

# 湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程

## 环境影响报告书

(公示稿)



湖南葆华环保有限公司

二〇二四年八月

打印编号: 1724289031000

编制单位和编制人员情况表



项目编号	lp2d34		
建设项目名称	湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程		
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		
<b>一、建设单位情况</b>			
建设单位（签章）	湖南湘投能源投资有限公司		
统一社会信用代码	9143 0000 MA7G 3W4L 5Y		
法定代表人（签章）	韩智广		
主要负责人（签字）	苏建军		
直接负责的主管人员（签字）	龙俊		
<b>二、编制单位情况</b>			
主持编制单位名称（签章）	湖南葆华环保科技有限公司		
社会信用代码	91430111MA4L25905K		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1.编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
谭波	12354343509430415	BH000886	谭波
<b>2.主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
谭波	第一章、第二章、第三章、	BH000886	谭波
邹明	第四章、第五章、第六章、 第八章、第十章	BH001684	邹明
齐兆树	第十二章、第十三章	BH000660	齐兆树
马若凡	第七章、第九章	BH046620	马若凡

## 目 录

第 1 章 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环评工作过程	2
1.3 建设项目特点	3
1.4 评价内容	5
1.5 分析判定相关情况	5
1.6 关注的主要环境问题	6
1.7 评价结论	7
第 2 章 总则	8
2.1 编制依据	8
2.2 评价标准及评价因子	15
2.3 评价工作等级及评价范围	23
2.4 环境保护目标	59
第 3 章 工程概况及工程分析	81
3.1 项目概况	81
3.2 项目选址比选分析	92
3.3 工艺及设备	99
3.4 污染源强及环保措施分析	118
第 4 章 建设项目所在区域环境概况	159
4.1 自然环境	159
4.2 生态环境现状	160
4.3 相关敏感目标介绍	226
第 5 章 环境质量现状调查与评价	235
5.1 环境空气环境质量现状调查	235
5.2 地表水环境质量现状调查	241
5.3 地下水环境质量现状调查	247
5.4 声环境质量现状调查	253
5.5 土壤环境质量现状调查	254
5.6 底泥环境质量现状	264
5.7 电磁环境质量现状调查	265
5.8 区域污染源调查	267
第 6 章 环境影响预测与评价	273
6.1 施工期环境影响分析	273
6.2 营运期环境空气影响分析	290
6.3 营运期地表水影响分析	358

6.4	营运期地下水影响预测与评价 .....	361
6.5	营运期噪声影响预测与评价 .....	379
6.6	升压站电磁环境影响分析 .....	392
6.7	固体废物环境影响分析 .....	396
6.8	土壤环境影响分析 .....	399
6.9	生态环境影响分析 .....	403
6.10	社会环境影响分析 .....	408
6.11	温室气体排放影响评价 .....	412
第 7 章	环境风险影响分析 .....	456
7.1	环境风险潜势初判 .....	456
7.2	风险调查 .....	460
7.3	风险识别 .....	461
7.4	风险事故情形 .....	464
7.5	风险预测与评价 .....	466
7.6	环境风险管理与防范 .....	477
7.7	小结 .....	483
第 8 章	污染治理措施分析 .....	485
8.1	废气污染防治与控制措施 .....	485
8.2	废水污染防治与控制措施 .....	499
8.3	地下水污染防治与控制措施 .....	504
8.4	声环境污染防治措施 .....	508
8.5	电磁环境防护措施 .....	511
8.6	固体废物污染防治措施 .....	512
8.7	灰场污染防治措施 .....	521
8.8	土壤污染防治措施 .....	523
8.9	生态环境保护措施 .....	524
8.10	运行期环保措施汇总 .....	529
第 9 章	环境经济损益分析 .....	531
9.1	环保投资 .....	531
9.2	社会效益分析 .....	533
9.3	经济效益分析 .....	533
9.4	环境经济损益评价 .....	533
9.5	环境损益分析结论 .....	534
第 10 章	环境管理和监测 .....	536
10.1	环境管理 .....	536
10.2	环境监测计划 .....	538

10.3 环境监理 .....	544
10.4 排放口规范化 .....	545
10.5 环境保护措施“三同时” .....	545
第 11 章 清洁生产与总量控制 .....	550
11.1 清洁生产 .....	550
11.2 污染物排放总量控制 .....	558
第 12 章 环境可行性分析 .....	560
12.1 产业政策的符合性分析 .....	560
12.2 选址的合理性分析 .....	585
第 13 章 结论与建议 .....	586
13.1 项目概况 .....	586
13.2 产业政策和规划相符性 .....	586
13.3 环境质量现状及环保目标 .....	587
13.4 污染防治对策 .....	589
13.5 环境影响主要预测结果 .....	591
13.6 环境风险 .....	592
13.7 公众参与 .....	593
13.8 评价结论 .....	593
13.9 建议 .....	593

**附表：**

附表 1：建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附表 2：建设项目大气环境影响评价自查表

附表 3：地表水环境影响评价自查表

附表 4：环境风险评价自查表

附表 5：土壤环境影响评价自查表

附表 6：生态影响评价自查表

## 附件一览表

附件 1	评价委托书
附件 2	湖南省发改委关于本项目的核准批复
附件 3	岳阳市生态环境局关于本项目环评执行标准的函
附件 2	湖南省“十四五”能源发展规划（节选）
附件 5	湖南省自然资源厅关于用地预审初审意见的报告
附件 6	项目压覆矿查询结果表
附件 7	水资源论证报告批复意见
附件 8	地质灾害审查认定书
附件 9	项目社会稳定风险评估备案表
附件 10	岳阳县水利局关于同意溪源村高塘水塘灌溉替代方案的说明
附件 11	岳阳市水利局关于供水泵站工程涉河建设方案的批复
附件 12	县自然资源局关于取水工程与生态红线位置关系的说明
附件 13	新墙河国家湿地公园管理处关于取水工程项目选址初审意见
附件 14	湖南省文物局关于项目文物调查勘探工作的审查意见
附件 15	湖南省生态环境厅关于调整岳阳县新墙水库饮用水水源保护区的复函
附件 16	关于湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程设计煤种的批复
附件 17	煤炭供应意向书及承诺书
附件 18	陕西省能源质量监督检验所煤样检测报告
附件 19	石灰石供应承诺书
附件 20	尿素供应承诺书
附件 21	灰渣及脱硫石膏综合利用意向协议文件
附件 22	危险废物处置意向书
附件 23	环境质量现状监测质保单
附件 24	区域污染源倍量削减文件

## 附图一览表

附图 1-1	项目地理位置图
附图 1-2	项目与岳阳县城市开发边界的位置关系图
附图 1-3	岳阳火电项目分布及本项目大气评价范围图
附图 2-1	全厂总体规划图
附图 2-2	拟建项目厂区总平面图
附图 2-3	拟建项目灰场总平面图
附图 3-1	厂界外 1km 范围环境空气保护目标分布图
附图 3-2	大气评价范围及环境保护目标分布图
附图 3-3	地表水环境保护目标及区域水系图
附图 3-4	区域水文地质图
附图 3-5	地下水环境保护目标分布图
附图 3-6	大气环境风险评价范围及保护目标分布图
附图 3-7	取水管线走向及穿越对象分布图
附图 4-1	大气环境补充监测点位分布图
附图 4-2	地表水补充监测及底泥监测点位分布图
附图 4-3	土壤现状监测点位分布图
附图 4-4	地下水现状监测点位分布图
附图 4-5	声环境现状监测点位分布图
附图 5	全厂水量平衡图
附图 6	岳州电厂各方案与岳阳县“三区三线”划定成果套合图

# 第 1 章 概述

## 1.1 项目由来

国家发展改革委、国家能源局先后出台《全国煤电机组改造升级实施方案》(发改运行〔2021〕1519号)与《2022年能源工作指导意见》(国能发规划〔2022〕31号)文件,要求推动能源行业结构优化升级,进一步提升煤电机组清洁高效水平,同时在“十四五”期间新增顶峰发电能力 8000 万千瓦以上;另根据电力电量平衡,“十四五”、“十五五”期间湖南省内依然存在较大电力缺额,湖南省拟在“十四五”期间规划建设一批燃煤发电厂,以增强尖峰负荷期间的供电保障能力。

2021年1月29日国家发展改革委和国家能源局联合发布《“十四五”现代能源体系规划》,提出我国现代能源产业进入创新升级期,围绕做好碳达峰、碳中和工作,能源系统面临全新变革需要,迫切要求进一步增强科技创新引领和战略支撑作用,全面提高能源产业基础高级化和产业链现代化水平。

2021年3月25日,湖南省人民政府发布《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》,明确提出要坚持省外优质引入和省内加快建设相结合,多渠道全面提升能源供应能力,构建保障有力、清洁低碳、适度超前的能源供应体系。加强煤炭产运需协调衔接,推进与陕西、山西、内蒙古等重点产煤地区合作,多渠道保障煤炭供应。

随着负荷的持续快速增长,2025年,湖南省存在 4520MW 电力缺口;中长期来看,随着负荷的持续增长,省内缺乏大型电源支撑,全省仍面临着较大的电力供应缺口,2027年电力缺口达到 7610MW,2030年电力缺口为 16110MW。“十四五”后期、“十五五”及中长期岳阳地区电力需求将保持较快增速,区内电力缺口持续扩大,2030年/2035年存在 320MW/1590MW 电力缺口,湘北地区具备消纳 2×1000MW 机组电厂部分电力的能力;在紧邻长株潭东部负荷中心的湘北地区建设电厂,其电力可在湘北地区消纳部分后,盈余部分直接送至湘东地区,对湘北、湘东电网起到有力的电源支撑作用,提高电网的安全稳定运行水平和供电可靠性。

鉴于上述背景,湖南湘投能源投资有限公司拟在湖南省岳阳市岳阳县杨林街镇和步仙镇境内建设岳州电厂 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组。本项目建成投产后将是湖南电网的主力电源之一,可支撑全省电力供应,弥补部分电力缺口,对于缓解电力市场的供需矛盾,促进全省的经济发展将发挥积极作用;同时能充分

发挥煤电的深度调峰能力，通过一体化开发模式，有效破解新能源与传统电源发展矛盾，促进湖南电网绿色低碳转型；并有利于增加地区财政税收，促进岳阳市、岳阳县社会经济健康发展。

湖南省发改委于 2023 年 11 月 15 日出具了《关于核准湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程的批复》，认为该项目符合国家产业政策及规划、国土相关要求，符合核准条件。该项目已于 2021 年 12 月纳入湖南省“十四五”能源发展规划。

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》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）的有关规定，2024 年 1 月湖南湘投能源投资有限公司委托湖南葆华环保有限公司（以下简称“我司”）开展“湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程”环境影响评价工作。我司接受委托后立即成立了环评工作组，搜集分析了工程的设计资料，进行了现场踏勘与调查、环境质量现状监测等工作，听取了省市县各级环保行政主管部门以及周边群众对本项目的意见。在此基础上，按照建设项目环境影响评价工作程序的要求和有关法规和技术规范开展环评工作，编制了《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程环境影响报告书》。

## 1.2 环评工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关要求，本项目建设需要编制环境影响报告书，环评工作过程如下：

1、湖南湘投能源投资有限公司于 2024 年 1 月 5 日委托湖南葆华环保有限公司（以下简称“我公司”）开展“湘投能源 2×100 万千瓦燃煤发电工程环境评价咨询工作”，随即，我公司开展了现场调查，在完成现场资料收集后制定了环境质量监测方案，并同步委托第三方检测单位于 2024 年 1 月对选址周边进行环境质量现状检测。

2、湖南湘投能源投资有限公司于 2024 年 1 月 9 日开展了项目环评第一次公示，在岳阳县人民政府官网公示了项目基本信息和征求意见调查表。

3、我公司按照技术导则要求开展环评报告书编制工作，并于 2024 年 3 月底编制完成项目的报告书初稿，形成项目环境影响报告书征求意见稿及项目环境影响评价第二次信息公示资料，由建设单位于 2024 年 3 月 22 日在评价范围内各政府公告栏张贴公告、《岳阳晚报》刊登信息及在岳阳县人民政府网站登载信息的形式开展本项目环境影响评价第二次信息公示，同时在网站公示信息页面上附项目环境影响报告书征求意见稿查阅方式。

4、2024 年 4 月 8 日，湖南湘投能源投资有限公司组织召开了湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程环境影响评价公众参与座谈会，并于 4 月 9 日在岳阳县人民政府官网上公示了座谈会会议纪要。我公司编制的本项目环评报告通过内部审查和建设单位审核后，形成了《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程环境影响报告（送审稿）》。

本报告在编制过程中，得到了岳阳市生态环境局、岳阳市生态环境局岳阳分局、湖南湘投能源投资有限公司、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司的大力支持和协助，在此表示衷心感谢！

### 1.3 建设项目特点

#### 1.3.1 项目工程特点

湖南湘投能源投资有限公司拟新建 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝、除尘设施。项目总占地 65.4989hm<sup>2</sup>，建设内容主要包括：热力系统、输变电系统、燃烧制粉系统、除尘除灰渣系统、烟气脱硫系统、烟气脱硝系统、燃料输送系统、电气系统、水处理系统、仪表与控制系统、信息系统，供排水系统、贮灰渣场、附属工程。计划于 2027 年 1 月投产。

拟建项目发电锅炉烟气实行超低排放标准：烟尘≤10mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub>≤35mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>≤50mg/Nm<sup>3</sup>。本工程 NO<sub>x</sub> 控制采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝技术，脱硝效率不低于 80%。本工程烟尘控制采用低低温静电除尘器+脱硫除尘一体化装置协同除尘的除尘方案，设计煤种除尘效率≥99.973%。本工程 SO<sub>2</sub> 控制采用石灰石/石膏湿法脱硫工艺，设计煤种脱硫效率不低于 98.6%。本工程两台炉合用一座高度为 240m 的圆形钢筋混凝土外筒+钢双套筒排气筒，单筒出口处内径 8.0m。

#### 1.3.2 项目行业特点

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目属于“D4411 火力发电”。

#### 1.3.3 项目环境特点

项目位于岳阳县杨林街镇溪源村和步仙镇山美村，厂址场地开阔，地形起伏不大，为南方典型的低山丘陵景观，现状主要为经济果林地，主要地貌单元为荒丘和丘间林地，植被较不发育，主要零星果树及杂草，场地自然地面标高在 82~121m 之间(1985 国家高程基准，下同)，厂址现状详见图 1-1。

厂址场地自然地面标高在 82~121m 之间，厂址 P=1%的洪水水位为 65.20m，厂区设计标高约 97.0m~98.5m，，高于周边地带，厂址不受洪灾危害。



图1-1 厂址现状图

### 1.3.4 项目排污特点

#### a) 施工期

施工期污染影响主要为施工扰动地表导致的水土流失、植被破坏，施工扬尘、施工焊接废气、施工车辆/机械产生的尾气及装修过程中产生的装修有机废气，施工生产废水，施工机械噪声，工程弃土和施工废料等。

#### b) 营运期

废气：主要来源于发电锅炉、启动锅炉排放的烟气以及煤场、灰库等低矮源产生的粉尘。另外还有尿素热解装置的少量氨逃逸废气。

废水：本项目产生的各类废水分类收集、分类处理，全部实现循环利用或处理后回用，正常情况下实现生产废水、生活污水零排放。

噪声：主要噪声源来自各类机械设备运转、振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声；各类风机、风管、汽机、汽管、高压气流运动、排汽、漏气及烟气运动对流过

程产生的气动噪声；发电机、励磁机以及其他电器设备磁场交变振荡运动过程中产生的噪声以及冷却塔的噪声等。

固体废物：项目运行过程中主要固体废物为粉煤灰、炉渣、石子煤、脱硫石膏、废脱硝催化剂、废机油、废油泥、废铅酸蓄电池、废水及原水处理污泥、生活垃圾等。

电磁辐射：运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

## 1.4 评价内容

本次评价按已通过电力规划设计总院评审的《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程可行性研究报告》编制环境影响报告书，评价内容包括项目主厂区、备用灰渣场、厂外取水管线、升压站、进厂道路，**不包括铁路专用线和输电线路，铁路专用线和输电线路另行环评。**

## 1.5 分析判定相关情况

### a) 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中“四、电力”中 7、煤电技术及装备：单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”，符合国家产业政策。

### b) 选址的环境合理性

项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹、生态红线和饮用水源保护区，自然资源、规划、林业、文物等部门均已出具文件同意本工程选址方案。

本项目选址原占用新墙水库饮用水源保护区南干渠一级保护区陆域范围和二级保护区陆域范围，湖南省生态环境厅于 2024 年 6 月 11 日对该水源保护区的调整进行复函（湘环函[2024]115 号），经调整后项目选址不再占用水源保护区。

本项目配套的取水工程的取水泵房虽位于新墙河国家湿地公园红线外，但下游蓄水后，本项目的取水来自新墙河国家湿地公园。本项目已取得《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程取水许可申请的批复》（湘水函[2024]号 473 号），已同意本项目在新墙河段取水。针对本项目取水涉及国家湿地公园的问题，根据中南林业科技大学编制的《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程取水项目建设对湖南岳阳新墙河国家湿地公园生态影响评价专题报告》，本项目取水口施工不会破坏湖南岳阳

新墙河国家湿地公园内的植被，不会对植物物种数量、植被类型及多样性造成明显影响；工程项目施工对项目区周边区域的资源性野生动物生境将造成一定的负面影响，但工程项目完成后这种影响随之消失；工程项目建设对周边区域地表水流的水质影响范围有限，涉及的生态环境影响很小。

#### c) 相关规划的符合性

本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《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》等国家产业、行业政策；选址符合《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》、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》、《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《关于印发湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》等环境保护政策要求；符合国家及《湖南省主体功能区规划》、《湖南省生态保护红线》、《“十四五”现代能源体系规划》、《湖南省“十四五”能源发展规划》、《湖南省“十四五”生态环境保护规划》、《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025 年）》、《岳阳市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》和《岳阳县国土空间规划》等国家层面、省级和市级相关规划要求；项目建设符合岳阳县“三线一单”生态环境分区管控要求。

### 1.6 关注的主要环境问题

根据本项目及周边环境特点，本次评价重点关注以下环境问题：

a) 重点关注运营期外排 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和烟粉尘等污染物对环境空气的影响，并根据地方排放总量控制要求，结合本工程实际，提出全厂污染物排放总量控制指标建议值。

b) 冷却塔、汽机房、锅炉房等高噪声源对厂界噪声贡献较大，因此对厂界及厂界周边居民点的噪声影响是声环境影响评价的重点关注内容。

c) 重点关注项目配套取水工程建设对新墙河国家湿地公园的影响。

d) 重点关注各项污染防治措施的技术可行性、经济合理性、长期稳定运行和达标排放的可靠性分析，灰渣、脱硫石膏等固体废物综合利用的可行性论证，论证项

目所在区域环境的可承载能力。

d) 重点关注工程建设与相关产业政策、环保政策和规划的符合性及选址的环境合理性。

## 1.7 评价结论

本项目建设超超临界燃煤发电机组，热效率高、耗水量少，工程符合国家产业政策、发展规划和环保政策；项目选址符合城市总体规划的要求；落实污染防治措施后，电厂各项污染物排放浓度符合环保要求，当地环境质量满足环境功能要求；项目符合清洁生产要求和循环经济理念、污染物排放总量符合总量控制要求。拟建项目投产后，风险值可以接受，风险预案和防止风险二次污染措施可行。项目具有较好的环境效益、社会效益及经济效益。从环保角度分析，在充分落实报告中提出的各项污染防治措施后，本项目选址合理、建设可行。

## 第 2 章 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家相关法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订），2018 年 12 月 29 日起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订），2018 年 1 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订），2018 年 10 月 26 日起施行；

(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年修订），2022 年 6 月 5 日起施行；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），2020 年 9 月 1 日起施行；

(7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；

(8) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修订），2018 年 12 月 29 日起施行；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修订），2018 年 10 月 26 日起施行；

(10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年修订），2023 年 5 月 1 日起施行；

(11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订），2011 年 3 月 1 日起施行；

(12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订），2019 年 8 月 26 日起施行；

(13) 《中华人民共和国森林法》，2019 年 12 月 28 日修订；

(14) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修订），2021 年 9 月 1 日起施行；

(15) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订；

(16) 《中华人民共和国长江保护法》，2021 年 3 月 1 日起施行。

## 2.1.2 国家行政法规、规章

(1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；

(2) 《基本农田保护条例》（2011 年修订），2011 年 1 月 8 日起施行；

(3) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，厅字〔2019〕48 号；

(4) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），2024 年 2 月 1 日起施行；

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号），2021 年 1 月 1 日起施行；

(6) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号，2013 年 12 月 7 日修正；

(7) 《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；

(8) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，环办〔2013〕103 号；

(9) 《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；

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

(11) 《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知》，环办〔2003〕25 号，2003 年 3 月 25 日；

(12) 《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》，工信部节〔2010〕218 号，2010 年 5 月 14 日；

(13) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评〔2017〕84 号；

(14) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办〔2014〕30 号；

- (15) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评〔2018〕11号；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；
- (18) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号；
- (19) 《关于加强燃煤电厂二氧化硫污染防治工作的通知》，环发〔2003〕159号；
- (20) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，环境保护部公告〔2013〕第14号；
- (21) 《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；
- (22) 《关于推进大气联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》环发〔2010〕33号；
- (24) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；
- (26) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环发〔2015〕4号；
- (27) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，生态环境部令第3号，2018年8月1日；
- (28) 《粉煤灰综合利用管理办法》，国家发改委等10部门令（2013）第19号，2013年3月1日；
- (29) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部环办〔2012〕131号）；
- (30) 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部 部令第15号，2020年11月25日）；
- (31) 《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；
- (32) 《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；
- (34) 《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，2015年12月11日；

- (35) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价入的通知》（环办〔2014〕30号）；
- (36) 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）；
- (37) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环办环评〔2021〕45号）；
- (38) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号）；
- (39) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）；
- (40) 《关于印发〈长江经济带生态环境保护规划〉的通知》（环规财〔2017〕88号）；
- (41) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）；
- 《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）；
- (42) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）；
- (43) 《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号）；
- (44) 《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案（征求意见稿）》；
- (45) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）；
- (46) 《全国煤电机组改造升级的通知》，发改运行〔2021〕1519号；
- (47) 《湿地保护管理规定》（国家林业局令〔2017〕第48号）；
- (48) 《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规〔2023〕4号）；
- (49) 《废止〈国家湿地公园管理办法〉公告》（国家林业和草原局公告〔2024〕第11号）；
- (50) 《关于印发〈省级二氧化碳排放峰行动方案编制指南〉的通知》（环办

气候函〔2021〕85号）；

（51）国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）；

（52）《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864号文件）；

（53）《关于发布〈火电厂污染防治技术政策〉的公告》（原环境保护部公告2017年第1号）；

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

（56）《生态环境部、国家统计局关于发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》（生态环境部公告〔2024〕第12号）；

（57）《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）；

（58）《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》（发改环资〔2023〕1638号）；

（59）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）。

### 2.1.3 地方相关法律法规、条例及文件

（1）《湖南省主要水系地表水环境功能区划》，DB43/023-2005；

（2）《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61号）；

（3）《关于进一步规范建设项目重点污染物排放总量指标审核及管理工作的通知》湘环函〔2015〕233号；

（4）《湖南省环境保护条例》（2019年9月28日）；

（5）《湖南省“十三五”能源发展规划》；

（6）《湖南省“十四五”重金属污染防治规划》；

（7）《湖南省主体功能区划》（湘政发〔2012〕39号）；

（8）《岳阳县国土空间总体规划（2021-2035）》；

（10）湖南省人民政府印发《关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函〔2016〕176号）；

（11）《湖南省大气污染防治条例》（2017年6月1日）；

（13）《湖南省煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)》（湘发改能

源[2015]58 号)；

(14) 《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知(湘环发[2016]6 号)；

(15) 湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知(湘政发[2018]20 号)；

(16) 岳阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控要求的意见(岳政发〔2021〕2 号)；

(17) 《省委、省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念 做好碳达峰碳中和工作的实施意见》；

(18) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》；

(19) 湖南省发改委关于印发《湖南省“两高”项目管理目录》的通知(湘发改环资[2021]968 号)。

#### 2.1.4 评价技术导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(5) 《环境影响评价技术导则 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) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《火电厂建设项目环境影响报告书编制规范》(HJ/T13-1996)；

(10) 《环境影响评价公众参与办法》(2019 年 1 月 1 日)；

(11) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2020)

(12) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；

(13) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)；

(14) 《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)》(HJ75-2017)；

(15) 《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法(试行)》(HJ76-2017)；

- (16) 《火电厂烟气脱硫工程技术规范—石灰石/石灰-石膏法》(HJ/T179-2005)；
- (17) 国家环境保护总局公告 2008 年 第 5 号“关于修改《火电厂烟气脱硫工程技术规范 烟气循环流化床法》(HJ/T178-2005)、《火电厂烟气脱硫工程技术规范 石灰石/石灰—石膏法》(HJ/T 179-2005) 两项国家环境保护标准的公告；
- (18) 《火电厂环境监测技术规范》(DL414-2004)；
- (19) 《火电厂石灰石/石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2006)；
- (20) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范—选择性催化还原法》(HJ562-2010)；
- (21) 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB1596-2005)；
- (22) 《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)；
- (23) 《污染源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)；
- (24) 《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》(环办环评函[2024]200 号)

### 2.1.5 项目相关文件

- (1) 湖南省发改委《关于核准湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程的批复》(湘发改能源[2023]763 号)；
- (2) 湖南省自然资源厅《关于湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程用地预审初审意见的报告》(2024 年 8 月 8 日)；
- (3) 湖南省自然资源厅《关于湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程建设项目压覆重要矿产资源查询情况的说明》(2024 年 6 月 13 日)；
- (4) 岳阳市生态环境局《关于湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程环境影响评价执行标准的函》(2024 年 1 月 15 日)；
- (5) 中共岳阳县委政法委员会《关于湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程社会稳定风险评估报告》的评估结果(2023 年 10 月)；
- (6) 电力规划设计总院《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程可行性研究报告评审会议纪要》(2024 年 2 月)；
- (8) 中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程可行性研究报告》(收口版, 2024 年 3 月)；
- (9) 湖南省国际工程咨询集团有限公司《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程水资源论证报告》(2024 年 5 月)；

(10) 湖南省国际工程咨询集团有限公司《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程水土保持方案报告书》（2024 年 5 月）；

(11) 中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程粉煤灰、炉渣及脱硫石膏综合利用可行性研究专题报告》（2024 年 1 月）；

(12) 中南林业科技大学《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程取水项目建设对湖南岳阳新墙河国家湿地公园生态影响评价》（2024 年 5 月）；

(13) 湖南省常德工程勘察院有限责任公司《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程场址环境水文地质勘察报告》（2024 年 5 月）；

(14) 中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程初步设计原则》（2024 年 8 月）；

(15) 湖南湘投能源投资有限公司委托函及提供的其他资料；

## 2.2 评价标准及评价因子

### 2.2.1 环境影响识别

根据本项目的工程特点，通过初步分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等，筛选本评价的各项评价因子汇总见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目评价因子一览表

影响因子	运行期								建设期
	烟气	输煤	电厂取水	电厂排水	持续噪声	灰场贮灰	运输	升压站	建筑物、设备安装
环境空气	SO <sub>2</sub>	▲○							
	NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	▲○							
	PM <sub>10</sub>	△○							
	PM <sub>2.5</sub>	△○							
	TSP	△○	△□				△□	△□	△□
	Hg	▲○							
水环境	水资源			△○					
	地表水						△○		△□
	地下水						△○		
环境噪声		△□			△○		△○	△○	△□
生态环境			▲○						▲□
水土流失									▲□
交通							△○		△□
电磁环境								△○	
备注	▲：影响程度中等；△：影响程度较小；○：长期影响；□：短期影响。								

## 2.2.2 评价因子

根据环境影响因素识别与环境要素分类筛选，确定本评价因子如表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 本项目评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响预测因子
空气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP、NH <sub>3</sub> 、汞及其化合物	SO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 、汞及其化合物
地表水	水温、pH、COD <sub>Cr</sub> 、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、溶解氧、硫酸盐、氨氮、氟化物、氯化物、挥发酚、石油类、六价铬、砷、汞、铅、镉、总磷、SS、铊	/
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ；pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、硫化物、Hg、As、Fe、Mn、Cu、Zn、Cd、Pb、Cr <sup>6+</sup> 、Ni、石油类、菌落总数、总大肠菌群、耗氧量	Hg <sup>2+</sup> 、F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup>
声环境	等效连续 A 声级 Leq	等效连续 A 声级 Leq
土壤	GB36600-2018“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）中的 45 个指标；GB 15618-2018“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）	Hg
生态	土地利用类型及面积、动植物物种及分布范围、动植物物种组成和群落结构、植被覆盖度、生物量、生态系统功能、生态敏感区生态功能、景观格局	土地利用类型及面积、动植物物种及分布范围、动植物物种组成和群落结构、植被覆盖度、生物量、生态系统功能、生态敏感区生态功能、景观格局
固废	一般工业固废、危险废物、生活垃圾	/
电磁	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

## 2.2.3 评价标准

根据岳阳市生态环境局《关于湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程环境影响评价执行标准的函》，同时结合项目污染特征及区域环境现状，本次环评执行以下标准。

### 2.2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气：评价范围内 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、CO、O<sub>3</sub>、汞执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求，风景名胜区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准及 2018 修改要求，NH<sub>3</sub> 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量

浓度参考限值。

(2) 地表水：新墙河岳阳县洞庭供水公司取水口上游 1000m 至取水口下游 100m 的河道水域为新墙河饮用水水源一级保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；一级保护区上游边界向上游延伸 2000m，下游侧外边界距一级保护区边界 200m 范围的河道水域为新墙河饮用水水源二级保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。项目取水口和雨水汇入口所在新墙河段属于渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

(3) 地下水：评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

(4) 声环境：厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，周边居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

(5) 土壤：根据土壤现状及用地性质，建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值。

表 2.2-3 环境空气质量执行标准

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值	浓度单位
二氧化硫 SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup> (标准状态)
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	
二氧化氮 NO <sub>2</sub>	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
一氧化碳 CO	24 小时平均	4		
	1 小时平均	10		
颗粒物 PM <sub>10</sub>	年平均	40	70	μg/m <sup>3</sup> (标准状态)
	24 小时平均	50	150	
颗粒物 PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	

汞	年平均	0.05	
氨	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D

表 2.2-4 地表水评价标准 (mg/L)

项 目	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II 类	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类
pH 值	6~9 (无量纲)	6~9 (无量纲)
COD <sub>Cr</sub>	≤15	≤20
COD <sub>Mn</sub>	≤4	≤6
BOD <sub>5</sub>	≤3	≤4
溶解氧	≥6	≥5
硫酸盐*	≤250	≤250
氯化物*	≤250	≤250
氨氮	≤0.5	≤1.0
氟化物	≤1.0	≤1.0
石油类	≤0.05	≤0.05
挥发酚	≤0.002	≤0.005
总磷	≤0.1	≤0.2
铅	≤0.01	≤0.05
镉	≤0.005	≤0.005
砷	≤0.05	≤0.05
汞	≤0.00005	≤0.0001
六价铬	≤0.05	≤0.05
铊*	≤0.0001	≤0.0001

\*注：上表中氯化物、硫酸盐均采用集中式生活饮用水地表水源地标准限值，铊采用集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

表 2.2-5 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) (摘录)

序号	项 目	单位	标准值 (III类)
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	氨氮	mg/L	0.5
3	耗氧量	mg/L	3.0
4	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	450
5	溶解性总固体	mg/L	1000
6	硫酸盐	mg/L	250
7	氯化物	mg/L	250
8	氟化物	mg/L	1.0
9	氰化物	mg/L	0.05
10	汞	mg/L	0.001
11	铅	mg/L	0.01
12	镉	mg/L	0.005
13	砷	mg/L	0.01

14	六价铬	mg/L	0.05
15	铁	mg/L	0.3
16	锰	mg/L	0.1
17	硝酸盐	mg/L	20
18	亚硝酸盐	mg/L	1.0
19	挥发酚	mg/L	0.002
20	总大肠菌群	MPN/100ml	3.0
21	菌落总数	CFU/ml	100
22	硫化物	mg/L	0.02
23	铜	mg/L	1.0
24	锌	mg/L	1.0
25	镉	mg/L	0.005
26	镍	mg/L	0.02
27	钴	mg/L	0.05
28	铊	mg/L	0.0001

表 2.2-6 噪声评价标准

标准名称及类别		噪声限值（单位：dB(A)）	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	60	50
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3 类	65	55
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	4a 类	70	60

表 2.2-7 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位：mg/kg，pH 值除外

污染项目		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

表 2.2-8 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（mg/kg）

序	污染物名称	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	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	六价铬	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	三氯乙烷	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	560	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
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[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3,-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700

### 2.2.3.2 排放标准

(1) 废气：根据《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》和《湖南省发改委关于核准湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程的批复》，本项目发电锅炉烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 执行在基准氧含量 6%条件下，排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m<sup>3</sup>，汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）“表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物排放浓度限值”中燃煤锅炉标准限值（汞及其化合物<0.03mg/m<sup>3</sup>，烟气黑度<1 级）；启动锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃油锅炉特别排放限值；其余大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“表 2 新污染源大气污染物排放限值”二级标准；无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控点浓度限值；NH<sub>3</sub> 排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）。企业食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），饮食业单位的油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m<sup>3</sup>。本项目废气排放标准见表 2.2-9。

表 2.2-9 大气污染物排放执行标准（mg/m<sup>3</sup>）

排放标准	类别	项目	浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）
《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》	超低排放限值	SO <sub>2</sub>	35
		NO <sub>x</sub>	50
		烟尘	10
《湖南省发改委关于核准湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程的批复》	/	SO <sub>2</sub>	35
		NO <sub>x</sub>	50
		烟尘	10
《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）	表 1 新建燃煤锅炉	汞及其化合物	0.03
		烟气黑度	1 级
《火电厂污染防治可行性技术指南》（HJ2301-2017）	氨逃逸浓度	NH <sub>3</sub>	2.5

《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)	表 2 新污染源大气 污染物排放限值	颗 粒 物	厂界外浓度最高点 1.0		
			排 气 筒 高 度	15m	3.5kg/h
				20m	5.9kg/h
				30m	23kg/h
				40m	30kg/h
				50m	60kg/h
60m	85kg/h				
锅炉大气污染物排放标准》 (GB 13271-2014)	表 3 大气污染物特 别排放限值中燃油 锅炉排放浓度限值	SO <sub>2</sub>	100		
		NO <sub>x</sub>	200		
		烟尘	30		
		烟气黑度	≤1		
《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001)		油烟	2.0		
《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)	表 1 恶臭污染物厂 界标准值	氨	1.5		
《水泥工业大气污染物排放标 准》(GB4915-2013)	表 3 大气污染物无 组织排放限值	混凝土搅拌站 TSP	0.5		

(2) 废水：本项目产生的废水不外排，各类废水经处理后的回用标准如下：

表 2.2-10 回用水标准要求

来水系统	处理系统	回用系统	水质要求
循环水排污水	锅炉补给水“全膜法”处理系统	锅炉	硬度≤0.001mol/L 电导率 0.2us/cm、pH=7.0±0.5、SiO <sub>2</sub> ≤0.01ppm
工业废水	工业废水处理站	脱硫系统	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）≤450mg/L、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ≤250mg/L、Cl <sup>-</sup> ≤250mg/L、SS≤30mg/L、pH .5~8.5、Tl≤0.005mg/L。
生活污水	生活污水处理站	绿化、浇洒、汽车冲洗	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 一级标准(COD≤100mg/L、BOD <sub>5</sub> ≤20mg/L、氨氮≤15mg/L)
含油污水	隔油、气浮、过滤	油泵房地面清洗	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 一级标准(石油类≤5mg/L)
含煤废水	煤水处理系统	煤场、输煤系统	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) (溶解性总固体≤1000mg/l、浊度≤5)
施工废水	生活污水处理装置、隔油沉淀池	绿化、洒水降尘、洗车	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 一级标准(COD≤100mg/L、BOD <sub>5</sub> ≤20mg/L、氨氮≤15mg/L、石油类≤5mg/L)

(3) 噪声：项目营运期厂界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准，即昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A)。

施工期执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）环境噪声排放限值标准，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

（4）固体废物：一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

### 2.2.3.3 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），电磁评价标准见表 2.2-11。

表 2.2-11 工频电场、工频磁场公众曝露控制限值

污染物名称	对象	标准值	评价标准
工频电场	电磁环境敏感目标	200/f, 即 4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
工频磁场	电磁环境敏感目标	5/f, 100μT	

## 2.3 评价工作等级及评价范围

### 2.3.1 环境空气评价等级及范围

#### 2.3.1.1 评价等级

本项目所排烟气通过一根 240m 高的双管集束式烟囱排放，单筒出口内径 8.0m，双管集束式烟囱等效出口内径为 11.3m。本项目主要大气污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、Hg、NH<sub>3</sub>。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

#### （1）P<sub>max</sub> 及 D10%的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P<sub>i</sub> 定义如下：

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

P<sub>i</sub> ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C<sub>i</sub> ——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，μg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub> ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m<sup>3</sup>。

#### （2）评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表2.3-1 评价等级判别表

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

(3) 污染物评价标准

本项目污染物估算模式评价标准按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求, 选取 GB3095-2012 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 对于仅有日平均质量浓度和年平均质量浓度限值的, 分别按 3 倍、6 倍折算为 1 小时质量浓度限值, 具体估算标准值见表。

表2.3-2 污染物估算模式评价标准 (小时浓度)

评价因子	平均时段	标准值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准来源
SO <sub>2</sub>	1h	500	GB 3095-2012
NO <sub>x</sub>	1h	250	
TSP	1h	900	
PM <sub>10</sub>	1h	450	GB 3095-2012 日均浓度 3 倍
PM <sub>2.5</sub>	1h	225	
Hg	1h	0.3	GB 3095-2012 附录 A 年均浓度 6 倍
NH <sub>3</sub>	1h	200	HJ 2.2-2018 附录 D

表2.3-3 估算模式参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		38.6°C
最低环境温度		-4.2°C
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表2.3-4 本工程主要废气污染源参数一览表

污染源名称	污染物名称				排放速率 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	汞及其化合物		
1#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
					汞及其化合物	□
					氨	□
					氟化物	□
2#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
3#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
4#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
5#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
6#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
7#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
8#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
9#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
10#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
11#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□
12#炉	□	■	■	■	SO <sub>2</sub>	□
					NO <sub>x</sub>	□
					烟尘	□

					■	■
					■	■
■	■	■	■	■	■	■
					■	■
■	■	■	■	■	■	■
					■	■
■	■				■	■
					■	■
■	■				■	■
■	■				■	■

各污染源下风向不同距离对应的估算浓度和占标率见表 2.3-5 至 2.3-20。

表2.3-5 燃煤锅炉烟气估算结果

下风向距离	240m 排气筒					
	SO <sub>2</sub> 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> 占标 率(%)	NO <sub>x</sub> 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>x</sub> 占标率 (%)	PM <sub>10</sub> 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> 占标 率(%)
50.0	0.0032	0.0006	0.0051	0.0020	0.0004	0.0001
100.0	0.5771	0.1154	0.9307	0.3723	0.0774	0.0172
200.0	4.8527	0.9705	7.8258	3.1303	0.6510	0.1447
300.0	6.4236	1.2847	10.3591	4.1436	0.8618	0.1915
400.0	9.6885	1.9377	15.6243	6.2497	1.2998	0.2888
500.0	13.2950	2.6590	21.4404	8.5762	1.7836	0.3964
600.0	14.5490	2.9098	23.4627	9.3851	1.9519	0.4337
700.0	14.6880	2.9376	23.6868	9.4747	1.9705	0.4379
800.0	17.6340	3.5268	28.4377	11.3751	2.3658	0.5257
900.0	20.8390	4.1678	33.6063	13.4425	2.7957	0.6213
1000.0	23.1010	4.6202	37.2542	14.9017	3.0992	0.6887
1200.0	25.7800	5.1560	41.5745	16.6298	3.4586	0.7686
1400.0	25.7430	5.1486	41.5149	16.6059	3.4536	0.7675
1600.0	24.2370	4.8474	39.0862	15.6345	3.2516	0.7226
1800.0	22.7370	4.5474	36.6672	14.6669	3.0504	0.6779
2000.0	21.6640	4.3328	34.9368	13.9747	2.9064	0.6459
2500.0	19.8570	3.9714	32.0227	12.8091	2.6640	0.5920
3000.0	21.3330	4.2666	34.4030	13.7612	2.8620	0.6360
3500.0	23.1070	4.6214	37.2639	14.9055	3.1000	0.6889
4000.0	23.5100	4.7020	37.9138	15.1655	3.1541	0.7009
4500.0	23.0250	4.6050	37.1316	14.8527	3.0890	0.6864
5000.0	21.9890	4.3978	35.4609	14.1844	2.9500	0.6556
10000.0	18.9000	3.7800	30.4794	12.1918	2.5356	0.5635
11000.0	55.8190	11.1638	90.0174	36.0070	7.4886	1.6641
12000.0	76.9840	15.3968	124.1495	49.6598	10.3281	2.2951
13000.0	67.3670	13.4734	108.6405	43.4562	9.0379	2.0084
14000.0	60.3550	12.0710	97.3324	38.9330	8.0971	1.7994
15000.0	47.2910	9.4582	76.2646	30.5058	6.3445	1.4099
20000.0	66.9030	13.3806	107.8922	43.1569	8.9756	1.9946
25000.0	41.0010	8.2002	66.1209	26.4484	5.5006	1.2224
下风向最大浓度	176.8700	35.3740	285.2322	114.0929	23.7286	5.2730
下风向最大浓度 出现距离	10400.0	10400.0	10400.0	10400.0	10400.0	10400.0
D10%最远距离	25000.0	25000.0	>25000	>25000	/	/

续表2.3-5 燃煤锅炉烟气估算结果

下风向距离	240m 排气筒					
	Hg 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Hg 占标率 (%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标率 (%)
50.0	0.0000	0.0001	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001
100.0	0.0001	0.0213	0.0860	0.0096	0.0387	0.0172
200.0	0.0005	0.1795	0.7234	0.0804	0.3255	0.1447
300.0	0.0007	0.2376	0.9575	0.1064	0.4309	0.1915
400.0	0.0011	0.3584	1.4442	0.1605	0.6499	0.2889
500.0	0.0015	0.4918	1.9818	0.2202	0.8918	0.3964
600.0	0.0016	0.5382	2.1687	0.2410	0.9760	0.4338
700.0	0.0016	0.5433	2.1895	0.2433	0.9853	0.4379
800.0	0.0020	0.6523	2.6286	0.2921	1.1829	0.5257
900.0	0.0023	0.7709	3.1064	0.3452	1.3979	0.6213
1000.0	0.0026	0.8546	3.4436	0.3826	1.5496	0.6887
1200.0	0.0029	0.9537	3.8429	0.4270	1.7293	0.7686
1400.0	0.0029	0.9523	3.8374	0.4264	1.7269	0.7675
1600.0	0.0027	0.8966	3.6129	0.4014	1.6258	0.7226
1800.0	0.0025	0.8411	3.3893	0.3766	1.5252	0.6779
2000.0	0.0024	0.8014	3.2293	0.3588	1.4532	0.6459
2500.0	0.0022	0.7346	2.9600	0.3289	1.3320	0.5920
3000.0	0.0024	0.7892	3.1800	0.3533	1.4310	0.6360
3500.0	0.0026	0.8548	3.4444	0.3827	1.5500	0.6889
4000.0	0.0026	0.8697	3.5045	0.3894	1.5771	0.7009
4500.0	0.0026	0.8517	3.4322	0.3814	1.5445	0.6865
5000.0	0.0024	0.8134	3.2778	0.3642	1.4750	0.6556
10000.0	0.0021	0.6992	2.8173	0.3130	1.2678	0.5635
11000.0	0.0062	2.0649	8.3207	0.9245	3.7444	1.6642
12000.0	0.0085	2.8478	11.4756	1.2751	5.1641	2.2952
13000.0	0.0075	2.4921	10.0421	1.1158	4.5190	2.0085
14000.0	0.0067	2.2327	8.9968	0.9996	4.0487	1.7994
15000.0	0.0052	1.7494	7.0494	0.7833	3.1723	1.4099
20000.0	0.0074	2.4749	9.9729	1.1081	4.4879	1.9946
25000.0	0.0046	1.5167	6.1118	0.6791	2.7504	1.2224
下风向最大浓度	0.0196	6.5428	26.3652	2.9295	11.8646	5.2731
下风向最大浓度出现距离	10400.0	10400.0	10400.0	10400.0	10400.0	10400.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

续表2.3-5 燃煤锅炉烟气估算结果

下风向距离	240m 排气筒	
	NH <sub>3</sub> 浓度(μg/m <sup>3</sup> )	NH <sub>3</sub> 占标率(%)
50.0	0.0002	0.0001
100.0	0.0417	0.0209
200.0	0.3506	0.1753
300.0	0.4641	0.2321
400.0	0.7000	0.3500
500.0	0.9606	0.4803
600.0	1.0512	0.5256
700.0	1.0613	0.5306
800.0	1.2742	0.6371
900.0	1.5057	0.7529
1000.0	1.6692	0.8346
1200.0	1.8628	0.9314
1400.0	1.8601	0.9300
1600.0	1.7513	0.8756
1800.0	1.6429	0.8214
2000.0	1.5653	0.7827
2500.0	1.4348	0.7174
3000.0	1.5414	0.7707
3500.0	1.6696	0.8348
4000.0	1.6987	0.8494
4500.0	1.6637	0.8318
5000.0	1.5888	0.7944
10000.0	1.3656	0.6828
11000.0	4.0332	2.0166
12000.0	5.5625	2.7813
13000.0	4.8677	2.4338
14000.0	4.3610	2.1805
15000.0	3.4170	1.7085
20000.0	4.8341	2.4171
25000.0	2.9626	1.4813
下风向最大浓度	12.7799	6.3899
下风向最大浓度出现距离	10400.0	10400.0
D10%最远距离	/	/

表 2.3-6 1 号转运站废气估算结果

下风向距离	1 号转运站					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	7.0344	1.5632	7.8160	0.8684	3.3869	1.5053
100.0	10.8070	2.4016	12.0078	1.3342	5.2034	2.3126
200.0	16.5460	3.6769	18.3844	2.0427	7.9666	3.5407
300.0	15.4130	3.4251	17.1256	1.9028	7.4211	3.2983
400.0	13.4760	2.9947	14.9733	1.6637	6.4884	2.8838
500.0	11.3260	2.5169	12.5844	1.3983	5.4533	2.4237
600.0	9.6609	2.1469	10.7343	1.1927	4.6515	2.0674
700.0	8.2759	1.8391	9.1954	1.0217	3.9847	1.7710
800.0	6.8293	1.5176	7.5881	0.8431	3.2882	1.4614
900.0	5.7683	1.2818	6.4092	0.7121	2.7773	1.2344
1000.0	5.7682	1.2818	6.4091	0.7121	2.7773	1.2343
1200.0	5.7465	1.2770	6.3850	0.7094	2.7668	1.2297
1400.0	5.7070	1.2682	6.3411	0.7046	2.7478	1.2213
1600.0	5.1886	1.1530	5.7651	0.6406	2.4982	1.1103
1800.0	5.0340	1.1187	5.5933	0.6215	2.4238	1.0772
2000.0	4.7223	1.0494	5.2470	0.5830	2.2737	1.0105
2500.0	4.0983	0.9107	4.5537	0.5060	1.9733	0.8770
3000.0	3.6272	0.8060	4.0302	0.4478	1.7464	0.7762
3500.0	18.0130	4.0029	20.0144	2.2238	8.6729	3.8546
4000.0	15.1440	3.3653	16.8267	1.8696	7.2916	3.2407
4500.0	4.8798	1.0844	5.4220	0.6024	2.3495	1.0442
5000.0	10.4560	2.3236	11.6178	1.2909	5.0344	2.2375
10000.0	4.0383	0.8974	4.4870	0.4986	1.9444	0.8642
11000.0	3.3307	0.7402	3.7008	0.4112	1.6037	0.7127
12000.0	3.2391	0.7198	3.5990	0.3999	1.5596	0.6931
13000.0	2.5540	0.5676	2.8378	0.3153	1.2297	0.5465
14000.0	2.7036	0.6008	3.0040	0.3338	1.3017	0.5785
15000.0	2.3142	0.5143	2.5713	0.2857	1.1142	0.4952
20000.0	1.4464	0.3214	1.6071	0.1786	0.6964	0.3095
25000.0	0.9516	0.2115	1.0574	0.1175	0.4582	0.2036
下风向最大 浓度	20.7860	4.6191	23.0956	2.5662	10.0081	4.4480
下风向最大 浓度出现距 离	3180.0	3180.0	3180.0	3180.0	3180.0	3180.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-7 2 号转运站废气估算结果

下风向距离	2 号转运站					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	8.1705	1.8157	9.0783	1.0087	3.9339	1.7484
100.0	27.7650	6.1700	30.8500	3.4278	13.3683	5.9415
200.0	27.9700	6.2156	31.0778	3.4531	13.4670	5.9853
300.0	22.4070	4.9793	24.8967	2.7663	10.7886	4.7949
400.0	16.5210	3.6713	18.3567	2.0396	7.9546	3.5354
500.0	14.1940	3.1542	15.7711	1.7523	6.8341	3.0374
600.0	13.6820	3.0404	15.2022	1.6891	6.5876	2.9278
700.0	12.3740	2.7498	13.7489	1.5277	5.9579	2.6479
800.0	10.0510	2.2336	11.1678	1.2409	4.8394	2.1508
900.0	8.7697	1.9488	9.7441	1.0827	4.2224	1.8766
1000.0	8.5112	1.8914	9.4569	1.0508	4.0980	1.8213
1200.0	8.4388	1.8753	9.3764	1.0418	4.0631	1.8058
1400.0	9.6351	2.1411	10.7057	1.1895	4.6391	2.0618
1600.0	9.1297	2.0288	10.1441	1.1271	4.3958	1.9537
1800.0	8.3555	1.8568	9.2839	1.0315	4.0230	1.7880
2000.0	7.7852	1.7300	8.6502	0.9611	3.7484	1.6660
2500.0	6.7385	1.4974	7.4872	0.8319	3.2445	1.4420
3000.0	12.1340	2.6964	13.4822	1.4980	5.8423	2.5966
3500.0	18.7190	4.1598	20.7989	2.3110	9.0129	4.0057
4000.0	7.1068	1.5793	7.8964	0.8774	3.4218	1.5208
4500.0	6.4987	1.4442	7.2208	0.8023	3.1290	1.3907
5000.0	6.3602	1.4134	7.0669	0.7852	3.0623	1.3610
10000.0	4.4813	0.9958	4.9792	0.5532	2.1577	0.9590
11000.0	3.9352	0.8745	4.3724	0.4858	1.8947	0.8421
12000.0	3.3084	0.7352	3.6760	0.4084	1.5929	0.7080
13000.0	2.1047	0.4677	2.3386	0.2598	1.0134	0.4504
14000.0	2.5245	0.5610	2.8050	0.3117	1.2155	0.5402
15000.0	2.1255	0.4723	2.3617	0.2624	1.0234	0.4548
20000.0	1.4126	0.3139	1.5696	0.1744	0.6801	0.3023
25000.0	0.9273	0.2061	1.0304	0.1145	0.4465	0.1984
下风向最大 浓度	29.5170	6.5593	32.7967	3.6441	14.2119	6.3164
下风向最大 浓度出现距 离	131.0	131.0	131.0	131.0	131.0	131.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-8 3 号转运站废气估算结果

下风向距离	3 号转运站					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	1.3371	0.2971	1.4857	0.1651	0.6438	0.2861
100.0	9.4154	2.0923	10.4616	1.1624	4.5333	2.0148
200.0	9.1156	2.0257	10.1284	1.1254	4.3890	1.9507
300.0	6.9813	1.5514	7.7570	0.8619	3.3614	1.4939
400.0	5.5374	1.2305	6.1527	0.6836	2.6662	1.1850
500.0	4.5537	1.0119	5.0597	0.5622	2.1925	0.9745
600.0	3.7731	0.8385	4.1923	0.4658	1.8167	0.8074
700.0	3.2053	0.7123	3.5614	0.3957	1.5433	0.6859
800.0	2.8730	0.6384	3.1922	0.3547	1.3833	0.6148
900.0	2.5627	0.5695	2.8474	0.3164	1.2339	0.5484
1000.0	2.3744	0.5276	2.6382	0.2931	1.1432	0.5081
1200.0	2.1241	0.4720	2.3601	0.2622	1.0227	0.4545
1400.0	2.0754	0.4612	2.3060	0.2562	0.9993	0.4441
1600.0	1.9610	0.4358	2.1789	0.2421	0.9442	0.4196
1800.0	1.8174	0.4039	2.0193	0.2244	0.8750	0.3889
2000.0	1.6774	0.3728	1.8638	0.2071	0.8076	0.3589
2500.0	1.4059	0.3124	1.5621	0.1736	0.6769	0.3009
3000.0	1.2213	0.2714	1.3570	0.1508	0.5880	0.2613
3500.0	8.2288	1.8286	9.1431	1.0159	3.9620	1.7609
4000.0	9.0511	2.0114	10.0568	1.1174	4.3579	1.9369
4500.0	4.5742	1.0165	5.0824	0.5647	2.2024	0.9788
5000.0	8.5663	1.9036	9.5181	1.0576	4.1245	1.8331
10000.0	2.9894	0.6643	3.3216	0.3691	1.4393	0.6397
11000.0	3.0713	0.6825	3.4126	0.3792	1.4788	0.6572
12000.0	2.6155	0.5812	2.9061	0.3229	1.2593	0.5597
13000.0	2.0894	0.4643	2.3216	0.2580	1.0060	0.4471
14000.0	1.9768	0.4393	2.1964	0.2440	0.9518	0.4230
15000.0	1.4517	0.3226	1.6130	0.1792	0.6990	0.3107
20000.0	1.0927	0.2428	1.2141	0.1349	0.5261	0.2338
25000.0	0.9863	0.2192	1.0959	0.1218	0.4749	0.2111
下风向最大 浓度	14.3360	3.1858	15.9289	1.7699	6.9025	3.0678
下风向最大 浓度出现距 离	3460.0	3460.0	3460.0	3460.0	3460.0	3460.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-9 碎煤机室 1 废气估算结果

下风向距离	碎煤机室					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	12.0290	2.6731	13.3656	1.4851	6.0322	2.6810
100.0	18.7650	4.1700	20.8500	2.3167	9.4102	4.1823
200.0	21.5280	4.7840	23.9200	2.6578	10.7958	4.7981
300.0	20.1580	4.4796	22.3978	2.4886	10.1087	4.4928
400.0	18.3610	4.0802	20.4011	2.2668	9.2076	4.0923
500.0	17.7040	3.9342	19.6711	2.1857	8.8781	3.9458
600.0	15.6710	3.4824	17.4122	1.9347	7.8586	3.4927
700.0	14.4560	3.2124	16.0622	1.7847	7.2493	3.2219
800.0	11.5970	2.5771	12.8856	1.4317	5.8156	2.5847
900.0	10.3700	2.3044	11.5222	1.2802	5.2003	2.3112
1000.0	9.3859	2.0858	10.4288	1.1588	4.7068	2.0919
1200.0	8.3342	1.8520	9.2602	1.0289	4.1794	1.8575
1400.0	7.6842	1.7076	8.5380	0.9487	3.8534	1.7126
1600.0	7.1084	1.5796	7.8982	0.8776	3.5647	1.5843
1800.0	7.3413	1.6314	8.1570	0.9063	3.6815	1.6362
2000.0	6.9471	1.5438	7.7190	0.8577	3.4838	1.5484
2500.0	6.0209	1.3380	6.6899	0.7433	3.0193	1.3419
3000.0	5.3880	1.1973	5.9867	0.6652	2.7019	1.2009
3500.0	7.0818	1.5737	7.8687	0.8743	3.5513	1.5784
4000.0	15.7460	3.4991	17.4956	1.9440	7.8962	3.5094
4500.0	6.7507	1.5002	7.5008	0.8334	3.3853	1.5046
5000.0	7.6328	1.6962	8.4809	0.9423	3.8277	1.7012
10000.0	9.2963	2.0658	10.3292	1.1477	4.6619	2.0719
11000.0	8.1414	1.8092	9.0460	1.0051	4.0827	1.8145
12000.0	7.1886	1.5975	7.9873	0.8875	3.6049	1.6022
13000.0	6.2738	1.3942	6.9709	0.7745	3.1462	1.3983
14000.0	5.5691	1.2376	6.1879	0.6875	2.7928	1.2412
15000.0	2.4776	0.5506	2.7529	0.3059	1.2425	0.5522
20000.0	3.3110	0.7358	3.6789	0.4088	1.6604	0.7379
25000.0	2.3560	0.5236	2.6178	0.2909	1.1815	0.5251
下风向最大 浓度	41.4820	9.2182	46.0911	5.1212	20.8022	9.2454
下风向最大 浓度出现距 离	3225.0	3225.0	3225.0	3225.0	3225.0	3225.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-10 煤仓间废气估算结果

下风向距离	煤仓间					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标 率(%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	1.2392	0.2754	1.3769	0.1530	0.6196	0.2754
100.0	3.7554	0.8345	4.1727	0.4636	1.8777	0.8345
200.0	5.0734	1.1274	5.6371	0.6263	2.5367	1.1274
300.0	3.8956	0.8657	4.3284	0.4809	1.9478	0.8657
400.0	3.0851	0.6856	3.4279	0.3809	1.5426	0.6856
500.0	2.5352	0.5634	2.8169	0.3130	1.2676	0.5634
600.0	2.0995	0.4666	2.3328	0.2592	1.0497	0.4666
700.0	1.7833	0.3963	1.9814	0.2202	0.8917	0.3963
800.0	1.5979	0.3551	1.7754	0.1973	0.7990	0.3551
900.0	1.4253	0.3167	1.5837	0.1760	0.7127	0.3167
1000.0	1.4270	0.3171	1.5856	0.1762	0.7135	0.3171
1200.0	1.4241	0.3165	1.5823	0.1758	0.7120	0.3165
1400.0	1.3321	0.2960	1.4801	0.1645	0.6661	0.2960
1600.0	1.2267	0.2726	1.3630	0.1514	0.6133	0.2726
1800.0	1.1309	0.2513	1.2566	0.1396	0.5655	0.2513
2000.0	1.0489	0.2331	1.1654	0.1295	0.5244	0.2331
2500.0	0.8862	0.1969	0.9847	0.1094	0.4431	0.1969
3000.0	0.7764	0.1725	0.8626	0.0958	0.3882	0.1725
3500.0	7.7137	1.7142	8.5708	0.9523	3.8569	1.7142
4000.0	3.3961	0.7547	3.7734	0.4193	1.6981	0.7547
4500.0	1.8038	0.4008	2.0042	0.2227	0.9019	0.4008
5000.0	3.2488	0.7220	3.6098	0.4011	1.6244	0.7220
10000.0	2.0201	0.4489	2.2446	0.2494	1.0100	0.4489
11000.0	1.4021	0.3116	1.5579	0.1731	0.7010	0.3116
12000.0	1.5959	0.3546	1.7732	0.1970	0.7980	0.3546
13000.0	1.4088	0.3131	1.5653	0.1739	0.7044	0.3131
14000.0	0.8774	0.1950	0.9749	0.1083	0.4387	0.1950
15000.0	0.6740	0.1498	0.7489	0.0832	0.3370	0.1498
20000.0	0.6336	0.1408	0.7040	0.0782	0.3168	0.1408
25000.0	0.5027	0.1117	0.5585	0.0621	0.2513	0.1117
下风向最大浓度	7.7579	1.7240	8.6199	0.9578	3.8790	1.7240
下风向最大浓度出现距离	3525.0	3525.0	3525.0	3525.0	3525.0	3525.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-11 渣仓 1 废气估算结果

下风向距离	渣仓 1					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占 标率(%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	3.5127	0.78	3.903	0.43	1.7564	0.78
100.0	4.4275	0.98	4.9194	0.55	2.2138	0.98
200.0	12.356	2.75	13.7289	1.53	6.178	2.75
300.0	11.231	2.5	12.4789	1.39	5.6155	2.5
400.0	11.415	2.54	12.6833	1.41	5.7075	2.54
500.0	8.9349	1.99	9.9277	1.1	4.4675	1.99
600.0	2.6712	0.59	2.968	0.33	1.3356	0.59
700.0	1.7673	0.39	1.9637	0.22	0.8837	0.39
800.0	1.6627	0.37	1.8474	0.21	0.8314	0.37
900.0	1.4097	0.31	1.5663	0.17	0.7048	0.31
1000.0	1.4361	0.32	1.5957	0.18	0.718	0.32
1200.0	2.8353	0.63	3.1503	0.35	1.4177	0.63
1400.0	1.8139	0.4	2.0154	0.22	0.907	0.4
1600.0	2.0717	0.46	2.3019	0.26	1.0358	0.46
1800.0	1.7603	0.39	1.9559	0.22	0.8801	0.39
2000.0	0.975	0.22	1.0833	0.12	0.4875	0.22
2500.0	1.9656	0.44	2.184	0.24	0.9828	0.44
3000.0	1.3625	0.3	1.5139	0.17	0.6813	0.3
3500.0	0.5924	0.13	0.6582	0.07	0.2962	0.13
4000.0	0.8165	0.18	0.9072	0.1	0.4082	0.18
4500.0	0.9564	0.21	1.0627	0.12	0.4782	0.21
5000.0	0.8506	0.19	0.9451	0.11	0.4253	0.19
10000.0	0.2784	0.06	0.3093	0.03	0.1392	0.06
11000.0	0.2921	0.06	0.3245	0.04	0.146	0.06
12000.0	0.27	0.06	0.2999	0.03	0.135	0.06
13000.0	0.2189	0.05	0.2433	0.03	0.1095	0.05
14000.0	0.1759	0.04	0.1954	0.02	0.0879	0.04
15000.0	0.1677	0.04	0.1864	0.02	0.0839	0.04
20000.0	0.1365	0.03	0.1516	0.02	0.0682	0.03
25000.0	0.1079	0.02	0.1199	0.01	0.0539	0.02
下风向最大浓度	14.91	3.31	16.5667	1.84	7.455	3.31
下风向最大浓度出现距离	326	326	326	326	326	326
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-12 渣仓 2 废气估算结果

下风向距离	渣仓 2					
	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占 标率(%)	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	3.9035	0.43	3.5131	0.78	1.7566	0.78
100.0	4.9189	0.55	4.427	0.98	2.2135	0.98
200.0	13.728	1.53	12.3552	2.75	6.1776	2.75
300.0	12.478	1.39	11.2302	2.5	5.6151	2.5
400.0	12.682	1.41	11.4138	2.54	5.7069	2.54
500.0	9.9267	1.1	8.934	1.99	4.467	1.99
600.0	2.9677	0.33	2.6709	0.59	1.3355	0.59
700.0	1.9635	0.22	1.7671	0.39	0.8836	0.39
800.0	1.8473	0.21	1.6626	0.37	0.8313	0.37
900.0	1.5662	0.17	1.4096	0.31	0.7048	0.31
1000.0	1.5955	0.18	1.4359	0.32	0.718	0.32
1200.0	3.15	0.35	2.835	0.63	1.4175	0.63
1400.0	2.0201	0.22	1.8181	0.4	0.909	0.4
1600.0	2.3016	0.26	2.0714	0.46	1.0357	0.46
1800.0	1.9557	0.22	1.7601	0.39	0.8801	0.39
2000.0	1.0832	0.12	0.9749	0.22	0.4874	0.22
2500.0	2.1821	0.24	1.9639	0.44	0.9819	0.44
3000.0	1.5137	0.17	1.3623	0.3	0.6812	0.3
3500.0	0.658	0.07	0.5922	0.13	0.2961	0.13
4000.0	0.9071	0.1	0.8164	0.18	0.4082	0.18
4500.0	1.0626	0.12	0.9563	0.21	0.4782	0.21
5000.0	0.9449	0.1	0.8504	0.19	0.4252	0.19
10000.0	0.3093	0.03	0.2784	0.06	0.1392	0.06
11000.0	0.3245	0.04	0.292	0.06	0.146	0.06
12000.0	0.2999	0.03	0.2699	0.06	0.135	0.06
13000.0	0.2432	0.03	0.2189	0.05	0.1095	0.05
14000.0	0.1953	0.02	0.1758	0.04	0.0879	0.04
15000.0	0.1863	0.02	0.1677	0.04	0.0839	0.04
20000.0	0.1516	0.02	0.1365	0.03	0.0682	0.03
25000.0	0.1199	0.01	0.1079	0.02	0.0539	0.02
下风向最大浓度	16.565	1.84	14.9085	3.31	7.4543	3.31
下风向最大浓度出现距离	326	326	326	326	326	326
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-13 粗灰库 1 废气估算结果

下风向距离	粗灰库 1					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	4.5477	1.0106	5.0530	0.5614	2.2738	1.0106
100.0	6.5851	1.4634	7.3168	0.8130	3.2925	1.4634
200.0	6.8206	1.5157	7.5784	0.8420	3.4103	1.5157
300.0	6.3733	1.4163	7.0814	0.7868	3.1867	1.4163
400.0	5.8594	1.3021	6.5104	0.7234	2.9297	1.3021
500.0	5.4500	1.2111	6.0556	0.6728	2.7250	1.2111
600.0	4.6571	1.0349	5.1746	0.5750	2.3285	1.0349
700.0	4.0022	0.8894	4.4469	0.4941	2.0011	0.8894
800.0	3.2764	0.7281	3.6404	0.4045	1.6382	0.7281
900.0	2.7826	0.6184	3.0918	0.3435	1.3913	0.6184
1000.0	2.5863	0.5747	2.8737	0.3193	1.2932	0.5747
1200.0	2.3108	0.5135	2.5676	0.2853	1.1554	0.5135
1400.0	2.5037	0.5564	2.7819	0.3091	1.2518	0.5564
1600.0	2.2704	0.5045	2.5227	0.2803	1.1352	0.5045
1800.0	2.2725	0.5050	2.5250	0.2806	1.1362	0.5050
2000.0	2.1258	0.4724	2.3620	0.2624	1.0629	0.4724
2500.0	1.8130	0.4029	2.0144	0.2238	0.9065	0.4029
3000.0	2.4892	0.5532	2.7658	0.3073	1.2446	0.5532
3500.0	2.7731	0.6162	3.0812	0.3424	1.3865	0.6162
4000.0	3.7921	0.8427	4.2134	0.4682	1.8961	0.8427
4500.0	2.6830	0.5962	2.9811	0.3312	1.3415	0.5962
5000.0	3.3455	0.7434	3.7172	0.4130	1.6727	0.7434
10000.0	2.3530	0.5229	2.6144	0.2905	1.1765	0.5229
11000.0	2.0673	0.4594	2.2970	0.2552	1.0336	0.4594
12000.0	1.8689	0.4153	2.0766	0.2307	0.9345	0.4153
13000.0	1.6066	0.3570	1.7851	0.1983	0.8033	0.3570
14000.0	1.5063	0.3347	1.6737	0.1860	0.7531	0.3347
15000.0	1.0368	0.2304	1.1520	0.1280	0.5184	0.2304
20000.0	0.8955	0.1990	0.9950	0.1106	0.4478	0.1990
25000.0	0.5876	0.1306	0.6529	0.0725	0.2938	0.1306
下风向最大 浓度	11.2710	2.5047	12.5233	1.3915	5.6355	2.5047
下风向最大 浓度出现距 离	3220.0	3220.0	3220.0	3220.0	3220.0	3220.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-14 粗灰库 2 废气估算结果

下风向距离	粗灰库 2					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	4.5477	1.0106	5.0530	0.5614	2.2738	1.0106
100.0	6.5857	1.4635	7.3174	0.8130	3.2929	1.4635
200.0	6.5116	1.4470	7.2351	0.8039	3.2558	1.4470
300.0	5.6869	1.2638	6.3188	0.7021	2.8434	1.2638
400.0	5.5752	1.2389	6.1947	0.6883	2.7876	1.2389
500.0	4.9637	1.1030	5.5152	0.6128	2.4819	1.1030
600.0	4.5231	1.0051	5.0257	0.5584	2.2616	1.0051
700.0	4.0464	0.8992	4.4960	0.4996	2.0232	0.8992
800.0	3.3126	0.7361	3.6807	0.4090	1.6563	0.7361
900.0	2.8024	0.6228	3.1138	0.3460	1.4012	0.6228
1000.0	2.5665	0.5703	2.8517	0.3169	1.2833	0.5703
1200.0	2.2686	0.5041	2.5207	0.2801	1.1343	0.5041
1400.0	2.4476	0.5439	2.7196	0.3022	1.2238	0.5439
1600.0	2.3113	0.5136	2.5681	0.2853	1.1557	0.5136
1800.0	2.1659	0.4813	2.4066	0.2674	1.0830	0.4813
2000.0	2.1119	0.4693	2.3466	0.2607	1.0559	0.4693
2500.0	1.8488	0.4108	2.0542	0.2282	0.9244	0.4108
3000.0	1.6416	0.3648	1.8240	0.2027	0.8208	0.3648
3500.0	1.6410	0.3647	1.8233	0.2026	0.8205	0.3647
4000.0	4.2922	0.9538	4.7691	0.5299	2.1461	0.9538
4500.0	4.2685	0.9486	4.7428	0.5270	2.1343	0.9486
5000.0	2.6346	0.5855	2.9273	0.3253	1.3173	0.5855
10000.0	1.5801	0.3511	1.7557	0.1951	0.7901	0.3511
11000.0	1.3850	0.3078	1.5389	0.1710	0.6925	0.3078
12000.0	1.5930	0.3540	1.7700	0.1967	0.7965	0.3540
13000.0	1.7024	0.3783	1.8916	0.2102	0.8512	0.3783
14000.0	1.5297	0.3399	1.6997	0.1889	0.7649	0.3399
15000.0	0.9671	0.2149	1.0746	0.1194	0.4836	0.2149
20000.0	0.8417	0.1870	0.9352	0.1039	0.4209	0.1870
25000.0	0.6171	0.1371	0.6856	0.0762	0.3085	0.1371
下风向最大 浓度	9.4418	2.0982	10.4909	1.1657	4.7209	2.0982
下风向最大 浓度出现距 离	3705.0	3705.0	3705.0	3705.0	3705.0	3705.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-15 细灰库废气估算结果

下风向距离	细灰库					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	4.5477	1.0106	5.0530	0.5614	2.2738	1.0106
100.0	6.5857	1.4635	7.3174	0.8130	3.2929	1.4635
200.0	6.5094	1.4465	7.2327	0.8036	3.2547	1.4465
300.0	5.6869	1.2638	6.3188	0.7021	2.8434	1.2638
400.0	5.5767	1.2393	6.1963	0.6885	2.7883	1.2393
500.0	4.9637	1.1030	5.5152	0.6128	2.4819	1.1030
600.0	4.5231	1.0051	5.0257	0.5584	2.2616	1.0051
700.0	4.0464	0.8992	4.4960	0.4996	2.0232	0.8992
800.0	3.3130	0.7362	3.6811	0.4090	1.6565	0.7362
900.0	2.8024	0.6228	3.1138	0.3460	1.4012	0.6228
1000.0	2.5665	0.5703	2.8517	0.3169	1.2833	0.5703
1200.0	2.2686	0.5041	2.5207	0.2801	1.1343	0.5041
1400.0	2.4483	0.5441	2.7203	0.3023	1.2242	0.5441
1600.0	2.3113	0.5136	2.5681	0.2853	1.1557	0.5136
1800.0	2.1656	0.4812	2.4062	0.2674	1.0828	0.4812
2000.0	2.1119	0.4693	2.3466	0.2607	1.0559	0.4693
2500.0	1.8488	0.4108	2.0542	0.2282	0.9244	0.4108
3000.0	1.6416	0.3648	1.8240	0.2027	0.8208	0.3648
3500.0	1.6410	0.3647	1.8233	0.2026	0.8205	0.3647
4000.0	4.2922	0.9538	4.7691	0.5299	2.1461	0.9538
4500.0	4.2685	0.9486	4.7428	0.5270	2.1343	0.9486
5000.0	2.6317	0.5848	2.9241	0.3249	1.3158	0.5848
10000.0	1.5801	0.3511	1.7557	0.1951	0.7901	0.3511
11000.0	1.3856	0.3079	1.5396	0.1711	0.6928	0.3079
12000.0	1.5930	0.3540	1.7700	0.1967	0.7965	0.3540
13000.0	1.7024	0.3783	1.8916	0.2102	0.8512	0.3783
14000.0	1.5297	0.3399	1.6997	0.1889	0.7649	0.3399
15000.0	0.9667	0.2148	1.0741	0.1193	0.4834	0.2148
20000.0	0.8417	0.1870	0.9352	0.1039	0.4209	0.1870
25000.0	0.6172	0.1372	0.6858	0.0762	0.3086	0.1372
下风向最大 浓度	9.4418	2.0982	10.4909	1.1657	4.7209	2.0982
下风向最大 浓度出现距 离	3705.0	3705.0	3705.0	3705.0	3705.0	3705.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-16 石灰石仓 1 废气估算结果

下风向距离	石灰石仓 1					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	6.7060	1.4902	7.4511	0.8279	3.3530	1.4902
100.0	20.8370	4.6304	23.1522	2.5725	10.4185	4.6304
200.0	19.1190	4.2487	21.2433	2.3604	9.5595	4.2487
300.0	13.6980	3.0440	15.2200	1.6911	6.8490	3.0440
400.0	10.7750	2.3944	11.9722	1.3302	5.3875	2.3944
500.0	10.7850	2.3967	11.9833	1.3315	5.3925	2.3967
600.0	9.3089	2.0686	10.3432	1.1492	4.6544	2.0686
700.0	8.1362	1.8080	9.0402	1.0045	4.0681	1.8080
800.0	6.5760	1.4613	7.3067	0.8119	3.2880	1.4613
900.0	5.7859	1.2858	6.4288	0.7143	2.8929	1.2858
1000.0	5.6348	1.2522	6.2609	0.6957	2.8174	1.2522
1200.0	5.3890	1.1976	5.9878	0.6653	2.6945	1.1976
1400.0	6.0775	1.3506	6.7528	0.7503	3.0387	1.3506
1600.0	5.9216	1.3159	6.5796	0.7311	2.9608	1.3159
1800.0	5.3342	1.1854	5.9269	0.6585	2.6671	1.1854
2000.0	5.0298	1.1177	5.5887	0.6210	2.5149	1.1177
2500.0	4.4495	0.9888	4.9439	0.5493	2.2247	0.9888
3000.0	5.9261	1.3169	6.5846	0.7316	2.9630	1.3169
3500.0	10.0780	2.2396	11.1978	1.2442	5.0390	2.2396
4000.0	5.1767	1.1504	5.7519	0.6391	2.5884	1.1504
4500.0	4.3069	0.9571	4.7854	0.5317	2.1534	0.9571
5000.0	3.7767	0.8393	4.1963	0.4663	1.8883	0.8393
10000.0	1.9514	0.4336	2.1682	0.2409	0.9757	0.4336
11000.0	2.1600	0.4800	2.4000	0.2667	1.0800	0.4800
12000.0	1.9772	0.4394	2.1969	0.2441	0.9886	0.4394
13000.0	1.4114	0.3136	1.5682	0.1742	0.7057	0.3136
14000.0	1.5616	0.3470	1.7351	0.1928	0.7808	0.3470
15000.0	0.8746	0.1944	0.9718	0.1080	0.4373	0.1944
20000.0	0.8426	0.1872	0.9362	0.1040	0.4213	0.1872
25000.0	0.7122	0.1583	0.7913	0.0879	0.3561	0.1583
下风向最大 浓度	21.0160	4.6702	23.3511	2.5946	10.5080	4.6702
下风向最大 浓度出现距 离	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-17 石灰石仓 2 废气估算结果

下风向距离	石灰石仓 2					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标 率(%)
50.0	6.7066	1.4904	7.4518	0.8280	3.3533	1.4904
100.0	20.8380	4.6307	23.1533	2.5726	10.4190	4.6307
200.0	19.1700	4.2600	21.3000	2.3667	9.5850	4.2600
300.0	13.8080	3.0684	15.3422	1.7047	6.9040	3.0684
400.0	11.3660	2.5258	12.6289	1.4032	5.6830	2.5258
500.0	10.4390	2.3198	11.5989	1.2888	5.2195	2.3198
600.0	9.5967	2.1326	10.6630	1.1848	4.7984	2.1326
700.0	7.3226	1.6272	8.1362	0.9040	3.6613	1.6272
800.0	6.2854	1.3968	6.9838	0.7760	3.1427	1.3968
900.0	5.8944	1.3099	6.5493	0.7277	2.9472	1.3099
1000.0	5.7137	1.2697	6.3486	0.7054	2.8569	1.2697
1200.0	5.7289	1.2731	6.3654	0.7073	2.8645	1.2731
1400.0	6.6564	1.4792	7.3960	0.8218	3.3282	1.4792
1600.0	5.8242	1.2943	6.4713	0.7190	2.9121	1.2943
1800.0	5.0183	1.1152	5.5759	0.6195	2.5091	1.1152
2000.0	5.0469	1.1215	5.6077	0.6231	2.5234	1.1215
2500.0	4.4499	0.9889	4.9443	0.5494	2.2250	0.9889
3000.0	3.9305	0.8734	4.3672	0.4852	1.9652	0.8734
3500.0	8.7939	1.9542	9.7710	1.0857	4.3970	1.9542
4000.0	3.1463	0.6992	3.4959	0.3884	1.5732	0.6992
4500.0	4.0307	0.8957	4.4786	0.4976	2.0154	0.8957
5000.0	5.6200	1.2489	6.2444	0.6938	2.8100	1.2489
10000.0	1.8820	0.4182	2.0911	0.2323	0.9410	0.4182
11000.0	2.2254	0.4945	2.4727	0.2747	1.1127	0.4945
12000.0	1.9349	0.4300	2.1499	0.2389	0.9675	0.4300
13000.0	1.5948	0.3544	1.7720	0.1969	0.7974	0.3544
14000.0	1.6106	0.3579	1.7896	0.1988	0.8053	0.3579
15000.0	1.1856	0.2635	1.3173	0.1464	0.5928	0.2635
20000.0	0.9876	0.2195	1.0973	0.1219	0.4938	0.2195
25000.0	0.6684	0.1485	0.7427	0.0825	0.3342	0.1485
下风向最大 浓度	21.0350	4.6744	23.3722	2.5969	10.5175	4.6744
下风向最大 浓度出现距 离	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0
D10%最远距 离	/	/	/	/	/	/

表 2.3-18 翻车机室无组织粉尘估算结果

下风向距离	翻车机室					
	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标率 (%)	PM2.5 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占标率 (%)
50.0	463.4300	51.4922	324.4010	72.0891	97.3203	43.2535
100.0	303.8000	33.7556	212.6600	47.2578	63.7980	28.3547
200.0	205.5600	22.8400	143.8920	31.9760	43.1676	19.1856
300.0	160.8100	17.8678	112.5670	25.0149	33.7701	15.0089
400.0	135.3700	15.0411	94.7590	21.0576	28.4277	12.6345
500.0	118.9700	13.2189	83.2790	18.5064	24.9837	11.1039
600.0	105.4300	11.7144	73.8010	16.4002	22.1403	9.8401
700.0	94.4210	10.4912	66.0947	14.6877	19.8284	8.8126
800.0	86.0300	9.5589	60.2210	13.3824	18.0663	8.0295
900.0	80.6200	8.9578	56.4340	12.5409	16.9302	7.5245
1000.0	76.2010	8.4668	53.3407	11.8535	16.0022	7.1121
1200.0	68.5200	7.6133	47.9640	10.6587	14.3892	6.3952
1400.0	62.0830	6.8981	43.4581	9.6574	13.0374	5.7944
1600.0	56.6650	6.2961	39.6655	8.8146	11.8996	5.2887
1800.0	52.0840	5.7871	36.4588	8.1020	10.9376	4.8612
2000.0	48.1120	5.3458	33.6784	7.4841	10.1035	4.4905
2500.0	41.5530	4.6170	29.0871	6.4638	8.7261	3.8783
3000.0	36.6330	4.0703	25.6431	5.6985	7.6929	3.4191
3500.0	32.8810	3.6534	23.0167	5.1148	6.9050	3.0689
4000.0	29.9300	3.3256	20.9510	4.6558	6.2853	2.7935
4500.0	27.4520	3.0502	19.2164	4.2703	5.7649	2.5622
5000.0	25.3110	2.8123	17.7177	3.9373	5.3153	2.3624
10000.0	13.6750	1.5194	9.5725	2.1272	2.8718	1.2763
11000.0	12.4470	1.3830	8.7129	1.9362	2.6139	1.1617
12000.0	11.4040	1.2671	7.9828	1.7740	2.3948	1.0644
13000.0	10.5080	1.1676	7.3556	1.6346	2.2067	0.9807
14000.0	9.7314	1.0813	6.8120	1.5138	2.0436	0.9083
15000.0	9.0523	1.0058	6.3366	1.4081	1.9010	0.8449
20000.0	6.6429	0.7381	4.6500	1.0333	1.3950	0.6200
25000.0	5.1866	0.5763	3.6306	0.8068	1.0892	0.4841
下风向最大浓度	650.4200	72.2689	455.2940	101.1764	136.5882	60.7059
下风向最大浓度出现距离	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
D10%最远距离	750.0	750.0	1350.0	1350.0	600.0	600.0

表 2.3-19 尿素车间无组织废气估算结果

下风向距离	尿素车间	
	NH <sub>3</sub> 浓度(μg/m <sup>3</sup> )	NH <sub>3</sub> 占标率(%)
50.0	315.0700	157.5350
100.0	219.6700	109.8350
200.0	148.1300	74.0650
300.0	112.4200	56.2100
400.0	92.2900	46.1450
500.0	79.1720	39.5860
600.0	69.2040	34.6020
700.0	61.0760	30.5380
800.0	54.3840	27.1920
900.0	48.8180	24.4090
1000.0	44.1400	22.0700
1200.0	36.7670	18.3835
1400.0	31.2680	15.6340
1600.0	27.0420	13.5210
1800.0	23.7120	11.8560
2000.0	21.0320	10.5160
2500.0	16.2100	8.1050
3000.0	13.0320	6.5160
3500.0	10.8020	5.4010
4000.0	9.1630	4.5815
4500.0	7.9146	3.9573
5000.0	6.9362	3.4681
10000.0	2.8654	1.4327
11000.0	2.5334	1.2667
12000.0	2.2634	1.1317
13000.0	2.0401	1.0200
14000.0	1.8528	0.9264
15000.0	1.6937	0.8468
20000.0	1.1635	0.5817
25000.0	0.9299	0.4649
下风向最大浓度	501.0800	250.5400
下风向最大浓度出现距离	19.0	19.0
D10%最远距离	2100.0	2100.0

表 2.3-20 灰场无组织粉尘估算结果

下风向距离	灰场					
	PM10 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM10 占标 率(%)	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标 率(%)	PM2.5 浓 度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2.5 占 标率(%)
50.0	7164.7	1592.16	10448.5208	1160.95	1378.2097	612.54
100.0	4816.8	1070.4	7024.5	780.5	926.565	411.81
200.0	2425.2	538.93	3536.75	392.97	466.5142	207.34
300.0	1510.3	335.62	2202.5208	244.72	290.523	129.12
400.0	1058.4	235.2	1543.5	171.5	203.595	90.49
500.0	797.21	177.16	1162.5979	129.18	153.3522	68.16
600.0	630.15	140.03	918.9688	102.11	121.2164	53.87
700.0	515.4	114.53	751.625	83.51	99.1429	44.06
800.0	432.33	96.07	630.4813	70.05	83.1635	36.96
900.0	370.09	82.24	539.7146	59.97	71.1909	31.64
1000.0	321.89	71.53	469.4229	52.16	61.9191	27.52
1200.0	252.51	56.11	368.2438	40.92	48.5731	21.59
1400.0	207.11	46.02	302.0354	33.56	39.8399	17.71
1600.0	172.94	38.43	252.2042	28.02	33.2669	14.79
1800.0	147.5	32.78	215.1042	23.9	28.3733	12.61
2000.0	127.91	28.42	186.5354	20.73	24.6049	10.94
2500.0	94.563	21.01	137.9044	15.32	18.1902	8.08
3000.0	73.865	16.41	107.7198	11.97	14.2088	6.32
3500.0	59.934	13.32	87.4038	9.71	11.529	5.12
4000.0	50.005	11.11	72.924	8.1	9.619	4.28
4500.0	42.619	9.47	62.1527	6.91	8.1982	3.64
5000.0	36.94	8.21	53.8708	5.99	7.1058	3.16
10000.0	14.408	3.2	21.0117	2.33	2.7715	1.23
11000.0	12.657	2.81	18.4581	2.05	2.4347	1.08
12000.0	11.904	2.65	17.36	1.93	2.2899	1.02
13000.0	11.255	2.5	16.4135	1.82	2.165	0.96
14000.0	10.686	2.37	15.5838	1.73	2.0556	0.91
15000.0	10.182	2.26	14.8488	1.65	1.9586	0.87
20000.0	8.3248	1.85	12.1403	1.35	1.6014	0.71
25000.0	7.1207	1.58	10.3844	1.15	1.3697	0.61
下风向 最大浓度	7279.8	1617.73	10616.375	1179.6	1400.3504	622.38
下风向最大浓度 出现距离	43.01	43.01	43.01	43.01	43.01	43.01
D10%最远距离	4325	4325	3450	3450	2150	2150

预估模式汇总结果如下表 2.3-21 所示。

表2.3-21 各污染源估算模型计算结果汇总

污染源	污染因子	标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Cmax ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Pmax (%)	D <sub>10%</sub> (m)
240m排气筒	SO <sub>2</sub>	500.0	183.70	36.74	25000
	NO <sub>x</sub>	250.0	285.188	114.07	>25000
	TSP	900	25.2081	2.80	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	22.6873	5.04	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	11.3436	5.04	/
	Hg	0.3	0.0196	6.54	/
	NH <sub>3</sub>	200	13.0126	6.51	/
1#转运站	TSP	900	23.0956	2.5662	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	20.7860	4.6191	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	5.6355	2.5047	/
2#转运站	TSP	900	32.7967	3.6441	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	29.5170	6.5593	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	14.2119	6.3164	/
3#转运站	TSP	900	15.9289	1.7699	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	14.3360	3.1858	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	6.9025	3.0678	/
碎煤机室	TSP	900	46.0911	5.1212	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	41.4820	9.2182	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	20.8022	9.2454	/
煤仓间原煤斗	TSP	900	8.6199	0.9578	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	7.7579	1.7240	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	3.8790	1.7240	/
渣仓 1	TSP	900	16.5667	1.84	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	14.91	3.31	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	7.455	3.31	/
渣仓 2	TSP	900	16.565	1.84	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	14.9085	3.31	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	7.4543	3.31	/
粗灰库 1	TSP	900	12.5233	1.3915	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	11.2710	2.5047	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	5.6355	2.5047	/
粗灰库 2	TSP	900	10.4909	1.1657	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	9.4418	2.0982	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	4.7209	2.0982	/
细灰库	TSP	900	10.4909	1.1657	/

	PM <sub>10</sub>	450.0	9.4418	2.0982	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	4.7209	2.0982	/
石灰石仓 1	TSP	900	23.3511	2.5946	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	21.0160	4.6702	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	10.5080	4.6702	/
石灰石仓 2	TSP	900	23.3722	2.5969	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	21.0350	4.6744	/
	PM <sub>2.5</sub>	225	10.5175	4.6744	/
翻车机室	TSP	900.0	650.4200	72.2689	750
	PM <sub>10</sub>	450.0	455.2940	101.1764	1350
	PM <sub>2.5</sub>	225.0	136.5882	60.7059	600
尿素车间	NH <sub>3</sub>	200.0	501.0800	250.5400	2100.0
灰场	TSP	900	10616	1179	3450
	PM <sub>10</sub>	450.0	7280	1617	4325
	PM <sub>2.5</sub>	225	1400	622	2150

由估算结果可知：

- (1) 最大占标率为：1617%（灰场 PM<sub>10</sub>）
- (2) 占标率 10%的最远距离 D<sub>10%</sub>：25000m（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>）
- (3) 最大占标率 P<sub>max</sub>≥10%，评价等级：一级

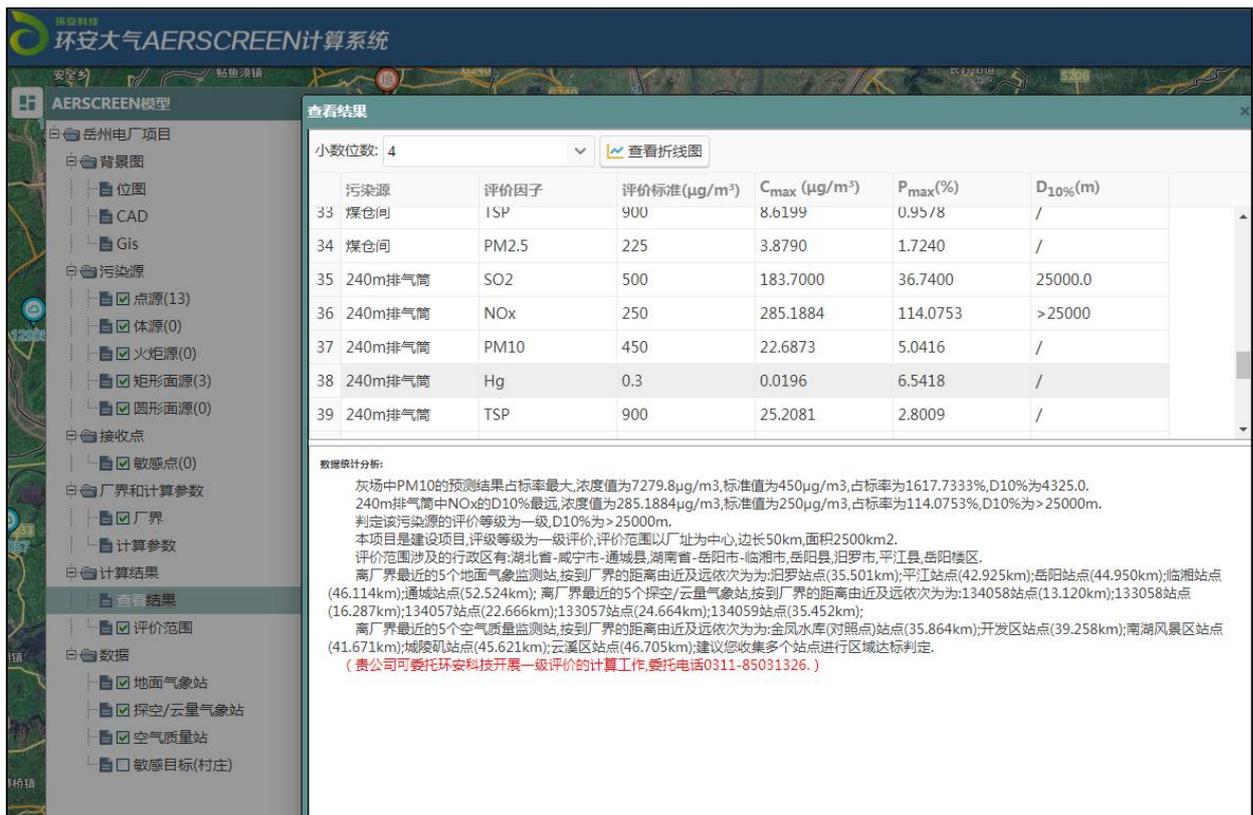


表2.3-1 Aerscreen估算大气评价等级结果查询图

### 2.3.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.4 节评价范围的确定方法, 一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离 ( $D_{10\%}$ ) 确定大气环境影响评价范围, 当  $D_{10\%}$  超过 25km 时, 确定评价范围为边长 50km 的矩形区域。因此, 本评价范围以项目厂址为中心, 边长 50km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

价范围涉及的行政区: 岳阳市-临湘市、岳阳县、汨罗市、平江县和岳阳楼区以及湖北省通城县, 详见图 2.3-2。

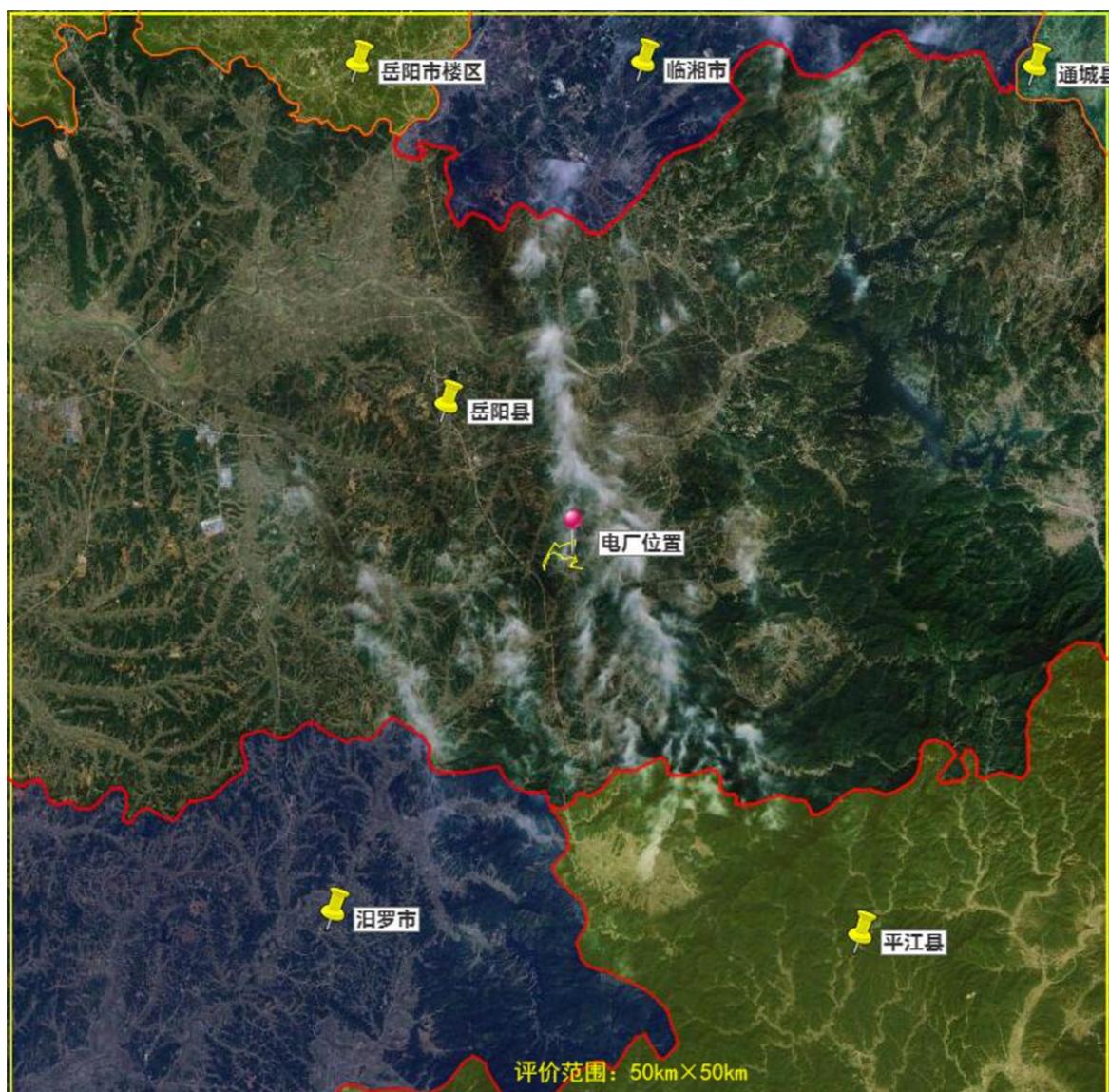


表 2.3-2 大气评级范围图

### 2.3.2 地表水环境评价等级及范围

### 2.3.2.1 评价等级

#### 1、水污染影响评价等级判定

本工程生产废水和生活污水经处理后全部回收利用，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”。因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

#### 2、水文要素影响评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类要素的影响程度进行判定。

本项目取水工程只涉及径流影响，取水水源为新墙河，项目运行期年取水总量约为 1421.2 万 m<sup>3</sup>，新墙河取水口多年平均径流量为 7.62 亿 m<sup>3</sup>，所占比例为 1.88%，占比小于 10%。但由于新墙河为国家湿地公园，本项目取水工程虽位于湿地公园外，但取水水源为新墙河，影响范围涉及保护目标，水文要素影响型评价等级确定为二级。

### 2.3.2.2 评价范围

水污染影响评价：不设置地表水评价范围。

水文要素影响评价范围：本工程取水主要影响的水文要素为径流要素，根据导则要求，径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域，考虑本项目从拟建库区取水，故评价范围确定为工程取水口上游游港河支流汇入处至下游燎原闸坝处，全长 8km。



图 2.3-3 地表水评价范围图

### 2.3.3 地下水评价等级及范围

#### 2.3.3.1 评价等级

##### a) 项目类别

本项目为火力发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本建设项目灰场为 II 类，其余 III 类。

##### b) 项目地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.3-6。

表 2.3-6 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。

较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；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它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

根据现场调查及资料收集，项目区域未设立地下水集中式饮用水水源，地下水评价范围内共涉及四个村，分别为杨林街镇的溪源村、城山舟村、兰泽村和步仙镇山美村，上述地区均已接通自来水，自来水由小饶港自来水厂提供，水源来自小饶港水库，经村委介绍并结合现场走访调查，评价范围内的城山舟村居民均使用自来水，地下水仅作生活杂用水使用，其他地区少部分居民未开通自来水或已开通自来水但仍使用地下井水作为生活饮用水，故地下水环境敏感程度判定为较敏感。

c) 评价工作等级

根据上述两个方面评价结果，依照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）评价工作等级分级表，确定项目灰场地下水评价等级为“二级”；电厂地下水评价等级为“三级”。

表 2.3-7 评价工作等级分级表

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

2.3.3.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征、地下水保护目标和敏感区域，地下水评价范围依据公式计算法可知，污染物水平迁移距离公式：

$$L = \alpha \times K \times I \times \frac{T}{n_e}$$

其中各参数取值及依据如下表 2.3-8 所示。

表 2.3-8 地下水环境影响评价范围确定依据

参数	含义	单位	取值	说明
$L$	下游迁移距离	m	55	计算得出
$\alpha$	变化系数	无量纲	2	参照导则
$K$	渗透系数	m/d	0.055	岩土工程勘测报告
$I$	水力坡度	无量纲	0.03	水文地质勘察
$T$	质点迁移天数	d	5000	取最低值
$n_e$	有效孔隙度	无量纲	0.3	取经验值

根据上表计算得到  $L$  为 55m，依据现场调查，本项目下游 5km 为杨林河，属于该区域最终排泄面，因此本次地下水评价范围最终确定为：沿区域地下水流向（西南向东北），以场地边界为起点，下游东侧外延至西塬港、东北侧外延至杨林河，上游外延 200m、西侧外延至崩山港，评价区面积约 13.8km<sup>2</sup>。

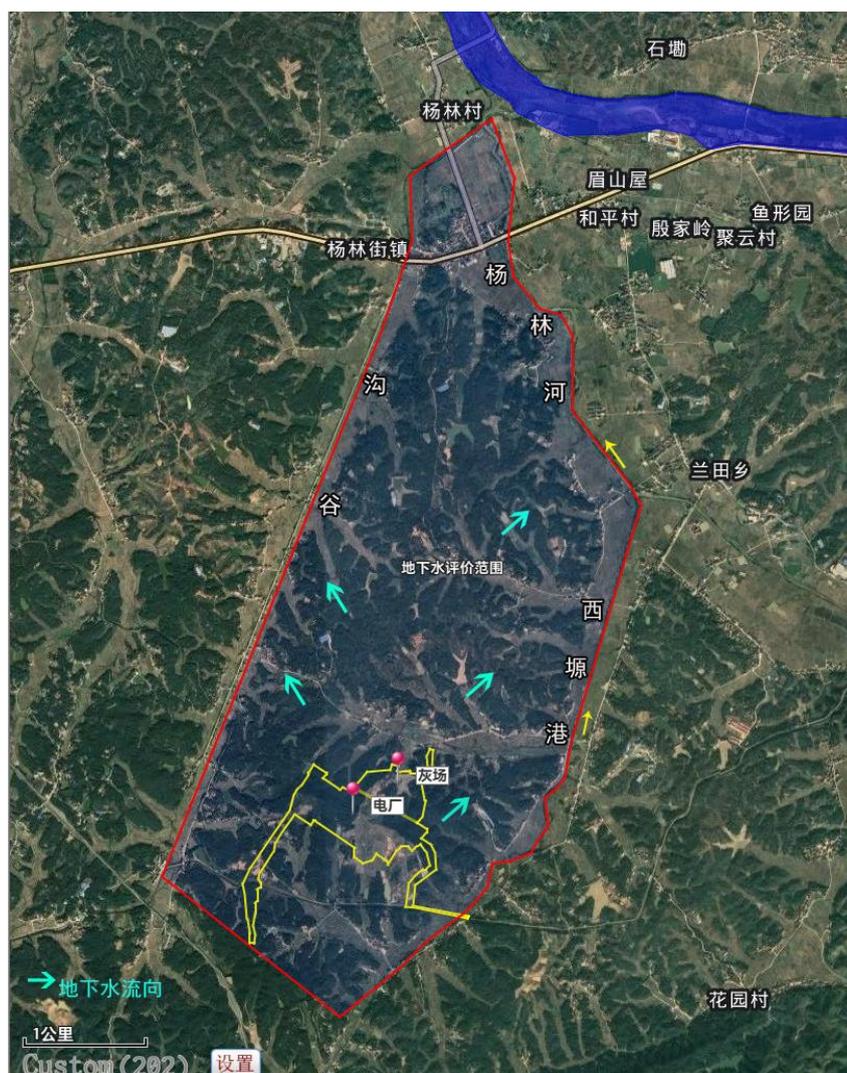


图 2.3-4 地下水评价范围图

## 2.3.4 声环境影响评价等级及范围

### 2.3.4.1 评价等级

本项目目前所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目噪声评价等级确定为二级。

### 2.3.4.2 评价范围

电厂和灰场边界向外 200m 的区域；进场道路和运输道路中心线两侧外 200m 的区域以及取水泵房厂界外 200 的区域。

声环境影响评价范围见图 2.3-5 和图 2.3-6。

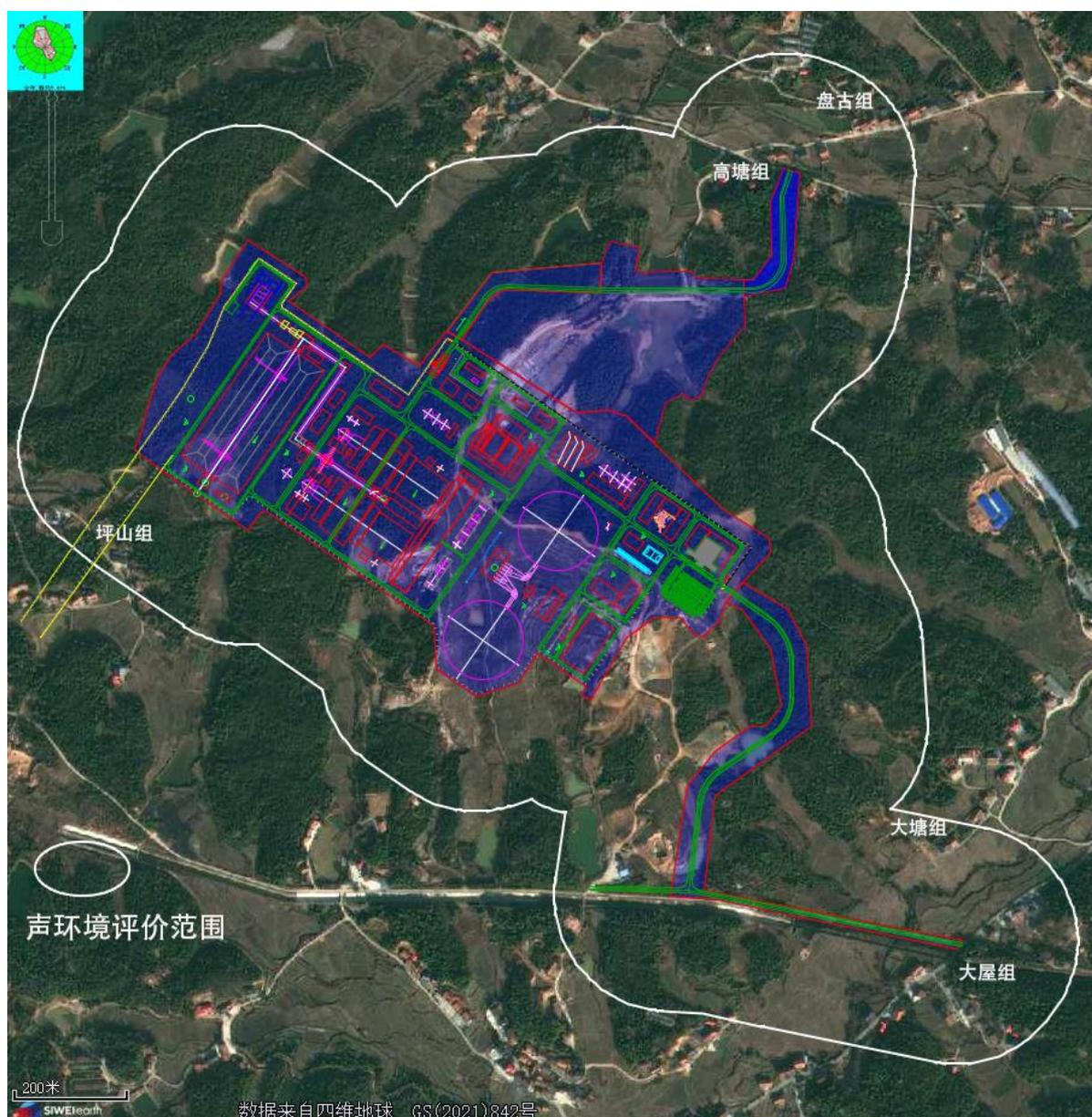


图 2.3-5 电厂和灰场声环境影响评价范围图



图 2.3-6 取水泵房声环境评价范围图

## 2.3.5 生态评价工作等级及范围

### 2.3.5.1 评价等级

#### (1) 电厂及灰场

项目电厂及灰场主要是陆生生态影响，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）有关规定，工程土壤及地下水评价范围内涉及公益林，评价等级应不低于二级。此外，项目用地范围不涉及生态敏感区和重要物种生境。因此，确定项目电厂及灰场的生态影响评价等级为二级。

表 2.3-9 生态影响评价工作等级划分表

评价等级	判定内容	备注
一级	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	不属于
二级	涉及自然公园	属于

评价等级	判定内容	备注
不低于二级	①涉及生态保护红线时；②根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目；③根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目；④当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域）。	属于③
三级	以上之外的	/
说明	①改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定；②当评价等级判定同时符合上述多种情况时,应采用其中最高的评价等级;③建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时,可适当上调评价等级。④建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时,可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。⑤在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变,或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价等级应上调一级。⑥线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级。⑦涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	属于④
简单分析	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析。	/

(2) 取水和输水工程

本项目取水和输水工程为线性工程，同时涉及陆生和水生生态影响。取水口位于新墙河现有滩涂上，虽然取水工程不占用湿地公园，但由于取水口处疏浚涉及新墙河湿地公园，且取水水域属于湿地公园水域，故取水工程涉及自然公园，水生生态影响评价等级为二级。项目陆生生态评价范围涉及湿地公园，因此陆生生态影响评价等级为二级。

2.3.5.2 评价范围

本项目厂区生态评价等级为二级，综合考虑项目所涉及的水文单元，取项目土壤、地下水评价范围与用地红线向外延伸 500m 内范围的交集区域。

本项目取水工程生态评价等级为二级，取水工程取管线中心线向两侧外延 300m 范围，以及取水泵房周边 500m 范围；水生生态评价范围：考虑取水工程影响，取取水口上游支流汇入口至下游燎原闸拦水坝的水域范围。

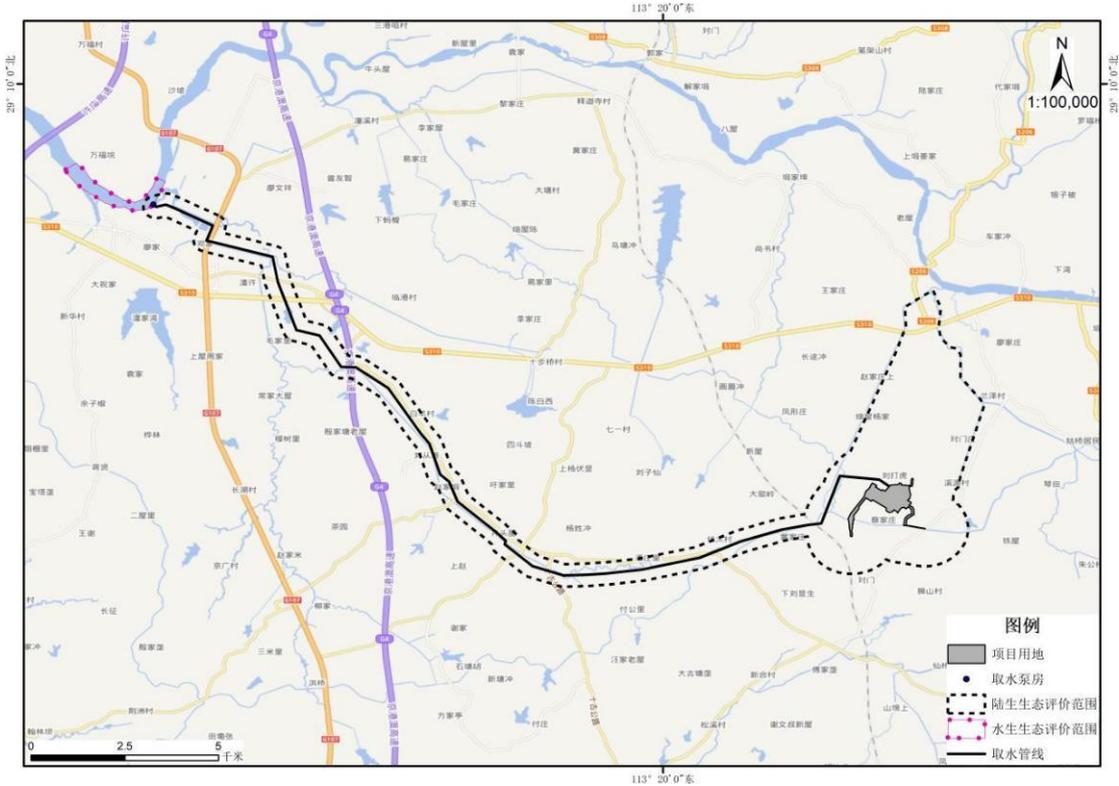


图 2.3-7 项目生态环境评价范围图

### 2.3.6 土壤评价工作等级及范围

#### 2.3.6.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级划分由土壤环境影响评价项目类别、占地规模和土壤环境敏感程度综合确定。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的有关规定，污染影响型评价工作等级划分见表 2.3-10。

表 2.3-10 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

#### (1) 电厂

- 1) 土壤环境影响评价项目类别：II 类（火力发电）。
- 2) 占地规模：本项目电厂厂区永久占地 41.6578hm<sup>2</sup>，属于中型建设项目（占地

面积 5~50hm<sup>2</sup>)。

3) 土壤环境敏感程度：根据现场调查可知厂址周边存在耕地、园地、居住地等，因此对应《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“表 3 污染影响型敏感程度分级表”，拟建项目周边土壤环境敏感程度为敏感。

综上所述，电厂厂区土壤环境影响评价等级为二级。

## (2) 灰场

1) 土壤环境影响评价项目类别：II 类（采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用）。

2) 占地规模：占地 9.0522hm<sup>2</sup>，属于中型建设项目（占地面积 5~50hm<sup>2</sup>）。

3) 土壤环境敏感程度：根据现场调查可知场址周边存在耕地、园地、居住地等，因此对应《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“表 3 污染影响型敏感程度分级表”，拟建项目周边土壤环境敏感程度为敏感。

综上所述，电厂厂区土壤环境影响评价等级为二级。

### 2.3.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），原则上评价工作等级为二级的污染影响型项目评价范围包括：占地范围内全部、占地范围厂界外扩 0.2km，涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大浓度点适当调整。由于本项目特征因子汞涉及大气沉降途径影响，因此土壤评价范围参照汞的年均最大落地浓度点位置；根据大气环境影响预测与分析章节，采用 Aermol 大气预测模型进一步预测，锅炉烟气中重金属汞在考虑沉积情况下年均区域最大落地浓度点位置主要分布在厂界东侧 680m 和东南侧 780m-920m，因此土壤评价范围确定为电厂及灰场红线外扩 1km 的区域。

本项目土壤评价范围见图 2.3-8。

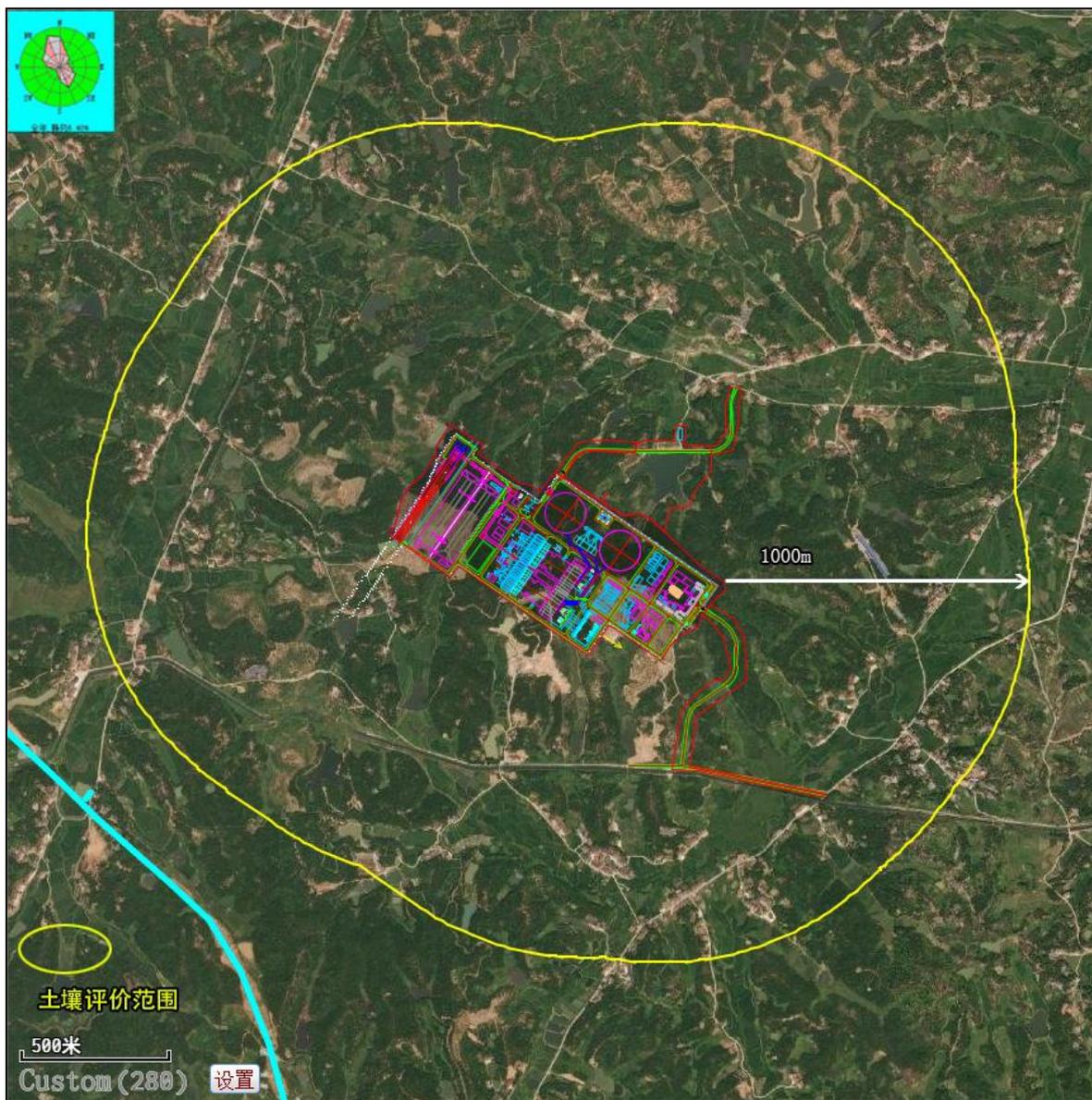


图 2.3-8 项目土壤环境评价范围图

## 2.3.7 电磁环境影响评价工作等级及范围

### 2.3.7.1 评价等级

本项目为输变电工程中的 500kV 户外式升压站。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），其电磁环境影响评价工作等级为一级。本次评价不包括进出输电线路，本工程的最终接入系统实施方案以接入系统评审意见为准。

### 2.3.7.2 评价范围

本项目 500kV 升压站电磁环境影响评价范围为站界外 50m。

本项目 500kV 升压站评价范围详见图 2.3-9。

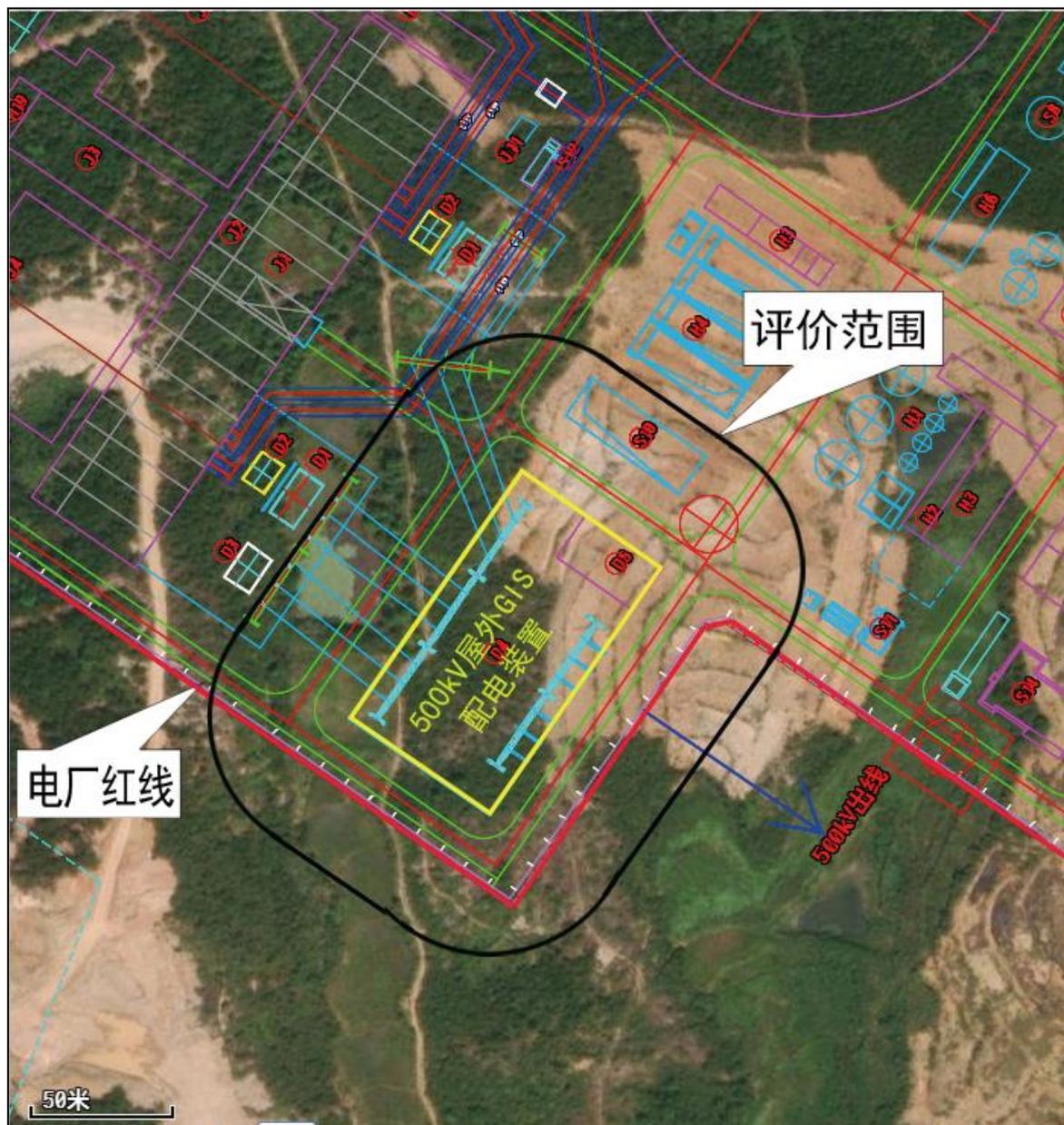


图 2.3-9 本项目 500kV 升压站电磁环境评价范围图

## 2.3.8 环境风险评价等级及评价范围

### 2.3.8.1 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”，对本工程涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本工程危险物质包括：柴油、氨气、变压器油、润滑油、浓硫酸、盐酸、危险废物等（废脱硝催化剂、废油及油泥）。

本项目在运营过程中涉及的环境风险物质 Q 值计算结果见表 2.3-11，Q 值为 16.3898，危险物质及工艺系统危险性 P 分级为 P4，结合大气、地表水、地下水环境

的敏感程度分别为 E2、E1、E2，由此判定建设项目环境风险潜势为 III 级，本项目环境风险评价等级为二级。

表 2.3-11 本项目环境风险物质 Q 值计算表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q <sub>n</sub> /t	临界量 Q <sub>n</sub> /t	该危险物质 Q <sub>i</sub> 值
1	柴油	68334-30-5	83	2500	0.0332
2	氨气	7664-41-7	随用随制	5	/
3	变压器油	8042-47-5	70	2500	0.028
4	润滑油	/	6	2500	0.0024
5	透平油	/	40.5	2500	0.0162
6	盐酸溶液	7647-01-0	23.33 (折算为 37% 的盐酸)	7.5	3.11
7	浓硫酸	/	92	10	9.2
8	危险废物	/	200	50	4
合计					16.3898

表 2.3-12 评价等级判定分级

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

### 2.3.8.2 环境风险评价范围

**大气环境风险：**本项目环境风险综合评价等级为二级，大气环境风险二级评价范围距项目厂界一般不低于 5km，结合大气事故预测结果及周边环境敏感目标分布情况，本项目大气环境风险评价范围为项目厂界外扩 5km。

**地表水环境风险：**根据 HJ169-2018，地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定，本项目废水不外排，且项目设有 4000m<sup>3</sup> 的事故水池，事故情况下也可保证事故废水不外排。项目雨水自流排至厂址东面的西塬港，往北汇入杨林河，再由杨林河往北排至新墙河。本项目地表水环境风险评价范围为本项目雨水排口上游 500m 至下游 5000m 的水域。

**地下水环境风险：**地下水环境风险评价范围参照地下水评价范围 13.8km<sup>2</sup>。

## 2.4 环境保护目标

### 2.4.1 环境空气保护目标

本项目拟建于岳阳县杨林街镇和步仙镇，本次大气环境评价范围为以项目厂址

为中心，50km×50km 的矩形区域（范围包括岳阳市-临湘市、岳阳县、汨罗市、平江县和岳阳楼区以及湖北省通城县）。根据《岳阳市“三线一单”生态环境管控基本要求暨环境管控单元生态环境准入清单》和《环境空气质量标准》（GB 3095-2012），评价范围内除两处风景名胜区以及风景名胜区范围内的敏感目标属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一类功能区外，其他区域均属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类功能区。

本次大气环境保护目标包括评价范围内的村庄、学校、医院等敏感目标，其中厂界外 1 公里以村小组为调查对象，1 公里外以行政村为调查对象，本项目电厂和灰场大气环境敏感保护目标分布情况见表 2.4-1、表 2.4-2 和附图 3-1、附图 3-2。

表 2.4-1 电厂及灰场周边 1km 范围环境空气保护目标一览表

序号	名称	坐标/m		保护内容	保护内容	环境功能区	相对方位	相对厂界最近距离/m		所属行政村	是否有山体阻隔
		X	Y					电厂	灰场		
1	彭家组	-518	920	村民小组	■	GB3095-2012 环境空气 二类功能区	WN	838	1139	溪源村	否
2	一心组	-640	619	村民小组	■		WWN	616	1011		否
3	陷塘组	-777	278	村民小组	■		W	650	1119		否
4	竹山组	-854	-32	村民小组	■		WS	536	1137		否
5	崩山组	-910	-262	村民小组	■		WS	949	1541		否
6	坪山组	-450	-3	村民小组	■		WS	145	672		否
7	西源组	39	497	村民小组	■		N	374	283		否
8	高塘组	277	375	村民小组	■		N	439	195		否
9	盘古组	451	474	村民小组	■		EN	641	329		否
10	南塘组	576	281	村民小组	■		E	532	325		否
11	杨树组	695	500	村民小组	■		EN	900	603	否	
12	廖家组	851	488	村民小组	■		EN	1127	914	否	
13	戴家组	962	534	村民小组	■		EN	1280	1111	否	
14	胜先组	959	196	村民小组	■		W	884	887	否	
15	刘家组	743	-111	村民小组	■		W	618	776	否	
16	大屋组	760	-472	村民小组	■		ES	464	771	否	
17	蔡家组	-126	-455	村民小组	■		S	270	780	山美村	否
18	沙坡丘	-314	-662	村民小组	■		S	644	1155		否
19	龙家里	59	-702	村民小组	■		S	536	979	否	
20	南庄冲	360	-779	村民小组	■		ES	718	1099	溪源村	否

备注：深色底纹为距离电厂和灰场厂界最近的保护目标

续表 2.4-1 电厂及灰场周边（50km×50km）环境空气保护目标一览表

序号	名称		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/km
			X	Y					
1	杨林街道	杨林街村	1841	6567	村庄	人群, 3895 人	GB3095-2012 环境空气 二类功能区	NNE	6.93
2		尚书村	-2566	6998	村庄	人群, 2577 人		NNW	6.82
3		花果园村	-2781	3645	村庄	人群, 2426 人		NW	4.06
4		王安村	5265	4866	村庄	人群, 3981 人		NE	6.34
5		兰泽村	2918	2328	村庄	人群, 2395 人		NE	3.98
6		姑桥村	5121	987	村庄	人群, 2495 人		NEE	5.22
7		溪源村	1553	700	村庄	人群, 2254 人		ENE	1.12
8		城山舟村	855	4738	村庄	人群, 4031 人		N	4.43
9		杨林完小	-1466	5332	学校	师生, 230 人		NNW	4.82
10		杨林中学	215	5171	学校	师生, 600 人		N	4.50
11		杨林卫生院	1957	5416	医院	医护人员, 60 个床位		NE	5.04
12		杨林中心小学	-1062	5344	学校	师生, 320 人		NNW	4.86
13	步仙镇	狮山居社区	-1044	-3676	社区	人群, 3216 人		SSW	3.76
14		关王村	-5670	-9171	村庄	人群, 2867 人		SW	10.02
15		松溪村	-3908	-5932	村庄	人群, 2316 人		SSW	7.43
16		新合村	-2812	-4551	村庄	人群, 2610 人		SW	5.32
17		仙桥村	1522	-4575	村庄	人群, 2943 人		SSE	4.27
18		安山村	-597	-6861	村庄	人群, 1628 人		SSW	6.73
19		北斗岭村	1046	-8838	村庄	人群, 2722 人		SSE	8.49
20		凤凰村	1570	-6718	村庄	人群, 2728 人		SSE	6.77
21		步仙湖村	3213	-5313	村庄	人群, 3420 人		SE	5.89

22		山美村	1161	-2327	村庄	人群, 1654 人	二类功能区	SE	2.22	
23		步仙乡中心学校	-502	-3840	学校	师生, 600 人		SSW	3.78	
24		步仙镇卫生院	-1370	-3642	医院	医护人员, 80 个床位		SSW	3.81	
25		凤凰中学	1906	-6744	学校	师生, 520 人		SSE	6.74	
26	张谷英镇	渭洞社区	9235	-6551	社区	人群, 723 人	一类功能区	SE	10.98	
27		天龙村	10040	-9826	村庄	人群, 3860 人	二类功能区	SE	13.75	
28		渭洞村	10022	-6068	村庄	人群, 2747 人	一类功能区	SE	11.22	
29		风水村	8537	-3670	村庄	人群, 3415 人		SE	9.16	
30		张谷英村	8555	-5943	村庄	人群, 1861 人		SE	10.74	
31		大明山村	19417	-9719	村庄	人群, 1740 人	二类功能区	SE	21.21	
32		五洋村	17198	-4511	村庄	人群, 1629 人		SE	17.15	
33		松树村	13691	-4726	村庄	人群, 1968 人		SE	13.64	
34		芭蕉村	12384	-4422	村庄	人群, 2092 人	一类功能区	SE	12.68	
35		倒溪村	15445	-359	村庄	人群, 1275 人	二类功能区	S	14.83	
36		莲花湖村	8694	-613	村庄	人群, 1768 人		E	8.15	
37		饶村	9032	423	村庄	人群, 3611 人		E	8.50	
38		大峰村	8335	-653	村庄	人群, 3911 人		E	7.73	
39		朱公桥村	4630	-1271	村庄	人群, 2406 人	SE	4.10		
40		镇中心卫生院	9484	-6567	医院	医护人员, 120 个床	一类功能区	SE	10.85	
41		镇中心学校	10240	-5054	学校	师生, 680 人		SE	10.77	
42		张谷英村小学	8937	-5934	学校	师生, 320 人		SE	10.05	
43		公田镇	县第四中学	8223	8975	学校	师生, 2780 人	二类功能区	NE	11.58
44			县第二人民医院	8520	8975	医院	医护人员, 480 个床		NE	11.89
45			公田镇甘田卫生院	5170	13669	医院	医护人员, 85 个床位		NNE	14.04
46	公田社区		7917	8402	社区	人群, 2696 人	NE		11.10	

47		新街社区	8224	8424	社区	人群, 1907 人		NE	11.57
48		向佳村	6973	10158	村庄	人群, 2627 人		NNE	11.18
49		长安村	10288	10597	村庄	人群, 2674 人		NE	14.51
50		饶港村	6780	5832	村庄	人群, 2760 人		NE	9.07
51		铁山村	12594	8739	村庄	人群, 1860 人	一类功能区	NE	14.83
52		大垵村	10881	5572	村庄	人群, 1525 人	二类功能区	NEE	12.02
53		东淇村	13527	4409	村庄	人群, 1679 人		ENE	13.10
54		塘田村	5057	6610	村庄	人群, 3791 人		NE	9.28
55		港口村	3412	11049	村庄	人群, 2564 人		NNE	9.52
56		东新村	3084	13493	村庄	人群, 1581 人		NNE	13.40
57		横铺村	4869	13633	村庄	人群, 2414 人		NNE	13.99
58		飞云村	6119	18099	村庄	人群, 1732 人		NNE	18.83
59		五龙桥村	7014	15021	村庄	人群, 1606 人		NNE	16.17
60		甘田村	6447	12597	村庄	人群, 1770 人		NNE	13.83
61		八斗社区	21090	18632	社区	人群, 237 人		一类功能区	NE
62		南冲村	20807	18608	村庄	人群, 3119 人	NE		26.33
63		芭蕉村	19019	17856	村庄	人群, 1900 人	NE		27.25
64		英桥村	16996	17882	村庄	人群, 1668 人	NE		23.92
65		孟城村	16549	21032	村庄	人群, 1777 人	NE		26.96
66		毛田村	15432	15302	村庄	人群, 1535 人	NE		22.05
67	道仁村	17362	13535	村庄	人群, 1206 人	NE	22.56		
68	小港村	17728	10589	村庄	人群, 1156 人	ENE	20.57		
69	相思中学	23620	17923	学校	师生, 560 人	二类功能区	NE	29.17	
70	相思卫生院	23274	17517	医院	医护人员, 42 个床位		NE	29.17	
71	毛田镇卫生院	20430	18065	医院	医护人员, 75 个床位	一类功能区	NE	26.77	

72		毛田镇中学	19891	17653	学校	师生, 480 人	一类功能区	NE	26.33	
73		毛田镇中心小学	20218	17645	学校	师生, 340 人		NE	26.20	
74		云山中心小学	13433	18521	学校	师生, 290 人		NNE	22.41	
75			卢垸村	22622	12712	村庄	人群, 1999 人	二类功能区	ENE	25.87
76			李垸村	24274	13589	村庄	人群, 1735 人		NNE	20.42
77			珠港村	23698	16919	村庄	人群, 1698 人		NE	28.88
78			中兴村	23648	17494	村庄	人群, 1834 人		NE	28.76
79			云山村	10479	20624	村庄	人群, 1204 人	一类功能区	NNE	23.02
80			西台村	14610	19572	村庄	人群, 1501 人		NE	23.96
81			鸣山村	12532	17620	村庄	人群, 1363 人		NNE	21.09
82			黄道村	10729	15241	村庄	人群, 1110 人		NNE	18.28
83			云山林场生活区	9102	21450	社区	人群, 1037 人		NNE	22.64
84			月田社区	23563	1790	社区	人群, 811 人		NEE	22.98
85	月田镇	月田镇中心卫生院	24321	2331	医院	医护人员, 68 个床位	NEE	23.72		
86		月东村	23600	-1971	村庄	人群, 1226 人	SEE	23.66		
87		月田村	23884	1816	村庄	人群, 2995 人	NEE	23.29		
88		茨洞村	22833	698	村庄	人群, 2882 人	E	22.89		
89		立新村	24751	2900	村庄	人群, 2683 人	NEE	24.60		
90		相思山村	24468	7205	村庄	人群, 716 人	NEE	25.03		
91		稻田村	21715	5904	村庄	人群, 2793 人	ENE	22.58		
92		黄岸村	19145	7355	村庄	人群, 1209 人	NEE	20.06		
93		铁山湖村	18511	3968	村庄	人群, 2676 人	NEE	18.44		
94		徐中学	23333	2834	学校	师生, 510 人	NEE	22.4		
95	柏祥镇	刘民社区	-8098	-507	社区	人群, 1383 人	二类功能区	SWW	7.75	
96		临港村	-10867	5672	村庄	人群, 3442 人		NWW	12.02	

97		十步桥村	-7686	3933	村庄	人群, 2377 人	二类功能区	NWW	8.32
98		七一村	-6107	2468	村庄	人群, 2940 人		NWW	6.30
99		伏太村	-3727	-736	村庄	人群, 3424 人		SWW	3.95
100		万庆村	-7137	-2887	村庄	人群, 3950 人		SWW	7.46
101		桑园村	-8991	-6595	村庄	人群, 2150 人		SW	11.21
102		中村村	-10089	-3665	村庄	人群, 2480 人		SWW	10.82
103		柏祥村	-8533	-1628	村庄	人群, 3261 人		W	8.80
104		岳阳县柏祥镇中学	-7961	-1125	学校	师生, 630 人		SWW	7.76
105		柏祥镇卫生院	-7549	-1102	医院	医护人员, 50 个床位		SWW	7.70
106		箕口镇	老街社区	-9476	13459	社区		人群, 1014 人	NW
107	箕口社区		-8476	13699	社区	人群, 3967 人		NW	15.45
108	大塘村		-7997	7885	村庄	人群, 2417 人		NW	23.39
109	沙南新村		-8960	11884	村庄	人群, 2946 人		NW	14.34
110	潼溪村		-11869	10394	村庄	人群, 4277 人		NW	15.98
111	朱仑村		-5091	9730	村庄	人群, 2589 人		NW	10.98
112	释迦寺村		-6760	10997	村庄	人群, 2753 人		NW	12.44
113	笔架山村		-137	12500	村庄	人群, 3118 人		N	11.69
114	西冲村		-3887	13942	村庄	人群, 2130 人		NNW	14.18
115	熊市村		-3041	11615	村庄	人群, 2692 人		N	11.71
116	三港咀村		-11425	13058	村庄	人群, 2529 人		NW	16.67
117	明星村		-7579	14038	村庄	人群, 1632 人	NNW	15.56	
118	漆市村		-7137	17846	村庄	人群, 2097 人	NNW	18.83	
119	移山村		-9963	14654	村庄	人群, 3791 人	NW	19.21	
120	游港村		-8040	18192	村庄	人群, 2362 人	NNW	19.75	
121	箕口镇中心学校	-5598	12577	学校	师生, 660 人	NNW	13.09		

122		箬口医院	-8925	13731	医院	医护人员, 52 个床位	二类功能区	NNW	15.88
123		潼溪小学	-11425	10404	学校	师生, 310 人		NW	14.78
124	长湖乡	范家村	-14159	-2621	村庄	人群, 3522 人		SWW	14.10
125		洪桥村	-12638	-6362	村庄	人群, 3391 人		SW	13.93
126		自强村	-9471	771	村庄	人群, 2167 人		W	10.98
127		白羊村	-11017	3140	村庄	人群, 2738 人		W	10.86
128		大众村	-15157	2567	村庄	人群, 2800 人		W	20.67
129		京广村	-15132	-1673	村庄	人群, 2972 人		SWW	17.17
130		团结村	-20943	-6037	村庄	人群, 3087 人		SWW	21.68
131		荆洲村	-17102	-5439	村庄	人群, 3402 人		SWW	17.78
132		燎原新村	-17077	-9654	村庄	人群, 3986 人		SW	19.73
133		长湖村	-14683	472	村庄	人群, 3836 人		W	14.97
134		长湖中心学校	-13710	-2621	学校	师生, 680 人		SWW	13.83
135		岳阳县长湖乡卫生	-13286	-2646	医院	医护人员, 40 个床位		SWW	13.64
136		白羊中学-白羊完小	-10892	996	学校	师生, 260 人		NWW	10.71
137		新墙镇	老街社区	-17248	7328	社区		人群, 1962 人	NWW
138	新墙河社区		-16042	6122	社区	人群, 1940 人		NWW	16.80
139	清水村		-15156	10011	村庄	人群, 2485 人		ESE	6.26
140	双枫村		-14442	11832	村庄	人群, 2178 人		NWW	18.40
141	三合村		-14565	9174	村庄	人群, 3086 人		NW	16.75
142	高桥村		-14885	6098	村庄	人群, 5014 人		WNW	14.81
143	马形村		-16780	3711	村庄	人群, 2623 人		WNW	17.27
144	新华村		-18380	5359	村庄	人群, 3503 人		NWW	19.08
145	燎原村		-19102	7484	村庄	人群, 3486 人		SWW	19.00
146	新墙镇中心小学		-16244	6758	学校	师生, 310 人		NW	17.32

147		新墙镇中心卫生院	-15342	6099	医院	医护人员, 60 个床位	二类功能区	NW	16.38
148		新墙镇完小	-18838	5329	学校	师生, 220 人		NWW	19.11
149		岳阳县第三中学	-16756	7343	学校	师生, 660 人		NW	18.30
150		县红十字急救医院	-14490	6132	医院	医护人员, 120 个床		NWW	16.33
151	新开镇	新开塘社区	-20061	20670	社区	人群, 1707 人		NW	28.32
152		龙湾村	-16044	17960	村庄	人群, 2986 人		NW	22.57
153		友谊村	-13140	16637	村庄	人群, 2075 人		NNW	20.80
154		朱砂桥村	-19787	18073	村庄	人群, 2359 人		NW	26.44
155		万福村	-18270	13588	村庄	人群, 3780 人		WNW	19.74
156		共和村	-13689	20670	村庄	人群, 3208 人		NW	24.60
157		常山村	-17593	15217	村庄	人群, 2685 人		NW	22.81
158		马山村	-18657	20541	村庄	人群, 3506 人		NW	27.99
159		新开村	-20480	20654	村庄	人群, 5263 人		NNW	28.41
160		马店村	-19061	14572	村庄	人群, 3291 人		NW	23.85
161		新开镇卫生院	-20125	20138	医院	医护人员, 50 个床位		NW	28.00
162		新开镇中心学校	-21200	21055	学校	师生, 560 人		NW	29.34
163		龙湾小学	-15015	16779	学校	师生, 300 人		NNW	21.97
164	黄沙街镇	复兴村	-24799	-8652	村庄	人群, 2413	SWW	26.38	
165		龙凤村	-21793	-7769	村庄	人群, 2848	SWW	23.04	
166		黄沙村	-24323	-5697	村庄	人群, 3107	SWW	25.01	
167		刘士奇村	-21657	943	村庄	人群, 2778	NWW	21.41	
168		黄秀村	-24782	-585	村庄	人群, 2259	SWW	24.78	
169		大金村	-20078	-2063	村庄	人群, 2826	SWW	19.99	
170		黄沙街镇中心学校	-23865	-5663	学校	师生, 560 人	SWW	24.91	
171		黄沙街中心卫生院	-24595	-4848	医院	医护人员, 135 个床	SWW	25.05	

172		黄沙街镇中心小学	-24171	-4899	学校	师生, 180 人	二类功能区	SWW	24.66
173		新天村	-21591	-9653	村庄	人群, 2524 人		SW	23.61
174		黄沙茶场社区	-22910	-5467	社区	人群, 1674 人		SWW	23.58
175	荣家湾镇	兴园村	-22936	7148	村庄	人群, 3417 人		NWW	23.70
176		东方村	-24359	8633	村庄	人群, 3151 人		WNW	26.07
177		六合垸村	-22237	9682	村庄	人群, 2103 人		NW	23.95
178		麻布山村	-24290	16847	村庄	人群, 2865 人		NW	29.20
179		东风村	-23469	12648	村庄	人群, 2283 人		WNW	26.00
180		东风小学	-23401	13972	学校	师生, 310 人		NW	26.83
181	临湘市	白羊田镇	1451	17404	乡镇	人群, 约 2.3 万人		N	17.08
182		白洋田镇中学	1888	17424	学校	师生, 650 人		N	17.09
183		白洋田镇卫生所	1869	17980	医院	医护人员, 60 个床位		N	17.399
184		长塘镇	-3661	23987	乡镇	人群, 约 2.8 万人		NNW	23.274
185		长塘镇中学	-4198	22456	学校	师生, 820 人		NNW	22.157
186		长塘镇卫生院	-3562	23212	医院	医护人员, 50 个床位		NNW	22.764
187	岳阳楼区	西塘镇中心小学	-5630	23430	学校	师生, 210 人		NNW	23.391
188		西塘镇	-4835	23689	乡镇	人群, 约 4.5 万人	NNW	23.311	
189		岳阳职业技术学院	-21237	24297	学校	师生, 16800 人	NW	33.8	
190	汨罗市	大荆镇	-12180	-11991	乡镇	人群, 约 2.7 万人	SW	17.236	
191		汨罗市大荆中学	-11992	-13161	学校	师生, 730 人	SW	17.713	
192		三江镇	-5997	-11741	乡镇	人群, 约 3.2 万人	SW	13.394	
193		三江中学	-7062	-12096	学校	师生, 780 人	SW	14.037	
194		黄市乡	-21032	-23104	乡镇	人群, 约 1.5 万人	SW	31.38	
195		长乐镇	-9836	-23976	乡镇	人群, 约 3.25 万人	SSW	25.943	
196		长乐中学	-11301	-24674	学校	师生, 1200 人	SSW	27.131	

197	平江县	岑川镇	3730	-15217	乡镇	人群, 约 2.05 万人	二类功能区	SSE	15.826
198		岑川镇中学	4191	-15233	学校	师生, 930 人		SSE	15.712
199		岑川镇卫生院	4605	-15279	学校	医护人员, 45 个床位		SSE	15.518
200		梅仙镇	21247	-23799	乡镇	人群, 约 6.9 万人		SE	31.525
201		梅仙镇中心小学	20434	-24137	学校	师生, 450 人		SE	31.354
202		梅仙镇卫生院	21693	-23753	医院	医护人员, 60 个床位		SE	31.639
203		大洲乡	20556	-16876	乡镇	人群, 约 2.06 万人		SE	26.614
204		大洲中学	20986	-18349	学校	师生, 860 人		SE	27.679
205		大洲乡卫生院	20986	-16906	医院	医护人员, 50 个床位		SE	26.542
206		余坪镇	13786	-23538	乡镇	人群, 约 4.18 万人		SSE	27.093
207		平江六中	12972	-22510	学校	师生, 1500 人		SSE	25.804
208		余坪中心卫生院	14231	-23508	医院	医护人员, 80 个床位		SSE	27.115
209		通城县	北港镇新湾村	22897	24052	村庄		人群, 约 1100 人	NE
210	岳阳楼麻布山省级森林公园	-22846	20655	省级森林公园	生态环境	WN	29km		
211	湖南汨罗八景洞省级森林公园	-2162	-18690	省级森林公园	生态环境	S	15.6km		
212	张谷英村风景名胜区	10486	-3615	省级风景名胜区	生态环境	ESE	6.8-16.5km		
213	洞庭湖风景名胜区铁山景区 (含大云山国家森林公园)	10088	22175	国家级风景名胜区	生态环境	GB3095-2012 环境空气 一类功能区	ENE	12.5-34km	

## 2.4.2 地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标主要包括饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍惜水生生物栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体，及水产种质资源保护区等。根据本项目涉及的水域情况，本项目地表水环境保护目标主要包括岳阳县洞庭供水公司取水口、铁山水库北干渠取水口、铁山水库水源保护区以及新墙河国家湿地公园。

岳阳县洞庭供水公司取水口上游 1000m 至取水口下游 100m 的河道水域为新墙河饮用水水源一级保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准；一级保护区上边界向上溯 2000m，下边界下延 200m 的河道水域为新墙河饮用水水源二级保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。项目取水口所在新墙河段属于渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

铁山水库北干渠取水口为中心，半径 2000m 范围内的水域为铁山水库饮用水水源一级保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准；正常水位线以下水域（一级保护区水域除外）为铁山水库饮用水水源二级保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

本项目涉及的地表水环境保护目标见表 2.4-3 和附图 3-3。

表2.4-3 本项目地表水环境保护目标一览表

保护目标		相对位置	功能与规模	环境功能
新墙河	新墙河	厂址北 5.8km	国家湿地公园	GB3838-2002III类标准
	岳阳县洞庭供水公司取水口*	电厂取水口下游 8km	饮用水水源保护区	GB3838-2002II 类标准
	一级保护区	电厂取水口下游 7km		GB3838-2002II 类标准
	二级保护区	电厂取水口下游 5km		GB3838-2002III类标准
铁山水库	铁山水库北干渠取水口	电厂取水口上游 41km	饮用水水源保护区	GB3838-2002II 类标准
	一级保护区	电厂取水口上游 41km		GB3838-2002III类标准
	二级保护区	电厂取水口上游 43km		

\*备注：岳阳县备用水源

### 2.4.3 地下水环境保护目标

项目拟建地属农村范围，地下水评价范围内有四个自然村，分别为杨林街镇的溪源村、城山舟村、兰泽村和步仙镇山美村，上述地区均已接通自来水，自来水由小饶港自来水厂提供，水源来自小饶港水库，经村委介绍并结合现场走访调查，评价范围内的城山舟村居民均使用自来水，地下水仅作生活杂用水使用，其他地区少部分居民未开通自来水或已开通自来水但仍使用地下井水作为生活饮用水。项目场地范围水文地质条件较简单，地下水类型主要为潜水，水量较丰富。主要接受大气降水的垂直入渗补给，除以蒸发的形式排泄外，部分补给深部含水层。地下径流较明显，从高往低流。评价范围沿区域地下水流向，以场地边界为起点，向西北流向。

本次地下水保护目标主要关注评价范围内具有饮用水功能的地下水水井，具体分布情况见表 2.4-4 和附图 3-5。

表2.4-4 地下水保护目标一览表

保护目标名称		数量	相对厂界方位/距离	功能与规模	环境功能
兰泽村	杨泗组	居民地下水井 15 处	EN, 2670m	饮用	GB/T 14848-2017 III类标准
	金家组	居民地下水井 12 处	EN, 2500m	饮用	
	新屋组	居民地下水井 10 处	EN, 1950m	饮用	
	张家组	居民地下水井 25 处	EN, 1750m	饮用	
	歇马组	居民地下水井 13 处	EN, 1490m	饮用	
	下家组	居民地下水井 18 处	EN, 1710m	饮用	
溪源村	彭家组	居民地下水井 1 处	WN, 910m	饮用	
	西源组	居民地下水井 3 处	N, 300m	饮用	
	高塘组	居民地下水井 3 处	N, 205m	饮用	
	盘古组	居民地下水井 2 处	EN, 411m	饮用	
	杨树组	居民地下水井 3 处	EN, 660m	饮用	
	南塘组	居民地下水井 2 处	W, 420m	饮用	
	廖家组	居民地下水井 1 处	EN, 1000m	饮用	
	胜仙组	居民地下水井 1 处	E, 1100m	饮用	
	刘家组	居民地下水井 1 处	E, 740m	饮用	
	大塘组	居民地下水井 5 处	E, 660m	饮用	
	陷塘组	居民地下水井 2 处	W, 650m	饮用	
	竹家组	居民地下水井 3 处	WS, 740m	饮用	
山美村	崩山组	居民地下水井 2 处	WS, 850m	饮用	
	坪山组	居民地下水井 3 处	W, 210m	饮用	
	蔡家组	居民地下水井 3 处	S, 330m	饮用	

表 2.4-4 地下水保护目标现场调查图

 <p>杨泗组水井</p>	 <p>金家组水井</p>	 <p>新屋组水井</p>
 <p>张家组水井</p>	 <p>歇马组水井</p>	 <p>下家组水井</p>
 <p>彭家组水井</p>	 <p>西源组水井</p>	 <p>高塘组水井</p>
 <p>盘古组水井</p>	 <p>杨树组水井</p>	 <p>南塘组水井</p>
 <p>廖家组水井</p>	 <p>胜仙组水井</p>	 <p>刘家组水井</p>
 <p>大塘组水井</p>	 <p>陷塘组水井</p>	 <p>竹家组水井</p>



### 2.4.4 声环境保护目标

本项目声环境保护目标主要为电厂及灰场周边 200m 范围内和进场道路及运货道路中心线两侧 200m 范围内以及取水泵房周边 200m 范围内的敏感目标。

根据现场踏勘情况可知，电厂周边 200m 范围只分布有坪山组 6 户居民，位于电厂西南侧 145m；灰场周边 200m 范围只分布有高塘组 5 户居民，位于灰场边界北侧 185m；进场道路中心线两侧 200m 范围保护目标主要分布在现有道路两侧，有大塘组 2 户居民和大屋组 20 户居民；运货道路中心线两侧 200m 范围内主要分布有溪源村高塘组 10 户居民和盘古组 8 户居民，取水泵房周边 200m 范围内无敏感目标分布。

本项目电厂声环境保护目标见表 2.4-5、灰场声环境保护目标见表 2.4-6，进场道路及货运道路声环境保护目标见表 2.4-7。

电厂和灰场周边 200m 声环境保护目标分布情况见图 2.4-1，电厂、灰场及进场道路周边声环境保护目标分布情况见图 2.3-5。

表 2.4-5 电厂周边 200m 声环境保护目标

保护目标名称	距厂界最近距离/方位	与主要声源的位置关系			执行标准/功能区类别	数量	备注
		主要声源	方位/最近距离	与声源的高差			
坪山组居民	140m/西南	锅炉	西/375m	-8m	2类/2类区	6户	2层砖混结构/背对/首排房屋无阻隔
		翻车机室	西南/480m	-8m			

表 2.4-6 灰场周边 200m 声环境保护目标

保护目标名称	距灰场最近距离/方位	与主要声源的位置关系			执行标准/功能区类别	数量	备注
		主要声源	方位/最近距离	与声源的高差			
高塘组居民	185m/北	机械作业	北/185m	-11m	2类/2类区	5户	2层砖混结构/背对/首排房屋有山体阻隔

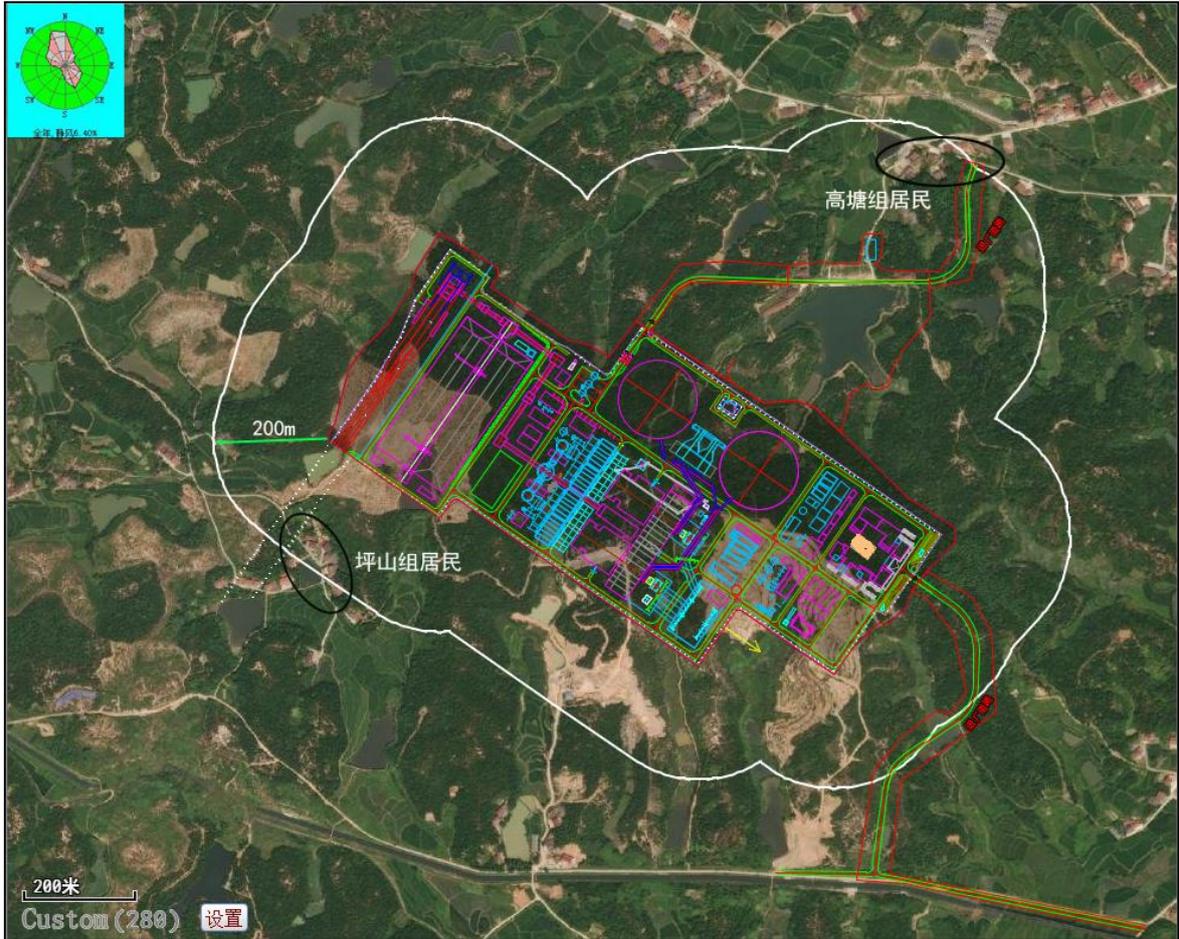


表 2.4-5 电厂和灰场周边 200m 声环境保护目标

表 2.4-7 进场道路和货运道路周边声环境保护目标

道路类型	保护目标名称	与道路的位置关系		执行标准/功能区类别	数量	备注
		方位/最近距离	与声源的高差			
进场道路	大塘组居民	右侧/133m	-26m	2类/2类区	2户	2层砖混结构/侧对
	大屋组居民	两侧/35m	-23m		2户	2层砖混结构/侧对
货运道路	高塘组居民	两侧/25m	-28m	2类/2类区	2户	2层砖混结构/背对
	盘古组居民	接入口上端/127m	-30m		2户	2层砖混结构/正对

### 2.4.5 生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标主要包括评价范围内的重点保护野生动物、重点保护野生植物、古树名木、自然公园、天然林和生态林等，具体见表 2.4-7。

表 2.4-7 生态环境保护目标一览表

类别	保护目标/ 区名称	主要保护对象/ 受影响要素	与工程的位置关系	保护要求
重要物种	重点保护野生动物	评价区有湖南省级重点保护野生动物 16 种	工程周边区域	禁止猎捕
	重点保护野生植物	评价区分布 5 处野生大豆群落	工程周边 12~380m 的区域	禁止采摘、践踏
	古树名木	1 株古枫香	项目取水管道位于其西面 45m 处	原址保护、禁止砍伐
生态敏感区	自然公园	湖南新墙河国家湿地公园	项目取水泵房用地红线距离湿地公园边界 1m，取水口疏浚作业面涉及湿地公园的湿地恢复修复小区	禁止越界施工、捕猎
其他	天然林	马尾松、杉木	不占用，周边分布，最近距离 5m	禁止砍伐
	公益林	国家二级公益林、省级公益林（马尾松、杉木）	不占用，周边分布，最近距离 5m	禁止砍伐

图 2.3-3 项目生态保护目标空间分布图

### 2.4.6 土壤环境保护目标

本项目土壤环境主要保护目标为电厂和灰场外周边 1000m 范围内的耕地、园地、居住地和公益生态林。耕地主要为水田、旱地、菜地等；园区主要为柚子林、居民区主要为分布的居民散户、生态公益林主要为省级公益林。

本项目土壤环境保护目标见表 2.4-8 和图 2.4-1。

表 2.4-8 土壤环境保护目标一览表

保护目标		方位	面积/公顷	保护对象	环境保护功能级别
编号	名称				
1	耕地	四周	185.42	水田、旱地、菜地	GB15618-2018 风险筛选值要求
2	园地	南	12.03	柚子林	
3	公益生态林	东南	5.97	省级公益林	/
4	居住区	四周	39.13	居住用地	GB36600-2018 一类用 地风险筛选值要求

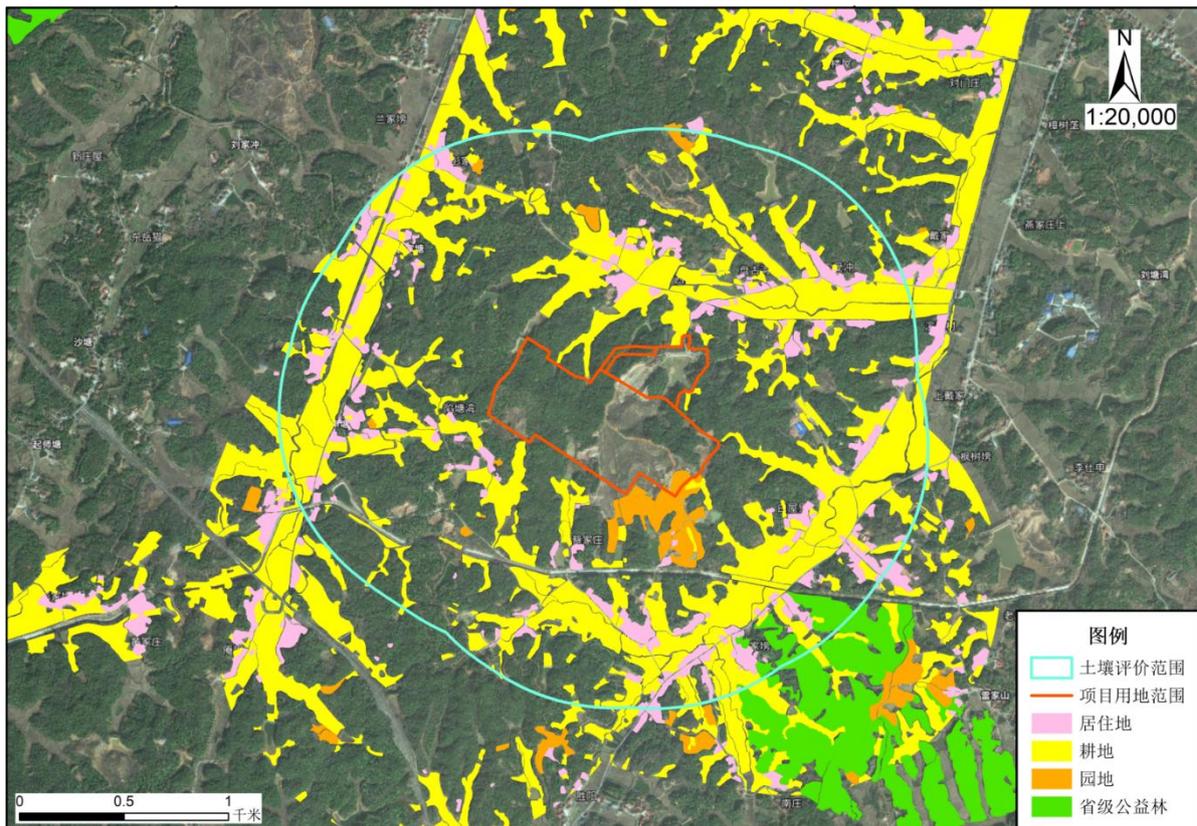


表 2.4-1 土壤环境保护目标分布图

## 2.4.7 电磁环境保护目标

本工程电厂拟建厂址已避开了各类自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位等环境敏感区。根据厂址周围环境现状，本项目升压站周围 2km 范围内无重要的通信设施及电磁场敏感设施。根据可行性研究报告，本项目 500kV 升压站电磁评价范围内不涉及工程拆迁，本工程 500kV 变电站站界 50m 内无环境敏感目标。

## 2.4.8 环境风险保护目标

本项目环境风险评价等级为二级，大气环境风险保护目标为距项目边界 5km 范围内的敏感目标，地表水和地下水环境风险保护目标地表水和地下水环境保护目标。

大气环境风险保护对象见表 2.4-8，大气环境风险保护对象的分布见附图 3-6。

表 2.4-8 大气环境风险保护目标一览表

序号	名称	保护内容	保护内容	相对电厂方位	相对风险源最近距离/m
1	溪源村彭家组	村民小组	人群，118 人	WN	1287
2	溪源村一心组	村民小组	人群，861 人	WWN	1066
3	溪源村陷塘组	村民小组	人群，78 人	W	1176
4	溪源村竹山组	村民小组	人群，64 人	WS	1130
5	溪源村崩山组	村民小组	人群，35 人	WS	1190
6	溪源村坪山组	村民小组	人群，38 人	WS	775
7	溪源村西源组	村民小组	人群，45 人	N	429
8	溪源村高塘组	村民小组	人群，48 人	N	510
9	溪源村盘古组	村民小组	人群，52 人	EN	720
10	溪源村南塘组	村民小组	人群，61 人	E	653
11	溪源村杨树组	村民小组	人群，76 人	EN	1031
12	溪源村廖家组	村民小组	人群，33 人	EN	1370
13	溪源村戴家组	村民小组	人群，41 人	EN	1400
14	溪源村胜先组	村民小组	人群，35 人	W	1367
15	溪源村刘家组	村民小组	人群，28 人	W	995
16	溪源村大屋组	村民小组	人群，105 人	ES	1181
17	山美村蔡家组	村民小组	人群，43 人	S	750
18	山美村沙坡丘	村民小组	人群，58 人	S	1115
19	山美村龙家里	村民小组	人群，67 人	S	1061
20	溪源村南庄冲	村民小组	人群，75 人	ES	1142
21	花果园村	村庄	人群，2426 人	NW	4260
22	兰泽村	村庄	人群，2395 人	NE	4180
23	溪源村	村庄	人群，2254 人	ENE	1420

24	城山舟村	村庄	人群, 4031 人	N	4630
25	杨林完小	学校	师生, 230 人	NNW	4980
26	杨林中学	学校	师生, 600 人	N	4620
27	杨林卫生院	医院	医护人员, 60 个床	NE	4840
28	杨林中心小学	学校	师生, 320 人	NNW	4960
29	狮山居社区	社区	人群, 3216 人	SSW	386 0
30	仙桥村	村庄	人群, 2943 人	SSE	4410
31	山美村	村庄	人群, 1654 人	SE	2380
32	步仙乡中心学校	学校	师生, 600 人	SSW	3920
33	步仙镇卫生院	医院	医护人员, 80 个床	SSW	3950
34	朱公桥村	村庄	人群, 2406 人	SE	4260
35	伏太村	村庄	人群, 3424 人	SWW	4050
合计人口数(人)					28600

### 2.4.9 社会环境保护目标

项目所涉及的社会环境保护目标主要有全国重点文物保护单位、中国生态文明村---张谷英村以及取水管沿线穿越的各道路、河流、铁路等, 详见表 2.4-9 和附图 3-7。

表 2.4-9 主要社会环境保护目标

序号	类型	保护对象	距离厂址距离	相对方位	备注
1	文物单位	张谷英村	9.8km	ES	全国重点文物保护单位、中国生态文明村
序号	类型	保护对象	距取水口沿线距离	主要保护内容	具体说明
1	穿越的公路	国道 107	1.95km	保障公路正常运营	管道下穿公路, 施工前应与相关部门协商, 防止野蛮施工, 破坏重要交通设施, 干扰公路的正常运营。
		县道 122	4.1km		
		省道 310	4.6km		
		高速 G4	7.3km		
		县道 096	11.7km		
		县道 115	13.88km		
		县道 039	18.6km		
2	穿越的河流	彭宗河	1.9kmkm	保障河流生态水质不受破坏	下穿河流, 枯水期施工, 减少对水体的扰动
3	穿越的铁路	浩吉铁路	21.2km	保障铁路正常运营	管道下穿铁路, 施工前应与相关部门协商, 防止野蛮施工, 破坏重要交通设施, 干扰铁路的正常运营。

## 第 3 章 工程概况及工程分析

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 项目基本情况

项目名称：湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程

建设单位：湖南湘投能源投资有限公司

建设地点：岳阳县杨林街镇溪源村和步仙镇山美村

建设规模：本项目性质为新建工程，总投资 826144 万元，建设 2 台 2900t/h 超超临界变压运行直流锅炉，年耗煤量（设计煤种）328.38 万吨，装机容量 2×1000MW，年运行 4500h，年发电量 90 亿 kWh，年上网电量 86.31 亿 kWh。

占地面积：本项目总用地面积 65.4989 公顷，其中发电厂厂区用地 41.6578 公顷、贮灰场用地 9.0522 公顷、道路工程用地 14.5089 公顷（其中厂外货运道路用地 2.0014 公顷、进场道路 12.4321 公顷、水泵房检修道路 0.0754 公顷）、取水泵房用地 0.28 公顷。

本次评价包含岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程主体建设内容、升压站、事故灰场、取水管线和进场道路；厂外配套的输变电路以及铁路专用线路工程不在本次评价范围内，上述配套工程需另行办理环评手续。

#### 3.1.2 项目主要建设内容

本期拟建设 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤机组，主体工程及辅助设施见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目基本构成

项目名称	湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程
建设单位	湖南湘投能源投资有限公司
建设性质	新建
建设地点	岳阳县杨林街镇溪源村和步仙镇山美村
工程投资	动态投资 846645 万元，静态投资 826144 万元
计划投产时间	2027 年 1 月
工程定员	280 人
年利用小时	4500h

规模		单机容量及台数	总容量
		2×1000MW	2000MW
主体工程		锅炉：2台 2900t/h 超超临界变压运行直流锅炉，露天布置，Ⅱ型或塔式炉、螺旋管水冷壁、二次再热、平衡通风、固态排渣、全钢结构。	
		汽轮机：2台高效超超临界、二次中间再热、单轴、五缸四排汽、双背压、凝汽式汽轮机。	
		发电机：2台水氢氢冷汽轮发电机，采用静态励磁系统，额定功率 2×1000MW	
辅助工程	水源及供排水系统	<p>生活用水采用自来水，补给水水源为新墙河，于拟规划建设燎原闸坝上游约 2.35km、新墙河左岸彭宗屋河汇入口下游约 400m 的凹岸，取水口采用 2 根钢管供水，直埋敷设，每根管道长度约 24.5km。</p> <p>本期工程补充水泵房拟采用岸边固定水泵房型式，水泵房按本期容量取水考虑，本期补充水泵按 2×1000MW 取水考虑，本期安装 4 台水泵，2 台大泵单台流量为 0.5m<sup>3</sup>/s，2 台小泵单台流量为 0.25m<sup>3</sup>/s，补充水经水泵房加压后送至本期工程电厂内净化站。</p> <p>厂区内设一套处理能力为 3600m<sup>3</sup>/h 净水系统，原水经加药澄清、过滤、消毒、离子交换等净化处理后，供锅炉补给水、工业用水和消防用水等。</p> <p>工业废水、生活污水、循环冷却水经处理后全部回用不外排。</p>	
	除灰渣系统	拟采用灰渣分除系统，除渣系统拟按干式排渣机上渣仓方案，排灰系统采用浓相正压气力系统将干灰输送至灰库，供综合利用或由汽车外运至灰场，分区分块分层碾压堆放；石子煤作为建筑材料综合利用，特殊情况不能综合利用的运至灰场填埋。	
	冷却系统	采用逆流式自然通风高位收水冷却塔的二次循环冷却水系统，两台机组共用一座循环水泵房。凝汽器冷却水由循环水系统的循环水泵提供冷却水源，辅机冷却水接自循环水进水母管。	
贮运工程	运煤系统	采用铁路运输（铁路专用线单独环评）	
	脱硫剂	两台炉设置一套脱硫吸收剂制备系统，外购符合规格的石灰石在厂内设湿式球磨机制浆。	
	脱硝剂	设置 1 台尿素溶解罐，溶解罐容量为 45 m <sup>3</sup> 。设置 2 台尿素溶液储罐，每台容量不小于 100m <sup>3</sup> 。	
	锅炉补给水处理酸碱	设 2 台容积为 12m <sup>3</sup> 的盐酸储罐、2 台容积为 25m <sup>3</sup> 的硫酸储罐、3 台容积为 12m <sup>3</sup> 的碱储罐。	
	厂内贮存工程	<p>贮煤设施：设置 1 座长 260m，宽 140m 的条形全封闭斗轮机煤场，共轨布置 2 台堆料出力为 1750t/h、取料出力为 1750t/h(取料出力可调)、悬臂长度为 40m 的斗轮堆取料机，采用折返式布置；煤场皮带拟按双路布置，每台斗轮堆取料机各对应一路皮带输送机。煤场煤堆堆煤高度 16m，总储煤量约为 22 万 t，可满足 2×1000MW 机组约 15 天的耗煤量。</p> <p>贮灰渣设施：采用灰渣分除方式，干渣机除渣、气力除灰系统。设置 2 个渣仓（单个容积 220m<sup>3</sup>），可贮存 2 台锅炉在 MCR 工况下设计煤</p>	

		种约 18h 的排渣量。为满足厂内正常储灰及售灰需求，本期两台炉共设 3 座灰库，分别为 2 座粗灰库、1 座细灰库；每座灰库直径 16m，有效容积约 4000m <sup>3</sup> ，3 座灰库可储存 2 台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种时约 4.5 天的排灰量（按堆积密度 0.85t/m <sup>3</sup> 计）。
	灰场	高塘灰场位于电厂东北面，紧邻厂址，占地面积约 9.0522 万 m <sup>2</sup> ，有效库容 70.52 万 m <sup>3</sup> ，可满足 2×1000MW 机组贮灰渣约 1 年。
环保工程	废气	SO <sub>2</sub> ：采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，设计煤种脱硫效率为 98.6%，不设旁路，SO <sub>2</sub> 出口浓度为设计煤 32.45mg/Nm <sup>3</sup> ； 烟尘：采用低低温静电除尘器除尘后（99.91%）再经脱硫除尘综合塔协同除尘（70%），总除尘效率不低于 99.973%，烟尘出口浓度为设计煤 6.07mg/Nm <sup>3</sup> ；其他低矮源采用布袋除尘器，除尘效率 99%。 NO <sub>x</sub> ：锅炉采用炉内低氮燃烧技术（控制出口 NO <sub>x</sub> 浓度不超过 250mg/Nm <sup>3</sup> ），烟气脱硝工艺采用选择性催化还原法（SCR），尿素作为脱硝还原剂，脱硝效率不低于 80%，NO <sub>x</sub> 出口浓度为 50mg/Nm <sup>3</sup> ； 汞：脱硝、脱硫和除尘系统协同脱汞效率 70%，汞出口浓度为设计煤 0.0034mg/Nm <sup>3</sup> ； 烟气排放：发电锅炉新建 1 座 240m 高双内筒套筒式烟囱，安装烟气在线监测装置。本项目不设 GGH。
	噪声	选用低噪声设备；主厂房采用隔声墙体和隔声门窗；高噪声设备采用减震基座；风机加装隔声降噪装置、消声器；西南厂界冷却塔和锅炉房旁安装隔声屏等。
	废水	项目废水零排放。化学废水、锅炉酸洗废水及净化站排污水等由工业废水处理站处理达标后用作脱硫工艺用水；脱硫废水采用“低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气蒸发”深度处理后不外排；含煤废水经过含煤废水处理站处理后重复使用；含油废水经过油水分离处理后重复使用；冷却塔排污水经超滤、反渗透处理后重复使用，浓水进工业废水处理站处理不外排；生活污水经一体化生活污水处理设备处理后回用于厂区绿化。事故水池容积 5000m <sup>3</sup> ，设在两座冷却塔中间，用于收集事故废水，处理达标后回用，确保废水不外排。
	固废	炉渣采用风冷式机械方式除渣，飞灰采用正压气力除灰系统，全部汽车运输、综合利用；石子煤由汽车运至灰场；脱硫石膏送至相关单位综合利用；废除尘布袋由厂家回收；废弃油类等危废暂存危废间，由有资质单位处置，废脱硝催化剂由有资质单位进行回收。生活污水污泥、原水处理污泥和工业废水站污泥经脱水后外运处置或填埋至灰场，输煤废水处理污泥经脱水后返回煤仓。
	输变电工程	设 500kV 升压站 1 座，位于厂区东南面，采取户外 GIS 布置，向东南出线。厂区启/备电源从厂内 500kV 一级降压方式引接，升压站网络继电器室设置二组 110V 蓄电池，作为网控部分的控制、保护、信号等直流电源，采用阀控式密封铅酸蓄电池，容量 400AH。变压器设置一个 100m <sup>3</sup> 事故油池，事故油池设有油水分离装置。 本次环评仅包含厂内变电站，输电线路不在本次评价范围内。
	道路工程	依托厂区南侧 X038 县道引接，长约 1.1km。货物运输道路从厂区北边

	的乡道引接，长约 0.85km。
公用工程	办公设施、绿化等。
拆迁安置	主厂区范围内无工程拆迁，500kv 出线无工程拆迁，灰场内拆迁一处养猪场和一处制鞋厂，根据灰场源强预测，灰场防护距离内不涉及居民防护的拆迁。
备注	机组年利用小时数为 4500h，厂用电率（含脱硫、脱硝）4.1%。

### 3.1.3 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目主要技术经济指标

序号	项 目	数 据	单 位
1	工程总投资		
1.1	静态	826144	万元
1.2	动态	846645	万元
2	单位投资		
2.1	静态	4131	元/kW
2.2	动态	4233	元/kW
3	年发电量	90	10 <sup>8</sup> kWh
4	年利用小时数	4500	h
5	经营期平均含税上网电价	450	元/MWh
6	总用地面积	65.4989	hm <sup>2</sup>
6.1	发电厂厂区用地面积	41.6578	hm <sup>2</sup>
6.2	灰场用地面积	9.0522	hm <sup>2</sup>
6.3	取水泵房用地面积	0.28	hm <sup>2</sup>
6.4	道路工程用地面积	14.5089	hm <sup>2</sup>
6.4.1	进场道路用地面积	12.4321	hm <sup>2</sup>
6.4.2	货运道路用地面积	2.0014	hm <sup>2</sup>
6.4.3	水泵房检修道路用地面积	0.0754	hm <sup>2</sup>
7	全厂热效率	47.86	%
8	设计发电标煤耗率	256.985	g/kWh
9	设计供电标煤耗率	267.972	g/kWh
10	项目投资财务内部收益率(所得税后)	6.66	%
11	项目投资回收期(税前)	11.09	年
12	财务净现值(税前)	227185	万元

13	总投资收益率	5.26	%
14	项目资本金净利润率	14.76	%
15	投资利税率	4.79	%
16	利息备付率	2.65	%
18	偿债备付率	1.39	%
19	建设期资产负债率	79.79~80.30	%
20	年均缴纳税费	1.47	亿元
21	成本电价(含脱硫、脱硝)	378	元/MWh
22	人员指标	280	人

### 3.1.4 主要原辅材料消耗

本项目原辅材料及燃料使用量见下表。

表 3.2-10 主要原辅材料及燃料信息表

序号	种类	名称	年最大最使用量	储存位置	备注
1	辅料	尿素	5617.42/a	尿素车间	设有 2×100m <sup>3</sup> 的尿素储罐
2	辅料	石灰石	13.86 万 t/a	石灰石仓	/
3	辅料	氢气	1.32t/a	供氢站	储罐储存
4	辅料	盐酸 (浓度 31%)	180t/a	工业废水处理站	2×12m <sup>3</sup> 储罐
5	辅料	浓硫酸 (浓度 98%)	250t/a	工业废水处理站	2×25m <sup>3</sup> 储罐
6	辅料	氢氧化钠 (浓度 32%)	260t/a	工业废水处理站	3×12m <sup>3</sup> 储罐
7	辅料	PAC	2637t/a	原水处理区	/
8	燃料	燃煤	328.38 万 t/a	煤场	储存于厂内煤场
9	燃料	柴油	200t/a	柴油罐区	地埋式油罐 (100m <sup>3</sup> )

### 3.1.5 备用灰场

#### 3.1.5.1 灰场概况

厂区东北面水塘所在位置为配套的备用灰场，名为高塘灰场。高塘灰场属丘陵地貌，地面高程在71m~94m，高差23m左右。沟谷属浅“U”形谷，沟谷宽约160m，长约180m，沟深约10m，沟谷纵坡降约为5.55‰。沟谷内和沟谷两侧植被发育，沟口有1处水塘。灰场区工程征用土地面积约9.0522万m<sup>2</sup>，总有效库容约70.52万m<sup>3</sup>，可满足2×1000MW机组约1年的贮灰容量。灰场内无基本农田，大部分为水面及林地，占地范围内需拆迁灰场周边的养猪场和鞋厂等建筑。高塘灰场毗邻厂址，可自电厂物

流道路引接临时运灰道路入灰场，临时运灰道路长度约0.26km。灰场下伏砾岩及其残坡积地层承载力较高，且贮灰场区没有发现断裂构造分布和其他不良地质作用。因此，拟建贮灰场区的成库条件及坝址稳定性均较好，适宜工程建设。

高塘灰场为山谷型灰场。灰场三面环山，北面有一垭口，北面临近垭口处设置灰场初期主坝，坝长约250m，最大坝高约10.0m，坝顶最大宽4.0m，坝体采用均质粘土堆筑，上游坝坡1:2.5，下游坝坡1:2.5；为防止粉煤灰流失造成对环境的影响，初期坝上游坡拟采用卵石与1.0mm土工膜组成的联合反滤层，下游拟铺设草皮护坡。场外运灰道路路面宽度7.0m，路基宽度8.5m，混凝土路面，道路等级三级；场内运灰道路宽度4m，路基宽度5.5m，泥结石路面，道路等级四级。

为使在雨季时灰面径流的雨水以及暴雨时在灰场内的洪水及时排走，保证干灰碾压的正常作业，在灰场内设一套排水系统。排水系统由灰场内排水竖井、钢筋混凝土排水卧管和灰水沉淀池组成。排水卧管与设在灰场下游的沉淀池相连，含灰废水通过沉淀后用于灰场及煤场洒水。沉淀池净空尺寸： $L \times B = 30m \times 20m$ ，净深2.5m，采用土工膜进行池底及侧坡的防渗，侧壁、底部采用浆砌石砌筑。为拦截并排泄山洪，防止灰场外的雨水进入灰场，将洪水疏导至灰场附近原有水系，提高灰场的环保安全性，沿堆灰面边缘的山坡处建一道截洪沟。

贮灰区域内灰、渣分区堆放。贮灰场内将从坝前向库尾堆放，拟按地形的高低远近，且顺流域水流的方向分区设置，对干灰渣分块分条逐层碾压。在贮灰布灰渣和碾压过程中需进行洒水，防止扬灰，洒水由洒水车来完成，喷洒用水取自沉淀池。

灰场分区分块分层碾压堆灰，减少灰体暴露面。分区堆存，每区堆灰分块进行，每一分块按 $50m \times 50m$ 规格堆放，分块灰坡面坡度为1:15。从灰场底部开始向上每0.3m~0.5m为一分层。下层碾压完毕后进行上层铺灰及碾压直至堆灰设计标高，再即刻在其上覆土造地，覆土厚约0.3m。本项目灰渣综合利用率100%。灰场采用干除灰，未利用的灰渣、石膏由汽车从灰库运输至灰场。灰、渣及石膏在灰场内分区贮存。灰场平面布置见附图2-3。

因灰场紧邻厂区，不考虑设置灰场管理站。灰场正常作业存放的主要设备有：推土机1台、振动压路机1台、洒水车1台、手扶振动压路机1台、小型振动碾1台、铲运车1辆、工具车1辆。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对II

类场要求，为防止灰体渗水对地下水的污染，需采取人工防渗措施。设计拟采用复合土工膜防渗，首先库底及内坡去除植被及杂物，铺设粘土或砂砾层平整坡面，在堆灰区库底和坝基坝间范围内铺设厚度不小于 1.5mm HDPE 聚乙烯防渗土工膜，为了防止人畜破坏以及减少光热作用，膜上铺0.3m厚粘土保护层，饱和渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7}$  cm/s。

另外，本项目灰场属于备用粉煤灰贮存场，并不属于尾矿库，与《加强长江经济带尾矿库污染防治实施方案》（环办固体〔2021〕4号）不冲突。

### 3.1.5.2 灌溉替代方案

灰场占用的水塘为高塘水塘，该水塘总库容 6.9 万  $m^3$ ，主要用于防汛和灌溉，其中灌溉面积约 400 亩，因本项目灰场建设占用高塘水塘，拟对溪源村的另外两处山塘进行扩容加固，以此作为灌溉替代方案。具体为将溪源村陷塘湾山塘扩容 5000 $m^3$  和对溪源村大坪山山塘扩容 3500 $m^3$ ，岳阳县水利局已出具“关于同意溪源村高塘水塘灌溉替代方案的说明”，见附件 10。

## 3.1.6 项目总图布置

### 3.1.6.1 总体规划

#### 1、厂区总平面规划布置格局

铁路专用线从厂址南面的步仙站北端咽喉引出，与正线并行过步仙镇后往东北方向接入电厂企业站，根据自然地形条件，结合电厂铁路专用线进厂方向，总体规划将电厂企业站和煤场布置在厂区西北部，本期工程主厂房尽量布置在厂区中部的山丘上，固定端朝东北，向西南扩建，汽机房A列朝东南，向东南出线。冷却塔布置在主厂房固定端。500kV配电装置采用屋外GIS，布置在在A排外，主变至500kV GIS 配电装置出线方便，短捷。电厂人流出入口布置在厂区东北角，物料出入口布置在厂区东北侧中部位置。

#### 2、厂外道路

厂外道路主要包括人流进厂道路和物料运输道路。人流进厂道路位于厂区东南角，从厂区出来往东南接至县道X038，新建道路长度约1.1km。物料运输道路位于厂区东北侧，从厂区东北接至东北面乡道，新建道路长度约0.85km。

#### 3、灰场

电厂拟征用厂区北面的高塘灰场作为事故备用灰场。灰场征地面积约

9.0522×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>。高塘灰场有效库容约70.52×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，可满足本期工程2×1000MW机组约1.0年的贮灰渣容量。

#### 4、供水水源

本期工程采用循环供水系统，以厂址西北面约19km的新墙河为水源，在左岸建补充水泵房，补充水管线长约2×24.5km。

#### 5、电厂出线

电厂采用500kV一级电压接入电网，本期工程出线采用2回500kV线路接入厂址西面的新建500kV开关站，线路长度约2×10km。

#### 6、施工场地

电厂租用电厂扩建端约22.5×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>场地作为本期工程施工生产区用地，租用电厂东北角约4.0×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>场地作为本期工程施工生活区用地。

#### 7、电厂标高及防排洪

厂址场地自然地面标高在82~121m之间，根据场地地形情况，确定厂区竖向采用“阶梯式”布置，初步确定厂区场地平整设计标高97.0m~98.5m之间，主厂房建筑物零米设计标高98.8m。

电厂厂区位于高地，不受洪灾危害。厂区用地未截断现有天然排水系统，防排洪工程量小。

8、电厂施工期间的弃土场地规划布置在厂址南面8km处步仙镇松溪村的宝丰弃土场，可满足本期工程弃土堆放需要。

### 3.1.6.2 项目原占地类型

岳州2×100万千瓦燃煤发电工程总用地面积65.4989公顷，拟使用国有建设用地4.2074公顷，实际申请用地61.2915公顷，其中，农用地58.3670公顷（耕地3.9765公顷，其中，水田2.8040公顷，涉及永久基本农田1.8435公顷），建设用地2.1807公顷、未利用地0.7438公顷。

湖南省自然资源厅已于2024年8月8日向自然资源部提交了《关于湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程用地预审初审意见的报告》（湘自资[2024]216号，见附件5），根据初审意见，本项目已按规定开展占用基本农田踏勘论证，并出具了踏勘论证意见，湖南省自然资源厅认为该项目确实无法避让永久基本农田，选址经比选论证，占用规模较为合理，为最少占用方案。

该项目各功能区占用基本农田情况为：发电厂厂区涉及永久基本农田 0.4331 公顷，项目在选址过程中受所在区域的地形地貌、设计标准、安全规范等要求限制，确实无法完全避让永久基本农田；进场道路涉及永久基本农田 1.4101 公顷，该项目属线性工程，在空间上具有分布连续性和不可分割性的特点，因项目所处区域耕地及永久基本农田连片分布，永久基本农田保护率较高，进场道路确实无法完全避让永久基本农田。

厂区地貌现状见图 3.1-2。



图 3.1-2 项目占地现状照片

### 3.1.6.3 平面布置情况

根据初步设计方案，本项目拟采用三列式的总平面布置格局，自北向南依次为煤场区、主厂房区(冷却塔区)和升压站区。本期主厂房 A 排朝南，烟囱朝北，固定端朝东，向西扩建。冷却塔布置在主厂房固定端。升压站布置在 A 排外。其余辅助生产设施分别布置在主厂房 A 排外和炉后区域及周边。厂前区布置在厂区最南侧，靠近厂区主入口。

### (1) 主厂房区

主厂房区位于新建厂区中部区域，贮煤场南侧。主厂房 A 排朝南，固定端朝东，扩建向西，采用三列式侧煤仓布置方案。主厂房所在区域均为场地挖方区域，地质条件良好。

主厂房从南向北依次为汽机房—除氧间—锅炉房(煤仓间)—送一次风机—除尘器—引风机—烟囱(脱硫吸收塔)。优化后的汽机房长度 201.9m，跨度 33.0m，汽机房 A 排至烟囱中心线距离为 241.6m。

本期侧煤仓布置在两炉之间，两座渣仓布置在两座锅炉房外侧。

新建集控楼布置在主厂房固定端毗屋内。

尿素车间布置在布置是二号机组吸收塔一侧。

主厂房 A 排外布置有本期工程主变、高厂变、启备变、以及变压器事故油池和汽机事故油坑等。

### (2) A 排外主变及配电装置区

主厂房 A 排外布置有本期工程主变、高厂变、启备变。500kV GIS 配电装置布置在 A 排外，主变至 500kV GIS 配电装置出线方便，短捷。继电器室布置在升压站东南角。

500kV GIS 配电装置布置考虑 2 回主变进线，1 回启备变进线，2 回出线。新建 2 回 500kV 架空出线接至厂外，出线向东北，再折向北和西北方向，接入国网新建的位于厂区西北方向约 8km 的岳州 500kV 开关站。

### (3) 循环水系统

本工程采用设自然通风高位收水冷却塔的扩大单元制二次循环冷却方式，循环冷却水补给水取自新墙河。

本工程每台机组采用一座淋水面积为 12500m<sup>2</sup>的双曲线逆流式自然通风高位收水冷却塔，两座塔南北向布置在主厂房固定端侧，4 条循环水管从汽机房 A 排外引出，向东敷设至冷却塔及循环水泵房区域，循环水管短捷顺畅。

### (4) 输煤系统

本工程卸煤系统采用两台单车翻车机，预留再扩建一台双车翻车机的条件。卸煤线从铁路专用线上引出，本工程设计煤种年耗煤量约为 324×10<sup>4</sup>t，本期工程新建 2 台 C 型折返式单车翻车机设备。2 台 C 型单车翻车机下部共设 4 台活化给料机。

燃煤出煤场后经 T1 转运站直接向南进入新建输煤栈桥，经碎煤机室筛碎后，通过新建的转运站和输煤栈桥穿烟囱后，由两炉之间进入侧煤仓。

#### (5) 辅助附属设施

本期新建除盐水制备车间、循环水旁流软化车间、工业废水处理系统、消防泵房、综合水泵房、工业消防合用水池、原水池等组成全厂系统的水务中心，集中布置在主厂房 A 排外，升压站和冷却塔之间区域。危废品暂存间布置在煤场西侧。供氢站布置在两冷却塔之间。

输煤电控楼、燃料管控楼、石灰石磨制车间、脱硫综合楼等建构物布置在炉后和煤场之间区域。空压机房布置在碎煤机南侧区域。

灰库和启动锅炉房布置在炉后区域固定端，紧邻次入口道路布置，方便货运运输。

#### (6) 厂前建筑区

本工程为新建机组，新设厂前建筑区，布置在厂区南侧靠近厂区主入口位置，交通便利，方便人流进出。厂前建筑区分别布置有生产行政办公楼、值班宿舍、食堂和文体活动中心等附属设施，为企业员工创造工作和生活便利条件。

#### (7) 厂区绿地及生态廊道

在电厂主入口和厂区东侧设置生态绿廊，厂内外以生态围墙相隔，结合东侧拟建灰场所自然形成的山谷坡地景观，打造独特的全厂生态景观系统。

#### (8) 总平面用地

根据厂区总平面布置，本方案厂区围墙内用地面积为 34.18hm<sup>2</sup>，不含厂内铁路企业站及预留用地，含翻车机房。

厂区总平面布置见下图。



图3.2-3 本项目总平面布置图

### 3.2 项目选址比选分析

根据岳阳县的区域状况、结合各厂址自然条件、铁路专用线接轨条件、进厂公路条件、取水条件、灰场条件、送电输出线路条件、环保条件、国土空间总体规划等综合因素，湖南电力设计确定杨林街厂址（推荐厂址）和步仙厂址（比选厂址）作为可行性研究的厂址，其地理位置见图 3.2-1。

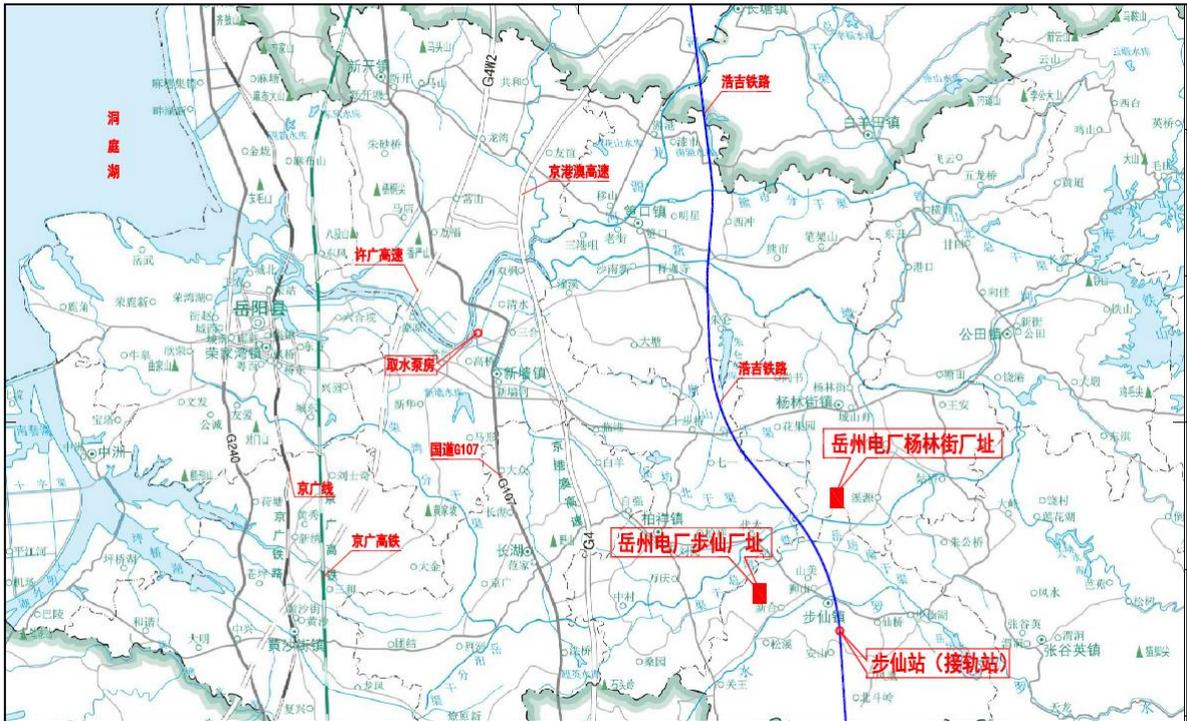


图 3.2-1 两厂址位置分布图

两个厂址各自的特点如下：

(1) 杨林街厂址：

杨林街镇隶属于湖南省岳阳市岳阳县，地处岳阳县东部，东临公田镇，南与步仙乡接壤，西、南连柏祥镇，北靠筲口镇。杨林街厂址位于杨林街镇南侧约 4.8km 处，西距岳阳县城 28km，西北距岳阳市 40km，南距长沙 100km。电厂厂区用地属于杨林街镇溪源村和步仙镇山美村。

杨林街厂址北侧约 5.0km 有省道 S310 东西向通过，西南侧约 4.0km 有县道 X039 西北-东南方向通过，东侧约 0.8km 有县道 X038 东北-西南方向通过。厂址西南临浩吉铁路，步仙站北距厂址约 5.0km。厂址西北向约 30km 有岳阳三荷机场。

杨林街厂址现状见图 3.2-2。



图 3.2-2 杨林街厂址现状照片

(2) 步仙厂址:

步仙镇隶属于湖南省岳阳市岳阳县，地处岳阳县东南部，东邻张谷英镇，南抵汨罗市、平江县，西接柏祥镇，北靠杨林街镇。步仙厂址位于步仙镇新合村和柏祥镇伏太村，西北距岳阳县城 25km、距岳阳市 42km，南距长沙 96km。

步仙厂址东北侧约 1.2km 有县道 X039 西北-东南方向通过，南侧约 1.8km 有县道 X038 东北-西南方向通过，西侧约 3.6km、7.8km、10.0km 处分别有十古公路、京港澳高速 G4 和国道 G107。厂址东面有浩吉铁路，步仙站西北距厂址约 4.2km。厂址西北面约 31km 处有岳阳三荷机场。

步仙厂址现状见图 3.2-3。



图 3.2-3 步仙厂址现状照片

### (3) 可研报告厂址比选结论

可研报告综合厂址技术、经济、环保比较以及各项支持性文件，推荐杨林街厂址作为本工程首选厂址。2024年1月24日~25日，电力规划设计总院在长沙市主持召开了项目可行性研究报告评审会，印发了项目可行性研究报告评审会议纪要的通知（电规发电〔2024〕70号），评审认为：杨林街厂址和步仙厂址可利用场地面积均满足本工程建设需要并有再扩条件，均未压覆重要矿产资源，未发现文物保护单位，无军事设施，2个厂址技术上都是可行的。杨林街厂址占用基本农田数量少，新建铁路专用线和进厂道路长度相对均较短、地基处理费用较低、土石方工程量较小、周边搬迁居民较少，综合投资相对较小的优点。因此将杨林街厂址作为推荐厂址是可行的。

两厂址基本情况见表 3.1-3。

表 3.2-2 本项目备选厂址比选表

序号	项目名称	厂址	杨林街厂址（比选厂址1）	步仙厂址（比选厂址2）	比选结果
1	厂址条件	厂址地理位置	厂址位于岳阳县东部杨林街镇南侧约4.8km，西距岳阳县城28km，西北距岳阳市40km，南距长沙100km。厂址北侧约5.0km有省道S310东西向通过，西南侧约4.0有县道X039西北-东南方向通过，东侧约1.0km处有县道X038南北方向通过。厂址西南临浩吉铁路，步仙站北距厂址约5.6km。厂址西北向约30km有岳阳三荷机场。	厂址位于岳阳县东南面步仙镇西北侧约3.0km，西北距岳阳县城25km，西北距岳阳市42km，南距长沙96km。厂址东北侧约1.2km有县道X039西北-东南方向通过，东南侧约1.8km有县道X038东北-西南方向通过，西侧约3.6km、7.8km、10.0km分别为十古公路、京港澳高速G4和国道G107。厂址东侧临浩吉铁路，步仙站西北距厂址约4.2km。厂址西北侧约31km有岳阳三荷机场。	相似
		厂址地形、地貌	厂址场地开阔，地形起伏稍大，为南方典型的低山丘陵地貌景观，主要地貌单元为荒丘和丘间林地，植被较不发育，主要为经济果林地及杂草。场地自然地面标高大多在82~121m之间。	厂址场地较开阔，地形起伏较大，现状主要为山林地，主要地貌单元为缓丘及丘间山塘，植被较发育。场地自然地面标高大多在85~125m之间。	相似
		厂区土地使用及拆迁情况	厂区范围内主要为经济果林地，厂区范围占基本农田6.645亩，不涉及生态保护红线，无一级公益林，无风景名胜区、文物古迹、地下矿藏资源及军事设施等。	厂区范围内主要为山林地，厂区范围占用基本农田约23亩，不涉及生态保护红线，无一级公益林，无风景名胜区、文物古迹、地下矿藏资源及军事设施等，拆迁110kV线路和35kV线路各1回，长3km。	厂址1优
		拆迁安置	主厂区范围内无拆迁，500kV出线无拆迁，灰场内拆迁一处养殖场和鞋厂，工程拆迁不涉及居民房屋	主厂区范围内拆迁约4户，500kV出线无拆迁，灰场内拆迁22户，工程拆迁共计26户	厂址1优
		厂址防洪排水条件	厂址未截断周边原有天然排洪系统，防排洪工程量较小。	厂址未截断周边原有天然排洪系统，防排洪工程量较小。	相似

序号	项目名称	厂址	杨林街厂址（比选厂址1）	步仙厂址（比选厂址2）	比选结果
		厂址地质条件	厂址区上覆地层主要为第四系坡洪积的粉质粘土，残积的粉质粘土、砾砂，下伏基岩为下第三系始新统中村组下段(E <sub>2x</sub> <sup>1</sup> )的泥质含砾砂岩及砂质泥岩地层。厂区内不良地质作用和地质灾害不发育，适宜建设电厂。主厂房、冷却塔、煤场主要位于挖方区域，工程地质条件较好。	厂址区上覆地层主要为第四系坡洪积的粉质粘土，残积的粉质粘土、砾砂，下伏基岩为下第三系始新统中村组下段(E <sub>2x</sub> <sup>1</sup> )的泥质含砾砂岩及砂质泥岩地层。厂区内不良地质作用和地质灾害不发育，适宜建设电厂。主厂房、冷却塔部分位于填方区域，地基处理费用相对较高。	相似
		厂区总平面规划布置	规划将电厂企业站和煤场布置在厂区西北部，主厂房尽量布置在厂区中部的山丘上，主厂房固定端朝东北，汽机房A列朝东南。厂区从西北到东南依次为电厂企业站及煤场、脱硫设施及冷却塔、主厂房、500kV配电装置，厂区总平面呈“四列式”布置格局。	规划将电厂企业站和煤场布置在厂区西北面，主厂房尽量布置在厂区中部的山丘上，主厂房固定端朝西南，汽机房A列朝东南，冷却塔布置在主厂房西南侧。厂区从西北到东南依次为电厂企业站及煤场、脱硫设施及主厂房、500kV配电装置，厂区总平面呈“三列式”布置格局。	相似
		厂区土石方工程量	厂区竖向采用“平坡”式布置，土石方工程量相对较小。	厂区竖向采用“平坡”式布置，土石方工程量较大。	厂址1优
2	交通运输条件	铁路运输条件	铁路专用线从厂址南侧的步仙站北端咽喉引出，与主线并行过步仙镇后往西北、再转东北方向接入电厂企业站，铁路专用线长4.3km，专用线较短。	铁路专用线从厂址东南侧的步仙站北端咽喉引出，与主线并行过步仙镇后往西北、再转西南接入电厂企业站，铁路专用线长5.4km，专用线稍长。	厂址1优
		公路运输条件	进厂道路从厂区东面的X038县道引接，长约1.1km。物料运输道路从厂区北边的乡道引接，长约0.85km。	进厂道路从厂区东面县道X039引接，长约1.8km。物料运输道路从厂区东面县道X039引接，长约1.2km。运灰道路从厂区往南接至猫计塘灰场，需新建运灰道路约0.6km。	厂址1优
		大件运输条件	电厂超重、超大件须采用公路运输或水路—公路联合运输。自设备生产厂先采用水运至汨罗市推山咀码头卸货，再采用公路运输经省道S310、S307、G240、厂址周边县道到达电厂。	电厂超重、超大件须采用公路运输或水路—公路联合运输。自设备生产厂先采用水运至汨罗市推山咀码头卸货，再采用公路运输经省道S310、S310、S307、G240、厂址周边县道到达电厂。	相似

序号	项目名称 厂址	杨林街厂址（比选厂址1）	步仙厂址（比选厂址2）	比选结果
3	供水条件	电厂采用循环供水系统，以厂址西北面的新墙河为水源，在岸边建补充水泵房，补充水管长约2×24.5km。取水条件较好，厂外补充水管线相对较长。	电厂采用循环供水系统，以厂址西北面的新墙河为水源，在岸边建补充水泵房，补充水管长约2×20.5km。取水条件较好，厂外补充水管线稍短。	厂址2优
4	灰场条件	电厂拟采用厂区东北面的高塘灰场作为事故备用灰场，需拆迁灰场周边的养猪场和鞋厂等建筑。	电厂拟采用厂区南面的猫计塘灰场作为备用事故灰场，需拆迁周边民房22户。	厂址1优
5	出线条件	电厂采用500kV一级电压接入电网，本期工程采用2回500kV线路接入新建500kV开关站，500kV输电线路长度2×10km。	电厂采用500kV一级电压接入电网，本期工程采用2回500kV线路接入新建500kV开关站，500kV输电线路长度2×6km。	相似
6	环境保护条件	厂址不涉及饮用水源保护地，不涉及生态红线，厂址不在县城和自然保护区主导风向上风向，厂区地势开阔平坦，烟气扩散条件较好，厂区占地主要为果林地、山林地。电厂周边居民相对较少，灰场最近居民185m，电厂最近居民145m。	厂址不涉及生态红线、饮用水源保护地，厂址不在县城和自然保护区主导风向上风向，厂址周围地势开阔，有利于烟气扩散，厂区占地主要为山林地。灰场边居民相对较密集。	厂址1优
7	扩建条件	二期工程扩建条件较好。	二期工程扩建条件较好。	相似
8	施工条件	厂址靠近县道X038，厂区植被较不发育，施工条件较好。	厂址靠近县道X038和X039，厂区山林茂密，施工条件尚好。	相似
9	生活条件	电厂生活区拟布置在岳阳县城，生活条件较好。	电厂生活区拟布置在岳阳县城，生活条件较好。	相似

### 3.3 工艺及设备

#### 3.3.1 工艺与设备概况

##### 3.3.1.1 工艺流程

本工程所用燃煤由铁路专用线运至电厂，经输煤系统破碎后送至锅炉燃烧，锅炉产生的蒸汽推动汽轮发电机发电，产生的电能接入厂内升压站，由输电线路送出。锅炉采用炉内低氮燃烧技术，烟气在锅炉尾部省煤器出口引出至垂直布置的 SCR 反应器里，产生的烟气进入尾部烟道，烟气经静电除尘设备除尘，再进入脱硫塔处理，最后烟气通过一根 240m 高烟囱排入大气。

本项目脱硝采取的是选择性催化还原法（SCR），每台锅炉配 SCR 反应器，脱硝效率不低于 80%；烟气除尘系统采用低低温静电除尘器，每台锅炉设置 2 台三室五电场低低温静电除尘器，除尘器出口烟尘浓度小于 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，再结合脱硫塔喷淋层上方设置的高效除雾器，脱硫塔出口烟尘排放浓度可满足 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，综合除尘效率不低于 99.973%（设计煤种）；烟气脱硫系统采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，每台锅炉设置 1 座脱硫塔，脱硫效率 $\geq 98.9\%$ （设计煤种）。除灰渣系统采用灰渣分除系统，除灰系统拟采用正压密相气力输灰系统，炉渣采用风冷式机械方式。粉煤灰、炉渣、石子煤作为建筑材料综合利用，特殊情况不能综合利用的运至灰场填埋；脱硫石膏进行综合利用。电厂主要用水为工业用水，冷却系统采用带冷却塔的二次循环供冷却系统；工程产生的工业废水、生活污水、含油废水、含煤废水等各类废水分类分质处理后循环利用或回用，脱硫废水经“低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气干燥”处理，项目废水实现正常工况下零排放。

本期工程工艺流程见图 3.2-1。

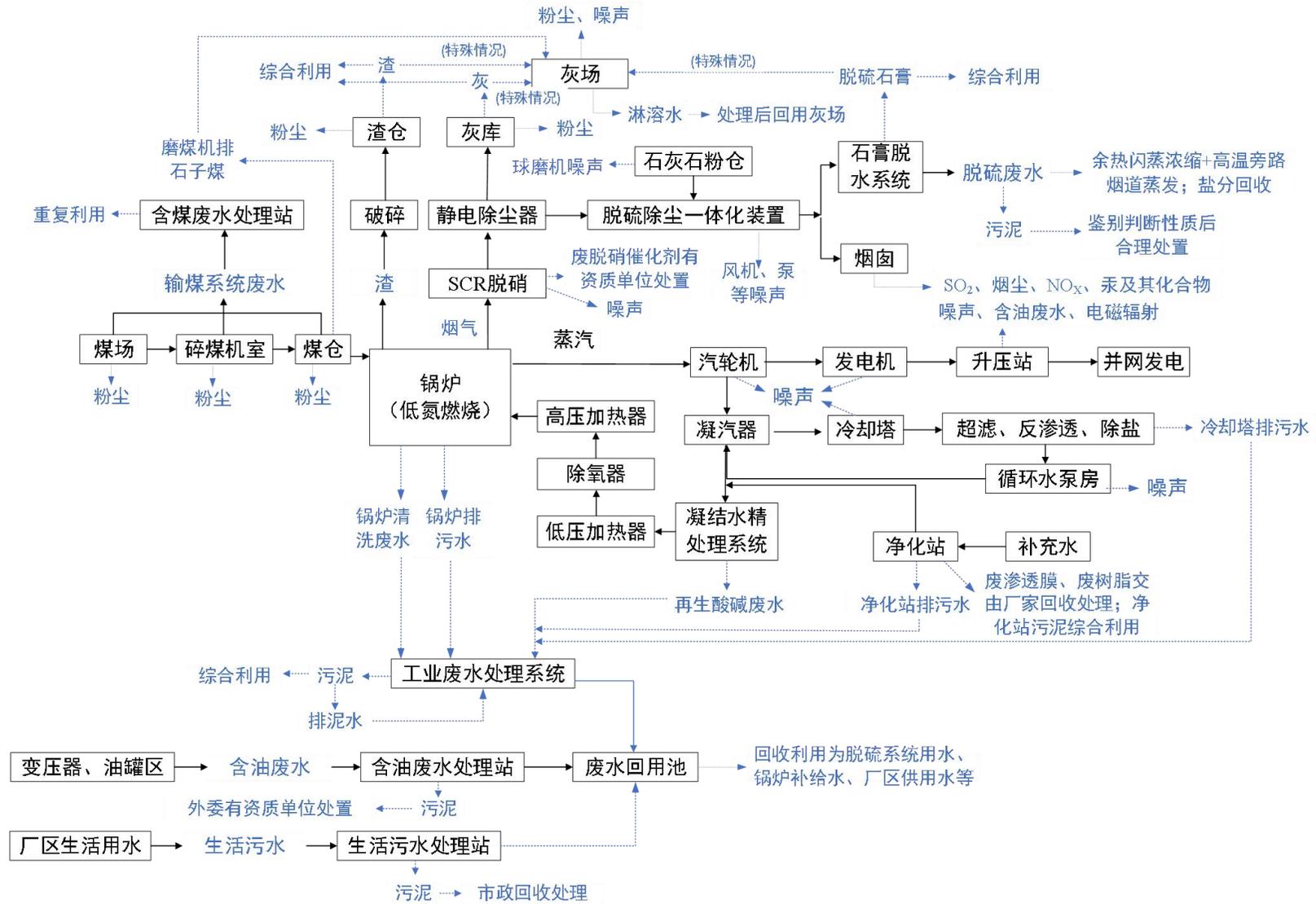


图 3.3-1 工程主要工艺流程和产排污环节示意图

### 3.3.1.2 机组选型

湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程规划建设容量为2×1000MW机组。

#### (1) 锅炉

型式：选用超超临界变压运行直流锅炉，露天布置，[]型或塔式炉、螺旋管水冷壁、二次再热、平衡通风、固态排渣、全钢结构。

表3.3-1 锅炉主要技术规范(BMCR工况，设计煤质)

序号	名称	单位	数值
1	过热蒸汽流量	t/h	2900
2	过热器出口蒸汽压力	MPa(g)	32.45
3	过热器出口蒸汽温度	℃	610
4	一次再热蒸汽流量	t/h	2468.94
5	一次再热器进口蒸汽压力	MPa(g)	11.10
6	一次再热器出口蒸汽压力	MPa(g)	10.80
7	一次再热器进口蒸汽温度	℃	438
8	一次再热器出口蒸汽温度	℃	625
9	二次再热蒸汽流量	t/h	2094.63
10	二次再热器进口蒸汽压力	MPa(g)	3.48
11	二次再热器出口蒸汽压力	MPa(g)	3.28
12	二次再热器进口蒸汽温度	℃	444
13	二次再热器出口蒸汽温度	℃	625
14	省煤器进口给水温度	℃	331
15	预热器出口一次风	℃	325
16	预热器出口二次风	℃	324
17	空气预热器出口(未修正)	℃	124
18	空气预热器出口(修正后)	℃	120
19	计算热效率(设计煤质，按低位发热量)	%	94.96

#### (2) 汽轮机

型式：高效超超临界、二次中间再热、单轴、五缸四排汽、双背压、十一级回热抽汽、凝汽式汽轮机；给水泵汽轮机排汽进入单独的小机凝汽器；汽轮机额定转速为3000 r/min。

表3.3-2 汽轮机主要技术参数表

编号	项目	单位	数据
一	机组性能规范		
1	机组型式		高效超超临界、二次中间再热、五缸四排汽、单轴、凝汽式，31MPa/605℃/623℃/623℃
2	铭牌工况出力	MW	1000
3	主蒸汽压力	MPa(a)	31
4	主蒸汽温度	℃	605
5	一次再热蒸汽进口温度	℃	623
	二次再热蒸汽进口温度	℃	623
6	主汽进汽量(TRL)	t/h	2573
7	设计平均背压	kPa(a)	4.9
8	夏季(TRL)平均背压	kPa(a)	~10.2
9	给水温度(TRL)	℃	330.5
10	额定转速	r/min	3000
11	给水回热级数(高加+除氧+低加)		11
二	汽轮机性能保证		
1	铭牌工况功率	MW	1000
2	热耗率(THA)	kJ/kW·h	7071

### (3) 发电机

发电机冷却方式采用目前较为普遍的“水-氢-氢”方式，即定子绕组水冷，定子铁芯、转子绕组氢内冷。

励磁系统为静态励磁系统。

表3.3-3 汽轮发电机主要技术参数表

编号	项目	单位	数据
1	额定容量	MVA	1111
2	额定功率	MW	1000
3	额定电压	kV	27
4	额定功率因数(滞后)	-	0.9
5	额定转速	r/min	3000
6	绝缘等级	-	F(按B级绝缘温升考核)
7	冷却方式	-	水-氢-氢
8	励磁系统	-	静态励磁

### (4) 升压站

#### ①、主厂房 A 列外变压器场地布置

主变压器、高压厂用变压器及启动/备用变压器布置于主厂房 A 列柱外，呈

一列式布置。每台变压器的基础设有 20%变压器油量的贮油池,并设有一个 100%主变压器油量的总事故油池,容积为 100m<sup>3</sup>,事故油池设有油水分离装置。

### ②、主变至升压站的布置

根据总平面布置,升压站布置在主厂房的南面,主变、启/备变与升压站之间采用架空导线连接。

### ③、500kV 配电装置布置

本工程采用 500kV 配电装置采用户外 GIS,布置在主厂房屋东南面,设置外置式电压互感器及避雷器,500kV 出线布置按架空出线考虑。

升压站内设置网络继电器室。为避免电磁感应对网络继电器室内的电子设备干扰,网络继电器室建筑考虑设置屏蔽措施。

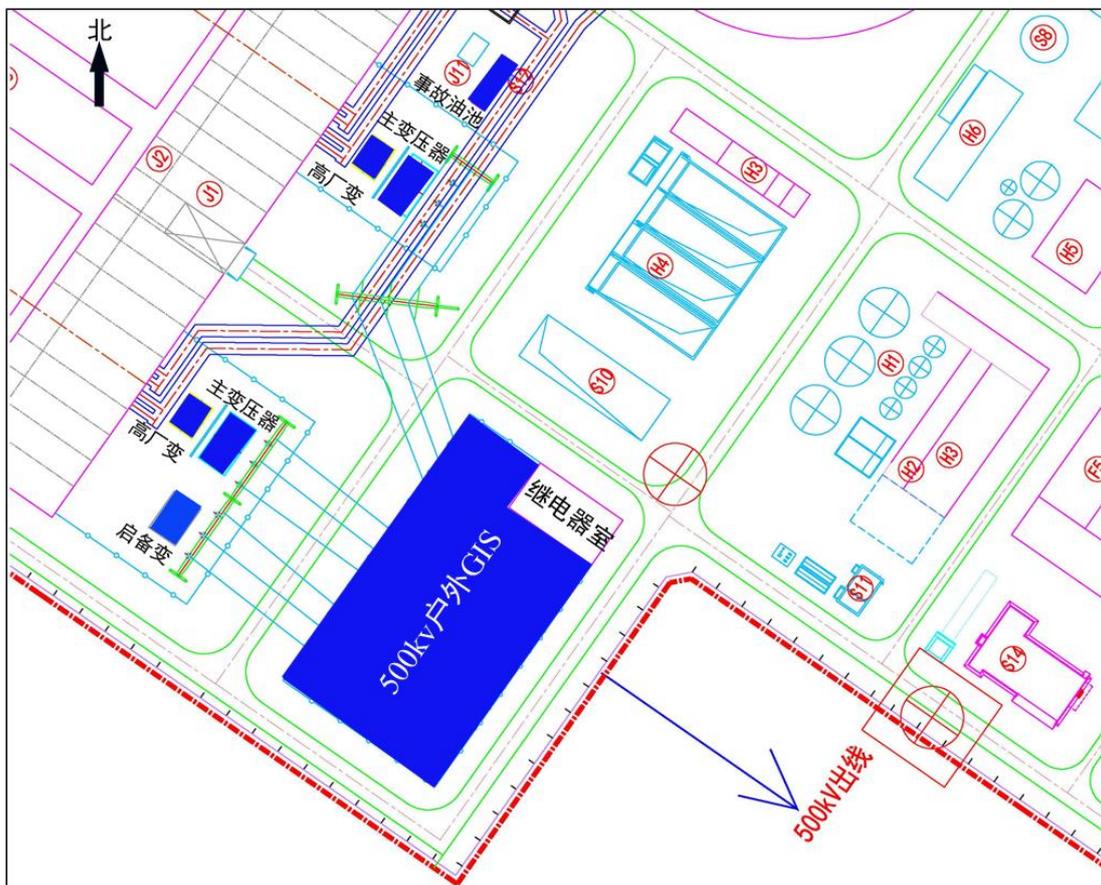


图 3.3-2 500kV 升压站平面布置图

### 3.3.1.3 主要设备及环保选型

本期工程主要设备及环保设施情况见表 3.3-4。

表 3.3-4 本期工程主要设备及环保设施概况表

项 目		单 位	本 期 工 程	
锅 炉	型 式	/	高效超超临界直流锅炉，二次再热、平衡通风、固态排渣、露天布置、II型或塔式炉、全钢架悬吊结构、变压运行直流炉，采用前后墙对冲或切圆燃烧方式。	
	蒸发量	t/h	2×2900	
汽 机	型 式		超超临界、二次中间再热、单轴、五缸四排汽、凝汽式汽轮机	
	额定出力	MW	2×1000	
发 电 机	型 式		水氢氢冷汽轮发电机，静态励磁	
	额定功率	MW	2×1000	
烟 气 治 理 设 备	烟气脱硫装置	种 类	石灰石-石膏湿法烟气脱硫（不设旁路）	
		效 率	%	98.6
	烟气除尘装置	型 式		低低温三室五电场静电除尘（高频电源技术）+脱硫除尘综合塔
		效 率	%	静电除尘器除尘效率 99.91%，脱硫除尘综合塔除尘效率≥70%，总效率≥99.975%
	NO <sub>x</sub> 控制措施	方 式		低氮燃烧技术+选择性催化还原 SCR 全负荷脱硝
		效 率	%	80
	烟 囱	型 式		双管集束烟囱
		高 度	m	240
		出口内径	m	双内筒，每个内筒出口直径 8.0m
循环水冷却方式	循环供水		主机冷却采用自然通风高位收水冷却塔的二次循环冷却水系统；辅机冷却采用闭式循环冷却水系统	
排水处理方式	分散处理、回收利用		中和、沉淀、隔油、生化处理等方式处理	
灰渣处理方式	灰量 53.1445 万 t/a、渣 5.908 万 t/a		灰渣分除，干渣机除渣、气力除灰、汽车运输	
灰渣综合利用	100%综合利用		水泥、混凝土、制砖等	
脱硫石膏处理方式	石膏量 23.11 万 t/a		二次脱水，用于建材等	

### 3.3.2 燃煤

#### 3.3.2.1 燃煤情况

本工程拟采用川发/青岭煤矿、石窑店煤矿及山焦国贸提供的动力煤，金达矿业有限公司及山焦国贸批复用于本工程的燃煤供应共计 600 万吨，其中川发/

青岭煤矿 230 万吨，石窑店煤矿 220 万吨，山焦国贸提供的汾西贫煤 150 万吨。本工程实际耗煤量约 328.38 万吨，煤源供应充足。

### 3.3.2.2 煤质

根据建设单位提供的《关于湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程设计煤种的批复》(附件 16)，本工程现阶段拟选用设计煤种为“川发(60%)+石窑店(40%)”混煤，校核煤种 1 选用“川发(50%)+汾西贫煤(50%)”的混煤，校核煤种 2 为“川发(50%)+石窑店(50%)”的混煤。

设计煤种及校核煤种的煤质分析资料见表 3.3-4 (煤质分析见附件 18)。

表 3.3-4 煤质分析资料

项 目	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
<b>1、元素分析</b>					
收到基碳	Car	%	54.96	64.13	61.84
收到基氢	Har	%	3.28	3.30	3.69
收到基氧	Oar	%	7.77	5.05	7.82
收到基氮	Nar	%	0.65	0.76	0.47
全硫	Sar	%	0.93	1.34	0.47
收到基汞	Hgd	μg/g	0.044	0.094	0.024
<b>2、工业分析</b>					
收到基全水分	Mt	%	14.6	6.2	13.5
收到基灰分	Aar	%	17.8	19.22	12.21
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	34.55	26.88	36.65
空气干燥基水分	Mad	%	2.99	2.07	4.16
收到基低位发热量	Qnet.ar	kJ/kg	21770	24400	24390
收到基高位发热量	Qnet.ar	kJ/kg	22740	25260	25410

### 3.3.2.3 燃煤量

本期工程安装 2 台 1000MW 燃煤发电机组，机组日利用小时按 20h、年利用小时按 4500h 计，两台锅炉设计煤种耗煤量为 729.74t/h，校核煤种 1、校核煤种 2 耗煤量为 651.08t/h、651.35t/h，设计情况如下。

表 3.3-5 项目燃煤消耗量

煤种	小时耗量 (t/h)	日耗量 (t/d)	年耗量 (万 t/a)
设计煤种	729.74	14594.76	328.38
校核煤种 1	651.08	13021.64	292.99
校核煤种 2	651.35	13026.98	293.11

### 3.3.2.4 煤质的可保障性及其混煤控制措施

本项目供煤协议中已对燃煤的品质进行了限制。此外，本项目所用燃煤为混煤，即使煤质资料略有波动，也可通过调整混煤比例来满足排放的要求。因此本项目的煤质可以得到有效的保证，污染物的排放浓度也稳定。

本项目的混煤主要在运煤系统进行，在煤场对煤进行分块堆放，在上煤时通过煤场机械同时运行进行混煤，主要方法是通过两个封闭煤场的圆形取料机同时按混煤比例要求取煤，或者通过圆形堆取料机和推煤机按混煤比例同时运行进行混煤，确保混煤后工程燃煤煤质达到设计要求。

### 3.3.2.5 燃煤运输

电厂燃煤拟采用铁路运输，经铁路专用线进厂，专用线从厂址南侧的步仙站北端咽喉引出，与主线并行过步仙镇后朝东北方向接入电厂企业站，铁路专用线全长 4.1km。

川发煤矿燃煤经公路运输至五字湾集运站，在五字湾集运站装车通过准朔铁路--红柠铁路--包西铁路--新恩陶铁路--浩吉铁路至步仙站，再通过电厂铁路专用线运输进厂，运距约 1677.538km。

青岭煤矿燃煤经公路运输至干塘集运站，在干塘集运站装车通过包南铁路--包兰铁路--太中银铁路--浩吉铁路至步仙站，再通过电厂铁路专用线运输进厂，运距约 1624.538km。

石窑店煤矿燃煤经公路运输至郭家湾集运站，在郭家湾集运站装车通过准朔铁路--红柠铁路--包西铁路--新恩陶铁路--浩吉铁路至步仙站，再通过电厂铁路专用线运输进厂，运距约 1616.538km。

汾西贫煤经南同蒲铁路--侯月铁路--洛湛铁路--浩吉铁路至步仙站，再通过电厂铁路专用线运输进厂，运距约 1355km。

### 3.3.2.6 卸煤装置与贮煤场

#### 1、卸煤装置

本工程燃煤拟采用火车运输进厂，拟在厂内设置2套C型单车翻车机系统，采用折返式布置，卸煤铁路建设两股重车线、两股空车线和一股机车走行线。单车翻车机系统平均综合卸车能力20个循环/h(按C70车型计算，卸车出力1400t/h)，最大卸车能力为25个循环/h(按C70车型计算，卸车出力1750t/h)。每套翻车机下拟设两个煤斗，每个煤斗下方拟各配一台活化给煤机给煤，给煤机出力0~900t/h。

本期工程2台锅炉设计煤种日耗煤量14594.76t，按来煤不均衡系数1.2计算，

则本期铁路日最大来煤量约17513.72t, 按单台单车翻车机系统平均综合卸车能力1400t/h运行计算, 两台单车翻车机系统同时运行, 单车翻车机系统日净卸车最长运行时间约6.3h, 可以满足2×1000MW机组燃煤的翻卸要求。

每套单车翻车机下煤斗上各设置1台振动斜煤算, 煤算净空尺寸为300×300mm, 煤算上的大块采用人工清理。



图 3.3-3 翻车机室照片

## 2、贮煤场

本工程煤场采用条形全封闭煤场, 煤场采用干煤棚封闭, 折返式布置。干煤棚跨度140m, 长260m, 堆高16m, 煤场贮煤量约为22.0×104t, 满足2×1000MW机组设计煤种约15天的煤耗量。

本期工程煤场机械采用2台折返式悬臂式斗轮堆取料机, 悬臂长55m。堆料出力 $Q=1750\text{t/h}$ , 取料出力为 $Q=1750\text{t/h}$ 。

### 3.3.2.7 制粉系统

根据本工程煤质资料, 设计煤种的干燥无灰基挥发份34.55%, 收到基水份14.6%, 哈氏可磨系数为64。依据《电站磨煤机及制粉系统选型导则》(DL/T 466-2017), 制粉系统推荐采用中速磨正压冷一次风机直吹系统。

#### 1、煤斗

每台锅炉配6台钢制煤斗, 内衬不锈钢板。5台煤斗的储煤量满足锅炉按设计煤种最大连续蒸发量(BMCR)负荷8小时的燃煤量。每只煤斗分别对应一台电子称

重式给煤机和一台中速磨煤机。

## 2、磨煤机

每台锅炉设置6台中速磨煤机，5台运行1台备用。5台磨煤机的总出力可以满足锅炉最大连续工况下：燃用设计煤种锅炉燃煤消耗量的110%，燃用校核煤种锅炉燃煤消耗量。

## 3、给煤机

每台锅炉设置6台电子称重式皮带给煤机，5台运行1台备用。给煤机的最大出力不小于磨煤机容量的110%。

## 4、一次风机

一次风机可供选择的型式有动叶可调轴流式、离心式2种。动叶可调轴流风机具有结构紧凑、效率高、效率曲线平坦、调节性能好及检修维护方便等优点；而离心式风机的高效区范围小，在机组变负荷工况下，动叶可调轴流式较离心式风机效率高。虽然离心风机通过配置调速装置可以提高其运行经济性，但调速装置的设备初投资高，综合比较下来，采用动叶可调轴流风机经济性较优。目前国内1000MW机组一次风机均采用动叶可调轴流式一次风机，因此，本工程推荐一次风机采用动叶可调轴流风机。

每台锅炉配2台50%容量、电动、动叶可调轴流式一次风机，不设备用。风机入口设有消音器。一次风机风量、风压裕量按GB 50660-2011《大中型火力发电厂设计规范》要求，风量裕量为20%~30%+温度裕量(按夏季通风室外计算温度)，风压裕量为20%~30%。

## 5、密封风机

每台锅炉设置2台100%离心式密封风机，其中1台运行，1台备用。用于供给煤机和中速磨煤机以及前后挡板的密封风，防止煤粉外漏。密封风机在冷一次风取风。

### 3.3.2.8 锅炉启动点火及用油

本工程的设计煤种及校核煤种都是挥发分较高的烟煤，随着国家能源政策的进一步完善和电力工业体制的进一步改革，节约燃油技术与推广变得日益重要。现阶段锅炉点火按等离子点火考虑。在采用等离子点火装置后，不需要再用燃油点火，其节油效益非常显著。

本工程启动锅炉为一台容量为50t/h、蒸汽参数为0.8~1.3MPa、350℃的燃

油锅炉，以#0轻柴油为燃料，点火采用等离子点火方式。燃油特性见表3.3-6。工程设1座100m<sup>3</sup>的埋地式油罐，轻柴油采取汽车卸油的方式，可由油车上的卸油泵直接打入油罐。

表 3.3-6 点火及助燃#0轻柴油油质分析表

序号	项 目	单 位	数 据
1	名 称	—	#0轻柴油
2	恩氏粘度(20℃)	°E	1.2~1.67
3	凝 点	℃	≤0
4	闪点(闭口)	℃	≥55
5	硫 份	%	≤0.1
6	灰 份	%	≤0.02
7	水 份	—	无痕
8	十六烷值	—	50
9	低位发热量	kJ/kg	41800

### 3.3.3 脱硫剂

#### 3.3.3.1 脱硫剂消耗及来源

本期工程烟气脱硫系统吸收剂按外购成品石灰石设计(其CaCO<sub>3</sub>含量暂按90%计)。经计算，本期工程烟气脱硫系统石灰石消耗量见表3.3-7。

表 3.3-7 工程石灰石消耗量

项 目	单 位	设计煤质	校核煤质 1	校核煤质 2
小时石灰石量	t/h	23.9	30.8	10.6
日石灰石量	t/d	477.86	615.86	211.8
年石灰石量	万 t/a	10.76	13.86	4.76

注：机组日利用小时数按20h计，年利用小时数暂按4500h计。石灰石品质：CaCO<sub>3</sub>≥90%。

目前项目业主已与湖南凯涛环保科技有限公司签订了石灰石供应承诺书(附件19)，可以保证石灰石资源的供应满足电厂要求。

#### 3.3.3.2 石灰石储存、制浆及供浆系统

本工程按自建吸收剂制备车间设计，采购石灰石块料，在厂内建吸收剂制备车间，采用湿磨方式磨制石灰石浆液，用泵送至脱硫塔内。

##### 1、石灰石的输送与储存

本工程所用石灰石粒度≤20mm，石灰石由自卸车运输进厂，经汽车衡计量后，直接卸入石灰石间的地下料斗，地下料斗设置2个，地下料斗上口设钢篦子。

地下料斗下口用机械式振动给料机将石灰石给入卸料输送机，在石灰石进入

卸料输送机之前设置有一级盘式电磁除铁器。

石灰石由斗式提升机输送至石灰石仓顶，由仓顶石灰石输送机卸入石灰石贮存仓内，石灰石仓上部为钢筋混凝土仓，下部为钢锥斗，本期共设2个仓，可储存两台炉FGD装置运行3天的石灰石耗量。

## 2、 湿磨制浆及供应系统

本期2×1000MW级机组湿式球磨机共设2套，每套设备出力按不低于2台机组燃用设计煤质、BMCR工况下所需处理量的100%设计，同时可满足2台机组燃用校核煤质所需处理量。

本期工程设置2台皮带称重给料机，将石灰石由石灰石仓送入湿式球磨机中。经球磨机磨制后的石灰石浆液进入磨机循环箱，由磨机循环泵送至石灰石旋流器进行分离。合格的石灰石浆液由旋流器溢流至石灰石浆液箱，不合格的石灰石浆液从旋流器底部返回磨机继续磨制。本期共设两个石灰石浆液箱，可满足两台炉8小时石灰石浆液用量。每台机组设2台石灰石浆液泵(1运1备)。

### 3.3.4 脱硝剂

#### 3.3.4.1 脱硝剂消耗及来源

本项目采用SCR脱硝技术，采用尿素作为脱硝还原剂，采用反应器高含尘布置方案，催化剂按引进技术国产化蜂窝式催化剂设计，层数按“3+1”设置，即3层运行、1层备用，设计脱硝效率不低于80%。尿素拟采用外购总含氮量≥46.2%，颗粒度≥90%的尿素颗粒，尿素制取还原剂工艺采用尿素热解工艺。

脱硝效率按 80%考虑时的 1 台锅炉的尿素耗量见下表所示：

表 3.3-8 本期工程脱硝尿素的耗量（单台机组）

项目	小时耗量	日耗量	年耗量
单位	kg/h	kg/d	t/a
设计煤质	613.26	12265.2	2759.67
校核煤种 1	624.16	12483.17	2808.71
校核煤种 2	614.11	12282.28	2763.51

注：机组日利用小时数按20小时计，年利用小时数按4500小时计。

本项目设置 1 台尿素溶解罐，溶解罐容量为 45 m<sup>3</sup>，满足全厂两台机组 BMCR 工况在设计 NO<sub>x</sub> 浓度下 1 天的尿素溶液耗量。尿素溶液经由尿素溶液溶解泵进入尿素溶液储罐。项目设置 2 台尿素溶液储罐，每台容量不小于 100m<sup>3</sup>，总容量

满足 2 台机组满负荷运行 5-7 天用量设计。

目前项目业主已与湖南凯涛环保科技有限公司签订了尿素供应承诺书(附件 20)，可以保证石灰石资源的供应满足电厂要求。

### 3.3.4.2 还原剂储存、制备及供应系统

尿素是一种稳定、无毒的固体物料，对人和环境均无害，可以被散装运输并长期储存。它不需要运输和储存方面的特殊程序，它的使用不会对人员和周围社区产生不良影响，安全成本低。

目前最常用的尿素制氨系统有热解法和水解法两种，本工程尿素制氨按采用尿素烟气热解制氨工艺。

尿素热解是热力控制的工艺，尿素热解跟随能力强，响应时间快。水解反应中水解器汽水两相，有缓存的作用，使其调节更加有利。热解法需要高流量循环模块HFD进行调节，调节系统复杂。热解法没有压力容器，热解过程为常压，安全性较好。热解法通常采用热一次风作为热解载体，而热一次风需要再次加热至 650℃左右，即需要额外能源进行热解，水解法需要辅助蒸汽，水解法较热解法运行费用低。热解工艺较水解工艺流程简单，运行维护方便。水解工艺的水解产物在输送过程中，温度降低时会回凝，产生聚合物，使管道堵塞，需要用蒸汽进行管道吹扫疏通，维护不方便。

固体尿素一般贮存在干料仓内，干料通过螺旋输送机送往溶解箱，固体尿素在溶解箱内溶解成60%质量浓度的尿素溶液后，贮存在尿素溶液箱内，之后尿素溶液经给料泵、计量与分配装置、雾化喷嘴等进入高温分解室，在350℃-650℃分解生成NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>O和CO<sub>2</sub>，分解产物经氨喷射系统进入SCR系统。

## 3.3.5 给排水工程

### 3.3.5.1 水源

本项目取水水源为新墙河，取水口位于新墙河新墙镇河段左岸，离彭宗屋河河口下游约 400m 的凹岸位置，从拦河闸坝库区取水，水库总容积约 1350 万 m<sup>3</sup>，24.5m~27m 调节容积约 800 万 m<sup>3</sup>，在考虑工农业用水需要后，可满足电厂在枯水期供水的需要。

### 3.3.5.2 供水方案

电厂给水系统主要分生产给水、生活给水和公用水三部分，电厂补给水量主要包括循环水系统补给水、生活和消防用水、锅炉补给水及其它工业用水等，补给水源为新墙河。厂区内净化站处理能力为 3600m<sup>3</sup>/h、原水池为 2×2000m<sup>3</sup>、工业消防合用水池为 2×1500m<sup>3</sup>、高位塔补水池 2×3000m<sup>3</sup>。

工业服务水系统的原水来自补给水系统，厂区内设净水系统一套，原水经加药澄清、过滤、消毒、离子交换等不同层次的净化处理后，以满足锅炉补给水、工业用水和消防用水等不同水质的要求。

### 3.3.5.3 电厂循环水量和补充水量

电厂补充水量主要包括循环水系统补充水、各辅机冷却水、各工艺用水、生活用水、冲洗用水及消防用水等，电厂本期循环冷却水量及补充水量见表 3.3-9。

表 3.3-9 2×1000MW 机组循环冷却水量表

机组容量	1×1000MW		2×1000MW	
	夏春秋季	冬季	夏春秋季	冬季
额定工况凝汽量(t/h)	1673.2	1673.2	3346.4	3346.4
凝汽器冷却水量(m <sup>3</sup> /h)	92026	69019.5	184052	138039
冷却倍率	55	41.25	55	41.25
辅机冷却水量(m <sup>3</sup> /h)	2250	2250	4500	4500
循环水量(m <sup>3</sup> /h)	94276	71269.5	188552	142539
循环水量(m <sup>3</sup> /s)	26.19	19.80	52.38	39.59

注：冷却倍率经优化计算，热季m=55，冷季m=41.25(按热季0.75计)。表中凝汽量为TMCR工况数值，表中凝汽量已考虑小汽机凝汽量。

在设计工况下，电厂(2×1000MW)需水量及补充水量详见表 3.3-10。

表 3.3-10 本项目用水量及补充水量表

序号	项目	用水量(m <sup>3</sup> /h)	回收水量(m <sup>3</sup> /h)	耗水量(m <sup>3</sup> /h)	备注
1	冷却塔蒸发损失	2601(2164)	0	2601(2164)	
2	冷却塔风吹损失	94(71)	0	94(71)	
3	循环水系统排污损失	347(324)	347(324)	0	回收至复用水、处理后作为循环水补水、浓缩部分送至工业废水处理站待处理后回收利用
4	汽车冲洗用水	2	0	2	水源来自循环水排污水
5	道路浇洒用水	2	0	2	水源来自循环水排污水
6	翻车机室喷雾抑尘	10	0	10	水源来自循环水排污水
7	干渣加湿用水	5	0	5	水源来自循环水排污水
8	灰库加湿用水	20	0	20	水源来自循环水排污水
9	辅助系统设备工业冷却水	300	300	0	回收至循环水系统补水。
10	空调系统补充水	10	0	10	
11	锅炉补给水处理系统	88	31	57	回收水中反渗透浓排水送至脱硫系统，剩下部分最终回到工业废水处理站待处理后回收利用
12	工业废水处理系统	36	33	3	处理过程中水质较好的部分送至废水回用池待利用，水质较差的部分送至脱硫系统，最后一部分随泥带走
13	厂房地面冲洗	3	2	1	自废水回用池来水，含油部分送至含油污水处理
14	含油场地冲洗	3	2	1	自废水回用池来水，含油部分送至含油污水处理
15	含油污水处理	4	4	0	处理后送至含煤废水处理待再次处理后回收利用
16	灰库、渣仓及除尘器区域冲洗水	8	5	3	一部分经收集后送至含煤废水处理站待处理后回收利用
17	含煤废水处理	24	19	5	处理后至清水池
18	输煤系统冲洗及煤场用水	23	15	8	
19	脱硫系统工艺用水补充水	180	20	160	自循环水排污水、反渗透浓排水、工业废水处理站来水，

序号	项目	用水量(m <sup>3</sup> /h)	回收水量(m <sup>3</sup> /h)	耗水量(m <sup>3</sup> /h)	备注
					大部分随工艺过程损失，剩余部分用于蒸发结晶
20	脱硫废水蒸发	20	0	20	
21	生活用水	10	8	2	自生活水池，排往生活污水处理站
22	生活污水处理	8	6	2	处理后一部分至废水回用池，另一部分用于绿化浇洒用水。
23	厂区绿化浇洒用水	3	0	3	自生活污水处理站。
24	原水预处理站自用水	120	120	0	污水排至污泥池
25	净化站污泥处理系统	12	10	2	
26	未预见水量	40	0	40	
27	原水预处理站	3141(2681)	3141(2681)	0	
24	合计	7117(6251)	4063(3657)	3054(2594)	

注：1) 表中数据为本期2×1000MW机组热季平均小时用水量及耗水量，其中括号内数据为冷季平均小时用水量及耗水量。

2) 所列用水量为正常连续用水量，耗水量为电厂采取了节约用水措施、一水多用、重复利用后与用水量对应的正常连续补水量。随着季节的不同，气温、水温等外界条件的变化，各项用水量也会发生相应变化。

#### 3.3.5.4 取水方案

本期工程补充水泵房拟采用岸边固定取水泵房型式，取水泵房按本期容量取水考虑，本期补充水泵按 $2\times 1000\text{MW}$ 取水考虑，本期安装4台水泵，2台大泵单台流量为 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，2台小泵单台流量为 $0.25\text{m}^3/\text{s}$ ，补充水经水泵房加压后送至本期工程电厂内净化站。

凝汽器冷却用水、开式冷却水均由循环水系统供给；锅炉补给水一部分采用经净化达标后的循环水排污水作为水源；脱硫、输煤及除灰渣系统等补充水均采用冷却塔排污水，净化站设计中不考虑其用水量；净化站设计处理能力为 $3600\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### 3.3.5.5 供水管线

本期补充水管为两根DN800钢骨架聚乙烯塑料复合管或焊接钢管，埋地敷设，补给水管线单根长约24.5km。

从取水泵房出来后，补充水管绕开新墙镇房屋密集区，在避开新墙水库的水源保护区后，穿越国道107和彭宗屋河、县道122、省道310、京珠高速、县道096、县道115、县道039、浩吉铁路等已建成的设施后到达电厂。

#### 3.3.5.6 排水方案

电厂排水系统主要包括循环水排污水、工业废水、生活污水、雨水四个部分，厂区排水系统采用完全分流制，做到“雨污分流、污污分流”。

##### 1、工业废水

厂内设有工业废水排水管网。化学废水及脱硫废水、含煤废水等送至相应废水处理站。化学废水、锅炉酸洗废水等由厂区工业废水排水管网汇集至工业废水处理站进行二次处理，处理达标后用作脱硫工艺用水；脱硫废水通过浓缩蒸发后排入烟道；含煤废水经过含煤废水处理站处理后再重复使用；含灰废水排入含煤废水处理站一并处理回用。

2、含煤废水处理站：占地长35m，宽16m，设备间地上部分净高6m，水池地下深-4m。选用2套处理水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 的煤水处理设施，处理后的水再重复使用等。

3、循环水排污水：循环水浓缩倍率按6.4-7倍设计，根据水质情况对循环水排污水进行分级利用，处理后部分作为锅炉补给水水源，部分回用至循环水，最

终实现循环水排污水全部重复利用，不外排。

4、生活污水：全厂设独立的生活污水管网，本期工程的平均生活污水量约为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，考虑施工期生活污水处理，选用2套处理量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 的一体化生活污水处理设备。生活污水处理站占地长 $26.5\text{m}$ ，宽 $7.5\text{m}$ ，设有调节池、提升泵房、附属建筑物、埋地的一体化生活污水处理设备等。收集到的生活污水由生活污水泵提升至调节池，进入生活污水处理设备，经过沉淀、澄清、曝气、消毒，出水达到《污水综合排放标准》的一级标准后回收利用。

5、雨水：厂区敷设独立的雨水排水管网，厂后期雨水通过厂外排水沟排至离厂区东侧约 $800\text{m}$ 西塬港中，流经杨林河，最终汇入新墙河。

本期设1座 $5000\text{m}^3$ 初期雨水收集池（兼事故应急池），用于收集初期含灰尘、泥沙较多的雨水。

### 3.3.6 500kV 升压站工程

#### 3.3.6.1 电气设备布置

配电装置主要有以下几种型式：屋外敞开式常规布置(AIS)、SF<sub>6</sub>全封闭式组合电器(GIS)以及模块式组合电器(HGIS)的型式。

主变压器、高压厂用变压器及启动/备用变压器布置于主厂房A列柱外，呈一列式布置。每台变压器的基础设有20%变压器油量的贮油池，并设有一个100%主变压器油量的总事故油池，事故油池设有油水分离装置。根据总平面布置，升压站布置在主厂房的南面，中间间隔冷却塔，需利用铁塔（三回线共塔）和构架作为中间转接连接。主变、启/备变与升压站之间采用架空导线连接。本工程采用500kV配电装置采用户外GIS，布置在主厂房屋东南面，设置外置式电压互感器及避雷器，500kV出线布置朝向厂区东南侧架空出线。升压站内设置网络继电器室。为避免电磁感应对网络继电器室内的电子设备干扰，网络继电器室建筑考虑设置屏蔽措施。

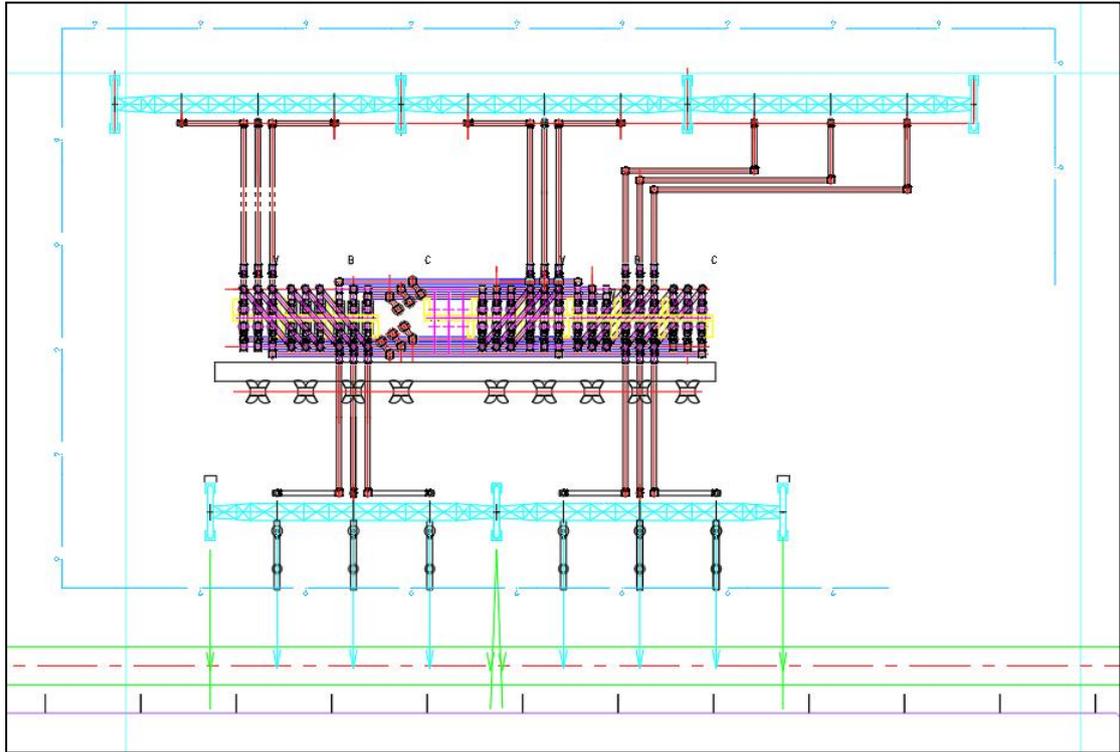


图 3.3-3 升压站总平面布置图

本工程 500kV 配电装置拟采用 SF6 全封闭式组合电器(GIS)，GIS 的优点很多，主要如下：

- 1、GIS 采用整块运输，安装方便，周期短，安装费用较低；
- 2、检修工作量小时间短。
- 3、共箱式 GIS 全部采用三相机械联动，机械故障率低。
- 4、优越的开断性能——断路器采用新的灭弧原理为基础的自能灭弧室（自能热膨胀加上辅助压气装置的混合式结构），充分利用了电弧自身的能量。

### 3.3.6.2 主要设备及参数

500kV 系统：500kV 配电装置布置按 3/2 断路器接线考虑，远景 500kV 配电装置也采用 3/2 断路器接线。发电机出口设断路器，不设启/备变。

两台 1000MW 机组以发电机--变压器组单元接线形式，接入厂内 500kV 配电装置，500kV 配电装置采用 3/2 断路器接线。两回主变进线、两回出线组成两个完整串，每串接 1 回进线和 1 回出线，同名回路分别接入不同侧母线，为检修方便，进出线设置隔离开关。

#### 1、500kV SF6 断路器(适用于 GIS)

- 额定电压 500kV

- 额定电流 4000A
- 额定开断电流 63kA
- 3s 热稳定电流 63kA
- 动稳定电流 160kA

## 2、500kV 隔离开关(适用于 GIS)

- 额定电压 500kV
- 额定电流 4000A
- 动稳定电流 160kA

## 3、500kV 电流互感器(适用于 GIS)

- 额定电压 500kV
- 额定一次电流 2000-4000A
- 额定二次电流 1A

## 4、500kV 电容式电压互感器(适用于 GIS)

- 额定电压 500kV

- 电压比  $\frac{500}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / 0.1\text{kV}$  |

## 5、500kV 避雷器

- 型 式 金属氧化物避雷器  
母线型 线路型
- 额定电压 420kV 444kV

### 3.3.6.3 配套设备

升压站各配置了系统继电保护及安全自动装置、调度自动化系统、微机监控系统、通信系统、电能计量系统、工业电视遥视系统、消防系统、相应的暖通设备、设计主变压器事故油池有效容积约 100m<sup>3</sup>。

## 3.4 污染源强及环保措施分析

### 3.4.1 施工期污染源及防治措施

#### 3.4.1.1 施工组织方案

本项目施工生产区布置在本期工程主厂房扩建端。

施工总平面本着“有利施工、节约用地、方便运输、保证安全”的原则进行合理规划布置。本期工程施工区总占地约 19.6hm<sup>2</sup>，其中施工生产区占地 14.3hm<sup>2</sup>、施工管理及生活区占地 5.3hm<sup>2</sup>。

施工区布置分为土建、安装、施工管理及生活区三大施工区域。

土建施工区域：主要布置在厂前区西南侧和汽机房扩建端区域，布置混凝土搅拌站、中小型预制构件区和钢筋、模板、木工加工区。

安装施工区域：主要布置在主厂房扩建端区域，布置了锅炉、汽机施工区、修配铆焊区、仓库区等。煤场的西南侧场地布置机械站区、设备材料堆场等。

电气安装区紧靠配电装置的扩建端布置。

各施工场地占地面积见表3.4-1。

表3.4-1 施工场地占地面积表

序号	项目名称	占地面积(m <sup>2</sup> )
1	土建部分	
1.1	混凝土系统区	20000
1.2	中小型预制构件场	12000
1.3	钢筋、木作加工区	12000
	合 计	44000
2	安装部分	
2.1	汽机、锅炉施工区	20000
2.2	电气安装施工区	15000
2.3	除尘及脱硫安装区	12000
2.4	修配铆焊区	10000
2.3	机械站	8000
2.5	设备材料堆场	22000
2.6	安装仓库区	12000
	合 计	99000
3	其它占地	
3.1	施工管理区	7000
3.2	施工生活区	15000
3.3	施工道路	25000
3.4	其它	6000
	合 计	53000
	总 计	196000

#### 3.4.1.2 污染因素分析

本工程施工主要包括主厂址施工和取水工程施工等方面。

主厂址施工属于一般的土建工程，施工期主要污染因子为施工过程中产生的建筑废渣、建筑噪声、扬尘、施工人员的生活污水和生活垃圾等。施工期污染是暂时性的，待施工结束，基本上可以得到恢复。主厂址施工期工艺流程及产污情况见图 3.4-1。

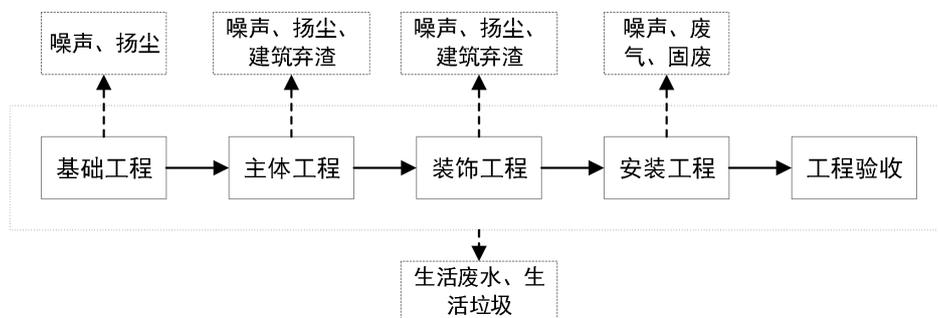


图3.4-1 主厂址施工期工艺流程及产污节点图

取水工程施工过程主要包括输水管道工程和取水泵房工程两部分。本项目一般路段的管道敷设方式采用沟埋敷设，管道埋地敷设时，应根据地形、地质条件的不同，采用弹性敷设、预制弯头以及冷弯弯管，以适应管道在平面和竖向上的变化。管道敷设中对管道通过陡坎、陡坡、冲沟等复杂地段时，分别采用护坡、堡坎、排水、分段设置挡土墙及锚固等措施，以保证管道安全。一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖，本工程穿越彭宗屋河段管道敷设采用大开挖的方式进行施工。。

取水工程施工期工艺流程及产污情况见图 3.4-2。

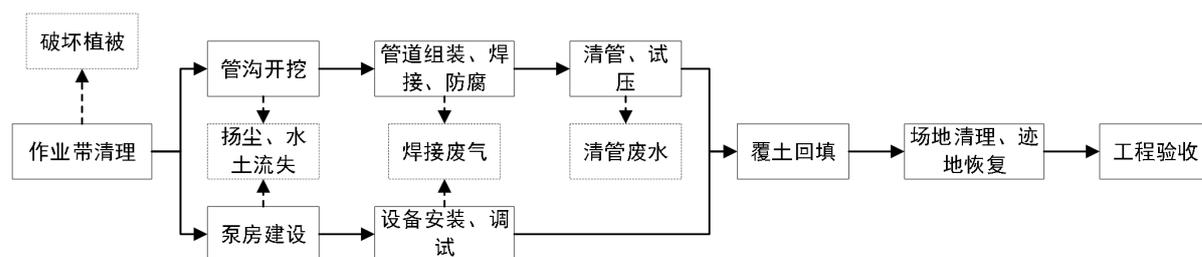


图 3.4-2 地下管道明开挖施工工艺流程及产排污节点图

### 3.4.1.3 污染源分析

本工程施工期产污情况见表 3.4-2。

表3.4-2 工程施工期产污分析表

工程内容	污染类型	产污环节说明	主要污染因子
土方工程 (包括输 水管道工 程)	废水	来自管沟渗水、地表径流、机械维修等	SS、石油类
	噪声	挖土机、推土机、铲运机噪声	LAeq
	废气	来自临时堆场、土方开挖	扬尘
		车辆发动机运行	NO <sub>2</sub> 、C <sub>m</sub> H <sub>n</sub> 等
固废	来自管沟开挖	弃土	
砖混结构 工程(包括 取水泵房 工程)	废水	混凝土浆水	SS
	噪声	各种施工噪声	LAeq
	废气	施工场地	粉尘
	固废	施工下脚料、洒漏水泥等	建筑残渣、洒漏水泥等
结构安装 工程、防水 工程、装饰 工程等	废水	地面清洗、砂浆等	SS
	噪声	运输车辆、钢筋钢板装卸、起重动力装置、浇注机、空压机(喷涂用)等	LAeq
	废气	装饰工程	粉尘、TVOC 等
		安装工程	焊接废气等
		物料、弃渣临时堆放	扬尘
固废	金属丝、废弃钢筋混凝土、砖石等	建筑垃圾	
施工人员 日常生活 活动	废水	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N 等
	固废	生活垃圾	生活垃圾

### 3.4.1.4 土石方平衡

本项目厂址土石方工程总量挖方约 175 万 m<sup>3</sup>，填方约为 180 万 m<sup>3</sup>，考虑松散系数、基坑开挖回填余土后，整个厂区的土石方挖填基本平衡，厂区场地清表余物外运堆存。

### 3.4.1.5 取水管线施工污染防治措施

为降低施工期对水环境的影响，建设单位应采取以下防护措施：

- 1、合理安排施工工期，避免在雨季施工；
- 2、施工材料堆放场地及其他堆场配备防雨篷布等遮盖物品，防止雨水冲刷，径流污水流入水体。

3、施工废水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏，因此为减少废水污染物的影响，应从石油类的源头抓起，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量。

4、河道及其防洪设计范围内不得设置施工场地及弃渣场。施工弃土应在指定地点堆放，禁止将弃渣和污泥倒入沿线水体。

5、合理安排施工计划，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下进入彭宗屋河、新墙河，对水体造成污染。

6、在施工阶段成立有效的环保机构，设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实。一旦施工产生对周边水环境不利的影 响，必须积极落实整改措施后方可继续施工。

7、设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线附近水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水。

8、制定严格的施工管理制度，加强对施工人员的教育，提高施工人员的环境保护意识。

### 3.4.2 营运期废气排放及防治措施

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）和工可设计单位给出的烟气排放参数，对本工程烟气中污染物排放量采用物料衡算法核算，低矮源污染物排放量采用类比法核算，最终确定本项目烟气中污染物排放量。

#### 3.4.2.1 锅炉烟气排烟状况

根据项目可研，本工程烟气排放参数见表 3.4-3。

表3.4-3 本工程排烟参数表

项 目		符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
烟囱 DA001	烟囱型式			双管集束烟囱，两炉合用一座		
	几何高度	H <sub>s</sub>	m	■		
	单筒出口内径	D	m	■		
单机烟气排放量	干烟气量	V <sub>dry</sub>	Nm <sup>3</sup> /h	■	■	■
总排放量	干烟气量	V <sub>dry</sub>	Nm <sup>3</sup> /h	■	■	■
烟囱出口参数	烟气温度	t <sub>s</sub>	℃	■	■	■
	排烟速率		m/s	■	■	■

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），采用物料衡算法计算废气污染源强，本项目废气污染源核算情况如下：

### （1）烟尘排放量核算

烟尘排放量根据下式计算：

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

式中：M<sub>A</sub>—核算时段内烟尘排放量，t；  
 B<sub>g</sub>—核算时段内锅炉燃料耗量，t；  
 η<sub>c</sub>—除尘效率，%；  
 A<sub>ar</sub>—收到基灰分的质量分数，%；  
 q<sub>4</sub>—锅炉机械不完全燃烧热损失，%；  
 Q<sub>net,ar</sub>—收到基低位发热量，kJ/kg；  
 α<sub>fh</sub>—锅炉烟气带出的飞灰份额。

锅炉机械不完全燃烧热损失 q<sub>4</sub> 根据设计资料，本项目取 0.3%，锅炉烟气带出的飞灰份额 α<sub>fh</sub> 根据 HJ888-2018 附录 A 表 A.2 确定，固态排渣煤粉炉取 0.9。电除尘系统除尘效率设计煤种和校核煤种 1 不低于 99.91%、脱硫除尘效率 70%，综合除尘效率不低于 99.973%，校核煤种 2 因灰分含量低，烟尘产生浓度相对较低，故电除尘系统除尘效率不低于 99.86%、脱硫除尘效率 70%，综合除尘效率不低于 99.958%

根据煤质分析表和电厂燃料消耗表，获得 A<sub>ar</sub> 和 B<sub>g</sub>，烟尘排放量计算参数如下表。

表 3.4-4 烟尘计算参数及结果表

检测项目	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
年耗煤量(t/a)	328.38 万	292.99 万	293.11 万
收到基灰分 (%)	■	■	■
收到基低位发热量 (kJ/kg)	■	■	■
锅炉烟气带走的飞灰份额	■	■	■
锅炉机械不完全燃烧损失%	■	■	■
除尘效率 (%)	■	■	■
烟尘小时排放量 (kg/h)	■	■	■
烟尘年排放量 (t/a)	■	■	■

(2) SO<sub>2</sub>排放量核算

二氧化硫排放量根据下式计算：

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{S1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{S2}}{100}\right) \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中：M<sub>SO<sub>2</sub></sub>—核算时段内二氧化硫排放量，t；

B<sub>g</sub>—核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η<sub>S1</sub>—除尘器的脱硫效率，%；

η<sub>S2</sub>—脱硫系统的脱硫效率，%；

q<sub>4</sub>—锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

S<sub>ar</sub>—收到基硫的质量分数，%；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

燃料中硫分在燃烧后生成二氧化硫的份额参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 A 表 A.3，如下表。

表 3.4-5 燃料中硫分生成二氧化硫份额参考值表

锅炉炉型	循环流化床炉	煤粉炉	燃油（气）炉
K	0.85	0.9	1.00

本项目锅炉炉型为煤粉炉，K 取 0.9。除尘器采用电除尘器，对 SO<sub>2</sub> 无去除作用，因此 η<sub>S1</sub> 取 0%，脱硫系统采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率分别不低于 98.6%、98.9%和 97%。根据以上数据计算工程 SO<sub>2</sub> 的排放量，计算参数和结果如下表。

表 3.4-6 SO<sub>2</sub> 计算参数及结果表

检测项目	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
年耗煤量(t/a)	328.38 万	292.99 万	293.11 万
收到基硫含量 (%)	■	■	■
脱硫效率%	■	■	■
硫燃烧后氧化成 SO <sub>2</sub> 的份额	■	■	■
锅炉机械不完全燃烧损失%	■	■	■
SO <sub>2</sub> 小时排放量 (kg/h)	■	■	■
SO <sub>2</sub> 年排放量 (t/a)	■	■	■

### (3) NO<sub>x</sub>排放量核算

氮氧化物排放量按下式计算：

$$M_{\text{NO}_x} = \frac{\rho_{\text{NO}_x} \times V_g}{10^9} \left( 1 - \frac{\eta_{\text{NO}_x}}{100} \right)$$

式中：M<sub>NO<sub>x</sub></sub>—核算时段内氮氧化物排放量，t；  
 P<sub>NO<sub>x</sub></sub>—锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，mg/m<sup>3</sup>；  
 V<sub>g</sub>—核算时段内标态干烟气排放量，m<sup>3</sup>；  
 H<sub>NO<sub>x</sub></sub>—脱硝效率，%；

计算结果如下：

表 3.4-7 NO<sub>x</sub> 计算参数及结果表

检测项目	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
单机标态干烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	■	■	■
锅炉炉膛出口浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	■	■	■
脱硝效率 (%)	■	■	■
单机 NO <sub>x</sub> 年排放量 (t/a)	■	■	■
NO <sub>x</sub> 年排放总量 (t/a)	■	■	■

### (4) 汞及其化合物排放量核算

汞及其化合物排放量按下式计算：

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

式中：M<sub>Hg</sub>——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；  
 B<sub>g</sub>——核算时段内锅炉燃料耗量，t；  
 m<sub>Hgar</sub>——收到基汞的含量，μg/g；  
 η<sub>Hg</sub>——汞的协同脱除效率，%；

计算结果如下：

表 3.4-8 Hg 计算参数及结果表

检测项目	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
年耗煤量(t/a)	■	■	■
收到基汞的含量 (μg/g)	■	■	■
汞的协同脱除效率 (%)	■	■	■
Hg 年排放量 (kg/a)	■	■	■

### (5) 氨逃逸

氨逃逸主要发生在烟气脱硝装置，根据《火电厂污染防治可行技术指南》

(HJ2301-2017) 中, SCR 技术主要工艺参数及效果和 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  $2.5\text{mg}/\text{m}^3$  以下, 氨经过脱硝反应器后, 会有极少量氨 (低于 3ppm) 逃逸进入烟气系统, 之后与烟气中的  $\text{SO}_3$  反应生成硫酸氢铵, 正常工况下只有极少的氨气会通过烟囱排入大气。本项目考虑最不利情况下, 氨排放浓度为  $2.28\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 3.4-9  $\text{NH}_3$  排放计算参数及结果表

检测项目	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 1
标态干烟气排放量 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )	■	■	■
$\text{NH}_3$ 小时排放量 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	■	■	■
$\text{NH}_3$ 年排放量 ( $\text{t}/\text{a}$ )	■	■	■
$\text{NH}_3$ 排放浓度 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	■	■	■

### (6) 烟气中其他大气污染物

由于煤中含有以煤有机质和无机矿物结合的形式存在的伴生元素, 其中包括氟、氯及铅、砷、镉、铬、铜、镍、锌等易进入气体中的大气污染物, 其中氟、氯在高温环境中会转化为 HF 和 HCl 等会对机械设备造成腐蚀的酸性气体, 铅、砷、镉、铬、铜、镍、锌等易形成金属化合物进入烟气。由于这些元素在煤中含量较低, 产生的大气污染物浓度很小, 且烟气通过除尘、脱硝、湿法脱硫协同处理对于烟气中的酸性气体和颗粒物有较高的去除效率, 能进一步降其排放量, 对周边大气环境影响较小。

### (6) 烟气中主要污染物排放量汇总

根据上述分析, 本项目锅炉烟气排烟情况汇总如下:

表 3.4-10 锅炉烟气污染物排放量汇总表

项 目		符号	单位	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
排烟方式						
几何高度		H <sub>s</sub>	m			
出口内径		D	m			
烟气温度		t <sub>s</sub>	℃			
标态干 烟气	单机组		m <sup>3</sup> /h			
	两机组		m <sup>3</sup> /h			
SO <sub>2</sub>	排放量	M <sub>SO2</sub>	kg/h			
			t/a			
排放浓度		C <sub>SO2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>			
烟尘	排放量	M <sub>A</sub>	kg/h			
			t/a			
排放浓度		C <sub>A</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>			
NO <sub>x</sub>	排放量	M <sub>NOx</sub>	kg/h			
			t/a			
排放浓度		C <sub>NOx</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>			
Hg	排放量	M <sub>Hg</sub>	kg/h			
			kg/a			
排放浓度		C <sub>Hg</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>			
HN <sub>3</sub>	排放量	M <sub>HN3</sub>	kg/h			
			t/a			
排放浓度		C <sub>Hg</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>			

由上表可见，本期工程锅炉烟气各污染物排放浓度均满足湖南省发改委关于本项目核准批复的标准：SO<sub>2</sub>35mg/Nm<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>50mg/Nm<sup>3</sup>、烟尘 10mg/Nm<sup>3</sup>、Hg0.03mg/Nm<sup>3</sup>。

### 3.4.2.2 低矮源排放情况

本工程低矮源主要有煤转运站、碎煤机室、煤仓等，库顶均布置有脉冲布袋除尘，除尘效率可达 99%以上，类比同类型项目，粉尘排放浓度均可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。具体低矮源排放情况见表 3.4-11。

表 3.4-11 本项目厂内低矮源排放情况

序号	排放源	污染物	排放高度 (m)	排气筒内径 (m)	排气量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	粉尘排速率 (kg/h)
DA002	1#转运站	煤尘	■	■	■	■	■
DA003	2#转运站	煤尘	■	■	■	■	■
DA004	3#转运站	煤尘	■	■	■	■	■
DA005	碎煤机室	煤尘	■	■	■	■	■
DA006	煤仓间	煤尘	■	■	■	■	■
DA007	渣仓 1	粉尘	■	■	■	■	■
DA008	渣仓 2	粉尘	■	■	■	■	■
DA009	粗灰库 1	粉尘	■	■	■	■	■
DA010	粗灰库 2	粉尘	■	■	■	■	■
DA011	细灰库	粉尘	■	■	■	■	■
DA012	石灰石仓 1	粉尘	■	■	■	■	■
DA013	石灰石仓 2	粉尘	■	■	■	■	■

### 3.4.2.3 无组织排放源

#### 1、卸煤产生的扬尘

本项目燃煤运输依托铁路专用线，将燃煤运输至厂内翻车机室内卸车。翻车机室在装卸煤炭过程中产生扬尘，根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》（生态环境部公告 2014 年第 92 号）中“4.4 堆场扬尘源排放量的计算”，具体如下：

$$W_Y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3}$$

式中：

- (1)  $W_Y$  为堆场扬尘源中颗粒物的总排放量，t/a；
- (2)  $E_h$  为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t，计算公式如下；
- (3)  $m$  为每年料堆物料装卸总数；
- (4)  $G_{Yi}$  为第  $i$  次装卸过程的物料装卸量；

装卸物料过程扬尘排放系数的估算

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{(\frac{u}{2.2})^{1.3}}{(\frac{M}{2})^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

- (1)  $E_h$  为堆料装卸扬尘的排放系数，kg/t；
- (2)  $k_i$  为物料的粒度乘数，查表可知 TSP 为 0.74；

(3)  $U$  为地面平均风速, m/s; 翻车机属于室内, 风速取值 0.35m/s。

(4)  $M$  为物料含水率, %; 根据技术指南表 11, 燃煤电厂煤炭取 4.5%。

(5)  $\eta$  为污染控制技术对扬尘的去除效率, %; 本翻车机室设计采用喷雾抑尘措施, 除尘效率高达 96%。

根据上述计算

$E_h$  (TSP) =  $0.74 \times 0.0016 \times (0.35/2.2)^{1.3} / (0.045/2)^{1.4} \times (1-96\%) = 0.00088 \text{kg/t}$ , 项目年装卸煤炭 328.38 万吨, 则颗粒物产生量为 2.89t/a, 翻车机年工作时间 3100h, 颗粒物排放速率 0.93kg/h。

翻车机室占地面积 40m×27m, 颗粒物无组织排放高度为 13m。

## 2、尿素溶解产生氨

本项目氨的无组织排放主要由尿素车间产生, 尿素车间长度 25m、宽度 18m、高度 8m。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 0.01%~0.04%计算, 本工程采用尿素热解制氨, 以尿素溶解后氨产生量的 0.04%计, 氨产生的无组织废气量详见表 3.4-12。

表 3.4-12 本工程氨无组织排放量

名称	2 台机组尿素消耗量		
	小时耗量 (kg/h)	日耗量 (kg/d)	年耗量 (t/a)
设计煤种	██████	██████	██████
校核煤种 1	██████	██████	██████
校核煤种 2	██████	██████	██████
名称	尿素制氨量		
	小时制氨量 (kg/h)	日制氨量 (kg/d)	年制氨量 (t/a)
设计煤种	██████	██████	██████
校核煤种 1	██████	██████	██████
校核煤种 2	██████	██████	██████
名称	氨无组织排放量		
	小时排放量 (kg/h)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
设计煤种	██████	██████	██████
校核煤种 1	██████	██████	██████
校核煤种 2	██████	██████	██████

## 3、灰场扬尘

██

██

██

[REDACTED]

---

$$W_y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_{y_i} \times 10^{-3} + E_w \times A_y \times 10^{-3}$$

[REDACTED]

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

[REDACTED]

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1-\eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*); & (u^* > u_t^*) \\ 0 & ; \quad (u^* \leq u_t^*) \end{cases}$$

[Redacted text block]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

3.4.2.4 非正常排放源强

1、情景一

考虑一台机组停炉、低负荷运行或者设备故障时脱硝系统不能投运，脱硝效率按 0%考虑。

2、情景二

电厂烟气除尘采用低低温静电除尘器，在除尘器前设置低温省煤器回收烟气热量，每台锅炉设置 2 台双通道五电场低低温静电除尘器。假定静电除尘器发生故障导致一个电场停止运行，电除尘效率由 99.91% 下降至 99.7%，持续时间 1h。

### 3、情景三

本项目脱硫系统每台炉配置一座吸收塔，吸收塔按逆流喷淋复合塔设计，采用高效脱硫除尘一体化技术。每座吸收塔配置 5 台浆液循环泵，对应 5 层喷淋层，喷淋层采用增强型的喷淋系统。若湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少 1 层，脱硫效率下降至 95%，持续时间 1h。

在上述工况下，非正常工况排放源强见下表：

表 3.4-14 本项目非正常工况下污染物排放情况

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)		烟气量	备注
燃煤机组非正常排放烟气	情景1	NO <sub>x</sub>	■	■	■	■
			■	■		
			■	■		
	情景2	烟尘	■	■		
			■	■		
			■	■		
	情景3	SO <sub>2</sub>	■	■		
			■	■		
			■	■		

### 4、35%调峰负荷下烟气排放情况

35%调峰负荷下对 SO<sub>2</sub>、颗粒物的处理效率基本没有影响，主要可能影响的是 NO<sub>x</sub> 的处理，本项目拟采用蒸汽加热的方式，保证 35%调峰负荷下 SCR 催化反应的反应效率，确保脱硝效率达到 80%。35%调峰负荷下耗煤量减小，烟气量也相应减小，但锅炉炉膛出口氮氧化物排放浓度依旧为 250mg/m<sup>3</sup>，处理效率不变，排放浓度不变，仅排放速率发生变化。根据设计单位提供的数据，35%调峰负荷下的 NO<sub>x</sub> 的排放参数见下表。

表 3.4-15 非正常工况下 NO<sub>x</sub> 排放速率表

检测项目	设计煤	校核煤 1	校核煤 1
标态干烟气排放量 (Nm <sup>3</sup> /h)	■	■	■
锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	■	■	■
实际的过量空气系数	■	■	■
脱硝效率 (%)	■	■	■
NO <sub>x</sub> 小时排放量 (kg/h)	■	■	■
NO <sub>x</sub> 排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	■	■	■
年发生频率	根据调峰的要求发生		

### 5、启动锅炉排烟状况

启动锅炉采用 0 号轻柴油作为燃料，柴油特性数据表见表 3.3-16。

表 3.3-16 点火及助燃油质特性数据表

序号	项目	单位	数据
1	低位发热量	kJ/kg	41800
2	比重 (20℃)	kg/m <sup>3</sup>	830
3	收到硫分	%	≤0.001
4	收到灰分	%	≤0.01
5	机械杂质		无

启动锅炉烟气污染物排放根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991-2018) 计算，计算过程如下：

#### (1) 烟尘总量计算

$$E_j = R \times \beta_j \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^{-3}$$

式中：

- E<sub>j</sub>—核算时段内第 J 中污染物排放量，t；
- R—核算时段内燃料耗量，t 或万 m<sup>3</sup>，本项目为 3.7t/h；
- β<sub>j</sub>—产污系数，kg/t 或 kg/万 m<sup>3</sup>，本项目取 0.26kg/t；
- η—污染物的脱除效率，%本项目启动锅炉不设除尘设备。

#### (2) SO<sub>2</sub> 总量计算方法

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

式中：

- E<sub>SO<sub>2</sub></sub>—核算时段内 SO<sub>2</sub> 排放量，t；
- R—核算时段内燃料耗量，t 或万 m<sup>3</sup>，本项目为 3.7t/h；
- S<sub>ar</sub>—收到基硫的质量分数，本项目为 0.001；
- q<sub>4</sub>—锅炉机械不完全燃烧的热损失，本项目取 0.1；

$\eta_s$ —脱硫效率，%，本项目启动锅炉不设脱硫设备；  
 $K$ —燃料中的硫燃烧后氧化成  $SO_2$  的份额，本项目取 1。

(3)  $NO_x$  总量计算方法

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

式中：

$E_{NO_x}$ —核算时段内  $NO_x$  的排放量，t；

$\rho_{NO_x}$ —锅炉炉膛出口  $NO_x$  质量浓度， $mg/m^3$ ，本项目启动锅炉设计烟气出口  $NO_x$  浓度为  $200mg/m^3$ ；

$Q$ —核算时段内标准干烟气排放量， $m^3$ ，本项目为  $47500Nm^3/h$ ；

$\eta_{NO_x}$ —脱硝效率，%，本项目启动锅炉不设脱硝设备。

由以上公式计算，本项目启动锅炉排烟状况和大气污染物排放量见表

3.4-17。

表 3.4-17 启动锅炉排烟状况和大气污染物排放情况表

项目		单位	燃油锅炉	
烟囱	高度	m	■	
	内径	m	■	
	基底海拔	m	■	
烟囱出口参数	烟气量	$Nm^3/h$	■	
	排烟温度	$^{\circ}C$	■	
烟气污染物排放情况	$SO_2$	排放速率	kg/h	■
		排放浓度	$mg/m^3$	■
		排放量	t/a	■
	$NO_x$	排放速率	kg/h	■
		排放浓度	$mg/m^3$	■
		排放量	t/a	■
	烟尘	排放速率	kg/h	■
		排放浓度	$mg/m^3$	■
		排放量	t/a	■
	$PM_{10}$	排放速率	kg/h	■
		排放浓度	$mg/m^3$	■
		排放量	t/a	■
	$PM_{2.5}$	排放速率	kg/h	■
		排放浓度	$mg/m^3$	■
		排放量	t/a	■

启动锅炉仅在电厂锅炉启动阶段临时开启，运行时间段为从电厂锅炉冷态到点火成功，约 1~2 个小时。初次启动后，本项目两台超超临界锅炉可互为启动锅炉，提供拟启动机组的配套设备蒸汽。由表 3.4-16 可知，本项目启动锅炉  $SO_2$ 、

NO<sub>x</sub> 和烟尘排放符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃油锅炉特别排放限值要求：颗粒物 30mg/ Nm<sup>3</sup>、二氧化硫 100mg/ Nm<sup>3</sup>、氮氧化物 200mg/ Nm<sup>3</sup>。为保证启动锅炉大气污染物排放满足排放标准，对燃用的#0 轻柴油进行油品控制，含硫量控制在 10mg/kg 以下。

根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014），燃油、燃气锅炉烟囱不低于 8 米，本项目燃油启动锅炉烟囱 15 米，满足上述要求。

#### 3.4.2.5 交通移动运输源

本项目燃煤全部采用铁路运输进厂，以减轻汽车运输对当地公路网络的压力。本项目铁路专用线另行环评，故仅考虑公路运输排污量。汽车运输主要排放污染物为运输扬尘及机动车尾气，主要为污染因子为 TSP、NO<sub>x</sub>、CO、THC（烃类）等。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）7.1.1.4 要求：“对于编制报告书的工业项目，分析调查受项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量。”

根据工程分析可知，项目主要原料燃料煤运输依托铁路专运线，本项目石灰石粉和尿素等均从岳阳本地企业购入，灰渣及脱硫石膏与本地企业签订了综合利用协议，石灰石、尿素、固废灰渣、粉煤灰及脱硫石膏等均采用汽车运输离厂。由于工程建设导致汽运（载重 50t）增加量约为 16133 辆/年，项目固废运转至下游厂商或者原材料运输至厂区的平均距离为 50km。

汽车尾气是项目建成后道路运输的主要环境空气污染源，主要污染物为颗粒物、NO<sub>x</sub>。污染物排放源强计算采用《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》。

$$E = \sum_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6}$$

式中：E—机动车排放源对应的 NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub> 的年排放量，单位为 t；

EF<sub>i</sub>—为 i 类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位为 g/km，具体计算内容见下式；

P--为所在地区 i 类型机动车的保有量，单位为量；项目建设导致汽运增加量约为 16133 辆/年，项目 P 取 16133 辆；

VKT<sub>i</sub>—为 i 类型机动车的年均行驶里程，单位为 km/辆。项目固废灰渣、粉煤灰及脱硫石膏下游利用企业位于项目厂址周边，平均运输里程为 50km；

$$EF_{i,j} = BEF_i \times \varphi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_i$$

式中：EF<sub>i,j</sub> 为 i 类车在 j 地区的排放系数，BEF<sub>i</sub> 为 i 类车的综合基准排放系数，φ<sub>j</sub> 为 j

地区的环境修正因子， $\gamma_j$ 为j地平均速度修正因子， $\lambda_i$ 为i类车辆的劣化修正因子， $\theta_i$ 为i类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）修正因子。

根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》，由于项目区属于南方潮湿地区，湿度基本大于50%，月平均温度大部分都大于10℃，根据查表可以知各系数取值见表3.4-18和表3.4-19。

表 3.4-18 相关系数取值

污染物	BEF <sub>i</sub>	$\phi_j$	$\gamma_j$	$\lambda_i$	$\theta_i$
NO <sub>x</sub>	4.721	1.012	0.6	1	1.43
PM <sub>10</sub>	0.018	0.03	0.74	0.65	1
PM <sub>2.5</sub>	0.016	0.027	0.74	0.65	1

表 3.4-19 各污染物排放量

污染物	P（辆）	E <sub>Fi</sub> (g/km·辆)	VKT <sub>i</sub> （km/辆）	E(t/a)
NO <sub>x</sub>	16133	4.099	50	3.307
PM <sub>10</sub>	16133	0.018	50	0.015
PM <sub>2.5</sub>	16133	0.016	50	0.013

本项目建设过程中大件运输采用水路运输，船舶行驶过程燃料燃烧将产生少量尾气。

根据《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）要求，新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。建议本项目除燃煤采用铁路运输外，其余物料运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。

### 3.4.3 营运期废水排放及污染防治措施

#### 3.4.3.1 废水排放情况

根据设计资料，同时类比同类工程废水产生水质情况，本工程废水排放及污染源强见表3.4-17。各种废水按“清污分流、节约用水，一水多用”的原则分类处理、回收利用。

表 3.4-17 本工程废水排放情况一览表

序号	废水种类	排放方式	来源	产生量t/h	主要污染物(mg/L)	处理方式	去向
1	工业废水	连续	锅炉补给水处理反渗透浓水	■	总硬度	直接回用	至脱硫系统回用
			超滤反洗排水	■	SS	直接回用	回用于旁流处理系统入口
			前置过滤器反洗排水	■	SS	直接回用	回用于循环冷却水系统
			凝结水精处理再生废水	■	总硬度	中和池→清净水池	3×2700m <sup>3</sup> 废水贮存池，用于主厂房、含油区域、灰库等场地的冲洗以及向含煤废水处理站的清水池补水
		试验室排水	■	pH			
		间断	锅炉酸洗废水	■	pH、SS、COD、Fe	PH调整槽→絮凝槽→反应槽→斜板澄清池→最终中和池→清净水池	
			空气预热器碱冲洗废水	■	pH、SS、COD		
机组启动时排水	■		pH、SS、COD				
2	冷却塔排污水	连续	冷却塔循环水排污	■	含盐量、温升	机械搅拌澄清池→变孔隙滤池(反洗)→清水箱→超滤	锅炉补给水系统和冷却塔，浓水进工业废水处理站
3	脱硫废水	连续	石灰石-石膏湿法脱硫系统	■	pH、SS、Cl <sup>-</sup>	低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气干燥	无排放
4	含煤废水	间断	运煤系统和煤场区域	■	SS	絮凝沉淀、过滤	输煤系统冲洗和煤场用水
5	生活污水	连续	员工生活	■	COD、BOD <sub>5</sub>	一体化污水处理设备	一部分至废水回用池，另一部分用于绿化浇洒用水
6	含油废水	间断	油泵房地面清洗水、油罐疏水及油罐区雨水等	■	石油烃	隔油、油水分离器处理	进入含煤废水处理站

### 3.4.3.2 废水治理措施

#### 1、工业废水处理

电厂工业废水主要包括经常性排水(连续排放)和非经常性排水(间断排放),考虑有关设计技术规程及新建同类机组的化学清洗经验,本工程工业废水处理设置了 $3\times 2700\text{m}^3$ 废水贮存池,能够满足锅炉酸洗废水(单次 $7200\text{m}^3$ )排放的需要。根据同类机组工业废水集中处理情况,本工程工业废水集中处理站出力按 $100\text{m}^3/\text{h}$ 进行设计。

##### (1) 经常性排水

主要包括:锅炉补给水处理反渗透浓水、超滤反冲洗排水、前置过滤器反洗排水、凝结水精处理再生废水、试验室排水等。

处理工艺:经常性废水→最终中和池→清净水池→水工回用水点。

##### (2) 非经常性废水处理

主要包括:锅炉酸洗废水、空气预热器碱冲洗废水、锅炉启动时排水等。

处理工艺:空气预热器清洗排水(或锅炉化学清洗废水)→机组排水槽→废水贮存池(池内设置曝气氧化和pH值调整)→废水输送泵→pH调整槽→絮凝槽→反应槽→斜板澄清池→最终中和池→清净水池→回收水泵→水工回用水点。

#### 2、冷却塔排污水

冷却塔排污水约 $347\text{t}/\text{h}$ ,其中 $108\text{t}$ 进入脱硫废水处理系统,剩余 $239\text{t}$ 进入冷却塔排污水处理系统,其设计处理规模为 $2\times 230\text{t}/\text{h}$ ,处理工艺为:循环水排污水→机械搅拌澄清池(石灰软化澄清处理)→变孔隙滤池→澄清水池→清水泵→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→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→一级反渗透产水泵→二级反渗透掺水泵→电除盐装置→除盐水箱→。处理后的出水一部分补充至热力系统,一部分回用至冷却塔,一级反渗透回用至工业水池。

#### 3、脱硫废水处理

本工程脱硫废水产生于石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统,经中和、絮凝、澄清预处理后,拟采用“低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气干燥”技术,设计处理能力 $20\text{t}/\text{h}$ 。“低温烟气余热浓缩”主要是利用低温烟气对脱硫废水进行浓缩减量处理。从电除尘后的烟道内抽出1%的烟气(温度 $90^\circ\text{C}$ )经过风机升压后进入浓缩塔,脱硫废水在塔内循环,绝大部分水分受热蒸发为水蒸汽后,被烟气带走至脱

硫塔；盐分则均留在塔底的浓缩浆液箱。“高温旁路烟气蒸发”是利用高温烟气对浓缩后的脱硫浆液进行蒸发处理。从现有空气预热器前的主烟道引出 1%的烟气（温度 260℃）进入喷雾干燥塔，与塔内雾化器雾化后的脱硫浆液充分接触，经过控制气体分布、雾滴流速、雾滴粒径等，使雾化后的雾滴到达喷雾干燥塔壁之前，雾滴中的水分迅速挥发，废水中的盐份被干燥析出，最终形成粉末状的产物，被旋风分离器收集下来，收尘灰掺入炉渣一并外售处理，尾气继续并入主烟道电除尘系统进行后续处理达标排放。

#### 4、含煤废水处理

含煤废水主要来源于输煤栈桥及建筑物冲洗水，为间断性排水，主要含有煤泥类悬浮物。含灰废水排入含煤废水处理站一并处理回用。本工程拟选用 2 套处理水量为 20m<sup>3</sup>/h 的含煤水处理设施，处理后的水回用于输煤系统冲洗和煤场用水。含煤废水处理工艺流程如下：



#### 5、生活污水处理

本期工程生活污水量约 8m<sup>3</sup>/h，因考虑施工期生活废水处理，故设计选用 2 套 10m<sup>3</sup>/h 的一体化生活污水处理设备。生活污水拟通过全厂独立的生活污水管网收集进入一体化生活污水处理设备，经过沉淀、澄清、曝气、过滤、消毒处理后，出水达到相关回用水标准后用于厂区绿化。

#### 6、含油废水

含油污水来源于电厂的油泵房地面清洗水、油罐疏水及油罐区雨水等，设一套含油污水处理设施，采用隔油、气浮、过滤处理工艺，废水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-96)一级标准后继续循环利用。

#### 3.4.3.3 事故应急措施

本项目在废水处理区设一容积 5000m<sup>3</sup> 的事故应急池（兼初期与水池），将非常情况下排放的废水进行贮存，事故废水送至废水处理站处理回用，确保废水零排放。

#### 3.4.3.4 雨水收集和排放

##### 1、初期雨水收集区域

本项目初期雨水汇水面积约 71200m<sup>2</sup>（即污染区面积，主要为主厂房区，包括破碎机室、细碎机室、石膏库、湿法脱硫石灰石粉仓、脱硫塔、烟囱、电袋除尘器、锅炉房等）。初期雨水池容积参照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB 50988-2014），初期雨水收集池容积应按可能产生污染的区域面积和降水量计算确定，可按下

式计算：

$$V_y=1.2F\cdot I\times 10^{-3}$$

式中： $V_y$ —污染雨水收集池容积（m<sup>3</sup>）；

$F$ —受粉尘、重金属、有毒化学品污染的场地面积（m<sup>2</sup>）；

$I$ —初期雨水量（mm）。

本项目初期雨水量参照轻金属冶炼或加工企业，按 10mm 计算， $F$  为 71200m<sup>2</sup>，则  $V=1.2\times 10\times 71200\times 10^{-3}=854.5\text{m}^3$

收集的初期雨水宜在 5d 内处理或利用完，本项目初期雨水产生量为 854.5m<sup>3</sup>/次，按 5d 全部利用，折算初期雨水小时产生量约为 7.12m<sup>3</sup>/h。

本项目在厂区设置一座 5000m<sup>3</sup> 事故应急池，兼初期雨水池，初期雨水集中收集沉淀处理后回用于进入含煤废水处理系统，不外排。



图 3.4-8 初期雨水收集区域图

### 3.4.3.5 灰场排水

为使在雨季时灰面径流的雨水以及暴雨时在灰场内的洪水及时排走，保证干灰碾压的正常作业，在灰场内设一套排水系统。排水系统由灰场内排水竖井、钢筋混凝土排水卧管和灰水沉淀池组成。排水卧管与设在灰场下游的沉淀池相连，含灰废水通过沉淀后用于灰场洒水。沉淀池净空尺寸： $L \times B = 30\text{m} \times 20\text{m}$ ，净深2.5m，采用土工膜进行池底及侧坡的防渗，侧壁、底部采用浆砌石砌筑。

为拦截并排泄山洪，防止灰场外的雨水进入灰场，将洪水疏导至灰场附近原有水系，提高灰场的环保安全性，沿堆灰面边缘的山坡处建一道截洪沟。

### 3.4.4 营运期固体废物产生及处置情况

#### 3.4.4.1 除灰渣系统

##### 1、除渣系统

除渣系统拟按干式排渣机上渣仓方案，每台炉炉底拟设1台风冷干式排渣机，正常出力7t/h，最大出力为30t/h；拟在排渣机头部落料斗下方设置1台碎渣机，出力30t/h，用于炉底渣的破碎；每台炉拟配一座钢制中转渣仓，有效容积195m<sup>3</sup>，可贮存锅炉燃用设计煤种时24h以上的排渣量；2座渣仓底部拟各设置1台出力为100t/h的汽车散装机，1台出力为100t/h的双轴搅拌机，汽车散装机将渣仓排出的干渣装车送至渣用户；双轴搅拌机将渣加湿后由汽车外运综合利用或贮灰场堆放。

除渣系统工艺流程框图见图3.4-1。

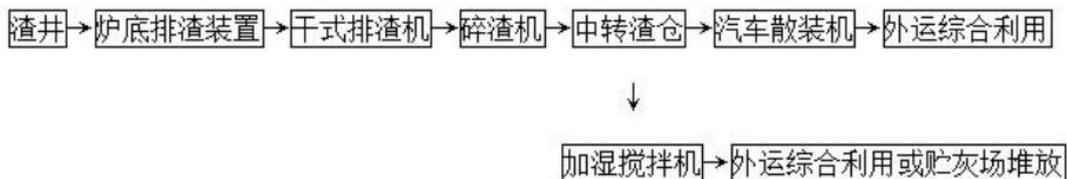


图 3.4-1 除渣系统工艺流程框图

炉渣量参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中所列公式15进行计算，具体如下：

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

式中： $N_z$ —核算时段内炉渣产生量，t；  
 $B_g$ —核算时段内锅炉燃料耗量，t；  
 $A_{ar}$ —收到基灰分的质量分数，%；

$q_4$ —锅炉机械不完全燃烧热损失，%；  
 $Q_{\text{net,ar}}$ —收到基低位发热量，kJ/kg；  
 $\alpha_{\text{Lz}}$ —炉渣占燃料灰分的份额。

锅炉机械不完全燃烧热损失  $q_4$  根据设计资料取 0.3%，炉渣占燃料灰分的份额  $\alpha_{\text{Lz}}$  根据 HJ888-2018 附录 A 表 A.2 确定，本项目取 0.1。根据煤质分析表和电厂燃料消耗表，获得  $A_{\text{ar}}$  和  $B_{\text{g}}$ ，炉渣排放量计算参数如下表。

表 3.4-18 炉渣产生量计算参数及结果表

检测项目	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
年耗煤量(t/a)	■	■	■
收到基灰分 (%)	■	■	■
收到基低位发热量 (kJ/kg)	■	■	■
炉渣占燃料灰分的份额	■	■	■
锅炉机械不完全燃烧损失%	■	■	■
炉渣小时排放量 (t/h)	■	■	■
炉渣日排放量 (t/d)	■	■	■
炉渣年排放量 (万 t/a)	■	■	■

## 2、除灰系统

经过近几年来方案比选和运行考验，正压浓相输送系统与其它类型气力输送系统相比，具有系统先进、能耗低、磨损小、系统简单可靠等特点，本工程推荐采用浓相正压气力输送的方式。

省煤器、电除尘器的飞灰由灰斗进入浓相正压气力输送系统输送至干灰库，为保证系统运行的稳定，采用目前国内最先进的多泵制运行方式，最大限度地减少系统中耐磨出料阀门的数量，降低系统的检修工作量。考虑到系统的简化，每一个灰斗配一个密相泵直接进入气力输送系统，使系统简捷、可靠。同时，这种布置还能降低电除尘器灰斗出口标高，简化电除尘器下除灰设备检修平台，从而节省了投资。

灰库设在炉后烟囱东北侧，输灰管线水平长度约 100m，提升高度约 20m。本期拟建设 3 座  $\Phi 16\text{m}$ 、容积为  $4000\text{m}^3$  的灰库，分别为 2 座粗灰库、1 座细灰库，可满足 2 台炉运行贮灰约 4.5 天(按设计煤种计)要求。除灰系统工艺流程框图见图 4.2-2。

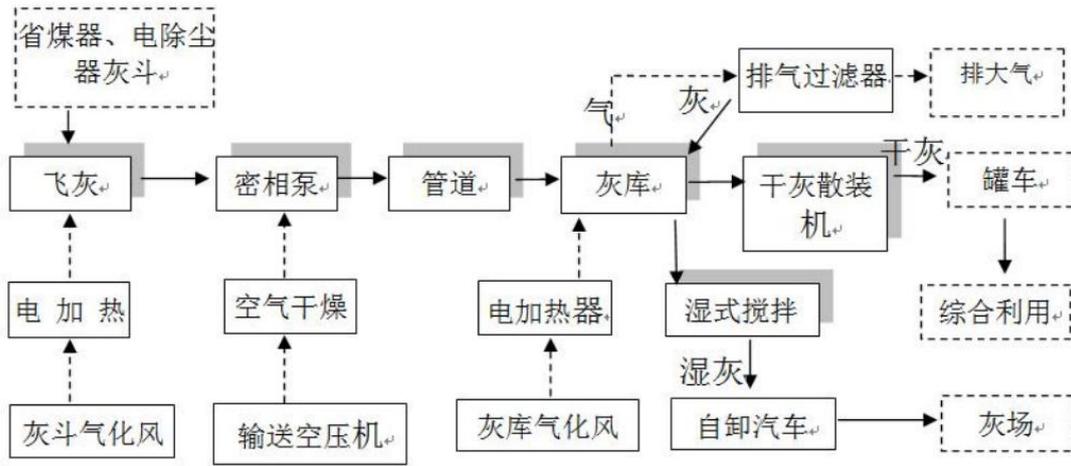


图 3.4-1 除灰系统工艺流程框图

飞灰气力输送系统每台炉为 1 个单元，系统设计出力为 90t/h(满足按锅炉燃用设计煤种排灰时不小于 50%的裕度，同时燃用校核煤种排灰时不小于 20%的裕度)。电除尘器、省煤器灰斗下装设密相泵，在每一分支管的始端由空气压缩机提供压缩空气，通过密相泵的料位开关程序控制将各灰斗的灰通过管道输送至灰库。为便于综合利用，干灰须作分排、分储，其中电除尘器一电场的粗灰及省煤器的粗灰送至粗灰库，电除尘器二、三、四、五电场的细灰送至细灰库，其中二电场灰即可送至细灰库又可切换至粗灰库。为提高系统的安全可靠性，气力输灰系统中的阀门等关键部件采购进口品牌。

灰库系统两炉共用，2 座粗灰库底部各设置 2 台出力为 200t/h 的干灰散装机，1 台出力为 200t/h 的双轴搅拌机，细灰库底部设置 1 台出力为 200t/h 的干灰散装机，1 台出力为 200t/h 的双轴搅拌机。干灰散装机将灰库排出的干灰装入密封罐车，送至灰用户；双轴搅拌机将灰加湿后由汽车运至灰场。为了保持灰库存灰的流态化，确保灰库排灰时的均匀流畅，灰库运行层设置有灰库的气化热风系统，将气化热风引入灰库底部，灰库设气化风机 4 台、电加热器 3 台，其中气化风机 3 台运行，1 台备用。

飞灰量参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中所列公式 14 进行计算，具体如下：

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

式中： $N_h$ —核算时段内飞灰产生量，t；

$B_g$ —核算时段内锅炉燃料耗量, t;  
 $A_{ar}$ —收到基灰分的质量分数, %;  
 $q_4$ —锅炉机械不完全燃烧热损失, %;  
 $Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量, kJ/kg;  
 $\eta_c$ —除尘器除尘效率, %;  
 $\alpha_m$ —锅炉烟气带出的飞灰份额。

锅炉机械不完全燃烧热损失  $q_4$  根据设计资料取 0.3%，锅炉烟气带出的飞灰份额  $\alpha_m$  根据 HJ888-2018 附录 A 表 A.2 确定，本项目取 0.9。电除尘系统除尘效率不低于 99.91%。根据煤质分析表和电厂燃料消耗表，获得  $A_{ar}$  和  $B_g$ ，飞灰产生量计算参数如下表。

表 3.4-19 飞灰产生量计算参数及结果表

检测项目	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
年耗煤量(t/a)	██████	██████	██████
收到基灰分 (%)	██	██	██
收到基低位发热量 (kJ/kg)	██████	██████	██████
锅炉烟气带走的飞灰份额	██	██	██
锅炉机械不完全燃烧损失%	██	██	██
除尘效率 (%)	██████	██████	██████
飞灰小时排放量 (t/h)	██████	██████	██████
飞灰日排放量 (t/d)	██████	██████	██████
飞灰年排放量 (万 t/d)	██████	██████	██████

#### 3.4.4.2 脱硫石膏系统

本工程采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，产生表面含水量小于 10% 的脱硫石膏(即  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )副产品。SO<sub>2</sub> 吸收系统按单元制配置，每台炉配置一座吸收塔，吸收塔按逆流喷淋塔设计。烟气从吸收塔下部进入，与吸收浆液逆流接触，在塔内进行吸收反应。脱硫塔采用高效脱硫除尘一体化技术，通过高效除尘除雾器设计，使脱硫后的净烟气含液滴量低于 25mg/Nm<sup>3</sup>，保证脱硫塔出口 SO<sub>2</sub> 浓度、含尘浓度分别不大于 35mg/Nm<sup>3</sup>、10mg/Nm<sup>3</sup>。反应后的浆液落入吸收塔浆液池内，经氧化形成石膏浆液，由排出泵送至石膏脱水系统。

吸收塔采用圆柱体钢结构型式，内衬鳞片树脂或橡胶。每座吸收塔配置 5 台浆液循环泵，对应 5 层喷淋层，每层喷淋层由 1 台循环浆液泵单独供浆。5 层喷淋下设一层托盘，上面布满直径 3-5mm 的小孔，开孔率 34%。两台机组暂定设 3 台氧化风机，高负荷时两运一备，中低负荷时一运两备。

吸收塔排出的石膏浆液由石膏( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )、盐类混合物( $MgSO_4$ ,  $CaCl_2$ )、

石灰石(CaCO<sub>3</sub>)、氟化钙(CaF<sub>2</sub>)和灰粒等组成。

为便于运输、贮存和利用，对吸收塔排出的石膏浆液进行脱水处理。先由石膏浆液旋流器浓缩成重量浓度约 50%的浆液，自流至真空皮带脱水机继续脱水。经真空皮带脱水机处理后的石膏固体物表面含水率小于 10%，直接排入石膏贮存间内，然后装车外运。石膏浆液旋流器的溢流浆液由给料泵送至废水旋流器进一步分离，分离出的浆液返回吸收塔继续利用，废水则由废水泵排出脱硫系统。真空皮带脱水机排出的滤液水由滤液泵送回系统重复使用。

本期工程共设 2 套石膏脱水系统，2 套可满足设计煤质所需处理量的 150%，同时满足校核煤质所需处理量。石膏贮存间的容积可以满足 2 套 FGD 装置运行 3 天所排石膏的贮存要求。

脱硫石膏渣产生量参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中所列公式 16 和 17 进行计算，具体如下：

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_s}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中： $M$ —核算时段内脱硫副产物产生量，t；  
 $M_L$ —核算时段内二氧化硫脱除量，t；  
 $M_F$ —脱硫副产物摩尔质量；本项目取 CaSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O 摩尔质量 172；  
 $M_S$ —二氧化硫摩尔质量；本项目取 SO<sub>2</sub> 摩尔质量 64；  
 $C_s$ —脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般≤10%；根据可研取 10%；  
 $C_g$ —脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般≥90%；根据可研取 90%。

$M_F$ 采用如下公示计算：

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{S_2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中： $M_{SO_2}$ ——核算时段内二氧化硫排放量，t；  
 $B_g$ ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；  
 $q_4$ ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；  
 $\eta_{S_2}$ ——脱硫效率，%；  
 $S_{ar}$ ——收到基硫的质量分数，%；  
 $K$ ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

燃料中硫分在燃烧后生成二氧化硫的份额参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 A 表 A.3，如下表。

表 3.4-20 燃料中硫分生成二氧化硫份额参考值表

锅炉炉型	循环流化床炉	煤粉炉	燃油（气）炉
K	0.85	0.9	1.00

本项目锅炉炉型为煤粉炉，K 取 0.9。脱硫系统采用石灰石-石膏湿法脱硫工

艺，设计脱硫效率分别不低于 98.6%、98.9%和 97%。根据以上数据计算工程脱硫石膏渣的产生量，计算参数和结果如下表。

表 3.4-21 脱硫石膏渣产生量计算参数及结果表

检测项目	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
年耗煤量(t/a)	██████	██████	██████
收到基硫含量 (%)	██	██	██
脱硫效率%	██	██	██
硫燃烧后氧化成 SO <sub>2</sub> 的份额	██	██	██
锅炉机械不完全燃烧损失%	██	██	██
脱硫石膏渣小时产生量 (t/h)	██████	██████	██████
脱硫石膏渣日排放量 (t/d)	██████	██████	██████
脱硫石膏渣年排放量 (万 t/d)	██████	██████	██████

### 3.4.4.3 石子煤系统

本工程磨煤机系统为每台炉设 6 台，五运一备，每台炉每小时排石子煤量约为 0.35t/h，排出的石子煤量较少，为节约投资，减少系统维护工作量确定除石子煤系统采用电瓶小车配活动石子煤斗方式。每台磨煤机配一个容积为 0.8m<sup>3</sup> 的石子煤斗，每台炉配一台电动叉车，磨煤机排出的石子煤至活动石子煤斗贮存，当石子煤斗贮满料后，由电瓶小车移动石子煤斗至石子堆放场地，然后装车外运至灰场分开贮存。

本工程石子煤产生量具体见下表。

表 3.4-22 本工程石子煤量一览表

项目		2×1000MW
小时石子煤量 (t/h)	设计煤种	0.73
	校核煤种 1	0.651
	校核煤种 2	0.651
日石子煤量 (t/d)	设计煤种	14.595
	校核煤种 1	13.022
	校核煤种 2	13.027
年石子煤量 (t/a)	设计煤种	3280
	校核煤种 1	2930
	校核煤种 2	2930

### 3.4.4.4 其他一般工业固体废物

#### 1、废水处理污泥

本工程工业废水处理站污泥产生量约 80t/a；原水预处理系统污泥产生量约 900t/a；生活污水处理系统污泥产生量约为 30t/a（60%含水率）；输煤系统废水

处理所产生的煤泥，产生量约 6000t/a。上述污泥经脱水后，煤泥返回煤仓，掺入原煤系统焚烧处理，其他污泥外运处置或填埋至灰场。

## 2、废除尘布袋

石灰石仓、渣仓等采用仓顶布袋除尘器，将产生废除尘布袋，产生量约 3t/a，属于一般工业固废，由厂家回收后可重复利用。

## 3、废离子交换树脂

凝结水处理系统产生废离子交换树脂，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021）中“4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册”，本项目废离子交换树脂产污系数为 6g/t-原料，则废离子交换树脂产生量约为 19.7t/a，属于一般工业固废，作为一般固体废物填埋处理或外售。

## 4、生活垃圾

电厂总定员 280 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.6kg 计，则全厂每天产生生活垃圾约 168kg，约 50.4t/a，委托环卫部门清运后集中处理。

### 3.4.4.5 危险废物

#### 1、废脱硝催化剂

根据《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函[2014]990 号），废脱硝催化剂为危险废物，其主要成分为  $V_2O_5$ 、 $TiO_2$ ，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中“HW50 废催化剂”，危废代码为 772-007-50。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021）中“4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册”，本项目废脱硝催化剂产污系数为  $0.00011m^3/t$ -原料，则废脱硝催化剂产生量  $361.218m^3/a$ ，密度按  $0.8t/m^3$ ，核算出产生量为 289t/a，经收集后有资质单位进行回收处理。

#### 2、废油及废油桶

机械设备维护及修理时产生的少量废弃油类（含废变压器油）、以及盛装矿物油的油桶等，属于含油危险废物，类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，危废代码为 900-249-08。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021）中“4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册”，本项目废矿物油产污系数为 9.5g/t-原料，则废矿物油产生量 31.2t/a，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

### 3、含油污泥

含油废水处理过程会产生含油污泥，含油污泥属于危险废物，类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-210-08，“含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥”，产生量约 3.6t/a，含水率 60%，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

### 4、含油抹布及劳保用品

机械设备维护及修理时产生的含油抹布及劳保用品，应单独收集，不能混入生活垃圾，含油抹布及劳保用品属于沾染性危险废物，类别为“HW49 其他废物”，危废代码为 900-041-49，本项目含油抹布及劳保用品产生量 1.5t/a，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

### 5、废旧蓄电池

通信机房配置 2 组-48V/500Ah 的阀控式密封铅酸蓄电池；每台机组设置一组 220V 蓄电池组，供动力负荷用；每台机组设置两组 110V 蓄电池组，供控制负荷用；网络直流系统设置二组 110V 蓄电池组，供升压站直流控制负荷用。蓄电池寿命周期为 8~10 年，共计 12.5t，平均 1.2t/a。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》废弃铅酸蓄电池属于危险废物“HW31 含铅废物”，危废代码为 900-252-31。变电站废弃铅酸蓄电池成批更换，厂内危废间暂存，统一交由有资质单位集中处置。

#### 3.4.4.6 危险废物暂存间

厂区内设置一座危废暂存间，占地面积 200m<sup>2</sup>，位于厂区内条形煤仓西南侧，具体位置见总图标号“F6”。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危废暂存间建设及防渗要求摘要如下：

1) 应采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

2) 应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

3) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

4) 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的

物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

危废暂存间运行管理要求摘要如下：

1) 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

2) 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

3) 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

4) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

本项目固体废物产生、处置情况见表 3.4-23。

表 3.4-23 营运期固体废物产生、处置情况汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量 t/a	处置方法
1	炉渣	一般 废物	煤炭燃烧	固态	MnO、SiO <sub>2</sub> 、CaO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 等	SW03	900-001-S03	59080	外运综合利用
2	粉煤灰		烟气净化	固态	含重金属等污染物的颗粒物等	SW02	900-001-S02	531440	
3	脱硫石膏		烟气净化	固态	硫酸钙	S06	441-001-S06	23110	
4	石子煤		磨煤	固态	矸石、煤粒	I类	/	3280	
5	含煤废水处理污泥		含煤废水处理	固态	煤	S07	900-099-S07	6000	脱水后返回煤仓
6	工业废水处理污泥		工业废水处理	固态	有机物、无机物等	S90	462-001-S90	80	脱水后外运或填埋至灰场
7	原水净化污泥		原水净化	固态	盐分	S90	461-001-S90	950	
8	生活污水处理污泥		生活污水处理	固态	有机物、无机物等	S07	900-099-S07	30	
9	废除尘布袋		布袋收尘	固态	颗粒物、纤维布	S59	900-009-S59	3	厂家回收
10	废离子交换树脂		净水	固态	树脂	S59	900-099-S59	19.7	厂家回收
11	生活垃圾		办公生活	固态	食品废物、纸、纺织物等	S64	900-099-S64	50.4	交环卫部门处理
12	脱硝废脱硝剂	危险 废物	烟气净化	固态	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、TiO <sub>5</sub>	HW50	772-007-50	289	厂家回收
13	废油及废油桶		设备检修、维护	液态	废矿物油	HW08	900-249-08	31.2	委托有资质危废处置单位处置
14	含油废水处理污泥			固态	废矿物油	HW08	900-210-08	3.6	
15	含油抹布及劳保用品			固态	废矿物油	HW49	900-041-49	1.5	
16	废铅酸蓄电池			固态	Pb	HW31	900-025-31	1.6	

### 3.4.5 营运期噪声排放及防治措施

电厂噪声来自生产过程中各类物体（固、液、气）的振动和摩擦，主要集中在主厂房和辅助生产车间内，汽轮发电机组、磨煤机等设备噪声和排汽噪声是电厂的主要发声源，其他如风机、各类泵体、高压管道等辅机设备也是电厂的强噪声源。设备噪声按其产生机理可分为气体动力噪声、机械噪声、电磁性噪声三类。

本项目主要噪声设备有：汽轮发电机、工艺管线、锅炉本体、磨煤机、送风机、一次风机、密封风机、引风机、浆液循环泵、空压机、氧化风机、自然通风高位收水冷却塔等，各设备噪声值在 80~115dB(A)范围。电厂噪声控制的有效途径从降低声源噪声、控制传播途径、个人防护三方面入手。本期工程主要设备噪声见表 3.3-24，以锅炉排气筒中心作为原点（X=0、Y=0）。

### 3.4.6 营运期污染物排放汇总

本项目营运期各项污染物产生及排放汇总见表 3.4-25。三本账见表 3.4-26。

表 3.4-24 主要噪声源及噪声污染防治措施（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离） /（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器 1#	/	182	-204	1.0	70/1	低噪声设备、减振	昼、夜
2	主变压器 2#	/	241	-121	1.0	70/1	低噪声设备、减振	昼、夜
3	浆液输送泵 1#	/	-19	-38	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
4	浆液输送泵 2#	/	-31	-29	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
5	浆液输送泵 3#	/	18	38	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
6	浆液输送泵 4#	/	28	31	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
7	浆液排出泵 1#	/	-27	-56	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
8	浆液排出泵 2#	/	-19	-47	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
9	浆液排出泵 3#	/	44	42	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
10	浆液排出泵 4#	/	38	32	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
11	冷却塔 1#	/	196	132	/	76	低噪声设备	昼、夜
12	冷却塔 2#	/	381	-3	/	76	低噪声设备	昼、夜
13	1#锅炉排汽	/	122	-46	15	115	加装泄压排汽消声器	偶发
14	2#锅炉排汽	/	87	-99	15	115	加装泄压排汽消声器	偶发

备注：以锅炉排气筒中心为坐标原点（X=0，Y=0）。

续表 3.4-24 主要噪声源及噪声污染防治措施（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（声功率级）/（dB(A)）	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)
						X	Y	Z				
1	主厂房	汽轮机 1#	/	80	隔声罩壳、 厂房隔声	230	-58	3	5	59.6	昼、夜	20
		汽轮机 2#	/	80		133	-205	3	5	59.6	昼、夜	20

		发电机 1#	/	80		226	-70	3	5	59.6	昼、夜	20
		发电机 2#	/	80		146	-186	3	5	59.6	昼、夜	20
		励磁机 1#	/	80		212	-87	3	5	59.6	昼、夜	20
		励磁机 2#	/	80		169	-151	3	5	59.6	昼、夜	20
		给水泵 1#	/	85	隔声罩+厂房隔声	236	-73	1	3	68.4	昼、夜	20
		给水泵 2#	/	85		228	-84	1	3	68.4	昼、夜	20
		给水泵 3#	/	85		142	-183	1	3	68.4	昼、夜	20
		给水泵 4#	/	85		162	-178	1	3	68.4	昼、夜	20
		凝结水泵 1#	/	85		223	-92	1	3	68.4	昼、夜	20
		凝结水泵 2#	/	85		189	-142	1	3	68.4	昼、夜	20
2	碎煤机室	碎煤机 1#	/	85	基础减振、 厂房隔声	18	202	5	3	68.4	昼、夜	20
		碎煤机 2#	/	85		13	198	5	3	68.4	昼、夜	20
		除尘风机 1#	/	85		25	197	1	2	71.0	昼、夜	20
		除尘风机 2#	/	85		23	193	1	2	71.0	昼、夜	20
3	煤仓间 (中速磨煤机)	磨煤机 1#	/	95	基础减振	110	-71	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 2#		95		118	-76	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 3#		95		124	-80	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 4#		95		132	-85	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 5#		95		139	-90	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 6#		95		145	-94	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 7#		95		109	-82	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 8#		95		116	-86	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 9#		95		123	-90	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 10#		95		131	-96	3	3	74.5	昼、夜	20

		磨煤机 11#		95		138	-101	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 12#		95		145	-106	3	3	74.5	昼、夜	20
		除尘风机		85		151	-100	1	3	67.5	昼、夜	20
4	空压机房	空压机 1#	/	90	基础减振、 厂房隔声	55	94	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 2#		90		61	91	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 3#		90		68	86	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 4#		90		74	83	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 5#		90		80	79	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 6#		90		74	68	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 7#		90		68	71	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 8#		90		62	76	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 9#		90		55	81	1	7	65.1	昼、夜	20
		空压机 10#		90		48	85	1	8	64	昼、夜	20
5	循环水泵房	循环水泵 1#	/	85	基础减振、 厂房隔声	253	29	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 2#		85		261	24	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 3#		85		269	19	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 4#		85		252	20	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 5#		85		261	14	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 6#		85		270	8	1	7	60	昼、夜	20
6	脱硫车间	氧化风机 1#	/	85	基础减振、 厂房隔声	-16	106	1	3	67.5	昼、夜	20
		氧化风机 2#		85		-8	100	1	3	67.5	昼、夜	20
		氧化风机 3#		85		1	96	1	3	67.5	昼、夜	20
		氧化风机 4#		85		-17	96	1	3	67.5	昼、夜	20
		氧化风机 5#		85		-9	91	1	3	67.5	昼、夜	20

		氧化风机 6#		85		-1	86	1	3	67.5	昼、夜	20
7	浆液循环泵房	浆液循环泵 1#	/	75	基础减振、 厂房隔声	10	33	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 2#		75		16	29	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 3#		75		25	23	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 4#		75		31	19	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 5#		75		-29	-20	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 6#		75		-22	-25	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 7#		75		-12	-32	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 8#		75		-6	-36	1	3	57.5	昼、夜	20
8	浆液制备	湿式球磨机 1#	/	95	基础减振、 厂房隔声	3	128	1	4	75	昼、夜	20
		湿式球磨机 2#		95		16	122	1	4	75	昼、夜	20
9	转运站	除尘风机 1#	/	85	基础减振、 厂房隔声	-65	252	2	5	60	昼、夜	20
		除尘风机 2#		85		-83	52	2	5	60	昼、夜	20
		除尘风机 3#		85		-78	59	3	4	62	昼、夜	20
10	翻车机室	翻车机 1#	/	75	基础减振、 厂房隔声	-173	322	2	3	69	昼、夜	20
		翻车机 2#	/	75		-166	319	2	3	69	昼、夜	20
11	送风机室	送风机 1#	/	85/1	低噪声设备、进 风口设消声器、 厂房隔声	38	-111	2	4	62	昼、夜	20
		送风机 2#	/	85/1		55	-87	2	4	62	昼、夜	20
		送风机 3#	/	85/1		99	-23	2	4	62	昼、夜	20
		送风机 4#	/	85/1		117	4	2	4	62	昼、夜	20
12	引风机室	引风机 1#	/	85/1	低噪声设备、进 风口设消声器、	1	-63	2	4	62	昼、夜	20
		引风机 2#	/	85/1		63	24	2	4	62	昼、夜	20

表 3.4-25 项目营运期污染物排放汇总表

污染物名称	排放源	排放浓度	排放速率	排放总量	排放去向	排放浓度
颗粒物	破碎筛分	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
		1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
		1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
		1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
		1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
	装卸	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
		1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
		1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
		1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
		1.0	0.01	0.01	除尘	0.01
粉尘	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
噪声	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	
	1.0	0.01	0.01	除尘	0.01	

	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

表 3.4-26 本项目污染物排放三本账” t/a

		本项目									合计
		有组织			无组织			逸散			
		颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	
生产	颗粒物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO <sub>2</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NO <sub>x</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	非甲烷总烃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
储运	颗粒物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO <sub>2</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NO <sub>x</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
合计	颗粒物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO <sub>2</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NO <sub>x</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	非甲烷总烃	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	其他	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

## 第 4 章 建设项目所在区域环境概况

### 4.1 自然环境

#### 4.1.1 地理位置

本工程拟选厂址位于岳阳市岳阳县境内。

岳阳古称巴陵、又名岳州，位于湖南东北部，素称“湘北门户”。地处北纬 $28^{\circ}25'33''\sim 29^{\circ}51'00''$ ，东经 $112^{\circ}18'31''\sim 114^{\circ}09'06''$ 之间。东邻江西省铜鼓、修水县和湖北省通城县；南抵湖南省浏阳市、长沙市、望城县；西接湖南省沅江县、南县、安乡县；北界湖北省赤壁、洪湖、监利、石首市。市域东西横跨 $177.84\text{km}$ ，南北纵长 $157.87\text{km}$ 。土地总面积 $15087\text{km}^2$ ，城市规划区面积 $845\text{km}^2$ ，其中市区建成区面积 $78\text{km}^2$ 。现辖汨罗市、临湘市2个县级市；岳阳县、华容县、平江县、湘阴县4个县；岳阳楼区、云溪区、君山区3个区；设有岳阳经济技术开发区、南湖风景区和屈原管理区。

岳阳县位于湖南省东北部，东接湖北省通城县，东南连平江县，南抵汨罗市，西南以湖洲与沅江市、南县交界，西与华容县、君山区毗邻，北与临湘市、云溪区、岳阳楼区、君山区接壤。县界极端位置，东至月田镇钟山村钟家山南麓，南至长湖乡民主村王家寮分水岭，最西、最北均以洞庭湖湖洲与君山区相接，全县总面积 $2809\text{km}^2$ ，辖14个乡(镇)、1个办事处，总人口73万。

本项目地理位置见附图1。

#### 4.1.2 地形、地貌、地质

工程区大地构造位置处于羌塘—扬子—华南板块(IV)(一级构造单元)之扬子陆块(IV-4)(二级构造单元)之雪峰构造带(IV-4-9)(三级构造单元)之湘东北断隆带(IV-4-9-4)(四级构造单元)。

本带最显著特征是强烈隆起，主要出露冷家溪群浅变质碎屑岩。本带北部岳阳—临湘一带于向斜部位出露南华系(局部下面发育板溪群)一志留系，角度不整合于冷家溪群之上。南部浏阳、长沙地区出露上古生界，其底部跳马涧组与冷家溪群或板溪群角度不整合接触。白垩系—古近系分布于平江—长沙一线，属长平断陷盆地沉积。

#### 4.1.3 土壤

项目区域成土母质、母岩主要为板页岩类、花岗岩类、第四纪沉积物、紫色砂页岩类，其风化物发育土壤为红壤、潮土、水稻土及紫色土。

板页岩风化物发育的土壤土层较薄，土壤半风化残体含量高，微酸性反应，质地壤性，养分含量丰富。花岗岩风化物发育的土壤土层深厚，质地粗，通透性好，呈酸性——微酸性反应，钾素含量较高，而磷钙缺乏。自然植被破坏后，水土流失严重。第四纪红色粘土成土，一般土壤酸性强、土质粘重、养分较缺。但也有由于卵石或砂石层暴露地表而形成砾质土壤，土层厚度受植被好坏，侵蚀强弱影响很大，自然植被破坏后，水土流失严重，常形成农业利用价值极低的网纹红壤。紫色岩类风化物发育的土壤近中性反应，养分含量较高，土壤质地受沉积物的影响很深，自然破坏后，水土流失很严重，土层厚度受不同坡度地段的侵蚀程度影响较大。

#### 4.1.4 气候与气象

岳阳县无气象观测站，本次评价采用汨罗气象站 2004 年-2023 年的常规气象统计资料。根据汨罗气象站统计资料，汨罗多年平均气温 17.9℃，多年平均气压 1008.1hPa，多年平均降水量 1366.4mm，多年平均相对湿度为 78.4%，多年平均风速 2.1m/s，多年主导风向为 NNW、风向频率为 12.5%。

表 4.1-1 汨罗气象站常规气象项目统计（2004-2023）

统计项目	统计值
多年平均气温（℃）	17.9
累年极端最高气温（℃）	38.6
累年极端最低气温（℃）	-4.2
多年平均降水量（mm）	1366.4
多年平均气压（hPa）	1008.1
多年平均相对湿度(%)	78.4
多年实测极大风速（m/s）	19.6
多年平均风速（m/s）	2.1
多年主导风向、风向频率(%)	NNW、12.5%
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)	6.4

## 4.2 生态环境现状

### 4.2.1 主要调查和评价方法

#### 4.2.1.1 陆生植物调查

### (1) 种类调查

在调查过程中，确定评价范围内的植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取样线调查，在施工区域以及植被状况良好的区域实行样方重点调查；对国家级、省级野生保护植物、珍稀濒危植物、古树名木调查采取资料查询和野外调查相结合的方法进行。采集野外难以辨认的植物标本并拍摄照片，记录项目区的植被现状。

### (2) 植被调查

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价区域植被的总体，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价区域的植被进行样方调查中，样方布设的原则是：

①尽量在拟建地设置样地，并考虑布设的均匀性，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。

②所选取的样方植被为评价区域内分布较广具有代表性的植被类型。

③记录样方植被类型（以群系为单位），应涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型。

④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

本次调查主要踏勘了项目用地范围内及周边区域，通过边踏勘边汇总边调整的方式，根据评价区总体植被类型分布情况，着重选取项目用地范围内及生态保护目标所在区域的主要植被群系开展样方调查，保证选取的植被群系一定是评价区分布最广，并且受到项目直接影响的群系。对选取的植被群系尽量在项目用地范围内或临近区域拉设植物样方，样方点位尽量布置在项目主要工程区域，每种群系均设置3个样方，以使样方无论在调查对象、点位布置还是数量上，均具有规范性和代表性。

#### 4.2.1.2 陆生动物调查

动物资源调查主要采用资料查询和现场调查相结合的方法。陆生野生动物调查，根据资料整理归纳的基础上，走访当地林业部门与周边村民了解评价区的陆生野生动物类群分布情况、种群数量以及出现频率；在拟建地采取实地调查，根

据生境类型，每类设置 3 条样线，以进一步核实资料和走访结果的可靠性。

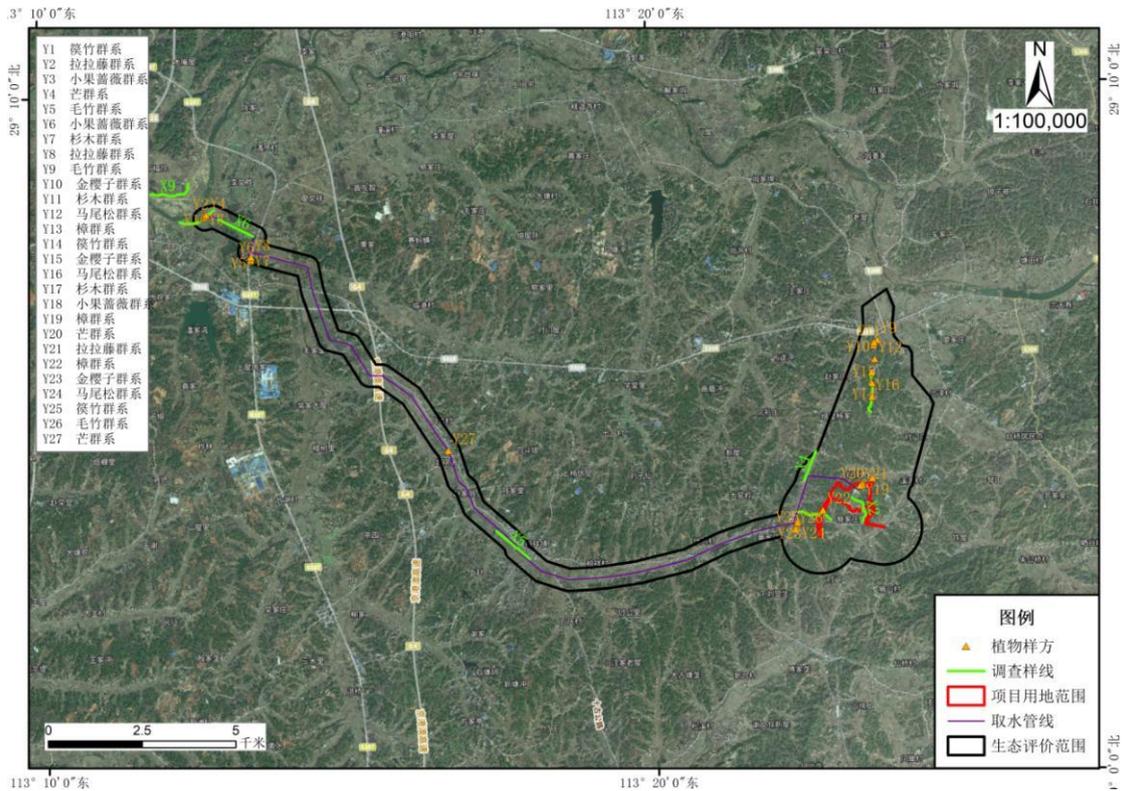


图 4.2-1 调查样方、样线等布设图

#### 4.2.1.3 水生生物调查

水生生物调查主要参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《水库渔业资源调查规范》（SL167-2014）和《淡水浮游生物研究方法》等的相关技术和要求进行。调查内容包括：浮游藻类、浮游动物、底栖动物、鱼类。

##### (1) 野外调查和采集

由于工程影响区域为藏区，鱼类捕捞管理严格，主要依据收集历史上有关本项目所在流域的资料和访问当地渔政部门等，了解工程所在河段水生生物的多样性及资源现状。鱼类“三场”主要通过河段生境和鱼类繁殖特性来进行初步确定。

##### (2) 业内分析

在实验室根据所取得的调查数据和文献资料进行报告编写。内业分析工作主要包括以下几个方面：

- ①查阅有关文献资源，摸清工程影响区的本底现状。
- ②根据工程基本情况及运行特点、工程与周围环境的关系以及调查结果，综合分析项目运行后对水生生态的影响情况。

#### 4.2.1.4 景观生物学

通过野外调查识别景观斑块类型，对收集的景观数据进行解译和数字化处理，统计景观类型分布情况。通过计算景观格局指数对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

#### 4.2.1.5 制图及数据处理

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行生态环境质量的定性和定量评价。对监督分类产生的植被初图，结合路线调查记录和海拔、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到生态系统类型图和土地利用现状图。利用 RS 软件进行卫片数据汇总，得出评价区生态系统分布、土地利用现状数据及植被分类面积数据。本报告遥感数据使用 Sentinel-2 卫星影像数据（成像时间 2023 年 4-10 月）、天地图影像数据等。

#### 4.2.1.6 生物量和生产力的估算

参考国内外有关生产量的研究资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围域区的植被类型生物量。

生产力估算采用导则推荐模型—Miami 模型估算评价区本底自然生产力。

#### 4.2.1.7 调查记录

次评价共开展 1 次现场调查，调查时间为：2024 年 3 月 14 日-16 日。同时收集了地方林业、农业部门近年的观测资料。

调查单位：湖南葆华环保有限公司非污染生态部；

调查人员：匡阳正（林学）、李恒（林学）。

### 4.2.2 生态功能区划及主要生态问题

#### 4.2.2.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部 中国科学院，2015），评价区属洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护功能区。该区是长江中游的天然洪水调蓄库，对长江流域的生态安全具有十分重要的作用；同时还是我国重要的水产品生产区。此外，区域内洲滩及湿地植物发育，是迁徙鸟类重要的越冬地，对生物多样性保护具有重要意义。

#### 4.2.2.2 湖南生态功能区划

根据《湖南省生态功能区划研究报告》（湖南省环境保护局 等，2005年），项目评价区属于洞庭湖平原农业生态区—岳阳城镇与城郊社会生产生态功能区。

#### 4.2.2.3 区域存在的主要生态问题

本区主要的生态问题为：湖泊围垦和泥沙淤积导致湖泊面积和容积缩小，洪水调蓄能力降低；迁徙鸟类等重要物种的栖息地受到损害；随着洞庭湖流域经济发展与城市化，水环境质量面临威胁。此外，长江干流水利工程建设与运行，对洞庭湖湿地生态系统功能与生物多样性保护的影响初步显现。

生态保护措施：实行平垸行洪、退田还湖、移民建镇，扩大湖泊面积，提高其洪水调蓄的能力；以湿地生物多样性保护为核心，加强区内湿地自然保护区的建设与管理，处理好湿地生态保护与经济发展关系，保护渔业资源与水生生物多样性；控制点源和面源污染，加强江湖关系演变的监测和研究，实施长江干流水利工程的生态调度，保护与恢复洞庭湖生态系统结构与功能。

#### 4.2.3 非生物因子现状

本项目所在地位于湖南省岳阳市岳阳县境内，县境地貌自东北幕阜山余脉向西南东洞庭湖呈降阶梯状倾斜。区域水网密布，全县有新墙河、汨罗河、东洞庭湖三大水系。

岳阳县境地处长江中游中低纬度区，属亚热带大陆季风湿润气候，受季风的影响较大。其气候特点是：四季分明，季节性强，热量适度，春温多变，初秋有寒，严寒期短，暑热期长，雨水集中，夏、秋多旱。由于山地的地形影响及洞庭湖水体的湖泊效应，因而气候多样，灾害性天气频繁，同时，山丘地区与湖区的气候也存在一定的差异。

#### 4.2.4 土地利用现状

项目位于岳阳市岳阳县境内，评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）的分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地等几种类型。

表 4.2-1 评价区土地利用现状

编号	一级分类	二级分类	面积（公顷）	占评价区（%）
1	耕地	水田	1126.6693	36.89
2	耕地	旱地	73.7861	2.42

3	园地	果园	33.4819	1.10
4	园地	茶园	3.4343	0.11
5	园地	其他园地	8.3878	0.27
6	林地	乔木林地	919.3788	30.10
7	林地	竹林地	22.3346	0.73
8	林地	灌木林地	5.2750	0.17
9	林地	其他林地	143.9414	4.71
10	草地	其他草地	10.0936	0.33
11	商服用地	零售商业用地	2.5385	0.08
12	工矿仓储用地	工业用地	7.0631	0.23
13	工矿仓储用地	采矿用地	1.1030	0.04
14	工矿仓储用地	仓储用地	0.2550	0.01
15	住宅用地	城镇住宅用地	32.5794	1.07
16	住宅用地	农村宅基地	198.8905	6.51
17	公共管理与公共服务用地	机关团体用地	1.1775	0.04
18	公共管理与公共服务用地	科研用地	1.2620	0.04
19	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	1.9579	0.06
20	公共管理与公共服务用地	公园与绿地	0.2503	0.01
21	特殊用地	特殊用地	2.4170	0.08
22	交通运输用地	铁路用地	7.6255	0.25
23	交通运输用地	公路用地	22.6268	0.74
24	交通运输用地	城镇村道路用地	5.3317	0.17
25	交通运输用地	交通服务场站用地	0.3180	0.01
26	交通运输用地	农村道路	37.9734	1.24
27	交通运输用地	管道运输用地	0.1287	0.00
28	水域及水利设施用地	河流水面	66.6518	2.18
29	水域及水利设施用地	水库水面	14.0439	0.46
30	水域及水利设施用地	坑塘水面	174.8578	5.73
31	水域及水利设施用地	坑塘水面	19.2269	0.63
32	水域及水利设施用地	内陆滩涂	12.9985	0.43
33	水域及水利设施用地	沟渠	54.1408	1.77
34	水域及水利设施用地	水工建筑用地	27.3428	0.90
35	其他土地	设施农用地	13.7732	0.45
36	其他土地	裸土地	0.8687	0.03
合计			3054.1853	100.00

由上表可知，评价区土地利用类型以林地为主，林地面积 1090.9298hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 35.71%；其他类型如水域、裸地等面积相对较小。根据现场调查，评价区主要为丘陵地形，遍布林地；耕地成片分布，连续性较强；水域主要为河流、沟渠、零散分布的坑塘等。

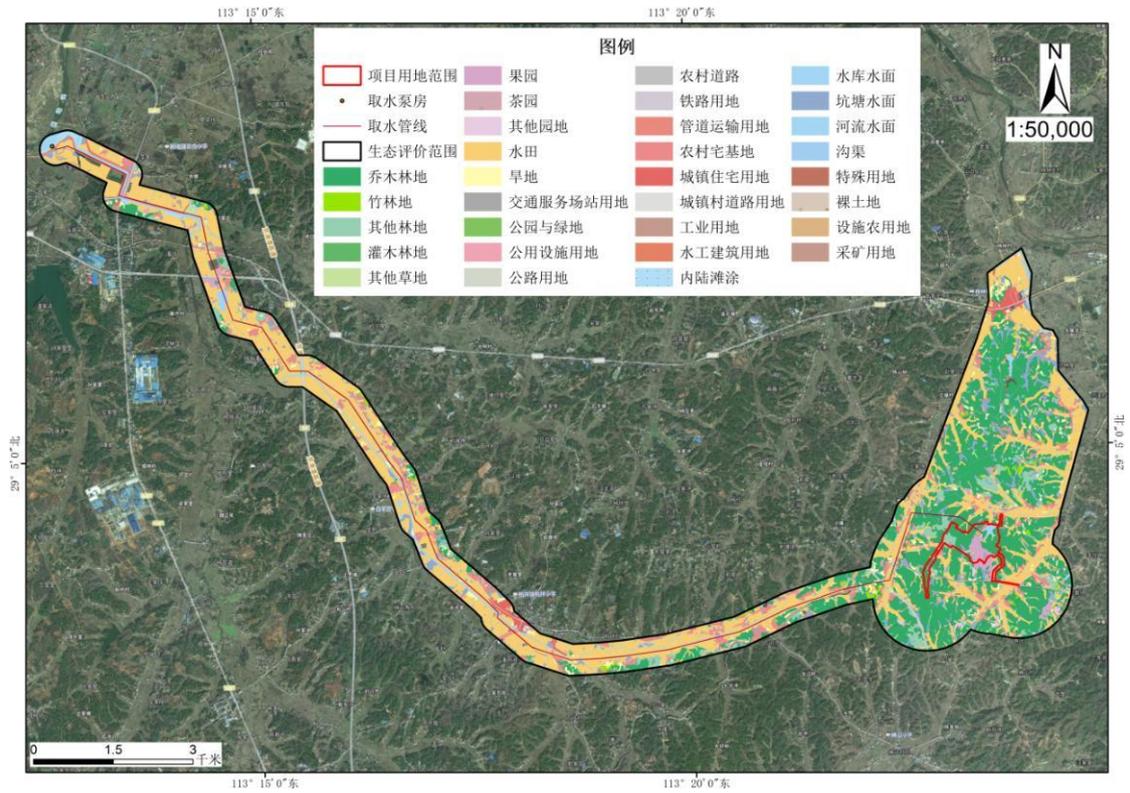


图 4.2-2 评价区土地利用现状图

#### 4.2.5 生态系统现状

依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166) 的分类体系，将评价区生态系统分类如下：

表 4.2-2 生态系统分类体系表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	分类依据
1	森林生态系统	11	阔叶林	$H=3\sim 30\text{ m}$ , $C\geq 0.2$ , 阔叶
		12	针叶林	$H=3\sim 30\text{ m}$ , $C\geq 0.2$ , 针叶
		13	针阔混交林	$H=3\sim 30\text{ m}$ , $C\geq 0.2$ , $25\%<F<75\%$
		14	稀疏林	$H=3\sim 30\text{ m}$ , $C=0.04\sim 0.2$
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	$H=0.3\sim 5\text{ m}$ , $C\geq 0.2$ , 阔叶
		22	针叶灌丛	$H=0.3\sim 5\text{ m}$ , $C\geq 0.2$ , 针叶
		23	稀疏灌丛	$H=0.3\sim 5\text{ m}$ , $C=0.04\sim 0.2$
3	草地生态系统	31	草甸	$K\geq 1$ , 土壤湿润, $H=0.03\sim 3\text{ m}$ , $C\geq 0.2$
		32	草原	$K< 1$ , $H=0.03\sim 3\text{ m}$ , $C\geq 0.2$
		33	草丛	$K\geq 1$ , $H=0.03\sim 3\text{ m}$ , $C\geq 0.2$
		34	稀疏草地	$H=0.03\sim 3\text{ m}$ , $C=0.04\sim 0.2$
4	湿地生态系统	41	沼泽	地表经常过湿或有薄层积水, 生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物, 有泥炭积累或明显的浅育层, 包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等
		42	湖泊	自然水面, 静止
		43	河流	自然水面, 流动
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被, 土地扰动, 水生或旱生作物, 收割过程
		52	园地	人工植被, $C\geq 0.2$ , 包括经济林等

6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居区
		62	城市绿地	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
		63	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地
7	荒漠生态系统	71	沙漠	自然，松散表面，沙质， $C < 0.04$
		72	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地， $C < 0.04$
		73	盐碱地	自然，松散表面，高盐分
8	其他	81	冰川/永久积雪	自然，水的固态
		82	裸地	自然，松散表面或坚硬表面，壤质或石质， $C < 0.04$

注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）；F：针叶树与阔叶树的比例；K：湿润指数。

根据遥感解译数据，评价区内各生态系统面积及比例统计见下表。

表 4.2-3 评价区生态系统面积及比例

序号	I 级分类	II 级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
1	森林生态系统	阔叶林	70.9698	2.32
2	森林生态系统	针叶林	1014.6850	33.22
3	灌丛生态系统	阔叶灌丛	5.2750	0.17
4	草地生态系统	草丛	10.0936	0.33
5	湿地生态系统	沼泽	12.9985	0.43
6	湿地生态系统	湖泊	208.1286	6.81
7	湿地生态系统	河流	120.7926	3.95
8	农田生态系统	耕地	1214.2286	39.76
9	农田生态系统	园地	45.3040	1.48
10	城镇生态系统	居住地	238.8648	7.82
11	城镇生态系统	工矿交通	111.9762	3.67
12	其他	裸地	0.8687	0.03
合计			3054.1853	100.00

由上表可知，评价区生态系统以农田生态系统和森林生态系统为主，分别占评价区总面积的 41.24%、35.54%，其他生态系统所占面积均相对较小。

#### 4.2.5.1 森林生态系统

##### 一、结构与功能状况

是指以乔木、竹类和灌木等为主要生产者的陆地生态系统。系统内动植物种类繁多，木本植物和树栖动物种类丰富；层次结构、层片结构和营养结构复杂，形成复杂的食物网，环境空间以及营养物质利用充分；种群的密度和群落的结构能够长期处于较稳定的状态；生产力高，生物量大；生态系统服务功能高，如在调节气候、涵养水源，净化空气，保持水土，防风固沙、吸烟滞尘、改变区域水热状况等方面有着突出的作用。

评价区森林生态系统构成主要是针叶林，包括杉木林、马尾松林、毛竹林等。森林生态系统中的野生动物种类相对丰富，主要有鸟类，如麻雀、山斑鸠、渡鸦、啄木鸟等；兽类如黄鼬、褐家鼠等；两栖类中的蟾蜍、雨蛙等；爬行类的蛇、蜥蜴等。

## 二、分布情况

评价区森林生态系统面积为 1085.6548hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 35.54%。通过现场调查，该生态系统主要分布在山丘地带，居民点附近也有分布。

### 4.2.5.2 灌丛生态系统

#### 一、结构与功能状况

是指以灌木和藤本植物为主要生产者的陆地生态系统。分布广泛，种类复杂，生态适应性广，既有在自然环境条件下发育的原生类型，也有在人为干扰形成的持久性的次生类型。系统主要由丛生无主干的灌木组成，高度 5m 以下，盖度大于 30%；物种组成、层次结构和营养结构相对简单；种群密度、群落结构和生产力的时空变化较小，不同地区的限制因子不同；生态系统系统服务功能主要体现在涵养水源、保持水土和防风固沙等方面。

评价区灌丛生态系统构成主要是小果蔷薇灌丛、金樱子灌丛等，主要分布在林下、林缘等。灌丛生态系统中的野生动物种类相对贫乏，主要有鸟类，如环颈雉、山斑鸠等；陆栖型两栖类如中华蟾蜍、泽陆蛙等；石隙型爬行类如中国石龙子等；兽类如黄鼬等；爬行类的蛇、蜥蜴等。

#### 二、分布情况

评价区灌丛生态系统面积为 5.2750hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.17%。通过现场调查，该生态系统广泛分布在丘陵地带的林下、林缘等。

### 4.2.5.3 草地生态系统

#### 一、结构与功能状况

是指以多年生草本植物为主要生产者的陆地生态系统。主要分布在北部、西北部和西南部的干旱和半干旱区，以及南方湿润区的荒地，是我国陆地面积最大的生态系统类型。系统主要由多年生禾草植物组成，多年生杂类草及半灌木也起到一定的作用；群落结构和营养结构相对简单；种群密度、群落结构和生产力的时空变化较大，主要是受到水分的限制；生态系统系统服务功能主要在于涵养水源、保持水土、防风固沙和改变区域水热状况等方面。

系统中植被类型以草本植物为主，常见的有芒草丛等。动物种类主要包括陆栖型两栖类如中华蟾蜍、泽陆蛙等；石隙型爬行类如中国石龙子、赤链蛇等；半地下生活型哺乳类如华南兔、黄鼬等。

#### 二、分布情况

评价区草地生态系统面积为 10.0936hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.33%。通过现场调

查，评价范围内的草地生态系统主要分布于疏林地、林缘。

#### 4.2.5.4 湿地生态系统

##### 一、结构与功能状况

是指所有的陆地淡水生态系统，如河流、湖泊、沼泽，以及作为河流归宿地的内陆河尾间湖泊、陆地和海洋过渡地带的滨海湿地生态系统，是陆地，水域共同与大气相互作用，相互影响，相互渗透，是兼有水陆双重特征的特殊生态系统。系统兼具陆生与水生动植物类群，生物多样性丰富；结构复杂，生产力高，在水文情势影响下，生态系统随之出现同步波动，强弱互替；生态系统服务功能高，主要在于径流调节、蓄水抗旱、防洪排涝、废弃物降解、调节气候、净化空气等方面。

湿地生态系统的植被主要分布于水陆交接带，植被类型以河滩的灌草为主，常见的湿生植物有拉拉藤、芦苇等。动物种类主要包括常见的两栖类黑斑侧褶蛙、沼蛙及溪流型的花臭蛙、华南湍蛙等；爬行类有水栖型的中华鳖以及林栖傍水型的灰鼠蛇、中国水蛇等；哺乳类也常在湿地生态系统内饮水。

##### 二、分布情况

评价范围内的水体与湿地生态系统主要分布于散布的水塘、小型河流段，面积为 341.9197hm<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 11.19%。

#### 4.2.5.5 农田生态系统

##### 一、结构与功能状况

是指以作物为主要生产者的陆地生态系统。生物群落结构较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、土壤微生物、鼠、鸟等其他小动物；由于大部分生产力随收获而被移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡；农田生态系统的稳定有赖于一系列耕作栽培措施的人工养地，在相似的自然条件下，土地生产力远高于自然生态系统；其生态系统服务功能主要在于提供食品，其他服务功能较低。

评价区农田生态系统主要为耕地，植被以农作物为主，被较简单，主要是以大豆、花生等为主的作物，属于人工控制的生态系统，评价区内主要分布在居民点附近。农田生态系统内的动物种类包括鸟类如家燕、喜鹊等，啮齿类动物如褐家鼠、小家鼠等。

##### 二、分布情况

评价区农田生态系统面积为 1259.5326hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 41.24%。通

过现场调查，结合评价区土地利用类型图，该生态系统广泛分布在道路、河渠和居民点附近的地势平坦区域。

#### 4.2.5.6 城镇生态系统

##### 一、结构与功能状况

人类对自然环境的适应、加工、改造而建起来的特殊的人工生态系统，不仅有生物组成要素（植物、动物和细菌、真菌、病毒）和非生物组成要素（光、热、水、大气等），还包括人类和社会经济要素，这些要素通过能量流动、生物地球化学循环以及物资供应与废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。

评价区居住地生态系统内人为活动频繁，植物多零星分布，常见的植物有樟、李、桃、柚、柑橘、木樨等。评价区居住地生态系统内植物多以经济树种为主，常零星分布于村落附近、路旁。喜与人类伴居的动物多活动于此，如赤链蛇、喜鹊、家燕、褐家鼠、黄胸鼠等。

##### 二、分布情况

评价区城镇生态系统主要以居住地生态系统为主，面积为 350.841hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 11.49%。根据现场调查并结合评价区土地利用类型图，该生态系统主要集中在道路两侧。

#### 4.2.5.7 植被覆盖度

为调查项目评价区的植被覆盖情况，本次评价运用遥感软件，通过卫片解译评价区的 NDVI 值（植被归一化指数），确定本项目评价范围内植被覆盖面积约为 2373.55hm<sup>2</sup>，占评价总区域的 77.71%；无植被区域占评价总面积的 22.29%，主要为建筑、交通、裸地等用地。综合可知，项目评价范围内的植被覆盖度高。

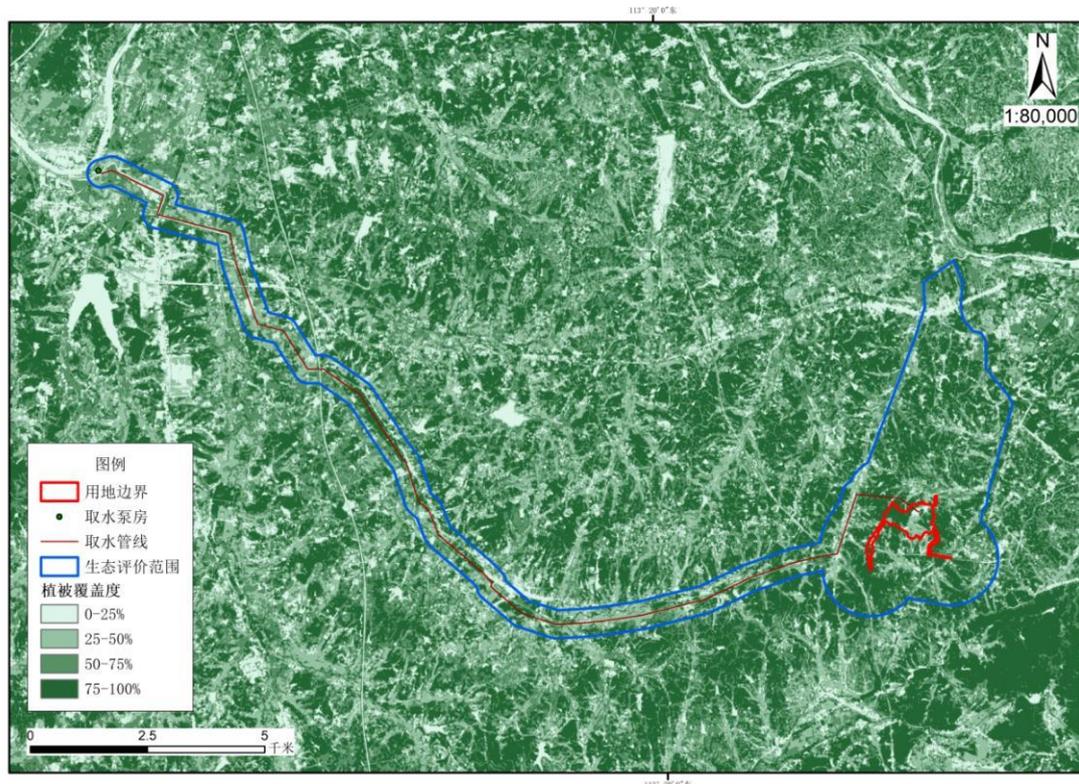


图 4.2-4 植被覆盖度空间分布图

#### 4.2.5.8 生物量现状

根据现场调查和卫片解译，结合评价区地表植被立地和 NDVI 情况，将评价区自然体系化分为几类，统计情况如下。

表 4.2-4 评价区植被生物量现状表

植被类型	代表植物	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)	占评价区总生物量比例 (%)
农作物	大豆、花生	1214.2286	51.16	13.58	16489.22	31.22
经济林	油茶、木犀	45.3040	1.91	22.66	1026.59	1.94
针叶林	杉木、马尾松	1014.6850	42.75	30.19	30633.34	58.01
阔叶林	香樟、枫香	48.6352	2.05	65.7	3195.33	6.05
竹林	毛竹、簇竹	22.3346	0.94	57.72	1289.15	2.44
灌丛	小果蔷薇、金樱子	5.2750	0.22	19.75	104.18	0.20
草丛	芒、拉拉藤	23.0921	0.97	3.15	72.74	0.14
合计		2373.5544	100.00	/	52810.56	100.00

注：各植被类型平均生物量数据参考①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（朴世龙等，2004年）；③《镇域尺度农田生态系统地上生物量遥感估算及地表有机碳储量研究》（张文龙，2011年）等计算得出。

经计算，评价区总生物量为  $5.3 \times 10^4$  t，以针叶林、农作物为主，其他植被类型生物量占的比例较小。从生物量数值看，针叶林为评价区的主要自然植被类型，对生态系统的稳定 and 变化起到很重要的作用。

## 4.2.6 陆生植物现状

### 4.2.6.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011）的中国植物区系分区系统进行划分，评价区植物区系属东亚植物区——中国、日本森林植物亚区——华东地区——江汉平原亚地区。

### 4.2.6.2 植被类型

#### 一、植被区划

根据《湖南植被》（祁承经等，1990年），评价区属亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘中、湘东植被区—幕阜、连云山山地丘陵植被小区。

#### 二、主要植被类型

参考《中国植被》、《湖南植被》及相关林业调查资料，根据现场对评价区植被的实地调查，采用植物群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为4个植被型组、6个植被型及9个群系，详见下表。

表 4.2-5 植物群落调查结果统计表

类型	植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况			
						占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)		
自然植被	I. 针叶林	一、低山针叶林	(一) 低山针叶林	1. 马尾松群系	评价区内广泛分布	24.3239	59.21		
				2. 杉木群系	评价区内大量分布	0.1153	0.28		
	II. 阔叶林	二、常绿阔叶林	(二) 低山丘陵常绿阔叶林	3. 香樟群系	评价区内大量分布	0.3859	0.94		
				三、竹林	(三) 低山丘陵竹林	4. 毛竹群系	评价区内广泛分布	0.0046	0.01
						5. 篾竹群系	评价区内广泛分布	4.2182	10.27
	III. 灌丛和灌草丛	四、灌丛	(四) 暖性灌丛	6. 小果蔷薇群系	评价区内广泛分布	2.2101	5.38		
				7. 金樱子群系	评价区内广泛分布	1.8979	4.62		
	IV. 沼泽和水生植被	五、灌草丛	(五) 温性灌草丛	8. 芒群系	评价区内广泛分布	6.2729	15.27		
				六、沼泽	(六) 草本沼泽	9. 拉拉藤群系	评价区内陆滩涂广泛分布	0.0081	0.02
栽培	经济林	经济果木	油茶、木犀等	评价区村落附近分布	/	/			
		用材树种	杉木、马尾松等		/	/			

类型	植被组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
						占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)
植被	农作物	粮食作物	水稻、薯类等			/	/
		经济作物	豆类、花生等			/	/

根据遥感解译结果，项目评价范围内各植被类型情况统计如下：

表 4.2-6 评价区各植被类型情况一览表

序号	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)	斑块数	斑块平均面积 (hm <sup>2</sup> )
1	栽培植被	1259.53	53.07	1669	0.7547
2	针叶林	1014.68	42.75	1511	0.6715
3	阔叶林	70.97	2.99	324	0.2190
4	灌丛	5.27	0.22	19	0.2776
5	草丛	23.09	0.97	65	0.3553
合计		2373.55	100.00	3588	0.6615

从上表可知，项目评价范围内以针叶林植被的面积最大，斑块的平均面积也最高。

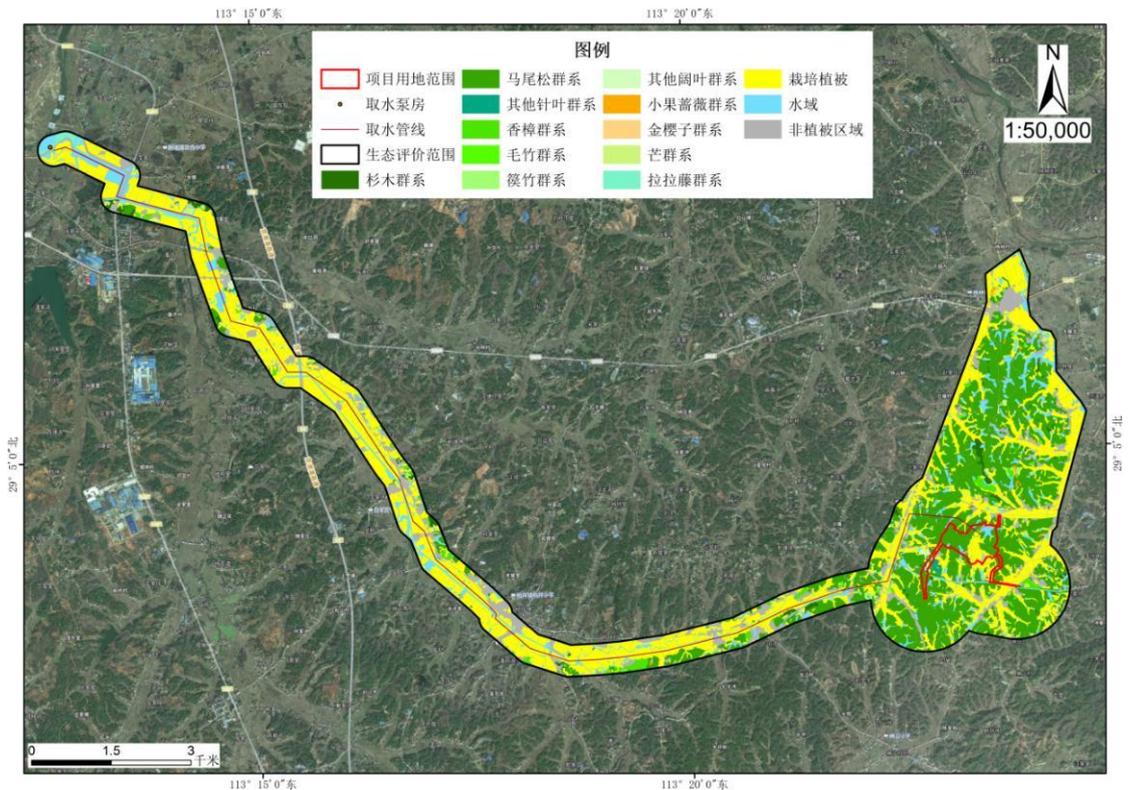


图 4.2-5 评价区植被类型图

#### 4.2.6.3 主要植物群落描述

参照《中国植被》、《湖南植被》的分类原则，根据样方调查结果，对评价区植被中主要植物群落的分布及特征进行描述。

##### 一、针叶林

## 1. 马尾松群系

马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.), 松科松属植物, 为喜光、深根性树种, 不耐庇荫, 喜温暖湿润气候, 能生于干旱、瘠薄的红壤、石砾土及沙质土, 或生于岩石缝中, 为荒山恢复森林的先锋树种。马尾松林为评价区最为常见的针叶林, 群落外貌深绿色, 林下土壤为黄壤, 林冠整齐, 群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.80, 层均高 7m, 优势种为马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.), 高 5-8m, 胸径 8-20cm, 其他主要物种有樟(*Camphora officinarum* Nees)、杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、棕榈(*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.)、青冈(*Quercus glauca* Thunb.)、楝(*Melia azedarach* L.)等; 林下灌木层盖度 25%, 层均高 1.2m, 优势种为油茶(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), 高 0.8-1.3m, 地径 2-4cm, 其他主要物种有山鸡椒(*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.)、盐麸木(*Rhus chinensis* Mill.)、红楠(*Machilus thunbergii* Siebold & Zucc.)、茶(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)、算盘子(*Glochidion puberum* (L.) Hutch.)等; 草本层盖度 25%, 层均高 0.2m, 优势种为芒萁(*Dicranopteris pedata* (Houtt.) Nakaike), 高 0.1-0.3m, 其他主要物种有沿阶草(*Ophiopogon bodinieri* H. Lév.)、薹草(*Carex* L.)、积雪草(*Centella asiatica* (L.) Urb.)、牛蒡(*Arctium lappa* L.)等。

## 2. 杉木群系

杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.), 杉科杉木属植物, 为亚热带树种, 适应性强, 喜温暖湿润气候。杉木林为评论区较为常见的针叶群系, 常呈片状分布, 群落外貌呈深绿色, 群落下土壤为黄壤, 林冠整齐, 群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.85, 层均高 7m, 优势种为杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.), 高 5-9m, 胸径 6-17cm, 其他主要物种有樟(*Camphora officinarum* Nees)、青冈(*Quercus glauca* Thunb.)、马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)、锥栗(*Castanea henryi* (Skan) Rehder & E. H. Wilson)等; 林下灌木层盖度 30%, 层均高 1.5m, 优势种为山鸡椒(*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.), 高 1.4-1.8m, 地径 2-4cm, 其他主要物种有小果蔷薇(*Rosa cymosa* Tratt.)、红楠(*Machilus thunbergii* Siebold & Zucc.)、女贞(*Ligustrum lucidum* W. T. Aiton)、篾竹(*Phyllostachys nidularia* Munro)、茶(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)等; 草本层盖度 30%, 层均高 0.7m, 优势种为芒(*Miscanthus sinensis* Andersson), 高 0.6-1.7m, 其他主要物种有芒萁(*Dicranopteris pedata* (Houtt.) Nakaike)、水蓼(*Persicaria hydropiper* (L.) Spach)、沿阶草

(*Ophiopogon bodinieri* H. Lév.)、地锦(*Parthenocissus tricuspidata* (Siebold & Zucc.) Planch.)等。

## 二、阔叶林

### 3.樟群系

樟(*Camphora officinarum* Nees), 樟科、樟属常绿大乔木, 在中国分布于南方和西南各省区。樟常生于山坡或沟谷中。在评价区内大量分布, 也与其他树种混交, 群落外貌绿色, 林下土壤为黄壤, 林冠整齐, 群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.85, 层均高 7m, 优势种为樟(*Camphora officinarum* Nees), 高 5-9m, 胸径 10-25cm, 其他主要物种有杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、青冈(*Quercus glauca* Thunb.)、女贞(*Ligustrum lucidum* W. T. Aiton)、枫香(*Liquidambar formosana* Hance)、麻栎(*Quercus acutissima* Carruth.)等; 林下灌木层盖度 35%, 层均高 1.5m, 优势种为油茶(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), 高 1.2-2.3m, 地径 2-4cm, 其他主要物种有盐麸木(*Rhus chinensis* Mill.)、枹栎(*Quercus serrata* Thunb.)、菝葜(*Smilax china* L.)、柃木(*Eurya japonica* Thunb.)等; 草本层盖度 25%, 层均高 1m, 优势种为芒(*Miscanthus sinensis* Andersson), 高 0.7-1.7m, 其他主要物种有野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia* DC.)、蕨(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ex A. Heller)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri* H. Lév.)等。

### 4.毛竹群系

毛竹(*Phyllostachys edulis* (Carrière) J. Houz.), 禾本科刚竹属植物, 适应性、抗逆性强, 无性繁殖力强, 是评价区内常见的竹类之一, 常呈片状或条带状分布, 群落外貌翠绿色, 林冠整齐, 林下土壤为黄壤, 群落结构及种类组成较简单。乔木层郁闭度 0.86, 层均高 8.5m, 优势种为毛竹(*Phyllostachys edulis* (Carrière) J. Houz.), 高 6-10m, 胸径 9-13cm, 其他主要物种有木樨(*Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour.)、樟(*Camphora officinarum* Nees)、楝(*Melia azedarach* L.)等; 林下灌木层盖度 30%, 层均高 0.9m, 无明显优势种, 主要物种有篔簹竹(*Phyllostachys nidularia* Munro)、金樱子(*Rosa laevigata* Michx.)、阔叶箬竹(*Indocalamus latifolius* (Keng) McClure)、山胡椒(*Lindera glauca* (Siebold & Zucc.) Blume)等; 草本层盖度 15%, 层均高 0.2m, 无明显优势种, 主要物种有野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia* DC.)、苦苣菜(*Sonchus oleraceus* L.)、野老鹳草(*Geranium carolinianum* L.)、苏门白酒草(*Erigeron sumatrensis* Retz.)、淡竹叶(*Lophatherum gracile* Brongn.)、薹草(*Carex* L.)等。

## 5. 篾竹群系

篾竹(*Phyllostachys nidularia* Munro), 禾本科刚竹属植物, 是评价区最为常见的小径竹之一, 其在评价区最为常见的竹, 群落外貌呈嫩绿色, 林下土壤为黄壤, 群落结构及种类组成较简单。

灌木层盖度 90%, 层均高 1.2m, 优势种为篾竹(*Phyllostachys nidularia* Munro), 高 0.5-2m, 地径 0.3-1.9cm, 其他主要物种有小果蔷薇(*Rosa cymosa* Tratt.)、油茶(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)、茶(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)等; 草本层盖度 15%, 层均高 0.25m, 优势种为芒(*Miscanthus sinensis* Andersson), 高 0.3-0.7m, 其他主要物种有蕨(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ex A. Heller)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri* H. Lév.)、紫金牛(*Ardisia japonica* (Thunb.) Blume)、野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia* DC.)等。

### 三、灌丛和灌草丛

## 6. 小果蔷薇群系

小果蔷薇(*Rosa cymosa* Tratt.), 蔷薇科蔷薇属植物, 耐低温, 以温暖、湿润条件生长发育好, 多生于向阳山坡、路旁、溪边或丘陵地。其在评价区广泛分布在林下、林缘地区, 群落外貌呈深绿色, 林冠整齐, 林下土壤为黄壤, 群落结构及种类组成较简单。

灌木层盖度 85%, 层均高 1m, 优势种为小果蔷薇(*Rosa cymosa* Tratt.), 高 0.4-1.6m, 地径 0.3-1.3cm, 其他主要物种有椴木(*Aralia elata* (Miq.) Seem.)、算盘子(*Glochidion puberum* (L.) Hutch.)、、枹栎(*Quercus serrata* Thunb.)、山莓(*Rubus corchorifolius* L. f.)等; 草本层盖度 20%, 层均高 0.1m, 无明显优势种, 主要物种有三叶委陵菜(*Potentilla freyniana* Bornm.)、酢浆草(*Oxalis corniculata* L.)、野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia* DC.)等。

## 7. 金樱子群系

金樱子(*Rosa laevigata* Michx.), 蔷薇科蔷薇属植物, 金樱子耐贫瘠, 适应性强, 在荒山野岭、石缝里都能旺盛生长, 生命力极强, 喜生于向阳的山野、田边、溪畔灌木丛中。在评价区林缘、菜地、耕地分布, 群落外貌绿色, 群落下土壤为黄壤, 群落结构及种类组成较简单。

灌木层盖度 75%, 层均高 0.8m, 优势种为金樱子(*Rosa laevigata* Michx.), 高 0.4-1.4m, 地径 0.4-1.2cm, 其他主要物种有小果蔷薇(*Rosa cymosa* Tratt.)、野蔷薇(*Rosa multiflora* Thunb.)、插田蔗(*Rubus coreanus* Miq.)、小叶女贞(*Ligustrum lucidum* W. T. Aiton)等; 草本层盖度 30%, 层均高 0.3m, 无明显优势种, 主要物

种有三叶委陵菜(*Potentilla freyniana* Bornm.)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri* H. Lév.)、芒萁(*Dicranopteris pedata* (Houtt.) Nakaike)、淡竹叶(*Lophatherum gracile* Brongn.)等。

### 8. 芒群系

芒(*Miscanthus sinensis* Andersson), 禾本科芒属植物, 常见于林下、林缘组成优势群落。其在评价区内广泛分布, 群落外貌呈绿、黄相间, 群系下土壤为黄壤, 群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 94%, 层均高 1.2m, 优势种为芒(*Miscanthus sinensis* Andersson), 高 0.7-1.4m, 其他主要物种有苏门白酒草(*Erigeron sumatrensis* Retz.)、蕨(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ex A. Heller)、灰白毛莓(*Rubus tephrodes* Hance)、紫云英(*Astragalus sinicus* L.)等。

## 四、沼泽和水生植被

### 9. 拉拉藤群系

拉拉藤(*Galium spurium* L.), 茜草科拉拉藤属多枝、蔓生或攀援状草本植物, 拉拉藤又称猪殃殃, 其嫩苗可作菜, 但猪食之则病, 故名。拉拉藤在中国南北各地均有分布, 生于路旁、荒地、菜地、田边土壤肥沃处。常见于评价区滩涂、路边、菜地、耕地等地区, 群落外貌绿色, 群落下土壤为黄壤, 群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 88%, 层均高 0.1m, 优势种为拉拉藤(*Galium spurium* L.), 高 0.03-0.15m, 其他主要物种有野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia* DC.)、毛茛(*Ranunculus japonicus* Thunb.)、看麦娘(*Alopecurus aequalis* Sobol.)、阿拉伯婆婆纳(*Veronica persica* Poir.)、野老鹳草(*Geranium carolinianum* L.)等。

#### 4.2.6.4 重要植物物种

##### (1) 重点野生保护植物

评价区国家重点保护野生植物根据《国家重点保护野生植物名录》(第一批)(国务院, 1999年8月)、《湖南省地方重点保护野生植物名录》(2002年9月修订)及本工程所在行政区内关于重点保护野生植物的相关资料确定, 结合《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程取水项目建设对湖南岳阳新墙河国家湿地公园生态影响评价报告》, 评价范围内发现 5 处国家二级重点保护物种野大豆 *Glycine soja*。

表 4.2-7 重要野生植物调查结果统计表

序号	树种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)	现场照片
1	野大豆 <i>Glycine soja</i>	国家二级	DD	否	否	取水泵房东北方向约280m	调查资料	否	
2	野大豆 <i>Glycine soja</i>	国家二级	DD	否	否	取水泵房东北方向约380m	调查资料	否	

3	野大豆 <i>Glycine soja</i>	国家二级	DD	否	否	取水泵房西南方向约 280m	调查资料	否	
4	野大豆 <i>Glycine soja</i>	国家二级	DD	否	否	取水泵房西南方向约 75m	调查资料	否	
5	野大豆 <i>Glycine soja</i>	国家二级	DD	否	否	取水泵房西南方向 12m	调查资料	否	

## (2) 古树名木

参考《湖南古树名木》（邓三龙等，2011年）及本工程所在行政区内关于古树名木及其分布资料，并对项目所在区域的林业局、附近村民进行访问调查及现场实地调查，在评价区发现1株古树。

表 4.2-7 古树名木调查结果统计表

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）
1	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	胸径 60cm、树高 12m、冠幅 8m	100 年	E 113°22'27.7887" N 29°04'02.2067" 海拔 86m	否，距离项目取水管道中心线 45m
					

### 4.2.6.5 外来入侵物种

外来物种入侵是造成生物多样性下降的直接原因之一。《生物多样性公约》明确要求，防止引进、控制或消除那些威胁到生态系统、生境或物种的外来物种。依据原环境保护部发布的《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第一批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第二批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第三批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》确定外来物种，通过现场实地调查，在评价区发现有外来入侵种垂序商陆分布，其多零星分布于评价区人为活动较多的村落及道路旁，危害程度较小。

### 4.2.6.6 公益林与天然林

经叠图查询分析，本项目红线范围不占用公益林与天然林，周边分布有国家二级公益林和省级公益林，部分同时属于天然林，主要林木优势种是马尾松、杉

木、毛竹，均为当地速生造林树种。

项目具体林地占用情况以林地使用许可证为准，需严格执行林地补偿政策。

## 4.2.7 陆生动物现状

### 4.2.7.1 动物区系

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本工程评价区所在区域动物区划属于东洋界—华中区—西部山地高原亚区—黔桂湘低山丘陵省—低山丘陵亚热带林灌-农田动物群和东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区—黔桂湘低山丘陵省—低山丘陵亚热带林灌-农田动物群。本项目评价区域人类活动频繁，受人类活动的干扰，区域内野生动物的种类、分布及数量都很少，以鸟类为主。

### 4.2.7.2 调查样线布置

本项目野生动物现状调查根据生境类型设置了有代表性的3条调查样线。在调查过程中，确定植物种类及资源状况、珍稀濒危植物种类及生存状况等。

表 4.2-8 项目野生动物样线调查分布环境特征

样线编号	地名	起点坐标	终点坐标	海拔幅度 (m)	生境	样线长度 (m)
X1	江家里	E113°23'36.496" N29°5'47.969"	E113°23'35.116" N29°5'13.863"	77~85	森林	1101
X2	蔡家庄	E113°23'24.733" N29°3'39.058"	E113°23'14.653" N29°3'59.618"	89~110	森林	892
X3	崩山蒋	E113°22'22.138" N29°3'47.923"	E113°22'53.709" N29°3'40.672"	80~84	森林	963
X4	袁家塘	E113°22'40.355" N29°4'40.667"	E113°22'28.180" N29°4'14.837"	70~78	农田	861
X5	井头屋	E113°17'23.948" N29°3'36.256"	E113°17'56.006" N29°3'11.474"	49~50	农田	1170
X6	方家庄	E113°12'55.706" N29°8'12.457"	E113°13'29.425" N29°7'57.410"	28~32	农田	1023
X7	方家庄	E113°12'51.618" N29°8'20.795"	E113°12'17.855" N29°8'10.298"	36~39	湿地	1027
X8	月山屋	E113°11'10.533" N29°8'58.403"	E113°11'37.338" N29°8'27.773"	27~32	湿地	1202
X9	何家	E113°11'49.157" N29°8'35.532"	E113°12'26.700" N29°8'44.303"	32~34	湿地	1241

### 4.2.7.3 物种组成及分布特征

根据实地考察及对相关资料的综合分析，评价区范围内共有野生脊椎动物4纲19目45科83种，无国家级重点保护野生动物，有湖南省级重点保护野生动物20种。评价区各纲的种类组成、区系、保护等级参见下表。

表 4.2-9 评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护级别		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I 级	国家 II 级	湖南省级

两栖纲	1	2	7	5	0	2	0	0	2
爬行纲	3	4	8	6	0	2	0	0	7
鸟纲	12	34	60	40	5	15	0	0	9
哺乳纲	3	5	8	2	0	6	0	0	2
合计	19	45	83	53	5	25	0	0	20

从动物区系成分分析，评价区脊椎动物东洋种数量较多。其中东洋种 53 种，占评价区总种数的 63.86%；古北种 5 种，占评价区总种数的 6.02%；广布种 25 种，占评价区总种数的 30.12%。可见，评价区动物区系特征中，东洋种所占比例较大，这与评价区地处东洋界的地理位置是吻合的。

## 一、两栖类

主要通过座谈访问和查阅已发表的在评价区及其附近的相关文献资料，得出评价区野生两栖类种类、数量及分布现状如下：

### (1) 种类、数量及分布

评价区内野生两栖动物种类有 1 目 2 科 7 种，以蛙类为主。评价区内未发现国家级重点保护野生两栖类分布，有湖南省级重点保护野生两栖类 2 种，即中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)。

### (2) 生态类型

根据两栖动物生活习性的不同，将野生两栖动物分为以下 4 种生态类型：

**静水型**（在静水或缓流中觅食）：主要在水流较缓的水域和水田中生活。评价区内有黑斑侧褶蛙和沼蛙 2 种。

**溪流型**（在流水中活动觅食）：主要分布在沟渠中。评价范围内有花臭蛙 (*Odorrana schmackeri*)、华南湍蛙 (*Amolops ricketti*) 2 种。

**陆栖型**（在陆地上活动觅食）：主要是在离水源不远处或较潮湿的陆地上活动，分布较广泛。评价区内有中华蟾蜍、泽陆蛙共 2 种。

**树栖型**（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：主要分布于离水源不远的林地中。评价范围内有中国雨蛙 (*Hyla chinensis*) 1 种，

## 二、爬行类

主要通过调查访问和查阅已发表的在评价区及附近的相关的文献资料，得出评价区野生爬行类种类、数量及分布现状如下：

### (1) 种类、数量及分布

评价区内野生爬行类共有 3 目 4 科 8 种。其中游蛇科的种类最多，有 5 种，

占评价区内野生爬行类总数的 62.5%。评价区内未发现国家级重点保护野生爬行类分布，有省级重点保护野生爬行类 8 种，即中华鳖（*Trionyx Sinensis*）、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）、赤链蛇（*Lycodon rufozonatus*）、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、中国水蛇（*Enhydris chinensis*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）。

## （2）生态类型

根据爬行动物生活习性的不同，将野生爬行动物分为以下 3 种生态类型：

**水栖型**（在水中生活、觅食）：主要在河流中活动。评价区内 1 种，即中华鳖。

**灌丛石隙型**（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：主要活动于评价区林地，灌丛和路旁边坡中。评价范围内有中国石龙子、赤链蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇，共 4 种。

**林栖傍水型**（在山谷间有溪流的山坡上活动）：有中国水蛇、灰鼠蛇共 2 种蛇类，它们主要在评价区内水域附近的山间林地活动。

## 三、鸟类

通过实地调查，并查阅相关文献与访问，进行综合分析，得出评价区内野生鸟类种类、数量及分布现状如下：

### （1）种类、数量及分布

评价区内共分布有野生鸟类 60 种，隶属于 12 目 34 科。其中，以雀形目鸟类最多，共 36 种，占评价区内野生鸟类总数的 60%。评价区内无国家级重点保护野生鸟类；有湖南省级重点保护野生鸟类 9 种，为大白鹭（*Ardea alba*）、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、喜鹊（*Pica pica*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、家燕（*Hirundo rustica*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、乌鸫（*Turdus merula*）。

### （2）生态类型

根据鸟类生活习性的不同，将野生鸟类分为以下 6 种生态类型：

**游禽**（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：主要分布于河流、池塘区域。评价区内仅有鸕鶿目的 1 种，为小鸕鶿（*Tachybaptus ruficollis*）。

**涉禽**（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用

长嘴插入水底或地面取食)：主要分布于河流、水库岸边的滩涂，以及池塘、水田等处。评价区记录的有鸛形目的大白鹭、牛背鹭。

**陆禽** (体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食)：主要分布于道路两侧的林地及林缘地带或农田及居民点区域。评价区包括鸡形目、鸽形目的环颈雉 (*Phasianus colchicus*)、山斑鸠 2 种。

**猛禽** (具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物)：它们主要分布于针叶林或阔叶林，处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位，它们在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康和生态平衡方面具有不可替代的作用。由于猛禽数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。评价区未发现该种鸟类。

**攀禽** (嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘)：除了佛法僧目翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。评价区包括佛法僧目和啄木鸟目的普通翠鸟和纹胸啄木鸟 (*Picoides atratus*)，共 2 种。

**鸣禽** (鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢)：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共 36 种，为典型的森林鸟类。它们在评价区内广泛分布，主要生境为森林、灌丛、农田、居住地等，不论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。野外实地调查中，目击到的种类中，大多数为雀形目种类，如喜鹊、家燕、树麻雀 (*Passer montanus*)、黑卷尾、白头鹎、乌鸫、黄雀 (*Carduelis spinus*)、渡鸦 (*Corvus corax*) 等。

### (3) 居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律地和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下 3 种居留型。

**留鸟** (长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类)：共 48 种，占评价区所有鸟类种数的 80%，在评价区内占的比例最大，主要包括鹌科、鹌鹑科、鸠鸽科、椋鸟科、雀科、山雀科、绣眼鸟科、莺鹟科、鸦科、噪鹛科等鸟类，其中以鸦科种类鸟类居多。

**冬候鸟** (冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟)：共 7 种，占评价区所有鸟类的 11.67%，种类较少，有大白鹭、黄腰柳莺 (*Phylloscopus proregulus*)、黄眉柳莺 (*Phylloscopus inornatus*)、北

红尾鸫 (*Phoenicurus auroreus*)、灰鹊鸲 (*Motacilla cinerea*)、树鹩 (*Anthus hodgsoni*) 和小鹀 (*Emberiza pusilla*)。

**夏候鸟** (夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟)：共 5 种，占评价区所有鸟类的 8.33%，包括红背伯劳 (*Lanius collurio*)、东方大苇莺 (*Acrocephalus orientali*)、家燕、灰椋鸟 (*Sturnus cineraceus*) 和黑喉石鹀 (*Saxicola torquatus*)。

综上所述，评价区迁徙鸟类 (冬候鸟和夏候鸟) 共 12 种，占评价区鸟类总数的 20%，迁徙鸟类占的比重较小。迁徙鸟类中，以雀形目鸟类居多，可见评价区的迁徙鸟类是以鸣禽为主。繁殖鸟 (包括留鸟) 占的比例较大，共 48 种，占评价区鸟类总数的 80%。即评价区的鸟类中，多数种类在评价区内繁殖。

#### 四、哺乳类

主要通过调查访问和评价区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的评价区的生境状况，对评价区内的哺乳类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

##### (1) 种类、数量及分布

评价区内野生哺乳类共有 3 目 5 科 8 种，以食肉目和啮齿目较多。评价区未发现级国家重点保护野生哺乳类分布；有湖南省级重点保护野生哺乳类有 2 种，即黄鼬 (*Mustela sibirica*)、华南兔 (*Lepus sinensis*)。

##### (2) 生态类型

根据野生哺乳类生活习性的不同，将哺乳类分为以下 3 种生态类型：

**半地下生活型** (主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物)：此种类型的有黄鼬、华南兔、黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、东方田鼠 (*Microtus fortis*) 共 6 种。它们在评价范围内主要分布在山林、灌草丛和田野中。

**岩洞栖息型** (在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类)：主要分布于山区的岩洞洞穴和人工建筑物中。评价区未发现该种类。

**树栖型** (主要在树上栖息、觅食)：该类型有长吻松鼠 (*Dremomys pernyi*)、金花鼠 (*Tamias sibiricus*)，共 2 种。主要在评价区山林内分布。

#### 4.2.7.4 重要动物物种

评价区范围内陆生野生脊椎动物中，未发现国家级重点保护野生动物分布，有湖南省级保护野生动物 20 种，包括：鸟类 9 种，分别为大白鹭、牛背鹭、喜鹊、山斑鸠、普通翠鸟、家燕、黑卷尾、白头鹎、乌鸫；两栖类 2 种，分别为：中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙；爬行类 7 种：中华鳖、北草蜥、中国石龙子、赤链蛇、灰鼠蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇；哺乳类 2 种：黄鼬、华南兔。

表 4.2-10 评价区重点保护动物名录

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	生态学特征	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	省级	LC	否	体形中等，身体细长。头细，颈较长。耳壳短而宽，稍突出于毛丛。尾长约为体长之半。冬季尾毛长而蓬松，夏秋毛绒稀薄，尾毛不散开。四肢较短，均具 5 趾，趾端爪尖锐，趾间有很小的皮膜。毛色从浅沙棕色到黄棕色，色泽较淡。背毛略深；腹毛稍浅，四肢、尾与身体同色。鼻基部、前额及眼周浅褐色，略似面纹。鼻垫基部及上、下唇为白色，喉部及颈下常有白斑。夜行性，尤其是清晨和黄昏活动频繁，有时也在白天活动。通常单独行动。善于奔走，能贴伏地面前进、钻越缝隙和洞穴，也能游泳、攀树和墙壁等。除繁殖期外，一般没有固定的巢穴。嗅觉十分灵敏，但视觉较差。性情凶猛，常捕杀超过其食量的猎物。黄鼬食性很杂，在野外以老鼠和野兔为主食，也吃鸟卵及幼雏、鱼、蛙和昆虫；在住家附近，常在夜间偷袭家禽。以臭腺放出臭气自卫。	主要分布于评价区内的林缘、农田、灌丛、草丛及居民点附近	文献记录	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
2	华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	省级	LC	否	耳较长；上唇分裂；尾短；四肢较细，后肢比前肢长。体背面一般是棕黑色；额部和鼻部的毛色较浅，是浅棕黑色；鼻的两侧，各有一个淡色区；耳背面棕黑色；身体两侧和臀部棕黄色。身体腹面下颏部分浅棕黄色，颈下浅棕色，腹部和四肢内侧黄白色，四肢外侧黄棕色，尾背面黄棕褐色，尾腹面淡黄色。一般不挖洞，多在凹坎下或草丛中营窝。夜行性，但白天也能见到。善跑跳，遇敌时迅速窜入草丛。纯草食性动物，亦常到农田中盗食各种作物的幼苗及嫩枝叶。产仔多在 4-5 月。每年繁殖 2-4 窝，每窝通常 3-5 只。	主要分布于评价区内的林缘、农田、灌丛、草丛及居民点附近	文献记录	
3	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	省级	LC	否	又名癞蛤蟆、虾蟆、蚺巴子。体形如蛙，四肢比蛙粗壮。头宽大，口阔，皮肤粗糙，全身布满大小不等的圆形瘰疣，头顶部两侧有一对大而发达的耳后腺。雄性背面多呈橄榄黄色，有不规则的花斑，疣粒上有红点，雌性背面呈浅绿色，花斑酱色，疣粒上也有红点；头后背正中常有浅绿色脊线，上颌缘及四肢有深棕色纹。喜湿、喜暗、喜暖。夜间和雨后最为活跃，以蜗牛、蛞蝓、蚂蚁、蚊子、孑孓、蝗虫、土蚕、金龟子、蟋蟀、蝇明及多种有趋光性的蛾蝶为食。雌雄异体，体外受精，体外发育，雌体产卵于浅水沟。一只雌蟾蜍年产卵 2-5 次，每次产卵 3000-5000 粒，每年 3 月产卵。	主要分布于评价区内的田野、池沼及附近	文献记录	否，工程不占用水域，田野及坑塘区域分布在工程周边
4	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	省级	LC	否	又名：黑斑蛙、青蛙、田鸡、青鸡、青头蛤蟆、三道眉。背面皮肤较粗糙，背侧褶明显，褶间有多行长短不一的纵肤棱，后背、肛周及股后下方有圆疣和痣粒；腹面光滑。体背面颜色多样，有淡绿色、黄绿色、深绿色、灰	主要分布于评价区内的田野、池沼及附近	文献记录	否，工程不占用水域，田野及坑塘区域分布在

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	生态学特征	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
					褐色等，杂有许多大小不一的黑横纹。白天隐蔽于草丛和泥窝内，黄昏和夜间活动；跳跃力强，一次跳跃可达1米以上。以昆虫纲、腹足纲、蛛形纲等动物为食。成蛙在10-11月进入冬眠，翌年3-5月出蛰。繁殖季节为3月下旬至4月，产卵于稻田、池塘浅水处，卵群成团状，每团3000-5500粒。			工程周边
5	中华鳖 <i>Trionyx Sinensis</i>	省级	EN	否	身体扁平，呈椭圆形；背和腹有龟甲，四肢为柔软的革质皮肤，没有角质鳞片；头部粗大，前端略呈三角形；背甲暗绿色或黄褐色，周边为肥厚的结缔组织，俗称“裙边”。生性怯懦怕声响，白天潜伏在水中或淤泥中，夜间出来觅食，比较能耐受饥饿。喜欢吃鱼虾、昆虫等，也食水草、谷类等植物性饵料，特别喜欢吃臭鱼、烂虾等腐败变质饵料。雌性在繁殖季节一般可产卵3~4次，1次产卵10枚左右，经过40~70天地温孵化。寿命为30-50年。	主要分布于评价区内的田野、池沼及附近	文献记录	否，工程不占用水域，田野及坑塘区域分布在工程周边
6	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	省级	LC	是	体瘦长，尾长约为头体长的3倍；体背部中段起棱，有大棱鳞6纵行；腹部起棱大鳞8纵行，纵横排列，略呈方形；颊片3对，鼠蹊窝1对；头、体、尾及四肢背面均为棕绿色，腹面灰棕色或灰白色，眼后至肩部有1条浅纵纹；雄性背鳞外缘有1条鲜绿色纵纹，体侧杂有深色斑。昼夜活动，主要以昆虫、蚯蚓等为食；有冬眠习性，冬眠时多躲藏于草根、树根下或田埂边之土洞中，路边的石下也是良好的栖身之处；胆子很小，在受到惊扰时迅速逃跑。北草蜥卵生，卵乳白色，每次产2~6枚，5~6月份多产3~4枚，7~8月份多产2枚。	主要分布于评价区内的田野、草丛或石块缝隙里	文献记录	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
7	中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	省级	LC	否	又名有山龙子、四脚蛇、中国石龙蜥、猪婆蛇、石龙子、石龙蜥、山弹、泉龙。周身被有覆瓦状排列的细鳞，鳞片质薄而光滑；吻端圆凸；鼻孔1对，眼分列于头部两侧；舌短，稍分叉；四肢发达，尾细长，末端尖锐。体背黄铜色，有金属光泽，鳞片周围淡灰色，略现网状斑纹。以各种无脊椎动物如金龟子、蝼蛄、地老虎、天牛、蝗虫、蟋蟀、叩头虫及蛾类幼虫为食，亦吞食小蛙、幼蜥等脊椎动物。刚出眠时多在中午活动，夏季自清晨至傍晚均在外活动觅食。秋季则全天活动觅食。卵生，每次产卵5-9枚，多者可达16枚。	主要分布于评价区内的田野、草丛或石块缝隙里	文献记录	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
8	赤链蛇	省级	LC	否	吻较前突且宽圆。头较宽且甚扁，与颈可区分。颊鳞1枚，细长。头背黑	主要分布于评价区内	文献	

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种 (是/ 否)	生态学特征	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
	<i>Lycodon rufozonatus</i>				褐色，鳞沟红色。枕部具倒“V”形红色斑。体、尾背面黑褐色，具约等距排列的红色横斑。头、尾腹面污白色，腹鳞两侧散布少数黑褐色点斑。多于傍晚出没于水源地附近。食性极广，捕食鱼类、蛙类、蛇类、蜥蜴、小型哺乳动物、鸟类等。多于傍晚或夜间活动觅食。遇到敌害时头常缩成近似三角形并摇动尾巴警告，如警告敌害无效，会弯成“S”型并发起攻击，野生性情个体较凶猛。	的田野、村舍附近	记录	
9	乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	省级	VU	否	体背面棕黑色或绿褐色到黑褐色，密被菱形鳞片；上唇及喉部淡黄色；背脊两侧有两条褐色纵纹；成年个体黑纵线在体后逐渐不显；腹鳞灰白色；幼蛇背面鲜绿色，有四条黑线纵贯全身。尾部渐细而长；头颈区别显著；吻鳞自头背可见，宽大于高；鼻间鳞为前额鳞长的三分之二；顶鳞后有两枚稍大的鳞片；上唇鳞有8枚；下唇鳞有8—10枚；背鳞鳞行成偶数；肛鳞二行。白天活动，行动敏捷。以鱼、蛙、蜥蜴、鼠等为食。秋末冬初进入土穴中冬眠，一般每年春末夏初出蛰活动。雌蛇于5—8月产卵，多产在石堆的石穴间，每次产卵5—7枚，卵椭圆形。	主要分布于评价区内的田野、水岸、灌丛、草地、林下、民宅周围	文献记录	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
10	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	省级	VU	否	体长可达2米，头和体背呈黄绿色或棕灰色；眼睛后方有明显的黑色花纹；体背的前、中段有黑色梯形或蝶状斑纹；看起来好像秤星，故又名秤星蛇；由体背中段往后斑纹逐渐消失，但中央具有数行背鳞。善攀爬，行动敏捷。主要以鼠类、麻雀及蛙类等为食。卵生，每胎2-12枚。		文献记录	
11	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	省级	VU	否	又名过树榕、过树龙。体略细长，一般在1米以上；眼大而圆。背面棕褐色或橄榄灰色，躯干后部和尾背鳞片边缘黑褐色，整体略显网纹；上唇和背面灰褐色；体中、后部每一背鳞中央有黑褐色纵线，前后缀连成黑褐色纵纹；腹面淡黄色。行动敏捷，性格温顺，胆子小，一般不主动袭击人。捕食树蛙、雨蛙、蜥蜴，也食小鸟、其它蛙类。11月开始冬眠，在田基、墓地向南的鼠洞内越冬，冬眠期随每年气温变化而有异。	主要分布于评价区内的田基、路边、沟边的灌木林、石上或草丛中	文献记录	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
12	大白鹭 <i>Ardea alba</i>	省级	LC	否	全身羽毛洁白；眼黄色；喙橙黄色（繁殖期黑色）；面部及周眼皮肤呈绿色；跗蹠和脚黑色。背上、肩上披有蓑羽，长超过尾部，生殖期后蓑羽消失。性颇机警，见人即飞去。白天多单独寻觅食物，在食物丰富的区域内，也成小群活动。以小鱼、虾及水生昆虫、贝类等为食。繁殖期为4-7月，1年繁殖1窝，每窝产卵3-6枚，最常见的为4枚，卵为天蓝色。孵化期25天左右，由雌雄亲鸟共同承担。	主要分布于评价区内的池塘、水田中	文献记录	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
13	牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	省级	LC	否	体型细瘦；橙黄色的喙长、尖而直，较侧扁、尖端多有小锯齿；颈细长，由19~20枚脊椎骨组成；翅较宽长，前牛背鹭端呈圆形，尾羽短小，脚细		文献记录	

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	生态学特征	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
					长，位于身体较后部；牛背鹭的头部和颈部为橙黄色，其余体羽均为白色；前颈的基部和背部中央具有羽枝分散成发状的橙黄色长饰羽、前颈的饰羽长达胸部，背部的饰羽向后长达尾部。常在水牛等牲畜周围活动，喜站在牛背上啄食翻耕出来的昆虫和寄生虫，主要觅食昆虫、蛙类、蜥蜴及蜘蛛等；成群营巢于树上或竹林中，或与白鹭、夜鹭混群营巢。繁殖期在4~7月，窝卵数4~9枚，雌雄亲鸟轮流孵化，孵化期21~24天，雏鸟晚成。			
14	喜鹊 <i>Pica pica</i>	省级	LC	否	头、颈、背至尾均为黑色，并自前往后分别呈现紫色、绿蓝色、绿色等光泽。双翅黑色而在翼肩有一大形白斑。尾远较翅长，呈楔形；嘴、腿、脚纯黑色。喜欢把巢筑在民宅旁的大树上，	主要分布于评价区内的 树林、水岸等生境附近	文献记录	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
15	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	省级	LC	否	中等体型（32cm）的偏粉色斑鸠，起飞时带有高频“噗噗”声。颈侧有带明显黑白条纹的块状斑，上体的深色扇贝斑纹体羽羽缘棕色，腰灰，尾羽近黑，尾梢浅灰。下体多偏粉色，脚红色。成对或单独活动。取食于地面，食物多为带颖谷类。		现场调查	
16	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	省级	LC	否	身长16~17cm，翼展24~26cm，上体金属浅蓝绿色，体羽艳丽而具光辉，头顶布满暗蓝绿色和艳翠蓝色细斑。虹膜褐色；嘴黑色（雄鸟），下颏橘黄色（雌鸟）；脚红色。常见留鸟。单独或成对活动。食物以小鱼为主，兼吃甲壳类和多种水生昆虫及其幼虫，也啄食小型蛙类和少量水生植物。繁殖期4~7月。		文献记录	
17	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	省级	LC	否	头顶、颈背部至尾上覆羽带有金属光泽的深蓝黑色，翼亦为黑色，飞羽狭长。尾深叉形，蓝黑色；喙黑褐色，短小而宽阔；跗跖和脚黑色，较纤弱；雌雄相似。常成群栖息，低声细碎鸣叫，善飞行，白天大部分时间在栖息地附近飞行，喜飞行中捕食，不善啄食。主要以昆虫为食，包括蚊、蝇、虻、蛾、叶蝉、象甲等农林害虫。繁殖期为4-7月。	主要分布于评价区内的 树林、居民点等生境附近	文献记录	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
18	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	省级	LC	否	又称铁练甲、铁燕子、铁林哥、羊蹄刺、榨油郎，体长约30厘米全身蓝黑色而具金属光泽，尾长且分叉较深。幼鸟似成鸟，金属光泽弱，下腹部具近白色的横纹。虹膜暗红色，嘴黑色，脚黑色。多成对小群活动，喜栖于高大乔木或电线上，发现猎物时俯冲捕捉，然后返回栖息的高处吞食。在六、七、八月以鳞翅目、鞘翅目、膜翅目、直翅目昆虫为食。繁殖期常在黎明时彼此呼应地连续鸣叫。繁殖期为4至7月。	主要分布于评价区内的 树林、水岸、农田等 生境附近 主要分布于评价区内的 树林、水岸等生境附近	现场调查	否，工程不占用其主要生境，适生区域分布在工程周边
19	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	省级	LC	否	别名有白头翁、白头婆、淡臀鹎、中国鹎等。喙黑色，嘴峰稍曲，端部下曲，具近端缺刻；鼻孔裸露，具瓣膜和嘴须；额至头顶黑色，虹膜褐色，眼至后枕白色，耳羽后端具一小白斑，髭纹黑色；上体灰褐或橄榄灰色具	主要分布于评价区内的 树林、水岸等生境附近	现场调查	

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种 (是/ 否)	生态学特征	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
					黄绿色羽缘，飞羽、翼上覆羽和尾羽黑褐色具橄榄绿色羽缘，尾呈方形；颊、喉部白色，胸灰褐色，腹白色具浅黄绿色纵纹，尾下覆羽白色略沾杂黄，脚黑色。幼鸟头灰褐色，后枕无显著性白斑，胸具灰色横纹。杂食性，动物以金龟子、蝗虫、蚊、蝇等为食，植物以野生楂、桑葚、樱桃、葡萄等为食。繁殖期为4-8月。			
20	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	省级	LC	否	体长26-28厘米，雄鸟通体黑色，嘴和眼周橙黄色，脚黑褐色；雌鸟通体黑褐色而沾锈色，下体尤著，有不明显的暗色纵横。鸣声嘹亮，富于音韵，并能模仿其他鸟的叫声，故有“百舌”之称，是一种常见的鸣叫观赏鸟。以昆虫和昆虫幼虫为食，也吃植物的果实和种子。营巢于村寨附近、房前屋后和田园中乔木主干分枝处；4-7月繁殖。		现场调查	

## 4.2.8 水生生态现状

### 4.2.8.1 调查范围及时间

本次调查时间为 2024 年 3 月 14 日-16 日，为当地水系枯水期。

本次调查范围为新墙河项目取水泵房上游支流汇入口至下游大坝处，总长度 2.7km。

### 4.2.8.2 水生生境

新墙河属洞庭湖水系，古称“微水”，后以南岸下游新墙镇得名。源出平江县板江乡宝贝岭，至箬口与发源于临湘市药姑山的游港汇合，流经岳阳县新墙、荣家湾至君港入洞庭湖。主河道东西长 62 公里，流域南北宽 53 公里，流经平江、临湘、岳阳 3 县(市)50 个乡镇、460 个村。流域面积 2370 平方公里，干流长 108 公里，平均坡降 0.718%：常年平均流量为每秒 52.6 立方米。三港嘴以下，河湖相连，夏涨冬落，变化较大。

### 4.2.8.3 水生生物

#### 一、浮游植物

根据资料显示，工程影响河段浮游植物区系和种群以硅藻门、绿藻门、蓝藻门种类为主，常见种类有伪鱼腥藻 (*Pseudoanabaena* sp.)、颗粒直链藻 (*Melosira granulata*)、肘状针杆藻 (*Synedra ulna*)、隐头舟形藻 (*Navucula cryptocephala*)、衣藻 (*Chlamydomonas* sp.)、四尾栅藻 (*Scenedesmus quadricauda*) 等。

#### 二、浮游动物

评价河段浮游动物种类较少，区系组成简单，主要是原生动物和轮虫。其中，原生动物有 2 种，占总数的 14%，轮虫有 12 种，占总数的 86%。由于是冬季枯水期调查，气温和水体温度较低，浮游动物种类较单一，数量较少，种群密度和生物量较低。

#### 三、底栖动物

底栖动物以节肢动物种类数量占优，常见种类有霍普水丝蚓 (*Limnodrilus hoffmeisteri*)、河蚬 (*Corbicula fluminea*)、梨形环棱螺 (*Bellamyia purificata*)、日本沼虾 (*Macrobrachium nipponense*) 和摇蚊幼虫 (*Tendipes* sp.) 等。从种群密度和生物量上看，软体动物和水生昆虫的种类占优势。

#### 四、水生维管束植物

评价区记录的水生维管束植物有 56 种，隶属 25 科，代表种类主要有：水葱、荸荠、矮慈姑、睡莲、眼子菜、水车前、满江红、茨藻、凤眼莲、苦草、水蓼、莲子草、金鱼藻、聚草、菹草、黄丝草、马来眼子菜、水鳖、黑藻、芦苇、浮萍、水芹等。它们可为草食性鱼类提供饵料，为产粘性卵的鱼类提供鱼巢，部分还具有经济价值。

#### 4.2.8.4 鱼类

主要通过调查访问和评价区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的评价区的生境状况，对评价区内的鱼类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

##### 一一、物种组成

评价区鱼类共有 32 种，隶属 4 目，9 科。其中鲤科最多，有 17 种。无国家重点保护物种，有银飘鱼 *Pseudolaubuca sinensis*、华鳊 *Sinibrama wui*、中华鲮 *Rhodeus sinensis*、大鳞泥鳅 *Misgurnus mizolepis*、南方大口鲶 *Silurus meridionalis*、瓦氏黄颡鱼 *Pelteobagrus vachellii*、长身鳊 *Coreosiniperca roulei*、沙塘鳢 *Odontobutis obscurus*、黄鱼幼鱼 *Hypseleotris*、刺鳅 *Mastacembelus aculeatus* 等 10 种为中国特有种。

##### 二、区系组成

评价区 32 种鱼类中，东洋界物种有 20 种，占种数的 62.25%；广布种有 12 种，占种数的 37.5%。这表明评价区水域内的鱼类以东洋界物种为主，且多是长江水系的物种，这与其野生动物区系属东洋界华中区相一致，也与流域与长江干流保持常年的贯通性密切关联。

##### 三、栖息分布

本评价区的水域属长江流域洞庭湖水系，因人为活动频繁。人为长期干预造成评价区水体鱼类种类虽较丰富，但资源量很少。在浅水区或农田、溪流中泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*)、黄鳝 (*Monopterus albus*) 等资源较丰富，可为当地常年利用。此外，鲫鱼 (*Carassius auratus*)、鲤鱼 (*Cyprinus carpio*)、沙塘鳢 (*Odontobutis obscuras*) 等也常见，乌鳢 (*Ophiocephalus argus*) 等凶猛肉食性物种的大个体相对较稀少。

##### 四、重要生境

评价区未发现“鱼类三场”等重要生境分布，也没有洄游通道分布。

## 4.2.9 生物多样性

### 4.2.9.1 评价方法

根据《湖南省生物多样性调查和评价研究报告》(长沙环境保护职业技术学院, 2010年1月), 将湖南省划分为125个评价单元, 确定7个评价指标, 即野生高等动物丰富度、野生维管束植物丰富度、生态系统类型多样性、植被垂直层谱完整性、物种特有性和外来物种入侵度、物种受威胁程度, 计算得到生物多样性指数(BI)。

生物多样性指数(BI)是野生维管束植物丰富度、野生高等动物丰富度、生态系统类型多样性、植被垂直层谱的完整性、物种特有性、外来物种入侵度、物种受威胁程度7个评价指标的加权求和。其中, 外来物种入侵度、物种受威胁程度为成本型指标, 即指标的属性值越小越好, 故对其作适当转换。

$BI = \text{归一化后的野生高等动物丰富度} \times 0.2 + \text{归一化后的野生维管束植物丰富度} \times 0.2 + \text{归一化后的生态系统类型多样性} \times 0.20 + \text{归一化后的植被垂直层谱的完整性} \times 0.05 + \text{归一化后的物种特有性} \times 0.15 + (100 - \text{归一化后的外来物种入侵度}) \times 0.10 + (100 - \text{归一化后的物种受威胁程度}) \times 0.10$

根据生物多样性指数(BI), 将生物多样性状况分为四级, 即: 高、中、一般和低, 见下表。

表 4.2-11 生物多样性状况分级表

多样性等级	多样性指数	多样性状况
高	$BI \geq 65$	物种高度丰富, 特有属、种繁多, 生态系统丰富多样
中	$40 \leq BI < 65$	物种较丰富, 特有属、种较多, 生态系统类型较多, 局部地区生物多样性高度丰富
一般	$30 \leq BI < 40$	物种较少, 特有属、种不多, 局部地区生物多样性较丰富, 但生物多样性总体水平一般
低	$BI < 30$	物种贫乏, 生态系统类型单一、脆弱, 生物多样性极低

### 4.2.9.2 调查结果

根据对项目区及周边区域的调查, 共记录维管束植物325种(全部), 隶属132科。其中裸子植物5科11种、被子植物114科299种、蕨类植物13科15种。除去外来入侵物种和栽培种(67种), 共有野生植物资源114科258种, 其中野生裸子植物3科4种、野生被子植物98科239种、野生蕨类植物13科15种。

评价范围共记录野生脊椎动物5纲25目58科103种, 其中兽类4目6科7种、鸟类12目34科60种、爬行类2目4科7种、两栖类1目4科6种、鱼类6目

10 科 23 种。

#### 4.2.9.3 评价结果

依据上述调查结果和评价方法，计算得到生物多样性指标如下：

表 4.2-12 评价区主要生物多样性指数计算结果统计表

地区	植物丰富度/种	动物丰富度/种	生物多样性指数 (BI)	生物多样性等级评价结果
岳阳县	869	286	44.63	中
评价区	325	103	/	/
占比 (%)	37.40	36.01	/	/

综上调查和比较，岳阳县生物多样性等级不高，项目评价区记录的植物和动物丰富度均不足地区总数的 50%，说明评价区生物多样性等级不高。

#### 4.2.10 生态敏感区

##### 4.2.10.1 湖南新墙河国家湿地公园

###### 一、公园概况

湖南新墙河国家湿地公园位于湖南省岳阳县境内，主要以新墙河为主体，铁山水库为核心，总面积 7032.1 公顷，涵盖河流湿地、沼泽湿地和人工湿地三大湿地类型。

###### 二、主要保护对象

湖南新墙河国家湿地公园主要分为 4 类保护对象：水系和水质保护、水岸保护、栖息地（生境）保护和湿地文化资源保护。

###### （1）水系和水质

保护畅通的水系水文联系，建立水文水质监测体系，开展定点定时采样、监测，建立巡查应急措施制度，定期对水域进行污染物清理；加强外源污染的控制，减少进入水系的污染物；建立结构合理、功能完善、健康的水生生态系统，提高自身的净化能力。

###### （2）水岸

保护现有良好的水岸生态系统，对已经破坏的或结构不完善的水岸进行恢复和修复，在构建良好水岸生态系统的基础上营造良好的生境、打造良好的生态景观，构建结构完善、功能完备的水库和河流水岸。

###### （3）栖息地（生境）

建立生物资源管理信息系统，建立监测指标体系，开展定期监测，加强本地

物种保护，有计划地实施防火、防病虫害等各项措施，禁止狩猎、盗采盗伐，严格控制外来物种的引进和繁育，保护好基因资源和物种组成，保证其生态系统的完整性和生态进程的连续性。积极开展栖息地（生境）恢复与修复，增加栖息地面积，提高栖息地质量。

#### （4）文化资源

保护有关历史文化遗迹和非物质文化遗产；广泛宣传独特的洞庭湖湿地文化、水利文化、航运文化和新墙河抗日文化；修复和重建具有重要历史文化价值的古迹，维持和保护具有特殊历史、文化和美学价值的民族村落的结构和建筑特征等。

### 三、功能区划

湖南新墙河国家湿地公园分为以下四个功能区：湿地保护保育区、湿地恢复重建区、科普宣教利用区和综合管理服务区。同时，在湿地公园外围还区划铁山水库环库社区合作发展区和新墙河两岸社区合作发展区。

表 4.2-13 湖南新墙河国家湿地公园功能分区表

名称	代码	功能区	面积（公顷）	百分比（%）
湖南新墙河国家湿地公园	I	湿地保护保育区	4556.7	64.8
	II	湿地恢复重建区	1775.2	25.2
	III	科普宣教利用区	697.0	9.95
	IV	综合管理服务区	3.2	0.05
	湿地公园总计		7032.1	100.0
社区合作发展区	铁山水库环库社区合作发展区		2408.0	
	新墙河两岸社区合作发展区		5462.9	

### 四、保护要求

湖南新墙河国家湿地公园具体的分区保护目标详见下表。

表 4.2-14 湖南新墙河国家湿地公园分区保护目标一览表

编号	分区名称	保护分级	主要保护对象	主要保护目标
1	湿地保护保育区	一级保护区	①水质、水量 ②生物栖息地 ③生物多样性 ④湿地景观	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水质维持在《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）I类标准</li> <li>● 现有水禽栖息地数量不减少，质量有所提高</li> <li>● 严禁引进外来生物</li> <li>● 现有良好的水域—岛屿—森林复合景观不被破坏</li> </ul>
2	湿地恢复重建区	二级保护区	①自然河流 ②河岸带 ③生物栖息地 ④水质、水量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水质维持在《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准</li> <li>● 维持良好的自然、联系的河流生态系统</li> </ul>

			⑤湿地景观	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 现有水禽栖息地面积不减少，质量有所提高</li> <li>● 维持良好的河岸带</li> <li>● 现有良好的河流—洲滩—河岸带复合景观不被破坏</li> </ul>
3	科普宣教利用区	三级保护区	①水质、水量 ②生物多样性 ③湿地景观 ④湿地宣教利用对象和设施	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水质维持在《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准</li> <li>● 现有生物栖息地面积不减少，质量有所提高</li> <li>● 严格防治外来有害生物</li> <li>● 现有良好的库塘—水系—荷塘复合景观不被破坏</li> <li>● 保护现有的科普宣教利用对象和设施</li> </ul>
4	综合管理服务区	三级保护区	①绿地 ②管理服务设施	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿地管护和营造</li> <li>● 管理用房和设施设备的保护</li> </ul>

### （1）一级保护区

主要针对湿地公园的湿地保护保育区，以水质保育和生物多样性保护为主，限制和规范相应的人为活动。

### （2）二级保护区

主要针对湿地恢复重建区，在保护的基础上实施一定的生态修复和重建项目，开展一定的科普宣教和科研监测活动。

### （3）三级保护区

主要指湿地公园内除一、二级保护区外的其它区域，可以有组织、有目的地开展科研、宣教、生态旅游和合理利用等活动，但必须以不破坏自然景观、不影响生态系统保护为前提。

## 五、动植物现状

根据资料，湿地公园有种子植物 121 科 365 属 576 种，其中裸子植物 5 科 10 属 11 种，被子植物 116 科 355 属 565 种。除栽培以及外来逸生植物以外，该地共有野生种子植物 108 科 323 属 513 种。以菊科、禾本科、莎草科、蔷薇科、蝶形花科为优势科。从现场调查来看，评价区分布较广且资源量较多的植物有构树、野老鹳草、野葛、丝茅、稻槎菜、狗牙根、喜旱莲子草、紫云英及小蓬草。

湿地公园共有野生脊椎动物 5 纲 24 目 63 科 174 种。其中，鱼类 5 目 12 科 51 种、两栖类 1 目 3 科 9 种、爬行类 3 目 5 科 14 种、鸟类 13 目 39 科 91 种、兽类 2 目 4 科 9 种。

## 六、与项目的位置关系

根据叠图分析，项目用地红线未占用湿地公园，但最近距离仅有 1m，临近

功能区为湿地恢复修复小区；取水口疏浚作业面涉及湿地公园的湿地恢复修复小区。项目与保护区的位置关系具体见图 4.2-6。

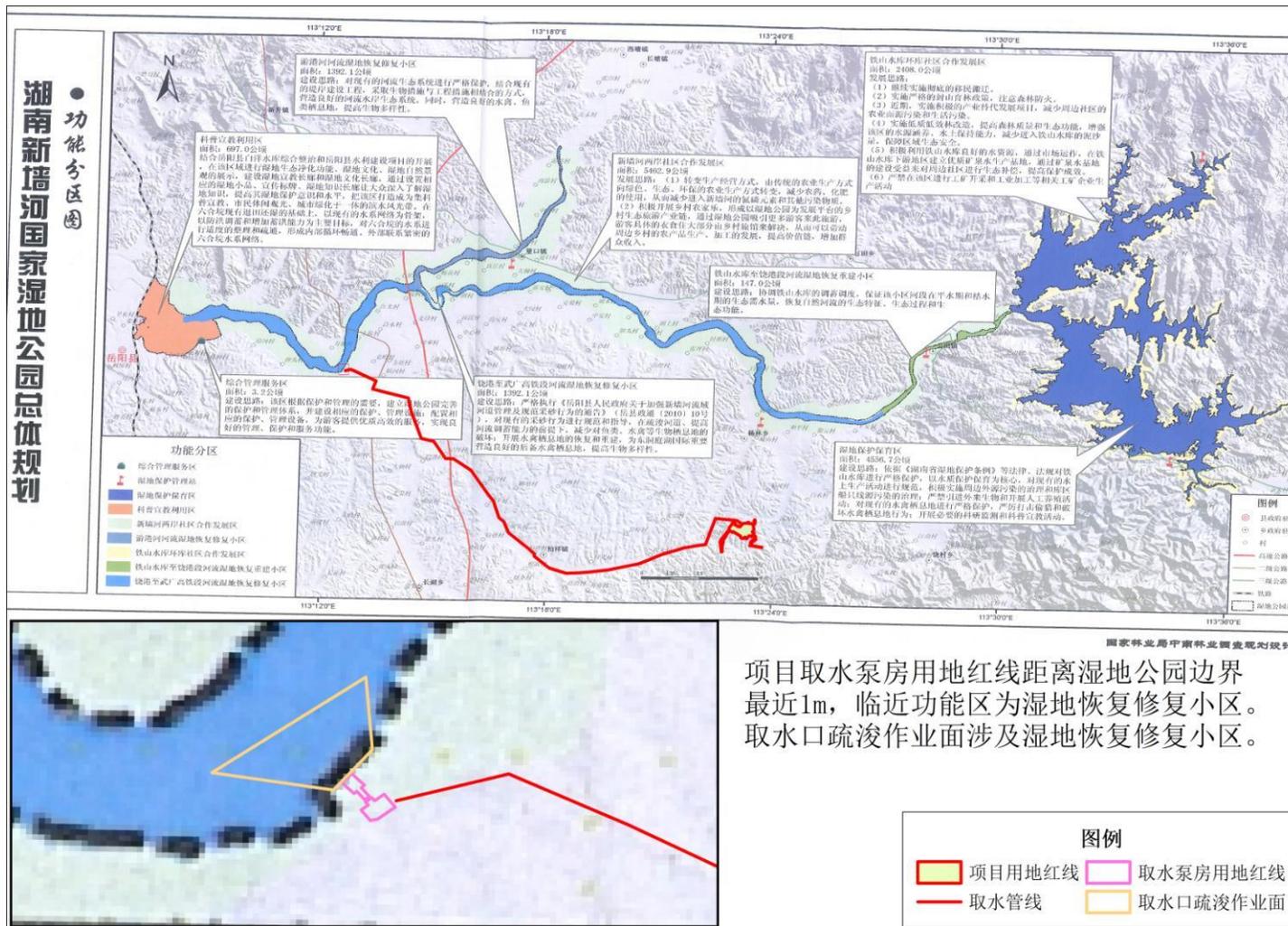


图 4.2-6 项目与敏感区位置关系图

#### 4.2.10.2 生态保护红线

经自然资源部门查询，项目未占用生态保护红线（见附图 7）。

表 4.2-18 样方调查表 2

日期：2024 年 3 月 15 日 样方总面积/m<sup>2</sup>：1m×1m 记录人：匡阳正、李恒

植被类型	拉拉藤灌草丛 (From. <i>Galium spurium</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水泵房附近		滩涂	30	/	/
经纬度	E: 113°13'02.1562"; N: 29°08'05.6424"					
层次	1 层	种类组成及生长状况			考察照片	
草本层	层盖度 88%	草本层均高 0.1m，优势种为拉拉藤 ( <i>Galium spurium</i> )，高 0.05-0.15m，其他主要物种有野艾蒿 ( <i>Artemisia lavandulifolia</i> )、毛茛 ( <i>Ranunculus japonicus</i> )、看麦娘 ( <i>Alopecurus aequali</i> )等。				

#### 4.2.11 景观格局现状

本次评价通过使用 FRAGSTATS 景观格局分析软件，计算景观格局指数，对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），景观指数代码及含义详见下表：

表 4.2-15 常用的景观指数及其含义

代码	指数名称	指数含义
CA	斑块类型面积 Class area	斑块类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度
PLAND	斑块所占景观面积比例 Percent of landscape	某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素
LPI	最大斑块指数 Largest patch index	某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度
SHDI	香农多样性指数 Shannon's diversity index	反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布
CONTAG	蔓延度指数 Contagion index	高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高
IJI	散布与并列指数 Interspersion juxtaposition index	反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少
AI	聚集度指数 Aggregation index	基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度

本次通过遥感解译得到景观数据，建立景观类型谱，对评价范围内的现状景观指数分别进行计算分析，得到结果如下。

表 4.2-16 评价区现状斑块类型级别指数一览表

斑块类型	CA	PLAND	LPI	IJI	AI
草地	23.09	0.76	0.21	64.71	98.96
水域	328.92	10.77	0.28	49.83	98.26
建筑	350.84	11.49	4.00	54.14	98.43
田园	1259.54	41.24	0.88	54.32	99.34
林地	1090.92	35.72	3.45	39.59	99.48
荒地	0.87	0.03	0.02	0.00	98.94

表 2-17 评价区现状景观级别指数一览表

项目	CONTAG	SHDI	AI
值	64.10	1.26	99.17

由以上计算结果可知：

(1) 从斑块类型级别分析。项目评价区的斑块面积和占比，总体以田园和林地居多，其聚集程度也高。最大斑块以建筑和林地为主，说明评价区受人为活动影响的范围较大，建筑和林地均呈大片分布。从斑块分布的隔离及聚集度来说，各类斑块总体上分布较为聚集，说明斑块分布紧密有序；荒地的散布与并列指数明显较低，说明其斑块分布较为集中和连贯，易与其他景观斑块分隔。

(2) 从景观级别分析。评价区蔓延度指数较不高，说明景观分布较为分散；香农多样性指数较低，说明景观中各斑块类型分布不均衡；聚集度指数较高，说明景观中各斑块类型较为聚集。总体而言，评价区景观呈现团聚式和线状分布的格局特征。

#### 4.2.12 植物样方调查表

本项目一共调查了 24 个植物样方，具体情况见表 4.2-17~42。

表 4.2-17 样方调查表 1

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	筴竹林 (From. <i>Phyllostachys nidularia</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水泵房附近		土坡	36	西北	10
经纬度	E: 113°13'01.9244"; N: 29°08'04.0230"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 95%	灌木层均高 1.2m, 优势种为筴竹 ( <i>Phyllostachys nidularia</i> ), 高 0.9-1.3m, 地径 0.3-0.6cm, 其他主要物种有小果蔷薇( <i>Rosa cymosa</i> ) 等。  草本层均高 0.25m, 无明显优势种, 主要物种有芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> )、蕨( <i>Pteridium aquilinum</i> ) 等。				
草本层	层盖度 10%					

表 4.2-19 样方调查表 3

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	小果蔷薇灌丛 (From. <i>Rosa cymosa</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水泵房附近		土坡	29	西北	5
经纬度	E: 113°13'03.5466"; N: 29°08'05.3725"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 88%	灌木层均高 1.4m, 优势种为小果蔷薇( <i>Rosa cymosa</i> ), 高 0.8-1.6m, 地径 0.8-1.3cm, 其他主要物种有糙木 ( <i>Aralia elata</i> )、算盘子( <i>Glochidion puberum</i> )等。  草本层均高 0.1m, 无明显优势种, 主要物种有三叶委陵菜( <i>Potentilla freyniana</i> )、酢浆草 ( <i>Oxalis corniculata</i> )等。				
草本层	层盖度 10%					

表 4.2-20 样方调查表 4

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 1m×1m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	芒灌草丛 (From <i>Miscanthus sinensis</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水泵房附近		土坡	29	西北	3
经纬度	E: 113°13'04.7826"; N: 29°08'06.3171"					
层次	1层	种类组成及生长状况			考察照片	
草本层	层盖度 90%	草本层均高 1.2m, 优势种为芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.7-1.4m, 其他主要物种有苏门白酒草 ( <i>Erigeron sumatrensis</i> )、蕨( <i>Pteridium aquilinum</i> )等。				

表 4.2-21 样方调查表 5

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	毛竹林 (From <i>Phyllostachys edulis</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水管线附近(邓家里)		土丘	48	西南	8
经纬度	E: 113°13'47.3847"; N: 29°07'25.4594"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.86	乔木层均高 8m, 优势树种为毛竹 ( <i>Phyllostachys edulis</i> ), 高 7-9m, 胸径 8.5-12cm, 其他主要物种有木樨 ( <i>Osmanthus fragrans</i> )、樟( <i>Camphora officinarum</i> )等。				
灌木层	层盖度 30%	灌木层均高 1.2m, 无明显优势种, 主要物种有红楠 ( <i>Machilus thunbergii</i> )、阔叶箬竹( <i>Indocalamus latifolius</i> )、茶( <i>Camellia sinensis</i> )、山胡椒( <i>Lindera glauca</i> )等。				
草本层	层盖度 15%	草本层均高 0.15m, 无明显优势种, 主要物种有苦苣菜 ( <i>Sonchus oleraceus</i> )、野老鹳草 ( <i>Geranium carolinianum</i> )、苏门白酒草( <i>Erigeron sumatrensis</i> )等。				

表 4.2-22 样方调查表 6

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	小果蔷薇灌丛 (From. <i>Rosa cymosa</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水管线附近 (邓家里)		土丘	44	西	10
经纬度	E: 113°13'47.5392"; N: 29°07'26.9778"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 92%	灌木层均高 1.3m, 优势种为小果蔷薇 ( <i>Rosa cymosa</i> ), 高 0.8-1.6m, 地径 0.7-1.2cm。				
草本层	层盖度 10%	草本层均高 0.06m, 无明显优势种, 主要物种有野艾蒿 ( <i>Artemisia lavandulifolia</i> )、积雪草 ( <i>Centella asiatica</i> ) 等。				

表 4.2-23 样方调查表 7

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	杉木林 (From. <i>Cunninghamia lanceolata</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水管线附近 (邓家里)		土丘	44	南	2
经纬度	E: 113°13'47.8675"; N: 29°07'26.8259"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.85	乔木层均高 6m, 优势树种为杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> ), 高 5-7.5m, 胸径 9.5-15cm, 其他主要物种有樟 ( <i>Camphora officinarum</i> )、青冈 ( <i>Quercus glauca</i> ) 等。				
灌木层	层盖度 35%	灌木层均高 1.5m, 优势种为山鸡椒 ( <i>Litsea cubeba</i> ), 高 1.4-1.8m, 地径 2-4cm, 其他主要物种有小果蔷薇 ( <i>Rosa cymosa</i> )、红楠 ( <i>Machilus thunbergii</i> ) 等。				
草本层	层盖度 30%	草本层均高 1m, 优势种为芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.6-1.7m, 其他主要物种有芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> ) 等。				

表 4.2-24 样方调查表 8

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 1m×1m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	拉拉藤灌草丛 (From <i>Galium spurium</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水管线附近(邓家里)		土丘	35	西	2
经纬度	E: 113°13'48.0026"; N: 29°07'28.7998"					
层次	1层	种类组成及生长状况			考察照片	
草本层	层盖度 82%	草本层均高 0.1m, 优势种为拉拉藤 ( <i>Galium spurium</i> ), 高 0.03-0.14m, 其他主要物种有野艾蒿 ( <i>Artemisia lavandulifolia</i> )、狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> )、苏门白酒草 ( <i>Erigeron sumatrensis</i> )等。				

表 4.2-25 样方调查表 9

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	毛竹林 (From <i>Phyllostachys edulis</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	城山村-幸福冲道路附近		土丘	57	北	5
经纬度	E: 113°24'04.7090"; N: 29°06'06.9029"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.85	乔木层均高 9m, 优势树种为毛竹 ( <i>Phyllostachys edulis</i> ), 高 7-9.5m, 胸径 9-13cm, 其他主要物种有樟 ( <i>Camphora officinarum</i> )、马尾松 ( <i>Pinus massoniana</i> )、楝 ( <i>Melia azedarach</i> )等。				
灌木层	层盖度 30%	灌木层均高 0.9m, 无明显优势种, 主要物种有油茶 ( <i>Camellia sinensis</i> )、篾竹 ( <i>Phyllostachys nidularia</i> )、金樱子 ( <i>Rosa laevigata</i> )等。				
草本层	层盖度 20%	草本层均高 0.25m, 无明显优势种, 主要物种有野艾蒿 ( <i>Artemisia lavandulifolia</i> )、沿阶草 ( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )、淡竹叶 ( <i>Lophatherum gracile</i> )等。				

表 4.2-26 样方调查表 10

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	金樱子灌丛 (From. <i>Rosa laevigata</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	城山村-幸福冲道路附近		土丘	66	东南	4
经纬度	E: 113°24'01.0011"; N: 29°06'02.4819"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 70%	灌木层均高 0.6m, 优势种为金樱子 ( <i>Rosa laevigata</i> ), 高 0.4-0.9m, 地径 0.4-0.8cm, 其他主要物种有小果蔷薇 ( <i>Rosa cymosa</i> ) 等。				
草本层	层盖度 20%	草本层均高 0.25m, 无明显优势种, 主要物种有三叶委陵菜 ( <i>Potentilla freyniana</i> )、沿阶草 ( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )、芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> ) 等。				

表 4.2-27 样方调查表 11

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	杉木林 (From. <i>Cunninghamia lanceolata</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	城山村-幸福冲道路附近		土丘	64	东北	6
经纬度	E: 113°24'01.3874"; N: 29°06'04.8106"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.85	乔木层均高 7.5m, 优势树种为杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> ), 高 5-8m, 胸径 6-14cm, 其他主要物种有樟 ( <i>Camphora officinarum</i> )、马尾松 ( <i>Pinus massoniana</i> ) 等。				
灌木层	层盖度 20%	灌木层均高 1.2m, 无明显优势种, 主要物种有小果蔷薇 ( <i>Rosa cymosa</i> )、女贞 ( <i>Ligustrum lucidum</i> ) 等。				
草本层	层盖度 35%	草本层均高 0.7m, 优势种为芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.6-1.5m, 其他主要物种有芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> )、水蓼 ( <i>Persicaria hydropiper</i> )、沿阶草 ( <i>Ophiopogon bodinieri</i> ) 等。				

表 4.2-28 样方调查表 12

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	马尾松林 (From. <i>Pinus massoniana</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	城山村-幸福冲道路附近		土丘	74	西北	3
经纬度	E: 113°24'01.7736"; N: 29°05'50.1974"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.82	乔木层均高 7m, 优势树种为马尾松 ( <i>Pinus massoniana</i> ), 高 5-8m, 胸径 8-20cm, 其他主要物种有樟 ( <i>Camphora officinarum</i> )、杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> ) 等。				
灌木层	层盖度 20%	灌木层均高 1.2m, 优势种为山鸡椒 ( <i>Litsea cubeba</i> ), 高 0.9-1.3m, 地径 1.5-2.7cm, 其他主要物种有油茶 ( <i>Camellia sinensis</i> )、红楠 ( <i>Machilus thunbergii</i> )、盐麸木 ( <i>Rhus chinensis</i> ) 等。				
草本层	层盖度 30%	草本层均高 0.2m, 优势种为芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> ), 高 0.1-0.25m, 其他主要物种有积雪草 ( <i>Centella asiatica</i> )、牛蒡 ( <i>Arctium lappa</i> ) 等。				

表 4.2-29 样方调查表 13

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	樟树林 (From. <i>Camphora officinarum</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	城山村-幸福冲道路附近		土丘	72	西南	3
经纬度	E: 113°23'58.4133"; N: 29°05'38.7562"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.85	乔木层均高 6.5m, 优势树种为樟 ( <i>Camphora officinarum</i> ), 高 5-8m, 胸径 10-22cm, 其他主要物种有杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> )、青冈 ( <i>Quercus glauca</i> ) 等。				
灌木层	层盖度 35%	灌木层均高 1.8m, 优势种为油茶 ( <i>Camellia sinensis</i> ), 高 1.2-2.3m, 地径 2-4cm, 其他主要物种有盐麸木 ( <i>Rhus chinensis</i> )、枹栎 ( <i>Quercus serrata</i> )、女贞 ( <i>Ligustrum lucidum</i> ) 等。				
草本层	层盖度 30%	草本层均高 1.2m, 优势种为芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.8-1.7m, 其他主要物种有野艾蒿 ( <i>Artemisia lavandulifolia</i> ) 等。				

表 4.2-30 样方调查表 14

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	筴竹林 (From. <i>Phyllostachys nidularia</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	城山村-幸福冲道路附近		土丘	75	东	1
经纬度	E: 113°23'58.2202"; N: 29°05'30.4873"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 90%	灌木层均高 1.6m, 优势种为筴竹( <i>Phyllostachys nidularia</i> ), 高 1-2m, 地径 0.4-1.9cm, 其他主要物种有油茶( <i>Camellia sinensis</i> )等。				
草本层	层盖度 15%	草本层均高 0.35m, 优势种为芒( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.3-0.7m, 其他主要物种有蕨( <i>Pteridium aquilinum</i> )、沿阶草( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )、紫金牛( <i>Ardisia japonica</i> )等。				

表 4.2-31 样方调查表 15

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	金樱子灌丛 (From. <i>Rosa laevigata</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	城山村-幸福冲道路附近		土丘	75	南	5
经纬度	E: 113°23'58.9154"; N: 29°05'29.1372"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 80%	灌木层均高 1m, 优势种为金樱子( <i>Rosa laevigata</i> ), 高 0.5-1.3m, 地径 0.7-1.2cm, 其他主要物种有野蔷薇( <i>Rosa multiflora</i> )、筴竹( <i>Phyllostachys nidularia</i> )等。				
草本层	层盖度 30%	草本层均高 0.5m, 无明显优势种, 主要物种有芒( <i>Miscanthus sinensis</i> )、野艾蒿( <i>Artemisia lavandulifolia</i> )、淡竹叶( <i>Lophatherum gracile</i> )等。				

表 4.2-32 样方调查表 16

日期: 2024年3月15日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	马尾松林 (From. <i>Pinus massoniana</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	城山村-幸福冲道路附近		土丘	85	西	3
经纬度	E: 113°23'58.2975"; N: 29°05'17.4254"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.85	乔木层均高 7m, 优势树种为马尾松 ( <i>Pinus massoniana</i> ), 高 5.5-8m, 胸径 12-20cm, 其他主要物种有棕榈 ( <i>Trachycarpus fortunei</i> ) 等。				
灌木层	层盖度 25%	灌木层均高 1.1m, 优势种为油茶 ( <i>Camellia sinensis</i> ), 高 0.8-1.3m, 地径 2-4cm, 其他主要物种有杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> ) 幼株、红楠 ( <i>Machilus thunbergii</i> ) 等。				
草本层	层盖度 15%	草本层均高 0.2m, 优势种为芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> ), 高 0.15-0.3m, 其他主要物种有沿阶草 ( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )、薹草 ( <i>Carex L.</i> ) 等。				

表 4.2-33 样方调查表 17

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	杉木林 (From. <i>Cunninghamia lanceolata</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内		土丘	65	北	5
经纬度	E: 113°23'56.9070"; N: 29°04'06.3700"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.85	乔木层均高 7m, 优势树种为杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> ), 高 6-9m, 胸径 6-17cm, 其他主要物种有锥栗 ( <i>Castanea henryi</i> )、马尾松 ( <i>Pinus massoniana</i> ) 等。				
灌木层	层盖度 30%	灌木层均高 1.5m, 无明显优势种, 主要物种有篾竹 ( <i>Phyllostachys nidularia</i> )、茶 ( <i>Camellia sinensis</i> )、红楠 ( <i>Machilus thunbergii</i> ) 等。				
草本层	层盖度 20%	草本层均高 0.7m, 无明显优势种, 主要物种有地锦 ( <i>Parthenocissus tricuspidata</i> )、芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> )、芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ) 等。				

表 4.2-34 样方调查表 18

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	小果蔷薇灌丛 (From. <i>Rosa cymosa</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内		土丘	79	东南	8
经纬度	E: 113°23'47.0193"; N: 29°04'02.8253"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 70%	灌木层均高 0.8m, 优势种为小果蔷薇( <i>Rosa cymosa</i> ), 高 0.4-1.2m, 地径 0.3-0.9cm, 其他主要物种有金樱子( <i>Rosa laevigata</i> )、栲栓( <i>Quercus serrata</i> )、山莓( <i>Rubus corchorifolius</i> )等。				
草本层	层盖度 25%	草本层均高 0.1m, 优势种为芒萁( <i>Dicranopteris pedata</i> ), 高 0.05-2m, 其他主要物种有蕨( <i>Pteridium aquilinum</i> )、沿阶草( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )等。				

表 4.2-35 样方调查表 19

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	樟树林 (From. <i>Camphora officinarum</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内		土丘	80	东南	4
经纬度	E: 113°23'46.2565"; N: 29°04'01.4918"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.88	乔木层均高 7.5m, 优势树种为樟( <i>Camphora officinarum</i> ), 高 5-8.5m, 胸径 14-24cm, 其他主要物种有女贞( <i>Ligustrum lucidum</i> )、杉木( <i>Cunninghamia lanceolata</i> )等。				
灌木层	层盖度 35%	灌木层均高 1.5m, 优势种为篌竹( <i>Phyllostachys nidularia</i> ), 高 1.2-2m, 地径 0.8-1.7cm, 其他主要物种有金樱子( <i>Rosa laevigata</i> )、小果蔷薇( <i>Rosa cymosa</i> )、栲栓( <i>Quercus serrata</i> )等。				
草本层	层盖度 25%	草本层均高 1m, 优势种为芒( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.7-1.5m, 其他主要物种有蕨( <i>Pteridium aquilinum</i> )等。				

表 4.2-36 样方调查表 20

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 1m×1m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	芒灌草丛 (From. <i>Miscanthus sinensis</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内		土丘	75	东	2
经纬度	E: 113°23'46.8648"; N: 29°04'00.4959"					
层次	1层	种类组成及生长状况			考察照片	
草本层	层盖度 96%	草本层均高 1m, 优势种为芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.8-1.3m, 其他主要物种有灰白毛莓 ( <i>Rubus tephrodes</i> ) 等。				

表 4.2-37 样方调查表 21

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 1m×1m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	拉拉藤灌草丛 (From. <i>Galium spurium</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内		土丘	88	/	/
经纬度	E: 113°23'45.0881"; N: 29°04'00.0233"					
层次	1层	种类组成及生长状况			考察照片	
草本层	层盖度 93%	草本层均高 0.1m, 优势种为拉拉藤 ( <i>Galium spurium</i> ), 高 0.03-0.13m, 其他主要物种有阿拉伯婆婆纳 ( <i>Veronica persica</i> )、野老鹳草 ( <i>Geranium carolinianum</i> ) 等。				

表 4.2-38 样方调查表 22

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	樟树林 (From. <i>Camphora officinarum</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内		土丘	89	西南	3
经纬度	E: 113°23'07.8548"; N: 29°03'39.1763"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.82	乔木层均高 7m, 优势树种为樟 ( <i>Camphora officinarum</i> ), 高 5-9m, 胸径 16-25cm, 其他主要物种有枫香 ( <i>Liquidambar formosana</i> )、麻栎 ( <i>Quercus acutissima</i> )等。				
灌木层	层盖度 35%	灌木层均高 1.3m, 无明显优势种, 主要物种有茶 ( <i>Camellia sinensis</i> )、枹栎 ( <i>Quercus serrata</i> )、菝葜 ( <i>Smilax china</i> )、柃木 ( <i>Eurya japonica</i> )等。				
草本层	层盖度 25%	草本层均高 0.8m, 优势种为芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.5-1m, 其他主要物种有野艾蒿 ( <i>Artemisia lavandulifolia</i> )、沿阶草 ( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )、蕨 ( <i>Pteridium aquilinum</i> )等。				

表 4.2-39 样方调查表 23

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	金樱子灌丛 (From. <i>Rosa laevigata</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内		土丘	83	北	4
经纬度	E: 113°22'43.0583"; N: 29°03'30.1789"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 75%	灌木层均高 0.8m, 优势种为金樱子 ( <i>Rosa laevigata</i> ), 高 0.5-1.1m, 地径 0.4-0.65cm, 其他主要物种有插田蔗 ( <i>Rubus coreanus</i> )、小叶女贞 ( <i>Ligustrum lucidum</i> )等。				
草本层	层盖度 30%	草本层均高 0.4m, 优势种为芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.3-0.7m, 其他主要物种有芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> )、蕨 ( <i>Pteridium aquilinum</i> )等。				

表 4.2-18 样方调查表 24

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	马尾松林 (From. <i>Pinus massoniana</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内附近		土丘	84	南	2
经纬度	E: 113°22'42.5175"; N: 29°03'28.5245"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.75	乔木层均高 6m, 优势树种为马尾松( <i>Pinus massoniana</i> ), 高 5.5-7m, 胸径 11-20cm, 其他主要物种有青冈( <i>Quercus glauca</i> )、楝( <i>Melia azedarach</i> )、樟( <i>Camphora officinarum</i> )等。				
灌木层	层盖度 35%	灌木层均高 1.3m, 无明显优势种, 主要物种有茶( <i>Camellia sinensis</i> )、算盘子( <i>Glochidion puberum</i> )、油茶( <i>Camellia sinensis</i> )、红楠( <i>Machilus thunbergii</i> )等。				
草本层	层盖度 25%	草本层均高 0.25m, 优势种为芒萁( <i>Dicranopteris pedata</i> ), 高 0.15-0.35m, 其他主要物种有芒( <i>Miscanthus sinensis</i> )、沿阶草( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )等。				

表 4.2-40 样方调查表 25

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 5m×5m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	篾竹林 (From. <i>Phyllostachys nidularia</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内附近		土丘	84	东南	5
经纬度	E: 113°22'41.0498"; N: 29°03'23.4939"					
层次	2层	种类组成及生长状况			考察照片	
灌木层	层盖度 90%	灌木层均高 1m, 优势种为篾竹( <i>Phyllostachys nidularia</i> ), 高 0.5-1.2m, 地径 0.8-1.5cm, 其他主要物种有茶( <i>Camellia sinensis</i> )、小果蔷薇( <i>Rosa cymosa</i> )等。				
草本层	层盖度 15%	草本层均高 0.1m, 无明显优势种, 主要物种有沿阶草( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )、野艾蒿( <i>Artemisia lavandulifolia</i> )等。				

表 4.2-41 样方调查表 26

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m×20m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	毛竹林 (From. <i>Phyllostachys edulis</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	电厂用地范围内附近		土丘	86	东南	7
经纬度	E: 113°22'40.2774"; N: 29°03'22.8524"					
层次	3层	种类组成及生长状况			考察照片	
乔木层	郁闭度 0.88	乔木层均高 9m, 优势树种为毛竹 ( <i>Phyllostachys edulis</i> ), 高 6-10m, 胸径 10-13cm, 其他主要物种有青冈 ( <i>Quercus glauca</i> )、杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> )、枹栎 ( <i>Quercus serrata</i> )等。				
灌木层	层盖度 20%	灌木层均高 0.8m, 无明显优势种, 主要物种有石山棕 ( <i>Guihaia argyrata</i> )、金樱子 ( <i>Rosa laevigata</i> )、野蔷薇 ( <i>Rosa multiflora</i> )、女贞 ( <i>Ligustrum lucidum</i> )等。				
草本层	层盖度 15%	草本层均高 0.2m, 无明显优势种, 主要物种有沿阶草 ( <i>Ophiopogon bodinieri</i> )、薹草 ( <i>Carex L.</i> )等。				

表 4.2-42 样方调查表 27

日期: 2024年3月16日 样方总面积/m<sup>2</sup>: 1m×1m 记录人: 匡阳正、李恒

植被类型	芒灌草丛 (From. <i>Miscanthus sinensis</i> )		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	取水管线附近 (白羊村)		平原	39	/	/
经纬度	E: 113°16'59.0680"; N: 29°04'36.7558"					
层次	1层	种类组成及生长状况			考察照片	
草本层	层盖度 92%	草本层均高 1.2m, 优势种为芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> ), 高 0.8-1.4m, 其他主要物种有金樱子 ( <i>Rosa laevigata</i> )、紫云英 ( <i>Astragalus sinicus</i> )等。				

## 4.3 水资源开发利用现状调查

### 4.3.1 基本情况介绍

#### 4.3.1.1 河流水系及水利工程

##### 1、河流水系

##### (1) 新墙河流域

新墙河发源于平江宝贝岭，于岳阳县荣家湾破塘口注入东洞庭湖，是东洞庭湖的一级支流，流域面积 2347km<sup>2</sup>，河长 101km，平均坡降 0.718‰。新墙河流域南北以丘陵山地分别与汨罗江和黄盖湖水系分界，东起湘鄂边界之幕阜山、岳姑山脉，西至洞庭湖滨，地势东北高西南低，东西长约 62km，南北宽约 53km，形如桑叶状盆地。新墙河分为南北两源：南源沙港河为主源，发源于平江县宝贝岭，经月田、铁山水库、公田、杨林，至箬口镇的三港嘴汇合北源后入新墙河主流，河长 79.6km，集雨面积 1002.5km<sup>2</sup>，平均坡降 1.25‰；北源游港河发源于临湘市境内药姑山，由西塘入县境，河长 85.2km，集雨面积 973km<sup>2</sup>，平均坡降 1.5‰。详见表 4.3-1。

表 4.3-1 新墙河流域主要支流基本情况表

支流名称	河源地点	河口地点	流域面积(km <sup>2</sup> )	河流长度(km)	河流坡降(‰)	支流位于干流
小港	岳阳县范家水库	崇湖祠	85.5	24	7.82	右岸
毛田	岳阳县铜鼓山	卢家里	99.0	18	5.10	右岸
大洞	岳阳县大安岭	望云台	117	38	4.5	左岸
杨林河	岳阳县烟冲	杨林街	64.2	17	6.41	左岸
甘田河	临湘县大云山	坪内屋	83.5	25	8.09	右岸
油港河	临湘县麻颈	七星垵	973	85	1.5	右岸
彭宗屋	岳阳县王连冲	方家庄	165	27	1.00	左岸

##### (2) 岳阳县

岳阳县水域面积 1060.54km<sup>2</sup>，主要为县域东洞庭湖水面。县境主要河流有新墙河、游港河、乌江河、罗水河。湖泊有与长江相通的东洞庭湖，与境内河流相通的大小内湖有 23 处。

游港河，源出临湘市龙窖山，流域面积 973km<sup>2</sup>。游港河发源于临湘市境内，由西塘入县境，经箬口至三港咀汇入新墙河主流。

乌江河（又名龙湾河）为新墙河的二级支流，发源于岳阳市经开区伍家洞，由北

向南流经岳阳县桃花、刘家咀、廖家屋、西塘等地，于岳阳县刘家咀汇入游港河，乌江流域面积 219km<sup>2</sup>，干流长 39.0km。

罗水河为汨罗江的一级支流，发源于岳阳县原渭洞乡坳背里（现为张谷英镇桂峰村），向东向西流经渭洞、步仙，汨罗市的陈家湾、花门楼、黄谷市等地，于汨罗市大洲湾汇入汨罗江。罗水河流域面积 595km<sup>2</sup>，干流全长 88.0km。

## 2、水利工程

### (1) 新墙河流域

新墙河流域内已建大型水库 1 座，中型水库 6 座。大型水库铁山水库控制流域面积 493km<sup>2</sup>，总库容 6.35 亿 m<sup>3</sup>，水库预留防洪库容 2200 万 m<sup>3</sup>。6 座中型水库（小饶港、大坳、龙源、兰桥、忠防、团湾），控制流域面积 458.41km<sup>2</sup>，总库容 2.25 亿 m<sup>3</sup>，均以灌溉、供水为主，除团湾水库预留防洪库容 1070 万 m<sup>3</sup> 外，其他 5 座均没有预留专门的防洪库容。目前流域内除部分小支流尚有建库条件外，干流沙港、支流油港河及其他较大支流上已经无合适位置兴建控制性大中型水库工程。具体见表 4.3-2。

### (2) 岳阳县

岳阳县共有大小水库 248 座，其中大型水库 1 座：铁山水库，库容 6.35 亿 m<sup>3</sup>；中型水库 2 座：大坳水库与岳坊水库，库容分别为 1377 万 m<sup>3</sup>、3643 万 m<sup>3</sup>；小 I 型水库 33 座，总库容 8253.1 万 m<sup>3</sup>；小 II 型水库 212 座，总库容 4712.6 万 m<sup>3</sup>；山塘堰坝 4 万多处，总容积 3200 万 m<sup>3</sup>。详见表 4.3-3。

表 4.3-3 岳阳县大中型水库信息表

序号	水库名称	工程规模	集水面积 (km <sup>2</sup> )	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	兴利库容 (万 m <sup>3</sup> )	设计灌溉面积 (亩)
	合计 (共 248 座)			80959.92	50956.94	678804
一	大型水库 (1 座)			63500.00	38300.00	404100
	铁山水库	大型	493	63500.00	38300.00	404100
二	中型水库 (2 座)			4411.00	3782.00	85100
	岳坊水库	中型	53.1	3096.00	2620.00	58600
	大坳水库	中型	83.6	1315.00	1162.00	26500

岳阳县地处东洞庭湖湖畔，全县共有涝区 24 处，旱涝保收面积 8.16 万亩，保护人口 26.38 万人。撇洪渠共 15 条，撇洪面积 94.49km<sup>2</sup>，撇洪渠长度为 135.91km，大中小排渠 228 条，长度为 438.94km，微型沟渠 2601 条，长度为 931.57 km，垸内有内湖调蓄湖泊（蓄水量 ≥ 10 万 m<sup>3</sup>）23 处，湖泊面积 46.78km<sup>2</sup>，湖泊容积 17586 万 m<sup>3</sup>。

表 4.3-2 新墙河流域大、中型水库主要信息表

水库名称项目		铁山	小饶港	大坳	龙源	忠防	兰桥	团湾
所在县(市)		岳阳县	岳阳县	岳阳县	临湘县	临湘县	岳阳县	临湘县
控制流域面积 (km <sup>2</sup> )		465	28	83.6	80	172	13.76	79.05
库容 (万 m <sup>3</sup> )	总库容	63500	1508	1377	9549	360	1450	5037
	防洪库容	2200						1070
	兴利库容	38300	1096	1080	7734	1860	825	3893
	死库容	16300	145	80	266	340	20	257
特征水位 (m)	校核洪水位	94.21	107.7	111.2	178.23	92.0	75.14	198.3
	设计洪水位	93.38	106.8	110.3	176.91	90.45	74.5	197.37
	正常蓄水位	92.20	104.6	109.8	174.25	87.2	73.24	195
	防洪限制水位	92.20						190
	死水位	80.0	82.0	80.6	136.5	79.0	57.6	164
主坝	坝型	粘土斜墙	黏土心墙	重力坝	黏土心墙	粘土斜墙	黏土心墙	黏土心墙
	坝顶高程 (m)	96.0	109.0	112.1	181.5	93.5	76.24	200
	最大坝高 (m)	40	39.5	37.1	56.5	58.5	26	55
正常溢洪道	型式	宽顶堰式	宽顶堰	坝面溢流	开敞式宽顶	开敞式宽顶	宽顶堰	折线宽
	堰顶净宽 (m)	30	35	24	27		17	30
	最大泄量 (m <sup>3</sup> /s)	1695	307	859	314.1	1150	211	329
亩(万)面积灌溉	设计	89.98	2.31	5.5	17.8	10	1.4	5.2
	已达	49.5		3.67	13.9	12.5	0.67	
发电装机 (kw)		4000	240	500	4800	4800		2000

#### 4.3.1.2 新墙河燎原闸坝

##### 1、建设情况

本工程取水口位于新墙河燎原闸库区（新墙镇新墙河河段左岸）。新墙河燎原闸坝工程 2024 年 7 月获得岳阳市水利局关于工程初步设计报告的批复，燎原闸计划于 2024 年 12 月开始施工，2026 年 4 月竣工并蓄水运行。岳州电厂 2027 年 1 月投入生产，届时电厂取水条件已经满足，能够保证电厂取水。

##### 2、特征参数

新墙河燎原闸坝址上游集雨面积 2130km<sup>2</sup>，燎原闸正常蓄水位 27.50m，闸门启闭水位 27.70m，设计洪水位 34.16m。蓄水位 27.50m 时，总库容（兴利库容+死库容）为 1350 万 m<sup>3</sup>。正常情况下：拦河闸日常关闸挡水，在上游河道内维持 27.5m 高程的水面，当上游水位达到 27.70m 时，闸门开启泄流，使上游水位始终保持在 27.50m 高程左右。根据《湖南省岳阳县新墙河燎原闸坝中型水闸建设工程初步设计报告》，新墙河燎原闸设计特征参数见表 4.3-4。水位库容曲线见图 4.3-1。

表 4.3-4 新墙河燎原闸主要特性指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	工程等别			III等
2	闸址控制流域面积	km <sup>2</sup>	2130	含铁山水库
3	设计洪水流量	m <sup>3</sup> /s	101	频率 P=5%
4	校核洪水流量	m <sup>3</sup> /s	6670	频率 P=2%
5	上游设计洪水位	m	34.16	闸下游 33.93m
6	上游校核洪水位	m	35.48	闸下游 35.191m
7	正常蓄水位（闸顶高程）	m	27.50	设计挡水位
	相应库容	万 m <sup>3</sup>	1350	
8	闸底高程	m	24/22	泄洪孔/泄洪冲砂孔
9	死水位	m	21.0	

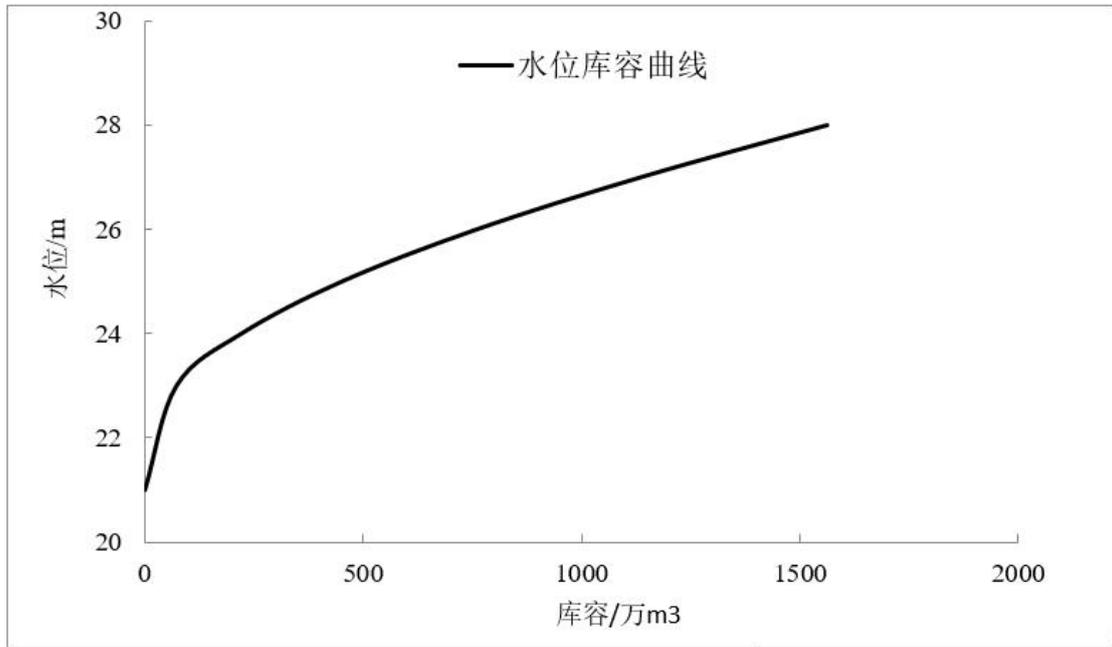


图 4.3-1 燎原闸水位库容曲线图

### 3、设计工程任务

燎原闸设计工程任务为为两岸 1.35 万亩农田提供灌溉用水，兼顾供水和生态用水。农业用水为库区范围内两岸部分小规模机埠抽水灌溉，设计灌溉面积 1.35 万亩。设计灌溉综合保证率为  $P=90\%$ 。

### 4、运行调度方案

新墙河燎原闸调节能力弱，根据《岳阳市重点河湖生态流量保障和实施方案》(岳市水利 [2022]108 号)和《湖南省岳阳县新墙河燎原闸坝中型水闸建设工程初步设计报告》，燎原闸水库遵循以下运行调度方案：

一般月份：拦河闸日常关闸挡水，在上游河道内维持 27.5m 高程的水面，当上游水位达到 27.70m 时，闸门开启泄流，使上游水位始终保持在 27.50m 高程左右。

汛期：在气象部门发出暴雨预警时，应根据上级部门和市三防办的指示，随时开启或预先将闸门全开，在洪水过后再关闸蓄水。

特枯年份：应在年内丰水期关闸，将水闸上游蓄至正常蓄水位，以防止在年内枯水期拦截上游来水，影响下游用水。

河道生态流量下放：**燎原闸生态流量  $4.66\text{m}^3/\text{s}$** ，采用常规调度方式，按照下泄流量不小于  $4.66\text{m}^3/\text{s}$  控制下泄，根据生态流量保障措施，当拦河闸处来水小于生态流量时，天然来水量全部泄放。根据鱼类繁殖的生物学习性，结合工程区河道水文情势的变化，人为制造洪峰过程，可为这些鱼类创造产卵繁殖的适宜生态条件。

此外，为减小闸前河道淤积影响闸门启闭，可定期利用小开度放水，以人为形成闸前局部河底的较高流速，达到局部冲淤效果。

## 5、建设规模

新墙河燎原闸枢纽工程为III等工程，主要建筑物拦河闸坝为2级建筑物，次要建筑物为3级建筑物、临时建筑物为5级，建筑物抗震设防烈度为VI度。主要建筑物拦河闸坝正常运用洪水标准为20年一遇，非常运用洪水标准为50年一遇，是一座以抬高新墙河（新墙镇河段）河道低水位时水位，提高水资源利用率，解决当地季节性缺水问题为主要功能的中型拦河水闸工程。

燎原闸坝位于许广高速新墙河特大桥上游1.1km处，工作闸门推荐采用平板钢闸门。拦河闸宽度为186.5m，总净宽158.4m，其中泄水段布置14扇8.6m×4.0m（宽×高）平面提升钢闸门；冲砂兼泄水段布置4扇9.5m×6.0m（宽×高）平面提升钢闸门，由上部启闭机房控制启闭；闸室孔口上游设置检修门。左右两岸由工作桥连接至堤顶。

拦河闸总长为190.2m，其中上游衔接段长30m，C15砼回填长8m，闸室段长15m，消力池段长32.2m，海漫段长55m，下游防冲槽长10m，下游衔接段长40m；上游河道护坡长130m，下游河道护坡长100m。监测设施根据规范要求布设。平面提升闸闸室段平底宽顶堰，堰顶高程泄水段为24.0m，冲砂段为22.0m，采用C30钢筋混凝土结构，闸底基础采用C15埋石砼换填，两岸滩地采用高喷灌浆，基础采用帷幕灌浆。工程主要由上游铺盖段、闸室段、下游消力池段、下游海漫段、下游衔接段和左右岸桥梁衔接段组成：

①根据《水闸设计规范》（SL265-2016），铺盖长度根据闸基防渗需要确定，燎原闸不设置铺盖，采用C15埋石砼换填，顺水流方向换填长度8.0m。

②闸室段采用平面提升闸型式，拦河闸总宽度186.5m。基础采用C30W4F50钢筋混凝土结构，上部采用平面提升闸坝。根据堰顶高程选取情况，本阶段泄水闸段闸底板顶部高程采用24.0m，泄洪兼泄洪兼冲砂闸段底板顶部高程采用22.0m；闸顶部高程与正常水位齐平，采用27.5m。

闸室顺水流方向长15m，底板厚2.0m。泄水段布置14扇8.6m×4.0m（宽×高）平面提升钢闸门；冲砂段泄水段布置4扇9.5m×6.0m（宽×高）平面提升钢闸门，由上部启闭机房控制启闭。闸室孔口上游设置检修门。

两岸边墩兼岸墙宽 1.5m，分缝处中墩宽 1.62m，其余中墩宽 1.3m，共设 17 个中墩，中墩高程与边墩高程为 36.18m。

③下游消力池段：拦河闸下游设 C25 钢筋砼消力池，长 32.2m，宽 186.5m。消力池底板高程 20.4m，池深 1.0m，底板厚 1m，下设 0.7m 反滤层。消力池底板后 1/3 段设 D100 排水孔，间排距 2m。

两岸挡墙采用 C25 钢筋砼扶壁式挡墙，顶宽 0.7m，墙顶高程 28.5m，墙高 8.4m，基础宽度 9m，厚度 1.0m。

④下游海漫段：海漫长 55m，底宽为 186.5m，底高程为 21.5m，依次为 10m 长 C25 钢筋砼、10m 长浆砌石、35m 长干砌石，厚度均为 0.5m，其中 C25 钢筋砼和浆砌石下均设 0.1m 厚 C20 砼垫层。

海漫末端设置防冲槽，长 10m，宽为 186.5m，槽顶高程为 21.5m；海漫两岸挡墙采用 C25 钢筋砼扶壁式挡墙，顶宽 0.7m，墙顶高程 28.5m，墙高 8.4m，基础宽度 9m，厚度 1.0m。

⑤上下游衔接段：拦河闸坝上游河道两岸设置渐变段，由扶壁式挡墙渐变至 C20 砼挡墙，渐变段长度 30m，再接 100m 长雷诺护坡+格宾石笼护脚；下游防冲槽后两岸设置 40m 长渐变段，由扶壁式挡墙渐变至 C20 砼挡墙后再接 60m 长雷诺护坡+格宾石笼护脚。

⑥左右岸桥梁衔接段：拦河闸新建工作桥与左右岸提防相接，桥面高程 37.50m，因现状右岸岸提防与桥面相交处高程 34.44m，现状左岸岸提防与桥面相交处高程 35.41m，需对左右岸提防进行加高之桥面高程，加高后与上下游提防均以 1:10 坡度放坡加高衔接。

## 6、生态流量下放措施

燎原闸在闸址处设置生态放水孔，孔径 0.8m，孔口上游设置检修门，下游设置工作门，采用液压启闭型式启闭。保证流量下泄。

### 4.3.1.3 大坳水库

1、基本情况：大坳水库位于东洞庭湖水系新墙河二级支流饶港河中游，地理位置为 115°20'-113°20'，北纬 27°0'-29°2'，坝址坐落于湖南省岳阳县张谷英镇莲花湖村大坳组“V”型河谷口上，距岳阳县城 50km。大坳水库于 1965 年动工兴建，1966 年 6 月竣工，1978 年、1983 年、1995 年、1998 年、2002 年~2003、2016 年对大坝进行

了维修加固，达到现状规模，是一座以灌溉为主的中型水库。

2、特征参数：大坳水库由大坝、灌溉发电引水管、放空底涵、坝后电站等组成。大坝为浆砌石重力坝，坝顶高程 112.50m，防浪墙顶高程 113.6m，坝顶宽 4.5m，坝轴线长 127.6m，最大坝高 37m。大坳水库正常库容 1162.0 万 m<sup>3</sup>，水库集雨面积 83.6km<sup>2</sup>，年平均产水量 6198.4 万 m<sup>3</sup>，总库容 1425 万 m<sup>3</sup>，死库容 80 万 m<sup>3</sup>。

3、功能定位：大坳水库是一座以灌溉为主的中型水库，设计灌溉面积 5.5 万亩，现实控灌面积为 2.95 万亩。

4、根据《岳阳市十四五水安全要求》，大坳水库生态环境需水流量为 0.21m<sup>3</sup>/s。

### 4.3.2 水资源状况

根据 2022 年岳阳市水资源公报相关数据，现状水平年分析范围内水资源量数据如下：

#### 1、水资源量

##### （1）新墙河流域水资源量

根据《岳阳市 2022 年水资源公报》新墙河流域面积 2359km<sup>2</sup>（岳阳市境内），多年平均降雨量 35.28 亿 m<sup>3</sup>，多年平均径流量 17.40 亿 m<sup>3</sup>。2021 年降水量 35.28 亿 m<sup>3</sup>，2021 年新墙河地表水资源量 19.52 亿 m<sup>3</sup>，地下水资源量 4.48 亿 m<sup>3</sup>，重复计算量 4.48 m<sup>3</sup>，水资源总量 19.52 亿 m<sup>3</sup>，产水系数 0.55。

##### （2）岳阳县水资源量

岳阳县多年平均降水量 1409mm，较上年（2020）减少 26.2%，属于平水年；岳阳县多年平均水资源量 19.02 亿 m<sup>3</sup>，2021 年岳阳县地表水资源量为 20.25 亿 m<sup>3</sup>，地下水资源量 4.48 亿 m<sup>3</sup>，重复计算量 4.19 亿 m<sup>3</sup>，水资源总量 20.54 亿 m<sup>3</sup>。产水系数为 0.55。

#### 2、降雨季节性特点

岳阳县受从中亚热带向北热带过渡的湿润的大陆性季风气候影响，雨季（3 月下旬至 6 月底或 7 月初）雨水充沛，降水集中，旱季（7 月中旬后）则高温少雨。多年降水量为 1409mm，在区域上呈东部多、西部少的格局。同时，降雨年际分布不均，最长达 2336.5mm，降雨少的年份只有 750.9mm。雨季一般在每年的 6 月底至 7 月初，此后的二至三个月内，降雨明显减少，常年月平均降雨量约为 110mm。最大值与降水量最大值同期，最小值与降水量最小值基本相应，符合地区产汇流规律。

### 4.3.3 水资源开发利用现状

#### 4.3.3.1 供水工程与供水量

供水工程：岳阳县现状主要供水工程按供水水源分地表水源和地下水源工程：地表水源工程主要有蓄水工程、引水工程和提水工程；地下水源供水工程主要为机电井，开采的均为浅层地下水。

蓄水工程有：岳阳县大型水库 1 座铁山水库，库容 6.35 亿  $m^3$ ；中型水库 2 座大坳水库与岳坊水库，库容分别 1377 万  $m^3$ 、3643 万  $m^3$ ；小 I 型水库 33 座，总库容 8253.1 万  $m^3$ ；小 II 型水库 212 座，总库容 4712.6 万  $m^3$ ；10 万  $m^3$  以上的境内湖 15 处，总容积 15514.17 万  $m^3$ ；山塘堰坝 4 万多处，总库容 3200 万  $m^3$ 。

岳阳县城市生活污水处理厂于 2009 年 8 月 25 日开工建设，2010 年 4 月 15 日完工。2010 年 9 月正式投入运行，主要处理岳阳县城镇生活污水，采用改良型氧化生化工艺，尾水处理达标后排入新墙河，现状实际处理量约为 2 万  $m^3/d$ 。

蓄水动态：岳阳县主要蓄水工程有铁山水库、岳坊水库和大坳水库。2021 年岳阳县大中型水库年末蓄水量为 4.795 亿  $m^3$ ，较 2020 减少 0.007 亿  $m^3$ 。

供水量：2021 年岳阳县供水总量 3.6958 亿  $m^3$ ，其中地表水供水量 3.5626 亿  $m^3$ ，占总供水量的 96.40%，地下水供水量 0.1234 亿  $m^3$ ，占总供水量的 3.34%，其他水源供水量占总供水量 0.26%。

#### 4.3.3.2 用水量与用水结构

##### 1、用水量与用水结构

根据《2023 年岳阳市水资源公报》统计数据，2022 年岳阳县实际用水总量 3.6958 亿  $m^3$ 。各部门用水量：农业 2.8841 亿  $m^3$ ，占用水总量 78.04%；工业用水 0.2254 亿  $m^3$ ，占用水总量 6.10%；居民生活 0.3021 亿  $m^3$ ，占用水总量 8.17%；城镇公共 0.0632 亿  $m^3$ ，占用水总量 1.71%；生态环境用水 0.2210 亿  $m^3$ ，占用水总量 5.97%。2022 年全县各行业用水比重见图 3.3-1。

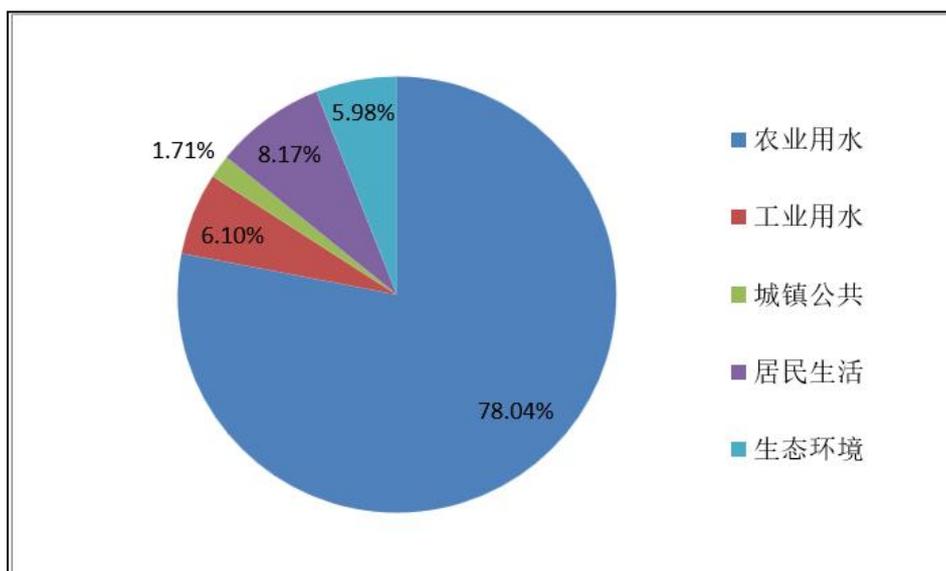


图 4.3-2 2022 年岳阳县各类用水比重图

## 2、用水水平

2022 年岳阳县人均综合用水量 658m<sup>3</sup>/人.a，万元 GDP 用水量和万元工业增加值用水量分别为 96m<sup>3</sup>/万元和 15m<sup>3</sup>/万元，农田亩均灌溉用水量为 480m<sup>3</sup>/亩。2022 年岳阳县各项用水指标及其与岳阳市平均水平比较情况见表 4.3-5。

由表 4.3-5 可见，岳阳县人均综合用水量、农田亩均灌溉用水量、万元工业增加值用水量指标低于岳阳市用水量数值，居民人均用水、万元 GDP 用水量指标高于岳阳市用水量数值。

表 4.3-5 岳阳县 2022 年用水量统计表

行政区	人均用水			万元用水		农田亩均灌溉用水量	灌溉水有效利用系数
	综合用水量	城市居民	农村居民	GDP	工业增加值		
	m <sup>3</sup> /人.a	L/日.人		m <sup>3</sup> /万元		m <sup>3</sup> /亩	
岳阳县	658	155	139	96	15	480	0.551
岳阳市	719.9	152.47	137.82	82.44	85.61	453.10	0.551

### 4.3.3.3 水资源开发利用率

根据《2022 年岳阳市水资源公报》，岳阳县多年平均水资源量 19.25 亿 m<sup>3</sup>，2022 年用水总量 3.6958 亿 m<sup>3</sup>，开发利用率为 19.2%。工程取用水所属洞庭湖环湖区新墙河流域水资源分区开发利用率为 35.9%。

## 4.4 相关敏感目标介绍

### 4.4.1 新墙水库饮用水水源保护区

#### 4.4.1.1 原保护区划分情况

为保障饮用水安全、加强饮用水源地环境管理，湖南省生态环境厅下达了《关于开展全省集中式饮用水源保护区划分工作的通知》（湘环函〔2015〕459号），岳阳市生态环境局岳阳县分局组织编制了《岳阳县新墙水库饮用水水源保护区划分技术报告》。2016年底，《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函〔2016〕176号）确定了新墙水库饮用水水源保护区范围。划定方案见表4.4-1，划分范围见图4.4-1。

表 4.4-1 原新墙水库饮用水水源保护区划定方案

保护级别	范围	
	水域	陆域
一级	新墙水库正常水位线以下的全部水域及93.7千米输水干渠	水库正常水位线以上200米范围内的陆域。南干渠物理隔离区、封闭段两侧纵深30米陆域（不超过分水岭），非封闭段（不含渡槽）两侧纵深50米内的陆域（不超过分水岭）
二级	二级保护区陆域范围内的水体	水库一级保护区外2000米范围陆域（不超过山脊线）。南干渠物理隔离区、封闭段两侧二级保护区陆域与一级保护区陆域重合，非封闭段（不含渡槽）两侧纵深1000米范围陆域（不超过分水岭、一级保护区陆域除外）

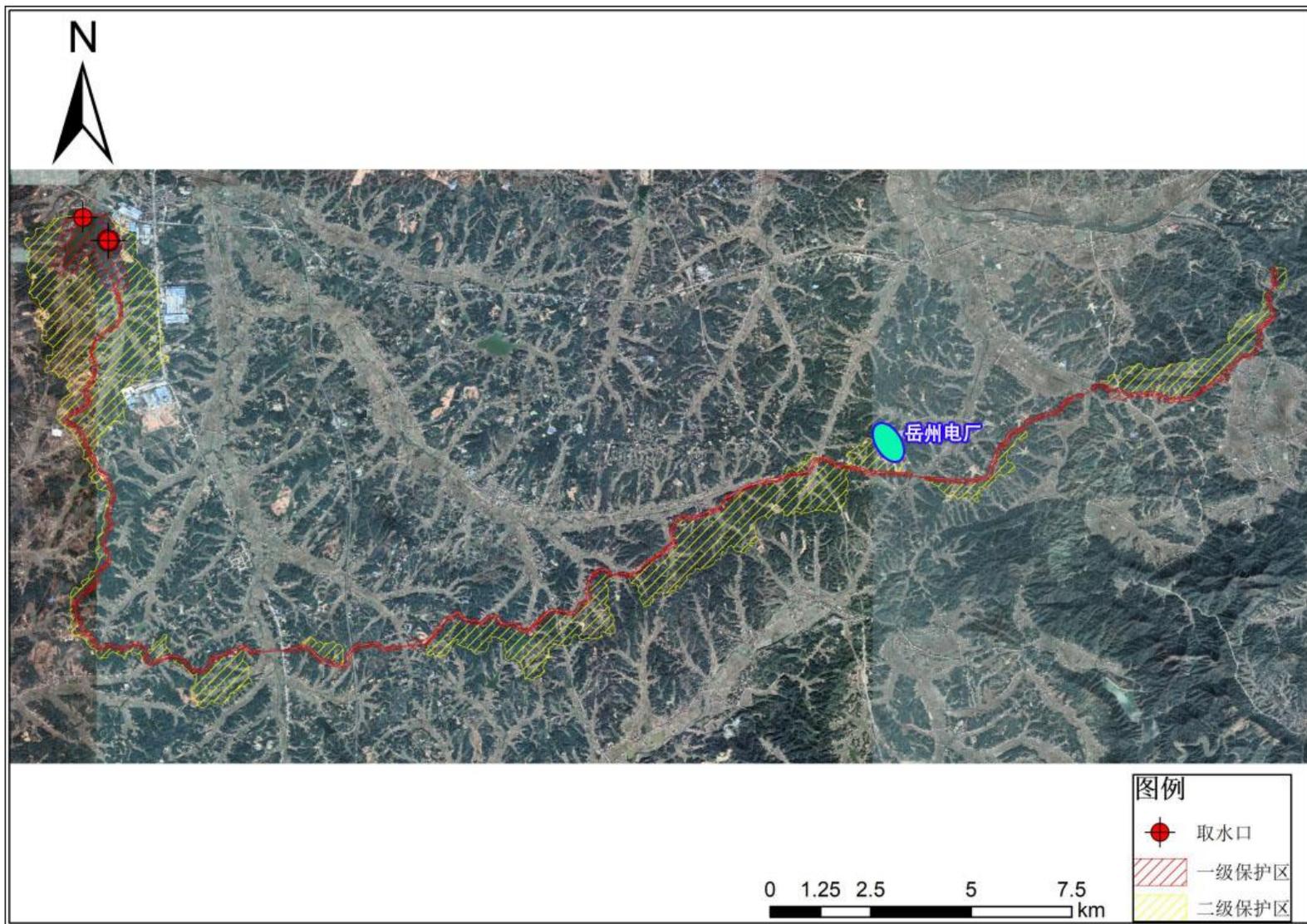


图 4.4-1 调整前岳阳县新墙水库饮用水水源保护区划分范围

#### 4.4.1.2 本项目占用原保护区情况

岳州电厂项目厂区占用原岳阳县新墙水库饮用水水源二级保护区的陆域范围，进场道路占用了原岳阳县新墙水库饮用水水源一级保护区的陆域范围，具体占用情况见图 4.4-2。

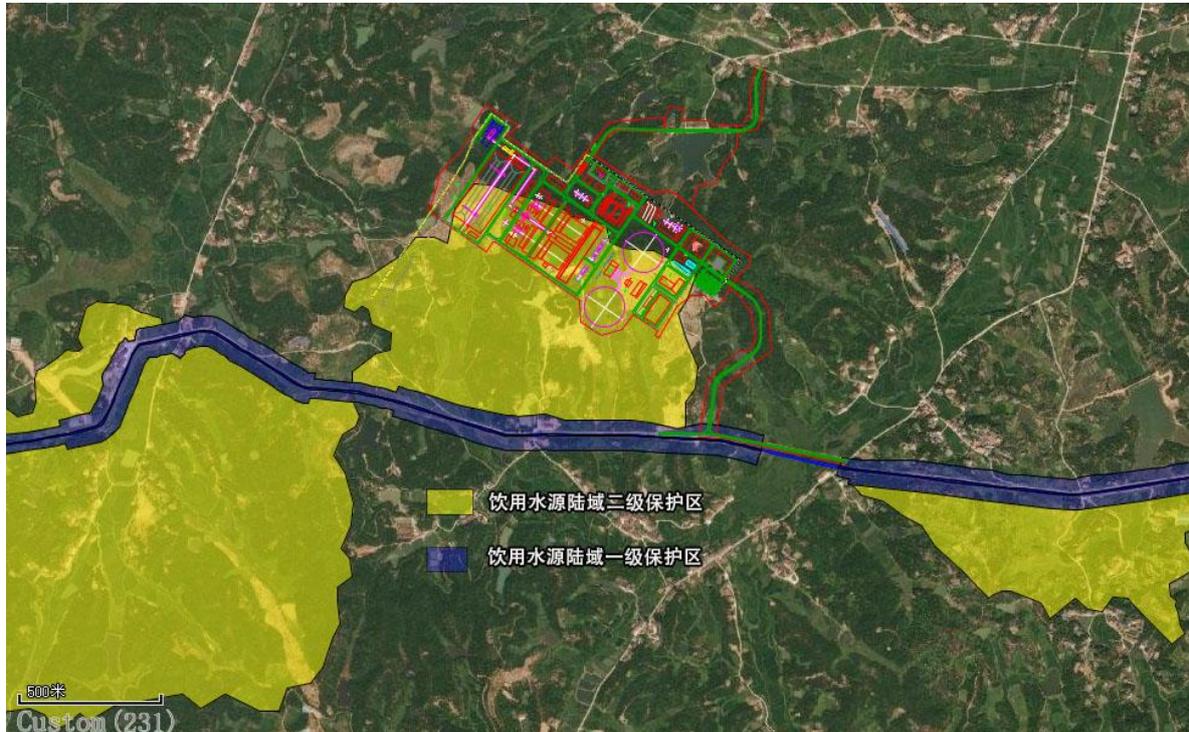


图 4.4-2 本项目厂址占用原水源保护区范围图

#### 4.4.1.3 保护区调整情况

为响应国家和省市地方关于饮用水水质的方针政策，优化供水系统布局，岳阳县 2017 年启动实施城乡供水一体化工程。根据整体布局，以铁山水库为水源地，首先在铁山水库北干渠新建取水口，然后沿 S310 自东向西埋设从铁山水库至新墙水库的原水管道，利用原水重力自流，再在中途设置加压泵站，最后提水至新墙水库及县二水厂。

主管网“铁山水库北干渠-新墙水库”输水线路从铁山水库到新墙水库管线由东北至西南向铺设，管线总长 34.949 km，埋深约 2.4 m。管线起点为铁山水库北干渠，设有取水建筑物；沿 034 县道敷设 2.11km，然后穿越新墙河，穿越段总长度 0.146 km，再沿新墙河左岸堤防敷设 4.606 km（途中经过公田镇）；并入 S310 公路改建工程，沿公路改建路线敷设 19.923 km（途中经过杨林街镇）；在皇陵港村和金桥村铺设 5.368 km 管道，是从京港澳高速皇陵港大桥下穿过，最后进入新墙镇，继续沿

S310 公路敷设 2.806 km 至新墙镇。加压站前输水管道采用 DN1400 防腐钢管，加压站后输水管道采用 DN1400 防腐钢管和球墨铸铁管。

该项目主管网工程是南干渠向新墙水库输送饮用水水源功能的替代性工程，是确保群众饮水本质安全的关键性工程，已于 2023 年底完工。其通水后，一、二自来水厂和新墙水厂的原水可通过主管网直接取自铁山水库，不再利用南干渠进行输水，能够有效减少渠道引水带来的安全隐患。



图 4.4-3 输水管线线路示意图

岳阳市人民政府于2024年5月21日向湖南省人民政府提交了《岳阳市人民政府关于批准岳阳县新墙水库饮用水水源保护区调整方案的请示》（岳政[2024]28号），调整方案中将南干渠调出饮用水水源保护区，湖南省生态环境厅于2024年6月11日出具了复函资料（附件15），同意调整岳阳县新墙水库饮用水水源保护区，经调整后岳阳县新墙水库饮用水水源一级保护区范围为：

水域—新墙水库正常水位线以下的全部水域；陆域—水库正常水位线以上 200 米范围内的陆域，不超过大坝迎水侧坝肩。

二级保护区范围为：水域—无；陆域—水库汇水区（一级保护区除外）。

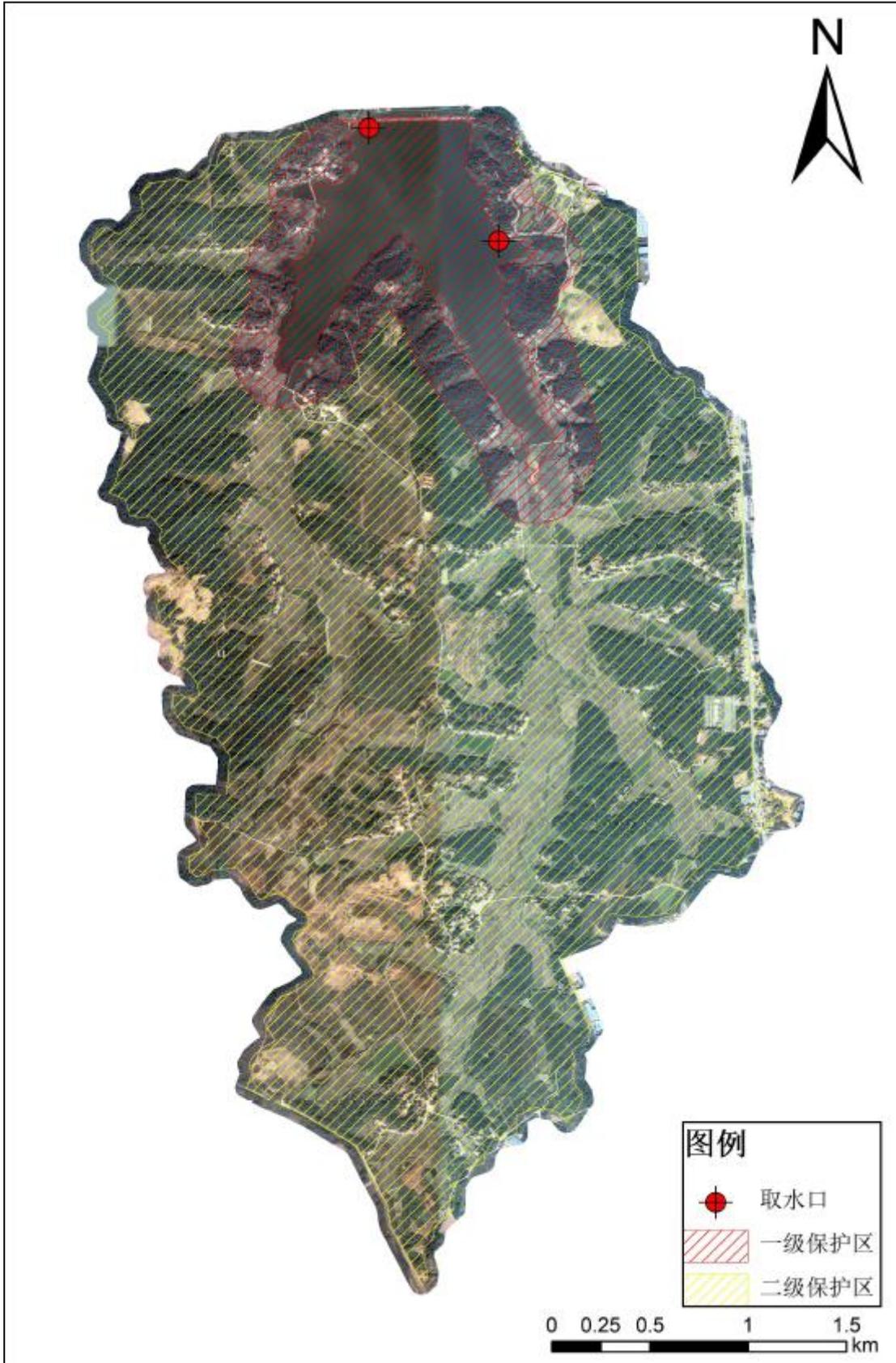


图 4.4-4 调整后岳阳县新墙水库饮用水水源保护区划分图

#### 4.4.2 铁山景区

岳阳楼洞庭湖风景名胜区（以下简称风景区）是国务院于 1988 年批准的国家重点风景名胜区。风景区的范围包括岳阳楼景区、君山景区、南湖景区、屈子祠汨罗江景区、铁山景区五个景区以及团湖、城陵矶两处独立景点，总面积 332.96 平方公里。铁山景区包括铁山水库、相思山、大云山、双江峡等区域，面积为 246.38 平方公里。

铁山景区以人工湖泊、山岳风光为主要景观特征，以宗教文化为内涵，以观光游览、生态教育、科普考察等为主要活动内容的生态型景区。铁山景区一级保护区范围包括以铁山水库水面和毛田、小港、月田三条主要支流为主的水库水源地带，面积 144.50 平方公里。铁山景区二级保护区范围包括大云山、相思山及水源保护地带以外的区域，是人文景观、自然景观较丰富的主要游览地带，面积 97.18 平方公里。铁山景区三级保护区范围在水源保护范围地带以外，包括云山乡、南冲镇、月田镇的中心建设区，面积 4.70 平方公里。



图 4.4-5 岳阳楼洞庭湖风景名胜区铁山景区范围图

### 4.4.3 张谷英村风景名胜区

张谷英风景名胜区位于岳阳县张谷英镇，自明朝初年张氏始祖张谷英在此地定居以来，子孙繁衍，聚族而居已历 600 余年。张谷英村虽几经沧桑，仍基本保留了原状。目前有面积 51000 多平方米，房屋厅堂 1732 间，天井 206 个。建筑群规模宏大，结构严谨，布局巧妙，设计巧夺天工，建筑别具一格，鳞次栉比，檐廊相接，楼阁参差，复道纵横，屋脊连屋脊，天井连天井，长达 1 公里。张谷英村建筑规模之大，建筑风格之奇，建筑艺术之美，堪称“天下第一村”，目前保留 1700 多座明清建筑。2001 年张谷英村被国务院公布为全国重点文物保护单位（第五批）。2003 年，张谷英村被中华人民共和国建设部、国家文物局授予首批全国“历史文化名村”称号。2009 年，张谷英被评为中国生态文明村。

张谷英风景名胜区位于属于省级风景名胜区，划定范围 45.22 平方公里。

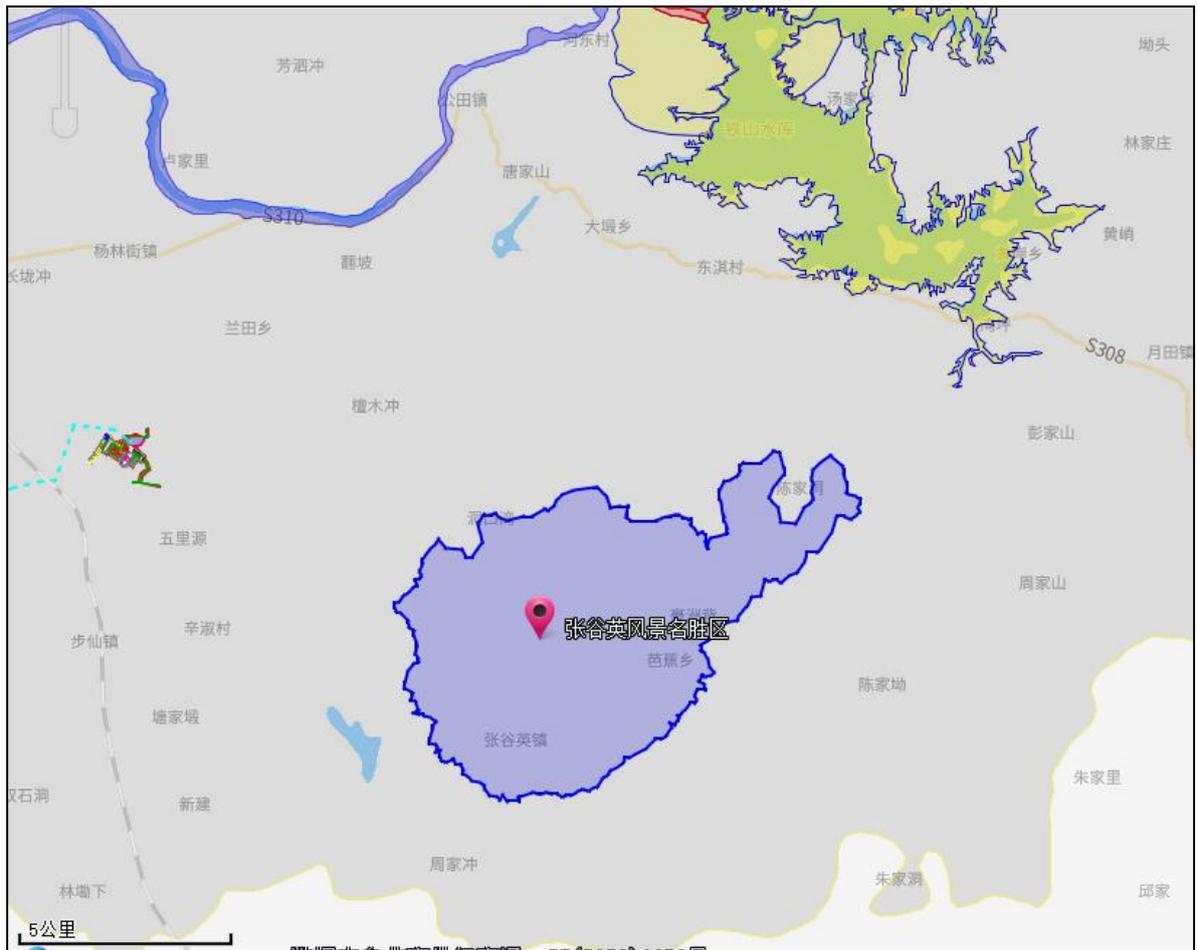


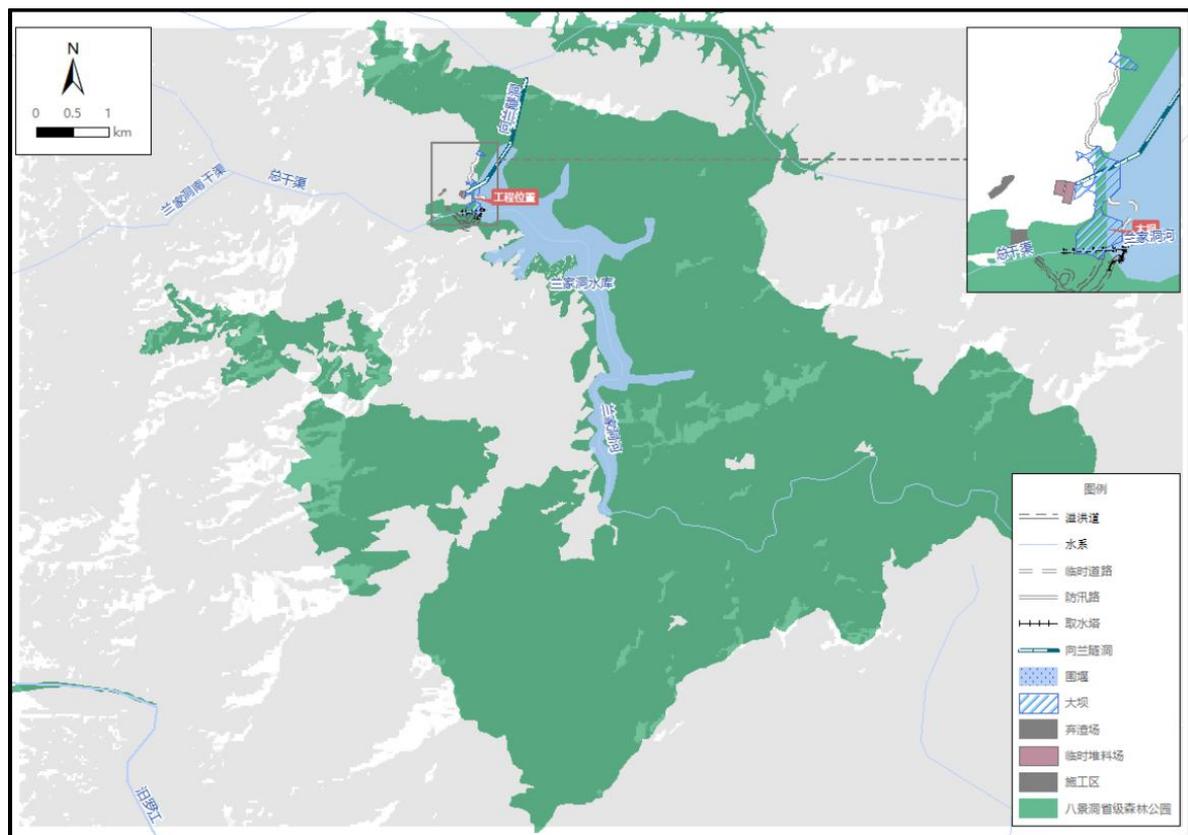
图 4.4-6 张谷英风景名胜区铁山景区范围图

#### 4.4.4 湖南汨罗八景洞省级森林公园

湖南汨罗八景洞省级森林公园位于汨罗市东北部，距汨罗市区 37km。东与平江县接壤，南与三江镇八景村相连，西与长乐镇青狮村、长乐村毗邻，北与三江镇桥头村相接。森林公园由八景洞片区和智峰山片区两个独立片区组成，规划总面积 1765.62hm<sup>2</sup>，范围包括兰家洞水库国有土地 358.63hm<sup>2</sup>、汨罗市林业局直接管理的国有土地 156.60hm<sup>2</sup> 以及三江镇八景村的部分集体土地 1250.39hm<sup>2</sup>。森林公园内陆地面积 1353.66hm<sup>2</sup>，水面 411.96hm<sup>2</sup>。其中：八景洞片区规划面积 1714.50hm<sup>2</sup>；智峰山片区规划面积 51.12hm<sup>2</sup>。两个片区间直线距离 2.3km，车行距离 4.1km。

森林公园的森林覆盖率为 96.78%，森林面积为 1310.12hm<sup>2</sup>，其中天然林 1027.90hm<sup>2</sup>、人工林 282.22hm<sup>2</sup>。

森林公园土地利用现状：林地 1313.85hm<sup>2</sup>，其中国有林地 156.60hm<sup>2</sup>、集体林地 1157.25hm<sup>2</sup>；耕地 32.05hm<sup>2</sup>，建设用地 7.76hm<sup>2</sup>，水面 411.96hm<sup>2</sup>。



#### 4.4.5 岳阳楼麻布山省级森林公园

岳阳楼麻布山森林公园位于郭镇乡麻布村，距离市中心仅 15 公里，公园面积 548

公顷，海拔 352.8 米。公园内植物资源丰富，生态环境良好，森林覆盖率达 87%，大气环境、水环境、土壤环境质量均达到国家一级标准，奇山、秀水、繁花、幻云、怪石成为这里独特景观，其生态特征完全达到省级森林公园的各项要求。

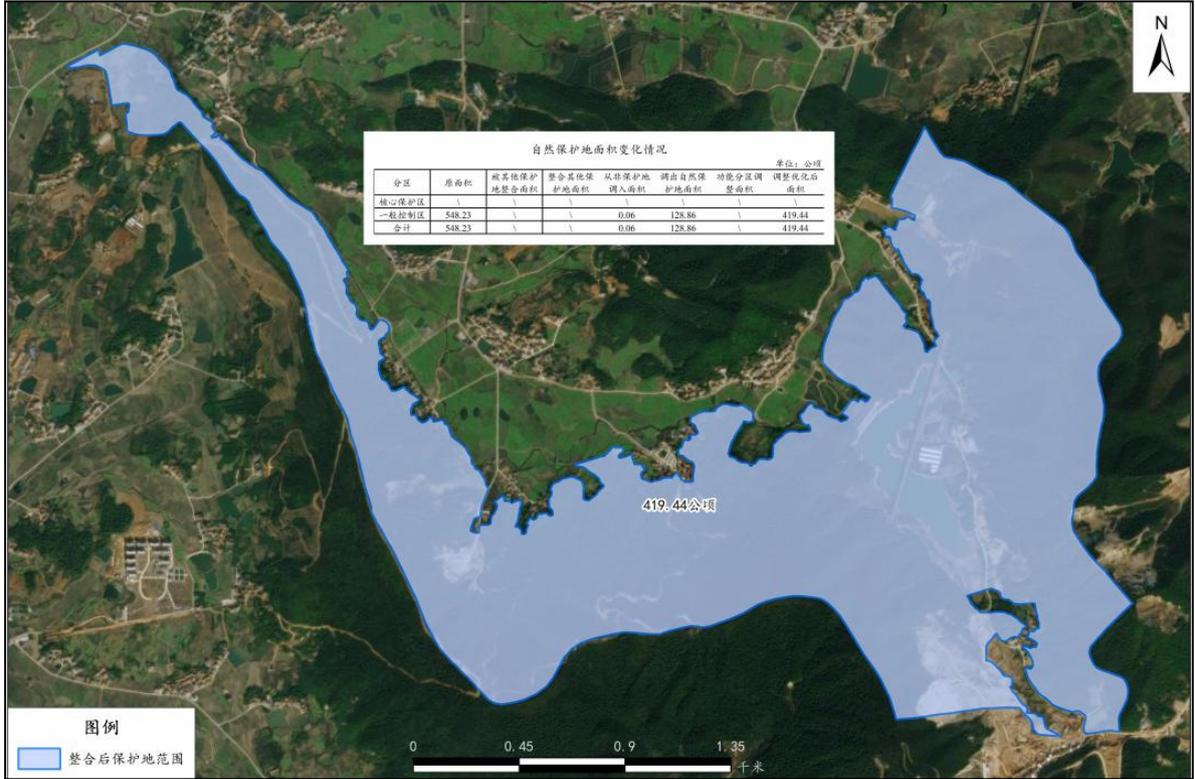


图 4.4-8 岳阳楼麻布山省级森林公园范围图

## 第 5 章 环境质量现状调查与评价

### 5.1 环境空气环境质量现状调查

#### 5.1.1 区域环境现状

##### 5.1.1.1 空气质量达标判定

本项目大气评价基准年选用 2023 年，大气评价范围涉及岳阳市-临湘市、岳阳县、汨罗市、平江县和岳阳楼区以及湖北省通城县 6 个行政区，根据上述 6 个地区环境质量监测资料，2023 年环境空气质量数据统计结果见下表所示。

表 5.1-1 2023 年大气评价范围内环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	二级标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
区域		<b>临湘市</b>			
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5.4	60	9	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	17	150	11.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	21	40	52.5	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	51	80	63.75	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	48	70	68.57	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	<b>152</b>	<b>150</b>	<b>101.33</b>	<b>超标</b>
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>105.71</b>	<b>超标</b>
	24 小时平均第 95 百分位数	<b>148</b>	<b>75</b>	<b>197.33</b>	<b>超标</b>
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	144	160	90	达标
区域		<b>岳阳县</b>			
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5.47	60	9.11	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	12	150	8	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	17.84	40	44.6	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	43	80	53.75	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	48.89	70	69.84	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	107	150	71.33	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	34.1	35	97.43	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	<b>92</b>	<b>75</b>	<b>122.67</b>	<b>超标</b>
CO	24 小时平均第 95 百分位数	900	4000	22.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	128	160	80	达标

区域	汨罗市				
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	24小时平均第98百分位数	11	150	7.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	14	40	35.0	达标
	24小时平均第98百分位数	36	80	45.0	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	49	70	70.0	达标
	24小时平均第95百分位数	109	150	72.67	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	33	35	94.29	达标
	24小时平均第95百分位数	<b>89</b>	<b>75</b>	<b>118.67</b>	<b>超标</b>
CO	24小时平均第95百分位数	900	4000	22.50	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时滑动平均值第90百分位数	136	160	85.0	达标
区域	平江县				
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	24小时平均第98百分位数	10	150	6.67	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	13	40	32.5	达标
	24小时平均第98百分位数	35	80	42.75	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	47	70	67.14	达标
	24小时平均第95百分位数	100	150	66.67	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	31	35	88.57	达标
	24小时平均第95百分位数	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>104.0</b>	<b>超标</b>
CO	24小时平均第95百分位数	1000	4000	25.0	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时滑动平均值第90百分位数	118	160	73.75	达标
区域	岳阳楼区				
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8.53	60	14.22	达标
	24小时平均第98百分位数	14.04	150	9.36	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	21.73	40	54.33	达标
	24小时平均第98百分位数	51.12	80	63.90	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	54.97	70	78.53	达标
	24小时平均第95百分位数	135.29	150	90.19	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	<b>36.04</b>	<b>35</b>	<b>102.97</b>	<b>超标</b>
	24小时平均第95百分位数	<b>99.36</b>	<b>75</b>	<b>132.48</b>	<b>超标</b>
CO	24小时平均第95百分位数	1160	4000	29.00	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时滑动平均值第90百分位数	112.59	160	70.37	达标
区域	湖北省通城县				
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5.42	60	9.03	达标

	24 小时平均第 98 百分位数	11.25	150	7.50	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	14.92	40	37.3	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	36.82	80	46.03	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	53.08	70	75.83	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	112	150	74.67	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	32.33	35	92.37	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	73.65	75	98.2	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	833.33	4000	20.83	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	130	160	81.25	达标

由表 5.1-1 可知，临湘市、岳阳县、平江县、岳阳楼区和汨罗市 2023 年环境空气质量浓度 PM<sub>2.5</sub> 的 24 小时平均第 95 百分位数均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于不达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上），若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。

因此，综合判定本项目所在评价区域为不达标区。

#### 5.1.1.2 基本污染物环境质量状况

本次环评收集了上述 6 个环境空气自动监测站 2023 年逐日监测资料，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求对采用多个长期监测点位数据进行现状评价时，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。本次作为环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度的基本污染物环境质量现状表见 5.1-2。

表 5.1-2 6 个自动监测站环境质量现状计算值

污染物	评价指标	现状浓度	评价标准	占标率/%	超标倍数	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均浓度	5.27	60	8.78	0	达标
	日平均第 98 百分位数	11.33	150	7.55	0	达标
NO <sub>2</sub>	年平均浓度	17.86	40	44.65	0	达标
	日平均第 98 百分位数	41.0	80	51.25	0	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	34.52	35	98.63	0	达标
	日平均第 95 百分位数	91	75	121.3	0.213	超标
PM <sub>10</sub>	年平均浓度	48.12	70	68.74	0	达标
	日平均第 95 百分位数	108.5	150	67.87	0	达标

### 5.1.2 厂址及周边环境空气补充监测

(1) 监测因子

TSP、NH<sub>3</sub>、Hg。

(2) 监测时间、频次和采样方法

2024年1月14日~1月20日连续监测7天。其中NH<sub>3</sub>监测小时浓度；TSP、Hg监测日均浓度。

(3) 监测布点

本次环境空气补充监测共布设4个环境空气监测点，监测布点见表5.1-3。

表 5.1-3 环境空气现状监测布点

编号	监测点位	与厂址距离及方位	监测因子
A1	灰场厂址	灰场北侧边界	日均值：总悬浮颗粒物
A2	电厂厂址（柚子基地）	S、490m	小时值：氨； 日均值：总悬浮颗粒物、汞
A3	续家洞	SE、4207m	
A4	狮子山	SW、3200m	

(4) 执行标准

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；NH<sub>3</sub> 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行。

(5) 监测单位：湖南中测湘源检测有限公司

(6) 监测结果及分析

监测时气象情况见表5.1-4，监测结果见5.1-5。由监测结果可知：A1监测点TSP日均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；A2-A4监测点TSP日均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NH<sub>3</sub>监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准。

表 5.1-4 环境空气质量现状监测期间气象参数

采样日期	天气	气压 (kPa)	风向 (昼/夜)	风速 (m/s)	气温 (°C)	相对湿度 (%)
2024.01.14	多云	101.1	北	1.5	2~9	59
2024.01.15	阴	101.3	北	1.7	2~8	60
2024.01.16	阴	101.3	东北	1.7	2~8	60
2024.01.17	多云	101.2	北	1.6	2~8	61
2024.01.18	多云	101.1	北	1.7	2~8	61
2024.01.19	多云	101.2	北	1.7	2~8	60
2024.01.20	阴	101.0	北	1.4	3~9	58

表 5.1-5 环境空气质量监测结果

监测因子	监测统计结果	监测点位			
		A1	A2	A3	A4
TSP (日均)	监测值范围( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■	■	■
	标准值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■	■	■
	最大占标率 (%)	■	■	■	■
	超标率 (%)	■	■	■	■
	最大超标倍数	■	■	■	■
Hg (日均)	监测值范围( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■	■	■
	标准值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■	■	■
	最大占标率 (%)	■	■	■	■
	超标率 (%)	■	■	■	■
	最大超标倍数	■	■	■	■
NH3 (小时)	监测值范围( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■	■	■
	标准值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■	■	■
	最大占标率 (%)	■	■	■	■
	超标率 (%)	■	■	■	■
	最大超标倍数	■	■	■	■

### 5.1.3 风景名胜区环境空气补充监测

#### (1) 监测因子

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>和Hg。

#### (2) 监测时间、频次和采样方法

2024年3月19日~3月25日连续监测7天。PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、Hg监测日均浓度，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO监测小时浓度和日均浓度。

#### (3) 监测布点

本次风景名胜区补充监测共布设2个环境空气监测点，监测布点见表5.1-6。

表 5.1-6 环境空气现状监测布点

编号	监测点位	与厂址距离及方位	监测因子
A5	岳阳县张谷英村风景区	ES、10km	小时值：SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO； 日均值：SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、 Hg；
A6	岳阳县铁山水库风景区	EN、14.2m	

#### (4) 执行标准

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

#### (5) 监测单位：湖南中科茵万检测有限公司

(6) 监测结果及分析

监测时气象情况见表 5.1-7，监测结果见 5.1-8。由监测结果可知：A5 和 A6 监测点除 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日均浓度超标外，其他监测因子均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准

表 5.1-7 环境空气质量现状监测期间气象参数

采样日期	天气	气压 (kPa)	风向 (昼/夜)	风速	气温 (°C)	相对湿度
2024.03.18	阴	100.75~101.42	北	1.9~2.3	10.7~14.6	77.1~85.1
2024.03.19	多云	101.10~101.56	西南	1.6~2.2	11.2~19.2	38.3~52.8
2024.03.20	多云	100.74~101.42	东南	1.4~1.8	9.4~17.3	49.8~55.3
2024.03.21	阴	99.49~100.24	东南	1.9~2.4	10.6~17.2	61.8~72.1
2024.03.22	多云	98.96~100.15	东南	1.4~1.9	12.3~26.5	57.6~62.3
2024.03.23	阴	98.80~100.16	北	1.7~2.3	14.3~26.8	61.8~78.4
2024.03.24	阴	99.49~100.44	西北	1.5~2.1	15.2~27.2	57.3~69.1

表 5.1-8 环境空气质量监测结果

监测因子	监测统计结果	监测点位	
		A5 张谷英风景名胜区	A6 铁山水库
SO <sub>2</sub> (日均)	监测值范围(μg/m <sup>3</sup> )	■	■
	标准值(μg/m <sup>3</sup> )	■	■
	最大占标率 (%)	■	■
	超标率 (%)	■	■
	最大超标倍数	■	■
NO <sub>2</sub> (日均)	监测值范围(μg/m <sup>3</sup> )	■	■
	标准值(μg/m <sup>3</sup> )	■	■
	最大占标率 (%)	■	■
	超标率 (%)	■	■
	最大超标倍数	■	■
CO (日均)	监测值范围(mg/m <sup>3</sup> )	■	■
	标准值(mg/m <sup>3</sup> )	■	■
	最大占标率 (%)	■	■
	超标率 (%)	■	■
	最大超标倍数	■	■
PM <sub>10</sub> (日均)	监测值范围(μg/m <sup>3</sup> )	■	■
	标准值(μg/m <sup>3</sup> )	■	■
	最大占标率 (%)	■	■
	超标率 (%)	■	■
	最大超标倍数	■	■
PM <sub>2.5</sub>	监测值范围(μg/m <sup>3</sup> )	■	■

(日均)	标准值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■
	最大占标率 (%)	■	■
	超标率 (%)	■	■
	最大超标倍数	■	■
Hg (日均)	监测值范围( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■
	标准值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	最大占标率 (%)		
	超标率 (%)		
	最大超标倍数		
SO <sub>2</sub> (小时值)	监测值范围( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■
	标准值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■
	最大占标率 (%)	■	■
	超标率 (%)	■	■
	最大超标倍数	■	■
NO <sub>2</sub> (小时值)	监测值范围( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■
	标准值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	■	■
	最大占标率 (%)	■	■
	超标率 (%)	■	■
	最大超标倍数	■	■

## 5.2 地表水环境质量现状调查

### 5.2.1 常规监测断面水质

根据岳阳市岳阳县生态环境监测站发布的 2023 年度的岳阳县环境质量报告书,项目取水口及雨水排放口上下游的新墙河断面、铁山水库断面 2023 年 1 月-12 月水质均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准限值要求。

### 5.2.2 现状监测资料统计

#### (1) 监测因子

水温、pH、COD<sub>Cr</sub>、COD<sub>Mn</sub>、BOD<sub>5</sub>、溶解氧、硫酸盐、氨氮、氟化物、氯化物、挥发酚、石油类、六价铬、砷、汞、铅、镉、总磷、SS、铊共 20 项。

#### (2) 监测时间和频次

2024 年 3 月 5 日~3 月 7 日连续监测 3 天,每天采样 1 次。

#### (3) 监测断面布设

本次补充监测在新墙河共布设 3 个断面,采样点具体位置见表 5.2-1。

表 5.2-1 地表水监测断面和监测因子一览表

断面名称	断面位置	执行标准		监测因子
S1	雨水汇入口上游 500m	《地表水环境质量标准》 GB3838-2002	III类	水温、pH、COD <sub>Cr</sub> 、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、溶解氧、硫酸盐、氨氮、氟化物、氯化物、挥发酚、石油类、六价铬、砷、汞、铅、镉、总磷、SS、铊
S2	雨水汇入口下游 500m			
S3	雨水汇入口下游 2000m			

(4) 监测单位：湖南中测湘源检测有限公司

(5) 监测采样与分析方法

现场样品采集与分析严格按《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》和国家标准分析方法进行。具体监测分析方法如下表 5.2-2。

表 5.2-2 地表水质量现状监测分析方法及监测仪器

测试项目	分析方法	方法来源	测试仪器及型号	检出限 (mg/L)
pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	pH 计/ PHS-3EZCXY-FX-021	0.01 (无量纲)
DO	碘量法	GB7489-1987	50ml滴定管	0.2
COD <sub>Cr</sub>	重铬酸盐法	HJ828-2017	COD 消解仪/JC-102 ZCXY-FX-028	4.00
BOD <sub>5</sub>	稀释与接种法	HJ 505-2009	恒温恒湿培养箱 /BSC-150ZCXY-FX-040	0.5
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	可见分光光度计/ 722NZCXY-FX-009	0.025
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	可见分光光度计/722N ZCXY-FX-009	0.0003
铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-87	可见分光光度计/722N ZCXY-FX-009	0.004
铅	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年	原子吸收光度计 /AA 7000 ZCXY-FX-001	0.002
砷	原子荧光法	HJ694-2014	原子荧光光度计/AFS 8520ZCXY-FX-002	0.0003
镉	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年	原子吸收光度计 /AA 7000ZCXY-FX-001	0.0002
汞	原子荧光光度计法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 /AFS 8520 ZCXY-FX-002	0.00004 mg/L
氰化物	容量法和分光光度法	HJ 484-2009	可见分光光度计/722N ZCXY-FX-010	0.001

(6) 监测结果统计

本评价参照地面水环境现状评价方法，采用单项水质参数评价方法进行地下水水

质现状评价。

①标准指数法计算：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,i}}$$

式中：  $S_{ij}$  — 标准指数；

$C_{ij}$  — 评价因子  $i$  在  $j$  点的实测浓度值，mg/L；

$C_{s,i}$  — 评价因子  $i$  的评价标准限值，mg/L；

对于浓度限于一定范围内的评价因子 pH 值选用下列公式计算：

②pH 标准指数计算：

对于 pH 标准指数的计算分两种情况：

当  $pH_j \leq 7.0$ ；

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

$pH_j > 7.0$ ；

$$S_{pH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中：  $S_{pH}$  — pH 的单因子指数；

$pH_j$  — 地面水现状 pH 值；

$pH_{sd}$  — 地面水水质标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$  — 地面水水质标准中 pH 的上限值。

③溶解氧标准指数计算：

对于溶解氧（DO）分两种情况：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中：  $S_{DO,j}$  — DO 的标准指数；

$DO_j$  — DO 实测值；

$DO_s$  — DO 的评价标准值；

$DO_f$  — 为某水温、气压条件下饱和溶解氧浓度；

$DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

$T$  为水温（按摄氏度计算）

(7) 监测结果及评价

地表水环境质量现状监测结果见表 5.2-3，由表可见：除 S1 监测断面高锰酸盐指数外，S1、S2、S3 监测断面中其他各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。新墙河周边农田使用的农药和化肥含有大量的有机物，它们在雨水冲刷下进入附近的水体，是导致高锰酸盐指数超标的主要原因。。

表 5.2-3 地表水环境现状监测结果（单位：mg/L；pH 除外）

监测断面	监测项目	水温	pH	溶解氧	化学需氧量	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	悬浮物	硫酸盐
S1	监测范围	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■	■	■■■■
	平均值			■	■■■		■	■■■	■■■	■	■
	标准指数		■	■■■■	■■■	■	■■■	■■■			■■■■
	超标率 (%)		■	■	■	■■■	■	■	■		■
	最大超标倍数		■	■	■	■■■	■	■	■		■
参考标准			■	■	■	■	■	■	■		■
S2	监测范围	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■	■	■■■■
	平均值			■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■	■■■
	标准指数		■	■■■■	■■■	■	■■■	■■■	■■■		■■■■
	超标率 (%)		■	■	■	■	■	■	■		■
	最大超标倍数		■	■	■	■	■	■	■		■
参考标准			■	■	■	■	■	■	■		■
S3	监测范围	■■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■■
	平均值			■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
	标准指数		■	■■■■	■■■	■■■	■	■■■	■		■■■■
	超标率 (%)		■	■	■	■	■	■	■		■
	最大超标倍数		■	■	■	■	■	■	■		■
参考标准			■	■	■	■	■	■	■		■

表 5.2-3 地表水环境现状监测结果（单位：mg/L；pH 除外）

监测断面	监测项目	氟化物	氯化物	挥发酚	石油类	铬（六价）	汞	砷	铅	镉	铊
S1	监测范围	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■					■			■
	标准指数	■	■					■			■
	超标率（%）	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最大超标倍数	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
参考标准		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
S2	监测范围	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■					■			■
	标准指数	■	■					■			■
	超标率（%）	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最大超标倍数	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
参考标准		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
S3	监测范围	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■				■	■	■	■	
	标准指数	■	■				■	■	■	■	
	超标率（%）	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	最大超标倍数	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
参考标准		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## 5.3 地下水环境质量现状调查

### 5.3.1 地下水水位调查

本次地下水现状监测的 5 个水质监测点同步监测了地下水水位外，另调查了 5 个地下水井的水位，本次环评委托了湖南省常德工程勘察院有限责任公司对场地进行了环境水文地质勘察工作，现场钻探了 5 个地下水水井，共计调查了 15 个地下水水位，具体位置见附图 4-4，水位详情见表 5.3-1，地下水等水位线见图 5.3-1。

5.3-1 拟建项目周边地下水水位详情表

编号	经纬度	相对位置关系	井口标高/m	地下水埋深/m	水位标高/m
D1	E113.396769° N29.062297°	地下水侧向	■	■	■
D2	E113.385783° N29.061182°	地下水上游	■	■	■
D3	E113.374925° N29.067050°	地下水侧向	■	■	■
D4	E113.388562° N29.072458°	地下水下游	■	■	■
D5	E113.397681° N29.070548°	地下水下游	■	■	■
D6	E113.388422° N29.057265°	地下水上游	■	■	■
D7	E113.377264° N29.074947°	地下水侧向	■	■	■
D8	E113.404644° N29.067093°	地下水侧向	■	■	■
D9	E113.382371° N29.085611°	地下水下游	■	■	■
D10	E113.407133° N29.080933°	地下水下游	■	■	■
ZK1	E113.389929° N29.069178°	场地下游	■	■	■
ZK2	E113.387819° N29.067989°	场地下游	■	■	■
ZK3	E113.390543° N29.067959°	场地下游	■	■	■
ZK4	E113.387951° N29.066148°	场地上游	■	■	■
ZK5	E113.387457° N29.064672°	场地上游	■	■	■

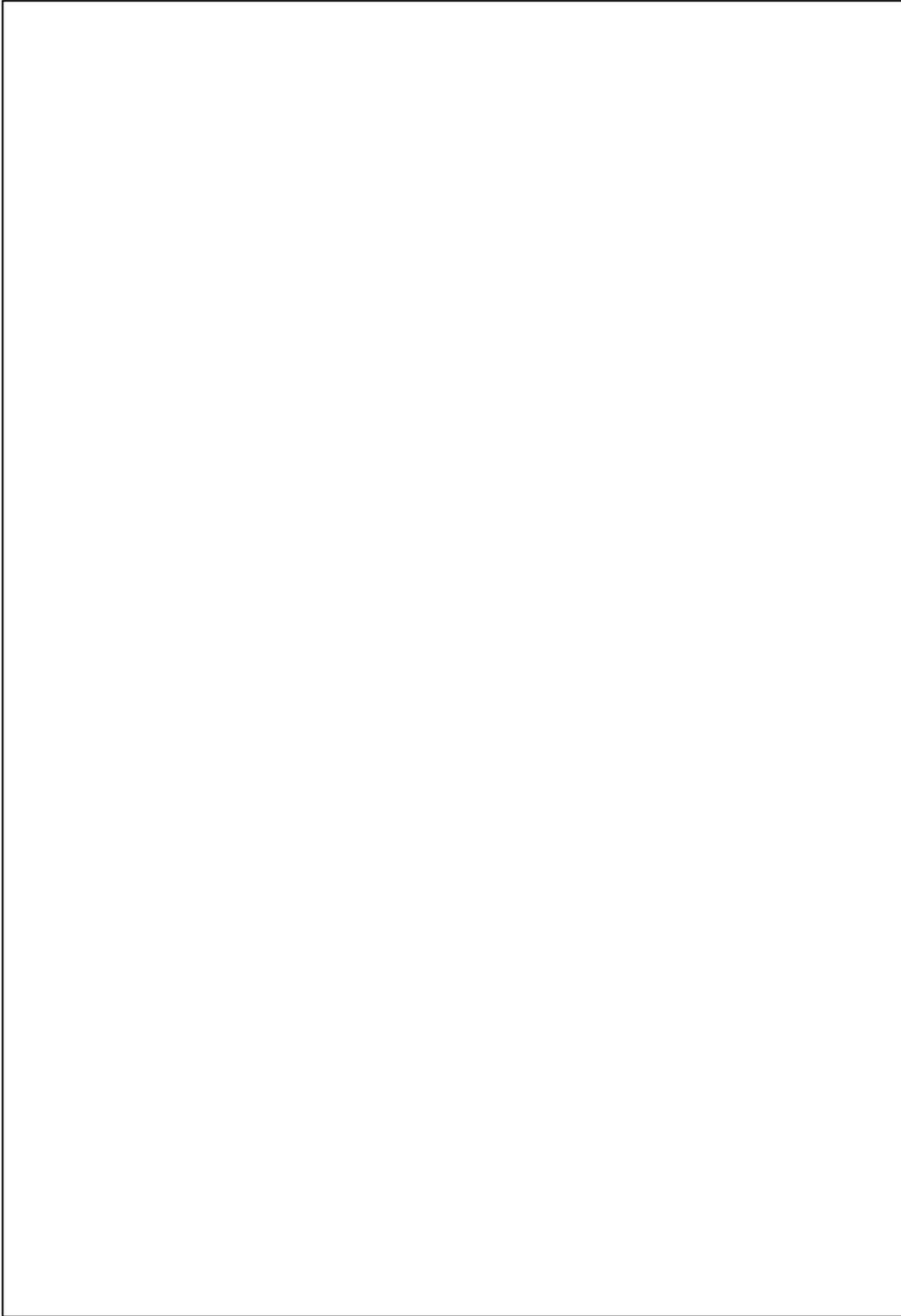


图 5.3-1 拟建项目周边地下水等水位线图

### 5.3.2 地下水现状监测与调查

#### (1) 监测因子

$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ； pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、硫化物、

Hg、As、Fe、Mn、Cu、Zn、Cd、Pb、Cr<sup>6+</sup>、Ni、石油类、菌落总数、总大肠菌群、耗氧量，共 34 项。

(2) 监测时间及频次

2024 年 3 月 5 日~3 月 6 日连续监测 2 天，每天采样 1 次。

(3) 监测点位

在厂址四周的居民点布设 5 个地下水监测点，具体位置见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水监测点位和监测因子一览表

编号	与拟建工程（厂界）相对位置	经纬度	执行标准
D1	SE, 316m	E113.396769°, N29.062297°	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
D2	S, 390m	E113.385783°, N29.061182°	
D3	W, 641m	E113.374925°, N29.067050°	
D4	N, 292m	E113.388562°, N29.072458°	
D5	NE, 460m	E113.397681°, N29.070548°	

(4) 监测单位：湖南中测湘源检测有限公司

(5) 监测结果及评价

地下水环境质量现状监测结果见表 5.3-3~5.3-5，由表可见：各监测点位监测因子除大肠菌群、锰外其他因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。总大肠菌群 D1、D2、D3、D4、D5 点位超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，分别最大超标倍数为 0.67、0.67、1.33、1.33、1 倍，农村地区生活污水未统一收集处理，是导致总大肠菌群超标的主要原因。D3 点位的锰超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，最大超标倍数为 1.2，场址周边无排放锰污染物的污染源，锰监测值超标主要是背景浓度高导致。

表 5.3-3 拟建项目地下水环境质量现状监测值 单位：mg/L (pH 值无量纲)

断面	监测项目	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	Fe	Mn	Zn	Cu	挥发酚	耗氧量
D1	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	标准指数	■	■	■	■	■		■	■	■		■
	超标率%											
D2	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值		■	■	■	■		■	■	■		■
	标准指数	■	■	■	■	■		■	■	■		■
	超标率%											
D3	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值		■	■	■	■		■	■	■		■
	标准指数	■	■	■	■	■		■	■	■		■
	超标率%							■				
D4	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值		■	■	■	■	■	■	■	■		■
	标准指数	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
	超标率%											
D5	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值		■	■	■	■	■	■	■	■		■
	标准指数	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
	超标率%											
评价标准		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 5.3-4 拟建项目地下水环境质量现状监测值 单位：mg/L

断面	监测项目	NH <sub>3</sub> -N	硫化物	总大肠菌群	亚硝酸盐	硝酸盐	氟化物	氟化物	Hg	As	Cd	Cr <sup>6+</sup>	Pb	Ni
D1	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	标准指数	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	超标率%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D2	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	标准指数	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	超标率%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D3	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	标准指数	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	超标率%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D4	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	标准指数	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	超标率%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D5	监测范围值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	平均值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	标准指数	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	超标率%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
评价标准		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 5.3-5 拟建项目地下水环境质量现状监测值 单位：mg/L

断面	监测项目	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	菌落总数 (CFU/mL)	石油类
D1	监测范围值	██████	██	██████	██████	██	█	██████	██████	██	██
	平均值	██	█	██	██	█	█	██	██	██	█
	标准指数	█	█	█	█	█	█	██	██	██	█
	超标率%	█	██	█	█	█	█	█	█	█	██
D2	监测范围值	██████	██	██████	██████	██	██████	██████	██████	██	██
	平均值	██	██	██	██	█	██	██	██	██	█
	标准指数	█	██	█	█	█	█	██	██	██	█
	超标率%	█	██	█	█	█	█	█	█	█	█
D3	监测范围值	██████	██	██████	██	██	██████	██████	██████	██	██
	平均值	██	██	██	██	█	██	██	██	██	█
	标准指数	█	██	█	█	█	█	██	██	██	█
	超标率%	█	██	█	█	█	█	█	█	█	█
D4	监测范围值	██	██████	██	██████	██	██████	██████	██████	██	██
	平均值	██	██	██	██	█	██	██	██	██	█
	标准指数	█	██	█	█	█	█	██	██	██	█
	超标率%	█	██	█	█	█	█	█	█	█	█
D5	监测范围值	██████	██████	██████	██████	██	██████	██████	██	██	██
	平均值	██	██	██	██	█	██	██	██	██	█
	标准指数	█	██	█	█	█	█	██	██	██	█
	超标率%	█	██	█	█	█	█	█	█	█	█
评价标准		█	██	█	█	█	█	██	██	██	█

## 5.4 声环境质量现状调查

(1) 监测因子

等效连续 A 声级 (Leq)

(2) 监测时间及频次

2024 年 3 月 7 日~3 月 8 日连续监测 2 天，每天昼夜各一次。

(3) 监测点位

厂界东、西、南、北四个方位共布设监测点共 9 个 (1#~9#)、电厂厂址及灰场 200m 范围内居民点 1 个、进厂公路沿线居民点共 11 个 (10#~21#)。总共 21 个监测点位。

(4) 监测单位：湖南中测湘源检测有限公司。

(5) 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 5.4-1，由表可知厂界及厂界周边监测期间昼、夜噪声值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准。厂界外居民点均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

表 5.4-1 噪声监测结果表 单位：dB (A)

编号	测点名称	监测时间	昼间		夜间	
			监测值	标准值	监测值	标准值
N1	厂界外西南侧 1m 处	2024.03.07	55.3	65	40	55
		2024.03.08	55.3	65	43.4	55
N2	厂界外西北侧 1m 处 (翻车机室附近)	2024.03.07	55.6	65	40.1	55
		2024.03.08	54.9	65	43.9	55
N3	厂界外北侧偏西 1m 处	2024.03.07	55.8	65	40.3	55
		2024.03.08	54.3	65	43.3	55
N4	灰场北侧 1m 处	2024.03.07	55.9	65	40	55
		2024.03.08	54.9	65	46.5	55
N5	灰场北侧偏东 1m 处	2024.03.07	55.8	65	41.7	55
		2024.03.08	56.4	65	42	55
N6	灰场东侧侧 1m 处	2024.03.07	55.6	65	42.9	55
		2024.03.08	53.8	65	42.6	55
N7	厂界外东南侧 1m 处 (升压站附近)	2024.03.07	55.9	65	42.4	55
		2024.03.08	56.3	65	45.1	55
N8	厂界外南 1m 处 (汽轮机附近)	2024.03.07	56	65	42.9	55
		2024.03.08	55.8	65	45.4	55
N9	厂界外南侧 1m 处 (锅炉附近)	2024.03.07	55.2	65	42.9	55
		2024.03.08	55.1	65	44.5	55
N10	坪山组居民点	2024.03.07	55.2	60	43.9	50
		2024.03.08	56.9	60	45	50
N11	柚子基地办公楼	2024.03.07	56.2	60	42.5	50
		2024.03.08	56.4	60	46.1	50
N12	入厂道路外龙家里居民点	2024.03.07	57	60	42.4	50
		2024.03.08	58.4	60	45.9	50

编号	测点名称	监测时间	昼间		夜间	
			监测值	标准值	监测值	标准值
N13	入厂道路外南庄冲居民点	2024.03.07	56.4	60	42.6	50
		2024.03.08	56	60	47.1	50
N14	谷太村居民点	2024.03.07	53.4	60	42.7	50
		2024.03.08	55.7	60	44.9	50
N15	南塘居民点	2024.03.07	55.3	60	42.9	50
		2024.03.08	55.9	60	44.7	50
N16	高塘组居民点 1	2024.03.07	54.8	60	43.1	50
		2024.03.08	55.6	60	45.3	50
N17	高塘组居民点 2	2024.03.07	55.8	60	42.8	50
		2024.03.08	56.1	60	43.6	50
N18	高塘组居民点 3	2024.03.07	55	60	42	50
		2024.03.08	55.8	60	46.3	50
N19	高塘组居民点 4	2024.03.07	54.9	60	43.5	50
		2024.03.08	56.1	60	46.3	50
N20	高塘组居民点 5	2024.03.07	55.5	60	42.2	50
		2024.03.08	54.4	60	45.9	50
N21	高塘组居民点 6	2024.03.07	55.2	60	42.9	50
		2024.03.08	54.4	60	43.3	50

## 5.5 土壤环境质量现状调查

### 5.5.1 厂区内土壤现状调查

湖南中测湘源检测有限公司托于 2024 年 3 月开展了场地范围内的土壤现场监测工作，具体方案如下：

#### (1) 监测点位的布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目在拟建的废水处理站、危废暂存间、冷却塔、脱硫塔、煤仓间及灰厂四周等布设监测点。具体监测方案见表 5.5-1。

表5.5-1 项目场地土壤现状监测布点和监测因子

序号	点位名称	经纬度坐标	监测因子
T1	废水处理站	E113.389790°、N29.065519°	GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项目+pH、石油烃、氰化物、氟化物
T2	危废间	E113.387870°、N29.067610°	pH、石油烃、氰化物、氟化物、砷、镉、六价铬、铅、汞、铜、镍
T3	冷却塔	E113.385506°、N29.065864°	
T4	脱硫塔	E113.387044°、N29.066336°	
T5	煤仓间	E113.389232°、N29.064498°	
T6	灰场西侧	E113.390331°、N29.068836°	GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项目
T7	灰场南侧	E113.391173°、N29.068240°	pH、氟化物、砷、镉、六价铬、铅、汞、铜、镍
T8	灰场东侧	E113.391489°、N29.069238°	
T9	灰场北侧	E113.390717°、N29.069327°	

#### (2) 评价标准

土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地的筛选值。

(3) 监测及评价结果

本次场地土壤现状见表 5.5-2，土壤理化性质调查表见表 5.5-3，土壤剖面图见图 5.5-4。调查检测结果见表 5.5-5，由检测结果得知，本项目场地范围内 T1~T9 检测点位各监测因子的检测结果均小于《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中第二类用地筛选值。

表 5.5-2 土壤性状一览表

序号	监测点位	土壤性状	取样深度
1	T1	灰色、较干、砂土、根系多量	0-50cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	50-150cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	150-300cm
2	T2	灰色、较干、重壤土、根系少量	0-50cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	50-150cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	150-300cm
3	T3	黄棕、湿、黏土、根系多量	0-20cm
4	T4	红棕、湿、粘土、根系多量	0-50cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	50-150cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	150-300cm
5	T5	红棕、湿、砂土、根系无	0-20cm
6	T6	黄色、较干、砂土、根系少量	0-50cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	50-150cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	150-300cm
7	T7	红棕、湿、砂土、根系无	0-20cm
8	T8	红棕、较干、轻壤、根系少量	0-50cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	50-150cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	150-300cm
9	T9	红棕、较干、轻壤、根系无	0-50cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	50-150cm
		红棕、较干、轻壤、根系无	150-300cm

表 5.5-3 土壤理化特性调查表

点号	T1	T6	
时间	2024.04.20	2024.04.20	
经纬度	E113.389790° N29.065519°	E113.390331° N29.068836°	
层次	表层	表层	
现场记录	颜色	黄	黄
	结构	块状	块状
	质地	砂土	砂土
	砂砾含量	35%	32%
	其他异物	/	/
实验室测定	pH (无量纲)	5.10	5.53
	阳离子交换量 (cmol/kg)	9.14	8.95
	氧化还原电位 (mV)	361	357
	渗滤率(饱和导水率)(mm/min)	1.16	1.23
	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.11	1.09
	孔隙度 (%)	31	29

表 5.5-4 土体构型

点位序号	景观照片及岩芯照片	层次
T1		0-3m粉质黏土

<p>T2</p>		<p>0-3m 粉质黏土</p>
<p>T4</p>		<p>0-3m 粉质黏土</p>
<p>T6</p>		<p>0-3m 粉质黏土</p>



0-3m 粉质黏土

0-3m 粉质黏土

表 5.5-5 项目场地土壤现状监测结果

监测点	监测因子	监测结果					
		监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T8	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T9	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T8	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T9	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T8	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T9	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T8	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T9	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T8	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价
T9	监测因子	监测日期	监测值	标准值	超标倍数	备注	评价



续表 5.5-5 项目场地内土壤现状监测结果

监测点	监测项目						
	监测项目1	监测项目2	监测项目3	监测项目4	监测项目5	监测项目6	监测项目7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

项目	监测结果					
	监测点1	监测点2	监测点3	监测点4	监测点5	监测点6
项目1						
项目2						
项目3						
项目4						
项目5						
项目6						
项目7						
项目8						
项目9						
项目10						
项目11						
项目12						
项目13						
项目14						
项目15						
项目16						
项目17						

续表 5.5-5 项目场地内土壤现状监测结果

项目	监测结果					
	监测点1	监测点2	监测点3	监测点4	监测点5	监测点6
项目1						
项目2						
项目3						
项目4						
项目5						
项目6						
项目7						
项目8						
项目9						
项目10						
项目11						
项目12						
项目13						
项目14						
项目15						
项目16						
项目17						
项目18						
项目19						
项目20						
项目21						





土壤环境质量现状结果见表 5.5-7，由表可知，农用地中各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值。

表 5.5-7 土壤监测结果 （单位：mg/kg）

监测点		监测因子								
		pH	铜	锌	铅	镉	砷	镍	铬	汞
1	1-1	7.2	12	15	10	0.1	15	10	0.1	10
	1-2	7.3	11	14	9	0.1	14	9	0.1	9
2	2-1	7.4	13	16	11	0.1	16	11	0.1	11
	2-2	7.5	14	17	12	0.1	17	12	0.1	12
3	3-1	7.6	15	18	13	0.1	18	13	0.1	13
	3-2	7.7	16	19	14	0.1	19	14	0.1	14
4	4-1	7.8	17	20	15	0.1	20	15	0.1	15
	4-2	7.9	18	21	16	0.1	21	16	0.1	16
5	5-1	8.0	19	22	17	0.1	22	17	0.1	17
	5-2	8.1	20	23	18	0.1	23	18	0.1	18
6	6-1	8.2	21	24	19	0.1	24	19	0.1	19
	6-2	8.3	22	25	20	0.1	25	20	0.1	20

## 5.6 底泥环境质量现状

新墙河底泥监测引用《岳阳县新墙河四期治理工程环境影响报告书》中的内容，湖南昌旭环保科技有限公司于 2023 年 11 月 30 日对新墙河底泥进行了环境质量现状监测。

### 1、监测项目

底泥监测因子：pH、铜、锌、铅、镉、砷、镍、铬。

### 2、监测点位

在新墙河箬口段共设 3 个监测点，监测点详见表 5.6-1。

表 5.6-1 底泥监测布点情况

编号	监测点	纬度	经度
T1	箬口镇段 T1	29.068672	113.042622
T2	箬口镇段 T2	29.066637	113.081200
T3	箬口镇段 T3	29.066647	113.081266

### 3、评价标准

因底泥无对应的质量标准，本次不对其进行达标评价。

### 4、监测分析方法

表 5.6-2 底泥监测项目与监测分析方法

分析项目	分析方法及方法来源	使用仪器	最低检出限
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法》 HJ 680-2013	AFS-8510 型 原子荧光光谱仪	0.01mg/kg
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	TAS-990F 型 原子吸收光谱仪	0.01mg/kg
总铬	《土壤质量 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2009	TAS-990F 型 原子吸收光谱仪	5 mg/kg
铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 17138-1997	TAS-990F 型 原子吸收光谱仪	1mg/kg
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	TAS-990F 型 原子吸收光谱仪	0.1mg/kg
锌	《土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定 二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法》 NY/T 890-2004	TAS-990F 型 原子吸收光谱仪	/
镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 17139-1997	TAS-990F 型 原子吸收光谱仪	5mg/kg
pH	《土壤检测 第 2 部分 土壤 PH 值的测定》 NY/T 1121.2-2006	PHS-3C 型 pH 计	/

5、监测结果

表 5.6-3 底泥检测结果

监测点	监测项目	检测结果			
		砷	镉	总铬	铜
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

5.7 电磁环境质量现状调查

5.7.1 监测布点

为了解区域电磁环境质量现状，湖南中测湘源检测有限公司对本项目 500kV 升压站电磁环境质量现状进行了监测，在 500kV 升压站站址四周进行电磁环境现状监测。

监测点位见表 5.7-1 和图 5.7-1。

表 5.7-1 电磁环境现状监测布点和监测因子

编号	监测点位置	监测因子	监测仪器	执行标准
EB1	升压站南侧1m 处	工频磁场、工 频电场	工频场强仪/HII3 604ZCXY-CY-035	《电磁环境控制 限值》 (GB8702-2014)
EB2	升压站西南侧1m 处			
EB3	升压站西北侧1m 处			
EB4	升压站北侧1m 处			
EB5	升压站东南侧1m 处			
EB6	升压站东北侧1m 处			

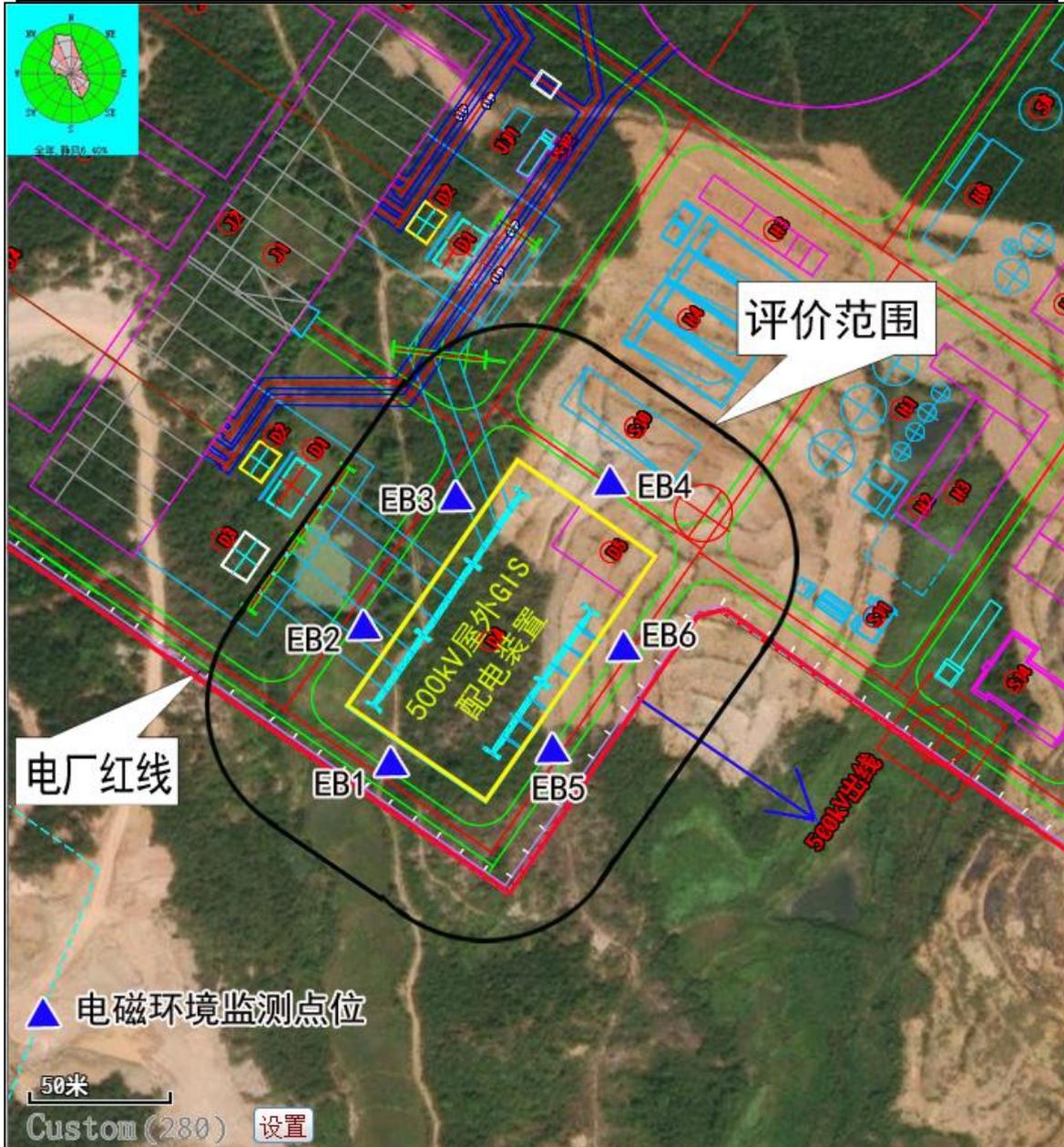


图 5.7-1 本项目电磁环境质量现状监测点位图

(2) 监测时间及监测条件

监测时间：2024 年 3 月 8 日，每个监测点监测一次。

监测条件：天气阴，温度 19℃~23℃，湿度 65%~70%。

### (3) 监测方法及测量仪器

监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的监测方法进行的，监测仪器见表 5.7-2。

表 5.7-2 电磁环境监测仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号	证书编号	有效期
工频场强仪	HI3604	00233178 (ZCXY-CY-035)	2024030106559001	2024.3.6-2025.3.6

### (4) 监测结果

电磁环境质量现状监测结果见表 5.7-3。。

表 5.7-3 电磁环境监测结果表

测点	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)
	最大值	最小值		最大值	最小值	
1	5.8	8.4	0.0015	0.028	5.8	8.4
2	5.8	8.4	0.0015	0.028	5.8	8.4
3	5.8	8.4	0.0015	0.028	5.8	8.4
4	5.8	8.4	0.0015	0.028	5.8	8.4
5	5.8	8.4	0.0015	0.028	5.8	8.4
6	5.8	8.4	0.0015	0.028	5.8	8.4

注：“E”表示工频电场、“B”表示工频磁场。

由表 5.7-3 可知，本项目 500kV 升压站厂界工频电场强度监测值为 5.8~8.4V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0015μT~0.028μT；各测点工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。

## 5.7.2 电磁环境现状评价

根据监测结果可知，拟建电厂升压站站址所在区域为乡村郊野环境，区域目前的工频电场强度、磁场强度最大值分别低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值，即：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

## 5.8 区域污染源调查

### 5.8.1 在建和拟建污染源调查

经调查，评价范围内与本项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目污染源有 5 家企业，具体见表 5.8-1，其分布情况见图 5.8-1。

表 5.8-1 评价范围内区域污染源排放统计表

序 号	污染源名称	污染物名称	排放浓度			排放速率			排放总量
			mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	kg/h	
1	某某企业	颗粒物	10	10	10	0.1	0.1	0.1	0.1
2	某某企业	二氧化硫	10	10	10	0.1	0.1	0.1	0.1
		氮氧化物	10	10	10	0.1	0.1	0.1	0.1
3	某某企业	颗粒物	10	10	10	0.1	0.1	0.1	0.1
		二氧化硫	10	10	10	0.1	0.1	0.1	0.1
4	某某企业	颗粒物	10	10	10	0.1	0.1	0.1	0.1
		二氧化硫	10	10	10	0.1	0.1	0.1	0.1
5	某某企业	颗粒物	10	10	10	0.1	0.1	0.1	0.1

备注:

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out information, likely comments or additional data.]

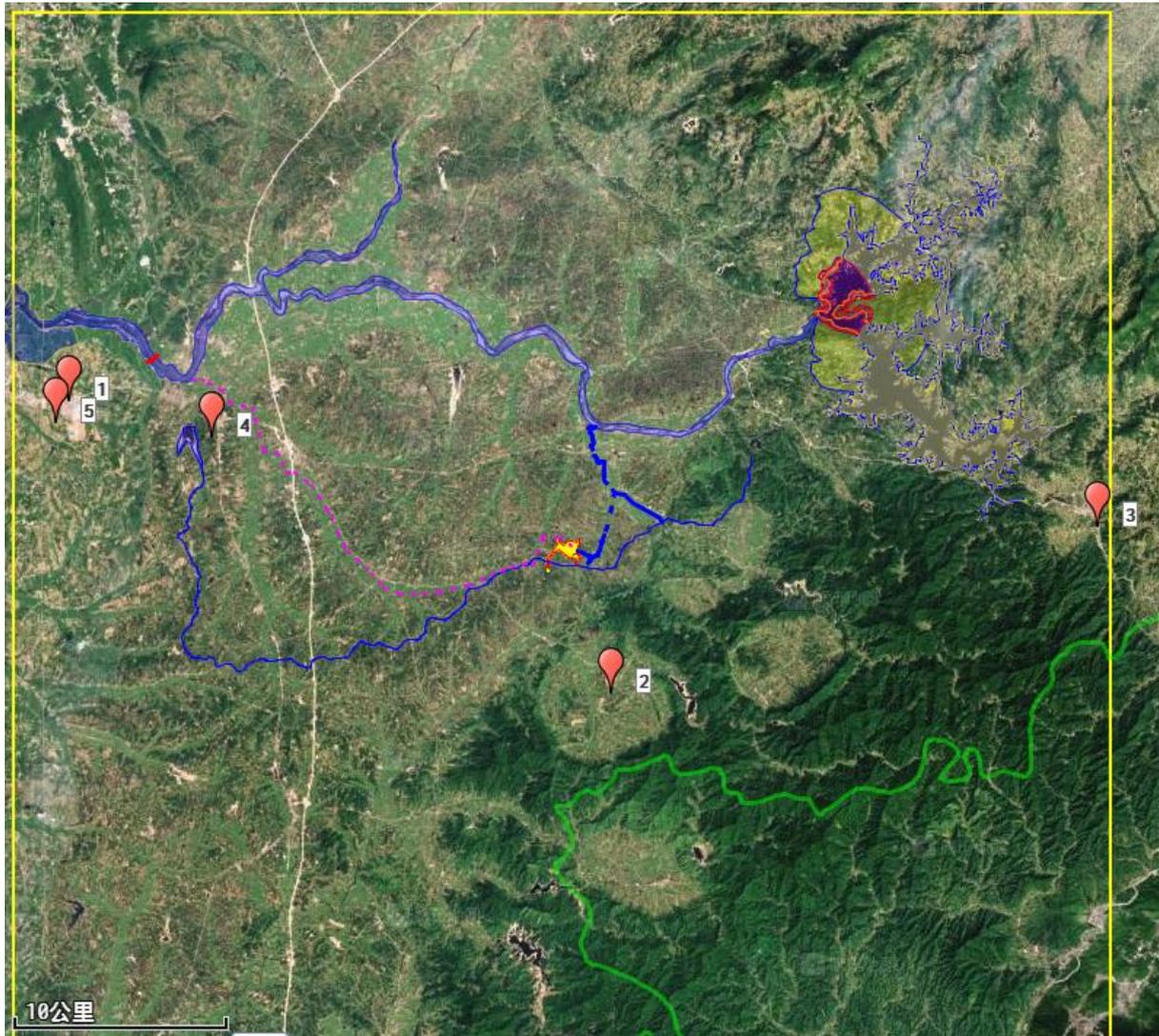


表 5.8-1 评价区域在建拟建污染源分布图

### 5.8.2 现役源削减来源

根据岳阳市人民政府印发的《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程主要污染物区域削减替代方案》，区域削减来源于岳阳县拟关停的 20 家生产企业，以及岳阳市华能电厂和岳阳林纸公司关停和淘汰的锅炉。

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》（环办环评〔2020〕36 号）：“所在区域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保投产后区域环境质量有改善。……”。

根据《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）：“……项目所在区域、流域控

制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。”

[Redacted text block]

[Redacted section header]

[Redacted]						
[Redacted]						
[Redacted]						
[Redacted]						

[Redacted text block]

表 5.8-2 湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程主要污染物削减替代项目来源表

序号	项目/措施名称	实施地点	实施内容	实施时间	削减/替代量			备注
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	
1	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...	...

■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]							
■	[REDACTED]							
■	[REDACTED]	■	[REDACTED]	[REDACTED]	■	■	■	[REDACTED]
■	[REDACTED]	■	[REDACTED]	[REDACTED]	■	■	■	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	■	■	■	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	■	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	■	[REDACTED]
[REDACTED]					[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

## 第 6 章 环境影响预测与评价

### 6.1 施工期环境影响分析

#### 6.1.1 环境空气影响分析

施工期对环境空气产生的影响主要为施工期土地开挖、材料搬运过程中产生的施工扬尘，土方运输产生的交通运输扬尘，自建混凝土拌合站运行产生的粉尘和施工机械燃油产生的机械尾气。

##### 6.1.1.1 施工扬尘

施工产生的扬尘因施工活动的性质、范围以及天气情况的不同而不同，扬尘产生量有较大差别，本工程施工期扬尘污染主要来自旧建筑物拆除、场地平整、基础处理、管沟开挖、材料装卸及物料堆放等方面。

根据同类型施工场地的扬尘污染分析，影响扬尘产生量的因素主要有：

①土壤和材料中的含水量，含水量高的材料不易产生扬尘污染；

②土壤和材料的粒径大小，颗粒粒径越大，越不易产生扬尘污染。在没有风或风力很小时，粒径 $\leq 0.015\text{mm}$ 的颗粒物能够飞扬，当风速为 $3\sim 5\text{m/s}$ 时，粒径为 $0.015\text{mm}\sim 0.030\text{mm}$ 的颗粒物能够飞扬。粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距范围内；

③气象条件，风速越大，越易产生扬尘，一般情况下，当风速 $> 3\text{m/s}$ 时，就会产生明显的扬尘污染。

##### 6.1.1.2 交通运输扬尘

运输路况对扬尘的产生起决定性条件，为进一步了解交通运输扬尘的产生情况，本评价采用以下经验公式进一步预测：

$$Q = 0.123 \times \left( \frac{v}{5} \right) \left( \frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left( \frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘， $\text{kg/km}\cdot\text{辆}$ ；

v—汽车速度， $\text{km/h}$ ；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量， $\text{kg/m}^2$ 。

一辆载重 $5\text{t}$ 的卡车，通过一段长度为 $500\text{m}$ 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 5.1-1 所示。

由表 5.1-1 可知，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速

情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

表 6.1-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘

P (kg/m <sup>2</sup> ) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4、5 次，可使扬尘减少 70% 左右。有关施工场地洒水抑尘的试验结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 施工场地洒水抑尘的试验结果

距离(m)		5	20	30	50	100~150
TSP 小时平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86	0.61
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.27	0.21

由试验数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 50m 范围内。

### 6.1.1.3 混凝土拌合站粉尘

混凝土拌合站运行产生的粉尘主要为筒仓粉尘、投料及搅拌粉尘、原料堆场及装卸起尘等。

#### 1、筒仓粉尘

本项目共设搅拌站 2 座，有水泥、粉煤灰、矿粉筒仓 8 个，所使用的水泥、粉煤灰、矿粉等粉料由密封的散装车运至站内，用压缩空气法打料，由于受气体冲击，水泥、粉煤灰在罐装过程中粉尘会随着筒仓内的空气从筒仓顶部的排气孔中排出，筒仓底为密封管道连接，无粉尘产生。

筒仓粉尘产生量根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告第 2021 年第 24 号）中 3021 水泥制品制造（含 3022 砼结构构件、3029 其他水泥类似制品制造）行业中物料输送储存，颗粒物产生量为 0.12kg/吨-产品。项目产品为 12×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a（28.8×10<sup>4</sup>t/a），则筒仓粉尘产生量约为 34.56t/a。项目所购买的 HZS180 搅拌主机的每个筒仓顶均自带一个脉冲布袋仓顶除尘器，两座搅拌主机筒仓共设 8 套脉冲布袋仓顶除尘器；除尘器除尘效率可达 99.7%，则筒仓粉尘排放量为 0.104t/a，经除尘

器处理后的含尘废气将在搅拌楼内自然沉降。项目搅拌楼设于封闭式厂房内，搅拌楼无组织粉尘对外环境影响较小。

## 2、投料及搅拌粉尘

自建搅拌站设置有两条混凝土生产线，每条混凝土线配套设置 1 台搅拌机对来料进行搅拌混合，投料及搅拌过程中会产生一定的粉尘。本项目输送带以及搅拌楼为全封闭式，投料过程中产生的粉尘基本沉降在搅拌主机内参与搅拌，因此该部分粉尘主要为搅拌机搅拌过程中产生的粉尘。生产时各原料按照设计配比用量通过螺旋输送机输送到对应的称量秤内进行称量，再投入到搅拌机内进行拌合，各生产工序均采用电脑集中控制，各工序的联锁、联动的协调性、安全性非常强，原料的输送、计量、投料等方式均为封闭式，且搅拌生产时需要加水，因此该过程产生的粉尘量不大。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告第 2021 年第 24 号）中的“3021 水泥制品制造行业”中物料混合搅拌的颗粒物产污系数（0.13kg/吨-产品）进行计算。本项目年产  $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （ $28.8 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ ）商品混凝土，则本项目投料及搅拌产生的粉尘量为 37.44t/a。

搅拌机设置在密闭搅拌楼内，搅拌机进料口处自带除尘器，使搅拌机配料产生的粉尘达标排放，搅拌机配套一个脉冲反吹布袋除尘装置，其除尘效率可达 99.7%以上，则搅拌粉尘排放量为 0.112t/a。投料及搅拌粉尘经除尘器处理后的含尘废气在搅拌楼内自然沉降；项目搅拌楼设于封闭式厂房内，搅拌楼无组织粉尘对外环境的影响较小。

## 3、原料堆场及装卸起尘

搅拌站内设置有原料堆场，原料堆场暂定为密闭式，主要为砂、石堆存。在干燥、大风天气，堆场表层细微颗粒由风力作用漂浮至空中，会对周边空气环境产生一定的不利影响。

堆场粉尘产生量根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附件 2《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》中颗粒物产生核算公式如下：

$$P=ZCy+FCy=\{Nc \times D \times (a/b) + 2 \times Ef \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：

- P 指颗粒物产生量（单位：t）；
- ZCy 指装卸扬尘产生量（单位：t）；
- FCy 指风蚀扬尘产生量（单位：t）；
- Nc 指年物料运载车次（单位：车）；

D 指单车平均运载量（单位：t/车）；  
(a/b) 指装卸扬尘概化系数（单位：kg/t），a 指各省风速概化系数（湖南省 0.0008），  
b 指物料含水率概化系数（参照混合矿石取值为 0.0084），E<sub>f</sub> 指堆场风蚀扬尘概化系数  
(E<sub>f</sub> 为 0)；S 指堆场占地面积。

项目原料装卸量约为 27.0×10<sup>4</sup>t/a，车辆载重约为 20t，则需运载车次为 1.35×10<sup>4</sup> 次。  
则原料堆场起尘、原料装卸料起尘产尘量约为 25.7t/a。

项目堆场为封闭式车间，则堆场颗粒物排放量为：

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

式中：

P 指颗粒物产生量（单位：t）；

U<sub>c</sub> 指颗粒物排放量（单位：t）；

C<sub>m</sub> 指颗粒物控制措施控制效率（单位：%），（本项目控制措施为洒水+出入车辆冲洗，取值为 78%）；

T<sub>m</sub> 指堆场类型控制效率（单位：%），（本项目控制效率为密闭式 99%）；

经计算，搅拌站原料堆场及装卸粉尘排放量为 0.057t/a，为无组织排放。

在实际运行过程中，原料堆场通过喷淋抑尘，增加料堆表面湿度；加强地面保洁、冲洗，减少路面积灰等方式还可进一步减小粉尘产生量，搅拌站原料堆场及装卸粉尘对环境的影响较小。

#### 6.1.1.4 施工机械及运输车辆尾气

施工机械和汽车运输时所排放的尾气，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响。由于本项目施工场地地域比较开阔，空气扩散条件较好，施工运输机械产生的废气对周围环境造成影响不大，且随着科技水平的提高，施工机械的性能已有了很大程度的改善，多数机械在运行过程中产生的废气可达标排放。

施工过程中施工运输车辆排放的废气会对局部环境空气质量产生一定影响，但根据其它类似工程经验和施工期的大气环境监测数据，施工机械设备分布比较分散，污染物排放强度很小，对周围环境空气的影响甚微。

#### 6.1.1.5 扬尘对周边敏感点的影响分析

施工扬尘浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区及天气等诸多因素有关，本评价采用类比法对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析。北京环科院曾对多个建筑施工场地的扬尘情况（土方挖掘、现场堆放、垃圾清理、

车辆往来等)进行了监测,监测时风速为2.4m/s,监测结果见表6.1-3。

表 6.1-3 建设项目施工期扬尘监测数据表

施工距离	工地内	工地上风向 50m	工地下风向		
			50m	100m	150m
TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	759	328	502	367	336
	618	325	472	356	332
	596	311	434	376	309
	509	303	538	465	314
	500	316.7	486.5	390	322

由上表可见,在施工中,当风速为2.4m/s时,工地内部TSP可达 $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上,远远超过日均值 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,工地下风向150m处,TSP浓度 $309\sim 336\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,已接近上风向的浓度值,可以认为在该气象条件下,建筑施工对大气环境的影响距离为150m。本项目所在区域的多年平均风速为2.1m/s,近似于类比项目风速,在扬尘点下风向50m内影响较大,50~150m为污染带,150m以外对环境空气影响较小。

另外,施工期扬尘对环境的影响具有短期、暂时性的特性,随着施工期的结束影响也随之消失。通过采取安装挡风板、洒水、严格物料运输管理、施工车辆减速运行等措施后,施工期扬尘对周边散户的影响在可接受范围内。

## 6.1.2 地表水环境影响分析

本工程施工期生产废水主要包括机械设备冲洗废水、管道试压清管废水、雨季冲刷排水和施工期生活污水等。

### 6.1.2.1 机械冲洗废水的影响

施工机械设备冲洗废水主要污染物为SS和石油类。由于水体对油类的降解能力弱,一旦外流到周边水域,污染较难消除,且会恶化周边土壤结构,同时在水体表面形成油膜,使水中溶解氧不易恢复,影响水质。根据类似工程施工经验,施工机械设备冲洗废水均采用在施工场地内设置隔油沉淀池进行处理,冲洗废水中泥沙等悬浮物经沉淀至池底,石油类等油类物质经上层隔油后上层清液可以回用于场地内洒水降尘或清洗车辆、机械等,无需外排。

### 6.1.2.2 雨季冲刷排水的影响

施工场雨季雨水中含有一定量的悬浮固体污染物质。如果将雨水直接排入河流,将会对水体造成一定的影响。工程在施工场地内设置截污沟,雨水经截污沟后排入沉淀池,沉淀处理后外排。

根据调查，项目所在区域年内降雨分配不均，其中汛期主要集中在 6~9 月份，期间降雨量占到全年的 80%。为此，建设单位应尽量将主厂区开挖土方工程、取水泵房、取水管线开挖等需要进行破土开挖的工程安排在非汛期进行施工，从而降低雨季冲刷排水影响。

#### 6.1.2.3 基坑废水的影响

基坑废水主要来自施工导流工程基坑内积聚的雨水和地下渗水，基坑渗水与其挖方量有关。基坑废水采用自然沉淀法处理，仅在基坑内开挖沉淀池，必要时可投加絮凝剂，让坑水静置 2h 后，经静置沉淀后的上清液排入附近农渠或排水渠，不会增加污染负荷。采用沉淀处理后，废水 SS 的浓度降到 70mg/L 以下，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准。

#### 6.1.2.4 泥浆废水的影响

本项目输水管道在顶管施工过程中将产生泥浆水，泥浆废水的产生量和具体施工方式、钻孔深度、地质条件有关。根据国内有关顶管施工经验，泥浆废水的主要污染物为 SS，施工阶段施工方应加强泥浆水的污染防治，在施工场地内设置泥浆池，泥浆池应设有防渗膜，保证泥浆不外渗；同时在泥浆池周边设置排水沟，并设置蓄水池收集泥浆池上清液，作为施工洒水回用。施工产生的泥浆采用泥浆池干化处理后，因其产生量小，可将其用于项目施工场地回填或沟坎砌筑，做好水土保持工作，不会对环境产生二次污染。

#### 6.1.2.5 清管废水的影响

本工程施工期取水管道敷设完毕后，需通过清水进行管道清管、试压，会产生清管废水。清管废水主要含少量泥沙等悬浮物，清管废水 SS 浓度约为 100mg/L 左右，一般仅需对其进行简单沉淀处理后即可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准，国内对于该类型废水一般不进行处理或简单沉淀处理后作为回归水排入附近农渠或地表水体，管道清管废水污染物成份简单，不会对地表水环境造成明显影响。

#### 6.1.2.6 混凝土拌合站废水的影响

水泥罐车清洗水：生产车间设水泥罐车清洗区，内设 1 台砂石分离机，设 1 套总容积 90m<sup>3</sup> 三级沉淀池，1 个 60m<sup>3</sup> 清水池，水泥罐车清洗水经沉淀后的全部就地回用至水泥罐车罐内清洗和搅拌站工艺用水。

设备冲洗废水：设备冲洗废水经排水沟渠收集后汇入水泥罐车清洗区内的三级沉淀

池，经沉淀后的全部就地回用至水泥罐车罐内清洗和搅拌站工艺用水。

车辆、地面冲洗废水：搅拌站出口处设洗车平台，底部配套沉淀池（50m<sup>3</sup>），车辆、地面冲洗水废水全部回用于车辆和地面冲洗。

综上，混凝土拌合站废水经收集后，全部经沉淀处理后回用，不外排，对周边地表水环境影响很小。

#### 6.1.2.7 施工人员生活污水的影响

经现场调查，项目施工范围内的截污管网尚未敷设，施工生活污水采用一体化污水处理设备进行处理，生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准后回用于施工场地洒水或车辆冲洗用水，对周边地表水影响较小。

### 6.1.3 地下水环境影响分析

项目建设期的地下水污染源包括施工人员生活污水和施工生产废水。

生活污水：根据同类项目施工人数调查，按施工高峰期500人，每人生活污水产生量0.1m<sup>3</sup>/d计，生活污水总产生量约为50m<sup>3</sup>/d，主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮和SS。在施工场地设置生活污水经一体化污水处理设备，对施工队伍居住地的食堂、浴室及厕所粪便污水进行处理，处理后的尾水回用于施工场地洒水或车辆冲洗用水。

施工生产废水：主要来自施工工程的冲洗水、施工机械的冲洗水等，数量变化较大，主要污染物为SS、油类。施工机械设备冲洗废水均采用在施工场地内设置隔油沉淀池进行处理，冲洗废水中泥沙等悬浮物经沉淀至池底，石油类等油类物质经上层隔油后上层清液可以回用于场地内洒水降尘或清洗车辆、机械等，无需外排。

总之，项目建设期的生活、生产废水在做到防渗措施的基础上不会对地下水产生影响。

### 6.1.4 声环境影响分析

#### 6.1.4.1 主体工程施工期噪声影响

##### 1、主体工程施工噪声源强

类比同类工程施工情况，本工程施工期主要噪声源有：升降机、切割机、空压机、搅拌机、电锯、运输车辆等。各施工期高噪声施工机械及声源强度见表6.1-4。

表 6.1-4 施工过程中各阶段主要高噪声机械及其源强声级

施工阶段	声源	声源强度 dB (A)	施工阶段	声源	声源强度 dB (A)
土石方阶段	推土机	76~92	装修安 装阶段	电钻	100~105
	挖土机	80~96		电锤	100~105
	大型载重机	84~89		手工钻	100~105
	夯土机	74~92		无齿锯	100~105
	压路机	69~73		切割机	82~87
结构阶段	混凝土搅拌机	68~70		多功能木工刨	90~100
	混凝土泵车	80~90		云石机	100~110
	混凝土输送泵	71~73		角向磨光机	100~115
	混凝土搅拌机（室外）	72~75		钢模板作业	94~109
	地仓式配料机（室外）	73~77			
	振捣器	100~105			
	空压机	75~85			
	塔式起重机	72~76			
	升降机	64~68			
敲打混凝土导管	90~95				

施工设备通常是交互作业的，且在施工场地内的位置和设备使用率也在不断地变化。根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB。为控制施工噪声对周围环境的影响，环评建议采取如下措施：（1）加强对混凝土输送泵的维修保养，确保运行始终处于正常状态，地面上的混凝土泵设置降噪棚，内衬隔音板。（2）合理安排施工计划，严禁夜间进行强噪声施工作业。（3）尽量选用低噪声施工设备或备有消声降噪的施工机械。

## 2、主体工程施工期噪声预测

施工区噪声预测采用点源衰减模式进行预测，采用无指向性点声源几何发散衰减，计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减。

预测公式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ — 距声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；  
 $L_A(r_0)$ — 距声源  $r_0$  处的 A 声级，dB(A)；  
 $r$ — 预测点距声源的距离，m；  
 $r_0$ — 距声源的参照距离，m， $r_0=1m$ ；

噪声叠加公式：

$$L_n = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}$$

式中：L<sub>n</sub>—n 个声压级的合成声压级，dB(A)；

L<sub>i</sub>—各声源的 A 声级，dB(A)。

根据前述预测模式，对施工期不同阶段声功率级较高的主要噪声设备对周围环境的影响进行计算，各声源不同距离处经自然衰减后的噪声值见表 6.1-5。

表 6.1-5 施工期各阶段单台机械设备距声源不同距离衰减预测值 单位：dB(A)

施工阶段	主要噪声源	源强	声源距离衰减，声级值								声源特征
			10m	30m	50m	100m	150m	200m	250m	300m	
基础施工	挖土机	96	76	66	62	56	52	50	48	46	声源无指向性有一定影响应控制
	大型载重机	89	69	59	55	49	45	43	41	39	
结构施工	振捣器	105	85	75	71	65	61.5	59	57	55	工作时间长，影响较广泛，必须控制
	空压机	85	65	55	51	45	41	39	37	35	
设备安装	角向磨光机	100	80	70	66	60	56	54	52	50	在考虑室内隔声量的情况下，噪声源强按降噪 15dB(A)计
	电钻、电锯等	90	70	60	56	50	46	44	42	40	

各施工阶段多台机械设备同时运转的噪声预测值见表 6.1-6。

表 6.1-6 多台机械设备同时运转的噪声预测值 单位：dB(A)

施工阶段	距离 (m)	10	30	50	100	150	200	300	400
基础施工	噪声预测值	79	69	65	59	55	53	49	47
结构施工	噪声预测值	85	75	71	65	61	59	55	53
设备安装	噪声预测值	83	73	69	63	59	57	53	51

由表 6.1-5 和表 6.1-6 可知，施工噪声随传播距离衰减。一般施工机械噪声在距噪声源 60m 处昼间噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB125230-2011) 要求，在夜间，需要在距噪声源 300m 处方可达到 GB125230-2011 要求。由于本项目施工厂界外设置了围挡，具有隔声屏障功能，约可以降低噪声 5dB (A)，故施工阶段厂界外 30m 外昼间噪声可以控制在 70dB (A) 以内，夜间厂界外 200m 外噪声可控制在 55dB (A) 以内，根据现场调查，项目主厂区工程拆迁后厂界外 20m 有无居民分布，水泵房厂界外 200m 范围内有无居民分布，因此施工噪声对周边居民的影响十分有限。

#### 6.1.4.2 道路及取水管线施工噪声影响

根据敏感目标调查，进场道路两侧和货运道路两侧 200m 内分布有居民散户，取水管线两侧 200m 内分布有居民散户、学校、敬老院，道路及管线施工噪声贡献值将达到

70~80dB（A），对这些居民将造成一定影响，不能满足施工场界噪声排放及声环境质量要求。但因工程量小，施工时间较短，影响时间较短，对道路旁的居民的影响是阶段性的。施工单位应加快施工进度，缩短施工时间，禁止夜间施工。同时，在施工期应取得附近居民谅解，并预留环保资金，必要时在该路段设置临时隔声屏障等措施减轻影响。

#### 6.1.4.3 锅炉调试吹扫噪声影响

锅炉点火前，必须进行炉膛吹扫，以将炉膛内的残留可燃物等清除掉，以防止锅炉点火时发生爆燃等事故。锅炉吹扫时噪音较大，约为140dB，对周围环境影响较大，故锅炉吹扫时需装设消音器。为减少冲管噪声对环境的影响，环评要求本工程在锅炉冲管时装设消音器。

锅炉运行后就不需再冲管，锅炉调试吹扫时尽量避开夜间，在调试前吹扫前张贴公告提前告知周围居民，取得谅解。

#### 6.1.5 固体废弃物对环境的影响

本工程施工期间的主要固体废弃物污染源包括土石方开挖等施工活动中产生的弃渣、施工人员产生的生活垃圾及路面破除产生的建筑垃圾等，如果处置不当，这些污染物都可能进入河道，污染河道水质，对流域水环境造成不利的影响。

##### a) 弃方及建筑垃圾

施工期间将涉及到土地开挖、材料运输、基础工程、房屋建筑等工程，在此期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。建筑弃渣和开挖土方需要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘；另还需防止雨水对建筑弃渣和开挖土方的冲刷，做好相关防雨措施。

##### b) 混凝土搅拌站砂石

混凝土搅拌站清洗区沉淀池附近的砂石分离机产生的砂石料，可作为拌合站原料回用于搅拌站进料。

清洗区沉淀池和车辆冲洗区产生的沉渣，可作为拌合站原料回用于搅拌站进料。

##### c) 施工人员生活垃圾

施工人员及工地管理人员将产生一定的生活垃圾，施工期生活垃圾主要为有机废物，如不对其采取有效的处理措施，任其在施工现场随意堆放，则可能造成这些废物的腐烂，滋生蚊、蝇、鼠、虫等，散发臭气，影响景观及局域大气环境，严重的会诱发各种传染病，影响施工人员的身体健康。施工过程中应将生活垃圾集中收集，结合当地的

垃圾清运与处理方式，由当地环卫部门及时清运。

## 6.1.6 生态环境影响分析

### 6.1.6.1 对土地利用的影响

本工程实施后，评价区各类土地面积的变化见下表。

表 6.1-7 工程实施前后评价区土地斑块数目和面积变化表

编号	土地类型	建设前 (hm <sup>2</sup> )	建设后 (hm <sup>2</sup> )	变化值 (hm <sup>2</sup> )
1	水田	1126.6693	1125.8789	-0.7904
2	旱地	73.7861	73.4348	-0.3513
3	果园	33.4819	25.1967	-8.2852
4	茶园	3.4343	3.4343	/
5	其他园地	8.3878	8.0703	-0.3175
6	乔木林地	919.3788	897.7601	-21.6187
7	竹林地	22.3346	22.33	-0.0046
8	灌木林地	5.2750	5.275	/
9	其他林地	143.9414	140.7269	-3.2145
10	其他草地	10.0936	10.0936	/
11	零售商业用地	2.5385	2.5385	/
12	工业用地	7.0631	7.0631	/
13	采矿用地	1.1030	0.9756	-0.1274
14	仓储用地	0.2550	0.255	/
15	城镇住宅用地	32.5794	32.5794	/
16	农村宅基地	198.8905	198.4928	-0.3977
17	机关团体用地	1.1775	1.1775	/
18	科研用地	1.2620	1.262	/
19	公用设施用地	1.9579	43.0379	+41.0800
20	公园与绿地	0.2503	0.2503	/
21	特殊用地	2.4170	2.417	/
22	铁路用地	7.6255	7.6255	/
23	公路用地	22.6268	22.5163	-0.1105
24	城镇村道路用地	5.3317	5.3317	/
25	交通服务场站用地	0.3180	0.318	/
26	农村道路	37.9734	37.4957	-0.4777
27	管道运输用地	0.1287	0.1287	/
28	河流水面	66.6518	66.6518	/
29	水库水面	14.0439	12.2283	-1.8156
30	坑塘水面	174.8578	172.5479	-2.3099
31	坑塘水面	19.2269	19.2269	/

32	内陆滩涂	12.9985	12.9985	/
33	沟渠	54.1408	54.0482	-0.0926
34	水工建筑用地	27.3428	27.2034	-0.1394
35	设施农用地	13.7732	13.1348	-0.6384
36	裸土地	0.8687	0.4802	-0.3885
	合计	3054.1853	3054.1853	/

由上表可知，工程建设前后，评价区土地利用格局发生了变化。主要为林地、园地等的面积有所减少，在采取水土保持措施、生态恢复、厂区绿化等措施后，一定程度上能减少影响。

### 6.1.6.2 对生态系统的影响

#### 一、对生态系统功能的影响

根据遥感解译，工程占地区各生态系统类型面积见下表。

表 6.1-8 工程占地区各生态系统类型面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

系统类型	建设前 (hm <sup>2</sup> )	建设后 (hm <sup>2</sup> )	变化值 (hm <sup>2</sup> )
森林生态系统	1085.6548	1060.8169	-24.8379
灌丛生态系统	5.2750	5.275	/
草地生态系统	10.0936	10.0936	/
湿地生态系统	341.9197	337.7015	-4.2182
农田生态系统	1259.5326	1249.1497	-10.3829
城镇生态系统	350.841	352.0936	+1.2526
其他	0.8687	0.4803	-0.3884
合计	3054.1853	3054.1853	41.0800

本工程建设对评价区生态系统的不良影响主要有：

(1) 占地：工程占地将直接占用自然生态系统面积，使系统中生产者减少，占地范围及附近区域的非生物环境发生改变，局部区域能量流动和物质循环能力降低，生态系统结构及功能退化。由于项目占地面积相对较小，其影响范围有限，对生态系统的地域连续性影响较小。

(2) 施工活动：施工活动产生的弃渣、扬尘、噪声、生活垃圾等带来的污染，会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境，导致生态系统内原有的一些植物受到破坏，致使某些动物被迫迁移。由于工程占地区人为活动较多，交通往来频繁，植被群系组成单一，动植物种类较少，个体的抵抗性和恢复能力强，因此工程施工活动不会造成物质和遗传信息交流的障碍。

(3) 人为干扰：施工过程中，如管理不善，可能会对周围植被造成破坏，特别是对乔木的随意砍伐，造成林地建群种的损失，群落层次缺失，垂直结构发生改变，进而

导致生境变化。此外，人为捕猎活动也会对周边动物种群数量及生境产生不利影响。因此，施工期间必须加强宣传教育活动、施工监理工作，尽量控制避免人为干扰。在相关措施得到落实后，人为干扰对生态系统的结构和功能影响较小。

综上所述，本工程建设对评价区生态系统完整性和稳定性的影响较小，对其结构及功能的影响较小。且施工结束后，将采取一定的水土保持和植被恢复措施，并采取占补平衡的方式进行生态补偿。因此，在采取各种相关措施后，本工程建设对生态系统的影响较小。

## 二、对生物量的影响

工程建设完成后，评价区的生态类型面积和生物量发生变化，具体变化情况见下表。

表 6.1-9 工程占地区生物量损失统计表（单位：t）

类型	评价区生物量	损失量 t	占比 (%)
农作物	16489.22	6.46	0.04
经济林	1026.59	153.56	14.96
针叶林	30633.34	772.29	0.31
阔叶林	3195.33	17.45	2.52
竹林	1289.15	0.14	0.01
灌丛	104.18	/	/
草丛	72.74	/	/
合计	52810.56	949.90	1.80

土地规划后，土地利用类型为工业用地，土地生物量损失为 949.90t，占评价区 1.80%，总体损失量较小。其中以针叶林的损失量最大，也是占地内主要植被类型。建议施工结束后对用地边界周围以针叶林恢复，场地内以针叶树、灌木和草丛恢复。

### 6.1.6.3 对植被及植物多样性的影响

#### 一、对植物多样性的影响分析

项目占地面积 65.4989hm<sup>2</sup>，土地规划前，项目占地区的植被为马尾松群系、杉木群系、芒群系等，植物多样性较低。在土地规划后，土地利用类型为工业用地，土地进行了清表和开挖，用于拟建项目，植被生境基本消失，但由于项目占地原有的自然植被主要为常见的群落，损失也很少。项目运行后，厂区地面仅少量空闲地用于绿化，仅有少量绿化植物。因此，本项目占地小，原有自然植被很少，多样性很低，无论是土地规划前还是规划后，项目建设不会对评价区的植被及多样性的产生明显影响，更不会导致评价区的植被种类减少及群落结构和类型发生改变。

#### 二、对植被覆盖度的影响

本项目建设使得土地被征占和使用，改变项目区生态环境，破坏施工区内的原始地

表，施工活动、施工机械的碾压和人员往来等也将不同程度的破坏和影响施工场地周围的植被。根据遥感计算，项目建设后植被覆盖面积减少 41.08hm<sup>2</sup>，植被覆盖率由之前的 77.71%降低到 76.37%，变化幅度较小。随着项目运营的进行，将逐步采取相应措施如撒播草籽、适当种植灌木、乔木等进行生态恢复，从而在一定程度上弥补植被覆盖度的降低。总的来说，项目建设对整个评价区植被覆盖度有一定影响，但仍旧可接受。

### 三、对古树名木的影响

根据现场实地调查，评价区发现 1 株古枫香，位于路旁，不在施工占地内，距离项目最近距离为 45m。建议采取原址保护，强化施工监管，禁止对枝叶和根系的人为损坏。在采取严格保护措施后，项目对其基本无影响。

### 四、对野生保护植物的影响

根据调查，评价区有 5 处野大豆分布，其中距离项目最近的 1 处仅有 12m。野大豆不易辨认，有受到施工机械和施工人员损害的风险。建议采取原址保护，立牌警示，同时强化施工监管。在采取严格保护措施后，项目对其基本无影响。

#### 6.1.6.4 对动物多样性的影响

工程施工过程中，由于人为活动的增加，机械噪声、夜间灯光照明等对附近动物造成干扰，破坏其体内生物钟节律，造成其生理紊乱，会迫使附近动物暂时远离施工范围，缩小其活动范围。但这种影响仅涉及施工区域及周边较小范围，施工区域以外相似栖息地较多，野生动物就容易就近找到新的栖息地，不会因为工程施工失去栖息地导致种群数量减少。另外，由于工程规模小，施工占地面积小，工程施工对动物造成的不利影响是暂时的，影响程度也较低。从现场调查来看，施工区位于公路附近，不涉及动物栖息地，施工产生的环境污染对周边动物生境影响程度较弱。工程施工对陆生脊椎动物的影响主要是对本地留鸟的影响。施工中人为活动和机械噪声会迫使施工区及相邻区域鸟类活动范围缩小，因本工程施工规模小、施工面积小和施工时间短，这种影响很小且是暂时的，并随着工程的完工，这种影响逐渐消除。因此，施工活动对周围野生动物的影响很小。

#### 6.1.6.5 对外来入侵物种的影响

通过现场调查，评价区外来入侵物种主要有垂序商陆等，在评价范围内散布，影响范围有限。施工期频繁的人为活动，易引起外来入侵物种的大面积扩散或者带来一些新的外来入侵物种。施工过程中如不注意对其进行控制，可能导致其大规模入侵并迅速占领生态位，对本地种的生存造成危害。

#### 6.1.6.6 对水土流失的影响

土地平整扰动了表土结构，土壤抗蚀能力降低，损坏了原有的水土保持能力，导致地表裸露，在地表径流的作用下，加大水土流失量，破坏生态，恶化环境。临时材料及临时弃土方的堆放在雨季可能产生水土流失。根据国家有关水土保持法律法规的要求，坚持“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，坚持水土保持措施与主体工程建设“三同时”制度，设计中采取植物复种措施，边建设，边绿化。

为减少水土流失量，减轻对当地农业生态系统的影响，还应进行规范施工，减少施工场地作业面积，在施工现场建造挡土防护墙及绿化防护，同时建好施工场地的排水系统。合理设计施工时序，尽量缩短施工工期，并尽量避免雨天施工。对挖方场地，应随挖随整，尽量减少开挖坡度，减少裸露边坡裸露时间。对堆置的弃土堆四面坡脚采用装土编织袋挡墙进行临时性防护，顶面和坡面采用塑料膜或彩条布进行覆盖防护，场地四周设置排水沟。

总体而言，本项目的建设不会给所在区域生态系统带来明显不良影响，整个生态系统仍基本处于良性状态。

#### 6.1.6.7 取水管线施工影响

施工期对生态环境的影响主要表现在施工需要对管线沿线的植被、农作物的破坏和工程设施、物质、管材堆放临时占用路面或者绿地、弃渣存放等对生态环境的影响。

本工程管线敷设作业属于短期的临时性占地，在取水管网敷设后即可恢复占地现状。整个工程施工周期持续时间短，占地面积小，在采取妥当的措施后，所造成的水土流失较小。项目建成后通过绿化可以弥补原有生态环境，极大的改善了生态现状，对所在地周围的生态影响较小。

##### (1) 水土流失的影响

补充水管线施工采用人工或机械开挖管沟，直埋方式施工。采用分段开挖、回填等分段施工方法。施工过程中会有大量松散土方临时堆放于施工场地两侧，应重点做好拦挡、排水措施；施工完成后属临时用地的，尽可能恢复原土地利用类型。由于管沟开挖、埋管至回填时间较短，施工时间选择旱季，造成水土流失量较小。

根据《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程水土保持方案》报告，取水泵房和管线建设期水土流失总量为 2605.1t，自然恢复期水土流失总量为 720.4t，建设期合计 3325.5t；其中，新增水土流失量为 2462.3t。建议建设单位在工程建设期内应根据工程

不同施工区域，针对性地采取相应的水土保持措施，对可能造成水土流失加强预防和治理，尽可能减少因项目建设产生的新增水土流失，要求在工程施工过程中，做好施工区内临时堆土的防护工作，采取临时排水、拦挡、覆盖等措施，后期针对不同土地利用情况采取复耕或恢复植被等措施。具体措施如下：

①工程措施：

取水泵房区：施工结束后，对取水泵房周边进行场地平整，及时清理施工区内的废弃物。

补充供水管线、施工用水管线区：拆除管线沿线布置的挡土板，对施工迹地进行土地整治，对补充供水管线、施工用水管线占用耕地的地段覆土复耕。

②表土剥离及防护临时措施：

补充供水管线、施工用水管线区：管沟开挖时，将表土和底层生土分开堆放，回填时先填生土再回填熟土，便于施工后迹地恢复绿化。临时堆土沿管沟单侧或双侧堆放，表面采用防尘网覆盖。

③临时拦挡、排水、沉沙措施：

取水泵房区：施工区周边采用彩钢板封闭围挡施工，围挡内侧设临时排水沟、土质沉沙池。

取水管线、施工用水管线区：管沟两侧采用挡土板临时拦挡。拦挡设施外侧设置临时排水沟和沉沙池，经沉淀泥沙后排入原有水系。

管线穿越防护措施：取水管线穿越小型河流采用大开挖方式，围堰内施工，围堰采用钢壁双围堰的施工工艺，施工结束后拆除围堰。

④植物措施：

取水泵房区：施工结束后对取水泵房周边空坪隙地铺种草皮绿化，草皮推荐选用结缕草。

补充供水管线、施工用水管线区：对管线占用园地、林地的地段铺种草皮。穿越河流处两岸施工迹地平整后铺草皮，草种推荐选用结缕草。

(2) 对土壤的影响

取水管线的建设占用林地将造成部分林地土壤损失，此外施工过程中去弃土、运输等造成少量土地表层及其植被破坏，表层耕作层被污染或丧失，性质变化，保水保肥性能下降等。

如果对这些剥离的肥沃土层不加以保护和利用，则拟建管线施工期对土壤养分的损失是较大的。因此，施工时须采用机械先将表土剥离分区堆放，在施工过程中尽量保留施工开挖中剥离的表土，施工结束后及时表土回填。

### （3）对农田影响分析

根据调查，本取水管线沿线基本农田主要分布在彭宗屋河两侧。根据本项目的特点，管线位于地下，施工结束后会在管线上覆盖一米以上的土壤，因此项目运营期基本不会对农田造成影响。施工期间建设单位应优化施工方案布局，尽可能对选线优化，避免施工对基本农田的影响。在保护农田的质量方面，建设单位应采取以下防护措施：

①施工土石方工程，包括弃土场等工程不允许在农田保护区内弃土，不允许超过规划的施工边界，防止造成新的水土流失损毁农田；

②施工期管线开挖产生的表土应分类堆放，施工结束后及时将表土覆填，防止造成农田肥力下降。

### （4）对陆生植被的影响

根据现场调查，取水管线沿线经过农田、菜地、林地等。因此项目的建设将不可避免破坏沿线地表植被，导致植被的覆盖率降低及农业产量的下降。但是由于整个施工期间时间短，且管线敷设后即可对场地恢复现状，而且随着施工期的结束及人工恢复，本项目的建设对其造成的环境影响减弱。

### （5）对动物的影响

#### ①对陆生动物的影响

根据现场调查，取水管网沿线为人类活动区域，野生动物主要为蛇、鼠、雀类常见物种，其它为人工饲养的家禽、狗等，未见国家珍稀保护物种。工程施工对动物的影响主要表现在施工破坏当地的植被，造成动物的栖息地破坏，以及施工现场人员活动和机械运转产生的噪声对动物的影响。由于当地动物主要为常见物种，具有较强的迁徙能力，且当地生态环境好。因此项目的建设会对沿线的动物带来一定的影响，但这些影响都是暂时性的，随着施工期的结束会逐渐消失。

#### ②对水生生物的影响

本项目所在区域水系较为发达，全线只穿越彭宗屋河 1 次，采用直埋式敷设，覆土厚度不小于 1.5m。施工期对水生生物的影响主要是围堰过程对河底的扰动，从而影响水生生物的栖息环境。根据调查，彭宗屋水域功能为农灌，河流未发现国家重点保护水

生动物资源，没有集中的鱼类三场分布、也无水生生物自然保护区、水产种质资源保护区。

### ③对浮游生物、底栖动物的影响

在围堰施工过程中扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物会因水质的变化而死亡，导致生物量在施工区域内减少。由于施工区域相对于整个水域而言面积较小，而且本工程围堰施工安排在枯水期进行，施工方式采用钢壁双围堰的施工工艺，能有效减少扰动的范围，加之浮游生物和底栖动物具有普生性，并非本地区的特有种，水体具有自净能力，因此，施工过程中对浮游生物、底栖生物的影响较小，而且随着施工结束这种影响也会随之消失。

### ④对鱼类的影响

本工程所跨越的水域的鱼类主要是青、草、鲢等经济鱼类。

由于围堰施工对水质的影响，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水迁到其它地方，施工区域鱼类密度显著降低。围堰施工在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的生存环境，对鱼类有驱赶作业，也会使鱼类远离施工现场。

但由于鱼类择水而迁到其它地方，而工程对鱼类的影响只局限于施工区域，所以不影响鱼类物种资源的保护。工程竣工后，河段内水量不会受影响，水面又恢复平静，管线穿越处的水生生物如鱼类等会重新出现，原有的鱼类资源及其生息环境不会有太大的变化，对流域鱼类种类、数量的影响不大。

## 6.2 营运期环境空气影响分析

### 6.2.1 预测模式及参数选择

#### （一）预测模式

预测范围为以厂址为中心，边长为 50km×50km 的矩形范围，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域以及 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度大于 1%的区域。根据导则估算出本次评价范围≤50km，评价污染源为点源和面源，排放形式包括连续源和间断源，二次污染物 PM<sub>2.5</sub> 的采用系数法进行预测，符合 AERMOD 预测模式的适用范围。另外，根据统计，项目评价基准年内不存在风速≤0.5m/s 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率超过 35%的情形。因此，本项目大气环境影

响预测评价选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 预测模式。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。使用 AERMOD 亦可考虑建筑物尾流（烟羽下洗）的影响。

### （二）预测参数

预测参数如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 本项目大气环境影响预测参数

■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■

### （三）预测区域三维地形与高程图

本项目位于岳阳县杨林街镇和步仙镇，地貌单元主要由山地、缓丘、荒地组成。评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，数据来源为 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，分辨率为 90m。采用 Aermmap 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x, y)。

评价区三维地形示意图 6.2-1。

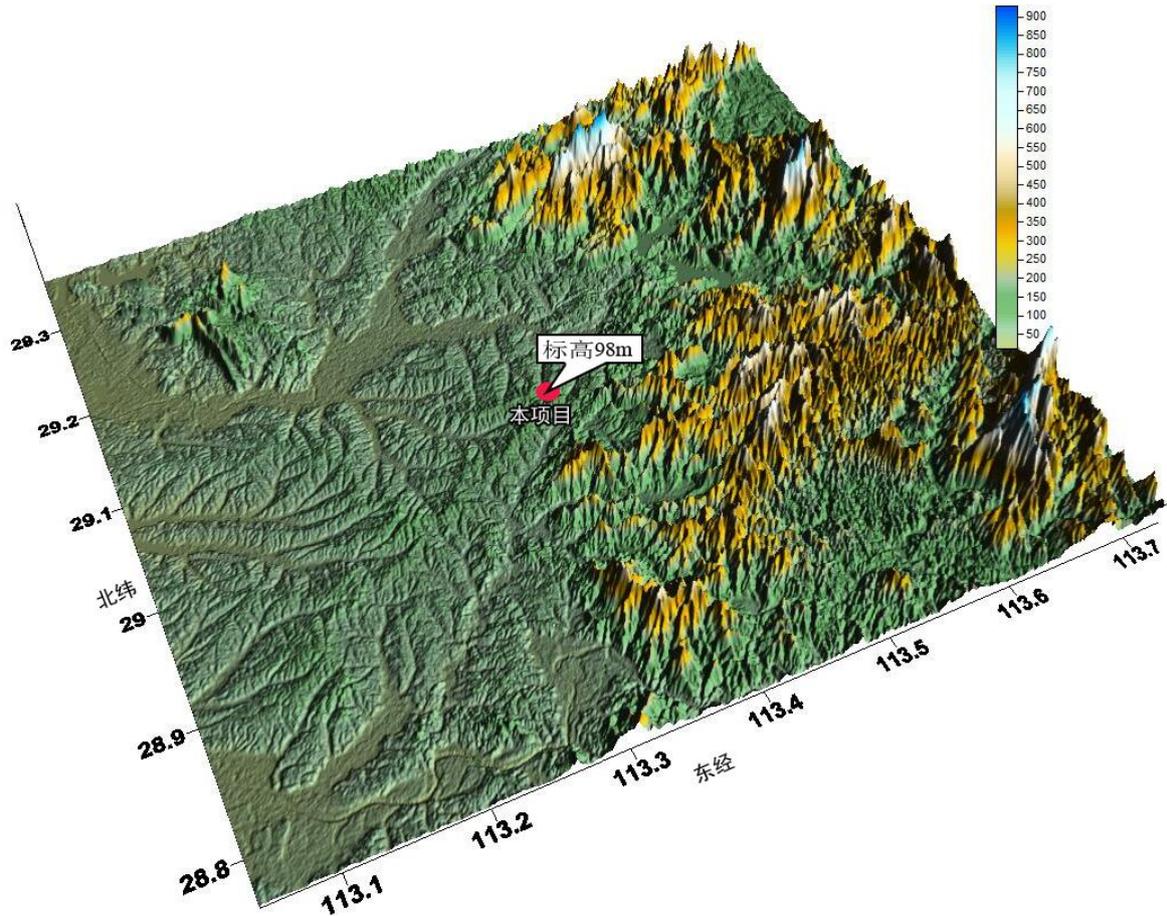


图 6.2-1 项目所在区域三维地形示意图

(四) 预测区域网格及扇区划分

根据 Aerscreen 计算得出本项目大气评价范围为以厂址为中心，50km×50km 的矩形区域。预测分为 1 个扇区，以中心坐标为原点，建立直角坐标体系，如表 6.2-2。

表6.2-2 预测区域网格扇区划分及地表参数

开始角度	结束角度	土地类型	时段	反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
0	360	落叶树林	冬季	0.5	1.5	0.5
			春季	0.12	0.7	1
			夏季	0.12	0.3	1.3
			秋季	0.12	0.1	0.8

(五) 关心点分布

根据大气环境保护目标调查，确定在大气环境影响评价范围内重点关注的受体（大气敏感点）为预测对象，本次预测的敏感点主要以乡镇为单位，单列森林公园和风景名胜胜区，电厂厂址涉及的两个两个乡镇以村庄为预测对象，详见表 6.2-3。

表 6.2-3 预测敏感点一览表

序号	名称	X 轴坐标 [m]	Y 轴坐标 [m]	地形高度 [m]	地形高度 尺度[m]	距离中心点 距离(m)	方位
1	溪源村	1493.18	765.13	58.37	58.37	1677.8	ENE
2	兰泽村	1751.11	2239.05	52.36	52.36	2842.49	NE
3	姑桥村	4367.33	1096.76	81.94	81.94	4502.94	ENE
4	王安村	3335.58	3823.52	77.79	77.79	5073.99	NE
5	城山舟村	1161.55	3676.13	63.82	63.82	3855.27	NNE
6	花果园村	-2781.19	3786.67	55.86	55.86	4698.29	NW
7	尚书村	-2891.74	6476.58	47.49	47.49	7092.83	NNW
8	杨林街村	56.1	8024.2	46.49	46.49	8024.4	N
9	山美村	-459.77	-2072.17	82.34	82.34	2122.56	SSW
10	狮山社区	-1307.27	-3288.15	85.82	85.82	3538.49	SSW
11	新合村	-2891.74	-4172.51	78.67	78.67	5076.61	SW
12	仙桥村	940.46	-4209.35	74.14	100	4313.13	SSE
13	松溪村	-4365.66	-5978.06	72.35	72.35	7402.44	SW
14	安山村	-496.62	-7046.65	96.36	409	7064.13	S
15	关王村	-5765.89	-7267.74	59.81	59.81	9277.15	SW
16	步仙湖村	3151.34	-5720.12	104.83	456	6530.75	SSE
17	凤凰村	1787.96	-6678.17	94.93	456	6913.38	SSE
18	北斗岭村	1824.81	-8446.88	94.04	472	8641.74	SSE
19	张谷英镇	10993.07	-4267.81	182.3	630	11792.45	ESE
20	柏祥镇	-7959.97	-894.57	63.09	63.09	8010.08	W
21	茆口镇	-9419.95	13505.73	36.25	36.25	16466.34	NW
22	新开镇	-20045.93	19796.85	69.88	280	28173.65	NW
23	新墙镇	-15468.35	6162.37	42.34	42.34	16650.67	WNW
24	公田镇	8063.68	8283.1	94.98	103	11559.96	NE
25	毛田镇	20812.55	18203.27	138.04	929	27649.98	NE
26	月田镇	23951.86	2382.04	90.72	420	24070.02	E
27	荣家湾镇	-24723.69	7520.51	49.94	49.94	25842.19	WNW
28	黄沙街镇	-24671	-4423.27	61.14	61.14	25064.39	W
29	长湖乡	-14083.84	-2687.66	58.46	58.46	14337.99	W
30	西塘镇	-4552.56	24143.92	40.81	40.81	24569.38	N
31	白羊田镇	1620.32	17679.08	66.89	120	17753.18	N
32	长塘镇	-3926.93	24519.3	42.99	42.99	24831.77	N
33	芩川镇	4210.95	-15174.55	93.93	586	15747.99	SSE
34	余坪乡	14514.95	-24377.99	121.35	190	28372	SSE
35	梅仙镇	21034.96	-23632.85	95.6	891	31638.29	SE
36	大洲乡	21370.27	-18491.36	137.5	891	28259.84	SE
37	大荆镇	-12340.1	-11915.24	66.29	66.29	17153.75	SW
38	三江镇	-6664.19	-12017.62	72.37	72.37	13741.71	SSW
39	黄市乡	-18441.6	-22001.41	57.11	57.11	28708.09	SW
40	麻布山森林公园	-23947.09	21015.77	110.85	321	31861.04	NW
41	八景洞森林公园	-1123.25	-21751.19	115.67	569	21780.17	S
42	张谷英景区	8819.16	-5766.32	144.2	601	10536.98	ESE
43	铁山景区	14699.41	7008.26	89	262	16284.61	ENE

## 6.2.2 预测因子与范围、评价标准

根据 HJ2.2-2018 推荐的估算模式计算结果,本次环境影响评价的预测范围选择为以厂址为中心、50km×50km 的矩形区域,取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。预测点网格为:50km×50km,网格间距 500m;30km×30km,网格间距 250m;10km×10km,网格间距 100m;2km×2km,网格间距 50m。

关心点 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>2</sub>、Hg、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,其中风景名胜区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准;氨参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 执行,本项目预测因子执行的标准浓度见表 6.2-4。

表 6.2-4 本项目预测因子评价执行标准

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值	浓度单位	
二氧化硫 SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup> (标准状态)	
	24 小时平均	50	150		
	1 小时平均	150	500		
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	80	200		
	24 小时平均	120	300		
二氧化氮 NO <sub>2</sub>	年平均	40			
	24 小时平均	80			
	1 小时平均	200			
颗粒物 PM <sub>10</sub>	年平均	40	70		μg/m <sup>3</sup> (标准状态)
	24 小时平均	50	150		
颗粒物 PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35		
	24 小时平均	35	75		
汞	年平均	0.05			
氨	1 小时平均	200		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D	

## 6.2.3 污染源计算清单

根据工程分析,本项目有组织废气主要由一根 240m 高的双管集束式烟囱排放及其他低矮源,本项目建成后各污染物排放情况见表 6.2-5 和表 6.2-6。本项目锅炉烟气的预测考虑最不利情况,采用设计煤种、校核煤种中各污染因子排放速率最大者进行预测。

烟尘源强均以 TSP 表征,经高效布袋除尘后的烟尘中,PM<sub>10</sub> 占 TSP 的 90%、PM<sub>2.5</sub> 占 PM<sub>10</sub> 的 50%。



表 6.2.3-2 本项目厂内低矮污染源排放情况一览表

污染源名称	污染物名称				排放浓度	排放速率
	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	挥发性有机物		
污染源1	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源2	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源3	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源4	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源5	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源6	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源7	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源8	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源9	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
污染源10	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	□	□	□

表 6.2.3-3 本项目无组织污染源排放情况一览表

排放源	排放物			排放浓度	排放速率
	名称	浓度	速率		
1#转运站	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
2#转运站	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
3#转运站	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
碎煤机室	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
煤仓间	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
渣仓 1	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
渣仓 2	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
粗灰库 1	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
粗灰库 2	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
细灰库	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
石灰石仓 1	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
石灰石仓 2	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
翻车机室	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05
尿素车间	氨	0.05	0.05	0.05	0.05
灰场	粉尘	0.05	0.05	0.05	0.05

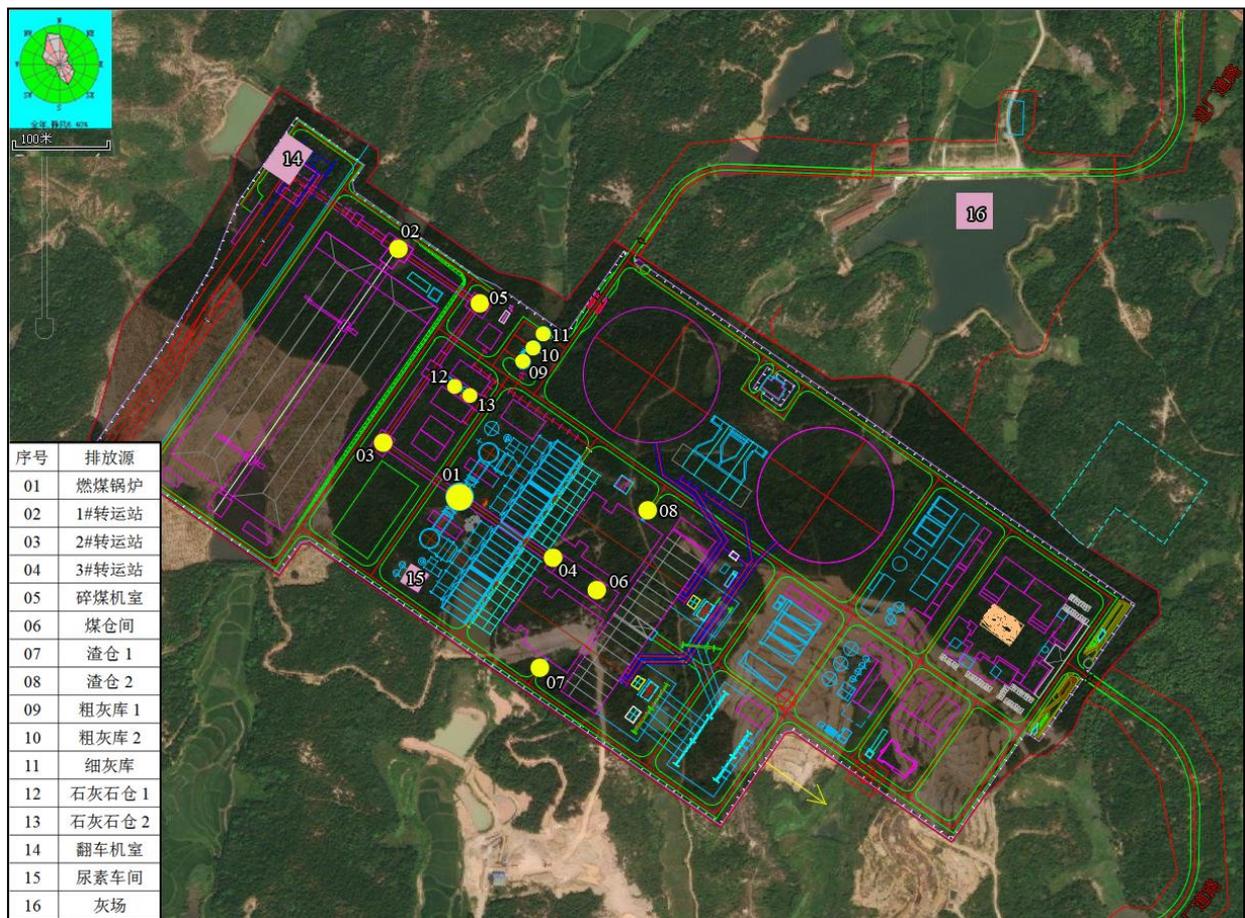


图 6.2.3-1 本项目大气预测污染源分布图

表 6.2-8 区域削减源排放清单一览表

序号	名称	行业	削减措施			削减量			削减率	备注
			措施	削减量	削减率	措施	削减量	削减率		
1	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
2	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
3	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
4	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
5	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
6	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
7	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
8	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
9	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
10	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
11	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
12	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
13	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
14	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		
15	某企业	某行业	某措施	某量	某率	某措施	某量	某率		

No.	Name	Address	Religion				Political Party			Remarks
			Religion	Religion	Religion	Religion	Party	Party	Party	
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
5	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
8	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
10	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
11	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							
12	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]							

根据区域现状污染源调查，评价范围内与本项目排放污染物有关的在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源见表 6.2-5。

表 6.2-9 评价范围内在建拟建污染源排放一览表

序号	名称	地址	COD		氨氮		其他			备注
			排放浓度	排放量	排放浓度	排放量	名称	排放浓度	排放量	
1	██████████	██████████	█	█	█	█	█	█	█	██████████
2	██████████	██████████	█	█	█	█	█	█	█	██████████
		██████████	█	█	█	█	█	█	█	
3	██████████	██████████	█	█	█	█	█	█	█	██████████
		██████████	█	█	█	█	█	█	█	
4	██████████	██████████	█	█	█	█	█	█	█	██████████
		██████████	█	█	█	█	█	█	█	
5	██████████	██████████	█	█	█	█	█	█	█	██████████
		██████████	█	█	█	█	█	█	█	
6	██████████	██████████	█	█	█	█	█	█	██████████	

## 6.2.4 常规气象观测资料分析

### 6.2.4.1 多年常规气象数据分析

#### (1) 资料来源

根据调查，岳阳县境内无气象观测站，本项目选用距离拟建厂址最近的汨罗气象站的气象资料作为大气预测的基础资料，本项目周边气象站点分布情况见表 6.2-6。

表 6.2-10 本项目周边气象站点分布情况一览表

序号	站点名称	站点类型	海拔高度	距离厂址位置
1	汨罗	一般站	83m	37.1km
2	平江	基本站	106m	43km
3	岳阳	基本站	53m	46.2km
4	临湘	一般站	60	46.2km

本评价多年气象资料利用汨罗气象站 2004 年-2023 年的常规气象统计资料，气象站位于湖南省汨罗市，地理坐标为东经 113.1069°，北纬 28.8564°，海拔高度 83m。该气象站距离拟建 37.1km 处，是距项目最近的国家气象站。根据环评技术导则，地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据，本环评可直接引用该站的气象资料。

#### (2) 气候特征

根据汨罗气象站统计资料，汨罗多年平均气温 17.9℃，多年平均气压 1008.1hPa，多年平均降雨量 1366.4mm，多年平均相对湿度为 78.4%，多年平均风速 2.1m/s，多年主导风向为东北偏东风、风向频率为 12.5%。

表6.2-11 汨罗气象站常规气象项目统计（2004-2023）



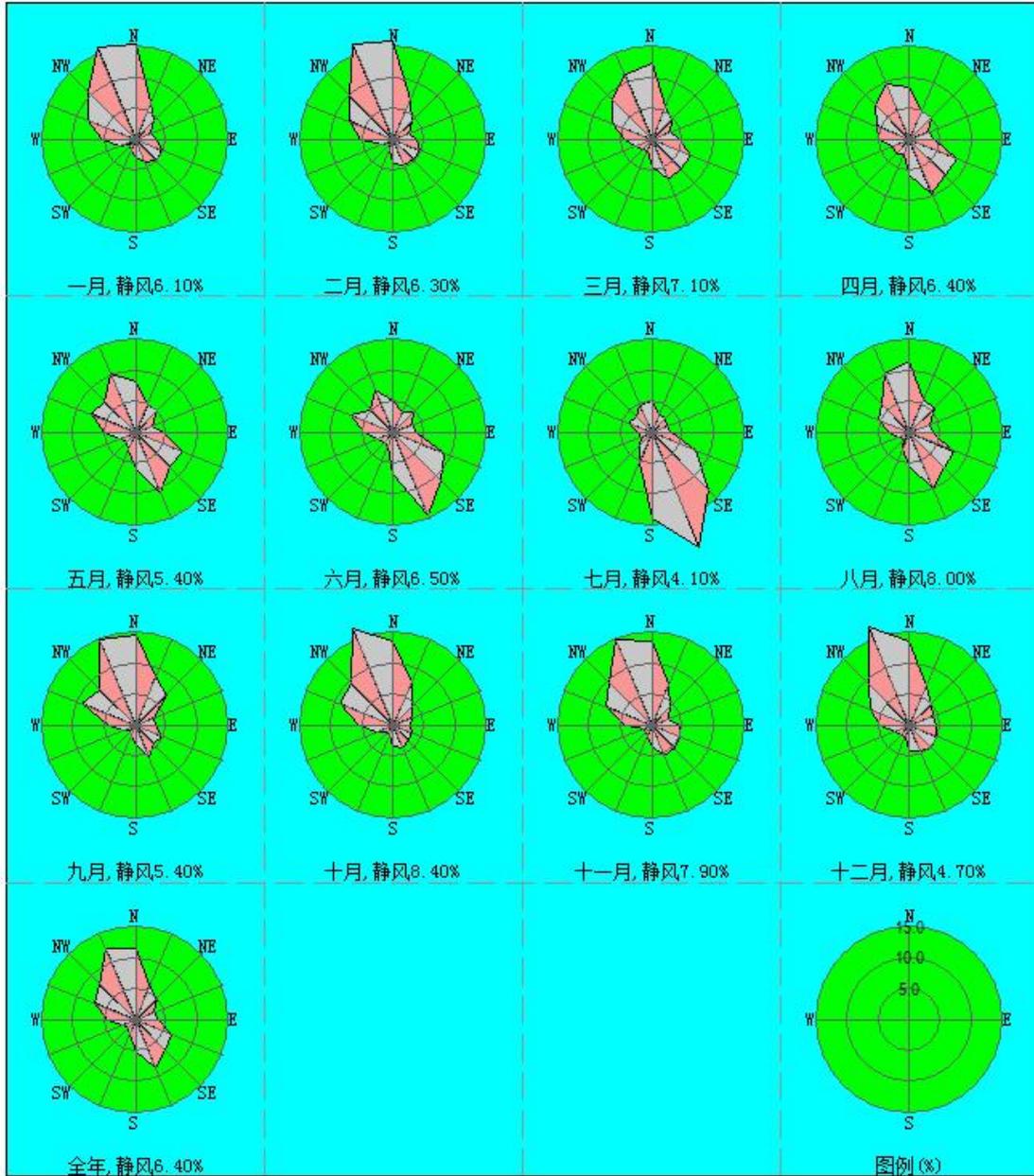



图 6.2-2 汨罗气象站 (2004-2023) 年全年风向频率玫瑰图

表 6.2-14 汨罗气象站全年风向频率(%)统计结果 (2004-2023 年)

	0°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°	195°	210°	225°	240°	270°
0°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
90°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
105°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
135°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
165°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
195°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
210°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
225°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
240°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
270°	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### ④风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，汨罗气象站风速呈现上升趋势，每年上升 0.06%，2018 年年平均风速最大(2.7 米/秒)，2014 年年平均风速最小(1.5 米/秒)，周期为 10 年。

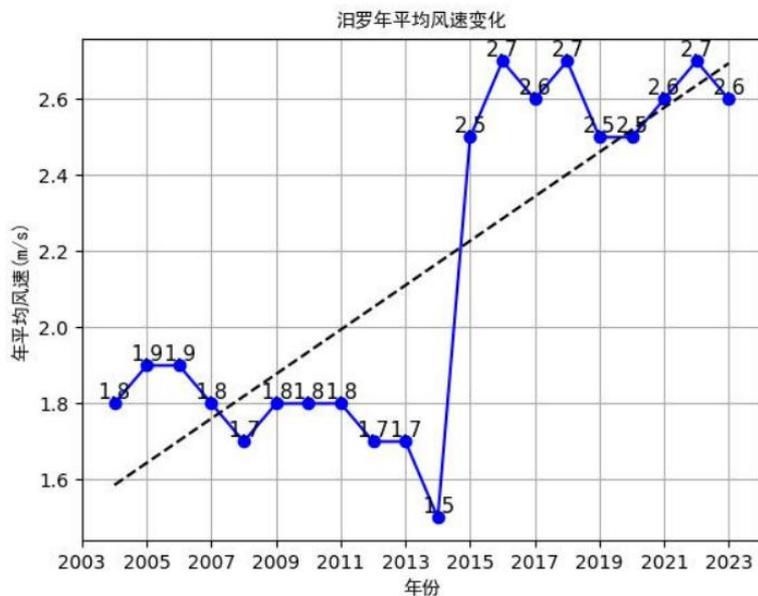


图 6.2-3 汨罗气象站（2004-2023）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

#### ⑤气象站温度分析

##### 1) 月平均气温与极端气温

汨罗气象站07月气温最高（29.4℃），01月气温最低（5.0℃），近20年极端最高气温出现在2013-08-10（40.4℃），近20年极端最低气温出现在2016-01-25（-7.1℃）。

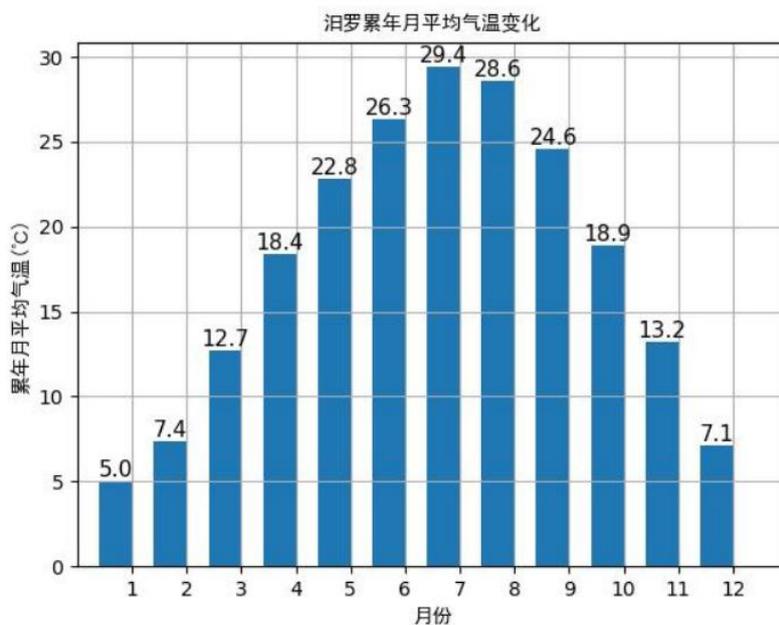


图 6.2-4 汨罗月平均气温（单位：℃）

## 2) 温度年际变化趋势与周期分析

汨罗气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2023 年年平均气温最高（18.5℃），2012 年年平均气温最低（17.1℃），周期为 6-7 年。

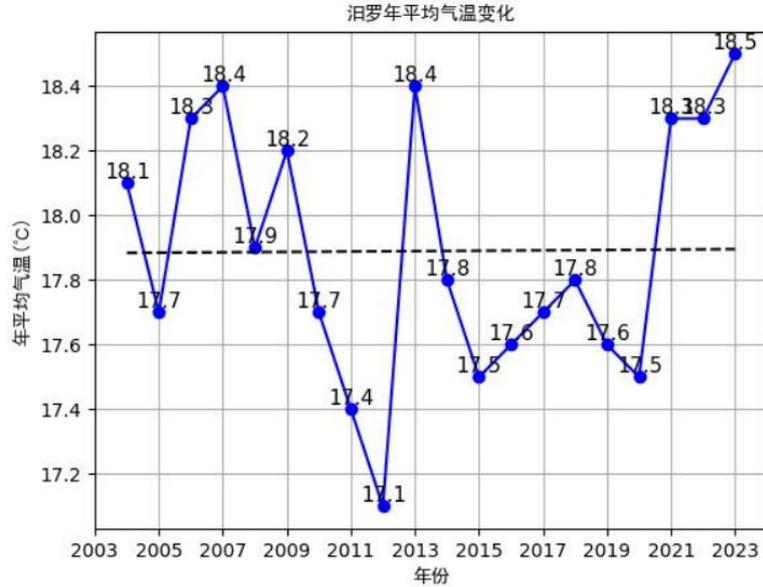


图 6.2-5 汨罗（2004-2023）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

## ⑥ 气象站降水分析

### 1) 月平均降水与极端降水

汨罗气象站 06 月降水量最大（195.9 毫米），12 月降水量最小（40.9 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2010-06-19（192.7 毫米）。

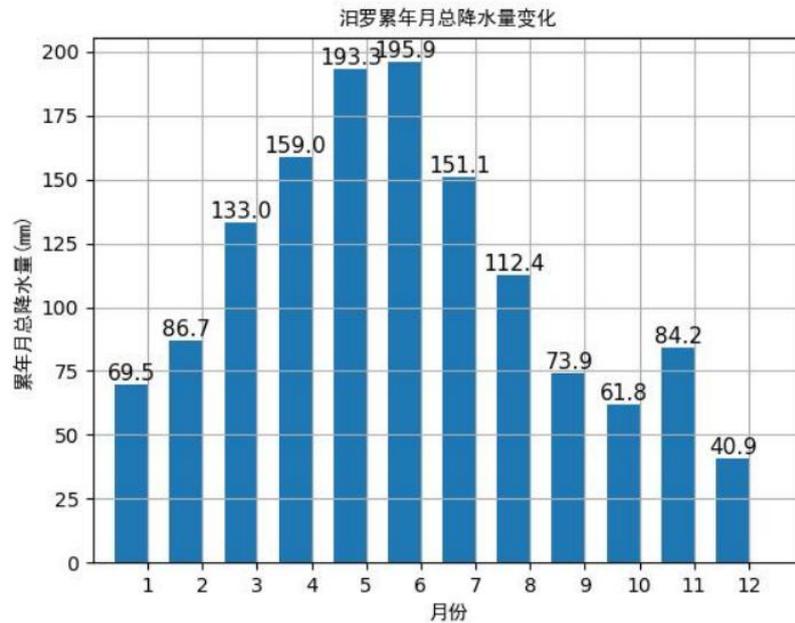


图 6.2-6 汨罗月平均降水量（单位：毫米）

## 2)降水年际变化趋势与周期分析

汨罗气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2020 年年总降水量最大（1863.2 毫米），2011 年年总降水量最小（828.3 毫米），周期为 2-3 年。

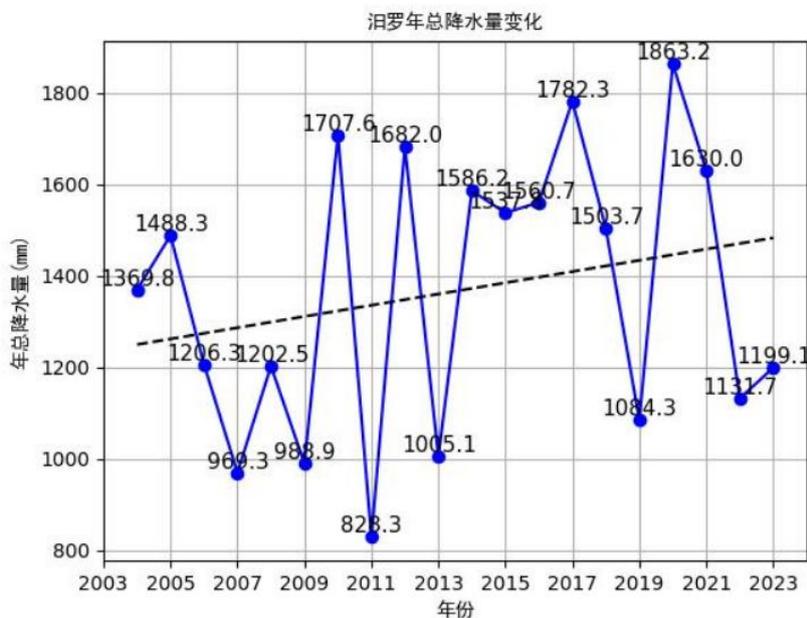


图 6.2-7 汨罗（2004-2023）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

## ⑦气象站日照分析

### 1) 月日照时数

汨罗气象站 07 月日照最长（227 小时），02 月日照最短（75.1 小时）。

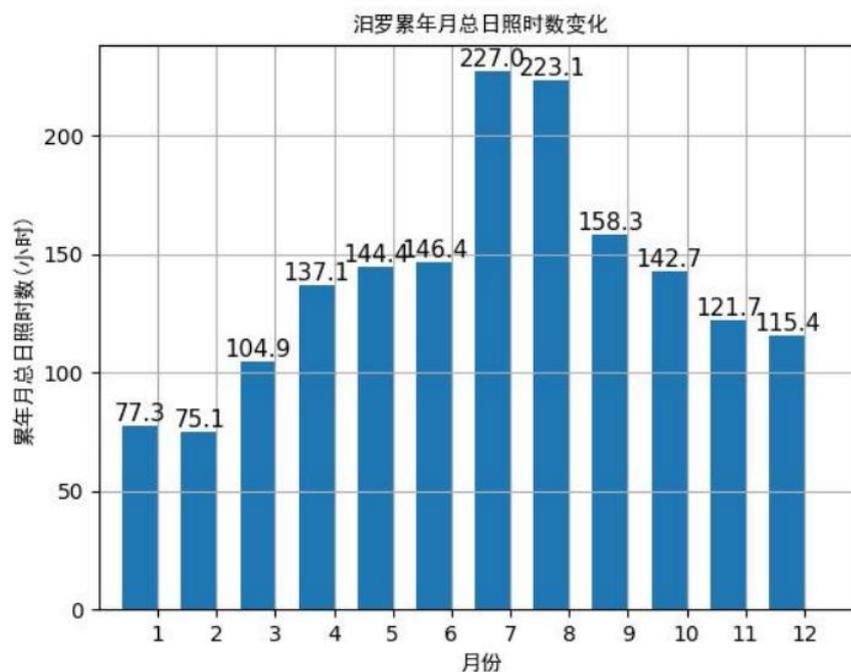


图 6.2-8 汨罗月日照时数（单位：小时）

## 2)日照时数年际变化趋势与周期分析

汨罗气象站近 20 年年日照时数呈现下降趋势，每年下降 24.12%，2004 年年日照时数最长(2097.2 小时)，2014 年年日照时数最短（1234.7 小时），周期为 2-3 年。

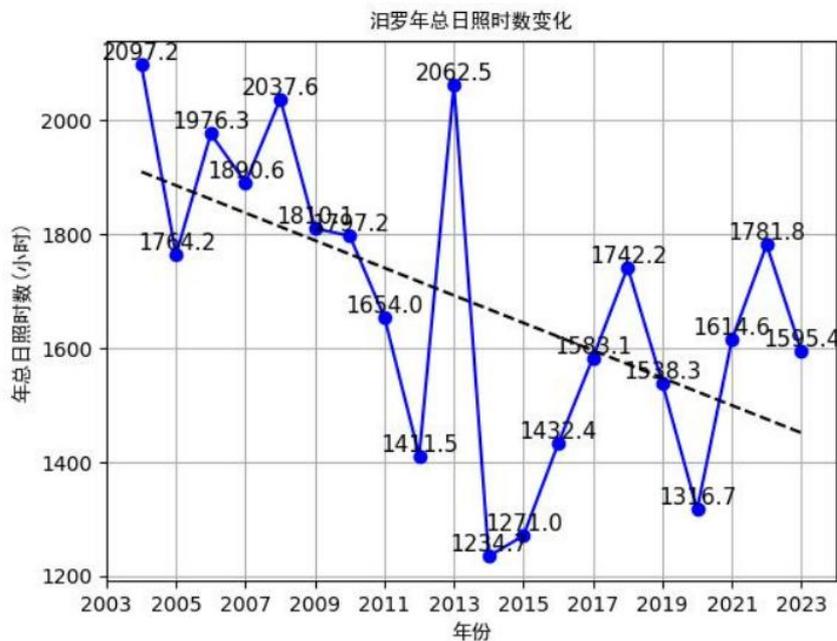


图 6.2-9 汨罗（2004-2023）年日照时长（单位：小，虚线为趋势线）

## ⑧气象站相对湿度分析

### 1) 月相对湿度分析

汨罗气象站 06 月平均相对湿度最大（81.4%），12 月平均相对湿度最小（75.7%）。

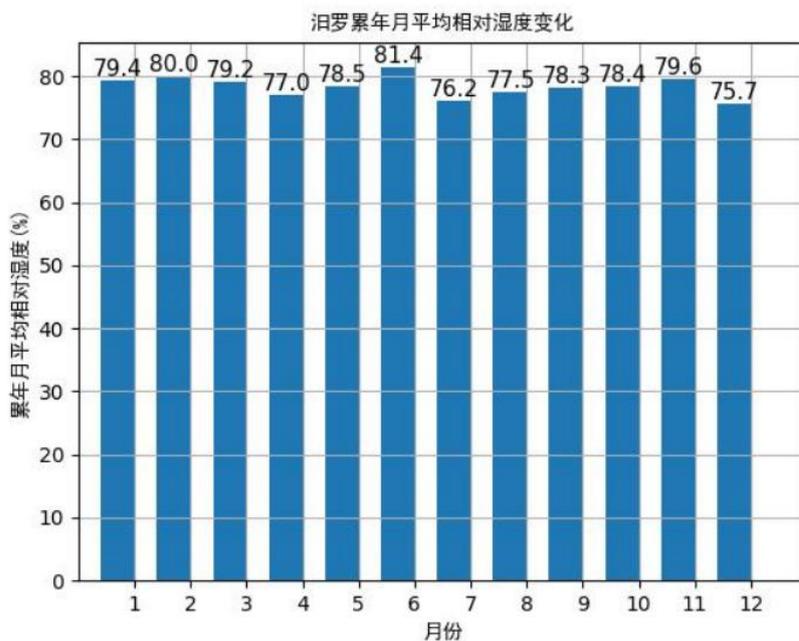


图 6.2-10 汨罗月平均相对湿度（纵轴为百分比）

## 2)相对湿度年际变化趋势与周期分析

汨罗气象站近 20 年年平均相对湿度呈现上升趋势，每年上升 0.33%，2020 年年平均相对湿度最大（84.6%），2008 年年平均相对湿度最小（73.0%），周期为 6-7 年。

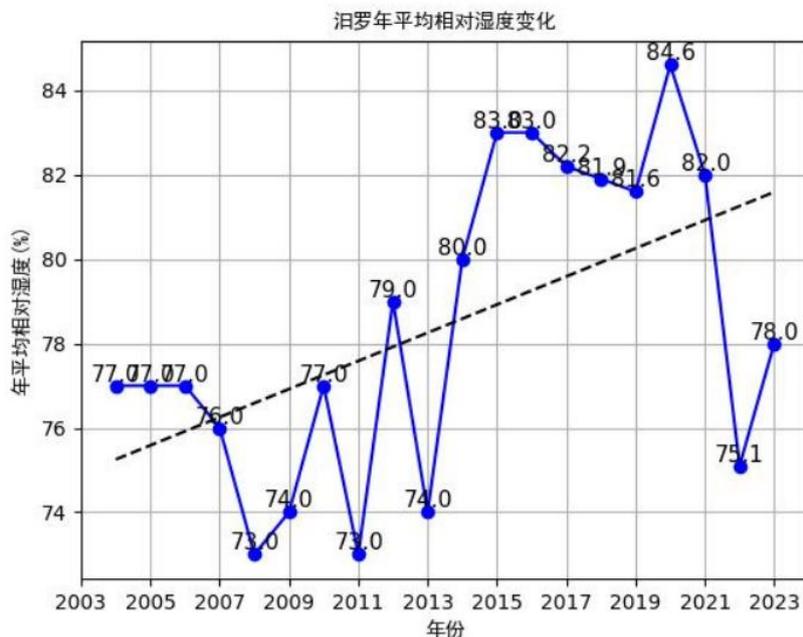


图 6.2-11 汨罗（2004-2023）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

### 6.2.4.2 2023 年地面气象数据

汨罗 2023 年全年逐日逐时气象资料由湖南省气象局提供，数量来源真实可信。

#### ①温度

汨罗气象站 2023 年平均温度的月变化见表 6.2-8 和图 6.2-5。1 月平均气温最低，为 4.95℃；7 月平均气温最高，为 28.53℃，全年平均温度为 17.32℃。

表6.2-15 汨罗气象站2023年平均温度的月变化统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度(℃)	7.2	7.77	14.08	18.93	23.15	26.37	29.83	28.67	25.17	20.02	13.94	7.29	18.59

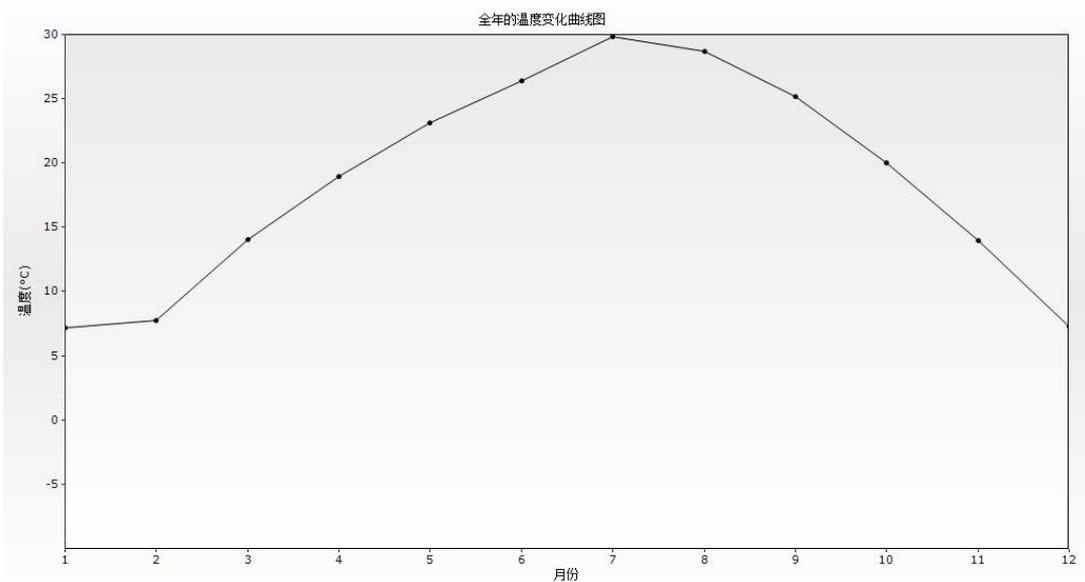


图 6.2-12 汨罗气象站 2023 年平均温度的月变化曲线图

②风速

汨罗气象站 2023 年各月及年平均风速、各季每小时平均风速的变化情况见表 6.2-9~6.2-10，2023 年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见图 6.2-6~6.2-7。

表6.2-16 汨罗气象站2023年平均风速的月变化统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速(m/s)	2.73	2.24	2.62	3.3	3.14	2.41	3.2	2.1	2.44	2.38	2.84	2.66	2.67

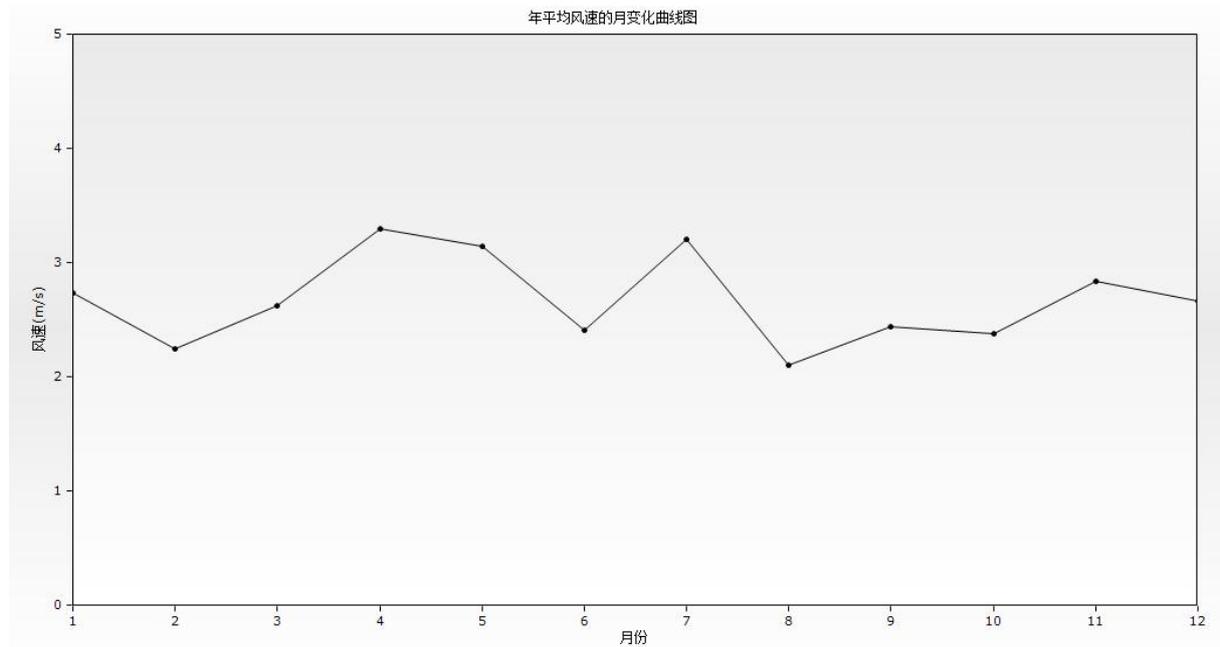


图 6.2-13 汨罗气象站 2023 年平均风速的月变化图

表6.2-17 汨罗气象站2023年季小时平均风速的日变化统计表

小时(h) 风速(m/s)	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
春季	3.49	3.24	3	2.71	2.63	2.66	2.75	2.84	2.88	2.83	2.94	2.75
夏季	3.12	2.95	2.73	2.34	2.33	2.23	2.33	2.19	2.19	2.22	2.19	2.24
秋季	2.89	2.85	2.52	2.4	2.38	2.55	2.42	2.52	2.37	2.36	2.34	2.43
冬季	3	2.63	2.5	2.33	2.36	2.44	2.55	2.45	2.38	2.25	2.39	2.48
小时(h) 风速(m/s)	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
春季	2.73	2.78	2.71	2.78	2.91	3.17	3.25	3.29	3.55	3.6	3.37	3.5
夏季	2.11	2.3	2.26	2.32	2.45	2.69	2.8	2.89	3	3.16	3.2	3.5
秋季	2.43	2.44	2.41	2.37	2.27	2.36	2.68	2.68	2.78	2.82	2.98	3
冬季	2.36	2.43	2.43	2.32	2.27	2.44	2.65	2.67	2.92	2.98	3	3.09

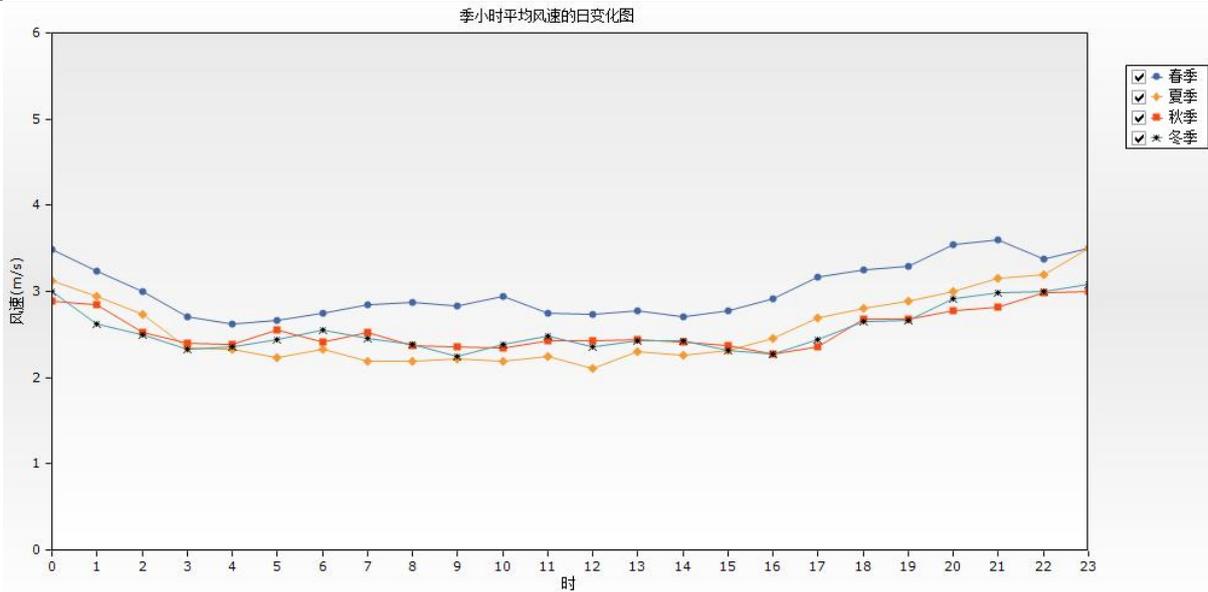


图 6.2-14 汨罗气象站 2023 年季平均风速日变化图

### ③风向、风频

汨罗气象站 2023 年各月平均各风向风频变化情况见表 6.2-11, 风玫瑰图见图 6.2-8。

表6.2-18 汨罗气象站2023年平均风频的月变化统计表 单位：(%)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324
325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342
343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360

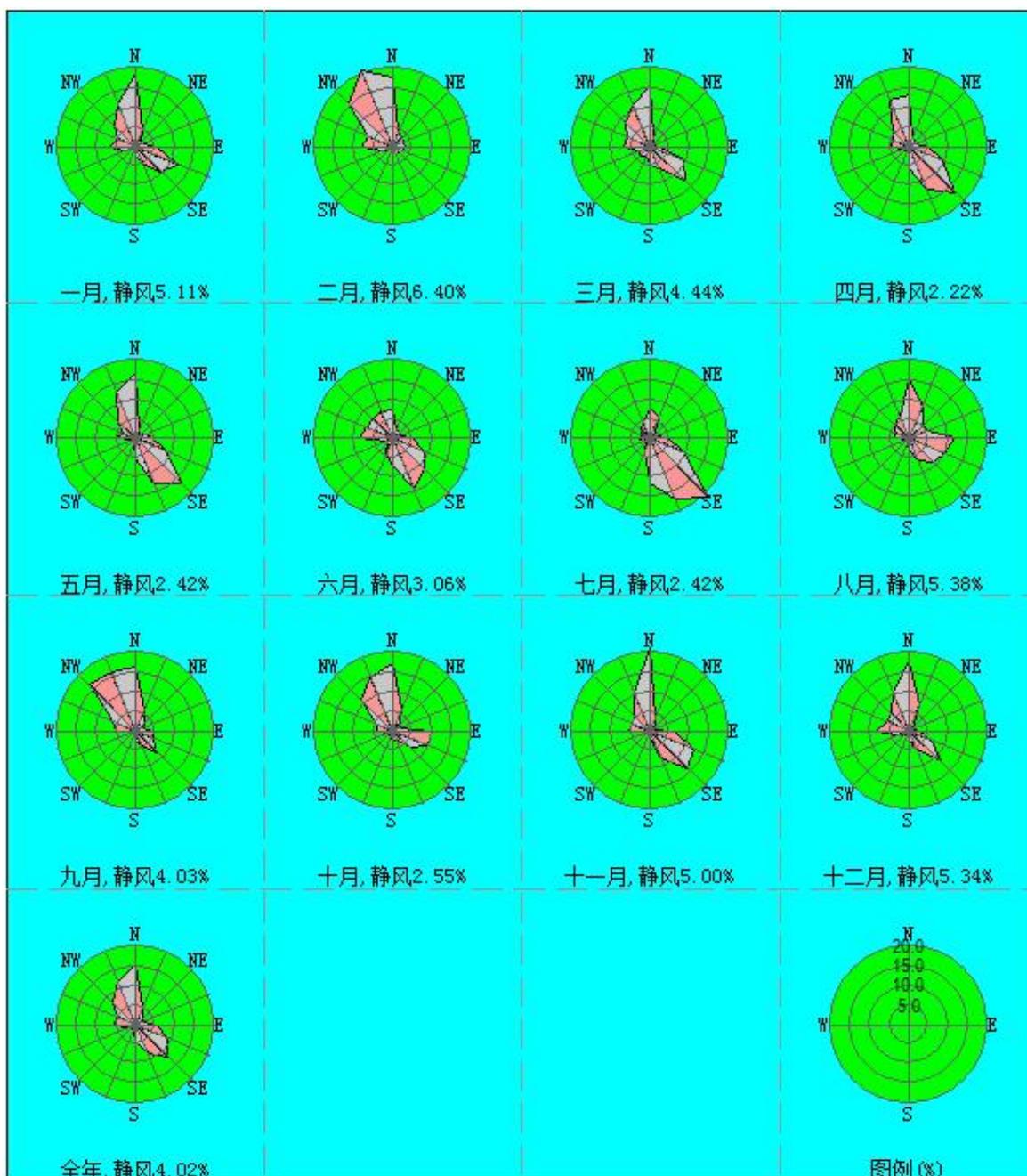


图 6.2-15 汨罗气象站 2023 年各月 and 全年风向频率玫瑰图

### 6.2.4.3 高空气象资料

本评价高空气象资料采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生产，数据来源于生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室，模拟网格中心点位置北纬 29.0168°，东经 113.2760°。距离拟建厂址 13.4km，根据环评技术导则，本环评可引用该气象资料。

### 6.2.5 预测情景设定

本项目评价区域为不达标区，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次大气环境影响评价需要预测和评价的内容如下：

（1）在项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时浓度、日均浓度、年均浓度贡献值，TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的日均浓度、年均浓度贡献值，Hg 的年均浓度贡献值，NH<sub>3</sub> 的小时浓度贡献值，评价污染物的最大浓度占标率；

（2）在项目正常排放条件下，预测新增污染源 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、Hg 的贡献值叠加环境空气质量现状浓度后减去区域削减源+其他在建、拟建污染源的环境影响，环境空气保护目标和网格点各污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

（3）本区域有 5 个在建和拟建的污染源，因此应预测在项目正常排放条件下，新增污染源的 PM<sub>2.5</sub> 预测结果叠加在建和拟建的污染源和区域大气环境质量现状浓度后减去区域削减污染源影响，预测环境空气保护目标和网格点 PM<sub>2.5</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

根据 2023 年大气常规监测数据，岳阳县的 PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均质量浓度超标，2 处风景名胜区 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 日均浓度背景值存在超标，故在预测中不考虑现状值的叠加，仅考虑本项目、拟建、在建污染源以及削减污染源影响的叠加贡献值。根据 HJ 2.2-2018 中“8.8.4 区域环境质量变化评价当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况，计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率  $k$ ，当  $k \leq -20\%$  时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善”，由于无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场，对于现状超标无法叠加区域，计算年平均质量浓度变化率  $k$  值。

（4）在项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 NO<sub>2</sub> 的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

本次预测情景组合主要见表 6.2-19。

表 6.2-19 环境空气主要预测情景组合

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源—“以新带老”污染源—区域削减污染源+其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度、长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

根据调查，本项目评价区范围内在建或拟建与本项目废气排放特征相似的项目的污染源源强详见 4.2 章节表 4.2-1。

## 6.2.6 区域背景浓度

### 6.2.6.1 基本污染物背景浓度

本项目基本污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）背景浓度均采用评价范围内涉及到的 6 个行政区的常规监测点 2023 年逐日监测资料，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求对采用多个长期监测点位数据进行现状评价时，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

### 6.2.6.2 其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物背景浓度采用各点位对应平均值中的最大值。

## 6.2.7 保证率日平均质量浓度处理

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，对于保证率日平均质量浓度在按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（ $p$ ），计算排在  $p$  百分位数的第  $m$  个序数，序数  $m$  对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。 $p$  按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值，其中，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 取 98，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 取 95，对于 HJ663 中未规定的污染物，不进行保证率计算。

## 6.2.8 大气环境影响预测分析

#### 6.2.8.1 情景 1 预测结果

本情景考虑在正常工况下，全厂所排废气对周边环境的影响情况。

情景 1 预测结果分为以下几个部分

- (一) 本项目在评价区域贡献值的最大地面浓度；
- (二) 本项目贡献值对敏感点的最大影响程度。

##### (一) 贡献值区域最大地面浓度

本情景中各污染物贡献值在环境空气二类功能区内最大地面浓度如下表所示。

表 6.2.8-1 本项目排放的不同因子贡献值在二类区内区域最大地面浓度预测结果

因子	预测点	贡献值	标准值	占标率	达标情况
PM <sub>10</sub>	1#	0.15	0.45	33.33%	达标
	2#	0.12	0.45	26.67%	达标
	3#	0.18	0.45	40.00%	达标
PM <sub>2.5</sub>	1#	0.08	0.35	22.86%	达标
	2#	0.06	0.35	17.14%	达标
	3#	0.10	0.35	28.57%	达标
SO <sub>2</sub>	1#	0.02	0.60	3.33%	达标
	2#	0.01	0.60	1.67%	达标
	3#	0.03	0.60	5.00%	达标
NO <sub>2</sub>	1#	0.01	0.40	2.50%	达标
	2#	0.005	0.40	1.25%	达标
	3#	0.015	0.40	3.75%	达标
CO	1#	0.5	4.00	12.50%	达标
	2#	0.4	4.00	10.00%	达标
	3#	0.6	4.00	15.00%	达标
O <sub>3</sub>	1#	0.05	0.16	31.25%	达标
	2#	0.04	0.16	25.00%	达标
	3#	0.06	0.16	37.50%	达标
TSP	1#	0.25	0.75	33.33%	达标
	2#	0.20	0.75	26.67%	达标
	3#	0.30	0.75	40.00%	达标
NO <sub>x</sub>	1#	0.05	0.12	41.67%	达标
	2#	0.04	0.12	33.33%	达标
	3#	0.06	0.12	50.00%	达标
H <sub>2</sub> S	1#	0.01	0.05	20.00%	达标
	2#	0.005	0.05	10.00%	达标
	3#	0.015	0.05	30.00%	达标
NH <sub>3</sub>	1#	0.02	0.10	20.00%	达标
	2#	0.01	0.10	10.00%	达标
	3#	0.03	0.10	30.00%	达标
HCHO	1#	0.01	0.05	20.00%	达标
	2#	0.005	0.05	10.00%	达标
	3#	0.015	0.05	30.00%	达标
非甲烷总烃	1#	0.05	0.20	25.00%	达标
	2#	0.04	0.20	20.00%	达标
	3#	0.06	0.20	30.00%	达标

\*备注：输出结果剔除了防护距离内网格点最大值

本情景中各污染物贡献值在环境空气一类功能区内最大地面浓度如表 6.2-14 所示。

表 6.2.8-2 本项目排放的不同因子贡献值在一类区内区域最大地面浓度预测结果

污染物	源强	距离	贡献值	标准值	占标率	达标情况
PM <sub>10</sub>	0.1	100	0.0001	0.15	0.067%	达标
	0.1	200	0.0001	0.15	0.067%	达标
	0.1	300	0.0001	0.15	0.067%	达标
PM <sub>2.5</sub>	0.05	100	0.0001	0.075	0.133%	达标
	0.05	200	0.0001	0.075	0.133%	达标
	0.05	300	0.0001	0.075	0.133%	达标
SO <sub>2</sub>	0.01	100	0.0001	0.35	0.029%	达标
	0.01	200	0.0001	0.35	0.029%	达标
	0.01	300	0.0001	0.35	0.029%	达标
NO <sub>2</sub>	0.01	100	0.0001	0.20	0.050%	达标
	0.01	200	0.0001	0.20	0.050%	达标
	0.01	300	0.0001	0.20	0.050%	达标
CO	0.01	100	0.0001	1.5	0.0067%	达标
	0.01	200	0.0001	1.5	0.0067%	达标
	0.01	300	0.0001	1.5	0.0067%	达标
O <sub>3</sub>	0.01	100	0.0001	0.16	0.0625%	达标
	0.01	200	0.0001	0.16	0.0625%	达标
	0.01	300	0.0001	0.16	0.0625%	达标
H <sub>2</sub> O	0.01	100	0.0001	0.01	1.000%	达标
	0.01	200	0.0001	0.01	1.000%	达标
	0.01	300	0.0001	0.01	1.000%	达标
NH <sub>3</sub>	0.01	100	0.0001	0.01	1.000%	达标
	0.01	200	0.0001	0.01	1.000%	达标
	0.01	300	0.0001	0.01	1.000%	达标
H <sub>2</sub> S	0.01	100	0.0001	0.01	1.000%	达标
	0.01	200	0.0001	0.01	1.000%	达标
	0.01	300	0.0001	0.01	1.000%	达标

## （二）关心点贡献值最大影响

本项目污染物贡献值在评价范围内敏感点的环境影响如下文所示。因在评价范围内张谷英村风景名胜区、洞庭湖风景名胜区铁山景区为环境空气一类区，因此，上述两处环境保护目标及范围内的敏感点执行环境空气质量一类区标准，其余保护目标执行环境空气质量二类区标准。

（1）SO<sub>2</sub>：评价范围内 SO<sub>2</sub> 关心点预测结果如表 6.2-14~6.2-16 所示。可以看出，本项目对评价区域的关心点 SO<sub>2</sub> 小时、日均、年均最大贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级和二级标准要求。

（2）NO<sub>2</sub>：评价范围内 NO<sub>2</sub> 关心点预测结果如表 6.2-21~6.2-23 所示。可以看出，评价区域的关心点 NO<sub>2</sub> 小时、日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应标准要求。

（3）PM<sub>10</sub>：评价范围内 PM<sub>10</sub> 关心点预测结果如表 6.2-17~6.2-18 所示。可以看出，评价区域的关心点各时段 PM<sub>10</sub> 日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》二级（GB3095-2012）一级和二级标准要求。

（4）PM<sub>2.5</sub>：评价范围内 PM<sub>2.5</sub> 关心点预测结果如表 6.2-19~6.2-20 所示。可以看出，评价区域的关心点各时段 PM<sub>2.5</sub> 日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级和二级标准要求。

（5）TSP：评价范围内 TSP 关心点预测结果如表 6.2-19~6.2-20 所示。可以看出，评价区域的关心点各时段 TSP 日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级和二级标准要求。

（6）Hg：评价范围内 Hg 关心点预测结果如表 6.2-28 所示。可以看出，评价区域的关心点 Hg 年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应标准要求。

（7）NH<sub>3</sub>：评价范围内 NH<sub>3</sub> 关心点预测结果如表 6.2-32 所示。可以看出，本项目对评价区域的关心点 NH<sub>3</sub> 小时贡献浓度满足满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求。

表 6.2.8-3 本项目 SO<sub>2</sub> 小时浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	1h	2023/7/24 22:00	0.0082	0.0016	达标
2	兰泽村	1h	2023/7/12 21:00	0.8229	0.1646	达标
3	姑桥村	1h	2023/11/5 23:00	0.4477	0.0895	达标
4	王安村	1h	2023/7/12 21:00	2.5026	0.5005	达标
5	城山舟村	1h	2023/6/26 20:00	2.9446	0.5889	达标
6	花果园村	1h	2023/6/27 21:00	2.7311	0.5462	达标
7	尚书村	1h	2023/7/10 21:00	2.1292	0.4258	达标
8	杨林街村	1h	2023/7/9 21:00	1.7856	0.3571	达标
9	山美村	1h	2023/3/11 10:00	1.4979	0.2996	达标
10	狮山社区	1h	2023/3/11 10:00	1.8383	0.3677	达标
11	新合村	1h	2023/3/11 20:00	2.2367	0.4473	达标
12	仙桥村	1h	2023/8/14 19:00	2.5509	0.5102	达标
13	松溪村	1h	2023/7/27 19:00	2.0512	0.4102	达标
14	安山村	1h	2023/5/6 22:00	2.1912	0.4382	达标
15	关王村	1h	2023/7/27 19:00	1.6634	0.3327	达标
16	步仙湖村	1h	2023/8/8 22:00	2.1754	0.4351	达标
17	凤凰村	1h	2023/8/14 19:00	2.1077	0.4215	达标
18	北斗岭村	1h	2023/7/27 20:00	1.9527	0.3905	达标
19	张谷英镇	1h	2023/6/3 21:00	0.9743	0.6495	达标
20	柏祥镇	1h	2023/4/17 12:00	1.0154	0.2031	达标
21	荇口镇	1h	2023/8/19 19:00	1.0974	0.2195	达标
22	新开镇	1h	2023/5/19 10:00	0.9125	0.1825	达标
23	新墙镇	1h	2023/8/5 21:00	0.9613	0.1923	达标
24	公田镇	1h	2023/7/12 21:00	1.4445	0.2889	达标
25	毛田镇	1h	2023/3/26 22:00	0.5386	0.3591	达标
26	月田镇	1h	2023/6/9 20:00	0.9628	0.6419	达标
27	荣家湾镇	1h	2023/5/19 21:00	0.7497	0.1499	达标
28	黄沙街镇	1h	2023/4/17 10:00	0.7732	0.1546	达标
29	长湖乡	1h	2023/4/17 10:00	0.9926	0.1985	达标
30	西塘镇	1h	2023/7/10 18:00	0.8372	0.1674	达标
31	白羊田镇	1h	2023/9/18 21:00	1.1185	0.2237	达标
32	长塘镇	1h	2023/1/31 0:00	0.8917	0.1783	达标
33	琴川镇	1h	2023/8/22 22:00	1.1874	0.2375	达标
34	余坪乡	1h	2023/4/18 20:00	0.8011	0.1602	达标
35	梅仙镇	1h	2023/6/29 20:00	0.7391	0.1478	达标
36	大洲乡	1h	2023/9/3 21:00	0.812	0.1624	达标
37	大荆镇	1h	2023/8/31 17:00	1.0026	0.2005	达标

38	三江镇	1h	2023/8/16 22:00	1.1414	0.2283	达标
39	黄市乡	1h	2023/6/15 16:00	0.7375	0.1475	达标
40	麻布山森林公园	1h	2023/7/24 12:00	0.7736	0.1547	达标
41	八景洞森林公园	1h	2023/10/5 9:00	0.9837	0.1967	达标
42	张谷英景区	1h	2023/8/12 22:00	1.5862	1.0575	达标
43	铁山景区	1h	2023/7/14 20:00	0.4187	0.2791	达标

表 6.2.8-4 本项目 SO<sub>2</sub> 日均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	日平均	2023/7/5	0.0012	0.0008	达标
2	兰泽村	日平均	2023/7/12	0.0484	0.0322	达标
3	姑桥村	日平均	2023/11/5	0.0249	0.0166	达标
4	王安村	日平均	2023/7/12	0.1603	0.1069	达标
5	城山舟村	日平均	2023/6/28	0.3432	0.2288	达标
6	花果园村	日平均	2023/7/2	1.029	0.686	达标
7	尚书村	日平均	2023/7/2	0.7123	0.4749	达标
8	杨林街村	日平均	2023/7/5	0.3611	0.2407	达标
9	山美村	日平均	2023/3/11	0.227	0.1513	达标
10	狮山社区	日平均	2023/3/11	0.5672	0.3782	达标
11	新合村	日平均	2023/3/11	0.2525	0.1683	达标
12	仙桥村	日平均	2023/8/27	0.49	0.3267	达标
13	松溪村	日平均	2023/7/16	0.1727	0.1151	达标
14	安山村	日平均	2023/3/11	0.626	0.4173	达标
15	关王村	日平均	2023/11/22	0.1759	0.1173	达标
16	步仙湖村	日平均	2023/8/8	0.2588	0.1726	达标
17	凤凰村	日平均	2023/8/27	0.5787	0.3858	达标
18	北斗岭村	日平均	2023/8/27	0.68	0.4533	达标
19	张谷英镇	日平均	2023/3/15	0.1053	0.2106	达标
20	柏祥镇	日平均	2023/4/17	0.079	0.0527	达标
21	萸口镇	日平均	2023/6/17	0.3142	0.2095	达标
22	新开镇	日平均	2023/12/7	0.232	0.1547	达标
23	新墙镇	日平均	2023/3/4	0.1144	0.0762	达标
24	公田镇	日平均	2023/7/12	0.1065	0.071	达标
25	毛田镇	日平均	2023/3/26	0.0401	0.0802	达标
26	月田镇	日平均	2023/6/3	0.0816	0.1632	达标
27	荣家湾镇	日平均	2023/4/30	0.1115	0.0744	达标
28	黄沙街镇	日平均	2023/4/17	0.0773	0.0515	达标
29	长湖乡	日平均	2023/4/17	0.0804	0.0536	达标
30	西塘镇	日平均	2023/7/6	0.1366	0.0911	达标
31	白羊田镇	日平均	2023/7/20	0.1232	0.0822	达标
32	长塘镇	日平均	2023/7/6	0.1203	0.0802	达标

33	芩川镇	日平均	2023/8/27	0.3938	0.2625	达标
34	余坪乡	日平均	2023/6/4	0.2351	0.1567	达标
35	梅仙镇	日平均	2023/9/19	0.1759	0.1173	达标
36	大洲乡	日平均	2023/11/3	0.127	0.0846	达标
37	大荆镇	日平均	2023/11/22	0.1073	0.0715	达标
38	三江镇	日平均	2023/8/30	0.1349	0.0899	达标
39	黄市乡	日平均	2023/7/27	0.0649	0.0433	达标
40	麻布山森林公园	日平均	2023/11/18	0.2363	0.1575	达标
41	八景洞森林公园	日平均	2023/11/29	0.2057	0.1371	达标
42	张谷英景区	日平均	2023/4/21	0.1426	0.2852	达标
43	铁山景区	日平均	2023/7/14	0.0233	0.0466	达标

表 6.2.8-5 本项目 SO<sub>2</sub> 年均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	期间平均	/	0.00004	0.00006	达标
2	兰泽村	期间平均	/	0.0006	0.001	达标
3	姑桥村	期间平均	/	0.00043	0.00072	达标
4	王安村	期间平均	/	0.00114	0.0019	达标
5	城山舟村	期间平均	/	0.00557	0.00928	达标
6	花果园村	期间平均	/	0.02581	0.04301	达标
7	尚书村	期间平均	/	0.02898	0.0483	达标
8	杨林街村	期间平均	/	0.00923	0.01538	达标
9	山美村	期间平均	/	0.00124	0.00206	达标
10	狮山社区	期间平均	/	0.00419	0.00699	达标
11	新合村	期间平均	/	0.00333	0.00554	达标
12	仙桥村	期间平均	/	0.01258	0.02096	达标
13	松溪村	期间平均	/	0.00364	0.00607	达标
14	安山村	期间平均	/	0.01605	0.02676	达标
15	关王村	期间平均	/	0.00324	0.00539	达标
16	步仙湖村	期间平均	/	0.00932	0.01553	达标
17	凤凰村	期间平均	/	0.0194	0.03233	达标
18	北斗岭村	期间平均	/	0.02381	0.03969	达标
19	张谷英镇	期间平均	/	0.00257	0.01286	达标
20	柏祥镇	期间平均	/	0.00079	0.00132	达标
21	荇口镇	期间平均	/	0.02793	0.04656	达标
22	新开镇	期间平均	/	0.02442	0.04069	达标
23	新墙镇	期间平均	/	0.00505	0.00842	达标
24	公田镇	期间平均	/	0.00082	0.00136	达标
25	毛田镇	期间平均	/	0.00058	0.00289	达标
26	月田镇	期间平均	/	0.00255	0.01273	达标
27	荣家湾镇	期间平均	/	0.00447	0.00745	达标

28	黄沙街镇	期间平均	/	0.00135	0.00225	达标
29	长湖乡	期间平均	/	0.00101	0.00168	达标
30	西塘镇	期间平均	/	0.00954	0.0159	达标
31	白羊田镇	期间平均	/	0.00442	0.00737	达标
32	长塘镇	期间平均	/	0.00876	0.01461	达标
33	芩川镇	期间平均	/	0.02029	0.03382	达标
34	余坪乡	期间平均	/	0.01039	0.01732	达标
35	梅仙镇	期间平均	/	0.00759	0.01265	达标
36	大洲乡	期间平均	/	0.0059	0.00983	达标
37	大荆镇	期间平均	/	0.00187	0.00311	达标
38	三江镇	期间平均	/	0.00476	0.00793	达标
39	黄市乡	期间平均	/	0.00257	0.00429	达标
40	麻布山森林公园	期间平均	/	0.02267	0.03778	达标
41	八景洞森林公园	期间平均	/	0.01249	0.02081	达标
42	张谷英景区	期间平均	/	0.00312	0.01558	达标
43	铁山景区	期间平均	/	0.00062	0.00312	达标

表 6.2.8-6 本项目 NO<sub>2</sub> 小时浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	1h	2023/7/24 22:00	0.0108	0.0054	达标
2	兰泽村	1h	2023/7/12 21:00	1.0749	0.5375	达标
3	姑桥村	1h	2023/11/5 23:00	0.5848	0.2924	达标
4	王安村	1h	2023/7/12 21:00	3.269	1.6345	达标
5	城山舟村	1h	2023/6/26 20:00	3.8464	1.9232	达标
6	花果园村	1h	2023/6/27 21:00	3.5675	1.7838	达标
7	尚书村	1h	2023/7/10 21:00	2.7813	1.3906	达标
8	杨林街村	1h	2023/7/9 21:00	2.3325	1.1662	达标
9	山美村	1h	2023/3/11 10:00	1.9566	0.9783	达标
10	狮山社区	1h	2023/3/11 10:00	2.4013	1.2007	达标
11	新合村	1h	2023/3/11 20:00	2.9216	1.4608	达标
12	仙桥村	1h	2023/8/14 19:00	3.3322	1.6661	达标
13	松溪村	1h	2023/7/27 19:00	2.6794	1.3397	达标
14	安山村	1h	2023/5/6 22:00	2.8623	1.4312	达标
15	关王村	1h	2023/7/27 19:00	2.1729	1.0864	达标
16	步仙湖村	1h	2023/8/8 22:00	2.8416	1.4208	达标
17	凤凰村	1h	2023/8/14 19:00	2.7533	1.3766	达标
18	北斗岭村	1h	2023/7/27 20:00	2.5507	1.2753	达标
19	张谷英镇	1h	2023/6/3 21:00	1.2727	0.6364	达标
20	柏祥镇	1h	2023/4/17 12:00	1.3264	0.6632	达标
21	董口镇	1h	2023/8/19 19:00	1.4335	0.7167	达标

22	新开镇	1h	2023/5/19 10:00	1.192	0.596	达标
23	新墙镇	1h	2023/8/5 21:00	1.2556	0.6278	达标
24	公田镇	1h	2023/7/12 21:00	1.8869	0.9435	达标
25	毛田镇	1h	2023/3/26 22:00	0.7036	0.3518	达标
26	月田镇	1h	2023/6/9 20:00	1.2577	0.6288	达标
27	荣家湾镇	1h	2023/5/19 21:00	0.9793	0.4897	达标
28	黄沙街镇	1h	2023/4/17 10:00	1.01	0.505	达标
29	长湖乡	1h	2023/4/17 10:00	1.2966	0.6483	达标
30	西塘镇	1h	2023/7/10 18:00	1.0936	0.5468	达标
31	白羊田镇	1h	2023/9/18 21:00	1.4611	0.7306	达标
32	长塘镇	1h	2023/1/31 0:00	1.1647	0.5824	达标
33	芩川镇	1h	2023/8/22 22:00	1.5511	0.7755	达标
34	余坪乡	1h	2023/4/18 20:00	1.0464	0.5232	达标
35	梅仙镇	1h	2023/6/29 20:00	0.9654	0.4827	达标
36	大洲乡	1h	2023/9/3 21:00	1.0607	0.5304	达标
37	大荆镇	1h	2023/8/31 17:00	1.3097	0.6549	达标
38	三江镇	1h	2023/8/16 22:00	1.491	0.7455	达标
39	黄市乡	1h	2023/6/15 16:00	0.9634	0.4817	达标
40	麻布山森林公园	1h	2023/7/24 12:00	1.0105	0.5052	达标
41	八景洞森林公园	1h	2023/10/5 9:00	1.285	0.6425	达标
42	张谷英景区	1h	2023/8/12 22:00	2.072	1.036	达标
43	铁山景区	1h	2023/7/14 20:00	0.5469	0.2735	达标

表 6.2.8-7 本项目 NO<sub>2</sub> 日均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	日平均	2023/7/5	0.0016	0.002	达标
2	兰泽村	日平均	2023/7/12	0.0632	0.0789	达标
3	姑桥村	日平均	2023/11/5	0.0325	0.0406	达标
4	王安村	日平均	2023/7/12	0.2094	0.2618	达标
5	城山舟村	日平均	2023/6/28	0.4483	0.5603	达标
6	花果园村	日平均	2023/7/2	1.3441	1.6802	达标
7	尚书村	日平均	2023/7/2	0.9304	1.1631	达标
8	杨林街村	日平均	2023/7/5	0.4717	0.5896	达标
9	山美村	日平均	2023/3/11	0.2965	0.3707	达标
10	狮山社区	日平均	2023/3/11	0.741	0.9262	达标
11	新合村	日平均	2023/3/11	0.3298	0.4123	达标
12	仙桥村	日平均	2023/8/27	0.64	0.8001	达标
13	松溪村	日平均	2023/7/16	0.2256	0.2819	达标
14	安山村	日平均	2023/3/11	0.8177	1.0221	达标
15	关王村	日平均	2023/11/22	0.2298	0.2872	达标
16	步仙湖村	日平均	2023/8/8	0.3381	0.4226	达标

17	凤凰村	日平均	2023/8/27	0.756	0.945	达标
18	北斗岭村	日平均	2023/8/27	0.8882	1.1103	达标
19	张谷英镇	日平均	2023/3/15	0.1376	0.1719	达标
20	柏祥镇	日平均	2023/4/17	0.1032	0.129	达标
21	茆口镇	日平均	2023/6/17	0.4105	0.5131	达标
22	新开镇	日平均	2023/12/7	0.3031	0.3789	达标
23	新墙镇	日平均	2023/3/4	0.1494	0.1867	达标
24	公田镇	日平均	2023/7/12	0.1392	0.174	达标
25	毛田镇	日平均	2023/3/26	0.0524	0.0654	达标
26	月田镇	日平均	2023/6/3	0.1066	0.1333	达标
27	荣家湾镇	日平均	2023/4/30	0.1457	0.1821	达标
28	黄沙街镇	日平均	2023/4/17	0.101	0.1262	达标
29	长湖乡	日平均	2023/4/17	0.105	0.1312	达标
30	西塘镇	日平均	2023/7/6	0.1785	0.2231	达标
31	白羊田镇	日平均	2023/7/20	0.161	0.2012	达标
32	长塘镇	日平均	2023/7/6	0.1571	0.1964	达标
33	芩川镇	日平均	2023/8/27	0.5144	0.643	达标
34	余坪乡	日平均	2023/6/4	0.307	0.3838	达标
35	梅仙镇	日平均	2023/9/19	0.2298	0.2872	达标
36	大洲乡	日平均	2023/11/3	0.1659	0.2073	达标
37	大荆镇	日平均	2023/11/22	0.1402	0.1752	达标
38	三江镇	日平均	2023/8/30	0.1762	0.2203	达标
39	黄市乡	日平均	2023/7/27	0.0848	0.106	达标
40	麻布山森林公园	日平均	2023/11/18	0.3087	0.3859	达标
41	八景洞森林公园	日平均	2023/11/29	0.2686	0.3358	达标
42	张谷英景区	日平均	2023/4/21	0.1863	0.2329	达标
43	铁山景区	日平均	2023/7/14	0.0305	0.0381	达标

表 6.2.8-8 本项目 NO<sub>2</sub> 年均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	期间平均	/	0.000048	0.000121	达标
2	兰泽村	期间平均	/	0.000786	0.001964	达标
3	姑桥村	期间平均	/	0.000562	0.001404	达标
4	王安村	期间平均	/	0.00149	0.003725	达标
5	城山舟村	期间平均	/	0.007275	0.018189	达标
6	花果园村	期间平均	/	0.033709	0.084274	达标
7	尚书村	期间平均	/	0.037853	0.094632	达标
8	杨林街村	期间平均	/	0.012051	0.030127	达标
9	山美村	期间平均	/	0.001618	0.004045	达标
10	狮山社区	期间平均	/	0.005478	0.013695	达标
11	新合村	期间平均	/	0.004344	0.010861	达标

12	仙桥村	期间平均	/	0.016429	0.041071	达标
13	松溪村	期间平均	/	0.004758	0.011896	达标
14	安山村	期间平均	/	0.020971	0.052427	达标
15	关王村	期间平均	/	0.004226	0.010565	达标
16	步仙湖村	期间平均	/	0.012171	0.030427	达标
17	凤凰村	期间平均	/	0.025337	0.063341	达标
18	北斗岭村	期间平均	/	0.031104	0.07776	达标
19	张谷英镇	期间平均	/	0.00336	0.0084	达标
20	柏祥镇	期间平均	/	0.001033	0.002581	达标
21	董口镇	期间平均	/	0.03649	0.091225	达标
22	新开镇	期间平均	/	0.031893	0.079733	达标
23	新墙镇	期间平均	/	0.006599	0.016498	达标
24	公田镇	期间平均	/	0.001067	0.002667	达标
25	毛田镇	期间平均	/	0.000755	0.001888	达标
26	月田镇	期间平均	/	0.003327	0.008317	达标
27	荣家湾镇	期间平均	/	0.005839	0.014596	达标
28	黄沙街镇	期间平均	/	0.001762	0.004405	达标
29	长湖乡	期间平均	/	0.001317	0.003292	达标
30	西塘镇	期间平均	/	0.012462	0.031156	达标
31	白羊田镇	期间平均	/	0.005777	0.014442	达标
32	长塘镇	期间平均	/	0.011449	0.028623	达标
33	芩川镇	期间平均	/	0.026505	0.066261	达标
34	余坪乡	期间平均	/	0.013571	0.033928	达标
35	梅仙镇	期间平均	/	0.009915	0.024786	达标
36	大洲乡	期间平均	/	0.007703	0.019257	达标
37	大荆镇	期间平均	/	0.002441	0.006102	达标
38	三江镇	期间平均	/	0.006219	0.015547	达标
39	黄市乡	期间平均	/	0.003359	0.008398	达标
40	麻布山森林公园	期间平均	/	0.029607	0.074018	达标
41	八景洞森林公园	期间平均	/	0.01631	0.040775	达标
42	张谷英景区	期间平均	/	0.004071	0.010178	达标
43	铁山景区	期间平均	/	0.000816	0.002041	达标

表 6.2.8-9 本项目 PM<sub>10</sub> 日均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	日平均	2023/2/15	4.9103	3.2735	达标
2	兰泽村	日平均	2023/2/15	3.1138	2.0758	达标
3	姑桥村	日平均	2023/3/24	3.3488	2.2325	达标
4	王安村	日平均	2023/5/23	2.8771	1.9181	达标
5	城山舟村	日平均	2023/8/10	2.9497	1.9665	达标
6	花果园村	日平均	2023/1/10	3.8144	2.543	达标
7	尚书村	日平均	2023/8/23	1.6339	1.0893	达标
8	杨林街村	日平均	2023/6/13	0.9001	0.6001	达标
9	山美村	日平均	2023/2/27	3.8576	2.5717	达标
10	狮山社区	日平均	2023/4/11	3.2568	2.1712	达标
11	新合村	日平均	2023/1/20	1.811	1.2073	达标
12	仙桥村	日平均	2023/2/5	3.9357	2.6238	达标
13	松溪村	日平均	2023/7/18	1.3047	0.8698	达标
14	安山村	日平均	2023/7/15	2.1571	1.438	达标
15	关王村	日平均	2023/2/20	2.2195	1.4797	达标
16	步仙湖村	日平均	2023/1/16	2.4057	1.6038	达标
17	凤凰村	日平均	2023/10/3	2.1764	1.4509	达标
18	北斗岭村	日平均	2023/2/22	1.8045	1.203	达标
19	张谷英镇	日平均	2023/1/5	0.6971	1.3942	达标
20	柏祥镇	日平均	2023/8/24	1.1751	0.7834	达标
21	茆口镇	日平均	2023/11/7	0.3364	0.2242	达标
22	新开镇	日平均	2023/11/18	0.223	0.1486	达标
23	新墙镇	日平均	2023/9/14	0.4124	0.2749	达标
24	公田镇	日平均	2023/6/12	0.5096	0.3398	达标
25	毛田镇	日平均	2023/4/2	0.1904	0.3809	达标
26	月田镇	日平均	2023/8/2	0.3204	0.6407	达标
27	荣家湾镇	日平均	2023/10/8	0.2421	0.1614	达标
28	黄沙街镇	日平均	2023/3/19	0.2537	0.1691	达标
29	长湖乡	日平均	2023/12/12	0.332	0.2213	达标
30	西塘镇	日平均	2023/4/14	0.3491	0.2327	达标
31	白羊田镇	日平均	2023/10/26	0.2941	0.1961	达标
32	长塘镇	日平均	2023/4/14	0.3431	0.2287	达标
33	芩川镇	日平均	2023/2/11	0.6035	0.4024	达标
34	余坪乡	日平均	2023/1/16	0.3231	0.2154	达标
35	梅仙镇	日平均	2023/9/29	0.2537	0.1691	达标
36	大洲乡	日平均	2023/12/13	0.2068	0.1378	达标
37	大荆镇	日平均	2023/1/27	0.2001	0.1334	达标
38	三江镇	日平均	2023/1/24	0.5306	0.3537	达标

39	黄市乡	日平均	2023/12/26	0.2096	0.1397	达标
40	麻布山森林公园	日平均	2023/8/10	0.218	0.1454	达标
41	八景洞森林公园	日平均	2023/8/2	0.2393	0.1596	达标
42	张谷英景区	日平均	2023/5/28	0.8464	1.6929	达标
43	铁山景区	日平均	2023/10/26	0.326	0.6519	达标

表 6.2.8-10 本项目 PM<sub>10</sub> 年均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	期间平均	/	0.2814	0.469	达标
2	兰泽村	期间平均	/	0.115	0.1917	达标
3	姑桥村	期间平均	/	0.1384	0.2307	达标
4	王安村	期间平均	/	0.0797	0.1328	达标
5	城山舟村	期间平均	/	0.088	0.1467	达标
6	花果园村	期间平均	/	0.1881	0.3136	达标
7	尚书村	期间平均	/	0.1041	0.1736	达标
8	杨林街村	期间平均	/	0.0432	0.0721	达标
9	山美村	期间平均	/	0.2481	0.4135	达标
10	狮山社区	期间平均	/	0.1594	0.2657	达标
11	新合村	期间平均	/	0.0759	0.1265	达标
12	仙桥村	期间平均	/	0.1932	0.3221	达标
13	松溪村	期间平均	/	0.0576	0.096	达标
14	安山村	期间平均	/	0.1024	0.1706	达标
15	关王村	期间平均	/	0.0524	0.0873	达标
16	步仙湖村	期间平均	/	0.182	0.3033	达标
17	凤凰村	期间平均	/	0.1879	0.3131	达标
18	北斗岭村	期间平均	/	0.1702	0.2836	达标
19	张谷英镇	期间平均	/	0.043	0.2152	达标
20	柏祥镇	期间平均	/	0.0523	0.0872	达标
21	荳口镇	期间平均	/	0.0496	0.0827	达标
22	新开镇	期间平均	/	0.0272	0.0453	达标
23	新墙镇	期间平均	/	0.0418	0.0697	达标
24	公田镇	期间平均	/	0.0213	0.0355	达标
25	毛田镇	期间平均	/	0.0061	0.0303	达标
26	月田镇	期间平均	/	0.0136	0.0678	达标
27	荣家湾镇	期间平均	/	0.0165	0.0274	达标
28	黄沙街镇	期间平均	/	0.0072	0.0119	达标
29	长湖乡	期间平均	/	0.0198	0.0329	达标
30	西塘镇	期间平均	/	0.0137	0.0229	达标
31	白羊田镇	期间平均	/	0.0129	0.0215	达标
32	长塘镇	期间平均	/	0.0127	0.0212	达标
33	芩川镇	期间平均	/	0.0626	0.1043	达标

34	余坪乡	期间平均	/	0.0205	0.0342	达标
35	梅仙镇	期间平均	/	0.0182	0.0304	达标
36	大洲乡	期间平均	/	0.0169	0.0282	达标
37	大荆镇	期间平均	/	0.013	0.0217	达标
38	三江镇	期间平均	/	0.0407	0.0679	达标
39	黄市乡	期间平均	/	0.0086	0.0143	达标
40	麻布山森林公园	期间平均	/	0.0254	0.0423	达标
41	八景洞森林公园	期间平均	/	0.0219	0.0366	达标
42	张谷英景区	期间平均	/	0.0737	0.3683	达标
43	铁山景区	期间平均	/	0.0132	0.0662	达标

表 6.2.8-11 本项目 PM<sub>2.5</sub> 日均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	日平均	2023/2/15	3.4603	4.6137	达标
2	兰泽村	日平均	2023/1/10	2.5644	3.4192	达标
3	姑桥村	日平均	2023/3/24	3.0475	4.0634	达标
4	王安村	日平均	2023/5/23	2.546	3.3947	达标
5	城山舟村	日平均	2023/11/8	2.5693	3.4258	达标
6	花果园村	日平均	2023/1/10	3.3464	4.4619	达标
7	尚书村	日平均	2023/8/23	1.3713	1.8284	达标
8	杨林街村	日平均	2023/6/13	0.8145	1.086	达标
9	山美村	日平均	2023/2/27	3.3439	4.4585	达标
10	狮山社区	日平均	2023/4/11	2.8432	3.7909	达标
11	新合村	日平均	2023/1/20	1.4712	1.9616	达标
12	仙桥村	日平均	2023/2/5	3.2694	4.3591	达标
13	松溪村	日平均	2023/7/18	1.1738	1.5651	达标
14	安山村	日平均	2023/7/15	1.9184	2.5578	达标
15	关王村	日平均	2023/2/20	1.8837	2.5116	达标
16	步仙湖村	日平均	2023/9/7	2.1692	2.8922	达标
17	凤凰村	日平均	2023/10/3	1.8508	2.4678	达标
18	北斗岭村	日平均	2023/3/17	1.4546	1.9394	达标
19	张谷英镇	日平均	2023/1/5	0.6225	1.7786	达标
20	柏祥镇	日平均	2023/8/24	1.0072	1.3429	达标
21	萸口镇	日平均	2023/11/7	0.3145	0.4193	达标
22	新开镇	日平均	2023/11/18	0.2094	0.2792	达标
23	新墙镇	日平均	2023/1/28	0.3628	0.4837	达标
24	公田镇	日平均	2023/6/12	0.4759	0.6345	达标
25	毛田镇	日平均	2023/4/2	0.1723	0.4922	达标
26	月田镇	日平均	2023/8/2	0.2886	0.8247	达标
27	荣家湾镇	日平均	2023/10/8	0.2064	0.2752	达标
28	黄沙街镇	日平均	2023/3/19	0.2278	0.3037	达标

29	长湖乡	日平均	2023/12/12	0.2992	0.399	达标
30	西塘镇	日平均	2023/4/14	0.3238	0.4317	达标
31	白羊田镇	日平均	2023/10/26	0.2479	0.3305	达标
32	长塘镇	日平均	2023/4/14	0.3182	0.4243	达标
33	芩川镇	日平均	2023/2/11	0.5273	0.7031	达标
34	余坪乡	日平均	2023/1/16	0.2422	0.3229	达标
35	梅仙镇	日平均	2023/9/29	0.2334	0.3113	达标
36	大洲乡	日平均	2023/12/13	0.1819	0.2425	达标
37	大荆镇	日平均	2023/1/27	0.1751	0.2334	达标
38	三江镇	日平均	2023/7/17	0.472	0.6293	达标
39	黄市乡	日平均	2023/12/26	0.1894	0.2525	达标
40	麻布山森林公园	日平均	2023/1/7	0.1997	0.2663	达标
41	八景洞森林公园	日平均	2023/8/2	0.1995	0.266	达标
42	张谷英景区	日平均	2023/5/28	0.7858	2.2451	达标
43	铁山景区	日平均	2023/10/26	0.2842	0.812	达标

表 6.2.8-12 本项目 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	期间平均	/	0.1273	0.3636	达标
2	兰泽村	期间平均	/	0.0686	0.1961	达标
3	姑桥村	期间平均	/	0.0918	0.2623	达标
4	王安村	期间平均	/	0.0588	0.1679	达标
5	城山舟村	期间平均	/	0.0616	0.176	达标
6	花果园村	期间平均	/	0.1438	0.411	达标
7	尚书村	期间平均	/	0.0839	0.2398	达标
8	杨林街村	期间平均	/	0.0346	0.0988	达标
9	山美村	期间平均	/	0.1227	0.3504	达标
10	狮山社区	期间平均	/	0.1004	0.287	达标
11	新合村	期间平均	/	0.05	0.143	达标
12	仙桥村	期间平均	/	0.1256	0.3587	达标
13	松溪村	期间平均	/	0.0433	0.1238	达标
14	安山村	期间平均	/	0.0818	0.2338	达标
15	关王村	期间平均	/	0.0419	0.1198	达标
16	步仙湖村	期间平均	/	0.1398	0.3995	达标
17	凤凰村	期间平均	/	0.1501	0.4289	达标
18	北斗岭村	期间平均	/	0.1428	0.408	达标
19	张谷英镇	期间平均	/	0.0376	0.2506	达标
20	柏祥镇	期间平均	/	0.0404	0.1155	达标
21	黄口镇	期间平均	/	0.0436	0.1245	达标
22	新开镇	期间平均	/	0.0242	0.0692	达标
23	新墙镇	期间平均	/	0.0342	0.0978	达标

24	公田镇	期间平均	/	0.0163	0.0465	达标
25	毛田镇	期间平均	/	0.0051	0.0341	达标
26	月田镇	期间平均	/	0.0105	0.0703	达标
27	荣家湾镇	期间平均	/	0.0135	0.0385	达标
28	黄沙街镇	期间平均	/	0.0057	0.0163	达标
29	长湖乡	期间平均	/	0.0155	0.0443	达标
30	西塘镇	期间平均	/	0.012	0.0343	达标
31	白羊田镇	期间平均	/	0.0103	0.0294	达标
32	长塘镇	期间平均	/	0.0112	0.032	达标
33	芩川镇	期间平均	/	0.0527	0.1506	达标
34	余坪乡	期间平均	/	0.0174	0.0498	达标
35	梅仙镇	期间平均	/	0.0154	0.044	达标
36	大洲乡	期间平均	/	0.0142	0.0406	达标
37	大荆镇	期间平均	/	0.01	0.0286	达标
38	三江镇	期间平均	/	0.0343	0.0979	达标
39	黄市乡	期间平均	/	0.0072	0.0207	达标
40	麻布山森林公园	期间平均	/	0.0226	0.0647	达标
41	八景洞森林公园	期间平均	/	0.019	0.0543	达标
42	张谷英景区	期间平均	/	0.0598	0.3987	达标
43	铁山景区	期间平均	/	0.0101	0.0676	达标

表 6.2.8-13 本项目 TSP 日均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	日平均	2023/12/1	6.203	2.0677	达标
2	兰泽村	日平均	2023/1/10	3.3032	1.1011	达标
3	姑桥村	日平均	2023/11/24	3.4656	1.1552	达标
4	王安村	日平均	2023/5/23	2.9795	0.9932	达标
5	城山舟村	日平均	2023/8/10	3.0919	1.0306	达标
6	花果园村	日平均	2023/1/10	3.9544	1.3181	达标
7	尚书村	日平均	2023/8/23	1.7285	0.5762	达标
8	杨林街村	日平均	2023/6/13	0.9245	0.3082	达标
9	山美村	日平均	2023/2/27	4.006	1.3353	达标
10	狮山社区	日平均	2023/4/11	3.375	1.125	达标
11	新合村	日平均	2023/1/20	1.939	0.6463	达标
12	仙桥村	日平均	2023/2/5	4.1536	1.3845	达标
13	松溪村	日平均	2023/2/20	1.4225	0.4742	达标
14	安山村	日平均	2023/7/15	2.2299	0.7433	达标
15	关王村	日平均	2023/2/20	2.3298	0.7766	达标
16	步仙湖村	日平均	2023/1/16	2.6022	0.8674	达标
17	凤凰村	日平均	2023/10/3	2.2813	0.7604	达标
18	北斗岭村	日平均	2023/2/22	1.9474	0.6491	达标

19	张谷英镇	日平均	2023/1/5	0.7165	0.5971	达标
20	柏祥镇	日平均	2023/8/24	1.2319	0.4106	达标
21	蕪口镇	日平均	2023/11/7	0.342	0.114	达标
22	新开镇	日平均	2023/11/18	0.2263	0.0754	达标
23	新墙镇	日平均	2023/9/14	0.4525	0.1508	达标
24	公田镇	日平均	2023/6/12	0.5183	0.1728	达标
25	毛田镇	日平均	2023/4/2	0.1962	0.1635	达标
26	月田镇	日平均	2023/8/2	0.3306	0.2755	达标
27	荣家湾镇	日平均	2023/10/8	0.2548	0.0849	达标
28	黄沙街镇	日平均	2023/3/19	0.2624	0.0875	达标
29	长湖乡	日平均	2023/12/12	0.342	0.114	达标
30	西塘镇	日平均	2023/4/14	0.3564	0.1188	达标
31	白羊田镇	日平均	2023/10/26	0.3138	0.1046	达标
32	长塘镇	日平均	2023/4/14	0.3503	0.1168	达标
33	琴川镇	日平均	2023/2/11	0.6267	0.2089	达标
34	余坪乡	日平均	2023/1/16	0.3547	0.1182	达标
35	梅仙镇	日平均	2023/9/29	0.2597	0.0866	达标
36	大洲乡	日平均	2023/12/13	0.2143	0.0714	达标
37	大荆镇	日平均	2023/9/8	0.2126	0.0709	达标
38	三江镇	日平均	2023/1/24	0.5551	0.185	达标
39	黄市乡	日平均	2023/12/26	0.2164	0.0721	达标
40	麻布山森林公园	日平均	2023/8/10	0.2236	0.0745	达标
41	八景洞森林公园	日平均	2023/8/2	0.2543	0.0848	达标
42	张谷英景区	日平均	2023/9/21	0.8748	0.729	达标
43	铁山景区	日平均	2023/10/26	0.3423	0.2852	达标

表 6.2.8-14 本项目 TSP 年均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	期间平均	/	0.3553	0.1776	达标
2	兰泽村	期间平均	/	0.1337	0.0668	达标
3	姑桥村	期间平均	/	0.1567	0.0784	达标
4	王安村	期间平均	/	0.0873	0.0437	达标
5	城山舟村	期间平均	/	0.0979	0.0489	达标
6	花果园村	期间平均	/	0.2043	0.1021	达标
7	尚书村	期间平均	/	0.1115	0.0557	达标
8	杨林街村	期间平均	/	0.0462	0.0231	达标
9	山美村	期间平均	/	0.2977	0.1488	达标
10	狮山社区	期间平均	/	0.1811	0.0905	达标
11	新合村	期间平均	/	0.0852	0.0426	达标
12	仙桥村	期间平均	/	0.2181	0.109	达标
13	松溪村	期间平均	/	0.0626	0.0313	达标

14	安山村	期间平均	/	0.1095	0.0547	达标
15	关王村	期间平均	/	0.0558	0.0279	达标
16	步仙湖村	期间平均	/	0.197	0.0985	达标
17	凤凰村	期间平均	/	0.2007	0.1004	达标
18	北斗岭村	期间平均	/	0.1791	0.0895	达标
19	张谷英镇	期间平均	/	0.0449	0.0561	达标
20	柏祥镇	期间平均	/	0.0564	0.0282	达标
21	荇口镇	期间平均	/	0.0515	0.0258	达标
22	新开镇	期间平均	/	0.0281	0.014	达标
23	新墙镇	期间平均	/	0.0445	0.0222	达标
24	公田镇	期间平均	/	0.023	0.0115	达标
25	毛田镇	期间平均	/	0.0064	0.008	达标
26	月田镇	期间平均	/	0.0146	0.0182	达标
27	荣家湾镇	期间平均	/	0.0175	0.0087	达标
28	黄沙街镇	期间平均	/	0.0077	0.0038	达标
29	长湖乡	期间平均	/	0.0212	0.0106	达标
30	西塘镇	期间平均	/	0.0143	0.0071	达标
31	白羊田镇	期间平均	/	0.0138	0.0069	达标
32	长塘镇	期间平均	/	0.0132	0.0066	达标
33	芩川镇	期间平均	/	0.0658	0.0329	达标
34	余坪乡	期间平均	/	0.0215	0.0108	达标
35	梅仙镇	期间平均	/	0.0192	0.0096	达标
36	大洲乡	期间平均	/	0.0178	0.0089	达标
37	大荆镇	期间平均	/	0.0141	0.007	达标
38	三江镇	期间平均	/	0.0428	0.0214	达标
39	黄市乡	期间平均	/	0.009	0.0045	达标
40	麻布山森林公园	期间平均	/	0.0262	0.0131	达标
41	八景洞森林公园	期间平均	/	0.0229	0.0114	达标
42	张谷英景区	期间平均	/	0.0787	0.0984	达标
43	铁山景区	期间平均	/	0.0143	0.0179	达标

表 6.2.8-15 本项目 NH<sub>3</sub> 小时浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	1h	2023/12/28 14:00	22.71	11.35	达标
2	兰泽村	1h	2023/3/28 14:00	8.57	4.29	达标
3	姑桥村	1h	2023/1/18 10:00	10.37	5.19	达标
4	王安村	1h	2023/3/28 14:00	4.4	2.2	达标
5	城山舟村	1h	2023/2/14 16:00	6.01	3.01	达标
6	花果园村	1h	2023/2/4 22:00	2.34	1.17	达标
7	尚书村	1h	2023/2/14 17:00	10.63	5.32	达标

8	杨林街村	1h	2023/10/26 13:00	2.03	1.02	达标
9	山美村	1h	2023/2/16 12:00	11.03	5.52	达标
10	狮山社区	1h	2023/9/22 18:00	8.11	4.05	达标
11	新合村	1h	2023/9/14 12:00	5.36	2.68	达标
12	仙桥村	1h	2023/6/1 12:00	4.82	2.41	达标
13	松溪村	1h	2023/1/27 16:00	3.09	1.55	达标
14	安山村	1h	2023/8/2 11:00	2.52	1.26	达标
15	关王村	1h	2023/1/27 16:00	2.99	1.49	达标
16	步仙湖村	1h	2023/12/28 21:00	3.16	1.58	达标
17	凤凰村	1h	2023/6/1 12:00	3.11	1.55	达标
18	北斗岭村	1h	2023/12/27 18:00	2.9	1.45	达标
19	张谷英镇	1h	2023/6/30 15:00	0.27	0.13	达标
20	柏祥镇	1h	2023/1/17 9:00	2.7	1.35	达标
21	荳口镇	1h	2023/1/10 13:00	0.38	0.19	达标
22	新开镇	1h	2023/10/1 17:00	0.38	0.19	达标
23	新墙镇	1h	2023/1/18 9:00	4.57	2.29	达标
24	公田镇	1h	2023/1/5 16:00	1.5	0.75	达标
25	毛田镇	1h	2023/1/5 16:00	0.85	0.43	达标
26	月田镇	1h	2023/6/23 16:00	0.38	0.19	达标
27	荣家湾镇	1h	2023/9/14 11:00	0.4	0.2	达标
28	黄沙街镇	1h	2023/10/20 11:00	0.6	0.3	达标
29	长湖乡	1h	2023/10/20 11:00	1.94	0.97	达标
30	西塘镇	1h	2023/4/11 14:00	0.21	0.1	达标
31	白羊田镇	1h	2023/2/4 13:00	3.84	1.92	达标
32	长塘镇	1h	2023/4/11 14:00	0.37	0.18	达标
33	琴川镇	1h	2023/6/1 12:00	1.03	0.51	达标
34	余坪乡	1h	2023/1/16 13:00	0.51	0.25	达标
35	梅仙镇	1h	2023/1/20 22:00	1.06	0.53	达标
36	大洲乡	1h	2023/1/16 10:00	0.39	0.19	达标
37	大荆镇	1h	2023/9/8 13:00	0.68	0.34	达标
38	三江镇	1h	2023/9/14 12:00	0.94	0.47	达标
39	黄市乡	1h	2023/1/27 16:00	0.66	0.33	达标
40	麻布山森林公园	1h	2023/12/28 17:00	0.3	0.15	达标
41	八景洞森林公园	1h	2023/8/2 11:00	0.77	0.38	达标
42	张谷英景区	1h	2023/7/14 14:00	1.6	0.8	达标
43	铁山景区	1h	2023/12/28 14:00	2.1	1.05	达标

表 6.2.8-16 本项目 Hg 年均浓度大气环境影响关心点预测结果

序号	预测点	平均时段	出现时刻	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
1	溪源村	期间平均	/	0.00000508	0.0102	达标
2	兰泽村	期间平均	/	0.00000375	0.0075	达标
3	姑桥村	期间平均	/	0.00000587	0.0117	达标
4	王安村	期间平均	/	0.00000421	0.0084	达标
5	城山舟村	期间平均	/	0.00000411	0.0082	达标
6	花果园村	期间平均	/	0.00001075	0.0215	达标
7	尚书村	期间平均	/	0.00000667	0.0133	达标
8	杨林街村	期间平均	/	0.00000268	0.0054	达标
9	山美村	期间平均	/	0.00000381	0.0076	达标
10	狮山社区	期间平均	/	0.00000555	0.0111	达标
11	新合村	期间平均	/	0.000003	0.0060	达标
12	仙桥村	期间平均	/	0.0000074	0.0148	达标
13	松溪村	期间平均	/	0.00000313	0.0063	达标
14	安山村	期间平均	/	0.00000636	0.0127	达标
15	关王村	期间平均	/	0.00000325	0.0065	达标
16	步仙湖村	期间平均	/	0.00001046	0.0209	达标
17	凤凰村	期间平均	/	0.00001164	0.0233	达标
18	北斗岭村	期间平均	/	0.00001163	0.0233	达标
19	张谷英镇	期间平均	/	0.00000321	0.0064	达标
20	柏祥镇	期间平均	/	0.00000301	0.0060	达标
21	荳口镇	期间平均	/	0.00000372	0.0074	达标
22	新开镇	期间平均	/	0.00000209	0.0042	达标
23	新墙镇	期间平均	/	0.00000274	0.0055	达标
24	公田镇	期间平均	/	0.0000012	0.0024	达标
25	毛田镇	期间平均	/	0.00000042	0.0008	达标
26	月田镇	期间平均	/	0.00000079	0.0016	达标
27	荣家湾镇	期间平均	/	0.00000107	0.0021	达标
28	黄沙街镇	期间平均	/	0.00000043	0.0009	达标
29	长湖乡	期间平均	/	0.00000117	0.0023	达标
30	西塘镇	期间平均	/	0.00000102	0.0020	达标
31	白羊田镇	期间平均	/	0.0000008	0.0016	达标
32	长塘镇	期间平均	/	0.00000095	0.0019	达标
33	芩川镇	期间平均	/	0.00000431	0.0086	达标
34	余坪乡	期间平均	/	0.00000143	0.0029	达标
35	梅仙镇	期间平均	/	0.00000127	0.0025	达标
36	大洲乡	期间平均	/	0.00000117	0.0023	达标
37	大荆镇	期间平均	/	0.00000074	0.0015	达标
38	三江镇	期间平均	/	0.00000279	0.0056	达标

39	黄市乡	期间平均	/	0.00000059	0.0012	达标
40	麻布山森林公园	期间平均	/	0.00000195	0.0039	达标
41	八景洞森林公园	期间平均	/	0.0000016	0.0032	达标
42	张谷英景区	期间平均	/	0.0000048	0.0096	达标
43	铁山景区	期间平均	/	0.00000075	0.0015	达标

#### 6.2.8.2 情景 2 预测结果

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第 8.7.1.2 条，项目正常排放条件下，预测评价叠加评价区域内的在建拟建源、环境空气质量现状浓度、拟替代的削减源后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。因 Hg 的环境质量标准只有年均浓度，故以年均浓度预测结果作为其评价结果，不再进行叠加预测。本情景叠加预测评价，环境空气二类区只针对 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>，因 PM<sub>2.5</sub> 背景值超标，故评价区域 PM<sub>2.5</sub> 的整体变化情况，环境空气一类区只针对 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub>，PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 因监测背景值超标，故评价区域 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的整体变化情况。

情景 2 预测结果分为以下几个部分：

（一）本项目在评价区域叠加其他污染源影响、削减污染源的影响以及背景浓度后对应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；

（二）各敏感点叠加其他污染源影响、削减污染源的影响以及背景浓度后对应保证率的最大影响程度；

（三）区域环境质量的整体变化情况。

本情景采用各常规监测点污染物相同时刻的日均值和年均值来作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

(一) 本项目在评价区域叠加其他污染源影响、削减污染源的影响以及背景浓度后的最大地面浓度

表 6.2-32 本项目排放的不同因子叠加值在区域最大地面浓度的预测结果

因子	项目排放	其他污染源	削减源	背景浓度	叠加后最大地面浓度	占标率	保证率	达标情况
SO <sub>2</sub>	最大地面浓度							
	占标率							
NO <sub>2</sub>	最大地面浓度							
	占标率							
PM <sub>10</sub>	最大地面浓度							
	占标率							
NH <sub>3</sub>	最大地面浓度							
	占标率							
达标情况								

由上述预测结果可知，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>和NH<sub>3</sub>在叠加区域在建拟建污染源、削减源和背景浓度后对应的保证率均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

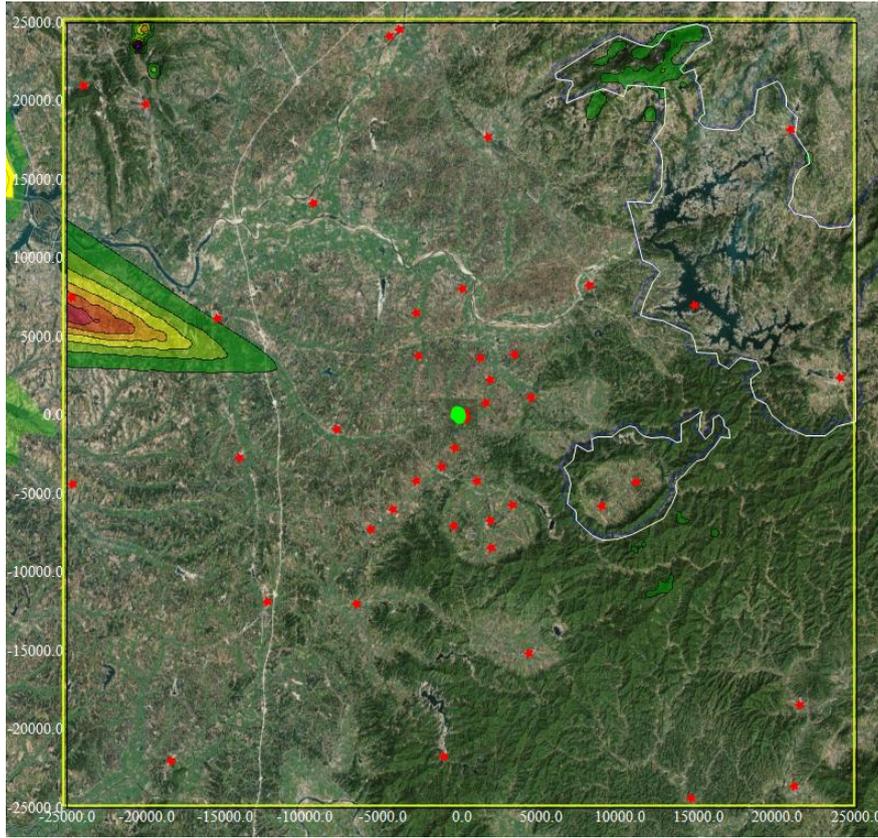


图 6.2-36 叠加后 SO<sub>2</sub> 最大日均 (98%保证率) 浓度影响 (μg/m<sup>3</sup>)

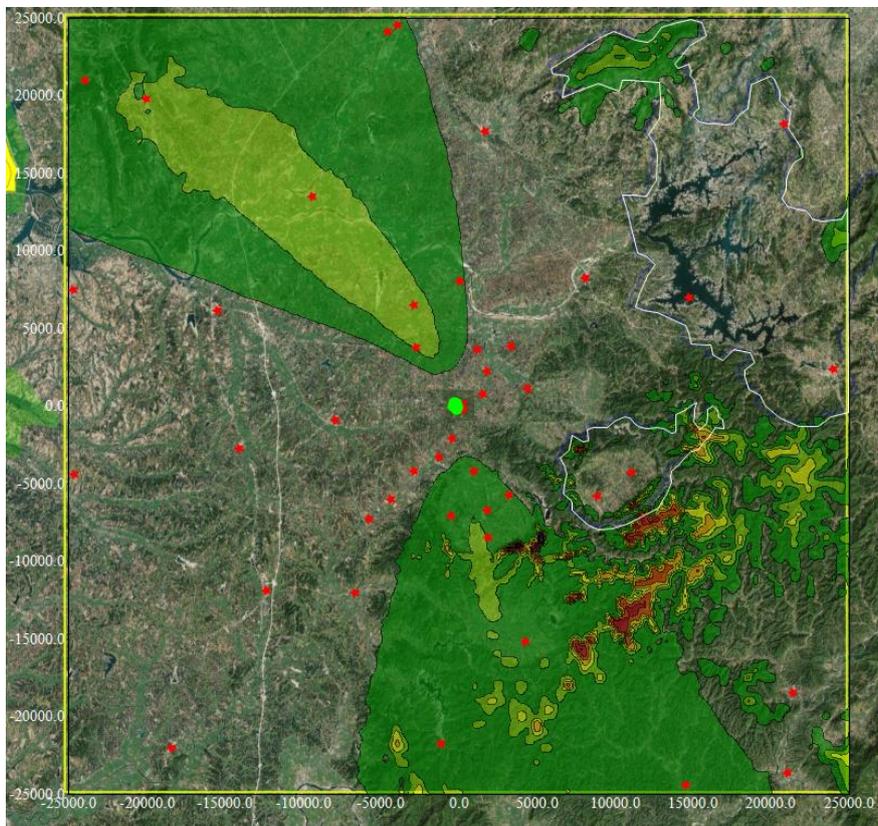


图 6.2-36 叠加后 SO<sub>2</sub> 最大年均浓度影响 (μg/m<sup>3</sup>)

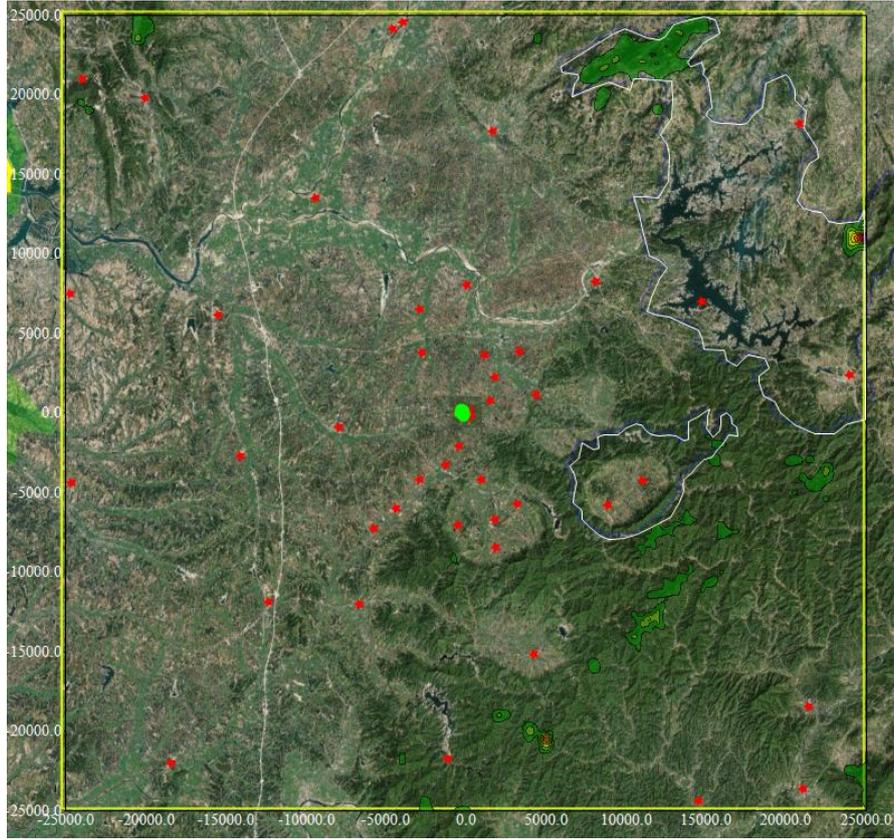


图 6.2-36 叠加后 NO<sub>2</sub> 最大日均 (98%保证率) 浓度影响 (μg/m<sup>3</sup>)

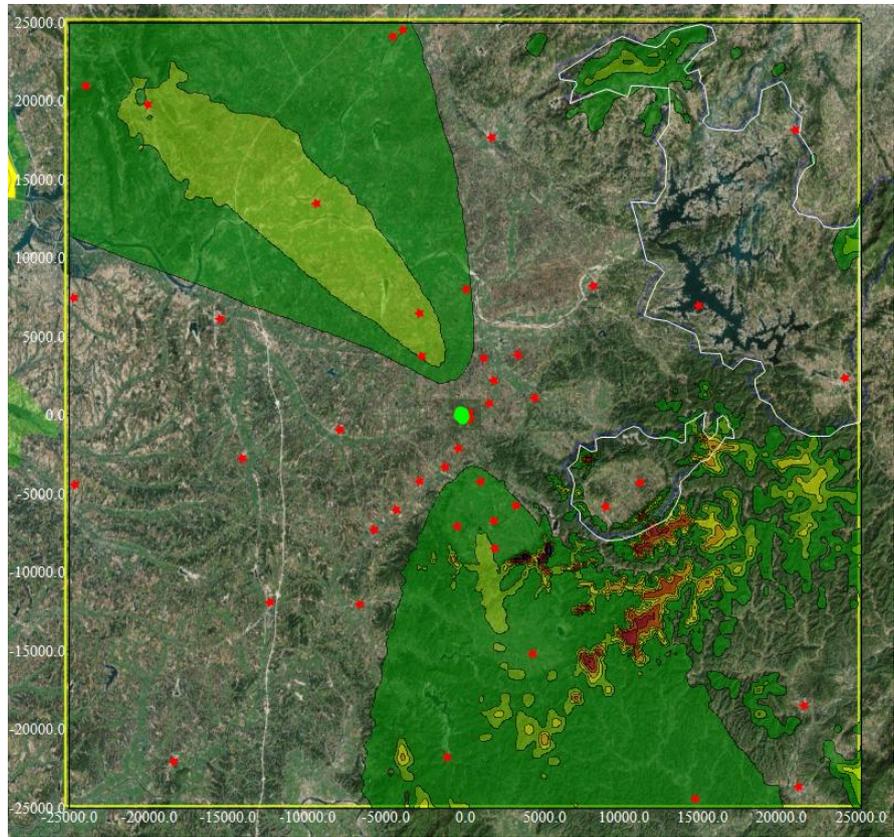


图 6.2-36 叠加后 NO<sub>2</sub> 最大年均浓度影响 (μg/m<sup>3</sup>)

(二) 本项目叠加其他污染源影响、削减污染源的影响以及背景浓度后对敏感点的最大影响程度；

(1) SO<sub>2</sub>: 评价范围内 SO<sub>2</sub> 对关心点预测结果如表 6.2-33~6.2-34 所示。可以看出，本项目 SO<sub>2</sub> 日均浓度在叠加区域在建拟建污染源、削减源和背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-33 本项目排放 SO<sub>2</sub> 对关心点日均浓度 (98%保证率) 叠加影响预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)
1	溪源村	98%保证 率日平均	2023/11/2	11.67	150	7.78
2	兰泽村		2023/11/2	11.67	150	7.78
3	姑桥村		2023/11/2	11.67	150	7.78
4	王安村		2023/11/2	11.67	150	7.78
5	城山舟村		2023/11/2	11.67	150	7.78
6	花果园村		2023/11/17	11.67	150	7.78
7	尚书村		2023/11/17	11.67	150	7.78
8	杨林街村		2023/11/17	11.67	150	7.78
9	山美村		2023/11/2	11.67	150	7.78
10	狮山社区		2023/11/2	11.67	150	7.78
11	新合村		2023/11/17	11.67	150	7.78
12	仙桥村		2023/11/17	11.67	150	7.78
13	松溪村		2023/11/17	11.67	150	7.78
14	安山村		2023/11/17	11.67	150	7.78
15	关王村		2023/11/17	11.67	150	7.78
16	步仙湖村		2023/11/17	11.67	150	7.78
17	凤凰村		2023/11/17	11.67	150	7.78
18	北斗岭村		2023/11/17	11.67	150	7.78
19	张谷英镇		2023/11/17	11.67	50	23.34
20	柏祥镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
21	萸口镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
22	新开镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
23	新墙镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
24	公田镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
25	毛田镇		2023/11/17	11.67	50	23.34
26	月田镇		2023/11/17	11.67	50	23.34
27	荣家湾镇		2023/11/17	11.7	150	7.8
28	黄沙街镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
29	长湖乡		2023/11/17	11.67	150	7.78

30	西塘镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
31	白羊田镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
32	长塘镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
33	芩川镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
34	余坪乡		2023/11/17	11.67	150	7.78
35	梅仙镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
36	大洲乡		2023/11/17	11.67	150	7.78
37	大荆镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
38	三江镇		2023/11/17	11.67	150	7.78
39	黄市乡		2023/11/17	11.67	150	7.78
40	麻布山森林公园		2023/11/17	11.67	150	7.78
41	八景洞森林公园		2023/11/17	11.67	150	7.78
42	张谷英景区		2023/11/17	11.67	50	23.34
43	铁山景区		2023/11/17	11.67	50	23.34

表 6.2-34 本项目排放 SO<sub>2</sub> 对关心点年均浓度叠加影响预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)
1	溪源村	期间平均	/	5.270037	60	8.783396
2	兰泽村		/	5.27061	60	8.78435
3	姑桥村		/	5.270436	60	8.784059
4	王安村		/	5.271167	60	8.785279
5	城山舟村		/	5.275706	60	8.792843
6	花果园村		/	5.296348	60	8.827246
7	尚书村		/	5.299745	60	8.832909
8	杨林街村		/	5.279501	60	8.799168
9	山美村		/	5.271247	60	8.785412
10	狮山社区		/	5.274253	60	8.790422
11	新合村		/	5.273386	60	8.788976
12	仙桥村		/	5.28276	60	8.8046
13	松溪村		/	5.273721	60	8.789535
14	安山村		/	5.286373	60	8.810622
15	关王村		/	5.273308	60	8.788846
16	步仙湖村		/	5.279504	60	8.799174
17	凤凰村		/	5.289801	60	8.816336
18	北斗岭村		/	5.294349	60	8.823915
19	张谷英镇		/	5.272606	20	26.363031
20	柏祥镇		/	5.270802	60	8.78467
21	萸口镇		/	5.298679	60	8.831132
22	新开镇		/	5.295076	60	8.825126

23	新墙镇		/	5.275119	60	8.791865
24	公田镇		/	5.270838	60	8.784731
25	毛田镇		/	5.270589	20	26.352945
26	月田镇		/	5.272611	20	26.363056
27	荣家湾镇		/	5.274544	60	8.790906
28	黄沙街镇		/	5.271373	60	8.785622
29	长湖乡		/	5.271022	60	8.785037
30	西塘镇		/	5.279818	60	8.799697
31	白羊田镇		/	5.274551	60	8.790918
32	长塘镇		/	5.279019	60	8.798364
33	芩川镇		/	5.290795	60	8.817992
34	余坪乡		/	5.280649	60	8.801082
35	梅仙镇		/	5.277769	60	8.796281
36	大洲乡		/	5.276035	60	8.793392
37	大荆镇		/	5.271912	60	8.78652
38	三江镇		/	5.27487	60	8.791451
39	黄市乡		/	5.272635	60	8.787725
40	麻布山森林公园		/	5.29328	60	8.822134
41	八景洞森林公园		/	5.282808	60	8.80468
42	张谷英景区		/	5.273171	20	26.365856
43	铁山景区		/	5.270633	20	26.353163

(2) NO<sub>2</sub>: 评价范围内 NO<sub>2</sub> 对关心点预测结果如表 6.2-35~6.2-36 所示。可以看出, 本项目 NO<sub>2</sub> 日均浓度在叠加区域在建拟建污染源、削减源和背景浓度后对应保证率的预测值以及年均浓度预测值对各关心点的影响满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 6.2-35 本项目排放 NO<sub>2</sub> 对关心点日均浓度 (98%保证率) 叠加影响预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)
1	溪源村	98%保证 率日平均	2023/12/24	41	80	51.25
2	兰泽村		2023/2/1	41	80	51.25
3	姑桥村		2023/2/1	41	80	51.25
4	王安村		2023/2/16	41	80	51.25
5	城山舟村		2023/2/1	41	80	51.25
6	花果园村		2023/2/1	41	80	51.25
7	尚书村		2023/2/16	41	80	51.25
8	杨林街村		2023/2/16	41	80	51.25
9	山美村		2023/12/24	41	80	51.25
10	狮山社区		2023/2/1	41	80	51.25

11	新合村		2023/2/1	41	80	51.25
12	仙桥村		2023/2/16	41	80	51.25
13	松溪村		2023/2/16	41	80	51.25
14	安山村		2023/2/1	41	80	51.25
15	关王村		2023/2/16	41	80	51.25
16	步仙湖村		2023/2/16	41	80	51.25
17	凤凰村		2023/2/16	41	80	51.25
18	北斗岭村		2023/2/16	41	80	51.25
19	张谷英镇		2023/12/24	41	80	51.25
20	柏祥镇		2023/2/16	41	80	51.25
21	萸口镇		2023/2/16	41	80	51.25
22	新开镇		2023/2/1	41	80	51.25
23	新墙镇		2023/2/1	41	80	51.25
24	公田镇		2023/12/24	41	80	51.25
25	毛田镇		2023/12/24	41	80	51.25
26	月田镇		2023/2/1	41	80	51.25
27	荣家湾镇		2023/2/1	41	80	51.25
28	黄沙街镇		2023/12/24	41	80	51.25
29	长湖乡		2023/12/24	41	80	51.25
30	西塘镇		2023/2/1	41	80	51.25
31	白羊田镇		2023/12/24	41	80	51.25
32	长塘镇		2023/2/1	41	80	51.25
33	芩川镇		2023/12/24	41	80	51.25
34	余坪乡		2023/12/24	41	80	51.25
35	梅仙镇		2023/12/24	41	80	51.25
36	大洲乡		2023/12/24	41	80	51.25
37	大荆镇		2023/12/24	41	80	51.25
38	三江镇		2023/2/16	41	80	51.25
39	黄市乡		2023/12/24	41	80	51.25
40	麻布山森林公园		2023/2/1	41	80	51.25
41	八景洞森林公园		2023/12/24	41	80	51.25
42	张谷英景区		2023/2/16	41	80	51.25
43	铁山景区		2023/12/24	41	80	51.25

表 6.2-36 本项目排放 NO<sub>2</sub> 对关心点年均浓度叠加影响预测结果

序号	名称	平均时间	出现时刻	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)
1	溪源村	期间平均	/	17.86	40	44.65
2	兰泽村		/	17.86	40	44.65
3	姑桥村		/	17.86	40	44.65
4	王安村		/	17.86	40	44.65
5	城山舟村		/	17.87	40	44.67
6	花果园村		/	17.89	40	44.73
7	尚书村		/	17.9	40	44.74
8	杨林街村		/	17.87	40	44.68
9	山美村		/	17.86	40	44.65
10	狮山社区		/	17.87	40	44.66
11	新合村		/	17.86	40	44.66
12	仙桥村		/	17.88	40	44.69
13	松溪村		/	17.86	40	44.66
14	安山村		/	17.88	40	44.7
15	关王村		/	17.86	40	44.66
16	步仙湖村		/	17.87	40	44.68
17	凤凰村		/	17.88	40	44.71
18	北斗岭村		/	17.89	40	44.73
19	张谷英镇		/	17.86	40	44.66
20	柏祥镇		/	17.86	40	44.65
21	茆口镇		/	17.9	40	44.74
22	新开镇		/	17.89	40	44.73
23	新墙镇		/	17.87	40	44.67
24	公田镇		/	17.86	40	44.65
25	毛田镇		/	17.86	40	44.65
26	月田镇		/	17.86	40	44.66
27	荣家湾镇		/	17.87	40	44.66
28	黄沙街镇		/	17.86	40	44.65
29	长湖乡		/	17.86	40	44.65
30	西塘镇		/	17.87	40	44.68
31	白羊田镇		/	17.87	40	44.66
32	长塘镇		/	17.87	40	44.68
33	芩川镇		/	17.89	40	44.72
34	余坪乡		/	17.87	40	44.68
35	梅仙镇		/	17.87	40	44.67
36	大洲乡		/	17.87	40	44.67

37	大荆镇		/	17.86	40	44.66
38	三江镇		/	17.87	40	44.67
39	黄市乡		/	17.86	40	44.66
40	麻布山森林公园		/	17.89	40	44.72
41	八景洞森林公园		/	17.88	40	44.69
42	张谷英景区		/	17.86	40	44.66
43	铁山景区		/	17.86	40	44.65

### (三) 区域环境质量的整体变化情况

#### 1、计算方式

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)第 8.7.2.3 条:对于无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场的评价项目,需评价区域环境质量的整体变化情况。按下列公示计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k。当 k≤-20%时,可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$k = [\bar{c}_{\text{本项目}(a)} - \bar{c}_{\text{区域削减}(a)}] / \bar{c}_{\text{区域削减}(a)} \times 100\% \quad (9)$$

式中: k——预测范围年平均质量浓度变化率, %;

$\bar{c}_{\text{本项目}(a)}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$\bar{c}_{\text{区域削减}(a)}$ ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### 2、区域削减源清单

根据岳阳市人民政府印发的《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程主要污染物区域削减替代方案》,区域削减来源于岳阳县拟关停的 20 家生产企业,以及岳阳市华能电厂和岳阳林纸公司关停和淘汰的锅炉,对本项目实施排放的颗粒物进行倍量削减,削减量为 481.28t/a,本环评区域削减源选取了上述削减源来计算 k 值。

[Redacted content]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted content]

### 6.2.8.3 情景 3 非正常工况预测

非正常工况污染物排放情况见表：

表 5.2.1-35 项目非正常工况污染物排放情况表

序号	非正常工况	污染源	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间(h)	发生频率(次/年)	处理措施
情景一	脱硝装置不投运	NO <sub>x</sub>	802.2	1	0~3	不能在 1h 内排除故障停炉
情景二	电除尘器效率降至 99.7%	烟尘	63.812	1	0~3	不能在 1h 内排除故障停炉
情景三	脱硫效率降至 95%	SO <sub>2</sub>	477.54	1	0~3	不设烟气旁路，脱硫与主机同步运行，故障时停炉检修
情景四	35%调峰负荷下	NO <sub>x</sub>	82.48	根据调峰需求	根据调峰需求	蒸汽加热脱硝设施，确保脱硝温度

(1) 情景一：考虑停炉熄火时、低负荷运行或者设备故障时脱硝系统不能投运，其中一台机组脱硝效率按 0%考虑，NO<sub>x</sub> 排放浓度 250mg/m<sup>3</sup>，另外一台机组正常运行。经预测，若其中一台机组脱硝装置发生故障且刚好遇到一年中最不利小时气象条件的情况下，此时 NO<sub>2</sub> 的小时平均质量浓度贡献值最大值为 89.9044μg/m<sup>3</sup>，占二级标准的 44.9522%，能满足二级标准要求，但站标率显著增加。环评要求当脱硝系统发生故障时应立即开展检修，若判断不能在 1h 内排查故障时应停炉，防止事故情况下污染物排放。电厂应加强日常的环保监督和管理，定期检查环保设施情况，避免非正常排放的发生。

(2) 情景二：电厂烟气除尘采用低低温静电除尘器，在除尘器前设置低温省煤器回收烟气热量，每台锅炉设置 2 台双通道五电场低低温静电除尘器。假定其中一台机组静电除尘器发生故障，电除尘效率由 99.94%下降至 99.7%，持续时间 1h。经预测，在最不利气象条件下 TSP 的小时平均质量浓度贡献值最大值为 1027.45μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub> 的小时平均质量浓度贡献值最大值为 915.5μg/m<sup>3</sup>。由于 TSP、PM<sub>10</sub> 均无小时值标准，按日均值的三倍进行评价，则均不满足二级标准要求。环评要求当除尘系统发生故障时应立即开展检修，若判断不能在 1h 内排查故障时应停炉，防止事故情况下污染物排放。电厂应加强日常的环保监督和管理，定期检查环保设施情况，避免非正常排放的发生。

(3) 本项目脱硫系统每台炉配置一座吸收塔，吸收塔按逆流喷淋复合塔设计，采用高效脱硫除尘一体化技术。每座吸收塔配置 5 台浆液循环泵，对应 5 层喷淋层，

喷淋层采用增强型的喷淋系统。其中一台机组湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少 1 层，脱硫效率下降至 95%，持续时间 1h。经预测，在最不利气象条件下 SO<sub>2</sub> 小时平均质量浓度最大值为 248.1337μg/m<sup>3</sup>，占二级标准的 49.6267%，符合二级标准要求。

(4) 当机组处于深度调峰状态（35%负荷）下，机组采用蒸汽余热对脱硝系统进行加热（低负荷下锅炉的出力变小，但锅炉余热利用的蒸汽温度不会发生较大变化，可以满足脱硝催化剂反应需要的温度），确保脱硝反应的温度，保证脱硝效率，此情形下 NO<sub>2</sub> 的排放速率为 82.48kg/h，若深度调峰且刚好遇到一年中最不利小时气象条件的情况下，此时 NO<sub>2</sub> 的小时平均质量浓度贡献值最大值为 34.7649μg/m<sup>3</sup>，占二级标准的 17.3825%，能满足二级标准要求。

在上述工况下，非正常工况排放预测结果见表：

表 5.1.6-22 本项目非正常源排放预测结果表

序号	预测点名称	浓度类型	情景一 (NO <sub>2</sub> )		情景二				情景三 (SO <sub>2</sub> )		情景四 (NO <sub>2</sub> )	
			最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	TSP		PM <sub>10</sub>		最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)
					最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)				
1	溪源村	1h 平均	0.0209	0.0105	60.23	6.69	51.16	11.37	0.0391	0.0078	0.0141	0.007
2	兰泽村	1h 平均	2.0588	1.0294	28.1	3.12	26.64	5.92	3.8427	0.7685	1.5127	0.7564
3	姑桥村	1h 平均	1.1036	0.5518	21.53	2.39	22.44	4.99	2.06	0.412	2.0327	1.0163
4	王安村	1h 平均	6.4162	3.2081	19.13	2.13	19.73	4.39	11.9759	2.3952	1.7085	0.8543
5	城山舟村	1h 平均	7.5852	3.7926	21.67	2.41	21.78	4.84	14.1578	2.8316	1.8233	0.9117
6	花果园村	1h 平均	7.0373	3.5187	19.77	2.2	20.23	4.5	13.1353	2.6271	1.6646	0.8323
7	尚书村	1h 平均	5.4741	2.737	9.45	1.05	9.86	2.19	10.2174	2.0435	1.3009	0.6504
8	杨林街村	1h 平均	4.6159	2.308	6.03	0.67	6.15	1.37	8.6157	1.7231	1.1703	0.5851
9	山美村	1h 平均	3.8106	1.9053	30.19	3.35	30.09	6.69	7.1125	1.4225	1.5618	0.7809
10	狮山社区	1h 平均	4.7379	2.3689	24.54	2.73	24.74	5.5	8.8433	1.7687	1.8419	0.9209
11	新合村	1h 平均	5.7794	2.8897	13.63	1.51	13.13	2.92	10.7872	2.1574	1.6523	0.8262
12	仙桥村	1h 平均	6.545	3.2725	17.59	1.95	17.92	3.98	12.2162	2.4432	1.7104	0.8552
13	松溪村	1h 平均	5.2674	2.6337	8.81	0.98	9.1	2.02	9.8316	1.9663	1.3008	0.6504
14	安山村	1h 平均	5.6147	2.8073	11.97	1.33	12.1	2.69	10.4799	2.096	1.603	0.8015
15	关王村	1h 平均	4.2826	2.1413	7.23	0.8	7.28	1.62	7.9935	1.5987	1.0685	0.5343
16	步仙湖村	1h 平均	5.6271	2.8135	15.48	1.72	16.26	3.61	10.503	2.1006	1.4537	0.7269
17	凤凰村	1h 平均	5.4394	2.7197	12.19	1.35	12.47	2.77	10.1527	2.0305	1.4828	0.7414
18	北斗岭村	1h 平均	5.0285	2.5142	8.05	0.89	8.13	1.81	9.3857	1.8771	1.3537	0.6768
19	张谷英镇	1h 平均	2.4909	1.2454	2.25	0.63	1.99	1.33	4.6493	3.0995	1.5932	0.7966

序号	预测点名称	浓度类型	情景一 (NO <sub>2</sub> )		情景二				情景三 (SO <sub>2</sub> )		情景四 (NO <sub>2</sub> )	
			最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	TSP		PM <sub>10</sub>		最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
					最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)				
20	柏祥镇	1h 平均	2.5944	1.2972	8.62	0.96	8.37	1.86	4.8424	0.9685	1.5022	0.7511
21	董口镇	1h 平均	2.8233	1.4117	2	0.22	1.69	0.38	5.2698	1.054	0.9015	0.4507
22	新开镇	1h 平均	2.3454	1.1727	1.24	0.14	1.3	0.29	4.3777	0.8755	0.6125	0.3062
23	新墙镇	1h 平均	2.4638	1.2319	2.64	0.29	2.47	0.55	4.5987	0.9197	0.8145	0.4073
24	公田镇	1h 平均	3.734	1.867	3.52	0.39	3.15	0.7	6.9695	1.3939	0.7118	0.3559
25	毛田镇	1h 平均	1.3706	0.6853	1.26	0.35	1.3	0.86	2.5582	1.7055	0.5784	0.2892
26	月田镇	1h 平均	2.4706	1.2353	2.07	0.57	2.11	1.41	4.6115	3.0743	0.6903	0.3451
27	荣家湾镇	1h 平均	1.929	0.9645	1.72	0.19	1.7	0.38	3.6005	0.7201	0.67	0.335
28	黄沙街镇	1h 平均	1.9907	0.9954	1.41	0.16	1.41	0.31	3.7157	0.7431	0.6382	0.3191
29	长湖乡	1h 平均	2.5334	1.2667	2.67	0.3	2.3	0.51	4.7286	0.9457	1.0973	0.5487
30	西塘镇	1h 平均	2.1512	1.0756	2.06	0.23	2.2	0.49	4.0152	0.803	0.6232	0.3116
31	白羊田镇	1h 平均	2.8848	1.4424	2.28	0.25	2.12	0.47	5.3845	1.0769	0.9464	0.4732
32	长塘镇	1h 平均	2.2917	1.1459	2.03	0.23	2.17	0.48	4.2776	0.8555	0.6537	0.3268
33	芩川镇	1h 平均	3.0665	1.5333	2.37	0.26	2.22	0.49	5.7237	1.1447	0.9068	0.4534
34	余坪乡	1h 平均	2.0544	1.0272	1.63	0.18	1.63	0.36	3.8346	0.7669	0.5995	0.2997
35	梅仙镇	1h 平均	1.9045	0.9523	1.44	0.16	1.54	0.34	3.5548	0.711	0.7267	0.3634
36	大洲乡	1h 平均	2.0843	1.0421	1.35	0.15	1.39	0.31	3.8903	0.7781	0.621	0.3105
37	大荆镇	1h 平均	2.5854	1.2927	1.96	0.22	1.78	0.4	4.8257	0.9651	0.7696	0.3848
38	三江镇	1h 平均	2.9544	1.4772	2.65	0.29	2.21	0.49	5.5143	1.1029	0.9306	0.4653
39	黄市乡	1h 平均	1.8925	0.9463	1.31	0.15	1.34	0.3	3.5324	0.7065	0.5317	0.2658

序号	预测点名称	浓度类型	情景一 (NO <sub>2</sub> )		情景二				情景三 (SO <sub>2</sub> )		情景四 (NO <sub>2</sub> )	
			最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	TSP		PM <sub>10</sub>		最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
					最大贡献 值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	最大贡献 值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)				
40	麻布山森林公园	1h 平均	1.9849	0.9924	1.33	0.15	1.32	0.29	3.7048	0.741	0.6193	0.3097
41	八景洞森林公园	1h 平均	2.5316	1.2658	2.05	0.23	1.93	0.43	4.7252	0.945	0.7071	0.3536
42	张谷英景区	1h 平均	4.087	2.0435	4.3	1.19	3.82	2.55	7.6284	5.0856	0.9692	0.4846
43	铁山景区	1h 平均	1.039	0.5195	2.29	0.64	2.18	1.45	1.9394	1.2929	0.894	0.447
44	区域最大值	1h 平均	89.9044	44.9522	1027.45	114.16	915.5	203.00	248.1337	49.6267	34.7649	17.3825

#### 6.2.8.4 启动锅炉影响预测

本项目新建一台 50t/h 燃油启动锅炉，烟气直接通过一根 15 米的烟囱外排，排烟参数如下：

表 6.2-26 项目启动锅炉烟囱参数调查清单

排气筒高度	排气筒内径	烟气出口速度	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强		
						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
m	m	m/s	K	h		kg/h	kg/h	kg/h
20	1.6	12	428	2	间歇	4	10	0.52

采用 AERMOD 模型进行预测分析，评价区域最大地面浓度点预测结果如下表 6.2-27。

表 6.2-27 启动锅炉排放最大地面浓度预测结果(ug/m<sup>3</sup>)

因子	坐标[x,y]	贡献值	标准值	占标率[%]
SO <sub>2</sub>	-700,-1100	49.8	500	9.96
NO <sub>2</sub>	-700,-1100	106.5	200	53.25
PM <sub>10</sub>	-700,-1100	16	450	3.56

从以上数据可以看出，在启动锅炉运行工况下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 区域最大地面浓度小时浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，启动锅炉运行时间较短，项目启动锅炉排放对区域环境影响很小。

#### 6.2.8.5 运输工程大气环境影响

本项目涉及的运输工程为公路运输，运输工程对大气环境的影响主要是尾气和扬尘。尾气排放是造成灰霾、光化学烟雾污染的重要原因。交通扬尘也是造成空气中颗粒物污染的因素之一。

交通运输排放尾气污染物主要有NO<sub>x</sub>、CO、HC和颗粒物。为尽量减少尾气排放影响，项目燃煤全部采用水路运输，最大程度减少了公路运输量。同时，项目均采用节能环保密闭型载货汽车进行货物运输，能从源头上减少机动车尾气的排放。

机动车在行驶过程中引发的扬尘，一部分来源于车辆行驶导致的路面灰尘的二次扬尘，另一部分为车辆轮胎与路面磨损产生的微小颗粒物。本项目厂区内和周边运输道路均采用水泥硬化地面，进出厂车辆都进行轮胎清洗，能够有效防止交通运输扬尘影响。

由此可见，本项目运输工程对周边环境空气的影响很小。



[REDACTED]

[REDACTED]							
[REDACTED]							
[REDACTED]							
[REDACTED]							

[REDACTED]

[REDACTED]

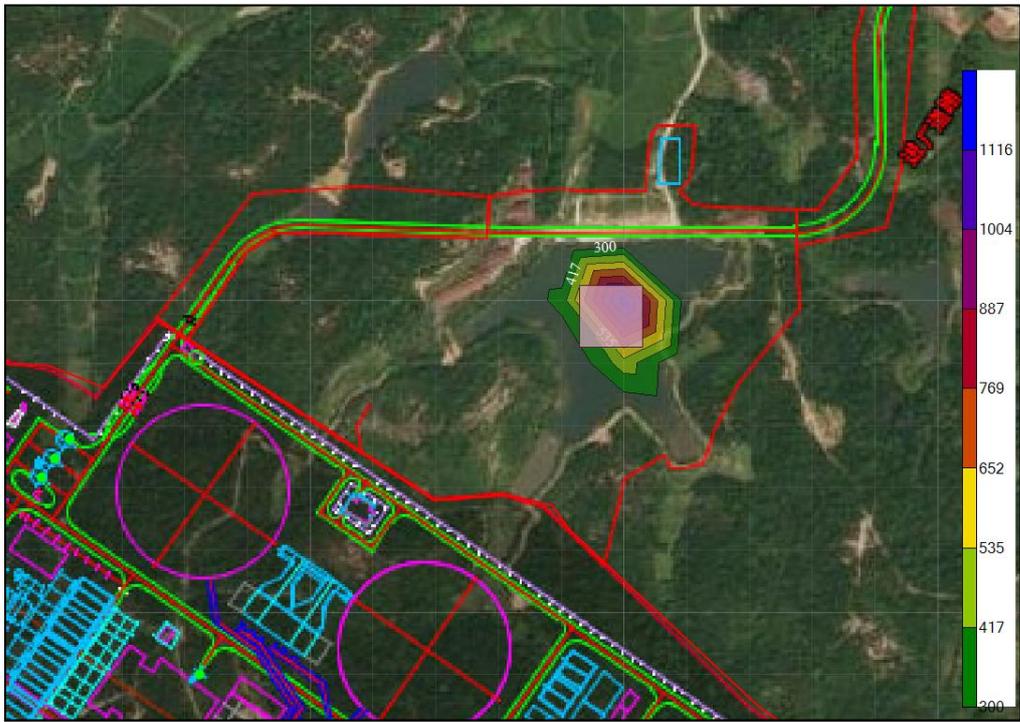
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



## 6.2.10 污染物排放量核算

### (1) 有组织排放量核算

表 6.2.10-1 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	排放口名称	污染物名称	核算方法	核算系数	核算结果
<b>有组织排放口</b>					
1	1-1	颗粒物	物料衡算法	0.001	0.001
		二氧化硫	物料衡算法	0.000	0.000
		氮氧化物	物料衡算法	0.000	0.000
		氨	物料衡算法	0.000	0.000
		非甲烷总烃	物料衡算法	0.000	0.000
	1-2	颗粒物	物料衡算法	0.001	0.001
		二氧化硫	物料衡算法	0.000	0.000
		氮氧化物	物料衡算法	0.000	0.000
		氨	物料衡算法	0.000	0.000
		非甲烷总烃	物料衡算法	0.000	0.000
	1-3	颗粒物	物料衡算法	0.001	0.001
		二氧化硫	物料衡算法	0.000	0.000
		氮氧化物	物料衡算法	0.000	0.000
		氨	物料衡算法	0.000	0.000
		非甲烷总烃	物料衡算法	0.000	0.000
		挥发性有机物	物料衡算法	0.000	0.000
		恶臭	物料衡算法	0.000	0.000
		其他	物料衡算法	0.000	0.000
<b>有组织排放口合计</b>					
1	1-1	颗粒物	物料衡算法	0.001	0.001
1	1-1	二氧化硫	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-1	氮氧化物	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-1	氨	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-1	非甲烷总烃	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-2	颗粒物	物料衡算法	0.001	0.001
1	1-2	二氧化硫	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-2	氮氧化物	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-2	氨	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-2	非甲烷总烃	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-3	颗粒物	物料衡算法	0.001	0.001
1	1-3	二氧化硫	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-3	氮氧化物	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-3	氨	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-3	非甲烷总烃	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-3	挥发性有机物	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-3	恶臭	物料衡算法	0.000	0.000
1	1-3	其他	物料衡算法	0.000	0.000
1-4		颗粒物	物料衡算法	0.001	0.001
		二氧化硫	物料衡算法	0.000	0.000
		氮氧化物	物料衡算法	0.000	0.000
		氨	物料衡算法	0.000	0.000


(2) 无组织排放量核算

表 6.2.10-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	物料名称	物料形态	生产工艺	装置名称	无组织排放量		核算方法	排放口
					颗粒物	其他污染物		
1								
2								
3								
4								
合计								

(3) 项目大气污染物年排放量核算（有组织排放量+无组织排放量）

表 6.2.10-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物名称	年排放量
1		
2		
3		
4		
5		

### 6.2.11 评价小结

本项目大气评价区域环境质量达标判定结果为不达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第 10.1.2 条，不达标区域的建设项目环境影响评价，当同时满足如下条件时，则认为环境影响可以接受：

- (1) 达标规划未包含的新增污染源建设项目，需另有替代源的削减方案；
- (2) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 ≤100%；
- (3) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率

≤30%;

(4) 项目环境影响符合环境功能区划或满足区域环境质量改善目标。现状浓度超标的污染物评价，叠加达标年目标浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准或满足达标规划确定的区域环境质量改善目标，或预测范围内年平均质量浓度变化率  $k \leq -20\%$ ；对于现状达标的污染物评价，叠加后污染物浓度符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目所在地区暂未出台达标规划，根据前述计算结果，本项目正常排放下所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率为 38.46% ( $PM_{10}$ )，年均浓度贡献值的最大占标率为 9.29% ( $PM_{10}$ )；计算的 k 值( $PM_{2.5}$ )为-69.26%，小于-20%，其他达标的因子在叠加污染物背景浓度后均符合环境质量标准。

因此，本评价认为大气环境影响可以接受。

## 6.3 营运期地表水影响分析

### 6.3.1 水污染影响分析

本工程生产废水和生活污水经处理后全部回收利用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，需要开展：1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；2）依托污水处理设施的环境可行性评价。

本工程产生的污水均在厂内自行处理回用，无依托的污水处理设施。

本工程根据电厂各用水点的水量和水质要求，对电厂生产废水进行不同方式的处理后重复利用。本工程循环水排污水全部回收，部分直接作为脱硫系统补充水，部分直接回收至高位塔补水池，部分经深度处理后作为锅炉补给水和冷却塔循环水；凝结水精处理废水经工业废水处理站处理后回收至高位塔补水池；一级反渗透浓水作为脱硫系统补充水，反渗透产水用作冷却塔循环水；本工程所有厂区建筑物卫生间生活污水集中回收至生活污水处理站，处理达标后送入工业水池；工业水池内的复用水作为灰库地面冲洗用水，绿化用水及道路喷洒用水，煤场喷洒及暖通除尘用水，灰库区车辆冲洗用水，输煤系统冲洗水补水，锅炉房、除尘器、吸风机区域冲洗用水，汽机房冲洗用水，灰场喷洒用水；脱硫废水经低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气干燥工艺处理无外排水。在正常情况下，电厂产生的废水全部回用及消耗，做到了废水零排放。因此，本工程的建设不会对地表水产生污染影响。

本工程水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价见“7.2.2 营运期废水污染防治措施”。

### 6.3.2 水文要素影响分析

#### 1) 工程取水对水资源的影响分析

根据湖南省国际工程咨询集团有限公司编制的《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程水资源论证报告书》，本项目拟建取水口为新墙河燎原闸坝址库区内地表水。

燎原闸坝址区间多年平均来水量为 12.33 亿  $m^3$ ， $P=97\%$ 设计枯水年来水量为 5.76 亿  $m^3$ 。岳州电厂设计最大取水流量为 0.93 $m^3/s$ ，年运行时间为 4500h，年取

水总量为 1434.48 万  $m^3$ ，电厂年取水总量占燎原闸闸址区间多年平均径流量的 1.88%，占设计枯水年净流量的 2.47%。

电厂建成后，最大取水流量为  $0.93m^3/s$ ，占 90%频率下燎原闸闸址区间最小月平均流量  $3.69m^3/s$  的 25.20%，占 97%频率下燎原闸闸址区间最小月平均流量  $2.96m^3/s$  的 31.42%。根据 1968 年-2021 年长系列逐日取水水量调节计算，在保持新墙河燎原闸现有调度方案不变的情况下，电厂取水占用部分燎原闸库容后，取水得到保证，同时电厂取水在枯水期对下游影响较小。

根据《岳阳市人民政府办公室关于调整我市最严格水资源管理考核部分指标的通知》，岳阳县 2021 年和 2030 年用水总量控制指标为  $4.02m^3$  和 4.13 亿  $m^3$ 。岳阳县 2021 年度用水总量为 3.6958 亿  $m^3$ ，还存有 3242 万  $m^3$  用水量指标。岳州电厂新增取水量为 1421.20 万  $m^3$ ，本工程取水不会导致岳阳县的用水总量突破红线指标。此外，至 2030 年岳阳县用水总量增加空间为 4342 万  $m^3$ ，本工程年取水量为 1421.20 万  $m^3$ ，占岳阳县至 2030 年用水增量的 33.04%。岳阳市水利局和岳阳县水利局已经发文同意岳州电厂在燎原闸库区内取水，因此本工程取水指标是有保证的，符合岳阳市和岳阳县的水资源配置要求。

## 2) 水文情势变化评价

岳州电厂从新墙河新墙镇河段左岸取水泵房取水，采用河床式取水方案，补给水系统由取水头部、自流引水管、补给水泵房、补给水管等部分组成。泵房在进水流道上依次为钢闸门、旋转滤网及水泵、出口阀门。泵房零米层设有配电室、控制室及检修场地。补给水管为 DN800 钢管，单管长度约为 22.5km，设计流速  $1.0m/s$  双管并列敷设，管中心间距为 1.6m，平均埋深为 2m。项目运行期最大取水流量为  $0.93m^3/s$ ，日最大取水量为 8.035 万  $m^3$ 。

根据施工工艺分析，取水工程施工将局部改变施工区域原有的水体流态，造成一定紊流，由于工程区域仅限于河道一侧滩岸表面，不扰动河道主流和基础，且取水泵房位于新墙河新墙镇河段左岸、不在河道内侧，不会改变施工滩岸原有的结构和质地，因此取水工程施工对研究河段水文情势的影响甚微；另外，取水口运营期泵站抽水过程会加剧水流流态的变化，导致取水口下游径流量减少、但由于取水量较小，且位于新墙河燎原闸上游约 2.35km 处，因此对水位的影响微小，不会对水文情势产生明显影响。取水工程对新墙河取水河段流速、流量与流场变化的影响主要集中在取水口附近的局部区域，由于新墙河燎原闸工程库区的

蓄积作用，河流流速在该区域已经变缓，水位也基本不发生变化，总体而言项目取水对整个河段水文情势的影响较小。

### 3) 纳污能力影响分析

本工程设计运行期废污水全部实现零排放，不会有废污水排入新墙河，对水质基本没有影响。

本工程投产后，运行期年取水总量为 1421.20 万  $m^3$ ，年取水总量仅占燎原闸闸址区间多年平均径流量的 1.15%，占设计枯水年净流量的 2.47%。占用比例小，对水功能区的纳污能力基本无影响。

### 4) 生态流量符合性评价

对河流生态基流量的影响：岳州电厂最大取水流量为  $0.93m^3/s$ ，根据《岳阳市重点河湖生态流量保障和实施方案》，按照生态流量保障措施，当燎原闸处来水小于生态流量 ( $4.66 m^3/s$ ) 时，天然来水量全部泄放。本工程当河道天然来水量小于  $4.66 m^3/s$  时，按照天然来水全部泄放进行水量调节计算，不改变燎原闸调度方案，电站取用燎原闸库容进行补水，因此岳州电厂取水对下游河道生态用水影响微小。

### 5) 用水水平先进性评价

①年耗水率：本工程热季耗水量为  $0.424m^3/(s \cdot GW)$ ，冷季耗水量为  $0.36m^3/(s \cdot GW)$ ，符合电力行业标准《发电厂节水设计规程》表 7.2.1 中关于采用循环冷却方式的单机容量 600MW 级及以上燃煤火力发电厂耗水指标不高于  $0.66m^3/s \cdot GW$  的要求。

②单位发电用水量：本工程电厂机组年利用小时 4500h 计算，电厂年平均发电量为  $90.00 \times 10^8 kWh/a$ ，电厂全年取用水量总量为 1421.20 万  $m^3$ ，生活用水年取水量 8.76 万  $m^3$ ，得出项目单位发电取水量为  $1.589m^3/(MW \cdot h)$ （含生活取水）。满足《用水定额：火力发电》（DB43/T2455-2022）电力生产燃煤发电循环冷却用水（单机 1000MW 级及以上）定额先进值（适用于新建、改建、扩建用水户的水资源论证、取水许可审批等） $1.6m^3/(MW \cdot h)$  的标准；满足《取水定额第一部分：火力发电》（GB/T18916.1-2021）燃煤发电循环冷却用水定额（1000MW 级及以上）新建和改扩建火力发电企业取水定额指标  $1.6m^3/(MW \cdot h)$  的标准。

③工业用水重复利用率：本工程重复利用水量热季为  $184052m^3/h$ ，总用水

量为 188552m<sup>3</sup>/h，重复利用率为 97.61%；冷季重复利用水量为 138039m<sup>3</sup>/h，总用水量为 142539m<sup>3</sup>/h，重复利用率为 96.84%；均高于《火电行业清洁生产评价指标体系（试行）》（国家发改委，2007 年第 24 号）中的“闭式循环冷却电厂工业用水重复利用率 95%”的节水评价标准。

④新水利用率：本项目设计废污水循环利用，排放量为 0，因此新水利用率为 100%。

⑤循环冷却水倍率：根据本项目可研报告，本期工程采用带高位收水冷却塔的二次循环供水系统，经供水系统初步优化计算，循环水冷却倍率为：热季为 55 倍，冷季为 41.25 倍。

⑥循环水浓缩倍率：本工程循环水的浓缩倍率为 6.4-7。

⑦输水管道漏损率：根据国家标准《室外给水设计规范》（GB50013-2006）中对城镇供水配水管网的漏损水量按照总计算水量的 10%~20%计算，本项目输水管道控制漏损率定为 10%，设计漏损率为 2%左右，满足控制漏损率要求。

综上所述，本项目为用水水平先进项目，项目取水对河道水量的影响较小，对区域的水资源利用影响较小，不会对取水河段水文情势和纳污能力产生明显影响，也不会导致岳阳市岳阳县的用水总量突破红线指标，不会影响河道的生态流量。

## 6.4 营运期地下水影响预测与评价

### 6.4.1 区域地质及水文地质条件

#### 6.4.1.1 区域地层岩性

区域地层主要为燕山期花岗岩、冷家溪群第三岩组第一段变质砂岩、下第三系古新统上段、下段花岗质砾岩夹砂砾岩、下第三系始新统下段含砾砂岩以及第四系。地层由老至新分述如下：

（1）燕山期（ $r_0$ ）花岗岩，浅灰色，粗粒结构，厚层状构造，区域整体厚度约 100m。

（2）冷家溪群第三岩组第一段（ $P_{tn}^{3-1}$ ）灰色、青灰色变质（岩屑）砂岩，变质细砂岩，含钙质变质砂岩及砂质绢云母板岩。区域整体厚度 50~100m。

（3）下第三系古新统上段（ $E_{2t}^1$ ）花岗质砾岩夹砂砾岩。区域整体厚度 90m。

(4) 下第三系始新统下段 ( $E_1^1$ ) 红褐、浅褐色厚--巨厚层状钙泥质含砾不等粒长石石英砂岩夹砾岩及泥岩。

(5) 第四系 (Q) 主要以黄色粘土及粉质粘土、砂质粘土, 底部夹岩石碎块为主。



图 6.4-1 区域地质图

#### 6.4.1.2 区域地质构造

厂址区位于湘东北岳阳地区东南部岳阳县,洞庭湖沉降盆地东畔,幕阜山山脉以西,区域地势东高西低,似阶梯状、呈向西部开口的倾斜盆地。区域构造上位于新华夏系巨型第二沉降带的次一级隆起带,以前燕山期形成的东西向构造、古弧形构造、燕山和喜山期产生的新华夏构造和其中一系列断裂构造为主的区域构造形迹,构成了厂区区域构造格架。其中新华夏系构造体系为电厂区域及附近的主要构造形迹,它控制着区域内的隆起与断陷盆地,使其呈北东方向展布。由西往东,可分为汨罗~湘阴断陷盆地、瓮江~幕阜山隆起,在该构造单元内又发育着一系列次一级北北东向断裂等构造,分述如下:

##### (1) 瓮江~幕阜山隆起

该隆起大体呈  $40^\circ$  方向分布,东西两侧分别与断陷盆地衔接。其上部大面积出露着冷家溪及燕山各期花岗岩体、岩株和岩脉。特别是强烈的燕山运动铸造的新华夏系构造形迹普遍发育,十分显目,密集成带;同时在接触带上由于扭力不

均衡而形成了一些特殊的构造形迹,如区域性宁乡~公田断裂(F2)。

宁乡~公田断裂(F2):系多期活动断裂,第四纪断裂复活,具有较强的活动性。早更新世~中更新世白沙井期,断裂西侧断阶式掀斜下降,形成凹陷湖盆,东侧则表现为上升,中更新世马王堆期~全新世,断裂西侧表现为强烈上升,而东侧相对稳定。该断裂控制部分岩体边界及盆地展布的一级断裂构造,走向北东及北北东,倾向以北西为主,倾角中等至陡倾斜。它的北东端见于断峰山附近,向南西延伸,经张家畈、金家、白头坳、然后跨过新墙河到公田湾刀程~栗桥等地。该断裂在地貌上,基本沿正负地形衔接处呈线状发育,航片上呈刀切状,十分明显。所涉及的地层有冷家溪群、震旦系、上白垩统至下第三系。影响的岩体主要为燕山期花岗岩体。该断裂自燕山期以来强烈活动。中侏罗世控制燕山期花岗岩的侵位。燕山晚期的白垩纪和早第三纪是洞庭湖"红色盆地"主控边界断层,断层显张扭性正断层性质,西侧强烈快速下降接受巨厚沉积,并最终发展成"箕状"断陷盆地构造,盆地靠断层一侧的汨罗组厚度达 3500m 之巨。进入喜山期新第三纪时期,受南北向(偏 SE~NW)挤压应力场影响,断裂由张扭性转化为压扭性。断裂内发育有花岗岩和红层岩石揉合在一起的构造角砾岩和硅化构造角砾岩,南东盘花岗岩具碎裂岩化,断面产状总体西倾,倾角 60~75°,上部受该期推覆构造拖曳反转倾向 SE,倾角 30°。毛栗磅厂址区离该断裂较近,最近处约 1750m,在距毛栗磅厂址较近的新市至望城段,该断裂地表迹象不明显,为隐伏断裂,活动微弱,厂址目前在这段距离内尚无第四纪活动的确切证据。从相对位置来看,厂址已避开断裂,断裂对厂址的影响较小。

## (2) 湘阴~汨罗断陷盆地

位于瓮江~幕阜山隆起以西,西达洞庭湖,呈北东向展布的狭长断陷带,以熊市乡为中心,往北至南西方向延长一线之北堆积着三千余米厚上白垩系砾岩及砂岩。以南堆积着第三系四千余米厚的砾岩~砂岩~粉砂质泥岩,岩层走向大多为北东,倾向南东,倾角 5~10°。由北往南,岩层层理、砾石分选性、磨圆度渐好,粒度变细,往上出现泥岩及泥灰岩,反映当时沉积物向南东进展及盆地中心的迁移。盆地北西部,晚白垩世地层与冷家溪群呈角度不整合,其东部早第三系地层与冷家溪群或燕山晚期花岗岩体呈断层接触,西部及西南部广为第四系覆盖。盆地内发育着一条大的北东走向的区域性断裂,即岳阳—湘阴断裂(F1)。

岳阳—湘阴断裂(F1):为一隐伏断裂,长百余公里,在岳阳以北走向为北东

向，在汨罗附近走向为北北东向，该断裂尚无在第四纪活动的确切证据。

在项目区东侧约 8km 发育一条断裂，该断裂西北起段家山与其余多条分支小断裂相连，西南至关三桥，长约 60km，该断裂对项目场地区影响。厂址区地质构造图参见下图所示。

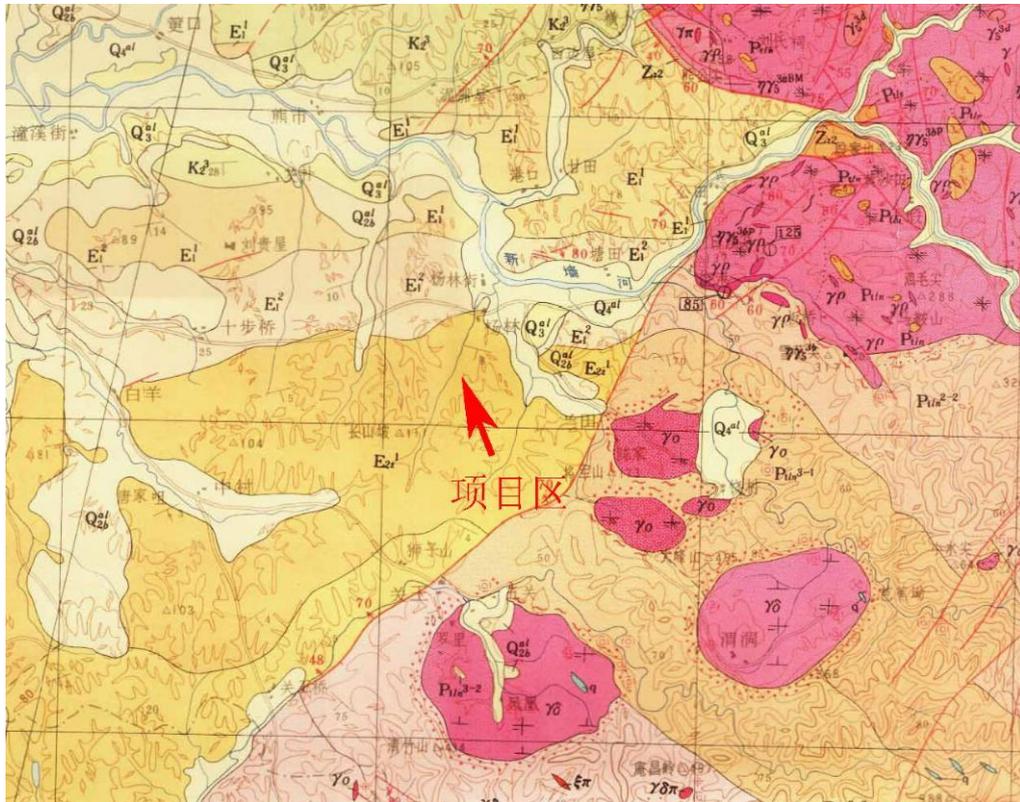


图 6.4-2 厂址区地质构造图

### 6.4.1.3 区域水文地质

#### (1) 含水层分布及赋水性

根据含水介质特征、地下水贮存条件、水力特性，区域上地下水类型主要为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。

#### 1) 松散岩类孔隙水

主要分布于新墙河等的两岸，其余小河沟也有较小规模分布。从河流上游到下游，从阶地外缘到内缘，含水层分选性变好，由单元结构变为二元结构，厚度增加，富水性变好，特别在河流一级阶地前缘或河流拐弯地段，地下水富集，水量丰富。

#### 2) 基岩裂隙水

主要分布于山地丘陵区，岩性钙泥质含砾不等粒砂岩。主要受大气降水及地

表水下渗补给，其水位、水量大小和径流、补给和排泄受裂隙的发育程度、连通性以及区域构造的影响，未形成连续水位面，水量不大。

## (2) 地下水的补给、径流、排泄条件

勘查区的补径排条件受降雨、构造、地形、植被诸因素控制。在基岩山区，降雨后地表形成汇流，雨水在流动的过程中补给地下水。地下水由高向低短距离径流后，以基流的形式排泄到低洼处或其他小的河沟中。

### 1) 松散岩类孔隙水

#### 1. 补给条件

松散岩类孔隙水的补给来源主要为大气降水与地表水垂直下渗，一般存在于地势较低的河流冲洪积物中，地势比基岩裂隙水低，所以基岩裂隙水的排泄对地下水也有一定的补给作用。

#### 2. 径流

地下水径流方向受地形控制明显，一般沿着地形降低的方向流动。

#### 3. 排泄

地下水排泄方式主要有泉水排泄、蒸发排泄和人工开采。松散岩类孔隙水位于河流两岸，地下水会以片流的方式排泄进入河流。河流两岸地下水埋深较浅，蒸发是地下水排泄的方式之一，人工开凿的水井也是地下水的排泄方式之一，通过调查项目场地附近居民水井水位在 5.5~7.0m 左右。

### 2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水的补给、排泄控制条件除降雨和地形外，还受构造裂隙和植被的控制。

#### 1. 补给条件

基岩裂隙水发育于山区，降雨量较大，植被发育较好，受降雨的补给比较明显。

#### 2. 径流

地下水的径流方向受地形和构造的控制，通常是沿地形降低的方向流动，但是在有构造发育的地方，会优先沿构造裂隙流动。

#### 3. 排泄

地下水的排泄途径主要有泉水、开采和排泄到其他含水层。在地形变化明显

的地方，地下水会溢出地表排泄到河湖中。基岩裂隙水含水层位于山区，其地势比松散岩类孔隙水含水层高，所以会通过补给松散岩类孔隙水含水层地下水的方式排泄到其他含水层。

### 3) 地下水动态特征

区域地下水位变化受降雨控制，其次受地形、植被等因素的影响，其变化和降雨季节相吻合。

#### 1.年内地下水动态变化规律

降雨是勘查区内地下水的主要补给来源，地下水位和降雨的关系非常密切。进入5月雨季之后，随着每次降雨，地下水位不断上升，在丰水期的7、8月份，达到最高峰；雨季过后，地下水位开始下降，到次年雨季开始之前到最低点。因此，勘查区地下水动态为降雨补给-径流型。

#### 2.多年地下水动态

本区地下水具有潜水动态变化规律，地下水位多年动态变化主要受降雨影响。虽然在降水较少的年份地下水位有一定下降，但是从长时间序列来看，地下水位变动不大，没有出现明显的上升或者下降趋势，因此区域地下水年际动态应归为基本稳定型。

### 4) 区域地下水与地表水水力联系

勘查区内地表水较发育，主要为堰塘和地表季节性冲沟，由于堰塘和地表季节性冲沟所处的位置一般较高，所以其给地下水补给。勘查区内地下水和地表水的水力联系是地表水补给地下水。

## 6.4.2 项目区地质及水文地质条件

### 6.4.2.1 项目区地层岩性

根据《湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程场址环境水文地质勘察报告》勘察结果，勘察重点区地层主要为第四系全新统(Q<sub>4</sub>)人工填土、粉质粘土，下覆基岩为下第三系始新统下段(E<sub>21</sub><sup>1</sup>)红褐、浅褐色厚--巨厚层状钙泥质含砾不等粒长石石英砂岩夹砾岩及泥岩。拟建场地岩土层构成及各层特征自上而下叙述如下：

(1) 素填土①(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>) (①为地层序号，Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>为地层时代及成因，下同)：褐色，褐黄色，主要由粘性土、碎石等组成，混杂分布，不均匀，人工堆填，堆

填时间小于 5 年，未完成自重固结，松散，稍湿。

(2) 粉质粘土② ( $Q_4^{cl+dl}$ )：黄褐、褐黄色，硬塑状，土质较均一，稍有光泽，切面较光滑，干强度、韧性中等，无摇振反应。

(3) 下第三系始新统下段 ( $E_{2t}^1$ ) 红褐、浅褐色厚--巨厚层状钙泥质含砾砂岩：红褐色，粗粒结构，厚层-巨厚层状构造，强风化节理裂隙发育，岩芯破碎，呈碎块状，岩芯采取率为 92%，RQD 为 0，极差的，极软岩，岩体基本质量等级为 V 级；中风化节理裂隙较发育，岩芯较完整，多呈柱状，少量块状，岩芯采取率为 91%，RQD 为 65，较差的，较软岩，岩体基本质量等级为 IV 级，呈单斜构造，岩层产状  $232^\circ \angle 17^\circ$ 。

#### 6.4.2.2 地质构造

项目区下覆基岩为下第三系始新统下段 ( $E_{2t}^1$ ) 红褐、浅褐色厚--巨厚层状钙泥质含砾不等粒长石石英砂岩夹砾岩及泥岩，呈单斜构造，岩层产状  $232^\circ \angle 17^\circ$ 。勘察深度范围内未发现断裂构造及新构造运动迹象。

#### 6.4.2.3 水文地质条件

##### (1) 包气带水文地质特征

包气带岩性为地表分布的第四系填土、粉质粘土层，上部主要以灰色、黄褐色，可塑，湿，含少量砂砾石为主、渗透系数为  $4.48 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。地下水赋存于孔隙及土体裂隙中，类型为上层滞水，主要受大气降水或地表水补给，动态随降雨量多寡及地表水体水位变化而变化。高于地表水体时属包气带。

##### (2) 含水层水文地质特征

根据钻探揭露的含水层的孔隙性质、埋藏条件和水力特征综合分析，勘察重点区地下水类型主要是孔隙潜水和基岩裂隙水，其特征如下：

1) 孔隙潜水：主要赋存于粉质粘土②中，由于粉质粘土②含少量碎石，总体赋水性一般，水量一般，变化幅度约为 10.0m，水位动态变化较大。渗透系数为  $6.41 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

2) 基岩裂隙水：重点勘察区基岩以下第三系始新统下段 ( $E_{2t}^1$ ) 红褐、浅褐色厚—巨厚层状钙泥质含砾不等粒长石石英砂岩夹砾岩及泥岩为主，上部强风化，强风化节理裂隙发育，下部为中风化，节理裂隙较发育，节理裂隙为地下水提供了赋存空间。重点勘察区基岩埋藏较浅，该类型地下水受裂隙发育的影响，

其空间分布及含水量不均匀，赋水性差，涌水量较小，水位变化幅度约 5.0m。

### (3) 场地内地下水补给径流排泄特征

拟建场地附近没有大规模开采地下水，仅在场地附近有部分民用井，生活用水主要采用水井和自来水。

全区地下水主要靠大气降水渗入补给，通过直接渗入地下或汇集于低凹地带再渗入地下补给。重点勘查区地形起伏较大，地下水的径流受地形控制明显，径流途径短，多呈层流运动，径流和排泄条件一般。地下水多以分散的下降泉形式或渗流向临近溪、河或地势低洼处排泄，地下水流向总体为自南向北流动，综上所述，区内水文地质条件复杂程度属中等复杂。

## 6.4.3 水文地质钻探与试验

### 6.4.3.1 勘察工作布置

水文地质钻探采用 XY-100 型钻机，本次共投入 1 台套。钻探施工采用锤击与回转相结合的钻进方法，钻探施工严格按《建筑工程地质钻探与取样技术规程》JGJ/T87-2012 执行，岩土分类定名按《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）与《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 执行。钻孔均采用 XY-100 型钻机清水钻进，所有钻孔终孔后均进行洗孔，做到水清砂净，再进行下一步工作。各钻孔揭露地层及钻孔基本情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 表水文地质钻孔数据汇总表

孔号	标高 (m)	孔深 (m)	地层顺序及层底标高							
			素填土①Q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>		粉质 粘土②Q <sub>4</sub> <sup>el+dl</sup>		强风化 砂砾岩 (E <sub>2t</sub> <sup>1</sup> ) ③		中风化 砂砾岩 (E <sub>2t</sub> <sup>1</sup> ) ④	
			厚度	层底标高	厚度	层底 标高	厚度	层底 标高	厚度	层底 标高
ZK1	83.2	30.9	1.8	81.4	1.7	79.7	16.5	63.2	10.9	52.3
ZK2	92.4	30.1	/	/	3.1	89.3	19.1	70.2	7.9	62.3
ZK3	78.56	30.7	1.2	77.36	2	75.36	16.9	58.46	10.6	47.86
ZK4	109.7	30.2	/	/	0.8	108.9	20.2	88.7	9.2	79.5
ZK5	93.1	30.1	1.9	91.2	/	/	20.9	70.3	7.3	63

# 钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程			勘察单位		湖南省常德工程勘察院有限责任公司		
钻孔编号		ZK1			钻孔深度(m)		30.90 m		
孔口高程(m)		83.20 m		坐标	X = 3217116.78		开工日期		2024年5月11日
孔口直径(mm)		127.00			Y = 440585.94		竣工日期		2024年5月12日
						稳定水位深度(m)		6.20	
						测量水位日期		2024.5.13	
地层编号	时代成因	层底高程	层底深度	分层厚度	柱状图	岩土名称及其特征	贯入度	标贯	渗透率或系数
①	Q <sub>4</sub> <sup>al</sup>	81.400	1.80	1.80		素填土: 褐色, 褐黄色, 主要由粘性土、碎石等组成, 混杂分布, 不均匀, 人工堆填, 堆填时间小于5年, 未完成自重固结, 松散, 稍湿。		3.29 × 10 <sup>-4</sup>	
②	Q <sub>4</sub> <sup>al</sup>	79.700	3.50	1.70		粉质粘土: 黄褐、褐黄色, 硬塑状, 土质较均匀, 稍有光泽, 切面较光滑, 干强度、韧性中等, 无摇震反应。		6.95 × 10 <sup>-5</sup>	
③	E	63.200	20.90	16.50		强风化砂砾岩: 红褐色, 粗粒结构, 厚层-巨厚层状构造, 节理裂隙发育, 岩芯破碎, 呈碎块状, 岩芯采取率为92%, RQD为0, 较差的, 较软岩, 岩体基本质量等级为V级。	↓(1)77.000 2024.5.13	q=25.3	q=19.1
						中风化砂砾岩: 红褐色, 粗粒结构, 厚层-巨厚层状构造, 节理裂隙发育, 岩芯较完整, 多呈柱状, 少量块状, 岩芯采取率为91%, RQD为65, 较差的, 较软岩, 岩体基本质量等级为IV级。			
④		52.300	30.90	10.90				q=15.2	q=9.1

制图 朱仁杰 检查 刘作 项目负责人 左琼 图号 3 日期 2024.05

# 钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程			勘察单位		湖南省常德工程勘察院有限责任公司		
钻孔编号		ZK2			钻孔深度(m)		30.10 m		
孔口高程(m)		92.40 m		坐标	X = 3216978.97		开工日期		2024年5月12日
孔口直径(mm)		127.00			Y = 440355.74		竣工日期		2024年5月13日
						稳定水位深度(m)		25.30	
						测量水位日期		2024.5.14	
地层编号	时代成因	层底高程	层底深度	分层厚度	柱状图	岩土名称及其特征	贯入度	标贯	渗透率或系数
②	Q <sub>4</sub> <sup>al</sup>	89.300	3.10	3.10		粉质粘土: 黄褐、褐黄色, 硬塑状, 土质较均匀, 稍有光泽, 切面较光滑, 干强度、韧性中等, 无摇震反应。		5.87 × 10 <sup>-5</sup>	
③	E	70.200	22.20	19.10		强风化砂砾岩: 红褐色, 粗粒结构, 厚层-巨厚层状构造, 节理裂隙发育, 岩芯破碎, 呈碎块状, 岩芯采取率为92%, RQD为0, 较差的, 较软岩, 岩体基本质量等级为V级。	↓(1)67.100 2024.5.14	q=17.6	q=8.8
						中风化砂砾岩: 红褐色, 粗粒结构, 厚层-巨厚层状构造, 节理裂隙发育, 岩芯较完整, 多呈柱状, 少量块状, 岩芯采取率为91%, RQD为65, 较差的, 较软岩, 岩体基本质量等级为IV级。			
④		62.300	30.10	7.90					

制图 朱仁杰 检查 刘作 项目负责人 左琼 图号 4 日期 2024.05

# 钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程			勘察单位	湖南省常德工程勘察院有限责任公司			
钻孔编号	ZK3			钻孔深度(m)	30.70 m			
孔口高程(m)	78.56 m	坐标 X=3216944.90 Y=440647.53	开工日期	2024年5月14日	稳定水位深度(m)	1.80		
孔口直径(mm)	127.00		竣工日期	2024年5月15日	测量水位日期	2024. 5. 16		
地层编号	时代成因	层底高程	层底深度	分层厚度	柱状图	岩土名称及其特征	标贯 击数 (s)	渗透系数 (q) (L/s) (d/m)
①	Q <sub>4</sub> <sup>al</sup>	77.360	1.20	1.20		素填土: 褐色, 褐黄色, 主要由粘性土、碎石等组成, 混杂分布, 不均匀, 人工堆填, 堆填时间小于5年, 未完成自重固结, 松散, 稍湿。		
②	Q <sub>4</sub> <sup>al</sup>	75.360	3.20	2.00		粉质粘土: 黄褐、褐黄色, 硬塑状, 土质较均一, 稍有光泽, 切面较光滑, 干强度、韧性中等, 无摇震反应。		
③	E	58.460	20.10	16.90		强风化砂砾岩: 红褐色, 粗粒结构, 厚层-巨厚层状构造, 节理裂隙发育, 岩态破碎, 呈碎块状, 岩芯采取率为92%, RQD为0, 较差的, 较软岩, 岩体基本质量等级为V级。		
④	E	47.860	30.70	16.90		中风化砂砾岩: 红褐色, 粗粒结构, 厚层-巨厚层状构造, 节理裂隙较发育, 岩态较完整, 多呈柱状, 少量块状, 岩芯采取率为91%, RQD为65, 较差的, 较软岩, 岩体基本质量等级为IV级。	q=11.3 q=8.2	
制图 朱仁杰 检查 刘作 项目负责人 袁琰 图号 5 日期 2024.05								

# 钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程			勘察单位	湖南省常德工程勘察院有限责任公司			
钻孔编号	ZK4			钻孔深度(m)	30.20 m			
孔口高程(m)	109.70m	坐标 X=3216743.15 Y=440406.64	开工日期	2024年5月15日	稳定水位深度(m)	26.40		
孔口直径(mm)	127.00		竣工日期	2024年5月16日	测量水位日期	2024. 5. 17		
地层编号	时代成因	层底高程	层底深度	分层厚度	柱状图	岩土名称及其特征	标贯 击数 (s)	渗透系数 (q) (L/s) (d/m)
②	Q <sub>4</sub> <sup>al</sup>	108.900	0.80	0.80		粉质粘土: 黄褐、褐黄色, 硬塑状, 土质较均一, 稍有光泽, 切面较光滑, 干强度、韧性中等, 无摇震反应。		
③	E	88.700	21.00	20.20		强风化砂砾岩: 红褐色, 粗粒结构, 厚层-巨厚层状构造, 节理裂隙发育, 岩态破碎, 呈碎块状, 岩芯采取率为92%, RQD为0, 较差的, 较软岩, 岩体基本质量等级为V级。		
④	E	79.500	30.20	9.20		中风化砂砾岩: 红褐色, 粗粒结构, 厚层-巨厚层状构造, 节理裂隙较发育, 岩态较完整, 多呈柱状, 少量块状, 岩芯采取率为91%, RQD为65, 较差的, 较软岩, 岩体基本质量等级为IV级。	q=20.9 q=17.4	
制图 朱仁杰 检查 刘作 项目负责人 袁琰 图号 6 日期 2024.05								

图 6.4-3 钻孔柱状样图

### 6.4.3.2 水文试验

#### (1) 常水头注水试验

本次勘察，对素填土①和粉质粘土②进行了常水头注水试验，采用 XY-100 型钻机成孔，水箱供水，量筒、秒表、米尺为量测设备，止水后向孔内注水，并保持水位固定不变，记录一定时间内的流量值，可评价土层的渗透特性。注水试验结果按下式计算，注水试验成果表见表 6.4-2、6.4-3。

$$k = 0.423 \frac{Q}{h^2} \lg \frac{2l}{r}$$

式中 k—试验土层的渗透系数 (cm/min)

Q—注入流量 (cm<sup>3</sup>/min)

h—注水造成的水头高度 (m)

l—试验段过滤器长度 (m)

r—钻孔半径 (m)

表 6.4-2 素填土①钻孔常水头注水试验成果

孔号	试验深度(m)	试验长度(m)	渗透系数(cm/s)	渗透性分级
ZK1	0.0-1.8	1.8	3.29x10 <sup>-4</sup>	中等透水
ZK5	0.0-1.9	1.9	5.68x10 <sup>-4</sup>	中等透水

表 6.4-3 粉质粘土③钻孔常水头注水试验成果

孔号	试验深度(m)	试验长度(m)	渗透系数(cm/s)	渗透性分级
ZK1	1.8-3.5	1.7	6.95x10 <sup>-5</sup>	弱透水
ZK2	0.0-3.1	3.1	5.87x10 <sup>-5</sup>	弱透水

#### (2) 压水试验

对强风化砂砾岩③和中风化砂砾岩④进行了压水试验。根据《水电水利工程钻孔压水试验规程》(DLT 5331-2005)，试验按三级压力、五个阶段进行(P1-P2-P3-P2-P1)。P1、P2、P3 三级压力宜分别为 0.3MPa、0.6MPa 和 1MPa，试段透水率采用第三阶段的压力值(P3)和流量值(Q3)按式III计算。基岩压水试验成果见表 6.4-4、6.4-5。

$$q = \frac{Q_3}{LP_3} \quad \text{III}$$

式中 q—试段的透水率(Lu)；

L—试段长度(m)；

Q<sub>3</sub>—第三阶段的计算流量(L/min)；

P<sub>3</sub>—第三阶段的试段压力(MPa)。

试段透水率取两位有效数字。

表 6.4-4 强风化砂砾岩③压水试验成果

孔号	试验深度(m)	试验长度(m)	透水率(Lu)	渗透性分级	P-Q 曲线类型
ZK1	8.50-13.5	5.0	25.3	中等透水	扩张型
	13.5-18.5	5.0	19.1	中等透水	扩张型
ZK2	13.1-18.1	5.0	17.6	中等透水	扩张型
ZK4	11.0-16.0	5.0	20.9	中等透水	扩张型
	16.0-21.0	5.0	17.4	中等透水	扩张型

表 6.4-5 中风化砂砾岩④压水试验成果

孔号	试验深度(m)	试验长度(m)	透水率(Lu)	渗透性分级	P-Q 曲线类型
ZK1	20.0-25.0	5.0	15.2	中等透水	扩张型
	25.0-30.0	5.0	9.1	弱透水	扩张型
ZK2	25.1-30.1	5.0	8.8	弱透水	扩张型
ZK3	20.1-25.1	5.0	11.3	中等透水	扩张型
	25.1-30.1	5.0	8.2	弱透水	扩张型

#### 6.4.3.3 水文参数建议

根据本次勘察结果，拟建场地各地层水文参数见表 6.4-6。

表 6.4-6 各岩土层水文参数建议值表

地层名称	渗透系数/透水率	渗透性等级	渗透系数建议	有效孔隙
素填土①	$3.29 \times 10^{-4} \sim 5.68 \times 10^{-4} \text{cm/s}$	中等透水	$4.48 \times 10^{-4} \text{cm/s}$	0.40*
粉质粘土②	$5.87 \times 10^{-5} \sim 6.95 \times 10^{-5} \text{cm/s}$	弱透水	$6.41 \times 10^{-5} \text{cm/s}$	0.24*
强风化砂砾岩③	17.4~25.3Lu	中等透水	20.06Lu	/
中风化砂砾岩④	8.2~15.2Lu	弱~中等透水	10.52Lu	

注：建议值取相关试验平均值，带\*为经验参数。

### 6.4.4 环境影响预测与评价

#### 6.4.4.1 正常工况

在正常状况下，本工程按照有关要求设计建设，做好防渗防漏措施。通常情况下不存在“跑、冒、滴、漏”等现象的发生。因此，在正常情况下，本项目不会对地下水环境造成明显不利的影响。

#### 6.4.4.2 非正常工况

根据项目的具体情况，污染地下水的非正常工况主要考虑电厂和灰场的非正常状况，作为地下水环境影响预测的情景。按照导则要求，新建工程的预测因子在建设项目可能导致地下水污染的特征因子中选取，按照重金属、持久性有机污染物和其它类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别选取标准指数最大的因子作为预测因子，具体如下：

(1) 电厂非正常状况：脱硫废水从脱硫废水处理车间泄漏下渗对地下水环境的影响，脱硫废水中对环境影响较大的  $\text{Hg}^{2+}$ （重金属离子）、 $\text{Cl}^-$ （其它污染物）作为污染因子进行预测；

(2) 灰场非正常状况：灰场人工防渗层部分破损失效，灰渣淋滤液（灰水）渗漏。根据相同类型火力发电厂粉煤灰的浸出实验结果，灰渣淋滤液中 F 浓度可达 40mg/L（标准指数 40），选取 F-作为预测因子进行预测。

#### 6.4.4.3 污染预测模型的建立

(1) 结合建设项目特征以及评价区水文地质条件，将电厂非正常状况泄露状态模型概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂概念模型。按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源边界可采用的预测数学模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{\frac{m_M}{M}}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

$x, y$ —计算点处的位置坐标；

$t$ —时间，d；

$C(x, y, t)$ — $t$ 时刻点  $x, y$  处的污染物浓度，mg/L；

$M$ —含水层厚度，m；

$m_M$ —长度为  $M$  的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

$n_e$ —有效孔隙度，无量纲；

$u$ —地下水流速度，m/d；

$D_L$ —纵向  $x$  方向的弥散系数， $\text{m}^2/\text{d}$ ；

$D_T$ —横向  $y$  方向的弥散系数， $\text{m}^2/\text{d}$ ；

$\pi$ —圆周率。

(2) 结合建设项目特征以及评价区水文地质条件，将灰场非正常状态模型概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的平面连续注入示踪剂概念模型。按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，一维稳定流动二维水动力弥散问题的连续注入示踪剂—平面连续点源，边界可采用的预测数学模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{\frac{m_M}{M}}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

$x, y$ —计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

$C(x, y, t)$ —t时刻点 x, y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

$m_M$ —长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

$n_e$ —有效孔隙度，无量纲；

u—地下水流速度，m/d；

$D_L$ —纵向 x 方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ —横向 y 方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$\pi$ —圆周率。

#### 6.4.4.4 模型参数的获取

##### (1) 水层的厚度 M

根据现场实地调查，非正常状况下受到污染的地下水为第四系松散岩类孔隙水，揭露该层厚度约为 5m，因此本次预测场地内含水层厚度 M 为 5m。

##### (2) 外泄污染物质量 m

电厂脱硫废水非正常状况：脱硫废水从脱硫废水处理车间泄漏下渗对地下水环境的影响，脱硫废水中  $Hg^{2+}$  浓度为 5mg/L，Cl 浓度为 20000mg/L，污水处理装置的废水处理站收集池底部基础局部破损产生裂痕，导致废水渗漏并通过包气带进入含水层，渗漏液将以面源向下渗透。将可能发生渗漏的面积定为废水收集池底部面积的 5%，收集池尺寸为 100m<sup>2</sup>，泄漏面积为 5m<sup>2</sup>。

按照  $Q=A \times K \times T$ （其中 A：渗漏面积 m<sup>2</sup>；K：包气带垂向渗透系数，m/d；T：时间，d），在防渗系统破裂的情况下，污染物在以 0.387m/d 的速度下渗；

设事故发生 10 天后排查/发现并立即采取相应措施进行处理，由此计算得渗漏量为 19.35m<sup>3</sup>，则  $Hg^{2+}$  渗漏量为 96.75g、Cl 浓渗漏量为 387000g。

灰场非正常状况：灰场占地面积约 9.0522 万 m<sup>2</sup>，其 15mm 的降雨为灰场产生的淋溶水量，则淋溶水产生量为 1365m<sup>3</sup>，在非正常状态下，10%的淋溶水泄露出，F 浓度为 40mg/L，则 F 泄露量为 5460g。

##### (3) 土层的有效孔隙度 $n_e$

根据相关经验，第四系含水层地下水有效孔隙度在 0.2-0.5 之间，本项目取 0.3。

##### (4) 地下水平均流速

按照《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程岩土工程勘测报告》可知厂区附近平均水力坡度 I 为 0.03，因此场区内含水层地下水实际流速

$$u = \frac{KI}{n_e}$$

则  $u=0.055\text{m/d} \times 0.03/0.3=0.0055\text{m/d}$ 。

#### (5) 弥散系数

弥散系数是污染物溶质运移的关键参数，地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。考虑到弥散系数的尺度效应问题，参考孔隙介质解析模型，结合本次评价的模型研究尺度大小，综合确定弥散度的取值应介于 1-10 之间，按照偏保守的评价原则，本次计算纵向弥散度取 10，由此计算项目场地内的纵向弥散系数：

$$D_L = \alpha_L \times u$$

式中：

$D_L$ —土层中的纵向弥散系数 ( $\text{m}^2/\text{d}$ )；

$\alpha_L$ —土层中的弥散度 (m)；

$u$ —土层中的地下水的流速 ( $\text{m/d}$ )。

按照上式计算可得场地的纵向弥散系数  $D_L=0.055\text{m}^2/\text{d}$ 。

#### (6) 横向弥散系数 DT

根据经验，横向弥散系数是纵向弥散系数的比值为 0.1，因此  $DT=0.0055\text{m}^2/\text{d}$ 。

#### (7) 参数统计

根据上述求得的各参数，估算得结果如下表所示。

表 6.4-7 地下水预测需用参数取值汇总表

参数	M	m	ne	u	DL	DT
含义	长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量	含水层的厚度	有效孔隙度	水流速度	纵向弥散系数	横向弥散系数
单位	g	m	无量纲	m/d	$\text{m}^2/\text{d}$	$\text{m}^2/\text{d}$
取值	Hg <sup>2+</sup> : 96.75g; Cl <sup>-</sup> : 387000g F <sup>-</sup> : 5460g	7	0.3	0.0055	0.055	0.0055

#### 6.4.4.5 预测因子参照标准

本项目所在区域地下水水质类别为Ⅲ类；需执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类水质标准，鉴于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类水质为标准值均为大于值，因此本次评价按地下水水质中污染物浓度满足Ⅲ类标准时，视为不对地下水造成污染；《地下水质量标准》Ⅲ类标准中

$Hg^{2+} \leq 0.001mg/L$ ,  $Cl^- \leq 250mg/L$ ,  $F^- \leq 1mg/L$ 。

#### 6.4.4.6 模拟过程及结果

(1) 项目预测时以泄漏点为 (0, 0) 坐标, 分析不同时刻  $t$  (d) =100d、500d、1000d、3600d 时,  $x$  与  $y$  分别取不同数值 (0, 1, 2, 3, 4, 5.....)  $Hg^{2+}$  对地下水的的影响范围以及影响程度;

表6.4-8 不同时刻X/Y处的汞的浓度 (mg/L)

100d				
X/Y	0	5	10	20
0	2.910	0.000	0.000	0.000
50	0.000	0.000	0.000	0.000
70	0.000	0.000	0.000	0.000
100	0.000	0.000	0.000	0.000
500d				
X/Y	0	5	10	20
0	0.551	0.057	0.000	0.000
50	0.000	0.000	0.000	0.000
70	0.000	0.000	0.000	0.000
100	0.000	0.000	0.000	0.000
1000d				
X/Y	0	5	10	20
0	0.257	0.083	0.003	0.000
50	0.000	0.000	0.000	0.000
70	0.000	0.000	0.000	0.000
100	0.000	0.000	0.000	0.000
3600d				
X/Y	0	5	10	20
0	0.050	0.036	0.014	0.000
50	0.026	0.019	0.007	0.000
70	0.003	0.002	0.001	0.000
100	0.000	0.000	0.000	0.000

从预测结果可以看出: 在模拟期内, 非正常工况下, 收集池池底开裂叠加防渗层出现破裂情景下, 污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用, 浓度逐渐降低, 随着时间的增长, 污染物运移范围随之扩大。在模拟期内, 第 3527d 时, 污染物沿地下水流向最大超标距离 79m, 不会对地下水保护目标造成影响。

(2) 分析不同时刻  $t$  (d) =100、300、500、100d 时,  $x$  与  $y$  分别取不同数值 (0,

1, 2, 3, 4, 5.....) Cl<sup>-</sup>对地下水的影响范围以及影响程度;

表6.4-9 不同时刻X/Y处的Cl<sup>-</sup>的浓度 (mg/L)

100d				
X/Y	0	2	5	10
0	11600.000	1890.000	0.135	0.000
20	0.000	0.000	0.000	0.000
30	0.000	0.000	0.000	0.000
50	0.000	0.000	0.000	0.000
500d				
X/Y	0	2	5	10
0	2200.000	1530.000	227.000	0.248
20	158.000	110.000	16.300	0.018
30	2.760	1.920	0.285	0.000
50	0.000	0.000	0.000	0.000
1000d				
X/Y	0	2	5	10
0	1030.000	858.000	330.000	10.900
20	454.000	378.000	146.000	4.820
30	77.100	64.300	24.800	0.819
50	0.146	0.121	0.047	0.002
3600d				
X/Y	0	2	5	10
0	200.000	190.000	146.000	56.500
20	328.000	312.000	239.000	92.800
30	288.000	273.000	210.000	81.300
50	104.000	98.600	75.600	29.300

从预测结果可以看出：在模拟期内，非正常工况下，收集池池底开裂叠加防渗层出现破裂情景下，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大，在模拟期内，第 3106d 时，污染物沿地下水流向最大超标距离 34m，不会对地下水保护目标造成影响。

(3) 分析不同时刻 t (d) =100、300、500、100d 时，灰场开裂叠加防渗层出现破裂情景下，污染物运移结果见下表所示。

表6.4-10 氟的模拟预测范围

污染物种类	运移时间（天）	影响最远距离（m）	影响面积（m <sup>2</sup> ）
氟	100	13	104
	1000	46	1196
	3600	95	4370

从预测结果可以看出：在模拟期内，非正常工况下，灰场开裂叠加防渗层出现破裂情景下，污染物在随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大，在模拟期内，污染物沿地下水流向最大超标距离 95m，不会对地下水保护目标造成影响。

当发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对废水进行封闭、截流，抽出废水，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

## 6.5 营运期噪声影响预测与评价

### 6.5.1 预测范围和预测点

本项目主厂区和灰场紧邻布置，本次噪声环境影响预测范围为厂区占地和灰场占地边界外 200m 范围区域。在预测中主要考虑距离衰减、建筑物隔声衰减、地面吸收的附加衰减。主厂区厂界设有 2m 高的实体围墙。

### 6.5.2 主要噪声源

本项目主要噪声源为汽轮发电机、冷却塔、各类风机、碎煤机、各类泵等噪声设备，噪声源汇总表详见表 6.5-1，本次噪声预测以锅炉排气筒中心作为原点（X=0、Y=0），本工程主要声源种类、空间位置等噪声源强参数情况见下表。

表 6.5-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离） /（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器 1#	/	182	-204	1.0	70/1	低噪声设备、减振	昼、夜
2	主变压器 2#	/	241	-121	1.0	70/1	低噪声设备、减振	昼、夜
3	浆液输送泵 1#	/	-19	-38	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
4	浆液输送泵 2#	/	-31	-29	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
5	浆液输送泵 3#	/	18	38	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
6	浆液输送泵 4#	/	28	31	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
7	浆液排出泵 1#	/	-27	-56	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
8	浆液排出泵 2#	/	-19	-47	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
9	浆液排出泵 3#	/	44	42	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
10	浆液排出泵 4#	/	38	32	1.0	85/1	低噪声设备、减振	昼、夜
11	冷却塔 1#	/	196	132	/	76	低噪声设备	昼、夜
12	冷却塔 2#	/	381	-3	/	76	低噪声设备	昼、夜
13	1#锅炉排汽	/	122	-46	15	115	加装泄压排汽消声器	偶发
14	2#锅炉排汽	/	87	-99	15	115	加装泄压排汽消声器	偶发

备注：以 240m 高排气筒中心为坐标原点（X=0，Y=0）

表 6.5-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（声功率级）/（dB(A)）	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)
						X	Y	Z				
1	主厂房	汽轮机 1#	/	80	隔声罩壳、 厂房隔声	230	-58	3	5	59.6	昼、夜	20
		汽轮机 2#	/	80		133	-205	3	5	59.6	昼、夜	20
		发电机 1#	/	80		226	-70	3	5	59.6	昼、夜	20
		发电机 2#	/	80		146	-186	3	5	59.6	昼、夜	20
		励磁机 1#	/	80		212	-87	3	5	59.6	昼、夜	20
		励磁机 2#	/	80		169	-151	3	5	59.6	昼、夜	20
		给水泵 1#	/	85	隔声罩+厂房隔 声	236	-73	1	3	68.4	昼、夜	20
		给水泵 2#	/	85		228	-84	1	3	68.4	昼、夜	20
		给水泵 3#	/	85		142	-183	1	3	68.4	昼、夜	20
		给水泵 4#	/	85		162	-178	1	3	68.4	昼、夜	20
		凝结水泵 1#	/	85		223	-92	1	3	68.4	昼、夜	20
		凝结水泵 2#	/	85		189	-142	1	3	68.4	昼、夜	20
2	碎煤机室	碎煤机 1#	/	85	基础减振、 厂房隔声	18	202	5	3	68.4	昼、夜	20
		碎煤机 2#	/	85		13	198	5	3	68.4	昼、夜	20
		除尘风机 1#	/	85		25	197	1	2	71.0	昼、夜	20
		除尘风机 2#	/	85		23	193	1	2	71.0	昼、夜	20
3	煤仓间 (中速磨煤机)	磨煤机 1#	/	95	基础减振	110	-71	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 2#		95		118	-76	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 3#		95		124	-80	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 4#		95		132	-85	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 5#		95		139	-90	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 6#		95		145	-94	3	3	74.5	昼、夜	20

		磨煤机 7#		95		109	-82	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 8#		95		116	-86	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 9#		95		123	-90	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 10#		95		131	-96	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 11#		95		138	-101	3	3	74.5	昼、夜	20
		磨煤机 12#		95		145	-106	3	3	74.5	昼、夜	20
		除尘风机		85		151	-100	1	3	67.5	昼、夜	20
4	空压机房	空压机 1#	/	90	基础减振、 厂房隔声	55	94	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 2#		90		61	91	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 3#		90		68	86	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 4#		90		74	83	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 5#		90		80	79	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 6#		90		74	68	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 7#		90		68	71	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 8#		90		62	76	1	2	76	昼、夜	20
		空压机 9#		90		55	81	1	7	65.1	昼、夜	20
		空压机 10#		90		48	85	1	8	64	昼、夜	20
5	循环水泵房	循环水泵 1#	/	85	基础减振、 厂房隔声	253	29	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 2#		85		261	24	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 3#		85		269	19	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 4#		85		252	20	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 5#		85		261	14	1	7	60	昼、夜	20
		循环水泵 6#		85		270	8	1	7	60	昼、夜	20
6	脱硫车间	氧化风机 1#	/	85	基础减振、 厂房隔声	-16	106	1	3	67.5	昼、夜	20
		氧化风机 2#		85		-8	100	1	3	67.5	昼、夜	20

		氧化风机 3#		85		1	96	1	3	67.5	昼、夜	20
		氧化风机 4#		85		-17	96	1	3	67.5	昼、夜	20
		氧化风机 5#		85		-9	91	1	3	67.5	昼、夜	20
		氧化风机 6#		85		-1	86	1	3	67.5	昼、夜	20
7	浆液循环泵房	浆液循环泵 1#	/	75	基础减振、 厂房隔声	10	33	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 2#		75		16	29	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 3#		75		25	23	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 4#		75		31	19	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 5#		75		-29	-20	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 6#		75		-22	-25	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 7#		75		-12	-32	1	3	57.5	昼、夜	20
		浆液循环泵 8#		75		-6	-36	1	3	57.5	昼、夜	20
8	浆液制备	湿式球磨机 1#	/	95	基础减振、 厂房隔声	3	128	1	4	75	昼、夜	20
		湿式球磨机 2#		95		16	122	1	4	75	昼、夜	20
9	转运站	除尘风机 1#	/	85	基础减振、 厂房隔声	-65	252	2	5	60	昼、夜	20
		除尘风机 2#		85		-83	52	2	5	60	昼、夜	20
		除尘风机 3#		85		-78	59	3	4	62	昼、夜	20
10	翻车机室	翻车机 1#	/	75	基础减振、 厂房隔声	-173	322	2	3	69	昼、夜	20
		翻车机 2#	/	75		-166	319	2	3	69	昼、夜	20
11	送风机室	送风机 1#	/	85/1	低噪声设备、进 风口设消声器、 厂房隔声	38	-111	2	4	62	昼、夜	20
		送风机 2#	/	85/1		55	-87	2	4	62	昼、夜	20
		送风机 3#	/	85/1		99	-23	2	4	62	昼、夜	20
		送风机 4#	/	85/1		117	4	2	4	62	昼、夜	20
12	引风机室	引风机 1#	/	85/1	低噪声设备、消 声器、厂房隔声	1	-63	2	4	62	昼、夜	20
		引风机 2#	/	85/1		63	24	2	4	62	昼、夜	20

预测采用的声源类型及参数见下表，其中面源为垂直面声源。

表 6.5-3 本项目主要噪声源强汇总

编号	噪声源	声源高度 (m)	预测源强 [dB(A)]	采取降噪措施	声源类型
1	汽机房	15.5	75	基础减震、室内布置	面源
2	煤仓间	15.5	70	基础减震	面源
3	锅炉房	15.5	80	/	面源
4	送风机房	3.5	75	降噪保温,送风机进风口加装消声器。	面源
5	电除尘器	16	70	/	面源
6	引风机室	2	72	降噪保温	面源
7	空压机室	8	75	墙体采用吸声结构模块和吸隔声结构模块,采用隔声门、窗。	面源
8	浆液循环泵房	6	72	采用隔声门窗,进排风口加装消声器。	面源
9	浆液制备车间	6	72		面源
10	脱硫废水处理间	6	65	采用封闭式围护结构	面源
11	主变压器	2	70	/	面源
12	冷却塔	13.5	76	高位收水	面源
13	循环水泵房	6	75	采用封闭式围护结构	面源
14	碎煤机室	3	80	采用封闭式围护结构	面源
15	输煤转运站	3	65	采用封闭式围护结构	面源
16	浆液输送泵	2	85	/	点源
17	浆液排出泵	2	85	/	点源
18	翻车机	2	75	基础减震、室内布置	线声源

### 6.5.3 模型建立

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)附录 A 中推荐的工业噪声预测计算模式来计算本项目噪声排放情况。

本工程厂区平整后,根据厂区总平面布置情况,主要设备噪声水平,使用 NoiseSystem 对本项目运行期产生的厂界噪声进行预测计算,分析运行期噪声对厂界外声环境质量的影响。根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)规定的点源、面源预测模式进行预测。

建立噪声预测模型步骤如下:

- a) 将各障碍物的位置、规格以及长、宽、高等信息输入预测模型;
- b) 将声源源强(含点声源、面声源)输入预测模型。

厂内的某些建构物会起到隔声作用,厂区内主要隔声的建构物见表 6.5-4。

表 6.5-4 厂内主要隔声建构筑物

编号	名称	中心坐标		长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)
		X	Y			
J1	汽机房	-268	289	215.2	30	33.5
J2	除氧间	-284	298	215.2	10	44
J3	锅炉 1	-356	283	86.2	69.5	90.7
J3	锅炉 2	-291	373	86.2	69.5	90.7
J5	电除尘器	-432	336	94.8	24.4	30
J5	电除尘器	-368	428	94.8	24.4	30
/	烟囱	-456	421	外筒直径 20		240
J9	煤仓间	-321	327	23.7	70	57.2
J10	集控楼	-205	383	19.6	40	24
S2	循环水泵房	-166	235	51	24.5	5
S2	冷却塔 1	-54	294	直径 130.16		194.5
S2	冷却塔 2	-186	105			
S3	净化站	-161	444	76.5	45.3	5
H1	化水车间	90	368	73.0	20.1	5
M9	干燥棚	-572	516	260	120	45
M7	转运站 1	-494	626	28.8	21.5	10
M12	转运站 2	-422	581	12	12	10
M14	碎煤机室	-506	456	18	16	15
M19	输煤综合楼	-463	488	40	17.6	6
T1	综合办公楼	234	252	52.4	16.8	22.5
T2	值班宿舍	149	304	54.6	16.7	18
T3	食堂	137	334	34	20	6
T4	文体活动中心	184	284	22.0	36.4	13.1
T5	检修材料库	28	188	40	21	20

模拟预测模型的示意图见下图 6.5-1。

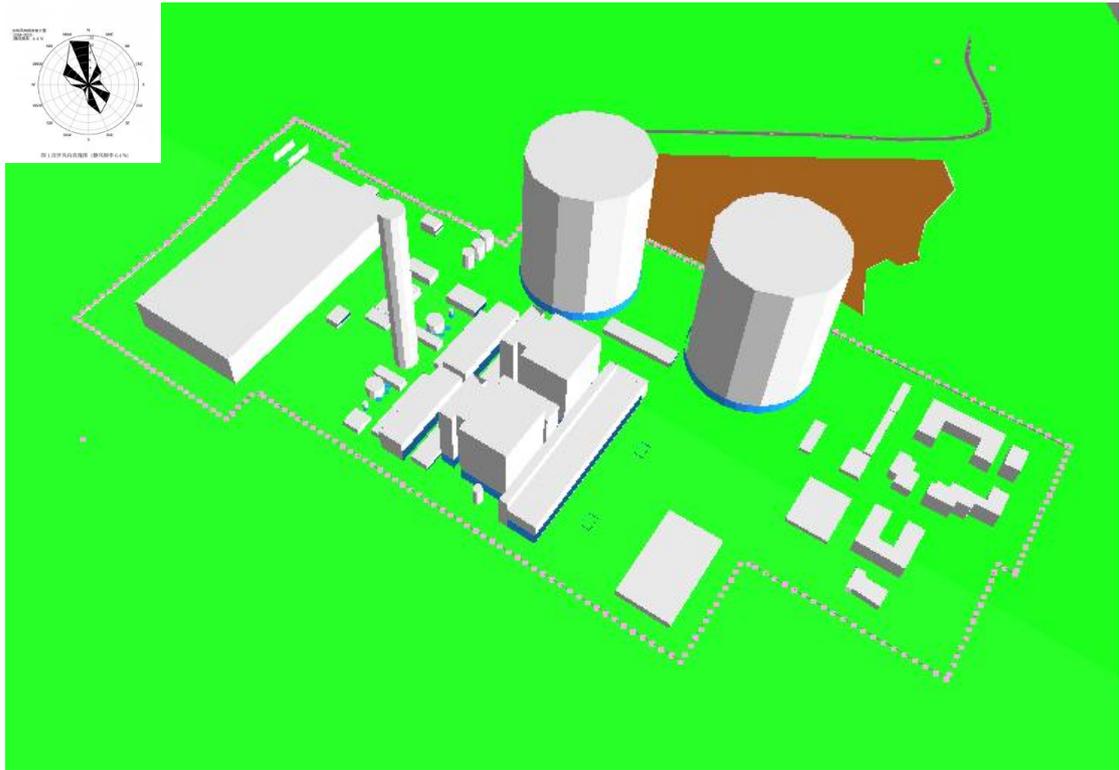


图 6.5-1 本项目噪声预测模型图

#### 6.5.4 噪声影响预测评价

由于本期工程冷却塔靠近北厂界，主厂房区域距离南厂界较近。在项目设计的现有噪声治理措施下，厂界和敏感点噪声预测值见表 6.2-5，噪声预测结果等值线图见图 6.5-2。

表 6.5-5 噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

点位	名称	现状值		贡献值	预测值		达标情况	
		昼	夜		昼	夜	昼	夜
1#	东厂界	56.3	45.1	44.17	/	/	达标	达标
2#	南厂界	56	45.4	58.94	/	/	达标	超标
3#	西厂界	55.6	43.4	44.31	/	/	达标	达标
4#	北厂界与灰场间围墙处	55.8	43.9	60.07	/	/	达标	超标
	灰场北侧边界	55.8	43.9	61.61	/	/	达标	超标
	北厂界西侧围墙	55.8	43.9	64.39	/	/	达标	超标
5#	大坪山	56.9	45	44.44	57.14	47.74	达标	达标

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（3类标准）：昼间：65dB(A) 夜间：55 dB(A)  
《声环境质量标准》（GB3096-2008）（2类标准）：昼间：60，夜间：50。

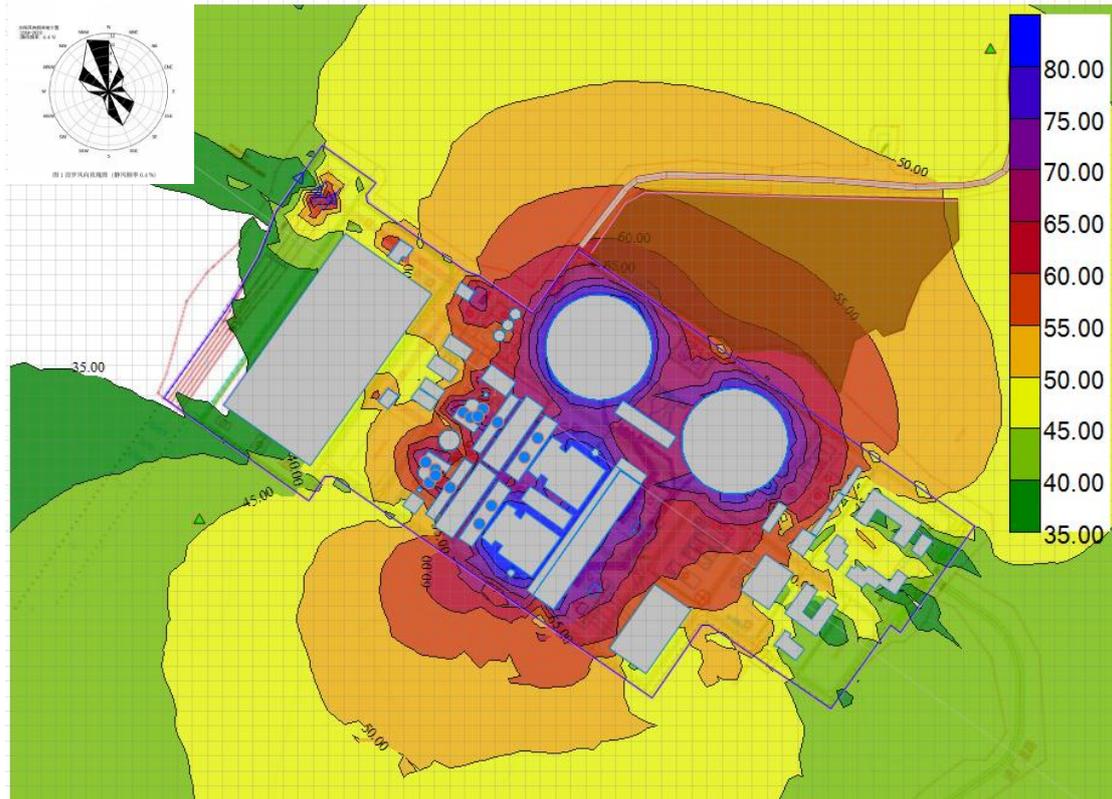


图 6.5-2 噪声预测贡献值等值线分布图

由表 6.5-5 和图 6.5-2 可知，北厂界、南厂界均出现夜间噪声超标的情形，东、西厂界昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求，敏感点坪山组昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

#### (1) 噪声进一步控制措施

为保证厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求，本期工程拟采取如下治理措施：

##### 1) 冷却塔区域

采用高位收水冷却塔，降噪量不低于 10dB(A)。

##### 2) 主厂房区域

主厂房区域采用吸隔声结构模块，厂房门窗采用隔声门窗。

##### 3) 锅炉区域

锅炉区域主要噪声源包括：锅炉本体、送风机及其配套电机、一次风机及其配套电机、风机等。对该区域采取降噪措施如下：

##### ① 风机进风口设置进风消声器。

② 风管管道进行隔声包扎。

#### 4) 隔声屏

在距南厂界内 1.0m 处（靠近锅炉房区域）安装高度 3.5m 隔声屏障，结构形式为钢结构立柱和吸隔声屏板两部分组成，长度为 200m，隔声量不小于 10dB。

在北厂界内 0.5m 处（冷却塔西侧区域）安装高度 7.5m 隔声屏障，结构形式为钢结构立柱和吸隔声屏板两部分组成，长度合计为 300m(100m+100m+100m)，隔声量不小于 10dB。

隔声屏障设置具体位置见图 6.5-3。

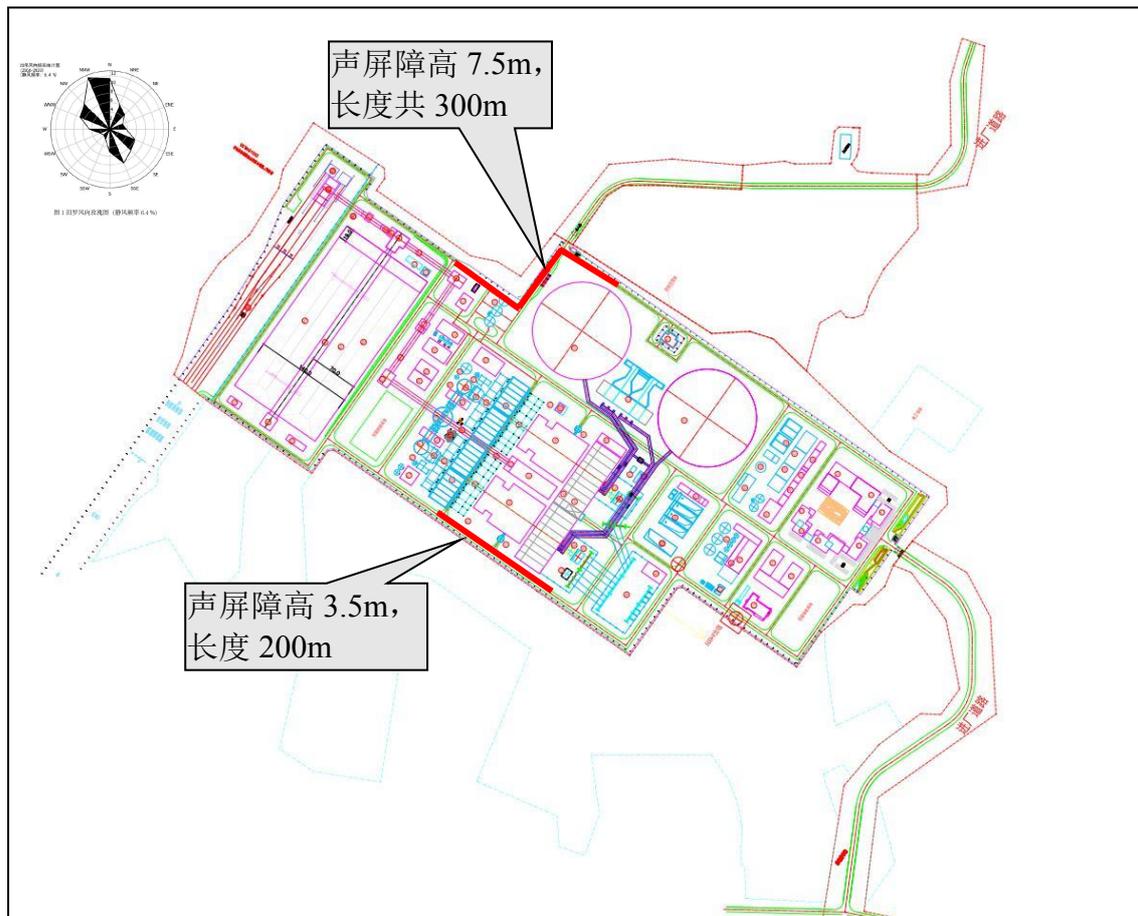


图 6.5-3 厂区声屏障示意图（红线处）

采取噪声进一步控制措施后的源强参数见下表。

表 6.5-6 采取进一步控制措施后的噪声源强表

编号	噪声源	声源高度 (m)	预测源强 [dB(A)]	采取降噪措施	声源类型
1	汽机房	15.5	70	基础减震、室内布置	面源
2	煤仓间	15.5	70	基础减震	面源
3	锅炉房	15.5	70	消声器、隔声罩	面源
4	送风机房	3.5	75	降噪保温,送风机进风口加装消声器。	面源
5	电除尘器	16	70	/	面源
6	引风机室	2	72	降噪保温	面源
7	空压机室	8	75	墙体采用吸声结构模块和吸隔声结构模块,采用隔声门、窗。	面源
8	浆液循环泵房	6	72	采用隔声门窗,进排风口加装消声器。	面源
9	浆液制备车间	6	72		面源
10	脱硫废水处理间	6	65	采用封闭式围护结构	面源
11	主变压器	2	70	/	面源
12	冷却塔	13.5	76	高位收水	面源
13	循环水泵房	6	75	采用封闭式围护结构	面源
14	碎煤机室	3	80	采用封闭式围护结构	面源
15	输煤转运站	3	65	采用封闭式围护结构	面源
16	浆液输送泵	2	85	/	点源
17	浆液排出泵	2	85	/	点源
18	翻车机	2	75	基础减震、隔声	线声源

(2) 模拟结果

在采取上述降噪措施后,本项目造成的噪声影响预测结果见表 6.5-7, 预测等值线图见图 6.5-4。环境敏感点各噪声预测点背景值采用现状监测的最大值。

表 6.5-7 噪声预测结果 单位: Leq[dB(A)]

点位	名称	现状值		本期工程贡献值	预测值	
		昼	夜		昼	夜
1#	东厂界	56.3	45.1	40.48	/	/
2#	南厂界	56	45.4	54.09	/	/
3#	西厂界	55.6	43.4	36.84	/	/
4#	北厂界与灰场之间的围墙处	55.8	43.9	59.92	/	/
	灰场北侧边界	55.8	43.9	54.8		
	北厂界西侧围墙	55.8	43.9	54.26		
5#	坪山组	56.9	45	44.21	57.13	47.63

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)(3类标准): 昼间: 65 夜间: 55  
《声环境质量标准》(GB3096-2008)(2类标准): 昼间: 60, 夜间: 50;

由表 6.5-7 和图 6.5-4 可知可见,在南厂界安装隔声屏障措施后,本项目在运营期昼间、夜间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

敏感点坪山组昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

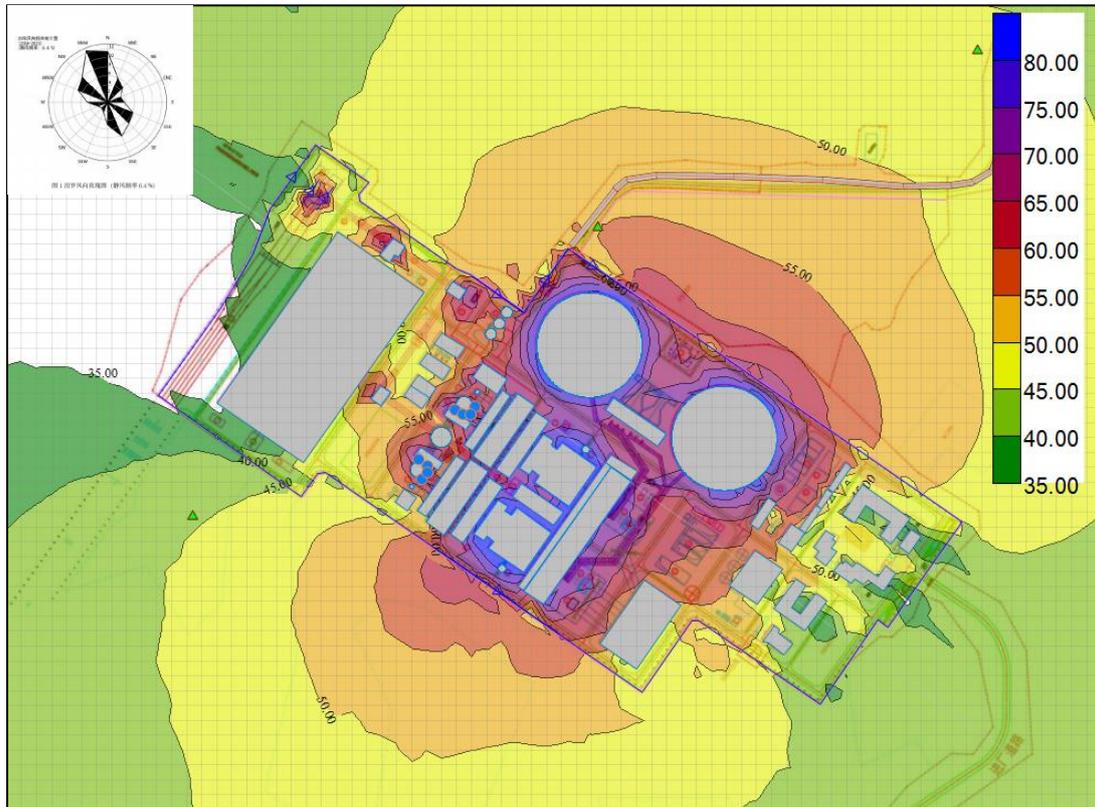


图 6.5-4 进一步采取措施后噪声预测贡献值等值线分布图

### 6.5.5 非正常工况（锅炉排气）对环境的影响

机炉瞬时排汽是锅炉在超压时为了保护主设备而减压所产生的噪声，属于不定期高频喷汽噪声，持续时间一般为几十秒。机炉瞬时排汽噪声与吹管噪声虽然发生频率较低，但是因噪声级高，传播远且影响范围大，对周围环境有一定影响。主要发生在事故阶段，因此该噪声属于偶发噪声。考虑锅炉排汽口安装消声器后噪声源强按115(A)计算，厂界及环境噪声敏感点噪声值见表5.2-8。工程锅炉排气工况下的等声值线图见图5.2-6。

表6.5-8 噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

点位	名称	现状值		本期工程 贡献值	预测值	
		昼	夜		昼	夜
1#	东厂界	56.3	45.1	45.3	/	/
2#	南厂界	56	45.4	57.2	/	/
3#	西厂界	55.6	43.4	44.82	/	/
4#	灰场北厂界	55.8	43.9	55.24	/	/
5#	坪山组	56.9	45	46.44		

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（3类标准）：昼间：65dB(A) 夜间：55dB(A)

由表 6.5-8 和图 6.5-6 可知，由于锅炉对空排气孔位置较高，在非正常工况锅炉对空排气的情况下，本工程厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中夜间偶发噪声 70dB(A)的限值要求。

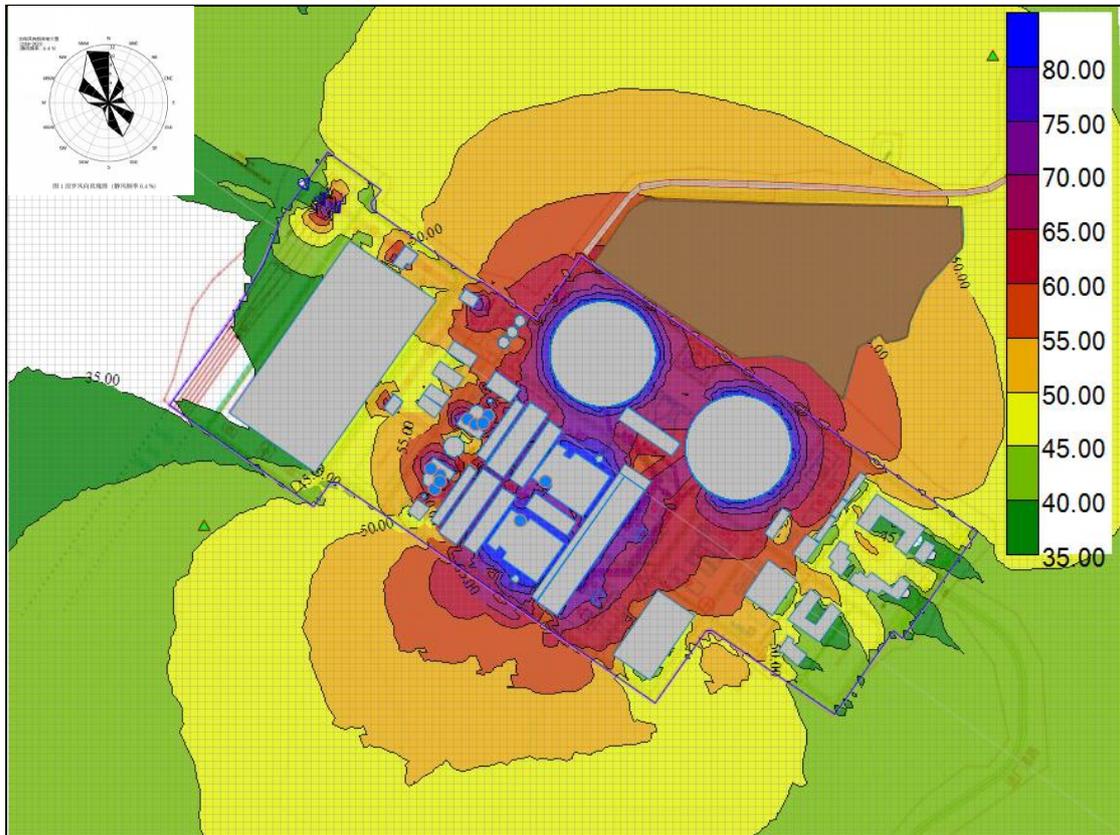


图 6.5-6 非正常工况噪声预测贡献值等值线分布图

### 6.5.6 进厂道路噪声影响分析

本项目货物运输道路从厂区北边的乡道引接，长约 0.85km，道路路面宽度 7.0m，路基宽度 8.5m，混凝土路面，道路等级三级，道路限速 30km/h。根据工程分析，项目投运后将导致汽运（载重 50t）增加量约为 16113 辆/年。进厂道路

噪声源强清单见下表所示。

表 6.5-9 进厂道路噪声源强调查清单

路段	时期	车流量/(辆/h)		车速/(km/h)	源强/dB (水平距离 7.5m 处的能量平均 A 声级)	
		大型车			大型车	
		昼间	夜间		昼间	夜间
货运进厂道路	近期 (本项目营运期)	8	0	30	67.1	0

预测范围：货运进厂道路两侧 200m 范围区域。

预测时段：昼间（夜间无货物运输）。

预测软件：环安科技 NoiseSystem 预测软件。

敏感点：进厂道路两侧 200m 范围内的环保目标，详见表 2.4-6，本次预测以距离道路最近的居民点为预测点。

预测结果见下表所示。

表 6.5-10 进厂道路噪声影响预测结果

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区	时段	标准值/dB (A)	现状值/dB (A)	贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	达标情况
1	高塘组 18	-28	居住	昼间	60	55.8	38.01	55.87	0.07	达标
2	高塘组 20	-28	居住	昼间	60	55.5	39.33	55.60	0.1	达标

备注：现状值取补充监测的昼间最大值。

根据上表预测结果可以看出，营运期进厂道路车辆噪声在两侧最近居民点的噪声贡献值均不大，叠加现状值后的预测值均满足居住区标准值要求。

## 6.6 升压站电磁环境影响分析

### 6.6.1 评价方法

升压站内设备多，线路纵横交叉，布置复杂，难以通过理论公式准确计算出站址及其周边的工频电场、工频磁场干扰值。本次评价采取类比同类型升压站来分析、预测和评价。

### 6.6.2 类比对象选择原则

根据电磁场理论：

①电荷和带点导体周围存在着电场；有规律地运动电荷或者流过电流的导体

周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流产生磁场。

②工频电场、工频磁场随距离衰减很快，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

工频电场取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场强度取决于电流及关心点与源的距离。

电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

### 6.6.3 类比对象及可比性分析

根据上述类比原则以及本项目升压站的规模、电压等级、平面布置、环境条件等因素，本次环评选择已通过竣工环保验收的相同电压等级湖北省鄂州市鄂州电厂 500kV 升压站作为类比对象，有关情况如表 6.6-1 所示。

选择湖北省鄂州市鄂州电厂 500kV 升压站作为类比对象。鄂州电厂 500kV 升压站主变容量为 2×1200MVA，500kV 出线 2 回。

表 6.6-1 类比升压站参数比较

项目	本次电厂升压站	鄂州电厂 500kV 升压站
电压等级	500kV	500kV
主变容量	2×1200MVA	2×1200MVA
电气型式	主变户外布置	主变户外布置
	GIS 装置	AIS 装置
500kV 出线（回）	2	2
出线型式	架空出线	架空出线
母线型式	500kV 采用 2 个 3/2 完整串接线。	500kV 配电装置采用线变组接线。
总平面布置	采用“二列式”布置	采用“二列式”布置
总用地面积（hm <sup>2</sup> ）	0.687	2.70
环境条件	丘陵	平原

本工程升压站和鄂州电厂升压站电压等级相同、主变压器单台容量相同、总平面布置类似，所处环境类似。因此，将鄂州电厂升压站用于本工程类比是可行的。500kV 鄂州电厂升压站已完成竣工环保验收，验收工况与本项目建成后工况

基本一致，本工程类比测量数据可以反映本工程建成投运后电磁感应水平，本次环评选择鄂州电厂升压站作为类比对象是合理的。

### 6.6.4 监测环境及运行工况

类比对象鄂州电厂 500kV 升压站监测布点见表 6.6-2 及图 6.6-1。

表 6.6-2 鄂州电厂 500kV 升压站电磁环境监测布点一览表

监测点	监测因子	监测内容
厂界	工频电场 工频磁场	升压站围墙外共设置 5 个测点，点位设在围墙外 5m 和距地面 1.5m 高处。
监测断面		升压站西北侧布置一个监测断面。

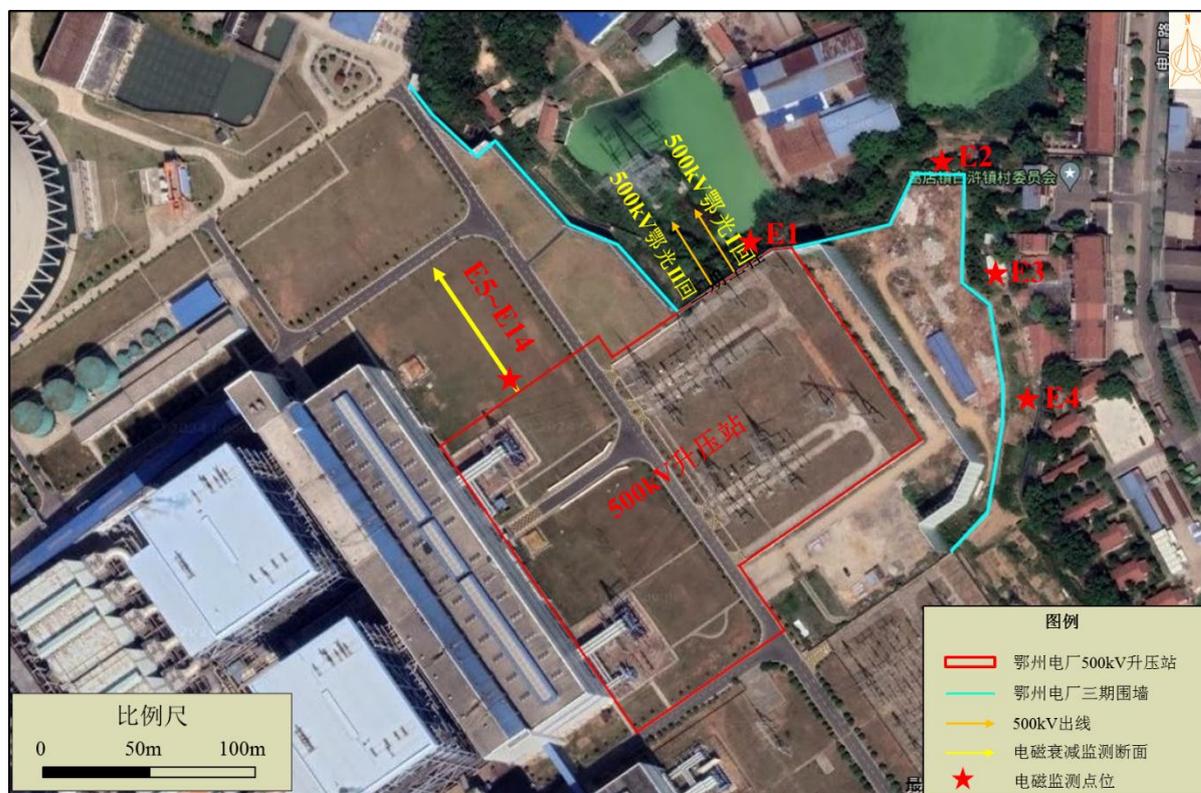


图 6.6-1 类比对象鄂州电厂 500kV 升压站监测布点图

#### 6.6.4.1 监测单位、仪器及方法

监测单位：湖北东都检测有限公司、武汉中电工程检测有限公司。

监测仪器：见表 6.6-3。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

表 6.6-3 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

监测时间	监测单位	仪器名称	仪器型号	仪器编号	证书编号	有效期至
2021年2月5日	湖北东都检测有限公司	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01 (主机/探头)	S-0050/G-0010 (主机/探头)	XDdj2020-0508 6	2021年11月25日
		温湿度计	HTC-1	10313	2020RG011808 01	2021年05月07日
2023年9月28日	武汉中电工程检测有限公司	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04 (主机/探头)	I-1209/D-1209	CEPRI-DC(JZ)- 2023-038	2024年05月23日
		温湿度风速仪	Testo410-2	38569581/710	2023RG011801 106	2024年05月16日

## 6.6.4.2 监测工况

表 6.6-4 鄂州电厂 500kV 升压站类比监测工况一览表

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
5#主变	534.4~535.2	759.5~770.4	701.9	-61.6
6#主变	534.2~535.1	659.1~670.3	615.8	-15.2

## 6.6.4.3 监测时运行工况

监测时间及气象条件见表 6.6-5。

表 6.6-5 监测气象条件一览表

监测时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2021年2月5日	多云	5~11	78	1.5~2.8
2023年9月28日	多云	26.3~26.6	67.1~67.4	0.5~0.6

## 6.6.4.4 类比测量结果

鄂州电厂 500kV 升压站类比监测结果见表 6.6-6。

表 6.6-6 鄂州电厂 500kV 升压站工频电场、工频磁感应强度类比监测结果一览表

测点编号	测点名称		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
E1	鄂州电厂 500kV 升压 站厂界	西北侧 1#点	22.52	0.283
E2		东北侧 1#号点	10.09	0.158
E3		东北侧 2#号点	9.70	0.233
E4		东北侧 3#号点	2.61	0.146
E5	电磁衰减断 面	西北侧围墙外 5m	1560	0.406
E6		西北侧围墙外 10m	1100	0.315
E7		西北侧围墙外 15m	790.10	0.262
E8		西北侧围墙外 20m	591.01	0.227

测点编号	测点名称		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
E9		西北侧围墙外 25m	451.60	0.202
E10		西北侧围墙外 30m	355.30	0.186
E11		西北侧围墙外 35m	316.06	0.173
E12		西北侧围墙外 40m	277.20	0.162
E13		西北侧围墙外 45m	228.02	0.158
E14		西北侧围墙外 50m	186.09	0.158

#### 6.6.4.5 类比监测结果分析

鄂州电厂 500kV 升压站厂界工频电场强度为 2.61V/m~1560V/m，磁感应强度为 0.146 $\mu\text{T}$ ~0.406 $\mu\text{T}$ ；电磁衰减断面工频电场强度为 186.09V/m~1560V/m，磁感应强度为 0.158 $\mu\text{T}$ ~0.406 $\mu\text{T}$ 。各测点工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度、工频磁感应强度导出限值：4000V/m、100 $\mu\text{T}$ 。

#### 6.6.5 影响评价结论

由前述的类比可行性分析可知，鄂州电厂 500kV 升压站运行产生的工频电场、工频磁场能够反映本项目 500kV 升压站投运后产生的工频电场、工频磁场水平；由上述类比监测结果可知，类比监测的鄂州电厂 500kV 升压站厂界外各监测点位工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的标准限值要求。因此，本项目 500kV 升压站本期建成投运后站界外工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu\text{T}$  的标准限值要求。

### 6.7 固体废物环境影响分析

本项目运行过程中主要固体废物为灰渣、石子煤、脱硫石膏、危险废物、污泥及生活垃圾等。其中燃煤灰渣及脱硫石膏的产生量约占整个电厂营运期间固体废物的 90%以上，是燃煤电厂主要的固体废物，燃煤灰渣中，灰约占总量的 90%，其余 10%为渣。

#### 1、灰、渣的组成与性质

灰和渣的化学成分主要为煤中未燃烧的矿物，其中 Si、Al、Fe、Ca 和 Mg 的氧化物约占 90%左右，其它主要成分还有 K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SO<sub>3</sub>、未燃烧的碳，其余为少量 K、P、S、Mg 等化合物及多种微量元素及重金属等。燃煤灰渣化学组成受煤的种类、产地、锅炉炉型及灰的回收方式的影响，我国粉煤灰的成分参见表 6.7-1，其矿物组成十分复杂，主要有无定形相和结晶相两大类，无定形相主要为玻璃体，约占粉煤灰总量的 50%-80%，此外，未燃尽的碳粒也属于无定形相，结晶相主要有莫来石、石英、云母、长石、磁铁矿、赤铁矿和少量钙长石、方镁石、硫酸盐矿物、金红石、方解石等。

表 6.7-1 我国粉煤灰的化学成分 (%)

成份	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
灰渣	40-60	17-35	2-15	1-10	0.5-2	0.1-2	0.5-2	0.5-2

粉煤灰为灰色或灰白色粉状物，含水量大的粉煤灰呈灰黑色，是一种具有较大内表面积的多孔结构，多呈玻璃状，其密度一般为 1800~2800kg/m<sup>3</sup>，松散密度为 600~1000kg/m<sup>3</sup>，压实密度为 1300~1600kg/m<sup>3</sup>，空隙率一般为 60%~75%，比表面积为 2000~4000cm<sup>2</sup>/g。粉煤灰的活性较高，当与石灰、水泥熟料等碱性物质混合加水拌合成胶泥状态后，能凝结、硬化并具有一定强度。

## 2、浸出毒性分析

根据大唐华银株洲发电有限公司 2019 年 4 月委托湖南国标检测科技有限公司对其产生的燃煤灰、渣分别进行了浸出毒性试验，分析项目有 pH、As、Cd、Cu、Zn、Cr<sup>6+</sup>、Pb、F<sup>-</sup>、Hg，结果见表 6.7-2。

表 6.7-2 灰、渣浸出毒性鉴别分析结果 单位：mg/L

样品名称	检测因子					
	pH	铜	锌	铅	镉	总铬
灰样	11.36	ND	ND	0.1	ND	0.26
渣样	9.66	ND	ND	0.1	ND	ND
GB5085.3-2007 表 1	2-12.5	100	5	100	1	15
GB8978-1996 表 1	6-9	2.0	1.0	5.0	0.1	1.5
样品名称	检测因子					
	六价铬	镍	砷	汞	氰化物	氟化物
灰样	0.216	ND	0.0072	ND	ND	2.66
渣样	ND	ND	0.0078	ND	ND	0.15
GB5085.3-2007 表 1	5	5	5	0.1	5	100
GB8978-1996 表 1	0.5	1.0	0.5	0.05	5.0	30

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定：工程灰渣属于一般 II 类工业固废。

结果表明，火电厂灰、渣浸出液中，污染物浓度均未超过《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-5085.3-2007）限值，不属于危险废物；但灰、渣的 pH 均超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，属第 II 类一般工业固体废物。类比以上试验结果，本项目煤灰、渣可按第 II 类一般工业固体废物进行处理。

### 3、石子煤

石子煤为磨煤机在运行过程中从下部排出的没有被磨碎的夹带的矸石和煤粒，其成分与煤质类似，不属于危险废物，属于一般工业固体废物。本项目磨煤机排出的石子煤至活动石子煤斗贮存，石子煤斗可贮存 4h 磨煤机排出的石子煤量，采用叉车将活动石子煤斗运往堆场，然后装车外运综合利用，或暂存于灰场。

### 4、脱硫石膏的组成与性质

脱硫石膏的化学成分主要为硫酸钙，占 90%以上，其余为 Fe、Si、Al、Mg、Na、K、Hg 等化合物。目前暂无脱硫石膏的浸出毒性试验数据，根据国内同类燃煤发电厂脱硫石膏处置方式，本项目脱硫石膏也按第 II 类一般工业固体废物进行管理处置。电厂已与有关单位签订脱硫石膏综合利用协议，全部外售综合利用。

### 5、污泥

本工程工业废水处理站污泥产生量约 80t/a、原水预处理系统污泥产生量约 900t/a、生活污水处理系统污泥产生量约为 30/a（60%含水率），污泥经脱水后外运或填埋至灰场；输煤系统废水处理所产生的煤泥返回至煤场复用。

### 6、废布袋除尘器

石灰石仓、渣仓等采用仓顶布袋除尘器，将产生废除尘布袋，产生量约为 3t/a，属于一般工业固体废物，由厂家回收后可重复利用。

### 7、废离子交换树脂

凝结水处理系统产生废离子交换树脂，约为 19.7t/a，属于一般工业固废，作为一般固体废物填埋处理或外售。

### 8、生活垃圾

全厂每天产生生活垃圾约 168kg，约 50.4t/a，委托环卫部门清运后集中处理。

### 9、废脱硝催化剂

废脱硝催化剂为危险废物，其主要成分为  $V_2O_5$ 、 $TiO_5$ ，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中“HW50 废催化剂”，危废代码为 772-007-50，核算出产生量为 289t/a，经收集后有资质单位进行回收处理。

### 10、废油及废油桶

机械设备维护及修理时产生的少量废弃油类（含废变压器油）、以及盛装矿物油的油桶等，属于含油危险废物，，产生量 31.2t/a，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

### 11、含油污泥

含油废水处理过程会产生含油污泥，含油污泥属于危险废物，产生量约 3.6t/a，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

### 12、含油抹布及劳保用品

机械设备维护及修理时产生的含油抹布及劳保用品，应单独收集，不能混入生活垃圾，含油抹布及劳保用品属于沾染性危险废物，产生量 1.5t/a，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

### 13、废旧蓄电池

蓄电池寿命周期为 8~10 年，共计 12.5t，平均 1.2t/a。变电站废弃铅酸蓄电池成批更换，厂内危废间暂存，统一交由有资质单位集中处置。

本项目厂内设有一间危废暂存间，面积约为 200m<sup>2</sup>，布置于冷却塔区域东北角。本项目产生的危险废物暂存于危废储存间内，危废储存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定进行严格的防渗漏处理，防止地下水和地表水受到污染，并注意管理和检修，再由专门的危废处置单位进行处置。

总体而言，本项目产生的各类固体废物处置可行，去向合理明确，对周边环境影响较小。

## 6.8 土壤环境影响分析

### 6.8.1 影响类型、途径及因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型建设项目，土壤污染时段主要为项目运营期，对土壤的污染途

径主要包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗三种方式，土壤环境影响类型和途径见表 6.8-1。正常情况下，燃煤锅炉烟气通过大气沉降进入周边土壤，主要污染物为重金属汞。事故状态下，各水处理设施、危废间、柴油库、灰场等发生危险物质泄漏通过垂直入渗或地面漫流进入土壤环境，主要污染物有硫酸盐、氟化物、汞等。

表 6.8-1 土壤环境影响类型及途径

时段	污染影响类			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 6.8-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子一览表

污染源	产污环节	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
烟气排放口	燃煤发电	大气沉降	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘、汞	汞	连续排放
水处理设施	/	垂直入渗、地面漫流	pH、COD、氨氮、SS、石油类、硫酸盐、氟化物、汞	硫酸盐、氟化物、汞	事故排放
危废暂存间	/	垂直入渗、地面漫流	废气油类、废油泥	废气油类、废油泥	事故排放
柴油储罐	/	垂直入渗、地面漫流	柴油	柴油	事故排放
灰场渗滤液	/	垂直入渗、地面漫流	硫酸盐、汞、氟化物	硫酸盐、汞、氟化物	事故排放

## 6.8.2 地面漫流

正常情况下，项目运营期内不会发生污染物地面漫流对土壤造成影响的情形。

厂区内废水处理设施、储存液态有毒有害物质的设施在事故情形和降雨情形下，废水可能会出现地面漫流，进入厂区外周边土壤。建设单位在必要设施外设置围堰、并与事故池连接的前提下，污染物的地面漫流影响基本能得到有效防控，因此，本评价不对污染物的地面漫流进行定量分析。

## 6.8.3 垂直入渗

正常情况下，项目废水处理设施、固废暂存设施、必要的生产装置区均采用分区防渗措施。因此在正常情况下，不会出现危险物质泄漏垂直入渗造成的土壤污染。

在事故情形下，事故油池、废水收集处理池、危险废物暂存间、涉及有毒有害物质的生产装置区或堆存区等底部防渗层破裂，导致污染物垂直入渗污染土壤环境。

因此建设单位应做好厂区地面防渗工作，加强定期检查，避免池体破损泄漏对土壤环境造成污染。运营期加强管道及设备的日常检查和维护管理，确保管道及设备不出现跑、冒、滴、漏的现象出现，可减少事故情况下对土壤环境的影响。

#### 6.8.4 大气沉降

本项目燃煤锅炉烟气中的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和汞等污染物，可通过大气干、湿沉降的方式进入周边的土壤，因汞不易降解，会在土壤中累积，从而使局部土壤环境质量逐步受到污染影响，导致土壤理化性质发生改变，并可能通过食物链影响人群健康。

根据土壤污染种类分析，本项目对土壤环境的影响主要污染物为汞。

##### (1) 预测模式及参数的选取

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中推荐的方法模型进行对大气沉降对土壤环境的影响进行预测，其计算公式为：

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的年输入量，g；

Ls—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ<sub>b</sub>—表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；

A—预测评价范围，m<sup>2</sup>；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，具体如下式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S<sub>b</sub>—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

ΔS—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

相关参数的选取:

电厂内及外围土壤环境土壤汞背景值现状监测值最大值见表 6.8-3:

表 6.8-3 土壤现状监测结果统计表

监测项目	位置	现状监测最大值
汞, mg/kg	厂内	0.06
	厂外	0.11

参考有关研究资料, 重金属在土壤中一般不易被自然淋溶或径流排出, 按最不利情况综合考虑, 假定经淋溶排除量和经径流排出量为 0, 表层土壤按 20cm 厚计, 表层土壤容重取  $1100\text{kg/m}^3$ 。

#### (2) 污染物进入土壤中的方式

本工程汞及其化合物主要通过废气排放进入环境空气后, 通过干沉降和湿沉降进入厂区周围土壤。

#### (3) 预测参数选取

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2019) 中的要求, 采用 AERMOD 模式计算排气筒中汞在评价范围内各网格点的年均总沉积, 然后选取所有网格中年均最大的总沉积量乘以评价范围的土壤面积, 以此作为土壤中某种物质的年输入量。

根据上述技术要求, 则评价范围内土壤汞年输入量见表 6.8-4。

表 6.8-4 落地浓度极大值网格污染物年输入量

污染物	$C_{\max}$ ( $\text{mg/m}^2$ )	A ( $\text{m}^2$ )	$I_s$ (mg)
汞	$0.001 \times 10^{-3}$	$6.42 \times 10^6$	6.42

本项目汞年输入增加量见表 6.8-5。

表 6.8-5 落地浓度极大值网格污染物年输入增加量

元素	$I_s$ (g)	$L_s$ (g)	$R_s$ (g)	$\rho_b$ ( $\text{kg/m}^3$ )	A ( $\text{m}^2$ )	D (m)	$\Delta S$ ( $\text{mg/kg}$ )
汞	0.00642	0	0	1300	$6.42 \times 10^6$	0.2	$3.85 \times 10^{-9}$

#### (4) 预测结果与分析

采用土壤中污染物累积模式计算的第 1 年、第 5 年、第 10 年、第 20 年、第 30 年的落地浓度极大值网格内土壤中相应污染物输入量累积值见表 6.8-6。

由表 6.8-6 的预测结果可以看出, 本项目通过废气排放途径排放出的汞在土壤中 30 年的输入量累积值  $8.1 \times 10^{-8}\text{mg/kg}$ , 相对区域汞本底值检测值  $0.11\text{mg/kg}$ ,

累积值可以忽略不计。累积 1 年、5 年、10 年、20 年、30 年后表层土壤中汞的预测含量均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值限值要求。因此，废气中汞排放对周边土壤的影响可接受。

表 6.8-6 落地浓度极大值网格内土壤中污染物输入量累积值（mg/kg）

污染物 \ 年限	1	5	10	20	30
汞	$3.85 \times 10^{-9}$	$1.92 \times 10^{-8}$	$3.85 \times 10^{-8}$	$7.69 \times 10^{-8}$	$1.15 \times 10^{-7}$

### 6.8.5 小结

本项目废气中的汞在沉积作用的影响下，第 5、10、20、30 年其评价范围内土壤中的叠加浓度均较小，废气沉降不会造成周边农用地土壤超标。

## 6.9 生态环境影响分析

### 6.9.1 对水生生态的影响

项目从新墙河取水可能会导致其水流量减少，尤其是在干旱季节，可能会对河流的水位产生影响。取水口下游河段可能形成小范围的减水区，改变其水文情势，进而影响湿地生态系统的稳定性。

项目年取水总量约为 1434.48 万  $m^3$ ，新墙河取水口处多年平均径流量为 7.62 亿  $m^3$ ，取水所占径流比例仅为 1.88%，不会对新墙河的水文情势产生明显影响，也不会影响鱼类生境。取水泵房选址在洲滩上，不会扰动河道和危及底栖生物的生境。取水作业在水下进行，也不会造成浮游动植物的损失。因此，项目对水生生态的影响范围和程度均较小。

### 6.9.2 对湿地鸟类的影响

项目取水泵房选址在新墙河洲滩上，虽然不占用湿地公园，但可能会破坏鸟类的自然生境，如觅食地和繁殖场所。泵房占地面积很小，不会对鸟类生境产生较大影响。此外，施工活动产生的噪音和干扰可能会迫使鸟类离开原本的栖息地，导致它们寻找新的生活环境。但泵房施工时间非常短，这种影响很快会消失。

项目运行期取水量相比新墙河径流量很小，不会对其水生生态造成较大影响，湿地植被和水生生物的种群结构和数量不会发生改变，因此鸟类赖以生存的

食物链也不会被打破，对其影响很小。

### 6.9.3 对湖南新墙河国家湿地公园的影响

#### 6.9.3.1 项目选址影响

项目不占用湿地公园土地，根据拟建地周边情况，项目主要是取水泵房距离公园边界较近，临近功能区为湿地恢复修复小区，最近距离为 1m。泵房的影响途径和范围有限，在确保规范施工和运营管理的前提下，工程施工和后期运营不会对敏感区占地造成影响。为进一步确保本工程不会对界外环境造成影响，建设单位应进一步优化平面布置，使泵站尽量远离湿地公园边界；优化施工时序，减轻对周边动物特别是鸟类的影响；严格划定施工边界，确保不会发生越界施工的现象。

#### 6.9.3.2 对植物资源的影响

##### (1) 施工期对湿地公园植物资源的影响

工程建设和运行对湿地公园植物资源的影响主要来自于人为干扰。施工期间，人为活动增加，对林木的砍伐、机械的暴力操作等，一方面容易造成湿地公园周边林木遭到破坏后，使得湿地公园内的植被由于周边生境改变，使得湿地公园的植物资源更直接的暴露出来，在一定程度上削弱了实验区对湿地公园内植物资源的保护作用；二是由于施工人员擅自进入施工以外地界或扩大施工范围，使得湿地公园实验区植物被直接砍伐或破坏。同时，施工产生的扬尘会飘落到植物叶片表面，可能会影响植物的光合作用，从而影响植物的生长，对湿地公园内的植被有一定的影响。由于项目主体工程周边为防护边坡，附近工程量较小，施工时间相对较短，在严格控制施工红线，规范施工操作的情况下，并按要求实施相关水土措施的情况下，工程在施工期间对湿地公园内植物资源的影响较小。

##### (2) 运行期对湿地公园植物资源的影响

项目运行后主要是废气排放对周边土壤环境的影响，间接影响植物生境。根据项目大气沉降影响分析，填埋场扬尘对附近土壤的影响小。因此，项目运行期对湿地公园植物的影响较小。

#### 6.9.3.3 对动物资源的影响

##### (1) 施工期对湿地公园野生动物资源的影响

本工程不占用湿地公园范围，因此工程的建设不会直接占用和破坏湿地公园

内野生动物的生境。本工程靠近湿地公园附近常见的陆生野生动物主要为小型鸣禽、蛇类及小型兽类等常见种，工程在施工期对湿地公园内野生动物的影响主要是人为活动干扰对野生动物的影响和施工噪声对野生动物的驱赶，这些干扰将一定程度上缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

在项目建设过程中，由于施工活动会将产生一定的噪声，如施工机械发出的声音或施工材料运输过程中发出的噪声，可能使湿地公园内的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生一定的影响。不过由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和兽类的迁移能力较强，且工程靠近湿地公园附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短、靠近湿地公园段风机数量较少，这些不利影响会将随施工的结束而逐渐消失。其次，施工期间施工人员会产生一定的生活垃圾和生活污水，生活垃圾的随意丢弃随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但通过严格的卫生条例和惩罚制度，会减缓这种影响。生活污水通过排污设施处理影响可以通过合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失

#### (2) 运行期对湿地公园野生动物资源的影响

由于工程不直接涉及自然湿地公园，对野生动物的主要影响是噪声。虽然工程在湿地公园范围以外，不在野生动物主要活动区域，但运行时的噪声会产生驱赶作用，使动物远离工程区域，对鸟类的飞行路径也有影响，间接改变了湿地公园内外的动物分布情况，但对其种群正常延续影响不大。

#### 6.9.3.4 对生态系统的影响

湿地公园内主要分布湿地生态系统和草地生态系统，本项目施工期不占用湿地公园土地，不会破坏其生态系统的组成基质，相应的材料运输等都会对沿途及湿地公园的湿地景观产生一定的视觉影响，但随着工程完工后的恢复措施的实施，这种影响会逐渐消失，因此本项目施工期对湿地公园的生态完整性影响较小。

#### 6.9.3.5 对生态功能的影响

项目虽然不占用湿地公园范围，但工程施工造成的水土流失、人为干扰等，可能会涉及湿地公园边界附近的部分植被，可通过采取及时有效的水土保护措施和植被恢复措施，人为控制和降低对湿地公园内植被的间接影响，尽量维护现有动植物生境。因此项目建设对湿地公园正常保护功能基本无影响。

项目取水量不足新墙河径流量的 2%，对其水资源和水文情势影响很小，影响范围仅限在取水口周围，不会对湿地生态功能产生较大影响。

#### 6.9.3.6 对环境质量的影响

由于工程不直接涉及湿地公园，并且运行期各项污染物能够做到达标排放，对周边空气环境、水环境、土壤环境影响较小。生活在湿地公园内的动物受到噪声的惊扰会选择趋避，造成生活范围缩小，但动物对长期持续而无害的噪音会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。因此项目建设对湿地公园内的环境质量影响很小。

#### 6.9.3.7 《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程取水项目建设对湖南岳阳新墙河国家湿地公园生态影响评价报告》评价结论

(1) 工程建成后，评价区域内土地利用格局变化很小。因此，工程建设对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

(2) 项目占地面积较少，湿地公园内资源性植物数量不会发生变化，对湿地公园植物多样性影响极小。

(3) 项目建设及运营对湿地公园植物生存环境没有明显影响。

(4) 项目建设对湖南新墙河国家湿地公园动物多样性和动物均匀性影响很小。

(5) 项目施工期建设对湿地公园周边水环境有一定的负面影响。运营期从湿地公园年调水量相对于湿地公园下泄流量占比很小，不会对湿地公园生态用水造成影响。

(6) 项目施工期建设新增水土流失将对湿地公园生态环境将造成一定的负面影响。到运营期，通过生态恢复措施，对湿地公园生态环境没有影响。

### 6.9.4 景观影响分析

#### 6.9.4.1 恢复稳定性分析

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。项目实施后，土地利用类型中除建设用地外，其他都有不同程度的减少，然而由于本项目占用评价区面积很小，不会对自然生态系统的结构和功能造成太大的影响。

#### 6.9.4.2 抗阻稳定性分析

(1) 景观异质性变化分析

本项目建成后，评价区内土地利用格局发生一定变化。对区域自然体系生态完整性的影响由工程占地引起，建设用地面积增加，其他地类即乔木林地、灌木林地等则相应减少，整个评价区的绿地面积减少，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

### (2) 阻抗稳定性分析

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的 高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于提高体系生态稳定性。

项目建成后，受占地影响最大的是林地，但相对于评价区的林地来说，占用面积的仅较小，因而对于评价区的生物组分异质性影响极小。

### (3) 景观视觉影响

本项目用地红线内原有的生态景观后期将被人工建筑所取代，在填埋场运营初期由于场区防渗的需要，将会有大面积的粘土裸露，影响景观环境。鉴于项目区周边无风景名胜区和居民点等分布，项目区也不位于过境道路视域范围内，因此项目运营过程中的景观环境影响较为有限。项目封场后将采取绿化等措施，其景观环境影响将得到一定程度地缓解。

#### 6.9.4.3 景观格局分析

本次对评价范围内在项目建设前后的景观指数分别进行计算分析，得到结果如下。

表 6.9-4 评价区建设前后的斑块类型级别指数一览表

斑块类型	CA		PLAND		LPI		IJI		AI	
	建前	建后	建前	建后	建前	建后	建前	建后	建前	建后
草地	23.09	23.09	0.76	0.76	0.21	0.21	64.71	64.71	98.96	98.96
水域	328.92	321.84	10.77	10.54	0.28	0.28	49.83	50.03	98.26	98.24
建筑	350.84	417.15	11.49	13.66	4.00	6.17	54.14	53.97	98.43	98.67
田园	1259.54	1243.98	41.24	40.73	0.88	0.88	54.32	54.53	99.34	99.34
林地	1090.92	1047.89	35.72	34.31	3.45	3.45	39.59	39.71	99.48	99.46

荒地	0.87	0.24	0.03	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	98.94	98.49
----	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

表 6.9-5 评价区建设前后的景观级别指数一览表

项目	CONTAG	SHDI	AI
建设前	64.10	1.26	99.17
建设后	63.57	1.28	99.17

由以上计算结果可知：

(1) 从斑块类型级别分析。项目建设前后，评价区的斑块面积和占比变化幅度较小，总体以林地、建筑的变化幅度较大；最大斑块中建筑斑块显著增大，说明本工程大幅增加了建筑斑块的占比；从斑块分布的隔离及聚集度来说，建筑的隔离度减少幅度相对较大，聚集度则增加幅度相对较大，说明受本工程建设影响，评价区内的人工地表在空间分布连续性上将会增加，但对其他斑块的总体影响幅度不大。

(2) 从景观级别分析。受工程建设影响，评价区蔓延度指数降低 0.83%，说明景观破碎化程度增加不明显；香农多样性指数升高 1.59%，说明各景观类型分布更加均衡；聚集度指数则不变。从指数变化程度来看，评价区景观格局指数总体变化幅度较小，受影响小。

## 6.10 社会环境影响分析

### 6.10.1 社会稳定风险评估结论

根据《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程社会稳定风险评估报告》、《中共岳阳县委政法委关于〈湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程社会稳定风险评估评审表〉》（附件 9）：该项目风险程度较高的是土地房屋征收征用补偿标准、大气污染物排放、水体污染物排放等问题，项目提出了可行的防范、化解措施，可能引发的社会稳定风险可以得到有效控制，项目整体风险等级为低风险。

### 6.10.2 取水管线建设影响分析

取水管线施工期对的影响主要表现在施工需要对管线沿线的植被、农作物的破坏和工程设施、物质、管材堆放临时占用路面或者绿地、弃渣存放等对生态环境的影响。

本工程管线敷设作业属于短期的临时性占地，在取水管网敷设后即可恢复占地现状。整个工程施工周期持续时间短，占地面积小，在采取妥当的措施后，所

造成的水土流失较小。项目建成后通过绿化可以弥补原有生态环境，极大的改善了生态现状，对所在地周围的生态影响较小。

#### 6.10.2.1 水土流失的影响

补充水管线施工采用人工或机械开挖管沟，直埋方式施工。采用分段开挖、回填等分段施工方法。施工过程中会有大量松散土方临时堆放于施工场地两侧，应重点做好拦挡、排水措施；施工完成后属临时用地的，尽可能恢复原土地利用类型。由于管沟开挖、埋管至回填时间较短，施工时间选择旱季，造成水土流失量较小。

建议建设单位在工程建设期内应根据工程不同施工区域，针对性地采取相应的水土保持措施，对可能造成的水土流失加强预防和治理，尽可能减少因项目建设产生的新增水土流失，要求在工程施工过程中，做好施工区内临时堆土的防护工作，采取临时排水、拦挡、覆盖等措施，后期针对不同土地利用情况采取复耕或恢复植被等措施。具体措施如下：

##### ①工程措施：

取水泵房区：施工结束后，对取水泵房周边进行场地平整，及时清理施工区内的废弃物。

补充供水管线、施工用水管线区：拆除管线沿线布置的挡土板，对施工迹地进行土地整治，对补充供水管线、施工用水管线占用耕地的地段覆土复耕。

##### ②表土剥离及防护临时措施：

取水泵房区：施工前，对取水泵房用地范围内表土进行剥离，集中堆放于泵房周边空地，表土堆放地坡脚采取袋装土垒砌临时拦挡防护，堆土表面采取防尘网临时覆盖防护。

补充供水管线、施工用水管线区：管沟开挖时，将表土和底层生土分开堆放，回填时先填生土再回填熟土，便于施工后迹地恢复绿化。临时堆土沿管沟单侧或双侧堆放，表面采用防尘网覆盖。

##### ③临时拦挡、排水、沉沙措施：

取水泵房区：施工区周边采用彩钢板封闭围挡施工，围挡内侧设临时排水沟、土质沉沙池。

取水管线、施工用水管线区：管沟两侧采用挡土板临时拦挡。拦挡设施外侧设置临时排水沟和沉沙池，经沉淀泥沙后排入原有水系。

管线穿越防护措施：取水管线穿越小型河流采用大开挖方式，围堰内施工，围堰采用钢壁双围堰的施工工艺，施工结束后拆除围堰。

#### ④植物措施：

取水泵房区：施工结束后对取水泵房周边空坪隙地铺种草皮绿化，草皮推荐选用结缕草。

补充供水管线、施工用水管线区：对管线占用园地、林地的地段铺种草皮。穿越河流处两岸施工迹地平整后铺草皮，草种推荐选用结缕草。

### 6.10.2.2 对土壤的影响

取水管线的建设占用林地将造成部分林地土壤损失，此外施工过程中去弃土、运输等造成少量土地表层及其植被破坏，表层耕作层被污染或丧失，性质变化，保水保肥性能下降等。

如果对这些剥离的肥沃土层不加以保护和利用，则拟建管线施工期对土壤养分的损失是较大的。因此，施工时须采用机械先将表土剥离分区堆放，在施工过程中尽量保留施工开挖中剥离的表土，施工结束后及时表土回填。

### 6.10.2.3 对农田影响分析

根据调查，本取水管线沿线基本农田主要分布在伏太村、柏祥村、自强村和高桥村。根据本项目的特点，管线位于地下，施工结束后会在管线上覆盖一米以上的土壤，因此项目运营期基本不会对农田造成影响。施工期间建设单位应优化施工方案布局，尽可能对选线优化，避免施工对基本农田的影响。在保护农田的质量方面，建设单位应采取以下防护措施：

①施工土石方工程，包括弃土场等工程不允许在农田保护区内弃土，不允许超过规划的施工边界，防止造成新的水土流失损毁农田；

②施工期管线开挖产生的表土应分类堆放，施工结束后及时将表土覆填，防止造成农田肥力下降。

### 6.10.2.4 对陆生植被的影响

根据现场调查，取水管线沿线经过农田、菜地、林地等。因此项目的建设将不可避免破坏沿线地表植被，导致植被的覆盖率降低及农业产量的下降。但是由于整个施工期间时间短，且管线敷设后即可对场地恢复现状，而且随着施工期的结束及人工恢复，本项目的建设对其造成的环境影响减弱。

### 6.10.2.5 对动物的影响

#### ①对陆生动物的影响

根据现场调查，取水管网沿线为人类活动区域，野生动物主要为蛇、鼠、雀类常见物种，其它为人工饲养的家禽、狗等，未见国家珍稀保护物种。工程施工对动物的影响主要表现在施工破坏当地的植被，造成动物的栖息地破坏，以及施工现场人员活动和机械运转产生的噪声对动物的影响。由于当地动物主要为常见物种，具有较强的迁徙能力，且当地生态环境好。因此项目的建设会对沿线的动物带来一定的影响，但这些影响都是暂时性的，随着施工期的结束会逐渐消失。

#### ②对水生生物的影响

本项目全线共穿地表水体一处，为彭宗河，采用直埋式敷设，覆土厚度不小于1.5m。施工期对水生生物的影响主要是围堰过程对河底的扰动，从而影响水生生物的栖息环境。根据调查，彭宗河水域功能为农灌，河流未发现国家重点保护水生动物资源，没有集中的鱼类三场分布、也无水生生物自然保护区、水产种质资源保护区。

#### ③对浮游生物、底栖动物的影响

在围堰施工过程中扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物会因水质的变化而死亡，导致生物量在施工区域内减少。由于施工区域相对于整个水域而言面积较小，而且本工程围堰施工安排在枯水期进行，施工方式采用钢壁双围堰的施工工艺，能有效减少扰动的范围，加之浮游生物和底栖动物具有普生性，并非本地区的特有种，水体具有自净能力，因此，施工过程中对浮游生物、底栖生物的影响较小，而且随着施工结束这种影响也会随之消失。

#### ④对鱼类的影响

本工程所跨越的水域的鱼类主要是青、草、鲢等经济鱼类。

由于围堰施工对水质的影响，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水迁到其它地方，施工区域鱼类密度显著降低。围堰施工在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的生存环境，对鱼类有驱赶作业，也会使鱼类远离施工现场。

但由于鱼类择水而迁到其它地方，而工程对鱼类的影响只局限于施工区域，所以不影响鱼类物种资源的保护。工程竣工后，河段内水量不会受影响，水面又恢复平静，管线穿越处的水生生物如鱼类等会重新出现，原有的鱼类资源及其生息环境不会有太大的变化，对流域鱼类种类、数量的影响不大。

#### 6.10.2.6 工程建设对沿线土地利用的影响分析

本取水管线敷设对沿线土地利用的影响主要为临时占地，仅取水泵房建设区域永久占地。管线铺设占地会造成土地利用性质和功能转变，以及土壤理化性质的变化，这些影响是不可避免的，但是从整个生态环境评价范围来看，管线敷设占地对土地的影响很小，平江范围内的土地利用区块几乎不发生改变。

工程完工后，及时对临时占地进行覆绿，恢复裸露坡面的植被覆盖。通过绿化植树、植草以及生态系统的恢复，可以将对生态系统的影响降低到最小程度。

### 6.11 温室气体排放环境影响评价

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函[2024]200号），指南中的温室气体仅包含二氧化碳，温室气体排放量即为二氧化碳排放量；温室气体排放量以二氧化碳当量表示，计量单位为“吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）”，二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以其全球变暖潜势值，二氧化碳全球变暖潜势值为1。

#### 6.11.1 工作内容和程序

##### 6.11.1.1 评价内容界定

###### 1、温室气体

大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分，包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）、三氟化氮（NF<sub>3</sub>）等。指南中的温室气体仅包含二氧化碳（CO<sub>2</sub>）。

###### 2、温室气体排放

建设项目生产运行阶段煤炭、油品、燃气等化石燃料（包括自产和外购）燃烧和工业生产过程等活动产生的温室气体排放，以及因外购电力和热力导致的温室气体排放。温室气体排放量以二氧化碳当量表示，计量单位为“吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）”。温室气体排放量即为二氧化碳排放量。

###### 3、化石燃料燃烧排放

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放，包括煤炭、油品、燃气等化石燃料在各种类型的固定和移动设备中发生氧化燃烧过程产生的排放。

#### **4、工业生产过程排放**

生产过程除化石燃料燃烧之外的物理或化学反应导致的温室气体排放。工业生产过程为烟气脱硫的脱硫剂（碳酸盐）分解和烟气脱硝的脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程。

#### **5、购入电力和热力产生的排放**

外购入使用电量和热量（蒸汽、热水）所对应的电力、热力生产活动产生的温室气体排放。

#### **6、活动数据**

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值，如化石燃料消耗量、购入使用电量和热量等。

#### **7、排放因子**

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放量系数。

#### **8、温室气体排放水平**

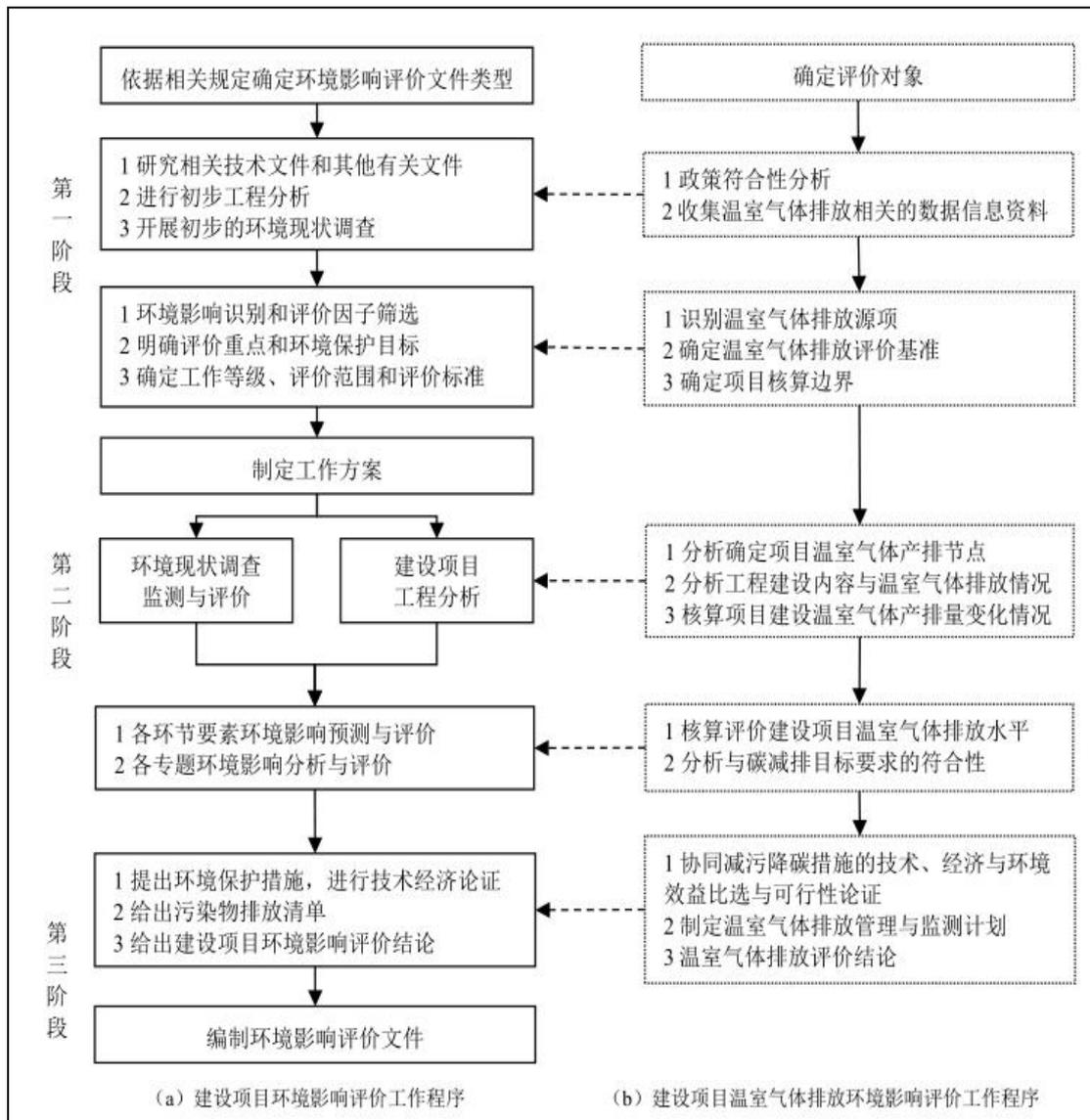
建设项目生产运行阶段单位产品（电力、热力）的温室气体排放量。

#### **9、评价基准年**

评价改建、扩建（含异地迁建）建设项目中现有工程温室气体排放现状水平的1个日历年。本项目为新建项目，现状水平的参考年为2023年。

##### **6.11.1.2 温室气体排放评价流程**

本项目温室气体排放评价工作技术路线见图6.11-1。



6.11-1 火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价工作程序图

## 6.11.2 相关政策符合性分析

### 6.11.2.1 与相关法律、法规和政策的符合性分析

(1) 与《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）的符合性分析

本项目与《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》的符合性分析见下表。根据分析可知，本项目符合《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》要求。

表 6.11-1 与《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》

符合性分析

序号	《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》	本项目情况	符合性
1	（二）突出协同增效。把降碳作为源头治理的“牛鼻子”，协同控制温室气体与污染物排放，协同推进适应气候变化与生态保护修复等工作，支撑深入打好污染防治攻坚战和二氧化碳排放达峰行动。	本项目采用超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，有利于提高机组效率，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放，实现低碳清洁高效发展。	符合
2	（十）推动实现减污降碳协同效应。优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。……鼓励各地积极探索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制。	本项目从源头控制，采用高参数、大容量、高效率、环保型超超临界1000MW燃煤发电机组，配套建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，锅炉烟气污染物执行超低排的标准。节省能耗，以降低厂用电等损耗，提高效率，节约能源。	符合
3	（十三）推动评价管理统筹融合。将应对气候变化要求纳入“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控体系，通过规划环评、项目环评推动区域、行业和企业落实煤炭消费削减替代、温室气体排放控制等政策要求，推动将气候变化影响纳入环境影响评价。	本项目根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200号）进行了温室气体排放评价。	符合

（2）与国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）的符合性分析

本项目与《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》的符合性分析见下表。根据分析可知，本项目符合《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》要求。

表 6.11-2 与《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》符合性分析表

序号	《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	本项目情况	符合性

序号	《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	本项目情况	符合性
1	(十五) 推动能源体系绿色低碳转型。…促进燃煤清洁高效开发转化利用, 继续提升大容量、高参数、低污染煤电机组占煤电装机比例。	本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组, 采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术, 降低发电煤耗, 减少二氧化碳和氮氧化物的排放。	符合

(3) 与《湖南省实施低碳发展五年行动方案(2016-2020)》(湘政办发(2016)32号)的符合性分析

本项目与《湖南省实施低碳发展五年行动方案(2016-2020)》的符合性分析见下表, 根据分析可知, 本项目符合《湖南省实施低碳发展五年行动方案(2016-2020)》要求。

表 6.11-3 与《湖南省实施低碳发展五年行动方案(2016-2020)》符合性分析表

序号	《湖南省实施低碳发展五年行动方案(2016-2020)》	本项目情况	符合性
1	(二) 科学有序开发化石能源。加强煤炭资源的保护、勘探与合理开发, 积极推进煤炭清洁利用, 加大煤层气和煤矸石综合利用力度。勘探开发湘西北和湘中页岩气资源。适度发展火电, 鼓励发展清洁高效、大容量燃煤机组, 继续支持关停小火电机组, 大力推进现役火电机组节能减排升级改造。	本项目采用国内先进水平的大容量、高参数、环保指标先进的2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组, 采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术, 降低发电煤耗, 减少二氧化碳和氮氧化物的排放。	符合

(4) 与《中华人民共和国节约能源法》的符合性分析

本项目与《中华人民共和国节约能源法》的符合性分析见下表, 根据分析可知本项目符合《中华人民共和国节约能源法》要求。

表 6.11-4 与《中华人民共和国节约能源法》符合性分析表

序号	《中华人民共和国节约能源法》	本项目情况	符合性
1	第五十二条 下列用能单位为重点用能单位 (一) 年综合能源消费总量一万吨标准煤以上的用能单位。 第五十三条 重点用能单位应当每年向管理部门节能工作的部门报送上年度的能源利用状况报告。	本项目设计煤种年耗煤量为291万t, 属于重点用能单位; 本项目应对不同能源利用的情况台账管理设有相应的部门负责, 运营后根据生态环境部发布的《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》等相关要求, 填写化石燃料燃烧排放表、购入使用电力排放表等。	符合

(5) 与《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33号）的符合性分析

本项目与《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33号）的符合性分析见下表，根据分析可知本项目符合《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33号）要求。

表 6.11-5 与《“十四五”节能减排综合工作方案》符合性分析表

序号	《“十四五”节能减排综合工作方案》	本项目情况	符合性
1	（八）煤炭清洁高效利用工程。要立足以煤为主的基本国情，坚持先立后破，严格合理控制煤炭消费增长，抓好煤炭清洁高效利用，推进存量煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，持续推动煤电机组超低排放改造。稳妥有序推进大气污染防治重点区域燃料类煤气发生炉、燃煤热风炉、加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以及建材行业煤炭减量，实施清洁电力和天然气替代。	本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。	符合

(6) 与《湖南省“十四五”固体废物环境管理规划》（湘环发〔2021〕52号）的符合性分析

本项目与《湖南省“十四五”固体废物环境管理规划》的符合性分析见下表，根据分析可知本项目符合《湖南省“十四五”固体废物环境管理规划》要求。

表 6.11-6 与《湖南省“十四五”固体废物环境管理规划》符合性分析表

序号	湖南省“十四五”固体废物环境管理规划	本项目情况	符合性
1	四、主要任务（一）建立健全一般工业固体废物监管及利用处置体系（2）提高一般工业固体废物综合利用率…充分利用工业窑炉、水泥窑等设施消纳尾矿、粉煤灰、煤矸石、炉渣、冶炼废渣、脱硫石膏等一般工业固体废物，构建以水泥、建材、冶金等行业为核心的一般工业固体废物综合利用系统，提高一般工业固体废物综合利用率。	拟建项目投产后厂址周边可以100%消纳电厂产生的粉煤灰渣、炉渣和脱硫石膏，用于水泥混合材料和其他建材行业。	符合

(7) 与《湖南省“十四五”节能减排综合工作实施方案》（湘政发〔2022〕16号）的符合性分析

本项目与《湖南省“十四五”节能减排综合工作实施方案》的符合性分析见下

表，根据分析可知本项目符合《湖南省“十四五”节能减排综合工作实施方案》要求。

表 6.11-7 与《湖南省“十四五”节能减排综合工作实施方案》符合性分析表

序号	《湖南省“十四五”节能减排综合工作实施方案》	本项目情况	符合性
1	<p>二、实施节能减排重点工程（一）重点行业绿色升级工程…推进钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，对重点企业开展无组织排放治理改造。（三）城镇绿色节能改造工程…在全面执行65%建筑节能标准的基础上，发展超低能耗建筑和装配式建筑，积极推进既有建筑绿色节能改造，推动可再生能源的建筑规模化应用。实施绿色高效采暖制冷行动，以公共建筑中央空调、数据中心、商务产业园区、冷链物流等为重点，大幅提升制冷能效水平。…</p> <p>（八）煤炭清洁高效利用工程…在确保能源安全保供的基础上，科学合理控制煤炭消费总量。推进存量煤电机组实施“三改联动”和超低排放改造，对供电煤耗300克标准煤/千瓦时以上的机组加快实施节能技改，无法改造的逐步关停淘汰，并视情况转为应急备用电源。原则上不新建超超临界以下煤电项目，新建煤电机组煤耗标准达到国际先进水平。…</p>	<p>本项目工业建筑符合《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）中一类工业建筑的节能要求和《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015）要求。本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组具有节能减排的显著优势，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。供电标煤耗为267.972gce/kWh，属于300gce/kWh以下。</p>	符合
2	<p>三、健全节能减排政策机制（一）坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。…对在建、拟建、存量高耗能高排放项目（以下简称“两高”项目）实行清单管理、分类处置、动态监控。</p>	<p>拟建项目实行清单管理、分类处置、动态监控。</p>	符合

（8）与《岳阳市“十四五”节能减排综合工作实施方案》（岳政发〔2023〕4号）的符合性分析

本项目与《岳阳市“十四五”节能减排综合工作实施方案》的符合性分析见下表，根据分析可知本项目符合《岳阳市“十四五”节能减排综合工作实施方案》要求。

表 6.11-8 与《岳阳市“十四五”节能减排综合工作实施方案》符合性分析表

序号	《岳阳市“十四五”节能减排综合工作实施方案》	本项目情况	符合性
1	<p>二、实施节能减排重点工程（三）城镇绿色节能改造工程…全面提高建筑节能标准，加</p>	<p>本项目工业建筑符合《工业建筑节能设计统一标准》</p>	符合

<p>快发展超低能耗建筑，积极推进既有建筑节能改造、建筑光伏一体化建设。因地制宜推动清洁取暖，加快工业余热、可再生能源等在城镇供热中的规模化应用。……（八）煤炭清洁高效利用工程。在确保能源安全保供的基础上，合理控制煤炭消费增长，抓好煤炭清洁高效利用，推进存量煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，持续推动煤电机组超低排放改造。稳妥有序推进燃料类煤气发生炉、燃煤热风炉、加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以及建材行业煤炭减量，实施清洁电力和天然气替代。…加大落后燃煤锅炉和燃煤小热电退出力度，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。到2025年，非化石能源占能源消费总量比重达到20%左右。</p>	<p>（GB51245-2017）中一类工业建筑的节能要求和《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015）要求。本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。供电标煤耗为267.972gce/kWh，小于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》新建机组供电煤耗标杆水平270gce/kWh，项目能效水平为标杆水平，能效指标处于国际先进水平。</p>	
--	---	--

（9）与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》的相符性

2022年4月9日，国家发展改革委等部门印发《关于发布〈煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）〉的通知》（发改运行〔2022〕559号）。通知要求：对标国内外同行业先进水平，以及国家现行政策、标准中先进能效指标值和最严格污染物排放要求，确定煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平。对新建煤炭利用项目，应对照煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平建设实施，推动清洁高效利用水平应提尽提，力争全面达到标杆水平。燃煤发电新建湿冷机组供电煤耗标杆水平为270克标准煤/千万时，大气污染物排放标杆水平：烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放浓度分别为10毫克/立方米、35毫克/立方米和50毫克/立方米。

本项目供电标准煤耗267.972g/kWh，可达到标杆水平；本项目大气污染物排放浓度烟囱出口燃用设计煤种及校核煤种在基准氧含量6%的情况下的烟尘、SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>浓度均达到标杆水平。

综上所述，本项目建设与关于发布〈煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）〉的通知》（发改运行〔2022〕559号）要求相符。

#### 6.11.2.2 与碳达峰行动方案符合性分析

目前，国务院已经印发了 2030 年前碳达峰行动方案和 2024-2025 年节能降碳行动方案，2022 年湖南省人民政府印发了湖南省碳达峰实施方案，2023 年岳阳市人民政府印发了岳阳市碳达峰实施方案和岳阳市能源领域碳达峰实施方案的通知。

与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）、国务院关于印发《2024-2025 年节能降碳行动方案》的通知（国发〔2024〕12 号）、《湖南省碳达峰实施方案》（湘政发〔2022〕19 号）、《岳阳市碳达峰实施方案》（岳政发〔2023〕3 号）、《岳阳市能源领域碳达峰实施方案》的通知》（岳发改资环〔2023〕179 号）的符合性分析见下表 6.12-9。

根据分析可知，本项目符合《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》、《2024-2025 年节能降碳行动方案》、《湖南省碳达峰实施方案》、《岳阳市碳达峰实施方案》、《岳阳市能源领域碳达峰实施方案》的通知》要求。

表 6.11-9 与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》等符合性分析

序号	《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》	本项目情况	符合性
1.1	三.（一）“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。严格控制新增煤电项目，新建机组煤耗标准达到国际先进水平，有序淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级和灵活性改造，积极推进供热改造，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。	项目投产后是湖南电网的主力电源之一，可弥补部分电力缺口，促进全省的经济发展将发挥积极作用，有利于水火电协调运行，改善电源结构，实现湖南省水、火电源合理互补，可满足国民经济发展和日益增长的社会用电需求。本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。项目供电煤耗267.972gce/kWh，小于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》新建机组供电煤耗标杆水平270gce/kWh，项目能效水平为标杆水平，能效指标处于国际先进水平。	符合
1.2	三.（二）全面提升节能管理能力。对项目用能和碳排放情况进行综合评价，从源头推进节能降碳。…推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能	本次评价已将温室排放影响评价纳入环境影响评价报告编制，并开展了源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选；本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电	符合

序号	《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》	本项目情况	符合性
	源资源利用效率。实施重大节能降碳技术示范工程，支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用。	组，供电煤耗标杆水平267.972gce/kWh，项目能效水平为标杆水平，能效指标处于国际先进水平，减少了二氧化碳和氮氧化物的排放。	
1.3	三.（六）促进废物综合利用。…加强大宗固废综合利用，提高矿产资源综合开发利用水平和综合利用率，以煤矸石、粉煤灰、尾矿、共伴生矿、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废为重点，支持大掺量、规模化、高值化利用。	拟建项目投产后厂址周边可以100%消纳电厂产生的粉煤灰渣、炉渣和脱硫石膏，用于水泥混合材料和其他建材行业。	符合
2	《2024-2025年节能降碳行动方案》	本项目情况	符合性
2.1	（一）化石能源消费减量替代行动1. 严格合理控制煤炭消费。加强煤炭清洁高效利用，推动煤电低碳化改造和建设，推进煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”。严格实施大气污染防治重点区域煤炭消费总量控制，重点削减非电力用煤，持续推进燃煤锅炉关停整合、工业窑炉清洁能源替代和散煤治理。对大气污染防治重点区域新建和改扩建用煤项目依法实行煤炭等量或减量替代。…	本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。项目供电煤耗267.972gce/kWh，小于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》新建机组供电煤耗标杆水平270gce/kWh，项目能效水平为标杆水平，能效指标处于国际先进水平。	符合
3	《湖南省碳达峰实施方案》	本项目情况	符合性
3.1	三.（一）1. 优化调整煤炭消费结构。在确保能源安全保供的基础上，科学合理控制煤炭消费总量。落实控煤保电要求，除符合国家和省规划布局的煤电、石化、热电联产等重大项目外，原则上不再新增煤炭消费，新建项目煤炭消费量通过存量挖潜置换。加快存量煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，对供电煤耗在300克标准煤/千瓦时以上的煤电机组加快实施节能改造，无法改造的机组逐步淘汰关停，并视情况将具备条件的转为应急备用电源。原则上不新建超超临界以下参数等级煤电项	本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。项目供电煤耗267.972gce/kWh，小于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》新建机组供电煤耗标杆水平270gce/kWh，项目能效水平为标杆水平，能效指标处于国际先进水平。	符合

序号	《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》	本项目情况	符合性
	目，新建煤电机组煤耗标准达到国际先进水平。		
3.2	<p>三. (二) 3.推进重点用能设备能效提升。全面提升能效标准，加快淘汰落后用能设备，推进变压器、电机、水泵、工业锅炉等通用设备升级改造，推广节能高效先进适用工艺设备。加强重点用能设备节能审查和监察监管，新建项目主要用能设备原则上要达到能效二级以上水平，鼓励优先选用达到国家一级能效或列入国家、省“重点节能低碳技术”推广目录的技术、产品和设备。</p> <p>5. 加大减污降碳协同治理力度。…统筹协调污染物减排和碳排放控制，优化水、气、土、固废等重点要素环境治理领域协同控制，探索建立碳排放强度和总量“双控”制度。选取重点行业探索构建碳排放影响评价制度，纳入环境影响评价体系。</p>	<p>本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。本项目各类水泵所配电动机均选用高效节能型电动机，提高电动机效率，减小功率，节省能耗，以降低厂用电。耗能设备选取低耗能设备工艺流程、设备选型国内先进。在设备招标阶段充分考虑设备能效指标先进性，应选择主流生产厂家的优秀能效产品。本项目根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》(环办环评函(2024)200号)进行了温室排放评价。并根据项目主要污染物的区域削减替代方案进行了二氧化碳排放区域削减分析。</p>	符合
3.3	<p>三. (三) 坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。…严格控制新建项目，原则上能效达到先进值水平。深入挖掘存量项目节能减排潜力，积极引导开展节能诊断和清洁生产审核。强化常态化监管，严禁高耗能高排放低水平项目未批先建、违规上马。</p>	<p>本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。</p>	符合
3.4	<p>三. (六) 加强大宗固废综合利用。提高矿产资源综合开发利用水平和综合利用率，以粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、尾矿(共伴生矿)、建筑垃圾、农作物秸秆、农林废弃物等为重点，支持大宗固废大掺量、规模化、高值化利用。</p>	<p>拟建项目投产后厂址周边可以100%消纳电厂产生的粉煤灰渣、炉渣和脱硫石膏，用于水泥混合材料和其他建材行业。</p>	符合
4	《岳阳市碳达峰实施方案》	本项目情况	符合性
4.1	<p>三. (二) 推动重点行业减煤降碳，严格控制石化、化工、水泥、建材等主要用煤行业煤炭消费，对新建、改</p>	<p>本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类</p>	符合

序号	《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》	本项目情况	符合性
	扩建项目实行动煤减量替代，推进企业自备燃煤电厂节煤增效。加快推进华能岳阳电厂现役机组节能升级及灵活性改造，对供电煤耗在300克标准煤/千瓦时以上煤电机组加快实施节能改造，大型清洁煤电项目新增机组设计煤耗应不高于270克标准煤/千瓦时。	机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。供电标煤耗为267.972gce/kWh，设计发电标准煤耗率为256.985g/kWh。	
5	《岳阳市能源领域碳达峰实施方案》的通知》	本项目情况	符合性
5.1	(二) 筑牢能源安全供应保障底线，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。加强应急备用和支撑性煤电建设，加速推进平江、华容等电厂建成投产。加快岳阳电厂等存量煤电机组实施灵活性改造，推动一批老旧机组转为应急备用电源；加强煤电机组与可再生能源融合发展，提升煤电机组兜底保供、主力调峰作用，增强全市电力稳定供应和可再生能源消纳能力。	项目属于保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目，符合国家产业政策。项目新建的2×100万千瓦超超临界燃煤发电机组，燃料、工艺和环保措施设计方面充分考虑，尽量减少烟尘、二氧化硫、氮氧化物外排总量，本项目烟尘、二氧化硫、氮氧化物设计排放浓度满足《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》超低排放要求。项目设计发电标煤耗为256.985g/kWh，低于各项文件关于供电煤耗的要求。	
5.2	(七) 在确保能源保供安全的基础上，严格合理控制煤炭消费总量。提高新增涉煤项目准入门槛，除国家和省规划布局的煤电、石化、热电联产等重大项目外，原则上不新增煤炭消费，新建项目煤炭消费量通过存量挖潜置换。推动重点行业减煤降碳，严格控制石化、化工、水泥、建材等涉煤行业煤炭消费，因地制宜推动“煤改气”、“煤改电”。加快推进市内现役煤电机组节煤增效，对供电煤耗在300克标准煤/千瓦时以上煤电机组加快实施节能改造。加强燃煤锅炉管控，县级及以上城市建成区鼓励淘汰和禁止新建35蒸吨/小时以下燃煤锅炉。	本项目已列入国家发展改革委2023年需中央加大建设用地保障力度的国家重大项目清单，属于国家重大战略项目；已纳入《湖南省“十四五”能源发展规划》，属于规划布局的煤电项目，已取得湖南省发展和改革委员会的批复。本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。供电标煤耗为267.972gce/kWh，设计发电标准煤耗率为256.985g/kWh。	
5.3	(九) 提高可再生能源利用规模，加快风能、太阳能、地热能、氢能等清洁能源在高耗能行业中的应用。提升重	本项目采用国产2×1000MW超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，采用大容量、高参数、高效率等国内同类	

序号	《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》	本项目情况	符合性
	点行业能源利用效率，持续实施节能技改升级，积极开展能效对标行动，鼓励现代石化、建材、煤电等行业对标能效标杆水平，打造一批能效“领跑者”坚决淘汰落后用能设备，全面提升电机、水泵、压缩机、变压器工业锅炉等重点用能设备能效标准，扩大先进节能技术应用范围与节能高效用能设备使用规模，新建项目主要用能设备原则上要达到能效二级以上水平。	机组的最新技术，降低发电煤耗，减少二氧化碳和氮氧化物的排放。对主要设备如汽轮机、锅炉、主变压器，给水泵，风机等进行优化选型。耗能设备选取低耗能设备工艺流程、设备选型国内先进。在设备招标阶段充分考虑设备能效指标先进性，应选择主流生产厂家的优秀能效产品。布局合理紧凑，功能分区明确，与外部条件接口便捷，总平面布置有利于方便作业、提高生产效率，减少能耗。	

### 6.11.3 建设项目工程分析

#### 6.11.3.1 核算边界

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200号）的有关内容与要求，火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价核算边界包括所有生产、生活设施和系统产生的温室气体排放总量，分为主要边界与其他边界两类。

主要边界为燃烧系统（输煤、磨煤、燃烧、风烟、灰渣等）、汽水系统（锅炉、汽轮机、凝给水、补水、循环水等）、电气系统（发电机、励磁装置、厂用电系统、升压变电等）、控制系统、除尘及脱硫脱硝等装置化石燃料燃烧以及外购入使用电力产生的温室气体排放量，与《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（环办气候函〔2022〕485号）核算边界一致。

其他边界为工业生产过程除化石燃料燃烧之外的物理或化学反应导致的温室气体排放量、厂区内其他辅助生产系统（化验、机修、库房、运输等）以及附属生产系统（生产指挥、食堂、浴室等）中相关设施消耗化石燃料产生的温室气体排放量、外购入使用电力和热力产生的温室气体排放量以及温室气体捕集和利用装置收集回用的温室气体排放量等。

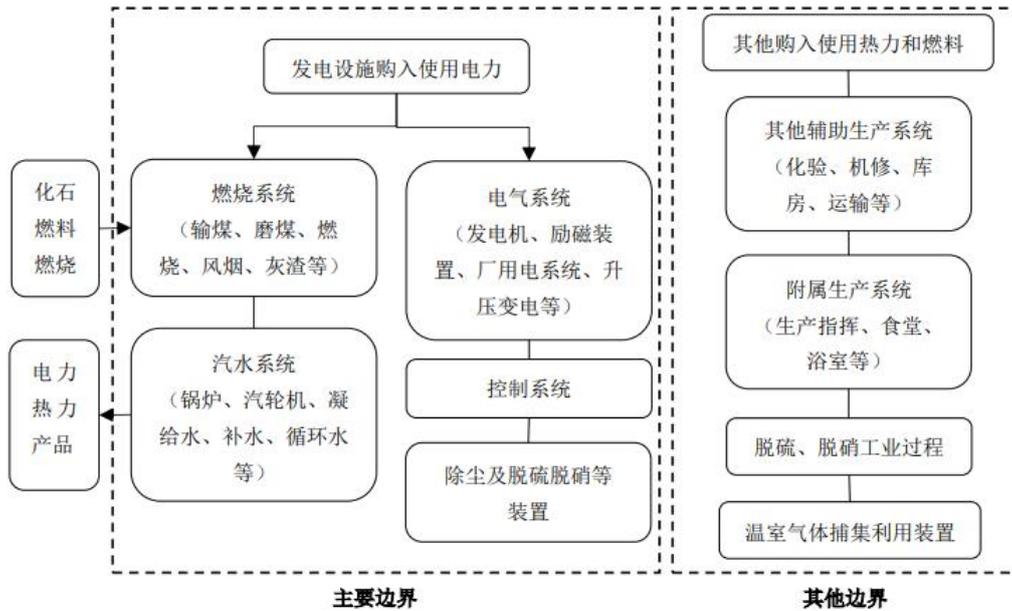


图 6.11-2 火电行业建设项目温室气体排放核算边界示意图

本项目其他辅助生产系统主要使用电力，本项目电力属于自产自用和输出能源，不单独购买。物料运输由第三方单位运至厂内外。

本项目附属生产系统部分使用电力。

本次项目涉及区域削减，非火电行业削减替代源核算化石燃料燃烧过程和净购入电力排放的温室气体排放量。

### 6.11.3.2 现状调查与分析

#### 1、项目概况

本次建设规模为 2×1000MW 国产超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，同步建设脱硫系统、脱硝装置。本项目主要能耗指标见下表 6.11-10。

表 6.11-10 本项目主要能耗指标

序号	内容	单位	数值
1	全厂热效率	%	47.86
2	发电标煤耗	g/kW.h	256.985
3	供电标煤耗	g/kW.h	267.972
4	厂用电率（含脱硫、脱硝）	%	4.1
5	百万千瓦用水指标	m <sup>3</sup> /s.GW	0.424（夏季）
			0.36（冬季）

通过采用各项节能降耗措施后，本工程的发电标煤耗率、厂用电率、用水指标等主要能源消耗指标都满足国家有关节约能源的标准和规范要求，达到或优于已投运的同类工程指标水平。其中：锅炉的保证效率达到 94.96%，全厂效率为 47.86%。发电标煤耗为 256.985g/kWh，比国家发改委要求的新建机组发电标煤耗 286g/kWh 低。

## 2、产品方案

本项目拟建 2 台 1000MW 国产超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机组，设计年利用小时数 4500h，主要产品为电力，设计年发电量  $91.24 \times 10^8$  kWh，供电量  $87.44 \times 10^8$  kWh。

## 3、原料使用情况

本项目生产过程中使用的原料为烟煤、柴油、石灰石和电力，烟煤主要用于锅炉燃烧发电，柴油主要用来点火启动锅炉，石灰石用于烟气脱硫，尿素用于脱硝，电力的使用源于机械设备的运转，不单独购买。

根据本工程可行性研究报告，本工程现阶段拟选用设计煤种为“川发(60%)+石窑店(40%)”混煤，校核煤种 1 选用“川发(50%)+汾西贫煤(50%)”的混煤，校核煤种 2 为“川发(50%)+石窑店(50%)”的混煤。其中煤质碳分析见表 6.11-11，工程原料消耗量见表 6.11-12。

表 6.11-11 煤质碳分析

检测项目	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
基碳	Car	%	54.96	64.13	61.84
收到基含硫量	Sar	%	0.93	1.34	0.47
收到基低位发热量	$Q_{net,v,ar}$	MJ/kg	21770	24400	24390

表 6.11-12 本项目原料消耗量

能源类型 消费量	燃煤 (t/a)	柴油 (t/a)	石灰石 (t/a)	尿素 (t/a)
校核煤种	3283800	200	107600	2759.67
设计煤种1	2929900	200	138600	2808.71
设计煤种2	2931100	200	47600	2763.51

d) 本项目生产工艺温室气体排放节点

本项目生产工艺温室气体排放节点见图 6.11-3。

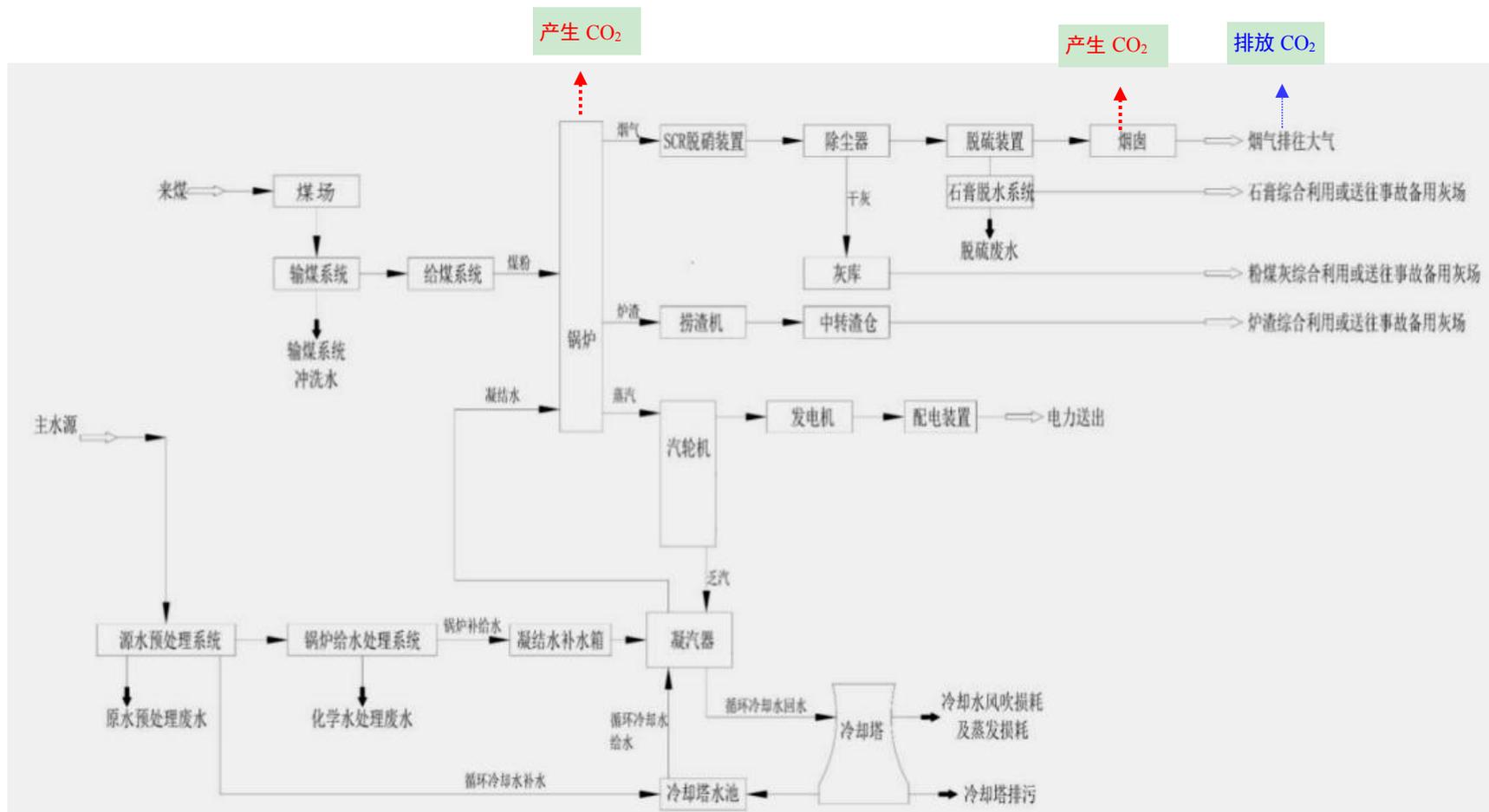
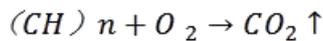
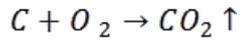


图 6.11-3 本项目生产工艺温室气体排放节点分析图

### 6.11.3.3 温室气体排放源识别

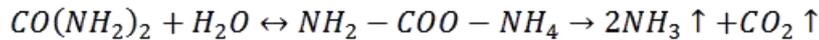
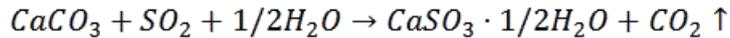
根据前述项目温室气体排放节点分析可知，本项目碳温室气体排放单元与其生产经营活动相关的排放活动主要有：

锅炉烟煤燃烧产生的温室气体排放：锅炉点火消耗的柴油产生的温室气体排放；其化学反应式为：



脱硫、脱硝过程化学反应产生的温室气体排放量；

其化学反应式为：



本项目温室气体排放源识别表见表 6.11-13。

表 6.11-13 温室气体排放源识别表

排放类型		生产设施	相应物料或能源种类	温室气体种类	
本项目	主要边界	燃料燃烧	超超临界直流锅炉、启动锅炉	烟煤、柴油	CO <sub>2</sub>
	其他边界	脱硫过程	脱硫除尘一体化装置	碳酸钙	CO <sub>2</sub>
		脱硝过程	超超临界直流锅炉	尿素	CO <sub>2</sub>

### 6.11.3.4 活动水平数据及来源

化石燃料、脱硫、脱硝剂的消耗量根据本工程可行性研总报告确定；电力自产自用，不单独购买。本项目活动水平数据分别见表 6.11-14。

表 6.11-14 本项目活动水平数据

燃料燃烧排放信息			
燃料品种	燃料名称	年消耗量 (t)	
液体燃料	柴油	计量	200
固体燃料	燃煤	设计煤种	3283800
		校核煤种1	2929900

		校核煤种2	2931100
脱硫过程排放信息			
碳酸盐种类	消耗量 (t)		脱硫剂中碳酸盐含量 (%)
石灰石	设计煤种	107600	90
	校核煤种1	138600	
	校核煤种2	47600	
排放因子 (tCO <sub>2</sub> /t)			
0.440			
脱硝过程排放信息			
脱硝还原剂	消耗量 (t)		脱硝还原剂尿素纯度 (%)
尿素	设计煤种	2759.67	95
	校核煤种1	2808.71	
	校核煤种2	2763.51	
尿素释放的二氧化碳 (t)			
0.73			

#### 6.11.3.5 排放因子数据及确定

本项目燃煤低位发热值和单位热值含碳量根据可研报告设计煤种提供的数据，柴油低位发热值、单位热值含碳量和碳氧化率采用《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200号）附录A中相关参数取值。脱硫剂中碳酸盐含量采用可研报告中的设计值。

本项目温室气体排放原料排放因子数据见表 6.11-15。

表 6.11-15 本项目温室气体排放原料排放因子数据

燃料燃烧排放信息					
机组	物料品种	燃料名称	低位热值 (GJ/t)	元素碳含量 (tC/t)	碳氧化率 (%)
机组	固体燃料	燃煤（设计煤种）	21.77	0.5496	99
		燃煤（校核煤种1）	24.4	0.6413	99
		燃煤（校核煤种2）	24.39	0.6184	99
启动锅炉	液体燃料	柴油	42.652	0.8616	98
脱硫过程排放信息					
脱硫剂碳酸盐种类			石灰石-CaCO <sub>3</sub>		
脱硫剂中碳酸盐含量 (%)			90		

碳酸盐排放因子 (tCO <sub>2</sub> /t)	0.44
脱硝过程排放信息	
脱硝还原剂种类	尿素
尿素纯度 (%)	95
排放因子 (tCO <sub>2</sub> /t)	0.73

### 6.11.3.6 温室气体排放核算

#### 一、核算方法

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》(环办环评函〔2024〕200号)中温室气体排放量核算,火电行业建设项目温室气体排放量为正常生产运行阶段主要边界和其他边界所有生产设施和系统产生的温室气体排放量,包括化石燃料燃烧(设计和校核燃料)、脱硫过程脱硫剂(碳酸盐)分解、脱硝过程脱硝还原剂(尿素)水解或热解过程直接产生的温室气体排放量,以及企业外购入电力和热力间接导致的温室气体排放量,并考虑温室气体回收利用(处置)未排入环境的量。本项目企业电力和热力来源于自厂生产,不外购电力和热力。同时,本项目不涉及温室气体回收利用。

本项目温室气体核算方法按式(1)计算:

$$E_{\text{总}} = E_{\text{主要边界}} + E_{\text{其他边界}} \quad \text{式(1)}$$

式中:

- $E_{\text{总}}$ —某一时段建设项目温室气体排放总量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2e</sub>);
- $E_{\text{主要边界}}$ —某一时段建设项目主要边界温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2e</sub>);
- $E_{\text{其他边界}}$ —某一时段建设项目其他边界温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2e</sub>);

#### 1、建设项目主要边界温室气体排放量 ( $E_{\text{主要边界}}$ )

建设项目主要边界温室气体排放量包括发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放和购入使用电力产生的温室气体排放。

$$E_{\text{主要边界}} = E_{\text{化石燃料-发电设施}} + E_{\text{购入电力}} \quad \text{式(2)}$$

- $E_{\text{主要边界}}$ —建设项目主要边界温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2e</sub>);
- $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ —发电设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2e</sub>);
- $E_{\text{购入电力}}$ —外购电量产生的温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2e</sub>);本项目无购入电力。

(1) 发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量 ( $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ )

发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放一般包括发电锅炉(含启动锅炉)等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气产生的排放,对于掺烧生物质、生活垃圾、生活污水等固体废物的项目,仅核算其中化石燃料的温室气体排放量。

$$E_{\text{化石燃料-发电设施}} = \sum_{i=1}^n \left( FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad \text{式(3)}$$

式中:

$E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ —某一时段发电设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量( $\text{tCO}_2\text{e}$ );

$i$ —化石燃料的种类,煤炭、油品、燃气等;

$FC_i$ —某一时段第*i*种化石燃料的消耗量,对固体和液体燃料,单位为吨( $\text{t}$ );对气体燃料,单位为万标准立方米( $10^4\text{Nm}^3$ );

$C_{\text{ar},i}$ —某一时段第*i*种化石燃料收到基元素碳含量,对固体和液体燃料,单位为吨碳/吨( $\text{tC/t}$ ),对气体燃料,单位为吨碳/万标准立方米( $\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$ );

$OF_i$ —第*i*种化石燃料的碳氧化率,单位为%,参照附录A取值;

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

(2) 外购电力产生的温室气体排放量 ( $E_{\text{购入电力}}$ )

$$E_{\text{购入电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad \text{式(4)}$$

式中:

$E_{\text{购入电力}}$ —某一时段外购电力产生的温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量( $\text{tCO}_2\text{e}$ );

$AD_{\text{电力}}$ —某一时段外购使用的电量,单位为兆瓦时( $\text{MWh}$ );

$EF_{\text{电力}}$ —电网排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时( $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ ),取 $0.5568\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

本项目电力属于自产自用和输出能源,不单独购买。因此,购入使用电力对应二氧化碳排放量为0。

**2、建设项目其他边界温室气体排放量 ( $E_{\text{其他边界}}$ )**

建设项目其他边界温室气体排放量包括其他设施(供热锅炉、非道路移动机械等)化石燃料燃烧、脱硫过程脱硫剂(碳酸盐)分解、脱硝过程脱硝还原剂(尿素)水解或热解过程直接产生的温室气体排放量,外购入热力间接导致的温室气体排放量,以及温室气体回收利用(处置)未排入环境的量。

$$E_{\text{其他边界}} = E_{\text{化石燃料-其他设施}} + E_{\text{脱硫}} + E_{\text{脱硝}} + E_{\text{购入热力}} - E_{\text{回收利用}} \quad \text{式(5)}$$

式中:

$E_{\text{其他边界}}$ —建设项目其他边界温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量( $\text{tCO}_2\text{e}$ );  $E_{\text{化石燃}}$

料-其他设施—其他设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

E<sub>脱硫</sub>—脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

E<sub>脱硝</sub>—脱硝还原剂尿素水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

E<sub>购入热力</sub>—外购入热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；本项目无购入电力。

E<sub>回收利用</sub>—温室气体回收利用（处置）未排入环境的量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）。

(1) 其他设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（E<sub>化石燃料-其他设施</sub>）

$$E_{\text{化石燃料-其他设施}} = \sum_{i=1}^n \left( FC_i \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad \text{式 (6)}$$

式中：

E<sub>化石燃料-其他设施</sub>—某一时段其他设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

i—化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

FC<sub>i</sub>—某一时段第 i 种化石燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；

C<sub>ar,i</sub>—某一时段第 i 种化石燃料收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t），对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；

OF<sub>i</sub>—第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%，参照附录 A 取值；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

(2) 脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量（E<sub>脱硫</sub>）

脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，按照公式（3）（4）

计算：

$$E_{\text{脱硫}} = \sum_{k=1}^n CAL_k \times EF_k$$

$$CAL_k = \sum_{m=1}^n B_{k,m} \times I_k$$

式中：

E<sub>脱硫</sub>—某一时段脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

CAL<sub>k</sub>—第 k 种脱硫剂中碳酸盐消耗量，单位为吨（t）；

EF<sub>k</sub>—第 k 种脱硫剂碳酸盐排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（tCO<sub>2</sub>/t），参照附录 C 取值；

k—脱硫剂类型；

B<sub>k,m</sub>—脱硫剂在某一时间段内的消耗量，单位为吨（t）；

m—脱硫剂消耗量对应的某一时间段，如日、月、季度等；

I<sub>k</sub>—脱硫剂中碳酸盐含量，单位为%。

(3) 烟气脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解产生的温室气体排放量

(E<sub>脱硝</sub>)

$$E_{\text{脱硝}} = N_n \times 0.73 \quad \text{式 (9)}$$

式中：

$E_{\text{脱硝}}$ —某一时段脱硝还原剂（尿素）水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$N_n$ —脱硝过程脱硝还原剂（尿素）消耗量，单位为吨（t）；

0.73—脱硝还原剂尿素水解或热解释放的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳/吨尿素（t/t）。

（4）外购入热力产生的温室气体排放量（ $E_{\text{购入热力}}$ ）

$$E_{\text{购入热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad \text{式 (10)}$$

式中：

$E_{\text{购入热力}}$ —某一时段外购入热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$AD_{\text{热力}}$ —某一时段外购入使用的热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热力}}$ —热力排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ $tCO_2/GJ$ ），优先采用供热单位实测数据，没有实测数据的取  $0.11tCO_2/GJ$ 。国家或地方有要求的，从其规定，并注明来源。

（5）回收利用（处置）的温室气体量（ $E_{\text{回收利用}}$ ）

$$E_{\text{回收利用}} = Q \times P \times 19.7 \quad \text{式 (11)}$$

式中：

$E_{\text{回收利用}}$ —某一时段温室气体回收利用（处置）未排入环境的量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_{2e}$ ）；

$Q$ —某一时段回收利用（处置）未排入环境的二氧化碳气体体积，单位为万标准立方米（ $10^4Nm^3$ ）；

$P$ —二氧化碳气体纯度，单位为%；

19.7—每万标准立方米二氧化碳的质量（ $t/10^4Nm^3$ ）。

本项目暂未设置温室气体回收利用处理装置，因此，温室气体回收利用（处置）未排入环境的量为 0。

根据前节分析，本项目的二氧化碳排放量预测情况见表 6.11-16。

表 6.11-16 本项目二氧化碳排放情况预测表

范围	名称	年消耗量	二氧化碳排放量 ( $tCO_2/a$ )	碳排放量占比 (%)	
设计煤种	主要边界	柴油 (t/a)	200	619.20	0.01
		烟煤 (t/a)	3283800	6551338.62	99.31
		小计		6551957.83	99.32
	其他边界	石灰石 (t/a)	107600	42609.60	0.65
		尿素 (t/t)	2759.67	2014.56	4.51
		小计		44624.16	0.68
合计			6596581.98	100	
校核煤	主要边	柴油 (t/a)	200	619.20	0.01

种 1	界	烟煤 (t/a)	2929900	6820569.88	99.16
		小计		6821189.08	99.17
	其他边 界	石灰石 (t/a)	138600	54885.60	0.80
		尿素 (t/t)	2808.71	2050.36	3.60
		小计		56935.96	0.83
合计				6878125.04	100
校核煤 种 2	主要边 界	柴油 (t/a)	200	619.20	0.01
		烟煤 (t/a)	2931100	6579709.83	99.67
		小计		6580329.03	99.68
	其他边 界	石灰石 (t/a)	47600	18849.60	0.29
		尿素 (t/t)	2763.51	2017.36	9.67
		小计		20866.96	0.32
	合计				6601196.00

由上表可知，燃用设计煤种时：二氧化碳排放量为 659.658198 万 tCO<sub>2</sub>/a，其中主要边界二氧化碳排放量为 655.195783tCO<sub>2</sub>/a，主要边界产生的碳排放占总排放量的 99.32%；其他边界二氧化碳排放量为 4.462416tCO<sub>2</sub>/a，产生的碳排放占总排放量的 0.68%。

燃用校核煤种 1 时：二氧化碳排放量为 687.812504tCO<sub>2</sub>/a，其中主要边界二氧化碳排放量为 682.118908tCO<sub>2</sub>/a，主要边界产生的碳排放占总排放量的 99.17%；其他边界二氧化碳排放量为 5.693596tCO<sub>2</sub>/a，产生的碳排放占总排放量的 0.83%。

燃用校核煤种 2 时：二氧化碳排放量为 660.119600tCO<sub>2</sub>/a，其中主要边界二氧化碳排放量为 658.032903tCO<sub>2</sub>/a，主要边界产生的碳排放占总排放量的 99.68%；其他边界二氧化碳排放量为 2.086696tCO<sub>2</sub>/a，产生的碳排放占总排放量的 0.32%。

## 二、温室气体排放水平核算

### 1、温室气体排放水平核算

火电行业建设项目应核算温室气体排放水平，排放水平指标为单位产品（电力、热力）温室气体排放量。

$$E_{gd} = (1 - \partial) \times E_{\text{总}} \quad (12)$$

$$E_{gr} = \partial \times E_{\text{总}} \quad (13)$$

$$Q_{gd} = \frac{E_{gd}}{G_{gd}} \quad (14)$$

$$G_{gd} = G_{fd} - G_{icy} + AD_{\text{电力}} \quad (15)$$

$$Q_{cr} = \frac{E_{gr}}{G_{gr}} \quad (16)$$

式中：

$E_{\text{总}}$ —某一时段温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

$E_{gd}$ —某一时段供电所产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

$E_{gr}$ —某一时段供热所产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2e</sub>）；

$\partial$ —供热比，单位为%；

$Q_{gd}$ —单位供电量温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（tCO<sub>2e</sub>/MWh）；

$G_{gd}$ —供电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$G_{fd}$ —发电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$G_{icy}$ —综合厂用电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{\text{电力}}$ —外购入使用的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$Q_{cr}$ —单位供热量温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每吉焦（tCO<sub>2e</sub>/GJ）；

$G_{gr}$ —供热量，单位为吉焦（GJ），包括锅炉不经汽轮机直供蒸汽热量、汽轮机直接与间接供热量和烟气余热利用供热量。

## 2、计算结果

本项目设计年利用小时数 4500h 计，年发电量 90×10<sup>8</sup>kWh，年供电量 86.31×10<sup>8</sup>kWh。本项目设计煤种二氧化碳排放总量为 6596581.98tCO<sub>2</sub>/a，校核煤种 1 二氧化碳排放总量为 6878125.04tCO<sub>2</sub>/a，校核煤种 2 二氧化碳排放总量为 6601196.00tCO<sub>2</sub>/a，厂用电量为 369GWh（厂用电率 4.2%），企业电力和热力来源于自厂生产，不外购电力和热力，不涉及供热，因此，供热所产生的温室气体排放量为 0，单位供热量温室气体排放量为 0。

设计煤种： $E_{gd}=1 \times 6596581.98 \text{tCO}_2/\text{a}=6596581.98 \text{tCO}_2/\text{a}$

$$Q_{gd}=6596581.98 \text{t/a} / (90 \times 10^8 \text{kWh} - 369 \text{GWh} + 0) = 0.7643 \text{tCO}_{2e} / \text{MWh}$$

校核煤种 1： $E_{gd}=1 \times 6878125.04 \text{tCO}_2/\text{a}=6878125.04 \text{tCO}_2/\text{a}$

$$Q_{gd}=6878125.04 \text{t/a} / (90 \times 10^8 \text{kWh} - 369 \text{GWh} + 0) = 0.7969 \text{tCO}_{2e} / \text{MWh}$$

校核煤种 2： $E_{gd}=1 \times 6601196.00 \text{tCO}_2/\text{a}=6601196.00 \text{tCO}_2/\text{a}$

$$Q_{gd}=6601196.00 \text{t/a} / (90 \times 10^8 \text{kWh} - 369 \text{GWh} + 0) = 0.7648 \text{tCO}_{2e} / \text{MWh}$$

## 三、温室气体排放水平评价

由上节计算结果可知，本项目设计煤种单位供电量温室气体排放量为 0.7643tCO<sub>2e</sub>/MWh，校核煤种 1 单位供电量温室气体排放量为 0.7969tCO<sub>2e</sub>/MWh，

校核煤种 2 单位供电量温室气体排放量为 0.7648tCO<sub>2e</sub>/MWh。

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200号），温室气体排放水平应以国家或地方公开发布的相关温室气体排放基准（标准）分析新建、改建、扩建及异地迁建火电行业建设项目实施后单位产品（电力、热力）温室气体排放水平。无国家或地方排放基准（标准）时，可参考国内外同行业或同类项目的温室气体排放基准水平或碳市场碳排放基准值，并说明参考数据的可比性与合理性，或者参考附录 E 的相关数值。

根据生态环境部发布的《2021、2022 年度全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》（国环规气候〔2023〕1号），300MW 等级以上常规燃煤机组 2022 年单位供电碳排放基准值为 0.8177 tCO<sub>2e</sub>/MWh。本项目设计煤种及校核煤种的单位供电量碳排放水平均满足基准值要求。

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200号）附录 E，300MW 及以上燃煤发电机组（湿冷）单位供电温室气体排放水平参考值为 I 级水平 0.7456 tCO<sub>2e</sub>/MWh，II 级水平 0.8149 tCO<sub>2e</sub>/MWh。本项目设计煤种及校核煤种的单位供电量碳排放水平均满足 II 级水平参考值，不满足 I 级水平参考值。

详见下表所示。

表 6.11-17 项目碳排放水平及基准值

序号	本项目碳排放水平（tCO <sub>2e</sub> /MWh）		基准值（tCO <sub>2e</sub> /MWh）		结论
1	设计煤种	0.7643	0.8177		满足
2	校核煤种1	0.7969			满足
3	校核煤种2	0.7649			满足
4	设计煤种	0.7643	0.7456 (I级)	0.8149 (II级)	满足II级排放水平，不满足I级排放水平
5	校核煤种1	0.7969			
6	校核煤种2	0.7649			

#### 6.11.4 减污降碳措施比选和可行性论证

项目所在区域岳阳市属于环境空气质量不达标区，在落实项目环评报告中提出的各项措施的前提下，保证各项污染物达标排放，还应采取温室气体排放量小的污染防治措施，本项目污染防治措施详见下表。

表 6.11-18 项目减污降碳协同措施清单一览表

序号	温室气体排放节点	具体减污降碳措施	预期减污降碳效果
1	源头防控	总体布局合理，优化煤种，项目建设采用了大量的先进水平机组低耗能设备	节省能耗，以降低厂用电等损耗，提高效率，节约能源
2	过程控制	通过降低工艺、设备能耗、采用节能设备和技术等，采取配套高效的SCR脱硝，静电除尘和石灰石/石膏湿法脱硫措施等	提高能源综合利用效率
3	末端治理	配套烟气在线连续监测装置，严格控制烟气污染物排放浓度满足排放控制要求。 对新增主要污染物进行倍量削减，从关停企业或减排工程项目中削减主要污染物量	投产后区域环境质量有改善
4	回收利用	预留温室气体捕集场地，通过管道收集后利用，实现资源化利用	提高能源综合利用效率

#### 6.11.4.1 源头防控

##### 1、建设方案的节能、减碳措施分析

本项目的总平面布置紧凑合理，有利于方便生产、降低产品能耗；项目建设采用了大量的节能工艺措施，符合相关节能设计规范及标准的要求。

本项目新建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，主要用能工艺（设备）为同行业、同类型机组的先进水平。经与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）对照分析，本项目主要能耗设备工艺及辅助附属生产设施均未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备。本项目热力系统、电气、水处理、水工等主要用能系统设置合理，有利于节约能源。本项目各类水泵能效水平先进，水泵与电动机匹配合理，节约了大量的厂用电。主变能效达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2020）的 2 级能效值。厂高变、启备变满足《发电厂和变电所自用三相变压器技术参数和要求》（JB/T 2426-2016）规定值。

本项目各类水泵所配电动机均选用高效节能型电动机，提高电动机效率，减小功率，节省能耗，以降低厂用电。在主要耗能设备的选型时，包括辅助生产和附属生产设施选型时，选取低耗能设备，无国家明令淘汰的产品。本项目辅助生产和附属生产设施基本为常规设计，工艺流程、设备选型国内先进。对于国家未出台相关能效等级的耗能设备，在设备招标阶段充分考虑设备能效指标先进性，应选择主流生产厂家的优秀能效产品。脱硝还原剂采用尿素方案，以满足安全生

产政策要求。低压变压器损耗参数满足《电力变压器能效 限定值及能效等级》（GB 20052-2020）规定的 2 级能效要求。

## 2、总平面布置的减碳措施分析

厂区由西北到东南呈“铁路及煤场—主厂房—冷却塔—配电装置”四列式布置格局。铁路企业站和封闭煤场布置在主厂区西北部，输煤栈桥穿过烟囱进入侧煤仓间。厂前建筑布置在主厂房屋东南角区域，包括综合办公楼、食堂、活动中心、值班宿舍、停车场、主传达室等。电厂人流出入口位于主厂区东南侧，接入厂前区；物流出入口位于主厂区东北侧位置，出入口处布置汽车地磅。厂外道路引接顺畅，铁路专用线引接顺畅距离短。入厂景观较好，人流、货流不存在交叉。电厂出线顺畅，出线条件好。

厂区功能分区明确，满足相关规程规范的要求，工艺流程顺畅，便于运行、维护及检修。

电厂总平面设计中实现了紧凑布置，减少了热力管道、供水管线、电缆线等管线的长度，减少了工程投资和电力、热力、水的损耗，同时，也压缩了厂区占地。电厂外部条件如运煤铁路线、进厂道路和运灰道路引接等长度短，有利于节能降耗。脱硫设施集中靠近烟囱布置，可减少联络管线长度，降低投资和运行费用。

综上所述，电厂厂区总平面布置满足工艺流程要求，布局合理紧凑，功能分区明确，与外部条件接口便捷，总平面布置有利于方便作业、提高生产效率，减少能耗。根据《大中型火力发电厂设计规范(GB 50660-2011)》及《火力发电厂与变电所设计防火规范(GB 50229-2006)》的要求，主厂房各主要车间均采用自然采光，人工照明为辅，集中控制楼室内基本以人工照明为主，采用集中空调及机械通风。室内照明在满足《建筑采光设计 标准(GB 50033-2013)》要求的前提下，采用一般照明结合局部照明的方式，同时在室内装修材料的色彩和材质选择上与照明灯具、风口、设备仪器相协调，避免采用过量提高照度高耗能的灯具及设备。主厂房外墙均采用彩色单层压型钢板围护，内墙体用 200mm 厚轻质混凝土砌块。并符合《火力发电厂总图运输设计规范》（DL/T 5032-2018）中“全厂总体规划”、“厂区总平面布置”、“竖向布置”等相关章节的要求，总体布局合理，各个工序具有良好的联系，生产作业线短捷，避免了生产流程的交叉和迂回往复，各种物料的输送距离较短，尽量避免了输送过程中的物料损耗和能源浪费。整个厂区将生

产、辅助生产建筑物与生活建筑物分区布置，规划布置紧凑、合理、环保，功能分区明确，工艺流程顺畅；充分利用地形、地质条件，管线短捷，交通便捷，节约用地，节省投资；整个厂区规划布置科学，环境美观，既便于生产管理，可降低运行过程中的能量损失，又为后续扩建工程创造了有利条件。

### 3、煤种、主要生产设备的减碳措施分析

#### ①优化煤种

本项目主要消耗一次能源为原煤，燃煤主要采用川发/青岭煤矿、石窑店煤矿燃煤、山焦国贸燃煤，由金达矿业有限公司及山焦国贸供给。根据《煤炭质量分级 第2部分：硫分》（GB/T15224.2-2021）的规定，本项目设计煤种（含硫量 0.95%）属于低硫煤，校核煤种 1（含硫量 1.34%）属于中硫煤，校核煤种 2（含硫量 0.47%）属于特低硫煤。建议电厂在实际运营中，应严格控制来煤质量，尽可能使用高热值、含硫量和灰分量低的优质煤炭。

#### ②优化锅炉选型参数

本项目采用二次再热高效超超临界煤粉炉，锅炉保证效率为 94.96%，满足目标值要求，达到能效先进水平。

当煤质发生变化时，可通过及时调整制粉系统运行方式，保证经济的煤粉细度，降低飞灰和炉渣可燃物，提高锅炉热效率。煤粉过粗，达不到经济细度，导致炉膛着火延迟，使火焰中心升高，排烟温度升高；煤粉过细，燃烧提前，火焰中心下降，对汽温调整产生影响，同时也增加了制粉系统电耗。制粉系统选取合适的煤粉粒度，在锅炉效率、结渣性能及磨煤机电耗等方面找到最佳平衡点，对机组的经济性有很大影响。

锅炉未燃尽碳损失降低足以可以补偿磨煤机运行电耗的略微增加，并且有较好的经济效益。本期工程燃料为烟煤（设计煤种低位热值 21770kJ/kg、校核煤种 1 低位热值 24400kJ/kg、校核煤种 2 低位热值 24390kJ/kg，根据《电站锅炉技术条件》（GB/T34348-2017）表 2，设计煤种和校核煤种对应的锅炉额定工况下热效率目标值为 94.8%，限定值为 93.2%。本项目锅炉保证热效率 94.96%，满足目标值要求，达到能效先进水平。

#### ③低温省煤器

本项目烟风系统设置一级低温省煤器，通过回收锅炉尾部烟气的余热用以加热凝结水，降低机组热耗，节省标煤，提高了机组的热效率。同时降低除尘器入

口的烟温，可配合采用低低温除尘技术，提高了除尘效率。另外，低温省煤器还低了进入脱硫塔的烟气温度，节约了脱硫耗水量。根据等效焓降法计算出各方案下机组节省的发电热耗量。在同等边界条件下，以不设低温省煤器为基准，设置1级低温省煤器可降低机组热耗30kJ/kWh。

#### ④优化吹灰系统

保持受热面清洁。受热面积灰使烟气和受热面之间的传热热阻增加，传热系数降低，烟气放热量减少，传热量减少，排烟温度升高。水冷壁结渣，炉膛辐射换热量和水冷壁吸热量减少，炉膛出口烟气温度升高，锅炉排烟温度升高。对流受热面积灰，热阻增加，传热量减少，各段烟温升高，锅炉排烟温度升高。同时受热面沾污使各对流受热面烟气侧阻力增加，引风机耗电率增加。超超临界机组直流锅炉优化吹灰系统能够实现对各对流受热面污染程度的实时在线监测，指导吹灰运行操作，实现按需吹灰，能够有效地减少锅炉对各对流受热面的吹灰磨损，提高机组运行安全性，并能够有效地降低蒸汽损耗和排烟温度，提高机组运行经济性。

将锅炉水冷壁、过热器、再热器、省煤器“四管”及省煤器后尾部烟道、空预器污染程度进行量化处理和图像转换，显示实时参考画面和污染数据，并根据临界污染因子及机组运行状况提出吹灰优化策略，实现污染监测与智能吹灰优化闭环反馈监测控制相结合，并具有锁气清灰和煤质在线调整功能。

锅炉设计合理布置受热面，隔热保温可靠，使热量散发较少，同时配置可靠完整的吹灰系统，保持炉膛及尾部受热面清洁，以提高传热效率，降低锅炉煤耗。

#### ⑤设备选型节能降耗措施

一次风机、送风机和引风机均采用动叶可调轴流式风机，其中引风机与脱硫增压风机合并，有效减少电耗，其运行工况在比较宽的范围内保持高效率，节约电能采用高效率的2×100%容量凝结水泵，并配置一拖二变频装置，减少机组低负荷运行时的电耗。电动机超过200kW时采用高压变频启动，节省电耗。采用四分仓空气预热器，降低空气侧与烟气侧的整体平均压差，降低空预器的整体漏风率。当采用相同的密封技术时，采用四分仓空预器比三分仓空预器减少漏风率约1%，降低了热损失，同时有利于降低风机功率。采用低低温电除尘器，烟气温度低于酸露点，大部分SO<sub>3</sub>结露并吸附在粉尘标煤，比电阻大大降低，使电除尘器收尘效率大幅提高，降低了除尘电耗。采用100%全容量汽动给水泵方案，

可较 2×50%容量方案效率略高~3%，机组热耗要比采用 2×50%容量配置方式要低，有利于提高机组运行的经济性满足节能要求，各工艺系统均选择高效率型电动机，提高了电动机效率，节约了能源。

#### ⑥ 计量器具配备方案

能源计量为生产和生活的各个环节提供可靠的数据。本项目主要计量原煤、柴油、尿素、水和石灰石这五个部门。对于燃煤，主要的能源计量工具有电子皮带秤、给煤机电子称重系统等；对于电能，在机组并网后，由机组发电机产生的电能经关口电能表计量后送至电网；对于水流量，安装各种流量计量装置；对于尿素和石灰石，采用电子称重系统。

除了安装各项计量装置，本项目运行时还需要一套完整的管理工作制度。

建立能源计量管理体系，用文件化的程序来规范能源计量人员的行为、能源计量器具管理和能源计量数据的采集、处理和汇总，并不断地对管理体系进行评价和改进，保持其有效性。

项目建成后应设专人负责能源计量器具的管理，配备、使用、校准、维修、报废等管理工作，能源计量管理人员应通过相关部门的培训考核，持证上岗；用能单位应建立和保存能源计量管理人员的技术档案。

项目建成后，企业应将所有的能源计量器具列成表单，表中应列出计量器具的名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、用能单位管理编号、安装使用地点、状态（指合格、准用、停用等）。

主要次级用能单位和主要用能设备也应备有独立的能源计量器具一览表。应建立能源计量器具档案，内容包括：1) 计量器具使用说明书；2) 计量器具出厂合格证；3) 计量器具最近两个连续周期的检定（测试、校准）证书；4) 计量器具维修记录；5) 计量器具其他相关信息。

对于能源计量器具应实行定期检定（校准）。凡经检定（校准）不符合要求的或超过检定周期的计量器具一律不准使用。对正在使用的能源计量器具应在明显位置粘贴与能源计量器具一览表与能源计量器具一览表编号对应的标签，以备查验和管理。

#### 6.11.4.2 过程控制

##### 1、主机设备

本项目拟建设 2×1000MW 国产超超临界二次再热燃煤凝汽式火力发电机

组，采用超超临界、二次中间再热、五缸四排汽、单轴、凝汽式汽轮机。相比一次再热技术，超超临界二次再热使机组的平均吸热温度提高，循环热效率得以提高。近十年来投产的 1000MW 等级高效超超临界一次再热和二次再热机组数量众多。一次再热蒸汽参数为 27~28MPa/600℃/610~620℃，大部分为 28MPa/600℃/620℃，已有 100 多台的投运业绩。经过不断优化，机组设计热耗率平均值降至 7200kJ/kWh(湿冷)以下，设计发电标准煤耗率降至 262g/kWh(湿冷)以下。二次再热蒸汽参数为 31MPa/600℃/610~620℃/610~620℃，绝大部分为 31MPa/600℃/620℃/620℃，目前也有部分超超临界二次再热机组基于现有材料体系或采用新材料进一步提高蒸汽参数。国内 1000MW 等级超超临界二次再热机组现有 18 台投运业绩，另有约 20 台在建。同等条件下，机组设计发电标煤耗较一次再热机组低 5~6g/kWh。二次再热技术代表当前世界领先发电技术，是目前提高火电机组热效率的有效途径。本期工程设计供电标准煤耗为 267.972g/kWh，与国家发展改革委国家能源局 2021 年 10 月 29 日下发的《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》(发改运行〔2021〕1519 号)，“按特定要求新建的煤电机组，除特定需求外，原则上采用超超临界、且供电煤耗低于 270 克标准煤/千瓦时的机组”的要求相比，以年发电利用小时数 4500h 计算，发电年节约标准煤量约为  $7.17 \times 10^4$ t。二次再热方案节能减排效果较好，符合国家能源利用及节能减排政策，有利于降低供电煤耗和减少污染物排放量，本工程采用二次再热技术方案是合理可行的。

## 2、电动机类

变频器技术通过控制频率来控制转速，调节输出功率，在电力行业有广阔的应用前景。它的主要优点为节能和工艺控制性能。风机和泵类实际所需输出功率随着机组发电量的降低而降低，但由于采用风门或阀门控制，电机的很大一部分功率损耗在风门或阀门上。如果采用变频技术，平均可节电约 20~60%之间。对于火力发电厂来说，合理的采用变频器可以降低厂用电率和提高全厂的工艺控制水平。同时，采用变频器可以控制启动电流，可以减少对电动机和开关的冲击，延长开关、电机及其被驱动设备的寿命。本项目的主要耗能设备禁止使用国家明令禁止和淘汰的用能产品和服务，采用《国家工业节能技术推荐目录(2021)》中工业节能装备。

## 3、运煤系统

建议煤场采用数字化煤场管理系统，系统以煤场信息实时掌握为目标，通过定位技术、无线射频技术、数据叠加等技术从斗轮机、皮带秤、原煤仓等设备直接或间接实时采集数据，以三维数字化煤场方式展示煤场进出煤状态，同时嵌入实时煤场视频监控画面，煤场管理人员、输煤运行人员、发电运行人员能够及时掌握煤场的动态存贮情况，为配煤掺烧提供准确及时的现场燃煤信息，锅炉燃烧人员能够提前掌握目前锅炉原煤仓中的煤量、煤质，以便于及时根据机组负荷以及锅炉燃烧情况提前调整燃烧方式，从而达到安全、经济地燃烧，降低发电煤耗。斗轮堆取料机设置无人值守系统，封闭煤场设有数字化管控设施。燃料输送系统也采用计算机程序控制。翻车机和煤场采用独立程序控制，并与运煤程控室有信号和通讯联系。参加程序控制的设备还可以在就地进行起、停操作。在系统中一些重要部位如翻车机室、转运站、碎煤机室、矩形煤场及煤仓层等均设有工业电视摄像头，用于监测设备运行状态。

本工程运煤系统充分考虑了节能措施，布置简捷、顺畅，运行方式简单明了，设备选型及设备铭牌功率适当。斗轮机条形封闭煤场为全封闭，对周边环境无污染。煤场采用 2 台堆料出力为 1800t/h、取料出力为 1500t/h(取料出力可调)、悬臂长度为 40m 的斗轮堆取料机辅助煤场作业，作为煤场的辅助作业设备。本工程燃料输送系统在布置规划上优化了占地面积，节省了输送行程，减少了转运环节，属于较好水平，有利于节约输煤系统电耗。

#### 4、厂用电系统

本项目高压厂用电电压等级按 10kV 考虑是合理的，符合《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）16.3.1 条的规定。电厂辅助设备驱动用电机，功率大于 200kW 的均采用高压电动机，以减少启动电流和线路损耗。对厂用电电动机的供电，选用合适的电缆材质和截面，降低电缆线路的能耗。每台机组设置 2 段 10kV 工作母线，为机组的工作负荷和公用负荷供电。高压厂用电变压器就近负荷中心布置，满足节能要求。主变压器采用三相双绕组，强油导向风冷、油浸式无载调压低损耗、节能型变压器，以减少变压器的损耗。本项目主变压器应满足不低于《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）2 级能效要求能效要求。一台高压厂用电工作变压器和启动/备用变压器采用分裂式电力变压器，符合《火力发电厂厂用电设计技术规程》（DL/T 5153-2014）的规定。高压厂用电工作分裂式变压器和启动/备用变压器应满足《发电厂和变电所自用三

相变压器技术参数和要求》(JB/T 2426-2016)表 6 规定的空载损耗、负载损耗、空载电流的要求。本项目不设置发电机出口断路器,项目设置启动/备用变压器作为启动倒送电和备用电源,投资节省。火力发电生产过程中,厂用电系统的电压谐波和电流谐波的主要来源为高压变频器,高压变频器电源输入、输出符合《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 24337-2009)标准。本项目一般用途低压电机能效按不低于《电动机能效 限定值及能效等级》(GB 18613-2020)规定的 2 级能效选择;高压一般用途电机不低于《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》(GB 30254—2013) 2 级标准规定的效率要求。

电气总平面布置先进合理,其它电气系统方案选择恰当,采用智慧、绿色照明节能降耗、有效降低厂用电。

## 5、保温油漆

本工程的保温油漆的设计符合《火力发电厂保温油漆设计规程》(DL/T5072-2019)中关于保温层,保护层,油漆的规定,在不同的介质温度区间使用导热系数不同的保温材料(介质温度高于 350℃的设备、蒸汽管道、水管道、热风道的保温材料采用微孔硅酸钙或硅酸铝制品;介质温度小于等于 350℃的设备、汽水管道、烟风道、煤粉管道等的保温材料采用岩棉制品或离心玻璃棉制品;外径小于 50mm 的高温管道(> 350℃)的保温材料采用硅酸铝纤维绳,外径小于 50mm 的中低温管道(≤350℃)的保温材料采用岩棉管壳或硅酸铝纤维绳。),能有效减少火力发电厂设备和管道的散热损失,防止设备、管道和附属钢结构腐蚀,提高了经济效益同时节能减碳。

### 6.11.4.3 末端治理

本项目烟气脱硫工艺采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺,工程脱硝采用低氮燃烧+选择性催化还原法(SCR)脱硝工艺方案,除尘采用低低温静电除尘器,汞及其化合物采用 SCR 脱硝+低低温静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫装置协同处理,可实现烟气的超低排放,其他污染物满足相应排放标准限值要求;本工程在烟囱上安装烟气在线连续监测装置,以便对烟气中烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等污染物的排放情况进行连续监测。

本项目按照“雨污分流”的原则,设置雨水排水系统、生活污水处理系统以及各类生产废水处理系统,做到废水“零排放”。本项目设计采取的废气和废水处置方式均属于目前国内电厂先进工艺,实际运行中属于经济可行,成功高效的处置

措施。

项目所在区域岳阳市属于环境空气质量不达标区，二氧化硫、氮氧化物和颗粒物排放在区域内需落实倍量消减替代要求。根据岳阳市人民政府出具的《湘投能源岳州电厂 2×100 万千瓦燃煤发电工程主要污染物区域削减替代初步方案》，该项目氮氧化物、二氧化硫和颗粒物排放在区域内已落实本项目倍量削减替代要求。

#### 6.11.4.4 回收利用

二氧化碳（CO<sub>2</sub>）捕集利用与封存（CCUS）是指将 CO<sub>2</sub> 从工业过程、能源利用或大气中分离出来，直接加以利用或注入地层以实现 CO<sub>2</sub> 永久减排的过程。CCUS 按技术流程分为捕集、输送、利用与封存等环节。

二氧化碳捕集、利用与封存（CCUS）作为一项有望实现化石能源大规模低碳利用的新兴技术，CCUS 是未来减少二氧化碳排放、保障能源安全和实现可持续发展的重要手段。中国已具备大规模捕集利用与封存 CO<sub>2</sub> 的工程能力，正在积极筹备全流程 CCUS 产业集群。本项目建成后鼓励建设单位进一步提高煤炭利用效率，预留二氧化碳捕集场地，实现本项目温室气体捕集回收利用措施的应用。建议收集燃烧设备排出的二氧化碳，将捕集的二氧化碳通过管道、压缩运输等方式，注入深部地质储层，使二氧化碳与大气长期隔绝，从而进入“休眠态”。通过工程技术手段，对捕集的二氧化碳实现资源化利用的过程。这也是“化碳为宝”的关键一步，二氧化碳可以被用于生产聚乙烯，也可以用于生产植物油、碱式碳酸钠、纤维素、乙烯等用途。

### 6.11.5 碳排放绩效

#### 6.11.5.1 碳排放绩效评价

##### 1、与国际电力行业对比分析

##### (1) 国际电力行业碳排放现状

根据国际能源署（IEA）发布的《2022 年二氧化碳排放报告》，2022 年全球与能源有关的二氧化碳排放量增长了 0.9%，即 3.21 亿吨。通过增加清洁能源技术的应用，避免了 5.5 亿吨的二氧化碳排放量。化石燃料的排放量仍在增加，阻碍了实现全球气候目标的工作。2010 年全球发电行业的平均碳排放强度是 527gCO<sub>2</sub>/kWh，2018 年为 475gCO<sub>2</sub>/kWh，比 2010 年降低了 10%。由于世界各国

不同的经济技术和环境发展导致的电力生产结构体系不同，各国电力行业的碳排放强度差异较大。对于以核电为主导地位的法国，根据法国电网公司 RTE 的数据，2017 年法国电力行业的碳排放水平为 74gCO<sub>2</sub>/kWh。而同处欧盟，以煤电为主的德国 2016 年电力行业碳排放强度则达到了 560gCO<sub>2</sub>/kWh。英国大力发展包括核电、生物质、风电、水电等低碳能源，并要求关闭落后燃煤电厂，自 2025 年后所有新建电厂的碳排放强度不得超过 450gCO<sub>2</sub>/kWh。由于电力需求增长变缓和鼓励可再生能源发展的政策推动，核能和可再生能源发电占美国发电量的比重达到了 38%，导致了美国 2019 年的电力平均碳排放强度下降到 433gCO<sub>2</sub>/kWh，而如果不安装碳捕集系统，燃煤电厂的发电平均碳强度为 816gCO<sub>2</sub>/kWh。由于核电站事故而关闭大量核电站的日本，核电在日本发电结构中占比在 2016 年下降至 1.7%，当年的电力行业碳排放强度为 544gCO<sub>2</sub>/kWh，至今因可再生能源在电力结构中的占比增加而缓慢下降。对于印度的火电厂，碳排放强度水平大约在 800-1200gCO<sub>2</sub>/kWh。

表 6.11-19 国际电力行业碳排放强度调查统计

国家/地区	法国	德国	英国	美国
电力行业碳排放强度 (g CO <sub>2</sub> /kWh)	74	560	450	433
燃煤电厂碳排放强度 (g CO <sub>2</sub> /kWh)	/	/	/	816
国家/地区	日本	印度	泰国	全球
电力行业碳排放强度 (g CO <sub>2</sub> /kWh)	544	/	442	475
燃煤电厂碳排放强度 (g CO <sub>2</sub> /kWh)	/	800-1200	/	/

## (2) 本项目与国际电力行业对比分析

本项目设计煤种的单位产品碳排放为 749.61gCO<sub>2</sub>/kWh，校核煤种的单位产品碳排放为 748.80gCO<sub>2</sub>/kWh，设计煤种比美国燃煤电厂单位产品碳排放强度低 66.39gCO<sub>2</sub>/kWh，校核煤种比美国燃煤电厂单位产品碳排放强度低 67.20gCO<sub>2</sub>/kWh，同样均低于印度的燃煤电厂单位产品碳排放强度。

## 2、与国内电力行业对比分析

### (1) 国内电力行业现状

根据国家发展改革委《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号文件），现阶段，在电站布局上优先考虑利用原有厂址扩建项目和“以大代小”老厂改造项目；所选机组单机容量原则上应为 60 万千瓦及

以上，机组发电煤耗要控制在 286 克标准煤/千瓦时以下。需要远距离运输燃煤的电厂，原则上规划建设超临界、超超临界机组。

根据《关于发布〈火电厂污染防治技术政策〉的公告》（原环境保护部公告 2017 年第 1 号），全国新建燃煤发电项目原则上应采用 60 万千瓦以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。

根据《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，新建燃煤发电项目（含已纳入国家火电建设规划且具备变更机组选型条件的项目）原则上采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，100 万千瓦级湿冷、空冷机组设计供电煤耗分别不高于 282、299 克/千瓦时，60 万千瓦级湿冷、空冷机组分别不高于 285、302 克/千瓦时。

根据《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，2020 年火电行业供电煤耗目标值为 306 克标准煤/千瓦时。

根据中国电力企业联合会发布的《电力行业“十四五”发展规划研究》，预期 2025 年，单位国内生产总值电耗较 2020 年下降 6.0%，火电平均供电煤耗低于 298 克标煤/千瓦时。电网综合线损率控制在 5.5%以内。

根据中国电力企业联合会发布的《中国电力行业年度发展报告 2022》，2021 年全国单位火电发电量二氧化碳排放约 828 克/千瓦时，比 2005 年下降 21.0%。以 2005 年为基准年，从 2006 到 2021 年，通过发展非化石能源、降低供电煤耗和线损率等措施，电力行业累计减排二氧化碳约 215.1 亿吨。

典型常规燃煤发电机组供电煤耗参考值见表 6.11-20。

表 6.11-20 典型常规燃煤发电机组供电煤耗参考值

机组类型		新建机组设计供电煤耗	现役机组生产供电煤耗	
			平均水平	先进水平
100万千瓦级	湿冷	282	290	285
	超超临界	299	317	302
60万千瓦级	湿冷	285	298	290
	超超临界	302	315	307
60万千瓦级超临界	湿冷	303（循环流化床）	306	297
	空冷	320（循环流化床）	325	317
60万千瓦级	湿冷	—	320	315

机组类型		新建机组设计供电煤耗	现役机组生产供电煤耗	
			平均水平	先进水平
亚临界	空冷	—	337	332
30万千瓦级 超临界	湿冷	310（循环流化床）	318	313
	空冷	327（循环流化床）	338	335
30万千瓦级	湿冷	—	330	320
亚临界	空冷	—	347	337

经调查，部分煤电厂的碳排放情况和碳排放强度见下表 6.11-21。因其中部分电厂对于数据保密的要求，下表对火电厂名称进行了处理。

表 6.11-20 部分煤电厂的碳排放强度情况

电厂名称	指标	装机容量	$E_{\text{碳总}}$	$Q_{\text{工增}}$	$Q_{\text{工总}}$	$Q_{\text{产品}}$	$Q_{\text{能耗}}$
		MW	tCO <sub>2</sub>	tCO <sub>2</sub> /万元	tCO <sub>2</sub> /万元	gCO <sub>2</sub> /kWh	tCO <sub>2</sub> /tce
中国北部某热电厂		300	1622881.86	/	/	869.9	/
湖南中部某火电厂		2×660	4371687.00	/	/	830.0	/
湖北省某火电厂		2×600	/	/	/	827.1	/
安徽淮南某电厂		2×1000	8231209	/	/	776.3	/
汕头某电厂		2×1000	12481699	/	/	769	/
揭阳某电厂		2×1000	6989148.46	38.83	15.53	809.8	2.82

## (2) 本项目与国内电力行业对比分析

本项目采用 2×1000MW 超超临界湿冷燃煤机组，供电煤耗 267.972g/kWh，达到先进水平。本项目设计煤种的单位产品碳排放为 764.3gCO<sub>2</sub>/kWh、校核煤种 1 的单位产品碳排放为 796.9gCO<sub>2</sub>/kWh，、校核煤种 2 的单位产品碳排放为 764.9gCO<sub>2</sub>/kWh，比《电力发展“十三五”规划（2016-2020 年）》提出的超低排放 865gCO<sub>2</sub>/kWh 低 100.7gCO<sub>2</sub>/kWh（设计煤种）、68.1gCO<sub>2</sub>/kWh（校核煤种 1）、100.1gCO<sub>2</sub>/kWh（校核煤种 2）。比中国电力企业联合会（中电联）统计的 2020 年全国单位火电发电量二氧化碳排放 832gCO<sub>2</sub>/kWh 低 67.7gCO<sub>2</sub>/kWh（设计煤种）、35.1gCO<sub>2</sub>/kWh（校核煤种 1）、67.1gCO<sub>2</sub>/kWh（校核煤种 2）。同时，本项目单位产品碳排放量比《2021、2022 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》中 300W 等级以上常规燃煤机组中碳排放供电 2022 年基准值 0.8177tCO<sub>2</sub>/MWh 低 53.4gCO<sub>2</sub>/kWh（设计煤种）、20.8gCO<sub>2</sub>/kWh（校

核煤种 1)、52.8gCO<sub>2</sub>/kWh (校核煤种 2)。

#### 6.11.5.2 碳排放影响分析

##### 1、对项目所在地碳排放强度考核的影响

核算项目实施后项目工业增加值碳排放对设区市碳排放强度影响比例 $\alpha$ ，分析项目实施后项目对碳排放强度考核目标可达性的影响程度。拟建项目增加值碳排放对设区市“十四五”末考核年碳排放强度影响比例按下式计算：

$$\alpha = \left( \frac{E_{\text{碳总}}}{G_{\text{项目}}} \div Q_{\text{市}} - 1 \right) \times 100\%$$

式中：

$\alpha$ —项目增加值排放对设区市碳排放强度影响比例；

$E_{\text{碳总}}$ —拟建设项目满负荷运行时碳排放总量，tCO<sub>2</sub>；

$G_{\text{项目}}$ —拟建设项目满负荷运行时年度工业增加值，万元；

$Q_{\text{市}}$ —设区市“十四五”末考核年碳排放强度；

当 $\alpha$ 值大于 0，该建设项目对设区市碳强度考核有负效应。

由于岳阳县“十四五”末考核年碳排放强度数据未发布，暂不进行分析评价。为落实我国二氧化碳排放降低目标，2014 年 5 月，国务院办公厅下发《国务院办公厅关于印发 2014-2015 年节能减排低碳发展行动方案的通知》明确要求，要强化地方政府责任，各省（区、市）要严格控制本地区能源消费增长，严格实施单位 GDP 二氧化碳排放强度降低目标责任考核。2014 年 8 月，国家发改委印发了《单位国内生产总值二氧化碳排放降低目标责任考核评估办法》（简称《考核办法》），首次正式将二氧化碳排放强度降低指标完成情况纳入了各地区（行业）经济社会发展综合评价体系和干部政绩考核体系，其中，单位地区生产总值二氧化碳排放年度降低目标是最重要的考核评估指标。

##### 2、对碳达峰的影响分析

核算拟建设项目碳排放量占设区市达峰年年度碳排放总量比例 $\beta$ ，分析对地区达峰峰值的影响程度，项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例按下式计算：

$$\beta = \left( E_{\text{碳总}} \div E_{\text{市}} \right) \times 100\%$$

式中：

$\beta$ —项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例

E 市—达峰年落实到设区市年度碳排放总量，tCO<sub>2</sub>；

E 碳总—拟建设项目满负荷运行时碳排放总量，tCO<sub>2</sub>。

当 $\beta \geq 0.15\%$ 时或项目碳排放量 $\geq 2.6$ 万吨（综合能耗 1 万吨标煤以上）时，须综合分析与本站碳达峰行动的关联性和达峰方案符合性。

岳阳县达峰年年度碳排放总量数据未公布，暂不进行分析评价。我国在 2014 年底的《中美气候变化联合声明》中提出：“计划 2030 年左右二氧化碳排放达到峰值且将努力早日达峰，并计划到 2030 年非化石能源占一次能源消费比重提高到 20%左右”。2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上郑重宣布，“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。”这一重要宣示为我国应对气候变化、绿色低碳发展提供了方向指引、擘画了宏伟蓝图。因此，可以预期 2020 年后我国对控制温室气体排放的考核未来将转向总量控制。

## 6.11.6 排放管理及监测计划

### 6.11.6.1 排放管理

#### 1、建立健全的节能减排管理体系

企业管理人员应认真学习、宣传和贯彻执行国家有关节约能源的法律法规和规章制度、负责制定和修订企业各级节能管理制度、编制节能工作计划、下达节能计划指标以及具体实施办法和考核奖惩办法。同时，进行定期检查、监督，指导和考核企业各项节能管理制度的实施情况，提出指导意见，进行奖罚考核。

针对燃煤应建立有效的煤质监督机制，做好燃料的掺配工作，确保掺配均匀，入炉煤品质达到锅炉经济燃烧要求；按照国家有关部门规定和上级要求，加强燃料管理，抓好燃料检斤、检质和取样化验工作，减少亏吨、亏卡现象；加强煤场管理，合理分类堆放。对储存煤，要定期测温，采取措施，防止发热量损失。煤场盘点应每月进行一次。做好入厂煤、油的验收工作，及时做好卸卡工作。

企业管理人员要掌握入炉煤的变化，根据煤种煤质分析报告及炉膛燃烧工况，及时调整燃烧，经常检查各项参数与额定值是否符合，如有偏差要分析原因

并及时解决。凡影响燃烧调整的各项缺陷，要通知检修，及时消除。要按照规程规定及时做好锅炉的清焦和吹灰工作，使锅炉经常处于最佳工况下运行，提高燃烧的安全性和经济性。

企业管理人员要树立整体节能意识，不断总结操作经验，使各项运行参数达到或接近最佳运行值，以提高全厂经济性。本项目拟设 1 台燃油启动锅炉，启动锅炉以 0#柴油作为燃料，启动锅炉的燃油系统，燃油系统流程为油罐车→车载卸油泵→柴油罐→供油泵→启动锅炉油燃烧器，燃烧器的回油回送至缓冲油箱。对于本项目用于锅炉启动初期燃烧的轻柴油，可以通过加强运行人员专业知识培训和提高操作能力，减少机组非停次数，提高机组低负荷稳燃技术来减少柴油消耗量。

定期对设备进行检修和维护，确保设备的经济性达到要求。对设备经济性进行评估，对经济性降低的设备利用机组大小修机会策划处理，提高机组经济性。对设备的能耗情况进行监控，在设备能耗情况出现异常时，及时分析原因，制定解决措施。掌握设备运行情况，及时提出节能降耗的改进措施。每月开一次专题分析会，检查、分析本部门所辖指标和节能项目措施的完成情况，对存在的问题提出解决办法。

## **2、加强节能减排宣传教育、提高工作人员节能减排意识**

对工作人员进行宣传教育和岗位培训，在每年的 6.17 的“全国低碳日”开展活动，充分利用电子屏、宣传横幅等形式，进行节能减排宣传、普及节能环保知识。制订节能管理人员和生产工人的培训制度，开办各种层次的培训班，有计划地轮训各级管理人员、节能工程师和生产人员。节能专责应通过培训及考核，持证上岗。节能培训内容包括《节能法》的学习、全面节能管理、能量平衡分析、热力经济分析和计算、效率监控方法、主辅机经济调度和节能技术等。不同层次的培训可选择不同的内容和深度。

倡导各办公室、会议室要充分利用自然光照明，尽量避免在不必要的时候开灯；加强用电管理，下班后自觉关闭照明设备和各类电器电源。建立空调系统运行管理制度，优化空调运行模式。严格执行国家有关温度控制的标准，合理设置空调温度。除特殊用途外，办公室、会议室等办公区域室温在 10°C~30°C 不得开启空调，空调温度设置夏季不得低于 26°C、冬季不得高于 20°C。做到室内无人时不开空调，开空调时不开门窗，定期清洗空调，提高空调能效水平。全面展

开节能，从点滴做起，积少成多。

### 3、增加绿化面积，种植能吸收 CO<sub>2</sub> 的植被。

2015 年的《巴黎协定》将林业作为单独条款列入，从国际气候治理法定文件中进一步加强了林业在应对全球气候变化中的重要功能和地位，特别强调了森林在生物多样性保护、减贫等重多非碳效益。

本项目除厂内配套增加绿化面积，科学配置厂区内的绿色植被外，在条件允许的情况下，建议企业根据本项目生产所导致的碳排放增量配套开展森林种植工程，对岳阳县范围内的宜林荒山进行森林种植。

#### d) 加大厂区内的节能减排

加大新能源和清洁能源在公共交通中的应用，开展新能源汽车及加气站、充电站等配套设施的建设发展规划，做好充电设施预留接口与停车场区域总体布局；鼓励厂区内物流车、私家车使用电动汽车、LNG、油电混合动力等节能车辆。

节能减排，降低厂区建筑能耗。加快照明系统节能改造，在全区公共区域的照明系统加装自动控制开关。厂区内实现集中供热或供冷，减少厂区内空调设备装机容量等；厂区道路照明可采用相关 LED 照明，提高厂区照明系统节能水平；探索实施太阳能利用工程，鼓励长期出租或自利用单位车间屋顶，投资微小型太阳能光伏发电装置；开展能源梯级利用，根据能源和资源的能量品位逐渐加以利用，实行能量的多次利用，使能量品位逐级降低到目标品位或者不能利用为止。

### 4、二氧化碳排放清单及管理要求

项目建成后，需严格依据《温室气体排放核算与报告要求》呈报相关温室气体排放数据，同时委托第三方机构编制年度《发电企业温室气体排放报告》，明确实际运行期间年度化燃料燃烧碳排放量、脱硫过程碳排放量、购入使用的电力碳排放量。

#### 6.11.6.2 监测计划

建立温室气体排放量核算所需要参数的相关监测和台账管理，按照核算方法中所需参数，明确监测、记录信息和频次。本项目监测方法及手段见表 6.11-21。

表 6.11-21 监测方法和手段

燃料燃烧排放活动数据和排放因子的确定方式
----------------------

燃料种类	单位	数据的计算方法及获取方法	监测设备	监测频次	监测设备校准	负责部门
烟煤						
消耗量	t	实测值, 按照 GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》进行测量	皮带秤	每日监测	每周一次	燃运部
低位发热值	GJ/t	实测值, 按照《GB/T213煤的发热量测定方法》进行测量	热量仪	每日监测	每年一次	发电部
单位热值含碳量	tC/GJ	数据计算过程是来源于企业在年度测试燃煤单位元素碳含碳量/烟煤的单位热值	碳氢分析仪	每月监测	每月一次	发电部
碳氧化率	%	实测值, 按照《DL/T567.6-95 飞灰和炉渣可燃物测定方法》	箱式电阻炉	每日监测	每年一次	发电部
柴油						
消耗量	t	实测值, 按照 GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》进行测量	轨道衡	每批次	每年一次	燃运部
低位发热值	GJ/t	缺省值	/	/	/	/
单位热值含碳量	tC/GJ	缺省值	/	/	/	/
碳氧化率	%	缺省值	/	/	/	/
脱硫过程排放活动数据和排放因子的确定方式						
碳酸钙	t	实测值	称重给料机	每日监测	每年一次	环保部
脱硫剂的碳酸盐含量	%	缺省值	/	/	/	/
碳酸钙排放因子		默认值: 0.440	/	/	/	/
转化率	%	默认值: 100%	/	/	/	/
脱硝过程排放活动数据和排放因子的确定方式						
尿素	t	实测值	称重给料机	每日监测	每年一次	环保部

脱硝还原剂含量	%	缺省值	/	/	/	/
尿素排放因子		默认值：0.73	/	/	/	/
转化率	%	默认值：100%	/	/	/	/

### 6.11.7 温室气体排放评价结论

本项目符合生态环境分区管控方案和生态环境准入清单，符合相关法律、法规和政策；拟建项目运营后主要温室气体排放为烟煤、柴油等化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub>、烟气脱硫脱硝产生的 CO<sub>2</sub>，项目设计煤种二氧化碳排放量为 6596581.98tCO<sub>2</sub>/a，校核煤种 1 二氧化碳排放量为 6878125.04tCO<sub>2</sub>/a，校核煤种 2 二氧化碳排放量为 6601196.00tCO<sub>2</sub>/a。

本项目供电标煤耗 267.972g/kWh，符合国家发展改革委《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号文件）中“所选机组单机容量原则上应为 60 万千瓦及以上，机组发电煤耗要控制在 286 克标准煤/千瓦时以下”的要求。

本项目设计煤种单位供电碳排放量为 0.7643 tCO<sub>2</sub>e/MWh、校核煤种 1 单位供电碳排放量为 0.7969 tCO<sub>2</sub>e/MWh、校核煤种 2 单位供电碳排放量为 0.7649tCO<sub>2</sub>e/MWh，满足《2021、2022 年度全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》中单位供电碳排放基准值（0.8177 tCO<sub>2</sub>e/MWh）的要求，也满足《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200 号）附录 E 中 II 级排放水平参考值（0.8149tCO<sub>2</sub>e/MWh）。

本项目所采取的污染防治技术均属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中的可行技术，通过减污降碳措施（如优化锅炉选型参数、优化吹灰系统、机组协调控制技术）、建立完整的减污降碳管理制度、提高绿化面积、通过温室气体排放相关监测和管理台账进行有效温室气体减排。

综上，本建设项目的温室气体排放水平可接受。

## 第 7 章 环境风险影响分析

### 7.1 环境风险潜势初判

#### 7.1.1 环境敏感程度（E）的确定

##### 7.1.1.1 大气环境

本项目周边 500m 范围内人口约 400 人，小于 500 人；5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总人数约 2.86 万人，小于 5 万人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 D 表 D.1 大气环境敏感程度分级”，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

表 7.1-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人。
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数大于1万人，小于5万人，或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人。
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人。
本项目	项目周边5km范围内人数约2.86万人，500m范围内人口总数约400人。大气环境敏感性为E2。

##### 7.1.1.2 地表水环境

本项目不排放废水，厂区设有一座 5000m<sup>3</sup> 的初期雨水收集池（兼做事故废水收集池），事故情况下危险物质泄漏可在厂内得到收集和处置，不会进入外环境。极端事故情形下，危险物质泄漏后通过 800m 雨水管道排入西塬港，经 3.5km 后汇入杨林河，经 4.2km 后进入新墙河，地表水功能敏感性为 F2，新墙河属于国家湿地公园，故地表水环境敏感目标分级为 S1。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 D 表 D.2 地表水环境敏感程度分级”，项目地表水功能敏感性为环境高度敏感区（E1）。

表 7.1-2 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类为第一类；或以发生事故时，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
F3	以上地区之外的其他地区

表 7.1-3 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄露到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区； <b>重要湿地</b> ；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄露到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有下一类或多类环境风险受体：水产养殖场区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感目标目标

表 7.1-4 地表水环境敏感目标分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

### 7.1.1.3 地下水环境

本项目所在区域无集中式饮用水源及其补给径流区，但地下水评价范围内存在分散式饮用水源。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中地下水环境敏感程度分级，以及本项目场址环境水文地质勘察报告，厂区包气带厚度大于1m，包气带渗透系数  $7.8 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，项目地下水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

表 7.1-5 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的再用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的再用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
敏感G3	上述地区之外的其他地区

表 7.1-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

表 7.1-7 地下水环境敏感目标分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

### 7.1.2 危险物质及工艺系统危害性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

#### 1、Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”，对本工程涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本工程危险物质包括：柴油、氨气、变压器油、尿素溶液、润滑油、盐酸、液碱、危险废物等。

本工程设置 1 个 100m<sup>3</sup> 的柴油储罐，用于储存轻柴油，轻柴油用于锅炉启动点

火，厂区油罐最大储油量为 83t；本工程拟采用尿素热解法制备脱硝还原剂氨气，氨气随用随制，项目内不储存氨气，氨气在线量小于 0.1t；变压器油存在于变压器内，不在厂内暂存，最大在线量约为 70t，更换周期为 3-5 年/次；发电机等设备会用到润滑油（用量约 6t/a），汽轮机使用透平油（主油箱 45m<sup>3</sup>、40.5t）；锅炉清洗及废水处理过程会使用到酸及液碱等，项目配套建设有 2 个 12m<sup>3</sup> 盐酸储罐（盐酸浓度 31%），2 个 25m<sup>3</sup> 的浓硫酸储罐（硫酸浓度 98%）；项目运营过程中会产生危险废物，厂区内设有 200m<sup>2</sup> 的危废暂存间，危废最大暂存量为 200t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”，本项目涉及的环境风险物质 Q 值计算结果见表 7.1-8。

表 7.1-8 拟建项目环境影响因素识别矩阵

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q <sub>n</sub> /t	临界量 Q <sub>n</sub> /t	该危险物质 Q <sub>i</sub> 值
1	柴油	68334-30-5	83	2500	0.0332
2	氨气	7664-41-7	随用随制	5	/
3	变压器油	8042-47-5	70	2500	0.028
4	润滑油	/	6	2500	0.0024
5	透平油	/	40.5	2500	0.0162
6	盐酸溶液	7647-01-0	23.33 (折算为 37%的盐酸)	7.5	3.11
7	浓硫酸	/	92	10	9.2
8	危险废物	/	200	50	4
合计					16.3898

经计算，本项目 Q=16.3898

#### b) M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目行业为其他，涉及危险物质使用、贮存的项目，分值为 5 分，本项目 M 值=5，行业及生产工艺为 M4。

#### c) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据上述的判定结果，结合附录 C 中对危险物质及工艺系统危险性 P 分级的判定方法，本项目危险物质数量与临界量的比值 Q 属于 10≤Q<100 的情况，行业及生产工艺属于 M4 情况，确定本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

表 7.1-9 本项目行业及生产工艺

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

### 7.1.3 风险潜势初判结果

根据前述计算，得到建设项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，大气、地下水环境敏感程度分级属于 E2（环境中度敏感区），地表水环境敏感程度分级属于 E1（环境高度敏感区），由此判定建设项目环境风险潜势为 III 级。

### 7.1.4 环境风险评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》，本项目环境风险潜势为 III 级，因此本项目环境风险评价等级为二级。

表 7.1-10 环境风险评价工作级别划分表

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

本项目大气环境风险评价范围为厂区边界外延 5km 的区域，地下水环境风险评价范围参照地下水评价范围 13.8km<sup>2</sup>；根据 HJ169-2018，地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定，本项目废水不外排，且项目设有 4000m<sup>3</sup> 的事故水池，事故情况下也可保证事故废水不外排，考虑到项目雨水最终汇入至新墙河国家湿地公园，本项目地表水环境风险评价范围为新墙河雨水汇入口上游 500m 至下游 5000m 的水域。

## 7.2 风险调查

### 7.2.1 风险物质

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，可知本项目的环境风险物质包括柴油、变压器油、润滑油、盐酸、硫酸、危险废物等，均属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质。

### 7.2.2 敏感目标分布

本项目环境风险敏感目标主要是 5km 范围内的居民区、学校、医院等，详见本报告 2.4.8 章节。

## 7.3 风险识别

### 7.3.1 电厂企业典型环境风险事故案例

1、2021 年 4 月 18 日 14 时 50 分，辽宁华电铁岭发电有限公司储灰场 3 号竖井出现泄漏，导致冲灰水溢流进入河道。详细事故情形尚未公开发布。

在省直有关部门和有关专家指导下，通过采取抢修作业路、定点抛投砂石填充、修建围堰等综合措施，于 4 月 21 日 13 时 09 分完成 3 号竖井泄漏口封堵，冲灰水不再外泄。在有关生态环境保护专家的指导下，采取生态水补给、加强跟踪监测等应急措施，河道水质已趋于平稳。

2、2019 年 10 月 16 日 17 时许，河南某电厂一期多联供改造项目尾工施工过程中，外委施工单位保温工在保温队队长违章指挥下，超出工作票既定工作范围作业，未经许可，擅自在原水区硫酸加药间南侧穿墙处硫酸管道进行保温，由于违规踩踏硫酸管道支架，发生了硫酸管道泄漏致一人轻度灼伤。施工承包商保温队队长违章指挥超出工既定工作范围作业，施工承包商在此次事件中负主要责任；河南某电厂管理人员对现场风险认识不足，对工程尾工作业安全管理、监督、安全措施落实不到位等，河南某电厂在本次事件中负一定安全监管责任。

当事人被酸液灼伤后，现场其他作业人员迅速协助其脱离现场，解除衣物，到旁边洗眼/淋浴器处使用大量清水予以冲洗，并使用预先配置碳酸氢钠急救液清洗后自行出厂就医。伤者救助及时，送医处理后转入普通病房住院观察，当事人右上肢及右下肢点滴状灼伤、右侧面颊部局部灼伤，意识清晰，病情稳定。

3、湖南省冷水江市金竹山火力发电分公司 1#柴油罐发生柴油泄漏，约 5.8t 柴油外泄，部分漏油通过木香溪进入资水。专业技术人员调查的漏油源头为：管道衔接口松动而导致的漏油事故。

事件发生后，该公司成立应急指挥部，组织专人驻守外墙漏油点，密切观察漏油情况，并从漏油处向外，沿线采取围堰取油措施进行紧急打捞。同时，在木香溪原有的 3 道拦污坝基础上增加到 9 道拦污坝，增加专业拦截物质，每个点安排 2 位专业技术人员 24h 值守。并在专业技术人员指导下找到漏油源头并进行堵漏，将油

罐中的油全部抽空。

接到报告后，湖南省环保厅、娄底市环保局、冷水江市环保局相关负责人和技术人员及时赶到现场指导和参加抢险，娄底、冷水江两级政府迅速成立应急指挥部，积极组织力量控制污染扩大，全面查找泄漏原因，并在第一时间联系下游的新化县及相关用水单位，向周边群众发出警示，协调筱溪水电站、浪石滩水电站调整下泄流量。通过技术手段，环保部门对油库进入附近油污池及阀门观察井的油污用油罐车进行吸抽转移；对金电油库保坎泄漏处进行围堰拦截，分开上游来水，再用油泵抽走渗入围堰内的油水。与此同时，加大拦截、清污和监测力度，从污染源到资江入口的木香溪设置 9 道阻拦网。最终，泄漏情况已得到基本控制。20 日晚，娄底市政府相关部门负责人赴冷水江市现场指挥事件处置工作，开展进一步清除资江河面的漂浮油污工作。

### 7.3.2 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目运行过程中涉及的风险物质为轻柴油、盐酸、硫酸、润滑油、变压器油等。轻柴油、变压器油、润滑油等若遇明火可能引起火灾甚至爆炸事故，会对周围大气环境产生不利的影 响；尿素溶液中氨氮含量较高，若发生泄漏导致其中的氨挥发，也会对周边环境造成不利影响；盐酸溶液泄漏后其中的氯化氢会挥发，会对周边环境造成不利影响；危险废物暂存时，若发生淋浸事故易产生渗滤液，若进入外环境会对土壤及地下水造成污染。物质危险特性见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目主要危险性物质特性一览表

物质名称	物态	CAS 号	理化性质	危害特性	分布位置
柴油（变压器油、润滑油）	液态	68334-30-5	稍有粘性的棕色液体，相对密度 0.87-0.9；熔点（℃）：-18；沸点（℃）：282-338；不溶于水，可混溶于乙醇	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	柴油储罐区
盐酸溶液	液态	7647-01-0	无色液体，有腐蚀性，有刺激性气味	对眼睛、皮肤和黏膜有刺激作用	净水站
硫酸浓液	液态	7664-93-9	无色油状腐蚀性液体。有强烈的吸湿性。相对密度（水=1）1.8，熔点 10.4℃，沸点 280℃。	强氧化剂，与可燃性、还原性物质激烈反应。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用，接触即有腐蚀性。	污水处理站

危险废物 (脱硝废 催化剂)	固态	/	黄色或淡黄色, 固体, 附 有着有飞灰	具有浸出毒性	危废暂 存间
----------------------	----	---	------------------------	--------	-----------

### 7.3.3 生产系统危险性识别

#### 7.3.3.1 爆炸及火灾

本工程新建点火用柴油储罐 1 个,  $V=100\text{m}^3$ , 柴油贮罐安全风险被列为全厂消防安全防范的重点对象。如果柴油在储罐附近泄漏时遇高温或明火发生火灾, 油罐可能膨胀破裂从而引发爆炸, 产生对环境有污染的次生污染物。

#### 7.3.3.2 火灾

原煤在储存过程中, 如果管理不善, 可能会引起燃烧发生火灾。在生产过程中, 煤将磨成细粉后再送入锅炉内燃烧, 煤粉比原煤更容易着火, 如果在制粉、输送、储存过程中处理不当, 或违反操作规程, 很可能爆炸后蔓延成大火, 产生的废气对环境空气有一定影响。

#### 7.3.3.3 灰场发生溃坝事故

灰场溃坝的可能性主要有两种, 一是拦灰坝址的工程地质不明, 因地表塌陷、水流冲刷、地震等原因, 造成溃坝。二是截洪渠堵塞失效, 致使洪水进入灰场冲坝, 造成溃坝。

#### 7.3.3.4 变压器事故漏油造成的环境风险

升压站变压器及其它电气设备均使用电力用油, 这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内, 平时不会造成对环境的危害。但在设备事故并失控时, 有可能造成泄漏, 污染环境, 造成一定环境风险。

#### 7.3.3.5 盐酸泄漏

酸洗箱中的盐酸泄漏后, 其中的氯化氢易挥发, 会对大气环境造成不利影响。

### 7.3.4 危险物质向环境转移的途径识别

1、轻柴油储罐发生泄漏的火灾爆炸和原煤燃烧发生火灾引发的次生污染物进入到周围环境中, 主要通过爆炸和燃烧产生的烟气和消防过程中产生的废水转移至周边环境;

2、灰场溃坝导致灰场内灰渣随水流外排, 污染周边地表水和土壤;

3、变压器事故漏油导致废油沿地表漫流, 污染周边地表水、地下水和土壤。

4、盐酸酸洗箱泄漏, 泄漏的溶液可能会污染地表水、土壤、环境空气。



图 7.3-1 危险单元分布图

## 7.4 风险事故情形

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0 的事故。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，生产过程中发生泄漏事故时有关部件的泄漏频率中，储罐泄露事故中泄露孔径为 10mm 孔径的泄露频率为  $1 \times 10^{-4}/a$ ，储罐全破裂的泄露频率为  $5 \times 10^{-6}/a$ 。

本次环评事故风险评价不考虑工程外部事故风险因素（如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等），主要考虑可能对厂区外居民和周围环境造成污染危害的事故。

根据物料特性，综合考虑物料使用量，根据事故统计资料可知，确定本项目的最大可信事故为：①盐酸储罐泄漏（储罐全破裂）事故环境扩散事件；②柴油储罐泄漏引起火灾事故次生危害事件。

### 7.4.1 大气环境风险

### 7.4.1.1 盐酸储罐泄漏情形源项分析

#### (1) 事故泄漏时间

评价考虑储罐全破裂的情形，盐酸全部泄漏时间为 10min。

#### (2) 事故源强的确定

##### a) 盐酸泄漏事故

##### 1) 盐酸泄漏量

考虑盐酸储罐全破裂，泄漏量 32.61t。

##### 2) 泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

盐酸为易挥发液体，如果贮存容器中的盐酸泄漏至地面或围堰中，会逐渐向大气蒸发。由于盐酸（31%溶液）沸点为 107-110℃，高于环境温度，且储存条件为常温常压，故物质泄漏至地面后蒸发量主要考虑质量蒸发。

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q<sub>3</sub>——质量蒸发速度，kg/s；

a, n——大气稳定度系数，见下表；

p——液体表面蒸气压，Pa；2008.3；

R——气体常数，取值 8.314J/mol·k；

M——物质的摩尔质量，kg/mol，0.0365；

T<sub>0</sub>——环境温度，K，取值 298；

u——风速，m/s；1.5m/s；

r——液池半径，m，液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。本项目液池等效半径为 2.5m。

表 7.4-2 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10 <sup>-3</sup>
中性 (D)	0.25	4.685×10 <sup>-3</sup>
稳定 (E, F)	0.30	5.285×10 <sup>-3</sup>

选取最不利气象条件进行后果分析，其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度为 50%。

经计算，物质泄漏至地面后蒸发量为 0.033kg/s。

#### 7.4.1.2 柴油储罐泄漏引发火灾情形

本次环评选取柴油等易燃物质遇外因诱导（如火源、热源等）而发生 CO 次生污染物在大气中扩散造成大气环境污染事故作为最大可信事故。

本次火灾事故源强主要考虑易燃物质突发环境事故，CO 源强计算参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的公式，燃料燃烧产生的 CO 量可按下列式进行估算：

$$G_{CO} = 2330qCQ$$

式中：

$G_{CO}$ —CO 的产生量，kg/s；

C—燃料中碳的质量百分比含量（%），取 85%；

q—化学不完全燃烧值（%），在此取 6%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

本项目柴油储罐 1 个，单个储罐储量为 83t，设定单个储罐突发环境事件，遇外因诱导（如火源、热源等）而产生的 CO，则参与燃烧的物质质量为 83t，持续燃烧时间设 30min，则 CO 的产生量为 5.94kg/s。

#### 7.4.2 地表水环境风险

主厂区内储存的柴油、变压器油、润滑油以及废机油、废润滑油，废油泥等危废，在使用、贮存、转运等过程中发生事故泄漏，若未及时截流控制油品漫流范围，可能进入雨水管网最终泄漏至厂区外，污染东南侧土壤、地表水环境。

本项目柴油储罐为地下埋地油罐，油罐周边设置容积不小于储罐容积的围堰，正常情况下不会泄漏至储罐区外。

本次设定事故情形时，考虑强降雨时的最不利情况即储罐区围堰未全完截流泄漏柴油导致柴油随雨水管网排出厂外，然后随雨水渠排入新墙河，不考虑沿途流经途径的拦截和稀释，假定柴油泄漏量为 5m<sup>3</sup>。

### 7.5 风险预测与评价

## 7.5.1 大气环境风险影响分析

### 7.5.1.1 盐酸储罐泄漏影响分析

#### (1) 预测评价采用标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。盐酸的主要成分为氯化氢，毒性终点浓度-1 为 150mg/m<sup>3</sup>，毒性终点浓度-2 为 33mg/m<sup>3</sup>。

#### (2) 预测模型与相关参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中相关公式计算，在本项目预设的风险情景下，由于 HCl 密度大于空气，属于重质气体。因此，采用 SLAB 模型模型进行预测，主要参数详见下表。

表 7.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	113.3939248°E
	事故源纬度/(°)	29.06412568°N
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
	风向	NW
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	90
	网格间距	50m

#### (3) 盐酸泄漏在大气中扩散预测结果与评价

预测结果详见表 7.5-2，主要反映在最不利气象条件下风向不同距离处 HCl 的最大浓度；主要敏感点 HCl 预测浓度随时间变化情况详见表 7.5-3。

表 7.5-2 最不利气象条件下风向不同距离处 HCl 的最大浓度

稳定度	最不利气象条件		稳定度	最不利气象条件	
	F			F	
下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	下风向距离 (m)	浓度出现时 间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	7.72	846.08	2510	41.72	5.84
60	8.81	688.89	2560	42.22	5.61
110	9.90	491.77	2610	42.73	5.41
160	10.98	373.56	2660	43.23	5.21
210	12.07	296.69	2710	43.73	5.03
260	13.16	241.80	2760	44.22	4.86
310	14.26	202.72	2810	44.71	4.70
360	16.30	176.85	2860	45.21	4.54
410	16.16	136.33	2910	45.70	4.38
460	17.01	112.58	2960	46.19	4.24
510	17.82	95.62	3010	46.67	4.10
560	18.60	82.35	3060	47.16	3.96
610	19.36	71.68	3110	47.64	3.84
660	20.10	63.09	3160	48.12	3.72
710	20.83	56.03	3210	48.60	3.60
760	21.54	50.04	3260	49.07	3.50
810	22.23	45.07	3310	49.55	3.39
860	22.91	40.77	3360	50.02	3.30
910	23.58	37.02	3410	50.49	3.21
960	24.24	33.82	3460	50.96	3.12
1010	24.89	31.06	3510	51.43	3.03
1060	25.53	28.54	3560	51.90	2.95
1110	26.16	26.32	3610	52.37	2.86
1160	26.79	24.37	3660	52.83	2.78
1210	27.40	22.66	3710	53.29	2.71
1260	28.01	21.10	3760	53.75	2.63
1310	28.61	19.66	3810	54.21	2.56
1360	29.21	18.37	3860	54.67	2.50
1410	29.80	17.21	3910	55.13	2.43
1460	30.39	16.18	3960	55.58	2.37
1510	30.97	15.24	4010	56.04	2.31
1560	31.54	14.35	4060	56.49	2.26
1610	32.11	13.52	4110	56.94	2.20

1660	32.68	12.77	4160	57.39	2.15
1710	33.24	12.09	4210	57.84	2.10
1760	33.79	11.46	4260	58.29	2.06
1810	34.34	10.89	4310	58.74	2.01
1860	34.89	10.37	4360	59.19	1.96
1910	35.44	9.86	4410	59.63	1.92
1960	35.98	9.38	4460	60.07	1.87
2010	36.51	8.93	4510	60.52	1.83
2060	37.05	8.52	4560	60.96	1.79
2110	37.58	8.14	4610	61.40	1.75
2160	38.11	7.79	4660	61.84	1.71
2210	38.63	7.46	4710	62.28	1.67
2260	39.15	7.16	4760	62.72	1.64
2310	39.67	6.87	4810	63.15	1.60
2360	40.19	6.59	4860	63.59	1.57
2410	40.70	6.32	4910	64.02	1.54
2460	41.21	6.07	4960	64.46	1.51

表 7.5-3 主要敏感点 HCl 预测浓度随时间变化情况 单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	杨林中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	城山舟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	溪源村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	兰泽村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	姑桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	朱公桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	山美村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	仙桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	步仙乡中心学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	步仙镇卫生院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	狮山居社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	伏太村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
序号	名称	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	杨林中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	城山舟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	溪源村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	兰泽村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	姑桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	朱公桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

7	山美村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	仙桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	步仙乡中心学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	步仙镇卫生院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	狮山居社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	伏太村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

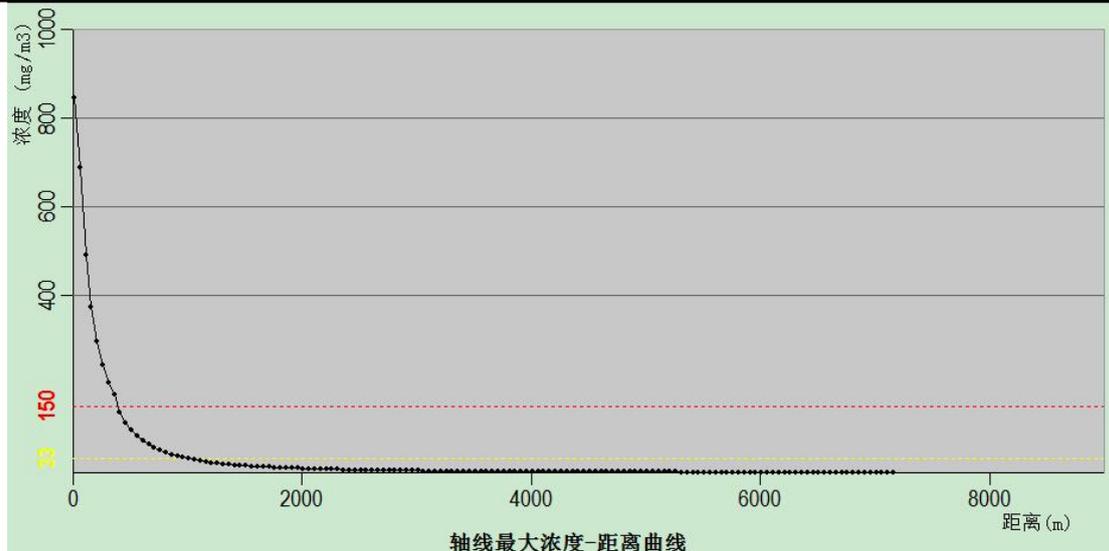


图 7.5-1 轴线最大浓度-距离图

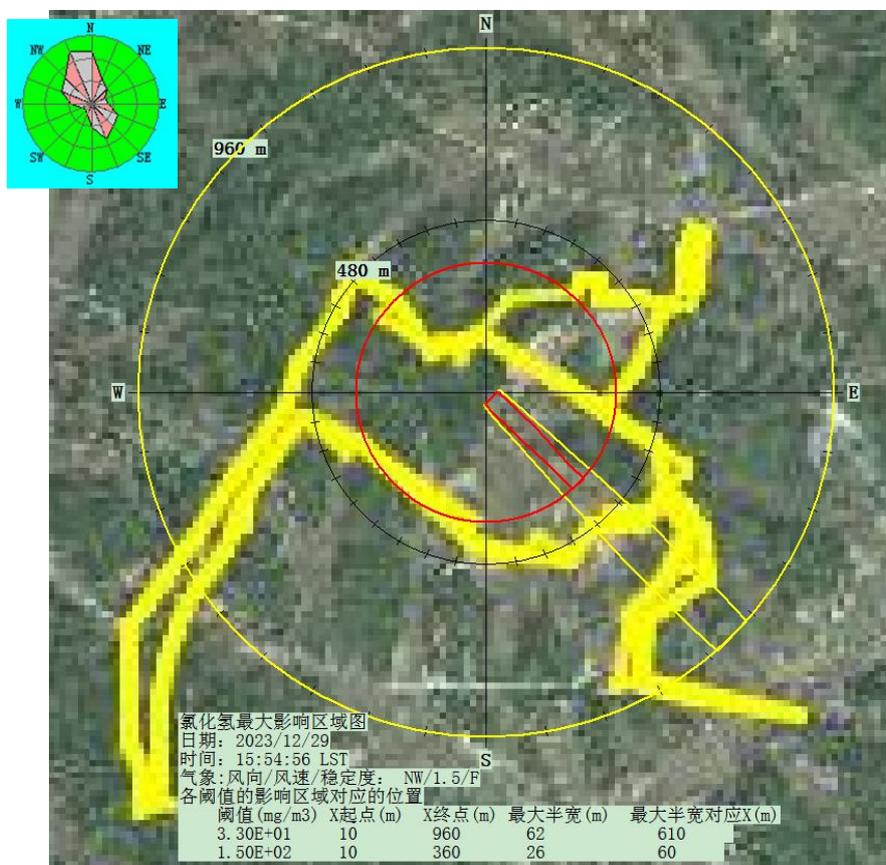


图 7.5-2 超过阈值的最大轮廓线图

由上述预测分析可知，项目盐酸储罐破裂导致盐酸进入储罐围堰内，因盐酸蒸发产生污染物氯化氢，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1（150mg/m<sup>3</sup>）的影响范围为距风险源半径为 360m 的圆形区域，毒性终点浓度-2（33mg/m<sup>3</sup>）的影响范围为距风险源半径为 960m 的圆形区域。毒性终点浓度影响区域内的敏感点主要为下风向的居民，各居民点均未出现氯化氢预测浓度超标的情形。当发生事故时，应及时通知影响区域内的人员疏散撤离，朝当时风向的垂直方向迅速撤离。

#### 7.5.1.2 柴油储罐泄漏火灾影响分析

##### （1）预测评价采用标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

CO 的毒性终点浓度-1 为 380mg/m<sup>3</sup>，毒性终点浓度-2 为 95mg/m<sup>3</sup>。

##### （2）预测模型与相关参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中相关公式计算，在本项目预设的风险情景下，由于 CO 密度小于空气，CO 的理查德森数  $Ri < 0 < 1/6$ ，属于轻质气体。因此，采用 AFTOX 模型模型进行预测，主要参数详见下表。

表 7.5-4 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/（°）	113.39334417°E
	事故源纬度/（°）	29.06412422°N
	事故源类型	火灾爆炸二次污染物
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
	风向	NW

其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	90

(3) 柴油火灾产生 CO 次生污染物在大气中扩散预测结果与评价

项目柴油遇外因诱导（如火源、热源等）而产生的 CO 二次污染物预测结果详见表 7.5-5，主要反映在最不利气象条件下下风向不同距离处 CO 的最大浓度；主要敏感点 CO 预测浓度随时间变化情况详见表 7.5-6。

表 7.5-5 最不利气象条件下下风向不同距离处 CO 的最大浓度

稳定度	最不利气象条件		稳定度	最不利气象条件	
	F			F	
下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	183880.00	2610	29.00	42.65
60	0.67	16600.00	2660	29.56	41.55
110	1.22	6622.10	2710	45.11	40.46
160	1.78	3645.80	2760	45.67	39.45
210	2.33	2345.70	2810	46.22	38.48
260	2.89	1654.00	2860	46.78	37.55
310	3.44	1238.60	2910	47.33	36.65
360	4.00	967.87	2960	47.89	35.79
410	4.56	780.63	3010	48.44	34.96
460	5.11	645.20	3060	49.00	34.17
510	5.67	543.75	3110	49.56	33.40
560	6.22	465.59	3160	50.11	32.66
610	6.78	403.95	3210	50.67	31.95
660	7.33	354.39	3260	51.22	31.26
710	7.89	313.87	3310	51.78	30.59
760	8.44	280.29	3360	52.33	29.95
810	9.00	252.10	3410	52.89	29.32
860	9.56	228.18	3460	53.44	28.72
910	10.11	207.70	3510	54.00	28.14
960	10.67	190.00	3560	54.56	27.57
1010	11.22	174.60	3610	55.11	27.02
1060	11.78	161.10	3660	55.67	26.49
1110	12.33	149.19	3710	56.22	25.97
1160	12.89	138.63	3760	56.78	25.47

1210	13.44	129.22	3810	57.33	24.98
1260	14.00	120.79	3860	57.89	24.51
1310	14.56	113.21	3910	58.44	24.05
1360	15.11	106.35	3960	59.00	23.60
1410	15.67	99.50	4010	59.56	23.17
1460	16.22	94.84	4060	60.11	22.75
1510	16.78	90.55	4110	60.67	22.33
1560	17.33	86.58	4160	61.22	21.93
1610	17.89	82.90	4210	61.78	21.54
1660	18.44	79.49	4260	62.33	21.16
1710	19.00	76.31	4310	62.89	20.79
1760	19.56	73.34	4360	63.44	20.43
1810	20.11	70.57	4410	64.00	20.07
1860	20.67	67.97	4460	64.56	19.73
1910	21.22	65.54	4510	65.11	19.39
1960	21.78	63.25	4560	65.67	19.06
2010	22.33	61.09	4610	66.22	18.74
2060	22.89	59.06	4660	66.78	18.43
2110	23.44	57.14	4710	67.33	18.12
2160	24.00	55.33	4760	67.89	17.83
2210	24.56	53.62	4810	68.45	17.53
2260	25.11	51.99	4860	69.00	17.25
2310	25.67	50.45	4910	69.56	16.97
2360	26.22	48.98	4960	70.11	16.70
2410	26.78	47.59	4910	29.00	42.65
2460	27.33	46.27	4960	29.56	41.55
2510	27.89	45.00	2610	45.11	40.46
2560	28.44	43.80			

表 7.5-6 主要敏感点 CO 预测浓度随时间变化情况 单位：mg/m<sup>3</sup>

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	杨林中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	城山舟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	溪源村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	兰泽村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	姑桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	朱公桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.16E-11

7	山美村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.73E+01
8	仙桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	步仙乡中心学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	步仙镇卫生院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-07
11	狮山居社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E-08
12	伏太村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
序号	名称	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	杨林中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	城山舟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	溪源村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	兰泽村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	姑桥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	朱公桥村	2.15E-11	3.52E-11	4.07E-11	4.15E-11	4.05E-11	3.45E-11
7	山美村	3.00E+01	3.63E+01	3.72E+01	3.70E+01	3.38E+01	2.21E+01
8	仙桥村	1.09E-01	5.61E-01	1.95E+00	4.70E+00	8.27E+00	1.12E+01
9	步仙乡中心学校	6.85E-05	1.72E-04	2.72E-04	3.19E-04	3.28E-04	3.16E-04
10	步仙镇卫生院	1.39E-07	2.21E-07	2.51E-07	2.55E-07	2.48E-07	2.08E-07
11	狮山居社区	6.31E-09	1.06E-08	1.24E-08	1.27E-08	1.24E-08	1.07E-08
12	伏太村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

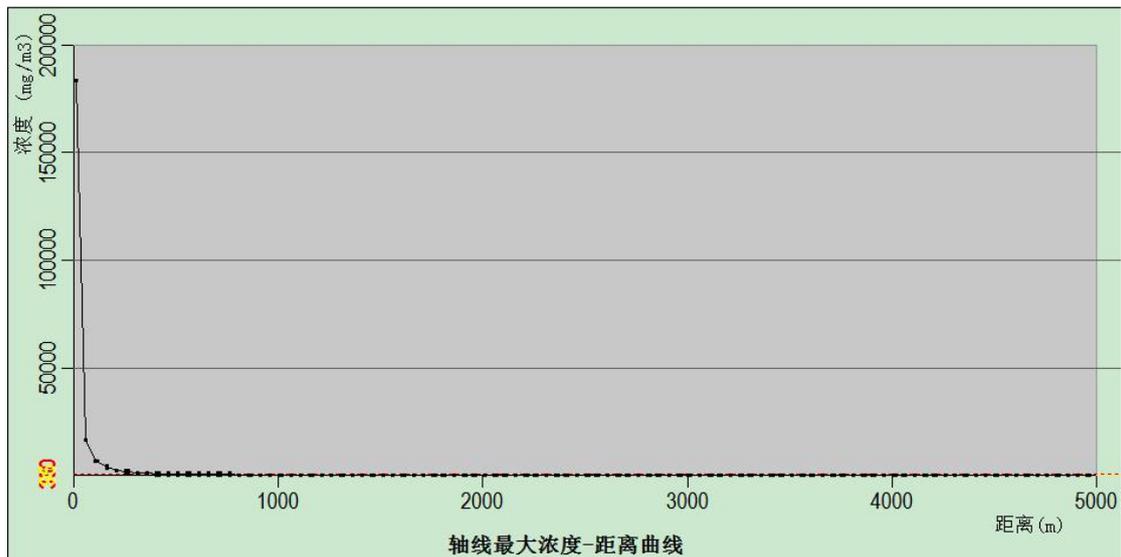


图 7.5-3 轴线最大浓度-距离图

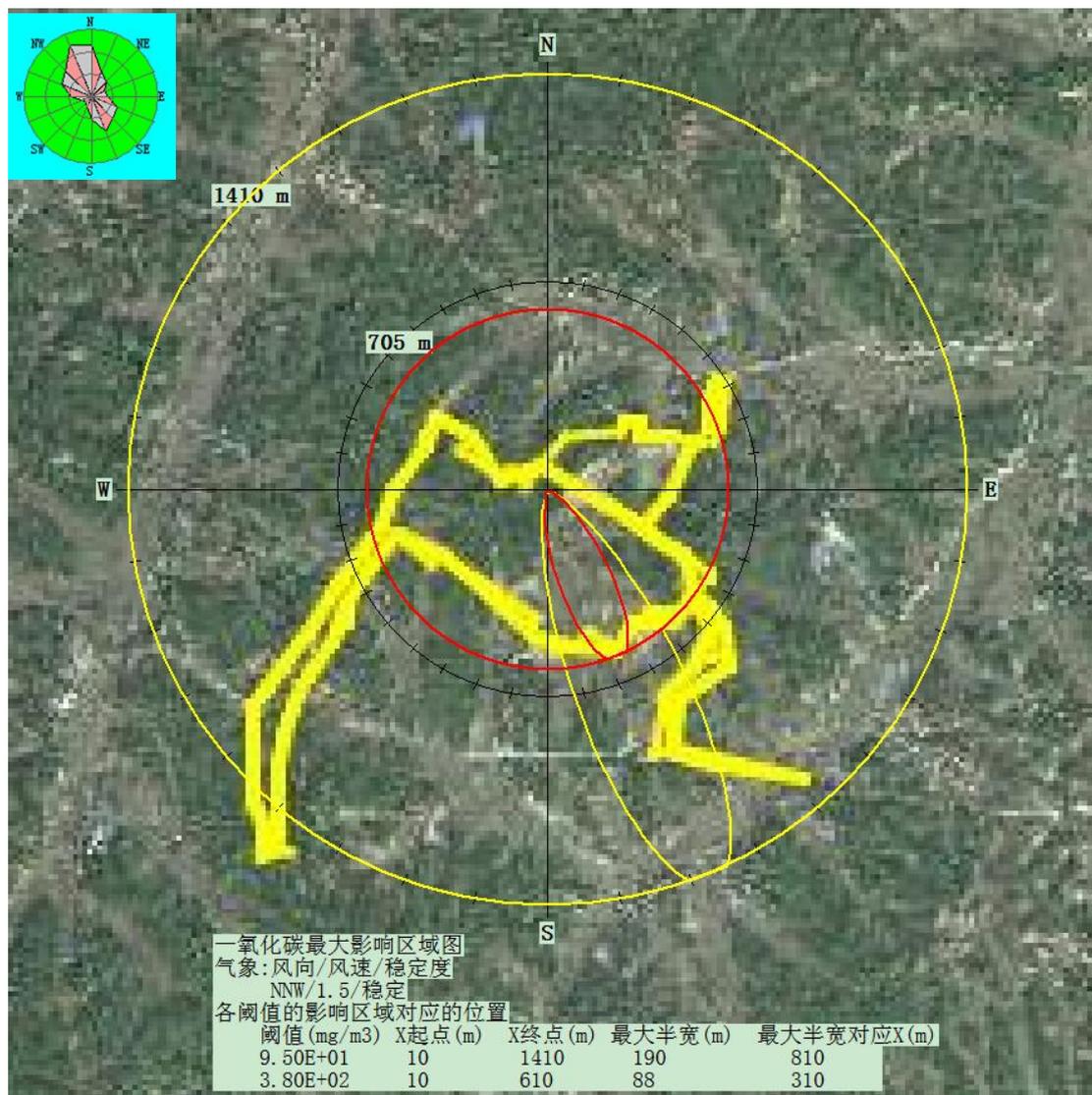


图 7.5-4 超过阈值的最大轮廓线图

由上述预测分析可知，项目柴油火灾产生 CO 二次污染物，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 (380mg/m<sup>3</sup>) 的影响范围为距风险源半径为 610m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (95mg/m<sup>3</sup>) 的影响范围为距风险源半径为 1410m 的圆形区域。毒性终点浓度影响区域内的敏感点主要为下风向的居民，各居民点均未出现一氧化碳预测浓度超标的情形；当发生事故时，应及时通知影响区域内的人员疏散撤离，朝当时风向的垂直方向迅速撤离。

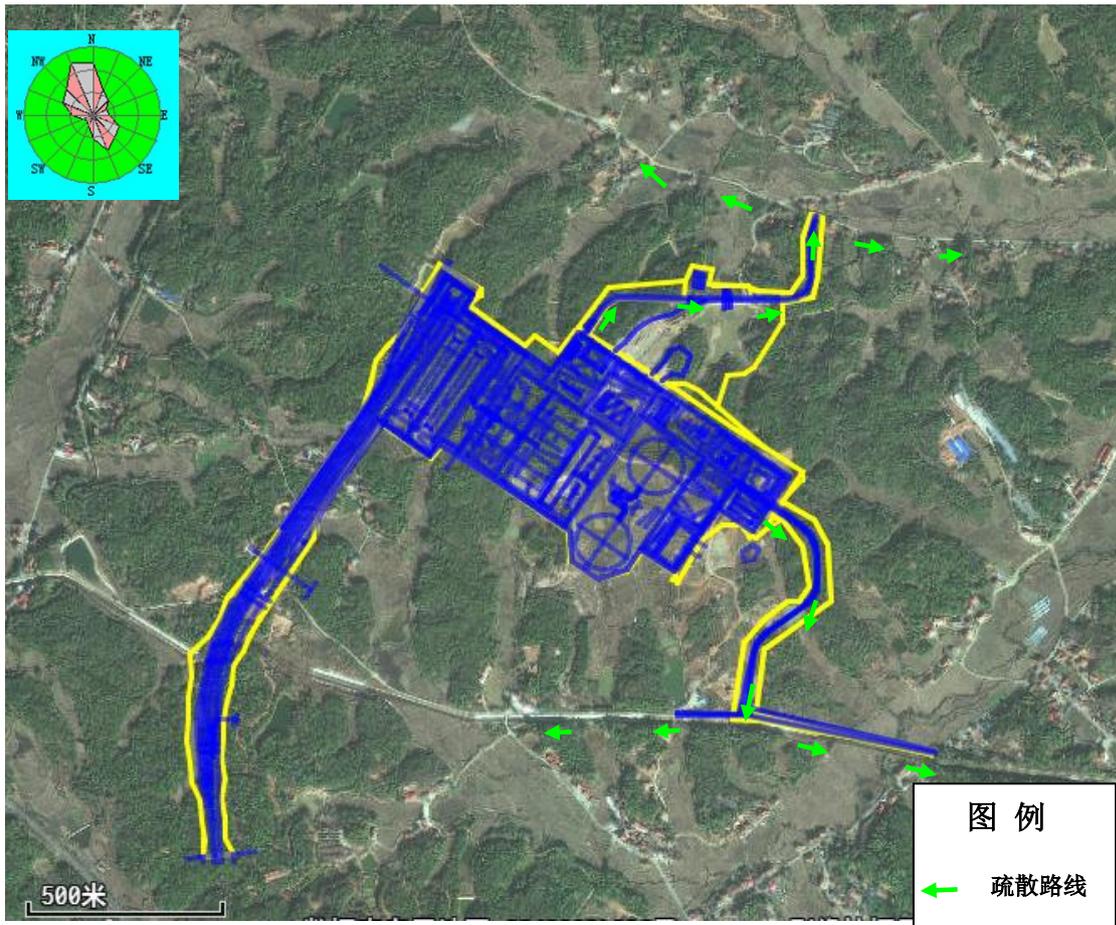


图 7.5-5 应急疏散示意图

### 7.5.2 地表水环境风险事故

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 中的河流均匀混合模型计算，公式如下：

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C—污染物浓度，mg/L；

$C_p$ —污染物排放浓度，mg/L；

$Q_p$ —污水排放量，m<sup>3</sup>/s；

$C_h$ —河流上游污染物浓度，mg/L；

$Q_h$ —河流流量，m<sup>3</sup>/s。

泄漏柴油量为 5m<sup>3</sup>，石油类的浓度为 830000mg/L，假设 1 个小时内全部泄漏进入河水中。根据现状监测，新墙河上游石油类未检出，根据水资料论证报告，新墙河的平均流量约为 39m<sup>3</sup>/s。根据计算，受污水体完全混合后的石油类浓度为 29.56mg/L，超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值 0.05mg/L。

主厂区发生柴油泄漏时，可通过加强风险防范措施有效控制此类事故发生。在

储罐区设置围堰，一般可将泄漏液控制在围堰内；在厂区设置事故池，将泄漏液进而导流进入事故池内；若发生大量泄漏且未及时阻隔导致进入厂区雨水管网，则可通过迅速关闭雨水阀阻断泄漏源；若阻挡不及时导致泄漏至厂区外，应立即启动油品泄露应急预案，在雨水排口前的泄漏途径上沿途对油品进行拦截、回收，保证油品不会泄漏至新墙河；若在最不利因素下油品泄露出厂外，应立即启动厂外应急预案、及时上报当地政府部门，在当地政府应急指挥部领导下，积极组织力量控制污染源，根据事故发生时段河流水文特征，合理安排拦油点、设置拦油坝，控制油污扩散范围，并采用吸油毡等手段回收泄漏油品。

根据上述分析，当主厂区发生柴油泄漏事故时，可通过围堰、事故池、关闭雨水阀阻断泄漏源等风险防范措施有效控制泄漏物不出厂。如果因采取措施不及时导致泄漏至厂区外，还可以在泄漏途径沿途采取筑堤堵截或引流等手段进行阻断。极端情况下，如果泄漏物通过雨水进入了厂外，应立即启动厂外应急预案，通过采取相关的应急措施避免对下游水质产生影响。因此，通过采取严格的风险防范措施、制订详细的应急预案并加强应急演练，项目不会对下游水质取水口产生明显的风险影响。

## 7.6 环境风险管理及防范

### 7.6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

### 7.6.2 环境风险分析与防范措施

#### 7.6.2.1 柴油储罐风险分析与防范措施

##### （1）柴油储罐泄漏风险分析

柴油储罐发生泄漏事故时，如泄漏的柴油直接进入地表水环境或土壤，则会对地表水和地下水造成影响。

##### （2）柴油储罐爆炸风险分析

本项目涉及的危险物质柴油具有易燃特性，一旦发生泄漏事故，遇明火则将引发火灾爆炸事故，因爆炸不完全燃烧生成的 CO 进入大气也将造成环境空气污染和

健康危害；灭火过程产生的消防废水如随雨水系统进入周边河道，将对河道水质造成污染，如渗入地表，将造成土壤、地下水污染。

本项目柴油泄漏和爆炸事故类型及影响途径见图 7.6-1。

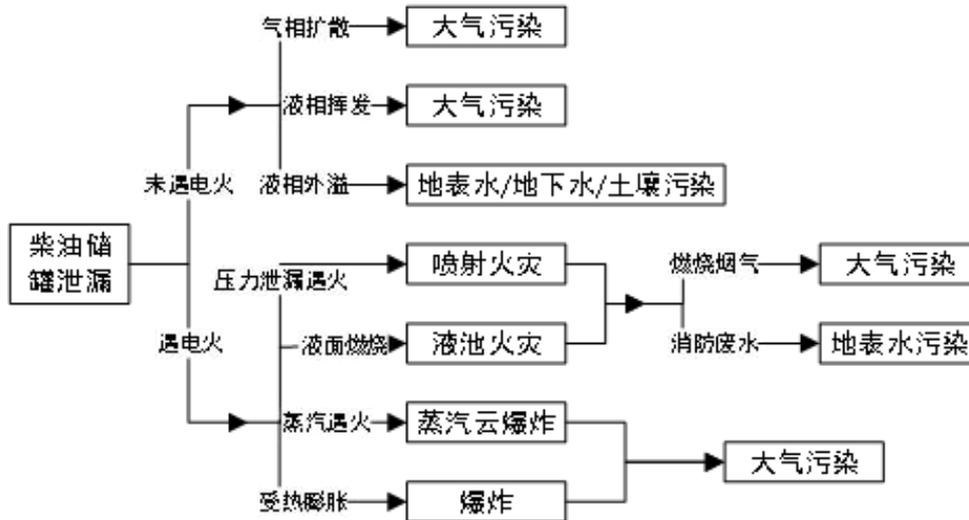


图 7.6-1 事故类型及环境影响途径

### (3) 柴油储罐泄漏防范措施

为防止事故状态下罐区泄露污染地下水，在油罐周边设置防火堤，罐区底部采用混凝土结构防油水下渗。柴油罐区的防火堤根据《石油库设计规范》（GB50074-2002）要求设置。

防火堤的设置应符合以下规定：

- 1) 防火堤应采用非燃烧材料建造，应能承受所容纳油品的静压力且不应泄漏。
- 2) 立式油罐防火堤的计算高度应保证堤内有效容积需要。防火堤的实高不应低于 1m。
- 3) 在油库存储区及相关区域设立监测探头，对周围环境的易燃易爆气体进行实时监控，以便在第一时间发现物料泄漏事故，并确定事故发生点；
- 4) 定期检查油罐区储罐、相连接的输油管线及控制阀门，及时将损坏原配件进行维护和更换，对部分构件进行保养，以减少事故发生的可能性；
- 5) 避免在柴油存储区进行土木施工，以减少意外事故导致罐体和管道阀门破坏；
- 6) 对油罐区进行定时巡逻，防止偷盗行为破坏罐体、管道、阀门及相关配件，导致事故发生；在收发油接口、油罐阀门等处应设置警示牌；
- 7) 一旦发生油库区溢油，应立即关闭所有正在作业的油罐阀门，停止燃料输送，

检查油水分离池和罐堤阀门，关闭入口和出口，打开排水管线，将含油废水输送到废水处理系统。

#### 消防废水处理

1) 油罐区消防火灾时，在油罐没有发生爆炸的情况下，作为油罐壁的冷却用水在油罐壁外，油罐内的泡沫在油罐内，此时，冷却水可以通过隔油水封池，排入雨水系统，在隔油池内设置有防止油水排入雨水排水系统的设施。

2) 厂区的变压器火灾及其事故放油，均设有事故隔油水池，其净容积应是一台最大的变压器油量的容积，确保油水不进入雨水排水系统。失火时，池内分离出的消防水经出水井溢流排放，灭火后，池内浮油由有资质的单位回收处理。

3) 全厂设置一座 5000m<sup>3</sup> 的初期雨水收集池（兼做事故废水收集池），事故状态下，将事故废水排入事故池处理。



图 7.6-2 事故水封堵示意图

### 7.6.2.2 灰场溃坝风险分析与防范措施

#### 1、同类事故统计

灰场环境风险主要是各种原因导致的溃坝，由于洪水漫顶、坝坡失稳、地基不良等原因造成拦灰坝失事溃决或严重破坏的实例在国内每年都有发生。根据有关资料统计，在运行中发生严重破坏失事而废弃的拦灰坝中，土坝占 40%，土石坝占 10%，不同事故原因导致事故发生率也不同，统计结果如表 7.6-1。

表 7.6-1 灰场事故原因发生率表

发生原因	洪水漫顶	坝身渗漏	基础不良	溢洪工程	其他
发生率 (%)	28	19	22	16	15

由表 7.6-1 可见，灰场事故发生原因比率最大为洪水漫顶事故，其次为基础不良。

## 2、灰场溃坝风险分析

拟建灰场的拦灰坝下游为山谷冲沟地带，最近居民房屋距离拦灰坝 185m，且居民房屋所处地势较高，因此即使当拦灰坝溃坝事故时，灰渣将顺着坝体开口处冲刷而下，可能会对居民的人身安全及财产安全造成影响。

灰场溃坝将使灰渣向低处蔓延，淹没灰场外植被及下游场地、损坏渗滤液收集系统等。溃坝过程由静止、加速并达到整体滑动的最大速度，其后滑体自后部至前锋依次减速构成，溃坝过程往往在几分钟内完成。溃坝液体下泄一般以涌坡形式运动，涌波的高度是不断变化的，同时逐渐向下游形成扇形流推进，最终流塘，灰渣若进入下游水塘，将导致水塘水体污染。

根据工程地质灾害危险性评估报告，评估区未发生过滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害，现状评估各类型地质灾害危险性中等。

## 3、灰场风险防范措施

为防止灰场溃坝事故的发生，必须做好下述工作：

1) 设计前仔细收集水文气象资料和坝区的地质勘探，对所拟建坝型的堆坝材料作碾压试验，并找出他们的物理学参数；对坝体进行稳定分析，尤其是渗流造成的管涌和流土，要采取严密的结构措施，防治渗流破坏；

2) 为了防止洪水进入灰场，沿灰场周边最终堆灰灰面标高设置截洪沟，截洪沟断面按频率 10%的洪峰流量设计，截洪沟沿等高线设置，底宽 1m，平均深度 1m。截洪沟的出口水流经场外排水系统排出。灰场内的雨水通过排洪卧管以及初期坝下

面的集水池，经澄清后作为灰场喷洒水。

3) 应加强对灰坝的监测控制和灰坝的运行管理。特大暴雨时，应不间断安排人员对灰场集水情况进行连续监视，发现异常情况应立即启动应急预案，排除险情。

4) 参照《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》（环办[2010]138号）制定本工程灰场环境应急预案。

### 7.6.2.3 变压器事故漏油风险分析与防范措施

#### 1、变压器事故漏油风险分析

升压站变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境，造成一定环境风险。

#### 2、变压器事故漏油风险防范措施

变压器事故油属于危险废物，类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，根据国家相关技术规范，为防止事故时造成废油污染，变电站内应设置污油排蓄系统，即按最大一台主变压器的油量，设一座事故集油池，变压器、电抗器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

变压器油收集处置流程为：事故状态下变压器油外泄→进入变压器下卵石层冷却→进入事故排油管道→进入事故油池→池内浮油集中收集，废油和杂质送有相应资质单位处理。

本项目升压站内每台变压器的基础设有 20%变压器油量的贮油池，并设有一个 100%主变压器油量的 100m<sup>3</sup> 总事故油池，事故油池设有油水分离功能。变压器下铺设一卵石层，四周设事故排油管道并与集油池相连，事故状态下变压器油的收集处理流程按上述内容实施。

变电站变压器注入变压器油后，不用更新，不外排。变压器报废时，变压器油可重复利用，随设备由厂家回收、再生利用。

### 7.6.2.4 盐酸罐泄漏风险分析及防范措施

#### 1、风险分析

盐酸溶液泄漏后，若泄漏进入地表水环境，会对水环境造成不利影响；盐酸溶

液中的氯化氢挥发进入大气环境，对大气环境造成不利影响。

## 2、防范措施

- 1) 加强罐体维护和检查，确保罐体处于事宜工况条件；
- 2) 在罐体四周设置围堰，确保泄漏溶液得到全部收集和处置；
- 3) 在厂区设置事故池，将泄漏液进而导流进入事故池内；
- 4) 建立风险事故联动机制，若发生大量泄漏且未及时阻隔导致进入厂区雨水管网，则可通过迅速关闭雨水阀阻断泄漏源；
- 5) 若阻挡不及时导致泄漏至厂区外，则应在泄漏途径沿途进行阻断，如采取筑堤堵截或引流等手段。
- 6) 与当地政府部门建立联动机制和环境风险事故应急预案，一旦发生柴油泄漏至新墙河，应迅速启动应急预案，并及时上报当地政府部门。

### 7.6.3 突发环境事故应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程投产前按规定编制环境风险应急预案。

应急预案应确定领导组织、响应程序、应急步骤、明确责任人及职责、相应防护救急措施等。本着持续改进的原则，定期演练、不断完善，以发挥实际作用，将事故造成的环境损失及厂内危害降至最低，确保周边环境质量及厂内员工不受或少受伤害。为了能把新技术和新方法运用到应急救援中去，并对不断变化的具体情况保持一致，应急预案至少应每三年重新编写一次。

电厂在编制事故应急救援预案时，应在对电厂周围社会救援能力进行调研的基础上，与当地的消防、医疗，以及政府等有关部门、单位加强联系和协作，以充分利用当地的应急资源。

编制应急救援预案，应针对生产运行中的具体情况进行认真分析，对重大危险源和危害较大的危险、有害因素进行辨识。

应急预案的主要内容应包括：

- 1) 应急组织机构和职责；
- 2) 预案分级响应条件；
- 3) 应急物资与装备；
- 4) 应急措施；

- 5) 事态监测与评估;
- 6) 应急终止;
- 7) 应急演习和应急技术培训;
- 8) 公众教育和信息;
- 9) 环境应急预案的实施与监督管理。

## 7.7 小结

本工程的灰场溃坝事故、油罐区油泄漏及火灾爆炸事故、变压器事故漏油均存在一定的环境风险，工程设计时均考虑了相应的应急设施、管理制度等应急措施，在实施了本报告提出的相应防范措施后，各环境风险均在可接受范围内。项目建成后应及时编制环境风险应急预案，进一步减小项目存在的环境风险及减轻由环境风险引起的环境影响。

表 7.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程				
建设地点	(湖南)省	(岳阳)市	岳阳	(岳阳)县	(/)园区
地理坐标	经度	东经 113°23'33.09"	纬度	北纬 29°03'49.45"	
主要危险物质及分布	轻柴油储罐、升压站、盐酸罐、危废暂存库				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	1) 轻柴油储罐发生泄漏的火灾爆炸和原煤燃烧发生火灾引发的次生污染物进入到周围环境中，主要的通过爆炸和燃烧产生的烟气和消防过程中产生的废水转移至周边环境； 2) 灰场溃坝导致灰场内灰渣随水流外排，污染周边地表水和土壤； 3) 变压器事故漏油导致废油沿地表漫流，污染周边地表水、地下水和土壤。 4) 尿素溶液泄漏、盐酸溶液泄漏，污染周边地表水、地下水、土壤和环境空气。				
风险防范措施要求	油罐区： 1) 根据《石油库设计规范》(GB50074-2002)要求设置柴油罐区的防火堤；2) 在油库存储区及相关区域设立监测探头；3) 定期检查油罐区储罐、相连接的输油管线及控制阀门，对油罐区进行定时巡逻，设置警示牌；4) 事故状态下，将油罐区事故废水排入事故池处理；5) 本工程投产前按规定编制主要危险源应急预案。 灰场： 2) 沿灰场周边最终堆灰灰面标高设置截洪沟；2) 加强对灰坝的监测控制和灰坝的运行管理。特大暴雨时，不间断安排人员对灰场集水情况进行连续监视；3) 参照《尾矿库环境应急管理工作指南(试行)》(环办[2010]138号)制定本工程灰场环境应急预案。 升压站： 3) 每台变压器的基础设有 20%变压器油量的贮油池，并设有一个 100%主变压器油量的 100m <sup>3</sup> 事故油池，事故油池设有油水分离功能；2) 变压器下铺设一卵石层，四周设事故排油管道并与事故油池相连，事故油池收集的废油送原厂或有相应资质单位处理回收利用；3) 本工程投产前按规定编制主要危险源应急				

	预案。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”，本项目在生产过程中涉及的环境风险物质 Q 值计算结果 $10 \leq Q < 100$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目环境风险潜势为 III，环境风险评价等级为二级。本项目运行过程中涉及的风险物质为轻柴油、盐酸、硫酸、变压器油等。	

## 第 8 章 污染治理措施分析

### 8.1 废气污染防治与控制措施

#### 8.1.1 NO<sub>x</sub> 防治措施论证

##### 8.1.1.1 低氮燃烧技术

本项目采用低氮燃烧技术控制锅炉出口处 NO<sub>x</sub> 的排放浓度 $\leq 250\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。本次评价将从低氮燃烧技术、国内外运行实例两方面对 NO<sub>x</sub> 排放浓度的可靠性进行论证。

##### 一、本项目采用的低氮燃烧技术

##### ① 采用 NO<sub>x</sub> 焰内还原技术

在燃烧器中充分应用了 NO<sub>x</sub> 的焰内还原技术原理，充分利用旋流燃烧器能够单独控制火焰结构的优点，采用浓缩煤粉燃烧技术，设置燃尽风风口，两级分级燃烧获得更低的 NO<sub>x</sub> 排放水平。

##### ② 燃烧器采用均等配风方式

由于设置了高位布置的 OFA 喷嘴，将部分二次风在燃烧后期送入炉膛，剩余的空气在浓相为单元制配风，在淡相为间隔布置，使配风更准确。燃烧器的浓相燃烧区域，淡相燃烧区域均准确配风，且浓相与淡相拉开，淡相与 OFA 拉开，使其无燃烧强烈区段，燃烧区域的热力状态相对均衡，无燃烧温度尖峰区域，抑制了 NO<sub>x</sub> 的生成。

##### ③ 适当的煤粉细度

适当的煤粉细度，可促使燃烧初期挥发份迅速而大量的析出燃烧，消耗氧份，造成局部还原性气氛，从而抑制 NO<sub>x</sub> 的生成量。

##### 8.1.1.2 SCR 脱硝技术

##### 一、脱硝工艺方案选择

对于燃煤锅炉，虽然采用低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术和设备的方法来控制 NO<sub>x</sub> 的生成，能达到一定的效果，但脱除率有限，若要在此基础上进一步降低 NO<sub>x</sub> 的排放浓度，燃烧控制技术有一定的局限性，必须采取烟气脱硝技术。

目前，适用于大型动力锅炉烟气脱硝的技术有数种，即选择性催化还原法（Selective Catalytic Reduction，简称 SCR）、选择性非催化还原法（Selective Non-Catalytic Reduction，简称 SNCR）、SNCR/SCR 联合脱硝法，这几种脱硝工艺的比较见表 8.1-1。

表 8.1-1 常用烟气脱硝工艺比较

项目	SCR 工艺	SNCR 工艺	SNCR/SCR 联合脱硝工艺
还原剂	以 NH <sub>3</sub> 为主	可使用 NH <sub>3</sub> 和尿素	可使用 NH <sub>3</sub> 和尿素
反应温度	320℃~400℃	850℃~1100℃	前段 850℃~1100℃，后段 320℃~400℃
催化剂	成份主要为 TiO <sub>2</sub> , V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , WO <sub>3</sub>	不使用催化剂	后段加装少量催化剂（成份主要为 TiO <sub>2</sub> , V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , WO <sub>3</sub> ）
脱硝效率	60%~90%	25%~40%	可达 60%~80%以上
还原剂喷射位置	多选择于省煤器与 SCR 反应器间烟道内	通常在炉膛内喷射，但需与锅炉厂配合	锅炉负荷不同喷射位置也不同，通常位于一次过热器或二次过热器后端
SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> 氧化	会导致 SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> 氧化	不导致 SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> 氧化	SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> 氧化较 SCR 低
NH <sub>3</sub> 逃逸	3ppm~5ppm	10ppm~15ppm	5ppm~10ppm
对空气预热器影响	NH <sub>3</sub> 与 SO <sub>3</sub> 易形成 NH <sub>4</sub> HSO <sub>4</sub> ，造成堵塞或腐蚀	不导致 SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> 氧化，造成堵塞或腐蚀的机会为三者最低	SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> 氧化率较 SCR 低，造成堵塞或腐蚀的机会较 SCR 低
系统压力损失	催化剂会造成压力损失	没有压力损失	催化剂用量较 SCR 小，产生的压力损失相对较低
燃料的影响	高灰分会磨损催化剂，碱金属氧化物会使催化剂钝化	无影响	影响与 SCR 相同
锅炉的影响	受省煤器出口烟气温度的影响	影响与 SNCR/SCR 混合相同	受炉膛内烟气流速及温度分布的影响

目前世界上已采取了烟气脱硝措施的锅炉中，大部分采用选择性催化还原法（SCR）。SCR 方法成为目前国内外电站脱氮成熟的主流技术。SCR 工艺脱硝效率高，一般可达 60~90%，能够满足严格的环保排放标准的要求，受炉膛内烟气流速及温度分布的影响小，是在大容量机组上应用最多的烟气脱硝技术。

因此本期工程推荐采用选择性催化还原法（SCR）脱硝工艺，工程设计采用省煤器分级设置来实现全负荷脱硝。

## 二、脱硝剂选择

在 SCR 系统中，是靠氨和 NO<sub>x</sub> 反应来达到脱硝的目的。稳定、可靠的氨系统才能保证 SCR 系统的良好运行所以，一个好的氨系统在整个 SCR 系统中是不可或缺的。制氨一般有三种方法：尿素法，纯氨法，氨水法。氨系统的三种方法中，使用尿素制氨的方法最安全，但是其投资、运行费用最高；纯氨的运行投资费用最低，但是纯氨的存储需要较高的压力，安全性要求较高；氨水介于两者之间。三种 SCR 还原剂的比较见表 8.1-2。

表 8.1-2 常用烟气脱硝还原剂比较

序号	SCR 还原剂	液氨	氨水	尿素
1	还原剂成本	便宜 (100%)	贵 (150%)	最贵 (180%)
2	生成 1kg 氨气所需还原剂的量	1.01kg (99%氨)	4kg (25%) 氨	1.76kg
3	运输成本	便宜	贵 (运输 1 吨氨同时需要运输 3 吨水)	便宜
4	安全性	有毒	有毒	无害
5	存储条件	高压	常压	常压、干态
6	存储方式	储罐 (液态)	储罐 (液态)	料仓 (微粒状)
7	初始投资费用	便宜	贵	贵, 涉及到专利技术
8	运行费用	便宜, 需要热量蒸发液氨	贵, 需要高热量蒸发、蒸馏水和氨	贵, 需要高热量热解尿素和蒸发氨
9	设备安全要求	有关法律规定	需要	基本不需要

液氨、尿素作为还原剂用于 SCR 烟气脱硝技术中, 可以取得相似的脱硝效果; 在电厂内设置的液氨储罐为重大危险源。对脱硝还原剂的选择, 当对安全无特殊要求的地区, 采用 SCR 烟气脱硝工艺时, 若液氨来源便利且可靠, 人口密度不太高地区, 可使用液氨作为脱硝还原剂, 从经济角度分析, 采用液氨可以降低投资及运行成本; 在项目地区人口密度高、还原剂运输距离远的项目, 若采用 SCR 烟气脱硝工艺, 可考虑使用尿素作为脱硝还原剂。本项目从安全角度考虑脱硝还原剂采用尿素。

### 三、脱硝效率的确定

SCR装置催化剂按引进技术国产化蜂窝式催化剂设计, 按锅炉出口NO<sub>x</sub>排放浓度为250mg/Nm<sup>3</sup>计算, 考虑到对煤种变化的适应性以及应对将来更加严格环保排放标准的要求, 本项目脱硝效率按不低于80%设计, 本期工程锅炉 NO<sub>x</sub> 排放限值即可满足低于50mg/Nm<sup>3</sup>的要求, 采用3层催化剂并预留1层备用层 (3+1) 的方案, 该方案布置较灵活, 载荷和尺寸也适中, 可较好的满足烟气脱硝要求。

### 四、脱硝工艺系统和设备

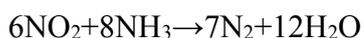
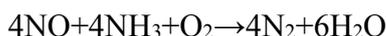
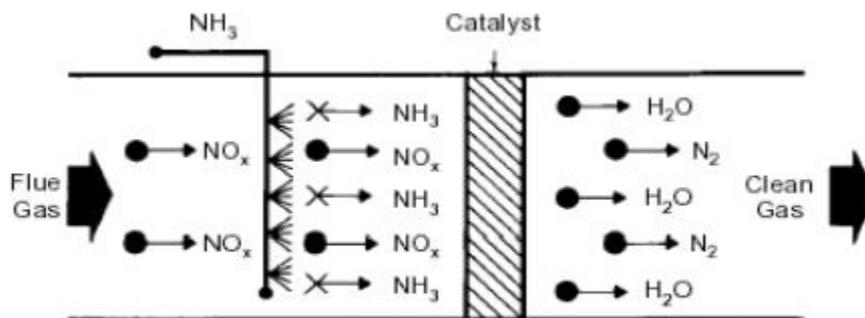
#### 1、SCR烟气脱硝系统流程

烟气在锅炉尾部省煤器出口引出至垂直布置的SCR反应器里, 每台锅炉配有两个反应器, 在反应器里烟气向下流过均流器、催化剂备用层、催化剂层, 随后烟气进入回转式空气预热器、电除尘器、引风机和FGD, 最后通过烟囱排入大气。SCR反应器是整个脱硝系统的核心部分, 脱硝反应即在反应器内发生。

#### 2、脱硝反应

从省煤器出来的烟气进入已填装有催化剂的反应器中，同时从还原剂系统引接过来的还原剂氨通过安装于反应器前烟道内的喷嘴喷入烟气中，在催化剂的作用下，氨与烟气中的NO<sub>x</sub>产生化学反应，NO<sub>x</sub>还原成氮气(N<sub>2</sub>)和水(H<sub>2</sub>O)，经脱硝后的烟气则继续进入空气预热器。

在催化剂作用下，NO<sub>x</sub>和NH<sub>3</sub>发生如下反应：



反应产物N<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O对大气没有多大影响，经过最后一层催化剂后，烟气中的NO<sub>x</sub>控制在排放限值以下。

### 3、催化剂设计

选择性催化还原脱氮法在实际运行中，脱氮催化剂是脱氮反应器的核心。通常它分为蜂窝式和板式二种结构类型，板式催化剂较蜂窝式比表面积小，体积相同时，其表面积小，要达到同样的脱硝效率，需加大催化剂体积，一般仅用在烟气中灰浓度较高的场合。本工程的燃煤为灰分较低的烟煤，烟气中的灰浓度较低，推荐采用采用蜂窝式催化剂，能有效的降低催化剂体积并降低SCR反应器造价。

### 4、氨/空气混合及喷射系统

喷入反应器烟道的氨气应为空气稀释后的含5%左右氨气的混合气体。氨气稀释空气的来源可为送风机出口二次风、一次风机出口一次风，也可采用专门设置的稀释风机。本工程暂考虑每台机组设置3台50%容量(两用一备)的稀释风机，风机布置应尽量靠近脱硝装置。稀释风机选用离心风机，稀释风机风量裕量不宜小于10%，压头裕量不宜小于20%。

每台SCR装置设一套完整的氨喷射系统，保证NH<sub>3</sub>/NO<sub>x</sub>沿烟道截面均匀分布。

氨喷射系统的容量及配置应该满足脱除烟气中NO<sub>x</sub>最大值的要求，并留有适当的余量。

氨注入格栅分布管上设有压缩空气管道，当注入格栅喷头发生堵塞时可进行吹扫。在进氨装置分管阀后设有氮气预留阀及接口，在停工检修时用于吹扫管内氨气。

#### 4、吹灰系统

脱硝反应器应设置吹灰系统，吹灰器配置蒸汽吹灰器与声波吹灰器，以保证吹灰的良好效果，吹灰器的管道系统均按3+1层设计，吹灰器的数量和布置应能将催化剂中的积灰尽可能多地吹扫干净，应尽可能避免因死角而造成催化剂失效导致脱硝效率的下降。

声波吹灰器所需压缩空气取自全厂压缩空气系统，并设置稳压罐。

#### 8.1.1.3 与《火电厂污染防治可行性技术指南》符合性

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）表 20，锅炉采用低氮燃烧器可实现炉膛出口 NO<sub>x</sub> 浓度为 200-350mg/Nm<sup>3</sup>，本项目设计炉膛出口 NO<sub>x</sub> 浓度不高于 250mg/Nm<sup>3</sup>；同时根据指南，NO<sub>x</sub> 浓度为 200-350mg/Nm<sup>3</sup> 区间时，SCR 催化剂 3 层并预留 1 层备用层（3+1）的方案，脱硝效率为 80%-86%，本项目设计脱硝效率 80%以上，NO<sub>x</sub> 排放浓度可确保低于 50mg/Nm<sup>3</sup>。

综上所述，本项目采用的 NO<sub>x</sub> 控制措施是可行的。

### 8.1.2 SO<sub>2</sub> 防治措施论证

#### 8.1.2.1 脱硫工艺选择

本期工程拟配套建设烟气脱硫装置，对两台机组100%全烟气量进行脱硫处理。根据环保要求，本工程脱硫系统的脱硫效率要求不低于98.9%，满足SO<sub>2</sub>排放小于35mg/Nm<sup>3</sup>。

石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺是目前世界上应用最广泛、技术最为成熟的脱硫技术。该工艺采用石灰石作为脱硫吸收剂，石灰石磨制后形成石灰石浆液，利用石灰石浆液吸收烟气中的SO<sub>2</sub>，其吸收剂石灰石价廉易得及副产品石膏能够综合利用。该系统脱硫效率可达到99%以上，是目前国内外600MW以上的燃煤机组中应用最为成熟的烟气脱硫工艺系统，国外已有单台1200MW机组的运行业绩，国内的山东邹县电厂四期1000MW机组、浙江玉环电厂1000MW机组、灵武电厂二期1000MW空冷机组、神头二期1000MW机组、浙能嘉兴嘉华电厂1000MW机组、国电泰州电厂二期

1000MW二次再热机组、华能莱芜电厂1000MW二次再热机组等均采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺。因此从技术成熟可靠、吸收剂(石灰石)价廉易得、副产品能够综合利用等方面考虑，对于本工程2×1000MW大容量机组烟气脱硫，推荐采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺。

### 8.1.2.2 烟气脱硫工程设想

#### 1、设计基础参数

本工程脱硫系统设计基础参数见表5.7-3。

表 5.7-3 设计基础参数表

设计基础参数	设计煤质	校核煤质1	校核煤质2
燃煤收到基含硫量	0.93%	1.34%	0.47%
每台锅炉燃煤量	364.87t/h	325.54t/h	325.67t/h
脱硫装置入口实际烟气量	3674803m <sup>3</sup> /h	3744915 m <sup>3</sup> /h	3681066 m <sup>3</sup> /h
脱硫装置入口烟气温度	87℃	87℃	87℃
脱硫装置入口SO <sub>2</sub> 浓度	2577mg/Nm <sup>3</sup>	3255mg/Nm <sup>3</sup>	1162mg/Nm <sup>3</sup>
脱硫装置入口粉尘浓度	20mg/Nm <sup>3</sup>	20mg/Nm <sup>3</sup>	20mg/Nm <sup>3</sup>
设计脱硫效率	>98.6%	>98.9%	>97%
脱硫装置出口烟气温度	50℃	50℃	50℃

#### 2、脱硫工艺系统及设备部分

##### (1) 石灰石储存、制浆及供浆系统

本工程按自建吸收剂制备车间设计，采购石灰石块料，在厂内建吸收剂制备车间，采用湿磨方式磨制石灰石浆液，用泵送至脱硫塔内。

##### ①、石灰石的输送与储存

石灰石块储存部分的设计范围始于地下料斗，止于石灰石仓，主要功能包括：给料、提升、输送、系统的自动程序控制等；还包括除铁、检修起吊、事故监测及保护、除尘、水力清扫、消防等辅助功能。石灰石输送系统为双路设置，每天按8小时运行考虑。

本工程所用石灰石粒度≤20mm，石灰石由自卸车运输进厂，经汽车衡计量后，直接卸入石灰石间的地下料斗，地下料斗设置2个，地下料斗上口设钢篦子。

地下料斗下口用机械式振动给料机将石灰石给入卸料输送机，在石灰石进入卸料输送机之前设置有一级盘式电磁除铁器。

石灰石由斗式提升机输送至石灰石仓顶，由仓顶石灰石输送机卸入石灰石贮仓

内，石灰石仓上部为钢筋混凝土仓，下部为钢锥斗，本期共设2个仓，可储存两台炉FGD装置运行3天的石灰石耗量。

## ②、湿磨制浆及供应系统

本期2×1000MW级机组湿式球磨机共设2套，每套设备出力按不低于2台机组燃用设计煤质、BMCR工况下所需处理量的100%设计，同时可满足2台机组燃用校核煤质所需处理量。

本期工程设置2台皮带称重给料机，将石灰石由石灰石仓送入湿式球磨机中。经球磨机磨制后的石灰石浆液进入磨机循环箱，由磨机循环泵送至石灰石旋流器进行分离。合格的石灰石浆液由旋流器溢流至石灰石浆液箱，不合格的石灰石浆液从旋流器底部返回磨机继续磨制。本期共设两个石灰石浆液箱，可满足两台炉8小时石灰石浆液用量。每台机组设2台石灰石浆液泵(1运1备)。

## (2) 烟气系统

本系统主要是由吸风机、烟道挡板门及烟道等设备组成。

本工程吸风机为三合一风机，锅炉引风机出口的烟气进入脱硫系统的吸收塔，在塔内洗涤脱硫后的烟气经除雾器除去大部分液滴后，经吸收塔出口进入烟囱并排入大气。

本工程不设旁路烟道，每台炉设置一套烟气系统。

## (3) 吸收塔系统

每台炉配置一座吸收塔，吸收塔按逆流喷淋塔设计。烟气从吸收塔下部进入，与吸收浆液逆流接触，在塔内进行吸收反应。脱硫塔采用高效脱硫除尘一体化技术，通过采用增强型的喷淋系统和管束式高效除尘除雾器或其他型式的高效除雾器组合，使脱硫后的净烟气含液滴量低于 $25\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，保证脱硫塔出口 $\text{SO}_2$ 浓度、含尘浓度分别不大于 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。反应后的浆液落入吸收塔浆池内，经氧化形成石膏浆液，由排出泵送至石膏脱水系统。

吸收塔采用圆柱体钢结构型式，内衬鳞片树脂或橡胶。每座吸收塔配置5台浆液循环泵，对应5层喷淋层，每层喷淋层由1台循环浆液泵单独供浆。5层喷淋下设一层托盘，上面布满直径3-5mm的小孔，开孔率34%。每座吸收塔设3台氧化风机(2运1备)和5台搅拌器。

## (4) 石膏浆液脱水系统

吸收塔排出的石膏浆液由石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )、盐类混合物( $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ )、石灰石( $\text{CaCO}_3$ )、氟化钙( $\text{CaF}_2$ )和灰粒等组成。

为便于运输、贮存和利用,对吸收塔排出的石膏浆液进行脱水处理。先由石膏浆液旋流器浓缩成重量浓度约50%的浆液,自流至真空皮带脱水机继续脱水。经真空皮带脱水机处理后的石膏固体物表面含水率小于10%,直接排入石膏贮存间内,然后装车外运。石膏浆液旋流器的溢流浆液由给料泵送至废水旋流器进一步分离,分离出的浆液返回吸收塔继续利用,废水则由废水泵排出脱硫系统。真空皮带脱水机排出的滤液水由滤液泵送回系统重复使用。

本期工程共设2套石膏脱水系统,2套可满足设计煤质所需处理量的150%,同时满足校核煤质所需处理量。

石膏贮存间的容积可以满足2套FGD装置运行3天所排石膏的贮存要求。

#### (5) 排空系统

本工程设1座事故浆液箱,能够满足1座吸收塔浆液排空要求。设有1台事故浆液返回泵将石膏浆液送回吸收塔,实现检修后脱硫装置快速启动,投入运行。

#### (6) 工艺水系统

脱硫装置耗水主要包括烟气携带水份、石膏结晶水、石膏表面水及排放的废水等,这部分水不能回收利用。

工艺水系统设有1个工艺水箱,3台工艺水泵(2运1备),为脱硫装置各用水点供水。

#### (7) 排水系统

根据脱硫工艺的要求,脱硫系统需要连续排放一定量的废水,以维持吸收塔浆池适当的Cl<sup>-</sup>浓度。排出的废水进入电厂废水站统一处理。

#### (8) 脱硫除尘一体化

通过对脱硫塔除尘原理的分析,优化配置和加强协同治理,基本可以做到在不加设湿式电除尘器的情况下,满足吸收塔出口固体颗粒物 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的排放要求。其主要技术特点为:脱硫系统上级采取低低温电除尘器(或者电袋除尘器),将粉尘控制在 $15\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ ,吸收塔内采用了多孔分布器(托盘)、高效喷嘴、高效除雾器等。

##### ①、低低温电除尘器

烟气协同治理技术路线中以低低温电除尘为核心,该技术可大幅度降低电除尘器出口烟尘浓度至 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,并且因烟气温度被降至酸露点附近(一般为 $90^\circ\text{C}$ 左

右), 一定程度地增大了电除尘器出口排放的烟尘粒径, 为下游湿法脱硫对粉尘的脱除创造了有利条件。

### ②、多孔分布器对除尘效果的提升

新的高效脱硫除尘方案中采用了多孔性分布器(托盘)装置。正常运行时, 多孔性分布器一方面可以均布塔内的烟气, 另一方面多孔性分布器上有一层液膜, 相当于鼓泡塔效果, 因此对烟气中的粉尘有较好的洗涤作用。

### ③、高效喷嘴

高效喷嘴一般指单向双头喷嘴。相对于普通喷嘴, 具有更高的喷淋覆盖和二次雾化效果。在同等条件下使用双头喷嘴可以提高脱硫、除尘效率, 其原因在于:

覆盖率增加。常规喷嘴主要是 $90^\circ$ 角, 高效喷嘴喷射角度为 $120^\circ$ , 就喷淋覆盖率而言,  $120^\circ$ 喷嘴的覆盖率是 $90^\circ$ 的300%以上。

结构优化, 双锥可以产生更小的雾滴, 气液接触面积增大, 对细小粒径颗粒物的捕捉能力加强。

双头喷嘴喷出的浆液是相反的方向旋转的, 在旋转的过程中会发生碰撞产生二次雾化, 相邻两个双头喷嘴的旋转方向也是相反的, 也会产生二次雾化。双头喷嘴通过二次雾化增加了液滴与烟气接触的表面积, 使不能接触烟气的液滴内部转化为表面与烟气接触并反应。

双头喷嘴旋向相反的特性, 对烟气流动扰动影响可有相互抵消效果, 减轻将烟气同时向外旋向塔壁而造成的短路问题。

### ④、高效除雾器

与普通除雾器相比, 高效除雾器具体优势如下:

#### •更多的接触面积和排液能力

现有塔内机械除雾器以屋脊式居多, 叶片框架与水平方向夹角一般为 $27.5^\circ$ , 高效除雾器将夹角增大至 $37^\circ$ 左右, 除雾器总高增加, 叶片接触面积和自身排液能力明显提高, 可有效提高除雾能力。

#### •更合理叶片型式和间距

以往为防止除雾器的堵塞, 叶片型式简单, 间距较大, 这明显牺牲了除雾能力。高效除雾器选用带钩叶型, 间距可由30mm压缩至27.5mm设置更低, 提高除雾器效果。

#### •更优化冲洗系统

冲洗系统是防止除雾器结垢的重要手段，高效除雾时除雾器工作负荷加大，冲洗系统的设计和运行均应提高要求。冲洗系统管路和喷嘴重新设计，冲洗覆盖面积为所有表面，冲洗覆盖率超过150%，喷嘴流量偏差不超过10%。

通过上述高效脱硫除尘技术，使最终排放烟尘和SO<sub>2</sub>达到5mg/Nm<sup>3</sup>和35mg/Nm<sup>3</sup>以下。

#### (9) 主要设备选择

本期工程烟气脱硫系统的设备主要有：吸收塔、吸收塔浆液循环泵、氧化风机、石膏浆液排出泵、工艺水泵、除雾器冲洗泵、石膏浆液旋流器、真空皮带脱水机、真空泵、废水旋流器、废水输送泵、石灰石仓、石灰石称重给料机、石灰石输送机、湿式球磨机、石灰石旋流器、石灰石浆液箱、石灰石浆液泵等。

### 8.1.3 烟尘防治对策及技术经济论证

#### 8.1.3.1 烟尘系统治理技术线路

本项目设计采用低低温三室五电场静电除尘（高频电源技术）+脱硫除尘综合塔处理烟尘，确保排放达到<10mg/Nm<sup>3</sup>以下。

#### 8.1.3.2 各类除尘器技术特点比较

目前大型火电机组的除尘器型式主要有静电除尘器、布袋除尘器、电袋除尘器三种。

静电除尘器最大的特点是设备阻力低，处理烟气量大，除尘效率高，节能效果明显、运行费用低，维护工作量极少，使用温度范围广。缺点是，燃用劣质煤时往往除尘器一次性投资会相对较高，不过只要除尘器选型得当，可以实现较高的性价比和很低的维护运行费用。因此，电除尘技术仍然是首选的除尘方式。

布袋除尘器具有排放浓度低且不受飞灰特性等影响的特点，锅炉负荷变化、烟气量的波动对布袋除尘器出口浓度影响不大。但其主要缺点是：由于滤料对烟气温度和烟气成分(含氧量、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、水分、油质含量等)比较敏感及易破袋，因此，袋式除尘器更换布袋维修频率较高。另外，布袋除尘器阻力较大，若清灰系统失灵，将导致系统阻力急剧升高，甚至影响锅炉运行。而且，对于百万机组，由于布袋除尘器滤袋量巨大，一旦更换破损布袋造成新的污染源，故目前国内百万机组尚无选用布袋除尘器的业绩。

电袋复合除尘器结合了电除尘器和袋式除尘器的特点，烟气先经过电场单元除

去大部分烟尘和粗颗粒，再经过布袋单元除去较小粒径的粉尘。这种复合除尘器兼有电除尘器和袋式除尘器的优点和缺点，对煤种和烟尘比电阻变化的适应能力比电除尘器强，运行阻力低于纯布袋除尘器，电耗也低于电除尘器。但由于兼有电除尘和布袋除尘两套单元，因此运行维护较复杂。电袋除尘器存在的主要问题是滤袋寿命短。对滤袋破损原因有的专家分析认为是由于除尘器电场单元的电晕放电形成臭氧，转化为NO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>对滤袋造成氧化及腐蚀损伤；有的专家则不同意臭氧观点，认为是烟气中氧量增加造成滤袋寿命的降低。此外电除尘与布袋除尘串联布置，有的没有在袋式除尘前设分布板，使进入袋式除尘烟气不均匀，造成部分滤袋破损。

静电除尘器、布袋除尘器和电袋除尘器。三种除尘器技术特点比较见下表：

表 8.1-2 三种除尘器技术特点比较

序号	项 目	静电除尘器	布袋除尘器	电袋除尘器
1	除尘机理	粉尘荷电、捕集	过滤拦截	粉尘荷电吸附+过滤拦截
2	煤质、灰分对除尘效率的影响	除尘效率受煤质、灰分影响大	除尘效率受煤质、灰分影响小	除尘效率受煤质、灰分影响小
3	烟温、烟气成分对设备的影响	高烟温对除尘效率略有影响，但设备整体对高温烟气承受能力强，同时对除尘器使用寿命没有影响；对烟气成分不敏感	烟温高于 160℃时会显著降低滤袋寿命，如持续则滤袋将短时间内烧毁并破损，须设置烟气旁路；对烟气成分敏感，易因此影响滤袋寿命	烟温高于 160℃时会显著降低滤袋寿命，如持续则滤袋将短时间内烧毁并破损，须设置烟气旁路；对烟气成分敏感，易因此影响滤袋寿命
4	除尘器阻力	小于 300Pa，且长期稳定	刚投运时~1200Pa，后期~1500Pa	刚投运时~800Pa，后期~1200Pa
5	检修维护	需停炉检修、维护简便，工作量较小，维护费用 极低	能在线分室检修；维护工作量最大，滤袋出现破损时，维护难度大，综合维护费最高	能在线分通道检修，但不能在线分室检修；维护工作量较大，滤袋出现破损时，维护难度大，综合维护费较高
6	二次污染处理	无	换下的破损滤袋暂无法处理，二次污染严重，存在二次环保风险	换下的破损滤袋暂无法处理，二次污染严重，存在二次环保风险
7	电力行业应用业绩	电力行业运用业绩最多最成熟	无 1000MW 级业绩	1000MW 级业绩极少

从上表可以看出，静电除尘器设备阻力低、运行维护比较方便且费用低、且无废弃布袋带来的二次污染问题，总体技术性能优于布袋除尘器和电袋除尘器。

### 8.1.3.3 本项目选用静电除尘器的适宜性分析

根据《燃煤电厂除尘技术路线指导意见（中电联研究[2013]473号）》的要求，新建机组应进行电除尘器对煤种的除尘难易性评价，对于评价为“容易”、“较容易”的机组应优先采用电除尘技术（包括常规电除尘以及电除尘新技术和新工艺），其他煤种应对电除尘器（包括电除尘新技术和新工艺）、电袋复合除尘器、袋式除尘器等除尘方式进行技术经济比较后确定。

粉尘比电阻以及灰成分是影响静电除尘器性能的重要因素，飞灰比电阻对静电除尘器工作影响的判断，见表 8.1-3。

表 8.1-3 飞灰比电阻对静电除尘器工作影响的判断

飞灰特性	对电除尘器运行的影响	设计煤种	校核煤种
飞灰比电阻 $\Omega\cdot\text{cm}$ $10^4\sim 10^7$	具有高导电性,通常因飞灰中含碳量高,振打清灰过程易产生二次扬尘。	具有高比电阻	具有高比电阻
$10^8\sim 10^9$	具有通常的导电性, 适合电除尘器运行。		
$10^{10}\sim 10^{11}$	能使电除尘器具有最佳运行范围,适合电除尘器运行。		
$10^{12}\sim 10^{13}$	具有高比电阻, 通常可因煤含硫量较低( $<1\%$ ); 飞灰中( $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ )高( $\geq 85\%$ )、 $\text{Na}_2\text{O}$ 少( $<0.5\%$ )而引起;		
$> 10^{13}$	高比电阻, 属难收尘的粉尘。		

煤质化验报告中的比电阻实际为试验室比电阻，根据相关资料，电厂实际运行的工况比电阻将比试验室比电阻低  $10^1\text{-}10^2$ ，这主要是烟气中粉尘吸附部分  $\text{SO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  后，并考虑部分负电离子气体的调质作用，降低了粉尘的比电阻。

本项目设计煤种及校核煤种的飞灰均属于高比电阻粉尘，但是其比电阻未超过  $10^{13}$ ，属于可以使用静电除尘器的范围，采用特殊的设计措施可以保证必须的除尘效率，例如采用扩大除尘器收尘面积（本项目比集尘面积可以选取在不低于  $130\text{m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$ ）、改变极线型式、加大极距、增加辅助电极等手段来提高电除尘器的除尘效率。

表 8.1-4 本项目各煤种煤灰比电阻分析结果

测量电压(V)	测试温度( $^{\circ}\text{C}$ )	设计煤	校核煤1	校核煤2
500	室温	$1.40\times 10^{10}$	$2.40\times 10^{10}$	$2.10\times 10^{10}$
	80	$5.50\times 10^{11}$	$8.20\times 10^{11}$	$6.70\times 10^{11}$
	100	$1.20\times 10^{12}$	$1.50\times 10^{12}$	$1.30\times 10^{12}$
	120	$1.80\times 10^{12}$	$2.10\times 10^{12}$	$1.70\times 10^{12}$
	150	$5.10\times 10^{11}$	$6.80\times 10^{11}$	$5.50\times 10^{11}$
	180	$4.30\times 10^{10}$	$5.90\times 10^{10}$	$5.10\times 10^{10}$

燃煤中硫分判断飞灰电收尘特性见表 8.1-5。可见：本项目中设计煤硫份为

0.93%，校核煤硫份为 1.34%和 0.47%，均属于电除尘器容易收尘范围，适合采用静电除尘器。

表 8.1-5 煤种硫份对电除尘器收尘的影响

序号	燃煤中 S 及灰中 SO <sub>3</sub> 含量	收尘特性
1	Sar ≥1%	容易
2	Sar 0.1%~1%	比较容易
3	Sar <0.1%	难收尘

灰中 SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量判断飞灰电收尘特性见表 8.1-6。可见：本项目中设计、校核煤灰中 SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量<85%，均属于电除尘器易收尘范围，适合采用静电除尘器。

表 8.1-6 灰中 SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量对电除尘器收尘的影响

序号	灰中 SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含量	收尘特性
1	<85%	易收尘
2	85%~90%	尚可
3	>90%	难收尘

灰中 Na<sub>2</sub>O 含量判断飞灰电收尘特性见表 8.1-7。可见：本项目中设计煤灰中 Na<sub>2</sub>O 含量为 1.19%，校核煤灰中 Na<sub>2</sub>O 含量为 1.31%，均属于电除尘器易收尘范围，适合采用静电除尘器。

表 8.1-7 灰中 Na<sub>2</sub>O 含量对电除尘器收尘的影响

序号	灰中 Na <sub>2</sub> O 含量	收尘特性
1	≥1%	容易
2	0.1%~1%	比较容易
3	<0.1%	难收尘

本项目中设计煤灰低温除尘指数为 1.45，校核煤灰低温除尘指数为 1.46。本项目中设计煤灰高温除尘指数为 23.3，校核煤灰高温除尘指数为 21.2。可见本项目设计和校核煤质均属于比较容易收尘范围，适合采用电除尘器。

表 8.1-8 除尘指数分析

项 目		收尘特性
低温性能	低温除尘指数	容易： ≥3 比较容易： 1<低温除尘指数<3 难收尘： ≤1
高温性能	高温除尘指数	容易： ≤15 比较容易： 15<高温除尘指数<40 难收尘： ≥40

项 目	收尘特性
表中: 低温除尘指数= $\text{Na}_2\text{O} + \text{MgO}$ 高温除尘指数= $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{MgO} + \text{CaO} + \text{Fe}_2\text{O}_3)/\text{Na}_2\text{O}$	

灰硫比指烟尘浓度 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) 与  $\text{SO}_3$  浓度 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) 之比。灰硫比过大或飞灰中碱性氧化物 (主要为  $\text{Na}_2\text{O}$ ) 含量较高或燃煤中含硫量较高的煤种, 烟尘性质改善幅度减小, 对低低温电除尘器提效幅度有一定影响。对于部分含硫量高、灰分较低的煤种, 如灰硫比不大于 100 时, 硫酸雾可能未被完全吸附, 则应考虑低温腐蚀的风险。

根据《中国华电集团公司燃煤电厂机组烟尘达标排放指导意见》, 当排烟温度高于  $130^\circ\text{C}$ , 硫份低于 1.2% 时, 可考虑低低温除尘方案。当燃煤硫份大于 2.5% 时, 不宜采用降温提效技术。为防止酸腐蚀, 低低温烟气换热器应控制灰硫比大于 100。根据本项目煤质情况, 项目适用于低低温静电除尘器。

#### 8.1.3.4 与《火电厂污染防治可行性技术指南》符合性

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017), 一次除尘措施的选择首先应结合煤质与灰的性质判断是否适合采用电除尘器; 一次除尘器出口烟尘浓度  $30\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$  时, 二次除尘宜选用湿式电除尘器; 一次除尘器出口烟尘浓度  $20\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$  时, 二次除尘宜选用湿法脱硫协同除尘或湿式电除尘器; 一次除尘器出口烟尘浓度小于  $20\text{mg}/\text{m}^3$  时, 二次除尘宜选用湿法脱硫协同除尘。本项目煤质与灰的性质判断适合采用电除尘器, 烟尘入口浓度为  $12900\text{mg}/\text{m}^3$ , 经一次电除尘后烟尘浓度为小于  $20\text{mg}/\text{m}^3$ , 二次除尘采用湿法脱硫协同除尘, 综合除尘效率可达 99.96%, 符合技术指南要求。

综上所述, 本项目除尘措施合理可行。

#### 8.1.4 汞及其化合物排放的控制措施

根据目前国内电厂燃煤的特点及部分运行电厂对烟气中汞排放浓度的监测结果, 一般利用除尘、脱硫和脱硝控制装置协同效应可以达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 对汞及其化学物的排放限值为  $0.03\text{mg}/\text{Nm}^3$  的要求。

根据相关资料, 对中国煤炭的汞含量及主要用煤行业燃煤汞排放因子进行了研究, 并结合有关统计资料计算了我国各行业和各地区燃煤汞的排放量, 全国煤炭的平均汞含量为  $0.22\text{mg}/\text{kg}$ 。本项目燃煤汞含量为设计煤  $0.044\text{mg}/\text{gk}$ 、校核煤  $0.094\text{mg}/\text{kg}$  计算, 再考虑到脱硫、脱硝和除尘设备脱汞的效率可以达到 70~90%, 出口的含汞浓

度可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）的排放限值。

## 8.2 废水污染防治与控制措施

本项目产生的废水主要有工业废水、生活污水、含煤废水、含油污水、脱硫废水、冷却塔排污水等，根据产生场所及水质水量的特点采取相应的处理设施，处理后全部回收和重复利用。各类废污水的治理措施如下：

### 8.2.1 工业废水

本项目工业废水处理站规模为 100t/h，采用絮凝、中和、澄清等处理措施，排水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准后，回用于脱硫系统工艺用水：

1、连续排放废水，包括锅炉补给水处理反渗透浓水、超滤反洗排水、前置过滤器反洗排水、凝结水精处理再生废水、试验室排水等，主要处理工艺如下：

经常性废水→中和池和机组排水槽→废水泵→废水排水贮罐→最终中和槽→  
清净水槽→清水排放泵→脱硫工艺用水等

ii) 非经常性废水(酸洗废水、空气预热器碱冲洗废水、锅炉烟气侧冲洗排水、机组启动时排水、炉水定排水等)

非经常性废水→机组排水槽→废水泵→废水排水贮罐(加药，进行氧化酸碱中和等初步处理)→排水泵→氧化反应槽→PH调整槽→混合槽→澄清池→最终中和槽→  
清净水槽→清水排水泵→脱硫工艺用水等

### 8.2.2 生活污水

本项目生活污水处理站规模为 2×10t/h。生活污水经地理式一体化生活污水处理装置进行处理，处理达到相关回用水标准后用于厂区绿化。处理工艺流程如下：生活污水→格栅井→污水调节池→初沉池→接触氧化池→二沉池→消毒池→回用

### 8.2.3 含煤废水

本项目含煤废水处理站规模为 2×20t/h，废水经处理后排至清水池重复利用。含煤废水处理工艺流程如下：

冲洗污水→沉淀池→过滤装置→清水池→回用

### 8.2.4 含油废水

本项目设置一套含油废水处理设施，经油水分离器处理合格后排至工业水池回用。含油污水处理工艺流程如下：

含油污水→调节池→油水分离→工业水池

### 8.2.5 冷却塔排水

冷却塔循环水系统常规设置有杀生和阻垢处理，改善和控制循环水的水质条件，为了保证高浓缩倍数 7，循环水采取了旁流处理装置。循环水排水处理工艺：循环水排污水→机械加速澄清池(石灰软化澄清处理)→变孔隙滤池→澄清水池→清水泵→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→反渗透升压泵→反渗透保安过滤器→反渗透高压泵→反渗透装置→反渗透产水箱。整个排污水的处理能力为 240-300m<sup>3</sup>/h，经处理后循环水排水全部复用。

对照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），以上各类废水处理工艺均属于《指南》中推荐的废水分类处理技术，能够确保各类废水能够得到分类分质处理，满足中水回用相关标准要求。另外，根据附图 6 废全厂水量平衡图，项目各类废水经妥善处理均能得到有效回用，确保废水零排放。

### 8.2.6 脱硫废水

脱硫废水中主要含有悬浮物、过饱和的亚硫酸盐、硫酸盐以及重金属，且脱硫废水的水质受煤种、脱硫系统的运行控制参数等影响很大，该类废水是电厂内所有废水中对环境危害最大，处理工艺最复杂的。因此，对脱硫废水的处理及回用也是电厂实现真正“零排放”的关键技术难题之一。

#### 1、常规脱硫废水处理方案

常规脱硫废水处理工艺：脱硫废水→中和→絮凝→浓缩/澄清→回用干灰调湿、灰场喷洒、煤场喷洒、冲灰渣用水等，处理后的废水因与再利用工序存在工况差异而难以实现全部回用，或可能导致二次污染等问题，故常规处理系统并没有真正做到“零排放”。

因此要实现全厂废水零排放，脱硫废水需进行深度处理，主要核心工艺为蒸发结晶系统。目前尚无固定的处理工艺流程，处理工艺大致可归纳如下：“脱硫废水→废水预处理系统→蒸发结晶系统”，“脱硫废水→废水预处理系统→废水浓缩系统→蒸发结晶系统”，“脱硫废水→废水预处理系统→废水浓缩系统→烟道蒸发技术”。

①脱硫废水→废水预处理系统→蒸发结晶系统

广东河源电厂脱硫废水处理系统采用“预处理（化学加药）+蒸发+结晶”工艺，废水经过预处理除去重金属、钙镁等结垢离子，进入后续的四级多效蒸发系统。该系统产出的结晶盐主要为 NaCl，产盐量 1%，其纯度大于 95%，可以作为工业盐回收使用，但其蒸发系统设计出力较大，相应投资较大，并且经常出现堵塞问题，维护成本高。

### ②脱硫废水→废水预处理系统→废水浓缩系统→蒸发结晶系统

国电汉川电厂脱硫废水处理系统采用“预处理（化学加药）+反渗透预浓缩、纳滤分盐+蒸发结晶”工艺，由于增加了反渗透浓缩工序，废水蒸发量大大减少，但存在预处理系统加药量较大、膜运行费用较高，运行控制复杂等缺点。

### ③脱硫废水→废水预处理系统→废水浓缩系统→烟道蒸发技术

焦作万方热电厂采用“双碱法+双膜法+烟道蒸发”技术工艺，利用高温烟气将雾化后的废水液滴蒸干，废水中的污染物形成细小固体结晶随烟气中的灰尘进入电除尘器被电极扑捉，进入除尘器灰斗外排，系统无结晶盐的产生，部分水份在脱硫塔中重新凝结被回收利用，达到脱硫废水的零排放，但盐分全部进入了粉煤灰，对粉煤灰的品质有一定影响。

## 2、本工程脱硫废水处理工艺介绍

本项目综合了以上国内电厂的主流脱硫废水处理工艺，并进行了局部优化，脱硫废水经中和、絮凝、澄清预处理后，拟采用“低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气蒸发”技术。具体工艺路线：

“低温烟气余热浓缩”主要是利用低温烟气对脱硫废水进行浓缩减量处理。从电除尘后的烟道内抽出 1%的烟气（温度 90℃）经过风机升压后进入浓缩塔，脱硫废水在塔内循环，绝大部分水分受热蒸发为水蒸汽后，被烟气带走至脱硫塔；盐分则均留在塔底的浓缩浆液箱。

“高温旁路烟气蒸发”是利用高温烟气对浓缩后的脱硫浆液进行蒸发处理。从现有空气预热器前的主烟道引出 1%的烟气（温度 260℃）进入喷雾干燥塔，与塔内雾化器雾化后的脱硫浆液充分接触，经过控制气体分布、雾滴流速、雾滴粒径等，使雾化后的雾滴到达喷雾干燥塔壁之前，雾滴中的水分迅速挥发，废水中的盐份被干燥析出，最终形成粉末状的产物，被旋风分离器收集下来，粉尘收集效率 99%，收尘灰掺入粉煤灰一并外售处理，尾气继续并入主烟道电除尘系统进行后续处理达

标排放。

脱硫废水处理工艺流程详见下图。

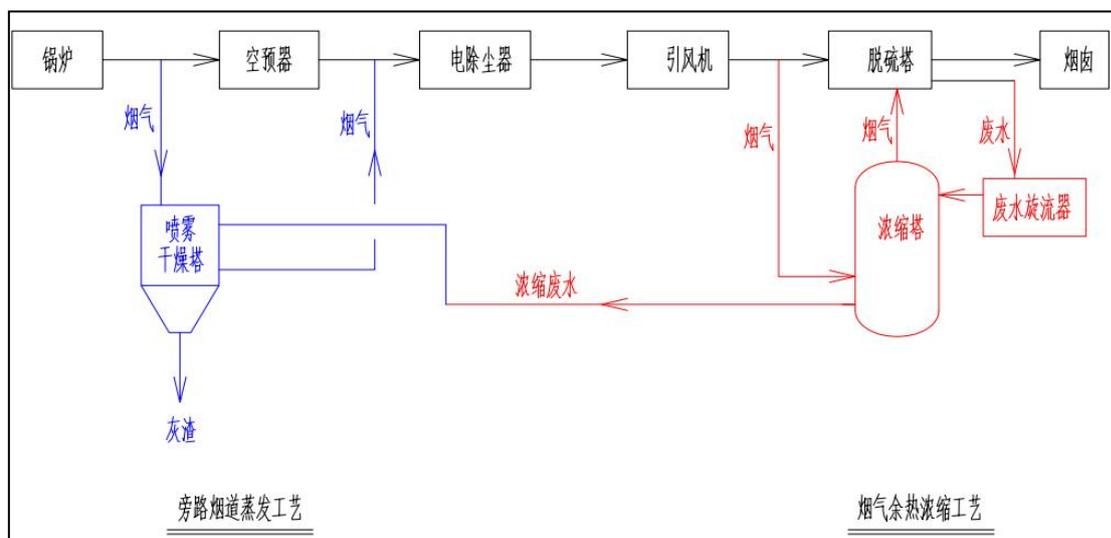


图 8.2-1 脱硫废水处理工艺流程图

### 3、脱硫废水零排放可行性分析

脱硫系统工艺用水对水质的要求不高，可采用循环水排污水、工业废水处理后的排水，其中大部分在脱硫过程中损耗或进入石膏，剩余少量脱硫废水待进一步处理。脱硫废水中主要污染因子包括 pH、悬浮物、硫酸盐、氯化物、氟化物等，本项目采用的“低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气蒸发”工艺属于近几年兴起的新工艺，国内的中电商丘电厂、国电宿迁电厂都是采用的该工艺，运行稳定可靠。

该工艺脱硫废水处理成本约 13 元/吨水（不含热耗），对锅炉效率和供电煤耗的影响为在原有的基础上锅炉效率降低 0.08%左右，供电标煤耗上升 0.22g/kWh 左右，整体运行经济成本低，有较好的环境经济效益。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），“目前，火电厂脱硫废水零排放技术主要包括烟气余热喷雾蒸发干燥、高盐废水蒸发结晶等。烟气余热喷雾蒸发干燥是通过雾化喷嘴将浓缩后的高盐废水喷入烟道或旁路烟道内，雾化后的高盐废水经过烟气加热迅速蒸发，溶解性盐结晶析出，随烟气中的烟尘一起被除尘器捕集。”本项目采用的工艺属于《指南》推荐的“烟气余热喷雾蒸发干燥”技术，能够实现脱硫废水的“零排放”。

### 4、对炉渣的品质影响

根据中国电力工程顾问集团有限公司《干排渣系统蒸发脱硫废水方案研究报

告》，大唐南京电厂 2×660MW 超超临界机组脱硫废水零排放工艺为：脱硫废水浓缩后的高浓度含盐废水经充分雾化后，喷入炉渣渣井内，利用渣的余热将高浓度含盐废水蒸干，工业盐以固态形式附着在干渣上，实现脱硫废水零排放。该工艺已经获得国家实用型专利 CN204897464U，且在大唐南京的干排渣系统上取得了良好的工程应用效果。原渣和掺入高浓度盐水后的炉渣浸出毒性与盐含量对比检测见下表。

表 8.2-1 掺工业盐前后炉渣浸出毒性与盐含量对比检测结果

样品名称	酸浸出毒性检测项目 mg/L		标准值 mg/L	盐含量 mg/kg	
掺工业盐前的炉渣	铜	0.01	100	硫酸根	337
	锌	0.006	100	氯离子	87.1
	镉	0.0002	1	钙离子	194
	铅	0.001	5	镁离子	13.5
	铬	0.01	15		
	汞	0.0001	0.1		
	砷	0.0008	5		
掺工业盐后的炉渣	酸浸出毒性检测项目 mg/L		标准值 mg/L	盐含量 mg/kg	
	铜	0.01	100	硫酸根	1310
	锌	0.006	100	氯离子	4960
	镉	0.0002	1	钙离子	806
	铅	0.001	5	镁离子	804
	铬	0.01	15		
	汞	0.0001	0.1		
	砷	0.0042	5		

根据上表可以看出，掺工业盐后的炉渣中各种重金属含量极低，满足《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）的要求，不属于危废物，可以外售综合利用。

### 5、对粉煤灰的品质影响

脱硫废水零排放系统蒸发工序产生的工业盐，绝大部分被喷雾干燥塔和旋风分离器收集，只有 1% 的盐分随尾气进入了电除尘器系统，最后混入粉煤灰。根据河源电厂的脱硫废水结晶盐成分分析报告（见表 3.3-12），结晶盐主要成分为 NaCl，产盐量约 1%。

表 8.2-2 脱硫废水结晶盐成分检测结果一览表

分析项目	检测结果	计量单位	检测方法
钠	35.6	%	ICP-AES（超纯水溶解样品，JY/T015-1996 测定）
钙	0.047	%	

镁	<0.001	%	
铬	<0.001	%	
镉	<0.001	%	
汞	<0.5	mg/kg	赛曼测汞仪测定 (GB/T15337-2008)
铅	<0.001	%	ICP-AES (超纯水溶解样品, JY/T015-1996 测定)
镍	<0.001	%	
氯	53.0	%	IC (超纯水溶解样品, JY/T020-1996 测定)
氟	<0.2	%	IC (超纯水溶解样品, JY/T020-1996 测定)
砷	<0.001	%	ICP-AES (超纯水溶解样品, JY/T015-1996)
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 含量	4.9	%	容量法 (GB5175-2008)
硫酸根	6.42	%	IC (超纯水溶解样品, JY/T020-1996 测定)
硅酸根	10.8	mg/kg	用去离子水溶解,GB/T8538-2008/4.35.2 测

本项目脱硫废水产生量为20t/h,按1%的产盐量估算盐分中氯的总含量约900t/a,1%随尾气进入了电除尘器系统,最后混入粉煤灰。项目粉煤灰产生量为53.144万吨,混入少量结晶盐后粉煤灰中氯的含量为9t/a,占比为0.0017%。远低于《通用硅酸盐水泥》(GB175-2020)中氯离子含量限值0.1%。因此,项目脱硫废水处理工艺不会影响粉煤灰的品质,粉煤灰仍然满足水泥行业技术指标要求,可以进行综合利用。

### 8.3 地下水污染防治与控制措施

对本项目的建设对地下水的污染防控对策主要按照“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。

#### 8.3.1 源头控制措施

本项目产生的各类废水在相应废水处理系统分类处理后均实现重复利用或回用,在正常情况下,电厂产生的废水全部回用及消耗,减少污染物的排放量。

优化排水系统设计,管线铺设尽量采用“可视化”原则,即管道尽可能地上铺设,做到污染物“早发现、早处理”,以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染,主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设,只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道。

严格按照国家相关规范要求,对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施,以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏,将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

进行质量体系认证,实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组,负责对地下水环境监测和管理,或者委托专业的机构完

成。建立有关规章制度和岗位责任制。

编制环境风险应急预案，设立相应的应急设施，制定应急管理制度，减少项目存在的环境风险及减轻由环境风险引起的环境影响。

### 8.3.2 分区防渗控制

#### 8.3.2.1 厂区污染防治区划分及控制措施

对项目生产区地面进行分区防渗处理，及时将泄漏/渗漏的物料和废水收集处理，有效的防止污染物渗入地下。

##### 1、污染防治区的划分

为使地下水污染的风险最小化，在项目建设过程中需要对厂区进行一定的工程防渗处理，根据污染物泄露后发现和处理的难易程度和污染物的危害性，划分为重点防渗区、一般防渗区和普通防渗区，各防渗分区的防渗技术要求如表表 8.3-1，示意图见图 8.3-1。

本项目污染区划分等级级防渗要求见表 8.3-1。

表 8.3-1 拟建项目污染区划分及防渗等级一览表

防渗分区	分区情况	防渗技术要求
重点防渗区	脱硫系统涉水设施、柴油罐区、危废暂存间、灰场、事故油池	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	净化站、工业废水处理站、化水处理站、生活污水处理站、含煤废水处理站、废水回用池和锅炉补给水、初期雨水池和事故池等	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ; 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	其它区域	一般地面硬化

**备注：**①脱硫废水处理装置处的脱硫废水成分复杂，具有弱酸性，矿化度极高，悬浮物、重金属、氟化物、COD 等浓度高，危险性较大。脱硫废水处理工艺中池底泄露不易发现，建议进行重点防渗。

②油罐区存储大量#0 轻柴油，属于持续性有机污染物，并且埋地式油罐一旦发生泄露不易发现。在非正常情况下，一旦发生泄露可能严重威胁地下水环境，建议进行重点防渗。危废暂存间存在危险废物渗漏污染隐患，需重点防渗。

③净化站、生活污水处理站、含煤废水处理站、废水回用池和锅炉补给水、废水处理装置等在正常情况下，对地下水环境基本没有影响；在某些非正常情况下，有包气带天然防渗层，对地下水环境有一定的影响，建议进行一般防渗。

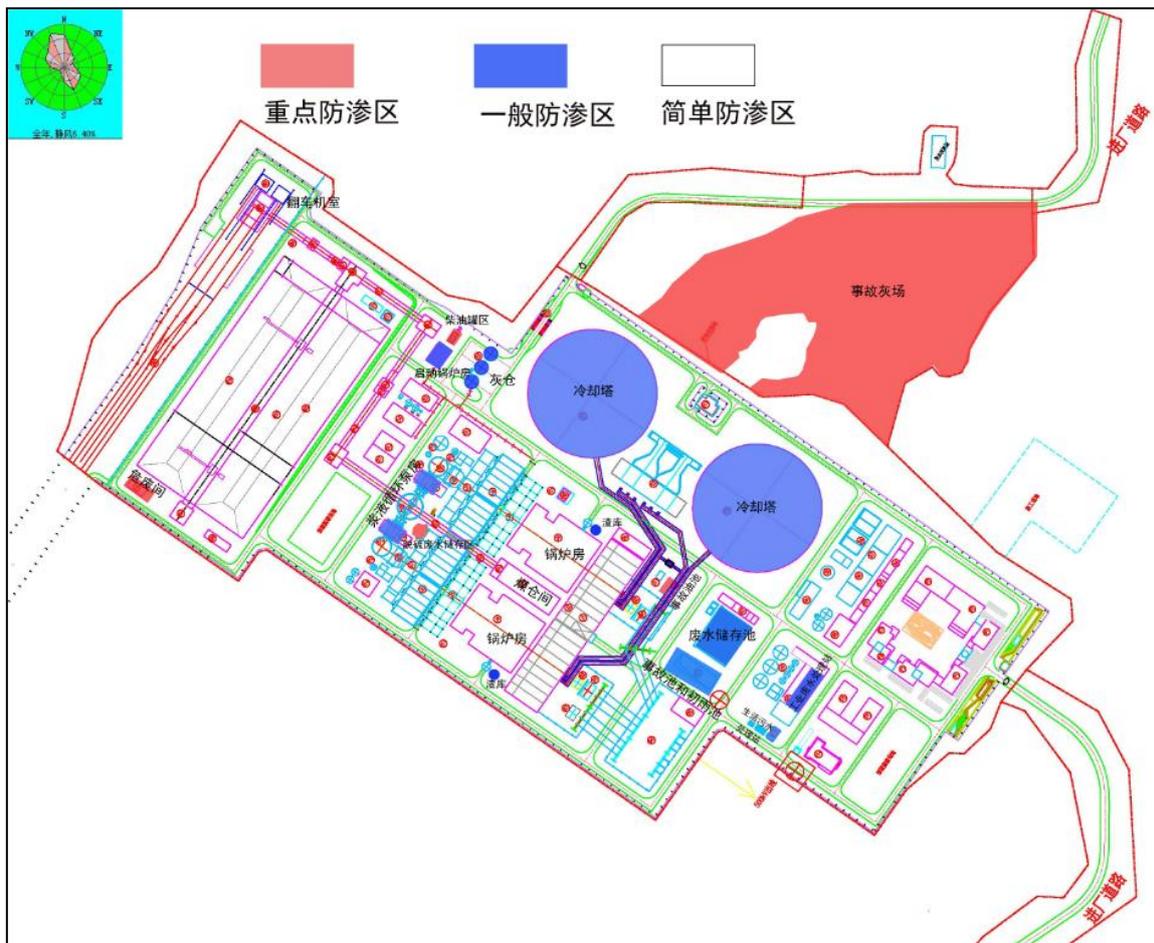


图 8.3-1 厂区地下水污染防治分区示意图

## 2、分区防治措施

### (1) 重点防渗区

重点防渗区范围防渗技术要求如下：

- ①、对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品；
- ②、在工艺条件允许的情况下，尽量将管道和设备置于地面上，如出现渗漏问题及时发现和解决；
- ③、对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专门防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池；
- ④、各集水池等蓄水构筑物应采用防渗混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体，施工缝应采用外贴式止水带及外涂防水涂料结合使用，作好防渗措施；
- ⑤、防渗效果等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行；

⑥、收集具有腐蚀性液体的水池体底部及坑壁须做防腐处理，确保满足相关标准和规范要求的防腐标准。

另外在项目工程施工过程中，要预先清除厂区上部全部耕植土及人工填土层，确保防渗工程下部基础质量可靠，能长久有效的防止污水下渗。

#### (2) 一般防渗区

一般防渗区范围防渗技术要求如下：

①、水池防渗：防渗混凝土强度等级不宜低于 C30；水池结构厚度不应小于 250mm；混凝土的抗渗等级不应低于 P6。

②、污水管网铺设防渗：污水管道尽量架空铺设，如采用地下管道，应加强地下管道及设施的固化和密封，采用防腐蚀、防爆材料，防止发生沉降引起渗漏，并按明渠明沟敷设。埋地管道防渗（厂区），需依次采用“中粗砂回填+中砂垫层+原土夯实”的结构进行防渗。

③、防渗效果等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数  $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB16889 执行。

#### (3) 简单防渗区

只需采取一般地面硬化。

### 8.3.2.2 灰场地下水污染防治控制措施

贮灰场按  $2 \times 100$  万千瓦机组 1 年的贮灰量建设。灰场设施主要包括：初期坝、防渗系统、渗滤液收集系统、排水竖井-卧管-调节池、地表水截排洪系统、运灰道路等。

本场地不存在含水、导水构造，地层岩性赋水、渗透性差，水文地质条件简单等，地质、地层有利于灰场的防渗。为防止灰场运行初期灰水渗入地下造成污染，同时满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，应对灰场进行重点防渗，防渗结构从上至下为防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层，同时灰场应采用地基处理方案，施工过程中应根据实际情况采用强夯法或真空预压法等地基处理方法对灰场地基进行处理，使灰场地基满足承载力要求，避免地基下沉，特别是不均匀或局部下沉的影响，减少地基施工后的沉降，从而防止防渗层的泄漏。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对 II

类场要求，为防止灰体渗水对地下水的污染，需采取人工防渗措施。设计拟采用复合土工膜防渗，首先库底及内坡去除植被及杂物，铺设粘土或砂砾层平整坡面，在堆灰区库底和坝基坝间范围内铺设厚度不小于 1.5mm 高密度聚乙烯膜，采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能，粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，使用其他粘土类防渗层材料时，应具有同等以上隔水效力。高密度聚乙烯膜采用随堆随铺原则，具体根据实际需要确定。

灰场内设一套灰水排水系统，排水系统由灰场内排水竖井、钢筋混凝土排水卧管和灰水沉淀池组成。排水卧管与规划设在灰场下游的沉淀池相连，含灰水通过沉淀后用于灰场洒水，沉淀池按要求做好防渗。为防止灰场外的雨水进入灰场，沿堆灰面边缘灰场与山体之间并靠近灰场地域修建一道截洪沟。

在落实各项环保措施后，可确保正常状况下不会对地下水环境造成污染。

## 8.4 声污染防治措施

电厂噪声控制的有效途径从降低声源噪声、控制传播途径、个人防护三方面入手。降低声源噪声，主要是降低设备噪声、控制传播途径、对值班生产人员与噪声采取隔离措施。

### 8.4.1 设备噪声防治

从设备选型，即声源上控制噪声，是降低电厂噪声最有效的方法。在设备选型、订货时，对制造厂商提出所提供的产品应符合国家产品噪声标准，同类设备要优先选择低噪声设备，并与制造厂家签订技术协议，对噪声大的转动机械，要求控制其噪声等级。

对高噪声的设备如汽机、励磁机等均由生产厂家提供配套的隔热罩壳，内衬吸声板，降低噪声，以减少对环境的影响；冷却塔附近厂界安装隔声屏。

在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 110(A) 以下。另外，电厂运行中加强管理，尽可能减少锅炉排汽次数，在不得不排汽时要尽量避免夜间排汽，以减小排汽噪声对周围环境影响。

汽轮机、发电机、引风机及各类水泵等大型设备均采用独立基础，减震设计。在送风机吸风口、空压机进风口等处安装消声器，以减少空气动力性噪声。在管道

设计中，注意减振、防冲击，以减轻振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流场状况，减少空气动力性噪声。输煤系统除尘风机均为室内布置；灰库、渣仓料仓顶部除尘风机属于室外布置；石灰石料仓上部设置仓顶除尘器，室外布置。

设计采用低噪声的高位收水冷却塔，高位收水冷却塔相比于常规冷却塔，最大的优点是淋水不是淋到塔池内，而是通过高位布置的收水斜板、收水槽将淋水进行收集并汇流到主集水槽内，充分利用淋水下落的势能，使水泵前有一个较高的压头，从而达到降低水泵扬程、减小循环水泵功率的目的。

另外，与常规塔相比，高位收水塔取消了常规塔底部的混凝土集水池及雨区，配有高位收水装置，冷却后的循环水在淋水填料底部经高位收水装置截留汇入集水槽后直接自流进入凝汽器，凝汽器出水通过循环水压力管接至循环水泵吸水母管，经循环水泵升压后至高位收水冷却塔完成循环系统，其他的配水系统、淋水装置、除水器与常规塔相似。

高位集水槽水面到填料底部的高差远小于常规逆流式自然通风冷却塔雨区的高度，即高位收水冷却塔从填料底部通过收水斜板及收水槽损失的能量远小于常规塔雨区损失的能量，相应产生的噪声更小、更节能。高位集水装置如图 8.3-1 所示。

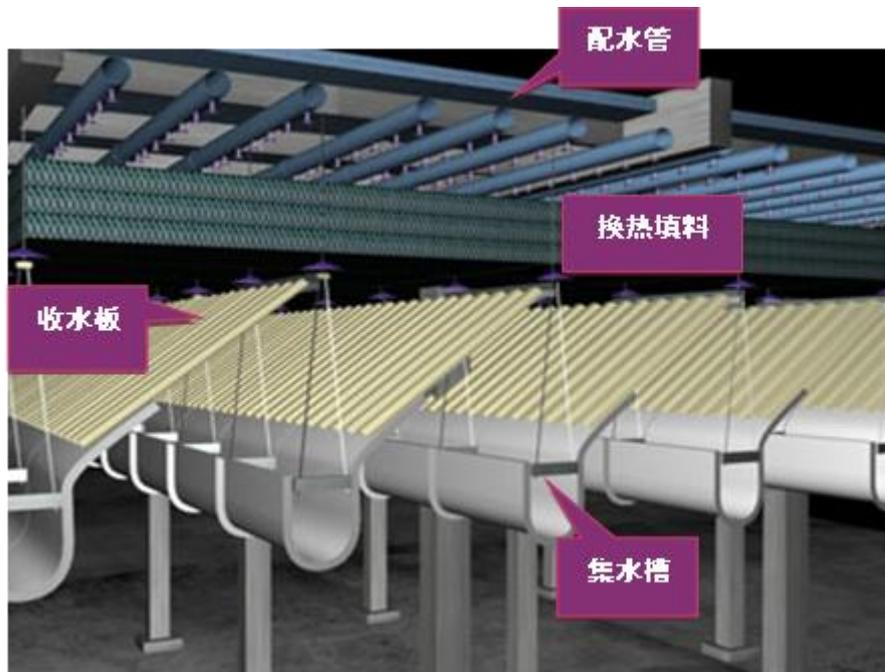


图 8.4-1 高位收水装置图示

#### 8.4.2 隔音措施

在建筑设计上，各主要生产车间考虑用吸隔音材料进行处理。对噪声值严重超

标设备，设置隔音工作小间，使工作场所与强噪声环境隔离，减少对工作人员的影响，保护工作人员的健康。

主厂房的运行人员在集中控制楼内的集中控制室值班，集中控制室设双层门窗，并选用吸声性能较好的墙面材料，屋顶可设吸声吊顶。在结构设计中采用减振平顶，减振内壁和减振地板等措施。

运煤系统的运行情况均由工业电视监视，运行人员在输煤控制楼内的控制室值班。

本项目对主厂房区域、锅炉区域、自然通风冷却塔区域、引风机区域、脱硫区域及其他噪声区域采取降噪措施如下：

#### 8.4.2.1 主厂房区域

主厂房区域主要包括汽机房、除氧间和煤仓间，其中汽机房噪声源设备主要包括：汽轮发电机及其辅机设备、电机、泵以及工艺管道等。除氧间主要包含泵类等噪声源。煤仓间中的磨煤机的噪声高达 100dBA 以上。主厂房布置于厂区中部，靠近北厂界，噪声源设备均布置在汽机房内部，整个厂房形成一个大型的体声源，其辐射噪声范围大，传播距离远，衰减慢。

主厂房区域设计降噪措施如下：

1.根据可研报告建筑部分所述，主厂房外墙面汽机房 0.90 米以上采用彩色压型钢板，0.90 米以下及除氧煤仓间、集控楼均为砌体围护。砌体围护结构其本身的隔声量大于 35 dB，满足隔声要求，故除氧间及煤仓间墙体不做处理。汽机房北侧、西侧、南侧墙面安装复合吸隔声墙体， $R_w \geq 35\text{dB}$ ；

2.主厂房区域门、窗采用隔声门、窗，隔声量  $R_w \geq 35\text{dB}$ ；

3.汽机房屋顶自然通风口设计通风消声器， $L_{IL} > 20\text{dBA}$ ；

4.汽机房进风口设计进风消声器， $L_{IL} > 20\text{dBA}$ ；

5.管道穿墙处进行隔声封堵，确保不出现漏声现象。

#### 8.4.2.2 锅炉区域

锅炉区域主要噪声源包括：锅炉本体、送风机及其配套电动机、一次风机及其配套电动机、密封风机等。

风机是燃煤电厂主要的噪声源之一，其噪声值高，噪声频谱中低频部分突出，影响范围大，治理难度高。送风机及一次风机布置于锅炉炉后，其本体及其管道噪

声值均较高，对各厂界影响均较大。

设计锅炉区域采取降噪措施如下：

- 1.对锅炉下部采用复合吸隔声板围护处理。
- 2.风机进风口设置进风消声器。
- 3.风管管道进行隔声包扎。

#### 8.4.2.3 冷却塔区域

高位收水冷却塔由于淋水高程低，因此淋水噪声小，约为 76 dBA；同时，高位收水塔内的挡板对进风有导流的作用。

在北厂界内（冷却塔西侧区域）安装高度 7.5m 隔声屏障，结构形式为钢结构立柱和吸隔声屏板两部分组成，长度合计为 300m（100m+100m+100m），隔声量不小于 10dB。钢结构立柱为主要受力构件，它通过与土建基础预埋件，固定在土建基础上。

#### 8.4.2.4 南厂界区域

在南厂界（靠近锅炉处）安装长 200m，高度 3.5m 的吸隔声屏障，结构形式为钢结构立柱和吸隔声屏板两部分组成。钢结构立柱为主要受力构件，它通过与土建基础预埋件，固定在土建基础上。

### 8.4.3 厂区合理布置降噪措施

在厂区总体布置中统筹规划，合理布置。考虑噪声源集中布置，将高噪声车间布置在远离对噪声敏感的区域处，主要声源设备如汽轮发电机组等离厂区围墙保持一定间距，使噪声传递到厂区围墙具有足够的衰减距离。在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

在厂区绿化设计中考虑好绿化带布置，充分利用植物的降噪作用，从总体上消减噪声对外界的影响。

此外，环评建议锅炉吹扫时应采取降噪措施，吹扫期间应公告周围居民，防止噪声扰民。

## 8.5 电磁环境保护措施

- 1、严格按照《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）及《火

力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；

2、控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置等；同时在升压站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；

3、控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保 500kV 升压站厂界工频电场强度水平符合标准；

4、为避免运营期外来人员进入升压站附近、保证外来人员的生命安全，升压站四周应设置高的实体围墙，围墙周围挂设警示标志，禁止外来人员进入变电所区域。

本项目各项环境保护设施及措施均是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，因此在技术上合理、可操作性强。同时，这些环境保护设施、措施在设计、运营阶段就已充分考虑了从设计的源头减少污染源强及其影响范围，有效避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本项目 500kV 升压站采取的环保设施、措施在技术上可行、经济上是合理的。

## 8.6 固体废物污染防治措施

### 8.6.1 运输过程中污染防治对策

对于运输过程，主要采用两种措施：一是采用密封运输车，二是出电厂的干灰渣采用加湿搅拌调匀后才允许装运，从而避免在装、运、卸等环节上出现飞灰对沿途环境产生不良影响。

本项目采用专用自卸密闭型运输汽车外运灰渣综合利用，只要自卸汽车的有效容积达到设计运行要求，杜绝超载、超高运行，做好车体、车轮的清扫工作，则可避免造成沿途污染。

针对灰场飞灰污染，采取如下措施予以防止：

- 1) 灰渣运输车辆采用密闭式；
- 2) 及时碾压并保持灰面平整，对裸露的灰面及时洒水；
- 3) 压实喷洒后的灰面避免人为扰动；
- 4) 灰场分区分块使用，堆灰至最终标高后及时覆土绿化；

- 5) 暴露时间较长的临时灰面采用砂土或粉煤灰固化剂覆盖;
- 6) 进入堆灰区的运灰车辆应按指定的路线行驶, 转弯、调头时应低速慢行。
- 7) 对进出灰场的车辆进行冲洗;

## 8.6.2 灰渣及石膏处置措施

### 8.6.2.1 暂存措施

除灰渣系统按  $2\times 1000\text{MW}$  机组容量设计, 本项目采用灰渣分除, 干灰粗细分排的设计原则, 积极地为灰渣综合利用创造条件。

#### (一) 除渣系统

除渣系统采用干渣机直接上渣仓的方式。本项目每台炉为一个炉底渣处理单元, 炉底渣处理采用干式排渣机, 连续将炉底渣排出, 干式排渣机的斜升段加长直接上到渣仓上方, 经碎渣机后存入渣仓中。

#### (二) 除灰系统

本项目的干除灰系统按  $2\times 1000\text{MW}$  机组容量设计。飞灰气力输送系统每台炉为 1 个单元, 系统设计出力为  $62\text{t/h}$ (满足按锅炉燃用设计煤种排灰时不小于 50% 的裕度, 同时燃用校核煤种排灰时不小于 20% 的裕度)。电除尘器、省煤器灰斗下装设仓泵, 在每一分支管的始端由空气压缩机提供压缩空气, 通过仓泵的料位开关控制或时间控制将各灰斗的灰通过管道输送至灰库。干灰散装机将灰库排出的干灰装入密封罐车, 送至灰用户; 双轴搅拌机将灰加湿后由汽车运至灰场。

#### (三) 脱硫石膏脱水处理及贮存

本项目采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺, 从脱硫吸收塔反应池排出的石膏浆浓度仅为 15~20%, 经吸收塔排浆泵后进入石膏浆液旋流器。经旋流器浓缩后的浆液浓度为 45~55%, 再进入真空皮带脱水装置, 经过真空皮带脱水机脱水后石膏含水量小于 10%。本项目设置石膏仓库, 石膏库的容量可贮存 2 天的石膏产生量, 石膏储存间的石膏由铲车装汽车后外运至综合利用用户, 当综合利用不完时由汽车运至灰场堆放, 以免对周围环境造成影响。

### 8.6.2.2 综合利用措施

本项目粉煤灰、炉渣及脱硫石膏渣综合利用主要参考由湖南省电力设计院有限公司编制的《湘投能源岳州  $2\times 100$  万千瓦燃煤发电工程粉煤灰、炉渣及脱硫石膏综

合利用可行性研究专题报告》（2024年1月），该专题报告于2024年1月16日通过了专家评审。

### （一）粉煤灰和炉渣综合利用途径

粉煤灰渣综合利用的途径非常广泛，主要应用在可分为三大类，一类是用于水泥的混合材，一类是在建设工程方面的应用，一类是在建筑材料方面的应用，此外粉煤灰还应用于回收金属、农业生产、污水处理、作化工原料等方面。而脱硫石膏主要应用于水泥行业，另外也可以用于石膏建材的生产等。

#### 1、粉煤灰在水泥工业中的应用

粉煤灰在水泥工业中的用途主要是作水泥混和材料。一般有两大类。一是作为水泥原料，二是用作水泥混合材。根据《粉煤灰应用技术规范》(GBJ 146-90)，粉煤灰取代水泥最大限量，按不同品种水泥，规定了10%~65%的范围。其中普通硅酸盐水泥最大粉煤灰掺量40%，矿渣硅酸盐水泥可掺入粉煤灰30%。

#### 2、粉煤灰在建设工程方面的应用

在建筑工程方面，作为掺合料生产混凝土，主要技术有：大体积混凝土、泵送混凝土、高低标号混凝土、粉煤灰用于灌浆材料等。

在道路工程方面，从粉煤灰的化学成分分析，粉煤灰作为公路路堤以及筑坝的填料是切实可行的。粉煤灰还可用于护坡、护堤工程和修筑水库大坝，这部分用灰量占利用总量的20%。

填筑工程用粉煤灰占利用总量的15%，主要有：粉煤灰综合回填，矿井回填，小坝和码头等的填筑等。

#### 3、粉煤灰渣生产建筑材料

生产建筑材料是粉煤灰应用最为广泛的一种用途，其掺灰量高，经济效益好。根据目前技术水平和市场情况，生产建筑材料用灰量约占粉煤灰利用总量的35%左右，主要技术有：硅酸盐承重砌块、小型空心砌块、加气混凝土砌块、烧结陶粒、烧结砖、蒸压砖、蒸养砖、高强度双免砖、钙硅板等。

#### 4、粉煤灰渣的其它利用途径

粉煤灰可以做土壤的改良剂，可以在农业上直接施用，可以淤地造田，合理开发贮灰场以及用粉煤灰制化肥。

粉煤灰含大量的SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、CaO和未燃尽炭等，并且具有多孔

性、比表面积大、吸附力强等特点，直接或做相应处理后即可作为新型吸附材料，代替传统的聚合铝、聚合铁类水处理药剂，用于污水处理中。

根据粉煤灰的化学成份，如果氧化铝和硅铝合金占50%以上时，可以考虑提取氧化铝；此外可以将粉煤灰渣通过高细磨粉磨成 $500\text{m}^2/\text{kg}$ 以上比表面积的微粉产品，大幅度提高粉煤灰渣的活性，可以取代部分水泥用于混凝土施工。

## （二）脱硫石膏综合利用途径

### 1、脱硫石膏在水泥工业中的应用

脱硫石膏是燃煤锅炉烟气脱硫过程中的副产物，主要成份是二水硫酸钙晶体( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )。水泥中加入石膏后，石膏中的二水硫酸钙在搅拌混凝土时能够快速溶解，并迅速与铝酸三钙水化产生的凝胶反应生成钙矾石，钙矾石难溶于水，包裹在铝酸三钙矿物颗粒的表面，起到隔离水的作用，从而延缓铝酸三钙的进一步水化反应，从而延缓水泥的凝结。同时脱硫石膏中含有部分未反应的 $\text{CaCO}_3$ 和部分可溶盐，如K盐、Na盐，这些杂质有利于加速水泥水化，对促进水泥强度发展，激发混合材活性的充分发挥，对水泥结构性能都有提高作用，大量实验数据表明，用脱硫石膏生产的水泥各项质量指标均能达到水泥标准的要求，制成水泥的强度都要比用天然石膏稍高一些。一般水泥中石膏的掺入量为3~5%。

### 2、脱硫石膏在其它领域的应用

脱硫石膏除了主要用于作水泥的缓凝剂外，还可生产新型建材。如建筑石膏、纸面石膏板、石膏砌块、石膏砂浆、石膏空心条板、石膏矿渣板等，还有前瞻性的新型建材如纤维石膏板、高保温的充气石膏板、石膏保温外墙体、石膏纤维等，另外脱硫石膏可以用于土壤改良。

## （三）本项目粉煤灰和炉渣综合利用途径选择

粉煤灰、炉渣及脱硫石膏的形态、化学组份、物理特性是对粉煤灰、炉渣及脱硫石膏进行综合利用的基础。因此，对粉煤灰、炉渣及脱硫石膏特性的分析和研究是进行综合利用的首要工作。

本工程燃煤拟陕西省煤炭运销(集团)有限责任公司及汾西矿业的煤炭，通过对设计煤种和校核煤种的灰成分分析，本工程设计煤种和校核煤种燃烧后的粉煤灰 Si 含量都很高，Al 含量也较高，FAS( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ )含量大于 70%，对于建筑填充材料有足够的硬化性能。湘投能源岳州  $2 \times 100$  万千瓦燃煤发电工程灰渣排放总量

58.312 万吨/年，其中粉煤灰 52.481 万吨/年，炉渣 5.831 万吨/年。粉煤灰、炉渣出产量较大，采用一两种途径不能全部消耗所有的粉煤灰、炉渣，必须考虑综合利用和处置的组合方案。根据本工程中粉煤灰、炉渣的特性和产生量，结合岳阳县地区当地的市场情况，综合利用途径选择设想如下：

### 1、用于水泥混合材料

粉煤灰、炉渣的化学组成与粘土基本相同，用于水泥的混合材料具有一定的经济价值。粉煤灰、炉渣作为水泥混合材料，其用量比较大，是灰渣综合利用的首选。岳阳县及周边地区目前拥有 3 家主要水泥生产企业，水泥总生产能力达到 420 万吨。可综合利用灰渣的统计数量见表 8.5-2。

表 8.5-2 岳阳县地区及周边主要水泥生产企业综合利用灰渣统计表

企业名称	所在地	年产规模 (万吨)	年耗灰量 (万吨)	年耗渣量 (万吨)
湖南岳阳南方水泥有限公司	岳阳县	100	6	3
华新水泥(岳阳)有限公司	岳阳市	100	5	0.5
临湘海螺水泥有限公司	临湘市	200	10	10
合计		420	21	13.5

### 2、用于混凝土掺合料

在商品混凝土配置时，掺入一定比例的粉煤灰微粉，有利于降低商品混凝土的生产成本，改善商品混凝土的使用性能，因而在混凝土搅拌站得到应用。

岳阳县地区目前注册的主要混凝土生产企业约有6家，年设计生产能力共计达到380万立方米，按照商品混凝土的生产工艺，一般不会直接使用未经过加工的灰渣，需要使用的是矿渣微粉或者粉煤灰微粉(粉煤灰 I、II 级灰)，每年的粉煤灰微粉需求量约有5.3万余吨。可综合利用灰渣统计数量见表8.5-3。

表8.5-3 岳阳县地区市主要混凝土企业综合利用灰渣统计表

序号	企业名称	年产能(万m <sup>3</sup> )	年耗灰渣量(万吨)
1	岳阳县凌云混凝土有限公司	60	0.7
2	岳阳混凝土有限公司	60	1
3	岳阳鸿惠混凝土有限公司	30	1.5
4	岳阳华铭混凝土有限公司	90	1
5	岳阳固达建材有限公司	80	0.5
6	岳阳市通益混凝土有限公司	60	0.6
合计		380	5.3

### 3、其他建材工业

其他建材工业消耗灰、炉渣的企业主要有砖瓦厂、水泥构件预制厂、石膏腻子粉等。岳阳县地区目前此类企业统计有13家。可综合利用灰渣统计数量见表8.5-4。

表8.5-4 岳阳县地区市主要建材企业综合利用灰渣统计表

序号	企业名称	产品名称	年耗灰量 (万吨)	年耗渣量 (万吨)	年耗脱硫石膏量 (万吨)
1	岳阳湘顺新材料有限公司	蒸压加气混凝土砌块、 蒸压加气混凝土板	1	0	1.2
2	岳阳县飞翔新型墙体材料有限公司	页岩空心砖	4	1.2	0
3	湖南云隆新材料科技有限公司	轻质建筑材料	25	0	1.5
4	岳阳县筑峰环保新型建材有限公司	环保页岩砖	2.5	1	0.2
5	岳阳县尚书页岩环保砖厂(普通合伙)	页岩环保砖	1.5	1	1
6	岳阳市青云高新材料有限公司	轻质建筑材料	1.2	0	0
7	岳阳飞安环保科技有限公司	建筑材料	5	5	3
8	岳阳县建鑫环保页岩砖厂	环保页岩砖	1	0.5	1
9	岳阳市柯峰新型环保建材有限公司	环保砖	1.5	1	1
10	岳阳聚仁新材料制造有限责任公司	页岩实心砖、空心砖、 多孔砖、工艺砖	1.5	1	1
11	岳阳县安发新型建材有限公司	环保砖	2.5	1	0.2
12	岳阳县王家方页岩环保砖厂(普通合伙)	页岩环保砖	1	1.1	0.6
13	湖南廖记涂盟涂料有限公司	石膏腻子粉	0	0	8
合计			47.7	12.8	18.7

随着国家禁止使用粘土和页岩等不可再生的资源生产各种砌筑用砖的政策落实，利用粉煤灰渣和脱硫石膏生产新型墙体材料等建筑材料去取代粘土砖和页岩砖的市场还是大有潜力的。

#### (四) 本项目脱硫石膏渣综合利用途径选择

脱硫石膏是由石灰石吸收二氧化硫反应生成的工业副产品石膏，与天然石膏相似，不含对水泥性能有负影响的杂质，能正常调节水泥凝结时间，因此可用于水泥行业，适宜做水泥缓凝剂。岳阳县及周边地区目前拥有3家主要水泥生产企业，目前水泥总生产能力达到420万吨。脱硫石膏的需求量为11.5万吨/年。可综合利用脱硫石

膏的统计数量见表8.5-5。

表8.5-5 岳阳县及周边地区主要水泥生产企业及脱硫石膏综合利用统计表

企业名称	所在地	年耗石膏量(万吨)	备注
湖南岳阳南方水泥有限公司	岳阳县	2	
华新水泥（岳阳）有限公司	岳阳市	0.5	
临湘海螺水泥有限责任公司	临湘市	9	未签综合利用意向协议
合计		11.5	

### 8.6.2.3 主要综合利用用户介绍

现阶段本项目已落实灰渣和脱硫石膏渣的总和利用用户主要有四家，具体情况如下：

#### 1、临湘海螺水泥有限责任公司

临湘海螺水泥有限责任公司是安徽海螺水泥股份有限公司的全资子公司，成立于2008年7月。建设有一条日产4500吨熟料生产线，配套年产220万吨水泥粉磨系统和9兆瓦余热发电项目。项目建设地位于湖南岳阳临湘市，分别距武汉、长沙市145公里，京广铁路、武广铁路、京珠高速由此通过，交通条件十分优越。该厂拥有一条4500t/d熟料生产线。水泥粉磨系统设计年产能220万t，每年需粉煤灰约10万t/a，需炉渣约10万t/a，需脱硫石膏粉9万t/a。

该公司集团总部于2023年下半年向旗下各子公司发了文：不再与各单位签订意向供应协议，尤其是还未投产的企业，对于该企业公章的使用必须严格按集团公司总部要求走审批流程。因此，本工程灰渣综合利用调研未取得该公司灰渣综合利用意向协议书。

#### 2、华新水泥（岳阳）有限公司

华新水泥（岳阳）有限公司成立于2004年11月10日，注册地位于岳阳市云溪区永济乡长江路1号。经营范围包括水泥及建材制品、包装制品制造、销售；水泥技术服务；搬运装卸；混凝土制造、销售，机械设备租赁。该厂年产水泥100万t，每年需粉煤灰约5万t/a，需脱硫石膏粉0.5万t/a。

#### 3、湖南云隆新材料科技有限公司

湖南云隆新材料科技有限公司成立于2019年7月29日，是政府重点招商引资项目，总投资5亿元，占地面积200亩，位于湖南岳阳高新技术产业园区（长湖片区）。项目主要致力于新型环保墙体材料：蒸压加气混凝土砌块/板材的研发、生产和销售服务，产

品主要销往各大建筑工地。年产80万立方米蒸压加气混凝土砌块-板材，每年需粉煤灰约25万t/a，脱硫石膏粉1.5万t/a。

#### 4、湖南廖记涂盟涂料有限公司

湖南廖记涂盟涂料有限公司前身岳阳廖记涂料创立于1991年，经过30余年的发展，目前已成为华中地区一家专业研发、生产、销售、代理、代工各类内外墙腻子粉、腻子膏、瓷砖胶、干混砂浆的大型企业，公司位于湖南省岳阳市湘北大道新开段，地理位置非常优越，离京港澳高速入口仅2公里，华中两大城市武汉、长沙均在2小时车程之内。

主要产品有：各种内外墙腻子粉、内外墙乳胶漆、真石漆、仿石漆、防水涂料、904膏状涂料批墙宝、高级石膏粉、环保801胶水、高粘合瓷砖胶、抗裂砂浆等各种特种砂浆和各种普通干混砂浆以及主打高档别墅级系列产品。

该厂拥有4套年产能15万吨的双飞粉研磨系统，1套年产能20万吨的制砂系统，并于2020年投资建成了3条年产能达30万吨的行业内先进的塔式全自动化生产线，每年需脱硫石膏粉约8万t/a。

#### 8.6.2.4 消纳总量分析

目前，岳阳县地区基本没有产生灰渣和脱硫石膏的企业，湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程投产生后，其灰渣和脱硫石膏渣的产生情况和岳阳县地区及周边灰渣及脱硫石膏综合利用量见表8.5-6。

表8.5-6 粉煤灰、炉渣及脱硫石膏消纳总量表

序号	消耗种类	粉煤灰(10 <sup>4</sup> t/a)	炉渣(10 <sup>4</sup> t/a)	脱硫石膏(10 <sup>4</sup> t/a)
1	用于水泥工业	21	13.5	11.5
2	用于混凝土搅拌站	5.3	0	0
3	用于建材工业	47.7	12.8	18.7
合计		74	26.3	30.2
本项目最大产生量		53.144	5.908	23.11

从以上表中可以看出，湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程厂址周边地区灰渣的消耗能力大于产生量；脱硫石膏消耗能力大于产生量。因此，湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程投产后厂址周边市场可以100%消纳电厂所产生的粉煤灰渣和石膏。

#### 8.6.3 其他固废处置措施

##### 1、污泥

本工程工业废水处理站污泥、原水预处理系统污泥产、生活污水处理系统污泥经脱水后外运或填埋至灰场；输煤系统废水处理所产生的煤泥返回至煤场复用。

## **2、废布袋除尘器**

石灰石仓、渣仓等采用仓顶布袋除尘器，由厂家回收后可重复利用。

## **3、废离子交换树脂**

凝结水处理系统产生废离子交换树脂，作为一般固体废物填埋处理或外售。

## **4、生活垃圾**

全厂每天产生生活垃圾约 168kg，约 50.4t/a，委托环卫部门清运后集中处理。

## **5、废脱硝催化剂**

废脱硝催化剂为危险废物，经收集后有资质单位进行回收处理，建设单位已与危险废物收集暂存单位湖南双强环保科技有限公司签订了废催化剂外委处置协议。

## **6、废油及废油桶**

机械设备维护及修理时产生的少量废弃油类（含废变压器油）、以及盛装矿物油的油桶等，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

## **7、含油污泥**

含油废水处理过程会产生含油污泥，含油污泥属于危险废物，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

## **8、含油抹布及劳保用品**

机械设备维护及修理时产生的含油抹布及劳保用品，应单独收集，不能混入生活垃圾，含油抹布及劳保用品属于沾染性危险废物，产生量 1.5t/a，经收集后厂内危废间暂存，统一交由有资质的单位进行处理处置。

## **9、废旧蓄电池**

蓄电池寿命周期为 8~10 年，共计 12.5t，平均 1.2t/a。变电站废弃铅酸蓄电池成批更换，厂内危废间暂存，统一交由有资质单位集中处置。

## **10、危废暂存间**

厂区内设置一座危废暂存间，占地面积 200m<sup>2</sup>，位于冷却塔北侧，具体位置见总图标号“T6”。危废暂存间的建设、运行和管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求：地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、

半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。危险废物转移应严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

#### 8.6.4 涉铊废物

《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/ 968-2021）和《湖南省涉铊企业排查整治标准》都明确应加强原料、废物、废水中铊的管控，具体如下：

1) 项目应对煤质成分中的铊定期进行检测，来煤中的铊不得超过 20g/t，并建立检测结果台账及涉铊原料储运台账备查；

2) 涉及危险废物的含铊物料，应严格遵守危险废物贮存的防扬散、防流失、防泄漏等相关规定。不涉及危险废物的含铊物料在贮存、运输过程中应加强管理。

3) 含铊废水处理装置产生的含铊污泥应按照危险废物要求转移至有资质单位安全处置，且不得在生产系统中循环。

4) 其余要求按《湖南省涉铊企业排查整治标准》执行。

根据现有工程铊污染排查与监督性检测结果，公司原料、废物、废水中铊的管控措施均满足相关标准要求。拟建项目投产后，公司将继续加强涉铊废物的管控，确保各项措施落到实处，满足省、市相关标准要求。

### 8.7 灰场污染防治措施

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单对 II 类灰场设计的环保要求，本项目灰场拟采取的防治措施如下：

(1) 设置洒水系统，根据实际情况进行洒水，灰渣应有足够湿度（20%~30%），以防止卸灰期间产生扬尘。卸灰后应及时碾压，防止表面干化后风吹起尘。风速大于 8m/s 时停止灰场作业。灰场洒水来自灰场集水池。

(2) 在电厂内设灰场设管理站，站内考虑运行机械设备的停放，检修，运灰车

辆的冲洗、喷洒水池、值班运行人员办公、休息及必要的生活设施等，根据需要碾压的灰渣量，配置相应的碾压、摊铺、撒水、检修机械和车辆。

(3) 灰场应分区、分块运行，减小堆灰过程的工作面。堆灰至最终标高后及时覆土绿化；

(4) 由于灰场地层渗透系数较大，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 其修改单对 II 类灰场的规定，为防止雨水及喷洒水等进入灰场，渗滤液下渗对灰场及其附近的地下水造成污染，本项目贮灰场下部设置防渗层：人工合成防渗材料采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5mm，并满足 CB/T17643 规定的技术指标要求；黏土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；基础层表面应与地下水年高水位保持 1.5m 以上的距离，从而达到防渗的要求。

(5) 沿灰场内各沟谷底部设排水竖井，下游设灰水沉淀水池，灰水回收后用于灰面喷洒。

(6) 渗滤液收集系统由汇流系统和输送系统组成。其中，导流层厚度不小于 30cm，主要由粒径 40-60mm 的卵石组成，覆盖整个填埋场底衬里上，其水平渗透系数应大于  $10^{-3} \text{cm/s}$ ；渗沥液在垂直方向上进入导流层的最小底面坡度不小于 2%，导流层与废物之间宜设土工织物等人工过滤层，以免细颗粒物堵塞导流层；倒流盲沟设置在导流层最低标高处，并贯穿整个场底；收集沟内充填卵石或碎石，按粒径上大下小形成反滤；导流管按敷设位置分为干管和支管，主管管径不小于 250mm，支管管径不小于 200mm，采用 DHPE 材质；导流管预先制孔，孔径 15-20mm，孔距 50-100mm，开孔率一般 2-5%。

(7) 对施工造成的裸露地面及道路边坡进行水土保持植被恢复，灰场外侧种植草皮。

(8) 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 对 II 类灰场设计的环保要求，为监控排水对地下水污染，贮存、处置场周边设置 5 口地下水水质监控井，对灰场地下水水质实施监控。

(9) 灰场按《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995) 设置环境保护图形标志。

(10) 灰场设置大气环境保护距离

本项目位于南方地区，按照规范调湿、堆存、经计算灰场应设置 170m 的大气环境防护距离，防护距离内不得规划建设居民区、学校、医院等环境敏感区。

## 8.8 土壤污染防治措施

根据土壤环境质量现状监测结果，项目区及周边土壤环境质量现状达标。为减小项目运行对土壤环境的影响，结合项目工程特点，应从源头控制和过程防控两方面落实土壤环境保护措施。

### 8.8.1 源头控制措施

污染影响型建设项目对土壤环境影响保护措施重点强调源头控制措施。因此，建设单位需采取从原料储存、装卸、运输、生产过程，污染物处理装置等全过程控制各种有毒有害物质泄漏（含跑、冒、滴、漏）。

a) 在物质储存、装卸、运输、生产过程中，从工艺、管道、设备等方面都尽可能采取泄漏控制措施，并定期做好设施维护保养，从源头最大限度降低有毒有害物质泄漏的可能性和泄漏量。

b) 加强环保设施维护、保养。确保各废气处理设施运行良好，污染物达标排放，降低大气污染物通过大气沉降方式进入土壤对土壤造成污染；确保各类废水处理设施正常运行，落实各类防渗措施，尽量不发生未经处理的废水发生事故泄漏进入土壤造成土壤污染的情况。

### 8.8.2 过程防控措施

过程控制主要从大气沉降、地面漫流、入渗等途径进行控制。

#### 1、大气沉降污染过程防控措施

(1) 针对工程产生的各类废气采取了相应的治理措施，确保各类气型污染物（包括高架源与低矮源）达标排放。

(2) 可在厂区加强绿化，种植对 Hg 等重金属具有较强吸附能力的植物为主。

#### 2、地面漫流污染过程防控措施

(1) 根据“围、追、堵、截”的原则，采取多级防控措施，杜绝厂区事故废水未经处理通过地面漫流进入厂区外环境。

(2) 厂区内做好雨污分流，在预处理区和储罐区范围设置初期雨水收集池；在涉及液态有毒有害物质生产、储存装置区周边设置围堰，并连接事故池。

### 3、垂直入渗污染过程防控措施

厂区采取分区防渗措施，参照地下水污染防治区的划分对地下或半地下工程构筑物采取必要防渗措施，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区采取不同等级的防渗措施，并满足相应等级的防渗技术要求。建设单位在落实各项防渗措施并严加管理前提下，可有效防止泄露物料通过垂直入渗污染土壤。

## 8.9 生态环境保护措施

针对评价区生态现状及生态功能分区，结合工程可能对区域生物及生态环境带来的不利影响，提出一系列切实可行的保护和恢复措施，以减小由于工程建设对区域生态的不利影响，达到积极的保护、恢复及改善作用。

### 8.9.1 陆生野生植物的保护措施

#### 8.9.1.1 避让措施

- (1) 优化工程占地设计，进一步减少占地面积，以减少生态破坏。
- (2) 优化平面布置，用地红线边缘地带预留生态缓冲区域。
- (3) 优化施工时序，施工期应尽量避免在暴雨时节施工，同时减少土石方的开挖以及植被的砍伐，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时临路一侧采取护坡、挡土墙等防护措施，减少水土流失。

#### 8.9.1.2 减缓措施

- (1) 施工占地范围内适当铺石硬化，稳固边坡，以减少水土流失。
- (2) 优化工程量，减少土石方的开挖；尽量保持挖填平衡，以减少施工弃土的产生。
- (3) 为了防止施工占地区表层土的损耗，开挖时应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于后期绿化回填，以恢复土壤理化性质。。
- (4) 运输粉末样散料的车辆应用防尘网布遮盖严实，避免其散落对周围植物产生的不利影响。

#### 8.9.1.3 恢复与补偿措施

根据本工程所在区域的生态特点，应结合水土保持的植物措施，对各类施工迹地补充实施陆生生态修复。

##### (一) 植被修复原则

### (1) 保护原有生态系统的原则

评价区自然环境优越，气候适宜，区域内植被发育良好，覆盖率高。本工程建设不可避免的会破坏评价区内植被，生态系统结构及功能受到影响。因此在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境。

### (2) 保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵物种的扩散。

## (二) 恢复植物的选择

(1) 生态适应性原则：植物生态习性必须与当地条件相适应。评价区在湖南省植被区划上属湘中、湘东植被区—幕阜、连云山山地丘陵植被小区，在进行植被恢复时应尽量选择适应该地区环境的植物。

(2) 本土植物优先原则：乡土树种对植被恢复具有重要作用，其能快速融于周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵。由于乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，其适应性强、生长快、自我繁殖和更新能力强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

(3) 移栽恢复原则：对工程用地范围内的高大乔木，应尽量予以保存利用，用于后期生态恢复和占补平衡。

## (三) 植被恢复方法

植物恢复区主要包括施工迹地区植被恢复和工程施工创伤区植被恢复，根据本工程特点，建议采用以下植被恢复方法：

(1) 工程施工迹地植被恢复应结合原有植被类型和水土保持方案，以水土保持林为主，一般采用株间混交的方式种植，品字形排列。草籽采用撒播方式种植。

(2) 工程施工创伤面主要包括开挖边坡、堆渣和土料迹地边坡等，植被恢复措施包括种植槽栽植攀援植物和灌草绿化、厚层基材植被护坡、撒播灌草护坡、液力喷播植草护坡和框格植草护坡等。

## (四) 植被恢复措施可行性和协调性分析

本次评价参考项目水土保持方案中“适地适树、适地适草”的原则，在保证全面覆盖工程占地区的前提下，依据区域植被分区和自然环境，恢复乔木选用杉木、马

尾松，灌木选用欏木，撒草籽主要选择狗牙根，均为当地物种，能适应当地土壤和气候环境，与地区主体植被类型相协调，不会造成物种入侵危害，同时具备速生和水土保持功能，便于强化植被恢复效果。

恢复方案根据工程内容和占地特点，提出分区恢复措施，对不同的占地类型、地形特点，选取了不同的恢复植物，采用了撒播、喷播等不同的恢复措施，做到了因地制宜。

综上所述，本次采用的植被恢复方案可行。

#### 8.9.1.4 管理措施

(1) 加强施工监管，依据征地红线范围严格划定施工作业带和人员、车辆的行走路线，施工活动要保证在作业带内进行，禁止施工人员越线施工。

(2) 防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

(3) 落实监督机制，保证各项生态措施的实施。在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

#### 8.9.1.5 管理措施

(1) 加强施工监管，依据征地红线范围严格划定施工作业带和人员、车辆的行走路线，施工活动要保证在作业带内进行，禁止施工人员越线施工。

(2) 防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

(3) 落实监督机制，保证各项生态措施的实施。在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

#### 8.9.1.6 公益林和天然林的保护措施

公益林和天然林的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多

样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

(1) 优化工程布置，通过优化平面布置，在主体工程外围预留生态缓冲空间，使工程远离评价区公益林和天然林。

(2) 在施工期内，应当加强对公益林、天然林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

(3) 施工期应采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展公益林、天然林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。设立天然林范围界限标志。

(4) 在施工期应加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。

#### 8.9.1.7 保护植物和古树名木的保护措施

(1) 项目评价区发现的 5 处野大豆，建议采取原址保护，立牌警示，同时强化施工监管，严禁越界施工和随意践踏。

(2) 评价区发现的 1 株古树，建议采取原址保护，强化施工监管，禁止对枝叶和根系的人为损坏。

#### 8.9.2 陆生野生动物的保护措施

(1) 尽快完善对工程临时占地及周边生态环境的恢复工作，在临时占地及其附近合理绿化，种植本地土著的小乔木或灌木，并结合草本植物，尽快恢复动物生境，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

(2) 施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

(3) 设置宣传栏，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工人员重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业

部门专门人员救护。

### 8.9.3 生态保护红线相关保护措施

项目虽然不占用生态保护红线，但工程周边临近区域分布有生态保护红线，为了更好的保护生态红线内的生态环境，施工期间在靠近生态保护红线区域施工时设置提示标语，施工期间禁止越过红线施工。并加强施工管理及施工人员培训，防止对施工期周边分布的生态保护红线造成破坏。

### 8.9.4 生态敏感区的保护措施

由于工程距离湿地公园较近，为避免工程建设对敏感区造成进一步的影响，提出几点防范性的保护措施：

(1) 优化施工方案和施工时序，取水泵房选址应尽量远离湿地公园；靠近湿地公园的工程施工时，合理安排施工时序，缩短施工期，尽量不在鸟类繁殖期施工；取水口处疏浚工作应选择在旱季。

(2) 在取水泵房建设前对拟建地进行鸟类调查观测，识别可能影响的鸟类物种和栖息地，以此进一步确定泵房微观选址。

(3) 以围栏或界桩严格圈定施工范围，在靠近敏感区边界的区域设置警示牌，严格控制施工范围，规范施工行为。

(4) 对靠近敏感区的施工区域，应加强施工监理，对于施工过程中扬尘对周边植被的影响，应在该区域加强洒水等降尘措施，将影响降低到最小；施工废水、废渣严禁排入湿地。

(5) 加强施工人员环保意识，如有发现受惊扰的野生动物应及时上报野保部门进行救助；定期进行野生动物保护培训，深刻环保意识，避免狩猎围捕、猎杀贩卖、体验野味等情况的发生，并提高对野生保护种类的识别救助能力。

(6) 制定合适的鸟类监测计划，跟踪泵房周边的鸟类种群变化情况，根据监测结果调整运行时序，确保鸟类的生存和繁衍不受威胁。

(7) 与管理机构建立联合防控机制，并接受其监督。

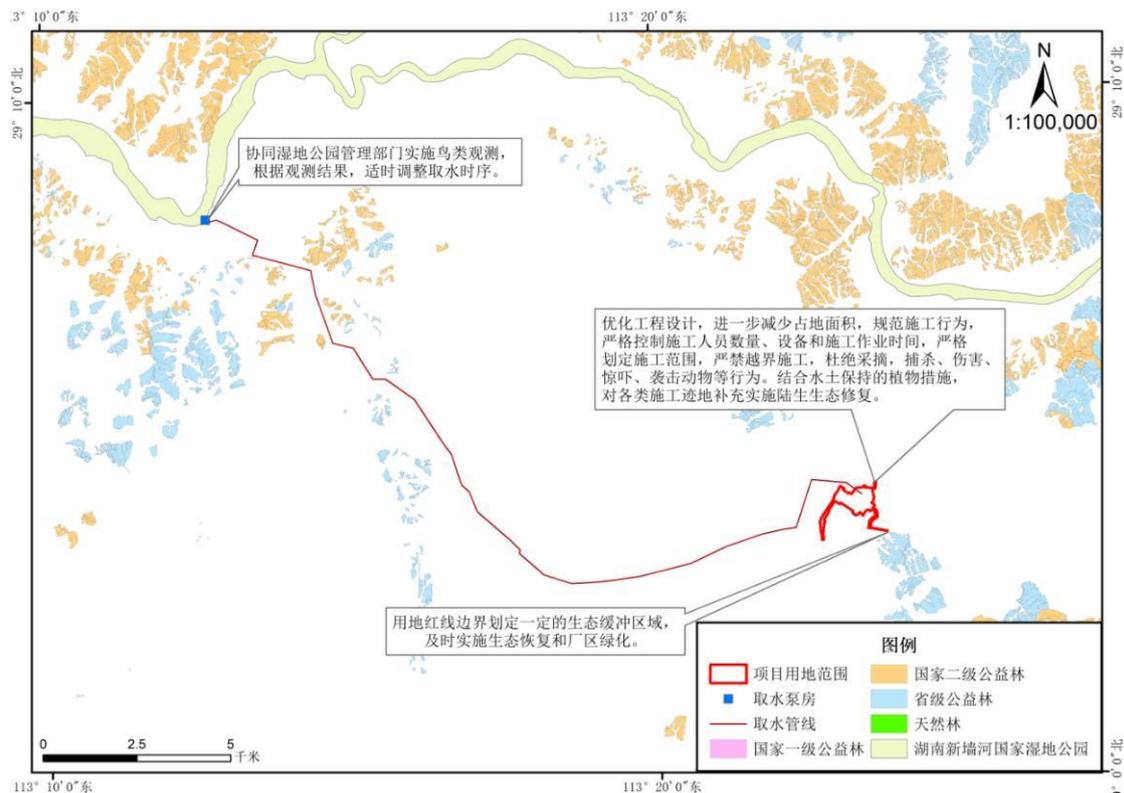


图 8.8-1 生态保护措施平面布置图

## 8.10 运行期环保措施汇总

将上述环保治理措施进行分项汇总，结果见表 8.10-1。

表 8.10-1 本期工程环保措施分项汇总一览表

措施名称	主要工程内容	措施效果
烟囱及烟管	1 座 240m 高烟囱及烟道，出口内径 8.0m 的双钢内筒钢筋混凝土烟囱	评价区内 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 满足环境空气质量标准要求
烟气脱硫设施	一炉一塔，配 2 套石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置，无旁路。	SO <sub>2</sub> 排放浓度低于 35mg/Nm <sup>3</sup>
除尘器设备及支架基础	低低温三室五电场静电除尘器+脱硫除尘综合塔	烟尘排放浓度低于10mg/Nm <sup>3</sup>
低氮燃烧	两台机组均采用低氮燃烧器，SCR 脱硝	NO <sub>x</sub> 排放浓度不高于50mg/Nm <sup>3</sup>
烟气监控 (CEMS)	2 套烟气连续监测装置	实现实时监控
工业废水处理系统	1 套 100m <sup>3</sup> /h 处理系统，经加药中和、絮凝、沉淀、过滤等处理后进工业水池	正常工况下无废污水外排
生活污水处理系统	2 套 5m <sup>3</sup> /h 地理式一体化污水处理装置处理后进工业水池	正常工况下不外排
含煤废水处理系统	2 套 20m <sup>3</sup> /h 处理系统，经絮凝沉淀后回用	正常工况下不外排

脱硫废水处理系统	2套30t/h处理系统，采用低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气蒸发工艺处理后不外排	正常工况下不外排
含油废水处理系统	1套含油废水处理设施，采用油水分离工艺，处理后回用	正常工况下不外排
煤场污染防治设施	各输煤转运站、碎煤机室等采取密闭措施的基础上，配置除尘装置和洒水抑尘装置。建设四座全封闭煤场。	有效防止输煤系统扬尘污染，含煤废水经沉煤池处理后循环回用，场外雨水不进入煤场。
灰渣综合利用设施	干灰库，干灰粗、细分排；设置收尘装置、冲洗设施	有效防止灰库扬尘，提供多种综合利用条件
灰场污染防治措施	干灰碾压、土工膜防渗、构筑坝、灰场底部碾压，周围绿化等。	防止地下水污染；减少扬尘等污染
消音降噪设施	汽机、励磁机等设置了厂家提供配套的隔音罩； 采用高位收水冷却塔； 送风机进口、锅炉安全阀排汽口等处，安装消声器； 主要生产车间考虑用吸隔音材料； 汽轮发电机、磨煤机、给水泵、风机、碎煤机等，防范措施主要减振隔振措施。	减少厂内及厂界噪声
厂区防渗	对罐区、事故污水池和煤场等区域采取严格的水泥硬化、防渗和防腐措施。	防止地下水污染

## 第 9 章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是要估算出项目环境影响的经济价值，并将环境影响的价值纳入项目的经济分析中去，以判断项目的环境影响对项目的可行性会产生多大的影响，从而分析和评价项目的环境经济可行性。

### 9.1 环保投资

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用，但主要目的是为改善环境的设施费用。与工程配套的环保措施均将按照“三同时”原则，与主体工程同步实施。

本工程建设总投资为 826144 万元，其中环保投资约为 67101 万元，占工程总投资的 8.12%。本工程环保投资估算见表 9.1-1。

表9.1-1 拟建工程环保投资估算表

序号	项 目	具体设施	投资(万元)
1	烟气脱硫	石灰石-石膏湿法脱硫系统 2 套	21519
2	锅炉除尘	低低温静电除尘器和脱硫除尘综合塔 2 座	11602
3	煤机室、各转运站和灰库等低矮源除尘系统	1#转运站设置 1 套布袋除尘器和 15m 高的排口	30
		2#转运站设置 1 套布袋除尘器和 15m 高的排口	30
		3#转运站设置 1 套布袋除尘器和 15m 高的排口	35
		碎煤机室设置 1 套布袋除尘器和 40m 高的排口	32
		煤仓间设置 1 套布袋除尘设施和 61m 高的排口	35
		两个渣仓各自设置布袋除尘器和 15m 高的排口	50
		粗灰库 1 和粗灰库 2 分别设置布袋除尘设施和 28m 高的排口	50
		细灰库设置 1 套布袋除尘设施和 28m 高的放口	20
		石灰石仓 1、石灰石仓 2 分别设置布袋除尘器和 28m 高的排口	58
		全封闭煤场，四周设置喷水装置	100
		翻车机室设置喷雾系统	120
4	脱硝装置	低氮燃烧+SCR 脱硝系统 2 套	10470
5	灰场及综合利用设施	灰水收集与处理设施 1 套	1568

6	烟囱、烟道及烟气在线监测	烟囱（高度 240m，单筒出口内径 8m 的双筒烟囱）	5000
		设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟道预留永久性监测口和监测平台	200
7	废水处理设施	脱硫废水处理系统 1 套	2000
		含煤废水处理系统 1 套	1000
		生活污水处理系统 1 套	500
		工业污水处理系统 1 套	800
		油水分离处理系统 1 套	500
		循环冷却水处理系统 1 套	1200
		3 个 2700m <sup>3</sup> 废水贮存池	600
		2 个 1500m <sup>3</sup> 工业消防水池	500
8	噪声治理设施	隔声屏	1750
		基础振动、消声器、隔声罩等	2730
9	生态恢复	厂区及灰场绿化和植被恢复	500
10	风险防范措施	油罐区围堰、酸碱储罐围堰、变压器事故油池 100m <sup>3</sup> 、事故应急池兼初期雨水收集池 5000m <sup>3</sup> 。	3000
11	危废暂存	危废暂存间 1 座，占地面积 200m <sup>2</sup>	500
12	施工期环保投资	施工废水隔油、沉淀池	30
		洗车平台及沉淀池	50
		生活污水一体化处理设备	50
		施工期洒水	90
		防尘网布	20
		生活垃圾转运	25
		建筑垃圾转运	20
		临时隔声屏障	20
		限速、禁鸣标志	2
		环境管理及监测	65
		环境监理	150
		环保验收	80
环保投资总费用			67101

## 9.2 社会效益分析

本项目的建设，可以改善区域基础设施和电力供应现状，增强区域经济实力。本项目的建设和运营将会增加地方财税收入和就业机会，带动当地运输、地方材料供应等多种产业的发展，缓解就业压力，增加当地的财政收入，对岳阳县、岳阳市乃至湖南省的经济社会发展同样有正面影响。

本项目将产生 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘等环境空气污染物和噪声等，增加了环境中的环境空气污染物和噪声等污染物等，尤其在施工建设期，施工噪声、扬尘、用水、交通运输、水土流失等对当地群众的生活、生产有不利社会负面影响；项目运营后，燃料运输存储中的扬尘，生产过程排放的废气、噪声、固体废物对周边环境有一定的影响。为避免和减少项目带来的负面社会影响，化解风险，在项目建设和运营中，应合理缩短建设工期，优化调整施工作业时间，使用先进机械设备，采用环保材料，加强水土保持等，尽量降低对当地环境的影响。

## 9.3 经济效益分析

根据项目可研，本项目在考虑生产成本、税金、盈余公积、贷款的还本付息等前提下，按机组 4500h 满负荷运行发电量计算，采用正算方式，上网电价为 450 元/MWh，容量电价为 165 元/千瓦·年（含税）的条件下，测算出的项目投资内部收益率(税前)为 8.17%，资本金内部收益率为 16.18%。采用反算方式，资本金内部收益率 8%的条件下，测算出上网电价为 429.70 元/MWh（含税），资本金内部收益率 10%的条件下，测算出上网电价为 433.74 元/MWh（含税），低于湖南省火电上网标杆电价。说明本工程有利润空间，具有一定的收益和抗风险性，项目可行。

## 9.4 环境经济损益评价

### 9.4.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用 Et 一般分为外部费用和内部费用。环境保护外部费用主要指由于企业建设对环境损害所带来的费用，本项目此项暂不计。内部费用是指项目运行过程中，建设单位为防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分构成。

环境保护基本建设费用即为：环境工程的基本总投资 67101 万元，使用期按 15 年计，则每年投入的环境保护基本建设费用为 4473.4 万元。

运行费用指企业各项环保工程、水土保持、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用，根据估算，企业环境工程运行费用约为 36000 万元，使用期按 15 年计，则每年的环保工程运行费用约为 2400 万元/年。

综合上述估算结果，拟建项目的环境保护费用  $E_t$  约为 6873.4 万元/年。

#### 9.4.2 年环境损失费用的确定与估算

年环境损失费用 ( $H_s$ ) 即项目投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要包括以下几项：

##### 1、资源的流失价值

本项目的资源流失主要包括原辅材料的流失，是指原辅材料未进入产品而通过三废形式排出系统等原因造成的资源流失。考虑综合回收利用后，本项目无资源流失。

##### 2、“三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本项目排放的“三废”和噪声均通过比较完善的污染控制措施进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境的影响较小。

#### 9.4.3 环境成本和环境系数的确定与分析

##### 1、年环境代价

年环境代价  $H_d$  即为项目投入的环境保护费用  $E_t$  和年环境损失费用  $H_s$  之和，合计为 6873.4 万元/年。

##### 2、环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即  $H_x = H_d / G_e$ 。

经计算环境系数为 0.0222，环境系数相对较小，说明项目生产采取的环境治理措施比较合理，符合当前技术发展水平。

### 9.5 环境损益分析结论

根据类似项目资料类比分析，本项目的环境代价和环境系数相对较低。随着人们环保意识的增强，环保设施越来越齐全，运行管理也相应提高，与此同时，不可

避免的环境损失也随之减少，环境代价和环境系数的统计参数会相应的降低。本项目建设具有良好的综合效益，通过实施环保措施以后，环境效益和社会效益显著。

综上所述，本项目综合收益大于损失，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，环境损益分析结果可行。

## 第 10 章 环境管理和监测

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 管理目标

通过对项目建设期和运行期实行有力的环境管理，将项目可能造成的环境影响减小到最低程度，使项目排污达到相应的标准，以取得最大的社会效益、环境效益和经济效益。

#### 10.1.2 管理机构

在项目施工阶段，建设单位在施工开始后配备专职的环保督察员，负责施工期间的环境管理（包括生活污水、施工废水、含油污水、固体废弃物的处理等）。要求不同工种的施工队伍均配备环保管理员，共同负责监督、检查、落实日常与环境保护相关的事务。

营运期，设置电厂专门的环保部门，电厂环保部门主要任务是编制环境保护规划和计划，建立环境保护管理制度，归口管理和监督各车间污染状况以保证全厂污染物排放符合国家和当地政府环境保护标准要求；同时负责向环保部门和上级部门编报污染监测及环境指标考核报表，及时将环保部门和上级部门的要求反馈至厂生产管理部门并监督执行。

#### 10.1.3 环境管理计划

环境管理包括对项目可研、初步设计、施工期、运行期实行全过程规划和管理。

##### （1）可行性研究阶段

在项目可行性研究阶段，建设单位的环境管理工作主要是负责提出项目的环境影响报告书，并报请环保主管部门审批。

##### （2）设计阶段

在项目初步设计阶段，设计部门应将环境影响报告书中提出的环保措施列入设计和投资概算中，建设单位应对环保措施进行方案审查，及时提出修改意见。

##### （3）施工、设备招标阶段

在项目施工和设备招标阶段，建设单位应向承包商提出施工期和采购设备的环保要求，并列入招标内容。

承包商应选择有较高资质，环保管理水平高、环保业绩好的单位，承包合同中应明确环境保护内容，中标后应编制详细的环保实施方案，并连同施工计划一起呈报项目经理部及有关环保部门，批准后方可实施。

#### (4) 施工阶段

项目经理部应对施工过程实施强有力的管理，保证按设计要求施工，防止因施工不当导致运行期出现环境问题，同时防止施工过程对环境产生不良影响。

该项目在施工期间应遵守的环保守则如下：

a) 施工现场必须对施工作业特点，执行相应的施工操作规程、安全规程，并对施工人员进行教育、培训。

b) 必须由具备丰富作业经验的单位和施工人员施工，编制操作手册，进行施工人员培训，并严格监督施工质量，及时发现环保问题。

c) 及时调查、处理事故扰民和污染纠纷；

d) 向当地环保部门提交施工期的阶段报告。

#### (5) 竣工验收阶段

除尘系统、脱硫系统、脱销系统、烟气监测、冷却塔排烟、废水处理工程、排水工程等配套环保设施必须经验收合格后，方可投入正式使用。

#### (6) 运行阶段

电厂应设置专职环保管理机构，环保科，并配置相应专职环保管理人员，负责其运行期的具体环境管理工作。环保科的主要职能是：

a) 贯彻执行环境保护法规和标准，负责制定本企业得污染物排放和环保设施运转等各项环境管理规章制度，并监督执行情况。

b) 开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高员工环保意识和技术水平，推广利用先进技术和管理经验。

c) 负责日常环境管理工作，配合环保管理部门做好与社会各界有关环保问题得协调工作；领导并组织项目运行期（包括非正常运行期）的环境监测工作，建立档案。

d) 制定突发性事故的应急处理方案并参与突发性事故的应急处理工作，调查、处理项目产生的污染事故和污染纠纷。

e) 对项目涉及排污进行系统的监测，并协助当地环保部门做好污染防治工作。

## 10.2 环境监测计划

### 10.2.1 施工期环境监测计划

施工期环境监测计划见表 10.2-1，按照《环境监测技术规范》的规定方法执行。

表10.2-1 施工期环境监测计划

监测内容	监测项目	监测点位	监测频率
空气	TSP	作业区常年主导下风向；混凝土搅拌站下风向厂界外 20m 处	施工期每季度 1 次，每次连续监测 3 天
施工废水	水质监测项目：pH 值、SS、COD、总磷、氨氮、石油类。	新墙河（雨水排放口下游 1km）	施工期每月 1 次，每次监测 2 天
地表水	pH 值、溶解氧、高锰酸钾指数、总氮、总磷、氨氮、亚硝酸盐氮、重金属（铜、锌、铅、镉）等	新墙河取水口工程施工处	施工期每月 1 次，每次监测 2 天
噪声	Leq	作业区四至场界	施工期每月 1 次，每次监测 2 天，昼夜间各 1 次

### 10.2.2 运营期环境监测计划

运行期监测内容包括：电厂试运行阶段建设单位向环保部门提交的“环保设施竣工验收报告”及厂内各项污染物的例行监测。切实加强环保设施的运行管理。在电厂运行期间，环境监测站应负责各类污染物的排放状况，以确保电厂排放的各类污染物能满足国家规定的有关标准及时掌握厂区周围环境质量水平和污染变化趋势。

#### 10.2.2.1 锅炉烟气排放监测

##### (1) 监测项目

烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物的排放浓度和排放量；

烟气含氧量、温度、湿度、压力、流速、烟气量（标干）等辅助参数。

##### (2) 监测方法

按照《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)的要求，本项目安装烟气连续监测装置，在线监测锅炉烟气中的主要污染物(如 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘等)及烟气各辅助参数。根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，本项目 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘的监测频次为连续监测，汞及其化合物的监测频次为每季度 1 次。

(3) 监测点布设：烟道预留取样口。

#### 10.2.2.2 低矮源排放监测

监测项目：颗粒物；

监测点位：废气低矮源（转运站、碎煤机、灰库、煤仓间原煤斗、石灰石贮仓等）排气筒；

监测周期：非连续采样至少 4 个样品，1 次/季。

#### 10.2.2.3 无组织排放监测

（1）监测项目：颗粒物浓度、氨

（2）监测频次：每季度一次，应在接近 75%发电负荷时进行监测。

（3）监测点位：灰场下风向边界外 10m 范围内设 2~3 个点位、厂区下风向周界外 10m 范围内设 3~4 个点位。

#### 10.2.2.4 地下水污染监控

本次地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源。环境保护目标等因素，并结合预测结果来布置地下水监测点。

##### 1、厂区与灰场地下水环境跟踪监控体系

为了及时准确地掌握厂址及灰渣场地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目建立地下水长期跟踪监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目设置的地下水监控井主要根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

##### 2、地下水跟踪监测原则

重点污染防治区加密监测原则；以浅层地下水监测为主的原则；厂址区和灰场上、下游同步对比监测原则。水质监测项目按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各跟踪监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂区安全环保部门专人负责监测或委托有资质的单位进行监测。

（1）地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

- (1) 充分利用已有监测孔，在重点污染防治区加密监测；
- (2) 以监测浅层地下水为主；
- (3) 兼顾场区边界；

(4) 水质监测项目按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。电厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

(2) 监测孔布置

根据前述对厂区位置水文地质条件的理解以及对现状污染物来源与迁移特征的认识，结合地下水预测结果的分析，根据导则要求，二级评价的建设项目，一般不少于3个，应至少在建设项目场地，上、下游各布置1个，用于监测场地内及影响范围内地下水。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，在灰场的上游应布置1个监测井，在下游应至少布置1个监测井，在可能出现污染扩散区域至少应布置1个监测井。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），工业企业需设置对照监测点1个，污染扩散监测点不少于3个，内部监测点不少于1个。长期监测孔的监测项目包括水位与水质动态，根据项目场地地下水流向和污染预测情况，本项目建议设置5个地下水监测井。

各监控井（点）分布情况具体见表 10.2-2 和图 10.2-1。

表 10.2-2 跟踪监测井情况及监测计划

监测井编号	位置	地下水流场方向	钻孔深度(m)	取样深度	监测内容	监测频率
JC01	废水储存池附近	电厂区上游	40	地下水 水面以下 1m	pH、化学需氧量、硫化物、氟化物、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉	1次/年
JC02	冷却塔附近	电厂区下游	40			
JC03	灰场东侧	灰场区上游	40			
JC04	灰场北侧（集水池附近）	灰场下游	40			
JC05	高塘组	灰场下游	40			

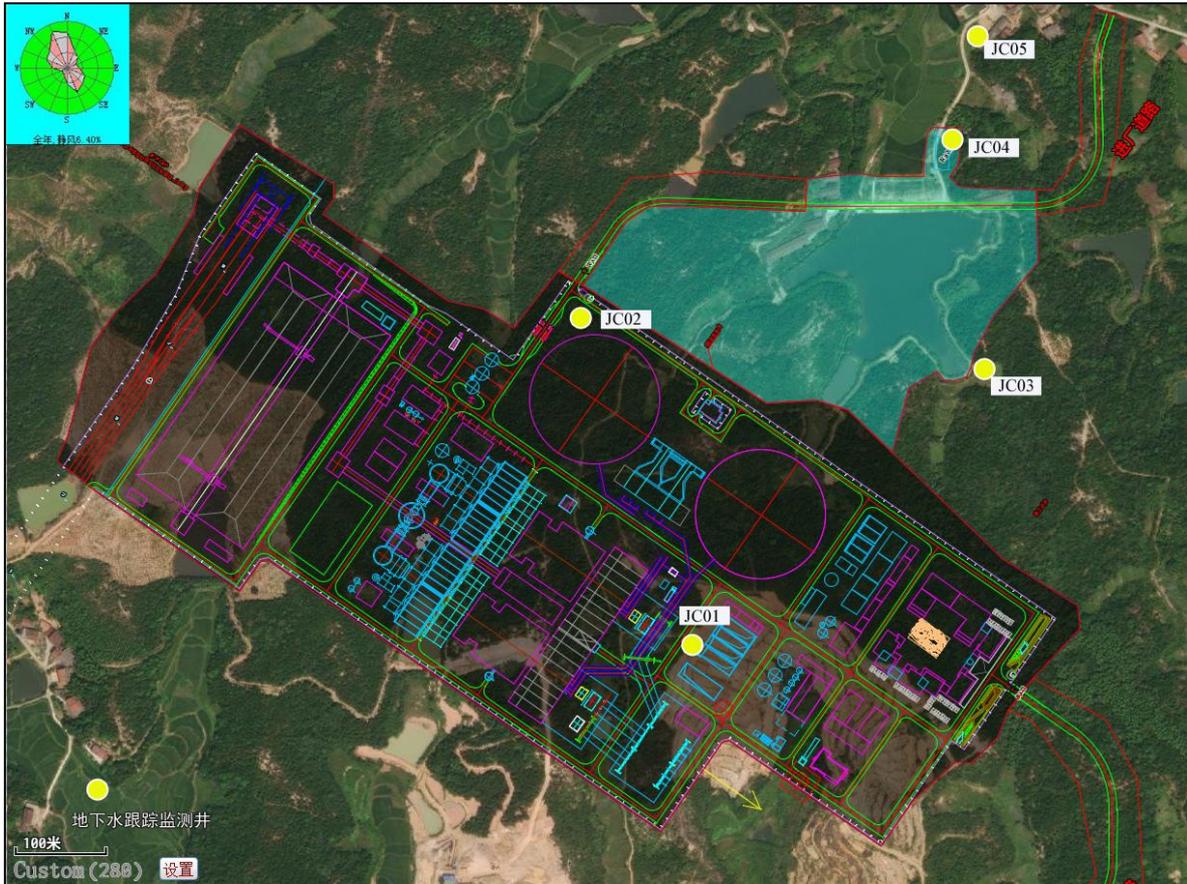


图 10.2-1 地下水跟踪监测点位分布图

#### 10.2.2.5 噪声监测

监测项目：厂界环境 A 计权等效连续噪声（LAeq）；

监测布点：沿着电厂和灰场厂界 100m 左右选取 1 个测点，测量点设在电厂和灰场厂界外 1 处，距地面 1.2m，其中至少有 2 个测点设在距电厂主要噪声设施最近的距离处，但应避开外界噪声源。

监测频次：每季度监测一次，每次 2 天，昼、夜各监测 1 次。

#### 10.2.2.6 土壤监测

本工程共设置 3 个监测点。土壤质量监测计划见表 10.2-3。

表 10.2-3 土壤质量监测计划

类别	监测点位	样品类型	监测频次	监测因子
土壤环境质量	电厂区内废水处理站	柱状样	每 3 年 1 次	pH、铁、砷、镉、铅、六价铬、铜、汞、镍、硫酸盐
	灰场下游农田（高塘组）	表层样		
	大气污染物沉降最大落地浓度点	表层样		

注：如发生泄漏污染事故或发现监测结果异常，应加密监测频次。

#### 10.2.2.7 灰渣监测

监测项目：SO<sub>3</sub>、烧失量、氟化物、汞及灰渣浸出物（包括 pH、Ca<sup>2+</sup>、氟化物、汞、总硬度、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Cr<sup>6+</sup>、As）

监测布点：除尘器下灰口、除渣系统出渣口；

监测频次：每年监测一次，当燃煤来源发生较大变化时应补充监测。

#### 10.2.2.8 电磁监测

监测点位：监测点位布设应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。断面监测路径应以升压站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

监测方法：按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行；

监测指标：工频电场强度、工频磁感应强度；

监测时间：工程正常运行后每年监测一次，运营期间存在投诉纠纷时进行跟踪监测；

监测频次：每个测点测一次。

#### 10.2.2.9 环境空气

监测因子：选取大气估算结果中  $P_i \geq 1\%$  的特征污染，TSP、Hg、NH<sub>3</sub>

监测点位：厂界（大门口）和大气环境保护距离外的敏感目标（灰场北侧溪源村高塘组）

监测频次：工程正常运行后每年冬季监测 1 次。

#### 10.2.2.10 监测计划汇总

本项目运营期监测计划汇总见表 10.2-4。

表 10.2-4 营运期自行监测项目及频次

编号	监测点名称	监测项目	频率	排放标准	自行监测依据
1	锅炉烟气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	在线监测	SO <sub>2</sub> 35mg/Nm <sup>3</sup> 、NO <sub>x</sub> 50mg/Nm <sup>3</sup> 、 烟尘 10mg/Nm <sup>3</sup> 、Hg0.03mg/Nm <sup>3</sup>	排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉(HJ 820-2017)
		格林曼黑度、汞 (同步监测烟气含氧量、温度、湿度、压力、烟气量)	每季度一次		
		厂区无组织监测：颗粒物、NH <sub>3</sub> 灰场无组织监测：颗粒物	每季度一次		
2	其他废气 低矮源	粉尘	每季度一次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“表 2 新污染源大气污染物排放限值”中二级标准	
3	地下水	pH、化学需氧量、硫化物、氟化物、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉	1 次/年	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017 )	HJ 820-2017
4	噪声	电厂厂界噪声	1 次昼夜/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类	HJ 820-2017
5	土壤	pH、铁、砷、镉、铅、六价铬、铜、汞、镍、硫酸盐	1 次/3 年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	
6	灰渣	SO <sub>3</sub> 、烧失量、氟化物、汞及浸出物，浸出物用监测 pH、Ca <sup>2+</sup> 、氟化物、汞、总硬度、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、Cr <sup>6+</sup> 、As	1 次/年，每采用一种新煤种监测一次	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	
7	电磁环境	厂界工频电场强度、工频磁感应强度	每年监测一次	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100μT的标准限值	
8	环境空气	厂区大门口、溪源村高塘组： Hg、TSP、NH <sub>3</sub>	每年(冬季)监测一次	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单要求	HJ2.2-2018

## 10.3 环境监理

### (1) 环境监理目的

在施工期间，应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理工作，确保环境保护设施高质量的施工，并及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

环境监理的介入，可以帮助建设单位对项目中的环保设计把关并对环保设施的选购提供参考意见，同时可以更好地了解环评的内容，有利于项目开展后环境监理的工作。同时，监理过程中监理人员对施工过程中出现的环境问题及时与建设单位和施工单位沟通并采取相应措施把这些问题控制在源头，将施工中对环境的各种不利影响降到最低限度。

### (2) 环境监理职责

环境监理单位的主要职责是：

a) 贯彻执行国家和省、市、区环保部门制定的有关法规、政策、条例、协调建设过程中的环境保护问题，并结合施工情况制定出实施办法。

b) 加强对拟建工程施工期间的监督管理，查处环境污染及群众投诉的问题。

c) 配合上级主管部门监督、检查工程配套建设的污染治理措施的落实情况。

d) 掌握项目建设中污染治理设施的运行情况、治理能力、处理效果及有待改进的问题，积累相关治理经验为建设项目不断完善治理设施的工艺设计、选型等提供技术基础。

e) 按要求对建设项目所在区域的环境质量进行日常监测和污染事故的临时监测。

### (3) 环境监理内容

环境监理的具体内容包括：

#### a) 现场环境监理

监督设计单位对环境影响评价文件和环境保护行政主管部门批复的落实，环境监理人员对污染源及其污染防治设施、生态敏感区保护补偿措施、隐蔽工程及环保设施的“三同时”开展现场监理，实时跟踪污染防治设施的建设进度及建设质量。环境监理人员对污染源及其污染防治设施的现场监理每季不少于 1 次；对建设项目现场监理每月不少于 1 次。

#### b) 调查、处理环境污染事故和环境污染纠纷

环境监理机构发现环境污染事故或接受举报后，将根据污染事故报告制度及时向环保行政主管部门报告，实地调查和记录环境污染或事故现场状况，进行取证，并采取应急措施控制污染，必要时通报周围单位或疏散群众。

环境监理人员应参与污染事故的处理。

环境监理机构要对当事人参加的协调会，提出调解处理意见，制作会议纪要。

### 10.4 排放口规范化

工程建成后，各废气排气筒均应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。在废气排气筒和废水排放口附近醒目处设置环保图形标志牌。

本期工程应按照 GB1556.2-1995《环境保护图形标志—排放口(源)》、GB15562.2《环境保护图形标志--固体废物贮存(处置)场》中有关规定执行。

### 10.5 环境保护措施“三同时”

本工程必须贯彻“三同时”原则，污染治理措施必须做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，并作为环保验收内容。根据《中华人民共和国环境保护法》第四十一条，“防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置”。

本工程环保措施“三同时”验收内容见表 10.5-1。

表 10.5-1 环境保护“三同时”竣工验收项目一览表

治理对象		环保设施（措施）	数量/规模	预期效果	验收标准
废气污染物	锅炉烟气	石灰石-石膏湿法脱硫	2 套	设计脱硫效率不低于 98.6%，排放浓度 <35mg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> 35mg/Nm <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> 50mg/Nm <sup>3</sup> 烟尘 10mg/Nm <sup>3</sup> Hg0.03mg/Nm <sup>3</sup>
		低氮燃烧+SCR 脱硝工艺	2 套	还原剂为尿素，脱硝效率不低于 80%，NO <sub>x</sub> 排放浓度<50mg/m <sup>3</sup>	
		低低温静电除尘器和脱硫除尘综合塔	2 套	除尘效率不低于 99.973%，出口排放浓度 <10mg/m <sup>3</sup>	
		双管集束式烟囱（高度 240m，单筒出口内径 8m 的双筒烟囱）	1 根	/	/
		设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，排烟管预留永久性监测口和监测平台	2 套	/	/
	转运站（3 个）	在 1#转运站、2#转运站、3#转运站分别设置 1 套布袋除尘器，排放口高度不低于 15m	3 套	低矮源颗粒物收集处理达标排放	满足《大气污染物综合排放标准》二级标准及无组织排放监控浓度限值周界外浓度最高点 1.0mg/m <sup>3</sup> 。
	碎煤机室（1 个）	在碎煤机室设置 40m	1 套		
	煤仓间	设置 1 套布袋除尘设施，排放口高度不低于 61m	1 套		
	粗灰库（2 个）	在粗灰库 1、粗灰库 2 分别设置 1 套布袋除尘设施，排放口高度不低于 28m	2 套		
	细灰库（1 个）	设置 1 套布袋除尘设施，排放口高度不低于 28m	1 套		
	石灰石仓（2 个）	在石灰石仓 1、石灰石仓 2 分别设置 1 套布袋除尘器，排放口高度不低于 28m	2 套		
	煤场	全封闭煤场，四周设置喷水装置	1 套		
	渣仓（2 个）	在渣仓 1 和渣仓 2 各设置 1 套布袋除尘设施，排放口高度不低于 15m	2 套		

	翻车机室	喷雾装置	1套		
水 污 染 物	脱硫废水	一套脱硫废水处理系统，规模 30t/h		采用低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气蒸发工艺对脱硫废水进行深度处理实现零排放	废水经处理后全部回用，不外排
	燃煤系统废水	2套含煤废水处理系统，单套规模 20m <sup>3</sup> /h		处理后送至含煤废水处理站的回用水池，复用于输煤系统水力清扫等	
	生活污水	2套生活污水处理系统，单套规模 10m <sup>3</sup> /h		回用于厂区绿化	
	工业废水	一套工业污水处理系统，规模 100t/h		回用于脱硫系统补水	
	含油废水	一套油水分离处理设施		分离后的油回收至油罐内，水排至厂区废水回用水池	
	循环水排污水	2套循环冷却水处理系统，单套规模 230t/h		处理后部分直接作为脱硫系统补充水、灰渣调湿用水和厂区公用水回用，部分经深度处理后作为锅炉补给水	
	废水储存	3个 2700m <sup>3</sup> 废水贮存池、2个 1500m <sup>3</sup> 工业消防水池		是否建设	
	地下水	源头控制、分区防渗	/	/	正常工况无渗漏
	灰场	截洪沟、防渗、灰水收集处理措施	1	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》II类场要求；灰水收集处理回用。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》II类场
	汽机房	加隔声罩、厂房隔声、墙体采用吸隔声结构模块，采用隔声门窗	1	厂界处噪声达标排放，敏感点处噪声满足声环境功能区划要求	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)的3类标准。
	煤仓间	在磨机底部排气口噪声能量最大处安装隔声装置，在隔声装置外侧设置低噪声轴流风机和消声器，厂房隔声；墙体采用吸隔声结构模块，采用隔声门、窗	1		
	锅炉房	锅炉安全阀排气放空：节流降压消声器 一次风机：阻尼复合减振降噪，进风口消声器	2		

噪声	送风机场地	降噪保温，进风口消声器。	4		
	脱硫塔	隔声罩和室内布置	2		
	脱硫循环泵房	进风口消声器，厂房隔声	4		
	引风机	阻尼隔声材料包扎，消声器降噪降温	2		
	空压机室	消声器，室内布置	6		
	冷却塔区	高位收水冷却塔	2		
	取水口抽水泵	加装防噪声板和减震装置	2		
	升压站	基础减震装置	2		
	厂界隔声屏	靠近锅炉房安装高度 3.5m 隔声屏障，长度为 200m；靠近冷却塔安装高度 7.5m 隔声屏障，长度为 300m。	2		
固体废物	粉煤灰	作为水泥、建材掺合料综合利用，与有关单位签订综合利用协议		综合利用	是否综合利用
	脱硫石膏			综合利用	
	危险废物（废脱硝催化剂、废油及废抹布、废铅酸蓄电池）	收集在危废暂存间内分类暂存，统一交由有资质的单位进行回收处理		安全处置	是否安全处置
	污泥	煤泥返回煤仓，其他脱水后外运综合利用或填埋至灰场		综合利用或填埋至灰场	是否妥善处置
	其他固废	废变压器、废除尘布袋生产厂家定期更换回收；生活垃圾委托环卫部门清运后集中处理		妥善处置	是否妥善处置
生态	绿化及设施			厂界四周、厂区主要道路及车间周围等进行绿化，达到设计绿化率	
环境风险	事故应急		2 个	设置 100m <sup>3</sup> 事故油池和 5000m <sup>3</sup> 事故应急池	事故废水不外排
	工业消防水池		2 个	单个 1500m <sup>3</sup>	

	围堰	5 个	尿素储罐、柴油罐区、盐酸罐、硫酸罐、碱储罐	是否设置
	应急预案	1 本	及时编制环境风险事故应急预案	是否编制
区域削减	岳阳县拟对 3 家建筑陶瓷企业进行煤改气和实施 SCR 脱硝、12 家砖瓦企业实施布袋和 SNCR 脱硝、1 家企业燃煤锅炉淘汰和 1 家企业燃煤锅炉改超低排放、1 家制药企业改集中供热、2 家企业关停后，可削减 SO <sub>2</sub> 排放量 192.87t/a、NO <sub>x</sub> 排放量 541.024t/a 和颗粒物排放量 122.11t/a。 岳阳市拟关停华能电厂 2 台 36.25 万千瓦机组和岳阳林纸 1 台 130t/h 的燃煤锅炉，可削减 SO <sub>2</sub> 排放量 1527.1t/a、NO <sub>x</sub> 排放量 1907.77t/a 。		是否关停和改造	是否落实

## 第 11 章 清洁生产与总量控制

### 11.1 清洁生产

#### 11.1.1 清洁生产简述

《建设项目环境保护管理条例》规定：“工业建设项目应当采用能耗小、污染物产生量小的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏”；国家环保局环控[1997] 232 号《关于印发国家环保局关于推行清洁生产若干意见的通知》中，明确提出建设项目的环境影响评价应包括清洁生产的内容，具体要求：

(1)项目建议书阶段，要对工艺和产品是否符合清洁生产要求提出初评。

(2)项目可行性研究阶段，要对重点原料选用、生产工艺和技术改进、产品等方案进行评价，最大限度地减少技术和产品的环境风险。

(3)对于使用限期淘汰的落后工艺和设备，不符合清洁生产要求的建设项目，环境保护行政主管部门不得批准其项目环境影响报告书。

(4)所提出的清洁生产措施要与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。

《中华人民共和国清洁生产促进法》第十八条明确规定：新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

因此，清洁生产分析是基于对生产全过程废物减量化、资源化、无害化的技术、措施或方案分析。指标评价时不仅要考虑污染物浓度，还要考虑携带污染物的介质形态和数量。其评价对象着重在生产过程，而非生产末端。

#### 11.1.2 火电行业清洁生产评价指标体系结构

为了贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动火电企业依法实施清洁生产，提高资源利用率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，国家发改委、国家环保部、工业和信息化部制定并发布了《电力行业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》(2015年第9号公告)，火电厂清洁生产评价指标体系分为定量评价和定性要求两大部分。

定量评价指标选取了有代表性的、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有

关清洁生产最终目标的指标，企业在清洁生产审核过程中，通过对各项指标的实际达到值、评价基准值和指标分值进行计算和评分，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度

定性评价指标主要根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划选取，用于定性考核企业对有关政策法规的符合性及其清洁生产工作实施情况。

在定量评价指标中，各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。本评价指标体系确定各定量评价指标的评价基准值的依据是：1) 凡国家或行业在有关政策、法规、标准等文件中对该项指标有明确要求的，应选用严格的指标值；2) 凡国家或行业有关政策、法规、标准中无明确要求的，应选用国内同类型燃煤发电机组近年来清洁生产所实际达到的优良水平的指标。因此，本定量评价指标体系的评价基准值代表了行业清洁生产平均先进水平。

在定性评价指标体系中，衡量该项指标贯彻执行国家、地方或行业有关政策、法规的情况，按“是否符合”或“符合程度”两种选择来评价。

拟建工程清洁生产水平主要参考上述评价体系进行综合评价。

综合评价指数是评价被评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平的差距。清洁生产综合评价指数按下式计算：

$$Y_{gk} = \sum_{i=1}^m \left( w_i \sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} Y_{gk}(x_{ij}) \right)$$

式中： $w_i$ —第  $i$  个一级指标的权重；

$w_{ij}$ —第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级指标的权重；其中  $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ，

$$\sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} = 1$$

， $m$  为一级指标的个数；

$n_i$ —第  $i$  个一级指标下二级指标的个数。

另外， $Y_{g1}$  等同于  $Y_I$ ， $Y_{g2}$  等同于  $Y_{II}$ ， $Y_{g3}$  等同于  $Y_{III}$ 。

### 11.1.3 清洁生产水平分析

#### 11.1.3.1 燃料、原辅材料及产品分析

拟建工程燃煤采用川发煤矿、石窑店煤矿及山焦国贸提供的动力煤，设计煤质

低位发热量为21.77MJ/kg煤，该煤种的燃烧热值较高，属于高效煤。煤中灰分设计煤种灰分为17.8%，含硫量为0.93%，工程燃用高热值、低硫分的煤，燃料符合清洁生产要求。

拟建项目拟采用石灰石石膏湿法烟气脱硫工艺，运行可靠、投资较低，运行维护费用低、脱硫效率高，废水废渣均能综合利用，符合清洁生产要求。

拟建工程循环冷却水系统采用二次循环供水，对机组及辅助设施排出的各类工业废水、生活污水分别进行处理后全部回用。正常情况下，工程无废污水外排，达到全部回收和重复利用，实现了高效环保的设计思路。

本项目产品是电，本身不具有污染性，在使用过程中也不会造成其它污染，作为清洁能源可适用于各行各业。能源是制约我国国民经济发展一个重要因素，节约能源是国家的一项政策，建设电厂本身就是很好的节能措施。工程产品在整个使用周期中包括输送、使用直至报废过程均对环境影响较小，副产品粉煤灰综合利用，延长了寿命周期，因此，符合清洁生产的要求。

#### 11.1.3.2 生产工艺及设备概况

本期工程新建2×1000MW超超临界机组，锅炉及汽轮发电机组均采用目前国内先进技术，同时选用国内技术先进、成熟可靠的辅机配套设备。拟建工程拟建设单机容量1000MW的超超临界机组，超超临界发电机组采用超临界压力可以提高循环效率，降低汽轮机热耗，提高机组效率。

锅炉烟气经五电场低低温静电除尘器除尘（除尘效率99.94%），加上脱硫除尘综合塔70%的除尘率，综合除尘效率可达99.982%以上，有效降低了烟尘的排放；采用石灰石石膏湿法烟气脱硫工艺，脱硫效率可达98.7%以上，大大地减少了二氧化硫的排放量；锅炉采用低氮燃烧方式，烟气进行SCR工艺脱硝，脱硝效率可达80%，可以有效的降低氮氧化物的排放量。

#### 11.1.3.3 资源消耗指标及污染物排放指标

##### （1）物耗、能耗相关指标

本项目物耗、能耗指标见表11.1-1。

表 11.1-1 物耗、能耗相关指标

项目	指标	相关标准水平	相关标准
发电标煤耗 (g/k·Wh)	256.985	270	发改运行 (2022) 559 号
供电标煤耗 (g/k·Wh)	267.972	-	-
耗水指标 m <sup>3</sup> /(s.GW)	0.424	≤ 0.6~0.8	火力发电厂节水导则 (DL/T783-2001)
		≤ 0.8	取水定额第 1 部分: 火力发电 (GB/T18916.1-2002)
废水回用率%	100	-	-
灰渣综合利用率%	100	-	-
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	32.45	≤ 35	《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》
NO <sub>x</sub> ( mg/m <sup>3</sup> )	50	≤ 50	
烟尘( mg/m <sup>3</sup> )	6.07	≤ 10	

由表 9.3-1 可见, 本项目物耗、能耗指标均低于相关标准的要求, 清洁生产水平较高。

(2) 污染物排放指标

拟建工程采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺, SO<sub>2</sub> 的去除率为 98.7% 以上, 烟尘经低低温静电五电场除尘器除尘, 加脱硫除尘综合塔除尘效率 70%, 综合除尘效率达 99.973% 以上, NO<sub>x</sub> 出口浓度小于 50mg/m<sup>3</sup>。工程投产后, SO<sub>2</sub>、烟尘和 NO<sub>x</sub> 排放浓度均满足排放标准的要求。单位发电污染物排放指标见表 11.1-2。

表 11.1-2 污染物单位发电排放指标表 单位: g/kWh

煤质		设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
污染物排放指标	单位发电量 SO <sub>2</sub> 排放量	g/kWh	0.076	0.085
	单位发电量烟尘排放量	g/kWh	0.009	0.013
	单位发电量 NO <sub>x</sub> 排放量	g/kWh	0.108	0.109

11.1.3.4 本期工程清洁生产水平

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 11.1-3。燃煤发电企业清洁生产评价指标体系包括生产

工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标和清洁生产管理指标，各评价指标、评价基准值和权重值见表 11.3-4.

表 11.1-4 给出了本项目清洁生产评价统计表，计算出本项目的清洁生产综合评价指数  $YgI$  为  $100 > 85\%$ ，限定性指标全部满足 I 级标准值要求，属于国际清洁生产领先水平。

表 11.1-3 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： — $YgI \geq 85\%$ —限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： — $YgII \geq 85\%$ —限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。
III 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： — $YgIII = 100\%$ —限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。

表 11.1-4 燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I	II	III	本项目得分			
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备			15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			1.5		
			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			1.5		
			机组运行方式优化			15	对机组进行过整体运行优化,具有实时在线运行优化系统	对机组进行过整体运行优化		1.5		
			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			2		
			泵、风机系统工艺及能效			15	采用泵与风机容量匹配及变速技术,且达到一级能效水平	采用泵与风机容量匹配及变速技术,达国家规定的能效标准		1.5		
			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			1		
			废水回收利用			10	具有完备的废水回收利用系统			1		
2	资源和能源消耗指标	0.36	纯凝湿冷机组供电煤耗	超超临界 1000MW 等级	g/(kW·h)	70	282	286	290	25.2		
				超超临界 600MW 等级	g/(kW·h)		287	292	298	/		
				超临界 600MW 等级	g/(kW·h)		296	302	306	/		
				超临界 300MW 等级	g/(kW·h)		312	316	319	/		
				亚临界 600MW 等级	g/(kW·h)		312	316	320	/		
				亚临界 300MW 等级	g/(kW·h)		318	323	331	/		
				超高压 200MW 等级	g/(kW·h)		336	346	355	/		
			纯凝空冷机组供电煤耗	直接空冷机组	g/(kW·h)		湿冷+16	湿冷+16	湿冷+18	/		
				间接空冷机组	g/(kW·h)		湿冷+10	湿冷+10	湿冷+12	/		
			纯凝循环流化床机组供电煤耗			g/(kW·h)			湿冷+7	湿冷+8	湿冷+10	/
			供热机组供电煤耗			g/(kW·h)		非供热工况供电煤耗率基准值同纯凝汽机组,供热工况参照纯凝机组并结合实际供热负荷情况进行评价。			/	
			循环冷却机组单	600MW 级及以上		m <sup>3</sup> /(MW·h)	30	1.49	1.56	1.68	10.8	

			位发电量耗水量	300MW 级	m <sup>3</sup> /(MW·h)		1.55	1.63	1.71	/
				<300MW	m <sup>3</sup> /(MW·h)		1.70	1.78	1.85	/
				600MW 级及以上	m <sup>3</sup> /(MW·h)		0.29	0.31	0.33	/
			直流冷却机组单位发电量耗水量	300MW 级	m <sup>3</sup> /(MW·h)		0.30	0.32	0.34	
				<300MW	m <sup>3</sup> /(MW·h)		0.36	0.39	0.41	/
				600MW 级及以上	m <sup>3</sup> /(MW·h)		0.31	0.34	0.37	/
			空气冷却机组单位发电量耗水量	300MW 级	m <sup>3</sup> /(MW·h)		0.32	0.35	0.38	/
				<300MW	m <sup>3</sup> /(MW·h)		0.39	0.41	0.45	/
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70	4.5
			脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70	4.5
			废水回收利用率		%	40	90	80	75	6.0
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	5.0
			单位发电量二氧化硫排放量		g/(kW·h)	20	0.15	0.22	0.43	5.0
			单位发电量氮氧化物排放量		g/(kW·h)	20	0.22	0.43	0.43	5.0
			单位发电量废水排放量		kg/(kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	3.75
			汞及其化合物排放浓度			15	按照 GB 13223 标准 汞及其化合物排放浓度达标			3.75
			厂界噪声排放强度		dB(A)	10	厂界达标及敏感点达标			2.5
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			1.12
			总量控制			8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			1.12
			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			1.12
			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			1.68
			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。			1.4
			燃料平衡			5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			0.7
			热平衡			5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			0.7
			电能平衡			5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡			0.7
			水平衡测试			5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			0.7
			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	按照国家、行业标准	0.84	

					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	的规定，对污染物排放进行定期监测		
			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		0.84	
			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		0.84	
			用能、用水设备计量器具配备	8	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	1.12
			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%	1.12
			合计					100

### 11.1.4 清洁生产分析小结

拟建工程的产品属于清洁的二次能源，原辅材料均为清洁型；生产工艺和生产设备均具有国际清洁生产领先水平；节约能源，能耗、物耗、水耗均较低。

拟建工程废气排放均低于国家标准，单位发电量废气污染物排放量低；工业用水回用率高；灰渣协议综合利用率 100%；无组织排放源采取相应治理措施。物耗、能耗等相关指标均低于相关标准要求。拟建工程总体符合清洁生产和循环经济的要求。

## 11.2 污染物排放总量控制

### 11.2.1 总量指标来源

根据国发[2016]65 号《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，“十三五”污染物排放总量约束性指标包括：化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。本项目废污水经处理后全部回用不外排，因此，本项目总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物。

岳州电厂项目排放并纳入总量控制管理的大气主要污染物为二氧化硫和氮氧化物，本期两台机组共约排放二氧化硫 842.25 吨/年、氮氧化物 1203.21 吨/年。上述总量指标需由生态环境部门明确来源，且需预留专项资金到排污权交易中心购买。

### 11.2.2 绩效核定总量

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，新增火电机组许可排放量按照执行的排放标准（含特别排放限值）要求为依据。采用本规范推荐的排放绩效法确定许可排放量。其中年利用小时数按照 5000 小时取值。计算公式：

$$M_i = CAP_i \times 5000 \times GPS_i \times 10^{-3} + Di \times GPS_i \times 10^{-6}$$

公式中：

$M_i$ —第  $i$  台机组所需替代的主要大气污染物排放总量指标，t/a，其中污染物分别为  $SO_2$  与  $NO_x$ ；

$CAP_i$ —两台机组的总装机容量， $2 \times 1000 = 2000MW$ ；

5000—两台机组的年平均发电小时数，h/a；

$Di$ —两台机组的年供热量折算的年等效发电量，kWh/a，本项目为纯凝机组，供

热量为 0；

$GPS_i$ —本项目污染物排放绩效值，g/kWh，其中污染物分别为  $SO_2$  与  $NO_x$ 。

本项目不位于高硫煤地区、不在重点控制区、采用非 W 型火焰锅炉，因此新建燃煤机组  $SO_2$  与  $NO_x$  的总量指标核定绩效值（GPS）均为 0.35g/kWh。 $SO_2$  和  $NO_x$  的绩效核定总量和设计排放量计算结果见表 11.2-1。

表 11.2-1  $SO_2$  和  $NO_x$  的绩效核定总量和设计排放量计算结果

项目	符号	单位	取值
两套机组的总装机容量（CAP）	CAP	MW	2×1000
本项目 $SO_2$ 总量指标核定绩效值（GPS）	$GPS_{SO_2}$	g/kWh	0.35
本项目 $NO_x$ 总量指标核定绩效值（GPS）	$GPS_{NO_x}$	g/kWh	0.35
$SO_2$ 排放总量绩效核定值（M）	$M_{SO_2}$	t/a	3500
$NO_x$ 排放总量绩效核定值（M）	$M_{NO_x}$	t/a	3500

由以上计算可知，本项目  $SO_2$  绩效总量指标为 3500t/a、氮氧化物绩效总量指标为 3500t/a。

## 第 12 章 环境可行性分析

### 12.1 产业政策的符合性分析

#### 12.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的符合性分析

本项目属于《国民经济行业分类》分类中的“D4411 火力发电”，建设规模为 2 台单机 1000MW 的超超临界燃煤发电机组。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中“四、电力 7、煤电技术及装备：单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。

#### 12.1.2 与火电行业政策的符合性分析

为使我国国民经济按照可持续发展战略的原则，在适应国内市场的需求和有利于开拓国际市场的条件下，促进能源产业的技术进步，有利于节约能源和改善生态环境，使能源产业能够协调、有序、持续、快速、健康地发展，国家制定了一系列有关火电的产业政策。结合工程的实际情况，分析了本项目建设与现行国家火电行业政策的相容性，详见表 12.1-1。

表 12.1-1 本项目与国家火电行业政策符合性分析

序号	产业政策	政策要求	工程实际	相符性
1	国家发改委发改能源[2004]864号文《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》	一、提高机组效率，促进技术升级 除西藏、新疆、海南等地区外，其他地区应规划建设高参数、大容量、高效率、节水环保型燃煤电站项目，所选机组单机容量原则上应为 60 万千瓦及以上，机组发电煤耗要控制在 286 克标准煤/千瓦时以下。需要远距离输燃煤的电厂，原则上规划建设超临界、超超临界机组。在缺乏煤炭资源的东部沿海地区，优先规划建设发电煤耗不高于 275 克标准煤/千瓦时的燃煤电站。	拟建工程位于湖南省岳阳县，建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，年均发电标煤耗为 256.985g/kWh。	符合
		二、严格执行国家环保政策 新建、扩建燃煤电站项目均应同步建设烟气脱硫设施。所有燃煤电站均要同步建设排放物在线连续监测装置。	拟建工程采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，建设有烟气连续监测装置。	

		三、坚持技术引进和设备国产化原则坚持国产化采购原则,新建及扩建燃煤电站均有义务承担技术引进和设备国产化的任务。国家鼓励采用国产发电设备。未经国家批准,不得进口燃煤发电设备。	拟建工程发电设备均为国产。	
2	国家经贸委[2002]444号文《国家产业技术政策》	电力要重点发展电站锅炉排放控制技术,火电600兆瓦及以上的超临界机组关键技术;环保产业要大力发展节水技术,重点发展200MW及以上燃煤机组烟气脱硫技术	本台锅炉均安装低氮燃烧器,2×1000MW机组均采用超超临界机组,同步建设烟气脱硫和脱硝装置。	符合
3	国家发改委、科技部、水利部、建设部、农业部《中国节水技术政策大纲》(2005年4月21日)	大力发展和推广工业用水重复利用率;大力发展和推广火力发电、钢铁、电石等工业干式除灰与干式输灰(渣)技术	本期工程采用干除灰方案,考虑一水多用、循环利用,生活污水和工业废水处理合格后全部回收,无废污水外排。	符合
4	《关于加强工业节水工作的意见》(国经贸资源[2000]1015号)	在项目可行性研究报告中,应当包括用水、节水方案。	本项目的可行性研究报告中包含厂内废水回用等用水、节水方案。	符合
5	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	<p>(三)严格能效准入门槛。新建燃煤发电项目(含已纳入国家火电建设规划且具备变更机组选型条件的项目)原则上采用60万千瓦及以上超超临界机组,100万千瓦级湿冷、空冷机组设计供电煤耗分别不高于282、299克/千瓦时,60万千瓦级湿冷、空冷机组分别不高于285、302克/千瓦时。</p> <p>(四)严控大气污染物排放。新建燃煤发电机组(含在建和项目已纳入国家火电建设规划的机组)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。……,中部地区(黑龙江、吉林、山西、安徽、湖北、湖南、河南、江西等8省)新建机组原则上接近或达到燃气轮机组排放限值,鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值。支持同步开展大气污染物联合协同脱除,减少三氧化硫、汞、砷等污染物排放。</p>	<p>本项目属于新建项目,新建2台先进的1000MW超超临界燃煤发电机组。设计发电标煤耗256.985g/kW·h。</p> <p>本项目燃煤发电机组配套建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施,排放标准执行湖南省发改委核准批复标准(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、50mg/m<sup>3</sup>)。设置的大气污染防治措施能够同步减少三氧化硫、汞、砷等污染物排放。</p>	符合

6	国家发 改委、能源局 [2017]1404 号文《关于 推进供给侧 结构性改革，防范化解煤电产能过剩风险的意见》	(六)严控新增产能规模。强化燃煤发电项目的总量控制，所有燃煤发电项目都要纳入国家依据总量控制制定的电力建设规划（含燃煤自备机组）。及时发布并实施年度煤电项目规划建设风险预警，预警等级为红色和橙色省份，不再新增煤电规划建设规模，确需新增的按“先关后建、等容量替代”原则淘汰相应煤电落后产能	本项目已获湖南省发改委《关于核准湘投能源岳州2×100万千瓦燃煤发电工程的批复》（湘发改能源[2023]763号），项目已纳入湖南省“十四五”能源发展规划。	符合
7	《煤炭清洁 高效利用行 动计划 （2015-2020 年）》（国 能煤炭 [2015]141 号）	主要目标：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	本次新建的 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，设计发电标煤耗为 256.985g/kW·h，低于 300 克标准煤/千瓦时	符合
		重点工作：（二）发展超低排放燃煤发电，加快现役燃煤机组升级改造。逐步提高电煤在煤炭消费中的比重，推进煤电节能减排升级改造。	本次新建 2×1000MW 燃煤发电机组。	符合
		重点工作：（四）实施燃煤锅炉提升工程，推广应用高效节能环保型锅炉。新生产和安装使用的 20 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装高效脱硫和高效除尘设施。……区域集中供热通过建设大型燃煤高效锅炉实现。20 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装在线检测装置，并与当地的环保部门联网。……大气污染防治重点控制区域的燃煤锅炉，要按照国家有关规定达到特别排放限值要求。	本工程 SO <sub>2</sub> 控制采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率不低于 99.3%；烟尘控制采用低低温静电除尘器和脱硫除尘综合塔，除尘效率不低于 99.97%，排放浓度执行超低排放标准。	符合
		重点工作：（七）推进废弃物资源化利用，减少污染物排放。……开发脱硫石膏、粉煤灰大宗量规模化利用及精细化利用技术，积极推广粉煤灰和脱硫石膏在建筑材料、土壤改良等方面的综合利用。	工程产生的粉煤灰、脱硫石膏已与有关单位签订脱硫石膏综合利用协议，用作建筑制品、水泥缓凝剂等；事故情形下产生的灰渣在灰场临时堆存	符合

## 12.1.3 与国家环保政策的符合性分析

### 12.1.3.1 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

本项目建设与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析见表 12.1-2。

表 12.1-2 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析表

序号	通知要求	本项目情况	符合性
1	第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰中和目标,煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。	本项目建设符合环境保护相关法律法规和政策,已纳入《湖南省“十四五”能源发展规划》,属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类产业。	符合
2	第三条 项目选址应符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环境影响评价要求。项目不得位于法律法规明令禁止建设的区域,应避开生态保护红线。	本项目选址于岳阳县杨林街镇和步仙镇,符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求,不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。	符合
3	第四条 新建、扩建煤电项目应采用先进适用的技术、工艺和设备,供电煤耗和大气污染物排放应达到煤炭清洁高效利用标杆水平,单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平。 强化节水措施,减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目,优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的,优先采用空冷节水技术。	本项目采用高参数、大容量、高效率、环保型的超超临界 1000MW 燃煤发电机组,配套建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施,执行超低排放的标准,各类废水经处理后全部回用或循环利用不外排,大幅降低发电煤耗、水耗及单位发电量的污染物排放量;项目产生的灰渣和脱硫石膏全部外售综合利用。本项目设计发电标准煤耗 256.985g/kWh,设计供电标准煤耗为 267.972g/kWh,单位发电量耗水量为 1.594m <sup>3</sup> /MWh,单位发电量的 SO <sub>2</sub> 排放量为 0.082g/kWh (设计煤种)、0.0829g/kWh (校核煤种),烟尘排放量为 0.0124g/kWh (设计煤种)、0.0119g/kWh (校核煤种),NO <sub>x</sub> 排放量为 0.1314g/kWh (设计煤种)、0.1337g/kWh (校核煤种),对照《电力行业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》(2015 年第 9 号公告),本项目单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到国内清洁生产先进水平。	
4	第五条 项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施,不得设置烟气治理设施旁路烟道,其中新建燃煤发电(含热电)机组确保满足最低技术出	本项目燃煤发电机组配套建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施,不设置烟气治理设施旁路烟道,排放标准执行超低排放的标准(即在基准	

	<p>力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB 3223）。</p> <p>煤场、灰场等应采取有效的无组织排放控制措施，厂（场）界无组织污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）等要求。环保约束条件较严格的区域或环境空气颗粒物年均浓度超标地区，优先设置封闭煤场、封闭筒仓等封闭储煤设施。</p> <p>粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。</p> <p>灰场等应设置合理的大气环境防护距离，建设运行后环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。</p>	<p>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<sup>3</sup>。项目各项废气污染物排放符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）。</p> <p>厂区内煤场各落料点设有缓冲锁气器，导料槽采用无动力除尘导料槽、落煤管采用曲线落煤管以减少煤尘飞扬。在碎煤机室、各转运站和煤仓间均设有除尘器，在各条带式输送机的导料槽出口处、矩形煤场堆取料机本体上设有干雾除尘装置，以防卸煤、堆取煤时煤粉飞扬；灰场采取有效的无组织排放控制措施，厂（场）界无组织污染物排放符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）等要求。</p> <p>灰场设置 160m 大气环境防护距离，防护距离范围内的无居民分布，地方政府应做好灰场防护距离内的规划控制。</p>	
5	<p>第六条 将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励开展碳捕集、利用及封存工程试点示范。</p>	<p>已将温室气体排放纳入本项目环境影响评价</p>	
6	<p>第七条 做好雨污分流、清污分流，明确废水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后优先回用，鼓励实现脱硫废水不外排。项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》（GB 8978）。</p>	<p>本项目排水设计雨污分流、清污分流；做到废水分类收集和处理，项目拟实现废水“零排放”，输煤系统废水、含油废水、冷却塔废水、污泥脱水、生活污水等分类处理后循环利用或回用，脱硫废水采用“低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气干燥”方案深度处理，处理后冷凝水回用，因此电厂废水可实现正常情况下废水零排放，无需设置废水排污口。</p>	符合
7	<p>第八条 项目应对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。</p>	<p>项目对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出了防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出了有效的土壤和地下水监控和应急方案。</p>	符合
8	<p>第九条按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应符合</p>	<p>工程产生的灰渣、脱硫石膏（石灰石纯度 90%）均考虑与有关生产单位签订协议进行综合利用；事故情形下产生的灰渣在高塘灰场临时堆存，灰场参照 II 类场技术要求进行设计，灰场</p>	符合

	<p>合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）要求。鼓励灰渣综合利用，热电联产项目设置事故备用灰场（库）的储量不宜超过半年。</p> <p>烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求。</p>	<p>内设置排水设施及截洪沟，在堆灰区库底和坝基坝间范围内铺设环保HDPE 聚乙烯防渗土工膜防止灰水外渗，其选址、建设满足GB18599-2020 要求，运行管理参照GB18599-2020 要求进行；废烟气脱硝催化剂在转移及处置等过程中按危险废物进行管理，委托有危废资质的单位进行回收和安全处置。</p>	
9	<p>第十条 优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。</p>	<p>本项目优先采用低噪声设备，并对噪声源强较大的设备加装隔声罩、消声器等措施，采取降噪措施后能够确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）要求。</p>	符合
8	<p>第十一条 项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。</p>	<p>本评价进行了环境风险分析，涉及的风险物质主要为柴油和变压器油等；通过环境风险等级判定及风险物质识别，针对各类可能发生的突发环境事故提出了合理有效的环境风险防范措施，并对环境风险应急预案编制提出了要求。本项目编制的应急预案须与区域应急预案实现衔接。</p>	符合
9	<p>第十二条 改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。</p>	<p>本项目不涉及</p>	/
10	<p>第十三条 新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。</p>	<p>岳阳市属于大气环境质量不达标区，根据环办环评〔2020〕36号要求，本项目主要污染物实行倍量削减，项目有明确的区域削减方案；经本次大气环境影响预测可知，项目建成运行后环境质量仍满足环境功能区要求。</p>	符合

11	第十四条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声自行监测方案并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境及有关部门联网，原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划。	本工程制定了环境监测和环境管理计划，排污口规范化设置，灰场设置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，同时在烟囱或烟道上安装烟气在线连续监测装置，并设置符合污染源监测技术规范的采样口。环评已依法依规提出了周边环境的监测计划。	符合
12	第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本评价按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了公众参与，进行了信息公开	符合

### 12.1.3.2 与《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30号）符合性分析

本项目与该通知的符合性见表 12.1-3。

表 12.1-3 与《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价入的通知》符合性分析表

序号	通知要求	本项目情况	符合性
1	不得受理城市建成区、地级及以上城市规划区、京津冀、长三角、珠三角地区除热电联产以外的燃煤发电项目，重点控制区除“上大压小”、热电联产以外的燃煤发电项目和京津冀、长三角、珠三角地区的自备燃煤发电项目。	厂址不属于重城市建成区、地级及以上城市规划区。	符合
2	实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案。	厂址所在地不属于煤炭总量控制地区。	符合
3	排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代。	本项目属于排放 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 和烟尘的项目，已按照相关要求执行《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放标准，主要污染物排放进行倍量削减替代。	符合
4	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。	项目建成后采用清洁生产工艺，配套高效脱硫、脱硝、除尘设施，执行《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放标准。	符合

据上表分析，本工程与《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30号）的要求是相符的。

### 12.1.3.3 与《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）符合性分析

本项目与《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）的符合性见下表。

表 12.1-4 与《大气污染防治行动计划》符合性分析表

序号	计划要求	本项目情况	符合性
1	一、加大综合治理力度，减少污染物排放（一）加强工业企业大气污染防治综合治理。所有煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施，每小时 20 蒸吨及以上的燃煤锅炉要实施脱硫。除循环硫化床锅炉以外的燃煤机组均应安装脱硝设施，新型干法水泥窑要实施低氮燃烧技术改造并安装脱硝设施。	拟建工程将采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺及低氮燃烧+SCR 脱硝工艺。	符合

### 12.1.3.4 与《火电厂污染防治技术政策》（原环保部公告 2017 年第 1 号）符合性分析

本项目与《火电厂污染防治技术政策》的符合性见下表。

表 12.1-5 与《火电厂污染防治技术政策》符合性分析表

火电厂污染防治技术政策		本项目情况	符合性
二、源头控制	（一）全国新建燃煤发电项目原则上应采用 60 万千瓦以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。	本项目新建 2×1000MW 超超临界机组，设计发电标煤耗 256.985g/kW·h	符合
三、大气污染防治	（一）燃煤电厂大气污染防治应以实施达标排放为基本要求，以全面实施超低排放为目标。	本项目已按照超低排放标准设计实施	符合
	（二）火电厂达标排放技术路线选择应遵循以下原则： 1.火电厂除尘技术：火电厂除尘技术包括电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘。若飞灰工况比电阻超出 $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^{11}$ 欧姆·厘米范围，建议优先选择电袋复合或袋式技术；否则，应通过技术经济分析，选择适宜的除尘技术。 2.火电厂烟气脱硫技术：（1）石灰石—石膏法烟气脱硫技术宜在有稳定石灰石来源的燃煤发电机组建设烟气脱硫设施时选用。 3.火电厂烟气氮氧化物控制技术：（1）火电厂氮氧化物治理应采用低氮燃烧技术与烟气脱硝技术配合使用的技术路线。（2）煤粉锅炉烟气脱硝宜选用选择性催化还原技术（SCR）；循环流化床锅炉烟气脱硝宜选用非选择性催化还原技术（SNCR）。	1.工程通过技术经济分析后拟采用低低温静电除尘器+脱硫塔综合除尘技术，设计除尘效率达 99.973%，烟尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于超低排放标准。 2.工程采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，电厂已签订石灰石采购意向书，石灰石有稳定来源。 3.本项目为超超临界煤粉锅炉，锅炉采用低氮燃烧技术控制 $\text{NO}_x$ 产生，烟气脱硝采用 SCR 工艺，采用“3+1”设置催化剂层数，脱硝效率不低于 80%，排放浓度满足超低排放标准。	符合
	（三）燃煤电厂超低排放技术路线选择时应充分考虑炉型、煤种、排放要求、场地等因素，必要时可采取“一炉一策”。具体原则如下： 1.超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。		

火电厂污染防治技术政策		本项目情况	符合性
	2.超低排放脱硫技术宜选用增效的石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用。	工程石灰石仓密闭，灰渣和石灰在装卸、存储、输送过程中均采取了相应防尘措施 粉煤灰采用专用封闭罐车运输 本工程烟气中汞等重金属的去除设计以脱硝、除尘、脱硫设备的协同脱除，汞的协同脱除效率设计为70%。	
	3.超低排放脱硝技术煤粉锅炉宜选用高效低氮燃烧与SCR配合使用的技术路线，若不能满足排放要求，可采用增加催化剂层数、增加喷氨量等措施，应有效控制氨逃逸；循环流化床锅炉宜优先选用SNCR，必要时可采用SNCR-SCR联合技术。		
	（四）火电厂灰场及脱硫剂石灰石或石灰在装卸、存储及输送过程中应采取有效措施防治扬尘污染。		
	（五）粉煤灰运输须使用专用封闭罐车，并严格遵守有关部门规定和要求。		
四、水污染防治	（六）火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。	本项目产生的各类废水采用了重复利用、废水处理后再综合利用等措施，实现正常情况下废水零排放。	符合
	（一）火电厂水污染防治应遵循分类处理、一水多用的原则。鼓励火电厂实现废水的循环使用不外排。		
	（二）煤泥废水、空预器及省煤器冲洗废水等宜采用混凝、沉淀或过滤等方法处理后循环使用。		
	（三）含油废水宜采用隔油或气浮等方式进行处理；化学清洗废水宜采用氧化、混凝、澄清等方法进行处理，应避免与其他废水混合处理。		
	（四）脱硫废水宜经石灰处理、混凝、澄清、中和等工艺处理后回用。鼓励采用蒸发干燥或蒸发结晶等处理工艺，实现脱硫废水不外排。		
五、固体废物污染防治	（五）火电厂生活污水经收集后，宜采用二级生化处理，经消毒后可采用绿化、冲洗等方式回用。	工程产生的粉煤灰、脱硫石膏均考虑与水泥、建材等有关生产单位签订协议进行综合利用，事故情形下产生的灰渣在灰场临时堆存；废烟气脱硝催化剂在贮存、转移及处置等过程中按危险废物进行管理，将委托有危废资质的单位进行回收和安全处置。	符合
	（一）火电厂固体废物主要包括粉煤灰、脱硫石膏、废旧布袋和废烟气脱硝催化剂等，应遵循优先综合利用的原则。		
	（二）粉煤灰、脱硫石膏、废旧布袋应使用专门的存放场地，贮存设施应参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）的相关要求进行管理。		
	（三）粉煤灰综合利用应优先生产普通硅酸盐水泥、粉煤灰水泥及混凝土等，其指标应满足《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596）的要求。		
	（四）应强化脱硫石膏产生、贮存、利用等过程中的环境管理，确保脱硫石膏的综合利用。 1.石灰石-石膏法脱硫技术所用的石灰石中碳酸钙含量应不小于90%。 2.燃煤电厂石灰石-石膏法烟气脱硫工艺产生的脱硫石膏的技术指标应满足《烟气脱硫石膏》（JC/T		

火电厂污染防治技术政策		本项目情况	符合性
	2074) 的相关要求。 3.脱硫石膏宜优先用于石膏建材产品或水泥调凝剂的生产。		
	(六) 失活烟气脱硝催化剂(钒钛系)应优先进行再生, 不可再生且无法利用的废烟气脱硝催化剂(钒钛系)在贮存、转移及处置等过程中应按危险废物进行管理。		
六、噪声污染防治	(一) 火电厂噪声污染防治应遵循“合理布局、源头控制”的原则。	厂区布局合理, 汽轮机、磨煤机、冷却塔和水泵等高噪声设备均考虑远离居民区; 厂内采用低噪声设备, 采取各类隔振、减振、隔声、消声等措施	符合
	(二) 应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。鼓励采用低噪声设备, 对于噪声较大的各类风机、磨煤机、冷却塔等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。		
二次污染防治	(一) SCR、SNCR-SCR、SNCR 脱硝技术及氨法脱硫技术的氨逃逸浓度应满足相关标准要求。	工程采用 SCR 脱硝技术, 设计 SCR 脱硝系统氨逃逸浓度不大于 2.5mg/m <sup>3</sup> , 满足相关标准要求。	符合
	(二) 火电厂应加强脱硝设施运行管理, 并注重低低温电除尘器、电袋复合除尘器及湿法脱硫等措施对二氧化硫的协同脱除作用。	工程对脱硝设施加强运行管理, 并采用低低温静电除尘器及湿法脱硫, 对二氧化硫有协同脱除作用, 设计 SO <sub>2</sub> / SO <sub>3</sub> 转化率不大于 1%。	

### 12.1.3.5 与《长江经济带发展负面清单指南（2022 年版）》符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（2022 年版）》的符合性见下表。

表 12.1-6 与《长江经济带发展负面清单指南（2022 年版）》符合性分析表

序号	长江经济带发展负面清单指南（试行）	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目, 禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头建设项目	/
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区和风景名胜区核心区。	符合
3	禁止在饮用水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目, 以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不在饮用水源保护区河段。	符合

序号	长江经济带发展负面清单指南（试行）	本项目情况	符合性
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及围湖造田；不占用国家湿地公园，不涉及岸线和河段范围内挖沙、采矿及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施建设以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目选址不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设、或扩大排污口。	本项目不设排污口	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及捕捞。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线 1km 范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流 3km 范围内和重要支流岸线 1km 范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目距离东洞庭湖约 32km，距离新墙河约 5.6km，不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。本项目灰场不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	项目已获发改部门核准，符合相关产业政策要求	符合

根据上表，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（2022 年版）》要求。

#### 12.1.3.6 与《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）符合性分析

##### a) 通知要点

根据环保部、发改委、能源局关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能

改造工作方案》的通知，“(二)主要目标到 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。加快现役燃煤发电机组超低排放改造步伐，将东部地区原计划 2020 年前完成的超低排放改造任务提前至 2017 年前总体完成；将对东部地区的要求逐步扩展至全国有条件地区，其中，中部地区力争在 2018 年前基本完成，西部地区在 2020 年前完成。全国新建燃煤发电项目原则上要采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时(以下简称克/千瓦时)，到 2020 年，现役燃煤发电机组改造后平均供电煤耗低于 310 克/千瓦时。”

#### b) 符合性分析

本工程拟新建的 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，燃料、工艺和环保措施设计方面充分考虑，尽量减少烟尘、二氧化硫、氮氧化物外排总量。本项目的烟尘、二氧化硫、氮氧化物设计排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米，同时设计发电标煤耗为 256.985g/kW·h，低于 300 克标准煤/千瓦时，满足上述超低排放和煤耗要求。

#### 12.1.3.7 与《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》(环发[2010]33 号)的符合性分析

本项目与《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》的符合性见下表。根据分析可知本项目符合《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》要求。

表 12.1-7 与《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》符合性分析表

序号	《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》	本项目情况	符合性
1	(四) 重点区域。开展大气污染联防联控工作的重点区域是京津冀、长三角和珠三角地区；在辽宁中部、山东半岛、武汉及其周边、长株潭、成渝、台湾海峡西岸等区域，要积极推进大气污染联防联控工作；其他区域的大气污染联防联控工作，由有关地方人民政府根据实际情况组织开展。	本项目不属于重点区域。	符合
2	(五) 防控重点。大气污染联防联控的重点污染物是二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物等，重点行业是火电、钢铁、有色、石化、水泥、化工等，重点企业是对区域空气质量影响较大的企业，需解决的重点问题是酸雨、灰霾和光化学烟雾污染等。	本项目为火电行业，属于大气污染联防联控的重点行业；本项目燃煤发电机组配套先进高效脱硫、脱硝、除尘设施，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物的排放满足燃煤电厂超低排放标准。	符合
3	(九) 强化二氧化硫总量控制制度。提高火电机组脱硫效率，完善火电厂脱硫设施特许经营制度。加大钢铁、石化、有色等行业二氧化硫减排工作力度，推进工业锅炉脱硫工作。完善二氧化硫排污收费制度。制定区域二氧化硫总量减排目标。	本工程采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率不低于 98.9%，排放浓度<35mg/m <sup>3</sup> ，满足超低排放标准。本评价核算并提出了二氧化硫总量控制指标。	符合
4	(十) 加强氮氧化物污染减排。建立氮氧化物排放总量控制制度。新建、扩建、改建火电厂应根据排放标准和建设项目环境影响报告书批复要求建设烟气脱硝设施，重点区域内的火电厂应在“十二五”期间全部安装脱硝设施，其他区域的火电厂应预留烟气脱硝设施空间。推广工业锅炉低氮燃烧技术，重点开展钢铁、石化、化工等行业氮氧化物污染防治。	本工程 NO <sub>x</sub> 控制采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝技术，低氮燃烧技术控制锅炉炉膛出口烟气 NO <sub>x</sub> 浓度不超过 250mg/Nm <sup>3</sup> ；SCR 脱硝还原剂为尿素，脱硝效率不低于 80%，满足超低排放标准。NO <sub>x</sub> 排放浓度<50mg/m <sup>3</sup> ，本评价核算并提出了氮氧化物总量控制指标。	符合
5	(十一) 加大颗粒物污染防治力度。使用工业锅炉的企业以及水泥厂、火电厂应采用袋式等高效除尘技术。强化施工工地环境管理，禁止使用袋装水泥和现场搅拌混凝土、砂浆，在施工场地应采取围挡、遮盖等防尘措施。加强道路清扫保洁工作，提高城市道路清洁度。实施“黄土不露天”工程，减少城区裸露地面。	本工程烟尘控制采用低低温静电除尘器和脱硫除尘综合塔，除尘效率不低于 99.96%，出口排放浓度<10mg/m <sup>3</sup> ，满足超低排放标准。本评价提出了施工期扬尘防治措施，施工期将强化施工环境管理，落实各项扬尘防治措施	符合

### 12.1.3.8 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）的符合性分析

本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）的符合性见下表。根据分析可知本项目符合文件要求。

表 12.1-8 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分

析表

	指导意见要求	本项目情况	符合性
二、严格“两高”项目环评审批	<p>(三) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。</p>	<p>本项目为煤电行业,属于该文件中明确的“两高”项目;项目建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划的要求,总量控制指标来源于岳阳县陶瓷厂、砖厂以及岳阳市华能电厂和岳阳林纸公司,污染物排放实施区域倍量削减。项目建设满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p>	符合
	<p>(四) 落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求,依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>本项目选址地不属于大气污染防治重点区域;主要污染物实行倍量削减,已制订详细的区域削减方案,确保项目区域环境质量得到改善。</p>	符合
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制	<p>(六) 提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备,单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平,依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料,重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输,短途接驳优先使用新能源车辆运输。</p>	<p>本项目采用环保型超超临界1000MW燃煤发电机组,单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。项目拟采取一系列的土壤与地下水污染防治措施,配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施,确保锅炉烟气达到超低排放标准。本项目选址地不属于大气污染防治重点区域,煤炭全部采用水运。</p>	符合
	<p>(七) 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作,衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中,统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选,提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程</p>	<p>本次环评将碳排放影响评价纳入评价内容,开展了污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选,提出了协同控制最优方案。</p>	符合

指导意见要求	本项目情况	符合性
试点、示范。		

### 12.1.3.9 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）符合性分析

本项目与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）的符合性见下表。根据分析可知本项目符合文件要求。

表 12.1-9 与《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》符合性分析表

指导意见要求	本项目情况	符合性
二、严格“两高”项目环评审批 （一）严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	岳阳市属于不达标区，按照要求，本项目主要污染物排放实行倍量削减。岳阳市生态环境局已针对本项目出具了《主要大气污染物区域削减替代方案》。该方案符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	符合
（二）规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。	根据区域削减替代方案，本项目主要污染物削减来源于岳阳市内现役的砖瓦厂、化工厂十四五期间计划实施的废气深度治理项目，削减量可以得到保障，削减措施可以得到落实。	符合

### 12.1.3.10 与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）符合性分析

本项目与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）的符合性见表 12.1-10。

表 12.1-10 与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析表

序号	计划要求	本项目情况	符合性
(四)	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	本项目已纳入《湖南省“十四五”能源发展规划》（湘发改能源〔2021〕935号），本项目属于规划储备的清洁煤电兜底维稳工程。项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》，符合岳阳市生态环境分区管控方案。根据岳阳市人民政府出具的《湘投能源岳州电厂2×100万千瓦燃煤发电工程主要污染物区域削减替代初步方案》，区域削减来源于岳阳县拟关停12砖瓦企业、1家碳素制品生产企业和拟进行减排、低氮技术改造的9家再生铜铝企业，以及关停岳阳市内中石化湖南石化公司城区片区装置项目，可满足本项目实施所需倍量替代量（二氧化硫1684.49t/a、氮氧化物2406.42t/a、颗粒物481.28t/a）。本项目通过减污降碳措施（如优化锅炉选型参数、优化吹灰系统、机组协调控制技术等）、建立完整的减污降碳管理制度、提高绿化面积、通过温室气体排放相关监测和管理台账进行有效温室气体减排。	符合

根据表 12.1-10，本项目建设符合《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）要求。

#### 12.1.4 与地方环保政策的符合性分析

##### 12.1.4.1 与《关于印发湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》（湘环发〔2016〕6号）的符合性分析

###### 1、文件要求

根据湖南省环保厅、发改委、经信委、能源局关于印发《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知，“一、工作目标 1、现役机组。到 2018 年底，我省所有具备改造条件的现役燃煤发电机组实现超低排放（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），其中长株潭地区机组到 2020 年烟尘排放浓度不高于 5 毫克/立方米；到 2020 年，现役燃煤发电机组改造后平均供电煤耗低于 310 克/千瓦时。鼓励 W 型火焰锅炉实施超低排放升级改造（适时出台相关政策）。到 2017 年底，65 蒸吨以上燃煤发电锅炉（含小火电和热电联产机组）实施完成环保设施升级改造，做到稳定达标排放。2、在建和新建机组。全省在建和新建燃煤发电项目原则上要采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时；大气污染物排放达到超低排放限值要求。全省在建和新建供热机组及循

循环流化床低热值煤发电机组原则上采用超临界参数，30万千瓦级供热机组设计供电煤耗不高于300克标准煤/千瓦时；循环流化床低热值煤发电机组，30万千瓦级机组设计供电煤耗不高于310克标准煤/千瓦时，60万千瓦级机组不高于303克标准煤/千瓦时，大气污染物满足排放标准和总量控制要求，鼓励达到超低排放限值要求。”

## 2、符合性分析

本项目新建2×1000MW超超临界燃煤发电机组，燃料、工艺和环保措施设计方面充分考虑，尽量减少烟尘、二氧化硫、氮氧化物外排总量，本项目的烟尘、二氧化硫、氮氧化物设计排放浓度分别不高于10、35、50毫克/立方米，满足超低排放限值要求；并根据生态环境部发布《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）要求，项目主要污染物实行等量替代；同时设计发电标煤耗为256.985g/kW·h，低于300克标准煤/千瓦时。因此本项目与《关于印发湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》（湘环发[2016]6号）相符。

### 12.1.4.2 与《湖南省大气污染防治条例》的符合性分析

#### 1、条例要求

“第五条 企业和其他生产经营者应当保障必要的环境保护投入，采用有效的大气污染防治技术，防止、减少生产经营对大气造成的污染，并依法承担相关责任。

第九条 新建燃煤发电机组（含热电联产）应当采用烟气超低排放等技术；现有燃煤发电机组（含热电联产）应当限期实行超低排放改造。电力调度单位应当优先安排使用清洁能源的发电机组和超低排放燃煤发电机组发电上网。

第二十八条 大气污染防治重点区域设区的市、自治州人民政府可以根据气象条件和大气环境质量状况确定本行政区域大气污染防治特护期。在特护期内，设区的市、自治州、县（市、区）人民政府可以采取下列措施：（一）禁止燃放烟花爆竹；（二）限制燃油机动车行驶；（三）责令停止露天烧烤、工地土石方作业和建筑物拆除施工；（四）责令高排放大气污染物工业企业停产、限产；（五）国家和本省规定的其他措施。”

#### 2、符合性分析

本项目新建2台先进的1000MW超超临界燃煤发电机组，燃煤发电机组配

套建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，排放标准执行超低排放标准，设置的大气污染防治措施能够同步减少二氧化硫、汞、砷等污染物排放；煤场、灰场等各类低矮源采用除尘设施、洒水降尘等颗粒物防治措施。因此，本项目建设与《湖南省大气污染防治条例》是相符的。

#### 12.1.4.3 与《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020年）》（湘政发[2015]53号）的符合性分析

##### 1、文件要求

“二、推进水环境污染防治。专项整治“十大”重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。”

“四、节约保护水资源。（一）控制用水总量。……实行水资源论证。国民经济和社会发展规划以及城市总体规划的编制、重大建设项目的布局，要充分考虑当地水资源条件和防洪要求，加强相关规划和项目建设布局水资源论证工作。……（二）提高用水效率。抓好工业节水。开展节水诊断、水平衡测试、用水效率评估，严格用水定额管理。”

##### 2、符合性分析

本项目产生的各类废水分类收集、分类处理，全部实现循环利用或处理后回用，正常情况下实现生产废水、生活污水零排放。

本项目新建机组采用一水多用、串级使用、重复利用等各类节水措施，大大降低了新鲜水用量，用水量为 $0.885\text{m}^3/\text{s}$ ，取水口位于新墙河，水资源充足；根据已编制完成的水资源论证报告结论，项目取水不会对当地生态流量产生影响。

因此，本项目的给排水方案符合《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020年）》要求。

#### 12.1.4.4 与《湖南省环境保护条例（2019年修订）》的符合性分析

本项目与《湖南省环境保护条例（2019年修订）》的符合性见表12.1-10，根据分析可知本项目符合《湖南省环境保护条例（2019年修订）》要求。

表 12.1-10 与《湖南省环境保护条例（2019 年修订）》符合性分析表

序号	《湖南省环境保护条例（2019 年修订）》	本项目情况	符合性
1	<p>第五条 企业事业单位和其他生产经营者是环境保护和污染防治的责任主体，对造成的环境污染和生态破坏承担责任。</p> <p>企业事业单位和其他生产经营者应当建立健全环境保护责任制度，明确责任人和环境保护岗位等相关工作人员的责任；保证生产经营符合环境保护法律法规和技术规范的要求；建立健全环境保护工作档案；建立健全环境应急管理和环境风险防范机制，及时消除环境安全隐患，依法公开环境信息。</p>	<p>本项目制定了环境管理制度，包括对项目可研、初步设计、施工期、运行期实行全过程规划和管理，明确责任主体/人；建立企业环境应急管理和环境风险防范机制。</p>	符合
2	<p>第十二条 排污单位应当按照排污许可证的要求设置排污口，并在排污口设置标志牌；按照有关规定建立环境管理台账，按规定开展自行监测；排放污染物不得超过国家和本省污染物排放标准，不得超过重点污染物排放总量控制指标。</p> <p>重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装、使用自动监测设备，并确保自动监测设备与生态环境主管部门的监控设备联网；原始监测记录应当按照规定保存，不得篡改、伪造。</p>	<p>本项目按照相关规范文件设置排污口，并按国家《环境保护图形标志》（GB15562.2-95）的规定设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌；制定环境管理制度和环境监测计划，建设单位根据要求开展自行监测；排放的锅炉烟气经高效脱硫、脱硝和除尘设施处理后执行超低排放标准，废水“零排放”，各类固体废物妥善处置；实行大气污染物总量控制；针对锅炉烟气设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟气排放口预留永久性监测口和监测平台。</p>	符合
3	<p>第二十四条 企业事业单位应当按照国家有关规定开展突发环境事件风险评估。存在突发环境事件风险的，企业事业单位应当完善突发环境事件风险防控措施；加强环境应急能力建设；制定突发环境事件应急预案，在可能受到环境污染危害的单位和居民区域进行公布，并定期组织演练。</p> <p>发生突发环境事件的企业事业单位应当及时向当地县级人民政府报告。</p>	<p>本评价开展了环境风险分析，针对可能发生的环境风险事故，提出了相应的风险防范措施；此外，本项目提出在工程投产前按规定编制主要危险源应急预案的要求。</p>	符合
4	<p>第三十五条 重点排污单位应当依法公开以下环境信息，接受社会监督：</p> <p>（一）主要污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况；</p> <p>（二）防治污染设施的建设和运行情况；</p> <p>（三）环境保护行政许可和行政处罚情况；</p> <p>（四）突发环境事件应急预案；</p> <p>（五）环境信用；</p> <p>（六）其他应当公开的信息。</p>	<p>本项目将依法公开二氧化硫、氮氧化物、烟尘等主要污染物的监测结果，防治污染设施的建设和运行情况，环境保护行政许可和行政处罚情况，突发环境事件应急预案等应当公开的信息。</p>	符合

12.1.4.5 与《湖南省发展和改革委员会关于印发<湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单>的通知》（湘发改规划[2018]373 号）的符合性分析

本项目属于《国民经济行业分类》分类中的“D4411 火力发电”，建设规模为2台单机1000MW的超超临界燃煤发电机组，属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》“第一类 鼓励类”中“四、电力 2、单机60万千瓦及以上超超临界机组电站建设”。

对照《湖南省发展和改革委员会关于印发<湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单>的通知》（湘发改规划[2018]373号）中“11、岳阳市岳阳县产业准入负面清单”，本项目不属于“产业准入负面清单”的限制类、禁止类项目，因此本项目与《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单》相符。

#### 12.1.4.6 与《岳阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控要求的意见》（岳政发〔2021〕2号）的符合性分析

本项目位于岳阳市岳阳县杨林街镇和步仙镇（环境管控单元编码ZH43062110004和ZH43062120001），不在生态保护红线范围内，属于省级层面重点生态功能区。杨林街镇经济产业布局为：种植业、养殖业、农副产品加工、能源集散、旅游、商贸、页岩开采；步仙镇经济产业布局为：种植业、旅游业、物流集散和能源集散。

项目与《岳阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控要求的意见》的符合性见表12.1-11。

经表对照，项目符合《岳阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控要求的意见》要求。

表12.1-11 与《岳阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控要求的意见》符合性分析

	相关管控要求		项目情况	是否 符合
	杨林街镇	步仙镇		
空间 布局 约束	<p>1、全面淘汰传统掩埋、化尸窖等处理方式，实行病死畜禽无害化处理，禁止任何单位和个人非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽；从事畜禽饲养、屠宰、经营、运输的单位和个人，在畜禽因病死亡或染疫时，应立即向所在区域收集暂存点报告，由区域收集暂存点收集后送至病死畜禽专业无害化集中处理厂进行无害化处理；严厉打击非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽等违法行为。</p> <p>2、在禁养区内，撤除人工养殖网箱、网围、拦网，禁止从事投肥、投饵等各类人工水产养殖行为；在限养区内，全面限制投肥投饵养殖，限制周边生活污水及畜禽粪污直接排入农村集体生活用水水源地水库；重点湖泊限制网箱、网围、网栏等人工养殖，重点生态功能区内的水产养殖搬迁或关停。</p>	<p>1、全面淘汰传统掩埋、化尸窖等处理方式，实行病死畜禽无害化处理，禁止任何单位和个人非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽；从事畜禽饲养、屠宰、经营、运输的单位和个人，在畜禽因病死亡或染疫时，应立即向所在区域收集暂存点报告，由区域收集暂存点收集后送至病死畜禽专业无害化集中处理厂进行无害化处理；严厉打击非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽等违法行为。</p> <p>2、在禁养区内，撤除人工养殖网箱、网围、拦网，禁止从事投肥、投饵等各类人工水产养殖行为；在限养区内，全面限制投肥投饵养殖，限制周边生活污水及畜禽粪污直接排入农村集体生活用水水源地水库，重点湖泊限制网箱、网围、网栏等人工养殖，重点生态功能区划内水产养殖搬迁或关停。</p>	<p>本项目主厂址选址位于杨林接镇溪源村和步仙镇山美村，占地不涉及岳阳县生态保护红线，不占用基本农田，不涉及自然保护区、风景名胜区、湿地公园等各类生态敏感区。</p> <p>本项目为燃煤发电项目，锅炉烟气经脱硫、脱硝、除尘后执行超低排放的标准，严格控制重点污染物排放；产生的各类废水全部实现循环利用或处理后回用不外排，项目对土壤环境影响进行了分析预测并提出了相应的防范土壤污染的措施，采取各类环保措施后项目运营后的各项环境影响可接受，且火电行业符合区域经济产业布局。因此，与杨林街镇和步仙镇的空间布局约束相符。</p>	符合
污染 物排 放管 控	<p>1、加快补齐污水收集和处理设施短板，积极推进雨污分流、老旧污水管网改造和破损修复等工作，加快消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，显著提升城镇生活污水集中收集效能。</p>	<p>1、加快补齐污水收集和处理设施短板，积极推进雨污分流、老旧污水管网改造和破损修复等工作，加快生活污水收集处理设施空白区，显著提升城镇生活污水集中收集效能。</p>	<p>项目运行后将加强环境管理，严格落实大气、地表水/地下水、土壤、生态等各项环保措施，做到大气污染物超低排放，废水零排放，产生的各类固体废物得到妥善处置，落实分区防渗、排水设施、事故池等土壤污染防治措施。</p>	符合
环境	<p>2、大型养殖场已建设自用病死畜禽处理设</p>	<p>2、大型养殖场已建设自用病死畜禽处理设施</p>	<p>项目后期将制定环境应急预案并严格落</p>	符合

<p>风险 防控</p>	<p>施的，应当符合病死畜禽无害化处理技术规范，并经县生态环境和畜牧水产部门审查批准后方可使用。</p> <p>3、防治畜禽养殖污染。严格禁养区管理，依法处理违规畜禽养殖问题，现有规模化畜禽养殖场（小区）根据污染治理需要，配套建设畜禽粪污贮存、处理、利用设施，落实“种养结合，以地定畜”要求，推动就地就近消纳利用畜禽养殖废弃物；鼓励第三方处理企业开展畜禽粪污专业化集中处理。</p> <p>4、控制农业面源污染。全面贯彻落实“一控两减三基本”行动，加强肥料、农药包装废弃物回收处理试点与推广应用，建立健全废弃农膜回收贮运和综合利用网络。</p> <p>5、强化枯水期环境监管，在枯水期对重点断面、重点污染源、饮用水水源地进行加密监测，强化区域环境风险隐患排查整治。</p> <p>6、深入推动落实河（湖）长制，加强河湖巡查，及时发现、解决有关问题；巩固河湖“清四乱”成效，推动清理整治重点向中小河流、农村河湖延伸，将国控断面水质控制目标、饮用水水源保护纳入河（湖）长制考核体系。</p> <p>7、建立涵盖基础信息、实时水量水质数据等在內的河湖库管理信息平台，河湖管护联合执法机制逐步形成，在东洞庭湖、新墙河、铁山水库等重要河湖干流及主要支流建立基于水质水量考核的流域生态补偿机制。</p>	<p>的，应当符合病死畜禽无害化处理技术规范，并经县生态环境和畜牧水产部门审查批准后方可使用。</p> <p>3、防治畜禽养殖污染。严格禁养区管理，依法处理违规畜禽养殖问题，现有规模化畜禽养殖场（小区）根据污染治理需要，配套建设畜禽粪污贮存、处理、利用设施，落实“种养结合，以地定畜”要求，推动就地就近消纳利用畜禽养殖废弃物；鼓励第三方处理企业开展畜禽粪污专业化集中处理。</p> <p>4、控制农业面源污染。全面贯彻落实“一控两减三基本”行动，加强肥料、农药包装废弃物回收处理试点与推广应用，建立健全废弃农膜回收贮运和综合利用网络。</p> <p>5、强化枯水期环境监管，在枯水期对重点断面、重点污染源、饮用水水源地进行加密监测，强化区域环境风险隐患排查整治。</p> <p>6、深入推动落实河（湖）长制，加强河湖巡查，及时发现、解决有关问题；巩固河湖“清四乱”成效，推动清理整治重点向中小河流、农村河湖延伸，将国控断面水质控制目标、饮用水水源保护纳入河（湖）长制考核体系。</p> <p>7、建立涵盖基础信息、实时水量水质数据等在內的河湖库管理信息平台，河湖管护联合执法机制逐步形成，在东洞庭湖、新墙河、铁山水库等重要河湖干流及主要支流建立基于水质水量考核的流域生态补偿机制。</p>	<p>实相关要求，严防环境风险事故发生，提高应急处置能力。</p>
------------------	---	--	-----------------------------------

<p>资源开发效率要求</p>	<p>1、对取用水量接近控制指标的地区，限制审批建设项目新增取水许可；已达到或超过控制指标的地区，暂停审批建设项目新增取水许可；划定全县地下水禁采区、限采区和地面沉降控制区范围。</p> <p>2、积极推进农业节水，完成高效节水灌溉年度任务；推进循环发展，将再生水、雨水、矿井水等非常规水源纳入区域水资源统一配置。</p> <p>3、水资源：岳阳县万元国内生产总值用水量 106m<sup>3</sup>/万元，万元工业增加值用水量 32m<sup>3</sup>/万元，农田灌溉水有效利用系数 0.56。</p> <p>4、能源：岳阳县“十三五”能耗强度降低目标 18.5%，“十三五”能耗控制目标 17.5 万吨标准煤。</p> <p>4.5 土地资源： 杨林乡：杨林乡耕地保有量 2979.61 公顷，基本农田保护面积 2462.57 公顷。杨林乡建设用地总规模 606.31 公顷，城乡建设用地规模 507.97 公顷，城镇工矿用地规模 42.05 公顷。</p>	<p>1、对取用水量接近控制指标的地区，限制审批建设项目新增取水许可；已达到或超过控制指标的地区，暂停审批建设项目新增取水许可；划定全县地下水禁采区、限采区和地面沉降控制区范围。</p> <p>2、积极推进农业节水，完成高效节水灌溉年度任务；推进循环发展，将再生水、雨水、矿井水等非常规水源纳入区域水资源统一配置。</p> <p>3、水资源：岳阳县万元国内生产总值用水量 106m<sup>3</sup>/万元，万元工业增加值用水量 32m<sup>3</sup>/万元，农田灌溉水有效利用系数 0.56。</p> <p>4、能源：岳阳县“十三五”能耗强度降低目标 18.5%，“十三五”能耗控制目标 17.5 万吨标准煤。</p> <p>5、土地资源： 步仙镇：耕地保有量 2282.62 公顷，基本农田保护面积 1901.84 公顷。建设用地总规模 80.73 公顷，城乡建设用地规模 629.69 公顷，城镇工矿用地规模 8.67 公顷。</p>	<p>项目从新墙江取水，取水口位于新墙河拦燎原闸坝上游约 2.35km 处，水资源充足；根据已编制完成的水资源论证报告（报批稿）结论，项目取水对区域水资源配置、水生态影响较小；对取水口所属水功能纳污能力无明显影响；对其他取水的取水条件影响较小，不侵害其他取水户的权益。</p> <p>项目水源来自湖南汨罗江国家湿地公园，已编制《湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程项目对新墙河国家湿地公园生态影响评价报告》，并取得湖南省林业局对《关于批准湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程从湖南新墙河国家湿地公园取水的请示》的复函（湘林湿函〔2024〕94 号）。该专题论证报告认为本项目的建设不占用湿地公园的土地面积，对自然生态系统的完整性无影响。项目为燃煤发电项目，属于能源基础设施项目，占地不涉及基本农田；岳州电厂项目采用具有国内先进水平的大容量、高效超超临界技术的发电机组，设计发电标煤耗为 256.985g/kW·h，低于《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》《火电厂污染防治技术政策》等文件要求，且项目建成后可大大提高湖南省电网供电能力，从而改善区域能源结构，有利于单位 GDP 能耗的降低。</p> <p>符合</p>
-----------------	--	--	---

## 12.1.5 相关规划的符合性分析

### 12.1.5.1 与《湖南省主体功能区划》符合性分析

根据《湖南省主体功能区划》，在对全省国土空间进行综合评价的基础上，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化为基准，以县级行政区为基本单元，将全省国土空间划分为以下主体功能区：按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按开发方式和强度，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按层级，分为国家和省级两个层面。

根据《湖南省主体功能区划》，工程所在的岳阳县属于省级重点开发区域，符合主体功能区划要求。

### 12.1.5.2 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

湖南省政府于 2021 年 9 月 30 发布了《湖南省“十四五”生态环境保护规划》，该规划是“十四五”时期引导湖南省环境保护工作的重要依据和行动指南，是湖南省统筹经济、社会与环境全面协调可持续，加快转变发展方式，建设资源节约型、环境友好型社会，提高生态文明建设水平的重要手段。拟建项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》内容符合性分析见表 12.2-1。

表 12.2-1 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

序号	《湖南省“十四五”生态环境保护规划》	本项目相关内容	是否符合
1	新建燃煤机组全部配套建设脱硫脱硝设施，脱硫效率达到 95%以上，脱硝效率达到 80%以上	拟建工程采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，脱硫效率不低于 98.7%，不设置烟气旁路。采用低氮燃烧器和 SCR 脱硝，脱硝效率不低于 80%。	符合
2	推进一般工业固体废物及电子电器、报废汽车等废物的综合利用，鼓励工业固体废物综合利用和无害化处置。	本项目灰渣和脱硫石膏综合利用率 100%	符合
3	废气污染处理设施既要考虑脱硫、脱硝效果，也要注重颗粒物的排放。加强工业烟粉尘控制。	拟建工程采用三室五电场静电除尘器，建设全封闭煤场。	符合

### 12.1.6 与《岳阳市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》符合性分析

#### a) 规划要点

根据《岳阳市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》：

“二、总体要求（四）规划目标表 2 岳阳市“十四五”期间生态环境保护指标一览表中污染排放指标：到 2025 年化学需氧量减排 13000t、氨氮排放量减排 950t、氮氧化物排放量减排 2802t、挥发性有机物排放量减排 2557t。”

“三、重点任务（一）积极推进碳达峰碳中和，助推绿色发展 2.推行绿色生产方式 **实施重点行业达峰行动**。明确岳阳市工业行业二氧化碳排放达峰总体要求，明确电力、造纸、建材、石化、化工等重点行业提出低碳发展、产业准入、结构转型等具体指标、任务措施和达峰时间安排。严格“两高”项目环境准入，完善重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、重点行业建设项目环境准入条件等制度，抑制高碳投资。**实施温室气体和污染物协同控制**。研究制定大气污染物与温室气体排放协同控制工作方案，落实岳阳市工业、农业温室气体和污染减排协同控制方案，减少温室气体和污染物排放。在造纸、石化、化工、建材、火电等典型行业，推进温室气体与污染物协同减排试点工程，推动减污降碳协同增效。加强污水、垃圾等集中处置设施温室气体排放协同控制。

（二）深入打好污染防治攻坚战，持续改善环境质量 1.持续加强水环境保护**加强水资源管理**。调整水资源供需结构，根据岳阳市各重点流域和地区水资源条件和水生态特点，加强规划和建设项目水资源论证，严格取水许可管理，促进岳阳市流域沿线经济发展与水资源承载能力相协调。……规范取水许可，加快推进节水技术改造，开展工业企业用水工艺流程节水改造升级、工业废水处理回用技术应用。……2.稳步开展大气污染防治 加强重点行业 NO<sub>x</sub> 和 VOCs 的排放控制。强化重点行业 NO<sub>x</sub> 深度治理。

#### b) 符合性分析

本项目已纳入《湖南省“十四五”能源发展规划》（湘发改能源〔2021〕935 号），本项目属于规划储备的清洁煤电兜底维稳工程，属于“十四五”期间建设的煤电项目，因此本项目污染物排放总量应满足《岳阳市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》中主要污染物的约束性指标要求。

本项目新建 2 台先进的 1000MW 超超临界燃煤发电机组，燃煤发电机组配套建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，排放标准执行超低排放的标准，设置的大气污染防治措施能够同步减少三氧化硫、汞、砷等污染物排放；煤场、灰场等各类低矮源采用除尘设施、洒水降尘等颗粒物防治措施。所需的大气污染物 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub>

总量指标通过排污交易获取；大气主要污染物排放总量的倍量削减有明确的区域削减方案，落实后区域环境质量可得到控制改善。本次评价编制了本项目的碳排放影响评价章节，通过各项节能减碳措施可进行有效碳减排。

本项目新建机组采用一水多用、串级使用、重复利用等各类节水措施，大大降低了新鲜水用量，全年地表水取水量约 1434.48 万 m<sup>3</sup>，取水水源为新墙江，取水口位于新墙江燎原闸坝上游约 2.35km 处，水资源充足。根据已编制完成的水资源论证报告结论，项目取水对区域水资源配置、水生态影响较小；对取水口所属水功能纳污能力无明显影响；对其他取水的取水条件影响较小，不侵害其他取水户的权益。取水泵站位于湖南新墙河国家湿地公园外，但需从新墙河取水，该取水方案获得省水利厅批复。

因此，本项目符合《岳阳市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》。

## 12.2 选址的合理性分析

- 1、本项目不在岳阳城常年最大风频风向的上风向。
- 2、岳阳市规划局出具的规划选址意见书已明确项目符合当地城市总体规划。
- 3、环境影响预测表明：正常情况下，无论是小时、日均或年均时段，项目所排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 对周边环境影响较小，项目排放的污染物对各敏感点的贡献浓度及叠加浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
- 4、正常情况下，本期工程的工业废水、生活污水等经处理后全部回用，无废污水外排。
- 5、在冷却塔选用高位收水冷却塔、南北厂界安装隔声屏障后，厂界昼间和夜间的噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。关心点昼、夜噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。本项目投运后，叠加现状噪声后，周边敏感建筑物昼夜噪声均可达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 2 类标准。

综上所述，本项目选址合理。

## 第 13 章 结论与建议

### 13.1 项目概况

湘投能源岳州 2×100 万千瓦燃煤发电工程位于岳阳市岳阳县杨林街镇南侧约 4.8km 处。备用灰场位于紧邻电厂东北侧的高塘。

工程建设 2×1000MW 单抽一次中间再热凝汽式超超临界汽轮机，配 2 台超超临界燃煤直流炉。采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫（脱硫效率 98.7%）、低低温静电除尘器+脱硫除尘综合塔（总除尘效率 99.973%）、低氮燃烧器及 SCR 烟气脱硝（脱硝效率 80%），采用 240m 集束式高烟囱的排放方式。

本项目燃用川发煤矿、石窑店煤矿及山西焦煤集团国际贸易有限责任公司（简称山焦国贸）的混合煤。燃料运输主要采用铁路运输方式。厂内设 1 座可储存 15 天耗煤量的全封闭条形煤场。

工程所需石灰石量最大为 13.86 万 t/a，在岳阳市进行市场化采购，使用汽车运送到厂，两台炉设置一套吸收剂制备系统。设计采用 SCR 脱硝技术，采用尿素作为脱硝还原剂，工程所需尿素量最大为 5617.42t/a，进行市场化采购，使用汽车运送到厂。

本工程采用二次循环冷却系统，两台机组共用一座循环水泵房。凝汽器冷却水由循环水系统的循环水泵提供冷却水源，辅机冷却水接自循环水进水母管以及综合水泵房来的工业水。本工程用水取自新墙河，热季(4~10 月共 7 个月)最大耗水量 3154m<sup>3</sup>/h，最大耗水率为 0.438 m<sup>3</sup> /s.GW；全年取水 1561 万 m<sup>3</sup>。电厂取水口位于新墙河新墙镇河段左岸，离彭宗屋河河口下游约 400m 的凹岸位置，从拦河闸坝库区取水。供水采用 2 根 DN800 钢管，直埋敷设，每根管道长度约为 24.5km。

工程采用灰渣分除系统，干灰干排、粗细分开，灰渣和脱硫石膏立足于综合利用，利用不畅时汽车运至灰场暂存，灰渣综合利用率按 100%考虑。高塘灰场紧邻电厂西北面，占地面积约 9.0522 万 m<sup>2</sup>，有效库容 70.52 万 m<sup>3</sup>，可贮灰渣约 1.0 年。

本工程静态总投资为 826144 万元，其中环保投资约为 80111 万元，占总静态投资 9.7%。

### 13.2 产业政策和规划相符性

本工程建设符合《产业结构调整指导目录（2024 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》、《国家产业技术政策》、《中国节水技术政策大纲》、《关于加强工业节水工作的意见》、《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》、《关于推进供给侧结构性改革，防范化解煤电产能过剩风险的意见》、《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020年）》等相关行业政策。

本工程建设符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价的通知》、《大气污染防治行动计划》、《火电厂污染防治技术政策》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》、《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》、《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》、《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》、《关于印发湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》、《湖南省大气污染防治条例》、《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020年）》、《湖南省环境保护条例（2019年修订）》、《湖南省发展和改革委员会关于印发〈湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单〉的通知》、《岳阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控要求的意见》等相关环保政策。

本工程建设符合《湖南省主体功能区划》、《湖南省“十四五”生态环境保护规划》、《岳阳市城市总体规划》等相关规划。

### 13.3 环境质量现状及环保目标

#### 13.3.1 主要环境保护目标

##### 1、厂区周边保护目标

本项目大气环境保护目标主要是评价范围内厂址周围乡村的居民区、学校等；地表水保护目标主要为新墙河；地下水保护目标主要为项目周边 8.5km<sup>2</sup> 范围内的居民饮用水井；声环境保护目标主要为厂界周边 200 米内的居民。

##### 2、灰场周边环境保护目标

本项目灰场大气环境保护目标主要是灰场周边的居民。

##### 3、生态环境保护目标

本项目生态评价范围内主要为林地、荒草地、建设用地及未利用地，电厂场址

附近陆地无特殊及重要生态敏感区，无特殊保护的动植物。

#### 4、土壤环境保护目标

土壤环境影响评价范围内的耕地、林地和居住区，其中耕地包括水田、旱地、菜地等，林地植被主要有松树、橘树等。应保护不同土地利用类型的土壤满足相应的土壤环境质量标准。

#### 5、社会环境保护目标

本项目主要社会环境保护目标为距离厂址东南方向9.8公里处的文物保护单位张谷英村。

#### 6、升压站电磁环境保护目标

根据现场调查，本项目500kV升压站50m范围内无居民，无电磁环境敏感目标。

### 13.3.2 环境质量现状

#### 13.3.2.1 环境空气质量现状

厂址周边环境空气质量现状：A1监测点TSP日均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；A2-A4监测点位NH<sub>3</sub>、TVOC监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准；Hg监测值符合《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中标准）。

风景名胜区环境质量现状：A5和A6监测点PM<sub>10</sub>和PM<sub>2.5</sub>日均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其余监测因子均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

#### 13.3.2.2 地表水环境质量现状

根据岳阳市岳阳县生态环境监测站发布的2023年度的岳阳县环境质量报告书，项目取水口及雨水排放口上下游的新墙河断面、铁山水库断面2023年1月-12月水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准限值要求。

补充监测监测断面中，除S1监测断面高锰酸盐指数外，S1、S2、S3监测断面中其他各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。新墙河周边农田使用的农药和化肥含有大量的有机物，它们在雨水冲刷下进入附近的水体，是导致高锰酸盐指数超标的主要原因。

#### 13.3.2.3 地下水环境质量现状

各监测点位监测因子除大肠菌群、锰外其他因子均符合《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017)中的III类标准。总大肠菌群 D1、D2、D3、D4、D5 点位超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准,分别最大超标倍数为0.67、0.67、1.33、1.33、1倍,农村地区生活污水未统一收集处理,是导致总大肠菌群超标的主要原因。D3点位的锰超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准,最大超标倍数为1.2,场址周边无排放锰污染物的污染源,锰监测值超标主要是背景浓度高导致。

#### 13.3.2.4 声环境质量现状

厂界东、西、南、北四个方位共布设监测点共9个(1#~9#)、电厂厂址及灰场200m范围内居民点1个、进厂公路沿线居民点共11个(10#~21#),厂界周边和入厂道路周边居民点监测期间昼、夜噪声值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

#### 13.3.2.5 土壤环境质量现状

场地范围内9个检测点位各监测因子的检测结果均小于《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中第二类用地筛选值。

场地外农用地4个土壤点位各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的风险筛选值。

#### 13.3.2.6 电磁环境质量现状

拟建变电站四周监测期间工频磁场、工频电场值均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准。

### 13.4 污染防治对策

#### 13.4.1 废气

工程采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统(脱硫效率98.6%)、低低温静电除尘器+脱硫除尘综合塔(总除尘效率99.973%)、低氮燃烧器及SCR烟气脱硝(脱硝效率80%)、烟气脱硫脱硝除尘技术协同除汞(脱汞效率70%)。锅炉烟气治理后冷却塔高空排放,每台机组各安装一套烟气自动连续监测系统。

工程采用全封闭煤场。输煤栈桥采取封闭措施,各输煤转运站、碎煤机室等配置除尘装置。

采取上述措施后,本工程外排烟气中污染物浓度分别为设计煤种(校核煤种1、设计煤种2):SO<sub>2</sub>32.45(32.21/31.33)mg/Nm<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>50(50、50)mg/Nm<sup>3</sup>、烟尘

6.07 (5.75/5.81) mg/Nm<sup>3</sup>、Hg0.00183 (0.0034/0.0009) mg/Nm<sup>3</sup>，满足湖南省发改委对本项目的核准批复标准：SO<sub>2</sub>35mg/Nm<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>50mg/Nm<sup>3</sup>、烟尘 10mg/Nm<sup>3</sup>、Hg0.03mg/Nm<sup>3</sup>；符合国家发展和改革委员会等三部委联合发布的《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，也符合湖南省发展和改革委员会等联合发布的《关于印发〈湖南省煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)〉的通知》（湘发改能源[2015]58 号）的要求。

### 13.4.2 废水

本工程按照“清污分流，一水多用”的原则，为电厂建设配套废污水处理站，对机组及辅助设施排出的各类工业废水、生活污水分别进行处理。正常情况下，本期工程的工业废水、生活污水等经处理后全部回用，无废污水外排。

### 13.4.3 噪声

设备选型时选用低噪声设备，设备订货时向厂家提出设备噪声控制要求，冷却塔采用低噪声的高位收水冷却塔。锅炉排汽口安装高效排汽消声器，并尽量避免夜间排汽。汽轮机、发电机、磨煤机等布置在主厂房内，并设置隔声罩。送风机、引风机进风口设置消声措施。主厂房在建筑上考虑隔声处理。所有转动机械部位加装减振装置。冷却塔安装导流消声器。优化电厂总平面布置，统筹安排厂内各建筑物。

### 13.4.4 固体废物

本项目燃用设计煤种（校核煤种1、校核煤种2）时，本工程灰渣产生量为59.052（56.916、36.402）万t/a，脱硫石膏产生量为17.92（23.11、7.95）万t/a，电厂灰渣及脱硫石膏考虑以综合利用为主。电厂已经与相关公司签订了粉煤灰、炉底渣和脱硫石膏的综合利用意向协议。本工程所产灰渣的综合利用率按100%考虑应是可行的，事故或异常情况下综合利用受阻时的灰渣可运至灰场堆放。

本项目脱硝催化剂 TiO<sub>2</sub>为基材，以 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>为主要活性成份，属于《危险废物名录》中“HW50 其他废物中的 772-007-50”，工业来源为“非特定行业”，产生量约 289t/a，电厂已与危废经营资质单位外委处置协议。

项目输煤废水处理污泥产生量 6000 吨/年，脱水后返回煤仓使用；原水处理污泥产生量约 950 吨/年、工业废水处理站产生的污泥量约 80t/a，污泥主要成分是无机质，

为一般固废，定期外运至灰场填埋。生活污水处理产生的污泥量约 30t/a，主要成分为有机质，脱水后外运或填埋至灰场。

主厂房区域的少量含油废水经移动式油水分离器处理后，清水回用，废油（约 30~50L/年）为危险废物 HW08 中的 900-210-08 类，送至危险废物暂存库，由电厂定期外委资质单位处置。少量机修废油和废抹布分别为 HW08 中的 900-214-08、900-041-49 类危险废物，收集后至危险废物暂存库暂存，定期外委资质单位处置。

转运站、碎煤机室等收尘系统产生废布袋约 3t/a，为一般固废，由生产厂家定期更换回收。

废变压器属于危险废物（HW10 900-008-10），共 2 台，由生产厂家定期更换回收，不在厂区暂存。变电站采用蓄电池作为备用电源。站内铅酸蓄电池经过一定时间的使用后，容量降低直至失效。对照《国家危险废物名录》废弃铅酸蓄电池属于 HW31 中的 900-052-31 类危险废物，在危废间暂存后外委资质单位处置。

电厂总定员 280 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.6kg 计，则全厂每天产生生活垃圾约 168kg，约 50.4t/a，委托环卫部门清运后集中处理。

厂区内设置一座危废暂存间，占地面积 200m<sup>2</sup>，位于冷却塔北侧，具体位置见总图标号“T6”。危废暂存库的建设、运行和管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）的有关要求：地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。危险废物转移应严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

## 13.5 环境影响主要预测结果

### 13.5.1 环境空气

经预测，本项目新增污染源正常排放的所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占

标率<100%，年均浓度贡献值的最大占标率<30%；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>等因子叠加区域削减源、拟建在建源和背景浓度后的浓度符合环境质量标准限值，PM<sub>2.5</sub>的年平均质量浓度变化率为-69.26%，小于-20%；满足项目建设后区域环境质量得到整体改善的要求。评价认为大气环境影响可以接受。

### 13.5.2 地下水

厂址区域针对不同防渗区域的不同要求，在满足防渗标准要求前提下采用经济合理防渗有效的措施。

灰场铺设了一层渗透系数小于 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 复合土工膜进行防渗，四周设置截洪沟，沟谷底部设排水沟、下游设灰水沉淀池，回收回收后用于灰面喷洒。上下游坝面的雨水经纵横向截、排水沟排至坝址处的排水沟。灰场配备蓄水池、喷洒水设备，定期喷洒保持灰场湿度，防止起尘；配备碾压设备，对灰面进行碾压。拟采用林草结合的防治措施。

影响预测表明：（1）该项目在人工防渗措施有效及监管措施完备的情况下，不会对地下水环境产生影响。（2）灰场防渗层破损、灰水澄清池池底渗漏事故时，地下水最大影响距离约95米。（3）电厂脱硫废水处理工艺池池底破损渗漏时，地下水最大影响距离约79米。（4）不同非正常情况下，污染物泄露受地下水径流影响向下游迁移，在运移过程中，将不断受到降雨的稀释并与地表水流发生水质交换，污染物浓度不断降至地下水III类标准浓度之下，不会对下游敏感点造成污染风险。

### 13.5.3 声环境

在厂界安装隔声屏障后，厂界昼间和夜间的噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准；其余敏感点昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

## 14.6 总量控制指标

本项目建成后，污染物排放总量指标为SO<sub>2</sub>842.25吨/年、NO<sub>x</sub>1203.21吨/年。上述总量指标需由生态环境部门明确来源，且需预留专项资金到排污权交易中心购买。

## 13.6 环境风险

本项目的环境风险评价等级为二级。工程的灰场溃坝事故、油罐区油泄漏事故

及火灾、变压器事故漏油、尿素溶液泄漏均存在一定的环境风险，对外部环境影响较大。建设单位在落实本报告提出的各种环境风险防范措施、制定并及时修编突发环境事故应急预案、严格执行各项环境风险管理制度的基础上，本项目的环境风险在可接受范围内。

### 13.7 公众参与

本项目采取了网络公示、报纸公示、现场张贴、座谈会等形式进行了公众参与工作。确定了环评报告委托编制单位后的7日内，2024年1月9日建设单位在岳阳市岳阳县人民政府网站上进行了第一次环评信息公示。2024年3月22日建设单位在岳阳市岳阳县人民政府网站上进行了第二次环评信息公示和公参座谈会公告。2024年4月8日建设单位在杨林街镇政府举行了公参座谈会，并于4月9日在岳阳县人民政府网站上发布了座谈会会议纪要。

### 13.8 评价结论

岳州2×100万千瓦燃煤发电工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目。项目已于2021年12月纳入湖南省“十四五”能源发展规划，湖南省发改委认为该项目符合国家产业政策及规划、国土相关要求，已对项目核准予以批复。项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、文物保护单位、生态保护红线和其他需要特殊保护的区域，在取得自然资源部用地预审意见后将不再占用基本农田，项目取水对于新墙河下游生态环境有一定影响，通过采取相关环境保护和生态补偿措施后，可将影响降至可接受范围内；区域环境质量现状较好，碳排放水平可接受，所采取的污染防治措施合理，可最大限度地减少污染物排放，能够满足污染物排放控制标准及环境质量改善的要求。因此，在取得自然资源部用地预审意见后，取得从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

### 13.9 建议

- a) 电厂运营后，应加强管理，提高职工的环境保护和清洁生产意识，严格控制来煤质量，特别是对煤的含硫量和含灰量的控制，有效控制污染物的排放。
- b) 施工期采用先进的技术和文明的施工方法，尽量降低和控制施工对周围环境，特别是施工噪声和扬尘对环境的影响。
- c) 地方政府要严格控制防护距离内的规划，禁止在防护距离内新建居民区、学

校、办公等敏感目标。