

晋江热电 1×50MW 热电联产机组 扩建工程环境影响报告书

(全文公示稿)

环评单位：福建省金皇环保科技有限公司

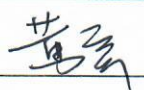
委托单位：福建晋江热电有限公司

Fujian Jinhuang Environmental Sci - Tec Co., Ltd

环评证书：国环评证甲字第 2202 号

二〇二一年三月·福州

编制单位和编制人员情况表

项目编号	m404a9		
建设项目名称	晋江热电1× 50MW热电联产机组扩建工程		
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		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	福建晋江热电有限公司		
统一社会信用代码	91350582766182784B		
法定代表人 (签章)	王泉		
主要负责人 (签字)	王泉		
直接负责的主管人员 (签字)	林铨炜		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	福建省金皇环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91350000MA346J5X2D		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
黄宝	2015035350352015351002000207	BH003419	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
翁小玉	4区域环境状况调查与评价、6环境风险预测与评价、7环保对策措施与可行性论证、8环境经济损益分析	BH036772	翁小玉
黄宝	0概述、1总则、10项目建设的环境可行性分析、11环境影响评价结论	BH003419	
刘雨诗	2现有工程回顾性分析、3工程概况与工程分析、5环境影响预测与评价、9环境管理与监测计划	BH038947	刘雨诗

目 录

0 概述	0-1
一、项目由来.....	1
二、评价工作过程.....	2
三、主要关注的环境问题.....	2
四、工程建设环境可行性.....	2
五、环境影响报告书的主要结论.....	5
1 总则	1-1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价目的与工作原则	6
1.3 环境影响要素识别与评价因子筛选.....	7
1.4 环境影响评价等级与评价范围	9
1.5 环境保护目标.....	15
1.6 环境功能区划和评价标准.....	18
1.7 评价技术路线.....	22
2 现有工程回顾性分析	2-1
2.1 厂址地理位置概况.....	1
2.2 厂区平面布置方案.....	2
2.3 现有工程环评审批及环保验收情况.....	5
2.4 现有生产工艺流程.....	7
2.5 现有工程主要建设内容.....	9
2.6 现有工程主要原辅材料消耗及能耗.....	21
2.7 现有工程主要污染物排放达标情况及环保设施.....	24
2.8 环境保护“三同时”执行情况	34
2.9 现有工程存在环保问题.....	36
3 工程概况与工程分析	3-1
3.1 工程概况.....	1
3.2 施工期主要污染源分析.....	34

3.3 运营期污染源分析.....	37
3.4 清洁生产分析.....	64
3.5 区域供热规划及热电联产规划等专项规划主要内容.....	69
3.6 项目建设的必要性和合理性.....	83
4 区域环境状况调查与评价.....	4-1
4.1 环境概况.....	1
4.2 环境空气质量现状调查评价.....	4
4.3 区域污染源调查.....	21
5 环境影响预测与评价.....	5-1
5.1 大气影响预测与评价.....	1
5.2 地表水环境影响分析.....	39
5.3 地下水环境影响分析.....	42
5.4 声环境影响分析.....	59
5.5 固体废物影响分析.....	67
5.6 生态环境影响分析.....	76
5.7 土壤环境影响分析.....	81
6 环境风险评价.....	1
6.1 现有工程环境风险防范措施回顾.....	1
6.2 本工程建成后风险识别.....	7
6.3 事故统计及最大可信事故.....	10
6.4 环境风险评价等级确定.....	11
6.5 环境风险影响分析.....	12
6.6 风险事故防范措施.....	13
6.7 风险事故应急预案.....	21
6.8 环境风险评价结论.....	21
7 环保对策措施与可行性分析.....	7-1
7.1 施工期环保对策措施.....	1
7.2 运营期环保对策措施.....	3
7.3 环保投资估算.....	30

7.4 小结.....	31
8 环境经济损益分析.....	8-1
8.1 经济效益分析.....	1
8.2 社会效益分析.....	1
8.3 环境效益分析.....	2
9 环境管理与监测计划.....	9-1
9.1 现有工程环境管理及环境监测工作开展情况.....	1
9.2 本工程及其建成后环境管理及环境监测要求.....	6
9.3 扩建后全厂环境监测计划.....	16
9.4 环境监理工作内容.....	17
10 项目建设的环境可行性分析.....	10-1
10.1 与产业政策与环保政策的符合性.....	1
10.2 本项目与相关规划的符合性.....	4
10.3 与相关环境功能区划的符合性.....	12
10.4 小结.....	17
11 环境影响评价结论.....	11-1
11.1 项目概况及主要环境问题.....	1
11.2 环境质量现状评价结论.....	1
11.3 环境影响预测评价结论.....	2
11.4 工程拟采取的主要环保措施.....	7
11.5 工程建设环境可行性.....	11
11.6 建设项目竣工环境保护验收要求.....	13
11.7 评价总结论.....	13

附件：

- (1) 委托书，福建晋江热电有限公司，2020年11月23日；
- (2) 《福建省发展和改革委员会关于晋江市经济开发区安东园及周边地区供热和热电联产专项规划的批复》（闽发改能源[2020]534号），2020.9.3；
- (3) “福建省环保厅关于福建晋江经济开发区（五里园、安东园）规划环境影响报告书

- 的审查意见的函”（闽环保监〔2010〕153号），2010.12.31；
- (4) 《关于承诺关停自备供热小锅炉的函》，福建凤竹纺织科技股份有限公司、豪利时（福建）食品有限公司、福建恒安卫生材料有限公司、晋江市恒祥食品有限公司、晋江市嘉博保洁有限公司、福建省凯安包装科技有限公司、福建省力诚食品有限公司、福建省龙客食品有限公司、福建绿达食品有限公司、福建盼盼饮料有限公司、晋江市新达纸箱包装有限公司、晋江市新合发塑料印刷有限公司；
 - (5) “福建省环保局关于批复晋江热电厂项目环境影响报告书的函”（闽环保监〔2004〕92号），福建省生态环境厅，2004.9.28；
 - (6) 《福建晋江热电建设项目竣工环境保护验收申请表》，2007.11；
 - (7) 《260t 循环流化床锅炉炉内全负荷脱硝超低排放关键技术研究与应用环境影响登记表》，备案号 202135058200000006；
 - (8) 《福建晋江热电有限公司锅炉脱硫除尘改造项目建设项目环境影响登记表》，备案号：202035058200000244；
 - (9) “福建省发展和改革委员会关于福建晋江热电 60MW 背压机组供热改造工程核准的复函”（闽发改网审能源函〔2017〕92号），2017.6.16；
 - (10) 《煤质分析报告》，中国检验认证集团福建有限公司；
 - (11) “关于晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程废水接入晋江泉荣远东水处理有限公司的请示”，2021.1.19；
 - (12) 《供水协议书》，福建省晋江市供水有限公司，2019.4.23；
 - (13) 《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热管网工程环境影响报告表》批复，晋江市生态环境局，2015.12.2；
 - (14) 《长期供煤意向函》，神华销售集团有限公司华南销售分公司福建办事处，2020.9.8；
 - (15) 《尿素供应运输协议》，厦门广能电力技术有限公司；
 - (16) 《关于福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组煤炭海上运输的意向书》，厦门汇鸿腾船务有限公司；
 - (17) 《关于福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组煤炭海上运输的意向书》，海南源发海运有限公司；
 - (18) 《关于福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组煤炭运输的意向书》，泉州金源储运有限公司；
 - (19) 《关于同意福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组建设中

- 大件设备卸船和燃煤进港卸船运输的承诺函》，晋江市东石永盛码头有限公司；
- (20) 《关于同意福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组建设中大件设备卸船和燃煤进港卸船运输的承诺函》，晋江市东石良兴码头有限公司；
- (21) 《关于供应福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组石灰石粉、生石灰的承诺函》，龙岩市东元矿粉有限公司；
- (22) 《关于供应福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组石灰石粉、生石灰的承诺函》，龙岩市天源富兴建材有限公司；
- (23) 《关于粉煤灰、渣和脱硫灰综合利用框架协议书》，晋江市池店镇益能粉煤灰经营部；
- (24) 《关于粉煤灰、渣和脱硫灰综合利用框架协议书》，泉州起帆商贸有限公司；
- (25) 《关于粉煤灰、渣和脱硫灰综合利用框架协议书》，泉州市崛起粉煤灰开发有限公司；
- (26) 《关于协同处置晋江热电 1×50MW 热电联产扩建机组灰、渣及脱硫灰的意向函》，福建省福能新型建材有限责任公司；
- (27) 《关于确定南安市绿洲环保服务有限公司物料堆棚作为福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组事故应急灰场使用的函》；
- (28) 《南安市绿洲环保服务有限公司环境影响评价报告表》及批复，2009.10.24；
- (29) 福建晋江热电有限公司《排污许可证》，证书编号：91350582766182784B001P，2020.6.24；
- (30) “泉州市环保局关于福建晋江热电有限公司初始排污权核定的审查意见”，泉环排污权核定〔2014〕1号，2014.11.17；
- (31) 中国民用航空福建安全监督管理局“关于对福建晋江热电有限公司新建烟尘项目建筑的净空审核意见”，（民航闽机便函〔2021〕10号），2021.1.27；
- (32) 《泉州市生态环境局关于晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程环境影响评价执行标准的函》，泉环评函〔2021〕8号，2021.2.24；
- (33) 晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程水土保持行政许可承诺书，晋水保许〔2021〕5号，2021.2.23；
- (34) 《晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程主要污染物区域削减方案》，2021.3.4；
- (35) 《晋江市人民政府关于承诺推动福建晋江热电有限公司落实晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程主要污染物区域削减方案的函》，晋政函〔2021〕6号，2021.3.16。

0 概述

一、项目由来

晋江市位于福建省东南部、泉州市下游南岸，市域三面临海，呈半岛，称晋江半岛。纺织服装、制鞋、陶瓷石材、食品、轻工玩具是晋江工业的五大传统产业。目前，晋江经济开发区安东园、五里园、食品园、安海镇、东石镇区域内已实现集中供热，热源为福建晋江热电有限公司（以下简称“晋江热电厂”）。该区热负荷主要为生产热负荷，以纺织、印染、造纸、制革、食品等为主，少量为电镀、餐饮住宿、服装企业。近年来，晋江市经济开发区安东园及周边地区经济迅速发展，并且环保和集中供热压力不断提升。为贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》，改善环境，提高供热质量，实现晋江市经济开发区安东园及周边地区供热的统一规划，晋江市人民政府委托福建省电力勘测设计院有限公司编制《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020-2025年）》和《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020-2025年）》并于2020年9月获得福建省发展和改革委员会的批复。根据热负荷发展规划，规划区域2022年和2025年的平均热负荷将分别达到492 t/h和565 t/h。

福建晋江热电厂现装机为2×260t/h高温高压循环流化床锅炉+1×50MW高温高压抽凝供热机组+1×60MW高温高压抽汽背压式供热机组，当前采取两炉带背压机运行，抽凝机作为应急备用。抽凝机组额定供热能力80t/h，运行背压机组的额定供热能力为340t/h。

现有电厂机组通过各种供热方法虽然基本可以满足现有热负荷需求，但2022年和2025年用汽高峰期蒸汽缺口将达到152t/h和225t/h，已无法满足日益增长的热负荷的需求，因此需要新建1套满足供热市场需求的抽背供热机组。为此，本着就近建设、集中供热、节能减排的原则，晋江市人民政府与福建晋江热电有限公司达成一致，拟在电厂预留扩建场地内新建1×400t/h超高温亚临界循环流化床锅炉+50MW抽汽背压汽轮发电机组，计划于2022年投产。

二、评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等文件的有关规定，本工程属于“四十一、电力、热力生产和供应业——87 热电联产——火力发电和热电联产（发电机组节能改造的除外）”项目类别，需编制环境影响报告书。福建晋江热电有限公司于2020年11月23日委托我司进行该项目的环境影响评价工作。我司随即派员前往工程所在地进

进行现场踏勘、资料收集与调研。环评期间，我司根据相关环境影响评价技术导则及环境保护管理部门的要求，进行了现场踏勘、现场资料的收集，同时分析论证了产业政策符合性和选址可行性。最终完成了该项目环境影响报告书的编制工作，供建设单位报环保主管部门审查。

主要工作内容有：现有工程回顾性分析、工程概况与工程分析、环境质量现状调查、环境影响预测及评价、环保措施分析等。

三、主要关注的环境问题

本项目属扩建工程，在原有机组基础之上，扩建 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉+50MW 等级亚临界背压式汽轮发电机组，项目建设对环境的影响根据其特征可分为建设期影响和生产运营期影响部分。

施工期主要环境问题：施工期主要是地面施工建设，对环境要素的影响主要是场地施工扬尘、车辆尾气、施工作业噪声、施工人员生活污水、施工废水、固体废物等排放。本项目施工期将对周围环境产生一定的影响，但项目建设期时间为 18 个月左右，相对生产运营期是短时的，通过相关防治措施控制及管理，影响是暂时的。

生产运营期主要环境问题：锅炉废气排放对周围环境空气的影响；各种风机、泵等设备运行时产生的噪声对周围环境的影响；工业固体废物（锅炉灰渣、脱硫灰等）和生活垃圾等对环境的影响。

四、工程建设环境可行性

（1）产业政策符合性

本工程属于热电联产项目，扩建 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉+50MW 等级亚临界背压式汽轮发电机组。根据国家发展与改革委员会令 2013 第 21 号、《产业结构调整指导目录(2019 年本)》、《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》等，国家鼓励城市发展热电联产，实行集中供热。

拟建项目属于工业区集中供热及背压型热电联产建设项目，按照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》第一类鼓励类第四项目第 3 条“采用背压(抽背)型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上超（超）临界热电联产机组”规定，本项目拟新建背压型热电联产项目属于鼓励类项目，本项目符合国家产业政策要求。

根据国家能源局计基础【2000】1268 号《关于发展热电联产的规定》，要求单机容量在 50 兆瓦以下的热电机组，其热电比年平均应大于 100%，且总热效率年平均大于 45%，

由于本工程为超高温亚临界抽汽式背压汽轮发电机组，其经济性及全厂热效率较高，年平均供热工况下发电标煤耗为 138.6g/kWh，供电标煤耗为 148.9g/kWh，本工程机组年供热量为 3.831×10^6 GJ，年供电量为 2.224×10^8 kW·h，近期（2022 年）全厂总热效率为 60.72%，热电比为 326.75%，远期（2025 年）全厂总热效率为 67.61%，热电比为 375.36%，均优于《关于发展热电联产的规定》的要求。

因此，本工程建设符合国家及地方产业政策要求。

（2）与相关规划的相符性

本工程建设基本符合《福建省“十三五”环境保护规划》、《重点区域大气污染防治“十二五”规划》，与《福建省主体功能区规划》、《福建省生态功能区划》等相协调。本工程是《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》和《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020 年-2025 年）》中工业区热源点，与两个规划的要求相符；项目的建设符合国家产业政策，符合《大气污染防治行动计划》、《福建省人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》、《热电联产管理办法》、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》、《泉州市打赢蓝天保卫战三年行动计划贯彻实施方案》、《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》、《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》等相关环保政策的要求。

（3）环境保护措施及达标排放

在落实施工期各污染防治措施，加强施工期环境管理的前提下，施工期的不利环境影响可以得到较好控制。

本项目运营期拟采用的环保技术均为目前国内较为先进、适用的技术，只要加强维护和运行管理，可保证项目排放的各种污染物得到有效地控制并做到稳定达标排放。

本工程拟采取的主要环保措施如下：

① 水污染防治措施

煤泥废水集中排至煤泥沉淀池沉淀处理后送到工业废水处理站，处理达标后回用，不外排。一部分反渗透浓水回用作为脱硫工艺用水，一部分反渗透浓水与循环冷却系统排水排入废水外排水池，再通过工业园区污水管网排入晋江泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。锅炉排污水排入机组排水槽后，经锅炉排污掺凉水冷却后回收作为冷却塔补水，不外排。原水处理系统排水、化水车间反洗排水和初期污染雨水进入工业废水处理站处理后回用于冷却塔水池、原水预处理系统或作为灰库调湿用水、绿化用水，不外排。

②废气防治措施

本次扩建工程新增的 1 台 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉烟气。

A. NO_x 控制措施：采取循环流化床低氮燃烧技术+SNCR+SCR 烟气脱硝技术，总设计脱硝效率可达 80% 以上。

B. 烟尘控制措施：采取静电除尘器+布袋除尘器，综合设计除尘效率可达 99.94% 以上。

C. SO₂ 控制措施：采取炉内喷钙脱硫+炉外循环流化床半干法脱硫，总设计脱硫效率可达 98% 以上。

D. 汞及其化合物：采用低氮燃烧+炉内喷钙脱硫+SNCR+SCR 脱硝+静电除尘器+烟气循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器组合技术对汞进行协同控制，脱汞效率 70% 以上。

③噪声污染防治措施

A. 有效的措施是在噪声源上控制，在订购设备时，应尽量选用低噪设备，国家已将噪声作为产品出厂检验的硬性指标，而对于必不可少的高噪设备在订货时应同时定其配套降噪措施。

B. 在进行厂区平面布局设计时，统筹规划、合理布局，使高噪设备相对集中在厂区中间，并与办公区、员工休息区之间隔开一定距离，在一定程度上有利于设备噪声的衰减。

C. 厂房隔声

要求发电机、汽轮机、磨煤机、空压机、脱硫系统风机、各类泵均布置在专用厂房构筑物内。厂房建筑设计中，对噪声比较大的车间的门窗选用吸声性能较好的材料，汽机间和锅炉房等声源集中的车间要进行降噪设计，采用隔声门窗、用密封条密封防噪。这些措施的隔声效果一般可达到 20dB (A) 以上。

在强噪声源厂房内设置值班隔声室，要装双层门窗，墙面、屋顶要铺设吸声材料等；这样可方便操作人员在工作间小憩，以尽量减少接受强噪声危害的时间，同时要加强个人防护措施。

D. 对汽轮发电机组、给煤机等加装隔声罩。

E. 对于风机、水泵、空压机等设备在不影响其检修散热的条件下，选用相应的吸声、隔声材料做成消声器、隔声罩等。

F. 在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 105dB (A) 以下。

G. 烟道设计做到布置合理，流通顺畅，减少空气动力噪声。

H. 减振措施：对于高噪声的设备如锅炉风机、磨煤机等基础做减振处理；带式输送机

固定受料点处采用缓冲辊组；在落煤管、落煤斗煤流冲击较大的部位，采用抗冲击陶瓷复合衬板，提高耐磨性能、降低噪声；设备与地面或楼板连接处应采用隔振基础或弹性软连接的减振装置，减少振动和设备噪声传播。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传出。

- I. 切实维持各类设备处于良好的运行状态，避免设备运转不正常时造成厂界噪声超标。
- J. 加强操作人员个人保护，减少噪声对工作人员的伤害。

④固废处理措施

项目建成运营后产生的固体废物主要包括炉渣、飞灰、脱硫灰、废弃除尘布袋、SCR 系统废催化剂、机修废矿物油、废铅酸蓄电池。炉渣、飞灰和脱硫灰等均全部综合利用；SCR 系统废催化剂、机修废矿物油、废铅酸蓄电池属于危险废物，委托有资质的单位接收处置；废抹布同生活垃圾一并处置；废弃除尘布袋根据鉴别结果进行处置。

⑤地下水防治措施

地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。根据防渗参照的标准和规范，本项目新增构筑物中将锅炉房、汽机房设为简单污染防治区，除氧煤仓间、化水车间扩建部分、脱硫灰库、生石灰粉仓、消石灰库、尿素车间、脱硫综合楼地面设为一般污染防治区。

(4) 总量控制

本工程建成后全厂二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放总量下降至 223.93t/a、319.9t/a、63.98t/a，较现有工程减少 474.07t/a、378.1t/a、60.79t/a。全厂外排污染物排放量 COD、氨氮分别下降至 4.38t/a、0.438t/a，较现有工程减少 15.72t/a、2.102t/a。

五、环境影响报告书的主要结论

晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程位于现有厂区南部，项目符合国家产业政策，工程选址符合区域总体规划、环境功能区划要求，采用的工艺技术成熟可行，符合清洁生产要求，通过加强环境管理和认真采取相应的污染防治措施，可实现达标排污和保护环境，并满足环境功能区划要求；对周边环境的影响控制在可接受程度。建设单位在严格执行环保“三同时”制度，切实落实本报告书提出的各项环保措施，加强环境管理的前提下，从环保的角度分析，项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环保法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月修订颁布，同年 7 月 1 日实施；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 9 月 1 日实施；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法（2016 修订）》，2016 年 7 月修订；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日实施；
- (13) 《危险化学品安全管理条例》，2011 年 12 月 1 日实施；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日实施；
- (15) 《福建省环境保护条例》，2012 年 3 月 31 日修订；
- (16) 《福建省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日实施。

1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，部令第 14 号，2020 年 11 月 30 日；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会令 2019 第 29 号；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《突发环境事件应急管理办法》，部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日起施行；
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；

- (6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号；
- (7) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，环保部公告 2013 年第 14 号；
- (8) 《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）〉的通知》，国家发展和改革委员会、环境保护部、国家能源局，发改能源[2014]2093 号；
- (9) 《热电联产管理办法》，发改能源[2016]617 号；
- (10) 《关于发布《火电厂污染防治技术政策》的公告》公告（2017 年第 1 号）；
- (11) 《粉煤灰综合利用管理办法》，国家发展和改革委员会、科学技术部、工业和信息化部、财政部、国土资源部、环境保护部、住房和城乡建设部、交通运输部、国家税务总局、国家质量监督检验检疫总局，2013 第 19 号令；
- (12) 关于发布《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》的公告，环保部公告 2013 年第 59 号，2013 年 9 月 13 日；
- (13) 《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）；
- (14) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国发〔2018〕22 号，2018 年 7 月 3 日；
- (15) 《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》，福建省人民政府，2018 年 11 月 6 日；
- (16) 《泉州市打赢蓝天保卫战三年行动计划贯彻实施方案》，泉州市人民政府，2019 年 6 月 25 日；
- (17) 《关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》，国发〔2009〕24 号；
- (18) 《关于印发促进海峡西岸经济区重点产业与环境保护协调发展的指导意见的通知》，（环函[2011]183 号文）；
- (19) “关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知”（环发[2015]164 号）；
- (20) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》，福建省人民政府，2016 年 10 月；
- (21) 《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》，福建省人民政府，2016 年 10 月；
- (22) 《福建省人民政府关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见（试行）》，闽政〔2014〕24 号；
- (23) 《福建省人民政府关于全面实施排污权有偿使用和交易工作的意见》，闽政〔2016〕54 号；

(24) 《福建省环保厅关于印发《福建省建设项目主要污染物排放总量指标管理办法(试行)》的通知, 闽环发〔2014〕13号;

(25) 福建省生态环境厅关于印发《进一步优化环评审批服务 助推两大协同发展区高质量发展的意见》的函, 闽环发〔2018〕26号;

(26) 《泉州市人民政府关于印发<水污染防治行动计划工作方案>的通知》, 泉州市人民政府, 泉政文〔2015〕146号;

(27) 《泉州市土壤污染防治行动计划实施方案》, 泉州市人民政府, 泉政文〔2017〕43号。

(28) 《晋江市人民政府关于印发<水污染防治行动计划工作方案>的通知》, 晋江市人民政府, 晋政文〔2016〕34号;

(29) 《晋江市土壤污染防治工作方案》, 晋江市人民政府, 晋政办〔2017〕161号。

1.1.3 相关产业政策及规划

(1) 《“十三五”生态环境保护规划》, 国务院, 国发[2016] 65号;

(2) 《福建省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》;

(3) 《重点区域大气污染防治“十二五”规划》;

(4) 《海峡西岸经济区发展规划》, 2011年3月;

(5) 《福建省“十三五”能源发展专项规划》, 2016年10月;

(6) 《泉州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》, 2016年1月23日市十五届人大七次会议批准;

(7) 《晋江市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》, 2016年5月;

(8) 《福建省主体功能区规划》, 闽政[2012]61号;

(9) 《福建省水功能区划》, 闽政文[2013]504号, 2013年;

(10) 《福建省建设项目环境影响评价文件分级审批管理规定》(2020年本)

(11) 《泉州市“十三五”生态文明建设专项规划》, 泉州市人民政府办公室, 2016年11月22日;

(12) 《泉州市“十三五”能源发展专项规划》, 泉州市人民政府办公室, 2016年9月6日);

(13) 《晋江市城市总体规划(2011~2030年)修编》, 2014年;

(14) 《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划(2020-2025年)》, 2020年8月;

(15) 《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020-2025 年）》，2020 年 8 月；

(16) 《福建省发展和改革委员会关于晋江市经济开发区安东园及周边地区供热和热电联产专项规划的批复》（闽发改能源[2020]534 号）；

1.1.4 评价技术导则与规范

- (1) 《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》，HJ2.4-2009；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》，HJ19-2011；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》，HJ610-2016；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2018；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，HJ964-2018；
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017 年 第 43 号；
- (10) 《国家危险废物名录》，2021 年；
- (11) 《火电厂建设项目环境影响评价报告书编制规范》，HJ/T13-1996；
- (12) 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》；
- (13) 《火电厂环境监测技术规范》，DL/T414-2012；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》，HJ 820-2017；
- (15) 《污染源源强核算技术指南 火电》，HJ 888-2018；
- (16) 《火电厂污染防治可行技术指南》，HJ 2301-2017；
- (17) 《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》；
- (18) 《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》，HJ178-2018；

1.1.5 相关技术资料

- (1) 委托书，福建晋江热电有限公司，2020 年 11 月 23 日；
- (2) 《泉州市生态环境局关于晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程环境影响评价执行标准的函》泉环评函〔2021〕8 号；
- (3) 《福建晋江热电有限公司扩建工程可行性研究报告》，中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司；
- (4) 《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》，

2020 年 8 月；

(5) 《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020 年-2025 年）》，

2020 年 8 月；

(6) 《福建省发展和改革委员会关于晋江市经济开发区安东园及周边地区供热和热电联产专项规划的批复》（闽发改能源[2020]534 号），2020.9.3；

(7) 《福建省市场监督管理局 福建省工业和信息化厅 福建省生态环境厅转发市场监督管理总局 国家发展改革委 生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（闽市监〔2019〕82 号）；

(8) “福建省环保厅关于福建晋江经济开发区（五里园、安东园）规划环境影响报告书的审查意见的函”（闽环保监〔2010〕153 号），2010.12.31；

(9) 《关于承诺关停自备供热小锅炉的函》，福建凤竹纺织科技股份有限公司、豪利时（福建）食品有限公司、福建恒安卫生材料有限公司、晋江市恒祥食品有限公司、晋江市嘉博保洁有限公司、福建省凯安包装科技有限公司、福建省力诚食品有限公司、福建省龙客食品有限公司、福建绿达食品有限公司、福建盼盼饮料有限公司、晋江市新达纸箱包装有限公司、晋江市新合发塑料印刷有限公司；

(10) “福建省环保局关于批复晋江热电厂项目环境影响报告书的函”（闽环保监〔2004〕92 号），福建省生态环境厅，2004.9.28；

(11) 《260t 循环流化床锅炉炉内全负荷脱硝超低排放关键技术研究与应用环境影响登记表》，备案号 202135058200000006；

(12) “福建省发展和改革委员会关于福建晋江热电 60MW 背压机组供热改造工程核准的复函”（闽发改网审能源函〔2017〕92 号），2017.6.16；

(13) 《福建晋江热电有限公司锅炉脱硫除尘改造项目建设项目环境影响登记表》，备案号：202035058200000244；

(14) 《煤质分析报告》，中国检验认证集团福建有限公司；

(15) “关于晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程废水接入晋江泉荣远东水处理有限公司的请示”，2021.1.19；

(16) 《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热管网工程环境影响报告表》及其批复，晋江市生态环境局，2015.12.2；

(17) 《供水协议书》，福建省晋江市供水有限公司，2019.4.23；

(18) 《长期供煤意向函》，神华销售集团有限公司华南销售分公司福建办事处，

2020.9.8;

(19) 《尿素供应运输协议》，厦门广能电力技术有限公司；

(20) 《关于福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组煤炭海上运输的意向书》，海南源发海运有限公司、厦门汇鸿腾船务有限公司；

(21) 《关于同意福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组建设中大件设备卸船和燃煤进港卸船运输的承诺函》，晋江市东石良兴码头有限公司、晋江市东石永盛码头有限公司；

(22) 《关于福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组煤炭运输的意向书》，泉州金源储运有限公司；

(23) 《关于供应福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组石灰石粉、生石灰的承诺函》，龙岩市天源富兴建材有限公司、龙岩市东元矿粉有限公司；

(24) 《关于粉煤灰、渣和脱硫灰综合利用框架协议书》，泉州起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司、晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、福建省福能新型建材有限责任公司；

(25) 《关于确定南安市绿洲环保服务有限公司物料堆棚作为福建晋江热电有限公司 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组事故应急灰场使用的函》；

(26) 《南安市绿洲环保服务有限公司环境影响评价报告表》及批复，2009.10.24；

(27) 福建晋江热电有限公司《排污许可证》，证书编号：91350582766182784B001P，2020.6.24；

(28) “泉州市环保局关于福建晋江热电有限公司初始排污权核定的审查意见”，泉环排污权核定〔2014〕1号，2014.11.17；

(29) 中国民用航空福建安全监督管理局“关于对福建晋江热电有限公司新建烟尘项目建筑的净空审核意见”，（民航闽机便函〔2021〕10号），2021.1.27；

(30) 《福建晋江热电有限公司突发环境事件应急预案》（第三版，版本号为JJRD-2019-03），2019.9.30；

(31) 《福建晋江热电有限公司 1×50MW 热电联产机组扩建工程水资源论证报告》；

(32) 《福建晋江热电有限公司扩建工程生产建设项目水土保持方案报告表》，2021.1；

(31) 《晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程主要污染物区域削减方案》，2021.3.4；

(32) 《晋江市人民政府关于承诺推动福建晋江热电有限公司落实晋江热电 1×50MW

热电联产机组扩建工程主要污染物区域削减方案的函》，晋政函〔2021〕6号，2021.3.16；

(33) 建设单位提供的其它相关技术资料等。

1.2 评价目的与工作原则

1.2.1 评价目的

(1) 通过对项目所在区域的环境现状的现场调查和监测，了解区域环境质量现状及特点，并进行分析评价。

(2) 突出工程分析，结合热电扩建工程的特点和排污特征，确定项目扩建后主要污染源、核算主要污染物及其排放量，确定污染物排放总量控制指标。

(3) 选择适当的预测模式，分析项目建设及建设投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围。

(4) 对拟采取的污染治理措施的可行性、有效性进行论证，提出减轻或消除不利影响的环保措施和建议。

(5) 结合国家产业政策、清洁生产要求等，对该项目的产业政策、清洁生产的符合性进行分析。

(6) 通过环境影响评价，为建设单位及环保部门的环境管理提供依据。

1.2.2 工作原则

(1) 遵循当地的总体发展规划、环境保护规划和环境功能区划。

(2) 严格执行国家有关环保法律、法规，贯彻执行“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”等环保政策。

(3) 坚持环评为工程建设和环境管理服务的指导思想，注重环评的实用性、科学性，为项目的环境管理和工程的环保设计提出科学合理的建议。

1.3 环境影响要素识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响要素识别

本项目属于扩建项目，项目建设对环境的影响，根据其特征可分为建设期影响和生产运营期影响两部分。

(1) 施工期环境影响因素识别

本项目为扩建工程，拟在一期工程南面扩建，新建 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉，配套建设 1×50MW 抽汽背压汽轮发电机组，燃用低硫煤并同步建设烟气除尘、脱硫、脱硝等配套设施。施工期主要是地面施工建设，对环境要素的影响主要是场地施工

扬尘、车辆尾气、施工作业噪声、施工人员生活污水、施工废水、固体废物等排放。本项目施工期将对周围环境产生一定的影响，但工程施工期约为 18 个月，通过相关防治措施控制及管理，其影响是暂时的。

(2) 运营期环境影响因素识别

运营期的环境影响主要如下：

- ① 锅炉废气排放对周围环境空气的影响。
- ② 各种风机、泵等设备运行时产生的噪声对周围环境的影响。
- ③ 工业固体废物(锅炉灰渣、脱硫灰等)和生活垃圾等对环境的影响。

生产运营期主要包括各装置运行期间排放的废气、废水、噪声、固体废物等对区域内各环境要素产生不同程度的影响，以及风险事故状态下的环境影响。本项目主要环境污染因子识别见表 1.3.1。

表 1.3.1 环境污染因子识别汇总表

阶段	污染因素	环境要素				环境风险
		环境空气	地下水	声环境	土壤	
施工期	生活污水	○	○	○	○	○
	废水	○	○	○	△D	○
	扬尘	●D	○	○	○	○
	噪声	○	○	▲D	○	○
	车辆运输	●D	○	▲D	○	○
运营期	废水	○	△L	○	○	△D
	废气	▲L	○	○	○	○
	噪声	○	○	▲L	○	○
	固体废物	○	△L	○	△L	△D

注：●有影响；○没有影响；▲有轻微影响；△可能有影响；D 短期影响；L 长期影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据本工程特征、污染物排放特征、环境质量标准 and 环境影响因素识别，确定本工程各环境影响要素的评价因子详见表 1.3.2。

表 1.3.2 建设项目评价因子一览表

序号	评价要素		评价因子
1	大气环境	现状调查	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、臭氧、氨、汞
		预测评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞、氨
2	地下水环境	现状调查	pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、镍、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯离子、钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、石油类。
3	声环境	现状调查	等效连续 A 声级 Leq
		预测评价	等效连续 A 声级 Leq
4	土壤	现状调查	监测指标：pH、砷、镉、铅、铬、锌、六价铬、铜、汞、镍、苯、甲

	环境	苯、乙苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、四氯化碳、四氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、氯仿、1,2-二氯丙烷、萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、2-氯苯酚、蒾、硝基苯、苯胺。 土壤理化特性：包括土壤的颜色、结构、质地、砂砾含量、其它异物、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。
5	污染物总量控制指标	SO ₂ 、NO _x 、COD、氨氮

1.4 环境影响评价等级与评价范围

1.4.1 大气环境

(1) 工作等级

根据工程分析结果选择 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 和 NH₃ 作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 规定，分别计算项目正常运营工况下每一种污染物的最大落地浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面浓度达标标准限值 10% 时所对应的最远距离 D_{10%}，最大浓度占标率 P_i 计算公式为：

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

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，mg/m³；

C_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

评价工作等级的判定依据见表 1.4.1。

表 1.4.1 大气环境影响评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	P _{max} ≥ 10%
二级	1% ≤ P _{max} < 10%
三级	P _{max} < 1%

表 1.4.2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	211.9 万
最低环境温度/°C		0.1
最高环境温度/°C		38
土地利用类型		城市/水面
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑海岸线熏烟	地形数据分辨率	90
	是/否	是

	海岸线距离/m	350
	海岸线方向	270 度

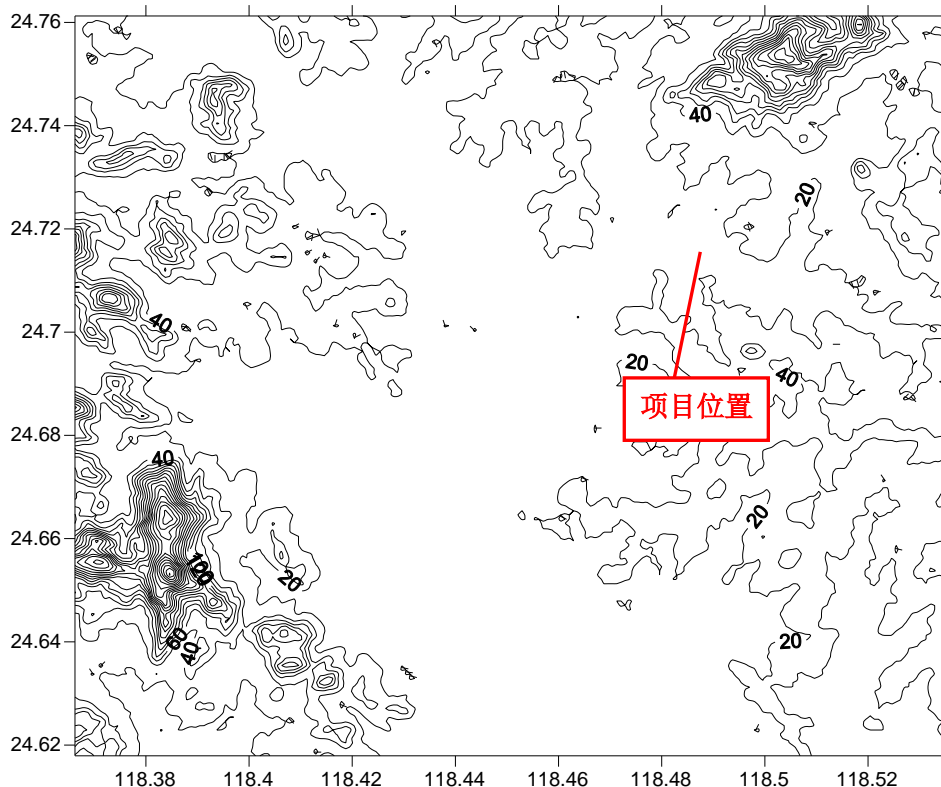


图 1.4-1 筛选计算使用地形高程示意图

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选用 AERSCREEN 筛选模型，对项目排放的污染源的每一种污染物进行筛选计算，筛选计算结果见表 1.4.3，最高评价等级为二级。另根据（HJ2.2-2018）5.3.3.2，“对电力，钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，本项目属于电力行业高耗能多源项目，评价等级需提高一级，故判断本项目大气评价等级为一级。

表 1.4.3 本工程筛选计算结果一览表

排放源名称	污染物名称	C_m ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_0 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 P_i (%) $D_{10\%}$	判定评价等级
本工程锅炉烟气	SO ₂	4.0982	500	0.82 0	二级
	NO ₂	5.2691	200	2.63 0	
	PM ₁₀	1.1709	450	0.26 0	
	PM _{2.5}	0.5855	225	0.26 0	
	Hg	0.0035	0.3	1.20 0	
除氧煤仓间 1	PM ₁₀	3.0143	450	0.67 0	三级
	PM _{2.5}	1.5072	225	0.67 0	
除氧煤仓间 2	PM ₁₀	3.0143	450	0.67 0	三级
	PM _{2.5}	1.5072	225	0.67 0	

除氧煤仓间 3	PM ₁₀	3.0143	450	0.67 0	三级
	PM _{2.5}	1.5072	225	0.67 0	
除氧煤仓间 4	PM ₁₀	3.0143	450	0.67 0	三级
	PM _{2.5}	1.5072	225	0.67 0	
除氧煤仓间 5	PM ₁₀	3.0143	450	0.67 0	三级
	PM _{2.5}	1.5072	225	0.67 0	
除氧煤仓间 6	PM ₁₀	3.0143	450	0.67 0	三级
	PM _{2.5}	1.5072	225	0.67 0	
脱硫灰库	PM ₁₀	2.8747	450	0.64 0	三级
	PM _{2.5}	1.4374	225	0.64 0	
生石灰粉仓	PM ₁₀	6.4743	450	1.44 0	二级
	PM _{2.5}	3.2371	225	1.44 0	
消石灰粉仓	PM ₁₀	9.5513	450	2.12 0	二级
	PM _{2.5}	4.7756	225	2.12 0	
氨逃逸	NH ₃	10.001	200	5.00 0	二级

(2) 评价范围：根据 HJ 2.2-2018，本工程大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，见图 1.5-1。

1.4.2 地表水环境

本工程利用原有工业废水处理站、生活污水处理设施及排水管网，对生产废水和生活废水采用分类处理的方式，生产废水部分回用，剩余部分由晋江泉荣远东污水处理厂集中达标处理。根据 HJ2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》中关于评价等级的划分原则，本项目地表水环境评价等级为三级 B，本评价对废水排入晋江泉荣远东污水处理厂可行性进行分析。

1.4.3 地下水环境

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为：III类。

表 1.4.4 本工程筛选计算结果一览表

	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类别	IV类

(2) 建设项目的地下水环境敏感程度

经现场调查，项目位于为晋江经济开发区安东园工业区内，四周均为已建的工业用地。所在地下游无集中式饮用水水源准保护区以及以外的补给径流区，无分散式饮用水源地分

布，地下水环境敏感程度属不敏感。

表 1.4.5 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征	本工程场地的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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目所在地下游无集中式饮用水水源，无特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度属不敏感。
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 a。	
不敏感	上述地区之外的其它地区。	

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

(3) 评价等级

根据 HJ610-2016，建设项目主厂区地下水环境敏感特征为不敏感，项目类别为Ⅲ类，评价工作等级为三级。本工程地下水环境影响评价工作等级的划分见表 1.4.6。

表 1.4.6 地下水环境影响评价工作等级分级表

	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

(4) 评价范围

本项目评价范围：项目厂界上游 200m，场地东西两侧 265m，下游至安海湾。本评价重点对项目所在区域地下水水质进行调查，分析项目对地下水的影响因素，对企业地下水污染防治措施等方面问题提出环保控制要求。

1.4.4 声环境

(1) 评价等级

项目位于安东园区工业用地内，所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中 5.2.3 条款：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，……，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”，确定本工程声环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

本工程声环境评价范围为项目厂界外 200m 范围内。

1.4.5 土壤环境

(1) 评价等级

① 占地面积

根据 HJ 964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》将建设项目占地规模分为大型（≥50hm²）、中型（5~50hm²）、小型（≤5hm²）。本项目在厂内已有建设用地上建设，全厂占地面积为 14.6387hm²，占地规模属于中型。

② 项目周边土壤环境敏感程度

本工程位于安东园区工业用地内，评价范围内无土壤环境敏感目标，敏感程度为不敏感。

表 1.4.7 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

③ 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 对土壤环境影响评价项目类别进行分类。本工程项目类别属于“电力热力燃气及水生产和供应业”，类别为II类。

表 1.4.8 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）以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程	其他

④ 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本项目土壤环境评价等级为三级。

表 1.4.9 污染影响型评价工作等级划分表

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

(2)评价范围:厂界外 50m 以内区域。(该项目涉及 Hg 的大气沉降,根据 AERSCREEN 筛选模型,本项目随烟囱排放的 Hg 的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10% 为 0m, 因此评价范围为项目所在区域外延 50m)

1.4.6 环境风险

(1) 评价等级

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》,环境风险评价工作等级划分依据详见表 1.4.10。现有工程全负荷脱硝系统改造使用质量浓度为 20%的氨水,将其稀释成 5~8%的氨水。本次扩建工程脱硝采用尿素作为脱硝还原剂,采用 0 号柴油作为锅炉点火燃料。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录 B 中危险物质的临界量,可计算的得出本工程危险物质数量与临界量的比值(Q),本工程 Q 值<1,环境风险潜势为 I。本项目环境风险开展简单分析,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行定性分析。

表 1.4.10 环境风险评价等级划分依据一览表

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

1.4.7 陆域生态环境

(1)工作等级:项目建设对区域水土流失、土地利用等均不可避免地带来一定影响。鉴于项目建设地点在安东园工业区内,且在现有厂区内扩建。全厂占地面积为 14.6387hm²,依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)有关环评等级划分规定,经调查,项目建设区域不属于导则中定义的特殊和重要生态敏感区,为一般区域,确定项目生态环境评价等级为三级,本项目仅进行生态影响分析。

(2)评价范围:项目所在地厂区与周边陆域生态环境。

综合上述分析,根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况,确定各环境要素评价等级与评价范围汇总见表 1.4.11。

表 1.4.11 本工程各环境要素评价等级与评价范围汇总一览表

环境要素	评价等级	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,见图 1.5-1。
地表水环境	三级 B	对废水排入晋江泉荣远东污水处理厂可行性进行分析
地下水环境	三级	以项目厂界上游 200m,场地东西两侧 265m,下游至安海湾为评价范围
声环境	三级	厂区厂界外 200m 以内区域

土壤环境	三级	厂区厂界外 50m 以内区域
环境风险	简单分析	/
陆域生态环境	三级	项目所在地厂区与周边陆域生态环境

1.5 环境保护目标

(1) 大气环境、声环境、环境风险、地下水环境保护目标

根据本工程周边敏感点分布特点，环境保护目标见表 1.5.1 及图 1.5-1~图 1.5-3，厂址所在地下游无集中式饮用水水源准保护区以及以外的补给径流区，无分散式饮用水源地分布。

表 1.5.1 项目周边主要保护目标情况

	环境保护目标				功能区划要求	
	敏感点名称	方位	距厂界最近距离(m)	规模(人)		
大气环境	水头镇	巷内村	NW	约 2546	1477	二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准及其修改单。
		水头滨海小学	NW	约 2314	1500	
		后房村	W	约 1827	2135	
		远洋幼儿园	W	约 2129	300	
		南安市第二实验小学	W	约 1299	600	
		山前村	NW	约 2693	4300	
		江崎村	W	约 2085	3496	
	安海镇	安平别墅区	N	约 2148	447	
		安平春晖小区	N	约 2093	512	
		庄头镇	NE	约 2658	3568	
	东石镇	井林村	NE	约 1483	3600	
		萧下村	NE	约 1177	6999	
		晋江市金山中学	NE	约 2096	1440	
		金山小学	E	约 1587	1506	
		东石镇龙厦小学	E	约 1955	1075	
		金瓯村	E	约 2148	3088	
		东埕村	SE	约 2034	2241	
		槩谷村	SE	约 2460	3661	
		龙下村	SE	约 2023	1962	
		东石良益医院	SE	约 1957	200	
		平坑村	SE	约 2863	1982	
		后保村	SE	约 2133	669	
		前保村	SE	约 2337	463	
		永湖村	SE	约 2428	2200	
		第二中心小学校区	SE	约 2396	4200	
		晋江市侨声中学	SE	约 2776	3800	
泉州市第一医院东石分院	SE	约 3190	540			
锦青小学	SE	约 3181	555			
东石镇锦青中心幼儿园	SE	约 3406	400			
声环境	厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标。				《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 3 类区标准	

地下水环境	评价范围内地下水水质（厂区下游无敏感保护目标）	采用《地下水质量标准》 GB/T14848-2017 评价
-------	-------------------------	----------------------------------

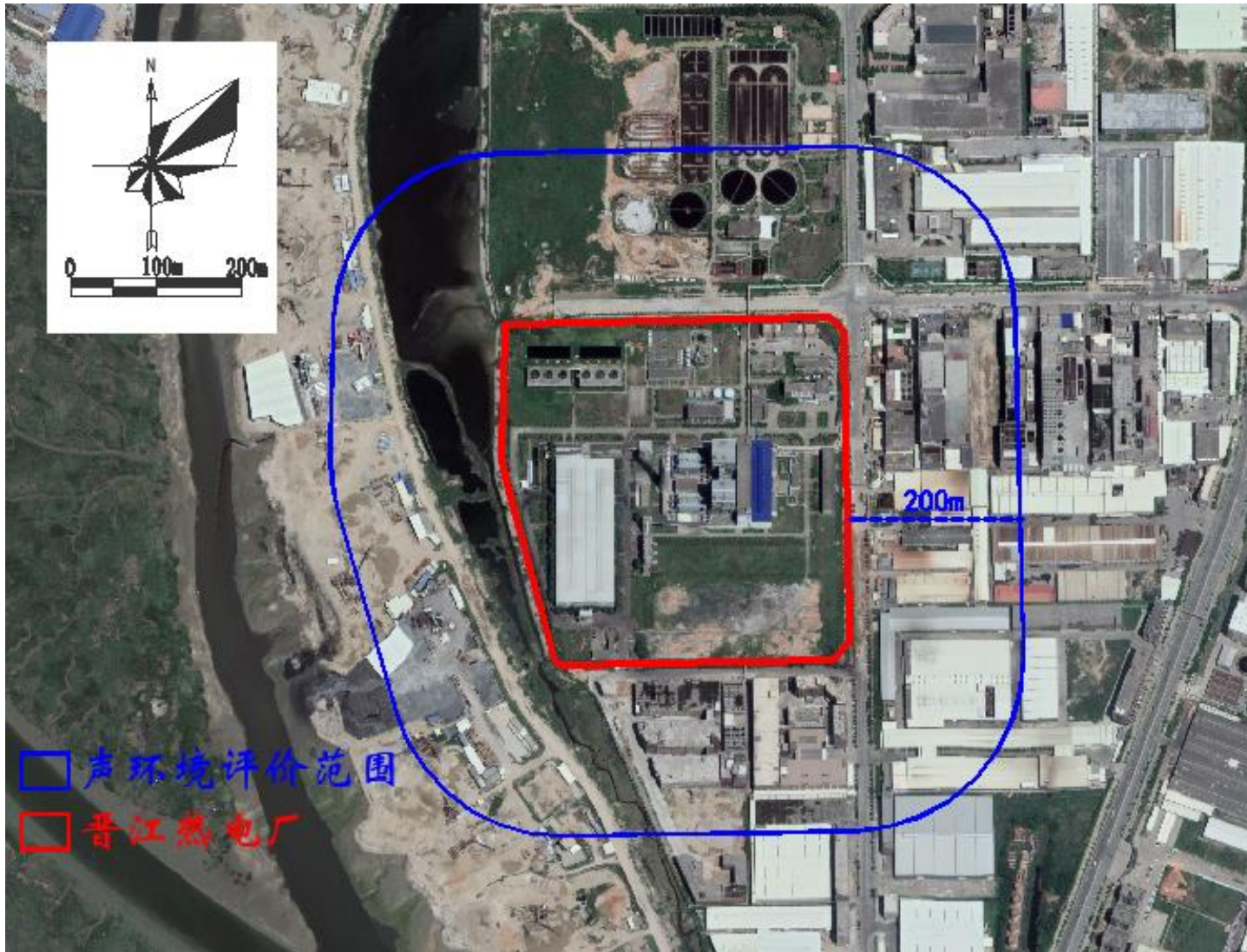


图 1.5-2 声环境影响评价范围

1.6 环境功能区划和评价标准

1.6.1 环境功能区划

(1) 环境空气

根据环境空气功能区划，项目所在区域空气环境功能区划为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区。

(2) 声环境功能区划

本工程位于晋江经济开发区，声环境功能区划为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

1.6.2 环境质量标准

(1) 地下水质量标准

项目所在区域地下水水质评价参照《地下水质量标准》（GB/T4848-2017）进行评价，各水质指标及限值摘录见表 1.6.1。

表 1.6.1 地下水质量标准（摘录）

序号	检测项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<6.5 或 pH>9.0
2	总硬度/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5	氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	挥发性酚类/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
7	耗氧量/(mg/L)	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
8	氨氮/(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
9	钠/(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
10	亚硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8
11	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30
12	氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
13	氟化物/(mg/L)	≤1	≤1	≤1	≤2	>2
14	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
15	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
16	镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
17	六价铬/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
18	铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及

工农业用水；

IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；

V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

(2) 环境空气质量标准

本工程所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。氨参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值，具体标准限值见表 1.6.2。

表 1.6.2 环境空气质量标准（摘录）

污染物名称	平均时间	二级	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24小时平均	150		
	1小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24小时平均	80		
	1小时平均	200		
CO	24小时平均	4	mg/m ³	
	1小时平均	10		
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24小时平均	75		
O ₃	日最大8小时平均	160		
	1小时平均	200		
汞	年平均	0.05		
NH ₃	1小时均值	200	μg/m ³	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录D

(3) 声环境

本工程厂址所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，详见表 1.6.3。

表 1.6.3 声环境质量标准 单位：dB (A)

声环境功能区类别		昼间	夜间
0 类		50	40
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

(4) 土壤环境

项目区域土壤环境执行《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 的第一类用地筛选值和第二类用地筛选值，见表 1.6.4。

表 1.6.4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	56	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a] 蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a] 芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h] 蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-c,d]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

1.6.3 污染物排放标准

(1) 废水排放要求

①项目厂区污水排放标准

本工程建成后，经原有生活污水处理设备处理后的生活污水、循环冷却系统排水和部分反渗透浓水经废水外排池收集后一并经工业区污水管网排至晋江泉荣远东污水处理厂处理；其余工业废水如煤泥废水、初期污染雨水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水、锅炉酸洗废水等经工业废水处理站处理后回用，不外排。

其中，外排废水处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准，同时应满足晋江泉荣远东污水处理厂进水水质要求，详见表 1.6.5。

表 1.6.5 本工程废水排放标准（单位：mg/L, pH 值除外）

序号	污染物项目	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)	晋江泉荣远东污水处理厂进水水质标准	按最严格指标
1	pH	6~9	6.5~9.5	6~9	6~9
2	COD	≤500	≤500	≤500	≤500
3	BOD ₅	≤300	≤350	≤110	≤110
4	氨氮	/	≤45	≤35	≤35
5	总磷	/	≤8	≤3.0	≤3.0
6	总氮	/	≤70	≤50	≤50
7	悬浮物	≤400	≤400	≤200	≤200

②晋江泉荣远东污水处理厂污水排放标准

晋江泉荣远东污水处理厂的排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准。

表 1.6.6 污水处理厂废水污染物排放标准（单位：mg/L, pH 值除外）

序号	污染物项目	浓度限值	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 表 1 一级 A 标准
1	pH	6~9	
2	COD	≤50	
3	BOD ₅	≤10	
4	氨氮	≤5(8)	
5	总磷	≤0.5	
6	总氮	≤15	

(2) 废气排放标准

运营期大气污染物排放浓度，应符合《关于印发《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》的通知》（发改能源[2014]2093 号）和《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发[2015]164 号），即基本达到燃气轮机组排放限值的要求（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米”）；根据《福建省人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》（闽政[2014]1 号），要求“全省新建钢铁、火电、水泥、有色项目要执行大气污染物特别排放限值”。

本工程锅炉烟气中汞及其化合物浓度、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染物特别排放限值，燃煤、灰渣贮运系统等粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 二级标准，氨无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 的“二级新扩改建”项目的要求。详见 1.6.7。

表 1.6.7 大气污染物排放标准限值 mg/m³

标准名称	排放因子	排放浓度
GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》表 2 燃煤锅炉大气污染物特别排放限值	汞及其化合物	0.03
	烟气黑度	1
发改能源[2014]2093 号文，燃气轮机组排放限值	SO ₂	35
	NO _x	50
	烟尘	10
GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》	颗粒物	120
	颗粒物无组织排放监控浓度值 周界外浓度最高点	1.0mg/m ³
GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》	氨无组织排放监控浓度值 周界外浓度最高点	1.5mg/m ³

(3) 噪声排放标准

工业企业运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值。

表 1.6.8 工业企业运营期厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3	65	55

表 1.6.9 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（4）固体废物控制标准

①固体废物鉴别执行《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；

②一般工业固体废物的贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；

③一般固体废物的分类与代码按照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）认定；

④危险废物的认定按照《国家危险废物名录（2021 年版）》（环境保护部令，第 15 号，2020 年 11 月 27 日）或者根据国家规定的《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）认定的具有危险特性的废物；

⑤危险废物的贮存处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单。

1.7 评价技术路线

本项目评价技术路线见图 1.7-1。

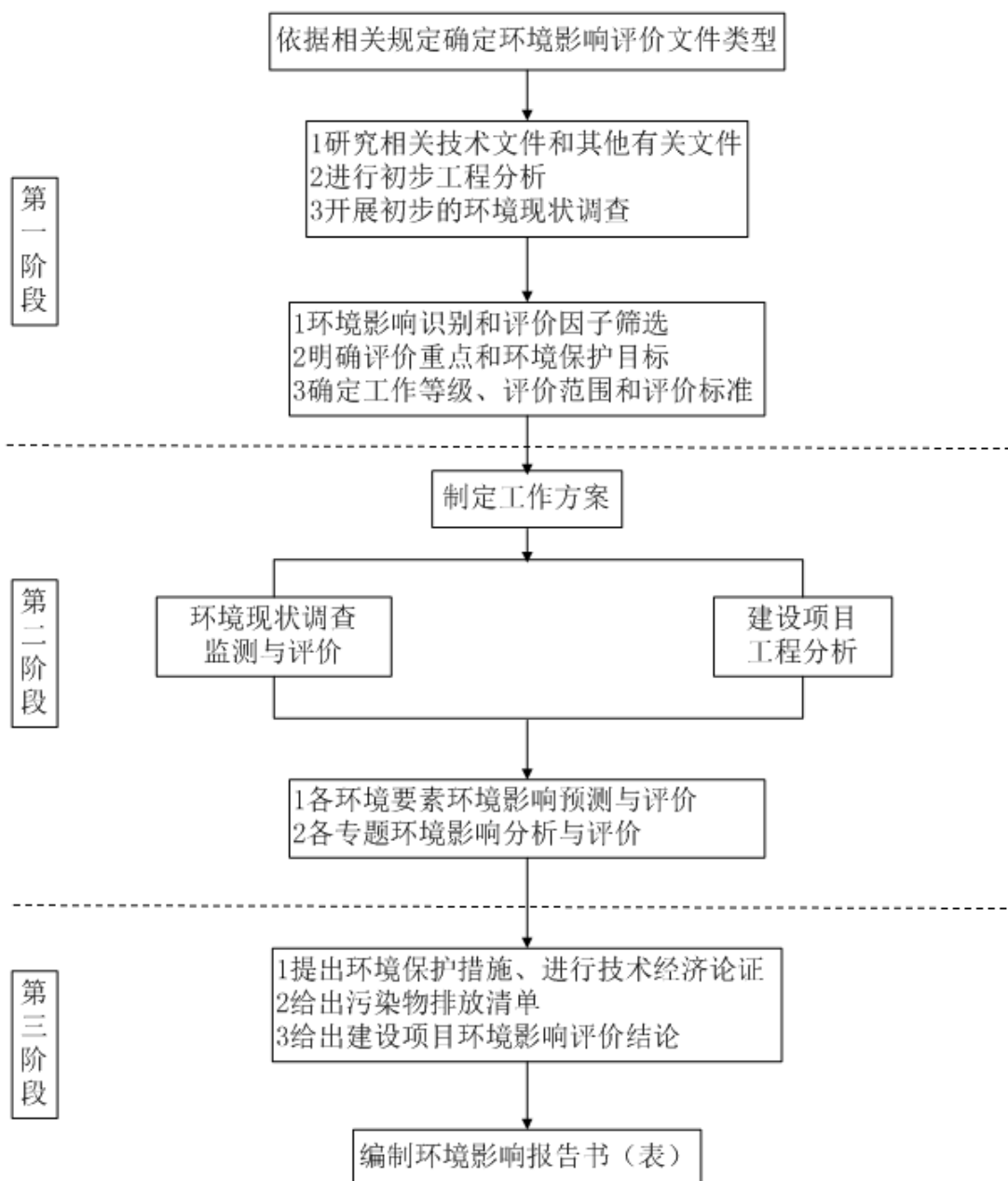


图 1.7-1 评价技术路线图

2 现有工程回顾性分析

2.1 厂址地理位置概况

福建晋江热电有限公司位于福建省晋江经济开发区安东园，厂区地理位置详见图 2.1-1。厂区西临安海湾，其东南向 3km 是安东 110kV 变电所，北向 8km 是湖池 220kV 变电所，位于安东园区江滨二路以西、肖下南路以南、肖一路以北地块，四周均为已建的工业用地。厂址南北向 5km—8km 范围内沿可幕—安海—东石—麦园公路西侧是比较集中的工业热用户—纺织、印染、造纸企业。厂址距晋江市 13km，离泉州市 23km，与晋江机场 14km，距东石镇、安海镇南北各约 3km。厂区经开发区道路连接安东公路（S201 省道），并入泉州公路运输网，漳泉肖铁路泉州站距离厂址约 35km，福厦铁路晋江站距离厂址约 25km，公路铁路交通便利。



图 2.1-1 项目地理位置图

2.2 厂区平面布置方案

福建晋江热电有限公司厂址周围为安海湾工业区道路，场地呈上宽下窄梯形，针对平面布置受到限制的条件，按道路网分成四个功能区。

主厂房区：位于厂区的南北。采用典型的三大式列式布置，自西向东依次为贮煤场、主厂房、110kV 升压站。主厂房坐西朝东。主厂房至煤棚之间依次布置除尘系统、空压机房、锅炉引风机、烟囱、脱硫除尘综合楼、渣仓、灰库等。

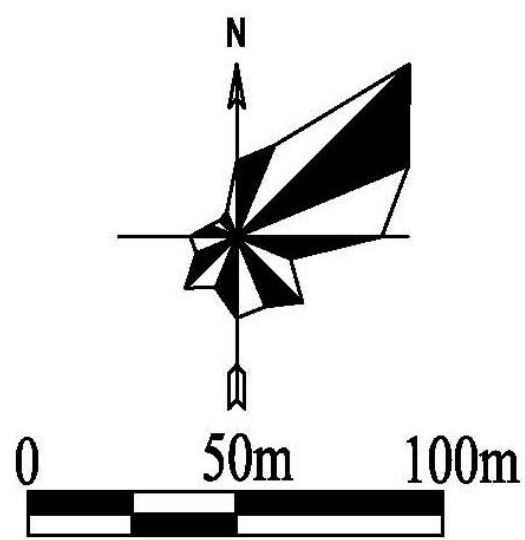
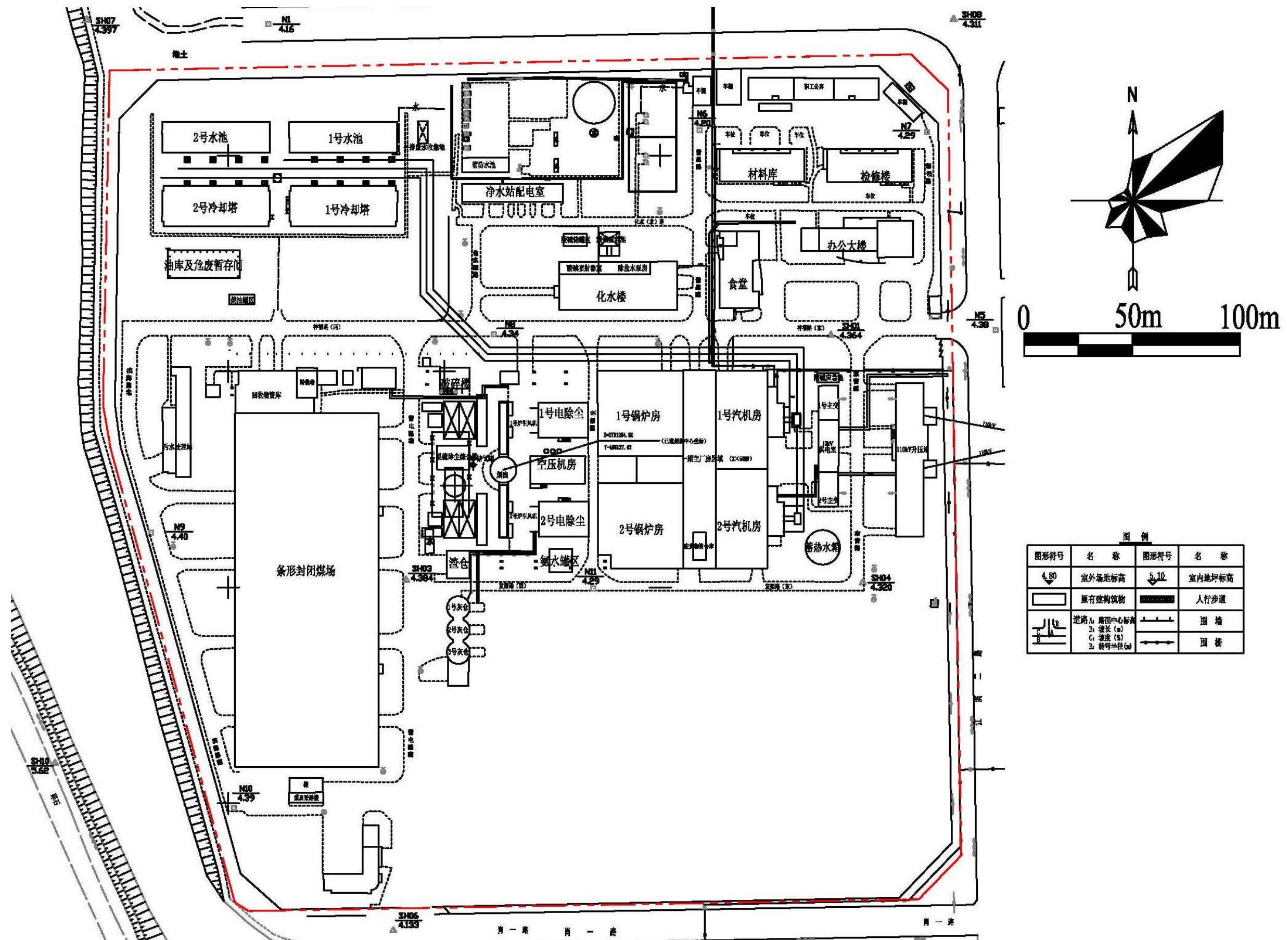
燃料区：位于主厂房的西侧。条形封闭煤场尺寸为 33×163.2m，堆高 7m，储煤量约 4 万吨，点火油库设在条形封闭煤场的北侧。

水工区：位于厂区的西北部。自西向东依次布置冷却塔、净水站和化水车间。

行政及辅助生产区：位于厂址的东北部。南侧布置综合楼、食堂和浴室。北侧布置机修材料库、职工公寓。

此外，油库及危废暂存间、1 台 40m³ 的柴油罐由于脱硫除尘改造已改迁至 2 号冷却塔南侧。

根据电厂对外的交通的需要，厂区设东大门，为人员的出入口。南段设次大门，用于燃料、灰渣、材料及设备等车辆的出入。厂区平面布置见图 2.2-1。



图例

图形符号	名称	图形符号	名称
	室外标高		室内地坪标高
	原有建筑物		人行步道
	道路 A: 道路中心标高 B: 长度 (m) C: 坡度 (%) D: 转弯半径 (m)		围墙
			道路

图 2.2-1 现有工程总平布置图

2.3 现有工程环评审批及环保验收情况

福建晋江热电有限公司自 2006 年 3 月、8 月两台 50MW 热电联产供热机组建成投产至今，经过 60MW 背压机供热改造、SNCRz 脱硝技术改造、脱硫除尘改造等工程，厂内现运行锅炉为 2 台 260t/h 高温高压循环流化床锅炉，对应的汽轮发电机组为 1 台 50MW 高温高压抽凝供热机组和 1 台 60MW 高温高压抽汽背压式供热机组，正常运行采取两炉带背压机方式，抽凝机作为应急备用。此外，福建晋江热电有限公司目前正在进行脱硫除尘改造工程，SNCRz 脱硝系统已于 2021 年 1 月 15 日投入生产试运行，待脱硫除尘改造工程完成后，计划于 2021 年 5 月 31 日同期正式投入运行。

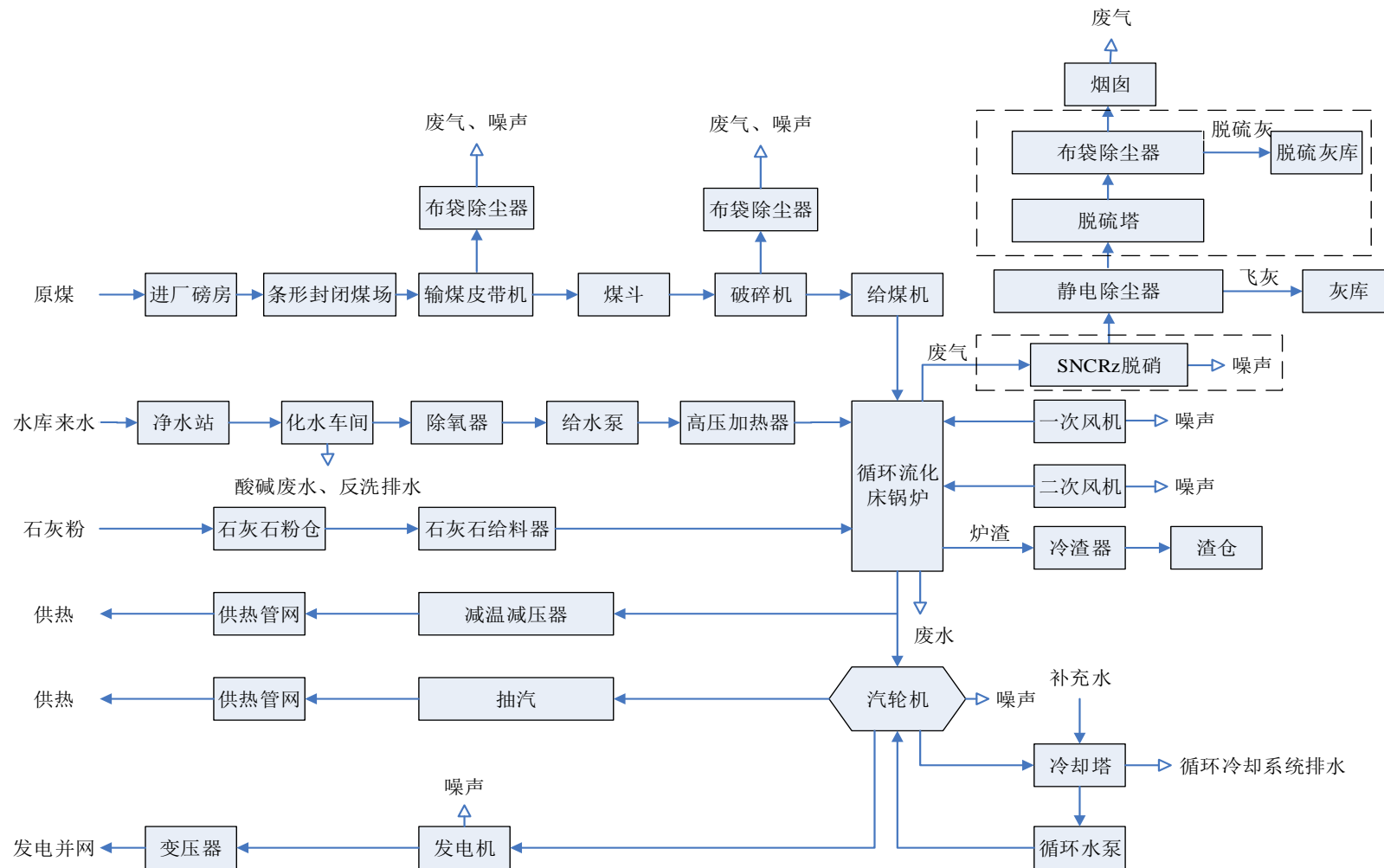
表 2.3.1 福建晋江热电有限公司环评及竣工环保情况一览表

序号	阶段	各阶段工程内容	项目环评文件名称	环评批复情况	环保验收情况	备注
1	成立初期	建设 2 台 260t/h 循环流化床锅炉 +2 台 50MW 抽汽凝汽机组	《晋江热电厂项目环境影响报告书》	2004 年 9 月 28 日，环评文件通过福建省生态环境厅（原“环保厅”）批复（闽环保监[2004]92 号文）》	2007 年 11 月 14 日通过竣工环保验收	/
2	扩建工程	扩建 2 台超临界变压运行燃煤直流炉+2 台 350MW 汽轮机组	《神华晋江热电厂 2×350MW 超临界燃煤机组扩建工程环境影响报告书》	2016 年 5 月环评文件通过福建省生态环境厅（原“环保厅”）批复（闽环保评[2016]18 号）	/	未取得福建省发改委核准，不建设
3	供热改造工程	2 台锅炉容量保持不变，将 1 台 50MW 抽汽凝汽机组改造为 60MW 抽汽背压式供热机组，另 1 台 50MW 抽凝供热机组备用	/	/	/	2017 年 6 月 16 日取得福建省发改委关于福建晋江热电 60MW 背压机组供热改造工程核准的复函
4	SNCRz 脱硝技术改造工程	新增布设108根蒸汽汽化氨水喷枪	《260t 循环流化床锅炉炉内全负荷脱硝超低排放关键技术研究与应用环境影响登记表》备案号：202135058200000006	/	/	于 2021 年 1 月 15 日投入生产试运行，待脱硫除尘改造工程完成后，同期正式投入运行
5	脱硫除尘改造工程	2 台静电除尘器由双室五电场变为双室二电场，并新增 2 套炉外半干法脱硫除尘系统，新建 1 座 450m ³ 脱硫灰库	《福建晋江热电有限公司锅炉脱硫除尘改造项目环境影响登记表》备案号：202035058200000244	/	/	目前仍在改造中，预计于 2021 年 5 月 31 日投入生产

2.4 现有生产工艺流程

原煤由汽车运入厂内，经地磅计量后进入条形封闭煤场储放，经碎煤机后经输送皮带送入主厂房煤仓间的原煤斗，再经称重式全封闭给煤机计量后送入炉前的 4 台给煤机，给煤装置下部布置两股播煤风将燃料吹送入炉膛内燃烧，将锅炉内处理过的给水加热成高温、超高压蒸汽，蒸汽送入汽轮机中膨胀做功，将热能转换为机械能，汽轮机带动发电机发电，将机械能转换为电能，电能由线路送给各用电设备，同时汽轮机排汽供给热用户使用。

现有两台燃煤锅炉产生的烟气经“低氮燃烧+炉内喷钙烟气脱硫+静电除尘器（双室五电场）”工艺处理达标后，合用一根 140m 烟囱排放（待脱硫除尘改造工程于 2021 年 5 月 31 日投入生产后，两台燃煤锅炉产生的烟气分别经“低氮燃烧+炉内喷钙烟气脱硫+SNCRz 脱硝+静电除尘器（双室二电场）+炉外半干法脱硫除尘（脱硫塔+布袋除尘器）”工艺处理达标后，利用现有的 140m 烟囱排放），除尘器除下来的飞灰和炉渣经除灰渣系统送至灰库、渣仓，外卖综合利用；生产过程中产生的废水分别采取相应的回用以及处置措施。现有工程生产工艺流程如图 2.4-1 所示。



注：虚框部分为脱硫除尘改造工程投产后（计划于2021年5月31日投产），SNCRz脱硝系统和脱硫除尘系统正式同步运行。

图 2.4-1 主要生产工艺流程图

2.5 现有工程主要建设内容

2.5.1 现有工程主要内容

福建晋江热电有限公司现装机为 2×260t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 高温高压抽凝供热机组+1×60MW 高温高压抽汽背压式供热机组，正常运行采取两炉带背压机方式，抽凝机作为应急备用。正常运行两炉带背压机的额定供热工况下，背压机进汽量为 476t/h，机组电负荷为 55MW，供热能力为 340t/h。同时，现有工程配套建设输煤系统、除尘除渣系统、化水处理等辅助工程，以及生产和生活污水处理及回用系统、条形封闭煤场、燃煤废气静电除尘、炉内喷钙脱硫等环保设施。

(1) 输煤系统。原煤由汽车运入厂内，经地磅计量后进入条形封闭煤场储放，经破碎的细煤粉通过输煤皮带机送入锅炉燃烧室。

(2) 锅炉燃烧系统。燃烧系统有燃烧室、炉膛、旋风分离器和返料器组成。炉膛下部是密相料层，最底部是水冷布风板，布风板截面均匀布置了风帽。经过预热器的一次风，由风冷室经过风帽均匀进入炉膛。燃煤经设在炉前的 4 台给煤机送入燃烧室。落煤口上方设置了二次风，二次风占总空气量的 50%，经喷嘴分上下两层布置，以利燃烧的调整和控制 NO_x 的排放。整个燃烧过程是在较高流化风速下进行，炉温控制在 900~1000℃。含灰烟气在炉膛出口处分为左右两股，进入两个旋风分离器，被分离的细颗粒经返料器回炉膛再燃烧，离开分离器的烟气进入尾气烟道，经高温过热器、低湿过热器、省煤器、空气预热器进行热能交换后，由锅炉尾气排出。

(3) 除尘除渣系统。锅炉排出的烟气经双室五电场静电除尘器（待脱硫除尘改造工程于 2021 年 5 月 31 日投入生产，除尘方式为双室二电场静电除尘器+布袋除尘器）净化除尘后，由引风机抽出，经烟道、烟囱排入大气。锅炉排出的渣由冷渣器冷却后经皮带输送到渣仓，除尘留下的灰由泵送到灰库，由汽车外运综合处置。为减少灰库粉尘排放，在灰库顶部设置布袋除尘器。

(4) 脱硫系统。循环流化床锅炉内添加颗粒直径为 0.1~0.3mm 的石灰石粉，石灰石粉在一定的流化风速下，在整个炉膛内与烟气充分混合接触，又经分离和返料器多次循环利用，脱硫效率和脱硫用的石灰石利用率都较高，煤中所含硫分在燃烧后被固化在灰、渣中然后排出。脱硫剂采用石灰石粉，厂内不设石灰石破碎装置，直接采购颗粒度符合要求的石灰石粉，罐车运输到厂内，由仓泵送入石灰石粉仓，采用石灰石泵输送进入炉膛。此外，为实现 SO₂ 超低排放，在炉外设置半干法脱硫除尘系统（吸收塔+布袋除尘器），新

建 1 座 450m³ 脱硫灰库，该工程目前处于改造中，预计于 2021 年 5 月 31 日投入生产。

(5) 脱硝系统。待脱硫除尘改造工程于 2021 年 5 月 31 日投入生产后，SNCRz 脱硝系统将正式同步运行，脱硝方式为“低氮燃烧+SNCRz 脱硝”。SNCRz 脱硝技术即选择性非催化还原蒸汽汽化氨水技术，将还原剂喷入炉内 800~1250℃ 温度区域，还原剂在蒸汽激波雾化后迅速汽化，与炉膛烟气中的 NO_x 发生化学反应，还原出 N₂，水由液态转化成气态，与飞灰中未燃尽的 C 发生化学反应生成 CO 和 H₂，并继续与 NO_x 发生反应达到深度脱硝的目的。

(6) 电气系统。发电发出的 10kV 电能经变压器升压为 110kV，通过 2 回 110kV 线路接至 220kV 湖池变、110kV 安东变，导线截面均为 240mm²，长期持续输送能力约 84MVA。热电厂厂用电负荷约 11.6MW，厂用电率约 19%；同时通过 10kV 出线供电当地一座 10kV 开闭所（负荷约 10MW）。

(7) 供热系统。低压供热系统：抽汽凝汽式汽轮机（备用）三级抽汽和抽汽背压式汽轮机排汽进入低压蒸汽分配箱，减温至 230℃，通过两根 DN500 管道分别供南线和北线供热。1.8MPa 供热系统：抽汽凝汽式汽轮机（备用）一级抽汽和抽汽背压式汽轮机 1.8MPa 可调抽汽，经联络后分别以 DN700 管道供长输热网和 DN350 管道供恒安专线。3.0MPa 供热系统：抽汽背压式汽轮机 3.0MPa 非调整抽汽，减温至 280℃，通过 DN300 管道供园区 3.0 中压线热负荷。

(8) 化水系统。经过混凝沉淀、过滤、消毒处理后的水库来水进入除盐水处理系统，由阴床、阳床、混床离子交换后的除盐水经除氧器加热除氧后作为锅炉补给水，由给水泵送入锅炉。

(9) 烟气自动监测系统。脱硝、脱硫、除尘后的烟气经 140m 高的烟囱高空排放。安装烟气自动监测系统，能即时监测烟气中 NO_x、SO₂、烟尘浓度，并与当地生态环境厅联网。

(10) 供热管线。福建晋江热电有限公司现已建成长输热网管线、3.0 中压线、安东园北线、安东园南线及恒安专线 5 条供热主管网。

2.5.2 现有工程主要设备情况

现有工程主要生产情况见表 2.5.1。

表 2.5.1 主要工艺设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	使用场所	容量（功率）
现有工程设备					
1	高温高压循环流化床锅炉	DG-260-9.81/540-1 型	2	锅炉房	2×260t/h
2	抽凝式汽轮机	C50-8.83/0.98	1	汽机房	1×50MW
3	抽汽式背压汽轮机	CB30/55-8.83/1.8/0.981	1	汽机房	1×60MW
4	发电机	QF-60-2	2	汽机房	2×60MW
5	主变压器	SS10-75000/110	2	110 升压站	2×75000KVA
6	一次风机	AGX75-2CN016F	2	锅炉房	2×900kW
		AGX75-2BN015.4F	2	锅炉房	2×900kW
7	二次风机	AGX130-6N015F	3	锅炉房	3×400kW
		AGX75-2N0-15F	1	锅炉房	1×400kW
8	锅炉引风机	AYX220-6B-20F	2	锅炉房	2×800kW
		AYX260-6B-19F	2	锅炉房	2×800kW
9	J 阀风机	CDS150-25WD	6	锅炉房	6×37kW
10	空压机	G250W-8.5	2	空压机房	2×250kW
		SA120A	1	空压机房	1×120kW
		UD250A-8	1	空压机房	1×250kW
11	给煤机	10-57 耐压式称重给煤机	8	锅炉房	8×3kW
12	环锤式破碎煤机	WUCH-120	1	破碎楼	1×132kW
13	可逆锤击式碎煤机	SPM-1412 型	1	破碎楼	1×185kW
14	#1 带式输送机	WD-IIIG-11-1.6-8050	2	输煤系统	2×11kW
15	#2 带式输送机	WD-II-18.5-1.6-8050	2	输煤系统	1×11kW 1×18kW
16	#3 带式输送机	WDN-1G-37-1.6-800	2	输煤系统	2×37kW
17	#4 带式输送机	WD-IY-45-1.6-800	2	输煤系统	2×45kW
18	#5 带式输送机	WD-IIIG-15-1.6-8050	2	输煤系统	2×15kW
19	石灰石脱硫系统	含仓泵、空压机、输送系统	2	锅炉房	2×45kW，设计脱硫效率 85%
20	静电除尘器	双室五电场	2	锅炉房	设计除尘效率 99.85%
21	电动给水泵	HGC4/15	3	汽机房	3×1600kW
22	循环水泵	RDL600-540AZ 离心泵	2	汽机房	2×450kW
23	疏水泵	4N6×2	2	锅炉房	2×30kW
24	减温减压器	WY70-8.83/535-3.0/300-12.0/158	1	汽机房	70t/h
25	减温减压器	WY250-8.83/535-1.8/330-12.0/158	1	汽机房	250t/h
26	减温减压器	WY180-8.83/535-0.98/280-12.0/158	1	汽机房	180t/h
27	凝结水泵	NLT200-250×6 (立式筒袋多级离心泵)	2	汽机房	2×110kW
28	低压疏水泵	125NW-65×2	1	汽机房	1×45kW
29	射水泵	SLW250-400	2	汽机房	2×90kW
30	高压旋膜除氧器	GCM-280	2	汽机房	290t/h
31	低压除氧器	旋膜式 GXC-450/80	1	汽机房	450t/h
32	电动双梁桥式起重	50t/10t	1	汽机房	1×50kW

	机				
33	机力冷却塔	LF85IA	6	循环冷却水池	6×160kW
34	冷却水泵	GSL350-19A-4	2	汽机房	2×110kW
35	中继水泵	NW450-2A	2	汽机房	2×220kW
36	中间水泵	H100-65-200	3	化水车间	3×22kW
37	除盐水泵	H125-100-315	3	化水车间	3×110kW
38	工业废水处理站	/	1	化水车间	85t/h
39	生活污水处理设施	二级生化处理	1	生活区	5t/h
脱硫除尘改造与 SNCRz 改造新增设备					
41	脱硫塔	DSC-5.0	2	烟囱西侧脱硫除尘区域	设计脱硫效率 98%，SO ₂ 排放浓度 ≤35mg/Nm ³
42	静电除尘器（从现有双室五电场变为双室二电场）+布袋除尘器	LFZ04-210	2	烟囱西侧脱硫除尘区域	综合设计除尘效率 ≥99.94%，粉尘排放浓度 ≤10mg/Nm ³
43	SNCRz 脱硝系统	含脱硝卸氨泵、氨水泵、除盐水泵、氨水储罐等系统，及蒸汽汽化氨水喷枪，喷枪型号 DN10/2.5-400	2	锅炉房	设计脱硝效率 ≥80%，NO _x 排放浓度 ≤50mg/Nm ³

2.5.3 现有工程主要环保设施

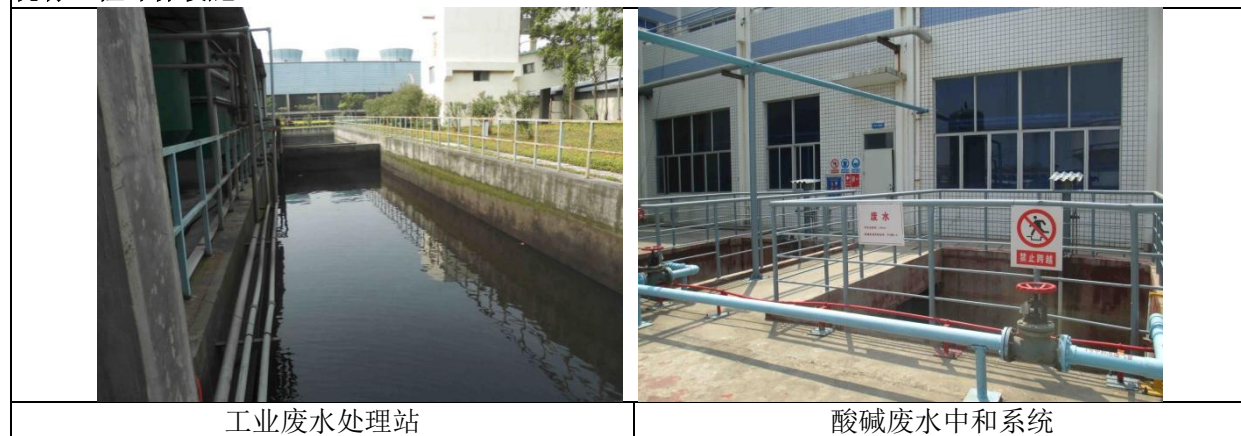
现有工程主要环保设施包括烟气治理设施、废水处理设施和固体废物处置装置，主要环保设施见表 2.5.2，环保设施现状见图 2.5-1。

表 2.5.2 现有工程主要环保设施一览表

序号	分类	环保设施		参数	
				现有工程	现有工程脱硫除尘与 SNCRz 改造后
1	烟气治理设施	烟气脱硫装置	工艺	炉内喷钙烟气脱硫	炉内喷钙烟气脱硫+炉外半干法脱硫除尘
			设计脱硫效率	≥85%	≥98%
			数量	2 台炉内石灰石粉脱硫装置	2 台炉内石灰石粉脱硫装置+2 台炉外半干法脱硫塔
2		烟气除尘装置	工艺	静电除尘器	静电除尘器+布袋除尘器
			设计除尘效率	≥99.85%	≥99.94%
			数量	2 台静电除尘器（双室五电场）	2 台静电除尘器（双室二电场）+2 台布袋除尘器
3	NO _x 控制措施	工艺	低氮燃烧	低氮燃烧+SNCRz 脱硝	
		效果	≤200mg/m ³	≤50mg/m ³	
4	烟囱	形式	两台锅炉共用一根烟囱，采用钢筋混凝土砌筑，内衬耐酸砖		
		高度	140m		

			出口内径	Φ 3.5m
			数量	1 个
5	废水处理设施	工业废水处理系统	去向	废水回收循环利用
			方式	絮凝沉淀+高效气浮+砂滤
			处理率	100%
			处理能力	85m ³ /h
			数量	1 套
6	废水处理设施	酸碱废水中和系统	去向	废水外排至晋江泉荣远东污水处理厂
			方式	酸碱中和
			处理率	100%
			处理能力	70m ³ /h
7	废水处理设施	煤泥废水处理系统	去向	排至厂区工业废水处理系统
			方式	沉淀+过滤
			处理率	100%
			处理能力	10 m ³ /h
8	废水处理设施	生活污水处理设施	方式	二级生化处理
			处理能力	5t/h
			数量	1 套
9	固体废物处置装置	灰库、渣仓	去向	综合利用
			方式	灰、渣收集外售综合利用
			处理率	100%
			能力	灰库（550t）、渣仓（700t）
			数量	灰库 3 个、渣仓 1 个

现有工程环保设施



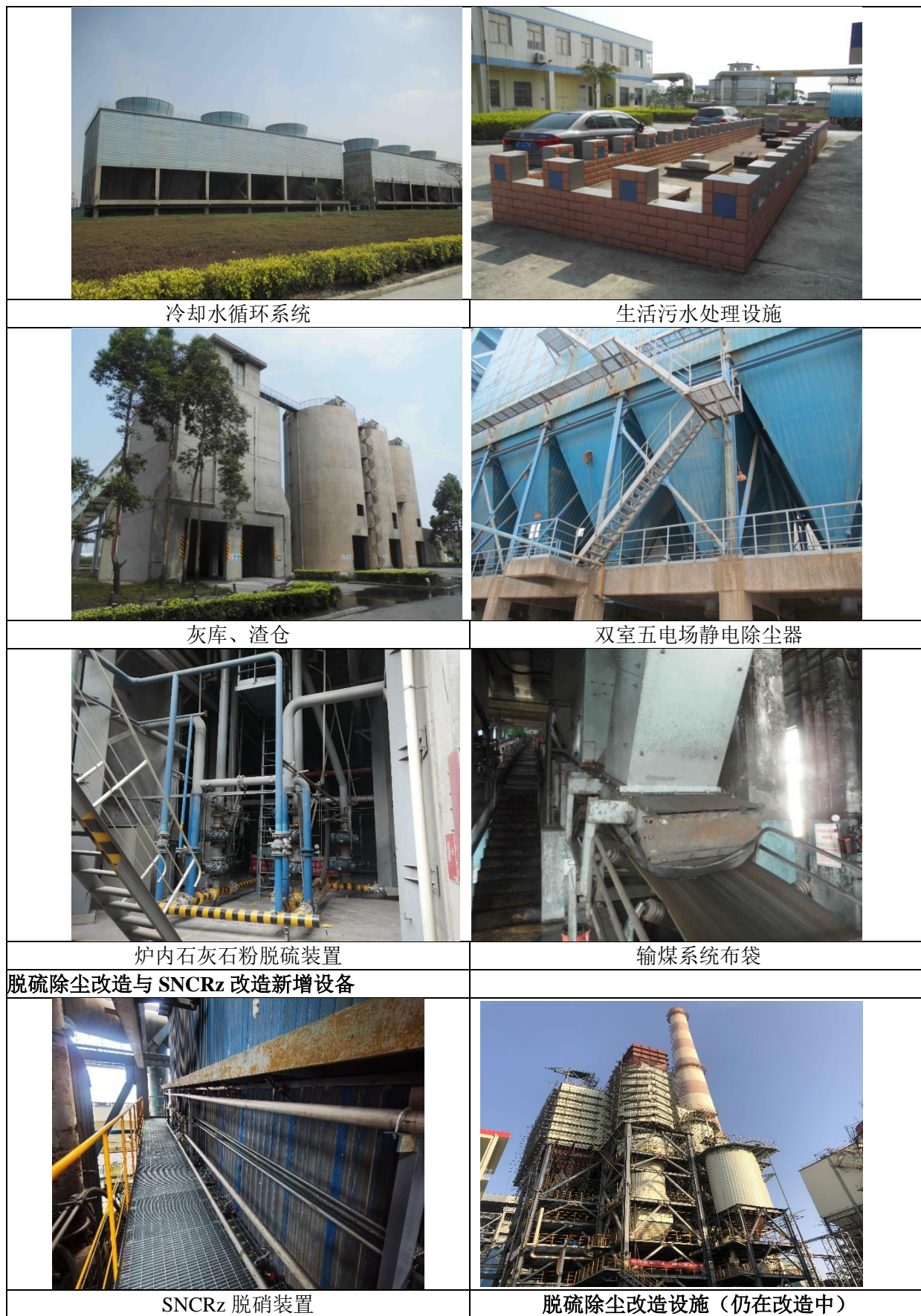


图 2.5-1 现有工程主要环保设施现状图

2.5.4 供热系统现状

2.5.4.1 现有工程供热现状

晋江市人民政府委托福建省电力勘察设计院编制了《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020年-2025年）》和《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020年-2025年）》，于2020年9月获得福建省发展和改革委员会的批复（闽发改能源[2020]534号）。根据“两个规划”，热负荷规划年限，分为现状、近期、远期。其中，现状为2019年；近期：2020~2022年；远期：2022~2025年。

根据福建晋江热电有限公司统计资料可知，2019年福建晋江热电有限公司供热151家，主要以纺织印染、制革、食品等企业为主。3.0中压管线出厂供热参数为2.5MPa，285℃；长输热网管线出厂供热参数为1.5MPa，290℃；安东园南北线出厂供热参数为0.8MPa，235℃；恒安线出厂供热参数为1.5MPa，230℃。全厂平均供热负荷为351t/h，见表2.5.3。

表 2.5.3 福建晋江热电有限公司 2019 年热负荷汇总表

序号	企业名称	用汽压力 (MPa)(a)	用汽温度 (°C)	2019 年用热小时数 (h)	2019 年平均 (t/h)
1	恒安（中国）纸业有限公司	二期			
2		一期			
3	晋江安海可慕制革治污有限公司				
4	福建省晋江市奔达印染有限公司				
5	福建省向兴纺织科技有限公司				
6	佳福（福建）染整有限公司				
7	晋江市隆盛针织印染有限公司				
8	晋江国森织造有限公司				
9	福建省晋江市协盛织染有限公司				
10	福建信泰印染有限公司				
11	福建省晋江市金山印染织造有限公司				
	福建省晋江市金山印染织造有限公司（中压）				
12	福建信泰印染有限公司（中压）				
13	兴业皮革科技股份有限公司（南环路）				
14	峰安皮业股份有限公司				
15	晋江华峰织造印染实业有限公司				
16	晋江市隆盛针织印染有限公司（中压）				
17	福建省泉州喜多多食品有限公司				
18	泉州亲亲食品有限公司				
19	晋江恒升染织有限公司				
20	晋江源泰皮革有限公司				

21	兴业皮革科技股份有限公司				
22	泉州安踏鞋材有限公司				
23	蜡笔小新（福建）食品工业有限公司一期				
24	福建省力诚食品有限公司				
25	晋江市星华菲鞋材有限公司				
26	晋江华懋电镀集控区开发管理有限公司(旧区)				
27	佳福（福建）染整有限公司二期（中压）				
28	锦兴皮业科技有限公司				
29	福建省泉州喜多多食品有限公司二期				
30	晋江市祺烽线带有限公司				
31	晋江南博万纺织有限公司				
32	金冠健康产业股份有限公司				
33	佳福（福建）染整有限公司二期				
34	福建省福地化纤科技有限公司				
35	福建聚丰印染科技有限公司				
36	晋江国源皮业有限公司				
37	晋江农家亲食品有限责任公司一期				
38	福建省晋江市安海秋夏皮革有限公司（中压）				
	福建省晋江市安海秋夏皮革有限公司				
39	晋江市美味强食品有限公司				
40	泉州市兴诚达纺织有限责任公司				
41	雅客（中国）有限公司				
42	晋江华懋电镀集控区开发管理有限公司（新区）				
43	福建弘兴包装有限公司				
44	福建聚丰印染科技有限公司（中压）				
45	福建好来屋食品工业有限公司				
46	麦力多（福建）食品科技有限公司				
47	福建兴宇树脂有限公司				
48	福建乐隆隆食品科技有限公司				
49	蜡笔小新（福建）食品工业有限公司二期				
50	晋江国森织造有限公司二期				
51	阿一波食品有限公司一期				
52	晋江市祺烽线带有限公司	三期			
53		二期			
54	晋江市星晖皮革有限公司				
55	泉州安大包装有限公司				
56	向兴（中国）集团有限公司				
57	福建凯达集团有限公司				
58	福建亲亲股份有限公司				
59	福建省顺凯包装用品有限公司				

60	福建信泰印染有限公司二期				
61	福建省全杰生物科技有限公司（中压）				
62	晋江市顽皮兔食品工业有限公司				
63	耀利（中国）有限公司				
64	福建省晋江新德美化工有限公司				
65	福建省晋江市好运达食品有限公司				
66	晋江市华鑫皮革制品有限公司				
67	晋江市诚长鞋材有限公司				
68	晋江天味食品有限公司				
69	晋江市华美世家食品有限公司				
70	晋江市东石镇鑫奥盛泡沫厂				
71	奇峰（福建）食品有限公司				
72	晋江市安海恒泰制革有限公司				
73	晋江市青源泡沫有限公司				
74	福建晋江佳兴皮革制品有限公司				
75	福建四季阳光食品科技有限公司				
76	晋江市恒立食品有限公司				
77	晋江市百丰线业有限公司				
78	晋江市新凌皮革工艺有限公司				
79	晋江市冠霖食品有限责任公司				
80	晋江市百家味食品有限公司				
81	晋江华懋电镀集控区开发有限公司（宏玮）				
82	福建省晋江兴达食品有限公司				
83	晋江东风橡胶有限公司				
84	晋江锦鹏鞋材有限公司				
85	晋江恒盛纺织有限公司				
86	青艺（福建）烫画科技有限公司				
87	晋江农家亲食品有限责任公司二期				
88	泉州共进皮革有限公司				
89	晋江市福联皮革制品有限公司				
90	福建省晋江巧妈妈食品有限公司				
91	福建超佰味食品发展有限公司				
92	晋江金程食品有限公司				
93	福建爱乡亲食品股份有限公司				
94	阿一波食品有限公司二期				
95	晋江世疆食品有限公司				
96	晋江嘉士柏食品贸易有限公司				
97	福建福派园食品股份有限公司				
98	晋江市鸿丰保洁服务有限公司				
99	晋江恒升染织有限公司二期				

100	晋江市振兴皮革制品有限公司				
101	晋江鸿安皮业有限公司				
102	晋江顺健饮料有限公司				
103	泉州市健兴豆制食品有限公司				
104	泉州市雅伯乐食品有限责任公司				
105	泉州市宝力素饮料有限公司				
106	福建省晋江市康建食品有限公司				
107	晋江市凌丰皮革制品有限公司				
108	晋江超杨鞋材有限公司				
109	福建友达印刷有限公司				
110	晋江博华鞋材有限公司				
111	福建省晋江市真达织造有限公司				
112	泉州金菇露生物科技有限公司				
113	福建省晋江市恒达裕皮革制品有限公司				
114	福建全球通食品发展有限公司				
115	福建爱乡亲食品股份有限公司二期				
116	福建五丰食品有限公司				
117	福建新顺成食品科技有限公司				
118	晋江市新大星连发鞋材有限公司				
119	晋江宝辉大酒店有限责任公司				
120	晋江国泰皮革有限公司				
121	晋江市务实环保科技有限公司				
122	福建省晋江市华佳食品有限公司				
123	福建省晋江福源食品有限公司	一期			
124		二期			
125	晋江麦斯食品有限公司				
126	晋江市美天食品有限公司				
127	晋江市旭鑫食品有限责任公司				
128	福建省晋江市安海三源食品实业有限公司				
129	晋江佳由食品有限公司				
130	福建省晋江市长成发新树脂有限公司				
131	晋江益英服饰有限公司				
132	晋江市兴利来纱业有限公司				
133	晋江市星晖皮革有限公司 二期				
134	泉州恒福酒店有限公司二期				
135	晋江彩和印花有限公司				
136	福建恒源服装有限公司				
137	泉州恒福酒店有限公司一期				
138	晋江市务实环保科技有限公司				
139	福建晋江富兴伞业有限公司				
140	晋江市振东商务酒店有限公司				

141	晋江顺源食品有限公司				
142	泉州鸿立鞋材工贸有限公司				
143	晋江思福鞋材有限公司				
144	福建省晋江市安海三源食品实业有限公司（二期）				
145	晋江胜联塑化有限公司				
146	晋江市恒春皮革制品有限公司				
147	福建晋江兴利皮革制品有限公司				
148	晋江市东阳食品有限公司				
149	晋江市昌泰农业有限公司				
150	泉州博尔泰塑料科技有限公司（中压）				
151	晋江美多源纺织有限公司（原晋江广兴漂染有限公司）				
合计					351

注：数据来源于福建晋江热电有限公司 2019 年用户用汽统计资料。

2.5.4.2 供热管网现状

福建晋江热电有限公司目前已为区域内 150 多家企业供应蒸汽，位于安东园区、五里园、食品园、安海镇、东石镇、永和镇区域，主要以纺织、印染、制革、食品等企业为主。现有供热管网分为中压（3.0Mpa）、中压（1.8MPa）和低压（0.98MPa）三种等级参数的蒸汽。已建成 5 条供热主管网，分别为长输热网管线（1.80Mpa）、3.0 中压线（3.0Mpa）、安东园北线（3.0Mpa）、安东园南线（3.0Mpa）及恒安专线（1.8Mpa），供热管道总长 60 多公里，最长供热距离近 20 公里。

其中恒安专线以中压（1.8MPa）等级蒸汽用 DN350 干管供往安东园恒安纸业；低压（0.98MPa）等级蒸汽分为安东园区南北两根干管，北片干管为 DN500 和 DN600，南片干管为 DN500；中压（3.0MPa）管线以 DN300 向安东园区用热企业供汽；长输热网管线以中压（1.8MPa）等级蒸汽用 DN700 干管主供五里园、食品园（含可慕皮革集控区）用热企业。供热管网现状图见图 2.5-2。

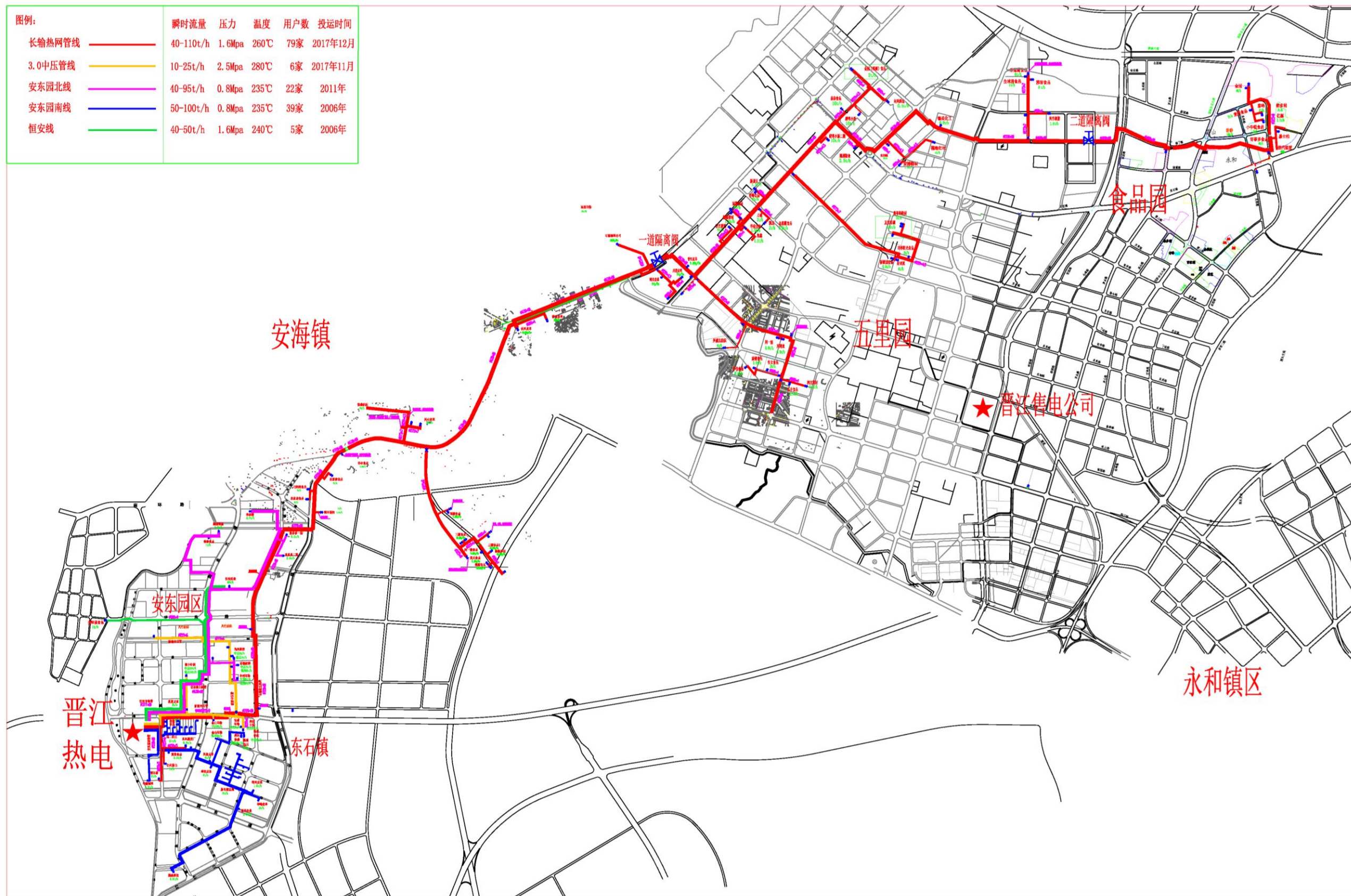


图 2.5-2 供热管网现状图

2.6 现有工程主要原辅材料消耗及能耗

(1) 主要原辅材料消耗情况

福建晋江热电有限公司生产工艺的主要原材料为原煤。原煤采用委托第三方的方式，由汽车运送至厂内条形封闭煤场。公司近三年主要原辅材料及能耗年用量如表 2.6.1 所示。

表 2.6.1 现有工程主要原辅材料消耗及能耗情况一览表

序号	主要原辅料和能源	单位	存储位置	使用部位	近三年年消耗量		
					2018 年	2019 年	2020 年
1	原煤	t	条形封闭煤场	锅炉			
2	柴油	t	油罐区 (1 个储 40m ³ 罐)	锅炉			
3	石灰石粉	t	石灰石粉仓 (1 个 190m ³)	锅炉			
4	原水	t	原水池 (2 个 2500m ³)	锅炉			
5	除盐水	t	除盐水箱 (2 个 800m ³)	锅炉			
6	盐酸 (30%)	t	酸碱罐区 (2 个 20m ³ 储罐)	化水			
7	烧碱 (30%)	t	酸碱罐区 (2 个 20m ³ 储罐)	化水			

注：氨水(20%)至于 2 个 33m³ 的氨水罐中，于 2021 年 1 月 15 日开始投入使用，1 个月消耗量为 450t。

现有工程使用的煤炭煤质成分分析见表 2.6.2。

表 2.6.2 现有工程使用煤炭煤质分析资料

项目		单位	设计煤种 (神混 2 号)	校核煤种 1 (俄罗斯煤)	校核煤种 2 (石炭煤)
工业 分析	收到基低位发热值 Q _{net.ar}	kJ/kg	21560	23920	20250
	收到基全水份 Mt	%	19.4	10.6	12.6
	收到基灰份 A _{ar}	%	9.50	12.82	19.39
	干燥无灰基挥发份 V _{daf}	%	35.69	42.61	37.11
	空气干燥基水份 M _{ad}	%	7.05	4.08	4.98
元素 分析	收到基碳 C _{ar}	%	57.62	61.28	53.81
	收到基氢 H _{ar}	%	3.29	4.09	3.22
	收到基氧 O _{ar}	%	9.08	9.53	9.86
	收到基氮 N _{ar}	%	0.69	1.36	0.81
	收到基汞 Hg	μg/g	0.010	0.012	0.022
	收到基全硫 S _{t.ar}	%	0.42	0.32	0.31
可磨性系数 HGI		—	65	56	62
灰变形温度 DT(T ₁)		°C	1160	1280	1470
灰软化温度 ST(T ₂)		°C	1190	1300	>1500
灰熔化温度 FT(T ₃)		°C	1270	1310	>1500
灰	SiO ₂	%	46.56	55.74	48.14

分 分 析	Al ₂ O ₃	%	18.83	23.10	46.81
	Fe ₂ O ₃	%	9.80	6.46	2.53
	CaO	%	13.59	3.55	4.11
	TiO ₂	%	0.73	1.08	1.65
	K ₂ O 及 Na ₂ O	%	2.85	2.51	1.21
	MgO	%	1.09	1.42	0.40
	SO ₃	%	5.28	1.89	1.64

(2) 现有工程水平衡

现有工程生产用水取自晋江市一期供水工程溪边水库枢纽处，经两条 DN500 输水管线（12.5km）至电厂净水站，生活用水采用市政自来水。电厂用水主要包括锅炉补给水、工业用水、生活用水及消防用水等。工程采用双线管路供水系统。厂内设净水站，包括原水池和清水池。公用泵房内设工业水泵、补给水泵、生活水泵、消防水泵等。现有工程实际用水量为 424.1m³/h，水量平衡见图 2.6-1。待脱硫除尘改造完成后，脱硫系统需要消耗一定的脱硫工艺用水（15m³/h），该部分用水在 1×50MW 热电联产机组扩建工程建成之前的过渡期间，由工业水池贮存的其他杂用及未预见用水（30m³/h）提供，水量能满足脱硫系统用水量需求。待扩建工程建成后，全厂化水系统将采用全膜法，现有工程离子交换系统仅做备用，将化水系统运行产生的部分反渗透浓水用作全厂脱硫工艺用水。

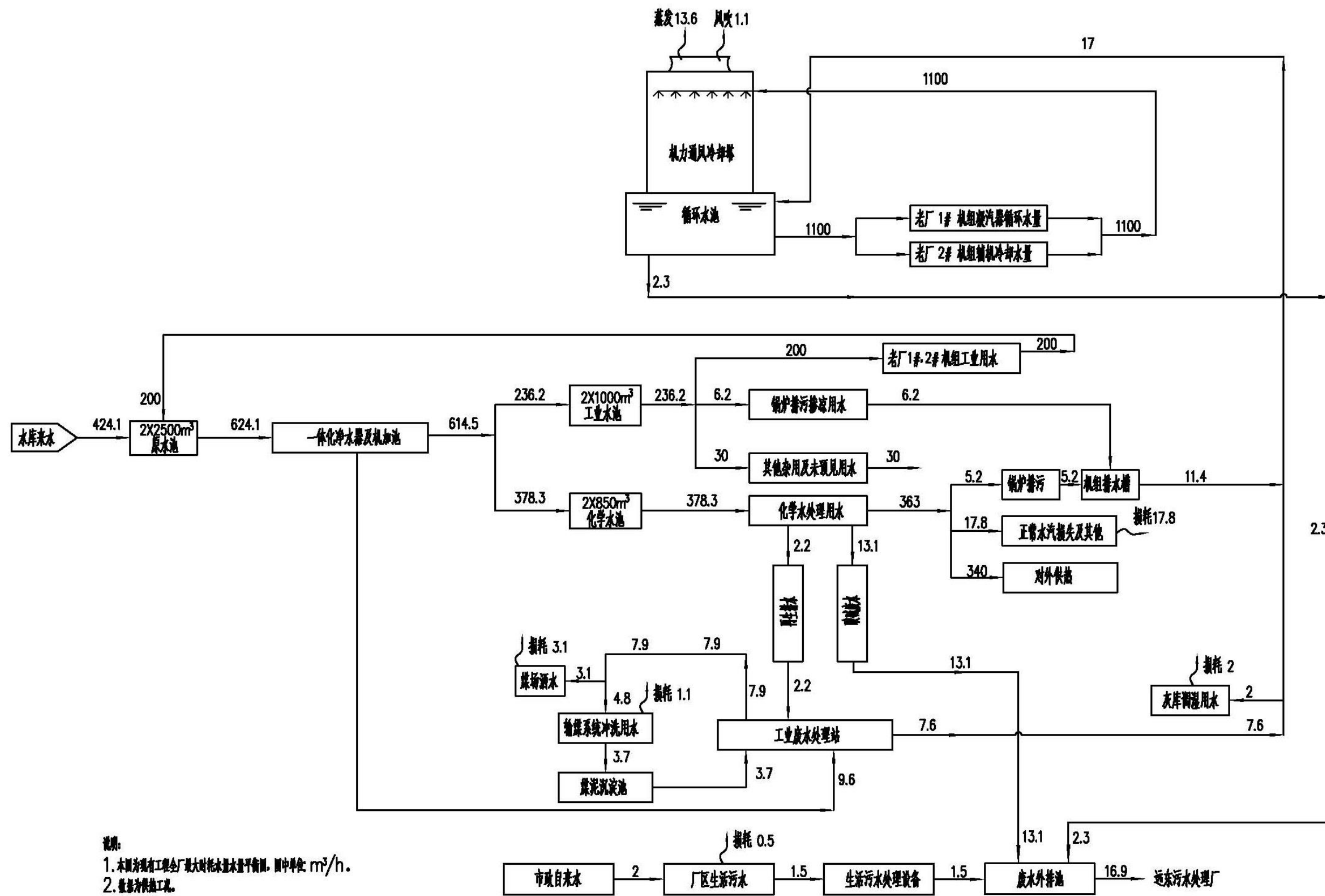


图 2.6-1 现有工程水平衡图 (单位: m³/h)

2.7 现有工程主要污染物排放达标情况及环保设施

2.7.1 废气

(1) 废气污染源

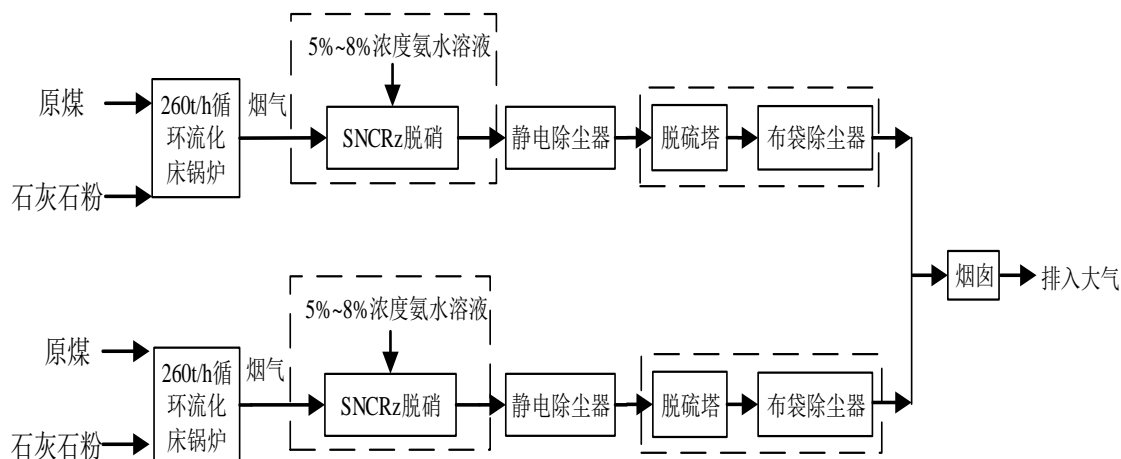
现有工程废气排放主要来源于锅炉燃烧过程中产生的烟气，主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物。条形封闭煤场、灰库、石灰石粉仓及储运系统产生的粉尘；氨水储罐无组织排放的氨气。

(2) 废气治理措施

① 锅炉烟气处理

锅炉废气控制原则是采取工艺控制和污染防治措施，锅炉 CFB 低温燃烧技术，床温在 900~1000°C，有效抑制了 NO_x 的生成；配置石灰石粉脱硫系统，石灰石粉均匀加入混合燃料中，利用高温条件下热解生成的 CaO 与 SO₂、H₂S 反应生成 CaSO₄ 达到脱硫目的（设计脱硫效率≥85%），每台锅炉产生的烟气分别经 1 台双室五电场静电除尘器处理（设计除尘效率≥99.85%），共用一座高 140m 的烟囱排放。待 2021 年 5 月 31 日 SNCRz 脱硝改造和脱硫除尘改造工程正式同步运行后，双室五电场静电除尘器改造成双室二电场静电除尘器，每台锅炉产生的烟气经 1 套 SNCRz 脱硝系统和 1 台双室二电场静电除尘器处理后，再通过一套半干法脱硫除尘系统（半干法脱硫塔+布袋除尘器），进一步降低 SO₂ 和烟尘的排放浓度，实现烟气污染物超低排放。

每台锅炉安装了在线监测系统，在线监测系统（CEMS）可对烟气中烟尘、SO₂、NO_x 等废气污染物的流量、浓度进行 24 小时自动数据跟踪采集、监测分析和远传，与福建省生态环境厅联网，以保证废气治理符合国家环保要求。锅炉废气处理设施工艺流程图见下图。



注：虚框部分为2021年5月31日正式投入生产的SNCRz脱硝改造和脱硫除尘改造工程

图 2.7-1 锅炉废气处理设施工艺流程图

②粉尘治理

现有工程粉尘主要来源于储运系统，即条形封闭煤场、碎煤机室、输煤转运站、石灰石粉仓、灰库和渣仓等。现有工程对条形封闭煤场、输煤转运站、输煤系统进行封闭和定期洒水，对石灰石粉仓、灰库和渣仓进行封闭，并设置除尘器，产尘点产生的粉尘经除尘器除尘后排放，排放方式为间歇排放。现有工程储运系统粉尘治理设施情况详见表 2.7.1。

表 2.7.1 储运系统粉尘治理设施一览表

编号	粉尘排放源	数量 (台)	排气量 (m ³ /h)	治理措施	颗粒物（粉尘）		排放 规律	位置
					排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		
MF0002	输渣转运站	1	5000	布袋除尘器	≤25	0.125	间歇	位于 1、2 号输煤皮带转运站
MF0005	输渣系统	2	5000	布袋除尘器	≤25	2×0.125	间歇	位于 1 号耐热输渣皮带
MF0010	输煤转运站	1	5000	布袋除尘器	≤25	0.125	间歇	位于 3、4 号输煤皮带转运站
MF0013	输煤转运站	1	5000	布袋除尘器	≤25	0.125	间歇	位于 4、5 号输煤皮带转运站
MF0016	输煤系统 (输煤皮带)	1	4000	布袋除尘器	≤25	0.100	间歇	5 号 A 输煤皮带
MF0054	灰库	1	5000	布袋除尘器	≤25	0.125	间歇	1 号灰库
MF0056	灰库	1	5000	布袋除尘器	≤25	0.125	间歇	2 号灰库
MF0057	灰库	1	5000	布袋除尘器	≤25	0.125	间歇	3 号灰库
MF0058	石灰石粉仓	1	3000	布袋除尘器	≤25	0.075	间歇	石灰石粉仓
/	脱硫灰库 ^①	1	5000	布袋除尘器	≤25	0.0625	间歇	脱硫灰库

注：①2021 年 5 月 31 日之前，脱硫除尘改造工程投运前将新建 1 座 450m³ 脱硫灰库。

(3) 废气排放及总量控制达标情况

①燃煤锅炉废气排放及总量控制达标情况

根据福建晋江热电有限公司 2020 年申请的排污许可证（证书编号：91350582766182784B001P），厂内现有燃煤锅炉烟囱总排口废气污染物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值，即烟尘 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、汞及其化合物 $\leq 0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼黑度 < 1 级。表 2.7.2 为 2018 年至 2020 年烟气在线监控数据及 2020 年度厂内例行监测数据，由表可知，现有燃煤锅炉烟气排放浓度均符合 GB13223-2011 表 1 要求。此外，近三年现有锅炉排放的 SO_2 、 NO_x 和烟尘总排放量均在《泉州市环保局关于福建晋江热电有限公司初始排污权核定的审查意见》（泉环排污权核定[2014]1 号）和福建晋江热电有限公司排污许可证许可排放量范围内。

表 2.7.2 现有工程燃煤锅炉废气监测结果汇总

监测日期	监测点位	监测项目	排放浓度	排放标准	数据来源
2018 年	1#炉烟道	烟气量 m^3/h			烟气在线系统
		烟尘 (mg/m^3)		≤ 30	
		SO_2 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
		NO_x 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
	2#炉烟道	烟气量 m^3/h			
		烟尘 (mg/m^3)		≤ 30	
		SO_2 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
		NO_x 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
2019 年	1#炉烟道	烟气量 m^3/h			
		烟尘 (mg/m^3)		≤ 30	
		SO_2 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
		NO_x 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
	2#炉烟道	烟气量 m^3/h			
		烟尘 (mg/m^3)		≤ 30	
		SO_2 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
		NO_x 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
2020 年	1#炉烟道	烟气量 m^3/h			
		烟尘 (mg/m^3)		≤ 30	
		SO_2 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
		NO_x 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
	2#炉烟道	烟气量 m^3/h			
		烟尘 (mg/m^3)		≤ 30	
		SO_2 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
		NO_x 排放浓度 (mg/m^3)		≤ 200	
2020.4.2 2020.5.15	1#锅炉排	汞及其化合物 (mg/m^3)		≤ 0.03	厂内例行监测报告（监测单）
		林格曼黑度		< 1 级	

2020.8.12 2020.11.9	气口			位为厦门中迅德检测技术股份有限公司)
	2#锅炉排气口	汞及其化合物 (mg/m ³)	≤0.03	
		林格曼黑度	<1 级	

注：①该废气监测数据无检修情况下的数据；
 ②2018 年~2020 年全厂锅炉负荷率分别为 86.95%、77.28%、81.90%；全厂机组负荷率分别为 91.67%、81.39%、65.03%；
 ③烟气在线系统污染物排放浓度为日均排放浓度。

②厂界无组织排放达标情况

福建晋江热电有限公司每个季度对现有厂界无组织排放情况进行 1 次例行监测，在厂址上风向、下风向、氨水罐上下风向共布设 8 个监测点位。监测结果显示，在监测期间厂界颗粒物浓度小于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值，厂界氨浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 中表 1 周界外浓度控制标准。2020 年 11 月 9 日监测结果见表 2.7.3，监测点位见图 2.7-2。

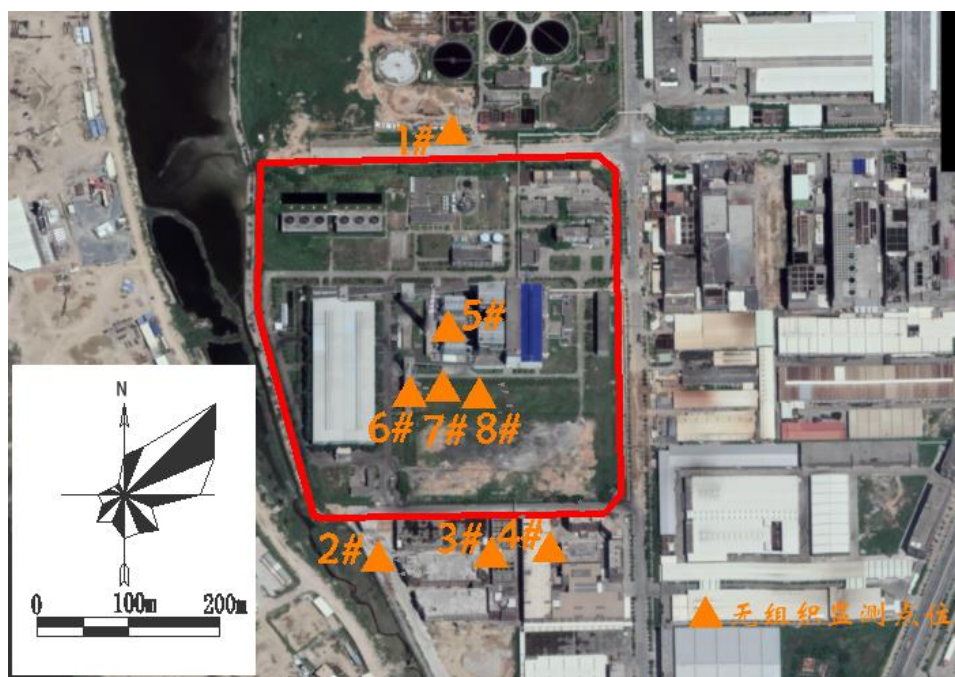


图 2.7-2 厂界无组织排放监测点位

表 2.7.3 厂界无组织排放例行监测结果

监测日期	颗粒物 (mg/m ³)				氨 (mg/m ³)				数据来源
	1#上风向	2#下风向 01	3#下风向 02	4#下风向 03	5#氨水罐 上风向	6#氨水罐 下风向 01	7#氨水罐 下风向 02	8#氨水罐 下风向 03	
2020.11.9									厂内例行监测报告 (监测单位为厦门中迅德检测技术股份有限公司)
厂界废气排放最高 允许浓度	1.0				1.5				
达标情况	达标				达标				/

2.7.2 废水

(1) 水污染源

现有工程废水包括生产废水和生活污水，具体如下：

①生产废水：包括锅炉排污水、酸碱废水、再生排水、煤泥废水、原水系统处理废水、循环冷却系统排水等。

②生活污水：现在员工 179 人，实行四班三倒工作制，生活污水主要是车间冲厕废水、食堂废水以及职工宿舍洗浴废水等。

厂区实行雨污分流，雨水经雨水沟收集后汇入市政雨水管网。由于晋江热电厂地势较低，在厂区西侧设有两个排放口，当发生暴雨时，打开排放口排往泄洪渠。

(2) 废水处理设施

①生产废水

工业废水处理站主要集中处理厂区各车间排放的废水。如再生排水、煤泥废水、原水处理系统排水等。该系统正常运行时能够对经常性废水和非经常性废水进行处理。生产过程中化水车间产生的酸碱废水经调整 pH 合格后与循环冷却系统排水进入工业废水外排水池后，再经园区工业污水管网排入晋江泉荣远东污水处理厂。煤泥废水经过煤泥沉淀池沉淀处理后与再生排水、煤泥废水、原水系统处理排水等集中于集水井，经污水提升泵打入工业废水处理站集中处理，处理后的废水一部分用于灰库调湿用水、一部分返回工业循环水池循环使用。锅炉排污水进入机组排水槽，经锅炉排污掺凉用水冷却降温后进入工业循环水池循环使用。

工业废水处理站处理能力 85t/h，工业废水处理工艺流程见下图。

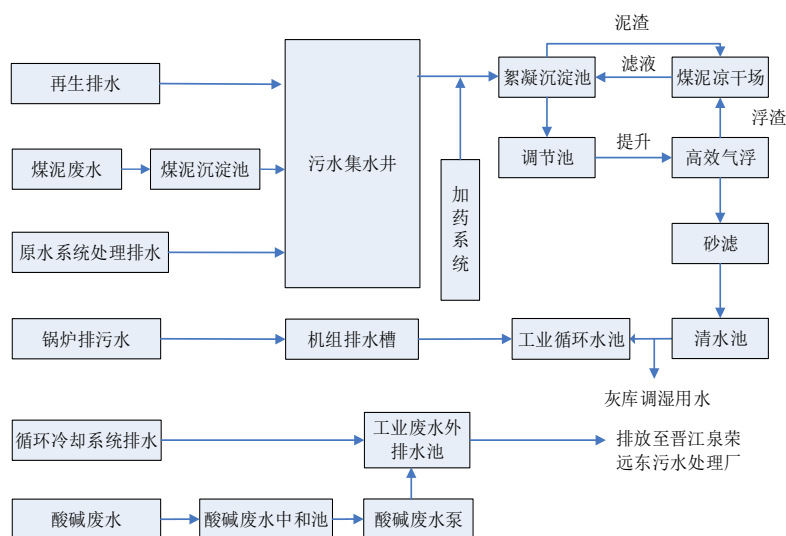


图 2.7-3 生产废水处理设施工艺流程图

②生活污水

生活污水处理设施主要集中在处理厂区各生活区排放的生活污水。生活污水处理系统采用埋地式生化处理设施，厂区生活污水由化粪池处理后经厂区生活污水下水道汇集自流到生活污水处理设施，经格栅去处漂浮物及杂质后，进入调节池、生化池进行二级生化处理，最后经沉淀池沉淀，处理达标后排入厂区工业废水外排池，再排入晋江泉荣远东污水处理厂进一步处理。生活污水处理工艺流程见图 2.7-4。

生活污水处理设施处理能力 5t/h，生活污水处理工艺流程见下图。

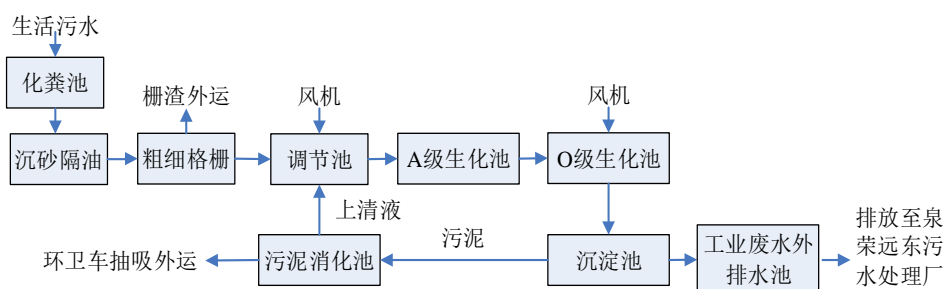


图 2.7-4 生活污水处理设施工艺流程图

③雨水排放情况

公司实施雨污分流，厂区地面雨水采用埋地式导流管或导流明渠，房顶雨水采用塑料管收集接入地面雨水管沟的方式进行收集，经厂区雨水沟排入西侧的滞洪渠，并最终汇入安海湾。

表 2.7.4 现有工程废水处理措施一览表

废水种类	主要污染物	废水处理措施	排放去向
酸碱废水	pH、悬浮物、COD	酸碱中和	排至晋江泉荣远东污水处理厂
循环冷却系统排水	总磷、全盐量、悬浮物	降温池	
生活污水	COD、氨氮、悬浮物、石油类、总磷	生物接触氧化、气浮法、生物氧化法、二级生化处理工艺、化粪池	排至厂内工业废水处理站
原水处理系统排水	悬浮物	絮凝或混凝沉淀、气浮法、砂滤	
煤泥废水	悬浮物	絮凝或混凝沉淀、气浮法、砂滤	
再生排水	全盐量	絮凝或混凝沉淀、气浮法、砂滤	进入工业循环水池回用
锅炉排污水	pH、全盐量	锅炉排污掺凉水冷却	

(3) 废水排放达标性分析

根据福建晋江热电有限公司废水总排口水质例行监测资料，外排废水中各项监测指标均能够符合晋江热电有限公司 2020 年申请的排污许可证中废水污染物许可排放浓度限值

(证书编号: 91350582766182784B001P), 且符合晋江泉荣远东污水处理厂的进水水质要求。现有工程废水总排口水质情况见表 2.7.5。

表 2.7.5 现有工程废水总排口水质情况表

监测点位	监测时间	监测单位	主要污染物	排放质量浓度/mg/L	污水处理厂进水水质要求/mg/L	符合情况	数据来源
废水总排口	2020年1月~2020年12月	厦门中迅德检测技术股份有限公司	pH		6~9	符合	厂内例行监测资料
			氨氮		≤35	符合	
			COD		≤500	符合	
			总磷		≤3.5	符合	
			悬浮物		≤200	符合	

(4) 现有工程废水总量控制达标情况

结合现有工程用水情况, 现有工程生活污水与生产废水外排水量分别为 1.5 m³/h 和 15.4m³/h。外排水质按照晋江泉荣远东污水处理厂尾水排放标准, 即《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 一级 A 标准, 其中 COD≤50mg/L, 氨氮≤5mg/L。则现有工程外排废水总量为 135200t/a, COD、氨氮排放总量分别为 6.76t/a、0.676t/a, 详见表 2.7.6。

表 2.7.6 现有工程废水及主要水污染排放量一览表

监测项目	生产废水		生活污水		合计(t/a)	水污染物总量控制要求(t/a) ^①
	排放浓度	排放量	排放浓度	排放量		
废水	/	123200	/	12000	135200	-
COD	50	6.16	50	0.6	6.76	≤20.1
氨氮	5	0.616	5	0.06	0.676	≤2.54

注: ①《泉州市环保局关于福建晋江热电有限公司初始排污权核定的审查意见》(泉环排污权核定[2014]1号)

2.7.3 噪声

现有工程生产过程产生的噪声主要为抽汽式汽轮机、汽轮发电机、各类风机等设备运行中产生的振动、摩擦、碰撞等机械噪声。

为了解现有工程厂界噪声达标排放情况, 福建晋江热电有限公司每个季度对现有工程的厂界昼夜噪声进行 1 次例行监测, 2020 年例行监测结果见表 2.7.7, 监测点位见图 2.7-5。

表 2.7.7 厂界噪声排放与达标情况

测点编号	监测时间	测点名称	监测结果[dB(A)]		执行标准[dB(A)]		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	2020.4.2	东厂界			65	55	达标	达标
2#	2020.5.15	南厂界			65	55	达标	达标

3#	2020.8.12	西厂界			65	55	达标	达标
4#	2020.11.9	北厂界			65	55	达标	达标

由监测结果可知，厂界处昼间噪声现状值在 51dB(A)~64dB(A)之间，夜间噪声现状值在 49dB(A)~53dB(A)之间，各厂界昼夜噪声均符合 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准要求。

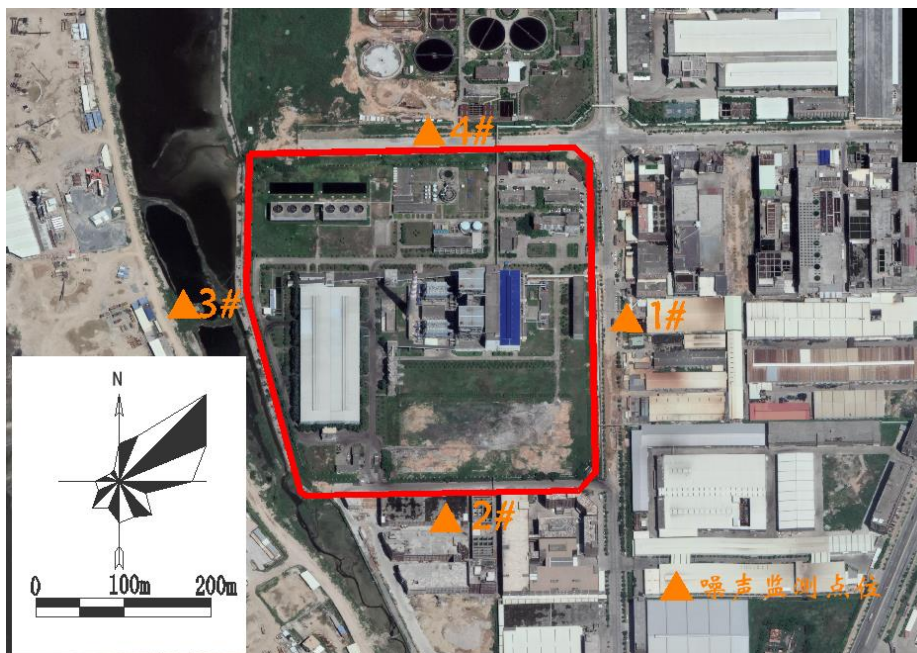


图 2.7-5 厂界噪声监测点位图

2.7.3 固体废物

现有工程产生的固体废物分为一般工业固体废物、危险废物。

(1) 一般固体废物：包括炉渣、飞灰、生活污水处理设施污泥、废离子交换树脂和生活垃圾。锅炉燃烧产生的炉渣经带式输送机运至储存量为 700t 的渣仓。燃煤烟气经静电除尘器净化产生的飞灰，采用正压浓相气力输送系统集中至灰库，第一电场灰斗下飞灰通过一条输灰管送往粗灰库，其余电场灰斗下飞灰共用一条输灰管送往细灰库，粗细灰库顶部各设有 1 台布袋除尘器，用于输送飞灰的空气经除尘后排入大气。炉渣和飞灰委托承包商泉州起帆商贸有限公司处理，综合利用率 100%。在事故情况下，灰渣运往福能环保新材（石狮）有限责任公司厂内储灰罐贮存。生活污水处理设施污泥、废离子交换树脂和生活垃圾送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置。

(2) 危险废物：设备维修、检修过程、锅炉点火油系统中产生的废矿物油储存于油库区内设置的废机油存储室（尺寸为 4m×6m），并采用油桶储存，地面做防渗处理。废矿物

油定期委托福建省三明辉润石化有限公司处置。过期的危险化学品、废油漆桶、废矿物油桶及化验室空瓶、废抹布等，这些危险废物定期委托福建兴业东江环保科技有限公司处置。

(3) 现有工程工业废水污泥全部分批掺入煤中，由 2×260t/h 循环流化床锅炉焚烧处理。

(4) 生活垃圾主要来自厂区办公楼、食堂和宿舍，委托环卫部门统一清运处理。

(5) 现有工程固体废物产生量及处置措施见表 2.7.8。

表 2.7.8 现有工程固体废物产排情况及处理处置措施一览表

废物名称		产生量 (t/a)				处置措施
		2018 年	2019 年	2020 年	年均产生量	
一般 固体 废物	锅炉炉渣 (441-001-64)					委托泉州起帆商贸有限公司处置。
	飞灰 (441-001-63)					
	工业废水处理设施污泥 (441-001-61)					掺煤入锅炉燃烧
	生活污水处理设施污泥 (462-001-62)					送园区垃圾转运站后， 由环卫部门统一清运至 垃圾处理场处置
	生活垃圾 (782-999-99)					
	废离子交换树脂 (900-999-99)					
	小计					
危险 废物	机修废矿物油 (900-214-08)					委托福建省三明辉润石化有限公司处置
	过期的危险化学品 (900-999-49)					委托福建兴业东江环保科技有限公司处置。
	废油漆桶、废矿物油桶及化验室空瓶 (900-041-49)					
	废抹布 (900-041-49)					同生活垃圾一并处置
	小计					

2.7.4 环境风险防范措施

福建晋江热电有限公司编制《福建晋江热电有限公司突发环境事件应急预案》（第三版）并通过晋江市生态环境局备案，备案编号为 350582-2019-059-M。通过现场调查，厂内采取的主要环境风险防范措施包括以下几个方面：

一、主厂房区

主厂房区地面采用水泥硬化的防腐防渗措施，区域内配备消防灭火器；在全厂设火灾自动报警及消防设备控制系统；输煤系统等重点防火区域设置有火灾自动喷淋装置；在输煤系统的各段以及汽机的主油箱、机头等部位均设置了视频监控，并将视频信号传输到输煤程控室和主厂房集控室。

二、化学品贮存区

设置导流沟至酸事故应急池（175m³）、碱事故应急池（175m³）；盐酸、液碱采用 20m³ 的钢制储罐储存，地面采用地坪漆+水泥的重点防腐防渗措施；氨水储罐区采用顶棚防雨淋，地面采用地坪漆+水泥硬化防渗防腐防扩散；采用 2 个钢制 33m³ 的储罐储存；氨水罐区设置防火堤。

三、油品系统

（1）变压器油箱。变压器四周设置围堰，导流沟以及 50.2m³（Φ4×4）的事故应急油池；配备应急空桶、消防沙、消防铲子等应急物资用于收集少量泄漏液体。

（2）柴油储罐区。采用 40m³ 的柴油地理式储罐，储罐表面涂有均匀的防腐涂料，储存区基础采用混凝土结构及防腐漆的防腐防渗措施，罐区顶部地面采用水泥地坪，并铺设砂土。

（3）汽轮机油仓库。专区地面水泥硬化；采用 170kg 的铁质桶储存，置于托盘塑料架上；危险标识以及注意事项上墙，设立化学品出入库台账；仓库出入口设置截留沟。

四、环境管理系统

（1）雨污管网及截排措施。建设 350m³ 的事故应急池；厂区地面雨水采用地理式导流管或导流明渠，房顶雨水采用塑料管收集接入地面雨水管沟的方式进行收集。

（2）废水处理设施。污水处理池按规范落实防腐防渗措施；污泥压滤机四周建设 15cm 高的围堰；污水处理设施调节池容积为 410m³，可在污水处理设施出现故障时，用于超标生产废水的转移及暂存。

（3）废气处理设施。两台锅炉各自配备两套石灰石给料系统（一备一用），并可以实现互相备用，确保两台炉的石灰石系统可以长期稳定的投入运行；脱硝系统配置 3 台氨水供料泵、3 台稀释水输送泵（2 运 1 备），每台锅炉配置 2 套计量分配模块；设置烟气连续监测系统（CEMS），对烟道气的 SO₂、NO_x、烟尘、烟气量等进行在线连续监测。

（4）危废暂存间。暂存场所地面水泥硬化、混凝土结构房屋防风防淋、铁门配双锁防流失等三防措施；废机油储存于 170kg 的专用铁质桶；危废暂存间出入口设置截留沟，配置应急空桶、消防沙、铁铲等应急救援物资；建立危险废物出入库台账。

2.8 环境保护“三同时”执行情况

(1) 2004 年 9 月 28 日福建省环境生态厅（原“福建省环保厅”）以《福建省环保局关于批复晋江热电厂项目环境影响报告书的复函》（闽环保监[2004]92 号文）作出批复，该环境影响评价制度和当时“三同时”制度执行状况具体如下：

表 2.8.1 环评批复要求落实情况一览表

序号	环评批复要求	落实情况
1	同意晋江热电厂项目在晋江东石镇五里工业区安东工业园区拟选厂址建设，工程装机规模为 2×50MW 机组，建设内容包括设置 2 台 260t/h 的循环流化床锅炉，以及 1 座 2000 吨级煤炭专用码头、供热管网和输水管道等配套设施。	已在晋江市东石镇五里工业区安东工业园区内建设完成 2×50MW 抽凝式汽轮发电机组，2 台 260t/h 的循环流化床锅炉，以及供热管网。从晋江市一期供水工程溪边分水枢纽至厂区的输水管道引水，因航道原因暂未建煤炭码头。
2	推行清洁生产工艺，采用燃烧技术先进且符合环保要求的燃烧锅炉和配套的生产设施。选用低硫煤种，锅炉烟气处理应采用技术成熟、运转可靠、效率高的脱硫、除尘设备，认真做好设备选型工作，煤破碎工序和灰库顶部等粉尘产生点应安装布袋除尘器，确保大气污染物达标排放。锅炉烟囱不低于 140m。	采用循环流化床锅炉，辅以石灰石粉炉内脱硫；选用五电场静电除尘器，烟囱高度 140m；运煤破碎系统设置 2 台电除尘器；主要污染物达标排放；灰库顶部安装了 2 台布袋除尘器。
3	贮煤场应设置封闭式干煤棚，煤炭和灰渣等固体废物的运输、装卸和贮存过程实行封闭式管理，煤堆场、码头和灰渣仓应设置洒水喷淋装置，减少含尘废气的无组织排放。	已建设可贮煤 4 万吨的封闭式干煤棚；建有灰库、渣库，灰渣由承包单位负责处理；因航道原因暂未建煤炭码头。
4	实施雨污分流，提高生产用水的循环利用率，减少全厂污水排放量。机组冷却水全部循环使用，化水车间废水、含油废水等电厂工业废水和码头废水经收集处理达标后暂引至东石码头前沿低潮线以下排放，在安海湾工业园区污水处理厂建成后，应纳入污水管网集中处理。	雨污分流。生活污水配套 5t/h 处理设施，处理后进绿化水池；工业废水配套 70t/h 处理设施，处理后清水进入循环冷却水系统。雨水接入园区市政雨水管网。 生活污水及生产废水处理达标后不外排；冷却水全部循环使用，循环水系统排水进入复用水系统，用于输煤系统、煤场、冲洗水；净水站溢流水回收利用。
5	合理疏导物流运输车辆，选用低噪声设备并采取隔声、消声和减震等综合降噪处理措施，确保厂界噪声达标排放。	锅炉排气安装消音器，厂界噪声达标。
6	按规范设置灰渣堆场，灰渣等固体废物应分类收集处理，并立足于综合利用，禁止随意堆放或排入海域，防止产生二次污染。	实际运行过程中未设置灰渣场，灰、渣等固体废物均由承包者处理，综合利用率 100%；工业污泥返回炉膛燃烧。煤场设置喷淋装置，输煤系统配自动喷淋装置、电除尘两套、沉煤池一座。干灰由密闭罐车外运，干灰、干渣全部综合利用。
7	规范化建设排污口，锅炉烟气排放口应安装烟气和 SO ₂ 在线监测仪，并与环保部门联网。污水排放口应安装流量计量装置。	锅炉烟气排放口已安装在线监测装置，检测项目包括烟尘、SO ₂ 、NO _x 等，并与环保部门联网。无外排废水。
8	加强厂区绿化工作，美化环境。	厂区绿化率达到 21.58%

(2) 2007 年 11 月 14 日，福建晋江热电有限公司通过了福建省环境生态厅（原“福建省环保局”）环保设施“三同时”竣工验收。当时竣工验收要求落实情况见表 2.8.2。

表 2.8.2 竣工验收要求落实情况一览表

序号	验收审批意见	落实情况
1	继续采用含硫量低的无烟煤为燃料，控制好石灰石投加的钙硫比，进一步提高循环流化床锅炉烟气的脱硫效率，确保二氧化硫等主要污染物的排放指标满足总量控制要求。	采用硫量低的无烟煤为燃料。烟尘、SO ₂ 、NO _x 主要污染物达标排放，满足总量控制要求。
2	冷却塔、风机、发电机等高噪声设备应采取综合降噪措施，以减轻对厂界噪声的影响。污水处理设施回用装置应安装流量计，以定量计算回用的废水量。	锅炉排气安装消音器，厂界噪声达标。污水处理设施安装流量计。
3	本项目配套的煤专用码头工程建成后，应另行申请办理环保竣工验收手续。	因航道原因暂未建煤炭码头
4	进一步规范设施运行记录和环保档案资料管理，加强生产及环保设施的日常维护和管理，确保各项污染物长期稳定达标排放。	已建立设施运行记录，建立环保档案，各项污染物达标排放。

2.9 环境管理回顾情况

2.9.1 执行环保管理制度情况

现有项目根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护办法》等相关法律法规的要求，进行了环境影响评价，履行了环境影响审批手续，有关档案资料齐全，工程建设中执行了环境保护“三同时”制度，做到环境保护设施和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

建设单位已对现有工程的排污许可证进行申领，并设有专门的档案柜，项目立项、可行性研究、设计、环境影响评价、竣工环保验收、环保设施运行台账等环保资料齐全。

2.9.2 环保管理规章制度的建立及其执行情况

建设单位制定了环境保护管理办法与实施细则、突发环境事件应急预案等，有效保证了公司从事危险废物贮存、处理和处置的经营活动。

建设单位建立了生产技术部，同时对安全监察部、设备管理部、计划经营部、发电运行部在环境管理中的具体工作内容进行分工，形成环保分管领导-生产技术部-相关部门的三级环保网络，全员参与，各负其责。公司设有环保专职人员，各环保设施均设有运行台账记录运行情况并由专职人员负责记录。

2.9.3 环境监测计划实施落实情况

现有工程在运营期专门委托第三发检测机构对项目按环境监测计划进行监测，达到跟踪污染物排放变化和达标情况，切实有效防范各类环境污染事故的发生，详细现有工程环境监测计划见表 9.1.2。

2.9.4 应急预案

现有工程编制了《福建晋江热电有限公司突发环境事件应急预案》（第三版）并通过晋江市生态环境局备案，备案编号为 350582-2019-059-M。

2.10 现有工程存在环保问题

（1）现有的酸碱罐未设置围堰，可能导致因罐体损坏造成的酸碱泄漏等环境污染事件的发生。本评价要求建设单位应在扩建工程投产前尽快在罐区周围设置围堰，避免罐体泄露溶液进入外环境。

（2）现有工程未对初期污染雨水进行收集和处理，本评价要求建设单位应在新机组投产前设置初期污染雨水收集池收集初期污染雨水，并排入工业废水处理站处理。

（3）根据《福建省市场监督管理局 福建省工业和信息化厅 福建省生态环境厅转发市场监管总局 国家发展改革委生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（闽市监[2019]82 号）指出“推进现有每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉实施超低排放改造，……，**2021 年 6 月底前全面完成。**”

现有工程仍未完成脱硫除尘超低排放改造工程，且 SNCRz 脱硝改造后未正式投入运行。本评价要求建设单位落实以上政策，应尽快完成脱硫除尘改造工程，并运行 SNCRz 脱硝系统，实现烟尘、二氧化硫、氮氧化物超低排放。

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目概况

- (1) 项目名称：晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程；
- (2) 建设单位：福建晋江热电有限公司；
- (3) 建设性质：扩建项目；
- (4) 建设地点：晋江市安东工业区内安海湾工业区中部的西缘，现有厂区南部。地理位置详见图 2.1.1；
- (5) 建设规模：本次工程建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组，满足集中供热区域日益增长的热负荷的需求，计划于 2022 年投产；
- (6) 工程占地面积：现有厂区征地面积 14.6387hm²，本次工程总占地面积 4.65hm²。
- (7) 工程总投资：本项目动态投资为 51827 万元，静态投资约 49988 万元。
- (8) 全厂劳动定员：本次工程生产运行人员按五值四班考虑，大修实行外委的方式，全厂劳动定员 179 人，不新增劳动定员。
- (9) 建设计划：施工期约为 18 个月。

3.1.2 主要建设内容

(1) 本工程项目组成

本工程项目组成主要包括主体工程、公辅助工程、储运工程和环保工程，具体内容见表 3.1.1。本次评价不包括电力接入系统、供热管网工程等。

表 3.1.1 项目组成一览表

序号	工程名称	主要建设内容及功能	备注	
1	主体工程	锅炉	建设 1 台超高温亚临界循环流化床锅炉，最大连续蒸发量 (B-MCR) 为 400t/h，全钢架露天布置，炉顶设防雨罩壳。	新建
		汽轮机	建设 1 台 50MW 超高温亚临界抽汽背压式汽轮机	新建
		发电机	建设 1×60MW 汽轮发电机，空冷，同轴励磁	新建
2	公用辅助工程	卸煤系统	①储煤场卸煤：依托现有储煤场卸煤系统。燃料煤于晋江市东石永盛码头和晋江市东石良兴码头卸煤，采用汽车运输进厂，锅炉燃煤进地下煤斗，然后通过皮带机向锅炉房上煤。 ②主厂房卸煤：新建 1 座除氧煤仓间，柱距 9m，跨度为 13.5m，总长度为 54m。该煤仓间 0.00m 设置供热的减温减压器、电气配电间、蓄电池室、化水加药间、消防间、备品备件间及卫生间等；5.00m 主要是除盐水冷却间和管道电缆夹层；8.00m	储煤场卸煤依托现有工程，主厂房新建 1 座除氧煤仓间

		设置主控室、工程师站、交接班室、热控电子设备间、电气继电器室、直流及 UPS 室、给水操作台及维修工具间等；14.50m 为除氧层，布置煤斗及称重式皮带给煤机，1 台除氧器、1 台生水加热器、1 台连排以及 1 台高位油箱等设备，28.00m 为输煤皮带层，配套配电间、程控室和消防间。并采用 1 台电动双侧犁式卸料器进行配煤，设水力清扫设施。	
	输煤系统	依托现有上煤带式输送机（B=800mm、V=1.6m/s、Q=250t/h）。皮带重锤导向滚筒增加清扫器，除铁器更换为电磁式除铁器。	依托现有工程
	储煤系统	①依托现有条形封闭煤场。煤堆长 163.2m，宽 33m，堆高 7m，储煤量约 4 万吨，按设计煤种可满足扩建后全厂约 14.7 天的耗煤量。 ②将地下煤斗往复式给煤机更换为重力变量给煤机，出力提高为 250t/h。	依托现有工程
	筛碎系统	依托现有碎煤机室。更换现有环锤式破碎机，提高出力为 250t/h，更换现有可逆锤击式细碎机，提高出力为 250t/h。更换现有滚筒筛，提高出力为 250t/h。	依托现有工程
	除灰渣系统	①采用灰渣分除和干湿分排方式。除灰系统采用正压浓气力输送系统将飞灰和脱硫灰分别送至灰库和脱硫灰库；除渣系统采用干式机械除渣，炉渣冷却后通过皮带机输送至渣仓。 ②厂外采用封闭汽车运往贮灰场存放或运至综合利用场所。 ③新设置 1 套飞灰输送系统：按照 1×400t/h 机组设计，干灰利用仓泵由 1 条输灰管道送至灰库，脱硫灰利用仓泵由 1 条输灰管道输送至脱硫灰库。在脱硫灰库库顶设置 1 台布袋除尘器，排放口下设置 1 套出力为 100t/h 的干灰卸料装置和 1 套出力为 100t/h 的湿式卸料装置。 ④新设置 1 套除渣系统：按照 1×400t/h 机组设计，采用滚筒冷渣器+耐热皮带输送机+大倾角皮带输送机+渣仓。利用现有大倾角皮带输送机和渣仓，同时延长改造现有封闭式皮带输送机，设置 3 台出力为 1~3t/h 的冷渣器。	新建
	热力系统	①主蒸汽系统设有 1 台联络事故备用减温减压装置接至现有主蒸汽母管，并在联络事故备用减温减压装置后设置 1 台事故备用低压供热减温减压装置用于调峰及事故备用。 ②抽气系统设有 1 套高温供热减温器和 1 套中压供热减温器用于供热站的正常高、中、低压供热汽源 ③设置 1 套 1800 吨的除盐水蓄热系统用于配合夜间供热低谷期的热负荷消纳。	新建
	供电系统	新建 110kV GIS 配电装置室，采用户内 GIS 方案，布置在汽机房排外。新增 1 回 110kV 线路，T 接至 110kV 蓬山~东石或永和~东石线路；为控制晋江 110kV 电网短路电流水平，本次出线与现有 2 回出线分列运行。	新建
	供水工程	补给水水源拟采用溪边水库水，现有和本次扩建后全厂年总取水量约为 432.48 万 m ³ /a。生活用水来自市政自来水，需水量约 1.2 万 m ³ /a。	依托现有工程
	循环冷却水系统	依托现有 2 座冷却能力约为 12000m ³ /h 冷却塔。在本次工程主厂房内设置 2×500t/h（1 用 1 备）辅机循环水泵，用于回到既有	依托现有工程

			冷却塔二次循环冷却。将废旧2#冷却塔水池进行改造，建设一个400m ³ 的事故应急池，200m ³ 的初期污染雨水收集池。	
		排水工程	采用分流制排水系统，根据排水水质及其处理特点拟设置独立的排水系统，即雨水排水系统、生活污水排水系统及生产废水排水系统，在现有工程中建设完毕。	依托现有工程
		消防系统	依托现有消防系统。	依托现有工程
		化水处理系统	①扩建化水车间。设置3套“超滤+反渗透装置+EDI”装置，单套出力按200t/h，2套出力为110t/h的浓水反渗透装置，2台800m ³ 除盐水箱，2台300m ³ /h变频化水水泵。 ②扩建工程全部投运，现有的离子交换系统做为备用，不运行。	新建。保留原水池、工业水池、化学水池、生活水池、消防水池。
		生活办公区	厂区配套办公楼、宿舍楼、机修车间等。	依托现有工程
3	贮运工程	灰库	依托现有3座贮存量为550t灰库，可储存本工程1×400t/h+2×260t/h在B-MCR工况下燃用设计煤种时238.14小时的排灰量。	依托现有工程
		渣仓	依托现有1座贮存量为700t钢结构渣仓。可以满足1×400t/h+2×260t/h锅炉B-MCR工况燃烧设计煤种时107.85小时的排渣量。	依托现有工程
		脱硫灰库	新建1座容积为450m ³ 、贮存量为360t的钢结构脱硫灰库。可以满足本工程锅炉B-MCR工况燃烧设计煤种时698.58小时的脱硫灰量。	新建
		事故应急灰场	依托福建省南安市绿洲环保服务有限公司物料堆棚作为事故应急灰场，能够储存约3.6个月事故储灰量。	
		生石灰粉仓	新建1座生石灰粉仓，可储存锅炉BMCR工况下燃用设计煤种时不小于4d的生石灰粉耗量。	新建
		消石灰库	新建1座消石灰库，可储存锅炉BMCR工况下燃用设计煤种时不小于2d的消石灰耗量。	新建
		尿素车间	新建1座尿素车间，尺寸为18x12x6(H)。	新建
		石灰石粉仓	依托现有1座380t石灰石仓，可储存本工程1×400t/h+2×260t/h在B-MCR工况下燃用设计煤种时不小于3.5d的石灰石量。	依托现有工程
		油库	油罐及油泵房位于2号冷却塔南侧，与现有工程共用，锅炉点火及助燃油采用0号轻柴油。	依托现有工程
		压缩空气系统	新建1座空压机房。设置出力为30Nm ³ /min的仪用螺杆式空气压缩机4台（2台运行，1台备用，1台检修），4套出力为30Nm ³ /min的组合式干燥器及前置、后置、精密过滤器等后处理设备。设置1台仪用储气罐、2台缓冲用储气罐、1台输送用储气罐。	新建
4	环保工程	废气处理	烟气除尘 采用静电除尘器+布袋除尘器，综合设计除尘效率不小于99.94%；	新建
		脱硫系统	采用炉内喷钙+炉外半干法脱硫，炉内喷钙设计脱硫效率不小于60%，炉外半干法脱硫设计脱硫效率不小于95%；	新建

		脱硝系统	采用低氮燃烧技术+SNCR+SCR 组合脱硝，还原剂采用尿素，SNCR 设计脱硝效率不小于 50%，SCR 设计脱硝效率不小于 60%。	新建	
		汞污染防治	烟气脱硝、除尘、半干法脱硫协同设计脱汞效率可达到 70%	新建	
		烟囱	新建一座 140m 高烟囱，内筒内径 3m	新建	
		煤尘等防治	①现有条形封闭煤场、碎煤机室和各转运站、灰库、石灰石仓等均设置除尘设备。 ②新建煤仓间原煤斗、生石灰库、脱硫灰库与消石灰库顶部设有布袋收尘器，收集粉仓内的扬尘。		
		废水处理	①生活污水经生活污水处理设备处理后排至废水外排池与其它外排废水混合后，通过总排口排至晋江泉荣远东污水处理厂。 ②煤泥废水经煤泥沉淀池处理后送到工业废水处理站处理，与初期污染雨水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水等处理达标回用。 ③循环冷却系统排水、反渗透浓水进入外排水池后，排至工业区污水管网，最终进入晋江泉荣远东污水处理厂。 ④锅炉排污水经锅炉排污掺凉用水降温后回收作为冷却塔补水。	依托现有工程	
		固废处理	锅炉炉渣	炉渣经锅炉排渣口的冷渣器冷却后，通过机械输送至现有渣仓，再定期由渣车外运综合利用。	
			飞灰	采用气力输送，将飞灰从静电除尘器下灰斗开始用仓泵输送至现有灰库，再定期经密闭罐车外运综合利用。	
			脱硫灰	采用气力输送，将布袋除尘器灰斗收集的脱硫灰输送至新建脱硫灰库，再定期由密封罐车外运综合利用。综合利用不畅时，运送至事故应急灰场暂存。	
			危废暂存间	废矿物油、脱硝废催化剂等危险废物依托现有危废暂存间暂存后由有资质的公司处理。	
			生活垃圾	生活垃圾由当地环卫部门负责清运。	
		噪声治理	选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，采取隔声、安装消音器等降噪措施。		
5	厂外热网工程	供热主管网已覆盖安东园、五里园、食品园，后续供热支管由相关企业建设，不在本评价范围内。	依托工程		

(2) 主要依托工程

①配套热网工程

目前，供热主管网已建成 5 条，分别为：安东园北线(3.0MPa)、安东园南线(3.0MPa)、恒安专线(1.8MPa)、3.0 中压线(3.0MPa)和长输热网管线(1.80MPa)。其中，恒安专

线以中压（1.8MPa）等级蒸汽用 DN350 干管供往安东园恒安纸业；低压（0.98MPa）等级蒸汽分为安东园区南北两根干管，北片干管为 DN500 和 DN600，南片干管为 DN500；中压（3.0MPa）管线以 DN300 向安东园区用热企业供汽；长输热网管线以中压（1.8MPa）等级蒸汽用 DN700 干管主供五里园、食品园（含可慕皮革集控区）用热企业。该供热主管网由北京华夏博信环境咨询有限公司编制了《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热管网工程环境影响报告表》，并于 2015 年 12 月 2 日取得晋江市生态环境局（原“晋江市环保局”）的批复。现状管网的具体走向见图 2.5-2。现状管网最远供热距离约 20km。

由于安东园北区将有凤竹纺织(45t/h)等低压用热企业新增投产。这些热用户投产后，安东园北线现有的供热主干管（DN600→DN500）将不能满足安东园北区的供热需求，而现有管廊附近已无新建供热管线的空间，因此需对这段管线进行扩容优化改造，以满足凤竹纺织等用热企业投产后北区用户的集中供热需求。同时规划区域内五里园和食品园南部地区将来有 12 家热用户企业投产，目前这片区域内无供热蒸汽管，需新增 2 条供热支管分别接入五里园和食品园的长输热网管线，分流蒸汽向这些热用户供热。规划的热源点及供热区域见图 3.5-8，规划的供热管线具体走向见图 3.5-9 至图 3.5-11，主要热网建设工程表见 3.5.1。

②其它依托工程

A. 依托现有的条形封闭煤场、储煤场卸煤系统、输煤系统、筛碎系统。

现有条形封闭煤场：煤堆长 163.2m，宽 33m，堆高 7m，储煤量约 4 万吨，按设计煤种可满足扩建后全厂约 14.7 天的耗煤量。同时将地下煤斗往复式给煤机更换为重力变量给煤机；

现有储煤场卸煤系统：燃料煤于晋江市东石永盛码头和晋江市东石良兴码头卸煤，采用汽车运输进厂，锅炉燃煤进地下煤斗，然后通过皮带机向锅炉房上煤。

现有输煤系统：上煤带式输送机参数为 B=800mm、V=1.6m/s 和 Q=250t/h。同时将皮带重锤导向滚筒增加清扫器，除铁器更换为电磁式除铁器。

现有筛碎系统：更换现有环锤式破碎机，提高出力为 250t/h，更换现有可逆锤击式细碎机，提高出力为 250t/h，更换现有滚筒筛，提高出力为 250t/h；

B. 供水依托现有工程，工业供水取自溪边水库，生活用水取自市政自来水。本次扩建后全厂工业用水取水量约为 432.48 万 m³/a，未超过原有取水许可证上的取水量（1022 万 m³/a）。同时本次扩建工程未新增劳动定员，生活用水量不变，约 1.2 万 m³/a。

C. 依托现有 2 座冷却能力约为 12000m³/h 冷却塔。在本次工程主厂房内设置 2×500t/h

(1 用 1 备) 辅机循环水泵, 用于回到既有冷却塔二次循环冷却, 将废旧 2#冷却塔水池进行改造, 建设一个 400m³ 的事故应急池, 一个 200m³ 的初期污染雨水收集池;

D. 依托现有排水系统, 保留原水池、工业水池、化学水池、生活水池、消防水池,;

E. 依托厂区配套办公楼、宿舍楼、机修车间等;

F. 依托现有 3 座贮存量为 550t 灰库 (可储存本工程 1×400t/h+2×260t/h 在 B-MCR 工况下燃用设计煤种时 238.14 小时的排灰量)、1 座贮存量为 700t 钢结构渣仓 (可满足 1×400t/h+2×260t/h 锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 107.85 小时的排渣量)、1 座贮存量为 380t 石灰石仓 (可储存本工程 1×400t/h+2×260t/h 在 B-MCR 工况下燃用设计煤种时不小于 3.5d 的石灰石量)、1 个 40m³ 油罐;

G. 扩建后全厂排入工业废水处理站的废水量为 82.1m³/h, 可以依托现有最大处理能力为 85m³/h 的工业废水处理站, 生活污水与部分生产废水排至晋江泉荣远东污水处理厂, 外排废水量仍在该污水处理厂处理能力内。

3.1.3 总平面图规划

3.1.3.1 平面布置

本扩建工程利用现有征地, 在现有工程南侧预留空地扩建, 厂区方位同现有工程, 即厂区由西向东依此布置条形封闭煤场、主厂房区和升压站, 厂区固定端朝北, 向南扩建, 出线往东方向送出厂区。

(1) 主厂房

本工程建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉+50MW 抽汽背压汽轮发电机组。新建的主厂房布置采用传统布置方式, 由东至西依次为汽机房—除氧煤仓间—锅炉房—静电除尘器—半干法脱硫塔—布袋除尘器—引风机—烟囱。

汽机房跨度 24m, 柱距 9m, 总长度为 54m, 其发电机靠近固定端, 底层 B 列侧留有纵向通道, 连通现有主厂房和扩建端; 汽机房后布置有除氧煤仓间, 柱距 9m, 跨度为 13.5m, 总长度为 54m, 共计 6 层, 5.00m 为电缆夹层, 8.00m 为运转层, 14.50m 为除氧给煤机层, 28.00m 为输煤皮带层, 以下不封闭。一、二次风机、高压流化风机布置在 0.0m 层, 冷渣器布置在锅炉出渣口底部。炉后依次布置静电预除尘器、半干法脱硫塔、布袋除尘器和引风机、烟囱。

(2) 煤场及冷却塔区

利用既有煤场及冷却塔区, 本次无新建。

(3) 升压站

本次工程设有 110kV GIS 配电装置室，采用户内 GIS 方案，布置在汽机房 A 排外。新增 1 回 110kV 线路，T 接至 110kV 蓬山~东石或永和~东石线路；为控制晋江 110kV 电网短路电流水平，本次出线与现有 2 回出线分列运行。

(4) 净水站

利用既有净水站，本次无新建。

(5) 化废水处理站

在现有化水车间西侧扩建本次工程化水车间，其余利用现有化水处理站设施。

(6) 脱硫脱硝区

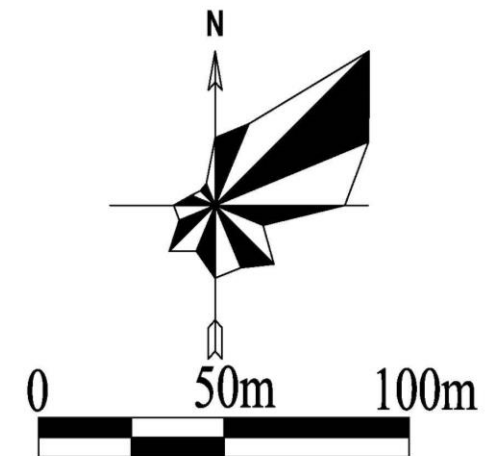
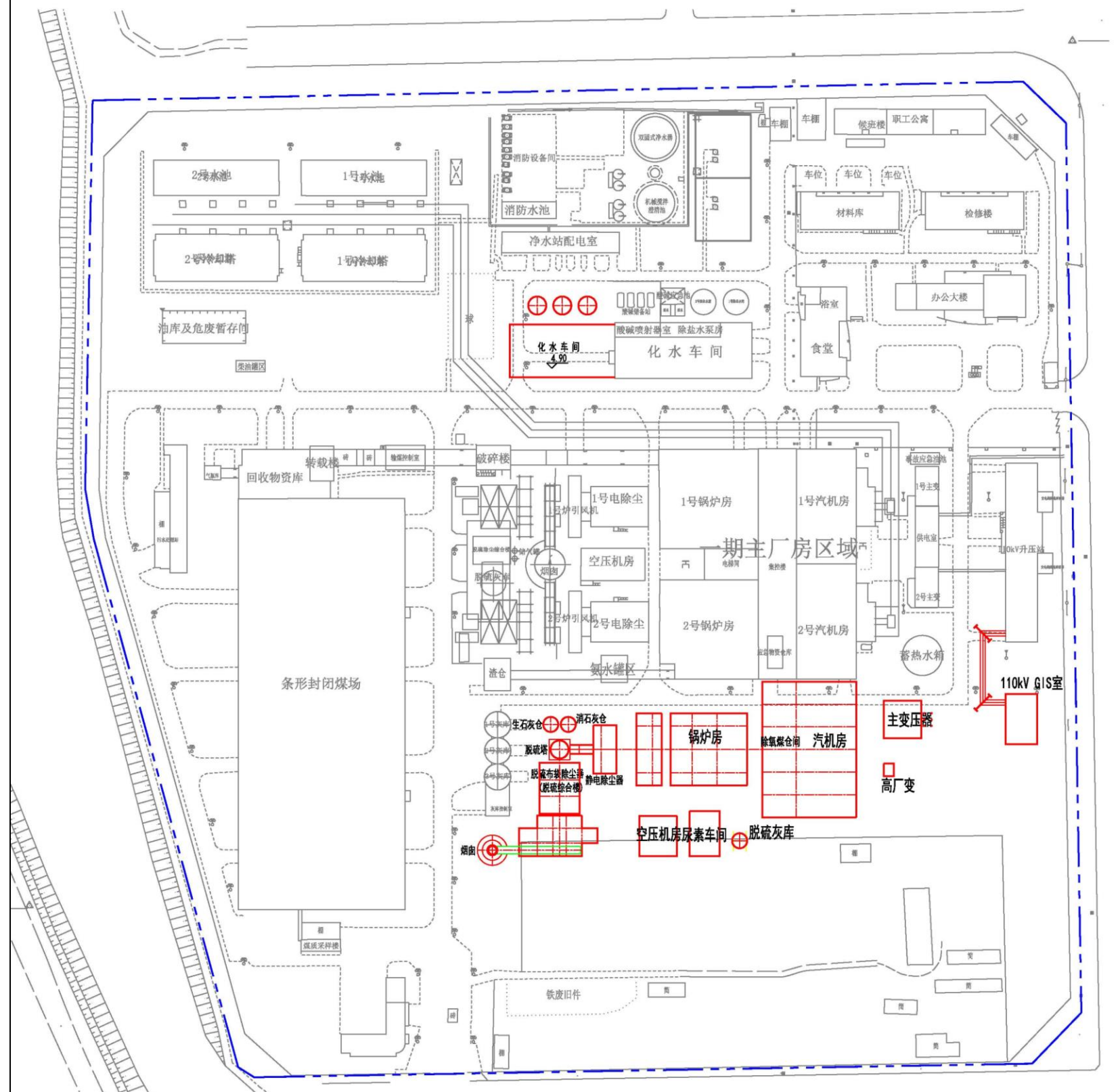
现有干灰库南侧布置脱硫设施；尿素车间、脱硫灰库布置在锅炉房南侧。

(7) 厂区出入口

利用既有的人货流出入口，无新建出入口。

3.1.3.2 竖向布置

本次工程竖向布置采用平坡式布置，厂区设计标高 4.60m，高于厂址 P=2% 高潮位 (4.28m) 0.32m。全厂总平面布置见图 3.1-1。



图例

图形符号	名称	图形符号	名称
	新建建筑物		新建地下建筑物
	原有建筑物		人行步道
	道路 A: 路面中心标高 B: 路长 (m) C: 坡度 (%) R: 转弯半径 (m)		围墙
	室外场地标高		室内地坪标高

厂区主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	厂区围墙内用地面积	m ²	22000	本期(下同)
2	厂区建(构)筑物用地面积	m ²	6500	
3	建筑系数	%	29.55	
4	厂区场地利用面积	m ²	12000	
5	利用系数	%	54.55	
6	厂区铁路长度	m		
7	厂区道路路面及广场地坪面积	m ²	4460	
8	道路广场系数	%	20.27	
9	厂区土石方工程量	挖方	m ³	
		填方	m ³	
		基槽余土	m ³	15000
10	厂区供水管长度	供水管	m	
		排水管(沟)	m	
11	厂区围墙长度	m		
12	厂区绿化用地面积	m ²	4100	
13	厂区绿化率	%	18.63	

说明:
 1、图示坐标为1954北京坐标, 标高为1956黄海高程。
 2、一期容量: 2×260t/h高温高压CFB锅炉+1×50MW高温高压抽凝供热机组+1×60MW抽汽背压式机组。
 3、本期容量: 1×400 t/h 亚临界超高温循环流化床锅炉+1×50MW抽汽背压汽轮发电机。
 4、图中坐标、标高单位: m。

图 3.1-1 厂区总平面图布置图

3.1.4 主要技术经济指标

根据厂区总平面规划图，工程的主要技术经济指标如下：

表 3.1.2 本工程主要技术经济指标

序号	项 目	单 位	数 值
1	发电工程动态投资	万元	49988
	发电工程静态投资	万元	51827
2	单位千瓦投资（动态）	元/kW	10365.40
	单位千瓦投资（静态）	元/kW	9997.60
3	年供电量	亿 kWh/a	2.224
	年供热量	万 GJ/a	383.1
4	发电设备年利用小时数	h	6000
5	经营期平均含税上网电价	元/MWh	393.20
	含税热价	元/GJ	62.82
6	本次厂区围墙内用地面积	hm ²	2.20
	本次单位容量用地面积	m ² /kW	0.44
	施工区总用地面积	hm ²	2.30
	施工区用地面积（生产区）	hm ²	1.50
	施工区用地面积（生活区）	hm ²	0.80
	初期灰场用地	hm ²	0
7	总土石方量	t	0
8	钢材（型钢）	t	725.16
	钢筋	t	3100.86
	木材	m ³	72
	水泥	t	8715
9	全厂本工程总效率	%	85.86
	热电比	%	478
	热电分摊比	%	77.97
10	发电标准煤耗	g/kWh	138.6
	供电标准煤耗	g/kWh	148.9
	供热标准煤耗	g/kWh	37.46
11	每百万千瓦容量耗水量（供热）	m ³ /s.GW	2.403
12	全厂厂用电率	%	24.16
13	项目投资财务内部收益率（所得税后）	%	9.52
14	投资方财务内部收益率	%	19.95
15	投资回收期（全部投资）	年	10.23
16	总投资收益率	%	8.45
17	资本金净利润率	%	25.19
18	工程全厂人员指标	人	50
19	每兆瓦容量的发电厂人员	人/MW	1
20	发电单位成本	元/MWh	244

3.1.5 主要生产设备选型

3.1.5.1 机组选型

(1) 选型原则

根据国家热电联产产业政策，城市和工业园区的集中供热应优先利用或改造现有热源，现有热源包括：具备改造条件的大中型凝汽发电机组、可改造为背压机组运行的小型抽汽机组或凝汽机组、大型集中供热锅炉以及非煤热源（清洁燃料、可再生能源、余热利用）等。在不具备集中供热改造条件的情况下，可以新建热源点采用背压机组进行集中供热。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。在役热电厂扩建热电联产机组时，原则上采用背压热电联产机组。

现有供热区域以晋江热电有限公司为中心，热负荷均在半径 20km 范围内。近期晋江市府已经逐步将大型用热企业（以纺织印染皮革企业为主，如凤竹纺织、海天纺织）往安东园搬迁，安东园热负荷将迅速增长，是供热区域的热负荷中心。因此，规划区域内不适合再另外选址布置新的热源点。

根据工业园区的电源、热源情况，以及国家产业政策，规划在已有晋江热电有限公司厂址内扩建热源，采用循环流化床锅炉+抽背压机组以降低能源使用成本。机组方案选型时，按“以热定电”的原则合理配置机组形式和容量，提高全厂经济性。

根据《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》中热用户的不同用热蒸汽参数要求，本次扩建新上抽背机组所需的供热参数和供热能力如下：

- ① 高压供热抽汽参数：P=3.1MPa.a，T=300℃，G=55t/h；
- ② 中压供热抽汽参数：P=1.8MPa.a，T=260℃，G=70t/h；
- ③ 低压供热排汽参数：P=0.98MPa.a，T=205℃，G=100t/h。

(2) 锅炉选型

循环流化床锅炉由于燃料在炉内循环，燃料在炉内的停留时间长，同时，大量床料及耐火耐磨材料的使用，使得锅炉的热容积很大，有利于燃料的着火、稳燃和燃烬；炉内温度相对较低，炉内不易结焦，由于低温燃烧的原因，NO_x 的排放也相对较低。根据《小型火力发电厂设计规范》，循环流化床锅炉对燃料适应性广，燃烧效率高、污染物排放少，属于洁净煤燃烧技术，NO_x 的排放很低。此外，“热电联产项目可行性研究技术规定”中 3.3.1 条：“热电厂的锅炉，在条件合适及单台锅炉额定蒸发量为 410t/h 以下时，宜优先采用循环流化床锅炉...”的规定，宜优先采用高效环保型循环流化床锅炉。

考虑到晋江热电有限公司老厂现有的 2×260t/h 高温高压循环流化床锅炉，从运维管理成熟化、全厂布置统一性和扩建空间局限性等多方面综合考虑，本工程锅炉推荐选用循环

流化床锅炉。

(3) 汽轮机选型

由于本工程供热参数有三种，若采用新型（深度）背压机（低背压排汽用于加热补水），则要做成三抽式背压机，到目前为止，国内外尚未有应用业绩；同时，本工程热负荷波动较大，多变量的控制系统变量太多难以实现，即便可以克服以上困难，也会造成产品价格过高，交货周期过长。基于上述技术困难，考虑到热电厂对机组的供热可靠性要求较高，本工程汽轮机采用常规抽汽背压机。

根据现有的汽式背压汽轮机实际运行经验，若采用高温高压参数，要确保 3.0MPa 非可调抽汽达到额定参数，汽轮机负荷率应在 85% 额定工况以上。热负荷低至 70% 时，3.0MPa 非可调抽汽压力降至 2.4MPa，无法满足热用户生产需求，需以主蒸汽减温减压方式进行直供。若采用超高温亚临界参数，可确保 3.0MPa 非可调抽汽达到额定参数。当热负荷低至 60%，3.0MPa 非可调抽汽压力降至 2.4MPa，无法满足热用户生产需求时，可采用 4.9MPa 的高加抽汽做为供热备用汽源，为 3.0 MPa 供热品质提供保证，避免主汽减温减压带来的能量损失。超高温亚临界参数在低负荷时能彻底杜绝以主蒸汽减温减压的供热方式，有效提高供热的经济性，实现能量梯级利用，其供热经济性高于高温高压参数，因此选用超高温亚临界参数。

3.1.5.2 三大主机技术参数

本工程扩建 1 台 400t/h 亚临界超高温循环流化床锅炉机组，配 1 台 50MW 抽汽背压汽轮发电机组。主要设备技术参数见表 3.1.3。

表 3.1.3 本工程主要设备技术参数一览表

序号	设备名称	主要参数		数量	备注
1	锅炉	型式	循环流化床、亚临界超高温自然循环汽包炉	1	锅炉在 BMCR 工况负荷下能长期安全稳定运行；可带基本负荷，也可以用于调峰；即采用定压运行，又可以采用定—滑一定的方式运行，也可以采用降压方式运行。锅炉不投油稳燃负荷不低于 30%BMCR 工况。
		额定蒸发量（BMCR 工况）	400t/h		
		额定蒸汽压力	17.8MPa.a		
		额定蒸汽温度	571℃		
		给水温度	~262.1℃		
		冷空气温度	20℃		
		锅炉设计效率	≥92.5%		
		炉膛出口 NOx 排放浓度	≤150mg/Nm ³		
	布置型式	全钢架露天布置，炉顶设防雨罩壳			
2	汽轮机	型式	50MW 超高温亚临界抽汽背压式汽轮机	1	/
		额定功率	50MW		
		额定转速	~3000r/min		

		额定进汽量	~351t/h		
		额定主蒸汽压力	16.7MPa(a)		
		额定主蒸汽温度	566°C		
		高中压供热抽汽压力	3.1/1.8 MPa(a)		
		高中压供热抽汽温度	300/260°C		
		高中压供热抽汽流量	55/70t/h		
		额定排汽压力	0.98MPa(a)		
		排汽温度	210.4°C		
		额定排汽量	~100t/h		
		旋转方向	逆时针（从汽轮机向发电机看）		
		给水温度	262.1°C		
		给水回热级数	4（3 高加、1 除氧器）		
3	发电机	额定功率	60MW	1	/
		额定电压	10.5kV		
		额定电流	4124A		
		功率因数	0.80(滞后)		
		发电机效率	99%		
		冷却方式	空冷		
		额定频率	50Hz		
		旋转方向	顺时针（从汽轮机向发电机看）		
		额定转速	3000r/min		
		励磁方式	同轴励磁		

3.1.5.3 主要生产设备

本工程新增设备见表 3.1.4。

表 3.1.4 本工程主要新增生产设备一览表

设备名称	设备规格	数量	位置
亚临界超高温循环流化床锅炉	400t/h; 17.8MPa; 571°C; 保证效率 92.5%;	1 台	主厂房
汽轮机	额定高中压供热抽汽压力 3.1/1.8MPa, 额定高中压抽汽温度~300/260°C; 背压排汽压力 0.98MPa(a)。	1 台	
发电机	额定容量 60MW, 额定电压 10.5kV, 额定电流 4124A	1 台	
一次风机	离心式, 50%容量	2 台	
二次风机	离心式, 50%容量	2 台	
流化风机	罗茨风机, 50%容量	3 台	
引风机	离心式, 50%容量	2 台	
1#高压加热器	加热蒸汽量约为 25.6t/h (5.61MPa), 给水~400t/h	1 台	
2#高压加热器	加热蒸汽量约为 27.1t/h (3.44MPa), 给水~400t/h	1 台	
3#高压加热器	加热蒸汽量约为 17.7t/h (1.75MPa), 给水~400t/h	1 台	
除氧器	额定出力~400t/h; 水箱有效容积: 80m ³ ;	1 台	
高压给水泵	Q=400t/h, H=2200m	2 台	
中继水泵	\	2 台	
给水泵	100%容量	2 台	
正常供热高压减温器	380/300°C	1 台	

正常供热中压减温器	290/260°C	1 台	
正常供热低压减温器	240/210°C	1 台	
联络事故备用减温减压装置	装置前参数：16.7 MPa.g 566°C；装置后参数：9.3MPa.g 535°C；装置后流量：最大 300t/h	1 台	
事故备用低压供热减温减压装置	装置前参数：9.3MPa.g 535°C；装置后参数：1.0MPa.g 210°C；装置后流量：最大 300t/h	1 台	
SNCR+SCR 组合脱硝装置	/	1 台	脱硝系统
半干法脱硫吸收塔	/	1 套	脱硫系统
静电除尘器+布袋除尘器	/	1 台	除尘系统
灰斗气化风机	风量：4 Nm ³ /min，风压：69kPa，7.5kW，380V	4 台	除灰系统
灰斗电加热器	风量：4 Nm ³ /min，风压：69kPa，10kW，380V	2 台	
仓泵	1.5m ³ ，0.8MPa	6 台	
滚筒冷渣器	1~3t/h，3kW	3 台	除渣系统
110kV 主变压器	/	1 台	变电系统
叠片过滤器	Q=230m ³ /h（净出力），过滤精度 50μm	3 台	锅炉补给水系统
超滤装置	Q=215m ³ /h（净出力），回收率 95%	3 套	
超滤水箱	V=300m ³	2 台	
超滤反洗水泵	Q=200m ³ /h p=0.28MPa	2 台	
超滤反洗保安过滤器	Q=200m ³ /h 过滤精度 100μm	2 台	
一级反渗透升压泵	Q=230m ³ /h p=0.4MPa	4 台	
RO 保安过滤器	Q=230m ³ /h 过滤精度 5μm	3 台	
反渗透高压泵	Q=230m ³ /h P=1.3MPa	2 套	
反渗透装置	Q=180m ³ /h（净出力），回收率 80%	3 套	
浓水回收水箱	V=60m ³	1 台	
浓水反渗透升压泵	Q=140m ³ /h P=0.40MPa	3 台	
浓水回收保安过滤器	Q=140m ³ /h 过滤精度 5μm	2 台	
浓水回收高压泵	Q=140m ³ /h P=1.40MPa	2 台	
浓水回收装置	Q=100m ³ /h，回收率 75%	2 套	
RO 水箱	V=300m ³	2 台	
EDI 升压泵	Q=210m ³ /h P=0.30MPa	4 台	
EDI 保安过滤器	Q=210m ³ /h 过滤精度 5μm	3 台	
EDI 装置	Q=200m ³ /h，回收率 95%	3 台	
除盐水箱	V=800m ³	2 台	
除盐水泵	Q=240m ³ /h P=0.32MPa	3 台	
反渗透冲洗水泵	Q=210m ³ /h P=0.30MPa	1 台	
化学清洗装置	1 箱 1 泵 1 过滤器（UF/RO 各一套）	2 套	

3.1.6 生产工艺流程

本工程所用燃煤由汽车运入厂内，经地磅计量后进入条形封闭煤场储放，经破碎的细煤粉通过输煤皮带机送入锅炉燃烧室。锅炉产生的蒸汽推动汽轮发电机发电并对热用户进行供热，产生的电能接入厂内配电装置，由输电线路送出。锅炉产生的烟气进入尾部烟道，经 SNCR+SCR 组合脱硝后进入静电除尘器预除尘，除尘后的烟气进入半干法脱硫塔，脱硫后的烟气经过布袋除尘器再次除尘，最终经新建的 140m 烟囱排入大气。

本工程工艺流程图见 3.1-2。

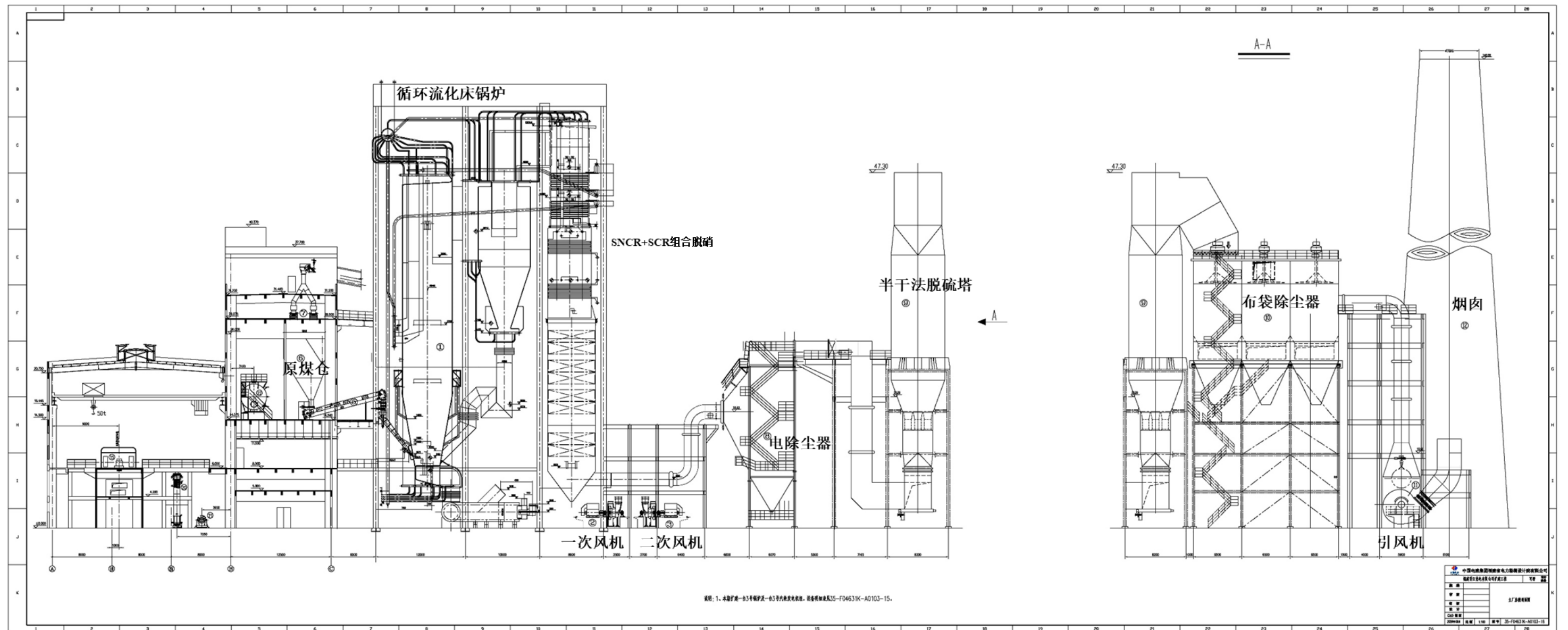


图 3.1-2 本工程工艺流程图

3.1.7 燃煤消耗及煤质

(1) 燃煤来源

本工程设计煤种为神华混煤 2 号，校核煤种 1 为俄罗斯煤，校核煤种 2 为石炭煤。本项目煤炭运输采用与现有工程一致的运输方式，即铁海联运加短途公路运输的方式运输进厂，符合《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的要求。神府东胜矿区通过铁路将煤炭运至黄骅港、天津港或秦皇岛港。来煤由海上运输至厦门石湖山码头、莆田八方港后船运至厂区旁良兴、永盛码头，良兴、永盛码头至厂区采用汽车转运。本项目建设单位已与神华销售集团有限公司华南销售分公司福建办事处签订长期供煤意向函，为该项目供应符合本项目锅炉设计要求的煤炭；与海南源发海运有限公司和厦门汇鸿腾船务有限公司签订煤炭海上运输意向书，负责煤炭从福建港口运输至福建晋江热电有限公司；与晋江市东石良兴码头有限公司和晋江市东石永盛码头有限公司签订热电联产机组的大件设备卸船和燃煤进港卸船运输的承诺函，负责卸船运输事宜；由泉州金源储运有限公司负责汽车运输事宜。

(2) 煤质

根据业主提供的资料，本工程煤质与现有工程一致，煤质分析报告见表 2.6.2。燃料消耗情况见表 3.1.5。

表 3.1.5 本工程燃煤锅炉煤炭消耗量

锅炉容量		小时耗煤量 (t/h)	日耗煤量 (t/d)	年耗煤量 (10 ⁴ t/a)
1×400t/h (本次扩建)	设计煤种	46.2	1016.4	27.72
	校核煤种 1	41.6	915.2	24.96
	校核煤种 2	49.2	1082.4	29.52

注：(1) 锅炉小时耗煤量指锅炉 BMCR 工况下的小时耗煤量。

(2) 锅炉昼夜耗煤量按锅炉昼夜运行 22h 计。

(3) 锅炉年耗煤量按锅炉年利用小时数 6000h 计。

3.1.8 燃煤系统

3.1.8.1 储煤系统

本工程与现有工程一致，煤炭采用汽车运输入场，利用现有条形封闭煤场，煤仓储煤量约 4 万吨，满足本工程扩建后全厂锅炉燃用约 14.7 天的耗煤量（设计煤种）。

3.1.8.2 输煤系统

本次输煤系统利用现有条形封闭煤场、筛选系统、厂内上煤系统。将煤场内地下煤斗下往复式给煤机更换为重力变量给煤机，出力提高为 250t/h；更换碎煤机室内现有环锤式

破碎机、可逆锤击式细碎机及滚筒筛，出力均提高为 250t/h；上煤系统利用已建上煤带式输送机，采用双路布置，一路运行，一路备用，并满足双路同时运行的条件，上煤系统的上煤裕度大于 2.0。

主厂房新建除氧煤仓间，0.00m 设置供热的减温减压器、电气配电间、蓄电池室、化水加药间、消防间、备品备件间及卫生间等；5.00m 主要是除盐水冷却间和管道电缆夹层；8.00m 设置主控室、工程师站、交接班室、热控电子设备间、电气继电器室、直流及 UPS 室、给水操作台及维修工具间等；14.50m 为除氧层，布置煤斗及称重式皮带给煤机，1 台除氧器、1 台生水加热器、1 台连排以及 1 台高位油箱等设备，28.00m 为输煤皮带层，配套配电间、程控室和消防间。采用 1 台电动双侧犁式卸料器进行配煤，并扩建水力清扫设施。

扩建工程不新增运煤辅助车间，辅助设施仍使用现有现有取样、计量、保护、起吊、冲洗装置，皮带重锤导向滚筒增加清扫器，现有除铁器更换为电磁式除铁器。

3.1.8.3 燃烧系统

根据循环流化床锅炉的特点，原煤经破碎达到给煤粒径 0~10mm 后，经皮带输送机输入煤仓间的原煤斗，原煤斗上部为方形，通过三个锥体收缩为三个落煤口，本次工程共两个原煤斗；每个落煤口至给煤机之间安装防堵煤装置，确保给煤的通常性。之后燃煤经落煤管由称重式皮带给煤机送入锅炉前墙上的 6 个给煤装置，给煤装置下部布置播煤风将燃料吹送入炉膛内燃烧。每台锅炉设置 6 台 25% 容量的给煤机，变频调节。

一次风系统主要是为循环流化床锅炉提供流化介质，使煤在锅炉炉膛内实现流化状态，提供部分燃料燃烧所需空气，并作为燃料给料系统的输送介质。一次风系统分为两路：一路是未经预热的冷一次风作为微机控制耐压称重式皮带给煤机密封风；另一路是经空气预热器加热。每台锅炉配 2 台 50% 容量的离心式一次风机，挡板调节。同时选取合适的风机裕量，以实现单台风机运行时能够满足锅炉最低稳燃负荷时的风量与压头需求。

二次风经空气预热器加热后为循环流化床锅炉的上、下二次环形风箱提供燃烧所需空气，实现分级燃烧，减少燃烧 NO_x 的生成量；每台锅炉配 2 台 50% 容量的离心式二次风机，挡板调节。

锅炉燃烧产生的高温烟气首先经高效旋风分离器分离，烟气中大的颗粒飞灰被分离出来返回炉膛，实现炉内物料的循环燃烧，该循环系统由 2 个旋风分离器、2 个回料器、3 台 50% 容量的高压流化风机（2 用 1 备）等部件所组成；而烟气中的小颗粒飞灰随烟气流经锅炉尾部受热面、SCR 装置、空预器，经过一静电除尘器预收尘后，进入半干法脱硫塔进

行脱硫反应，之后烟气进入布袋除尘器进行二次收尘，再由引风机送入烟囱排入大气。引风机出口还需设置一路烟气再循环管道至脱硫吸收塔前，以保证锅炉处于低负荷时脱硫吸收塔内的烟气流速。

本工程脱硫装置前设置的静电除尘器，除尘效率为 80%；脱硫装置后采用布袋除尘器，除尘效率不小于 99.9%，除尘器设计以锅炉 BMCR 为基准，并留有下列裕量：烟气量+10%，烟气温度+10℃。布袋除尘器的阻力小于 1500Pa，漏风率为小于 3%。每台锅炉配 2 台 50% 容量的离心式引风机，挡板调节。

由于园区热负荷增长，未来会出现 3 台锅炉同时运行的情况。全厂原有烟囱为混凝土烟囱，根据《火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规程》DLT5121 中规定，当混凝土烟囱排放弱腐蚀性的烟气时，烟囱最大烟压不宜超过 98Pa。若 3 台锅炉同时接入原有全厂旧烟囱时，烟囱局部会出现超过 98Pa 压力的局部正压，对烟囱造成严重腐蚀，因此本次工程新建一座单内筒套管，内筒内径 3m，高度 140m 的烟囱，不考虑将新建锅炉烟气接入原有旧烟囱。

3.1.8.4 点火系统、助燃油系统

(1) 点火方式

锅炉采用 0 号轻柴油点火，点火方式为床下油枪点火。

(2) 油系统

锅炉采用 0 号轻柴油作点火助燃油，本次锅炉点火燃用柴油量约为 4000kg/h，油从当地石油部门购置，用油罐车运至油罐区。现有工程的油罐及油泵等设备已能满足扩建工程的点火油需求，因此本次扩建工程不新建油罐及油泵，利用现有的 1 套 40m³ 埋地卧式油罐及 2 台供油泵，供油泵的流量为 5m³/h，扬程 3MPa，1 台污油泵，卸油泵的流量为 6.55m³/h，扬程 0.32MPa。

3.1.9 热力系统

(1) 主蒸汽系统

主蒸汽系统的功能是将锅炉生产的新蒸汽自过热器出口送至汽轮机做功，同时在机组启动及低负荷和停机过程中向辅汽系统供汽，主蒸汽系统为热负荷提供备用汽源。

该系统采用单元制，管道材料采用 A335P91。主蒸汽系统为全厂中、低压热负荷提供调峰汽源，同时也作为高、中、低压热负荷备用汽源。综合考虑老厂现有的高、中、低热负荷备用减温减压器容量，此次从扩建工程的主蒸汽管道上引接一路主汽联络管经过 1 台联络事故备用减温减压装置至现有主蒸汽母管，利用已有的高、中压减温减压器对热

网进行紧急备用；并在联络事故备用减温减压装置后设置 1 台事故备用低压供热减温减压装置用于调峰及事故备用。两台减温减压装置参数见下表 3.1.6。

表 3.1.6 减温减压装置参数表

设备	台数	装置前参数	装置后参数	装置后流量
联络事故备用减温减压装置	1	16.7 MPa.g 566℃	9.3MPa.g 535℃	最大 300t/h
事故备用低压供热减温减压装置	1	9.3 MPa.g 535℃	1.0MPa.g 210℃	最大 300t/h

(2) 回热抽汽、排汽及供热系统

抽背机的一级抽汽作为本机组 1#高加的加热汽源，二级抽汽作为 2#高加的加热汽源以及对外高压供热（3.1MPa.a）的汽源，三级抽汽作为 3#高加的加热汽源以及对外中压供热（1.8MPa.a）的汽源，背压排汽作为前置生水加热器和除氧器的加热汽源以及对外低压供热（0.98MPa.a）的汽源。

本次工程高中低压三种对外供热蒸汽在厂区内与老厂供热蒸汽汇集形成供汽系统母管制，再接至电厂围墙外 1m。正常运行工况下，新建机组的抽汽经过减温器后进入高、中压供热联箱，作为供热站的正常高、中压供热汽源；新建机组的背压排汽进入低压供热联箱，作为供热站的正常低压供热汽源。发电机组故障时，主蒸汽可以通过减温减压装置实现对外直接供热，增强供热可靠性。其中，高、中、低压供热联箱由老厂统筹建设，于扩建工程前建设完全，不在此次评价范围内。

抽汽供热系统相关设备的主要规范见表 3.1.7。

表 3.1.7 抽汽供热系统主要设备规范表

设备	台数	型号及规范
高压供热减温器	1	额定出力 55t/h，运行参数：3.1/3.1MPa，380/300℃
中压供热减温器	1	额定出力 70t/h，运行参数 1.7/1.7MPa，290/260℃

(3) 除盐水蓄热系统

设置一套约为 1800 吨的除盐水蓄热系统，用于配合夜间供热低谷期的热负荷消纳，保证机组的正常安全稳定运行。该系统包括 1 台轴封加热器、1 台前置生水加热器（加热蒸汽量约为 20t/h（0.98MPa），给水为 400t/h）、1 台蓄热系统（含 1800 方蓄热水箱、加热器、中继水泵等）。

3.1.10 给排水系统

3.1.10.1 供水系统

电厂补给水依托既有机组供水工程，取自晋江市现有供水工程溪边分水枢纽处，经两条 DN500 输水管线（12.5km）至电厂净水站。福建晋江热电有限公司已与福建省晋江市供水有限公司签订供水协议，申请每日用水量 2.8 万 m³/d（1022 万 m³/a），现有技改和本次扩建后全厂年总取水量约为 432.48 万 m³/a，满足扩建后全厂的用水需要。此外，该取水量未超过原有取水许可证上的取水量（1022 万 m³/a），建设单位应尽快进行相关取水许可证的更新办理。

3.1.10.2 补给系统

目前电厂净水设施主要包括：2 座 2500m³ 原水蓄水池、一座 550m³/h 钢筋混凝土一体化净水设备、1 座 600m³/h 钢筋混凝土机械搅拌澄清池、4 台 150m³/h 无阀滤池、4 台 100m³/h 钢制纤维过滤器、2 座 1000m³ 工业水池、2 座 700m³ 化学水池、1 座 300m³ 生活水池、1 座 600m³ 消防水池。1 座消防泵房、1 座配电间、1 座加药间（包括加氯间、消毒间）。站内不设综合泵房，设有 3 台化水原水泵（3×300m³/h，2 运 1 备），设置均在水池上方。

本次扩建后原水预处理系统出力需求约为 1000m³/h，电厂已建的原水预处理系统出力可满足本次需求。因此，净水站内工业水池、化学水池、消防水池、泥水调节池及管网等均与现有合用，本次扩建不再另设，从相应管网引接。由于扩建后化学原水最大需求量约为 700m³/h，本次新增 2×300m³/h 变频化水水泵，满足化水车间新增用水需求。

预处理后的水主要用作锅炉补给水、循环水系统补水以及厂区其它工业用水和消防用水等。给水系统的功能是将经除氧器除氧后，接出低压给水管道（兼高压除氧器水平衡功能），再分别接进 2 台调速电动给水泵，各给水泵出口引出高压冷给水管道，经过 1 号高加、2 号高加和 3 号高加到出口高压热给水管道，再经由给水操作平台后接到锅炉省煤器入口联箱。在给水泵出口高压冷给水管道上，接有去各炉及厂内减温减压器的减温水管道。根据热负荷变化，本次设 2×100%容量调速电动给水泵，一台 100%电动给水泵供机组正常运行用，一台 100%电动给水泵作为备用。2 台 100%电动给水泵采用 1 拖 1 变频设置，并在给水泵出口管道上设置启动调节阀组。设 1 台除氧器，单台最大出力 400t/h，水箱有效容积 80m³。本次减温减压器所需减温水由锅炉给水泵出口冷给水母管接出，供热系统的减温器的减温水由高压给水泵中间抽头引出的中压减温水系统提供。

给水系统相关设备的主要规范见表 3.1.8。

表 3.1.8 给水系统主要设备规范表

设备	台数	型号及规范
高压无头除氧器	1	额定出力 400t/h，设计压力：1.5 Mpa；额定工作压力 0.9Mpa，水箱有效容积 80m ³

设备	台数	型号及规范
高压电动给水泵	2	额定 Q=400t/h, H=2200m 电动机: 10kv, 2980r/min, 3900kw
1#高压加热器	1	加热蒸汽量约为 25.6t/h (5.61MPa), 给水~400t/h
2#高压加热器	1	加热蒸汽量约为 27.1t/h (3.44MPa), 给水~400t/h
3#高压加热器	1	加热蒸汽量约为 17.7t/h (1.75MPa), 给水~400t/h

3.1.10.3 化水系统

本工程在现有化水车间西侧扩建化水车间, 其余利用现有化水处理站设施。扩建后全厂的化水处理系统对外总供水量达到 604m³/h。根据水源的水质特征和超高温亚临界机组对水质的要求, 结合现有装机高温高压(9.81MPa 545°C)及锅炉很高的补水率(69%)对水质的要求, 本工程扩建的锅炉补给水处理系统需采用全膜法水处理工艺。流程为: 净水站来水→叠片过滤器→超滤装置→超滤产水箱→一级反渗透给水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透装置→一级反渗透产水箱→反渗透淡水泵→EDI 保安过滤器→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

由于现有的离子交换设施在除盐水生产过程中, 需要经过再生, 废水中的氯离子含量很高, 不利于废水回用, 甚至无法回用于脱硫系统, 导致产生大量的酸碱废水需要外排至污水处理厂进行处理。而用简单的 EDI 装置代替复杂的离子交换设施, 避免产生大量的污染物, 也免去了再生过程, 只有在清洗过滤膜中会产生少量酸碱废水, 使废水可回用, 减少外排废水量。考虑总用水量及余量, 全膜水处理系统设置 3 套超滤+反渗透装置+EDI, 单套出力按 200t/h 考虑。正常运行时全部投运, 现有的离子交换系统仅做备用, 不运行。现有 2×800m³ 除盐水箱及正在建设的 2800m³ 的蓄热水池, 可以满足扩建后系统对除盐水箱的要求, 不需新建。

为了减少废水的排放量, 设置 2 套出力为 110t/h 的浓水反渗透装置(一用一备), 用于回收一级反渗透浓水, 其流程为: 一级反渗透来浓水→浓水回收水箱→浓水反渗透给水泵→浓水回收保安过滤器→浓水回收高压泵→浓水回收装置→反渗透产水箱。

处理后的系统出水水质控制指标如下:

导电度: ≤0.2μs/cm

二氧化硅: ≤0.02mg/L

硬度: ~0mg/L

扩建的化水车间拟布置在现有化水车间的扩建端, 主车间布置超滤装置、反渗透装置和 EDI 装置和化学清洗装置, 加药装置、水泵布置在披屋内。超滤水箱、反渗透产水箱、

浓水箱、除盐水箱和废水池布置在该建筑物的室外区域。

3.1.10.4 辅机冷却循环水系统

现有工程 2×260t/h 锅炉机组循环水系统共配有 4 台循环水泵($Q=5040\text{ m}^3/\text{h}$, $H=24\text{m}$), 4 座塔 (12 台), 单塔能力约 $6000\text{ m}^3/\text{h}$; 汽轮机背压改造后辅机冷却水量变为 $1100\text{ m}^3/\text{h}$, 拆除 2 座塔, 剩余 2 座冷却塔, 冷却能力约为 $12000\text{ m}^3/\text{h}$ 。本次扩建工程新增辅机冷却水量约为 $7.8\text{ m}^3/\text{h}$, 扩建后供热工况下辅机冷却循环水量约为 $24.8\text{ m}^3/\text{h}$, 因此现有工程冷却塔有足够的富余量满足本次扩建工程的冷却需求, 冷却塔不需要扩建和改造。本次扩建工程拟在主厂房内设置 2×500t/h (1 用 1 备) 辅机循环水泵, 辅机冷却水与既有循环水管联接回到既有机力通风冷却塔二次循环冷却。并将废旧 2#冷却塔水池进行改造, 建设一个 400 m^3 的事故应急池和一个 200 m^3 的初期污染雨水收集池。

3.1.10.5 消防系统

现有消防给水系统由一座 600 m^3 消防水池、1 台电动消防泵($Q=288\text{ m}^3/\text{h}$, $H=0.74\text{Mpa}$, $N=110\text{KW}$)、1 台柴油消防泵 ($Q=288\text{ m}^3/\text{h}$, $H=0.70\text{Mpa}$, $N=110\text{KW}$)、屋顶消防水箱及稳压系统、室内外消火栓给水管网等设施所组成。本次不新设消防给水系统。

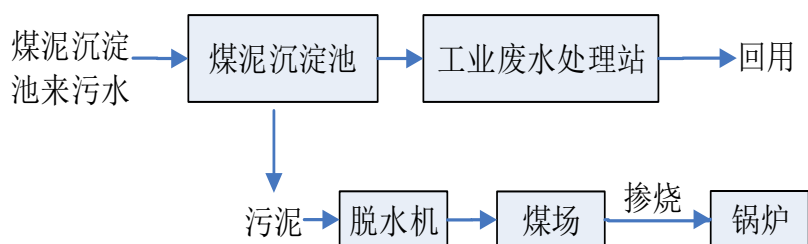
3.1.10.6 排水系统

电厂雨、污水排水系统、煤泥废水、生产废水排水系统主体在现有工程中建设完毕, 本次主要进行相关的排水管道衔接及补充, 本次不再新建。扩建后全厂雨水系统图、生活污水系统图、生产废水系统图详见图 3.1-3~图 3.1-5。

雨水通过场地雨水口、建构物雨落水管沟等设施, 收集厂区雨水, 再经遍及全厂的雨水下水道自流进入园区雨水管网。由于现有工程未对初期污染雨水进行收集, 因此, 扩建后全厂新建一个 200 m^3 的初期污染雨水收集池, 全厂的初期污染雨水先进入初期雨水收集池暂存后送至工业废水处理站处理。

生活污水采用独立的排水系统, 经污水处理设备二级生化处理后排入厂区废水外排水池, 与其它污水混合后通过总排口排至园区污水管网, 最终进入泉荣远东污水处理厂。

煤泥废水集中排至煤泥沉淀池沉淀处理后送到工业废水处理站处理, 达标后回用, 不外排。产生的污泥进串螺脱水机脱水后, 置于煤场, 分批掺入煤中, 由循环流化床锅炉焚烧处理。处理流程为:



部分反渗透浓水与循环冷却系统排水排入废水外排水池，再通过园区污水管网排入泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。

锅炉排污水排入机组排水槽后，经锅炉排污掺凉水冷却后回收作为冷却塔补水，不外排。

由于扩建后全厂化水系统由全膜法代替复杂的离子交换法，免去了再生过程，导致全厂不产生酸碱废水与再生排水。

煤泥废水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水、锅炉酸洗废水和锅炉非经常性排水等经管沟收集进入废水收集水池，经“絮凝沉淀+高效气浮+砂滤”工艺处理后回用于循环水池、原水处理系统和灰库调湿用水。现有的工业废水处理站处理能力为 85t/h，完全可以满足全厂的需要。因此，本工程不再增设工业废水处理设备，但由于现有的板框式脱水机处理能力不足，运行环境差、需要专人看管，因此本次扩建拟将脱水机替换为全自动无人值守的串螺脱水机，并适当加大处理量。利用现有 500m³ 废水池，不再增设废水池。

扩建后全厂雨水系统图、生活污水系统图、生产废水系统图见图 3.1-3~3.1.5。

3.1.10.7 用水量及水平衡

本次扩建工程水平衡图见图 3.1-6，扩建后全厂水平衡图见 3.1-7。

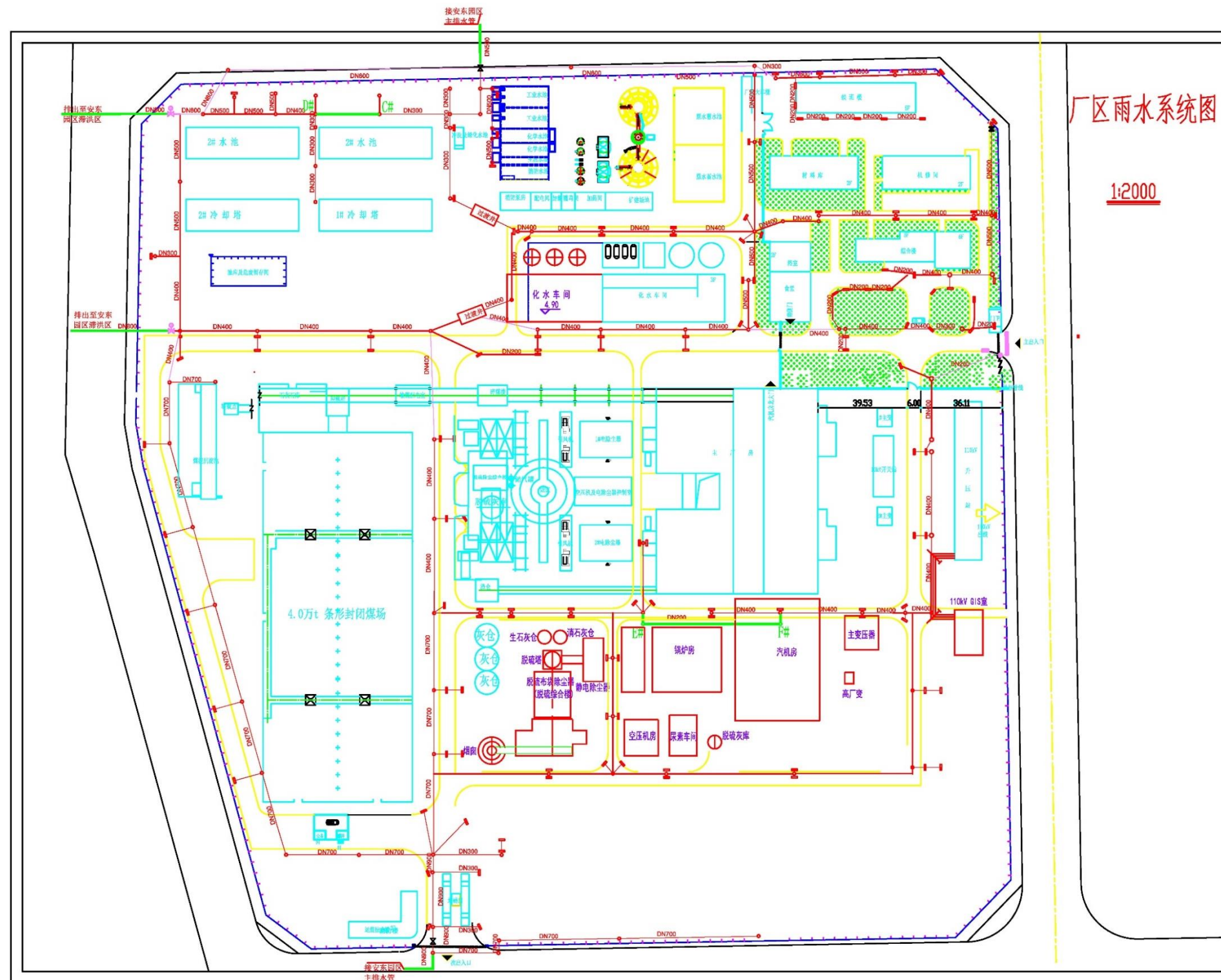


图 3.1-3 扩建后全厂雨水系统图

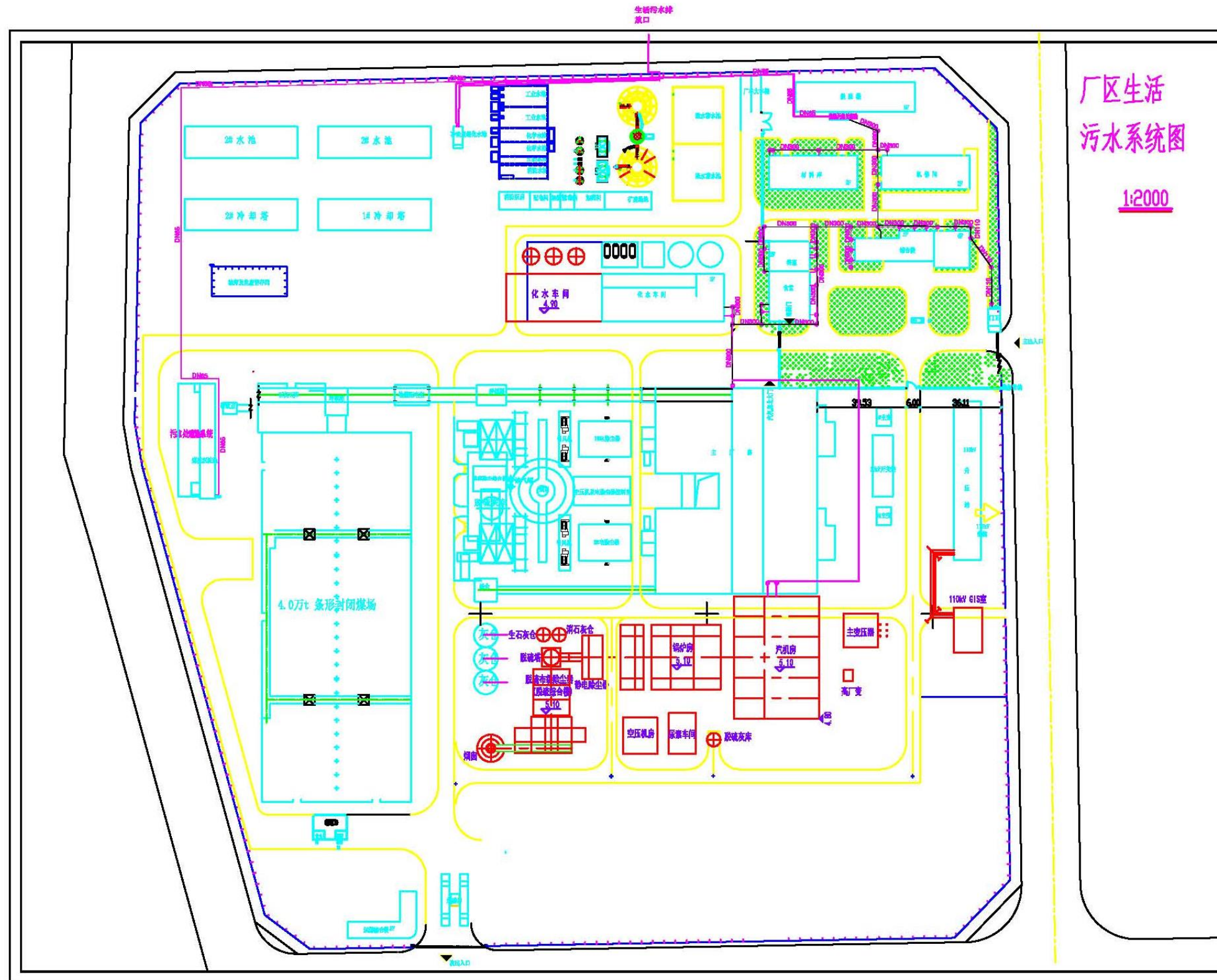


图 3.1-4 扩建后全厂生活污水系统图

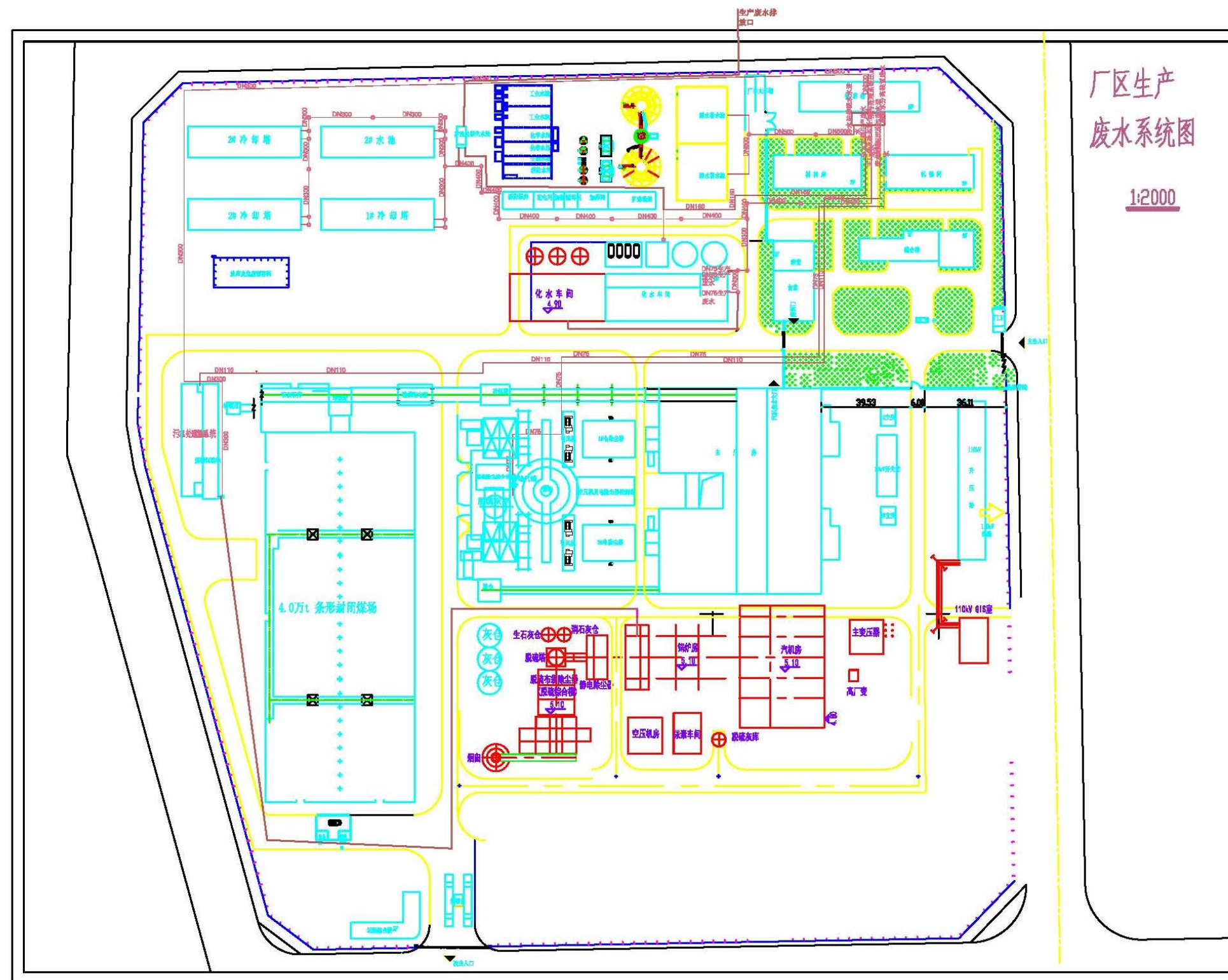


图 3.1-5 扩建后全厂生产废水系统图

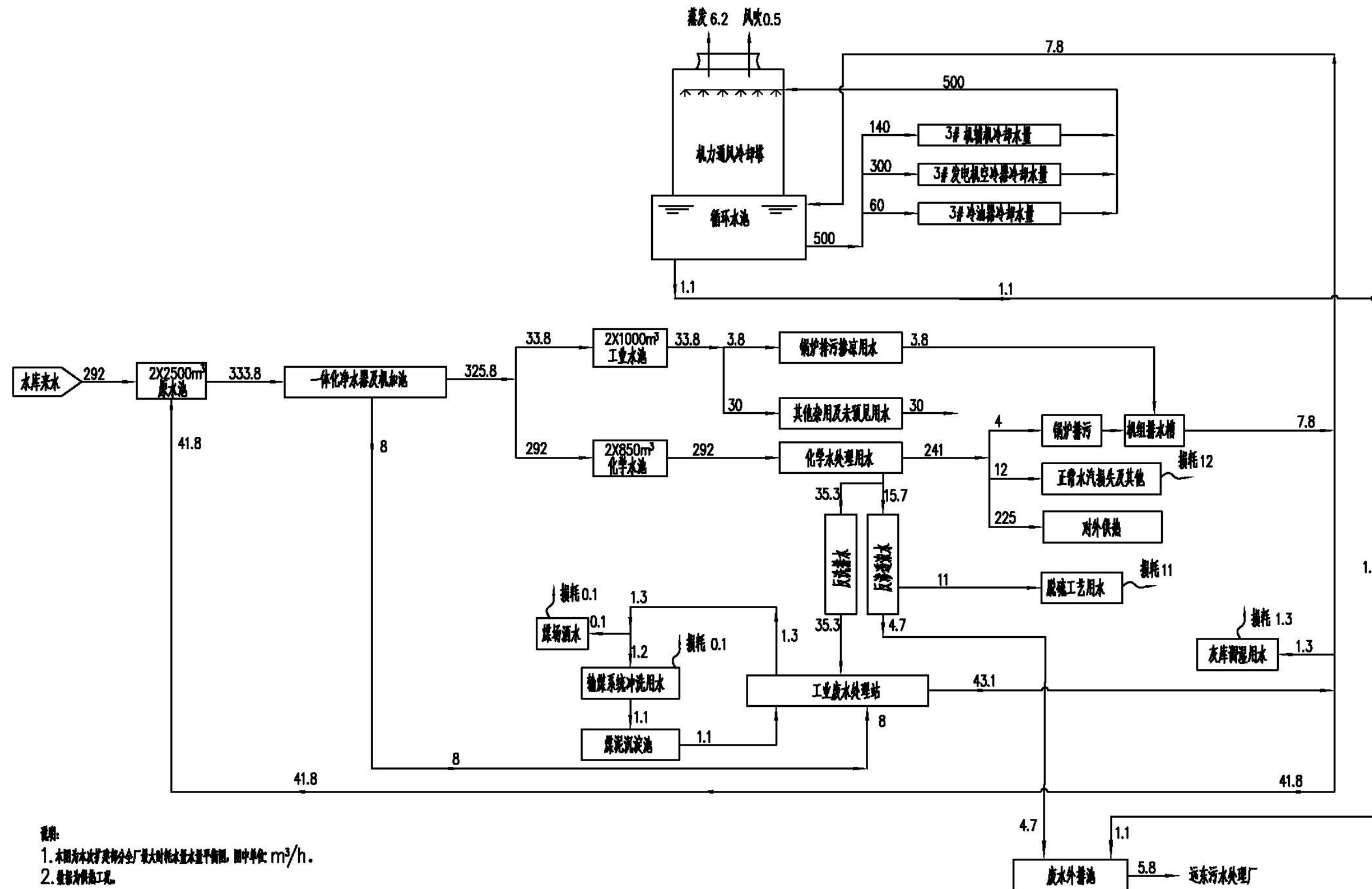


图 3.1-6 本次扩建部分水平衡图

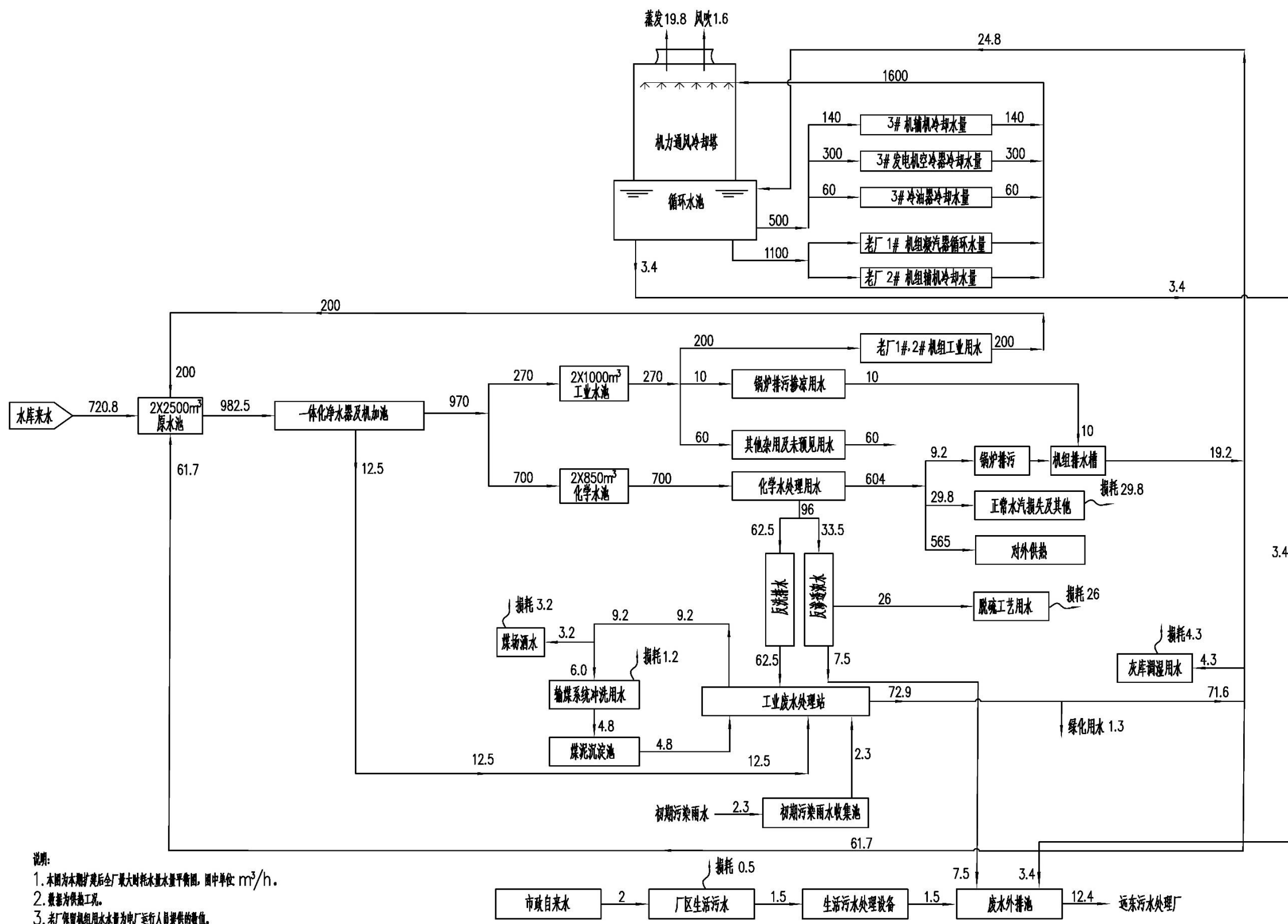


图 3.1-7 扩建后全厂水平衡图

3.1.11 压缩空气系统

压缩空气为全厂合用的杂用/仪用压缩空气系统。本次扩建工程建有一座空压机房，按分段母管制压缩空气系统设置出力为 $30\text{Nm}^3/\text{min}$ 的仪用螺杆式空气压缩机 4 台，2 台运行，1 台备用，1 台检修，同时设置 4 套出力为 $30\text{Nm}^3/\text{min}$ 的组合式干燥机及前置、后置、精密过滤器等后处理设备进行处理；本工程压缩空气系统母管与现有压缩空气系统母管设置联络管。

空压机房外设置仪用储气罐 1 台、缓冲用储气罐 2 台、输送用储气罐 1 台，各个用气系统从相应的储气罐后引接。输送用空压机出口母管与仪用空压机出口母管通过止回阀连接，可优先保证仪用压缩空气供给，以保证机组安全运行。压缩空气系统的冷却水采用闭式循环冷却水。

3.1.12 除灰渣系统

(1) 除灰系统

本工程除灰系统中飞灰输送系统按 $1\times 400\text{t/h}$ 机组为一个单元，采用正压浓相气力输送系统将静电除尘器各灰斗收集的干灰通过 1 条飞灰输送管道，将飞灰送至现有 3 座 550t 灰库存放。可以满足本工程建成后， $2\times 260\text{t/h}+1\times 400\text{t/h}$ 锅炉 BMCR 工况燃烧设计煤种时 238.14 小时的排灰量。根据 GB50049-2011《小型火力发电厂设计规范》的要求：“厂内贮存灰库容积应满足贮存 24h~48h 的排灰量”。因此，现有灰库可以满足本期工程建成后全厂 24h 以上灰的贮存。

此外，布袋除尘器各灰斗收集的脱硫灰通过 1 条输灰管道，将脱硫灰输送至新建容积为 450m^3 的脱硫灰库内存放，可以满足本工程锅炉 BMCR 工况燃烧设计煤种时 698.58 小时的脱硫灰量。脱硫灰库的库顶设有 1 台布袋除尘器，库底设置两个排放口，排放口下分别设 1 套出力为 100t/h 的干灰卸料装置和 1 套出力为 100t/h 的湿式卸料装置，干灰卸料装置供干灰罐车装干灰外运综合利用，湿式卸料装置将干灰制成调湿灰，由湿灰自卸汽车外运综合利用或运至灰场存放。

(2) 除渣系统

除渣系统按 $1\times 400\text{t/h}$ 机组为一单元设计，采用滚筒冷渣器+耐热皮带输送机（延长改造）+大倾角皮带输送机（现有）+渣仓（现有）的干式机械除渣方式，干渣干排，装车运至综合利用场所，输送设备按全封闭设计，防止扬尘。

本次工程锅炉设置三台出力为 $1\sim 3\text{t/h}$ 的冷渣器。锅炉排出温度约为 $800\sim 900^\circ\text{C}$ 的炉渣经插板门后进入冷渣器冷却，冷渣器冷却水采用循环冷却水。经冷渣器冷却后的不高于 100°C

干渣进入封闭式皮带输送机，而后由现有的大倾角带式输送机输送至现有渣仓，系统采用连续运行方式。

现有工程设有 1 座贮存量为 700t 渣仓，可以满足本工程建成后， $2 \times 260\text{t/h} + 1 \times 400\text{t/h}$ 锅炉 BMCR 工况燃烧设计煤种时 107.85h 的排渣量。渣仓底部设置系统出力为 100t/h 的干渣卸料系统，干渣直接装车运至综合利用场所。根据 GB50049-2011《小型火力发电厂设计规范》的要求：“厂内贮渣仓容积应满足贮存 24h~48h 的排渣量”。因此现有渣仓，可以满足本期工程建成后全厂 24h 以上渣的贮存。

3.1.13 烟气脱硝系统

(1) 脱硝工艺系统选择

本工程采用循环流化床锅炉，根据行业内锅炉厂的平均水平，烟气中 NO_x 浓度约为 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，拟采用 SCR+SNCR 组合脱硝技术。其中选择性非催化还原法（SNCR）效率按 50% 设计，布置于旋风分离器入口烟道处，沿高度方向布置；选择性催化还原法（SCR）效率按 60% 设计，催化剂安装一层（预留一层备用层的安装空间），催化剂布置尾部烟道两级省煤器之间。综合设计脱硝效率达到 80%，可有效将锅炉出口 NO_x 排放浓度控制在 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内，以满足超低排放的需求。

脱硝系统设备包括尿素溶液储存、输送供给系统，给排水及废水处理系统，计量分配系统，还原剂喷射系统等。SNCR+SCR 联合脱硝工艺流程图见图 3.1-8。

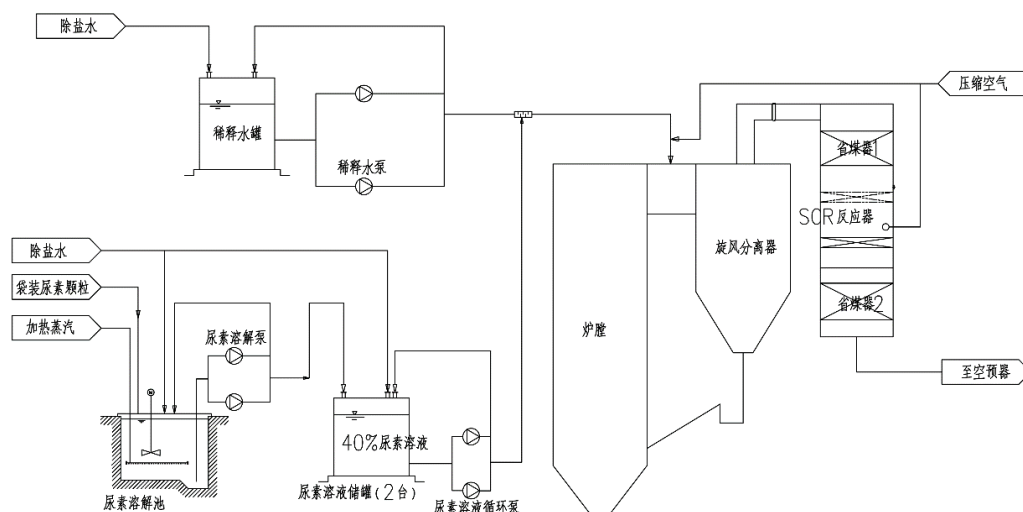


图 3.1-8 SNCR+SCR 联合脱硝工艺流程图

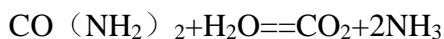
由各个计量分配模块输送过来的尿素溶液进入炉前的喷枪，经过喷枪的雾化后送入炉膛出口的水平烟道或送入尾部烟道。雾化用的喷枪采用二流体喷枪，二流体喷枪主要由枪

体和喷嘴组成，枪体分为内管和外管两个部分，溶液走内管，压缩空气走外管，压缩空气在外管中呈螺旋装前进，在喷嘴出口处呈涡流装高速喷出与溶液充分混合，通过调节压缩空气用量与尿素溶液用量的比例使之达到完全雾化的效果。

雾化介质的作用是加强尿素溶液与炉内烟气混合，充分混合有利于保证脱硝效果、提高尿素溶液利用率减少尾部氨残余。雾化介质主要是提高还原剂喷射速度、增加喷射动量，而不要求把尿素溶液全部雾化成很小的液滴，而是一定比例的不同尺寸液滴。小液滴在喷入口炉壁附近的低温区就挥发反应，而大液滴则可以深入炉膛才析出反应。

(2) 还原剂

本工程在锅炉房南侧布置尿素车间，设置一还原剂储存系统，采用尿素水解制氨工艺。通过将颗粒状的尿素经溶解，配成一定浓度（约 5%）的尿素溶液后，用泵升压后喷入锅炉进行脱硝处理。尿素溶液在 150~250℃、1.5~3.0MPa 下发生分解反应，转化成二氧化碳和氨气，水解后的残留液体回收到系统设备中重复利用，以减少系统的热损失。



本工程锅炉消耗尿素约 34kg/h，锅炉机组利用小时数按 6000h 计，则本工程尿素年消耗量为 204t/a。目前建设单位已与厦门广能电力技术有限公司签订尿素供应和运输协议，每年向该工程供应 500t 尿素。

3.1.14 烟气脱硫系统

本工程脱硫系统采用炉内喷钙脱硫（设计脱硫效率≥60%）+炉外半干法脱硫（设计脱硫效率≥95%）工艺，综合设计脱硫效率可达 98% 以上。

炉内喷钙脱硫主要是将石灰石粉均匀加入混合燃料中，利用高温条件下热解生成的 CaO 与 SO₂、H₂S 反应生成 CaSO₄ 达到脱硫目的（设计脱硫效率≥60%）。

炉外半干法脱硫主要由吸收剂制备系统、烟气系统、预电除尘器系统、吸收塔系统、布袋除尘器系统、脱硫灰循环系统、工艺水系统、压缩空气系统、电气系统等。其原理是利用氢氧化钙 Ca(OH)₂ 与烟气中的 SO₂ 和几乎全部的 SO₃，HCl，HF 等完成化学反应，氢氧化钙主要利用生石灰加水消化生成。来自锅炉的空气预热器出来的烟气温度一般为 120~180℃左右，通过静电除尘器预除尘，从底部进入吸收塔，在此处高温烟气与加入的吸收剂、循环脱硫灰充分预混合，进行初步的脱硫反应，然后通过吸收塔底部的文丘里管的加速，吸收剂、循环脱硫灰受到气流的冲击作用而悬浮起来，形成流化床，进行第二步充分的脱硫反应。在文丘里出口扩管段设一套喷水装置，创造良好的脱硫反应温度，吸收剂在此与 SO₂ 充分反应，生成副产物脱硫灰。净化后的含尘烟气从吸收塔顶部侧向排出，

然后进入布袋除尘器，再通过引风机排入烟囱。经除尘器捕集下来的固体颗粒，通过再循环系统，返回吸收塔继续循环反应，少量脱硫灰渣通过物料输送至灰库，最后通过输送设备外排再综合利用。该工艺适用于任何含硫量的煤种的烟气脱硫，设计脱硫效率可达到 95% 以上。

脱硫吸收塔的容量按锅炉 BMCR 工况下全烟气量设计，压降设计值按 2000Pa，床层压降设计值为 1000Pa；烟气停留时间按 5s 设计；直管段烟气流速按 5m/s 设计；内部不设内撑杆件。

（1）吸收剂制备系统

电厂采购的成品生石灰粉用专用密封罐车运输至厂内，通过车载卸料系统将生石灰粉卸入生石灰粉仓。本工程设 1 座生石灰粉仓，可储存锅炉 BMCR 工况下燃用设计煤种时不小于 4d 的生石灰粉耗量，设置有手动插板阀、螺旋给料机、定量给料机将仓内的生石灰粉送至消化器，经加水搅拌消化为消石灰，由消石灰输送风机送入消石灰库储存。消石灰经消石灰库内的螺旋给料机、称重流化槽送至吸收塔的消石灰进料槽，再进入吸收塔与烟气中的 SO_2 反应。本工程设 1 座消石灰库，可储存锅炉 BMCR 工况下燃用设计煤种时不小于 2d 的消石灰耗量。

（2）烟气系统

从锅炉空气预热器出来的原烟气经静电除尘器后，从底部进入脱硫塔进行脱硫，脱硫后的烟气进入布袋除尘器除尘，经净化后的烟气经引风机通过烟囱排往大气。脱硫除尘后的 SO_2 浓度、粉尘浓度达到环保排放要求。

（3）预电除尘器系统

预电除尘器通常采用一电场静电除尘器，设计除尘效率为 80%，位于脱硫反应器前。其作用一是为了收集粉煤灰，减少脱硫灰的处理量，提高粉煤灰的综合利用外，二是防止燃煤中灰分的含量对脱硫反应的影响，造成脱硫效率的降低。

（3）吸收塔系统

脱硫塔是一个带文丘里喷嘴的空塔结构，主要由进口段、下部方圆节、文丘里段、锥形段、直管段、上部方圆节、顶部方形段和出口扩大段组成，全部采用钢板焊接而成。塔内完全没有任何运动部件和支撑杆件，也无需设防腐内衬。脱硫塔采用钢支架进行支撑，并在下部设置两层满铺平台。

脱硫塔进口烟道设有均流装置，出口扩大段设有温度、压力检测装置，以便控制脱硫塔的喷水量和物料循环量。塔底设紧急排灰装置，并设有吹扫装置防堵。

吸收塔设计满足《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》HJ178-2018。容量按锅炉 BMCR 工况下全烟气量设计；压降设计值为 2000Pa，床层压降设计值为 1000Pa；塔内的烟气停留时间为 5s，直管段烟气流速为 5m/s，不设内撑杆件。

(4) 布袋除尘器系统

脱硫后除尘器采用布袋除尘器。布袋除尘器具有除尘效率高（设计除尘效率不小于 99.99%）、对粉尘特性不敏感的特点。烟气从脱硫塔进入布袋除尘器，采用上进风方式。这一结构既可减小烟气的运行阻力，又可以充分利用重力，使粗颗粒的粉尘直接进入灰斗，减少滤袋的负荷，提高滤袋的使用寿命。

(5) 工艺水系统

工艺水系统主要用于脱硫塔烟气冷却。烟气降温用水通过高压水泵以一定压力通过回流式喷嘴注入脱硫塔，根据脱硫塔出口温度控制回流水调节阀的开度控制喷水量，使脱硫塔出口温度维持在 70℃左右。喷嘴采用雾化效果好的回流式喷嘴。

(6) 压缩空气系统

脱硫除尘岛内的压缩空气主要分为仪用及杂用两部分，吸收塔底清灰及仓顶布袋清灰用，脱硫灰气力输送用三部分，其中仪用压缩空气主要用于：脱硫布袋除尘器灰斗气动锤振打；气动执行结构；CEM 探头吹扫等。

脱硫除尘岛内设有仪用及杂用储气罐，根据用气情况将压缩空气分配到各用气点。

(7) 脱硫灰循环系统与处置

脱硫灰通过再循环系统，返回吸收塔继续循环反应，降低吸收剂消耗量，以满足脱硫反应的需要。每台炉的脱硫灰循环系统设有空气斜槽，将布袋除尘器各灰斗的脱硫灰分别输送回脱硫塔，并根据脱硫塔压降信号调节循环流量控制阀开度，从而控制循环灰量。脱硫除尘器灰斗及空气斜槽皆专设风机进行流化，并将流化风加热到 80℃以上，保证脱硫灰良好的流动性。少量脱硫灰渣通过物料输送至灰库，最后通过输送设备外排，最后通过晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限责任公司进行综合利用。

本工程的石灰石与生石灰粉消耗量见表 3.1.9。

表 3.1.9 石灰石与生石灰粉消耗量

产耗量	机 组	设计煤种		校核煤种 1		校核煤种 2	
		石灰石耗量	生石灰粉耗量	石灰石耗量	生石灰粉耗量	石灰石耗量	生石灰粉耗量
小时量(t/h)	1×400 t/h	1	0.49	0.73	0.34	0.84	0.39
日量(t/d)	1×400 t/h	22	10.78	16.06	7.48	18.48	8.58

年量(t/a)	1×400 t/h	6000	2940	4380	2040	5040	2340
---------	-----------	------	------	------	------	------	------

a、炉内脱硫系统的设计效率按不小于 60% 计算，钙硫比按 2.2 计算；b、炉外循环流化床半干法烟气设计脱硫效率按不小于 95% 计算，钙硫比按 1.5 计算，生石灰粉纯度按 90% 计算；c、机组日利用小时数暂按 22 小时；机组年利用小时数暂按 6000 小时考虑。

3.1.15 事故应急灰场

根据《粉煤灰综合利用管理办法》要求，新建火力发电厂应避免建设永久性粉煤灰堆灰场；另外依据《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，可知，热电联产项目灰渣应全部综合利用，仅设置事故备用灰场（库），储量不宜超过半年。按照现行的《小型火力发电厂设计规范》（GB 50049-2011）中 18.6.7 条相关规定，热电联产项目的事故灰场有效容积满足不大于 6 个月按设计煤种计算的灰渣量。本项目事故灰场容量按 3.5 个月排灰渣量考虑。本项目飞灰和炉渣 3.5 个月产生量约 10800 吨，脱硫灰 3.5 个月产生量约 3784 吨。

本工程不设单独的事故应急灰场，目前项目单位已经与晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限公司签订了飞灰、炉渣和脱硫灰的综合利用协议，电厂的灰渣量可以全部综合利用。若上述公司无法履行承诺清运消纳本项目的灰渣及脱硫灰的情况下，本工程产生的灰渣及脱硫灰将清运至福建省南安市绿洲环保服务有限公司贮存。福建省南安市绿洲环保服务有限公司位于福建省南安市水头镇上林村，距离本项目约 13.2 公里。根据建设单位与福建省南安市绿洲环保服务有限公司的租用协议，福建省南安市绿洲环保服务有限公司建有的物料堆棚将租给本项目作为应急贮灰、脱硫灰场，该堆场可贮灰渣 5 万吨，并同意将物料堆棚 1.5 万吨库存余量作为扩建工程事故应急灰场使用，能满足本项目项目设计煤种约 3.5 个月的灰渣应急储存。

3.1.16 升压系统

晋江热电厂升压站目前主接线采用一机一变单元接线，110kV 电气主接线采用双母线接线形式，已预留主变扩建位置。因此本次扩建工程配套扩建一台厂内 110kV 升压变，并通过 1 回 110kV 线路 T 接至东石~永和 110kV 线路。

3.2 施工期主要污染源分析

3.2.1 施工期大气污染源

施工期间大气污染主要来自拆除厂内既有构筑物、渣土清运过程和混凝土搅拌引起的

扬尘；施工车辆、施工机械排出的含 NO₂、CO、THC 等尾气；设备焊接烟气；设备油漆产生的有机废气。

3.2.2 施工期废水污染源

(1) 施工生活废水

施工期生活污水主要来自施工生活营地，产生的生活污水依托厂内综合楼卫生间，主要含有 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 和动植物油以及粪大肠菌群等污染物。根据一般生活污水污染物产生浓度，施工生活污水处理前，COD 浓度为 400mg/L，BOD₅ 浓度为 200mg/L，SS 浓度为 220mg/L、动植物油类浓度为 30mg/L，氨氮浓度为 40mg/L。

施工生活区主要为开工后电厂建造期间使用，布置于冷却塔南侧空地上，靠近厂区和施工生产区。施工及管理人员约 150 人，高峰时期约 200 人。根据项目所处地理位置、气候环境和生活条件等实际情况分析，施工人员人均生活用水量按 120kg/人日计，排水系数取 80%，则生活污水排放量 14.4t/d，高峰期为 19.2t/d。考虑施工生活污水排放时段分布的不均匀性，排水小时变化系数取 3，则施工高峰期生活污水最大流量约 2.4t/h。生活污水通过生活污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准，同时满足晋江泉荣远东水处理有限公司进水水质要求后，通过市政污水管网排入晋江泉荣远东污水厂处理。

本评价按施工高峰期计算施工生活污水污染物的排放量，见表 3.2.1。

表 3.2.1 施工高峰期生活污水污染物排放量

序号	项目	污染物浓度(mg/l)	污染源强	
			(kg/d)	kg/h
1	COD _{Cr}	400	7.68	0.96
2	BOD ₅	200	3.84	0.48
3	SS	220	4.22	0.53
4	氨氮(NH ₃ -N)	40	0.77	0.10
5	动植物油类	30	0.58	0.07
6	污水量	高峰期 19.2t/d（最大流量 2.4t/h）		
7	排放去向	处理后排至泉荣远东污水厂		

(2) 施工生产废水

本项目施工生产废水主要来自施工场地各种施工机械设备运转的冷却水、洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护和设备水压试验等产生的废水。

水泥混凝土浇筑养护水量少，大多被吸收或蒸发，所以这部分废水可忽略不计。对于施工中砂石的冲洗水，据有关调查资料，破口石不用冲洗，卵石一般不冲洗，只有污染的卵石需要冲洗，但一般不用。混凝土搅拌系统需每日冲洗 1 次，但用水量不大，主要含有

高浓度的泥沙悬浮物，需进行沉淀处理。汽车机械站（含停车场）对施工运输车辆和流动机械冲洗主要集中在每日晚上进行 1 次，施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械约 40 辆（台），每次每辆（台）运输车辆和流动机械平均冲洗废水量约为 0.12m³，则施工机械车辆冲洗废水量 4.8t/次，估计每次冲洗总耗时约为 50 分钟，则运输车辆和机械设备冲洗废水流量相当于 0.096t/分钟。主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质。

在施工工期区内设置的废水沉淀池，机械废水、混凝土拌合排水等生产废水在沉淀池内经充分沉淀后回用于施工场地洒水抑尘。施工机械冲洗的含油废水由移动式油处理设施处理后回用施工场地洒水抑尘。

本工程施工高峰期陆域生产污水污染物产生量和排放量见表 3.2.2。

表 3.2.2 施工高峰期陆域生产污水污染物产生量与排放量

序号	项目	污染物产生浓度(mg/l)	产生最大污染源强(g/s)
1	SS	3000	4.8
2	石油类	20	0.032
3	污水量	4.8t/d（次）	0.096t/分钟
排放去向		回用于施工场地洒水抑尘	

本工程施工场地通过严格执行用水管理，贯彻“一水多用、节约用水”原则，可以显著降低废水的排放量。

3.2.3 施工期噪声污染源

施工噪声主要为各种施工材料运输车辆噪声以及其它施工电动机械噪声等。主要噪声源有：装载车、铲车、牵引机、混凝土搅拌机、发电机、各种泵等，其噪声源声级一般在 80~96dB（A）之间，具有间断性和暂时性。常用施工机械的主要噪声源及源强在距声源 15m 处的噪声级见表 3.1.3。

表 3.1.3 主要施工机械噪声值（单位：dB(A)）

施工过程	设备	A 计权声级范围（dB）
运土机械	装载车	72~84
	铲车	72~93
	牵引车	76~96
	铲运机、推土机	80~93
	铺料（路）机	86~88
	卡车	82~94
材料处理设备	混凝土搅拌机	75~88
	混凝土泵	81~83
	起重机（可移动的）	75~86

	起重机（悬臂吊杆的）	86~88
固定设备	泵	69~71
	发电机	71~82
	压气机	74~86
撞击设备	气扳手	83~88
	风镐和风钻	81~88

3.2.4 施工期固废污染源

本工程施工期固体废物主要为施工垃圾和生活垃圾，主要有以下几个来源。

①场地平整废物：主要是施工场地内杂草、灌木等植物残体以及废弃土石等。

②施工建筑废物：主要是在厂区在施工中产生的固废，包括建筑材料下脚料、废弃模板和钢筋、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等，对于可综合利用部分，应优先考虑综合利用。剩余部分必须将其运送到指定地点堆放处置，妥善处置。

③施工生活垃圾：施工期高峰人数约 200 人，按施工人员人均生活垃圾产生量 1.0kg/人 d 计，则施工场站施工期高峰日均生活垃圾产生量约 0.20t/d。施工生活垃圾收集后委托当地环卫部门统一处理。

对于可综合利用部分，应优先考虑综合利用；剩余部分必须将其运送到指定地点堆放处置，妥善处置，上述施工固体废物若随意排放，将会影响环境卫生和人群健康。

3.3 运营期污染源分析

3.3.1 大气污染源分析

3.3.1.1 正常废气污染源

本工程建成后全厂锅炉烟气将实现主要大气污染物超低排放。根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，结合厂内实际情况，本次评价采用物料衡算法核算烟尘、二氧化硫、汞及其化合物排放量，采用类比法核算氮氧化物排放量。根据燃料消耗量、灰份含量、含硫率、汞元素含量等进行核算。

(1) 锅炉烟气

锅炉燃煤烟气主要大气污染物排放为 SO₂、NO_x、烟尘、汞及其化合物等。

A: 锅炉烟气量

本厂锅炉燃料为烟煤，锅炉烟气排放量按下列公式计算：

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

式中, V_0 —理论空气量, m^3/kg ;

C_{ar} ——收到基碳的质量分数, %, 设计煤种取值 57.62%、校核煤种 1 取值 61.28%、校核煤种 2 取值 53.81%;

S_{ar} ——收到基硫的质量分数, %, 设计煤种取值 0.42%、校核煤种 1 取值 0.32%、校核煤种 2 取值 0.31%;

H_{ar} ——收到基氢的质量分数, %, 设计煤种取值 3.29%、校核煤种 1 取值 4.09%、校核煤种 2 取值 3.22%;

O_{ar} ——收到基氧的质量分数, %, 设计煤种取值 9.08%、校核煤种 1 取值 9.53%、校核煤种 2 取值 9.86%;

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

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

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

式中, V_s —湿烟气排放量, m^3/s ;

B_g ——锅炉燃料耗量, t/h , 本扩建工程新增 1 台 400 t/h 锅炉设计煤种耗量为 46.2 t/h , 校核煤种 1 耗量为 41.6 t/h , 校核煤种 2 耗量为 49.2 t/h ;

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失%, 与炉型和煤质等有关, 按锅炉制造商或工艺设计计算的数据, 取 2.25%;

$Q_{net,ar}$ ——燃煤的收到基低位发热量, kJ/kg , 设计煤种取值 21560 kJ/kg 、校核煤种 1 取值 23920 kJ/kg 、校核煤种 2 取值 20250 kJ/kg ;

α ——过量空气系数, 燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比值, 燃煤锅炉系数为 1.4, 对应基准氧含量为 6%;

V_{H_2O} ——锅炉排放湿烟气中水蒸气量, m^3/s ;

V_g —干烟气排放量, m^3/s ;

其它符号意义见上文公式。

B: 烟尘排放

本项目循环流化床锅炉炉内采用干式喷钙烟气脱硫系统, 即向炉膛内添加石灰石等脱硫剂, 则入炉燃料的灰分可用折算灰分表示:

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

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, %, 设计煤种灰份为 9.50%、校核煤种 1 灰份为 12.82%、校核煤种 2 灰分为 19.39%;

S_{ar} ——收到基硫的质量分数, %, 按设计煤种取 0.42%、校核煤种 1 取值 0.32%、核煤种 2 取值 0.31%;

m ——Ca/S 摩尔比, Ca/S 摩尔比取值 2.2;

K_{CaCO_3} ——石灰石纯度, 碳酸钙在石灰石中的质量分数, %, 取值 94%;

η_s ——炉内脱硫效率, %, 取值 60%;

经计算, 折算灰分 A_{zs} 设计煤种为 11.93%、校核煤种 1 为 14.67%、校核煤种 2 为 21.18%, 则锅炉的烟尘排放量按下式计算:

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

式中, M_A —烟尘排放量, t/h;

η_c —采用的除尘效率, %, 采用静电除尘器预除尘, 布袋除尘器为总除尘控制措施, 本评价综合除尘效率取值 99.94%;

A_{zs} ——折算灰分的质量分数, %, 设计煤种为 11.93%、校核煤种 1 为 14.67%、校核煤种 2 为 21.18%;

a_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额, 循环流化床锅炉取值 0.5。

锅炉烟尘实际排放浓度(除尘器出口处)按下式计算:

$$C_A = \frac{M_A \times 10^9}{V_g \times 3600}$$

式中， C_A ——烟尘排放浓度， mg/m^3 ；

M_A ——锅炉的烟尘排放量， t/h ；

其它符号意义见上文公式。

C: 二氧化硫排放

二氧化硫排放量（ t/h ）按下式计算：

$$M_{SO_2} = 2B \times \left(1 - \frac{\eta_{S_1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{S_2}}{100}\right) \times \frac{S_{t,ar}}{100} \times K$$

式中， η_{S_1} ——除尘器的脱硫率，采用静电除尘器+布袋除尘器，取值为 0；

$S_{t,ar}$ ——燃煤的收到基硫分，按设计煤种取 0.42%、校核煤种 1 取值 0.32%、核煤种 2 取值 0.31%；

K ——燃煤中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，循环流化床锅炉取 0.85；

η_{S_2} ——烟气脱硫装置的脱硫率%，采用炉内喷钙脱硫（设计脱硫效率 $\geq 60\%$ ）+循环流化床半干法脱硫（设计脱硫效率 $\geq 95\%$ ）工艺，本次评价总脱硫效率取值 98%；

其它符号意义见上文公式。

烟囱出口处的二氧化硫排放浓度（ mg/m^3 ）按下式计算：

$$C_{SO_2} = \frac{M_{SO_2} \times 10^9}{V_g \times 3600}$$

式中， C_{SO_2} ——二氧化硫排放浓度， mg/m^3 ；

M_{SO_2} ——二氧化硫排放量， t/h ；

V_g ——干烟气排放量， m^3/s ；

D: 氮氧化物排放

氮氧化物排放量（ t/h ）按下式计算：

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

式中， M_{NO_x} ——核算时段内氮氧化物排放量， t ；

ρ_{NO_x} —锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度， mg/m^3 ，采用高效低 NO_x 燃烧技术，根据建设单位提供资料进行类比分析，同等规模锅炉采取高效低氮燃烧器 NO_x 产生浓度约 $200mg/m^3$ ；

η_{NO_x} —脱硝效率，%，新增的 400t/h 锅炉烟气采用 SNCR+SCR 脱硝技术，本评价脱硝装置综合效率取值 80%；

其它符号意义见上文公式。

氨逃逸主要发生在烟气脱硝装置，根据 SCR 脱硝设计规范要求，SCR 脱硝装置的出口氨逃逸浓度应控制在 $2.5mg/m^3$ 以下，未反应的氨气主要与烟气中的 SO_3 及飞灰在低温下发生固化反应，约 20% 的氨以硫酸盐形式粘附在空预器表面，约 80% 的氨进入电除尘器飞灰，少于 2% 的氨进入半干法脱硫塔和布袋除尘器，少于 1% 的氨以气态形式随烟气排放。由于脱硝装置逃逸的氨气主要被灰尘吸附，大部分被静电除尘器清除，进入 FGD 系统的氨由于半干法吸收塔的循环特性，使极少量的氨会随烟气排放。

E: 汞及其化合物排放

汞及其化合物排放量按下式计算。

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

式中： M_{Hg} —核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

m_{Hgar} —收到基汞的含量， $\mu g/g$ ，设计煤种、校核煤种 1 和校核煤种 2 汞含量分别为 $0.01\mu g/g$ 、 $0.012\mu g/g$ 和 $0.022\mu g/g$ ；

η_{Hg} —脱汞效率，%，本评价设计除尘、脱硫、脱硝对 Hg 产生协同脱除率取值 70%；

其它符号意义见上文公式。

本工程热电厂锅炉烟气排放污染物主要为 SO_2 、 NO_x 、烟尘、Hg 及其化合物。烟气中烟尘、 SO_2 、 NO_x 、Hg 及其化合物等大气污染物排放情况见表 3.3.1。

F: $PM_{2.5}$ 排放

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

表 3.3.1 本工程新增锅炉烟气主要污染物排放情况

工序生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放							排放时间/h		
				核算方法	煤种	产生烟气体积/m ³ /h	产生质量浓度/mg/m ³	产生量/kg/h	工艺	效率/%	核算方法	排放烟气体积/m ³ /h	实际排放质量浓度/mg/m ³	允许排放质量浓度/mg/m ³	实际排放量/kg/h		允许排放量/kg/h	年允许排放量/t/a
本工程新增锅炉	1×400t/h 循环流化床锅炉	烟囱正常工况排放	烟尘(颗粒物)	物料衡算法	设计煤种	351665.47	8778.17	3086.98	静电除尘器(预除尘作用)+布袋除尘器	99.94	物料衡算法	351665.47	5.27	10	1.85	3.52	21.10	6000
					校核煤种 1	349772.91	9670.22	3382.38				349772.91	5.80	10	2.03	3.50	20.99	
					校核煤种 2	355942.87	15570.8	5542.32				355942.87	9.34	10	3.33	3.56	21.36	
			SO ₂	物料衡算法	设计煤种	351665.47	916.91	322.45	炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫	98.0	物料衡算法	351665.47	18.34	35	6.45	12.31	73.85	
					校核煤种 1	349772.91	632.45	221.21				349772.91	12.65	35	4.42	12.24	73.45	
					校核煤种 2	355942.87	712.05	253.45				355942.87	14.24	35	5.07	12.46	74.75	
			NO _x	类比法	设计煤种	351665.47	200	70.33	低氮燃烧+SNCR+SCR组合脱硝	80	类比法	351665.47	40	50	14.07	17.58	105.50	
					校核煤种 1	349772.91	200	69.95				349772.91	40	50	13.99	17.49	104.93	
					校核煤种 2	355942.87	200	71.19				355942.87	40	50	14.24	17.80	106.78	
			汞及其化合物	物料衡算法	设计煤种	351665.47	0.00131	0.00046	除尘、脱硫、脱硝协同除汞	70	物料衡算法	351665.47	0.00039	0.03	0.00014	0.01055	0.06330	
					校核煤种 1	349772.91	0.00143	0.00050				349772.91	0.00043	0.03	0.00015	0.01049	0.06296	
					校核煤种 2	355942.87	0.00304	0.00108				355942.87	0.00091	0.03	0.00032	0.01067	0.06407	

(2) 其它废气

本工程输渣转运站、输渣系统、灰库、渣仓和石灰石仓等储运系统均依托现有工程，除尘器利用现有除尘器设备，因此这些排放源的粉尘排放情况与现有工程一致，详见表 2.7.1。此次扩建工程在此基础上新增除氧煤仓间、脱硫灰库、生石灰粉仓、消石灰库，并在部分位置设置除尘器，均为间接排放，年排放时间保守按 720h 核算。新增粉尘排放源产生情况详见表 3.3.2。

表 3.3.2 储运系统煤尘及其它废气产生情况

粉尘排放源	数量 (台)	折合 排气量 (m ³ /h)	治理措施	颗粒物(粉尘)			排放 规律
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放总量 (t/a)	
除氧煤仓间	6	6×4000	布袋除尘器	≤25	6×0.100	0.432	间歇
脱硫灰库	1	2500	布袋除尘器	≤25	0.0625	0.045	间歇
生石灰粉仓	1	3000	布袋除尘器	≤25	0.075	0.054	间歇
消石灰库	1	3000	布袋除尘器	≤25	0.075	0.054	间歇
合计						0.585	/

(3) 氨无组织排放

根据《环境影响评价实用技术指南》，其中无组织排放污染源强按原料用量的 0.01%~0.04% 计算。根据可研设计 1 台 400t/h 锅炉尿素耗量约 34kg/h，尿素水解产生氨，结合分解反应核算氨无组织排放源强，以水解装置尿素分解后氨产生量的 0.01% 计，则氨无组织排放源强约为 0.0034kg/h。

本项目尿素水解装置氨逃逸产生少量无组织废气，详见表 3.3.3

表 3.3.3 无组织废气排放情况

污染源	污染物	面积 (m ²)	高度 (m)	小时发生量 (kg/h)	年发生量 (t/a)	运行时间 (h)
尿素水解装置氨逃逸	氨	216	6	0.0034	0.0204	6000

(4) 交通运输移动源

本项目燃煤、生石灰、尿素以及产生的飞灰、炉渣、脱硫灰等物料运输依托现有工程，将增加物料运输频次。根据本项目总的物料（燃煤、生石灰、飞灰、炉渣以及脱硫灰等）运输情况，计算得到平均每年需约 1.23 万辆次，车型按 30t 卡车计。本扩建工程汽车运输主要排放污染物为机动车尾气，主要污染物为 NO_x、CO、THC（烃类）和烟尘等，其中 NO_x 和 CO 排放浓度较高。

汽车尾气污染源强可采用下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强度， g/（s km）；

A_i——i 型车预测年的小时交通量， 辆/h；

E_{ij}——汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子推荐值， g/（辆 km）。

我国已于 2018 年 1 月 1 日起执行 GB18352.3-2013 中的 V 阶段排放标准。本次评价以该标准限值作为单车排放系数进行分析，并估算出本项目交通移动源大气污染物排放量。

表 3.3.4 本项目交通移动源排放量

NO _x		CO	
排放标准限值 (g/辆 km)	排放量 (g/km s)	排放标准限值 (g/辆 km)	排放量 (g/km s)
0.28	0.16×10 ⁻³	0.74	0.42×10 ⁻³

现有工程煤炭运输采用铁海公路联运与汽车短途公路运输的方式，汽车运输过程对煤炭采用篷布覆盖等抑尘措施。为防止运煤过程中的扬尘污染，本次扩建后，厂外汽运车辆应采用密闭自卸汽车运输煤炭，在进出厂区时先进行车外身清洗，必须加强对运煤汽车的管理，严格执行运行管理制度，道路限速行驶等措施。生石灰粉、炉渣、脱硫灰、飞灰均采用密闭罐车运输。运输汽车应采用新能源汽车或达到国 VI 排放标准的汽车。加强对运输汽车的管理，严格执行运行管理制度，道路限速行驶等措施，以有效防止粉尘飞扬，运输过程中的粉尘排放量较少。

3.3.1.2 非正常废气污染源

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），设定脱硝、除尘和脱硫系统未能及时投运或故障情况下的锅炉烟气非正常工况排放。

（1）情景一

点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运，或低负荷及设备故障情况下导致脱硝系统不能投运，η_{NO_x} 按 0% 考虑。本工程新增 1 台 400t/h 循环流化床锅炉，启停阶段 NO_x 产生浓度约 700mg/m³，超标 14 倍，排放速率为 246.17kg/h，烟气量 351665.47m³/h（设计煤种）。

（2）情景二

本项目锅炉均配备了布袋除尘器，布袋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，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。本项目烟尘非正常工况主要考虑锅炉布袋除尘器部分布袋破损后，除尘仓室无法立即切换的情况，总除尘效率下降，滤袋破损期间可按下式计算烟尘排放增加量：

$$\Delta M_A = \rho_d \times S \times v$$

式中， ΔM_A ——滤袋破损后增加的烟尘排放量，g/s；

ρ_d ——原烟气含尘质量浓度，g/m³；

S ——滤袋破口面积，m²；

v ——滤袋破洞处烟气流速，m/s，取 25m/s。

按破袋面积取 0.2m² 核算，烟气经布袋除尘器除尘后的烟尘排放浓度仍将达到 89.83mg/m³（设计煤种），超标 8.98 倍（设计煤种），排放速率为 31.59kg/h（设计煤种），烟气量 351665.47m³/h（设计煤种）。

（3）情景三

本工程采用炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫技术，可能发生的非正常工况为炉外半干法脱硫系统发生故障，导致吸收剂无法与 SO₂ 充分反应，只依靠炉内喷钙脱硫，SO₂ 排放浓度为 366.76mg/m³，超标 10.5 倍，排放速率为 128.98kg/h，烟气量 351665.7m³/h（设计煤种）。此时，应当立即停用锅炉燃烧系统，同时对故障系统进行检修。

在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生以上非正常工况，应在保证安全的情况下及时停止排污，严禁超标排放。

表 3.3.5 本工程新增锅炉废气污染物非正常排放情况一览表

工序生 产线	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放				排放 时间
				核算方 法	煤种	产生烟 气量 /m³/h	产生质 量浓 度/mg/m³	产生量 /kg/h	工 艺	效率/%	核算 方法	排放烟 气量 /m³/h	排放质 量浓 度/mg/m³	排放量 /kg/h	
本工程 新增锅 炉	1×400t/h 循环流 化床锅 炉	烟囱 非正 常工 况排 放	烟尘 (颗 粒 物)	物料衡 算法	设计 煤种	351665.47	8778.17	3086.98	静电除 尘器 (预除 尘作 用)+ 布袋 除 尘 器	98.99	物料 衡算 法	351665.47	89.83	31.59	1h
					校核 煤种 1	349772.91	9670.22	3382.38				349772.91	99.53	34.81	1h
					校核 煤种 2	355942.87	15570.80	5542.32				355942.87	157.50	56.05	1h
			SO ₂	物料衡 算法	设计 煤种	351665.47	916.91	322.45	炉内 喷钙 脱硫	60	物料 衡算 法	351665.47	366.76	128.98	1h
					校核 煤种 1	349772.91	632.45	221.21				349772.91	252.98	88.48	1h
					校核 煤种 2	355942.87	712.05	253.45				355942.87	284.82	101.38	1h
			NO _x	类比法	设计 煤种	351665.47	700	246.17	/	0	类 比 法	351665.47	700	246.17	1h
					校核 煤种 1	349772.91	700	244.84				349772.91	700	244.84	1h
					校核 煤种 2	355942.87	700	249.16				355942.87	700	249.16	1h

3.3.1.3 全厂废气及其污染物排放“三本账”分析

现有工程 2 台 260t/h 锅炉目前在进行脱硫除尘改造，计划于 2021 年 5 月 31 日投入生产，同时现有工程 SNCRz 脱硝系统也将正式投入运行。则晋江热电厂现有 2 台 260t/h 锅炉产生烟气中氮氧化物、SO₂、烟尘排放浓度将符合超低排放标准（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米），现有工程运行脱硫除尘及 SNCRz 脱硝系统后排放情况见表 3.3.6。本次扩建项目与现有工程全厂废气及其污染物排放“三本帐”分析见表 3.3.7。

表 3.3.6 现有工程运行脱硫除尘及 SNCRz 脱硝系统后排放情况

项目	现有工程改造运行前排放量	现有工程改造运行后削减量	现有工程改造运行后排放量
SO ₂ (t/a)	698	548.82	149.18
NO _x (t/a)	698	484.88	213.12
烟尘 (t/a)	124.77	82.15	42.62

注：脱硫除尘改造及运行 SNCRz 脱硝系统前 SO₂ 排放浓度≤200mg/m³，NO_x 排放浓度≤200mg/m³，烟尘排放浓度≤30mg/m³；现有工程 2×260t/h 锅炉年工作小时数为 8000h。

表 3.3.7 全厂废气及其污染物排放“三本帐”分析 单位 t/a

项目		现有工程排放量	改扩建工程排放量	以新带老削减量	总体工程排放量	总体工程增减量
设计煤种	SO ₂	698	73.85	548.82	223.03	-474.97
	NO _x	698	105.50	484.88	318.62	-379.38
	烟尘	124.77	21.10	82.15	63.72	-61.05
校核煤种 1	SO ₂	698	73.45	548.82	222.63	-475.37
	NO _x	698	104.93	484.88	318.05	-379.95
	烟尘	124.77	20.99	82.15	63.61	-61.16
校核煤种 2	SO ₂	698	74.75	548.82	223.93	-474.07
	NO _x	698	106.78	484.88	319.9	-378.1
	烟尘	124.77	21.36	82.15	63.98	-60.79

3.3.1.4 区域废气污染源削减量

(1) 区域拟替代锅炉废气污染源

根据《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020-2025 年）》和《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020-2025 年）》中热负荷调查，规划现状中提及未实现集中供热的用户有 12 家，23 台锅炉。本项目建成后，将替代供热范围内的热用户自备锅炉。

此外，规划现状中未实现集中供热的用户有 12 家，企业承诺在晋江热电 1×50MW 等级亚临界燃煤热电联产机组建成投产后，关停供热锅炉，由晋江热电集中供热。涉及企业分别为：福建凤竹纺织科技股份有限公司（老厂）、福建省凯安包装科技有限公司、晋江市

新达纸箱包装有限公司、福建省龙客食品有限公司、晋江市新合发塑胶印刷有限公司、福建绿达食品有限公司、豪利时（福建）食品有限公司、福建省力诚食品有限公司、晋江市恒祥食品有限公司、福建恒安卫生材料有限公司、晋江市嘉博保洁有限公司、福建盼盼饮料有限公司。拟替代小锅炉分布见图 3.3-1。

以上拟替代的锅炉所处的位置均在本评价预测范围外。

（2）区域废气污染源总削减量

区域废气污染源总削减量包括区域拟替代锅炉废气污染物削减量和本工程“以新带老”削减量。详细见表 3.3.8。

表 3.3.8 区域废气污染源总削减量

序号	单位名称	锅炉型号	蒸吨	烟气量 m ³ /h	SO ₂	NO _x	烟尘	排气筒高度 m
					t/a	t/a	t/a	
1	福建凤竹纺织科技股份有限公司（老厂）	JG50—3.82/450-WII	1×50t/h, 2×40t/h					
2	福建省凯安包装科技有限公司	WNS2-1.25-Y.Q	1×2t/h					
3	晋江市新达纸箱包装有限公司	WNS4-1.25-Y.Q	1×4t/h					
4	福建省龙客食品有限公司	WNS2-1.25-Y.Q	1×2t/h					
5	晋江市新合发塑胶印刷有限公司	YYW-1200Y(Q)	1×12.5t/h					
6	福建绿达食品有限公司	天鹿 2t	1×2t/h					
7	豪利时（福建）食品有限公司	YMX-32Q	2 台隧道炉					
		NFX-32Q	3 台热风旋转炉					
8	福建省力诚食品有限公司	WNS6-1.25-Y.Q	1×6t/h					
9	晋江市恒祥食品有限公司	WNS2-1.25-Y.Q	1×2t/h					
10	福建恒安卫生材料有限公司	YYQW-1000YQ	1×1.67t/h					
		YY(Q)w-700YQ	3×1t/h					
11	晋江市嘉博保洁有限公司	CLHS-0.72.Q/Y	1×0.72t/h					
12	福建盼盼饮料有限公司	WNS2-1.25-Q	1×2t/h					
区域拟替代锅炉削减量				/	234.276	329.725	54.885	/
本工程“以新带老”削减量				/	548.82	484.88	82.15	/
区域废气污染源总削减量				/	783.096	814.605	137.035	/

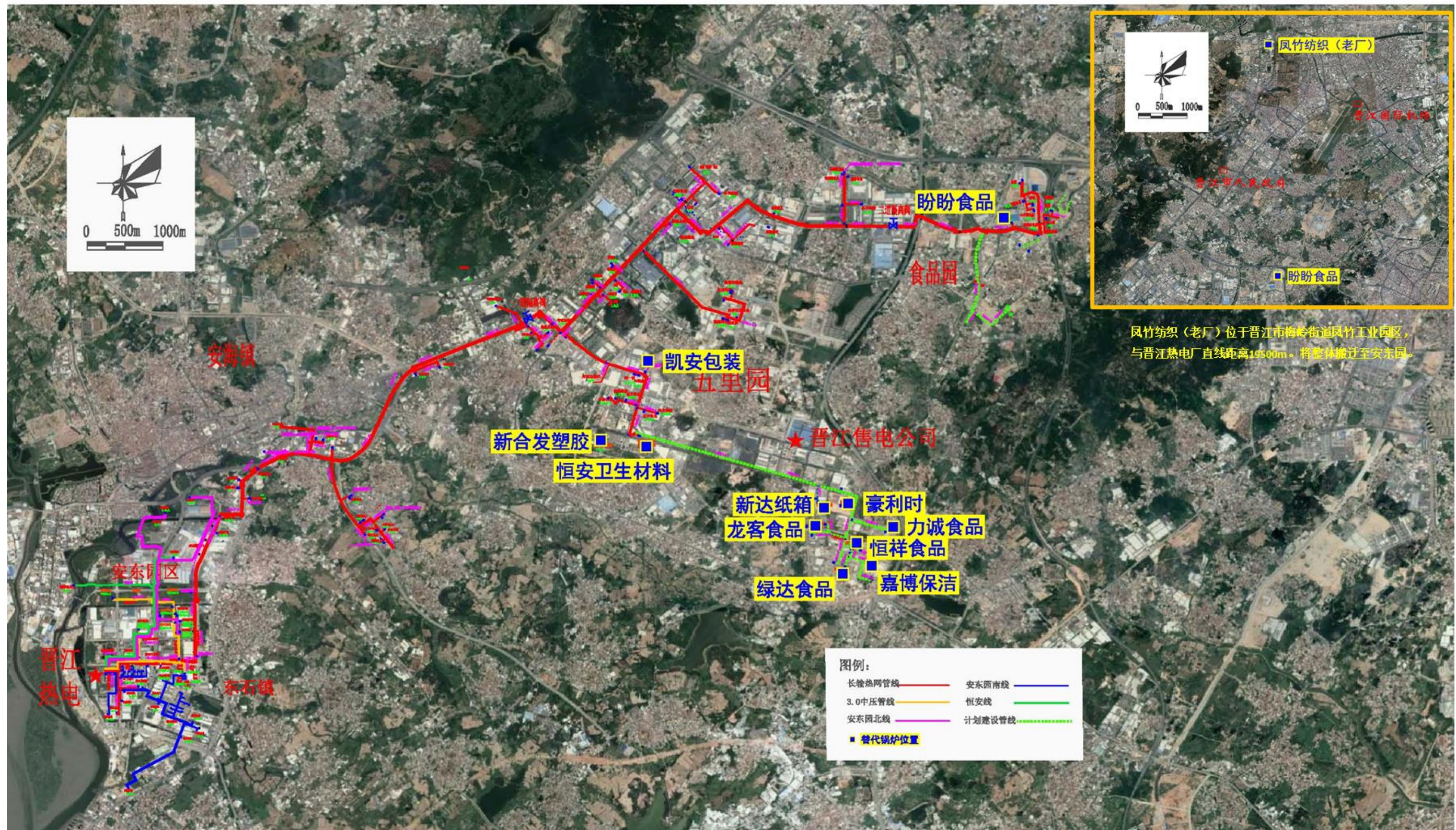


图 3.3-1 拟替代小锅炉分布

3.3.2 水污染源分析

3.3.2.1 水污染物排放

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)和《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017),本次评价采用类比法核算各股废水污染物排放量。

本次扩建工程生产过程中产生的主要废污水包括:煤泥废水、反渗透浓水、化水车间反洗排水、循环冷却系统排水、锅炉排污水、生活污水等。

(1) 工业废水

①煤泥废水:本工程建成后全厂煤泥废水为 $4.8\text{m}^3/\text{h}$ ($115.2\text{m}^3/\text{d}$),较现有工程增加 $1.1\text{m}^3/\text{h}$ ($26.4\text{m}^3/\text{d}$)。煤泥废水经煤泥沉淀池沉淀处理后排入工业废水处理站,处理后回用。

②反渗透浓水:本工程建成后化水系统产生的反渗透浓水水量为 $33.5\text{m}^3/\text{h}$ ($804\text{m}^3/\text{d}$),有 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ ($180\text{m}^3/\text{d}$)的反渗透浓水经厂区废水外排水池与其它外排污水混合后,通过园区污水管网排入晋江泉荣远东污水处理厂处理达标后排放,有 $26\text{m}^3/\text{h}$ ($624\text{m}^3/\text{d}$)作为脱硫工艺用水损耗。

③循环冷却系统排水:本工程建成后循环冷却系统排水水量为 $3.4\text{m}^3/\text{h}$ ($81.6\text{m}^3/\text{d}$),较现有工程增加 $1.1\text{m}^3/\text{h}$ ($26.4\text{m}^3/\text{d}$),经厂区废水外排水池与其它外排污水混合后,通过园区污水管网排入晋江泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。

④锅炉排污水:本工程建成后全厂锅炉排污水约 $9.2\text{m}^3/\text{h}$ ($220.8\text{m}^3/\text{d}$),较现有工程增加 $4\text{m}^3/\text{h}$ ($96\text{m}^3/\text{d}$)。锅炉排污水排入机组排水槽后,经锅炉排污掺凉用水冷却后回收作为冷却塔补水,不外排。

⑤工业废水处理站:依托现有 1 座 $85\text{m}^3/\text{h}$ 工业废水处理站,收集本工程建成后的煤泥废水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水、锅炉酸洗废水、锅炉非经常性排水,经“絮凝沉淀+高效气浮+砂滤”工艺处理后回用,回用于循环水池、原水处理系统或作为灰库调湿用水。

A.化水车间反洗排水:本工程建成后化水车间内过滤器和超滤产生的反洗排水水量为 $62.5\text{m}^3/\text{h}$ ($1500\text{m}^3/\text{d}$)。

B.原水处理系统排水:本工程建成后原水处理系统排水水量为 $12.5\text{m}^3/\text{h}$ ($300\text{m}^3/\text{d}$),较现有工程增加了 $2.9\text{m}^3/\text{h}$ ($69.6\text{m}^3/\text{d}$)。

C.锅炉酸洗废水:本工程建成后,新锅炉在投产前和锅炉大修后需进行酸洗,大修周期为每炉 3~4 年一次,为非经常性排水,用水量为 $220\text{m}^3/\text{次}$ 。

D.锅炉非经常性排水:该废水主要为空气预热器、省煤器和锅炉烟气侧等设备冲洗排

水，为间歇性少量排水。

(2) 生活污水

本次扩建工程不新增人员，不新增生活污水。生活污水排放量与现有工程一致，为 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ($36\text{m}^3/\text{d}$)。经污水处理设备处理后与反渗透浓水、循环冷却塔排水在废水外排水池混合，再经园区污水管网排入晋江泉荣远东污水处理厂处理。

本扩建工程废水产排情况见表 3.3.9，扩建后全厂的废水污染物产排情况见表 3.3.10。

(3) 初期污染雨水收集

初期污染雨水主要污染物为 SS 和石油类等，各道路径流雨水量可按下式计算：

$$V=\psi HF$$

式中：V 为径流雨水量 (m^3)；

ψ 为径流系数；

H 为多年最大日降雨量 (m)；

F 为汇水面积 (m^2)；

当地最大日降雨量 0.339m ，径流系数均取 0.8，本项目扩建后全厂的初期雨水收集面积保守以 59581m^2 计，包含了主要生产区域。本评价保守计算，按日均降雨量时收集 15min 的雨污水算，则本项目道路初期雨水的产生量为： $V=0.8\times 59581\times 0.339\times 15/1440=168.32\text{t}$ （注：日仅收集下雨初期的 15min）。

将废旧 2#冷却塔水池进行改造，建设一个 200m^3 的初期雨水收集池，初期雨水收集后暂存于初期雨水收集池内，初期雨水收集池内的废水在 3 天内处理完毕。初期污染雨水平均水质为 $\text{SS}\leq 500\text{mg/L}$ ，送至工业废水处理站处理后，回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水、绿化喷洒用水。

表 3.3.9 本次扩建工程废水产排情况

工序生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放					排放时间/h	去向								
				核算方法	产生废水量/m ³ /d	产生质量浓度/mg/L	产生量/kg/d	工艺	效率/%	核算方法	回用水量/m ³ /d	排放废水量/m ³ /d	排放质量浓度/mg/L			排放量/kg/d							
1×400t/h 循环流化床锅炉	煤泥沉淀池	煤泥废水	pH	类比法	26.4	6~9	/	沉淀+过滤	/	类比法	26.4	0	6~9	/	/	排入工业废水处理站，处理后回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水							
			SS			≤200	≤5.28						≤30	/									
	锅炉	锅炉排污水	温度	类比法	96	/	/	/	/	类比法	96	0	/	/	/	回用于冷却塔系统							
			锅炉酸洗废水	pH	类比法	220m ³ /次	2~12	/	絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/	类比法	220m ³ /次	0	6~9	/	/	回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水						
		COD		≤3000			≤660	≤60						/									
		SS		≤1000			≤220	≤30						/									
		锅炉非经常性排水	pH	类比法	间歇性排水	2~6	/	絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/	类比法	/	0	/	/	/	回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水							
			SS			≤3000	/						/	/									
	原水处理系统	原水处理系统排水	SS	类比法	192	≤10	≤1.92	絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/	类比法	192	0	/	/	/	回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水							
	化水车间	化水车间反洗排水	pH	类比法	847.2	2~12	/						絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/			类比法	847.2	0	/	/	/	回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水
			COD			≤90	≤76.25													/	/		
			SS			≤80	≤67.78													/	/		
		反渗透浓水	pH	类比法	376.8	7~9	/						絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/			类比法	264	112.8	6~9	/	/	一部分作为脱硫工艺用水，一部分经废水外排水池收集后，排入泉荣远东污水处理厂
	SS		≤80			≤30.14	≤80													≤9.02			
COD	≤90		≤33.91			≤90	≤10.15																
循环冷却塔	循环冷却系统排水	盐类	类比法	26.4	≤2000	≤52.8	/	/	类比法	0	26.4	≤2000	≤52.8	/	经废水外排水池收集后，排入晋江泉荣远东污水处理厂处理								

表 3.3.10 扩建后全厂废水产排情况

工序生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放					排放时间/h	去向						
				核算方法	产生废水量/m ³ /d	产生质量浓度/mg/L	产生量/kg/d	工艺	效率/%	核算方法	回用水量/m ³ /d	排放废水量/m ³ /d	排放质量浓度/mg/L			排放量/kg/d					
2×260t +1×400t/h 循环流化床锅炉	煤泥沉淀池	煤泥废水	pH	类比法	115.2	6~9	/	沉淀+过滤	/	类比法	115.2	0	6~9	/	/	排入工业废水处理站，处理后回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水、绿化用水					
			SS			≤200	≤23.04						≤30	/							
	初期雨水收集池	初期雨水	SS	类比法	55.2	≤500	≤27.60	/	/	类比法	55.2	0	≤30	/	/						
	锅炉	锅炉排污水	温度	类比法	220.8	/	/	/	/	类比法	220.8	0	/	/	/		回用于冷却塔系统				
			pH	类比法	220m ³ /次	2~12	/	絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/	类比法	220m ³ /次	0	6~9	/	/						
						≤3000	≤660						≤60	/							
	SS	≤1000	≤220	≤30	/																
	锅炉非经常性排水	锅炉非经常性排水	pH	类比法	间歇性排水	2~6	/	絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/	类比法	/	0	/	/	/						
			SS			≤3000	/						/	/							
	原水处理系统	原水处理系统排水	SS	类比法	300	≤10	≤3.0	絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/	类比法	300	0	/	/	/						
	化水车间	化水车间反洗排水	pH	类比法	1500	2~12	/						絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/	类比法		1500	0	/	/	/
			COD			≤90	≤135												/	/	
			SS			≤80	≤120	/	/												
	化水车间	反渗透浓水	pH	类比法	804	7~9	/	絮凝沉淀+高效气浮+砂滤	/	/	类比法	624	180	6~9	/		/				
SS			≤80			≤64.32	≤80							≤14.4							
COD			≤90			≤72.36	≤90							≤16.2							
循环冷却塔	循环冷却系统排水	盐类	类比法	81.6	≤2000	≤163.2	/	/	类比法	0	81.6	≤2000	≤163.2	/	经废水外排水池收集后，排入晋江泉荣远东污水处理厂						
		SS		36	≤100	≤3.6	/	/		0	36	≤70	≤2.52	8000	江泉荣远东污水						

工序生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放					排放时间/h	去向	
				核算方法	产生废水量/m ³ /d	产生质量浓度/mg/L	产生量/kg/d	工艺	效率/%	核算方法	回用水量/m ³ /d	排放废水量/m ³ /d	排放质量浓度/mg/L			排放量/kg/d
生活污水处理系统	生活污水处理系统	生活污水	COD	类比法		≤550	≤19.8	二级生化处理		类比法			≤180	≤6.48		污水处理厂处理
			氨氮			≤50	≤1.8						≤35	≤1.26		
			BOD ₅			≤250	≤9						≤90	≤3.24		

3.3.2.2 全厂污染物排放“三本账”分析

扩建后全厂锅炉补给水处理系统采用全膜法水处理工艺，现有的离子交换系统仅做备用不运行，只有在清洗过滤膜中会产生少量酸碱废水，该部分废水为间歇性少量排水。此外，全膜法工艺产生的废水为反洗排水和反渗透浓水。其中，反洗排水排放入工业废水处理站处理后回用，部分反渗透浓水可回用于脱硫工艺，因此扩建后全厂外排废水总量将较现有工程有所减少。扩建后全厂外排总水量为 8.76 万 t/a，较现有实际工程水量 13.52 万 t/a 减少了 4.76 万 t/a。由于现有工程化水系统的变动，废水及污染物排放量发生变化，全厂污染物排放“三本账”分析见表 3.3.11。

表 3.3.11 全厂废水及其污染物排放“三本帐”分析 单位 t/a

项目	现有工程 排放量	扩建工程 排放量	“以新带老” 削减量	总体工程 排放量	总体工程 增减量
COD	20.1	1.74	17.46	4.38	-15.72
氨氮	2.54	0.174	2.276	0.438	-2.102

3.3.3 噪声污染源分析

热电厂的噪声源主要集中于主厂房内，其中产生高噪声的设备主要有汽轮机、发电机、磨煤机、送风机、给水泵等噪声源。采用类比法，根据类似热电厂设备噪声水平，并参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）中附录 E 和《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 22，根据同类设备噪声水平确定噪声源强。本工程主要噪声源声级水平及降噪措施见表 3.3.12。

表 3.3.12 全厂新增主要设备噪声源表

设备名称		单台设备 1m 处 声压级 dB(A)	数量	排放规律	降噪措施及效果	采取措施后 源强 dB(A)
本工程新增主要设备噪声源						
锅炉排汽	锅炉对空排汽	130	--	偶发	加消声器，降噪 25dB (A)。	105
汽机房	汽轮机	90	1	连续	汽轮机、发电机自带隔声罩，各设备均设置在厂房内，使用隔声门窗等。 整体降噪量≥20dB(A)。	70
	发电机	90	1	连续		70
	励磁机	85	1	连续		65
	电动给水泵	95	1	连续		75
除氧煤仓间	磨煤机	100	6	连续	磨煤机外壳回弹性阻尼减震层、阻尼层、隔声罩； 设备均设置在厂房内。 整体降噪量≥30dB(A)。	70
	给煤机	95	6	连续		65
锅炉房	一次风机	105	2	连续	基础减震，对风机本体进行封闭式隔声，在进风口 加装消声器，进排风管道行包扎，设置在厂房内。 整体降噪量≥40dB(A)。	65
	二次风机	105	2	连续		65
	高压流化风机	110	3	连续		70
化水车间	超滤反洗水泵	90	2	连续	基础减震，设置隔声罩；设备均安装在厂房内。 整体降噪量≥20dB(A)。	70
	反渗透冲洗水泵	90	1	连续		70
	除盐水泵	90	3	连续		70
	EDI 升压泵	90	4	连续		70
	浓水回收高压泵	90	2	连续		70
	浓水反渗透升压泵	90	3	连续		70
	一级反渗透升压泵	90	4	连续		70
主变压器	主变压器	75	1	连续	室外	75
	厂用主变压器	75	1	连续		75
空压机房	空压机	95	2 用 1 备 1 检	连续	基础减震，空压机进、排气口安装消声器，空压机 主体上加装隔声罩。隔声房，机房与外界通道（机	70

					房通风换气口等)设计成消声通道,加装消声器。 隔声房的窗户采用采光隔声窗。 整体降噪量≥25dB(A)	
脱硫塔附近	引风机	100	2	连续	基础减震,对风机本体设置隔声罩,在进风口加装消声器,进排风管道行包扎。设置在厂房内,使用隔声门窗等。 整体降噪量≥35dB(A)	65
	布袋清灰风机	95	1用1备	连续		60
	灰斗流化风机	95	3	连续		60
	斜槽流化风机	95	1	连续		60
	脱硫氧化风机	95	2	连续		60
	高压水泵	95	1用1备	连续		60
	消化水泵	95	1	连续		60
脱硫灰库	气化风机	90	2	连续	基础减震,风机本体设置隔声罩、加装消声器。 设置在厂房内,使用隔声门窗等。 整体降噪量≥30dB(A)	60
	灰斗气化风机	90	4	连续		60
消石灰库	消石灰气力输送风机	90	1	连续		60
生石灰粉仓	生石灰粉仓除尘风机	90	2	连续		60
脱硫除尘改造新增设备						
脱硫塔附近	引风机	100	2	连续	基础减震,对风机本体设置隔声罩,在进风口加装消声器,进排风管道行包扎。设置在厂房内,使用隔声门窗等。 整体降噪量≥35dB(A)	65
	布袋清灰风机	95	1用1备	连续		60
	灰斗流化风机	95	3	连续		60
	斜槽流化风机	95	1	连续		60
	脱硫氧化风机	95	2	连续		60
	高压水泵	95	1用1备	连续		60
	消化水泵	95	1	连续		60
脱硫灰库	气化风机	90	2	连续	基础减震,风机本体设置隔声罩、加装消声器。设置在厂房内,使用隔声门窗等。 整体降噪量≥30dB(A)	60
	灰斗气化风机	90	4	连续		60

3.3.4 固体废物

3.3.4.1 本项目固体废物排放

根据《污染源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)和《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017),本次评价采用物料衡算法核算飞灰、炉渣、脱硫灰产生量,采用类比法核算其它固体废物产生量。根据本项目建设规模,类比现有工程固废产生情况。本工程危险废物汇总表见表 3.3.13,一般工业固体废物汇总表见表 3.3.14。

(1) 飞灰产生量

本工程燃煤锅炉飞灰产生量按下式计算:

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{zs}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中: N_h —核算时段内飞灰产生量, t;

B_g ——锅炉燃料耗量, t/h, 本扩建工程新增 1 台 400t/h 锅炉设计煤种耗量为 46.2/h, 校核煤种 1 耗量为 41.6t/h, 校核煤种 2 耗量为 49.2t/h;

A_{zs} ——折算灰分的质量分数, %, 设计煤种为 11.93%、校核煤种 1 为 14.67%、校核煤种 2 为 21.18%;

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失%, 与炉型和煤质等有关, 按锅炉制造商或工艺设计计算的数据, 取 2.25%;

$Q_{net,ar}$ ——燃煤的收到基低位发热量, kJ/kg, 设计煤种取值 21560kJ/kg、校核煤种 1 取值 23920kJ/kg、校核煤种 2 取值 20250kJ/kg;

η_c ——除尘器除尘效率, %, 除尘效率取值为 99.94%;

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额, 循环流化床锅炉取值 0.5。

(2) 炉渣产生量

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{zs}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{lz}$$

式中:

N_z ——核算时段内炉渣产生量, t;

α_{lz} ——炉渣占燃料灰分的份额, 取 0.4。

其它符号见上文。

(3) 脱硫灰产生量

$$M = M_L \times \frac{M_1 \times 65\% + M_2 \times 20\% + M_3 \times 15\%}{M_S \times 50\%}$$

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{S2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中：

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，即通过脱硫除尘一体化装置吸收塔除去的二氧化硫；

M_1 —— $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ 摩尔质量；

M_2 —— $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ 摩尔质量；

M_3 —— CaSO_3 摩尔质量；

M_S ——二氧化硫摩尔质量；

其它符号见上文。

晋江热电厂现有生产过程中产生的灰渣分别置于灰库与渣仓临时贮存，飞灰和炉渣委托泉州市起帆商贸有限公司处理，综合利用率 100%。

本工程按 1×400t/h 为一单元新设置一套除灰系统和除渣系统。除灰系统采用正压浓相气力输送系统将干灰送至现有现有干灰库贮存，将脱硫灰送至新建的脱硫灰库。除渣系统采用滚筒冷渣器+封闭式输送机+大倾角皮带机+渣仓的干式机械除渣方式，干渣干排，送至现有的渣仓。

本工程产生的飞灰、炉渣和脱硫灰已与晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限责任公司签订综合利用协议，且当这些公司无法履行承诺清运消纳本项目的灰渣及脱硫灰的情况下，本工程产生的灰渣及脱硫灰将清运至福建省南安市绿洲环保服务有限公司贮存。

表 3.3.13 危险废物汇总表

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	危险特性	污染防治措施	
									暂存	处置
1	SCR 系统废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	40m ³ /10a	烟气 SCR 脱硝系统	固态	V ₂ O ₅ 、TiO ₂	T	危废暂存间袋装或桶装	委托有资质的单位接收处置
2	机修废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	3t/a	机修过程	液态	矿物油	T,I	危废暂存间铁桶分装	
2	废铅酸蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	105 块/6a	发电机组	固态	铅酸蓄电池	T	危废暂存间袋装或桶装	
4	废抹布	HW49 其它废物	900-041-49	0.4t/a	维修过程	固态	矿物油、抹布	/	生活垃圾箱	同生活垃圾一并处置

表 3.3.14 一般工业固体废物汇总表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	分类与代码	产生量/t/a				处置措施	处置量/t/a		
					核算方法	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2		工艺及处置对象	设计煤种	校核煤种 1
新建 1×400t/h 锅炉	锅炉	炉渣	一般固废 II 类	441-001-64	物料衡算法	18518	20290	33247	委托晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限责任公司综合利用	18518	20290	33247
	脱硫除尘一体化系统	脱硫灰	一般固废 II 类	441-001-63	物料衡算法	3092	2121	2430		3092	2121	2430
		飞灰	一般固废 II 类	441-001-63	物料衡算法	18511	20282	33233		18511	20282	33233
	水处理系统	废弃除尘布袋	需进行鉴别	/	类比法	4			在鉴别前，按照危险废物进行管理。经鉴别确定为危险废物的，按照 GB18598 处置；经鉴别后确定为一般废物的，按照 GB18599 处置。	4		
		工业废水处理设施污泥	一般固废 II 类	441-001-61	类比法	130				分批掺入煤中，由循环流化床锅炉焚烧处理	130	
	化水系统	超滤膜	一般固废 II 类	900-999-99	类比法	124 支/7a			送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置		124 支/7a	
		反渗透膜	一般固废 II 类	900-999-99	类比法	800 支/5a				800 支/5a		
		EDI 模块	一般固废 II 类	900-999-99	类比法	60 块/5a				60 块/5a		
		滤芯	一般固废 II 类	900-999-99	类比法	86 支/a				86 支/a		

3.3.4.2 全厂固体废物排放“三本账”分析

目前，现有工程正在进行脱硫除尘改造工程，计划于 2021 年 5 月 31 日投入生产。根据建设单位提供的资料，脱硫除尘改造前后现有 2 台 260t/h 锅炉烟气产生固体废物变化情况见表 3.3.15。

表 3.3.15 现有工程脱硫除尘改造削减量

项目	现有工程改造前排放量	现有工程改造削减量	现有工程改造后排放量
炉渣(t/a)	20424.72	0	20424.72
脱硫灰(t/a)	0	-9883.19	9883.19
飞灰(t/a)	30637.11	7576.34	23060.77

本次扩建项目与现有工程全厂固体废物“三本账”分析见表 3.3.16。

表 3.3.16 全厂固体废物“三本帐”分析 单位 t/a

类别	属性	固体废物名称	单位	现有工程 产生量	改扩建工程 产生量	以新带老 削减量	总体工程 产生量	总体工程 增减量	
固体废物	一般工业固体废物	设计煤种	炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	18518	0	38942.72	+18518
			脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	3092	-9883.19	12975.19	+12975.19
			飞灰 (441-001-63)	t/a	30637.11	18511	7576.34	41571.77	+10934.66
		校核煤种 1	炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	20290	0	40714.72	+20290
			脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	2121	-9883.19	12004.19	+12004.19
			飞灰 (441-001-63)	t/a	30637.11	20282	7576.34	43342.77	+12705.66
		校核煤种 2	炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	33247	0	53671.72	+33247
			脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	2430	-9883.19	12313.19	+12313.19
			飞灰 (441-001-63)	t/a	30637.11	33233	7576.34	56293.77	+25656.66
			生活垃圾 (782-999-99)	t/a	33.7	0	0	33.7	0
			工业废水处理设施污泥 (441-001-61)	t/a	456.25	130	0	586.25	+130
			生活污水处理设施污泥 (462-001-62)	t/a	1.4	0	0	1.4	0
			超滤膜 (900-999-99)	支/7a	0	124	0	124	+124
			反渗透膜 (900-999-99)	支/5a	0	800	0	800	+800
			EDI 模块 (900-999-99)	块/5a	0	60	0	60	+60
		滤芯	支/a	0	86	0	86	+86	

		(900-999-99)						
危险废物		机修废矿物油 (900-214-08)	t/a	3.7	3	0	6.7	+3
		废油漆桶、废矿物油桶 及化验室空瓶 (900-041-49)	t/a	2.7	0	0	2.7	0
		废铅酸蓄电池 (900-052-31)	块/6a	0	105	0	105	+105
		SCR 系统废催化剂 (772-007-50)	m ³ /10a	0	40	0	40	+40
		废抹布 (900-041-49)	t/a	0.4	0.4	0	0.8	+0.4
待鉴定		废弃除尘布袋	t/a	0	4	0	4	+4

3.3.5 全厂主要污染物“三本账”汇总

本工程建成后全厂污染物排放总量核算见下表 3.3.17。

表 3.2.17 全厂主要污染物“三本账”核算表

类别	污染物名称	单位	现有工程 排放量	扩建工程排 放量	以新带老 削减量	总体工程 排放量	总体工程 增减量	
水污染物	COD	t/a	20.1	1.74	17.46	4.38	-15.72	
	氨氮	t/a	2.54	0.174	2.276	0.438	-2.102	
大气污染物	设计煤种	SO ₂	t/a	698	73.85	548.82	223.03	-474.97
		NO _x	t/a	698	105.50	484.88	318.62	-379.38
		烟尘	t/a	124.77	21.10	82.15	63.72	-61.05
	校核煤种 1	SO ₂	t/a	698	73.45	548.82	222.63	-475.37
		NO _x	t/a	698	104.93	484.88	318.05	-379.95
		烟尘	t/a	124.77	20.99	82.15	63.61	-61.16
	校核煤种 2	SO ₂	t/a	698	74.75	548.82	223.93	-474.07
		NO _x	t/a	698	106.78	484.88	319.9	-378.1
		烟尘	t/a	124.77	21.36	82.15	63.98	-60.79
固体废物	设计煤种	炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	18518	0	38942.72	+18518
		脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	3092	-9883.19	12975.19	+12975.19
		飞灰 (441-001-63)	t/a	30637.11	18511	7576.34	41571.77	+10934.66
	校核煤种 1	炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	20290	0	40714.72	+20290
		脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	2121	-9883.19	12004.19	+12004.19
		飞灰 (441-001-63)	t/a	30637.11	20282	7576.34	43342.77	+12705.66
	校核煤种 2	炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	33247	0	53671.72	+33247
		脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	2430	-9883.19	12313.19	+12313.19
		飞灰	t/a	30637.11	33233	7576.34	56293.77	+25656.66

	(441-001-63)						
	生活垃圾 (782-999-99)	t/a	33.7	0	0	33.7	0
	工业废水处理设施污 泥 (441-001-61)	t/a	456.25	130	0	586.25	+130
	生活污水处理设施污 泥 (462-001-62)	t/a	1.4	0	0	1.4	0
	超滤膜 (900-999-99)	支/7a	0	124	0	124	+124
	反渗透膜 (900-999-99)	支/5a	0	800	0	800	+800
	EDI 模块 (900-999-99)	块/5a	0	60	0	60	+60
	滤芯 (900-999-99)	支/a	0	86	0	86	+86
危险 废物	机修废矿物油 (900-214-08)	t/a	3.7	3	0	6.7	+3
	废油漆桶、废矿物油 桶及化验室空瓶 (900-041-49)	t/a	2.7	0	0	2.7	0
	废铅酸蓄电池 (900-052-31)	块/6a	0	105	0	105	+105
	SCR 系统废催化剂 (772-007-50)	m ³ /10a	0	40	0	40	+40
	废抹布 (900-041-49)	t/a	0.4	0.4	0	0.8	+0.4
待鉴 定	废弃除尘布袋	t/a	0	4	0	4	+4

3.4 清洁生产分析

目前国家发改委、环境保护部及工业和信息化部联合发布《电力企业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》，本项目属于燃煤发电性质，将按指标体系里的生产工艺及设备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标、清洁生产管理指标要求五方面进行清洁生产水平分析。

3.4.1 清洁生产水平的评定

《电力企业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对燃煤发电企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定的综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 3.4.1。

表 3.4.1 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足：YI \geq 85 且限定性指标全部满足I级基准值要求。
II级（国内清洁生产先进水平）	同时满足：YI \geq 85 且限定性指标全部满足II级基准值要求。
III级（国内清洁生产一般水平）	同时满足：YI \geq 100 且限定性指标全部满足III级基准值要求。

3.4.2 清洁生产评价

对照国家发改委、环境保护部及工业和信息化部联合发布《电力企业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》，本次工程定量和定性主要评价指标统计结果见表 3.4.2。本工程清洁生产II级综合评价指数为 YI95 \geq 85，各项限定性指标全部满足II级基准值要求，与 3.4.1 等级指数相比，本企业达到清洁生产II级水平（国内清洁生产先进水平）。

因此，从生产工艺及设备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标、清洁生产管理指标要求五方面分析，本工程清洁生产水平达到国内先进企业的水平。

表 3.4.2 燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重、基准值评价指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本工程情况
1	生产工艺及设备指标	0.1	汽轮机设备		15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			采用
			锅炉设备		15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			采用
			机组运行方式		15	对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统	对机组进行过整体运行优化		采用并有在线运行优化系统
			国家、行业重点清洁生产技术		20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			采用
			泵、风机系统工艺及能效		15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平	采用泵与风机容量匹配及变速技术，达到国家规定的能效标准		采用，并达到一级能效水平
			汞及其化合物脱除工艺		10	采用烟气治理组合协同控制技术			采用
			废水回收利用		10	具有完备的废水回收利用系统			具备
2	资源和能源消耗指标	0.36	*供热机组供电煤耗	g/(kw h)	70	336	346	355	148.9
			*循环冷却机组单位发电量耗水量 (<300MW)	m ³ /(MW h)	30	1.70	1.78	1.85	0.210
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率	%	30	90	80	70	100
			脱硫副产品综合利用率	%	30	90	80	70	100
			废水回收利用率	%	40	90	88	85	>88
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量	g/(kw h)	20	0.06	0.09	0.13	0.017
			*单位发电量二氧化硫排放量	g/(kw h)	20	0.15	0.22	0.43	0.174
			*单位发电量氮氧化物排放量	g/(kw h)	20	0.22	0.43	0.43	0.380
			*单位发电量废水排放量	kg/(kw h)	15	0.15	0.18	0.23	0.156
			汞及其化合物排入浓度		15	按照 GB13223 标准 汞及其化合物排放浓度达标			达标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本工程情况
			厂界噪声排入强度	dB (A)	10	厂界达标及敏感点达标			达标
5	清洁生产 管理 指标	0.14	*产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备			符合
			*总量控制		8	企业污染排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			满足总量要求
			*达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			符合
			*清洁生产审核		12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核			按要求开展
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划			按要求开展
			燃料平衡		5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			具备
			热平衡		5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			具备
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡			具备
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			具备
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保，电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测	应按要求开展	
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			按要求采用
			*审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			按要求采用
			用能、用水设备计量器具配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	按要求开展

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本工程情况
							计量器具配备率 95%		
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	按要求开展
注：表中带*的指标为限定性指标									

3.5 区域供热规划及热电联产规划等专项规划主要内容

2020 年 4 月晋江市人民政府委托福建省电力勘察设计院编制了《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》和《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020 年-2025 年）》。其主要规划内容介绍如下：

3.5.1 供热规划范围

供热范围包括晋江经济开发区安东园、五里园、食品园、安海镇、东石镇、永和镇等区域，供热区域总面积约为 61.25 平方公里。

3.5.2 热负荷规划年限

本供热规划期限为 2020~2025 年：其中基期为 2019 年，近期（2020 年至 2022 年）、远期（2023 年至 2025 年）。

3.5.3 规划现状及近、远期热负荷

规划中提到，现状（2019 年）平均热负荷为 351t/h（旺季）和 249t/h（淡季），近期（2022 年）平均热负荷为 492t/h（旺季）和 377t/h（淡季），远期（2025 年）平均热负荷为 565t/h（旺季）和 443t/h（淡季）。

3.5.4 热负荷特性

热负荷特性的分析基于现有晋江热电厂集中供热的热网计量数据系统的数据。

实际热负荷调查发现，印染的后期整理温度要求较高且稳定，印染过程均采用蒸汽间接加热染缸满足工艺要求，蒸汽一般为 130°C~150°C 的饱和蒸汽或微过热蒸汽。印染行业热负荷波动大，变动频率快。制革行业企业多为 2 班 16 小时生产，少量 1 班 12 小时或 3 班 24 小时生产，生产过程中热负荷波动也较大，变动频率较缓慢；3 班制生产企业晚上负荷趋于平稳。食品行业企业多为 1 班 12 小时或 2 班 16 小时生产，晚上热负荷下降很多，甚至为 0；正常生产时间里热负荷波动特性与印染企业类似，幅度大，频率快。规划区域内此类企业较多，使得区域热负荷波动较大。

区内造纸行业企业——恒安纸业为 3 班 24 小时生产，热负荷平稳。

电镀工艺一般采用蒸汽或热水加热电镀槽，使得槽内温度保持在一定的范围内即可，属于阶段性加热，耗热量相对印染小很多。企业多 2 班 24 小时生产，晚间热负荷下降。

根据晋江热电厂现有的集中供热数据，供热区域内典型工业热负荷特性曲线图如图 3.6-1~7 所示。

由图中日热负荷曲线可见，供热区域小时热负荷特性如下：

(1) 白天热负荷较高，夜间热负荷逐步下降，到凌晨热负荷最小，符合企业班制生产的特性；

(2) 热负荷波动较大，日间最大负荷约为凌晨平均负荷的 1.5 倍；

(3) 热负荷波动频率较快；

(4) 中午 12 点 30 分等用餐时间热负荷下降。

纺织、印染、食品、皮革等企业全年生产有淡旺季之分，一般在上半年 3 月份至 4 月份以及下半年 10 月份至 12 月份为生产旺季（约 5 个月），其余月份为生产淡季（含春节约 7 个月）。企业平均淡季热负荷约为旺季平均热负荷的 70%。春节前后 15 至 20 天很多企业停止生产，国家法定节假日生产减少或者不生产。

此外，规划区域内企业多为民营企业，受市场的影响较大，企业优胜劣汰较为明显，造成热负荷的不确定性较大。

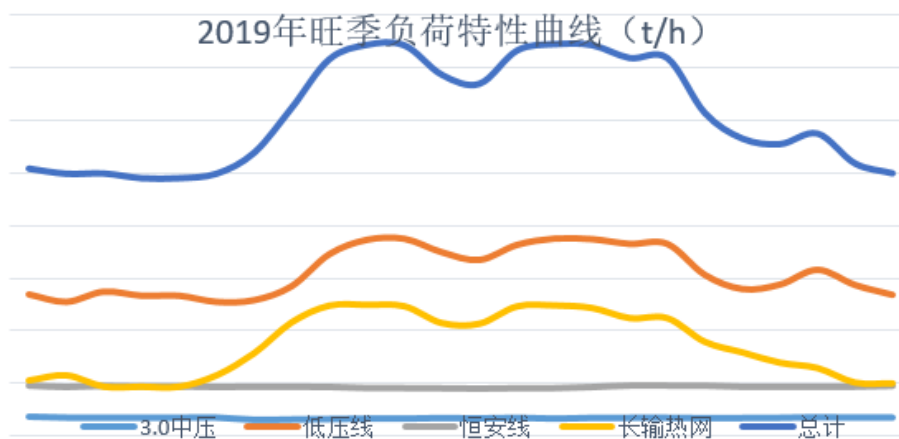


图 3.5-1 2019 年典型旺季日热负荷特性曲线

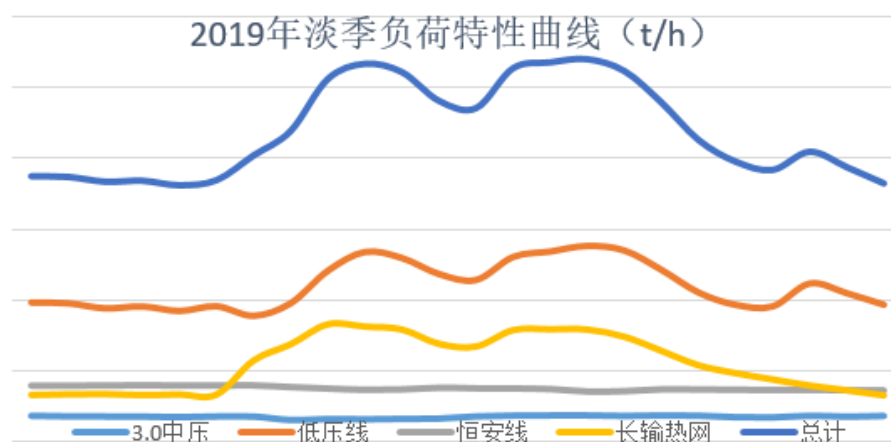


图 3.5-2 2019 年典型淡季日热负荷特性曲线

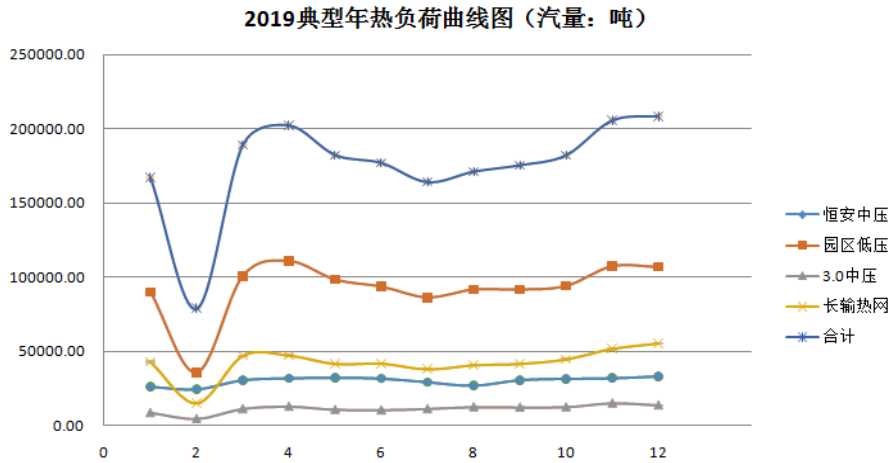


图 3.5-3 晋江热电厂 2019 年供汽热负荷图

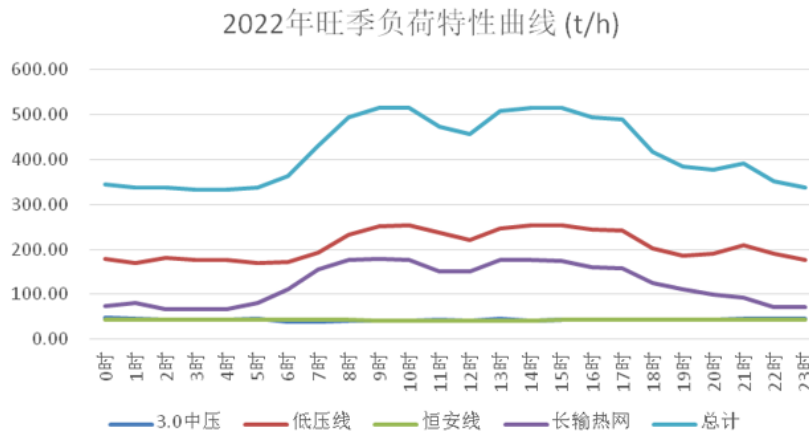


图 3.5-4 2022 年典型旺季日热负荷特性曲线

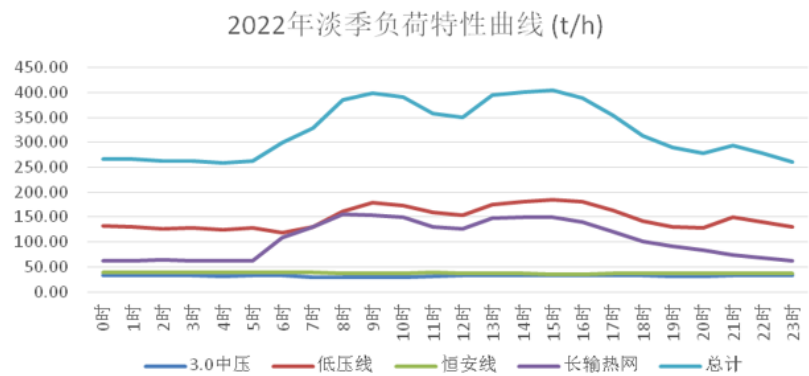


图 3.5-5 2022 年典型淡季日热负荷特性曲线

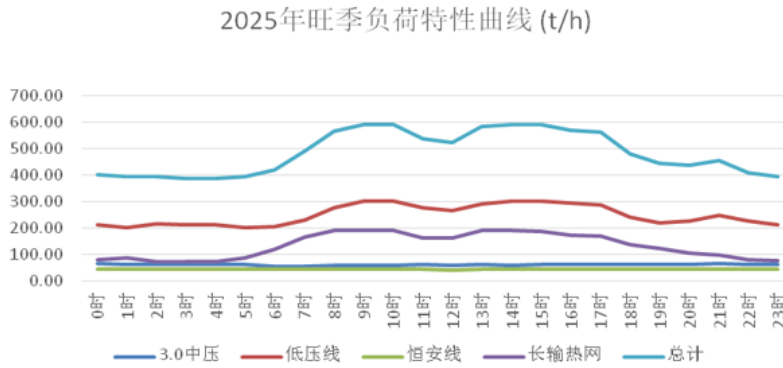


图 3.5-6 2025 年典型旺季日热负荷特性曲线

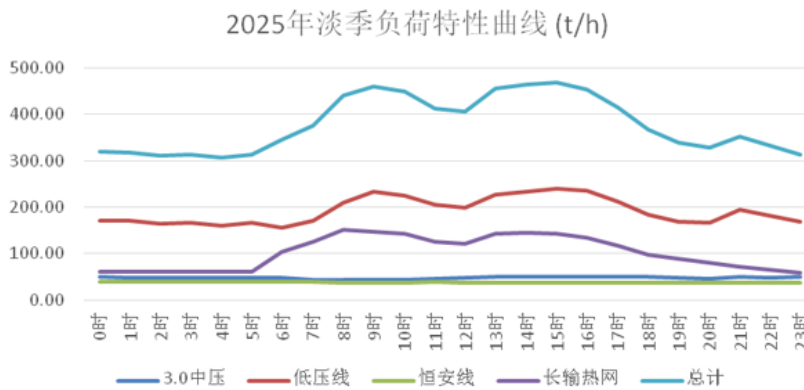


图 3.5-7 2025 年典型淡季日热负荷特性曲线

3.5.5 热源点的选择

本规划现有供热区域以晋江热电厂为中心，热负荷均在半径 20km 范围内。近期晋江市人民政府已经逐步将大型用热企业(以纺织印染皮革企业为主,如凤竹纺织)往安东园搬迁,安东园热负荷将迅速增长,是供热区域的热负荷中心。安东园平均热负荷共 388t/h (约占规划区域平均热负荷的 69%),均在半径 3km 范围内。另外,晋江热电厂内预留有扩建用地约 37000m²,本次扩建所需用地约 22000m²。因此,规划区域内不再另外选址布置新的热源点,本规划新增热源点选在晋江热电厂内规划用地。热源的能源种类仍选用燃煤。集中供热热源点一旦建成,规划区内均由热源集中供热,规划区热负荷需求均由晋江热电厂满足,生产用汽基本实现集中供热,供热普及率达到 100%。

根据《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划(2020-2025年)》可知,规划以现有福建晋江热电有限公司为区域集中供热热源点,不再另外选址布置新的热源点。

3.5.6 热源供热规模

规划区域仅规划唯一供热热源点——晋江热电厂扩建工程。规划热源点一旦建成,规划热源即为工业中供热的主力热源。热源装机方案近期在晋江热电厂内现有机组基础之上,

新建 1×400t/h 等级超高温亚临界循环流化床锅炉+50MW 等级亚临界背压式汽轮发电机组。

3.5.7 热源的供热半径及规模

规划热电厂供热半径 20km，其中 69%热负荷集中在热源点半径 3km 范围内。根据热负荷分布以及初步的水力计算，规划热源近期按低压（0.98MPa，205℃）242t/h，中压（1.8MPa，260℃）207t/h，高压（3.0MPa，300℃）43t/h 对规划区进行供热，满足近期用热要求；规划热源远期按低压（0.98MPa，205℃）286t/h，中压（1.8MPa，260℃）221t/h，高压（3.0MPa，300℃）58t/h 对规划区进行供热，满足远期用热要求。

3.5.8 供热热网规划方案及建设进度

3.5.8.1 供热热网规划方案

规划提出，管网采用低支架架空及直埋或地沟相结合敷设方式。进入热用户生产车间前通过计量设备对热用户的用汽量进行测量与统计。根据现场热负荷调查，用户凝结水大部分不回收，由用汽企业自行处理，因此本次供热管网暂不设凝结水回收管道。

规划区域内安东园北区将来主要有凤竹纺织（45t/h）等低压用热企业新增投产。这些热用户投产后，安东园北线现有的供热主干管（DN600→DN500）将不能满足安东园北区的供热需求。由于安东园北线现有管廊附近已无新建供热管线的空间，因此，需对这段管线进行扩容优化改造，以满足凤竹纺织等用热企业投产后北区用户的集中供热需求。具体优化路径为：从热源出口往秋夏皮革厂这段北线主管，现有管径为 DN600，从秋夏皮革厂往北至凤竹纺织这段北线主管，现有管径为 DN500，规划将这根北线主管扩容改造为 DN650 的管线。为弱化本次管线改造对北线末端用户的供热影响，改造可选在春节大部分用户停产期间进行，在此期间如还有用户需要蒸汽，可就近从长输热网搭接临时管线分流部分蒸汽给热用户。

规划区域内五里园和食品园将来有 12 家热用户企业投产，这些热用户主要集中于五里园和食品园南部地区。目前这片区域内无供热蒸汽管线，因此需新增 2 根 DN300 的母管（1.8MPa）分别接入五里园和食品园的长输热网管线，分流部分蒸汽向这些热用户供热。五里园新增的一根 DN300 母管接自己建的位于五丰食品附近的 DN300 长输热网末端，向东北方向延伸至绿达食品附近，沿途通过 DN100 支管向各热用户进一步延伸。食品园新增的一根 DN300 母管接自己建的位于盼盼饮料附近的 DN400 长输管网，向北延伸至康艺食品附近；另外，在位于嘉士伯食品附近的长输热网末端也规划新建部分 DN250 的供热管线对已有的热网进行延伸补充。规划的热源点及供热区域见图 3.5-1，规划的供热管线具体走向见图 3.5-8 至图 3.5-11。

供热区域图 (2020—2025)

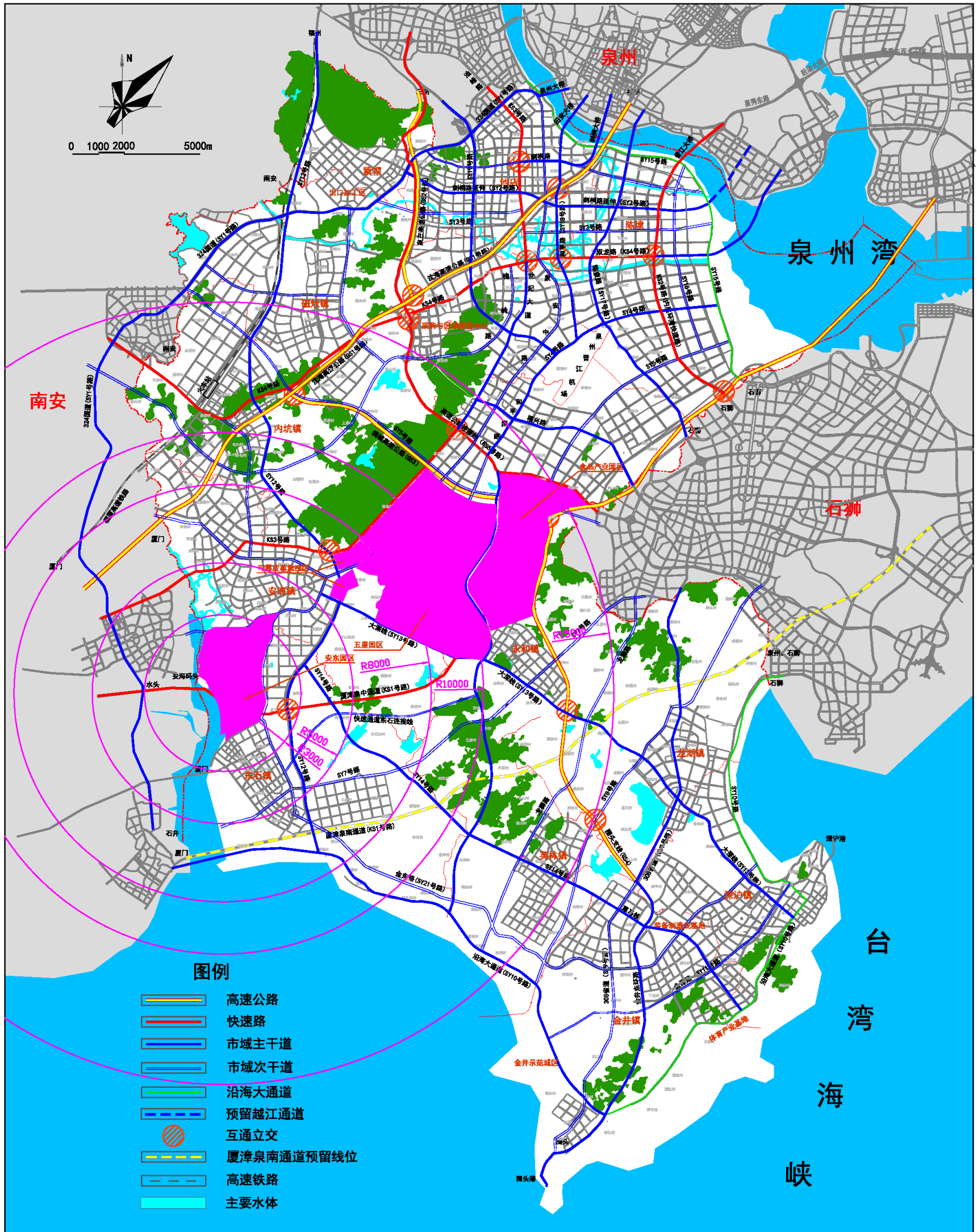


图 3.5-8 规划的热源点及供热区域

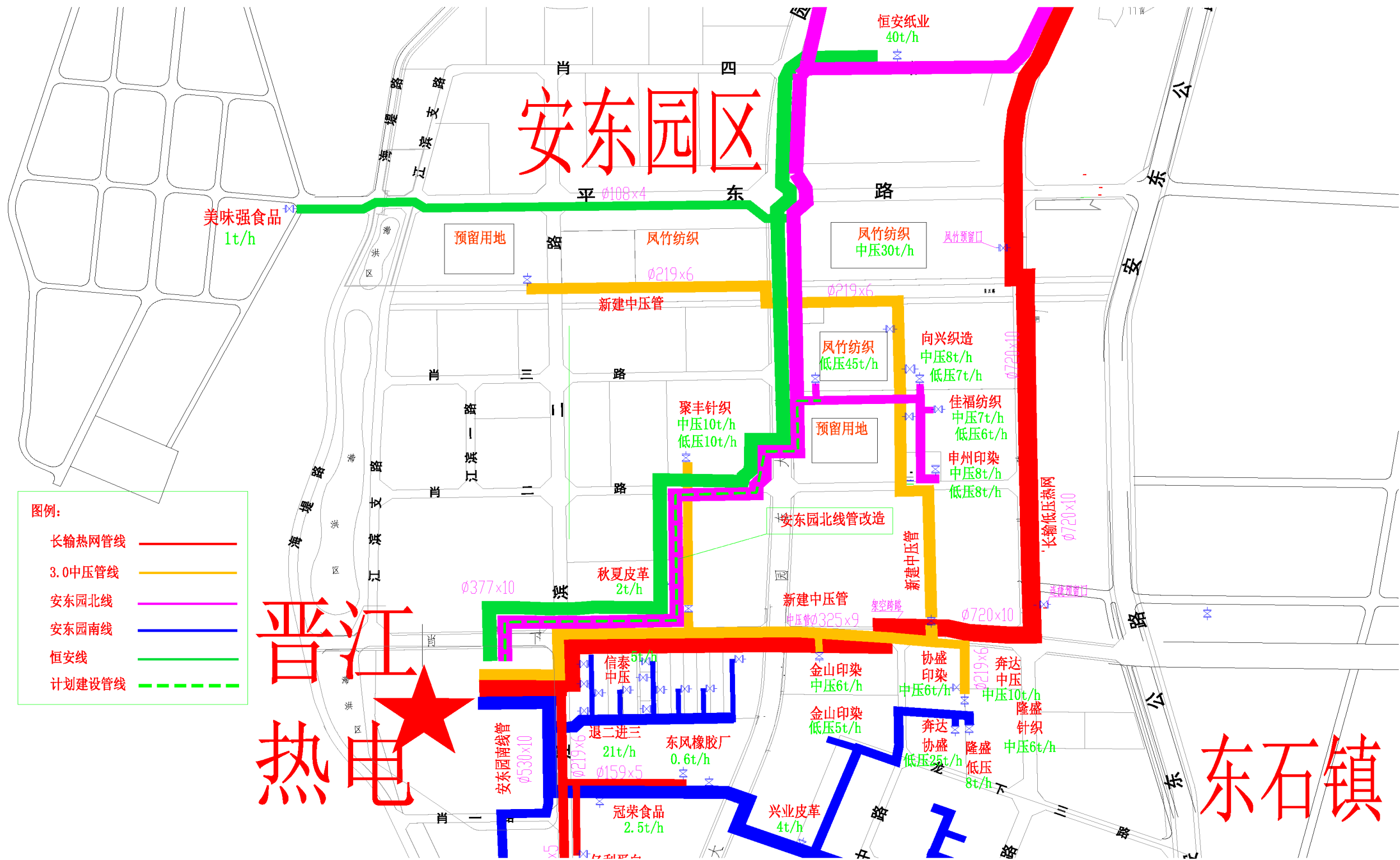


图 3.5-9 规划的供热管线具体走向 (安东园改造)

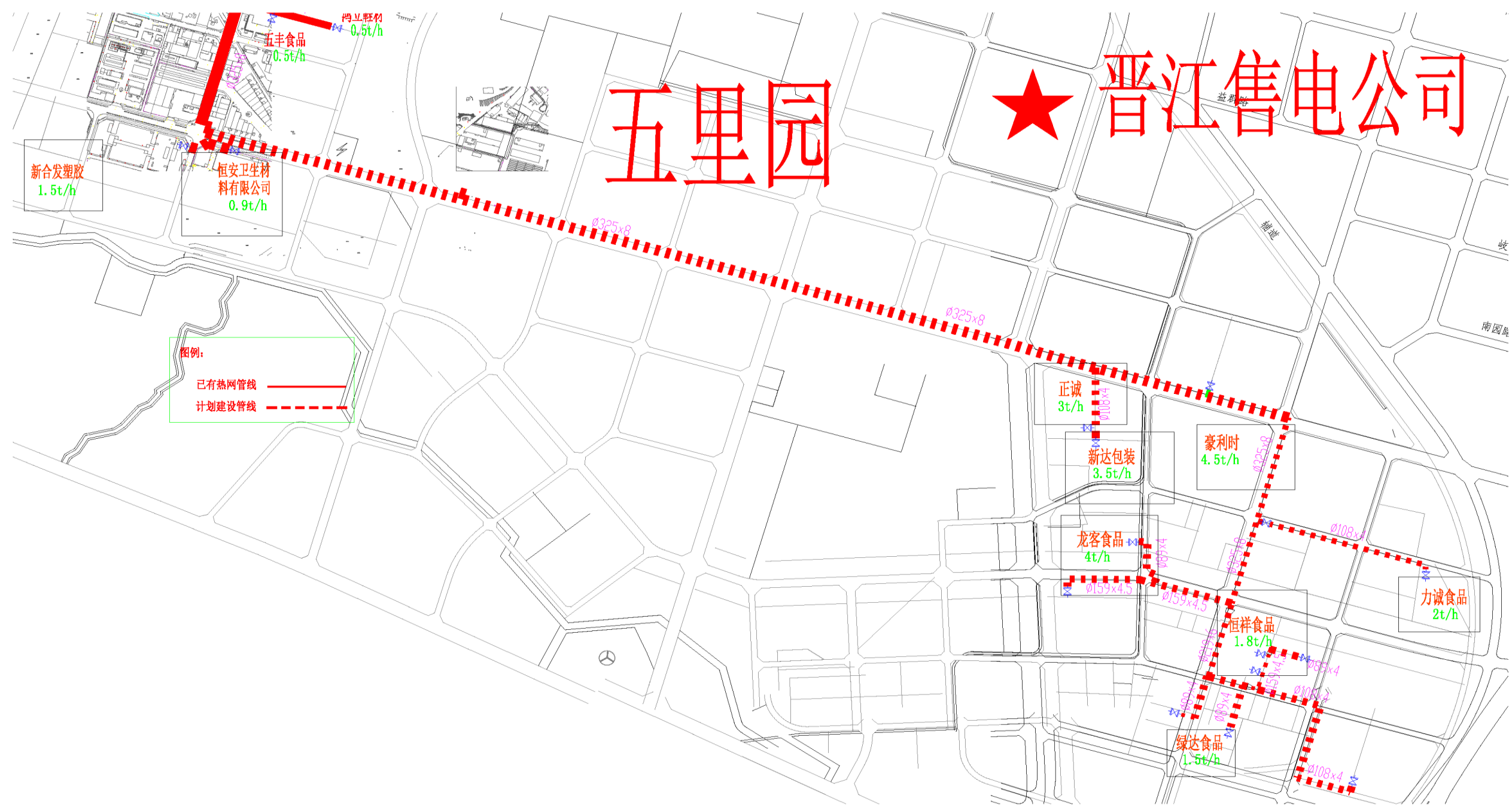


图 3.5-10 规划的供热管线具体走向（五里园新增）



图 3.5-11 规划的供热管线具体走向（食品园新增）

3.5.8.2 热网建设进度

(1) 现有供热管网建设

规划区域内晋江热电厂为热源的集中供热管网分为中压（3.0MPa）、中压（1.8MPa）和低压（0.98MPa）三种等级参数的蒸汽。截止 2019 年已建成 5 条供热主管网，分别为：安东园北线（3.0MPa）、安东园南线（3.0MPa）、恒安专线（1.8MPa）、3.0 中压线（3.0MPa）和长输热网管线（1.80MPa）。其中恒安专线以中压（1.8MPa）等级蒸汽用 DN350 干管供往安东园恒安纸业；低压（0.98MPa）等级蒸汽分为安东园区南北两根干管，北片干管为 DN500 和 DN600，南片干管为 DN500；中压（3.0MPa）管线以 DN300 向安东园区用热企业供汽；长输热网管线以中压（1.8MPa）等级蒸汽用 DN700 干管主供五里园、食品园（含可慕皮革集控区）用热企业。

除安东园管网采取架空形式，其余区域管网全部按埋地敷设规划。

该供热主管网由北京华夏博信环境咨询有限公司编制了《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热管网工程环境影响报告表》，并于 2015 年 12 月 2 日取得晋江市生态环境局（原“晋江市环保局”）的批复。现状管网的具体走向见图 2.5-2。现状管网最远供热距离约 20km。

(2) 拟建供热管网路径

目前该供热管网主干管已覆盖安东园、五里园、食品园，根据规划，后续五里园和食品园新增供热支管线由政府出资建设，安东园北线扩容改造由相关企业建设。规划供热管线的具体走向见图 3.5-3 和图 3.5-4。主要热网建设工程表见 3.5.1。

表 3.5.1 新增管道工程量

序号	规格及型号	长度 (km)	单重 (t/km)	总重 (t)	补偿器数量 (个)
安东园北线主管扩容改造	PN25, DN650	1.5	165	248	20
五里园和食品园的长输热网管线	PN25, DN300	6.0	58.5	351	80
食品园嘉士伯食品附近的长输热网末端	PN25, DN250	1.5	42.7	64.05	20
五里园支管	PN25, DN100	3.0	10.9	32.7	40
总计		12		695.8	160

3.5.9 供热系统

3.5.9.1 区域供热系统现状

晋江热电厂 2019 年为区域内 151 家企业供应蒸汽，主要以纺织、印染、制革、食品等企业为主。截止 2019 年已建成 5 条供热主管网，供热管道总长 60 多公里，最长供热

距离近 20 公里。2019 年 12 月份日供热量突破 7400 吨，瞬时供热量突破 400 吨/小时。2019 年全年供热蒸汽量达到 210 万吨。

①东石镇现有用热企业主要集中在晋江经济开发区安东园内，主要以纺织、印染、造纸、制革、食品等为主，少量电镀、餐饮住宿、服装企业。安东园现状供热为集中供热，热源为晋江热电厂。

②安海镇现有用热企业也是以印染和制革为主，除可慕皮革集控区、安东园和五里园外用热企业也较分散。目前，这些企业主要由晋江热电厂集中供热。

③永和镇现有用热企业主要集中在五里园和食品园内，主要以食品、纺织化纤、鞋服等产业为主。目前，这些企业也由晋江热电厂集中供热。

晋江市大部分建筑无冬季采暖要求；夏季炎热，目前空调以电制冷为主；工业集中区内企业生活热水一般采用电加热器或者企业生产用热的回水解决；居民及学校、医院等事业单位热水一般采用电加热解决。

晋江热电厂现有装机为 2×260t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 高温高压抽凝供热机组+1×60MW 高温高压抽汽背压式供热机组，正常运行采取两炉带背压机方式，抽凝机作为应急备用。正常运行两炉带背压机的额定供热工况下，背压机进汽量为 476t/h，机组电负荷为 55MW，供热能力为 340t/h。目前，供热管网蒸汽分为中压（3.0Mpa）、中压（1.8MPa）和低压（0.98MPa）三种等级参数。

3.5.9.2 热负荷调查及落实

区域内现状热负荷主要在安东园、五里园、食品园、安海镇、东石镇、永和镇区域内，主要以纺织、印染、制革、食品等企业为主。根据《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020-2025 年）》，热负荷规划年限分为近期、远期。其中，近期：2020 年~2022 年；远期：2023 年~2025 年。2019 年供热用户 151 家，平均用汽量约 351t/h，2019 年供热用户供热情况见表 2.5.2，其中，另外，安东园内有凤竹纺织和恒安集团自备的 3 台工业燃气锅炉，作为紧急情况下的企业自备供热蒸汽来源，最大出力达 110t/h，如表 3.6.1 所示。

表 3.5.2 紧急备用工业锅炉情况

序号	使用单位	设备型号	供热参数	使用单位地址	燃料类型	台数
1	凤竹纺织	WNS25-1.25-Y.Q	1.25MPa/194°C/25t/h	安东园工业区	天然气	2
2	恒安集团	SZS60-1.6/215-Y.Q (LN)	1.6MPa/215°C/60t/h	安东园工业区	天然气	1

近期热负荷的增长主要来源于规划区域内现有企业热负荷的增长以及在热网供热范围内新建成投产的热用户，主要分为两部分：

(1) 2019 年 21 家新投产/集中供热用户

2019 年有 21 家热用户于迁入规划区域，这部分热用户刚投产，产能还未达到饱和。详细情况见表 3.5.3。

(2) 规划区内 12 家未实现集中供热用户

规划现状中未实现集中供热的用户有 12 家。本项目建成后将实现集中供热，因此未来热负荷还有进一步增长的空间。详细情况见表 3.5.4。

实地调查时发现，由于恒安公司所在地已无扩容空间，产能已达到饱和状态，因此恒安专线热负荷未来近期和远期已无增长空间。园区近期热负荷暂不考虑 2019 年前投产企业的扩大生产，只考虑 2019 年刚投产的 21 家热用户（产能未饱和）和 12 家在建未投产用热单位可能的热负荷增长。远期之内，规划区域内热用户所从事的产业整体上也未发生太大变化，工业区内远期热负荷基于 2022 年淡季和旺季的现状典型日热负荷，通过叠加新增的热负荷，进而模拟得到 2025 年淡季和旺季的典型日热负荷特性曲线进行分析，近期福建晋江热电有限公司规划范围内平均热负荷量为 492t/h，远期规划范围内平均热负荷合计为 565t/h。具体见表 3.5.5。

表 3.5.3 2019 年 21 家新投产/集中供热用户近远期热负荷统计表 (t/h)

序号	企业名称	地址	2022 年用汽负荷 (t/h)			2025 年用汽负荷 (t/h)		
			最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	金冠健康产业股份有限公司 (长输)	食品园	9	6	2	9	6	2
2	晋江广兴漂染有限公司 (长输)	安海镇	10	6	0.5	10	6	0.5
3	泉州市健兴豆制品食品有限公司 (长输)	五里园	1.5	0.5	0.2	1.5	0.5	0.2
4	泉州市宝力泰饮料有限公司 (长输)	食品园	4	0.8	0.2	4	0.8	0.2
5	晋江市超杨鞋材有限公司 (长输)	五里园	3.7	1.1	0.5	3.7	1.1	0.5
6	晋江市青源泡沫有限公司 (长输)	东石镇	5	1.39	0.5	5	1.39	0.5
7	福建省顺凯包装用品有限公司 (长输)	五里园	4.5	1.4	0.5	4.5	1.4	0.5
8	福建省友达印刷有限公司 (长输)	五里园	0.8	0.2	0.1	0.8	0.2	0.1
9	晋江市凌丰皮革有限公司 (长输)	五里园	1.7	0.27	0.03	1.7	0.27	0.03
10	晋江市长成发新树脂有限公司 (长输)	五里园	0.9	0.58	0.36	0.9	0.58	0.36
11	福建超佰味食品有限公司 (长输)	食品园	1.3	0.5	0.2	1.3	0.5	0.2
12	晋江金程食品有限公司 (长输)	食品园	1.5	0.2	0.5	1.5	0.2	0.5
13	福建省弘兴包装有限公司 (长输)	五里园	4.5	1.5	0.2	4.5	1.5	0.2
14	晋江市星华菲鞋材有限公司 (长输)	五里园	3	1.5	0.5	3	1.5	0.5
15	晋江市麦斯食品有限公司 (长输)	食品园	3.8	0.5	0.2	3.8	0.5	0.2
16	佳福 (福建) 染整有限公司二期 (中压)	安东园	14	14	14	15	15	15
17	佳福 (福建) 染整有限公司二期 (低压)	安东园	20	20	16	25	25	20
18	晋江市金山印染织造有限公司 (中压)	安东园	10	8	6	15	10	8
19	福建聚丰印染科技有限公司 (中压)	安东园	12	10	8	25	20	16
20	申州印染有限责任公司 (中压)	安东园	6	5	4	9	8	8
21	申州印染有限责任公司 (低压)	安东园	6	5	4	9	8	7.5
	合计		123.2	84.44	58.49	153.2	108.44	80.99

表 3.5.4 规划区内 12 家未实现集中供热用户热负荷统计表 (t/h)

序号	企业名称	接入管网	2022 年用汽负荷 (t/h)			2025 年用汽负荷 (t/h)		
			最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	福建凤竹纺织科技股份有限公司 (低压)	安东园北线	60	45	30	60	45	30
	福建凤竹纺织科技股份有限公司 (中压 3.0)	中压 3.0 线	35	30	25	35	30	25
2	福建省凯安包装科技有限公司	长输热网	3	3	1	3	3	1
3	晋江市新达纸箱包装有限公司	长输热网	5	4	2	5	4	2
4	福建省龙客食品有限公司	长输热网	4	4	1	4	4	1
5	晋江市新合发塑胶印刷有限公司	长输热网	2	2	1	2	2	1
6	福建绿达食品有限公司	长输热网	2	2	1	2	2	1
7	豪利时 (福建) 食品有限公司	长输热网	5	5	1	5	5	1
8	福建省力诚食品有限公司	长输热网	3	2	2	3	2	2
9	晋江市恒祥食品有限公司	长输热网	2	2	1	2	2	1
10	福建恒安卫生材料有限公司	长输热网	2	1	1	2	1	1
11	晋江市嘉博保洁有限公司	长输热网	1	1	1	1	1	1
12	福建盼盼饮料有限公司	长输热网	28	14	4	28	14	4
13	部分工业预留地潜在热用户					62	47	29
	合计		152	115	71	214	162	100

表 3.5.5 福建晋江热电有限公司近、远期预计热负荷

年份	旺季热负荷 (t/h)			淡季热负荷 (t/h)		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
2022 年	515	492	340	400	377	263
2025 年	590	565	392	459	443	283

近期（2022 年）全厂总热效率为 60.72%，热电比为 326.75%，远期（2025 年）全厂总热效率为 67.61%，热电比为 375.36%，均符合《关于加强热电联产的规定》（急计基础[2000]1268 号）的相关规定和要求。

3.6 项目建设的必要性和合理性

3.6.1 从区域热负荷需求方面分析

根据以上介绍，《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020 年-2025 年）》提到现有福建晋江热电有限公司为区域集中供热热源点，不再另外选址布置新的热源点。随着规划工业区内现有企业产业规模进一步提升，工业区内热负荷将快速增长，规划区域 2022 年和 2025 年的平均热负荷分别达到 492t/h 和 565t/h，用汽高峰期蒸汽缺口将达到 152t/h 和 225t/h，现有机组最大供热能力将来无法满足将来的供热负荷需求。本次扩建后提高供热能力，是区域热负荷增长的迫切需求。

3.6.2 从园区供热稳定方面分析

福建晋江热电有限公司现有装机为 2×260t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 高温高压抽凝供热机组+1×60MW 的抽汽背压式机组。正常情况下以两炉带抽汽背压式机组的主蒸汽切换母管制运行，抽凝机为备用。该背压式机组的额定供热能力为 340t/h。根据热负荷调查结果，随着规划工业区内现有企业产业规模进一步提升，工业区内热负荷将快速增长。同时因国家环保政策严格实施和晋江市产业布局调整和，凤竹等用热大户后续将陆续搬入安东园，并且五里园及食品园周边也仍有许多企业还未进驻，规划区内未来热负荷将进一步增长。在 2019 年 12 月福建晋江热电有限公司最大供热流量已突破 400t/h，运行的两台锅炉和一台抽汽背压式机组一直处于长期连续运行状态，且超过了机组的最大供热能力，必须依靠降低背压机负荷，将部分锅炉主蒸汽以直接减温减压的方式补充供热能力的不足。此外，长期连续运行状态使供热安全保障能力不足，存在供热缺口，且一旦发生机组发生故障停运，将会造成部分用户停汽，给用户生产带来较大影响，甚至造成损失。

本次扩建工程新建 1 台 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组，扩建后全厂可使园区内生产用汽全部实现集中供热，且可以提

高全厂效率，保障园区稳定供热。因此，从满足热负荷的增长需求看，本项目的建设是必要的。

3.6.3 从节能减排方面分析

本工程是在现有的厂区内进行扩建，厂内无新征用地。根据《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020年-2025年）》，若同时考虑供热 $3.831 \times 10^6 \text{GJ}$ 及供电 $2.224 \times 10^8 \text{kWh/a}$ ，热电联产机组较燃煤分散供热锅炉及纯凝发电机组，每年将节约标煤量 4.28 万 t，且供热锅炉分散在各企业内，锅炉及辅机运行产生的噪声在一定程度上干扰了企业的生产。实施集中供热后，相对减少了用水量和废水排放量，并可以对废水集中处理及循环使用，节省了大量珍贵的水资源，锅炉启停次数的减少也相应减少了锅炉启停中大量疏放水排放。此外，减少大量的锅炉房占地有利于区域的合理规划和发展，对周围地区环境质量的改善和提高起到重大作用，为区域可持续发展产生积极的影响。

扩建后全厂内所有锅炉主要大气污染物实现超低排放，由表 3.2.17 可知，扩建后全厂烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放量分别为 63.98t/a、223.93t/a、319.9t/a（校核煤种 2），以新带老分别削减了 60.79t/a、474.07t/a、378.1t/a（校核煤种 2）。扩建后全厂锅炉补给水处理系统采用全膜法水处理工艺，现有的离子交换系统仅做备用不运行，只有在清洗过滤膜中会产生少量酸碱废水，该部分废水为间歇性少量排水。此外，全膜法工艺产生的废水为反洗排水和反渗透浓水。其中，反洗排水排入工业废水处理站处理后回用，部分反渗透浓水可回用于脱硫工艺，因此扩建后全厂外排废水总量将较现有工程有所减少。扩建后全厂外排总水量为 8.76 万 t/a，较现有实际工程水量 13.52 万 t/a 减少了 4.76 万 t/a。因此，本工程建成后全厂大气污染物排放量、外排废水排放量较现有工程均有所减少。

综上所述，本工程扩建可以满足现有供热范围内日益增长的热负荷需求，保障企业正常生产运行以及解决厂内现有锅炉运行效率低等问题，提升全厂供热效率，降低发电及供热煤耗。本工程建成后全厂外排废水排放量、大气污染物排放量较现有工程均有所减少，并对周围区域环境保护及全省节能减排和污染物总量控制十分有利。因此，本工程是十分必要的。

4 区域环境状况调查与评价

4.1 环境概况

4.1.1 自然环境概况

4.1.1.1 地理位置

晋江市位于福建东南沿海，泉州市东南部，晋江下游南岸，北纬 24°30′-24°54′，东经 118°24′-118°43′。东北连泉州湾，东与石狮市接壤，东南濒临台湾海峡，南与金门岛隔海相望，西与南安市交界，北和鲤城区相邻。陆域面积 649 平方公里，海域面积 6345 平方公里。集闽南金三角经济开放区、全国著名侨乡、台湾同胞主要祖籍地于一体。晋江市作为中国县级市中唯一的荣获 2009 年“品牌城市特别奖”。

晋江热电厂位于晋江市东石镇晋江经济开发区安东园区，厂区西临安海湾，位于安东园区江滨二路以西、肖下南路以南、肖一路以北地块，地理坐标为北纬 24.6887°，东经 118.4637°。厂区距晋江市 13km，离泉州市 23km，与晋江机场 14km，距东石镇、安海镇中心镇区各约 3km。厂区地理位置详见图 2.1-1。

4.1.1.2 地形地貌

晋江市位于闽东南沿海大陆边缘拗陷变带中部，第四纪层极为发育。岩性主要有二长花岗岩、花岗闪长岩和金黑云花母岩。地质结构受东北新华系结构控制。因地处长乐-南澳大断裂中段，境内有青阳-安海、西坑-古厝、祥芝-围头三条断裂带。市域地势由西北向东南海面倾斜。地形以台地、平原为主。主要山峰分布在西北部的紫帽山和中部的灵源山、高洲山、华表山、罗裳山、崎山、系戴云山系向东南沿海延伸的余脉。

厂址原为冲海积滩涂平原地貌，高程 1~3m（56 年黄海高程，下同），地形平坦，地势低洼，热电厂建设时已填平，高程 3.5~4.7m。厂址所在区地震基本烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.15g。厂址及附近无全新活动断裂经过，属区域稳定区，无不良地质现象，适宜建设大中型火力发电厂。

4.1.1.3 气候条件

晋江市属亚热带海洋性季风气候区，热量丰富，夏长无酷暑，冬短无严寒；日照充足，蒸发旺盛，水分欠缺；气候受季风影响明显，盛行风向随季节转换变化的规律很明显，常年主导风向为东北风，夏季主导风向为西南风，冬季主导风向为东北风。年平均风速 2.7m/s，静风频率 3%。

厂址所在区域属于亚热带季风气候，春季阴湿多雨，夏季热而少酷暑，秋季天高云

淡，冬季暖而少严寒，主要灾害是台风、暴雨。全年主导风向：ENE，夏季主导风向：SSW，冬季主导风向：NE；多年极端最高气温：38.7℃，多年极端最低气温：0.1℃，多年平均气温：21.4℃；多年平均气压：1006.6hPa；多年平均相对湿度：72%；多年最大年降雨量：1338.7mm，多年最小年降雨量：944.1mm；厂址处 50 年一遇离地 10m 高 10 分钟平均最大风速为 38.0m/s。

厂址附近海域 P=2% 高潮位：4.28m，厂址附近海域 P=1% 高潮位 4.42m。

4.1.1.4 陆地水文

受地质构造的影响，晋江市境内没有大的河流发育，且地下水资源贫乏。过境的河流主要有晋江、九十九溪、普照洗，以及引水工程南渠。源于境内低丘、台地或湖泊，独流入海的溪流都是时令溪流，约有 19 条。此外，境内还有龙湖和虺湖两大天然湖泊，以及新安水库等中小型水库 9 座。

4.1.1.5 海洋水文

晋江晋江海岸线总长 110 公里，沿岸蜿蜒曲折，港湾良多，著名的有泉州湾、深沪湾和围头湾，并建成功能互补、配套完善的晋南、安平两大港区。

安海湾位于晋江市所辖海域西南端，西与南安市的石井、水头镇相邻，海湾面积 13.13km²，其中滩涂面积 9.79km²，滩涂面积占海湾面积 75%，尤其是在湾的北半部，低平潮时基本为潮间带滩涂。湾口宽度仅 0.8km，南北长 9km，是一块狭长半封闭型小海湾，低平潮时仅南部尚存 3.3km² 的水域，其大部分水深在 5m 以浅，自北向南逐渐变深，最大水深 12.5m。湾北部陆域的九溪、房下溪有少量的淡水注入。安海湾潮汐为正规半日潮，潮差大，最大潮差为 6.92m，平均潮差为 3.98m。潮流性质属正规半日潮流，湾口涨潮最大流速为 1.1m/s，退潮最大流速为 1.23/s，涨潮流向基本为北偏西方向，落潮时为南偏东方向，潮流受地形影响显著，基本与等深线平行。

4.1.2 自然资源概况

4.1.2.1 水资源

晋江市水资源状况晋江市地处福建省东南沿海，晋江下游南岸，全市陆域面积 649km²，人口约 103.66 万人（户籍人口），由于降雨量偏少及时空分布不均，地表水和地下水都十分贫瘠，人均水资源占有量仅 406m³/年·人，加上境内缺少骨干水源工程，全市工农业和生活用水 80% 靠外引晋江客水。

4.1.2.2 土地资源

晋江市土地总面积为 72165hm²，人均土地 0.070hm²。耕地面积 19235hm²，占土地总面积的 26.7%，人均耕地 0.019hm²，低于全省平均水平（0.037hm²/人），仅为全国平均水平的三分之一。

4.1.2.3 矿产、旅游资源和自然保护区

安东园工业区内不涉及风景旅游区和自然保护区，区内矿产资源缺乏，尚未发现矿点。

4.1.3 社会环境概况

根据《晋江市 2019 年国民经济和社会发展统计公报》，全市实现地区生产总值 2546.18 亿元，比上年增长 8.0%，总量分别占全省、泉州市的 6.0% 和 25.6%。其中，第一产业增加值 20.43 亿元，下降 1.9%；第二产业增加值 1586.89 亿元，增长 8.3%；第三产业增加值 938.86 亿元，增长 7.7%。三次产业增加值占地区生产总值的比重，第一产业为 0.8%，第二产业为 62.3%，第三产业为 36.9%。按常住人口计算，全年人均地区生产总值 120387 元，比上年增长 7.6%。

4.1.4 安东园区环保基础设施建设情况

4.1.4.1 园区污水收集处理设施

晋江泉荣远东污水处理厂位于福建省泉州市安海镇安东工业园区内，污水处理规模总计为 8 万 t/d，服务范围包括晋江五里工业区、安东工业园区、永和镇、安海镇、东石镇等周边区域，收水类型包括工业废水和生活污水。工业废水主要包括制革和印染废水。

晋江泉荣远东污水处理厂一期工程于 2007 年正式投产运行，设计规模为 4 万 t/d，2010 年接近满负荷运行，二期扩建 2 万 t/d 后，于 2013 年投入运行，污水处理厂总规模达到 6 万 t/d，三期扩建工程规模为 2 万 t/d，于 2018 年 3 月建成投产，按《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准排放。

4.1.4.2 园区集中供热设施

福建晋江热电有限公司现装机为 2×260t/h 高温高压 CFB 锅炉+1×50MW 高温高压抽凝供热机组+1×60MW 高温高压抽汽背压式供热机组。当前采取两炉带背压机运行，抽凝机作为应急备用。抽凝机组额定供热能力 80t/h，运行背压机组的额定供热能力为 340t/h。

晋江热电厂目前为区域内 150 多家企业供应蒸汽，截止 2019 年已建成 5 条供热主管网，供热管道总长 60 多公里，最长供热距离近 20 公里。

4.2 环境空气质量现状调查评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 区域环境空气质量达标分析及变化趋势分析

(1) 区域环境空气质量达标分析

本项目位于晋江市东石镇晋江经济开发区安东园区。根据福建省生态环境厅发布的《福建省城市环境空气质量通报》(2018年1月~12月)、《福建省城市环境空气质量通报》(2019年1月~12月)和《福建省城市环境空气质量通报》(2020年1月~12月),晋江市2018年~2020年达标天数比例分别为96.4%、97.0%和100%,环境空气中各个基本污染物的浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,项目所在的区域为环境空气质量达标区。

本评价同时收集了2018年~2020年晋江市大气常规监测统计资料。根据表4.2.1可知,2018~2020年度,项目所在区域大气环境6项基本污染物全部达标,表明本项目所在区域环境空气质量达标。

表 4.2.1 2018~2020 年度晋江市空气质量现状评价表

年度	污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占标率 /%	达标情况
2018年	SO ₂	年平均质量浓度		60		达标
		百分位数日平均浓度(98%)		150		达标
	NO ₂	年平均质量浓度		40		达标
		百分位数日平均浓度(98%)		80		达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度		35		达标
		百分位数日平均浓度(95%)		75		达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度		70		达标
		百分位数日平均浓度(95%)		150		达标
O ₃ -8h	8h平均质量浓度(90%)		160		达标	
CO	百分位数日平均浓度(95%)		4000		达标	
2019年	SO ₂	年平均质量浓度		60		达标
		百分位数日平均浓度(98%)		150		达标
	NO ₂	年平均质量浓度		40		达标
		百分位数日平均浓度(98%)		80		达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度		35		达标
		百分位数日平均浓度(95%)		75		达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度		70		达标
		百分位数日平均浓度(95%)		150		达标
O ₃ -8h	8h平均质量浓度(90%)		160		达标	
CO	百分位数日平均浓度(95%)		4000		达标	
	SO ₂	年平均质量浓度		60		达标
		百分位数日平均浓度(98%)		150		达标
	NO ₂	年平均质量浓度		40		达标
		百分位数日平均浓度(98%)		80		达标

年度	污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占标率 /%	达标情况
2020 年	PM _{2.5}	年平均质量浓度		35		达标
		百分位数日平均浓度 (95%)		75		达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度		70		达标
		百分位数日平均浓度 (95%)		150		达标
	O ₃ -8h	8h 平均质量浓度 (90%)		160		达标
CO	百分位数日平均浓度 (95%)		4000		达标	

(2) 区域环境空气变化趋势分析

2018 年~2020 年大气环境监测点历史资料统计见表 4.2.2，各项监测因子年度趋势分析见图 4.2-1~图 4.2-2。

表 4.2.2 大气环境常规监测点历史资料统计结果

序号	污染因子	2018 年			2019 年			2020 年		
		有效统计天数	超标天数	达标率%	有效统计天数	超标天数	达标率%	有效统计天数	超标天数	达标率%
1	SO ₂	365			365			365		
2	CO	365			365			365		
3	NO ₂	365			365			365		
4	O ₃	365			365			365		
5	PM ₁₀	365			365			365		
6	PM _{2.5}	365			365			365		

图 4.2-1 各项监测因子年平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

图 4.2-2 CO 年平均浓度 (mg/m^3)

由表 4.2.2 和图 4.2-1~4.2-2 可知：

2018 年 SO₂、CO 和 NO₂ 污染因子达标率均为 100%；O₃ 污染因子超标天数 9 天，达标率 97.53%；PM₁₀ 污染因子超标天数 3 天，达标率 99.18%；PM_{2.5} 污染因子超标天数 3 天，达标率 99.18%。

2019 年 SO₂、CO、NO₂ 污染因子达标率均为 100%；O₃ 污染因子超标天数 9 天，达标率 97.53%；PM_{2.5} 污染因子超标天数 2 天，达标率 99.45%。

2020 年 SO₂、CO、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 污染因子达标率均为 100%；

2018 年至 2020 年 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 和 O₃ 污染因子呈显著降低趋势，CO 污染因子无明显变化，基本保持稳定。

4.2.1.2 补充监测

为了解本项目所在区域的大气环境现状，我司委托福建省创投环境检测有限公司于 2020 年 12 月 1 日~12 月 7 日，连续 7 天进行大气环境现状调查。

(1) 监测点布设

在厂址和主导风向下风向院下村附近各设 1 个现状监测点，监测点位见表 4.2.3 和图 4.2-3。

表 4.2.3 环境空气现状监测点位分布表

序号	监测点位	位置	与项目位置关系	监测因子
G1	厂址	E1118°27'6.98"、N24°41'0.12"	项目位置	氨、汞
G2	院下村	E118°25'53.19"、N24°40'5.04"	敏感点	

图 4.2-3 大气监测点位分布图

(2) 监测频次、监测方法

大气监测项目及频次见表 4.2.4，环境空气质量监测分析方法见表 4.2.5。

表 4.2.4 大气监测项目及频次表

项 目	采样时间（小时）	采样频次（次/日）	监测天数	备注	
小时	氨	1	4	7	/
	汞	1	4		/

表 4.2.5 环境空气质量监测分析方法

序号	项目名称	检测方法	检出限	检测仪器
1	氨	环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法 HJ 534-2009	0.004mg/m ³	可见分光光度计 721G
2	汞	空气和废气监测分析方法（第四版增补版） 国家环境保护总局 2002 年 第五篇第三章 第七条（二）原子荧光分光光度法	5×10 ⁻⁶ mg/m ³	原子荧光光度计 AFS-230E

(3) 评价标准

环境空气质量评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012），氨参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 其它污染物空气质量浓度进行评价。

(4) 评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子指数法进行现状评价，计算公式如下：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中：S_i——污染物 i 的占标率，%；

C_i ——污染物 i 在不同采样时间的浓度值， mg/m^3 ；

C_{oi} ——污染物 i 的环境质量标准， mg/m^3 。

(3) 监测结果

本次大气现状调查结果统计见表 4.2.6，监测期间气象参数见表 4.2.7。

表 4.2.6 氨、汞监测及评价结果

监测点名称	监测项目	评价结果（小时浓度）				
		小时浓度范围 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	超标率	最大占标率(%)	达标情况
G1 厂址	氨	0.051~0.091	0.20	0	45.5	达标
	汞	$<5 \times 10^{-6}$	/	0	/	达标
G2 院下村	氨	0.062~0.098	0.20	0	49	达标
	汞	$<5 \times 10^{-6}$	/	0	/	达标

氨：各测点 NH_3 小时浓度范围为 $51\sim 98\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，小时浓度最大占标率为 49%。评价区域空气中 NH_3 浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中附录 D 其它污染物空气质量浓度要求，

汞：各测点汞小时浓度值均为 $<5 \times 10^{-6}\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未检出。

从上述监测结果与评价结果可知，各监测点位汞均未检出， NH_3 浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中附录 D 中限值要求。

4.2.2 地下水水质现状调查与评价

4.2.2.1 监测点位、时间

为了解项目所在区域地下水质量现状，我司委托福建省创投环境检测有限公司于 2020 年 12 月 1 日在厂址内布设 3 个地下水监测点位进行地下水现状调查，监测点位见表 4.2.7 和图 4.2-6。

表 4.2.7 地下水监测点位

编号	位置	取水坐标
S1	厂址内	E118°27'08.61"、N24°41'10.40"
S2		E118°27'10.96"、N24°41'05.21"
S3		E118°27'08.37"、N24°41'03.56"

图 4.2-4 地下水监测点位分布图

4.2.2.2 监测项目与分析方法

监测项目：pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、镍、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯离子、钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、石油类。

表 4.2.8 地下水监测项目分析方法

序号	项目名称	检测方法	检出限	检测仪器
1	pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 第 5.1 条 pH 值 玻璃电极法 GB/T 5750.4-2006	/	便携式 pH 计 PHB-4
2	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	可见分光光度计 721G
3	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光 光度计 752N
4	钾	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	0.07mg/L	等离子体发射光谱仪 ICAP7200Duo
5	钠	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	0.03mg/L	等离子体发射光谱仪 ICAP7200Duo
6	钙	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	0.02mg/L	等离子体发射光谱仪 ICAP7200Duo
7	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	0.02mg/L	等离子体发射光谱仪 ICAP7200Duo
8	碳酸盐	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、 重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	5mg/L	滴定管(A 级)
9	重碳酸盐	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、 重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	5mg/L	滴定管(A 级)
10	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 第 1.3 条 硫酸盐 铬酸钡分光光度法 GB/T 5750.5-2006	5mg/L	紫外可见分光光度计 752N
11	氯离子	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 CIC-D100 型
12	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指 标 第 7.1 条 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定 法 GB/T 5750.4-2006	1.0mg/L	滴定管(A 级)
13	亚硝酸盐 氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 第 10.1 条 亚硝酸盐氮 重 氮偶合分光光度法 GB/T5750.5-2006	0.001mg/L	紫外可见分光光度计 752N
14	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 第 5.2 条 硝酸盐氮 紫外分光光度法 GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L	紫外可见分光光度计 752N
15	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	0.0003mg/ L	可见分光光度计 721G
16	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 第 4.2 条 氰化物 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L	紫外可见分光光度计 752N
17	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00012mg /L	等离子体质谱仪 iCAP RQ

18	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004 mg/L	原子荧光光度计 AFS-230E
19	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 第 10.1 条 六价铬 二苯碳酰二肼分光 光度法 GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L	可见分光光度计 721G
20	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
21	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00005 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
22	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00006 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
23	溶解性 总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指 标 第 8.1 条 溶解性总固体 称量法 GB/T 5750.4-2006	/	分析天平 Cp114
24	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 第 1.1 条 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L	滴定管(A 级)

4.2.2.3 监测结果与评价

(1) 评价方法

采用单指标评价，按指标值所在的限值范围确定地下水质量类别。

(2) 评价标准

评价区内地下水水质标准执行《地下水质量标准》(GB/T4848-2017)。

(3) 监测结果与评价

地下水水质监测结果见表 4.2.9，评价结果见表 4.2.10。

地下水评价结果表明，本区域地下水类型均属微咸水。在监测期间，各监测点位 pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、镉、镍、耗氧量均能达到《地下水质量标准》(GB/T4848-2017) 中 IV 类及以上水质标准要求。

监测水样中的部分指标为 V 类地下水标准，溶解性总固体、硫酸盐、氯离子、钠。主要原因为项目厂址位于填海区域，紧邻安海湾，受海水入侵影响，导致地下水中溶解性总固体、硫酸盐、氯离子、钠浓度较高。

表 4.2.9 地下水监测结果（2020 年 12 月 1 日）

检测项目	单位	S1	S2	S3
pH 值	无量纲			
氨氮	mg/L			
硝酸盐氮	mg/L			
亚硝酸盐氮	mg/L			
挥发酚	mg/L			
氰化物	mg/L			
砷	mg/L			
汞	mg/L			
六价铬	mg/L			
总硬度	mg/L			
铅	mg/L			
镉	mg/L			
镍	mg/L			
溶解性总固体	mg/L			
耗氧量	mg/L			
硫酸盐	mg/L			
氯离子	mg/L			
钾	mg/L			
钠	mg/L			
钙	mg/L			
镁	mg/L			
碳酸盐	mg/L			
重碳酸盐	mg/L			
石油类	mg/L			

表 4.2.10 地下水评价结果

检测项目	S1	S2	S3
pH 值	I	I	I
氨氮	III	III	III
硝酸盐氮	III	III	III
亚硝酸盐氮	I	II	I
挥发酚	I	I	I
氰化物	II	II	II
砷	III	III	III
汞	I	I	I
六价铬	I	I	I
总硬度	IV	IV	IV
铅	I	I	I
镉	I	I	I
镍	I	I	I
溶解性总固体	V	V	V
耗氧量	III	III	III
硫酸盐	V	V	V
氯离子	V	V	V
钠	V	V	V

4.2.3 声环境现状调查与评价

4.2.3.1 监测点位

为了解本项目厂界声环境现状，我司委托福建省创投环境检测有限公司于 2020 年 12 月 1 日在项目厂界布设 10 个点位，进行昼夜噪声现状监测，监测点位布置见图 4.2-5。

图 4.2-5 噪声监测点位图

4.2.3.2 监测时间与监测仪器

监测时间：2020 年 12 月 1 日，每个测点昼间、夜间各监测一次。

监测仪器：采用多功能声级计 AWA5688，声校准器 AWA6021A。

4.2.3.3 监测结果与分析

噪声现状监测结果见表 4.2.11。

表 4.2.11 噪声现状监测结果表 单位：dB（A）

监测地点	监测结果		声环境标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 项目厂界外 1m			65	55
N2 项目厂界外 1m			65	55
N3 项目厂界外 1m			65	55
N4 项目厂界外 1m			65	55
N5 项目厂界外 1m			65	55
N6 项目厂界外 1m			65	55
N7 项目厂界外 1m			65	55
N8 项目厂界外 1m			65	55
N9 项目厂界外 1m			65	55
N10 项目厂界外 1m			65	55

根据监测结果显示，本次调查的 10 个厂界噪声测点的昼间噪声值为 56.2~62.5dB(A)、夜间噪声值为 50.8~53.2dB(A)，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的 3 类标准要求。

4.2.4 土壤环境现状调查与评价

4.2.4.1 采样点位、时间、频次

监测点位：为了解评价区域土壤环境的现状特征，我司委托福建省创投环境检测有限公司于 12 月 1 日在项目厂址所在区域布置 5 个监测点位的土壤环境质量进行监测。调查点位布置见表 4.2.12 及图 4.2-6。

采样日期：2020 年 12 月 1 日。

监测频次：监测一期。

表 4.2.12 土壤环境质量现状监测点位

序号	监测点位	点位坐标	用地性质
T1	厂内用地	E118°27'08.31"、N24°41'02.93"	建设用地
T2	厂内用地	E118°27'13.21"、N24°41'04.83"	建设用地
T3	厂内用地	E118°27'08.70"、N24°41'10.27"	建设用地
T4	萧下村	E118°28'0.40"、N24°41'35.62"	建设用地
T5	后房村天悦湾	E118°25'57.11"、N24°40'20.78"	建设用地（住宅区建设中）

图 4.2-6 土壤监测点位图

4.2.4.2 监测项目与方法

T1 厂内用地土壤监测项目：pH、砷、镉、铅、（六价）铬、铜、汞、镍、苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、四氯化碳、四氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、氯仿、1,2-二氯丙烷、萘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、2-氯苯酚、蒎、硝基苯、苯胺、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。同时，现场记录下土壤的颜色、结构、质地、沙砾含量、其它异物。

T2 和 T3 厂内用地土壤监测项目：pH、铜、铅、锌、砷、汞、镍、镉、铬、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。同时，现场记录下土壤的颜色、结构、质地、沙砾含量、其它异物。

T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾监测项目：pH、铜、铅、锌、砷、汞、镍、镉、铬、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。同时，现场记录下土壤的颜色、结构、质地、沙砾含量、其它异物。

监测频次：一期一次（即监测一天，每天一次），每个表层样监测点采集 1 个样品，共 5 个点位（表层土 0-0.2m）。本次土壤监测项目与分析方法见表 4.2.13。

表 4.2.13 土壤监测项目与分析方法

序号	项目名称	检测方法	检出限	检测仪器
1	pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	/	便携 pH 计 STARTER 300
2	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、锑、铋的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计 AFS-230E

3	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-7003G
4	(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 HJ1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS990AFG
5	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS990AFG
6	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-7003G
7	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、锑、铋的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度计 AFS-230E
8	镍	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 HJ491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS990AFG
9	四氯化碳	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	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
10	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0011mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
11	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0010mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
12	1,1-二氯 乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
13	1,2-二氯 乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
14	1,1-二氯 乙烯	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	0.0010mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
15	顺-1,2-二 氯乙烯	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	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
16	反-1,2-二 氯乙烯	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	0.0014mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
17	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0015mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
18	1,2-二氯 丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0011mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
19	1,1,1,2-四 氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
20	1,1,2,2-四 氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
21	四氯乙烯	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	0.0014mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
22	1,1,1-三 氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
23	1,1,2-三 氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
24	三氯乙烯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
25	1,2,3-三 氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
26	氯乙烯	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	0.0010mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000

27	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	0.0019mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
28	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
29	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	0.0015mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
30	1,4-二氯苯	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	0.0015mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
31	乙苯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
32	苯乙烯	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	0.0011mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
33	甲苯	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	0.0013mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
34	间二甲苯 +对二甲苯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
35	邻二甲苯	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	0.0012mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
36	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
37	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.08mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
38	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	0.04mg/kg	气相色谱仪 7820A
39	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.12mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
40	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.17mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
41	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.17mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
42	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.11mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
43	蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.14mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
44	二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.13mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
45	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.13mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
46	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
47	总铬	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 HJ491-2019	4mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS990AFG
48	锌	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 HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS990AFG

4.2.4.3 监测结果与评价

(1) 评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： S_i ——污染物 i 的单因子指数；

C_i ——污染物 i 的浓度值，mg/kg；

C_{oi} ——污染物 i 的环境质量标准，mg/kg。

(2) 评价方法

根据土壤类型，建设用地范围内 T1 厂内用地、T2 厂内用地和 T3 厂内用地土壤执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的第二类用地筛选值；T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的第一类用地筛选值。

(3) 监测结果及评价

土壤环境质量监测结果见表 4.2.14。

表 4.2.14 (a) 土壤环境质量现状监测结果（单位：mg/kg）

检测项目	T2 厂内用地	T3 厂内用地	筛选值第二类限值	评价结果
	(0~0.2m)	(0~0.2m)		
pH			/	/
砷			60	低于筛选值
镉			65	低于筛选值
总铬			/	/
铜			18000	低于筛选值
铅			800	低于筛选值
汞			38	低于筛选值
镍			900	低于筛选值
锌			/	/
监测项目			筛选值第一类限值	评价结果
pH			/	/
砷			20	低于筛选值
镉			20	低于筛选值
总铬			/	/
铜			2000	低于筛选值
铅			400	低于筛选值
汞			8	低于筛选值
镍			150	低于筛选值
锌			/	/

表 4.2.14 (b) 土壤环境质量现状监测结果（单位：mg/kg）

检测项目	T1 厂	筛选值第	评价	检测项目	T1	筛选值第	评价结果
------	------	------	----	------	----	------	------

	内用地	二类限值	结果		厂内用地	二类限值	
pH	6.47	/	/	三氯乙烯	ND	2.8	低于筛选值
砷	11.2	60	低于筛选值	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	低于筛选值
镉	0.07	65	低于筛选值	氯乙烯	ND	0.43	低于筛选值
六价铬	<0.5	5.7	低于筛选值	苯	ND	4	低于筛选值
铜	11	18000	低于筛选值	氯苯	ND	270	低于筛选值
铅	21.0	800	低于筛选值	1,2-二氯苯	ND	560	低于筛选值
汞	0.038	38	低于筛选值	1,4-二氯苯	ND	20	低于筛选值
镍	32	900	低于筛选值	乙苯	ND	28	低于筛选值
四氯化碳	ND	2.8	低于筛选值	苯乙烯	ND	1290	低于筛选值
氯仿	ND	0.9	低于筛选值	甲苯	ND	1200	低于筛选值
氯甲烷	0.0015	37	低于筛选值	对/间二甲苯	ND	570	低于筛选值
1,1-二氯乙烷	ND	9	低于筛选值	邻二甲苯	ND	640	低于筛选值
1,2-二氯乙烷	ND	5	低于筛选值	硝基苯	ND	76	低于筛选值
1,1-二氯乙烯	ND	66	低于筛选值	苯胺	ND	260	低于筛选值
顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	低于筛选值	2-氯酚	ND	2256	低于筛选值
反-1,2-二氯乙烯	ND	54	低于筛选值	苯并[a]葱	ND	15	低于筛选值
二氯甲烷	ND	616	低于筛选值	苯并[a]芘	ND	1.5	低于筛选值
1,2-二氯丙烷	ND	5	低于筛选值	苯并[b]荧葱	ND	15	低于筛选值
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	低于筛选值	苯并[k]荧葱	ND	151	低于筛选值
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	低于筛选值	蒽	ND	1293	低于筛选值
四氯乙烯	0.0033	53	低于筛选值	二苯并[a,h]葱	ND	1.5	低于筛选值
1,1,1-三氯乙烷	ND	840	低于筛选值	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	15	低于筛选值
1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	低于筛选值	萘	ND	70	低于筛选值

① T1 厂内用地、T2 厂内用地和 T3 厂内用地

pH 值：监测期间，各监测点 pH 值在 6.47~7.85 之间。

砷：监测期间，各监测点位砷含量在 4.02~11.2mg/kg 之间，均低于《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 中第二类用地土壤污染风险筛选值。

镉：监测期间，各监测点位镉含量在 ND~0.07mg/kg 之间，均低于《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 中第二类用地土壤污染风险筛选值。

总铬：监测期间，T2 厂内用地和 T3 厂内用地土壤内总铬含量分别为 40mg/kg 和 90mg/kg。

铜：监测期间，各监测点位铜含量在 10~15mg/kg 之间，均低于《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 中第二类用地土壤污染风险筛

选值。

铅：监测期间，各监测点位铅含量在 14.4~24.1mg/kg 之间，均低于《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 中第二类用地土壤污染风险筛选值。

汞：监测期间，各监测点汞含量在 0.038~0.220mg/kg 之间，均低于《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地土壤污染风险筛选值。

镍：监测期间，各监测点镍含量在 19~37mg/kg 之间，均低于《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值。

锌：监测期间，T2 厂内用地和 T3 厂内用地土壤内锌含量分别为 89mg/kg 和 36mg/kg。

氯甲烷：监测期间，T1 厂内用地氯甲烷含量为 0.0015mg/kg，低于《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 中第二类用地土壤污染风险筛选值。

四氯乙烯：监测期间，T1 厂内用地氯甲烷含量为 0.0033mg/kg，低于《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 中第二类用地土壤污染风险筛选值。

挥发性有机物、半挥发性有机物：监测期间，T1 厂内用地除了氯甲烷、四氯乙烯以外其它挥发性有机物指标和半挥发性有机物指标均未检出，均低于《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 中第二类用地土壤污染风险筛选值。

② T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾

pH 值：监测期间，T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内 pH 值分别为 8.75 和 6.87。

砷：监测期间，T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内砷含量分别为 12.6mg/kg 和 5.87mg/kg，均低于《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 中第一类用地土壤污染风险筛选值。

镉：监测期间，T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内镉含量分别为 0.34mg/kg 和 0.02mg/kg，均低于《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 中第一类用地土壤污染风险筛选值。

总铬：监测期间，T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内总铬含量分别为 25mg/kg 和 20mg/kg。

铜: 监测期间, T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内铜含量分别为 31mg/kg 和 29mg/kg, 均低于《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 中第一类用地土壤污染风险筛选值。

铅: 监测期间, T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内铅含量分别为 2.20mg/kg 和 18.4mg/kg, 均低于《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 中第一类用地土壤污染风险筛选值。

汞: 监测期间, T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内汞含量分别为 0.111mg/kg 和 0.038mg/kg, 均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 第一类用地土壤污染风险筛选值。

镍: 监测期间, T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内镍含量分别为 38mg/kg 和 13mg/kg, 均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地土壤污染风险筛选值。

锌: 监测期间, T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤内锌含量分别为 153mg/kg 和 91mg/kg。

综上所述, 在监测期间, T1 厂内用地、T2 厂内用地和 T3 厂内用地土壤质量均能达到《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中的第二类用地筛选值; T4 萧下村和 T5 后房村天悦湾土壤质量均能达到《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中的第一类用地筛选值。

此外, 本项目所在区域的土壤理化特性调查结果如下:

表 4.2.15 土壤理化特性调查结果一览表

检测项目		T1 厂内用地	T2 厂内用地	T3 厂内用地	T4 萧下村	T5 后房村天悦湾
		(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)
现场记录	颜色					
	结构					
	质地					
	砂砾含量, %					
	其它异物					
实验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg)					
	氧化还原电位 (mV)					
	饱和导水率 (mm/min)					
	土壤容重 (g/cm ³)					

	孔隙度 (%)					
--	---------	--	--	--	--	--

4.3 区域污染源调查

本项目厂区位于晋江经济区（安东园）内，安东园涉及印染、皮革、电镀、雨伞、玩具、服装、纺织、五金机械等产业类型，评价区域内主要已建、已批在建和拟建项目及其主要污染物排放情况如表 4.3.1。

表 4.3.1 周边区域主要污染源信息表

一、已建项目					
序号	企业	经营范围	序号	企业	经营范围
1	福建省晋江市东石耐特克机械有限公司	摩托车减震器	54	晋江市华成纤维织造有限公司	纺织
2	恒安保税区	生活纸品仓储	55	晋江市振兴汽车修理厂	汽车修理
3	福建顺成面业发展股份有限公司	谷物粉类制成品	56	晋江市先锋精细化工有限公司	印染助剂
4	泉州亲亲食品有限公司	烘焙、调味料、海苔	57	晋江市维努斯服装织造有限公司	服装
5	福建宏翔塑胶有限公司	塑料纸品	58	晋江市鸿顺织造有限公司	服装
6	泉州市豪德盛服装织造有限公司	服装、化纤布	59	晋江市威立织造实业有限公司	纺织服装
7	晋江市隆泰文化用品有限公司	文具、布袋及塑料制品	60	晋江市东石舒美制衣有限公司	服装
8	泉州大和金属包装制品有限公司	马口铁品及彩印	61	晋江瑞发钢铁有限公司	钢材、五金
9	晋江市百家味食品有限公司	食品	62	晋江国泰皮革有限公司	制革
10	晋江恒源服装有限公司	服装	63	晋江富邦皮塑有限公司	制革
11	晋江宝华钢材有限公司	钢材加工销售	64	晋江国源皮业有限公司	制革
12	福建省晋江邦丽达机械有限公司	机械	65	福建省晋江市富泰皮业有限公司	制革
13	晋江豪发工业有限公司	汽车、摩托车拉线	66	晋江市东石鸿技机械厂	液压机械
14	晋江市新长江精密钢管制造有限公司	钢管加工	67	晋江瑞发针织服装有限公司	服装
15	恒安(中国)纸业业有限公司	高档生活用纸	68	晋江市佳成针纺服装有限公司	服装
16	福建福泰集团有限公司	钢材、五金	69	晋江安海三源塑胶有限公司	塑胶
17	福建省泉州喜多多食品有限公司	果蔬、水产罐头	70	晋江多庆鞋业有限公司	制鞋
18	福建省晋江市励精汽配有限公司	机械配件、汽车零配件加工	71	佳福(福建)染整有限公司	染整
19	晋江市德明钢材实业有限公司	金属材料批发	72	晋江市华鑫制革有限公司	制革
20	晋江泉荣远东水处理有限公司	污水处理	73	晋江安海振源皮革有限公司	制革
21	福建省威盛机械发展有限公司	工程机械、建筑机械等	74	晋江安海源洋皮制品有限公司	皮革制品
22	晋江东洋鞋业有限公司	EVA 塑料拖鞋	75	晋江市滨海海工艺品有限公司	工艺品
23	晋江聚丰针织有限公司	高档面料	76	福建亿利环境技术有限公司	资源回收

24	晋江市安海恒泰制革有限公司	蓝湿皮、皮革制品	77	福建省晋江市奔达印染有限公司	染整
25	福建省晋江市安海秋夏皮革有限公司	皮革制品	78	晋江市金山印染织造有限公司	染整
26	福建省向兴纺织科技有限公司	染整	79	晋江市隆盛针织印染有限公司	染整
27	泉州展志钢材有限公司	钢材贸易和加工	80	晋江百瑞塑胶有限公司	塑胶
28	梅花伞业股份有限公司	伞具	81	晋江明源织造有限公司	纺织
29	福建晋江热电有限公司	供热、发电	82	泉州南新漂染有限公司	染整
30	华润(晋江)混凝土有限公司	商品混凝土及预制构件	83	福建劲彩印染有限公司	染整
31	晋江市百丰线业有限公司	线带加工、染色	84	福建凤竹纺织科技股份有限公司	染整
32	晋江市高霞化纤纺织有限公司	染整	85	晋江恒盛纺织有限公司	染整
33	晋江市冠鑫轻纺织造有限公司	染整	86	福建晋江富盛织造漂染有限公司	染整
34	晋江市祺烽线带有限公司	纺线、织带染整	87	晋江晶莹皮业有限公司	制革
35	晋江恒升染织有限公司	染整	88	福建省晋江市东石石化有限公司	化工品仓储
36	福建省晋江陈埭印染厂	染整	89	晋江市钢立金属制造有限公司	五金机械
37	福建省晋江市青阳振兴皮革厂	制革	90	晋江市富祥儿童用品有限公司	儿童用品
38	晋江市星晖皮革有限公司	制革	91	泉州海天染整有限公司	染整
39	晋江市永建皮革制品有限公司	制革	92	福建省晋江市协盛织染有限公司	染整
40	晋江源泰皮革有限公司	制革	93	晋江市福联皮革工业有限公司	制革
41	晋江市桂山财林染织有限公司	染整	94	福建省晋江市安海奔达印染厂	染整
42	晋江市东风橡塑有限公司	翻新轮胎、再生胶等	95	华兹化工(福建)有限公司	特种蜡
43	兴业皮革科技股份有限公司	制革	96	晋江德鑫时装发展有限公司	服装
44	峰安皮业股份有限公司	制革	97	晋江市益吾尔服装有限公司	服装
45	晋江市佳乐美洋伞有限公司	伞具	98	晋江市欣龙服装有限公司	服装
46	华懋电镀集控中心	电镀	99	晋江恒顺纸品有限公司	生活用纸
47	晋江市三山塘塑玩具有限公司	玩具、塑料制品	100	晋江市铭盛彩板有限公司	五金、机械
48	晋江市东石镇左右手洗涤剂厂	洗涤剂生产	101	晋江市永大花式毛纱有限公司	纺织
49	晋江市利丰服装织造有限公司	服装	102	晋江市展鸿木雕工艺厂	木质工艺品

50	晋江市富裕伞骨配件有限公司	五金、机械	103	晋江市华闽服装织造有限公司	服装
51	晋江市天益服装织造有限公司	服装	104	福建晋江富兴伞业有限公司	五金、机械
52	泉州市锦兴皮业有限公司	皮革	105	晋江瑞兴钢材贸易有限公司	钢材销售
53	晋江市华峰织造印染实业有限公司	染整	106	晋江振东五金钢材市场开发管理有限公司	钢材销售

二、已批在建、拟建项目

序号	企业	主要建设内容	主要污染因子
107	福建金彩虹生物科技有限公司	年分装 1000 吨颜料、1000 吨 PVC 塑料助剂和年生产 2000 吨色母粒项目；主要建设颜料、PVC 塑料助剂混合分装设备；色母粒生产设备；同时配套原料和产品仓库等	废气：颗粒物（0.057t/a）、挥发性有机物（0.038t/a） 废水：COD（0.173t/a）、氨氮（0.023t/a）、BOD ₅ （0.046t/a）、SS（0.1046t/a） 固体废物：废包装物、废活性炭、废润滑油、生活垃圾
108	福建省晋江市励精汽配有限公司（二期）	年增产配件 23000 吨（机械配件 15000 吨、汽车配件 8000 吨）项目	废气：颗粒物（0.879 t/a）、非甲烷总烃（0.179t/a） 废水：COD（0.648t/a）、氨氮（0.0864t/a）、BOD ₅ （0.1728t/a）、SS（0.1728t/a） 固体废物：废润滑油、废柴油、废乳化液、废棉纱、废油桶、生活垃圾、废淬火油
109	福建省景远商品混凝土有限公司	年产商品混凝土 30 万立方米项目	废气：粉尘（1.02t/a）、 废水：COD（0.036t/a）、氨氮（0.005t/a）、BOD ₅ （0.012t/a）、SS（0.0012t/a） 固体废物：砂石废料、除尘器收集粉尘、沉淀池沉渣、生活垃圾
110	福建省威盛机械发展有限公司	年 1 万台套机械设备和零部件金属表面处理及热处理加工项目（不含电镀）	废气：粉尘（1.02t/a）、HCl（0.0027t/a）、VOCs（4.825t/a）、烟尘（0.126t/a）、SO ₂ （0.081t/a）、NO _x （0.792t/a） 废水：COD（3.879t/a）、氨氮（0.517t/a） 固体废物：废钢丸、废切削液、表面处理废液、废磷化渣、废磷化渣、废超滤膜、废气化学品包装物
111	福建省象征工程机械有限公司	年产机械配件 15000 吨项目	废气：颗粒物（0.336t/a） 废水：COD（0.36t/a）、氨氮（0.032t/a）、BOD ₅ （0.064t/a）、SS（0.0064t/a） 固体废物：废钢砂、边角料、生活垃圾、废乳化液、废切削液、废润滑油

112	晋江尚元再生资源回收有限公司	年产 6000 吨塑料颗粒项目：拟建 2 条造粒生产线，布置有原料区、破碎区、造粒区、成品区、固废暂存区等	废气：颗粒物 (0.0048t/a)、非甲烷总烃 (0.336t/a) 废水：COD (0.0108t/a)、氨氮 (0.00144t/a)、BOD ₅ (0.00288t/a)、SS (0.00288t/a)、 固体废物：生活垃圾、不合格切粒、废过滤网、过滤溶体
113	晋江市安海福兴物资再生利用有限公司 (二期)	扩大现有报废机动车拆解生产线规模：新增拆解能力 16000 辆/年；增加拆解范围：新增报废新能源汽车；新增报废新能源车拆解规模为 3000 辆/年	废气：颗粒物 (0.228t/a)、非甲烷总烃 (0.0407t/a) 废水：COD (0.0402t/a)、氨氮 (0.0052t/a)、BOD ₅ (0.0104t/a)、SS (0.0104t/a)、 固体废物：废油液、废电路板、废玻璃、费尼龙布、废铅蓄电池
114	晋江市瑞和五金制品有限公司	2 条伞骨电泳生产线及其配套设施，生产线规模为 2×4500/d	废气：颗粒物 (0.009t/a)、挥发性有机物 (0.807t/a)、SO ₂ (0.026t/a)、NO _x (0.104t/a) 废水：COD (1.123t/a)、氨氮 (0.112t/a)、BOD ₅ (0.225t/a)、SS (0.225t/a)、石油类 (0.022t/a) 固体废物：废包装袋、生活垃圾、废油渣、污泥
115	晋江市永和晋发线带有限公司	年染整加工针织涤纶布 8580 吨、针织锦纶布 2904 吨、针织涤纶锦纶交织布 726 吨、低弹丝 3630 吨、高弹丝 3630 吨项目	废气：颗粒物 (5.54t/a)、非甲烷总烃 (11.09t/a)、氨 (0.008t/a)、硫化氢 (0.08t/a) 废水：COD (3.88t/a)、氨氮 (0.39t/a) 固体废物：生活垃圾、污泥、废纱、废弃包装物、定型机废油脂
116	晋江市文达复合材料有限公司	年产复合布料 50 万 m ² ，防水膜 50 万 m ² 项目	废气：颗粒物 (0.005t/a)、SO ₂ (0.004t/a)、NO _x (0.037t/a)、非甲烷总烃 (0.289t/a) 废水：COD (0.006t/a)、氨氮 (0.0006t/a)、BOD ₅ (0.001t/a)、SS (0.001t/a) 固体废物：生活垃圾、残次品、废活性炭、原料空桶
117	泉州和晟钢材有限公司 (二期)	年加工钢管 1 万吨	废气：颗粒物 (0.0004t/a)、非甲烷总烃 (0.0888t/a) 废水：COD (0.0013t/a)、氨氮 (0.0001t/a)、BOD ₅ (0.0035t/a)、SS (0.0035t/a) 固体废物：含油抹布、收集的烟尘、废润滑油、废活性炭
118	泉州市思特唯鞋材制品有限公司 (二期)	年加工 PU 鞋垫 250 万双项目：两条 PU 鞋垫流水线及配套原料搅拌区，鞋垫小件喷漆房设施一套	废气：颗粒物 (0.028t/a)、非甲烷总烃 (0.49786t/a)、二甲苯 (0.14t/a)、乙酸乙酯 (0.251t/a) 废水：COD (0.12t/a)、氨氮 (0.0072t/a)、BOD ₅ (0.0048t/a)、

			SS (0.048t/a) 固体废物：生活垃圾、废活性炭、废油墨渣、PU 鞋垫边角料及残次品、原料空桶、催化剂空桶
119	泉州派力莎护理用品有限公司	一次性卫生用品生产项目：建设 1 条成人尿片生产线、1 条女性经期裤生产线、1 条成人拉拉	废气：颗粒物 (0.309t/a) 废水：COD (0.065t/a)、氨氮 (0.009t/a)、BOD ₅ (0.022t/a)、SS (0.022t/a) 固体废物：边角料、不合格产品、生活垃圾
120	晋江市利展五金制品有限公司	年产五金制品 900 吨 (不含电镀)：	废气：颗粒物 (0.093t/a)、SO ₂ (0.016t/a)、NO _x (0.158t/a)、VOCs (0.055t/a) 废水：COD (0.102t/a)、氨氮 (0.011t/a)、BOD ₅ (0.022t/a)、SS (0.022t/a) 固体废物：生活垃圾、废液压油、废活性炭、废玻璃纤维、废包装桶、废机油、边角料、铁锈、废铁丸
121	晋江经济开发区安东园综合污水处理厂	新建总处理能力 8 万 m ³ /d 的污水处理厂，分两期建设，其中一期工程 4 万 m ³ /d	废气：氨 (2.455t/a)、硫化氢 (0.1603t/a) 废水：COD (1460t/a)、氨氮 (146t/a)、总氮 (438t/a)、总磷 (14.6t/a)、BOD ₅ (292t/a)、SS (292t/a) 固体废物：格栅、污泥、生活垃圾、废弃膜

5 环境影响预测与评价

5.1 大气影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期大气环境污染源主要有：施工道路扬尘；施工车辆、施工机械排出的含 NO₂、CO、THC 等尾气；设备焊接烟气。

(1) 施工粉尘

本项目建筑材料及建筑渣土在运输过程中如管理不当，会造成撒漏而逸散进入空气；另外施工及运输车辆通过未硬化路面或落有较多尘土的路面时，将有路面二次扬尘的产生；此外，建筑材料在堆存和制备过程，遇大风等气象条件，均可能有粉状物料逸散，产生施工扬尘。

施工扬尘量与其粒径大小、比重以及环境风速、湿度等因素有关：建筑材料的含水量，含水量高的材料不易飞扬；建筑材料的粒径大小，颗粒大的物料不易飞扬，在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒则会被风吹扬；气候条件，风速大，湿度小易产生扬尘，当风速大于 3m/s 时会有风扬尘产生；此外，运输车辆和施工机械的运行速度对扬尘的产生量也很明显，速度高，扬尘产生量大。

施工扬尘的排放源属于无组织的面源，地面上的粉尘在环境风速足够大时(大于颗粒土沙的起动速度时)就产生了扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重，以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的含水率越小，扬尘的产生量就越大。

从类比结果来看，一般情况下施工扬尘的影响范围在 200m 以内。在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带、50~100m 为污染带、100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。根据调查，工程区周边距离 200m 范围没有村庄等居民密集点分布。因此，项目施工对附近村庄的环境空气影响不大。考虑工程区施工过程中会进行开挖土石方、清除表土层等场地平整作业，运输车辆沿途扬尘客观存在，建议工程在施工过程中针对施工场地采取洒水保湿、施工场地四周设置屏障等扬尘控制措施，降低大风季节施工扬尘对施工厂界外环境空气的影响，确保将工程建设对当地居民的生活环境不利影响降至最低。

工程建筑材料及建筑渣土的运输主要采用陆运方式，如在建筑材料运输过程中未采取必要的遮盖措施，导致建筑渣土等散落至路面，在运输车辆行驶过程中将产生二次扬尘，

对沿途村庄的环境空气造成较大影响，为此，工程建设方应采取措施保持运输路面的清洁，并要求运输车辆限速行驶，减少建筑材料运输过程的起尘量，降低对沿途居住区的不利影响，混凝土应采用全封闭式搅拌车制备运输，如场地确需开展少量的拌合工艺，则应在拌合站周边设置围挡，降低扬尘的污染。

总体而言，工程施工期间，建筑材料及渣土的运输和堆放、装卸过程都将产生二次扬尘，在一定范围内对工程区及其附近和运输道路沿线的村庄环境空气造成不利影响，但其影响范围和程度有限，且能够通过加强环境管理和采取必要的措施得以有效的控制。

(2) 焊接烟气

本项目设施施工安装过程的焊接烟气产生量可忽略不计，施工期短，工程一结束，影响随之消失。

(3) 施工机械、施工车辆燃油产生的尾气

施工机械运输和车辆动力源为柴油，主要污染物为 NO₂、CO 和 THC（碳氢化合物）等。一般来说，施工机械排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，因数量少，影响较为轻微。

5.1.2 污染气象特征

(1) 地面气象站选取

本项目地面气象观测资料采用晋江气象观测站（站号：59137）的资料。晋江气象站是本项目周围最近的气象站，地理位置为 E118°33'，N24°48'，海拔高度 135.0m，观测项目包括气温、气压、相对湿度、风速和风向、降水、日照、蒸发量等，符合导则关于地面气象观测资料调查的要求。气象站始建于 1960 年，1960 年正式进行气象观测，以下资料根据 2000-2019 年气象数据统计分析。

表 5.1.1 晋江气象站多年气象数据一览表

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	年平均风速		9	年平均降水量	
2	最大风速		10	年最大降水量	
3	极大风速		11	年最小降水量	
4	年平均气温		12	日最大降水量	
5	极端最高气温		13	年日照时数	
6	极端最低气温		14	年主导风向	
7	年平均气压		15	年最多风向	
8	年平均相对湿度		16	年静风频率	

(2) 多年气象资料统计

①月平均风速

晋江气象站月平均风速见表 5.1.2, 10 月份平均风速最大, 为 3.2m/s, 5 月份平均风速最小, 为 2.4m/s。

表 5.1.2 晋江气象站月平均风速统计 (1999~2018 年) (单位 m/s)

项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均风速													

②风向特征

近 20 年资料显示, 该地区全年连续三个风向方位角的风频之和存在超过 30%, 所以该地区全年主导风向为 NNE-NE-ENE; 最多风向为 NE, 频率为 17%; 年均静风频率为 3%。常年风向风速玫瑰图见图 5.1-1。

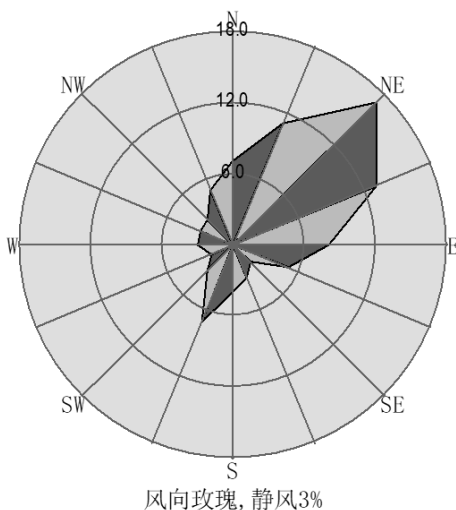


图 5.1-1 晋江气象站近 20 年风向玫瑰图

③月平均气温

晋江气象站晋江多年平均温度为 21.4℃, 5~10 月月平均气温均高于多年平均值, 其它月份均低于多年平均值, 7 月份平均气温最高为 29.0℃, 1 月份平均温度最低为 13.0℃。详见图 5.1-2。

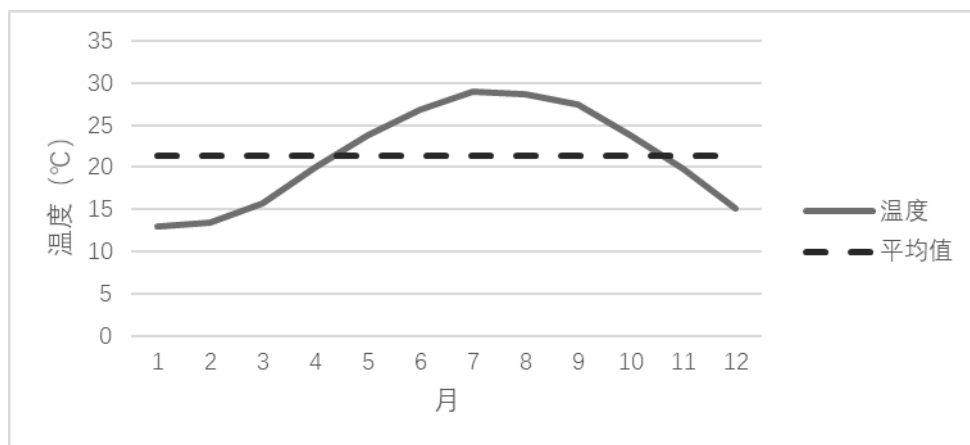


图 5.1-2 晋江月平均气温示意图

5.1.3 大气环境影响预测

5.1.3.1 预测源强

(1) 本项目污染源参数

根据工程分析核算，本项目运营期新增大气污染源见表 5.1.3。

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

(2) 评价范围内在建或拟建项目同类污染源调查

评价范围内排放同类污染源的在建或拟建项目见表 5.1.4。

(3) 评价范围内拟替代锅炉污染物排放情况

评价范围内存在晋江热电厂现有 $2 \times 260t/h$ 锅炉脱硫除尘改造和 SNCRz 系统运行后的污染物削减量。此外，本工程建成后将替代供热范围内 12 家用热企业的自备锅炉，合计 23 台锅炉。由于拟替代锅炉所处的位置均在大气评价预测范围外，因此本次预测不包括该部分区域削减污染源。

表 5.1.3 本工程新增污染源强

序号	类型	污染源名称	X/m	Y/m	海拔高度/m	高度/m	内径/m	烟气温度/°C	烟气量/(m³/h)	面(体)源宽度	面(体)源长度	面(体)源角度	有效高He	污染物排放速率/(kg/h)					
														SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	NH ₃	PM _{2.5}	Hg
1	点源	新增锅炉	-102	-114	0	140	3	75	351665.5	####	####	####	####	12.46	16.02	3.56	/	1.78	0.01067
2	点源	除氧煤仓间 1	15	-52	0	32	0.3	25	4000	####	####	####	####	/	/	0.1	/	0.05	/
3	点源	除氧煤仓间 2	15	-64	0	32	0.3	25	4000	####	####	####	####	/	/	0.1	/	0.05	/
4	点源	除氧煤仓间 3	15	-67	0	32	0.3	25	4000	####	####	####	####	/	/	0.1	/	0.05	/
5	点源	除氧煤仓间 4	14	-75	0	32	0.3	25	4000	####	####	####	####	/	/	0.1	/	0.05	/
6	点源	除氧煤仓间 5	13	-79	0	32	0.3	25	4000	####	####	####	####	/	/	0.1	/	0.05	/
7	点源	除氧煤仓间 6	14	-84	0	32	0.3	25	4000	####	####	####	####	/	/	0.1	/	0.05	/
8	点源	脱硫灰库	0	-106	0	34	0.7	25	2500	####	####	####	####	/	/	0.125	/	0.0625	/
9	点源	生石灰粉仓	-76	-56	0	17	0.3	25	3000	####	####	####	####	/	/	0.075	/	0.0375	/
10	点源	消石灰库	-67	-58	0	14	0.3	25	3000	####	####	####	####	/	/	0.075	/	0.0375	/
11	面源	氨逃逸	-7	-79	####	####	####	####	####	18	12	0	6	/	/		0.0034	/	/

表 5.1.4 周边企业已批在建工程污染源强

序号	污染源名称	类型	污染源名称	X/m	Y/m	高度/m	内径/m	烟气温度/°C	烟气量/(m³/h)	面(体)源宽度	面(体)源长度	面(体)源角度	有效高He	污染物排放速率/(kg/h)						
														SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	NH ₃	PM _{2.5}	Hg	
1	晋江热电厂现有 2×260t/h 锅炉脱硫除尘改造新建脱硫灰库	点源																		
2	泉州派力莎护理用品有限公司一次性卫生用品生产项目	点源																		
3	泉州市思特唯鞋材制品有限公司扩建年加工鞋垫 250 万双项目	点源																		
4	泉州和晟钢材有限公司扩建项目	面源																		
5	晋江市文达复合材料有限公司年产复合布料 50 万 m ² ，防水膜 50 万 m ² 项目	点源																		
6	晋江市永和晋发线带有限公司年染整加工针织涤纶布 8580 吨、针织锦纶布 2904 吨、针织涤纶锦纶交织布 726 吨、低弹丝 3630 吨、高弹丝 3630 吨项目	点源																		
7		点源																		
8	晋江市瑞和五金制品有限公司迁建项目	点源																		
9		点源																		
10		点源																		
11	晋江市安海福兴物资再生利用有限公司报废机动车拆解扩建项目	点源																		
12		点源																		
13		面源																		
14		面源																		
15	晋江尚元再生资源回收有限公司年产 6000 吨塑料颗粒项目	点源																		

16		面源																			
17	福建省象征工程机械有限公司年产机械配件 15000 吨项目	点源																			
18	福建省威盛机械发展有限公司年 1 万台套机械设备和零件金属表面处理及热处理加工项目（不含电镀	点源																			
19		点源																			
20		点源																			
21	福建省晋江市励精汽配有限公司年增产配件 23000 吨（机械配件 15000 吨、汽车配件 8000 吨）项目	点源																			
22		点源																			
23	福建省景远商品混凝土有限公司年产商品混凝土 30 万立方米项目	点源																			
24		点源																			
25		点源																			
26		点源																			
27		点源																			
28		点源																			
29		点源																			
30		点源																			
31		点源																			
32		点源																			
33			面源																		
34	福建金彩虹生物科技有限公司年分装 1000 吨颜料、1000 吨 PVC 塑料助剂和年生产 2000 吨色母粒项目	点源																			
35		点源																			
36		面源																			
37		面源																			
38	晋江市利展五金制品有限公司年产五金制品 900 吨（不含电镀）项目	点源																			
39		点源																			
40		点源																			

41	晋江经济开发区安东园综合污水处理厂项目	点源																	
42		面源																	
43		面源																	
44		面源																	
45	晋江万发涂料有限公司年加工塑料粉末 1000 吨项目	点源																	
46		面源																	

续 5.1.4 周边区域削减污染源

序号	类型	污染源名称	X/m	Y/m	高度/m	内径/m	烟气温 度/°C	烟气量/ (m³/h)	面(体)源 宽度	面(体)源 长度	面(体)源 角度	有效高 He	污染物排放速率/(kg/h)						
													SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	NH ₃	PM _{2.5}	Hg	
1	点源	晋江热电厂现有 2×260t/h 锅炉 (超低排放改造后)																	

5.1.3.2 预测内容

本工程预测因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、Hg。

5.1.3.3 预测模型及参数

①AERMOD 模型

本项目评价基准年（2018 年）风速≤0.5m/s 的最大持续时间为 4h 未超过 72h；近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 3%未超过 35%；本项目存在岸边熏烟，但估算的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准。对照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ/T2.2-2018）“8.5.2 预测模型选取的其他规定”，无需采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

根据大气导则表 3 推荐模型适用范围，本项目评价范围为厂界外 2.5km，选用 AERMOD 模式作为本次预测模式，并采用六五软件工作室开发的 EIAProA 软件，版本号 2.6.501。

本项目二氧化硫和氮氧化物新增排放总量小于 500t/a，对照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）表 1 二次污染物评价因子筛选，无需进行 PM_{2.5} 二次污染物预测。

②评价基准年

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），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。根据 2018 年~2020 年晋江市环境空气中常规六项污染物浓度变化趋势：2018 年至 2020 年 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 和 O₃ 污染因子呈显著降低趋势，CO 污染因子无明显变化，基本保持稳定。本次评价保守选取 2018 年为评价基准年。

③地形数据参数

本项目的地形数据采用 USGS 90M 分辨率数据，陆面和植被数据也是采用 USGS 的 LULC 资料。地形数据示意如图 5.1-3 所示。

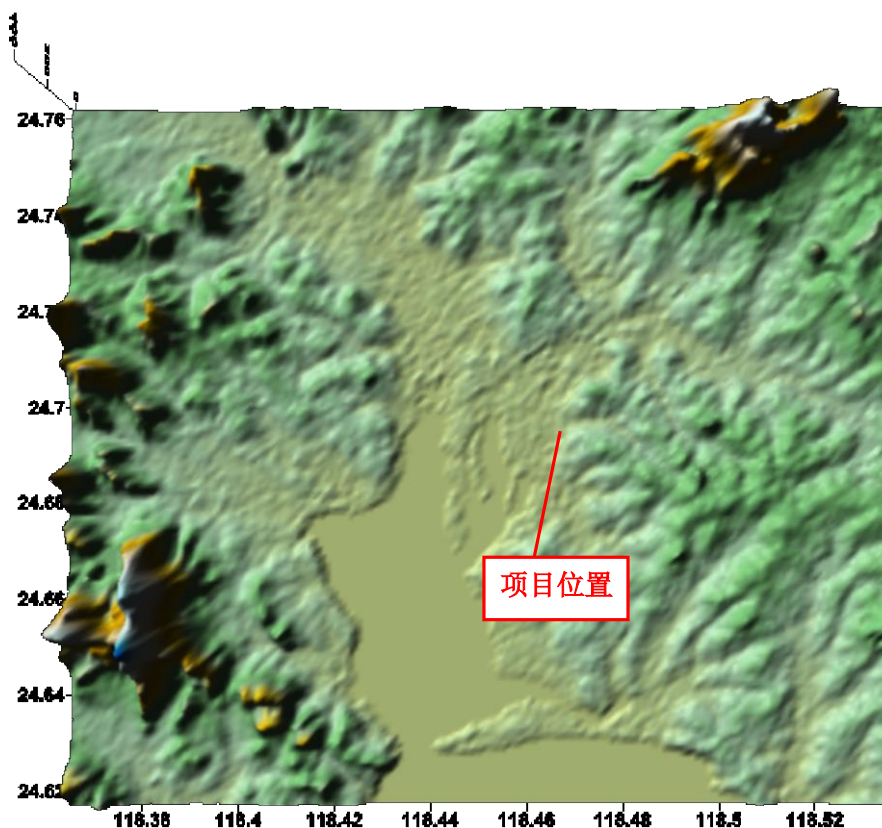


图 5.1-3 区域内地形高程示意图 (单位: m)

④AERMOD 地表分区、粗糙度的取值

本项目地处沿海，根据厂区周边半径 2.5km 地表特征，AERMOD 地表参数分为 2 个区，参照环保部评估中心《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户使用手册》和中国气候区划等，各分区地表粗糙度等取值见表 5.1.5 所示。

表 5.1.5 地表参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	180-312	冬季(12,1,2月)	0.2	0.3	0.0001
2	180-312	春季(3,4,5月)	0.12	0.1	0.0001
3	180-312	夏季(6,7,8月)	0.1	0.1	0.0001
4	180-312	秋季(9,10,11月)	0.14	0.1	0.0001
5	312-180	冬季(12,1,2月)	0.35	0.5	1
6	312-180	春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1
7	312-180	夏季(6,7,8月)	0.16	1	1
8	312-180	秋季(9,10,11月)	0.18	1	1

5.1.3.4 预测情景

根据现状章节评价，项目所在区为达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 推荐预测情景，本次预测内容及设定的情景见 5.1.6。

表 5.1.6 预测内容和评价内容

序号	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、汞	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、汞	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
3	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、汞	短期浓度	大气环境保护距离
4	新增污染源	非正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

5.1.3.5 现状本底取值

根据《环境影响评价技术导则》HJ2.2-2018，本评价基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 收集晋江自动监测站 2018 年逐日监测数据。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018，本项目补充监测的污染因子取各监测点位数据同时刻平均值，再取各监测时段平均值中最大值，评价现状本底浓度取值见表 5.1.7 所示；本次预测包括网格点和环境空气保护目标，主要环境空气保护目标见表 5.1.8 所示；其中网格点设置见表 5.1.9。

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中：C_{现状(x,y)}——环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度，μg/m³；

C_{监测(x,y)}——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度），μg/m³；

n——现状补充监测点位数。

表 5.1.7 各保护目标及网格点现状本底值取值一览表

序号	污染因子	平均时段	单位	本底取值
1	SO ₂	日均	ug/m ³	2018 年逐日
		年均	ug/m ³	13.4
2	NO ₂	日均	ug/m ³	2018 年逐日
		年均	ug/m ³	23.6
3	PM ₁₀	日均	ug/m ³	2018 年逐日

		年均	ug/m ³	54.8
4	PM _{2.5}	小时	ug/m ³	24.7
5	NH ₃	小时	ug/m ³	93
6	Hg	年均	ug/m ³	未检出

表 5.1.8 预测范围内关心点一览表

序号	主要保护目标及敏感点	相对坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距离 (m)	高程 m
		X/m	Y/m						
1	水头镇	-2469	2615	村庄	居民区	二类区	/	/	27.39
2	巷内村	-2336	2001	村庄	居民区		NW	约 2546	19.7
3	水头滨海小学	-2359	1555	学校	小学		NW	约 2314	15.09
4	后房村	-2712	564	村庄	居民区		W	约 1827	15.53
5	远洋幼儿园	-2654	170	学校	幼儿园		W	约 2129	13.22
6	南安市第三实验小学	-2521	-229	学校	小学		W	约 1299	7.02
7	安平别墅区	-315	2499	居民区	居民区		N	约 2148	8.38
8	安平春晖小区	420	2267	居民区	居民区		N	约 2093	2.9
9	庄头村	2673	2192	村庄	居民区		NE	约 2658	21.92
10	井林村	2053	1839	村庄	居民区		NE	约 1483	26.24
11	萧下村	1596	941	村庄	居民区		NE	约 1177	10.37
12	晋江市金山中学	2597	408	学校	中学		NE	约 2096	26.11
13	金山小学	1717	101	学校	小学		E	约 1587	11.12
14	东石镇龙厦小学	2157	-293	学校	小学		E	约 1955	5.57
15	龙下村	2337	-652	村庄	居民区		SE	约 2023	17.99
16	东石良益医院	1578	-872	医院	医院		SE	约 1957	4.85
17	后保村	843	-1492	村庄	居民区		SE	约 2133	14.64
18	平坑村	2673	-1504	村庄	居民区		SE	约 2863	9.8
19	前保村	223	-1846	村庄	居民区		SE	约 2337	8.31
20	永湖村	1381	-1776	村庄	居民区		SE	约 2428	17.72
21	泉州市第一医院东石分院	1960	-2060	医院	医院		SE	约 3190	22.12
22	东石镇	32	-2390	村庄	居民区		/	/	18.59
23	锦青小学	1248	-2431	学校	小学		SE	约 3181	22.28

24	东石镇锦青中心幼儿园	1688	-2518	学校	幼儿园	SE	约 3406	22.81
25	山前村	-2689	2070	村庄	居民区	NW	约 2693	23.47
26	江崎村	-2683	-9	村庄	居民区	W	约 2085	6.19
27	金瓯村	2678	-27	村庄	居民区	E	约 2148	22.97
28	东埕村	1295	-2651	村庄	居民区	SE	约 2034	20.8
29	槩谷村	1862	-2628	村庄	居民区	SE	约 2460	17.47

表 5.1.9 预测网格点设置表

预测网格点方法	本次预测网格点设置	导则规定设置方法
布点原则	等间距设置	网格等间距或近密远疏法
距离源中心≤1000m	距离源中心≤5000m	≤100m

5.1.3.6 工程大气影响预测结果

(1) 本项目新增污染源大气影响预测结果分析

①SO₂ 预测结果分析

SO₂ 小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 5.9848μg/m³，占标率为 1.2%，出现在庄头村。评价区内最大小时浓度贡献值 6.0735μg/m³，占标率为 1.21%，最大值出现在(2750, 2375)的网格点，SO₂ 预测浓度能满足评价标准要求。

SO₂ 日均浓度：各保护目标中，预测最大日均浓度贡献值为 0.4372μg/m³，占标率为 0.29%，出现在东石镇。评价区内最大日均浓度贡献值 0.8447μg/m³，占标率为 0.56%，最大值出现在(-900, -1095)的网格点，SO₂ 预测浓度能满足评价标准要求。

SO₂ 年均浓度：各保护目标中，预测最大年均浓度贡献值为 0.0475μg/m³，占标率为 0.08%，出现在东石镇。评价区内最大年均浓度贡献值 0.2080μg/m³，占标率为 0.35%，最大值出现在(-1050, -1095)的网格点，SO₂ 预测浓度能满足评价标准要求。

表 5.1.10 预测本项目 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	敏感点名称	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率%	达标情况
1	水头镇	1 小时	3.0015	18112415	500	0.6	达标
		日平均	0.1930	181124	150	0.13	达标
		年平均	0.0121	平均值	60	0.02	达标
2	巷内村	1 小时	3.6085	18112415	500	0.72	达标
		日平均	0.2023	181124	150	0.13	达标
		年平均	0.0159	平均值	60	0.03	达标
3	水头滨海小学	1 小时	3.8157	18112415	500	0.76	达标
		日平均	0.2645	181030	150	0.18	达标

		年平均	0.0222	平均值	60	0.04	达标
4	后房村	1 小时	2.0851	18112415	500	0.42	达标
		日平均	0.2463	180320	150	0.16	达标
		年平均	0.0372	平均值	60	0.06	达标
5	远洋幼儿园	1 小时	1.1003	18051909	500	0.22	达标
		日平均	0.2680	181015	150	0.18	达标
		年平均	0.0414	平均值	60	0.07	达标
6	南安市第三实验小学	1 小时	1.2910	18110409	500	0.26	达标
		日平均	0.2496	181015	150	0.17	达标
		年平均	0.0446	平均值	60	0.07	达标
7	安平别墅区	1 小时	1.7195	18121912	500	0.34	达标
		日平均	0.1912	181123	150	0.13	达标
		年平均	0.0194	平均值	60	0.03	达标
8	安平春晖小区	1 小时	2.1515	18090512	500	0.43	达标
		日平均	0.3136	180522	150	0.21	达标
		年平均	0.0282	平均值	60	0.05	达标
9	庄头村	1 小时	5.9848	18112414	60	1.2	达标
		日平均	0.2494	181124	500	0.17	达标
		年平均	0.0076	平均值	150	0.01	达标
10	井林村	1 小时	4.0932	18112414	60	0.82	达标
		日平均	0.2130	180410	500	0.14	达标
		年平均	0.0084	平均值	150	0.01	达标
11	萧下村	1 小时	2.1751	18021511	60	0.44	达标
		日平均	0.1539	180410	500	0.1	达标
		年平均	0.0066	平均值	150	0.01	达标
12	晋江市金山中学	1 小时	1.8393	18040410	60	0.37	达标
		日平均	0.0766	180404	500	0.05	达标
		年平均	0.0031	平均值	150	0.01	达标
13	金山小学	1 小时	2.3915	18040410	500	0.48	达标
		日平均	0.0996	180404	150	0.07	达标
		年平均	0.0036	平均值	60	0.01	达标
14	东石镇龙厦小学	1 小时	2.4993	18040410	500	0.5	达标
		日平均	0.1041	180404	150	0.07	达标
		年平均	0.0027	平均值	60	0	达标
15	龙下村	1 小时	1.7297	18040410	500	0.35	达标
		日平均	0.0721	180404	150	0.05	达标
		年平均	0.0026	平均值	60	0	达标
16	东石良益医院	1 小时	1.1326	18100713	500	0.23	达标
		日平均	0.0686	180806	150	0.05	达标
		年平均	0.0038	平均值	60	0.01	达标
17	后保村	1 小时	2.2227	18122513	500	0.44	达标
		日平均	0.2292	180604	150	0.15	达标
		年平均	0.0148	平均值	60	0.02	达标
18	平坑村	1 小时	1.3821	18100713	500	0.28	达标
		日平均	0.0748	180926	150	0.05	达标
		年平均	0.0029	平均值	60	0	达标
19	前保村	1 小时	2.3192	18021510	500	0.46	达标

		日平均	0.3873	180321	150	0.26	达标
		年平均	0.0385	平均值	60	0.06	达标
20	永湖村	1 小时	1.8324	18122513	500	0.37	达标
		日平均	0.1334	180326	150	0.09	达标
		年平均	0.0098	平均值	60	0.02	达标
21	泉州市第一医院东石分院	1 小时	1.6330	18092614	500	0.33	达标
		日平均	0.1128	180926	150	0.08	达标
		年平均	0.0068	平均值	60	0.01	达标
22	东石镇	1 小时	2.2362	18021510	500	0.45	达标
		日平均	0.4372	180131	150	0.29	达标
		年平均	0.0475	平均值	60	0.08	达标
23	锦青小学	1 小时	1.9442	18122513	500	0.39	达标
		日平均	0.1565	180326	150	0.1	达标
		年平均	0.0130	平均值	60	0.02	达标
24	东石镇锦青中心幼儿园	1 小时	1.7437	18122513	500	0.35	达标
		日平均	0.1380	180326	150	0.09	达标
		年平均	0.0101	平均值	60	0.02	达标
25	山前村	1 小时	3.3853	18112415	500	0.68	达标
		日平均	0.1813	181124	150	0.12	达标
		年平均	0.0156	平均值	60	0.03	达标
26	江崎村	1 小时	1.1092	18042710	500	0.22	达标
		日平均	0.2614	181015	150	0.17	达标
		年平均	0.0419	平均值	60	0.07	达标
27	金瓯村	1 小时	2.5314	18040410	500	0.51	达标
		日平均	0.1055	180404	150	0.07	达标
		年平均	0.0026	平均值	60	0	达标
28	东埕村	1 小时	1.8640	18122513	500	0.37	达标
		日平均	0.1516	180326	150	0.1	达标
		年平均	0.0131	平均值	60	0.02	达标
29	槎谷村	1 小时	1.6444	18122513	500	0.33	达标
		日平均	0.1269	180326	150	0.08	达标
		年平均	0.0093	平均值	60	0.02	达标
30	网格最大值	1 小时	6.0735	18112414	500	1.21	达标
		日平均	0.8447	180620	150	0.56	达标
		年平均	0.2080	平均值	60	0.35	达标

②NO₂ 预测结果分析

NO₂ 小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 6.9253μg/m³，占标率为 3.46%，出现在庄头村。评价区内最大小时浓度贡献值 7.0279μg/m³，占标率为 3.51%，最大值出现在(2750, 2375)的网格点，NO₂ 预测浓度能满足评价标准要求。

NO₂ 日均浓度：各保护目标中，预测最大日均浓度贡献值为 0.4482μg/m³，占标率为 0.56%，出现在前保村。评价区内最大日均浓度贡献值 0.9774μg/m³，占标率为 1.22%，最大值出现在(-900, -1095)的网格点，NO₂ 预测浓度能满足评价标准要求。

NO₂ 年均浓度：各保护目标中，预测最大年均浓度贡献值为 0.055μg/m³，占标率为 0.14%，出现在东石镇。评价区内最大年均浓度贡献值 0.2406μg/m³，占标率为 0.6%，最大值出现在 (-1050, -1095)的网格点，NO₂ 预测浓度能满足评价标准要求。

表 5.1.11 预测本项目 NO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	敏感点名称	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率%	达标情况
1	水头镇	1 小时	3.4732	18112415	200	1.74	达标
		日平均	0.2233	181124	80	0.28	达标
		年平均	0.0140	平均值	40	0.04	达标
2	巷内村	1 小时	4.1755	18112415	200	2.09	达标
		日平均	0.2341	181124	80	0.29	达标
		年平均	0.0184	平均值	40	0.05	达标
3	水头滨海小学	1 小时	4.4153	18112415	200	2.21	达标
		日平均	0.3061	181030	80	0.38	达标
		年平均	0.0257	平均值	40	0.06	达标
4	后房村	1 小时	2.4127	18112415	200	1.21	达标
		日平均	0.2850	180320	80	0.36	达标
		年平均	0.0430	平均值	40	0.11	达标
5	远洋幼儿园	1 小时	1.2733	18051909	200	0.64	达标
		日平均	0.3101	181015	80	0.39	达标
		年平均	0.0479	平均值	40	0.12	达标
6	南安市第三实验小学	1 小时	1.4939	18110409	200	0.75	达标
		日平均	0.2889	181015	80	0.36	达标
		年平均	0.0516	平均值	40	0.13	达标
7	安平别墅区	1 小时	1.9897	18121912	200	0.99	达标
		日平均	0.2213	181123	80	0.28	达标
		年平均	0.0224	平均值	40	0.06	达标
8	安平春晖小区	1 小时	2.4896	18090512	200	1.24	达标
		日平均	0.3629	180522	80	0.45	达标
		年平均	0.0327	平均值	40	0.08	达标
9	庄头村	1 小时	6.9253	18112414	200	3.46	达标
		日平均	0.2886	181124	80	0.36	达标
		年平均	0.0088	平均值	40	0.02	达标
10	井林村	1 小时	4.7364	18112414	200	2.37	达标
		日平均	0.2465	180410	80	0.31	达标
		年平均	0.0097	平均值	40	0.02	达标
11	萧下村	1 小时	2.5169	18021511	200	1.26	达标
		日平均	0.1781	180410	80	0.22	达标
		年平均	0.0077	平均值	40	0.02	达标
12	晋江市金山中学	1 小时	2.1284	18040410	200	1.06	达标
		日平均	0.0887	180404	80	0.11	达标
		年平均	0.0036	平均值	40	0.01	达标
13	金山小学	1 小时	2.7673	18040410	200	1.38	达标
		日平均	0.1153	180404	80	0.14	达标
		年平均	0.0042	平均值	40	0.01	达标
14	东石镇龙厦	1 小时	2.8920	18040410	200	1.45	达标

	小学	日平均	0.1205	180404	80	0.15	达标
		年平均	0.0032	平均值	40	0.01	达标
15	龙下村	1 小时	2.0015	18040410	200	1	达标
		日平均	0.0834	180404	80	0.1	达标
		年平均	0.0030	平均值	40	0.01	达标
16	东石良益医院	1 小时	1.3106	18100713	200	0.66	达标
		日平均	0.0793	180806	80	0.1	达标
		年平均	0.0043	平均值	40	0.01	达标
17	后保村	1 小时	2.5720	18122513	200	1.29	达标
		日平均	0.2653	180604	80	0.33	达标
		年平均	0.0171	平均值	40	0.04	达标
18	平坑村	1 小时	1.5992	18100713	200	0.8	达标
		日平均	0.0866	180926	80	0.11	达标
		年平均	0.0034	平均值	40	0.01	达标
19	前保村	1 小时	2.6837	18021510	200	1.34	达标
		日平均	0.4482	180321	80	0.56	达标
		年平均	0.0446	平均值	40	0.11	达标
20	永湖村	1 小时	2.1204	18122513	200	1.06	达标
		日平均	0.1543	180326	80	0.19	达标
		年平均	0.0113	平均值	40	0.03	达标
21	泉州市第一医院东石分院	1 小时	1.8896	18092614	200	0.94	达标
		日平均	0.1305	180926	80	0.16	达标
		年平均	0.0078	平均值	40	0.02	达标
22	东石镇	1 小时	2.5876	18021510	200	1.29	达标
		日平均	0.5059	180131	80	0.63	达标
		年平均	0.0550	平均值	40	0.14	达标
23	锦青小学	1 小时	2.2498	18122513	200	1.12	达标
		日平均	0.1811	180326	80	0.23	达标
		年平均	0.0151	平均值	40	0.04	达标
24	东石镇锦青中心幼儿园	1 小时	2.0177	18122513	200	1.01	达标
		日平均	0.1597	180326	80	0.2	达标
		年平均	0.0116	平均值	40	0.03	达标
25	山前村	1 小时	3.9172	18112415	200	1.96	达标
		日平均	0.2097	181124	80	0.26	达标
		年平均	0.0180	平均值	40	0.05	达标
26	江崎村	1 小时	1.2835	18042710	200	0.64	达标
		日平均	0.3025	181015	80	0.38	达标
		年平均	0.0484	平均值	40	0.12	达标
27	金瓯村	1 小时	2.9292	18040410	200	1.46	达标
		日平均	0.1221	180404	80	0.15	达标
		年平均	0.0030	平均值	40	0.01	达标
28	东埕村	1 小时	2.1569	18122513	200	1.08	达标
		日平均	0.1754	180326	80	0.22	达标
		年平均	0.0152	平均值	40	0.04	达标
29	槩谷村	1 小时	1.9028	18122513	200	0.95	达标
		日平均	0.1468	180326	80	0.18	达标
		年平均	0.0108	平均值	40	0.03	达标

30	网格最大值	1 小时	7.0279	18112414	200	3.51	达标
		日平均	0.9774	180620	80	1.22	达标
		年平均	0.2406	平均值	40	0.60	达标

③PM₁₀ 预测结果分析

PM₁₀ 日均浓度：各保护目标中，预测最大日均浓度贡献值为 0.5005μg/m³，占标率为 0.33%，出现在安平春晖小区。评价区内最大日均浓度贡献值 5.68μg/m³，占标率为 3.79%，最大值出现在(-150, -50)的网格点，PM₁₀ 预测浓度能满足评价标准要求。

PM₁₀ 年均浓度：各保护目标中，预测最大年均浓度贡献值为 0.0556μg/m³，占标率为 0.08%，出现在安平春晖小区。评价区内最大年均浓度贡献值 1.3297μg/m³，占标率为 1.9%，最大值出现在(-150, -100)的网格点，PM₁₀ 预测浓度能满足评价标准要求。

表 5.1.12 预测本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

序号	敏感点名称	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标 率%	达标 情况
1	水头镇	日平均	0.0898	180314	150	0.06	达标
		年平均	0.0097	平均值	70	0.01	达标
2	巷内村	日平均	0.1136	180421	150	0.08	达标
		年平均	0.0127	平均值	70	0.02	达标
3	水头滨海小学	日平均	0.1723	180403	150	0.11	达标
		年平均	0.0165	平均值	70	0.02	达标
4	后房村	日平均	0.1405	181030	150	0.09	达标
		年平均	0.0228	平均值	70	0.03	达标
5	远洋幼儿园	日平均	0.1494	181015	150	0.1	达标
		年平均	0.0252	平均值	70	0.04	达标
6	南安市第三实验小学	日平均	0.1489	180617	150	0.1	达标
		年平均	0.0293	平均值	70	0.04	达标
7	安平别墅区	日平均	0.3279	180520	150	0.22	达标
		年平均	0.0171	平均值	70	0.02	达标
8	安平春晖小区	日平均	0.5005	181129	150	0.33	达标
		年平均	0.0556	平均值	70	0.08	达标
9	庄头村	日平均	0.4138	181019	150	0.28	达标
		年平均	0.0369	平均值	70	0.05	达标
10	井林村	日平均	0.3053	180527	150	0.2	达标
		年平均	0.0349	平均值	70	0.05	达标
11	萧下村	日平均	0.4977	180513	150	0.33	达标
		年平均	0.0272	平均值	70	0.04	达标
12	晋江市金山中学	日平均	0.4154	180414	150	0.28	达标
		年平均	0.0188	平均值	70	0.03	达标
13	金山小学	日平均	0.3043	180404	150	0.2	达标
		年平均	0.0116	平均值	70	0.02	达标
14	东石镇龙厦小学	日平均	0.3044	180711	150	0.2	达标
		年平均	0.0096	平均值	70	0.01	达标
15	龙下村	日平均	0.2411	180518	150	0.16	达标

		年平均	0.0116	平均值	70	0.02	达标
16	东石良益医院	日平均	0.1997	180107	150	0.13	达标
		年平均	0.0155	平均值	70	0.02	达标
17	后保村	日平均	0.3224	181024	150	0.21	达标
		年平均	0.0286	平均值	70	0.04	达标
18	平坑村	日平均	0.1991	180107	150	0.13	达标
		年平均	0.0129	平均值	70	0.02	达标
19	前保村	日平均	0.3434	181221	150	0.23	达标
		年平均	0.0468	平均值	70	0.07	达标
20	永湖村	日平均	0.1904	181024	150	0.13	达标
		年平均	0.0176	平均值	70	0.03	达标
21	泉州市第一医院东石分院	日平均	0.1869	180520	150	0.12	达标
		年平均	0.0180	平均值	70	0.03	达标
22	东石镇	日平均	0.2104	181221	150	0.14	达标
		年平均	0.0387	平均值	70	0.06	达标
23	锦青小学	日平均	0.1955	181024	150	0.13	达标
		年平均	0.0174	平均值	70	0.02	达标
24	东石镇锦青中心幼儿园	日平均	0.1577	181024	150	0.11	达标
		年平均	0.0133	平均值	70	0.02	达标
25	山前村	日平均	0.1136	181205	150	0.08	达标
		年平均	0.0117	平均值	70	0.02	达标
26	江崎村	日平均	0.1427	181015	150	0.1	达标
		年平均	0.0259	平均值	70	0.04	达标
27	金瓯村	日平均	0.3576	180711	150	0.24	达标
		年平均	0.0161	平均值	70	0.02	达标
28	东埕村	日平均	0.1753	181024	150	0.12	达标
		年平均	0.0163	平均值	70	0.02	达标
29	槩谷村	日平均	0.1359	181024	150	0.09	达标
		年平均	0.0120	平均值	70	0.02	达标
30	网格最大值	日平均	5.6787	181030	150	3.79	达标
		年平均	1.3297	平均值	70	1.9	达标

④PM_{2.5} 预测结果分析

PM_{2.5} 日均浓度：各保护目标中，预测最大日均浓度贡献值为 0.2503μg/m³，占标率为 0.33%，出现在安平春晖小区。评价区内最大日均浓度贡献值 2.8393μg/m³，占标率为 3.79%，最大值出现在(-150, -50)的网格点，PM_{2.5} 预测浓度能满足评价标准要求。

PM_{2.5} 年均浓度：各保护目标中，预测最大年均浓度贡献值为 0.0278μg/m³，占标率为 0.08%，出现在安平春晖小区。评价区内最大年均浓度贡献值 0.6648μg/m³，占标率为 1.9%，最大值出现在(-150, -100)的网格点，PM_{2.5} 预测浓度能满足评价标准要求。

表 5.1.13 预测本项目 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

序号	敏感点名称	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率%	达标情况
1	水头镇	日平均	0.0449	180314	75	0.06	达标
		年平均	0.0049	平均值	35	0.01	达标
2	巷内村	日平均	0.0568	180421	75	0.08	达标
		年平均	0.0063	平均值	35	0.02	达标
3	水头滨海小学	日平均	0.0862	180403	75	0.11	达标
		年平均	0.0083	平均值	35	0.02	达标
4	后房村	日平均	0.0703	181030	75	0.09	达标
		年平均	0.0114	平均值	35	0.03	达标
5	远洋幼儿园	日平均	0.0747	181015	75	0.1	达标
		年平均	0.0126	平均值	35	0.04	达标
6	南安市第三实验小学	日平均	0.0744	180617	75	0.1	达标
		年平均	0.0146	平均值	35	0.04	达标
7	安平别墅区	日平均	0.1640	180520	75	0.22	达标
		年平均	0.0085	平均值	35	0.02	达标
8	安平春晖小区	日平均	0.2503	181129	75	0.33	达标
		年平均	0.0278	平均值	35	0.08	达标
9	庄头村	日平均	0.2069	181019	75	0.28	达标
		年平均	0.0185	平均值	35	0.05	达标
10	井林村	日平均	0.1527	180527	75	0.2	达标
		年平均	0.0175	平均值	35	0.05	达标
11	萧下村	日平均	0.2489	180513	75	0.33	达标
		年平均	0.0136	平均值	35	0.04	达标
12	晋江市金山中学	日平均	0.2077	180414	75	0.28	达标
		年平均	0.0094	平均值	35	0.03	达标
13	金山小学	日平均	0.1522	180404	75	0.2	达标
		年平均	0.0058	平均值	35	0.02	达标
14	东石镇龙厦小学	日平均	0.1522	180711	75	0.2	达标
		年平均	0.0048	平均值	35	0.01	达标
15	龙下村	日平均	0.1206	180518	75	0.16	达标
		年平均	0.0058	平均值	35	0.02	达标
16	东石良益医院	日平均	0.0999	180107	75	0.13	达标
		年平均	0.0078	平均值	35	0.02	达标
17	后保村	日平均	0.1612	181024	75	0.21	达标
		年平均	0.0143	平均值	35	0.04	达标
18	平坑村	日平均	0.0996	180107	75	0.13	达标
		年平均	0.0065	平均值	35	0.02	达标
19	前保村	日平均	0.1717	181221	75	0.23	达标
		年平均	0.0234	平均值	35	0.07	达标
20	永湖村	日平均	0.0952	181024	75	0.13	达标
		年平均	0.0088	平均值	35	0.03	达标
21	泉州市第一医院东石分院	日平均	0.0934	180520	75	0.12	达标
		年平均	0.0090	平均值	35	0.03	达标
22	东石镇	日平均	0.1052	181221	75	0.14	达标
		年平均	0.0193	平均值	35	0.06	达标

23	锦青小学	日平均	0.0977	181024	75	0.13	达标
		年平均	0.0087	平均值	35	0.02	达标
24	东石镇锦青中心幼儿园	日平均	0.0788	181024	75	0.11	达标
		年平均	0.0066	平均值	35	0.02	达标
25	山前村	日平均	0.0568	181205	75	0.08	达标
		年平均	0.0058	平均值	35	0.02	达标
26	江崎村	日平均	0.0714	181015	75	0.1	达标
		年平均	0.0130	平均值	35	0.04	达标
27	金瓯村	日平均	0.1788	180711	75	0.24	达标
		年平均	0.0080	平均值	35	0.02	达标
28	东埕村	日平均	0.0876	181024	75	0.12	达标
		年平均	0.0081	平均值	35	0.02	达标
29	槩谷村	日平均	0.0679	181024	75	0.09	达标
		年平均	0.0060	平均值	35	0.02	达标
30	网格最大值	日平均	2.8393	181030	75	3.79	达标
		年平均	0.6648	平均值	35	1.9	达标

⑤NH₃ 预测结果分析

NH₃: 各保护目标中, 预测最大小时浓度贡献值为 0.3933μg/m³, 占标率为 0.2%, 出现在安平春晖小区。评价区内项目所在区域最大小时浓度贡献值 5.1514μg/m³, 占标率为 2.58%, 最大值出现在(-50, -100)的网格点, NH₃ 预测浓度能满足评价标准要求。

表 5.1.14 预测本项目 NH₃ 贡献质量浓度预测结果表

序号	敏感点名称	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率	达标情况
1	水头镇	小时平均	0.0314	18021901	200	0.02	达标
2	巷内村	小时平均	0.0300	18052624	200	0.01	达标
3	水头滨海小学	小时平均	0.1144	18120520	200	0.06	达标
4	后房村	小时平均	0.0233	18111419	200	0.01	达标
5	远洋幼儿园	小时平均	0.0268	18120524	200	0.01	达标
6	南安市第三实验小学	小时平均	0.0443	18030407	200	0.02	达标
7	安平别墅区	小时平均	0.0880	18102219	200	0.04	达标
8	安平春晖小区	小时平均	0.3933	18100723	200	0.2	达标
9	庄头村	小时平均	0.0645	18111604	200	0.03	达标
10	井林村	小时平均	0.0324	18051309	200	0.02	达标
11	萧下村	小时平均	0.0529	18102223	200	0.03	达标
12	晋江市金山中学	小时平均	0.1105	18022808	200	0.06	达标
13	金山小学	小时平均	0.1669	18022808	200	0.08	达标
14	东石镇龙厦小学	小时平均	0.1939	18011701	200	0.1	达标
15	龙下村	小时平均	0.0309	18052107	200	0.02	达标
16	东石良益医院	小时平均	0.1973	18031221	200	0.1	达标
17	后保村	小时平均	0.1331	18051204	200	0.07	达标
18	平坑村	小时平均	0.1312	18122824	200	0.07	达标
19	前保村	小时平均	0.1448	18030323	200	0.07	达标

20	永湖村	小时平均	0.0993	18082624	200	0.05	达标
21	泉州市第一医院东石分院	小时平均	0.0523	18052007	200	0.03	达标
22	东石镇	小时平均	0.1499	18030323	200	0.07	达标
23	锦青小学	小时平均	0.0683	18051204	200	0.03	达标
24	东石镇锦青中心幼儿园	小时平均	0.0374	18102423	200	0.02	达标
25	山前村	小时平均	0.0332	18052624	200	0.02	达标
26	江崎村	小时平均	0.0363	18031505	200	0.02	达标
27	金瓯村	小时平均	0.0582	18041008	200	0.03	达标
28	东埕村	小时平均	0.0512	18051204	200	0.03	达标
29	槩谷村	小时平均	0.0390	18082624	200	0.02	达标
30	网格最大值	小时平均	5.1514	18031505	200	2.58	达标

⑥Hg 预测结果分析

Hg: 各保护目标中, 预测最大年均浓度贡献值为 0.00004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.08%, 出现在远洋幼儿园、南安市第三实验小学、东石镇和江崎村。评价区内项目所在区域最大年均浓度贡献值 0.00018 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.36%, 最大值出现在(-1050, -1059)的网格点, Hg 预测浓度能满足评价标准要求。

表 5.1.15 预测本项目 Hg 贡献质量浓度预测结果表

序号	敏感点名称	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	水头镇	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
2	巷内村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
3	水头滨海小学	年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
4	后房村	年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
5	远洋幼儿园	年平均	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
6	南安市第三实验小学	年平均	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
7	安平别墅区	年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
8	安平春晖小区	年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
9	庄头村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
10	井林村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
11	萧下村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
12	晋江市金山中学	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
13	金山小学	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
14	东石镇龙厦小学	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
15	龙下村	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
16	东石良益医院	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
17	后保村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
18	平坑村	年平均	0	平均值	0.05	0	达标

19	前保村	年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
20	永湖村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
21	泉州市第一医院东石分院	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
22	东石镇	年平均	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
23	锦青小学	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
24	东石镇锦青中心幼儿园	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
25	山前村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
26	江崎村	年平均	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
27	金瓯村	年平均	0	平均值	0.05	0	达标
28	东埕村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
29	槩谷村	年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
30	网格最大值	年平均	0.00018	平均值	0.05	0.36	达标

(2) 厂界小时浓度预测结果

NH₃、颗粒物分别占相应厂界标准限制 9.03%和 4.5%，符合标准要求。

表 5.1.16 厂界小时最大落地浓度叠加结果 单位：mg/m³

厂界浓度	NH ₃	颗粒物
浓度限值	1.5	1
预测最大值	0.1355	0.045
占标率 (%)	9.03	4.5

(3) 叠加预测分析

本项目新增排放源叠加区域已批在建、已批拟建污染源贡献叠加环境监测背景值，减去区域拟削减污染源后，环境空气保护目标和网格点 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、Hg 预测值见表 5.1.17~表 5.1.21 所示。

预测结果显示，本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2018 年逐日监测值、区域消减污染源以及在建拟建项目后，各保护目标中 98% 保证率日均浓度分别为 30.0002μg/m³ 和 49.0970μg/m³，占标率分别为 20.00%和 61.31%，各保护目标中最大年均浓度分别为 13.4227μg/m³ 和 23.5828μg/m³，占标率分别为 22.37%和 58.96%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2018 年逐日监测值后，各保护目标中 95% 保证率日均浓度分别为 105.0703μg/m³、46.0327μg/m³，占标率为 70.05%、61.38%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 各保护目标中最大年均浓度分别为 55.1705μg/m³、24.8196μg/m³，占标率为 78.82%、70.91%。本项目排放的 NH₃ 叠加现状监测小时值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标最大小时浓度值为 99.7026μg/m³，占标率为 49.85%。本项目排放的 Hg 叠加现状监测值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标最大年均浓度值为 0.00004μg/m³，占标率为 0.08%。各保护目标处，SO₂、NO₂、

PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、Hg 预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

预测结果显示，本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2018 年逐日监测值、区域削减污染源以及在在建拟建项目后，各网格点中 98% 保证率日均浓度分别为 30.0467μg/m³ 和 50.7299μg/m³，占标率分别为 20.03% 和 63.41%，各网格点中最大年均浓度分别为 13.5962μg/m³ 和 25.6557μg/m³，占标率分别为 22.66% 和 64.16%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2018 年逐日监测值后，各网格点中 95% 保证率日均浓度分别为 112.6521μg/m³、48.5965μg/m³，占标率为 75.1%、64.8%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 网格点中最大年均浓度分别为 61.7298μg/m³、26.2890μg/m³，占标率为 88.19%、75.11%。本项目排放的 NH₃ 叠加现状监测小时值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各网格点最大小时浓度值为 163.4484μg/m³，占标率为 81.72%。本项目排放的 Hg 叠加现状监测值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各网格点最大年均浓度值为 0.00018μg/m³，占标率为 0.36%。各网格点处，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、Hg 预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

表 5.1.17 工程建成投产后 SO₂ 叠加预测值一览表

序号	敏感点名称	SO ₂ 日均浓度			SO ₂ 年均浓度	
		出现时间	叠加浓度 98% 保证率值 μg/m ³	占标率%	叠加值 μg/m ³	占标率%
1	水头镇	180531	29.7636	19.84	13.3544	22.26
2	巷内村	180729	29.8113	19.87	13.3249	22.21
3	水头滨海小学	180729	29.9369	19.96	13.2769	22.13
4	后房村	180729	29.8810	19.92	13.1828	21.97
5	远洋幼儿园	180729	29.8667	19.91	13.1622	21.94
6	南安市第三实验小学	180729	29.8264	19.88	13.1470	21.91
7	安平别墅区	180729	29.7815	19.85	13.3097	22.18
8	安平春晖小区	180512	29.9632	19.98	13.2671	22.11
9	庄头村	180531	30.0000	20.00	13.3939	22.32
10	井林村	180531	30.0000	20.00	13.3888	22.31
11	萧下村	180531	30.0002	20.00	13.4012	22.34
12	晋江市金山中学	180531	30.0000	20.00	13.4188	22.36
13	金山小学	181220	29.9961	20.00	13.4164	22.36
14	东石镇龙厦小学	181220	30.0000	20.00	13.4198	22.37
15	龙下村	181220	30.0000	20.00	13.4227	22.37
16	东石良益医院	180315	29.9809	19.99	13.4130	22.36
17	后保村	180531	29.5794	19.72	13.3424	22.24
18	平坑村	180315	29.9876	19.99	13.4174	22.36
19	前保村	180315	29.8190	19.88	13.1936	21.99
20	永湖村	180315	29.7830	19.86	13.3725	22.29
21	泉州市第一医院东石分院	180315	29.8360	19.89	13.3917	22.32
22	东石镇	180315	29.8532	19.90	13.1408	21.90
23	锦青小学	180729	29.7454	19.83	13.3540	22.26

24	东石镇锦青中心 幼儿园	180531	29.8285	19.89	13.3721	22.29
25	山前村	180729	29.8915	19.93	13.3260	22.21
26	江崎村	180729	29.8550	19.90	13.1626	21.94
27	金瓯村	180531	30.0000	20.00	13.4224	22.37
28	东埕村	180729	29.7850	19.86	13.3536	22.26
29	槩谷村	180315	29.8371	19.89	13.3765	22.29
30	网格最大值	180531	30.0467	20.03	13.5962	22.66

表 5.1.18 工程建成投产后 NO₂ 叠加预测值一览表

序号	敏感点名称	NO ₂ 日均浓度			NO ₂ 年均浓度	
		出现时间	叠加浓度 98% 保证率值 μg/m ³	占标率%	叠加值 μg/m ³	占标率%
1	水头镇	180108	48.8444	61.06	23.5075	58.77
2	巷内村	180108	48.7176	60.90	23.4856	58.71
3	水头滨海小学	180108	48.6968	60.87	23.4485	58.62
4	后房村	180108	48.8959	61.12	23.3732	58.43
5	远洋幼儿园	180108	48.8846	61.11	23.3577	58.39
6	南安市第三实验 小学	180108	48.7152	60.89	23.3479	58.37
7	安平别墅区	180108	49.0970	61.37	23.4817	58.70
8	安平春晖小区	180108	49.0414	61.30	23.4596	58.65
9	庄头村	180108	48.7044	60.88	23.5651	58.91
10	井林村	180108	48.7738	60.97	23.5555	58.89
11	萧下村	180108	48.7087	60.89	23.5485	58.87
12	晋江市金山中学	180108	48.8417	61.05	23.5696	58.92
13	金山小学	180108	48.9231	61.15	23.5597	58.90
14	东石镇龙厦小学	180108	48.9860	61.23	23.5603	58.90
15	龙下村	180108	49.0578	61.32	23.5828	58.96
16	东石良益医院	180108	48.9896	61.24	23.5614	58.90
17	后保村	180108	48.0548	60.07	23.5055	58.76
18	平坑村	180108	48.9996	61.25	23.5587	58.90
19	前保村	180108	48.8362	61.05	23.3882	58.47
20	永湖村	180108	48.3638	60.45	23.5253	58.81
21	泉州市第一医院 东石分院	180108	48.6768	60.85	23.5383	58.85
22	东石镇	180108	48.8637	61.08	23.3435	58.36
23	锦青小学	180108	48.3088	60.39	23.5089	58.77
24	东石镇锦青中心 幼儿园	180108	48.3972	60.50	23.5224	58.81
25	山前村	180108	48.7448	60.93	23.4855	58.71
26	江崎村	180108	48.8333	61.04	23.3591	58.40
27	金瓯村	180108	48.9442	61.18	23.5780	58.95
28	东埕村	180108	48.3803	60.48	23.5082	58.77
29	槩谷村	180108	48.4636	60.58	23.5254	58.81
30	网格最大值	180108	50.7299	63.41	25.6557	64.16

表 5.1.19 工程建成投产后 PM₁₀ 叠加预测值一览表

序号	敏感点名称	PM ₁₀ 日均浓度	PM ₁₀ 年均浓度
----	-------	-----------------------	-----------------------

		出现时间	叠加浓度 95% 保证率值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	水头镇	180119	105.0058	70.00	54.7855	78.27
2	巷内村	180119	105.0096	70.01	54.7867	78.27
3	水头滨海小学	180119	105.0028	70.00	54.7848	78.26
4	后房村	180119	104.9641	69.98	54.7758	78.25
5	远洋幼儿园	180119	104.9784	69.99	54.7762	78.25
6	南安市第三实验小学	180119	104.9559	69.97	54.7766	78.25
7	安平别墅区	180119	105.0131	70.01	54.8233	78.32
8	安平春晖小区	180119	105.0703	70.05	55.1705	78.82
9	庄头村	180119	105.0000	70.00	54.9365	78.48
10	井林村	180119	105.0000	70.00	54.9702	78.53
11	萧下村	180119	105.0062	70.00	54.9369	78.48
12	晋江市金山中学	180119	105.0000	70.00	54.8740	78.39
13	金山小学	180119	105.0014	70.00	54.8869	78.41
14	东石镇龙厦小学	180119	105.0006	70.00	54.8942	78.42
15	龙下村	180119	105.0000	70.00	54.8812	78.40
16	东石良益医院	180119	105.0021	70.00	54.9025	78.43
17	后保村	180119	105.0019	70.00	54.8302	78.33
18	平坑村	180119	105.0001	70.00	54.8555	78.37
19	前保村	180119	105.0156	70.01	54.8171	78.31
20	永湖村	180119	105.0002	70.00	54.8455	78.35
21	泉州市第一医院东石分院	180119	105.0000	70.00	54.8434	78.35
22	东石镇	180119	105.0083	70.01	54.7900	78.27
23	锦青小学	180119	105.0002	70.00	54.7947	78.28
24	东石镇锦青中心幼儿园	180119	105.0000	70.00	54.7937	78.28
25	山前村	180119	105.0055	70.00	54.7836	78.26
26	江崎村	180119	104.9726	69.98	54.7763	78.25
27	金瓯村	180119	105.0000	70.00	54.8703	78.39
28	东埕村	180119	105.0002	70.00	54.7915	78.27
29	槎谷村	180119	105.0000	70.00	54.7920	78.27
30	网格最大值	180119	112.6522	75.1	61.7298	88.19

表 5.1.20 工程建成投产后 PM_{2.5} 叠加预测值一览表

序号	敏感点名称	PM _{2.5} 日均浓度			PM _{2.5} 年均浓度	
		出现时间	叠加浓度 95% 保证率值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	水头镇	180119	46.0018	61.34	24.6805	70.52
2	巷内村	180118	46.0034	61.34	24.6809	70.52
3	水头滨海小学	180120	46.0021	61.34	24.6798	70.51
4	后房村	180120	45.9804	61.31	24.6752	70.50
5	远洋幼儿园	180121	45.9865	61.32	24.6754	70.50
6	南安市第三实验小学	180119	45.9847	61.31	24.6754	70.50
7	安平别墅区	180119	46.0053	61.34	24.6961	70.56
8	安平春晖小区	180119	46.0327	61.38	24.8196	70.91
9	庄头村	180119	46.0000	61.33	24.7423	70.69
10	井林村	180121	46.0000	61.33	24.7575	70.74

11	萧下村	180119	46.0001	61.33	24.7319	70.66
12	晋江市金山中学	180121	46.0000	61.33	24.7182	70.62
13	金山小学	180121	46.0004	61.33	24.7128	70.61
14	东石镇龙厦小学	180121	46.0006	61.33	24.7138	70.61
15	龙下村	180121	46.0000	61.33	24.7199	70.63
16	东石良益医院	180121	46.0023	61.34	24.7249	70.64
17	后保村	180121	46.0027	61.34	24.6994	70.57
18	平坑村	180120	46.0001	61.33	24.7082	70.60
19	前保村	180121	46.0122	61.35	24.6929	70.55
20	永湖村	180121	46.0004	61.33	24.6999	70.57
21	泉州市第一医院 东石分院	180120	46.0001	61.33	24.7031	70.58
22	东石镇	180121	46.0071	61.34	24.6809	70.52
23	锦青小学	180121	46.0005	61.33	24.6846	70.53
24	东石镇锦青中心 幼儿园	180119	46.0001	61.33	24.6844	70.53
25	山前村	180118	46.0016	61.34	24.6796	70.51
26	江崎村	180119	45.9879	61.32	24.6754	70.50
27	金瓯村	180121	46.0000	61.33	24.7135	70.61
28	东埕村	180121	46.0005	61.33	24.6832	70.52
29	槩谷村	180119	46.0018	61.34	24.6836	70.52
30	网格最大值	180120	48.5965	64.80	26.2890	75.11

表 5.1.21 工程建成投产后 NH₃ 和 Hg 叠加预测值一览表

序号	敏感点名称	NH ₃ 小时浓度			Hg 年均浓度	
		出现时间	叠加浓度 100% 保证率值 μg/m ³	占标率%	预测值 μg/m ³	占标率%
1	水头镇	18021901	93.1126	46.56	0.00001	0.02
2	巷内村	18120520	93.2132	46.61	0.00001	0.02
3	水头滨海小学	18120520	93.6459	46.82	0.00002	0.04
4	后房村	18111419	93.1668	46.58	0.00003	0.06
5	远洋幼儿园	18120524	93.2154	46.61	0.00004	0.08
6	南安市第三实验小学	18030407	93.4067	46.7	0.00004	0.08
7	安平别墅区	18102219	94.1963	47.1	0.00002	0.04
8	安平春晖小区	18051407	99.4019	49.7	0.00002	0.04
9	庄头村	18040302	95.1338	47.57	0.00001	0.02
10	井林村	18051307	94.5250	47.26	0.00001	0.02
11	萧下村	18100601	98.7788	49.39	0.00001	0.02
12	晋江市金山中学	18022808	96.0888	48.04	0	0
13	金山小学	18121523	96.8360	48.42	0	0
14	东石镇龙厦小学	18100702	97.6297	48.81	0	0
15	龙下村	18043006	94.5093	47.25	0	0
16	东石良益医院	18051306	99.7026	49.85	0	0
17	后保村	18102423	93.9510	46.98	0.00001	0.02
18	平坑村	18051306	96.8099	48.4	0	0
19	前保村	18030323	93.7778	46.89	0.00003	0.06
20	永湖村	18121621	93.8627	46.93	0.00001	0.02

21	泉州市第一医院东石分院	18121621	93.8351	46.92	0.00001	0.02
22	东石镇	18030408	93.8548	46.93	0.00004	0.08
23	锦青小学	18102423	93.5428	46.77	0.00001	0.02
24	东石镇锦青中心幼儿园	18102423	93.4484	46.72	0.00001	0.02
25	山前村	18120520	93.3120	46.66	0.00001	0.02
26	江崎村	18030407	93.2452	46.62	0.00004	0.08
27	金瓯村	18121523	95.0428	47.52	0	0
28	东埕村	18102423	93.4472	46.72	0.00001	0.02
29	槩谷村	18121621	93.3865	46.69	0.00001	0.02
30	网格最大值	18030323	163.4484	81.72	0.00018	0.36

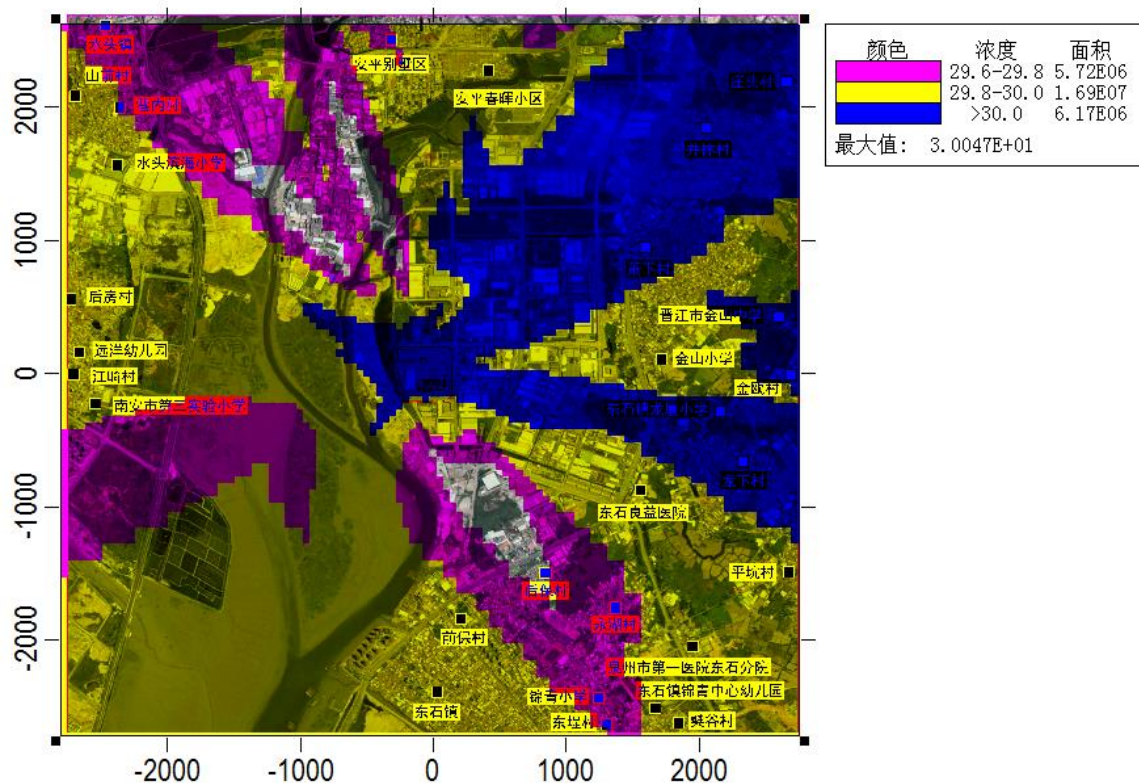


图 5.1-4 98%保证率 SO₂ 日均叠加及削减后浓度分布图 单位 ug/m³

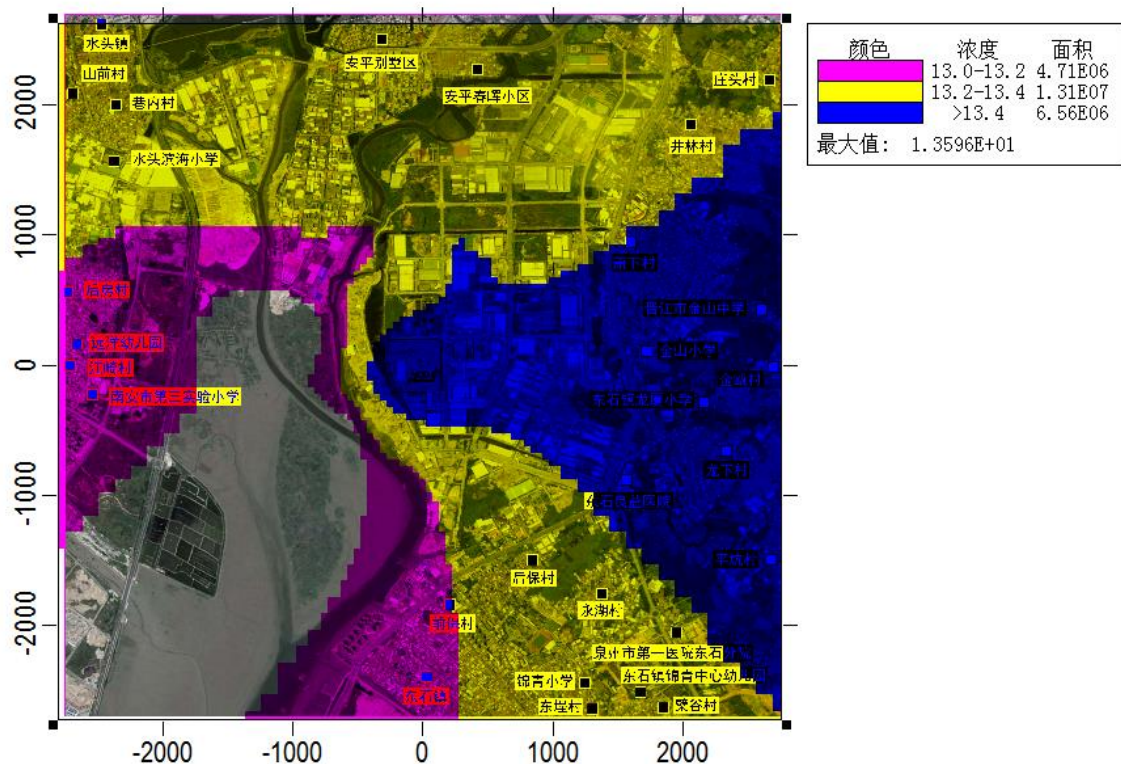


图 5.1-5 SO₂ 年均叠加及削减后浓度分布图 单位 ug/m³

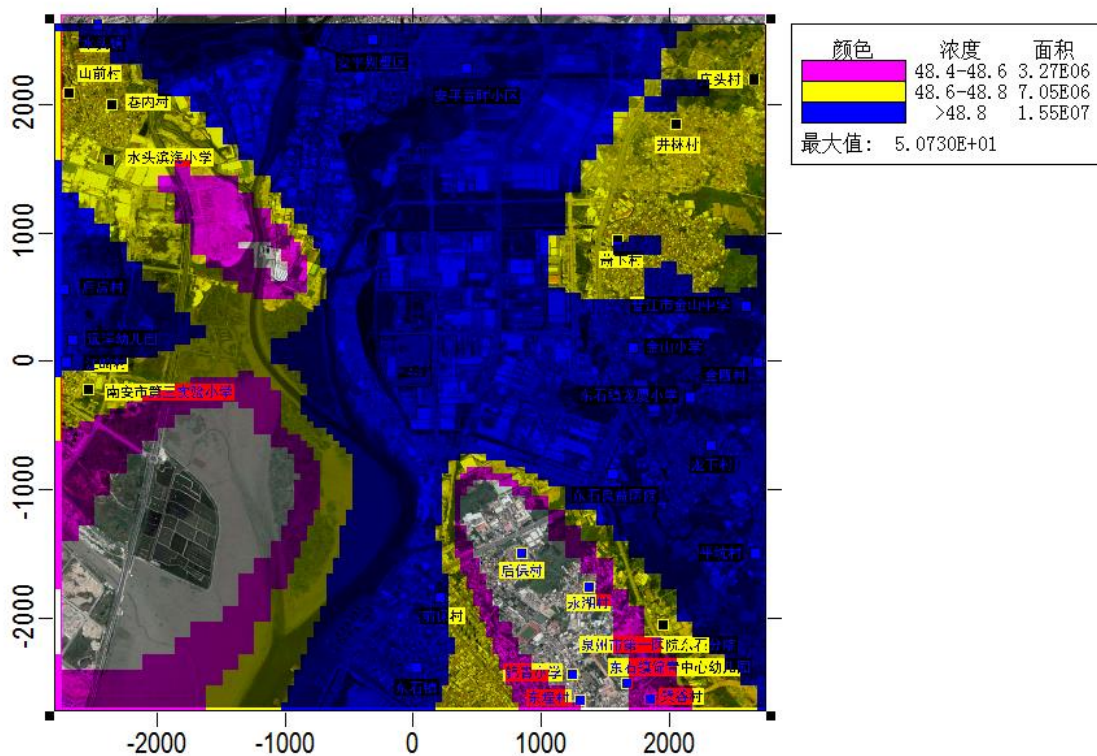


图 5.1-6 98%保证率 NO₂ 日均叠加及削减后浓度分布图 单位 ug/m³

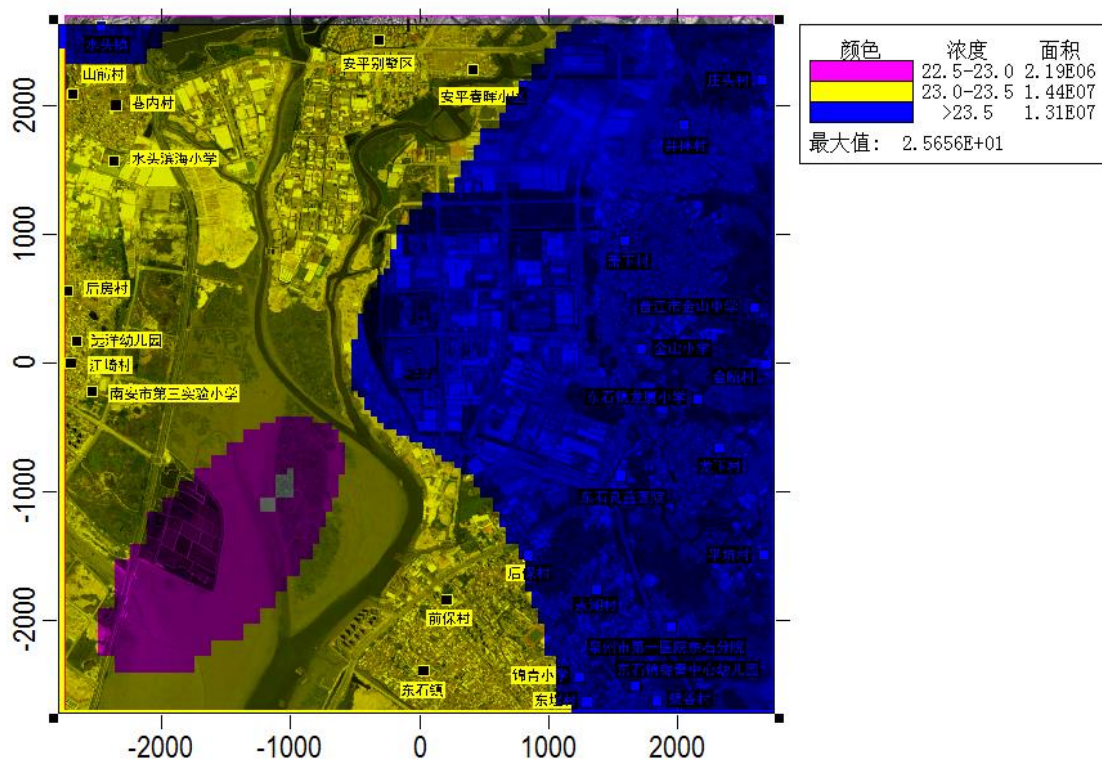


图 5.1-7 NO₂ 年均叠加及削减后浓度分布图 单位 ug/m³

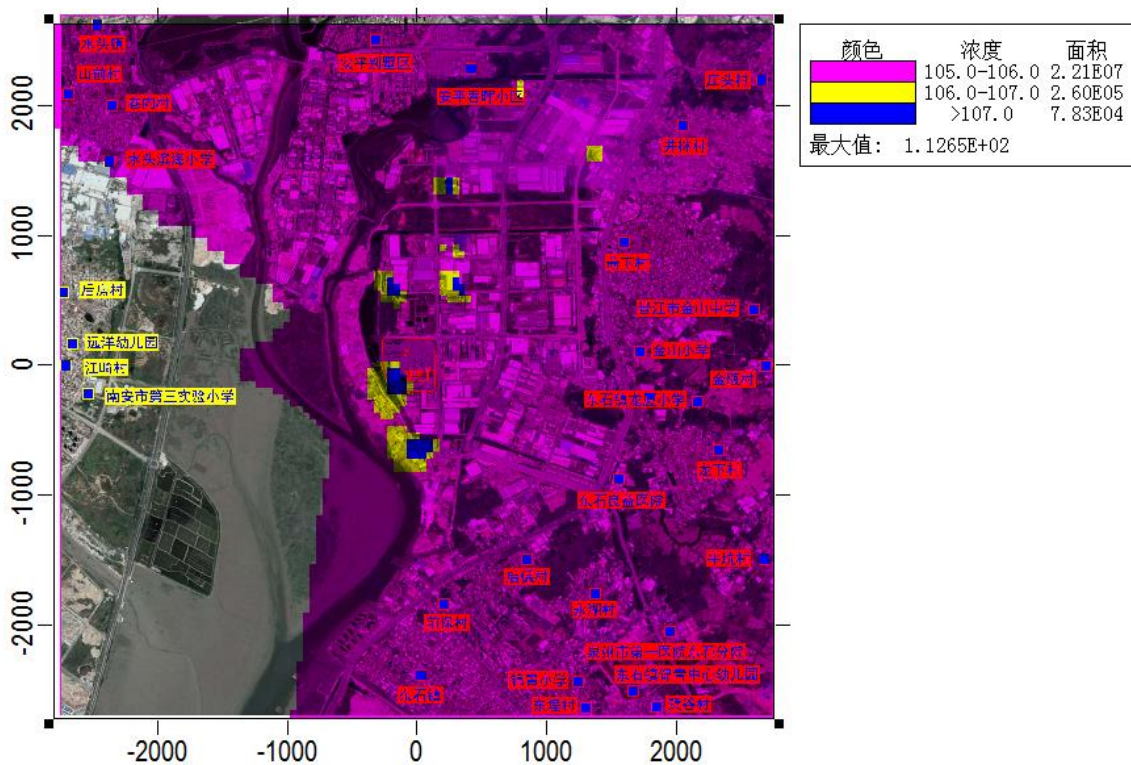


图 5.1-8 95%保证率 PM₁₀ 日均叠加及削减后浓度分布图 单位 ug/m³

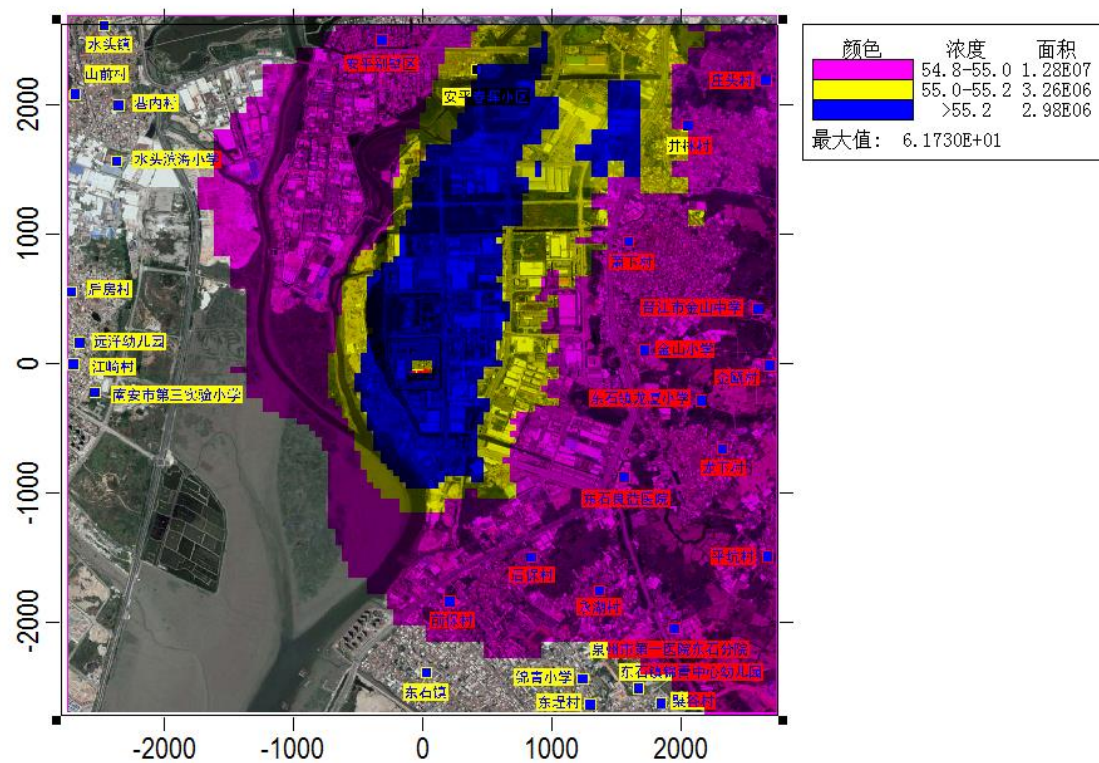


图 5.1-9 PM₁₀ 年均叠加及削减后浓度分布图 单位 ug/m³

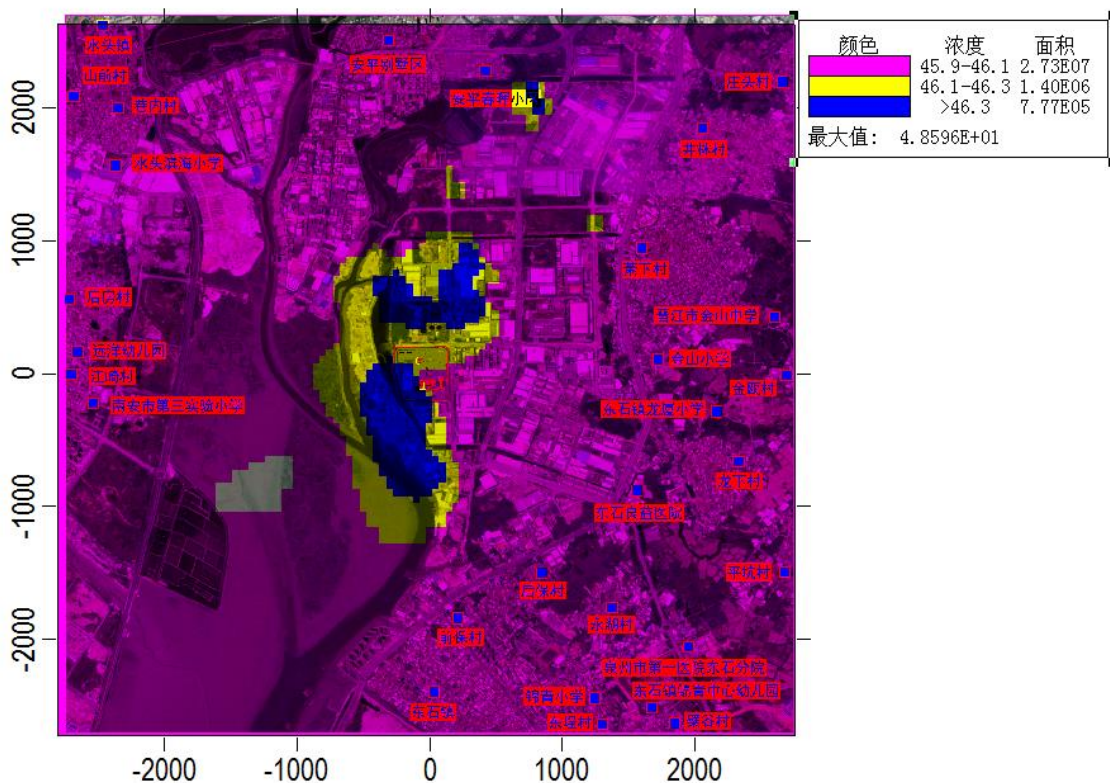


图 5.1-10 95%保证率 PM_{2.5} 日均叠加及削减后浓度分布图 单位 ug/m³

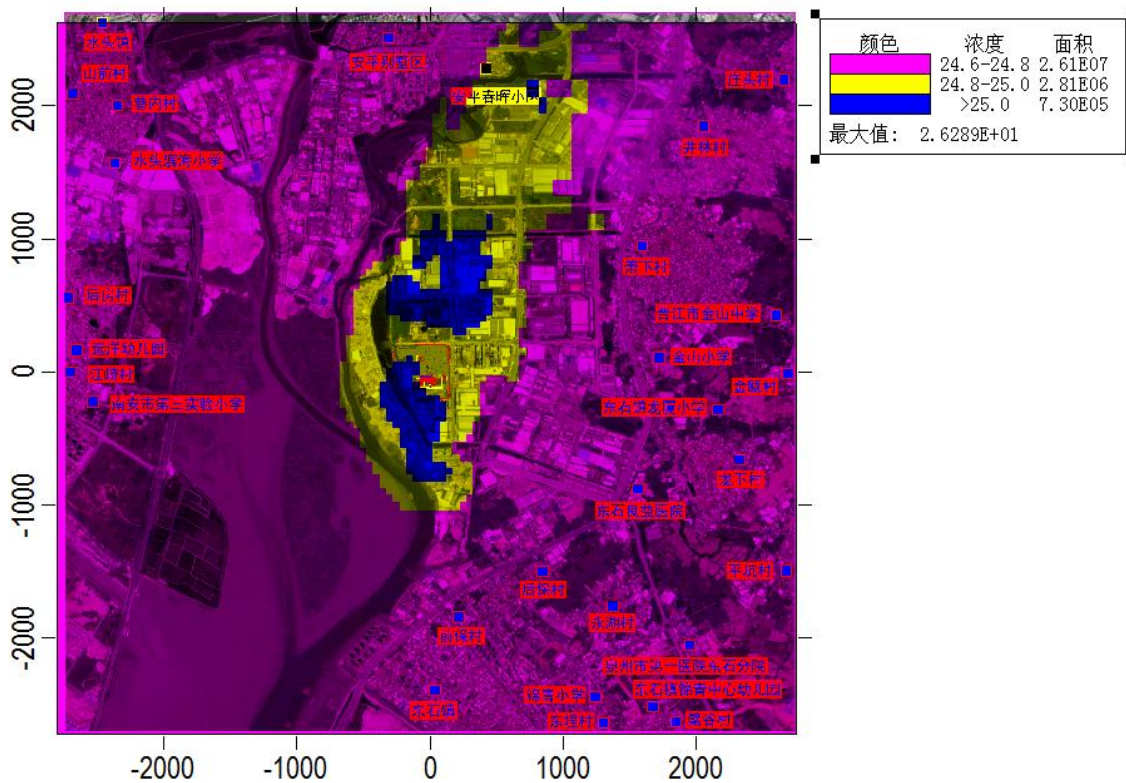


图 5.1-11 PM_{2.5} 年均叠加及削减后浓度分布图 单位 ug/m³

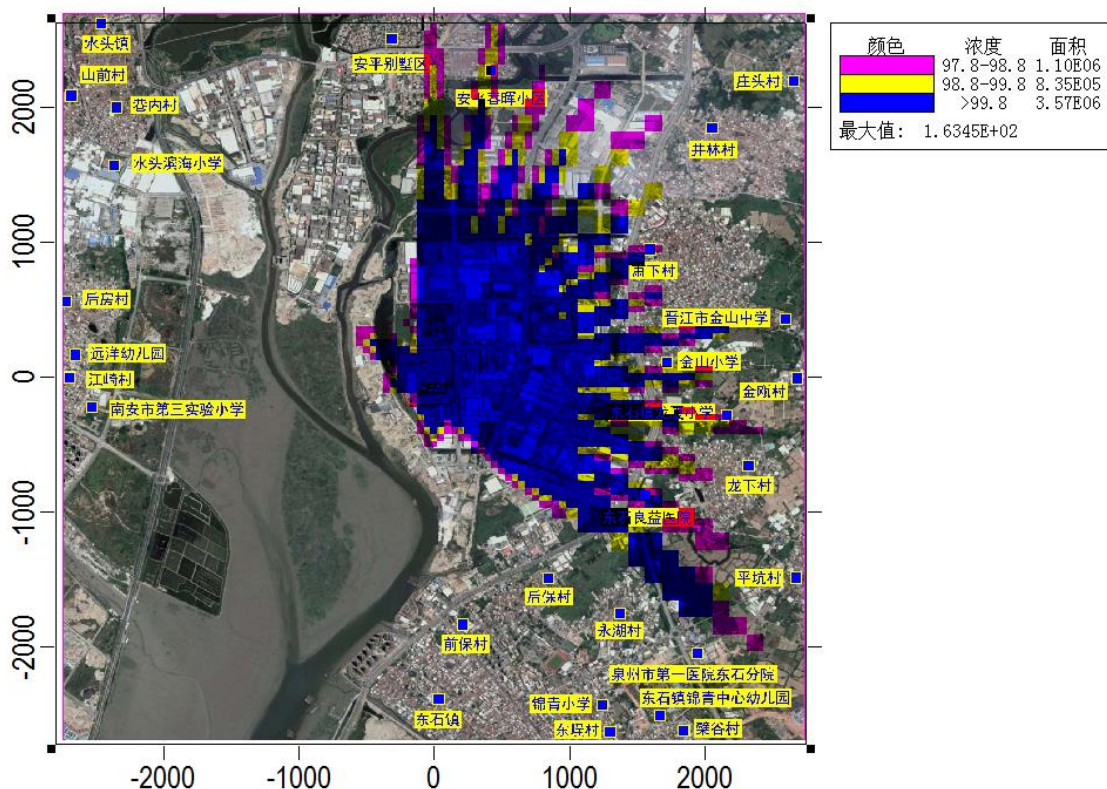


图 5.1-12 NH₃ 最大小时浓度叠加值分布图 ug/m³

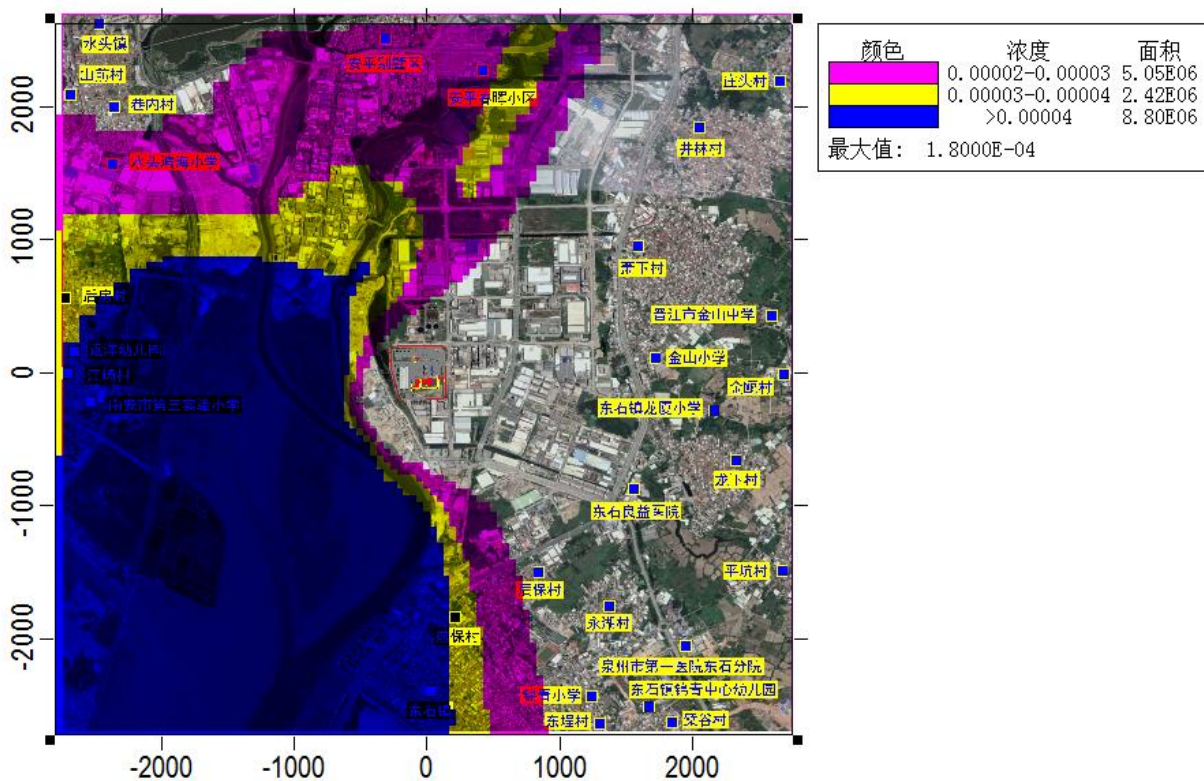


图 5.1-13 Hg 年均浓度贡献值分布图 单位 ug/m³

5.1.3.7 非正常工况预测

(1) 情景一点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运，或低负荷及设备故障情况下导致脱硝系统不能投运情况下各污染物预测结果

在非正常工况预测情景下，各保护目标中，NO₂ 最大小时落地浓度预测结果为 61.0630μg/m³，低于评价标准（200μg/m³），最大占标率为 30.53%；网格点中，NO₂ 最大小时落地浓度预测结果为 64.1632μg/m³，低于评价标准（200μg/m³），最大占标率为 32.08%。

表 5.1.22 工程非正常工况 NO₂ 预测值一览表

序号	点名称	NO ₂ 小时浓度		
		最大贡献值 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	占标率%
1	水头镇	48.0329	200	24.02
2	巷内村	57.7468	200	28.87
3	水头滨海小学	61.0630	200	30.53
4	后房村	33.3672	200	16.68
5	远洋幼儿园	17.6088	200	8.8
6	南安市第三实验小学	20.6606	200	10.33
7	安平别墅区	27.5175	200	13.76
8	安平春晖小区	34.4308	200	17.22
9	庄头村	33.0201	200	16.51
10	井林村	27.9763	200	13.99
11	萧下村	34.8086	200	17.4
12	晋江市金山中学	29.4349	200	14.72
13	金山小学	38.2706	200	19.14
14	东石镇龙厦小学	39.9962	200	20
15	龙下村	27.6803	200	13.84
16	东石良益医院	18.1256	200	9.06
17	后保村	35.5701	200	17.79
18	平坑村	22.1171	200	11.06
19	前保村	37.1143	200	18.56
20	永湖村	29.3243	200	14.66
21	泉州市第一医院东石分院	26.1326	200	13.07
22	东石镇	35.7864	200	17.89
23	锦青小学	31.1135	200	15.56
24	东石镇锦青中心幼儿园	27.9041	200	13.95
25	山前村	54.1745	200	27.09
26	江崎村	17.7507	200	8.88
27	金瓯村	40.5099	200	20.25
28	东埕村	29.8293	200	14.91
29	槧谷村	26.3158	200	13.16
30	网格最大值	64.1632	200	32.08

(2) 情景二布袋除尘器部分布袋破损，除尘仓室无法立即切换的情况，总除尘效率下降情况下各污染物预测结果

在非正常工况预测情景下，各保护目标中，PM₁₀ 最大小时落地浓度预测结果为 28.1987μg/m³，低于评价标准（450μg/m³），最大占标率为 6.27%；网格点中，PM₁₀ 最大小时落地浓度预测结果为 42.2294μg/m³，低于评价标准（450μg/m³），最大占标率为 9.38%。

各保护目标中，PM_{2.5} 最大小时落地浓度预测结果为 14.0993μg/m³，低于评价标准（225μg/m³），最大占标率为 6.27%；网格点中，PM_{2.5} 最大小时落地浓度预测结果为 21.1147μg/m³，低于评价标准（225μg/m³），最大占标率为 9.38%。

表 5.1.23 工程非正常工况 PM₁₀ 预测值一览表

序号	点名称	PM ₁₀ 小时浓度		
		最大贡献值 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	占标率%
1	水头镇	13.9338	450	3.1
2	巷内村	16.7605	450	3.72
3	水头滨海小学	17.7046	450	3.93
4	后房村	9.5982	450	2.13
5	远洋幼儿园	5.0701	450	1.13
6	南安市第三实验小学	5.9640	450	1.33
7	安平别墅区	7.9161	450	1.76
8	安平春晖小区	10.1410	450	2.25
9	庄头村	28.1987	450	6.27
10	井林村	19.7613	450	4.39
11	萧下村	10.5280	450	2.34
12	晋江市金山中学	8.7744	450	1.95
13	金山小学	11.2404	450	2.5
14	东石镇龙厦小学	11.6314	450	2.58
15	龙下村	7.9825	450	1.77
16	东石良益医院	5.5929	450	1.24
17	后保村	10.4027	450	2.31
18	平坑村	6.4767	450	1.44
19	前保村	10.8186	450	2.4
20	永湖村	8.5295	450	1.9
21	泉州市第一医院东石分院	7.6588	450	1.7
22	东石镇	10.4012	450	2.31
23	锦青小学	9.0225	450	2
24	东石镇锦青中心幼儿园	8.0902	450	1.8
25	山前村	15.7224	450	3.49
26	江崎村	5.2610	450	1.17
27	金瓯村	11.7525	450	2.61
28	东埕村	8.6420	450	1.92
29	槧谷村	7.6251	450	1.69

30	网格最大值	42.2294	450	9.38
----	-------	---------	-----	------

续表 5.1.23 工程非正常工况 PM_{2.5} 预测值一览表

序号	点名称	PM _{2.5} 小时浓度		
		最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	水头镇	6.9669	225	3.1
2	巷内村	8.3803	225	3.72
3	水头滨海小学	8.8523	225	3.93
4	后房村	4.7991	225	2.13
5	远洋幼儿园	2.5350	225	1.13
6	南安市第三实验小学	2.9820	225	1.33
7	安平别墅区	3.9581	225	1.76
8	安平春晖小区	5.0705	225	2.25
9	庄头村	14.0993	225	6.27
10	井林村	9.8807	225	4.39
11	萧下村	5.2640	225	2.34
12	晋江市金山中学	4.3872	225	1.95
13	金山小学	5.6202	225	2.5
14	东石镇龙厦小学	5.8157	225	2.58
15	龙下村	3.9913	225	1.77
16	东石良益医院	2.7964	225	1.24
17	后保村	5.2014	225	2.31
18	平坑村	3.2383	225	1.44
19	前保村	5.4093	225	2.4
20	永湖村	4.2648	225	1.9
21	泉州市第一医院东石分院	3.8294	225	1.7
22	东石镇	5.2006	225	2.31
23	锦青小学	4.5112	225	2
24	东石镇锦青中心幼儿园	4.0451	225	1.8
25	山前村	7.8612	225	3.49
26	江崎村	2.6305	225	1.17
27	金瓿村	5.8763	225	2.61
28	东埕村	4.3210	225	1.92
29	槎谷村	3.8125	225	1.69
30	网格最大值	21.1147	225	9.38

(3) 情景三炉外半干法脱硫系统发生故障，导致吸收剂无法与 SO₂ 充分反应，只依靠炉内喷钙脱硫预测结果

在非正常工况预测情景下，各保护目标中，SO₂ 最大小时落地浓度预测结果为 61.9520 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 12.39%；网格点中，SO₂ 最大小

时落地浓度预测结果为 62.8703 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 12.57%。

表 5.1.24 工程非正常工况 SO₂ 预测值一览表

序号	点名称	SO ₂ 小时浓度		
		最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	水头镇	31.0700	500	6.21
2	巷内村	37.3534	500	7.47
3	水头滨海小学	39.4985	500	7.9
4	后房村	21.5835	500	4.32
5	远洋幼儿园	11.3902	500	2.28
6	南安市第三实验小学	13.3643	500	2.67
7	安平别墅区	17.7996	500	3.56
8	安平春晖小区	22.2715	500	4.45
9	庄头村	61.9520	500	12.39
10	井林村	42.3704	500	8.47
11	萧下村	22.5159	500	4.5
12	晋江市金山中学	19.0399	500	3.81
13	金山小学	24.7553	500	4.95
14	东石镇龙厦小学	25.8715	500	5.17
15	龙下村	17.9049	500	3.58
16	东石良益医院	11.7245	500	2.34
17	后保村	23.0084	500	4.6
18	平坑村	14.3064	500	2.86
19	前保村	24.0073	500	4.8
20	永湖村	18.9683	500	3.79
21	泉州市第一医院东石分院	16.9038	500	3.38
22	东石镇	23.1483	500	4.63
23	锦青小学	20.1257	500	4.03
24	东石镇锦青中心幼儿园	18.0497	500	3.61
25	山前村	35.0427	500	7.01
26	江崎村	11.4820	500	2.3
27	金瓯村	26.2038	500	5.24
28	东埕村	19.2950	500	3.86
29	槎谷村	17.0223	500	3.4
30	网格最大值	62.8703	500	12.57

通过预测计算可见，本项目非正常工况排放情况下对周围大气环境影响增大，NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 小时浓度贡献值最大占标率均符合相关评价标准，本评价建议建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污。

5.1.4 环境防护距离划定

5.1.4.1 大气环境防护距离

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“8.7.5 大气环境防护距离要求”，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本评价大气预测结果显示，本项目厂界浓度贡献值最大落地浓度预测值未超过大气污染物厂界浓度限值，故无需设置大气环境防护距离。

5.1.4.2 卫生防护距离

项目所在地多年平均风速为 2.8m/s，根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)中卫生防护距离计算及取整方法，全厂无组织排放面源强计算卫生防护距离如表 5.1.25 所示。

表 5.1.25 卫生防护距离计算一览表

序号	产生单元	面源	排放因子	排放速率	计算卫生防护距离 m	取整卫生防护距离 m
		长×宽×高 m		(kg/h)		
1	尿素车间	18×12×6	NH ₃	0.0034	1.535	50

根据上表 5.1.25 计算结果，本项目卫生防护距离为尿素车间外 50m 的包络范围，该包络范围仍在本项目厂区范围内，距离示意图见图 5.1-14。

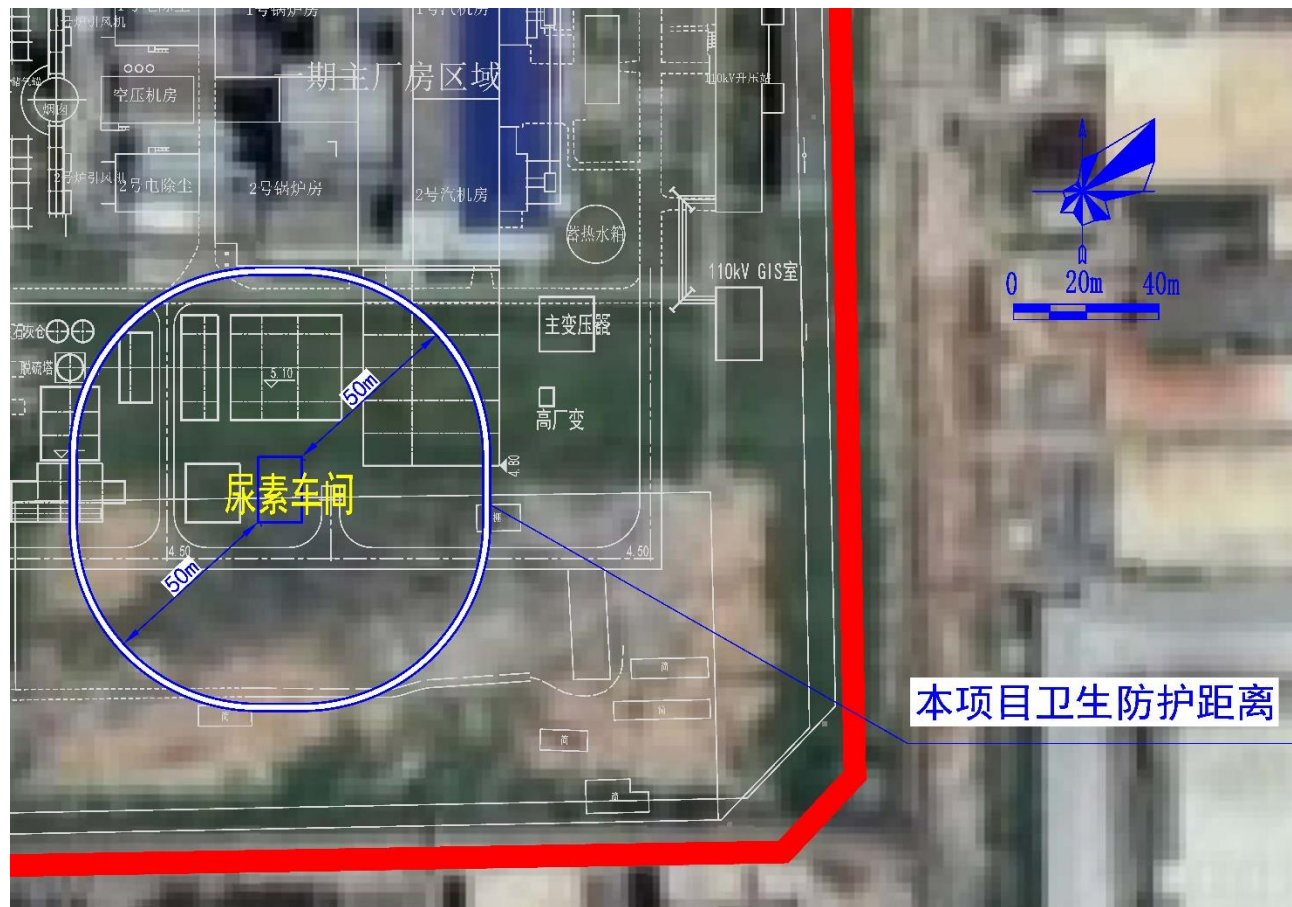


表 5.1-14 本项目卫生防护距离图

5.1.5 污染物排放量核算

表 5.1.25 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/(kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	DA001	SO ₂	35	12.46	74.75
		NO _x	50	17.8	106.78
		颗粒物	10	3.56	21.36
		Hg	0.03	0.01067	0.06407
2	DA002	颗粒物	≤25	0.1	0.072
	DA003	颗粒物	≤25	0.1	0.072
	DA004	颗粒物	≤25	0.1	0.072
	DA005	颗粒物	≤25	0.1	0.072
	DA006	颗粒物	≤25	0.1	0.072
	DA007	颗粒物	≤25	0.1	0.072
3	DA008	颗粒物	≤25	0.0625	0.045
4	DA009	颗粒物	≤25	0.075	0.054
5	DA0010	颗粒物	≤25	0.075	0.054
一般排放口合计					
SO ₂					74.75
NO _x					106.78
颗粒物					21.945
Hg					0.06407
有组织排放总计					
有组织排放总计					
SO ₂					74.75
NO _x					106.78
颗粒物					21.945
Hg					0.06407

表 5.1.26 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	无组织排放源编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	WZZ0001	尿素水解装置	NH ₃	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.0204
无组织排放统计							
无组织排放统计					NH ₃		0.0204

表 5.1.27 本项目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 ₂	74.75

2	NO _x	106.78
3	颗粒物	21.945
4	NH ₃	0.0204
5	Hg	0.06407

5.1.6 大气环境影响小结

(1) 本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2018 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃ 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年均浓度最大贡献值占标率均小于 30%。

(2) 叠加预测分析

预测结果显示，本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2018 年逐日监测值、区域消减污染源以及在建拟建项目后，各保护目标中 98% 保证率日均浓度分别为 30.0002μg/m³ 和 49.0970μg/m³，占标率分别为 20.00% 和 61.31%，各保护目标中最大年均浓度分别为 13.4227μg/m³ 和 23.5828μg/m³，占标率分别为 22.37% 和 58.96%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2018 年逐日监测值后，各保护目标中 95% 保证率日均浓度分别为 105.0703μg/m³、46.0327μg/m³，占标率为 70.05%、61.38%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 各保护目标中最大年均浓度分别为 55.1705μg/m³、24.8196μg/m³，占标率为 78.82%、70.91%。本项目排放的 NH₃ 叠加现状监测小时值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标最大小时浓度值为 99.7026μg/m³，占标率为 49.85%。本项目排放的 Hg 叠加现状监测值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标最大年均浓度值为 0.00004μg/m³，占标率为 0.08%。各保护目标处，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、Hg 预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

预测结果显示，本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2018 年逐日监测值、区域消减污染源以及在建拟建项目后，各网格点中 98% 保证率日均浓度分别为 30.0467μg/m³ 和 50.7299μg/m³，占标率分别为 20.03% 和 63.41%，各网格点中最大年均浓度分别为 13.5962μg/m³ 和 25.6557μg/m³，占标率分别为 22.66% 和 64.16%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2018 年逐日监测值后，各网格点中 95% 保证率日均浓度分别为 112.6521μg/m³、48.5965μg/m³，占标率为 75.1%、64.8%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 网格点中最大年均浓度分别为 61.7298μg/m³、26.2890μg/m³，占标率为 88.19%、75.11%。

本项目排放的 NH₃ 叠加现状监测小时值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各网格点最大小时浓度值为 163.4484μg/m³，占标率为 81.72%。本项目排放的 Hg 叠加现状监测值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各网格点最大年均浓度值为 0.00018μg/m³，占标率为 0.36%。各网格点处，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、Hg 预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

预测结果表明，各保护目标及网格点处 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 预测浓度均能满足《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求；NH₃ 预测浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的标准限值要求；Hg 预测浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求。

（3）厂界小时浓度达标可行性分析

本项目排放的污染物在厂界预测值显示，各评价因子均满足厂界达标要求。

（4）非正常工况大气影响分析

通过预测计算可见，本项目非正常工况排放情况下对周围大气环境影响增大，NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 小时浓度最大占标率均符合相关评价标准，本评价建议建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污。

（5）环境保护距离

本评价大气预测结果显示，本项目厂界浓度贡献值最大落地浓度预测值未超过大气污染物厂界浓度限值，故无需设置大气环境保护距离。卫生防护距离取尿素车间外 50m 的包络范围，仍处于本项目厂区范围内。因此，本项目无需向厂界外设置环境保护距离。

（6）大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，大气环境影响评价结论满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中 10.1.1 判定标准要求，其环境影响属可接受水平。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 废水产生及排放情况

本次扩建后全厂废水主要包括煤泥废水、锅炉排污水、原水处理系统排水、

化水车间反洗排水、反渗透浓水、循环冷却系统排水、生活污水，项目废水产生量及污染治理措施情况详见工程分析章节表 3.3.10。

本项目煤泥废水排入工业废水处理站，处理后回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水；锅炉排污水回用于冷却塔系统；原水处理系统排水、化水车间反洗排水回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水；反渗透浓水一部分作为脱硫工艺用水，一部分经废水外排水池收集后，排入晋江泉荣远东污水处理厂处理；循环冷却系统排水和生活污水经废水外排水池收集后，排入晋江泉荣远东污水处理厂处理。

因此，在确保运营期机组正常运行、生产废水得到有效的处理和回用的前提下，对地表水环境产生的影响较小。建设单位应根据可行性研究报告及本评价提出的要求，切实落实各股废水的处理处置措施。

5.2.2 废水排入晋江泉荣远东污水处理厂可行性分析

5.2.2.1 晋江泉荣远东污水处理厂建设情况

晋江泉荣远东污水处理厂位于福建省泉州市安海镇安东工业园区内，污水处理规模总计为 8.0 万 t/d。污水处理厂采用“臭氧接触氧化+曝气生物滤池+高效沉淀池+微过滤+消毒”工艺，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后排放。规划区内企业产生的生产污水及生活污水由厂内预处理达到晋江泉荣远东污水处理厂进水水质要求，通过管道送到污水处理厂进一步处理，尾水经排海管排入安海湾中，现状污水排放口见图 5.2.1-1。

2019 年 7 月 3 日，泉州市生态环境局向晋江市人民政府提交关于晋江泉荣远东污水处理厂尾水临时排放口的函，同意晋江泉荣远东污水处理厂尾水在晋江市深海排放工程建成之前的过渡期间按现有方式排放，晋江市人民政府推进深海排放管道建设等工作。根据晋江市人民政府专题会议纪要【2019】101 号，“加快推进深海排放管道建设，力争在 2022 年底前完成深海排放管道建设，实现片区污水深海排放”，“在晋江市深海排放工程建成之前的过渡期间，晋江泉荣远东污水处理厂维持临时排放口现状排放”。



图 5.2-1 晋江泉荣远东污水处理厂及其临时污水排放口位置示意图

5.2.2.2 纳入可行性

本项目位于晋江市安东工业区内安海湾工业区中部的西缘,厂内现运行 2 台 260t/h 循环流化床锅炉,对应的汽轮发电机组为 1 台 50MW 高温高压抽凝供热机组(备用)和 1 台 60MW 高温高压抽汽背压式供热机组,现有生活污水和部分生产废水经厂内预处理后排入晋江泉荣远东污水处理厂统一处理,未对晋江泉荣远东污水处理厂正常运行造成不利的影晌。

(1) 进水水质符合性分析

福建晋江热电有限公司现有废水主要污染物为 SS、BOD₅、COD、氨氮等。根据现有工程废水总排口水质例行监测资料,外排废水中各项监测指标均能够符合晋江泉荣远东污水处理厂的进水水质要求,现有工程废水总排口水质情况见下表。

表 5.2.1 现有工程废水总排口水质情况表

监测点位	监测时间	监测单位	主要污染物	排放质量浓度 /mg/L	污水处理厂进水水质要求 /mg/L	达标情况	数据来源
			pH	7.13~8.48	6~9	达标	

监测点位	监测时间	监测单位	主要污染物	排放质量浓度 /mg/L	污水处理厂进水水质要求 /mg/L	达标情况	数据来源
废水总排口	2020年1月~2020年12月	厦门中迅德检测技术股份有限公司	氨氮	未检出~0.203	≤35	达标	厂内例行监测资料
			COD	11~35	≤500	达标	
			总磷	0.66~1.41	≤3.5	达标	
			悬浮物	5~12	≤200	达标	

根据现有工程超低改造和本扩建工程特点,扩建后全厂化水系统采用全膜法,现有工程离子交换系统仅做备用不运行,免去了再生过程,正常工况下全厂将不产生酸碱废水与再生排水(仅在清洗过滤膜时会产生少量酸碱废水,为间歇性少量排水),化水系统运行产生的废水变为反渗透浓水和反洗排水。因此扩建后外排至晋江泉荣远东污水处理厂的废水将变为部分反渗透浓水、循环冷却系统排水和经生活污水处理设备处理后的生活污水。根据表 5.2.2 可知,反渗透浓水、循环冷却系统排水和经处理后的生活污水在废水外排池混合后污水总排放口各污染物的浓度符合晋江泉荣远东污水处理厂的接管标准。

表 5.2.2 排入晋江泉荣远东污水处理厂的废水水质一览表

污水类别	废水量	主要污染物					
		pH	COD	SS	氨氮	BOD ₅	盐类
	t/h	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
部分反渗透浓水	7.5	7~9	≤90	≤80	/	/	/
循环冷却系统排水	3.4	/	/	/	/	/	≤2000
处理后的生活污水	1.5	/	≤180	≤70	≤35	≤90	/
污水总排放口	12.4	7~9	≤77	≤57	≤4.3	≤11	≤549
晋江泉荣远东污水处理厂接管标准	/	6~9	≤500	≤200	≤35	≤110	/

(2) 接纳水量分析

现有工程外排水量为 405.6t/d,本工程建成后全厂外排水量为 297.6t/d,较现有工程外排水量减少 108t/d。因此,本工程建成全厂排水量较现有工程排水量有所减少,仍然在晋江泉荣远东污水处理厂处理能力范围内,不会对其运行负荷造成冲击,产生的影响较现有工程有所减小(详见附件 19)。

(3) 可行性分析小结

从废水水质角度分析:本工程建成后外排废水各项水质指标均能满足晋江泉荣远东污水处理厂的进水水质要求。

从废水水量角度分析：本工程建成全厂排水量较现有工程排水量有所减少，不会对其运行负荷造成冲击，产生的影响较现有工程有所减小。

综上，本工程建成后废水继续排入晋江泉荣远东污水处理厂处理是可行的。

5.2.3 本项目取水影响分析

福建晋江热电有限公司已与福建省晋江市供水有限公司签订供水协议，为晋江热电提供溪边水库原水，申请每日用水量 2.8 万 m³/d（1022 万 m³/a），现有技改和本次扩建后全厂年总取水量约为 432.48 万 m³/a，满足扩建后全厂的用水需要且未超过原有取水许可证上的取水量（1022 万 m³）。根据《福建晋江热电有限公司 1×50MW 热电联产机组扩建工程水资源论证报告》的论证结论：

（1）项目的取水方案及水源可靠性

本项目取水泵站设置在溪边水库取水枢纽泵房内，晋江引入水量与溪边水库自身来水由取水泵房调节池前水闸隔断，即当地市政供水在现阶段基本没有利用溪边水库自身来水。因此，本工程水源实为晋江引入水量干流金鸡闸前原水，通过金鸡闸南干渠晋江供水工程供应。P=97%特枯水典型年，晋江金鸡闸至溪边水库分水枢纽分配水量 2.4m³/s，合 7568.6 万 m³/a。经溪边水库供水枢纽节点现状年与规划水平年的用水户用水情况调查及水量平衡分析表明：现状情况溪边水库来水量（含外引水量）大于其用水户的取用水量。至规划水平年，各用水户取水量按照最大规模计，溪边水库外引水量基本可满足各用户最大用水需求。取水水源具备可靠性。

（2）项目的退水方案及可行性

厂区排水系统分为雨水排水、生活污水、生产废水排水系统，电厂厂区采用分流制排水系统。按照全厂水务管理和水量平衡设计，根据排水水质及其处理特点拟设置独立的排水系统，即雨水排水系统、生活污水排水系统及生产废水排水系统。厂内设化粪池和生活污水处理设施处理办公、食堂、宿舍排放的生活污水，设工业废水处理站处理部分车间排放的废水，如含煤废水、原水预处理废水、再生排水、初期污染雨水等。部分反渗透浓水、循环冷却系统排水和处理后的生活污水等外排废水在工业废水外排池混合，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准和污水处理厂接管标准后，排至工业园区污水管网，由晋江泉荣远东水处

理厂进一步深度处理，其它废水回收利用。项目的退水可行。

(3) 取水和退水影响

①对区域水资源影响

本工程取水泵站设置在溪边水库取水枢纽泵房内。经实地调研，晋江引入水量与溪边水库本流域自身来水已经由取水泵房调节池前水闸隔断，基本没有利用溪边水库自身来水。因此本工程水源实为晋江干流金鸡闸前原水，运营期对溪边水库水资源不产生影响。

②对其它用水户的影响

根据实地调研，溪边水库分水枢纽目前取水户有：晋江胜康自来水厂、永和自来水厂、东石水厂、恒安集团与晋江热电厂等。至规划水平年 2025 年，按照各取水户最大取水规模考虑需水增长，同时本项目取水量由原来的 2.8 万 m³/d 削减至 1.24 万 m³/d，故溪边水库分水枢纽目前取水户合计规模 19.44 万 m³/d。溪边水库供水枢纽自晋江金鸡闸分配的可利用来水量 20.7 万 m³/d，合 7568.6 万 m³/a，来水大于用水，项目取水对其他用户取用水无影响，即 P=97%特枯水年溪边水库外引水量基本可满足各用户用水需求。项目取水对溪边水库供水枢纽其它用水户取水基本无影响。

由于晋江供水工程输水采取稳流方式，即泵站前池可常年保持恒定正常水位运行，各泵站最高运行水位均低于前池调蓄水位，因此，本工程泵站改扩建部分对其他用水户取水调节产生影响轻微。

现有工程设计日平均取水量 2.8 万 m³/d，年取水量 1022 万 m³。本次改扩建后，由于生产工艺改进，日平均取水量降至 1.3 万 m³/d、年均取水量 475.7 万 m³/a，即本次申请取水量小于现有工程的取水量，从水权更替角度分析，本项目基本不会对其它用户取水权益造成影响。

③退水影响

外排废水达到达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 级标准和污水处理厂接管标准后，排至园区污水管网，由晋江泉荣远东污水处理厂进一步深度处理后排海，其它废水回收利用，对地表水功能区无影响。

5.3 地下水环境影响分析

5.3.1 施工期地下水影响分析

本项目施工期对地下水影响主要表现为对厂区包气带防污性能的影响。在施工过程中可能由于大量土地开挖、钻探和基础施工，人为破坏或揭穿包气带土壤，从而造成地表与地下含水层连通，大大降低其防污性能。因此，在施工过程中应及时做好防渗和封堵处理，尤其是对钻孔必须用粘土回填并压实密封，保护厂区包气带的防污性能，将施工期对地下水的影响控制在可接受的范围内。

5.3.2 运营期地下水影响分析

5.3.2.1 区域地下水环境状况

以下资料、分析引用 2020 年 10 月中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司在项目所在区域进行勘探、调查的资料。

(1) 地形地貌

厂址原为海积滩涂地貌，后变为晒盐场，高程 0.5~3.0m（黄海高程），地形平坦，地势低洼，热电厂一期建设时已填平。现高程为 3.80~4.80m，场地大部分处于绿化带内，场地北侧及周边有电厂内部厂房等建筑，交通便利。

(2) 地层岩性

据本次勘察的钻孔资料，厂址内各岩土层的成因、结构及岩性特征自上而下描述如下：

①素填土：灰褐、褐黄色，松散状，以砂质粘性土为主，局部夹少量碎块石，富含植物根系，回填后经过普通压实处理，均匀性差，回填时间约 15 年以上，未完成固结过程，属欠固结土，不属湿陷性砂土。广泛分布，一般厚度为 3.3~4.8 米。

②淤泥质土：深灰、灰黑色，海积成因，饱和，以流塑状为主，成分以粘粒为主，混夹少量贝壳硬残骸及砂砾，岩芯污手，切面光滑，韧性较高，干强度高，稍有摇振反应，低~中等灵敏度。广泛分布，厚度一般为 4.6~10.0m。

③粘土：褐红、褐黄色，冲积成因，湿，可塑~硬塑，主要成分由粘、粉粒组成，局部含少量石英颗粒，韧性较高，干强度中等，无摇震反应，切面有光泽。局部分布，仅 ZK5、ZK8 揭示有分布，一般厚度约 3.0~3.5m。

④粉细砂：灰黑、灰褐色，冲洪积，稍密状，局部混夹淤泥质土或粘土，亚圆形状，分选性较好。局部缺失，厚度 1.0~3.0m。

⑤中粗砂：灰黄、灰白色，冲洪积，中密状，主要成分为中砂和粗砂，亚圆形~次棱角状，分选性一般，层底混夹少量角砾。局部缺失，厚度 1.0~5.0m。

⑥残积砂质粘性土：褐黄、灰黄色，残积，硬塑为主，土层系花岗岩风化产物，主要矿物成分由长石等矿物已风化形成的粘土矿物、石英及少量云母碎片组成，含>2mm 颗粒约 5-15%，韧性较差，干强度中等，切面无光泽，岩芯泡水易软化、崩解。广泛分布，一般厚度为 3.5~9.0m。

⑦全风化花岗岩：褐黄、灰白色，原岩结构特征较清晰，矿物组织已完全破坏，主要矿物成分由长石已风化成的粘土矿物、石英及云母组成，含>2mm 颗粒约 15~20%，局部为辉绿岩脉风化岩，岩芯呈坚硬土状，岩芯泡水具软化、崩解。广泛分布，一般厚度为 2.4~9.5m。

⑧砂土状强风化花岗岩：褐黄、灰白色，中粗粒结构，散体状构造，原岩结构特征清晰，矿物组织已基本破坏，主要矿物成分由长石已剧烈风化呈的粘土矿物、石英及云母组成，局部为辉绿岩脉风化岩，岩芯呈砂土状，裂隙呈网状极发育，岩芯手捏易散，局部地段残留少量未风化的长石矿物硬核，岩芯泡水易软化、崩解，为极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为V级。广泛分布，厚度一般大于 9.5m。

⑨碎块状强风化花岗岩：灰白~浅黄色，中粗粒结构，碎块状构造，以长石、石英、云母等矿物为主，见铁锰质浸染，节理裂隙发育，风化不均，岩芯呈碎块状或块状， $RQD=55\sim75$ ，岩石较完整，属较硬岩，岩石基本质量等级III级。厚度大于 5.0m。

上述各土层和风化岩在勘探过程中均未发现有地下洞穴、临空面或软弱夹层，但不排除钻孔之间有孤石或不均匀风化残留体存在的可能。

（3）区域地质构造

工程场地在区域上位于福建东南、海陆交互地段、戴云隆褶带与台湾海峡沉降带之间的沿海“长乐-诏安-南澳断裂带”的中部。区域构造位于闽东断拗带之中部，横跨于福鼎-云霄断陷带与闽东沿海变质带两个次级构造单元。地质构造错综复杂，断裂活动尤为发育，成为区内最突出的构造运动形式，并以 NE、NW 和 EW 向三组断裂组成了本区主要的网格状构造格架。

区域范围内发育的断裂构造主要有北北东—北东向、北西向和近东西向三组。其中，北北东—北东向断裂规模较大，纵贯全区，而且台湾岛和台湾海峡地区的北北东—北东向断裂在晚第四纪时期强烈活动，是本区域强震的发震构造。

对工程场地影响较大的断裂构造主要有北北东—北东向的滨海断裂带、长乐—诏安断

裂带、北西向沙县—南日岛断裂带、永安—安溪断裂带以及近东西向漳平—莆田断裂带。

(4) 水文地质条件

①地下水特征

厂址属于沿海滩涂地貌，场内地下水主要为浅部素填土层中的孔隙型潜水和下部砂土层及花岗岩各风化层中的孔隙型承压水。地下水主要接受大气降水的补给，以蒸发及向下渗流为主要排泄方式，水位和水量受季节影响较明显，水位变化幅度约 $\pm 1.0\text{m}$ 。勘察期间，厂址场地初见水位埋深一般为 2.24~2.76m，稳定地下水埋深一般为 2.18~2.72m，高程为 1.43~2.50m。根据调查，厂址区域近 3~5 年最高水位及历史最高水位高程约为 4.0m。

另外，埋藏在②淤泥质土层以下的地下水为承压水，本次勘察在钻孔 ZK3 采用套管隔水分层观测砂层中的孔隙承压水，测得承压水静止水位埋深约为 8.61m，标高为-3.89m（ZK3 钻孔），高出淤泥质土层底面 1.19m，压力水头较小。

场地整平后，地下水位将重新调整分布，建议抗浮设计水位按整平地面标高 以下 0.5m 统一考虑。

②地下水位以上土和地下水的腐蚀性

根据地下水的腐蚀性评价表，地下水对混凝土结构具中腐蚀性；地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋，在长期浸水环境类型下具弱腐蚀性，在干湿交替环境类型中具有强腐蚀性。另根据工程经验判定，地下水对钢结构具中腐蚀性。

根据土的易溶盐分析腐蚀性评价表，地下水以上土对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；对钢结构具有弱腐蚀性。

(5) 区域稳定性评价

工程场地位于区域上的北北东—北东向长乐—诏安断裂带附近，长乐—诏安断裂带活动时间主要为中更新世，自晚更新世以来除个别地段仍有活动外，其余大部份地段活动迹象不明显。对厂址影响较大的是北北东—北东向的滨海断裂，该断裂为全新活动断裂，但距离厂址 50 公里以上，属区域稳定区，厂址与区域断裂的安全距离符合《火力发电厂岩土工程勘察规范》(GB/T51031-2014)的相关规定要求，适宜建设扩建电厂。

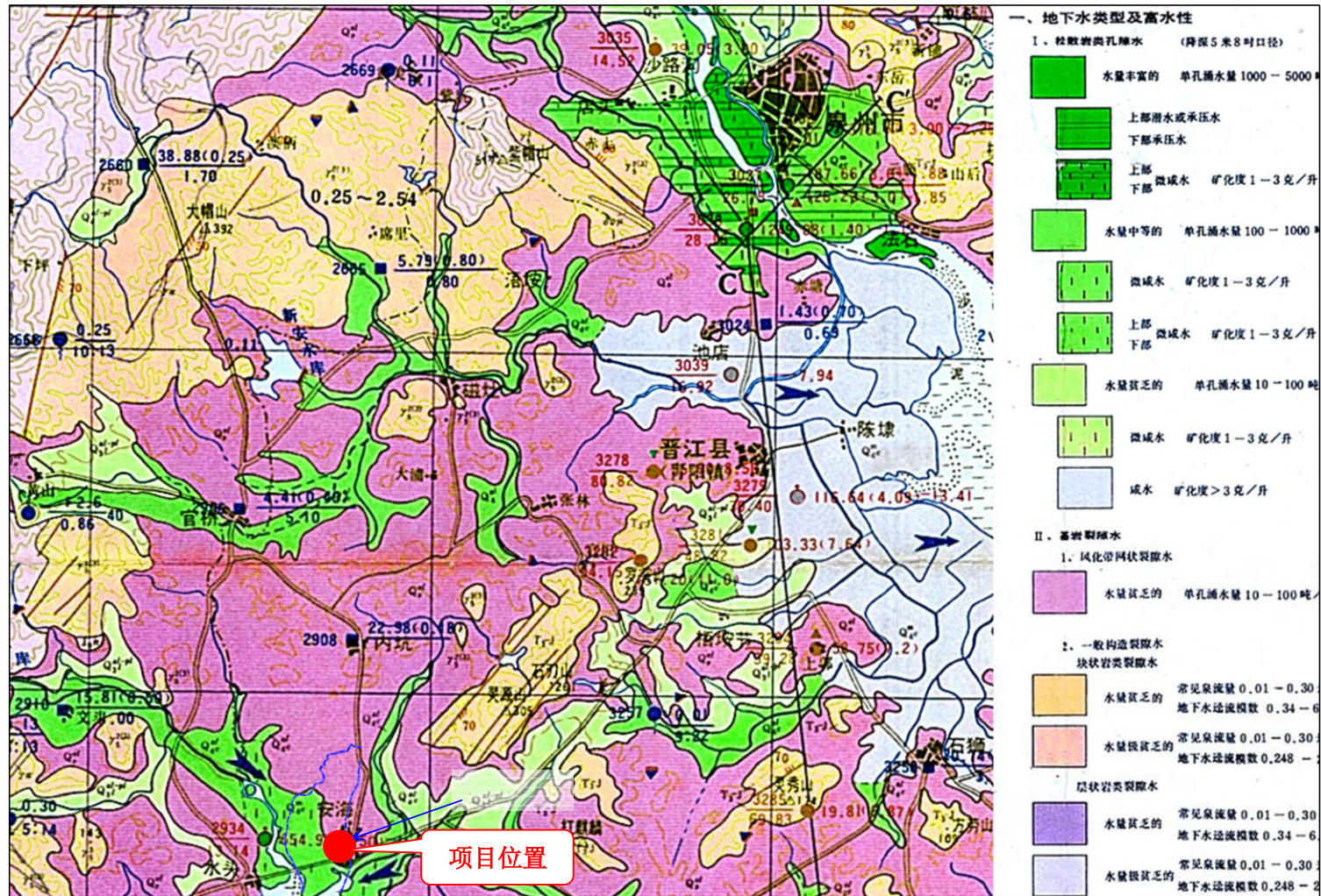


图 5.3-1 区域水文地质图

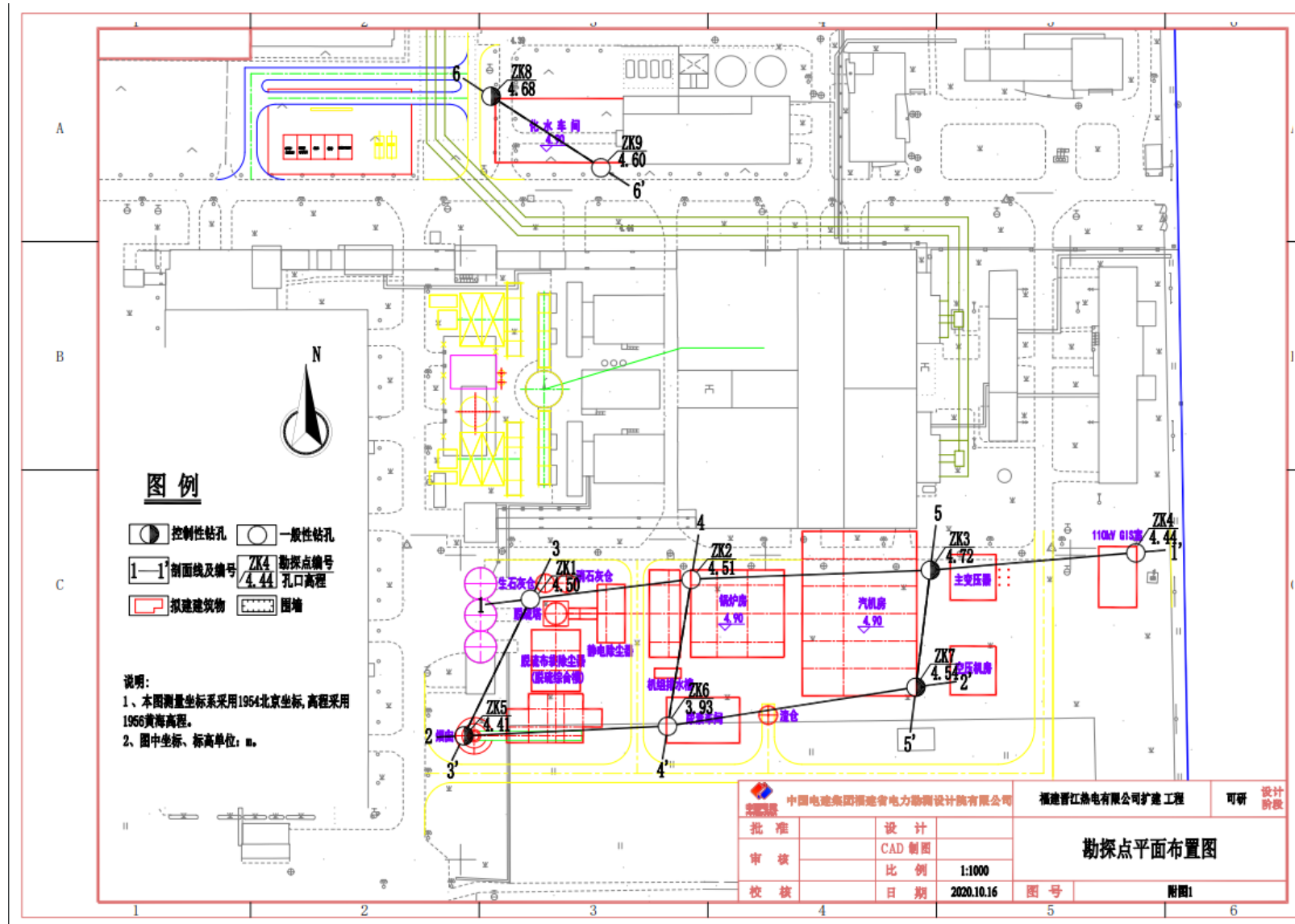


图 5.3-2 勘探点平面布置图

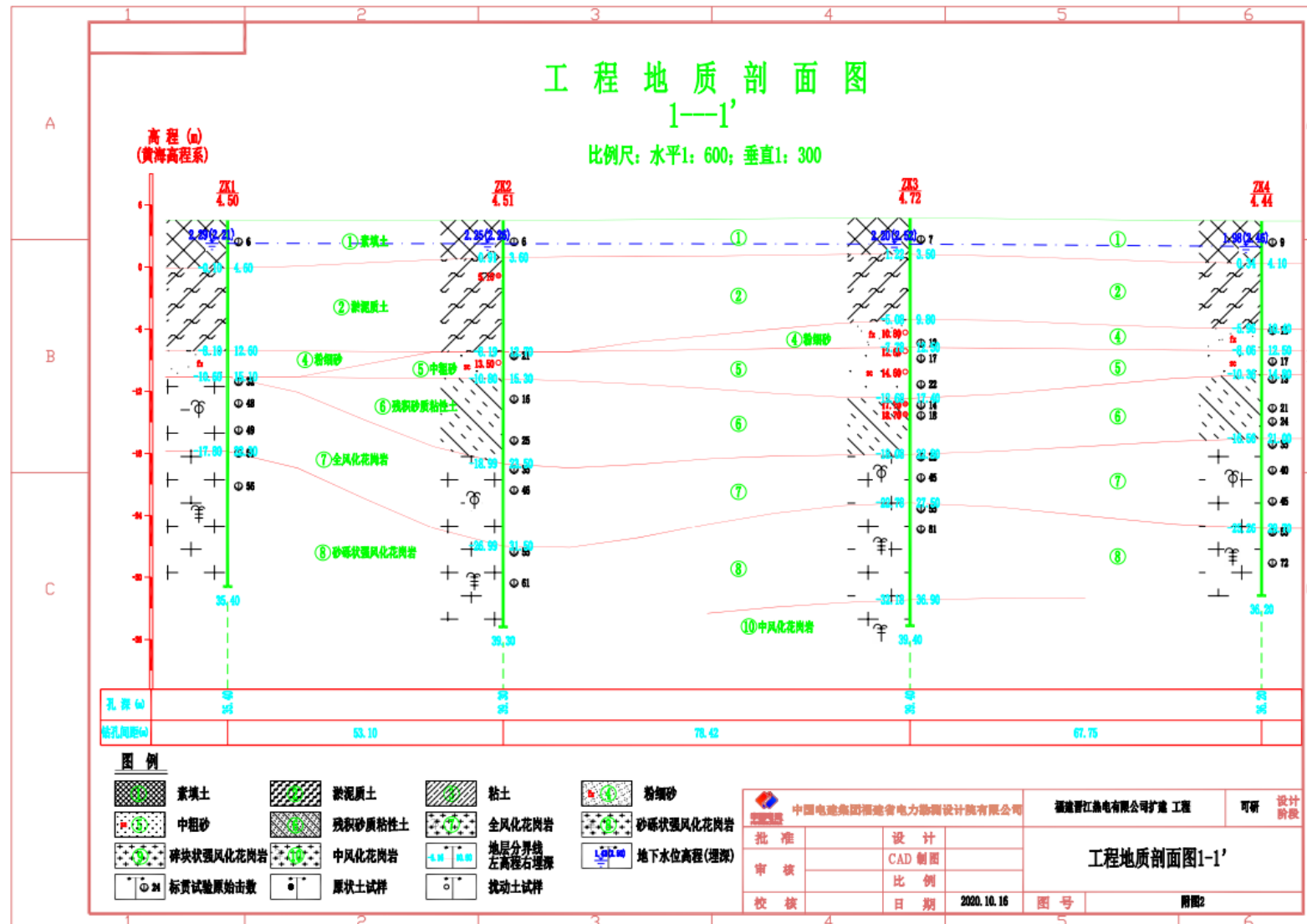


图 5.3-3 工程地质剖面图 (a)

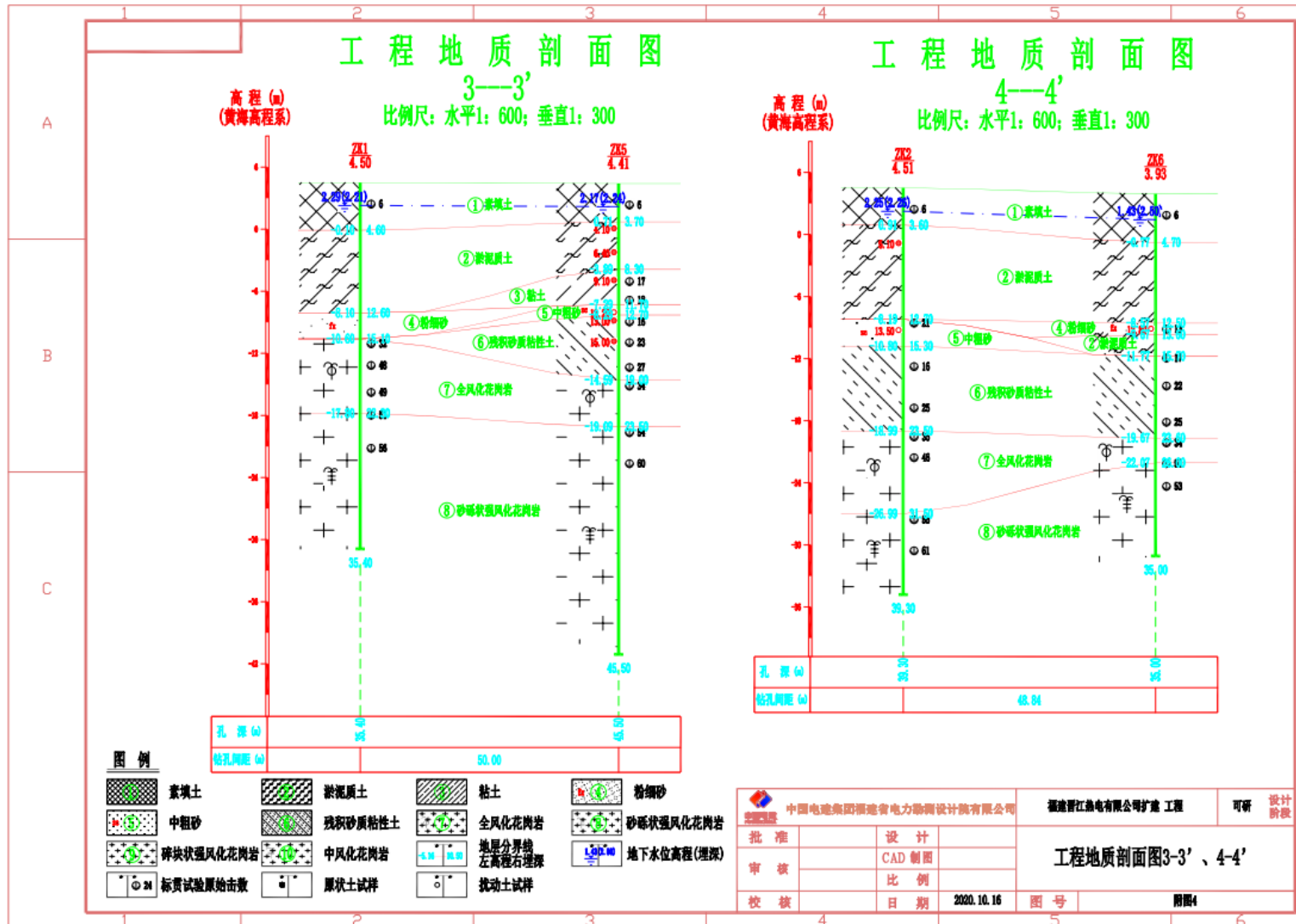


图 5.3-4 工程地质剖面图 (b)

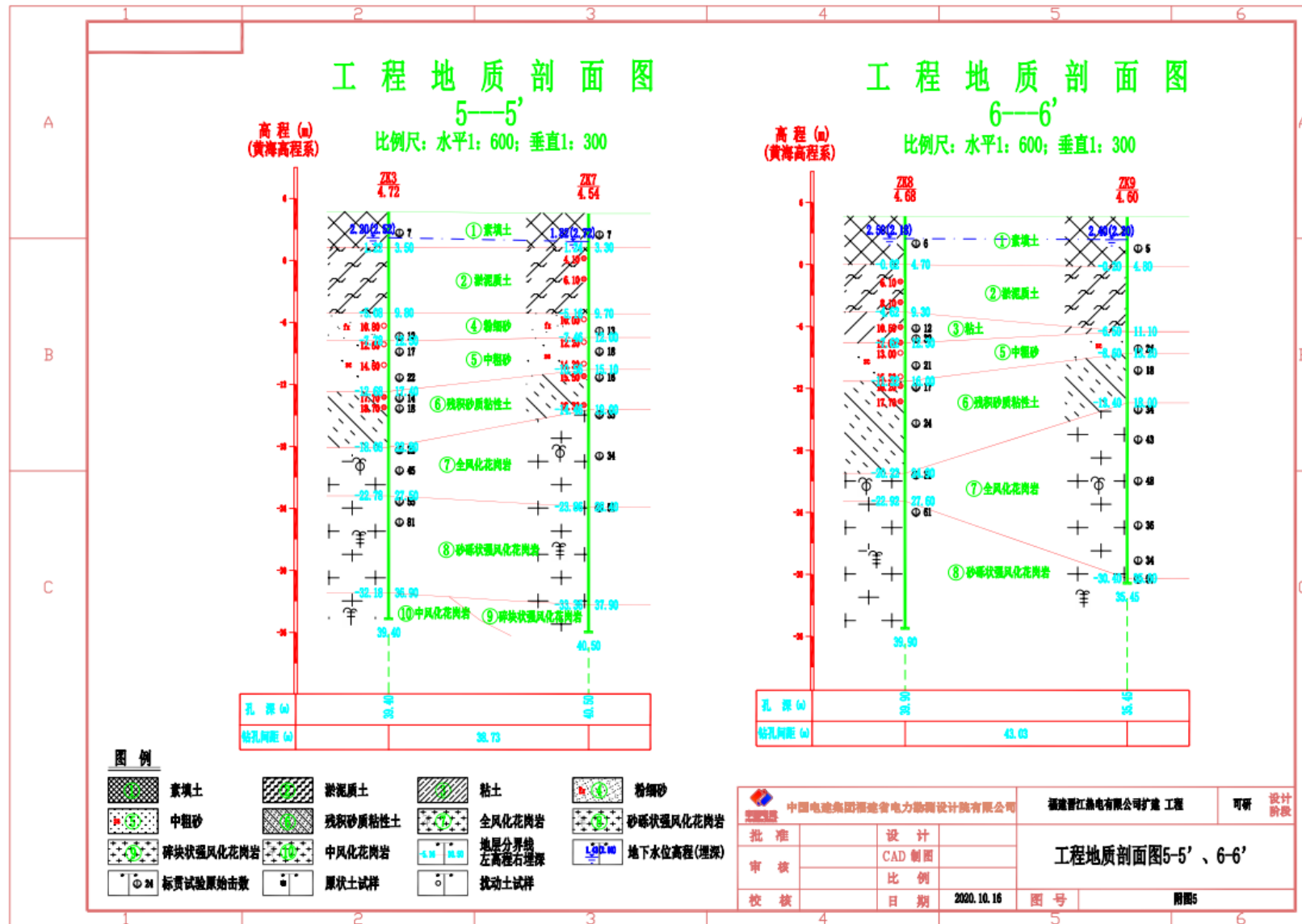


图 5.3-5 工程地质剖面图 (c)

5.3.2.2 地下水评价工作等级划分及评价范围

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

表 5.3.1 地下水环境影响评价行业分类表

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

(2) 建设项目的地下水环境敏感程度

经现场调查，项目所在区域居民饮用水采用自来水，地下水下游无集中式饮用水源，无特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度属不敏感。

表 5.3.2 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本项目场地的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、应急水源地，在建和规划的水源地）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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目所在地下水游无集中式饮用水源，无特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度属不敏感。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；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它未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。	
不敏感	上述地区之外的其它地区。	
注：a“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

(3) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目主厂区地下水环境敏感特征为不敏感，项目类别为 III 类，评价工作等级为三级；本项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 5.3.3。

表 5.3.3 项目评价工作等级分级

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类	本项目主厂区
敏感	一	一	二	不敏感, III 类, 评价工作等级为三级
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	

(4) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ 610-2016)，项目地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法进行确定。

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，项目区域土质岩性为人工填土，根据区域水文地质勘探结果，取 0.13；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，按工程设计年限 20 年计，取值 7300d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

表 5.3.4 项目地下水下游迁移距离取值表

项目	单位	取值	备注	
参数	a 变化系数	无量纲	2	
	K 渗透系数	m/d	1.0	参照区域水文地质勘探结果
	I 水力坡度	无量纲	0.02	
	T 质点迁移天数	d	7300	按工程设计年限 20 年计
	n_e	无量纲	0.55	
计算结果	L	m	530	取整
场地两侧	L/2	m	265	场地上游距离根据评价需求确定，场地两侧不小于 L/2。
场地上游	L 上游	m	200	

通过公式计算法计算结果可知，本项目地下水评价范围为：项目厂界上游 200m，下游 530m，场地两侧 265m，但由于项目西侧厂界紧邻安海湾，从同一水文单元考虑，其评价范围为项目厂界上游 200m，下游至安海湾，场地两侧 265m。

5.3.2.3 地下水环境影响分析

本项目全厂排水采用雨污分流，设立了单独的雨水系统。各类废水采用分类收集，依托厂内已建废水处理系统集中处理。生产废水中的污染因子包括 pH、SS、石油类、盐类等。煤泥废水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水等经管沟收集进入废水收集水池，回用于循环水池、原水处理系统和灰库调湿用水，不外排。循环冷却系统排水、反渗透水进入外排水池后，排至工业区污水管网，最终进入晋江泉荣远东污水处理厂。生活污水经生活污水处理设备处理后通过园区污水管网后排至晋江泉荣远东污水处理厂。正常工况下污水处理池采取严格的防渗、防溢流等措施，污水不易渗漏和进入地下水。

项目运营中产生的固体废物主要为粉煤灰、渣和脱硫灰；依托现有 3 座储存量 550t 灰

库，可储存本工程 1×400t/h+2×260t/h 在 B-MCR 工况下燃烧设计煤种时 238.14 小时的排灰量。依托现有 1 座储存量 700t 钢结构渣库。可以满足 1×400t/h+2×260t/h 锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 107.85 小时的排渣量。新建 1 座 450m³，储存量 360t 的钢结构脱硫灰库。可以满足本工程锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 698.58 小时的脱硫灰量。工程在正常运营期产生的灰、渣及脱硫灰全部综合利用。本项目渣仓、灰库均为密闭设计，建设单位已对厂内渣仓、灰库所在场地地面采取防渗处理，同时需对新建的脱硫灰库所在场地地面采取防渗处理。在正常工况，大气降雨不会形成灰渣的淋滤液，不会对评价区地下水产生明显影响，其影响程度是可接受的。

本项目点火用 0#轻柴油依托现有工程已建的柴油储罐，应按照《危险化学品安全贮存通则》（GB15603-1995）和《危险化学品安全管理条例》（2011）中的要求，采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，严格遵守危险化学品的管理，正常工况下不会导致危险化学品进入地下污染地下水。

根据分析，因防渗层对废水的阻隔效果，在正常运行工况下，项目对地下水影响不大。

5.3.2.4 地下水污染防治措施

为防止建设项目运行对地下水造成污染，从原料和产品的储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏）；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中。即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水造成污染。

（1）防治原则

本项目采用主动防渗漏措施与被动防渗漏措施相结合方法，防止地下水受到污染。

①主动防渗漏：即源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度；

②被动防渗漏：即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理；

③分区防治，以主要装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

④建立地下水污染监控系统 and 事故污染应急预案：完善和监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井和排泄抽水井，达到及时发现、及时控制污染的目的。

⑤坚持“可视化”原则，输送含有污染物的管道尽可能地上敷设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2) 主要防渗措施

①自然防渗层的保护

由于包气带在建设过程中，可能有大量土地开挖、钻探和基础施工，人为破坏或揭穿包气带土壤，从而造成地表与地下含水层连通，其防污性便会大大降低。因此，建议在施工过程中应严格保护包气带的完整性，如需开挖、钻探和基础施工，应及时做好防渗和封堵处理。尤其是对钻孔必须用粘土回填，并压实密封；对开挖场地需用粘土进行回填压实。

②主动防渗措施

主动防渗漏措施，即从源头控制措施，主要包括在装置、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。建议本项目采用以下措施：

A 设备、设施防渗措施

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。

对于储存和输送柴油、酸碱等有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。对于储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域设置围堰，围堰的容积能够容纳酸罐或碱罐的全部容积，围堰内地面应采取防腐措施。对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

装有有毒有害介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放，搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

B 给水、排水防渗措施

完善地表污水和雨水的收集系统，填平可能积水的坑洼地，减少污染物下渗的可能性。污染区地面初期雨水、地面冲洗水及使用过的消防水全部收集进入收集池，送污水处理系统处理。

C 总图布置防渗措施

在总图布置上应尽量将一般污染防治区、重点污染防治区、特殊污染防治区分开来，以便于按不同要求进行防治，有利于管理并节省投资。

③分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照项目性质，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区。本项目及依托工程地下水污染分区防渗情况详见表 5.3.5 和图 5.3-5。

表 5.3.5 地下水污染分区防渗一览表

序号	工程类别	天然包气带 防污性能	污染控制难 易程度	污染物类型	防渗分 区
一	主体工程				
1.1	汽机房地面	弱	易	其他类型	简单
1.2	锅炉房地面	弱	易	其他类型	简单
二	公用辅助工程				
2.1	除氧煤仓间	弱	易	其他类型	一般
2.2	化水车间扩建部分	弱	难	其他类型	一般
三	贮运工程				
3.1	脱硫灰库	弱	易	其他类型	一般
3.2	生石灰粉仓	弱	易	其他类型	一般
3.3	消石灰库	弱	易	其他类型	一般
3.4	尿素车间	弱	易	其他类型	一般
四	环保工程				
4.1	脱硫综合楼	弱	易	碱	一般
五	依托工程				
5.1	油库及危废暂存间	弱	-	-	重点
5.2	柴油罐区	弱	难	其他类型	一般
5.3	灰库、渣仓	弱	易	其他类型	一般

④防渗技术要求

根据本项目厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区，针对不同的区域提出相应的防渗要求。

项目扩建部分划分为简单防渗区、一般防渗区；依托工程划分为一般防渗区、重点防渗区。各防渗区应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求设置防渗层。简单防渗区采取一般地面硬化，一般防渗区的防渗性能应与 1.5 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效；重点防治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效。

一般工业固体废物暂存场一般防渗区应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)II类场进行设计，防渗层的渗透量，防渗能力与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)第 5.3.1 条等效。

危险废物暂存场重点防渗区应按照《危险废物污染防治技术政策》等危险废物处理的

相关标准、法律法规的要求，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗设计：“基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。”

为保证防渗工程正常施工、运行，达到设计防渗等级，应对工程质量进行管理控制：

A.选择具有相应资质的设计单位对工程进行设计，防渗工程的设计符合相应要求及设计规范；

B.工程材料符合设计要求，并按照有关规定和要求进行质量检验，保证使用材料全部合格；

C.聘请优秀专业施工队伍，施工方法符合规范要求；

D.工程完工后应进行质量检测；

E.在防渗设施投入使用后，要加强日常的维护管理。

⑤地下水日常监测

地下水日常监测目的是为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，以防止或最大限度的减轻对地下水的污染，地下水日常监测方案应能满足该要求。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合现有已建项目及本项目所在区域的水文地质条件、厂区及周边的现有情况，现状无地下水监控井，本评价要求企业在地下水上游设置 1 个监控点位，油库及危废暂存间、化水车间、主变压器处共设置 3 个监控点位，监控地下水水层以填土层中潜水为主，详见图 5.3-6（J1~J4）。监测项目以 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅等项目为主，监测频率为每年 1 次。当发生泄漏事故时，应加密监测。

监测结果应按有关规定及时建立档案。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报相关部门。

（6）地下水污染突发事件应急措施

若发生突然泄漏事故对地下水造成污染时，可采取在现场去除污染物和在厂区地下水下游设置水力屏障，通过抽水井大强度抽出被污染的地下水，必要时更换受污染的土壤，防止污染地下水向下游扩散，可采用如下措施：

a.在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污物和被污染的土壤等全部清除，装运集中后进行处理。

b.根据泄漏点具体位置和具体情况有针对性地设置水力屏障，用无渗漏排水管将抽出的被污染地下水排到污水管道。尽量防止污染物扩散，减轻对地下水的污染。

c.在抽排水过程中，采取地下水样，对污染特征因子进行化验监测，取样检测间隔为每天一次，直到水质监测符合要求后，再抽排两天为止。

d.根据实际需要，更换受污染的土壤。

5.3.2.5 小结

(1) 地下水环境影响

企业严格按 HJ616-2016 对各防控区进行防渗处理后，正常状态下项目不存在地下水环境影响问题。但公司应加强管理，杜绝防渗层破裂等事故影响。

(2) 地下水污染防治措施

本次评价按 HJ616-2016 对厂区提出了分区防控要求，将厂区分分为非污染防渗区、一般污染防渗区和重点污染防渗区，建设单位严格按照 HJ616-2016 对一般污染防渗区和重点污染防渗区进行防渗处理后，正常状态下，不会造成地下水污染。在加强地下水污染管理、落实跟踪监测和信息公开、应急响应等监测与管理措施后，可有效防控非正常状态下的地下水污染。

(3) 地下水环境影响评价结论

本项目严格按本次评价提出的分区防渗要求落实防渗措施后，正常状态下不会造成地下水污染影响，在加强地下水污染管理、落实跟踪监测和信息公开、应急响应等监测与管理措施后，可防控非正常状态下的地下水污染。

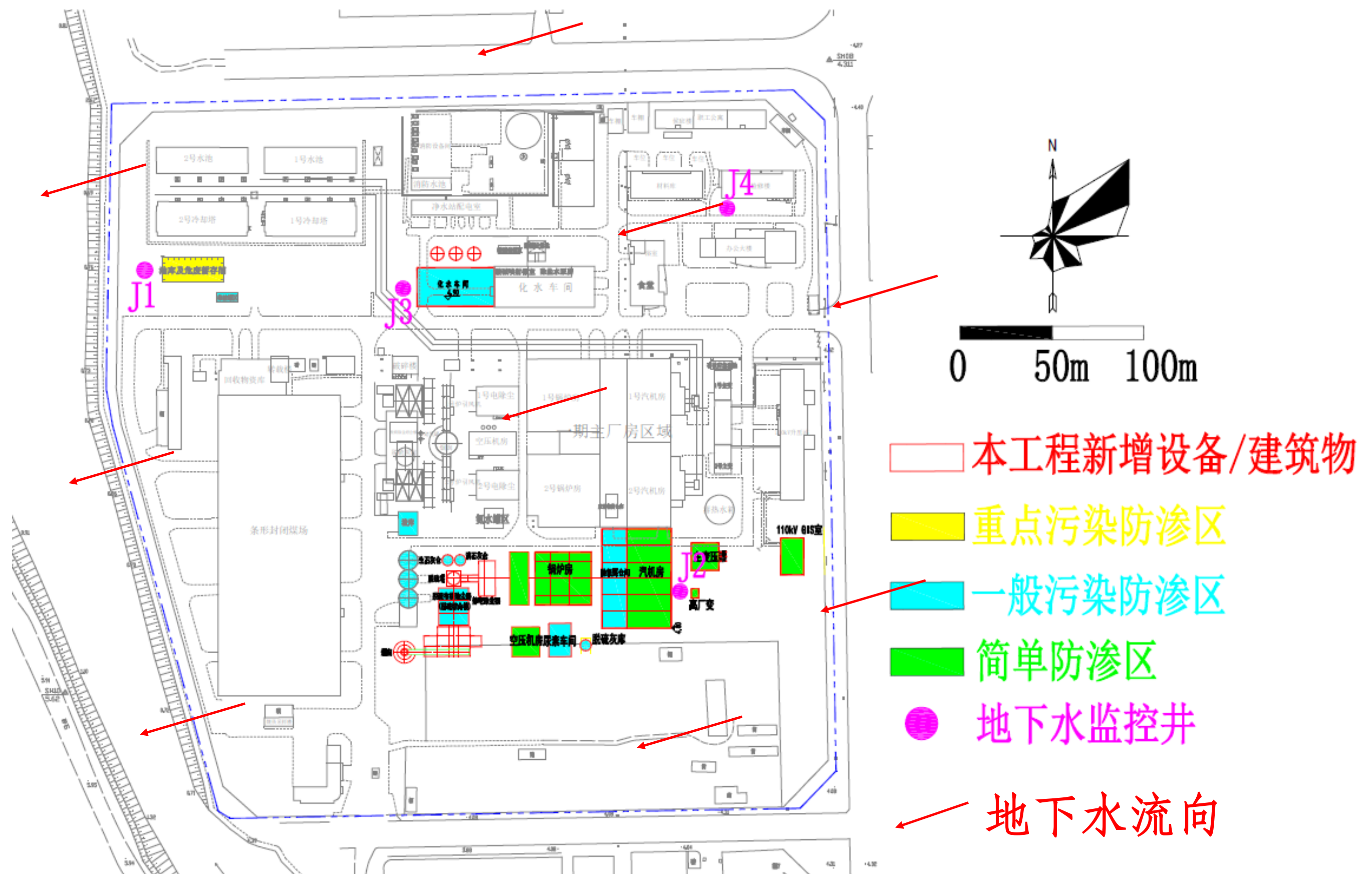


图 5.3-6 地下水分区防渗及地下水流向图

5.4 声环境影响分析

5.4.1 施工期噪声影响评价

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建筑施工过程中昼间厂界环境噪声不得超过 70dB（A）；夜间厂界环境噪声不得超过 55dB（A）。

工程施工噪声主要产生于建筑施工阶段，施工机械中主要的噪声设备为装载机、铲车、牵引车、推土机、起重机、混凝土搅拌机发电机、泵及运输过程卡车马达的轰鸣、喇叭声以及在设备的安装过程中，机械的碰撞等所发出的噪声等。

由工程分析可知，施工机械设备 15m 处的噪声值在 59~96dB（A），为点源，采用几何发散衰减计算式预测噪声强度：

$$L_2=L_1-20lg (r_2/r_1)$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 r 米处的 A 声级（dB）；

L_{Aw} ——点声源的 A 声功率级（dB）；

r ——声源至受声点的距离（m）。

根据公式计算可以得出和声源不同距离处的噪声贡献值预测结果，见表 5.4.1。

表 5.4.1 施工机械噪声预测结果 单位：dB（A）

施工过程	噪声源	与噪声源的距离（m）								
		15	35	55	75	100	150	200	300	500
运土机械	装载机	84	76.6	72.7	70.0	67.5	64.0	61.5	58.0	53.5
	铲车	93	85.6	81.7	79.0	76.5	73.0	70.5	67.0	62.5
	牵引车	96	88.6	84.7	82.0	79.5	76.0	73.5	70.0	65.5
	铲运机、推土机	93	85.6	81.7	79.0	76.5	73.0	70.5	67.0	62.5
	铺料（路）机	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
	卡车	94	86.6	82.7	80.0	77.5	74.0	71.5	68.0	63.5
材料处理设备	混凝土搅拌机	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
	混凝土泵	83	75.6	71.7	69.0	66.5	63	60.5	57.0	52.5
	起重机（可移动的）	86	78.6	74.7	72.0	69.5	66.0	63.5	60.0	55.5
	起重机（悬臂吊杆的）	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
固定设备	泵	71	63.6	59.7	57.0	54.5	51.0	48.5	45.0	40.5
	发电机	82	74.6	70.7	68.0	65.5	62.0	59.5	56.0	51.5
	压气机	86	78.6	74.7	72.0	69.5	66.0	63.5	60.0	55.5
撞击设备	气扳手	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
	风镐和风钻	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5

由表 5.4.1 可知，施工机械噪声在无遮挡情况下，如果使用单台机械，其中牵引机的噪声影响最大，对环境的影响范围为白天 300m，夜间禁止施工。在此距离之外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

但施工机械多是露天作业，四周无遮挡，部分机械需要经常移动，起吊和安装工作需要高空作业，所以建筑施工噪声具有突发性、冲击性和不连续性等特点。当施工机械在厂界某一侧进行作业时，该厂界噪声昼、夜间将无法满足不同《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的限值。

鉴于本项目周边 200m 范围内无敏感目标，这部分噪声影响不需考虑。

此外，考虑到项目施工材料运输路线主要利用现有的公路，施工过程中运输车辆流量增量总体来说不大，且项目密集的材料运输时间较短，将随着施工结束而消失。因此只要采取措施对材料运输车辆加强管理，项目施工期材料运输产生的噪声对沿线环境影响是可以接受的。

针对如上情况，本评价提出以下措施：

①严禁夜间施工，从严控制车辆鸣笛。

②建设单位应合理安排施工进度，避免高噪声设备集中运作，尽量将高噪声设备摆放在距离厂界较远的位置，定期进行维护和检修。

③对高噪声设备进行隔声减振处理。

5.4.2 营运期噪声影响评价

5.4.2.1 噪声源分析

本营运期高噪声的设备主要有汽轮机、磨煤机、送风机、给水泵和锅炉排气等设备噪声。噪声源强采用类比法，类比与其他电厂同类型设备噪声，并参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）中附录 E 和《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 22。项目主要的噪声源强见表 5.4.2。

表 5.4.2 全厂新增噪声污染源强一览表

噪声源	设备名称		单台设备 1m 处声压 级 dB(A)	数量	排放 规律	拟采用的降噪措施及效果	控制治理后 的设计源强 dB(A)	
本工程新增主要设备噪声源								
N1	锅炉排汽	锅炉对空排汽	130	--	偶发	加消声器，降噪 25dB (A)。	105	
N2	N2-1	锅炉房	一次风机	105	2	连续	基础减震，对风机本体进行封闭式隔声，在进风口加装消声器，进排风管道行包扎，设置在厂房内。 整体降噪量≥40dB(A)。	65
	N2-2		二次风机	105	2	连续		65
	N2-3		高压流化风机	110	3	连续		70
N3	N3-1	汽机房	汽轮机	90	1	连续	汽轮机、发电机自带隔声罩，各设备均设置在厂房内，使用隔声门窗等。 整体降噪量≥20dB(A)。	70
	N3-2		发电机	90	1	连续		70
	N3-3		励磁机	85	1	连续		65
	N3-4		电动给水泵	95	1	连续		75
N4	N4-1	除氧煤仓间	磨煤机	100	6	连续	磨煤机外壳回弹性阻尼减震层、阻尼层、隔声罩；设备均设置在厂房内。 整体降噪量≥30dB(A)。	70
	N4-2		给煤机	95	6	连续		65
N5	N5-1	化水车间	超滤反洗水泵	90	2	连续	基础减震，设置隔声罩；设备均安装在厂房内。 整体降噪量≥20dB(A)。	70
	N5-2		反渗透冲洗水泵	90	1	连续		70
	N5-3		除盐水泵	90	3	连续		70
	N5-4		EDI 升压泵	90	4	连续		70
	N5-5		浓水回收高压泵	90	2	连续		70
	N5-6		浓水反渗透升压泵	90	3	连续		70
	N5-7		一级反渗透升压泵	90	4	连续		70
	N5-8		反渗透高压泵	90	3	连续		70
N6	N6-1	主变压器	主变压器	75	1	连续	室外	75
	N6-2		厂用主变压器	75	1	连续		75
N7	空压机房	空压机	95	2 用 1 备 1 检	连续	基础减震，空压机进、排气口安装消声器，空压机主体上加装隔声罩。隔声房，机房与外界通道（机房通风换气口等）设计成消声通道，加装消声器。隔声房的窗户采用采光隔声窗。 整体降噪量≥25dB(A)	70	

N8	N8-1	脱硫塔附近	引风机	100	2	连续	基础减震，对风机本体设置隔声罩，在进风口加装消声器，进排风管道行包扎。设置在厂房内，使用隔声门窗等。 整体降噪量≥35dB(A)	65
	N8-2		布袋清灰风机	95	1用1备	连续		60
	N8-3		灰斗流化风机	95	3	连续		60
	N8-4		斜槽流化风机	95	1	连续		60
	N8-5		脱硫氧化风机	95	2	连续		60
	N8-6		高压水泵	95	1用1备	连续		60
	N8-7		消化水泵	95	1	连续		60
N9	N9-1	脱硫灰库	气化风机	90	2	连续	基础减震，风机本体设置隔声罩、加装消声器。设置在厂房内，使用隔声门窗等。 整体降噪量≥30dB(A)	60
	N9-2		灰斗气化风机	90	4	连续		60
N10	消石灰库	消石灰气力输送风机	90	1	连续	60		
N11	生石灰粉仓	生石灰粉仓除尘风机	90	2	连续	60		
脱硫除尘改造新增设备								
N12	N12-1	脱硫塔附近	引风机	100	2	连续	基础减震，对风机本体设置隔声罩，在进风口加装消声器，进排风管道行包扎。设置在厂房内，使用隔声门窗等。 整体降噪量≥35dB(A)	65
	N12-2		布袋清灰风机	95	1用1备	连续		60
	N12-3		灰斗流化风机	95	3	连续		60
	N12-4		斜槽流化风机	95	1	连续		60
	N12-5		脱硫氧化风机	95	2	连续		60
	N12-6		高压水泵	95	1用1备	连续		60
	N12-7		消化水泵	95	1	连续		60
N13	N13-1	脱硫灰库	气化风机	90	2	连续	基础减震，风机本体设置隔声罩、加装消声器。设置在厂房内，使用隔声门窗等。 整体降噪量≥30dB(A)	60
	N13-2		灰斗气化风机	90	4	连续		60

5.4.2.2 预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围为：厂界范围；

预测点位：以现状监测点为预测评价点；

预测内容：昼、夜间预测点位等效连续 A 声级。

由于本项目厂界 200m 范围内无居民区，因而本次预测评价不考虑噪声源对敏感点的影响。

5.4.2.3 噪声预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中 8.2.2~8.3.6 中的预测模式。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了车间等建筑物的屏障作用、空气吸收。预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

5.4.2.4 项目营运后噪声影响预测评价

(1) 项目厂界噪声影响预测评价

本项目运营后，对于厂界昼夜间的噪声预测值见表 5.4.3 和图 5.4-1。

表 5.4.3 厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

编号	位置	现状值		项目最大噪声贡献值	项目噪声预测值		执行标准		达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	项目厂界外 1m	56.2	51.2	48.74	53.15	50.63	65	55	达标	达标
N2	项目厂界外 1m	56.7	51.5	51.55	54.63	52.71	65	55	达标	达标
N3	项目厂界外 1m	57.5	52.4	48.91	54.08	51.21	65	55	达标	达标
N4	项目厂界外 1m	61.2	52.6	51.43	55.72	52.91	65	55	达标	达标
N5	项目厂界外 1m	57.6	50.8	53.52	56.09	54.18	65	55	达标	达标
N6	项目厂界外 1m	58.7	51.0	53.24	56.49	53.99	65	55	达标	达标
N7	项目厂界外 1m	61.6	50.8	58.58	60.71	58.93	65	55	达标	超标
N8	项目厂界外 1m	62.5	53.2	52.69	58.74	54.00	65	55	达标	达标
N9	项目厂界外 1m	59.3	52.3	53.95	57.14	54.78	65	55	达标	达标
N10	项目厂界外 1m	58.7	52.1	51.73	55.84	52.97	65	55	达标	达标

注：项目厂界执行 3 类标准，昼间（6:00-22:00）65dB，夜间（22:00-次日 6:00）55dB。

由表 5.4.3、图 5.4-1 中可以看出：本项目投入运营后，厂界周围声级都有所上升。受扩建项目运营期噪声的影响，现状监测值与贡献值叠加后，厂界昼间噪声介于 53.15dB(A)~60.71dB(A) 之间，营运期厂界昼间噪声预测值不超过 65dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 3 类要求；夜间除了 N7 处，其它厂界夜

间噪声预测值介于 50.63dB (A) ~54.78dB (A)，不超过 55dB (A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 规定的 3 类要求。

夜间 N7 处厂界夜间噪声贡献值为 55.58dB (A)，现状监测值与贡献值叠加后，夜间预测声级为 58.93dB (A)，超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值，主要超标原因为主厂房区高噪声源的影响。

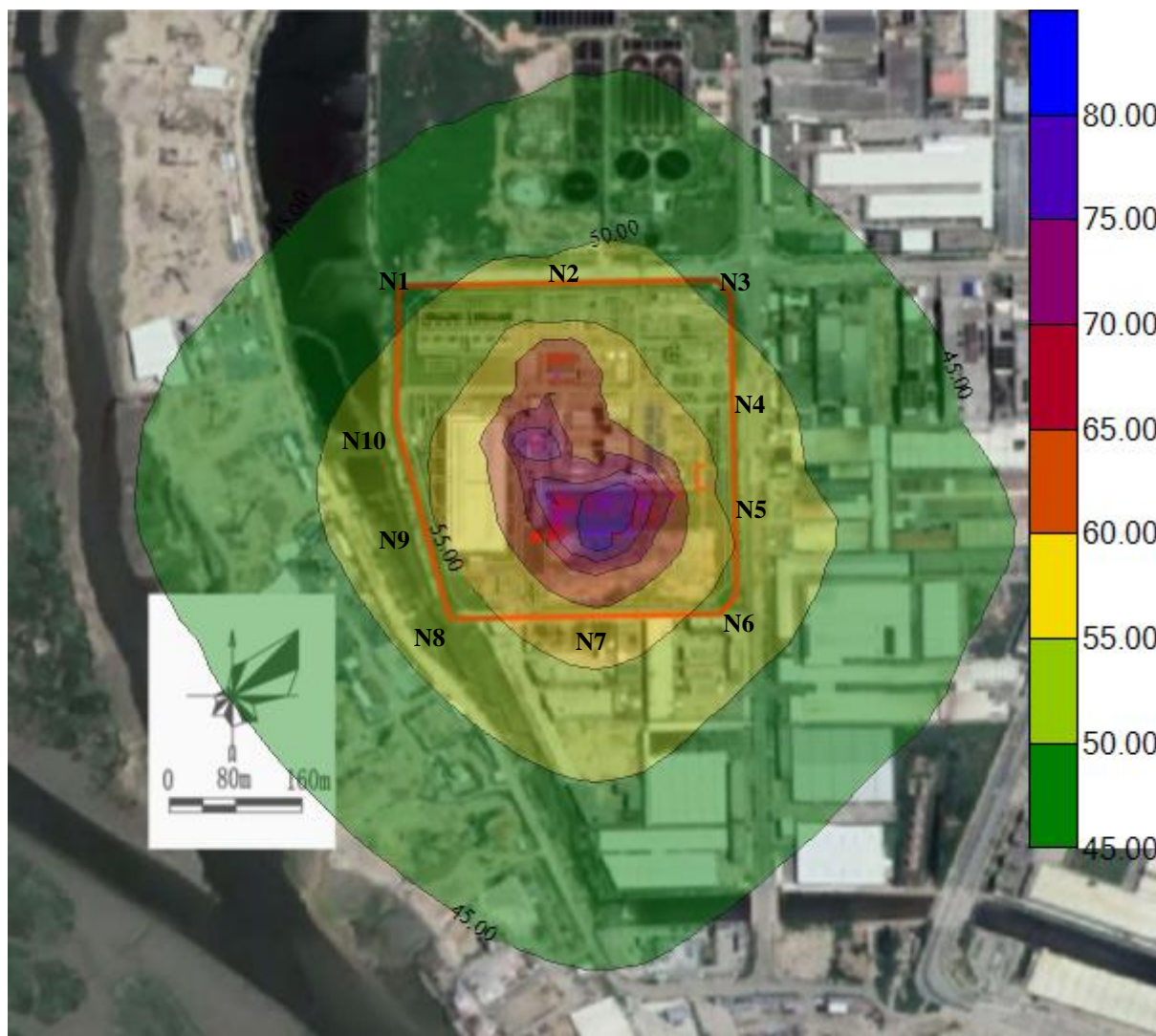


图 5.4-1 本项目噪声贡献值预测分布图

(2) 强化降噪措施

考虑到项目运营将对南侧厂界造成超标影响，因此对建设单位提出加强对南侧厂界的降噪措施，本评价要求建设单位在厂界南侧设置长度为 200m 隔声屏障，确保隔声量不小于 10dB (A)。

本项目运营期采取强化降噪措施，项目运营期对项目厂界与敏感目标的噪声预测结果见表 5.4.4，噪声贡献值等值线分布图见图 5.4-2。此时本项目运行南侧厂界的贡献值将降

低，预测超标的项目厂界 N7 点位的夜间噪声预测值不超过 55dB (A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 规定的 3 类要求。

表 5.4.4 采取隔声屏障后厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

编号	位置	项目噪声现状值		项目最大噪声贡献值	项目噪声预测值		执行标准		达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N7	项目厂界外 1m	61.6	50.8	46.62	57.02	50.26	65	55	达标	达标

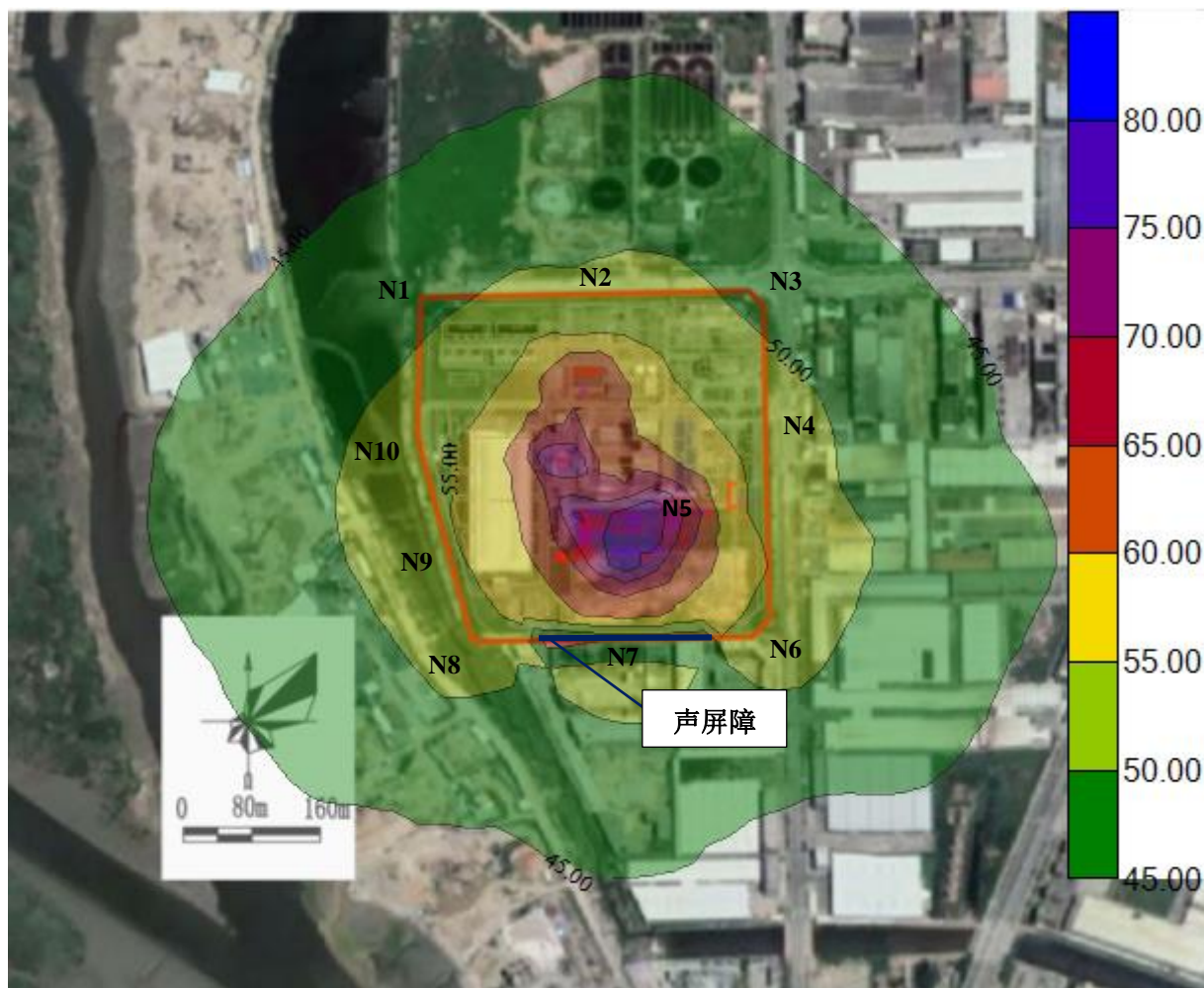


图 5.4-2 采取声屏障后噪声贡献值预测分布图

(3) 排汽噪声的环境影响

锅炉排汽与厂界最近距离见表 5.4.5。

表 5.4.5 锅炉偶发噪声时噪声预测结果 单位：dB (A)

距离 (m)	声级 dB (A)	安装消声器, 消声量 25dB (A)	未安装消声器
			105
50		71.0	96.0
100		65.0	90.0
125 (距离最近南厂界)		63.1	88.1

148 (距离最近东厂界)	61.6	86.6
200	59.0	84.0
220 (距离最近西厂界)	58.2	83.2
261 (距离最近北厂界)	56.7	81.7
300	55.5	80.5
400	53.0	78.0
500	51.0	76.0

本次建设的 1 台 400t/h 循环流化床锅炉距离南厂界最近 (125 米), 由表 5.4.5 可知, 当锅炉排汽口安装消声器 (消声量 25dB (A)) 噪声控制在 105dB (A) 时, 经预测, 锅炉排汽噪声到达东厂界时最大, 为 63.1dB (A), 符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中规定的“夜间偶发噪声限值不准超过标准值 15dB (A) (夜间标准值夜间偶发噪声限值为 70dB (A)) 的要求”。

为减轻对周围环境影响, 建设单位方应加强管理, 应在电厂锅炉非正常排汽口安装小孔喷注消声器等设施, 消声量不低于 25dB (A), 保证安装消声器后排汽偶发噪声不超过 105dB (A) 限值, 减轻电厂锅炉非正常排汽偶发噪声对周边环境的影响。

(4) 交通噪声影响分析

本工程煤炭运输采用铁海联运加短途公路运输的方式运输进厂, 灰渣、脱硫灰等物品通过道路运出, 因此, 煤炭、灰渣、脱硫灰等物品的道路运输, 会使厂区附近公路车次将变大, 将对周围的声环境质量产生一定的影响, 故本项目的货物运输, 应尽量选择在白天运输, 在靠近居民点等对声环境质量要求较高的地方, 应减小车速, 禁止或尽量少鸣喇叭。

5.4.3 小结

5.4.3.1 评价小结

本项目投入运营后, 项目 N7 处厂界夜间噪声贡献值为 58.58 dB (A), 现状监测值与贡献值叠加后, 此处夜间预测声级为 58.93 dB (A), 超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值。

本评价建议在厂界南侧设置长度为 200m 的隔声屏障, 确保隔声量不小于 10dB (A), 厂界噪声达标。在加装声屏障, 隔声量达到 10dB (A) 后, 四周厂界的噪声贡献值均小于 55dB (A), 昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值要求。

另外, 针对锅炉非正常排汽, 本评价要求建设单位应在电厂锅炉非正常排汽口安装小孔喷柱消声器等设施, 保证安装消声器将噪声控制在 105dB (A) 内, 项目厂界夜间偶发

噪声控制低于限值 70dB (A)，减轻电厂锅炉非正常排汽偶发噪声对周边环境的影响。

5.4.3.2 对策和建议

为保证营运期噪声得到有效的控制，应采取以下的噪声防治措施：

(1) 首先从声源上控制，即选用先进的低噪声机械、设备及装置是控制厂区噪声的根本措施。

(2) 对主要噪声设备进行减振、隔声、消声处理，重点对汽轮机、磨煤机、送风机、给水泵和锅炉排汽等设备进行噪声治理。

(3) 加强机械设备的定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的机械振动及噪声。

(4) 建设单位应积极探索，结合降噪技术的不断进步，适时采取更有效的噪声治理措施，进一步确保实现厂界达标。

(5) 应在电厂锅炉非正常排汽口安装小孔喷柱消声器等设施，保证安装消声器将噪声控制在 105dB (A) 内，厂界夜间偶发噪声控制低于限值 70dB (A)。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废物处置分析

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾和设备安装边角料等，建设单位应加强管理，采取以下的对策措施：

(1) 拆除渣土、建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等可根据当地实际情况作填埋洼地用，不用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。

(2) 建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废油漆桶等有用的东西应加以回收利用，避免资源浪费。

(3) 保护施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要按序堆放和及时清除。

5.5.2 营运期固体废物处置分析

5.5.2.1 固体废物来源、种类

本次工程建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组，同步建设烟气除尘、脱硫、脱硝等配套设施。本次评价按照《国家危险废物名录》(2021 年)，参考《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)、《固体废物浸出毒性浸出方法》(GB5086-1997) 及《一

般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020),对项目产生的固体废物进行识别分类。

本工程新增一般工业固废主要有锅炉运行中产生的飞灰、脱硫灰、炉渣、工业污水处理设施污泥等。

(1) 一般固体废物

本工程新增一般工业固废主要有飞灰、脱硫灰、炉渣、工业污水处理设施污泥,产生量及处置情况见表 5.5.1。

表 5.5.1 本项目一般固体废物产生及处置状况一览表

装置	固体废物名称	主要成分	产生量 t/a			处置措施
			设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	
锅炉	炉渣	CaSO ₄ 、Si ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 等	18518	20290	33247	晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限公司进行综合利用处置
脱硫系统	脱硫灰	CaSO ₄	3092	2121	2430	
除尘系统	飞灰	Si ₂ O ₃ 、CaO、Fe ₂ O ₃ 等	18511	20282	33233	
污水处理系统	工业废水处理设施污泥	污泥	130			分批掺入煤中,由循环流化床锅炉焚烧处理
化水系统	超滤膜	纤维膜	124 支/7a			送园区垃圾转运站后,由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置
	反渗透膜	纤维膜	800 支/5a			
	EDI 模块	树脂	60 块/5a			
	滤芯	聚丙烯	86 支/a			
合计	40121t/a (以设计煤种计), 42693t/a (以校核煤种 1 计), 68910 (以校核煤种 2 计)					

(2) 危险废物

本工程新增的危险废物主要有 SCR 系统废催化剂、机修废矿物油、废铅酸蓄电池、废抹布,产生量及处置情况见表 5.5.2。

表 5.5.2 本项目危险废物产生及处置状况一览表

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	危险特性	污染防治措施	
									暂存	处置
1	机修废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	3t/a	机修过程	液态	废矿物油	T/I	危废暂存间袋装或桶装	委托有资质的单位

2	SCR 系统废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	40m ³ /3a	烟气 SCR 脱硝系统	固态	V ₂ O ₅ 、TiO ₂	T	危废暂存间袋装或桶装	接收处置
3	废铅酸蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	105 块/6a	发电机组	固态	铅, 硫酸	T,C	危废暂存间暂存	
4	废抹布	/	900-041-49	0.4t/a	维修过程	固态	矿物油、抹布	T/In	生活垃圾桶	

(3) 需鉴别

本项目除尘系统的废弃除尘布袋需在产生后按照国家规定的《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019) 进行鉴定, 根据鉴别结果进行管理, 在鉴别前, 按照危险废物进行管理。

表 5.5.3 需鉴别固废产生及处置状况一览表

装置	固体废物名称	固废属性	处置措施	产生量/t/a	备注
除尘系统	废弃除尘布袋	需进行鉴别	按照经鉴别确定为危险废物的, 应按照危险废物要求进行暂存, 委托有资质单位处置。若为一般固废, 按一般固废处理处置, 可回收利用。	4	本工程

(4) 本项目建成后全厂固体废物

本工程建成后全厂固体废物产排情况见表 5.5.4。

表 5.5.4 本工程建成后全厂固体废物产排情况

类别	属性	固体废物名称	单位	现有工程产生量	改扩建工程产生量	以新带老削减量	总体工程产生量	总体工程增减量
固体废物	一般工业固体废物	炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	18518	0	38942.72	+18518
		脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	3092	-9883.19	12975.19.	+12975.19
		飞灰 (441-001-63)	t/a	30637.11	18511	7576.34	41571.77	+10934.66
	校核煤种 1	炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	20290	0	40714.72	+20290
		脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	2121	-9883.19	12004.19	+12004.19
		飞灰 (441-001-63)	t/a	30637.11	20282	7576.34	43342.77	+12705.66
		炉渣 (441-001-64)	t/a	20424.72	33247	0	53671.72	+33247

校核煤种 2	脱硫灰 (441-001-63)	t/a	0	2430	-9883.19	12313.19	+12313.19
	飞灰 (441-001-63)	t/a	30637.11	33233	7576.34	56293.77	+25656.66
	生活垃圾 (782-999-99)	t/a	33.7	0	0	33.7	0
	工业废水处理设施污泥 (441-001-61)	t/a	456.25	130	0	586.25	+130
	生活污水处理设施污泥 (462-001-62)	t/a	1.4	0	0	1.4	0
	超滤膜 (900-999-99)	支/7a	0	124	0	124	+124
	反渗透膜 (900-999-99)	支/5a	0	800	0	800	+800
	EDI 模块 (900-999-99)	块/5a	0	60	0	60	+60
	滤芯 (900-999-99)	支/a	0	86	0	86	+86
	废离子交换树脂 (900-999-99)	m ³ /10a	16.8	0	0	16.8	0
危险废物	机修废矿物油 (900-214-08)	t/a	3.7	3	0	6.7	+3
	废油漆桶、废矿物油桶及化验室空瓶 (900-041-49)	t/a	2.7	0	0	2.7	0
	废铅酸蓄电池 (900-052-31)	块/6a	0	105	0	105	+105
	SCR 系统废催化剂 (772-007-50)	m ³ /10a	0	40	0	40	+40
	废抹布 (900-041-49)	t/a	0.4	0.4	0	0.8	+0.4
需鉴别	废弃除尘布袋	t/a	0	4	0	4	+4

5.5.2.2 固体废物处置措施及可行性分析

(1) 一般固体废物处置措施及可行性分析

① 除尘飞灰、锅炉炉渣

除尘飞灰和锅炉炉渣均利用厂内已建灰库和渣仓储存。

除尘器灰斗收集的飞灰送至原有灰库存放。厂区现有 3 座钢结构灰库，储量均为 550t，总贮灰量约为 1650t，可以满足本工程建成后 1×400t/h+2×260t/h 在 B-MCR 工况下燃烧设计煤种时 238.14 小时的排灰量。现有工程有 1 座储存量为 700t 渣仓，可以满足本工程建成后 1×400t/h+2×260t/h 锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 107.85 小时的排渣量。本工程产生的灰渣经收集后定期外运出售，实现综合利用。根据《小型火力发电厂设计规范》(GB50049-2011) 的要求：“厂内贮存灰库容积应满足贮存 24h~48h 的排灰量，贮渣仓容

积应满足贮存 24h~48h 的排渣量”。由以上分析可知，现有灰库及渣仓，可以满足本期工程建成后全厂 24h 以上灰渣的贮存，可保证热电厂的运行可靠性。

②脱硫灰

现有工程 2×260t/h 锅炉脱硫除尘改造工程投产前，将新建 1 座储存量为 360t 的脱硫灰库，可满足现有工程改造后 2×260t/h 锅炉 BMCR 工况燃烧设计煤种 218.55h 排灰量。同时，本工程将新建一座储存量为 360t 的脱硫灰库，可以满足本工程 1×400t/h 锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 698.58 小时的脱硫灰量。

建设单位已与由晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限公司 4 家签订了灰渣、脱硫灰综合利用合作意向书。其中，晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司为粉煤灰、灰渣、水泥零售加工企业，均可容纳灰渣 7 万吨和脱硫灰 3 万吨；福能环保新材（石狮）有限责任公司经营范围包括粉煤灰及炉底渣加工生产，年细磨粉煤灰粗灰及炉底渣 25 万吨，年消耗炉渣 25 万吨，同意消耗本次扩建工程灰渣、脱硫灰。产生的灰渣、脱硫灰采用封闭罐车运输，并由综合利用企业负责运输。四家综合利用单位灰渣、脱硫灰的接收能力约 38 万 t/a，完全可满足本项目的需求。

本项目燃料煤燃烧后飞灰成分主要是 SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃、TiO₂、MgO 和 K₂O 的氧化物，占 93%左右，其他成分还有 MnO、Na₂O、未燃烧的碳，以及 SO₃。GB175-2007《通用硅酸盐水泥》中对各种品种硅酸盐水泥的技术指标要求，SO₃ 质量分数不超过 3.5%，MgO 质量分数不超过 5.0%，根据类比，燃料煤灰成分中 SO₃ 和 MgO 指标均可符合。

综上所述，本项目灰渣、脱硫灰外售给 4 家综合利用企业，措施可行。

③工业废水处理设施污泥

本厂工业废水处理设施污泥分批掺入煤中，由循环流化床锅炉焚烧处理，措施可行。

④超滤膜、反渗透膜、EDI 模块、滤芯

超滤膜、反渗透膜、EDI 模块、滤芯可送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置，措施可行。

(2) 危险废物处置措施及可行性分析

①机修废矿物油：属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别下代码为 900-214-08 的“车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”，委托有资质的单位接收处置，措施可行。

②废铅酸蓄电池：属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW31 含铅废物类别下代码为 900-052-31 的“废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，委托有资质的单位接收处置，措施可行。

③SCR 系统废催化剂：属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW50 废催化剂类别下代码为 772-007-50 的“烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂”，委托有资质的单位接收处置，措施可行。

④废抹布：属于《国家危险废物名录》（2021 版）中危险废物豁免管理清单代码为 900-041-49 的“废弃的含油抹布、劳保用品”，全过程不按危险废物管理，因此，废抹布同生活垃圾一并处置是可行的。

（3）需鉴别

本项目除尘系统产生的废弃除尘布袋需按《国家危险废物名录》、国家环境保护标准 HJ298-2019《危险废物鉴别技术规范》和危险废物鉴别的标准的规定，对其进行危险特性鉴别，根据鉴别结果进行处置。在鉴别结果确定前，暂按危险废物进行管理，暂存于危险废物暂存场内。若鉴别为危险废物，应委托有资质的单位接收处置；若为一般固废，废弃除尘布袋可回收利用。

（4）事故应急灰场依托可行性

本项目事故情况灰渣租赁南安市绿洲环保服务有限公司物料堆棚堆存。2009 年 10 月 14 日南安市生态环境局（原“环保局”）对《南安市绿洲环保服务有限公司环境影响评价报告表》予以批复。南安市绿洲环保服务有限公司位于福建省南安市水头镇上林村，与晋江热电有限公司运输距离约 13.2km，详见图 5.5-1

根据签订的意向协议，现有物料堆棚占地面积约 1500m³，可储存 5 万吨灰渣和脱硫灰，保证具备 1.5 万吨灰渣、脱硫灰容量供本工程建成后全厂贮存灰渣及脱硫灰 3.5 个月的量（设计煤种）。

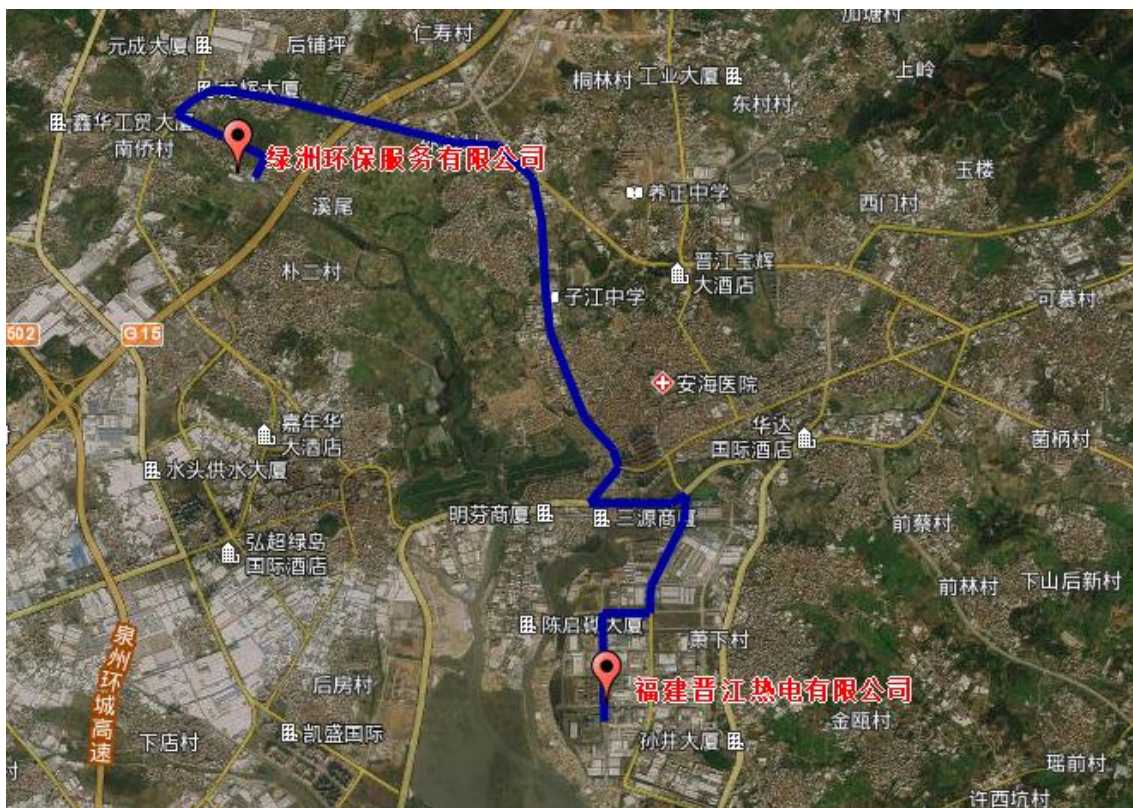


图 5.5-1 依托事故备用灰场位置示意图

综上所述，本项目各种固体废物处置措施已基本明确，只要建设单位按照固体废物的有关管理规定，认真落实固体废物的分类收集、分类临时储存、回收利用和分类处置措施，采用的固体废物处置措施可行。

5.5.3 固体废物影响分析

5.5.3.1 固体贮存场所（设施）环境影响分析

本项目产生的飞灰和炉渣依托厂内现有的灰库和渣仓储存。脱硫灰依托新建的 1 座储存量为 360t 的脱硫灰库。

除尘器灰斗收集的飞灰送至原有灰库存放。厂区现有 3 座钢结构灰库，容积均为 550t，总贮灰量约为 1650t，可以满足本工程建成后，可储存本工程 $1 \times 400\text{t/h} + 2 \times 260\text{t/h}$ 在 B-MCR 工况下燃烧设计煤种时 238.14 小时的排灰量。现有工程有 1 座容积为 700t 渣仓，可以满足本工程建成后，可以满足 $1 \times 400\text{t/h} + 2 \times 260\text{t/h}$ 锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 107.85 小时的排渣量。

现有工程 $2 \times 260\text{t/h}$ 锅炉脱硫除尘改造工程投产前，将新建 1 座储存量为 360t 的脱硫灰库，可满足现有工程改造后 $2 \times 260\text{t/h}$ 锅炉 BMCR 工况燃烧设计煤种 218.55h 排灰量。同时，新建一座容积为 360t 的脱硫灰库，可以满足本工程 $1 \times 400\text{t/h}$ 锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 698.58 小时的脱硫灰量。本工程产生的灰渣经收集后定期外运出售给建材公

司，实现综合利用。根据 GB50049-2011《小型火力发电厂设计规范》的要求：“厂内贮存灰库容积应满足贮存 24h~48h 的排灰量，贮渣仓容积应满足贮存 24h~48h 的排渣量”。由以上分析可知，现有灰库及渣仓，可以满足本期工程建成后全厂 24h 以上灰渣的贮存，可保证热电厂的运行可靠性。

改造后全厂产生的危险废物及时收集并委托有资质单位处理处置，由表 5.5.5 可知，现有危险废物暂存间可以满足本工程建成后全厂危险废物的暂存需求。

建设单位已与晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限公司公司签订了灰渣、脱硫灰综合利用合作意向书，危险废物委托有资质单位处理处置。

综上所述，本项目各种固体废物处置措施已基本明确，只要建设单位按照固体废物的有关管理规定，认真落实固体废物的分类收集、分类临时储存、回收利用和分类处置措施，采用的固体废物处置措施可行。对周边的环境影响较小。

表 5.5.5 本工程建成后全厂固体废物分类暂存情况

所属项目	序号	贮存场所（设施）名称	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 ² ）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期	建设要求
本项目新产生危废	1	暂存面积 2m ² 的储藏室	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	危废暂存间	/	桶装，分类分区暂存	0.25	30 天	符合 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及修改单要求
	2	暂存面积 15m ² 的储藏室	废铅酸蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	危废暂存间	15	分类分区暂存	160 块	360	
	3	暂存面积 15m ² 的储藏室	SCR 系统废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	危废暂存间	15	袋装，分类分区暂存	40m ³	360	
	4	产生后随生活垃圾处置	废抹布	/	400-041-49	产生后随生活垃圾处置	/	产生后随生活垃圾处置	/	/	
	5	暂存面积 9m ² 的储藏室	废除尘布袋	待鉴定		危废暂存间	9	分类分区暂存	4	360 天	
当前已产生危废	6	暂存面积 3m ² 的储藏室	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	危废暂存间	3	桶装，分类分区暂存	0.31	30 天	
	7	暂存面积 3m ² 的储藏室	废油漆桶、废矿物油桶及化验室空瓶	HW49 其他废物	400-041-49	危废暂存间	/	暂存面积 3m ² 的储藏室	0.23	30 暂存面积 3m ² 的储藏室天	
	8	产生后随生活垃圾处置	废抹布	HW49 其他废物	400-041-49	产生后随生活垃圾处置	273	产生后随生活垃圾处置	/	/	
一般工业固废	9	渣仓	锅炉炉渣	一般固体废物	一般固体废物	700t 渣仓	/	渣仓储存	700	4.5	
	10	灰库	飞灰	一般固体废物	一般固体废物	3*550t 灰库	/	灰库储存	1650	10	
	11	脱硫灰库	脱硫灰	一般固体废物	一般固体废物	360t 脱硫灰库	/	脱硫灰库储存	360	28	
	12	环卫部门清运	废离子交换树脂	一般固体废物	一般固体废物	化水车间	/	/	/	/	
	13	掺煤入锅炉燃	工业废水	一般固体废物	一般固体废物	掺煤入锅炉	/	一般工业固废暂	1.3	30	

所属项目	序号	贮存场所（设施）名称	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 ² ）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期	建设要求
		烧	处理设施污泥		物	燃烧		存库			
	14	环卫部门清运	生活污水处理设施污泥	一般固体废物	一般固体废物	生活污水处理站	/	/	/	/	
	15	环卫部门清运	生活垃圾	一般固体废物	一般固体废物	厂区各处垃圾桶	/	/	/	/	
	16	环卫部门清运	超滤膜	一般固体废物	一般固体废物	化水车间	/	/	/	/	
	17	环卫部门清运	反渗透膜	一般固体废物	一般固体废物	化水车间	/	/	/	/	
	18	环卫部门清运	EDI 模块	一般固体废物	一般固体废物	化水车间	/	//	/	/	
	19	环卫部门清运	滤芯	一般固体废物	一般固体废物	化水车间	/	/	/	/	

5.5.3.2 固体废物运输过程的环境影响分析

本项目建成后液态的危险废物主要为废矿物油，桶装后委托有资质的单位处置；废 SCR 催化剂、废铅酸蓄电池等固态危险废物，袋装或桶装后委托有资质的单位处置。

本项目危险废物在出厂前，按危险废物的惯例要求，进行严格的包装，运输过程的最大环境风险为交通事故造成的环境影响，因此要求承接的有资质处置单位，按照该单位的环境影响报告书及相关法规要求，采用专用的危险废物运输车辆运输，采取有效的运输过程风险防控和应急处置措施，杜绝交通事故发生。

项目产生的一般固体废物综合处置单位与现有工程相同，运输路线与现有工程一致，由综合利用企业负责运输。要求石灰石粉、飞灰均采用密闭罐车运输，灰渣及脱硫灰采用封闭式箱式货车运输，在加强对运输汽车的管理，严格执行运行管理制度，道路限速行驶等措施后，可以有效防止粉尘飞扬。

5.5.4 小结

只要建设单位认真落实环评提出的固体废物处置措施，保证固体废物得到有效处置，本项目产生的固体废物对环境的影响可得到有效的控制，项目产生的固体废物不会对地下水环境和土壤环境造成二次污染。

5.6 生态环境影响分析

5.6.1 工程占地影响分析

本工程在已建厂址内进行扩建，厂区无新征用地。本次工程总占地面积 4.65hm^2 ，永久占地 2.20hm^2 ，土地利用类型属于工业用地。

热电厂临时用地，主要为施工生产、生活区的占地。根据总平布置图，厂区现有工程扩建端为预留用地，即施工场地，要布置卷配管场、汽机组合场及堆场、锅炉组合及堆场、脱硫设施、除尘设备及保温设备堆场及组合场。施工生活区布设在冷却塔南侧空地上，其用地面积规划为 0.50hm^2 。该地块宜靠近厂区和施工生产区，且交通便捷；保证生活区的独立性，保证工作人员日常生活的便利性。此外，将厂区主干道作为主要施工道路，施工道路采用 7m 宽混凝土路面，对外交通利用现有道路即可满足本工程需求。

据热电项目的经验，在热电厂建设期，施工对环境生态的不利影响多体现在水土流失等方面，且为直接影响。因此，施工单位必须采取有效的水土保持措施（详见水土保持方案）。

5.6.2 工程运营期生态环境影响评价

(1) 工程建设对自然景观影响分析

该项目的建设将改变拟建区域现有的自然景观，厂房、道路建成后，会对原有的景观进行分隔，造成景观生态系统在空间上的非连续性，现有的自然景观将被人工生态景观替代。本项目在建设过程中应通过合理布局、有计划地绿化和采取有效的污染防治措施，在美化厂区环境的同时，改善景观环境

(2) 植被环境影响分析

本项目锅炉烟气主要污染物主要为烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物。

①粉尘污染对植物的影响主要表现在对作物光合作用的影响上。粒径 15 μm 以上的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，吸附于植物叶片上，阻塞气孔，影响生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。

大气污染物对植物发育的影响，以开花期最为明显。植物开花期对大气污染的反应最为敏感，属于大气污染的临界期。由于该项目厂区生产为全年全天候，而当地在全年不同的季节均有植物开花，特别是在每年 3 月至 12 月，故要在植物开花期避免大气污染的伤害作用成为不可能。该项目排放的大气污染物，将在不同程度上使分布于厂区外围附近农业生产区对大气污染物反应敏感的主要植物产量和品质受到危害影响，其受害程度轻者表现为减产劣质，重者表现为绝收衰落。

②据研究，SO₂ 对植物的伤害主要是通过叶片气孔进入体内积累，当其累积量超过阈值时，就会破坏叶绿素，改变细胞膜透性和体内化学成分，抑制酶的活性，从而影响植物的光合作用、呼吸作用和蒸腾作用，甚至造成叶片组织脱水坏死，使叶脉间形成许多点状、块状或条状褪色伤斑，叶片逐渐枯萎。

研究表明当空气中二氧化硫在植物任何一个生长季日平均浓度达到 0.029~0.229mg/m³ 时，许多植物种类都会出现受害症状。不同植物受 SO₂ 危害的程度是有差异的，该项目所在当地对二氧化硫反应敏感的植物有青菜、白菜、黄瓜等；中等敏感的植物有柑橘、水稻、番茄、茄子、胡萝卜等；抗性植物有茶叶、芋头、蚕豆等。

③氮氧化物与空气中的水结合最终会转化成硝酸和硝酸盐，硝酸是酸雨的成因之一；它与其他污染物在一定条件下能产生光化学烟雾污染。酸雨危害是多方面的，包括对人体健康、生态系统和建筑设施都有直接和潜在的危害。酸雨可使儿童免疫功能下降，慢性咽炎、支气管哮喘发病率增加，同时可使老人眼部、呼吸道患病率增加。酸雨还可使农作物大幅度减产，大豆、蔬菜也容易受酸雨危害，导致蛋白质含量和产量下降。酸雨对森林和其他植物危害也较大，常使森林和其他植物叶子枯黄、病虫害加重，最终造成大面积死亡。

④当植物体中汞的积累浓度达到一定范围后，通过与酶活性中心的-SH 结合，抑制酶的活性干扰细胞的生理生化过程，轻则使植物体内代谢过程发生紊乱，生长发育受阻，重则可造成植物枯萎，甚至衰老死亡。

根据大气环境影响预测，正常排放情况下，项目运营排放大气污染物对周围环境空气质量有一定的影响，但考虑到本区域的空气质量良好，植被现状良好，对污染物有一定的承载能力因此，本项目正常运营对周围区域的植被生长造成的影响有限。

5.6.3 水土流失影响分析

为了控制和减少项目建设中的新增水土流失，保障项目建设和安全营运，保护水土资源和改善生态环境，根据国家有关法律法规及水利部有关规定，在全面收集资料和野外调查的基础上，针对工程建设过程中的水土流失特点和防治要求，项目建设方委托福建省水利水电勘测设计院编制完成了本工程的水土保持方案，本评价主要结合该方案完成本章节的编写。

5.6.3.1 施工期水土流失预测

根据《水土保持方案》预测，在没有任何防护措施情况下，工程预测时段内因开挖扰动而可能产生的水土流失量为 410t，新增流失量约 360t。项目建设可能造成水土流失主要发生在施工期，水土保持措施的重点区域以厂区和施工生产生活区为主。

项目建设可能造成水土流失危害包括：加剧项目区水土流失、影响工程施工、影响海域水环境、影响区域生态环境等。

5.6.3.2 水土流失的影响

(1) 对工程项目本身可能造成的危害

项目区内场地平整过程中开挖和回填等施工过程，严重影响了这些单元土层的稳定性，为水土流失提供了土源。特别是边坡开挖等施工，若不做好相应的水保措施，极易造成水土流失。

(2) 对项目区环境可能造成的危害

工程建设过程中，项目建设区内的原地貌将会被严重扰动，大大地降低了地表土壤的抗蚀能力，加重水土流失；而且工程建设过程中开挖的土石方，若不及时回填，并加强管理和防护，任意堆弃将可能导致土石方直接被雨水冲刷导致水土流失。在旱季产生扬尘，影响生态环境和空气质量，危害项目区周边居民生活质量和健康。本项目在施工前在项目周边设置了围墙，可在一定程度上减小对项目区周边的危害。

(3) 对当地交通的影响

本项目在建设和运行过程中，对当地的交通会产生一定的影响。运输车辆和施工机械的通行，会造成周边交通不畅，施工期遇降雨可能造成路面泥泞等，影响周边居民通行，且泥沙随雨水流入雨水管网，造成管网堵塞等危害。本项目通过采取拦挡、覆盖和截排水等措施，将水土流失控制在项目区内，降低水土流失对周边道路的影响。项目施工结束后，随着路面硬化和绿化带的栽植，水土流失影响因素随之消除。

(4) 其他

项目施工期间，噪音、扬尘可能对周边的居民造成影响，建设单位应合理组织，将影响降到最低。

5.6.3.3 水土流失保护措施

(1) 主体工程区

A、工程措施

1) 表土保护措施

厂区为一期工程预留用地，现状为绿化地块，施工前应进行表土剥离，主体工程设计的厂区开挖土石方已包含表土剥离量。厂区表土剥离界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。厂区表土剥离量 4420m³。

2) 雨水排水措施

厂区排水系统采取雨污分流，清污分流，雨水经路边雨水口收集后，经各级雨水管道外排入厂外排水系统。

全厂排雨水方式采用暗管排水。全厂道路和建筑物的雨水、各生产装置和辅助生产设施的非污染区的雨水和污染区的后期雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂雨水排水系统。全厂雨水收集采用管道系统。

3) 路面及停车场等硬化

厂区内路面及停车场等场地采用砼硬化，具有水土保持功能，但路面及停车场等硬化以主体工程设计功能为主，因此不界定为水土保持措施。

4) 土地整治工程

厂区主体工程应采用表土回覆、全面整地，进行水土保持措施。

B、植物措施

主体设计已考虑厂区的景观绿化，景观绿化面积 4100m²，厂区内绿化率达 18.64%。厂区景观绿化工程界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。厂区景观绿化面积 4100m²。

C、临时防护措施

主体工程应补充临时排水沟、沉沙池、沉淀池、拦挡、苫盖、排水防护措施。

(2) 施工生产生活区

主体设计应考虑补充土地整治、植被恢复、临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖措施等措施

(3) 表土堆置区

主体设计应考虑补充土地整治、植被恢复、临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖措施等措施。

(4) 防治措施工程量汇总

本项目各分区措施的工程量如下：

A. 厂区

工程措施：表土剥离 2.20hm²，表土回覆 820m³，全面整地 0.41hm²，雨水管 950m，雨水口 50 个。植物措施：景观绿化 0.41hm²。临时措施：土袋挡墙 250m，密目网 0.95hm²，排水沟 1200m，沉沙池 4 个，沉淀池 2 个。

B. 施工生产生活区

工程措施：表土剥离 0.50hm²，表土回覆 4600m³，全面整地 2.30hm²。植物措施：撒播草籽 2.30hm²。临时措施：密目网 1.80hm²，排水沟 1450m，沉沙池 6 个，砖砌挡墙 300m。

C. 表土堆置区

工程措施：全面整地 0.15hm²。植物措施：撒播草籽 0.15hm²。临时措施：土袋挡墙 160m，密目网 0.15hm²，排水沟 185m，沉沙池 2 个。

5.6.4 生态保护措施

(1) 建设单位应根据当地雨量季节分布特征和旱季风日分布规律，选择适宜的土方施工时期，并经常与当地气象部门联系，尽量避免在大暴雨天或大风干热天施工。在雨季施工时，应搞好施工场地截水、排水工作，确保截水、排水系统畅通，以减少土壤水蚀流失和重力侵蚀。在干热季节施工时，应对裸露、松散的干燥土壤喷洒适量水，使土壤表面处于湿润状态，以减少土壤风蚀流失和尘土污染危害。

(2) 项目运营期间，应实行清洁生产，采用先进的污染防治技术，加强污染源的治理，确保项目污染物达标排放，减少大气污染物的释放量，降低项目运营对周围植被的不利影响。

5.6.5 小结

本工程永久占地 2.20hm²，土地利用类型属于工业用地。

在正常情况排放下，本工程大气污染物排放会对周围大气、水和土壤的影响有一定的影响，但只要加强污染源控制和土壤污染防治，防止排放事故发生，则对该区域土壤环境影响总体不大，是可以接受的。但是项目在运营期间必须采取严格、有效的污染源控制措施，确保其实现污染物达标排放，降低项目污染造成的生态环境影响。

本项目区范围内可能造成水土流失量为 410t，其中新增水土流失量 360t。一般情况下，由于土石方施工采取边挖、边运的方式，地面没有大量松散土长久存在，并随即进行土地整治建筑复垦和绿化等措施覆盖裸露土面，因而不会产生持久的明显土壤侵蚀流失，水土流失相对较轻。如果工程能严格执行“三同时”制度，做好防护措施，实际水土流失量将少于预测量。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 影响识别

5.7.1.1 影响评价类别

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目对土壤的影响类型为污染影响型，土壤环境影响评价项目涉及火力发电，项目类别为 II 类项目。

5.7.1.2 影响途径、污染源及影响因子识别

（1）影响途径

土壤污染途径包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗及其他，本项目土壤环境影响类型与影响途径见下表。

表 5.7.1 本工程土壤环境影响类型与影响途径一览表

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	-	-	-	-
营运期	√	-	-	-
服务期满后	-	-	-	-

（2）污染源及影响因子

本项目污染影响源及影响因子见下表。

表 5.7.2 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	主要污染因子	备注
烟囱	锅炉废气	大气沉降	汞	正常、连续

（3）土壤利用现状识别

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017),本项目场址土地利用现状为建设用地,场址周围均为工业区,不敏感。

5.7.2 评价工作等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)的规定,土壤环境影响评价工作等级按建设项目对土壤环境可能产生的影响划分为生态影响型和污染影响型,按行业特征、工艺特点或规模大小等讲建设项目类别分为 I 类、II 类、III 类和 IV 类;按土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感和不敏感。

本项目性质为热电联产项目,属于污染影响型项目;根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中附录 A,土壤环境影响评价项目类别为 II 类项目;本项目周边无敏感目标;本次工程总占地面积 4.65hm²,全厂占地规模为 14.6387hm²(中型),根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中表 4 判定依据,确定本项目土壤环境影响评价等级为三级(表 5.7.3)。

表 5.7.3 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	项目类别	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

(2) 评价范围:项目所在区域外延 50m 范围。(该项目涉及 Hg 的大气沉降,根据 AERSCREEN 筛选模型,本项目随烟囱排放的 Hg 的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%为 0m,因此评价范围为项目所在区域外延 50m)

5.7.3 土壤环境影响分析

5.7.3.1 施工期土壤环境影响分析

拟建项目施工期对土壤环境的影响主要是可能产生的水土流失。项目建设过程中,各种施工占地,如施工场地平整、作业道路的修建和辅助系统等工程,对实施区域的土壤环境造成破坏和干扰。随着施工场地开挖、挖方、平整,原有的表土层受到破坏,土壤松动,施工过程中由于挖方及填方过程中形成的土堆在不能及时清理,遭到较大降雨冲刷,易发生水土流失。

5.7.3.2 运营期土壤环境影响分析

本项目属于三级评价，可采用定性描述进行影响分析。土壤污染与大气、水体污染有所不同，大气、水体污染比较直观，严重时通过人的感官即能发现，而土壤污染往往是以食物链方式通过粮食、蔬菜、水果、茶叶及草食性动物（如家禽家畜）乃至肉食性动物等最后进入人体而影响人群健康。因此，这是一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。

（1）汞对土壤的影响

大气沉降是土壤汞的一个重要来源。据《大气汞在土壤中转化及其土壤汞富集的相关性》（出自《重庆环境科学》1998年10月，第20卷第5期，作者：王定勇等）中研究成果，土壤汞含量与大气汞浓度的相关系数为0.741，可见大气汞含量对土壤汞污染的贡献较大。大气汞进入土壤后，因土壤中粘土矿物和有机物的吸附作用，绝大部分迅速被土壤吸持或固定，富集于土壤表层，造成土壤汞浓度的升高。由于汞是农作物的非必须元素，但易被农作物吸收，土壤中的汞含量稍有增加，就会影响到农作物的生长和发育，从而影响到农作物的产量和质量，然后再通过食物链危害人类健康。

由此，只有很好地控制进入大气中的总汞量，才能避免远离汞源的土壤汞含量持续升高的现象，才能有效地防治土壤汞。

（2）粉尘对土壤的影响

粉尘污染使土壤生物学和生物化学过程减弱，土壤变为强碱性；且粉尘增强了土壤的粘结性，使土壤严重结壳，阻碍土壤与大气的交换，缺氧而妨碍好氧微生物活动。由于粉尘的胶结作用，土壤的有效面积减小。

正常排放情况下，工程运营排放的污染物对厂址周围的植被影响不大。只要加强污染源控制和土壤污染防治，防止排放事故发生，则对该区域土壤环境影响总体不大，是可以接受的。

5.7.4 保护措施与对策

为减小本项目对土壤的污染，应采取以下防治措施：

①健全环境管理和监测制度

建立健全环境管理和监测制度，保证各环保设施正常运转，同时强化风险防范意识，如遇环保设施不能正常运转，应立即停产检修。

②定期进行环境监测

本项目应在环保监测部门的协助下定期对厂址周边大气、土壤进行特征污染物的监测，掌握厂址周边污染变化趋势。

监测点位：项目下风向 50m 区域；

监测因子：Hg；

③在今后的生产活动中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物主要产生环节的安全防护、报警措施。

5.7.5 小结

综上，拟建工程为热电联产项目，烟气污染物执行超低排放标准，外排污染因子沉降作用对土壤累积影响很小。建设单位应切实加强废气治理设施运行维护，并应配合当地环保部门加强区域土壤监测。在此基础上，本项目的建设对土壤环境影响整体是可接受的。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测工程建设存在的潜在危险、有害因素，项目施工和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的风险防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价与安全评价的主要区别：①环境风险评价的敏感点是事故对厂界外环境和人群的影响，而安全评价主要关注事故对厂界内环境和职工的影响；②环境风险评价不关注火灾产生的热辐射和爆炸产生的冲击波带来的破坏影响而关注火灾和爆炸产生或伴生的有毒有害物质的泄漏造成的危害，而安全评价主要关注火灾产生的热辐射和爆炸产生的冲击波带来的破坏影响；③目前，环境风险评价导则关注的是概率很小或极小但环境危害最严重的最大可信事故，而安全评价主要关注的是概率相对较大的各类事故，并不包括最大可信事故。

本次环境风险评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 的相关要求，通过对项目环境风险识别、风险分析和对环境后果计算等方法进行环境风险评价，并针对潜在环境风险，提出相应的预防措施及事故应急措施，力求将潜在的环境风险危害程度降至最低。

6.1 现有工程环境风险防范措施回顾

6.1.1 现有工程已采取的环境风险防范措施

福建晋江热电有限公司已编制《福建晋江热电有限公司突发环境事件应急预案》（第三版，版本号为 JJRD-2019-03），并通过泉州市晋江生态环境局备案，备案编号为 350582-2019-059-M。根据应急预案和现场调查，该公司涉及环境风险物质的环境风险单元包括主厂房区、化学品贮存区（酸碱罐区、氨水罐区）、油品系统（变压器油箱、柴油储罐区、汽轮机油仓库）、环境管理系统（废水处理设施、废气处理设施、危废暂存场所、雨污管网及截排措施），厂内现已采取的主要环境风险防范措施包括以下几个方面：

一、主厂房区

- （1）配备有安全帽、安全工作服、棉手套等个人安全防护设备；
- （2）主厂房区地面采用水泥硬化的防腐防渗措施，区域内配备消防灭火器；
- （3）设立“严禁烟火”、“禁火区”等警戒标语和标牌，设立安全生产标语上墙；
- （4）在全厂设火灾自动报警及消防设备控制系统。在集控楼、锅炉房等地设有防爆

感温探测器、感烟探测器等；

(5) 输煤系统等重点防火区域设置有火灾自动喷淋装置，当该区域的温度达到自动喷淋自启动温度时，自动喷淋装置自动投入进行灭火；

(6) 在输煤系统的各段以及汽机的主油箱、机头等部位均设置了视频监控，并将视频信号传输到输煤程控室和主厂房集控室。

二、化学品贮存区

(1) 酸碱储罐区周边设置导流沟至酸事故应急池（175m³）、碱事故应急池（175m³）；

(2) 盐酸、液碱均采用 20m³ 的钢制储罐储存（各 2 个，酸储罐间通过管道及阀门互通、碱储罐间通过管道及阀门互通），罐体设置液位计及储存限高线，底座为钢筋混凝土结构，地面采用地坪漆+水泥的重点防腐防渗措施；

(3) 氨水储罐区采用顶棚防雨淋，地面采用地坪漆+水泥硬化防渗防腐防扩散，罐体设置液位计及储存限高线，配置自动水喷淋降温设施、消防系统和氨气浓度监测报警仪；

(4) 氨水采用 2 个钢制 33m³ 的储罐储存（考虑安全因素，单罐日常最大储存量为 26m³，约为 24 吨），并通过管道及阀门实现互通；

(5) 氨水罐区设置防火堤，并配套水泵和管道，管道连接至生产废水处理设施调节池；

(6) 罐区旁配置人体紧急喷淋装置、干粉灭火器，配备防护服、呼吸器等人员防护设备，警示标语上墙

(7) 装罐期间有管理人员在场；

三、油品系统

(1) 变压器油箱。变压器油在厂内无储存，使用时从厂外运输车直接运到变压器旁进行添加使用；变压器四周设置围堰、导流沟以及 50.2m³（Φ4×4）的事故应急油池；配备应急空桶、消防沙、消防铲子等应急物资用于收集少量泄漏液体；设立“严禁烟火”、“禁火区”等警戒标语和标牌。

(2) 柴油储罐区。采用 40m³ 的柴油地埋式储罐（最大储存量 20t），储罐表面涂有均匀的防腐涂料，储存区基础采用混凝土结构及防腐漆的防腐防渗措施，罐区顶部地面采用水泥地坪，并铺设砂土；储罐设置阻火器、呼吸阀、液位计、高液位报警仪、可燃气体检测报警仪，设置检查口；在储罐区四周设立警示牌、危害告知书等宣传栏；储罐内柴油采用地埋式管道运输的方式，管道及设备中选用 DEM 型法兰；装罐期间有管理人员在场。

(3) 汽轮机油仓库。专区地面水泥硬化；采用 170kg 的铁质桶储存，置于托盘塑料

架上；危险标识以及注意事项上墙，设立化学品出入库台账；仓库出入口设置截留沟；配置应急空桶、消防砂、水瓢、铲子等应急物资用于收集泄漏液体，同时配置干粉灭火器等消防救援物资。

四、环境管理系统

(1) 雨污管网及截排措施。建设 350m³ 的事故应急池（175m³ 酸事故应急池和 175m³ 碱事故应急池）；厂区地面雨水采用地埋式导流管或导流明渠，房顶雨水采用塑料管收集接入地面雨水管沟的方式进行收集。

(2) 废水处理设施。污水处理池按规范落实防腐防渗措施；污泥压滤机四周建设 15cm 高的围堰；污水处理设施调节池容积为 410m³，可在污水处理设施出现故障时，用于超标生产废水的转移及暂存。

(3) 废气处理设施。两台锅炉各自配备两套石灰石给料系统（一备一用），并可以实现互相备用，确保两台炉的石灰石系统可以长期稳定的投入运行；脱硝系统配置 3 台氨水供料泵、3 台稀释水输送泵（2 运 1 备），每台锅炉配置 2 套计量分配模块；设置烟气连续监测系统（CEMS），对烟道气的 SO₂、NO_x、烟尘、烟气量等进行在线连续监测。

(4) 危废暂存间。暂存场所地面水泥硬化、混凝土结构房屋防风防淋、铁门配双锁防流失；废机油储存于 170kg 的专用铁质桶；危废暂存间出入口设置截留沟，配置应急空桶、消防沙、铁铲等应急救援物资；建立危险废物出入库台账。

现有工程主要风险源及风险防范设施的分布详见图 6.1-1。

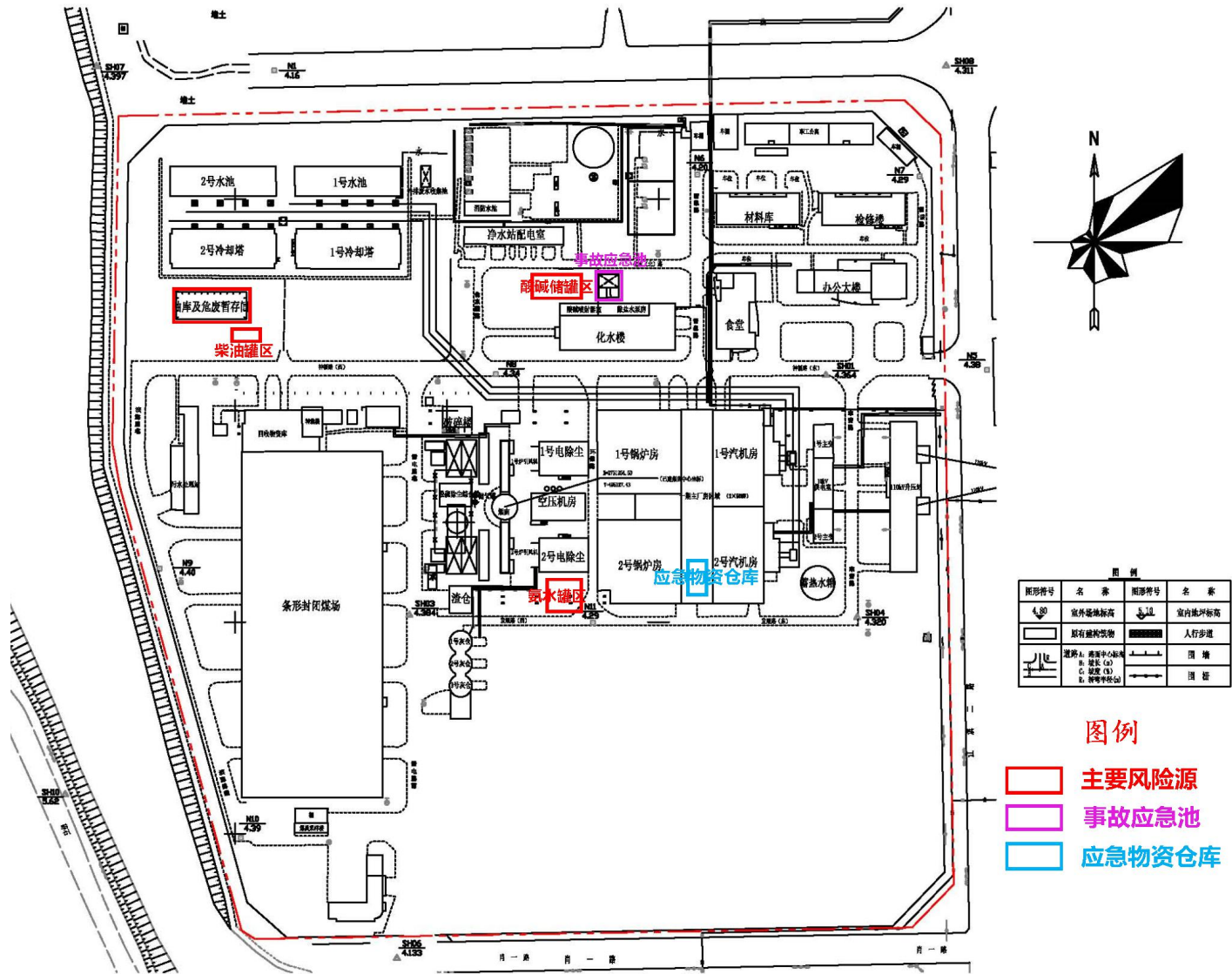


图 6.1-1 现有工程主要风险源及风险设施分布图

6.1.2 现有工程环境风险防控和应急措施差距分析

根据现场踏勘和资料查阅，现有工程环境风险防控和应急措施差距主要体现在环境风险管理制度、环境风险防控与应急措施和环境应急资源等方面，详见表 6.1.1 至 6.1.3。

表 6.1.1 环境风险管理制度差距分析

序号	内容	建设情况	差距分析
1	建立环境风险防控和应急措施制度；明确环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构；落实定期巡检和维护责任制度	<p>①加强对各类化学品（包括酸碱、氨水、各油品）和各类灭火物品的管理，健全制度，落实责任，按厂内各管理规章制度中的要求定期组织对油品贮存系统、化学品储罐区、雨污分流及截排措施、废水处理设施、废气处理设施、主厂房区、危险废物暂存场所等环境风险源进行检查，防止发生重大环境污染事故。</p> <p>②制定安全巡查制度，定期地进行安全检查，并如实记录安全巡查的结果，同时制定隐患整改和反馈制度，对检查出的安全隐患及时完成整改。</p> <p>③建立了环境保护管理机构，成立公司级—部门级—班组级三级管理机构，其中生产技术部是环保日常监察部门，负责监督预警、检查、考核、下达和确认任务目标和管理要求；生产技术部是日常技术管理部门，负责技术管理、数据管理、异常缺陷管理，环保管理目标要求的组织落实、项目管理等；发电运行部和设备管理部是环保设施日常运维管理部门，负责环保设施日常运行、维护、日常指标的监督汇报、管理要求的具体落实。以上部门设置环保业务分管经理，对本部门环保业务开展负直接管理责任。</p> <p>④建立责任制度，明确机修、电工和车间主任为各主要设备的共同责任人，各环境风险单元均有专员现场监督。</p> <p>⑤建立生产运行台账，记录环保设施主要设备运行和维护情况，并记录烟气连续监测数据、机组负荷（锅炉负荷）、燃料硫份和脱硫剂的用量、厂用电率、运行异常、事故及处理情况等。</p>	/
2	落实环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施	落实环评文件的各项环境风险措施，包括氨水罐区的应急措施，围堰、喷淋装置等，并配置防毒面具、防碱工作服等应急防护装备。	/
3	经常对职工开展环境风险和应急宣传和管理	<p>①环境应急预案及演练、宣传、培训的制度已写入预案文件，规定每年不少于一次对员工进行宣传、培训，每年不少于一次突发环境事件应急演练。</p> <p>②公司对新进员工进行岗前培训，明确各岗位职责及环境风险。</p> <p>③利用板报、培训等形式，加强危险化学品的安全使用常识的宣传教育，定期组织员工参加消防知识培训。</p>	进一步加强对周边村庄的相关风险应急知识的宣传
4	建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行	<p>①公司已建立突发环境事件信息报告制度，且以办公室应急电话作为应急事故联络电话，在发生突发事件时，第一发现人报告相关部门负责人或直接拨打应急办公室电话。</p> <p>②防爆对讲机等通讯设备作为应急事故处置时联系工具。</p> <p>③执行交接班制度，确保当班人员对异常情况有基本了解。</p>	/

表 6.1.2 环境风险防控与应急措施差距分析

序号	内容	建设情况	差距分析
1	是否对可能排出的环境风险物质，按照物质特性、危害，设置监视、控制措施	①全厂设置了工业电视监控系统，对现场设备、人员活动进行实时、有效的视频探测、视频监控、视频传输、显示和记录，并与值班室、办公室连接，可 24 小时监控。 ②建立巡查制度，由岗位负责人定期安全巡查。 ③厂区地面水泥硬化防渗处理，并对重点区域增加地坪漆防渗措施，防止应急事故的发生对地下水、土壤造成影响。 ④设置雨水排放口应急阀门，并安装专门的提升泵，设置专人进行管理泵房，定期维修保养。 ⑤废水外排口设置流量自动在线监测系统，同时设置应急阀门； ⑥厂区各个角落配有消防灭火器、消防栓，并按国家消防法的要求，组织成立义务消防队。并对队伍进行消防专项培训，使用和维护消防器材、设施，以确保初期火灾的扑救。 ⑦设置烟气连续监测系统（CEMS），对烟道气的 SO ₂ 、NO _x 、烟尘、烟气量等进行在线连续监测。 ⑧在全厂设火灾自动报警及消防设备控制系统。在集控楼、锅炉房等地设有防爆感温探测器、感烟探测器等。 ⑨在氨水罐区设置氨气监测报警仪。	应进一步加强岗位职责建设，确保应急设施维护到位，可随时有效运行；酸碱罐区应增设围堰
2	是否采取防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施	①汽轮机油仓库与危险废物暂存场所均已设置截留沟，可有效阻隔泄漏物的漫流。 ②酸碱储罐区设置导流沟及酸碱事故应急池，事故应急池容积足够容纳储罐泄漏物料。 ③柴油储罐区位于地下，应落实防腐防渗。 ④氨水罐区设置防火堤（兼做围堰），并配套水泵和管道，管道连接至生产废水处理站。 ⑤变压器站设置应急油池，事故应急池容积足够容纳泄漏物料； ⑥雨水总排口设有应急阀门，酸碱事故应急池兼做消防应急池，配备有专用提升泵、导流管。 ⑦废水总排口设置应急阀门，生产废水调节池可用于超标生产废水的转移及暂存。 ⑧各应急救援设备或设施均设置专人进行管理，维护。	
3	毒性气体泄漏紧急处置装置	本项目设置 2 个氨水储罐，储罐泄漏将导致液氨蒸发为氨气扩散至大环境，储罐区设置自动水喷淋设备，并已设置氨气监测报警仪。	/

表 6.1.3 环境应急资源差距分析

序号	内容	建设情况	差距分析
1	是否配备必要的应急物资和应急装备（包括应急监测）	①在全厂设置视频监控 ②厂区购置足够种类和数量的应急物资。按要求配置消防器材，生产现场、各环境风险单元配备足量的监测设备、消防设备、使用设备、维修工具、救援工具、照明装置、个人防护装备、急救药品等 ③应急办公室配置应急电话作为应急联络点，事故现场以个人手机或对讲机作为通讯联络设备	及时补充和更新应急物资，并进行定期维护。堵漏工具、应急沙袋等应急物资配备不够充足
2	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救	已组建应急救援队伍，包括应急办公室、消防抢险组、安全警戒组、医疗救护组、物资供应组、通信联络组、环境安全监测组、疏散引导组等。	根据人员流动变化情况及时更新联系方

序号	内容	建设情况	差距分析
	援队伍		式，调整应急人员，加强应急队伍建设
3	是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议	①尚未与周边企业签订应急事故互救协议 ②已与当地的生态环境局、消防单位、医疗机构及周边居民点形成应急联动	尚未与周边企业签订应急事故互救协议

6.2 本工程建成后风险识别

6.2.1 危险物质识别

本工程建设内容为：新建 1 台 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组+1×50MW 背压式汽轮发电供热机组，配套建设相应的辅助生产工程。本工程未新建罐区，锅炉点火及助燃油使用的 0#柴油依托现有柴油储罐，日常储存量不变，仅用量增加，化水车间使用的酸碱依托现有酸碱储罐，日常储存量不变，工艺改进后，用量减少；现有工程 2 台锅炉脱硝系统还原剂使用氨水，本次扩建工程锅炉脱硝系统还原剂使用尿素，新建一座尿素车间，采用尿素水解制氨工艺，通过将颗粒状的尿素经溶解，配成一定浓度（约 5-8%）的尿素溶液后，用泵升压喷入锅炉进行脱硝处理。本工程消耗尿素量约 34kg/h，即使按照水解器发生意外，氨气全部泄漏，其水解氨气产生量为 19.3kg/h。此外生产过程中涉及的危险物质还包括盐酸（30%）、液碱（30%）、油类物质（包括 0#柴油、变压器油、汽轮机油、废机油）。主要危险物质理化性质见表 6.2.1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量，对本工程涉及的重点关注的危险物质进行对照识别，识别结果为：

- ①油类物质，临界量 2500t；
- ②氨气，CAS 号 7664-41-7，临界量 5t；

表 6.2.1 主要化学品理化性质

中文名称	盐酸（30%）		
外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味	分子量	36.5
分子式	HCl	熔点	-114.8℃
沸点	108.6℃	燃烧性	不燃
溶解性	与水混溶，溶于碱液	CAS 登录号	7647-01-0
相对密度	1.15	急性毒性	LD ₅₀ : 900mg/kg
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性		
中文名称	液碱（30%）		

外观与性状	无色溶液	化学俗名	氢氧化钠
分子量	40	分子式	NaOH
沸点	1390℃	燃烧性	不燃
熔点	318℃	CAS 登录号	1310-73-2
溶解性	易溶于水、乙醇、甘油， 不溶于丙酮	急性毒性	LD ₅₀ : 500mg/kg
相对密度	1.33		
危险特性	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
中文名称	氨气		
外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体	分子量	17.03
分子式	NH ₃	熔点	-77.7℃
沸点	-33.5℃	燃烧性	可燃
爆炸极限	15.7%~27.4%	引燃温度	651℃
溶解性	溶于水、乙醇、乙醚	CAS 登录号	7664-41-7
相对密度	0.82	急性毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
中文名称	0#柴油		
外观与性状	稍有粘性的棕色液体	闪点	55
相对密度	0.82	主要成分	复杂烃类（碳原子数约 10~22）混合物
沸点	338	燃烧性	可燃
熔点	-18	CAS 登录号	68334-30-5
溶解性	难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂	引燃温度	651℃
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
中文名称	变压器油		
外观与性状	无色或浅黄色液体	闪点	135
相对密度	0.90	主要成分	主要为烷烃的 C17 以上的成份
稳定性	稳定	燃烧性	可燃
溶解性	不与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂	主要用途	主要用作变压器绝缘和冷却
危险特性	可燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃		
中文名称	汽轮机油		
外观与性状	棕黄色液体，无特殊气味	闪点	>180
相对密度	0.89	主要成分	基础油 (>90%)、添加剂 (<10%)
稳定性	稳定	燃烧性	可燃
溶解性	不溶于水	主要用途	汽轮机油和相联动机组的滑动轴承、减速齿轮、调速器和液压控制系统的润滑
危险特性	遇火、高热，可燃。		

6.2.2 生产、储运过程风险识别

本项目以煤炭为燃料，将锅炉内处理过的给水加热成高温、高压蒸汽，蒸汽推动汽轮发电机发电并对热用户进行供热，产生的电能接入厂内配电装置，由输电线路送出。本项目生产、储运过程危险识别如下：

(1) 油库风险识别

本项目油库依托现有工程，0#轻柴油储存在储罐中，轻柴油属于易燃易爆物质。整个油库区范围均属危险区，危险的种类包括泄漏、火灾，重点是泄漏。导致危险发生的来源有管道的凸缘和弯道裂缝、焊接失误；弯曲联接中软管、波纹管、接合支架的裂缝和联接装置故障；阀门（包括阻塞门、保险）的堵塞或盖子裂缝；管道泵外罩破损和密封盖裂缝；贮存罐破损或联接处裂缝；所有照明设施，包括电线短路、易燃物质落入灼热的照明管中等。

危害因素包括人为破坏、雷击、地震等造成的风险。人为失误往往是造成危险的大隐患，如阀门被意外打开，或贮罐过满，或装车操作失误等；雷击易造成火灾；由于温度的提高，使储罐压力上升产生爆炸；地震则导致管道变形破裂，引起危险品的泄漏；易燃液体蒸发与空气混合至爆炸极限，造成爆炸和大火，波及周围环境甚至引起严重的连锁危害。柴油贮罐爆炸危险性分析及安全技术措施见表 6.2.2。

表 6.2.2 柴油储罐爆炸危险性分析及安全技术措施

潜在事故	危险因素	触发事件(1)	发生条件	触发事件(2)	事故效果
柴油火灾爆炸	柴油、储油罐装置	1 设备、阀门、管道等损坏，引起油泄漏； 2 检修防护措施不到位引起油泄漏； 3 装卸过程中产生泄漏； 4 防雷接地不完善。	产生明火	1 违章用火； 2 操作不慎，工具器械撞击产生火花； 3 设备维修中操作不当，防护措施不当； 4 由于油罐接地不良，雷击后产生放电； 5 其它原因产生明火。	财产损失、人员伤亡

(2) 化水车间酸、碱储罐风险识别

化学车间配备酸、碱储罐，当酸碱罐及其联络管道出现泄漏或酸碱装卸过程中出现跑漏时，如果处理不当，酸碱可能会污染附近的环境及水体。酸碱的运输主要通过槽车以公路运输的方式进出，若厂内道路、交通标志、安全标志等设置不当，管理不善，或驾驶员违章驾驶，有可能发生车辆伤害事故，造成酸、碱泄漏。盐酸一旦发生泄漏，将会产生氯化氢气相毒物，对周边环境产生影响。

(3) 尿素水解装置风险识别

根据物料性质分析,脱硝设施还原剂氨属于有毒害品物质。本项目新建一座尿素车间,采用尿素水解制氨工艺,通过将颗粒状的尿素经溶解,配成一定浓度(约 5%~8%)的尿素溶液后,用泵升压喷入锅炉进行脱硝处理。生产过程中如因设备缺陷或操作失误而引起氨气泄漏,会对环境产生影响,同时也会造成中毒等事故。

6.2.3 伴生、次生污染风险识别

火灾爆炸等事故发生后,在事故处理过程中,由于事故存在连锁反应,或者事故重叠引发继发事故,可能产生伴生及次生污染。

当柴油储罐发生泄漏遇到明火会产生氮氧化物、一氧化碳及二氧化硫等气相毒物,对周围环境空气会造成一定的影响。

点火用柴油储罐火灾事故会产生一定量的消防废水,若未能及时收集而直接进入地表水体,也将会发生次生污染。

6.2.4 环境风险受体调查

本工程周边环境风险受体及主要关心点分布情况见表 1.5.1 和图 1.5-1。

6.3 事故统计及最大可信事故

事故可能发生的概率是非常重要的数据,数据的取得是靠同行业发生事故的类比调查统计结果。

6.3.1 事故统计

据不完全统计,2001 年以来,我国共发生氨气事故 51 起,随着工业的发展,使用氨气的场所不断增多,泄漏事故的机率也随之增加;其次,多年以前投产的企业设备陈旧,而更新换代较为迟缓,设备老化导致了更多事故的发生。氨泄漏事故并引发人员中毒较为常见;事故根本原因可以归纳为三点:一是违规操作,二是设备及管道材质问题,三是应急措施不完备。

氨泄漏风险事故对环境的影响与泄漏时间及各种应急处理措施的有效性密切相关,氨储罐、管道等设备物料泄漏,可能引发燃爆危害事故或扩散污染事故。本工程脱硝采用尿素水解工艺制氨,无储存过程,因此不存在运输和储存过程的泄漏事故。

本评价将重点分析水解制氨过程氨气泄漏后造成的环境影响,并提出相应的风险预防措施和应急预案。

6.3.2 最大可信事故

最大可信事故是依据事故源大小和物质特性对环境的影响程度确定，针对典型事故进行环境风险分析，并非意味着其它事故不具环境风险。本工程采用尿素水解工艺制氨，当发生事故时，尿素水解器立即停止制氨，无爆炸及起火风险，安全阀排放的氨气由事故氨气吸收器吸收。尿素水解器及安全阀氨气泄漏，确定为事故泄漏发生点。因此，最大可信事故只考虑氨泄漏的环境风险影响。最大可信事故：氨气泄漏。主要事故类型：NH₃ 泄漏后扩散引起大气环境污染。

6.4 环境风险评价等级确定

6.4.1 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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）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。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管道危险物质最大存在总量计算：

当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量的比值，即为 Q。

当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_N——每种危险物质的临界量，单位为 t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据风险物质识别，本工程涉及的重点关注的危险物质为氨气和油类物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中危险物质的临界量，可计算得出本工程危险物质数量与临界量的比值（Q），本工程 Q 值为 0.01506<1，因此本项目环境风险潜势为 I。具体计算详见下表 6.4.1。

表 6.4.1 建设项目 Q 值确定表

区域	序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量	临界量	该种危险物质
厂区	1	油类物质	/	28	2500	0.0112
	2	氨气	7664-41-7	0.0193	5	0.00386
项目 Q 值						0.01506

注：1、厂区储存的油类物质主要是 0#柴油、汽轮机油和废机油，柴油设 1 个 40m³ 的埋地式储罐，最大储存量为 20t，汽轮机油最大储存量 4t，废机油最大储存量 4t，合计 28t；2、本工程采用尿素水解

制氨工艺，配成的尿素溶液用泵升压后喷入锅炉进行脱硝处理，无储存过程，本评价氨最大存在总量按水解制氨 1 小时的量计为 19.3kg。

6.4.2 环境风险评价工作等级判定

表 6.4.2 环境风险评价工作等级划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A

根据表 6.4.2，本项目环境风险潜势为 I，开展简单分析。

6.5 环境风险影响分析

6.5.1 大气环境风险影响分析

(1) 本工程采用尿素水解制氨工艺进行脱硝处理，泄漏量按最不利的情形考虑，则水解器中的氨气全部泄漏的源强为 0.00536kg/s，泄漏量较小。本项目的脱硝系统纳入机组 DCS，脱硝还原剂贮存及制备区均可由公用 DCS 控制，事故发生后安全系统报警，可立即停止水解制氨。另外本项目在尿素水解制氨区设置氨气泄漏报警装置，并设计 NH₃ 逃逸率 ≤ 2.5mg/m³，当发生事故时工业水喷淋系统自动开启，可吸收大部分泄漏的氨气，氨气泄漏主要影响厂内近距离的工作人员，对厂界外环境造成的影响较小。

同时建设单元应做好事故现场的处置，发生氨气泄漏事故时迅速撤离泄漏污染区人员至上风向处，并立即进行隔离。在应急处置过程中，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

(2) 本项目点火用柴油储罐如因设备破损发生泄漏，遇到明火发生火灾，泄漏的柴油燃烧过程中会产生一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫等污染物，会对周围大气环境造成一定的污染，企业应加强罐区防火监管，避免罐区发生火灾。

(3) 本项目化水车间盐酸储罐如因设备破损发生泄漏，将会产生氯化氢气相毒物，对环境产生影响。本项目使用的盐酸、液碱均采用 20m³ 的钢制储罐储存（各 2 个），浓度均为 30%，酸碱储罐是在常温常压条件下工作，发生严重泄漏事故的可能性很小。企业应在酸碱储罐周围设计围堰，围堰容积不小于 20m³，防止盐酸、液碱泄漏流出，并在储罐附近设置事故洗眼淋浴器及其他安全生产设施。

6.5.2 地表水环境风险影响分析

厂内发生火灾时，会产生大量的消防废水，泄漏的化学品将随消防废水进入厂区排水系统，若不采取截流措施，将可能通过雨水系统排入外部水体，对水环境造成污染。

企业已设置消防废水的截流、导排系统，受污染的消防废水收集在事故应急池。事故后，消防废水泵至污水处理站处理达标后排入泉荣远东污水处理厂，禁止事故废水排入外环境造成影响。本项目扩建后全厂事故池有效容积应不小于 700m³，具体容积计算详见 6.6.4 小节。

6.5.3 地下水环境风险影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照项目性质，本项目将区域划分为重点污染防治区、一般污染防治区、简单污染防治区，针对不同的区域提出相应的防渗要求，可有效防止危险物质泄漏对地下水的影响；并加强监管和设置地下水监测井，监控地下水污染情况。

6.6 风险事故防范措施

由于环境风险具有突发性和破坏性（有时体现为灾难性）的特点，所以必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效方法。

6.6.1 氨泄漏事故风险防范措施

（1）在尿素车间的尿素水解制氨区设置氨气泄漏报警装置及自动喷淋系统，报警装置和喷淋系统联锁，在报警的同时水喷淋设施自动启动，用于吸收事故情况下泄漏的氨气。水解车间同时设 2 个废水箱，容积为 10m³，当发生事故时存放喷淋系统产生的废水，最后用泵将废水输送至厂区污水处理站处理。

（2）水解器设置安全阀，当设备超压时，安全阀排放的氨气由事故氨气吸收器吸收。

（3）在脱硝系统装置区设置氨气泄漏报警装置，并设计 NH₃ 逃逸率≤2.5mg/m³，当发生事故时立即停止水解制氨。

（4）脱硝系统 SCR+SNCR 区控制纳入机组 DCS，脱硝还原剂贮存及制备区均可由公用 DCS 控制。

（5）尿素溶液储罐周围设置围堰，围堰内有效收集容积不小于 20m³。

6.6.2 柴油储罐区风险防范措施

根据章节 6.1 现有工程环境风险防范措施回顾，柴油储罐区风险防范措施已经论述，本评价要求建设单位加强柴油储罐周边的安全预防，防止事故的发生，具体如下：

（1）在可能产生柴油泄漏处设置报警系统，一旦发生柴油泄漏及时处理，禁止油污流入外环境；

（2）柴油储罐区严禁明火，设备操作、维护、检修作业必须使用不发火材料，并配

备严格的安全防护措施；

(3) 提高操作管理水平，严格遵守操作规程，避免因操作失误发生事故；

(4) 储油罐与油管道均必须进行防静电、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。

6.6.3 酸碱储罐区风险防范措施

根据章节 6.1 现有工程环境风险防范措施回顾，酸碱储罐区风险防范措施已经论述，经分析酸碱储罐周围未设置围堰，企业应在储罐周围设置有效容积不小于 20m³ 的围堰，用于防止泄漏的酸碱流出罐区。

6.6.4 事故应急池设置

厂区内若发生火灾、爆炸事故后，会产生大量的消防水。由于消防水中含有较高浓度的泄漏物质，若处置不当，造成消防水外溢，将造成较大的环境事故。根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》和《水体污染防控紧急措施设计导则》计算事故池容积。

事故储存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V₁ + V₂ - V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算，(V₁ + V₂ - V₃) 取其中最大值。

V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，m³。

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = q_a / n$$

q_a——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

V_1 ——最大泄漏量按点火用柴油溶液储罐 40m^3 ，因此 $V_1=40\text{m}^3$ 。

V_2 ——污染区域一次性最大消防水量约 600m^3 ，因此 $V_2=600\text{m}^3$ 。

V_3 ——柴油储罐未建设围堰，因此 $V_3=0\text{m}^3$ 。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；本项目为 0。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，最大降雨量 $V_5=10qF=55\text{m}^3$ 。

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量，本地区年降雨量为 1338.7mm ；

n ——年平均降雨日数，降雨天数约为 86d 。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， 0.35ha 。

$$\text{因此 } V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5=(40+600-0)+0+55=695\text{m}^3$$

事故池总容积 $V_{\text{总}}$ 至少应大于事故废水产生量 $V_{\text{事故废水}}$ ，本项目现有工程已建设 350m^3 的事故应急池，本次扩建工程对厂区废旧 2#冷却塔水池进行改造，建设一个 400m^3 的事故应急池，扩建后全厂事故应急池总容积达到 750m^3 ，可以满足发生事故时全厂事故废水的储存，防止事故废水排入外环境。本评价同时要求建设单位应配套相应规模的备用柴油发电机组和污水提升泵，以便在事故发生时，确保及时的将应急池的事故废水由泵提升至污水处理站处理。

6.6.5 事故废水环境风险防范措施

本项目事故废水主要有以下几种情况：①发生火灾时污染区域内产生了大量消防废水；②污染区域内产生的初期污染雨水等。

消防污水量与消防时实际用水量有关，而消防实际用水量与火灾严重程度密切相关。当火灾处于初期或程度比较轻时，消防实际用水量就小，产生的消防污水也就少；当火灾程度比较严重时，消防实际用水量就大，产生的消防污水也就多。一旦消防用水量大于事故水池的容积，消防污水将可能进入外环境并造成负面的影响。因此，消防污水的收集与处理是十分必要的。

为了阻断事故废水进入环境，立足工程配套设施，设置“三级防控措施”防范事故泄漏液和消防污水进入外环境。

(1) 一级防控措施（车间级）

第一级防控措施是设置点火用柴油储罐、酸碱罐等区域围堰及防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，是泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏

造成的环境污染。

污水管道上设置控制闸门，正常情况下，装置检修、维护、冲洗等产生的污水经收集后，排入废水处理设施处理。

（2）二级防控措施与污水处理（企业级）

第二级防控措施是在厂区设置事故应急池，导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

事故情况下，事故废水进入事故应急池暂存，导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止事故废水外排造成的环境污染。本项目厂区内设有事故应急池总容积达到 750m³。事故状态下首先将事故液拦在围堰内，溢流部分流入雨水管道。雨水系统总排放口闸门立即关闭，将事故污水切入事故池。事故废水在厂内污水处理站处理后排入泉荣远东污水处理厂进一步处理达标排放。本评价同时要求厂区应设有备用柴油发电机组和耐酸碱的事故污水提升泵，以便在事故发生时，及时的将事故废水由泵提升至污水处理站。

（3）三级防控措施与污水处理（企业级）

第三级防控措施是厂区总排口切断阀。

本项目雨水排放系统应在厂区总排口设置集中切断阀和集水井与污水提升泵，并且切断阀处于常关状态。在特别重大事故情形，厂区内的事故池装满事故污水时，事故污水进入雨水系统即将通过雨水总排口进入外环境，此时启动污水提升泵，将事故应急池内的消防事故废水紧急提升至厂内污水站的废水收集池内，进行预处理后排入泉荣远东污水处理厂进一步处理达标排放。此措施作为特别重大事故状态下，将污染物控制在厂区内的最后控制措施。

本评价要求企业认真落实评价要求的事故情况下的废水防范措施，确保本评价事故情形下废水不排入安海湾。

本项目水环境风险防控系统示意图见图 6.6-1。本工程建成后全厂雨水管网与污水管网分布见图 6.6-2。

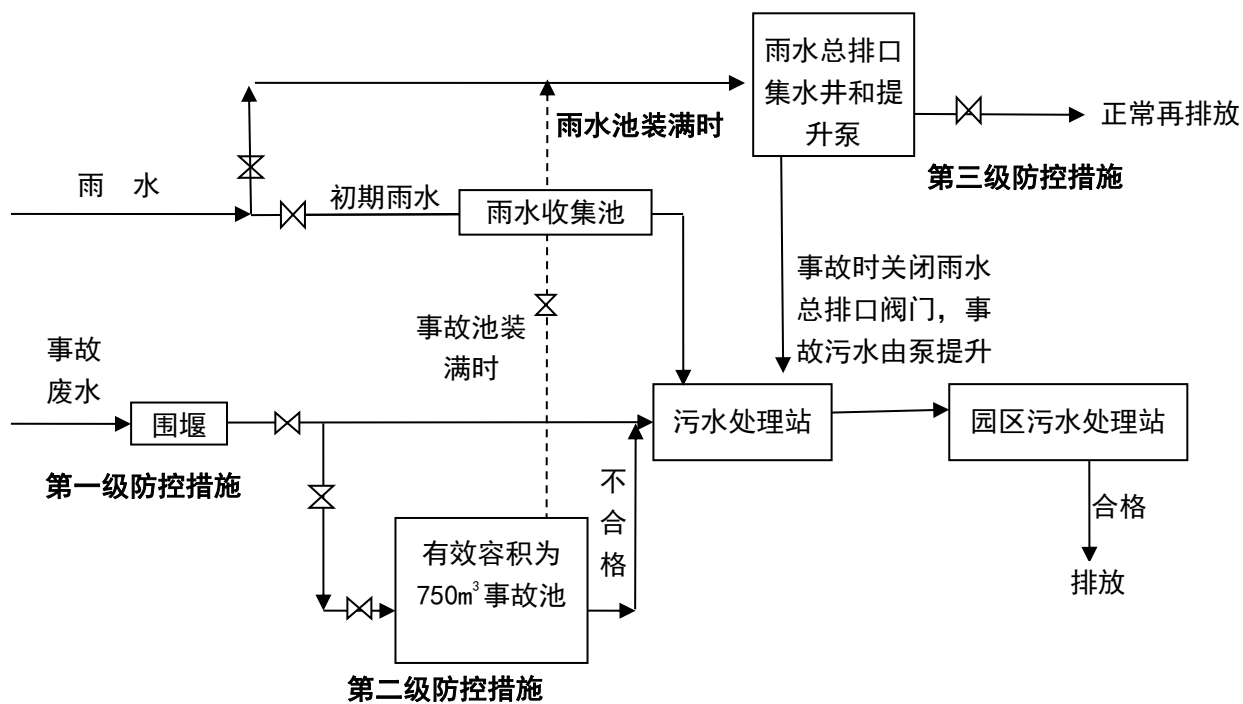


图 6.6-1 水环境风险防控系统示意图

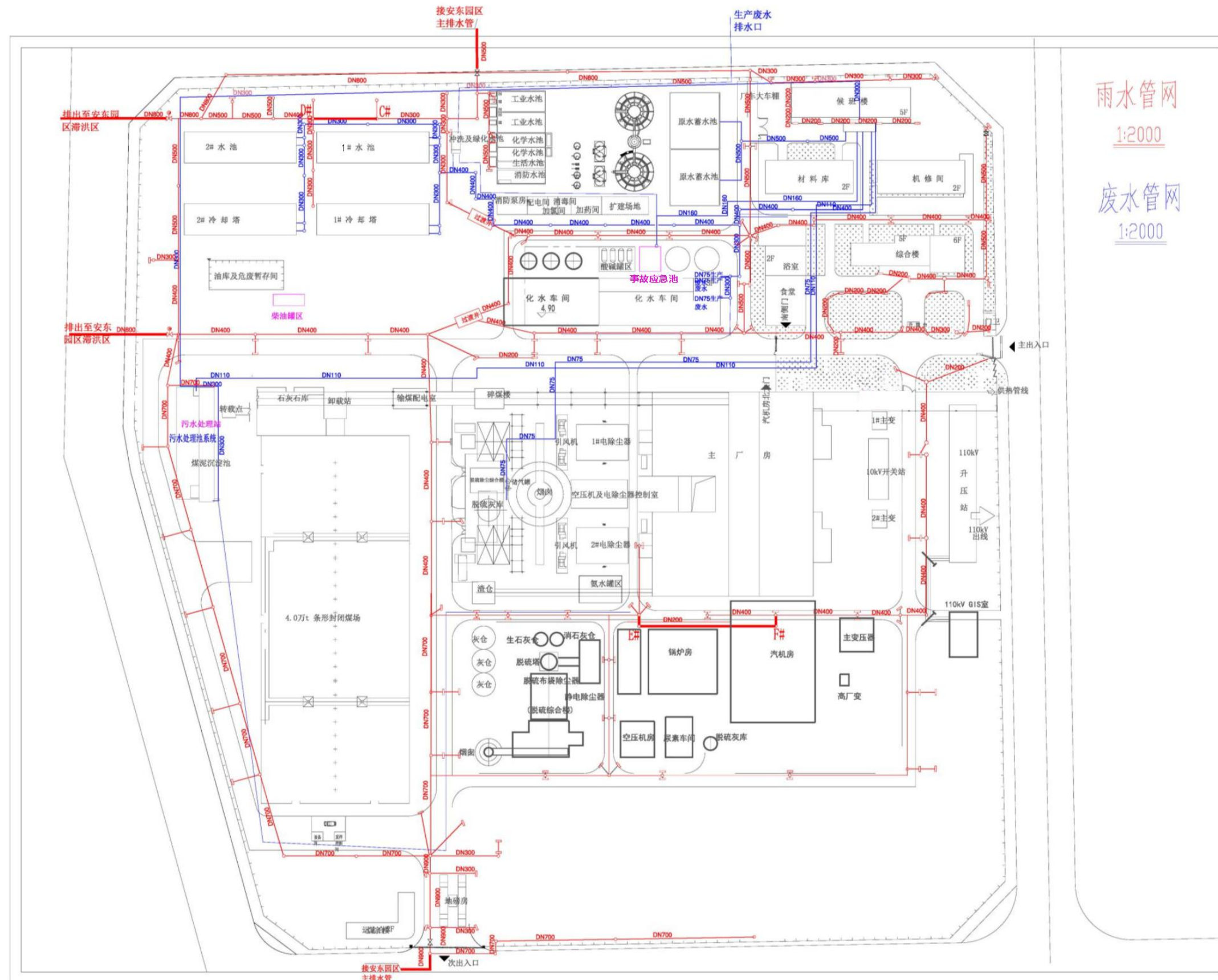


图 6.6-2 厂区雨水、废水管网图

6.6.6 运输及卸料风险防范措施

本工程的柴油、酸碱在市场采购后通过槽车运送至厂区内，直接由供货单位负责运输。危险化学品应委托有危险品运输资质的单位运输，配有相应的专业技术管理人员，并已建立健全安全操作规程、岗位责任制、车辆设备保养维修和安全质量教育等规章制度。危险物品运输车辆必须符合《道路运输危险货物车辆标志》的规定，悬挂明显的危险货物运输标志。运输危险物品时，必须严格遵守交通、消防、治安等法规。对装载本工程危险物品车辆，应采取相应的控温、防爆、防火、防震、防水、防撒漏等措施。

危险物品装卸现场的道路、灯光、标志、消防设施等必须符合安全装卸的条件。建设单位应要求危险物品装卸地点标有明显的货名牌，储槽注入、排放口的高度、容量和路面坡度应能适合运输车辆装卸的要求。

6.6.7 事故紧急疏散

(1) 警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

(2) 人员急救措施

当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

(3) 逃生路线

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

(4) 社会关注区应急撤离、疏散计划

A. 应急撤离步骤和指导思想

本项目环境敏感的重点关注区是：周围村庄、企业单位人员。

根据环境风险识别结果，当发生化工品泄漏、火灾爆炸，有毒有害气体泄漏事故时，应对重点关注区制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

①根据《突发公共卫生事件应急条例》及《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的有关规定，的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

②重点关注区常设专项机构、专人（一般由村委会、企业调度室）与福建晋江热电有限公司调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

③在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故发生地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

④突发事故结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同地方政府、福建晋江热电有限公司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

⑤结合本公司事故应急预案，定期组织敏感点内常驻居民进行健康、安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力，安排能力较强居民作为安全协防人员，协调敏感区应急指导小组与居民群众的紧急事故处理关系。

B. 拟建项目应急撤离方案

①整个过程由晋江市政府和园区管委会相关负责领导联合指挥、协调；通过市、管委会、镇、村以及建设单位各级联动。

②每个村庄设立应急指挥小组，组长为村长，副组长为村书记，成员主要为村干部，主要职责是接到通知后，迅速广播通知村民，组织村民集合进行撤离，将村庄分片，每个村干部负责一个片区，确保迅速安全集合和撤离群众。同时还可在各村设置村级协管员负责紧急疏散通知。

③每个村安装广播喇叭，根据村庄面积和人口确定喇叭数量，每个喇叭覆盖 50m×50m 的范围。

④村民在指定地点集合，按顺序上车；每个村指定 2 个地点，分别为村委会和学校。

⑤车辆按顺序由每个村的集合地点依次开向紧急避难场所。

⑥食物由晋江市政府和园区管委会负责提供。

⑦安顿地的当地政府部门启动预案，进行应急保障，向村民提供基本生活保障用品和食物等；

⑧待事故结束后，由车辆运回原生活地点。

⑨定期组织敏感点内常驻居民健康、进行安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力。

6.7 风险事故应急预案

福建晋江热电有限公司已编制《福建晋江热电有限公司突发环境事件应急预案》（第三版，版本号为JJRD-2019-03），并通过泉州市晋江生态环境局备案，备案编号为350582-2019-059-M。建设单位应结合本次扩建工程的建设内容，根据《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《福建省人民政府关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知》（闽政办〔2015〕102号）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”的要求，对应急预案进行修编备案。

6.8 环境风险评价结论

（1）最大可信事故

根据本工程的特点，确定本项目可能发生的风险事故主要是运营期尿素水解器发生氨气泄漏的风险事故。

（2）风险影响分析

本项目的脱硝系统纳入机组 DCS，脱硝还原剂贮存及制备区均可由公用 DCS 控制，事故发生后安全系统报警，可立即停止水解制氨。另外本项目在尿素水解制氨区设置氨气泄漏和报警装置，并设计 NH_3 逃逸率 $\leq 2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，当发生事故时喷淋系统自动开启，用于吸收泄漏的氨气，可吸收大部分泄漏的氨气，主要影响厂内近距离的工作人员，对厂界外环境造成的影响较小。同时建设单元应做好事故现场的处置，发生氨气泄漏事故时迅速撤离泄漏污染区人员至上风向处，并立即进行隔离。在应急处置过程中，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

（3）环境风险防范措施和应急预案

现有工程已建设 350m³ 的事故应急池，本次扩建工程对厂区废旧 2#冷却塔水池进行改造，建设一个 400m³ 的事故应急池，扩建后全厂事故应急池总容积达到 750m³，可以满足全厂事故废水的储存。现有工程酸碱储罐周围未设置围堰，企业应在储罐周围设置围堰，用于防止有毒有害物质流出罐区。针对新建的尿素车间，企业应在尿素水解制氨区设置氨气泄漏报警装置及自动喷淋系统，在尿素溶液储罐周围设置围堰，并把脱硝系统 SCR+SNCR 区控制纳入机组 DCS，脱硝还原剂贮存及制备区均可由公用 DCS 控制。

建设单位应结合本次扩建工程的建设内容，根据《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《福建省人民政府关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知》（闽政办〔2015〕102号）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”的要求，对应急预案进行修编备案。

（4）环境风险评价结论与建议

综上所述，本次扩建项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。

7 环保对策措施与可行性分析

7.1 施工期环保对策措施

7.1.1 施工期废气处理控制对策措施

施工期间大气污染主要来自拆除厂内既有构筑物、渣土清运过程和混凝土搅拌引起的扬尘；施工车辆、施工机械排出的含 NO₂、CO、THC 等尾气；设备焊接烟气；设备油漆产生的有机废气。

(1) 防尘、抑尘对策措施

①合理安排施工作业，在大风天气避免进行场地开挖、搅拌等容易产生扬尘的施工作业。

②施工期间，施工场地可根据实际需要设置围挡，围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。若无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

③施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

④施工车辆出入现场必须采取冲洗轮胎等措施，防止车辆带泥沙带出现场。

⑤施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘；其它有效防尘措施。

⑥施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取如下措施之一：密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖、其它有效的防尘措施。

⑦施工运送建筑沙石料或固体弃土石时，装运车辆不得超载或装载太满，以防止土石料泄漏；在大风时，车辆应进行覆盖或喷淋处理，以免砂土在道路上洒落；对于无法及时清运的渣土要经常洒水；

⑧施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

⑨施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。

(2) 焊接烟尘控制措施

①焊接工人必须经过专门培训，持证上岗，保证焊接质量，避免因返工而增加焊接工

作量，连带产生不必要的焊接烟尘。

②焊接现场必须保持良好的通风条件，以保持焊接现场的良好环境空气质量。

(3) 施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施

建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（I）》（GB 18352.1-2001）、《重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB14762-2008）、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB18352.3—2005）、《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691—2005）等标准的要求，禁止使用不符合上述性能的施工车辆。

7.1.2 施工期废水防治对策及措施

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工机械清洗废水和少量的土建施工泥浆水，应采取以下的废水防治对策及措施。

(1) 施工生活污水控制与处理措施

施工生活区布置于冷却塔南侧空地上，靠近厂区和施工生产区。施工人员产生的生活污水依托厂内综合楼卫生间，经生活污水处理设施处理后排至晋江泉荣远东污水处理厂。

(2) 施工机械、施工车辆清洗废水控制措施

①减少清洗废水量措施：加强泥土等悬浮物质（SS），应设置简易的沉淀设施沉淀后回用。

③施工机械冲洗的含油废水由移动式油处理设施处理后回用施工场地洒水抑尘。

④施工材料特别是机械燃料油料等的储存场所不宜设在低水位地带，以防止泄漏或被暴雨冲刷进入水体而污染水质。

(3) 施工泥浆水控制措施

①建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。

②施工期场地内设置废水沉淀池，机械废水、混凝土拌合排水等生产废水在沉淀池内经充分沉淀后回用于施工场地洒水抑尘。

7.1.3 施工噪声防治对策及措施

(1) 施工应选用新型的低噪声施工机械设备。

(2) 合理安排施工，尽量将强噪声源施工机械的作业时间错开，避免两个或两个以

上的强噪声源施工机械同时在高分贝段运行。

(3) 合理安排产生高噪声的施工作业时间，尽量避免夜间（22 时至次日 6 时）施工，保证施工场界噪声不超过 GB12523-2011 标准，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

(4) 对电锯、电刨等高噪声设备，采取必要的临时性减振、降噪措施，如加设防振垫片、隔声罩、建隔声墙等。

(5) 与附近村庄居民做好沟通工作，减少扰民问题，运输车辆应尽可能减少鸣号，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。

7.1.4 施工期固体废物处置措施

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾和设备安装边角料等，建设单位应加强管理，采取以下的对策措施：

(1) 拆除渣土、建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等可根据当地实际情况作填埋洼地用，不用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。

(2) 建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废油漆桶等有用的东西应加以回收利用，避免资源浪费。

(3) 保护施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要按序堆放和及时清除。

7.1.5 施工期环境管理

加强施工期环境管理是保障施工期环境保护各项工作顺利实施的关键，建设单位应设立过渡性的环境管理机构，配备至少一名专职的环保管理人员，同时委托有资质的专业部门进行施工期的环境监理，具体负责该项目筹建、施工期间的环境管理和监督工作，重点监督、检查施工单位环保设施的落实情况。

7.2 运营期环保对策措施

7.2.1 废气治理措施可行性分析

7.2.1.1 锅炉废气治理措施可行性分析

本次扩建项目拟建 1 台 50MW 亚临界背压式汽轮发电机组配套 1 台 400t/h 高温亚临界循环流化床锅炉，燃煤锅炉拟采取烟气治理措施如下：锅炉烟气经“脱硝（低 NO_x 燃烧技术+SNCR+SCR 烟气脱硝，脱硝效率≥80%）+除尘（静电除尘（预除尘作用）+布袋除尘器，综合除尘效率为≥99.94%）+脱硫（炉内喷钙（脱硫效率≥60%）+炉外烟气循环流化床半干法脱硫（脱硫效率≥95%），总脱硫效率≥98%）”处理达标后，通过一座新建的

140m 烟囱排放。

其处理工艺流程见图 7.2-1 所示。

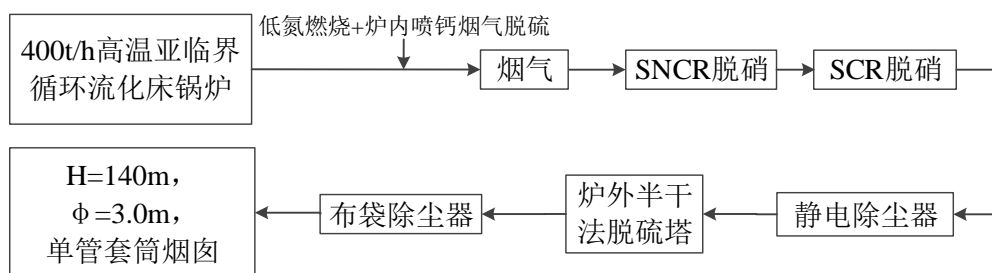


图 7.2-1 本次扩建锅炉烟气治理措施工艺流程图

为确保烟气排放中各污染因子排放浓度稳定达到国家发改委联合环境保护部和国家能源局最新发布的《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号）的要求，具体控制措施如下：

①烟尘控制措施：采取静电除尘器+布袋除尘器（为满足脱硫工艺进口烟气浓度要求，在半干法脱硫塔前设置静电除尘器，同时，在半干法脱硫塔后设置布袋除尘器，综合除尘效率为 $\geq 99.94\%$ ，烟尘浓度可以实现 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下）。因此，本工程综合除尘效率可达 99.94% 以上，设计、核校 1 和校核 2 煤种的烟气中烟尘排放浓度分别为 $5.27\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.80\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $9.34\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于国家发改委联合环境保护部和国家能源局最新发布的《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号）的烟尘 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，具体可行性详见下述分析。

② SO_2 控制措施：本工程选用炉外烟气循环流化床半干法脱硫技术（采取脱硫除尘一体化装置，脱硫吸收剂为消石灰）。本工程 SO_2 去除效率可达 98% 以上，本工程设计、核校 1 和校核 2 煤种的烟气中 SO_2 的排放浓度分别为 $18.34\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $12.65\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $14.24\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于国家发改委联合环境保护部和国家能源局最新发布的《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号）的 SO_2 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，具体可行性详见下述分析。

③ NO_x 控制措施：采取低 NO_x 燃烧技术+SNCR+SCR 烟气脱硝技术（脱硝还原剂为尿素，SCR 反应器布置一层催化剂，并预留加装催化剂位置，锅炉本体设计时保证最低稳燃负荷下排烟温度高于脱硝最低反应温度，确保宽负荷脱硝）。本工程脱硝效率不小于 80% ，设计、核校 1 和校核 2 煤种的烟气中 NO_x 的排放浓度均为 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ；均低于国家发改委联合环境保护部和国家能源局最新发布的《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号）的 NO_2 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，具体可

行性详见下述分析。

此外，厂内目前正在进行脱硫除尘改造以及 SNCRz 脱硝技术试运行。待脱硫除尘改造工程于 2021 年 5 月 31 日投入生产后，厂内试运行的 SNCRz 脱硝技术同期正式投入运行。则两台燃煤锅炉产生的烟气经“低氮燃烧+炉内喷钙烟气脱硫+SNCRz 脱硝+静电除尘器+炉外半干法脱硫除尘（脱硫塔+布袋除尘器）”工艺处理达标后，利用现有的 140m 烟囱排放。其处理工艺流程见图 7.2-2。

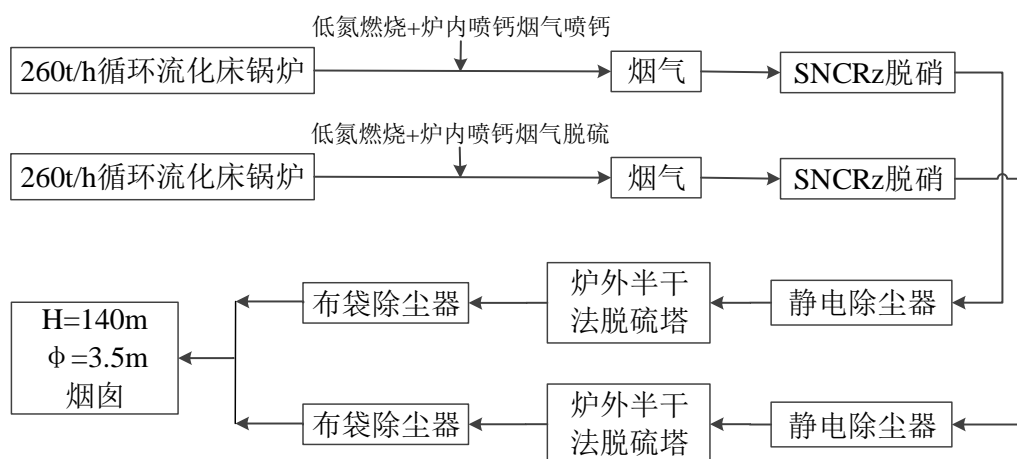


图 7.2-2 现有工程 2×260t/h 锅炉超低改造后废气处理设施工艺流程图

(1) 烟气除尘处理措施可行性分析

本扩建工程烟尘治理措施与炉外脱硫工艺统筹考虑。根据《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ178-2018）（以下简称规范），进入脱硫工程入口颗粒物浓度高于 $10\text{g}/\text{m}^3$ 时，宜设置预除尘器，预除尘器宜选用静电除尘器。经核算，本项目设计、核校 1 和核校 2 煤种的烟气中进入脱硫工程入口颗粒物浓度分别为 $8.78\text{g}/\text{m}^3$ 、 $9.67\text{g}/\text{m}^3$ 和 $1.56\text{g}/\text{m}^3$ ，同时考虑到超低排放的要求，本项目在半干法脱硫塔前设置静电除尘器。此外，按照规范脱硫后的除尘系统宜选用袋式除尘器、电袋复合除尘器，且若要求脱硫除尘器出口颗粒物浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，袋式除尘器过滤风速宜不大于 $0.7\text{m}/\text{min}$ 。

因此，本项目除尘系统采用“静电除尘器+袋式除尘器”的组合工艺，静电除尘器作为烟尘预处理单元，主要是为了满足脱硫工艺进口烟尘浓度要求，整个烟气除尘达标控制单元以袋式除尘器为主，综合除尘效率 $\geq 99.94\%$ 。

① 静电除尘器

静电除尘器为高效除尘器，其工作原理是利用高压电源产生的强电场使气体电离，即产生电晕放电，进而使悬浮尘粒荷电，并在电场力的作用下，将悬浮尘粒从气体中分离出来的除尘技术。

为了提高吸收剂的利用率，降低运行成本，以及综合利用脱硫灰，增加电厂综合效益，在半干法脱硫塔前设置双室一电场静电预除尘器，设计除尘效率不小于 80%。

② 袋式除尘器

脱硫后除尘器一般采用袋式除尘器。袋式除尘器具有除尘效率高、对粉尘特性不敏感的特点。袋式除尘技术是利用纤维织物的拦截、惯性、扩散、重力、静电等协同作用，对含尘气体进行过滤的技术，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的烟尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，烟气中细小的烟尘在通过滤料时被阻留，使烟气得到净化，随着过滤的进行，阻力不断上升，需进行清灰，电厂主要采用脉冲喷吹式袋式除尘器。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），袋式除尘器除尘效率基本不受燃烧煤种、烟尘比电阻和烟气工况变化等影响，占地面积小，控制系统简单，可实现较为稳定的低排放。

影响袋式除尘器性能的主要因素有设备的运行条件、入口烟尘浓度、设备的设计、制作和安装质量。要考虑滤料选型与烟气成分匹配，运行温度宜高于酸露点 10~20°C。滤袋选型要充分考虑烟气温度的、煤含硫量、烟气含氧量和 NO_x 浓度等因素影响。袋式除尘器能够长期稳定保持污染物达标或超低排放，除尘效率为 99.50%~99.99%。当采用高精过滤滤料时，出口烟尘浓度可以实现 10mg/m³ 以下。

由于半干法脱硫后烟气含尘浓度较高，含湿量较大，故要求布袋除尘器的效率高。针对脱硫后粉尘物理及化学的性质的变化，本工程的布袋除尘器采用低压旋转脉冲喷吹布袋除尘器，能适应脱硫运行时的烟气与粉尘条件，且保证烟尘达标排放，布袋除尘器出口粉尘浓度小于 10mg/m³。

未反应完全的吸收剂及经前级除尘后的烟尘随烟气从吸收塔出口侧向垂直向下进入布袋除尘器，利用布袋各个室压力的自均衡性，使烟气均匀分配到各除尘室，从滤袋外侧进入内部，完成除尘净化过程。其除尘原理是过滤的机理，即在滤袋上形成一层“粉饼”，然后通过粉饼来过滤烟尘。随着过滤时间的增加，收集在滤袋外表面上的“粉饼”不断增厚，滤袋内外的压降也增大。达到预定的数值时，开启清灰脉冲阀，脉冲空气诱导净化气体组成脉冲气流，不断冲入滤袋内部，滤袋产生变形、振动，吸附滤袋外部的二次尘脱落进入灰斗，通过灰斗下部的输送装置循环回吸收塔或外排。净化除尘后的烟气从滤袋顶部开口排出，汇总至布袋净气室后统一排往引风机。

根据福建龙净环保股份有限公司提供的布袋除尘器参数，具体见表 7.2.1，设计出口粉尘浓度为 <5mg/m³。为保守起见，本评价根据《火电厂污染防治可行技术指南》

(HJ2301-2017) 保守取值粉尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 7.2.1 低压旋转脉冲喷吹布袋除尘器设计参数表

项 目	单 位	数 据
数量	台	1
设计效率	%	≥ 99.9995
入口粉尘浓度	g/Nm^3	800~1000(脱硫时)
出口粉尘浓度	mg/Nm^3	< 5
保证效率(脱硫时)	%	99.9995
每台除尘器室数	个	2
每台除尘器单元数	个	4
过滤风速	m/min	< 0.7
滤袋规格	/	椭圆 RF8000
滤袋材质	/	特殊超细纤维材质滤袋
滤笼材质	/	低碳钢+表面处理
脉冲阀数量	套	4
电磁脉冲阀型式及规格	/	隔膜阀, 14
壳体材质	/	Q235
喷吹气源压力	kPa	85
每台除尘器灰斗数	个	2
灰斗形式	/	流化船形
灰斗加热方式	/	电加热
保温层和保护层材料	/	岩棉/彩涂板
保温层和保护层厚度	mm/mm	200/0.5

本次扩建工程采取的低压旋转脉冲喷吹布袋除尘器具体如下特点：

a.采用上进风方式及气固导流分离技术，降低入口浓度，提高滤袋的使用寿命。

烟气从脱硫塔进入布袋除尘器，采用上进风方式。这一结构既可减小烟气的运行阻力，又可以充分利用重力，使粗颗粒的粉尘直接进入灰斗，减少滤袋的负荷，提高滤袋的使用寿命。根据除尘器的灰斗收集灰量及实验室气固两项的模拟分析，采用上进风方式及气固导流分离技术后，预分离收尘达到 20-30%。

b.采用合理的过滤风速和新型滤袋，保证细颗粒的捕集效果。

根据《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ178-2018），布袋除尘器的袋区过滤风速设计与入口粉尘浓度、出口排放浓度、粉尘特性等有关。在干法脱硫布袋除尘器设计中，当出口烟尘浓度小于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 或 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 排放要求时，过滤风速选择在 $0.8\text{m}/\text{min}$ 以下。本工程最终烟尘排放要达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，过滤风速进一步降低至 $0.7\text{m}/\text{min}$ 。袋结构设计采用大腔式设计结构，可以大大减低气流的上升速度，有利于粉尘颗粒的自然沉降到灰斗中，同时也可预防布袋清灰时的落灰的二次扬尘，减少布袋的过滤负荷，以减少粉尘的穿透而排放。（一般锅炉常规普通布袋除尘器由于入口浓度低，选择

1.0m/min 左右，锅炉常规电袋除尘器选择 1.2m/min 左右)。

本工程初步滤袋尺寸为椭圆形袋口 190/100mm，椭圆形袋身 160/70mm，长度 8110mm。布袋除尘器总体尺寸为：14400mm×17400mm，可布置 3352 条滤袋，过滤风速为 0.63m/min。

针对超低排放标准要求的 10 mg/m³ 及以下，袋式除尘器滤袋的材质采用进口 PPS 滤料+PTFE 表面处理，PPS 滤料可以耐酸、碱，可满足持续运行温度为 65°C~155°C；PTFE 表面处理可以提高防水能力，适应高湿度烟气特点。用于缝制滤袋的滤布采用更高的克重，更严密的针刺工艺，纤维分布更均匀，平均孔隙直径更小，甚至采用梯度滤料结构，使粉尘过滤更接近表面过滤的效果，从而达到更少的粉尘穿透，提高过滤效率。

c.采用不间断回转的脉冲清灰方式，减少了脉冲阀数量，大大降低了维护工作量。

采用不间断脉冲清灰方式，利用不停迥转的清灰臂，对准整个室的每一条滤袋口，进行脉冲喷吹，一个布袋单元只需一个大口径的脉冲阀，与需要数百个喷吹脉冲阀的逐行脉冲喷吹清灰方式相比，脉冲阀的数量大大减少，相应的维修量也大大减少。

d.喷吹压力低、能耗低、对布袋的损伤小。

布袋除尘器的反吹清灰压力一般低于 0.1MPa，一是可降低能耗、二是对布袋的损伤小。可避免因 0.3MPa 以上逐行高压喷吹导致高湿烟气在袋口的结露，有利于提高布袋的使用寿命。

e.采用特制的多节自锁式袋笼、方便了滤袋的更换。

f.采用独特的预涂灰工艺和喷水降温手段，结合喷水降温手段，可使布袋除尘器在短时烟温异常阶段正常使用。

此外，半干法脱硫系统脱硫塔内的流化床造粒技术，通过喷水增湿和混并，使细颗粒变成絮状大颗粒，有利于后级的除尘器收集。半干法脱硫除尘文丘里管加速烟尘烟气加上雾化水的作用，使得烟尘颗粒被雾化水湿润并被惯性碰撞和直接拦截捕集，从而形成较大的颗粒。烟气中的细颗粒，特别是<PM_{2.5}的亚微米超细颗粒，几乎都絮集为较大颗粒。同时，循环流化床脱硫塔顶及出口等的特殊结构设计，保证气流的平稳性，确保这些已絮集的颗粒不易被破坏重新分散，使粉尘颗粒更有利于被后级布袋除尘器的布袋区过滤脱除，从而实现烟尘小于 10mg/m³ 或更严格的排放。

综上所述，本项目将采用福建龙净环保股份有限公司设计的脱硫除尘一体化系统，将烟尘治理措施与后续炉外半干法脱硫工艺统筹考虑，除尘工艺为“静电除尘器+布袋除尘器”，综合除尘效率≥99.94%。静电除尘器为预除尘单元，以满足后续脱硫工程（烟气循环流化床吸收系统）；由于半干法脱硫后粉尘浓度较高，采用脱硫专用低压旋转脉冲式布

袋除尘器，最终使烟气出口烟尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，以保证超低排放对颗粒物浓度的要求。本项目除尘系统由静电除尘系统和烟气循环流化床脱硫除尘系统组成，不设置烟气旁路。

根据实际应用情况，国内与本项目采用相同脱硫除尘一体化系统的企业已达到 100 多家，最大处理风量达到 450 万 m^3/h 。运行数据及检测数据表明，烟尘浓度可满足 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 甚至 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 的超洁净排放。国内已有不少同类项目取得成功，典型工程实例见表 7.2.2。

表 7.2.2 布袋除尘器出口浓度统计表

序号	单位名称/项目名称	机组大小	烟尘排放浓度	验收时间
1	神华福能（福建雁石）发电有限公司	2×300MW	3.4~4.4 mg/m^3	2016.1
2	山西国峰煤电有限责任公司	2×300MW	4.4~5.9 mg/m^3	2015.10
3	神华神东电力山西河曲发电有限公司 1#机组	2×350MW	2.09~3.30 mg/m^3	2017.6
4	福建华电永安发电有限公司	2×300MW	3.3~5.8 mg/m^3	2015.12
5	福建华电漳平火电有限公司	2×300MW	$\leq 3.71\text{mg}/\text{m}^3$	2017.10~11

综上所述，本项目袋式除尘器应严格控制工艺参数，采用 PPS 滤料+PTFE 表面处理，过滤风速 $\leq 0.7\text{m}/\text{min}$ ；预除尘单元采用静电除尘器。本项目锅炉燃烧过程产生的烟尘经“静电除尘器+袋式除尘器”处理后，综合除尘效率可达 99.94% 以上，可保证烟尘排放浓度稳定低于国家发改委联合环境保护部和国家能源局最新发布的《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号）的烟尘 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，除尘设计及运行过程应符合《火电厂除尘工程技术规范》（HJ2039-2014），其烟尘处理工艺是可行的。

此外，现有工程 2 台 260t/h 锅炉目前在进行脱硫除尘改造，计划于 2021 年 5 月 31 日投入生产。所采用的工艺与本次扩建工程一致，均为福建龙净环保股份有限公司提供的脱硫除尘一体化装置。同时，为保证脱硫塔入口的烟尘浓度满足脱硫系统运行要求，将现有的双室五电场静电除尘器改为双室二电场静电除尘器。结合前文对脱硫除尘一体化装置除尘措施可行性的分析，现有工程 2 台 260t/h 锅炉产生的烟气经“静电除尘器+袋式除尘器”处理后，可使烟气出口烟尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，措施可行。

（2）烟气脱硫处理措施可行性分析

现有的脱硫工艺共有 200 多种，在火电厂上应用的脱硫工艺仅 10 种左右，其中较为广泛应用的火电厂烟气脱硫工艺主要有：石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺、干法、半干法烟气脱硫工艺、电子束烟气脱硫工艺、氨水洗涤法脱硫工艺以及海水脱硫工艺等。目前，石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺主要应用于大中型火电厂机组，但其系统庞大复杂，运行费用较高，且产生的脱硫废水要实现零排放，处理费用较高；而循环流化床半干法烟气脱硫系统相对简单，运行方便，技术成熟，在大中小型锅炉中已有相当规模的应用业绩。

表 7.2.3 火电厂 SO₂ 达标排放可行技术

SO ₂ 入口浓度 (mg/m ³)	地域	单机容量 (MW)	达标可行技术	
≤2000	一般和重点地区	所有容量	石灰石-石膏湿法脱硫	传统空塔双托盘
2000~3000	一般地区			传统空塔双托盘
	重点地区			双托盘沸腾泡沫
3000~6000	一般和重点地区			旋汇耦合、湍流管栅 单塔双 pH 值、单塔双区
>6000	一般和重点地区			旋汇耦合 双塔双 pH 值、单塔双 pH 值
≤3000	缺水地区	≤300	烟气循环流化床脱硫	
≤2000	沿海地区	300~1000	海水脱硫	
≤12000	电厂周围 200km 内有稳定氨源	≤300	氨法脱硫	

注：适用于 SO₂ 入口高浓度的技术，也适用于入口浓度较低时应用。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），火电厂 SO₂ 达标排放可行技术详见表 7.2.3，烟气循环流化床脱硫技术适用于单机容量≤300MW 的燃煤电厂，吸收塔入口 SO₂ 浓度低于 3000mg/m³ 时均可实现 SO₂ 达标排放。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中“5.3.3.2 技术特点及适用性 b）烟气循环流化床脱硫技术适用于燃用中低硫煤或有炉内脱硫的循环流化床机组”，同时结合本扩建工程与现有工程脱硫特点，本次扩建工程脱硫推荐采用“炉内喷钙烟气脱硫+炉外烟气循环流化床半干法脱硫”处理工艺。

① 炉内喷钙烟气脱硫

循环流化床锅炉炉内喷钙是利用压缩空气通过喷嘴，将石灰石粉粉料喷射到锅炉炉内最佳温度区，使脱硫剂石灰石与烟气有良好的接触和反应时间，石灰石受热分解成氧化钙和二氧化碳，再与烟气中二氧化硫，反应生成亚硫酸钙和硫酸钙，最终被氧化成硫酸钙，炉内脱硫钙硫比一般为 1.5~2.5，本项目取值 2.2，设计脱硫效率不小于 60%。本此评价脱硫效率保守取值 60%。

② 烟气循环流化床半干法脱硫

本项目采用的烟气循环流化床脱硫技术是以循环流化床原理为基础开发的一种新型半干法脱硫技术，脱硫吸收塔内床层达到一种激烈的湍流状态，从而加强了吸收剂对二氧化硫的吸收，利用循环流化床反应器，通过吸收塔内与塔外的吸收剂的多次循环，增加吸收剂与烟气接触时间，提高脱硫效率和吸收剂的利用率。该技术具有以下特点：

- a. 工艺流程简易，系统简洁、操作简单；
- b. 脱硫效率高，一般可达 93% 以上，最高可到 99% 以上；
- c. 节水，工艺用水水质要求低，可利用废水，在节水的同时实现以废治废；

- d. 脱硫吸收剂采用的生石灰加水消化生成氢氧化钙，钙硫比一般为 1.5~1.6；
- e. 一体化脱除装置，设备布置简洁紧凑，占地小，投资少，运行维护工作量小。

根据《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ178-2018），本工程循环流化床半干法脱硫工艺主要由吸收剂制备系统、烟气系统、预电除尘器系统、吸收塔系统、布袋除尘器系统、脱硫灰循环系统、工艺水系统、压缩空气系统、电气系统等组成。烟气循环流化床脱硫设备工艺流程见图 7.2-2。

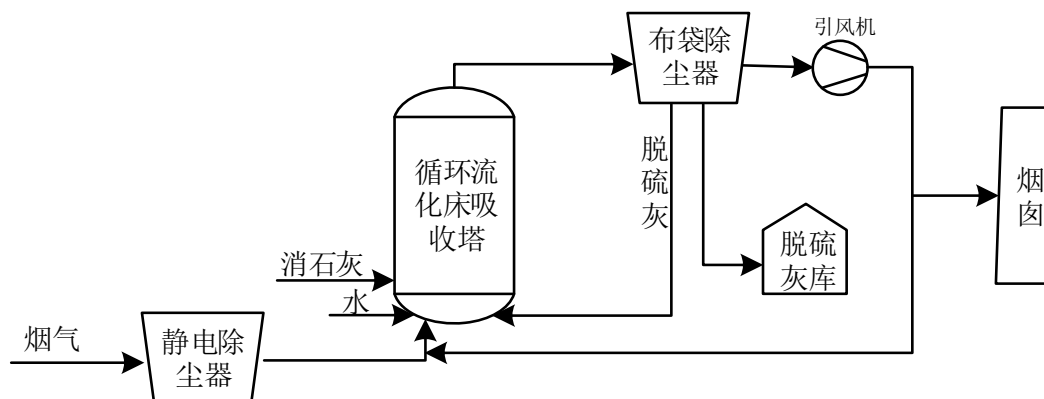


图 7.2-3 烟气循环流化床脱硫设备工艺流程图

脱硝后的烟气经锅炉空气预热器出口至静电除尘器预除尘，烟气从底部经文丘里管进入吸收塔，在此处高温烟气与加入的吸收剂、循环脱硫灰充分预混合，进行初步硫反应。然后通过吸收塔底部的文丘里管的加速，吸收剂、循环脱硫灰受到气流的冲击作用而悬浮起来，形成流化床，进行第二步充分的脱硫反应。

烟气通过吸收塔下部的文丘里管的加速，进入循环流化床体，物料在循环流化床里，气固两相由于气流的作用，产生激烈的湍动与混合，充分接触，在上升的过程中，不断形成絮状物向下返回，而絮状物在激烈湍动中又不断解体重新被气流提升，使得气固间的滑落速度高达单颗粒滑落速度的数十倍；吸收塔顶部结构的惯性分享进一步强化了絮状物的返回，进一步提高了塔内颗粒的床层密度及 Ca/S 比。这样循环流化床内气固两相流机制，强化了气固间的传质与传热。

在文丘里出口扩管段设一套喷水装置，喷入的雾化水一是增湿颗粒表面，二是使烟温降至高于烟气露点 20℃左右，创造了良好的脱硫反应温度，吸收剂在此与 SO₂ 充分反应，生成副产物 CaSO₃·1/2H₂O，还与 SO₃、HF 和 HCl 反应生成相应的副产物 CaSO₄·1/2H₂O、CaF₂、CaCl₂ 等。净化后的含尘烟气从吸收塔顶部侧向排出，然后进入布袋除尘器，再通过引风机排入烟囱。

烟气循环流化床脱硫技术具有以下工艺特点：

a. 双段反应器，具备高效的脱酸和多组份烟气污染物协同净化能力

采用双段反应的流化床反应器，HF 等酸性污染物首先在高温段与注入的吸收剂发生反应，得到部分的脱除；在流化床反应段，烟气在激烈湍动的高密度颗粒床层内，在注水降温的帮助下，与吸收剂发生瞬间完成的离子型酸碱中和反应，实现高效的 SO₃、HCl、HF 等的脱除。

在干式超净技术的流化床反应器内，激烈湍动的高密度细微颗粒床层所形成的巨大表面积、可以有效的捕获烟气中重金属。烟气中的大部分重金属，除了汞部分以单质形式存在外，其余均以盐类的形式存在（如氯化物），通过碱性吸收剂的物理捕获和化学反应，很容易就转化成相对稳定的亚硫酸盐和硫酸盐等。即使是以单质形式存在的 Hg，也可以有效地被大比表面积的高浓度物料颗粒吸附，达到一定的脱除效果。

携带烟尘、未反应完的吸收剂和吸附剂，以及各种反应物的烟气进入到后续的专用布袋除尘器，在高效除尘的同时，通过滤袋表面以及滤袋表面粉饼层的过滤和进一步的反应，酸性物质、重金属等污染物得到进一步的净化。因此，通过高吸附表面积的生石灰作为吸收剂，在双段流化床反应器和布袋除尘器的协同作用下，在实现高效脱硫除尘一体化装置及多组份污染物净化。

b. 对煤质含硫量适应性强

不受烟气负荷及含硫量限制，对煤质煤种适应性强，尤其适合低硫煤，对 SO₂ 浓度的增加，只需适当增加吸收剂的加入（设备无须改造），就可以使脱硫效率得到提高，以满足越来越严格的环保要求。

c. 无需防腐

本技术可脱除大部分 HCl、HF 和 SO₃，烟气温度高于露点 15°C 以上，因此不存在腐蚀问题，整个系统设备主要由碳钢构成。

d. 设备使用寿命长、维护量小

塔内完全没有任何运动部件和支撑杆件，操作气速合理，塔内磨损小，没有堆积死角，设备使用寿命长、检修方便。特别是通过进气结构的改进设计，使烟气负荷在不同变化范围内，均可保证塔内良好的气固混合和充分的接触，无须在塔内增加紊流圈，保证了塔内不出现堆积死角。

e. 烟气与物料接触时间长、接触充分，脱硫效率高

由于设计选择合理的操作气速，使得气固两相流在吸收塔内的滑落速度最大，反应区

床层密度高，颗粒在吸收塔内单程的平均停留时间长达 40 秒左右（考虑循环倍率，颗粒总的停留时间为 60 分钟左右），烟气在塔内的气固接触时间长，特别是吸收剂以及循环物料与烟气之间具有最长的接触行程，使得吸收塔内的气固混合、传质、传热更加充分，优化了反应效果，从而保证了达到较高的脱除效率。

f.控制简单

工艺控制过程主要通过三个回路实现，这三个回路相互独立，互不影响。

a)SO₂ 等污染物放控制：根据吸收塔进口污染物浓度控制石灰粉的给料量，吸收塔出口的污染物浓度，则用来作为校核和精确地调节石灰粉给料量的辅助调控参数，以保证达到按要求的污染物排放浓度。

b)温度控制：为了促进消石灰和 SO₂ 的反应，通过向吸收塔内喷水来降低烟气的温度。同时为了防止结露和有利于烟气的排放扩散，通常选取的吸收塔出口温度高于烟气的露点温度 15℃以上。

通过对吸收塔出口温度的测定，控制回流式水喷嘴向吸收塔内的喷水量，以使温度降低到设定值。工艺水通过高压水泵以一定的压力注入，可以在运行过程中进行调节。系统停止运行时，工艺水会自动停止注入。加入吸收塔的吸收剂和水的控制是相对独立的，便于控制吸收剂用量及喷水量，从而使操作温度的控制变得更加容易。

c)吸收塔的压降控制：吸收塔的压降由烟气压降和固体颗粒压降两部分组成。由于循环流化床内的固体颗粒浓度（或称固气比）是保证流化床良好运行的重要参数，在运行中只有通过控制吸收塔的压降来实现调节床内的固气比，以保证反应器始终处于良好的运行工况。通过调节除尘器灰斗进入空气斜槽的物料量，控制送回吸收塔的再循环物料量，可保证吸收塔压降的稳定，从而保证了床内反应所需的固体颗粒浓度。

f.吸收塔内操作气速相对稳定，负荷适应性好，进一步保证了气固两相流场的稳定。

采用了清洁烟气再循环技术等措施，可以满足不同的锅炉负荷要求。锅炉负荷在 40%~100%范围内变化，脱硫系统可正常运行。本工程开启烟气再循环的锅炉负荷率按不高于 70%。这一技术已在同类项目中得到广泛应用，特别是调峰机组和多炉共用一个吸收塔的工艺布置。

g.副产物流动性好，易于处理，吸收剂利用率高、副产物排放少

工艺经过近 20 年的研究和实验，找到了正确的注水位置，保证喷入吸收塔内的冷却水的充分蒸发，加上烟气和颗粒在塔内具有较长的接触行程，进一步加强了冷却水的蒸发，因此副产物流动性好，易于输送和处理。

为了提高副产品的流动性，避免粘结效应，改善系统的运行条件，利用吸收剂与氯离子在不同反应温度段的反应生成物不同的特点，创造性地将吸收剂与再循环灰的加入口，改到吸收塔上游烟道处，其作用：一是使吸收剂与再循环灰提前与烟气中 SO₂ 等酸性气体接触反应，延长反应时间；二是利用烟气热量加热和快速干燥再循环灰，改善再循环灰的流动性；三是使吸收剂和氯离子在烟道内 120℃以上温度下反应生成吸潮性较差、不易凝结的碱式氯化钙（CaCl₂·Ca(OH)₂·H₂O）。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），烟气循环流化床脱硫技术脱硫效率为 93%~98%。考虑到脱硫效率受吸收剂品质、钙硫比、反应温度、喷水量、停留时间等多种因素影响。本项目炉外烟气循环流化床半干法硫脱硫效率保守取值 95%。根据《污染源强核算指南 火电》（HJ888-2018），本工程设计、校核 1 和校核 2 煤种的烟气中 SO₂ 产生浓度分别为 916.91mg/m³、632.45mg/m³ 和 712.05mg/m³，SO₂ 采取脱硫措施（炉内喷钙烟气脱硫+炉外循环流化床半干法脱硫）后，设施各级的 SO₂ 进出口浓度及处理效率见下表 7.2.4 所示。

表 7.2.4 脱硫设施各级 SO₂ 进出口浓度及处理效率一览表

机组		产生浓度 mg/m ³	脱硫 技术	出口浓度 mg/m ³	去除 效率 (%)	脱硫 技术	出口浓度 mg/m ³	去除 效率 (%)	总去除 率 (%)
1×50MW 背压机 组	设计 煤质	916.91	炉内 喷钙 烟气 脱硫	366.76	60%	炉外 循环 流化 床干 法脱 硫	18.34	95%	98%
	校核 煤质 1	632.45		252.98			12.65		
	校核 煤质 2	712.05		284.82			14.24		

此外，根据国内采用“炉内喷钙烟气脱硫+炉外烟气循环流化床半干法脱硫”组合脱硫工艺的应用实例见表 7.2.5。实际运行情况表明，燃煤机组的 SO₂ 排放浓度能满足超低排放标准 35mg/m³。

表 7.2.5 烟气循环流化床脱硫技术实例运行情况统计表

序号	单位名称/项目名称	机组大小	SO ₂ 排放浓度	验收时间
1	山西国峰煤电有限责任公司	2×300MW	3~28mg/m ³	2015.10
2	神华神东电力山西河曲发电有限公司 1#机组	2×350MW	3~30mg/m ³	2017.6
3	福建华电永安发电有限公司	2×300MW	8~21mg/m ³	2015.12
4	福建华电漳平火电有限公司	2×300MW	≤19.87mg/m ³	2017.10~11

因此，本扩建工程选用烟气循环流化床脱硫技术，其脱硫效率取值 98%，符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）烟气脱硫装置的脱硫效率要求，本工程设计、

校核 1 和核校 2 煤种的烟气中 SO₂ 的排放浓度分别为 18.34mg/m³、12.65mg/m³ 和 14.24mg/m³，低于国家发改委联合环境保护部和国家能源局最新发布的《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号）的 SO₂ 35mg/m³ 的要求，其脱硫处理工艺是可行的。本项目在设备招标时，应严格要求设计效率并要求其检修周期与机组保持同步。

此外，现有工程 2 台 260t/h 锅炉目前在进行脱硫除尘改造，计划于 2021 年 5 月 31 日投入生产。2 台 260t/h 锅炉原始炉内喷钙设计脱硫率为 90%，设计钙硫比为 2.2。然而实际运行时，因床温较高，石灰石利用率很低，为达到较低的 SO₂ 排放，实际钙硫比约为 5。大量石灰石投入不仅成本很高，也降低锅炉效率，经济性差。同时为了达到超低排放标准，决定增设炉外半干法脱硫系统。所采用的脱硫工艺与本次扩建工程一致，均为炉内喷钙烟气脱硫和福建龙净环保股份有限公司提供的烟气循环流化床半干法脱硫技术。结合前文对“炉内喷钙烟气脱硫+炉外烟气循环流化床半干法脱硫”措施可行性的分析，现有工程 2 台 260t/h 锅炉产生的烟气经“炉内喷钙脱硫+炉外循环流化床脱硫”处理后，能保证烟气出口烟尘浓度≤35mg/m³，措施可行。此外，利用炉内脱硫时采用石灰石煅烧形成的残余 CaO，只要补充少量生石灰作为脱硫剂，运行维护费用也较低。

(3) 烟气脱硝处理措施可行性分析

①低氮燃烧

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），锅炉低氮燃烧技术应作为火电厂 NO_x 控制的首选技术，与烟气脱硝技术配合使用实现 NO_x 达标排放或超低排放。

本工程采用低氮氧化物燃烧器来控制氮氧化物的排放，低 NO_x 燃烧器及低氮氧化物燃烧器，是指燃料燃烧过程中 NO_x 排放量低的燃烧器，采用低 NO_x 燃烧器能够降低燃烧过程中氮氧化物的排放。本工程采用低 NO_x 预燃室燃烧器，预燃室是近 10 年来我国开发研究的一种高效率、低 NO_x 分级燃烧技术，预燃室一般由一次风（或二次风）和燃料喷射系统等组成，燃料和一次风快速混合，在预燃室内一次燃烧区形成富燃料混合物，由于缺氧，只是部分燃料进行燃烧，燃料在贫氧和火焰温度较低的一次火焰区内析出挥发分，因此减少了 NO_x 的生成。

根据国内电厂机组采用低氮氧化物燃烧器控制氮氧化物的工程实例，低氮氧化物燃烧器出口氮氧化物浓度具体见下表 7.2.6。

表 7.2.6 低氮氧化物燃烧器出口浓度统计表

序号	项目	机组 (MW)	NO _x (mg/Nm ³)	监测时段
1	浙能嘉兴发电厂	300	152	/

		225	146	/
2	国电内蒙古东胜热电有限公司 2#机组	/	154~165	2010.12.26
3	江阴苏龙热电有限公司 6#机组	329	166.1~176.3	2011.3
4	太仓港协鑫发电有限公司 5#锅炉	不同工况下	≤200	2012.4~2012.5
5	太仓港协鑫发电有限公司 6#锅炉	不同工况下	≤200	2012.4~2012.5

根据国内电厂机组采用低氮氧化物燃烧器控制氮氧化物的工程实例，本项目 1 台 260t/h 循环流化床锅炉 NO_x 的生成要求控制到 200mg/Nm³ 以下，在下阶段主机招标时，建设单位应将“配套锅炉省煤器出口 NO_x 浓度控制值”写入技术规范书中要求厂家给予保证，其处理措施是可行的。

②烟气脱硝

目前，应用在燃煤火电厂锅炉上的成熟烟气脱硝技术主要有选择性催化还原技术 (Selective Catalytic Reduction, 简称 SCR)、选择性非催化还原技术 (Selective Non-Catalytic Reduction, 简称 SNCR)、SCR/SNCR 组合脱硝技术。

a.SCR 烟气脱硝技术

SCR 脱硝系统是向催化剂上游的烟气中喷入氨气或其它合适的还原剂，利用催化剂将烟气中的 NO_x 转化为氮气和水。在通常的设计中，使用液态无水氨或氨水(氨的水溶液)，利用喷氨格栅将其喷入 SCR 反应器上游的烟气中。SCR 系统 NO_x 脱除效率通常很高，脱硝效率 60~90%。喷入到烟气中的氨几乎完全和 NO_x 反应。有少量氨不反应而是作为氨逃逸离开了反应器。一般来说，对于新的催化剂，氨逃逸量很低。但是，随着催化剂失活或者表面被飞灰覆盖或堵塞，氨逃逸量就会增加，为了维持需要的 NO_x 脱除率，就必须增加反应器中 NH₃/NO_x 摩尔比。

b.SNCR 烟气脱硝技术

SNCR 技术是用氨气或尿素等还原剂喷入炉内与 NO_x 进行选择反应，不用催化剂，因此必须在高温区加入还原剂。还原剂喷入炉膛温度为 850~1100℃ 的区域，该还原剂中的 NH₃ 与烟气中的 NO_x 进行 SNCR 反应生成 N₂，该方法是以炉膛为反应器。

研究发现，在炉膛 850~1100℃ 这一狭窄的温度范围内、在无催化剂作用下，NH₃ 或尿素等氨基还原剂可选择性地还原烟气中的 NO_x，基本上不与烟气中的 O₂ 作用，据此发展了 SNCR 法。

c.SCR/SNCR 组合脱硝技术

尽管 SCR 技术脱硝效率高，但运行成本高，严重阻碍了该技术在中小企业锅炉上的应用。SNCR 技术工程投资较低，SNCR 系统的工程造价费用约为 SCR 系统的 30%~40%，

不用催化剂，只须在高温区加入还原剂，以水平烟道为反应器，具有压力损失小、投资运行成本低、施工停机时间短的优点。目前，国内大多数锅炉厂取长补短，综合 SCR 和 SNCR 技术的优点，开发了 SCR/SNCR 组合脱硝技术。

几种主要烟气脱硝技术综合比较情况如表 7.2.7。

表 7.2.7 SCR、SNCR、SNCR/SCR 技术综合比较

项目	SCR 技术	SNCR 技术	SNCR/SCR 技术
反应温度	320~400℃	800~1250℃	前段：800~1000℃，后段：320~400℃
催化剂	V ₂ O ₅ -WO ₃ /TiO ₂	不使用催化剂	后段加少量催化剂
脱硝效率	60~90%	30~60%	50~80%
反应剂喷射位置	SCR 反应器入口烟道	炉膛出口的水平烟道	锅炉负荷不同喷射位置也不同
SO ₂ /SO ₃ 氧化	SO ₂ 氧化成 SO ₃ 氧化率<1%	不会导致 SO ₂ 氧化，SO ₃ 浓度不增加	SO ₂ 氧化较 SCR 低
NH ₃ 逃逸	<3ppm	<10ppm	<8ppm
对空气预热器影响	NH ₃ 与 SO ₃ 易形成硫酸氢铵，需控制 NH ₃ 泄漏量和 SO ₂ 氧化率，并对空预器低温段进行防腐防堵改造。	SO ₃ 浓度低，造成堵塞或腐蚀的机率低	硫酸氢铵的产生较 SCR 低，造成堵塞或腐蚀的机率比 SCR 低
系统压力损失	新增烟道部件及催化剂层造成压力损失	没有压力损失	催化剂用量较 SCR 小产生的压力损失较低
燃料及其变化的影响	燃料显著地影响运行费用，对灰份增加和灰份成分变化敏感，灰份磨损催化剂，碱金属氧化物劣化催化剂，AS、S 等使催化剂失活。	基本无影响	影响与 SCR 相同。由于催化剂较少，更换催化剂的总成本较 SCR 低
锅炉负荷变化的影响	SCR 反应器布置需优化，当锅炉负荷在一定范围变化时，进入反应器的烟气温度的催化活性温度区间。	多层布置时，跟随负荷变化容易	跟随负荷变化中等
工程造价	高	低	较高

本项目 1 台 400t/h 高温亚临界循环流化床锅炉采用低氮燃烧技术，烟气中 NO_x 浓度约为 200mg/Nm³，采用 SNCR/SCR 技术，SNCR 脱硝效率不小于 50%，SCR 脱硝效率不小于 60%，总脱硝效率不小于 80%，可以满足国家对烟气中 NO_x 的排放要求（NO_x≤50mg/m³），故本工程推荐采用 SNCR/SCR 脱硝技术，脱硝还原剂为尿素。SNCR 效率按 50%考虑，布置于旋风分离器入口烟道处，沿高度方向布置，CFB 锅炉的旋风分离器是最理想的 SNCR 反应器，SCR 效率按 60%设计，催化剂设置 1 层，并预留加装催化剂位置，催化剂布置尾部烟道两级省煤器之间。

SNCR 脱硝工艺适用于循环流化床锅炉，首先其炉膛出口温度一般在 850~1000℃ 区间内，在 SNCR 工艺高效“温度窗”内；其次燃烧后烟气分三股分别经过分离器，在分离

器内剧烈混合且停留时间超过 1.5 秒，为 SNCR 工艺提供了天然的优良反应器；最后由于循环流化床燃烧技术是一种低 NO_x 燃烧技术，循环流化床锅炉出口 NO_x 浓度较低，在 SNCR 区段喷入氨等作为还原剂，通过 SNCR 工艺将 NO_x 部分脱除后，进入 SCR 反应器，利用 SNCR 工艺逃逸的氨气在 SCR 催化剂的作用下将烟气中的 NO_x 还原成 N₂ 和 H₂O，可确保出口浓度达到环保要求。根据《污染源源强核算技术指南 火电》，SNCR+SCR 组合脱硝，脱硝效率可以达到 55%-85%。

根据建设单位提供资料在 100%BMCR 工况下，锅炉分离器进口温度为 890°C，则炉膛出口温度能够满足 SNCR 脱硝工艺的温度要求；由于 SNCR 脱硝工艺是将还原剂喷入炉膛内，而炉膛温度为 850~1100°C 的区域，因此，在低负荷情况下炉膛出口温度也能够满足 SNCR 脱硝工艺的温度要求。

③ 宽负荷脱硝控制方案：

由于 SCR 的运行温度一般要控制在 300°C~420°C，当反应温度低于 300°C 时，在催化剂表面会发生副反应，NH₃ 与 SO₃ 和 H₂O 反应生成(NH₄)₂SO₄ 或 NH₄HSO₄ 减少与 NO_x 的反应，生成物附着在催化剂表面，堵塞催化剂的通道和微孔，降低催化剂的活性。因此，保证宽负荷下合适的反应温度是 SCR 正常运行的关键。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），全负荷脱硝技术主要有：

a.通过改造锅炉热力系统或烟气系统，提高低负荷下 SCR 反应器入口烟气温度，或者采用宽温催化剂，实现各种负荷条件下 SCR 脱硝系统运行。

b.提高低负荷下 SCR 反应器入口烟气温度的措施主要有省煤器分级改造、加热省煤器给水、省煤器烟气旁路、省煤器水旁路、省煤器分割烟道等。其中，省煤器分级改造、加热省煤器给水和省煤器分割烟道应用较多。

c.宽温催化剂是在常规 V-W-TiO₂ 催化剂的基础上，通过添加其它成分改进催化剂性能，提高低温下催化剂活性，保障各种负荷条件下 SCR 脱硝系统运行。

本工程位于晋江市安东工业区内，机组利用小时数较高；而且本工程为供热机组，为保证供热参数，机组负荷需保持在约 60%THA（热耗率验收工况）以上。锅炉烟气在炉膛内高温情况下采用 SNCR 处理后，经过省煤器，进而进入 SCR 反应器，通过控制省煤气出口温度应不低于 310°C，达到 SCR 的最低运行温度温度，以满足全负荷脱硝的要求，是当前常用且经济的 SCR 脱硝控制措施。

此外，SNCR 和 SCR 脱硝技术已广泛应用于国内目前运行的燃煤火电机组，典型工程实例见表 7.2.8。实际运行情况表明，燃煤机组的 NO_x 排放浓度能满足超低排放标准

50mg/m³。

表 7.2.8 SNCR 和 SCR 脱硝技术实例运行情况统计表

序号	单位名称/项目	机组大小	采用脱硝技术	NO _x 排放浓度	验收时间
1	山西国峰煤电有限责任公司	2×300MW	低氮燃烧+SNCR 脱硝	38~45 mg/m ³	2015.10
2	神华神东电力山西河曲发电有限公司 1#机组	2×350MW	低氮燃烧+SNCR 脱硝	33~41 mg/m ³	2017.6
3	福建华电永安发电有限公司	2×300MW	低氮燃烧+SNCR 脱硝	23~35 mg/m ³	2015.12
4	福建华电漳平火电有限公司	2×300MW	低氮燃烧+SNCR 脱硝	24.19~40.77 mg/m ³	2017.10~11
5	新疆生产建设兵团农八师天山铝业有限公司	2×350MW	低氮燃烧+SCR 脱硝	10~21 mg/m ³	2017.8

综上所述，本工程设计和核校煤种的烟气中 NO_x 采用“低氮燃烧+SNCR+SCR”组合脱硝工艺处理后，可使 NO_x 的排放浓度均低于国家发改委联合环境保护部和国家能源局最新发布的《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号）的 NO₂ 50mg/m³ 的要求，其脱硝处理工艺是可行的。

在下阶段脱硝设备招标时，限定厂家 SNCR 脱硝效率≥50%、SCR 脱硝效率≥60%，综合脱硝效率≥80%，能够较好地适应煤种变化及锅炉非正常工况的要求。此外，电厂设计煤种和校核煤种基本规定了电厂经济运行的煤种范围，实际运行可通过配煤的手段，控制收到基氮的含量。因此实际煤质发生变化情况下本规程组合脱硝工艺具有较强的适应性。

④ 现有锅炉超低改造技术

为实现 NO_x 超低排放（≤50mg/m³），福建晋江热电有限公司进行了 SNCRz 脱硝技术改造，该技术已于 2021 年 1 月 15 日投入生产试运行。

SNCRz 脱硝技术即选择性非催化还原蒸汽汽化氨水技术，是一种不用催化剂，将含氨基的还原剂（尿素或氨水等）喷入炉内 800~1250℃温度区域，将烟气中的 NO_x 还原脱除，生成氮气和水的清洁脱硝技术。SNCRz 技术能够提高氨水溶液的脱硝反应速度，脱硝效率≥80%，该技术具有以下特点：

a.蒸汽汽化氨水，缩短氨水进入炉膛内的反应时间。利用 0.5~0.8Mpa、220℃ 蒸汽加热脱硝氨水，可以利用蒸汽的热能预先将进入炉膛的氨水汽化，使氨水在进入锅炉前首先获得汽化潜热，从而延长了氨水进入锅炉后与烟气中氮氧化物的反应时间，提高了脱氮氧化物的能力。

b.应用激波汽化器，缩短蒸汽汽化氨水时间并提高动力。蒸汽进入汽化器后，径特制的工艺加速到 1 马赫的速度，蒸汽产生高速气流将氨水吸入并高速汽化，因而汽化装置

的汽化效率极高，占地面积小。由于高速气流扩径减速后，总压逐步恢复到有足够的能量将汽化后的氨喷射到锅炉燃烧区域，使氨气与 NO 发生反应，大大提高了氨水的反应活性和反应时间。

c.喷枪均匀布置，提高了 SNCRz 脱硝技术的脱硝效率。在炉膛中段前后墙各布置三层蒸汽汽化后的氨水喷枪，每根喷枪间距约 50cm。在锅炉不同负荷下，选择不同高度的喷枪喷入氨水进行脱硝，从而达到提高脱硝效率和降低氨水物耗的双重目的。

d.结合锅炉防磨梁，解决喷枪及其周边水冷壁的磨损问题。喷枪伸入防磨梁内，只露出喷口，即解决了喷枪伸入段改变铁壁流方向，对周边水冷壁的切向磨损；同时又对喷枪伸入段管材起到了很好的防磨保护作用。

SNCRz 脱硝技术已用于国内目前运行的燃煤火电机组，典型工程实例见表 7.2.9。

表 7.2.9 采用 SNCRz 脱硝技术出口浓度统计表

序号	单位名称/项目名称	锅炉蒸发量	NO _x 排放浓度	备注
1	山西榆社化工股份有限公司	2×130t/h	19.2~33mg/Nm ³	2018.3~2018.8
2	冀中能源股份有限公司章村矿矸石热电	1×130t/h	≤30mg/Nm ³	2019.7~至今
3	冀中能源股份有限公司东庞矿矸石热电厂	1×75t/h	≤30mg/Nm ³	2019.7~至今
		1×65t/h		
4	福建省东南电化股份有限公司热电联产	4×130t/h	22.0~34.0mg/Nm ³	2017.12~2018.9

(4) 汞及其化合物的去除

煤中含有汞元素，在燃烧过程中会伴随着汞的排放。原煤汞含量同成煤环境有密切关系，不同来源的煤碳样品中汞含量波动较大。国内文献数据表明，我国煤含汞平均含量为 0.20mg/kg，中国地质调查局数据为我国煤碳汞平均含量为 0.15mg/kg。在燃烧过程中，煤中的汞将经历复杂的物理和化学变化，最后大部分随烟气排入大气中，小部分保留在底灰和熔渣中。燃煤排入大气的汞可分为 3 种形态：气态元素汞 (Hg⁰)、气态二价汞 (Hg²⁺) 和颗粒态汞 (Hg^p)。不同形态的汞在大气中的物理和化学特性差别很大。煤燃烧时，在通常的炉膛温度范围内，煤中的汞几乎全部以 Hg⁰ 的形式进入烟气中。在烟气冷却过程中，部分 Hg⁰ 同其它燃烧产物相互作用转化为 Hg²⁺ 和 Hg^p。烟气中 Hg⁰、Hg²⁺ 和 Hg^p 的比例分别为 20%、78% 和 2% (蒋靖坤、郝吉明等，中国燃煤汞排放清单的初步建立，2005 年)。Hg²⁺ 和 Hg^p 的大气停留时间只有几天，Hg⁰ 则可以在大气中停留 1 年以上。

根据《电厂燃煤过程中汞的迁移转化及控制技术研究》，静电除尘器可获得大约 37% 以上的脱汞效率，布袋除尘器的脱汞效率大于静电除尘器；脱硫系统的脱汞效率一般在 35%~85% 之间，同时脱硝系统的运行可提高烟气脱硫系统的脱汞效率。就燃煤电厂而言，除尘、脱硫、脱硝控制装置同时运行，其联合脱汞效率可高达 90%。

根据目前国内电厂燃煤的特点以及部分运行电厂对烟气中汞的排放浓度的测定，一般利用除尘、脱硫和脱硝控制装置可以达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)对汞及其化合物排放限值为 $0.03\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求，如神华福能（雁石）锅炉燃用龙岩无烟煤，5、6 号机组在采用“循环流化床炉内喷钙脱硫+SNCR 尿素脱硝+静电除尘+烟气循环流化床半干法脱硫+袋式除尘”处理工艺后，烟囱入口处汞及其化合物排放浓度实测为 $3.62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，远低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)的限值要求的 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本工程设计、校核 1 和校核 2 煤种中汞含量分别为 $0.01\mu\text{g}/\text{g}$ 、 $0.012\mu\text{g}/\text{g}$ 和 $0.022\mu\text{g}/\text{g}$ ，烟气中汞及其化合物的去除采用“循环流化床炉内脱硫+SNCR+SCR 脱硝+静电除尘+烟气循环流化床半干法脱硫+袋式除尘”的组合技术进行协同控制，总去除效率按 70% 计，厂区各锅炉汞排放浓度可控制在 $0.00039\text{mg}/\text{m}^3$ （设计煤种）、 $0.00043\text{mg}/\text{m}^3$ （校核煤种 1）和 $0.00091\text{mg}/\text{m}^3$ （校核煤种 2），满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 1 燃煤锅炉排放浓度限值的要求（ $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

7.2.1.2 粉尘控制措施

（1）燃煤储运、装卸系统

现有工程设有 1 座条形封闭煤场，煤炭经碎煤机室、输煤转运站、煤仓间送入锅炉内燃烧，煤库四周配置喷淋系统，输煤栈桥全密闭，并在输煤皮带、碎煤机室、输煤转运站设置布袋除尘器。本次扩建依托现有的碎煤机室、输煤转运站、煤仓间，采取封闭、洒水等抑尘措施，除尘器利用现有除尘器设备。

本次扩建新建 1 座除氧煤仓间，增设水利清扫设施和袋式除尘器。此外，将干煤棚内地下煤斗下往复式给煤机更换为重力变量给煤机。皮带重锤导向滚筒增加清扫器，原有除铁器更换为电磁式除铁器。

（2）除灰渣系统

灰库采用气力除灰，飞灰通过正压浓相气力输送系统输送至灰库，灰库顶部设置布袋除尘器。在灰库库顶的输灰管道上分别设有气动管路切换阀，通过该阀门可以使粗灰输送管道中的飞灰切换到每座灰库。灰库底安装双侧库底卸料器，通过库下干灰散装机进行干排，干灰散装机伸缩头与密闭罐车接口严密结合。本工程依托现有的 3 座 550t 灰库及除尘器。

炉渣采用干式机械除渣方式，干渣干排，输送设备按全封闭设计。本工程依托现有的 1 座 700t 渣仓。

本次扩建后全厂新增 1 座 450m^3 的钢结构脱硫灰库，用于储存布袋除尘器各灰斗收集

的脱硫灰，通过输灰管道，将脱硫灰输送至新建的脱硫灰库内存放。脱硫灰采用正压浓相气力输送系统，管道采用厚壁钢管，密封性好。脱硫灰卸料时，通过脱硫灰库下的干灰散装机伸缩头与密封灰罐车接口严密结合，避免冒漏灰，并通过散装机自带的布袋除尘器过滤排灰产生的乏气。

(3) 石灰石、生石灰和消石灰的储存

本工程炉内喷钙烟气脱硫采用的脱硫剂为石灰石粉末，石灰石粉采用密闭罐车运输，并在石灰石粉仓顶部设置布袋除尘器。本工程依托现有 1 座石灰石粉仓和除尘器。

本工程新建 1 座生石灰粉仓，生石灰采用罐车运输，生石灰粉仓顶部设有布袋除尘器，以减少粉尘无组织排放对环境的影响。

本工程新建 1 座消石灰库，用于储存生石灰消化产生的消石灰，同时在仓顶部位设置布袋除尘器，以减少粉尘无组织排放对环境的影响。

可见，厂内拟采取的粉尘控制措施符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中“厂内煤炭输送过程输煤栈桥、输煤转运站应采用密闭措施，并根据需要配置除尘器；贮煤场扬尘防治可采用封闭式煤场设置喷洒装置。脱硫剂为石灰石粉和生石灰，装卸作业与运输过程采用密闭罐车；脱硫剂贮存扬尘防治应采用筒仓贮存配袋式除尘器”扬尘防治措施，因此，拟采取的措施可行。

7.2.2 废水环保措施可行性分析

7.2.2.1 废水处理措施及可行性分析

根据现有工程超低改造和本扩建工程特点，扩建后全厂化水系统采用全膜法，现有工程离子交换系统仅做备用，不运行，免去了再生过程，全厂将不产生酸碱废水与再生排水。因此化水系统运行产生的废水主要为反渗透浓水和反洗排水。则扩建后全厂生产过程中产生的主要生产废水包括：煤泥废水、反渗透浓水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水、原水处理系统排水、化水车间反洗排水、初期污染雨水。废水处理及流向示意图 7.2-4 所示。

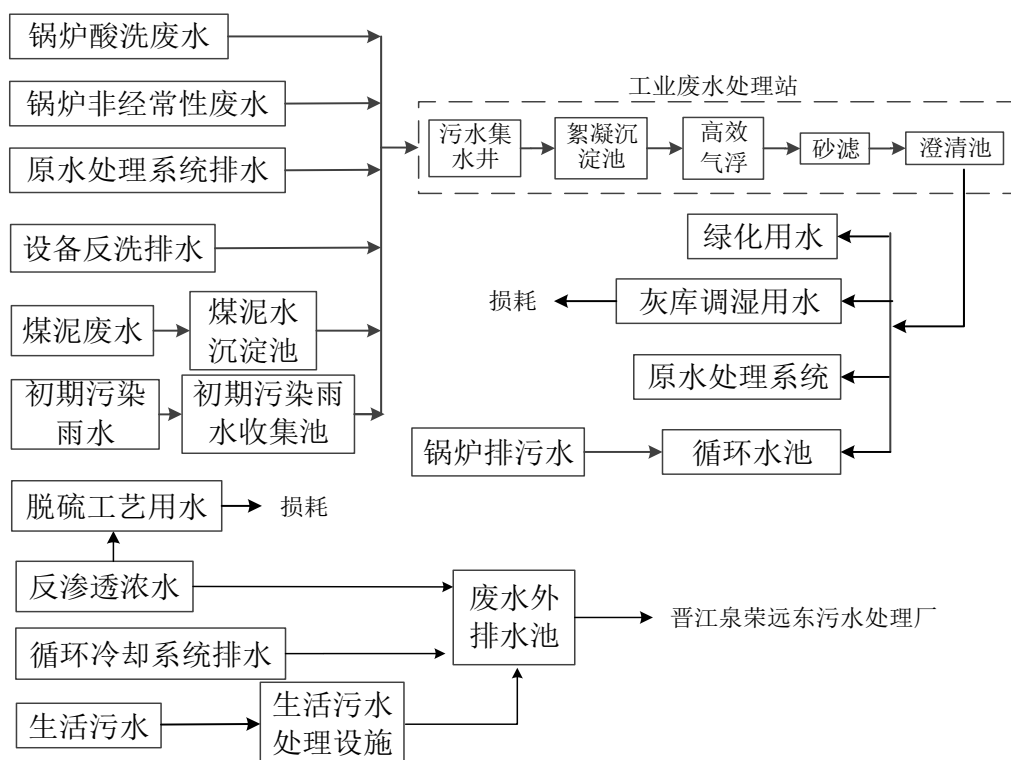


图 7.2-4 废水处理方式及排放去向示意图

(1) 煤泥废水：现有工程煤泥废水沉淀池处理能力为 240m³/d，本工程建成后全厂煤泥废水为 6.1m³/h（146.4m³/d），较现有工程增加 1.1m³/h（26.4m³/d），仍在煤泥沉淀池处理能力范围。煤泥废水经煤泥沉淀池沉淀处理后排入工业废水处理站，处理后回用不外排。

煤泥废水排水系统用于收集输煤系统和条形封闭煤场的煤泥废水，煤泥废水经管沟收集进入煤泥水沉淀池，混凝沉淀后的上层清水用加压泵输送至厂区污水处理站处理回用于循环水池、原水处理系统或作为灰库调湿用水。沉淀池底部煤泥由于颗粒较大，且沉降性能较好，煤泥的含水率低，设置机械抓斗定期操作捞出掺烧。煤泥废水主要污染因子为 SS，采用沉淀+过滤处理后排入工业废水处理站，经“絮凝沉淀+高效气浮+砂滤”工艺处理后回用，属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的可行技术，因此该处理措施是合理可行的。

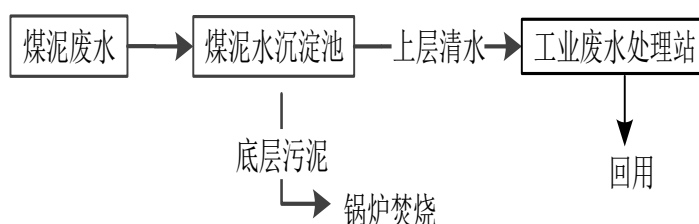


图 7.2.5 煤泥废水处理设备工艺流程图

(2) 锅炉排污水：本工程建成后全厂锅炉排污水约 $19.2\text{m}^3/\text{h}$ ($460.8\text{m}^3/\text{d}$)，较现有工程增加 $7.8\text{m}^3/\text{h}$ ($187.2\text{m}^3/\text{d}$)。锅炉排污水排入机组排水槽后，经锅炉排污掺凉用水冷却后回收作为冷却塔补水，不外排。回用于循环冷却塔补充水，符合《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017) 中的要求，因此该处理措施是合理可行的。

(3) 工业废水处理站

本工程建成后，依托现有 1 座工业废水处理站，处理能力为 $85\text{t}/\text{h}$ 。收集煤泥废水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水、锅炉酸洗废水、锅炉非经常性排水、初期污染雨水等，经“絮凝沉淀+高效气浮+砂滤”工艺处理后回用，回用于循环水池、原水处理系统或作为灰库调湿用水、绿化用水，属于《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017) 中的可行技术，因此该处理措施是合理可行的。

①原水处理系统排水：现有工程原水预处理系统采用机械搅拌澄清池和一体化净水设备，本工程建成后原水处理系统排水水量为 $12.5\text{m}^3/\text{h}$ ($300\text{m}^3/\text{d}$)，较现有工程增加了 $2.9\text{m}^3/\text{h}$ ($69.6\text{m}^3/\text{d}$)。该股废水主要污染因子是 SS，排水进入工业废水处理站处理后回用，措施可行。

②化水车间反洗排水：本工程建成后化水车间内过滤器和超滤产生的反洗排水水量为 $35.3\text{m}^3/\text{h}$ ($706\text{m}^3/\text{d}$)。该股水主要污染因子为 pH、COD 和 SS，排水进入工业废水处理站处理后回用，措施可行。

本工程依托现有工业废水处理站，处理能力为 $85\text{t}/\text{h}$ 。扩建后全厂排入工业废水处理站的废水量为 $82.1\text{t}/\text{h}$ ，相较现有工程增加了 $65.3\text{t}/\text{h}$ ，仍在其处理能力范围，技术可行。

(4) 外排废水

现有工程外排废水为部分酸碱废水、循环冷却系统排水和经生活污水处理设备处理后的生活污水。扩建后全厂化水系统采用全膜法，现有工程离子交换系统仅做备用，不运行，免去了再生过程，全厂将不产生酸碱废水。因此扩建后外排至晋江泉荣远东污水处理厂的

废水将变为部分反渗透浓水、循环冷却系统排水和经生活污水处理设备处理后的生活污水。

①反渗透浓水：本工程化水车间补给水处理系统新增 3 套“超滤+反渗透装置+EDI”装置，现有的离子交换系统作为备用不运行。因此，本工程建成后全厂超滤反渗透系统产生的反渗透浓水水量为 33.5m³/h（804 m³/d），26 m³/h（624 m³/d）作为脱硫工艺用水，7.5 m³/h（180 m³/d）经厂区废水外排水池与其它外排污水混合后，通过污水管网排入晋江泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。将反渗透浓水作为脱硫工艺废水属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的可行技术，因此该处理措施是合理可行的。

②循环冷却系统排水：本工程建成后循环冷却系统排水水量为 3.4m³/h（81.6 m³/d），较现有工程增加 1.1m³/h（26.4m³/d），该股废水主要污染因子为盐类，经厂区废水外排水池与其它外排污水混合后，通过污水管网排入污水处理厂处理达标后排放。

③生活污水：本次扩建工程不新增人员，不新增生活污水。生活污水排放量与现有工程一致，为 1.5m³/h（36m³/d）。经污水处理设备处理后的生活污水排入厂区废水外排水池与其它外排污水混合，再通过污水管网排入污水处理厂处理达标后排放。

表 7.2.10 排入晋江泉荣远东污水处理厂的废水水质一览表

污水类别	废水量	主要污染物					
		pH	COD	SS	氨氮	BOD ₅	盐类
	t/h	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
部分反渗透浓水	7.5	7~9	≤90	≤80	/	/	/
循环冷却系统排水	3.4	/	/	/	/	/	≤2000
处理后的生活污水	1.5	/	≤180	≤70	≤35	≤90	/
污水总排放口	12.4	7~9	≤77	≤57	≤4.3	≤11	≤549
晋江泉荣远东污水处理厂接管标准	/	6~9	≤500	≤200	≤35	≤110	/

本工程建成后全厂外排废水量为 87600t/a，较现有实际工程外排废水量减少了 47600t/a；扩建后全厂 COD 排放量为 4.38t/a，较现有实际工程减少了 2.38t/a；全厂氨氮排放量为 0.438t/a，较现有实际工程减少了 0.238t/a。根据表 7.2.10，反渗透浓水、循环冷却系统排水和经处理后的生活污水在废水外排池混合后污水总排放口各污染物的浓度符合晋江泉荣远东污水处理厂的接管标准。因此该处理措施是合理可行的。

（5）热电厂排水系统设置

热电厂区采用完全分流制排水系统。按照全厂水务管理和水量平衡设计，根据排水水质及其处理特点拟设置雨水排水系统、生活污水排水系统及工业废水排水系统。厂区内设置单独的雨水排水管网，收集厂内雨水，汇入后再排至园区雨水管网。

厂内部分反渗透浓水、循环冷却系统排水和经处理后的生活污水在废水外排池汇合后，通过厂区废水总排口一并排入晋江泉荣远东污水处理厂。其它生产废水经工业废水处理站处理后回用。锅炉补水系统新增 3 套“超滤+反渗透装置+EDI”装置，现有的离子交换系统作为备用不运行，全厂将不产生酸碱废水和再生排水。本工程建成全厂外排总水量为 87600t/a，较现有实际工程水量 135200 t/a 减少了 47600 t/a。

7.2.2.2 管理措施

在后期运行管理过程中，应做好以下几点管理措施：

①废水治理工程应根据工程的实际情况，选用适合的控制方式，应根据工程规模、工艺流程和运行管理要求确定控制要求和参数。

②注重设备的日常维护保养，提高管理和操作、聘请具备污水处理专业知识的调试工程师进行管理。保持同设备供应商的密切联系，要求其提供用户培训、维修等售后服务，并按要求做好定期维护保养。有条件的情况下，应该将处理设施的日常维护、运行交予专业公司负责。

③根据废水处理站及周围环境实际情况，宜考虑各种可能的突发性事故，做好应急预案，配备人力、设备、通讯等资源，预留应急处理的条件。

④应定期检查回用水管道，并进行记录，确保管道的密闭性，防止废水泄漏。一旦发现回用水管道有废水泄漏现象，应立即关闭废水出口，等回用水管道维修完毕后，方可恢复生产。

7.2.2.3 事故废水收集池

本工程建成后，主厂房区面积不变，未新建罐区，酸碱储罐、柴油储罐等均依托现有工程。现有工程已建设 350m³ 的事故应急池，本次扩建工程对厂区废旧 2#冷却塔水池进行改造，建设一个 400m³ 的事故应急池，扩建后全厂事故应急池总容积达到 750m³，可以满足全厂事故废水的储存。

7.2.3 地下水防治措施

针对项目可能发生的地下水污染，污染防治措施按“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施：主要包括危废的收集、贮存和清运过程，以及液态原料的储运和使用过程中采取相应的措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，做到污染物“早发现、早处理”。

(2) 末端控制措施：主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物

收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，再做进一步的处理。末端控制采取分区防渗，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区提出防渗技术要求。

(3) 污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤和地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染；

(4) 应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

本项目地下水防治具体措施见“地下水防治”章节。

7.2.4 噪声治理措施可行性分析

根据表 3.3.12，现有工程超低改造和本扩建工程新增高噪声的设备主要有汽轮机、磨煤机、送风机和锅炉排汽等。其高噪声设备声源值在 70~130dB (A) 之间。为有效防治噪声污染，首先是从声源上进行控制，其次应采取有效的隔声、消声、吸声等控制措施对噪声进行有效控制，噪声防治措施与建议如下：

(1) 有效的措施是在噪声源上控制，在订购设备时，应尽量选用低噪设备，国家已将噪声作为产品出厂检验的硬性指标，而对于必不可少的高噪设备在订货时应同时定其配套降噪措施。

(2) 在进行厂区平面布局设计时，统筹规划、合理布局，使高噪设备相对集中在厂区中间，并与办公区、员工休息区之间隔开一定距离，在一定程度上有利于设备噪声的衰减。

(3) 厂房隔声

要求发电机、汽轮机、磨煤机、空压机、脱硫系统风机、各类泵均布置在专用厂房构筑物内。厂房建筑设计中，对噪声比较大的车间的门窗选用吸声性能较好的材料，汽机间和锅炉房等声源集中的车间要进行降噪设计，采用隔声门窗、吸声材料、用密封条密封防噪。这些措施的隔声效果一般可达到 20dB (A) 以上。

在强噪声源厂房内设置值班隔声室，要装双层门窗，墙面、屋顶要铺设吸声材料等；这样可方便操作人员在工作间小憩，以尽量减少接受强噪声危害的时间，同时要加强个人防护措施。

(4) 对汽轮发电机组、给煤机等加装隔声罩。

(5) 对于风机、水泵、空压机等设备在不影响其检修散热的条件下，选用相应的吸声、隔声材料做成消声器、隔声罩等。

(6) 在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 105dB (A) 以下。

(7) 烟道设计做到布置合理，流通顺畅，减少空气动力噪声。

(8) 减振措施：对于高噪声的设备如锅炉风机、磨煤机等基础做减振处理；带式输送机固定受料点处采用缓冲辊组；在落煤管、落煤斗煤流冲击较大的部位，采用抗冲击陶瓷复合衬板，提高耐磨性能、降低噪声；设备与地面或楼板连接处应采用隔振基础或弹性软连接的减振装置，减少振动和设备噪声传播。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传出。

(9) 切实维持各类设备处于良好的运行状态，避免设备运转不正常时造成厂界噪声超标。

(10) 加强操作人员个人保护，减少噪声对工作人员的伤害。

(11) 本评价建议在厂界南侧设置长度为 200m 的隔声屏障，确保隔声量不小于 10dB (A)，保证厂界噪声达标。

现有工程超低改造和本扩建工程主要噪声源来自汽轮机、磨煤机、送风机和锅炉排汽等，这些主要噪声源均为火电行业的常用设备，经多年的实践经验对这些设备运行噪声的控制技术已经相当成熟。本项目重点噪声源所采取的隔声、减振、消声等降噪控制措施将沿用这些技术可靠、经济合理并且效果明显的技术方法，噪声控制效果是有效的。

7.2.5 固体废物处理措施

现有工程超低改造和本扩建工程建成后全厂固体废物排放量见表 3.3.16。

(1) 灰渣治理措施

现有工程有 3 座贮存量为 550t 的灰库，可以满足现有工程超低改造和本扩建工程建成后，全厂 2×260t/h+1×400t/h 锅炉 BMCR 工况燃烧设计（校核）煤种时 238.14h 的排灰量。现有工程有 1 座贮存量为 700t 的渣仓，可以满足现有工程超低改造和本扩建工程建成后，2×260t/h+1×400t/h 锅炉 BMCR 工况燃烧设计（校核）煤种时 107.85h 排渣量。

现有工程 2×260t/h 锅炉脱硫除尘改造工程投产前，将新建 1 座贮存量为 360t 的脱硫灰库，可满足现有工程改造后 2×260t/h 锅炉 BMCR 工况燃烧设计煤种 218.55h 排灰量。同时，本扩建工程新建 1 座贮存量为 360t 的脱硫灰库，可以满足本工程 1×400t/h 锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 698.58h 的脱硫灰量。

飞灰和脱硫灰采用气力输送方案，以压缩空气为动力，将飞灰和脱硫灰分别输送至灰库和脱硫灰库。除渣系统采用干式机械除渣，炉渣冷却后通过皮带机输送至渣仓。本工程产生的灰渣经收集后定期外运出售，实现综合利用。根据 GB50049-2011《小型火力发电

厂设计规范》的要求：“厂内贮存灰库容积应满足贮存 24h~48h 的排灰量，贮渣仓容积应满足贮存 24h~48h 的排渣量”。由以上分析可知，灰库、脱硫灰库和渣仓可以满足现有工程超低改造和本扩建工程建成后全厂 24h 以上灰渣的贮存。

现有工程 2 台 260t/h 锅炉产生的飞灰和炉渣委托泉州起帆商贸有限公司处置，综合利用率 100%。2 台 260t/h 锅炉超低排放改造和扩建工程 1 台 400t/h 锅炉建成后产生的飞灰、炉渣以及脱硫灰拟委托晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司以及福建省福能新型建材有限责任公司进行综合利用。晋江市池店镇益能粉煤灰经营部是一家从事粉煤灰、水泥零售的企业；泉州市起帆商贸有限公司是一家从事建材、化工产品批发和零售的企业；泉州市崛起粉煤灰开发有限公司是一家从事粉煤灰研究开发和水泥、建材销售的企业；福建省福能新型建材有限责任公司是一家粉煤灰及炉底渣加工生产企业。现有工程超低改造和本扩建工程建成后产生的飞灰、炉渣可作为建材及水泥企业的原料综合利用，属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的可行技术，因此该处理措施是合理可行的。

（2）SCR 系统废催化剂

烟气 SCR 脱硝装置定期更换下来的废催化剂，由于脱硝废催化剂中含有 V_2O_5 （含量约 1~2%）、 TiO_2 （含量约 80~90%）、以及 WO_3 或 MoO_3 （含量约占 3~7%）等物质，同时废催化剂在运行期间也会富集烟气中的汞等重金属，火电厂烟气 SCR 脱硝产生的废催化剂属于危险废物（HW50 废催化剂，代码为 772-007-50），应委托有资质单位处置。

（3）机修废矿物油

热电厂机泵设备检修时产生的设备润滑油及锅炉点火油系统产生的废矿物油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别下代码为 900-214-08 的“车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”。因此，废矿物油委托有资质单位处置，措施可行。

（4）废铅酸蓄电池

发电机组产生的废铅酸蓄电池，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW31 其他废物类别下代码为 900-052-31 的“废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。同时根据危险废物豁免管理清单“未破损的废铅蓄电池在运输工具满足防雨、防渗、防遗撒要求下，可不按照危险废物进行运输”，更换时委托有资质单位处置，措施可行。

（5）废抹布

维修过程产生的废抹布属于《国家危险废物名录》（2021 版）中危险废物豁免管理清单代码为 900-041-49 的“废弃的含油抹布、劳保用品”，全过程不按危险废物管理。因此，废抹布同生活垃圾一并处置是可行的。

（6）废弃除尘布袋

本项目除尘系统产生的废弃除尘布袋需按《国家危险废物名录》（2021 版）、国家环境保护标准《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）和《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019），对其进行危险特性鉴别，根据鉴别结果进行处置。在鉴别结果确定前，暂按危险废物进行管理，暂存于危险废物暂存场内。

若鉴别为危险废物，应委托有资质的单位接收处置；若为一般固废，废弃除尘布袋可回收利用。

（7）污水处理污泥

工业废水系统产生的污泥通过脱水机脱水后按比例掺入煤中，由锅炉焚烧处理，措施可行。

生活污水处理系统产生的污泥送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置，措施可行。

（8）超滤膜、反渗透膜、EDI 模块、滤芯

超滤膜、反渗透膜、EDI 模块、滤芯可送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置，措施可行。

7.2.6 风险防范与应急措施

坚持“以人为本、预防为主”的指导思想，应针对工程的潜在的风险事故区或风险源采取相应的事故风险防范措施，制订应急计划。在设计、建设和运行过程中，科学规划、合理布置，采取必要的分隔及相应的防火、防爆等安全防护措施，建立严格的安全生产制度，提高操作人员的素质和水平，以减少事故的发生。应充分考虑各种防泄漏措施，特别是防止有毒有害物质进入外部环境的控制措施。

本项目风险防范与应急措施在“风险影响评价”章节中已有详细的叙述，本章不再赘述。

7.3 环保投资估算

本项目总投资 51827 万元，环保投资总额为 7756 万元，占项目总投资的 14.97%，建设单位应按本报告书提出的环保措施要求落实环保投资概算。

表 7.3.1 施工期环保措施及其投资一览表

措施类别	措施内容	环保投资 (万元)
施工大气污染控制措施	①防尘、抑尘对策措施； ②焊接烟尘控制措施； ③施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施。	5
施工污水、生活污水处理措施	施工废水设置收集沉淀池处理。	2
施工生活垃圾处置措施	施工生活垃圾要设置一定数量的垃圾筒，集中收集堆放，定期清运至垃圾处理场处理。	1
施工噪声控制措施	①选用新型的低噪声施工机械设备； ②合理安排施工作业时间，避免在夜间施工； ③运输车辆应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。	10
水土保持措施	做好施工场地截洪、排水工作，保证截洪、排水系统畅通。对含泥砂的雨水应设置泥砂沉淀池进行处理后排放等。	20
施工期环境管理	设置环境管理机构，委托环境监理	10
合计		48

表 7.3.2 本项目环保设施投资估算一览表

序号	措施项目	数量	规模及内容	投资估算 (万元)	运行费用 (万元/年)
一、废气防治设施				7300	45
1	1台400t/h循环流化床锅炉烟气	1套	锅炉燃烧过程产生的烟气经“SNCR+SCR 联合处理技术+静电除尘器+炉外半干法脱硫除尘（脱硫塔+布袋除尘器）”处理后经烟囱高空排放”；	7000	40
	烟囱	1座	一座高 140m，内径 3m 的烟囱排放		
	锅炉烟气在线监测装置	1套	监测项目：SO ₂ 、烟尘、氮氧化物、烟气含氧量、烟气量、烟气温度等。	100	/
2	其它废气措施	/	①依托现有工程输渣转运站、输渣系统、灰库、渣仓和石灰石仓等储运系统，除尘器利用现有除尘器设备； ②新建 1 座除氧煤仓间，增设水利清扫设施和袋式除尘器； ③新增 1 座脱硫灰库、1 座生石灰粉仓和 1 座消石灰库，并设置除尘器；	200	5
二、废水防治设施				/	5
1	污水处理系统	/	①生活污水经生活污水处理设备处理后排至废水外排池与其他外排废水混合后，通过总排口排至晋江泉荣远东污水处理厂。 ②煤泥废水经煤泥沉淀池处理后送到工业废水处理站处理，与初期污染雨水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水等处理达标回用。 ③循环冷却系统排水、部分反渗透浓水进入外排水池后，经工业区污水管网，最终进入晋江泉荣远东污水处理厂。 ④锅炉排污水经锅炉排污掺凉用水降温后回收作为冷却塔补水。	/	5
三	固体废物处置		固体收集、及临时堆放场	/	5

1	固废临时堆场	/	固废分类堆放，防止日晒、雨淋、风吹，严禁烟火，并做好地面防渗处理。	/	5
四	噪声控制		主要声源隔声、消声、吸声及减振等措施	300	5
五	事故防范应急措施		依托现有工程环境风险应急预案，同时将厂区废旧2#冷却塔水池进行改造，建设一个 400m ³ 的事故应急池	40	3
六	环境管理及监测		进行环境管理例行监测	/	5
	合计			7640	68

7.4 小结

(1) 本项目施工期，其环境污染源强较小，只要建设单位认真落实本报告提出的环保措施，对周边环境和人群造成污染影响较小。

(2) 营运期产生污染源主要为各种废气、污水及固体废物，本报告根据生产过程产生的各种污染源，在现有的环保措施基础上提出了针对性的改进措施。经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证本项目排放的各种污染物得到有效地控制。

(3) 针对现有工程采用的环保措施的不足和缺漏问题，本评价提出了相应的对策与建议，建设单位应认真落实与实施。

8 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

8.1 经济效益分析

本工程新建 1 台 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉，配备 1 台 50MW 超高温亚临界抽汽背压式汽轮机和 1 台 60MW 汽轮发电机，配套建设除灰渣系统、热力系统、供电系统、脱硫灰库、生石灰粉仓、尿素车间、废气处理设施等辅助工程、贮运工程和环保工程。工程投资主要包括主辅生产工程、与厂址有关的单项工程等工程费用，还包括工程建设所需的其他费用、基本预备费、建设期贷款利息等费用。

本工程可研阶段投资估算静态投资约 49988 万元，工程建设期利息 1839 万元，项目动态投资约 51827 万元。其中：建筑工程 9541 万元，占动态投资 18.41%；设备购置 25043 万元，占动态投资 48.32%；安装工程 9245 万元，占动态投资 17.83%；其他费用 6159 万元，占动态投资 11.88%；环保投资总额为 7756 万元，占项目总投资的 14.97%。

项目投资内部收益率（所得税前）为 11.82%，资本金内部收益率为 19.95%，全投资回收期 10.23 年，从财务评价的角度来看，项目经济可行，满足国家能源投资集团对火力发电项目的投资判断参数要求：项目投资内部收益率（所得税前）为 9%，项目资本金内部收益率为 11%，具有较好的经济效益。

8.2 社会效益分析

晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程的建成，不仅有良好的经济效益，同时也具有良好的社会效益。

(1) 项目的建设给当地带来了资金，有利于增加当地的就业机会，间接带动周边服务业，进而带动当地居民收入的提高。

(2) 项目的投产将会增加当地政府的税收收入。

(3) 项目会为当地建材企业提供建筑原材料（飞灰、炉渣、脱硫灰），进而促进新型节能环保建筑材料的生产。

(4) 项目为当地纺织、印染、造纸、制革、食品等生产企业集中供热，有利于减少企业的生产成本，有力支持了当地核心产业的发展。

(5) 机组选用高热效率的热电联产机组，符合国家产业结构调整政策，可有效地提

高能源利用效率，保护生态环境，有利于建设资源节约型、环境友好型社会。同时，本工程的建设保障了地区发展的公共利益，有利于构建和谐、落实以人为本的科学发展观，对社会安全、稳定、和谐、可持续发展具有积极的意义。

因此，本项目的建设是适应区域发展需要，将会促进区域、社会的发展。

8.3 环境效益分析

本工程配套建设了废气处理设施包括烟气除尘系统、脱硫系统、脱硝系统等，对现有工程污染防治措施进行提升改造；生产废水分质处理后大部分回用，小部分进入晋江泉荣远东污水处理厂进一步处理，扩建后全厂化水系统由全膜法代替复杂的离子交换法，免去了再生过程，全厂不再产生酸碱废水与再生排水；固体废物均采取有效的处置措施，飞灰、炉渣、脱硫灰等实现综合利用；对产生较大噪声的机械设备，经采取相应的治理措施后，可有效减少噪声对周围环境的影响。

本工程污染治理设施的环境效益表现在以下方面：

(1) 晋江热电厂为晋江市经济开发区安东园及周边地区集中供热，本工程为晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程，建成后可以保障园区热负荷需求。本工程产生的烟气经“低氮燃烧+炉内喷钙烟气脱硫+SNCR+SCR+静电除尘器+炉外半干法烟气脱硫+布袋除尘器”处理合格后，烟气通过 140m 高烟囱排放。新增燃煤锅炉主要大气污染物排放浓度限值按照超低排放要求（烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ），建成后全厂烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放量分别为 63.98t/a、223.93t/a、319.9t/a（校核煤种 2），相较于现有工程分别减少 60.79t/a、474.07t/a、378.1t/a（校核煤种 2）。同时本项目建成后，将替代供热范围内的热用户自备锅炉，可减少区域内污染物排放量。可见，本工程建设不仅能满足晋江市经济开发区安东园及周边地区日益增长的热负荷需求，保障园区企业正常生产运行，还能够达到节能减排的作用。

(2) 废水治理环境效益。生产废水分质处理后大部分回用，小部分进入晋江泉荣远东污水处理厂进一步处理，扩建后全厂化水系统由全膜法代替复杂的离子交换法，免去了再生过程，全厂不再产生酸碱废水与再生排水，减少了废水排放量，对受纳水体的水域功能影响较小。

(3) 噪声治理的环境效益分析。本工程针对新增的不同噪声设备采取了加装减振、隔声、消声等措施，将大大减轻噪声污染。

(4) 固废治理的环境效益分析。本项目产生的炉渣、飞灰、脱硫灰等实现综合利用，可回收部分资金。

综上所述, 晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程的建设不仅有良好的经济效益, 同时也具有良好的社会效益, 可减少区域内污染物的排放, 促进区域经济的改善, 有利于经济和环境的协调发展。根据污染治理措施评价, 本工程同步建设除尘、脱硫和脱硝装置, 采取的废水、噪声等污染治理设施, 可以达到有效控制污染和保护环境的目的。

9 环境管理与监测计划

环境管理是企业的重要组成部分，它与企业的计划、生产、质量、技术、财务等管理同样重要，通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境监测则是环境影响中的一个重要组成部分，同时又是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的耳目。环境监测不仅要监测项目建设期和运行期的各种污染源，还要监测各种环境因素，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。

9.1 现有工程环境管理及环境监测工作开展情况

9.1.1 环境管理体系

为加强环保工作的领导，福建晋江热电有限公司建立了环境管理网络系统，按照《国家能源集团福建能源有限责任公司环境保护管理制度》执行。该制度采取责任制体制，由生产副总经理全面负责环境管理工作，生产技术部为制度的主要执行者，同时对安全监察部、设备管理部、计划经营部、发电运行部在环境管理中的具体工作内容进行分工，形成总经理—安全监察部—相关部门的三级环保网络，全员参与，各负其责。

目前全厂的环境管理体制如图 9.1-1 所示。

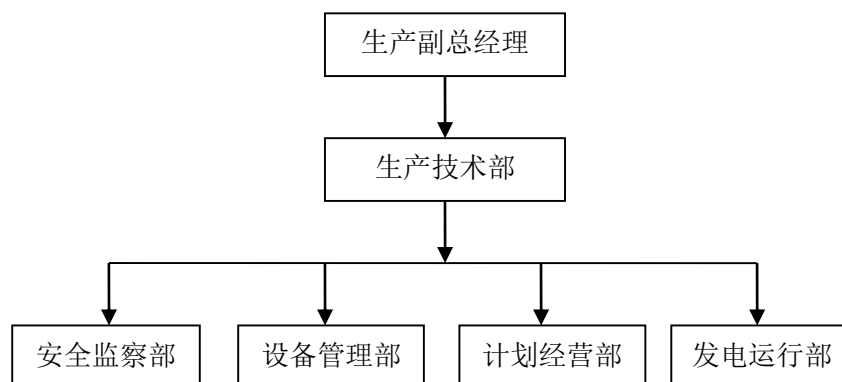


图 9.1-1 福建晋江热电有限公司环境管理网络结构图

建设单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。

企业应当根据国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。建设单位对申请材料

的真实性、合法性、完整性负法律责任。申请材料应当包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准，以及相关证明材料。

福建晋江热电有限公司于 2020 年取得了排污许可证，编号 91350582766182784B001P。该排污许可证中明确大气污染物排放执行 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》中表 1 燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值，即烟尘 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 。外排废水污染物需满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准，同时应满足晋江泉荣远东污水处理厂进水水质要求，污染物排放浓度最终按晋江泉荣远东污水处理厂尾水排放标准。

9.1.2 环境管理机构及其职责

该公司设生产技术部为环境管理机构，设专职的环保专员，具体负责全公司的日常的环境管理和监督工作，其他部门进行配合。各部门的环境管理主要职责是：

（1）安全监察部

- ①负责组织环境污染和生态破坏等事故的调查与处理。
- ②参与重大环境事故的应急救援指挥协调，负责环境应急管理体系的建设及监督检查。
- ③负责宣传、执行环境保护法律法规、方针、政策及环境保护管理标准，并监督检查各部门的执行情况。

（2）生产技术部

- ①生产技术部是环境保护业务归口管理部门，负责贯彻执行国家及地方环境保护法律法规、方针、政策及环境保护管理标准及中国神华、神华福建公司环境保护管理要求。
- ②生产技术部是节能环保监督体系建设领导小组的执行机构，负责节能环保监督体系建设相关工作的推进。
- ③负责组织编制公司环境保护管理实施细则、规划及年度计划，并组织实施。
- ④负责制定公司环境保护年度工作方案并贯彻落实。
- ⑤分解、落实公司环境保护管理目标和考核指标。

⑥负责环境保护技术监督、环境监测和环境统计信息的建立和管理，监督环境保护设施运行情况，健全完善环境监测、统计与考核“三大体系”，按要求报送统计报表和分析总结。

⑦负责执行建设项目环境影响评价、环境保护和水土保持“三同时”管理规定。

⑧申报、使用公司环境保护财政支持资金。

⑨负责监督公司环保设施运行工作，负责组织和督导公司环保设施依法合规正常运行，各项环保指标达标。

⑩负责落实公司环境保护中长期总体发展规划和年度实施计划有关要求，负责组织环保改造项目可行性研究报告的审查、立项、费用审核及项目改造的实施。

⑪负责环保相关生产费用审核和管控，审核环保大宗耗材的预算，并监督执行。

⑫负责公司环境污染、生态破坏、污染纠纷等事故的处理工作。

⑬负责组织实施清洁生产，监督生产全过程污染控制和生态保护，组织实施污染防治工程和环境保护新技术的推广应用。

⑭协调排污费、环境税等缴纳工作，开展环境保护宣传、培训。

(3) 发电运行部

①负责各类环保设施的运行管理，编制运行规程及管理措施，保障各类环保设施保持良好运行状态。发现污染物排放超标情况及时上报。

②负责日常环保指标数据查看与统计，编制、初审各类环保统计报表。

③负责实施火电厂排放的水、气、声、渣定期监测工作，不断提高厂内环保监测能力建设。

④负责入炉煤采样、煤质化验、分析、数据上报等工作。

⑤及时发现、填报除尘、脱硫、脱硝设施设备缺陷。

⑥负责厂内粉煤灰、污泥等固废的装卸和运输。

(4) 设备管理部

①负责环保设施的检修维护工作，及时消除环保设施缺陷。

②编制设备检修规程，开展设备的检修维护工作，建立设备台账，记录设备的检修工作和设备状态。负责环保设施的备件管理。

③负责协助生产技术部进行污染源自动在线监测系统运维管理，协助开展比对监测、有效性审核检查等工作。

④负责煤场及输煤系统的正常运行及输煤系统环境治理工作，做好煤尘、输煤皮带噪声等控制工作。

9.1.3 现有工程环境管理存在问题

现有工程运营期环境管理的工作重点是各项环保措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。目前企业基本落实了各项环保措施和环境管理制度，但据现场调查环境管理还存在以下问题：

(1) 现有的酸碱罐未设置围堰，可能导致因罐体损坏造成的酸碱泄漏等环境污染事件的发生。本评价要求建设单位在扩建工程投产前应尽快在罐区周围设置围堰，避免罐体泄露溶液进入外环境。

(2) 现有工程未对初期污染雨水进行收集和处理，本评价要求建设单位应在新机组投产前设置初期污染雨水收集池收集初期污染雨水，并排入工业废水处理站处理。

(3) 根据《福建省市场监督管理局 福建省工业和信息化厅 福建省生态环境厅转发市场监管总局 国家发展改革委生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（闽市监[2019]82号）指出“推进现有每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉实施超低排放改造，……，2021 年 6 月底前全面完成。”

现有工程仍未完成脱硫除尘超低排放改造工程，且 SNCRz 脱硝改造后未正式投入运行。本评价要求建设单位落实以上政策，应尽快完成脱硫除尘改造工程，并运行 SNCRz 脱硝系统，实现烟尘、二氧化硫、氮氧化物超低排放。

9.1.4 环境监测工作开展情况

根据业主介绍，公司内部设立了监测分析实验室，共配备 4 名专职人员，负责全厂的环境监测工作。目前实验室内主要的监测仪器包括烟气自动连续在线监测仪，具体见表 9.1.1。厂内制定了《2017 年度福建晋江热电有限公司监测方案》，同时上报晋江市生态环境局（原晋江市环保局）、泉州市生态环境局（原泉州市环境保护局）备案。监测方案中，对现有 1#、2#锅炉烟气的二氧化硫、氮氧化物、烟尘进行厂内在线监测，并与当地生态环境局联网，其余监测项目委托厦门谱尼测试有限公司进行监测。

表 9.1.1 实验室已具备的常规环境监测仪器

序号	设备仪器仪表名称	型号规格	数量（件）
1	数显温湿度表	VC230	4
2	机械秒表	PC396	3
3	电子秒表	PC396	2

4	全自动光波水分仪	5E-MW6510	1
5	电子分析天平	AE100S	2
6	电子分析天平	MS204S/01	3
7	电脑测硫仪	5E-S3100	1
8	智能马弗炉	5E-MF6100	2
9	鼓风干燥箱	DHG-9146A	2
10	通氮干燥箱	5E-MING150	1
11	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9146A	1
12	电热鼓风干燥箱	101-3A	1
13	电子天平	PL2002	1
14	电子分析天平	MS204S/01	1
15	电子天平	ME3002E	1
16	电子天平	JZC-3TSC	1
17	电子天平	JJ2000B	1
18	电热鼓风干燥箱	101-3A	2
19	快速量热仪	5E-KCIII	2
20	快速量热仪	5E-KCIV	1
21	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9140	1
22	马弗炉	XL-2000	1
23	台式钠度计	HK-51	3
24	电子台秤	ALH	1
25	在线 PH 值表	E+H	14
26	实验室酸度计	HK-3C 型	3
27	台式电导率仪	HK-307	3
28	可见分光光度计	721-100	1
29	紫外分光光度计	UV—5200PC	1
30	硅酸根分析仪	HK-218	3
31	磷酸根分析仪	HK-208	2
32	石灰石碳酸钙测量仪	BM2007C	1
33	多参数测定仪	LH-3B	1
34	哈希便携式浊度仪	2100Q	1
35	烟气自动连续在线监测仪		2
36	烟气综合在线监测大型显示系统		2
37	大气连续自动采样器		2

表 9.1.2 现有工程环境监测计划

监测对象	监测点位	主要监测因子	监测频率
废水	废水总排放口	流量、pH、氨氮、总磷、石油类、悬浮物、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）、化学需氧量、硫化物、氟化物、五日生化需氧量	除流量连续监测外，其余 1 次/月

废气	有组织	烟囱入口	烟尘、SO ₂ 、NO _x	在线
		烟囱入口	汞及其化合物、林格曼黑度	1次/季
	无组织	厂界（非连续采样4个点）	颗粒物	1次/季
		氨水罐区周边（非连续采样4个点）	氨	
噪声		厂界昼夜噪声（8个点）	等效连续 A 声级	1次/季

9.2 本工程及其建成后环境管理及环境监测要求

9.2.1 环境管理

9.2.1.1 环境管理工作计划

环境管理计划要从项目建设全过程进行，如施工阶段污染防治、运营后环保设施环境管理、信息反馈和群众监督各方面形成网络管理，使环境管理工作贯穿于生产的全过程中。本工程环境管理工作计划见表 9.2.1。

表 9.2.1 环境管理工作计划一览表

情况	环境管理工作计划一览表
项目环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续
	①可研阶段，委托评价单位进行环境影响评价工作。 ②开工前，履行“三同时”手续。 ③生产装置投产后试生产三个月内，进行环保设施竣工验收。 ④生产中，定期请当地环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作，对不达标装置及时整改。 ⑤配合环境监测站搞好监测工作，及时缴纳环保税。
项目设计阶段环境管理要求	设计中充分考虑批复后环评报告书环保设施和措施
	①设计委托合同中标明环保设施设计。 ②检查初步设计中环保措施落实情况。 ③设计部门充分调研，比较提出先进、合理的环保设备和设施。 ④环保设备考察与订货。 ⑤锅炉烟气炉外脱硫的设计、设备订货。 ⑥对污水处理装置的设计。
施工阶段环境管理要求	认真规划、文明施工、及时清理
	①工程合同中明确要求及时清理施工垃圾、废水。 ②施工时运输车国内须加盖篷布。 ③施工期应开展相应的施工监理活动。 ④聘请环境管理工程师对施工活动进行有效的监理和监督。 ⑤加强施工安全教育，杜绝事故发生及产生的环境风险。
生产运营阶段环境管理要求	保证环保设施正常运行，主动接受环保部门监督，备有事故应急措施。
	①主管副经理要主动负责环保工作。 ②设备管理部负责环保设施的维护，生产技术部负责全厂环保管理。 ③对锅炉烟气的除尘、部分生产废水的回收及重复使用、减振降噪设施，建立环保设施档案。 ④定期组织污染源和厂区环境日常监测。

	⑤事故应急方案合理，应急设备设施齐备、完好。
信息反馈阶段 及群众监督	反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作。
	①建立奖惩制度，保证环保设施正常运转。
	②归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进。 ③配合环保部门的检查验收。

9.2.1.2 环境管理记录

环境记录包括环境监测记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等。它们是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。

环境监测站必须有详细的监测记录。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司节能环保领导小组及工作小组和环保管理部门汇报。

要建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

9.2.1.3 企业自主验收的环境管理

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），以及《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）等规定要求，建设单位应强化环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，本工程竣工后的验收程序、验收自查、验收监测方案和报告编制、验收监测技术均应按照技术指南的要求进行。

本工程竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：（一）建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；（二）对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；（三）验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

9.2.1.4 污染物排放清单及管理要求

本工程建成投运后，项目污染物排放量及管理要求详见表 9.2.1，环境监测情况详见表 9.3.1，环境风险防范措施见环境风险评价章节。污染物排放清单中的内容应向社会公开。

表 9.2.1 全厂污染物排放清单及管理要求

一、废气排放情况		废气量 (m ³ /h)	污染物	排放 浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h	总量控制指 标 t/a	排气筒 参数	排放 规律 与方 式	治理措施	执行标准
本次扩 建工程 1 ×400t/h 循环流 化床锅 炉	本工程新增 烟囱	351665.47 (设计煤 种)	SO ₂	≤35	≤12.31	SO ₂ 和 NO _x 分别为 223.93t/a 和 319.9t/a。(校 核煤种 2)	H=140m φ=3.0m	连续	①脱硝：低氮燃烧 +SNCR+SCR 组合脱 硝，设计脱硝效率 ≥80%； ②除尘：静电除尘器 (预除尘作用)+布袋 除尘器，总除尘效率 ≥99.94%； ③脱硫：炉内喷钙脱 硫+炉外半干法脱硫， 设计脱硫效率 ≥98.0%。 ④脱汞：利用烟气脱 硝、除尘、脱硫系统联 合协同脱汞，设计脱 汞效率达≥70%。	执行 GB13223-2011 《火电厂大气污染 物排放标准》表 2 中燃煤锅炉大气污 染物特别排放限 值，并满足发改能 源[2014]2093 号 《关于印发<煤电节 能减排升级与改造 行动计划(2014- 2020)>的通知》， 本工程烟气主要大 气污染物排放浓度 限值为： 烟尘≤10mg/m ³ 、 SO ₂ ≤35mg/m ³ 、 NO ₂ ≤50mg/m ³ 、汞 ≤0.03 mg/m ³
			NO _x	≤50	≤17.58					
			颗粒物	≤10	≤3.52					
			汞及其化合物	≤0.03	≤0.011					
		349772.91 (校核煤 种 1)	SO ₂	≤35	≤12.24					
			NO _x	≤50	≤17.49					
			颗粒物	≤10	≤3.50					
		355942.87 (校核煤 种 2)	SO ₂	≤35	≤12.46					
			NO _x	≤50	≤17.80					
			颗粒物	≤10	≤3.56					
			汞及其化合物	≤0.03	≤0.011					
		现有工 程 2× 260t/h 循	现有工程烟 囱	472058.7	SO ₂					
NO _x	≤50				≤23.60					
颗粒物	≤10				≤4.72					

环流化床锅炉			汞及其化合物	≤0.03	≤0.014			②除尘：静电除尘器+布袋除尘器，总设计除尘效率≥99.94%； ③脱硫：炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫，设计脱硫效率≥98.0%。 ④脱汞：利用烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合协同脱汞，设计脱汞效率达≥70%。	
本次扩建工程	除氧煤仓间	6×4000	颗粒物	≤25	6×0.100		H=32m	间歇	除氧煤仓间、脱硫灰库、石灰石仓、消石灰库采用布袋除尘器
	脱硫灰库	2500	颗粒物	≤25	0.063		H=34m	间歇	
	生石灰仓	3000	颗粒物	≤25	0.075		H=17m	间歇	
	消石灰库	3000	颗粒物	≤25	0.075		H=14m	间歇	
现有工程	输渣转运站	5000	颗粒物	≤25	0.125		/	间歇	输渣转运站和输渣系统采用负压布袋除尘器，无排气筒，引入140m高烟囱排放；输煤转运站、输煤系统、灰库、石灰石仓、脱硫灰库采用布袋除尘器
	输渣系统	5000	颗粒物	≤25	2×0.125		/	间歇	
	输煤转运站	5000	颗粒物	≤25	0.125		H=4.2m	间歇	
	输煤转运站	5000	颗粒物	≤25	0.125		H=4.2m	间歇	
	输煤系统	4000	颗粒物	≤25	0.1		H=2.9m	间歇	
	灰库	5000	颗粒物	≤25	0.125		H=32m	间歇	
	灰库	5000	颗粒物	≤25	0.125		H=32m	间歇	
	灰库	5000	颗粒物	≤25	0.125		H=32m	间歇	
	石灰石仓	3000	颗粒物	≤25	0.075		H=18m	间歇	
脱硫灰库	5000	颗粒物	≤25	0.0625		H=34m	间歇		
二、废水排放情况		废水量 (m ³ /d)	废水量 (m ³ /d)	主要污染因子	总量控制指标 t/a	治理措施			执行标准
装置	污染源								
煤泥沉淀池	煤泥废水		115.2	pH、SS		经沉淀+过滤处理后，排入工业废水处理站，处理后回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水、绿化用水，不外排。			/

初期污染雨水池	初期污染雨水	55.2	SS	COD 为 4.38t/a, 氨氮为 0.438t/a	排入工业废水处理站, 处理后回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水、绿化用水, 不外排。	处理达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 三级标准、GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 级标准及晋江泉荣远东污水处理厂接管要求	
锅炉	锅炉排污水	220.8	温度		回用于冷却塔系统, 不外排。		
	锅炉酸洗废水	220m ³ /次	pH、SS、COD		经絮凝沉淀+高效气浮+砂滤+澄清处理后, 回用于原水处理系统、循环水池或作为灰库调湿用水、绿化用水, 不外排。		
	锅炉非经常性排水	间歇性少量排水	pH、SS				
原水处理系统	原水处理系统排水	300	SS				
化水车间	化水车间反洗排水	1500	pH、SS、COD		一部分作为脱硫工艺用水, 一部分经废水外排水池收集后, 排入晋江泉荣远东污水处理厂		经废水外排水池收集后, 排入晋江泉荣远东污水处理厂处理
	反渗透浓水	180	pH、SS、COD				
循环冷却塔	循环冷却系统排水	81.6	盐类				
生活污水		36	SS、COD、氨氮、BOD ₅		二级生化处理后, 经废水外排水池收集后, 排入晋江泉荣远东污水处理厂处理		
三、噪声		排放情况		治理措施		执行标准	
厂界噪声		厂界不超过 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准		消声、隔声、减震等		执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准	
四、固废		产生量 (t/a)		治理措施		执行标准	
危险废物	SCR 系统废催化剂 (772-007-50)	40m ³ /10a		委托有资质单位接收处置		执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及修改单要求	
	机修废矿物油 (900-214-08)	6.7t/a					
	废铅酸蓄电池 (900-052-31)	105 块/6a					

	废油漆桶、废矿物油桶及化验室空瓶 (900-041-49)		2.7t/a		
	废抹布 (400-041-49)		0.4t/a	同生活垃圾一并处置	全过程豁免危险废物管理
一般固废	本次扩建工程 1×400t/h 锅炉	锅炉炉渣 (441-001-64)	38942.72t/a (设计煤种)	委托晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限责任公司综合利用	
			40714.72t/a (校核煤种 1)		
			53671.72t/a (校核煤种 2)		
		脱硫灰 (441-001-63)	12975.19 (设计煤种)		
			12004.19 (校核煤种 1)		
			12313.19 (校核煤种 2)		
		飞灰 (441-001-63)	41571.77 (设计煤种)		
			43342.77 (校核煤种 1)		
			56293.77 (校核煤种 2)		
	现有工程 2×260t/h 锅炉	锅炉炉渣 (441-001-64)	20424.72	委托泉州市起帆商贸有限公司	
			脱硫灰 (441-001-63)		
		飞灰 (441-001-63)	23060.77		
	工业废水处理设施污泥 (441-001-61)		586.25	分批掺入煤中，由循环流化床锅炉焚烧处理	
	生活垃圾 (782-999-99)		33.7	送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置	
生活污水处理设施污泥 (462-001-62)		1.4			
超滤膜 (900-999-99)		124 支/7a			
反渗透膜(900-999-99)		800 支/5a			
EDI 模块(900-999-99)		60 块/5a			
滤芯(900-999-99)		86 支/a			
待鉴定	废弃除尘布袋		4	在鉴别前，按照危险废物进行管理。经鉴别确定为危险废物的，按照 GB18598 处置；经鉴别后确定为一般废物的，按照 GB18599 处置。	

9.2.2 总量控制与规范化排污口

9.2.2.1 总量控制因子

根据《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，“十三五”期间国家对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等四种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

根据《福建省“十三五”环境保护规划》，福建省“十三五”环境保护规划指标体系中总量控制指标为 COD、氨氮、二氧化硫和氮氧化物。

本工程列入国家“十三五”期间污染物总量控制的主要污染物有 COD、氨氮、二氧化硫和氮氧化物。

9.2.2.2 总量控制指标

(1) 大气污染物

2014 年 9 月 12 日，国家发改委联合环境保护部和国家能源局最新发布了《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号），其要求“东部地区（辽宁、北京、天津、河北、山东、上海、江苏、浙江、福建、广东、海南等 11 省市）新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）”。因此，本工程大气污染物允许排放总量即以上述允许浓度排放限值进行核算。

根据《泉州市环保局关于福建晋江热电有限公司初始排污权核定的审查意见》（泉环排污权核定[2014]1 号）和福建晋江热电有限公司 2020 年排污许可证（证书编号：91350582766182784B001P），SO₂、NO_x、烟尘、COD 和氨氮许可排放量分别为 698t/a、698t/a、124.77t/a、20.1t/a 和 2.54t/a。扩建后晋江热电全厂烟尘、二氧化硫、氮氧化物的排放量分别为 63.98t/a、223.93t/a、319.9t/a，小于现有工程排放量（校核煤种 2）。

根据工程分析，本项目污染物排放总量核算结果见表 9.2.2。

表 9.2.2 全厂污染物排放总量核算统计表

种类	污染物名称	单位	现有工程排放总量	本工程建成后全厂排放总量	
大气 污染物	设计煤种	SO ₂	t/a	698	223.03
		NO _x	t/a	698	318.62
		烟尘	t/a	124.77	63.72
	校核煤种 1	SO ₂	t/a	698	222.63
		NO _x	t/a	698	318.05
		烟尘	t/a	124.77	63.61
	校核煤种	SO ₂	t/a	698	223.93

		2	NOx	t/a	698	319.9
			烟尘	t/a	124.77	63.98
	储运系统	颗粒物		t/a	0.891	1.476

注：①改造后大气污染物排放量按照大气污染物超低排放浓度×标况烟气量计算所得。

(2) 水污染物

本工程建成后，经原有生活污水处理设备处理后的生活污水、循环冷却系统排水和部分反渗透浓水经废水外排池收集后一并经工业区污水管网，由晋江泉荣远东污水处理厂进一步深度处理；其余工业废水如煤泥废水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水、锅炉酸洗废水等经工业废水处理站处理后回用，不外排。厂区污水总排放口处水污染物 COD、氨氮排放量较现有工程分别减少 15.72t/a、2.102t/a，详见表 9.2.3。

表 9.2.3 厂区污水总排放口处水污染排放量变化一览表

监测项目	现有工程污染物排放量 (t/a)	本项目建成后污染物排放量 (t/a)	本项目建成前后污染物排放变化情况 (t/a)
COD	20.1	4.38	-15.72
氨氮	2.54	0.438	-2.102

注：生产废水 COD 和氨氮排放浓度以晋江泉荣远东污水处理厂尾水排放标准计。

9.2.2.3 大气污染物现役源削减替代来源

本项目新建 1 台 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉，现有 2 台 260t/h 高温高压循环流化床锅炉目前进行脱硫除尘系统超低排放改造，同时，现有工程 SNCRz 脱硝系统将在脱硫除尘系统超低排放改造完成后正式投入运行。建成投产后，现有 2×260t/h 锅炉经超低排放改造和 SNCRz 脱硝系统改造后自身可削减烟尘、SO₂、NO_x 排放量为 82.15t/a、548.82t/a、484.88t/a。

根据《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》需落实区域削减措施，且根据《重点区域大气污染防治“十二五”规划》和《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）要求，对于一般控制区，实行区域内现役源 1.5 倍削减替代。根据《重点区域大气污染防治“十二五”规划》，本项目区域属于一般控制区，实行 1.5 倍削减量替代，烟尘、SO₂、NO_x 区域削减量见表 9.2.4。因此，本工程新增 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉烟尘、SO₂、NO_x 排放量分别为 21.36t/a、74.75t/a、106.78t/a（校核煤种 2），1.5 倍削减替代量分别为 32.04t/a、112.13t/a、160.17t/a，可以从本工程自身削减的污染物排放量中调出替代。

表 9.2.4 本项目区域削减量与 1.5 倍削减替代要求对比情况

污染物名称	现有工程锅炉排放量	本次扩建后全厂锅炉排放量		本次扩建新增 400t/h 锅炉 1.5 倍削减量	本次扩建后现有工程自身可削减量
	2×260t/h 锅炉	本次扩建新增 400t/h 锅炉	现有工程 2×260t/h 锅炉超低排放改造后		
烟尘 (t/a)	124.77	21.36	42.62	32.04	124.77-42.62=82.15
SO ₂ (t/a)	698	74.75	149.18	112.13	698-149.18=548.82
NO _x (t/a)	698	106.78	213.12	160.17	698-213.12=484.88

9.2.2.4 水污染物现役源削减替代来源

本工程扩建后全厂化水系统采用全膜法，现有工程自身可削减 COD、氨氮排放量分别为 17.46t/a、2.276t/a。根据《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》，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，该项目 COD 和氨氮实行区域等量削减，削减量分别为 1.74t/a、0.174t/a，COD 和氨氮区域削减量见表 9.2.5。因此，本工程新增 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉 COD 和氨氮排放量分别为 1.74t/a、0.174t/a，等量削减替代量分别为 1.74/a、0.174t/a，可以从本工程自身削减的污染物排放量中调出替代。

表 9.2.5 本项目区域削减量与等量削减替代要求对比情况

污染物名称	现有工程水污染物排放量	本次扩建后全厂水污染物排放量		本次扩建新增水污染物等量削减量	本次扩建后现有工程自身可削减量
	2×260t/h 锅炉	本次扩建新增 400t/h 锅炉	现有工程 2×260t/h 锅炉化水系统改造后		
COD (t/a)	20.1	1.74	2.64	1.74	20.1-2.64=17.46
氨氮 (t/a)	2.54	0.174	0.264	0.174	2.54-0.264=2.276

9.2.2.5 排污口规范化建设

排污口规范化管理体制是实施污染物排放总量控制的基础性工作之一，也是总量控制不可缺少的一部分内容。此项工作可强化污染源的现场监督检查，促进排污单位加强管理和污染源治理，实现主要污染物排放的科学化、定量化都有极大的现实意义。

(1) 排污口规范化要求的依据

- ① 《关于开展排污口规范化整治工作的通知》国家环境保护总局环发[1999]24 号

②《排污口规范化整治技术》国家环境保护总局环发[1999]24 号附件二

③“关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 3 号

④“关于印发《福建省污染物排放口规范化整治补充技术要求》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 8 号

⑤“关于印发《福建省工业污染源排放口管理办法》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 9 号

(2) 排污口规范化的范围和时间

根据福建省环境保护局闽环保(1999)理 3 号“关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知”文的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。因此，本工程排污口必须规范化设置和管理。规范化工作应与污染治理同步实施，即污染治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染治理设施的竣工验收内容。

(3) 排污口规范化与在线监测

本项目需规范的排污口主要有锅炉烟囱、固废暂存场、高噪声源等。

①锅炉烟囱：本项目各烟囱应按照 GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》的规定要求，在排气筒上预留永久性采样监测孔和采样平台。为便于对大气污染物排放的管理和环保行政部门的监督，根据相关规定，本项目还应安装符合要求的烟气连续排放监测系统(CEMS)，以监控烟尘、SO₂、NO_x 等污染物的排放。烟囱污染物排放在线监测系统要与环保部门联网。

②固体废物：各工业固体废物的暂存场应设置规范化标志牌。

(4) 排放口管理

项目应按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24 号）和《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470 号）等文件要求，进行排污口规范化设置工作。

①在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称。

②如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。

③将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。

④按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在污染物排污口或固体废物堆放场地，应设置国家统一的环境保护图形标志牌。根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。

⑤排放口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按排放口规范化整治技术要求进行。

⑥环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m。

9.3 扩建后全厂环境监测计划

9.3.1 施工期的环境监测计划

建设单位和施工单位均应指定环境保护责任人，制定施工期环境保护管理制度，明确施工期污染防治措施和环境保护目标，定期在工地进行巡检，发现违反环境保护管理制度和施工期污染防治措施造成环境污染的现象应及时进行纠正和补救并记录在案，当造成环境污染较大时应及时上报环境管理部门。

(1) 扬尘污染监控计划：施工场地周边设置围挡，采用定期洒水、遮盖物或喷洒覆盖剂等措施防治扬尘；遇 4 级以上大风天气，停止土方施工和拆迁施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘，基础开挖和管网施工尽量避开多风季节；建筑施工工地道路要硬化，车辆驶出工地不带泥土，对运输车辆和道路及时冲洗；对暂时不能施工的工地进行简易绿化或采取防尘措施。

(2) 水污染监控计划：施工场地水污染主要发生在汛期，本期工程基础开挖建设应尽量避开多雨季节，要作到边开挖、边施工、边回填，尽量缩短雨季施工周期。

(3) 噪声监控计划：在施工中严格执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。在施工场界周围布设 4~6 个监测点，每月监测一天，昼夜各监测一次，监测因子为等效 A 声级。

9.3.2 运营期的环境监测计划

根据 HJ819-2017《排污单位自行监测技术指南 总则》和 HJ 820-2017《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》，结合现有的环境监测计划，本工程建成后全厂运行期自行监测项目及监测频次见表 9.3.1。

表 9.3.1 本工程建成后运营期污染物监测计划一览表

监测对象		监测点	监测因子	频率
废气	有组织	燃煤锅炉排气筒	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	自动监测
			汞及其化合物、氨、林格曼黑度	1 次/季
	无组织	煤仓间、灰库、渣仓、石灰石粉仓、生石灰粉仓、消石灰库 厂界（上风向 1 个点、下风向 3 个点） 氨水罐周边（上风向 1 个点、下风向 3 个点）	颗粒物	1 次/季
			氨	
废水	废水总排放口	pH、SS、COD、氨氮、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）、流量等	1 次/月	
厂界噪声	厂界外 1 米（若干点位）	等效连续 A 声级	1 次/季	
地下水环境	在主厂区上游、下游设 4 个地下水监控点位。	pH、COD、硫化物、氟化物、氨氮、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉等	1 次/年	
环境空气	院下村 1 个监测点	汞及其化合物	1 次/年	
土壤环境	在项目下风向 50m 区域设 1 个监测点	汞及其化合物	1 次/5 年	

注：煤种改变时，需对汞及其化合物增加监测频次。

9.4 环境监理工作内容

本次环评建议建设单位委托环境监理单位对本工程的建设开展环境监理工作。环境监理单位应秉承独立、科学、公正的精神，按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，使工程建设达到环境保护要求。

9.4.1 环境监理主要内容和工作程序

环境监理主要内容和工作程序

(1) 本工程环境监理应重点关注的主要内容

①重点检查建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动；

②主要环保设施与主体工程建设的同步性；

- ③环境风险防范与事故应急设施与措施的落实情况；
- ④与环保相关的重要隐蔽工程；
- ⑤项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求，重点检查本工程环境防护距离内是否新增环境敏感目标。

(2) 环境监理的工作程序

本工程的环境监理的工作程序见图 9.4-1。

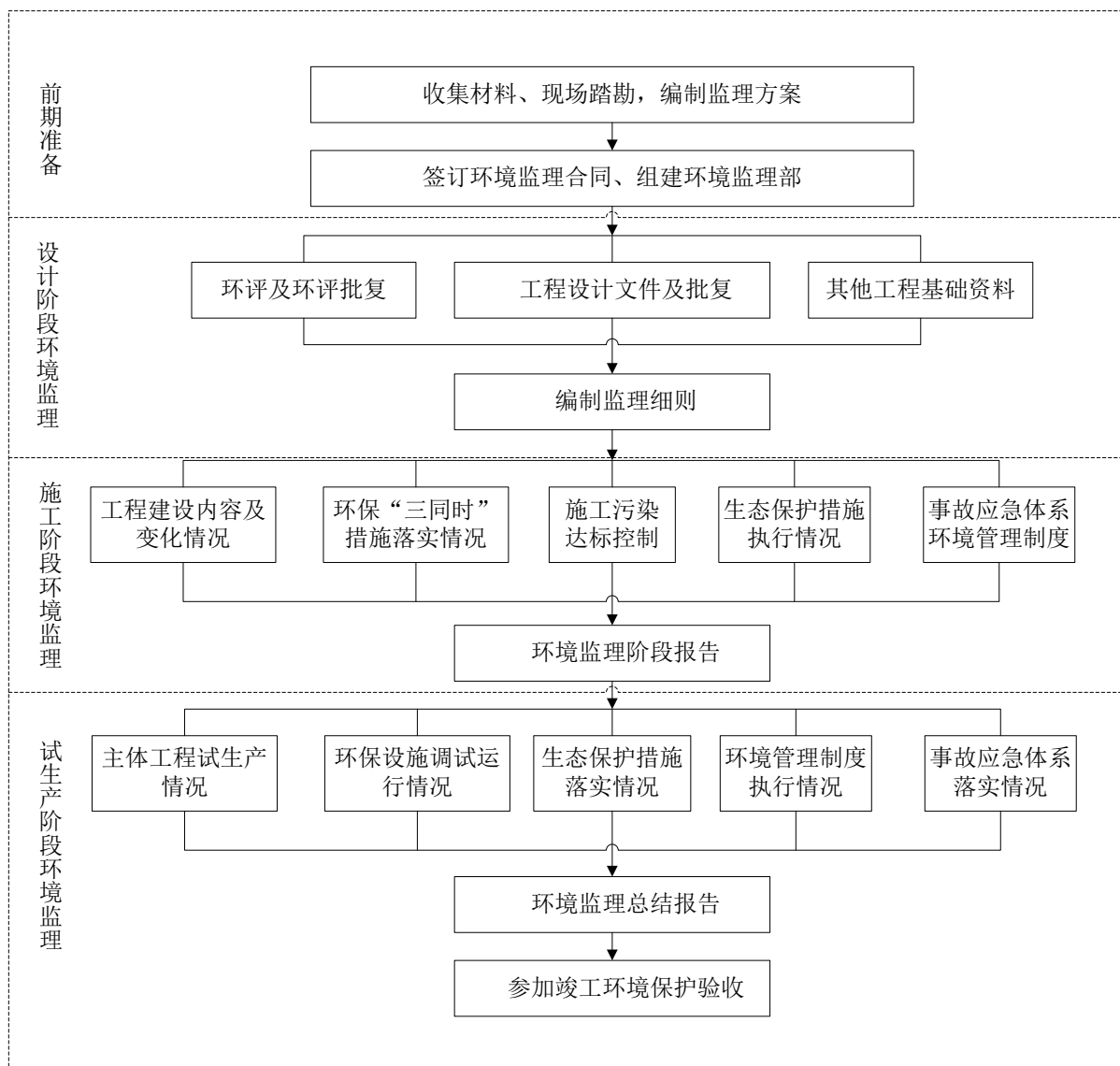


图 9.4-1 环境监理的工作程序

9.4.2 环境监理工作内容

(1) 环境监理工作内容

本阶段的工作内容包括收集环境保护相关文件如环评、环评批复，并以此为基础，对初步设计、施工图设计的工程内容进行复核。主要关注的内容包括工程变化尤其是涉及环境敏感区的工程内容变化情况；项目初步设计、施工图设计中落实环境保护要求的情况；以及项目的施工组织设计、环保工程工艺路线选择、设计方案及环保设施的设计内容等。

（2）施工阶段环境监理

施工阶段环境监理是环境监理单位对项目施工过程进行的全程环境保护监督检查，是环境监理最重要的环节，环境监理单位应及时与建设单位沟通，了解工程建设情况，掌握工程进度安排，开展环境监理现场工作。本阶段环境监理主要针对项目拟建符合性、环保“三同时”、施工行为环保达标措施、环境保护工程和设施监理、事故应急措施、环保管理制度等工作。具体内容包括：

①项目实施过程中，环境监理应审查土建（或机电）承包商报送的分项施工组织设计、施工工艺等涉及环境保护的内容，协助、指导土建（或机电）工程建设监理，要求承包商落实环境保护“三同时”制度，严格按设计要求实施各项环境保护措施；在项目出现批建不符、环保“三同时”落实不到位或其他重大环保问题时，环境监理向建设单位提交《环境监理联系单》并提出整改建议。

②环境监理对施工工地进行环境保护日常巡查，对施工单位的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知相关的单位，并提出改进措施要求，跟踪、直至问题解决，并对承包商予以定期考核和评定。在检查中如发现重大环境问题时，应向施工承包商下达《环境监理通知书》或《环境监理工程暂停令》；整改完成后，由相关单位检查认可。

③环境监理参加各项验收工作。环境监理就各项环境保护措施的功能等能否满足合同和设计要求签署监理意见。

④根据具体情况，主持或授权召开现场环境保护会议；按要求编写环境监理日志、周报、月报、季报、年报和环境监理总结报告，并定期向建设单位报送环境监理报告。

⑤发生环境污染事件时，参与处理项目环境保护事故，及时向建设单位报告，提出限期治理意见，并监督实施。

⑥资料管理工作。收集各项环保水保措施实施过程中的设计文件、工程进度款资料、验收签证等相关资料，并建立统计台账，为工程环境保护竣工验收打下基础。

（3）试运行阶段环境监理工作内容

在建设项目投入试运行后，环境监理单位应针对项目主体工程 and 环保设施的试运行情况，各类环保管理制度、事故应急预案的执行情况等，继续开展工作。具体工作内容如下：

①对主体工程及配套环保设施运行情况、施工方撤场后场地清理情况等情况进行调查汇总。

②对新发现或遗留的问题根据性质向建设单位提交《环境监理联系单》或向施工承包商下达《环境监理通知书》，提出整改建议；整改闭环程序与施工阶段相同。

③试运行结束后，汇总各项内容，编制项目环境监理总结报告。

④配合项目环境保护专项验收工作，并在环境行政主管部门组织的验收审查会上汇报环境监理情况，对于验收会提出的问题，督促建设单位进行整改。

⑤验收通过后，向建设单位移交工程环境监理竣工资料。移交的资料应包括以下内容：环境监理总结报告、环境监理工作方案、环境监理实施细则、环境监理工作联系单、通知单及回执、环境监理报表、环境保护验收资料、环境敏感地区开工前及完工后的评估报告、相关影像资料等。

10 项目建设的可行性分析

10.1 与产业政策与环保政策的符合性

10.1.1 与产业政策与环保政策的符合性

(1) 根据国家发展与改革委员会令 2019 第 29 号,《产业结构调整指导目录(2019 年本)》,《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》等,国家鼓励城市发展热电联产,实行集中供热。

本次扩建工程属于工业区集中供热及背压型热电联产建设项目,按照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》第一类鼓励类第四项目第 3 条“采用背压(抽背)型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上超(超)临界热电联产机组”规定,本工程拟新增背压型热电联产项目属于鼓励类项目,符合国家产业政策要求。

(2) 根据目前的热负荷落实情况及近期热负荷的统计,本项目 1×50MW 机组在设计热负荷情况下,近期(2022 年)全厂总热效率为 60.72%,热电比为 326.75%,远期(2025 年)全厂总热效率为 67.61%,热电比为 375.36%,均优于《关于发展热电联产的规定》(计基础[2000]1268 号)中“总热效率年平均大于 45%,……单机容量在 50 兆瓦以下的热电机组,其热电比年平均应大于 100%”的要求。

因此,本工程建设符合国家及地方产业政策要求。

10.1.2 与《福建省“十三五”能源发展专项规划》的符合性分析

福建省人民政府办公厅于 2016 年 10 月 10 日发布“关于印发福建省“十三五”能源发展专项规划的通知(闽政办〔2016〕165 号)”,要求:“清洁高效发展煤电,合理控制煤电建设规模和投产时序,大力推进工业园区集中供热,……煤电平均供电煤耗小于 310 克/千瓦时,综合厂用电率小于 5%;新建煤电脱硫效率达 95%以上,脱硝效率达 80%以上;新建燃煤发电机组大气污染物排放全部达到超低排放标准。”

本项目拟对晋江经济开发区安东园区、五里园、食品园、安海镇、东石镇、永和镇区域内热用户集中供热、供电,煤电平均供电煤耗小于 148.9 克/千瓦时,综合厂用电率小于 5%;新建煤电设计脱硫效率达 98%以上,设计脱硝效率达 80%以上;新建燃煤发电机组大气污染物排放全部达到超低排放标准。因此本工程建设符合《福建省“十三五”能源发展专项规划》要求。

10.1.3 与《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工程方案》的符合性

环境保护部、国家发展和改革委员会、国家能源局于 2015 年 12 月 11 日发布“关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造方案》的通知(环发[2015]164 号)”，通知要求：到 2020 年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平。

本项目 1×400t/h 锅炉产生的大气污染物浓度排放限值为烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此，本项目符合《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造方案》的要求。

10.1.4 与大气污染防治行动计划的符合性

2013 年 9 月 10 日，国务院以国发[2013]37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的计划的通知》印发了大气污染防治行动计划。

本工程二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米，均能满足特别排放限值要求，符合《大气污染防治行动计划》中“京津冀、长三角、珠三角区域以及辽宁中部、山东、武汉及其周边、长株潭、成渝、海峡西岸、山西中北部、陕西关中、甘宁、乌鲁木齐城市群等‘三区十群’的 47 个城市，新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等企业以及燃煤锅炉项目要执行大气污染物特别排放限值”的要求。

本工程按照相关要求环境影响评价，符合《大气污染防治行动计划》中“所有新、改、扩建项目，必须全部进行环境影响评价”的要求。

本工程二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量均满足总量指标要求，符合《大气污染防治行动计划》中“严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件”的要求。

10.1.5 与《福建省大气污染防治条例》的符合性

2018 年 11 月 23 日福建省人民代表大会常务委员会发布了《福建省大气污染防治条例》（〔十三届〕第十四号），该条例自 2019 年 1 月 1 日起实施。本项目与其相关符合性分析见表 10.1.1。

表 10.1.1 与《福建省大气污染防治条例》的符合性

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	企业事业单位和其他生产经营者应当取得排污许可证而未取得的，不得排放大气污染物。实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当按照排污许可证的规定排放大气污染物。	本评价要求企业依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，建设单位对现有工程已进行排污许可证的申领，待扩建工程投产前应对排污许可证进行变更。	符合

2	县级以上地方人民政府应当统筹规划区域集中供热，在工业园区、开发区、港区等区域推进集中供热。	本项目即为晋江经济开发区安东园区、五里园、食品园、安海镇、东石镇、永和镇区域集中供热项目，供热面积 61.25 平方公里。	符合
3	新建燃煤发电机组（含热电联产）应当采用烟气超低排放等技术，现有燃煤发电机组（含热电联产）应当在国家和本省规定期限内完成烟气超低排放改造，使重点大气污染物排放浓度达到国家和本省要求。	本项目严格按照环保准入要求，烟气主要大气污染物排放浓度限值达到超低排放要求（烟尘≤10mg/m ³ 、SO ₂ ≤35mg/m ³ 、NO _x ≤50mg/m ³ ）。	符合
4	全省新建钢铁、火电、水泥、有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。		符合
5	向大气排放二噁英等持久性有机污染物和汞、铅、铬、镉、类金属砷等污染物的企业事业单位和其他生产经营者以及废弃物焚烧设施的运营单位，应当采取减少大气污染物排放的技术和工艺，安装废气收集净化装置，实现达标排放。	本项目严格按照环保准入要求，烟气治理措施考虑了大气污染物联合协同脱除，达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染物特别排放限值。	符合

10.1.6 与《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》的符合性

国家发改委于 2014 年 9 月 12 日印发《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》（发改能源[2014]2093 号）。本项目与其相关符合性分析见表 10.1.2。

表 10.1.2 与国家发改委[2014]2093 号文的符合性

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	全国新建燃煤发电机组平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。	本项目供电煤耗为 148.9 克/千瓦时，低于文件中 300 克标准煤/千瓦时的煤耗要求。	符合
2	严控大气污染物排放。新建燃煤发电机组（应同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路通道。	本项目燃煤发电机组同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，设计脱硫效率不低于 98%，设计脱硝效率不低于 80%，综合设计除尘效率达不低于 99.94%。未设置烟气旁路通道。	符合
3	东部地区（辽宁、北京、天津、河北、山东、上海、江苏、浙江、福建、广东、海南等 11 省市）新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。	本项目位于东部地区，大气污染物浓度排放限值为烟尘≤10mg/m ³ 、SO ₂ ≤35mg/m ³ 、NO _x ≤50mg/m ³ 。	符合

10.2 本项目与相关规划的符合性

10.2.1 福建省“十三五”环境保护规划

2016 年 12 月，福建省人民政府印发了福建省“十三五”环境保护规划。规划第四章第二节继续实施大气污染防治行动计划中在加强工业大气污染防治中提出：持续推进火电、钢铁、玻璃、水泥等污染行业脱硫脱硝。第五章第二节加强大气污染防治中提出实施燃煤电厂超低排放升级改造。根据国家《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》要求，2017 年底前全省 30 万千瓦及以上规模公用燃煤电厂完成脱硫、脱硝、除尘提效工程，二氧化硫、氮氧化物、烟尘基本达到超低排放限值。

本项目同步建设脱硫、脱硝、除尘装置及配套设施。排放标准执行超低排放标准限值，即烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

因此，本项目的实施建设符合“十三五”环境保护规划的相关要求。

10.2.2 与重点区域大气污染防治“十二五”规划的符合性

《重点区域大气污染防治“十二五”规划》于 2012 年 9 月 27 日获得国务院批复。本项目厂址所在地位于泉州晋江市，未处于规划中划分的重点控制区。项目建设与规划的符合性分析见表 10.2.1。

表 10.2.1 与《重点区域大气污染防治“十二五”规划》的符合性

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	城市建成区、工业园区禁止新建 20 蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉	本项目拟建 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉，建成后将取代供热范围内的小锅炉。	符合
2	把污染物排放总量作为环评审批的前置条件，以总量定项目。新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘的项目实行污染物排放减量替代，实现增产减污。	本工程位于一般控制区，工程建成后主要大气污染物较现有工程有减少。	符合
3	新建项目必须配套建设先进的污染治理设施，火电、钢铁烧结机等项目应同步安装高效除尘、脱硫、脱硝设施。	本工程同步安装除尘、脱硫、脱硝设施，排放浓度满足大气污染物排放标准特别排放限值要求，满足发改能源[2014]2093 号《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）〉的通知》中排放浓度要求。	符合
4	积极推行“一区一热源”，建设和完善热网工程，积极发展“热-电-冷”三联供。发展热电联产和集中供热。新建工业园区要以热电联产企业为供热热源。	本热电厂为晋江经济开发区安东园区、五里园、食品园、安海镇、东石镇、永和镇区域内热用户集中供热、供电。本项目为热电联产机组扩建工程，建成后可以保障企业正常的热负荷需求。	符合
5	深化火电行业二氧化硫治理。燃煤机组全部安装脱硫设施，烟气脱硫设施要按照规定取消烟气旁路，强化对脱硫设施的监督管理，确保燃煤电厂综合脱硫效率达到 90% 以上。	本项目烟气脱硫不设烟气旁路，采用炉内喷钙+炉外半干法脱硫，炉内设计脱硫效率不小于 60%，炉外设计脱硫效率不小于 95%，综合脱硫效率不小于 98%	符合
6	大力推进火电行业氮氧化物控制。加强燃煤机组低氮燃烧技术改造及脱硝设施	采用锅炉低氮燃烧技术+SNCR+SCR 烟气脱硝工艺，脱硝还原剂为尿素，	符合

	建设，综合脱硝效率达到 70% 以上。	设计脱硝效率达到 80%。	
7	深化火电行业烟尘治理，燃煤机组必须配套高效除尘设施。一般控制区按照 30 毫克/立方米标准，重点控制区按照 20 毫克/立方米标准。	本项目位于一般控制区，但本项目采取更为严格的超低排放标准限值，烟尘排放达到 10 毫克/立方米的标准限值。	符合
8	深入开展燃煤电厂大气汞排放控制试点工作，积极推进汞排放协同控制。	本项目烟气脱硝、除尘、脱硫联合协同脱汞效率可达到 70%。	符合

10.2.3 与《福建晋江经济开发区（安东园）控制性详细规划调整》及规划环评审查意见的符合性分析

10.2.3.1 与规划的符合性

安东园以以发展轻型加工业为主的现代化工业园区；一、二类工业用地主要发展雨伞、玩具、服装、纺织、五金机械等当地传统产业；三类工业用地优先安置晋江市制革、染整、电镀等“退二进三”企业。安东园规划用地布局为“一心一带、四组团”。

“一心”：园区中部布置--处公共设施中心，包括管委会办公大楼、医院以及商业、文娱设施等综合性配套设施。

“一带”：指滨海的休闲防护绿带，是园区一道重要的绿化生态屏障。

“四组团”：按照园区生活服务设施所服务的区域以及产业布局类型的不同，以道路和排洪渠为边界将园区分为北组团、中组团、南组团和东组团四个功能组团，其中北部组团重点发展一类工业，中部组团以发展二类工业为主，南部组团主要发展三类工业，东部组团则发展一、二类工业。

安东园用地规模为 911.46hm²，其中建设用地 722.16hm²，水域及其他用地 139.30hm²。近期为 2009~2015 年，远期为 2016~2020 年。安东园规划以晋江热电厂提供集中供热。由现状海新路的热力管道沿肖夏南路向东延伸，沿永井路向北和向南延伸，沿园东大道南部向东延伸，以提供园区的工业热力需求。

本项目位于园区规划的供热设施用地内，为园区的配套的集中供热的热电厂。工程建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组，以满足集中供热区域日益增长的热负荷的需求。

项目的建设符合《福建晋江经济开发区（安东园）控制性详细规划调整》是相符合的。

10.2.3.2 与规划环评及审查意见的符合性

根据《福建晋江经济开发区（五里园、安东园）规划环境影响报告书》，安东园规划接受晋江热电厂集中供热，禁止新建蒸汽锅炉，原有分散供热的蒸汽锅炉逐步取缔。福建省

环境保护厅于 2010 年 12 月 31 日对《福建晋江经济开发区(五里园、安东园)规划环境影响报告书》出具了审查意见,要求:“安东园规划接受晋江热电厂集中供热,禁止新建蒸汽锅炉,原有分散供热的蒸汽锅炉应于 2012 年底前全部取缔”。

根据调查,晋江热电厂现有机组为高温高压抽汽背压式供热机组,正常运行采取两炉带背压机方式,全厂机组最大供热能力为 340t/h。随着安东园规划的实施,晋江市“退二进三”企业以及区外重点印染企业的逐步搬迁安置入园,园区集中供热蒸汽需求量将大幅增加。为此,新建 1×400t/h 锅炉将提高热电厂集中供热能力,满足园区日益增长的用热需求。

另外,根据《福建晋江经济开发区(五里园、安东园)规划环境影响报告书》可知,由于在规划环评报告编制阶段,晋江热电厂已投入运行(SO₂排放量 1417.8 吨/年、烟尘 158.4 吨/年),属于现状企业。现运行企业的锅炉废气排放对环境的影响已通过大气环境质量现状监测结果反映,锅炉废气排放并未造成当地大气环境质量超标,因此规划环评中未对安东园规划区域的大气环境容量进行计算。而根据《福建晋江经济开发区(安东园)控制性详细规划(修编)环境影响报告书》(送审版)可知,核定的晋江热电厂 SO₂ 排放总量为 1054.35t/a、NO_x 排放总量为 1005.56t/a、烟尘排放总量为 262.87t/a。

本工程属于扩建项目,项目实施后全厂(按校核煤种 2 考虑)SO₂ 总量为 223.93t/a、NO_x 总量为 319.9t/a、烟尘总量为 63.98t/a(现有工程允许排放的 SO₂ 总量为 698t/a、NO_x 总量为 698t/a、烟尘总量为 124.77t/a。),根据“三本帐”分析可知,扩建后减少了 SO₂、NO_x 和烟尘的排放量,其中 SO₂ 减少排放 474.07t/a、NO_x 减少排放 317.1t/a,烟尘减少排放 60.79t/a。同时也在规划环评核定的排放总量范围内,不会突破区域大气污染物排放总量。

在新增用地方面,本次扩建所需用地约 22000m²,全部位于晋江热电厂原有用地预留用地内。用地性质属于二类工业用地(规划修编前属于二类工业用地,修编后属于三类工业用地),均符合规划要求。

综上所述,本工程属于扩建工程在现有厂区的预留用地内建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组,配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组,可满足安东园及其周边日益增长的用热需求,也不会突破区域大气污染物排放总量。因此,本工程建设符合《福建晋江经济开发区(五里园、安东园)规划环境影响报告书》及审查意见的要求。

10.2.4 与《晋江市城市总体规划(2010-2030)修编》的符合性

本项目位于安东园工业区内，不在城市建成区内，用地类型属于三类工业用地（详见图 10.2-1）。本项目的用地范围均在原有预留用地内，同时作为晋江市经济开发区安东园及周边地区的集中供热热源点，承担着对外集中供热的公共市政服务。因此，本项目的建设符合《晋江市城市总体规划（2010-2030）修编》的要求。

10.2.5 与《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热规划（2020 年-2025 年）》 《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》 及其批复的符合性

根据《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热规划（2020 年-2025 年）》和《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》，本次规划区域热源点：晋江热电厂扩建工程，规划近期在晋江热电厂原有机组基础之上新建设 1×400t/h 等级超高温亚临界 CFB 锅炉+50MW 等级亚临界背压式汽轮发电机组，对外供热。

晋江热电厂现有机组为高温高压抽汽背压式供热机组，全厂机组最大供热能力为 340t/h。根据《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热规划（2020 年-2025 年）》估算，规划区域 2022 年和 2025 年的平均热负荷分别达到 492 t/h 和 565 t/h，用汽高峰期蒸汽缺口将达到 152t/h 和 225t/h，现有机组最大供热能力将来无法满足将来的供热负荷需求，现有机组显然无法满足整个规划区域的热负荷增长要求，需对其进行改造或扩建。本次工程建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组，以满足集中供热区域日益增长的热负荷需求。

同时，福建省发展和改革委员会于 2020 年 9 月 3 日以“闽发改能源[2020]534 号”文，对《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热规划（2020 年-2025 年）》和《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》进行了批复，原则同意“两个规划”方案，原则同意“热源点规划新建 1 台 400t/h 等级超高温亚临界循环流化床锅炉+1 台 50MW 等级亚临界背压式汽轮发电机组。配套建设热力管网，实现集中供热和热电联产”。

因此，本项目的建设符合《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热规划（2020 年-2025 年）》、《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》及其批复的要求。

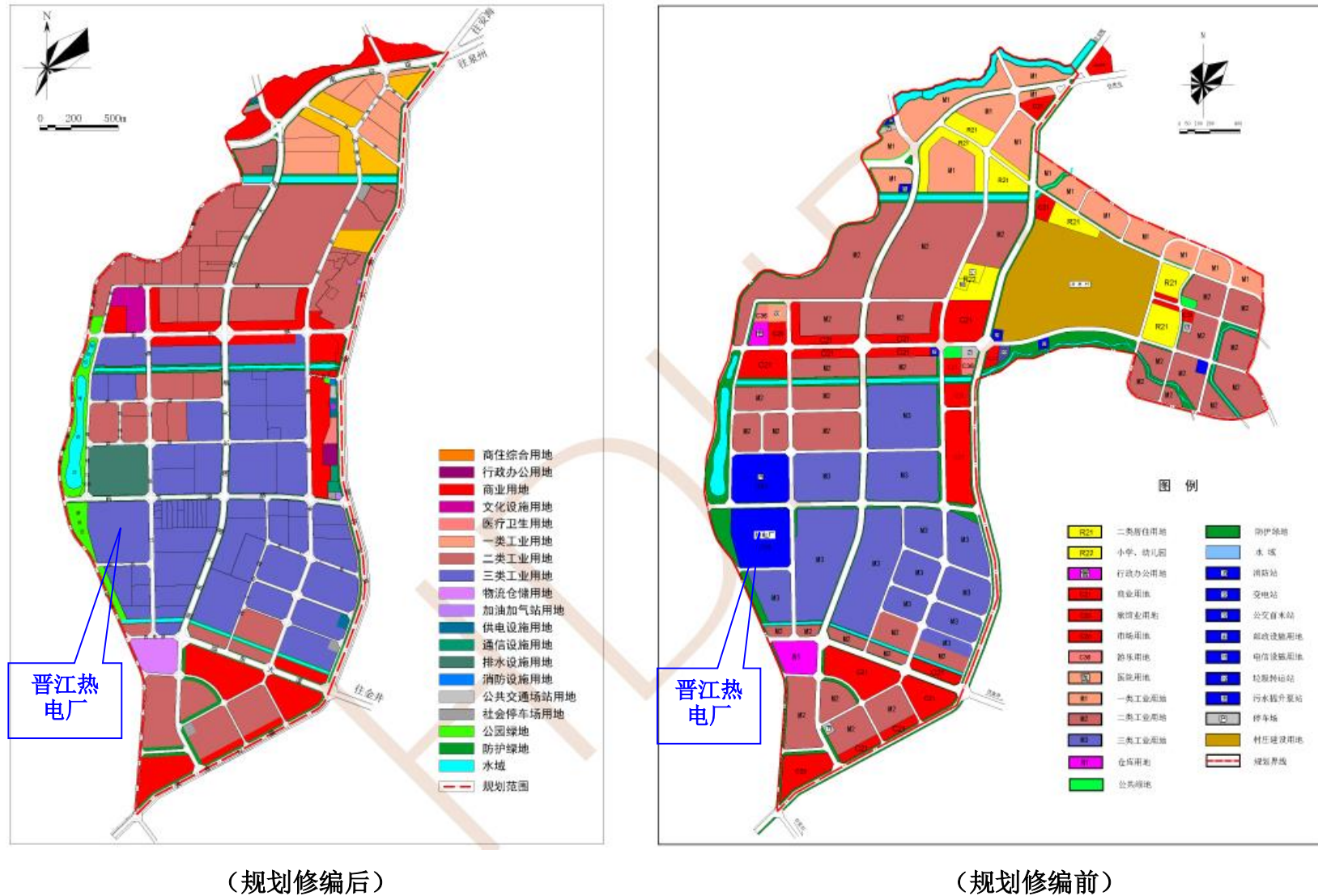


图 10.2-1 福建晋江经济开发区（安东园）用地规划图

10.2.6 与《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]第 141 号文符合性

国家发展改革委和建设部于 2007 年 1 月 17 日印发了“关于《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），本项目与其相关符合性分析见表 10.2.2。

福建晋江热电有限公司近期（2022 年）平均设计热负荷为 492t/h（旺季）和 377t/h（淡季），远期（2025 年）平均设计热负荷为 565t/h（旺季）和 443t/h（淡季）。

表 10.2.2 与发改能源〔2007〕141 号文的符合性

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	热电联产应当以集中供热为前提。在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。	晋江热电厂周边企业供热需求强烈，现有工程已不能满足企业日益增长的热负荷需求。本工程为热电联产扩建工程，拟建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组。	符合
2	以工业热负荷为主的工业区应当尽可能集中规划建设，以实现集中供热。	本工程供热范围内热负荷均为工业热负荷。	符合
3	热电联产项目中，优先安排背压型热电联产机组。背压型机组不能满足供热需要的，鼓励建设单机 20 万千瓦及以上的大型高效供热机组。	本工程属于热电联产项目，建设 1×50MW 背压汽轮机组。	符合
4	在电网规模较小的边远地区，结合当地电力电量平衡需要，可以按热负荷需求规划抽凝式供热机组，并优先考虑利用生物质能等可再生能源的热电联产机组；限制新建并逐步淘汰次高压参数及以下燃煤（油）抽凝机组。		符合

10.2.7 与《热电联产管理办法》的符合性分析

2016 年 3 月 22 日国家发改委联合能源局、财政部、住建部和环保部发布了《热电联产管理办法》（发改能源[2016]617 号）。本项目与其相关符合性分析见表 10.2.3。

表 10.2.3 与《热电联产管理办法》的符合性分析

相关要求摘录	本项目情况	符合性
热电联产规划是热电联产项目规划建设的必要。应在省级能源主管部门的指导下编制本地区“城市热电联产规划”或“工业区热电联产规划”并在规划中明确配套热网的建设方案。	项目区编制了《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》和《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热专项规划（2020 年-2025 年）》，规划中明确了配套热网的建设方案。本项目于 2020 年 9 月获得了福建省发展和改革委员会的批复（闽发改能源[2020]534 号）。	符合

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。	本项目属于规划建设公用热电联产项目实现集中供热。	符合
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。	本项目供热半径 20km，供热范围内无其它公用集中热源点。	符合
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	本项目采用超高温亚临界抽气背压式汽轮机	符合
近期热负荷应依据现有、在建和经审批的工业项目的热力需求确定。	本次集中供热近期热负荷根据现有入驻企业用热需求，现有企业扩建的热负荷需求及新增企业的热负荷需求确定。	符合
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。	福建泉州晋江地区不属于大气污染防治重点控制区。	符合
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。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。	本项目严格按照环保准入要求，烟气主要大气污染物排放浓度限值达到超低排放水平。同时也考虑了大气污染物联合协同脱除。	符合

10.2.8 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》及《泉州市打赢蓝天保卫战三年行动计划贯彻实施方案》的符合性分析

《打赢蓝天保卫战三年行动计划》于 2018 年 7 月 3 日由国务院公开发布；福建省结合省委、省政府《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》，制定《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》（闽政〔2018〕25 号），并于 2018 年 11 月 6 日发布；泉州市人民政府根据《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》闽政〔2018〕25 号和《泉州市关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（泉委发〔2019〕6 号）于 2019 年 6 月 25 日发布了《泉州市打赢蓝天保卫战三年行动计划贯彻实施方案》。

本期工程采用炉内喷钙+炉外半干法脱硫系统，不设置烟气旁路，综合设计脱硫效率可达 98%；采用低氮燃烧技术+SNCR+SCR 组合脱硝系统，设计脱硝效率不低于 80%；采用静电除尘器预除尘+布袋除尘器总控制除尘，综合除尘效率可达 99.94%。SO₂、NO_x、烟尘排放浓度均可满足《福建省人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》（闽政[2014]1 号）中“全省新建钢铁、火电、水泥、有色项目要执行大气污染物特别排放限值（二氧化硫：35mg/m³、氮氧化物 50mg/m³、烟尘 10mg/m³）”的要求。同时满足《泉州市打赢蓝天保卫战三年行动计划贯彻实施方案》中“新建钢铁、火电、水泥、有色项目执行大气污染物特别排放限值”要求。

计划要求：“新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输”。

本项目建设单位已与神华销售集团有限公司华南销售分公司福建办事处签订长期供煤意向函，为该项目供应符合本项目锅炉设计要求的煤炭；与海南源发海运有限公司和厦门汇鸿腾船务有限公司签订煤炭海上运输意向书，负责煤炭从福建港口运输至福建晋江热电有限公司；与晋江市东石良兴码头有限公司和晋江市东石永盛码头有限公司签订热电联产机组的大件设备卸船和燃煤进港卸船运输的承诺函，负责卸船运输事宜；由泉州金源储运有限公司负责汽车运输事宜。本项目燃煤运输采用铁海公路联运方式，燃煤进厂运输采用现有工程方案。神府东胜矿区通过铁路将煤炭运至黄骅港、天津港或秦皇岛港。来煤由海上运输至厦门石湖山码头、莆田八方港后船运至厂区旁良兴、永盛码头，良兴、永盛码头至厂区采用汽车转运。因此，本项目煤炭运输采用与现有工程一致的运输方式，即**铁海联运加短途公路运输的方式**运输进厂是符合计划要求的。

本工程灰渣、脱硫灰由晋江市池店镇益能粉煤灰经营部、泉州市起帆商贸有限公司、泉州市崛起粉煤灰开发有限公司及福建省福能新型建材有限责任公司进行综合利用，4家综合利用单位均在泉州市，与福建晋江热电有限公司距离较近，路网发达，因此可采用短途公路运输的方式。

综上所述，本项目拟采用大宗物流运输方式合理。

10.3 与相关环境功能区划的符合性

10.3.1 与《福建省主体功能区规划》的协调性

2010年12月，国务院以国发〔2010〕46号印发了《全国主体功能区规划》。规划按开发方式，将我国国土空间分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。其中重点开发区域是指有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。

对照福建省主体功能区名录，晋江市属于泉州市重点开发区域之一。本工程位于晋江经济开发区安东园区（详见下图），属于国家级重点开发区域，不属于农产品主产区和重点生态功能区等限制开发区域，开发区规划范围无禁止开发区域。本工程建设能有效保障周边园区企业的能源需求，能更好地保障区域可持续性经济发展。因此，本工程建设与福建省主体功能区规划是相协调的。

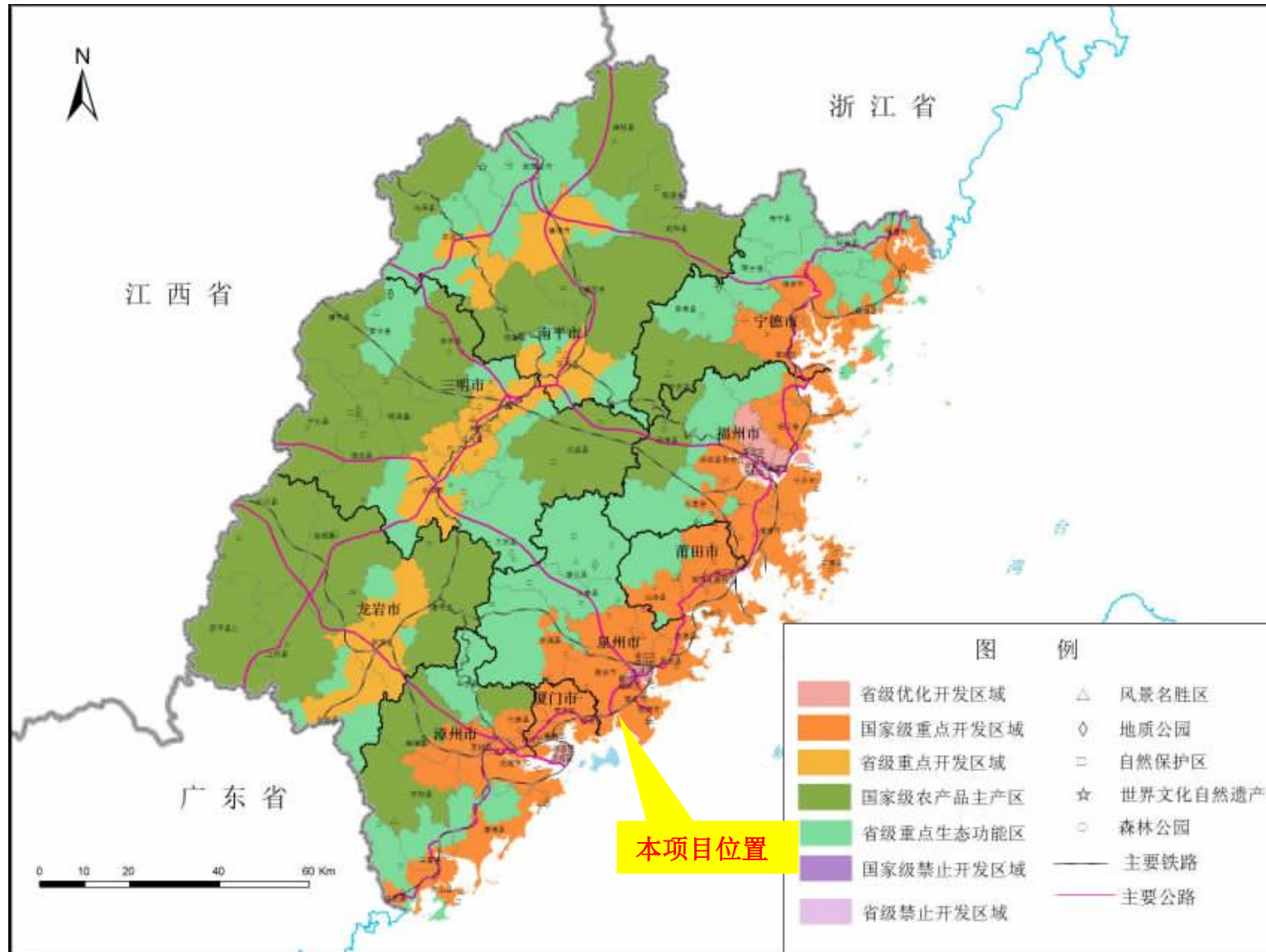


图 10.3-1 福建省主体功能区划图

10.3.2 与《福建省生态功能区划》的协调性

对照《福建省生态功能区划》，本工程所在区域属于“城镇与城郊农业（或集约化高优农业）生态功能区”，位于厦门——漳州外围城镇和城郊农业生态功能区（5303），其生态功能所属情况见表 10.3.1 及图 10.3-2。

本项目为原厂区扩建项目，没有新增开发用地。工程运营期间各污染物排放可符合相关标准要求。因此，在项目建设中加强生态保护与水土流失防控措施的情况下，本项目建设与福建省生态功能区划基本协调。

表 10.3.1 工程区所属生态功能区的基本情况表

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
II 闽东南生态区	II2 闽东南沿海丘平原与近海生态亚区	5303 厦门-漳州外围城镇城郊农业生态	龙海市大部分，芗城区北部、集美区北部、同安区绝大部分，翔安区全部和南安市与晋江市环围头湾各乡镇，地理坐标 E11729-11836，N2410-2454，面积约 2767.26km ²	工业点源污染、城镇生活废弃物污染、农业面污染和规模化畜禽养殖污染影响九龙江水质和河口湿地水生生态，影响厦门市饮用水安全，九龙江河口湿地保护不力，红树林遭破坏面积缩减，丘陵山地果园开发、采矿引起水土流失	土壤侵蚀轻度敏感、地质灾害轻度敏感	城镇生态环境、城郊农业生态环境、饮用水源保护	建设生态城镇和生态工业区，发展循环经济和清洁生产，加快城镇环保设施建设，治理工业三废污染和城镇生活废弃物污染，发展城郊生态农业，控制农业面源污染和规模化畜禽养殖污染，加强丘陵山地植被恢复、果园水土流失治理和矿区生态恢复，加强九龙江河口湿地保护

10.3.3 与《晋江市生态功能区划》的协调性

本工程所在区属于晋江西南沿海城镇、工业污染控制生态功能小区（520358203），主导生态功能：城镇工业生态环境；生态保育和建设重点：控制制革、漂染、电镀和造纸四大污染产业污染，开展城镇改造，规划建设城镇污水处理系统，控制水体污染。

本工程为热电联产项目，在现有厂区内实施扩建。不属于制革、漂染、电镀和造纸四大污染产业。工程建成后大部分生产废水经处理后循环利用，小部分污水达到泉荣远东污水处理厂接管要求后通过总排口排入泉荣远东污水处理厂，按 GB18918-2002 一级 A 标准排放，对区域水体影响较小。因此，本工程建设与晋江市生态功能区划基本协调。

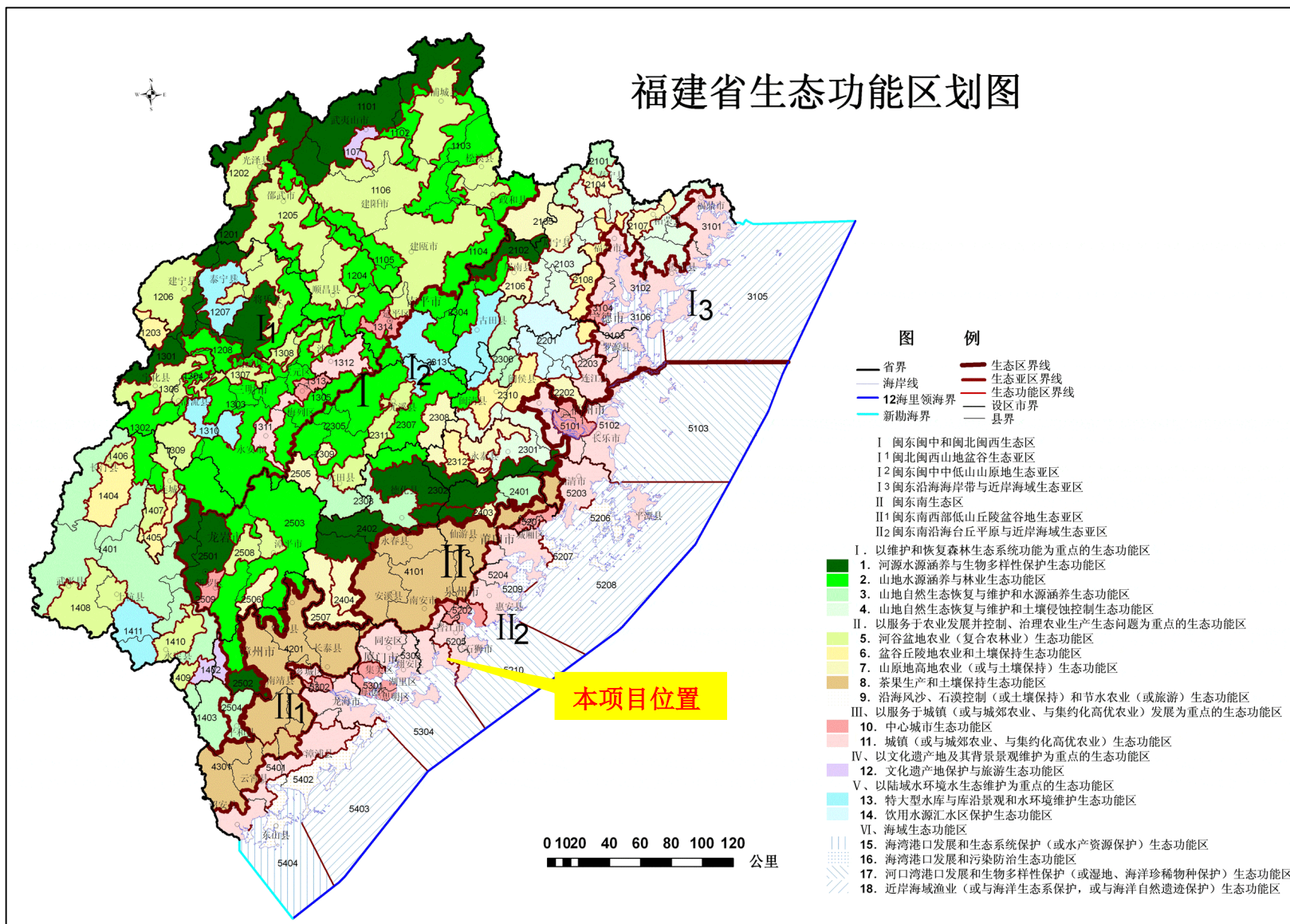


图 10.3-2 福建省生态功能区划图

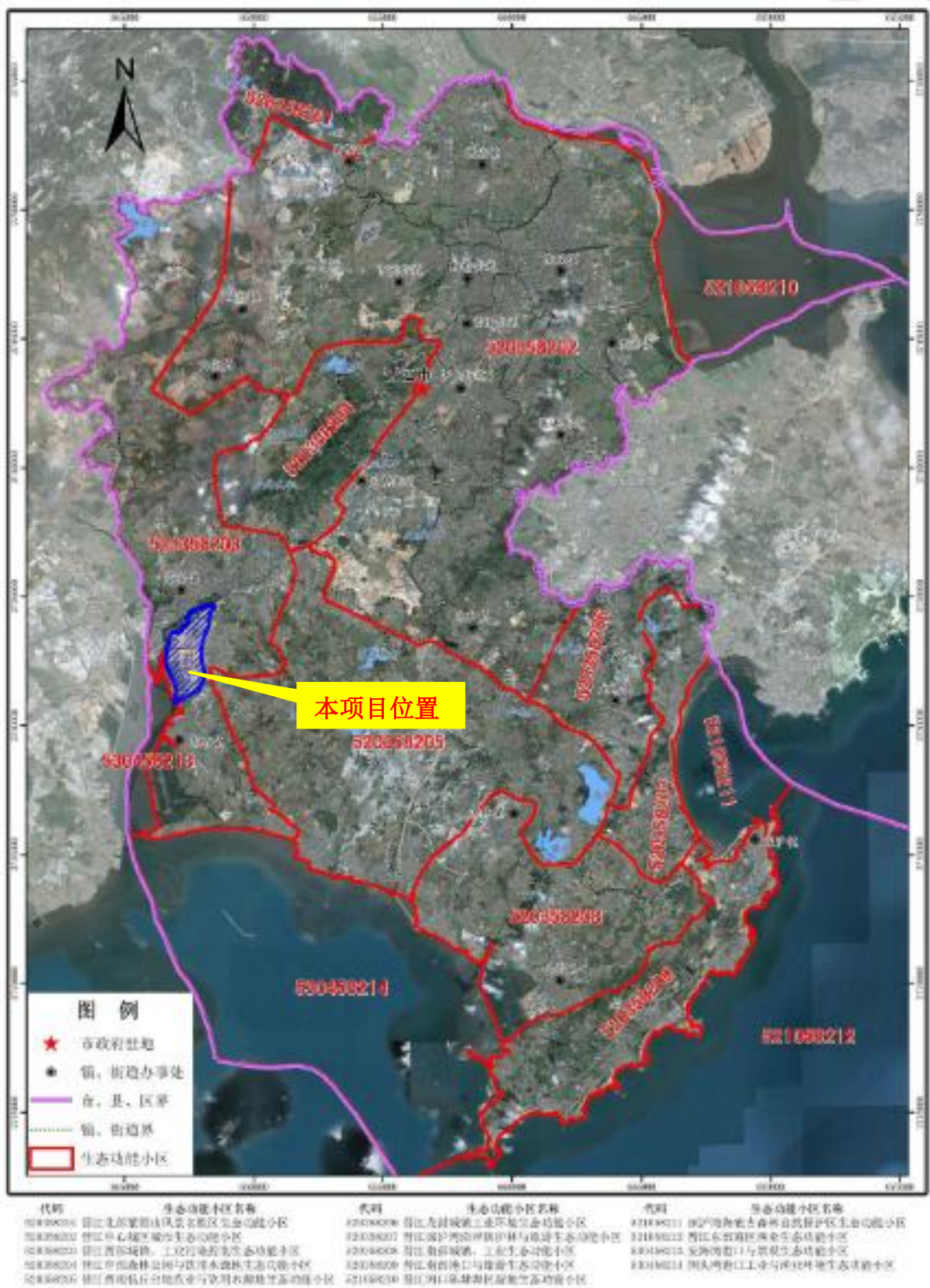


图 10.3-3 晋江市生态功能区划图

10.4 小结

综上所述，在产业、环保政策符合性方面，本工程建设基本符合《福建省“十三五”能源发展专项规划》、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工程方案》、《大气污染防治行动计划》、《福建省大气污染防治条例》、《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）的通知》等相关环保政策要求；在与相关规划符合性方面，本工程基本符合福建省“十三五”环境保护规划、《重点区域大气污染防治“十二五”规划》、《福建晋江经济开发区（安东园）控制性详细规划调整》及规划环评审查意见、《晋江市城市总体规划（2010-2030）修编》、《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热规划（2020年-2025年）》、《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020年-2025年）》、《热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定》、《热电联产管理办法》、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》及《泉州市打赢蓝天保卫战三年行动计划贯彻实施方案》要求；在相关环境功能区划方面，与《福建省主体功能区规划》、《福建省生态功能区划》《晋江市生态功能区划》等相协调。

11 环境影响评价结论

11.1 项目概况及主要环境问题

11.1.1 项目概况及主要环境问题

福建晋江热电厂 1×50MW 热电联产机组扩建工程位于晋江市安东工业区内安海湾工业区内中部的西缘，现有厂区南部。本次建设规模为 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组+1×50MW 背压式汽轮发电供热机组，同步建设脱硫、脱硝、除尘系统等环保设施。

现有厂区征地面积 14.6387hm²，本扩建工程永久占地 2.20hm²。项目动态投资为 51827 万元，全厂劳动定员 179 人，无新增劳动定员，施工期约为 18 个月，机组年利用小时数 6000 小时。

11.1.2 主要环境问题

施工期主要环境问题：施工期主要是地面施工建设，对环境要素的影响主要是场地施工扬尘、车辆尾气、施工作业噪声、施工人员生活污水、施工废水、固体废物等排放。

营运期主要环境问题：锅炉废气排放对周围环境空气的影响；各种风机、泵等设备运行时产生的噪声对周围环境的影响；工业固体废物（锅炉灰渣、脱硫灰等）和生活垃圾对环境的影响。

11.2 环境质量现状评价结论

11.2.1 环境空气质量现状

（1）区域环境空气质量达标分析

本项目位于晋江市东石镇晋江经济开发区安东园区内。根据福建省生态环境厅发布的《福建省城市环境空气质量通报》（2018 年~2020 年）中的判定以及 2018 年~2020 年晋江市逐日环境空气质量监测数据统计，项目所在区域属于环境空气质量达标区域。

（2）环境空气质量补充调查评价

为了解本项目所在区域的大气环境现状，我司委托福建省创投环境检测有限公司于 2020 年 12 月 1 日~12 月 7 日，连续 7 天进行大气环境现状调查。大气环境现状调查共布设 2 个点位，调查氨、Hg 的小时平均浓度。根据监测结果与评价结果可知，各监测点位汞均未检出，NH₃ 浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 其它污染物空气质量浓度要求。

11.2.2 地下水环境质量现状

为了解评价区域内地下水现状，我司委托福建省创投环境检测有限公司于 2020 年 12 月 1 日在项目用地内进行地下水现状调查，共布设 3 个地下水监测点位。地下水评价结果表明，本区域地下水类型均属微咸水。在监测期间，各监测点位 pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、镉、镍、耗氧量均能达到《地下水质量标准》（GB/T4848-2017）中Ⅳ类及以上水质标准要求。监测水样中的部分指标为Ⅴ类地下水标准，具体为：溶解性总固体、硫酸盐、氯离子、钠。

11.2.3 声环境质量现状

为了解现有工程厂界噪声达标排放情况，我司委托福建省创投环境检测有限公司于 2020 年 12 月 1 日在项目厂界进行监测，布设 10 个点位。监测结果可知，厂界噪声测点的昼间噪声值为 56.2~62.5dB（A）、夜间噪声值为 50.8~53.2dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准限值。

11.2.4 土壤环境质量现状

为了解评价区域土壤环境的现状特征，我司委托福建省创投环境检测有限公司于 12 月 1 日对项目厂址所在区域布置 5 个监测点位的土壤环境质量进行监测。监测结果显示，T1 厂内用地、T2 厂内用地和 T3 厂内用地土壤质量均能达到《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的第二类用地筛选值；T4 肖下村和 T5 后房村天悦湾土壤质量均能达到《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的第一类用地筛选值。

11.3 环境影响预测评价结论

11.3.1 大气环境影响预测

（1）本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2018 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃ 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年均浓度最大贡献值占标率均小于 30%。

（2）厂界小时浓度达标可行性分析

本项目厂界颗粒物（PM₁₀）预测浓度最大值为 0.045mg/m³，占《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m³）的 4.5%，厂界氨预测浓度最大值为 0.1355mg/m³，占《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）厂界标准值（1.5mg/m³）的 9.03%，均符合标准要求。

(3) 叠加预测分析

①各保护目标叠加预测结果

本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2018 年逐日监测值、区域消减污染源以及在建拟建项目后，各保护目标中 98%保证率日均浓度分别为 30.0002μg/m³ 和 49.0970μg/m³，占标率分别为 20.00%和 61.31%，各保护目标中最大年均浓度分别为 13.4227μg/m³ 和 23.5828μg/m³，占标率分别为 22.37%和 58.96%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2018 年逐日监测值后，各保护目标中 95%保证率日均浓度分别为 105.0703μg/m³、46.0327μg/m³，占标率为 70.05%、61.38%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 各保护目标中最大年均浓度分别为 55.1705μg/m³、24.8196μg/m³，占标率为 78.82%、70.91%。本项目排放的 NH₃ 叠加现状监测小时值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标最大小时浓度值为 99.7026μg/m³，占标率为 49.85%。本项目排放的 Hg 叠加现状监测值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标最大年均浓度值为 0.00004μg/m³，占标率为 0.08%。各保护目标处，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、Hg 预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

②网格点叠加预测结果

本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2018 年逐日监测值、区域削减污染源以及在建拟建项目后，各网格点中 98%保证率日均浓度分别为 30.0467μg/m³ 和 50.7299μg/m³，占标率分别为 20.03%和 63.41%，各网格点中最大年均浓度分别为 13.5962μg/m³ 和 25.6557μg/m³，占标率分别为 22.66%和 64.16%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2018 年逐日监测值后，各网格点中 95%保证率日均浓度分别为 112.6521μg/m³、48.5965μg/m³，占标率为 75.1%、64.8%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 网格点中最大年均浓度分别为 61.7298μg/m³、26.2890μg/m³，占标率为 88.19%、75.11%。本项目排放的 NH₃ 叠加现状监测小时值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各网格点最大小时浓度值为 163.4484μg/m³，占标率为 81.72%。本项目排放的 Hg 叠加现状监测值及周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各网格点最大年均浓度值为 0.00018μg/m³，占标率为 0.36%。各网格点处，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、Hg 预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

各保护目标及网格点处 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 预测浓度均能满足《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求；NH₃ 预测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的标准限值要求；Hg 预测浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求。

(4) 非正常工况大气影响分析

通过预测计算可见，本项目非正常工况排放情况下对周围大气环境影响增大，NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}小时浓度最大占标率均符合相关评价标准，本评价建议建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污。

(5) 环境保护距离

本评价大气预测结果显示，本项目厂界浓度贡献值最大落地浓度预测值未超过大气污染物厂界浓度限值，故无需设置大气环境保护距离。卫生防护距离取尿素车间外 50m 的包络范围，仍处于本项目厂区范围内。因此，本项目无需向厂界外设置环境保护距离。

(6) 大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，大气环境影响评价结论满足《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中 10.1.1 判定标准要求，其环境影响属可接受水平。

11.3.2 地表水环境影响分析

本次扩建后全厂废水主要包括煤泥废水、锅炉排污水、原水处理系统排水、化水车间反洗排水、反渗透浓水、循环冷却系统排水、生活污水、初期污染雨水。项目锅炉排污水回用于冷却塔系统；原水处理系统排水、化水车间反洗排水、初期污染雨水和经煤泥沉淀池沉淀处理后的煤泥废水一并排入工业废水处理站处理，回用于原水处理系统、循环水池、绿化用水或作为灰库调湿用水；反渗透浓水一部分作为脱硫工艺用水，一部分与循环冷却系统排水和经生活污水处理系统处理后的生活污水经废水外排水池收集后，排入晋江泉荣远东污水处理厂。现有工程外排水量为 405.6t/d，本工程建成后全厂外排水量为 297.6t/d，较现有工程外排水量减少 108t/d。因此，本工程建成全厂排水量较现有工程排水量有所减少，晋江泉荣远东污水处理厂有足够容量接纳项目废水，不会对其运行负荷造成冲击，产生的影响较现有工程有所减小。

11.3.3 地下水环境影响分析

本项目全厂排水采用雨污分流，设立了单独的雨水系统。各类废水采用分类收集，依托厂内已建工业废水处理站集中处理。生产废水中的污染因子包括 pH、SS、石油类、盐类等。煤泥废水、初期污染雨水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水等经管沟收集进入废水收集水池，回用于循环水池、原水处理系统、灰库调湿用水和绿化用水，不外排。循环冷却系统排水、部分反渗透浓水和经生活污水处理设备处理后的生活污水进入外排水池后，排至工业区污水管网，最终进入晋江泉荣远东污水处理厂。正常工况下污水处理池

采取严格的防渗、防溢流等措施，污水不易渗漏和进入地下水。

项目运营中产生的固体废物主要为飞灰、炉渣和脱硫灰。飞灰依托现有 3 座 550t 灰库，可储存本工程 $1\times 400\text{t/h}+2\times 260\text{t/h}$ 在 B-MCR 工况下燃用设计煤种时 238.14 小时的排灰量。炉渣依托现有 1 座 700t 钢结构渣仓，可以满足 $1\times 400\text{t/h}+2\times 260\text{t/h}$ 锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 107.85 小时的排渣量。同时，新建 1 座容积 450m^3 储存量为 360t 的钢结构脱硫灰库，可以满足本工程锅炉 B-MCR 工况燃烧设计煤种时 698.58 小时的脱硫灰量。工程在正常运营期产生的飞灰、炉渣及脱硫灰全部综合利用。

本项目点火用 0#轻柴油，依托现有工程柴油储罐储存，应按照《危险化学品安全贮存通则》（GB15603-1995）和《危险化学品安全管理条例》（2011）中的要求，采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，严格遵守危险化学品的管理，正常工况下不会导致危险化学品进入地下污染地下水。

根据分析，因防渗层对废水的阻隔效果，在正常运行工况下，项目对地下水影响不大。

11.3.4 声环境影响预测

(1) 本项目投入运营后，厂界周围声级都有所上升。受扩建项目运营期噪声的影响，现状监测值与贡献值叠加后，厂界昼间噪声介于 $53.15\text{dB}(\text{A})\sim 60.71\text{dB}(\text{A})$ 之间，营运期厂界昼间噪声预测值不超过 $65\text{dB}(\text{A})$ ，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 3 类要求；夜间除了 N7 处，其它厂界夜间噪声预测值介于 $50.63\text{dB}(\text{A})\sim 54.78\text{dB}(\text{A})$ ，不超过 $55\text{dB}(\text{A})$ ，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 3 类要求。夜间 N7 处厂界夜间噪声贡献值为 $55.58\text{dB}(\text{A})$ ，现状监测值与贡献值叠加后，此处夜间预测声级为 $58.93\text{dB}(\text{A})$ ，超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值，主要超标原因为主厂房区高噪声源的影响。

考虑到项目运营将对南侧厂界造成超标影响，因此对建设单位提出加强对南侧厂界的降噪措施，本评价要求建设单位在厂界南侧设置长度为 200m 的隔声屏障，确保隔声量不小于 $10\text{dB}(\text{A})$ 。采取强化降噪措施后，此时本项目运行南侧厂界的贡献值将降低，预测超标的项目厂界夜间噪声预测值不超过 $55\text{dB}(\text{A})$ ，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 3 类要求。

当锅炉排汽噪声控制在 $105\text{dB}(\text{A})$ 时，经预测，锅炉排汽噪声到达东厂界为 $63.1\text{dB}(\text{A})$ ，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的“夜间偶发噪声限值不准超过标准值 $15\text{dB}(\text{A})$ （夜间标准值夜间偶发噪声限值为 $70\text{dB}(\text{A})$ ）的

要求”。为减轻对周围环境影响，建设单位方应加强管理，应在电厂锅炉非正常排汽口安装小孔喷注消声器等设施，保证安装消声器后厂界夜间偶发噪声控制低于限值 70dB（A），减轻电厂锅炉非正常排汽偶发噪声对周边环境的影响。

（2）本工程灰、渣、脱硫灰等物品通过道路运出，因此，由此产生的厂区附近公路车次将变大，将对周围的声环境质量产生一定的影响，故本项目的货物运输，应尽量选择在白天运输，在靠近居民点等对声环境质量要求较高的地方，应减小车速，禁止或尽量少鸣喇叭。

11.3.5 固体废物环境影响

项目建成运营后产生的固体废物主要包括飞灰、炉渣、脱硫灰、工业污水处理设施污泥、超滤膜、反渗透膜、EDI 模块、滤芯、SCR 系统废催化剂、机修废矿物油、废铅酸蓄电池、废抹布、废弃除尘布袋等。其中灰渣和脱硫灰均全部综合利用；工业废水处理设施污泥分批掺入煤中，由循环流化床锅炉焚烧处理，超滤膜、反渗透膜、EDI 模块、滤芯送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置，SCR 系统废催化剂、机修废矿物油、废铅酸蓄电池委托有资质的单位接收处置；废抹布同生活垃圾一并处置；废弃除尘布袋根据鉴别结果进行处置。

营运期产生的各种固体废物对环境的影响可得到有效的控制，项目产生的固体废物不会对地下水环境和土壤环境造成二次污染。

11.3.6 生态环境影响分析

本扩建工程永久占地 2.20hm²，土地利用类型属于工业用地。

在正常情况排放下，本工程大气污染物排放会对周围大气、水和土壤的影响有一定的影响，但考虑到环境质量现状总体良好，环境容量较大，对外来污染物有一定的承载力，只要加强污染源控制和土壤污染防治，防止排放事故发生，则对该区域土壤环境影响总体不大，是可以接受的。但是项目在运营期间必须采取严格、有效的污染源控制措施，确保其实现污染物达标排放，降低项目污染造成的生态环境影响。

本项目区范围内可能造成水土流失量为 410t，其中新增水土流失量 360t。一般情况下，由于土石方施工采取边挖、边运的方式，地面没有大量松散土长久存在，并随即进行土地整治建筑复垦和绿化等措施覆盖裸露土面，因而不会产生持久的明显土壤侵蚀流失，水土流失相对较轻。如果工程能严格执行“三同时”制度，做好防护措施，实际水土流失量将少于预测量。

11.3.7 土壤环境影响

本工程为热电联产项目，烟气污染物执行超低排放标准，外排污染因子沉降作用对土壤累积影响很小。建设单位应切实加强废气治理设施运行维护，并应配合当地环保部门加强区域土壤监测。在此基础上，本项目的建设对土壤环境影响整体是可接受的

11.3.8 环境风险评价

(1) 最大可信事故

根据本工程的特点，确定本项目可能发生的风险事故主要是运营期尿素水解器发生氨气泄漏的风险事故。

(2) 风险影响分析

本工程采用尿素水解制氨工艺进行脱销处理，泄漏量按最不利的情形考虑，则水解器中的氨气全部泄漏的源强为 0.00536kg/s，泄漏量较小。本项目的脱硝系统应纳入机组 DCS，脱硝还原剂贮存及制备区均可由公用 DCS 控制，事故发生后安全系统报警，可立即停止水解制氨。另外本项目在尿素水解制氨区应设置氨气泄漏报警装置，并设计 NH₃ 逃逸率 ≤2.5mg/m³，当发生事故时工业水喷淋系统自动开启，可吸收大部分泄漏的氨气，氨气泄漏主要影响厂内近距离的工作人员，对厂界外环境造成的影响较小。

同时建设单元应做好事故现场的处置，发生氨气泄漏事故时迅速撤离泄漏污染区人员至上风向处，并立即进行隔离。在应急处置过程中，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

综合以上评价，建设单位应有高度的风险意识，从工程上和管理上实行全面严格的防范措施，作好事故预防，并制定出事故发生后的应急措施，防范于未然，作好安全生产和环境保护工作。

11.4 工程拟采取的主要环保措施

11.4.1 废气防治措施

(1) 本次扩建项目拟建的 1 台 400t/h 高温亚临界循环流化床锅炉烟气

①烟尘控制措施：采取静电除尘器+布袋除尘器（为满足脱硫工艺进口烟气浓度要求，在半干法脱硫塔前设置静电除尘器，除尘效率≥80%，同时在半干法脱硫塔后设置布袋除尘器，最终烟尘排放浓度可控制在 10mg/m³ 以下）。

②SO₂ 控制措施：本工程选用炉外烟气循环流化床半干法脱硫技术（采取脱硫除尘一体化装置，脱硫吸收剂为消石灰），SO₂ 去除效率可达 98%以上。

③NO_x 控制措施：采取低 NO_x 燃烧技术+SNCR+SCR 烟气脱硝技术，脱硝效率不小

于 80%。

④汞及其化合物：采用循环流化床炉内脱硫+烟气脱硝+静电除尘+烟气循环流化床半干法脱硫+袋式除尘组合技术对汞进行协同控制，脱汞效率 70%以上。

(2) 现有工程超低排放改造

对现有工程的 2 台锅炉进行烟气排放进行超低改造，采用 SNCRz 工艺，以满足两台锅炉的全负荷脱硝，该技术已于 2021 年 1 月 15 日投入生产试运行，总脱硝效率可达 80% 以上。对现有工程进行脱硫除尘改造在炉外设置半干法脱硫除尘系统（吸收塔+布袋除尘器），该工程目前处于改造中，预计于 2021 年 5 月 31 日投入生产，SO₂ 设计脱硫效率可达 98%以上。

(3) 粉尘控制措施

本次扩建依托现有的碎煤机室、输煤转运站、煤仓间，采取封闭、洒水等抑尘措施，除尘器利用现有除尘器设备。扩建 1 座除氧煤仓间，增设水利清扫设施和袋式除尘器。除灰系统依托现有的 3 座 550t 灰库及除尘器；除渣系统依托现有的 1 座 700t 渣仓，新增 1 座 450m³ 的钢结构脱硫灰库供扩建工程使用，并在相应位置设置布袋除尘器收集脱硫灰。本次工程依托现有的石灰石粉仓，并新建 1 座生石灰粉仓和 1 座消石灰库用于储存生石灰与消石灰，分别在仓顶部设置布袋除尘器，以减少粉尘无组织排放对环境的影响。

11.4.2 废水防治措施

(1) 煤泥废水：现有工程煤泥废水沉淀池处理能力为 240m³/d，本工程建成后全厂煤泥废水为 6.1m³/h（146.4m³/d），较现有工程增加 1.1m³/h（26.4m³/d）。煤泥废水经煤泥沉淀池沉淀处理后排入工业废水处理站，处理后回用不外排。

(2) 锅炉排污水：本工程建成后全厂锅炉排污水约 19.2m³/h（460.8m³/d），较现有工程增加 7.8m³/h（187.2m³/d）。锅炉排污水排入机组排水槽后，经锅炉排污掺凉用水冷却后回收作为冷却塔补水，不外排。

(3) 工业废水处理站

本工程建成后，依托现有工业废水处理站处理能力为 85t/h，收集煤泥废水、化水车间反洗排水、原水处理系统排水、锅炉酸洗废水、锅炉非经常性排水、初期污染雨水，经“絮凝沉淀+高效气浮+砂滤”工艺处理后回用，回用于循环水池、原水处理系统或作为灰库调湿用水、绿化用水。

①原水处理系统排水：现有工程原水预处理系统采用机械搅拌澄清池和一体化净水设备，本工程建成后原水处理系统排水水量为 $12.5\text{m}^3/\text{h}$ ($300\text{m}^3/\text{d}$)，较现有工程增加了 $2.9\text{m}^3/\text{h}$ ($69.6\text{m}^3/\text{d}$)。

②化水车间反洗排水：本工程建成后化水车间内过滤器和超滤产生的反洗排水水量为 $35.3\text{m}^3/\text{h}$ ($706\text{m}^3/\text{d}$)。

(4) 外排废水

现有工程外排废水为酸碱废水、循环水系统排水和生活污水。扩建后全厂化水系统采用全膜法，现有工程离子交换系统仅做备用，不运行，免去了再生过程，全厂将不产生酸碱废水。因此扩建后外排至晋江泉荣远东污水处理厂的废水将变为反渗透浓水、循环水系统排水和生活污水。

①反渗透浓水：本工程化水车间补给水处理系统新增 3 套“超滤+反渗透装置+EDI”装置，现有的离子交换系统作为备用不运行。因此，本工程建成后全厂超滤反渗透系统产生的反渗透浓水水量为 $33.5\text{m}^3/\text{h}$ ($804\text{m}^3/\text{d}$)，一部分作为脱硫工艺用水，一部分 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ ($180\text{m}^3/\text{d}$) 经厂区废水外排水池与其它外排污水混合后，通过市政管网排入晋江泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。

②循环水系统排水：本工程建成后循环水系统排水水量为 $3.4\text{m}^3/\text{h}$ ($81.6\text{m}^3/\text{d}$)，较现有工程增加 $1.1\text{m}^3/\text{h}$ ($26.4\text{m}^3/\text{d}$)，该股废水主要污染因子为盐类，经厂区废水外排水池与其它外排污水混合后，通过市政管网排入晋江泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。

③生活污水：本次扩建工程不新增人员，不新增生活污水。生活污水排放量与现有工程一致，为 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ($36\text{m}^3/\text{d}$)。经污水处理设备处理后排入厂区废水外排水池与其它外排污水混合，再通过市政管网排入晋江泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。

11.4.3 地下水防治措施

针对项目可能发生的地下水污染，污染防治措施按“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。根据防渗参照的标准和规范，本项目新增构筑物中将汽机房、锅炉房地面设为简单污染防治区，除氧煤仓间、化水车间扩建部分、脱硫灰库、生石灰粉仓、消石灰库、尿素车间、脱硫综合楼地面设为一般污染防治区；本项目依托工程中，油库及危废暂存间设为重点防渗区，柴油罐区、灰库、渣仓设为一般防渗区。结合现有已建项目及本项目所在区域的水文地质条件、厂区及周边的现有情况，依托企业的主厂区上、下游已建的 4 个与地表联系比较密切的监控点位，监控地下水水层以填土层中潜水为主，监测频率为每年 1 次。当发生

泄漏事故时，应加密监测。

11.4.4 噪声防治措施

现有工程超低改造和本扩建工程新增高噪声的设备主要有汽轮机、磨煤机、送风机和锅炉排汽等。其高噪声设备声源值在 70~130dB (A) 之间。为有效防治噪声污染，首先是从声源上进行控制，其次应采取有效的隔声、消声、吸声等控制措施对噪声进行有效控制。

(1) 有效的措施是在噪声源上控制，在定购设备时，应尽量选用低噪设备，国家已将噪声作为产品出厂检验的硬性指标，而对于必不可少的高噪设备在订货时应同时定其配套降噪措施。

(2) 在进行厂区平面布局设计时，统筹规划、合理布局，使高噪设备相对集中在厂区中间，并与办公区、员工休息区之间隔开一定距离，在一定程度上有利于设备噪声的衰减。

(3) 厂房隔声

要求发电机、汽轮机、磨煤机、空压机、脱硫系统风机、各类泵均布置在专用厂房构筑物内。厂房建筑设计中，对噪声比较大的车间的门窗选用吸声性能较好的材料，汽机间和锅炉房等声源集中的车间要进行降噪设计，采用隔声门窗、用密封条密封防噪。这些措施的隔声效果一般可达到 20dB (A) 以上。

在强噪声源厂房内设置值班隔声室，要装双层门窗，墙面、屋顶要铺设吸声材料等；这样可方便操作人员在工作间小憩，以尽量减少接受强噪声危害的时间，同时要加强个人防护措施。

(4) 对汽轮发电机组、给煤机等加装隔声罩。

(5) 对于风机、水泵、空压机等设备在不影响其检修散热的条件下，选用相应的吸声、隔声材料做成消声器、隔声罩等。

(6) 在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 105dB (A) 以下。

(7) 烟道设计做到布置合理，流通顺畅，减少空气动力噪声。

(8) 减振措施：对于高噪声的设备如锅炉风机、磨煤机等基础做减振处理；带式输送机固定受料点处采用缓冲辊组；在落煤管、落煤斗煤流冲击较大的部位，采用抗冲击陶瓷复合衬板，提高耐磨性能、降低噪声；设备与地面或楼板连接处应采用隔振基础或弹性软连接的减振装置，减少振动和设备噪声传播。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传出。

(9) 切实维持各类设备处于良好的运行状态，避免设备运转不正常时造成厂界噪声

超标。

(10) 加强操作人员个人保护，减少噪声对工作人员的伤害。

11.4.5 固废处置措施

项目建成运营后产生的固体废物主要包括飞灰、炉渣、脱硫灰、工业污水处理设施污泥、超滤膜、反渗透膜、EDI 模块、滤芯、SCR 系统废催化剂、机修废矿物油、废铅酸蓄电池、废抹布、废弃除尘布袋。其中灰渣和脱硫灰均全部综合利用，工业废水处理设施污泥分批掺入煤中，由循环流化床锅炉焚烧处理，超滤膜、反渗透膜、EDI 模块、滤芯送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置，SCR 系统废催化剂、机修废矿物油、废铅酸蓄电池委托有资质的单位接收处置；废抹布同生活垃圾一并处置；废弃除尘布袋根据鉴别结果进行处置。

11.4.6 环境风险防范措施

现有工程在厂区内建设总容积达到 350m³ 的事故应急池，本次扩建工程对厂区废旧 2# 冷却塔水池进行改造，建设一个 400m³ 的事故应急池，扩建后全厂事故应急池总容积达到 750m³，可以满足全厂事故废水的储存。现有工程柴油储罐、盐酸储罐周围未设置围堰，企业应在储罐周围设置围堰，用于防止有毒有害物质流出罐区。针对新建的尿素车间，企业应在尿素水解制氨区设置氨气泄漏报警装置及自动喷淋系统，在尿素溶液储罐周围设置围堰，并把脱硝系统 SCR+SNCR 区控制纳入机组 DCS，脱硝还原剂贮存及制备区均可由公用 DCS 控制。

本工程可依托现有已备案的《福建晋江热电有限公司突发环境事件应急预案》，结合本次扩建工程的建设情况，根据《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《福建省人民政府关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知》（闽政办〔2015〕102 号）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”的要求，对应急预案进行修编备案。

11.5 工程建设环境可行性

11.5.1 产业政策与相关规划符合性

本项目属于工业区集中供热及背压型热电联产建设项目，按照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》第一类鼓励类第四项目第 3 条“采用背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上超（超）临界热电联产机组”规定，属于鼓励类项目，符合国家产

业政策要求。同时，本项目 1×50MW 机组在设计热负荷情况下，热电比为 478%，总热效率为 85.86%，均优于《关于发展热电联产的规定》（计基础[2000]1268 号）中“总热效率年平均大于 45%，……单机容量在 50 兆瓦以下的热电机组，其热电比年平均应大于 100%”的要求。项目也符合《福建省“十三五”能源发展专项规划》、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工程方案》、《大气污染防治行动计划》、《福建省大气污染防治条例》、《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》等相关环保政策的要求。

本工程建设基本符合《福建省“十三五”环境保护规划》、《重点区域大气污染防治“十三五”规划》要求；与《福建省主体功能区规划》、《福建省生态功能区划》《晋江市生态功能区划》等相协调。本工程建设符合国家产业政策，符合《晋江市经济开发区安东园及周边地区供热规划（2020 年-2025 年）》、《晋江市经济开发区安东园及周边地区热电联产专项规划（2020 年-2025 年）》、《福建晋江经济开发区（安东园）控制性详细规划调整》、《热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定》、《热电联产管理办法》、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》及《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》、《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》、《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》等相关环保政策的要求。

11.5.2 清洁生产水平

对照国家发改委、环境保护部及工业和信息化部联合发布《电力企业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》，本期工程定量和定性主要评价指标统计结果见表 3.4.2。本工程清洁生产 II 级综合评价指数为 $YI 95 \geq 85$ ，各项限定性指标全部满足 II 级基准值要求，本企业达到清洁生产 II 级水平（国内清洁生产先进水平）。

11.5.3 总量控制

本工程建成后全厂二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放总量下降至 223.93t/a、319.9t/a、63.98t/a，较现有工程减少 474.07t/a、378.1t/a、60.79t/a（校核煤种 2）。全厂污染物排放量 COD、氨氮分别下降至 4.38t/a、0.438t/a，较现有工程减少 15.72t/a、2.102t/a。本工程新增 400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉烟尘、SO₂、NO_x 排放量分别为 21.36t/a、74.75t/a、106.78t/a（校核煤种 2），1.5 倍削减替代量分别为 32.04t/a、112.13t/a、160.17t/a；COD 和氨氮排放量分别为 1.74t/a、0.174t/a，等量削减替代量分别为 1.74t/a、0.174t/a，水污染物与大气污染物均可以从本工程自身削减的污染物排放量中调出替代。

11.5.4 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的有关规定，建设单位于 2020 年 11 月 25 日在晋江市经济开发区网站上对本项目建设信息进行第一次公示；于 2021 年 2 月 5 日在晋江市经济开发区网站上发布了本项目征求意见稿公示信息，并通过张贴公告及当地海峡都市报闽南版报纸开展环评公众参与。首次环境影响评价信息和征求意见稿公示期间，未收到任何单位或个人的电话、传真、信件或邮件，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

11.5.5 企业自主验收要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。本工程竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其它环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制验收监测（调查）报告。

11.6 建设项目竣工环境保护验收要求

建设单位应切实落实环评报告中环境保护对策措施，本工程施工期主要环保竣工验收一览表见表 11.6.1，运营期竣工环保验收一览表见表 11.6.2。

11.7 评价总结论

晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程位于现有厂区南部，项目符合国家产业政策，工程选址符合区域总体规划、环境功能区划要求，采用的工艺技术成熟可行，符合清洁生产要求，通过加强环境管理和认真采取相应的污染防治措施，可实现达标排污和保护环境，并满足环境功能区划要求；对周边环境的影响控制在可接受程度。建设单位在严格执行环保“三同时”制度，切实落实本报告书提出的各项环保措施，加强环境管理的前提下，从环保的角度分析，项目的建设是可行的。

表 11.6.1 项目施工期污染防治措施内容一览表

项目	治理对象	主要措施、设施	处理效果
废气	施工期废气	①合理安排施工作业，施工场地设置围挡。 ②施工场地必须采取沥青覆盖或临时砂石铺盖等硬化措施，并定时清扫和喷洒水，避免施工道路产生扬尘。 ③施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。 ④施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖、其它有效的防尘措施。 ⑤施工运送建筑沙石料或固体弃土石时，装运车辆不得超载或装载太满，以防止土石料泄漏；在大风时，车辆应进行覆盖或喷淋处理，以免砂土在道路上洒落；对于无法及时清运的渣土要经常洒水； ⑥施工期间应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布。 ⑦施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。	防止扬尘污染、防止运输过程发生遗散或泄漏情况
废水	生活污水及施工废水	①现场施工人员产生的生活污水依托厂内综合楼卫生间。 ②加强施工机械的清洗管理，尽量减少冲洗量，若在现场清洗，应建设简易的临时沉淀池进行处理后回用。 ③清洗废水经隔油和沉淀后回用厂内洒水，不外排。 ④建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。 ⑤施工期场地内设置废水沉淀池，机械废水、混凝土拌合排水等生产废水在沉淀池内经充分沉淀后回用于施工场地洒水抑尘。	废水处理后回用于抑尘
固废	生活垃圾、建筑垃圾	①建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等废钢筋、废纸箱、包装水泥袋等回用，不用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。 ②保护施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要按序堆放和及时清除。	防止露天长期堆放可能产生的二次污染
噪声	施工机械和车辆产生的噪声	①选用新型的低噪声施工机械设备，合理安排施工时间。 ②对电锯、电刨等高噪声设备，采取必要的临时性减振、降噪措施，如加设防振垫片、隔声罩、建隔声墙等。	场界施工噪声满足 GB 12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》

表 11.6.2 项目运营期竣工环保验收要求一览表

治理对象		环保设施	台(套)	污染物去除效率	验收标准及要求
环境 空气 污染 物	1 台 400t/h 燃煤锅炉烟气	循环流化床低氮燃烧技术+SNCR+SCR 组合脱硝, 脱硝剂采用尿素。	1	设计脱硝效率≥80%, 烟囱出口 NO _x 排放浓度≤50mg/m ³	验收落实情况, 烟囱 SO ₂ 、烟尘、NO _x 的排放浓度满足发改能源[2014]2093 号文东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机排放限值的要求(即在基准氧含量 6%条件下, 烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m ³); 热电厂其它烟气污染物满足 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》表 2 中燃煤锅炉大气污染物特别排放限值要求; 氨执行 GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》标准。
		采用静电除尘器+布袋除尘器	1	综合设计除尘效率≥99.94%, 烟囱出口烟尘排放浓度≤10mg/m ³	
		采用炉内喷钙烟气脱硫+炉外烟气循环流化床半干法脱硫技术(采取脱硫除尘一体化装置, 脱硫吸收剂为消石灰)	1	设计脱硫效率≥98.0%。烟囱出口 SO ₂ 排放浓度≤35mg/m ³	
		利用烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合协同脱汞	/	设计脱汞效率达≥70%, 烟囱出口汞排放浓度≤0.03mg/m ³	
		新建高度 140m、钢内筒直径 3m 的烟囱	1	/	
	现有 2 台 260t/h 燃煤锅炉烟气	现有工程 2 台锅炉烟气进行 SNCRz 脱硝技术改造脱硝剂采用氨水。	2	设计脱硝效率≥80%, 烟囱出口 NO _x 排放浓度≤50mg/m ³	
		采用炉内喷钙烟气脱硫+炉外半干法脱硫除尘	2	设计脱硫效率≥98.0%。烟囱出口 SO ₂ 排放浓度≤35mg/m ³	
		采用静电除尘器+布袋除尘器	2	设计除尘效率≥99.99%, 烟囱出口烟尘排放浓度≤10mg/m ³	
		利用烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合协同脱汞	2	设计脱汞效率达≥70%, 烟囱出口汞排放浓度≤0.03mg/m ³	
	储煤输煤系统粉尘	托现有的碎煤机室、输煤转运站、煤仓间, 采取封闭、洒水等抑尘措施, 除尘器利用现有除尘器设备。新建 1 座除氧煤仓间, 增设水利清扫设施和袋式除尘器。新	/	/	

		建 1 座存储量为 360t 脱硫灰库，并设置布袋除尘器。			
废水 处理	煤泥废水	经现有煤泥沉淀池沉淀处理	/	排入工业废水处理站，回用不外排。	外排废水处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 级标准，同时应满足泉荣远东污水处理厂进水水质要求。晋江泉荣远东污水处理厂的排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 一级 A 标准。
	初期污染雨水	新建 1 座 200m ³ 初期污染雨水池	/		
	锅炉排污水	/	/	排入机组排水槽后，经锅炉排污掺凉水冷却后回收作为冷却塔补水，不外排。	
	原水处理系统排水	经“絮凝沉淀+高效气浮+砂滤”工艺处理	/	进入工业废水处理站处理后回用	
	化水车间反洗排水				
	反渗透浓水	/	/	一部分作为脱硫工艺用水，一部分经厂区废水外排水池与其它外排污水混合后，通过市政管网排入泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。	
	循环水系统排水	/	/	经厂区废水外排水池与其它外排污水混合后，通过市政管网排入泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。	
	生活污水	二级生化处理	/	经污水处理设备处理后排入厂区废水外排水池与其它外排污水混合，再通过市政管网排入泉荣远东污水处理厂处理达标后排放。	
地下 水防 渗	一般污染防治区	除氧煤仓间、化水车间、脱硫灰库、生石灰粉仓、消石灰库、尿素车间、脱硫综合楼地面，设为一般污染防治区	/	一般污染防治区堆放场基础必须防渗，等效黏土防渗层厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；一般固废暂存场参照 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》II类场进行设计。	验收落实情况，符合 GB 18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》要求和 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及修改单要求
	简单污染防治区	汽机房、锅炉房地面设为简单污染防治区	/	地面硬化处理	
	地下水监控点位	依托企业的主厂区上、下游已建的 3 个与地表联系比较密切的监控点位，监测频率为每年 1 次。			
噪 声 防 治	本工程	现有汽机房、锅炉房等采用隔声采光窗，强化墙体的隔声量，设置隔声机房，锅炉排汽口安装小孔喷注消声器等。			现有脱硫除尘改造噪声及新增高噪设备降噪措施落实情况检查，详细降噪措施设计可根据厂内噪声源情况进行优化调整，确保厂界噪声满
	脱硫除尘改造	对脱硫塔附近及脱硫灰库设置的风机进行基础减震，对风机本体设置隔声罩，在进风口加装消声器，进排风管道行包扎，使用隔声门窗等。			

			足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》的 3 类标准。
固体废物	炉渣(441-001-64)	利用现有工程的灰库和渣仓，灰渣综合利用。	验收落实固废暂存点建设和固废处置情况及相关文件、记录。一般工业固体废物的贮存处置执行(GB 18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》；危险废物临时贮存场所应满足 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》
	飞灰(441-001-63)		
	脱硫灰(441-001-63)	新建一座 450m ³ 脱硫灰库，脱硫灰综合利用。	
	生活垃圾(782-999-99)	送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置	
	废弃的含油抹布(900-041-49)	全过程不按危险废物管理，废抹布同生活垃圾一并处置。	
	SCR 脱硝废催化剂(772-007-50)	依托现有的危废暂存间暂存，委托有资质单位处置。	
	机修废矿物油(900-214-08)		
	废铅酸蓄电池(900-052-31)		
	废弃除尘布袋	按《国家危险废物名录》、国家环境保护标准《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)和危险废物鉴别的标准的规定，对其进行危险特性鉴别，根据鉴别结果进行处置。	
	污水处理污泥(441-001-61)	工业废水系统产生的污泥通过脱水机脱水后按比例掺入煤中，由锅炉焚烧处理。	
	超滤膜(900-999-99)	送园区垃圾转运站后，由环卫部门统一清运至垃圾处理场处置	
	反渗透膜(900-999-99)		
EDI 模块(900-999-99)			
滤芯(900-999-99)			
事故防范应急措施	企业应对厂区废旧 2#冷却塔水池进行改造，建设一个 400m ³ 的事故应急池；在酸碱储罐周围设置围堰；针对新建的尿素车间，企业应在尿素水解制氨区设置氨气泄漏报警装置及自动喷淋系	验收落实情况	

	统，在尿素溶液储罐周围设置围堰，并把脱硝系统 SCR+SNCR 区控制纳入机组 DCS，脱硝还原剂贮存及制备区均可由公用 DCS 控制。结合本次扩建工程的建设情况，对应急预案进行修编备案。	
环境管理与监测	本次新建的锅炉设置烟气排放连续监测设施（CEMS），与环保部门联网	验收落实情况、监测记录

其他特征污染物		影响及主要措施		生态保护目标		名称		级别	主要保护对象(目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积(公顷)	生态防护措施														
生态保护红线		(可增行)											<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)														
自然保护区		(可增行)								核心区、缓冲区、实验区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)														
饮用水水源保护区(地表)		(可增行)						/		一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)														
饮用水水源保护区(地下)		(可增行)						/		一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)														
风景名胜区分区		(可增行)						/		核心景区、一般景区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)														
其他		(可增行)						/					<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)														
主要原料及燃料信息														主要燃料													
序号		名称		年最大使用量		计量单位		有毒有害物质及含量(%)		序号		名称		灰分(%)		硫分(%)		年最大使用量		计量单位							
1		尿素		0.0204		万吨/年				1		煤炭		9.5		0.42		27.72		万吨/年							
2		石灰石		0.6		万吨/年				2		柴油		0.025		0.2		2.4		万吨/年							
3		生石灰		0.294		万吨/年																					
有组织排放(主要排放口)		序号(编号)		排放口名称		排气筒高度(米)		污染防治设施工艺			生产设施			污染物排放													
DA002		DA002		锅炉烟囱		140		TA034		除尘器		99.94		MF0060		锅炉及发电系统		烟尘		10		3.56		21.36		《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)及《关于印发煤电节能减排升级改造行动计划(2014-2020年)的通知》(发改能源[2014]2093号)	
DA002		DA002		锅炉烟囱		140		TA035		脱硫系统		98		MF0060		锅炉及发电系统		SO ₂		35		12.46		74.75			
DA002		DA002		锅炉烟囱		140		TA036		脱硝系统		80		MF0060		锅炉及发电系统		NO _x		50		17.8		106.78			
DA002		DA002		锅炉烟囱		140		TA037		脱汞措施		70		MF0060		锅炉及发电系统		汞及其化合物		0.03		0.01067		0.06407			
无组织排放		序号		无组织排放源名称		污染防治设施工艺		生产设施		污染物排放																	
MF0061		MF0001-MF0017		尿素车间无组织废气						氨		1.5		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)													
MF0056-MF0057		MF0058		灰库无组织废气						颗粒物		1		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)													
MF0058		MF0059		石灰石筒仓无组织废气						颗粒物		1															
MF0059				渣库无组织废气						颗粒物		1															
车间或生产设施排放口		序号(编号)		排放口名称		废水类别		污染防治设施工艺			排放去向		污染物排放														
DW002		DW002		煤泥废水排放口		煤泥废水		TW004		沉淀+过滤、絮凝沉淀+高效气浮+砂滤		85		不外排													
DW003		DW003		锅炉排污水排放口		锅炉排污水		TW005		锅炉排污水冷却		不外排															
DW004		DW004		锅炉酸洗水排放口		锅炉酸洗水		TW004		絮凝沉淀+高效气浮+砂滤		85		不外排													
DW005		DW005		原水处理系统排水排放口		原水处理系统排水		TW004		絮凝沉淀+高效气浮+砂滤		85		不外排													
DW006		DW006		化水车间反洗排水排放口		化水车间反洗排水		TW004		絮凝沉淀+高效气浮+砂滤		85		不外排													
DW007		DW007		反渗透浓水排放口		反渗透浓水						不外排															
DW008		DW008		循环冷却系统排水排放口		循环冷却系统排水		TW002		降温池		一部分不外排,一部分进入废水外排池		COD		500		14.1		《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015);同时满足晋江泉荣远东污水处理厂进水水质要求							
总排放口(间接排放)		序号(编号)		排放口名称		污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量(吨/小时)		受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称		污染物排放													
DW001		DW001		废水外排池总排放口						名称		编号		晋江泉荣远东污水处理厂、913505827531163580001R		《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)		COD		50		1.74		《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表1一级A标准			
DW001		DW001		废水外排池总排放口														氨氮		5		0.174					
序号(编号)		排放口名称		污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量(吨/小时)		受纳水体		污染物排放																	
								名称		功能类别		污染物种类		排放浓度		排放量(吨/年)		排放标准名称									

总排放口 (直接排放)													
固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	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	
	一般工业固体废物	1	炉渣	锅炉	/	/	/	33247	/	/	/	/	是
		2	脱硫灰	脱硫除尘一体化系统	/	/	/	2430	/	/	/	/	是
		3	飞灰	脱硫除尘一体化系统	/	/	/	33233	/	/	/	/	是
		4	工业废水处理设施污泥	水处理系统	/	/	/	130	/	/	/	/	是
		5	超滤膜	化水系统	/	/	/	124支/7a	/	/	/	/	否
		6	反渗透膜	化水系统	/	/	/	800支/5a	/	/	/	/	是
		7	EDI模块	化水系统	/	/	/	60块/5a	/	/	/	/	是
		8	滤芯	化水系统	/	/	/	86支/a	/	/	/	/	是
	危险废物	1	SCR系统废催化剂	烟气SCR脱硝系统	HW50	772-007-50	40m ³ /10a	危废暂存同袋装或桶装					是
		2	机修废矿物油	机修过程	HW08	900-214-08	3t/a	危废暂存同铁桶分装					是
		3	废铅酸蓄电池	发电机组	HW31	900-052-31	105块/6a	危废暂存同袋装或桶装					是
		4	废抹布	维修过程	HW49	900-041-49	0.4t/a	生活垃圾箱					是