建设污泥干化工艺为高压板框压滤，合计设置24台高压板框压滤机。

### （二）除尘系统设备调整

环评中设计建设布袋除尘并预留湿式静电除尘器，为满足超低排放限值要求，实际建设过程中，4#焚烧炉烟气采用高效布袋除尘器+湿电除尘技术，5#焚烧炉烟气处理采用电袋除尘器+湿电除尘器。

### （三）脱硝设施增加

环评中设计建设低氮燃烧器+SNCR脱硝工艺，为满足超低排放限值要求，实际建设时增加臭氧脱硝工艺。

### （四）烟尘高度及管径调整

环评中提出排烟塔高度65m，排烟口直径3.3m，实际建设过程中排烟塔高度均为75米，4#排烟塔排烟口直径4m，5#排烟塔排烟口直径3m。

### （五）化学水处理工艺调整

本项目原环评中化水站采用预处理+阴阳离子交换系统的化水工艺，实际建设中调整为预处理+超滤+反渗透化水工艺。

根据环评单位出具的本项目环境影响补充说明及竣工验收监测数据，对照原环境保护部环办[2015]52号《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》内容，本项目相关调整不属于重大变动。

### 三、环境保护设施建设情况

根据环境监理单位（浙江环境监测工程有限公司杭州第一分公司）环境监理报告、验收监测单位（浙江环境监测工程有限公司）项目竣工环境保护验收监测报告。企业环境保护设施建设情况如下：

#### （一）废水

本项目主要废水包括：污泥干化废水、化水排水、锅炉排污水、脱硫废水、冷却水排水、净水系统排水、生活污水和厂区初期雨水。

##### 1. 污泥干化废水

本项目处理的污泥采用板框压滤机干化处理方式，污泥压滤废水经絮凝沉淀后，纳入绍兴市柯桥区江滨水处理有限公司处理。

##### 2. 化水排水

本项目原化水站采用预处理+超滤+反渗透化水工艺，超滤及反渗透产生的浓水纳入厂区污水系统，最终绍兴市柯桥区江滨水处理有限公司处理。

##### 3. 锅炉排污水

本项目为避免锅炉管道堵塞而产生的锅炉排污水经冷却塔排污水降温后在企业厂区内回用于输煤栈桥冲洗。

##### 4. 脱硫废水

本项目脱硫废水经采取絮凝沉淀及中和处理后回用至湿法脱硫。

##### 5. 冷却水排水

本项目产生的循环冷却水系统排水回用为锅炉排污水降温用水、灰库飞灰固化搅拌用水、渣库固渣用水、干煤棚增湿用水、绿化抑尘用水等。

项目重复利用后剩下冷却水排水作清净下水达标排入园区河道。

#### 6、净水系统排水

净水系统处理过程中的杂质需通过排水去除，定期排水纳入厂区污水系统，纳入柯桥区滨海污水处理厂处理。

#### 7、生活污水

生活污水来自生产车间、办公楼、辅助车间的卫生间排水、地面冲洗水、食堂排水等。厂区实行雨污分流，产生的生活污水经化粪池预处理后，与生产废水一起纳入柯桥区江滨污水处理厂。

#### 8、雨水

项目生产区雨水从明沟进入落水管，进入生产区污水井，最后纳入污水管网。办公区生初期雨水纳入污水管网，后期雨水排入雨水管网。

### (二) 废气

#### 1、锅炉焚烧废气

本项目 4#污泥焚烧炉废气采用低氮燃烧+炉内喷钙+SNCR 脱硝+活性炭吸附+布袋除尘器+臭氧脱硝+石灰石-石膏法脱硫+钠碱法脱硫+湿式电除尘器的处理工艺；5#污泥焚烧炉废气采用低氮燃烧+炉内喷钙+SNCR 脱硝+活性炭吸附+电袋除尘器+臭氧脱硝+石灰石-石膏法脱硫+钠碱法脱硫+湿式电除的处理工艺。

#### 2、臭气防治

污泥进料车间和污泥干化车间采用负压排风模式，输送至锅炉燃烧。项目增设一条直径 1400mm 的尾气输送管道，用于加强污泥进料车间、干化车间尾气负压抽排效果。厂区内堆放污泥都进行全覆盖，减少臭气无组织排放。

#### 3、粉尘防治

输煤系统采用加装防尘廊及喷雾方法抑制输送过程中煤尘的产生；在破煤机楼及转运皮带头处安装布袋除尘器；输送煤粉绞龙及煤仓落煤口处

密封。石灰石粉仓、灰库、渣仓均密闭暂存，库(仓)顶安装除尘器。通过加强道路路面清洁，控制运输车辆行驶速度，减少道路扬尘。

### (三) 噪声

本次项目噪声包括锅炉房噪声、汽机间噪声、风机设备噪声、储料库燃料破碎机械设备等主要噪声源，主要噪声治理对策措施如下：

1、在设备选型时，选用低噪声设备。要求主机和有关辅机生产厂家提供配套的隔音罩和消音器。

2、在风、烟道与风机接口处采用软性接头，对引风机及烟道及热风道进行保温，并在风、烟道上适当设置加强筋以增强刚度、改变钢板振动频率，减少流动噪声及相应引起的振动噪声和振动噪声的传递等措施以减少振动噪声。

3、在设备、管道设计中，改善气体输送时流场状况，减少空气动力噪声；集中控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料；在结构设计中采用减振平顶、减振内壁和减振地板。汽机、锅炉、循环水泵等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。在管道布置、设计及支吊架选择上选择了防震、防冲击的形式，减轻噪声对环境的影响。

4、对一次风机、二次风机、引风机等设备安装隔声罩、消声器等，设备安装时采取基础减振措施，安装隔声垫等。

5、高噪声设备大部分设置在室内，少设窗户。

6、对于锅炉不定期产生的排汽噪声，按要求在排汽口安装消声装置。

### (四) 固废

项目产生固体废弃物主要包括生产固废(炉渣、灰)、副产物脱硫石膏和生活垃圾。飞灰和炉渣经鉴定为一般固废，本项目灰渣和脱硫石膏均外售综合利用，污水处理站污泥由厂内直接焚烧处理，少量擦拭机器含有抹布与生活垃圾一起交环卫部门处理，环评中提及的危险废物废滤袋暂未产生。

#### （四）其他环保设施

##### 1、环境风险防范设施

企业已编制风险事故应急预案并在绍兴市生态环境局柯桥分局进行了备案（备案编号：330621-2019-004-M），本项目与一期项目共用一座有效容积为 1296m<sup>3</sup> 事故应急池，浆液池采用砼结构+玻璃钢内衬进行建设。污泥干化过程中产生的废水通过车间内废水池暂存，突发情况产生大量废水时通过泵打入事故应急池内进行应急贮存，并用泵转移至槽车内外运至柯桥区江滨水处理有限公司。企业还配备灭火器、消火栓、沙袋、便携式废气检测仪等应急处置设施。

##### 2、在线监测装置

本项目配置建设 2 套废气在线监测装置，分别位于烟囱排烟口下方 10 米左右，废气在线监测装置由浙江环茂自控科技有限公司进行日常运维，均与环境管理部门联网，并通过验收。建设有废水和雨水在线检测装置，但未与环境管理部门联网。

#### 四、环境保护设施调试效果

##### （一）污染物排放情况

根据项目竣工环境保护验收监测报告，企业环境保护设施验收监测情况如下：

##### 1、废水

（1）本项目建成后企业雨水清下水出口水质的化学需氧量最大日均浓度值符合环评批复中“清下水外排水质中 COD 浓度不得高于 50mg/L”的要求。

（2）本项目建成后企业生产废水排口水质的悬浮物、化学需氧量、氨氮、生化需氧量、挥发酚、石油类监测结果的最大日均浓度值均满足原绍兴市柯桥区江滨水处理有限公司印染废水集中预处理工程进水水质标准；第一类污染物六价铬、总镉、总汞、总砷、总铅、总镍最大日均浓度值符

合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中第一类污染物最高允许排放浓度。pH值符合江滨水处理有限公司进水要求,也符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表四中三级标准要求。

## 2、废气

(1) 本项目4#,5#污泥焚烧炉废气处理设施排口中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、总汞、(镉、铊及其化合物以Cd+Tl计)、(锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物,以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)、二噁英类污染物及烟气黑度排放均符合环评及批复的限值要求,其中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2001)中燃气轮机组排放限值要求;氨逃逸最大浓度值均符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法》(HJ 563-2010)中工艺设计一般规定中的限值。

(2) 企业厂界无组织废气监测点的硫化氢、氨、臭气浓度排放均能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准新扩改建标准,颗粒物浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2的新污染源大气污染物排放限值的厂界控制浓度限值要求。

## 3、噪声

根据监测报告,企业厂界噪声昼间监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类区标准限值要求;夜间监测结果,北厂界和西厂界监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类区标准限值要求,厂区东厂界和南厂界噪声夜间监测结果不符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类区标准限值要求,企业周围均是工业企业,最近的噪声敏感点距离企业距离超过1公里,厂区与敏感点之间均是工业企业,因此本项目噪声超标对周围环境影响不大。

## 4、污染物排放总量

本项目建成后全公司污染物排环境量为：化学需氧量 76.5 吨、氨氮 3.83 吨、氮氧化物 22.8 吨/年、二氧化硫 117.63 吨/年、烟尘 31.2 吨/年、总汞 22.49 千克/年、总铅 74.49 千克/年、总镉 11.75 千克/年，均符合环评批复要求。

## （二）废气处理效率

1、4#污泥焚烧炉废气处理系统的平均除尘效率为 99.97%，脱硫效率为 99.98%，脱硝效率 88.25%。

2、5#污泥焚烧炉废气处理系统的平均除尘效率为 99.98%，脱硫效率为 99.93%，脱硝效率 95.06%。

## 五、工程建设对环境的影响

本项目少量冷却水和办公区后期雨水进入工业区雨水管网，生产废水、生产区雨水和办公区初期雨水均排入绍兴市柯桥区江滨水处理有限公司，因此废水对周边水体影响不明显。通过采取的各类废气防治措施，有组织废气和厂界无组织废气均能做到达标排放，对周边环境将不会造成大的影响。企业周围均是工业企业，最近的噪声敏感点距离企业距离超过 1 公里，厂区与敏感点之间均是工业企业，项目噪声排放对周围环境影响不大。各类固体废物均设置了暂存场所，并建有危废仓库，各类固废基本实现了固废无害化处置，对周边环境不会造成明显的影响。

## 六、验收结论

浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程环保手续完备，较好的执行了“三同时”的要求，废水、废气、噪声和固废等相应配套的主要环保治理设施均已按照环评的要求建成，建立了各类较完善的环保管理制度，废水、废气监测结果达标，噪声的东侧厂界和南侧厂界噪声夜间监测结果超过标准限值，但周边无敏感点，对周边环境影响不大，产生的固废均能够妥善处置。污染物排放总量符合环评及批复要求，验收资料基本齐全。验收工作组认为该项目基本符合环保设施竣工验收条件，同意通过项目竣工环境保护验收。

## 七、后续要求

1、验收监测单位须按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》相关要求，进一步完善报告格式、内容。

2、完善项目环境影响补充说明和环境监理报告，对照原环境保护部环办[2015]52号《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》内容，明确项目相关调整是否属于重大变动。

3、进一步加强环境保护设施的运行管理和维护，确保各类污染物稳定达标排放，强化厂区无组织恶臭气体收集和处理，尽快落实废水在线监测设备与当地环保部门联网工作；

4、根据本项目实际噪声源情况，落实厂区高噪声设备的降噪处理，落实厂界的噪声治理工作；对监测期间出现的水质不稳定情况，做好厂区压滤装置、废水混凝沉淀设施的运行管理；

5、完善厂区危险废物、焚烧飞灰炉渣暂存和台账管理，加强对进厂污泥来源进行核实工作；补充脱硫污泥的鉴定结果，在未完成鉴定前按危险废物进行暂存管理；

6、加强环境风险防范管理，定期开展应急演练，确保环境安全。

## 八、验收人员信息

验收人员信息见浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程竣工环境保护验收验签到表。



# 浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程竣工环境保护验收会签到表

2019年5月10日

	姓名	单位	电话	身份证号码
验收组 负责人	孙书峰	浙江龙德环保热电有限公司	13867563378	330621197603225736
验收组 成员	张国营	浙江龙德环保热电有限公司	18248878658	330722197812095117
	许兴中	浙江龙德环保热电有限公司	1808122790	3304998201241214
	俞新华	省固废协会	1566106689	330101196906241619
	沈建方	市生态环境局环评处		1310634001
	黄贞贞	中国联合工程公司	12600515681	
	李健	浙江环咨咨询工程研究院	13757163680 15156023028	65400114770729291X
	袁保登	浙江环咨咨询工程研究院台州分公司		330903199105050617
	高宇华	浙江环咨咨询工程研究院	13516815600	429006198106060630
	袁利峰	浙江环咨咨询工程研究院	13656678550	339005198909143410
	邱斌	龙德环保热电	13606713339	330121196607100851

## 会议签到表

会议名称		浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产二期工程项目环保竣工验收会议			
会议时间		2019年5月10日上午			
会议地点		二楼会议室			
参加单位及人员	序号	姓名	单位	职务	联系电话
	1				
	2	曹其英	中国联合工程有限公司		15600515681
	3	许兴中	浙江龙德环保热电有限公司		15058122790
	4	俞新峰	省固废协会	委员	18664006679
	5	沈秉云	市生态环境局柯桥分局		13106340017
	6	袁利峰	浙江联强		13656678550
	7	柯军	浙江环境咨询有限公司	高工	13757163680
	8	柯国营	浙江环境咨询有限公司	高工	18258878658
	9	王书峰	浙江龙德环保热电有限公司		13867563378
	10	郑坤=	"		13606713339
	11	褚建平	"		13306251188
	12	高军	浙江龙德环保热电有限公司	项目经理	13516815600
	13	袁洪奎	浙江环境咨询有限公司	项目经理	15158223428
	14	何泉忠	浙江省排污权交易中心	高工	18969071808
15	何尔	中国联合工程有限公司		15062221133	

# 会议签到表

会议名称	浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产二期工程项目环保竣工验收会议				
会议时间	2019年5月10日上午				
会议地点	二楼会议室				
参加单位及人员	序号	姓名	单位	职务	联系电话
	1	王印	中国联合工程有限公司		13018967020
	2	王	浙江龙德环保热电有限公司		13588570674
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
15					

浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目  
竣工环境保护验收意见



2021年7月28日，浙江龙德环保热电有限公司根据《浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目竣工环境保护验收监测报告》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术指南、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行环境保护竣工验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：绍兴市柯桥区滨海工业区；

项目性质：改扩建项目；

批复建设内容：在不新增污泥处置量的前提下，在已建一期（3炉2机）和二期（2炉1机）共5炉3机基础上，对已建5台锅炉进行技术扩容改造，即3台90t/h扩容至3台120t/h、2台110t/h扩容至2台175t/h，并扩建1台160t/h高温高压参数CFB锅炉，新建1台18MW和1台30MW背压式汽轮发电机组。

实际建设内容：在不新增污泥处置量的前提下，在已建一期（3炉2机）和二期（2炉1机）基础上，对已建5台锅炉进行技术扩容改造，即3台90t/h扩容至3台120t/h、2台110t/h扩容至2台175t/h，并扩建1台160t/h高温高压参数CFB锅炉，新建1台18MW和1台30MW背压式汽轮发电机组。实际建设内容与环评一致。

（二）建设过程及环保审批情况

2019年10月，浙江联强环境工程技术有限公司编制完成《浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目环境影响报告书》（报批稿）；2019年10月，浙江省生态环境厅以浙环建[2019]33号文对该项目进行了批复。

工程于2020年1月开工建设，2020年10月原有5台锅炉技术扩容改造完成并投入调试；2021年4月新建1台160t/h高温高压参数CFB锅炉及1台18MW、1台30MW背压式汽轮发电机组建成并投入调试。

2020年12月-2021年7月，浙江环境监测工程有限公司对本项目配套的环保设施进行现场监测和调查，编制了项目竣工环境保护验收监测报告。

### （三）投资情况

本次项目实际投资35000万，环保投资7000万，环保投资约占项目总投资的20%。

### （四）验收范围

本次验收范围为浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目及配套的环保设施，主体内容为：对已建5台锅炉进行技术扩容改造，即3台90t/h扩容至3台120t/h、2台110t/h扩容至2台175t/h，并扩建1台160t/h高温高压参数CFB锅炉，新建1台18MW和1台30MW背压式汽轮发电机组及配套的环保设施。

## 二、工程变动情况

根据项目实际建设情况，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号），本项目未发生重大变动。

### 三、环境保护设施建设情况

企业环境保护设施建设情况如下：

#### (一) 废水

本项目新增3套污水处理系统，分别为2500m<sup>3</sup>/d化学水处理系统、72m<sup>3</sup>/d脱硫废水处理系统和2400m<sup>3</sup>/d综合废水处理系统。本项目实施后全厂产生的废水主要为压滤、干化废水、输煤栈桥冲洗废水、化水废水、运输车辆冲洗水、厂区雨水、循环冷却系统排污水、锅炉排污水、脱硫废水及职工生活污水等。项目实施后将做到一水多用，综合利用，节约水资源，减少对周围环境的影响。

#### (1) 生产综合废水处理

本项目实施后对污泥压滤、干化废水、雨水、运输车辆冲洗水收集至综合废水处理站进行处理。综合废水处理工艺为：综合废水——细格栅——综合废水池——水泵提升——初沉——中间水池——冷却塔——A/O池——反硝化池——二沉——MBR/RO中水回用——浓水处理——外排。

#### (2) 化水排水

化水废水处理工艺为：中和+混凝+气浮+调节池+多介质过滤器+活性炭过滤器+RO+超滤，化水处理后回用，浓水送生产综合废水处理站处理。

#### (3) 脱硫废水

石灰石-石膏法烟气脱硫装置外排脱硫废水处理工艺路线如下：

脱硫废水→液碱反应箱→纯碱反应箱→中和箱→污泥箱→板框压滤机→滤液箱→管式膜装置→真空脱氨装置→氧化箱→pH回调箱→回用。

#### (4) 其余废水

项目循环冷却排污水回用于煤、灰库增湿和冲渣，输煤栈桥冲洗补充用水、绿化等，锅炉排污水进循环系统回用，输煤栈桥冲洗废水经沉淀处理后回用；产生的生活污水经化粪池预处理后，与生产废水一起纳入柯桥区江滨污水处理厂。由于企业生产区为框架式结构，同时厂区涉及物料运输，雨水中会含有少量附着的污染物，因此将所有生产区雨水均纳入污水处理系统。

## （二）废气

### （1）锅炉废气

本项目已建设完成的1-4#炉烟气处理工艺为低氮燃烧+SNCR脱硝+活性炭吸附+布袋除尘器+臭氧脱硝+石灰石-石膏法+钠碱法脱硝+湿式电除的烟气处理工艺。5#炉烟气处理工艺为低氮燃烧+SNCR脱硝+活性炭吸附+电袋除尘器+臭氧脱硝+石灰石-石膏法+钠碱法脱硝+湿式电除的烟气处理工艺。6#炉烟气处理工艺为“低氮燃烧+SNCR-SCR耦合脱硝+电袋复合除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿式电除尘”。

### （2）臭气

污泥进料车间和污泥干化车间等污泥堆放处及污水处理站均采用负压排风模式，输送至锅炉燃烧，并配备了备用废气处理系统，减少臭气无组织排放。

### （3）粉尘

输煤系统采用加装防尘廊及喷雾方法抑制输送过程中煤尘的产生；在破煤机楼及转运皮带头处安装布袋除尘器；输送煤粉绞龙及煤仓落煤口处密封。石灰石粉仓、灰库、渣仓均密闭暂存，库(仓)顶安装除尘器。通过加强道路路面清洁，控制运输车辆行驶速度，减少道路扬尘。

### （三）噪声

本次项目噪声包括锅炉房噪声、汽机间噪声、风机设备噪声、储料库燃料破碎机械设备等主要噪声源，主要噪声治理对策措施如下：

（1）在设备选型时，选用低噪声设备。要求主机和有关辅机生产厂家提供配套的隔音罩和消音器。

（2）在风、烟道与风机接口处采用软性接头，对引风机及烟道及热风道进行保温，并在风、烟道上适当设置加强筋以增强刚度。改变钢板振动频率，减少流动噪声及相应引起的振动噪声和振动噪声的传递等措施以减少振动噪声。

（3）在设备、管道设计中，改善气体输送时流场状况，减少空气动力噪声；集中控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料；在结构设计中采用减振平顶、减振内壁和减振地板。汽机、锅炉、循环水泵等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。在管道布置、设计及支吊架选择上选择了防震、防冲击的形式，减轻噪声对环境的影响。

（4）一次风机、二次风机、引风机等设备安装隔声罩、消声器等，设备安装时采取基础减振措施，安装隔声垫等。

（5）高噪声设备大部分设置在室内。

（6）对于锅炉不定期产生的排汽噪声，按要求在排汽口安装消声装置，冲管前进行公示并向管理部门报备。

### （四）固废

项目运行过程中产生的固体废弃物主要为锅炉产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏以及脱硫废水处理污泥、废水处理站污泥、废弃除尘布袋、废矿物油、废离子树脂、废催化剂、废滤布、化验室废液、含油

抹布以及员工生活垃圾。脱硫废水处理污泥经鉴别，为一般固废。目前，项目产生的飞灰、炉渣和脱硫石膏，脱硫废水处理污泥均外售综合利用；污水处理站污泥纳入污泥焚烧炉焚烧处理；废离子树脂、废催化剂、化验室废液、含油抹布委托绍兴华鑫环保科技有限公司处置；废矿物油、废包装物委托绍兴鑫杰环保科技有限公司处置；废弃布袋环评阶段为待鉴定固废，目前正在开展鉴定工作，未确定属性前作为危险废物交由绍兴华鑫环保科技有限公司处置；生活垃圾由环卫部门定期清运；废滤布作为工业固废交由有资质单位处置。

#### （五）其他环保设施

##### （1）环境风险防范设施

企业突发环境事件应急预案已于 2021 年 6 月进行了修订，并向绍兴市生态环境局柯桥分局进行了备案。厂区设置有应急事故水池和雨水收集池，通过液位泵送至厂区污水站处理。污泥干化过程中产生的废水通过车间内废水池暂存，突发情况产生大量废水时通过泵打入事故应急池内进行应急贮存，可采用临时泵转移至槽车内外运至柯桥区江滨水处理有限公司。同时，厂区配备有灭火器、消火栓、沙袋、便携式废气检测仪等应急处置设施。

##### （2）在线监测装置

1#~5#烟囱均设置有 CEMS 在线监测系统。1#~4#烟囱 CEMS 在线监测因子有烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氧量、氯化氢、一氧化碳、流速等，CEMS 系统已建设完成并与当地生态环境部门联网。同时，为提高污泥焚烧锅炉烟气排放管理，公司参照管理部门“装、树、联”的技术要求，在原有烟气排放连续监测系统的基础上增加了炉膛温度数据上传，同时将污泥焚烧炉的炉膛温度、排放口的颗粒

物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、氯化氢排放浓度实时数据在厂门口电子屏幕上向公众公开。新建6#锅炉烟气通过用5#烟囱排放，CEMS在线监测因子有烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氧量、流速等，CEMS系统已建设完成并与当地生态环境部门联网，在线烟气监测断面同时建设有手工监测平台。

厂区废水处理后由专管接入绍兴江滨水处理有限公司，废水纳管口装有废水在线监测设施，在线监测装置已与当地生态环境部门联网。

#### 四、环境保护设施调试效果

##### （一）污染物排放情况

根据项目竣工环境保护验收监测报告，企业环境保护设施验收监测情况如下：

##### （1）废水

1) 本项目生产废水总排口的pH值，悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、挥发酚监测结果的最大日均浓度值符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三类标准；第一类污染物六价铬、总镉、总汞、总砷、总铅、总镍最大日均浓度值符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第一类污染物最高允许排放浓度；氨氮、总磷最大日均浓度值符合《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）限值要求。

2) 本项目回用水水质的pH值范围和悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、生化需氧量、石油类、阴离子表面活性剂的最大日均浓度值均符合《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）要求中的要求。

3) 本项目脱硫废水排口水质的 pH 值范围和悬浮物、化学需氧量、总铜、总镍、总铅、总汞、总铬、总砷、六价铬、总锌、硫化物、硫酸盐等污染物最大日均浓度值均能符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1、第一类污染物最高允许排放浓度及《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2006)中的相关要求。

## (2) 废气

### 1) 有组织废气监测

①根据监测和复测结果，本项目污泥焚烧炉和备用污泥焚烧炉废气处理设施排口中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、总汞、（镉、铊及其化合物以 Cd+Tl 计），（锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物，以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计），二噁英类污染物及烟气黑度排放均符合环评及批复的限值要求，氨逃逸最大浓度值均符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ 563-2010)中工艺设计一般规定中的限值。污泥焚烧炉废气能够达标排放。

②根据两周期监测结果，企业 6#燃煤锅炉废气处理设施排口中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度和烟气黑度均符合《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的各污染物排放限值，其中颗粒物符合本项目环评批复要求限值  $4\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨逃逸浓度符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010)中的有关规定。

### 2) 无组织废气监测

根据监测结果，企业厂界无组织废气硫化氢、氨、臭气浓度的监测结果均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准新扩改建标准；颗粒物的监测结果符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2的二级排放标准要求，无组织废气能够达标排放。

### （3）噪声

根据现场勘查和监测结果，厂区各类风机、发电机组和泵为噪声排放的主要声源。根据监测结果，本项目厂界昼间噪声监测结果均符合环评批复标准限值要求；夜间北厂界监测结果符合环评批复的标准限值要求，厂区东厂界、南厂界噪声夜间监测结果不符合相应标准限值要求，夜间厂界噪声未能达标排放。企业做了大量降噪措施，因企业生产场所较小，高噪声设备无法远离厂界，造成厂界噪声超标，企业周围均是工业企业，最近的噪声敏感点距离企业大于1公里，企业与敏感点之间均是工业企业，因此本项目噪声超标对周围环境影响不明显。

### （4）污染物排放总量

根据项目竣工验收监测报告，本项目已建工程总量核算结果符合环评及批复要求。

### （二）环保设施处理效率

1#污泥焚烧炉及配套环保设施整体除尘效率为99.98%，脱硫效率为99.36%，脱硝效率为88.94%；2#、3#污泥焚烧炉及配套环保设施整体除尘效率为99.99%，脱硫效率为99.96%，脱硝效率为94.78%；4#污泥焚烧炉及配套环保设施整体除尘效率为99.99%，脱硫效率为99.97%，脱硝效率为96.60%；5#燃煤锅炉（备用污泥焚烧

炉)及配套环保设施整体除尘效率为 99.98%、脱硫效率为 99.96%、脱硝效率为 92.49%。6#燃煤锅炉及配套环保设施整体除尘效率为 99.99%、脱硫效率为 99.06%、脱硝效率为 56.15%。

### 五、工程建设对环境的影响

本项目生产区雨水和生产废水处理后排入绍兴市柯桥区江滨水处理有限公司,因此废水对周边水体影响不明显。通过采取的各类废气防治措施,有组织废气和厂界无组织废气均能做到达标排放,对周边环境将不会造成大的影响。企业周围均是工业企业,最近的噪声敏感点距离企业距离超过 1 公里,厂区与敏感点之间均是工业企业,项目噪声排放对周围环境影响不大。各类固体废物均设置了暂存场所,并建有危废仓库,各类固废基本实现了固废无害化处置,对周边环境不会造成明显的影响。

### 六、验收结论

浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目环保手续完备,较好的执行了“三同时”的要求,废水、废气、噪声和固废等相应配套的主要环保治理设施均已按照环评的要求建成,建立了各类较完善的环保管理制度,废水、废气监测结果达标,厂界噪声夜间监测结果超过标准限值,但周边无敏感点,对周边环境影响不大,产生的固废均能够妥善处置。污染物排放总量符合环评及批复要求,验收资料基本齐全。验收工作组认为该项目基本符合项目竣工环境保护验收条件,同意通过项目竣工环境保护验收。

### 七、后续要求

1、验收监测单位须按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》相关要求，进一步完善报告格式、内容；

2、根据本项目实际噪声源情况，进一步落实厂区高噪声设备的降噪处理，提升厂界的噪声治理工作；

3、完善厂区危险废物、焚烧飞灰、炉渣的暂存和台账管理，加强对进厂污泥来源的管控，及时完成本项目废布袋危险属性鉴别工作；

4、进一步加强环境保护设施的运行管理和维护，确保各类污染物稳定达标排放；同时加强环境风险防范管理，定期开展应急演练，确保环境安全。

#### 八、验收人员信息

验收人员信息见浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目竣工环境保护验收签到表。

验收工作组

2021年7月28日

浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目竣工环境保护验收评审小组成员名单

时间：2021年7月28日

类别	序号	姓名	工作单位	职称/职务	联系电话
组长	1	沈伟峰	浙江龙德环保热电有限公司		13867563378
验收组成员	2	李健	浙江环境检测工程技术有限公司	高工	13757163680
	3	王珍	桐庐区发改局		15205850508
	4	俞新峰	省团委会	高工	1166806689
	5	马成良	浙江瑞昂检测技术有限公司	高工	15806524790
	6	许兴中	浙江平原环境科技有限公司	高工	18058122790
	7	周宇	中国联合工程有限公司	高工	13738196892
	8	古芳	浙江联强环境		18658811315
	9	陈立志	桐庐县环保局		1735532298
	10	古芳	浙江天信		13957191360



类别	序号	姓名	工作单位	职称/职务	联系电话
验收组成员	11	苏以平	浙江龙盛环境机电		13605906001
	12	王自	、		13588570672
	13	池晓亮	柯桥生态环境局		82593075
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
21					

# 浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程

## 竣工环境保护验收意见



2023年7月31日，浙江龙德环保热电有限公司组织验收组，根据《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程竣工环境保护验收监测报告》，对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术指南、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目环境保护设施进行验收，具体情况如下：

### 一、工程建设基本情况

#### （一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：绍兴柯桥经济技术开发区东七路。

建设规模与内容：利用企业现有土地，扩建2台180 t/h 高温高压循环流化床锅炉，配套建设1台35MW 高温高压抽背式汽轮发电机组。

#### （二）建设过程及环保审批情况

2020年10月，浙江联强环境工程技术有限公司编制完成了《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程环境影响报告书》（报批稿）。

2020年11月9日，绍兴市生态环境局以绍市环审（2020）68号文对环评报告书进行了批复。

本次项目2020年11月开工建设，2022年10月竣工并进入调试阶段。

企业已申领排污许可证，许可证编号：913306210555432649001V。

2022年10月，企业委托浙江省生态环境监测中心负责本项目竣工环境保护验收监测工作并负责编制验收监测报告。

#### （三）投资情况

本项目预算总投资为43223万元，其中环保投资8393.22万元，环保投资约占项目总投资的19.41%；企业目前实际总投资4.2亿元，其中环保设施投资约8620万元，环保投资比例约为20.52%。

#### （四）验收范围

本项目为浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程竣工环境保护整体验收。

## 二、工程变动情况

根据项目变动情况如下：

（1）原环评本项目新建 $1\times 20\text{m}^3$ 盐酸储罐， $1\times 20\text{m}^3$ 液碱储罐。实际建设为 $1\times 30\text{m}^3$ 盐酸储罐， $1\times 30\text{m}^3$ 液碱储罐；

（2）原环评本项目脱硝系统氨水储罐利用原有厂区设施。实际建设 $2\times 50\text{m}^3$ 氨水储罐。整体建设规模在环评审批的范围之内；

（3）原环评设计新建6#三管集束烟囱， $H=90\text{m}$ ， $\Phi=2.6\text{m}$ ，本工程利用其中两管，另外一管预留。实际建设6#烟囱高度不变，内部构造改为在烟囱高度20m处安装长度为26m的玻璃钢隔板将7#炉和8#炉的烟气分开，在烟囱高度约46m处两股烟气合并后最终经出口内径为3.0m的烟囱高空排放。项目烟囱结构调整情况结合厂区板框压滤机技改节能降耗项目进行了重新申报，绍兴市生态环境局以绍市环柯规备（2023）6号文予以备案。

根据实际项目变动及《板框压滤机技改节能降耗项目环境影响报告表》及备案文件，对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）火电建设项目中所列重大变动，本项目盐酸储罐、液碱储罐、氨水储罐变动和烟囱结构调整均不涉及重大变动。

## 三、环境保护设施建设情况

### （一）废水

项目产生的废水主要包括脱硫系统脱硫废水、酸碱废水、电除尘废水、锅炉排污水、循环冷却水和生活污水。

脱硫废水定期进入脱硫废水处理系统该处理后回用于厂区增湿、清洗；化水站酸碱再生废水经酸碱中和；反冲洗水同样通过地沟进入厂区中和池，纳入厂区化学废水处理系统处理，部分废水处理回用于污泥调质用水，

部分浓水进入废水外排池，最终纳管；湿电除尘器冲洗废水经沉淀处理后回用至石灰石-石膏法烟气脱硫装置；锅炉排污水沉淀后送至回用于循环冷却水系统；循环冷却水系统排水回用为锅炉排污水降温用水、灰库飞灰固化搅拌用水、渣库固渣用水、干煤棚增湿用水、绿化抑尘用水等；生活污水利用现有污水收集处理系统，废水经过厂区综合污水站处理后纳管。

## （二）废气

本项目两台 180 吨/时高温高压循环流化床锅炉废气处理采用：低氮燃烧+SNCR+SCR 烟气脱硝+除尘采用静电-布袋复合除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿式电除尘处理工艺，烟气经过脱硝、除尘、脱硫，再除尘后，通过 90m 高的烟囱排入大气。

粉尘有组织排放主要有石灰石粉仓、灰库和渣库，收集后通过布袋除尘处理后排放；无组织粉尘排放主要来源于煤堆场以及燃料、物料等装卸和运输过程；脱硝过程中存在少量氨逃逸。

## （三）噪声

项目噪声主要为生产设备运行时产生的噪声，按照环评要求采取消声降噪措施并通过合理布局和维护保养等措施来降低设备运行时产生的噪声以及对周边环境的影响。

## （四）固体废物

项目运行过程中产生的固体废弃物主要为燃煤产生的灰渣、石膏、脱硫废水处理系统污泥、废布袋、废催化剂、实验室废液、废矿物油和员工生活垃圾等。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏收集后委托建材企业综合利用；脱硫废水处理污泥（已鉴定为一般固废）、水处理污水站污泥由厂内焚烧处置；废矿物油委托绍兴鑫杰环保科技有限公司处置；实验室废液、含油抹布委托绍兴华鑫环保科技有限公司处置；废催化剂暂未产生，待产生后再委托有资质单位处置；废除尘布袋暂未产生，待产生后开展鉴别工作，根据鉴别结果按规范安全处置；生活垃圾委托环卫部门统一清运。

#### （五）环境风险防范设施

项目配套有初期雨水收集系统、事故应急池系统等相关突发环境事件应急防控措施，并按照规范要求配备了应急物资，编制有《浙江龙德环保热电有限公司突发环境事件应急预案》，并在当地环保管理部门备案（备案号 330621-2022-092-M）。企业已通过安全“三同时”验收。

#### （六）烟气在线监测系统

本项目锅炉（7#锅炉、8#锅炉）对应废气排放口（6#排口、7#排口）安装有烟气在线监测系统，监测项目有：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氧量、流速、温度、湿度等7项，在线监测系统已完成自主验收。

### 四、环境保护设施调试效果

根据本项目竣工环境保护验收监测报告：

#### （一）废气

1) 根据监测结果，本项目锅炉（7#锅炉、8#锅炉）烟囱出口烟气污染物汞及其化合物、氮氧化物、颗粒物、二氧化硫两个周期的浓度最大值和林格曼黑度，均符合浙江省《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB 33/2147-2018）表1中II段规定的排放限值；氨逃逸浓度符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562-2010）中的有关规定。

2) 根据监测结果核算，7#燃煤锅炉及配套环保设施整体除尘效率大于99.99%、脱硫效率为99.58%、脱硝效率为80.96%；8#燃煤锅炉及配套环保设施整体除尘效率大于99.99%、脱硫效率为99.82%、脱硝效率为91.32%均符合环评要求。

3) 本项目厂界无组织监测点的颗粒物最大浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求；厂界无组织监测点的氨、硫化氢、臭气浓度最大浓度值均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级新扩改建浓度限值要求。

#### （二）废水

1) 本项目生产废水总排口废水的 pH 值, 悬浮物、化学需氧量、生化需氧量监测结果的最大日均浓度值符合《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 中三类标准; 第一类污染物六价铬、总镉、总汞、总砷、总铅、总镍最大日均浓度值符合《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 中第一类污染物最高允许排放浓度; 氨氮最大日均浓度值符合《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB 33/887-2013) 限值要求; 总磷、硫化物最大日均浓度值符合绍兴江滨水处理公司一期工程进水水质标准。

2) 本项目回用水的水质符合《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2022) 要求中的要求。

3) 本项目脱硫废水排口废水 pH 值范围和悬浮物、化学需氧量、总镉、总镍、总铅、总汞、总铬、总砷、六价铬、总锌、硫化物、硫酸盐等污染物最大日均浓度值均能符合环评中要求的《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度及《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL / T997-2006) 中的相关要求。

4) 根据监测结果核算, 企业废水处理设施对污染物化学需氧量的去除效率为 96.96%, 悬浮物的去除效率为 92.45%, 生化需氧量的去除效率为 99.64%, 氨氮的去除效率为 96.60%。

### (三) 噪声

根据监测结果, 企业厂界噪声昼间的等效声级在 60~63 dB(A) 之间, 符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4a 类标准限值要求; 夜间的等效声级在 58~59dB(A) 之间, 不符合该标准限值的要求, 超出标准限值 3~4dB(A)。

因企业生产场所较小, 高噪声设备无法远离厂界, 虽然企业做了大量降噪措施, 但厂界噪声仍然未能达标。企业周围均是工业企业, 最近的噪声敏感点距离本项目大于 1 公里, 周边 200 米范围内无噪声敏感点, 项目夜间噪声超标在 5 分贝以内, 基本不会造成噪声污染。

#### （四）固废

本项目已产生固体废弃物粉煤灰和炉渣、脱硫石膏均外售综合利用；废油、废包装物与含油抹布委托绍兴鑫杰环保科技有限公司处置；实验室废液和废包装物委托绍兴华鑫环保科技有限公司处置；脱硫废水处理污泥（已鉴定为一般固废）和水处理站污泥直接依托厂内污泥焚烧炉焚烧处理；未产生固废除尘布袋根据鉴别结果确定出处置去向；废催化剂待产生后委托有资质单位处置；生活垃圾由环卫部门清运。企业按规范设置有危险废物和一般固废暂存仓库，项目已产生固废均能妥善处置。

#### （五）总量控制

本项目二氧化硫排放量 6.89 吨/年、氮氧化物排放量 55.26 吨/年、烟(粉)尘排放量 5.096 吨/年、汞及其化合物排放量 7.25 千克/年。本项目实施后全公司污染物排放总量为：废水排放量 66.526 万吨/年、COD53.22 吨/年、氨氮 6.6523 吨/年、二氧化硫排放量 272.04 吨/年、氮氧化物排放量 434.04 吨/年、烟(粉)尘排放量 44.246 吨/年、汞及其化合物排放量 234 千克/年。总量排放均符合环评批复要求。

### 五、工程建设对环境的影响

根据项目环境影响报告及其审批部门审批文件，本项目不需设置大气防护距离，噪声评价范围内无噪声敏感建筑物，废水、废气达标排放，固废均能妥善处置，对环境造成影响在环评预测范围内。

### 六、验收结论

浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程环保审批手续齐全，按照建设项目环境保护“三同时”的有关要求，基本落实了环评报告书和批复意见中要求的环保设施与措施；项目从设计到竣工验收均未发生或存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条规定的九类情形。验收工作组同意项目通过环境保护设施竣工验收。

### 七、后续要求

1、验收监测单位须按《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》要求进一步完善验收报告相关内容和附图、附件；

2、进一步优化厂区隔声降噪设施的设置；

3、加强环境保护设施的运行管理和维护，确保各类污染物稳定达标排放；

4、根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，完善竣工环保验收档案资料，按要求编制验收报告，落实后阶段涉及的验收公示等相关工作。

#### 八、验收人员信息

验收人员信息见附件“浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程竣工环境保护验收组名单”。





浙江龙德环保热电有限公司热电厂扩建工程竣工环境保护验收组签到表

会议地点: 浙江龙德环保热电有限公司 会议日期 2023.7.31.

职责	姓名	单位	职务/职称	联系电话
组长	王冲峰	浙江龙德环保热电有限公司	总经理	13867563378
	许兴中	杭州臻瑞科技有限公司	高工	18058122790
特邀专家	俞素新	省生态环境厅	高工	1790653088
	王介	省生态环境厅	高工	1566606699
验收组成员	张磊	国网浙江电力	主任	18888713557
	李建	马智刚老师	高工	85628298
	钟金全	浙江卷生生态环境咨询有限公司	高工	13757163680
	亢音	中国联合工程有限公司	高工	15858278847
	王定	浙江天物环境科技有限公司	高工	13867424570
	王理	江苏天建建设集团有限公司	高工	18888707867
	王理	区生态环境分局	高工	1398950283
	王理	区生态环境分局	高工	15205850508
	王理	区生态环境分局	高工	18072951315
	王理	区生态环境分局	高工	1795719260

# 浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目

## 竣工环境保护验收意见

2025年4月1日，浙江龙德环保热电有限公司根据《浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术指南、本项目环境影响评价报告和审批部门审批决定等要求对本项目进行竣工环境保护验收，提出意见如下：

### 一、工程建设基本情况

#### （一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：绍兴市滨海工业区三期区块北十路

主要建设内容：在不新增用地和污泥处置能力的基础上，改造原有干煤棚为污泥暂存间和污泥压滤车间，新增8套高压板框压滤机及配套设备，将江滨水处理有限公司所有经浓缩池处理后的高含水率污泥通过专用污泥输送管直接输送至浙江龙德环保热电有限公司污泥压滤车间进行高压板框压滤脱水至60.7%含水率后进行焚烧处理，压滤水再通过专管回送至江滨水处理有限公司进行处理，其中12万吨/日污水处理工程产生的所有高含水率污泥经专管输送并入40万吨/日污水工程污泥专管，同时优化技改部分烟囱脱硝和除尘工艺。

#### （二）建设过程及环保审批情况

2023年4月，企业委托浙江联强环境技术有限公司编制完成《浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目环境影响登记表》。

2023年6月，绍兴市生态环境局依据“区域环评+环境标准”对项目进行了备案（绍市环柯规备(2023)6号）。

本项目于2023年4月开始开工建设；由于项目基本为原有配套设施改造，故各设施根据建设进程逐步投运，2023年7月，项目污泥压滤车间建设完成并进入设备调试阶段，至2025年1月，5#炉完成电除尘改造为布袋除尘进入设备调试。

2023年7月，企业对原有排污许可证进行了更新，更新后许可证编号：913306210555432649001V，有效期：2023-07-10至2028-07-09。。

### （三）投资情况

项目工程实际总投资 3553 万元，其中环保投资 1705 万元，占工程总投资的 48.0%。

### （四）验收范围

本次验收为整体验收，内容包括对原有干煤棚改造成污泥暂存间和污泥压滤车间，新增 8 台板框压滤机及配套设备，建设江滨水处理有限公司污泥输送及回水专管，同时将 1#-5#锅炉臭氧脱硝设备技改调整为 SCR 脱硝工艺和设备，5#锅炉的电除尘改造为布袋除尘。

## 二、工程变动情况

项目实际工程建成内容与环评及批复基本一致，未发生变动。

## 三、环境保护设施落实情况

### （1）废水防治方面

本项目涉及的江滨水处理有限公司污泥处理压滤车间板框压滤机产生的压滤废水不进入企业现有综合污水处理站内，经专管输送至柯桥江滨水处理有限公司 40 万吨/日污水处理工程调节池处理。企业现有工程产生的初期雨水、运输车辆冲洗废水、污泥干化废水仍经过现有综合废水处理站处置后部分回用，部分与化水废水、生活污水统一纳管排至江滨水处理有限公司处置。

### （2）废气防治方面

本次项目改造后 1-4#污泥焚烧炉烟气处理工艺为“炉内喷钙（备用）+低氮燃烧+SNCR 脱硝+活性炭吸附+布袋除尘器+SCR 脱硝+石灰石-石膏法+钠碱法脱硫（备用）+湿式电除尘”；5#备用污泥焚烧炉烟气处理工艺为“低氮燃烧+SNCR 脱硝+活性炭吸附+布袋除尘器+SCR 脱硝+石灰石-石膏法+钠碱法脱硫+湿式电除尘”，废气通过最终排气筒排放；5#锅炉的电除尘改造为布袋除尘。

污泥暂存间及污泥压滤车间采用全封闭式设置，门口设置门斗和风幕防止臭气外逸，车间内设置有负压抽风系统，用于收集恶臭废气，废气经管道输送至锅炉内焚烧。如遇特殊情况废气无法进入锅炉处理，废气可通过备用的两级喷淋塔进行处理后排放。

### （3）噪声防治方面

根据项目实际实施情况，选用了低噪声设备，并采取了减振降噪措施，有计

划的安排人员定期对设备进行检修，保持设备良好的运行工况。同时设备均设置在室内，对噪声具有一定的阻隔。

#### (4) 固废防治方面

厂区内建有危险废物暂存仓库，位于1#灰库和2#灰库中间，仓库采取了防腐、防渗措施，废润滑油、废液压油利用现有危废仓库进行贮存；废SCR催化剂、废布袋贮存至6#烟囱内部底部危废仓库；废滤布贮存于一般工业固废仓库。

本次验收内容涉及的固废均得到妥善处置，废滤布委托绍兴市再生能源发展有限公司处置；废矿物油、废液压油委托绍兴鑫杰环保科技有限公司处置；废SCR催化剂委托宁波诺威尔大气污染控制科技有限公司处置。

### 四、环境保护设施调试效果

根据项目环保设施竣工验收监测情况如下：

#### (1) 运行工况

根据《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》的有关规定和要求，验收监测在工况稳定的情况下进行，验收期间工况均在75%以上。

#### (2) 废水

本次监测期间，企业废水总排放口中pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，氨氮纳管标准参照《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33-887-2013)执行，总磷达到绍兴柯桥江滨水处理有限公司印染废水集中预处理一期工程进管标准，第一类污染物总汞、总镉、总镍、总砷、总铅、总铬、六价铬达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表1第一类污染物最高允许排放浓度。

#### (3) 废气

##### 1) 有组织废气

本次验收监测期间，1~5#锅炉SNCR+SCR脱硝效率在67.87~95.22%，5#炉布袋除尘除尘效率99.4~99.7%，逃逸氨浓度在0.5~1.68 mg/m<sup>3</sup>，满足《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10号)中SCR和SNCR-SCR氨逃逸浓度控制在2.5mg/m<sup>3</sup>(干基，标准状态)以下要求。

根据验收期间两周期监测结果，1#~4#烟气总排放口SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的

排放限值，CO、HCl 满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 相关标准值，颗粒物满足从严执行设计标准值  $4\text{mg}/\text{m}^3$ ；氨逃逸最大小时均值符合满足《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10 号)中 SNCR-SCR 氨逃逸浓度控制在  $2.5\text{mg}/\text{m}^3$  (干基，标准状态) 以下要求。

## 2) 无组织废气

根据厂界无组织废气监测结果，硫化氢、氨、臭气浓度均符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准新扩改建标准要求。

## (4) 噪声

根据验收监测结果，企业东侧、南侧、北侧三侧厂界昼间等效声级达噪声到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准，夜间噪声等效声级均不符合标准限值的要求，东侧、南侧、北侧夜间厂界噪声超标。

企业生产场所较小，虽然企业做了大量降噪措施，高噪声设备无法远离厂界，造成厂界噪声超标，企业周围均是工业企业，最近的噪声敏感点距离企业距离大于1公里，企业与敏感点之间均是工业企业，因此夜间噪声超标对周围环境影响不明显，不会造成噪声污染。

## (5) 污染物总量控制

本项目实施后，来自江滨水处理有限公司的污泥经板框压滤机压滤产生压滤废水直接通过专管返回江滨水处理有限公司40万吨/日污水处理工程，根据工程分析，其中216906t/a不计入龙德环保污水排放总量。本项目臭氧脱硝技改为SCR脱硝，涉及污染物 $\text{NH}_3$ 不作为总量控制指标，不涉及废气指标变化。

## 五、工程建设对环境的影响

根据验收监测结果，本次项目建成后废水、废气能够达标排放，固废有效处置，企业东侧、南侧、北侧三侧厂界昼间等效声级达噪声到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准，夜间噪声等效声级均不符合标准限值的要求，企业周围均是工业企业，最近的噪声敏感点距离企业距离大于1公里，企业与敏感点之间均是工业企业，因此夜间噪声超标对周围环境影响可控。

## 六、验收结论

浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改节能降耗项目在实施过程及投入使用阶段，按照建设项目环境保护“三同时”的有关要求，实际建设内容未发生重大

变动，落实了环评登记表中要求的环保设施和有关措施；环保设施正常运行情况下，废水、废气达标排放，固废有效处理，噪声昼间达标排放，东侧、南侧、北侧夜间厂界噪声超标，对照公司原有项目夜间噪声值变动不大，且厂区周边无敏感点。项目从设计到竣工验收均未发生或存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条规定的九类情形，验收组同意该项目通过竣工环境保护验收。

#### 七、后续要求

- 1、按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》要求进一步完善验收监测报告内容，完善附图附件；
- 2、加强厂区内的各类无组织废气的收集管理，提高废气处理效率；做好污泥运输车辆的运输管，减少臭气对周边环境的影响；
- 3、加强环境保护设施的运行管理和维护，进一步采取降噪、减噪措施，减少噪声对周边环境的影响。

#### 八、验收组人员

验收人员信息详见“浙江龙德环保热电有限公司板框压滤机技改项目竣工环境保护验收工作组签到表”。

何伟

俞磊

李

浙江龙德环保热电有限公司

2025年4月1日







# 排污许可证

证书编号: 913306210555432649001V

单位名称: 浙江龙德环保热电有限公司

注册地址: 绍兴县滨海工业区三期区块东七路

法定代表人: 王伟峰

生产经营场所地址: 绍兴县滨海工业区三期区块东七路

行业类别: 生物质能发电-生活垃圾焚烧发电, 热电联产

统一社会信用代码: 913306210555432649

有效期限: 自 2024 年 12 月 26 日至 2029 年 12 月 25 日止



发证机关: (盖章) 绍兴市生态环境局

发证日期: 2024 年 12 月 26 日

## 附件9 现有应急预案备案表

### 附件2

## 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

备案意见	浙江龙德环保热电有限公司的突发环境事件应急预案备案文件已于2024年7月25日收讫，文件齐全，予以备案。		
备案编号	330603-2024-082-M		
受理部门负责人	陈国红	经办人	赵晓丰

备案受理部门（公章）  
2024年7月25日

注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别（一般及较小L、较大M、重大H）及跨区域（T）表征字母组成。例如，浙江省杭州市余杭区\*\*重大环境风险非跨区域企业环境应急预案2015年备案，是余杭区环境保护局当年受理的第25个备案，则编号为：330110-2015-025-H；如果是跨区域企业，则编号为330110-2015-025-HT。

# 浙江省经济和信息化委员会文件

浙经信资源〔2013〕46号

## 浙江省经济和信息化委员会关于浙江 龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合 利用热电联产项目节能评估报告的审查意见

绍兴市经信委：

你委报送的《关于对浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目节能评估报告进行审查的请示》（绍市经信〔2012〕221号）及相关材料收悉。该项目建设地位于绍兴市滨海工业区三期区块，主要内容为新建3套日处理污泥850吨的预处理设施、3台90t/h高温高压污泥焚烧辅以燃煤的循环流化床锅炉、2台12兆瓦背压式供热发电机组。经审查，原则同意浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目节能评估报告。相关审查意见如下：

一、本项目以污水处理厂污泥为主要原料、外购燃煤为辅助原料生产电力和热力。采用的工艺技术较先进，主要用能设

备选择符合国家相关节能技术标准。经测算，在计入处置的污泥热值情况下，项目综合热效率为58.3%，热电比为537.2%，供电标煤耗为473.92克/千瓦时，供热标煤耗为44.34千克/吉焦，各项指标符合国家有关热电联产项目的规定。

## 二、项目主要节能措施：

（一）采用汽动给水泵、高压加热器，提高机组热力循环效率。

（二）采用分散控制系统（DCS）对工艺流程进行控制和操作，优化装置的操作条件和调节。

（三）回收锅炉排污水、疏水，减少水耗；采用高效风机和水泵，对锅炉风机和运行操作频繁的辅机进行变频调速，降低电耗。

（四）优化管道布置，热力设备、管道及附件均采用高效保温材料。

报告提出的主要节能措施建议符合行业特点，合理可行。

三、本项目属资源综合利用类能源转换项目，建成达产后，年耗燃煤10.6万吨、柴油48吨，在计入处置的污泥热值，扣除对外年供热215.52万吉焦、供电1.11亿千瓦时后，本项目实际新增能耗约为34500.8吨标准煤（等价值）。

四、项目设计、建设单位应依据《浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目节能评估报告》（报批稿）和本审查意见要求进行工程设计，并在项目建设和运营中予以贯彻落实。

五、项目投产运行后，项目建设单位要根据《能源管理体系要求》（GB/T23331），建立健全能源管理体系；根据《用能单位能源计量管理要求》（DB33/656-2007），严格配备能源计量器具，落实能源计量管理。

六、项目性质、规模、地点、用能结构、用能工艺等发生重大变化；或年综合能源消费量超过节能审查意见规定的水平10%以上；或自项目节能审查通过后两年内未开工建设的；项目单位须重新进行节能评估并申请节能审查。

七、项目竣工后，须按规定程序向我委提出节能验收申请，经验收合格后，方可正式投入生产。

该项目设计、建设及投入使用过程中节能审查意见执行情况由你委负责监督检查，以确保各项节能措施落实到位。

浙江省经济和信息化委员会

2013年1月25日



# 绍兴市经济和信息化委员会文件

绍市经信〔2015〕106号

## 绍兴市经信委关于浙江龙德环保热电有限公司 污泥焚烧资源综合利用热电联产项目 二期工程节能评估报告的审查意见

柯桥区经信局：

你局《关于上报浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程节能评估报告的请示》（绍柯经信〔2015〕110号）及相关材料收悉。该项目位于位于滨海工业园区内的三期区块，项目主要内容为建设污泥脱水、储存及输送系统、辅助燃料系统、高温高压污泥焚烧循环流化床、背压式汽轮机发电机组、热力系统、灰渣处理系统、给排水系统、供用电系统、化学水处理系统、控制系统及环境治理等工程。经审查，原则同意浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热

电联产项目二期工程节能评估报告。相关审查意见如下：

### 一、项目生产工艺及设备先进性

本项目主要用能工艺设备采用成熟的污泥脱水工艺和循环流化床污泥焚烧炉、高温高压蒸汽参数背压式热电机组，符合污泥处理处置的有关技术要求。本项目所选用的工艺设备为成熟、节能和高效产品，工艺及设备选型符合国家产业方针和行业发展趋势。

### 二、主要节能措施

（一）通用设备（空压机、电动机等）均采用符合国家能效等级节能评价值一级以上节能型设备。

（二）采用低损耗高效节能型变压器，配电房布置在生产负荷中心，供配电系统符合节能监测标准。

（三）厂房的墙体砌筑均采用新型节能材料，屋面采用隔热保温层，消除热损失。

（四）照明系统光源的选择遵循节能、高效原则，照度及照明功率密度执行，合理选择照明设备控制方式，充分使用自然光和节能型灯具。

（五）能源计量器具配置按规定标准配备。并按重点用能单位管理要求，设立能源管理岗位，制定能源利用状况统计台帐制度。

### 三、项目用能总量

项目使用的主要能源种类为燃煤、热力和电力，其中所需

要的热力和电力均由项目自身解决。达产后，年需辅助原煤为 125797 吨，年点火用柴油 38.4 吨、年用自来水 3213 立方米。扣除外供后项目的综合耗能为 34526 吨标煤（等价值）。

#### 四、项目能耗指标

项目达产后，万元工业增加值能耗 3.29 吨标煤，年社会节标煤量为 58810 吨。

#### 五、项目建设要求

（一）项目设计、建设单位应根据《浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程节能评估报告》（报批稿）和本审查意见要求进行工程设计，并在项目建设和管理中予以贯彻落实。

（二）项目建设单位要根据《能源管理体系要求》（GB/T23331），建立健全能源管理体系；根据《用能单位能源计量管理要求》（DB33/656-2007），严格配备能源计量器具，落实能源计量管理；根据《能源计量仪表通用数据接口技术协议》（GB/T29871-2013）等相关技术标准的要求，合理配置能源消费数据采集设备，并在项目建成投产后将能源消费数据实时上传到省智慧能源监测平台。

#### 六、监督验收

（一）项目性质、规模、地点、用能结构、用能工艺等发生重大变化，或年综合能源消费量超过节能审查意见规定的 10%以上，或自项目节能审查通过后两年内未开工建设的，项目

单位须重新进行节能评估并申请节能审查。

(二)项目竣工后,须按规定程序向我委提出节能验收申请经验收合格后,方可正式投入生产。

该项目设计、建设及投入使用过程中节能审查意见执行情况由你局负责监督检查,以确保各种节能措施落实到位。

绍兴市经济和信息化委员会  
2015年7月8日



---

绍兴市经济和信息化委员会办公室

2015年7月8日印发

# 绍兴市柯桥区行政审批局文件

绍柯审批〔2018〕98号

---

## 关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目节能评估报告的审查意见

浙江龙德环保热电有限公司：

你公司《关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目节能评估报告书》及相关材料收悉。根据浙江省能源局《关于绍兴市经信委有关固定资产投资项目节能审查事项的复函》以及《绍兴市柯桥区人民政府办公室关于开展柯桥区区域能评改革的实施意见(试行)》(绍柯政办发〔2016〕6号)文件依据,结合2018年7月24日区政府煤炭平衡方案的意见,经审查,现将相关审查意见如下:

### 一、技改扩建工程项目建设内容

该项目主要内容为扩建1台160吨/时高温高压燃煤循环流化床锅炉、同时将现有的3台90吨/时高温高压循环流化床锅炉改造为3台120吨/时高温高压循环流化床锅炉,2台110吨/时高温高压循环流化床锅炉改造为2台175吨/时高温高压循环床锅炉,新建1台30兆瓦和1台18兆瓦的背压式热电机组,建成后6炉6机运行,无备用。位于柯桥区滨海工业区三期区块东七路。

## 二、项目生产工艺及设备先进性

本项目主要用能工艺采用高温高压蒸汽参数的燃煤循环流化床锅炉和背压式供热机组组成的生产系统;采用分散控制系统(DCS)和可编程序控制器(PLC)对工艺流程进行控制和操作;机组回热系统、烟气煤系统、电气系统都为国内热电行业成熟和先进的工艺。本项目所选用的设备为成熟、节能和高效产品,工艺及设备选型符合国家产业方针和行业发展趋势。

## 三、主要节能措施

(一)采用燃煤循环流化床锅炉的高燃烧效率技术工艺和节能高效的高温高压背压式供热机组以热电联产方式对外供气,降低工艺总用能;

(二)加装炉底渣热量回收设施等提高机组热力循环效率;

(三)采用分散控制系统进行工艺流程控制和操作,优化装置的操作条件和调节。

(四)对锅炉排污水、管道和设备疏水回收,减少水耗;

(五)采用高效风机和水泵,锅炉所有风机、电动给水泵等

都进行变频调速，降低电耗；

(六) 管道优化布置，设备及热力管道（包括阀门）全部采用优质保温材料，最大限度减少压力损失和热损失。

(七) 新增通用设备均采用符合国家能效等级节能评价二级节能型设备。

#### 四、项目用能总量

项目使用的主要能源种类为燃煤、热力和电力，其中所需要的热力和电力均由项目自身解决。达产后，年需辅助原煤为 29.26 万吨（折标准煤 23.08 万吨），年点火用燃油 76 吨（折标准煤 111 吨），但可对外年供热 486 万吉焦和供电 20384 万千瓦时，在直接扣除外供后按等价值折算项目的综合能耗为 29535 吨标煤。

#### 五、项目能耗指标

项目达产后，万元工业增加值能耗 3.098 吨标煤。

#### 六、项目建设要求

(一) 项目设计、建设单位应根据《浙江龙德环保热电有限公司热电联产技改扩建工程项目节能评估报告》（报批稿）和本审查意见要求进行工程设计，并在项目建设和管理中予以贯彻落实。

(二) 项目建设单位要按照《能源计量仪表通用数据接口技术协议》（GB/T29871-2013）、《能源计量数据公共平台数据传输协议》（GB/T29873-2013）以及浙江省相关技术标准的要求，合理配置能源消费数据采集设备，并在项目建成投产后将能源消费数据实时上传到省智慧能源监测平台。

## 七、监督验收

(一) 项目性质、规模、地点、用能结构、用能工艺等发生重大变化，或年综合能源消费量超过节能审查意见规定的 10%以上，或自项目节能审查通过后两年内未开工建设的，项目单位须重新进行节能评估并申请节能审查。

(二) 项目竣工后，须按规定程序向区经信局提出节能验收申请，经验收合格后，方可正式投入生产。项目设计、建设及投入使用过程中节能审查意见执行情况由区经信局负责开展监督检查，区行政审批局配合，以确保各项节能措施落实到位。

绍兴市柯桥区行政审批局

2018年11月14日

---

抄送：绍兴市经信委、绍兴市柯桥区经信局、柯桥经济技术开发区、  
绍兴市柯桥区马鞍镇政府

---

绍兴市柯桥区行政审批局

2018年11月14日印发

---

# 绍兴市柯桥区行政审批局文件

绍柯审批（2020）83号

## 关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产 扩建工程节能报告的审查意见

浙江龙德环保热电有限公司：

你公司《关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程节能报告》及相关材料收悉。根据《浙江省发展和改革委员会浙江省能源局关于进一步规范固定资产投资项 目节能审查委托事项的通知》（浙能源〔2019〕11号）、《绍兴市柯桥区人民政府办公室关于开展柯桥区区域能评改革的实施意见（试行）》（绍柯政办发〔2016〕6号）的文件依据，结合区长办公会议纪要（〔2020〕10）和2020年7月31日区政府煤炭平衡方案的意见，受浙江省发展和改革委员会委托，经审查，相关审查意见如下：

### 一、技改扩建工程项目建设内容

该项目主要内容为新增 2 台 180 吨/时高温高压燃煤循环流化床锅炉、1 台 35 兆瓦高温高压抽背式汽轮发电机组和辅助设备，扩建工程完成后，龙德环保热电装机规模为 8 炉 7 机，锅炉总容量 1230 吨/时，汽轮发电机组装机容量 137 兆瓦。位于柯桥区马鞍街道。

## 二、项目生产工艺及设备先进性

本项目主要用能工艺采用高温高压蒸汽参数的燃煤循环流化床锅炉和背压式供热机组组成的生产系统；采用分散控制系统（DCS）和可编程序控制器（PLC）对工艺流程进行控制和操作；机组回热系统、烟风气煤系统、电气系统都为国内热电行业成熟和先进的工艺。

本项目所选用的设备为成熟、节能和高效产品，工艺及设备选型符合国家产业方针和行业发展趋势。

## 三、主要节能措施

（一）采用燃煤循环流化床锅炉的高燃烧效率技术工艺和节能高效的高温高压背压式供热机组以热电联产方式对外供汽，降低工艺总用能；

（二）加装炉底渣热量回收设施等提高机组热力循环效率；

（三）采用分散控制系统进行工艺流程控制和操作，优化装置的操作条件和调节；

（四）对锅炉排污水、管道和设备疏水回收，减少水耗；

（五）采用高效风机和水泵，锅炉二次风机、引风机采用变频调速，降低电耗；

(六) 管道优化布置，设备及热力管道（包括阀门）全部采用优质保温材料，最大限度减少压力损失和热损失；

(七) 新增通用设备均采用符合国家能效等级节能评价价值二级节能型设备。

#### 四、项目用能总量

项目使用的主要能源种类为燃煤、热力和电力，其中所需要的热力和电力均由项目自身解决。达产后，年需辅助原煤为 24.9978 万吨（折标准煤 20.7057 万吨），年点火用燃油 96 吨（折标准煤 139.9 吨），但可对外年供热 445.5 万吉焦和供电 16047 万千瓦时，在直接扣除外供后按等价值折算项目的综合能耗为 25895 吨标煤。

#### 五、项目能耗指标

项目达产后，万元工业增加值能耗 2.903 吨标煤。

#### 六、项目建设要求

(一) 项目设计、建设单位应根据《浙江龙德环保热电有限公司热电联产扩建工程节能报告》（报批稿）和本审查意见要求进行工程设计，并在项目建设和管理中予以贯彻落实。

(二) 项目建设单位要按照《能源计量仪表通用数据接口技术协议》（GB/T29871-2013）、《能源计量数据公共平台数据传输协议》（GB/T29873-2013）以及浙江省相关技术标准的要求，合理配置能源消费数据采集设备，并在项目建成投产后将能源消费数据实时上传到省智慧能源监测平台及省电力运行管理系统。

#### 七、监督验收

浙江政务服务网  
投资在线平台 工程审批系统

(一) 项目性质、规模、地点、用能结构、用能工艺等发生重大变化，或年综合能源消费量超过节能审查意见规定的10%以上，或自项目节能审查通过后两年内未开工建设的，项目单位须重新进行节能评估并申请节能审查。

(二) 项目竣工后，应自主开展节能验收工作，经验收合格后，方可正式投入生产。项目设计、建设及投入使用过程中节能审查意见执行情况，需接受节能主管部门监督检查，以确保各项节能措施落实到位。

绍兴市柯桥区行政审批局

2020年11月11日



浙江政务服务网  
投资在线平台 工程审批系统

附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

抄送：柯桥区发改局、柯桥经济技术开发区、柯桥区马鞍街道办事处

绍兴市柯桥区行政审批局

2020年11月11日印发

**项目代码：2020-330603-44-02-147521**



绍兴鑫杰环保科技有限公司

合同编号：XJ2025

工业危险废物  
处置合同

绍兴鑫杰环保科技有限公司

二〇二四年十一月二十五日

地址：绍兴市柯桥区滨海工业区安滨路  
电话：0575-89965356

邮编：312000  
传真：0575-89965351



## 危险废物委托处置协议书

委托方（以下简称甲方）：浙江龙德环保热电有限公司

受托方（以下简称乙方）：绍兴鑫杰环保科技有限公司

鉴于：

乙方为一家合法的专业废物处置公司，具备提供危险废物处置服务的能力。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《绍兴市有害固体废物管理暂行办法》有关规定，甲方愿意委托乙方处置甲方在生产过程中产生的废矿物油、废包装桶。现经双方协商，一致达成如下协议：

第一条：委托处理危险废物的名称、类别、性状、数量及处置价格如下

序号	废物名称	废物类别	废物代码	年申报量（吨）	性状	处置单价（元/吨）
1	废矿物油	HW08	900-249-08	10	液态	3000
2	废包装桶	HW49	900-041-49	10	固态	3500
备注	1. 以上报价含税含运费。					
	2. 废矿物油要求不含渣，废包装桶要求残留物不超过 3%，否则由此产生的费用由甲方承担。					

第二条：甲方的权利和义务

1、甲方负责在本单位 HW08（废矿物油）/HW49（废包装桶）的收集工作，并分类暂存。运输过程中包装容器乙方自备。（例如：180kg 铁桶，要求：干净密封无泄漏，易处置）。

2、甲方指定专人负责危险废物的交接，每次对废物的种类、数量等进行核实后，并在危险废物交接清单上签字确认。

3、甲方有义务配合乙方的收集工作，并为乙方提供收集工作的便利。

4、废物的数量、种类或成份等特性发生变化时，甲方应及时通知乙方，并报当地环保部门备案。

5、甲方有权对乙方的服务和违反危险废物处置的行为投诉并向相应环保部门进行举报。

6、合同期内甲方需要废物收运服务时甲方应提前七天通知乙方，乙方安排有资质的运输公司运输以上危险废物。甲方应将待处理的工业废物集中摆放，并为乙方上门收运提供必要的条件，包括进场道路，作业场地。乙方委托的运输公司车辆在约定时间到达甲方场地后，甲方需第一时间安排叉车及人员进行危险废物的装车工作。

第三条：乙方的权利和义务

1、乙方将按国家和地方现行的法律、法规、规定及标准收集、贮存、利用、处置危险废物，对危险废物进行安全处置并确保废物不对环境造成二次污染，不直接流入市场或社会中。

2、乙方安排专人随时或根据甲方要求及时提供废物灌装及清运服务。

3、乙方为甲方提供专用封装容器，并指导甲方进行危险废物的分类。

4、乙方应按规定提交危废交接清单，连同发票一起交给甲方。

5、乙方有权对甲方违反有关危险废物转移管理规定的行为，向相应环保部门进行举报。

第四条：结算方式

1、双方根据交接工业废物（液）时填写的《危险废物转移联单》的数量及单价进行核算，工业废物（液）经双方对账核对无误后，乙方开具增值税专用发票并提供给甲方；甲方收到增值税专用发票后，应在10日内向乙方以银行汇款转账形式支付各项费用。

2、如市场发生不可预计的重大变化，甲乙双方可另行协商。

3、银行信息：开户名称：绍兴鑫杰环保科技有限公司

开户银行：中国工商银行绍兴城北支行

账号：1211014019200236729

税号：913306215777069646

第五条：协议争议的解决方式

甲乙双方在执行本协议过程中如有争议，双方应及时协商解决。如协商不成，任何一方均有权向柯桥区人民法院提起诉讼。

第六条：协议期限

本协议有效期限自 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日止。

第七条：附则

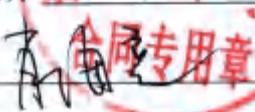
1、本协议在甲乙双方授权代表签字盖章方可生效。

2、本协议的附件及补充协议均为本协议的组成部分，具有同等法律效力。有关本协议变更或解除，均以书面为据，经双方确认盖章后作为本协议的组成部分。

3、本协议未言明事项，均按国家现行的法律、法规、政策、标准等有关规定及时协商解决。

4、本协议一式三份，甲乙双方各执一份，另一份上交乙方当地环保部门备案。

第八条：其他约定事项

甲方（盖章）：  
代表： 李金屏   
电话： \_\_\_\_\_  
手机： 13758352896  
日期： \_\_\_\_\_

乙方（盖章）：绍兴鑫杰环保科技有限公司  
代表： 丁佳燕   
电话： \_\_\_\_\_  
手机： 15158297029  
日期： 2024.11.25



# 废物（液）处理处置及工业服务合同



签订时间：2025年1月1日

合同编号：24ZJSXHX00727

甲方：浙江龙德环保热电有限公司  
地址：绍兴柯桥区滨海工业区北十路  
统一社会信用代码：913306210555432649  
联系人：肖海亮  
联系电话：0575-81198233  
电子邮箱：454906849@qq.com

乙方：绍兴华鑫环保科技有限公司  
地址：绍兴市柯桥区滨海工业区征海路西  
统一社会信用代码：913306217772014427  
联系人：冯黎艳  
联系电话：15158240560  
电子邮箱：fengliyan@dongjiang.com.cn

根据《中华人民共和国环境保护法》以及相关环境保护法律、法规规定，甲方在生产过程中形成的工业废物（液）【HW12 废油漆 10 吨；HW49 实验室废液 2 吨；HW49 废含油抹布 1 吨】，不得随意排放、弃置或者转移，应当依法集中处理。乙方作为一家具有处理工业废物（液）资质的合法企业，甲方同意由乙方处理其全部工业废物（液），甲乙双方现就上述工业废物（液）处理处置事宜，根据《中华人民共和国民法典》及相关法律法规，经友好协商，自愿达成如下条款，以兹共同遵照执行：

## 一、甲方合同义务

1、甲方应将本合同约定下生产过程中所形成的工业废物（液）连同包装物交予乙方处理。乙方向甲方提供预约式工业废物（液）处理处置服务，甲方应在每次有工业废物（液）处理需要前，提前【7】日通过书面形式通知乙方具体的收运时间、地点及收运工业废物（液）的具体数量和包装方式等，乙方应在收到甲方书面通知后【3】日内告知甲方是否可以提供相应的处理处置服务。

2、甲方应将各类工业废物（液）分类存储，做好标记标识，不可混入其他杂物，以方便乙方处理及保障操作安全。对袋装、桶装的工业废物（液）应按照工业废物（液）

包装、标识及贮存技术规范要求贴上标签。

3、甲方应将待处理的工业废物（液）集中摆放，并为上门收运提供必要的条件，包括进场道路、作业场地、装车所需的装载机械（叉车等），以便于装运。

4、甲方承诺并保证提供给乙方的工业废物（液）不出现下列异常情况：

1) 工业废物（液）中存在未列入本合同附件的品种[特别是含有易爆物质、放射性物质、多氯联苯以及氰化物等剧毒物质的工业废物（液）]；

2) 标识不规范或者错误；包装破损或者密封不严；

3) 两类及以上工业废物（液）人为混合装入同一容器内，或者将危险废物（液）与非危险废物（液）混合装入同一容器；

4) 工业废物（液）中存在未如实告知乙方的危险化学品成分；

5) 违反工业废物（液）运输包装的国家标准、地方标准、行业标准及通用技术条件的其他异常情况。

如出现以上任一情形的，乙方有权拒绝接收且无需承担任何责任及费用。

5、甲方应按照本合同约定方式、时间，准时、足额向乙方支付费用。

### 二、乙方合同义务

1、在合同有效期内，乙方应具备处理工业废物（液）所需的资质、条件和设施，并保证所持有许可证、营业执照等相关证件合法有效。

#### 三、工业废物（液）的计重

工业废物（液）的计重应按下列方式【2】进行：

1、在甲方厂区内或者附近过磅称重，由甲方提供计重工具或者支付计重的相关费用；

2、用乙方地磅免费称重；

3、若工业废物（液）不宜采用地磅称重，则按照   /   方式计重。

### 四、工业废物（液）种类、数量以及收费凭证及转接责任

1、甲、乙双方交接待处理工业废物（液）时，必须认真填写《危险废物转移联单》的各项内容，该联单作为合同双方核对工业废物（液）种类、数量以及收费的凭证。

2、若发生意外或者事故，甲方将待处理工业废物（液）交乙方签收且离开甲方厂区之前，责任由甲方自行承担；甲方将待处理工业废物（液）交乙方签收且离开甲方厂区之后，责任由乙方自行承担，但法律法规另有规定或本合同另有约定的除外。

### 五、费用结算和价格更新

### 1、费用结算：

根据本合同附件《工业废物（液）处理处置报价单》中约定的方式进行结算。

### 2、结算账户：

1) 乙方收款单位名称：【绍兴华鑫环保科技有限公司】

2) 乙方收款开户银行名称：【中国工商银行绍兴胜利路支行】

3) 乙方收款银行账号：【1211014219200007039】

甲方将合同款项付至上述指定结算账户进行支付后方可确定甲方履行了本合同付款义务，否则视为甲方未履行付款义务，甲方应承担由此造成的一切损失。

### 3、价格更新

本合同附件《工业废物（液）处理处置报价单》中列明的收费标准应根据市场行情及时更新。在合同有效期内，若市场行情发生较大变化时，乙方有权要求对收费标准进行调整，经双方协商后，应重新签订补充协议确定调整后的收费标准。

## 六、不可抗力

在合同有效期内，因发生不可抗力事件（是指合同订立时不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，包括自然灾害、如台风、地震、洪水、冰雹；政府行为，如征收、征用；社会异常事件，如罢工、骚乱、疫情等方面）导致本合同不能履行时，受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生之后三日内，向对方书面通知不能履行或者需要延期履行、部分履行的理由，并提供有关证明。在取得相关证明之后，主张受到不可抗力影响的一方可以不履行或者延期履行、部分履行本合同，并免于承担违约责任。

## 七、法律适用及争议解决

1、本合同的订立、效力、解释、履行和争议的解决均适用中华人民共和国大陆地区法律。

2、就本合同履行发生的任何争议，甲、乙双方先应友好协商解决；协商不成时，任何一方可向有管辖权的人民法院起诉，争议败诉方承担与争议有关的诉讼费、调查费、公证费、律师费及守约方实现债权的其它费用等，除非人民法院另有判决。

## 八、保密条款

合同双方在工业废物（液）处理过程中所知悉的技术秘密以及商业秘密有义务进行保密，非因法律法规另有规定、监管部门另有要求或履行本合同项需要，任何一方不得向任何第三方泄露。如有违反，违约方应承担相应的违约责任。

## 九、违约责任

1、合同任一方违反本合同的规定，守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为，经守约方提出纠正后在 10 日内仍未予以改正的，守约方有权单方解除本合同，造成守约方经济以及其他方面损失的，违约方应予以全面、足额、及时、有效的赔偿。

2、合同任一方无正当理由撤销或者解除合同，造成合同对方损失的，违约方应赔偿守约方由此造成的所有损失。

3、甲方所交付的工业废物（液）不符合本合同规定（不包括第一条第四款的异常工业废物（液）的情况）的，乙方有权拒绝接收且不承担任何责任及费用。乙方同意接收的，由乙方就不符合本合同规定的工业废物（液）重新提出报价单交于甲方，经双方商议同意签字确认后再由乙方负责处理；如协商不成，乙方不负责处理，并不承担由此产生的任何责任及费用。

4、若甲方故意隐瞒乙方收运人员或者将属于第一条第四款的异常工业废物（液）装车，由此造成乙方运输、处理工业废物（液）时出现困难、发生事故或损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的所有损失（包括分析检测费、处理工艺研究费，工业废物（液）处理费、事故处理费等）并承担相应法律责任，乙方有权根据《中华人民共和国环境保护法》以及其他环境保护法律、法规规定上报环境保护行政主管部门，追究甲方和甲方相关人员的法律责任。

5、甲方逾期支付处理费、运输费或收购费的，每逾期一日按应付总额万分之四支付违约金给乙方，并承担因此给乙方造成的全部损失；逾期达 30 天的，乙方有权单方解除本合同且无需承担任何责任，并要求甲方按合同总金额的 20% 支付违约金，如给乙方造成损失，甲方应赔偿乙方的实际损失。乙方已按照合同约定处理完成工业废物（液）对应的处理费、运输费或收购费，甲方应本合同约定及时向乙方支付相应款项，不得因嗣后双方合作事项变化或其他任何理由拒绝支付，或要求以此抵扣任何赔偿费、违约金等。

#### 十、合同其他事宜

1、本合同有效期从【2025】年【1】月【1】日起至【2025】年【12】月【31】日止。

2、本合同未尽事宜，由双方协商解决或另行签订书面补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力，补充协议与本合同约定不一致的，以补充协议的约定为准。

3、甲、乙双方就本合同发生纠纷时（包括纠纷进入诉讼或仲裁程序后的各阶段）相关文件或法律文书的送达地址和法律后果作如下约定：

甲方确认其有效的送达地址为【绍兴柯桥区滨海工业区北十路】，收件人为【肖海亮】，联系电话为【0575-81198233】；

乙方确认其有效的送达地址为【绍兴市柯桥区滨海工业区征海路西】，收件人为【冯黎艳】，联系电话为【0575-85523291】。

双方确认：一方提供的送达地址不准确或送达地址变更后未及时通知对方导致相关文件或法律文书未能被实际接收的，或一方拒绝接收相关文件或法律文书的，若是邮寄送达，则以邮件退回之日视为送达之日；若是直接送达，则以送达人在送达回证上记明情况之日视为送达之日。

4、本合同一式叁份，甲方持壹份，乙方持贰份。

5、本合同经甲、乙两方法定代表人或授权代表人签字并加盖各自公章或业务专用章之日起正式生效。

6、本合同附件《工业废物（液）处理处置服务报价单》、《工业废物（液）清单》、《廉洁自律告知书》，为本合同有效组成部分，与本合同具同等法律效力。本合同附件与本合同约定不一致的，以附件约定为准。

【以下无正文，仅供盖章确认】

甲方（盖章）： 业务联系人：肖海亮 收运联系人：肖海亮 电话：13758552896 座机：0575-81198233 传真：0575-81198783	乙方（盖章）： 业务联系人：冯黎艳 收运联系人：冯黎艳 电话：15158240560 座机：0575-85523291 传真：0575-85523291
---	---

客服热线：400-8308-631

合同编号：

# 工业废物委托处置合同 (废板式脱硝催化剂)

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

乙方：宁波诺威尔大气污染控制科技有限公司



甲方在生产过程中有产生危险废物 SCR 脱硝催化剂 (772-007-50), 乙方具备处置上述危险废物的能力, 并持有《浙江省危险废物经营许可证》(编号: 3302000281)。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求, 本着平等、自愿、公平之原则, 经双方友好协商, 就乙方为甲方处置危险废物达成如下协议:

### 第一条 委托处置内容

2025 年度废旧 SCR 脱硝板式催化剂处置 (2025 年 1 月 1 号-12 月 31 号)

### 第二条 费用及支付方式

处置价格: 单价: 5000 元/吨 (含运输费)

支付方式:

- 1、根据货物实际过磅出厂重量进行结算;
- 2、税率: 6%
- 3、货物处置完毕一周内支付处置全款;

### 第三条 双方权利与义务

#### 3.1 甲方的权利与义务

3.1.1 甲方应为乙方的采样、收集、运输、处置提供必要的资料与便利, 并分类报清废物成分。乙方在废物收集、运输、处置过程中, 由于甲方隐瞒废物化学成分或在废物当中夹带易燃易爆品而发生的事, 甲方应承担相应的责任, 并赔偿事故所造成的损失。

3.1.2 如果甲方委托乙方处置的工业废物的种类、数量、成分、含量以及物理化学性质, 毒性等发生变化, 应及时向乙方提供书面的说明。

3.1.3 甲方应按环保要求将工业废物包装好。

3.1.4 甲方应为乙方收集甲方的工业废物提供方便, 并配合好工业废

物的装车工作。

3.1.5 甲方须提前 7 天通知乙方收集工业废物，便于乙方安排处置。

### 3.2 乙方的权利与义务

3.2.1 乙方对甲方要求委托处置的工业废物，将严格按照工业废物处置的有关规定以及国家的相关法律、法规、标准进行运输、处置，并承担甲方废物出甲方厂区后所有的法律责任；

3.2.2 乙方按双方约定收集、运输、处置甲方的工业废物。

3.2.3 乙方必须遵守甲方有关安全环保管理制度方面规定以及服从甲方管理，若因乙方工作人员违反甲方安全环保管理制度及相关指令引起的人身损害，由乙方自行承担责任，若因此给甲方造成损害，由乙方承担所有损失和责任。

### 第四条 其他

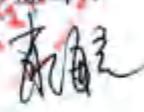
4.1 甲方指定 肖海亮 为工作联系人，电话 13758552896，乙方指定 杨振琨 为工作联系人，电话 15088469388；负责双方的联络协调工作。

4.2 本合同履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决。如协商不成时，双方同意提交甲方所在地人民法院诉讼。。

4.3 未尽事宜，双方协商解决。

4.4 本合同自双方签字盖章之日起生效，合同壹式肆份，双方各执贰份。

甲方：浙江龙德环保  
热电有限公司（盖章）

法人或负责人签字：

签约时间：2024 年 12 月

乙方：宁波诺威尔大气污染  
控制科技有限公司（盖章）

法人或负责人签字：

签约时间：2024 年 12 月



## 废旧铅酸蓄电池委托收集处置协议

合同编号: ZJYLD2025001

委托方(以下简称甲方): 浙江龙德环保机电有限公司

地址: 绍兴市柯桥区滨海工业区三期区块东七路

受托方(以下简称乙方): 浙江闰绿再生资源有限公司

地址: 上虞市盖北镇纬十一路 27 号

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》等法律及省市相关文件精神, 凡产生和废铅酸蓄电池属危险废物(危废编号为 HW31 900-052-31)的企业单位, 必须交由具有相应资质的单位进行收集处置。乙方是具有环保行政部门许可并具备废铅酸蓄电池收集能力的单位。现经双方友好协商, 一致达成以下协议:

### 第一条: 委托内容

甲方在生产经营过程中会产生废铅酸蓄电池委托乙方进行安全收集处置。

甲方年预计产废量 伍 吨(大写)。

### 第二条: 甲方权利和义务

1. 甲方必须根据生产和经营过程中废铅酸蓄电池的实际产生量如实填写《浙江省固体废物、危险废物市内转移申请书》, 按要求操作“浙江省固体废物监管信息系统”, 并按国家和地方环保部门的相关规定及时报相应环保部门备案。
2. 甲方应将每月产生和废铅酸蓄电池及时交由乙方, 不得将废物交由任何第三方。如有发现私自转卖第三方的现象, 将由相关部门严厉查处。
3. 甲方负责在本单位废铅酸蓄电池的收集工作, 并按乙方的要求进行废物分类后, 做好标识。
4. 甲方安排专人负责废铅酸蓄电池的管理, 贮存在符合环保要求的专门暂存地点。确保危险废物不流失, 不对环境造成污染。
5. 甲方指定专人负责危险废物的交接, 每次对废物的种类、数量等进行核实后, 并在危险废物交接清单上签字确认。
6. 甲方有义务配合乙方的收集工作, 并为乙方提供收集工作的便利。
7. 废物的数量、种类或成份等特性发生变化时, 甲方应及时通知乙方, 并报当地环保部门备案。
8. 甲方必须保证不得将所产生的废旧电池进行拆解、倒水等非法处置。
9. 甲方有权利对乙方的服务和违反危险废物处置的行为并向相应环保部门进行举报。

### 第三条: 乙方的权利和义务

1. 在合同的有效期内, 乙方必须保证所持有的许可证、执照、证书有效存在, 能有效开具当地环保局认可的《危险废物转移联单》并协助甲方在环保局做好备案工作。
2. 乙方将按国家和地方现行的法律、法规、规定及标准收集、贮存、转运危险废物, 并确保废物不对环境造成二次污染。

3. 乙方将根据甲方危险废物产生情况，安排专人随时或根据甲方要求及时提供废物清运服务。
4. 乙方将废物清运完毕后，提供《危险废物转移联单》，并送当地环保部门备案。
5. 乙方有权对甲方违反有关危险废物转移管理规定的行为，向相应的环保部门进行举报，并由相关部门进行相应处罚。

#### 第四条：委托内容及结算方式

1. 废旧铅酸蓄电池以合理市场价回收。（备注：具体价格以公司价格函为准）
2. 按次结算：危险废物交接完毕后，乙方以现金或转账方式按第四条第2项，收购甲方所产生的废旧电池。

#### 第五条：违约责任

1、甲方在与乙方签订《废铅酸蓄电池委托收处置协议》三个月后，（正常经营情况下）甲方不按协议规定将废铅酸蓄电池交由乙方收集处置，协议自动终止，乙方呈报相应环保部门备案。

#### 第六条：解除协议

甲乙双方的任何一方需解除本协议，应提前2个月通知乙方，同时应相应环保部门备案。

#### 第七条：协议争议的解决方式

甲乙双方在执行本协议过程中如有争议，双方应及时友好协商解决。协商不成时，依法向乙方所在地人民法院起诉。

#### 第八条：协议期限

本协议有效期限自 2025 年 01 月 01 日至 2025 年 12 月 31 日止。

#### 第九条：附则

1. 本协议在甲乙双方授权代表签字盖章后，方可生效。
2. 有关本协议变更或解除，均以书面为据，经双方确认盖公章后作为本协议的组成部分。
3. 本协议未言明事项，均按国家现行的法律、法规、政策、标准等有关规定及时协商解决。
4. 本协议一式贰份，甲乙双方各执一份。

#### 第十条：其它约定事项

无

甲方（盖章）：  
代表（签字）：

联系电话：



乙方（盖章）：浙江闰绿再生资源有限公司  
代表（签字）：

联系电话：13357576969



## 粉煤灰综合利用购销合同

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

乙方：杭州怡瑞建材有限公司

签订地点：绍兴柯桥区

因乙方生产销售需要，购买甲方产生的一般固废粉煤灰。乙方承诺从甲方处购买的粉煤灰（不得使该批粉煤灰造成二次污染）全部用于粉煤灰综合利用单位即常山南方水泥有限公司水泥添加原料的使用（乙方与常山南方水泥有限公司粉煤灰买卖合同作为本合同附件），运输公司承诺所承运甲方的粉煤灰（不得使该批粉煤灰造成二次污染）只能全部送达乙方指定的即常山南方水泥有限公司的专用仓桶区内。本着互惠互利的平等原则，经双方协商一致，达成协议如下，共同遵守：

一、**采购数量**：乙方确保每月（包括春节期间月份）采购数量在 1500 吨左右。

二、**价格与结算数量确认**：乙方向甲方支付粉煤灰采购单价为 2 元/吨；结算数量以甲方地磅称重结果为准（乙方地磅过磅结果作核实，若有较大误差，乙方有权提出异议，查明原因并以双方核实数量为准）。

三、**货物运输**：乙方负责本合同货物的运输，甲方给予运输补贴，标准为实际结算粉煤灰采购运输量按 112 元/吨向乙方支付；乙方向甲方开具运输增值税（税率 6%）的专用发票。

四、**粉煤灰质量**：以甲方现有粉煤灰产品质量为准，即以现状交付为准。

### 五、交货地点、方式及运卸约定

1、**交货地点**：甲方厂区储粉煤灰库。

2、**交货方式**：货物交接点为甲方公司灰库。乙方派遣符合环保要求和绍兴市生态环境局蓝天办《关于开展重点行业清洁运输改造的通知》绍蓝天办函【2021】29 号文件要求的运货车辆进入甲方公司装货（粉煤灰必须使用专用粉罐车装载）。

六、**结算周期及付款方式**：甲、乙双方根据甲方过磅数量及经甲、



1、甲、乙双方应根据本合同的约定完成每天应处置数量，以保证双方生产的正常运转，乙方应无条件满足运输需求，否则，应承担违约责任，甲方还有权解除本合同。

2、甲、乙双方应全面履行本合同各项约定，如有违约虽经及时采取补救措施但仍给守约方造成损失的，则由违约方向守约方承担经济损失的赔偿责任，守约方有权选择随时解除本合同，且不承担任何赔（补）偿责任。

#### 九、安全约定及违约责任：

1、乙方进入甲方区域，必须遵守甲方安全生产制度及相关规定。

2、未经甲方同意，乙方相关人员及车辆不得进入除粉煤灰装卸点之外的甲方生产区域，否则由此产生的一切责任由乙方自行承担。

3、乙方相关人员及车辆在甲方内发生安全事故的，乙方自行承担由此产生的全部责任，给甲方造成直接或间接损失的，乙方予以赔偿。

4、乙方进入甲方生产区域，严禁触摸或操作甲方所有生产设备或其他设施。

十、解决本合同纠纷方式：本合同未尽事宜双方协商解决，协商不成时提交甲方所在地法院解决。

十一、合同期限：本合同自双方签字盖章之日起生效，有效期自2024年7月2日至2025年7月1日。

十二、本合同一式肆份，双方各执贰份，共同信守执行。

附件1：乙方与常山南方水泥有限公司粉煤灰买卖合同

签署：

甲方：（盖章）浙江龙德环保热电有限公司

法定代表人（授权代表）：

日期：

乙方：（盖章）杭州怡瑞建材有限公司

法定代表人（授权代表）：

日期：2024年7月2日



## 炉渣综合利用处理及运输合同

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

乙方：杭州拓锦贸易有限公司

丙方：绍兴龙昊运输有限公司

签订地点：绍兴市柯桥区

因甲方产生的一般固废炉渣需乙方进行处理，并由乙方委托丙方运输。乙方承诺将甲方所供炉渣（不得使该批炉渣造成二次污染）全部用于炉渣的综合利用使用单位即广德独山南方水泥有限公司用作建材原料，丙方承诺所承运的本合同项下的炉渣（不得使该批炉渣造成二次污染）只能全部送达乙方指定的即广德独山南方水泥有限公司的专用仓内。根据《民法典》、《固废防治法》等法律法规规定，本着互惠互利、诚实守信原则，经甲、乙、丙三方平等协商一致，达成协议如下，共同遵守：

一、处理数量：乙方确保每月处理炉渣数量 3000 吨以上。

二、价格与结算数量确认：甲方向乙方支付炉渣处理费等，总单价为 48 元/吨，乙方向甲方开具税率为 13% 的处理费发票，结算数量以甲方地磅称重结果为准。

三、货物运输：乙方委托丙方负责本合同货物的运输，运费由乙方承担，乙方与丙方的费用，由乙方和丙方自行协商。

四、炉渣质量：以甲方现有炉渣产品质量为准。

五、交货地点、方式及运卸约定

1、交货地点：甲方厂区储炉渣库。

2、交货方式：货物交接点为甲方公司炉渣库。丙方派遣符合环保要求的运货车辆进入甲方公司装货。丙方在运输过程中及运输车辆应符合绍兴市生态环境局的环保要求及绍兴蓝天办函[2021]29号文件以及（即：运输汽车（车辆）应全部采用新能源汽车、达到国六及以上排放



标准汽车或经改造达到绿色标准)法律、法规等的要求,严禁超载不得洒落,应采取防扬散、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。

六、**结算周期及付款方式:**甲、乙、丙方根据甲方过磅数量及由丙方提供的盖有乙方及广德独山南方水泥有限公司收货专用章的磅单返回联给甲方,并经甲、乙、丙三方核对后,凭三方盖章确认的当月数量确认清单,开具有效增值税发票,甲、乙双方于次月底前结清上月费用。

### 七、各方责任

1、甲方应为丙方装运炉渣车辆出入厂区装货等提供一切可能的便利。乙方应确保每天炉渣提货总量炉渣 100 吨以上,如遇甲方大修或遇乙方不可抗拒及生产异常等特殊原因减量,需提前 3 天通知对方,由丙方及时调整运输车辆,丙方车辆应无条件服从以上每天运输量要求。

2、甲方、乙方及丙方确认具备处置产生一般固废炉渣综合利用及运输资质的有效性。期中,如甲方、乙方(包括乙方与广德独山南方水泥有限公司合同期满)、丙方资质情况发生变化不再具备该资质时,应第一时间通知各方,及时调整,本合同终止。乙方在确定第三方利用处置单位时,需要对第三方的主体资格和技术能力进行核实,在第三方利用处置活动结束后,乙方需向甲方定期报送第三方利用处置情况(甲方、乙方和广德独山南方水泥有限公司的一般固废综合利用三方协议,作为本合同附件共同遵守)。

3、丙方车辆进入甲方、乙方指定厂区,丙方应自觉遵守甲方、乙方指定厂区的企业管理制度,服从甲方、乙方现场指挥。丙方车辆需配合甲方安装车辆 GPS 定位系统,配合甲方、乙方监管。未经许可不得擅自用甲方、乙方设备、电源、物资等,否则应按甲方、乙方管理制度处理,每违反一次扣款 2000 元。

4、丙方应将固定授权运输炉渣的车辆车号等资料(授权书、行驶证复印件、驾驶证复印件等)及时提供给甲方、乙方备案。甲方凭丙方派遣符合环保要求的车辆车号给予装货。

5、丙方应严格遵守环境保护等有关部门规定和要求,不得将所运的货物半途私自处理或没有将货物运到乙方指定的广德独山南方水泥

有限公司库区内，如有发生，则丙方同意扣除保证金，由此产生的一切经济及法律责任由丙方承担。同时甲方有权拒绝丙方所有车辆进入甲方公司，并及时通知乙方，乙方应即时响应甲方要求，同时更换运输单位。运输货物重量损耗大于 0.2%，甲方有权对丙方进行处罚。

6、乙方向甲方承诺按本合同约定安全综合利用甲方炉渣并交纳履约保证金 5 万元（不计息）；丙方向甲方承诺按本合同约定安全、及时将炉渣送达乙方指定的广德独山南方水泥有限公司库区内，并向甲方交纳履约保证金 5 万元（不计息）。该履约保证金在本合同终止或经协商一致不再处理或不再承运甲方货物时，一个月内予以退还。

7、甲乙丙三方每日必须对当日发运、承运、进厂三方数量对账（可以微信群方式确认），每月 10 日前需完成三方上月月度对账，每月 15 日前完成三方书面盖章确认清单。

8、乙方负责甲方炉渣暂存和最终处置过程中的安全、环保工作，需按相关要求确保炉渣全部合规处置。炉渣转运、贮存、处置过程中造成安全问题或环境污染，乙方承担全部责任，甲方不予承担责任。乙方转运、贮存、处置过程违反安全、环保有关规定，存在违规处置情况的，乙方同意扣除保证金，对由此产生的违规处理数量按照所得金额的 10 倍补偿给甲方（保证金不足部分甲方有权追偿），违规产生的一切经济及法律责任由乙方承担。

9、合同各方应严格遵守《中华人民共和国固废防治法》的各项规定，切实履行好各项污染防治义务。

10、三方均应在法律规定范围内履行有关商业秘密的保密义务。

## 八、违约责任：

1、甲、乙、丙三方应根据本合同的约定完成每天处理和运输数量，以保证甲方生产的正常运转，乙方和丙方应确保装运车辆每天不少于 3 车，如有发生，每次扣乙方和丙方罚款各 1500 元。丙方应无条件满足运输需求，否则，应承担违约责任。

## 九、安全约定及违约责任：

1、丙方进入甲方、乙方区域，必须遵守甲方、乙方安全生产制度及相关规定，严禁触摸或操作甲方、乙方所有生产设备或其他设施。



2、未经甲、乙方书面同意，丙方相关人员及车辆不得进入除炉渣装卸点之外的甲、乙方生产区域，否则由此产生的一切责任由丙方自行承担。

3、丙方相关人员及车辆在甲方、乙方厂区内发生安全事故的，丙方自行承担由此产生的全部责任，给甲方、乙方造成直接或间接损失的，丙方予以赔偿。

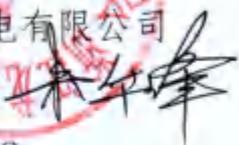
十、解决本合同纠纷方式：本合同未尽事宜三方协商解决，协商不成时，由甲方所在地人民法院受理。

十一、合同期限：本合同自三方签字盖章之日起生效，有效期一年。

十二、本合同一式肆份，甲方执贰份，乙方、丙方各执壹份。

签署：

甲方：（盖章）浙江龙德环保热电有限公司

法定代表人（授权代表）：

联系电话：0575-81198172

乙方：（盖章）杭州拓锦贸易有限公司

法定代表人（授权代表）：

联系电话：0571-88255567

丙方：（盖章）绍兴龙昊运输有限公司

法定代表人（授权代表）：

联系电话：13957550333

签订日期：2024年11月23日

# 脱硫石膏购销合同

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

乙方：绍兴凤江建材有限公司

签订地点：绍兴市柯桥区滨海工业区

丙方：绍兴市越城区凤江运输队

因乙方经营销售需要，向甲方购买脱硫石膏。乙方承诺其向甲方采购的脱硫石膏（不得使该批脱硫石膏造成二次污染）全部用于脱硫石膏综合利用项目单位即浙江元筑住宅产业化有限公司，余姚万成新型材料有限公司添加原料使用（乙方与浙江元筑住宅产业化有限公司，余姚万成新型材料有限公司石膏买卖合同作为本合同附件）。丙方承诺所承运甲方货物（不得使该批脱硫石膏造成二次污染，不得转运至浙江省外）只能全部送达乙方指定的处置单位浙江元筑住宅产业化有限公司，余姚万成新型材料有限公司厂区内的专用仓内。本着互惠互利原则，经三方协商一致，达成协议如下，共同遵守：

## 一、产品名称、数量、单价确认方式：

- 1、乙方向甲方采购脱硫石膏量每月约 750 吨（每天约 25 吨），单价为 1 元/吨；结算数量以甲方地磅称重结果为准。
- 2、乙方委托丙方负责本合同货物的运输，运费由甲方和乙方共同承担，其中甲方向丙方支付的运输费按月处置量分档定价，见下表：

月处置量（吨）	运费单价（元/吨）
月处置量 500-1000	30
月处置量 1000-1500	35
月处置量 1500-2000	40
月处置量 2000-2500	45
月处置量 2500 以上	48

备注：每月 26 日至次月 25 日为一个结算周期，结算周期不足一个月时按日均处置量结算运费单价。

乙方向丙方的支付的费用，由乙方、丙方自行协商。丙方向甲方开具税率为 3% 的有效运输发票。

- 3、以上价格如市场行情变化，经双方协商可重新签订新协议。

二、质量要求标准：无质量标准，按甲方厂内实际货物现实情况交付（即现状交付）。

三、提货地点、方式、运输约定：

1、提货地点：甲方厂内仓库。

2、交货方式：乙方在甲方公司自提货物，甲方负责装车。乙方、丙方以甲方实际情况及时装载甲方货物，以满足甲方生产需要；丙方在运输过程中及运输车辆应符合绍兴市生态环境局的环保要求及绍兴蓝天办函[2021]29号文件要求（即：运输汽车（车辆）应全部采用新能源汽车、达到国六及以上排放标准汽车或经改造达到绿色标准）的要求，并按甲方要求安装车辆GPS定位系统，严禁超载不得洒落，应采取防扬散、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。乙方、丙方应按甲方要求将车号等到资料及时提供给甲方。

四、计量方法：以甲方厂内地中衡计量称计量为准。乙方提货数量须由丙方运输司机签字认可。

#### 五、双方责任：

1、乙方、丙方司机应服从甲方人员的现场指挥，遵守甲方的各项规章制度，搞好每次装车后的清洁工作并经甲方人员认可，否则每次扣罚500元。

2、货物装车后，在车上和运输途中及到达目的地后的安全、环保等责任均由乙方、丙方承担，与甲方无涉。

3、乙方承诺将甲方所供脱硫石膏（不得使该批脱硫石膏造成二次污染）全部用于脱硫石膏综合利用项目。乙方在确定第三方利用处置单位时，需要对第三方的主体资格和技术能力进行核实，在第三方利用处置活动结束后，乙方需向甲方定期报送第三方利用处置情况。

4、乙方负责甲方石膏暂存和最终处置过程中的安全、环保工作，需按相关要求确保石膏全部合规处置。石膏转运、贮存、处置过程中造成安全问题或环境污染，乙方承担全部责任，甲方不予承担责任。乙方转运、贮存、处置过程违反安全、环保有关规定，存在违规处置情况的，乙方同意违规处置按照所得金额的10倍赔偿给甲方。

六、结算付款方式及期限：甲、乙、丙三方根据甲方过磅数量及由丙方提供的盖有乙方及浙江元筑住宅产业化有限公司，余姚万成新型材料有限公司收货专用章的磅单返回联给甲方，并经甲、乙、丙三方核对后，凭三方盖章确认的当月数量清单，并具有效增值税专用发票，甲、乙、丙三方于次月底前结清上月费用。

#### 七、违约责任：

1、乙方承诺将甲方所供脱硫石膏全部用于浙江元筑住宅产业化有限公司，余姚万成新型材料有限公司添加原料使用，丙方承诺所承运甲方货物（不得转运至浙江省外）只能全部送达乙方指定的处置单位浙江元筑住宅产业化有限公司，余姚万成新型材料有限公司厂区内的专用仓内，否则属违约，违约造成的法律责任全部由乙方承担，甲方有权没收履约保证金，并终止合同。



同告

2、乙方、丙方须每天按本合同购买脱硫石膏量（每月约750吨每天约25吨）的约定及时装载拉货，以确保甲方正常生产；影响甲方生产的，每次扣罚保证金5000元，出现三次及以上，甲方有权单方终止供求合同，并有权没收履约保证金。

3、若乙方、丙方未能按合同的约定完成装运，甲方将另行处置，由此造成的损失等费用由乙方、丙方承担，甲方将在保证金中扣除。如再次提货，须补足保证金后方可提货。

八、解决本合同纠纷方式：本合同未尽事宜双方协商解决，协商不成向甲方所在地人民法院起诉。

九、合同履约保证金：本合同设乙方、丙方各4万元的履约保证金，合同期满后，若无违约行为，甲方将保证金全额退还（15天内无息退还）。

十、合同有效期：本合同有效期2024年8月26日至2025年8月25日。本合同自签订即生效，原有合同自动终止，本合同一式四份，甲方执两份，乙方、丙方各执一份。

甲方：（盖章）浙江老德环保热电有限公司

地址：绍兴市柯桥区滨海工业区三期区块东七路

法定代表人（授权代表）：朱年峰

联系电话：13957575303

乙方：（盖章）绍兴凤江建材有限公司

地址：绍兴市袍江维也纳酒店619室

法定代表人（授权代表）：凤江

联系电话：13777310888

丙方：（盖章）绍兴市越城区凤江运输队

地址：绍兴市袍江维也纳酒店619室

法定代表人（授权代表）：凤江

联系电话：13777310888

签订日期：2024年8月26日

# 废品出售合同

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

乙方：绍兴市佳尧再生资源回收有限公司

甲乙双方本着平等互利的原则，经过友好协商，就甲方厂区内废铁等废品出售给乙方，并按以下条款达成协议，以资共同遵守：

一、出售项目：废旧笼骨、废空预器（铁）等

二、清理要求：

1、达成出售协议后，甲方通知乙方装运，运输由乙方负责；乙方要满足甲方所需随叫随到，及时清理托运。若甲方通知乙方后，乙方两天内不及时托运，迟托运一天罚款人民币 1000 元。

2、乙方人员在甲方厂区装运时，须遵守甲方厂纪厂规，废品装车及拆除过程中要安全规范操作，其安全由乙方自行负责。乙方装运车辆出厂后，所有安全、环保责任由乙方负责。

3、乙方装运前须经甲方人员确认方可装车。乙方将废品运出工厂时，须接受甲方的随时监督，并经甲方有关人员签字确认。

4、废旧处置物资必须严格按照报价清单进行分类装车，如发现故意装入其它物资，按盗窃处理，并以相应物资价值十倍处罚，情节严重的移交司法机关处理。

5、废旧处置物资必须在甲方厂区处理干净，方可装车外运；如未按甲方要求处理，擅自装车，引起的一切问题由乙方负责。

6、废旧处置物资装车过程中要保持环境卫生，必须将堆场卫生清理干净。

7、废旧物资出厂后，环保安全责任同时由乙方负责，乙方必须按照国家相关法律法规进行规范处置。

三、保证金：乙方须交纳保证金人民币 50000 元（大写：伍万元整），合约期满后乙方若无违约甲方将保证金返还乙方。乙方如在执行过程未按合同约定执行，甲方有权罚相应的保证金，如保证金不足处罚金额时，乙方需补交处罚金。

四、价格数量：

废品价格：废旧笼骨 1450 元/吨、废空预器（铁）1600 元/吨。



结算方式：根据甲方实际过磅数量结算，甲方开收据给乙方。

五、乙方不得以任何方式向甲方工作人员好处费、礼金、回扣或其他有价贵重物品，若经查证属实将扣除乙方保证金人民币 10000 元（每人·每次），并终止合作。

六、合同有效期为：废品至合同签订之日起 10 天内完成清运，如未按规定完成，每超一天扣保证金 1000 元。

七、本合同若发生争议，双方协商解决或由绍兴市柯桥区人民法院解决。

八、本合同一式两份，双方各执一份，签字盖章后生效。

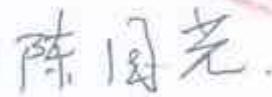
甲方：浙江龙德环保热电有限公司

乙方：绍兴市佳尧再生资源回收有限公司

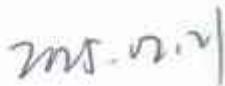
代表：



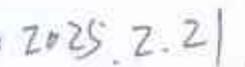
代表：



日期：



日期：



# 废保温棉处置服务合同

合同号:

甲方:浙江龙德环保热电有限公司

乙方:浙江中仑环保科技有限公司

签订地点:绍兴市柯桥区



甲方：浙江龙德环保热电有限公司（以下简称甲方）

乙方：浙江中仑环保科技有限公司（以下简称乙方）

依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及其他现行的有关法律、法规，遵循平等、公平和诚信的原则，为明确工业废弃物委托处置过程中的权利、义务，经双方协商，特订立本合同。

### 第一条 委托处置的内容

1.1、甲方将全厂工业保温棉委托乙方进行打包处置。

1.2、乙方按国家有关技术规范，标准或合同约定方式进行废保温材料处置。

### 第二条 费用及支付办法

2.1、处置费用如下：

序号	废弃物名称	固定处置单价（元/吨）	备注
1	废保温棉	1500	含转运费及 6%增值税
2			

2.2、合同固定处置费用单价按实际发生的工作量或现场过磅单结算为准。

2.3、实际重量按过磅单计量为准。

2.4、在甲方委托乙方处置工业保温棉期间，乙方按照每次过磅单上废物数量核算处置费，甲方根据审核结算单和乙方开具的正规增值税专用发票，收到发票后7个工作日内电汇支付处置费。

2.5、如甲方对处置费清单有异议时，应在5日内与乙方交涉核对，双方协商解决。

### 第三条 双方权利和义务

#### 3.1、乙方权利和义务

3.1.1、乙方对甲方要求委托处置的废弃保温棉，将严格按照工业废物处置的有关规定以及国家的相关法律、法规、标准进行规范处置，并提供相应的回收台账和手续。如乙方未按国家相关法律、法规和标准要求进一步规范处置，所造成的一切环保问题和法律责任都由乙方承担。

3.1.2、乙方按双方约定的时间对甲方的工业保温棉进行转运，乙方人员及车辆进入甲方厂区，需遵守甲方的规定。出甲方厂区后，由乙方全权负责该处理保温棉安全、环保责任。

3.1.3、若乙方因特殊情况无法及时处置时，应提前3天通知甲方。

3.1.4、乙方委派的运输车辆需满足《绍兴市打赢蓝天保卫战领导小组办公室关于开展重点行业清洁运输改造的通知》的文件要求，车辆需达到国六及以上排放标准或完成绿码申领工作。

#### 3.2 甲方的权利与义务

3.2.1、甲方应为乙方运输、处置提供必要的手续与便利。

3.2.2、甲方需对废保温材料进行收集、储存、装车，以便乙方运输。



3.2.3、甲方须提前 3 天通知乙方转运废保温材料，便于乙方安排处置。

第四条 其他

4.1、本合同履行过程中发生争议，由双方当事人协商解决。如协商不成时，由合同签订所在地绍兴市柯桥区人民法院审理。

4.2、未尽事宜，经双方协商解决。

4.3、本合同书自双方签字、盖章之日起生效，合同有效期 2024 年 7 月 1 日至 2025 年 6 月 30 日，若双方合作过程无异常，本合同则自动顺延。

4.4、本合同一式肆份，甲方贰份，乙方贰份。

甲方：(盖章)    
委托授权人：  
日期：2024.7.01

乙方：(盖章)    
委托授权人：  
日期：2024.7.1

有限公司

有限公司

# 废品出售合同

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

乙方：临安市橡胶厂

甲乙双方本着平等互利的原则，经过友好协商，就甲方厂区内废铁等废品出售给乙方，并按以下条款达成协议，以资共同遵守：

一、出售项目：废皮带

二、清理要求：

1、达成出售合同后，甲方通知乙方装运，运输由乙方负责；乙方要满足甲方所需随叫随到，及时清理托运。

2、乙方人员在甲方厂区装运时，须遵守甲方厂纪厂规，废品装车及拆除过程中要安全规范操作，其安全由乙方自行负责。

3、乙方装运前须经甲方人员确认方可装车。乙方将废品运出甲方厂区后，安全环保责任全部由乙方承担，同时出厂时须接受甲方的随时监督，并经甲方有关人员签字确认。

4、废旧处置物资必须严格按照报价清单进行分类装车，如发现故意装入其它物资，按盗窃处理，并以相应物资价值三倍处罚，情节严重的移交司法机关处理；

5、废旧处置物资必须在甲方厂区处理干净，方可装车外运；如未按甲方要求处理，擅自装车，引起的一切问题由乙方负责；

6、废旧处置物资装车过程中要保持环境卫生，必须将堆场卫生清理干净；

7、本合同仅针对属于一般固废的废皮带（橡胶制品），由乙方按照一般工业固废处置的相关法律法规进行处理。

8、乙方应严格遵守国家及地方有关废物处置的相关法律法规。若因处置废料引发的工商、环保、安全等问题，均与甲方无关，由乙方负责。如因此导致甲方受到损害，乙方应承担全部赔偿责任。

三、价格数量：

废品价格：废皮带 100 元/吨。



结算方式：根据甲方实际过磅数量结算，甲方开收据给乙方。

四、乙方不得以任何方式向甲方工作人员好处费、礼金、回扣或其他有价贵重物品，若经查证属实，乙方应承担人民币 10000 元（每人·每次）的违约责任和相关法律责任，并终止合作。

五、合同有效期为：废品至合同签订之日起 8 天内完成清运，如未按规定完成，每超一天处罚违约金 1000 元。

六、本合同若发生争议，双方协商解决或由绍兴市柯桥区人民法院解决。

七、本合同一式两份，双方各执一份，签字盖章后生效。

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

代表：

日期：

2023.2.2

乙方：临安市橡胶厂

代表：

日期：

2023.2.2



## 一般工业垃圾收运协议

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

乙方：浙江清爽环保科技有限公司

为解决企业内一般工业垃圾处置难的问题，现根据上级相关文件精神，乙方(浙江清爽环保科技有限公司)承担柯桥区马鞍街道辖区范围内一般工业垃圾的收运工作。经甲乙双方共同协商，达成如下协议：

一、垃圾性质：一般工业垃圾（按照马鞍街道《企业内一般工业垃圾收运、处置方案》要求）

二、甲方职责：厂区内设置一处一般工业垃圾集中堆放点，并安排一位一般工业垃圾负责人。做好厂区内垃圾分类工作，禁止将建筑垃圾、危险废物等混装进一般工业垃圾内，确保垃圾清运车辆作业时，厂区内道路畅通。

三、乙方职责：负责为甲方清理一般工业垃圾集中堆放点内的垃圾，确保垃圾清运车辆清洁作业，不抛洒泄漏，不得在运输途中实行偷倒等其他私自处置行为。每日所有车辆清运安排由业主方(翁迎焕：0575-81199203)提前一天制定并告知乙方，乙方根据业主方制定安排清运。清运过程中，不得中转，过磅后直运至绍兴市再生能源有限公司进行终端处置。乙方每次收运必须有甲方一般工业垃圾负责人签字确认。

四、甲方需督促厂区内做好垃圾分类工作，如发现有严禁的危废等其他垃圾混入，乙方将上报业主方。

五、费用及付款方式：

1、甲方向乙方交纳一般工业垃圾处置费，价格为 29 元/吨(市定价，由乙方转交给绍兴市再生能源有限公司)。乙方运输过程中原则上不实行中转，尽量安排做到一厂一车，甲方可自行派人押车。重量以清运车辆电厂过磅磅单为准

(因特殊情况无法过磅的，双方协商并附情况说明)，双方签字确认后作为付款依据。除一般工业垃圾处置费外，甲方无需向乙方交纳其他费用。

2、付款方式：先交费后清运，甲方一般工业垃圾开始收运前需向乙方预先支付一个月处置款，乙方按双方确认吨位数进行扣费，乙方每月需与甲方进行扣费核对，预交款不足以支付处置费时，需再次向乙方交纳一个月处置款。

3、甲方收到乙方的发票之日起，在7个工作日内需将款项汇至乙方账户，否则乙方有权暂停对甲方一般工业垃圾的收运。

4、收款账户信息：

账户名称：浙江清爽环保科技有限公司

银行账号：3371020110120100169672

开户网点：浙商银行绍兴越城支行

5、乙方拒收现金，甲方需以转账方式支付。

六、此协议有效期：

2024年7月01日至2025年6月30日止。

七、协议未尽事宜，甲乙双方共同协商解决。

八、协议一式三份，甲乙双方各执一份，一份上报马鞍街道备案。

九、甲方指定一般工业垃圾负责人

联系人：

电话：

甲方(盖章)：

代表：

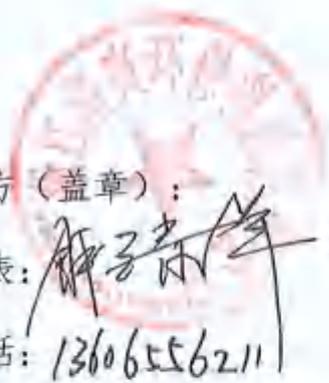
电话：



乙方(盖章)：

代表：

电话：



订立时间：2024年7月01日



浙江龙德环保热电有限公司

污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程

炉渣、飞灰鉴别报告

浙江环境监测工程有限公司

二〇一八年十二月



## 10 鉴别结论

浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程产生的飞灰和炉渣监测结果表明:

监测的 13 个飞灰混合样毒性物质含量中二恶英类含量均低于 GB5085.6-2007《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》中的标准限值;急性毒性中 LD<sub>50</sub> (经口、经皮肤接触) 和 LC<sub>50</sub> (蒸汽、烟尘或粉尘吸入) 均高于 GB5085.2-2007《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》中的标准限值;浸出毒性中铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、铍、钡、镍、总银、砷、硒、无机氟化物、氰化物等 15 项监测因子浓度均低于 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中的鉴别标准限值;腐蚀性 pH 值均在《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007) 中的鉴别标准中危险废物的限值范围外(pH $\geq$ 12.5 或 pH $\leq$ 2.0 为危险废物)。

监测的 13 个炉渣混合样浸出毒性中铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、铍、钡、镍、总银、砷、硒、无机氟化物、氰化物等 15 项监测因子浓度均低于 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中的鉴别标准限值;腐蚀性 pH 值均在《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007) 中的鉴别标准中危险废物的限值范围外(pH $\geq$ 12.5 或 pH $\leq$ 2.0 为危险废物)。

因此,浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程在生产工艺不变,废气处理装置等环保设施运行正常的情况下,产生的飞灰和炉渣不具有危险特性,不属于危险废物。

## 2、鉴别方案评审意见

### 浙江龙德环保热电有限公司 污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程 炉渣、飞灰鉴别方案评审意见

2018年3月16日，浙江龙德环保热电有限公司组织召开该公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程炉渣、飞灰鉴别方案评审会，参加会议的有浙江省环境监测中心（鉴别方案编制单位）以及3位特邀专家（名单附后）。与会专家听取了浙江龙德环保热电有限公司关于工程建设情况的介绍和浙江省环境监测中心关于鉴别方案的汇报，审阅并核实了有关资料。经认真讨论，形成专家组意见如下：

#### 一、工程基本情况

浙江龙德环保热电有限公司创立于2012年，由浙江龙德环保科技有限公司独资设立。该公司投资建设的污泥焚烧资源综合利用热电联产项目坐落于浙江省绍兴县滨海工业区三期开发区块，系绍兴县印染集聚升级工程的重要基础配套项目，也是绍兴县污泥集中处置定点单位。

浙江龙德环保科技有限公司一期已投资近4亿元，建设850t/d的污泥干化装置三套，90t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉3台（2用1备）、12MW高温高压背压式汽轮发电机组2台及相应的配套设施，新增装机容量为24MW，项目于2015年通过环保部门验收。

为进一步满足滨海印染集聚区污泥无害化处理及集中供热的需求，浙江龙德环保热电有限公司实施了污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程，投资35000万元建设110t/h高温高压污泥焚烧循环流化床锅炉2台、配套15MW高温高压背压式汽轮发电机组1台及相应的污泥干化装置。该项目2017年12月基本完成建设，2018年3月投入试生产。

根据绍兴市柯桥区环境保护局对浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目二期工程环境影响报告书的审查意见（绍柯环审[2015]208号），炉渣、飞灰须严格按照规范开展危废鉴别。

## 二、待鉴定物危险特性检测项目及方法

根据现阶段二期已建设的一炉一机调试情况统计，本项目建成后约为炉渣产生量约为 6000 吨/月，飞灰产生量约为 9000 吨/月。根据《危险废物鉴别标准》，结合本项目待鉴定物特性，本项目产生的飞灰需进行毒性物质含量、急性毒性、浸出毒性和腐蚀性检测，无需开展反应性和易燃性检测；本项目产生的炉渣需进行浸出毒性和腐蚀性检测，无需开展毒性物质含量、急性毒性、反应性和易燃性检测。检测方法采用《危险废物鉴别标准》中规定的各危险特性相应的检测方法。

## 三、待鉴别物采样要求

本项目待鉴别物样品的采集方法、部位、份样数等，参照《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）及《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）进行。正常产生炉渣飞灰在生产负荷满足企业竣工验收监测的要求、废气处理设施运行正常时，由有资质的机构分别在二期项目出渣口及出灰出口采集待鉴别炉渣和飞灰，连续采集 8 天，每天每隔 30 分钟采集 1 个样品，每天共采集 16 个份样，则共计 128 个小份样，每天采集的所有份样根据要求制成一个大样，计 8 个样品；对鉴别前产生的存量炉渣、飞灰样品根据采随机采样法在堆场采集 100 个样品，每 20 个样品制成一个混合大样，计 5 个样品。合计采集计飞灰、炉渣大混合样品各 13 个，委托有资质的检测机构对按要求制成的固废样品进行检测。

## 四、检测结果判断

检测结果超过《危险废物鉴别标准》（GB5085）中相应的标准限值的份样数大于或等于《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）中的超标份样数下限值，即可判定该固体废物具有该种危险特性。具体到本项目，若采集的 13 个份样中有 4 个或 4 个以上超标，则可判定炉渣或飞灰为危险废物。

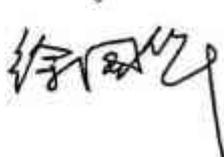
## 五、评审结论

浙江省环境监测中心编制的浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧资源综合利用热电联产项目炉渣、飞灰鉴别方案符合相关文件规定要求，方案内容较为全面，筛选的特性检测因子基本合理。方案经修改完善后可作为企业下一步炉渣、飞灰属性鉴别工作的依据。

## 六、建议和要求

- 1、按照相关规范要求，并参照项目一期鉴定和国内鉴定工作经验，进一步优化、筛选检测因子和检测方法；
- 2、加强样品采集和样品处理分析检测过程中的质量控制。

专家组：

   
2018年3月16日

# 浙江龙德环保热电有限公司 脱硫废水处理污泥危险属性鉴别报告



浙江省生态环境监测中心  
二〇二三年四月



## 5 鉴别结论与建议

### 5.1 结论适用范围

本次鉴别对象为浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧锅炉脱硫废水处理产生的污泥和燃煤锅炉脱硫废水处理产生的污泥。报告结论适用于该企业污泥焚烧锅炉和燃煤锅炉生产及配套环保设施正常运行的情况，若该项目未来原辅料、生产工艺种类等发生较大变化时，不适用本鉴别结论。

### 5.2 鉴别结论

根据 GB 5085 分析，排除浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧锅炉脱硫废水处理污泥和燃煤锅炉脱硫废水处理污泥具有易燃性、反应性、急性毒性经皮肤接触及蒸汽、烟雾或粉尘吸入的危险特性。根据对两类污泥危险属性鉴别检测的结果，该企业产生的两类脱硫废水处理污泥均不具有腐蚀性、浸出毒性和毒性物质含量及急性毒性经口摄入的危险特性。

因此，浙江龙德环保热电有限公司在锅炉燃料来源基本不变、生产工艺基本不变的工况下，污泥焚烧锅炉脱硫废水处理污泥和燃煤锅炉脱硫废水处理污泥均不具有反应性、易燃性、腐蚀性、毒性等危险特性，因此本报告结论为：浙江龙德环保热电有限公司污泥焚烧锅炉脱硫废水处理污泥和燃煤锅炉脱硫废水处理污泥均不具有危险特性，其性质不属于危险固废。

### 5.3 后续环境管理建议

(1) 浙江龙德环保热电有限公司应做好日常环境管理工作，完善脱硫废水处理设施运行和维护及脱硫废水处理污泥管理台账；

(2) 建议企业参照《鉴别方案》中检测因子、《鉴别报告》中的检测结果，每年对脱硫废水处理污泥开展一次检测工作。



## 附件 1 鉴别方案评审意见

### 浙江龙德环保热电有限公司脱硫废水处理污泥 危险属性鉴别方案技术论证意见

2022年10月14日,浙江龙德环保热电有限公司特邀3位专家组织召开《浙江龙德环保热电有限公司脱硫废水处理污泥危险属性鉴别方案》(以下简称“鉴别方案”)进行技术论证会,因疫情影响会议采用腾讯会议方式举行(会议号:677-976-225),参加会议的还有浙江省生态环境监测中心(方案编制单位)。会前部分专家事先踏勘了现场,会上业主和编制单位分别介绍了项目运行背景情况和鉴别方案的主要内容,经讨论和询问,提出如下论证意见:

#### 一、总体评价

提交评审的“鉴别方案”编制较为规范,内容较为全面,方案基本符合国家和省市相关鉴别管理文件的要求。鉴别方案经修改完善后可作为下一步鉴别工作开展依据。

#### 二、建议

1、完善编制依据:核实浙江龙德环保热电有限公司脱硫废水水量、成分、处理设施数量和工艺、各废气、废水各污染因子排放情况以及各生产线所用原辅材料种类、性质和组分,进一步细化鉴别由来、印染污泥属性以及鉴别结果使用说明,核实最大负荷下污泥的含水率、数量,复核方案确定采样方法、时间、位置、份样数和评判标准等与规范的符合性。

2、建议开展脱硫废水污泥初筛样品检测工作,并根据初筛检测结果和省内同类型脱硫废水污泥鉴别报告,校核方案所筛选确定的特征检测因子的代表性和进一步说明确定依据(如急性毒性、反应性排除理由说明)。

3、关注样品采集、份样数、样品处理、分析过程中的质量控制措施的落实以及信息的记录(尤其是运行工况),确保样品的代表性以及过程信息的完整性。

专家组:

俞仲华 许兴中 张

2022年10月14日

浙江龙德环保科技有限公司合同编号章  
签订日期：2012年12月14日  
签订地点：  
合同编号：(2012.12.14-36)

附 7

合同登记编号：

1	2	3	3	0	6	2	1	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## 绍兴县排污权交易合同



根据《中华人民共和国合同法》及《浙江省排污权有偿使用和交易试点工作暂行办法》，甲方拟向乙方出让其经环境保护行政主管部门确认的可出让排污权指标。经协商，自愿达成如下协议。

**第一条 转让标的：**甲方同意向乙方转让 1750 吨/日工业污水排放量的化学需氧量（COD）、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）量的排污使用权。

**第二条 交易价格：**总价为 捌佰零伍（大写）万元。

**第三条 支付方式：**在本合同签订之日起 7 个工作日内，乙方将其余出让价款全额汇入绍兴县环保局指定账户。

**第四条 交易涉及的有关费用负担：**在本合同排污权指标出让过程中，涉及到政府主管部门及政府部门指定的机构应收取的各种税费、管理费，由乙方根据国家和省有关规定承担。

**第五条 甲方转让本合同所涉及之排污权指标后，该排污权出让合同及登记文件中载明的权利和义务随之转移给乙方。**

#### **第六条 违约责任**

1. 本合同生效后，任何一方无故提出终止合同，应向对方一次性支付违约金 1‰，给对方造成损失的，还应承担相应的赔偿责任。

2. 乙方未按合同约定支付转让价款的，应对延迟支付期间应付价款按有关同期银行贷款滞纳金的规定向甲方支付滞纳金。

3. 由于一方的过错造成本合同不能履行、不能完全履行或被政府有关部门认定为无效时，由过错的一方承担违约责任，双

方均有过错的，则由双方按责任大小承担各自相应的责任。

### **第七条 声明及保证**

双方声明和保证如下：

1. 在签署本合同时，任何法院、仲裁机构、行政机关或监管机构均未作出任何足以对双方履行本合同产生重大不利影响的判决、裁定、裁决或具体行政行为。

2. 签署本合同所需的内部授权程序均已完成，本合同的签署人是双方法定代表人或授权代表人。本合同生效后即对合同双方具有法律约束力。

3. 甲方声明并保证，实际获得本合同所涉及的排污权指标之前未设置任何抵押、债权或债务，不被任何第三方追索任何权益。

### **第八条 合同的变更和解除**

本合同的变更及解除，需依照本合同约定或由双方另行协商并达成书面协议，否则由责任方承担违约责任。

### **第九条 争议的处理**

本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成的，可向环境保护行政主管部门申请调解，调解不成的，可向仲裁机构申请仲裁或向人民法院提起诉讼。

### **第十条 不可抗力**

1. 如果本合同任何一方因受不可抗力事件影响而未能履行其在本合同下的全部或部分义务，该义务的履行在不可抗力事件妨碍其履行期间应予中止，不需要承担违约责任。

2. 声称受到不可抗力事件影响的一方应依法提供相关证据。

### 第十一条 补充与附件

本合同未尽事宜，依照有关法律、法规执行，法律、法规未作规定的，甲乙双方可以达成书面补充合同。本合同的附件和补充合同均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

### 第十二条 附加条款：

1. \_\_\_\_\_。
2. \_\_\_\_\_。
3. \_\_\_\_\_。

### 第十三条 其它事项

1. 本合同经各自法定代表人或授权代表人签字并加盖单位公章后生效，合同有效期内，除非经过对方同意，或者另有法定理由，任何一方不得变更或解除合同。

2. 本合同一式四份，具有同等法律效力。交易双方各执一份，其余报相关部门。

甲 方：\_\_\_\_\_（盖章） 乙 方：\_\_\_\_\_（盖章）

法定代表人：\_\_\_\_\_（签字） 法定代表人：\_\_\_\_\_（签字）

委托代理人：\_\_\_\_\_（签字） 委托代理人：\_\_\_\_\_（签字）

2012年12月14日

2012年12月14日

## 成交确认书

在2012年12月5日至2012年12月14日15时在绍兴县柯桥兴越路1718号绍兴县公共资源交易中心举办的排污使用权挂牌出让活动中，(竞得人)浙江龙德环保热电有限公司竞得编号 PI 排污使用权。现将有关事项确认如下：

该排污使用权使用区域为 滨海工业区，排污指标为 1750 吨/日 工业污水排放量的化学需氧量(COD)、氨氮(NH3-N)量，成交总价为人民币 捌佰零伍万元整 (大写) (¥8050000 元)。

竞得人交纳的竞买保证金，抵冲出让价款。竞得人应持本《成交确认书》当场与绍兴县污染物总量控制中心签订《绍兴县排污权交易合同》。不按期签订《绍兴县排污权交易合同》，视为竞得人放弃竞得资格，竞得人应承担相应法律责任。

本《成交确认书》一式三份，挂牌人执一份，竞得人执一份，出让人执一份。

特此确认。

出让人：绍兴县污染物总量控制中心 (加盖公章)

代表人：

挂牌人：绍兴县产权交易所有限责任公司 (加盖公章)

代表人：

竞得人：浙江龙德环保热电有限公司 (加盖公章)

代表人：

2012年12月14日

浙江龙德环保科技有限公司合同编号章  
签订日期：2012年12月14日  
签订地点：  
合同编号：(2012.12.14-36)

附 7

合同登记编号：

1	2	3	3	0	6	2	1	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## 绍兴县排污权交易合同



根据《中华人民共和国合同法》、《浙江省排污权有偿使用和交易试点工作暂行办法》、《绍兴县排污权有偿使用和交易实施办法（试行）》及《绍兴县排污权交易实施细则（试行）》，甲方拟向乙方出让其经环境保护行政主管部门确认的可出让排污权指标。经协商，自愿达成如下协议。

**第一条 转让标的：**甲方同意向乙方转让 950 吨/日工业污水排放量的化学需氧量（COD）、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）量的排污使用权。

**第二条 交易价格：**总价为人民币 肆佰叁拾柒 （大写）万元。

**第三条 支付方式：**在本合同签订之日起7个工作日内，乙方将其余出让价款全额汇入绍兴市柯桥区环保局指定账户。

**第四条 交易涉及的有关费用负担：**在本合同排污权指标出让过程中，涉及到政府主管部门及政府部门指定的机构应收取的各种税费、管理费，由甲、乙双方根据国家和省有关规定承担。

**第五条 甲方转让本合同所涉及之排污权指标后，该排污权出让合同及登记文件中载明的权利和义务随之转移给乙方。**

#### **第六条 违约责任**

1. 本合同生效后，任何一方无故提出终止合同，应向对方一次性支付违约金1%，给对方造成损失的，还应承担相应的赔偿责任。

2. 乙方未按合同约定支付转让价款的，应对延迟支付期间应付价款按有关同期银行贷款滞纳金的规定向甲方支付滞纳金。

3. 由于一方的过错造成本合同不能履行、不能完全履行或

被政府有关部门认定为无效时，由过错的一方承担违约责任，双方均有过错的，则由双方按责任大小承担各自相应的责任。

### **第七条 声明及保证**

双方声明和保证如下：

1. 在签署本合同时，任何法院、仲裁机构、行政机关或监管机构均未作出任何足以对双方履行本合同产生重大不利影响的判决、裁定、裁决或具体行政行为。

2. 签署本合同所需的内部授权程序均已完成，本合同的签署人是双方法定代表人或授权代表人。本合同生效后即对合同双方具有法律约束力。

3. 甲方声明并保证，实际获得本合同所涉及的排污权指标之前未设置任何抵押、债权或债务，不被任何第三方追索任何权益。

### **第八条 合同的变更和解除**

本合同的变更及解除，需依照本合同约定或由双方另行协商并达成书面协议，否则由责任方承担违约责任。

### **第九条 争议的处理**

本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成的，可向环境保护行政主管部门申请调解，调解不成的，可向仲裁机构申请仲裁或向人民法院提起诉讼。

### **第十条 不可抗力**

1. 如果本合同任何一方因受不可抗力事件影响而未能履行其在本合同下的全部或部分义务，该义务的履行在不可抗力事件

妨碍其履行期间应予中止，不需要承担违约责任。

2. 声称受到不可抗力事件影响的一方应依法提供相关证据。

### 第十一条 补充与附件

本合同未尽事宜，依照有关法律、法规执行，法律、法规未作规定的，甲乙双方可以达成书面补充合同。本合同的附件和补充合同均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

### 第十二条 附加条款：

1. \_\_\_\_\_。
2. \_\_\_\_\_。
3. \_\_\_\_\_。

### 第十三条 其它事项

1. 本合同经各自法定代表人或授权代表人签字并加盖单位公章后生效，合同有效期内，除非经过对方同意，或者另有法定理由，任何一方不得变更或解除合同。

2. 本合同一式四份，具有同等法律效力。交易双方各执一份，其余报相关部门。

甲 方：\_\_\_\_\_（盖章） 乙 方：\_\_\_\_\_（盖章）

法定代表人：\_\_\_\_\_（签字） 法定代表人：\_\_\_\_\_（签字）

委托代理人：刘国斌（签字） 委托代理人：康松柏（签字）

2014年12月25日

2014年12月25日

## 成交确认书

2014年12月16日上午8时30分至2014年12月25日下午3时在绍兴市柯桥区公共资源交易中心举办的排污使用权挂牌出让活动中，浙江龙德环保热电有限公司竞得编号为P39排污使用权。现将有关事项确认如下：

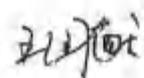
该排污使用权使用区域为绍兴市柯桥区境内，排污指标为950吨/日工业污水排放量的COD（化学需氧量）、NH<sub>3</sub>-N（氨氮），成交总价为人民币肆佰叁拾柒万元（大写）（¥4370000元）。

受让方缴纳的竞买保证金，抵冲出让金。受让方应持本《成交确认书》当场与绍兴市柯桥区污染物总量控制中心签订《绍兴市柯桥区主要污染物排污权交易转让合同》。不按期签订《绍兴市柯桥区主要污染物排污权交易转让合同》，视为受让方放弃竞得资格，受让方应承担相应法律责任。

本《成交确认书》一式4份，挂牌人执一份，转让方执一份，受让方执一份，公证处执一份。

特此确认。

转让方：绍兴市柯桥区污染物总量控制中心（加盖公章）

代表人：

受让方：浙江龙德环保热电有限公司（加盖公章）

代表人：康松柏

挂牌人：绍兴市柯桥区产权交易所有限责任公司（加盖公章）

代表人：

鉴证方：绍兴市柯桥区污染物总量控制中心（加盖公章）

代表人：刘习斌

2014年12月25日

合同登记编号：

2	1	3	3	0	6	2	1	0	0	0	0	/	/
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## 绍兴市柯桥区排污权交易合同

绍兴市柯桥区污染物总量控制中心制

二〇一九年一月



根据《中华人民共和国合同法》、《浙江省排污权有偿使用和交易试点工作暂行办法》、《绍兴县排污权有偿使用和交易实施办法（试行）》及《绍兴县排污权交易实施细则（试行）》，甲方拟向乙方出让其经环境保护行政主管部门确认的可出让排污权指标。经协商，自愿达成如下协议。

**第一条 转让标的：**甲方同意向乙方转让 8.76 吨/年化学需氧量（COD）、1.095 吨/年氨氮（NH<sub>3</sub>-N）的排污使用权。

**第二条 交易价格：**总价为人民币 玖佰壹拾贰万伍仟元柒角叁分（大写）。

**第三条 支付方式：**在本合同签订之前，乙方将排污权全部出让价款全额汇入甲方指定账户。

**第四条 交易涉及的有关费用负担：**在本合同排污权指标出让过程中，涉及到政府主管部门及政府部门指定的机构应收取的各种税费、管理费，由甲、乙双方根据国家和省有关规定承担。

**第五条 甲方转让本合同所涉及之排污权指标后，该排污权出让合同及登记文件中载明的权利和义务随之转移给乙方。**

#### **第六条 违约责任**

1. 本合同生效后，任何一方无故提出终止合同，应向对方一次性支付违约金 1‰，给对方造成损失的，还应承担相应的赔偿责任。

2. 乙方未按合同约定支付转让价款的，应对延迟支付期间应付价款按有关同期银行贷款滞纳金的规定向甲方支付滞纳金。

3. 由于一方的过错造成本合同不能履行、不能完全履行或

被政府有关部门认定为无效时，由过错的一方承担违约责任，双方均有过错的，则由双方按责任大小承担各自相应的责任。

### **第七条 声明及保证**

双方声明和保证如下：

1. 在签署本合同时，任何法院、仲裁机构、行政机关或监管机构均未作出任何足以对双方履行本合同产生重大不利影响的判决、裁定、裁决或具体行政行为。

2. 签署本合同所需的内部授权程序均已完成，本合同的签署人是双方法定代表人或授权代表人。本合同生效后即对合同双方具有法律约束力。

3. 甲方声明并保证，实际获得本合同所涉及的排污权指标之前未设置任何抵押、债权或债务，不被任何第三方追索任何权益。

### **第八条 合同的变更和解除**

本合同的变更及解除，需依照本合同约定或由双方另行协商并达成书面协议，否则由责任方承担违约责任。

### **第九条 争议的处理**

本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成的，可向环境保护行政主管部门申请调解，调解不成的，可向仲裁机构申请仲裁或向人民法院提起诉讼。

### **第十条 不可抗力**

1. 如果本合同任何一方因受不可抗力事件影响而未能履行其在本合同下的全部或部分义务，该义务的履行在不可抗力事件

妨碍其履行期间应予中止，不需要承担违约责任。

2. 声称受到不可抗力事件影响的一方应依法提供相关证据。

### 第十一条 补充与附件

本合同未尽事宜，依照有关法律、法规执行，法律、法规未作规定的，甲乙双方可以达成书面补充合同。本合同的附件和补充合同均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

### 第十二条 附加条款：

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### 第十三条 其它事项

1. 本合同经各自法定代表人或授权代表人签字并加盖单位公章后生效，合同有效期内，除非经过对方同意，或者另有法定理由，任何一方不得变更或解除合同。

2. 本合同一式三份，具有同等法律效力。交易双方各执一份，其余报相关部门。

甲 方：\_\_\_\_\_ (盖章) 乙 方：\_\_\_\_\_ (盖章)

法定代表人：\_\_\_\_\_ (签字) 法定代表人：\_\_\_\_\_ (签字)

委托代理人：\_\_\_\_\_ (签字) 委托代理人：\_\_\_\_\_ (签字)

2024年4月29日

2024年4月29日



## 浙江省排污权交易合同

甲方（出让方）：浙江省排污权交易中心  
法定地址：杭州市西湖区学院路117号  
法定代表人：吴斌 职 务：主任  
委托代理人：周树勋 职 务：副主任（主持工作）  
通讯地址：杭州市杭行路208号  
账 户：浙江省财政厅非税收入结算分户  
账 号：1202021729932700390  
开户银行：工行杭州众安支行  
联系人：徐继先 电 话：0571-28859153  
传 真：0571-28859155 邮政编码：310015

乙方（申购方）：浙江龙德环保热电有限公司  
法定地址：绍兴县滨海工业区滨江路南一路口  
法定代表人：洪诗得 职 务：董事长  
委托代理人：陈建民 职 务：总经理  
通讯地址：绍兴县滨海工业区北十路与东七路交叉口北侧  
账 户：浙江龙德环保热电有限公司  
账 号：19-500101040018948  
开户银行：中国农业银行绍兴市分行营业中心  
联系人：陈建民 电 话：13506716925  
传 真：0575-81195396 邮政编码：312073



根据《中华人民共和国合同法》及《浙江省排污权有偿使用和交易试点工作暂行办法》，甲方拟向乙方出让其经环境保护行政主管部门确认的可出让排污权指标。经协商，自愿达成如下协议。

**第一条** 交易数量：化学需氧量（COD）  /  吨/年，共  /  年（替代新增量  /  吨/年，按1：  /  替代）；二氧化硫（SO<sub>2</sub>）  282.62  吨/年，共  5  年（替代新增量  141.31  吨/年，按1：  2  替代）的排污权指标。

**第二条** 交易价格：化学需氧量（COD）  /  元/吨、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）  20000  元/吨，共计人民币  伍佰陆拾伍万贰仟肆佰元整  （¥：  5652400.00  ）元整。

**第三条** 支付方式：在本合同签订之日起  5  个工作日内，乙方将交易价款一次性汇入浙江省排污权交易中心指定账户，甲方向乙方开具“排污权交易发票”交至浙江省排污权交易中心。

**第四条** 排污权指标的交割：浙江省排污权交易中心收到交易价款和交易发票后  5  个工作日内，省排污权交易中心向交易双方出具“排污权交易终结联系单”，交易双方凭“排污权交易终结联系单”和本合同至各自核发排污许可证的环境保护行政主管部门核发或变更排污许可证。

**第五条** 交易涉及的有关费用负担：在本合同排污权指标出让过程中，涉及到政府主管部门及政府部门指定的机构应收取的各种税费、管理费，由双方根据国家和省有关规定承担。

**第六条** 甲方转让本合同所涉及之排污权指标后，该排污权出让合同及登记文件中载明的权利和义务随之转移给乙方；甲方为取

得该排污权及项目建设所需支付的一切款项、费用（包括但不限于项目日常运营费）、债务、责任，由其自行承担，不因本合同的生效及相关手续的办理而转移。

### 第七条 违约责任

1. 本合同生效后，任何一方无故提出终止合同，应向对方一次性支付违约金  /  ，给对方造成损失的，还应承担相应的赔偿责任。

2. 乙方未按合同约定支付转让价款的，应对延迟支付期间应付价款按有关同期银行贷款滞纳金的规定向甲方支付滞纳金。

3. 甲方未按本合同约定交割排污权指标的，乙方除有权解除本合同及要求甲方赔偿损失外，还有权要求甲方按  /  的标准向乙方支付违约金。

4. 由于一方的过错造成本合同不能履行、不能完全履行或被政府有关部门认定为无效时，由过错的一方承担违约责任，双方均有过错的，则由双方按责任大小承担各自相应的责任。

5.   /  。

### 第八条 声明及保证

双方声明和保证如下：

1. 在签署本合同时，任何法院、仲裁机构、行政机关或监管机构均未作出任何足以对双方履行本合同产生重大不利影响的判决、裁定、裁决或具体行政行为。

2. 签署本合同所需的内部授权程序均已完成，本合同的签署人是双方法定代表人或授权代表人。本合同生效后即对合同双方具有法律约束力。

3. 甲方声明并保证，实际获得本合同所涉及的排污权指标之前未设置任何抵押、债权或债务，不被任何第三方追索任何权益。

### 第九条 合同的变更和解除

本合同的变更及解除，需依照本合同约定或由双方另行协商并达成书面协议，否则由责任方承担违约责任。

### 第十条 争议的处理

本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成的，可向环境保护行政主管部门申请调解，调解不成的，可向仲裁机构申请仲裁或向人民法院提起诉讼。

### 第十一条 不可抗力

1. 如果本合同任何一方因受不可抗力事件影响而未能履行其在本合同下的全部或部分义务，该义务的履行在不可抗力事件妨碍其履行期间应予中止，不需要承担违约责任。

2. 声称受到不可抗力事件影响的一方应依法提供相关证据。

### 第十二条 补充与附件

本合同未尽事宜，依照有关法律、法规执行，法律、法规未作规定的，甲乙双方可以达成书面补充合同。本合同的附件和补充合同均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

### 第十三条 附加条款：

1. \_\_\_\_\_。
2. \_\_\_\_\_。
3. \_\_\_\_\_。

### 第十四条 其它事项

1. 本合同经各自法定代表人或授权代表人签字并加盖单位公章后生效，合同有效期内，除非经过对方同意，或者另有法定理由，任何一方不得变更或解除合同。

2. 双方来往函件，按照合同规定的地址或传真号码以  /  方式送达对方。如一方地址、电话、传真号码有变更，应在变更后的  /  日内书面通知对方，否则，应承担相应责任。

3. 本合同一式  四  份，具有同等法律效力。交易双方各执  一  份，浙江省排污权交易中心留存  一  份备案，其余  一  份报相关部门。

甲 方：\_\_\_\_\_ (盖章)

乙 方：\_\_\_\_\_ (盖章)

法定代表人：\_\_\_\_\_ (签字)

法定代表人：\_\_\_\_\_ (签字)

委托代理人：\_\_\_\_\_ (签字)

委托代理人：\_\_\_\_\_ (签字)

\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

# 绍兴市环境保护局

## 绍兴市环境保护局排污权 拍卖成交确认书

编号：201505

拍卖人：绍兴市环境保护局

买受人：浙江龙德环保热电有限公司

(组织机构代码：)

买受人浙江龙德环保热电有限公司于2015年11月2日10时至2015年11月3日10时止在绍兴市环境保护局淘宝网资产竞价网络平台上参加拍卖，通过公开竞价成交，最终以最高价竞得下列拍卖标的。双方签订本成交确认书予以确认，具体内容如下：

一、买受人于2015年11月3日10时0分通过淘宝网资产竞价网络平台以最高价竞得拍卖标的物，即柯桥区政府储备二氧化硫指标215.64吨/年，成交价1083200.00元人民币。

二、买受人在拍卖前已认真阅读《拍卖公告》、《拍卖须知》等公示材料，自愿履行上述材料的相关规定。买受人(本标的竞得者)自愿根据《拍卖须知》的规定，把冻结的保证金110000.00元人民币自动转入市环保局指定账户抵

作拍卖成交款，拍卖成交价余款973200.00元人民币（扣除保证金后的余款）已于2015年11月23日缴入市环保局指定账户（户名：绍兴市市级机关财务结算中心）开户银行：中国农业银行绍兴广场支行，账号：19545201040000735-1219）。

三、买受人于2015年11月25日到绍兴市环境保护局（地址：府山街道树下王路38号）签署《拍卖成交确认书》，办理拍卖标的物交付手续。

四、拍卖标的已知的详情已在拍卖公告中公示，对拍卖标的已知和未知瑕疵，属买受人参与竞买的风险，应由买受人自行承担。

五、买受人已向拍卖人支付全部拍卖款项，拍卖人已向买受人办妥标的物交接手续，并交付标的物。

六、对拍卖标的其他所涉税由双方根据国家相关规定自行承担，对由此而造成的无法过户与拍卖人无涉。

七、被确认书一式三份，委托人、买受人和拍卖人各执一份，需经买受人和拍卖人签字盖章后方能生效。

八、其他约定：经买受人认可的拍卖须知等拍卖资料是本拍卖成交确认书的组成部分。

拍卖人(签名并盖章)



买受人(签名并盖章)

  
2015年11月25日

买受人申明: 我方已认真阅读并接受本次拍卖有关规定, 自愿遵守执行, 已在相关拍卖文件签字确认, 并当场签署《拍卖成交确认书》。我方对拍卖过程及结果均予以认可, 对自己的竞买行为负责, 愿意承担相应的法律责任。

买受人(签名并盖章)

  
2015年11月25日

注: 本确认书一式三份, 一份交委托人, 一份交买受人, 一份交环保部门。

合同登记编号：

2	0	3	3	0	6	2	1	0	0	0	0	0	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## 绍兴市柯桥区排污权交易合同

绍兴市柯桥区污染物总量控制中心制

二〇一九年一月





根据《中华人民共和国合同法》、《浙江省排污权有偿使用和交易试点工作暂行办法》、《绍兴县排污权有偿使用和交易实施办法（试行）》及《绍兴县排污权交易实施细则（试行）》，甲方拟向乙方出让其经环境保护行政主管部门确认的可出让排污权指标。经协商，自愿达成如下协议。

**第一条 转让标的：**甲方同意向乙方转让 32.06 吨/年二氧化硫和 134.66 吨/年氮氧化物废气排放量的排污使用权。

**第二条 交易价格：**总价为人民币 贰佰叁拾贰万贰仟肆佰陆拾大 写) 元。

**第三条 支付方式：**在本合同签订之日起7个工作日内，乙方将其余出让价款全额汇入绍兴市柯桥区环保局指定账户。

**第四条 交易涉及的有关费用负担：**在本合同排污权指标出让过程中，涉及到政府主管部门及政府部门指定的机构应收取的各种税费、管理费，由甲、乙双方根据国家和省有关规定承担。

**第五条 甲方转让本合同所涉及之排污权指标后，该排污权出让合同及登记文件中载明的权利和义务随之转移给乙方。**

#### **第六条 违约责任**

1. 本合同生效后，任何一方无故提出终止合同，应向对方一次性支付违约金1%，给对方造成损失的，还应承担相应的赔偿责任。

2. 乙方未按合同约定支付转让价款的，应对延迟支付期间应付价款按有关同期银行贷款滞纳金的规定向甲方支付滞纳金。

3. 由于一方的过错造成本合同不能履行、不能完全履行或

被政府有关部门认定为无效时，由过错的一方承担违约责任，双方均有过错的，则由双方按责任大小承担各自相应的责任。

### **第七条 声明及保证**

双方声明和保证如下：

1. 在签署本合同时，任何法院、仲裁机构、行政机关或监管机构均未作出任何足以对双方履行本合同产生重大不利影响的判决、裁定、裁决或具体行政行为。

2. 签署本合同所需的内部授权程序均已完成，本合同的签署人是双方法定代表人或授权代表人。本合同生效后即对合同双方具有法律约束力。

3. 甲方声明并保证，实际获得本合同所涉及的排污权指标之前未设置任何抵押、债权或债务，不被任何第三方追索任何权益。

### **第八条 合同的变更和解除**

本合同的变更及解除，需依照本合同约定或由双方另行协商并达成书面协议，否则由责任方承担违约责任。

### **第九条 争议的处理**

本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成的，可向环境保护行政主管部门申请调解，调解不成的，可向仲裁机构申请仲裁或向人民法院提起诉讼。

### **第十条 不可抗力**

1. 如果本合同任何一方因受不可抗力事件影响而未能履行其在本合同下的全部或部分义务，该义务的履行在不可抗力事件

妨碍其履行期间应予中止，不需要承担违约责任。

2. 声称受到不可抗力事件影响的一方应依法提供相关证据。

### 第十一条 补充与附件

本合同未尽事宜，依照有关法律、法规执行，法律、法规未作规定的，甲乙双方可以达成书面补充合同。本合同的附件和补充合同均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

### 第十二条 附加条款：

1. \_\_\_\_\_。
2. \_\_\_\_\_。
3. \_\_\_\_\_。

### 第十三条 其它事项

1. 本合同经各自法定代表人或授权代表人签字并加盖单位公章后生效，合同有效期内，除非经过对方同意，或者另有法定理由，任何一方不得变更或解除合同。

2. 本合同一式二份，具有同等法律效力。交易双方各执一份，其余报相关部门。

甲 方：\_\_\_\_\_（盖章） 乙 方：\_\_\_\_\_（盖章）

法定代表人：\_\_\_\_\_（签字） 法定代表人：\_\_\_\_\_（签字）

委托代理人： （签字） 委托代理人： 韩纪伟（签字）

2020年6月22日

2020年6月22日

合同登记编号：

2	1	3	3	0	6	2	1	0	0	0	0	2	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## 绍兴市柯桥区排污权交易合同

绍兴市柯桥区污染物总量控制中心制

二〇二〇年一月

## 绍兴市柯桥区排污权交易合同



甲方（出让方）：绍兴市柯桥区污染物总量控制中心

地址：柯桥越州大道 309 号

法定代表人：\_\_\_\_\_ 职 务：\_\_\_\_\_

联系人：许瑾 电 话：85593081

传 真：\_\_\_\_\_ 邮政编码：312030



乙方（申购方）：浙江龙盛环保热电有限公司

地址：浙江省绍兴市柯桥区漓渚工业区东七路

法定代表人：王伟峰 职 务：法人

委托代理人：沈初礼 职 务：财务

开户 银行：\_\_\_\_\_

账 号：\_\_\_\_\_

联系人：王彦彦 电 话：13588570674

传 真：\_\_\_\_\_ 邮政编码：\_\_\_\_\_

根据《中华人民共和国合同法》、《浙江省排污权有偿使用和交易试点工作暂行办法》、《绍兴县排污权有偿使用和交易实施办法（试行）》及《绍兴县排污权交易实施细则（试行）》，甲方拟向乙方出让其经环境保护行政主管部门确认的可出让排污权指标。经协商，自愿达成如下协议。

**第一条 转让标的：**甲方同意向乙方转让 142.08 吨/年二氧化硫和 202.986 吨/年氮氧化物废气排放量的排污使用权。

**第二条 交易价格：**总价为人民币 陆佰零捌万玖仟叁佰贰拾伍（大写）元。

**第三条 支付方式：**在本合同签订之日起7个工作日内，乙方将其余出让价款全额汇入绍兴市柯桥区环保局指定账户。

**第四条 交易涉及的有关费用负担：**在本合同排污权指标出让过程中，涉及到政府主管部门及政府部门指定的机构应收取的各种税费、管理费，由甲、乙双方根据国家和省有关规定承担。

**第五条 甲方转让本合同所涉及之排污权指标后，该排污权出让合同及登记文件中载明的权利和义务随之转移给乙方。**

#### **第六条 违约责任**

1. 本合同生效后，任何一方无故提出终止合同，应向对方一次性支付违约金1%，给对方造成损失的，还应承担相应的赔偿责任。

2. 乙方未按合同约定支付转让价款的，应对延迟支付期间应付价款按有关同期银行贷款滞纳金的规定向甲方支付滞纳金。

3. 由于一方的过错造成本合同不能履行、不能完全履行或

被政府有关部门认定为无效时，由过错的一方承担违约责任，双方均有过错的，则由双方按责任大小承担各自相应的责任。

### **第七条 声明及保证**

双方声明和保证如下：

1. 在签署本合同时，任何法院、仲裁机构、行政机关或监管机构均未作出任何足以对双方履行本合同产生重大不利影响的判决、裁定、裁决或具体行政行为。

2. 签署本合同所需的内部授权程序均已完成，本合同的签署人是双方法定代表人或授权代表人。本合同生效后即对合同双方具有法律约束力。

3. 甲方声明并保证，实际获得本合同所涉及的排污权指标之前未设置任何抵押、债权或债务，不被任何第三方追索任何权益。

### **第八条 合同的变更和解除**

本合同的变更及解除，需依照本合同约定或由双方另行协商并达成书面协议，否则由责任方承担违约责任。

### **第九条 争议的处理**

本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成的，可向环境保护行政主管部门申请调解，调解不成的，可向仲裁机构申请仲裁或向人民法院提起诉讼。

### **第十条 不可抗力**

1. 如果本合同任何一方因受不可抗力事件影响而未能履行其在本合同下的全部或部分义务，该义务的履行在不可抗力事件

妨碍其履行期间应予中止，不需要承担违约责任。

2. 声称受到不可抗力事件影响的一方应依法提供相关证据。

### 第十一条 补充与附件

本合同未尽事宜，依照有关法律、法规执行，法律、法规未作规定的，甲乙双方可以达成书面补充合同。本合同的附件和补充合同均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

### 第十二条 附加条款：

1. \_\_\_\_\_。

2. \_\_\_\_\_。

3. \_\_\_\_\_。

### 第十三条 其它事项

1. 本合同经各自法定代表人或授权代表人签字并加盖单位公章后生效，合同有效期内，除非经过对方同意，或者另有法定理由，任何一方不得变更或解除合同。

2. 本合同一式二份，具有同等法律效力。交易双方各执一份，其余报相关部门。

甲方：\_\_\_\_\_（盖章） 乙方：\_\_\_\_\_（盖章）

法定代表人：\_\_\_\_\_（签字） 法定代表人：\_\_\_\_\_（签字）

委托代理人：\_\_\_\_\_（签字） 委托代理人：\_\_\_\_\_（签字）

2021年11月10日

2021年11月10日

NO. 202501596

# 检测 报 告

样品名称 煤

委托单位 浙江龙德环保热电有限公司

检测类别 委托检测



中煤浙江检测技术有限公司



# 中煤浙江检测技术有限公司 检测报告

报告编号: NO. 202501596

第1页 共2页

样品编号: M 202501596	委托单位: 浙江龙德环保热电有限公司
检测类别: 委托送样检测	委托方地址: /
收样日期: 2025年3月8日	送样人: 李建平
抽样地点: /	抽样基数: /
样品重量: 约2kg	检测日期: 2025/3/8-2025/3/17
样品原号: 煤	型号规格: /
样品状态描述: 快递, 袋装, 封口, 粉夹粒	
检测项目: 全水分、工业分析、发热量、全硫、碳、氢、氮、氯、氟、钴、镍、铜、砷、锑、铬、锰、镉、汞、铅、铊	
检测依据: 各检测依据见结果页	
使用仪器: 电子天平、电热恒温鼓风干燥箱、箱式电阻炉、测硫仪、自动量热仪、元素分析仪、自动凯氏定氮仪、紫外可见分光光度计、原子荧光光谱仪、氟离子计、电感耦合等离子体发射光谱仪	
检测结果	见结果页  (检验检测专用章) 签发日期: 2025年3月17日
备注	征得委托方同意, 检测方法参照相关检测标准执行。

编制:

初霞

审核:

刘佳春

批准:

1/2  
fm

检测专用章

# 中煤浙江检测技术有限公司

## 检测报告

第 2 页 共 2 页

报告编号: 202501596

样品原号: 煤	委托单位: 浙江龙德环保热电有限公司
样品编号: 202501596	报告日期: 2025年3月17日

结果		空气干燥基(ad)	收到基(ar)	干燥基(d)	检测依据
项目					
含水率 (%)		/	15.5	/	GB/T211-2017
工业 分析	水分 (%)	8.44	/	/	GB/T212-2008
	灰分 (%)	8.31	7.67	9.08	
	挥发分 (%)	31.41	28.99	34.31	
	固定碳 (%)	51.84	47.84	56.62	
弹筒发热量 (MJ/kg)		27.31	/	/	GB/T213-2008
高位发热量 (MJ/kg)		27.23	/	29.74	
低位发热量	(MJ/kg)	26.130	23.938	/	
	(kcal/kg)	6249	5725	/	
元素 分析	硫 (%)	0.42	0.39	0.46	GB/T214-2007
	碳 (%)	67.92	62.68	74.18	GB/T30733-2014
	氢 (%)	4.38	4.04	4.78	GB/T19227-2008
	氮 (%)	0.88	0.81	0.96	/
	氧 (%)	9.65	8.91	10.54	/
	氯 (%)	0.015	0.014	0.016	GB/T3558-2014
氟	ug/g	396			GB/T4633-2014
汞	mg/kg	<0.084			HJ702-2014
砷	mg/kg	1.2			
铋	mg/kg	0.518			
铬	mg/kg	7.8			HJ781-2016
铜	mg/kg	3.9			
镍	mg/kg	4.7			
锰	mg/kg	120			
镉	mg/kg	0.03			
铊	mg/kg	<0.4			
铅	mg/kg	4.52			
钴	mg/kg	4.0			

\*报告结束\*



扫一扫验真伪

# 检验检测报告

No: STD-20240627-022N-1

样品名称： 生物质燃料（丽水）

委托单位： 浙江龙德环保热电有限公司

检测类别： 委托检测

斯坦德检测集团股份有限公司





扫一扫验真伪

# 检验检测报告

报告编号 (No.): STD-20240627-022N-1

CX-29-JL38 F/4  
第 1 页 共 6 页

委托单位	浙江龙德环保热电有限公司		
委托地址	绍兴市柯桥区滨海工业区三期区块东七路		
样品名称	生物质燃料 (丽水)	型号/批号	--
样品数量	1 包	生产企业	--
其他信息	--		
以上信息由委托单位提供, 并对其真实性负责			
样品编号	20240627-524001	样品描述	完好
样品接收日期	2024/06/27	检测类别	委托检测
检测起止日期	2024/07/01-2024/07/12		
检测项目	灰成分分析、煤灰熔融特征温度、收到基碳含量、收到基氢含量、收到基氮含量、收到基含硫量、空干基水分、空干基灰分、空干基挥发分、空干基固定碳、干燥基高位发热量、收到基低位发热量、收到基灰分、收到基挥发分、收到基固定碳、全水分、收到基氧含量、收到基氯含量、收到基氟、汞、镉、铊、铅、锑、砷、铬、钴、铜、锰、镍		
检测依据	GB/T 30726-2014、JY/T 0567-2020、GB/T 28734-2012、GB/T 30725-2014、GB/T 31391-2015、GB/T 28732-2012、GB/T 30727-2014、GB/T 28733-2012、GB/T 30729-2014、GB/T 28731-2012、GB/T 30728-2014		
检测结论	依据委托方要求共检 30 项, 检测结果见第 2-4 页检测结果汇总表 检测专用章 签发日期: 2024/06/27		
备注	--		

编制:

梁艳

审核:

梁

批准:

吕元林





扫一扫验真伪

# 检验检测报告

报告编号 (No.): STD-20240627-022N-1

CX-29-JL38 F/4  
第 2 页 共 6 页

检测结果汇总						
序号	检测项目	单位	检测结果	检测方法	备注	
1	灰成分分析	三氧化二铝	%	5.27	GB/T 30725-2014	--
		二氧化硅	%	16.69	GB/T 30725-2014	--
		三氧化二铁	%	3.29	GB/T 30725-2014	--
		氧化钙	%	11.59	GB/T 30725-2014	--
		氧化镁	%	3.62	GB/T 30725-2014	--
		氧化钾	%	25.58	GB/T 30725-2014	--
		氧化钠	%	0.77	GB/T 30725-2014	--
		二氧化钛	%	0.19	GB/T 30725-2014	--
		五氧化二磷	%	2.29	GB/T 30725-2014	--
		三氧化硫	%	1.38	GB/T 30725-2014	--
2	煤灰熔融特征温度	流动温度	℃	1250	GB/T 30726-2014	--
		半球温度	℃	1240	GB/T 30726-2014	--
		变形温度	℃	1200	GB/T 30726-2014	--
		软化温度	℃	1230	GB/T 30726-2014	--
3	收到基碳含量	%	47.59	GB/T 28734-2012	--	
4	收到基氢含量	%	5.09	GB/T 28734-2012	--	
5	收到基氮含量	%	0.25	GB/T 30728-2014	--	
6	收到基含硫量	%	0.01	GB/T 28732-2012	--	





扫一扫验真伪

# 检验检测报告

报告编号 (No.): STD-20240627-022N-1

CX-29-JL38 F/4  
第 3 页 共 6 页

检测结果汇总					
序号	检测项目	单位	检测结果	检测方法	备注
7	空干基水分	%	4.92	GB/T 28731-2012	--
8	空干基灰分	%	1.14	GB/T 28731-2012	--
9	空干基挥发分	%	75.20	GB/T 28731-2012	--
10	空干基固定碳	%	18.74	GB/T 28731-2012	--
11	干燥基高位发热量	MJ/kg	19.72	GB/T 30727-2014	--
		Kcal/kg	4717	GB/T 30727-2014	--
12	收到基低位发热量	MJ/kg	17.27	GB/T 30727-2014	--
		Kcal/kg	4130	GB/T 30727-2014	--
13	收到基灰分	%	1.12	GB/T 28731-2012	--
14	收到基挥发分	%	74.03	GB/T 28731-2012	--
15	收到基固定碳	%	18.45	GB/T 28731-2012	--
16	全水分	%	6.4	GB/T 28733-2012	--
17	收到基氧含量	%	38.42	GB/T 31391-2015	--
18	收到基氮含量	%	<0.010	GB/T 30729-2014	--
19	收到基氟	mg/kg	<10	DL/T2152-2020	--
20	汞	mg/kg	0.04	JY/T 0567-2020	--





扫一扫验真伪

# 检验检测报告

报告编号 (No.): STD-20240627-022N-1

CX-29-JL38 F/4  
第 4 页 共 6 页

检测结果汇总					
序号	检测项目	单位	检测结果	检测方法	备注
21	镉	mg/kg	<0.10	JY/T 0567-2020	--
22	铊	mg/kg	0.01	JY/T 0567-2020	--
23	铅	mg/kg	<0.10	JY/T 0567-2020	--
24	铋	mg/kg	<0.10	JY/T 0567-2020	--
25	砷	mg/kg	0.34	JY/T 0567-2020	--
26	铬	mg/kg	3.82	JY/T 0567-2020	--
27	钴	mg/kg	<0.10	JY/T 0567-2020	--
28	铜	mg/kg	2.08	JY/T 0567-2020	--
29	锰	mg/kg	99.0	JY/T 0567-2020	--
30	镍	mg/kg	0.87	JY/T 0567-2020	--

**试验说明:**  
1.检测设备 : --  
2.环境条件 : --  
3.其他信息 : --





扫一扫验真伪

# 检验检测报告

报告编号 (No.): STD-20240627-022N-1

CX-29-JL38 F/4  
第 5 页 共 6 页

样品照片



20240627-524001

图 1. 样品照片

\*\*\*报告结束\*\*\*





扫一扫验真伪

# 检验检测报告

报告编号 (No.): STD-20240627-022N-1

CX-29-JL38 F/4  
第 6 页 共 6 页

## 注意事项

- 本报告未经编制、审核、批准签章，未加盖红色“检测专用章”及其骑缝章均无效。
- 检测结果仅对来样负责，送检样品的代表性和真实性由委托方负责。
- 本报告部分复制、私自转让、盗用、冒用、涂改、增删或以其他方式篡改，均属无效。
- 对报告若有异议，应于收报告之日起三日内向测试单位提出，逾期不予受理。
- 本公司可将未取得资质认定的相关检测项目分包给取得资质认定并有能力完成分包项目的检验检测机构。
- 本报告中相关项目未取得资质认定，仅作为科研、教学和内部质量控制等之用。

单位名称：斯坦德检测集团股份有限公司

通讯地址：山东省青岛市高新区锦业路 1 号蓝贝智造工场



NO. 202502617

# 检测报告

样品名称 生物质

委托单位 浙江龙德环保热电有限公司

检测类别 委托检测



中煤浙江检测技术有限公司



# 中煤浙江检测技术有限公司

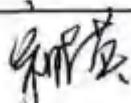
## 检测报告

报告编号: NO. 202502617

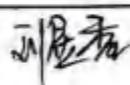
第 1 页 共 2 页

样品编号: M 202502617	委托单位: 浙江龙德环保热电有限公司
检测类别: 委托送样检测	委托方地址: /
收样日期: 2025年4月21日	送样人: 彭继锦
抽样地点: /	抽样基数: /
样品重量: 约1.3kg	检测日期: 2025/4/21-4/24
样品原号: 湖州-生物质燃料	型号规格: /
样品状态描述: 快递, 袋装, 封口, 圆柱状	
检测项目: 全水分、工业分析、发热量、全硫、碳、氢、氮、氯、氟、钴、镍、铜、砷、锑、铬、锰、镉、汞、铅、铊	
检测依据: 各检测依据见结果页	
使用仪器: 电子天平、电热恒温鼓风干燥箱、箱式电阻炉、测硫仪、自动量热仪、元素分析仪、自动凯氏定氮仪、紫外可见分光光度计、原子荧光光谱仪、氟离子计、电感耦合等离子体发射光谱仪	
检测结果	见结果页  签发日期: 2025年4月25日
备注	征得委托方同意, 检测方法参照相关检测标准执行。

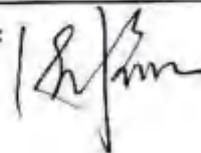
编制:



审核:



批准:



# 中煤浙江检测技术有限公司

## 检测报告

报告编号:202502617

第 2 页 共 2 页

样品原号:湖州-生物质燃料		委托单位: 浙江龙德环保热电有限公司				
样品编号:202502617		报告日期: 2025年4月25日				
结果		空气干燥基(ad)	收到基(ar)	干燥基(d)	检测依据	
项目						
含水率 (%)		/	6.8	/	GB/T28733-2012	
工业 分析	水分 (%)	4.29	/	/	GB/T28731-2012	
	灰分 (%)	1.32	1.29	1.38		
	挥发分 (%)	77.32	75.29	80.79		
	固定碳 (%)	17.07	16.62	17.84		
弹筒发热量 (MJ/kg)		18.98	/	/	GB/T30727-2014	
高位发热量 (MJ/kg)		18.95	/	19.80		
低位发热量	(MJ/kg)	17.683	17.159	/		
	(kcal/kg)	4229	4103	/		
元素 分析	硫 (%)	0.04	0.04	0.04	GB/T28732-2012	
	碳 (%)	48.26	46.99	50.42	GB/T28734-2012	
	氢 (%)	5.69	5.54	5.95		
	氮 (%)	0.24	0.23	0.25	GB/T30728-2014	
	氧 (%)	40.16	39.11	41.96	/	
	氯 (%)	0.009	0.009	0.009	GB/T30729-2014	
氟	g/kg	0.070			HJ999-2018	
汞	mg/kg	0.020			HJ702-2014	
砷	mg/kg	0.17				
铋	mg/kg	1.19				
铬	mg/kg	<0.5			HJ781-2016	
铜	mg/kg	1.5				
镍	mg/kg	<0.4				
锰	mg/kg	75.2				
镉	mg/kg	0.2				
铊	mg/kg	<0.4				
铅	mg/kg	1.4				
钴	mg/kg	<0.5				
*报告结束*						



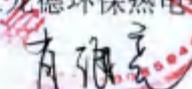
## 生物质颗粒燃料 采购意向书

现有浙江龙德环保热电有限公司（以下简称甲方）因建设浙江龙德环保热电有限公司生物质热电联产项目与丽水亿山竹材有限公司（以下简称乙方）就生物质颗粒燃料采购达成以下意向：

- 1、甲方生物质热电联产项目投产后向采购的项目所需生物质颗粒燃料（生物质颗粒燃料 500 吨/天，全年约 18 万吨，具体采购量以实际生产为准）。乙方同意提供符合相关质量要求的生物质颗粒燃料。
- 2、具体事项宜以双方友好协商后所签订合同为准。
- 3、本意向书一式二份，经双方单位签字或盖章后生效，甲、乙双方各持一份。



甲方：浙江龙德环保热电有限公司

授权代表： 



乙方：丽水亿山竹材有限公司

授权代表： 

签订日期： 年 月 日

# 生物质颗粒燃料 采购意向书

现有浙江龙德环保热电有限公司（以下简称甲方）因建设浙江龙德环保热电有限公司生物质热电联产项目与湖州双鑫生物能源有限公司（以下简称乙方）就生物质颗粒燃料采购达成以下意向：

- 1、甲方生物质热电联产项目投产后向采购的项目所需生物质颗粒燃料（生物质颗粒燃料 300 吨/天，全年约 10 万吨，具体采购量以实际生产为准）。乙方同意提供符合相关质量要求的生物质颗粒燃料。
- 2、具体事项宜以双方友好协商后所签订合同为准。
- 3、本意向书一式二份，经双方单位签字或盖章后生效，甲、乙双方各持一份。

甲方：浙江龙德环保热电有限公司

企业法人：

授权代表：



乙方：湖州双鑫生物能源有限公司

企业法人：

授权代表：



签订日期： 年 月 日



# 检测报告

正本

远大检测 H2406497

项目名称 龙德热电技改项目环境委托检测

委托单位 浙江联强环境工程技术有限公司

宁波远大检测技术有限公司

地址: 宁波市鄞州区金源路 818 号  
电话: 0574-83088736

检验检测专用章

邮编: 315105  
传真: 0574-28861909

# 说 明

1. 本报告无宁波远大检测技术有限公司检验检测专用章和骑缝章无效。
2. 本报告不得涂改、增删。
3. 本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
4. 本报告未经同意不得作为商业广告使用。
5. 未经宁波远大检测技术有限公司书面批准，不得部分复制检测报告，报告复印件未盖宁波远大检测技术有限公司检验检测专用章和骑缝章无效。
6. 对本报告有疑议，请在收到报告 10 天之内与本公司联系。
7. 除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。
8. 委托检测结果及其对结果的判定结论只代表检测时污染物排放状况，以上排放标准由客户提供。
9. 除客户特别申明并支付档案管理费，本次检测的所有记录档案保存期限为六年。

**委托方及地址** 浙江联强环境工程技术有限公司

**采样单位** 宁波远大检测技术有限公司

**采样日期** 2024 年 07 月 10 日-2024 年 07 月 16 日

**采样地点** 龙德热电技改项目

**检测地点** 宁波远大检测技术有限公司 (宁波市鄞州区金源路 818 号)

**检测日期** 2024 年 07 月 10 日-2024 年 07 月 29 日

**检测方法依据** 总悬浮颗粒物: 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022;

氯化氢: 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016;

氨: 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009;

汞: 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 及修改单;

臭气浓度: 环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法 HJ 1262-2022;

pH 值: 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020;

水温: 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991;

溶解氧: 水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009;

高锰酸盐指数: 水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989;

化学需氧量: 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017;

五日生化需氧量: 水质 五日生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009;

氨氮: 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009;

总磷: 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989;

石油类: 水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018;

挥发酚: 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009;

六价铬: 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987;

氰化物: 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009;

硫化物: 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021;

溶解性固体: 地下水水质分析方法 第 9 部分: 溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021;

总硬度: 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987;

氨氮: 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009;

高锰酸盐指数(以 O<sub>2</sub> 计): 生活饮用水标准检验方法 第 7 部分: 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023(4.2);

氰化物: 生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023(7.1);

亚硝酸盐氮: 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T7493-1987;

硝酸盐氮、氟化物、硫酸盐、氯化物: 水质 无机阴离子 (F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、

SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>的测定 离子色谱法 HJ 84-2016;

铬(六价):生活饮用水标准检验方法 第 6 部分:金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023(13.1);

重碳酸根,碳酸根:地下水水质分析方法 第 49 部分:碳酸根、重碳酸根和氯氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021;

铁、铜、锌、镍、锰、钠、钾、钙、镁:水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015;

汞、砷:水质 汞、砷、硒、铋和铊的测定 原子荧光法 HJ694-2014;

镉:石墨炉原子吸收分光光度法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002 年)3.4.7.4;

铅:石墨炉原子吸收分光光度法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002 年)3.4.7.4;

氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间/对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯:土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011;

硝基苯、2-氯酚、苯胺、萘、蒽、苯并[a]蒎、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、苯并[a]花、二苯并[a,h]蒎、菲并[1,2,3-cd]花:土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017;

苯胺:危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 K 固体废物 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/质谱法 GB 5085.3-2007;

石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>):土壤和沉积物 石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019;

pH 值:土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018;

六价铬:土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019;

铜、镍、铅:土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019;

砷:土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008;

汞:土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008;

镉:土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997.

环境噪声:声环境质量标准 GB 3096-2008.

仪器信息 SX736 型 pH/mV/电导率/溶解氧测量仪 H510;

722S 分光光度计 H308/H307; AL204 分析天平 R011;

AFS-933 原子荧光光度计 H336; DGG-9140A 电热恒温鼓风干燥箱 H003;

752N 紫外可见分光光度计 H601/H770;

240Z 石墨炉原子吸收光谱仪 H046; 240FS 火焰原子吸收光谱仪 H045;

5110ICP-OES 电感耦合等离子体发射光谱仪 H273; pHs-3C pH 计 H473;

GCMS-QP2010SE 气相质谱仪 H401/H425; DIONEX AQUION RFIC 离子色谱 H728;

AWA5680 多功能声级计 H291; GC-7820A 气相色谱仪 H640。

**检测结果**

表 1 环境空气中氨检测结果

检测地点	检测时段	采样频次及结果(mg/m <sup>3</sup> )						
		2024-07-10	2024-07-11	2024-07-12	2024-07-13	2024-07-14	2024-07-15	2024-07-16
1# Q1	02:00	0.06	0.05	0.04	0.02	0.02	0.03	0.04
	08:00	0.04	0.05	0.04	0.05	0.03	0.07	0.07
	14:00	0.07	0.05	0.02	0.08	0.02	0.06	0.06
	20:00	0.05	0.06	0.07	0.03	0.06	0.07	0.06

表 2 环境空气中硫化氢检测结果

检测地点	检测时段	采样频次及结果(mg/m <sup>3</sup> )						
		2024-07-10	2024-07-11	2024-07-12	2024-07-13	2024-07-14	2024-07-15	2024-07-16
2# Q2	02:00	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	08:00	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	14:00	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	20:00	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

表 3 环境空气中氯化氢检测结果

检测地点	检测时段	采样频次及结果(mg/m <sup>3</sup> )						
		2024-07-10	2024-07-11	2024-07-12	2024-07-13	2024-07-14	2024-07-15	2024-07-16
1# Q1	02:00	0.041	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.041	0.048
	08:00	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.042	<0.04	0.042
	14:00	<0.04	<0.04	<0.04	0.041	0.046	<0.04	0.048
	20:00	<0.04	<0.04	<0.04	0.041	<0.04	0.045	0.045
	日均值	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.0003

表 4 环境空气中总悬浮颗粒物检测结果

检测地点	检测时段	采样频次及结果(mg/m <sup>3</sup> )						
		2024-07-10	2024-07-11	2024-07-12	2024-07-13	2024-07-14	2024-07-15	2024-07-16
1# Q1	日均值	0.217	0.232	0.251	0.256	0.222	0.228	0.258

表 5 环境空气中汞检测结果

检测地点	检测时段	采样频次及结果(mg/m <sup>3</sup> )						
		2024-07-10	2024-07-11	2024-07-12	2024-07-13	2024-07-14	2024-07-15	2024-07-16
1# Q1	日均值	<1.7×10 <sup>-8</sup>	<1.7×10 <sup>-8</sup>	<1.7×10 <sup>-8</sup>	<1.7×10 <sup>-8</sup>	<1.7×10 <sup>-8</sup>	<1.7×10 <sup>-8</sup>	<1.7×10 <sup>-8</sup>

表 6 环境空气中臭气浓度检测结果

检测地点	采样频次及结果(mg/m <sup>3</sup> )						
	2024-07-10	2024-07-11	2024-07-12	2024-07-13	2024-07-14	2024-07-15	2024-07-16
2# Q2	14	14	15	16	14	16	15

表 7 噪声检测结果

检测点位	测量值 L <sub>eq</sub> dB (A)			
	2024-07-10		2024-07-11	
	昼间	夜间	昼间	夜间
16#项目地东侧	63	54	64	54
17#项目地南侧	58	50	59	49
18#项目地西侧	61	51	60	51
19#项目地北侧	62	52	61	51

表 8 地表水检测结果

检测项目	检测结果					
	8#DB-1			9#DB-2		
	2024-07-10	2024-07-11	2024-07-12	2024-07-10	2024-07-11	2024-07-12
	浅绿微浑	浅绿微浑	浅绿微浑	浅绿微浑	浅绿微浑	浅绿微浑
pH 值 (无量纲)	7.4	7.3	7.4	7.6	7.7	7.5
溶解氧 (mg/L)	6.20	5.88	6.11	6.35	6.07	6.20
高锰酸盐指数 (mg/L)	5.6	5.3	5.2	3.9	3.8	3.9
化学需氧量 (mg/L)	14	16	14	13	11	12
五日生化需氧量 (mg/L)	2.9	3.2	2.9	2.6	2.4	2.7
六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
氨氮 (mg/L)	2.13	2.07	2.16	1.39	1.31	1.25
石油类 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
总磷 (mg/L)	0.35	0.38	0.32	0.29	0.32	0.27
挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
氟化物 (mg/L)	0.348	0.334	0.360	0.332	0.340	0.345
氰化物 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
硫化物 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
铅 (μg/L)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
镉 (μg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
砷 (μg/L)	0.8	0.7	0.7	1.0	1.0	1.1

表 9 地下水检测结果

检测项目	2024-07-10		
	10#DX-1	11#DX-2	12#DX-3
	浅黄微浑	浅黄微浑	浅黄微浑
pH 值 (无量纲)	6.8	6.9	7.3
溶解性固体 (mg/L)	961	756	1.13×10 <sup>3</sup>
总硬度 (mg/L)	593	325	351
挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003
氨氮 (mg/L)	8.92	8.05	0.214
高锰酸盐指数 (以 O <sub>2</sub> 计) (mg/L)	6.4	7.7	5.1
铬 (六价) (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004
氰化物 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.018	0.021	0.020
硝酸盐氮 (mg/L)	2.48	4.35	3.41
氟化物 (mg/L)	1.32	0.611	0.427
硫酸盐 (mg/L)	359	66.7	233
氯化物 (mg/L)	155	254	300
碳酸根 (mg/L)	<3.00	<3.00	<3.00
重碳酸根 (mg/L)	73.9	108	116
汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	<0.04
砷 (μg/L)	0.6	0.9	1.0
铅 (μg/L)	<1	<1	<1
镉 (μg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
锰 (mg/L)	1.20	0.71	0.01
钠 (mg/L)	51.0	106	199
钾 (mg/L)	5.75	18.2	19.0
钙 (mg/L)	172	65.5	77.5
镁 (mg/L)	21.4	35.5	42.7
铜 (mg/L)	<0.04	<0.04	<0.04
铁 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01
锌 (mg/L)	<0.009	<0.009	<0.009
镍 (mg/L)	<0.007	<0.007	<0.007

表 10 土壤检测结果

检测项目	2024-07-10				
	3#TB-1	4#TB-2	5#TB-3	6#TB-4	7#TB-5
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
pH 值 (无量纲)	7.68	7.22	8.03	8.05	8.29
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
铜 (mg/kg)	14	26	39	15	16
镍 (mg/kg)	36	21	35	20	18
汞 (mg/kg)	0.082	0.101	0.062	0.076	0.084
砷 (mg/kg)	8.46	10.6	7.28	7.86	8.31
铅 (mg/kg)	<10	12	25	<10	12
镉 (mg/kg)	0.24	0.14	0.29	0.09	0.12

检测项目		2024-07-10				
		3#TB-1	4#TB-2	5#TB-3	6#TB-4	7#TB-5
		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
采样点位/性状		灰色	棕色	棕色	灰色	棕色
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)		21	13	11	7	10
挥发性有机物 (μg/kg)	氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
	反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
	1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
	1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
	1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
	甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
	1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
	氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	间/对-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	邻二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
	苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	
半挥发性有机物 (mg/kg)	苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
	萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
	蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并(a)芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	

采样点示意图





END

编制人：杨群

签名：杨群

审核人：吴小春

签名：吴小春

批准人：钟灿江

签名：钟灿江



批准日期

2024-08-08

附表 1 气象参数

采样日期	采样时间	风向	气温(°C)	风速(m/s)	气压(kPa)	天气情况
2024-07-10	02:00	西南	28.1	8.5	100.5	阴
	08:00	西南	34.1	8.9	100.6	阴
	14:00	西风	38.1	9.4	100.6	阴
	20:00	西北	32.3	8.5	100.3	阴
2024-07-11	02:00	西风	27.3	6.5	100.4	阴
	08:00	西风	30.1	7.3	100.5	阴
	14:00	西南	36.3	8.1	100.6	阴
	20:00	西风	30.2	7.4	100.3	阴
2024-07-12	02:00	西北	27.1	7.3	100.8	阴
	08:00	西北	27.9	8.1	100.9	阴
	14:00	西风	30.3	8.5	101.0	阴
	20:00	西南	28.4	7.0	100.8	阴
2024-07-13	02:00	西北	26.4	7.1	100.6	阴
	08:00	西风	28.4	7.5	100.7	阴
	14:00	西南	30.1	8.1	100.9	阴
	20:00	南风	28.4	8.0	100.7	阴
2024-07-14	02:00	西风	27.1	8.1	100.8	阴
	08:00	西风	30.3	8.4	100.9	阴
	14:00	西南	33.1	9.1	101.0	阴
	20:00	南风	28.3	8.7	100.8	阴
2024-07-15	02:00	北风	25.8	11.1	100.8	阴
	08:00	西风	27.8	3.2	100.9	阴
	14:00	南风	32.6	8.1	100.8	阴
	20:00	东南	30.6	9.3	101.0	晴
2024-07-16	02:00	东南	27.2	9.1	99.9	晴
	08:00	东南	30.7	10.7	100.0	晴
	14:00	东南	36.1	10.3	99.8	晴
	20:00	东南	30.4	9.8	99.9	晴

附表2 土壤理化性质

采样点位	3#TB-1	4#TB-2	5#TB-3	6#TB-4	7#TB-5
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
颜色	灰色	棕色	棕色	灰色	棕色
结构	散块状	散块状	团块状	团块状	团块状
质地	壤土	壤土	壤土	粘土	壤土
其他异物	无	无	无	无	无
砂砾含量%	62	65	62	42	59
氧化还原电位 mv	411	401	394	414	393
渗透系数 (mm/min)	1.78	1.61	1.67	0.96	1.73
孔隙度%	45.2	44.9	48.7	45.9	42.3
土粒密度 mg/m <sup>3</sup>	2.62	2.67	2.65	2.63	2.58
阳离子交换量 cmol(+1)/kg	10.8	10.8	11.4	11.2	11.7
容重 g/cm <sup>3</sup>	1.60	1.67	1.54	1.24	1.55

附表3 水位

采样点位	水位 (m)
10#DX-1	1.41
11#DX-2	1.37
12#DX-3	1.38
13#DX-4	1.40
14#DX-5	1.38
15#DX-6	1.41

## 绍兴市柯桥区发展和改革局

### 浙江龙德环保热电有限公司 热电联产节能降碳技改项目煤炭消费 减量替代方案

我区浙江龙德环保热电有限公司计划实施热电联产节能降碳技改项目，该项目拟对现有 6#-8#燃煤锅炉实施扩容改造，通过使用生物质燃料，新增 140 吨/小时锅炉蒸发量。根据项目节能评估报告和专家意见，该项目实施后年原煤消费量下降 30 吨，年生物质燃料消费量 116595 吨。项目煤炭减量替代方案如下：

项目		技改前（吨）	技改后（吨）	减量（吨）
#6、	年原煤使用量	356880	356850	30
#7、#8 燃煤 锅炉	生物质燃料使 用量	0	116595	0
全厂	年原煤使用量	774375	774345	30
	生物质燃料使 用量	0	116595	0

绍兴市柯桥区发展和改革局  
2025 年 1 月 20 日

# 绍兴市柯桥区行政审批局文件

绍柯审批〔2025〕11号

## 关于浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告的审查意见

浙江龙德环保热电有限公司：

你公司上报的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告(报批稿)》及相关材料收悉。根据《省发展改革委关于印发〈关于进一步加强固定资产投资项目和区域节能审查管理的意见〉的通知》(浙发改能源〔2021〕42号)和《关于印发〈进一步加强固定资产投资项目节能审查管理的意见〉的通知》(绍柯发改〔2022〕113号)等文件精神,结合《浙江省工业企业“零土地”技术改造项目备案通知书》(项目代码2406-330603-89-02-873688),在组织专家评审的基础上,经审查,节能报告的内容基本符合要求,原则同意该项目节能报告,相关

审查意见如下:

### **一、建设规模及主要内容**

浙江龙德环保热电有限公司利用企业现有厂房对原 6#、7#、8#锅炉通过掺烧生物质进行扩容改造,其中 6#炉由原 160 吨/小时扩容到 220 吨/小时,7#及 8#炉分别由原 180 吨/小时扩容到 220 吨/小时,通过技改 3 台锅炉新增 140 吨/小时高温高压主蒸汽流量;对 7#机组进行技改,装机容量由原 CB35 兆瓦扩容到 CB37 兆瓦,同时配套改造蒸汽管线、生物质燃料输送系统及其他辅助系统。项目在热电联产规划允许范围内进行技改,不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量,不涉及供热区域调整。

### **二、项目生产工艺及设备先进性**

本技改项目对现有锅炉及辅助系统进行改造,实现锅炉掺烧生物质目的,在不增加煤炭消耗量的基础上,提高对外供热能力,同时提高非化石能源的使用比例。本项目所选用的工艺设备为成熟、节能和高效产品,工艺及设备选型符合国家产业方针和行业发展趋势。

### **三、主要节能措施**

(一)项目通过掺烧生物质燃料替代部分燃料煤,减少二氧化碳排放量。按可再生能源不纳入能源消耗总量控制,项目可腾出用能空间 64520 吨标准煤。

(二)项目采用先进的锅炉燃烧系统控制算法,合理调节燃烧工况,使燃烧处于最佳状态,辅机设备运行处于效率最优工况,

提高锅炉效率，节约燃料和辅机能耗。

(三) 新增通用设备均采用符合国家能效等级节能评价值二级能效及以上设备。

#### 四、项目用能总量

公司燃煤热电机组与技改前相比，不新增原煤炭消耗量，新增能源有生物质燃料、热力和电力，其中所需要的热力和电力均由项目自身解决。项目达产后，6#、7#、8#锅炉年新增生物质燃料 116595 吨，新增对外年供热 156.16 万吉焦，供电量 6861 万千瓦时。在直接扣除加工转换产出后，与技改前相比，项目新增等价值综合能耗为 4212 吨标准煤，当量值综合能耗 6992 吨标准煤。

#### 五、项目能耗指标

项目技改后燃煤热电机组（掺烧生物质燃料）综合热效率为 85.08%，单位供电标煤耗为 178.26 克标准煤/千瓦时，单位供热标煤耗为 38.73 千克标准煤/吉焦，项目技改后项目达产后，预计年可新增工业总产值 10932.1 万元（2020 年可比价），工业增加值 1901.5 万元（2020 年可比价）。项目单位工业增加值能耗（2020 年可比价）2.2151 吨标准煤/万元。

#### 六、项目建设要求

(一) 项目设计、建设单位应依据《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目节能报告（报批稿）》和本审查意见要求进行工程设计，并在项目建设和管理中予以贯彻落实。

(二) 项目建设单位要建立健全能源管理体系建设，按要求

合理配备能源消费数据计量设备，并在项目建成投产后定期将能源利用状况报告上报到省智慧能源检测平台。

## 七、监督验收

(一)项目性质、规模、地点、用能结构、用能工艺等发生重大变化，或年综合能源消费量超过节能审查意见规定的水平10%以上，或自项目节能审查通过后两年内未开工建设的，项目单位须重新进行节能评估并申请节能审查。

(二)项目竣工后，应自主开展节能验收工作，形成节能验收报告、验收意见。验收人员应由具备节能验收工作能力的专业技术人员组成。经验收合格后，方可正式投入生产。项目设计、建设及投入使用过程中节能审查意见执行情况，需接受节能主管部门监督检查，以确保各项节能措施落实到位。

绍兴市柯桥区行政审批局

2025年2月21日

---

抄送：区发改局、柯桥供电分局、柯桥经济技术开发区、马鞍街道办事处

---

绍兴市柯桥区行政审批局

2025年2月21日印发

---

# 环境检测合同书

甲方代表：浙江龙德环保热电有限公司

日期：2025年4月20日

乙方代表：杭州华测检测技术有限公司

日期：2025年4月20日

合同编号 EDDHZ202503073982488

甲 方：浙江龙德环保热电有限公司  
联系 地 址：绍兴市滨海工业区三期区块东七路  
联 系 人：王余奎  
联 系 电 话：13588570674

乙 方：杭州华测检测技术有限公司  
联 系 地 址：杭州下沙经济开发区 21 号大街 600 号海外留学人员创业园区 1 幢 2 楼  
联 系 人：龚嘉静  
联 系 电 话：15968861322 0571-28117202  
电 子 邮 箱：gongjiajing@cti-cert.com

## 第一章 前言

第一条 为了更好的给甲方提供优质、完整的服务，便于双方合作的顺利进行，根据《民法典》及有关法律法规，本着平等互利的原则，通过友好协商，双方同意签订如下协议。

## 第二章 检测项目内容和费用

第二条 乙方为甲方提供 2025 年度环境空气 服务，出具检测报告。

第三条 合作方式：

乙方根据甲方的要求和有关规定，协商后确认检测项目和采样计划，由乙方进行现场采样和检测，并出具检测报告。

甲方自行送样委托甲方进行检测，并出具检测报告。

第四条 本项目检测费单价用为(含税)15000元(大写：壹万伍仟圆整)，项目明细请见附件一，实际结算以当月的检测情况结算。

第五条 采样与出具检测报告时间预计为：常规项目采完样后 10 个工作日出具检测报告。

第六条 如实际检测项目与附件内容不符，经双方协商确认，检测费用应根据实际检测项目进行调整。

**第七条 付款方式:**

1. 双方约定按以下方式支付检测费:

- 一次性支付: 乙方需在 2026 年 03 月 31 前提供给甲方实际检测金额的增值税专用发票 (6%), 甲方需在收到乙方发票和全部报告后, 20 个工作日内一次性付给乙方全部检测费用。

2. 乙方帐户:

户 名: 杭州华测检测技术有限公司

账 号: 5719 0765 8410 602

开户行: 招商银行杭州分行下沙小微企业专营支行

**第三章 合作期间双方的权利及义务**

**第八条 甲方责任:**

1. 按照乙方要求, 提供一切检测所必需的样品、资料和技术文件, 并保证提供的一切资料应当是真实、完整、合法、有效的, 以便乙方有效地提供要求的检测服务;
2. 如双方约定采用现场采样方式, 甲方应:
  - (1) 提供一切必要的设备、资料以保证乙方采样的顺利进行, 包括但不限于主要污染物、排污口状况等必要的资料;
  - (2) 在实施采样前, 甲方应明确告知乙方采样人员有关的规章制度, 并采取一切必要的措施, 确保乙方检测、采样的服务过程中的工作条件、场地和装置的安全, 并安排一名熟悉甲方情况的人员配合乙方进行现场采样。
3. 如果双方约定采用甲方送样的方式, 甲方应保证其自行采样过程的规范性。
4. 按本合同约定及时向乙方支付检测费用。
5. 如对检测结果如有异议, 应于收到检测报告之日起十五日内向乙方书面提出, 同时附上检测报告原件及预付复检费。
6. 由于甲方提供的检测方案发生变化或提供给乙方的信息有变化致使乙方的检测项目或内容发生调整时, 应在采样前三天书面通知乙方, 双方根据本协议的价格另行确认检测项目和检测费用, 本协议没有约定价格的, 由双方另行约定检测价格、项目和费用。

**第九条 乙方责任:**

1. 按照合同约定提供检测服务，为甲方出具检测报告。
2. 采用合适谨慎态度及科学准确的方法，以保证提供优质高效的检测服务。
3. 保证采用国家或行业标准方法进行检测，使用非标准方法进行检测的项目，应向甲方申明并取得甲方同意。
4. 根据检测需要，乙方可将部分或全部项目实施分包或委托。
5. 就检测报告的有关内容，接受甲方的咨询。
6. 乙方出具的检测报告仅对被送检样品和现场采取的样品负责。在任何情况下，乙方的责任不能超出乙方对样品作出的检测报告的范围。对于检测结果的使用、使用所产生的直接或间接损失，乙方不承担任何责任。
7. 乙方采样人员在现场采样过程中应遵守甲方的规章制度，因乙方采样人员不遵守甲方规章制度而导致自身、甲方或其他任何第三方人身或财产损失的，由乙方自行承担。
8. 承诺现场采样人员在采样过程中严禁以任何形式索取好处费或其他与客户约定之外的行为，保证廉洁检测。
9. 因监测技术规范要求和电子设备室外使用环境条件限制，如遇阴雨天气，乙方可临时调整采样计划，并与甲方另行商定采样时间。

**第十条 技术情报和资料的保密：**

1. 甲方应为乙方所提供的技术情报和资料及非正式出版物等承担保密义务。
2. 乙方应为甲方所提供的资料以及环境状况、产品技术、生产工艺等承担保密义务。
3. 未经对方书面许可，任何一方不得向第三方泄露本协议的如下内容：合作范围、内容、方式、费用；双方权利、责任；争议处理的方式。
4. 数据所有权归甲乙双方共同拥有，服务过程中任何一方向对方所披露的任何商业机密，信息接收方不得向任何第三方披露，一旦一方泄密，则泄密方须承担相应的经济和法律法律责任。

**第十一条 免责条款：**检测服务的顺利进行，依靠甲乙双方的共同努力和彼此配合。因在乙方控制范围之外的原因造成乙方无法履行协议时，乙方不承担相关责任，情况包括但不限于以下：

1. 发生不可抗力时；
2. 甲方人员不按照本合约条款履行责任时，如资料或样品不能按照乙方要求提供，自行采用过程不规范；
3. 由于甲方原因致使乙方未能按协议规定完成检测服务而造成甲方蒙受任何损失或损害时；
4. 甲方单方面更改乙方出具的检测报告，或对乙方出具的检测报告进行取舍，由此造成损失或纠纷时；
5. 甲方由于其提供的样品、技术文件存在知识产权问题，由此造成损失或纠纷时。

### 第十三条违约责任

2. 如乙方在约定日期未出具检测报告，每逾期一日，乙方应按日支付相当于检测费用千分之五（5%）的延期费。

### 第十四条乙方进厂安全注意事项

1. 做好个人防护工作。施工场所所有扬尘和气味，作业时穿戴好防护用品。进入施工现场必须正确戴好安全帽。衣服和袖口必须扣好，禁止穿短袖短裤，禁止穿拖鞋、凉鞋，严禁赤膊。
2. 厂区严禁吸烟，严禁酒后上岗或在上岗中喝酒。
3. 严禁私拉乱接电源，用电时要找专业的电工接驳电源线。
4. 施工现场有楼梯、孔洞、栏杆，行走时要注意安全。当发现有楼梯、孔洞、栏杆有安全隐患时，要及时报告，并在处理之前要采取临时的防范措施，如加盖板、设安全警示标记等。
5. 离开作业面 2 米以上的为高处作业或脚手架作业面上无护栏的 1.5 米为高处作业，必须系安全带。
6. 严禁碰触现场的运行设备，严禁碰触安装在现场的按钮、开关等。现场作业时做到工完料净场清。
7. 公司内部布置了各级别蒸汽管道，容易烫伤，不要在这些区域内停留、逗留，经过这些区域时要快速通过。
8. 夏季要通风降温，工作期间身体有不适感时，要及时汇报，撤离工作地点作暂时休息，待身体恢复正常后再工作。雷雨大风时不要在室外工作，外出时不要接触金器物，防止雷击。冬季要抗寒防冻，结冰或结雪路面行走防滑防跌。

9. 有限空间清扫作业（如：水箱、槽罐、烟道、炉膛等）要有工作票和办理有限空间作业审批手续后才可进行。要做事前通风、检测，后作业。有限空间作业时做好以下几个方面工作：照明使用 24V 以下行灯；作业时专人监护和轮流作业；作业时必须穿戴好防护用品；作业人员必须在监护人的视线内，如不在视线内或距离较远时，必须系安全绳，高处作业中必须系安全带且安全带必须高挂低用。

#### 第四章争议处理及其他

##### 第十五条其他：

- 1、在协议执行过程中，报价单和经双方确认的其它规定、实施记录及有关备忘录均作为本协议的附件，与本协议具有同等效力。
- 1、在合作的过程中，双方如存在未尽事宜，可对本协议进行修改，修改以《补充协议》的形式订立并执行。
- 2、在协议的履行过程中发生争议时，双方应协商解决，若协商不能解决，则向绍兴市柯桥区人民法院起诉。
- 4、本协议自双方签字盖章之日起生效。
- 5、本协议一式两份，甲乙双方各执 2 份，具有同等法律效力。

甲方  
代表

(签章)  
(签字)



乙方(签章):  
代表(签字):

蔡嘉静



日期：2025年4月20日

附件一：检测项目。

1.详细项目及费用清单							
检测类别	采样点 位名称	项目内容	点位 (个)	时间 (天)	频次	测试 费(元/ 样)	小计 (元)
环境空气		TSP	1	1	24小时平均	12000	12000
		Pb	1	1	日平均		
		Cd	1	1	日平均		
		Hg	1	1	日平均		
		As	1	1	日平均		
		NH3	1	1	1小时平均		
		H2S	1	1	1小时平均		
		HCl	1	1	1小时平均		
			1	1	日平均		
				二噁英	1	1	日平均
报告费用:							50
税收管理费(6%)							903
费用合计(含税)							15953
优惠价格							15000



## 关于浙江龙德环保热电有限公司 废水排放量指标的情况说明

绍兴市生态环境局柯桥分局：

我司通过排污权交易已取得的废水排放量为 3065t/d (919500 t/a, 折 COD 73.56t/a、NH<sub>3</sub>-N 9.195t/a)；2023 年我司实施“板框压滤机技改节能降耗项目”后，全厂废水允许排放量为 2677.4t/d(803230 t/a, 折 COD 64.258t/a、NH<sub>3</sub>-N 8.032t/a)，尚有富余排污指标 387.6t/d (116270 t/a, 折 COD 9.302t/a、NH<sub>3</sub>-N 1.163t/a)，排污许可证变更后富余排污指标显示为冻结状态。

近期，我司计划实施“热电联产节能降碳技改项目”，根据该项目环评报告核算，拟新增排水量 25.1t/d (7544 t/a, 折 COD 0.604t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.075t/a)。“热电联产节能降碳技改项目”实施后，我公司废水排放量为 2702.5t/d (810774 t/a, 折 COD 64.862t/a、NH<sub>3</sub>-N 8.107t/a)，剩余排污指标 362.5t/d (108726 t/a, 折 COD 8.698t/a、NH<sub>3</sub>-N 1.088t/a)。项目环评批复后，我司将根据要求变更排污许可证相关信息。

特此说明！

目前排污权确有富余，相应  
排污权在环评审批及  
许可证变更申请后可解冻  
使用。  
2025.5.8

浙江龙德环保热电有限公司  
二〇二五年五月八日

## 关于锅炉烟气污染物排放限值执行项目设计值的承诺函

浙江省生态环境厅：

我公司计划实施“浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目”，主要建设内容为：在热电联产规划允许范围内，不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量，不涉及供热区域调整的前提下，对现有 6#、7#、8#炉通过掺烧生物质进行扩容改造，其中 6#炉由原 160t/h 扩容到 220t/h，7#、8#炉分别由原 180t/h 扩容到 220t/h，三台锅炉合计扩容 140t/h；对现有 7#机组进行技改，装机容量由原 CB35MW 扩容为 CB37MW；增加的蒸汽量通过机组技改等措施达到汽机平衡，同时配套改造蒸汽管线、生物质燃料输送系统及其他辅助系统，新增一套年产 1200 万吨河水净化生产装置及配套设施。项目建成后，全厂锅炉总容量为 8 炉（1370t/h），装机总容量为 7 机（139MW），供热能力 950t/h。

为保护区域环境空气质量，减少废气污染物排放量，我公司承诺项目实施技改后，6#、7#、8#炉排放烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物小时排放浓度执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的排放限值，同时设置颗粒物、二氧化硫、氮氧化物年均排放浓度内控限值，作为全厂总量控制建议值的核算浓度，分别为：颗粒物 3.5mg/m<sup>3</sup>、二氧化硫 27mg/m<sup>3</sup>、氮氧化物 39mg/m<sup>3</sup>。

浙江龙德环保热电有限公司

二〇二五年六月三日



## 附件 25 报告书技术评估会专家组意见及修改清单

### 浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目 环境影响报告书技术评估会专家组意见

受浙江省生态环境厅委托，浙江省环科环境认证中心有限公司于 2025 年 4 月 16 日在绍兴市主持召开《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书》技术评估会。参加会议的有浙江省生态环境厅、绍兴市发展和改革委员会、绍兴市生态环境局、柯桥区发展和改革委员会、柯桥区行政审批局、绍兴市生态环境局柯桥分局、浙江龙德环保热电有限公司（建设单位）、浙江联强环境信息技术有限公司（环评单位）以及中国联合工程有限公司（设计单位）等单位代表和特邀的 4 位专家（名单附后）。会前，与会专家和代表踏勘了项目所在地现场；会上，与会人员听取了建设单位有关项目建设概况的介绍以及环评单位有关环评报告书主要内容的汇报，经认真讨论评议，形成本次评估会专家组意见如下：

#### 一、项目基本情况

在热电联产规划允许范围内，供热区域不涉及调整，不新增原煤炭指标、锅炉数量、装机数量的前提下，浙江龙德环保热电有限公司拟对现有 6#、7#、8#炉通过掺烧生物质进行扩容改造，其中 6#炉由原 160t/h 扩容到 220t/h，7#、8#炉分别由原 180t/h 扩容到 220t/h，三台锅炉合计扩容 140t/h；对现有 7#机组进行技改，装机容量由原 CB35MW 扩容为 CB37MW；增加的蒸汽量通过机组技改等措施达到汽机平衡，同时配套改造蒸汽管线、生物质燃料输送系统及其他辅助系统，新增一套年产 1200 万吨河水净化生产装置及配套设施。项目建成后，全厂锅炉总容量为 8 炉（1370t/h），装机总容量为 7 机（139MW），供热能力 950t/h。

本次项目工程内容不包括取水工程和供水管网建设。

【项目建设内容及主要原辅材料消耗、生产工艺流程、装备清单、配套公用工程等详见环境影响报告书原文。】

#### 二、对报告书质量的总体评价

由浙江联强环境信息技术有限公司编制的《浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书》内容比较全面，确定的评价重点和评价等级基本合适；项目工程分析基本反映了项目的污染特征，提出的污染防治思路总体可行，报告书经修改完善后可上报。

### 三、报告书主要修改及补充意见

(1) 完善项目由来及建设必要性；规范完善编制依据，完善《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》、《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》符合性分析。

(2) 校核现有工程废气污染物排放执行标准，完善本次工程废气污染物排放标准；校核风险评价等级，复核生态环境评价范围。

(3) 充实现有工程运行情况调查，校核排污许可证核发与执行情况，补充现有水平衡，充实现有工程废气污染物达标评价，复核废布袋去向，补充固体废物暂存场所规范化建设情况，补充现有工程环境质量跟踪监测计划执行情况，补充环评及验收批复落实情况；根据现有工程调查情况，细化完善现有企业存在环保问题、整改措施和整改时限要求。

(4) 充实技改项目生物质来源的保障性，完善生物质入厂成分控制要求，校核混合燃料成分；充实热负荷确定依据；结合现有工程监测数据校核技改前后烟气量变化情况，据此校核废气污染物源强核算；完善噪声源强调查；校核项目实施后全厂污染源强变化的“三本账”；结合“三本账”，完善总量控制分析；完善煤炭平衡分析；补充水资源论证报告结论。

(5) 根据校核后的本项目废气源强、削减源强和预测参数，完善大气环境影响预测内容，补充氨厂界浓度预测内容，复核大气环境防护距离设置要求；根据校核后的噪声源强，进一步完善噪声影响评价；根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，完善完善危废暂存库设置及贮存能力匹配性分析；复核地下水预测模型，据此完善地下水预测内容；根据碳评指南要求，核实相关参数选择，据此校核现有和拟建项目碳排放源强。

(6) 细化完善现有烟气净化系统工艺设计参数及稳定达标保障措施，结合建设单位现有工程监测数据，细化项目烟气污染物稳定达到环评设计限值的可行性。

(7) 完善环境监测计划，完善相关附图、附件。

专家组签名：

王刚 李伟 董娟 马俊涛

2025年4月16日

# 浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改 项目环境影响报告书技术评估会签到单

2025年4月16日

序号	姓名	工作单位	职称/职务	联系电话
1	孙刚	省生态环境厅	四级调研员	13588051395
2	孙生彪	评估中心		13735570979
3				
4	李中	浙大12大工	教授	13602516567
5	黄韵	浙大12大工	高工	13958160039
6	王刚	三捷环境	高工	13675834261
7	马宪法	浙江省环科院	高工	13819187465
8	周涛	浙江省环科院		1506558470
9	孙生彪	生态环境部		15018800101
10	李一航	环保局		15117503134
11	汪嘉琦	发改局		84786090
12	徐	行政审批局		84125977
13	肖强	浙环院		13906712124

序号	姓名	工作单位	职称/职务	联系电话
14	王伟峰	浙江龙盛环保		13867563378
15	王金	浙江龙盛环保热电有限公司		13588570670
16	钟金全	中国联合工程有限公司		15858278847
17	赵芳	浙江联强环境		18072951315
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

## 浙江龙德环保热电有限公司热电联产节能降碳技改项目环境影响报告书

### 修改清单

序号	意见意见	修改情况
1	完善项目由来及建设必要性；规范完善编制依据，参照《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》、《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》符合性分析。	Pg1, 完善项目由来介绍。
		Pg4, 补充项目建设必要性分析。
		Pg10-13, 完善编制依据。
		Pg51-53, 表 2.7-14 完善项目与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析。
		Pg54-55, 表 2.7-16 完善项目与《浙江省热电联产行业环境准入指导意见》的符合性分析。
2	按照现有工程废气污染物排放标准，完善本次工程废气污染物排放标准；按照风险评估等级，复核生态环境评价范围。	Pg21-22, 按照现有工程废气污染物排放标准。
		Pg22-23, 按照本项目废气污染物排放标准。
		Pg31, 按照风险评估等级。
3	落实现有工程运行情况调查，复核排污许可证核发与执行情况，补充现有水平衡，落实现有工程废气污染物达标评价，复核废气去向，补充固体废物暂存场所规范化建设情况，补充现有工程环境跟踪监测计划执行情况，补充环评及验收批复落实情况；复核现有工程调查情况，细化完善现有企业存在环保问题、整改措施和整改时限要求。	Pg65-66, 更新，细化现有工程生产概况。
		Pg71, 按照排污许可证核发与执行情况。
		Pg117, 图 3.4-1 补充现有工程水平衡分析图。
		Pg82-96, 更新现有工程 2024 年度日常监测和在线监测数据，落实现有工程废气污染物达标评价。
		Pg106-107, 复核现有工程固废（包括废布袋）处置去向。
		Pg107-108, 补充固废暂存场所建设情况。
		Pg121, 补充介绍现有工程环境质量跟踪监测计划执行情况。
		Pg122-125, 表 3.8-1、表 3.8-2 补充环评及验收批复落实情况。
Pg126, 梳理现有工程存在的环境问题，提出整改措施和整改时限要求。		
4	落实技改项目生物炭来源的保障，完善生物炭入场成分控制要求，复核混合燃料成分；充实热负荷确定依据；结合现有工程监测数据校核技改后烟气量变化情况，据此校核废气污	Pg137-138, 细化生物炭来源保障性，完善生物炭入场成分控制值。
		Pg138-140, 复核混合燃料成分。
		Pg131, 充实热负荷确定依据。
		Pg151, 校核技改前后烟气量变化情况。

	染物质源核算；完善噪声源强调查；按照项目实施后全厂污染源变化的“三本账”；结合“三本账”，完善总量控制分析；完善煤炭平衡分析；补充水污染源论证报告结论。	Pg157-159, 复核锅炉废气污染物产排源强。
		Pg168, 细化技改项目噪声源强调查。
		Pg176-178, 按照技改前后产排源强三本账。
		Pg179-180, 完善总量控制分析。
		Pg180-181, 完善煤炭消费总量控制要求符合性分析和煤炭消费减量替代要求符合性分析。
Pg7, Pg144, 补充水资源论证报告相关结论。		
5	根据校核后的本项目废气源强，削减源强和预测参数，完善大气环境影响预测内容，补充厂界浓度预测内容，复核大气环境防护距离设置要求；根据校核后的噪声源强，进一步完善噪声影响评价；参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》，完善固废暂存库设置在贮存能力匹配性分析；复核地下水预测模型，据此完善地下水预测内容；根据环评标准要求，核定相关参数选择，据此校核现有和拟建项目现排源强。	Pg207-209, 校核大气预测污染源参数。
		Pg212-217, 完善大气预测内容。
		Pg218, 表 6.1-25 补充相关因子的厂界浓度预测结果。
		Pg218-219, 大气环境防护距离分析内容无误，补充现有工程环境防护距离设置要求和位号指示图。
		Pg229-234, 按照声环境影响预测与分析。
		Pg238-239, 完善危废仓设置及贮存能力匹配性分析。
Pg225-229, 复核地下水预测模型，完善地下水预测内容。		
Pg278-280, 补充固废现状调查和相关参数取值来源；Pg282-286, 校核碳排放源强。		
6	细化完善现有烟气净化系统工艺设计参数及稳定达标保障措施，结合建设单生现有工程监测数据，细化项目烟气污染物稳定达到环评设计限值的可行性。	Pg298, 表 8.2-1 校核现有脱硫系统工艺设计参数；Pg299-300, 细化二氧化硫达标可行性分析。
		Pg302, 表 8.2-5 校核现有脱硝系统工艺设计参数；Pg303-304, 细化氮氧化物达标可行性分析。
		Pg305, 表 8.2-8 校核现有湿电除尘系统工艺设计参数；Pg306, 细化烟尘达标可行性分析。
7	完善环境监测计划，完善相关附图、附件。	Pg324-325, 结合本项目建设内容及现有项目情况，完善环境监测计划。
		附件 8, 更新排污许可证。
		附件 11、附件 12, 更新签订日期过期的固废处理协议。
		附件 22, 补充环境质量跟踪监测补充协议。
		附件 23, 补充废水排放量指标的情况说明。
附件 24, 补充关于锅炉烟气污染物排放限值执行项目设计值的承诺函。		





排放口	排放口名称	废水点排口	预处理/过滤/中和+过滤+反冲洗		污染物治理设施处理水量(吨/小时)	同标长江饮用水处理有限公司		《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准		COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N	23.952 2.994	《城市污水厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准	
			名称	危险废物代码		产生量(吨/年)	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺				自行处置工艺	是否外委处置
排放口名称	排放口名称	排放口名称	产生环节及装置	危险废物特性	名称	名称	名称	名称	名称	名称	名称	名称	名称	名称
一般工业固体废物	1	飞灰	烟气处理	T	/	/	35013	灰库	最大储存量65t	/	/	/	外委综合利用	是
	2	炉渣	烟气处理	T	/	/	23350	渣库	最大储存量510t	/	/	/	外委综合利用	是
	3	废碱石膏	脱硫系统	T	/	/	9186	石膏库	最大储存量960t	/	/	/	外委综合利用	是
	4	脱硫废水物化污泥	废水物化处理	T	/	/	21	石膏库	最大储存量960t	/	/	/	外委综合利用	是
	5	废保温材料	设备维护	T	/	/	15	一般固废仓库	最大储存量80t	/	/	/	外委综合利用	是
	6	净水站废水污泥	废水处理	T	/	/	3688	/	/	/	/	/	入炉焚烧	否
	7	废离子交换树脂	化水站	T	/	/	1607m	一般固废仓库	最大储存量60t	/	/	/	由厂家回收	是
	8	废附件	化水站	T	/	/	303a	一般固废仓库	最大储存量80t	/	/	/	由厂家回收	是
	9	废活性炭	化水站	T	/	/	8	一般固废仓库	最大储存量80t	/	/	/	由厂家回收	是
危险废物	1	废氯化剂	漂染系统	T	/	/	2414a	HW50	最大储存量29.9t	/	/	/	委托有资质单位无害化处置,落实危废转移联单制度	是
	2	废矿物油	设备维护	T,F	/	/	0.9	HW08	最大储存量31.9t	/	/	/	委托有资质单位无害化处置,落实危废转移联单制度	是
	3	废包装桶	设备维护	T,In	/	/	0.3	HW49	最大储存量31.3t	/	/	/	委托有资质单位无害化处置,落实危废转移联单制度	是
	4	化验室废物	化验	T,C,D,R	/	/	0.25	HW49	最大储存量31.9t	/	/	/	委托有资质单位无害化处置,落实危废转移联单制度	是
	5	废铅酸蓄电池	电机更新	T,C	/	/	105a	HW31	最大储存量31.3t	/	/	/	委托有资质单位无害化处置,落实危废转移联单制度	是
	6	废布袋	锅炉烟气处理	T,In	/	/	3.2	HW49	最大储存量29.9t	/	/	/	委托有资质单位无害化处置,落实危废转移联单制度	是

附表2 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物(NH <sub>3</sub> 、Hg、TSP)				包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2023)年						
	环境空气质量现状调差数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NH <sub>3</sub> 、Hg、TSP)				包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长(1~4)h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子:(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘、Hg及其化合物、氨、颗粒物)			无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子:(NH <sub>3</sub> 、Hg、TSP)			监测点位数(1)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距(项目)厂界最远(0)m						
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (100.902)t/a		NO <sub>x</sub> : (145.752)t/a		颗粒物: (18.740)t/a		VOCs: (0)t/a
注:“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项,填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”;“( )”为内容填写项								

附表3 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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级A <input type="checkbox"/> ; 三级B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物	监测断面或点位个数(2)个
现状评价	评价范围	河流: 长度( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准( )		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>				
	预测因子	（）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		废水量	299400		--	
		COD <sub>Cr</sub>	23.952		40	
		NH <sub>3</sub> -N	2.994		2	
替代源排放情况	污染物名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/）	
	（）	（）	（）	（）	（）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（）m <sup>3</sup> /s；其他（）m <sup>3</sup> /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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量	污染源			
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	--		废水总排放口、脱硫废水处理设施排放口、雨水排放口	
	监测因子	--		废水总排放口：pH、COD、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）、流量 脱硫废水处理设施排放口：pH、COD、氨氮、SS、总磷、总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、氟化物、硫化物、流量 雨水排放口：pH、COD、氨氮、悬浮物		
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

附表4 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计效等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计效等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： ( )		监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项							

附表5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(9.6155) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标(农用地、村庄)、方位(/)、距离(/)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水 <input type="checkbox"/> ; 其他( <input type="checkbox"/> )				
	全部污染物	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、Hg及其化合物、NH <sub>3</sub> 、COD、NH <sub>3</sub> -N				
	特征因子	Hg、COD、NH <sub>3</sub> -N				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	pH值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置见附图13
		表层样点数	3	2	0~0.2m	
	柱状样点数	0	0	0~0.2m		
现状监测因子	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项基本项目、pH值、石油烃					
现状评价	评价因子	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项基本项目pH值、石油烃				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	现状评价结论	各监测因子均达标				
影响预测	预测因子	汞				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他( <input type="checkbox"/> )				
	预测分析内容	影响范围(占地范围内全部、占地范围外500m范围) 影响程度(大气沉降、地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响可接受)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他( <input type="checkbox"/> )				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2	GB36600-2018表1中的45项	表层土壤: 1次/年 深层土壤: 1次/5年		
信息公开指标	所有检测因子					
评价结论	项目建设对周围土壤环境影响在可接受范围内					
注1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “( <input type="checkbox"/> )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

附表6 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	30%盐酸	20%氨水	柴油	10%次氯酸钠	危险废物	
		存在总量/t	70.8	91	43.5	0.35	40	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数<500人			5km范围内人口数<10000人		
			每公里管段周边200m范围内人口数(最大)				/人	
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级		S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性		Q值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q≥100 <input type="checkbox"/>		
		M值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
		P值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围210m					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围980m					
	地表水	最近环境敏感目标 /, 到达时间 / h						
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d						
最近环境敏感目标 /, 到达时间 / d								
重点风险防范措施		1、强化风险意识、加强安全管理 2、运输过程风险防范措施 3、贮存过程风险防范措施 4、汽轮机风险防范措施 5、生产过程风险防范措施 6、末端处置过程风险防范措施 7、加强环保设施安全生产工作 8、风险事故应急疏散建议 9、突发环境事件应急预案编制要求 (具体详见报告6.7.7章节)						
评价结论与建议		在企业认证贯彻“安全第一，预防为主”的方针，采用合理的预防措施和风险应急措施前提下，项目的环境风险水平是可以接受的。						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“/”为填写项。								

附表7 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目			
生态影响识别	生态保护目标	重要生物 <input type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/>	( )		
		生境 <input type="checkbox"/>	( )		
		生物群落 <input type="checkbox"/>	( )		
		生态系统 <input type="checkbox"/>	( )		
		生物多样性 <input type="checkbox"/>	( )		
		生态敏感区 <input type="checkbox"/>	( )		
		自然景观 <input type="checkbox"/>	( )		
自然遗迹 <input type="checkbox"/>	( )				
其他 <input type="checkbox"/>	( )				
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积: ( ) km <sup>2</sup> ; 水域面积: ( ) km <sup>2</sup>				
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>			
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>			
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>			
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项					