

长安益阳发电有限公司
三期(2×1000MW)扩建工程
环境影响报告书
(征求意见稿)

2021 年 8 月

目 录

1、概述	1
1.1 工程建设的必要性	1
1.2 工程概况	1
1.3 环评工作过程	2
1.4 关注的主要环境问题	3
1.5 环境影响报告书主要结论	3
2、总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选	7
2.3 环境功能区划	9
2.4 评价等级、范围及评价标准	12
3、建设项目工程分析	31
3.1 现有电厂概况	31
3.2 本项目概况及工程分析	43
3.3 改建铁路专用线概况	71
3.4 区域主要污染物总量变化情况	75
3.5 总投资及环境保护投资	75
3.6 清洁生产指标	75
3.7 项目与相关政策、规划相符性分析	76
3.8 项目与“三线一单”相符性分析	83
3.9 污染物总量控制	84
4、环境现状调查与评价	87
4.1 地理位置	87
4.2 自然环境状况	87
4.3 场地水文地质特征	105
4.4 环境空气质量现状	111
4.5 地表水质量现状	113
4.6 声环境质量现状	116
4.7 地下水环境质量现状	118

4.8 土壤环境质量现状.....	127
4.9 生态环境质量现状.....	134
5、环境影响预测及评价.....	135
5.1 大气环境影响预测及评价.....	135
5.2 地表水环境影响分析.....	174
5.3 地下水环境影响预测及评价.....	177
5.4 声环境影响预测及评价.....	179
5.5 土壤环境影响预测及评价.....	186
5.6 生态环境影响评价.....	190
5.7 环境风险评价.....	190
5.8 贮煤设施及输煤系统环境影响分析.....	192
5.9 取排水环境影响分析.....	192
5.10 改建铁路专用线环境影响分析.....	192
5.11 升压站电磁影响分析.....	199
5.12 建设期环境影响分析.....	202
6、环境保护措施及可行性论证.....	204
6.1 运行期污染防治措施.....	204
6.2 建设期污染防治措施.....	218
6.3 绿化计划.....	218
7、环境经济损益分析.....	219
7.1 电厂环保投资估算.....	219
7.2 效益分析.....	219
8、环境管理与监测计划.....	221
8.1 环境管理.....	221
8.2 环境监测计划.....	223
8.3 突发环境事件应急管理.....	229
8.4 建设项目环保措施“三同时”工程.....	231
9、评价结论.....	234
9.1 工程概况及项目建设必要性.....	234
9.2 环境质量现状.....	235

9.3 环境污染治理措施.....	237
9.4 环境影响预测结果.....	242
9.5 公众参与.....	246
9.6 总结论	246

附件：

附件 1 湖南省能源局《关于同意关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程纳入<湖南省“十四五”电力发展规划>并开展前期工作的复函》

附件 2 益阳市生态环境局《关于“长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程”环境影响评价执行标准的函》

附件 3 石灰石供应合作意向书

附件 4 脱硝用工业尿素供应意向书

附件 5 益阳绍峰水泥有限责任公司关于综合利用长安益阳发电有限公司 2×1000MW 燃煤电厂各类固体废弃物意向书

附件 6 萍乡市湖鑫贸易有限公司粉煤灰、石膏等电厂固体废弃物销售意向书

附件 7 益阳市生态环境局《关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程主要污染物总量指标来源意见的函》

附件 8 益阳市生态环境局《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程区域现役源削减替代方案》

附件 9 建设用地项目压覆重要矿产资源查询结果表

附件 10 益阳市人民政府《益阳市人民政府关于同意在新一轮空间规划编制中不将长安益阳发电有限公司厂区划入城镇开发边界内的批复》

附件 11 建设项目选址意见书用字第 130000202000102 号

附件 12 长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程项目查询生态红线结果

附件 13 益阳市林业科学研究所《关于同意长安益阳发电有限公司使用我研究所所属林地的函》

附图

附图 1 厂址总体规划及地理位置图

附图 2 厂区总平面布置图

附表： 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1、概述

1.1 工程建设的必要性

“十四五”期间湖南省仍将一直存在较大电力亏缺。长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程(以下简称本项目)建成后,将成为湖南电网的主力电源,也是湖南电力保供的重要来源。益阳电厂位置处于湘东立体双环网的外环区域,本项目建成后可就近接入湘东立体双环网的外环,提高湖南电网核心区域的电压和电力支撑,增强负荷中心接受区外来电的能力。本项目建成投运后一方面可以很好的弥补枯水期全省的电力电量缺额,保障电力供应,另一方面其优良的深度调峰性能,可以有效增加电网调峰能力,从而促进风光等新能源的消纳,提高电网整体供电安全及运行经济性。本项目采用国际领先的新型节能、高效环保燃煤发电机组,符合国家节能环保和清洁能源技术的要求,属于国家鼓励发展的行业,同时符合湖南省和益阳市节能降耗和环境友好的政策要求。该项目各项评估指标较优,在其建设过程中及投入运营后,均可大大增加地区财政税收,促进益阳市社会经济健康发展。建设大容量、高参数先进机组,可实现生态建设和能源保障的有机统一,实现煤电转型升级,符合益阳市以及陕西煤业化工集团有限责任公司等各方的发展诉求。本项目在电厂二期扩建端建设,可充分利用已有的铁路、公路、输煤系统、灰渣场、二期工程循环水排水、燃油系统、厂前办公生活及辅助附属建筑设施;并可利用电厂已有用地,征地少;电厂建设工期短,投资省,经济效益好;可大大提高电厂竞价上网的能力。

因此,本项目建设有利于湖南省电力保供、提高电网安全经济运行,促进当地社会经济快速发展,其建设是必要的。

根据湖南省能源局《关于同意关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程纳入<湖南省“十四五”电力发展规划>并开展前期工作的复函》,同意将本项目纳入《湖南省“十四五”电力发展规划》并开展前期工作。

1.2 工程概况

长安益阳发电有限公司益阳电厂位于湖南省益阳市赫山区会龙山街道仑塘村、仙峰岭村,东距益阳市市区约 6km,西北面距资江约 300m。厂址不在《重点区域大气污染防治“十二五”规划》的规划范围内。

益阳电厂一期工程 2×300MW 燃煤机组于 1996 年 2 月 28 日取得环评批复(国家环境保护总局(环审[1996]190 号)),分别于 2001 年 5 月、2001 年 12 月投入运行,于 2004 年

11月11日通过验收(国家环境保护总局环验[2004]088号);二期工程2×600MW燃煤机组于2004年11月29日取得环评批复(国家环境保护总局(环审[2004]491号)),分别于2007年12月、2008年6月投入运行,于2015年4月21日通过验收(环境保护部环验[2015]96号)。

本项目扩建2×1000MW超超临界燃煤发电机组,燃用陕西煤,设计煤种(校核煤种1、校核煤种2)年燃煤量为340.04(302.52、303.53)×10⁴t,收到基硫分为0.96(1.73、0.49)%,收到基灰分为18.43(20.72、12.7)%,收到基低位发热量为21.77(24.47、24.39)MJ/kg;燃煤采用铁路运输,依托现有铁路专用线;厂内采用条形封闭煤场贮煤。

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫,不设烟气旁路,不设GGH,脱硫效率99.1%;采用高效低低温静电除尘器+湿法脱硫高效除雾器附加除尘,综合除尘效率99.978%;采用低NO_x燃烧技术,NO_x排放浓度可控制在250mg/m³,同时安装SCR脱硝系统,还原剂为尿素,脱硝效率85%。两台炉合用一座240m双管烟囱。设计煤种(校核煤种1、校核煤种2)烟尘、SO₂、NO_x排放浓度分别为4.9(4.9、3)mg/m³、19.7(32.1、8.9)mg/m³、37.5(37.5、37.5)mg/m³,符合湘环发[2016]6号《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》中在建和新建机组大气污染物排放达到超低排放限值要求(即在基准氧含量6%条件下,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50 mg/m³)。本项目设计煤种(校核煤种1、校核煤种2)烟尘、SO₂、NO_x排放量分别为130(130、81)t/a、526(844、240)t/a、1001(986、1010)t/a。

本项目灰渣分除、干除灰系统,灰渣及脱硫石膏全部综合利用,厂区内建设钢板仓周转存灰,封闭堆场周转存渣及石膏;机组冷却采用二次循环供水系统;水源取自二期工程循环水取水,废污水经处理后全部回用不外排;对主要噪声源采取降噪与隔声措施。本项目的静态总投资为万元,环境保护投资为万元,本项目环境保护投资占项目静态总投资的11.1%。

建设单位委托中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司开展本项目可行性研究工作。2020年8月6日~8月7日,电力规划设计总院在长沙市主持召开了《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程可行性研究报告》审查会,印发了电规发电[2020]215号《关于印发长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程可行性研究报告评审会议纪要的通知》。

1.3 环评工作过程

2020年3月,中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司(以下简称“华北院”)

中标《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程环境影响报告书》编制工作。

中标后，华北院对本项目建设地区进行了现场踏勘、走访了环保、规划、土地等有关部门，对本项目区域环境状况进行了调查；开展了环境现状监测、现状调查等工作；按照环境影响评价技术导则等相关规定的要求，编制了《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程环境影响报告书》。

1.4 关注的主要环境问题

本环评主要关注以下环境问题：

(1)现有电厂环境保护情况；

(1)施工期噪声、扬尘以及水环境影响；

(2)运行期对大气环境、声环境、地下水环境、土壤环境的影响。

1.5 环境影响报告书主要结论

本项目建设 2×1000MW 超超临界机组，属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类。根据湖南省能源局《关于同意关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程纳入<湖南省“十四五”电力发展规划>并开展前期工作的复函》，同意将本项目纳入《湖南省“十四五”电力发展规划》并开展前期工作。厂址位于益阳市城市规划区范围内，益阳市人民政府以《益阳市人民政府关于同意在新一轮空间规划编制中不将长安益阳发电有限公司厂区划入城镇开发边界内的批复》同意在新一轮空间规划编制中不将厂区划入城镇开发边界内。本项目厂址位于赫山区会龙山街道，现状部分用地类型为林业发展区。湖南省自然资源厅以用字第 430000202000102 号核发了本项目《建设项目用地预审与选址意见书》。本项目总量指标来源于电厂一、二期工程 2016 年~2018 年的超低排放改造减排量。

本项目所采取的污染防治措施合理，各项污染物排放浓度满足排放标准要求。根据益阳市生态环境局《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程区域现役源削减替代方案》，通过对益阳海螺水泥有限公司、益阳东方水泥有限公司、益阳南方水泥有限公司、湖南安化渣滓溪矿业有限公司及湖南华兴玻璃有限公司配备低氮燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘脱硝设施，推进实施氮氧化物深度治理等项目的减排，可实现削减二氧化硫 1052 吨、氮氧化物 2100 吨、颗粒物 280 吨，分别是本项目实际排放量的 2 倍、2.1 倍、2.15 倍，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》(环办环评[2020]36 号)中“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标准的，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”的要求。因此，本项目的环境影响可以接受。

2、总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律法规及有关文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月修订)
- (2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月修正)
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 年 8 月修订)
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月修正)
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月)
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月修正)
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月修正)
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年修正)
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年修正)
- (10) 《建设项目环境管理条例》(2017 年 7 月修订)
- (11) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》国发[2010]46 号
- (12) 《大气污染防治行动计划》国发[2013]37 号
- (13) 《水污染防治行动计划》(2015 年 4 月)
- (14) 《土壤污染防治行动计划》(2016 年 5 月)
- (15) 《粉煤灰综合利用管理办法》(2013 年 1 月)
- (16) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2019 年 8 月)
- (17) 《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB18599- 2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部(2013)36 号公告)
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 年 4 月)
- (19) 《环境影响评价公众参与办法》(2018 年 7 月)
- (20) 《重点区域大气污染防治“十二五”规划》(环发[2012]130 号)
- (21) 《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)
- (22) 《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)
- (23) 《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)
- (24) 《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)

- (25) 《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》(发改能源[2014]506 号)
- (26) 《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)
- (27) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》(环办[2015]112 号)
- (28) 《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)

2.1.2 地方法规及文件

- (1) 《湖南省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》(2020 年 3 月)
- (2) 《湖南省环境保护条例》(2019 年 9 月修订)
- (3) 《关于印发<湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)>的通知》(湘政发[2018]17 号)
- (4) 《湖南省“蓝天保卫战”实施方案(2018-2020 年)》
- (5) 《湖南省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》(2018 年 1 月)
- (6) 《湖南省饮用水水源保护条例》(2017 年 12 月)
- (7) 《湖南省大气污染防治条例》(2017 年 4 月)
- (8) 《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)
- (9) 《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》(湘政发[2016]176 号)
- (10) 《关于印发<湖南省主体功能区规划>的通知》(湘政发[2012]39 号)
- (11) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005)
- (12) 《关于印发<益阳市大气环境质量限期达标规划>的通知》(益生环委办[2020]60 号)

2.1.3 评价技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)

- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)
- (8)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)
- (9)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)

2.1.4 项目工程资料

- (1)《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程可行性研究总的部分》中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司 2020 年 5 月
- (2)《长安益阳发电有限公司三期 2×1000MW 扩建工程铁路专用线项目可行性研究》中铁四院集团广州设计院有限公司 2020 年 5 月
- (3)《长安益阳发电有限公司一期煤场封闭改造项目可行性研究总说明》中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司 2020 年 9 月
- (4)《长安益阳发电有限公司一期脱硫废水零排放项目可行性研究总的部分》中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司 2020 年 9 月
- (5)《长安益阳发电有限公司二期脱硫废水零排放项目可行性研究总的部分》中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司 2020 年 9 月

2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

根据本项目主要污染源污染因子及区域环境特征，对工程实施后的主要环境影响因素进行识别，结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因素识别结果一览表

类 别		自然环境					生态环境			社会环境		
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	土地利用	植被	水土流失	工业发展	人口就业	交通运输
建设阶段	土方施工	-2D	-3D	—	-2D	-1D	-2C	-1C	-1C	+1D	+1D	+1D
	建筑施工	-1D	-1D	-1D	-1D	-2D	—	—	—	+1D	+1D	+1D
	设备安装	—	-1D	—	—	-1D	—	—	—	+1D	+1D	+1D
生产运行	物料运输及储存	-1C	-1C	-1C	-1C	-1C	—	—	—	+1C	+1C	+1C
	发电	-2C	-2C	-1C	-1C	-2C	—	—	—	+1C	+1C	+1C

注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；

3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 2.2-1 分析可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部

及可恢复的正、负影响，也存在长期的或正或负的影响。建设阶段主要表现在对环境空气、地表水环境、土壤环境、声环境产生一定程度的负面影响，同时也会在一定程度上造成水土流失、植被破坏，但是项目的建设阶段对区域工业发展、劳动就业和交通运输的发展都会有一定的正面影响；生产运行对环境的不利影响主要表现在环境空气、地表水环境、声环境等方面，而对当地的经济发展和劳动就业均会起到一定的积极作用，有利于当地工业发展水平的进一步提高。

2.2.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，结合周围区域环境质量现状及本项目的工艺特点、污染物排放特征，确定本项目影响评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子筛选一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、NH ₃ 、汞	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞
地表水环境	高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	——
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。	——
声环境	厂界、环境等效声级	厂界、环境等效声级
土壤环境	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	汞
固体废物	——	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
生态环境	土地利用、植被	土地利用、植被
环境风险	——	氨水

2.3 环境功能区划

2.3.1 大气环境功能区划

根据《益阳市城市总体规划(2004-2020)》中的大气环境功能分区，益阳市大气环境保护划分为两类环境空气质量控制区：其中自然保护区、风景旅游区、名胜古迹、疗养地、大型公园为一类区，执行 GB(3095-2012)《环境空气质量标准》一级标准；居住区、高校区及高新区寨子仑片区、高新区梓山湖片区、龙岭片区、东港工业区、东部新区产业园、长春经开区组团、清溪片区、商业交通居民混合区、农村地区等为二类区，执行二级标准。本项目厂址位于二类区，执行《环境空气质量标准》二级标准。

2.3.2 声环境功能区划

根据益政发[2012]20 号《益阳市人民政府关于发布<益阳市城区环境噪声适用区域划分>的通知》，区划适用于益阳市中心城区建成区范围，未涉及本项目厂址区域噪声划分。根据益阳市生态环境局《关于“长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程”环境影响评价执行标准的函》，本项目声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

2.3.3 地表水功能区划

根据益政函[2013]12 号《益阳市人民政府关于<益阳市水功能区划>的批复》，本项目厂址段资江属资水桃江-益阳保留区：起于桃江县桃花江镇曾家坪，止于益阳市四水厂上游 1000 米。该段目前开发利用程度较低、仅有少量农田灌溉且取用水量较小，现状水质为Ⅲ类。根据《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》(政函[2016]76 号)，赫山区饮用水水源保护区包括：益阳市赫山区一资阳区资江饮用水水源保护区、益阳市赫山区资江饮用水水源保护区，具体保护范围见表 2.3-1，本项目与地表水保护区关系见图 2.3-1。

表 2.3-1 益阳市城区县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案

序号	保护区名称	所在县区	所在流域	类型	水源地现有水源名称	服务城镇	保护级别	保护区范围	
								水域	陆域
1	益阳市赫山区一资阳区资江	赫山区、资阳区	资江干流	河流	益阳市四水厂	益阳区	一级	市四水厂取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米的河道水域	一级保护区水域边界至两岸堤防工程迎水面堤肩之间的陆域
							二级	一级保护区水域上边界上溯 2000 米。下边界下延 200 米	一、二级保护区水域边界至两岸堤防工程背水坡脚

	饮用水水源保护区							的河道水域	之间的陆域(一级保护区陆域除外); 二级保护区水域范围内的杨家洲
2	益阳市赫山区资江饮用水水源保护区	赫山区	资江干流	河流	益阳市二、三水厂	赫山区、资阳区	一级	二水厂取水口上游 1000 米至资江一桥上游 50 米的河道水域; 三水厂取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米的河道水域	一级保护区水域边界至两岸防洪堤迎水面堤肩之间的陆域
							二级	二水厂一级保护区水域上边界上溯 2000 米; 三水厂一级保护区水域下边界下延 200 米; 资江一桥上游 50 米至三水厂一级保护区上边界的资江河道水域; 志溪河入资江口上溯 1000 米水域	一、二级保护区水域边界至两岸防洪堤背水坡脚之间的陆域(一级保护区陆域除外)



图 2.3-1 本项目与地表水保护区关系图

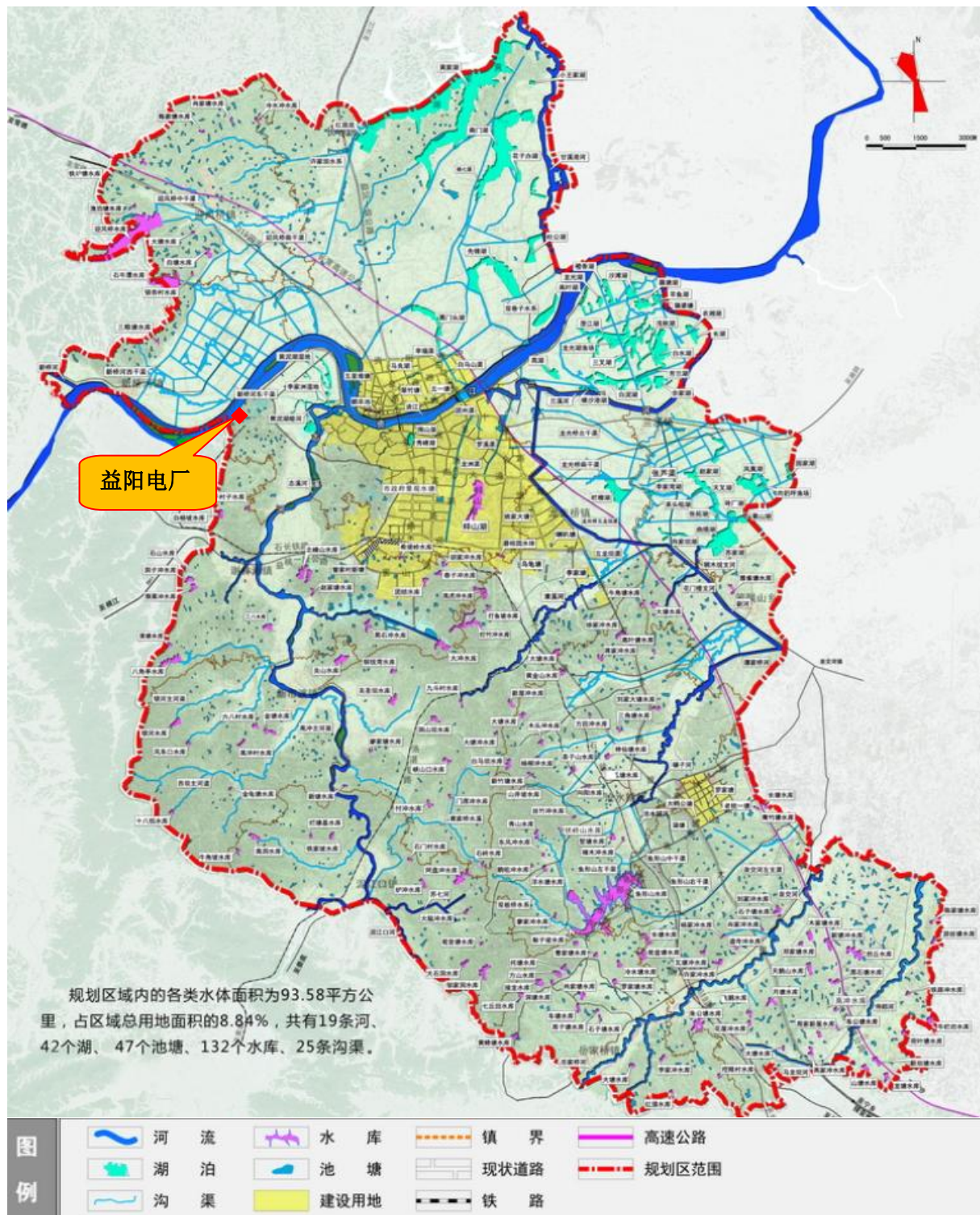


图 2.3-2 益阳市地表水现状图

2.4 评价等级、范围及评价标准

2.4.1 评价等级

2.4.1.1 大气环境影响评价等级

(1) 大气污染物排放源强

表 2.4-1 大气污染物排放源强表

污染源	排气筒 高度(m)	排气筒 内径(m)	废气量 (Nm ³ /h)	出口废气 温度(℃)	排放因子	源强(kg/h)
烟囱					SO ₂	
					NO _x	
					PM ₁₀	
					汞	
转运站 (4 个)					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
碎煤机室					PM ₁₀	
原煤仓 (12 个)					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
石灰石仓(2 个)					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
小灰库(3 个)					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
钢板大灰库 (2 个)					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
散装灰库(2 个)					PM ₁₀	
					PM ₁₀	
渣仓(2 个)					PM ₁₀	
					PM ₁₀	

(2)评价因子和环境空气质量浓度标准筛选

表 2.4-2 评价因子和环境空气质量浓度标准表

评价因子	平均时段	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	小时平均	500	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
NO ₂	小时平均	200	
PM ₁₀	日平均的 3 倍值	450	
汞	年平均的 6 倍值	0.3	

(3)估算模型参数

表 2.4-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	130 万
最高环境温度℃		41.3
最低环境温度℃		-5.1
土地利用类型		城镇外围
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率 m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离 km	——
	岸线方向 °	——

(4)主要污染源估算模型计算结果

采用 AERSCREEN 估算模型预测废气排放对周围大气环境的影响, 本项目 NO₂ 最大 1 小时浓度为 34.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大占标率为 17.24%, D_{10%}最远距离为 6859m。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)判定, 本项目大气评价等级为一级。

表 2.4-4 主要污染源估算模型计算结果表

污染源	污染物	C _{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
烟囱	SO ₂	28.8	5.76	——
	NO ₂	34.5	17.24	6859
	PM ₁₀	4.4	0.98	——
	汞	0.0029	0.97	——
转运站(4 个)	PM ₁₀	21.6	4.79	——
	PM ₁₀	20.5	4.56	——
	PM ₁₀	18.1	4.02	——
	PM ₁₀	16.9	3.75	——
碎煤机室	PM ₁₀	13.8	3.07	——
原煤仓(12 个)	PM ₁₀	2.9	0.65	——

	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
	PM ₁₀	2.9	0.65	——
石灰石仓(2个)	PM ₁₀	20.1	4.47	——
	PM ₁₀	13.2	2.92	——
小灰库(3个)	PM ₁₀	12.4	2.77	——
	PM ₁₀	12.7	2.81	——
	PM ₁₀	12.9	2.87	——
钢板大灰库 (2个)	PM ₁₀	6.8	1.51	——
	PM ₁₀	6.7	1.48	——
散装灰库(2个)	PM ₁₀	21.4	4.76	——
	PM ₁₀	20.9	4.64	——
渣仓(2个)	PM ₁₀	0.9	0.2	——
	PM ₁₀	0.9	0.2	——

表 2.4-5 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	$P_{\max} < 1\%$

2.4.1.2 地表水环境影响评价等级

本项目工业废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。

本项目属水污染影响型建设项目，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。

2.4.1.3 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录 A—地下水环境影响评价行业分类表中的第 30 条，火力发电厂项目厂区属于地下水环境影响评价Ⅲ类项目。

所在的周边居民均饮用地下水，分布有分散式居民饮用水井，但无集中式地下水饮

用水源地。

根据益阳市生态环境局提供的资料，电厂下游的资江分布有益阳市三、四水厂的地表水水源保护区(见图 2.4-1)，电厂厂界距离四水厂地表水水源地二级保护区边界约 1.05km，电厂厂界距离三水厂地表水水源地二级保护区边界约 2.30km。

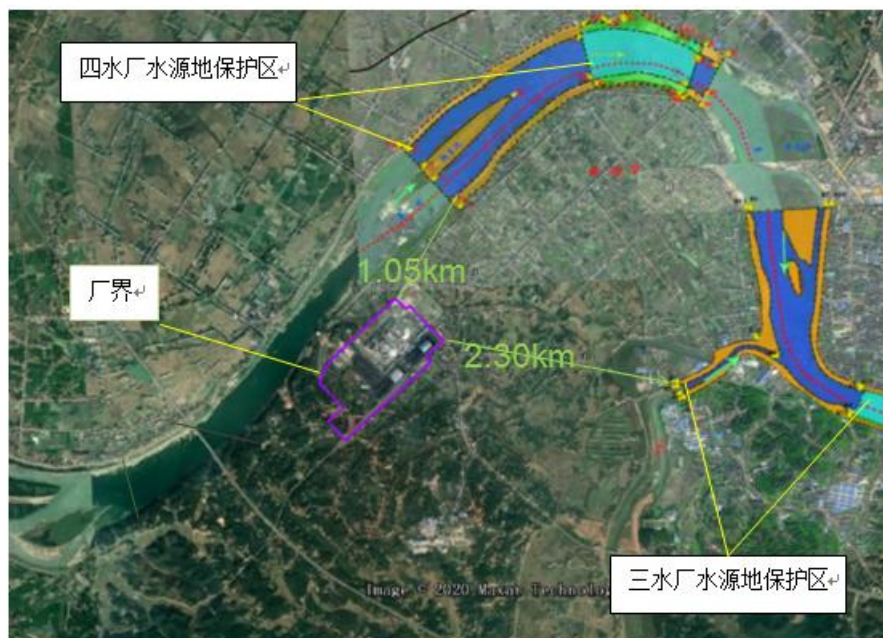


图 2.4-1 拟建厂址与三、四水厂水源地保护区的位置关系

表 2.4-6 地下水敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地(包括已建的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地)准保护区；除集中式饮用水水源地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	集中式饮用水水源地(包括已建的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地)准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源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。

根据地下水敏感程度分级，项目区域地下水敏感程度判定为“敏感”。因此判定项目地下水评价工作等级为“二级”。

表 2.4-7 扩建电厂地下水评价工作等级分级表

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

2.4.1.4 声环境影响评价等级

本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类区，项目建成后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5db[A]，根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 的规定，确定本项目声环境影响评价等级为二级。

2.4.1.5 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本项目土壤环境影响评价项目类别为“II类”项目；厂区围墙内用地面积 29.13hm²，为中型(5~50 hm²)；本项目厂界外分布有耕地和居民区，根据污染影响型敏感程度分级表，所以确定土壤污染影响型敏感程度为“敏感”。根据等级判定本项目土壤评价工作等级为“二级”。

表 2.4-8 污染影响型评价工作等级划分表

等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2.4.1.6 生态评价等级

本项目厂址总用地面积 45.9hm²，小于 2km²，厂址占地属一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)规定，本项目生态评价工作等级为三级。

表 2.4-9 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	二级	三级

2.4.1.7 环境风险评价等级

本项目采用双层微油点火方式，燃用#0 轻柴油，利用老厂燃油系统，本项目不新建油罐。本项目脱硝剂采用尿素。设有废水池用于收集氨气稀释罐排出的含氨废水、紧急水喷淋装置的喷淋水和安全淋浴器的排水，然后用水泵送至工业废水处理系统处理后回用。

一、二期工程已建成 3×2000m³ 的废水曝气塔，本项目扩建 1 座 2000m³ 的废水曝气塔。工业废水池兼做事故水池，保证事故废水不外排。

本项目设有 1 个雨水排放口，排放口上设有阀门，当事故发生时可以防止厂区事故

废水外流蔓延到厂区外。厂界距离四水厂水源地二级保护区边界最近距离 1.05km。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，本项目 Q 值计算见表 2.4-10。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C， $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为 I。

表 2.4-10 本项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS 号	最大储存总量 $q_n(t)$	临界量 $Q_n(t)$	该危险物质 Q 值
氨水(浓度 $\geq 20\%$)	1336-21-6	1.5	10	0.15

表 2.4-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作而言，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说明。见附录 A。				

(1)大气环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，厂址周边 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数大于 5 万人。因此，大气环境敏感程度为 E1 环境高度敏感区。因为环境风险潜势为 I，所以评价等级为简单分析。

(2)地表水环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本项目排放点进入地表水水域环境功能为 III 类；发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 10km 范围内有集中式地表水饮用水水源保护区。因此，地表水环境敏感程度为 E1 环境高度敏感区。因为环境风险潜势为 I，所以评价等级为简单分析。

(3)地下水环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本项目厂址位于未划定准保护区的集中式饮用水水源其保护区以外的径流区；场地包气带垂向渗透系数最大为 $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < 0.071 \text{ m/d} (8.23 \times 10^{-5} \text{ cm/s}) \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ 。因此，地下水环境敏感程度为 E2 环境中敏感区。因为环境风险潜势为 I，所以评价等级为简单分析。

表 2.4-12 本项目评价等级汇总表

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	生态环境	环境风险		
							大气	地表水	地下水

评价等级	一级	三级 B	二级	二级	二级	三级	简单分析
------	----	------	----	----	----	----	------

2.4.2 评价范围

根据确定的评价等级，按照环境影响评价技术导则的要求，并结合当地气象、水文、地质条件和本项目污染物排放情况及厂址周围企事业单位、居民区分布特点，本项目评价范围见表 2.4-13。

表 2.4-13 本项目评价范围一览表

项目	评 价 范 围
大气环境	以厂址为中心，16km×16km 的矩形区域
地表水环境	——
地下水环境	电厂下游至资江区域的完整水文地质单元，向上游扩展 300m，评价区面积约 12km ²
声环境	厂界噪声：厂界 环境噪声：厂界外 200m。
土壤环境	本项目重金属年均最大落地浓度点位置(X=2100m, Y=-900m)，距离烟囱直线距离为 2285m。本项目土壤环境评价范围为：上风向至资江，距离为 300m；侧风向为厂界外 200m；下风向为距离烟囱为 2300m 的区域，面积约 5.6km ² 。
生态环境	厂址总用地边界向北、向西、向南各 500m 的区域。
环境风险	大气、地表水、地下水环境风险评价等级均为简单分析，不设评价范围。调查范围为以厂址为中心，半径 3km 的区域。

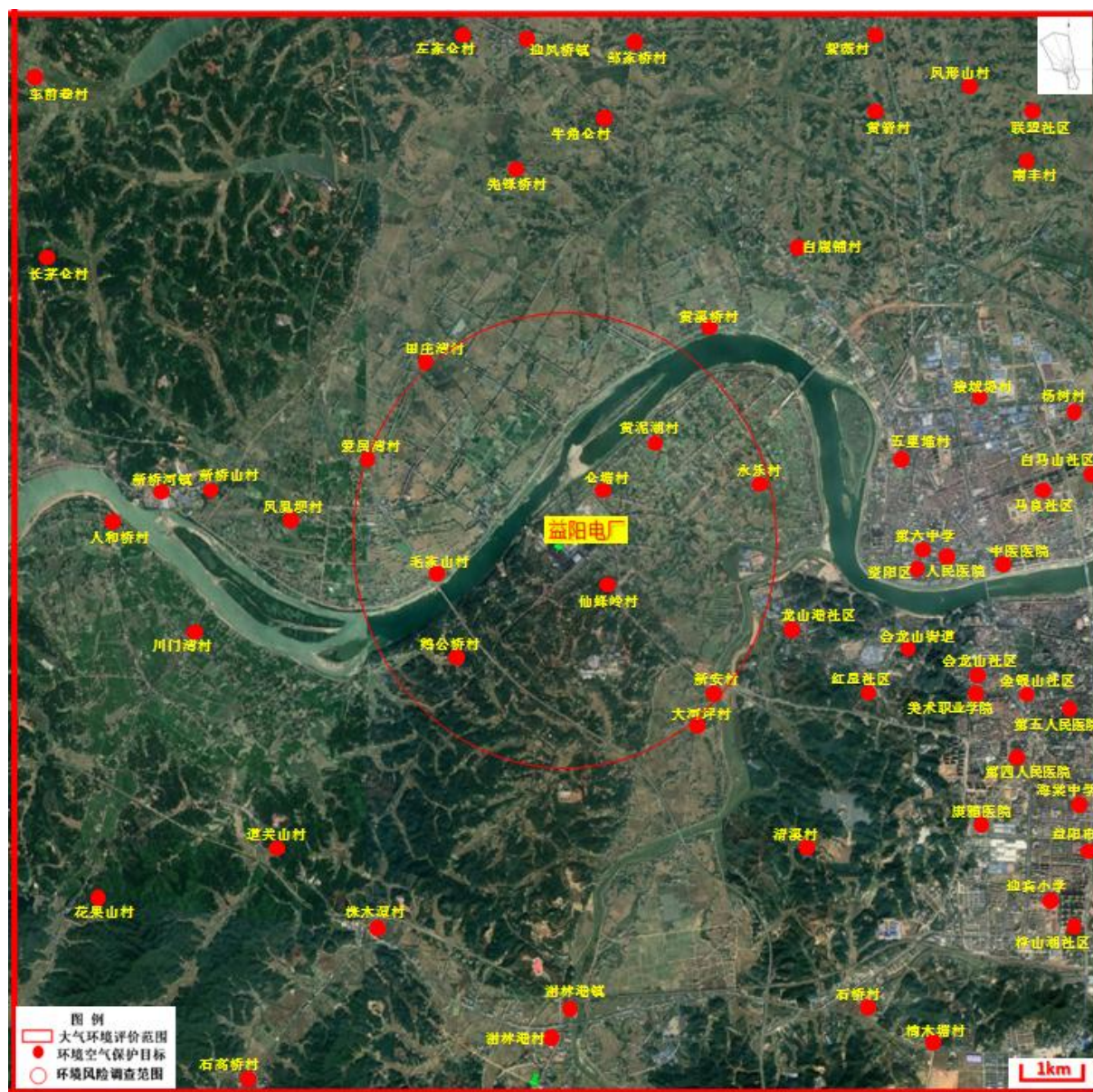


图 2.4-2 大气评价范围及环境空气保护目标示意图



图 2.4-3 地下水调查评价区范围示意图(注: SW01: 地下水调查点)



图 2.4-4 噪声评价范围及保护目标示意图

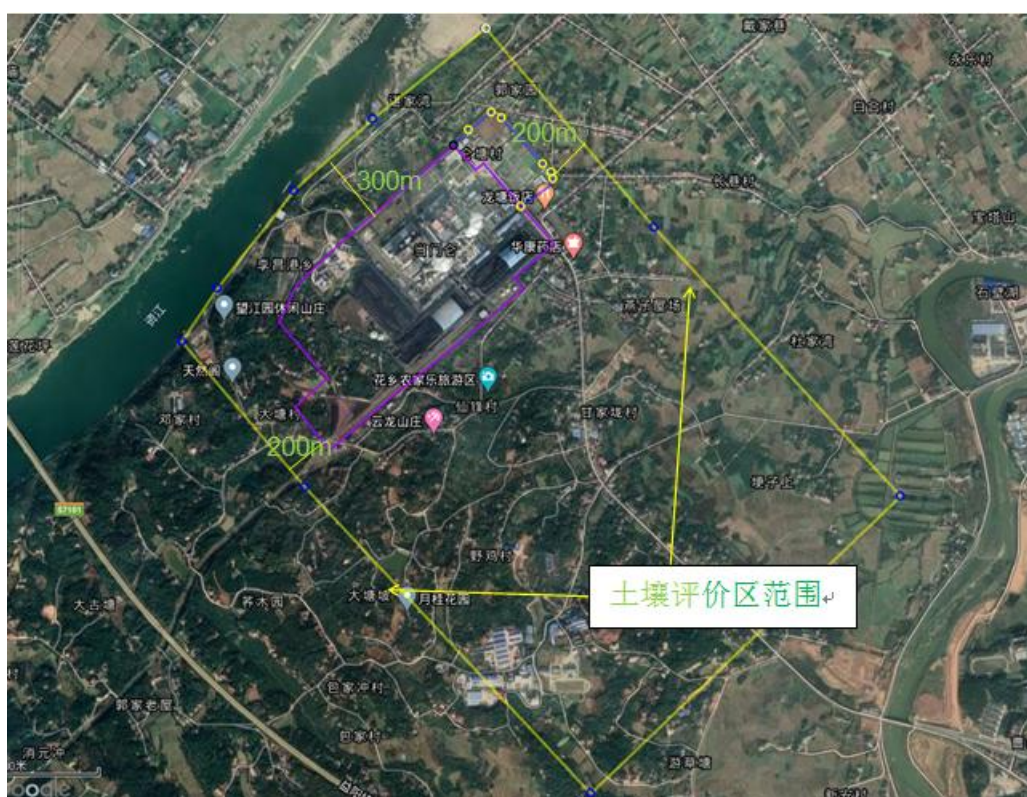


图 2.4-5 土壤调查评价区范围示意图

2.4.3 评价标准

2020 年 5 月 12 日，益阳市生态环境局以《关于“长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程”环境影响评价执行标准的函》明确了本项目环境影响评价执行标准。

2.4.3.1 环境质量标准

(1)环境空气质量标准

项目所在地环境空气功能区划类别为二类区，项目 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、汞执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；氨参考《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D，具体标准见表 2.4-12。

表 2.4-12 环境空气质量标准

标准名称	标准类别	污染物	浓度限值(μg/m ³)		
			小时平均	日平均	年平均
《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)	二级	SO ₂	500μg/m ³	150μg/m ³	60μg/m ³
		NO ₂	200μg/m ³	80μg/m ³	40μg/m ³
		CO	10 mg/m ³	4 mg/m ³	—
		O ₃ 注	200μg/m ³	160μg/m ³	—
		PM ₁₀	—	150μg/m ³	70μg/m ³
		PM _{2.5}	—	75μg/m ³	35μg/m ³
		TSP	—	300μg/m ³	200μg/m ³
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D		汞	—	—	0.05μg/m ³
注：O ₃ 日均浓度为日最大 8 小时平均浓度					

(2)地表水质量标准

本项目厂址段资江属桃江-益阳保留区，水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

表 2.4-13 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位：mg/l

序号	指标	III类
1	水温(℃)	人为造成的环境水温变化应限值在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
2	pH 值(无量纲)	6~9
3	溶解氧(mg/l)	≥5
4	高锰酸盐指数(mg/l)	≤6
5	化学需氧量(COD)(mg/l)	≤20
6	五日生化需氧量(BOD ₅)(mg/l)	≤4
7	氨氮(NH ₃ -N)(mg/l)	≤1.0
8	总磷(以 P 计)(mg/l)	≤0.2(湖、库 0.05)
9	总氮(湖、库以 N 计)(mg/l)	≤1.0

10	铜(mg/l)	≤1.0
11	锌(mg/l)	≤1.0
12	氟化物(以 F 计)(mg/l)	≤1.0
13	硒(mg/l)	≤0.01
14	砷(mg/l)	≤0.05
15	汞(mg/l)	≤0.0001
16	镉(mg/l)	≤0.005
17	铬(六价)(mg/l)	≤0.05
18	铅(mg/l)	≤0.05
19	氰化物(mg/l)	≤0.2
20	挥发酚(mg/l)	≤0.01
21	石油类(mg/l)	≤0.5
22	阴离子表面活性剂(mg/l)	≤0.3
23	硫化物(mg/l)	≤0.5
24	粪大肠菌群(个/L)	≤10000

(3)地下水质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准。

表 2.4-14 地下水质量常规指标及限值

序号	指标	III类
1	色(铂钴色度单位)	≤15
2	嗅和味	无
3	浑浊度/NTU*	≤3
4	肉眼可见物	无
5	pH	6.5~8.5
6	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/l)	≤450
7	溶解性总固体(mg/l)	≤1000
8	硫酸盐(mg/l)	≤250
9	氯化物(mg/l)	≤250
10	铁(Fe)(mg/l)	≤0.3
11	锰(Mn)(mg/l)	≤0.1
12	铜(Cu)(mg/l)	≤1.0
13	锌(Zn)(mg/l)	≤1.0
14	钼(Mo)(mg/l)	≤0.2
15	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/l)	≤0.002
16	阴离子表面活性剂(mg/l)	≤0.3
17	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) (mg/l)	≤3.0
18	氨氮(以 N 计)(mg/l)	≤0.5
19	硫化物(mg/l)	≤0.02
20	钠(mg/l)	≤200
21	总大肠菌群(MPN*/100ml 或 CFU*/100ml)	≤3.0
22	细菌总数(CFU/100ml)	≤100
23	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/l)	≤1.0
24	硝酸盐(以 N 计)(mg/l)	≤20
25	氰化物(mg/l)	≤0.05
26	氟化物(mg/l)	≤1.0
27	碘化物(mg/l)	≤0.08

28	汞(mg/l)	≤0.001
29	砷(mg/l)	≤0.01
30	硒(mg/l)	≤0.01
31	镉(mg/l)	≤0.005
32	铬(六价)(mg/l)	≤0.05
33	铅(mg/l)	≤0.01
34	三氯甲烷(μg/l)	≤60
35	四氯化碳(μg/l)	≤2.0
36	苯(μg/l)	≤10
37	甲苯(μg/l)	≤700
NTU 为散射浊度单位。 MPN 表示最可能数。 CFU 表示菌落形成单位。 放射性指标超过指导值, 应进行核素分析和评价。		

(4)声环境质量标准

本项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。

表 2.4-15 声环境质量标准

标准名称	标准类别	标准值 [dB(A)]	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3 类	65	55

(5)土壤环境质量标准

根据现场环境调查: 厂区范围内为建设用地, 项目周围为林地及耕地。

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》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值; 林地、农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的筛选值。

表 2.4-16 林地、农用地土壤污染风险筛选值(基本项目, mg/kg)

序号	污染项目	筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

表 2.4-17 建设用地、林地土壤污染风险筛选值和管控值(基本项目, mg/kg)

序号	污染物名称	筛选值		管控值	
		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	5.5	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	蔡	25	70	255	700

(6)电磁环境控制限值

工频电场、工频磁场按照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)执行。交流输变电工程运行频率为 50Hz，工频电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m，工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μ T。

表 2.4-18 电磁环境控制限值

标准名称	公众曝露控制限值	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁场强度(μT)
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	4	100

2.4.3.2 污染物排放标准

(1)大气污染物排放标准

表 2.4-19 大气污染物排放标准

标准名称	标准类别	项目	浓度限值(mg/m ³)	备注
《火电厂大气污染物排放标准》 (GB 13223-2011)	表 1 现有燃煤锅炉	SO ₂	200	—
		NO _x	100	
		烟尘	30	
		汞及其化合物	0.03	
		烟气黑度	1 级	
	表 1 新建燃煤锅炉	SO ₂	100	一、二期工程及本项目高
		NO _x	100	
		烟尘	30	
		汞及其化合物	0.03	
		烟气黑度	1 级	

湘环发[2016]6 号 《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》	超低排放 限值	SO ₂	35		烟囱执行
		NO _x	50		
		烟尘	10		
《大气污染物综 合排放标准》 (GB16297-1996)	项目	污染物	速率 (kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	本项目低矮 源和无组织 源执行
	无组织排 放源	TSP	—	周界外浓度最高点 1.0	
	15m	颗粒物	3.5	120	
	20m	颗粒物	5.9	120	
	30m	颗粒物	23	120	
	40m	颗粒物	39	120	
	50m	颗粒物	60	120	
	60m	颗粒物	85	120	

(2)水污染物排放标准

本项目废污水经处理后全部回用，不外排。现有工程排水除直流冷却水外，生活污水经处理后达标排放。排水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4一级标准。

表 2.4-20 水污染物排放标准

标准名称及级别	污染物	最高允许排放浓度
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4一级标准	pH	6~9
	COD	100 mg/L
	BOD ₅	20 mg/L
	SS	70mg/L
	氨氮	15mg/L

(3) 噪声排放标准

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

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

表 2.4-21 噪声排放标准

标准名称及级别	标准值 [dB(A)]	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3类	65	55
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55

(4) 固体废弃物处置标准

一般工业固体废物贮存和填埋执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)Ⅱ类场标准。

危废临时贮存间执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及环境保护部公告2013年第36号。

2.5 环境保护目标

环境空气：评价区内的居民区、城镇、学校、医院等，见表 2.5-1 及图 2.4-1。

地下水：评价区内的居民水源井。根据现场调查，地下水评价区范围内属农村范围，居民采取自行在房前屋后打水井的形式，以地下水作为直接饮用水源，该区域内分布有水井约上千口，水井深度多为 10-15m。

声环境：厂界 200m 范围内居民点，包括仑塘村及仙蜂岭村，见图 2.4-4。

土壤环境：评价区内的耕地、林地和居住区。耕地主要为水田、旱地、菜地等；林地主要植被为马尾松、杉木、樟、果木林等；居住区主要为居民房屋等，保护其土壤满足相应质量标准。

环境风险：大气环境风险调查范围内保护目标为以厂址为中心，半径 3km 范围内的居民区。地表水环境风险调查范围内的保护目标为益阳二(三)、四水厂取水口河段引用水水源保护区(见图 2.3-1)、资江益阳段黄颡鱼国家级水产种质资源保护区(见图 2.5-1)。

表 2.5-1 本项目环境空气保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	大气环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
1	仑塘村	670	955	村庄	环境空气及风险	二类	北	45
2	仙蜂岭村	739	-437	村庄			南	30
3	黄泥湖村	1424	1640	村庄			东北	1500
4	永乐村	3002	1023	村庄			东	2400
5	新安村	2316	-2039	村庄			东南	2600
6	大和坪村	2042	-2478	村庄			东南	3000
7	田庄湾村	-1945	2822	村庄			西北	3000
8	爱屋湾村	-2804	1397	村庄			西北	2800
9	毛家山村	-1780	-267	村庄			西	1400
10	鹅公桥村	-1469	-1491	村庄			西南	1500
11	车前巷村	-7669	7008	村庄	环境空气	二类	西北	9900
12	长茅仑村	-7486	4394	村庄			西北	8200
13	左家仑村	-1360	7629	村庄			西北	7300
14	迎风桥镇	-427	7574	城镇			北	7100
15	邹家桥村	1145	7538	村庄			北	7100
16	牛角仑村	670	6423	村庄			北	6000
17	先锋桥村	-628	5637	村庄			北	5200
18	紫薇村	4693	7647	村庄			东北	8500
19	黄箭村	4675	6514	村庄			东北	7500
20	凤形山村	6046	6898	村庄			东北	8600
21	联盟社区	6979	6551	村庄			东北	9000
22	南丰村	6906	5765	村庄			东北	8500
23	白鹿铺村	3523	4522	村庄			东北	5200
24	黄溪桥村	2224	3334	村庄			东北	3500
25	新桥河镇	-5803	885	城镇			西	5300

26	新桥山村	-5090	903	村庄	环境空气	二类	西	4700
27	凤凰坝村	-3920	501	村庄			西	3500
28	人和桥村	-6517	519	村庄			西	6000
29	川门湾村	-5328	-1126	村庄			西南	5000
30	道关山村	-4121	-4287	村庄			西南	5500
31	花果山村	-6754	-5018	村庄			西南	7900
32	株木潭村	-2622	-5512	村庄			西南	5600
33	石高桥村	-4560	-7705	村庄			西南	8400
34	谢林港村	-61	-7065	村庄			南	6500
35	谢林港镇	176	-6682	城镇			南	6100
36	清溪村	3687	-4287	村庄			东南	5100
37	石桥村	4565	-6627	村庄			东南	7500
38	楠木塘村	5498	-7175	村庄			东南	8500
39	接城堤村	6211	2311	村庄			东北	6100
40	杨树村	7601	2146	村庄			东北	7300
41	五里堆村	5040	1415	村庄			东	4700
42	白马山社区	7857	1177	城市			东	7400
43	马良社区	7125	958	城市			东	6600
44	资阳区	5278	-212	城市			东	4700
45	龙山港社区	3450	-1107	城市	环境空气	二类	东南	3100
46	红星社区	4602	-2021	城市			东南	4500
47	会龙山街道	5150	-1400	城市			东南	4800
48	会龙山社区	6193	-1783	城市			东南	5900
49	金银山社区	4931	-4105	城市			东南	5900
50	益阳市	7802	-4361	城市			东南	8400
51	梓山湖社区	7601	-5475	城市			东南	8800
52	第六中学	5370	81	学校			东	4800
53	美术职业学院	6138	-2076	学校			东南	5900
54	海棠中学	7674	-3648	学校			东南	7900
55	迎宾小学	7235	-5073	学校			东南	8300
56	人民医院	5754	-29	医院			东	5200
57	中医医院	6540	-120	医院			东	6000
58	第五人民医院	7527	-2259	医院			东南	7300
59	第四人民医院	6796	-2990	医院			东南	6900
60	康雅医院	6211	-3977	医院			东南	6800

注：坐标中心为三期工程烟囱

表 2.5-1 本项目声环境保护目标

名 称	现状监测点编号	厂界方位	最近居民户相对厂界 直线距离(m)	高差(m)
仙蜂岭村	13	南厂界	30	低约 14
仑塘村	14	东厂界	70	低约 22
仑塘村	15	东北厂界	45	——
仑塘村	16	西北厂界	90	——
仙蜂岭村	17	西厂界	25	——

表 2.5-2 本项目地表水风险调查范围环境保护目标

序号	名 称	保护内容	水质类别	厂址段级别	相对厂界直线距离(m)
1	饮用水源保护区	水质	III类	二级保护区	1050
2	黄颡鱼国家级水产种质资源保护区	水质	III类	实验区	300

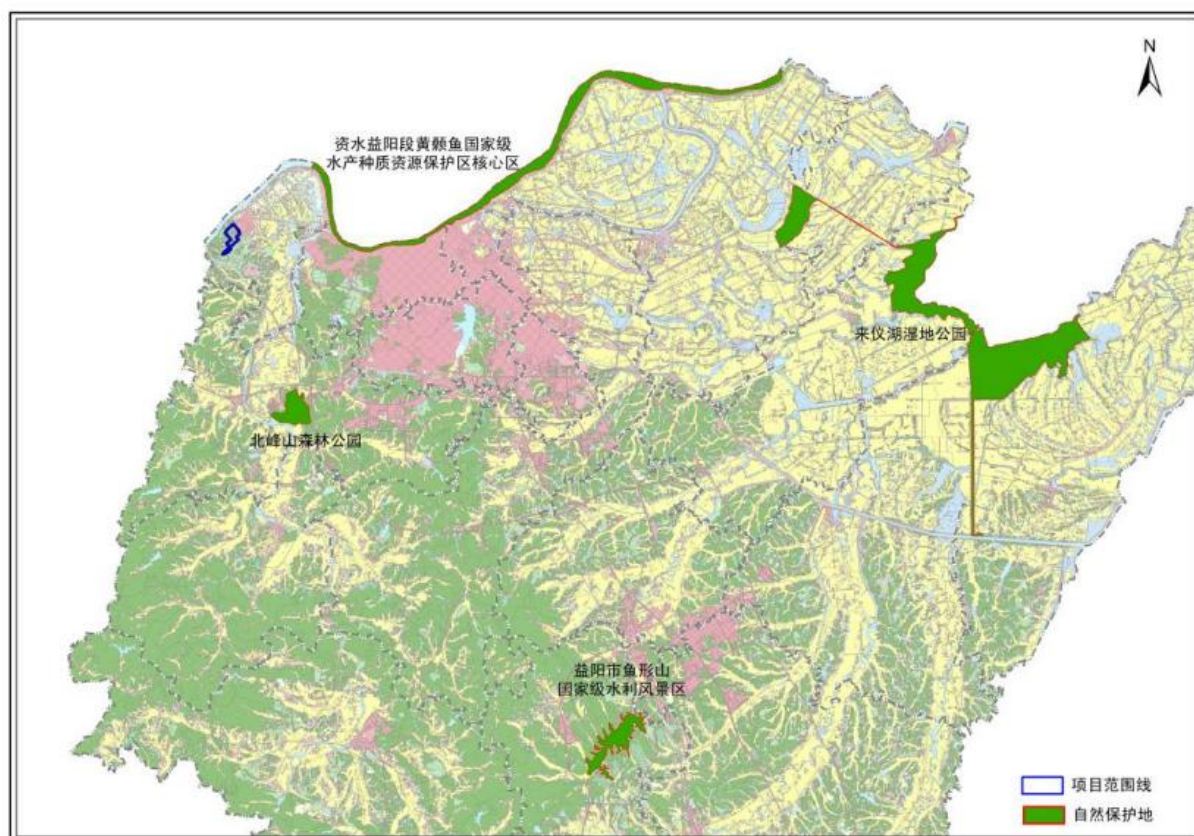


图 2.5-1 本项目与自然保护地关系示意图

3、建设项目工程分析

长安益阳发电有限公司益阳电厂位于湖南省益阳市赫山区会龙山街道仑塘村、仙峰岭村，东距益阳市市区约 6km，西北面距资江约 300m。

厂址地理位置及总体规划见附图 1。

厂区总平面布置见附图 2。

3.1 现有电厂概况

益阳电厂一、二期工程装机容量为 2×300MW+2×600MW，分别于 1996 年、2004 年取得国家环境保护总局环评批复，批复文件为环审[1996]190 号、环审[2004]491 号。四台机组分别于 2001 年 5 月、2001 年 12 月、2007 年 12 月、2008 年 6 月投入运行。一、二期工程分别以环验[2004]088 号、环验[2015]96 号通过竣工环境保护验收。

2007 年，湖南省环境保护厅以湘环评函[2007]57 号通过一期工程脱硫改造验收。2018 年 7 月，益阳电厂 4 台机组全部完成超低排放改造，湖南省环境保护厅分别以湘环函[2017]446 号(1 号机组，2017 年 8 月 10 日)、湘环函[2016]389 号(2 号机组，2016 年 9 月 20 日、湘环函[2018]224 号(3 号机组，2018 年 7 月 18 日)、湘环函[2017]552 号(4 号机组超，2017 年 9 月 29 日)通过验收。

3.1.1 工艺与设备概况

益阳电厂一、二期工程主要设备及环保设施情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 一、二期工程主要设备及环保设施概况表

项 目		单位	一 期 工 程		二 期 工 程	
处理及投运时间	出力	MW	2×300		2×600	
			1 号	2 号	3 号	4 号
	投运时间	年月	2001 年 5 月	2001 年 12 月	2007 年 12 月	2008 年 6 月
锅 炉	种 类	—	亚临界汽包炉		超临界直流炉	
	蒸发量	t/h	2×1025		2×1913	
汽轮机	种 类	—	N300-16.70/538/538		N600-24.2/566/566	
	出 力	MW	2×300		2×600	
发电机	种 类	—	水氢氢冷却汽轮发电机，静态励磁			
	容 量	MW	2×300		2×600	

烟 气 治 理 设 备	烟气脱硫装置	方 式	—	湿法脱硫，喷淋 6 层，一级塔设托盘	湿法脱硫，喷淋 5 层，一二级塔设托盘	
		效 率	%	99.55	99.45	
		SO ₂ 排放浓度	mg/m ³	16.8	17.6	
	烟气除尘装置	种 类	—	四室四电场，高频电源，第 3 电场脉冲，湿式除尘	四室五电场，高频电源，第 4 电场脉冲电源	
		效 率	%	99.99	99.99	
		烟尘排放浓度	mg/m ³	2	1.6	
	烟囱	型 式	—	2 台炉合用 1 座单筒烟囱，出口内径 7.2m	2 台炉合用 1 座单筒烟囱，出口内径 8.2m	
		高度	m	210	240	
	NO _x 控制措施	方 式	—	低 NO _x 燃烧技术+SCR 烟气脱硝，脱硝剂采用液氨，催化剂 3 层	低 NO _x 燃烧技术+SCR 烟气脱硝，脱硝剂采用液氨，催化剂 3 层	
		效 率	%	85	85	
NO _x 排放浓度		mg/m ³	40	40		
烟气自动连续监测系统		套	2	2		
煤 场		型式	——	条形煤场		
		面积	m ²	#1： 350×105； #2： 350×110 ； #3： 330×120		
		储煤量	10 ⁴ t	64		
		抑尘措施	——	#1、#2 煤场部分装设煤棚，#3 煤场露天堆放，采用压实覆盖，煤场四周全部安装挡风抑尘墙		
冷却水方式		——	直流冷却系统			
冷却水排放		排水量	m ³ /s	20~36	10~20	
		温升	℃	8~10		
		排水方式	——	明渠排放		
废污水处理方式		工业废水处理	——	处理能力：100m ³ /h； 处理工艺：曝气+氧化+PH 调整+澄清滤器 出水水质：pH 6-9、COD≤100mg/l、悬浮物≤700mg/l、总砷≤0.5mg/l、挥发份≤0.5mg/l		
		含煤废水处理	——	处理能力：50m ³ /h； 处理工艺：电絮凝+离心分离+多介质过滤 出水水质：SS≤20mg/l		
		脱硫废水处理	——	处理能力：30m ³ /h； 处理工艺：一体化加药处理 出水水质：满足《脱硫废水控制标准》(DL/T997-2006)		

	含油废水处理	——	处理能力: 10m ³ /h; 处理工艺: 混凝+澄清+过滤 出水水质: 含油≤5mg/l, COD≤100mg/l, 悬浮物≤700mg/l
	生活污水处理	——	处理能力: 15m ³ /h; 处理工艺: 厌氧生化 出水水质: COD _{Cr} ≤50ppm, BOD ₅ ≤5ppm, SS≤50ppm, 氨氮≤8ppm、总磷≤1ppm
	事故水池	m ³	工业废水池兼做事故水池, 3×2000
排水情况			除生活污水 10 m ³ /h 处理后排至资江外, 其余废水经处理后回用不外排, 总排口水质满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表 1 的第一类污染物最高允许排放浓度要求, 满足表 4 的一级标准限值要求。
固体废物	危废暂存间	m ²	160
	厂内灰库	m ³	6000+9000
	灰渣量	10 ⁴ t/a	57.8
	脱硫石膏量	10 ⁴ t/a	26.2
	处理方式	—	厂内灰渣分除, 干除灰, 捞渣机刮板除渣 汽车运至综合利用用户, 输灰管道至备用灰场。 现灰渣及石膏全部用于建筑进行综合利用。
	备用灰场		约 4 万 m ² , 库容 30 万 m ³ , 作为灰渣及石膏应急存放。 现状无堆灰。
注: 表格中数据由 2019 年环境保护报表统计。			

3.1.2 现有电厂燃料来源及用量

一、二期工程主要燃用陕西煤。采用铁路运输方式运至电厂贮煤场。根据报表统计，一、二期工程 2019 年燃煤量为 305.9 万 t，见表 3.1-2。根据 2019 年入炉煤质报表，收到基灰分、收到基硫份和收到基低位发热量的月均值见表 3.1-3。

表 3.1-2 一、二期工程 2019 年燃煤消耗量表

项 目	单位	一期工程	二期工程	总计
小时耗煤量	t/h	234	473	707
年利用小时数	h	3404	4782	——
年耗煤量	万 t/a	79.6	226.3	305.9

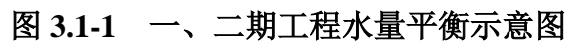
表 3.1-3 一、二期工程 2019 年入炉煤质参数表

月份	收到基灰分(%)		收到基硫(%)		收到基低位发热量(kJ/kg)	
	一期工程	二期工程	一期工程	二期工程	一期工程	二期工程
1 月	21.05	19.18	1.42	1.26	22432	20959
2 月	19.48	20.14	1.38	1.33	23061	20901
3 月	22.77	17.57	1.21	1.18	21542	20203
4 月	19.34	19.63	1.54	1.49	22972	21233
5 月	18.16	17.4	1.58	1.13	23369	21856
6 月	18.16	18.83	1.53	1.23	23540	21567
7 月	19.37	18.59	1.94	1.35	21905	20581
8 月	20.27	19.94	1.71	1.48	22873	21507
9 月	19.91	20.68	1.77	1.69	22889	21420
10 月	19.98	18.71	1.1	1.65	22959	22118
11 月	19.53	15.91	1.7	1.33	22952	22862
12 月	18.27	14.44	1.63	0.96	23118	228514
平均值	19.7	18.46	1.62	1.38	22779	21489

3.1.3 水源及补充水量

一、二期工程水源取自资江，取水地点位于资水右岸益阳绕城高速资江特大桥下游约 1.7km 处。

一、二期工程水量平衡图见图 3.1-1。



3.1.4 灰渣处理方式及灰场概况

一、二期工程炉底渣采用大倾角刮板捞渣机直接输渣至渣仓，储渣仓内的存渣运渣汽车外运。除灰系统采用气力输灰系统收集至灰库的集灰方式。飞灰在综合利用不畅时采用水力输灰用柱塞泵输送至灰场。

事故灰场占地面积约 4 万 m²，库容 30 万 m³，作为灰渣及石膏应急存放。现状无堆灰。

3.1.5 主要污染物排放情况

3.1.5.1 环境空气污染物排放情况

(1)2019 年实际排放统计数据

一、二期工程大气污染物 2019 年实际排放统计数据见表 3.1-4。

由表可见，一、二期工程 SO₂、NO_x、烟尘排放浓度均满足现执行标准《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 现有燃煤锅炉标准限值要求。

表 3.1-4 一、二期工程 2019 年环境空气污染物排放情况

项目			2019 年实际情况		
			一期工程	二期工程	总计
煤质	收到基灰份(%)		19.7	18.46	——
	硫份(%)		1.62	1.38	——
	低位发热量(kJ/kg)		22779	21489	——
年利用小时(h)			3404	4782	
燃煤量(万 t/a)			79.6	226.3	305.9
燃煤量(t/h)			234	473	707
烟气治理 设施效率	脱硫效率(%)		99.55	99.45	——
	除尘效率(%)		99.99	99.99	——
烟气污染物 排放	SO ₂ (mg/m ³)	排放浓度	16.8	17.6	——
		GB13223-2011 标准限值	200		
		发改能源〔2014〕2093 号鼓励达到	35		
	NOx (mg/m ³)	排放浓度	40	40	——
		GB13223-2011 标准限值	100		
		发改能源〔2014〕2093 号鼓励达到	50		
	烟尘 (mg/m ³)	排放浓度	2	1.6	——
		GB13223-2011 标准限值	30		
		发改能源〔2014〕2093 号鼓励达到	10		
烟气污染物 排放总量	SO ₂ (t/a)		114.9	342.7	457.6
	NOx(t/a)		274.7	779.7	1054.4
	烟尘(t/a)		13.8	32.7	46.5

(2)监督性监测

益阳电厂定期对废气进行检测，表 3.1-5 是委托湖南中城环境监测技术有限公司 2019 年 2 月、6 月的检测数据，由表可知，无组织废气的颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)周界外浓度最高点 1.0 mg/m³ 的限值要求；有组织废气的汞及化合物排放满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)中 0.03 mg/m³ 的限值要求；烟气黑度满足标准要求。

表 3.1-5 2019 年监督性检测结果

污染物		采样时间	采样点	浓度(mg/m ³)	标准限值(mg/m ³)
无组织废气	颗粒物	2019.2.22	厂界北	0.36	1.0
			厂界南	0.54	
			厂界东南	0.52	
		2019.6.19	厂界西	0.42	
			厂界东	0.35	
			厂界南	0.37	
有组织废气	汞及化合物	2019.2.21	1#机组烟道	L	0.03
			2#机组烟道	2.29×10 ⁻⁴	
			3#机组烟道	1.58×10 ⁻³	
			4#机组烟道	2.31×10 ⁻⁴	
	烟气黑度/级	2019.6.19	4#机组烟道	L	1 级
		2019.2.21	1#、2#机组烟囱出口	<1 级	
			3#、4#机组烟囱出口	<1 级	
		2.19.6.19	3#、4#机组烟囱出口	<1 级	

注：L 表示检出限以下

3.1.5.2 水污染防治措施及废水排放情况

一、二期工程直流冷却排水排入资江；工业废水经处理后全部回用；生活污水经处理达标后外排。一、二期工程废污水防治措施及排放情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 一、二期工程废污水排放情况

废污水名称	排放方式	产生量 m³/h	回用量 m³/h	排放量 m³/h	主要污染因子	处理方式	排水去向
直流冷却排水	连续	113026	150	110176	温升	——	资江
脱硫废水	连续	25	25	0	pH、SS、重金属等	脱硫废水处理系统	捞渣机用水
输煤系统废水	连续	35	35	0	SS	煤水处理系统	输煤系统冲洗水
化学处理废水	连续	11	11	0	pH、SS	工业废水处理站	回用于脱硫系统
含油废水	间歇	0.07	0.07	0	油类	含油废水处理系统+工业废水处理系统	煤场喷淋
生活污水	连续	10	0	10	BOD ₅ 、COD、SS	生活污水处理系统	处理达标后外排

电厂定期对排水水质进行检测化验，表 3.1-7 是委托湖南中城环境监测技术有限公司 2019 年 1 月至 8 月的检测数据，由表可知，排水水质满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表 1 的第一类污染物最高允许排放浓度要求，满足表 4 的一级标准限值要求。

表 3.1-7 益阳电厂 2019 年总排口排水水质

项目	日期	1.17	2.22	3.26	5.23	6.19	8.21	标准限值
水温(℃)		11.6	18.4	14.7	24.1	20.8	35.1	——
pH(无量纲)		7.46	8.4	7.25	8.42	8.14	8.07	6~9
化学需氧量(mg/L)		10	4(L)	6	4(L)	5	7	≤100
氨氮(mg/L)		1.24	0.3	0.955	0.402	0.025(L)	ND	≤15
悬浮物(mg/L)		31	6	46	4	7	7	≤70
总磷(mg/L)		0.089	0.165	0.1	0.06	0.08	0.09	——
石油类(mg/L)		0.17	2.3	0.22	0.06(L)	0.49	ND	≤10
氟化物(mg/L)		0.93	0.26	0.16	0.1	0.12	0.12	≤10
硫化物(mg/L)		0.027	0.023	0.005(L)	0.005(L)	0.005(L)	0.005	≤1.0
挥发酚(mg/L)		0.01(L)	0.02	0.01(L)	0.01(L)	0.01(L)	ND	≤0.5
溶解性总固体(mg/L)		347	205	391	203	72	49	——
砷(mg/L)		0.004	0.0034	0.0021	0.0021	0.0019	0.0033	≤0.5
铅(mg/L)		0.2(L)	0.2(L)	0.2(L)	0.2(L)	0.0029	0.00011	≤1.0
汞(mg/L)		0.00008	0.00011	0.00033	0.00055	0.00028	ND	≤0.05
镉(mg/L)		0.05(L)	0.05(L)	0.05(L)	0.05(L)	0.0005(L)	ND	≤0.1

注：(L)、ND 表示检测结果小于检测方法最低检出限

3.1.5.3 灰渣产生量

一、二期工程灰渣产生量见表 3.1-8。益阳电厂 2019 全年灰渣产生量为 57.8 万 t，全部综合利用。石膏产生量为 26.2 万 t，全部综合利用。

表 3.1-8 一、二期工程 2019 年灰渣及脱硫石膏产生量

项 目		单位	产生量	
机组			一期工程	二期工程
固废	灰渣产生量	万 t/a	15.8	42
	灰渣利用量	万 t/a	15.8	42
	石膏产生量	万 t/a	26.2	
	石膏利用量	万 t/a	26.2	

3.1.6 现有电厂环保验收意见

一、二期工程分别以环验[2004]088 号、环验[2015]96 号通过竣工环境保护验收。2007 年，湖南省环境保护厅以湘环评函[2007]57 号通过一期工程脱硫改造验收。2018 年 7 月，4 台机组全部完成超低排放改造，湖南省环境保护厅分别以湘环函[2017]446 号(1 号机组，2017 年 8 月 10 日)、湘环函[2016]389 号(2 号机组，2016 年 9 月 20 日)、湘环函[2018]224 号(3 号机组，2018 年 7 月 18 日)、湘环函[2017]552 号(4 号机组超，2017 年 9 月 29 日)通过验收。一、二期工程环保验收意见见表 3.1-9。

表 3.1-9 一、二期工程环保验收意见

项目	一期工程		二期工程	
废气	湘环函 [2017]446 号 湘环函 [2016]389 号	烟尘、SO ₂ 、NO _x 的排放浓度在基准含氧量 6%条件下分别低于 10mg/Nm ³ 、35 mg/Nm ³ 和 50 mg/Nm ³ ，符合火电机组超低排放的限值标准。脱硫出口自动监控系统的六个监测因子比对监测结果满足考核要求，联网正常。	湘环函 [2018]224 号 湘环函 [2017]552 号	烟尘、SO ₂ 、No _x 的排放浓度在基准含氧量 6%条件下分别低于 10mg/Nm ³ 、35 mg/Nm ³ 和 50 mg/Nm ³ ，符合火电机组超低排放的限值标准。
废水	环验 [2004]088 号	厂区总排口废水中 COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、氨氮、挥发酚、硫化物、氟化物、砷、pH 均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 2 中一级标准》限制。SS 超过了污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 2 中一级标准》限制。要求加强对进入总排口水质的管理。	环验 [2015]96 号	脱硫废水处理设施出口总铅、总砷、总汞排放浓度符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1 中第一类污染物排放标准限制要求。生活污水处理装置出口 pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、磷酸盐、阴离子表面活性剂、动植物油排放浓度符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级排放标准限值要求。
厂界噪声		厂界噪声、环境噪声均符合相应标准限值要求。		厂界噪声符合相应标准限值要求。
固体废物		灰渣部分用于修路、水泥填料。		灰渣部分综合利用，其余运至贮灰场堆存。
灰场地下水	——	——		pH、氟化物、总硬度、高锰酸盐指数、砷、汞、铅符合地下水质量标准Ⅲ类标准
煤场	——	——		设置有喷淋装置和防风抑尘墙

3.1.7 环境问题及“以新带老”

3.1.7.1 环境问题

一、二期工程 SO₂、NO_x、烟尘排放浓度均满足湘环发[2016]6 号《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》中在建和新建机组大气污染物排放达到超低排放限值要求(即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m³)。

一、二期工程清污分流，直流冷却排水排至资江。除生活污水 10 m³/h 处理后外排

外,其余废水经处理后回用不外排,总排口水质满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表 1 的第一类污染物最高允许排放浓度要求,满足表 4 的一级标准限值要求。

一、二期工程厂界噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准限值(昼间 65dB[A]、夜间 55dB[A])的要求。

一、二期工程产生的灰渣及脱硫石膏全部综合利用。灰场约 4 万 m²,库容 30 万 m³,作为灰渣及石膏应急存放。现状无堆灰。

一、二期工程已在烟囱、污水排放口和灰场规范设置排污口标志。

一、二期工程已编制《长安益阳发电有限公司突发环境事件应急预案》,并在益阳市生态环境局备案。

一、二期工程不存在环境问题。

3.1.7.2 “以新带老”

(1)煤场封闭改造

电厂现有斗轮机煤场 1 座,煤场四周设有防风抑尘网,煤场东侧设有干燥棚。煤场四周设有喷淋装置,现对一期煤场进行封闭处理。

改造内容:

- 1)拆除一期斗轮机煤场四周防风抑尘网及干燥棚。
- 2)在煤场上部采用大跨度网架结构煤棚对煤场进行封闭。
- 3)对煤场及封闭煤棚进行电气、照明、给排水、消防、通风等各辅助功能进行改造建设。
- 4)充分利用煤场四周已有煤场喷洒水装置并按需增加适当数量煤场喷洒水装置对封闭煤棚内部进行降尘处理。

建筑平面轴线尺寸为 323.8m(长度)×110m(跨度)。建设周期约为 10 个月。投资估算总投资为万元。

(2)脱硫废水零排放改造

一、二期工程烟气脱硫均采用石灰石-石膏湿法脱硫,共用处理能力为 30m³/h 的脱硫废水处理系统。

本项目建成后,一、二、三期工程锅炉补给水处理系统合并布置,水源改用三期工程循环水系统排污水,经石灰澄清软化过滤处理后使用。

本项目建成后,全厂锅炉补给水处理系统推荐采用“双介质过滤器+超滤+反渗透+

一级除盐+混床”工艺，以适应更换后的进水水源。具体工艺流程如下：

三期循环水旁流软化处理系统来水→双介质过滤器→生水箱→生水泵→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→清水泵→反渗透保安过滤器→反渗透高压泵→反渗透装置→淡水箱→淡水泵→逆流再生阳离子交换器→除碳器→除碳水泵→逆流再生阴离子交换器→混合离子交换器→除盐水箱→除盐水泵→主厂房热力系统

因系统升级改造增加超滤及反渗透装置，锅炉补给水处理系统产生的废水量会大量增加。

其中，一期工程高悬浮废水排放量约为 9t/h，高含盐废水排放量约为 15t/h；二期工程高悬浮废水排放量约为 14t/h，高含盐废水排放量约为 23t/h。为实现全厂废水零排放，高悬浮废水排至工业废水处理系统处理后回用，高含盐废水分别输送至一、二期脱硫系统作为吸收塔补水。

脱硫废水改造新建一座 10m×10m 脱硫废水收集池，布置于一期脱硫设施区域。废水泵露天布置于收集池上部，改造新建地埋管道有脱硫装置至脱硫废水收集池管道、脱硫废水收集池至渣仓管道，均在用地埋敷设方式。

一期脱硫废水正常产生量约为 $110 \text{ m}^3/\text{d}$ (~4.58t/h)，一期两台炉湿排渣系统正常情况下可消纳约 5.2t/h 脱硫废水。因此，一期脱硫废水零排放改造拟采用“预处理(现有脱硫废水处理系统)+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”工艺。脱硫废水先进行预处理，去除大部分的悬浮物，后排至湿式除渣系统，利用炉渣废热进行蒸发消耗，最终实现脱硫废水的零排放。

二期脱硫废水正常产生量约为 $220 \text{ m}^3/\text{d}$ (~9.17t/h)，二期两台炉湿排渣系统正常情况下可消纳约 10t/h 脱硫废水。因此，二期脱硫废水零排放改造拟采用“预处理(现有脱硫废水处理系统)+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”工艺。脱硫废水先进行预处理，去除大部分的悬浮物，后排至湿式除渣系统，利用炉渣废热进行蒸发消耗，最终实现脱硫废水的零排放。

一期工程脱硫废水零排放改造投资估算总投资为万元。

二期工程脱硫废水零排放改造投资估算总投资为万元。

3.2 本项目概况及工程分析

表 3.2-1 本项目基本构成

项目	主要建设内容		备注
项目名称	长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程		—
建设单位	长安益阳发电有限公司		—
主体工程	锅炉	2×2824t/h 超超临界煤粉锅炉, π 型或塔式布置、对冲或切圆燃烧、螺旋水冷壁、前置回热系统。	新建
	汽轮机	2×1000MW 超超临界、二次再热、五缸四排汽、凝汽式汽轮机。	新建
	发电机	2×1000MW 水-氢-氢冷汽轮发电机	新建
辅助工程	冷却系统	采用带自然通风冷却塔的二次循环供水系统, 一机一塔布置。夏季最大耗水量 3352m ³ /h, 冷却倍率 55 倍。	新建
	水源	生产用水采用资江水, 从二期工程直流冷却进水管上取水, 本项目不设取水泵, 二期工程冷却水带压直接进入净水站。生活用水引自现有生活供水系统。	依托
	净水站	包含 4 座处理能力为 1000 m ³ /h 的混合反应沉淀池、一套污泥浓缩池、1 套混凝剂假药设备、1 套助凝剂加药设备、1 套加氯设备及 2 套离心脱水机。	新建
	出线	以 2 回 500kV 线路接入规划的益阳东 500kV 变电站, 最终以接入系统批复为准。	线路不在本评价范围内
贮运工程	煤场	将二期工程条形煤场延长约 360m, 堆煤高度 14m, 延长后的条形煤场贮量约为 48 万吨。一期工程煤场容量 12.66 万吨, 全厂煤场总储煤量约为 60.66 万吨, 可满足全厂机组锅炉最大连续蒸发量约 25.3 天的耗煤量。煤场采用拱形钢网架, 单层压型钢板封闭。	扩建
	燃煤运输	燃煤运输采用铁路运输。利用一、二期工程厂外铁路专用线, 利用一、二期工程建设的接轨站五股交接线, 接轨站扩建 1 股交接线; 利用一、二期工程厂内企业站以及三台翻车机系统; 拉直改造#3 翻车机重车线, 增加一股空车线。空、重车线有效长度 1050m。	扩建
	仓储系统	本项目除灰采用正压气力输送。共设 3 座 ϕ 15m 钢筋混凝土灰库, 每座灰库有效容积均为 2750m ³ 。#1 原灰库、#2 粗灰库可储存两台炉满负荷时燃用设计煤种约 40h 的粗灰量(校核煤种 1 约 40h, 校核煤种 2 约 64h), #3 细灰库可储存两台炉满负荷时燃用设计煤种约 80h 的细灰量(校核煤种 1 约 80h, 校核煤种 2 约 128h)。灰库顶部设置布袋除尘器, 排气筒高 32m。	新建
		本项目除渣采用由刮板捞渣机连续捞出输送至渣仓储存的方式。共设 2 座钢结构渣仓。每台锅炉 1 座, 渣仓直径 Φ 8m, 有效容积 170m ³ , 可贮存锅炉满负荷时设计煤种约 24 小时的渣量(校核煤	新建

		种 1 约 24 小时, 校核煤种 2 约 38.5 小时)。渣仓顶部设置布袋除尘器, 排气筒高 18m。	
		厂内建 2 座钢板仓, $2 \times \varnothing 40\text{m} \times 38\text{m(H)}$, 总有效容量 80000m^3 , 用于备用存灰。建 1 座封闭贮渣场, $45\text{m} \times 65\text{m}$, 屋顶高度约 19.6m, 采用轻钢钢架+张拉膜结构, 堆存高度约 7.0m, 库容约 1.65 万 m^3 。用于备用存渣和石膏。钢板仓顶部设置布袋除尘器, 排气筒高 40m。	新建
		本项目设 1 座碎煤机室, 筛碎系统双路布置, 每路安装 2 台滚轴筛和 2 台碎煤机, 两路筛碎设备互为备用。每台滚轴筛出力 1500t/h 。破碎设备选用环锤式碎煤机, 每台出力 1200t/h 。滚轴筛和碎煤机入料粒度小于 300mm, 出料粒度小于 30mm。碎煤机室设置布袋除尘器, 排气筒高 29m。	新建
		本项目设置 4 座转运站, 转运站设置布袋除尘器, 排气筒高度 18m。	新建
		本项目每台炉配 6 个原煤仓, 设置布袋除尘器, 排气筒 55m。	新建
		本项目外购石灰石块粒径 $\leq 20\text{mm}$, 设 2 座石灰石仓, 容积满足燃用设计煤质时两台炉 BMCR 工况 3 天的石灰石消耗量。石灰石仓顶部设置布袋除尘器, 排气筒高度 24m。	新建
		本项目在石膏脱水楼底层设 1 座石膏库, 库容满足 2 台炉 48 小时石膏产量。	新建
环保工程	烟气脱硫	同步建设石灰石-石膏湿法脱硫系统, 不设旁路, 不设 GGH, 脱硫效率 99.1%。采用外购石灰石块湿式制浆方案, 石灰石矿距厂址运距约 10km, 利用社会运力由自卸汽车将石灰石块运输至厂内。	新建
	烟气脱硝	采用低 NO_x 燃烧技术, NO_x 排放浓度可控制在 250mg/m^3 , 同时安装 SCR 脱硝系统, 脱硝效率 85%, 催化剂层数按“2+1”模式布置, 还原剂采用尿素。2 台锅炉共用尿素储存以及制备站	新建
	烟气除尘	采用高效低低温静电除尘器+湿法脱硫高效除雾器附加除尘。低低温静电除尘器除尘效率为 99.925%, 湿法脱硫高效除雾器附加除尘 70%, 综合除尘效率 99.978%。	新建
	烟气除汞	SCR 脱硝+低低温静电除尘+湿法烟气脱硫协同除汞效率按 70%考虑。	新建
	烟囱	采用高 240m, 单筒出口内径 8.5m 的双筒烟囱排放烟气。	新建
	厂内低矮排放源控制	输煤系统每个落料点均设有微雾抑尘设备, 用于防尘、抑尘, 堆取料机及翻车机本体上设有喷雾装置。在带式输送机导料槽出口设有喷水抑尘装置。所有转运点均采用曲线落煤管技术, 以减轻煤流对胶带的冲击, 防止胶带跑偏和撒煤, 防止煤尘飞扬。为防止煤尘二次飞扬, 栈桥及转运站的清扫采用水力清扫(包括煤仓层), 各转运站设有集水井, 并装有排污泵将污水排入沉煤池。冲洗水可回收再利用。	新建

	废水治理	厂区排水清污分流，分为生活污水排水、工业废水排水(淡水)、工业废水排水(高含盐量的水)和雨水排水四个系统。	新建
		生活污水处理：一、二期工程已建一套额定处理量 15m ³ /h 的生活污水处理系统，目前平均处理量约 10m ³ /h，富裕量约 5m ³ /h。考虑本项目生活污水量较少，现有生活污水处理设施基本能满足扩建后生活污水处理要求。	依托
		工业废水处理系统：一、二期工程已建一套额定处理量 100m ³ /h 的工业污水处理系统，目前平均处理量约 35m ³ /h，富裕量约 65m ³ /h。现有工业废水处理设施完全能满足扩建后工业废水处理要求。处理后的工业废水回用于三期循环水系统补水。	依托
		煤水处理系统：一、二期工程已建一套额定处理量 50m ³ /h 的煤水处理系统，目前平均处理量约 35m ³ /h，富裕量约 15m ³ /h。本项目建设后煤场实行封闭式管理，含煤废水总量比现在会有减少，所以现有含煤废水处理设施完全能满足扩建后含煤废水处理要求。	依托
		脱硫废水处理系统：采用“常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”工艺。脱硫废水先进行常规预处理，然后进行深度软化过滤，再经膜浓缩处理工艺减量至 12t/h 浓水，最后浓水排至湿式除渣系统，利用炉渣废热进行蒸发，最终实现脱硫废水零排放。	新建
	噪声治理	采取低噪声设备；主厂房等采用隔声墙体和隔声门窗；一次风机、送风机进风口加装消音器。	新建
	固废处置	灰渣及脱硫石膏全部综合利用。 废催化剂、废矿物油、废离子交换树脂、废旧蓄电池厂内设暂时贮存间，由有资质单位统一回收处理。 生活垃圾环卫统一处理。	—
	除灰渣系统及灰渣贮存	灰渣分除、湿式排渣，气力输灰；灰渣全部综合利用。 厂内建设钢板仓备用存灰，封闭贮渣场备用存渣及石膏	新建
公用工程	绿化	本项目厂区绿化系数为 15%	新建
劳动定员	280 人		—
生产制度	日利用小时数 15h，年利用小时数 4500h		—
依托工程	取水	生产用水采用资江水，从二期工程直流冷却进水管上取水，本项目不设取水泵，二期工程冷却水带压直接进入净化站。生活用水引自现有生活供水系统。	不在本项目评价范围内
	铁路专用线	利用一、二期工程厂外铁路专用线。	
	制氢站	一、二期工程制氢站设有 2 套制氢设备，单套出力为 10m ³ /h，另设有 6 台中压储氢罐(P=3.14MPa，V=13.9m ³)。经核算，现有制氢系统可满足全厂 6 台机组的正常补氢量及启动充氢量要求，本项目无需扩建制氢站	
	进厂主入口	利用已有进厂道路	
依托工程	生活污水处理系统	一、二期工程已建一套额定处理量 15m ³ /h 的生活污水处理系统，目前平均处理量约 10m ³ /h，富裕量约 5m ³ /h。满足本项目生活污水处理需求。	不在本项目评价范围内

	工业废水处理系统	一、二期工程已建一套额定处理量 100m ³ /h 的工业污水处理系统，目前平均处理量约 35m ³ /h，富裕量约 65m ³ /h。满足本项目工业废水处理需求。	
	煤水处理系统	一、二期工程已建一套额定处理量 50m ³ /h 的煤水处理系统，目前平均处理量约 35m ³ /h，富裕量约 15m ³ /h。满足本项目煤水处理需求。	

3.2.1 厂址概况

本项目位于二期工程扩建端区域，厂址唯一。东邻益阳电厂二期工程，南靠电厂既有铁路电厂站，北邻资江，西侧为益阳电厂二期工程送出线路。

3.2.2 灰场概况

本项目不建设厂外储灰场，在厂内建 2 座钢板仓，2× \varnothing 40m×38m(H)，总有效容量 80000m³，用于备用存灰。建 1 座封闭贮渣场，45m×65m，屋顶高度约 19.6m，采用轻钢钢架+张拉膜结构，堆存高度约 7.0m，库容约 1.65 万 m³。用于备用存渣和石膏。

3.2.3 用地概况

本项目用地情况见表 3.2-1。

3.2-1 本项目用地概况表

项 目 内 容	单位	厂址	备注
厂址总用地	hm ²	45.90	
厂区围墙内用地	hm ²	29.13	
厂区围墙外其它用地	hm ²	3.23	边坡及围墙边排洪设施等
铁路专用线用地	hm ²	1.78	不含益阳西站接轨站 3.2
施工生产区围墙内用地	hm ²	6	租地
施工生产区围墙外其它用地	hm ²	0.76	利用二期场地，为业主自有土地
施工生活区用地	hm ²	5	租地

3.2.4 工艺与设备概况

本项目工艺流程见图 3.2-1，主要设备及环保设施情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目主要设备及环保设施概况表

项 目		单位	本 项 目	
锅 炉	种 类	—	超超临界煤粉锅炉, π 型或塔式布置、对冲或切圆燃烧、螺旋水冷壁、前置回热系统。	
	蒸发量	t/h	2×2824	
汽轮机	种 类	—	超超临界、二次再热、五缸四排汽、凝汽式汽轮机。	
	出 力	MW	2×1000	
发电机	种 类	—	水氢氢冷汽轮发电机	
	容 量	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, 不设 GGH
		效 率	%	99.1
	烟气除尘装置	种 类	—	高效低低温静电除尘器+湿法脱硫高效除雾器附加除尘
		效 率	%	99.978
	烟囱	型 式	—	2 台炉合用 1 座 2×8.5m 双管烟囱
		高 度	m	240
	NO _x 控制措施	方 式	—	低 NO _x 燃烧技术+SCR 烟气脱硝 脱硝剂采用尿素
		效 果	mg/m ³	≤50
	烟气脱汞	种 类	—	SCR 烟气脱硝+高效低低温静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫
		效 率	%	70
烟气自动连续监测系统			二套	
冷却水方式			带自然通风冷却塔的二次循环供水系统, 一机一塔	
排水处理方式			清污分流、一水多用、废水回用	
污水处理设施	工业废水处理系统		依托一、二期工程相应处理系统	
	生活污水处理设施			
	含煤废水处理系统			
	脱硫废水处理系统		常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发	
固体废物处理方式	灰渣		灰渣分除、湿式排渣, 气力输灰全部综合利用 厂内建 2 座钢板仓, 2× \varnothing 40m×38m(H),总有效容量 80000m ³ 用于备用存灰。建 1 座封闭贮渣场, 45m×65m, 屋顶高度约 19.6m, 采用轻钢结构+张拉膜结构, 堆存高度约 7.0m, 库容约 1.65 万 m ³ 。用于备用存渣和石膏。	
	脱硫石膏		综合利用或场内封闭贮渣场存放	
	脱硝废催化剂		厂内设置危废暂存间, 占地面积 40m×10m, 紧邻煤场北侧。最终交由有资质单位处置	
	废矿物油			
	废离子交换树脂			
	废旧蓄电池			

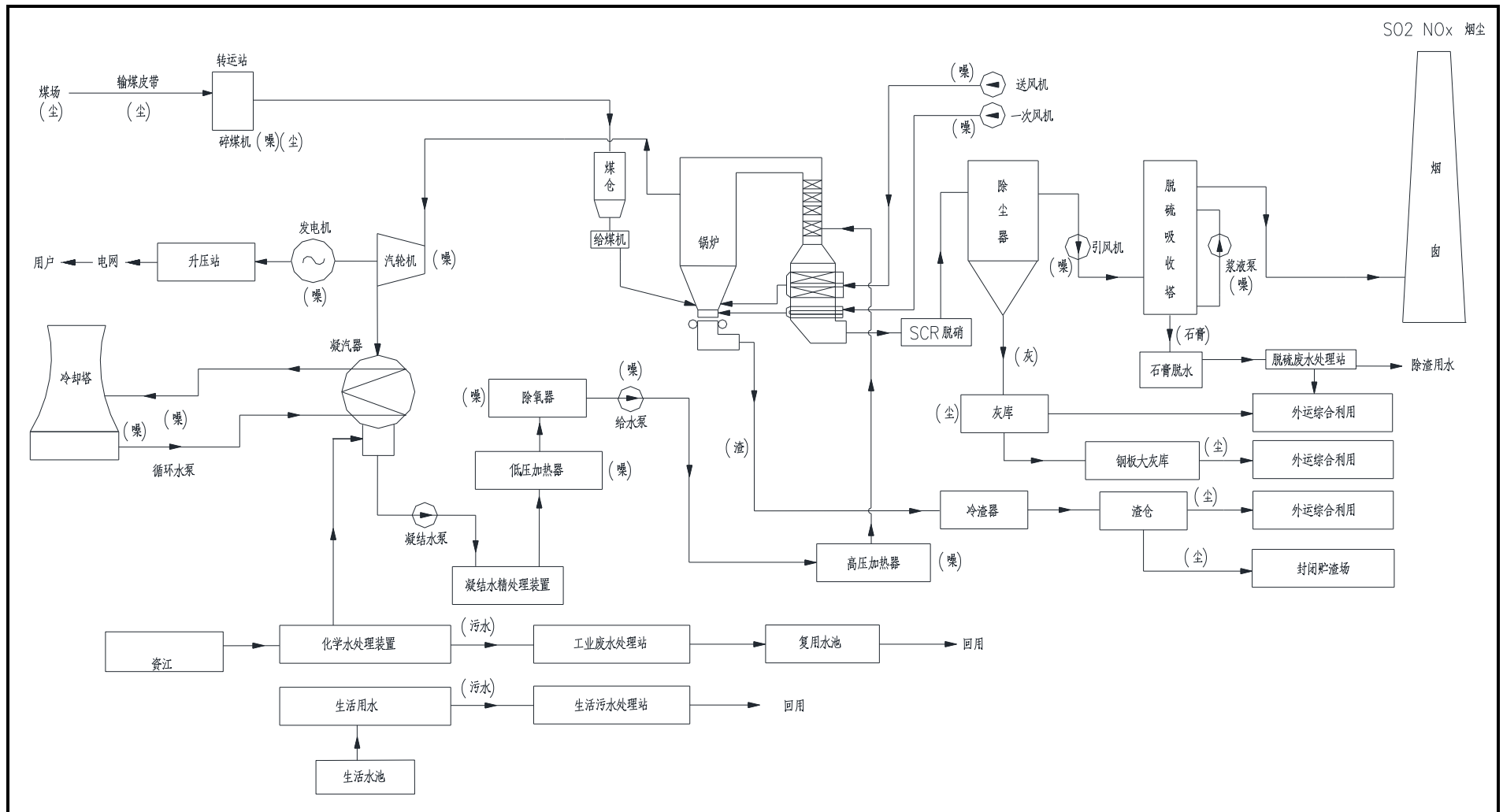


图 3.2-1 本项目工艺流程简图

表 3.2-3 本项目排污节点一览表

项目	编号	污染工序	排污节点	污染物	治理措施	排放
废气	G1	烟气净化系统	锅炉燃煤烟气	SO ₂	每台锅炉设置 1 套石灰石-石膏法脱硫装置	1 座高 240m 单筒内经 8.5m 的双内筒烟囱
				NO _x	催化剂层数按“2+1”模式布置	
				烟尘	低低温静电除尘器+湿法脱硫高效除雾器附加除尘	
	G2	输煤系统	转运站	粉尘	4 台布袋除尘器	4 根 18m 高排气筒
	G3		碎煤机室	粉尘	1 台布袋除尘器	1 根 29m 高排气筒
	G4		煤仓间	粉尘	12 台布袋除尘器	12 根 55m 高排气筒
	G5	脱硫系统	石灰石仓	粉尘	2 台布袋除尘器	2 根 24m 高排气筒
	G6	除灰渣系统	小灰库	粉尘	3 台布袋除尘器	3 根 32m 高排气筒
	G7		钢板大灰库	粉尘	2 台布袋除尘器	2 根 40m 高排气筒
废水	W1	循环水系统	循环水排污水	盐、SS	循环水排污水软化系统	回用不外排
	W2	脱硫系统	脱硫废水	pH、SS、重金属等	常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发	回用不外排
	W3	化学水处理站	酸碱废水	pH、SS	回用于脱硫系统	回用不外排
	W4	输煤系统	冲洗水	SS	一、二期没水处理系统	回用不外排
噪声	N1	机械噪声	汽轮机、发电机、煤输送、破碎、各种水泵等	L _{eq}	低噪声设备、厂房隔声、基础减振、隔声门窗等	达标排放
	N2	空气动力性噪声	引风机、空压机、罗茨风机等		低噪声设备、厂房隔声、加装消音器等	达标排放
固废	S1	锅炉		灰渣	外售综合利用	
	S2	脱硫系统		石膏	外售综合利用	
	S3	脱硝系统		废催化剂	厂内设危废暂存间，由有资质单位处置	

3.2.5 厂区总体规划及总平面布置

3.2.5.1 厂区总体规划

1) 电厂主厂区

固定端朝东，向西扩建，南北向布置；厂区布置由北向南依次为 500KV 配电装置、主厂房区、煤场区。

2) 电气出线

采用 500kV 一级电压接入湖南电网，建设二回 500kV 线路接入厂址东南面的规划建设 500kV 益阳东变电所。电厂出线往西北，出厂后转向西南，再转向东南，500kV 输电线路长度约 2×38km。

3) 水源

以厂址西北面资江为水源，从二期工程循环水取水口取水。本项目冷却系统采用一机一塔形式自然通风冷却塔。

4) 燃料供应

本项目年耗煤量约为 340.04 万吨，全厂年耗煤量约为 744.44 万吨，其中水路来煤约 200 万吨/年，其余为铁路来煤。水路来煤利用电厂将在厂址西北面资水南岸建设的 1000t 级煤运码头，码头单独设计，单独环评。只在输煤系统预留水路来煤接口。

本项目新建翻车机室，对一、二期翻车机系统进行改造以满足全厂的耗煤量。拆除 3#煤场，将原有 2#煤场向西延伸 360m 煤场，以满足电厂燃煤储存的要求。

5) 除灰

厂区设置三座小灰库及两座钢板大灰库储存飞灰，不另行建设厂外储灰场。本项目新建全厂空压机房。除渣系统采用水浸式刮板捞渣机输送直接进入渣仓，汽车转运方案，渣仓下设有卸料阀门供装车使用。每台炉设 1 座钢结构渣仓。

本项目厂内布置 $1 \times 10^4 \text{m}^3$ 周转渣场，作为本期事故备用渣场，用于储存炉渣及石膏。

6) 防洪、排涝

本项目厂址位于益阳电厂二期工程西南侧，厂址处 100 年一遇洪水位参考二期工程洪水成果，百年一遇设计洪水位为 42.13m。厂区场地地坪最低处设计标高为 44.5m，厂区不受区域洪水影响。

7) 施工生产及施工生活区规划

租用厂址西南侧场地 6.76hm^2 (含边坡用地) 作施工生产区，施工生活区、现场办公区及施工机具检修停放场地利用原二期施工生活区用地，为电厂所有土

地，面积约 5.5hm^2 。

8) 排水

厂区雨水采用暗管排水方式单独收集，重力自流至厂外边坡排水系统，最终排至资江。工业废水及生活污水集中收集排至污水处理装置处理后全部回用。

总体规划见附图 1。

3.2.5.2 厂区总平面布置

本项目厂区布置格局采用三列式布置。自北向南依次为 500KV 升压站、主厂房、条形封闭煤场。厂区固定端朝东，向西扩建，A 排朝北，出线向北，主厂房 A 排与一、二期工程主厂房 A 排对齐并脱开布置，本期汽机房与二期汽机房之间布置包含继电器室、集控楼、办公楼功能的综合楼，综合楼与两主厂房之间采用连廊连接，主厂房标高较二期主厂房高 10.6m，两主厂房之间高差采用综合楼过度，即综合楼一楼直达二期主厂房，综合楼三楼直达三期主厂房。综合楼以外的本期与二期厂区高差采用装饰护坡形式处理高差。二期至三期厂内道路采用环形立交盘旋至三期高平台上，环形立交采用 7m 宽双向立交车道。本期输煤栈桥上煤采用穿烟囱方案。主机循环冷却系统采用带高位收水装置的一机一塔方案。

主厂房布置在厂区中心地带，为二期机组西侧区域，集控楼、继电器室、办公楼合并为综合楼布置于汽机房固定端侧，与汽机房采用连廊连接。机组排水槽布置于锅炉房两侧。主变、厂高变、启备变、调频储能单元、500kV 配电装置布置在主厂房北侧 A 排外，出线向北，出线走廊沿用老厂出线走廊走向，即出线向北后转向西南绕过厂区。高位塔布置在主厂房西侧，工业消防蓄水池布置于高位塔内。锅炉补给水处理设施在老厂除盐水设施东侧扩建，净化站等水设施成组布置于主厂房 A 排外，为升压站西侧高位塔东侧区域。循环水泵房布置于两冷却塔之间。厂区设三个常规小灰库布置于 6#机组吸收塔南侧区域，小灰库东侧布置脱硫废水处理设施及输煤综合楼。电厂储灰采用钢板大灰库布置于厂内 5#机组脱硫吸收塔南侧小灰库东侧区域，尿素溶液水解车间、脱硫废水处理站布置于冷却塔南侧。渣及石膏储存棚库布置于两冷却塔之间区域。脱硫工艺楼、布置于本期与二期之间的高边坡下部。脱硫岛布置于烟囱区域。本期煤场为利用并改造 2#煤场方案，不足的储煤量采用在 2#煤场西侧新建一座条形封闭煤场方案，输煤栈桥采用穿烟囱上煤方案。推煤机库布置于煤场西侧端头的北侧区域。本期补充建筑面积不足的夜班宿舍楼及食堂，将其布置于老厂厂前区食堂东侧区域。其余生产生活辅助设施利用老厂已有建筑及装置。

进厂主入口利用老厂已有进厂道路，本项目运渣及石膏出入口布置在厂区北部的升压站东北角，运渣及石膏道路利用现有至码头道路，不需新建。

厂区总平面布置见附图2。

3.2.6 煤源及煤质

3.2.6.1 煤源

本项目燃煤主要由陕西省煤炭运销(集团)有限责任公司供给，以市场化采购为补充。根据陕西省煤炭运销(集团)有限责任公司批复的陕煤销司函〔2019〕22号《关于同意与长安益阳发电有限公司 2×1000MW 燃煤发电工程三期扩建项目供煤承诺的复函》，益阳 2×1000MW 燃煤发电三期工程拟采用曹家滩、小保当生产的动力煤，签订的供煤协议为年供煤共计 400 万吨，其中曹家滩 200 万吨，小保当 200 万吨。

曹家滩公司注册资本 16 亿元，井田位于国家大型煤炭陕北基地榆神矿区一期规划区，面积 125.97k m²，地质储量 31.31 亿吨，可采储量 15.11 亿吨，规划建设规模 1500 万吨/年，服务年限 72 年。

小保当公司按照“一矿两井”的模式建设，注册资本 12 亿元。井田位于国家大型煤炭陕北基地榆神矿区三期规划区，面积 220K m²，地质储量 49 亿吨，可采储量 30 亿吨，其中一号矿井规划建设规模 1500 万吨/年，服务年限 73.8 年；二号矿井规划建设规模 1300 万吨/年，服务年限 70.4 年。矿井预计 2020 年全面建成，完成煤炭产量 3000 万吨。

因此，本项目燃煤供应是有保证的。

3.2.6.2 煤质及耗煤量

本项目煤质分析数据及燃煤消耗量情况见表3.2-4。

表 3.2-4a 本项目煤质分析资料

检测项目	符号	单位	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
全水分	M_t	%	11.6	6.2	10.0
空气干燥基水分	M_{ad}	%	2.99	2.07	4.16
收到基灰分	A_{ar}	%	18.43	20.72	12.70
干燥无灰基挥发分	V_{daf}	%	35.77	26.88	38.13
收到基碳	C_{ar}	%	56.90	62.63	64.34
收到基氢	H_{ar}	%	3.40	3.30	3.84

收到基氮	N_{ar}	%	0.67	0.76	0.49
收到基氧	O_{ar}	%	8.04	4.66	8.14
全硫	$S_{t,ar}$	%	0.96	1.73	0.49
收到基高位发热量	$Q_{gr,v,ar}$	MJ/kg	22.74	25.22	25.41
收到基低位发热量	$Q_{net,v,ar}$	MJ/kg	21.77	24.47	24.39
哈氏可磨指数	HGI	/	64	74	54
煤中汞	Hg_{ar}	μg/g	0.046	0.094	0.025
煤灰中二氧化硅	SiO_2	%	46.23	49.05	49.36
煤灰中三氧化二铝	Al_2O_3	%	24.27	30.01	16.65
煤灰中三氧化二铁	Fe_2O_3	%	8.33	7.87	12.63
煤灰中三氧化硫	SO_3	%	5.15	2.43	5.10

表 3.2-4b 本项目燃煤量

锅炉容量		设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
2×1000MW	小时耗煤量 (t/h)	755.64	672.26	674.52
	日耗煤量 (t/d)	11334.6	10083.9	13490.4
	年耗煤量 (10^4 t/a)	340.04	302.52	303.53
注：1)日耗煤量按 15 小时计； 2)年耗煤量按 4500 小时计。				

3.2.6.3 燃料运输

本项目所需燃煤约 340.04 万吨/年，采用铁路运输。

铁路运距约 1300km，火车来煤按整列进场考虑。利用一、二期工程厂外铁路专用线，利用一、二期工程建设的接轨站五股交接线，接轨站扩建 1 股交接线；利用一、二期工程厂内企业站以及三台翻车机系统；拉直改造#3 翻车机重车线，增加一股空车线。空、重车线有效长度 650m。

3.2.7 水源及用水量

3.2.7.1 水源

本项目生产用水采用资江水，从二期工程直流冷却进水管上取水，本项目不设取水泵，二期工程冷却水带压直接进入净水站。生活用水引自现有生活供水系统。

一、二期工程 1800MW(2×300MW+2×600MW)机组均采用直流供水，两期夏季最大取水量合计为 58.84m³/s，在电厂取水河段 P=97% 最小流量约 111m³/s 的条件下，扣除电厂一期和二期最大取水量，河段富裕水量 52.16m³/s，电厂三期取水量很小，在水量上是可靠的。

3.2.7.2 用水量

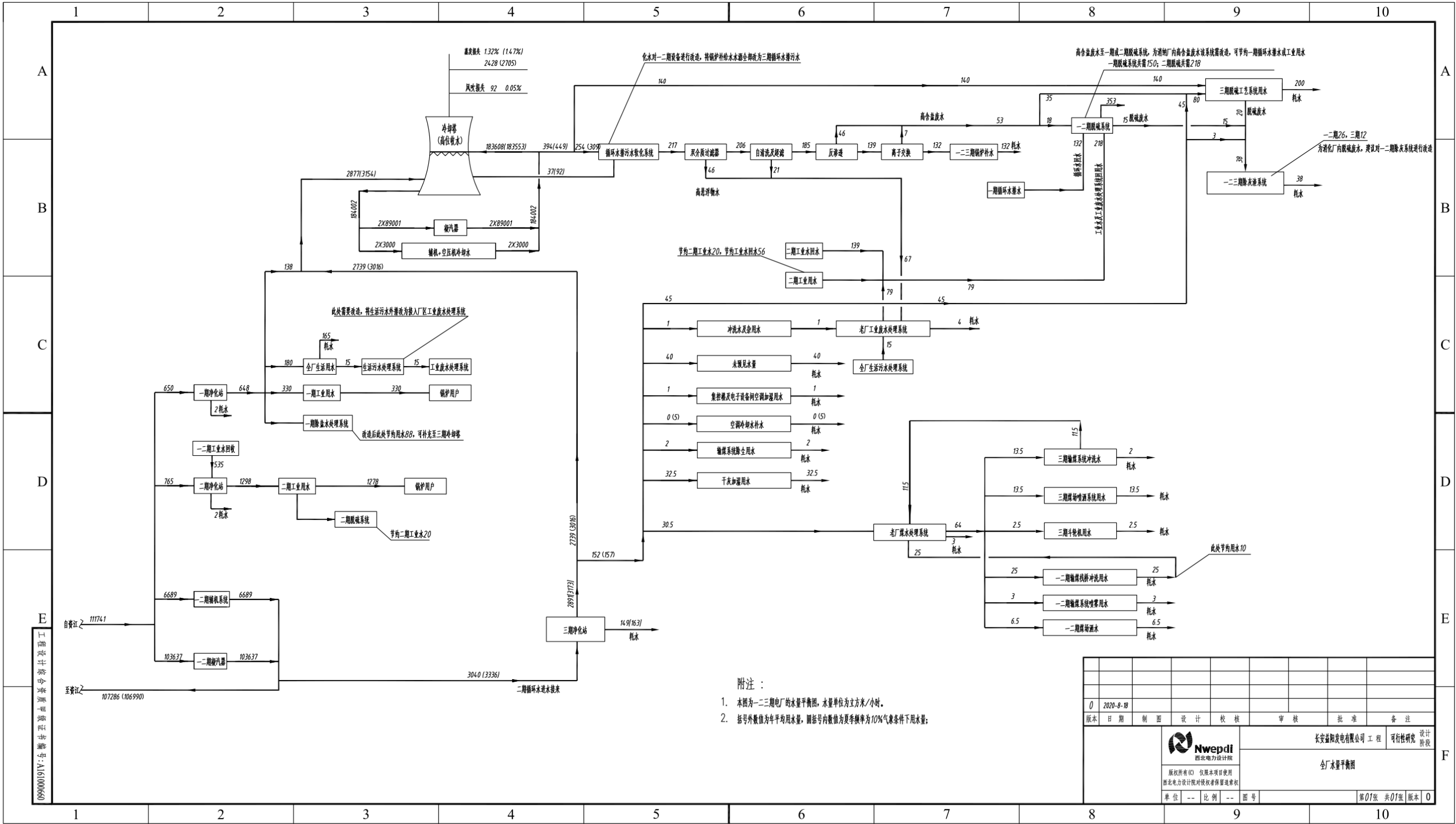
本项目采用带自然通风冷却塔的二次循环供水系统，一机一塔布置。夏季最大耗水量 3352m³/h，夏季百万千瓦耗水约 0.442m³/s.GW。

循环水系统配置为：冷却倍率 55，凝汽器面积为 60000 m²，冷却塔面积为 23000 m²，设计背压 4.9 kPa。补给水量见表 3.2-5。水量平衡图见图 3.2-4。

表 3.2-5 本项目 2×1000MW 补给水量表

序号	项 目	需水量	回用水量	耗水量
		m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
1	冷却塔蒸发损失	2428(2705)	0	2428(2705)
2	冷却塔风吹损失	92	0	92
3	冷却塔排污损失	394(449)	394(449)	0
4	循环水排污水软化系统	278(333)	278(333)	14
5	生活用水	2	1.5	0.5
6	生活污水处理系统	1.5	1	0.5
7	锅炉补给水处理系统	98	38	60
8	脱硫工艺系统用水	220	20	200
9	膜浓缩系统	220	220	0
10	除灰渣系统	12	0	12
11	冲洗水及杂用水	1	1	0
12	工业废水处理系统	1	0.8	0.2
13	空调加湿用水	1	0	1
14	空调冷却水补水	0(5)	0	0(5)
15	输煤系统除尘用水	2	0	2
16	干灰加湿用水	32.5	0	32.5
17	输煤系统冲洗用水	12	10	2
18	煤场喷洒系统用水	13.5	0	13.5
19	斗轮机用水	2.5	0	2.5
20	煤水处理系统	10	8	1.5
21	绿化及道路喷洒用水	1	0	1
22	未预见水量	40	0	40
23	净化站自用水	3290(3612)	3125.2(3431.2)	152.8(166.8)
24	原水耗水总量			3056(3352)

注：()外的数据为年平均气象条件下的用水量；()内的数据为夏季 10%气象条件下的用水量。



3.2.8 工业废水及生活污水处理系统

(1)生活污水处理系统

电厂生活污水处理系统主要处理厂内工作人员生活活动产生的污水。

电厂一二期已建一套额定处理量 $15\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理系统，目前平均处理量约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。考虑本项目生活污水量较少，现有生活污水处理设施基本能满足扩建后生活污水处理要求。

一二期生活污水处理流程：生活污水收集池→调节池→格栅捞渣→污水沉降→氧化生物降解→二次沉淀→氧化消毒处理→回用水池。

处理后的水增压送至工业废水处理系统处理后或用于厂区绿化。

(2)工业废水处理系统

电厂的工业废水分为两类，一类是低含盐的工业废水，主要是指：主厂房及其它车间的地面冲洗水。变压器区域的含油污水拟采用移动式油水分离器进行处理，其它剩余排水多为含悬浮物的工业废水，经处理后可以用于冷却塔补水。

另一类是高含盐的废水，主要包括化水处理间的排污水以及脱硫废水，脱硫废水采用膜浓缩处理工艺进行处理后回用，其它高含盐的工业废水，全部用于脱硫系统补水等，使高含盐废水全部被使用消耗，避免对环境造成污染。

本工程设有独立的厂区工业废水下水道系统，所有低含盐的工业废水收集到工业废水调节池，由泵提升至一二期工业废水处理系统集中处理，然后再重复使用。工业废水和生活污水处理后的污泥脱水后送出厂区垃圾填埋。

一二期工业废水处理流程：工业废水→曝气塔(3个 2000m^3)→排水泵→混合器→中和槽→清水槽→清水泵→回收水箱；额定处理量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，目前平均处理量约 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $65\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工业废水处理设施完全能满足扩建后工业废水处理要求。处理后的工业废水回用于三期循环水系统补水。

(3)煤水处理系统

本项目电厂的煤水主要是指输煤系统的冲洗排水。输煤系统的冲洗排水经各冲洗段收集后，汇集到老厂煤水处理间调节池内，然后经煤水提升泵增压后送到老厂煤水处理设备处理。

一二期含煤废水处理流程：煤场含煤废水→沉淀池→原水池→一级提升泵→电子絮凝器→离心沉淀反应器→中间水箱→二级提升泵→多介质过滤器→回用水池；额定处理量 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，目前处理量约 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $15\text{m}^3/\text{h}$ ；本项目建设后煤场实行封闭式管

理，含煤废水总量比现在会有减少，所以现有含煤废水处理设施完全能满足扩建后含煤废水处理要求。

清水池内的清水经升压后再作为输煤系统的冲洗用水和煤场的喷洒用水等。煤水处理后的煤泥晾晒后送回输煤系统。

(4) 脱硫废水处理系统

本项目 2×1000MW 超超临界机组脱硫废水产生量约~20t/h，湿排渣系统可消纳约 12t/h 脱硫废水。

基于上述现实，本项目脱硫废水拟采用“常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”工艺。脱硫废水先进行常规预处理，然后进行深度软化过滤，再经膜浓缩处理工艺减量至 12t/h 浓水，最后浓水排至湿式除渣系统，利用炉渣废热进行蒸发，最终实现脱硫废水零排放。

3.2.9 脱硫系统

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，对两台机组 100%烟气进行脱硫。每台机组设置一套烟气脱硫装置。脱硫效率 99.1%，不设旁路，不设 GGH。

采用外购石灰石块湿式制浆方案，石灰石矿距厂址运距约 10km，利用社会运力由自卸汽车将石灰石块运输至厂内。

本项目石灰石粉消耗量见表 3.2-8。石膏产量见表 3.2-9。

表 3.2-8 本项目石灰石消耗量(2×1000MW)

石灰石耗量	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗量	t/h	23	36.86	10.5
日耗量	t/d	345	553	157
年耗量	×10 ⁴ t/a	10.5	16.6	4.7

注：日利用小时数为 15 小时，年利用小时数为 4500 小时。

表 3.2-9 本项目石膏产生量(2×1000MW)

石膏产量	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时产量	t/h	42.86	68.4	19.5
日产量	t/d	640	1025	292
年产量	×10 ⁴ t/a	19.2	30.8	8.75

注：日利用小时数为 15 小时，年利用小时数为 4500 小时。

3.2.10 脱硝系统

本项目脱硝系统采用选择性催化还原法(SCR)，不设置烟气旁路和省煤器高温旁路系统。脱硝还原剂采用尿素，脱硝效率 85%。催化剂层采用 2+1 布置。

尿素溶液由尿素站制备而得，2 台锅炉的脱硝装置共用一个尿素储存以及制备站，尿素溶解与制备工艺流程如下：

袋装颗粒尿素经单轨吊提升后经尿素格栅进入尿素溶解罐，尿素溶液温度为 40~80℃，质量百分比浓度为 40~50%。配置好的尿素溶液经循环泵送至尿素溶液储存罐，储存温度为 40~50℃，由尿素溶液输送泵输送至水解反应器，水解形成 H_2O 、 CO_2 、 NH_3 混合物，送至锅炉区域，供本期 SCR 脱硝系统使用。

尿素消耗量见表 3.2-10。

表 3.2-10 本项目尿素消耗量(2×1000MW)

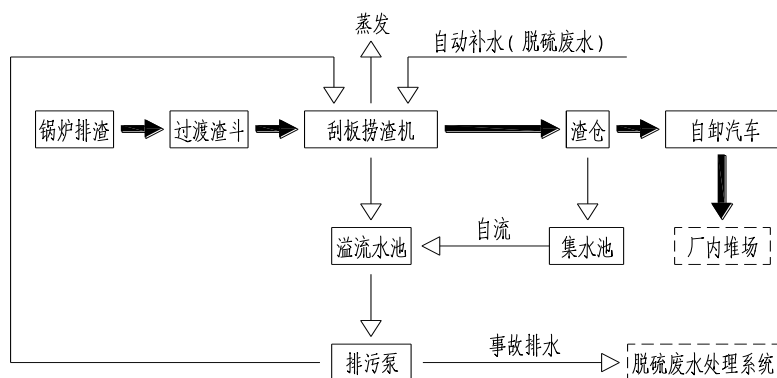
尿素耗量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗量(t/h)	0.9012	0.9066	0.9102
日耗量(t/d)	13.518	13.599	13.653
年耗量(t/a)	4055.4	4097.7	4095.9

注：日利用小时数为 15 小时，年利用小时数为 4500 小时。

3.2.11 除灰渣系统

(1) 炉底渣处理系统

本项目炉底渣处理系统采用由刮板捞渣机连续捞出输送至渣仓储存的方式。除渣系统工艺流程：



锅炉排出的渣经排渣竖井落入水浸式刮板捞渣机内急冷粒化后，由刮板捞渣机连续捞出，直接排至位于锅炉房侧面的渣仓储存。

渣的冷却主要是通过水的蒸发，除渣系统冷却水补水拟采用脱硫废水，有效提高全厂高污废水的利用率，另设一路备用水源来自辅机冷却水排污水。

每台炉设一台可变速的水浸式刮板捞渣机，其最大出力满足锅炉满负荷时设计煤种渣量的 400% 并考虑锅炉吹灰时的最大可能排渣量，正常出力为 8t/h，最大出力 30t/h。

捞渣机侧设有溢流水池，接纳刮板捞渣机的非正常溢流水，溢流水设流量约 30m³/h，

压力约 0.4MPa 的排污泵，1 台运行，1 台备用，定期将污水排至捞渣机。

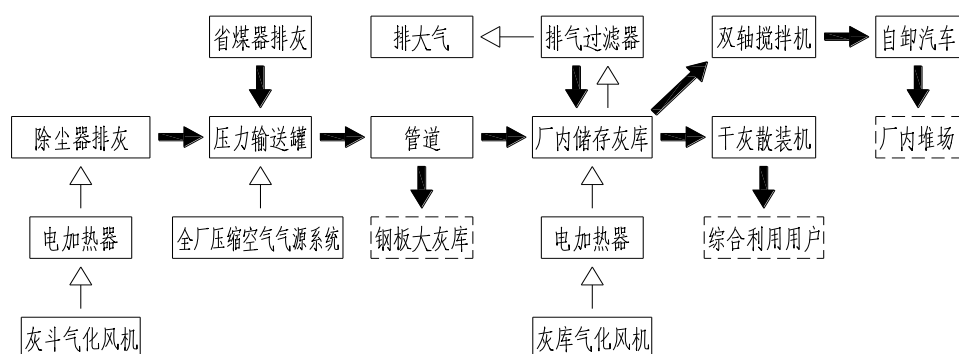
每台炉设一座 $\phi 8\text{m}$ 钢结构渣仓，其有效容积为 170m^3 ，可贮存锅炉满负荷时设计煤种约 24 小时的渣量(校核煤种 1 约 24 小时，校核煤种 2 约 38.5 小时)。每座渣仓的底部设有 1 个排出口，直接排放至自卸汽车上，运至综合利用用户或厂内堆场暂存。

渣仓零米设集水池(沉淀池)，收集渣仓析出水及地面污水，经沉淀后由溢流水池的排污泵排至刮板捞渣机内。

(2) 飞灰处理系统

本项目除尘器和省煤器灰斗的飞灰采用正压气力输送，通过管道输送至厂内储存灰库或钢板大灰库储存。

除灰系统工艺流程：



除灰系统每台炉设 1 套独立的输送系统，两台炉共设 1 套储存系统。每套输送系统总出力 110t/h (其中除尘器输灰系统出力 100t/h ，省煤器输灰系统出力 10t/h)，满足锅炉满负荷时燃用设计煤种排灰量的 156%(校核煤种 1 排灰量的 156%，校核煤种 2 排灰量的 251%)。

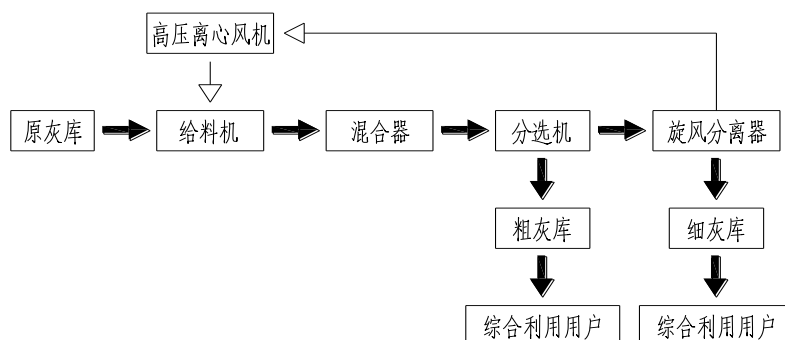
两台炉共设 3 座 $\phi 15\text{m}$ 钢筋混凝土灰库，每座灰库有效容积均为 2750m^3 。#1 原灰库、#2 粗灰库可储存两台炉满负荷时燃用设计煤种约 40h 的粗灰量(校核煤种 1 约 40h，校核煤种 2 约 64h)，#3 细灰库可储存两台炉满负荷时燃用设计煤种约 80h 的细灰量(校核煤种 1 约 80h，校核煤种 2 约 128h)。

每座灰库的底部设有 4 个排出口，湿式搅拌机将灰加水搅拌成含水 15~25% 的调湿灰用自卸车送至厂内堆场堆放，干灰散装机可直接装罐车运到综合利用用户。

(3) 分选系统

两台炉设 1 套 100t/h 闭式循环的粉煤灰分选系统，增加细灰供应量，提高粉煤灰综合利用品质。

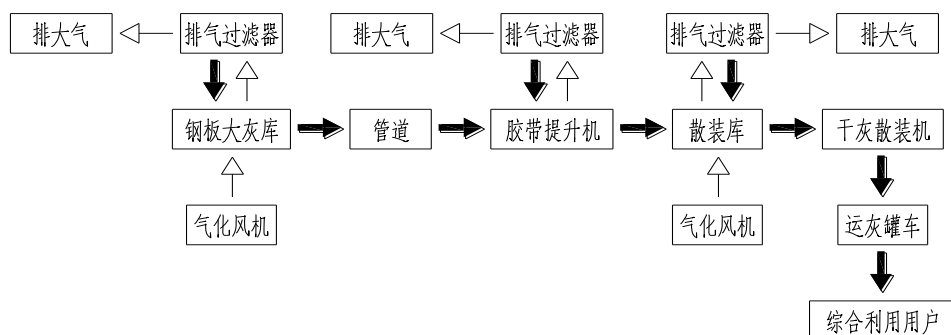
分选系统工艺流程：



分选系统采用负压闭路循环：灰从原灰库底经电动锁气器至气灰混合器进入分选系统输灰管道，与系统负压风混合，在高压离心风机作用下，进入分级机进行粗、细分选。分选出的粗灰经分选机下部的卸料器进入粗灰库；细灰则通过旋风分离器进行气固分离，分离出来的细灰经锁气卸料阀进入细灰库，含微量余灰的空气经离心风机回到系统管道内再循环，约 5% 左右含尘气体排入细灰库，通过库顶布袋除尘器净化后排放至大气。

(4) 钢板大灰库储存及卸料系统

本项目所属地区粉煤灰综合利用情况较好，不建厂外灰场，在厂区围墙内新建大型钢板仓备用存灰。钢板大灰库储存及卸料系统工艺流程：

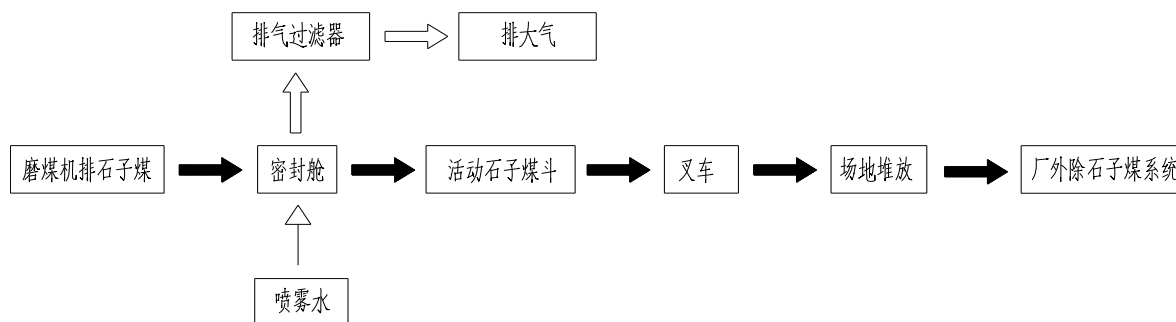


本项目两台炉规划设计 2 座 $\phi 40 \times 38\text{m}$ 粉煤灰钢板大灰库(单座大灰库有效容积约为 40000m^3 ，储存量约为 30000t)，每座大灰库设一套散装系统。两座钢板大灰库可储存两台炉满负荷时燃用设计煤种约 450 小时(一个月)的排灰。除尘器、省煤器的排灰经厂区气动切换阀正压气力输送至钢板大灰库，钢板大灰库库顶设置布袋收尘器，库内气化出料后，由库底出料涌管，经胶带提升机、空气斜槽送至粉煤灰散装灰库后经干灰散装机装至罐车运至综合利用用户。每座钢板大灰库配套 1 套散装灰库系统，干灰散装机出力为 200t/h 。

(5) 除石子煤系统

除石子煤系统拟采用密封式活动石子煤斗收集、经叉车转运出锅炉房的简易机械处理方式。

除石子煤系统工艺流程：



3.2.12 主要污染物排放情况

3.2.12.1 环境空气污染物排放情况

(1)240m 高烟囱排放情况

1)烟气参数

本项目 240m 高烟囱烟气参数见表 3.2-11。

表 3.2-11 本项目 240m 高烟囱烟气参数(单台炉)

烟气量		单位	1×1000MW		
			设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
烟囱入口	标态干烟气量	Nm ³ /h	2964975	2920774	2993813
	标态湿烟气量	Nm ³ /h	3169558	3188307	3200386
	过剩空气系数	—	1.4	1.4	1.4
烟囱入口烟气温度		℃	50	50	50
机械未完全燃烧损失		%	0.5	0.5	0.5
飞灰份额		%	90	90	90
低低温静电除尘效率		%	99.925		
湿法脱硫高效除雾器除尘效率		%	70		
脱硫效率		%	99.1		
脱硝效率		%	85		
脱汞效率		%	70		
设备利用时数			日利用 15h，年利用 4500h		

2)烟尘排放计算

①排放量

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

式中：M_A——排放量，t/h；

B_g——锅炉额定负荷时的燃煤量，t/h；

η_c ——除尘效率，%；

Q_{ar} ——燃煤的低位发热量，kJ/kg；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，%；

a_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，%；

A_{ar} ——燃料收到基灰分，%；

A)设计煤种：

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

$$= 2 \times 377.82 \times (1 - 99.925\%) \times (1 - 70\%) \times (18.43\% + 0.5\% \times 21770/33870) \times 0.9$$

$$= 0.0287 \text{ t/h}$$

$$MA \text{ 年} = 0.0287 \times 4500 = 130 \text{ t/a}$$

B)校核煤种 1：

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

$$= 2 \times 336.13 \times (1 - 99.925\%) \times (1 - 70\%) \times (20.72\% + 0.5\% \times 24470/33870) \times 0.9$$

$$= 0.0287 \text{ t/h}$$

$$MA \text{ 年} = 0.0287 \times 4500 = 130 \text{ t/a}$$

C)校核煤种 2：

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

$$= 2 \times 337.26 \times (1 - 99.925\%) \times (1 - 70\%) \times (12.7\% + 0.5\% \times 24390/33870) \times 0.9$$

$$= 0.0178 \text{ t/h}$$

$$MA \text{ 年} = 0.0178 \times 4500 = 81 \text{ t/a}$$

②排放浓度

$$C'_A = M_A \times 10^9 / V_0$$

$$C_A = C'_A \times \frac{\alpha'}{\alpha}$$

式中： C'_A ——实际排放浓度，mg/m³；

V_0 ——标态干烟气量，Nm³/h；

C_A ——折算后的排放标准浓度， mg/m^3 ；

α ——规定的过量空气系数，1.4；

α' ——实际的过量空气系数。

A)设计煤种：

$$C_A = C'_A \times \frac{\alpha'}{\alpha} = M_A \times 10^9 / V_0 \times \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$= 0.0287 \times 10^9 / (2 \times 2964975) \times 1.4 / 1.4 = 4.9 \text{mg}/\text{m}^3$$

B)校核煤种 1：

$$C_A = C'_A \times \frac{\alpha'}{\alpha} = M_A \times 10^9 / V_0 \times \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$= 0.0287 \times 10^9 / (2 \times 2920774) \times 1.4 / 1.4 = 4.9 \text{mg}/\text{m}^3$$

C)校核煤种 2：

$$C_A = C'_A \times \frac{\alpha'}{\alpha} = M_A \times 10^9 / V_0 \times \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$= 0.0178 \times 10^9 / (2 \times 2993813) \times 1.4 / 1.4 = 3 \text{mg}/\text{m}^3$$

3)二氧化硫排放计算

①排放量

$$M_{\text{SO}_2} = 2B_g \left(1 - \frac{\eta_{\text{SO}_2}}{100} \right) \left(1 - \frac{q_4}{100} \right) \frac{S_{\text{ar}}}{100} K$$

式中： M_{SO_2} ——排放量，t/h；

B_g ——锅炉额定负荷时的燃煤量，t/h；

η_{SO_2} ——脱硫效率，%；

S_Y ——燃煤的应用基硫份，%；

K ——燃煤中的含硫量燃烧后氧化成 SO_2 的份额，%；(对于煤粉炉， $K=0.9$)；

2—— SO_2 分子量与硫分子量的比值 64/32；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，%；

A)设计煤种：

$$M_{\text{SO}_2} = 2 \times B_g \left(1 - \frac{\eta_{\text{炉后SO}_2}}{100} \right) \left(1 - \frac{q_4}{100} \right) \frac{S_{\text{ar}}}{100} K$$

$$= 2 \times 2 \times 377.82 \times (1 - 99.1\%) \times (1 - 0.5\%) \times 0.96 / 100 \times 0.9$$

$$=0.1169\text{t/h}$$

$$M_{\text{SO}_2\text{年}}=0.1169\times4500=526\text{t/a}$$

B) 校核煤种 1:

$$M_{\text{SO}_2} = 2 \times B_g \left(1 - \frac{\eta_{\text{炉后SO}_2}}{100} \right) \left(1 - \frac{q_4}{100} \right) \frac{S_{\text{ar}}}{100} K$$

$$= 2 \times 2 \times 336.13 \times (1 - 99.1\%) \times (1 - 0.5\%) \times 1.73 / 100 \times 0.9$$

$$= 0.1875\text{t/h}$$

$$M_{\text{SO}_2\text{年}}=0.1875\times4500=844\text{t/a}$$

C) 校核煤种 2:

$$M_{\text{SO}_2} = 2 \times B_g \left(1 - \frac{\eta_{\text{炉后SO}_2}}{100} \right) \left(1 - \frac{q_4}{100} \right) \frac{S_{\text{ar}}}{100} K$$

$$= 2 \times 2 \times 337.26 \times (1 - 99.1\%) \times (1 - 0.5\%) \times 0.49 / 100 \times 0.9$$

$$= 0.0533\text{t/h}$$

$$M_{\text{SO}_2\text{年}}=0.0533\times4500=240\text{t/a}$$

②排放浓度

$$C'_{\text{SO}_2} = M_{\text{SO}_2} \times 10^9 / V_0$$

$$C_{\text{SO}_2} = C'_{\text{SO}_2} \times \frac{\alpha'}{\alpha}$$

式中: C'_{SO_2} ——实际排放浓度, mg/m^3 ;

V_0 ——标态干烟气量, Nm^3/h ;

C_{SO_2} ——折算后的排放浓度, mg/m^3 ;

α' ——实际的过量空气系数;

α ——规定的过剩空气系数, 1.4。

A) 设计煤种:

$$C_{\text{SO}_2} = C'_{\text{SO}_2} \times \frac{\alpha'}{\alpha} = M_{\text{SO}_2} \times 10^9 / V_0 \times \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$= 0.1169 \times 10^9 / (2 \times 2964975) \times 1.4 / 1.4$$

$$= 19.7\text{mg/m}^3$$

B)校核煤种 1:

$$C_{SO_2} = C'_{SO_2} \times \frac{\alpha'}{\alpha} = M_{SO_2} \times 10^9 / V_0 \times \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$= 0.1875 \times 10^9 / (2 \times 2920774) \times 1.4 / 1.4$$

$$= 32.1 \text{ mg/m}^3$$

C)校核煤种 2:

$$C_{SO_2} = C'_{SO_2} \times \frac{\alpha'}{\alpha} = M_{SO_2} \times 10^9 / V_0 \times \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$= 0.0533 \times 10^9 / (2 \times 2993813) \times 1.4 / 1.4$$

$$= 8.9 \text{ mg/m}^3$$

4)氮氧化物排放计算

$$M_{NOx} = \frac{\alpha \times CV_g \times 10^{-9}}{\alpha'} \times (1 - \eta_{NOx})$$

式中：M_{NOx} 为汞排放量；

C 为 NOx 实际排放浓度，mg/m³；

η_{NOx} 为脱汞效率；

V_g 为标态干烟气量，Nm³/h；

α——规定的过剩空气系数，1.4。

α'——实际的过量空气系数；

本项目低氮燃烧 NOx 浓度控制为 250mg/Nm³。脱硝效率 85%。

其 NOx 排放情况如下：

A) 设计煤种：

$$M_{nox} = C_{nox} / 10^9 \times V \times \frac{\alpha}{\alpha'}$$

$$= 250 / 10^9 \times (2 \times 2964975) \times 1.4 / 1.4 \times (1 - 85\%)$$

$$= 0.2224 \text{ t/h}$$

$$M_{nox} \text{ 年} = 0.2224 \times 4500 = 1001 \text{ t/a}$$

B) 校核煤种 1:

$$M_{nox} = C_{nox} / 10^9 \times V \times \frac{\alpha}{\alpha'}$$

$$= 250 / 10^9 \times (2 \times 2920774) \times 1.4 / 1.4 \times (1 - 85\%)$$

$$= 0.2191 \text{ t/h}$$

$$M_{\text{nox}} \text{ 年} = 0.2191 \times 4500 = 986 \text{ t/a}$$

C) 校核煤种 2:

$$\begin{aligned} M_{\text{nox}} &= C_{\text{nox}} / 10^9 \times V \times \frac{\alpha}{\alpha'} \\ &= 250 / 10^9 \times (2 \times 2993813) \times 1.4 / 1.4 \times (1 - 85\%) \\ &= 0.2245 \text{ t/h} \end{aligned}$$

$$M_{\text{nox}} \text{ 年} = 0.2245 \times 4500 = 1010 \text{ t/a}$$

5) 汞排放计算

$$M_{\text{Hg}} = B_g \times Hg_{\text{ad}} \times (1 - \eta_{\text{Hg}})$$

$$C'_{\text{Hg}} = \frac{M_{\text{Hg}}}{V_g} \times 10^9$$

$$C_{\text{Hg}} = C'_{\text{Hg}} \frac{\alpha}{1.4}$$

式中: M_{Hg} 为汞排放量;

B_g 为燃煤量;

Hg_{ad} 为汞元素含量;

η_{hg} 为脱汞效率;

C'_{Hg} 为汞实际排放浓度, mg/m^3 ;

V_g 为标态干烟气量, Nm^3/h ;

C_{Hg} 为折算后的排放浓度, mg/m^3 ;

A) 设计煤种:

$$M_{\text{Hg}} = 2 \times 377.82 \times 10^6 \times 0.046 \times 10^{-6} \times (1 - 0.7) = 10.4 \text{ g/h}$$

$$M_{\text{Hg}} \text{ 年} = 10.4 \times 4500 \times 10^{-3} = 46.8 \text{ kg/a}$$

$$C_{\text{Hg}} = 10.4 \times 10^3 / (2 \times 3169558) \times 1.4 / 1.4 = 0.0016 \text{ mg/m}^3$$

B) 校核煤种 1:

$$M_{\text{Hg}} = 2 \times 336.13 \times 10^6 \times 0.094 \times 10^{-6} \times (1 - 0.7) = 19 \text{ g/h}$$

$$M_{\text{Hg}} \text{ 年} = 19 \times 4500 \times 10^{-3} = 85.5 \text{ kg/a}$$

$$C_{\text{Hg}} = 19 \times 10^3 / (2 \times 3188307) \times 1.4 / 1.4 = 0.003 \text{ mg/m}^3$$

C) 校核煤种 2:

$$M_{Hg}=2 \times 337.26 \times 10^6 \times 0.025 \times 10^{-6} \times (1-0.7)=5.1 \text{ g/h}$$

$$M_{Hg \text{ 年}}=5.1 \times 4500 \times 10^{-3}=23 \text{ kg/a}$$

$$C_{Hg}=5.1 \times 10^3 / (2 \times 3200386) \times 1.4 / 1.4 = 0.0008 \text{ mg/m}^3$$

6)240m 高烟囱污染物排放情况汇总

本项目环境空气污染物排放量见表 3.2-11。

表 3.2-11 本项目(2×1000MW)环境空气污染物排放情况

项 目		单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	防治措施
SO ₂	实际排放量	t/h	0.1169	0.1875	0.0533	安装烟气脱硫装置，脱硫效率为 99.1%
		t/a	526	844	240	
	实际排放浓度	mg/m ³	19.7	32.1	8.9	
烟尘	实际排放量	t/h	0.0287	0.0287	0.0178	采用低低温静电除尘器+湿法脱硫高校除雾器除尘，总除尘效率为 99.978%。
		t/a	130	130	81	
	实际排放浓度	mg/m ³	4.9	4.9	3	
NO _x	实际排放量	t/h	0.2224	0.2191	0.2245	采用 SCR 脱硝系统，效率 85%，脱硝剂采用尿素
		t/a	1001	986	1010	
	实际排放浓度	mg/m ³	37.5			
汞	实际排放量	g/h	10.4	19	5.1	SCR 脱硝+低低温静电除尘+湿法烟气脱硫组合技术进行协同控制，脱汞效率 70%
	实际排放浓度	mg/m ³	0.0016	0.003	0.0008	

(2)本项目低矮源排放情况

类比其它电厂竣工验收资料和设计资料来估算本项目低矮源排放情况，所有粉尘排放点源采用袋式除尘器除尘，除尘效率取 99.9%，低矮源排放情况见表 3.2-12。

表 3.2-12 低矮源排放情况

污染源名称	排气筒高度(m)	排气筒等效内径(m)	除尘器型式	除尘效率(%)	废气量(Nm ³ /h)	出口废气温度(℃)	排放因子	源强(kg/h)
转运站(4 个)	18	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	18	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30

污染源名称	排气筒 高度(m)	排气筒 等效内径 (m)	除尘器型 式	除尘效率 (%)	废气量 (Nm ³ /h)	出口废气 温度(℃)	排放因子	源强 (kg/h)
	18	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	18	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
碎煤机室	29	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
原煤仓 (12 个)	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
	55	0.6	布袋	99.9	10000	25	PM ₁₀	0.30
石灰石仓(2 个)	24	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
	24	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
小灰库(3 个)	32	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
	32	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
	32	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
钢板大灰库 (2 个)	40	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
	40	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
散装灰库(2 个)	22	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
	22	0.43	布袋	99.9	9600	25	PM ₁₀	0.096
渣仓(2 个)	18	0.22	布袋	99.9	1680	25	PM ₁₀	0.0168
	18	0.22	布袋	99.9	1680	25	PM ₁₀	0.0168

3.2.12.2 废水产生情况

本项目废污水经处理后全部回用，不外排。

本项目废污水产生情况见表 3.2-13。

表 3.2-13 本项目废污水产生情况及处置措施

废污水名称	排放方式	产生量 m³/h	回用量 m³/h	排放量 m³/h	主要污染因子	处理方式	排水去向
循环水排污水	连续	394(449)	394(449)	0	盐、SS	循环水排污水软化系统	直接回用于脱硫系统或软化后回用于锅炉补水
脱硫废水	连续	20	20	0	pH、SS、重金属等	常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发	回用于除灰渣系统
化学水处理系统排水	连续	53	53	0	pH、SS	——	回用于脱硫系统
输煤系统废水	间断	13.5	13.5	0	SS	一、二期煤水处理系统	输煤系统冲洗水
主厂房冲洗废水	间断	1	1	0	石油类、SS	一、二期工业废水处理系统	回用于一、二期工业用水

注：括号外数值为年平均用水量，括号内数值为夏季频率为 10% 气候条件下用水量。

3.2.12.3 固体废物产生情况

本项目固体废物产生情况见表 3.2-14。

表 3.2-14a 本项目灰渣产生量(2×1000MW)

产量	设计煤种			校核煤种 1			校核煤种 2		
	灰量	渣量	总量	灰量	渣量	总量	灰量	渣量	总量
小时量(t/h)	127.86	14.22	142.08	127.88	14.22	142.1	79.66	8.86	88.52
日量(t/d)	1917.9	213.3	2131.2	1918.2	213.3	2131.5	1191.9	132.9	1327.8
年量(10 ⁴ t/a)	57.54	6.4	63.94	57.54	6.4	63.94	35.84	3.98	39.84

注：机组日利用小时数为 15h，年利用小时数为 4500h。

表 3.2-14b 本项目石膏产生量(2×1000MW)

石膏产量	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时产量	t/h	42.86	68.4	19.5
日产量	t/d	640	1025	292
年产量	×10 ⁴ t/a	19.2	30.8	8.75

注：日利用小时数为 15 小时，年利用小时数为 4500 小时。

表 3.2-14c 本项目其他固废产生量

项目	单位	产生量	处置方式
生活垃圾	t/a	51.1	环卫部门清运
废脱硝催化剂	m ³ /a	400/3 年更换	危废，交由有资质单位处置
废矿物油	t/a	3.6	危废，交由有资质单位处置
废离子交换树脂	t/a	50	危废，交由有资质单位处置
废旧蓄电池	t/次	50	危废，交由有资质单位处置

脱硝催化剂主要由二氧化钛（含量 80~90%）、五氧化二钒（含量 1~5%）、三氧化钨（含量 5~10%）组成，脱硝催化剂的使用寿命一般为三年，每三年需要进行更换，根据本工程建设规模估算，每三年更换下来的废脱硝催化剂约 400m³。根据《国家危险废物名录》中“HW50 废催化剂”，烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂属于危险废物。

废矿物油主要包括机组检修、清洗金属零部件等过程产生的废矿物油，类比同类工程，产生量约为 3.6t/a。根据《国家危险废物名录》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，清洗金属零部件等过程中产生的废矿物油属于危险废物。

水处理系统产生的废离子交换树脂，类比同类工程，产生量约为 50t/a。根据《国家危险废物名录》中“HW13 有机树脂类废物”，工业废水处理过程中产生的废弃离子交换树脂属于危险废物。

铅蓄电池主要用于电厂直流系统中，一般 4~5 年更换一次，类比同类工程，更换产生的废旧蓄电池为 50t/次。根据《国家危险废物名录》中“HW31 含铅废物”，废铅蓄电池属于危险废物。

厂内产生的危险废物在厂内危废暂存间内分区贮存，贮存间占地面积 40m×10m，紧邻煤场北侧，贮存间的地面和四周围挡均进行防渗处理。贮存间设立危险废物警示标志，由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。由有资质的危废处置单位进行处置，按照《危险废物贮存污染控制标准》，在贮存和转移过程中，要加强防水、防压等措施，减小危废外包装人为损坏。转移危废应执行危险废物转移联单制度

3.2.12.4 噪声

电厂的噪声源主要集中于主厂房内，其中产生高噪声的设备主要有汽轮机、磨煤机、送风机、给水泵和锅炉排汽等。根据国内同类机组设备噪声情况确定本项目主要设备的运行噪声水平，主要设备噪声限值见表 3.2-15。

表3.2-15 本项目主要噪声源及参数表

编号	噪声源	声源高度(m)	源强(dB(A))	R ₀ (m)	声源类型	现有降噪措施 降噪量(dB(A))	降噪后源强(dB(A))
1	汽机房	15.5	85	1	面源	主厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	70
2	煤仓间	15.5	85	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	70
3	锅炉房	15.5	80	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	65
4	锅炉排汽放空	96.5	130	1	点源	加装高压排汽放空消声器,消声量不小于30 dB(A)	100
5	一次风机	2	85	1	面源	/	85
6	送风机	2	85	1	面源	/	85
7	电除尘器	16	70	1	面源	/	70
8	引风机	2	85	1	面源	/	85
9	空压机室	8	85	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	70
10	浆液循环泵房	6	75	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	60
11	脱硫废水处理间	6	65	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	50
12	主变压器	2	75	1	面源	/	75
13	厂用变压器	2	75	1	面源	/	75
14	循环水冷却塔	20.5	82	1	面源	/	82
15	循环水泵房	6	75	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	60
16	消防水泵房	6	65	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	50
17	气化风机房	6	77	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	62

3.3 改建铁路专用线概况

3.3.1 既有铁路专用线现状

益阳电厂厂内设有铁路企业站,经电厂专用线接轨于石长线益阳西站。本项目燃用陕西煤,通过浩吉铁路运送至襄阳,经襄阳转焦柳线至石门,经石长线至益阳西站,最后经益阳电厂专用线到达厂内。

益阳西站现只有益阳电厂铁路专用线在该站接轨,并且站内不办理货运业务。益阳

电厂一、二期工程年燃煤 404.396 万吨，本项目年燃煤 340.6 万吨，电厂专用线年度运量 744.996 万吨。既有铁路专用线企业站的能力无法满足装卸能力的需要，必须对专用线企业站进行相应的扩建。

益阳电厂专用线建成于 1997 年，总长度为 8.1km。

电厂企业站站内目前设有折返式重车线两条。有效长 850m；贯通式重车线 1 条，有效长 450m；空车线两条，有效长 1050m；机走线一条；机车整备线一条；卸油线 1 条；铁路安装线 1 条。其中，卸油线已废弃；铁路安装线位于本项目扩建的厂区范围，本次考虑拆除。

(1)益阳电厂专用线主要技术标准

铁路等级：工业企业 I 级

正线数目：单线

限制坡度：6‰

最小曲线半径：350m

牵引种类：内燃

牵引定数：4000t

机车类型：DF12

到发线有效长度：850m

闭塞类型：半自动闭塞

(2)运输组织

设有一座电厂企业站。

电厂内配属有专用调机，两台 DF12 型调车机车。调车机车原则上停在电厂，取送车时进入益阳西站。既有电厂专用线日均接运重车 116 辆，车辆交接取送 6 次。

电厂专用线及企业站为自管模式，由同属陕煤集团的蒲白矿业铁路运输公司进行维修管理。

本项目新增燃煤运输 340 万吨/年，研究年度需新增约 3 对/日。运输通道焦柳线、石长线相应区段都有较大通过能力富余，满足电厂新增运输需求。益阳西站交接场通过能力满足研究年度需求。

专用线全长 8.1km，目前区间走行时分约为上行(电厂至接轨站)15min，下行(益阳西站至接轨站)20min。电厂到达、出发技术作业取 60min，计算得电厂专用线通过能力为 15 对/日,满足电厂三期扩建后的能力需求。

企业站既有的 1#、2#翻车机卸车能力约为 11 辆/h，每日卸车时间平均按 12h 计算，目前翻车机卸煤能力约为 4.8 列/日。本次计划将 3#翻车机改造为折返式(属于西北电力设计院设计范围)，改造后设计卸车能力为 20~25 辆/h，取 20 辆/h，计算得整个企业站卸煤能力约为 9.1 列/日，满足每日 7 列的卸车需求。

3.3.2 改建铁路专用线方案

根据电厂三期工程货运量需求以及与接轨站的匹配性，将既有的(6)道贯通式重车线改造为折返式重车线：出岔点往前移约 104m，并对重车线原反弯曲线取直，将翻车机位置后移，使改造后重车线满足 850m 有效长；在重车线南侧新增一股空车线和一股机车走行线，空车线有效长 1051m，走行线有效长 800m，新设的重车线、空车线及机走线纵坡为 1‰；在专用线岔前约 80m 处设置轨道衡。

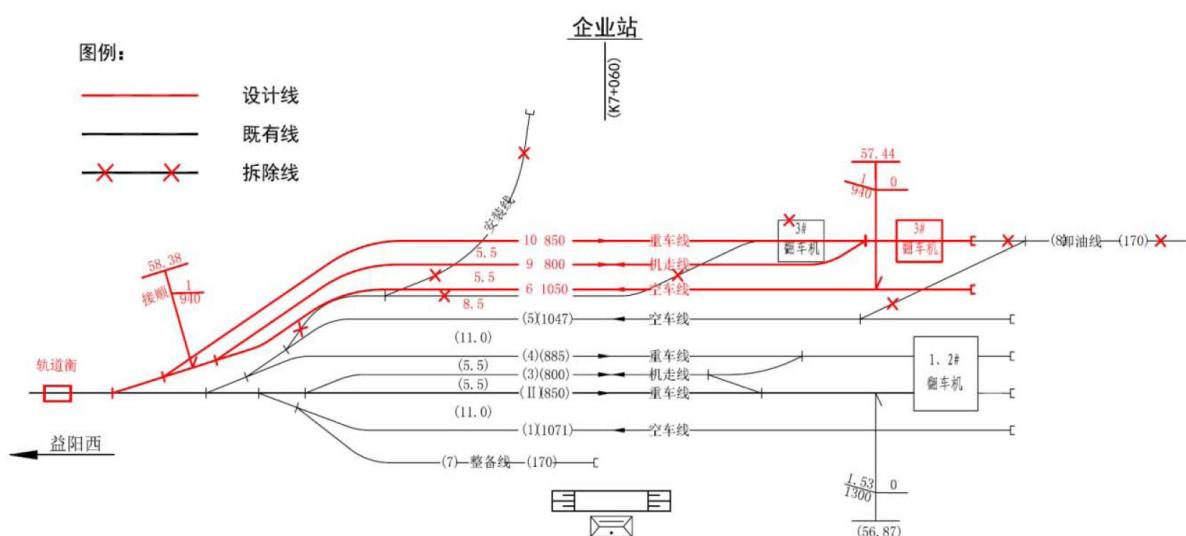


图3.3-1 改建铁路专用线示意图

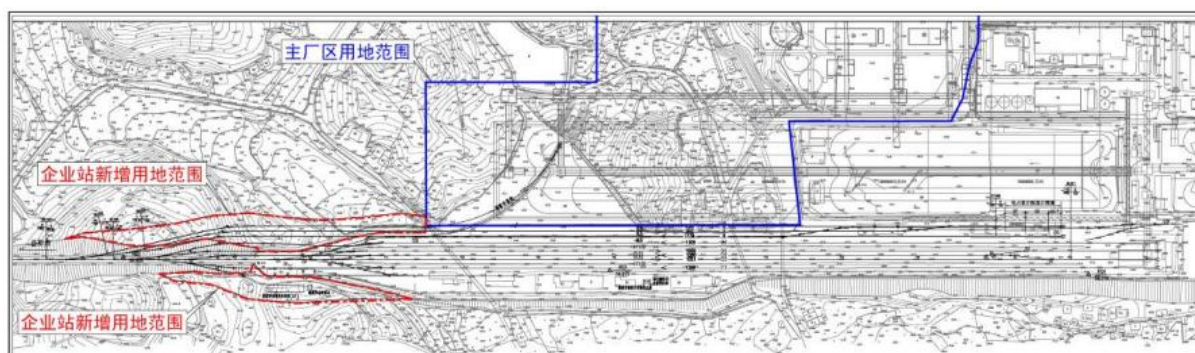


图3.3-2 改建铁路专用线平面布置图

3.3.3 改建铁路专用线主要内容

(1) 轨道

钢轨：采用50kg/m，25m 标准长度新轨。

轨枕：1520 根/Km II 型钢筋砼枕；

扣件：弹条W 型扣件。

道床：企业站内采用单层道碴，面碴碎石厚0.3m。轨道结构高：0.63m。

道岔：采用P50-1/9 单开道岔

轨道加强设备、护轮轨、标志及轨道常备材料，按《轨道设计规范》相关规定办理。

(2)路基

沿企业站既有线内侧增设3 条交接线位，分别为空车存放线、走行线和卸煤线。厂区内场坪平整，地层地貌简单，表层为人工填土、粉质黏土及卵石土。线位局部地段需挖填处理。

(3)桥涵

企业站内有既有涵洞4座，处理方式见表3.3-1。

表3.3-1 小桥涵表

分段名称	中心里程	孔数	孔径(m)	净高(m)	类型		斜交角度	流向 左——右	用途	新建涵长(m)	接长(m)	顶面积(m ²)
					既有	新建或接长						
企业站	K6+655	1	1	1.2	盖板涵	接长	45	左	排洪	0	15	26
	K6+792	1	6	4.5	盖板涵	接长	45	——	交通	0	18	126
	K7+164	1	4	4.5	盖板涵	不处理	60	——	交通	0	0	0
	K7+221	1	4	4.5	盖板涵	不处理	90	——	交通	0	0	0

(4)站场

曲线半径：最小半径不小于300m。9 号道岔岔后连接半径300m。

线间距：新建空车线与既有空车线(5 道)线间距约为8.5m，与新建机走线间距5.5m，机走线与新建重车线间距5.5m。

有效长：6道空车线1050m，9道机走线800m，10道重车线850m。

(5)供、排水

生产生活及消防用水量采用地方自来水作水源。企业站既有一路DN150 给水管，可供消防及生活用水接驳。扩建建筑物周边满足两处室外消火栓保护范围内。

排水系统采用雨污分流。食堂含油污水经隔油池、粪便污水经化粪池预处理后，与其他生产、生活污水汇合接入生活污水一体化生化处理设施，经处理达排后，就近排入既有排水系统。场坪雨水排入既有排水沟排除。

3.4 区域主要污染物总量变化情况

本项目建成，区域主要污染物总量变化情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目建成后区域主要污染物变化情况

项 目	单位	一、二期工程	本项目	本项目建成后全厂	现役源削减	区域增减情况
机组规模	MW	2×300+2×600	2×1000	3800	——	+2000
SO ₂ 排放量	t/a	457.6	526	983.6	1274	-748
NO _x 排放量	t/a	1054.4	1001	2055.4	2574	-1573
烟尘排放量	t/a	46.5	130	176.5	543	-413
灰渣产生量	10 ⁴ t/a	57.8	63.94	121.74	——	+63.94
石膏产生量	10 ⁴ t/a	26.2	19.2	45.4	——	+19.2
废污水排放量	10 ⁴ m ³ /a	13.14	0	0	——	-13.14
注：本项目污染物排放以设计煤种计。						

3.5 总投资及环境保护投资

本项目的静态投资为 670073 万元，环境保护投资额为 74448 万元，本项目环境保护投资占工程静态总投资的 11.1%。

表 3.5-1 本项目环境保护投资估算表

序号	项目	费用(万元)
1	脱硫系统	25065
2	脱硝系统	15068
3	除尘系统	2512
	烟囱	6626
4	煤场封闭	9933
5	工业废水处理	1008
6	生活污水处理	98
	含煤废水处理	623
7	噪声治理	2700
8	除灰系统	10268
9	绿化费用	192
10	环保实验室	50
11	水力清扫	305
12	环境保护总投资	74448
13	工程静态总投资	670073
14	环保总投资占工程静态总投资的比例(%)	11.1

3.6 清洁生产指标

本项目的发电标准煤耗为 261.85g/kWh；供电标煤耗率 271.77g/kWh；淡水耗水指标

0.442m³/s.GW；单位发电量的SO₂排放量为0.0585g/kWh(设计煤种)、0.0938g/kWh(校核煤种1)、0.0267g/kWh(校核煤种2)，烟尘排放量为0.0144g/kWh(设计煤种)、0.0144g/kWh(校核煤种1)、0.0089g/kWh(校核煤种2)，NO_x排放量为0.1112g/kWh(设计煤种)、0.1096g/kWh(校核煤种1)、0.1123g/kWh(校核煤种2)，灰渣及脱硫石膏全部综合利用；废污水经处理后全部回用不外排。清洁生产达到国际先进水平。

3.7 项目与相关政策、规划相符性分析

(1)与《产业结构调整指导目录(2019年本)》相符性分析

本项目建设2×1000MW超超临界机组，属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类“单机60万千瓦及以上超临界、超超临界机组电站建设”。

(2)与《湖南省全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》相符性分析

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫，低氮燃烧+SCR脱硝，低低温静电除尘器+湿法脱硫高效除雾器附加除尘，燃用设计(校核1、校核2)煤种时，SO₂、烟尘、NO_x排放浓度分别为19.7(32.1、8.9)mg/m³、4.9(4.9、3)mg/m³、37.5(37.5、37.5)mg/m³，符合湘环发[2016]6号《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》中在建和新建机组大气污染物排放达到超低排放限值要求(即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50 mg/m³)。本项目建设2×1000MW超超临界机组，供电标煤耗271.77克/千瓦时，符合《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“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，平均供电煤耗低于标准煤300克/千瓦时”的要求。

(3)与湖南省“十四五”电力发展规划相符性分析

2019年7月23日，湖南省能源局出具《关于同意关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程纳入<湖南省“十四五”电力发展规划>并开展前期工作的复函》，明确“该项目符合国家产业政策，建设大容量、高参数先进机组，该项目毗邻湖南省长株潭城市群，项目建成投产后能有效保障湖南省长株潭负荷中心电力供应，同时对改善电网结构，对电网的安稳水平起到强有力地支撑，可实现生态建设和能源保障有机统一。”同意同意将本项目纳入《湖南省“十四五”电力发展规划》并开展前期工作。

(4)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》相符性分析

本项目厂址位于益阳市，益阳市为地级市。根据《益阳市城市总体规划(2004-2020)》

城市用地布局规划图，本项目厂址位于城市规划区范围内，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》中“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”冲突。本项目用地属《益阳市城市总体规划(2004-2020)》能源基地(区域基础设施)用地。

2020年9月22日，益阳市人民政府以《益阳市人民政府关于同意在新一轮空间规划编制中不将长安益阳发电有限公司厂区划入城镇开发边界内的批复》批复：“鉴于新一轮空间规划编制已没有城市规划区这一概念，只划定城镇开发边界。为支持项目建设，同意在新一轮空间规划编制中不将你司厂区划入城镇开发边界内”。湖南省自然资源厅以用字第430000202000102号核发了本项目《建设项目用地预审与选址意见书》。

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫，低氮燃烧+SCR脱硝，静电除尘器+湿式除尘器除尘，燃用设计(校核1、校核2)煤种时，SO₂、烟尘、NO_x排放浓度分别为19.7(32.1、8.9)mg/m³、4.9(4.9、3)mg/m³、37.5(37.5、37.5)mg/m³，符合“火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施”的要求。

根据益阳市生态环境局《关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程主要污染物总量指标来源意见的函》，明确本项目总量指标来源于电厂一、二期工程2016年~2018年的超低排放改造减排量，二氧化硫减排量4865.73吨/年、氮氧化物减排量4635.7吨/年。本项目设计煤种排放量为二氧化硫526吨/年、氮氧化物1001吨/年。减排量分别是本项目SO₂排放量的9.3倍、NO_x排放量的4.6倍，因此，本项目总量指标是落实的。

根据益阳市生态环境局《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程区域现役源削减替代方案》，通过对益阳海螺水泥有限公司、益阳东方水泥有限公司、益阳南方水泥有限公司、湖南安化渣滓溪矿业有限公司及湖南华兴玻璃有限公司配备低氮燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘脱硝设施，推进实施氮氧化物深度治理等项目的减排，可实现削减二氧化硫1052吨、氮氧化物2100吨、颗粒物280吨，分别是本项目实际排放量的2倍、2.1倍、2.15倍，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》(环办环评[2020]36号)中“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”的要求。

(5) 与《湖南省主体功能区规划》相符性分析

《湖南省主体功能区规划》将湖南省国土空间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。本项目厂址位于益阳市，属于国家级重点开发区域(见图 3.7-1)。

重点开发区域主要环长株潭城市群、其它市州中心城市以及城市周边开发强度相对较高、工业化城镇化较发达的地区，共计 43 个县市区，面积约 4.02 万平方公里，占全省国土面积的 15.6%、此外，还包括点状分布的国家级，省级产业园及划为农产品主产区和重点生态功能区的有关县城关镇和重点建制镇。其中，环长株潭城市群为国家层面重点开发区域，包括芙蓉区、岳麓区、开福区、天心区、雨花区、望城区、长沙县、宁乡县、浏阳市、天元区、荷塘区、芦淞区、石峰区、株洲区、醴陵市、攸县、雨湖区、岳塘区、珠晖区、雁峰区、石鼓区、蒸湘区、岳阳楼区、云溪区、武陵区、资阳区、赫山区、娄星区、涟源市、冷水江市等 30 个县市，以及与这些区域紧密相邻的县城关镇和重点建制镇，其它区域为省级重点开发区域。

益阳：重点发展装备制造、电子信息、食品加工、新能源、新材料、生物制药、棉麻纺织、服务外包等产业，打造成为全省乃至中部地区重要的能源基地。

本项目厂址位于益阳市赫山区，属国家级重点开发区域。本项目建设 2×1000MW 燃煤机组，符合益阳市打造成为全省乃至中部地区重要能源基地的发展任务。



图 3.7-1 湖南省主体功能区划图

(6) 与益阳市生态保护红线相符性分析

根据本项目拟选址点与生态保护红线图斑的矢量文件图件比对，本项目拟选址方案与最近的生态保护红线图斑距离约 4.5km，拟选址方案与生态保护红线图斑均不冲突。

2020 年 11 月 18 日，在湖南省第三测绘院进行了本项目选址范围空间数据(2000 国家大地坐标系)与生态环境部 2019 年 2 月 25 日版湖南省生态保护红线(2000 国家大地坐标系)、二调(2018)年度变更影响进行查询，查询结果为：查询面积 352617 平方米(平面面积)，涉及赫山区，与生态保护红线无重叠。

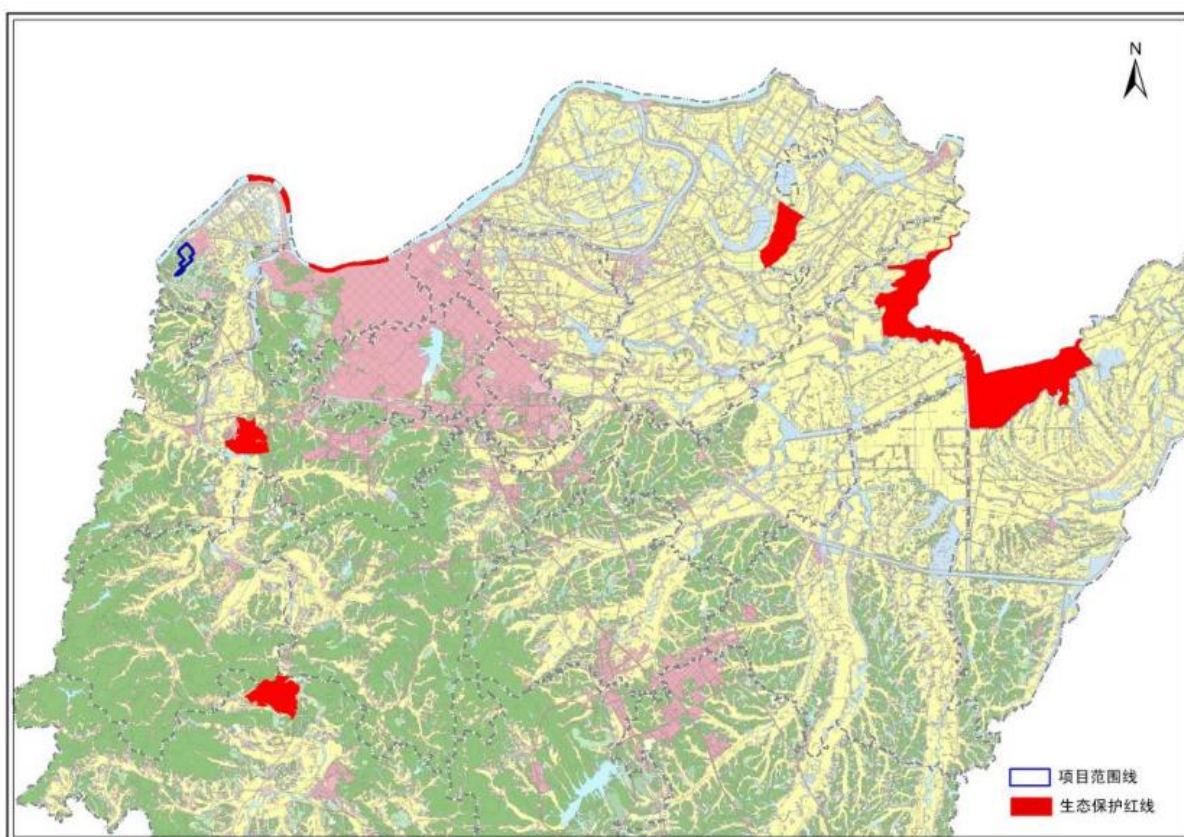


图 3.7-2 本项目与生态保护红线关系

(7) 与益阳市城市总体规划相符性分析

《益阳市城市总体规划(2004-2020)(2013 年修订)》涉及市域和城市规划区两个层次，本项目厂址位于城市规划区范围内，用地属能源基地(区域基础设施)用地。因此，本项目选址符合《益阳市城市总体规划(2004-2020) (2013 年修订)》城市用地布局规划。

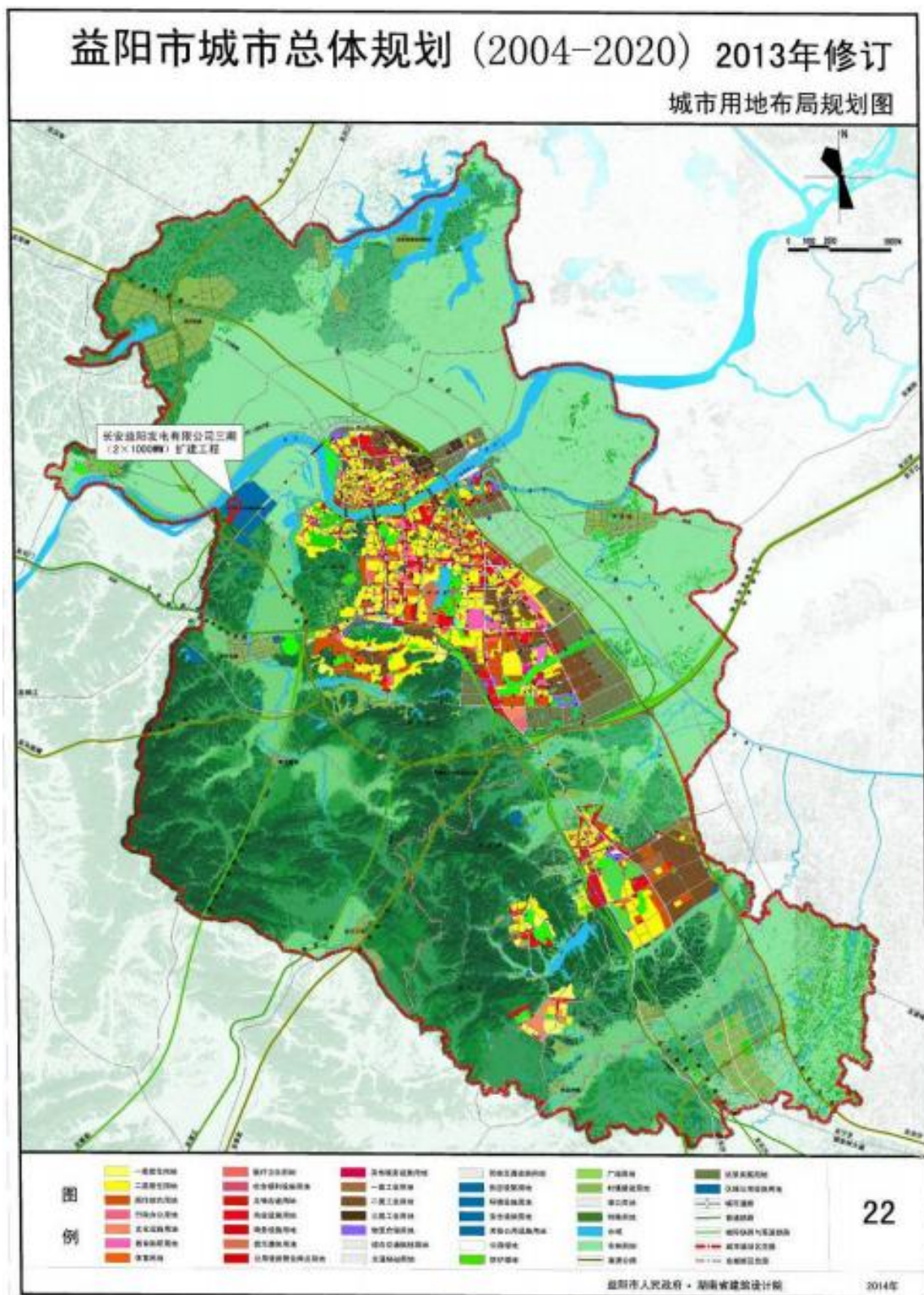


图 3.7-3 益阳市城市用地布局规划图

(8) 与益阳市土地利用总体规划相符性分析

益阳市中心城区控制范围包括资阳区和赫山区两个区所辖部分乡镇组成，其中，资阳区涉及长春镇，赫山区涉及赫山街道、朝阳街道、会龙山街道、龙岭工业园、龙光桥镇、龙光桥镇、沧水铺镇、谢林港真。本项目厂址位于赫山区会龙山街道，现状部分用地类型为林业发展区。湖南省自然资源厅以用字第 430000202000102 号核发了本项目《建设项目用地预审与选址意见书》。本项目核发拟用地面积 34.6201 公顷，农用地 21.455 公顷(期中耕地 0.3221 公顷、基本农田 0 公顷)、建设用地 12.8116 公顷、未利用地 0.3535 公顷。

本项目选址范围内的 20.77 公顷林地所属土地权为益阳市林业科学研究所，该单位原则上同意长安益阳发电有限公司使用项目选址范围内所有林地。益阳市林业局同意益阳市林业科学研究所的意见。

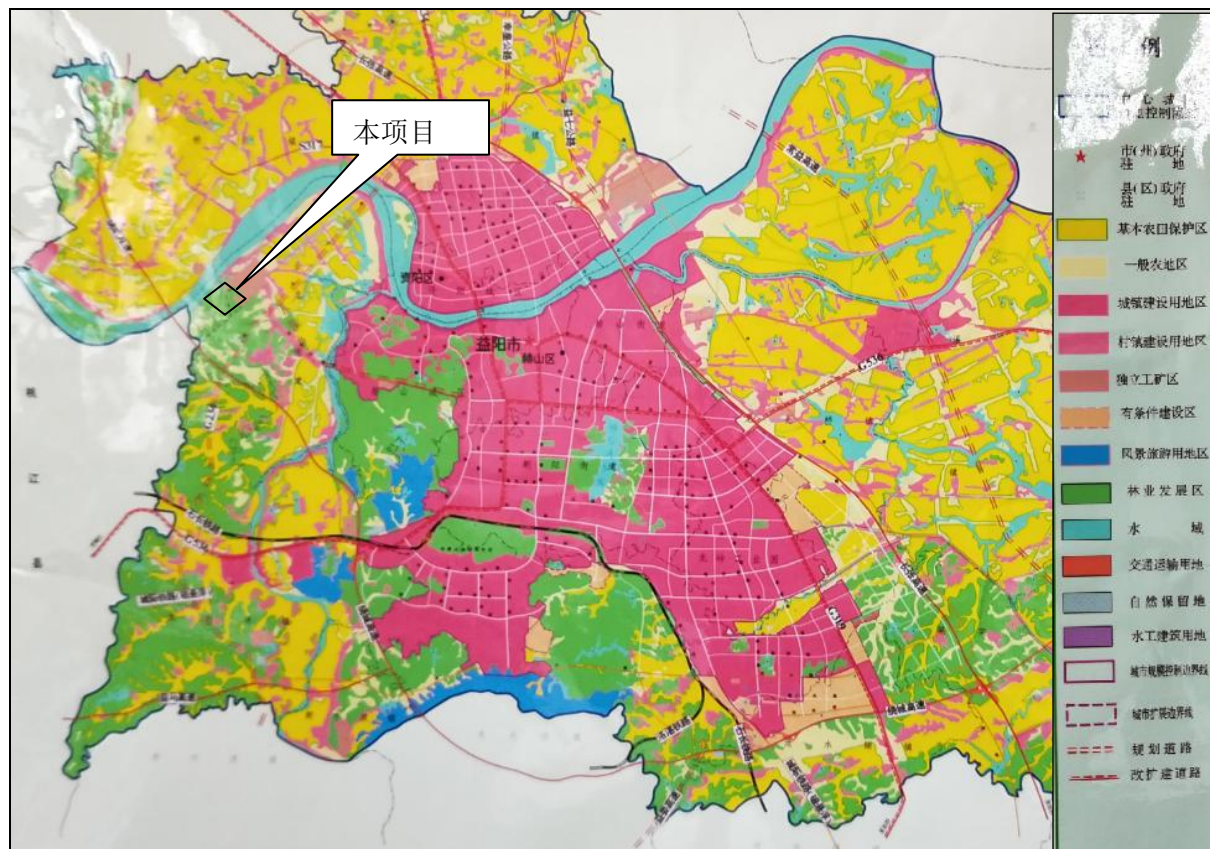


图 3.7-4 本项目与益阳市土地利用总体规划关系

3.8 项目与“三线一单”相符性分析

根据湘政发[2020]12号《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本项目厂址位于益阳市赫山区，属于重点管控单元。见图 3.8-1。

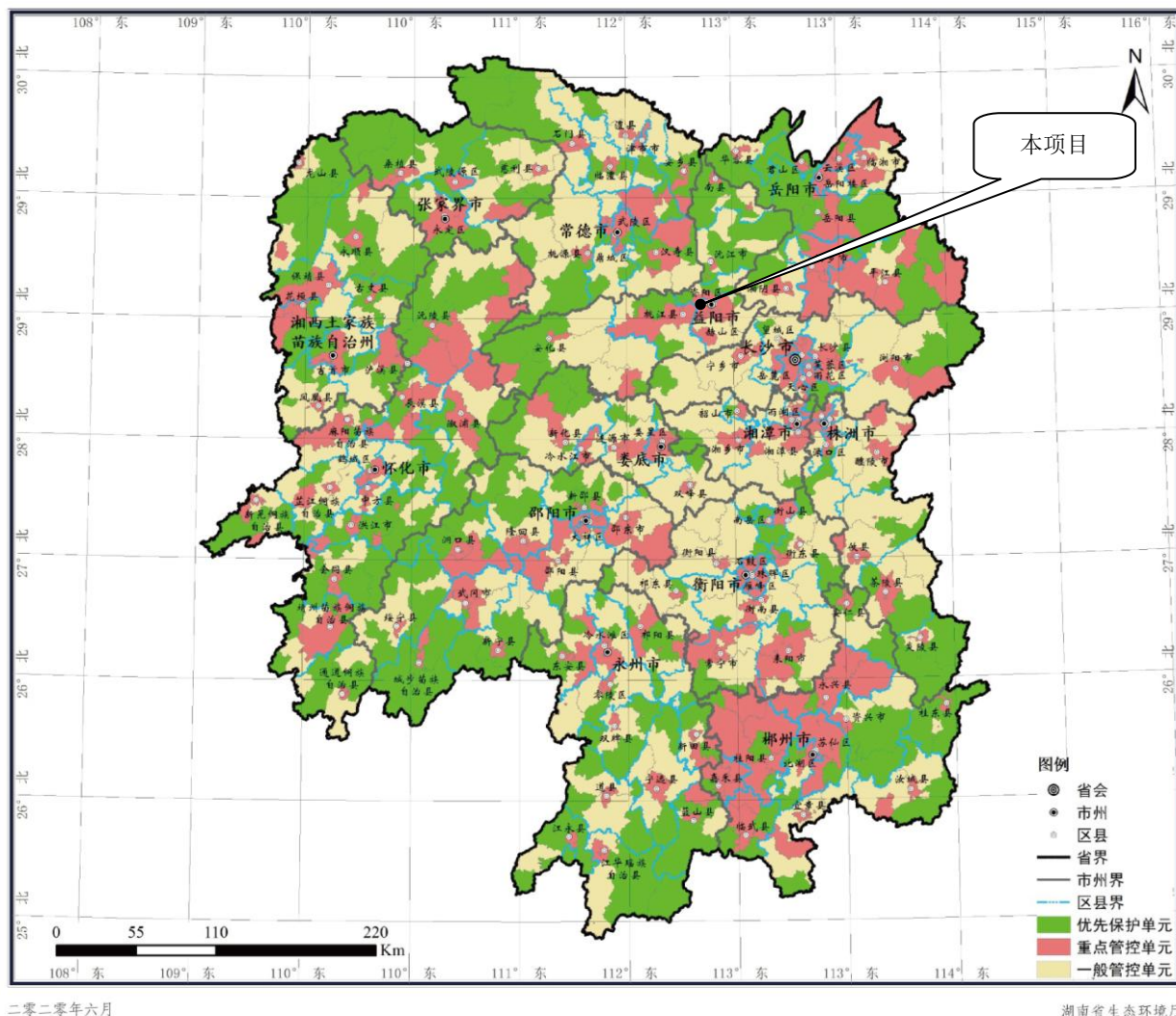


图 3.8-1 项目与湖南省环境管控单元关系

生态保护红线：本项目厂址位于益阳市赫山区，属《湖南省主体功能区规划》中的国家级重点开发区域。经查询，本项目选址范围与生态保护红线无重叠。与最近的生态保护红线图斑距离约 4.5km。

环境质量底线：本项目评价范围内的益阳市 2019 年 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 年平均浓度超标。根据益阳市生态环境局《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程区域现役源削减替代方案》，通过对益阳海螺水泥有限公司、益阳东方水泥有限公司、益阳南方水泥有限公司、湖南安化渣滓溪矿业有限公司及湖南华兴玻璃有限公司配备低氮燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘脱硝设施，推进实施

氮氧化物深度治理等项目的减排，可实现削减二氧化硫 1052 吨、氮氧化物 2100 吨、颗粒物 280 吨，分别是本项目实际排放量的 2 倍、2.1 倍、2.15 倍，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》(环办环评[2020]36 号)中“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”的要求。本项目污废水经处理后全部回用，不外排。产生的灰渣及脱硫石膏全部综合利用，其他固废妥善处置。噪声和电磁等采取措施后均能满足相应标准要求。

资源利用上线：本项目主要消耗煤炭和水资源，项目建设高参数、大容量、高效率、环保型超超临界 1000MW 燃煤发电机组，废污水经处理后全部回用不外排，大幅降低发电煤耗和水耗，提高资源利用效率；项目产生的灰渣和脱硫石膏全部综合利用，实现固体废物资源化、减量化，不会超过区域资源利用上限要求。

环境准入负面清单：本项目建设 2×1000MW 超超临界机组，属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类“单机单机 60 万千瓦及以上超临界、超超临界机组电站建设”。

3.9 污染物总量控制

(1)主要污染物总量指标来源

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。

根据益阳市生态环境局《关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程主要污染物总量指标来源意见的函》，明确本项目总量指标来源于电厂一、二期工程 2016 年~2018 年的超低排放改造减排量，二氧化硫减排量 4865.73 吨/年、氮氧化物减排量 4635.7 吨/年；本项目设计煤种排放量为二氧化硫 526 吨/年、氮氧化物 1001 吨/年，分别是本项目 SO₂ 排放量的 9.3 倍、NO_x 排放量的 4.6 倍。因此，本项目总量指标是落实的。本项目 SO₂、NO_x 总量指标情况见表 3.9-1。

表 3.9-1 本项目排放量与总量指标对比情况表

项目	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)
实际排放量(设计煤种)	526	1001
一、二期工程减排量	4865.73	4635.7

减排量/排放量	9.3 倍	4.6 倍
---------	-------	-------

(2)现役源削减来源

根据益阳市生态环境局《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程区域现役源削减替代方案》，通过对益阳海螺水泥有限公司、益阳东方水泥有限公司、益阳南方水泥有限公司、湖南安化渣滓溪矿业有限公司及湖南华兴玻璃有限公司配备低氮燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘脱硝设施，推进实施氮氧化物深度治理等项目的减排，可实现削减二氧化硫 1052 吨、氮氧化物 2100 吨、颗粒物 280 吨，分别是本项目实际排放量的 2 倍、2.1 倍、2.15 倍，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》(环办环评[2020]36 号)中“所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，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”的要求。

表 3.9-2 本项目区域现役源替代削减项目一览表

序号	项目名称	改造内容	实施期限	主要污染物减排量(t)		
				NO _x	SO ₂	颗粒物
1	湖南益阳海螺水泥有限责任公司大气污染物深度治理工程	配备低碳燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘、脱硫和脱硝设施，推进实施氮氧化物深度治理。	2022 年	800	211	80
2	益阳市东方水泥有限公司大气污染物深度治理工程	配备低碳燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘、脱硫和脱硝设施，推进实施氮氧化物深度治理。	2022 年	400	175	80
3	湖南桃江南方水泥有限公司大气污染物深度治理工程	配备低碳燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘、脱硫和脱硝设施，推进实施氮氧化物深度治理。	2022 年	900	506	120
4	湖南华兴玻璃有限公司大气污染物深度治理工程	配备低碳燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘、脱硫和脱硝设施，推进实施氮氧化物深度治理。	2022 年	/	74	/

序号	项目名称	改造内容	实施期限	主要污染物减排量(t)		
				NO _x	SO ₂	颗粒物
5	湖南安化渣滓溪矿业有限公司大气污染物深度治理工程	配备低碳燃烧器，采用分级燃烧等技术，窑头配备高效除尘设施，窑尾配备高效除尘、脱硫和脱硝设施，推进实施氮氧化物深度治理。	2022 年	/	86	/
	合计			2100	1052	280

表 3.9-3 本项目排放量与现役源削减量对比情况表

项目	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	烟尘(t/a)
实际排放量(设计煤种)	526	1001	130
现役源削减量	1052	2100	280
现役源削减量/排放量	2 倍	2.1 倍	2.15 倍

4、环境现状调查与评价

4.1 地理位置

本项目厂址位于湖南省益阳市，益阳市位于湘中偏北，跨越资江中下游，处沅水、澧水尾闾，环洞庭湖西南，系由雪峰山余脉和湘中丘陵向洞庭湖平原过渡的倾斜地带。全市地形西高东低，成狭长状。东西最长距离 217km，南北最宽距离 173km。

4.2 自然环境状况

4.2.1 厂区地形地貌

厂址位于资江右岸，地貌单元属资江的Ⅳ级阶地，受流水长期的冲刷、侵蚀破坏的影响，阶地面地形起伏较大，局部冲沟切割较深，沟谷较为发育。目前，区内除东部和北部因前期 3 号煤场和南方水泥厂建设而使原始地貌遭到破坏外，其余地段原始地貌保存相对较好，前期工程沿冲沟修建的大件运输轨道从区内中部穿越。地表植被繁茂，主要为林木、农作物和植草，零星分布有民居、鱼塘、农田、道路等，地面标高一般在 45~69m。

经调查，区内除少量沟谷边缘处见有小型崩塌外，未见其它不良地质作用，亦未见矿藏分布和重点文物迹象。根据湘压矿查[2020]818 号，建设用地项目查询范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置探矿权和采矿权。

4.2.2 区域地质环境

4.2.2.1 区域地质构造

拟建工程场地在大地构造上位于扬子准地台的江汉—洞庭湖断拗与江南台隆的交界线上。

扬子准地台是晚元古代末扬子旋回形成的地台，系晚元古代褶皱固结基底。该地台经历了中元古界末的优地槽阶段，后经武陵运动褶皱，于雪峰运动转化为准地台。该地台基底由前震旦系浅变质岩系组成，沉积盖层为震旦系—志留系和中泥盆统—中三叠统地层。晚三叠世以来，扬子准地台进入大陆边缘活动带发展阶段，结束了地台的海相沉积，转为陆相红色建造和类磨拉石建造，同时遭受强烈的构造改造，使其构造面貌得到变化。在燕山运动期间，扬子准地台遭受了自古生代以来的最强烈构造运动，使白垩纪以前的地层形成广泛的地台盖层褶皱带，并伴有强烈的断裂活动和以中酸性为主的岩浆活动。喜山运动时期，扬子准地台表现为强烈的抬升和断块运动、掀斜运动，在抬升过

程中形成的断陷盆地内沉积了新生代地层。

近场区处在江汉—洞庭裂陷盆地的洞庭湖拗陷东南缘，区内主要断裂大部分为北西—北西西向、北东—北东东向。

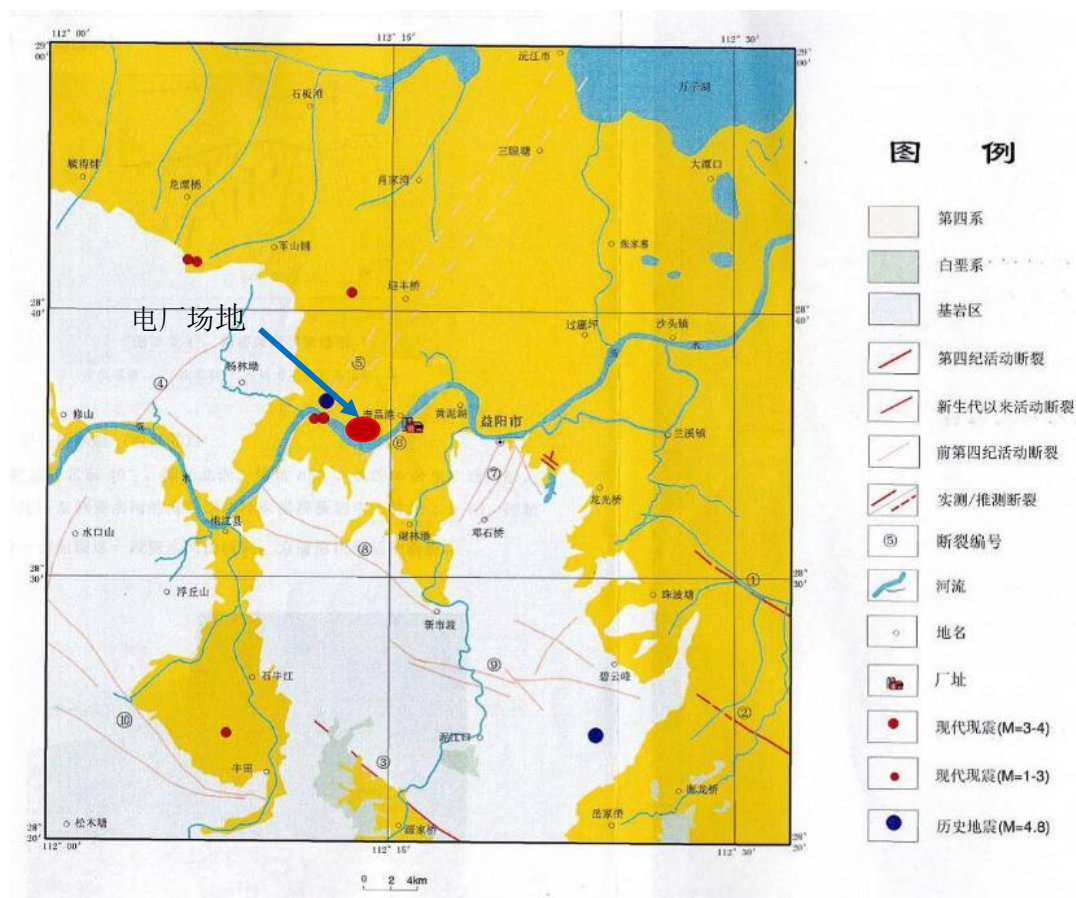


图 4.2-1 区域地质构造图

(1)泉交河—曾家岭断裂(编号①): 断裂走向北西 70-80°; 倾向北北东, 为张性正断层, 往北西可能延伸至益阳市赫山庙, 区内长约 8km, 距离厂址最近距离约 9.5km。该断裂为南洞庭湖重要的边界断裂, 控制着洞庭湖盆地南部边界的前进和退缩, 为第四纪中更新世活动断裂。

(2)石嘴岭断裂(编号②): 断裂走向北西 60°; 倾向北北东, 区内长约 8km, 距离厂址最近距离约 27km。该断裂反映正断层性质, 切割第四系白沙井组和新开铺组地层, 为第四纪中更新世活动断裂。

(3)扬家湾—杜家湾断裂(编号③): 断裂走向北西 50°; 倾向南西, 倾角 80°; 区内长约 15km, 距离厂址最近距离约 21km。该断裂为逆断层, 控制着源家桥白垩系—第四系盆地, 切割白垩系、泥盆系、石炭系和二叠系地层, 为新生代以来活动断裂。

(4)泥港冲—三官桥断裂(编号④): 断裂走向北东 25-40°; 倾向东南, 倾角 70-80°; 区内长度约 23km, 距离厂址最近距离约 14km。该断裂为逆断层, 切割冷家溪群和桃江岩体,

为前第四纪活动断裂。

(5)新桥河断裂带(编号⑤): 断裂带由两条平行隐伏断裂组成, 走向北东 25-40°; 倾向东南, 倾角 70-80°; 区内长度约 21km, 距离厂址最近距离约 4.6km。该断裂带属逆断层, 切割冷家溪群和桃江岩体, 为前第四纪活动断裂。

(6)罗公桥断裂(编号⑥): 断裂走向北东 40°; 倾向北西, 倾角 85°; 长度约 6km, 距离厂址最近距离约 0.3km。该断裂为逆断层, 出露于厂址东侧资水河的南西岸边冷家溪群板岩中, 控制着罗公桥—黄泥湖这一段资水河的流向, 为前第四纪活动断裂。

(7)邓石桥断裂带(编号⑦): 断裂带由三条北东向断裂组成, 走向北东 20-40°; 倾向北西, 倾角 60-80°; 长度约 8km, 距离厂址最近距离约 5.8km。该断裂带属逆断层, 断裂带切割冷家溪群地层, 为前第四纪活动断裂。

(8)郭家冲—新市渡断裂(编号⑧): 断裂走向北西 55-65°; 倾向西南, 倾角 70-80°; 长度约 24km, 距离厂址最近距离约 8.7km。该断裂为逆断层, 切割冷家溪群和板溪群地层, 为前第四纪活动断裂。

(9)白毛洞—潘家湾断裂(编号⑨): 断裂走向北西 80°; 倾向北东, 倾角 60-80°; 长度约 24km, 距离厂址最近距离约 14.8km。该断裂为逆断层, 切割寒武系和板溪群地层, 为前第四纪活动断裂。

(10)小眼里断裂带(编号⑩): 断裂带由两条北西向断裂组成, 走向北西 30-50°; 倾向南西, 倾角 70-80°; 长度约 10km, 距离厂址最近距离约 27km。该断裂带切割板溪群地层, 为前第四纪活动断裂。

4.2.2.2 地层岩性特征

厂区上部地层主要为第四系河流冲积层及少部分洪坡积、残积层, 河流冲积层具明显的二元结构, 下伏元古界冷家溪群基岩层, 局部地表分布有填土。根据本次勘察结果, 将各层岩土的性质特征进行描述如下:

①素填土(Q_4^{ml}): 棕红色, 稍湿, 可塑, 成分以黏性土混砾石为主, 土质不均匀, 结构杂乱。该层主要分布在前期 3 号煤场、南方水泥厂等建(构)筑物地段, 为场地平整时堆填, 堆填时间较短, 厚度变化较大。

①₁煤(Q_4^{ml}): 黑色, 稍湿, 松散, 主要分布于前期 3 号煤场地段, 为近期人工随意堆填。

②淤泥质黏土(Q_4^l): 灰色~灰黑色, 湿, 软塑, 含有机质及植物根系, 具腥臭味, 该层主要分布于地势较低的洼地、鱼塘等地段, 本次勘察仅个别钻孔见有分布。

③粉质黏土(Q_4^{dl+pl}): 褐黄色, 稍湿~饱和, 可塑, 土质不均匀, 局部混砾石及植物根系。该层主要分布于地势较低的沟谷地段。

④黏土(Q_2^{al}): 棕红色, 稍湿, 硬塑, 具网纹状结构, 结构较致密, 含铁锰质结核及高岭土团块, 局部底部混砾石, 土质不均匀。该层在整个厂区分布较为广泛。

④₁ 粉细砂(Q_2^{al}): 棕红色, 稍湿, 密实, 成份以长石、石英为主, 砂质不纯, 混多量黏性土, 本次勘察仅个别钻孔见有分布。

⑤卵石(Q_2^{al}): 杂色, 稍湿, 密实, 母岩成分主要为石英岩、石英砂岩等, 一般粒径 40~10mm, 最大粒径 200mm, 充填物以密实的细砂为主, 局部(一般上部 2~3m)充填硬塑状黏性土, 夹黏性土及粉细砂薄层, 分选性较好, 颗粒呈亚圆形, 级配良好。该层在整个厂区分布广泛。

⑤₁ 粉质黏土(Q_2^{al}): 褐黄色, 局部灰白色, 稍湿, 硬塑, 土质较均匀, 结构较致密, 以透镜体的形式分布于⑤卵石中, 本次勘察仅个别钻孔见有分布。

⑤₂ 粉砂(Q_2^{al}): 褐黄色, 稍湿, 密实, 成份以长石、石英为主, 砂质不纯, 混多量黏性土, 以透镜体的形式分布于⑤卵石中, 本次勘察仅个别钻孔见有分布。

⑥黏土(Q^e): 浅黄色~灰绿色, 稍湿, 硬塑, 土质不均匀, 局部混硬团块, 系板岩风化的残积物, 仅部分地段有分布。

⑦₁ 板岩(P_{1ln}^1): 灰绿色~灰褐色~紫红色, 变余结构, 板状构造, 夹条带状千枚岩, 岩体较破碎, 节理、裂隙发育, 依稀可辨原岩结构, 呈强风化状, 遇水极易软化。

⑦₂ 板岩(P_{1ln}^1): 灰绿色~紫红色, 变余结构, 板状构造, 夹条带状千枚岩, 岩体较完整, 节理、裂隙较发育, 岩芯呈长柱状, 中等风化程度, 遇水易软化。

4.2.3 陆地水文状况

本项目厂址位于益阳电厂二期西南侧, 为低矮平缓的山丘和黄泥湖洼, 地表植被茂密, 电厂上游距桃江县约 21km, 下游距离益阳市约 8km。资江在桃江至益阳市之间呈“M”状, 一般水面宽约 500~600m, 资江出桃江县城后即进入洞庭湖尾闾地区, 流速变缓。电厂处于丘陵向洞庭湖尾闾过渡地带, 电厂下游约 1.6km、6km 处分别有杨家洲和青龙洲, 洲长均为 1.5km 左右, 上游 4.3km 亦有史家洲, 该洲长达 3km, 将资江分为左右两汊, 因洲滩作用, 主河道时左时右, 河段内河面宽窄也变化较大。

厂址北临资江, 资江上距离电厂最近的水电站为马迹塘水电站, 该水电站大坝防洪标准为五十年一遇设计, 五百年一遇校核, 大坝设计标准低于电厂设计防洪标准, 但校核防洪标准高于电厂设计防洪标准一个等级, 因此本项目不考虑马迹塘水电站溃坝影

响。本项目厂址位于益阳电厂二期工程西南侧，厂址处资江 100 年一遇洪水位使用电厂二期洪水成果，即本项目厂址处百年一遇设计洪水位为 42.13m。厂址北侧最低处自然标高 44m 以上，高于厂址百年一遇洪水位，因此厂址不受资江百年一遇洪水影响，亦不受冲沟洪水影响。

4.2.4 区域水文地质条件

4.2.4.1 地下水类型及含水岩组

根据区域资料和《益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂扩建项目(送审稿)(湖南葆华环保科技有限公司，2019.07)(注：焚烧发电厂距离本项目约 3km，处于同一水文地质单元中)项目所在区域地下水按其赋存条件、物理性质、水力特征划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型。

(1)松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要赋存于河流一、二级阶地内，含水层岩性主要为卵砾石，微承压，冲积成因，黄白色，多为砂质胶结，底部夹漂石，其胶结程度低，颗粒分选良好，级配较差，饱和，中密-密实，局部夹薄层细砂。该层富含地下水，略具承压性，水位因季节变化而异，埋深 2.85~6.35m。

(2)基岩裂隙水

基岩裂隙含水层为二叠系冷家溪群上部全风化、强风化板岩。褐黄、红褐色，大部分矿物已风化呈土状，节理裂隙很发育，裂隙面主要为泥质、铁质充填，少量为石英细脉充填，其结合程度较差，岩石较破碎，岩芯呈碎石状、碎块状。

该层基岩裂隙水分布于强风化板岩中的风化裂隙和节理裂隙中，与上部微承压水有水力联系，水量贫乏。根据区域水文地质资料和本次水文地质勘察：泉流量小于 1L/S。渗透系数为 $5.23 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 9.36 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均为 $7.3 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 呈微透水性。

区域内地下水水质较好，地下水类型以 $\text{HCO}_3\text{-CaMgSi}$ 型为主。综上所述，评价区内水文地质条件较简单。

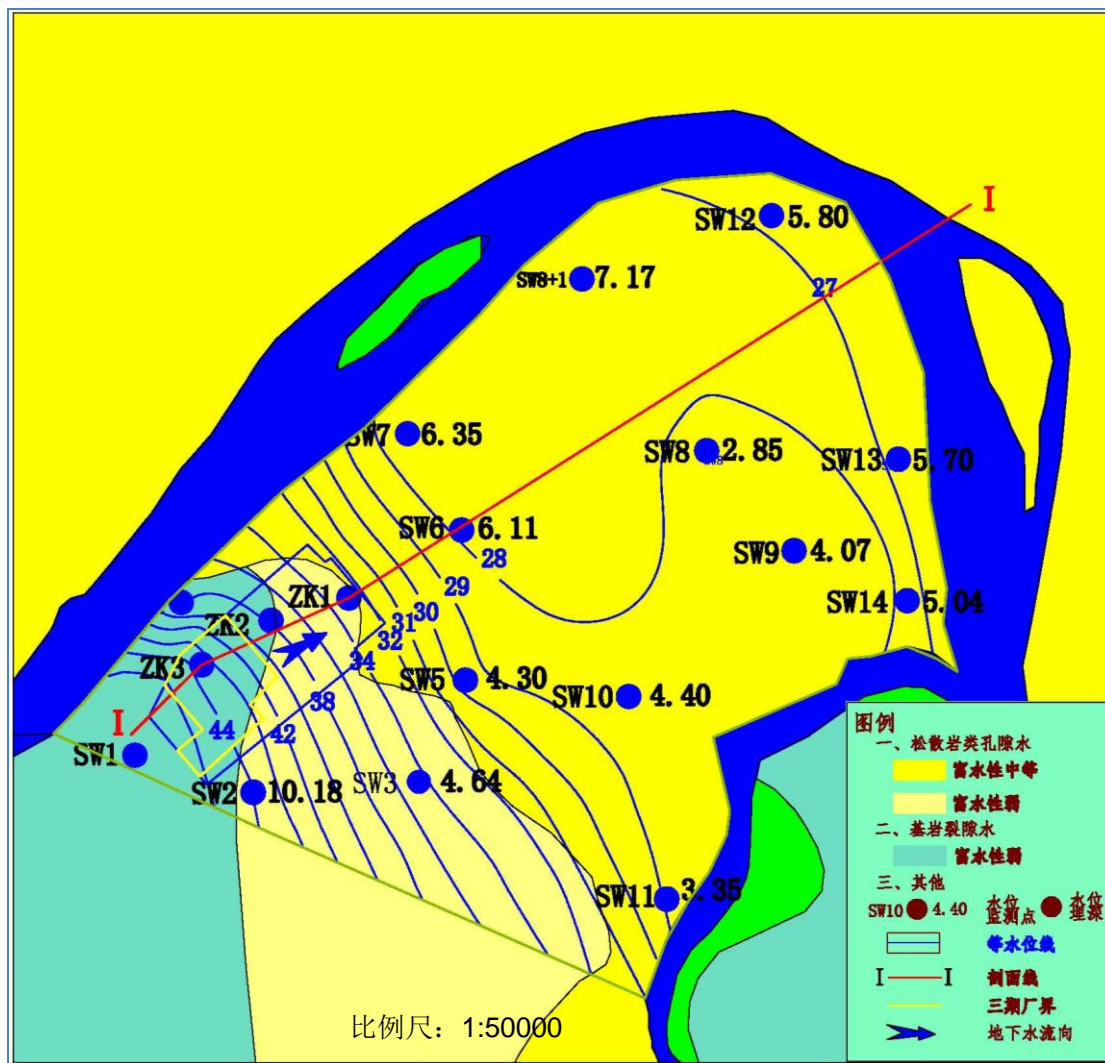


图 4.2-2 评价区水文地质图

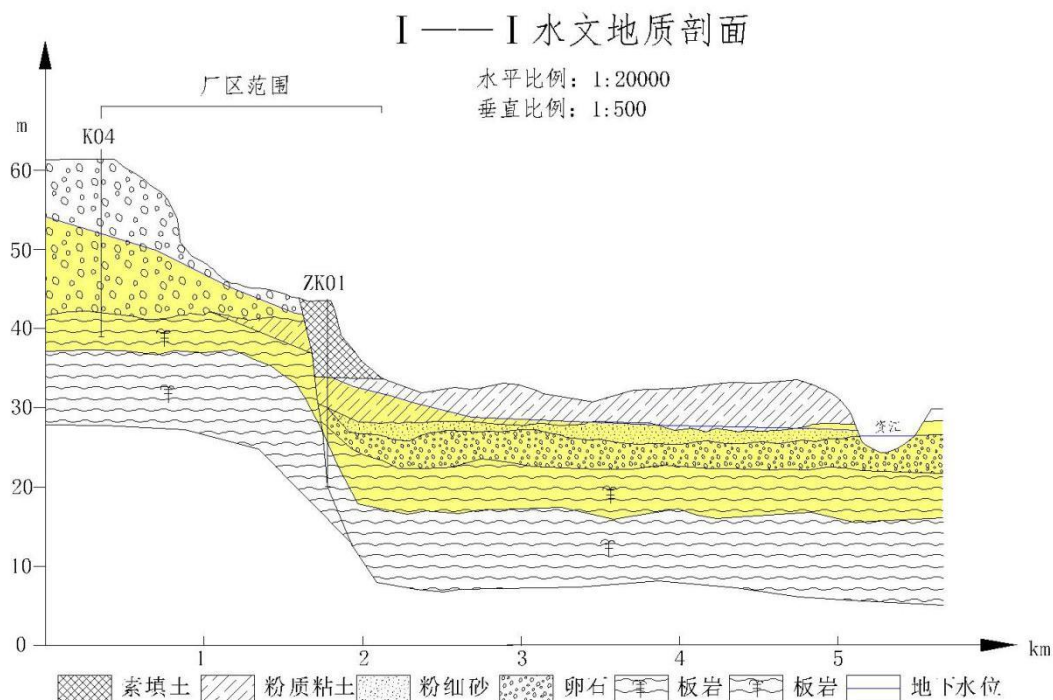


图 4.2-1 评价区 I—I 水文地质剖面图

4.2.4.2 地下水类补给、径流及排泄

(1)低缓丘陵区

该单元属于评价区内地下水的补给区，主要接受大气降雨的补给。基岩上部为粘土、含粘性土卵砾石，渗透性较差，能接受大气降雨入渗补给的水量有限，故基岩裂隙水较匮乏，基岩裂隙水在局部低洼地带可直接补给第四系孔隙潜水。

(2)河谷冲洪积平原区

本区地下水可接受侧向和垂向两方面的补给。

侧向补给包括评价区内南侧丘陵区的地下径流侧向补给，西侧、北侧和东侧丰水期可接受资江及周边河流的侧向补给；垂向补给包括大气降水入渗补给、灌溉水回渗补给。

该区地下水以人工开采和蒸发为主要的排泄途径，其次为枯水期向下游河流排泄。

4.2.4.3 地下水位观测

综合现有的井孔、民井等，相对均匀的布置地下水位统测点，尽量能全面真实的反映本区地下水位现状，控制研究区地下水流场。评价区内共布设了 19 个地下水位监测点，主要为民井，勘测期间进行了水位统测和测量工作，部分水井进行了取样分析。

表4.2-1 地下水水位统测井点一览表

监测点位	X	Y	地面标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)
ZK1	624352.052	3165443.573	44.50	17.5	27.00
ZK2	624871.025	3165489.735	44.50	6.30	38.20

ZK3	623422.039	3165166.896	60.761	17.15	43.611
ZK4	623309.078	3165352.497	41.718	3.75	37.968
sw01	623095.781	3164551.906	65.51	10.95	54.56
sw01+1	623097.038	3164486.089	63.264	1.18	62.084
sw02	623757.914	3164286.415	56.254	10.18	46.074
sw03	624709.083	3164351.762	39.085	4.64	34.445
sw05	624953.419	3164934.861	33.803	4.30	29.503
sw06	624931.266	3165793.082	33.868	6.11	27.758
sw07	624614.155	3166357.691	33.472	6.35	27.122
sw08	626353.097	3166272.989	31.136	2.85	28.286
sw08+1	625614.617	3167242.422	35.287	7.17	28.117
sw09	626846.081	3165694.351	32.848	4.07	28.778
sw10	625897.936	3164851.396	32.898	4.40	28.498
sw11	626143.075	3163696.885	32.096	3.35	28.746
sw12	626698.134	3167632.572	33.026	5.8	27.226
sw13	627463.392	3166230.953	33.051	5.7	27.351
sw14	627504.869	3165424.306	32.927	5.04	27.887



图 4.2-4 地下水等水位线(SW01 :水位监测点, ZK1 水文地质勘探点)

4.2.4.4 地下水动态特征

近场区地下水动态与大气降水、地形地貌、岩性特征等诸多因素密切相关。根据地下水位观测资料结合水文气象统计报告,评价区内地下水位变化主要受大气降水影响显著,局部受农业灌溉开采的影响。

(1)冲积平原区

该水文地质单元包气带为粉土、粉质粘土,下水位埋藏相对较浅,有利于大气降雨的入渗,该区的地下水位主要受大气降雨的影响,在主要降雨期的 6-9 月份,地下水位达到最高,一般在 3-4 月份地下水位达到最低。该区属于降雨入渗-蒸发型-开采型。

(2)低缓丘陵区

该水文地质单元上部裂隙较发育,有利于大气降雨的入渗补给,水位变化与大气降雨基本同步,水位埋深大,水位变化较大。

4.2.4.5 地下水资源开发利用现状

评价区内地下水主要开采体现在村民分散式生活饮用水开采,调查区范围内主要分布有郭家园村、长岗村、黄泥胡村、白鹤村、泥埠村、杜家湾村、甘家垌村、永乐村、伍家桥村、沙河村、新民村等,饮用水井一般 10~15m,主要开采上层滞水和卵砾石微承压水。评价区范围内约 2300 户,约 9000 人,饮用水开采量约 40 万 m³。

4.2.5 气候特征

4.2.5.1 气象概况

项目采用赫山气象站(57674)资料,地理坐标东经 112.3781°,北纬 28.5719°,海拔高度 46.3m。气象站始建于 1955 年,1955 年正式进行气象观测。

赫山气象站距本项目 11km,是距项目最近的国家气象站,拥有长期气象观测资料。气象站与厂址距离较近,地形、海拔相似,对厂址处的代表性较好,其气象资料可以移用于厂址处。

赫山气象站 2000 年-2019 年气象要素统计数据见表 4.2-2。

表 4.2-2 赫山气象站常规气象要素统计表(2000 年-2019 年)

统计项目	*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温(°C)	17.9		
累年极端最高气温(°C)	38.9	2013-08-10	41.3
累年极端最低气温(°C)	-2.7	2008-02-03	-5.1
多年平均气压(hPa)	1010.0		
多年平均水汽压(hPa)	17.2		
多年平均相对湿度(%)	76.2		

多年平均降雨量(mm)		1476.2	2016-07-04	163.6
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0		
	多年平均雷暴日数(d)	34.1		
	多年平均冰雹日数(d)	0.3		
	多年平均大风日数(d)	0.8		
多年实测极大风速(m/s)、相应风向		16.5	2018-07-29	19.6 SE
多年平均风速(m/s)		1.6		
多年主导风向、风向频率(%)		NW 14.9%		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		14.2		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累 年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年 平均值	**代表极端最高气温的累年

4.2.5.2 气象站风观测数据统计

(1)月平均风速

赫山气象站月平均风速如表 4.2-3，07 月平均风速最大(1.8m/s)，01 风最小(1.5 米/秒)。

表 4.2-3 赫山气象站月平均风速统计(单位：m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.5	1.6	1.6	1.7	1.6	1.6	1.8	1.8	1.8	1.6	1.5	1.5

(2)风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图4.2-5所示，赫山气象站主要风向为NW 和 C、NNW、N，占49.1%，其中以NW为主风向，占到全年14.9%左右。

表 4.2-4 电白气象站年风向频率统计(单位：%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	7.8	5.3	3.2	1.8	1.8	2.7	5.4	6.4	5.2	2.3	1.9	3.2	5	6.7	14.9	12.2	14.2

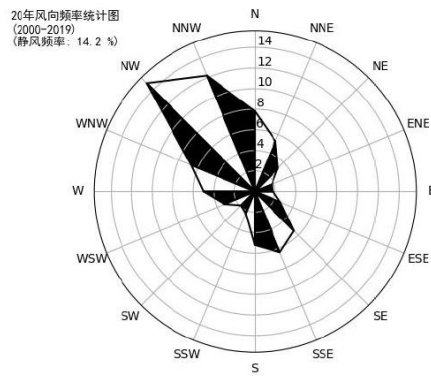
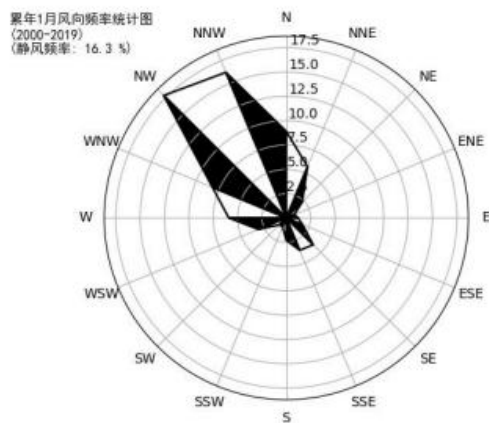


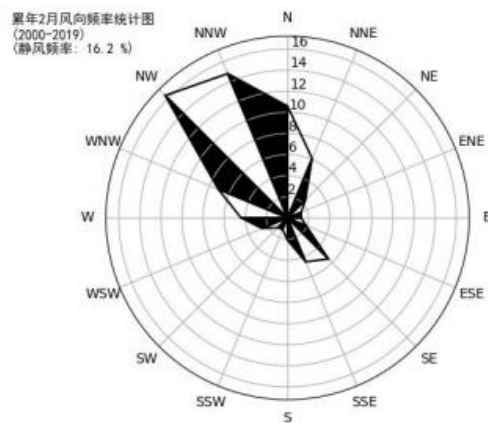
图 4.2-5 赫山风向玫瑰图(2000-2019)

表 4.2-5 赫山气象站月风向频率统计(单位%)

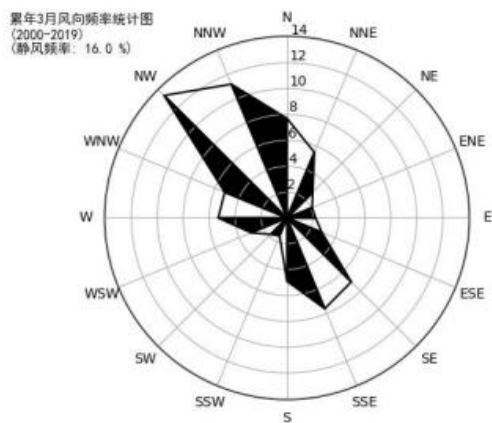
风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	8.9	5.7	2.3	0.9	1.2	1.8	3.9	3.6	2.3	1.0	1.0	3.1	5.9	8.2	17.8	16.2	16.3
2	10.6	6.1	2.4	1.4	1.3	1.9	5.5	4.5	2.1	1.2	1.3	2.6	4.4	7.1	16.4	14.8	16.2
3	7.7	5.5	2.8	2.1	2.2	2.9	7.0	7.6	4.9	1.5	1.8	3.0	5.3	5.2	13.4	11.2	16.0
4	7.9	5.2	3.4	1.9	2.0	4.2	7.7	8.2	6.4	2.3	2.3	2.8	4.4	5.5	10.7	10.4	14.6
5	4.7	4.6	3.3	2.5	2.4	4.3	8.1	8.5	6.0	1.5	2.2	3.4	4.7	6.3	13.0	9.2	15.5
6	4.2	3.6	4.3	2.4	2.5	4.6	8.0	12.3	7.7	4.0	2.8	3.4	4.7	6.4	7.6	6.3	15.3
7	3.9	4.2	3.7	2.1	2.0	3.1	7.9	13.7	17.9	8.3	3.8	2.5	2.6	2.4	6.4	4.7	10.7
8	8.8	6.4	4.2	2.3	3.0	2.7	4.6	6.1	7.2	3.4	2.2	2.7	4.5	5.5	14.8	13.2	8.4
9	10.0	7.2	4.8	2.5	2.5	2.1	2.3	3.6	2.0	1.1	1.2	3.0	4.8	7.5	20.3	15.3	9.9
10	8.7	5.0	2.7	0.7	1.0	1.2	1.4	2.1	1.4	0.9	1.6	4.7	8.3	10.2	20.9	14.9	14.4
11	8.8	4.2	2.4	1.3	0.9	1.8	5.0	3.3	1.7	1.0	1.3	4.0	5.5	7.8	18.6	15.5	16.9
12	9.5	6.1	2.4	0.9	1.0	2.1	3.4	3.5	1.9	1.3	1.5	2.9	5.4	8.4	18.6	14.7	16.2



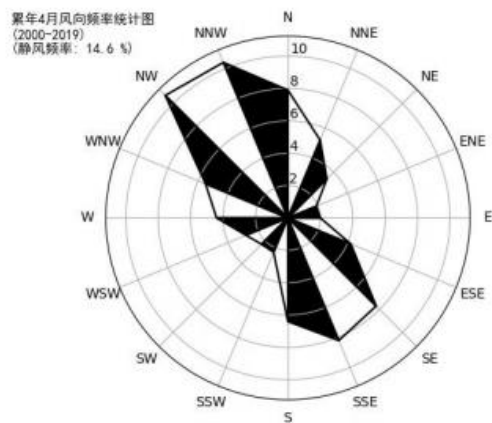
1 月静风 16.3%



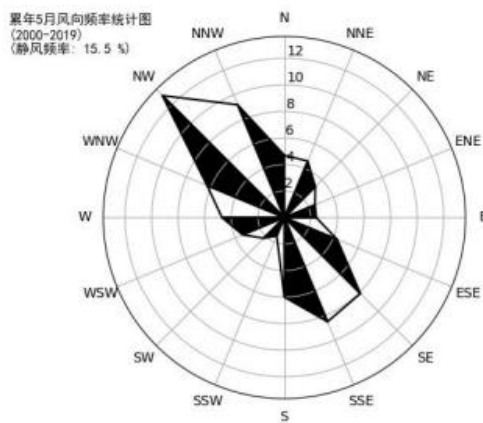
2 月静风 16.2%



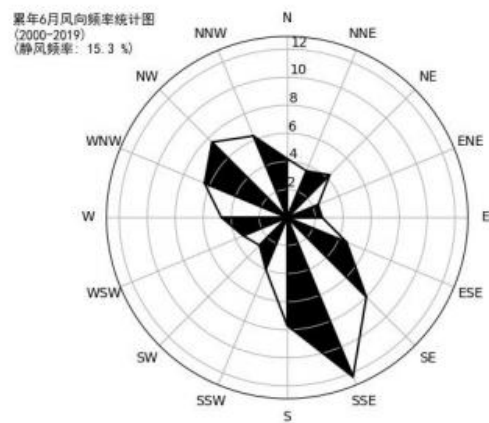
3 月静风 16.0%



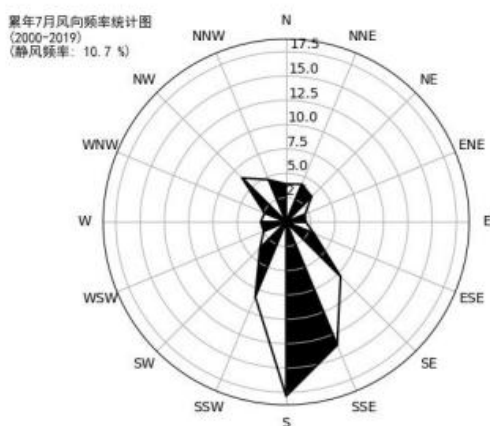
4 月静风 14.6%



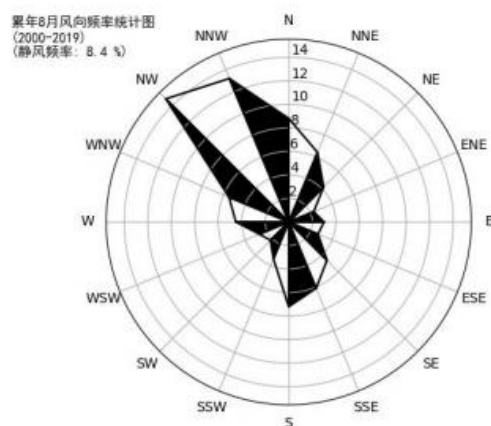
5 月静风 15.5%



6 月静风 15.3%



7 月静风 10.7%



8 月静风 8.4%

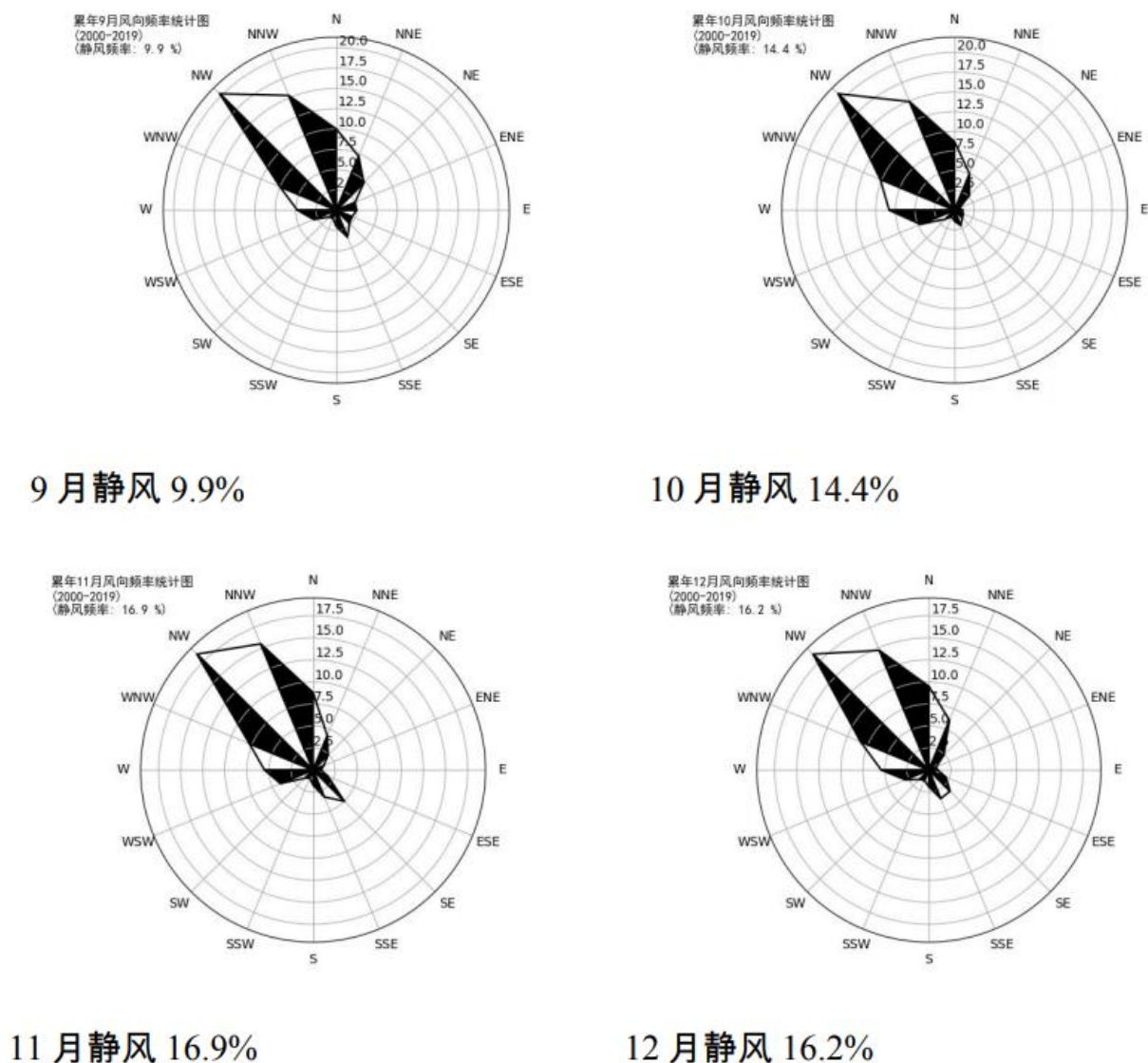


图 4.2-6 赫山月风向玫瑰图

(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析, 赫山气象站风速无明显变化趋势, 2006 年年平均 风速最大 (1.9 米/秒), 2004 年年平均风速最小(1.4 米/秒), 周期为 6-7 年。

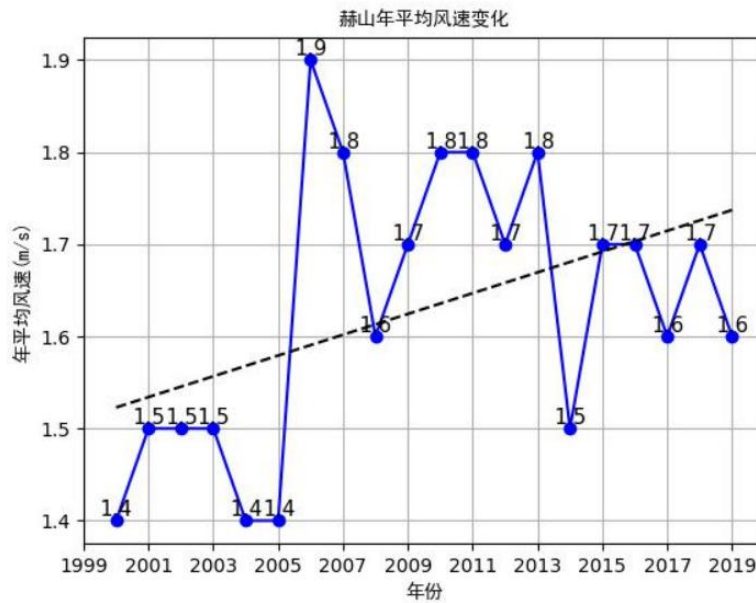


图 4.2-7 赫山(2000-2019)年平均风速(单位: m/s, 虚线为趋势线)

4.2.5.3 气象站温度分析

(1)月平均气温与极端气温

赫山气象站 07 月气温最高(29.8℃), 01 月气温最低(5.2℃), 近 20 第 7 页 年极端最高气温出现在 2013-08-10(41.3℃), 近 20 年极端最低气温出现在 2008-02-03(-5.1℃)。

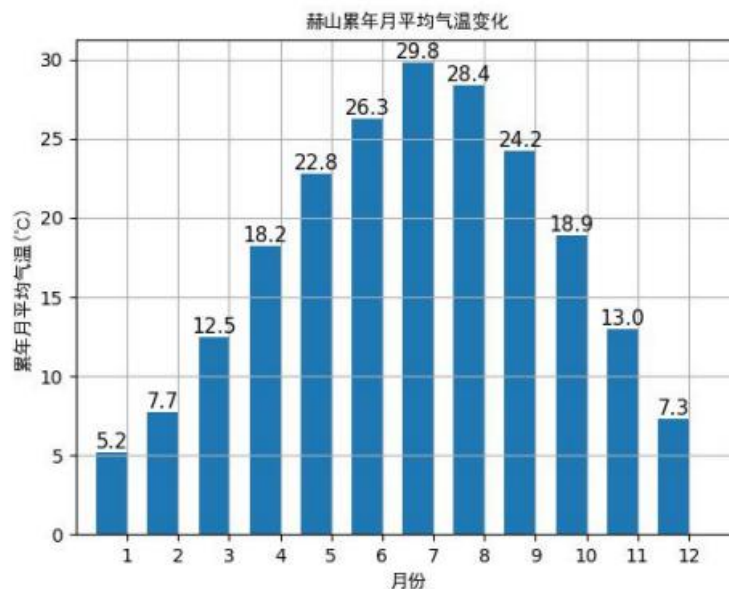


图 4.2-8 赫山月平均气温(单位: °C)

(2)温度年际变化趋势与周期分析

赫山气象站近 20 年气温呈现上升趋势, 每年上升 0.05%, 2013 年年平均气温最

高(18.6℃)，2012 年年平均气温最低(17℃)，无明显周期。

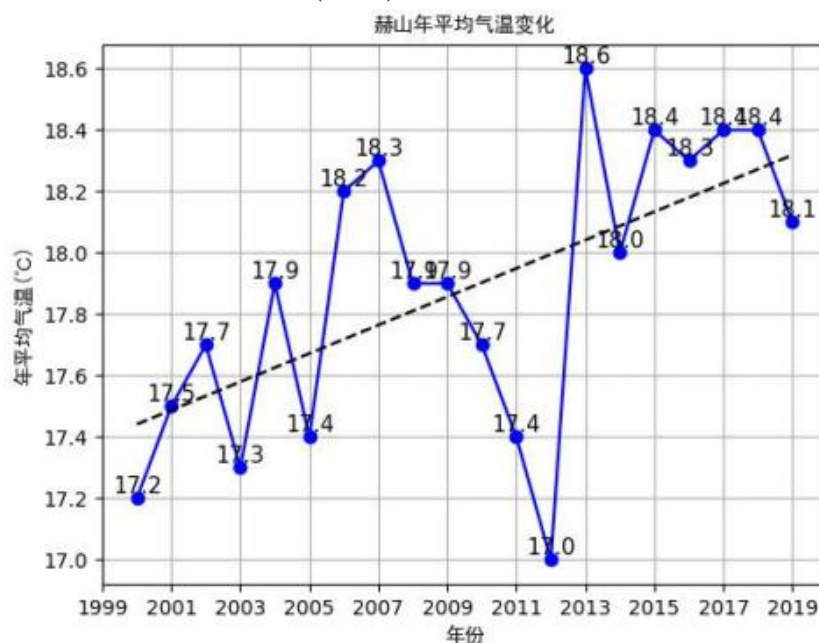


图 4.2-9 赫山(2000-2019)年平均气温(单位：℃，虚线为趋势线)

4.2.5.4 气象站降水分析

(1)月平均降水与极端降水

赫山气象站 06 月降水量最大(197.3 毫米)，12 月降水量最小(58.8 毫米)，近 20 年极端最大日降水出现在 2016-07-04(163.6 毫米)。

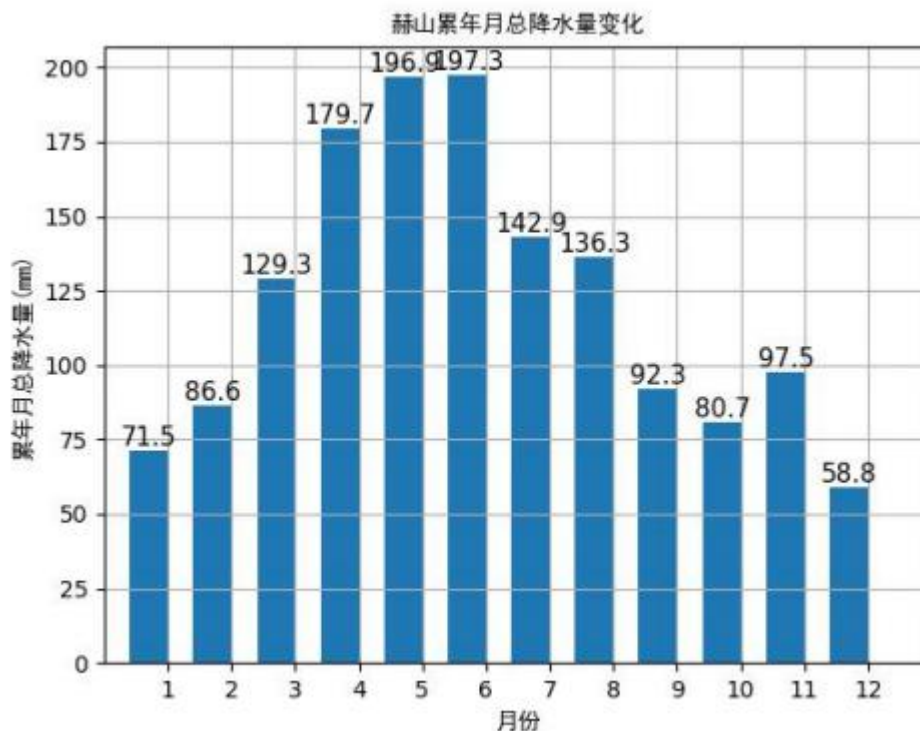


图 4.2-10 赫山月平均降水量(单位：毫米)

(2)降水年际变化趋势与周期分析

赫山气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2002 年年总降水量最大(2239.0 毫米)，2007 年年总降水量最小(1028.1 毫米)，周期为 2-3 年。



图 4.2-11 赫山(2000-2019)年总降水量(单位：毫米，虚线为趋势线)

4.2.5.5 气象站日照分析

(1)月日照时数

赫山气象站 07 月日照最长(224.4 小时)，02 月日照最短(68.2 小时)。

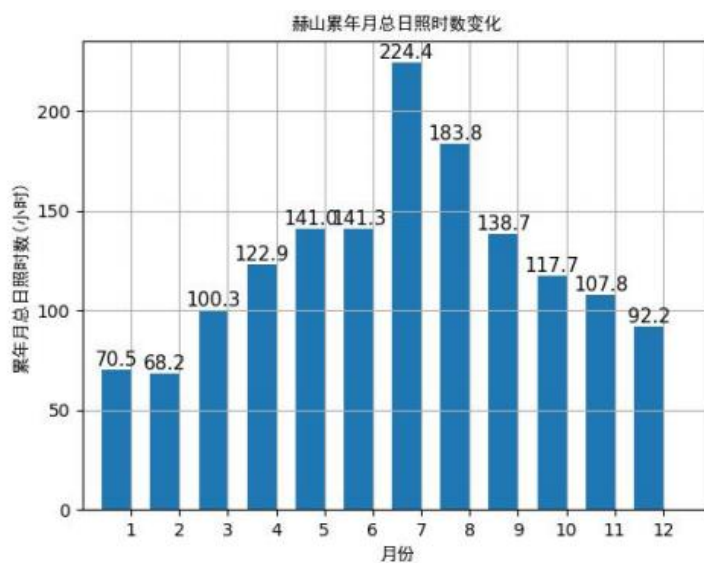


图 4.2-12 赫山月日照时数(单位：小时)

(2)日照时数年际变化趋势与周期分析

赫山气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2013 年年日照时数最长 (1828.7 小时)，2014 年年日照时数最短(1296.0 小时)，周期为 2-3 年。



图 4.2-13 赫山(2000-2019)年日照时长(单位：小时，虚线为趋势线)

4.2.5.6 气象站相对湿度分析

(1)月相对湿度分析

赫山气象站 06 月平均相对湿度最大(78.3%)，07 月平均相对湿度最小 (71.8%)。

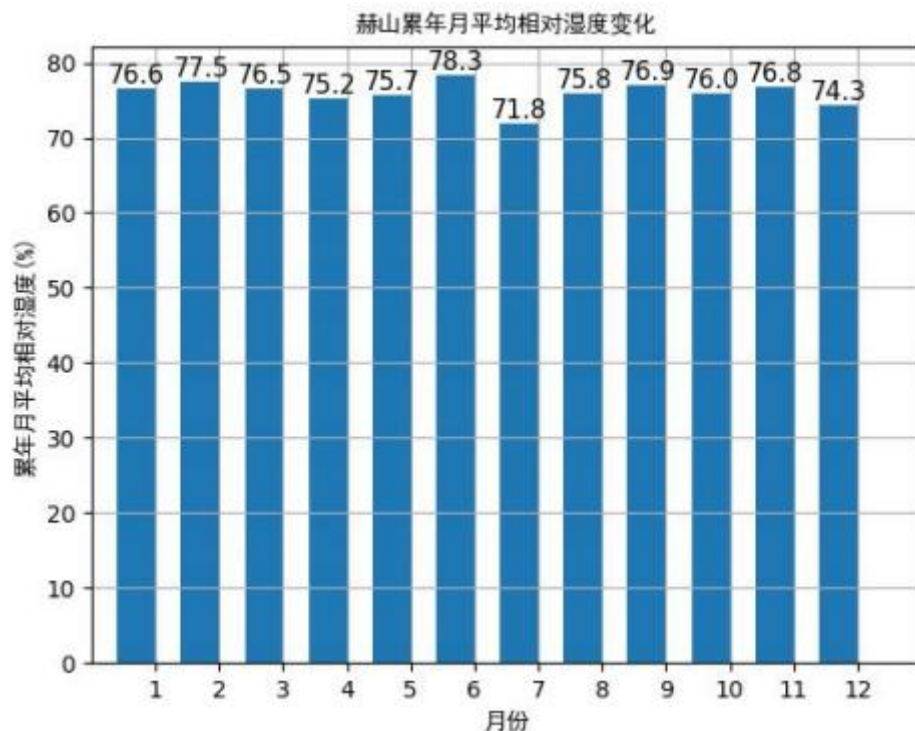


图 4.2-14 赫山月平均相对湿度(纵轴为百分比)

(2)相对湿度年际变化趋势与周期分析

赫山气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2002 年年平均相对湿度最大(81.0%)，2013 年年平均相对湿度最小(65%)，周期为 2-3 年。



图 4.2-15 赫山(2000-2019)年平均相对湿度(纵轴为百分比，虚线为趋势线)

4.3 场地水文地质特征

4.3.1 地下水类型及赋存特征

根据本次水文地质勘察结果、区域水文地质资料、《益阳电厂可行性研究报告》，该区域地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水：

(1) 松散岩类孔隙水

本期场地主要位于资江的IV级阶地之上，由于IV级阶地地形切割较深，卵石层在沟坡中临空出露，区内总体储水条件较差，只在卵石层分布较低的部位才形成小规模储水构造。根据水文地质勘测结果，仅在部分地段见有地下水，含水层岩性主要为含粘性土卵砾石，富水性较差，与下部基岩裂隙水存在水利联系。

(2) 基岩裂隙水

基岩裂隙含水层为二叠系冷家溪群上部全风化、强风化板岩。褐黄、红褐色，大部分矿物已风化呈土状，节理裂隙发育，裂隙面主要为泥质、铁质充填，少量为石英细脉充填，其结合程度较差，岩石较破碎，岩芯呈碎石状、碎块状。

该层基岩裂隙水分布于强风化板岩中的风化裂隙和节理裂隙中，水量贫乏。根据区域水文地质资料和本次水文地质勘察结果：泉流量小于 1L/S。渗透系数为 $5.23 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 1.5 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，平均为 $7.3 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 呈微透水性。

4.3.2 抽(提)水试验

水文地质抽水试验工作目的是求取评价区地下水含水层的水文地质参数，若含水层富水性微弱进行提水试验。本次共进行了 4 组单孔抽(提)水试验，抽(提)水试验点主要集中在电厂区域，抽(提)水试验为水文地质参数选取提供的数据支持。

抽水试验成果见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 评价区单孔抽(提)水试验成果表

序号	井/孔号	含水层岩性	性质	单井出水量 (m ³ /d)	静止水位(m)	降深 (m)	稳定时间(h)	K(m/d)
1	ZK1	强风化板岩	抽水试验	10	17.5	10.2	--	0.07
2	ZK2	强风化板岩	提水试验	3.6	6.3	6.1	--	0.02
3	ZK3	强风化板岩	提水试验	3.0	17.05	5.5	--	0.03
4	ZK4	强风化板岩	抽水试验	60	4.75	19.0	24	0.13



图 4.3-1 抽(提)水试验、渗水实验点分布图

4.3.3包气带

包气带岩性为地表分布的第四系，主要为第四系素填土、粘土。

素填土(Q4al)：灰褐色、灰黑色等色，主要由粘性土组成，局部夹砖渣与强风化岩块，压实程度低，未完成自重固结，稍湿，具高压缩性。

粘土(Q4al)：冲积成因，棕黄色、棕红色等色，含较多石英碎石，切面光滑，高干强度，中等韧性，中压缩性，无摇振反应，湿，硬塑-坚硬状态，水浸泡极易软化和崩解，脱水干裂。

卵石(Q₂^{al})：杂色，稍湿，密实，母岩成分主要为石英岩、石英砂岩等，一般粒径 40~100mm，最大粒径 200mm，充填物以硬塑状黏性土为主，夹粉细砂薄层，分选性较好，颗粒呈亚圆形，级配良好。本期场地内该层主要分布于四级阶地之上，大部不含水。

上述三层在本期场地内为包气带，岩土层内为少量上层滞水，直接受大气降水补给，该类地下水水量小，受降水影响水量变化大。

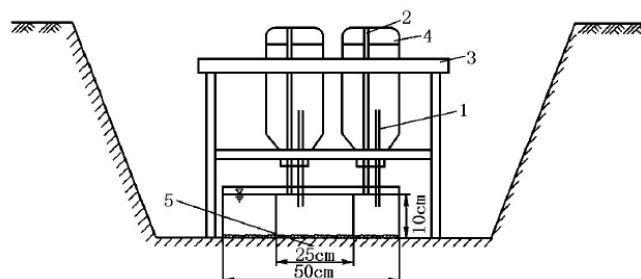
4.3.4渗水试验

通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征,通过试坑注水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为厂址区地下水污染防治措施的设计提供科学依据。

为了查明厂址区包气带渗透性能,本次在厂址区域选取 4 个点进行试坑注水试验，

试验点具体位置参见图 4.3-2。

本次渗水试验采用双环法，在试坑底嵌入两个铁环，外环直径采用 0.5m，内环直径采用 0.25m，环高 20cm。试坑、试环底部应铺设 2cm~3cm 厚的小砾石层。试验时往铁环内注水，用 Mariotte 瓶控制外环和内环的水柱都保持在同一高度(10cm)。



1—出水管:2—进气管:3—瓶架:4—流量瓶:5—试验土层

图 4.3-2 双环法渗水试验示意图

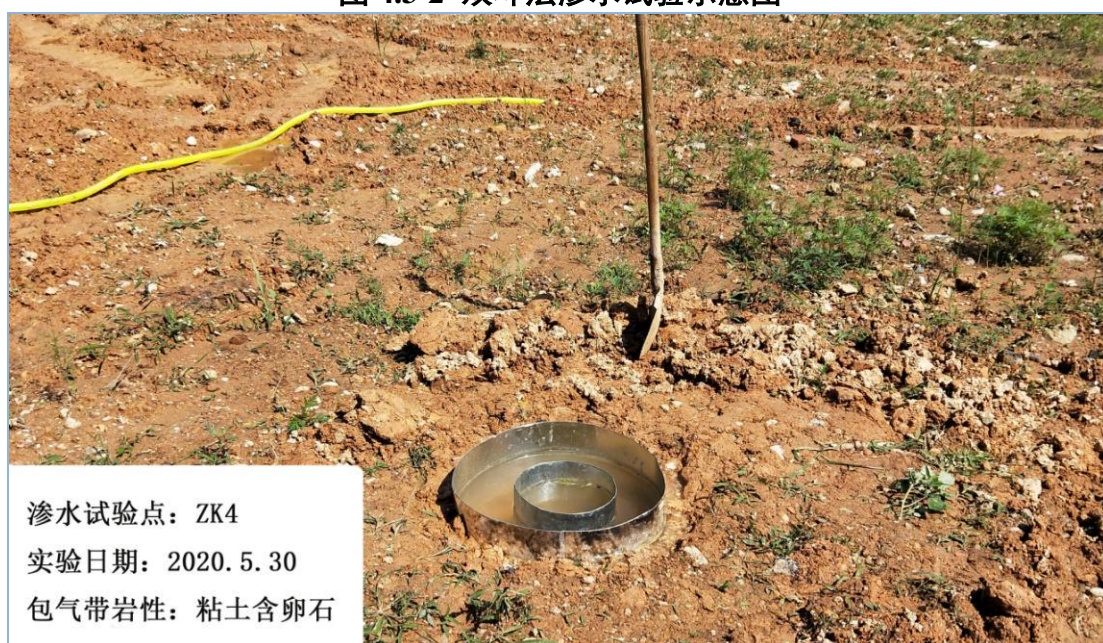


图 4.3-3 现场双环法渗水试验

本次渗水试验在表层土中挖一试坑进行的渗水试验，坑深约 30cm，坑底直径 50cm。坑底铺设 2cm 厚的砂砾石层。试验开始时，控制流量连续均匀，并保持坑中水层厚(H)为常数值(如 10cm)。当注入的水量达到稳定并延续 2-3 小时，试验即可结束。

$$K=Qz/F/(H+z+0.5H_a)$$

式中: Q—稳定入渗流量, cm^3/min ; F 为试坑的渗水面积, cm^2 ;

H_a —毛细压力水头, cm。

H—试坑中水层高度;

z—试验结束时渗入的深度。

渗水试验结果见表 4.2-3。

表 4.3-2 评价区渗水试验成果表

点号	内环面积(cm ²)	岩性	稳定渗入流量(L/min)	试坑中水层高度(cm)	毛细压力水头(cm)	入渗深度(cm)	垂向渗透系数
ZK1	490.6	充填粘性土卵石	0.073	10	80	62	8.23×10^{-5} cm/s
ZK2		粘土含卵石	0.006	10	80	21	3.62×10^{-6} cm/s
ZK3		充填粘性土卵石	0.054	10	80	48	5.39×10^{-5} cm/s
ZK4		粘土含卵石	0.004	10	80	18	2.15×10^{-6} cm/s

按照本次勘测工作调查结果，本期项目场地内包气带厚度为一般大于 10m，仅在低洼地带较薄约 1.21~3.0m 之间，包气带岩性以填土、粘土、含粘性土卵石为主，根据渗透试验结果，该场地包气带垂向渗透系数最大为 0.071m/d(8.23×10^{-5} cm/s)，对照“天然包气带防污性能分级参照表”可知，场地内的包气带防污性能属“中”。

4.3.5 隔水层

场地内隔水层主要为中风化板岩，灰绿色，节理裂隙和风化裂隙较发育，呈闭合状，裂隙面粗糙主要为铁泥质浸染，少量为石英细脉充填，其结合程度一般，岩芯大多呈柱状、块状，少量碎块状，锤击声较脆，手不可折断，水浸泡不具软化，岩质较硬。为该区域隔水底板。

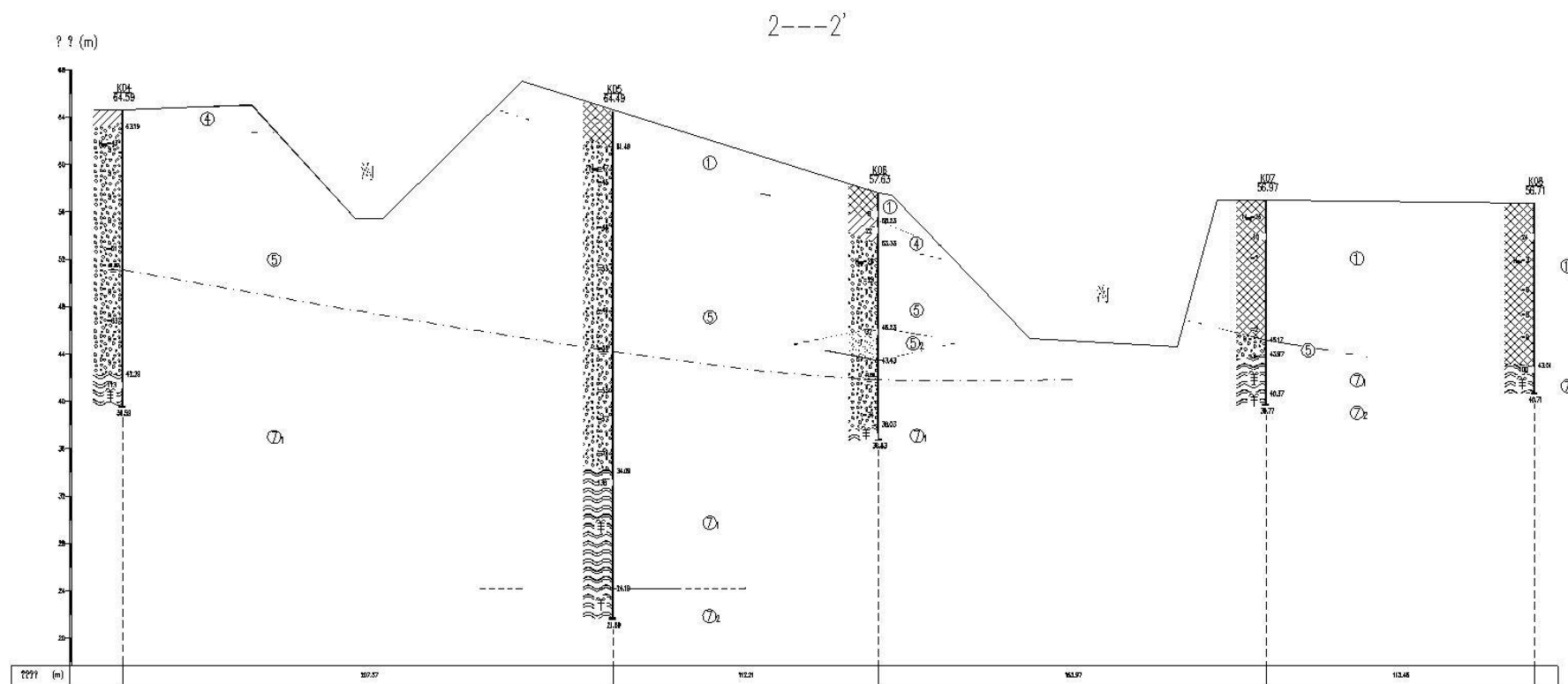


图 4.3-4 厂区工程地质剖面(西南向东北)

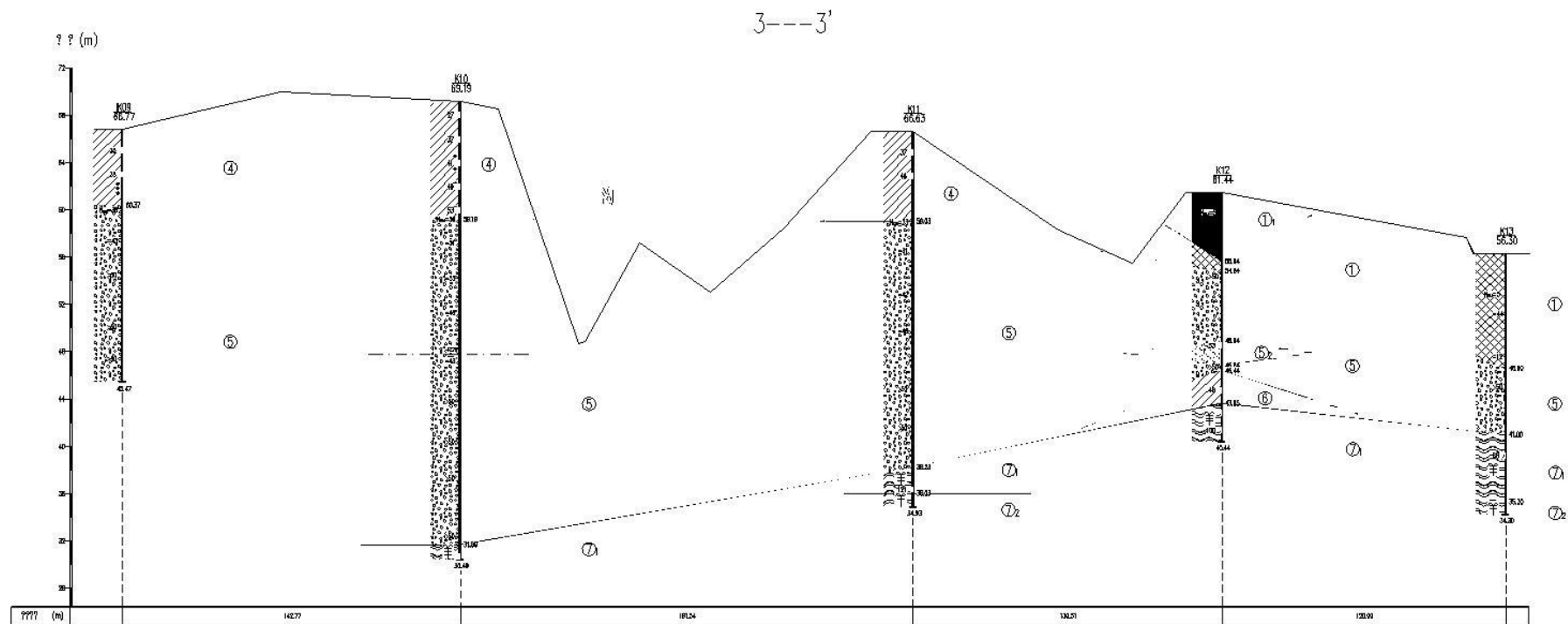


图 4.3-5 厂区工程地质剖面(西南向东北)

4.4 环境空气质量现状

4.4.1 污染源调查

评价范围内无与本评价项目排放污染物有关的其他在建项目和已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。

4.4.2 项目所在区域达标判断

根据益阳市生态环境局网站公告，2019年益阳市常规监测因子PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃年均浓度见表4.4-1。由表可见，区域大气环境常规因子中SO₂、NO₂年平均浓度、CO 24小时平均浓度(第95百分位数)、O₃日最大8小时平均浓度(第90百分位数)满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值，PM_{2.5}、PM₁₀年平均浓度不达标。因此，益阳市环境空气质量属不达标区。

表4.4-1 2019年益阳市环境空气达标判断

污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率/%	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	54	35	154	不达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	72	70	103	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	23	40	57.5	达标
CO	24小时平均浓度第95百分位数	1600	4000	40	达标
O ₃	日最大8小时平均浓度第90百分位数	151	160	94.4	达标

4.4.2 环境空气质量现状

4.4.2.1 长期监测数据统计

2019年益阳市环境空气长期监测结果统计见表4.4-2。由表可见，区域SO₂、NO₂ 24小时平均浓度第98百分位数满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值，PM_{2.5}、PM₁₀ 24小时平均浓度第95百分位数超标。

表4.4-2 2019年益阳市环境空气长期监测结果统计

污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率/%	达标情况
PM _{2.5}	24小时平均浓度第95百分位数	126	75	168	不达标
PM ₁₀	24小时平均浓度第95百分位数	153	150	102	不达标
SO ₂	24小时平均浓度第98百分位数	14	150	9.3	达标
NO ₂	24小时平均浓度第98百分位数	53	80	66.3	达标

4.4.2.2 补充监测

本项目环境空气质量补充监测委托湖南中诚环境监测技术有限公司进行。

(1) 监测点布设

本次环评共布设 3 个监测点, 监测布点情况见表 4.4-3, 监测点布置情况见图 4.4-1。

表 4.4-3 环境空气现状监测布点情况

序号	测点名称	位置(相对三期烟囱)	功能	监测项目
1	厂址	—	—	NH ₃ 、Hg、TSP
2	新安村	SE, 3km	居民点	NH ₃ 、Hg
3	下风向厂界(煤场)	—	—	TSP

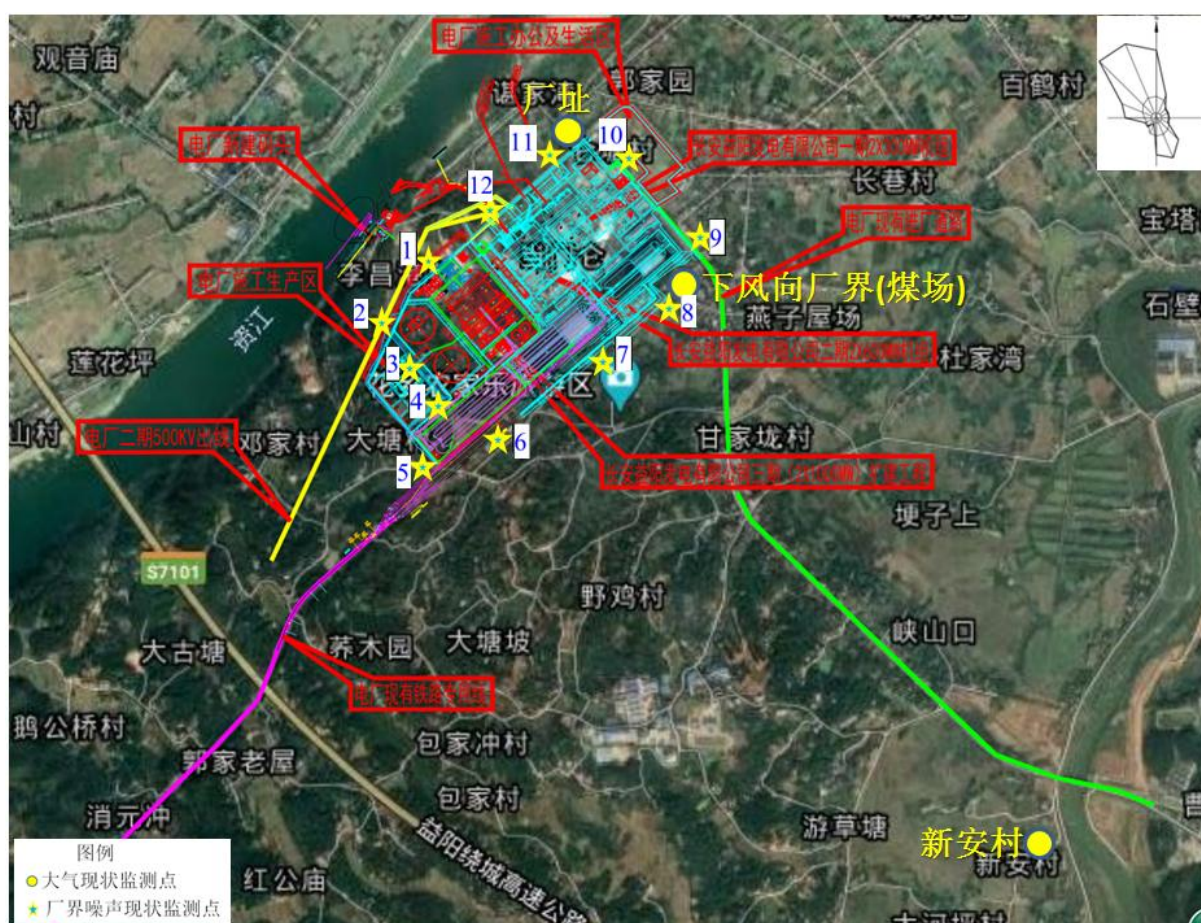


图 4.4-1 大气现状监测及厂界噪声现状监测布点图

(2) 监测项目

监测项目为 NH₃: 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度

Hg、TSP: 24 小时平均浓度

(3) 监测时间

本项目在 2020 年 7 月 22 日~7 月 28 日进行了大气环境现状监测, 共监测 7 天。

(4)监测结果

现状监测数据结果见表 4.4-4。

NH₃ 小时浓度最大值为 92μg/m³，占标率 46%。NH₃、汞日均浓度最大值分别为 87μg/m³、2.74×10⁻²μg/m³。TSP 日均浓度最大值为 180μg/m³，占二级标准的 60%。**错误！链接无效。**

表 4.4-4 污染物浓度监测数据及结果分析表

污染物		浓度范围(μg/m ³)	最大占标率(%)	超标率(%)
NH ₃	小时浓度	44~92	46	——
	日均浓度	44~87	——	——
Hg	日均浓度	~2.74×10 ⁻²	——	——
TSP	日均浓度	151~180	60	——

4.5 地表水质量现状

厂址北面距离资江 300m，本次评价收集了 2019 年厂址上游新桥河、龙山港两个断面的地表水例行监测资料。由表可见，除新桥河断面 3 月、4 月、7 月粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准限值外，其余监测指标均满足III类标准限值要求。

表 4.5-1 地表水例行监测结果

新桥河断面													
采样时间	2019-01-10	2019-02-11	2019-03-05	2019-04-03	2019-05-10	2019-06-10	2019-07-08	2019-08-08	2019-09-03	2019-10-09	2019-11-08	2019-12-04	III类标准
pH	7.68	7.72	7.63	7.60	7.66	7.69	7.67	7.82	7.65	7.55	7.64	7.93	6~9
溶解氧	11.50	10.43	9.60	9.17	7.60	7.53	7.37	6.90	7.60	8.17	7.70	9.23	≥5
高锰酸盐指数	1.9	1.6	1.6	1.5	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.8	1.9	1.9	≤6
化学需氧量	14	12	12	11	15	12	12	14	10	13	13	12	≤20
五日生化需氧量	2.2	2.2	2.0	2.1	2.3	2.1	2.1	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	≤4
氨氮	0.18	0.18	0.39	0.31	0.12	0.32	0.20	0.06	0.18	0.06	0.06	0.06	≤1.0
总磷	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07	0.07	≤0.2
铜	0.00200	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1.0
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
氟化物	0.209	0.214	0.223	0.223	0.228	0.187	0.161	0.149	0.182	0.186	0.179	0.171	≤1.0
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
砷	0.0023	0.0019	0.0021	0.0006	0.0010	0.0012	0.0017	0.0016	0.0015	0.0024	0.0017	0.0018	≤0.05
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
铅	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.2
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.5
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
硫化物	0.071	0.072	0.074	0.079	0.072	0.079	0.072	0.056	0.034	0.045	0.051	0.046	≤0.5
粪大肠菌群	7182	6317	13608	11036	2737	7357	22604	2017	5636	7745	6057	3554	≤10000

表 4.5-1 地表水例行监测结果(续)

龙山港断面													
采样时间	2019-01-04	2019-02-11	2019-03-04	2019-04-01	2019-05-06	2019-06-04	2019-07-01	2019-08-07	2019-09-02	2019-10-08	2019-11-04	2019-12-02	III类标准
pH	7.76	7.70	7.69	7.49	7.66	7.76	7.83	7.86	7.62	7.65	7.63	7.70	6~9
溶解氧	11.60	10.30	9.40	9.23	7.77	6.50	6.63	7.43	7.43	8.30	8.00	9.10	≥5
高锰酸盐指数	1.5	1.8	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	2.3	1.8	1.7	1.6	≤6
化学需氧量	11	14	11	12	14	17	18	10	11	12	11	12	≤20
五日生化需氧量	2.1	2.3	2.0	2.2	2.3	2.4	2.3	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	≤4
氨氮	0.34	0.31	0.51	0.25	0.31	0.47	0.13	0.06	0.07	0.06	0.18	0.06	≤1.0
总磷	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	≤0.2
铜	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.00133	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1.0
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
氟化物	0.194	0.199	0.212	0.207	0.204	0.181	0.155	0.158	0.163	0.190	0.178	0.162	≤1.0
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
砷	0.0026	0.0011	0.0013	0.0012	0.0013	0.0016	0.0031	0.0021	0.0018	0.0023	0.0019	0.0020	≤0.05
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
铅	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.00700	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.2
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.5
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
硫化物	0.045	0.045	0.041	0.049	0.047	0.053	0.051	0.080	0.037	0.041	0.044	0.037	≤0.5
粪大肠菌群	5636	5723	7624	9086	7624	8544	7624	6949	8544	7262	8435	7036	≤10000

4.6 声环境质量现状

本项目声环境质量现状监测委托湖南中诚环境监测技术有限公司进行。

(1) 监测点布设

厂界噪声监测点：厂界周围共布设 12 个监测点，见图 4.4-1 和表 4.6-1。

环境噪声监测点：厂界 200m 范围内共布设 5 个监测点，见图 2.4-4。

铁路噪声：根据铁路扩建路径和三期工程占地位置，共布置 3 个监测点，见图 4.6-1。

表 4.6-1 噪声监测布点

测点名称	位置
厂界噪声监测布点	
1、2、11、12	北厂界
3、4、5	西厂界
6、7、8	南厂界
9、10	东厂界
环境噪声监测布点	
13	厂址南侧最近敏感点
14	厂址东侧最近敏感点
15	厂址东北侧最近敏感点
16	厂址西北侧最近敏感点
17	厂址西侧最近敏感点
铁路噪声	
18	距铁路最近的居民房屋 (扩建铁路线外侧约 20 米, 现有铁路线外侧约 30 米)
19	扩建铁路线外侧 30 米
20	扩建铁路线外侧 50 米

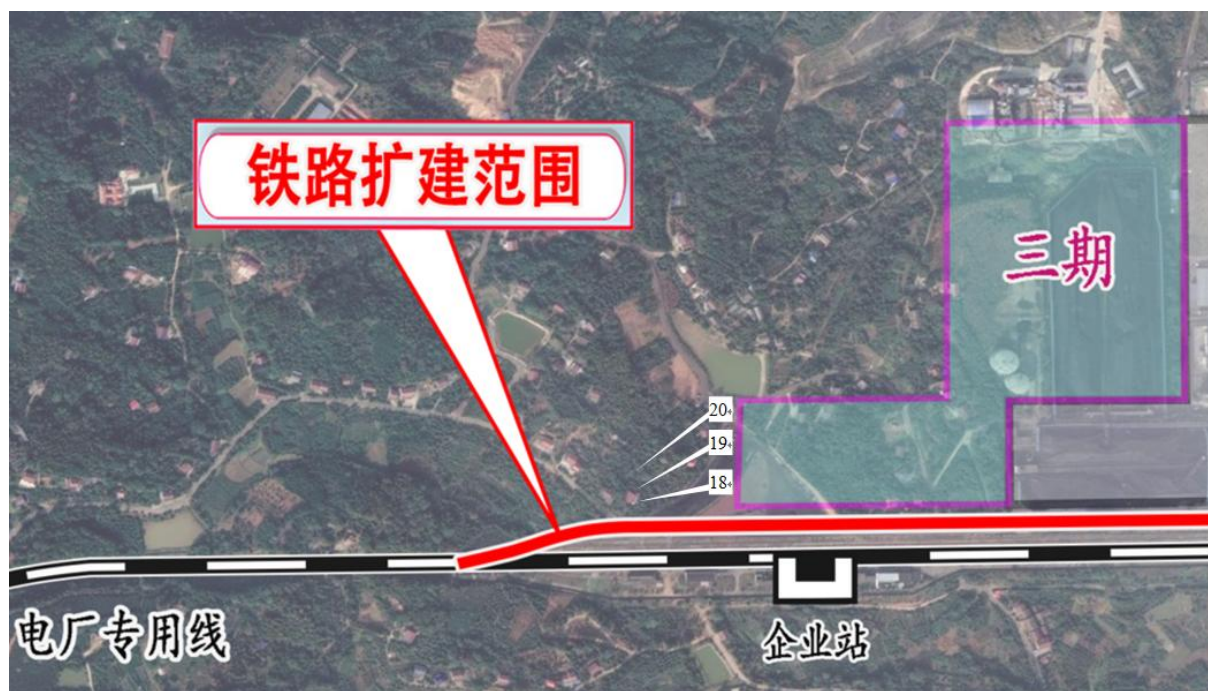


图 4.6-1 铁路噪声监测布点图

(2) 监测时间及频率

监测时间为 2020 年 7 月 26 日。

按相关要求测量，分昼间、夜间分别进行，测 1 天。

(3) 监测结果

噪声现状监测结果见表 4.6-2。

各厂界测点昼间噪声值范围在 43.9dB(A)~57.7 dB(A)之间，夜间噪声值范围在 41.7 dB(A)~53.2 dB(A)之间，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准限值(昼间 65 dB(A)、夜间 55 dB(A))要求。环境噪声昼间噪声值范围在 48.2dB(A)~50.8dB(A)之间，夜间噪声值范围在 45.9dB(A)~47.4dB(A)之间，均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准限值(昼间 65 dB(A)、夜间 55 dB(A))要求。铁路专用线 30m 处噪声符合《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90) 修改方案限值(昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A))要求，铁路专用线 30m 外噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准限值(昼间 65 dB(A)、夜间 55 dB(A))要求。

表 4.6-2 噪声监测结果 单位: dB(A)

测点编号		昼间(Leq)		夜间(Leq)	
厂界 噪声	1	57.7	标准值: 65	52.0	标准值: 55
	2	51.6		48.2	
	3	47.2		45.7	

	4	45.5		44.0	
	5	46.7		44.4	
	6	43.9		41.7	
	7	49.9		44.6	
	8	49.2		44.9	
	9	48		46.6	
	10	52.5		50.3	
	11	57.2		52.9	
	12	57.7		53.2	
环境 噪声	13	48.2	标准值: 65	45.9	标准值: 55
	14	48.6		46.3	
	15	48.5		47.4	
	16	50.5		46.6	
	17	50.8		46.8	
铁路 噪声	18	58.8	标准值: 70	57.7	标准值: 70
	19	55.9		57.2	
	20	51.9	标准值: 65	54.5	标准值: 55

4.7 地下水环境质量现状

(1) 监测因子

根据项目特点和可能对地下水的影响,本次选定的监测因子主要为: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、耗氧量、氨氮(以 N 计)、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)氟化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯等。

(2) 监测点布设

为较全面反映评价区地下水环境质量,在项目厂区及灰场周边地下水流向的上、下游、侧向布置了 10 个监测点,布置位置如图 4.7-1。地下水监测点及相对位置见表 4.7-1。

表 4.7-1 地下水水质监测点位一览表

监测点	取水层位	井的用途	监测井深	取样地点
			m	
ZK1	基岩裂隙水含水层	水文地质勘察	35	生活污水、化学废水处理设施下游
ZK2	基岩裂隙水含水层	水文地质勘察	35	一、二期场地北侧
ZK4	基岩裂隙水含水层	水文地质勘察	35	渣场下游

SY01	浅层含水层	饮用	12	厂区上游
SY02	浅层含水层	饮用	10	厂区侧下游
SY03	浅层含水层	饮用	10	厂区下游
SY04	浅层含水层	饮用	10	厂区侧向
SY05	浅层含水层	饮用	10	灰坝下游
SY06	浅层含水层	饮用	10	灰坝下游
SY07	浅层含水层	饮用	10	灰坝下游



图 4.7-1 地下水水质现状监测孔分布图(厂区)



图 4.7-2 地下水水质现状监测孔分布图(灰场)

(3)监测结果

本次地下水环境质量现状水质检测由谱尼测试股份有限公司检测。地下水水质现状监测结果见表 4.7-2。

表 4.7-2 水质监测结果(2020 年 5 月)

序号	项目	标准值	SY01	SY02	SY03	SY04	SY05	SY06	SY07	ZK01	ZK02	ZK03	ZK04
1	pH	6.5-8.5	6.32	6.68	6.47	6.74	6.62	6.66	6.38	6.62	6.81	6.12	6.74
2	总硬度(mg/L)	≤450	47.2	140	129	51.3	40.2	22.6	28.7	44.4	36.6	136	156
3	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	90	226	215	110	88	37	56	141	57	253	249
4	高锰酸盐指数	≤3.0	0.48	0.38	0.56	0.52	0.6	0.28	0.48	0.83	0.64	1.64	0.76
5	硫酸盐(mg/L)	≤250	4.28	42	33.8	16.1	6.61	6.44	6.41	2.92	5.39	140	109
6	氯化物(mg/L)	≤250	8.83	15.4	18.8	14.7	11.9	2	28.7	47.4	1.05	9.19	15.3
7	硝酸盐(mg/L)	≤20	9.94	5.31	4.79	3.88	4.67	0.41	1.86	1.38	0.41	0.15	0.73
8	亚硝酸盐 mg/L	≤1	L	L	0.003	L	L	L	0.002	L	L	L	L
9	锰(Mn)(mg/L)	≤0.1	0.161	0.0023	0.0106	0.0047	0.134	0.0081	0.0089	0.384	0.0661	16.2	0.784
10	铜(Cu)(mg/L)	≤1.0	L	L	L	L	L	0.014	L	L	L	L	L
11	锌(Zn)(mg/L)	≤1.0	0.027	L	L	L	0.025	0.067	L	0.014	0.005	0.057	0.072
12	铁(mg/L)	≤0.3	0.0114	0.0093	0.0385	L	0.0448	L	0.0335	0.0807	L	3.57	0.296
13	铝(mg/L)	≤0.2	0.153	L	L	0.013	0.048	L	0.045	0.029	0.036	L	0.327
14	挥发性酚(mg/L)	≤0.002	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
15	阴离子合成洗涤剂(mg/L)	≤0.3	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
16	氨氮(mg/L)	≤0.5	L	L	L	L	L	L	L	0.18	0.12	0.63	0.13
17	硫化物(mg/L)	≤0.02	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
18	氟化物(mg/L)	≤1.0	0.15	0.04	0.04	0.03	0.04	L	0.03	L	0.05	0.05	0.06

序号	项目	标准值	SY01	SY02	SY03	SY04	SY05	SY06	SY07	ZK01	ZK02	ZK03	ZK04
19	氰化物(mg/L)	≤0.05	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
20	汞(Hg)(mg/L)	≤0.001	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
21	砷(As)(mg/L)	≤0.01	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.0019
22	硒(Se)(mg/L)	≤0.01	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
23	镉(Cd)(mg/L)	≤0.005	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.0002	0.0005
24	铬(六价)(mg/L)	≤0.05	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
25	铅(Pb)(mg/L)	≤0.01	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
26	总大肠菌群(个/L)	≤3.0	未检出	未检出	未检出	23	未检出	未检出	23	<2	<2	<2	<2
27	细菌总数(个/mL)	≤100	71	44	3	760	41	42	950	430	1300	93	96
28	碘化物(mg/L)	≤0.08	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
29	钠(mg/L)	≤200	4.46	9.61	9.88	7.98	8.05	1.9	1.6	18	0.905	5.09	6.3
30	三氯甲烷(μg/L)	≤60	0.2	0.18	0.21	0.22	0.2	0.19	0.2	2.53	L	0.74	L
31	四氯化碳(μg/L)	≤2.0	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
32	苯((μg/L)	≤10	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
33	甲苯(μg/L)	≤700	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

注：“L”表示浓度未达到检出限。

(4)地下水环境质量现状评价

由厂区和灰场区域水质现状监测结果可知，电厂及灰场区域地下水整体较好，10个监测点位的 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、耗氧量、氨氮(以 N 计)、硫化物、钠、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)氟化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯皆满足地下水Ⅲ类水水质标准。根据水质现状监测结果，超标项目主要有锰、总大肠菌群、细菌总数，仅一个点位地下水铝略微超标，其中锰离子超标点位为 SY01、SY05、ZK01、ZK04，锰离子含量为 0.134~0.784mg/L(标准值为 0.1mg/L)，超标倍数为 0.34~6.84 倍；总大肠菌群超标点位为 SY04、SY07，总大肠菌群个数皆为 23 个(标准值为 3 CFU/100mL)；细菌总数超标点位为 SY04、SY07、ZK01、ZK04，细菌总数分别为 760 个/mL，950 个/mL，430 个/mL，1300 个/mL(标准值为 100CFU/mL)。

根据电厂运行相关资料，电厂在运行过程中的主要特征污染物为 SS、COD_{Cr}、pH、重金属(镉、汞、砷、铬)。

通过查找资料在该地区内较普遍存在锰超标和地下水呈弱酸性的现象，主要是由水文地质条件造成的。锰富集规律：在孔隙水区，主要与还原环境和介质中的含锰量有关。冲湖积含水层和其上覆的粘性土都含有较丰富的锰质成分，同时含水层普遍具有二元结构，大气降水垂直渗入补给较弱，缺氧并富含有机质，形成还原环境，是 Eh 值降低，介质中有较稳定的高价锰氧化合物，还原成低价的锰的易溶盐并离解出大量的 M^{2+} ，使地下水中的 M^{2+} 含量增高，从而形成较高的背景值。

部分监测井的细菌总数和大肠杆菌超标的原因因为取样井地下水位埋藏较浅，生活垃圾随意堆放，且井口为非封闭状态，主要是受人类生活的影响而造成的。

表 4.7-3 地下水水质分析结果(2020 年 5 月)

序号	项目	SY01	SY02	SY03	SY04	SY05	SY06	SY07	ZK01	ZK02	ZK04
1	pH	6.32	6.68	6.47	6.74	6.62	6.66	6.38	6.62	6.81	6.74
2	总硬度(mg/L)	0.105	0.311	0.287	0.114	0.089	0.050	0.064	0.099	0.081	0.347
3	溶解性总固体(mg/L)	0.090	0.226	0.215	0.110	0.088	0.037	0.056	0.141	0.057	0.249
4	高锰酸盐指数	0.160	0.127	0.187	0.173	0.200	0.093	0.160	0.277	0.213	0.253
5	硫酸盐(mg/L)	0.017	0.168	0.135	0.064	0.026	0.026	0.026	0.012	0.022	0.436
6	氯化物(mg/L)	0.035	0.062	0.075	0.059	0.048	0.008	0.115	0.190	0.004	0.061
7	硝酸盐(mg/L)	0.497	0.266	0.240	0.194	0.234	0.021	0.093	0.069	0.021	0.037
8	亚硝酸盐 mg/L)	未	未	0.003	未	未	未	0.002	未	未	未
9	锰(Mn)(mg/L)	1.61	0.02	0.11	0.05	1.34	0.08	0.09	3.84	0.66	7.84
10	铜(Cu)(mg/L)	未	未	未	未	未	0.01	未	未	未	未
11	锌(Zn)(mg/L)	0.03	未	未	未	0.03	0.07	未	0.01	0.01	0.07
12	铁(mg/L)	0.04	0.03	0.13	未	0.15	未	0.11	0.27	未	0.99
13	铝(mg/L)	0.77	未	未	0.07	0.24	未	0.23	0.15	0.18	1.64
14	挥发性酚(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
15	阴离子合成洗涤剂(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
16	氨氮(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	0.36	0.24	0.26
17	硫化物(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未

18	氟化物(mg/L)	0.15	0.04	0.04	0.03	0.04	未	0.03	未	0.05	0.06
19	氰化物(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
20	汞(Hg)(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
21	砷(As)(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	0.19
22	硒(Se)(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
23	镉(Cd)(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	0.10
24	铬(六价)(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
25	铅(Pb)(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
26	总大肠菌群(个/L)	未	未	未	7.67	未	未	7.67	未	未	未
27	细菌总数(个/mL)	0.71	0.44	0.03	7.60	0.41	0.42	9.50	4.30	13.00	0.96
28	碘化物(mg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
29	钠(mg/L)	0.02	0.05	0.05	0.04	0.04	0.01	0.01	0.09	0.00	0.03
30	三氯甲烷(μg/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	未	未
31	四氯化碳(μg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
32	苯((μg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
33	甲苯(μg/L)	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未

表 4.7-4 评价区地下水水质监测结果统计表

序号	项目	最大	最小	平均值	检出率	统计点位	超标点位	超标率
1	pH	6.81	6.32	6.604	100%	10	0	-
2	总硬度(mg/L)	156	22.6	69.6	100%	10	0	0
3	溶解性总固体(mg/L)	249	37	126.9	100%	10	0	0
4	高锰酸盐指数	0.83	0.28	0.553	100%	10	0	0
5	硫酸盐(mg/L)	109	2.92	23.295	100%	10	0	0
6	氯化物(mg/L)	47.4	1.05	16.408	100%	10	0	0
7	硝酸盐(mg/L)	9.94	0.41	3.338	100%	10	0	0
8	亚硝酸盐 mg/L	0.003	0.002	0.003	20%	10	0	0
9	锰(Mn)(mg/L)	0.784	0.0023	0.156	100%	10	4	40%
10	铜(Cu)(mg/L)	0.014	0.014	0.014	10%	10	0	0
11	锌(Zn)(mg/L)	0.072	0.005	0.035	60%	10	0	0
12	铁(mg/L)	0.296	0.0093	0.073	70%	10	0	0
13	铝(mg/L)	0.327	0.013	0.093	70%	10	1	10%
14	挥发性酚(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
15	阴离子合成洗涤剂(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
16	氨氮(mg/L)	0.18	0.12	0.143	30%	10	0	0
17	硫化物(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
18	氟化物(mg/L)	0.15	0.03	0.055	80%	10	0	0
19	氰化物(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
20	汞(Hg)(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
21	砷(As)(mg/L)	0.0019	0.0019	0.002	10%	10	0	0
22	硒(Se)(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
23	镉(Cd)(mg/L)	0.0005	0.0005	0.0005	10%	10	0	0
24	铬(六价)(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
25	铅(Pb)(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
26	总大肠菌群(个/L)	23	-	-	20%	10	2	20%
27	细菌总数(个/mL)	1300	3	373.7	100%	10	4	40%
28	碘化物(mg/L)	-	-	-	0	10	0	0
29	钠(mg/L)	18	0.905	6.869	100%	10	0	0
30	三氯甲烷(μg/L)	2.53	0.18	0.491	80%	10	0	0
31	四氯化碳(μg/L)	-	-	-	0	10	0	0
32	苯(μg/L)	-	-	-	0	10	0	0
33	甲苯(μg/L)	-	-	-	0	10	0	0

4.8 土壤环境质量现状

(1) 监测因子

《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表 1 中基本项目(45 项): pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

(2) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)布点要求, 建设项目土壤环境现状监测应根据建设项目的影响类型、影响途径, 有针对性地开展监测工作, 了解或掌握调查评价范围内土壤环境现状。建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表 4.8-1 要求。

表 4.8-1 现状监测布点类型与数量要求

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5 个表层样点 ^a	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点 ^b , 2 个表层样点	4 个表层样点
二级	生态影响型	3 个表层样点	4 个表层样点
	污染影响型	3 个柱状样点, 1 个表层样点	2 个表层样点
三级	生态影响型	1 个表层样点	2 个表层样点
	污染影响型	3 个表层样点	—
注: “-”表示无现状监测布点类型与数量的要求。			
^a 表层样应在 0~0.2m 取样。			
^b 柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样, 3m 以下每 3m 取 1 个样, 可根据基础埋深、土体构型适当调整。			

本次勘测(2020 年 4 月~5 月)在厂区及灰场区域共布设了 13 个土壤监测点位, 其中厂区及灰场范围内 7 个土壤柱状样, 厂区及灰场外侧布设 6 个表层样, 共采集 32 份土壤样品, 具体见表 4.8-2~4.8-3。可能受大气污染影响的监测点布设原则为多年主导方向的上游、下游和侧向, 就近布置于厂区附近; 可能受废水泄露影响的监测点布置于废水设施的下游, 在保证安全的情况下就近布设。

表 4.8-2 厂区土壤环境质量现状监测点

点位序号	点位类型	取样深度	取样点位位置	监测因子	用地属性
ZK1	柱状样	0.0~0.3, 1.0~1.2, 2.0~2.2, 3.0	生活污水、化学废水处理设施下游	45 项	工业用地
ZK2	柱状样	0.0~0.3, 1.0~1.2, 2.0	一二期场地内北侧	特征因子	
ZK3	柱状样	0.0~0.3, 1.0~1.2 2.0~2.2, 3.0	三期化学水处理设施下游	特征因子	
TR01	柱状样	0.0~0.3, 1.0~1.2 2.0~2.2, 3.0	酸碱罐及废水池	特征因子	
TR02	柱状样	0.0~0.3, 1.0~1.2 2.0~2.2, 3.0	油罐区	45 项	

表 4.8-3 灰场土壤环境质量现状监测点

点位序号	点位类型	取样深度	检测因子	用地属性
ZK4	表层样	0.0~0.2	特征因子	厂区外围林地
TR03	表层样	0.0~0.2		厂区外围林地
TR04	表层样	0.0~0.2		厂区外围林地
TR05	表层样	0.0~0.2		厂区外围耕地
TR06	表层样	0.0~0.2		厂区外围耕地
TR07	表层样	0.0~0.2		灰场上游林地
TR09	柱状样	0.0~0.3, 1.0~1.2, 2.0		灰坝边缘
TR10	柱状样	0.0~0.3, 1.0~1.2, 2.0		灰坝边缘



图 4.8-1 厂区及周边土壤监测点平面布置图



图 4.8-2 灰场及周边土壤监测点平面布置图

(3)监测结果

本次土壤环境质量现状检测由谱尼测试股份有限公司进行。土壤现状监测结果见表 4.8-4~表 4.8-6。

表 4.8-4 厂区及灰场外围表层样土壤检测结果

序号	项目	标准值	TR03	TR04	TR05	TR06	TR07
1	pH	-	5.26	4.42	5.45	4.86	4.11
2	砷(mg/kg)	≤40	14.6	24.4	13.5	10.6	24.6
3	镉(mg/kg)	≤0.3	0.2	0.077	0.29	0.29	0.093
4	铬(mg/kg)	≤150	60	68	24	53	93
5	铜(mg/kg)	≤50	24	26	23	28	40
6	铅(mg/kg)	≤70	32	19	26	36	21
7	汞(mg/kg)	≤1.3	0.106	0.141	0.193	0.166	0.182
8	镍(mg/kg)	≤60	23	20	20	23	20
9	锌(mg/kg)	≤200	57	49	57	69	46

表 4.8-5 厂区及灰场范围土壤柱状样(重金属)检测结果表(mg/kg)

序号	项目	标准值	ZK2-0.1	ZK2-1.0	ZK2-2.0	ZK2-3.0	ZK3-0.1	ZK3-1.0	ZK3-2.0	ZK3-3.0	ZK4-0.1	TR01-0.1	TR01-1.0	TR01-2.0	TR01-3.0	TR09-0.1	TR09-1.0	TR09-2.0	TR10-0.1	TR10-1.0	TR10-2.0
1	pH		6.82	4.81	5.48	7.41	4.66	6.58	7.28	7.17	7.8	5.2	7.25	5.35	4.8	4.7	4.93	5.26	5.27	5.49	5.43
2	砷, mg/kg	≤60	19.8	28.1	13.8	13.8	28	36.4	17.6	14	55	20.1	16.8	24.8	28.5	10.3	10.2	10.5	29	23.6	19.6
3	镉, mg/kg	≤65	0.19	0.059	0.046	0.054	0.068	0.19	0.27	0.11	0.17	0.14	0.051	0.053	0.048	0.05	0.057	0.057	0.11	0.16	0.17
4	六价 铬, mg/kg	≤5.7	L	0.41	0.22	L	0.6	L	0.44	0.3	0.33	L	L	0.41	0.45	0.44	L	0.41	L	L	L
5	铜, mg/kg	≤18000	35	40	27	32	31	37	40	40	47	29	82	52	49	28	33	30	33	34	27
6	铅, mg/kg	≤800	29	24	13	12	21	27	24	24	29	15	17	21	23	18	18	13	26	28	27
7	汞, mg/kg	≤38	0.122	0.1	0.048	0.02	0.078	0.147	0.146	0.096	0.06	0.095	0.081	0.116	0.113	0.03	0.027	0.037	0.101	0.168	0.144
8	镍, mg/kg	≤900	33	24	11	20	22	23	24	21	66	27	16	25	26	17	17	18	21	22	21

表 4.8-6 厂区内柱状土壤(全分析)检测结果表(mg/kg)

序号	污染物名称	标准值 第二类 用地	ZK01- 0.1	ZK01- 1.0	ZK01- 2.0	ZK01- 3.0	TR02- 0.1	TR02- 1.0	TR02- 2.0	TR02- 3.0
1	pH		6.39	5.95	5.24	6.02	7.54	7.66	5.57	5.44
2	砷	60	15.8	26.1	24.8	14.7	27.5	43.5	22.9	25.9
3	镉	65	0.23	0.076	0.11	0.1	0.12	0.06	0.038	0.04
4	六价铬	5.7	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
5	铜	18000	28	40	38	36	35	32	29	29
6	铅	800	26	27	30	58	17	18	18	15
7	汞	38	0.09	0.042	0.909	0.093	0.064	0.087	0.09	0.124
8	镍	900	30	23	21	14	26	19	27	26
9	四氯化碳	2.8	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
10	氯仿	0.9	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
11	氯甲烷	37	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
12	1,1-二氯乙烷	9	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
13	1,2-二氯乙烷	5	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
14	1,1-二氯乙烯	66	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
15	顺-1,2-二氯乙烯	596	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
16	反-1,2-二氯乙烯	54	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
17	二氯甲烷	616	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
18	1,2-二氯丙烷	5	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
19	1,1,1,2-四氯乙烷	10	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
20	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
21	四氯乙烯	53	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
22	1,1,1-三氯乙烷	840	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
24	三氯乙烷	2.8	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
25	1,2,3-三氯丙烷	0.5	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
26	苯	4	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0019
27	氯乙烯	0.43	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0010
28	氯苯	270	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
29	1,2-二氯苯	560	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
30	1,4-二氯苯	20	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
31	乙苯	28	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
32	苯乙烯	1290	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
33	甲苯	1200	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
34	间二甲苯+对二甲苯	570	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
35	邻二甲苯	640	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
36	硝基苯	76	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

37	苯胺	260	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
38	2-氯酚	2256	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
39	苯并[a]蒽	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
40	苯并[a]芘	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
41	苯并[b]荧蒽	15	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
42	苯并[k]荧蒽	151	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
43	蒽	1293	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
44	二苯[a,h]蒽	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
45	茚并[1,2,3-cd]芘	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
46	萘	70	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

(4)土壤环境质量现状评价

电厂及灰场范围内 8 个监测点位 27 个土壤样品重金属指标均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值,挥发性有机物和半挥发性有机物未检出,厂区及灰场范围无超标。

厂区及灰场外围林地及农用地 5 个监测点位的 5 个土壤样品各指标均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的筛选值,无超标。

表 4.8-7 土壤环境质量检测结果统计表

序号	检测项目	最大值	最小值	平均值	标准偏差	样品数(个)	检出数(个)	检出率(%)	超标率(%)
	pH	7.8	4.11	5.78	—	32	32	100	0
1	砷	55	10.2	26.5	1.8	32	32	100	0
2	镉	0.29	0.038	0.13	0.05	32	32	100	0
3	铬(六价)	0.6	0.22	0.18	—	27	10	31.3	0
4	铜	82	23	35	8.47	32	32	100	0
5	铅	58	12	27	7.88	32	32	100	0
6	汞	0.909	0.02	0.15	0.0026	32	32	100	0
7	镍	66	11	24	6.99	32	32	100	0
挥发性有机物(mg/kg)									
8	四氯化碳	ND	ND	—	—	8	0	0	0
9	氯仿	ND	ND	—	—	8	0	0	0
10	氯甲烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
16	二氯甲烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
20	四氯乙烯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
23	三氯乙烯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	—	—	8	0	0	0
25	氯乙烯	ND	ND	—	—	8	0	0	0

序号	检测项目	最大值	最小值	平均值	标准偏差	样品数(个)	检出数(个)	检出率(%)	超标率(%)
26	苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
27	氯苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
28	1,2-二氯苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
29	1,4-二氯苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
30	乙苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
31	苯乙烯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
32	甲苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
34	邻二甲苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
半挥发性有机物(mg/kg)									
35	硝基苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
36	苯胺	ND	ND	—	—	8	0	0	0
37	2-氯酚	ND	ND	—	—	8	0	0	0
38	苯并[a]蒽	ND	ND	—	—	8	0	0	0
39	苯并[a]芘	ND	ND	—	—	8	0	0	0
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	—	—	8	0	0	0
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	—	—	8	0	0	0
42	蒽	ND	ND	—	—	8	0	0	0
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	—	—	8	0	0	0
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	—	—	8	0	0	0
45	苯	ND	ND	—	—	8	0	0	0
注：“ND”表示小于检出限。									

4.9 生态环境质量现状

该区域属亚热带季风气候，四季分明，春季多雨，秋季晴朗干旱，常年多雾，为各种动植物的生长繁殖提供了适宜的环境。

植物中乔木类有马尾松、杉木、小叶砾、苦楮、石砾、栲树、樟树、喜树、梧桐、枣、榕叶冬青、樱桃、珍珠莲等，灌木类有问荆、金樱子、盐肤木、山胡桃、水竹、篾竹、油茶、鸡婆柳、胡枝子、黄栀子、野鸦椿等。

动物中有斑鸠、野鸡等鸟类，还有蛇、野兔、野鼠等。

本项目区域山丘植物属中亚热带常绿阔叶、针叶林带，树木有松、杉、樟、杨、柳等，山体植被覆盖较好。未发现珍稀动植物。区内农作物主要有水稻和油菜等。

5、环境影响预测及评价

5.1 大气环境影响预测及评价

5.1.1 预测模型选取结果及选取依据

根据气象资料分析,赫山气象站评价基准年(2019年)风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为8h,不超过72h,且近20年(2000~2019年)全年静风(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$)频率为14.2%,不超过35%。本项目距离资江300m,厂址处资江宽度约400m,非大型水体(海或湖),不考虑熏烟。本项目属于点源建设项目,连续排放源,评价范围 $16\text{km}\times 16\text{km}$,小于50km。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,预测软件采用EIApro2018。

本项目排放量设计煤种 $\text{SO}_2+\text{NO}_x=1527\text{t/a}>500\text{t/a}$,需进行 $\text{PM}_{2.5}$ 的二次污染预测。本次预测中 $\text{PM}_{2.5}$ 的贡献值考虑了一次 $\text{PM}_{2.5}$ 和二次 $\text{PM}_{2.5}$ 之和。一次 $\text{PM}_{2.5}$ 源强按照 PM_{10} 的50%考虑,二次 $\text{PM}_{2.5}$ 的计算采用模型推荐的系数法。 SO_2 前体物转化比率取0.58, NO_2 前体物转化比率取0.44。按照下列公式计算二次 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献浓度。

$$C_{\text{二次PM}_{2.5}}=0.58C_{\text{SO}_2}+0.44C_{\text{NO}_2}$$

式中: $C_{\text{二次PM}_{2.5}}$ —二次质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C_{SO_2} 、 C_{NO_2} — SO_2 、 NO_2 预测质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

5.1.2 气象数据

(1)地面气象数据

地面气象数据来源于环境保护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。数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局,云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量。为保证模型所需输入数据的连续性,对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段,采用线性差值方式予以补充。

表 5.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
赫山气象站	57674	一般站	9800	-2000	10000	46.3	2019	风速、风向、气温、云量等

(2)高空气象资料

高空模型数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国 usgs 数据。模式采用美国国家环境预报中心(NCEP)的再分析数据作为模型输入场及边界场。

表 5.1-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
9800	-2000	10000	2019	气压、离地高度、干球温度	WRF 模拟，模式采用美国国家环境预报中心(NCEP)的再分析数据作为模型输入场及边界场

5.1.3 地形数据

数据来源：ftp://xftp.jrc.it/pub/srtmV4/arcasci/srtm_59_07.zip 下载文件

数据时间：2020-9-11 14:57

数据格式：DEM

数据范围：经度 112.2396°~112.5129°，纬度 28.4613°~28.6896°

数据分辨率：90m

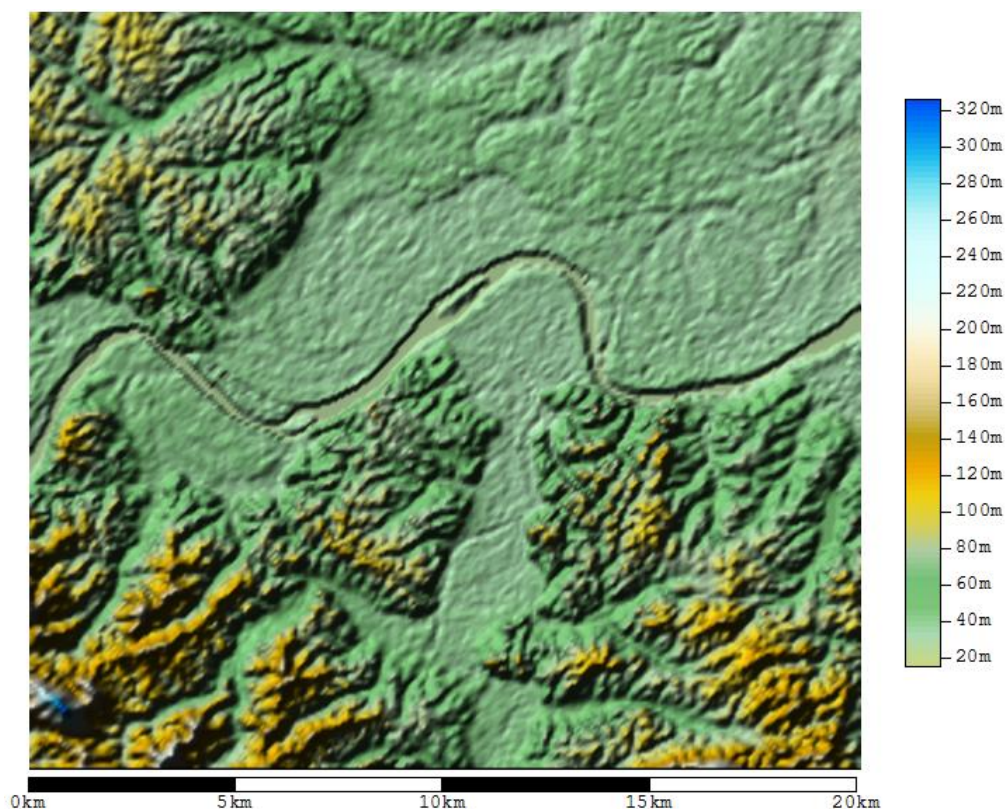


图 5.1-1 区域地形示意图

5.1.4 模型主要参数设置

(1)预测气象及预测网格

评价区域为 1 个扇区，地表类型：城市；地表湿度：潮湿；城市地表类型选取：城镇外围。具体数据见表 5.1-3。

预测范围:X 方向[m][-8000, 8000], Y 方向[m][-8000, 8000]。距离本项目烟囱 5000m 范围内设置步长为 100m 的网格，其余设置步长为 250m 的网格。

表 5.1-3 评价区地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.35	0.5	0.4
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	0.4
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	0.4
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	0.4

(2)相关参数说明

不考虑建筑物下洗。不考虑颗粒物的干湿沉降。计算 NO_2 长期浓度浓度时，考虑 NO_2 的化学反应，烟道内 $\text{NO}/\text{NO}_2=9:1$ 。

5.1.5 预测内容和评价要求

项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，最大浓度占标率。

项目正常排放条件下，叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

项目非正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

预测和评价要求见表 5.1-4。

表 5.1-4 预测内容和评价要求

序号	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
1	新增污染源(本项目)	正常排放	SO_2 、 NO_2 小时平均质量浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源(本项目)	正常排放	SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、日平均质量浓度 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞年平均质量浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，1 小时平均质量浓度的达标情况

3	新增污染源(本项目)	非正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
---	------------	-------	--	---------

5.1.6 预测结果

5.1.6.1 小时平均浓度预测结果

本项目小时贡献平均质量浓度预测结果见表 5.1-5~5.1-6。正常工况下,环境空气保护目标 SO₂、NO₂ 小时平均质量浓度最大值分别为 21.108μg/m³、25.274μg/m³,占二级标准 4.22%和 12.64%,出现在 2019 年 2 月 12 日 09 时的毛家山村(即厂址以西 1.4km)。

正常工况下,评价区内 SO₂、NO₂ 小时平均质量浓度最大值分别为 21.285μg/m³、25.486μg/m³,占二级标准的 4.26%、12.74%,出现时间为 2019 年 2 月 12 日 09 时,出现地点坐标(-1900, -100)(即厂址以西 1.9km)。对应的小时平均质量浓度分布图见图 5.1-2~图 5.1-3。

因此,本项目小时贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

表 5.1-5 本项目 SO₂ 小时贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	仑塘村	12.584	19093008	2.52	达标
2	仙峰岭村	7.51	19101908	1.5	达标
3	黄泥湖村	13.259	19021112	2.65	达标
4	永乐村	10.95	19021110	2.19	达标
5	新安村	13.111	19021911	2.62	达标
6	大和坪村	13.751	19121611	2.75	达标
7	田庄湾村	9.748	19021114	1.95	达标
8	爱屋湾村	14.05	19021209	2.81	达标
9	毛家山村	21.108	19021209	4.22	达标
10	鹅公桥村	11.176	19021210	2.24	达标
11	车前巷村	5.842	19072107	1.17	达标
12	长茅仑村	6.265	19020512	1.25	达标
13	左家仑村	7.711	19122914	1.54	达标
14	迎风桥镇	6.601	19021113	1.32	达标
15	邹家桥村	5.8	19050408	1.16	达标
16	牛角仑村	6.797	19050408	1.36	达标
17	先锋桥村	8.564	19021113	1.71	达标
18	紫薇村	5.044	19060907	1.01	达标
19	黄箭村	5.625	19060907	1.13	达标
20	凤形山村	5.379	19060907	1.08	达标
21	联盟社区	5.242	19060907	1.05	达标
22	南丰村	5.821	19021110	1.16	达标

23	白鹿铺村	7.302	19021112	1.46	达标
24	黄溪桥村	9.509	19021112	1.9	达标
25	新桥河镇	10.41	19021209	2.08	达标
26	新桥山村	11.634	19021209	2.33	达标
27	凤凰坝村	14.445	19021209	2.89	达标
28	人和桥村	9.781	19021209	1.96	达标
29	川门湾村	11.538	19021209	2.31	达标
30	道关山村	9.273	19121512	1.85	达标
31	花果山村	6.3	19012713	1.26	达标
32	株木潭村	9.446	19013014	1.89	达标
33	石高桥村	7.576	19013014	1.52	达标
34	谢林港村	9.322	19013013	1.86	达标
35	谢林港镇	10.11	19013013	2.02	达标
36	清溪村	11.861	19121611	2.37	达标
37	石桥村	9.65	19021109	1.93	达标
38	楠木塘村	8.954	19021109	1.79	达标
39	接城堤村	9.555	19011615	1.91	达标
40	杨树村	8.423	19011615	1.68	达标
41	五里堆村	9.816	19021110	1.96	达标
42	白马山社区	6.336	19021110	1.27	达标
43	马良社区	6.978	19121509	1.4	达标
44	资阳区	10.305	19121509	2.06	达标
45	龙山港社区	12.632	19121610	2.53	达标
46	红星社区	10.428	19121610	2.09	达标
47	会龙山街道	13.028	19121610	2.61	达标
48	会龙山社区	11.612	19121610	2.32	达标
49	金银山社区	11.262	19121909	2.25	达标
50	益阳市	7.601	19121508	1.52	达标
51	梓山湖社区	9.561	19121508	1.91	达标
52	第六中学	10.018	19121509	2	达标
53	美术职业学院	11.046	19121610	2.21	达标
54	海棠中学	7.382	19011611	1.48	达标
55	迎宾小学	9.309	19121508	1.86	达标
56	人民医院	9.542	19121509	1.91	达标
57	中医医院	8.56	19121509	1.71	达标
58	第五人民医院	9.846	19121610	1.97	达标
59	第四人民医院	8.211	19121610	1.64	达标
60	康雅医院	9.733	19121909	1.95	达标
61	网格	21.285	19021209	4.26	达标

表 5.1-6 本项目 NO₂ 小时贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	仑塘村	15.067	19093008	7.53	达标
2	仙蜂岭村	8.992	19101908	4.5	达标
3	黄泥湖村	15.875	19021112	7.94	达标
4	永乐村	13.111	19021110	6.56	达标
5	新安村	15.699	19021911	7.85	达标

6	大和坪村	16.465	19121611	8.23	达标
7	田庄湾村	11.672	19021114	5.84	达标
8	爱屋湾村	16.823	19021209	8.41	达标
9	毛家山村	25.274	19021209	12.64	达标
10	鹅公桥村	13.381	19021210	6.69	达标
11	车前巷村	6.995	19072107	3.5	达标
12	长茅仑村	7.501	19020512	3.75	达标
13	左家仑村	9.233	19122914	4.62	达标
14	迎风桥镇	7.904	19021113	3.95	达标
15	邹家桥村	6.945	19050408	3.47	达标
16	牛角仑村	8.138	19050408	4.07	达标
17	先锋桥村	10.254	19021113	5.13	达标
18	紫薇村	6.04	19060907	3.02	达标
19	黄箭村	6.736	19060907	3.37	达标
20	凤形山村	6.441	19060907	3.22	达标
21	联盟社区	6.277	19060907	3.14	达标
22	南丰村	6.97	19021110	3.48	达标
23	白鹿铺村	8.743	19021112	4.37	达标
24	黄溪桥村	11.386	19021112	5.69	达标
25	新桥河镇	12.465	19021209	6.23	达标
26	新桥山村	13.93	19021209	6.96	达标
27	凤凰坝村	17.295	19021209	8.65	达标
28	人和桥村	11.711	19021209	5.86	达标
29	川门湾村	13.814	19021209	6.91	达标
30	道关山村	11.103	19121512	5.55	达标
31	花果山村	7.543	19012713	3.77	达标
32	株木潭村	11.31	19013014	5.66	达标
33	石高桥村	9.072	19013014	4.54	达标
34	谢林港村	11.161	19013013	5.58	达标
35	谢林港镇	12.105	19013013	6.05	达标
36	清溪村	14.202	19121611	7.1	达标
37	石桥村	11.554	19021109	5.78	达标
38	楠木塘村	10.72	19021109	5.36	达标
39	接城堤村	11.441	19011615	5.72	达标
40	杨树村	10.085	19011615	5.04	达标
41	五里堆村	11.753	19021110	5.88	达标
42	白马山社区	7.586	19021110	3.79	达标
43	马良社区	8.355	19121509	4.18	达标
44	资阳区	12.339	19121509	6.17	达标
45	龙山港社区	15.125	19121610	7.56	达标
46	红星社区	12.486	19121610	6.24	达标
47	会龙山街道	15.598	19121610	7.8	达标
48	会龙山社区	13.903	19121610	6.95	达标
49	金银山社区	13.485	19121909	6.74	达标
50	益阳市	9.1	19121508	4.55	达标
51	梓山湖社区	11.447	19121508	5.72	达标

52	第六中学	11.994	19121509	6	达标
53	美术职业学院	13.226	19121610	6.61	达标
54	海棠中学	8.839	19011611	4.42	达标
55	迎宾小学	11.146	19121508	5.57	达标
56	人民医院	11.425	19121509	5.71	达标
57	中医医院	10.249	19121509	5.12	达标
58	第五人民医院	11.79	19121610	5.89	达标
59	第四人民医院	9.831	19121610	4.92	达标
60	康雅医院	11.654	19121909	5.83	达标
61	网格	25.486	19021209	12.74	达标

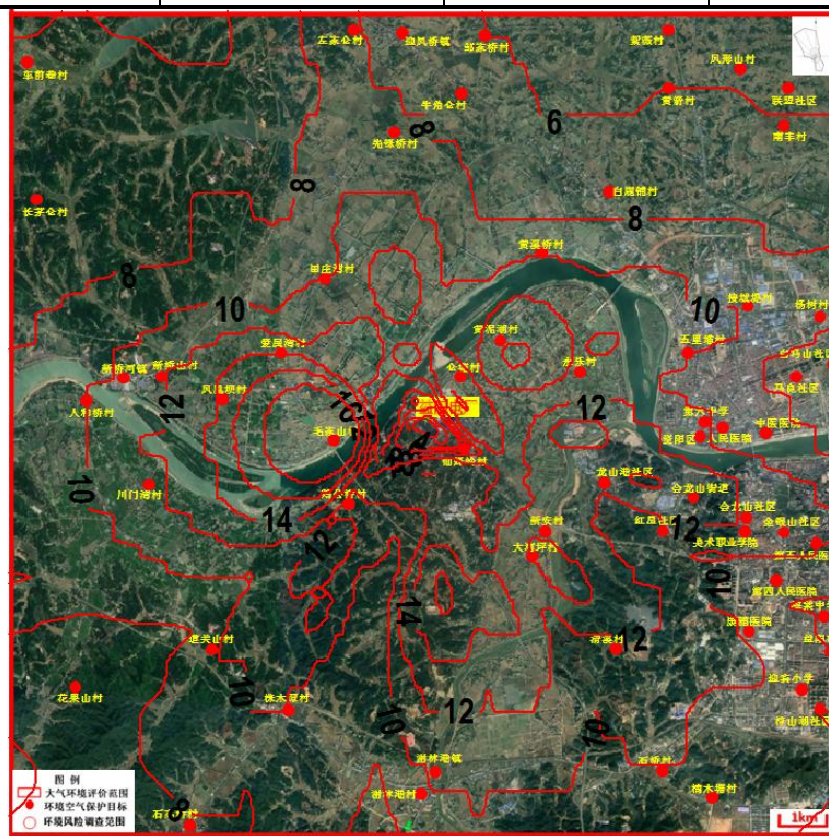


图 5.1-2 SO₂ 小时平均质量浓度(μg/m³)分布图

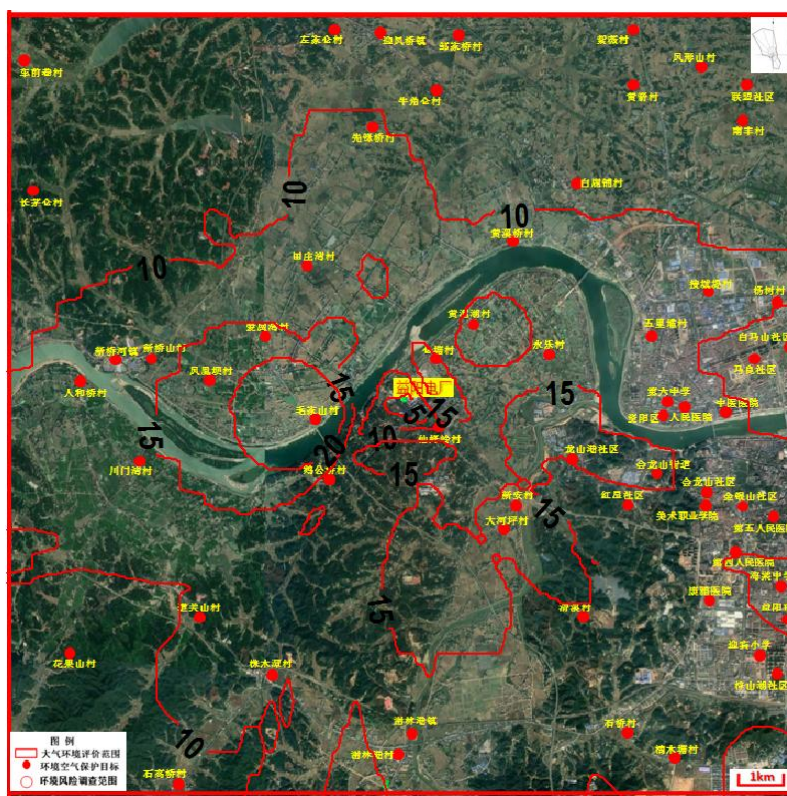


图 5.1-3 NO₂ 小时平均质量浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)分布图

5.1.6.2 日平均浓度预测结果

本项目日贡献平均质量浓度预测结果见表 5.1-7~5.1-10。正常工况下, 环境空气保护目标 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 日平均质量浓度最大值分别为 2.646μg/m³、2.709μg/m³、9.772μg/m³、4.921μg/m³, 占二级标准的 1.76%、3.39%、6.51%、6.56%, 出现时间分别为 2019 年 2 月 19 日、2019 年 2 月 19 日、2019 年 9 月 14 日, 2019 年 9 月 14 日, 出现地点分别为清溪村(即厂址东南 5.1km)、清溪村(即厂址东南 5.1km)、仙蜂岭村(即厂址以南 140m)、仙蜂岭村(即厂址以南 140m)。

正常工况下, 评价区内 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 日平均质量浓度最大值分别为 $2.756\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.775\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $22.122\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $11.061\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占二级标准的 1.84%、3.47%、14.75%、14.75%, 出现时间分别为 2019 年 2 月 19 日、2019 年 2 月 19 日、2019 年 9 月 14 日、2019 年 9 月 14 日, 出现地点坐标分别为 (2800, -3700)(即厂址东南 4.6km)、(2900, -3800)(即厂址东南 4.8km)、(300, -200)(即厂界内)、(300, -200)(即厂界内)。保证率日平均质量浓度分布图见图 5.1-4~图 5.1-7。

因此，本项目日贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

表 5.1-7 本项目 SO₂ 日贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	仑塘村	1.54	190724	1.03	达标
2	仙峰岭村	1.351	190911	0.9	达标
3	黄泥湖村	1.118	190704	0.75	达标
4	永乐村	1.25	190211	0.83	达标
5	新安村	2.142	190219	1.43	达标
6	大和坪村	2.556	190219	1.7	达标
7	田庄湾村	1.461	190619	0.97	达标
8	爱屋湾村	1.137	190619	0.76	达标
9	毛家山村	1.692	190802	1.13	达标
10	鹅公桥村	1.377	190731	0.92	达标
11	车前巷村	0.971	190525	0.65	达标
12	长茅仑村	0.887	190205	0.59	达标
13	左家仑村	0.749	190620	0.5	达标
14	迎风桥镇	0.683	190705	0.46	达标
15	邹家桥村	0.71	190601	0.47	达标
16	牛角仑村	0.789	190601	0.53	达标
17	先锋桥村	0.914	190620	0.61	达标
18	紫薇村	0.655	190704	0.44	达标
19	黄箭村	0.693	190704	0.46	达标
20	凤形山村	0.615	190704	0.41	达标
21	联盟社区	0.572	190704	0.38	达标
22	南丰村	0.568	190704	0.38	达标
23	白鹿铺村	0.839	190704	0.56	达标
24	黄溪桥村	1.014	190704	0.68	达标
25	新桥河镇	1.007	190103	0.67	达标
26	新桥山村	1.071	190103	0.71	达标
27	凤凰坝村	1.216	190103	0.81	达标
28	人和桥村	0.95	190103	0.63	达标
29	川门湾村	0.991	190329	0.66	达标
30	道关山村	0.764	191210	0.51	达标
31	花果山村	0.596	190505	0.4	达标
32	株木潭村	0.77	191210	0.51	达标
33	石高桥村	0.641	190201	0.43	达标
34	谢林港村	1.729	190130	1.15	达标
35	谢林港镇	1.883	190130	1.26	达标
36	清溪村	2.646	190219	1.76	达标
37	石桥村	2.28	190219	1.52	达标
38	楠木塘村	2.17	190219	1.45	达标
39	接城堤村	0.823	190211	0.55	达标
40	杨树村	0.718	190617	0.48	达标
41	五里堆村	0.998	190211	0.67	达标
42	白马山社区	0.772	190617	0.51	达标
43	马良社区	0.794	190617	0.53	达标

44	资阳区	0.923	191221	0.62	达标
45	龙山港社区	1.445	191120	0.96	达标
46	红星社区	1.61	191120	1.07	达标
47	会龙山街道	1.421	191120	0.95	达标
48	会龙山社区	1.374	191120	0.92	达标
49	金银山社区	2.012	190219	1.34	达标
50	益阳市	1.649	190215	1.1	达标
51	梓山湖社区	1.742	190215	1.16	达标
52	第六中学	0.862	190517	0.57	达标
53	美术职业学院	1.443	191120	0.96	达标
54	海棠中学	1.443	190215	0.96	达标
55	迎宾小学	1.802	190215	1.2	达标
56	人民医院	0.893	191221	0.6	达标
57	中医医院	0.905	191221	0.6	达标
58	第五人民医院	1.244	191120	0.83	达标
59	第四人民医院	1.373	191120	0.92	达标
60	康雅医院	1.909	190215	1.27	达标
61	网格	2.756	190219	1.84	达标

表 5.1-8 本项目 NO₂ 日贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	仑塘村	1.528	190724	1.91	达标
2	仙蜂岭村	1.308	190911	1.64	达标
3	黄泥湖村	1.164	190724	1.45	达标
4	永乐村	1.04	190211	1.3	达标
5	新安村	1.872	190219	2.34	达标
6	大和坪村	2.316	190219	2.9	达标
7	田庄湾村	1.502	190619	1.88	达标
8	爱屋湾村	1.125	190103	1.41	达标
9	毛家山村	1.705	190802	2.13	达标
10	鹅公桥村	1.484	190731	1.85	达标
11	车前巷村	0.979	190525	1.22	达标
12	长茅仑村	0.956	190205	1.2	达标
13	左家仑村	0.793	190620	0.99	达标
14	迎风桥镇	0.736	190705	0.92	达标
15	邹家桥村	0.765	190601	0.96	达标
16	牛角仑村	0.851	190601	1.06	达标
17	先锋桥村	0.974	190620	1.22	达标
18	紫薇村	0.705	190704	0.88	达标
19	黄箭村	0.742	190704	0.93	达标
20	凤形山村	0.662	190704	0.83	达标
21	联盟社区	0.616	190704	0.77	达标
22	南丰村	0.612	190704	0.76	达标
23	白鹿铺村	0.903	190704	1.13	达标
24	黄溪桥村	1.092	190704	1.36	达标

25	新桥河镇	1.047	190103	1.31	达标
26	新桥山村	1.12	190103	1.4	达标
27	凤凰坝村	1.305	190103	1.63	达标
28	人和桥村	0.999	190103	1.25	达标
29	川门湾村	1.068	190329	1.34	达标
30	道关山村	0.823	191210	1.03	达标
31	花果山村	0.642	190505	0.8	达标
32	株木潭村	0.817	190222	1.02	达标
33	石高桥村	0.691	190201	0.86	达标
34	谢林港村	1.811	190130	2.26	达标
35	谢林港镇	1.967	190130	2.46	达标
36	清溪村	2.709	190219	3.39	达标
37	石桥村	2.457	190219	3.07	达标
38	楠木塘村	2.338	190219	2.92	达标
39	接城堤村	0.887	190211	1.11	达标
40	杨树村	0.764	190617	0.95	达标
41	五里堆村	1.075	190211	1.34	达标
42	白马山社区	0.817	190617	1.02	达标
43	马良社区	0.85	190617	1.06	达标
44	资阳区	0.989	190517	1.24	达标
45	龙山港社区	1.406	190111	1.76	达标
46	红星社区	1.668	191120	2.08	达标
47	会龙山街道	1.479	191120	1.85	达标
48	会龙山社区	1.475	191120	1.84	达标
49	金银山社区	2.052	190219	2.57	达标
50	益阳市	1.734	190215	2.17	达标
51	梓山湖社区	1.858	190215	2.32	达标
52	第六中学	0.929	190517	1.16	达标
53	美术职业学院	1.551	191120	1.94	达标
54	海棠中学	1.499	190215	1.87	达标
55	迎宾小学	1.913	190215	2.39	达标
56	人民医院	0.925	191221	1.16	达标
57	中医医院	0.951	191221	1.19	达标
58	第五人民医院	1.341	191120	1.68	达标
59	第四人民医院	1.479	191120	1.85	达标
60	康雅医院	1.996	190215	2.49	达标
61	网格	2.775	190219	3.47	达标

表 5.1-9 本项目 PM₁₀ 日贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	仑塘村	6.722	190625	4.48	达标
2	仙蜂岭村	9.772	190914	6.51	达标
3	黄泥湖村	4.862	190625	3.24	达标
4	永乐村	3.76	190929	2.51	达标
5	新安村	4.165	190217	2.78	达标

6	大和坪村	4.861	190129	3.24	达标
7	田庄湾村	2.813	190603	1.88	达标
8	爱屋湾村	2.745	190523	1.83	达标
9	毛家山村	5.186	190802	3.46	达标
10	鹅公桥村	5.18	190907	3.45	达标
11	车前巷村	0.961	190627	0.64	达标
12	长茅仑村	1.088	190523	0.73	达标
13	左家仑村	0.994	190725	0.66	达标
14	迎风桥镇	1.281	190713	0.85	达标
15	邹家桥村	0.96	190522	0.64	达标
16	牛角仑村	1.213	190530	0.81	达标
17	先锋桥村	1.693	190725	1.13	达标
18	紫薇村	0.785	190504	0.52	达标
19	黄箭村	1.046	191001	0.7	达标
20	凤形山村	1.009	190625	0.67	达标
21	联盟社区	1.059	190625	0.71	达标
22	南丰村	1.171	190909	0.78	达标
23	白鹿铺村	1.543	190625	1.03	达标
24	黄溪桥村	1.906	190820	1.27	达标
25	新桥河镇	1.417	191209	0.94	达标
26	新桥山村	1.481	191209	0.99	达标
27	凤凰坝村	2.088	191209	1.39	达标
28	人和桥村	1.215	191209	0.81	达标
29	川门湾村	1.882	191111	1.25	达标
30	道关山村	1.724	190412	1.15	达标
31	花果山村	1.076	190819	0.72	达标
32	株木潭村	1.911	190131	1.27	达标
33	石高桥村	0.804	190131	0.54	达标
34	谢林港村	1.228	190328	0.82	达标
35	谢林港镇	1.244	191128	0.83	达标
36	清溪村	2.917	190129	1.94	达标
37	石桥村	1.924	190213	1.28	达标
38	楠木塘村	1.774	191130	1.18	达标
39	接城堤村	2.051	191101	1.37	达标
40	杨树村	1.682	191108	1.12	达标
41	五里堆村	2.44	191108	1.63	达标
42	白马山社区	1.449	191024	0.97	达标
43	马良社区	1.644	191024	1.1	达标
44	资阳区	2.296	191106	1.53	达标
45	龙山港社区	3.097	190104	2.06	达标
46	红星社区	2.244	190114	1.5	达标
47	会龙山街道	2.128	190104	1.42	达标
48	会龙山社区	1.924	190104	1.28	达标
49	金银山社区	2.126	190113	1.42	达标
50	益阳市	2.053	190113	1.37	达标
51	梓山湖社区	1.687	190113	1.12	达标

52	第六中学	2.182	191024	1.45	达标
53	美术职业学院	1.928	190104	1.29	达标
54	海棠中学	1.637	190114	1.09	达标
55	迎宾小学	1.802	190113	1.2	达标
56	人民医院	2.002	191106	1.33	达标
57	中医医院	1.83	191106	1.22	达标
58	第五人民医院	1.604	190104	1.07	达标
59	第四人民医院	1.59	190220	1.06	达标
60	康雅医院	2.526	190113	1.68	达标
61	网格	22.122	190914	14.75	达标

表 5.1-10 本项目 PM_{2.5} 日平均贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	仑塘村	3.361	190625	4.48	达标
2	仙蜂岭村	4.921	190914	6.56	达标
3	黄泥湖村	2.438	190625	3.25	达标
4	永乐村	2.065	190929	2.75	达标
5	新安村	2.633	190113	3.51	达标
6	大和坪村	2.948	190129	3.93	达标
7	田庄湾村	2.028	190619	2.7	达标
8	爱屋湾村	1.498	190523	2	达标
9	毛家山村	3.465	190802	4.62	达标
10	鹅公桥村	3.077	190907	4.1	达标
11	车前巷村	0.801	190627	1.07	达标
12	长茅仑村	0.654	190329	0.87	达标
13	左家仑村	0.805	190504	1.07	达标
14	迎风桥镇	0.823	190725	1.1	达标
15	邹家桥村	0.783	190704	1.04	达标
16	牛角仑村	0.903	190724	1.2	达标
17	先锋桥村	1.171	190725	1.56	达标
18	紫薇村	0.832	190329	1.11	达标
19	黄箭村	0.802	190329	1.07	达标
20	凤形山村	0.736	190609	0.98	达标
21	联盟社区	0.825	190609	1.1	达标
22	南丰村	0.891	190609	1.19	达标
23	白鹿铺村	0.935	191001	1.25	达标
24	黄溪桥村	1.2	190820	1.6	达标
25	新桥河镇	1.185	190329	1.58	达标
26	新桥山村	1.218	190329	1.62	达标
27	凤凰坝村	1.393	190802	1.86	达标
28	人和桥村	1.292	190329	1.72	达标
29	川门湾村	1.514	190329	2.02	达标
30	道关山村	1.556	190329	2.08	达标
31	花果山村	1.479	190329	1.97	达标
32	株木潭村	1.072	190131	1.43	达标

33	石高桥村	1.103	190329	1.47	达标
34	谢林港村	1.257	190130	1.68	达标
35	谢林港镇	1.358	190130	1.81	达标
36	清溪村	2.218	190129	2.96	达标
37	石桥村	1.662	190219	2.22	达标
38	楠木塘村	1.609	190110	2.15	达标
39	接城堤村	1.395	190329	1.86	达标
40	杨树村	1.396	190329	1.86	达标
41	五里堆村	1.509	190829	2.01	达标
42	白马山社区	1.337	190329	1.78	达标
43	马良社区	1.35	190329	1.8	达标
44	资阳区	1.507	190624	2.01	达标
45	龙山港社区	2.069	190104	2.76	达标
46	红星社区	1.556	190220	2.07	达标
47	会龙山街道	1.545	190104	2.06	达标
48	会龙山社区	1.443	190104	1.92	达标
49	金银山社区	1.862	190215	2.48	达标
50	益阳市	1.504	190215	2.01	达标
51	梓山湖社区	1.624	190215	2.16	达标
52	第六中学	1.465	190624	1.95	达标
53	美术职业学院	1.446	190104	1.93	达标
54	海棠中学	1.305	190215	1.74	达标
55	迎宾小学	1.708	190215	2.28	达标
56	人民医院	1.403	190624	1.87	达标
57	中医医院	1.268	190624	1.69	达标
58	第五人民医院	1.277	190104	1.7	达标
59	第四人民医院	1.273	190215	1.7	达标
60	康雅医院	1.904	190215	2.54	达标
61	网格	11.061	190914	14.75	达标

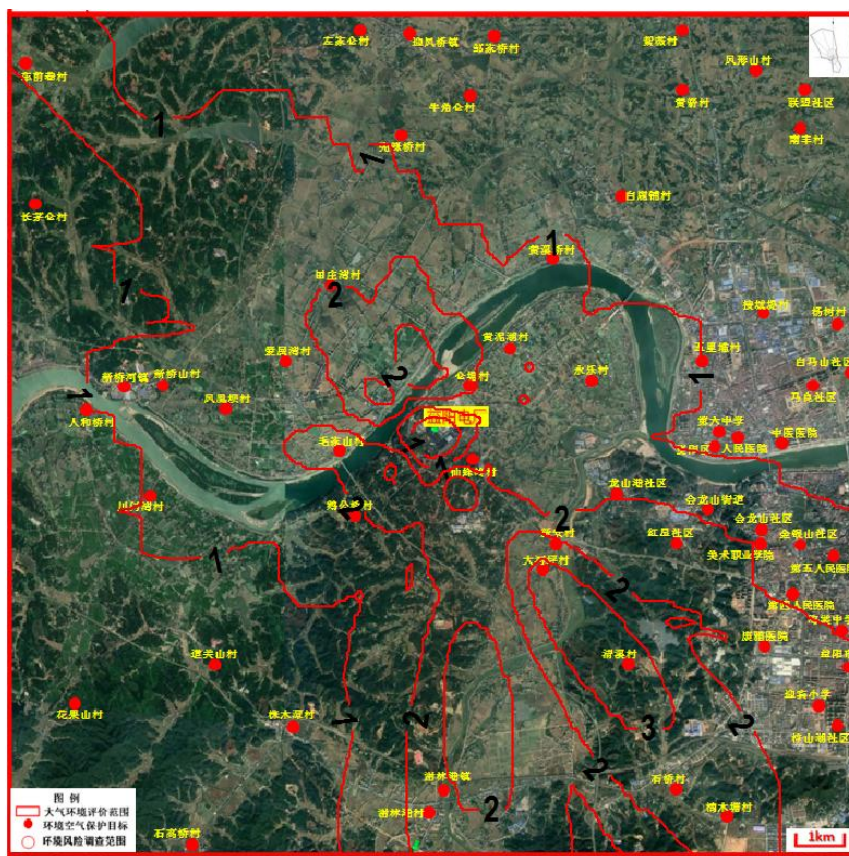


图 5.1-4 SO₂ 日平均最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)分布图

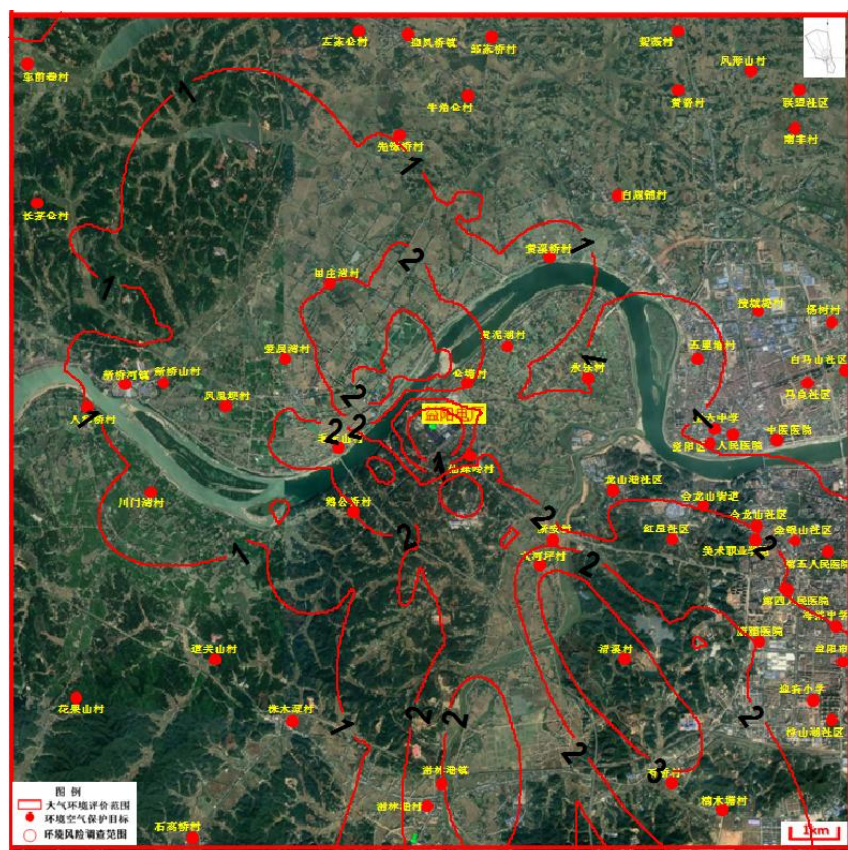


图 5.1-5 NO₂ 日平均最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)分布图

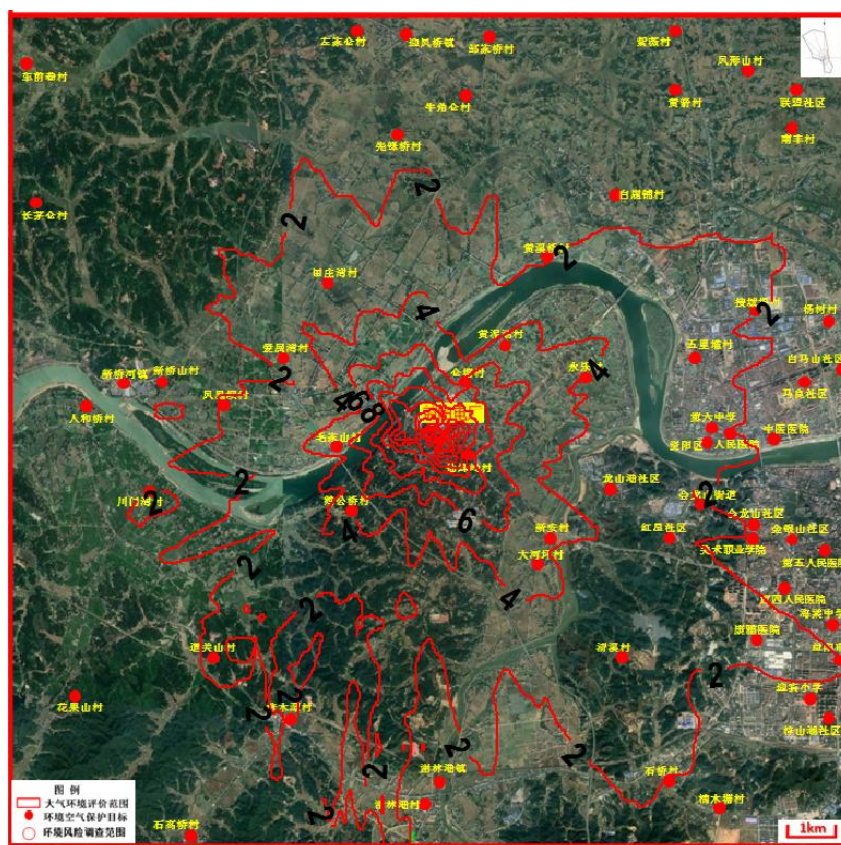


图 5.1-6 PM₁₀ 日平均最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)分布图

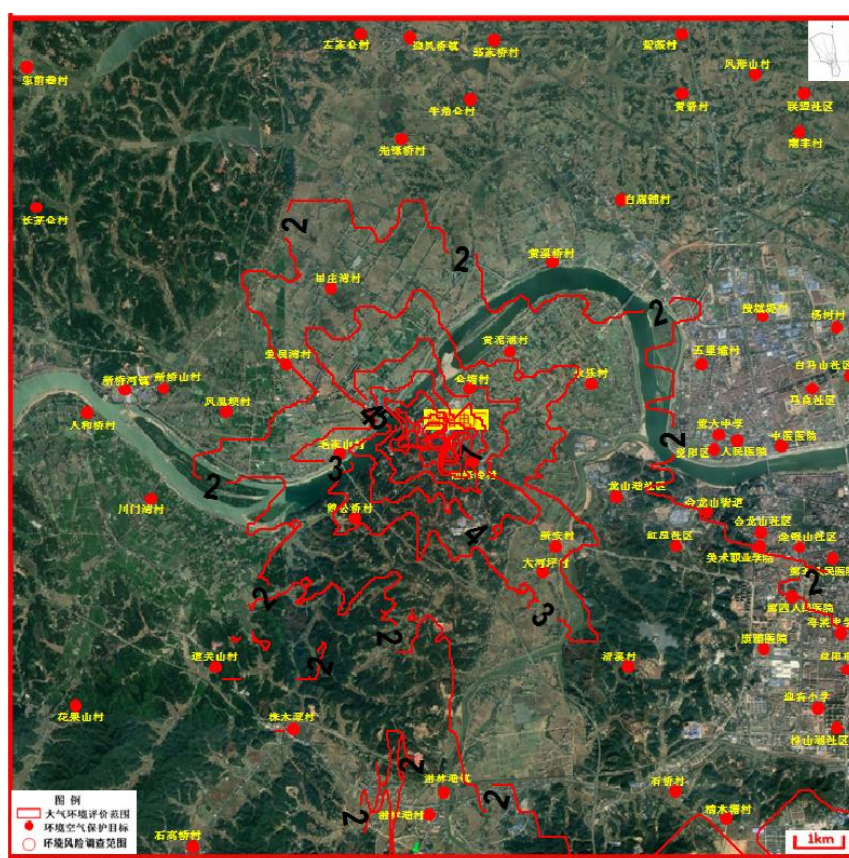


图 5.1-7 PM_{2.5} 日平均最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)分布图

5.1.6.3 年平均浓度预测结果

本项目年贡献平均质量浓度预测结果见表 5.1-11~5.1-15。正常工况下，环境空气保护目标 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞年平均质量浓度最大值分别为 0.315μg/m³、0.319μg/m³、2.582μg/m³、1.394μg/m³、0.00003μg/m³，占二级标准的 0.53%、0.8%、3.69%、3.98%、0.06%。出现地点分别为大和坪村(即厂址东南 3km)、大和坪村(即厂址东南 3km)、仙蜂岭村(即厂址以南 140m)、仙蜂岭村(即厂址以南 140m)、清溪村(即厂址东南 5.1km)。

正常工况下，评价区内 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞年平均质量浓度最大值分别为 0.32μg/m³、0.329μg/m³、5.738μg/m³、2.889μg/m³、0.00003μg/m³，占二级标准的 0.53%、0.82%、8.2%、8.25%、0.06%。出现地点坐标分别为(2400, -2600)(即厂址东南 3.5km)、(2900, -3200)(即厂址东南 4.3km)、(200, -300)(即厂界内)、(300, -300)(即厂址内)、(2500, -1100)(即厂址东南 2.7km)，对应的年平均质量浓度分布图见图 5.1-8~图 5.1-12。

因此，本项目年贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

表 5.1-11 本项目 SO₂ 年贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值(μg/m ³)	占标率%	达标情况
1	仑塘村	0.09	0.15	达标
2	仙蜂岭村	0.104	0.17	达标
3	黄泥湖村	0.096	0.16	达标
4	永乐村	0.113	0.19	达标
5	新安村	0.31	0.52	达标
6	大和坪村	0.315	0.53	达标
7	田庄湾村	0.145	0.24	达标
8	爱屋湾村	0.145	0.24	达标
9	毛家山村	0.144	0.24	达标
10	鹅公桥村	0.188	0.31	达标
11	车前巷村	0.086	0.14	达标
12	长茅仑村	0.092	0.15	达标
13	左家仑村	0.077	0.13	达标
14	迎风桥镇	0.072	0.12	达标
15	邹家桥村	0.062	0.1	达标
16	牛角仑村	0.071	0.12	达标
17	先锋桥村	0.091	0.15	达标
18	紫薇村	0.048	0.08	达标
19	黄箭村	0.052	0.09	达标
20	凤形山村	0.048	0.08	达标
21	联盟社区	0.049	0.08	达标
22	南丰村	0.052	0.09	达标
23	白鹿铺村	0.065	0.11	达标
24	黄溪桥村	0.08	0.13	达标

25	新桥河镇	0.093	0.15	达标
26	新桥山村	0.1	0.17	达标
27	凤凰坝村	0.114	0.19	达标
28	人和桥村	0.083	0.14	达标
29	川门湾村	0.09	0.15	达标
30	道关山村	0.099	0.17	达标
31	花果山村	0.072	0.12	达标
32	株木潭村	0.121	0.2	达标
33	石高桥村	0.083	0.14	达标
34	谢林港村	0.186	0.31	达标
35	谢林港镇	0.197	0.33	达标
36	清溪村	0.304	0.51	达标
37	石桥村	0.268	0.45	达标
38	楠木塘村	0.259	0.43	达标
39	接城堤村	0.086	0.14	达标
40	杨树村	0.087	0.14	达标
41	五里堆村	0.105	0.18	达标
42	白马山社区	0.102	0.17	达标
43	马良社区	0.109	0.18	达标
44	资阳区	0.152	0.25	达标
45	龙山港社区	0.229	0.38	达标
46	红星社区	0.246	0.41	达标
47	会龙山街道	0.201	0.33	达标
48	会龙山社区	0.193	0.32	达标
49	金银山社区	0.288	0.48	达标
50	益阳市	0.23	0.38	达标
51	梓山湖社区	0.247	0.41	达标
52	第六中学	0.141	0.24	达标
53	美术职业学院	0.205	0.34	达标
54	海棠中学	0.218	0.36	达标
55	迎宾小学	0.25	0.42	达标
56	人民医院	0.141	0.24	达标
57	中医医院	0.136	0.23	达标
58	第五人民医院	0.182	0.3	达标
59	第四人民医院	0.219	0.37	达标
60	康雅医院	0.259	0.43	达标
61	网格	0.32	0.53	达标

表 5.1-12 本项目 NO₂ 年贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值(μg/m ³)	占标率%	达标情况
1	仑塘村	0.086	0.21	达标
2	仙蜂岭村	0.096	0.24	达标
3	黄泥湖村	0.095	0.24	达标
4	永乐村	0.115	0.29	达标
5	新安村	0.312	0.78	达标

6	大和坪村	0.319	0.8	达标
7	田庄湾村	0.153	0.38	达标
8	爱屋湾村	0.151	0.38	达标
9	毛家山村	0.145	0.36	达标
10	鹅公桥村	0.196	0.49	达标
11	车前巷村	0.091	0.23	达标
12	长茅仑村	0.099	0.25	达标
13	左家仑村	0.083	0.21	达标
14	迎风桥镇	0.077	0.19	达标
15	邹家桥村	0.066	0.17	达标
16	牛角仑村	0.076	0.19	达标
17	先锋桥村	0.097	0.24	达标
18	紫薇村	0.051	0.13	达标
19	黄箭村	0.056	0.14	达标
20	凤形山村	0.052	0.13	达标
21	联盟社区	0.052	0.13	达标
22	南丰村	0.056	0.14	达标
23	白鹿铺村	0.07	0.17	达标
24	黄溪桥村	0.085	0.21	达标
25	新桥河镇	0.098	0.25	达标
26	新桥山村	0.106	0.27	达标
27	凤凰坝村	0.121	0.3	达标
28	人和桥村	0.089	0.22	达标
29	川门湾村	0.095	0.24	达标
30	道关山村	0.106	0.27	达标
31	花果山村	0.078	0.19	达标
32	株木潭村	0.129	0.32	达标
33	石高桥村	0.09	0.22	达标
34	谢林港村	0.198	0.5	达标
35	谢林港镇	0.21	0.52	达标
36	清溪村	0.32	0.8	达标
37	石桥村	0.284	0.71	达标
38	楠木塘村	0.275	0.69	达标
39	接城堤村	0.091	0.23	达标
40	杨树村	0.092	0.23	达标
41	五里堆村	0.111	0.28	达标
42	白马山社区	0.108	0.27	达标
43	马良社区	0.116	0.29	达标
44	资阳区	0.16	0.4	达标
45	龙山港社区	0.234	0.58	达标
46	红星社区	0.258	0.64	达标
47	会龙山街道	0.211	0.53	达标
48	会龙山社区	0.203	0.51	达标
49	金银山社区	0.303	0.76	达标
50	益阳市	0.243	0.61	达标
51	梓山湖社区	0.261	0.65	达标

52	第六中学	0.149	0.37	达标
53	美术职业学院	0.216	0.54	达标
54	海棠中学	0.231	0.58	达标
55	迎宾小学	0.264	0.66	达标
56	人民医院	0.149	0.37	达标
57	中医医院	0.144	0.36	达标
58	第五人民医院	0.192	0.48	达标
59	第四人民医院	0.231	0.58	达标
60	康雅医院	0.273	0.68	达标
61	网格	0.329	0.82	达标

表 5.1-13 本项目 PM₁₀ 年贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值(μg/m ³)	占标率%	达标情况
1	仑塘村	0.768	1.1	达标
2	仙蜂岭村	2.582	3.69	达标
3	黄泥湖村	0.495	0.71	达标
4	永乐村	0.599	0.86	达标
5	新安村	0.903	1.29	达标
6	大和坪村	0.89	1.27	达标
7	田庄湾村	0.285	0.41	达标
8	爱屋湾村	0.232	0.33	达标
9	毛家山村	0.341	0.49	达标
10	鹅公桥村	0.342	0.49	达标
11	车前巷村	0.073	0.1	达标
12	长茅仑村	0.079	0.11	达标
13	左家仑村	0.115	0.16	达标
14	迎风桥镇	0.12	0.17	达标
15	邹家桥村	0.111	0.16	达标
16	牛角仑村	0.138	0.2	达标
17	先锋桥村	0.168	0.24	达标
18	紫薇村	0.093	0.13	达标
19	黄箭村	0.11	0.16	达标
20	凤形山村	0.105	0.15	达标
21	联盟社区	0.122	0.17	达标
22	南丰村	0.146	0.21	达标
23	白鹿铺村	0.168	0.24	达标
24	黄溪桥村	0.235	0.34	达标
25	新桥河镇	0.104	0.15	达标
26	新桥山村	0.121	0.17	达标
27	凤凰坝村	0.17	0.24	达标
28	人和桥村	0.093	0.13	达标
29	川门湾村	0.105	0.15	达标
30	道关山村	0.084	0.12	达标
31	花果山村	0.062	0.09	达标
32	株木潭村	0.115	0.16	达标
33	石高桥村	0.043	0.06	达标

34	谢林港村	0.165	0.24	达标
35	谢林港镇	0.186	0.27	达标
36	清溪村	0.491	0.7	达标
37	石桥村	0.306	0.44	达标
38	楠木塘村	0.275	0.39	达标
39	接城堤村	0.286	0.41	达标
40	杨树村	0.219	0.31	达标
41	五里堆村	0.348	0.5	达标
42	白马山社区	0.217	0.31	达标
43	马良社区	0.245	0.35	达标
44	资阳区	0.317	0.45	达标
45	龙山港社区	0.486	0.69	达标
46	红星社区	0.397	0.57	达标
47	会龙山街道	0.302	0.43	达标
48	会龙山社区	0.253	0.36	达标
49	金银山社区	0.391	0.56	达标
50	益阳市	0.24	0.34	达标
51	梓山湖社区	0.243	0.35	达标
52	第六中学	0.326	0.47	达标
53	美术职业学院	0.264	0.38	达标
54	海棠中学	0.235	0.34	达标
55	迎宾小学	0.257	0.37	达标
56	人民医院	0.3	0.43	达标
57	中医医院	0.255	0.36	达标
58	第五人民医院	0.201	0.29	达标
59	第四人民医院	0.257	0.37	达标
60	康雅医院	0.319	0.46	达标
61	网格	5.738	8.2	达标

表 5.1-14 本项目 PM_{2.5} 年贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值(μg/m ³)	占标率%	达标情况
1	仑塘村	0.475	1.36	达标
2	仙峰岭村	1.394	3.98	达标
3	黄泥湖村	0.35	1	达标
4	永乐村	0.421	1.2	达标
5	新安村	0.775	2.22	达标
6	大和坪村	0.775	2.21	达标
7	田庄湾村	0.298	0.85	达标
8	爱屋湾村	0.269	0.77	达标
9	毛家山村	0.32	0.91	达标
10	鹅公桥村	0.37	1.06	达标
11	车前巷村	0.129	0.37	达标
12	长茅仑村	0.14	0.4	达标
13	左家仑村	0.144	0.41	达标
14	迎风桥镇	0.141	0.4	达标
15	邹家桥村	0.126	0.36	达标

16	牛角仑村	0.149	0.43	达标
17	先锋桥村	0.185	0.53	达标
18	紫薇村	0.103	0.29	达标
19	黄箭村	0.116	0.33	达标
20	凤形山村	0.11	0.31	达标
21	联盟社区	0.119	0.34	达标
22	南丰村	0.135	0.39	达标
23	白鹿铺村	0.16	0.46	达标
24	黄溪桥村	0.208	0.59	达标
25	新桥河镇	0.153	0.44	达标
26	新桥山村	0.167	0.48	达标
27	凤凰坝村	0.208	0.6	达标
28	人和桥村	0.136	0.39	达标
29	川门湾村	0.149	0.43	达标
30	道关山村	0.154	0.44	达标
31	花果山村	0.112	0.32	达标
32	株木潭村	0.188	0.54	达标
33	石高桥村	0.115	0.33	达标
34	谢林港村	0.276	0.79	达标
35	谢林港镇	0.297	0.85	达标
36	清溪村	0.572	1.63	达标
37	石桥村	0.442	1.26	达标
38	楠木塘村	0.417	1.19	达标
39	接城堤村	0.241	0.69	达标
40	杨树村	0.208	0.59	达标
41	五里堆村	0.29	0.83	达标
42	白马山社区	0.222	0.64	达标
43	马良社区	0.243	0.7	达标
44	资阳区	0.323	0.92	达标
45	龙山港社区	0.484	1.38	达标
46	红星社区	0.461	1.32	达标
47	会龙山街道	0.367	1.05	达标
48	会龙山社区	0.334	0.96	达标
49	金银山社区	0.504	1.44	达标
50	益阳市	0.368	1.05	达标
51	梓山湖社区	0.388	1.11	达标
52	第六中学	0.317	0.91	达标
53	美术职业学院	0.353	1.01	达标
54	海棠中学	0.353	1.01	达标
55	迎宾小学	0.397	1.13	达标
56	人民医院	0.304	0.87	达标
57	中医医院	0.276	0.79	达标
58	第五人民医院	0.296	0.85	达标
59	第四人民医院	0.364	1.04	达标
60	康雅医院	0.439	1.25	达标
61	网格	2.889	8.25	达标

表 5.1-15 本项目汞年贡献平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	仑塘村	0.00001	0.02	达标
2	仙蜂岭村	0.00001	0.02	达标
3	黄泥湖村	0.00001	0.02	达标
4	永乐村	0.00001	0.02	达标
5	新安村	0.00003	0.06	达标
6	大和坪村	0.00003	0.06	达标
7	田庄湾村	0.00001	0.02	达标
8	爱屋湾村	0.00001	0.02	达标
9	毛家山村	0.00001	0.02	达标
10	鹅公桥村	0.00002	0.04	达标
11	车前巷村	0.00001	0.02	达标
12	长茅仑村	0.00001	0.02	达标
13	左家仑村	0.00001	0.02	达标
14	迎风桥镇	0.00001	0.02	达标
15	邹家桥村	0.00001	0.02	达标
16	牛角仑村	0.00001	0.02	达标
17	先锋桥村	0.00001	0.02	达标
18	紫薇村	0	0	达标
19	黄箭村	0.00001	0.02	达标
20	凤形山村	0	0	达标
21	联盟社区	0	0	达标
22	南丰村	0.00001	0.02	达标
23	白鹿铺村	0.00001	0.02	达标
24	黄溪桥村	0.00001	0.02	达标
25	新桥河镇	0.00001	0.02	达标
26	新桥山村	0.00001	0.02	达标
27	凤凰坝村	0.00001	0.02	达标
28	人和桥村	0.00001	0.02	达标
29	川门湾村	0.00001	0.02	达标
30	道关山村	0.00001	0.02	达标
31	花果山村	0.00001	0.02	达标
32	株木潭村	0.00001	0.02	达标
33	石高桥村	0.00001	0.02	达标
34	谢林港村	0.00002	0.04	达标
35	谢林港镇	0.00002	0.04	达标
36	清溪村	0.00003	0.06	达标
37	石桥村	0.00003	0.06	达标
38	楠木塘村	0.00003	0.06	达标
39	接城堤村	0.00001	0.02	达标
40	杨树村	0.00001	0.02	达标
41	五里堆村	0.00001	0.02	达标
42	白马山社区	0.00001	0.02	达标
43	马良社区	0.00001	0.02	达标

44	资阳区	0.00002	0.04	达标
45	龙山港社区	0.00002	0.04	达标
46	红星社区	0.00002	0.04	达标
47	会龙山街道	0.00002	0.04	达标
48	会龙山社区	0.00002	0.04	达标
49	金银山社区	0.00003	0.06	达标
50	益阳市	0.00002	0.04	达标
51	梓山湖社区	0.00003	0.06	达标
52	第六中学	0.00001	0.02	达标
53	美术职业学院	0.00002	0.04	达标
54	海棠中学	0.00002	0.04	达标
55	迎宾小学	0.00003	0.06	达标
56	人民医院	0.00001	0.02	达标
57	中医医院	0.00001	0.02	达标
58	第五人民医院	0.00002	0.04	达标
59	第四人民医院	0.00002	0.04	达标
60	康雅医院	0.00003	0.06	达标
61	网格	0.00003	0.06	达标

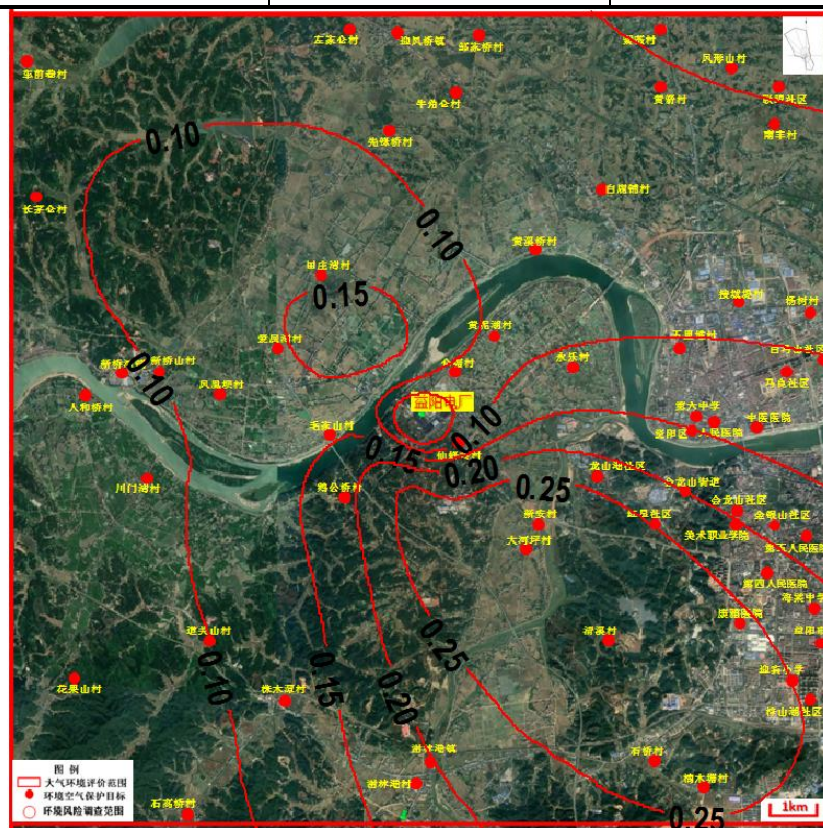


图 5.1-8 SO₂ 年平均质量浓度(μg/m³)分布图

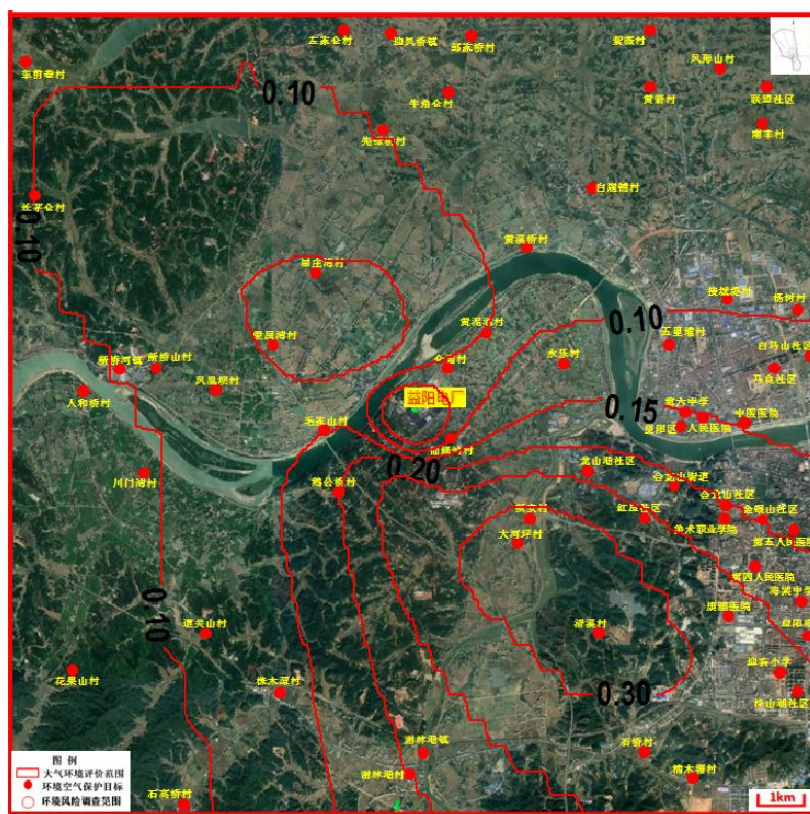


图 5.1-9 NO_2 年平均质量浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)分布图

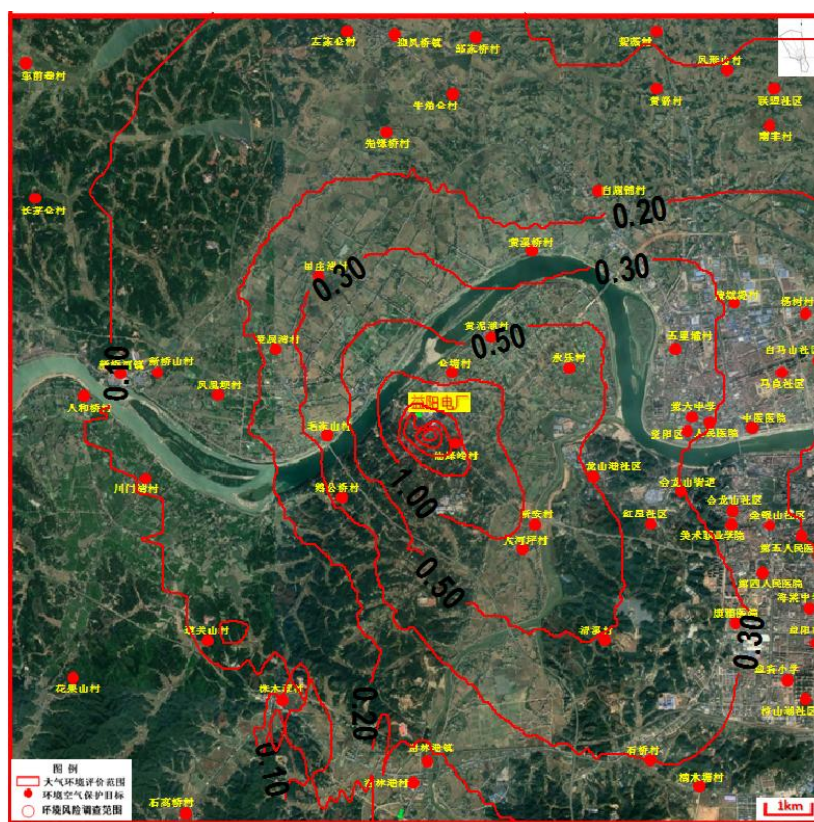


图 5.1-10 PM_{10} 年平均质量浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)分布图

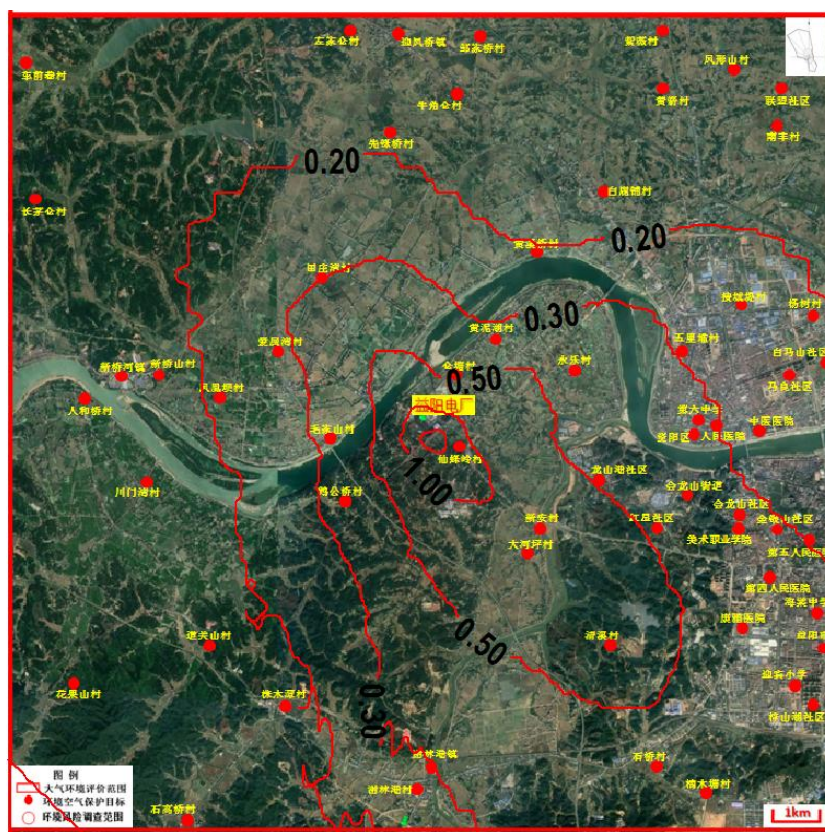


图 5.1-11 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度($\mu g/m^3$)分布图

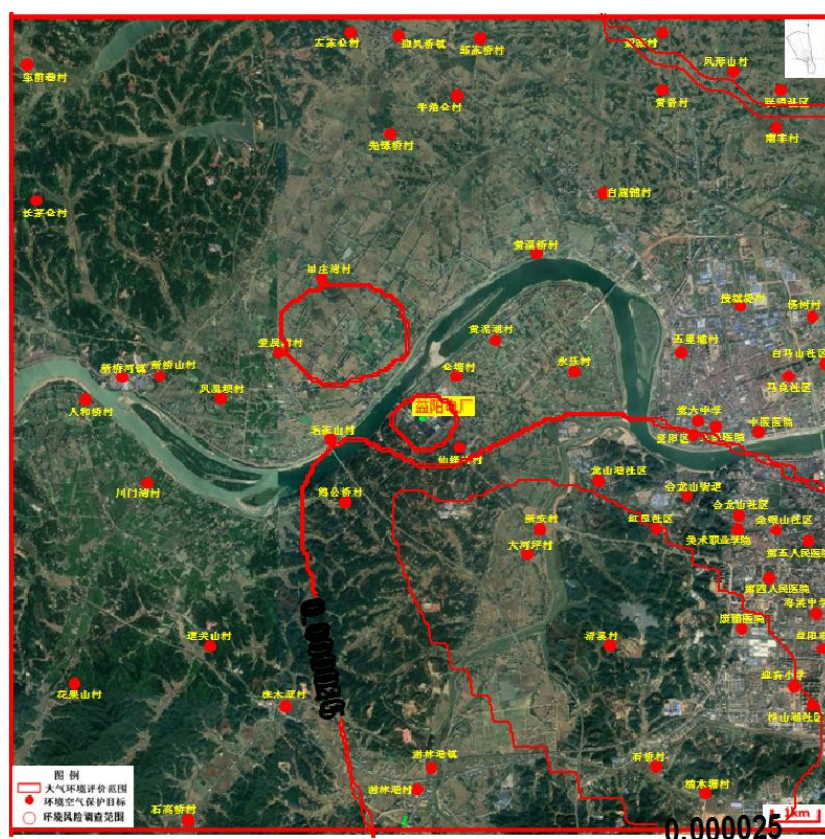


图 5.1-12 汞年平均质量浓度($\mu g/m^3$)分布图

5.1.6.4 环境影响叠加预测结果

根据现状调查,评价范围内达标的常规因子包括 SO₂、NO_x,按照导则要求进行环境叠加计算。

(1)保证率日均浓度叠加预测结果

本项目叠加后日平均环境质量浓度预测结果见表 5.1-16~5.1-17。正常工况下,环境空气保护目标 SO₂ 98%保证率日平均环境质量浓度最大值为 16.646μg/m³,占二级标准的 11.1%,出现在清溪村(即厂址东南 5.1km),出现时间 2019 年 2 月 19 日;NO₂ 98%保证率日平均环境质量浓度最大值为 55.709μg/m³,占二级标准的 69.64%,出现在清溪村(即厂址东南 5.1km),出现时间 2019 年 2 月 19 日。

正常工况下,评价区内 SO₂ 98%保证率日平均环境质量浓度最大值为 16.756μg/m³,占二级标准的 11.17%,出现地点坐标(2700, -3500) (即厂址东南 4.4km),出现时间 2019 年 2 月 19 日;NO₂ 98%保证率日平均环境质量浓度最大值为 55.775μg/m³,占二级标准的 69.72%,出现地点坐标(3000, -4000) (即厂址东南 5km),出现时间 2019 年 2 月 19 日。

因此,本项目叠加后 SO₂、NO₂98%保证率日平均质量浓度均满足二级标准要求。

表 5.1-16 本项目 SO₂ 叠加后 98%保证率日均浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值 μg/m ³	占标 率%	出现时 间	现状浓度 μg/m ³	叠加后浓 度 μg/m ³	占标率%	达标 情况
1	仑塘村	1.54	1.03	190724	14	15.54	10.36	达标
2	仙蜂岭村	1.351	0.90	190911	14	15.351	10.23	达标
3	黄泥湖村	1.118	0.75	190704	14	15.118	10.08	达标
4	永乐村	1.25	0.83	190211	14	15.25	10.17	达标
5	新安村	2.142	1.43	190219	14	16.142	10.76	达标
6	大和坪村	2.556	1.70	190219	14	16.556	11.04	达标
7	田庄湾村	1.461	0.97	190619	14	15.461	10.31	达标
8	爱屋湾村	1.137	0.76	190619	14	15.137	10.09	达标
9	毛家山村	1.692	1.13	190802	14	15.692	10.46	达标
10	鹅公桥村	1.377	0.92	190731	14	15.377	10.25	达标
11	车前巷村	0.971	0.65	190525	14	14.971	9.98	达标
12	长茅仑村	0.887	0.59	190205	14	14.887	9.92	达标
13	左家仑村	0.749	0.50	190620	14	14.749	9.83	达标
14	迎风桥镇	0.683	0.46	190705	14	14.683	9.79	达标
15	邹家桥村	0.71	0.47	190601	14	14.71	9.81	达标
16	牛角仑村	0.789	0.53	190601	14	14.789	9.86	达标
17	先锋桥村	0.914	0.61	190620	14	14.914	9.94	达标
18	紫薇村	0.655	0.44	190704	14	14.655	9.77	达标
19	黄箭村	0.693	0.46	190704	14	14.693	9.80	达标

20	凤形山村	0.615	0.41	190704	14	14.615	9.74	达标
21	联盟社区	0.572	0.38	190704	14	14.572	9.71	达标
22	南丰村	0.568	0.38	190704	14	14.568	9.71	达标
23	白鹿铺村	0.839	0.56	190704	14	14.839	9.89	达标
24	黄溪桥村	1.014	0.68	190704	14	15.014	10.01	达标
25	新桥河镇	1.007	0.67	190103	14	15.007	10.00	达标
26	新桥山村	1.071	0.71	190103	14	15.071	10.05	达标
27	凤凰坝村	1.216	0.81	190103	14	15.216	10.14	达标
28	人和桥村	0.95	0.63	190103	14	14.95	9.97	达标
29	川门湾村	0.991	0.66	190329	14	14.991	9.99	达标
30	道关山村	0.764	0.51	191210	14	14.764	9.84	达标
31	花果山村	0.596	0.40	190505	14	14.596	9.73	达标
32	株木潭村	0.77	0.51	191210	14	14.77	9.85	达标
33	石高桥村	0.641	0.43	190201	14	14.641	9.76	达标
34	谢林港村	1.729	1.15	190130	14	15.729	10.49	达标
35	谢林港镇	1.883	1.26	190130	14	15.883	10.59	达标
36	清溪村	2.646	1.76	190219	14	16.646	11.10	达标
37	石桥村	2.28	1.52	190219	14	16.28	10.85	达标
38	楠木塘村	2.17	1.45	190219	14	16.17	10.78	达标
39	接城堤村	0.823	0.55	190211	14	14.823	9.88	达标
40	杨树村	0.718	0.48	190617	14	14.718	9.81	达标
41	五里堆村	0.998	0.67	190211	14	14.998	10.00	达标
42	白马山社区	0.772	0.51	190617	14	14.772	9.85	达标
43	马良社区	0.794	0.53	190617	14	14.794	9.86	达标
44	资阳区	0.923	0.62	191221	14	14.923	9.95	达标
45	龙山港社区	1.445	0.96	191120	14	15.445	10.30	达标
46	红星社区	1.61	1.07	191120	14	15.61	10.41	达标
47	会龙山街道	1.421	0.95	191120	14	15.421	10.28	达标
48	会龙山社区	1.374	0.92	191120	14	15.374	10.25	达标
49	金银山社区	2.012	1.34	190219	14	16.012	10.67	达标
50	益阳市	1.649	1.10	190215	14	15.649	10.43	达标
51	梓山湖社区	1.742	1.16	190215	14	15.742	10.49	达标
52	第六中学	0.862	0.57	190517	14	14.862	9.91	达标
53	美术职业学院	1.443	0.96	191120	14	15.443	10.30	达标
54	海棠中学	1.443	0.96	190215	14	15.443	10.30	达标
55	迎宾小学	1.802	1.20	190215	14	15.802	10.53	达标
56	人民医院	0.893	0.60	191221	14	14.893	9.93	达标
57	中医医院	0.905	0.60	191221	14	14.905	9.94	达标
58	第五人民医院	1.244	0.83	191120	14	15.244	10.16	达标
59	第四人民医院	1.373	0.92	191120	14	15.373	10.25	达标
60	康雅医院	1.909	1.27	190215	14	15.909	10.61	达标
61	网格	2.756	1.84	190219	14	16.756	11.17	达标

表 5.1-17 本项目 NO₂ 叠加后 98%保证率日均浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值 μg/m ³	占标 率%	出现时 间	现状浓度 μg/m ³	叠加后浓 度 μg/m ³	占标率%	达标 情况
1	仑塘村	1.528	1.91	190724	53	54.528	68.16	达标
2	仙峰岭村	1.308	1.64	190911	53	54.308	67.89	达标
3	黄泥湖村	1.164	1.46	190724	53	54.164	67.71	达标
4	永乐村	1.040	1.30	190211	53	54.040	67.55	达标
5	新安村	1.872	2.34	190219	53	54.872	68.59	达标
6	大和坪村	2.316	2.90	190219	53	55.316	69.15	达标
7	田庄湾村	1.502	1.88	190619	53	54.502	68.13	达标
8	爱屋湾村	1.125	1.41	190103	53	54.125	67.66	达标
9	毛家山村	1.705	2.13	190802	53	54.705	68.38	达标
10	鹅公桥村	1.484	1.86	190731	53	54.484	68.11	达标
11	车前巷村	0.979	1.22	190525	53	53.979	67.47	达标
12	长茅仑村	0.956	1.20	190205	53	53.956	67.45	达标
13	左家仑村	0.793	0.99	190620	53	53.793	67.24	达标
14	迎风桥镇	0.736	0.92	190705	53	53.736	67.17	达标
15	邹家桥村	0.765	0.96	190601	53	53.765	67.21	达标
16	牛角仑村	0.851	1.06	190601	53	53.851	67.31	达标
17	先锋桥村	0.974	1.22	190620	53	53.974	67.47	达标
18	紫薇村	0.705	0.88	190704	53	53.705	67.13	达标
19	黄箭村	0.742	0.93	190704	53	53.742	67.18	达标
20	凤形山村	0.662	0.83	190704	53	53.662	67.08	达标
21	联盟社区	0.616	0.77	190704	53	53.616	67.02	达标
22	南丰村	0.612	0.77	190704	53	53.612	67.02	达标
23	白鹿铺村	0.903	1.13	190704	53	53.903	67.38	达标
24	黄溪桥村	1.092	1.37	190704	53	54.092	67.62	达标
25	新桥河镇	1.047	1.31	190103	53	54.047	67.56	达标
26	新桥山村	1.120	1.40	190103	53	54.120	67.65	达标
27	凤凰坝村	1.305	1.63	190103	53	54.305	67.88	达标
28	人和桥村	0.999	1.25	190103	53	53.999	67.50	达标
29	川门湾村	1.068	1.34	190329	53	54.068	67.59	达标
30	道关山村	0.823	1.03	191210	53	53.823	67.28	达标
31	花果山村	0.642	0.80	190505	53	53.642	67.05	达标
32	株木潭村	0.817	1.02	190222	53	53.817	67.27	达标
33	石高桥村	0.691	0.86	190201	53	53.691	67.11	达标
34	谢林港村	1.811	2.26	190130	53	54.811	68.51	达标
35	谢林港镇	1.967	2.46	190130	53	54.967	68.71	达标
36	清溪村	2.709	3.39	190219	53	55.709	69.64	达标
37	石桥村	2.457	3.07	190219	53	55.457	69.32	达标
38	楠木塘村	2.338	2.92	190219	53	55.338	69.17	达标
39	接城堤村	0.887	1.11	190211	53	53.887	67.36	达标
40	杨树村	0.764	0.96	190617	53	53.764	67.21	达标
41	五里堆村	1.075	1.34	190211	53	54.075	67.59	达标
42	白马山社区	0.817	1.02	190617	53	53.817	67.27	达标

43	马良社区	0.850	1.06	190617	53	53.850	67.31	达标
44	资阳区	0.989	1.24	190517	53	53.989	67.49	达标
45	龙山港社区	1.406	1.76	190111	53	54.406	68.01	达标
46	红星社区	1.668	2.09	191120	53	54.668	68.34	达标
47	会龙山街道	1.479	1.85	191120	53	54.479	68.10	达标
48	会龙山社区	1.475	1.84	191120	53	54.475	68.09	达标
49	金银山社区	2.052	2.57	190219	53	55.052	68.82	达标
50	益阳市	1.734	2.17	190215	53	54.734	68.42	达标
51	梓山湖社区	1.858	2.32	190215	53	54.858	68.57	达标
52	第六中学	0.929	1.16	190517	53	53.929	67.41	达标
53	美术职业学院	1.551	1.94	191120	53	54.551	68.19	达标
54	海棠中学	1.499	1.87	190215	53	54.499	68.12	达标
55	迎宾小学	1.913	2.39	190215	53	54.913	68.64	达标
56	人民医院	0.925	1.16	191221	53	53.925	67.41	达标
57	中医医院	0.951	1.19	191221	53	53.951	67.44	达标
58	第五人民医院	1.341	1.68	191120	53	54.341	67.93	达标
59	第四人民医院	1.479	1.85	191120	53	54.479	68.10	达标
60	康雅医院	1.996	2.50	190215	53	54.996	68.75	达标
61	网格	2.775	3.47	190219	53	55.775	69.72	达标

(2)年均浓度叠加预测结果

本项目叠加后年均浓度预测结果见表 5.1-18~5.1-19。正常工况下，环境空气保护目标 SO₂ 年均浓度最大值为 7.315μg/m³，占二级标准的 12.19%，出现在大河坪村(即厂址东南 3km)；NO₂ 年均浓度最大值为 23.319μg/m³，占二级标准的 58.3%，出现在大河坪村(即厂址东南 3km)。评价区内 SO₂ 年均浓度最大值为 7.32μg/m³，占二级标准的 12.2%，出现地点坐标(2400, -2600) (即厂址东南 3.5km)；NO₂ 年均浓度最大值为 23.329μg/m³，占二级标准的 58.32%，出现地点坐标(2800, -3000) (即厂址东南 4.1km)。

因此，本项目叠加后 SO₂、NO₂ 年均质量浓度均满足二级标准要求。

表 5.1-18 本项目 SO₂ 叠加后年均浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值 μg/m ³	占标率%	现状浓度 μg/m ³	叠加后浓度 μg/m ³	占标 率%	达标情况
1	仑塘村	0.090	0.15	7	7.090	11.82	达标
2	仙峰岭村	0.104	0.17	7	7.104	11.84	达标
3	黄泥湖村	0.096	0.16	7	7.096	11.83	达标
4	永乐村	0.113	0.19	7	7.113	11.86	达标
5	新安村	0.310	0.52	7	7.310	12.18	达标
6	大河坪村	0.315	0.53	7	7.315	12.19	达标
7	田庄湾村	0.145	0.24	7	7.145	11.91	达标
8	爱屋湾村	0.145	0.24	7	7.145	11.91	达标
9	毛家山村	0.144	0.24	7	7.144	11.91	达标

10	鹅公桥村	0.188	0.31	7	7.188	11.98	达标
11	车前巷村	0.086	0.14	7	7.086	11.81	达标
12	长茅仑村	0.092	0.15	7	7.092	11.82	达标
13	左家仑村	0.077	0.13	7	7.077	11.80	达标
14	迎风桥镇	0.072	0.12	7	7.072	11.79	达标
15	邹家桥村	0.062	0.10	7	7.062	11.77	达标
16	牛角仑村	0.071	0.12	7	7.071	11.79	达标
17	先锋桥村	0.091	0.15	7	7.091	11.82	达标
18	紫薇村	0.048	0.08	7	7.048	11.75	达标
19	黄箭村	0.052	0.09	7	7.052	11.75	达标
20	凤形山村	0.048	0.08	7	7.048	11.75	达标
21	联盟社区	0.049	0.08	7	7.049	11.75	达标
22	南丰村	0.052	0.09	7	7.052	11.75	达标
23	白鹿铺村	0.065	0.11	7	7.065	11.78	达标
24	黄溪桥村	0.080	0.13	7	7.080	11.80	达标
25	新桥河镇	0.093	0.16	7	7.093	11.82	达标
26	新桥山村	0.100	0.17	7	7.100	11.83	达标
27	凤凰坝村	0.114	0.19	7	7.114	11.86	达标
28	人和桥村	0.083	0.14	7	7.083	11.81	达标
29	川门湾村	0.090	0.15	7	7.090	11.82	达标
30	道关山村	0.099	0.17	7	7.099	11.83	达标
31	花果山村	0.072	0.12	7	7.072	11.79	达标
32	株木潭村	0.121	0.20	7	7.121	11.87	达标
33	石高桥村	0.083	0.14	7	7.083	11.81	达标
34	谢林港村	0.186	0.31	7	7.186	11.98	达标
35	谢林港镇	0.197	0.33	7	7.197	12.00	达标
36	清溪村	0.304	0.51	7	7.304	12.17	达标
37	石桥村	0.268	0.45	7	7.268	12.11	达标
38	楠木塘村	0.259	0.43	7	7.259	12.10	达标
39	接城堤村	0.086	0.14	7	7.086	11.81	达标
40	杨树村	0.087	0.15	7	7.087	11.81	达标
41	五里堆村	0.105	0.18	7	7.105	11.84	达标
42	白马山社区	0.102	0.17	7	7.102	11.84	达标
43	马良社区	0.109	0.18	7	7.109	11.85	达标
44	资阳区	0.152	0.25	7	7.152	11.92	达标
45	龙山港社区	0.229	0.38	7	7.229	12.05	达标
46	红星社区	0.246	0.41	7	7.246	12.08	达标
47	会龙山街道	0.201	0.34	7	7.201	12.00	达标
48	会龙山社区	0.193	0.32	7	7.193	11.99	达标
49	金银山社区	0.288	0.48	7	7.288	12.15	达标
50	益阳市	0.230	0.38	7	7.230	12.05	达标
51	梓山湖社区	0.247	0.41	7	7.247	12.08	达标
52	第六中学	0.141	0.24	7	7.141	11.90	达标
53	美术职业学院	0.205	0.34	7	7.205	12.01	达标
54	海棠中学	0.218	0.36	7	7.218	12.03	达标
55	迎宾小学	0.250	0.42	7	7.250	12.08	达标

56	人民医院	0.141	0.24	7	7.141	11.90	达标
57	中医医院	0.136	0.23	7	7.136	11.89	达标
58	第五人民医院	0.182	0.30	7	7.182	11.97	达标
59	第四人民医院	0.219	0.37	7	7.219	12.03	达标
60	康雅医院	0.259	0.43	7	7.259	12.10	达标
61	网格	0.320	0.53	7	7.320	12.20	达标

表 5.1-19 本项目 NO₂ 叠加后年均浓度预测结果表

序号	预测点	贡献值 μg/m ³	占标率%	现状浓度 μg/m ³	叠加后浓度 μg/m ³	占标 率%	达标情况
1	仑塘村	0.086	0.22	23	23.086	57.72	达标
2	仙峰岭村	0.096	0.24	23	23.096	57.74	达标
3	黄泥湖村	0.095	0.24	23	23.095	57.74	达标
4	永乐村	0.115	0.29	23	23.115	57.79	达标
5	新安村	0.312	0.78	23	23.312	58.28	达标
6	大和坪村	0.319	0.80	23	23.319	58.30	达标
7	田庄湾村	0.153	0.38	23	23.153	57.88	达标
8	爱屋湾村	0.151	0.38	23	23.151	57.88	达标
9	毛家山村	0.145	0.36	23	23.145	57.86	达标
10	鹅公桥村	0.196	0.49	23	23.196	57.99	达标
11	车前巷村	0.091	0.23	23	23.091	57.73	达标
12	长茅仑村	0.099	0.25	23	23.099	57.75	达标
13	左家仑村	0.083	0.21	23	23.083	57.71	达标
14	迎风桥镇	0.077	0.19	23	23.077	57.69	达标
15	邹家桥村	0.066	0.17	23	23.066	57.67	达标
16	牛角仑村	0.076	0.19	23	23.076	57.69	达标
17	先锋桥村	0.097	0.24	23	23.097	57.74	达标
18	紫薇村	0.051	0.13	23	23.051	57.63	达标
19	黄箭村	0.056	0.14	23	23.056	57.64	达标
20	凤形山村	0.052	0.13	23	23.052	57.63	达标
21	联盟社区	0.052	0.13	23	23.052	57.63	达标
22	南丰村	0.056	0.14	23	23.056	57.64	达标
23	白鹿铺村	0.070	0.18	23	23.070	57.68	达标
24	黄溪桥村	0.085	0.21	23	23.085	57.71	达标
25	新桥河镇	0.098	0.25	23	23.098	57.75	达标
26	新桥山村	0.106	0.27	23	23.106	57.77	达标
27	凤凰坝村	0.121	0.30	23	23.121	57.80	达标
28	人和桥村	0.089	0.22	23	23.089	57.72	达标
29	川门湾村	0.095	0.24	23	23.095	57.74	达标
30	道关山村	0.106	0.27	23	23.106	57.77	达标
31	花果山村	0.078	0.20	23	23.078	57.70	达标
32	株木潭村	0.129	0.32	23	23.129	57.82	达标
33	石高桥村	0.090	0.23	23	23.090	57.73	达标
34	谢林港村	0.198	0.50	23	23.198	58.00	达标
35	谢林港镇	0.210	0.53	23	23.210	58.03	达标
36	清溪村	0.320	0.80	23	23.320	58.30	达标

37	石桥村	0.284	0.71	23	23.284	58.21	达标
38	楠木塘村	0.275	0.69	23	23.275	58.19	达标
39	接城堤村	0.091	0.23	23	23.091	57.73	达标
40	杨树村	0.092	0.23	23	23.092	57.73	达标
41	五里堆村	0.111	0.28	23	23.111	57.78	达标
42	白马山社区	0.108	0.27	23	23.108	57.77	达标
43	马良社区	0.116	0.29	23	23.116	57.79	达标
44	资阳区	0.160	0.40	23	23.160	57.90	达标
45	龙山港社区	0.234	0.59	23	23.234	58.09	达标
46	红星社区	0.258	0.65	23	23.258	58.15	达标
47	会龙山街道	0.211	0.53	23	23.211	58.03	达标
48	会龙山社区	0.203	0.51	23	23.203	58.01	达标
49	金银山社区	0.303	0.76	23	23.303	58.26	达标
50	益阳市	0.243	0.61	23	23.243	58.11	达标
51	梓山湖社区	0.261	0.65	23	23.261	58.15	达标
52	第六中学	0.149	0.37	23	23.149	57.87	达标
53	美术职业学院	0.216	0.54	23	23.216	58.04	达标
54	海棠中学	0.231	0.58	23	23.231	58.08	达标
55	迎宾小学	0.264	0.66	23	23.264	58.16	达标
56	人民医院	0.149	0.37	23	23.149	57.87	达标
57	中医医院	0.144	0.36	23	23.144	57.86	达标
58	第五人民医院	0.192	0.48	23	23.192	57.98	达标
59	第四人民医院	0.231	0.58	23	23.231	58.08	达标
60	康雅医院	0.273	0.68	23	23.273	58.18	达标
61	网格	0.329	0.82	23	23.329	58.32	达标

5.1.6.5 区域环境质量变化评价

根据现状调查，本项目位于不达标区，超标因子为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 。2020 年 7 月，益阳市编制《益阳市大气环境质量限期达标规划(2020-2025)》，益生环委办[2020]60 号《关于印发<益阳市大气环境质量达标规划>的通知》印发了《益阳市大气环境质量达标规划》。总体目标：益阳市环境空气质量在 2025 年实现达标。近期规划到 2023 年， $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 年均浓度和特护期浓度显著下降，且 PM_{10} 年均浓度实现达标。中期规划到 2025 年， $PM_{2.5}$ 年均浓度低于 $35\mu g/m^3$ ，实现达标。益阳市环境空气质量达标规划指标见表 5.1-20。

表 5.1-20 益阳市环境空气质量达标规划指标(以实况浓度计)

环境质量指标	目标年		指标属性
	2023 年	2025 年	
$PM_{2.5}$ 年均浓度($\mu g/m^3$)	38	35	约束性

PM ₁₀ 年均浓度(μg/m ³)	<70		约束性
优良天数比例(%)	86	88	指导性

目前,无法获得规划达标年的区域污染物清单或预测浓度场。按照导则要求对实施区域削减方案后预测范围的 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 k 进行评价。

$$k = [\bar{c}_{\text{本项目}(a)} - \bar{c}_{\text{区域削减}(a)}] / \bar{c}_{\text{区域削减}(a)} \times 100\%$$

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, μg/m³;

$\bar{c}_{\text{区域削减}(a)}$ —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, μg/m³。

区域环境质量变化情况预测结果见表 5.1-21, PM₁₀ 预测范围年平均质量浓度变化率为-98%, PM_{2.5} 预测范围年平均质量浓度变化率为-92%, 均小于-20%。

表 5.1-21 区域环境质量变化情况预测结果表

污染因子	$\bar{c}_{\text{本项目}(a)}$	$\bar{c}_{\text{区域削减}(a)}$	k(%)
PM ₁₀	0.31	16	-98
PM _{2.5}	0.16	2	-92

5.1.6.6 非正常排放小时平均质量浓度预测结果

本项目非正常排放考虑一层喷淋层不运行脱硫效率降至 95.9%、脱硝装置不投运以及低低温静电除尘器中一个电场不运行总的除尘效率降至 99.4% 三种情况。

表 5.1-22 污染源非正常排放情况表

序号	非正常工况	污染源	非正常排放浓度(mg/m ³)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间(h)	发生频率(次/年)	处理措施
1	脱硫效率降至 95.9%	SO ₂	89.8	532.7	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
2	脱硝装置不投运	NO _x	250	1482.5	1	0~3	不能在 1h 内排除故障停炉
3	除尘器效率降至 99.4%	烟尘	13.4	78.3	1	0~3	不能在 1h 内排除故障停炉

一层喷淋层不运行脱硫效率降至 95.9%, 因为不设烟气旁路, 脱硫系统与主机同时

运行，脱硫系统故障时，需停炉检修。经预测，SO₂ 小时平均质量浓度最大值为 59.54495μg/m³，占二级标准的 11.91%，符合二级标准要求。

脱硝装置不投运，NO_x 排放浓度 250mg/m³。经预测，NO₂ 小时平均质量浓度最大值为 169.9067μg/m³，占二级标准的 84.95%，符合二级标准要求。

低低温静电除尘器中一个电场不运行，低低温静电除尘器效率降至 99.8%，湿法脱硫高效除雾器除尘效率 70%，总的除尘效率 99.94%。此时，烟尘排放浓度为 13.4mg/m³，排放源强为 78.3kg/h。经预测，PM₁₀ 小时平均质量浓度最大值为 178.8107μg/m³，占二级标准(日均浓度限值的 3 倍：450μg/m³)的 39.74%，符合二级标准要求。

表 5.1-23 本项目非正常排放小时平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀	
		最大贡献值(μg/m ³)	占标率%	最大贡献值(μg/m ³)	占标率%	最大贡献值(μg/m ³)	占标率%
1	仑塘村	35.20384	7.04	100.4467	50.22	162.3178	36.07
2	仙峰岭村	21.00928	4.20	59.94667	29.97	170.2402	37.83
3	黄泥湖村	37.09216	7.42	105.8333	52.92	88.21029	19.60
4	永乐村	30.63271	6.13	87.40667	43.70	59.87612	13.31
5	新安村	36.67812	7.34	104.66	52.33	71.59155	15.91
6	大和坪村	38.46853	7.69	109.7667	54.88	65.43576	14.54
7	田庄湾村	27.27011	5.45	77.81333	38.91	56.06669	12.46
8	爱屋湾村	39.30498	7.86	112.1533	56.08	68.01731	15.11
9	毛家山村	59.04979	11.81	168.4933	84.25	122.7194	27.27
10	鹅公桥村	31.26495	6.25	89.20667	44.60	94.45086	20.99
11	车前巷村	16.34304	3.27	46.63333	23.32	22.33971	4.96
12	长茅仑村	17.52639	3.51	50.00667	25.00	24.90759	5.54
13	左家仑村	21.57158	4.31	61.55333	30.78	33.39882	7.42
14	迎风桥镇	18.46635	3.69	52.69333	26.35	38.08882	8.46
15	邹家桥村	16.22555	3.25	46.3	23.15	28.5502	6.34
16	牛角仑村	19.01466	3.80	54.25333	27.13	32.53192	7.23
17	先锋桥村	23.95786	4.79	68.36	34.18	48.52441	10.78
18	紫薇村	14.11063	2.82	40.26667	20.13	35.48265	7.89
19	黄箭村	15.73598	3.15	44.90667	22.45	37.72237	8.38
20	凤形山村	15.04779	3.01	42.94	21.47	24.62592	5.47
21	联盟社区	14.66454	2.93	41.84667	20.92	23.75355	5.28
22	南丰村	16.28429	3.26	46.46667	23.23	24.38253	5.42
23	白鹿铺村	20.4274	4.09	58.28667	29.14	44.4798	9.88
24	黄溪桥村	26.6015	5.32	75.90667	37.95	69.03735	15.34
25	新桥河镇	29.12206	5.82	83.1	41.55	38.47167	8.55
26	新桥山村	32.54621	6.51	92.86667	46.43	53.55624	11.90
27	凤凰坝村	40.41	8.08	115.3	57.65	56.55073	12.57
28	人和桥村	27.36242	5.47	78.07333	39.04	57.14143	12.70
29	川门湾村	32.27764	6.46	92.09333	46.05	72.43384	16.10

30	道关山村	25.94129	5.19	74.02	37.01	85.8311	19.07
31	花果山村	17.6243	3.52	50.28667	25.14	53.78049	11.95
32	株木潭村	26.42526	5.29	75.4	37.70	73.48122	16.33
33	石高桥村	21.19392	4.24	60.48	30.24	30.44808	6.77
34	谢林港村	26.07837	5.22	74.40667	37.20	34.92478	7.76
35	谢林港镇	28.2828	5.66	80.7	40.35	37.59657	8.35
36	清溪村	33.18124	6.64	94.68	47.34	41.70135	9.27
37	石桥村	26.99595	5.40	77.02667	38.51	27.52469	6.12
38	楠木塘村	25.04888	5.01	71.46667	35.73	26.7918	5.95
39	接城堤村	26.73019	5.35	76.27333	38.14	35.34865	7.86
40	杨树村	23.56341	4.71	67.23333	33.62	25.02518	5.56
41	五里堆村	27.46034	5.49	78.35333	39.18	34.93024	7.76
42	白马山社区	17.72501	3.55	50.57333	25.29	26.85743	5.97
43	马良社区	19.52101	3.90	55.7	27.85	30.00506	6.67
44	资阳区	28.82832	5.77	82.26	41.13	41.94747	9.32
45	龙山港社区	35.33812	7.07	100.8333	50.42	53.27184	11.84
46	红星社区	29.17241	5.83	83.24	41.62	41.82167	9.29
47	会龙山街道	36.44593	7.29	103.9867	51.99	37.54735	8.34
48	会龙山社区	32.48466	6.50	92.68667	46.34	34.01959	7.56
49	金银山社区	31.50553	6.30	89.9	44.95	36.09522	8.02
50	益阳市	21.26386	4.25	60.66667	30.33	23.3242	5.18
51	梓山湖社区	26.74697	5.35	76.31333	38.16	24.37433	5.42
52	第六中学	28.02543	5.61	79.96	39.98	36.07882	8.02
53	美术职业学院	30.90127	6.18	88.17333	44.09	33.2238	7.38
54	海棠中学	20.6512	4.13	58.92667	29.46	24.12	5.36
55	迎宾小学	26.042	5.21	74.30667	37.15	26.81914	5.96
56	人民医院	26.69382	5.34	76.16667	38.08	36.85273	8.19
57	中医医院	23.94667	4.79	68.32667	34.16	33.89927	7.53
58	第五人民医院	27.54426	5.51	78.6	39.30	28.31776	6.29
59	第四人民医院	22.97034	4.59	65.54	32.77	29.29951	6.51
60	康雅医院	27.22814	5.45	77.69333	38.85	26.23118	5.83
61	网格	59.54495	11.91	169.9067	84.95	178.8107	39.74

5.1.6.7 大气环境保护距离

本项目厂址区污染物短期浓度贡献值均满足环境空气质量标准，不设大气防护距离。

5.1.7 环境空气影响评价结论

(1)正常工况下，环境空气保护目标 SO_2 、 NO_2 小时平均质量浓度最大值分别为 $21.108\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25.274\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准 4.22%和 12.64%。评价区内 SO_2 、 NO_2 小时平均质量浓度最大值分别为 $21.285\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25.486\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 4.26%、12.74%。本项目小时贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

(2)正常工况下，环境空气保护目标 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 日平均质量浓度最大

值分别为 $2.646\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.709\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $9.772\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $4.921\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 1.76%、3.39%、6.51%、6.56%。评价区内 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 日平均质量浓度最大值分别为 $2.756\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.775\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $22.122\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $11.061\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 1.84%、3.47%、14.75%、14.75%。本项目日贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

(3) 正常工况下，环境空气保护目标 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞年平均质量浓度最大值分别为 $0.315\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.319\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.582\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.394\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.00003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 0.53%、0.8%、3.69%、3.98%、0.06%。评价区内 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞年平均质量浓度最大值分别为 $0.32\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.329\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $5.738\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.889\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.00003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 0.53%、0.82%、8.2%、8.25%、0.06%。本项目年贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

(4) 正常工况下，叠加后环境空气保护目标 SO_2 98% 保证率日平均环境质量浓度最大值为 $16.646\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 11.1%； NO_2 98% 保证率日平均环境质量浓度最大值为 $55.709\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 69.64%。评价区内 SO_2 98% 保证率日平均环境质量浓度最大值为 $16.756\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 11.17%； NO_2 98% 保证率日平均环境质量浓度最大值为 $55.775\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 69.72%。本项目叠加后 SO_2 、 NO_2 98% 保证率日平均质量浓度均满足二级标准要求。

(5) 叠加后环境空气保护目标 SO_2 年均浓度最大值为 $7.315\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 12.19%； NO_2 年均浓度最大值为 $23.319\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 58.3%。评价区内 SO_2 年均浓度最大值为 $7.32\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 12.2%； NO_2 年均浓度最大值为 $23.329\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 58.32%。本项目叠加后 SO_2 、 NO_2 年均质量浓度均满足二级标准要求。

(6) PM_{10} 预测范围年平均质量浓度变化率为-98%， $\text{PM}_{2.5}$ 预测范围年平均质量浓度变化率为-92%，均小于-20%。

(7) 本项目非正常排放考虑一层喷淋层不运行脱硫效率降至 95.9%、脱硝装置不投运以及低低温静电除尘器中一个电场不运行总的除尘效率降至 99.4% 三种情况。

一层喷淋层不运行脱硫效率降至 95.9%，因为不设烟气旁路，脱硫系统与主机同时运行，脱硫系统故障时，需停炉检修。经预测， SO_2 小时平均质量浓度最大值为 $59.54495\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 11.91%，符合二级标准要求。

脱硝装置不投运， NO_x 排放浓度 $250\text{mg}/\text{m}^3$ 。经预测， NO_2 小时平均质量浓度最大值为 $169.9067\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 84.95%，符合二级标准要求。

低低温静电除尘器中一个电场不运行，低低温静电除尘器效率降至 99.8%，湿法脱

硫高效除雾器除尘效率 70%，总的除尘效率 99.94%。此时，烟尘排放浓度为 $13.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放源强为 $78.3\text{kg}/\text{h}$ 。经预测， PM_{10} 小时平均质量浓度最大值为 $178.8107\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准(日均浓度限值的 3 倍： $450\mu\text{g}/\text{m}^3$)的 39.74%，符合二级标准要求。

因此，本项目的大气环境影响可以接受。

本项目大气环境影响自查表见表 5.1-24

表 5.1-24 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input checked="" type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>			<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物(汞)				包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>			附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2019)年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充检测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>					不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>			拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>				边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞)					包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>					C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1)h			C _{非正常} 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input checked="" type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、汞				有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()				监测点位数()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距()厂界最远(m)							
	污染源年排放量	SO ₂ :(526)t/a		NO _x :(1001)t/a		颗粒物:(130)t/a		VOCs:()t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

5.2 地表水环境影响分析

(1)评价工作等级

本项目废污水经处理后全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，本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，评价等级为三级 B。

(2)水污染控制措施有效性评价

生活污水处理：一、二期工程已建一套额定处理量 $15\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理系统，目前平均处理量约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。考虑本项目生活污水量较少，现有生活污水处理设施基本能满足扩建后生活污水处理要求。生活污水经一、二期工程生活污水处理系统处理后排至工业废水处理系统，经处理后回用于循环水补水。

工业废水处理系统：一、二期工程已建一套额定处理量 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的工业污水处理系统，目前平均处理量约 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $65\text{m}^3/\text{h}$ 。现有工业废水处理设施完全能满足扩建后工业废水处理要求。处理后的工业废水回用于三期循环水系统补水。

煤水处理系统：一、二期工程已建一套额定处理量 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的煤水处理系统，目前平均处理量约 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $15\text{m}^3/\text{h}$ 。本项目建设后煤场实行封闭式管理，含煤废水总量比现在会有减少，所以现有含煤废水处理设施完全能满足扩建后含煤废水处理要求。煤水经处理后回用于煤场喷洒。

脱硫废水处理系统：采用“常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”工艺。脱硫废水先进行常规预处理，然后进行深度软化过滤，再经膜浓缩处理工艺减量至 12t/h 浓水，最后浓水排至湿式除渣系统，利用炉渣废热进行蒸发，最终实现脱硫废水零排放。

(3)地表水环境影响评价结论

一、二期工程的生活污水处理系统、工业废水处理系统、煤水处理系统的处理裕量均能满足本项目相应污废水处理要求，本项目废污水经处理后全部回用，不外排。脱硫废水采用“常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”实现脱硫废水零排放。因此，本项目的建设不会对地表水产生不利影响。

表 5.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区口；饮用水取水口；涉水的自然保护区口；重要湿地口；重点保护与珍稀水生生物的栖息地口；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口；涉水的风景名胜口区；其他口		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放口；间接排放口；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温口；径流口；水域面积口	
影响因子	持久性污染物口；有毒有害污染物口；非持久性污染物口；pH 值口；热污染口；富营养化；其他口		水温口；水位(水深) 口；流速口；流速口；其他口	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级口；二级口；三级 A 口；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级口；二级口；三级口	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建口；在建口；拟建口；其他口	拟替代的污染源口	排污许可证口；环评口；环保验收口；既有实测口；现场监测口；入河排放口数据口；其他口
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测口；其他口
	区域水资源开发利用状况	未开发口；开发量 40% 以下口；开发量 40% 以上口		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		水行政主管部门口；补充监测口；其他口
	补充监测	监测时期		监测因子
丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		0	监测断面或点位个数 0 个	
现状评价	评价范围	河流长度(km)；湖库、河口及近岸海域面积(km ²)		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库河口 I 类口； II 类口； III 类口； IV 类口； V 类口		
		近岸海域第一类口；第二类口；第一类口；第四类口		
		规划年评价标准()		
	评价时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况口：达标口；不达标口； 水环境控制单元或断面水质达标状况口：达标口；不达标口 水环境保护目标质量状况口：达标口；不达标口 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况口：达标口；不达标口 底泥污染评价口 水资源与开发利用程度及其水文情势评价口 水环境质量回顾评价口 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况口		达标区口 不达标区口	

影响预测	预测范围	河流：长度(km)；湖库、河口及近岸海域面积(km ²)				
	预测因子	()				
	预测时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口 设计水文条件口				
	预测情景	建设期口；生产运行期口；服务期满后口 正常工况口；非正常工况口； 污染控制和减缓措施方案口 区(流)域环境质量改善目标要求情景口				
	预测方法	数值解口；解析解口；其他口 导则推荐模式口；其他口				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标口；替代削减源口				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求口 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质直标口 满足水环境保护目标水域水环境质量要求口 水环境控制单元或断面水质达标口 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求口 满足区(流)域水环境质量改善目标要求口 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口 对于新建设或调整入河(湖库、近岸海域)始放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价口 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求口				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
		()		()	()	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
		()	()	()	()	()
	生态流量确定	生态流量，一般水期() m ³ /s；鱼类繁殖期() m ³ /s；其他() m ³ /s 生态水位，一般水期()m；鱼类繁殖期()m；其他()m；				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施口；生态流量保障设施口；区域削减口；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他口				
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方案	手动口；自动口；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动口；无监测口	
		监测点位	()		(脱硫废水处理系统出口)	
		监测因子	()		(pH、砷、铅、汞、镉、悬浮物、化学需氧量、石油类)	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ，不可以接受口。					
注，“口”为勾选项；可√；“()”为内容填写项，“备注”为其他补充内容。						

5.3 地下水环境影响预测及评价

5.3.1 施工期地下水环境影响预测分析

项目建设期的地下水污染源包括施工人员生活排水和施工生产排水。

生活污水：根据同类项目施工人数调查，按施工高峰期 300 人，每人生活污水产生量 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ 计，生活污水总产生量为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS。

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。

在施工场地设置简易隔油池、厕所及化粪池(隔油池、厕所及化粪池根据相关规范的要求做好防渗措施)，对施工队伍居住地的食堂、浴室及厕所粪便污水进行预处理，使污水在池中充分停留消化后委托环卫部门及时清运；施工机械维修过程中产生的油污水应予以收集，统一处理后委托环卫部门及时清运。本项目施工污水经必要的初级处理例如化粪池、沉淀池处理后委托当地环卫部门及时清运。

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。

5.3.2 服务期满后地下水环境影响预测分析

电厂服务期满后，主要涉及到一、二期灰场的关闭与封场期的环境保护。关闭与封场期要严格执行《一般工业固体废物贮存、处置标准》(GB 18599-2001)中的要求，按照国家相关规范要求，做好灰场防渗措施，以防止和降低灰水渗漏液和初期雨水渗入地下污染地下水的环境风险。

加强封场后的防雨措施。灰场封场后如果防雨措施不到位，雨水将持续通过渗透性能较强的灰渣进入灰场内，并携带淋溶出的污染物进入地下水中。灰场封场后需要在表面铺设至少 50cm 厚粘土层，并设置雨水外排系统，降低灰场区域雨水的入渗量。只要采取了以上合理可行的措施，服务期满后灰场不会对周边地下水环境产生影响。

5.3.3 运营期地下水环境影响预测分析

根据电厂实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前电厂的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。正常工况下建设项目对地下水环境影响很小，本次预测重点为非正常条件下地下水环境影响预测与评价。

5.3.3.1 正常工况下地下水环境影响预测分析

按照项目可行性研究报告并参照同类已建成的电厂工程，正常工况下电厂废弃污染源主要为锅炉烟气中的烟尘、二氧化硫以及氮氧化物；石灰石粉仓、储灰库以及输煤系统在生产中产生的粉尘。分析认为，正常工况下不会通过废气排放导致地下水污染。

电厂排水采用雨污分流，设立了单独的雨水系统。各类废水采用分散收集，集中处理。废水处理系统包括：工业废水处理系统、脱硫废水处理系统、含煤污水处理系统、含油污水处理系统以及生活污水处理站。处理后的废水用于全部回用不外排。废水中的污染因子包括 PH、COD、 SO_4^{2-} 、石油类等。正常工况下污水处理池采取严格的防渗、防溢流等措施，污水不会渗漏和进入地下水，对地下水不会造成污染。

电厂设有危险化学品仓库，按照《危险化学品安全贮存通则》(GB15603-1995)和《危险化学品安全管理条例》(2002)中的要求，采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，严格遵守危险化学品的管理，正常工况下不会导致危险化学品进入地下污染地下水。

电厂运营中产生的固体废物主要为粉煤灰、渣和脱硫石膏。产生的灰渣全部综合利用，综合利用不畅时运至封闭式钢板库以及渣场暂存，正常工况下不会导致灰渣中有毒有害成分渗入地下影响地下水水质。

以上分析表明，因防渗层对废水的阻隔效果，电厂在正常运行工况下，不会对地下水产生影响。

5.3.3.2 非正常工况下地下水环境影响预测分析

在非正常工况，电厂的运营可能对区域地下水造成影响。通过对电厂项目建设内容的分析，非正常工况下益阳电厂对地下水的可能影响途径主要为：脱硫废水处理系统出现破损，废水泄露可能会影响地下水水质。

根据设计提供的资料，脱硫系统采用箱式模块，为地上结构，当发生箱体泄露时可及时采取堵漏措施，废水泄漏量较小，且脱硫装置区采取了严格的防渗措施，泄露的少量废水不会地下水造成影响。

建设单位应做好厂区地面防渗工作，加强脱硫系统箱体的定期检查，避免箱体破坏废水泄漏对地下水环境造成污染。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，可减少非正常工况情况下对地下水环境的影响。

5.4 声环境影响预测及评价

5.4.1 噪声源强

本项目预测中采用的噪声源强根据同类设备的源强情况，并结合设备噪声控制技术来确定，主要噪声源强及参数见下表 5.4-1。

表5.4-1 本项目主要噪声源及参数表

编号	噪声源	声源高度(m)	源强(dB(A))	R ₀ (m)	声源类型	现有降噪措施 降噪量(dB(A))	降噪后源强(dB(A))
1	汽机房	15.5	85	1	面源	主厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于15dB(A)	70
2	煤仓间	15.5	85	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于 15dB(A)	70
3	锅炉房	15.5	80	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于 15dB(A)	65
4	锅炉排汽放空	96.5	130	1	点源	加装高压排汽放空消声器,消声量不小于30 dB(A)	100
5	一次风机	2	85	1	面源	/	85
6	送风机	2	85	1	面源	/	85
7	电除尘器	16	70	1	面源	/	70
8	引风机	2	85	1	面源	/	85
9	空压机室	8	85	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于 15dB(A)	70
10	浆液循环泵房	6	75	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于 15dB(A)	60
11	脱硫废水处理间	6	65	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于 15dB(A)	50
12	主变压器	2	75	1	面源	/	75
13	厂用变压器	2	75	1	面源	/	75
14	循环水冷却塔	20.5	82	1	面源	/	82
15	循环水泵房	6	75	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于 15dB(A)	60
16	消防水泵房	6	65	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于 15dB(A)	50
17	气化风机房	6	77	1	面源	厂房采用封闭式围护结构,降噪量不小于 15dB(A)	62

5.4.2 建立坐标系统

根据本项目的总厂区平面布置情况，本次噪声预测评价将坐标原点设在厂区西南角，X 轴正向为正东方向，Y 轴正向为正北方向，Z 轴为过原点垂线，向上为正。

5.4.3 声环境影响预测模式

采用《环境影响评价技术导则—声环境》中的工业噪声预测模式。

① 计算某个室内声源在靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： $L_{oct,1}$ — 某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

$L_{w\ oct}$ — 某个声源的倍频带声功率级，dB；

r_1 — 室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R — 房间常数， m^2 ；

Q — 方向性因子，无量纲值。

② 计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10\lg\left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1}(i)}\right]$$

③ 计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④ 将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w\ oct}$ ：

$$L_{w\ oct} = L_{oct,2}(T) + 10\lg S$$

式中： S — 透声面积， m^2 。

⑤ 等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w\ oct}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

⑥ 计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ — 点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

$L_{oct}(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} — 各种因素引起的衰减量。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\ oct}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w\ oct} - 20\lg r_0 - 8$$

⑦ 由各倍频带声压级合成计算该声源产生的 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

⑧ 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A\text{ in},i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A\text{ out},j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{A\text{ in},i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{A\text{ out},j}} \right] \right)$$

式中：T — 计算等效声级的时间，h；

N — 室外声源个数，M 为等效室外声源个数。

⑨ 面声源的几何发散衰减

厂区车间透声的墙壁认为是面声源，看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级按能量叠加法求出。

5.4.4 噪声影响预测及评价

5.4.4.1 已有降噪措施情况下

根据表 5.4-1 所列的基本参数及厂区总平布置图，在本项目设计的现有降噪措施下，厂界噪声预测值见表 5.4-2，敏感点噪声预测值见表 5.4-3。根据预测的噪声贡献值，绘制等声级线图，见图 5.4-1。

表5.4-2 本项目现有措施正常工况下厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

测点	位置	贡献值(dB(A))	标准限值	达标情况
1	北厂界	60.2	昼间 65 夜间 55	超标
2	北厂界	68.3		超标
3	西厂界	66.4		超标
4	西厂界	66.5		超标
5	西厂界	53.2		达标
6	南厂界	51.3		达标
7	南厂界	50.8		达标
8	南厂界	50.2		达标
9	东厂界	50.1		达标
10	东厂界	50.5		达标
11	北厂界	50.8		达标
12	北厂界	51.1		达标

表 5.4-3 本项目现有正常工况下敏感点噪声预测结果 单位：dB(A)

测点	位置	贡献值(dB(A))	标准限值	达标情况
13	厂址南侧	50.2	昼间 65 夜间 55	达标
14	厂址东侧	49.8		达标
15	厂址东北侧	49.7		达标
16	厂址西北侧	50.2		达标
17	厂址西侧	56.2		超标

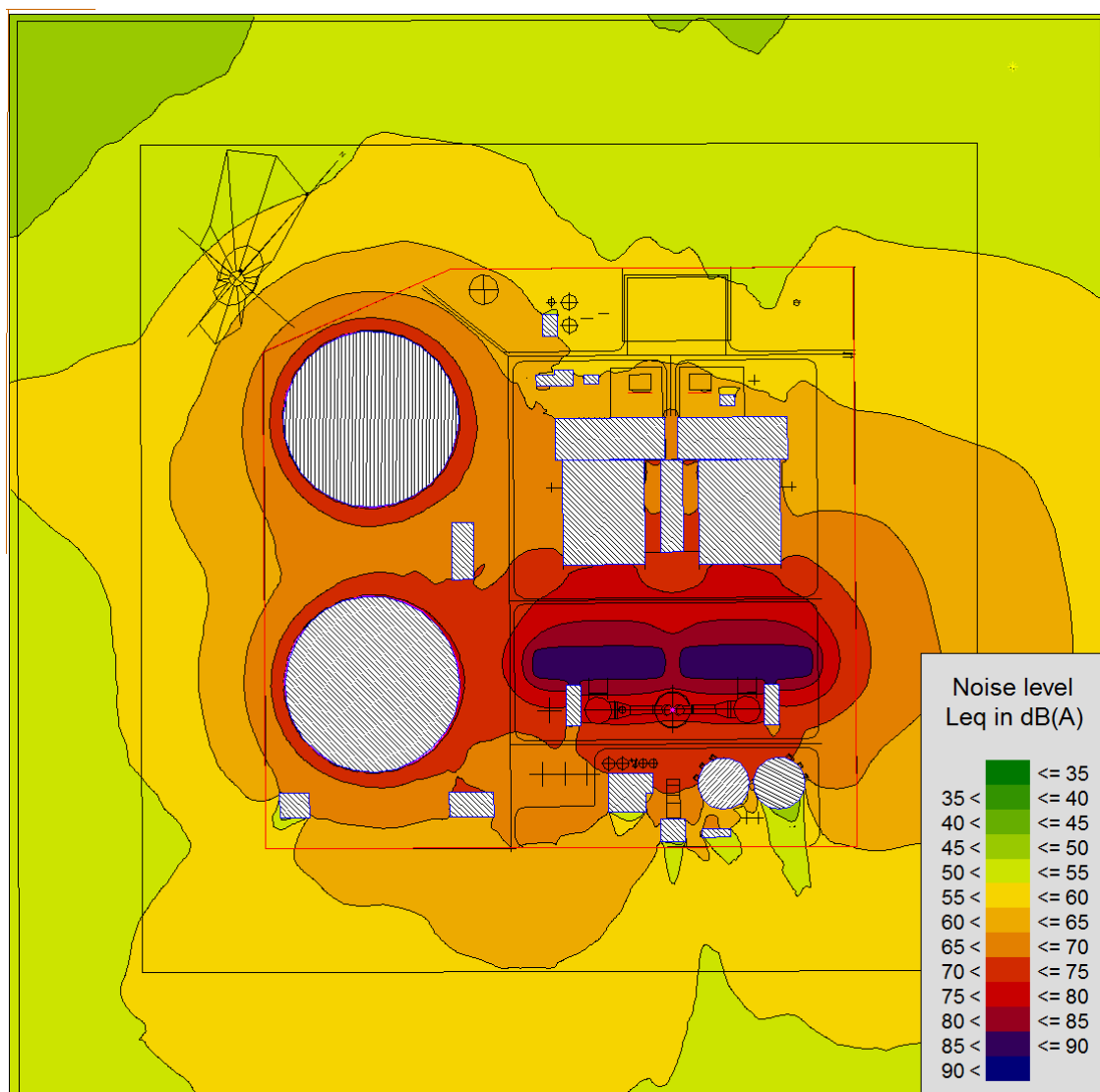


图5.4-1 在本项目现有措施正常工况下等声级线分布图

由表 5.4-2、表 5.4-3 和图 5.4-1 可见：在采取现有降噪措施的情况下，1 号点位夜间，2、3、4 号点位昼间、夜间贡献值不满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准；17 号点位夜间噪声贡献值不满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008)3 类标准要求。

5.4.4.2 增加降噪措施情况下

为保证本项目能满足厂界噪声和环境噪声达标的要求，建议进一步采取如下降噪措施，具体见表 5.4-4。

表5.4-4 本项目进一步降噪措施

序号	名称	设计中采用的降噪措施	降噪后噪声水平	进一步采取的降噪措施	降噪效果 dB(A)	设备进一步降噪后噪声水平 dB(A)
1	汽机房	厂房采用封闭式围护结构，降噪量不小于15dB(A)	70	汽机房、煤仓间墙体采用吸声结构模块和吸隔声结构模块；采用隔声门、窗。	总降噪量 ≥15 dB(A)	55
2	煤仓间		70			55
3	一次风机	\	85	采用吸隔声复合模块的封闭结构；一次风机进风口加装消声器。	总降噪量 ≥20 dB(A)	65
4	送风机	\	85	采用吸隔声复合模块的封闭结构；送风机进风口加装消声器。		65
5	引风机	\	85	采用吸隔声复合模块的封闭结构。	总降噪量 ≥20 dB(A)	65
6	循环水冷却塔	\	82	冷却塔进风口采用进风口消声器。	总降噪量 ≥20dB(A)	62
7	循环水泵房	厂房采用封闭式围护结构，降噪量不小于15dB(A)	60	循环水泵房、浆液循环泵房、气化风机房采用隔声门、窗；进、排风口加装消声器。	总降噪量 ≥15 dB(A)	45
8	浆液循环泵房		60			45
9	气化风机房		62			47

采取以上降噪措施后，本项目正常运行工况下厂界噪声预测结果见表5.4-4，敏感点噪声预测结果见表5.4-5。根据预测的噪声贡献值，绘制等声级线图，见图5.4-2。

表 5.4-5 本项目进一步降噪措施后厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

测点	位置	贡献值(dB(A))	标准限值	达标情况
1	北厂界	51.5	昼间 65 夜间 55	达标
2	北厂界	53.9		达标

3	西厂界	53.8		达标
4	西厂界	53.9		达标
5	西厂界	53.2		达标
6	南厂界	42.1		达标
7	南厂界	41.8		达标
8	南厂界	41.2		达标
9	东厂界	40.1		达标
10	东厂界	40.5		达标
11	北厂界	40.8		达标
12	北厂界	41.2		达标

表 5.4-6 本项目进一步降噪措施后敏感点噪声预测结果 单位: dB(A)

测点	位置	贡献值(dB(A))	标准限值	达标情况
13	厂址南侧	40.2	昼间 65 夜间 55	达标
14	厂址东侧	39.8		达标
15	厂址东北侧	39.7		达标
16	厂址西北侧	40.2		达标
17	厂址西侧	42.3		达标

表 5.4-7 噪声叠加结果 单位: dB(A)

测点编号		昼间(标准值 65 dB(A))				夜间(标准值 55 dB(A))			
		现状值	贡献值	叠加值	达标情况	现状值	贡献值	叠加值	达标情况
厂界噪声	1	57.7	51.5	58.6	达标	52.0	51.5	54.8	达标
	2	51.6	53.9	55.9	达标	48.2	53.9	54.9	达标
	3	47.2	53.8	54.7	达标	45.7	53.8	54.4	达标
	4	45.5	53.9	54.5	达标	44.0	53.9	54.3	达标
	5	46.7	53.2	54.1	达标	44.4	53.2	53.7	达标
	6	43.9	42.1	46.1	达标	41.7	42.1	44.9	达标
	7	49.9	41.8	50.5	达标	44.6	41.8	46.4	达标
	8	49.2	41.2	49.8	达标	44.9	41.2	46.4	达标
	9	48	40.1	48.7	达标	46.6	40.1	47.5	达标
	10	52.5	40.5	52.8	达标	50.3	40.5	50.7	达标
	11	57.2	40.8	57.3	达标	52.9	40.8	53.2	达标
	12	57.7	41.2	57.8	达标	53.2	41.2	53.5	达标

环境噪声	13	48.2	40.2	48.8	达标	45.9	40.2	达标	46.9
	14	48.6	39.8	49.1	达标	46.3	39.8	达标	47.2
	15	48.5	39.7	49.0	达标	47.4	39.7	达标	48.1
	16	50.5	40.2	50.9	达标	46.6	40.2	达标	47.5
	17	50.8	42.3	51.4	达标	46.8	42.3	达标	48.1

由表5.4-5、表5.4-6及图5.4-2可知，在采取进一步降噪措施后，厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求；环境噪声贡献值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求。由表5.4-7可知，厂界噪声、环境噪声叠加结果均满足相应标准要求。

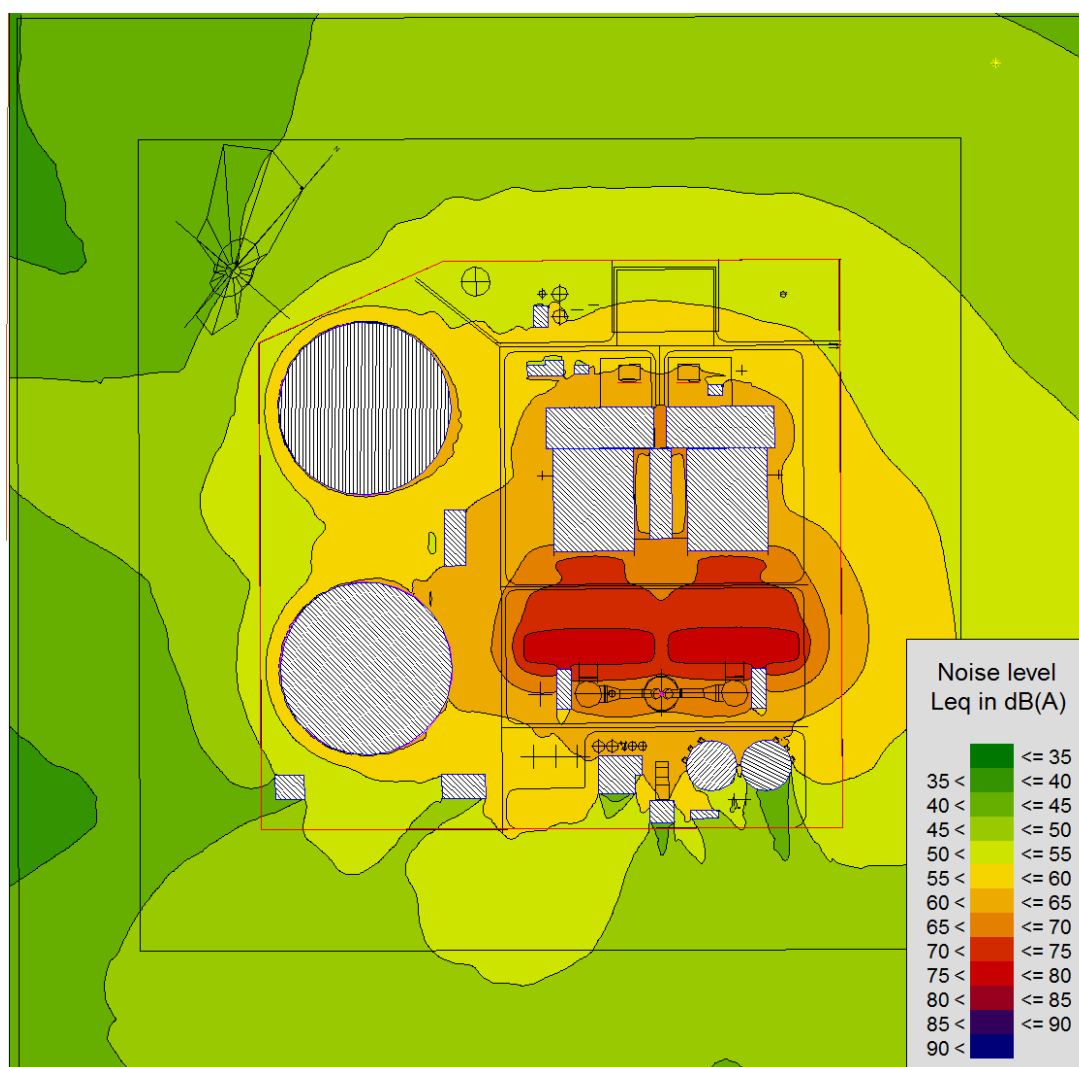


图5.4-2 本项目增加降噪措施后正常工况下等声级线分布图

5.4.4.3 非正常工况(锅炉排汽)对厂界的影响

为防止偶然突发锅炉对空排汽噪声对周边声环境的不良影响，本工程锅炉对空排汽

管上加装消声器，消声量应不小于 30dB(A)。图 5.4-3 为锅炉排汽时的噪声预测等值线图，各方向厂界噪声贡献最大值均不超过 70dB(A)。根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的有关规定，夜间偶发噪声最大值不超过标准值 15 dB(A)，因此本工程各方向厂界夜间噪声贡献值均满足国家规定的标准值 70dB(A)（注：55dB(A)+15dB(A)）要求。锅炉对空排汽的突发噪声对周围声环境的影响是可以接受的。

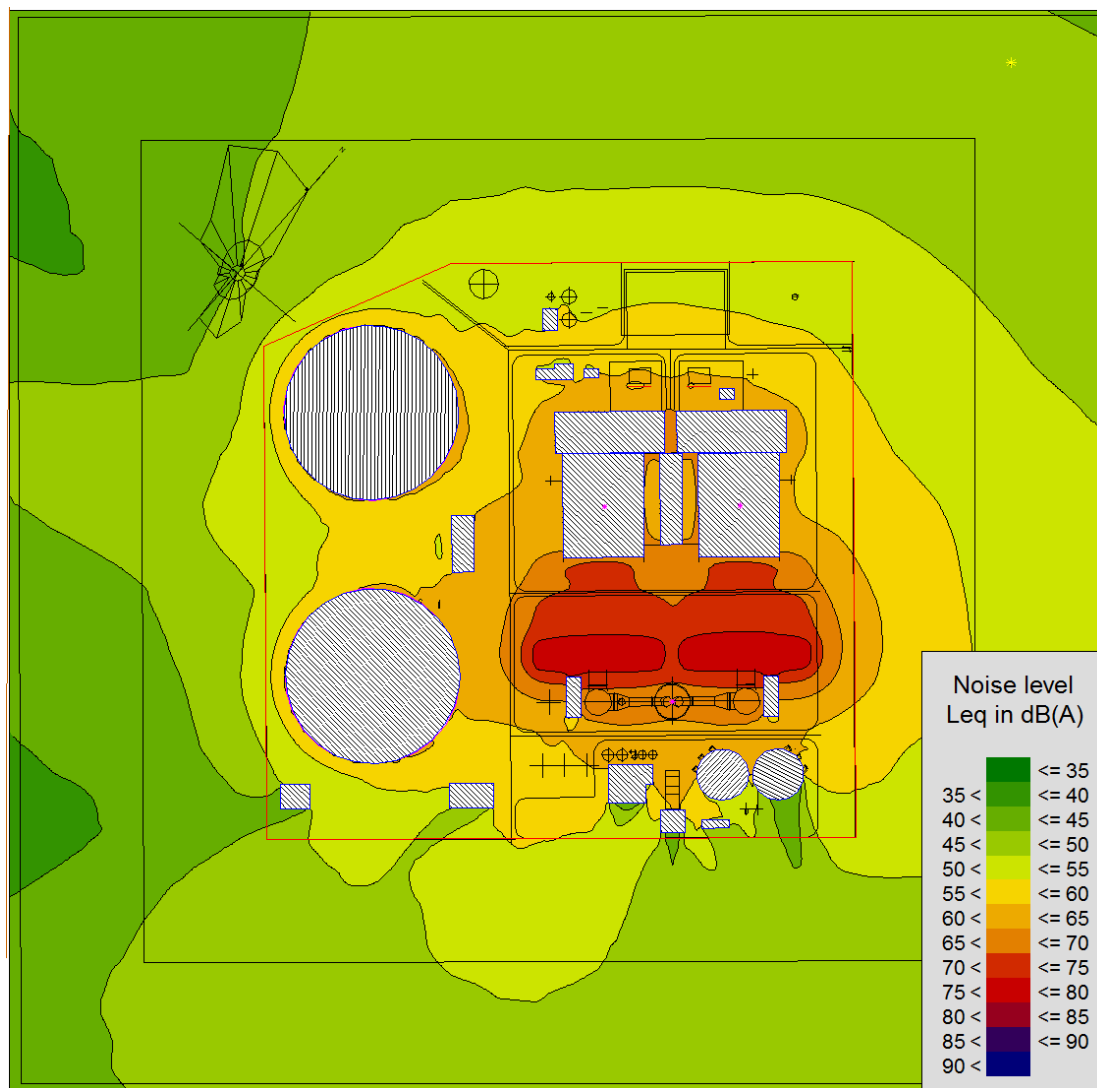


图 5.4-3 本项目锅炉排汽加消声器时噪声预测等值线图

5.5 土壤环境影响预测及评价

5.5.1 土壤环境影响识别

本项目属于污染影响型建设项目，根据工程分析，本项目土壤污染时段主要为项目运营期，途径主要为大气沉降、垂直入渗，见表 5.5-1。其中大气沉降污染源为烟气中重金属排放对土壤的影响，垂直入渗污染源主要为脱硫废水收集池发生泄漏后对土壤的影响，见表 5.5-2。本项目对土壤环境的污染主要是重金属物质。

表 5.5-1 土壤环境影响类型及途径

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 5.5-2 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	工艺流程/节点	污染途径	特征因子
烟气排放口	燃烧	大气沉降	汞
脱硫废水处理箱	箱体泄露	垂直入渗	镉、汞、砷、铜、铅、铬

5.5.2 土壤环境影响预测

5.5.2.1 废水对土壤环境影响分析

正常情况下,项目产生的脱硫废水至脱硫废水处理站处理达标后全部回用,不外排;产生固废均得到妥善回收利用、处理处置。运营期废水对土壤的基本不造成污染。

非正常工况下,脱硫废水箱式设备由于腐蚀产生泄露,由于脱硫废水拟采用箱式处理技术,为地上处理设施,废水泄露易于发现,可及时采取相应的措施进行封堵,泄漏量较少,且脱硫废水区域采取的防渗处理,泄露的少量废水不会对地面以下土壤造成污染。

建设单位应做好厂区地面防渗工作,加强定期检查,避免箱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。

5.5.2.2 废气对土壤环境影响预测分析

本项目废气的特征污染物为 SO_2 、 NO_2 和汞,排放的废气可能会对土壤产生影响的污染物为汞及化合物(主要是通过烟气进入大气后随颗粒粉尘降入土壤)和颗粒物(粉尘),这些废气污染物是以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤,从而使局部土壤环境质量逐步受到污染影响。

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 中的单位质量土壤中某种物质的增量计算, 其计算公式为:

$$\Delta S=n(I_s-L_s-R_s)/(\rho_b\times A\times D)$$

式中: ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg;

I_s —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;

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g;

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g;

ρ_b —表层土壤容重, kg/m³;

A —预测评价范围, m²;

D —表层土壤深度, 一般取 0.2m, 可根据实际情况适当调整;

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_b —单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg;

S —单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg。

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 5.5-3;

表 5.5-3 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	0.909
	厂外	0.196

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 1880kg/m³。

(2) 污染物进入土壤中的方式

本项目烟尘的总排放量为 130t/a, 汞的总排放总量为 0.0468t/a。

上述污染物随废气排放进入环境空气后, 通过干沉降和湿沉降部分进入厂区周围 5.6km² 范围内的土壤。

(3) 预测参数选取

参考区域内相关资料, 本项目大气中颗粒物沉降量湿沉降约为 90% , 干沉降只占

10%。土壤的重金属干沉降累积量 Q 可以根据单位面积的干沉降通量计算得出。干沉降通量是指单位时间内通过单位面积的污染物质，单位为 $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 。预测点地面浓度与粒子沉降速率的乘积即为该点重金属干沉降通量。则有： $Q=C \times V$

则土壤重金属年输入量 $I_s = 10 \times C \times V \times A \times T$

式中： C ：预测点的年均地面浓度；(Hg ： $3.0 \times 10^{-8} \text{mg}/\text{m}^3$)；

V ：粒子沉降速率；

A ：预测评价范围， m^2 (5.6km^2)；

T ：沉降时间(取 8000h， $2.88 \times 10^7 \text{s}$)。

根据《中国地区大气汞的干沉降速度研究》，在森林下垫面情况下，颗粒汞的干沉降速度约为 $0.45 \text{cm}/\text{s}$ 。

则评价范围内土壤重金属年输入量见表 5.5-4。

表 5.5-4 土壤重金属年输入量

污染物	C (mg/m^3)	V (m/s)	A (m^2)	T (s)	I_s (g)
Hg	3.0×10^{-8}	4.5×10^{-3}	5.6×10^6	2.88×10^7	217.73

表 5.5-5 单位质量土壤中某种物质的增量计算

污染物	I_s (g)	L_s (g)	R_s (g)	土壤密度 (kg/m^3)	A (m^2)	D (m)	ΔS (mg/kg)
Hg	217.73	0	0	1800	5.6×10^6	0.2	0.00011

注：假设淋溶和径流带走量为 0。

表 5.5-6 落地浓度极大值网格内土壤中重金属输入量累积值(mg/kg)

污染物	1 年输入累积量(mg/kg)	5 年输入累积量(mg/kg)	10 年输入累积量(mg/kg)	20 年输入累积量(mg/kg)	50 年输入累积量(mg/kg)
Hg	0.00011	0.00055	0.0011	0.0022	0.0055

表 5.5-7 落地浓度极大值网格内土壤中重金属预测值 (mg/kg)

污染物	土壤检测背景值(mg/kg)	1 年	5 年	10 年	20 年	50 年
Hg	0.909	0.90911	0.90955	0.9101	0.9112	0.9145
	0.196	0.19611	0.19655	0.1971	0.1982	0.2015

由表 5.5-7 的预测结果可以看出, 本项目各污染物年均最大落地浓度较低, 运行 10 至 50 年后, 各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值, 叠加背景值后, 满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)的其他风险筛选值的要求, 不会对周边土壤产生明显影响。

5.6 生态环境影响评价

本项目厂址区域内植被覆盖较好, 占地类型主要为山地, 占地范围未发现珍稀动植物, 电厂建成后将对厂区未覆盖地表进行绿化。因此, 本项目建成后对周边生物及植被影响较小。

本项目 2×1000MW 夏季最大用水量 $0.88 \text{ m}^3/\text{s}$, 从二期冷却水进水管上取水。一、二期工程(2×300MW+2×600MW)机组均采用直流供水, 夏季最大取水量合计为 $58.84 \text{ m}^3/\text{s}$ 。在电厂取水河段 $P=97\%$ 最小流量约 $111 \text{ m}^3/\text{s}$ 的条件下, 扣除电厂一、二期工程最大取水量, 河段富裕水量 $52.16 \text{ m}^3/\text{s}$ 。因此, 增加本项目取水后, 对周边水域的水量、水位影响较小, 不会破坏河段生态需水。

5.7 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 本项目涉及的危险物质为氨水(浓度 $\geq 20\%$), 最大储存总量 1.5t, 经计算, $Q=0.15 < 1$, 项目环境风险潜势为 I。主要环境风险有: 废气事故排放进入大气, 污染周边环境; 污废水管道破损导致污染物下渗对土壤及地下水的污染。

(1) 废气处理系统故障影响分析

本项目非正常工况下排放的烟尘、 SO_2 、 NO_x 的最大小时平均质量浓度虽未超标, 但占标率分别由正常工况下的 4.26%、12.74%、13.8% 增加至 19.41%、85%、37.7%, 占标率增幅较大, 且益阳市 2019 年 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度超标, 非正常工况对周边大气环境影响较大。

为避免出现上述情况, 脱硫与主机同步运行, 故障时停炉检修。脱硝装置故障不能在 1 小时内排除, 停炉检修。除尘器故障不能在 1 小时内排除, 停炉检修。加强对环保设施的监督巡检, 发现问题及时维修。

污废水管道破损, 经地表流入资江, 厂址距离资江仅 300m, 资江厂址段既是饮用水源二级保护区, 也是黄颡鱼国际级水产种质资源保护区实验区。污废水一旦流入资

江，影响较大。污废水垂直下渗污染土壤及地下水。需加强对除尘器的监督巡检，发现问题及时维修。

(2) 污废水管道破损导致污染物下渗对土壤及地下水的污染

污废水经收集后由管道分类送至各自设施进行处理，若污废水管道破损，经地表流入资江，厂址距离资江仅 300m，资江厂址段既是饮用水源二级保护区，也是黄颡鱼国际级水产种质资源保护区实验区。污废水一旦流入资江，影响较大。污废水垂直下渗污染土壤及地下水。为了避免此类事件发生，需加强对管道的巡检以及维修，地下管道做好管沟防渗并加强维护，将此类风险影响降至最小。

表 5.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程				
建设地点	(湖南)省	(益阳)市	(赫山)区	(\)县	(\)园区
地理坐标	经度	112.3781 E	纬度	28.5719 N	
主要危险物质分布	烟囱、污废水管道				
环境影响途径及危害结果(大气、地表水、地下水等)	1、本项目非正常工况下排放的烟尘、SO ₂ 、NO _x 的最大小时平均质量浓度虽未超标，但占标率分别由正常工况下的 4.26%、12.74%、13.8% 增加至 19.41%、85%、37.7%，占标率增幅较大，且益阳市 2019 年 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年平均浓度超标，非正常工况对周边大气环境影响较大。 2、污废水管道破损，经地表流入资江，厂址距离资江仅 300m，资江厂址段既是饮用水源二级保护区，也是黄颡鱼国际级水产种质资源保护区实验区。污废水一但流入资江，影响较大。污废水垂直下渗污染土壤及地下水。				
风险防范措施要求	1、本项目不设烟气旁路，脱硫与主机同步运行，故障时停炉检修。 2、脱硝装置故障不能在 1 小时内排除，停炉检修。 3、除尘器故障不能在 1 小时内排除，停炉检修。 4、加强对环保设施的监督巡检，发现问题及时维修。 5、加强对管道的巡检以及维修，地下管道做好管沟防渗并加强维护。				
填表说明(列出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》(HJ169-2018)附录 B，本项目涉及的危险物质为氨水(浓度≥20%)，最大储存总量 1.5t，经计算，Q=0.15<1，项目环境风险潜势为 I。					
根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，厂址周边 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数大于 5 万人。因此，大气环境敏感程度为 E1 环境高度敏感区。因为环境风险潜势为 I，所以评价等级为简单分析。					
根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本项目排放点进入地表水水域环境功能为III类；发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 10km 范围内有集中式地表水饮用水水源保护区。因此，地表水环境敏感程度为 E1 环境高度敏感区。因为环境风险潜势为 I，所以评价等级为简单分析。					
根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本项目厂址位于未划定准保护区的集中式饮用水水源其保护区以外的径流区；场地包气带垂向渗透系数最大为 1.0×10 ⁻⁶ cm/s<0.071m/d(8.23×10 ⁻⁵ cm/s)≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s。因此，地下水环境敏感程度为 E2 环境中敏感区。因为环境风险潜势为 I，所以评价等级为简单分析。					

5.8 贮煤设施及输煤系统环境影响分析

5.8.1 煤场扬尘环境影响分析

本项目将二期工程条形煤场延长约360m，堆煤高度14m，延长后的条形煤场贮量约为48万吨。一期工程煤场容量12.66万吨，全厂煤场总储煤量约为 60.66万吨，可满足全厂机组锅炉最大连续蒸发量约25.3天的耗煤量。

本项目煤场采用拱形钢网架，单层压型钢板封闭，可有效防止煤场煤尘飞扬。为防止煤场粉尘飞扬和煤堆自燃，煤场四周设有喷水抑尘装置。

5.8.2 输煤系统环境影响分析

为降低输煤系统的环境影响，采取以下措施：

(1)输煤系统每个落料点均设有微雾抑尘设备，用于防尘、抑尘。

(2)堆取料机及翻车机本体上设有喷雾装置。

(3)在带式输送机导料槽出口设有喷水抑尘装置。

(4)所有转运点均采用曲线落煤管技术，以减轻煤流对胶带的冲击，防止胶带跑偏和撒煤，防止煤尘飞扬。

(5)为防止煤尘二次飞扬，栈桥及转运站的清扫采用水力清扫(包括煤仓层)，各转运站设有集水井，并装有排污泵将污水排入沉煤池。冲洗水可回收再利用。

采取以上措施后，可有效防止煤尘飞扬。

5.9 取排水环境影响分析

本项目 2×1000MW夏季最大用水量 $0.88 \text{ m}^3/\text{s}$ ，从二期冷却水进水管上取水。一、二期工程(2×300MW+2×600MW)机组均采用直流供水，夏季最大取水量合计为 $58.84 \text{ m}^3/\text{s}$ 。在电厂取水河段 $P=97\%$ 最小流量约 $111 \text{ m}^3/\text{s}$ 的条件下，扣除电厂一、二期工程最大取水量，河段富裕水量 $52.16 \text{ m}^3/\text{s}$ 。因此，增加本项目取水后，对周边水域的水量、水位影响较小，不会破坏河段生态需水。

本项目污废水经处理后全部回用不外排，不会对周边水体造成影响。

5.10 改建铁路专用线环境影响分析

改建铁路专用线对环境的影响分为施工期和运营期环境影响：施工期环境影响主要为施工占地、扬尘和噪声对生态环境、环境空气和声环境的影响；运营期环境影响主要为铁路运输噪声、振动和扬尘等对声环境和环境空气的影响，铁路专用线环境影响因素见表 5.10-1。

表 5.10-1 改建铁路专用线主要环境影响因素

序号	时期	工程内容	环境影响
1	施工期	施工占地	对生态环境的影响
		土方施工	扬尘和噪声对环境空气、声环境的影响
		施工人员生活	生活污水对水环境的影响
2	运营期	运输煤	噪声对声环境的影响，对生态环境的影响，废气和扬尘对环境空气的影响

5.10.1 改建铁路专用线生态环境影响分析

(1) 施工期生态环境影响

施工期间站场路基开挖的影响：开挖过程形成的裸露边坡在采取防护措施之前，遇雨水冲刷会造成局部土壤侵蚀、流失，破坏地形地貌，影响既有站场路基的稳定。边坡防护不当，遇雨水冲刷易造成路堤坍塌，从而对局部生态环境造成一定影响。

工程取土、弃土对生态环境的影响：本项目实施中进行的挖填作业将不可避免的占用土地，取土、弃土对地表的自然状态造成一定的影响，形成新的土质坡面，易产生水土流失。工程取弃土场及边坡防护不当遇雨季来临也会产生水土流失。

施工临时占地对生态环境的影响：本项目利用现有站场、道路及公路运输所需材料，不开辟新的临时施工便道，施工期间造成的装载土石方、弃土、弃渣的运输车辆会形成扬尘及噪声，对周围环境造成一定影响。

(2) 水土流失影响

本项目铁路专用线主体工程区为站场，临时工程区包括取土场、弃土、弃渣场，施工场施工便道等工程范围，铁路工程水土流失特点：①水土流失主要集中在施工期；②取土场破坏原有地表植被，土壤抗蚀性变差，丧失水土保持功能，极受雨水冲刷产生水土流失。

(3) 运营期生态环境影响

占地的影响：本项目铁路专用线影响区域主要为扩建部分用地，不会对土地利用格局带来明显的不利影响。

对野生动植物的影响：本项目仅在现有车站及轨道扩建，占用土地面积不大，对自然生态系统的改变及对动植物的生境改变较小，工程实施不会引起野生动植物种类减少，对现有野生动植物的生存环境不构成威胁。

5.10.2 改建铁路专用线声环境影响预测及评价

(1) 评价标准

①铁路专用线外侧轨道中心线 30m 范围内执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案的限值规定,即:昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A);

②铁路外侧轨道中心线两侧 30m 范围以外的敏感建筑物执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准限值,即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

(2) 噪声源强

主要噪声为列车运行时产生机械噪声、轮轨噪声、鸣笛噪声等,本线路建成后为电厂运煤专用线,只有货车通过,根据工程设计要求,运煤货车益阳西站下行至电厂站长约 8.1km,实际行车速度按 40km/h 考虑,上、下行走行时间分别为 15min、20min,鸣笛时间按长声 3s 计算,通过类比铁计 2011[44]号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见(2010 年修订稿)》中声源源强,声源情况见表 5.10-2。

表 5.10-2 铁路运营主要噪声源强

声源名称	声源源强参考点位置	行进速度	噪声源强 dB(A)
普通货车运行噪声	距列车运行线路中心 25m, 轨面以上 3.5m 处	30km/h	75.0
机车风笛鸣笛噪声 (3 个喇叭风笛)	风笛单元正轴向 30m, 轨面以上 1.2m 处		107.0

(3) 预测方法

本项目采用《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见(2010 年修订稿)》中的模式预测法。铁路噪声主要来自列车运行过程,可视为有限长运动线声源,风笛噪声可视为固定点声源。

①模式预测法的基本计算式

铁路噪声预测等效声级 $L_{Aeq,p}$ 的基本预测计算式如下式所示:

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,t,i} + C_{t,i})} + \sum_i t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,f,i} + C_{f,i})} \right) \right]$$

式中, T —— 规定的评价时间,单位为 s;

n_i —— T 时间内通过的第 i 类列车列数;

$t_{eq,i}$ —— 第 i 类列车通过的等效时间,单位为 s;

$L_{p0,t,i}$ —— 第 i 类列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强,为 A 计权声压级或频带声压级,单位为 dB;

$C_{t,i}$ —— 第 i 类列车的噪声修正项,为 A 计权声压级或频带声压级修正项,单位为 dB;

$t_{f,I}$ —— 固定声源的作用时间, 单位为 s;

$L_{p0,f,I}$ —— 固定声源的噪声辐射源强, 可为 A 计权声压级或频带声压级, 单位为 dB;

$C_{f,I}$ —— 固定声源的噪声修正项, 可为 A 计权声压级或频带声压级修正项, 单位为 dB;

源强取值时应注意对应的参考点位置与声源指向性的关系, 如源强值不是最大垂向指向性方向上的源强值, 应按声源指向性关系进行换算。若采用按频谱计算的方法, 则应按上式分别计算频带等效声级 $L_{eqf,j}$ 后, 再按下式计算等效 A 计权声压级 $L_{Aeq,p}$

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \sum_j 10^{0.1 L_{eqf,j}}$$

式中, $L_{eqf,j}$ —— 频带等效声级, 单位为 dB。

②等效时间 $t_{eq,i}$

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 $t_{eq,i}$, 其近似值可按下式计算。

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right)$$

式中, l_i —— 第 i 类列车的列车长度, 单位为 m;

v_i —— 第 i 类列车的列车运行速度, 单位为 m/s;

d —— 预测点到线路的距离, 单位为 m。

列车通过的等效时间 $t_{eq,i}$ 的精确计算, 可按下式计算。

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \cdot \frac{\pi}{2 \arctan\left(\frac{l_i}{2d}\right) + \frac{4dl_i}{4d^2 + l_i^2}}$$

③列车噪声修正值 $C_{t,i}$

列车运行噪声修正项 $C_{t,i}$ 按下式计算。

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} + C_{t,d,i} + C_{t,a,i} + C_{t,g,i} + C_{t,b,i} + C_{t,h,i} + C_w$$

式中, $C_{t,v,i}$ —— 列车运行噪声速度修正, 可按类比试验数据、标准方法或相关资料计算, 单位为 dB;

$C_{t,\theta}$ —— 列车运行噪声垂向指向性修正, 单位为 dB;

$C_{t,t}$ —— 线路和轨道结构对噪声影响的修正, 可按类比试验数据、标准方法或相关资料计算, 单位为 dB;

$C_{t,d,I}$ —— 列车运行噪声几何发散损失, 单位为 dB;

$C_{t,a,I}$ —— 列车运行噪声的大气吸收, 单位为dB;

$C_{t,g,I}$ —— 列车运行噪声地面效应引起的声衰减, 单位为dB;

$C_{t,b,I}$ —— 列车运行噪声屏障声绕射衰减, 单位为dB;

$C_{t,d,I}$ —— 列车运行噪声建筑群引起的声衰减, 单位为dB;

C_w —— 频率计权修正, 单位为 dB。

④列车运行噪声速度修正 $C_{t,v,i}$

预测时的列车运行计算速度, 应尽量接近预测点对应区段正式运营时的列车通过速度, 不应按最高设计列车运行速度计算。列车速度的确定应考虑不同列车类型、起动加速、制动减速、区间通过、限速运行等因素的影响。预测计算速度可按设计最高速度的 90% 确定。

⑤列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t,\theta}$

列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t,\theta}$ 可按式下式计算。

当 $-10^\circ \leq \theta < 24^\circ$ 时, $C_{t,\theta} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5}$

当 $24^\circ \leq \theta < 50^\circ$ 时, $C_{t,\theta} = -0.075 (\theta - 24)^{1.5}$

当 $\theta < -10^\circ$ 时, $C_{t,\theta} = C_{t,-10^\circ}$

当 $\theta > 50^\circ$ 时, $C_{t,\theta} = C_{t,50^\circ}$

式中, θ —— 声源到预测点方向与水平面的夹角, 单位为度。

⑥列车运行噪声几何发散损失 $C_{t,d,i}$

列车运行噪声具有偶极子声源指向特性, 根据不相干有限长偶极子线声源的几何发散损失计算方法, 列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t,d,i}$, 可按下式计算。

$$C_{t,d,i} = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{1}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中, d_0 —— 源强的参考距离, 单位为m;

d —— 预测点到线路的距离, 单位为m;

l —— 列车长度, 单位为m。

⑦大气吸收 $C_{t,a,i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{a,i}$ 可按下式计算。

$$C_{a,i} = -\alpha s$$

式中, α —— 大气吸收引起的纯音声衰减系数, 单位为dB/m;

s —— 声音传播距离, 单位为m。

⑧地面效应声衰减 $C_{t,g,i}$

地面衰减主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的。当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时, 地面效应的声衰减量 $C_{g,i}$ 可按式计算。

$$C_{g,i} = -4.8 + \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

式中, h_m —— 传播路程的平均离地高度, 单位为m;

d —— 声源至接收点的距离, 单位为m。

⑨列车运行噪声屏障声绕射衰减 $C_{t,b,i}$

列车运行噪声按线声源处理, 根据《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90-2004)中规定的计算方法, 对于声源和声屏障假定为无限长时, 屏障声绕射衰减 $C_{t,b,i}$ 可按式计算。

$$C_{t,b,i} = \begin{cases} -10 \lg \frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ -10 \lg \frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{4 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中, f —— 声波频率, 单位为Hz;

δ —— 声程差, $\delta = a + b - c$, 单位为m;

c —— 声速, $c = 340$ m/s。

⑩建筑群引起的声衰减 $C_{t,h,i}$

当声的传播通过建筑群时, 房屋的屏蔽作用将产生声衰减。根据《户外声传播的衰减 第2部分》, 列车运行噪声的 $C_{t,h,i}$ 不超过10dB时, 近似A声级可按式估算。当从接收点可直接观察到铁路时, 不考虑此项衰减。

$$C_{t,h,i} = C_{h,1} + C_{h,2}$$

式中, $C_{h,1} = -0.1Bd_b$

$$C_{h,2} = 10 \lg [1 - (p/100)]$$

其中, B —— 沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于以总的地面面积(包括房屋所占面积)去除房屋的总的平面面积所得的商;

d_b —— 通过建筑群的声路线长度;

p —— 相对于在建筑物附近的铁路总长度的建筑物正面的长度的百分数, 其值小于或等于 90%。

由于 $C_{h,i}$ 依赖于具体情况, 比较复杂, 计算准确度较差, 本次预测评价中对从接收点可直接观察到铁路时不考虑此项衰减, 低路堤地段类比以往实测经验值进行修正。

(4) 预测结果

采用上述预测模式, 得到铁路专用线对沿线不同距离处的噪声预测结果, 见表 5.10-3。

表 5.10-3 铁路专用线对沿线不同距离的噪声贡献值

距铁路中心线距离 (m)	列车通过时的噪声值 dB(A)			
	无鸣笛		有鸣笛	
	昼间	夜间	昼间	夜间
30	58.3	56.5	67.3	65.6
50	56.0	54.3	66.5	64.8
100	52.9	51.1	64.3	62.6
200	49.5	47.7	60.1	58.4

由上表可知, 无鸣笛时, 铁路中心线外 30m 处, 昼间等效声级为 58.3dB(A), 夜间等效声级为 56.5 dB(A), 满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90) (修改方案)的限值要求(昼间 70dB(A), 夜间 70dB(A))。

铁路专用线外轨中心线两侧 30m 外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准(昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)), 夜间超标 1.5dB(A)。

有鸣笛时, 铁路中心线外 30m 噪声贡献值昼间为 67.3dB(A), 夜间为 65.6dB(A)。由于列车鸣笛声持续时间较短, 可看做突发噪声, 其昼间、夜间噪声超标量均在 15 dB(A)之内, 可达到标准要求。

对于噪声超标区域, 可采取在铁路边界处设置绿化带以及在敏感目标处设置通风隔声窗的措施。

5.11 升压站电磁影响分析

5.11.1 本项目出线情况

本项目以500 kV电压等级接入系统，厂内设500kV配电装置，2回500kV线路接入规划的益阳东500kV变电站。

5.11.2 评价内容、标准和方法

5.11.2.1 评价内容

根据 HJ24-2014《环境影响评价技术导则 输变电工程》，主要分析厂址目前的电磁辐射现状，对 500kV 升压站投产后，厂界周围的工频电磁场辐射可能造成的环境影响进行预测分析。

5.11.2.2 评价范围

500kV 升压站电磁环境影响评价范围：升压站站界外 50m。

5.11.2.3 电磁环境评价因子

工频电场评价因子：工频电场强度。

工频磁场评价因子：工频磁感应强度。

5.11.2.4 电磁环境评价标准

(1)工频电场评价标准

本次评价以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准。

(2)工频磁场评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，公众暴露磁感应强度控制限值 0.1mT。

5.11.2.5 评价方法

本次评价主要采用模拟类比调查的方式进行。将已运行的 500kV 变电站作为调查及模拟监测对象，类比分析本项目 500kV 升压站的电磁环境影响。

5.11.3 电磁影响类比监测结果

本项目接入系统的输电压等级为 500kV，为分析本项目投产后的电磁环境影响，选择已投运的二期工程 500kV 升压站的现状监测资料进行电磁环境的类比监测和评价。本次环评期间，委托湖南中诚环境监测技术有限公司对二期工程 500kV 升压站的电磁现状进行了监测。监测时间为 2020 年 7 月 26 日，监测布点见图 5.11-1，监测结果见表 5.11-1。



图 5.11-1 电磁环境现状监测布点图

表 5.11-1 电磁环境监测结果

监测点位	监测结果	
	工频电场(V/m)	工频磁场(μ T)
1	8.946	0.0674
2	28.21	0.4320
3	110.1	0.6734
4	218.5	0.4674
5	132.2	0.5679
衰减断面 5m 处	23.85	0.1552

衰减断面 10m 处	20.29	0.1505
衰减断面 15m 处	15.37	0.1202
衰减断面 20m 处	10.79	0.0923
衰减断面 25m 处	10.16	0.0785
衰减断面 30m 处	5.421	0.0684
衰减断面 35m 处	5.317	0.0426
衰减断面 40m 处	4.935	0.0400
衰减断面 45m 处	4.403	0.0365
衰减断面 50m 处	3.997	0.0317
标准值	4000	100

由监测结果可知，二期工程升压站厂界处工频电场监测最大值为 218.5V/m，满足工频电场标准限值 4kV/m 的要求。工频磁场监测最大值为 0.6734 μ T，满足工频磁场标准限值 0.1mT 的要求。

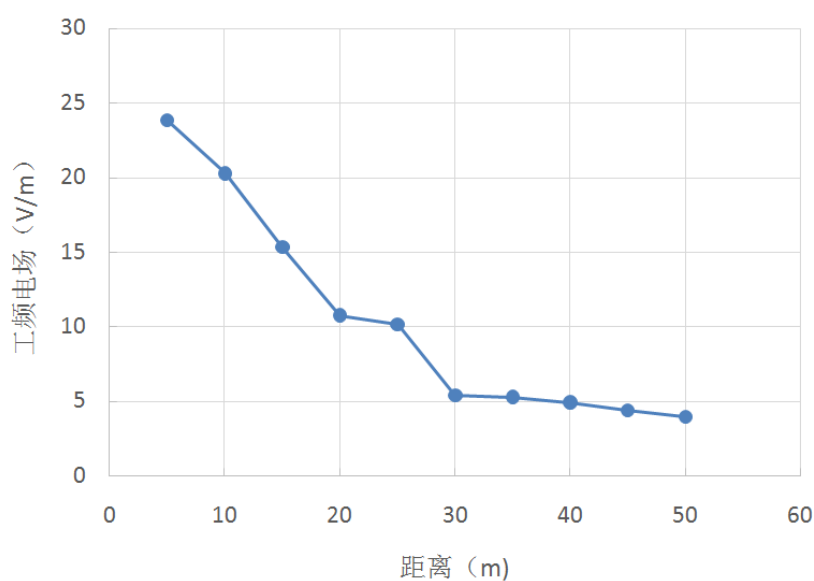


图 5.11-2 二期工程 500kV 升压站工频电场强度变化趋势图

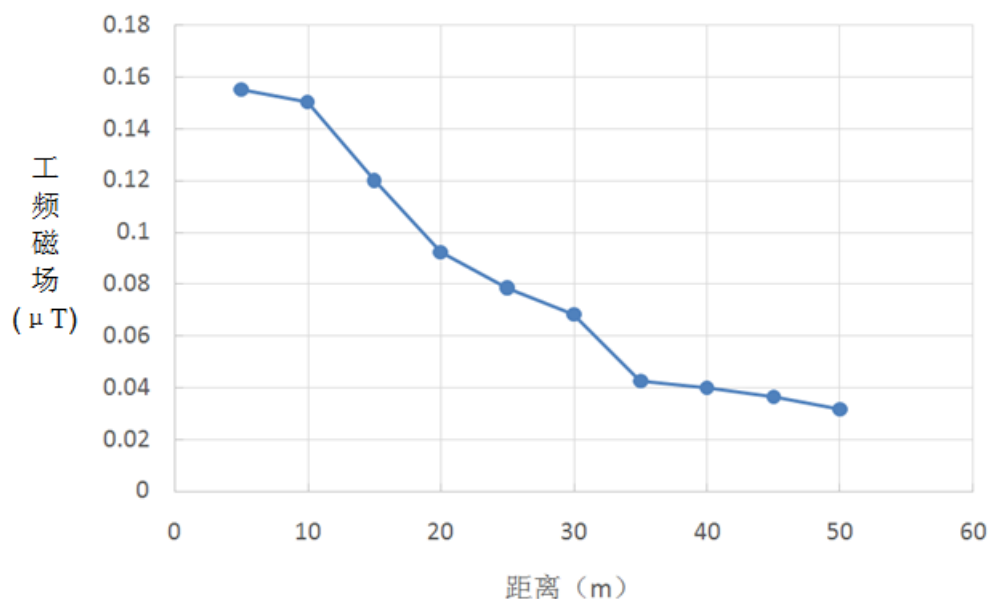


图 5.11-2 二期工程 500kV 升压站工频磁场强度变化趋势图

500kV 升压站厂界外 5~50m 范围内，工频电场强度从 23.85V/m 降到了 3.997V/m，监测断面沿线均小于居民区电场强度标准 4kV/m。说明本项目新建升压站投运后产生的工频电场对厂址周围环境影响很小。

在围墙外 5~50m 范围内，工频磁场最大值为 0.1552μT，监测断面沿线均小于标准限值 0.1mT(100μT)。说明本项目新建 500kV 升压站产生的工频磁场对厂址周围环境影响很小。

5.12 建设期环境影响分析

5.12.1 施工扬尘影响分析

施工过程中，场地开挖、平整、土石方回填、车辆行驶、水泥和砂石料装卸、混凝土搅拌等环节都会产生扬尘。为降低施工场区附近环境空气中的 TSP 浓度，必须加强施工期环境管理：

首先，在施工招标书中应对施工队伍提出具体环保要求，项目建设方与施工单位签订施工期环境保护协议，约定施工单位环保权利和义务，使环境保护工作落到实处。

其次，施工活动开始前，根据场地条件、周边环境具体情况等，与施工单位一同划定行车路线，类比类似工程的实际情况，确定切实可行的扬尘控制对策措施。例如要求运输车辆行驶路线及开挖现场等多粉尘作业场所定期进行洒水抑尘；开挖过程中对临时堆土表面进行有效压实、开挖作业面以及临时堆土表面定期进行洒水增湿，特别是大风季节增加洒水次数，要求采用编织袋等进行有效遮盖。

第三，砂石、渣土、水泥或其它建筑材料的运输车辆必须进行有效遮盖，必要时可采用专用密闭车辆，最大限度减少施工扬尘对环境的影响。

第四，驶出施工场地车辆的车身、车轮要及时清扫、清洗，不准施工渣土遗洒道路，成为二次扬尘污染源。

采取以上措施后，可有效控制施工扬尘引起的环境空气污染问题。

5.12.2 水体环境影响分析

本项目施工期间，其产生的废水和固体废物如若处理不当随意排放可能会对周围水环境有所影响。施工废水影响包括施工泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水，少量建筑施工过程中产生的废弃含油污水以及施工人员产生的生活污水等。施工期固废影响主要是建筑固废、开挖产生的污泥、生活垃圾等临时堆存可能产生的淋滤废液。

因此，施工期间应建设临时污水处理设施对生活污水和其它污水进行处理；地表径流和施工过程产生的泥浆水、废水和污水经过沉砂、除渣和隔油等预处理后方可排放；施工工地的粪便水需经三级化粪池处理方可排放；工地食堂污水需经隔油隔渣处理后方可排放；车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖；弃土期尽量集中并避开暴雨期，要边弃土边压实，弃土完毕后应尽快复垦利用；在施工场地设置专门的生活垃圾收集站，施工期产生的生活垃圾最终要交由当地的市政环卫部门处理。

由于施工期废水量较小，水量和固废成分简单，在切实采取上述措施后，施工期对区域水环境影响可以得到有效控制。

5.12.3 噪声环境影响分析

电厂施工对声环境的影响主要是由施工机械噪声引起的，本项目厂址周边噪声敏感建筑较多，高噪声施工机械夜间运行时，可能对居民产生不良影响，因此，建议尽量选用低噪声施工机械，施工活动应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的相关要求，尽量避免夜间施工。必须在夜间施工的，提前以公告形式通知周围居民。采取以上措施后，可避免施工扰民问题。

6、环境保护措施及可行性论证

6.1 运行期污染防治措施

6.1.1 环境空气污染防治措施

(1) SO₂ 污染防治措施

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫系统，不设烟气旁路，不设 GGH，脱硫效率 99.1%，SO₂ 实际排放浓度为 19.7mg/m³(设计煤种)、32.1mg/m³(校核煤种 1)、8.9mg/m³(校核煤种 2)，符合《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(发改能源[2014]2093 号)中接近燃机标准限值(35mg/m³)的要求。

本项目采用新型高效脱硫除尘一体化单吸收塔，5 层喷淋，喷淋层下部设烟气均布装置(旋汇耦合器、或托盘装置)。除雾器采用新型高效除雾器(三级屋脊式或管式除雾器)。引风机与脱硫增压风机合并设置。锅炉引风机纵向布置，两台引风机出口烟道合并后，脱硫系统原烟气烟道从主烟道侧面接出进入吸收塔；吸收塔布置于烟囱两侧，与烟囱中心线对齐布置。浆液循环泵、氧化风机房布置在每座吸收塔旁。

益阳电厂二期工程采用石灰石-石膏湿法脱硫，5 层喷淋，一二级塔设托盘，根据监督性监测数据，脱硫效率 99.45%。因此，本项目脱硫效率 99.1%是有保证的。

石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺由石灰石浆液制备系统、SO₂ 吸收氧化系统、烟气系统、石膏脱水系统、排空系统、工艺水系统、仪用压缩空气系统等组成。

①石灰石浆液制备系统

本项目湿法脱硫采用厂内湿式磨机进行石灰石浆液制备。

外购石灰石块粒径≤20mm，由自卸汽车运至厂内石灰石制备间并卸入进料斗，石灰石经给料机、皮带输送机、斗提至石灰石仓。石灰石仓下设称重式皮带给料机，将石灰石均匀地供给湿式磨机。石灰石经磨机加水碾磨后流出的浆液进入浆液循环箱，由浆液循环泵送入旋流分离器，粗的返回磨机，细的进入石灰石成品浆液箱。制成的浆液浓度约为 20~30%。石灰石浆液由泵通过管道分别输送吸收塔。该工艺系统石灰石制浆一次完成。

本项目 2 台 1000MW 机组公用一套石灰石浆液制备系统，系统内设两台湿式球磨机。每台磨机出力按两锅炉 BMCR 工况脱硫装置 100%的浆液需用量设计，一运一备。磨制后产品粒径≤0.043mm(325 目，通过率 90%)。

设2座石灰石仓,用于储存石灰石。筒仓容积满足燃用脱硫设计煤质时两台炉BMCR工况3天的石灰石消耗量。

设2座碳钢加衬的成品浆液箱,用于缓冲、贮存合格石灰石浆液。浆液箱容积满足两台炉6小时石灰石耗量。

每座吸收塔设2台离心式浆液泵,一用一备,将成品浆液箱浆液送至吸收塔。

② SO₂吸收氧化系统

湿法脱硫吸收塔集脱硫、氧化等多项功能于一体,多层喷嘴将浆液以雾状均匀地喷射于充有烟气的吸收塔中,烟气中的SO₂在吸收塔内被浆液洗涤并与浆液中的CaCO₃发生反应,在吸收塔底部的循环浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化,最终生成稳定的石膏,由石膏排浆泵排出吸收塔送入石膏脱水系统。

SO₂吸收系统按单元制配置,每台锅炉配一套SO₂吸收系统,即一台锅炉配一座吸收塔。

本项目采用新型高效脱硫除尘一体化单吸收塔,喷淋层下部设烟气均布装置(旋汇耦合器、或托盘装置),烟气经均布装置均布,改善了气液传质条件,提高吸收塔传质反应速率。除雾器采用新型高效除雾器(三级屋脊式或管式除雾器),叶片及附属部件进口,国内组装。脱硫装置考虑协同除尘措施,采用塔内设置烟气均布装置(配三级新型高效屋脊除雾器)技术方案可保证脱硫装置70%的除尘效率,满足烟尘排放浓度满足小5mg/Nm³的要求。

• 吸收塔循环泵

每塔采用5台离心式循环浆泵,分别对应5层喷淋层,不设备用。泵体采用铸钢+衬胶,或全金属泵。

• 氧化风机

高速离心风机具有流量大、扬程高、效率高等特点,对于大型机组氧化风机采用单级高速离心风机,每塔设2台单级高速离心风机(一运一备),风机流量裕量10%,压力裕量20%。

• 石膏排出泵

每塔设2台离心式浆液排出泵(一运一备),泵体采用铸钢+衬胶。

③烟气系统

锅炉引风机后的烟气经总烟道上引出,直接进入吸收塔进行脱硫净化,经吸收塔洗涤脱硫后的烟气温度约50℃,经除雾器除去水雾后,净烟气直接进入烟囱排入大气。为

防止烟温过高对吸收塔内部件的破坏，在吸收塔入口设置事故喷淋系统。

本工程烟气系统的脱硫增压风机与引风机合并设置。

④石膏脱水系统

从脱硫吸收塔排出的石膏浆液固体物浓度含量约为 15%-20%，石膏浆经水力旋流器浓缩后进入真空皮带脱水装置，经脱水处理后的石膏固体物表面含水率不超过 10%，脱水石膏送入石膏库中存放待运。水力旋流器分离出来的溢流液一部分经废水旋流器浓缩后排入废水处理系统，一部分返回吸收塔作为补充水。石膏脱水过程中设有石膏及滤布冲洗装置，对石膏及滤布进行冲洗，冲洗水循环使用。石膏脱水装置滤出液返回制浆系统或吸收塔。

本工程暂推荐真空皮带脱水机，石膏脱水系统的主要设备有旋流浓缩器、真空皮带脱水机、真空泵、脱水給料箱及搅拌器、石膏洗涤泵、滤出液回收箱及泵、石膏库等。

石膏脱水系统按本期两台 1000MW 机组一个公用设置。设两台真空皮带脱水机，每台脱水机出力为两台锅炉 BMCR 工况脱硫装置 100%石膏量，一运一备。

考虑在石膏脱水楼底层设一座石膏库，库容满足本期 2 台炉 48 小时石膏产量。

⑤排空系统

在脱硫系统出现事故需要检修时，吸收塔内的吸收浆液由事故浆泵排入事故浆液箱中，并作为吸收塔重新启动时的石膏晶种。FGD 装置的浆液管道和浆液泵等，在停运时需要进行冲洗，其冲洗水就近收集在各个区域设置的集水坑内，然后用泵送至事故浆液箱或吸收塔浆池。

为便于浆液输送距离最短，本期两座吸收塔设置一个事故浆液箱，事故浆液箱的容量满足单个吸收塔检修排空时和其他浆液排空的要求，设一台事故浆液返回泵。

石膏脱水区设一座集水坑，共一座。

每座吸收塔区设一座吸收塔集水坑，共两座。

⑥工艺水系统

工艺用水主要包括石灰石制浆系统和吸收塔的补充水、除雾器冲洗水；泵与风机等设备的冷却及密封用水，石膏冲洗以及浆液管道和设备停运时的冲洗用水等。

本期脱硫系统设 1 个工艺水箱，工艺水分别由工艺水泵和除雾器冲洗水泵升压后送至脱硫系统各用水点；工业水主要用于石膏冲洗及真空泵密封水。

⑦压缩空气系统

脱硫系统仪用压缩空气用于脱硫装置所有气动操作的仪表和控制装置，压缩空气气

源由电厂主机空压机组提供。

脱硫装置主要技术指标见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目脱硫装置主要经济技术指标

序号	项 目	单位	校核煤种 1
	FGD 入口烟气量(湿)	Nm ³ /h	2×3171959
1	FGD 入口烟气量(干)	Nm ³ /h	2×2966043
2	FGD 入口 SO ₂ 浓度(干)	Nm ³ /h	3559
3	FGD 脱硫效率	%	99.1
4	烟囱出口 SO ₂ 浓度	mg/Nm ³	~ 32
5	Ca/S 比	——	1.03
6	石灰石耗量	t/h	36.86
7	耗水量(设低温省煤器)	m ³ /h	220
8	脱硫废水产生量	m ³ /h	~20
9	石膏产量	t/h	68.4
10	吸收塔出口烟气温度	℃	~50

(2) 烟尘污染防治措施

本项目采用高效低低温静电除尘器+湿法脱硫高效除雾器附加除尘控制烟尘污染。低低温静电除尘器除尘效率为 99.925%，湿法脱硫高效除雾器附加除尘 70%，综合除尘效率 99.978%。烟囱出口烟尘浓度为 4.9mg/m³(设计煤种)、4.9mg/m³(校核煤种 1)、3mg/m³(校核煤种 2)，符合《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(发改能源[2014]2093 号)中接近燃机标准限值(10mg/m³)的要求。

采用低低温静电除尘器，除尘效率 99.925%，除尘器出口烟尘浓度≤16.6mg/Nm³。

脱硫装置考虑协同除尘措施，采用塔内设置烟气均布装置(配三级新型高效屋脊或管式除雾器)，可保证脱硫装置 70%的除尘效率，满足烟尘排放浓度于小 5mg/Nm³的要求。

(3) NO_x 污染防治措施

本项目采用低 NO_x 燃烧技术，脱硝入口 NO₂ 排放浓度可控制在 250mg/m³，同时安装 SCR 脱硝系统，脱硝效率 85%，NO₂ 排放浓度可控制在 37.5mg/m³，满足《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(发改能源[2014]2093 号)中接近燃机标准限值(50mg/m³)的要求。

本项目脱硝反应器布置在锅炉省煤器和空预器之间，不设置烟气旁路和省煤器高温旁路系统。还原剂采用尿素，氨逃逸率小于 2.28 mg/m³。

在 SCR 反应器里催化剂分层布置，按“2+1”模式布置。当催化剂活性降低后，依

次逐层更换催化剂。设置三层催化剂的 SCR 脱硝系统，脱硝效率达到 85%是有保证的。

本项目采用尿素水解法制备脱硝还原剂。尿素溶液由尿素站制备而得，2 台锅炉的脱硝装置共用一个尿素储存以及制备站，尿素溶解与制备工艺流程如下：

袋装颗粒尿素经单轨吊提升后经尿素格栅进入尿素溶解罐，尿素溶液温度为 40~80℃，质量百分比浓度为 40~50%。配置好的尿素溶液经循环泵送至尿素溶液储存罐，储存温度为 40~50℃，由尿素溶液输送泵输送至水解反应器，水解形成 H₂O、CO₂、NH₃ 混合物，送至锅炉区域，供本期 SCR 脱硝系统使用。

(4) 汞污染防治措施

本项目采用 SCR 脱硝+低低温静电除尘+湿法烟气脱硫组合技术对汞进行协同控制，脱汞效率 70%，汞排放浓度可控制在 0.0016mg/m³ (设计煤种)、0.003mg/m³(校核煤种 1)、0.0008mg/m³(校核煤种 2)，符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223- 2011)表 1 新建燃煤锅炉限值(0.03mg/m³)的要求。

根据目前国内电厂燃煤的特点以及部分运行电厂对烟气中汞的排放浓度的测定，一般利用除尘、脱硫和脱硝控制装置可以达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)对汞及其化合物排放限值为 0.03mg/Nm³ 的要求。如三河电厂锅炉燃用神华烟煤，现场实测 2、3 号机组燃煤平均含汞量为 0.0827mg/kg，除尘、脱硫和脱硝装置整体脱汞效率实测约为 75%，2、3 号机组脱硫装置后烟气的汞平均浓度实测为 3.3μg/m³，远低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)的限值要求的 0.03mg/m³。

本项目同步设置脱硝、除尘和脱硫设备，根据国内同类机组的运行情况，上述设备联合脱汞的效率达到 70%是有保证的。

(5) 实施烟气排放连续监测

为便于对大气污染物排放的管理和环保行政部门的监督，根据国家规定，本项目将安装符合要求的烟气连续排放监测系统(CEMS)，以监控 SO₂、NO_x 等污染物的排放，为运行管理和环境管理提供依据。

6.1.2 水污染防治措施

6.1.2.1 污废水防治措施

(1)生活污水处理系统

电厂生活污水处理系统主要处理厂内工作人员生活活动产生的污水。

电厂一二期已建一套额定处理量 $15\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理系统，目前平均处理量约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。考虑本项目生活污水量较少，现有生活污水处理设施基本能满足扩建后生活污水处理要求。

一二期生活污水处理流程：生活污水收集池→调节池→格栅捞渣→污水沉降→氧化生物降解→二次沉淀→氧化消毒处理→回用水池。

处理后的水升压送至工业废水处理系统或用于厂区绿化。

(2)工业废水处理系统

电厂的工业废水分为两类，一类是低含盐的工业废水，主要是指：主厂房及其它车间的地面冲洗水。变压器区域的含油污水拟采用移动式油水分离器进行处理，其它剩余排水多为含悬浮物的工业废水，经处理后可以用于冷却塔补水。

另一类是高含盐的废水，主要包括化水处理间的排污水以及脱硫废水，脱硫废水采用膜浓缩处理工艺进行处理后回用，其它高含盐的工业废水，全部用于脱硫系统补水等，使高含盐废水全部被使用消耗，避免对环境造成污染。

本工程设有独立的厂区工业废水下水道系统，所有低含盐的工业废水收集到工业废水调节池，由泵提升至一二期工业废水处理系统集中处理，然后再重复使用。

一二期工业废水处理流程：工业废水→曝气塔(3个 2000m^3)→排水泵→混合器→中和槽→清水槽→清水泵→回收水箱；额定处理量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，目前平均处理量约 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $65\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工业废水处理设施完全能满足扩建后工业废水处理要求。处理后的工业废水回用于三期循环水系统补水。

(3)煤水处理系统

本项目电厂的煤水主要是指输煤系统的冲洗排水。输煤系统的冲洗排水经各冲洗段收集后，汇集到老厂煤水处理间调节池内，然后经煤水提升泵升压后送到老厂煤水处理设备处理。

一二期含煤废水处理流程：煤场含煤废水→沉淀池→原水池→一级提升泵→电子絮凝器→离心沉淀反应器→中间水箱→二级提升泵→多介质过滤器→回用水池；额定处理量 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，目前处理量约 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $15\text{m}^3/\text{h}$ ；本项目建设后煤场实行封闭式管理，含煤废水总量比现在会有减少，所以现有含煤废水处理设施完全能满足扩建后含煤废水处理要求。

清水池内的清水经升压后再作为输煤系统的冲洗用水和煤场的喷洒用水等。煤水处理后的煤泥晾晒后送回输煤系统。

(4)脱硫废水处理系统

本项目 2×1000MW 超超临界机组脱硫废水产生量约~20t/h，湿排渣系统可消纳约 12t/h 脱硫废水。

基于上述现实，本项目脱硫废水拟采用“常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”工艺。脱硫废水先进行常规预处理，然后进行深度软化过滤，再经膜浓缩处理工艺减量至 12t/h 浓水，最后浓水排至湿式除渣系统，利用炉渣废热进行蒸发，最终实现脱硫废水零排放。

(4)事故废水

一、二期工程已建成 3×2000m³ 的废水曝气塔，本项目扩建 1 座 2000m³ 的废水曝气塔。工业废水池兼做事故水池，保证事故废水不外排。

6.1.2.2 地下水及土壤污染防治措施

(1)污染控制原则

1)源头控制，主要包括在工艺、设备、构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

2)分区防控措施，结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入土壤和地下水环境的污泥渗滤液及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防控区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

3)地下水污染防控。建立场地区地下水环境防控体系，包括建立地下水污染防控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施；

4)制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险非正常状况下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的方案。

(2)源头控制措施

1)本项目应加强污染源底部及周边地面的防渗设计，避免污染物渗入土壤和地下水中。

2)工作人员应加强场地的检修、加固，防止渗漏，对土壤和地下水造成污染。

3)对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将项目污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原

则，做到污染物“早发现、早处理”。尽量减少管道接口，提高管材选用标准及接口连接形式要求。加强管道的内外防腐设计，管道尽量采用地上敷设。

4)切实贯彻执行“预防为主、防控结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，对控制新污染源的产生有重要的作用。

(3)防扩散措施

1)厂区内建设的地下水防控井应设置保护罩及设置安全台或设置单独保护房，以防止污水漫灌进入环境监测井中。

2)在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

3)在地下水流向下游设置专门的地下水污染防控井，以作为日常地下水防控及风险应急状态的地下水防控井。

(4)防渗分区防控及措施

根据地下水导则和土壤导则要求，对项目进行分区防控措施，地下水导则中规定“已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范”。因此本项目根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性的基础上，同时参考 HJ610-2016 中参照表 6.5-1 进行防渗分区划分及确定。

1)项目防渗分区

①天然包气带防污性能分级

按照本次工作调查结果，项目场地内包气带厚度一般大于 10m，仅在局部低洼地段为 1.21~3.0m 之间，岩性以韩卵砾石粘性土、充填粘性土卵石为主，场地包气带垂向渗透系数平均为 $8.23 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，对照导则中的天然包气带防污性能分级参照表，项目厂区的包气带防污性能分级为“中”。

表 6.1-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。
中	岩土层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。岩土层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件

②污染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求，本项目车间各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进

行分级。根据项目实际情况，对项目设计设施的难易程度进行分析。其分级情况如下表 6.1-3 所示。

表 6.1-3 污染物控制难易程度分级参照及分析表

项目构建筑物分类	污染控制难易程度	主要特征
脱硫废水处理系统	易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理

③防渗分区确定方法

按照导则要求防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 6.1-4 提出防渗技术要求。

表 6.1-4 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点 防渗区	弱	难	重金属、持久性 有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参 考 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般 防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参 考 GB16889 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久性 有机污染物	
	强	易		
简单 防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

④项目防渗分区情况

根据以上防渗分区技术方法及本项目的工程分析，分为一般防渗区和重点防渗区，详见表 6.1-5。

表 6.1-5 土壤和地下水污染防治分区

污染防治类别	单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治区域及部位
重点防渗	重金属污水管沟	中	难	重金属	管沟底部
一般防渗	脱硫废水处理系统	中	易	COD(Mn)、重金属	地面
	其他污水管沟	中	难	其他类型	管沟底部

2)项目参照标准及防渗措施

根据本项目可能泄漏至土壤和地下水的污染物的性质和生产单元的位置以及构筑方式,将生产单元划分为一般防渗区和重点防渗区,分区防渗方案相对应的防渗标准如下:

一般防渗区:本项目涉及的区域主要为脱硫废水处理系统和含其他类型的污水管沟。根据地下水导则,防渗标准为:防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。GB16889 中的具体措施如下:

(1)如果天然基础层饱和渗透系数小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$,且厚度不小于 2m,可采用天然黏土防渗衬。采用天然黏土防渗衬层应满足以下基本条件:

①压实后的黏土防渗衬层饱和渗透系数应小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$

②黏土防渗衬层的厚度应不小于 2m。

(2)如果天然基础层饱和渗透系数小于 $1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 且厚度不小于 2m,可采用单层人工合成材料防渗衬层。人工合成材料衬层下应具有厚度不小于 0.75m 且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的天然黏土防渗衬层,或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层。

人工合成材料防渗衬层应采用满足 CJ/T234 中规定技术要求的高密度聚乙烯或者其他具有同等效力的人工合成材料。

(3)如果天然基础层饱和渗透系数不小于 $1.0\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 或者天然基础层厚度小于 2m,采用双层人工合成材料防渗衬层。下层人工合成材料防渗衬层下应具有厚度不小于 0.75m,且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的天然黏土衬层,或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层;两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。人工合成材料的性能要求同上。

重点防渗区:主要指涉及重金属的污水管沟。根据导则要求,防渗标准为:等效黏土防渗层 $M_b\geq 6.0\text{m}$, $K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$;或参照 GB18598 执行。

根据环境影响评价和地下水分区防治原则,本项目地下水防渗措施主要集中在重点污染防治区:过含重金属的污水管沟或地埋管道。

优选抗渗能力强的水泥,如普通硅酸盐水泥;在混凝土中掺入一定量的外加剂,做到钢筋混凝土结构自防水,设计抗渗等级为 P8;污水管沟底部和外侧铺设两层柔性膜(即高密度聚乙烯,HDPE)材料,厚度不小于 1.5mm,该材料具有很强的防渗透性,实验渗透系数小于 10^{-12}cm/s ,同时化学稳定性好,抗腐蚀、耐酸碱、抗氧化,气候适应能起

强。

一般防渗区：优选抗渗能力强的水泥，如普通硅酸盐水泥；在混凝土中掺入一定量的外加剂，做到钢筋混凝土结构自防水，设计抗渗等级为 P8；管沟底板下设置一层土工织物膨润土毯(GCL)，管沟外侧及底板在铺设一层聚乙烯丙纶卷材复合防水。

简单防渗区涉及的区域为厂区道路及空闲场地等基本不涉及污染的区域，该类区域只需做一般地面硬化即可。

综上所述，在项目采取相应防渗标准的防渗措施，使厂区一般防渗和重点防渗达到《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求，充分落实以上防渗措施的前提下，其各种状况下的污染物对包气带土壤和地下水的影响能达到环境的要求，项目建设能够达到保护土壤和地下水环境的目的。

6.1.2.3 地下水污染应急措施

制定风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截留等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

表 6.1-6 污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	——
2	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
3	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在全厂总图中标明位置
4	应急组织	全厂：全厂应急指挥部—负责现场全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 地区：指挥部—负责全厂邻近地区全面指挥，救援、管制、疏散； 专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍的支援； 专业监测队伍负责对厂监测站的支援； 地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定土壤、地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由厂环境监测站进行现场地土壤、地下水环境进行监测取样。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

6.1.3 噪声污染防治对策

6.1.3.1 运行期噪声控制对策

燃煤电厂的噪声污染是环境问题之一，降低噪声源强、控制传播途径、优化电厂总平面布局是噪声治理的有效措施。

为控制本工程设备噪声对环境的影响，建议采取如下控制措施。

(1)本工程发应选用低噪声设备。有关设备的噪声限值应作为设备采购的最低技术要求向供货商正式提出并在验收中切实落实。

(2)汽机房区域

汽机房墙体采用吸声结构模块和吸隔声结构模块；采用隔声门、窗。

(3)锅炉房区域

煤仓间墙体采用吸声结构模块和吸隔声结构模块；采用隔声门、窗。

一次风机、送风机区域采用吸隔声复合模块的封闭结构；一次风机、送风机进风口加装消声器。

(4)变压器区域

变压器区域不需单独治理。

(5)脱硫除尘区域

引风机区域采用吸隔声复合模块的封闭结构。

浆液循环泵房采用隔声门、窗，进、排风口加装消声器。

(6)冷却塔区域

循环冷却塔进风口采用进风口消声器。

(7)其它区域

气化风机房、循环水泵房采用隔声门、窗，进、排风口需加装消声器。

6.1.3.2 施工期噪声污染防治措施

将严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)的要求，在夜间施工的机械应保证不超过规定的标准。对运输车辆应作好妥善安排，尽量减少车辆在夜间行驶，降低噪声对周围环境的影响。如当地政府对施工机械有特殊要求，施工单位应向当地政府申报并请示，取得同意后方可进行施工。

6.1.3.3 其它防噪措施

(1) 吹管末端安装降噪 30dB(A)以上的消声器。

(2) 锅炉排汽和吹管时间必须选择影响最小的时段，避开居民休息时间，并提前发布公告通知周围居民。

(3) 在主厂房、生产办公区及厂前区集中植树绿化，改善声环境。

6.1.4 灰渣处置污染防治措施

本项目除灰渣系统采用灰渣分除，除渣系统采用水冷式机械除渣方案，除灰系统采用正压气力输灰系统。厂内设储存灰库及干灰分选系统，干灰储存采用大型钢板仓。

每座渣仓的底部设有 1 个排出口，直接排放至自卸汽车上，运至综合利用用户或厂内堆场暂存。渣仓锥部以下室内布置。

除尘器和省煤器灰斗的飞灰采用正压气力输送技术，通过管道输送至厂内储存灰库或钢板大灰库储存。每座灰库的底部设有 4 个排出口，干灰散装机可直接装罐车运到综合利用用户；湿式搅拌机将灰加水搅拌成含水 15~25%的调湿灰用自卸车送至厂内堆场堆放。分选系统采用负压闭路循环。灰库顶设置布袋除尘器，钢板大灰库库顶设置布袋除尘器。

厂内煤场北侧建一座矩形封闭堆放场地，作为本项目贮渣场。采用膜结构，上部结构由轻型钢架支撑及张拉，围护结构采用以高强玻璃纤维织物为基材 PVC 薄膜材料覆盖。

6.1.5 输煤系统及煤场扬尘控制措施

本项目将二期工程条形煤场延长约360m，堆煤高度14m，延长后的条形煤场贮量约为48万吨。一期工程煤场容量12.66万吨，全厂煤场总储煤量约为 60.66万吨，可满足全厂机组锅炉最大连续蒸发量约25.3天的耗煤量。

本项目煤场采用拱形钢网架，单层压型钢板封闭，可有效防止煤场煤尘飞扬。为防止煤场粉尘飞扬和煤堆自燃，煤场四周设有喷水抑尘装置。

为降低输煤系统的环境影响，采取以下措施：

(1)输煤系统每个落料点均设有微雾抑尘设备，用于防尘、抑尘。

(2)堆取料机及翻车机本体上设有喷雾装置。

(3)在带式输送机导料槽出口设有喷水抑尘装置。

(4)所有转运点均采用曲线落煤管技术，以减轻煤流对胶带的冲击，防止胶带跑偏和撒煤，防止煤尘飞扬。

(5)为防止煤尘二次飞扬，栈桥及转运站的清扫采用水力清扫(包括煤仓层)，各转运站设有集水井，并装有排污泵将污水排入沉煤池。冲洗水可回收再利用。

采取以上措施后，可有效防止煤尘飞扬。

6.1.6 改建铁路专用线污染防治措施

6.1.6.1 生态保护措施

(1) 本项目产生的弃方移挖作填，用于路基、站场的填筑，以减少取弃土及占地数量。施工考虑尽量利用已有道路、场地，尽量少占地。

(2) 施工过程尽量避免砍伐树木破坏植被，对工程需要必须砍伐的树木，工程结束后予以补种。

(3) 绿化措施，线路两侧采取乔木、灌木相结合的方式设置绿化林带；各站、房前空地种植灌木、花草及树木，在道路两侧种植乔木绿化。

6.1.6.2 噪声防治措施

(1)控制机车鸣笛

机车鸣笛噪声声级值较高，是造成环境噪声贡献值较大的主要因素，因此控制机车鸣笛对改善评价区域声环境质量具有十分积极的作用；机车上安装低噪声、强指向性风管；严格按照《铁路技术管理规程》要求鸣笛，在封闭隔离路段运行的机车，除出现危及人身、行车安全的特殊情况外，禁止随机鸣笛。

(2)设置绿化林带

参照《公路环境保护设计规范》(JTGB04—2010),乔、灌木搭配密植,树木高大,枝叶茂密的绿化林带的附加降噪量估算如下:林带宽度为10m时,附加降噪量1dB~2dB;林带宽度为30m时,附加降噪量3dB~5dB;林带宽度为50m时,附加降噪量5dB~7dB。本项目在扩建站场外设置绿化隔离带,可以有效减缓列车到发作业的噪声影响。

6.2 建设期污染防治措施

(1) 为避免施工期扬尘的影响,在本项目施工过程中将采取:土石方开挖作业尽量避开大风季节;土石方定点堆放,对弃土、弃渣等采取喷水抑尘,大风天停止土石方施工,并做必要的遮掩覆盖,同时增加开挖面及弃土、弃渣场的喷水次数,使其表面土层常处于较高湿度状态;汽车运输砂石、渣土或其它建筑材料要进行遮盖等措施。采取上述措施后,可有效减轻施工活动对环境空气质量的影响。

(2) 施工期废水污染防治措施:根据施工场地和施工生活区的具体分布情况,设置临时厕所,生活污水定期清运至厂区污水处理站集中处理,不随意排放。生产废水经沉砂池处理后用于道路喷洒及施工区绿化。

(3) 将严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求,打桩机只准在昼间操作,其它大型施工机械也在昼间进行操作,在夜间施工的机械应保证不超过规定的标准。对运输车辆应作好妥善安排,尽量减少车辆在夜间行驶,降低噪声对周围环境的影响。

6.3 绿化计划

绿化不仅能美化环境,净化空气,还能起稳固土壤、防止水土流失、防尘、降噪和防热辐射等作用,合理的电厂绿化设计可较大的改善厂区面貌,创造文明优雅的工作和生活环境。

绿化原则是:因地制宜,选择本地区抗性强、长势旺的树种,结合厂区布置和各区域特点,与总体规划和各功能分区协调一致,力求布局合理、繁简适当、讲求实效。

本项目所有道路两侧均密植绿化,以利于夏季遮阳,冬季挡风,并起到一定降低汽车噪音的作用,树种以大小乔木为主,辅以灌木作篱。厂区绿化率15%。

7、环境经济损益分析

7.1 电厂环保投资估算

本项目的静态投资为万元，环境保护投资额为万元，本项目环境保护投资占工程静态总投资的 11.1%。这一比例在同类发电工程中属于较高。

表 7.1-1 本项目环境保护投资估算表

序号	项目	费用(万元)
1	脱硫系统	
2	脱硝系统	
3	除尘系统	
	烟囱	
4	煤场封闭	
5	工业废水处理	
6	生活污水处理	
	含煤废水处理	
7	噪声治理	
8	除灰系统	
9	绿化费用	
10	环保实验室	
11	水力清扫	
12	环境保护总投资	
13	工程静态总投资	
14	环保总投资占工程静态总投资的比例(%)	11.1

7.2 效益分析

7.2.1 环境致损因子及其经济损失

(1) 环境致损因子

根据燃煤电厂的施工工艺和运行期特点，环境致损因子可分解为建设期环境致损因子和运行期环境致损因子两种，建设期的环境致损因子相对于运行期环境致损因子具有暂时性的特点。

① 施工期环境致损因子

本项目施工期环境致损因子及其影响主要体现在如下几个方面，一是临时占地、施工废渣堆积等影响自然景观；二是施工扬尘对局地环境空气质量有不利影响；三是施工期间的生产及生活废污水排放，如果管理不善可能产生不良影响。

② 运行期环境致损因子

本项目运行期产生的不利影响主要来源于电厂 SO₂、烟尘、NO_x 排放对环境空气质

量带来的不良影响。

(2) 污染对经济的有害影响

污染带来的经济损失，主要通过对环境质量的损害和对人的身心健康造成危害体现出来。污染对环境的直接影响之一就是使环境质量下降。资源有价，同样环境质量也有价值，环境质量下降就意味着环境价值的损失，这种损失的货币值可以用恢复费用法来估算，即用环境质量恢复到原来状况所需花费的货币总值来表示。如果知道对某种污染物去除达到某一较高标准的单位治理成本，及污染物的产生量，就可以近似的估算出消除该污染物影响的费用，将所有污染物和处理费用加合，就可以得到本项目污染造成的环境质量损失的货币估算值。

本项目由于采取了有效的污染防治措施，不会使人的身心健康造成危害从而引起经济损失。

7.2.2 本项目社会效益分析

(1) 本项目的建设能够有效提高湖南电网电力供应安全性，缓解远景湖南电网供电压力，推动经济的发展。益阳电厂位置处于湘东立体双环网的外环区域，本项目建成后可就近接入湘东立体双环网的外环，提高湖南电网核心区域的电压和电力支撑，增强负荷中心接受区外来电的能力。本项目建成投运后一方面可以很好的弥补枯水期全省的电力电量缺额，保障电力供应，另一方面其优良的深度调峰性能，可以有效增加电网调峰能力，从而促进风光等新能源的消纳，提高电网整体供电安全及运行经济性。

(2) 本项目的建设，一方面有利于促进当地经济的发展，另一方面可以促进益阳市基础设施建设，调整当地产业结构，推动区域经济发展。本项目的建设还将为电厂地区提供更多的就业机会，带动服务业等第三产业的发展，满足地区经济发展需求，进一步促进区域国民经济发展，提高人民生活水平。

8、环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 施工期环境管理

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。

施工期发挥环境监理的作用。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。

环境监理单位的主要职责是：

(1)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。

(2)加强对拟建工程施工期间的监督管理，查处环境污染群众投诉问题。

(3)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。

(4)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。

(5)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。

监理的具体内容包括：

(1)现场环境监理

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。

(2)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。

环境监理单位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。

监理单位监督工程的施工进度，施工质量，了解并掌握是否按施工合同约定的工程量进行施工，协调工程施工中因环境问题产生的纠纷，参加每周的工程例会，根据现场监理的情况及时编报环境监理月报。

8.1.2 运行期环境管理

本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。

根据电力工业部颁发的《火电行业环境监测管理规定》，电厂需设置环境保护机构和配备专职工作人员，环境保护管理人员不少于2人，下设环境监测站并配备必要的仪器设备。本项目环境监测站与一、二期共用。监测站配备专门的仪器设备和专职工作人员。

环保监测站的主要职责如下：

- ①认真贯彻国家有关环境保护法规、规范，建立健全各项规章制度；
- ②完成规定的监测任务，监督本厂各排放口污染物排放情况，负责监督环保设施运转状况，执行《火电厂环境监测技术规范》(DL/T 414-2012)，保证监测质量。测定污染结果出现异常时，应及时查找原因，并及时上报；
- ③整理、分析各项监测资料，负责填报环境统计报表、监测月报、环境指标考核资料及其它环境报告，建立环保档案；
- ④加强环境监测仪器设备的维护保养和校验工作，确保监测工作正常进行；
- ⑤参加本厂环境污染事件的调查工作；
- ⑥参加本厂环境质量监测工作；
- ⑦参与本厂的环境科研工作。

电厂环保监测站监测人员的职责如下：

- ①监测人员持证上岗，对所提供的各种环境监测数据负责；
- ②监测人员对环境监测数据、资料严格执行保密制度。任何监测资料、监测报告在向外提供或公开发表前，必须征得有关保密委员会同意并履行审批手续；
- ③监测人员对导致环境污染或破坏环境质量的行为有权进行现场监测和监督，并

有权向厂长或上级有关部门直接反映情况，提出处理意见；

④ 监测人员熟悉火电生产工艺，不断提高业务素质，接受上级考核。

8.2 环境监测计划

环境监测工作主要包括排污监测、污染处理设施运转效果监测、“三同时”竣工验收监测、污染事故应急监测等。

环境监测的主要原则是控制和监督全厂各排放口污染物达标及排放状况，保证监测质量和技术数据的代表性和可靠性，对波动幅度大和濒于超标的污染物以及新发生的污染物应加强监测，按需要增加监测频度，并及时上报有关环境监测部门，同时监督本厂生产安全运行，监督环保设施运转状况和环境管理工作的改善，为控制污染和净化环境提供依据。

污染源及环境监测内容根据环境保护部颁布的《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)、《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)》(HJ/T75-2007)、《火电厂环境监测技术规范》(DL/T414-2012)及厂址环境特点制定，采样及分析方法均按上述规范执行。

8.2.1 运行期环境监测计划

8.2.1.1 锅炉烟气排放监测

(1)监测项目

SO₂、NO_x、烟尘、汞的排放浓度和排放量；烟气含氧量及温度、湿度、压力、流速、烟气量(标准干烟气)等辅助参数。

(2)监测频次

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 SO₂、NO_x、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 SO₂、NO_x、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)测定条件

① 燃烧煤种和锅炉运行工况稳定，锅炉负荷>75%额定值。

②测试期间锅炉不进行吹灰、打渣、不投油助燃、系统不起停、不调整送引风机挡板。

8.2.1.2 排水监测

正常运行情况下，本项目工业废水、生活污水处理后回用，不外排。

工业废水处理系统、煤水处理系统、生活污水处理系统均利用一、二期工程已有设施，本项目不再进行单独监测。

(1) 采样点设置

本项目新建脱硫废水处理系统，在脱硫废水处理设施出口设点监测各类污染物的浓度。

(2) 监测频次

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，脱硫废水排水监测项目及监测频次见表 8.2-1。

表 8.2-1 脱硫废水设施出口排水监测项目及监测频次

监测项目	监测频次
pH 值	1 次/月
总砷	1 次/月
总铅	1 次/月
总汞	1 次/月
总镉	1 次/月
流量	1 次/月

8.2.1.3 地下水监测

依据地下水监测原则，《参照环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)的要求，在厂址及周边共布设地下水水质监测井7眼。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见图8.2-1和表8.2-2。为避免污染物随孔壁渗入地下，建议成井时地面至地面以下3m利用黏土球或水泥封孔，井口设置防护盖。



图 8.2-1 地下水水质监测井布置示意图

表 8.2-2 地下水监测计划一览表

孔号	区位	地点	孔深(m)	监测层位	监测频率	监测项目
JC01	厂区	本期脱硫废水下游 20	35	基岩裂隙水	丰水期、枯水期各一次。	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、耗氧量、氨氮(以 N 计)、硫化物、钠、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、细菌总数、大肠菌群等。
JC02		电厂上游	20	浅层水		
JC03		电厂侧向	15	浅层水		
JC04		电厂下游	15	浅层水		
JC05		电厂侧向	15	浅层水		
ZK01		一二期经常性废水池下游	35	基岩裂隙水		

(3)监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

8.2.1.4 土壤监测

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》，在厂址及周边共布设土壤监测点

3 个。监测点孔号、位置、取样深度、监测项目、监测频率等详见图 8.2-2 和表 8.2-3。

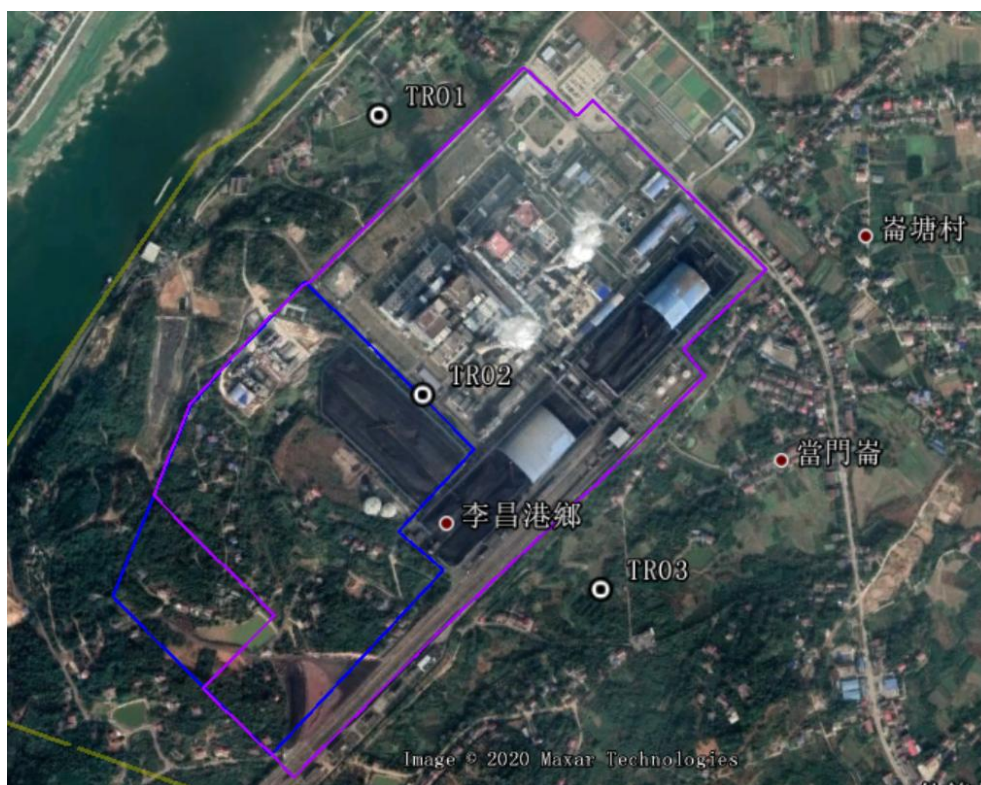


图 8.2-2 土壤监测点布置图

表 8.2-3 土壤监测计划一览表

孔号	地点	取样深度(m)	监测频率	监测项目
TR01	上风向, 电厂北侧(谿家湾)	0.0~0.2	每 5 年 1 次	pH、镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍、总铬、锌
TR02	场内, 本期脱硫废水附近	0.0~0.2, 1.5~1.7, 2.8~3.0		
TR03	电厂南侧下风向(仙锋村北侧)	0.0~0.2		

8.2.1.5 灰渣(干灰)监测

(1)监测项目

规定监测灰渣中的 SO_3 含量、烧失量、CaO 含量等。

(2)监测布点除尘器下灰口、除渣系统出渣口。

(3)监测周期常规每年一次, 当燃煤来源发生较大变化时随时进行监测。

8.2.1.6 噪声监测

(1)监测项目

厂界环境 A 计权等效连续噪声(LAeq)。

(2)监测周期

每季度监测一次，应在接近厂年 75%发电负荷时和夏季监测。

(3)监测时间

测量时间分为昼间(06:00~22:00)和夜间(22:00~06:00)。昼间测量一般选在 08:00~12:00 和 14:00~18:00；夜间测量一般选在 22:00~05:00。

(4)监测布点

在电厂总平面图上，沿着厂界或厂围墙 50~100m 选取 1 个测点，测量点设在电厂厂界外或电厂围墙以外 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。如厂界有围墙，测点应高于围墙。

8.2.1.7 无组织排放源监测

(1)监测项目

周界外浓度最高点颗粒物浓度。

(2)监测周期

每年监测 4 次，每季度一次。应在接近厂年 75%发电负荷时进行监测。

(3)监测点位

设于厂区下风向周界外 10m 范围内。

(4)监测要求

为了确定浓度的最高点，实际监控点最多可设置 4 个。设点高度范围为 1.5 米至 15 米。由最多 4 个监控点分别测得的结果，以其中的浓度最高点计值。

可参考下图设点。

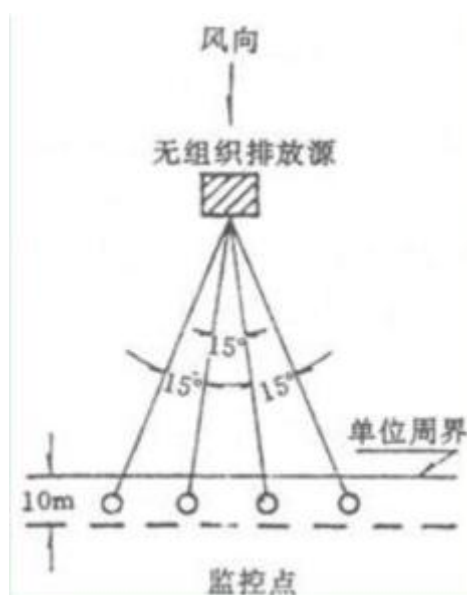


图 8.2-3 周界外无组织排放监控点示意图

8.2.2 施工期环境监测计划

建设单位和施工单位均应指定环境保护责任人，制定施工期环境保护管理制度，明确施工期污染防治措施和环境保护目标，定期在工地进行巡检，发现违反环境保护管理制度和施工期污染防治措施造成环境污染的现象应及时进行纠正和补救并记录在案，当造成环境污染较大时应及时上报环境管理部门。

(1)扬尘污染监控计划：施工场地周边设置围挡，采用定期洒水、遮盖物或喷洒覆盖剂等措施防治扬尘；4级以上大风天气停止土方施工和拆迁施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘，基础开挖和管网施工尽量避开多风季节；建筑施工工地道路硬化，车辆驶出工地不带泥土，对运输车辆和道路及时冲洗；对暂时不能施工的工地进行简易绿化或采取防尘措施。

(2)水污染监控计划：施工场地水污染主要发生在汛期，本项目基础开挖建设应尽量避开多雨季节，要作到边开挖、边施工、边回填，尽量缩短雨季施工周期。

(3)噪声监控计划：在施工中严格执行 GB12523-2011《建筑施工场界噪声排放标准》。

8.2.3 排污口规范化

按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-995)(GB15562.2-995)的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。具体标志图见图 8.2-4。




提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
		废 气 排 放 口	表示废气向 大气环境排放
		噪 声 排 放 源	表示噪声向 外环境排放

图 8.2-4 环境保护图形标志

8.3 突发环境事件应急管理

一、二期工程已编制《长安益阳发电有限公司突发环境事件应急预案》，并在益阳市生态环境局备案。

公司成立应急领导小组，由总经理任组长，副总经理任副组长，领导小组下设应急工作办公室(以下简称应急办)，主要依托部门为公司综合管理部，办公室主任由综合管理部部长兼任。应急办为常设机构，在领导小组领导下负责公司环境应急日常工作，应急状态下协助公司应急指挥部指挥协调应急处置工作。

在突发环境事件发生时，公司根据需要启动应急预案，应急领导小组自动转为应急指挥部，总指挥由领导小组组长担任，两名副总指挥分别由两名副组长担任现场处置小组分为重大危险源控制组、医疗救护组、安全疏散和警戒组、环境监测小组。各小组主要依托部门如图 8.3-1 所示。长安益阳发电有限公司现场应急指挥部办公室设在生产监控室。如上级应急指挥机构领导到达现场应急，总指挥应立即报告情况，并移交指挥权。

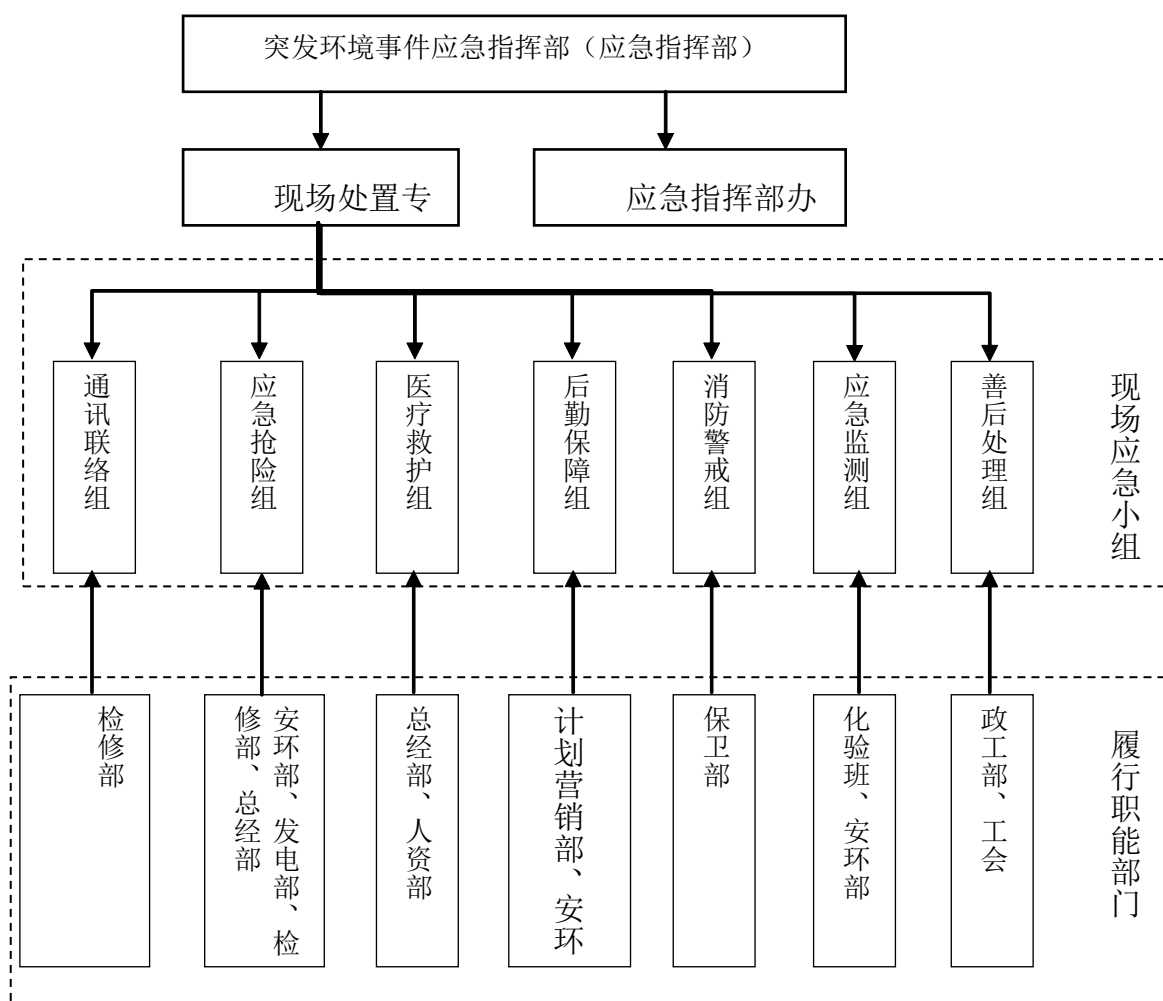


图8.3-1 应急指挥组织结构图

公司定期邀请有关专家组成突发环境事件应急处置专家组，针对企业可能发生的突发环境事件，对企业工作人员在日常工作以及应急演练过程的问题进行培训和指导。

此外，在发生突发环境事件时，由聘请专家组对环境事件的污染危害现状做出评估；对事件的污染发展趋势做出预测；对事件应急行动提出建议；对重大防护措施如公众紧急疏散等的实施提出科学依据；对事件的后续处理如环境恢复、生态修复等提出建议；进行事件中长期环境影响评估。

社会专业救援力量：赫山区安全生产监督管理局、赫山区环境保护局、赫山区环境监测站、赫山区公安消防支队、益阳市环保局、湖南省环保厅及湖南省人民政府应急管理办公室。

本项目建成后，对本项目环境风险源进行识别，将本项目突发环境事件应急管理

统一纳入一、二期工程应急预案中。本项目不再单独编制突发环境风险事件应急预案。按照应急管理要求，定期对《长安益阳发电有限公司突发环境事件应急预案》进行更新以及演练。

8.4 建设项目环保措施“三同时”工程

本项目必须贯彻“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”。

本项目环保措施“三同时”验收内容见表 8.4-1。

表 8.4-1 本项目环保措施“三同时”验收一览表

治理对象		环保设施	台 (套)	污染物去除效率	预期效果
环境 空气 污 染 物	锅炉 烟气	石灰石—石膏湿法脱硫	2	脱硫效率 99.1%，SO ₂ 排放浓度<35mg/m ³	SO ₂ 、烟尘、NO _x 的排放浓度符合《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(发改能源[2014]2093 号)中接近燃机标准限值的要求(SO ₂ 排放浓度限值为 35mg/m ³ 、烟尘排放浓度限值为 10mg/m ³ 、NO _x 排放浓度限值为 50mg/m ³)。
		高效低低温静电除尘器+湿法脱硫 高效除雾器附加除尘	2	高效低低温静电除尘器除尘效率不低于 99.925%，湿法脱硫高效除雾器附加除尘效率不低于 70%，总除尘效率 99.978%，烟囱出口烟尘排放浓度<10mg/m ³	
		低 NO _x 燃烧+SCR 脱硝	2	脱硝剂为尿素，脱硝效率 85%，烟囱出口 NO _x 排放浓度≤50mg/m ³	
		烟囱(高度 240m，单筒内径 8.5m 的双筒烟囱)	1	——	——
		设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台。	2	——	——
	煤场	拱形钢网架，单层压型钢板封闭煤场	1	抑尘	满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控浓度限值周界外浓度最高点 1.0mg/m ³ 。
	原煤仓	设置布袋除尘设施，效率 99.9%	12		
	石灰石粉仓	设置布袋除尘设施，效率 99.9%	2		
	灰库	设置布袋除尘设施，效率 99.9%	5		
	输煤系统	各转运站、碎煤机室设置布袋除尘设施，效率 99.9%。	—		

治理对象		环保设施	台(套)	污染物去除效率	预期效果
水 污 染 物	工业废水	利用一、二期工程工业废水处理系统 (1×100 m ³ /h)	—	处理后的工业废水回用于三期循环水系统补水。	污废水经处理后全部回用，不外排。
	生活污水	利用一、二期生活污水处理系统 (1×15m ³ /h)	—	处理后的水升压送至工业废水处理系统或用于厂区绿化	
	输煤系统冲洗 废水	利用一、二期煤水处理系统 (1×50m ³ /h)	—	处理后升压后再作为输煤系统的冲洗用水和煤场的喷洒用水。	
	脱硫废水	新建脱硫废水处理系统(~20m ³ /h)	—	处理后回用于脱硫用水，浓水排至湿式除渣系统，利用炉渣废热进行蒸发	
	地下水	分区防渗	—	对污水管沟、贮渣场采取重点防渗；脱硫废水处理区域采取一般防渗	正常工况无渗漏。
噪 声	锅炉	排汽口加消声器	2	降噪效果为 30dB(A)	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 3 类标准。
	设备噪声	选用低噪声设备	—	汽轮机、发电机、循环水泵的设备噪声水平控制在 90 dB(A)以内；引风机、一次风机、送风机的噪声水平不超过 85 dB(A)	
	引风机、送风机、一次风机	隔声、消声	—	采用轻质材料在作成的隔声间或隔声罩，同时考虑通风及进、排风口消声处理，降噪量 35dB(A)以上。	
	厂房	隔声	—	厂房采用封闭式围护结构，降噪量不小于 15dB(A)	
固体废弃物		除灰渣系统	—	灰渣分除、干除灰、干排渣系统，灰渣全部综合利用，仅在综合利用不畅时，送至厂内钢板库或贮渣场暂存。	灰渣综合利用率 100%。
		危废暂存间	1	贮存间占地面积 40m×10m，地面和四周围挡均进行防渗处理	《危险废物贮存污染控制标准》
生态		绿化及设施	—	厂界四周、厂区主要道路及车间周围等	绿化系数 15%。
环境管理	水质在线监测装置		1	—	——
	事故应急		—	工业废水池兼做事故水池	事故废水不外排

注：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”

9、评价结论

9.1 工程概况及项目建设必要性

9.1.1 工程概况

长安益阳发电有限公司益阳电厂位于湖南省益阳市赫山区会龙山街道仑塘村、仙峰岭村，东距益阳市市区约 6km，西北面距资江约 300m。厂址不在《重点区域大气污染防治“十二五”规划》的规划范围内。

益阳电厂一期工程 2×300MW 燃煤机组于 1996 年 2 月 28 日取得环评批复(国家环境保护总局(环审[1996]190 号)), 分别于 2001 年 5 月、2001 年 12 月投入运行, 于 2004 年 11 月 11 日通过验收(国家环境保护总局环验[2004]088 号); 二期工程 2×600MW 燃煤机组于 2004 年 11 月 29 日取得环评批复(国家环境保护总局(环审[2004]491 号)), 分别于 2007 年 12 月、2008 年 6 月投入运行, 于 2015 年 4 月 21 日通过验收(环境保护部环验[2015]96 号)。

本项目扩建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组, 燃用陕西煤, 设计煤种(校核煤种)年燃煤量为 340.596(390.249)×10⁴t, 收到基硫分为 1.5(2.0)%, 收到基灰分为 27.27(32.71)%, 收到基低位发热量为 5200(4553)kJ/kg; 燃煤采用铁路、水路联运, 依托现有铁路专用线以及电厂 1000 吨级码头; 厂内采用条形封闭煤场贮煤。

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫, 不设烟气旁路, 不设 GGH, 脱硫效率 99.1%; 采用高效低低温静电除尘器+湿法脱硫高效除雾器附加除尘, 综合除尘效率 99.978%; 采用低 NO_x 燃烧技术, NO_x 排放浓度可控制在 250 mg/m³, 同时安装 SCR 脱硝系统, 还原剂为尿素, 脱硝效率 85%。两台炉合用一座 240m 双管烟囱。设计煤种(校核煤种 1、校核煤种 2)SO₂、烟尘、NO_x 排放浓度分别为 19.7(32.1、8.9)mg/m³、4.9(4.9、3)mg/m³、37.5(37.5、37.5)mg/m³, 符合湘环发[2016]6 号《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》中在建和新建机组大气污染物排放达到超低排放限值要求(即在基准氧含量 6%条件下, 烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m³)。本项目设计煤种(校核煤种 1、校核煤种 2)SO₂、烟尘、NO_x 排放量分别为 526(844、240)t/a、130(130、81)t/a、1001(986、1010)t/a。

本项目灰渣分除、干除灰系统, 灰渣及脱硫石膏全部综合利用, 厂区内建设钢板仓周转存灰, 封闭堆场周转存渣及石膏; 机组冷却采用二次循环供水系统; 水源取自二期工程循环水取水, 废污水经处理后全部回用不外排; 对主要噪声源采取降噪与隔

声措施。本项目的静态投资为万元，环境保护投资额为万元，本项目环境保护投资占工程静态总投资的 11.1%。

9.1.2 项目建设必要性

“十四五”期间湖南省仍将一直存在较大电力亏缺。长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程(以下简称本项目)建成后，将成为湖南电网的主力电源，也是湖南电力保供的重要来源。益阳电厂位置处于湘东立体双环网的外环区域，本项目建成后可就近接入湘东立体双环网的外环，提高湖南电网核心区域的电压和电力支撑，增强负荷中心接受区外来电的能力。本项目建成投运后一方面可以很好的弥补枯水期全省的电力电量缺额，保障电力供应，另一方面其优良的深度调峰性能，可以有效增加电网调峰能力，从而促进风光等新能源的消纳，提高电网整体供电安全及运行经济性。本项目采用国际领先的新型节能、高效环保燃煤发电机组，符合国家节能环保和清洁能源技术的要求，属于国家鼓励发展的行业，同时符合湖南省和益阳市节能降耗和环境友好的政策要求。该项目各项评估指标较优，在其建设过程中及投入运营后，均可大大增加地区财政税收，促进益阳市社会经济健康发展。建设大容量、高参数先进机组，可实现生态建设和能源保障的有机统一，实现煤电转型升级，符合益阳市以及陕西煤业化工集团有限责任公司等各方的发展诉求。本项目在电厂二期扩建端建设，可充分利用已有的铁路、公路、输煤系统、灰渣场、二期工程循环水排水、燃油系统、厂前办公生活及辅助附属建筑设施；并可利用电厂已有用地，征地少、占用农田少；电厂建设工期短，投资省，经济效益好；可大大提高电厂竞价上网的能力。

因此，本项目建设有利于湖南省电力保供、提高电网安全经济运行和促进当地社会经济快速发展的优质工程，其建设是必要的。

根据湖南省能源局《关于同意关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程纳入<湖南省“十四五”电力发展规划>并开展前期工作的复函》，同意将本项目纳入《湖南省“十四五”电力发展规划》并开展前期工作。

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气质量现状

根据收集的 2019 年益阳市例行监测资料，区域大气环境常规因子中 SO₂、NO₂ 年平均浓度、CO 24 小时平均浓度(第 95 百分位数)、O₃ 日最大 8 小时平均浓度(第 90 百分位数)满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值，PM_{2.5}、PM₁₀ 年平

均浓度不达标。因此，益阳市环境空气质量属不达标区。

本次环评共布设 3 个监测点，在 2020 年 7 月 22 日~7 月 28 日进行了大气环境补充监测。 NH_3 小时浓度最大值为 $92\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 46%。 NH_3 、汞日均浓度最大值分别为 $87\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.74\times 10^{-2}\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 TSP 日均浓度最大值为 $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 60%。

9.2.2 地表水质现状

厂址北面距离资江 300m，本次评价收集了 2019 年厂址上游新桥河、龙山港两个断面的地表水例行监测资料。由表可见，除新桥河断面 3 月、4 月、7 月粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准限值外，其余监测指标均满足 III类标准限值要求。

9.2.3 声环境质量现状

各厂界测点昼间噪声值范围在 43.9dB(A)~57.7 dB(A)之间，夜间噪声值范围在 41.7 dB(A)~56.7 dB(A)之间，昼间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准限值(65 dB(A))要求；夜间噪声超过 3 类标准限值(55 dB(A))要求。环境噪声敏感点昼间噪声值范围在 48.2dB(A)~50.8dB(A)之间，夜间噪声值范围在 45.9dB(A)~47.4dB(A)之间，均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

9.2.4 地下水水质现状

由厂区和灰场区域水质现状监测结果可知，电厂及灰场区域地下水整体较好，10 个监测点位的 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、耗氧量、氨氮(以 N 计)、硫化物、钠、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯皆满足地下水 III类水水质标准。根据水质现状监测结果，超标项目主要有锰、总大肠菌群、细菌总数，仅一个点位地下水铝略微超标，其中锰离子超标点位为 SY01、SY05、ZK01、ZK04，锰离子含量为 0.134~0.784mg/L(标准值为 0.1mg/L)，超标倍数为 0.34~6.84 倍；总大肠菌群超标点位为 SY04、SY07，总大肠菌群个数皆为 23 个(标准值为 3 CFU/100mL)；细菌总数超标点位为 SY04、SY07、ZK01、ZK04，细菌总数分别为 760 个/mL，950 个/mL，430 个/mL，1300 个/mL(标准值为 100CFU/mL)。

根据电厂运行相关资料，电厂在运行过程中的主要特征污染物为 SS、 COD_{Cr} 、pH、重金属(镉、汞、砷、铬)。

通过查找资料在该地区内较普遍存在锰超标和地下水呈弱酸性的现象，主要是由

水文地质条件造成的。锰富集规律：在孔隙水区，主要与还原环境和介质中的含锰量有关。冲湖积含水层和其上覆的粘性土都含有较丰富的锰质成分，同时含水层普遍具有二元结构，大气降水垂直渗入补给较弱，缺氧并富含有机质，形成还原环境，是 Eh 值降低，介质中有较稳定的高价锰氧化合物，还原成低价的锰的易溶盐并离解出大量的 M^{2+} ，使地下水中的 M^{2+} 含量增高，从而形成较高的背景值。

部分监测井的细菌总数和大肠杆菌超标的原因因为取样井地下水位埋藏较浅，生活垃圾随意堆放，且井口为非封闭状态，主要是受人类生活的影响而造成的。

9.2.5 土壤质量现状

电厂及灰场范围内及周边林地土壤样品重金属指标均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值，挥发性有机物和半挥发性有机物未检出，厂区及灰场范围无超标。

厂区及灰场外围农用地土壤样品各指标均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的筛选值，无超标。

9.3 环境污染治理措施

9.3.1 环境空气污染防治对策

(1) SO₂ 污染防治措施

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫系统，不设烟气旁路，不设 GGH，脱硫效率 99.1%，SO₂ 实际排放浓度为 19.7mg/m³(设计煤种)、32.1mg/m³(校核煤种 1)、8.9mg/m³(校核煤种 2)，符合湘环发[2016]6 号《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》中在建和新建机组大气污染物排放达到超低排放限值要求(即在基准氧含量 6%条件下，二氧化硫排放浓度不高于 35mg/m³)。

(2) 烟尘污染防治措施

本项目采用高效低低温静电除尘器+湿法脱硫高效除雾器附加除尘控制烟尘污染。低低温静电除尘器除尘效率为 99.925%，湿法脱硫高效除雾器附加除尘 70%，综合除尘效率 99.978%。烟囱出口烟尘浓度为 4.9mg/m³(设计煤种)、4.9mg/m³(校核煤种 1)、3mg/m³(校核煤种 2)，符合湘环发[2016]6 号《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》中在建和新建机组大气污染物排放达到超低排放限值要求(即在基准氧含量 6%条件下，烟尘排放浓度不高于 10 mg/m³)。

(3) NO_x 污染防治措施

本项目采用低 NO_x 燃烧技术,脱硝入口 NO_2 排放浓度可控制在 $250\text{mg}/\text{m}^3$,同时安装 SCR 脱硝系统,脱硝效率 85%, NO_2 排放浓度可控制在 $37.5\text{mg}/\text{m}^3$,符合湘环发[2016]6 号《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》中在建和新建机组大气污染物排放达到超低排放限值要求(即在基准氧含量 6% 条件下氮氧化物排放浓度不高于 $50\text{mg}/\text{m}^3$)。

(4) 汞污染防治措施

本项目采用 SCR 脱硝+低低温静电除尘+湿法烟气脱硫组合技术对汞进行协同控制,脱汞效率 70%,汞排放浓度可控制在 $0.0016\text{mg}/\text{m}^3$ (设计煤种)、 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ (校核煤种 1)、 $0.0008\text{mg}/\text{m}^3$ (校核煤种 2),符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 表 1 新建燃煤锅炉限值($0.03\text{mg}/\text{m}^3$)的要求。

9.3.2 废污水防治措施

(1) 生活污水处理系统

电厂生活污水处理系统主要处理厂内工作人员生活活动产生的污水。

电厂一二期已建一套额定处理量 $15\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理系统,目前平均处理量约 $10\text{m}^3/\text{h}$,富裕量约 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。考虑本项目生活污水量较少,现有生活污水处理设施基本能满足扩建后生活污水处理要求。

一二期生活污水处理流程:生活污水收集池→调节池→格栅捞渣→污水沉降→氧化生物降解→二次沉淀→氧化消毒处理→回用水池。

处理后的水升压送至工业废水处理系统或用于厂区绿化。

(2) 工业废水处理系统

电厂的工业废水分为两类,一类是低含盐的工业废水,主要是指:主厂房及其它车间的地面冲洗水。变压器区域的含油污水拟采用移动式油水分离器进行处理,其它剩余排水多为含悬浮物的工业废水,经处理后可以用于冷却塔补水。

另一类是高含盐的废水,主要包括化水处理间的排污水以及脱硫废水,脱硫废水采用膜浓缩处理工艺进行处理后回用,其它高含盐的工业废水,全部用于脱硫系统补水等,使高含盐废水全部被使用消耗,避免对环境造成污染。

本工程设有独立的厂区工业废水下水道系统,所有低含盐的工业废水收集到工业废水调节池,由泵提升至一二期工业废水处理系统集中处理,然后再重复使用。

一二期工业废水处理流程:工业废水→曝气塔(3 个 2000m^3)→排水泵→混合器→

中和槽→清水槽→清水泵→回收水箱；额定处理量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，目前平均处理量约 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $65\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工业废水处理设施完全能满足扩建后工业废水处理要求。处理后的工业废水回用于三期循环水系统补水。

(3)煤水处理系统

本项目电厂的煤水主要是指输煤系统的冲洗排水。输煤系统的冲洗排水经各冲洗段收集后，汇集到老厂煤水处理间调节池内，然后经煤水提升泵升压后送到老厂煤水处理设备处理。

一二期含煤废水处理流程：煤场含煤废水→沉淀池→原水池→一级提升泵→电子絮凝器→离心沉淀反应器→中间水箱→二级提升泵→多介质过滤器→回用水池；额定处理量 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，目前处理量约 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，富裕量约 $15\text{m}^3/\text{h}$ ；本项目建设后煤场实行封闭式管理，含煤废水总量比现在会有减少，所以现有含煤废水处理设施完全能满足扩建后含煤废水处理要求。

清水池内的清水经升压后再作为输煤系统的冲洗用水和煤场的喷洒用水等。煤水处理后的煤泥晾晒后送回输煤系统。

(4)脱硫废水处理系统

本项目 $2\times 1000\text{MW}$ 超超临界机组脱硫废水产生量约 $\sim 20\text{t}/\text{h}$ ，湿排渣系统可消纳约 $12\text{t}/\text{h}$ 脱硫废水。

基于上述现实，本项目脱硫废水拟采用“常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”工艺。脱硫废水先进行常规预处理，然后进行深度软化过滤，再经膜浓缩处理工艺减量至 $12\text{t}/\text{h}$ 浓水，最后浓水排至湿式除渣系统，利用炉渣废热进行蒸发，最终实现脱硫废水零排放。

(4)事故废水

一、二期工程已建成 $3\times 2000\text{m}^3$ 的废水曝气塔，本项目扩建 1 座 2000m^3 的废水曝气塔。工业废水池兼做事故水池，保证事故废水不外排。

9.3.3 地下水污染防治措施

根据本项目可能泄漏至土壤和地下水的污染物的性质和生产单元的位置以及构筑物方式，将生产单元划分为一般防渗区和重点防渗区。

一般防渗区：本项目涉及的区域主要为脱硫废水处理系统和含其他类型的污水管沟。根据地下水导则，防渗标准为：防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0\times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 的黏土层的防渗性能。GB16889 中的具体措施如下：

(1)如果天然基础层饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 2m，可采用天然黏土防渗衬。采用天然黏土防渗衬层应满足以下基本条件：

- ①压实后的黏土防渗衬层饱和渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
- ②黏土防渗衬层的厚度应不小于 2m。

(2)如果天然基础层饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度不小于 2m，可采用单层人工合成材料防渗衬层。人工合成材料衬层下应具有厚度不小于 0.75m 且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的天然黏土防渗衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层。

人工合成材料防渗衬层应采用满足 CJ/T234 中规定技术要求的高密度聚乙烯或者其他具有同等效力的人工合成材料。

(3)如果天然基础层饱和渗透系数不小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 或者天然基础层厚度小于 2m，采用双层人工合成材料防渗衬层。下层人工合成材料防渗衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的天然黏土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。人工合成材料的性能要求同上。

重点防渗区：主要指涉及重金属的污水管沟。根据导则要求，防渗标准为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行。

根据环境影响评价和地下水分区防治原则，本项目地下水防渗措施主要集中在重点污染防治区：过含重金属的污水管沟或埋管道。

优选抗渗能力强的水泥，如普通硅酸盐水泥；在混凝土中掺入一定量的外加剂，做到钢筋混凝土结构自防水，设计抗渗等级为 P8；污水管沟底部和外侧铺设两层柔性膜(即高密度聚乙烯，HDPE)材料，厚度不小于 1.5mm，该材料具有很强的防渗透性，实验渗透系数小于 10^{-12}cm/s ，同时化学稳定性好，抗腐蚀、耐酸碱、抗氧化，气候适应能起强。

一般防渗区：优选抗渗能力强的水泥，如普通硅酸盐水泥；在混凝土中掺入一定量的外加剂，做到钢筋混凝土结构自防水，设计抗渗等级为 P8；管沟底板下设置一层土工织物膨润土毯(GCL)，管沟外侧及底板在铺设一层聚乙烯丙纶卷材复合防水。

简单防渗区涉及的区域为厂区道路及空闲场地等基本不涉及污染的区域，该类区域只需做一般地面硬化即可。

9.3.4 噪声污染防治措施

(1)本工程发应选用低噪声设备。有关设备的噪声限值应作为设备采购的最低技术要求向供货商正式提出并在验收中切实落实。

(2)汽机房区域

汽机房墙体采用吸声结构模块和吸隔声结构模块；采用隔声门、窗。

(3)锅炉房区域

煤仓间墙体采用吸声结构模块和吸隔声结构模块；采用隔声门、窗。

一次风机、送风机区域采用吸隔声复合模块的封闭结构；一次风机、送风机进风口加装消声器。

(4)变压器区域

变压器区域不需单独治理。

(5)脱硫除尘区域

引风机区域采用吸隔声复合模块的封闭结构。

浆液循环泵房采用隔声门、窗，进、排风口加装消声器。

(6)冷却塔区域

循环冷却塔进风口采用进风口消声器。

(7)其它区域

气化风机房、循环水泵房采用隔声门、窗，进、排风口需加装消声器。

9.3.5 固体废弃物污染防治对策

本项目除灰渣系统采用灰渣分除，除渣系统采用水冷式机械除渣方案，除灰系统采用正压气力输灰系统。厂内设储存灰库及干灰分选系统，干灰储存采用大型钢板仓。

每座渣仓的底部设有 1 个排出口，直接排放至自卸汽车上，运至综合利用用户或厂内堆场暂存。渣仓锥部以下室内布置。

除尘器和省煤器灰斗的飞灰采用正压气力输送技术，通过管道输送至厂内储存灰库或钢板大灰库储存。每座灰库的底部设有 4 个排出口，干灰散装机可直接装罐车运到综合利用用户；湿式搅拌机将灰加水搅拌成含水 15~25%的调湿灰用自卸车送至厂内堆场堆放。分选系统采用负压闭路循环。灰库顶设置布袋除尘器，钢板大灰库库顶设置布袋除尘器。

厂内煤场北侧建一座矩形封闭堆放场地，作为本项目贮渣场。采用膜结构，上

部结构由轻型钢架支撑及张拉，围护结构采用以高强玻璃纤维织物为基材 PVC 薄膜材料覆盖。

9.4 环境影响预测结果

9.4.1 环境空气影响预测及评价

正常工况下环境空气影响预测和评价结果为：

(1)正常工况下，环境空气保护目标 SO_2 、 NO_2 小时平均质量浓度最大值分别为 $21.108\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25.274\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准 4.22%和 12.64%。评价区内 SO_2 、 NO_2 小时平均质量浓度最大值分别为 $21.285\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25.486\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 4.26%、12.74%。本项目小时贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

(2)正常工况下，环境空气保护目标 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 日平均质量浓度最大值分别为 $2.646\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.709\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $9.772\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $4.921\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 1.76%、3.39%、6.51%、6.56%。评价区内 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 日平均质量浓度最大值分别为 $2.756\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.775\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $22.122\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $11.061\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 1.84%、3.47%、14.75%、14.75%。本项目日贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

(3) 正常工况下，环境空气保护目标 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞年平均质量浓度最大值分别为 $0.315\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.319\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.582\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.394\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.00003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 0.53%、0.8%、3.69%、3.98%、0.06%。评价区内 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞年平均质量浓度最大值分别为 $0.32\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.329\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $5.738\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.889\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.00003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 0.53%、0.82%、8.2%、8.25%、0.06%。本项目年贡献平均质量浓度均满足二级标准要求。

(4)正常工况下，叠加后环境空气保护目标 SO_2 98%保证率日平均环境质量浓度最大值为 $16.646\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 11.1%； NO_2 98%保证率日平均环境质量浓度最大值为 $55.709\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 69.64%。评价区内 SO_2 98%保证率日平均环境质量浓度最大值为 $16.756\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 11.17%； NO_2 98%保证率日平均环境质量浓度最大值为 $55.775\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 69.72%。本项目叠加后 SO_2 、 NO_2 98%保证率日平均质量浓度均满足二级标准要求。

(5)叠加后环境空气保护目标 SO_2 年均浓度最大值为 $7.315\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 12.19%； NO_2 年均浓度最大值为 $23.319\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 58.3%。评价区内 SO_2 年均浓度最大值为 $7.32\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 12.2%； NO_2 年均浓度最大值为

23.329 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 58.32%。本项目叠加后 SO_2 、 NO_2 年均质量浓度均满足二级标准要求。

(6) PM_{10} 预测范围年平均质量浓度变化率为-98%， $\text{PM}_{2.5}$ 预测范围年平均质量浓度变化率为-92%，均小于-20%。

(7) 本项目非正常排放考虑一层喷淋层不运行脱硫效率降至 95.9%、脱硝装置不投运以及低低温静电除尘器中一个电场不运行总的除尘效率降至 99.4% 三种情况。

一层喷淋层不运行脱硫效率降至 95.9%，因为不设烟气旁路，脱硫系统与主机同时运行，脱硫系统故障时，需停炉检修。经预测， SO_2 小时平均质量浓度最大值为 59.54495 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 11.91%，符合二级标准要求。

脱硝装置不投运， NO_x 排放浓度 250 mg/m^3 。经预测， NO_2 小时平均质量浓度最大值为 169.9067 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 84.95%，符合二级标准要求。

低低温静电除尘器中一个电场不运行，低低温静电除尘器效率降至 99.8%，湿法脱硫高效除雾器除尘效率 70%，总的除尘效率 99.94%。此时，烟尘排放浓度为 13.4 mg/m^3 ，排放源强为 78.3 kg/h 。经预测， PM_{10} 小时平均质量浓度最大值为 178.8107 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准(日均浓度限值的 3 倍：450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)的 39.74%，符合二级标准要求。

因此，本项目的大气环境影响可以接受。

9.4.2 地表水环境影响分析

一、二期工程的生活污水处理系统、工业废水处理系统、煤水处理系统的处理裕量均能满足本项目相应污废水处理要求，本项目废污水经处理后全部回用，不外排。脱硫废水采用“常规预处理+深度软化过滤+膜浓缩+湿式除渣系统炉渣废热中和蒸发”实现脱硫废水零排放。因此，本项目的建设不会对地表水产生不利影响。

9.4.3 地下水环境影响分析

电厂运营中产生的固体废物主要为粉煤灰、渣和脱硫石膏。产生的灰渣在厂内暂存后全部综合利用。灰渣暂存场采用防水、防渗漏措施，正常工况下不会导致灰渣中有害有毒成分渗入地下影响地下水质。

以上分析表明，因防渗层对废水的阻隔效果，电厂在正常运行工况下，不会对地下水产生影响。

9.4.4 声环境影响分析

在采取进一步降噪措施后，西北侧、西南侧厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界

环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准，东北侧、东南侧厂界夜间噪声贡献值不满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准，由于本项目的东南侧、西南侧厂界外是本工程的现有工程，因此可不用再补充降噪措施；敏感点噪声贡献值叠加现状监测值后，昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

锅炉排汽时各方向厂界噪声贡献最大值均不超过70dB(A)。根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的有关规定，夜间偶发噪声最大值不超过标准值15dB(A)，因此本工程各方向厂界夜间噪声贡献值均满足国家规定的标准值70dB(A) (注：55dB(A)+15dB(A))要求。锅炉对空排汽的突发噪声对周围声环境的影响是可以接受的。

9.4.5 土壤环境影响分析

建设单位应做好厂区地面防渗工作，加强定期检查，避免箱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，可减少废水事故情况下对土壤环境的影响。

本项目大气污染物年均最大落地浓度较低，运行10至50年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值，叠加背景值后，满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)的其他风险筛选值的要求，不会对周边土壤产生明显影响。

9.4.6 生态环境影响分析

本项目厂址区域内植被覆盖较好，占地类型主要为山地，占地范围未发现珍稀动植物，电厂建成后将对厂区未覆盖地表进行绿化。因此，本项目建成后对周边生物及植被影响较小。

本项目 2×1000MW夏季最大用水量0.88 m³/s，从二期冷却水进水管上取水。一、二期工程(2×300MW+2×600MW)机组均采用直流供水，夏季最大取水量合计为 58.84m³/s。在电厂取水河段P=97% 最小流量约111m³/s的条件下，扣除电厂一、二期工程最大取水量，河段富裕水量52.16m³/s。因此，增加本项目取水后，对周边水域的水量、水位影响较小，不会破坏河段生态需水。

9.4.7 环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B，本项目涉及的危险物质为氨水(浓度≥20%)，最大储存总量1.5t，经计算，Q=0.15<1，项目环境风险潜势为 I，

开展简单分析。

一、二期工程已编制《长安益阳发电有限公司突发环境事件应急预案》，并在益阳市生态环境局备案。本项目建成后，对本项目环境风险源进行识别，将本项目突发环境事件应急管理统一纳入一、二期工程应急预案中。本项目不再单独编制突发环境风险事件应急预案。按照应急管理要求，定期对《长安益阳发电有限公司突发环境事件应急预案》进行更新以及演练。

9.4.8 改建铁路专用线环境影响分析

本项目铁路专用线影响区域主要为扩建部分用地，不会对土地利用格局带来明显的不利影响。本项目仅在现有车站及轨道扩建，占用土地面积不大，对自然生态系统的改变及对动植物的生境改变较小，工程实施不会引起野生动植物种类减少，对现有野生动植物的生存环境不构成威胁。

无鸣笛时，铁路中心线外 30m 处，昼间等效声级为 58.3dB(A)，夜间等效声级为 56.5 dB(A)，满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90) (修改方案)的限值要求(昼间 70dB(A)，夜间 70dB(A))。

铁路专用线外轨中心线两侧 30m 外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))，夜间超标 6.5dB(A)。

有鸣笛时，铁路中心线外 30m 噪声贡献值昼间为 67.3dB(A)，夜间为 65.6dB(A)。由于列车鸣笛声持续时间较短，可看做突发噪声，其昼间、夜间噪声超标量均在 15 dB(A)之内，可达到标准要求。

对于噪声超标区域，可采取在铁路边界处设置绿化带以及在敏感目标处设置通风隔声窗的措施。

9.4.9 升压站电磁影响分析

本项目以 500 kV 电压等级接入系统，厂内设 500kV 配电装置，2 回 500kV 线路接入规划的益阳东 500kV 变电站。选择已投运的二期工程 500kV 升压站的现状监测资料进行电磁环境的类比监测和评价。二期工程升压站厂界处工频电场监测最大值为 218.5V/m，满足工频电场标准限值 4kV/m 的要求。工频磁场监测最大值为 0.6734 μ T，满足工频磁场标准限值 0.1mT 的要求。500kV 升压站厂界外 5~50m 范围内，工频电场强度从 23.85V/m 降到了 3.997V/m，监测断面沿线均小于居民区电场强度标准 4kV/m。说明本项目新建升压站投运后产生的工频电场对厂址周围环境影响很小。

在围墙外5~50m范围内，工频磁场最大值为0.1552 μ T，监测断面沿线均小于标准限

值0.1mT(100μT)。说明本项目新建500kV升压站产生的工频磁场对厂址周围环境影响很小。

9.5 公众参与

2020年4月4日起,建设单位连续10个工作日在益阳市生态环境局网站(<http://www.swbj.gov.cn/>)发布了项目环境影响评价第一次公示。按照《环境影响评价公众参与办法》的规定,公布了建设项目概况、建设单位名称及联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络连接、提交公众意见表的方式和途径等。在为期10个工作日的公示时间内,没有接到公众对本项目的意见和建议。

9.6 总结论

本项目建设2×1000MW超超临界机组,属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类。根据湖南省能源局《关于同意关于长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程纳入<湖南省“十四五”电力发展规划>并开展前期工作的复函》,同意将本项目纳入《湖南省“十四五”电力发展规划》并开展前期工作。厂址位于益阳市城市规划区范围内,益阳市人民政府以《益阳市人民政府关于同意在新一轮空间规划编制中不将长安益阳发电有限公司厂区划入城镇开发边界内的批复》同意在新一轮空间规划编制中不将厂区划入城镇开发边界内。本项目厂址位于赫山区会龙山街道,现状部分用地类型为林业发展区。湖南省自然资源厅以用字第430000202000102号核发了本项目《建设项目用地预审与选址意见书》。本项目总量指标来源于电厂一、二期工程2016年-2018年的超低排放改造减排量。

本项目所采取的污染防治措施合理,各项污染物排放浓度满足排放标准要求。根据益阳市生态环境局《长安益阳发电有限公司三期(2×1000MW)扩建工程区域现役源削减替代方案》,通过对益阳海螺水泥有限公司、益阳东方水泥有限公司、益阳南方水泥有限公司、湖南安化渣滓溪矿业有限公司及湖南华兴玻璃有限公司配备低氮燃烧器,采用分级燃烧等技术,窑头配备高效除尘设施,窑尾配备高效除尘脱硝设施,推进实施氮氧化物深度治理等项目的减排,可实现削减二氧化硫1052吨、氮氧化物2100吨、颗粒物280吨,分别是本项目实际排放量的2倍、2.1倍、2.15倍,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》(环办环评[2020]36号)中“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”的要求。

因此，本项目的环境影响可以接受。