

目录

1	概述	4
1.1	建设项目由来	4
1.2	建设项目的特点	5
1.3	环境影响评价的工作过程	5
1.4	建设项目分析判定相关情况	7
1.5	关注的主要环境问题及环境影响	25
1.6	环境影响评价的主要结论	25
2	总则	27
2.1	编制依据	27
2.2	环境影响因素识别及评价因子确定	33
2.3	评价标准	34
2.4	评价工作等级及工作范围	40
2.5	环境功能区划	48
2.6	环境保护目标	49
3	建设项目工程分析	54
3.1	现有项目概况	54
3.2	建设项目概况	101
3.3	工程分析	110
3.4	清洁生产	164
4	环境现状调查和评价	174
4.1	自然环境	174
4.2	区域环境质量现状	181
5	环境影响预测及评价	211
5.1	施工期环境影响预测与评价	211
5.2	营运期大气环境影响预测与评价	219
5.3	声环境影响预测及评价	249
5.4	地表水环境影响评价	255
5.5	地下水环境影响评价	265

5.6 固体废物环境影响分析	283
5.7 运行期电磁辐射环境影响预测及评价	291
5.8 营运期环境风险分析与评价	296
5.9 生态环境影响分析	317
5.10 土壤环境影响分析	324
5.11 碳排放影响评价	331
6 营运期环境保护措施及其可行性论证.....	334
6.1 废气污染防治措施及其可行性论证	334
6.2 废水污染防治措施及技术经济可行性分析	349
6.3 噪声污染防治措施	360
6.4 固体废物污染防治措施	365
6.5 地下水污染防治措施	366
6.6 土壤污染防治措施	374
6.7 项目环保投资	375
7 环境经济损益分析.....	377
7.1 工程经济效益评价	377
7.2 工程环保投资估算	377
7.3 工程环境经济损益指标分析	378
7.4 工程社会效益评价	379
8 环境管理与监测计划.....	380
8.1 环境管理要求	380
8.2 污染物排放基本情况	382
8.3 环境监测计划	388
8.4 排污口规范化	397
8.5“三同时”验收	399
9 评价结论及建议.....	401
9.1 项目概况	401
9.2 产业政策与相关规划符合性	401
9.3 环境质量现状及影响评价	402

9.4 环保措施及达标排放	404
9.5 公众意见采纳情况	406
9.6 环境经济损益分析	406
9.7 总量控制	406
9.8 环境管理与监测计划	406
9.9 结论	406

1 概述

1.1 建设项目由来

安徽钱营孜发电有限公司目前已建设项目为“宿州钱营孜2×350MW低热煤发电工程”，位于宿州市埇桥区桃园镇。原安徽省环境保护厅于2015年9月以“皖环函〔2015〕1134号”对一期项目环境影响报告书予以批复，同意项目建设；2015年12月，项目开始施工建设，2018年1月份取得了排污许可证，2018年4月完成了1号机组的建设，2018年8月完成了2号机组的建设，并于2018年完成了烟气脱硫、脱硝、除尘设施的竣工环境保护自主验收，于2019年完成了废水、固废、噪声及电磁辐射竣工环境保护自主验收；项目于2020年3月对再生水处理产生的污泥处置方式进行了变更，完成了环境影响登记表的备案，备案号202034130200000090；项目于2020年12月完成了排污许可证的变更，排污许可证书编号913413000772235445001P。

安徽省发展改革委、安徽省能源局在《关于印发安徽省电力发展“十四五”规划的通知》（皖发改能源〔2022〕309号）中明确：“加强托底保供能力建设。充分发挥资源禀赋优势和国家能源基地优势，科学确定并优化调整托底保供电源布局，坚持优先扩能改造升级的原则，合理安排保障电力供应安全的支撑性电源和促进新能源消纳的调节性电源建设，提升电力供应能力。”安徽钱营孜发电有限公司拟在现有工程北侧建设二期项目，项目于2022年9月经安徽省发改委核准（皖发改能源〔2022〕558号），项目代码为：2207-340000-04-01-794302。建设内容为：主要建设1×1000MW超超临界二次再热燃煤发电机组，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣及二次循环冷却系统，配套建设储灰系统、供排水系统、废水处理系统、输煤栈桥等，储煤系统等依托钱营孜煤矿。安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目在《关于印发安徽省电力发展“十四五”规划的通知》中，被列入了“十四五”安徽省重点电源项目。

二期扩建项目的建设有利于加强皖北地区及安徽省的供电能力和电网的稳定，助力长三角区域一体化发展，释放优质产能，充分展现煤电联营示范效果，对推动当地的经济发展和承接长三角区域产业转移具有重要的作用。项目的建设可实现煤炭就地高效清洁转化、城市中水综合利用、废气污染物超净排放、废水零排放。项目应用最新信息技术，创新建设智慧能源，可全面提升安全、环保和经济技术水平，实现多能协同融合、深度调峰和负荷快速响应。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中的有

关规定，应当在工程开工前对该项目进行环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业：87、火力发电”，本项目为“燃煤发电”，不属于“燃气发电”项目，因此，应编制环境影响报告书。为此，安徽钱营孜发电有限公司委托安徽伊尔思环境科技股份有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。

1.2建设项目的特点

（1）安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目在《关于印发安徽省电力发展“十四五”规划的通知》中，被列入了“十四五”安徽省重点电源项目。

（2）本项目属于火力发电，属于《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）文中明确的暂按“两高”管理的项目，项目已取得节能评估报告和煤炭消费减量替代方案的审查意见，宿州市通过新上网发电的新能源项目和节能技改项目减煤量核算后，能够满足节能审查前需要落实 25%的要求，剩余部分替代量将通过规划新建的新能源项目及其他减煤项目落实，在项目正式投产前全部完成，符合《安徽固定资产投资项目能源消费置换和煤炭消费减量替代管理办法》有关规定。

（3）本项目通过采用低氮燃烧器和 SCR 脱硝+低低温五电场静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫装置+湿式电除尘器联合烟气净化装置对锅炉烟气进行净化，处理后的烟气污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物按超净排放限值进行控制（ $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $25\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ ）；本项目的工业废水和生活污水在采用有效的处理措施后均实行循环利用，不外排；本项目产生的废催化剂、废油以及废弃树脂委托有资质单位处置，灰渣等外运综合利用。

1.3环境影响评价的工作过程

在接受委托后，评价单位组织了有关技术人员对建设项目厂址进行了现场踏勘，听取了有关项目的情况介绍，收集和核实有关资料，同时委托检测公司对项目区域环境质量现状进行了监测。在以上基础上，编制了本项目的环境影响报告书。通过环境影响评价，查明了该区域内的环境质量现状；核对了本项目排污环节、计算污染物的产生和排放量，预测、评价项目完成后对周围环境可能产生影响的范围和程度；分析项目选址的环境可行性，从技术、经济、环境损益分析角度，评价建设项目环保措施的可行性，提出切实可行的污染防治对策，达到减少污染、保护环境的目的，为项目环境管理和环保设计提供科学依据。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

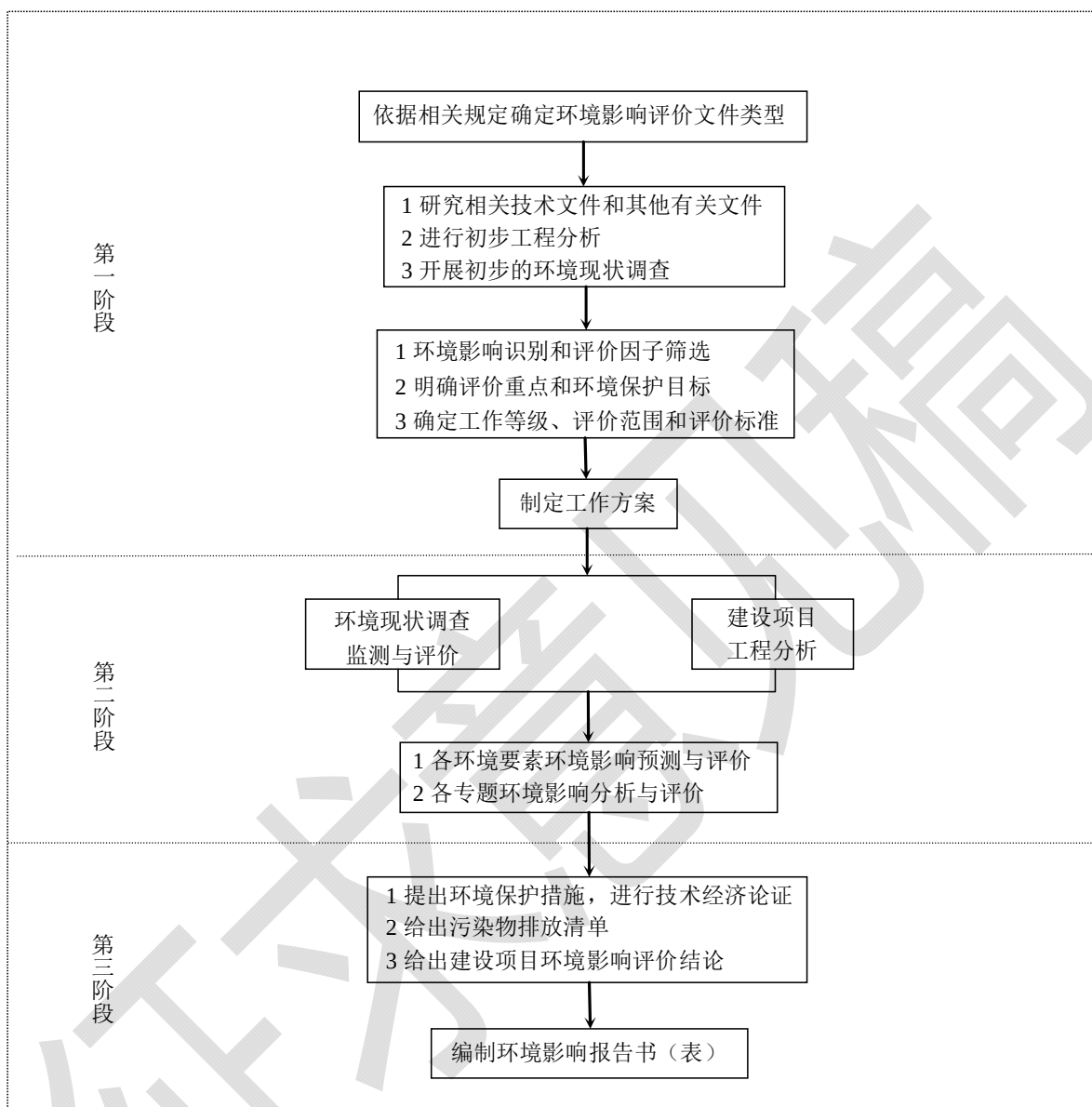


图 1.3-1 环境影响评价工作程序表

1.4 建设项目分析判定相关情况

1.4.1 政策符合性

1.4.1.1 与产业结构调整相符性

本项目建设 1 台 1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于鼓励类中“四、电力 2、单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设”；对照《安徽省工业产业结构调整指导目录》（2007 年本），属于鼓励类中“单机 60 万千瓦及以上超临界、超超临界机组电站建设”，本项目建设符合国家和地方产业政策要求。

项目于 2022 年 9 月经安徽省发改委核准（皖发改能源〔2022〕558 号），项目代码为：2207-340000-04-01-794302。本项目符合国家及安徽省的产业政策。

1.4.1.2 其他相关产业政策符合性分析

对照《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号）、《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）、《关于印发全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》（环发〔2015〕164 号）、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）、《安徽省生态环境厅关于印发加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的实施意见的通知》、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》、《安徽省大气污染防治条例（修订）》、《安徽省淮河流域水污染防治条例》（修订）等相关政策要求，本项目的政策相符性分析汇总见表 1.4.1-1~表 1.4.1-2。

表 1.4.1-1 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

文件名	通知要求	本项目相关内容	符合性
《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	第一条 本原则适用于各种容量的燃煤（含煤矸石）、燃油、燃气、燃油页岩、燃石油焦的火电（含热电）建设项目环境影响评价文件的审批，以生物质、生活垃圾、危险废物为主要燃料的发电项目除火电外。	本项目为燃煤火电建设项目，适用于本原则。	符合
	第二条 项目建设符合环境保护相关法律法规和政策，符合能源和火电发展规划，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。京津冀、长三角、珠三角和山东省等区域内的新建、改建、扩建燃煤发电项目，实行了煤炭等量或者减量替代。	本项目为《关于印发安徽省电力发展“十四五”规划的通知》中的重点电源项目。本项目煤炭减量替代方案在项目投产前将全部落实。	符合
	第三条 项目选址符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求，不占用自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。 不予批准城市建成区、地级及以上城市规划区除热电联产以外的燃煤发电项目和大气污染防治重点控制区除“上大压小”和热电联产以外的燃煤发电项目。不予批准京津冀、长三角和珠三角等区域除热电联产外的燃煤发电项目及配套自备燃煤电站项目，现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设大容量燃煤机组。	本项目位于宿州市埇桥区桃园镇，项目选址符合《宿州市城市总体规划（2010—2030 年）》，不占用生态保护红线。本项目不占用自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。同时，本项目厂址位置既不在埇桥区城市建成区内，也不在城市规划区范围内。	符合
	第四条 低热值煤发电项目和国家大型煤电基地内的火电项目符合规划环评及审查意见的要求。其他应依法开展规划环评的规划包含的火电项目，应落实规划环评确定的原则和要求。	本项目设计煤种收到基低位发热量为 19.49MJ/kg，属于中热值煤发电项目；本项目不属于依法开展规划环评的规划中包含的火电项目。	符合
	第五条 采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到清洁生产先进水平。	本项目采用先进的超超临界二次再热燃煤发电机组，发电标煤耗为 255.86g/Kwh，百万千瓦耗水指标 0.514m ³ /s，符合《发电厂节水设计规程》（DL/T5513-2016）规定的标准，烟气污染物排放能够达到超净排放标准限值要求，本项目清洁生产水平为Ⅱ级（国内清洁生产先进水平）。	符合
	第六条 污染物排放总量满足国家和地方的总量控制指标要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案。主要大气污染物排放总量指标原则上从本行业、本集团削减量获得，热电联产机组供热部分总量指标可从其他行业获取。	本项目采用高效的烟气处理措施后烟气能够达到超净排放限值要求，现有项目烟气污染物排放浓度接近超净排放限值，全厂排放总量由现有项目按超低排放限值核算的总量指标及本集团国安电厂燃煤机组削减量获得。	符合

	第七条 同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）和其他相关排放标准。大气污染防治重点控制区的燃煤发电项目，满足特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定执行。符合国家超低排放的有关规定。 煤场和灰场采取有效的抑尘措施，厂界无组织排放符合相关标准限值要求。在环境敏感区或区域颗粒物超标地区设置封闭煤场。 灰场设置合理的大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目通过采用低氮燃烧器和 SCR 脱硝+低低温五电场静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫装置+湿式电除尘器联合烟气净化装置对锅炉烟气进行净化，不设置烟气旁路烟道，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度按 $5\text{mg}/\text{m}^3$、$25\text{mg}/\text{m}^3$、$35\text{mg}/\text{m}^3$（超净排放限值）进行控制。 本项目为坑口电站，建设 1 个条形煤场，煤场按全封闭考虑；不设置灰场，共设置 3 座大型钢板灰库，每座钢板库有效容积为 6.5万 m^3，用于飞灰应急储存，可储存约 60 天的燃烧设计煤种的飞灰量。	符合
	第八条 降低新鲜水用量。具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、煤矿疏干水、海水淡化水。工业用水禁止取用地下水，取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。 根据“清污分流、雨污分流”原则提出厂区排水系统设计要求，明确污水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水源的串级使用要求，提高水循环利用率，最大限度减少废水外排量。脱硫废水单独处理后回用。禁设排污口的区域落实高浓度循环冷却水综合利用途径或采取有效的脱盐措施。未在水环境敏感区、禁设排污口的区域设置废水排放口，未向不能满足环境功能区要求的受纳水体排放增加受纳水体超标污染物的废水。厂区及灰场等区域按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，提出了有效的地下水监控方案。	本项目利用城市污水处理厂的中水作为水源，不使用地下水，符合要求。厂区排水系统按照“清污分流、雨污分流”的原则进行设计。本项目的工业废水和生活污水在采用有效的处理措施后均实行全部循环利用。本项目脱硫废水单独处理后回用。本项目不设置废水排放口，根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，将拟建项目区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。本项目设置 3 个地下水监测井进行监测。	符合
	第九条 选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。位于人口集中区的项目应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	本项目选用低噪声设备，控制噪声源，对高噪声设备采用吸声、隔声减振措施，送、引风机安装消声器，在锅炉对空排气管口加装高效排气放空消声器，风机安装时采取减振基础、软管连接，送风机的进气口安装消声器。经预测厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。居民点也能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。	符合
	第十条 灰渣、脱硫石膏等优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存，灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）要求。脱硝废催化剂按危险废物管理要求提出相关的处理处置措施。	本项目固废正常情况下 100%综合利用，综合利用不畅时通过大型钢板灰库、底渣及石膏堆场暂存；废脱硝催化剂不在厂内暂存，定期委托有资质单位处理。	符合

	第十一条 提出合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求，纳入区域环境风险应急联动机制。以液氨为脱硝还原剂的，加强液氨储运和使用环节的环境风险管控。城市热电和位于人口集中区的项目，宜选用尿素作为脱硝还原剂。事故池容积设计符合国家标准和规范要求。	本次评价在环境风险章节提出了突发环境事件应急预案编制的基本要求，建设单位应在本次扩建项目竣工环保验收前对现有突发环境事件应急预案进行修编。本项目使用尿素作为脱硝还原剂。厂区事故池容积设计满足厂区事故废水的收集要求。	符合
	第十二条 改、扩建项目对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理并明确“以新带老”整改方案。现有工程按计划完成小机组关停。	本次为改扩建项目，文本中梳理了现有工程存在的问题，提出了“以新带老”整改方案，厂区无小机组存在。	符合
	第十三条 有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标区域，强化项目的污染防治措施，并提出有效的区域污染物减排方案，改善环境质量。 大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市，落实区域内现役源2倍削减替代，一般控制区现役源1.5倍削减替代。	本项目区域属于环境空气质量不达标区域，超标因子为PM ₁₀ 、O ₃ 、PM _{2.5} ，本期锅炉烟气经低氮燃烧器和SCR脱硝+低低温五电场静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫装置+湿式电除尘器联合烟气净化装置处理后，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度低于5mg/m ³ 、25mg/m ³ 、35mg/m ³ （超净排放限值），现有项目烟气污染物排放浓度接近超净排放限值，全厂排放总量由现有项目按超低排放限值核算的总量指标及本集团国安电厂燃煤机组削减量获得。	符合
	第十四条 提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求。按规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，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。 重金属污染综合防治规划范围内的项目，开展土壤、地下水特征污染物背景监测。	本项目按照规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，同时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。本项目开展了土壤、地下水特征污染物背景监测。	符合
	第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目建设单位在其集团网站上进行了三次公示，同时在《安徽日报》上进行了两次报纸公示，在项目区域以及周边敏感目标附近进行了现场公示。在公众参与调查期间，未收到反馈意见。	符合
	第十六条 环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	本次环境影响评价文件按照相关规范编制，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	符合

表 1.4.1-2 与其他相关产业政策符合性分析

文件名	通知要求	本项目相关内容	符合性
《关于燃煤电站	一、统筹规划，做好电站布局	本项目属于坑口电站项目，布局符合通知	符合

项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864号）	在电站布局上优先考虑以下项目：利用原有厂址扩建项目和“以大代小”老厂改造项目；靠近电力负荷中心，有利于减轻电网建设和输电压力的项目；利用本地煤炭资源建设坑口或矿区电站以及港口、铁路路口等运输条件较好的电站项目；有利于电网运行安全，多方向、分散接入系统的项目	要求。	
	二、提高机组效率，促进技术升级 除西藏、新疆、海南等地区外，其他地区应规划建设高参数、大容量、高效率、节水环保型燃煤电站项目，所选机组单机容量原则上应为 60 万千瓦及以上，机组发电煤耗要控制在 286 克标准煤/千瓦时以下。 在煤炭资源丰富的地区，规划建设煤矿坑口或矿区电站项目，机组发电煤耗要控制在 295 克标准煤/千瓦时以下（空冷机组发电煤耗要控制在 305 克标准煤/千瓦时以下）	本项目采用 100 万千瓦的超超临界机组，机组发电煤耗为 255.86 克标准煤/千瓦时。	符合
	三、严格执行国家环保政策 其它新建、扩建燃煤电站项目均应同步建设烟气脱硫设施，所有燃煤电站均要同步建设排放物在线连续监测装置。	本项目同步建设石灰石-石膏湿法脱硫设施，同步建设废气污染物在线连续监测装置。	符合
	四、高度重视节约用水 鼓励新建、扩建燃煤电站项目采用新技术、新工艺，降低用水量。	本项目设生活污水、工业废水和雨水排水系统，全厂废污水经处理后全部回用，雨水排入附近的浍河。	符合
	五、严格控制土地占用量 所有电站项目要严格控制占地规模，严格执行国家规定的土地使用审批程序，原则不得占用基本农田。现阶段优先考虑占地少和不占耕地的电站项目	本项目建设不占用基本农田，且项目用地已取得宿州市自然资源与规划局的《建设项目用地预审与选址意见书》。	符合
《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源〔2014〕2093 号）	行动目标 全国新建燃煤发电机组平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时（以下简称“克/千瓦时”）；鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值	本项目设计供电煤耗 267.92 克标准煤/千瓦时，同步配套高效的脱硝、除尘和脱硫设施，锅炉烟气排放满足烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度 5、25、35mg/m ³ （超净排放限值）限值要求。	符合
	加强新建机组准入控制 严格能效准入门槛： 新建燃煤发电项目（含已纳入国家火电建设规划且具备变更机组选型条件的项目）原则上采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，100 万千瓦级湿冷、空冷机组设计供电煤耗分别不高于 282、299 克/千瓦时，60 万千瓦级湿冷、空冷机组分别不高于 285、302 克/千瓦时 严控大气污染物排放： 新建燃煤发电机组（含在建和项目已纳入国家火电建设规划的机组）应同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路通道。鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值		
《关于印发全面实施燃煤电厂超	主要目标 全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平。全国新建燃煤发电项目，原		

低排放和节能改造工作方案的通 知》(环发〔2015〕 164号)	则上要采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时（以下简称克/千瓦时）。		
《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》	（一）严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	本项目区域属于环境空气质量不达标区域，超标因子为PM ₁₀ 、O ₃ 、PM _{2.5} ，本期锅炉烟气经低氮燃烧器和SCR脱硝+低低温五电场静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫装置+湿式电除尘器联合烟气净化装置处理后，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度低于5mg/m ³ 、25mg/m ³ 、35mg/m ³ （超净排放限值），污染物削减来源于现有电厂排放限值控制在接近超净排放限值的削减量，区域PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年均质量浓度变化K≤-20%，环境质量整体能够得到改善。	符合
《关于加强高耗 能、高排放建设 项目生态环境源 头防控的指导意 见》（环环评 〔2021〕45号）	二、严格“两高”项目环评审批 （三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。 （四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。 三、推进“两高”行业减污降碳协同控制 （六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求	（1）本项目属于火电项目，本项目建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 （2）本项目煤炭减量替代方案在项目投产前将全部落实。本项目污染物削减来源于现有电厂排放限值控制在接近超净排放限值的削减量。 （3）本项目发电标煤耗为 255.86g/Kwh，处于我国燃煤发电机组的先进水平；百万千瓦耗水指标 0.514m³/s，符合《发电厂节水设计规程》（DL/T5513-2016）规定的标准；烟气污染物排放能够达到超净排放标准限值要求，本项目清洁生产水平为Ⅱ级（国内清洁生产先进水平）；本项目	符合

	的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	为坑口电厂，通过皮带将钱营孜煤矿的煤运输至钱营孜发电厂厂内的煤场，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	
《安徽省生态环境厅关于印发加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的实施意见的通知》	三、严格“两高”项目环评审批 （三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。 （四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。 三、推进“两高”行业减污降碳协同控制 （六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。 （七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	（1）本项目属于火电项目，本项目建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 （2）本项目煤炭减量替代方案在项目投产前将全部落实。本项目污染物削减来源于现有电厂排放限值控制在接近超净排放限值的削减量。 （3）本项目发电标煤耗为 255.86g/Kwh，处于我国燃煤发电机组的先进水平；百万千瓦耗水指标 0.514m³/s，符合《发电厂节水设计规程》（DL/T5513-2016）规定的标准；烟气污染物排放能够达到超净排放标准限值要求，本项目清洁生产水平为Ⅱ级（国内清洁生产先进水平）。 （4）本次评价根据生产情况，核算项目碳排放量，给出了可行的减排措施及建议。	符合

《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》	四、推进大宗固废综合利用绿色发展 (十四) 强化大宗固废规范处置, 守住环境底线。加强大宗固废贮存及处置管理, 强化主体责任, 推动建设符合有关国家标准的贮存设施, 实现安全分类存放, 杜绝混排混堆。统筹兼顾大宗固废增量消纳和存量治理, 加大重点流域和重点区域大宗固废的综合整治力度, 健全环保长效监督管理制度。	本项目所产锅炉灰渣及脱硫石膏是完全可以综合利用的。综合利用不畅时, 采用气力将飞灰输送至厂内设置的大型钢板灰库储存, 底渣及石膏暂存于作为低渣及石膏堆场, 堆场内分区域暂存。	符合
《安徽省大气污染防治条例(修订)》	使用每小时 20 蒸吨以上燃煤锅炉或者大气污染物排放量与其相当的窑炉的单位, 应当配备经计量检定合格的自动监控设备, 保持稳定运行, 保证监测数据准确。自动监控设备应当在线联网, 纳入环境保护行政主管部门的统一监控系统。	本项目按照 HJ75-2017 的要求, 配套安装烟气排放连续监测系统, 烟气排放连续监测系统与当地环保管理部门管理系统联网, 以便管理部门及时掌握电厂的排污情况。	符合
	到 2020 年, 本省行政区域内基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉, 每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造。	本项目不属于淘汰燃煤锅炉行列, 并执行超净排放标准。	符合
	县级以上人民政府应当采取有利于煤炭清洁高效利用、能源转化的经济、技术政策和措施, 鼓励坑口发电和煤层气、煤矸石、粉煤灰、炉渣资源的综合利用。	本项目为坑口电厂, 且项目粉煤灰、炉渣以及脱硫石膏均能够做到 100% 综合利用。	符合
《安徽省淮河流域水污染防治条例》(修订)	第十条淮河流域应严格限制发展污水排放量大的造纸、酒精、印染、制革、化工等建设项目。	本项目为火电发电项目, 不属于该条例中严格限制发展的行业。且项目做到废水零排放。	符合
	新建、扩建、改建项目, 除执行“环境影响报告书(表)”和环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用外, 还必须遵守下列规定: (一) 新建项目的选址应符合城市总体规划, 避开饮用水源地和对环境有特殊要求的功能区; (二) 采用资源利用率高、污染物排放量少的先进设备和先进工艺; (三) 扩建和技改项目必须把治理污染问题纳入项目内容。工程设施竣工后, 必须有环境保护行政主管部门参与验收, 确认符合上述规定的方可投入使用。	本项目严格按照“三同时”制度执行, 项目不在城市规划区范围内, 不在对环境有特殊要求的功能区内; 项目工艺先进, 清洁生产水平较高。	符合
	第十六条禁止下列行为: (一) 向水体排放或倾倒油类、酸液、碱液的其他有毒有害液体; (二) 在水体中清洗装贮过有毒有害污染物的车辆、船舶和容器; (三) 向水体排放、倾倒含有汞、镉、砷、铬、铅、小钍化物、小磷等可溶性剧毒废液或将上述物质直接埋入地下; (四) 向水体排放、倾倒尾矿、矸石、粉煤灰等工业废渣、城市垃圾和其他废弃物; (五) 向水体排放、倾倒放射性固体废物或放射性的废水; (六) 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞、塌陷区和废弃矿坑排放、倾倒含有毒污染物或病原体的废水和其他废弃物; (七) 在河道、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、贮存固	本项目产生的生活污水、生产废水及冷却塔循环排污水均做到厂内循环利用不外排, 不存在第十六条中所禁止的行为。	符合

	体废弃物和其他污染物；（八）围湖和其他破坏水环境生态平衡的活动；（九）引进不符合国家环境保护规定要求的技术和设备。		
--	---	--	--

综上所述，本项目建设内容符合上述相关政策要求。

1.4.2 规划符合性分析

1.4.2.1 城市总体规划相符性分析

本项目选址于安徽省宿州市埇桥区桃园镇，根据《宿州市城市总体规划（2010-2030年）》内容，宿州市城市规划区范围确定为：东至蒿沟乡、苗庵乡、大店镇天门村、朱仙庄镇；西至西二铺；南至西寺坡镇张桥村、芦岭镇路口村；北至符离镇的梁套水库、国道 G206（规划线路）以东 500 米、泗许高速公路。厂址位置既不在宿州市城市建成区内，也不在宿州市城市规划区范围内，不违背环发〔2003〕159 号文中关于“大中城市建成区和规划区，原则上不得新建、扩建燃煤电厂”的相关要求。

根据《宿州市城市总体规划（2010—2030 年）》：城镇体系职能结构规划：（3）重点镇或扩权强镇，桃园：工矿型城镇；以制鞋业、煤电化为主导产业。

产业发展引导：2、第二产业（1）煤电化产业：充分发挥煤炭资源优势，以煤电一体化建设为依托，发展壮大化工、冶金、陶瓷建材等能源依托产业，提高煤炭资源就地转化率和利用率，加快形成煤资源梯级利用的产业链条，将宿州打造成安徽省乃至华东地区重要的煤电化产业和能源原材料基地。

本项目位于桃园镇，符合该规划的相关要求。

1.4.2.2 与土地利用总体规划的相符性分析

本项目位于宿州市埇桥区桃园镇，根据宿州市埇桥区自然资源和规划局出具的对本项目选址的复函：本项目位于《宿州市埇桥区桃园镇总体规划（2016-2030 年）》确定的建设用地范围内容，部分用地不符合《桃园镇土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善》且部分占用已划定永久基本农田，不占用生态保护红线。目前我市“三区三线”划定初步方案已报送至自然资源厅，待自然资源部审批，若划定方案获批通过，我局原则同意该项目选址。

自然资源部办公厅以自然资办函[2022]2072 号文通过了对安徽等 6 省（市）完成的“三区三线”划定工作。

本项目取得了宿州市自然资源和规划局颁发的《建设项目用地预审与选址意见书》综合分析，本项目用地符合要求。

1.4.2.3 与其他相关规划相符性分析

表 1.4.2-3 规划相符性分析

规划	规划要点	本项目情况	相符性判别
安徽省电力发展“十四五”规划	专栏 3 电力供应保障项目 托底保供电源 结转项目：申能安徽平山电厂二期、华润阜阳电厂二期、淮河能源潘集电厂、大唐滁州电厂、中煤板集电厂二期等。 新开工项目：马鞍山万能达容量替代、淮南潘集电厂二期容量替代、国能铜陵电厂二期容量替代、池州电厂二期容量替代、淮南洛河容量替代、平圩电厂四期容量替代、皖能国安电厂二期容量替代项目等。 储备项目：皖能宿州钱营孜容量替代、华电芜湖 4 号机、中煤阜阳口孜东电厂等。 附表 1 “十四五”安徽省重点电源项目 表中序号：17，项目名称：皖能宿州钱营孜容量替代，建设规模及内容：1 台 100 万千瓦煤电机组	本项目属本规划中明确的重点电源项目	符合
《安徽省煤炭工业发展“十四五”规划》	（六）推动行业转型发展 鼓励煤电多种形式联营。鼓励省内有条件的存量煤电项目、在运燃煤电厂与煤炭企业积极探索吸收合并、控股合并、新设合并等资产重组途径，通过交叉持股实施煤电联营。	本项目由安徽恒源煤电股份有限公司和安徽省皖能股份有限公司、安徽电力燃料有限责任公司共同出资建设，出资比例分别为 50%与 48%、2%；本项目为坑口电厂，煤矿为安徽恒源煤电股份有限公司所有，本项目为煤电联营一体化项目。	符合
安徽省主体功能区规划	省重点开发区域：包括阜亳片区、淮（南）蚌片区、淮（北）宿片区、六安片区、黄山片区和重点开发城镇。 重点生态功能区：包括六安、安庆、池州、黄山、宣城市的 16 个县（市、区），其中国家重点生态功能区 6 个县（金寨、霍山、岳西、太湖、潜山、石台县），省重点生态功能区（歙县、黟县、祁门县、休宁县、黄山区、青阳县、泾县、旌德县、绩溪县、宁国市）； 禁止开发区域：全省共有禁止开发区域 1058 处，其中，国家级和	本项目选址位于宿州市埇桥区桃园镇，属于省重点开发区域内，电厂厂址不涉及重点生态功能区，评价范围内无禁止开发区域。	符合

	省级自然保护区 36 处、世界自然文化遗产 2 处、全国重点文物保护单位 130 处、省级文物保护单位 708 处（未列入名录）、国家级和省级风景名胜区 41 处、国家重要湿地 5 处、国家湿地公园 12 处、国家和省森林公园 66 处、国家和省地质公园 16 处、蓄滞（行）洪区 23 处，以及国家级水产种质资源保护区 19 处		
	能源布局：重点在煤炭资源富集的淮南、淮北、阜阳、亳州、宿州地区，按照建设大基地、培育大集团、建设大煤矿的思路，稳步推进大型煤炭基地建设。深入推进煤矿企业兼并重组与淘汰煤炭落后产能，发挥煤炭资源优势，支持建设坑口电站，大力推进煤电联营、热电联产、煤电一体化和煤化一体化发展。加大矿区煤层气（瓦斯）勘探开发利用力度。在沿江建设大型煤炭物流基地	本项目属于坑口电厂，符合能源布局要求。	符合

综上所述，本项目建设符合《安徽省电力发展“十四五”规划》、《安徽省煤炭工业发展“十四五”规划》、《安徽省主体功能区规划》以及安徽省相关规划要点要求。

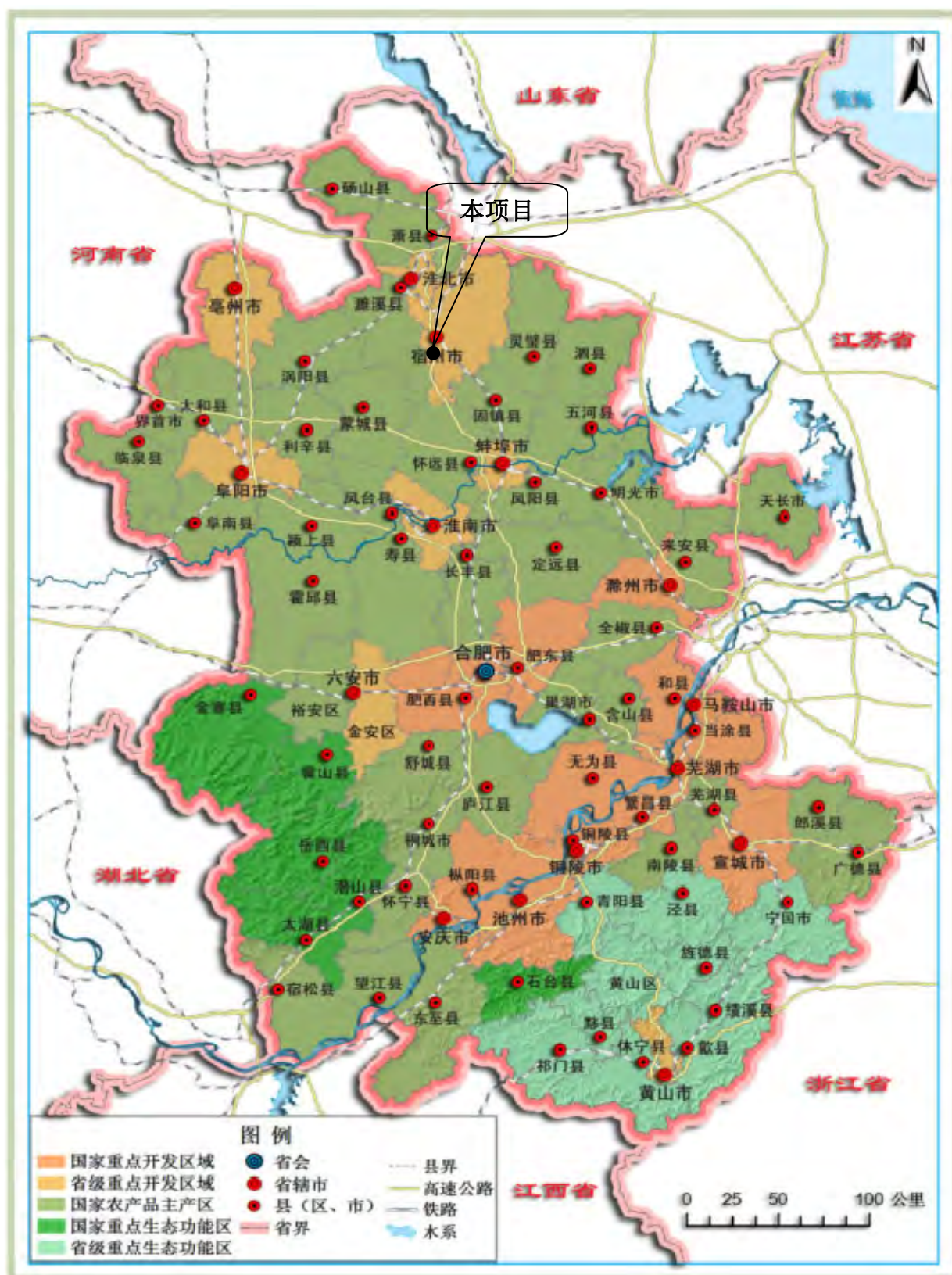


图 1.4.2-2 安徽省主体功能区区划图

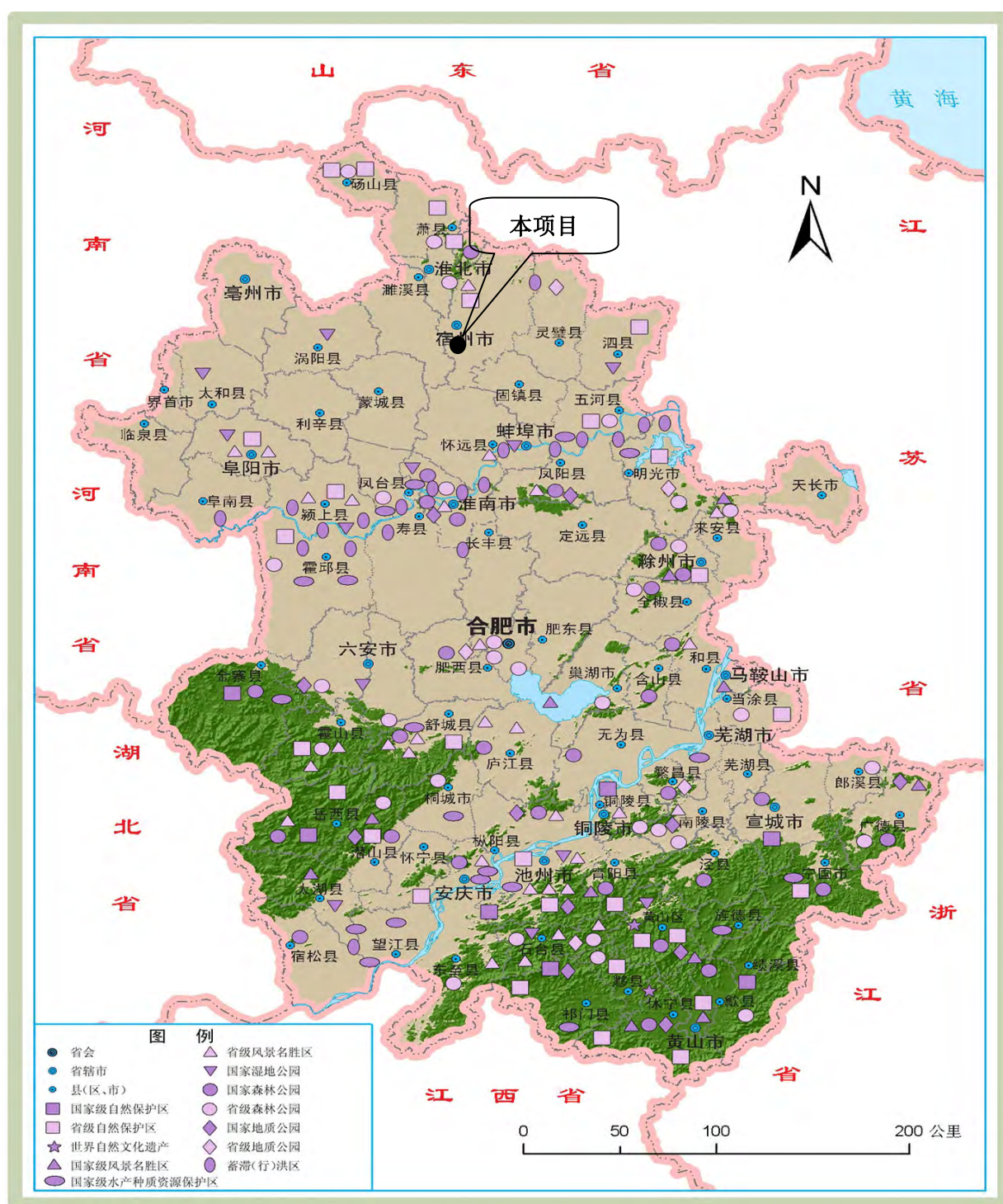


图 1.4.2-3 安徽省禁止开发区域分布图

1.4.3 “三线一单”符合性

本项目位于宿州市埇桥区桃园镇，根据《安徽省生态保护红线》（皖政秘〔2018〕120 文）、《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（皖政秘〔2020〕124 文）中的相关规定，本次评价将拟建项目与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

（1）生态保护红线

本项目紧邻现有项目，位于现有项目的北侧，本项目不涉及生态保护红线。本项目所在区域与宿州市生态保护红线的位置关系见图 1.4.3-1。

根据“宿州市三线一单文本”，本项目位于宿州市一般生态空间范围内，为一般管控单元，即按照现有环境管理要求，坚持生态优先的前提下进行管控。

（2）环境质量底线

1）环境空气

根据“基于互联网的环境影响评价技术服务平台”发布的信息，宿州市 2020 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $74\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $1.1\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $162\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； PM_{10} 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此宿州市为不达标区。

根据现场补充监测数据，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求； NH_3 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；汞及其化合物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录表 A.1 浓度限值要求。

本项目排放的主要污染物为 NO_x 、 SO_2 、颗粒物以及汞及其化合物，通过进一步预测各类废气污染物最大落地点浓度均远远小于其相应浓度标准限值，区域 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均质量浓度变化 $K < -20\%$ ，环境质量整体能够得到改善，不会降低评价区域大气环境质量现有功能级别。

2）地表水环境

地表水环境质量现状评价结果表明，监测期间浍河各监测断面的各项监测因子能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。

本项目废水不外排，正常工况下本项目废水实现“零排放”。

3）声环境

根据现场监测结果可知，区域厂界各监测点均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区标准，各敏感目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境功能区标准要求。

本项目选用低噪声设备，控制噪声源，对高噪声设备采用吸声、隔声减振措施，送、引风机安装消声器，在锅炉对空排汽管口加装高效排汽放空消声器，风机安装时采取减振基础、软管连接，送风机的进气口安装消声器。经预测厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。声敏感目标处的声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

4）地下水及土壤环境

本项目区域地下水监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。

对照《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地要求，项目地块监测点各项指标监测值均低于标准中的第二类用地筛选值要求。周边农用地土壤环境监测点各项指标监测值均满足《土壤环境质量—农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关要求。

在落实评价提出的地下水和土壤防治措施的前提下，对区域地下水和土壤环境的影响较小，不会降低区域环境质量的原有功能级别，不会突破区域环境质量底线。

（3）资源利用上线

1）土地资源

本项目位于宿州市埇桥区桃园镇钱营孜电厂一期的北侧，项目用地已取得了宿州市自然资源和规划局用地预审与选址意见书。

2）水资源

本项目水源采用宿州市城南污水处理厂再生水为主水源，同时采用电厂一期所建设的3万m³雨水收集池内的水作为应急备用水源。根据项目水资源论证报告结论可知，项目取水在水质、水量上是可靠的。

3）煤炭资源

本项目用煤主要依托钱营孜煤矿，属于煤电一体化项目。本项目1×1000MW超超临界二次再热燃煤发电机组设计燃煤量约202.4×10⁴t/a，钱营孜矿批准年生产煤量为385万吨，洗煤后能生产动力煤约210万吨，可满足本项目使用，产生的其他低热值煤供现有2×350MW机组。故本项目的煤源是有保障的。本项目新建1×1000MW机组，机组参数高、煤耗小，建厂条件、技术优势明显。

综上所述，本项目资源利用均在宿州市可承受范围内。

（4）环境准入负面清单

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《安徽省工业产业结构调整指导目录》（2007年本），本项目属于鼓励类。本项目经安徽省发改委核准，项目代码为2207-340000-04-01-794302。

对照《安徽省主体功能区划》，本项目属于省重点开发区域内，厂址不涉及重点生态功能区，评价范围内无禁止开发区域，符合相关要求。

对照《宿州市“三线一单”生态环境准入清单》中宿州市生态环境准入清单，本项目不涉及已划分的风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、自然保护区、湿地公园、森林公园、地质公园和水产种质资源保护区。

对照《宿州市“三线一单”生态环境准入清单》中一般管控单元要求，本项目不属于禁止开发建设活动的要求和限制开发建设活动的要求，满足污染物排放管控、风险管控和资源开发效率等要求。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”相关要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本次环境影响评价过程中关注的主要问题包括如下：

(1) 通过厂区现场勘查以及现有项目环评、竣工验收和例行监测资料梳理，完成厂区现有项目概况和工程分析，明确现有各类污染物排放情况，查清现有项目存在的环境问题。

(2) 结合项目的设计方案，完成项目概况及工程分析，明确其各类污染物的产生情况，重点关注生产废水和生产废气，对项目重点污染物排放总量控制指标的来源、出处以及总量指标调剂的可用性、可达性进行论证分析。

(3) 通过对项目采取的废气处理工艺方案进行分析，论证拟采取工艺废气处理方案的可行性。同时估算项目建成运行后，可能排放的污染物的种类和数量，预测项目可能对区域环境质量造成的不利影响。

(4) 根据本项目生产情况，核算本项目碳排放量，给出可行的减排措施及建议。

(5) 通过对项目采取的废水治理措施涉及方案进行分析，论证拟采取废水治理方案的可行性，重点分析项目废水零排放的可行性分析。

(6) 对项目运行可能存在的环境风险进行分析，明确其防范措施及应急处置情况。

(7) 结合区域环境功能区划和环境质量现状，从环保角度论证项目建设的可行性。

1.6 环境影响评价的主要结论

安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目符合国家和地方产业政策要求；选址位于宿州市埇桥区桃园镇，选址符合区域总体规划；本项目建设内容符合《安徽省电力发展“十四五”规划》等相关政策文件的要求。

本项目采用了先进的生产工艺，符合清洁生产要求；本项目实施后，通过采取相应的污染防治措施，各类废气、噪声可以做到稳定达标排放，废水经处理达标后回用不外排，不会降低评价区域大气、地表水和声环境质量原有功能级别，满足污染物总量控制要求及煤炭减量替代等相关要求；在公众参与调查期间，未收到反馈意见；在有效落实风险防范措施和事故应急预案的前提下，从环境风险评价角度来看，项目环境风险可以

防控。

综上所述，本项目在建设和生产运行过程中，切实落实报告书提出的各项污染防治措施及“三同时”制度的前提下，从环境影响角度，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订实施；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日实施；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (10) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修订版；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；
- (12) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (13) 《地下水管理条例》，2021 年 12 月 1 日施行；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日第二次修正；
- (15) 中华人民共和国国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日；
- (16) 中华人民共和国国务院令 第 239 号《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订；
- (17) 国务院国发〔2011〕35 号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，2011 年 10 月 17 日；
- (18) 国家发展改革委发改能源〔2004〕864 号《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》，2004 年 6 月 16 日；
- (19) 国家发展改革委等 10 部委 2013 年第 19 号令《粉煤灰综合利用管理办法》，2013 年 1 月 5 日；
- (20) 国家生态环境部令 第 4 号《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日实

施；

(21) 中华人民共和国环境保护部环发〔2010〕10 号《火电厂氮氧化物防治技术政策》，2010 年 1 月 27 日；

(22) 中华人民共和国环境保护部环发〔2014〕197 号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，2014 年 12 月 30 日；

(23) 生态环境部公告 2019 年第 8 号《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》，2019 年 2 月 27 日；

(24) 中华人民共和国生态环境部 部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2020 年 11 月 30 日修订；

(25) 中华人民共和国环境保护部环发〔2012〕77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012 年 7 月 3 日；

(26) 中华人民共和国环境保护部，环发〔2012〕23 号《关于发布《燃煤电厂污染防治最佳可行技术指南(试行)》的通知》，2010 年 2 月 20 日；

(27) 中华人民共和国环境保护部办公厅《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》，2014 年 3 月 25 日；

(28) 国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部联合发布 2015 年第 9 号，《关于发布电力(燃煤发电企业)等三项清洁生产评价指标体系的公告》，2015 年 4 月 15 日；

(29) 国家发展改革委、国家能源局，发改能源〔2016〕565 号《关于促进我国煤电有序发展的通知》，2016 年 3 月 17 日；

(30) 国家发展改革委、环保部文件发改能源〔2014〕411 号《关于严格控制重点区域燃煤发电项目规划建设有关要求的通知》，2014 年 3 月 11 日；

(31) 国务院国发〔2011〕35 号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，2011 年 10 月 17 日；

(32) 国发〔2021〕33 号《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，2021 年 12 月 28 日。

(33) 原国家环保部，环环评〔2016〕150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理通知》，2016 年 10 月 26 日；

(34) 国务院，国发〔2016〕31 号《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，2016 年 5 月 28 日；

(35) 中华人民共和国国家发展改革委令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2020 年 1 月 1 日起施行；

(36) 生态环境部，《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，2019 年 9 月 20 日；

(37) 国家发展改革委关于印发《促进皖北承接产业转移集聚区建设的若干政策措施》的通知，发改地区〔2020〕1499 号，2020 年 9 月 24 日；

(38) 国家发展改革委关于印发《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号），2021 年 3 月 24 日；

(39) 原国家环保部，国环规大气〔2017〕2 号《关于发布《高污染燃料目录》的通知》，2017 年 3 月 27 日；

(40) 原国家环保部，环水体〔2016〕189 号《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》，2016 年 12 月 28 日；

(41) 原国家环保部，环办环评函〔2017〕905 号《关于启用<建设项目环评审批基础信息表>的通知》，2017 年 6 月 12 日；

(42) 原国家环保部，环办环评〔2017〕84 号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，2017 年 11 月 15 日；

(43) 原国家环保部，环保部公告 2013 年第 14 号《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，2013 年 2 月 27 日；

(44) 生态环境部办公厅，环土壤〔2019〕25 号《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》，2019 年 3 月 28 日；

(45) 国家能源局，国能综函安全〔2019〕132 号《国家能源局综合司关于切实加强电力行业危险化学品安全综合治理工作的紧急通知》，2019 年 4 月 2 日；

(46) 中华人民共和国国务院令第 558 号《淮河流域水污染防治暂行条例》，2011 年 1 月 8 日修订；

(47) 生态环境部令部令第 19 号《碳排放权交易管理办法（试行）》，2020 年 12 月 31 日；

(48) 生态环境部，环环评〔2021〕45 号《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，2021 年 5 月 30 日；

(49) 生态环境部办公厅，环办环评〔2020〕36 号《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》，2020 年 12 月 31 日。

2.1.2 地方法律、法规及政策

(1) 安徽省人大常委会，《安徽省环境保护条例》，2017年11月17日修订，2018年1月1日施行；

(2) 安徽省大气污染防治联席会议办公室，皖大气办〔2020〕2号《安徽省2020年大气污染防治重点工作任务》，2020年3月27日；

(3) 安徽省水利厅、安徽省环保局，《安徽省水功能区划》，2003年10月；

(4) 安徽省环境保护局，环水函〔2009〕268号《关于印发安徽省城市集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》，2009年3月；

(5) 安徽省生态环境厅，皖环发〔2021〕70号《关于印发安徽省建设项目环境保护事中事后监督管理办法的通知》，2019年11月8日；

(6) 安徽省人民代表大会常务委员会，《安徽省淮河流域水污染防治条例》，2018年11月26日修订，2019年1月1日起施行。

(7) 安徽省环境保护厅，皖环发〔2017〕19号《安徽省环保厅关于进一步加强建设项目新增大气主要污染物总量指标管理工作的通知》，2017年3月28日。

(8) 安徽省生态环境厅，皖环函〔2019〕1120号《关于全面执行大气污染物特别排放限值的通知》，2019年12月17日；

(9) 安徽省人民政府，皖政秘〔2018〕120号《安徽省人民政府关于发布安徽省生态保护红线的通知》，2018年6月27日；

(10) 安徽省环境保护厅，皖环函〔2018〕955号《安徽省环保厅关于加强土壤环境污染重点监管企业土壤环境监管的通知》，2018年7月23日；

(11) 安徽省生态环境厅，皖环函〔2019〕891号《安徽省建设项目环境影响评价文件审批权限的规定（2019年本）的公告》，2019年9月21日；

(12) 安徽省生态环境厅，《安徽省生态环境厅关于印发加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的实施意见的通知》，2021年6月14日；

(13) 安徽省节能减排及气候变化工作领导小组，皖节能〔2021〕3号《关于进一步加强新上“两高”项目管理的通知》，2021年12月31日；

(14) 安徽省生态环境厅文件，皖环发〔2021〕7号《安徽省生态环境厅关于统筹做好固定污染源排污许可日常监管工作的通知》，2021年1月30日；

(15) 安徽省人民政府办公厅，《安徽省煤炭工业发展“十四五”规划》，2022年3月31日印发；

(16) 安徽省发展和改革委员会 安徽省能源局, 皖发改能源〔2022〕309号《安徽省发展改革委安徽省能源局关于印发安徽省电力发展“十四五”规划的通知》, 2022年5月17日。

2.1.3 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);
- (9) 《火电厂建设项目环境影响报告书编制规范》(HJ/T13-1996);
- (10) 《火电厂烟气脱硫工程技术规范 石灰石-石膏法》(HJ/T179-2005);
- (11) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010);
- (12) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010);
- (13) 《火电厂环境监测技术规范》(DL/T414-2012);
- (14) 《大中型火力发电厂设计规范》(GB50660-2011);
- (15) 《火力发电厂环境保护设计规定》(DLGJ102-91);
- (16) 《火力发电厂废水治理设计技术规程》(DL/T5046-2006);
- (17) 《电力行业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》;
- (18) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (19) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (20) 《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017);
- (21) 《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007);
- (22) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (23) 《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020);
- (24) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》;
- (25) 《国家危险废物名录》(2021年);
- (26) 《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ75-2017);

- (27) 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）；
- (28) 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》；
- (29) 《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南》；
- (30) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
- (31) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- (32) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- (33) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (34) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (35) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ888-2018）；
- (36) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）；
- (37) 《火电厂除尘工程技术规范》（HJ 2039-2014）。

2.1.4 项目环评相关依据文件

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 可行性研究报告；
- (3) 工程水资源论证报告；
- (4) 建设单位提供的其他技术资料。

备注：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“0”至“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响、重大影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“D”、“I”分别表示直接、间接影响。

2.2.2 评价因子

根据污染因子的筛选情况，结合本项目排污特点与本项目所处环境特征确定本项目的
评价因子，具体如下：

表 2.2.2-2 评价因子一览表

环境要素	现状监测因子	预测及分析因子	总量控制因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、NH ₃ 、汞、TSP	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、汞、TSP	SO ₂ 、NO _x 、烟（粉）尘
地表水环境	pH、水温、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、溶解氧、高锰酸盐指数、总磷、挥发酚、石油类、氟化物、Cd、六价铬、砷、汞、铅	/	/
地下水环境	pH、耗氧量、氟化物、氨氮、铅、汞、砷、镉、六价铬、铁、锰、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、菌落总数、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、总大肠菌群	硫酸盐、氯化物、汞、镉、铅	/
声环境	Leq	Leq	/
土壤环境	pH、总铬、六价铬、镉、铅、铜、镍、汞、砷、挥发性有机物、半挥发性有机物等 47 项+氟化物	汞、镉、铅、六价铬、镍	/
生态环境	土地利用、动植物、水土流失等	土地利用、植被损失、水土流失	/
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场	/

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气

本项目所在区域环境空气功能区划类别为二类区，环境空气中污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；NH₃参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值执行；汞年均值参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录表A.1 污染物限值。具体标准值如下：

表 2.3.1-1 环境空气质量标准

编号	污染物名称	环境质量标准		采用标准
		取值时间	浓度限值	
1	SO ₂ (μg/m ³)	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	150	
		年均值	60	
2	NO ₂ (μg/m ³)	1 小时平均	200	
		24 小时平均	80	
		年均值	40	

编号	污染物名称	环境质量标准		采用标准
		取值时间	浓度限值	
3	CO (mg/m ³)	1 小时平均	10	
		24 小时平均	4	
4	O ₃ (μg/m ³)	1 小时平均	200	
		日最大 8 小时平均	160	
5	PM _{2.5} (μg/m ³)	24 小时平均	75	
		年均值	35	
6	PM ₁₀ (μg/m ³)	24 小时平均	150	
		年均值	70	
7	TSP (μg/m ³)	24 小时平均	300	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录表 A.1
		年均值	200	
8	汞 (μg/m ³)	年均值	0.05	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
9	NH ₃ (μg/m ³)	1 小时平均	200	

(2) 地表水环境

区域地表水体淠河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅳ类标准。

具体如下：

表 2.3.1-2 地表水环境质量标准单位：mg/L (pH 除外)

项目	Ⅳ类标准值	标准来源
pH	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
COD	≤30	
BOD ₅	≤6	
氨氮	≤1.5	
DO	≥3	
高锰酸盐指数	≤10	
总磷	≤0.3	
挥发酚	≤0.01	
石油类	≤0.5	
氟化物	≤1.5	
Cd	≤0.005	
铬(六价)	≤0.05	
砷	≤0.1	
汞	≤0.001	
铅	≤0.05	

(3) 地下水环境

项目所在地地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类标准。

表 2.3.1-3 地下水环境质量标准

序号	因子	单位	Ⅲ类标准值	序号	因子	单位	Ⅲ类标准值
1	pH	无量纲	6.5~8.5	12	汞	mg/L	≤0.001
2	总硬度	mg/L	≤450	13	砷	mg/L	≤0.01

序号	因子	单位	III类标准值	序号	因子	单位	III类标准值
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000	14	镉	mg/L	≤0.005
4	硫酸盐	mg/L	≤250	15	铅	mg/L	≤0.01
5	氯化物	mg/L	≤250	16	铁	mg/L	≤0.3
6	钠	mg/L	≤200	17	锰	mg/L	≤0.10
7	硝酸盐	mg/L	≤20	18	耗氧量	mg/L	≤3.0
8	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	19	氟化物	mg/L	≤1.0
9	氨氮	mg/L	≤0.5	20	六价铬	mg/L	≤0.05
10	挥发性酚类	mg/L	≤0.002	21	菌落总数	CFU/ml	≤100
11	氰化物	mg/L	≤0.05	22	总大肠菌群	MPN/100ml	≤3

(4) 声环境

项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类声环境功能区标准,区域敏感目标处执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区标准。

具体标准值如下表。

表 2.3.1-4 声环境质量标准

适用区域	执行标准类别	标准值[dB (A)]	
		昼间	夜间
项目区域	GB3096-2008 中 3 类标准	65	55
区域敏感点	GB3096-2008 中 2 类标准	60	50

(5) 土壤环境

电厂厂址土壤环境执行《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值要求。

区域农用地土壤环境执行《土壤环境质量——农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中筛选值要求。具体如下:

表 2.3.1-5 建设用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值	序号	污染物项目	筛选值	筛选值
1	砷	60	140	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
2	镉	65	172	25	氯乙烯	0.43	4.3
3	铬(六价)	5.7	78	26	苯	4	40
4	铜	18000	36000	27	氯苯	270	1000
5	铅	800	2500	28	1,2-二氯苯	560	560
6	汞	38	82	29	1,4-二氯苯	20	200
7	镍	900	2000	30	乙苯	28	280
8	四氯化碳	2.8	36	31	苯乙烯	1290	1290
9	氯仿	0.9	10	32	甲苯	1200	1200
10	氯甲烷	37	120	33	间+对二甲苯	570	570
11	1,1-二氯乙烷	9	100	34	邻二甲苯	640	640
12	1,2-二氯乙烷	5	21	35	硝基苯	76	760
13	1,1 氯乙烯	66	200	36	苯胺	260	663
14	顺-1,2 二氯乙烯	596	2000	37	2-氯酚	2256	4500

序号	污染物项目	筛选值	管制值	序号	污染物项目	筛选值	筛选值
15	反 1,2 二氯乙烯	54	163	38	苯并[a]蒽	15	151
16	二氯甲烷	616	2000	39	苯并[b]芘	1.5	15
17	1,2-二氯甲烷	5	47	40	苯并[b]荧蒽	15	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	41	苯并[k]荧蒽	151	1500
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	42	蒽	1293	12900
20	四氯乙烯	53	183	43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	45	萘	70	700
23	三氯乙烯	2.8	20	46	氟化物	/	/

表 2.3.1-6 农用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

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

(6) 电磁环境

环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中限值要求。

工频电场是指随时间做 50Hz 周期变化的电荷产生的电场,以 4kV/m 作为公众暴露控制限值;工频磁场是指随时间做 50Hz 周期变化的电荷产生的磁场,以 100μT 作为公众暴露工频磁感应强度的控制限值。

2.3.2 污染物排放标准

(1) 废水

本项目生产废水经处理达《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)要求回用;生活污水经处理达《城市污水再生利用绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)后回用于厂区绿化。具体如下:

表 2.3.2-1 《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 单位: mg/L, pH 除外

序号	控制项目	直流冷却水	敞开式循环冷却水系统补充水	洗涤用水	锅炉补给水	工艺与产品用水
1	pH 值	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~8.5
2	悬浮物(SS)(mg/L)	≤30	--	≤30	--	--
3	浊度(NTU)	--	≤5	-	≤5	≤5

4	色度(度)	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30
5	生化需氧量 (BOD)(mg/L)	≤30	≤10	≤30	≤10	≤10
6	化学需氧量 (COD)(mg/L)	--	≤60	--	≤60	≤60
7	铁(mg/L)	--	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
8	锰(mg/L)	--	<0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1
9	氯离子(mg/L)	≤250	≤250	≤250	≤250	≤250
10	二氧化硅(SiO ₂)	≤50	≤50	--	≤30	≤30
11	总硬度(以 CaCO ₃ 计 /mg/L)	≤450	<450	≤450	≤450	≤450
12	总碱度(以 CaCO ₃ 计 /mg/L)	≤350	350	≤350	≤350	≤350
13	硫酸盐(mg/L)	≤600	≤250	≤250	≤250	≤250
14	氨氮(以 N 计/mg/L)	--	<10a	--	<10	≤10
15	总磷(以 P 计/mg/L)	--	≤1	--	≤1	≤1
16	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000
17	石油类(mg/L)	--	≤1	--	≤1	≤1
18	阴离子表面活性剂 (mg/L)	--	<0.5	--	≤0.5	<0.5
19	余氯(mg/L)	≥0.05	≥0.05	≥0.05	≥0.05	≥0.05
20	粪大肠菌群(个/L)	≤2000	≤2000	≤2000	≤2000	≤2000

表 2.3.2-2 《城市污水再生利用绿地灌溉水质》单位: mg/L, pH 除外

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

根据《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020), 脱硫系统的废水处理装置应单独设置, 脱硫废水脱硫系统的废水处理装置出水水质控制指标

见表 1，脱硫废水处理后回用时，水质应达到相应系统的要求，本项目脱硫废水经处理后回用于循环冷却塔。因此，本项目脱硫废水重金属指标执行《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2020）表 1 中标准限制，其他指标执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中相应标准限值。

表 2.3.2-3 本项目脱硫废水重金属污染物控制标准 单位：mg/L

序号	污染物	控制值**
1	总汞	0.05
2	总镉	0.1
3	总铬	1.5
4	总砷	0.5
5	总铅	1.0
6	总镍	1.0
7	总锌	2.0

（2）大气污染物

根据《安徽省煤电节能减排升级与改造行动计划（2015-2020 年）》，锅炉大气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中“以气体为燃料的锅炉或燃气轮机组”污染物排放限值要求，即基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³；为了进一步减少污染物的排放量，工程设计在满负荷运转（不包括开停机、低负荷）条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度按 5mg/m³、25mg/m³、35mg/m³（超净排放限值）进行控制。

氨的排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相关要求，同时氨的排放浓度按照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中“表 4 脱硝系统有关工艺参数要求”的限值要求进行控制；其他废气中的煤尘与粉尘污染物参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求。

表 2.3.2-4 火电厂废气污染物排放标准

排放因子	执行标准(mg/Nm ³)	控制标准(mg/Nm ³)	污染物监控位置
烟尘	10	5	烟囱或烟道
SO ₂	35	25	
NO _x	50	35	
汞及其化合物	0.03		烟囱或烟道
氨（SCR 脱硝）	≤2.5		/

表 2.3.2-5 恶臭污染物排放标准

污染物	排气筒高度 m	最高允许排放速率 kg/h	恶臭污染物厂界标准值 mg/m ³	标准名称
NH ₃	60	75	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

表 2.3.2-6 其他废气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	厂界大气污染物监控点浓度限值 mg/m ³	
颗粒物	120	3.5	15	周界外最高浓度	1.0

(3) 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。

表 2.3.2-7 噪声排放标准

标准名称和类别	噪声限值 [dB(A)]	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准	65	55

表 2.3.2-8 建筑施工场界噪声限值 Leq[dB(A)]

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

(5) 固体废物

一般工业固体废物贮存处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单。

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 评价工作等级

(1) 地表水环境影响评价等级

本项目废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）中规定，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。

表 2.4.1-1 地表水评价工作等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d)；水污染物当量属 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	——
(10) 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		

(2) 环境空气环境影响评价等级

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi（第 i 个污染物，简称最大浓度占标率），及第 i 个污染物的地面空气质量浓

度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级标准的浓度限值。评价工作等级按表 2.4-2 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P 值中最大者 ($P_{\max}$) 和其对应的 $D_{10\%}$ 。

对照表 2.4.1-2 判断评价等级。

表 2.4.1-2 评价工作等级判据

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

1) 评价因子和评价标准筛选

根据工程分析内容并结合项目特点，选择 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 等主要废气污染因子进行评价等级的确定计算。

表 2.4.1-3 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{0i} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO_2	小时平均	500	500	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准
NO_2	小时平均	200	200	
PM_{10}	24 小时平均	150	450	
$\text{PM}_{2.5}$	24 小时平均	75	225	
TSP	24 小时平均	300	900	
Hg	年均值	0.05	0.3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录表 A.1
NH_3	1 小时平均	200	200	《环境影响评价技术导则·大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D

注： PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 以小时浓度按日均浓度 3 倍取值。Hg 小时浓度按年均浓度 6 倍取值。

2) 估算模型参数

利用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录A推荐AERSCREEN估算模式将污染源带入计算，估算模式计算参数选择见表 2.4.1-4。

表 2.4.1-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村

	人口数（城市选项时）	/
	最高环境温度/°C	40.9
	最低环境温度/°C	-23.2
	土地利用类型	农田
	区域湿度条件	中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/
注：①本项目周边 3km 范围内城市建成区或规划区面积不到一半，因此选择农村； ②土地利用类型取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型确定； ③潮湿气候划分根据中国干湿地区划分图进行确定，本项目为中等湿度区； ④根据《环境影响评价技术导则 大气》（HJ2.2-2018）：当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内时，应首先采用附录 A 估算模型判定是否会发生熏烟现象。本项目 3km 范围内无大型海或湖，不考虑熏烟现象。		

3）评价等级及评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018）确定评价等级、评价范围采用推荐的 AERSCREEN 模式，估算计算结果见表 2.4.1-5。

表 2.4.1-5 主要污染源估算模型计算结果

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	Dmax% (m)	D10% (m)
锅炉烟囱	SO ₂	500	12.24	2.45	2480	/
	NO ₂	200	22.99	11.50		3750
	PM ₁₀	450	3.06	0.68		/
	PM _{2.5}	225	1.53	0.68		/
	Hg	0.3	0.40	0.20		/
	氨	200	0.01	4.77		/
散装库	PM ₁₀	450	3.85	0.86	100	/
	PM _{2.5}	225	1.92	0.86		/
破碎机间	PM ₁₀	450	46.90	10.42	68	100
	PM _{2.5}	225	23.45	10.42		100
转运站	PM ₁₀	450	16.06	3.57	99	/
	PM _{2.5}	225	8.03	3.57		/
煤仓间	PM ₁₀	450	2.05	0.46	106	/
	PM _{2.5}	225	1.03	0.46		/
煤场	PM ₁₀	450	16.47	3.66	190	/
	PM _{2.5}	225	8.23	3.66		/
尿素溶液制备间	NMHC	2000	71.60	35.80	25	525

由上表可知Pmax为 35.8%，大于 10%，按照表 2.4.1-2 分级判据，项目环境空气影响评价应按一级开展工作。

（3）声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中相关规定，项目所处的声环境功能区为 GB3096-2008 规定的 3 类地区，受影响人口有所增加，且项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB(A)（含 5dB(A)），按二级评价。

表 2.4.1-6 声环境评价工作等级判定表

功能区	建设前后噪声级的增加量	受影响人口变化情况	判定等级
3 类	3 dB(A)~5dB(A)	不大	二级

（4）地下水环境

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）附表 A（地下水环境影响评价行业分类表）本项目属于“E 电力 30 火力发电，编制报告书”，因此地下水环境影响评价项目类别为 III 类；地下水环境敏感程度参照下表可知，项目区域不在集中式饮用水水源地等保护区，根据现场调查可知，评价范围内有部分用户用水采用地下水，属于分散式饮用水水源地，敏感程度为较敏感。地下水环境影响评价工作等级划分情况见表 2.4.1-7。

表 2.4.1-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区； 分散式饮用水水源地 ；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

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

表 2.4.1-8 项目地下水环境影响评价工作等级判别表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 2 规定的要求，本项目电厂厂址地下水评价等级为三级。

（5）环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），对环境风险评价工作等级进行判定。本项目危险物质数量及临界量比值（Q）见表 2.4.1-9。由上表可知，本项目 Q 值为 8.794，属于 $1 \leq Q < 10$ 。

表 2.4.1-9 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	硫酸	7664-93-9	20	10	2.0
2	盐酸	7647-01-0	14.7	7.5	1.96
3	次氯酸钠	7681-52-9	24	5	4.8
4	变压器油	/	85	2500	0.034
项目 Q 值 Σ					8.794

行业及生产工艺识别 (M) 见表 2.4.1-10。本项目行业及生产工艺 M 分值=5, 以 M4 表示。

表 2.4.1-10 企业生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值	本项目	本项目得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	0
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)	/	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加气站的油库)、油气管线 b (不含城镇燃气管线)	10	/	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及危险物质使用、贮存	5
合计				5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{ MPa}$; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 中表 C.2 要求, 确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 为 P4 等级, 见表 2.4.1-11。

表 2.4.1-11 本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值 (Q)	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质和工艺系统危险性属于 P4 级, 环境敏感程度为 E2。具体见表 2.4.1-12。

表 2.4.1-12 环境敏感程度 (E) 分级

环境要素	大气		地表水		地下水	
判断依据	500m 范围内 人数<500	5km 范围内 人数>1 万	环境敏感 目标	地表水功能敏 感性	包气带防 污性能	地下水功 能敏感性
	E2		S3	F3	D2	G2
	大气环境敏感程度		地表水环境敏感程度		地下水环境敏感程度	
	E2		E3		E2	
环境敏感程度	E2					

根据判定结果, 大气环境风险潜势为II级, 地表水环境风险潜势为I级, 地下水环境风险潜势为I级, 因此, 该项目环境风险潜势为II级。具体见表 2.4.1-13。

表 2.4.1-13 环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性确定环境风险潜势, 按照表 2.4.1-14 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上, 进行一级评价; 风险潜势为III, 进行二级评价; 风险潜势为II, 进行三级评价; 风险潜势为I, 可开展简单分析。

表 2.4.1-14 环境风险评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据判定结果, 本项目大气环境风险评价等级为三级, 地表水风险评价等级为简单分析, 地下水环境风险评价等级为三级。因此, 本项目环境风险评价等级为三级。

(6) 生态环境

本项目用地范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线, 本项目用地面积为 31.9235hm², 用地面积小于 20km², 中水供给管线约 15km, 不涉及生态敏感区, 根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022) 可知, 本项目生态环境影响评价等级为三级。

(7) 土壤环境评价等级

本项目为火电项目, 项目建成后不涉及土壤环境的盐化、酸化、碱化等, 土壤环境影响类型为污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 附录 A 土壤环境影

响评价项目类别，拟建项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业中的火力发电”，因此土壤环境影响评价类别为Ⅱ类。

表 2.4.1-15 土壤环境影响评价项目类别表

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

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），将建设项目规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），本项目电厂厂址占地 31.9235hm^2 ，属中型。

本项目电厂厂址周边涉及耕地，周边土壤环境敏感程度为敏感。判别依据见表 2.4.1-16。

表 2.4.1-16 污染影响型敏感程度分级表

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

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），依据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 2.4.1-17。

表 2.4.1-17 污染影响性评价工作等级划分表

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

由上表可知，本项目所在区域土壤环境影响评价工作等级为二级。

（8）电磁环境

本项目配套 500kV 升压站，升压站内主变压器采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目升压站的电磁环境评价等级为一级。

2.4.2 评价范围

根据本项目的特点及周围自然环境状况确定本次评价环境现状监测及影响预测评价

范围，详见下表：

表 2.4.2-1 环境现状监测及影响预测评价范围

评价内容		评价范围
环境空气	现状监测	自厂界外延 3750m 的矩形区域
	影响预测	
地表水环境	现状监测	浍河雨水排口上游 500m 至下游 2000m
	影响预测	
地下水环境	影响预测	厂址区南侧约 2.3km 的浍河、东侧约 1.2km 的陈沟、西侧约 1.2km 的西牛沟与北侧人工河（沟渠）围成一个相对独立的浅层地下水水文地质单元，本次地下水评价范围面积约 10km ²
声环境	现状监测	电厂厂址厂界外 1m 以及厂界外 200m 范围内敏感点
	影响预测	
生态环境	—	以项目实施范围内区域，中水供给管线沿线 300m 区域范围
土壤环境	现状监测	电厂区域：周边 200m 的范围内区域
	影响预测	
环境风险	—	大气环境风险评价范围：以项目厂区为中心，半径为 5km 的圆形区域 地表水环境风险评价范围：同地表水评价范围 地下水环境风险评价范围：同地下水评价范围
电磁环境	现状监测及影响预测	500kV 升压站站界（围墙）外 50m

2.5 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划详见表 2.6-1。

表 2.6-1 区域环境功能区划

环境要素		功能	质量目标
水环境	浍河	农业用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准
地下水环境		/	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
空气环境		二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
声环境		工业区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区标准
土壤		工业用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
		农用地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

2.6 环境保护目标

本项目位于宿州市埇桥区桃园镇，经调查，本项目主要环境敏感目标见表 2.7-1 及图 2.7-1。

表 2.7-1 环境保护目标分布情况

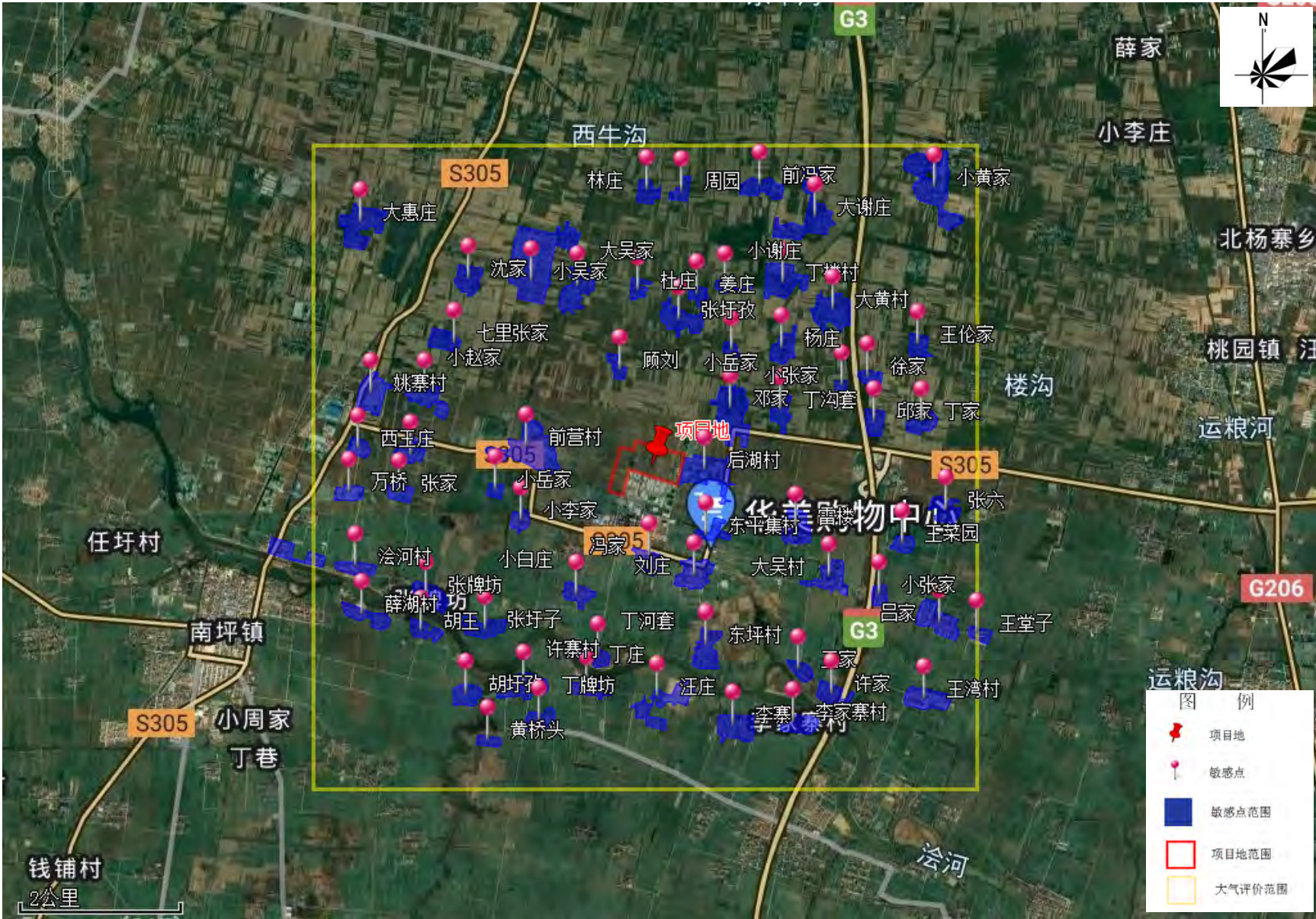
环境要素	序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容 (户/人)	环境功能区	相对厂址 方位	相对厂界距离/m
			X	Y					
大气环境	1	后湖村	598	-97	居民区	91/320	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类区	E	35
	2	邓家	1018	676	居民区	114/399		NE	554
	3	东平集村	680	-730	居民区	30/120		SE	610
	4	丁沟套	1610	552	居民区	60/210		NE	1184
	5	小张家	2393	933	居民区	18/63		NE	2065
	6	小岳家	1088	1338	居民区	17/60		NE	1374
	7	杨庄	1593	1306	居民区	51/179		NE	1655
	8	大黄村	2280	1891	居民区	134/469		NE	2353
	9	丁楼村	1562	2124	居民区	82/287		NE	2216
	10	小谢庄	1001	2135	居民区	14/49		NE	2079
	11	姜庄	706	1966	居民区	16/56		N	1845
	12	张圩孜	447	1594	居民区	65/228		N	1415
	13	杜庄	0	2086	居民区	30/105		N	1781
	14	顾刘	-222	1058	居民区	28/98		N	803
	15	大吴家	-766	1963	居民区	104/364		NW	1783
	16	小吴家	-1416	2319	居民区	162/567		NW	2066
	17	沈家	-2089	2136	居民区	82/287		NW	2653
	18	七里张家	-2296	1451	居民区	11/39		NW	3271
	19	钱营村	-1067	0	居民区	160/560		W	643
	20	小岳家	-1738	-252	居民区	21/74		W	1300

	22	小李家	-1424	-592	居民区	31/109	SW	1006
	23	张圩子	-1696	-1954	居民区	63/221	SW	2016
	24	小白庄	-669	-1540	居民区	42/147	SW	1580
	25	丁河套	-594	-2461	居民区	45/168	S	1930
	26	冯家	67	-1103	居民区	46/161	S	658
	27	刘庄	586	-1159	居民区	69/242	SE	947
	28	东平村	732	-2064	居民区	65/228	SE	1794
	29	雷楼	1743	-677	居民区	70/245	SE	1374
	30	大吴村	1956	-1440	居民区	72/252	SE	1939
	31	小赵家	-2455	576	居民区	67/235	NW	2199
	32	东王庄	-2744	50	居民区	54/189	W	2325
	33	丁庄	-556	-2696	居民区	50/175	S	2337
	34	汪庄	416	-2710	居民区	92/322	S	2439
	35	徐家	2730	1022	居民区	34/119	NE	2433
	36	邱家	2777	420	居民区	49/172	NE	2336
	37	王家	1789	-2416	居民区	34/119	SE	2579
	38	姚寨村	-3271	625	居民区	97/340	NW	3013
	39	西王庄	-3437	85	居民区	29/102	W	3010
	40	张家	-2845	-293	居民区	54/189	W	2415
	41	万桥	-3461	-279	居民区	55/193	W	3027
	42	大惠庄	-3453	2669	居民区	100/350	NW	4025
	43	林庄	138	3236	居民区	30/105	N	2990
	44	周园	362	3276	居民区	24/84	N	3078
	45	前冯家	1204	3356	居民区	34/119	NE	3313
	46	大谢庄	1624	2836	居民区	132/462	NE	2962
	47	小黄家	3662	2968	居民区	172/602	NE	4313

	48	王伦家	3299	1369	居民区	36/126		NE	3094
	49	丁家	3264	426	居民区	30/105		NE	2792
	50	张六	3597	-410	居民区	34/119		E	3132
	51	王菜园	3137	-883	居民区	41/144		SE	2737
	52	吕家	3506	-1660	居民区	70/245		SE	3383
	53	王堂子	4051	-2001	居民区	20/70		SE	4034
	54	王湾村	3283	-2799	居民区	58/203		SE	3831
	55	小张家	2860	-1499	居民区	26/91		SE	2745
	56	许家	2219	-2668	居民区	60/210		SE	3009
	57	李家寨村	1656	-3086	居民区	80/280		SE	3101
	58	李寨	946	-3092	居民区	68/238		SE	2898
	59	许寨村	-1191	-2676	居民区	90/315		SW	2457
	60	胡圩孜	-2042	-2748	居民区	60/210		SW	2925
	61	丁牌坊	-1128	3006	居民区	54/189		SW	2770
	62	张牌坊	-2409	-1706	居民区	42/147		SW	2412
	63	浍河村	-3305	-1258	居民区	38/133		SW	3005
	64	胡王	-25501	-2053	居民区	36/126		SW	2690
	65	薛湖村	-3192	-1836	居民区	40/140		SW	3120
	66	黄桥头	-1769	-3373	居民区	22/77		SW	3328
地表水环境	1	浍河	/	/	/	大型河流	GB3838-2002 中IV类	S	1814
声环境	1	后湖村	598	-97	居民区	约 91 户、320 人(其中厂界外 200m 范围内约 35 户)	GB3096-2008 中 2 类区标准	E	35
地下水环境	1	地下水评价范围内的潜水含水层				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准		/	/
土壤环境	1	后湖村	598	-97	居民区	91/320	《土壤环境质量-建设用地土	E	35

							壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）第二类用地 筛选值要求		
	2	周边 200m 的范围内农用地					《土壤环境质量——农用地土 壤污染风险管控标准（试行）》 （GB15618-2018）筛选值要求	/	/

注：以本次锅炉烟囱中心点为原点



3 建设项目工程分析

3.1 现有项目概况

3.1.1 现有项目概况

- (1) 项目名称：宿州钱营孜 2×350MW 低热值煤发电工程
- (2) 建设规模：2×350MW 超临界凝汽式燃煤发电机组
- (3) 建设地点：安徽省宿州市埇桥区桃园镇钱营孜井田工业广场北侧
- (4) 建设单位：安徽钱营孜发电有限公司
- (5) 工程用燃料：工程燃用的煤泥（煤种 1）及低热值煤（洗中煤及煤矸石，煤种 2）来自安徽恒源煤电股份有限公司任楼矿选煤厂、祁东矿选煤厂、五沟矿选煤厂和钱营孜矿选煤厂，燃料运输半径≤30km，选煤厂采用既有矿区铁路将燃料运至钱营孜矿选煤厂的 5×10^4 圆形封闭煤场，然后通过皮带运输至钱营孜发电厂厂内的煤炭缓冲筒仓，煤泥压滤后由汽车运输进厂，煤种为煤种 1 和煤种 2 按 29.7:70.3 混制，耗煤量约 $268.4 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

- (6) 工程用水：用宿州城南污水处理厂的中水作为补给水源。

3.1.2 “三同时”执行情况

现有项目位于安徽省宿州市埇桥区桃园镇，采用 2×350MW 超临界燃煤机组，配 2 台 1163t/h 超临界循环流化床锅炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣及二次循环冷却系统，配套建设储灰系统、供排水系统、废水处理系统、输煤栈桥等，铁路专用线、储煤系统等依托钱营孜煤矿。

2015 年 9 月原安徽省环境保护厅以《安徽省环保厅关于宿州钱营孜 2×350MW 低热值煤发电工程环境影响报告书审批意见的函》（皖环函〔2015〕1134 号）对项目环境影响报告书予以批复，同意项目建设；2015 年 12 月，项目开始施工建设，2018 年 1 月份取得了排污许可证，2018 年 4 月完成了 1 号机组的建设，2018 年 8 月完成了 2 号机组的建设，并于 2018 年完成了烟气脱硫、脱硝、除尘设施的竣工环境保护自主验收，于 2019 年完成了废水、固废、噪声及电磁辐射竣工环境保护自主验收；项目于 2020 年 3 月对再生水处理产生的污泥处置方式进行了变更，完成了环境影响登记表的备案，备案号 202034130200000090；项目于 2020 年 12 月完成了排污许可证的变更，排污许可证编号 913413000772235445001P。

3.1.3 地理位置与总平面布置

3.1.3.1 现有项目地理位置及周边概况

现有项目位于安徽省宿州市埇桥区桃园镇，紧邻钱营孜矿工业广场的北侧，地理位置见图 3.1.3-1。周边环境见图 3.1.3-2。



图 3.1.3-2 现有项目周边关系图



图 3.1.3-1 项目地理位置图

3.1.3.2 项目总平面布置

本工程永久用地约 24.6885hm²，征地范围（工业广场往北约 345m）位于钱营孜矿工业广场保护煤柱范围内。

- （1）主厂房区，固定端朝南，汽机房朝东，向东出线。
- （2）配电装置区，采用 220kV 户外配电装置、双母线接线，220kV 出线 2 回。
- （3）煤场区，利用钱营孜矿 5×10⁴t 圆形封闭煤场，厂内西南侧新建兼顾混煤功能的 3 座 8000t 煤炭缓冲筒仓、西北侧新建 1 座约 7200m³ 封闭煤泥场。
- （4）循环冷却水区，自然通风冷却塔布置在主厂房固定端南侧。
- （5）厂区出入及办公辅助设施。主出入口向东，与钱营孜矿公路连接；次出入口向北，与钱营孜矿货运公路连接。生产办公及其他辅助、附属生产区布置在主厂房固定端、靠近钱营孜工业广场一侧。

现有项目厂区平面布置图见图 3.1.3-3。

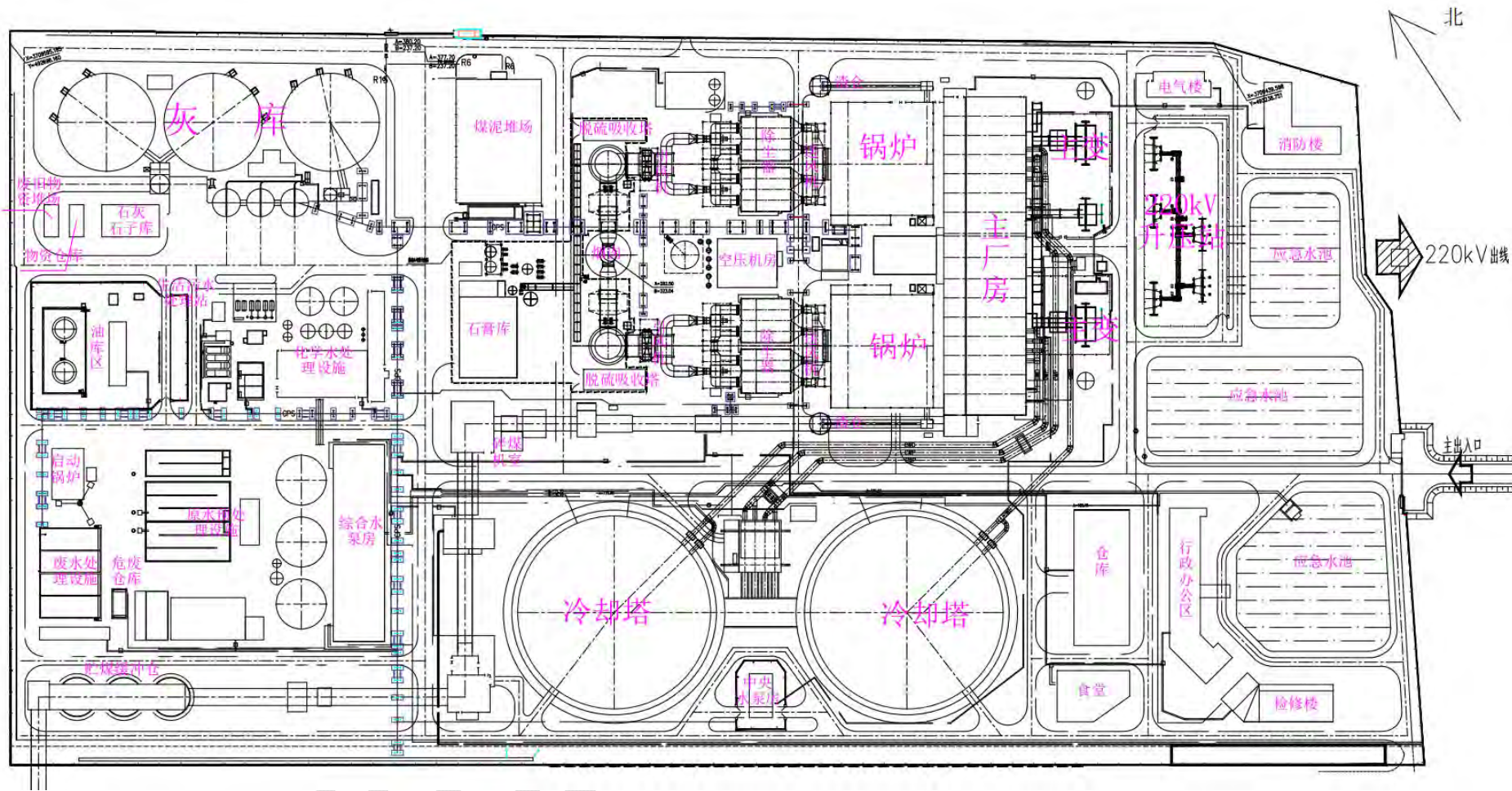


图 3.1.3-3 现有项目厂区平面布置图

3.1.4 现有项目主要建设内容

根据现场调查、环评及验收，现有工程主要建设内容见下表。

表 3.1.4-1 现有项目主要建设内容完成情况

名称		工程建设完成情况
规模	单机容量与总容量	单机容量 350MW，共 2 台，总容量 700MW
主体工程	锅炉	超临界参数变压运行、单炉膛、一次中间再热、全钢架悬吊结构、循环流化床锅炉，最大连续蒸发量（BMCR）2×1163t/h
	汽轮机	超临界、一次中间再热、单轴、双缸双排汽、凝汽式汽轮机，参数 24.2MPa/566°C/566°C
	发电机	水氢氢冷、自并励静态励磁发电机，额定功率 2×350MW
辅助工程	水源	采用宿州城南污水处理厂的中水作为补给水源，取水量约 652 万 m ³ /年，扣除原水处理损耗后耗水指标约 0.495m ³ /s·GW；水处理工艺为石灰预处理+超滤反渗透+除盐混床方案，中水石灰预处理系统出力 1850m ³ /h
	冷却水系统	采用带冷却塔的二次循环供水系统，每座冷却塔淋水面积约 5500m ² 、塔高 141m、进风口高 7.6m
	取水管线	中水补给水管线长约 15km，DN600 管道直埋敷设，最大补给水量约 1297m ³ /h
	除灰渣系统	灰渣分除，干式除灰、干式排渣
	化学水系统	锅炉补给水处理系统，采取超滤反渗透等工艺进行深度处理；设置中压凝结水精处理系统
	供排水系统	自然通风冷却塔的二次循环供水系统，排水系统采用雨水、生活污水、工业废水完全分流制。
	接入系统	采用 220kV 电压等级接入系统、出线 2 回，厂内设屋外配电装置
储运工程	燃煤	煤泥（煤种 1）、洗中煤及煤矸石（煤种 2）来自运输半径≤30km 内的 4 座洗煤厂，洗中煤及煤矸石采用洗煤厂既有矿区铁路将燃料运至钱营孜矿选煤厂的 5×10 ⁴ 圆形封闭煤场，然后通过皮带运输至钱营孜发电厂厂内的煤炭缓冲筒仓，煤泥压滤后汽车运输进厂，煤种为煤种 1 和煤种 2 按 29.7:70.3 混制，耗煤量约 268.4×10 ⁴ t/a
	煤场	利用钱营孜矿工业广场 5×10 ⁴ t 圆形封闭煤场，新建 3×8000t 筒仓，洗中煤及煤矸石可供燃用约 10d；新建 1×7200m ³ 封闭煤泥场，煤泥可供燃用约 3d
	工业固体废弃物	灰渣、石膏全部协议综合利用。本工程不设置灰场，厂内设总容积约 3×5×10 ⁴ m ³ 贮灰罐
	公路	新建进厂道路约 1.3km
	脱硫剂	购买石灰石，进厂制浆作为脱硫剂，同时再生水处理产生的污泥（主要成分碳酸钙）泵至脱硫系统石灰石浆液箱中参与废气脱硫
	脱硝剂	采用尿素为脱硝剂，共设置 1 个容积为 25m ³ 的尿素溶解罐和 2 个 100m ³ 尿素储罐
环 保 工 程	大气污染防治	CFB 锅炉炉内暂未掺烧石灰石，采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺（不加装 GGH、不设烟气旁路），脱硫效率设计不低于 99%

		电袋复合除尘器、除尘效率 $\geq 99.96\%$ ，湿法脱硫系统除尘效率 50%，综合除尘设计率不低于 99.98%
		CFB 锅炉低温燃烧技术，SNCR 脱硝，脱硝设计效率不低于 75%
		脱硝、除尘、脱硫三级协同脱汞效率不低于 70%
		一座高 210m、出口内径 7.4m 钢筋混凝土烟囱
	水污染防治	建设 50t/h 工业废水处理系统、2 $\times$ 10m ³ /h 生活污水处理系统、2 $\times$ 10m ³ /h 煤水处理系统、31.5m ³ /h 脱硫废水处理系统、建设原水及循环排污水预处理系统：3 台出力 900t/h 泥渣接触分离型澄清池，10 座 260t/h 混凝土变孔隙滤池。各类废水经处理后回用不外排
	地下水污染防治	油罐区、酸碱罐区、废污水收集池、污水处理装置区及化水装置区等均按照重点防渗区采取了相应的防渗措施。其中，工业废水贮存池和事故水池按照不小于 250mm 厚 C30 混凝土浇筑+内表面涂刷 1mm 厚的聚脲等防水涂料；油罐区采用 300mm 厚的 C30 混凝土浇筑表面涂刷了一层防腐材料；酸碱罐区采用 300mm 厚的 C30 混凝土浇筑+0.5mm 厚环氧地坪+30mm 厚耐酸碱转铺面，并且四周设置了围堰防护；罐区及事故水池建设有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，储罐地基采用刚性（抗渗混凝土）防渗结构 在厂址外西北角、原水预处理设施西北角和西南角、脱硫吸收塔南侧设置 4 口地下水监测井
	噪声污染防治	合理布置冷却塔的位置，冷却塔南设置了 3.5m 高实体围墙并安装了 3.5m 高隔声屏，冷却塔设置为落水消能格栅板；发电机、汽轮机、氧化风机、循环浆液泵、循环水泵等设备均设置在室内；引风机、送风机、一次风机进风口设置进风消声器。管道包扎阻尼、疏水口装消声器，减少阀门泄漏，值班室设隔声间，采用双层采光隔声玻璃和隔声门等措施；吹管期间采用消声器，并采取公告制度，加强管理。
	固废污染防治	本工程灰渣配套设置 2 座 770m ³ 渣仓，3 座 2000m ³ 灰库（1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库），灰渣分除，干式除灰渣、粗细分储，全部综合利用，综合利用不畅时暂存于 3 座 5 $\times$ 10 ⁴ m ³ 钢板灰库中；脱硫石膏经脱水后，暂存于厂内石膏库，由运输车辆运至厂外进行综合利用；设 1 座面积约 120m ² 的危废暂存库，废弃油类及含油废弃物、废活性炭暂存于危废暂存库中，定期交由有资质单位进行处置；废离子交换树脂收集后交由厂家回收

现有项目安装的主要设备清单如下表 3.1.4-2 所示。

表 3.1.4-2 主要设备清单

序号	名称	型号和规格	单位	1号机组	2号机组	合计	备注
一 锅炉部分							
(一)	锅炉及其辅助设备						
1	锅炉	超临界参数变压直流锅炉、一次再热、平衡通风 1163t/h， 型号：SG-1163/25.4-M4607 循环流化床燃烧方式、一次中间再热、平衡通风、全钢构架结构，采用半	台	1	1	2	

序号	名称	型号和规格	单位	1号 机组	2号 机组	合计	备注
		露天布置。					
		过热蒸汽压力/温度: 25.4MPa(a)/571°C					
		再热器出口压力/温度: 5.17MPa(a)/569°C					
		锅炉保证效率: 92.8%(设计煤质, TRL工况)					
2	空气预热器	四分仓回转式, 型号: 2-32.5-VI(50°)-2400 (96'')SMRC	台	1	1	2	
3	给煤机	电子称重式、出力: 10~90t/h, 型号: F55	台	2	2	4	
4	给煤机	电子称重式、出力: 10~60t/h, 型号: F55	台	6	6	12	
5	给煤机	刮板式给煤机、出力: 10~90t/h, 型号: MG-90	台	2	2	4	
6	中心给料机	出力: 10~90t/h, 最大出力时速度: 1.8r/min, 型号: TZ-SCO3500	台	2	2	4	
7	中心给料机	出力: 10~60t/h, 最大出力时速度: 1.2r/min, 型号: TZ-SCO3500	台	6	6	12	
8	冷渣机	膜式滚筒式冷渣机, 渣处理量: 0~25t/h, 筒体直径: $\phi 1860\text{mm}$, 型号LGTM-25	台	6	6	12	
9	引风机	动叶可调轴流式, 型号: HU25648-222, $120.312 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$, 13500Pa, 电动机: 5200kW、6kV	台	2	2	4	
10	一次风机	双吸双支撑离心式, 型号: RJ30-DW2450F, 调节方式: 入口调节 门+变频调速, $400752 \text{m}^3/\text{h}$, 25303Pa, 电动机: 3150kW、6kV	台	2	2	4	
11	二次风机	双吸双支撑离心式, 型号: RJ48-DW1850F, 调节方式: 入口调节 门+变频调速, $333864 \text{m}^3/\text{h}$, 12686Pa, 电动机: 1400kW、6kV	台	2	2	4	
12	流化风机	离心式多级风机, 型号: GC277-51-1.61, 调节方式: 电动蝶阀, $16620 \text{m}^3/\text{h}$, 168690Pa, 电动机: 450kW、6kV	台	3	3	6	
13	低温省煤器	总换热面积: 30000m^2 , 换热管型式: 螺旋翅片管, 管径 / 壁厚: 42/4, 总水容积: 25t	套	1	1	2	
14	启动锅炉	额定出力25t/h燃油锅炉, 1.35 MPa, 350°C, 配置除氧器、给水泵、风机、 水处理设备等, 型号: SZS25-1.35/350-Y.Q	台	1		1	全厂公用
二 汽机部分							
(一)	汽轮机及其辅助设备						
1	汽轮机						

序号	名称	型号和规格	单位	1号 机组	2号 机组	合计	备注
	汽轮机本体	型号: N350-24.2/566/566 最大连续功率(VWO): 375.2MW 超超临界、一次中间再热、单轴、两缸两排汽、单背压、凝汽式 额定功率: 350MW 主汽门前压力: 24.2MPa(a) 主汽门前温度: 566°C 再热汽门前温度: 566°C 工作转速: 3000r/min 设计平均背压: 5.1kPa(a)	套	1	1	2	
2	凝汽器	冷却面积: ~22000m ² 型式: 单背压、单壳体、双流程、表面式, TP317L管	台	1	1	2	
(二)	汽轮发电机组及其辅助设备						
1	汽轮发电机组	额定功率: 350MW 额定电压: 20kV 功率因数: 0.85 $\eta \geq 98.95\%$ 励磁方式: 自并励静止 冷却方式: 水氢氢冷却	台	1	1	1	
2	发电机密封油装置	集装式, 2×100%密封油泵(2台交流, 1台直流); 含自动补排油调节器, 发电机轴承油循环油箱; 油过滤器, 密封油冷却器, 密封油加热器; 电气箱, 表盘, 配套阀门等	套	1	1	2	
3	定子冷却水装置	集装式, 2×100%板式冷却器; 2×100%定子冷却水泵; 10%离子交换器带漏水检测装置, 内冷水加热, 过滤器, 减压器, 流量计, 压差计, 电导率仪	套	1	1	2	
4	氢气冷却器	发电机配套	套	1	1	2	
三 除灰渣部分							
(一)	除渣系统						
1	一级链斗输渣机	型号: LD800, 钢带长度约53m, 头部倾角30°, , 最大出力: 100t/h, 变频调速: 0.4~4m/min	台	1	1	2	
2	碎渣机	无	台				/
3	二级链斗输渣机	型号: LD800, 钢带长度约53m, 头部倾角30°, , 最大出力: 100t/h, 变	台	1	1	2	

序号	名称	型号和规格	单位	1号 机组	2号 机组	合计	备注
		频调速：0.4~4m/min					
4	钢渣仓	直径：Φ10.024m，有效容积230m ³ ，总容积：280m ³ ， 顶标高约23.6m，钢结构	台	1	1	2	
(二)	除灰系统		台			4	
I	锅炉、除尘器部分						
1	浓相仓泵	3.0m ³	台	16	16	32	
2	浓相仓泵	0.5m ³	台	16	16	32	
3	浓相仓泵	0.5m ³ ，耐温400℃	台	6	6	12	
4	灰斗气化风机	60.5m ³ /min；0.06MPa	台	2	1	3	
II	灰库部分						
	灰库气化风机	Q=100m ³ /min W=37kW	台			4	
V	干灰分选系统	出力>50t/h，1套，含系统所有阀门管道及支架，属于成套设计供货。					
1	高压离心风机	KMMIIN ₂ 13.6D，Q=50310m ³ /h，P=8880Pa	台			1	
	电动机	200KW					
2	分级机	XFB50-0，分离效率>85%	套			1	
3	旋风分离器	XFB50-0，分离效率>96%	套			1	
4	调速锁气给料机	YJD-HG-26，出力50t/h，变频	套			1	
四 烟气脱硫及脱硝工艺部分							
(一)	烟气脱硫部分设备清册						
1	吸收塔系统						
	吸收塔	Φ16m×10+Φ12×32m，壳体材料：玻璃鳞片	个	1	1	2	
	吸收塔除雾器	管式+屋脊式，三级除雾，材料：聚丙烯	套	1	1	2	
	吸收塔喷淋层	喷淋层材料：FRP；喷嘴材料：碳化硅；每层喷嘴数量：106个	层	5	5	10	
	吸收塔浆池搅拌器	电动机功率：55kW，叶片、轴材料：1.4529或等同	台	5	5	10	
	氧化空气系统	材料：1.4529	套	1	1	2	
	浆液循环泵A	离心式，Q=8600m ³ /h，H=19.7m，电机功率：800kW	台	1	1	2	
	浆液循环泵B	离心式，Q=8600m ³ /h，H=21.5m，电机功率：900kW	台	1	1	2	
	浆液循环泵C	离心式，Q=8600m ³ /h，H=24.7m， 电机功率：1000kW	台	1	1	2	

序号	名称	型号和规格	单位	1号 机组	2号 机组	合计	备注
	浆液循环泵D	离心式, Q=8600m ³ /h, H=26.5m, 电机功率: 1120kW	台	1	1	2	
	浆液循环泵入口滤网	DN1100, 材质:1.4529	个	4	4	8	
	石膏浆液排出泵	离心式, Q=100.7m ³ /h, H=60m, 介质固体浓度: 15%wt, 壳体、叶轮材料: 2605N, 电动机功率: 45kW	台	2	2	4	变频调节
	石膏浆液排出泵入口滤网	400×400mm, 材质: 1.4529	个	1	1	2	
	氧化风机	单机离心氧化风机。Q=163m ³ /和, P=256.58Kpa, 配套电机: 450kW	台	2	3	5	
	事故喷淋系统	材料: C276	套	1	1	2	
	吸收塔入口冲洗系统	材料: 1.4529	套	1	1	2	
2	吸收剂制备供应系统						公用系统
	皮带称重给料机	进出口中心间距1000mm, 出力: Q=0~13.5t/h, 称重精度±0.5%, 电机功率: 4kW;	台	1	1	2	
	叶轮给料机	出力: Q=0~13t/h, 叶轮直径Φ300, 称重精度±0.5%, 电机功率: 1.5kW; 变频调速	台	1	1	2	/
	石灰石粉仓	筒体直径9m, 筒体高度10.2m, 锥段高度6.45m, 混凝土, 有效容积640m ³	台	1	1	2	
	流化风机	Q=2.07~5.23Nm ³ /min, H=9.8~78.4kPa, N=5.5kW	台			2	/
	流化风板		个	10	10	20	/
	流化风加热器	Q=3.01Nm ³ /min, N=20kW	台			1	/
	仓顶除尘器	过滤面积90m ² , 处理风量4320~10800m ³ /h, 清灰用压缩空气耗量0.4~1.7m ³ /min, 电机功率7.5kW	台	1	1	2	
	压力真空释放阀	DN500, 开启压力2.58kPa, 吸入压力-0.86kPa	台	1	1	2	
	石灰石浆液箱	V=200m ³ , Φ6.5m, H=6.5m, 材料: 玻璃鳞片	个	1	1	2	
	石灰石浆液箱搅拌器	顶进式, 叶片、轴材料: 碳钢衬胶 电机功率: 11kW	台	1	1	2	
	石灰石浆液泵	Q=85m ³ /h, H=35m, 电机功率: 30kW	台	2	2	4	
3	石膏脱水系统						
	石膏浆液旋流站	垂直式水力旋流器, 处理石膏浆量: 140m ³ /h, 浓度: 15%wt	台	1	1	2	

序号	名称	型号和规格	单位	1号 机组	2号 机组	合计	备注
	真空皮带脱水机	出料：27t/h(含固量90%) 配电机、润滑油装置、皮带张紧系统、变速箱等	台			2	
	石膏浆液箱	容积150m ³ ，尺寸Φ6.0×6.5m，材料：玻璃鳞片	个			1	
	石膏浆液泵	离心式，Q=150m ³ /h，H=30m，壳体：2605N， 叶轮：合金钢，电机功率：45kW	台			2	变频控制
	石膏浆液箱搅拌机	叶片、轴材料：碳钢衬胶，电机功率：7.5kW	台			1	
4	事故浆液箱	有效容积2850m ³ ，Φ15.0m，H=16.8m，材料：碳钢衬鳞片	个			1	
五 烟气脱硫及脱硝工艺部分							
(一)	烟气脱硝部分设备清册						
1	SNCR反应器系统	无					
	脱硝控制系统(包括 DAS、MCS、SCS、ECS 等功能)	单元机组部分纳入机组DCS控制，尿素溶液制备间纳入辅网控制系统，控制点数已分别包含在机组DCS和辅网DCS中	套	1	1	2	
	SNCR反应器出口氨逃逸分析仪	FP-300	台	1	1	2	
	SNCR 反应器NO _x 分析仪	CEMS-2000B	台	1	1	2	
	SNCR 反应器O ₂ 分析仪	OMA-800	台	1	1	4	
2	尿素储存部分设备清册						
	尿素溶解罐	Φ2850×4500，304不锈钢	个			2	
	溶解罐搅拌器	顶进式，304	台			1	
	溶解罐加热盘管	蒸汽盘管，304	套			1	
	尿素溶液储罐	Φ4500×7000，304不锈钢	个			2	
	储罐加热盘管	蒸汽盘管，304	套			2	
	尿素循环泵	Q=2.5m ³ /h，H=160m，SS/CS	台			4	
	尿素输送泵	Q=25m ³ /h，H=21m	台			2	
3	尿素热解部分设备清册						
	高温稀释风机	Q=10000m ³ /h，P=7kPa	台	2	2	4	
	电加热器	1080kW，包含控制柜	套	1	1	2	

序号	名称	型号和规格	单位	1号 机组	2号 机组	合计	备注
	计量和分配装置	组合件, GH-MDM-10	套	1	1	2	
	尿素热解炉	组合件, GH-DC-300	台	1	1	2	
	尿素热解喷枪	18支/炉, 304	套	1	1	2	
	补偿器	DN600, 温度300℃, 304	个	6	6	12	
	补偿器	DN600, 温度700℃, 304	个	2	2	4	
六 仪表与控制部分							
(一)	主厂房仪控设备						
1	总线型控制系统(FCS)分散控制系统(DCS)其中包括:	DCS硬接线I/O点数: 单元机组约12817点(不含脱硫点数); 公用约1324点; 脱硫系统约4389点。 DCS控制机柜数量: 单元机组控制机柜51面(不含脱硫、脱硝机柜), 公用控制机柜6面(不含脱硫、脱硝机柜)。	套	1	1	2	
(二)	脱硫控制系统, 包括						
1	烟气连续检测系统(CEMS)	赛默飞42i-DNMSDCA、赛默飞43i-DNSCA、3880i粉尘仪	套	3	3	6	
2	脱硫工况在线监测与控制系统	DAHS Software、环保局通讯软件编程	套	1	1	2	
(三)	脱硝控制系统, 包括:						
1	脱硝控制系统(包括DAS、MCS、SCS、ECS等功能)	单元机组部分纳入机组DCS控制, 尿素溶液制备间纳入辅网控制系统, 控制点数已分别包含在机组DCS和辅网DCS中	套	1	1	2	
2	SNCR反应器出口氨逃逸分析仪	FP-300	台	1	1	2	
3	SNCR 反应器NO _x 分析仪	CEMS-2000B	台	1	1	2	
4	SNCR 反应器O ₂ 分析仪	OMA-800	台	1	1	4	
七 水工艺部分							
(一)	循环水系统						
1	循环水泵	Q=5.36~8.44m ³ /S, H=18.1~23.6m	台	2	2	4	
(二)	厂内补充水系统	(不含化学厂区管道)					
1	厂外生活水补充水管道	HDPE管DN200, PN1.0(单管地埋敷设)	m	3209		3209	

序号	名称	型号和规格	单位	1号 机组	2号 机组	合计	备注
2	厂外中水管道	DN700/De800, PN1.6 (单管敷设)	m	13900		13900	
(三)	污水处理站设备						
1	生活污水处理设备	地理式 10t/h	套	2		2	
2	含煤废水处理设备	10m ³ /h	套	2		2	含煤废水处理室
八 电厂化学部分							
(一)	原水及循环水排污水预处理系统，系统出力为2700t/h。						
1	机械加速澄清池	Q=900t/h DN23000	台			4	
2	变孔隙滤池	Q=260t/h	台			14	
3	排污水清水池	V=800m ³	座			1	混凝土防腐
4	回收水池	V=110m ³	座			1	混凝土防腐
5	浓缩池	V=50m ³	台			2	
(二)	锅炉补给水及循环水排污水处理系统 系统流程：一级除盐+混床系统，系统出力2×140t/h，一运一备。						
1	逆流再生强酸阳离子交换器	DN2800树脂层高：H=1500mm	台			2	
2	逆流再生强碱阴离子交换器	DN2800树脂层高：H=2400mm	台			2	
3	混合离子交换器	DN2000	台			2	
4	树脂捕捉器	DN150	台			2	
5	除盐水箱	DN21500 V=3000m ³	台			3	钢制聚脲防腐
6	除盐水泵	Q=100t/h H=54m	台			2	
7	自用水泵	Q=100t/h H=54m	台			2	
8	废水收集池	V=500m ³	座			1	混凝土防腐
(三)	工业废水处理系统						
1	废水池	V=1000m ³	座			2	混凝土防腐
2	斜板澄清器	Q=50m ³ /h	台			1	钢制防腐
3	最终中和池	V=100m ³	座			1	混凝土防腐
4	清净水池	V=100m ³	座			1	混凝土防腐

序号	名称	型号和规格	单位	1号 机组	2号 机组	合计	备注
(四)	脱硫废水处理系统	系统出力1×30t/h					
1	中和箱	净容积15m ³	台			1	钢制防腐
2	反应箱	净容积15m ³	台			1	钢制防腐
3	絮凝箱	净容积15m ³	台			1	钢制防腐
4	污泥浓缩澄清器	净容积150m ³	台			1	钢制防腐
5	滤出液水池	净容积30m ³	个			1	混凝土防腐
6	废水排放箱	净容积50m ³	台			1	钢制防腐

3.1.5 现有项目主要原辅材料及燃料

本工程燃料来自恒源煤电公司所属煤矿选煤厂，分别是任楼矿选煤厂、祁东矿选煤厂、五沟矿选煤厂和钱营孜矿选煤厂，运输半径 $\leq 30\text{km}$ ，选煤厂采用既有矿区铁路将燃料运至钱营孜矿选煤厂的 5×10^4 圆形封闭煤场，然后通过皮带运输至钱营孜发电厂厂内的煤炭缓冲筒仓，煤泥压滤后由汽车运输进厂。

脱硝还原剂为尿素，电厂已与安徽美高化轻物资有限公司签订尿素供货协议，由该公司负责供应尿素，并负责运输到厂。

石灰石—石膏湿法烟气脱硫装置脱硫吸收剂为石灰石。

根据建设单位调试运行记录，现有项目燃煤、尿素和石灰石耗量见表 3.1.5-1。

表 3.1.5-1 现有项目原辅材料和燃料消耗表

项 目	实际消耗量 ($\times 10^4\text{t/a}$)
燃煤	216.85
尿素	0.1575
石灰石	4.1699

3.1.6 水源

现有项目利用宿州城南污水处理厂中水作为主水源，取宿州城南污水处理厂中水约 652 万 m^3/a ，供水保证率为 97%，全年用水小时数 5500h。厂区内建设雨水收集池作为备用水源。项目于 2014 年 1 月 15 日取得淮河水利委员会《关于对宿州钱营孜 2×350MW 低热值发电工程取水许可申请的意见》（淮委许可[2014]10 号）。

3.1.7 现有项目工艺流程

燃煤经输煤系统、制粉系统后，送到锅炉燃烧。在锅炉中将化学能转变成热能，然后通过汽轮机转变为机械能，最后通过发电机转变为电能。

生产用水为宿州城南污水处理厂的中水，水经水泵加压后输送到各用水单元。锅炉用水经化学处理后进入除氧器除氧，除氧后软化水经锅炉给水泵进入省煤器预热，再进入锅炉加热成具有一定压力和温度的蒸汽。蒸汽在汽轮机中做功带动发电机发电，电经配电装置由输电线路供给用户。

该项目的产污节点主要为锅炉燃煤时产生的氮氧化物、二氧化硫、烟尘和输煤系统、制粉系统、干灰库和石灰石仓产生的粉尘等废气，工业废水、脱硫废水、含煤废水和生活污水等，锅炉燃煤和静电除尘产生的干灰和炉渣等，冷却水塔和锅炉房引风机噪声等。

燃烧产生的烟气经 SNCR 脱硝装置、电袋复合除尘器、烟气脱硫后通过 210 米高烟

囱排往大气。

冷却塔循环水排污水经“超滤反渗透除盐”系统处理后一部分重新进入冷却塔回用，处理后的高含盐废水汇同工业废水处理站出水以及锅炉补给系统的反渗透浓水用来补充脱硫系统用水、输煤系统冲洗、地面冲洗以及汽机房杂用等。

脱硫废水经厂内脱硫废水处理系统处理达标后用于煤泥调湿，含煤废水经厂内含煤废水处理系统处理达标后用于输煤系统用水，生活污水经厂内生活废水处理系统处理达标后还作为厂区绿化用水，各类废水得到了有效的处理，不外排。

汽轮机发电机、锅炉引风机、送风机、磨煤机等设备采取隔声、安装消音器等措施有效降低噪声；厂区南侧（冷却塔侧）设置了 3.5m 高实体围墙并安装了 3.5m 高隔声屏，冷却塔设置落水消能格栅板，使噪声达到排放标准。

粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等工业固废均综合利用。粉煤灰在综合利用不畅时，暂存于钢板灰库中，以确保机组安全稳定运行，顺利完成发电任务。

现有项目工艺流程及产污节点见图 3.1.7-1。

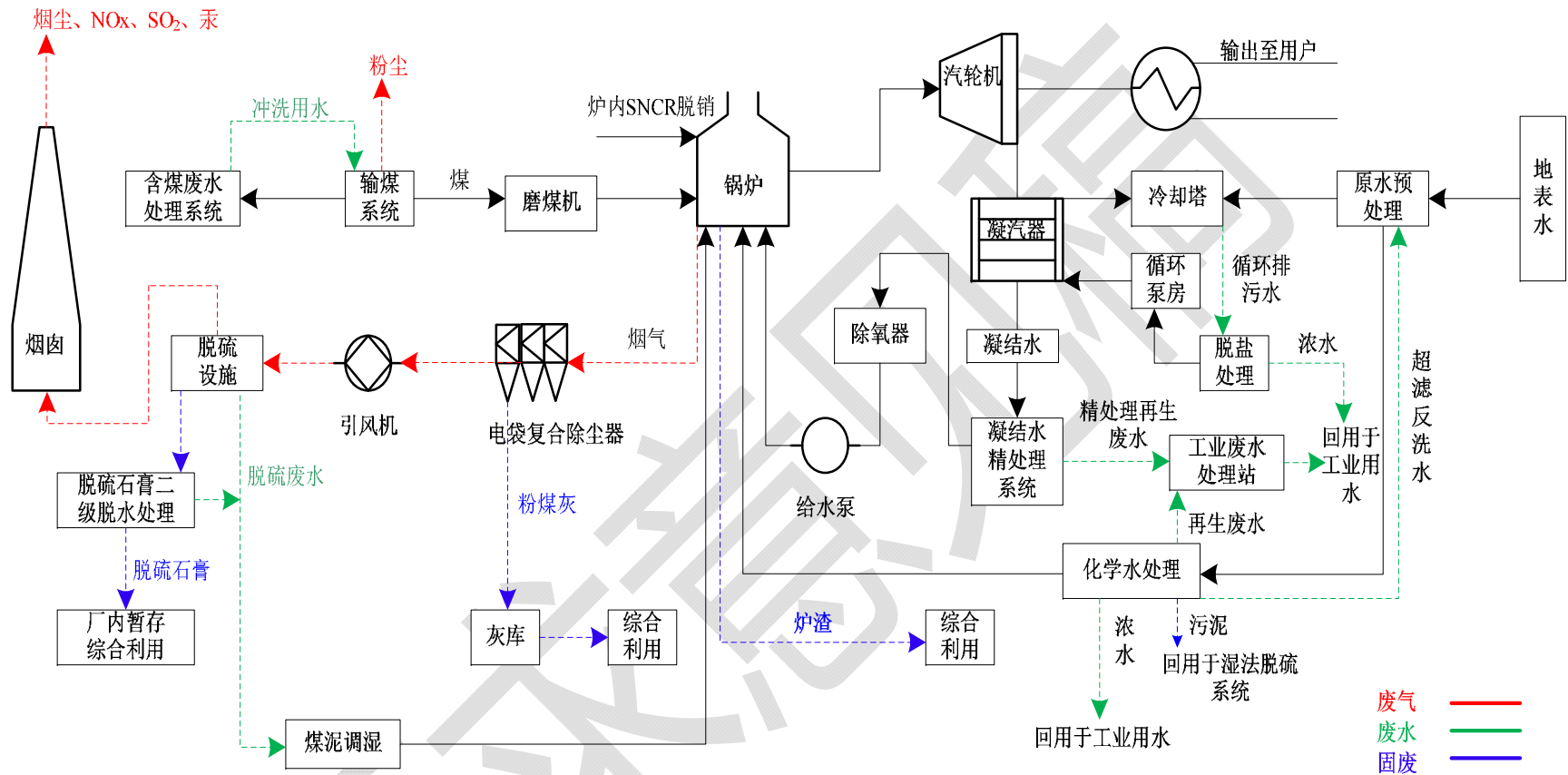


图 3.1.7-1 现有项目生产工艺及排污节点图

3.1.8 现有项目主要污染物治理措施

3.1.8.1 大气污染防治措施

现有项目大气污染源主要有：锅炉废气、输煤系统以及厂区无组织排放扬尘。

批复文件要求：严格落实大气污染防治措施。同步实施烟气脱硫、脱硝、除尘工程，采用炉内掺烧石灰石、炉外石灰石—石膏湿法脱硫，不设烟气旁路，综合脱硫效率不低于 99%；采用低温燃烧+非选择性催化还原法(SNCR)脱硝（还原剂为尿素），脱硝效率不低于 75%；采用电袋复合除尘器，综合除尘效率分别不低于 99.98%；除尘、脱硫和脱硝协同脱永效率不低于 70%；烟气经处理后通过 1 座 210 米烟囱排放。严格落实《报告书》提出的原辅料储运、装卸等工序的扬尘控制措施，减轻各类无组织排放对周围环境的影响。建设燃料筒仓和封闭煤泥场，易扬尘物料在厂内闭式输送和贮存，并采取相应除尘措施。

实际建设情况详见表 3.1.8-1。

表 3.1.8-1 大气污染防治措施落实情况一览表

工程类别	环评及批复要求	实际建设或执行情况	
脱硝系统	低温燃烧+非选择性催化还原法(SNCR)脱硝（还原剂为尿素），脱硝效率不低于 75%	低温燃烧+SNCR 工艺，脱硝还原剂为尿素，脱硝效率不低于 75%	完成
脱硫系统	炉内掺烧石灰石，石灰石—石膏湿法脱硫工艺，不设烟气旁路，不加装 GGH，脱硫效率不得低于 99%	CFB 锅炉炉内暂未掺烧石灰石，石灰石—石膏湿法脱硫工艺，综合脱硫效率 99%，不加装 GGH、不设烟气旁路，吸收塔采用逆流喷淋空塔、直径 13.5m、高度 38.1m，每座吸收塔设 4 层喷淋层和 1 层多孔性分布器，每层喷淋层配 1 台 6600m ³ /h 浆液循环泵	完成
除尘系统	本工程采用电袋复合除尘器、除尘效率≥99.96%，湿法脱硫系统除尘效率 50%，综合除尘效率 99.98%	每台炉配备 2 台高频电源静电（预）除尘器与超净布袋除尘器，同时湿法协同除尘，除尘效率≥99.98%	完成
烟囱	建设 1 座 210 米、内径为 7.4m 钢筋混凝土烟囱	建设 1 座 210 米、内径为 7.4m 钢筋混凝土烟囱，装设烟气连续监测装置，监测项目有 SO ₂ 、烟尘、NO _x 、O ₂ 、烟温、流量等，烟气连续监测系统与地方环境保护主管部门联网，并直接传输数据，满足环保部门的监督要求	完成
无组织排放	燃料等易扬尘物料在厂内闭式输送和贮存，输煤系统各转运点、碎煤机室、煤仓间均设有脉冲袋式除尘器，灰库、渣仓、石灰石仓顶均设有布袋除尘器	输煤栈桥为全封闭，输煤系统各转运点、碎煤机室、煤仓间均设有脉冲袋式除尘器，灰库、渣仓、石灰石仓顶均设有布袋除尘器	完成

3.1.8.2 水污染防治措施

批复文件要求：严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、一水多用”

原则，完善厂区排水系统，提高水重复利用率。项目生产用水采用宿州城南污水处理厂中水，污废水根据不同水质进行分类处理，经处理后的各类生产废水以及生活污水等经处理后回用或综合利用，不外排。设置雨水收集池，厂区雨水经收集处理后综合利用，暴雨期多余雨水排入浍河。落实厂区事故水池等的建设、运行与管理措施，确保各种工况下废污水不外排。

落实厂区分区防渗措施，合理设置地下水监测井，制定地下水监测与应急方案，开展动态监测，发现污染时应立即采取措施阻断污染源，防止污染扩延并清理污染，避免对地下水环境和周边敏感目标造成不利影响。

实际建设情况：详见表 3.1.8-2。

表 3.1.8-2 水污染防治措施落实情况一览表

类别	环评及批复要求	实际建设或执行情况	
工业废水	设置 1 套 50m ³ /h 工业废水集中处理设施，经常性废水采取中和处理，非经常性废水采取 pH 调整+混凝+絮凝+澄清+中和处理工艺，设置废水贮存池 3×1000m ³	建设 1 套处理能力为 50t/h 的工业废水处理设施，经常性废水采取中和处理，非经常性废水采取 pH 调整+混凝+絮凝+澄清+中和处理工艺，建设废水贮存池 3×1000m ³	完成
脱硫废水	设置 1 套 30m ³ /h 脱硫废水处理装置	建设 1 套处理能力为 30m ³ /h 脱硫废水处理设施，采取“中和+反应+絮凝+澄清+pH 调整+除氨氮+活性炭过滤”处理工艺	完成
输煤系统冲洗废水	设置 2 套 10m ³ /h 煤水处理装置，采取沉淀+粗分离工艺	建设 2 套处理能力为 10m ³ /h 含煤废水处理设施，采取沉淀+碳化硅膜处理工艺	完成
生活污水	设置 2 套 10m ³ /h 生活污水处理装置	建设 2 套处理能力为 10m ³ /h 埋地式生活污水处理设施，采取“厌氧+好氧+沉淀+消毒过滤处理”工艺	完成
含油废水	设置 1 套 5m ³ /h 的油水分离器，采取波纹板液/液相分离	建设 1 套处理能力为 5m ³ /h 油水分离器，采取波纹板液/液相分离	完成
循环冷却水排污水	超滤+反渗透	采取“石灰处理+絮凝+沉淀+超滤+反渗透”工艺，建设了 2×134t/h 的超滤装置，2×60t/h 的反渗透装置	完成
雨水收集	雨水收集备用	厂区设置 30000m ³ 雨水收集	完成
事故水池	设置 1000m ³ 事故水池	厂区设置 1 座 1000m ³ 事故水池	完成
排放口	不设置废水排放口	未设废水排放口	完成
地下水污染防治	(1) 重点防渗区主要采取抗渗混凝土浇筑：①结构厚度不应小于 250mm；②混凝土抗渗等级不低于 P8，且废水池的内表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基	厂区重点污染防治区为：油罐区、酸碱罐区、废污水收集池、污水处理装置区及化水装置区等均按照重点防渗区采取了相应的防渗措施。其中，工业废水贮存池和事故	完成

	渗透结晶型防水剂；③水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不小于 1.5mm；④当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1~2%。 油罐区采用耐腐蚀的水泥对地面进行硬化，罐区四周设置围堤或围堰防护，并设事故池围堰内侧采用防腐防渗材料铺砌。罐区及事故水池应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，储罐地基采用刚性防渗结构。 （2）一般防渗区抗渗混凝土结构厚度不小于 250mm、抗渗等级大于 P6，地处理采用强夯，防止发生不均匀沉降破坏结构引起渗漏，同时加强基础层密实度，提高其防渗性能。管道采用耐腐蚀抗压材质，管道连接采用柔性橡胶圈接口降低泄露几率；煤场区等设施地面、底板采用抗渗混凝土整体浇筑，地基采用强夯处理确保防渗效果。	水池按照不小于 250mm 厚 C30 混凝土浇筑+内表面涂刷 1mm 厚的聚脲等防水涂料；油罐区采用 300mm 厚的 C30 混凝土浇筑表面涂刷了一层防腐材料；酸碱罐区采用 300mm 厚的 C30 混凝土浇筑+0.5mm 厚环氧地坪+30mm 厚耐酸碱转铺面，并且四周设置了围堰防护；罐区及事故水池建设有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，储罐地基采用刚性（抗渗混凝土）防渗结构	
	厂区设置地下水监控井定期监测地下水水质	在厂址外西北角、原水预处理设施西北角和西南角、脱硫吸收塔南侧设置 4 口地下水监测井	

3.1.8.3 固体废物处置措施

现有项目产生的固体废物主要有锅炉灰渣、脱硫石膏、污泥、废弃油类、废弃离子交换树脂、生活垃圾等。

批复文件要求：严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。按照有关规定，对固体废物实施分类处理、处置，做到“资源化、减量化、无害化”。灰渣和脱硫石膏立足于全部综合利用，综合利用单位应符合国家产业政策且具备相应处理能力；综合利用不畅时，暂存于厂区库仓或送至协议综合利用单位库场。灰渣、石膏外运采用密封车辆，严格控制运输过程扬尘污染。机组维修保养产生的废机油等危险废物，应按危险废物管理要求收集、储存、运输和处置。

实际建设情况：详见表 3.1.8-3。

表 3.1.8-3 固体废物处置措施落实情况一览表

工程类别	环评及批复文件的要求	实际建设或执行情况	
灰、渣和脱硫石膏的综合利用	灰、渣和脱硫石膏应立足于全部综合利用，综合利用单位应符合国家产业政策且具备相应处理能力	灰渣实施灰渣分除、干渣干排、干灰干排、粗细分排的除灰渣系统。本工程锅炉灰渣配套设置 2 座 770m ³ 渣仓；建设 3 座 2000m ³ 灰库（1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库）；建设 1 座	完成

		石膏库可存约3d 石膏量；建设3座50000m ³ 钢板应急灰库，灰渣、脱硫石膏全部综合利用；建设单位已与宿州杰鹏建材有限公司和安徽永瑞物资贸易有限公司签订了粉煤灰处置协议；与宿州杰鹏建材有限公司和宿州鑫虎商贸有限公司签订了炉渣处置协议；与宿州超盛商贸有限公司和安徽省金康建材有限公司签订了脱硫石膏处置协议。根据台账记录2021年电厂粉煤灰年产生量435588.94t/a、炉渣年产生量454577.09t/a、脱硫石膏年产生量86353.41t/a，上述固废均实现100%综合利用。	
		建设120m ² 危废临时贮存仓库一座，用于暂存废弃油类及含油废弃物、废活性炭，定期交由有资质单位处置；废弃离子交换树脂由厂家回收，生活垃圾交由环卫部门处理	

3.1.8.4 降噪措施

项目噪声源主要集中在主厂房及其周围区域，主要噪声源为风机、泵类噪声，此外管道与阀门噪声也较高。

批复文件要求：严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声、振动小的设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备，并对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，厂区南侧（冷却塔侧）设置实体围墙并设置 3.5m 高隔声屏。吹管、锅炉排汽应采取降噪措施，吹管期间应公告周围居民，加强原辅料运输交通管理，防止噪声扰民。厂界环境噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类区标准要求，厂界周边环境敏感点应符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相关要求。项目运行后应进行跟踪监测，并根据结果采取进一步降噪措施，确保厂界噪声达标排放。

实际建设情况：详见表 3.1.7-4。

表 3.1.7-4 降噪措施落实情况一览表

类别	环评和批复要求	实际建设或执行情况	
高噪设备	优先选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备。对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施	建设单位在设备订货时即要求了厂家制造的设备噪声值不超过设计标准值，一般设备噪声在单机零噪声背景下不得超过 85dB(A)；发电机、汽轮机、空压机等高噪声设备安装隔声罩，室内布置；锅炉 12.6m 运转层以下紧身封闭；风机、电机等设置减震座、管道进行挠性连接；锅炉排汽阀等安装小孔消声器；冷却塔设置落水消能格栅板；厂区四周设置实体围墙，空地进行绿化	完成
冷却塔	厂区南侧（冷却塔侧）设置实体围墙	厂区南侧（冷却塔侧）设置了 3.5m 高实体围墙，并安装了 3.5m 高隔声屏，冷却塔设置落水消能格栅板	完成

吹管	吹管、锅炉排汽应采取降噪措施，吹管期间公告周围居民，防止扰民。	在排汽口、吹管末端加装消声器，排汽时间选择了影响最小的时段，避开居民休息时间，在周边敏感点张贴公告，到宿州市埇桥区生态环境分局备案	完成
----	---------------------------------	---	----

3.1.8.5 环境风险事故防范措施

批复文件要求：强化环境风险防范和应急措施。制定环境风险应急预案，做好与当地政府及相关部门应急预案的衔接，并报当地环保部门备案。全面落实环境风险事故防范措施，加强生产和环保设施的运行与维护管理，防止生产、储运及污染治理措施事故的发生。定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。设置足够容量的应急事故水池，一旦出现事故，必须及时采取措施，防止造成环境污染。

实际完成情况：事故应急设施已建成，已编制环境风险应急预案并在宿州市生态环境局备案。备案号：341300-2021-001-M。

3.1.7.6 污染源管理

批复文件要求：加强日常运行及维护管理，确保各类污染物稳定达标排放。按照国家 and 地方有关规定建设规范的污染物排放口和固体废物堆放场，并设立标识牌。落实环境监测与管理方案，废气排放筒应合理设置采样口，设置烟气排放连续自动监测系统，并与环保部门联网。

实际建设情况：设置规范的污染物排放口；已安装外排烟气污染物自动连续监测系统，并与生态环境主管部门；烟囱按规范要求设置了永久性监测口。

3.1.9 现有项目污染源达标分析及排放情况

3.1.9.1 废气污染物达标分析及排放量情况

3.1.9.1.1 废气污染物达标分析

(1) 1#机组外排烟气 (DA001)

1#机组外排烟气在线监测和例行监测统计见表 3.1.9-1~表 3.1.9-3。由统计结果可知，1#机组外排烟气排放能够满足超低排放标准要求；在线监测颗粒物平均浓度为 3.60mg/m^3 ，二氧化硫浓度为 18.76mg/m^3 ，氮氧化物浓度为 38.44mg/m^3 ，除氮氧化物略高于超净排放标准要求 (35mg/m^3) 外，颗粒物和二氧化硫均能满足超净排放标准要求。

表 3.1.9-1 1#机组外排烟气在线监测排放情况统计

监测位置	监测时间	测试项目	氧含量 (%)	浓度(mg/m^3)		排放量 (kg/h)	浓度限值 (mg/m^3)	达标情况
				实测值	折算值			
1#机组 脱硫塔 出口 (◎ 1)	2021 年 1 月	颗粒物	6.4	3.15	3.24	0.07	10	达标
		二氧化硫	6.4	14.79	15.15	0.31	35	达标
		氮氧化物	6.4	28.26	29.17	0.59	50	达标
	2021 年 2 月	颗粒物	6.65	3.35	3.51	0.06	10	达标
		二氧化硫	6.65	14.66	15.26	0.28	35	达标
		氮氧化物	6.65	32.44	34.04	0.61	50	达标
	2021 年 3 月	颗粒物	6.35	3.42	3.51	0.07	10	达标
		二氧化硫	6.35	16.20	16.52	0.36	35	达标
		氮氧化物	6.35	33.60	34.47	0.74	50	达标
	2021 年 4 月	颗粒物	6.93	2.68	2.88	0.05	10	达标
		二氧化硫	6.93	16.24	17.26	0.32	35	达标
		氮氧化物	6.93	33.91	36.24	0.66	50	达标
	2021 年 5 月	颗粒物	6.49	2.43	2.54	0.05	10	达标
		二氧化硫	6.49	17.89	18.43	0.38	35	达标
		氮氧化物	6.49	36.19	37.48	0.78	50	达标
	2021 年 6 月	颗粒物	6.13	2.63	2.66	0.05	10	达标
		二氧化硫	6.13	18.35	18.45	0.39	35	达标
		氮氧化物	6.13	37.84	38.22	0.79	50	达标
	2021 年 7 月	颗粒物	6.07	3.44	3.48	0.06	10	达标
		二氧化硫	6.07	18.03	18.08	0.35	35	达标
		氮氧化物	6.07	37.96	38.24	0.73	50	达标
	2021 年 8 月	颗粒物	5.74	3.84	3.81	0.07	10	达标
		二氧化硫	5.74	17.00	16.61	0.35	35	达标
		氮氧化物	5.74	38.98	38.37	0.79	50	达标
	2021 年 9 月	颗粒物	6.30	3.76	3.87	0.07	10	达标
		二氧化硫	6.30	16.81	17.08	0.31	35	达标
		氮氧化物	6.30	38.52	39.32	0.71	50	达标
	2021 年 10 月	颗粒物	6.66	4.11	4.33	0.08	10	达标
		二氧化硫	6.66	22.45	25.07	0.43	35	达标
		氮氧化物	6.66	39.97	43.46	0.77	50	达标
	2021 年 11 月	颗粒物	7.70	4.43	4.91	0.10	10	达标
		二氧化硫	7.70	21.07	26.86	0.46	35	达标
		氮氧化物	7.70	39.05	48.84	0.84	50	达标
	2021 年 12 月	颗粒物	7.41	4.00	4.43	0.08	10	达标
		二氧化硫	7.41	18.55	20.39	0.39	35	达标
		氮氧化物	7.41	39.30	43.44	0.83	50	达标

表 3.1.9-2 1#机组外排烟气例行监测排放情况统计

监测位置	监测时间	测试项目	氧含量 (%)	浓度(mg/m ³)		排放量 (kg/h)	浓度限值 (mg/m ³)	达标情况
				实测值	折算值			
1#机组 脱硫塔 出口 (◎ 1)	2021 年 2 月 22 日 第 1 次	颗粒物	8.7	4.0	4.9	2.56	10	达标
		二氧化硫	8.7	未检出	未检出	未检出	35	达标
		氮氧化物	8.7	25	31	16	50	达标
		汞及其化合物	8.7	1.11×10^{-2}	1.36×10^{-2}	7.11×10^{-3}	0.03	达标
	2021 年 2 月 22 日 第 2 次	颗粒物	6.3	3.5	3.6	2.82	10	达标
		二氧化硫	6.3	3	3	2.41	35	达标
		氮氧化物	6.3	23	23	18.5	50	达标
		汞及其化合物	6.3	1.1×10^{-2}	1.12×10^{-2}	8.85×10^{-3}	0.03	达标
	2021 年 2 月 22 日 第 3 次	颗粒物	6.7	4.0	4.2	3.03	10	达标
		二氧化硫	6.7	3	3	2.27	35	达标
		氮氧化物	6.7	18	19	13.6	50	达标
		汞及其化合物	6.7	9.4×10^{-3}	9.9×10^{-3}	7.12×10^{-3}	0.03	达标
	2021 年 5 月 25 日 第 1 次	颗粒物	5.3	1.8	1.7	1.42	10	达标
		二氧化硫	5.3	37	35	29.2	35	达标
		氮氧化物	5.3	38	36	30.0	50	达标
		汞及其化合物	5.3	1.32×10^{-2}	1.26×10^{-2}	1.04×10^{-2}	0.03	达标
	2021 年 5 月 25 日 第 2 次	颗粒物	6.0	2.7	2.7	2.16	10	达标
		二氧化硫	6.0	10	10	8.01	35	达标
		氮氧化物	6.0	29	29	23.2	50	达标
		汞及其化合物	6.0	9.5×10^{-3}	9.5×10^{-3}	7.61×10^{-3}	0.03	达标
	2021 年 5 月 25 日 第 3 次	颗粒物	6.5	2.8	2.9	2.13	10	达标
		二氧化硫	6.5	7	7	5.32	35	达标
		氮氧化物	6.5	18	19	13.7	50	达标
		汞及其化合物	6.5	1.05×10^{-2}	1.09×10^{-2}	7.98×10^{-3}	0.03	达标
	2021 年 9 月 1 日 第 1 次	颗粒物	5.3	2.6	2.5	1.90	10	达标
		二氧化硫	5.3	3	3	2.19	35	达标
		氮氧化物	5.3	46	44	33.6	50	达标
		汞及其化合物	5.3	1.2×10^{-2}	1.15×10^{-2}	8.75×10^{-3}	0.03	达标
	2021 年 9 月 1 日 第 2 次	颗粒物	5.0	2.5	2.3	2.23	10	达标
		二氧化硫	5.0	6	6	5.36	35	达标
		氮氧化物	5.0	44	41	39.3	50	达标
		汞及其化合物	5.0	1.04×10^{-2}	9.7×10^{-3}	9.28×10^{-3}	0.03	达标
	2021 年 9 月 1 日 第 3 次	颗粒物	6.2	2.2	2.2	2.01	10	达标
		二氧化硫	6.2	3	3	2.75	35	达标
		氮氧化物	6.2	46	47	42.1	50	达标
		汞及其化合物	6.2	1.05×10^{-2}	1.07×10^{-2}	9.61×10^{-3}	0.03	达标
	2021 年 12 月 9 日 第 1 次	颗粒物	6.0	7.4	7.4	5.51	10	达标
		二氧化硫	6.0	8	8	5.96	35	达标
		氮氧化物	6.0	44	44	32.8	50	达标
		汞及其化合物	6.0	0.0115	0.0123	0.0092	0.03	达标
	2021 年 12 月 9 日 第 2 次	颗粒物	6.3	8.4	8.6	6.59	10	达标
		二氧化硫	6.3	8	8	5.96	35	达标
		氮氧化物	6.3	31	32	24.3	50	达标
		汞及其化合物	6.3	0.0107	0.0116	0.0088	0.03	达标
	2021 年 12 月 9 日 第 3 次	颗粒物	6.9	8.5	9.0	7.47	10	达标
		二氧化硫	6.9	8	9	7.03	35	达标
		氮氧化物	6.9	39	41	34.3	50	达标
		汞及其化合物	6.9	0.0109	0.0118	0.0099	0.03	达标

表 3.1.9-3 1#机组外排烟气例行监测排放情况统计

监测位置	监测时间	检测项目	单位	检测结果			浓度限值	达标情况
				第 1 次	第 2 次	第 3 次		
1#机组	2021.2.22	烟气黑度	级	<1	<1	<1	1	达标

脱硫塔出口 (◎ 1)	2021.5.25	烟气黑度	级	<1	<1	<1	1	达标
	2021.9.1	烟气黑度	级	<1	<1	<1	1	达标
	2021.12.9	烟气黑度	级	<1	<1	<1	1	达标

(2) 2#机组外排烟气 (DA002)

2#机组外排烟气在线监测和例行监测统计见表 3.1.9-4~表 3.1.9-6。由统计结果可知, 2#机组外排烟气排放浓度能够满足超低排放标准要求; 在线监测颗粒物平均浓度为 $3.48\text{mg}/\text{m}^3$, 二氧化硫浓度为 $17.46\text{mg}/\text{m}^3$, 氮氧化物浓度为 $35.06\text{mg}/\text{m}^3$, 除氮氧化物略高于超净排放标准要求 ($35\text{mg}/\text{m}^3$) 外, 颗粒物和二氧化硫均能满足超净排放标准要求。

表 3.1.9-4 2#机组外排烟气在线监测排放情况统计

监测位置	监测时间	测试项目	氧含量 (%)	浓度(mg/m^3)		排放量 (kg/h)	浓度限值 (mg/m^3)	达标情况
				实测值	折算值			
2#机组外排烟气 (◎ 2)	2021 年 1 月	颗粒物	5.16	3.05	2.90	0.06	10	达标
		二氧化硫	5.16	14.10	13.33	0.28	35	达标
		氮氧化物	5.16	29.32	27.92	0.57	50	达标
	2021 年 2 月	颗粒物	5.32	3.94	3.79	0.07	10	达标
		二氧化硫	5.32	14.66	13.89	0.27	35	达标
		氮氧化物	5.32	33.23	31.97	0.59	50	达标
	2021 年 3 月	颗粒物	5.09	3.35	3.17	0.06	10	达标
		二氧化硫	5.09	15.97	14.94	0.32	35	达标
		氮氧化物	5.09	32.15	30.34	0.63	50	达标
	2021 年 4 月	颗粒物	5.08	3.35	3.17	0.07	10	达标
		二氧化硫	5.08	16.41	15.34	0.34	35	达标
		氮氧化物	5.08	36.94	34.87	0.74	50	达标
	2021 年 6 月	颗粒物	5.95	2.71	2.71	0.05	10	达标
		二氧化硫	5.95	17.10	17.03	0.33	35	达标
		氮氧化物	5.95	34.58	34.53	0.66	50	达标
	2021 年 7 月	颗粒物	6.28	3.10	3.17	0.06	10	达标
		二氧化硫	6.28	16.05	16.31	0.30	35	达标
		氮氧化物	6.28	35.43	36.16	0.65	50	达标
	2021 年 8 月	颗粒物	6.17	3.74	3.80	0.07	10	达标
		二氧化硫	6.17	16.55	16.65	0.32	35	达标
		氮氧化物	6.17	35.42	35.79	0.68	50	达标
	2021 年 9 月	颗粒物	6.18	3.95	4.01	0.07	10	达标
		二氧化硫	6.18	17.15	17.29	0.33	35	达标
		氮氧化物	6.18	35.82	36.23	0.67	50	达标
	2021 年 10 月	颗粒物	6.54	4.00	4.16	0.08	10	达标
		二氧化硫	6.54	20.99	21.72	0.41	35	达标
		氮氧化物	6.54	35.85	37.21	0.71	50	达标
	2021 年 11 月	颗粒物	6.35	3.61	3.71	0.07	10	达标
		二氧化硫	6.35	23.11	23.58	0.48	35	达标
		氮氧化物	6.35	38.58	39.46	0.80	50	达标
	2021 年 12 月	颗粒物	7.27	3.40	3.74	0.06	10	达标
		二氧化硫	7.27	20.18	22.00	0.36	35	达标
		氮氧化物	7.27	37.52	41.17	0.67	50	达标

注: 5 月份 2#机组停机

表 3.1.9-5 2#机组外排烟气例行监测排放情况统计

监测位置	监测时间	测试项目	氧含量 (%)	浓度(mg/m^3)		排放量 (kg/h)	浓度限值 (mg/m^3)	达标情况
				实测值	折算值			

监测位置	监测时间	测试项目	氧含量(%)	浓度(mg/m ³)		排放量(kg/h)	浓度限值(mg/m ³)	达标情况
				实测值	折算值			
2#机组 脱硫塔 出口 (◎2)	2021年 3月22日 第1次	颗粒物	5.8	5.1	5.0	3.53	10	达标
		二氧化硫	5.8	<3	—	—	35	达标
		氮氧化物	5.8	15	15	10.4	50	达标
		汞及其化合物	5.8	1.11×10^{-2}	1.09×10^{-2}	7.68×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 3月22日 第2次	颗粒物	5.6	3.8	3.7	2.51	10	达标
		二氧化硫	5.6	9	9	5.94	35	达标
		氮氧化物	5.6	15	15	9.9	50	达标
		汞及其化合物	5.6	1.16×10^{-2}	1.13×10^{-2}	7.66×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 3月22日 第3次	颗粒物	5.9	3.5	3.5	2.36	10	达标
		二氧化硫	5.9	7	7	4.372	35	达标
		氮氧化物	5.9	16	16	10.8	50	达标
		汞及其化合物	5.9	1.03×10^{-2}	1.02×10^{-2}	7.68×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 6月23日 第1次	颗粒物	6.5	1.6	1.7	1.10	10	达标
		二氧化硫	6.5	25	26	17.2	35	达标
		氮氧化物	6.5	23	24	15.39	50	达标
		汞及其化合物	6.5	1.04×10^{-2}	1.08×10^{-2}	7.17×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 6月23日 第2次	颗粒物	6.7	1.6	1.7	1.06	10	达标
		二氧化硫	6.7	7	7	4.65	35	达标
		氮氧化物	6.7	42	44	27.9	50	达标
		汞及其化合物	6.7	1.14×10^{-2}	1.2×10^{-2}	7.57×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 6月23日 第3次	颗粒物	6.3	1.8	1.8	1.28	10	达标
		二氧化硫	6.3	14	14	9.95	35	达标
		氮氧化物	6.3	28	29	19.9	50	达标
		汞及其化合物	6.3	1.22×10^{-2}	1.25×10^{-2}	7.68×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 8月31日 第1次	颗粒物	7.2	2.5	2.7	1.72	10	达标
		二氧化硫	7.2	7	8	4.82	35	达标
		氮氧化物	7.2	32	35	22.0	50	达标
		汞及其化合物	7.2	1×10^{-2}	1.09×10^{-2}	6.88×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 8月31日 第2次	颗粒物	5.4	2.9	2.8	1.80	10	达标
		二氧化硫	5.4	6	6	3.72	35	达标
		氮氧化物	5.4	29	28	19.0	50	达标
		汞及其化合物	5.4	1.13×10^{-2}	1.09×10^{-2}	7.00×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 8月31日 第3次	颗粒物	6.0	3.3	3.3	1.94	10	达标
		二氧化硫	6.0	6	6	3.53	35	达标
		氮氧化物	6.0	37	37	21.8	50	达标
		汞及其化合物	6.0	1.17×10^{-2}	1.17×10^{-2}	6.89×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 11月15日 第1次	颗粒物	7.2	6.0	6.5	4.02	10	达标
		二氧化硫	7.2	31	34	20.8	35	达标
		氮氧化物	7.2	33	36	22.1	50	达标
		汞及其化合物	7.2	0.0108	0.0117	7.24×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 11月15日 第2次	颗粒物	7.2	5.3	5.8	3.49	10	达标
		二氧化硫	7.2	16	16	10.5	35	达标
		氮氧化物	7.2	43	47	28.3	50	达标
		汞及其化合物	7.2	0.0081	0.0088	5.33×10^{-3}	0.03	达标
	2021年 11月15日 第3次	颗粒物	7.4	4.7	5.2	2.98	10	达标
		二氧化硫	7.4	17	18	11.2	35	达标
		氮氧化物	7.4	43	47	28.3	50	达标
		汞及其化合物	7.4	0.0084	0.0093	5.32×10^{-3}	0.03	达标

表 3.1.9-6 2#机组外排烟气例行监测排放情况统计

监测位置	监测时间	检测项目	单位	检测结果			浓度限值	达标情况
				第 1 次	第 2 次	第 3 次		
2#机组 脱硫塔	2021.3.22	烟气黑度	级	<1	<1	<1	1	达标
	2021.6.23	烟气黑度	级	<1	<1	<1	1	达标

出口 (◎2)	2021.8.31	烟气黑度	级	<1	<1	<1	1	达标
	2021.11.15	烟气黑度	级	<1	<1	<1	1	达标

(3) 无组织排放废气

厂界无组织排放例行监测结果, 详见下表。由例行检测结果表明, 监测期间项目颗粒物、非甲烷总烃的无组织排放最大监控浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准要求。

表 3.1.9-7 废气厂界无组织排放监测结果统计 单位: mg/m^3

监测项目	监测日期	监测频次	监测点位				最大监控浓度	标准值	达标情况
			厂界上风向(◎1)	厂界下风向(◎2)	厂界下风向(◎3)	厂界下风向(◎4)			
颗粒物	2021 年	1	0.100	0.200	0.267	0.133	0.267	1.0	达标
非甲烷总烃	2 月 23 日第一次	1	0.75	0.73	0.69	0.69	0.75	4.0	
颗粒物	2021 年	1	0.150	0.233	0.300	0.183	0.300	1.0	达标
非甲烷总烃	2 月 23 日第二次	1	0.74	0.71	0.70	0.69	0.74	4.0	
颗粒物	22021 年	1	0.133	0.250	0.167	0.167	0.250	1.0	达标
非甲烷总烃	2 月 23 日第三次	1	0.72	0.74	0.69	0.68	0.74	4.0	
颗粒物	2021 年	1	0.083	0.172	0.189	0.222	0.222	1.0	达标
非甲烷总烃	5 月 25 日第一次	1	0.71	0.67	0.75	0.65	0.75	4.0	
颗粒物	2021 年	1	0.067	0.139	0.139	0.189	0.189	1.0	达标
非甲烷总烃	5 月 25 日第二次	1	0.68	0.66	0.65	0.84	0.84	4.0	
颗粒物	22021 年	1	0.089	0.156	0.122	0.172	0.172	1.0	达标
非甲烷总烃	5 月 25 日第三次	1	0.67	0.66	0.68	0.65	0.68	4.0	
颗粒物	2021 年	1	0.050	0.106	0.106	0.100	0.106	1.0	达标
非甲烷总烃	9 月 1 日第一次	1	0.62	0.76	0.77	0.79	0.79	4.0	
颗粒物	2021 年	1	0.067	0.100	0.139	0.106	0.139	1.0	达标
非甲烷总烃	9 月 1 日第二次	1	0.81	0.80	0.79	0.75	0.81	4.0	
颗粒物	22021 年	1	0.056	0.083	0.083	0.089	0.089	1.0	达标
非甲烷总烃	9 月 1 日第三次	1	0.80	0.80	0.75	0.76	0.80	4.0	
颗粒物	2021 年	1	0.100	0.356	0.217	0.217	0.356	1.0	达标
非甲烷总烃	11 月 16 日第一次	1	0.76	0.80	0.84	0.91	0.91	4.0	
颗粒物	2021 年	1	0.117	0.150	0.150	0.206	0.206	1.0	达标
非甲烷总烃	11 月 16 日第二次	1	0.75	0.79	0.83	0.91	0.91	4.0	
颗粒物	2021 年	1	0.106	0.150	0.133	0.139	0.139	1.0	达标
非甲烷总烃	11 月 16 日第三次	1	0.75	0.80	0.83	0.91	0.91	4.0	

监测期间油罐区域非甲烷总烃的无组织排放最大监控浓度符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 中标准要求。

表 3.1.9-8 油罐区非甲烷总烃无组织排放监测结果统计 单位: mg/m^3

监测项目	监测日期	监测频次	监测点位				标准值	达标情况
			上风向 (○5)	下风向 (○6)	下风向 (○7)	下风向 (○8)		
非甲烷总烃	2021 年 2 月 23 日	1	0.69	0.68	0.62	0.68	6.0	达标
		2	0.68	0.69	0.62	0.68		达标
		3	0.70	0.67	0.65	0.67		达标
	2021 年 5 月 25 日	1	0.88	0.63	0.62	0.91		达标
		2	0.63	0.63	0.62	0.76		达标
		3	0.68	0.62	0.65	0.77		达标
	2021 年 9 月 1 日	1	0.76	0.78	0.78	1.24		达标
		2	0.78	0.77	0.74	0.97		达标
		3	0.76	0.77	0.97	0.92		达标
	2021 年 9 月 1 日	1	0.98	1.07	1.03	0.93		达标
		2	0.97	1.02	1.00	0.93		达标
		3	0.95	0.97	0.98	0.91		达标

建设单位于 2022 年增加了对尿素车间周边氨的监测，监测结果见下表：

表 3.1.9-9 废气无组织排放监测结果统计 单位：mg/m³

监测项目	监测日期	监测频次	监测点位				标准值	达标情况
			厂界 上风向 (5#)	厂界 下风向 (6#)	厂界 下风向 (7#)	厂界 下风向 (8#)		
氨气	2022 年 5 月 8 日	1	0.09	0.35	0.44	0.44	1.5	达标
		2	0.10	0.36	0.48	0.42		达标
		3	0.11	0.37	0.46	0.42		达标
	2022 年 8 月 1 日	1	0.14	0.16	0.17	0.27		达标
		2	0.15	0.19	0.19	0.28		达标
		3	0.18	0.18	0.19	0.29		达标

监测结果表明氨的无组织排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级标准限值要求。

现有项目落实了环评及其批复要求的环保措施，厂界无组织排放污染物能够满足相应标准要求；正常生产期间，有组织、无组织排放废气满足相应标准要求。

3.1.9.1.2 废气污染物排放量

根据建设单位 2021 年度排污许可执行报告核算，锅炉烟气污染物排放量见下表。

表 3.1.9-10 现有项目实际排放量 t/a

污染物	2021 年度执行报告（实际满负荷运行 4351h）	将 2021 年排放量按 5500h 进行折算
烟尘	37.15	46.96
SO ₂	191.41	241.96
NO _x	386.20	488.19

锅炉 BMCR 状态下，风量约为 118 万 m³/h，根据例行监测汞及其化合物的排放浓度为 8.72×10^{-3} mg/m³，则排放量为 0.056t/a，氨的排放浓度控制为 0.5mg/m³，则排放量为 3.25t/a。

3.1.9.2 废水污染物产生及排放情况

现有项目厂区排水系统采用雨污分流制。本工程采用雨水和废污水分流制，雨水排放系统由雨水口、雨水下水道自流管网及排放管组成。厂区雨水收集后排入蓄水池（30000m³），暴雨期多余的雨水截流排入厂外明渠排水系统后汇入浍河。

本项目产生的废水包括冷却塔循环水排污水、工业废水（凝结水精处理系统再生排水、锅炉补给水处理系统再生排水、实验室排水、空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗排水、机组启动时的排水、锅炉烟气侧冲洗排水、预处理装置排水、机组杂排水）、反渗透浓水、超滤反洗水、生活污水、脱硫废水、含煤废水、含油废水等。项目采取各种措施充分进行废水的重复利用，工业废水处理站后设置综合回用水池，回用于脱硫系统、输煤系统冲洗、渣仓地面、灰库地面以及除尘器地面冲洗等；生活污水经地理式生化处理设施处理后用于全厂绿化；循环水排污水经处理后部分回用于循环水系统补充水，处理后高含盐废水进入回用水池，用来补充脱硫系统、输煤系统冲洗、渣仓地面、灰库地面以及除尘器地面冲洗等，不外排；脱硫系统废水经处理后用于煤泥调湿。

3.1.9.2.1 废水污染防治措施

（1）生活污水处理

现有项目生活用水量较少，生活污水产生量约4m³/h，生活污水主要污染物为COD、BOD₅、氨氮、SS等，现有项目建设地理式生活污水处理装置，采用厌氧+好氧+沉淀+消毒+过滤处理工艺，设计处理能力为2×10m³/h，生活处理达标后用于厂区绿化。

（2）工业废水处理

工业废水分为经常性废水及非经常性废水两大类：经常性废水包括：锅炉补给水处理系统再生排水，凝结水精处理系统排水、实验室排水；非经常性废水包括：空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗排水、机组启动时的排水、锅炉烟气侧冲洗排水、预处理装置排水、机组杂排水等，处理后的废水进入回用水池。

1) 经常性废水

该类废水通常情况下仅pH不合格，只需酸、碱中和后就能满足回用标准。废水在最终中和池内经搅拌、加酸(碱)调节pH达6~9范围后回用。不合格水则自动返回重作处理。如该类废水中的悬浮物或重金属离子超标，可进入非经常性废水处理系统进行处理。

2) 非经常性废水

这类废水由锅炉空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗排水、设备和场地杂排水等组成。不仅 pH 不合格，而且含有大量的悬浮物、重金属离子如铁、铜等成份，有时 COD 也可能超标，同时水量较大。因此除了 pH 调整，还要进行凝聚、澄清才能达标排放。这部分废水进入废水贮存池并经空气搅拌、曝气，加酸、碱调节 pH 值，混凝、絮凝、澄清后综合利用。

项目现有工业废水处理设备的处理能力为 $1 \times 50 \text{m}^3/\text{h}$ ，出水水质达到国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)“第二类污染物最高允许排放浓度”的一级排放标准。处理后的工业废水用于脱硫系统、输煤系统冲洗及地面冲洗等，不外排。

(3) 冷却塔循环排污水处理

现有项目循环水排污水共 $240 \text{m}^3/\text{h}$ ，采用《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)中推荐的“石灰处理+絮凝+沉淀+超滤+反渗透”技术进行处理。循环水系统浓缩倍率为 4.5。

系统设置 2 套出力为 $134 \text{m}^3/\text{h}$ 超滤装置、2 套出力为 $60 \text{m}^3/\text{h}$ 反渗透装置，系统正常出力为 $120 \text{m}^3/\text{h}$ 。项目超滤反渗透装置处理能力能够满足本项目循环水排污水处理需求。

经处理后的循环水 $120 \text{m}^3/\text{h}$ 重新进入冷却塔回用，处理后的高含盐废水 $119 \text{m}^3/\text{h}$ 汇同工业废水处理站出水 ($2 \text{m}^3/\text{h}$) 以及锅炉补给系统的反渗透浓水 ($27 \text{m}^3/\text{h}$) 用来补充脱硫系统用水 ($138 \text{m}^3/\text{h}$)、输煤系统冲洗 ($3 \text{m}^3/\text{h}$)、地面冲洗以及汽机房杂用等 ($7 \text{m}^3/\text{h}$)，不外排。

(4) 含煤废水处理

现有项目含煤废水约 $10 \text{m}^3/\text{h}$ ，含煤废水经含煤废水处理站处理达标后排至煤水复用水池回用，分离出来的煤泥输送到煤泥堆场。

含煤废水主要污染物为 SS，现有项目输煤系统冲洗废水选用 2 套单台出力为 $10 \text{t}/\text{h}$ 的煤水处理装置，输煤冲洗水先进入煤水沉淀池内，经沉淀和碳化硅膜处理后进入煤水处理装置进行处理，再回用到煤水冲洗系统。调节池内煤泥经刮泥机刮到集泥斗，将煤泥输送到煤泥堆场。

(5) 脱硫废水处理

现有项目脱硫系统用水量为 $138 \text{m}^3/\text{h}$ ，主要随烟气蒸发损耗，产生脱硫废水约 $20 \text{m}^3/\text{h}$ 。废水中含有的杂质主要包括悬浮物、过饱和的亚硫酸盐、硫酸盐以及重金属；其中有些

是国家环保标准中要求控制的第一类污染物。脱硫废水中的各种重金属离子对环境有污染性，水质比较特殊，处理难度较大。

现有项目产生的脱硫废水 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，两台机组共设一套自动控制的综合性脱硫废水处理系统，系统出力为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。脱硫废水经“中和+反应+絮凝+澄清+pH 调整+除氨氮+活性炭过滤”，可去除脱硫废水中大部分的重金属、悬浮物及镁离子，达到《火力发电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制标准》（DL/T997-2006）及《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中工艺与产品用水水质；重金属离子等能满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的一类污染物排放标准限值要求。

现有项目脱硫废水经处理后排至复用水池回用（ $20\text{m}^3/\text{h}$ ），可实现脱硫废水的有效处置及零排放。

3.1.9.2.2 废水污染产生及排放情况

（1）生活污水

现有项目生活污水监测结果见下表。监测结果表明：监测期间，生活污水处理站出口水质可以满足《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中标准限值要求。全部回用于厂区绿化，不外排。

表 3.1.9-11 生活污水监测结果与评价 单位：mg/L，pH 无量纲

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目				
			pH	氨氮	总磷	悬浮物	化学需氧量
2021 年 1 月	生活污水处理站出口水质	1	8.97	4.29	0.078	1	51.7
		2	8.99	4.76	0.056	1	53.4
		3	8.94	4.66	0.074	1	40.3
		平均值	8.97	4.57	0.069	1.0	48.5
2021 年 2 月	生活污水处理站出口水质	1	8.73	4.69	0.088	3	50.2
		2	8.93	4.87	0.096	2	24.5
		3	8.97	4.66	0.100	2	46.6
		平均值	8.88	4.74	0.095	2.3	40.4
2021 年 3 月	生活污水处理站出口水质	1	8.94	4.50	0.074	3	37.7
		2	8.72	4.69	0.086	3	34.4
		3	8.92	4.81	0.079	1	41.6
		平均值	8.86	4.67	0.080	2.3	37.9
2021 年 4 月	生活污水处理站出口水质	1	8.98	4.54	0.086	9	40.7
		2	8.79	4.26	0.073	5	38.6
		3	8.89	4.72	0.085	4	35.4

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目				
			pH	氨氮	总磷	悬浮物	化学需氧量
		平均值	8.18	4.51	0.081	6.0	38.2
2021 年 5 月	生活污水处理站出口水质	1	8.96	4.24	0.073	5	27.3
		2	8.96	4.97	0.219	3	39.9
		3	8.81	4.74	0.151	9	20.6
		平均值	8.91	4.65	0.148	5.7	29.3
2021 年 6 月	生活污水处理站出口水质	1	8.13	4.64	0.136	8	37.6
		2	7.86	3.77	0.295	24	42.1
		3	8.07	4.41	0.084	17	14.1
		平均值	8.02	4.27	0.172	16.3	31.3
2021 年 7 月	生活污水处理站出口水质	1	8.96	4.88	0.096	20	38.7
		2	7.62	4.76	0.136	1	13.7
		3	8.34	4.74	0.141	11	20.6
		平均值	8.31	4.79	0.124	10.7	24.3
2021 年 8 月	生活污水处理站出口水质	1	8.37	4.86	0.112	28	32.1
		2	8.22	4.86	0.217	14	27.1
		3	7.76	4.71	0.005	1	3.6
		平均值	8.12	4.81	0.111	14.3	20.9
2021 年 9 月	生活污水处理站出口水质	1	7.51	4.61	0.119	7	19.8
		2	7.77	4.81	0.121	5	17.6
		3	8.12	4.81	0.132	4	25.8
		平均值	7.80	4.74	0.124	5.3	21.1
2021 年 10 月	生活污水处理站出口水质	1	8.12	4.67	0.126	9	27.8
		2	7.94	4.34	0.247	3	39.4
		3	6.50	4.76	0.611	14	12.5
		平均值	7.52	4.59	0.328	8.7	26.6
2021 年 11 月	生活污水处理站出口水质	1	6.72	4.83	0.594	21	17.3
		2	7.11	4.98	0.298	5	32.4
		3	7.24	3.30	0.418	6	17.6
		平均值	7.02	4.37	0.437	10.7	22.4
2021 年 12 月	生活污水处理站出口水质	1	7.02	4.8	0.277	3	15.7
		2	6.98	4.9	0.227	5	22.9
		3	7.14	4.1	0.381	4	31.7
		平均值	7.05	4.6	0.295	4.0	23.4
《城市污水再生利用绿地灌溉水质》 (GB/T25499-2010)			6~9	≤20	—	—	—
达标情况			达标	达标	—	—	—

(2) 工业废水

现有项目工业废水监测结果见下表。监测结果表明：监测期间，工业废水处理站出

口水质可以满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中标准限值要求。工业废水经处理后全部回用，不外排。

表 3.1.9-12 工业废水监测结果与评价 单位: mg/L, pH 无量纲

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目			
			pH（每月）	悬浮物（每月）	浊度（每月）	化学需氧量（每月）
2021 年 1 月	工业废水处理站出口水质	1	8.40	3	1.46	18.8
2021 年 2 月	工业废水处理站出口水质	1	8.11	2	3.19	13.5
2021 年 3 月	工业废水处理站出口水质	1	8.25	10	3.00	12.4
2021 年 4 月	工业废水处理站出口水质	1	8.16	4	2.54	12.1
2021 年 5 月	工业废水处理站出口水质	1	8.22	4	2.73	1.4
2021 年 6 月	工业废水处理站出口水质	1	8.32	5	3.61	7.0
2021 年 7 月	工业废水处理站出口水质	1	8.35	4	1.72	1.7
2021 年 8 月	工业废水处理站出口水质	1	7.11	2	1.47	2.8
2021 年 9 月	工业废水处理站出口水质	1	8.04	5	3.76	7.5
2021 年 10 月	工业废水处理站出口水质	1	8.12	7	2.99	6.1
2021 年 11 月	工业废水处理站出口水质	1	6.89	9	4.58	2.4
2021 年 12 月	工业废水处理站出口水质	1	7.96	2	1.41	5.0
《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）工艺用水及洗涤用水控制指标			6~8.5	≤30	≤5	≤60
达标情况			达标	达标	达标	达标

（3）脱硫废水

现有项目脱硫废水监测结果见表 3.1.10-17。监测结果表明：监测期间，脱硫废水处理设施出口水质 pH、悬浮物、色度、COD 符合《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中工艺用水限值要求，铅、镉、砷、汞符合《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2020）中标准限值要求。脱硫废水经处理后全

部回用不外排。

表 3.1.9-13 脱硫废水监测结果与评价 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目			
			pH	悬浮物	色度	COD
2021 年 1 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.46	40	29	57.4
2021 年 2 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.19	29	27	54.3
2021 年 3 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	7.55	37	30	57.4
2021 年 4 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.10	74	28	53.8
2021 年 5 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.21	54	29	51.4
2021 年 6 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.22	14	24	56.5
2021 年 7 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	7.79	74	30	57.6
2021 年 8 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.46	64	29	57.6/
2021 年 9 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.19	51	30	51.2
2021 年 10 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.09	59	40	56.3
2021 年 11 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.15	72	29	54.3
2021 年 12 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.30	31	30	57.2
《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 工艺用水控制指标			6~8.5	—	≤30	≤60
达标情况			达标	达标	达标	达标

表 3.1.9-14 脱硫废水重金属污染因子监测结果与评价 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目				
			pH	铅	镉	砷	
2021 年 3 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	7.45	0.001L	0.0016	3×10^{-4} L	5×10^{-4}
		2	7.38	0.001L	0.0018	3×10^{-4} L	6×10^{-4}
		3	7.19	0.001L	0.0013	3×10^{-4} L	8×10^{-4}
		平均值	7.34	0.001L	0.0016	3×10^{-4} L	6.3×10^{-4}
2021 年 6 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.14	0.001L	0.0009	4×10^{-4}	7.2×10^{-4}
		2	7.92	0.001L	0.0013	4×10^{-4}	7.7×10^{-4}

	质出口	3	7.87	0.001L	0.0014	3*10 ⁻⁴ L	5.9*10 ⁻⁴
		平均值	7.98	0.001L	0.0012	3.2*10 ⁻⁴	6.9*10 ⁻⁴
2021 年 9 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	7.5	0.0001L	0.0003	3*10 ⁻⁴ L	1.6*10 ⁻⁴
		2	7.3	0.0001L	0.0003	3*10 ⁻⁴ L	1.6*10 ⁻⁴
		3	7.6	0.0001L	0.0002	3*10 ⁻⁴ L	1.7*10 ⁻⁴
		平均值	7.47	0.001L	0.0003	3*10 ⁻⁴ L	1.6*10 ⁻⁴
2021 年 11 月	脱硫废水处理站出口水质出口	1	8.5	0.001L	0.0002	3*10 ⁻⁴ L	3.7*10 ⁻⁴
		2	8.5	0.001L	0.0001	3*10 ⁻⁴ L	4.7*10 ⁻⁴
		3	8.4	0.001L	0.0001	3*10 ⁻⁴ L	4.2*10 ⁻⁴
		平均值	8.47	0.001L	0.0001	3*10 ⁻⁴ L	4.2*10 ⁻⁴
《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》 (DL/T997-2020)			6~8.5	1.0	0.1	0.5	0.05
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标

(4) 雨水

现有项目雨水监测结果见表 3.1.9-15。

表 3.1.9-15 雨水监测结果表

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目				
			pH	COD	氨氮	总磷	SS
2021 年 9 月	雨水排放口	1	7.7	11.5	2.1	0.572	19
2021 年 10 月	雨水排放口	1	7.67	8.4	1.3	0.647	16
2022 年 1 月	雨水排放口	1	7.69	9.3	2.1	0.472	19
2022 年 3 月	雨水排放口	1	7.72	10.4	2.4	0.847	20
		2	7.46	11.2	3.1	0.732	18
		平均值	7.59	10.8	2.8	0.790	19
2022 年 4 月	雨水排放口	1	7.55	9.4	1.9	0.533	16
2022 年 7 月	雨水排放口	1	7.82	9.7	2.0	0.478	15
		2	7.88	8.7	2.4	0.528	19
		平均值	7.85	9.2	2.2	0.503	17
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准控制限值			6~9	≤100	≤15	0.5	≤70
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标

根据厂区例行检测数据，可见营运期项目采取的废水治理措施是可行的。

项目排水采用雨污分流，厂区雨水经下水道收集后排入厂区的蓄水池，生活污水经生活污水处理站处理后作绿化浇洒水源；处理后的工业废水用于脱硫系统、输煤系统、地面冲洗及汽机房杂用等，不外排；经处理后的循环水重新进入冷却塔回用，处理后的高含盐废水用来补充脱硫系统、输煤系统冲洗、地面冲洗及汽机房杂用等，不外排；含

煤废水排至煤水复用水池回用；脱硫废水经处理后用于煤泥调湿，可实现脱硫废水的有效处置及零排放，不外排。

综上所述，现有项目产生的生活污水、生产废水以及循环水系统排污水均能够做到综合利用不外排。通过以上措施可以确保板集电厂项目废水做到“零排放”。项目建成前后对地表水基本无影响。

3.1.9.3 地下水

根据下表的地下水例行监测数据表明，监测期间，项目厂区设置的 1#~4#监测井的 pH、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氟化物、氯化物、氰化物、砷、Hg、Cr⁶⁺、铅、镉、铁、锰、挥发酚、总大肠杆菌等监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质要求，氟化物于 2021 年 2 月、4 月以及 12 月存在超标情况，总硬度于 2021 年 12 月存在超标情况，总硬度最大超标倍数为 0.14，氟化物最大超标倍数为 0.44，可能与该区域地下水特征以及监测期为枯水期有关。

表 3.1.9-16 现有项目地下水监测结果一览 mg/L

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目																			
			pH	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	氨氮	挥发酚	氰化物	氟化物（以F ⁻ 计）	氯化物（以Cl ⁻ 计）	硫酸盐（以SO4 ²⁻ 计）	硝酸盐（氮）	亚硝酸盐（氮）	铬（六价）	铁	锰	铅	镉	砷	汞	总大肠杆菌（MPN/L）
2021年2月	1#监测井 （E116.922888°， N33.512446°）	1	7.67	187	332	0.9	0.036	0.0003L	0.002L	1.27	43.8	98.3	1.98	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	9*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.6	225	336	0.68	0.033	0.0003L	0.002L	1.31	43.5	98.1	1.99	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.006	0.0001L	9*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.62	181	327	0.56	0.031	0.0003L	0.002L	1.32	43.5	98	1.97	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	8*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.63	198	332	0.71	0.033	0.0003L	0.002L	1.30	43.6	98.1	1.98	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	9*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
	2#监测井 （E116.921506°， N:33.507913°）	1	7.59	314	557	0.44	0.033	0.0003L	0.002L	1.06	178	151	9.10	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.51	331	551	0.51	0.058	0.0003L	0.002L	1.07	177	149	9.00	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.50	270	546	0.42	0.056	0.0003L	0.002L	1.07	177	150	9.14	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.53	305	551	0.46	0.049	0.0003L	0.002L	1.07	177.3	150.0	9.08	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	3#监测井 （E116.921763°， N:33.507772°）	1	7.61	274	589	0.35	0.025	0.0019	0.002L	1.18	99.9	127	11.0	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.63	334	596	0.34	0.082	0.0019	0.002L	1.18	99.1	124	11.0	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.59	290	592	0.35	0.031	0.0017	0.002L	1.19	100	126	11.1	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.005	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.61	299	592	0.35	0.046	0.0018	0.002L	1.18	99.7	125.7	11.03	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	4#监测井 （E:116.924978°， N:33.510076°）	1	7.51	258	358	0.33	0.025L	0.0003L	0.002L	1.42	59.0	102	12.2	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.48	234	352	0.28	0.028	0.0010	0.002L	1.44	58.6	102	12.3	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.45	197	357	0.26	0.036	0.0006	0.002L	0.599	23.1	40.3	4.59	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.48	230	356	0.29	0.032	0.0008	0.002L	1.15	46.9	81.4	9.70	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10-4L	4*10-5L	<10
2021年4月	1#监测井 （E116.922888°， N33.512446°）	1	7.75	85	193	0.56	0.283	0.0003L	0.002L	1.29	30.7	71.6	1.47	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	1.0*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.78	85	199	0.55	0.280	0.0003L	0.002L	1.33	31.7	68.1	1.48	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001	0.0001L	9*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.66	81	187	0.57	0.254	0.0003L	0.002L	1.33	31.7	69.5	1.46	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	1.0*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.73	84	193	0.56	0.272	0.0003L	0.002L	1.32	31.4	69.7	1.47	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	1.0*10-3	4*10-5L	<10
	2#监测井 （E116.921506°， N:33.507913°）	1	7.53	212	529	0.64	0.266	0.0003L	0.002L	1.03	169	142	8.47	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.007	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.49	196	514	0.48	0.271	0.0003L	0.002L	1.04	167	140	8.07	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.62	181	513	0.49	0.246	0.0003L	0.002L	1.04	171	146	8.55	0.005L	0.004	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.55	196	519	0.54	0.261	0.0003L	0.002L	1.04	169.0	142.7	8.36	0.005L	0.004	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	3#监测井 （E116.921763°， N:33.507772°）	1	7.86	136	391	0.48	0.197	0.0003L	0.002L	1.16	106	142	10.8	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.94	148	414	0.40	0.197	0.0003L	0.002L	1.16	108	142	11.1	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.79	152	411	0.41	0.186	0.0003L	0.002L	1.16	106	141	11.0	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.86	145	405	0.43	0.193	0.0003L	0.002L	1.16	106.7	141.7	10.97	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目																			
			pH	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	氨氮	挥发酚	氰化物	氟化物（以F ⁻ 计）	氯化物（以Cl ⁻ 计）	硫酸盐（以SO ₄ ²⁻ 计）	硝酸盐（氮）	亚硝酸盐（氮）	铬（六价）	铁	锰	铅	镉	砷	汞	总大肠杆菌（MPN/L）
2021年6月	4#监测井 （E116.924978° N:33.510076°）	1	7.89	199	404	0.48	0.180	0.0003L	0.002L	1.39	73.3	122	10.5	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.76	179	387	0.52	0.197	0.0003L	0.002L	1.38	74.1	122	10.8	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.91	166	377	0.51	0.216	0.0003L	0.002L	1.40	73.9	122	10.7	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.85	181	389	0.50	0.198	0.0003L	0.002L	1.39	73.8	122.0	10.67	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	1#监测井 （E116.922888° N33.512446°）	1	7.78	118	156	0.50	0.065	0.0003L	0.002L	0.419	6.08	13.8	0.282	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	8*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.74	128	163	0.54	0.056	0.0003L	0.002L	0.602	8.16	19.4	0.373	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	1.4*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.75	116	155	0.48	0.061	0.0003L	0.002L	0.647	8.70	20.6	0.388	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	1.1*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.76	121	158	0.51	0.061	0.0003L	0.002L	0.56	7.6	17.9	0.35	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	1.1*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
	2#监测井 （E:116.921506° N:33.507913°）	1	7.07	246	495	0.52	0.056	0.0003L	0.002L	0.259	58.0	46.4	2.37	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.09	227	503	0.46	0.048	0.0003L	0.002L	0.261	57.0	45.6	2.35	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.05	238	492	0.62	0.054	0.0003L	0.002L	0.306	60.0	48.6	2.46	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.07	237	497	0.53	0.053	0.0003L	0.002L	0.28	58.3	46.9	2.39	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	3#监测井 （E116.921763° N:33.507772°）	1	6.83	233	382	0.46	0.042	0.0003L	0.002L	0.401	50.6	71.6	5.15	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	6.72	302	384	0.67	0.037	0.0003L	0.002L	0.372	47.6	67.2	4.83	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	6.65	197	379	0.60	0.048	0.0003L	0.002L	0.332	41.4	58.4	4.36	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	6.73	244	382	0.58	0.042	0.0003L	0.002L	0.37	46.5	65.7	4.78	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L
4#监测井 （E:116.924978° N:33.510076°）	1	7.19	196	307	0.58	0.087	0.0003L	0.002L	0.702	34.4	64.4	5.55	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10	
	2	7.21	151	296	0.61	0.085	0.0003L	0.002L	0.323	15.5	29.6	2.55	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10	
	3	7.27	196	307	0.59	0.063	0.0003L	0.002L	0.633	31.1	57.4	5.01	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10	
	平均值	7.22	181	303	0.59	0.078	0.0003L	0.002L	0.55	27.0	50.5	4.37	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10	
2021年8月	1#监测井 （E116.922888° N33.512446°）	1	7.5	95	117	0.72	0.496	0.0003L	0.002L	0.408	10.9	23.4	1.79	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3.5*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.6	82	102	0.60	0.479	0.0004	0.002L	0.297	8.36	17.1	1.38	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3.0*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.4	70	101	0.90	0.439	0.0003L	0.002L	0.390	10.7	22.6	1.78	0.049	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	2.3*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.50	82	107	0.74	0.471	0.0002	0.002L	0.37	10.0	21.0	1.65	0.018	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	2.9*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
	2#监测井 （E:116.921506° N:33.507913°）	1	7.7	159	231	0.58	0.434	0.0003L	0.002L	0.371	22.2	54.6	0.087	0.091	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	5*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.5	127	168	0.80	0.468	0.0003L	0.002L	0.240	15.5	39.9	0.004L	0.066	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	8*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.3	139	197	0.64	0.468	0.0003L	0.002L	0.276	18.0	45.0	0.004L	0.077	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	1.0*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.50	142	199	0.67	0.457	0.0003L	0.002L	0.30	18.6	46.5	0.03	0.078	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	8*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
	3#监测井	1	7.4	192	229	0.56	0.473	0.0004	0.002L	0.365	45.0	63.0	4.38	0.034	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目																			总大肠杆菌 (MPN/L)
			pH	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	氨氮	挥发酚	氰化物	氟化物 (以F ⁻ 计)	氯化物 (以Cl ⁻ 计)	硫酸盐 (以SO ₄ ²⁻ 计)	硝酸盐 (氮)	亚硝酸盐 (氮)	铬(六价)	铁	锰	铅	镉	砷	汞	
	(E:116.921763° N:33.507772°)	2	7.2	209	228	0.66	0.400	0.0003L	0.002L	0.326	41.6	55.8	3.95	0.033	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.1	182	219	0.42	0.408	0.0003L	0.002L	0.301	37.1	49.6	3.61	0.028	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.23	194	225	0.55	0.427	0.0002	0.002L	0.33	41.2	56.1	3.98	0.032	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	4#监测井 (E116.924978° N:33.510076°)	1	7.7	74	143	1.28	0.425	0.0003L	0.002L	0.381	4.49	35.6	0.147	0.005L	0.004L	0.02	0.01L	0.005	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.5	68	130	0.88	0.397	0.0003L	0.002L	0.426	4.88	40.2	0.154	0.074	0.004L	0.02	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.0	64	119	1.19	0.448	0.0004	0.002L	0.344	4.12	31.8	0.136	0.005L	0.004L	0.02	0.01L	0.005	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.40	69	131	1.12	0.423	0.0002	0.002L	0.38	4.5	35.9	0.15	0.074	0.004L	0.02	0.01L	0.005	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
2021年10月	1#监测井 (E116.922888° N33.512446°)	1	8.0	100	165	0.80	0.058	0.0003L	0.002L	0.495	10.7	39.6	0.729	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	1.0*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.9	117	151	0.76	0.100	0.0003L	0.002L	0.472	9.98	37.0	0.562	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	1.1*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.6	105	162	0.77	0.106	0.0003L	0.002L	0.729	15.4	54.6	0.831	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	9*10 ⁻⁴	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.83	107	159	0.78	0.088	0.0003L	0.002L	0.57	12.0	43.7	0.71	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	1.0*10 ⁻³	4*10 ⁻⁵ L	<10
	2#监测井 (E116.921506° N33.507913°)	1	7.4	275	381	0.78	0.081	0.0003L	0.002L	0.263	43.2	94.5	0.244	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.5	313	426	0.76	0.072	0.0003L	0.002L	0.225	36.3	79.0	0.196	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.5	328	444	0.79	0.128	0.0003L	0.002L	0.261	41.4	89.5	0.233	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.47	305	417	0.78	0.094	0.0003L	0.002L	0.25	40.3	87.7	0.22	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	3#监测井 (E:116.921763° N:33.507772°)	1	7.7	306	451	0.73	0.069	0.0003L	0.002L	0.467	54.5	71.0	6.75	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.7	267	306	0.75	0.053	0.0003L	0.002L	0.409	50.0	65.5	6.37	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.6	274	315	0.78	0.075	0.0003L	0.002L	0.442	59.5	76.5	7.54	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.67	282	357	0.75	0.066	0.0003L	0.002L	0.44	54.7	71.0	6.89	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	#DIV/0!	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L
	4#监测井 (E:116.924978° N:33.510076°)	1	7.6	293	361	0.65	0.050	0.0003L	0.002L	0.534	23.8	77.5	1.12	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.5	293	360	0.62	0.044	0.0003L	0.002L	0.539	24.4	79.0	1.14	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.5	248	284	0.64	0.067	0.0003L	0.002L	0.557	23.4	77.3	1.10	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.53	278	335	0.64	0.054	0.0003L	0.002L	0.54	23.9	77.9	1.11	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.003	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
2021年12月	1#监测井 (E116.922888° N33.512446°)	1	8.0	219	364	1.27	0.194	0.0004	0.002L	1.02	32.7	103	0.542	0.058	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.9	223	370	0.98	0.039	0.0003L	0.002L	1.01	32.6	102	0.596	0.085	0.004L	0.03L	0.01L	0.002	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.8	215	369	0.88	0.076	0.0003L	0.002L	1.08	32.5	101	0.569	0.005	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.9	219	368	1.04	0.103	0.0002	0.002L	1.04	32.6	102	0.569	0.049	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10-4L	4*10-5L	<10
	2#监测井 (E116.921506°)	1	7.5	499	686	0.98	0.183	0.0003L	0.002L	0.547	102	187	1.20	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.7	515	683	1.05	0.079	0.0003L	0.002L	0.548	101	187	1.25	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10

监测时间	监测位置	监测频次	监测项目																			
			pH	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	氨氮	挥发酚	氰化物	氟化物（以F ⁻ 计）	氯化物（以Cl ⁻ 计）	硫酸盐（以SO ₄ ²⁻ 计）	硝酸盐（氮）	亚硝酸盐（氮）	铬（六价）	铁	锰	铅	镉	砷	汞	总大肠杆菌（MPN/L）
	° N33.507913°	3	7.9	505	680	0.99	0.101	0.0003L	0.002L	0.517	102	187	1.16	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.7	506	683	1.01	0.121	0.0003L	0.002L	0.537	102	187	1.20	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	3#监测井 （E:116.921763° N:33.507772°）	1	7.7	498	563	0.71	0.062	0.0004	0.002L	1.05	113	141	10.3	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.5	486	569	0.61	0.045	0.0003L	0.002L	0.995	111	141	10.2	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.4	503	561	0.75	0.048	0.0003L	0.002L	0.996	125	147	10.5	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.5	496	564	0.69	0.052	0.0002	0.002L	1.014	116	143	10.3	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	4#监测井 （E:116.924978° N:33.510076°）	1	7.7	392	515	0.82	0.031	0.0003L	0.002L	1.37	61.8	183	2.20	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.005	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		2	7.6	436	516	0.58	0.048	0.0003L	0.002L	1.35	60.5	180	2.20	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.005	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		3	7.7	434	514	0.66	0.065	0.0003L	0.002L	1.33	62.7	183	2.08	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.001L	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
		平均值	7.7	421	515	0.69	0.048	0.0003L	0.002L	1.350	62	182	2.2	0.005L	0.004L	0.03L	0.01L	0.004	0.0001L	3*10 ⁻⁴ L	4*10 ⁻⁵ L	<10
	GB/T14848-2017 表 1 中Ⅲ类标准			6.5~8.5	450	1000	3.0	0.5	0.002	0.05	1.0	250	250	20	1.00	0.05	0.3	0.1	0.01	0.005	0.01	0.001

3.1.9.4 噪声污染产生及排放情况

噪声例行监测数据结果见表 3.1.9-17。

表 3.1.9-17 现有项目噪声监测结果一览 单位: dB(A)

监测日期	监测点位	昼间			夜间		
		监测值	标准限值	达标情况	监测值	标准限值	达标情况
2021 年 2 月 23 日	N1 东厂界	51.7	65	达标	43.8	55	达标
	N2 南厂界	54.3		达标	42.8		达标
	N3 西厂界	57.0		达标	46.5		达标
	N4 北厂界	58.8		达标	48.0		达标
2021 年 6 月 23 日	N1 东厂界	52.6	65	达标	42.3	55	达标
	N2 南厂界	57.5		达标	48.0		达标
	N3 西厂界	55.2		达标	45.5		达标
	N4 北厂界	56.5		达标	46.6		达标
2021 年 8 月 31 日	N1 东厂界	52.4	65	达标	48.3	55	达标
	N2 南厂界	54.8		达标	47.4		达标
	N3 西厂界	53.8		达标	46.9		达标
	N4 北厂界	53.4		达标	47.4		达标
2021 年 11 月 16 日	N1 北厂界	59.2	65	达标	48.9	55	达标
	N2 西厂界	58.5		达标	47.1		达标
	N3 南厂界	56.6		达标	46.7		达标
	N4 东厂界	53.5		达标	45.1		达标
	后湖村	51.8	60	达标	43.0	50	达标

例行监测数据表明, 监测期间, 项目东、南、西、北厂界噪声监测点位的昼间和夜间等效声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 13248-2008) 3 类标准限值要求。项目东侧的后湖村昼间和夜间等效声级均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类声标准限值要求。

3.1.9.5 固体废物

现有项目产生的固体废物主要有锅炉灰渣、脱硫石膏、污泥、废弃油类及含油废弃物、废活性炭、废弃离子交换树脂、生活垃圾。

(1) 锅炉灰渣及脱硫石膏

根据建设单位台账，2021 年锅炉粉煤灰的产生量约为 435588.94 吨/年，炉渣的产生量约为 454577.09 吨/年，脱硫石膏的产生量约为 86353.41 吨/年。项目采用灰渣分除、干式排渣、干式除灰、粗细分排的除灰渣系统，设有一套干灰输送系统，建有 3 座容积均为 2000m³ 的贮灰库，其中，一座为原灰库，一座为粗灰库，一座为细灰库，每座灰库下均设有干、湿式卸灰装置。每台机组各设一座渣仓，本体和支架采用全钢制结构形式，直径 ϕ 10m，有效容积 230m³/座，炉渣经干渣机输送至渣仓。脱硫石膏经真空脱水皮带机浓缩脱水送入石膏库暂存。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等工业固废均综合利用。在综合利用不畅时，粉煤灰暂存于钢板应急灰库中，以确保公司机组安全稳定运行，顺利完成发电任务。

(2) 废水处理站产生的污泥

现有项目各类废水处理产生的污泥主要有原水预处理系统、脱硫废水处理系统和工业废水处理系统产生的污泥，项目产生的污泥为一般工业固废。原水预处理系统产生的污泥（主要成分为碳酸钙）泵入石灰石浆液箱中，回用于废气脱硫系统。工业废水处理站及脱硫废水处理系统污泥产生干泥量约为 160t/a，泥饼外运进行综合利用。

(3) 废弃油类及含油废弃物

机械检修及变压器维护过程中会产生废机油与润滑油，年均废弃油类产生量约为 17t/a，废包装桶等含油废物产生量约为 13t/a，现有项目废弃油类及含油废弃物均委托有危废处置资质单位进行处置。

(4) 废弃离子交换树脂

凝结水精处理系统工作中会产生少量废弃的离子交换树脂，产生量约 3.5t/a，有一般固废，交由厂家回收。

(5) 废活性炭

脱硫废水处理过程中产生废活性炭，产生量约 9t/a，交由有资质单位处理。

(6) 生活垃圾

现有项目职工 155 人，人均生活垃圾产生量按 1.0kg/人·天计，年工作日为 360 天，则每年产生的生活垃圾量约为 55.8t/a，交由环卫部门进行处理。

表 3.1.9-18 固体废弃物产生量、处置措施一览表

序号	名称	属性	废物类别	产生量 (t/a)	处置措施
1	粉煤灰	一般固废	441-001-63	435588.94	综合利用
2	炉渣	一般固废	441-001-64	454577.09	
3	脱硫石膏	一般固废	441-001-65	86353.41	
4	污泥	一般固废	441-001-61	160	外运综合利用
5	废弃离子交换树脂	一般固废	441-002-61	3.5	交由厂家回收
6	废弃油类	危险废物	HW08	17	暂存于厂区危废仓库,定期交由有危险废物处置资质的单位集中处置
7	含油废弃物	危险废物	HW08	13	
8	废活性炭	危险废物	HW49	9	
9	生活垃圾	危险废物	900-999-99	55.8	交由环卫部门处理

由上可知, 现有项目所有固体废物均得到了妥善处理, 未产生二次污染现象。

3.1.9.6 电磁辐射

根据《宿州钱营孜 2×350MW 低热值煤电发电工程固废、噪声、电磁辐射竣工环境保护验收监测报告》现有项目环境保护竣工验收监测结果, 现有升压站周围设置围栏, 并设置警示标志。验收电磁环境监测于 2019 年 7 月 1 日-2 日进行, 监测结果见下表。

表 3.1.9-19 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果一览表

检测点位	工程名称	监测时间	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	升压站	2019 年 7 月 1 日	升压站站场东侧外 5m 处	532.71	1.1439
2			升压站站场南侧外 5m 处	242.25	0.9363
3			升压站站场西侧外 5m 处	1051.2	0.7606
4			升压站站场北侧外 5m 处	28.61	1.1318
5	敏感点		后湖王家（南）	2.41	0.1009
6			后湖王家（北）	0.75	0.1347
1	升压站	2019 年 7 月 2 日	升压站站场东侧外 5m 处	533.63	1.1455
2			升压站站场南侧外 5m 处	241.50	0.9463
3			升压站站场西侧外 5m 处	1052.6	0.7638
4			升压站站场北侧外 5m 处	28.11	1.1288
5	敏感点		后湖王家（南）	2.39	0.0995
6			后湖王家（北）	0.74	0.1351
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）				4000	100
达标情况				达标	达标

根据上表可知, 监测期间, 升压站站场工频电场强度为 28.11~1052.6V/m, 工频磁感应强度为 0.7606~1.1455 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准; 监测期间, 敏感点后湖王家工频电场强度为 0.74~2.41V/m, 工频磁感应强度为 0.0995~0.1351 μ T,

满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准。

3.1.10 现有项目污染物汇总及总量控制指标

3.1.10.1 现有项目总量控制指标

（1）总量控制指标

①根据原安徽省环境保护厅《安徽省环境保护厅关于宿州钱营孜 2×350MW 低热值煤发电工程项目主要污染物总量指标的函》皖环函〔2015〕624 号，现有项目核定的二氧化硫及氮氧化物总量指标均为 1348 吨/年，烟（粉）尘指标为 404 吨/年。

②安徽钱营孜发电有限公司已于 2020 年 12 月 23 日申领了企业排污许可证，许可证编号：913413000772235445001P。大气排放总许可量为 SO₂ 1348t/a、NO_x 1348t/a、烟（粉）尘 404t/a。

③ 根据超低排放限值核算的总量指标

烟气排放量的计算：

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

式中：V₀——理论空气量，m³/kg；

C_{ar}——收到基碳的质量分数，%；

S_{ar}——收到基硫的质量分数，%；

H_{ar}——收到基氢的质量分数，%；

O_{ar}——收到基氧的质量分数，%。

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

$$V_{N_2} = 0.79aV_0 + 0.008N_{ar}$$

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + 0.21(a-1)V_0$$

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

C_{ar}——收到基碳的质量分数，%；

S_{ar}——收到基硫的质量分数，%；

V_{N₂}——烟气中氮气，m³/kg；

N_{ar}——收到基氮的质量分数，%；

V₀——理论空气量，m³/kg；

V_g——干烟气排放量，m³/kg；

α ——过量空气系数，1.35。

根据 2015 年设计煤种的检测报告计算得到设计煤种单台烟气量为 $1271952\text{Nm}^3/\text{h}$ ，根据超低排放标准，即烟尘、 SO_2 、 NO_x 分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，进行核算现有项目许可排放量，设计年运行 5500h，经核算烟尘为 139.91t/a 、 SO_2 为 489.7t/a 、 NO_x 为 699.57t/a 。

3.1.10.2 现有项目总量指标相符性

现有项目排放的 SO_2 、 NO_x 、烟（粉）尘的量没有超出根据超低排放限值核算的总量指标，满足总量指标要求。

表 3.1.10-1 现有项目主要污染物总量控制核定量 单位：t/a

名称	SO_2	NO_x	烟（粉）尘
现有排放总量	241.96	488.19	46.96
根据超低排放限值核算的总量指标	489.7	699.57	139.91

3.1.10 现有工程监测计划开展情况

表 3.1.10-2 现有项目监测计划表

编号	监测点位	检测指标	监测频次
1	1#机组、2#机组外排烟气排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	在线检测，同时每季度手工监测 1 次
		汞及其化合物、林格曼黑度	每季度 1 次
		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。	每季度 1 次
2	厂界四周	颗粒物、非甲烷总烃	每季度 1 次
3	油罐区周边	非甲烷总烃	每季度 1 次
4	尿素罐区周边	氨	每季度 1 次
5	脱硫废水	pH、铅、镉、砷、汞	每季度 1 次
6	地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐（氮）、铬（六价）、铁、锰、铅、镉、砷、汞、总大肠杆菌（MPN/L）	每 2 月 1 次
7	噪声	Lep (A)	每季度 1 次

3.1.11 现有项目存在的问题及整改措施

现有工程废气、废水、固体废物、噪声等均采取了有效的污染防治措施，环保手续均已完成，不存在现有环境问题，未收到过周边居民等的环保投诉。建议结合《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》要求，进一步完善监测计划，补充循环冷却水排放口的监测。

表 3.1.11-1 现有项目存在的问题以及整改措施

序号	存在问题	整改措施	整改期限
1	企业需要结合《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》要求，进一步完善环境管理与监测计划。	建议补充循环冷却水排放口监测	2022 年 12 月

3.2 建设项目概况

3.2.1 项目概况

项目名称：安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目

建设性质：改扩建

行业类别：火力发电（D4411）

建设单位：安徽钱营孜发电有限公司

建设地点：本项目选址位于安徽省宿州市埇桥区桃园镇，安徽钱营孜发电有限公司现有工程的北侧。拟建电厂的新征地块在工业广场北侧原设计保护煤柱范围内，但考虑到煤柱开采对工程建设的影响范围，对工业广场保护煤柱线适当外移 390 米左右。

建设内容：主要建设 1×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣及二次循环冷却系统，配套建设储灰系统、供排水系统、废水处理系统、输煤栈桥等，储煤系统等依托钱营孜煤矿，设备年利用小时数 5000 小时。

投资：工程计划总投资 47.4 亿元，其中环保投资 56299 元，占总投资的 11.88%。

建设时间：拟定于 2023 年开工建设，2025 年投运。项目周边情况见图 3.2.1-1。



图 3.2.1-1 二期项目周边关系图

3.2.2 建设内容及建设规模

本项目主要建设内容及规模具体如下：

表 3.2.2-1 本项目建设内容及规模一览表

工程类别	单项工程名称	工程内容		工程规模	备注	
主体工程	锅炉	超超临界变压运行燃煤直流炉、二次再热、平衡通风、露天布置、全悬吊钢结构、塔式锅炉；1套		最大连续蒸发量 2747.2t/h，锅炉效率≥95%	新建	
	汽轮机	超超临界，二次中间再热，单轴，凝汽式；1套		额定功率 1000MW	新建	
	发电机	水、氢、氢冷却，静态励磁汽轮发电机；1套		额定电压 27KV；功率 1000MW	新建	
		定子线圈水冷、定子铁芯、转子绕组氢冷				
辅助工程	点火系统	锅炉采用等离子点火装置，不设燃油系统			新建	
	燃烧制粉系统	制粉系统	每台锅炉设置 6 只钢制原煤仓，5 只煤仓总容积满足锅炉 BMCR 工况设计煤种 8 小时的耗煤量。每台锅炉配 6 台中速磨煤机，5 台运行，1 台备用。每台磨配 1 台耐压计量式给煤机。每台锅炉设置 2 台离心式密封风机，1 运 1 备，从一次风机出口风道上引风，通过密封风机增压后供磨煤机及某些风门密封用。给煤机密封风直接引自一次风机出口风道上。			新建
		烟风系统	一次风系统：每台锅炉配两台 50%容量的一次风机，一次风机采用动叶可调轴流风机。送风系统：每台锅炉配两台 50%容量的送风机，送风机采用动叶可调轴流式风机。烟气系统：每台锅炉配置两台 50%容量的引风机，按电动动叶可调轴流式引风机方案，采用引风机与脱硫增压风机合并设置的方案			新建
	热力系统	除辅助蒸汽系统采用母管制外，其余系统均采用单元制。机组暂定采用 11 级非调整抽汽，系统设置 4 台高压加热器、1 台除氧器和 6 台低压加热器			新建	
	烟气余热利用系统	在除尘器入口烟道上安装低温省煤器，在送风机出口的冷二次风道上设置暖风器			新建	
	除灰渣系统	除灰系统	飞灰输送系统采用正压气力输送系统，利用压缩空气由布置于电气除尘器、省煤器等灰斗下的压力输送器将飞灰送入干灰库。本项目共设 3 座灰库，1 座原灰库，1 座粗灰库及 1 座细灰库，3 座灰库有效容积均为 2600m³；本期厂内共设置 3 座容积为 6.5 万 m³ 的大型钢板灰库，用于飞灰应急储存，可存本期工程 60 天的燃烧设计煤种时的飞灰量			新建
		除渣系统	底渣处理系统为单元制。锅炉炉底设一套风冷式排渣机。锅炉房外设 1 座钢结构渣仓，容积多少 300m³；渣仓底部设有 2 个出口，其中 1 个接双轴搅拌机，用于干渣调湿；另 1 个接干灰散装机，用于干渣直接			新建

		装车供综合利用		
	接入系统	本期 1×1000MW 机组采用 1 台容量 1200MVA 的三相一体式变压器升压主变，机组以发电机变压器组接入新建 500kV 升压站母线，电气主接线采用双母接线，1 回机组进线，启备电源从 500kV 高压母线引接，500kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置考虑，自升压站以 2 回 500kV 线路接至 500kV 埇桥变，长度约 40km。输变电路建设不在本次工程范围内。	/	新建
公用工程	输水工程	电厂水水源采用宿州市城南污水处理厂再生水为主水源。宿州市城南污水处理厂的中水补给水管全长约 15km，生活用水引自一期工程生活水管网。	最大取水量为 1750m ³ /h	新建
	原水预处理系统	原水需经过石灰澄清过滤后，才能作为电厂机组工业水及冷却塔补充水等，系统处理原水量最大为 1750t/h，本项目设置 2×1000m ³ /h 的机加池		新建
	锅炉补给水系统	本项目锅炉补给水系统拟采用全膜法，采取“超滤+一级反渗透+二级反渗透+EDI”工艺，一级反渗透系统出力为 2×44m ³ /h；二级反渗透系统出力为 2×38m ³ /h；电除盐装置出力为 2×35m ³ /h，并配备 3000m ³ 除盐水箱 3 个。		新建
	凝结水精处理系统	凝结水精处理系统拟采用单元制的中压系统，设置一套全流量凝结水精处理系统，一套再生系统。本台机组设置 2×50%前置过滤器，不设备用；设 3×50%高速混床，其中 2 台运行，1 台备用。本工程设置一套凝结水精处理系统体外再生装置。凝结水精处理前置过滤器及高速混床布置于汽机房内单元机组的凝结水泵附近，再生装置则考虑布置在汽机房或集控楼零米层的合适区域。再生所用酸碱贮存及计量设备布置在机组排水槽区域。		新建
	循环冷却水系统	采用间冷开式循环冷却水系统，冷却水补充水为中水；浓缩倍率为 4.5 倍，冷却塔排水一部分回用于工业水池，一部分经软化+两级膜处理处理后回用，膜处理剩余浓水进入废水零排放系统；循环冷却水系统采用带冷却塔的二次循环供水方式。		新建
	排水系统	雨水经厂区雨水管网排入附近沟渠，最终排入浍河，生活污水经处理后回用于厂区绿化，生产废水经处理后回用于生产	雨污分流，工业废水零排放	新建
	压缩空气系统	本工程锅炉和除灰统一设一个压缩空气供应站，压缩空气供气站集中布置。		新建
贮运工程	输煤系统	本期燃煤全部由钱营孜矿提供，均为洗煤后的动力煤。从钱营孜矿新建输煤栈桥，由带式输送机进厂。钱营孜矿区动力煤通过带式输送机运送至 T21 转运站进入厂内输煤系统，燃煤经 C21 带式输送机进入本期工程煤场，也可直接进入上煤系统直加仓。 本期工程建设配套条形全封闭煤场，折返式布置，煤场的储煤量约为 9 万吨。 矿区来煤也可不通过煤场直径经上煤系统进煤仓。		新建
	尿素贮存	新建尿素车间。设置 1 个容积为 25m ³ 的尿素溶解罐，2 个 90m ³ 的尿素溶液储罐，总容量满足 2 台机组满负荷运行 7 天用量设计；溶解罐设置尿素溶解泵及尿素溶液输送泵		新建
	灰库	设 3 座灰库，1 座原灰库，1 座粗灰库及 1 座细灰库。每座灰库直径 15m，有效容积约 2600m ³ ，3 座灰库共可储存本期 1 台机组燃用设计煤种时约 40 小时排放量		新建

	渣仓		锅炉房外设 1 座钢结构渣仓，渣仓的有效容积为 300m ³ ，能贮存 BMCR 工况下燃用设计煤种约 14h 的底渣		新建		
	石灰石仓		与石灰石磨制车间合建，石灰石粉仓的有效容积按 1500m ³ 考虑，能贮存本机组燃用设计煤种(BMCR 工况)时 5 天的石灰石粉耗用量		新建		
	底渣及石膏堆场		本项目在厂区内设置 1 处 19000m ³ 的底渣及石膏临时堆场，可满足 1 台机组约 30 天的存储要求		新建		
	厂外道路		进厂主干道拟利用钱营孜矿南北向的进矿公路，并最终接至北侧的钱营孜矿货运公路上		依托		
环保工程	废气治理	脱硫	采用高效石灰石-石膏湿法脱硫工艺（暂按双回路吸收塔），吸收塔采用喷淋式吸收塔；脱硫系统不设置烟气旁路		确保脱硫效率达 99.2%以上	新建	
		脱硝	工程锅炉采用低氮燃烧器，确保炉膛出口 NOx 浓度≤200mg/Nm ³ ；脱硝采用 SCR 脱硝法，还原剂为尿素，使用蜂窝式或板式催化剂，催化剂模块按装设 2 层，预留 1 层设计		脱硝效率为 85%	新建	
		除尘	采用低低温五电场静电除尘器，除尘效率 99.9%		综合除尘效率 99.994%	新建	
			湿法脱硫装置协同除尘，除尘效率 70%				
			湿式电除尘器，除尘效率 80%				
		除汞	采用 SCR 脱硝、高效静电除尘、湿式电除尘器协同控制烟气中汞的排放浓度		脱汞效率达 76%以上	新建	
		烟囱	设置 1 座钢筋混凝土烟囱，烟囱高度为 210m，单筒内径为 8.5m				新建
		其他	安装 1 套烟气连续自动监测系统				新建
	石灰石仓、灰库、渣仓、分散仓顶部均设置布袋除尘器				新建		
	无组织粉尘	输煤系统采用封闭输煤的方式，主要落点设置喷雾抑尘装置；要求煤仓为全封闭煤仓				新建	
	废水治理	生活 污水	生活 污水	本期生活污水经收集后接入一期生活污水处理系统，本期不新建生活污水处理设施。一期工程设一座生活污水调节池（有效容积约 100m ³ ）及 2 套组合埋地式污水处理设备，每套设备出力为 10t/h，位于一期场地西北角污水处理站内。处理达标后的污水进入清水池后回用于厂区绿化。			依托一期
			生产 废水	循环冷却排污水：本项目采用自然通风冷却塔，本项目循环水排污水约为 350m ³ /h，除部分（222m ³ /h）回用于工业用水外，剩余部分（128m ³ /h）进入循环排污水软化预处理+两级膜处理系统+废水零排放系统，经超滤反渗透膜处理系统处理后的淡水回用至冷却塔，反渗透浓水进入 SWRO 装置进一步处理，经处理后的淡水进入冷却塔水池，浓水进入废水零排放系统。			新建
				工业废水：本项目锅炉补给水系统精处理系统再生废水平均共约 3m ³ /h，主要污染因子为 pH，依托一期项目 1 套处理能力为 50t/h 的集中工业废水处理系统处理达标后回用至工业水池。 本项目工业废水处理系统与一期合用，不再新建。由于本期机组临近一期电厂扩建，拟利用原一期工业废水处理设施，不再增加设备。仅按机组等级扩建 2 座 2000m ³ 废水贮存池，并设置一个机组排水槽来收			依托一期工业废水处理系统，扩建 2 座 2000m ³ 废水贮存池，并设

		集机组排出的废水，利用排水泵输送至本期工业废水贮存池或者一期废水贮存池。	置一个机组排水槽
		工业用水回用系统：本项目（79m ³ /h）循环水排水回用于工业用水，主要有灰渣、石膏地面冲洗水 1m ³ /h，转运站抑尘用水 10m ³ /h，锅炉房冲洗水 1m ³ /h，未预见水 10m ³ /h，除尘器地面冲洗水 10m ³ /h，除尘器地面冲洗水 10m ³ /h，输煤系统冲洗水 6m ³ /h，脱硫冷却用水 10m ³ /h，脱硫工艺用水 40m ³ /h。	新建
		含煤废水：煤场喷淋、转运站以及栈桥冲洗水和湿除废水约 40m ³ /h，主要污染因子为 SS 等，送至含煤废水处理站处理后回用。本期新建煤泥沉淀池沉淀部分区域容积约为 800m ³ ，场煤泥沉淀池旁设有 1 套 40m ³ /h 含煤废水的电子絮凝沉淀处理设备	新建
		脱硫废水：脱硫废水产生量约 32m ³ /h，主要污染因子为 pH、SS、COD、重金属等，脱硫废水采用脱硫废水装置处理后进入废水零排放系统，脱硫废水处理系统工艺为“中和+反应+絮凝+澄清+pH 调节+除氨氮”，经预处理后的脱硫废水进入废水零排放系统。	新建
	环境风险	设置有 3 座 6.5×10 ⁴ t 的钢板灰库做为应急灰库；设置有底渣及石膏堆场 1 座，可满足 30 天的储存量；依托一期 1 座 1000m ³ 的事故废水池；1 座 70m ³ 事故油池。	新建
	噪声治理	噪声设备采取隔音、减震、加装消声器、封闭式厂房等措施进行治理	新建
	固废处置	粉煤灰设置灰库 3 座，灰库总有效容积约 7800m ³ ，综合利用	新建
		锅炉炉渣渣仓设置 1 座，有效容积为 300m ³ ，综合利用	新建
		设置 1 处 19000m ³ 的底渣及石膏临时堆场，能满足 30 天储存量，综合利用	新建
		本项目危废暂存间依托于一期设置的一座 120m ² 的危废暂存间，用于废弃油类及含油废弃物等危险废物暂存，定期委托有资质单位处理；废脱硝催化剂不在厂内暂存，更换时委托有资质单位处理。	依托一期
	地下水防治	按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区进行分区防渗，采取不同的防渗措施。 重点防渗区为：吸收塔区地坑、事故油池、石膏脱水车间、柴油发电机房、脱硫废水贮存池；一般防渗区为：煤仓间、底渣及石膏堆场、灰库、钢板灰库、尿素车间、转运站、机组排水槽、废水处理设施及构筑物（煤泥水处理设施、除盐水制备设施、再生水石灰处理设施、工业废水池等）、泵房（工业泵房、浆液循环泵房）、制样室等；简单防渗区为：汽机房、除氧间、集控楼、烟囱、空压机房、升压站、继电器楼、输煤综合楼、中央水泵房配电间、风机房、生活区及其他非生产区域。	新建

3.2.3 经济技术指标

本项目主要技术经济指标见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 本项目主要技术经济指标

序号	名 称	单 位	数量
1	静态投资	万元	453790
2	静态单位投资	元/kW	4538
3	动态投资	万元	474414
4	动态单位投资	元/kW	4744
5	发电设备年利用小时数	h	5000
6	设计发电标准煤耗率	g/kWh	255.86
7	设计供电标准煤耗率	g/kWh	267.92
8	设计耗水指标	m ³ /s.GW	0.514
9	主要财务指标		
	1)	总投资收益率	% 6.08
	2)	项目投资财务内部收益率(所得税后)	% 7.78
	3)	项目资本金财务内部收益率	% 15.59

3.2.4 总平面布置及合理性分析

(1) 厂区总平面布置原则

1) 满足本期工程总体设计原则；

2) 在结合本期主厂房布置和各工艺专业优化方案的基础上，充分利用厂区外部条件，进一步深化厂区总平面布置，以优化设计的主厂房为中心，以电厂工艺流程顺捷合理为原则，结合场地条件，开展模块化、精细化设计，以达到节约用地，节省投资，实现厂区别

置格局与一期工程 and 电厂外部条件和谐统一。

3) 根据主要工艺专业的要求，在满足安全环保，工艺流程合理的前提下，对厂区各功能模块分区进行优化组合，寻求最佳推荐方案。

4) 充分吸取国内先进机组设计及运行经验，结合一期厂区布置优化本期厂区总平面布置，做到总平面布置紧凑，征地少，土地利用率高。减少归并附属建(构)筑物，附属系统应根据设备和系统的功能要求合理设置，有条件尽可能集中、合并布置，减少非生产用地。

5) 考虑施工安装要求，合理布置施工场地。

(2) 本项目厂区总平面规划

厂址用地形状呈多边形布置，厂区采用三列式布置格局，由东向西依次布置：升压

站-主厂房-煤场区。各功能分区如下所述：

1) 主厂房区

本方案采用侧煤仓方案，汽机房横向布置，A 排朝东。采用单列式侧煤仓布置方案，布置顺序依次为汽机房—锅炉，侧煤仓布置在锅炉中心线的左侧（炉前向炉后看）。炉后依次布置：送、一次风机（低温省煤器布置送、一次风机支架上）——干式电除尘器——引风机——脱硫系统——湿式电除尘器——烟囱。汽机房长度 44m（含除氧间），跨度 96.5m，汽机房 A 排至烟囱中心线距离为 353.50m。煤仓间位于锅炉中心线的左侧，采用单框架结构。生产集控楼紧邻煤仓间布置。主变、高厂变、启备变、事故油池等布置在汽机房东南侧。主变及启备变与 500kV GIS 屋外型升压站通过架空线连接。机组排水槽和凝结水精处理再生车间布置在锅炉北侧。

脱硫系统吸收塔与锅炉在同一中心线上，吸收塔区域布置浆液循环泵和氧化风机房、脱硫系统综合控制楼、事故浆液箱、工艺水箱等。仪表用空压机房与除灰空压机集中布置在锅炉中心线左侧，靠近湿式电除尘器布置。柴油发电机采用集装箱式，布置在主厂房东侧。机组排水槽布置于锅炉北侧，凝结水精处理再生车间布置于送风机北侧。

2) 配电装置区

本工程新建 500kV 屋外 GIS 配电装置，布置在厂区东南角。500kV 电气主接线采用双母线接线，主厂房区与配电装置区之间通过架空线相连接，本期出线考虑 2 回。网控楼紧邻升压站区，布置在升压站区的北侧场地上。

3) 输煤系统

本期工程卸煤由钱营孜矿直接带式输送机进厂，本工程设置 1 座全封闭条形煤场，位于厂区西侧，为一期、二期共用煤场。煤场有效长度约 260 米，宽度 130 米，2 个煤堆，煤堆高度约 14 米。煤场储煤量约为 20 万吨，本期煤场能满足本期工程 1×1000MW 机组+一期 2×350MW 机组约 13 天的耗煤量要求。

4) 冷却塔区

拟在主厂房北侧布置一座淋水面积 12000m² 的冷却塔，塔底半径为 67.5m。冷却塔与周围建、构筑物的间距需确保冷却塔进风需求。

5) 辅助、附属生产区

辅助设施根据厂区用地情况结合工艺流程因地制宜地进行布置。水处理区域布置在主厂房北侧，冷却塔周围。其中，除盐水制备车间布置在冷却塔东侧，再生水石灰处理车间布置在冷却塔西侧，靠近厂外补给水管的来向。工业废水池利用冷却塔西南侧空地

布置。消防及净水系统、石灰石磨制车间、尿素车间和零排放系统膜浓缩车间布置在烟囱西侧区域。石膏脱水车间布置在烟囱北侧。输煤综合楼靠近碎煤机室布置，工艺流程顺畅。雨水泵房布置在厂区西南角，便于厂区雨水顺利外排。厂区钢板灰库、底渣及石膏的临时堆场拟布置厂区货运出入口东侧，便于灰渣运输，减少厂内环境污染。

6) 行政管理和公共福利建筑区

厂前宿舍区布置在厂区东北角，靠近厂外村庄，环境良好，管理便利。结合电厂一期已建建筑，本期行政办公楼与一期合并，不另设行政办公楼。厂前建筑区内主要布置宿舍、食堂及活动中心、材料检修综合楼以及室外光伏车棚停车场。

7) 出入口

电厂一期已建成两个出入口，东侧为主入口，主要为人员出入服务；北侧为次入口，主要为货流服务。本工程利用电厂现有主入口及其进厂道路，废弃原次入口及其进厂道路，在西北角新建一条宽 15 米的货运进厂道路和出入口。

厂区具体布置见图 3.2.4-1，主要技术指标具体见表 3.2.4-1。

根据以上分析，总平面布置基本合理。

表 3.2.4-1 厂区总平面布置方案主要技术指标一览表

序号	内 容	单 位	数 量
1	围墙内用地面积	hm ²	28.28
2	厂区内建筑物用地面积	hm ²	12.62
3	建筑系数	%	44.6
4	厂区内场地利用面积	hm ²	19.3
5	利用系数	%	68.3
6	厂区道路路面及广场地坪面积	hm ²	4.5
7	道路广场系数	%	15.9
8	土石方工程	挖方	10 ⁴ m ³
		填方	10 ⁴ m ³
9	基槽余土方	10 ⁴ m ³	26.40
10	循环水管线长度	供水管	m
		排水管	m
11	新建厂区围墙长度	m	2000
12	厂区绿化用地面积	m ²	42420
13	厂区绿地率	%	15

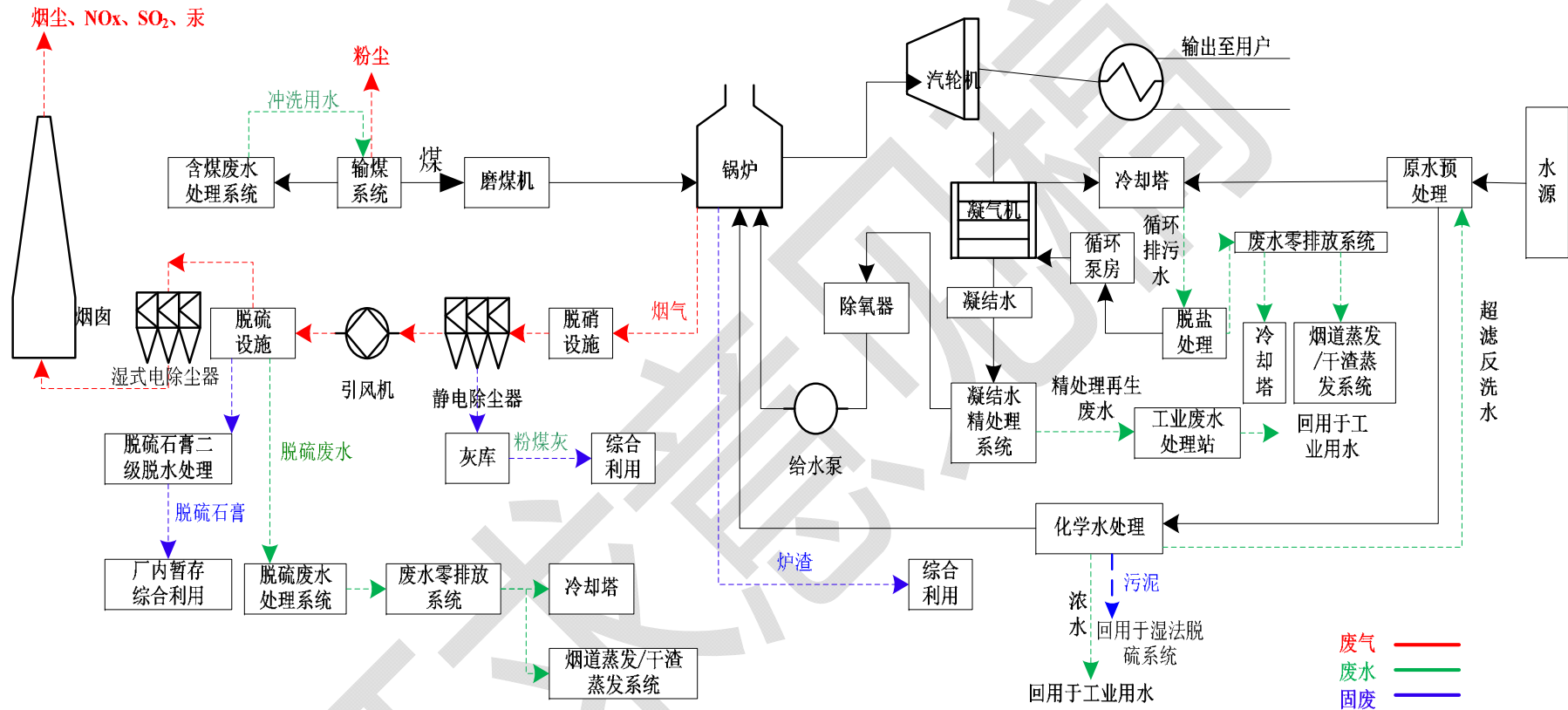
3.3 工程分析

3.3.1 生产工艺流程

破碎的燃料经皮带运输至电厂主厂房煤仓间，经制粉系统将煤制成煤粉送至锅炉燃烧，首先将化学能转变成热能，然后通过汽轮机转变为机械能，最后通过发电机转变为电能。对加入锅炉的软化水进行加热，来水经预处理系统处理后经水泵加压后输送到各用水单元。锅炉用水经化学处理后进除氧器除氧，除氧后软化水经锅炉给水泵进入省煤器预热，再进入锅炉加热成具有一定压力和温度的蒸汽。

蒸汽在汽轮机中做功带动发电机发电，电经配电装置由输电线路供给用户。汽轮机中蒸汽经凝汽器冷凝成水后送锅炉循环使用，供凝汽器的冷却水经旁流软化处理后回用，定期排水回用至生产用水。锅炉设置低氮燃烧器并配置炉后脱硝装置。在省煤器和空预器之间的高温烟道内设置 SCR 脱硝反应器，对烟气进行炉外脱硝，脱硝后锅炉烟气进入五电场静电除尘器除尘，除尘后烟气经引风机引入炉外脱硫装置脱硫、除尘，然后通过 210m 高烟囱排放。

锅炉灰、渣采用分除方式。除灰系统采用干除灰集中后由气输送系统送至灰库，外运综合利用；综合利用不畅时，将飞灰输送至厂内设置的 4 座 7×10^4 t 大型钢板库储存。锅炉排出的高温炉渣经过渡渣斗、落在缓慢运动的风冷式钢带排渣机输送钢带上，再由不锈钢输送带缓慢向外输送，在输送过程中与逆向流动的空气通过热交换来实现炉渣冷却，冷却后的炉渣由钢带机出口排出，经碎渣机破碎后落到渣仓内储存，由汽车外运综合利用；综合利用不畅时，暂存于底渣及石膏堆场。



3.3.2 主要生产设备和环保设施

表 3.3.2-1 1×1000MW 机组主要设备及环保设施表

项目		单位	说明
锅炉	种类		超超临界变压运行燃煤直流炉、二次再热、平衡通风、露天布置、全悬吊钢结构、塔式锅炉
	最大连续蒸发量	t/h	2747.2
	过热蒸汽压力	MPa(a)	32.24
	过热器出口蒸汽温度	℃	605
	一次再热器出口蒸汽温度	℃	623
	二次再热器出口蒸汽温度	℃	622
	省煤器进口给水温度	℃	330
	锅炉热效率	%	95
汽轮机	种类		超超临界，二次中间再热，单轴，凝汽式
	额定功率	MW	1000
	主蒸汽流量	t/h	2667.19
	主蒸汽压力	MPa	31
	一次再热压力	MPa	10.305
	一次再热流量	t/h	2349.20
	二次再热压力	MPa	3.154
	二次再热流量	t/h	2034.96
	给水回热级数		4 高，5 低，1 除氧，2 级前置蒸汽冷却器
	背压	kPa	4.7
	THA 汽轮机发电热耗	kJ/kwh	7043
发电机	发电机型式	/	水氢氢冷却汽轮发电机
	额定功率	MW	1000
	功率因数		0.9
	额定电压	kV	27
	冷却方式		定子线圈水冷、定子铁芯、转子绕组氢冷
烟气治理设施	脱硫装置	种类	石灰石—石膏湿法脱硫工艺
		效率	99.2
	除尘装置	种类	低低温五电场静电除尘器（除尘效率 99.9%），湿法脱硫装置协同除尘效率按 70% 考虑，脱硫吸收塔后设置单室一电场湿式电除尘器（除尘效率 80%）
		效率	综合除尘效率不低于 99.994%
	脱硝装置	种类	采用低氮燃烧器，脱硝采用 SCR 脱硝法
		效率	85
	除汞设施	方式	采用 SCR 脱硝、高效静电除尘和湿法脱硫、湿式除尘器协同控制烟气中汞的排放浓度
		效率	70
	烟囱	m	高度为 210m，单筒内径为 8.5m
烟气连续监测装置			安装烟气连续监测系统
冷却方式	水冷		二次冷却（中水）
废水治理措施	原水预处理系统	新建	原水需经过石灰澄清过滤后，才能作为电厂机组工业水及冷却塔补充水等，系统处理原水量最大为 1750t/h，本项目设置 2×1000m ³ /h 的机加池

	锅炉补给水系统	新建	本项目锅炉补给水系统拟采用全膜法，采取“超滤+一级反渗透+二级反渗透+EDI”工艺，一级反渗透系统出力为 $2 \times 44 \text{m}^3/\text{h}$ ；二级反渗透系统出力为 $2 \times 38 \text{m}^3/\text{h}$ ；电除盐装置出力为 $2 \times 35 \text{m}^3/\text{h}$ ，并配备 3000m^3 除盐水箱 3 个。
	循环排污水处理系统	新建	循环水排污水经过石灰澄清过滤后进入膜系统浓缩减量，循环水排污水约为 350t/h ；本项目循序排污水石灰软化系统设置 1 座 $1000 \text{m}^3/\text{h}$ 的机械搅拌加速澄清池，设置 $2 \times 100 \text{m}^3/\text{h}$ 超滤 + $2 \times 50 \text{m}^3/\text{h}$ 反渗透的循环水排污水膜处理设施进行减量处置。浓缩后的浓水再通过 SWRO 装置处理，经处理后的淡水进入冷却水塔水池，浓水进入废水零排放系统。循环水系统浓缩倍率暂按 4.5 倍设计。
	生活污水处理系统	依托一期	本项目不新建生活污水处理设施。本期生活污水系统只需增加部分污水管网即可
	工业废水处理系统	依托一期	依托一期工业废水处理系统，扩建 2 座 2000m^3 废水贮存池，并设置一个机组排水槽
	含煤废水处理系统	新建	本项目设有 1 套 $40 \text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备，采用电子絮凝沉淀过滤工艺，主要包含 $1 \times 40 \text{m}^3/\text{h}$ 电子絮凝器和 $1 \times 40 \text{m}^3/\text{h}$ 离心澄清反应器，用于处理煤场喷淋、转运站以及栈桥冲洗过的含煤废水和湿除废水。
	脱硫废水处理系统	新建	脱硫废水产生量为 $32 \text{m}^3/\text{h}$ ，采用“澄清软化+过滤+EDI+烟道蒸发/干渣蒸发工艺”。循环水排污水经过膜浓缩+SWRO 处理后的浓水进入脱硫废水的污泥处理系统；ED 处理产生的淡水进入 SWRO 系统，产生的浓水含盐量较高，采取“烟道蒸发/干渣蒸发工艺”。
	废水零排放系统	新建	脱硫工艺产生的脱硫废水经三联箱预处理后与循环水两级膜浓缩后的浓水合并进入预处理系统，经过澄清过滤后，进入 ED 系统进行膜浓缩，淡水回至循环排污水膜浓缩系统，浓水进行过烟道蒸发和干渣蒸发末端处置。
灰渣处理	采取灰渣分除方式，分除的粉煤灰和炉渣外运综合利用		

3.3.3 主要生产、辅助设施布置

3.3.3.1 装机方案

本项目拟采用 $1 \times 1000 \text{MW}$ 级容量，参数为 $32.24 \text{MPa}/605^\circ\text{C}/623^\circ\text{C}/623^\circ\text{C}$ 的超超临界二次再热机组。主机设计参数暂定如下：

(1) 锅炉

锅炉型式：超超临界变压运行直流炉、二次再热、平衡通风、固态排渣、全悬吊钢结构、塔式或 II 型锅炉，参数暂定为：

最大连续蒸发量：2747.2t/h

过热蒸汽压力：32.24MPa(a)

过热蒸汽温度：605℃

一次再热蒸汽流量: 2349.2t/h
一次再热蒸汽进/出口压力: 10.8/10.6MPa(a)
一次再热蒸汽进/出口温度 433/623℃
二次再热蒸汽流量: 2034.96t/h
二次再热蒸汽进/出口压力: 3.44/3.3MPa
二次再热蒸汽进/出口温度: 443/622℃
给水温度: 330℃

(2) 汽轮机

型式: 超超临界, 二次中间再热, 单轴, 凝汽式
额定功率: 1000MW
额定蒸汽参数: 31MPa/600℃/620℃/620℃
TMCR 工况主要热力参数:
主蒸汽压力: 31MPa
主蒸汽流量: 2667.19t/h
一次再热压力: 10.305MPa
一次再热流量: 2349.20t/h
二次再热压力: 3.154MPa
二次再热流量: 2034.96t/h
给水回热系统: 4 高, 5 低, 1 除氧, 2 级前置蒸汽冷却器
背压: 4.7 kPa
汽轮机发电热耗(THA 工况): 7043 kJ/kWh(纯凝), 6999 kJ/kWh(低省运行)

(3) 发电机

发电机主要技术参数:
额定功率: 1000MW
额定电压: 27kV
额定功率因数: 0.9
额定频率: 50Hz
额定转速: 3000r/min
励磁方式: 静态励磁
冷却方式: 定子线圈水冷、定子铁芯、转子绕组氢冷

3.3.3.2 热力系统

热力系统中均采用单元制。

(1) 主蒸汽系统

主蒸汽为 4-2 布置型式，从锅炉联箱 4 个接口(暂定)4 根管道出来，中间合并为 2 根管道，进入汽轮机超高压缸的 2 个主汽阀。主蒸汽管道采用 A335P92 材料。

(2) 再热蒸汽

再热蒸汽分为一次再热和二次再热两个系统。

(3) 旁路系统

机组设高、中、低压三级串联汽机旁路系统。高压旁路 HPBP 从主蒸汽接到一级低温再热，同时起锅炉主汽安全阀功能，容量为 4x25%(暂定)。中压旁路和低压旁路容量按满足机组启动功能的要求设置。

(4) 抽汽系统

1~4 级抽汽分别供给四级高压加热器；5 级抽汽供给除氧器；6~10 级抽汽分别供给五级低压加热器。对 2、4 两级高温抽汽，分别设置蒸汽冷却器，以充分利用抽汽的过热度。蒸汽冷却器布置在#1 高加出口，提高给水温度，提高热力循环效率。

除氧器为 1 台全容量一体化除氧器。

每级低加为全容量的加热器。

#9~#10 低压加热器布置在 2 台凝汽器(高压凝汽器、低压凝汽器)接颈内。

(5) 高压给水系统

高压加热器采用四级单列或双列方案，高加及蒸汽冷却器采用给水大旁路。给水泵采用 1×100%容量同轴汽动给水泵，不设启动及备用泵。

给水泵汽轮机汽源来自主汽轮机的五级抽汽，启动和低负荷汽源来自三级抽汽和辅助蒸汽。

(6) 凝结水系统

系统设置一台全容量的汽封冷却器、五级全容量的表面式低压加热器，一台一体式除氧器，其中除氧器贮水量满足 5min 锅炉最大连续蒸发量时给水消耗量的要求。

系统采用 2×100%容量的凝结水泵，一台运行，一台备用，共用一台变频装置。

(7) 加热器疏水及放气系统

高、低压加热器和除氧器随主机滑压运行，系统设计满足滑压启动和运行的要求。

每台加热器(包括除氧器)均设有启动排气和连续排气。所有高压加热器的汽侧启动和

连续排气均接至除氧器。低压加热器汽侧的启动和连续排气均单独接至凝汽器。除氧器排气连续和启动排气均排大气。

(8) 辅助蒸汽系统

辅助蒸汽系统正常汽源来自二次冷段及五级抽汽，辅助蒸汽参数为 0.8~1.3MPa(g)、260~380℃。

(9) 厂内循环水及开式冷却水系统

采用循环供水系统，循环水通过两根循环水供水管分成四根管道接入主机凝汽器。

(10) 闭式循环冷却水系统

采用大闭式系统，冷却水介质为除盐水。系统内设二台 100%容量互为备用的闭式循环冷却水泵、两台 65%容量的闭式循环冷却水管式热交换器。系统设一台 20m³ 高位膨胀水箱。

(11) 抽真空系统

主机凝汽器真空系统设有 2 台 50%容量的水环式汽侧真空泵和 2 台 25%容量的水环式汽侧真空泵。

3.3.3.3 燃烧制粉系统

本工程采用中速磨正压冷一次风机直吹式制粉系统。

每台锅炉设置 6 只钢制原煤仓，5 只煤仓总容积满足锅炉 BMCR 工况设计煤种 8 小时的耗煤量。

每台锅炉配 6 台中速磨煤机，5 台运行，1 台备用。每台磨配 1 台耐压计量式给煤机。

每台锅炉设置 2 台离心式密封风机，1 运 1 备，从一次风机出口风道上引风，通过密封风机增压后供磨煤机及某些风门密封用。给煤机密封风直接引自一次风机出口风道上。

3.3.3.4 烟风系统

一次风系统：每台锅炉配两台 50%容量的一次风机，一次风机采用动叶可调轴流风机。送风系统：本期工程每台锅炉配两台 50%容量的送风机，送风机采用动叶可调轴流式风机。火检冷却风系统：每台锅炉设置 2 台冷却风机，一运一备，从送风机出口联络母管上引风。

烟气系统：本期工程每台锅炉配置两台 50%容量的引风机，按电动动叶可调轴流式引风机方案。为降低厂用电，简化烟气系统，脱硫不设增压风机，采用引风机与脱硫增压风机合并设置的方案。除尘设备采用 2 台低低温五电场静电除尘器，脱硫吸收塔后设置 2 台单室一电场湿式电除尘器。烟气经 1 座 210m 高的钢筋混凝土烟囱排放。

余热利用：本工程考虑设置烟气余热利用系统，在除尘器入口烟道上安装低温省煤器，在送风机出口的冷二次风道上设置暖风器。烟气余热先通过暖风器加热送风机出口的冷二次风，多余的热量用于加热凝结水。凝结水加热采用开式系统。低温省煤器出口烟气温度控制在 $85^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$ 利于提高电除尘器的除尘效率，增加收尘效果，同时烟温降低有利于减少引风机的体积流量，降低引风机的功率。加热冷二次风温度控制在 70°C ，有利于减少空预器的堵灰和防止空预器的低温段的低温腐蚀，由此可节约标煤 1.8g/kWh 。

3.3.3.4 烟气系统除尘

本工程烟气系统的除尘拟采用三级除尘：静电除尘器除尘+吸收塔除尘+湿式电除尘器除尘，烟囱出口粉尘含量可以达到小于 5mg/Nm^3 的水平，实现超净排放。

3.3.3.5 压缩空气系统

本工程压缩空气系统根据 1 台 1000MW 机组进行设计。

本工程锅炉和除灰统一设一个压缩空气供应站，压缩空气供气站集中布置。

锅炉专空压机系统配置如下：本工程一台 1000MW 机组设有 4 台 $40\text{Nm}^3/\text{min}$ 喷油螺杆式空气压缩，其中 2 台正常运行，1 台运行备用，1 台检修备用；配置 3 套净化能力为 $45\text{Nm}^3/\text{min}$ 的空气净化装置，其中 2 套运行，1 套运行备用；配置 4 台 50m^3 的压缩空气储气罐，3 台仪用储气罐，1 台厂用储气罐，空压机的压力等级为 0.8MPa 。

除灰专业空压机系统配置如下：本期共设 6 台除灰用空压机，并配套的 6 台空气后处理设备，除灰空压机容量暂定为 $40\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $P=0.8\text{MPa}$ ，4 台运行 2 台备用，其中 1 台备用空压机为除灰压缩空气系统和仪用压缩空气系统的公共备用机。

3.3.3.6 燃料输送系统

钱营孜矿区动力煤通过带式输送机运送至 T21 转运站进入厂内输煤系统，燃煤经 C21 带式输送机进入本期工程煤场，也可直接进入上煤系统直加仓。

由矿区接入的卸煤系统带式输送机参数为： $B=1000\text{mm}$ ， $V=2.5\text{m/s}$ ， $Q=750\text{t/h}$ 。

本期工程建设一个条形煤场，煤场内设一台悬臂式堆取料机，折返式布置，其中堆料出力为 750t/h ，取料出力为 750t/h 。煤场内设 2 台推煤机作为辅助作业机械。

矿区来煤也可不通过煤场直接经上煤系统进煤仓。

从煤场至锅炉房煤仓间为上煤系统，带式输送机参数为 $B=1000\text{mm}$ ， $V=2.5\text{m/s}$ ， $Q=750\text{t/h}$ 。煤炭经 C23AB 带式输送机送入碎煤机室，经破碎后的煤再通过 C24AB、C25AB 带式输送机进入锅炉房原煤斗。

煤仓间卸料采用犁式卸料器卸料。

上煤系统设有两套筛碎设备，即每路带式输送机各设置一套。在碎煤机(Q=500t/h)前设有滚轴筛(Q=800t/h)，来煤先经过滚轴筛后粒度大于 30mm 的大块进入碎煤机破碎，小于 30mm 直接进入下一级带式输送机。

输煤系统各转运点均设有除尘设施，煤场内设喷淋系统，各栈桥面及转运站均采用水冲洗，喷淋及水冲洗污水输送至煤泥沉淀池处理。

整个输煤系统采用就地控制和集中程序控制的方式。

3.3.3.7 除灰渣系统

除灰渣系统根据“灰渣分除、干灰干排、粗细分排”的原则，本着系统简单、成熟可靠、技术先进、降低工程造价，为灰渣综合利用创造条件的指导思想进行设计，并能满足节水、节能和环保的要求。

(1) 设计原始数据

①灰渣量

表 3.3.3-2 灰渣量一览表

灰渣量		t/h	$\times 10^4$ t/a
设计煤种	灰量	128.36	64.18
	渣量	14.26	7.13
	灰渣量	142.62	71.31
校核煤种	灰量	172.04	86.02
	渣量	19.12	9.56
	灰渣量	191.16	95.58

② 灰渣临时堆场

本项目年产灰、渣总量约 71.31×10^4 t。灰、渣优先用罐车运至综合利用场所全部综合利用，运输车辆全部采用社会车辆。

当遇综合利用不畅时，渣可加湿后用卡车运至临时堆场暂存，灰可通过气力输送或罐车运至钢板库暂存。

本项目在厂区内设置有底渣及石膏堆场 4 座，可满足约 30 天的存储要求。同时在厂区设置有 4 座 7×10^4 t 的钢板仓，可储存约 60 天的灰量。

(2) 除渣系统

锅炉炉底设一套风冷式排渣机，正常出力为 29t/h，最大出力为 53t/h。底渣由锅炉渣井落到炉底排渣装置上，大的渣块经预破碎后落到输送钢带上。在锅炉炉膛负压的作用下，冷却风由排渣机壳体进风口进入排渣机内部，冷却后的底渣经一级排渣机提升后进入碎渣机后，直接落入渣仓储存。锅炉房外设 1 座钢结构渣仓，渣仓的有效容积为 300m^3 ，能贮存 BMCR 工况下燃用设计煤种约 14h 的底渣，燃用校核煤种时约 11h 的底渣。渣仓

底部设有 2 个出口，其中 1 个接双轴搅拌机，用于干渣调湿，湿渣通过自卸卡车外运堆放；另 1 个接干灰散装机，用于干渣直接装车供综合利用。

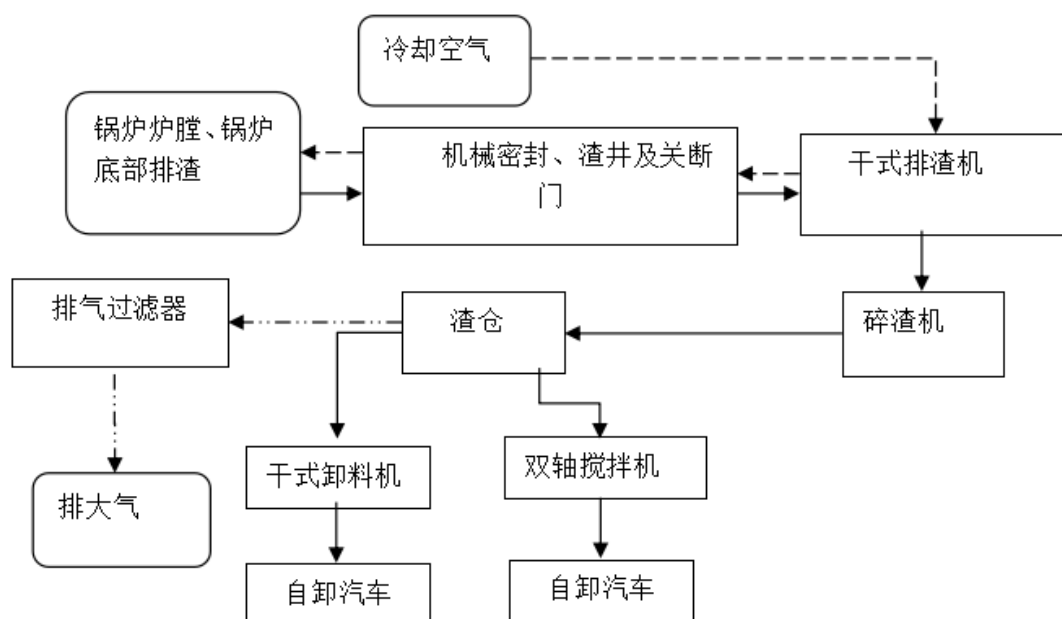


图 3.3.3-1 排渣机系统工艺流程框图

(3) 除灰系统

飞灰输送系统采用正压气力输送方式将电除尘器、省煤器灰斗收集的飞灰送入灰库内。

飞灰输送系统按一台炉为一个单元考虑，每台炉共设四根灰管，三粗一细。其中除尘器一、二电场分为 3 组，每一组对应的一、二电场采用 4 台仓泵串联方式，合并后公用 1 根粗灰管；三、四、五电场分别采用 12 台仓泵串联方式，合并后共用 1 根细灰管。省煤器飞灰设置一根灰管，并入其中一根粗灰管输送至灰库。

本工程两台炉设 3 座砵灰库，1 座原灰库、1 座粗灰库和 1 座细灰库。每座灰库直径 15m，有效容积约 2600m³，3 座灰库共可储存本期 1 台机组燃用设计煤种时约 40 小时排灰量，燃用校核煤种时约 30 小时排灰量。原灰库底部设 3 个出口，1 个为干灰散装机接口，用于干灰综合利用，1 个为双轴搅拌机接口，用于调湿灰装车，1 个为干灰分选接口；粗灰库和细灰库底部各设 3 个出口，2 个为干灰散装机接口，1 个为双轴搅拌机接口。3 座灰库设置 4 台灰库气化风机，3 台运行，1 台备用，每座灰库设 1 台空气电加热器。

本期厂内共设置 4 座大型钢板灰库，每座钢板库有效容积为 7 万 m³，可储存本期工程约 60 天(2 个月)的燃烧设计煤种时的飞灰量。

正常销售季节，飞灰完全综合利用，此时本期 1×1000MW 机组飞灰进入混凝土灰库。

当销售量低于预期，二期混凝土灰库存满时，可通过管架上的灰管切换，把二期的飞灰送入钢板库中贮存。当要卸出钢板库内的飞灰，可通过钢板库库底的卸灰设施导入至散装仓中，再经散装仓下的卸灰设备，通过汽车运输至综合利用用户。

电厂在厂内设底渣及石膏联合堆场作为应急堆放场地，堆场有效储存容积约 18500m^3 ，可满足本期底渣及石膏约堆放 30 天的要求，堆场底部设有土工膜防渗，采用全封闭形式，满足环保要求。

3.3.3.7 化学水处理系统

(1) 水源、水质

本项目为扩建工程，一期项目生产用水水源为宿州市城南污水处理厂中水。本项目生产用水也以宿州市城南污水处理厂中水为主水源，以蓄水池水作为备用水源。宿州市城南污水处理厂设计的出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。

(2) 原水及循环水系统

本期循环冷却水水源与一期相同，为宿州市城南污水处理厂供应的再生水，参考一期水质和污水处理厂近年的水质检测报告，再生水硬度较高，并且在硬度平均值高于 5mmol/L ，一期再生水进行石灰处理后为循环水补水和除盐水制备系统水源，本期将沿用此设计工艺。

根据除盐水制备系统需要进水量，共设置 $2 \times 1000\text{m}^3/\text{h}$ 的机加池。经过石灰处理后，再生水中的暂硬度减少，控制在约 1mmol/L ，并且大幅去除水中有机物和悬浮物，改善水质，有效缓解了循环水结垢和除盐水制备系统污堵的问题。具体如下：

污水处理厂中水→机械搅拌澄清池（加石灰石、PAC、PAM）→澄清出水管（加硫酸）→变孔隙滤池→清水池→循环水系统。

(3) 锅炉补给水系统

1) 系统出力

本项目锅炉 BMCR 工况蒸发量为 2747t/h ，厂内水汽循环损失率按锅炉最大连续蒸发量的 1% 计，按《发电厂化学设计规范》（DL 5068-2014）规定进行出力计算，本工程全厂各项水汽损失量见下表。

表 3.3.3-3 本工程各项水汽损失量表

序号	项目	数量(m^3/h)
1	厂内水汽循环损失	27.47
2	其他水汽损失	6

序号	项目	数量(m ³ /h)
3	合计	33.5

2) 锅炉补给水系统配置

本项目锅炉补给水系统拟采用全膜法，采取“超滤+一级反渗透+二级反渗透+EDI”工艺，系统具体工艺流程为：

再生水石灰处理系统来清水→超滤进水泵→加热器→超滤保安过滤器→超滤膜组件→超滤产水箱→一级反渗透给水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透膜组件→缓冲水箱→二级反渗透给水泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透高压泵→二级反渗透膜组件→预脱盐水箱→电除盐装置进水泵→电除盐保安过滤器→电除盐装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）规定，预脱盐装置和除盐设备不宜少于2套，当有一套设备清洗或检修时，其余设备应能满足全厂正常补水的要求。系统将配置超滤系统出力为 $2 \times 49 \text{ m}^3/\text{h}$ (25°C)，90%回收率；一级反渗透系统出力为 $2 \times 44 \text{ m}^3/\text{h}$ (25°C)，75%回收率；二级反渗透系统出力为 $2 \times 38 \text{ m}^3/\text{h}$ (25°C)，85%回收率；电除盐装置出力为 $2 \times 35 \text{ m}^3/\text{h}$ (25°C)，90%回收率，并配备 3000 m^3 除盐水箱3个，能满足最大一台锅炉3小时最大连续蒸发量规定的要求。

3) 辅助系统设计

本期除盐水制备系统全膜法所用药品有酸、碱和次氯酸钠溶液、阻垢剂、还原剂和非氧化杀菌剂等药品。酸(HCl)、碱(NaOH)和次氯酸钠(NaClO)等药品来自水加药间内的贮罐，经泵送至除盐水处理车间加药间内的各计量箱。稳定剂和还原剂等药品采购外购桶装成品。

(4) 凝结水精处理系统

本期工程凝结水精处理系统拟采用单元制的中压系统，设置一套全流量凝结水精处理系统，一套再生系统。本台机组设置 $2 \times 50\%$ 前置过滤器，不设备用；设 $3 \times 50\%$ 高速混床，其中2台运行，1台备用。本工程设置一套凝结水精处理系统体外再生装置。

凝结水精处理前置过滤器及高速混床布置于汽机房内单元机组的凝结水泵附近，再生装置则考虑布置在汽机房或集控楼零米层的合适区域。再生所用酸碱贮存及计量设备布置在机组排水槽区域。

(5) 脱硝还原剂贮存及供应系统

本项目脱硝工艺为SCR，还原剂采用尿素。新建1个还原剂卸载、储存、溶液制备

及供应系统，单独布置。主要设施包括固体尿素储存间、斗提机、尿素溶解装置、尿素溶液储罐、循环输送系统及蒸汽与疏水系统等。

本项目尿素消耗量 2 台机组为 704kg/h。设 1 台尿素溶解箱，容积为 40m³。设 2 台尿素溶液储罐，单台容积为 100m³，可储存 2 台锅炉 7 天的 50%尿素溶液用量。

3.3.3.8 接入系统

本期 1×1000MW 机组采用 1 台容量 1200MVA 的三相一体式变压器升压主变，机组以发电机变压器组接入新建 500kV 升压站母线，电气主接线采用双母接线，1 回机组进线，启备电源从 500kV 高压母线引接，500kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置考虑，自升压站以 2 回 500kV 线路接至 500kV 埇桥变，长度约 40km。

输变电线路不在本次工程范围内，因此，本次评价不进行分析。

3.3.4 原辅材料

3.3.4.1 燃料来源

本项目电厂主要依托钱营孜煤矿，属于煤电一体化项目。本项目 1×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组设计燃煤量约 202.4×10⁴t/a，钱营孜矿批准年生产煤量为 385 万吨，洗煤后能生产动力煤约 200 万吨，略差的部分由安徽恒源煤电股份有限公司任楼矿选煤厂、祁东矿选煤厂、五沟矿选煤厂利用既有矿区铁路将燃料运至钱营孜矿选煤厂煤场，然后通过皮带运输至钱营孜发电厂厂内的煤场。本项目建设单位已于安徽恒源煤电股份有限公司签订了供煤协议，本项目的煤炭供应是有保障的。

3.3.4.2 燃料品质

本项目煤质及灰成份分析见表 3.3.4-1。

表 3.3.4-1 煤质分析及灰成份分析资料

项目名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种
全水分	M _t	%	4.3	4.6
空气干燥基水分	M _{ad}	%	0.73	1.47
收到基灰分	A _{ar}	%	34.66	40.84
干燥无灰基挥发分	V _{daf}	%	41.80	43.09
收到基碳	C _{ar}	%	50.3	44.19
收到基氢	H _{ar}	%	3.50	3.07
收到基氮	N _{ar}	%	0.83	0.86
收到基氧	O _{ar}	%	5.64	5.61
全硫	S _{t,ar}	%	0.77	0.83
收到基低位发热量	Q _{net,v,ar}	MJ/kg	19.49	17.06
哈氏可磨指数	HGI	/	62	66
煤灰熔融特征温度/变形温度	DT	×10 ³ °C	1.50	1.49
煤灰熔融特征温度/软化温度	ST	×10 ³ °C	>1.50	>1.50
煤灰熔融特征温度/半球温度	HT	×10 ³ °C	>1.50	>1.50

煤灰熔融特征温度/流动温度	FT	$\times 10^3^\circ\text{C}$	>1.50	>1.50
煤灰中二氧化硅	SiO_2	%	56.18	62.77
煤灰中三氧化二铝	Al_2O_3	%	32.27	23.33
煤灰中三氧化二铁	Fe_2O_3	%	5.49	7.56
煤灰中氧化钙	CaO	%	1.80	1.96
煤灰中氧化镁	MgO	%	0.53	0.67
煤灰中氧化钠	Na_2O	%	0.22	0.40
煤灰中氧化钾	K_2O	%	0.91	0.92
煤灰中二氧化钛	TiO_2	%	0.92	1.16
煤灰中三氧化硫	SO_3	%	0.93	0.68
煤灰中二氧化锰	MnO_2	%	0.015	0.009
煤灰中五氧化二磷	P_2O_5	%	0.073	<0.001
煤中汞	Hg_{ar}	$\mu\text{g/g}$	0.508	0.574
煤灰比电阻	符号	单位	设计煤种	校核煤种
测试温度室温测试电压500V	ρ_{CA}	$\Omega\cdot\text{cm}$	1.50×10^{11}	2.20×10^{11}
测试温度80°C测试电压500V			6.50×10^{12}	7.50×10^{12}
测试温度100°C测试电压500V			1.10×10^{12}	8.00×10^{12}
测试温度120°C测试电压500V			1.30×10^{12}	1.20×10^{12}
测试温度150°C测试电压500V			4.70×10^{11}	4.90×10^{11}
测试温度180°C测试电压500V			4.30×10^{10}	5.30×10^{10}

3.3.4.3 燃料消耗

燃料消耗量见表 3.3.4-2。

表 3.3.4-2 本项目燃料消耗量

煤种	装机容量	小时耗煤量	年耗煤量
	(MW)	(t/h)	(10^4t/a)
设计煤种	1×1000	404.8	202.4
校核煤种	1×1000	462.4	231.2

注：① 年利用小时数按 5000h 计算；② 燃煤量按锅炉 B-MCR 工况计算。

3.3.4.4 脱硫吸收剂消耗

本项目采用高效石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，脱硫剂为石灰石粉，由供货单位负责运输至厂区，保证满足脱硫石灰石用量和品质要求。

表 3.3.4-3 本项目石灰石耗量一览表

项目	1×1000MW	
	设计煤质	校核煤质
小时耗量(t/h)	11.29	13.90
年耗量(10^4t)	5.645	6.95

3.3.4.5 脱硝吸收剂消耗

项目脱硝还原剂采用尿素，由供应商用罐车运输至电厂。

表 3.3.4-4 本项目尿素耗量一览表

项目	1×1000MW	
	设计煤质	校核煤质
小时耗量(t/h)	0.497	0.499

年耗量(t)	2485	2495
--------	------	------

3.3.5 供排水系统

3.3.5.1 主要设计原则

(1) 对各类供水、用水、排水进行全面规划、综合平衡和优化比较,以达到经济合理、一水多用,提高重复利用率,降低全厂耗水指标,减少废水排放量,对循环使用、重复利用的水系统应进行水质平衡或考虑改善水质的措施。

(2) 本工程补给水水源取自宿州市污水处理厂,备用补给水源采用淝河地表水。

(3) 本工程所称的污废水,主要包括冷却塔排污水、工业回收水、工业废水、含煤废水和生活污水等,均按“全部回收经处理达标后复用”的原则设计,全面实现废水零排放,以节约用水和保护环境。

(4) 结合补给水源水量和水质条件、空气质量、环保要求、循环水系统水质要求、循环水处理工艺及费用等各方面综合因素,循环水采用加阻垢剂处理,保证循环水水质稳定不结垢,浓缩倍率提高到 4.57 倍,减少了循环水系统排水量。

3.3.5.2 取水方案

(1) 取水水源

本项目建设单位和宿州市城市管理局签订了“安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目再生水长期利用框架协议”,同意本工程利用宿州市城南污水处理厂的再生水作为电厂水源。

本工程取水方案拟采用宿州市城南污水处理厂再生水作为生产水源,污水处理厂一期二期互为备用水源,同时采用电厂一期所建设 3 万 m^3 雨水收集池作为应急备用,生活用水取用电厂一期水源井。

建设单位已经委托安徽省大禹水利工程科技有限公司编制本项目水资源论证报告,2022 年 9 月 17 日通过安徽省水利厅组织的专家评审并取得专家评审意见,2022 年 9 月 30 日取得《关于安徽钱营孜发电有限公司二期扩建 1×1000MW 煤电机组项目取水许可申请准予行政许可决定书》(皖水资管函[2022]459 号),明确本工程生产水源为宿州市城南污水处理厂再生水,年取水量 796.8 万 m^3 ,生活用水取自电厂一期工程供水系统。

(2) 取水口设置

本项目生产用水取自宿州市城南污水处理厂,厂区与再生水水源的接口在宿州市城南污水处理厂西北围墙外 1.0m 处(E116°58'47.02", N33°36'7.05"),补给水进入厂区后

经厂内中水补水管道输送至原水预处理站，一期厂区设置有容积为 3 万 m^3 雨水收集池，经升压泵升压后通过埋设管线通向原水预处理系统。

3.3.5.3 全厂水务管理及节水优化

(1) 循环水量

电厂循环冷却水系统用水量主要由汽机凝汽器冷却水量及辅机冷却水量组成。根据循环供水系统冷端优化计算结果，考虑固定叶水泵，夏季冷却倍率为 $m=60$ 倍，春、秋、冬季冷却倍率约为 $m=45$ 倍，其循环冷却水量见表 3.3.5-1。

表 3.3.5-1 1×1000MW 超超临界燃煤机组循环冷却水量 单位： m^3/h

设计容量	凝汽器冷却水量(含小机)		辅机冷却水量	总水量	
	春秋冬季	夏季		春秋冬季	夏季
1×1000MW	85177	100664	3000	55630	64650

(2) 补给水量及用水量

本期 1×1000MW 机组水量平衡中，最大用水工况为：机组 TRL 工况+冷却塔夏季 10%气象条件。全厂补给水量及用水量见表 3.3.5-2。

表 3.3.5-2 补给水量及用水量一览表

序号	项目	1×1000MW 级机组(m^3/h)			备注
		需水量	回收水量	耗水量	
1	冷却塔蒸发损失	1438	0	1438	夏季 10%气象条件下，约占循环水量的 1.387%
2	冷却塔风吹损失	53	0	53	约占循环水量的 0.05%
3	循环排污水膜处理系统+废水零排放系统	160	146	14	膜处理系统+废水零排放系统。32 来自脱硫工艺系统，128 来自循环水排污水；146 回冷却塔，14 消耗
4	循环水排水	350	350	0	128 至循环排污水膜处理系统+废水零排放系统，222 回收至工业水池。
5	锅炉补给水系统	56	24	32	石灰处理后的原水 6 超滤反洗水回收至原水处理系统 18 回收至工业水池 32 至锅炉补给系统
6	灰库区调湿用水	30	0	30	冷却塔排水
7	渣仓调湿用水	6	0	6	冷却塔排水
8	暖通用水	8	0	8	冷却塔排水
9	锅炉房冲洗水	1	0	1	冷却塔排水
10	汽机房冲洗水	1	0	1	冷却塔排水
11	未预见用水	23	0	23	冷却塔排水
12	除尘器地面冲洗水	1	0	1	冷却塔排水
13	转运站、煤场喷洒、栈桥冲洗	10	0	10	冷却塔排水，处理后回用于本系统
14	脱硫冷却用水	40	40	0	冷却塔排水，冷却后进入工艺用水

15	脱硫工艺用水	160	32	128	冷却塔排水 142、反渗透浓水 15、再生废水 3
16	原水预处理系统 治泥饼消耗	5	0	5	
17	合计	2342	592	1750	
18	生活用水	1	0	1	由一期生活水系统供水, 1m ³ /h 回收至一期生活污水处理系统, 处理后回用
19	空调用水	5	0	5	
20	合计设计耗水量	1756			
注: (1) 表中所列数据为机组 TRL 工况、夏季频率 10%气象条件下平均小时用水量和耗水量, 部分间断运行的用水量折合成连续的平均小时用水量进行水量平衡。(2) 本期工程工业污、废水和生活污水经处理后全部回用, 无外排水。(3) 机组启动、检修、消防等的非正常工况用水量不参与水量平衡。					

(3) 生活用水量

电厂本期新增外聘人员约 180 人, 经计算, 平均小时生活用水约 1m³/h, 加上本期空调补水, 电厂本期合计总用水量约 6m³/h。

3.3.5.3 耗水指标

夏季频率为 10%气象条件下平均用水量 2342m³/h、回收水量 592m³/h、平均耗水量 1956m³/h。夏季百万千瓦耗水指标为 0.488m³/s.GW, 该水量以 TRL 工况计算, 对应的汽轮机组功率为 1000MW。

3.3.5.4 厂外补给水系统

根据水资源论证报告, 本工程补给水水源采用宿州市城南污水处理厂的再生水, 污水处理厂一期二期互为备用水源, 同时采用电厂一期所建设 3 万 m³ 雨水收集池作为应急备用。宿州市污水处理厂距离厂址直线距离约 12 公里。建设单位和宿州市城市管理局签订了“安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目再生水长期利用框架协议”, 根据协议, 初步商定再生水补给水泵房位于污水处理厂内, 由污水处理厂运营方负责建设, 供水接口位于污水处理围墙外 1m。本期工程厂外再生水敷设 2 根 DN800 管道, 长度约 15km。

补给水管线计划从宿州市城南污水处理厂起始, 沿着一期补给水管线再敷设 1 根 DN800 的管道至厂区。大致路径为自污水处理厂出来后南向沿运粮河敷设至宿州市外环南路与运粮河交叉口, 沿外环南路向西至 097 乡道, 再沿 097 乡道敷设 1 公里后, 沿大陈沟向南敷设, 穿过村庄的田地, 至钱营孜厂区, 管线距离约 15 公里, 补给水管材采用焊接钢管。

补给水管线拟采用埋管方案, 占用土地少, 实施难度小, 有利于管道保护。管道覆土约为 1.0m, 穿越一般道路和沟渠时均为直接下穿, 明挖施工。为减小道路上部荷载的

不利影响，路基下管道均采用混凝土保护，即管道周围满包混凝土，厚度 0.2~0.3m，分缝间距 10~20m，分缝下部设钢筋混凝土垫梁。沿途管道低点设置放空阀门若干，高点设置自动排气阀若干。



图 3.3.5-1 再生水输送管线工程规划位置图

3.3.5.5 生产生活给排水

(1) 生活用水

电厂生活水从一期工程室外生活水管网引接。

(2) 原水预处理系统

本期循环冷却水水源与一期相同，为宿州市城南污水处理厂供应的再生水，参考一

期水质和污水处理厂近年的水质检测报告，再生水硬度较高，并且在硬度平均值高于 5mmol/L，一期再生水进行石灰处理后为循环水补水和除盐水制备系统水源，本期将沿用此设计工艺。

根据除盐水制备系统需要进水量，共设置 $2 \times 1000 \text{m}^3/\text{h}$ 的机加池。经过石灰处理后，再生水中的暂硬度减少，控制在约 1mmol/L，并且大幅去除水中有机物和悬浮物，改善水质，有效缓解了循环水结垢和除盐水制备系统污堵的问题。具体如下：

污水处理厂中水→机械搅拌澄清池（加石灰石、PAC、PAM）→澄清出水管（加硫酸）→变孔隙滤池→清水池→循环水系统。

（3）锅炉补给水系统

1）系统出力

本项目锅炉 BMCR 工况蒸发量为 2747t/h ，厂内水汽循环损失率按锅炉最大连续蒸发量的 1% 计，按《发电厂化学设计规范》(DL 5068-2014) 规定进行出力计算，本工程全厂各项水汽损失量见下表。

表 3.3.5-3 本工程各项水汽损失量表

序号	项目	数量(m^3/h)
1	厂内水汽循环损失	27.47
2	其他水汽损失	6
3	合计	33.5

2）锅炉补给水系统配置

本项目锅炉补给水系统拟采用全膜法，采取“超滤+一级反渗透+二级反渗透+EDI”工艺，系统具体工艺流程为：

再生水石灰处理系统来清水→超滤进水泵→加热器→超滤保安过滤器→超滤膜组件→超滤产水箱→一级反渗透给水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透膜组件→缓冲水箱→二级反渗透给水泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透高压泵→二级反渗透膜组件→预脱盐水箱→电除盐装置进水泵→电除盐保安过滤器→电除盐装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

根据《大中型火力发电厂设计规范》(GB50660-2011) 规定，预脱盐装置和除盐设备不宜少于 2 套，当有一套设备清洗或检修时，其余设备应能满足全厂正常补水的要求。系统将配置超滤系统出力为 $2 \times 49 \text{m}^3/\text{h}(25^\circ\text{C})$ ，90% 回收率；一级反渗透系统出力为 $2 \times 44 \text{m}^3/\text{h}(25^\circ\text{C})$ ，75% 回收率；二级反渗透系统出力为 $2 \times 38 \text{m}^3/\text{h}(25^\circ\text{C})$ ，85% 回收率；电除盐装置出力为 $2 \times 35 \text{m}^3/\text{h}(25^\circ\text{C})$ ，90% 回收率，并配备 3000m^3 除盐水箱 3 个，能满足最大一台锅炉 3 小时最大连续蒸发量规定的要求。

3) 辅助系统设计

本期除盐水制备系统全膜法所用药品有酸、碱和次氯酸钠溶液、阻垢剂、还原剂和非氧化杀菌剂等药品。酸(HCl)、碱(NaOH)和次氯酸钠(NaClO)等药品来自水加药间内的贮罐，经泵送至除盐水处理车间加药间内的各计量箱。稳定剂和还原剂等药品采购外购桶装成品。

4) 废水回收及处理

化水车间将根据不同的废水分类收集，并回收利用。超滤的反洗水送至机械加速澄清池回收利用；一级反渗透浓水送至水工回用水池回用；膜清洗废水收集至工业废水处理站，经处理后回用。

(4) 凝结水精处理系统

本期工程凝结水精处理系统拟采用单元制的中压系统，设置一套全流量凝结水精处理系统，一套再生系统。本台机组设置 2×50%前置过滤器，不设备用；设 3×50%高速混床，其中 2 台运行，1 台备用。本工程设置一套凝结水精处理系统体外再生装置。

凝结水精处理前置过滤器及高速混床布置于汽机房内单元机组的凝结水泵附近，再生装置则考虑布置在汽机房或集控楼零米层的合适区域。再生所用酸碱贮存及计量设备布置在机组排水槽区域。

(5) 循环水系统

本项目循环冷却水系统每台机配 1 座 12000m² 的高位收水自然通风冷却塔，3 台循环泵，循环水母管采用 DN3800 的钢管，单台机 1 根进水管 1 根回水管，回水沟 1 条。

新建循环水泵房一座，位于冷却水塔附近，中央循环水泵房内按进水前进方向依次为钢闸门孔(3 孔，共配 3 块钢闸门)→直立式平板滤网(每条流道设 2 道滤网导轨，共配 6 道平板滤网)→循环水泵(3 台)→循环泵出口传力伸缩节(3 台)→液控蝶阀(3 台)。泵房内设有 3 台循环水泵，采用立式金属蜗壳混流型循环水泵及相应的 DN2400 液控止回蝶阀、双法兰传力伸缩节、平板滤网、检修钢闸门。检修钢闸门为中央循环水泵房公用，共设 3 块。

循环水泵站布置在的冷却塔北侧，循环水泵站与冷却塔之间采用敞开式喇叭型回水沟进行连接。

循环水泵的出水管管径为 DN2400，泵后 3 根 DN2400 出水管出中央循环水泵房后合并为 1 根 DN3800 的循环水供水母管。循环水供水管进出主厂房时单台机组为双进双出(共 4 根)，管径为 DN2800。

冷却塔面积 12000m²，塔高 185.91m，进风口高 14.00m，喉部高度 133.95m，塔底部

集水池内径 144.2m。

(6) 排水系统

厂区排水采用生活污水、工业废水、含煤废水、湿除废水、脱硫废水、冷却塔循环排污水、雨水等各自独立的分流制排水系统。本项目二期厂区生活污水经生活污水下水道汇集后进入一期地埋式生活污水处理设施，处理后排入清水池回用于绿化；含煤废水和湿除废水经含煤废水处理装置处理后回用于输煤系统冲洗、煤场喷洒、转运站喷洒以及湿式除尘器除尘用水，脱硫废水经脱硫废水处理装置预处理后与循环水两级膜浓缩后的浓水合并进入废水零排放系统，经过澄清过滤后，进入 ED 系统进行膜浓缩，淡水回至循环排污水膜浓缩系统，浓水进行烟道蒸发/干渣蒸发末端处置；工业废水收集至工业废水贮存池，依托一期工业废水处理站，处理合格后排入工业水池回用于厂区其余用水环节。

工程 1×1000MW 机组新增总面积约为 21.33 公顷，按 3 年重现期初步计算，雨水排水总量约为 $3.06\text{m}^3/\text{s}$ (1×1000MW 机组方案)。

厂区新建雨水泵房一座，设 2 大 2 小共 4 台雨水泵，新建 1 个雨水排放口，雨水通过雨水泵升压排入雨水工作井，再经 DN1800 钢筋混凝土排水管自流排入浍河。

3.3.5.6 污水处理系统

厂区污废水主要包括：循环冷却水排污水、超滤反洗水、反渗透浓水、精处理系统再生废水、输煤系统冲洗废水、湿除废水、脱硫废水、锅炉清洗废水、生活污水等。本项目将按照“清污分流”、“分类处理”、“不外排”的原则对各种废水进行处理，经各处理系统处理后的废水将重复利用，全厂废水零排放。

(1) 生活污水处理

本期新增的生活污水下水道可排入一期已建生活污水系统，一期已建成 2 套 $10\text{m}^3/\text{h}$ 污水处理设备及相应污水泵污水处理设备，一期现有生活污水量约为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，本期新增生活污水量约为 $0.8\text{m}^3/\text{h}$ ，一期的生活污水处理设备处理能力可满足同时处理一期二期的生活污水($5.8\text{m}^3/\text{h}$)，因此本期生活污水系统只需增加部分污水管网即可，管道材质为 UPVC 管。只是局部管道不能重力排放时考虑设 2 座污水提升泵站。

(2) 含煤废水、湿除废水处理

本项目湿除废水总量约为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，湿除废水的主要污染物为颗粒物，与含煤废水特征类似，经过集中收集絮凝沉淀后去除悬浮物，经过管道输送到含煤废水装置处理后回用。

本期新建一套含煤废水处理系统，包括一座煤泥沉淀池及一套含煤废水处理设备，

收集本期输煤系统冲洗水。

含煤废水的主要工艺流程：煤场、转运站及输煤栈桥含煤废水以及湿式除尘器含尘废水→煤泥沉淀池→煤水提升泵→ $1\times 40\text{m}^3/\text{h}$ 电子絮凝器→ $1\times 40\text{m}^3/\text{h}$ 离心澄清反应器→中间水池→中间水泵→多介质过滤器→清水回用水池→喷淋泵→煤场、转运站、输煤栈桥冲洗以及湿式除尘器补水。

煤泥沉淀池沉淀部分区域容积约为 800m^3 。池内沉积下的煤泥采用抓斗吊或人工清理。煤场煤泥沉淀池旁设有 1 套 $40\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备。处理后的含煤废水回用于煤场、转运站、输煤栈桥冲洗以及湿式除尘器补水环节，水量不足部分由工业回用水池补足。

（3）工业废水处理

电厂已按 $2\times 350\text{MW}$ 规模建设配套设置一套完整的工业废水处理系统，用于收集和现有有机组及辅助设施排出的各类工业废水。故本工程 $1\times 1000\text{MW}$ 机组工业废水处理将充分利用一期设备，扩建部分设施，增添处理设备。除脱硫废水外，其他工业废水水质相对简单，仅有 pH、COD 等一些常规的污染因子，经处理后全部回收利用。

工业废水的主要处理流程为：

经常性废水→废水贮存池→最终中和池→清净水池→回用水池；

非经常性工业废水→机组排水槽→废水贮存池→pH 调整槽→反应槽→絮凝槽→斜板澄清器凝聚澄清→最终中和池→清净水池→回用水池。

（4）超滤反洗水、反渗透浓水

本项目化水处理站产生的超滤反洗水直接返回石灰软化处理系统进行处理，反渗透浓水其水质基本无超标项目，主要是含盐量较高，可直接利用或排放，本项目将反渗透浓水回用于工业水池。

（5）脱硫废水处理

脱硫废水来自石膏脱水的第一级水力旋流器及高效浓缩器的浓缩液，主要含有石膏、飞灰等悬浮物，并含有铜、镁、锌等重金属离子和强酸阴离子。根据《发电厂废水治理设计规范》（DL/T 5046-2018），脱硫废水处理装置应单独设置，本项目针对脱硫废水经脱硫废水处理设施工艺进行预处理后，进入“废水零排放系统”。脱硫废水处理工艺具体如下：

脱硫废水→中和箱(加入石灰乳)→反应箱(加入有机硫)→絮凝箱(加入混凝剂、加入助凝剂)→澄清/浓缩池→pH 回调箱(加入盐酸)→除氨氮→装置废水零排放系统。

（6）冷却塔循环排污水

循环排污水将尽量重复利用，根据全厂水平衡的结果，循环排污水无法直接回用完全，需用进行循环水排污水减量处置。

本项目设置 $1 \times 1000 \text{m}^3/\text{h}$ 的机加池用于循环水排污水预处理，该工艺原水处理系统相同，具体如下：

冷却塔循环排污水→机械搅拌澄清池（加石灰石、PAC、PAM）→澄清出水管（加硫酸）→变孔隙滤池→清水池→循环水系统。

经软化处理后的循环排污水进入膜系统，具体如下：

其工艺流程为：经软化、混凝、澄清后的循环水排水→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→超滤产水泵→反渗透保安过滤器→反渗透高压泵→反渗透装置→淡水箱→预脱盐水泵→循环水冷却水塔水池。

项目设置 $2 \times 100 \text{m}^3/\text{h}$ 超滤 + $2 \times 50 \text{m}^3/\text{h}$ 反渗透的循环水排污水膜处理设施进行减量处置。浓缩后的浓水再进一步通过 SWRO 装置处理，经处理后的淡水进入冷却水塔水池，浓水进入废水零排放系统。

（7）废水零排放系统

全厂废水零排方案以循环排污水作为脱硫工艺用水，无法回用的循环排污水经过膜浓缩后浓水进入零排放系统；脱硫工艺产生的脱硫废水经处理后与循环水两级膜浓缩后的浓水合并进入预处理系统，经过澄清过滤后，进入 ED 系统进行膜浓缩，淡水回至循环排污水膜浓缩系统，浓水进行固化处理；由于水质较差，终端废水量较大；终端废水较多时，通过旁烟道蒸发和干渣蒸发两种方式进行固化处理。

（8）升压站事故排水系统

在启备变西侧设置 1 座事故油池，用以接纳项目主变、厂变以及启备变变压器事故排油，事故水池的容量按最大一台变压器油量确定。油与水在事故油池内分离后，水排入雨水管，油流入集油坑用油泵抽走。每台变压器油坑出口均设水封井。

事故排水管管径按 20min 将变压器油排净确定，并计入水喷雾水量，事故排油管采用球墨铸铁管。

3.3.5.7 消防水系统

消防系统的设计，遵照国家“预防为主、防消结合”的方针，依据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），并根据项目具体情况，力求体现当前的消防设计思想和水平。从全局出发、统筹兼顾，正确处理生产和安全、重点和一般的关系，

做到促进生产、保障安全、方便使用、经济合理，同时系统简单合理，减少不必要的备用，尽可能降低工程投资。

全厂按同一时间内发生最大一次火灾设计。

电厂一期有独立的消防系统，2座500m³消防水池，消防泵房内主要设备包括一台100%电动消防泵，一台100%柴油机备用消防泵，一套消防气压稳压装置。

根据初步计算电厂本期范围内消防最大用水流量约为200L/s，最大水头约为98.1m，火灾发生时所需最大一次消防用水总量约为1479m³。钱营孜电厂一期，建有2座500m³消防水池，原有消防供水系统消防水泵的流量不满足本期工程消防供水要求，水池的容积不足且无扩大空间。因此，本工程拟新增一套独立的带气压稳压装置（含稳压泵）的临时高压消防供水系统，由消防水池、消防水泵、气压稳压装置、消防给水管网组成，提供本期范围内全厂室内外消火栓、自动喷水、水喷雾及消防炮灭火系统的消防用水。

电厂原有2台消防车，厂内设消防站，本期无需新增。

3.3.5.8 防洪排涝

根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）规定，本电厂厂区场地设计标高应不低于100年一遇的高水（潮）位。主厂房区域的室外地坪设计标高应高于设计高水位0.5m。本厂址范围自然地面标高大致为23.20m（1985国家高程基准，与一期工程高程系统一致），低于厂址百年一遇洪水位24.57m，将通过厂区填土的方式使厂区设计标高满足防洪要求。考虑主厂房区域室内地坪标高为25.5m，室内外高差为300mm；其它区域室内地坪标高为25.0m，室内外高差为300mm。与一期厂区设计标高保持一致。

厂址区域百年一遇内涝水位为23米，本工程厂区地坪标高为24.70m，为防止汛期地下构筑物及电缆沟存在淹没在雨水中的可能性，同时按照环保初期雨水不排放的要求，本期考虑新建一座雨水泵房，地下部分储存初期雨水。一般情况下打开闸门，雨水收集到雨水泵房后自留排放至浍河，汛期时通过雨水泵提升排至浍河。因此本工程拟新建一座雨水泵房。

3.3.6 污染源分析

3.3.6.1 废气污染源强计算

(1) 燃煤机组烟气

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）要求，本项目燃煤烟气采用物料衡算法进行核算。

1) 烟气排放量的计算

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

式中： V_0 ——理论空气量， m^3/kg ；

C_{ar} ——收到基碳的质量分数，%；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；

H_{ar} ——收到基氢的质量分数，%；

O_{ar} ——收到基氧的质量分数，%。

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

$$V_{N_2} = 0.79aV_0 + 0.008N_{ar}$$

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + 0.21(a-1)V_0$$

式中： V_{RO_2} ——烟气中二氧化碳（ V_{CO_2} ）和二氧化硫（ V_{SO_2} ）容积之和， m^3/kg ；

C_{ar} ——收到基碳的质量分数，%；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；

V_{N_2} ——烟气中氮气， m^3/kg ；

N_{ar} ——收到基氮的质量分数，%；

V_0 ——理论空气量， m^3/kg ；

V_g ——干烟气排放量， m^3/kg ；

α ——过量空气系数，1.3。

2) SO_2 实际排放速率计算

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

式中： M_{SO_2} ——核算时段内二氧化硫排放量，t/h；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；

η_{S1} ——除尘器的脱硫效率，%，电除尘器、电袋复合除尘器取 0%，按 0%计；

η_{S2} ——脱硫系统的脱硫效率，%，取 99.2%；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，%，取 1.0%；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%，设计(校核)煤种 0.77% (0.83%)；

K ——煤中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取 0.9。

3) 烟尘实际排放速率计算

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870}\right) \times \alpha_{th}$$

式中： M_A ——核算时段内烟尘排放量，t/h；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；

η_c ——除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式电除尘等设备时，应考虑其除尘效果，综合除尘效率按 99.994%计；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%，设计(校核)煤种 34.66% (40.84%)；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，%，1.0%；

$Q_{net, ar}$ ——燃煤收到基低位发热量，设计(校核)煤种 19.49(17.06) MJ/kg。

α_{th} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，取 0.9。

4) 氮氧化物实际排放速率计算

氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值计算。

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

式中： M_{NO_x} ——核算时段内氮氧化物排放量，t/h；

ρ_{NO_x} ——锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，取 200mg/m³；

V_g ——核算时段内表态干烟气排放量，m³；

η_{NO_x} ——脱硝效率，%，取 85%。

5) 汞及其化合物排放速率计算

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

式中： M_{Hg} ——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t/h；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h

$m_{Hg,ar}$ ——煤中汞含量，设计(校核)煤种汞含量 0.508μg/g（0.574μg/g）；

η_{Hg} ——汞的协同脱除效率，脱硝、除尘、脱硫对汞的协同去除率按 75%计。

6) 氨排放量的计算

根据拟建项目脱硝系统设计资料，脱硝系统氨逃逸质量浓度应控制在3ppm（折算为 $2.3\text{mg}/\text{m}^3$ ）以内，拟建项目要求安装氨逃逸在线监控系统，确保氨逃逸量满足HJ562-2010要求。经过省煤器后烟气温度降至 130°C 左右，未反应的氨气主要与烟气中的 SO_3 及飞灰在低温下发生固化反应形成硫酸铵或亚硫酸铵，烟气在经过除尘器后可收集形成的大部分的硫酸铵固化物，经湿式脱硫后，保守考虑综合氨吸收在80%以上，因此最终经过烟囱排放的氨排放浓度在 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

排放速率的计算具体如下：

$$K_{\text{氨}} = V_g \times C_{\text{氨}} \times 3600 \times 10^{-6}$$

式中： $K_{\text{氨}}$ ——氨的排放速率，kg/h；

V_g ——干烟气排放量， m^3/s ；

$C_{\text{氨}}$ ——氨的排放浓度， mg/Nm^3 。

7) 本项目燃煤机组污染物排放汇总表

根据上述计算公式，得到本项目燃煤机组污染物大气污染物排放情况见表3.3.6-2。

表 3.3.6-1 1×1000MW 机组废气污染物排放情况一览表

项目		设计煤种						校核煤种					
装机容量（MW）		1×1000											
燃料耗量（t/a）		202.4×10 ⁴						231.2×10 ⁴					
排放参数	烟囱	单筒烟囱											
	高度（m）	210											
	内径（m）	8.5											
	排烟温度（℃）	40											
	烟气流速（m/s）	14.12						12.38					
烟气排放状况	烟气量（Nm ³ /h）	2883564						2527020					
	万 Nm ³ /a	1441782						1263510					
污染物	治理措施	产生情况			排放情况			产生情况			排放情况		
		浓 度 mg/Nm ³	速 率 kg/h	产生量 t/a	浓 度 mg/Nm ³	速 率 kg/h	排放量 t/a	浓 度 mg/Nm ³	速 率 kg/h	产生量 t/a	浓 度 mg/Nm ³	速 率 kg/h	排放量 t/a
SO ₂	高效石灰石-石膏法，脱硫效率 99.2%	1926	555.54	27777	15.41	44.44	222.22	2706	683.98	34199	21.65	54.72	273.59
NO _x	SCR 脱硝，脱硝效率 85%	200	576.71	2883.56	30	86.51	432.53	200	505.40	2527.02	30	75.81	379.05
烟尘	二室五电场+脱硫除尘+湿电，除尘效率 99.994%	64291	185390	926950	3.86	11.12	55.62	68093	172072	860362	4.09	10.32	51.62
汞及其化合物	除尘、脱硫设施协同处置，去除效率 75%	0.071	0.206	1.028	0.018	0.052	0.26	0.104	0.265	1.327	0.026	0.066	0.33
氨	脱硝系统	0.5	1.442	7.21	0.5	1.442	7.21	0.5	1.264	6.320	0.5	1.264	6.320
注：1.浓度为烟囱出口标态、干烟气浓度(对应基础氧含量 6%)； 2.年运行小时按 5000h 计。													

由上表可知,拟建工程投产后,排放烟气中的烟尘、SO₂、NO_x均可满足5mg/m³、25mg/m³、35mg/m³(超净排放限值)的控制要求,满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1中“以气体为燃料的锅炉或燃气轮机组”污染物排放限值要求,即基准氧含量6%条件下,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³;

汞及其化合物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)要求。

氨的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相关要求。

(2) 其他工艺废气

各类灰库、渣仓、石灰石等原料仓以及输煤系统排放粉尘点均设置脉冲袋式除尘器,除尘效率均在99.9%以上。

①输煤系统破碎间、转运站、煤仓间卸料点废气

拟建工程碎煤机室破碎产生的粉尘经布袋除尘器除尘后8m高排放,废气量5000m³/h,粉尘排放浓度小于20mg/Nm³,排放速率0.1kg/h,粉尘排放量0.50t/a。

转运站产生的粉尘经布袋除尘器除尘后10m高排放,废气量3000m³/h,粉尘排放浓度小于20mg/Nm³,排放速率0.06kg/h,2个转运站粉尘排放量共为0.60t/a。

煤仓间落料点产生的粉尘经布袋除尘器除尘后35m高排放,废气量2000m³/h,粉尘排放浓度小于15mg/Nm³,排放速率0.03kg/h,粉尘排放量0.15t/a。

②粉煤灰库粉尘

3座粉煤灰库各设1台布袋除尘器除尘,粉尘经布袋除尘器处理后在29m高库顶排放,废气量5000m³/h,粉尘排放浓度小于20mg/Nm³,排放速率0.1kg/h,3座粉煤灰库年排放粉尘总量为1.5t/a。

2座散装库各设1台布袋除尘器除尘,粉尘经布袋除尘器处理后在25m高库顶排放,废气量5000m³/h,粉尘排放浓度小于20mg/Nm³,排放速率0.1kg/h,2座粉煤灰库年排放粉尘总量为1.0t/a。

③石灰石仓粉尘

石灰石仓粉尘经布袋除尘器处理后经32m高排放,废气量2000m³/h,废气量2000m³/h,粉尘排放浓度小于15mg/Nm³,排放速率0.03kg/h,排放粉尘总量为0.15t/a。

④渣仓粉尘

渣仓粉尘经布袋除尘器处理后经23m高仓顶排放,废气量2000m³/h,粉尘排放浓度小于15mg/Nm³,排放速率0.03kg/h,渣仓年排放粉尘总量为0.15t/a。

⑤煤场煤尘

本项目煤仓为封闭式，同时设置散水抑尘装置。

根据清华大学在霍州电厂现场试验的模拟计算：

$$Q=11.7U^{2.45}S^{0.345}e^{-0.5w}$$

式中：Q——煤堆起尘量，mg/s；

U——平均风速，m/s，根据宿州市近 20 年气象统计资料，年平均风速 1.95m/s；

S——煤堆表面积（可取煤场占地面积），m²，煤仓 260m×130m，占地面积为 33800m²；

W——煤炭湿度，%，采取喷洒措施后含水率取 9%。

经计算可知，煤场煤尘产生量 2098mg/s，即 37.76t/a。封闭煤场大部分煤尘均自然沉降在煤场中，仅有少部分随出入口逸出煤场外。根据设计资料，按 1%的煤尘逸出煤场计算，即煤场无组织煤尘排放量约 0.38t/a。

⑥尿素水解挥发氨

拟建项目将固态尿素用除盐水配制成 50%的尿素溶液，50%的尿素溶液与稀释水混合稀释后，喷入锅炉内。尿素溶解时发生水解，溶解、输送系统、供应系统受温度及密封性影响，生产过程中有少量无组织氨气排放，逸散量按照氨气产生量的万分之一考虑。拟建项目年使用尿素量为 615t/a，全部水解产生氨约 1414t/a，则氨逸散量为 0.14t/a，无组织源尺寸为 38.5m×19.5m×5m。

表 3.3.6-2 项目其他废气污染物产生、排放一览表

污染源	废气量 m ³ /h	主要污染物产生情况			防治措施		排放情况			排放参数		
		污染物	浓度 mg/m ³	产生量 t/a	治理措施	处理效率	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m	温度℃
煤破碎间	5000	颗粒物	20000	500	脉冲袋式除尘	99.9%	20	0.1	0.50	8	0.4	20
转运站	3000	颗粒物	20000	300	脉冲袋式除尘	99.9%	20	0.06	0.30	10	0.3	20
煤仓间落料点	2000	颗粒物	15000	150	脉冲袋式除尘	99.9%	15	0.03	0.15	35	0.2	20
粉煤灰库	5000	颗粒物	20000	500	脉冲袋式除尘	99.9%	20	0.1	0.50	29	0.3	20
散装库	5000	颗粒物	20000	500	脉冲袋式除尘	99.9%	20	0.1	0.50	25	0.4	20
石灰石仓	2000	颗粒物	15000	150	脉冲袋式除尘	99.9%	15	0.03	0.15	32	0.2	20
渣仓	2000	颗粒物	15000	150	脉冲袋式除尘	99.9%	15	0.03	0.15	20	0.2	20
煤场	/	颗粒物	/	0.38	/	/	/	/	0.38	260m×130m×15m		
尿素溶液制备间	/	氨	/	0.14	/	/	/	/	0.14	38.5m×19.5m×5m		

注：表格中的排放速率、排放量均为单个库/仓的数据。

由上表可知，本项目燃料输送系统、除灰渣系统、石灰石仓的颗粒物排放均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准中相关限值要求。

3.3.6.2 废水治理措施及污染物排放情况

生产用水采用宿州市城南污水处理厂再生水为主水源，厂区蓄水池作为备用水源。电厂生活用水由一期项目生活水处理设施提供。本项目废水主要有：循环冷却水排水、超滤反洗排水、反渗透浓水、精处理系统再生废水、栈桥、转运站冲洗废水、湿式除尘器排污水、脱硫废水、生活污水等。

(1) 循环冷却水排水、超滤反洗排水、反渗透浓水

由于冷却塔蒸发损失，循环水含盐量逐渐增大，为了降低含盐量，保持其一定的浓缩倍率，循环水需补充含盐量低的原水，同时排出含盐量高的循环水，从而形成冷却塔排污水。因此冷却塔排污水水质除含盐量稍高外，水质基本上未受污染，属于清洁下水。

本项目采用自然通风冷却塔，本项目循环水排污水约为 $350\text{m}^3/\text{h}$ ，除部分($222\text{m}^3/\text{h}$)回用于工业用水外，剩余部分($128\text{m}^3/\text{h}$)进入循环排污水预处理软化+膜处理系统+废水零排放系统，经膜处理系统处理后的淡水回用至冷却塔，反渗透浓水进入 SWRO 装置进一步处理，经处理后的淡水进入冷却塔水池，浓水进入脱硫废水预处理系统。

(2) 锅炉补给水系统工业废水（精处理系统再生废水）

本项目新建锅炉补给水系统，精处理系统再生废水共 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染因子为 pH，经一期项目工业废水处理系统处理达标后作为回用，不外排。

一期项目已设置一套出力为 50t/h 的集中工业废水处理系统，本次依托一期工业废水处理系统，扩建 2 座 2000m^3 废水贮存池，并设置一个机组排水槽。

设 1 座 1000m^3 经常性废水贮存池及 2 座 2000m^3 非经常性废水贮存池。本项目工业废水处理系统与一期项目合用，不再新建。

(3) 含煤废水

煤场喷淋、转运站以及栈桥冲洗过和湿式除尘器排放的废水约 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染因子为 SS 等，本期新建煤泥沉淀池沉淀部分区域容积约为 800m^3 ，场煤泥沉淀池旁设有 1 套 $40\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水的电子絮凝沉淀处理设备，煤场喷淋、转运站以及栈桥冲洗过和湿式除尘器排放的废水送至含煤废水处理站处理后回用。

(4) 脱硫废水

脱硫废水 $32\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染因子为 pH、SS、COD、重金属等，本项目新建一套“脱硫废水软化澄清过滤预处理系统+电渗析+烟道蒸发或干渣蒸发”对脱硫废水处理后进

行零排放处置。

(5) 生活污水

生活污水量约 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，主要为洗涤废水、粪便污水，主要污染因子为 COD、 BOD_5 、SS、氨氮等。厂区生活污水主要为粪便冲洗水、洗涤废水、淋浴排水、食堂等生活污水，电厂本期新增人数有限，且多数为外聘人员，因此本期生活污水经收集后接入一期生活污水处理系统，本期不新建生活污水处理设施。

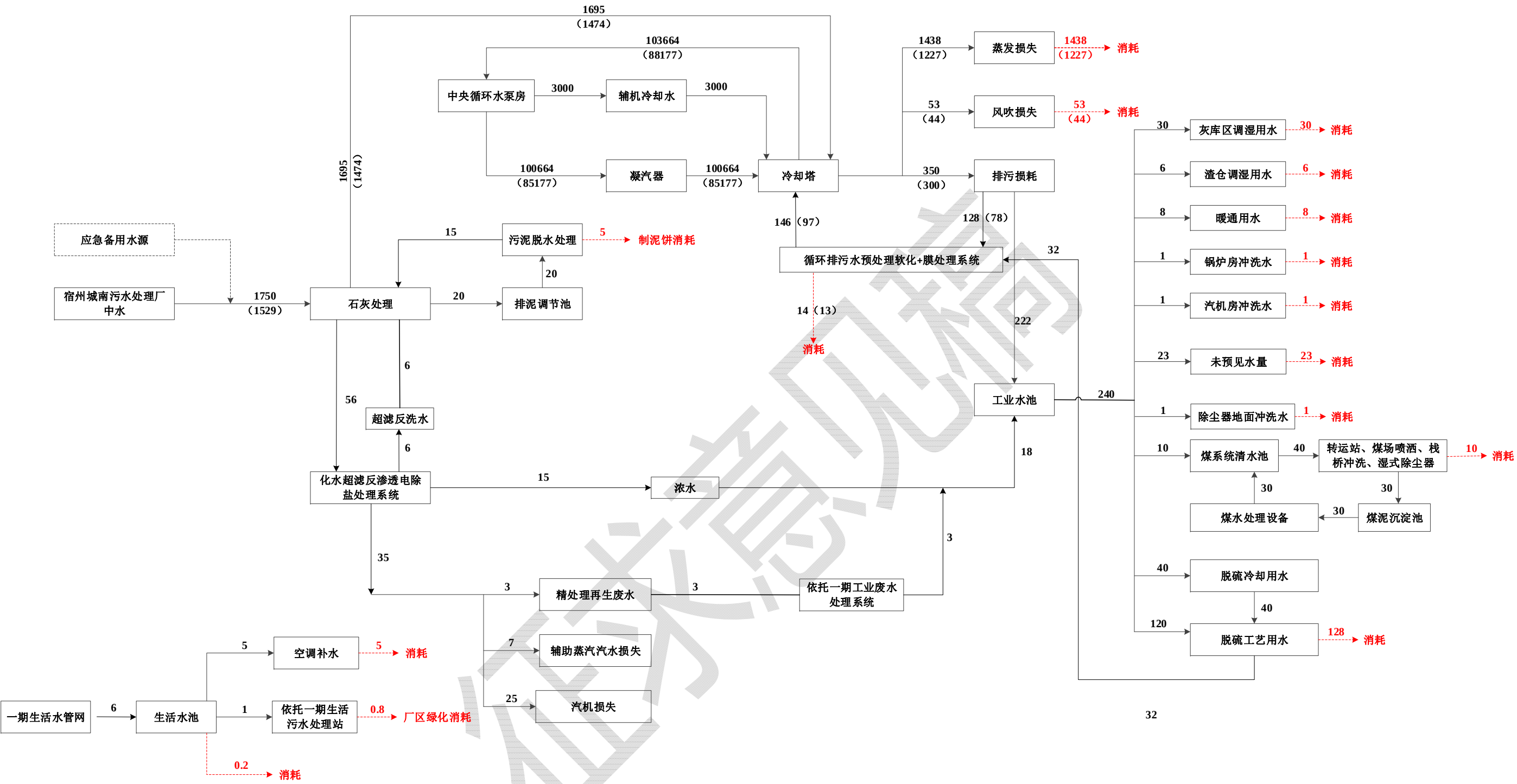
建筑物内生活污水通过厂区生活污水管汇集至一期生活污水处理系统。

一期工程设 2 套组合地埋式污水处理设备，每套设备出力为 10t/h ，位于一期场地西南角，生活污水经处理达标后进入清水池后回用。

本项目废水量及处理情况见表 3.3.6-3。

表 3.3.6-3 本项目废水量及处理系统

序号	废水名称	排水规律	处理装置	废水量 (m ³ /h)	主要污染物	排水去向	备注
1	循环冷却水排水	连续	循环排污水膜处理系统+废水零排放系统	350	pH、SS、COD、TDS	循环水排污水约为 350m ³ /h，除部分（222m ³ /h）回用于工业用水外，剩余部分（128m ³ /h）进入循环排污水预处理软化+膜处理系统+废水零排放系统，经膜处理系统处理后的淡水回用至冷却塔，反渗透浓水进入 SWRO 装置进一步处理，经处理后的淡水进入冷却塔水池，浓水进入脱硫废水预处理系统	
2	精处理系统再生废水	连续	一期项目工业废水处理系统	3	pH、SS、COD	不外排，回用于湿法脱硫系统	依托一期项目现有设施
3	反渗透浓水	连续	/	15	pH、SS、COD、TDS	回用于湿法脱硫系统	
4	超滤反洗排水	连续	/	6	pH、SS、COD	返回石灰软化处理系统	
5	转运站、煤场喷洒、栈桥冲洗、湿式除尘器含尘废水	连续	电子絮凝含煤废水处理装置	40	pH、SS、COD	回用转运站、煤场喷洒、栈桥冲洗、湿式除尘器补给水	
6	脱硫废水	连续	新建 1 套“脱硫废水澄清软化预处理系统+膜浓缩系统+旁道烟气蒸发/干渣蒸发”脱硫废水处理系统	32	pH、SS、As、Hg、Pb、硫化物、COD	返回冷却塔	
7	生活污水	连续	生活污水处理系统	1	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS 等	回用于厂区绿化喷洒	依托一期生活污水处理设施



说明：

1. 本工程机组为1x1000MW机组，平衡图括号外为夏季最大用水量，括号内为年平均气象条件下用水量夏季最大用水量为1756m³/h。年平均气象条件下用水量1525m³/h。
2. 本工程机组最大耗水率为0.488m³/s*GW，年平均耗水率为0.424m³/s*GW（含生活水）。
3. 本工程采用零排放，全厂工业水水源均采用冷却塔排水，其中含部分RO浓水。
4. 非经常性用水如空预器冲洗水等不参加水量平衡。

图 3.3.6-1 本项目水平衡图

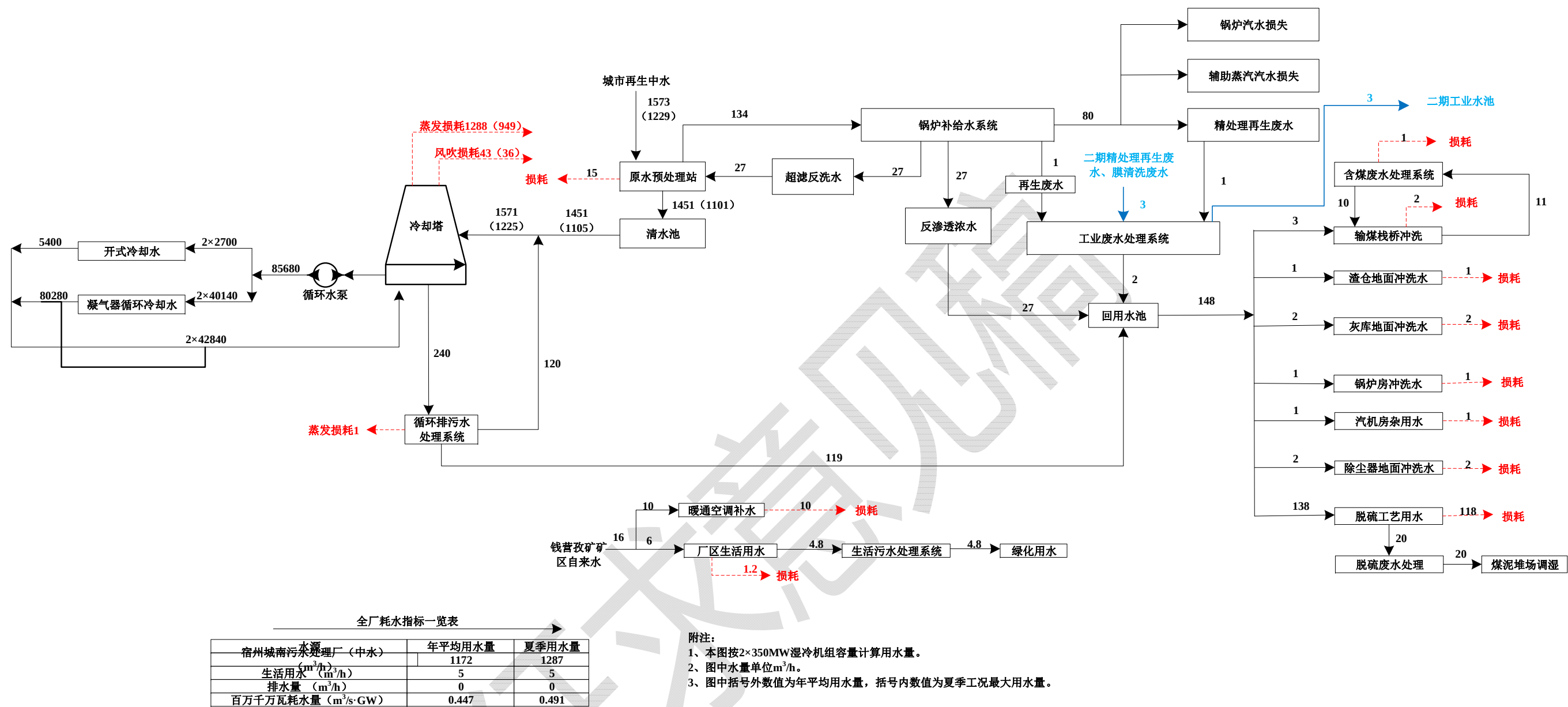


图 3.3.6-2 本项目实施后一期项目水量平衡图

3.3.6.3 噪声

本扩建项目噪声源主要为汽轮机、发电机、励磁机、锅炉、空压机、碎煤机、各类风机、各类泵等。

针对这类室内、外高噪声设备，分别采取不同降噪措施：室内设备通过选用低噪声设备、基础减振、封闭厂房隔声措施；室外设备通过选用低噪声设备，根据设备产生噪声情况分别采取基础减振、安装消音装置、安装隔声罩，并优化布局、远离厂界；参照《污染源源强核算技术指南火电》：附录F火电厂噪声源强参考值，项目主要产噪设备源强如下表。

表3.3.6.-4 拟建项目工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空降相对位置/m			声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	锅炉	/	530	430	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
2	送风机 1	/	482	469	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
3	送风机 2	/	482	454	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
4	送风机 3	/	482	437	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
5	送风机 4	/	482	419	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
6	送风机 5	/	482	402	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
7	送风机 6	/	483	386	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
8	干式电除尘器 1	/	453	456	1	85	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
9	干式电除尘器 2	/	453	404	1	85	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
10	引风机 1	/	427	470	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机及泵外部采用隔声罩	昼夜运行
11	引风机 2	/	427	454	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机及泵外部采用隔声罩	昼夜运行
12	引风机 3	/	427	437	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机及泵外部采用隔声罩	昼夜运行
13	引风机 4	/	427	419	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性	昼夜运行

							连接、安装消音装置、风机及泵外部采用隔声罩	
14	引风机 5	/	427	402	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机及泵外部采用隔声罩	昼夜运行
15	引风机 6	/	428	386	1	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机及泵外部采用隔声罩	昼夜运行
16	吸收塔	/	388	427	1	85	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩	昼夜运行
17	水泵 1	/	389	465	1	90	选用低噪声设备、基础减震，泵外部采用隔声罩	昼夜运行
18	水泵 2	/	388	392	1	90	选用低噪声设备、基础减震，泵外部采用隔声罩	昼夜运行
19	湿式电除尘器 1	/	346	428	1	85	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机及泵外部采用隔声罩	昼夜运行
20	湿式电除尘器 2	/	368	428	1	85	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机及泵外部采用隔声罩	昼夜运行
21	干渣散装机	/	547	477	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
22	湿式搅拌机	/	547	471	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
23	煤泥水处理设备		54	357	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
24	旁路烟道蒸发塔		515	467	1	70	选用低噪声设备、基础减震，泵外部采用隔声罩	昼夜运行
25	主变-变压器		686	400	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
26	厂变-变压器		660	401	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
27	启备变-变压器		685	368	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
28	升压站-500kV 室外 GIS		750	380	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
29	干灰散装机 1		253	667	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
30	干灰散装机 2		260	667	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
31	干灰散装机 3		255	568	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行
32	干灰散装机 4		262	568	1	75	选用低噪声设备、基础减震	昼夜运行

表3.3.6-5 拟建项目工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空阶相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	汽机房	汽轮机	/	95	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	629	430	1	5	74.8	昼夜运行	20	48.8	1
2		发电机	/	90	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	648	429	1	5	69.8	昼夜运行	20	43.8	1
3		励磁机	/	90	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	608	431	1	5	69.8	昼夜运行	20	43.8	1
4		凝结水泵 1	/	95	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	590	436	1	5	74.8	昼夜运行	20	48.8	1
5		凝结水泵 2	/	95	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	590	423	1	4	76.2	昼夜运行	20	50.2	1
6	煤仓间	中速磨煤机 1	/	95	选用低噪声设备、基础减震、磨煤机外部采用隔声罩、厂房隔声	519	384	1	8	73.6	昼夜运行	20	47.6	1
7		中速磨煤机 2	/	95	选用低噪声设备、基础减震、磨煤机外部采用隔声罩、厂房隔声	530	384	1	8	73.6	昼夜运行	20	47.6	1
8		中速磨煤机 3	/	95	选用低噪声设备、基础减震、磨煤机外部采用隔声罩、厂房隔声	542	384	1	8	73.6	昼夜运行	20	47.6	1
9		中速磨煤机 4	/	95	选用低噪声设备、基础减震、磨煤机外部采用隔声罩、厂房隔声	519	379	1	8	73.6	昼夜运行	20	47.6	1
10		中速磨煤机 5	/	95	选用低噪声设备、基础减震、磨煤机外部采用隔声罩、厂房隔声	530	379	1	8	73.6	昼夜运行	20	47.6	1
11		中速磨煤机 6	/	95	选用低噪声设备、基础减震、磨煤机外部采用隔声罩、厂房隔声	542	378	1	8	73.6	昼夜运行	20	47.6	1
12		C24AB 带式输送机 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	498.36~522.35	371	1	6	49.6	昼夜运行	20	23.6	1
13		C24AB 带式输送机 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	528.18~552.17	371	1	6	49.6	昼夜运行	20	23.6	1
14	浆液循	浆液循环泵 1	/	90	选用低噪声设备、基础减震、泵外	406	429	1	4	76.3	昼夜运行	20	50.3	1

	环泵房				部采用隔声罩、厂房隔声									
15		浆液循环泵 2	/	90	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	406	425	1	4	76.3	昼夜运行	20	50.3	1
16		浆液循环泵 3	/	90	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	406	421	1	4	76.3	昼夜运行	20	50.3	1
17		浆液循环泵 4	/	90	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	406	418	1	4	76.3	昼夜运行	20	50.3	1
18		浆液循环泵 5	/	90	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	406	415	1	4	76.3	昼夜运行	20	50.3	1
19		氧化风机 1	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	411	426	1	5	75.9	昼夜运行	20	49.9	1
20		氧化风机 2	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	411	421	1	5	75.9	昼夜运行	20	49.9	1
21		氧化风机 3	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	411	417	1	5	75.9	昼夜运行	20	49.9	1
22	空压机房	空压机(含除灰) 1	/	90	选用低噪声设备、基础减震、进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置，厂房隔声	335	390	1	4	75.5	昼夜运行	20	49.5	1
23		空压机(含除灰) 2	/	90	选用低噪声设备、基础减震、进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置，厂房隔声	340	391	1	4	75.5	昼夜运行	20	49.5	1
24		空压机(含除灰) 3	/	90	选用低噪声设备、基础减震、进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置，厂房隔声	345	391	1	4	75.5	昼夜运行	20	49.5	1
25		空压机(含除灰) 4	/	90	选用低噪声设备、基础减震、进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置，厂房隔声	350	391	1	4	75.5	昼夜运行	20	49.5	1

26		空压机(含除灰) 5	/	90	选用低噪声设备、基础减震、进出风口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置, 厂房隔声	355	391	1	4	75.5	昼夜运行	20	49.5	1
27		空压机(含除灰) 6	/	90	选用低噪声设备、基础减震、进出风口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置, 厂房隔声	360	391	1	4	75.5	昼夜运行	20	49.5	1
28		除灰空气净化装置 1	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	335	385	1	5	60.1	昼夜运行	20	34.1	1
29		除灰空气净化装置 2	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	339	385	1	5	60.1	昼夜运行	20	34.1	1
30		除灰空气净化装置 3	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	344	385	1	5	60.1	昼夜运行	20	34.1	1
31		除灰空气净化装置 4	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	350	385	1	5	60.1	昼夜运行	20	34.1	1
32		除灰空气净化装置 5	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	355	385	1	5	60.1	昼夜运行	20	34.1	1
33		除灰空气净化装置 6	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	360	385	1	5	60.1	昼夜运行	20	34.1	1
34	机组排水槽	机组排水槽系统	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	529	484	1	3	74.6	昼夜运行	20	48.6	1
35	凝结水精处理再生设施	凝结水精处理再生设施	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	495	485	1	3	64.7	昼夜运行	20	38.7	1
36		斗轮堆取料机 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	92	227	1	4	50.2	昼夜运行	20	24.2	1
37	条形煤场	斗轮堆取料机 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	92	148	1	4	50.2	昼夜运行	20	24.2	1
38		C21AB 带式输送机 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	93	316	1	4	50.2	昼夜运行	20	24.2	1
39		C21AB 带式输送机 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	93	91	1	4	50.2	昼夜运行	20	24.2	1
40	T21 转	厂外带式输	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房	93	33	1	5	53.0	昼夜运行	20	27.0	1

	运站	送机驱动 1			隔声									
41		厂外带式输送机驱动 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	92	27	1	5	53.0	昼夜运行	20	27.0	1
42		带式给料机 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	112	33	1	3	54.9	昼夜运行	20	28.9	1
43		带式给料机 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	112	27	1	3	54.9	昼夜运行	20	28.9	1
44	T22 转运站	C21AB 带式输送机驱动 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	93	376	1	4	57.0	昼夜运行	20	31.0	1
45		C21AB 带式输送机驱动 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	93	365	1	4	57.0	昼夜运行	20	31.0	1
46	C22AB 输煤栈桥	C22AB 带式输送机 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	99	376	1	4	57.0	昼夜运行	20	31.0	1
47		C22AB 带式输送机 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	99	365	1	4	57.0	昼夜运行	20	31.0	1
48		碎煤机 1	/	80	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	224	377	1	4	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
49		碎煤机 2	/	80	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	230	377	1	4	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
50	碎煤机室	滚轴筛 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	224	372	1	4	54.3	昼夜运行	20	28.3	1
51		滚轴筛 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	230	372	1	4	54.3	昼夜运行	20	28.3	1
52		C22AB 带式输送机驱动 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	224	368	1	3	55.4	昼夜运行	20	29.4	1
53		C22AB 带式输送机驱动 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	231	368	1	3	55.4	昼夜运行	20	29.4	1
54	#2 除铁小室	除铁器 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	240	374	1	4	58.0	昼夜运行	20	32.0	1
55		除铁器 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	240	369	1	4	58.0	昼夜运行	20	32.0	1
56	C23AB 输煤栈	C23AB 带式输送机 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	378	374	1	2	56.8	昼夜运行	20	30.8	1

57	桥	C23AB 带式输送机 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	408	374	1	2	56.8	昼夜运行	20	30.8	1
58	推煤机库	推煤机 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	152	57	1	3	57.4	昼夜运行	20	31.4	1
59		推煤机 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	152	50	1	3	57.4	昼夜运行	20	31.4	1
60		推煤机 3	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	153	43	1	3	57.4	昼夜运行	20	31.4	1
61	尿素车间	水解器 1	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	206	529	1	4	54.8	昼夜运行	20	28.8	2
62		水解器 2	/	70	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	224	529	1	4	54.8	昼夜运行	20	28.8	3
63	灰库	干灰散装机 1-1	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	209	426	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
64		干灰散装机 1-2	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	214	426	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
65		干灰散装机 1-3	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	226	426	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
66		干灰散装机 1-4	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	231	426	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
67		干灰散装机 1-5	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	244	426	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
68		干灰散装机 1-6	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	249	426	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
69		干灰散装机 2-1	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	212	420	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
70		干灰散装机 2-2	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	230	420	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
71		干灰散装机 2-3	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	248	420	1	2	64.3	昼夜运行	20	38.3	1
72	石膏脱水车间	真空脱水皮带机 1	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	300	476	1	4	58.9	昼夜运行	20	32.9	1
73		真空脱水皮	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房	306	476	1	4	58.9	昼夜运行	20	32.9	1

		带机 2			隔声									
74		真空泵 1	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	300	479	1	5	68.3	昼夜运行	20	42.3	1
75		真空泵 2	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	306	479	1	5	68.3	昼夜运行	20	42.3	1
76	石灰石磨制车间	湿式球磨机 1	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	254	533	1	4	69.3	昼夜运行	20	43.3	1
77		湿式球磨机 2	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	260	533	1	4	69.3	昼夜运行	20	43.3	1
78	冷却塔	高位水塔补水 1	/	90	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	545	596	1	6	67.1	昼夜运行	20	41.1	1
79		高位水塔补水 2	/	90	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	544	609	1	6	67.1	昼夜运行	20	41.1	1
80		高位水塔补水 3	/	90	选用低噪声设备、基础减震、泵外部采用隔声罩、厂房隔声	541	624	1	6	67.1	昼夜运行	20	41.1	1
81	中央水泵房	循环水泵 1	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	628	562	1	3	73.5	昼夜运行	20	47.5	1
82		循环水泵 2	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	631	560	1	3	73.5	昼夜运行	20	47.5	1
83		循环水泵 3	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	635	559	1	3	73.5	昼夜运行	20	47.5	1
84	雨水泵房	雨水泵 1	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	47	50	1	3	72.4	昼夜运行	20	46.4	1
85		雨水泵 2	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	55	50	1	3	72.4	昼夜运行	20	46.4	1
86		雨水泵 3	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	48	44	1	3	72.4	昼夜运行	20	46.4	1
87		雨水泵 4	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	55	44	1	3	72.4	昼夜运行	20	46.4	1
88	消防水泵房	消防水泵 1	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	223	583	1	3	73.6	昼夜运行	20	47.6	1
89		消防水泵 2	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	228	583	1	3	73.6	昼夜运行	20	47.6	1

90	工业泵房	工业水泵 1	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	236	583	1	3	74.1	昼夜运行	20	48.1	1
91		工业水泵 2	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	241	583	1	3	74.1	昼夜运行	20	48.1	1
92		工业水泵 3	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	246	583	1	3	74.1	昼夜运行	20	48.1	1
93	再生水石灰处理设施	再生水石灰处理设施	/	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	332	626	1	3	68.6	昼夜运行	20	42.6	1
94	除盐水制备车间	除盐水制备设施 1	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	613	603	1	4	58.2	昼夜运行	20	32.2	1
95		除盐水制备设施 2	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	625	603	1	4	58.2	昼夜运行	20	32.2	1
96	零排放系统膜浓缩车间	零排放系统膜浓缩系统设备	/	75	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	311	515	1	2	62.7	昼夜运行	20	36.7	1
97	风机房	罗茨风机 1	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	85	482	1	2	81.1	昼夜运行	20	55.1	1
98		罗茨风机 2	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	89	482	1	2	81.1	昼夜运行	20	55.1	1
99		罗茨风机 3	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	93	482	1	2	81.1	昼夜运行	20	55.1	1
100		罗茨风机 4	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	86	480	1	4	80.0	昼夜运行	20	54.0	1

101	罗茨风机 5	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	89	480	1	4	80.0	昼夜运行	20	54.0	1
102	罗茨风机 6	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	93	480	1	4	80.0	昼夜运行	20	54.0	1
103	罗茨风机 7	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	86	465	1	2	81.1	昼夜运行	20	55.1	1
104	罗茨风机 8	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	90	465	1	2	81.1	昼夜运行	20	55.1	1
105	罗茨风机 9	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	94	465	1	2	81.1	昼夜运行	20	55.1	1
106	罗茨风机 10	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	86	463	1	4	80.0	昼夜运行	20	54.0	1
107	罗茨风机 11	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	90	463	1	4	80.0	昼夜运行	20	54.0	1
108	罗茨风机 12	/	90	选用低噪声设备、基础减震、风机进出口与风道连接处采用柔性连接、安装消音装置、风机外部采用隔声罩，厂房隔声	94	463	1	4	80.0	昼夜运行	20	54.0	1

3.3.6.4 固体废物

1、固废产生量

电厂产生的固废主要为锅炉粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、脱硝废催化剂、废弃油类及含油废弃物、污泥、废弃离子交换树脂以及少量职工生活垃圾。其中灰渣全部综合利用，综合利用不畅时输送至钢板灰库及底渣石膏堆场内储存。

(1) 灰渣及脱硫石膏

计算公式参照《污染源强核算技术指南 火电》：

1) 燃煤电厂飞灰产生量计算公式：

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

式中： N_h ——煤灰产生量，t/h；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；

η_c ——除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式电除尘等设备时，应考虑其除尘效果，综合除尘效率按%计；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%，设计(校核)煤种 34.66% (40.84%)；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，%，1.0%；

$Q_{net, ar}$ ——燃煤收到基低位发热量，设计(校核)煤种 19490(17060) kJ/kg；

α_{th} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，取 0.9。

2) 燃煤电厂炉渣产生量计算公式：

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

式中： N_z ——炉渣产生量，t/h；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%，设计(校核)煤种 34.66% (40.84%)；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，1.0%；

$Q_{net, ar}$ ——燃煤收到基低位发热量，设计(校核)煤种 19490(17060)kJ/kg。

α_{LX} ——炉渣占燃料灰分的份额，取 0.1。

3) 脱硫石膏产生量计算公式：

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

式中： M ——核算时段内脱硫石膏产生量，t；

M_L ——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

M_F ——脱硫副产品（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）摩尔质量，172；

M_S ——二氧化硫摩尔质量，64；

C_s ——石膏含水率，%，一般 ≤ 10 ；

C_g ——石膏纯度，%，一般 ≥ 90 。

表 3.3.6-6 本项目灰渣及脱硫石膏产生量一览表

一般固废		设计煤种		校核煤种	
		小时(t/h)	年(10^4 t/a)	小时(t/h)	年(10^4 t/a)
1 台炉	粉煤灰	128.36	64.18	172.04	86.02
	炉渣	14.26	7.13	19.12	9.56
	脱硫石膏	18.28	9.14	22.52	11.26

(2) 脱硝废催化剂

在SCR脱硝过程中，由于烟气中存在灰分和其它的杂质以及其他化学成分等，从而降低了催化剂的活性。当催化剂的活性降低到一定的程度，不能满足脱硝性能要求时，就必须对催化剂进行更换。

脱硝催化剂每3年更换一次，每次更换量400吨，约133t/a。

(3) 废弃油类及含油废弃物

机械检修及变压器维护过程中会产生废弃油类及含油废弃物，产生量取决于电厂实际维护、事故状态下的收集，跟机组维护水平、运行状态都有关，根据经验值大约35t/a。

(4) 污泥

各类废水处理产生的污泥主要有原水预处理系统、脱硫废水处理系统和工业废水处理系统产生的污泥，项目产生的污泥为一般工业固废。原水预处理系统产生的污泥泵入石灰石浆液箱中，回用于废气脱硫系统。工业废水处理站、脱硫废水处理系统产生干泥量增加约为240t/a，泥饼外运进行综合利用。

(5) 废弃离子交换树脂

凝结水精处理系统工作中会产生少量废弃的离子交换树脂，产生量约 5t/a。

(6) 生活垃圾

项目新增职工160人，人均生活垃圾产生量按1.0kg/人.天计，年工作日为360天。则本

项目每年产生的生活垃圾量约为57.6t/a。

综上所述，本项目生产过程中固废产生情况具体如下：

表 3.3.6-7 本项目固体废物产生情况汇总表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 (t/a)	
					设计煤种	校核煤种
1	粉煤灰	除尘系统	固态	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO 等	641800	860200
2	炉渣	锅炉	固态	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO 等	71300	95600
3	脱硫石膏	脱硫系统	固态	CaSO ₄ ·2H ₂ O	91400	112600
4	脱硝废催化剂	SCR 脱硝装置	固态	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 等	133	
5	废弃油类及含油废弃物	设备	液态	废矿物油	35	
6	污泥	预处理站和污水处理站	固态	/	240	
7	废弃离子交换树脂	凝结水精处理系统	固态	/	5	
8	生活垃圾	厂区	固态	/	57.6	

2、固废属性判定

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），判定固废属性情况如下表：

表 3.3.6-8 本项目固废属性判定表

序号	副产物名称	形态	成分	是否属固体废物	判定依据
1	粉煤灰	固态	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO 等	是	GB34330-2017
2	炉渣	固态	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO 等	是	
3	脱硫石膏	固态	CaSO ₄ ·2H ₂ O	是	
4	脱硝废催化剂	固态	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 等	是	
5	废弃油类及含油废弃物	液态	石油类	是	
6	污泥	固态	/	是	
7	废弃离子交换树脂	固态	/	是	
8	生活垃圾	固态	/	是	

根据《国家危险废物名录》及《危险废物鉴别标准》，判定是否属于危险废物如下表：

表 3.3.6-9 危险废物属性判定表

性质	固体废物名称	主要成分	是否属于危险废物	废物代码
1	粉煤灰	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO 等	否	441-001-63
2	炉渣	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO 等	否	441-001-64
3	脱硫石膏	CaSO ₄ ·2H ₂ O	否	441-001-65
4	脱硝废催化剂	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 等	是	HW50 772-007-50
5	废弃油类及含油废弃物	废矿物油	是	HW08 900-249-08
6	污泥	/	否	441-001-61
7	废弃离子交换树脂/失效渗透膜	/	否	441-002-66
8	生活垃圾	/	否	900-999-99

3、固废处置

本项目产生的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏为一般固体废物。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏

综合利用情况较好，其中灰渣全部综合利用，综合利用不畅时，灰可通过气力输送或罐车运至钢板灰库暂存，渣可加湿后用卡车运至临时堆场暂存，脱硫石膏运至临时堆场暂存。

本项目产生的废弃油类及含油废弃物等危险废物收集后在厂内安全分类暂存，定期委托有处理资质的单位进行处理，脱硝废催化剂更换时委托有处理资质的单位进行处理，不暂存。

废弃离子交换树脂由厂家回收。

污水处理站污泥外运综合利用。

生活垃圾委托有资质单位处置。

固废收集、存放要求：项目在设计过程中，必须根据《中华人民共和国固体废物污染防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单规定对危险废物执行联单制度和申报登记制度；对危险废物的容器和包装物以及收集、储存、运输危险废物的设施、场所必须设置危险废物识别标志。运输危险废物必须采取密闭运输等防止污染环境的措施，遵守国家有关危险货物运输管理的规定；生活垃圾有组织堆放，及时清运，避免因长期堆放而孳生蚊蝇和恶臭。

3.3.6.5 非正常工况

（1）除尘系统非正常工况

本项目采用低低温五电场静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫协同除尘+湿式电除尘器进行除尘。尽管除尘系统有许多优点，但是也存在着因粉尘性质、烟气特性、结构因素和运行因素，以至影响除尘器的除尘效率。根据有关资料，五电场静电除尘器由于堵塞故障、含尘浓度太大、漏风和气流分布不均匀、供电状况和振打系统运行状态不良等因素可使其除尘效率降低，达不到设计的除尘效率。本评价确定在发生上述某种原因导致的非正常工况时，除尘系统除尘效率降至99.8%。

低低温五电场静电除尘器+湿法脱硫协同除尘+湿式电除尘器进行除尘非正常工况时，本项目烟尘排放源强见表3.3.6-10。

表3.3.6-10 本项目除尘系统事故源强一览表

事故状态	煤种	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	执行（控制）标准 (mg/m ³)	达标情况
除尘系统除尘效率 降至 99.8%	设计煤种	370	128.58	10（5）	不达标
	校核煤种	340	136.19	10（5）	不达标

（2）脱硫系统非正常工况

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺。根据石灰石—石膏湿法脱硫系统实际运行经验，一般情况下，该系统能够保证长期稳定运行。影响脱硫系统正常运行、导致脱硫效率下降的主要原因是SO₂吸收塔运行不正常所致。本评价按湿法脱硫系统虽能够运行，但脱硫效率没有达到设计要求，此时脱硫效率按90%考虑。上述情况能够通过在线监测装置及时发现，并通过调整运行参数或停机检修来解决，即脱硫系统非正常工况能在短时间内得到解决，不会造成长时间污染。

脱硫系统非正常工况时，本项目SO₂排放源强见表3.3.6-11。

表3.3.6-11 本项目脱硫系统非正常工况时SO₂排放源强一览表

事故状态	煤种	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	执行（控制）标准 (mg/m ³)	达标情况
系统效率降低至 90%	设计煤种	55.55	192.6	35（25）	不达标
	校核煤种	68.40	270.6	35（25）	不达标

（3）脱硝系统非正常工况

本项目锅炉烟气采取选择性催化还原法(SCR)脱硝工艺。一般情况下，该系统能够保证长期稳定运行，影响脱硝系统正常运行、导致脱硝效率下降的主要是SCR反应器，此时脱硝效率按50%考虑。

表3.3.6-12 本项目脱硝系统非正常工况时NO_x排放源强一览表

事故状态	煤种	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	执行（控制）标准 (mg/m ³)	达标情况
反应器运行不正常	设计煤种	288.36	100	50（35）	不达标
	校核煤种	252.7	100	50（35）	不达标

本项目非正常工况下，本项目烟囱出口的烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放浓度均不能够满足控制标准（超净排放限值）和《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1中“以气体为燃料的锅炉或燃气轮机组”污染物排放限值要求，即基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³。

建设单位应强化电厂运行管理、定期对除尘器、脱硫设施及脱硝系统进行检修，降低非正常工况的发生频次，减少非正常工况的持续时间。上述非正常情况均可通过在线监测装置及时发现，并通过调整运行参数或停机检修来解决，因此各非正常工况均能在短时间内得到解决，不会造成长时间污染。

3.3.6.6 本项目污染物排放汇总

根据以上分析内容，本项目建设后污染物排放“三本帐”统计情况见表3.3.6-13所示。

表3.3.6-13 本项目“三废”排放情况汇总表

种类	污染物名称	单位	产生量		削减量		排放量	
			设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种
生产废水	废水量	万 t/a	223		223		0	
生活污水	废水量	万 t/a	0.5		0.5		0	
废气（有组织）	烟气量	Nm ³ /h	2883564	2527020	0	0	2883564	2527020
	颗粒物（烟尘）	t/a	926950	860362	926894.38	860310.38	55.62	51.62
	SO ₂	t/a	27777	34199	27554.78	33925.41	222.22	273.59
	NO _x	t/a	2883	2527.02	2450.55	2147.97	432.45	379.05
	汞及其化合物	t/a	1.028	1.327	0.768	0.997	0.26	0.33
	氨	t/a	7.21	6.32	0	0	7.21	6.32
	颗粒物（粉尘）	t/a	4050		4045.95		4.05	
废气（无组织）	颗粒物（粉尘）	t/a	0.38		0		0.38	
	氨	t/a	0.14		0		0.14	
固体废物	一般工业固废	万 t/a	80.70	107.09	80.70	107.09	0	0
	危险废物	t/a	168		168		0	
	生活垃圾	t/a	57.6		57.6		0	

表3.3.6-14 本项目建成后全厂污染物排放情况汇总表 t/a

种类	污染物名称	单位	现有项目排放量	本项目排放量	以新带老削减量	本项目完成后全厂排放量	排放增减量
废气	颗粒物（烟尘）	t/a	46.96	59.37	0	106.33	+59.37
	SO ₂	t/a	241.96	222.22	0	464.18	+222.22
	NO _x	t/a	488.19	432.45	0	920.64	+432.45
	汞及其化合物	t/a	0.056	0.26	0	0.316	+0.26
	氨	t/a	3.25	7.21	0	10.46	+7.21
废水	废水量	t/a	0	0	0	0	0
固体废物	粉煤灰	t/a	0	0	0	0	0
	炉渣	t/a	0	0	0	0	0
	脱硫石膏	t/a	0	0	0	0	0
	废水处理站污泥	t/a	0	0	0	0	0
	脱硝废催化剂	t/a	0	0	0	0	0
	废油及含油废弃物	t/a	0	0	0	0	0
	废弃离子交换树脂	t/a	0	0	0	0	0
	生活垃圾	t/a	0	0	0	0	0

3.4 清洁生产

3.4.1 工程采取的主要清洁生产措施

3.4.1.1 节能措施

在工程建设时，将把节省投资、降低造价和节约、合理利用能源有机地结合起来。工程中各专业在设计上所采取的主要节能措施如下。

(1)采用高效、高参数的超超临界机组。通过对主机参数、热力系统和辅机配置的优化，锅炉的保证效率为 95%，机组热耗降低至 6999kJ/kWh；发电效率为 47.95%，发电标煤耗率为 254.24g/kWh，处于二次再热燃煤发电技术的较高水平。

(2)采用安全可靠、技术先进的高效设备，以节约能源。如“三大风机”选用动叶可调轴流风机；空气预热器的漏风率要求不超过 5%；选择可靠性高的给水加热器，以确保给水加热系统的高投入率和长期处于最经济的运行状态等。

(3)保持炉膛及尾部受热面清洁，提高传热效率，是降低锅炉煤耗的有效措施。为此，在锅炉本体的设计中配置了可靠完整的吹灰系统，以便在运行中定期使用吹灰器，保持受热面的清洁。

(4)锅炉点火装置拟采用等离子点火技术，以节约燃油。

(5)在燃烧控制系统中采用先进的控制算法，使燃烧处于最佳状态，辅机设备运行处于效率最优工况，节约燃煤和辅机能耗。

(6)设置低温省煤器，进一步利用烟气余热，降低热耗。

(7)取消电动给水泵的配置；将电动给水前置泵改为汽动同轴前置泵，减少泵组机械损失，降低厂用电率。

(13)对凝结水泵、工业水泵、生活水泵、原水升压泵等连续运行的设备将采用调速控制，节省运行电费。

(14) 主变压器、高压厂用变压器等采用低损耗变压器，以减少变压器的损耗。降低变压器的空载损耗(铁损和杂散损耗)和负荷损耗(铜损)，提高变压器效率。变压器一般使用寿命长达几十年，用高效节能型变压器替代高能耗变压器，不但可提高能源转换效率，而且在寿命期节电效果相当可观。

(15)所有电动机均采用国家推荐的低耗高效产品。高效电动机由于采取相应的设计和工艺措施，如选用铁耗较低的冷轧硅钢片，改进定子和转子槽的配合和风扇结构等，使电动机的总损耗平均较普通电动机下降 20% ~30%，效率提高约 3%。

(16) 主厂房区域设置集中制冷加热站，为主厂房区域各空调系统供冷、供热，制冷

加热站布置在冷热负荷中心，以减少管道的冷/热损耗及材料消耗。

(17) 汽机房及除氧间采用建筑外窗和防雨百叶自然进风、屋顶通风器自然排风的通风系统，降低运行能耗。

(18) 冷水机组采用高能效比的蒸发冷凝式螺杆冷水机组。冷水机组的配置考虑满负荷与部分负荷均具有较高的 COP 值。

(19) 集中空调系统、重要建筑物或房间的通风系统、制冷加热站、输煤系统除尘系统等设置自动控制系统，以防室内温度过冷、过热或工艺设备不运行时除尘系统运行，保证暖通系统最优化运行。

3.4.1.2 节水措施

(1) 工程采用二次循环冷却水系统，机组的冷却倍率为45；根据补给水水源的水质，确定合理的浓缩倍率。在冷却塔内加装除水器，以降低风吹损失。

(2) 主要辅机采用闭式循环冷却水系统以减少水耗；全厂主要用水户设置水表，净水站各种类型泵的出口设置流量计，以加强用水监测。

(3) 在系统设计中，对能够回收利用的汽、水工质都考虑回收或再利用。

(4) 主要工业冷却水采用水水交换器的密闭循环冷却系统。

(5) 设备和蒸汽管道的启动疏水和经常疏水，当水质合格时均接至除氧器或凝汽器，当水质不合格时排至机组排水槽回收利用。

(6) 本项目除灰和除渣均采用干式方式，以节约冲灰渣水；生活污水经生活污水处理站处理达标后供给厂区浇洒绿化；净化水站反应沉淀池的排泥水经沉淀后的上清液重新进入反应沉淀池；炉后区机组排水槽侧设回收水池，回收部分工业冷却水至净化水站再处理。

(7) 全厂主要用水户设置水表，净水站各种类型泵的出口设置流量计，以加强用水量的监督和管理。

3.4.1.3 清洁运输措施

参照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中关于清洁运输措施的相关要求可知，本项目采用的运输措施符合相关要求，详见表3.4.1-1。

表3.4.1-1 本项目清洁运输措施符合性分析

序号	指南要求	本项目实施情况	符合性分析
1	公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车（含燃气）或采用铁路、水运等更清洁的运输方式。	本项目燃煤主要由钱营孜矿供应，采用皮带机输送进厂，炉渣、脱硫石膏、锅炉飞灰运输均采用达到国五及以上排放标准重型载货车运输。	符合
2	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆。	本项目厂内运输车辆均可达到国五及以上排放标准。	符合
3	厂内非道路移动机械全部达到国三及以上标准或使用新能源机械。	本项目厂内非道路移动机械均可达到国三及以上标准。	符合
4	大宗货物散装运输采用密闭运输。	输煤系统采用封闭输煤的方式，主要落点设置喷雾抑尘装置。电厂炉渣、脱硫石膏采用专用自卸式运输车辆，并加盖篷布；锅炉飞灰运输采用专用密闭式罐车运输。	符合

3.4.2 工程清洁生产分析

3.4.2.1 原材料指标

煤具有不可再生性，也不可回收利用，能源开采强度相对较低，煤本身属无毒物质，但煤的开采对生态环境会产生较大的破坏影响。

本项目设计煤种收到基硫分为0.77%，属于低硫煤。设计煤种收到基低位发热量为19.49MJ/kg，属于中热值煤。从以上分析可以看出，设计煤具有含硫量低、热值高等特点，清洁生产程度较高。

工程采用石灰石-石膏炉外湿法脱硫，脱硫剂采用石灰石。脱硫产生的副产品石膏全部外运综合利用。本工程烟气湿法脱硫所用脱硫剂中碳酸钙纯度大于90%，有效成分的含量较高，属于纯度相对较高的辅料。

3.4.2.2 产品指标

工程产品为电，属于清洁能源，在使用过程中基本不会对外界环境产生不利影响，其在销售和输送过程中也不会对外界环境产生不利影响，也不产生报废后的环境问题，综上所述，产品指标等级属高水平。

3.4.2.3 资源指标

(1) 耗煤

工程为大容量、高效率的超超临界二次再热发电机组，设计发电煤耗为255.86g/kWh，处于我国燃煤发电机组的先进水平，满足《关于印发安徽省煤电节能减排升级与改造行动计划（2015-2020年）的通知》要求，符合国家发改委文件发改能源〔2004〕864号文《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》中的发电煤耗控制要求（286g/kwh）。

工程煤耗及与国产各类机组相比具体见下表：

表3.4.2-1 各类机组能耗值

项目	国产亚临界300MW 机组	国产亚临界引进型 300MW 机组	国产亚临界引进型 600MW 机组	国产超临界引进型 600MW 机组	本项目
机组热耗(kJ/kWh)	8331	8075	8005	7599	6999
发电标煤耗(g/kWh)	357	323	311	289	255.86
厂用电率(包括脱硫)(%)	8.2	7.6	7.2	6.5	4.5

(2) 水耗

工程建成后，以城市中水为主水源，所有工业废水、生活污水等经处理达标后全部回用，厂区废水不外排，工业废水重复利用率达100%，大大节约了新鲜水用量。另外，本项目拟采取诸多节水措施，本项目1×1000MW机组最大耗水指标为0.488m³/(s·Gw) (含脱硫用水)，符合《火力发电取水定额》（GB/T18916.1-2002）中“单机容量≥300MW循环冷却供水系统的火力发电机组取水定额不大于0.8m³/(s·Gw)(不含脱硫、脱硝用水)”和《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）中“0.7m³/s·GW”的要求以及《发电厂节水设计规范》（DL/T5513-2016）中“0.4-0.6m³/s·GW”的相关要求。

3.4.2.4 污染物排放指标

(1) SO₂排放水平

本项目拟采用高效石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，项目不设旁路烟道，脱硫效率为99.2%。脱硫后的SO₂排放浓度为15.41mg/m³（设计煤种）和21.65mg/m³（校核煤种），低于《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1中燃气轮机组排放标准（35mg/m³）和控制标准限值要求（25mg/m³）。本项目SO₂排放速率为44kg/h（设计煤种）或55kg/h（校核煤种），SO₂排放系数为0.09g/kWh（设计煤种）或0.11g/kWh（校核煤种），远低于国内平均7.58g/kWh的水平。

（2）烟尘排放水平

本项目除尘系统采用低低温五电场静电除尘器（除尘效率99.9%），进行烟气净化除尘，湿法脱硫装置协同除尘效率按70%考虑，湿式电除尘器除尘效率80%，综合除尘效率不低于99.994%。此外，工程每台锅炉在除尘器进口前配备低温省煤器技术，不仅能够充分利用烟气的余热，提高机组的经济性，降低机组的煤耗，同时降低了排烟温度，降低了飞灰比电阻，亦能进一步提高除尘器的收尘效率。

除尘后烟尘排放浓度为 $3.86\text{mg}/\text{m}^3$ （设计煤种）和 $4.09\text{mg}/\text{m}^3$ （校核煤种），满足控制标准限值要求，低于《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1中燃气轮机组排放标准（ $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）和控制标准限值要求（ $5\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。经除尘后烟尘排放速率为 $11.12\text{kg}/\text{h}$ （设计煤种）和 $10.32\text{kg}/\text{h}$ （校核煤种）；烟尘排放系数为 $0.023\text{g}/\text{kWh}$ （设计煤种）和 $0.022\text{g}/\text{kWh}$ （校核煤种），远低于国内燃煤电厂平均 $3.18\text{g}/\text{kWh}$ 的烟尘排放水平。

（3）氮氧化物排放水平

本项目锅炉装设低氮燃烧器，控制锅炉出口 NO_x 排放浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ ，同步建设SCR脱硝装置(还原剂采用尿素)，催化剂采用用3层（2用1备）布置，脱硝效率85%，设计(校核)煤种氮氧化物排放浓度不超过 $35\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足控制标准限值要求。 NO_x 排放速率为 $86.49\text{kg}/\text{h}$ （设计煤种）和 $75.81\text{kg}/\text{h}$ （校核煤种）， NO_x 的排放系数为 $0.18\text{g}/\text{g}/\text{kWh}$ （设计煤种）和 $0.16\text{g}/\text{kWh}$ （校核煤种）。由于现阶段我国尚未将 NO_x 排放量纳入统计范围，根据几个发达国家 NO_x 排放水平（德国 $3.0\text{g}/\text{kWh}$ ，英国 $3.14\text{g}/\text{kWh}$ ，美国 $3.52\text{g}/\text{kWh}$ ），本项目 NO_x 排放指标符合清洁生产要求。

（4）COD和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放水平

本项目产生的各种工业废水经处理后回用，不外排，即COD和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放量为 $0\text{t}/\text{a}$ ，符合清洁生产要求。

（5）固废回收利用指标

本项目产生的固体废物主要包括：锅炉产生的粉煤灰、炉渣及脱硫设施产生的脱硫石膏以及脱硝系统废催化剂更换过程中产生的废催化剂。粉煤灰、炉渣及脱硫石膏综合利用情况较好，正常情况下均能够做到100%综合利用，综合利用不畅时输送至钢板灰库、低渣及石膏堆场内储存。脱硝系统催化剂一般三年更换一次，更换下来的废催化剂属于危险废物，企业拟在项目投产后委托有资质单位进行安全处置。

企业已经签订了综合利用合作协议。锅炉灰渣及脱硫石膏可全部综合利用。

3.4.2.5 清洁生产综合分析

(1) 评价指标体系

火电工程清洁生产指标参照《电力行业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》进行评价, 电力行业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系分为定量评价和定性要求两大部分。

定量评价指标选取了有代表性的、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标的指标, 建立评价模式。通过对各项指标的实际达到值、评价基准值和指标的权重进行计算和评分, 综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。

定性评价指标主要根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划选取, 用于定性考核企业对有关政策法规的符合性及清洁生产工作实施情况。

燃煤发电企业不同等级的清洁生产企业综合评价指数见表3.4.2-2。

表3.4.2-2 燃煤发电企业不同等级的清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级 (国际清洁生产领先水平)	同时满足: $Y I \geq 85$; 限定性指标全部满足 I 级基准值要求及以上
II 级 (国内清洁生产先进水平)	同时满足: $Y II \geq 85$; 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级 (国内清洁生产一般水平)	同时满足: $Y III \geq 85$; 限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。

(2) 清洁生产水平评价

① 各指标参数对照

本次评价按照《电力行业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》相关要求对本工程的清洁生产指标进行评价, 具体见表3.4.2-3。

表 3.4.2-3 评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	本项目指标	级别	
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备			汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合 I 级要求	I 级	
			锅炉设备			锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合 I 级要求	I 级	
			机组运行方式优化			对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统		对机组进行过整体运行优化		符合 I 级要求	I 级
			国家、行业重点清洁生产技术			执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			符合 I 级要求	I 级	
			泵、风机系统工艺及能效			采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平		采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准		符合 II 级要求	II 级
			泵及其化合物脱硫工艺			采用烟气治理组合协同控制技术			符合 I 级要求	I 级	
			废水回收利用			具有完备的废水回收利用系统			符合 I 级要求	I 级	
2	资源和能源消耗指标	0.36	*纯凝湿冷机组供电煤耗	超超临界 100MW 等级	g/(kW·h)	287	292	298	255.86	I 级	
			*循环冷却机组单位发电量耗水量	100MW 级及以上	m ³ /(MW·h)	1.49	1.56	1.68	1.51	II 级	
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	90	80	70	100	I 级	
			脱硫副产品综合利用率		%	90	80	70	100	I 级	
			废水回收利用率		%	90	88	85	100	I 级	
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量		g/(kW·h)	0.06	0.09	0.13	0.023	I 级	
			*单位发电量二氧化硫排放量		g/(kW·h)	0.15	0.22	0.43	0.09	I 级	
			*单位发电量氮氧化物排放量		g/(kW·h)	0.22	0.43	0.43	0.18	I 级	
			*单位发电量废水排放量		kg/(kW·h)	0.15	0.18	0.23	0	I 级	
			汞及其化合物排放浓度		按照 GB 13223 标准汞及其化合物排放浓度达标（0.03mg/m ³ ）			0.018	I 级		
			厂界噪声排放强度		dB(A)	厂界达标及敏感点达标			符合要求	I 级	

5	清洁生产 管理 指标	0.14	*产业政策符合性		符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备		符合要求	I 级	
			*总量控制		企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求		符合要求	I 级	
			*达标排放		企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求		符合要求	I 级	
			*清洁生产审核		按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核		项目建成后经开展清 洁生产，符合	/	
			清洁生产监督管理体系		设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励 管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划。		按要求进行	/	
			燃料平衡		按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡		符合要求	I 级	
			热平衡		按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡		符合要求	I 级	
			电能平衡		按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡		符合要求	I 级	
			水平衡测试		按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试		符合要求	I 级	
			污染物排放监测与信息公开		按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放 自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监 控设备联网，并保证设备正常运行	按照国家、行业标准的规定，对污 染物排放进行定期监测	建成后将符合 I 级基准 值	I 级	
			建立危险化学品、固体废物管理体 系及危险废物环境应急预案		具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		符合要求	I 级	
			*审核期内未发生环境污染事故		审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故		符合要求	I 级	
			用能、用水设备计量器具配备率		参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主 要用能、用水设备计 量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主 要用能、用水设备计 量	参照 GB/T21369 和 GB24789 标 准，主要用能、用水设备计量器具 配备率 90%	符合要求	I 级
			开展节能管理		按国家规定要求，组 织开展节能评估和能 源审计工作，挖掘节 能潜力，实施节能改 造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组 织开展节能评估和能 源审计工作，挖掘节 能潜力，实施节能改 造项目 完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评 估和能源审计工作，挖掘节能潜 力，实施节能改造项目完成率为 60%	建成后将符合 I 级基准 值	I 级

②单项指标评分

根据《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》，不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 1, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases}$$

式中， x_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标； g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平， g_2 为 II 级水平， g_3 为 III 级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数。如公式所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为 1，否则为 0。

③清洁生产综合评价指数计算

综合评价指数是评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平的差距。清洁生产综合评价指数按下式计算：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中， w_i 为第 i 个一级指标的权重， ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， m 为一级指标的个数， n_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外， Y_{g_1} 等同于 Y_I ， Y_{g_2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g_3} 等同于 Y_{III} 。

由表 3.4.2-3 可知，工程限制性指标未能全部达到 I 级基准值要求，但都在 II 级基准值要求及以上，因此，本次评价仅计算 II 级水平下单项指标考核评分，结果见表 3.4.2-4。

表 3.4.2-4 单项指标评分结果

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	$w_{ij}Y_{II}(x_{ij})$	$Y_{II}(i)$
生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备	15	15	10
		锅炉设备	15	15	
		机组运行方式优化	15	15	
		国家、行业重点清洁生产技术	20	20	
		泵、风机系统工艺及能效	15	15	
		汞及其化合物脱除工艺	10	10	
		废水回收利用	10	10	
资源和能源消耗指标	0.36	*供热机组供电煤耗	70	70	36
		*循环冷却机组单位发电量耗水量	30	30	
资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率	30	30	15
		脱硫副产品综合利用率	30	30	
		废水回收利用率	40	40	
污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量	20	20	25
		*单位发电量二氧化硫排放量	20	20	
		*单位发电量氮氧化物排放量	20	20	
		*单位发电量废水排放量	15	15	

		汞及其化合物排放浓度	15	15	
		厂界噪声排放强度	10	10	
清洁生产管 理指标	0.14	*产业政策符合性	8	8	14
		*总量控制	8	8	
		*达标排放	8	8	
		*清洁生产审核	12	12	
		清洁生产监督管理体系	10	10	
		燃料平衡	5	5	
		热平衡	5	5	
		电能平衡	5	5	
		水平衡测试	5	5	
		污染物排放监测与信息公开	6	6	
		建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案	6	6	
		*审核期内未发生环境污染事故	6	6	
		用能、用水设备计量器具配备率	8	8	
		开展节能管理	8	8	
注：表中带*的指标为限定性指标。					

3.4.2.6 清洁生产企业判定

工程运行后，清洁生产综合评价指数 Y_H 为 100，且限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上，属于 II 级（国内清洁生产先进水平）。

3.4.2.7 清洁生产建议

为项目投产后更好的实施清洁生产，本报告中对电厂本期工程提出如下清洁生产建议：

- （1）在选择设备和工艺时充分考虑所燃用煤种的特点；
- （2）选择良好的保温材料并严格施工，减少热量损失；
- （3）在设备选型时充分考虑节能降耗的要求，首先选用国家推荐的节能产品；
- （4）辅机选型时，尽可能选用高效节能产品，如采用节能风机、水泵等；
- （5）汽水管道和烟风管道断面设计选择合适，保证介质流符合规范，并与泵和风机规范相适应；
- （5）选用性能良好的管件和烟风道布置型式，降低阻力损失；
- （6）隔离变压器和厂用变压器均采用低损耗变压器；
- （7）在满足厂区总平面布置合理、工艺流畅的条件下，尽量少占地。

4 环境现状调查和评价

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

宿州市位于安徽省最北部，地处北纬 $33^{\circ}18'$ ~ $34^{\circ}38'$ 与东经 $116^{\circ}09'$ ~ $118^{\circ}10'$ 之间，史有“皖北大门”、“徐南形胜”之称，与苏、鲁、豫三省十一个县市接壤，总面积 9787 km^2 。市域东临洪泽（湖），西接芒砀（山），南濒涡淮（河），北驾故黄（河）；襟蚌埠带徐州，望连云（港）接亳（州）商（丘）。全市处于淮海经济区腹地，是陇海经济带的龙头，又是欧亚大陆桥的桥头堡。宿州市辖砀山、萧县、灵璧、泗县和埇桥区四县一区，共118个乡、镇、街道办事处，占全省总面积的7.6%，耕地面积66.52万公顷，占土地总面积的67.97%；总人口593万，其中农业人口占85%。

本项目选址位于安徽省宿州市埇桥区桃园镇，安徽钱营孜发电有限公司现有工程的北侧。厂址与钱营孜矿工业广场共用保护煤柱线。拟建电厂的新征地块在工业广场北侧原设计保护煤柱范围内，但考虑到煤柱开采对工程建设的影响范围，对工业广场保护煤柱线适当外移 390 米左右。

厂址范围内无军事禁区和军事管理区，对军事设施安全保密不构成影响；厂址范围内无文物保护单位。

4.1.2 地质地貌

宿州市地处黄淮海大平原南端，地貌要素差异较大，大体上可分为丘陵、台地、平原三大类型。丘陵主要分布在濉河以北，面积 597 km^2 ，占全市总面积地 6.1%；高丘主要分布在濉河以北的京沪铁路两侧，海拔 200-250m，少数高达 250-395m；低丘主要分布在淮河以北埇桥区东北部和灵璧九顶、渔沟一带，海拔高度一般为 100-200m。台地主要分布于丘陵四周，面积 292 km^2 ，占全市总面积的 2.9%；台地分为两类，一是剥蚀堆积台地，易旱，水土流失相对严重，另一类是沉积台地，主要分布于泗县东南墩集一带。平原是宿州市地貌中的主体，面积 8897.06 km^2 ，占全市总面积的 91%，以 1/5000~1/10000 的比降由北向南、自西向东呈缓倾斜状。根据中小地貌形态和沉积物性质可分为三种类型：洪积扇和洪积平原、黄泛平原和黄泛砂姜黑土平原。洪积扇和洪积平原面积 260 km^2 ，位于丘陵间和台地边缘；黄泛平原面积 5657 km^2 ，可再分为黄泛高滩地、黄泛决口扇、黄泛缓坡地和黄泛洼地四类；黄泛砂姜黑土平 2980 km^2 ，主要分布于埇桥区、灵璧、泗县，自河岸向河间地微凹。评价区域大地貌为淮北冲积平原，海拔 34~48m，微地貌单元为

河间地块，地形平坦，地形地貌条件简单。地表主要由近代黄泛堆积物覆盖，岩性主要为人工填土及上更新统粉质粘土、粉土等。地耐力在 20t/m^2 左右。

4.1.3 气象气候

宿州市在中国气候区划中属华北暖温带半湿润季风气候区，主要气候特征是季风明显、四季分明、气候温和、雨量适中、春温多变、夏热多雨、秋高气爽、冬寒干燥、光照充足、无霜期较长。

该地区年太阳辐射总量 126.1 千卡/cm^2 ，日平均气温高于 10°C 期间为 90 千卡/cm^2 ，年平均日照时数 $2021.3\sim 2648.1$ 小时之间。多年平均气温 14.4°C ，1 月平均气温为 2°C ，7 月份平均气温为 26.8°C ，多年极端最高气温 40.3°C ，多年极端最低气温 -23.4°C ，多年最热日平均最高气温 32.4°C ，多年最冷月平均气温 -6.2°C 。

宿州市多年平均降雨量 890.10mm ，80%保证率降水量为 647mm ，多年最大降雨量 1481.30mm ，多年最小降雨量 564.4mm ，多年最大月降雨量 960.80mm ，多年日最大降雨量 216.90mm ，多年最大积雪深度 220mm ，6~8 月份降水量占全年 55%，其中 7 月份占全年 28.4%。多年最大冻土深度 150mm ，年平均相对湿度 71%。

宿州市常年主导风向为 ENE，其风向频率在 11.0~16.0 之间波动，年平均风速 2.6m/s ，东风为次主导风向，风向频率占 10%，年平均静风频率 5% 左右。春季平均风速最大为 3.1m/s 。年平均大风（风速 $>17.2\text{m/s}$ ）发生日为 10.3 天。

4.1.4 地层地质

本工程所处区域的地层属华北地层大区晋冀鲁豫地层区徐淮地层分区，参考钱营孜煤矿地勘资料，区域上地层由老至新发育奥陶系、二叠系、第三系和第四系，松散层厚度 $150\sim 250\text{m}$ ，主要岩性为粘性土和砂性土。

（1）区域地层岩性

① 奥陶系。由下统马家沟组（ O_{1m} ）组成，岩性为厚层状、灰褐色的灰岩、白云质灰岩、白云岩夹灰岩。本层未揭穿，最大揭露厚度 126.1m 。

② 石炭系。由上统太原组（ C_{2t} ）组成，本组地层厚约 133m ，岩性由灰岩、细砂岩、粉砂岩、泥岩及薄煤层组成。煤层为不可开采煤，与下伏奥陶系地层呈不整合接触。

③ 二叠系。由下统的山西组（ P_{1s} ）、下石盒子组（ P_{1x} ）及上统的上石盒子组（ P_{2s} ）组成，区内揭露厚度 1087.8m 。

④ 第三系。由中新统馆陶组、上新统明化镇组组成。中新统馆陶组顶板埋深 156.5m ，厚度 63.5m ；上新统明化镇组是第三系和第四系的分界线，顶板埋深 84.4m ，厚度 72.1m 。

⑤ 第四系地层。下部为一套以冲湖积为主的地层，顶板埋深 68.0m，厚度 16.4m；中部为一套以湖积为主的地层，顶板埋深 32.0m，厚度 36.0m；出露地表的为一套以冲洪积为主的地层，具有 1~2 个韵律层，在同一韵律层内多呈二元结构，下部以棕黄、灰黄色粉细砂为主，上部以灰黄色粉质粘土为主，厚度 32.0m。

(2) 厂址区地层岩性

厂址场地勘探深度内地层主要由第四系全新统冲积形成的粘性土和砂土、上更新统冲积形成的粘性土和粉土组成。岩土层自上而下可划分为：

① 层粉质粘土 (Q_4^{al})，可塑偏软~可塑状态，稍湿，表层约 0.50m 为耕植土，该层分布均匀，一般厚度约 1.0~2.6m，平均厚度 1.71m。

①₁ 层粉质粘土 (Q_4^{al})，软塑~可塑偏软，湿，该层零星分布，一般厚度约 0.5~0.7m，平均厚度 0.6m。

② 层粉土 (Q_4^{al})，很湿，该层分布均匀，一般厚度约 0.9~3.90m，平均厚度 1.75m。

③ 层粉质粘土 (Q_4^{al})，可塑~可塑偏硬状态，湿，该层局部分布，一般厚度约 0.5~2.9m，平均厚度 1.45m。

③₁ 层粉质粘土 (Q_4^{al})，流塑，湿，该层零星分布，一般厚度约 0.8m。

④₁ 层粉砂 (Q_4^{al})，中密局部密实，该层分布均匀，一般厚度约 0.4~2.6m，平均厚度 1.49 m。

④₂ 层粉质粘土 (Q_4^{al})，可塑~可塑偏硬状态，湿，该层分布较均匀，一般厚度约 1.0~5.4m，平均厚度 2.13m。

④₃ 层细砂 (Q_4^{al})，密实，该层分布较均匀，一般厚度约 2.0~16.3m，平均厚度 6.38m。

⑤ 层粉土与粉质粘土互层 (Q_4^{al})，该层分布较均匀，一般厚度约 7.3~18.0m，平均厚度 13.89 m。

⑥ 层粉质粘土 (Q_3^{al})，局部为粘土，稍湿，硬塑，该层分布较均匀，一般厚度约 8.6~15.5m，平均厚度 11.54m。

⑥₁ 层粉土 (Q_3^{al})，湿，该层呈透镜体状夹于⑥层粉质粘土层中，零星分布，一般厚度约 0.4~2.0m，平均厚度 1.01m。

4.1.5 水文地质

一、地下水类型

根据地下水贮存介质特征、含水空隙的类型，本区地下水可分为松散岩类孔隙水、

碎屑岩类裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水三大类。相应地可将全区各含水岩层划归为三个含水岩组，即孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组。在每个含水岩组中，再根据地层组合，岩性及水力特征等又可划分出若干个含水层。对不同类型地下水来说，按其水力特征，可分为潜水、弱承压水或承压水。

二、含水岩组划分及其水文地质特征

(1) 松散岩类孔隙含水岩组

区内分布广泛，按其埋藏条件可分为第一松散岩类孔隙潜水~微承压含水岩组（一含）、第二松散岩类孔隙承压含水岩组（二含）、第三松散岩类孔隙承压含水岩组（三含）、第四松散岩类孔隙承压含水岩组（四含）。

① 一松散岩类孔隙潜水~微承压含水岩组（一含）

区域广泛分布，含水层位为第四系上更新统，岩性以粉细砂、细砂为主。含水砂层顶板埋深 8.0~10.0m，累计厚度约 14.0~34.5m。属潜水~微承压水，一般上部具有潜水性，下部具有弱承压性。含水岩组分布稳定，富水性中等，区域内东部富水性较好，单井涌水量可达 1000~2000m³/d。

本层底部隔水层顶板埋深约 27.5m，厚 3.9~17.8m，平均约 7.0m，岩性由土黄色、棕黄色粉质粘土、粘土组成，富含钙质结核，一般夹 1~2 层薄层粉砂或粉土。粘土或粉质粘土粘性好，塑性较强，一般隔水性能较好，但在区域上局部地带隔水层较薄，使其具有弱透水性。

② 第二松散岩类孔隙承压含水岩组（二含）

区域广泛分布，含水层位为第四系中更新统、下更新统，岩性以粉细砂为主，次为中粗砂，其结构松散，一般夹有多层薄~中厚层粘土或砂质粘土。含水砂层顶板埋深 31.3~59.3m，累计厚度为 3.90~40.36m，平均约 29.03m。属承压水。含水岩组的分布在全区具有条带状特征，延展方向为北西~南东向。砂层纯厚度变化较大，富水地带与砂层较厚地带基本一致。区域东部和北部砂层较发育，单井涌水量大于 2000m³/d，中部钱营孜煤矿一带，单井涌水量为 1000~2000m³/d，而西部及南部部分地区富水性微弱，单井涌水量约为 100~1000m³/d。

本层底部隔水层顶板埋深 80.8~117.0m，隔水层平均厚约 13.0m，岩性由棕黄、深黄及棕红色粘土及粉质粘土组成，隔水层一般塑性好，结构致密，分布较稳定，隔水性能一般较好，但在区域上局部隔水层薄弱地带隔水性能较弱，二含和三含地下水之间存在一定的水力联系。

③ 第三松散岩类孔隙承压含水岩组（三含）

区域广泛分布，含水层位为第三系上新统，岩性以粉细砂为主，次为中粗砂，其结构松散，分选性好。含水砂层顶板埋深 92.0~115.8m，含水砂层纯厚 13.10~79.87m，平均厚度约 47.5m。地下水流向为北西南东向，地下水埋藏深，补给条件较差，靠层间径流为主，富水性弱~中等。

本组隔水层顶板埋深 120.0~174.0m。隔水层厚约 75.0m，岩性由棕红色、灰绿色粘土及粉质粘土组成，夹 2 层细砂。

④ 第四松散岩类孔隙承压含水岩组（四含）

区域广泛分布，含水层位为第三系中新统，底板埋深一般在 200m 以下，岩性由灰黄、灰绿色粘土夹砾石组成，岩性较复杂，粘土多呈半固结状。一般厚 10~20m，属承压水。含水岩组埋藏深，单井涌水量为小于 500m³/d，富水性弱。由于该含水层组是直接覆盖在煤系地层之上，区域局部地下水水位埋深受区域内煤矿矿坑疏干排水影响，地下水位明显下降，并形成以煤矿为中心的、具有一定规模的降落漏斗。

（2）碎屑岩类裂隙含水岩组

区域碎屑岩埋藏于约 220m 的松散层之下，主要由二叠系砂岩、粉砂岩、泥岩和多层煤系地层组成。其中泥岩可视为隔水层，砂岩层组成含水层，含水层的富水性主要取决于岩层的裂隙发育程度、连通性和补给条件。地下水主要储存和运移在以构造裂隙为主的裂隙网络之中，以储存量为主。

（3）碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组埋藏于二叠系之下，主要由石炭系上统太原组灰岩裂隙岩溶含水层组（太灰水）和奥陶系下统马家沟组灰岩岩溶裂隙含水层组（奥灰水）组成。岩溶裂隙水主要储存和运移在石灰岩岩溶裂隙网络之中，富水性主要取决于岩溶裂隙发育的程度。岩溶裂隙发育具有不均一性，因此富水性也不均一，单井涌水量多大于 2000m³/d。石灰岩岩溶裂隙在浅部较发育，向深部逐渐减弱。

4.1.6 土壤

1、宿州市土壤

全市土壤共有 6 个土类，12 个亚类，26 个土属，近 70 个土种。就地貌类型，成土原因和地域特征，可分为三大土区，一是低山残丘土壤：包括黑垆土、石灰土、山红土、山黄土、山淤土等，习惯称为山地土壤。可耕面积 40 万亩，占耕地总面积的 5%。这类土壤大多分布在萧县东南部和埇、灵、泗县的中、北部，土质多粘重，水土流失严重，一

般肥力较低，只适宜种植耐旱耐瘠作物。但山淤土，特别是红花山淤土和黄泛山淤土，土层深厚，肥力较高，为高产土壤。二是黄泛平原土壤：只有潮土一个土类，习惯称为沙淤土，面积 450 万亩，占耕地总面积的 57%，集中分布在内河故道及汴河以北，土种比较多，主要有沙土、淤土、花碱土、两合土等。共同特点是，土层深厚，但土层差异大，肥力也大不相同。两合土质适中，肥力较高；沙土结构差，保水保肥能力弱。淤土质地粘重，耕性不良。在奎河两侧，萧县、砀山的黄河故道高堤下，闸河两岸有大片盐碱化淤土（花碱土），濉河、唐河流域也有零星分布。全区花碱土面积 130 万亩，占耕地总面积的 16.4%。三是河间平原土壤：共有 2 个亚类，7 个土属，18 个土种，主要是砂礓黑土和零星分布的坡黄土。面积约 300 万亩，占总耕地面积的 38%。砂礓黑土主要分布在汴堤以南，汴堤以北亦有受黄泛影响的砂礓黑土存在，并逐步由淤黑土、山淤黑土向潮土或山淤土过渡。砂礓黑土因地形部位与成土过程的差异有一定的分布规律。黄土所处地形位置较高，排水较好，在成土过程中潜育作用弱，而氧化作用黑土相对略强，土色较淡，故又称淡黑土。黑土则分布于河间平原的洼地，潜育作用明显，耕层或耕层以下有典型的黑土层。青白土一般分布在内土与黑土之间，常有一定的坡降。在排水不良的封闭洼地内，常有碱化砂礓黑土（白碱土）分布，它与青白土属的白淌土构成复区，白碱土养分含量低，是生产水平最差的低产土壤。在黑土与黄土的局部洼坡地段，因土层遭受侵蚀，砂礓层接近地表，称砂礓土。

2、埇桥区土壤

埇桥区土壤类型主要有砂礓黑土、棕壤土、潮土、褐土、黑色石灰土等 5 个土类。土壤有机质含量为 13—14 克/千克，全氮 0.09—0.11%，速效磷 10—15 毫克/千克，速效钾 113 毫克/千克，pH 值 7.2 左右，土壤耕层厚度 20 厘米左右。

4.1.7 地震

区域处于华北地震区的南部，主要跨越郯庐地震带、长江下游～黄海地震带和华北平原地震带，工程场地位于郯庐地震带内。

区域发生 $M_s \geq 4\frac{3}{4}$ 级地震 45 次，其中 $M_s \geq 6$ 级地震 5 次， $5 \leq M_s < 6$ 级地震 29 次， $4\frac{3}{4} \leq M_s < 5$ 级地震 11 次，最大地震为 1668 年山东郯城 $M_s 8\frac{1}{2}$ 级地震。

近场区地震分布比较分散，最大地震为 2001 年 11 月 30 日发生的 $M_L 3.9$ 级地震。历史上曾发生 1819 年宿县 $M_s 3\frac{1}{2}$ 级地震，其距离工程场地约 12km，工程场地处于有感范围内。工程场地遭受的最大地震烈度为Ⅷ度，为 1668 年山东郯城 $M_s 8\frac{1}{2}$ 级地震。

扩建项目厂址属于华北断块区，近场区新生代以来活动较弱，基本处于稳定状态，近场区断裂形成较早，第四纪以来没有活动。地质条件比较好，工程场地及附近无断裂通过。本工程场地稳定，适宜建设。

4.1.7 动植物资源

项目区域植被覆盖度高，植被以作物为主，农业用地比例较大，土地垦殖率高，裸露地极少，林地和果树等乔木树种组成的森林植被所占比重不大。农作物品种资源丰富，主要粮食作物有小麦、水稻、玉米、甘薯、豆类；油类作物有油菜、花生、芝麻；经济作物有棉花、黄麻、茶；果树有桃、杏、梨、柿等。区内动物属常见种，野生动物种类贫乏，主要为人工养殖的家禽和家畜。

4.1.8 矿产资源

宿州市种植业、养殖业及中药材等生物资源丰富，也是全国重要粮棉生产基地，4县1区均为国家粮棉大县。

全市矿产资源较多，已查明的有煤、铁、石灰石、大理石、白云石、瓷石、石英石、页岩、耐火土、磷矿石等10多种。煤储量32亿t，石灰石储量2.5亿t，大理石、花岗石储量为44万m³，铁储量超过3300万t。

4.2 区域环境质量现状

4.2.1 环境空气质量现状

4.2.1.1 区域环境质量达标情况调查

根据“基于互联网的环境影响评价技术服务平台”发布的信息，宿州市 2020 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $74\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $1.1\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $162\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； PM_{10} 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此宿州市为不达标区。

4.2.1.2 环境空气现状补充监测

（1）监测布点

综合考虑本地区风频特征、重点保护目标位置、本地区近年来开展的环境监测工作以及本项目废气污染物产生的种类和特征，本次项目在评价范围内设置 2 个大气环境监测点，具体点位见图 4.2.1-1，详情见表 4.2.1-1。

表4.2.1-1 大气环境质量监测布点与监测因子

序号	监测布点	相对厂址方位	相对厂界距离/m	监测因子	监测时间
G1	电厂厂址	/	/	NH_3 、汞、TSP	连续七天
G2	小白庄	W	1580		

（2）监测因子

监测因子为 NH_3 、汞、TSP，同步监测气象参数：包括风向、风速、气温、气压等。

（3）监测时间和频次

连续监测 7 天； NH_3 、汞监测小时浓度，汞、TSP 监测日均浓度。

汞、TSP 日均浓度每天连续采样时间不少于 20 小时； NH_3 、汞各监测因子小时浓度每天采样 4 次(02、08、14、20)，每次采样时间不得少于 45 分钟。



图 4.2.1-1 本项目大气环境现状监测布点图

(4) 监测分析方法

采样监测方法按环境空气质量手工检测技术规范（HJ194-2017）；分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中推荐的方法进行，具体监测分析方法见表 4.2.1-2。

表4.2.1-2 环境空气质量现状监测分析方法

项目	分析方法	检出限
总悬浮颗粒物	环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
氨	环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01 mg/m^3
汞	原子荧光分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版） 国家环保总局（2003 年）	3 $\times 10^{-3}\mu\text{g}/\text{m}^3$

4.2.1.3 大气环境质量现状评价

(1) 评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准； NH_3 参照《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值执行；汞及其化合物参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录表 A.1 浓度限值。

表4.2.1-3 环境空气质量标准

污染物名称	浓度限值		
	小时平均	日平均	年平均
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	/	300	200
氨 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	/	/
汞及其化合物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.3	0.1	0.05

注：Hg 小时浓度按年均浓度 6 倍取值。Hg 日平均浓度按年均浓度 2 倍取值。

(2) 评价方法

大气质量现状采用单项标准指数法，即：

$$P_{ij} = C_{ij} / C_{sj}$$

式中： P_{ij} ：第 i 种污染物在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ：第 i 种污染物在第 j 点的监测值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{sj} ：第 i 种污染物的评价标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

(3) 监测数据统计及评价结果

于 2022 年 9 月 14 日~9 月 20 日对区域大气环境监测进行了监测，现状评价采用单因子指数法，现状监测结果和评价结果见表 4.2.1-7。

表 4.2.1-7 环境空气质量监测结果

监测点位	监测项目	取值类型	浓度范围		标准限值	最大占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
			最小值	最大值				

监测 点位	监测项目	取值类型	浓度范围		标准 限值	最大占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
			最小值	最大值				
G1	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均	0.209	0.244	300	0.08	0	达标
	氨 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 小时平均	0.05	0.08	200	0.04	0	达标
	汞 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均	ND	ND	0.1	/	0	达标
G2	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均	0.207	0.226	300	0.09	0	达标
	氨 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 小时平均	0.05	0.08	200	0.04	0	达标
	汞 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均	ND	ND	0.3	/	0	达标

注：ND 表示未检出。

由表 4.2.1-7 监测结果可知，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求；NH₃ 满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；汞及其化合物满足执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录表 A.1 污染物限值要求。

4.2.2 地表水质量现状调查与评价

4.2.2.1 地表水环境质量现状监测

(1) 监测点位

项目废水不排放，因此，本项目地表水环境现状监测点位主要布设在电厂厂址雨水排口，断面布置情况见表 4.2.2-1，断面位置见图 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 地表水水质监测断面

河流名称	断面号	监测断面位置
浍河	W1	电厂雨水排口上游 500m
	W2	电厂雨水排口下游 500m
	W3	电厂雨水排口下游 2000m

(2) 监测因子、时间

监测因子：pH、水温、COD、BOD₅、NH₃-N、溶解氧、高锰酸盐指数、总磷、挥发酚、石油类、氟化物、Cd、六价铬、砷、汞、铅。

监测频次及要求：监测 3 天，一天一次。

(3) 监测分析方法

水质采样执行《水质 采样方案设计技术规范》(HJ495-2009)、《水质 采样技术指导》(HJ494-2009)、《水质采样 样品的保存和管理技术规范》(HJ493-2009)；样品的分析方法按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定的方法执行；具体监测分析方法见表 4.2.2-2。



图 4.2.2-1 本项目地表水环境现状监测断面布设图

表 4.2.2-2 地表水现状监测分析方法

样品类别	检测项目	检测依据	检出限
地下水	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.004mg/L
	氯化物	水质 无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L
	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	——
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-87	0.05mg/L
	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006	——
	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006	——
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μ g/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μ g/L
	铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002年)	1 μ g/L
	镉	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002年)	0.1 μ g/L
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03mg/L
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01mg/L

(4) 监测结果

地表水质监测结果监测结果见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-3 地表水质监测结果统计 (单位: mg/L; 水温: °C; pH 无量纲)

河流名称	检测点位	检测频次	水温	PH	溶解氧	COD	氨氮	TP	BOD5	高锰酸盐指数	挥发酚	石油类	氟化物	六价铬	Cd	砷	铅	汞
浍河	W1 电厂雨水排口上游 500m	第一次	23	7.6	5.3	15	0.191	0.08	3.2	1.3	ND	ND	1.08	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	24	7.5	5.6	17	0.207	0.05	3.4	2.5	ND	ND	1.47	ND	ND	ND	ND	ND
	W2 电厂雨水排口下游 500m	第一次	23	7.7	5.2	18	0.201	0.09	4.0	2.9	ND	ND	1.45	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	24	7.7	5.4	16	0.183	0.07	3.7	1.2	ND	ND	1.14	ND	ND	ND	ND	ND
	W3 电厂雨水排口下游 2000m	第一次	23	7.5	5.6	18	0.212	0.06	4.3	2.6	ND	ND	1.32	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	23	7.6	5.1	17	0.209	0.08	4.3	2.8	ND	ND	1.41	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	23	7.9	5.5	14	0.172	0.05	3.6	1.5	ND	ND	1.06	ND	ND	ND	ND	ND
浍河	W1 电厂雨水排口上游 500m	第一次	22	7.6	5.2	15	0.217	0.09	4.1	2.7	ND	ND	1.33	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	23	7.7	5.6	17	0.204	0.07	3.4	3.2	ND	ND	1.49	ND	ND	ND	ND	ND
	W2 电厂雨水排口下游 500m	第一次	23	7.6	5.3	15	0.191	0.08	3.2	1.3	ND	ND	1.08	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	24	7.5	5.6	17	0.207	0.05	3.4	2.5	ND	ND	1.47	ND	ND	ND	ND	ND
	W3 电厂雨水排口下游 2000m	第一次	23	7.7	5.2	18	0.201	0.09	4.0	2.9	ND	ND	1.45	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	24	7.7	5.4	16	0.183	0.07	3.7	1.2	ND	ND	1.14	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	23	7.5	5.6	18	0.212	0.06	4.3	2.6	ND	ND	1.32	ND	ND	ND	ND	ND
浍河	W1 电厂雨水排口上游 500m	第一次	23	7.6	5.1	17	0.209	0.08	4.3	2.8	ND	ND	1.41	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	23	7.9	5.5	14	0.172	0.05	3.6	1.5	ND	ND	1.06	ND	ND	ND	ND	ND
	W2 电厂雨水排口下游 500m	第一次	22	7.6	5.2	15	0.217	0.09	4.1	2.7	ND	ND	1.33	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	23	7.7	5.6	17	0.204	0.07	3.4	3.2	ND	ND	1.49	ND	ND	ND	ND	ND
	W3 电厂雨水排口下游 2000m	第一次	23	7.6	5.3	15	0.191	0.08	3.2	1.3	ND	ND	1.08	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	24	7.5	5.6	17	0.207	0.05	3.4	2.5	ND	ND	1.47	ND	ND	ND	ND	ND
		第二次	23	7.7	5.2	18	0.201	0.09	4.0	2.9	ND	ND	1.45	ND	ND	ND	ND	ND

4.2.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价标准

区域地表水体淝河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类标准进行评价。具体标准值见表 4.2.2-4 所示。

表 4.2.2-4 地表水环境质量标准单位: mg/L, pH 除外

项目	Ⅳ类标准值	标准来源
pH	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
COD	≤30	
BOD ₅	≤6	
氨氮	≤1.5	
DO	≥3	
高锰酸盐指数	≤10	
总磷	≤0.3	
挥发酚	≤0.01	
石油类	≤0.5	
氟化物	≤1.5	
Cd	≤0.005	
铬(六价)	≤0.05	
砷	≤0.1	
汞	≤0.001	
铅	≤0.05	

(2) 评价方法

采用单因子标准指数法进行水环境质量现状评价。单项污染指数用下式计算。

单项水质参数 i 在第 j 断面单项污染指数:

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中: $S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

$C_{s,i}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j ——pH 值实测统计代表值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值。

DO 的标准指数为:

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中: $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f = 468 / (31.6 + T)$;

T——水温, °C。

(3) 评价结果

各监测项目的单因子指数分别见表 4.2.2-5。

由表 4.2.2-5 可知, 监测期间浍河各个监测断面的各项监测因子能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。

表 4.2.2-5 地表水环境质量评价标准指数表

采样日期	河流名称	检测点位	检测频次	PH	溶解氧	COD	氨氮	TP	BOD5	高锰酸盐指数	挥发酚	石油类	氟化物	六价铬	Cd	砷	铅	汞
2022.9.16	浍河	W1 电厂雨水排口上游 500m	第一次	0.3	0.57	0.50	0.13	0.27	0.53	0.13	/	/	0.72	/	/	/	/	/
			第二次	0.25	0.54	0.57	0.14	0.17	0.57	0.25	/	/	0.98	/	/	/	/	/
		W2 电厂雨水排口下游 500m	第一次	0.35	0.58	0.60	0.13	0.30	0.67	0.29	/	/	0.97	/	/	/	/	/
			第二次	0.35	0.56	0.53	0.12	0.23	0.62	0.12	/	/	0.76	/	/	/	/	/
		W3 电厂雨水排口下游 2000m	第一次	0.25	0.54	0.60	0.14	0.20	0.72	0.26	/	/	0.88	/	/	/	/	/
			第二次	0.3	0.59	0.57	0.14	0.27	0.72	0.28	/	/	0.94	/	/	/	/	/
2022.9.17	浍河	W1 电厂雨水排口上游 500m	第一次	0.3	0.58	0.50	0.14	0.30	0.68	0.27	/	/	0.89	/	/	/	/	/
			第二次	0.35	0.54	0.57	0.14	0.23	0.57	0.32	/	/	0.99	/	/	/	/	/
		W2 电厂雨水排口下游 500m	第一次	0.3	0.57	0.50	0.13	0.27	0.53	0.13	/	/	0.72	/	/	/	/	/
			第二次	0.25	0.54	0.57	0.14	0.17	0.57	0.25	/	/	0.98	/	/	/	/	/
		W3 电厂雨水排口下游 2000m	第一次	0.35	0.58	0.60	0.13	0.30	0.67	0.29	/	/	0.97	/	/	/	/	/
			第二次	0.35	0.56	0.53	0.12	0.23	0.62	0.12	/	/	0.76	/	/	/	/	/
2022.9.16	浍河	W1 电厂雨水排口上游 500m	第一次	0.3	0.59	0.57	0.14	0.27	0.72	0.28	/	/	0.94	/	/	/	/	/
			第二次	0.45	0.55	0.47	0.11	0.17	0.60	0.15	/	/	0.71	/	/	/	/	/
		W2 电厂雨水排口下游 500m	第一次	0.3	0.58	0.50	0.14	0.30	0.68	0.27	/	/	0.89	/	/	/	/	/
			第二次	0.35	0.54	0.57	0.14	0.23	0.57	0.32	/	/	0.99	/	/	/	/	/
		W3 电厂雨水排口下游 2000m	第一次	0.3	0.57	0.50	0.13	0.27	0.53	0.13	/	/	0.72	/	/	/	/	/
			第二次	0.25	0.54	0.57	0.14	0.17	0.57	0.25	/	/	0.98	/	/	/	/	/

4.2.3 声环境质量现状监测与评价

4.2.3.1 声环境质量现状监测

(1) 监测点位布设

根据声源的位置，拟建项目在厂界外布设 5 个现状测点，分布见表 4.2.3-1 和图 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 声环境现状监测布点一览表

序号	监测布点
N1	东厂界
N2	南厂界
N3	西厂界
N4	北厂界
N5	后湖村

(2) 监测项目和监测频次

监测项目：等效连续 A 声级。

监测频次：连续监测 2 天，昼间和夜间分别监测 1 次。

(3) 监测方法

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)和《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关规定测量其连续等效 A 声级的规定进行。

4.2.3.2 声环境质量现状评价

评价方法采用比标法，即将各监测点的昼间、夜间等效连续 A 声级监测结果与评价标准对照比较。

拟建项目所在区域噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中的 3 类标准，敏感目标处执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中的 2 类标准。

噪声监测及评价结果见表 4.2.3-2，厂界各监测点均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类功能区标准值要求，敏感目标处声环境质量现状能满足 2 类功能区标准值要求。

点位编号	检测点位	2022.9.16		2022.9.17	
		昼间 Leq	夜间 Leq	昼间 Leq	夜间 Leq
N1	北厂界	55.4	45.8	51.9	44.8

N2	东厂界	54.4	45.4	57.8	44.1
N3	南厂界	51.0	42.7	53.5	45.9
N4	西厂界	58.3	43.4	55.4	40.8
N5	后湖村	53.2	43.5	54.7	44.0

4.2.4 地下水质量现状调查与评价

4.2.4.1 地下水环境质量现状监测

(1) 地下水现状监测点位

在本项目周边共布设潜水含水层水质监测点 3 个，地下水水位监测点 4 个。水质和水位监测点位分布详见表 4.2.4-1 和图 4.2.4-1。采样深度为井水位以下 1.0m 之内。

表 4.2.4-1 地下水环境现状监测布点及监测项目一览表

点位编号	测点名称	监测内容
D1	顾刘	水质、水位
D2	拟建项目所在地	水质、水位
D3	冯家	水质、水位
D4	刘庄	水位
D5	现有厂区内#2 监测井	水位
D6	现有厂区内#3 监测井	水位
D7	现有厂区内#4 监测井	水位

(2) 监测时间、频次

安徽国晟检测技术有限公司对拟建项目所在区域地下水进行监测。每日采样监测 1 次。

(3) 样品采集与现场测定

1) 水水质样品采用自动式采样泵或人工活塞闭合式与敞口式定深采样器采集。

2) 采集前，应先测量井孔地下水水位(或地下水水位埋藏深度)并做好记录，然后采用潜水泵或离心泵对采样井(孔)进行全井孔清洗，抽汲的水量不得小于 3 倍的井筒水(量)体积。

3) 水水质样品的管理、分析化验和质量控制按 HJ/T164 执行。



图 4.2.4-1 地下水监测布点图

(4) 监测结果

地下水水质监测及结果见表 4.2.4-2，地下水位监测见表 4.2.4-3。

表 4.2.4-2 地下水环境质量现状监测结果

检测项目	D1 顾刘	D2 拟建项目所在地	D3 冯家
pH	0.30	0.40	0.25
氟化物	1.21	1.27	0.65
氯化物	0.44	0.08	0.08
氨氮	0.19	0.20	0.18
镉	/	/	/
砷	/	/	/
铅	/	/	/
铁	/	/	/
锰	/	/	/
汞	/	/	/
总硬度	0.97	0.38	0.44
溶解性总固体	0.77	0.37	0.42
硝酸盐	0.01	0.01	0.02
亚硝酸盐	0.01	0.01	0.02
挥发性酚类	/	/	/
氰化物	/	/	/
六价铬	/	/	/
硫酸盐	0.33	0.24	0.27
总大肠菌群	/	/	/
菌落总数	0.38	0.43	0.31
耗氧量	0.28	0.24	0.27

表 4.2.4-3 地下水水位埋深

点位编号	点位名称	水井用途	水位 (m)
D1	顾刘	临时监测井	21.2
D2	拟建项目所在地	临时监测井	20.5
D3	冯家	临时监测井	19.2
D4	刘庄	临时监测井	18.9
D5	现有厂区内#2 监测井	厂区监测井	20.2
D6	现有厂区内#3 监测井	厂区监测井	19.9
D7	现有厂区内#4 监测井	厂区监测井	19.8

4.2.4.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

本项目区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，具体标准值见表 4.2.4-4 所示：

表 4.2.4-4 地下水环境质量标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	因子	单位	III类标准值	序号	因子	单位	III类标准值
1	pH	无量纲	6.5~8.5	12	汞	mg/L	≤0.001

序号	因子	单位	III类标准值	序号	因子	单位	III类标准值
2	总硬度	mg/L	≤450	13	砷	mg/L	≤0.01
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000	14	镉	mg/L	≤0.005
4	硫酸盐	mg/L	≤250	15	铅	mg/L	≤0.01
5	氯化物	mg/L	≤250	16	铁	mg/L	≤0.3
6	钠	mg/L	≤200	17	锰	mg/L	≤0.10
7	硝酸盐	mg/L	≤20	18	耗氧量	mg/L	≤3.0
8	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	19	氟化物	mg/L	≤1.0
9	氨氮	mg/L	≤0.5	20	六价铬	mg/L	≤0.05
10	挥发性酚类	mg/L	≤0.002	21	菌落总数	CFU/ml	≤100
11	氰化物	mg/L	≤0.05	22	总大肠菌群	MPN/100ml	≤3

(2) 评价方法

本次地表水环境质量现状评价采用单项污染指数法，其计算公式如下：

$$Si = \frac{C_i}{C_{Si}}$$

式中：Si — i 种污染物分指数；

C_i — i 种污染物实测值(mg/l)；

C_{Si} — i 种污染物评价标准值(mg/l)；

pH 污染物指数为：

$$S_{PH} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad (\text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{PH} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad (\text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中： S_{PH} — pH 值的分指数；

pH_j — pH 实测值；

pH_{sd} — pH 值评价标准的下限值；

pH_{su} — pH 值评价标准的上限值。

(3) 评价结果

1) 地下水化学类型判定

根据表4.2.4-2项目地下水水质监测结果，求得项目各点位库尔洛夫式计算参数见表4.2.4-5。

表 4.2.4-5 本项目各点位库尔洛夫式计算参数

离子		HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
毫克当量数	D1	52	0	110	82	0.42	13.8	109	39.1

	D2	48	0	20	59	2.02	18.3	49.9	10.9
	D3	44	0	19	68	2.76	12.3	68.8	6.1
阴(阳)离子毫克当量总数	D1	5.66				9.32			
	D2	2.58				4.25			
	D3	2.67				4.55			
毫克当量百分数%	D1	15.06	0.00	54.75	30.19	0.12	6.44	58.48	34.96
	D2	30.51	0.00	21.84	47.65	1.22	18.72	58.70	21.37
	D3	26.98	0.00	20.02	53.00	1.55	11.74	75.54	11.16

表 4.2.4-6 舒卡列夫分类图表

超过 25%毫克当量的离子	HCO ₃	HCO ₃ +SO ₄	HCO ₃ +SO ₄ +Cl	HCO ₃ +Cl	SO ₄	SO ₄ +Cl	Cl
Ca	1	8	15	22	29	36	43
Ca+Mg	2	9	16	23	30	37	44
Mg	3	10	17	24	31	38	45
Na+Ca	4	11	18	25	32	39	46
Na+Ca+Mg	5	12	19	26	33	40	47
Na+Mg	6	13	20	27	34	41	48
Na	7	14	21	28	35	42	49

通过计算，根据舒卡列夫分类图表（见表4.3.4-6），确定地下水化学类型主要为HCO₃+SO₄-Ca型水。

2) 地下水标准指数结果

根据区域地下水环境质量现状监测结果，按照上述评价方法及评价结果，本次地下水环境质量现状评价结果见表 4.2.4-7 所示：

表 4.2.4-7 地下水环境质量现状评价指数一览表

检测项目	D1 高圩	D2 电厂厂址	D3 小横庄
pH	0.20	0.13	0.33
耗氧量	0.53	0.70	0.80
氨氮	0.09	0.03	0.11
氟化物	0.22	0.21	0.23
挥发酚	0.08	0.08	0.08
氰化物	0.04	0.04	0.04
六价铬	0.04	0.04	0.04
总硬度	0.47	0.36	0.34
砷	0.13	0.26	0.05
汞	0.28	0.35	0.29
铅	0.04	0.04	0.04
镉	0.01	0.01	0.02
铁	0.05	0.05	0.05
锰	0.50	0.50	0.50
氯化物	0.29	0.31	0.28
硫酸盐	0.41	0.44	0.52
硝酸盐（以 N 计）	0.65	0.61	0.70
亚硝酸盐（以 N 计）	0.00	0.00	0.00
溶解性总固体	0.52	0.35	0.29
总大肠菌群	0.33	0.33	0.33
菌落总数	0.36	0.54	0.59

*未检出按检出限的一半计。

评价结果表明，监测期间除氟化物在监测点 D1 顾刘和 D2 拟建项目所在地超标外（最大标准指数为 1.27），其余各监测点位的各个监测因子的监测结果均能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准，氟化物超标可能与该区域地下水特征以及监测期为枯水期有关。

4.2.5 土壤质量现状调查与评价

4.2.5.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点布设

为准确地反映和掌握区域土壤环境质量现状，本次评价在区域设置 6 个土壤环境质量监测点，具体监测点位、监测因子见表 4.2.5-1 和图 4.2.5-1。

表 4.2.5-1 土壤环境质量现状监测点位

测点编号	测点名称	方位	备注
S1	项目地块内	拟建再生水处理设施区域	取样深度：0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m
S2	项目地块内	拟建石膏脱水间区域	
S3	项目地块内	拟建事故油池区域	
S4	项目地块内	拟建煤场区域	取样深度：0-0.2m
S5	后湖村	厂区外东侧	
S6	耕地	厂区外西侧	

(2) 监测频次与分析方法

采样及分析方案按照《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》和《土壤环境质量——农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 建设用地土壤污染风险筛选和管制值（基本项目）有关规定和要求执行。

(2) 监测因子

表 4.2.5-2 土壤环境质量现状监测因子

监测点位	取样分层	监测项目
S1	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m	镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍
S2	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m	镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍
S3	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m	镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍
S4	0-0.2m	砷、镉、六价铬、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、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、三氯乙烯（45 项），氟化物
S5	0-0.2m	镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍
S6	0-0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

(4) 监测频次

2022 年 9 月 15 日，采样一次，监测一次。

(5) 监测结果与评价

土壤环境质量现状监测结果及分析见表 4.2.5-2~表 4.2.5-6。

征求意见稿



图 4.2.5-1 本项目土壤环境现状监测布点图

表 4.2.5-2 S1-3 监测点土壤环境质量监测结果 单位: mg/kg (pH 除外)

检测点位	S1 拟建工业废水池区域			S2 拟建石膏脱水间区域			S3 拟建事故油池区域			S5 厂区外东侧后湖村	筛选值	管制值	达标性判定
点位坐标	E: 116.924889 N: 33.514996			E: 116.924782 N: 33.513130			E: 116.928363 N: 33.512466			E: 116.920677 N: 33.512867			
采样深度	0.15	0.94	1.86	0.43	1.28	2.36	0.33	0.96	2.36	0.09	/	/	达标
镉	0.265	0.265	0.261	0.264	0.249	0.224	0.282	0.272	0.258	0.261	65	172	达标
汞	0.109	0.104	0.105	0.105	0.101	0.104	0.104	0.100	0.105	0.103	38	82	达标
砷	10.7	10.1	9.44	9.04	7.64	9.73	11.2	10.8	7.80	8.98	60	140	达标
铅	15.8	17.2	15.3	20.5	16.3	17.7	20.9	18.9	20.5	18.8	800	2500	达标
六价铬	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.4	1.5	5.7	78	达标
铜	20	15	16	21	16	17	22	21	17	18	18000	36000	达标
镍	32	26	27	31	30	26	42	36	32	28	900	2000	达标

表 4.2.5-3 S4 监测点土壤环境质量监测结果单位: mg/kg (pH 除外)

检测点位	拟建煤场区域	筛选值	管制值	达标性判定
点位坐标	E: 116.921484 N: 33.512669			
采样深度	0.11	/	/	达标
铜	4.7	18000	36000	达标
铅	8	800	2500	达标
镉	0.10	65	172	达标
镍	15	900	2000	达标
砷	8.6	60	140	达标
汞	未检出	38	82	达标
六价铬	未检出	5.7	78	达标
1, 1, 2-三氯乙烷	未检出	2.8	15	达标
氯乙烯	未检出	0.43	4.3	达标
1, 1-二氯乙烯	未检出	66	200	达标

二氯甲烷	未检出	54	163	达标
反-1, 2-二氯乙烯	未检出	616	2000	达标
1, 1-二氯乙烷	未检出	9	100	达标
顺-1, 2-二氯乙烯	未检出	596	2000	达标
氯仿	未检出	0.9	10	达标
1, 1, 1-三氯乙烷	未检出	840	840	达标
四氯化碳	未检出	2.8	36	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	5	21	达标
三氯乙烯	未检出	2.8	20	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	840	840	达标
四氯乙烯	未检出	53	183	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	10	100	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	6.8	50	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	0.5	5	达标
氯甲烷	未检出	37	120	达标
苯	未检出	4	40	达标
甲苯	未检出	1200	1200	达标
氯苯	未检出	270	1000	达标
乙苯	未检出	28	280	达标
间+对-二甲苯	未检出	570	570	达标
邻-二甲苯	未检出	640	640	达标
苯乙烯	未检出	1290	1290	达标
1, 4-二氯苯	未检出	20	200	达标
1, 2-二氯苯	未检出	560	560	达标
苯并[a]蒽	未检出	15	151	达标
苯并[b]荧蒽	未检出	15	151	达标
苯并[k]荧蒽	未检出	151	1500	达标
苯并[a]芘	未检出	151	1500	达标

蒎	未检出	1.5	15	达标
二苯并[a, h]蒎	未检出	1.5	15	达标
茚并[1, 2, 3-c, d]芘	未检出	15	151	达标
蒽	未检出	70	700	达标
2-氯苯酚	未检出	2256	4500	达标
硝基苯	未检出	76	760	达标
苯胺	未检出	260	663	达标
氟化物	462	/	/	/

表 4.2.5-4 S6 监测点土壤环境质量监测结果单位: mg/kg (pH 除外)

检测点位	点位坐标	采样深度	pH	砷	镉	总铬	铜	锌	铅	汞	镍
厂区外西侧耕地	E: 116.930242 N: 33.512332	0.18	7.38	9.13	0.295	70	17	79	17.6	0.102	28
筛选值			6.5~7.5	30	0.3	200	100	250	120	2.4	100
达标性判定			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2.5-5 土壤理化性质调查表

点号		S4 (电厂厂址区域)	S5 (厂区外东侧)
坐标		E116.921492 N33.512670	E: 116.930242 N: 33.512332
层次		0-0.2m	0-0.2m
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色
	结构	粘壤土	粘壤土
	质地	粉粒为主	粉粒为主
	其他异物	无	无
实验室测定	pH 值	7.39	7.19
	阳离子交换量	7.9	7.1
	氧化还原电位	461	457
	饱和导水率/(cm/s)	1.02×10^{-5}	1.14×10^{-5}
	土壤容重/(kg/m ³)	1170	1220
	孔隙度, %	37.7	32.9

4.2.5.2 土壤环境现状质量评价

(1) 评价标准

土壤环境：本项目所在地属于工业用地，本项目地块土壤环境执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值要求；项目周边存在农用地，周边农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的筛选值要求。

(2) 评价结果

对照《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值要求，本项目地块监测点各项指标监测值均低于标准中的筛选值要求，说明项目区域内土壤环境质量本底值较好。对照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的筛选值要求，周边农用地土壤环境监测点各项指标监测值均低于标准中的筛选值要求，说明周边农用地土壤环境质量本底值较好。

4.2.6 电磁环境质量现状调查与评价

4.2.6.1 电磁环境质量现状监测

- (1) 监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度。
- (2) 监测布点：变电站的围墙外四周和敏感点处布点监测。

表 4.2.6-1 工频电场强度、工频磁感应强度监测布点情况一览表

序号	监测布点	监测项目	监测频率
M1	升压站东侧边界	工频电场强度、工频磁感应强度	监测一次
M2	升压站南侧边界		
M3	升压站西侧边界		
M4	升压站北侧边界		
M5	后湖村		

- (3) 监测时间和频次：监测一次。

- (4) 监测方法：按《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

4.2.6.2 电磁环境质量现状评价

- (1) 评价方法

用监测结果与评价标准对比对评价区电磁环境质量。

- (2) 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准值要求。

- (3) 监测结果与评价

监测及评价结果见表 4.2.6-2。

表 4.2.6-2 电磁强度监测结果一览表

检测时间	检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
	升压站东厂界外 5m	<0.5	<0.03
	升压站南厂界外 5m	<0.5	<0.03
	升压站西厂界外 5m	<0.5	<0.03
	升压站北厂界外 5m	<0.5	<0.03
	王尚庄	<0.5	<0.03

由上表可知，本项目各现状监测点处工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T 的浓度限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众暴露控制限值”的规定。



图 4.2.6-1 本项目电磁环境现状监测布点图

4.2.7 区域污染源调查

根据《环境影响评价技术导则---大气环境》(HJ2.2-2018)要求,本项目评价过程需要调查评价范围内与本项目排放污染物有关的其它在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源强。

本项目位于宿州市埇桥区桃园镇,经过现场调查,本项目评价范围内无与本项目排放污染物有关的其它在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。

5 环境影响预测及评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

项目施工期会产生废水、扬尘、噪声、固废污染，主要环境影响仅在施工期内存在，施工结束后这些影响会随之消除。

5.1.1 施工期水环境影响分析及防治措施

施工期废水主要是来自施工废水及施工人员的生活污水。施工废水包括开挖产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的盥洗水等。

(1) 施工废水

各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水，会有一定的油污。同时在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。在施工过程中应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水的油类污染物负荷，另外，设置隔油池，生产废水经隔油池处理后回用于洒水抑尘，不外排。

(2) 施工生活污水

施工期生活污水是由于施工队伍的生活活动造成的，包括食堂废水、洗涤废水和冲刷废水。生活污水含有大量细菌和病原体。

项目施工期间，必须严格加强对施工人员的管理，使施工人员集中居住，生活污水集中收集后，经现有厂区现有污水处理站处理达标后回用于绿化、洒水抑尘，不改变评价区域地表水现状功能级别。

(3) 各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水，会有一定的油污。同时在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。在施工过程中应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水的油类污染物负荷。另外，设置隔油、沉淀池，生产废水经隔油、沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排。

通过采取以上措施后，项目施工期废水对外环境影响很小，且会随着施工期的结束而消失。

5.1.2 施工期大气环境影响分析及防治措施

施工过程中废气主要来源于施工机械驱动设备（如柴油机等）和运输及施工车辆所排放的废气。此外，还有施工队伍因生活需要使用燃料而排放的废气等。

（1）粉尘和扬尘

本工程项目在建设过程中，粉尘污染主要来源于：

- 1）土方的挖掘、堆放、清运、回填和场地平整等过程产生的粉尘；
- 2）建筑材料如水泥、白灰、砂子以及土方等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；
- 3）搅拌车辆及运输车辆往来造成地面扬尘；
- 4）施工垃圾堆放及清运过程中产生扬尘。

上述施工过程中产生的废气、粉尘及扬尘将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。

施工期间产生的粉尘（扬尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

结合《安徽省大气污染防治行动计划实施方案》（皖政〔2013〕89号）以及《安徽省建筑工程施工和预拌混凝土生产扬尘污染防治标准（试行）》等文件要求，建筑工程施工现场扬尘污染防治应做到施工范围全覆盖。

工地周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。具体防治对策和措施如下：

1）防治扬尘污染的费用应当列入工程建设成本。建设单位在招标文件中应当要求投标人在投标文件中，制定施工现场扬尘污染防治措施，并列入技术标评标内容。中标人与建设单位签订的合同中应当包括招标文件中的施工现场扬尘污染防治措施，并明确扬尘污染防治责任。

2）施工现场应实行封闭围挡，围挡底边应当设置防溢基础，不得有泥浆外漏；围挡应安全可靠；围挡立面应保持干净、整洁，宜定时清理；围挡应保证施工作业人员和周边行人的安全，且牢固、美观、环保、无破损。

3）施工现场临时设施、临时道路的设置应科学合理，并应符合安全、消防、节能、环保等有关规定。施工区、材料加工及存放区应与办公区、生活区划分清楚，并应采取相应的隔离措施；施工现场出入口、主要道路必须采用硬化处理措施，尽量做到“永临结合”。宜设置循环通道或贯通的施工道路，其宽度和承载力应满足车辆通行和消防要求；沿施工道路两侧宜通长布设标准化的道路喷淋系统；施工现场辅助临时道路、加工区、施工用材料堆放场、临时停车场地等应采取铺砌块(砖)、焦渣、碎石铺装等固化措施；生

活区、办公区地面应进行硬化或绿化，优先使用能重复利用的预制砖、铺砌块等材料；长期存在的废弃物堆场，应当设置高于废弃物堆的围墙、防尘网或者在废弃物堆场表面植被绿化；施工场区内裸露场地和堆放的土方必须采用防尘网覆盖、绿化或固化等扬尘污染防治措施；施工现场地表水和地下管沟应排水畅通，场地无积水。严禁将污水直接排入雨水管网，污水宜沉淀后重复使用；建设单位负责对待建场地裸露地面应进行覆盖，超过三个月的，应当进行临时绿化或者透水铺装。

4) 施工现场出入口大门内侧场内主道路应按有关规定固定设置车辆自动冲洗设施，包括冲洗平台、冲洗设备、排水沟、沉淀池等。特殊情况及拆除工程施工现场，可采用满足现场冲洗要求的移动式冲洗设备；车辆冲洗应有专人负责并填写台账。确保车辆外部、底盘、轮胎处不得粘有污物和泥土，施工工地大门外车辆出口路面上不应有明显的泥印和泥浆水，以及砂石、灰土等易扬尘材料；车辆冲洗宜采用循环用水，设置分级沉淀池，沉淀池应做防渗处理，污水不得直接排放，沉淀池、排水沟中积存的污泥应定期清理；洗装置应从工程开工之日起设置，并保留至工程竣工，对损坏的设备要及时进行维修，保证正常使用。

5) 砂石等散体材料应设置围挡，集中、分类堆放，并采取防尘网覆盖或其他防尘措施；水泥、粉煤灰、灰土等易产生扬尘的细预粒建筑材料应进行密闭存放或设置围挡进行封闭、覆盖，使用过程中应采取有效抑尘措施；现场搅拌机、砂浆罐必须设置防尘降噪棚，棚体需封闭，棚内应采取有效抑尘措施；严禁在施工现场围挡外堆放建筑材料和建筑垃圾；场内装卸、搬运易扬尘材料应遮盖、封闭或洒水；施工现场土方堆放时，应采取覆盖防尘网、绿化等防尘措施，并定时洒水，还应做到土方堆放高度不宜超过相邻围挡、使用土方时禁止将所有遮盖的防尘网全部打开、雨季时应采取措施防止随雨水冲刷进入水体或市政雨水管道。

6) 建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和“谁产生、谁处置”的原则；施工单位应当合理利用资源，防止浪费，减少渣与建筑垃圾的产出量；施工现场建筑垃圾应集中、分类堆放，严密遮盖，必要时建立密闭式垃圾站；楼层内清理施工垃圾，应采取先洒水降尘后清扫的作业方法，并使用密闭式专用垃圾通道(管道)或袋装清运；施工现场内严禁随意丢弃和焚烧各类废弃物，严禁高空抛洒建筑垃圾；施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过 48 小时的，则应在施工工地内设置临时堆放场，并采取下列措施：

①覆盖防尘布、防尘网

②定期喷洒抑尘剂

③定期洒水压尘

④其他有效的防尘措施

建筑垃圾和土方运输车辆运输中必须采取密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，按规定的时间、地点、线路运输和装卸；外运泥浆应使用具有吸排性能的密封罐车。

（2）燃油废气

施工机械和运输车辆排放的尾气中含有一氧化碳(CO)、氮氧化物(主要以 NO 和 NO₂ 形式存在)和总烃(THC)等污染物。施工期间汽车尾气排放对区域环境空气质量有轻微的影响。

（3）油烟

施工营地内食堂炉灶产生的油烟经安装油烟净化器净化处理后排放，不会对周边环境产生明显不利影响。

5.1.3 施工期噪声环境影响分析

（1）施工噪声环境影响分析

施工期间，运输车辆和各种施工机械如打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机都是主要的噪声源。

在施工过程中，这些施工机械又往往是同时作业，噪声源辐射量的相互叠加，声级值将更高，辐射范围也更大。

施工噪声对周边声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行评价。

施工机械噪声主要属中低频噪声，预测其影响时可只考虑其扩散衰减，预测模型可选用：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1)$$

式中： L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 处的等效声级值[dB(A)]；

r_1 、 r_2 为接受点距声源的距离（m）。

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg(r_2/r_1)$$

由上式可计算出噪声值随距离衰减情况（表 5.1.3-1）。

表 5.1.3-1 噪声值随距离的衰减情况

距离 (m)	10	50	100	150	200	250	300
ΔL [dB(A)]	20	34	40	43	46	48	49

如按施工机械噪声最高的打桩机和混凝土搅拌机计算，作业噪声随距离衰减后，有同距离接受的声级值如表 5.1.3-2。

表 5.1.3-2 施工设备噪声对不同距离接受点的影响值

噪声源	距离 (m)	10	20	100	150	200	250	300
打桩机	声级值[dB(A)]	105	91	85	82	79	77	76
混凝土搅拌机	声级值[dB(A)]	84	70	64	61	58	56	55

根据表 5.1.3-2 可见，白天施工时，如不进行打桩作业，作业噪声超标范围在 100m 以内，若有打桩作业，打桩噪声超标范围达 600m。夜间禁止打桩作业，对其它设备作业而言，300m 外才能达到施工作业噪声极限值。为了减少本项目施工噪声对区域声环境的影响，需采取一定的防治措施，减少对施工噪声该敏感点的噪声影响。

(2) 施工期噪声防治措施

根据目前的机械制造水平和施工条件，施工期间的噪声是不可避免的，但只要采取一定的措施、合理安排施工作业时间，加强施工管理，即可减轻施工噪声对环境的影响。施工期噪声控制主要措施有：

1) 严格控制设备噪声源强：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，防止应设备故障工作时产生高噪声。

2) 合理安排施工时间：合理安排施工作业时间，将施工机械的作业时间严格限制在 6:00~12:00，14:00~22:00 时。原则上禁止夜间施工，严禁高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业。

3) 采取隔声措施：在施工场地周围布设围墙，有敏感点的地方设立临时声屏障，以减轻设备噪声对周围环境的影响。

4) 对运输车辆进行管理：运输车辆车辆出入现场时应低速、禁鸣。

5) 加强施工管理，合理进行施工场地平面布置。对施工人员进行环保教育，提高施工人员环保意识，遵守各项环保规章制度。

6) 对渣土等运输车辆加强管理，途径敏感点时限速禁鸣，减小运输车辆对敏感点的影响。

经采取上述措施后，施工噪声对区域声环境的影响可降至最低。

5.1.4 施工期固废环境影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

(1) 施工人员的生活垃圾要实行袋装化，每天由专人清理，集中送至指定堆放点。

(2) 尽量减少建筑材料在运输、装卸、施工过程中的跑、冒、滴、漏，建筑垃圾在指定的堆放点存放，并及时送城市垃圾填埋场。

(3) 施工过程表土清理、基础开挖等产生的土石方，灌注桩施工过程产生的钻孔泥浆以及沉淀污泥等应尽量回填利用，废弃土石方运送至厂区南侧指定地点暂存后回填项目厂区内。

(4) 在对渣土等运输方面，采用密闭化运输车辆运输，杜绝施工废渣沿途抛洒。

在施工过程中，建设单位应要求施工单位规范运输，不能随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”，不然会对周围环境造成影响。根据建筑垃圾处理相关办法，对工程建设中所产生的渣土、弃土、弃料、余泥及其它固体废弃物等的规定，施工挖掘产生的土方以及施工过程中产生的渣土，由施工单位或承建单位在厂区南侧暂存点暂存后回填项目厂区内。渣土运输过程中严格执行有关条例和规定，运土车辆应在规定的时间和规定的路线进出施工场地，沿途应注意保持道路的清洁，应尽量减少装土过满、车辆颠簸等造成的渣土倾撒。

建设单位和施工单位必须做好施工垃圾管理，避免对周围环境造成影响。

5.1.5 中水补给水管管线施工环境影响分析

新建本项目中水补给水管线，直埋敷设，全长约 14.5km，沿途多为农田。

本项目施工主要采用开挖的形式。管道线性施工工程施工期的环境影响主要表现为对管道沿线段对地表的破坏力度较大。对生态环境的影响表现为：工程占地造成区域土地利用格局的变化，对土地资源的影响；施工占地区域的植被破坏，导致对陆生动、植物的影响；工程施工扰动地表导致原地貌的破坏并造成水土流失。

(1) 土地利用影响

施工期间工程占地会改变原有土地使用功能，由于作业区内部分地表的清理、碾压、践踏等，导致原地表覆盖层的消失，裸露土地面积增加，开挖造成的土体扰动使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的原有使用用途及植被的生长发育等，对原有土地利用形式产生一定影响。本项目施工完成后，管道埋设地下，临时占地进行恢复

原有土地利用类型和绿化恢复，对区域土地利用和生态功能影响较小。

（2）陆生动、植物影响

从沿线现场调查可知，项目区域主要包括杨、柳、桐、槐等；无野生动物，主要的动物为栖息在附近的动物；施工期间施工人员的活动和机械噪声、区域内自然植被的破坏等将会使施工区及周围一定范围内陆生动物的活动和栖息产生一定影响，引起陆生动物局部的迁移，使其群落组成和数量发生一定变化。

由于作业区内部分地表的清理、碾压、践踏等，导致施工作业区地表植被层的破坏，局地土地系统抗外界环境干扰能力减弱，原有地表稳定性降低，区域内水土流失程度加重。

施工过程中尽可能避让树木、道路两侧的绿化带，如无法避让，则做好花草树木移栽保护工作，另外，加强施工管理，严格控制作业带宽度。通过采取及时的绿化补偿后，项目占地对生态系统及植物生长的影响较小。

（3）水土保持措施

管线施工过程中造成水土流失的影响主要为占地对原地面植被造成了扰动和破坏，易诱发水土流失；弃土和材料的堆放受雨水冲刷影响等。土石方在强降雨的情况下会形成一定的水土流失。在施工过程中，因为机械碾压、人为践踏、施工材料、器具的随意堆放以及施工管理的松懈等原因将可能造成工程建设场地内土地的扰动和损坏。因此，施工期造成的水土流失主要为管网建设等对地表的开挖、扰动，使表层植被受到破坏，失去固土防冲的能力造成的水土流失，以及弃土和建筑材料的临时堆放受雨水冲刷引起的流失。

施工过程中严重的水土流失不但会影响到工程的进度和工程质量，而且还会产生泥沙作为一种废弃物或污染物往外排放，会对项目周围环境产生较为严重的影响。在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式进入排水沟，“黄泥水”沉积后将会堵塞排水沟和地下排水管网，对项目周围的雨季地面排水系统产生影响。从本项目而言，泥浆水还会夹带施工场地的水泥、油污等污染物进入水体，造成下游水体污染。因此，施工期的水土流失问题值得注意，应采取必要的措施加以控制。

结合现场踏勘调查，针对补给水管管线工程建设特点，在分析补给水管管线工程中具有水保功能措施基础上，以完善和补充其不足、切实系统地防治项目建设水土流失为出发点，本水土保持方案提出新增水土保持措施：

- 1) 临时施工场地区的临时排水沟、临时沉沙池和土工布覆盖，以及植草绿化。
- 2) 临时堆土区的砂袋挡渣墙和土工布覆盖，以及植草绿化；
- 3) 水土保持临时性措施和管理措施。

4) 水土保持管理措施

①项目建设方由专职或兼职人员负责项目建设水土保持和环境保护工作，对施工单位在施工后的水保和环保措施进行及时督促检查，落实好本方案提出的各项水土保持措施，并积极协助当地水保和生态环境部门进行项目建设水土保持及环境保护措施检查。

②项目建设方督促各施工单位进行相应施工区域的弃渣处置工作，督促施工单位按质按量完成主体工程设计中所列出的具有水土保持功能的各项工程和本方案所提出的各种措施。

③建设单位组织或督促在项目土建结束后按照计划进度及时进行水土保持措施建设，使各项植物措施尽早发挥水土保持功效。

④监督各施工单位严格按照设计施工，防止弃方扩散，严格控制施工作业带，禁止扩大施工扰动范围，严禁将土石方私自倾倒。

⑤禁止将施工后现场清理的局部临时挖方、多余填方和废料等弃置入河流、河沟、灌渠和库塘，项目施工后所清理出的废方废料统一及时清运至有关部门指定的临时堆放场所。

⑥加强各种物料、材料和弃渣的运输管理，严格按照规范要求，严禁超载，并要有遮盖措施。

⑦在施工时和水土保持监测时发现问题，应及时做临时水保措施。

5.2 营运期大气环境影响预测与评价

5.2.1 模型选取及选取依据

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级。因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表3推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有AREMOD、ADMS、CALPUFF。根据宿州市气象站2020年的气象统计结果：2020年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为15h，未超过72h。另根据现场调查，本项目3km范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此，本次本次大气环境影响预测可采用导则推荐的AERMOD 模式进行模拟计算。

AERMOD包括两个预处理模式，即AERMET气象预处理和AERMAP地形预处理模式，Aermod模型版本为Version18081版，气象预处理模型为Aermet，采用的版本为Version18081版。AERMOD模式系统是由美国国家环保局联合美国气象学会组建法规模式改善委员会开发，该系统以扩散统计理论为出发点，假设污染物的浓度分布在一定浓度上服从高斯分布。模式系统可用于多种排放源(包括点源、面源和体源)的排放，也适用于乡村环境和城市环境、平坦地形和复杂地形、地面源和高架源等多种排放扩散情形的模拟和预测。

本项目大气环境影响预测采用 AERMOD 模式系统模拟点源和面源排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期平均(年平均)的浓度分布，模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。

5.2.2 模型影响预测基础数据

5.2.2.1 气象数据

宿州气象站位于项目东侧 5.8km，站台编号为 58122，海拔高度为 25.7m，站点经纬度为北纬 33.6378°、东经 117.0825°，属国家基本气象站。本项目采用宿州市气象观测站连续 2000-2019 年 20 年气象观测数据进行统计分析。

表 5.2.2-1 观测气象数据信息

名称	编号	等级	坐标		距离 (km)	海拔高度 m	监测项目
			经度	纬度			
宿州	58122	基本站	117.0825°	33.6378°	6.14	25.7	风向、风速、总云量、低云量

(1) 气温

宿州地区全年平均气温为 15.72℃，其中夏季气温明显高于其余季节，其中以 7 月温

度最高，平均为 28.17℃，1 月温度最低，平均为 1.62℃。

表 5.2.2-2 宿州年平均温度的月变化统计表 单位：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度℃	1.62	4.38	10.03	16.2	21.78	26.17	28.17	27.1	22.78	17.36	10.09	3.62	15.72

(2) 风速

宿州地区年平均风速 1.95m/s，月平均风速 4 月份相对较大为 2.22m/s，10 月份相对较小为 1.73m/s。

表 5.2.2-3 宿州地区年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速 m/s	1.79	2	2.19	2.22	2.16	2.14	2.04	2.04	1.87	1.73	1.81	1.86	1.95

(3) 风频

宿州地区累年风频统计见表 5.2.2-4 和风频玫瑰图见图 5.2.2-1。

表 5.2.2-4 宿州地区年平均风频的月变化(%)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NNE	6.33	5.50	3.93	3.67	4.15	3.12	3.93	6.23	8.26	6.23	6.69	6.69
NE	11.63	10.25	7.53	6.12	6.54	5.86	8.03	16.66	15.81	11.58	10.94	11.09
ENE	13.13	15.05	13.38	9.22	9.64	9.81	11.18	14.21	14.76	13.03	12.79	12.24
E	12.53	14.85	12.08	12.02	11.99	14.76	11.33	13.36	12.96	13.73	10.59	9.54
ESE	6.08	8.05	9.78	9.47	11.14	13.71	10.13	7.66	8.56	8.28	6.44	4.89
SE	3.70	4.17	5.83	7.02	6.84	12.46	8.48	6.26	4.86	4.98	4.79	3.34
SSE	2.78	3.49	4.78	6.12	5.64	6.76	6.03	2.86	2.81	3.53	3.32	3.29
S	2.09	3.91	5.13	6.17	5.63	6.06	6.98	3.31	2.56	3.65	3.14	2.51
SSW	2.87	2.91	4.03	4.97	4.49	5.02	6.53	2.86	1.92	2.19	2.46	2.14
SW	4.08	3.49	5.53	6.57	5.59	4.66	7.08	2.76	2.3	2.58	3.09	3.29
WSW	4.73	4.20	5.93	5.17	5.54	4.66	5.58	2.76	2.28	3.78	5.06	5.94
W	5.78	4.55	5.08	5.02	6.54	3.31	4.53	4.12	3.3	3.78	5.99	7.29
WNW	5.03	4.358	3.78	5.28	4.19	2.46	1.98	3.81	3.69	3.83	4.99	6.44
NW	5.83	4.7	4.3	5.12	4.34	2.19	2.68	4.86	5.41	5.3	6.24	7.54
NNW	4.29	3.12	2.81	2.77	3.41	1.98	2.16	2.8	3.44	4.13	3.69	3.79
N	4.43	3.46	3.28	3.28	2.55	1.98	1.61	4.11	4.81	4.23	4.41	3.99
C	4.72	3.92	2.83	2.06	1.8	1.21	1.78	1.37	2.28	5.22	5.34	4.99

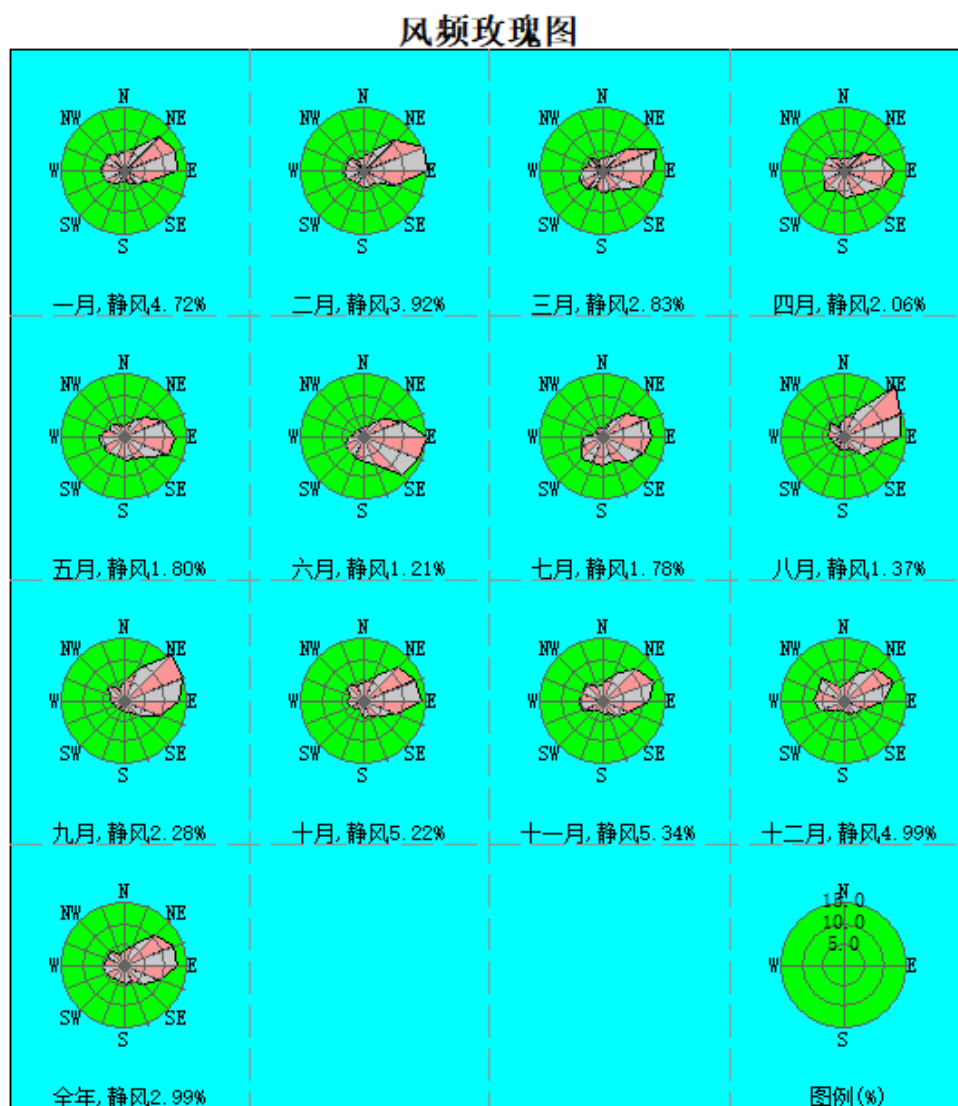


图 5.2.2-1 宿州地区多年平均风向频率玫瑰图

5.2.2.2 地形数据

本次评价地形数据采用 AerMOD 内置的 DEM 地形数据，AerMOD 软件输入预测区域中心点经纬度坐标，软件即可实现全球范围内的地形数据自动下载，并对地形数据进行处理和参数自动设置，直接生成评价区域的 DEM 文件，3 秒（90m）精度。评价范围内地形采用 90*90m 地形数据，项目区及周边地形相对平坦，从项目区地形来看，该地区属于简单地形。预测中将评价区地形按各预测网格标高进行修正。区域地形图见图 5.2.2-2。

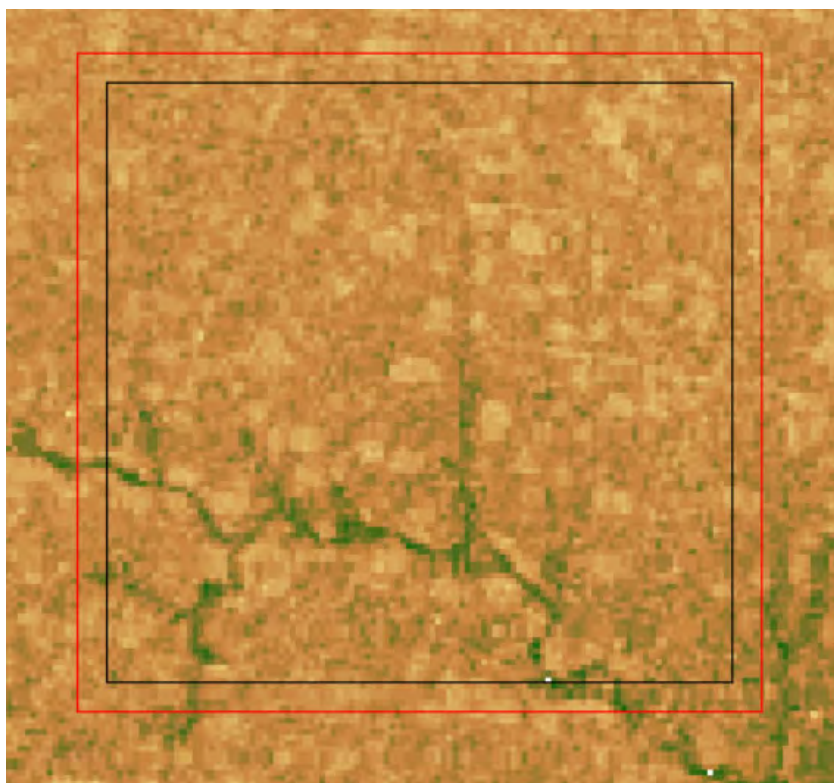


图 5.2.2-2 区域地形图

5.2.3 模型主要参数

5.2.3.1 预测网格设置

本次预测范围设置了 $8.25\text{km} \times 8\text{km}$ 的矩形，预测范围覆盖了全部评价范围，以及评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。网格点网格间距为 100m，本项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要敏感点见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 主要环境空气质量敏感点一览表

敏感保护目标	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界最近距离 (m)	方位
	X	Y					
后湖村	598	-97	居住区	人群	二类	35	E
冯家	67	-1103	居住区	人群	二类	658	S
东平集村	680	-730	居住区	人群	二类	610	SE
邓家	1018	676	居住区	人群	二类	554	NE
丁楼村	1562	2124	居住区	人群	二类	2216	NE
顾刘	-222	1058	居住区	人群	二类	803	N
小吴家	-1416	2319	居住区	人群	二类	2066	NW
钱营村	-1067	0	居住区	人群	二类	643	W
东王庄	-2744	50	居住区	人群	二类	2325	W
小白庄	-669	-1540	居住区	人群	二类	1580	SW

黄桥头	-1769	-3373	居住区	人群	二类	3328	SW
许家	2219	-2668	居住区	人群	二类	3009	SE
张牌坊	-2409	-1706	居住区	人群	二类	2412	SW
汪庄	416	-2710	居住区	人群	二类	2439	S

注：以本期烟囱为（0,0）点。

5.2.3.2 预测因子

根据工程分析章节，本次预测因子有SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg、NH₃。由于本次排放的SO₂和NO_x的总量大于500t/a，因此，本次预测包括二次PM_{2.5}，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐的公式进行计算。

$$C_{\text{二次PM}_{2.5}} = \psi_{\text{SO}_2} \times C_{\text{SO}_2} + \psi_{\text{NO}_2} \times C_{\text{NO}_2} \quad (\psi_{\text{SO}_2} \text{ 为 } 0.58, \psi_{\text{NO}_2} \text{ 为 } 0.44)$$

5.2.3.3 预测模式中地表参数选取

根据评价范围内项目周围的地面特征，地表类型分为1个扇形区域，主要为农田，预测模式中的地表特征参数见表5.2.3-2。

表 5.2.3-2 预测模式中地表参数选取

序号	扇区（°C）	时段	正午反照率	波文比	地面粗糙度
1	0°~180°	冬季	0.5	1.5	0.5
		春季	0.12	0.7	1
		夏季	0.12	0.3	1.3
		秋季	0.12	1	0.8

5.2.3.4 背景浓度参数

SO₂、NO₂背景浓度采用宿州市监测站的2020年宿州市监测站逐日的监测浓度；常规因子PM₁₀、PM_{2.5}由于超标，且无法获得规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场，因此只计算PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度变化率K；其他因子采用现状补充监测数据。

5.2.4 预测内容

5.2.4.1 预测方案

根据环境现状质量章节，本项目属于空气环境质量不达标区，因此主要进行不达标区的评价；对照HJ2.2-2018表5预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 5.2.4-1 预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率

	新增污染源-“以新带老”污染源—区域削减污染源+其他在建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率 日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况； 评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境 防护距离	新增污染源-“以新带老”污染源+全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.2.4.2 预测源强

(1) 拟建项目排放污染源强

根据工程分析，本项目正常工况、非正常工况下项目污染源排放参数见表 5.2.4-2～5.2.4-4。

(2) 区域削减源

根据宿州市生态环境局对本项目削减源的确认，削减源见表 5.2.4-5。

表 5.2.4-2 本项目点源排放参数一览表

污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒编号	排气筒出口内径/m	烟气流速(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放量/(kg/h)					
	X	Y									SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	Hg	NH ₃
锅炉烟囱	0	0	25.67	210	P1	8.5	14.12	50	5000	正常	44.44	69.21	11.12	5.56	0.052	1.442
煤破碎间	-112.28	-16.08	26.28	8	P2	0.4	11.1	20	5000	正常	/	/	0.1	0.05	/	/
转运站 1	-279.33	-273.36	25.5	10	P3	0.3	11.1	20	5000	正常	/	/	0.06	0.03	/	/
转运站 2	-225.93	-39.71	25.1	10	P3	0.3	11.1	20	5000	正常	/	/	0.06	0.03	/	/
煤仓间	274.75	-99.79	26.19	35	P4	0.2	17.69	20	5000	正常	/	/	0.03	0.015	/	/
灰库 1	-32.33	47.08	28.39	29	P5	0.3	11.1	20	5000	正常	/	/	0.1	0.05	/	/
灰库 2	-72.39	53.75	28.94	29	P5	0.3	11.1	20	5000	正常	/	/	0.1	0.05	/	/
灰库 3	-119.12	60.43	28.88	29	P5	0.3	11.1	20	5000	正常	/	/	0.1	0.05	/	/
渣仓	281.42	0.35	26.32	20	P8	0.2	17.69	20	5000	正常	/	/	0.03	0.015	/	/
石灰石仓	-39.01	127.18	27.42	32	P7	0.2	17.69	20	5000	正常	/	/	0.03	0.015	/	/
散装库 1	7.72	200.62	27.91	25	P6	0.4	11.1	20	5000	正常	/	/	0.05	0.025	/	/
散装库 2	-45.69	207.29	27.72	25	P6	0.4	11.1	20	5000	正常	/	/	0.05	0.025	/	/

注：锅炉烟囱污染物排放以校核煤种计；NO₂/NO_x 按 0.8 计；烟尘以 PM₁₀ 计；PM_{2.5}/PM₁₀ 按 0.5 计。

表 5.2.4-3 本项目无组织废气排放情况一览表

名称	面源起始点		污染物名称	污染物排放量 t/a	排放速率 kg/h	面源参数					
	X 坐标 m	Y 坐标 m				面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角°	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h

煤场	-408.23	-322.85	PM ₁₀	0.38	0.076	25.29	260	130	11	15	5000
			PM _{2.5}	0.19	0.038						
尿素溶液制备间	-50.34	164.8	氨	0.14	0.028	28.36	38.5	19.5	24	5	5000

表5.2.4-4 非正常工况项目污染物排放情况

污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒编号	排气筒出口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放量/(kg/h)			
	X	Y									SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
锅炉烟囱	0	0	25.67	210	P1	8.5	14.12	50	5000	正常	55.55	288.36	370	185

表5.2.4-5 区域削减源污染物排放情况

污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放量/(kg/h)	
	X	Y								PM ₁₀	PM _{2.5}
东平窑厂	1055.8	-1481.65	25.07	20	2.2	8.65	80	8760	正常	11.8	5.9

5.2.9 预测结果

5.2.9.1 项目贡献浓度预测

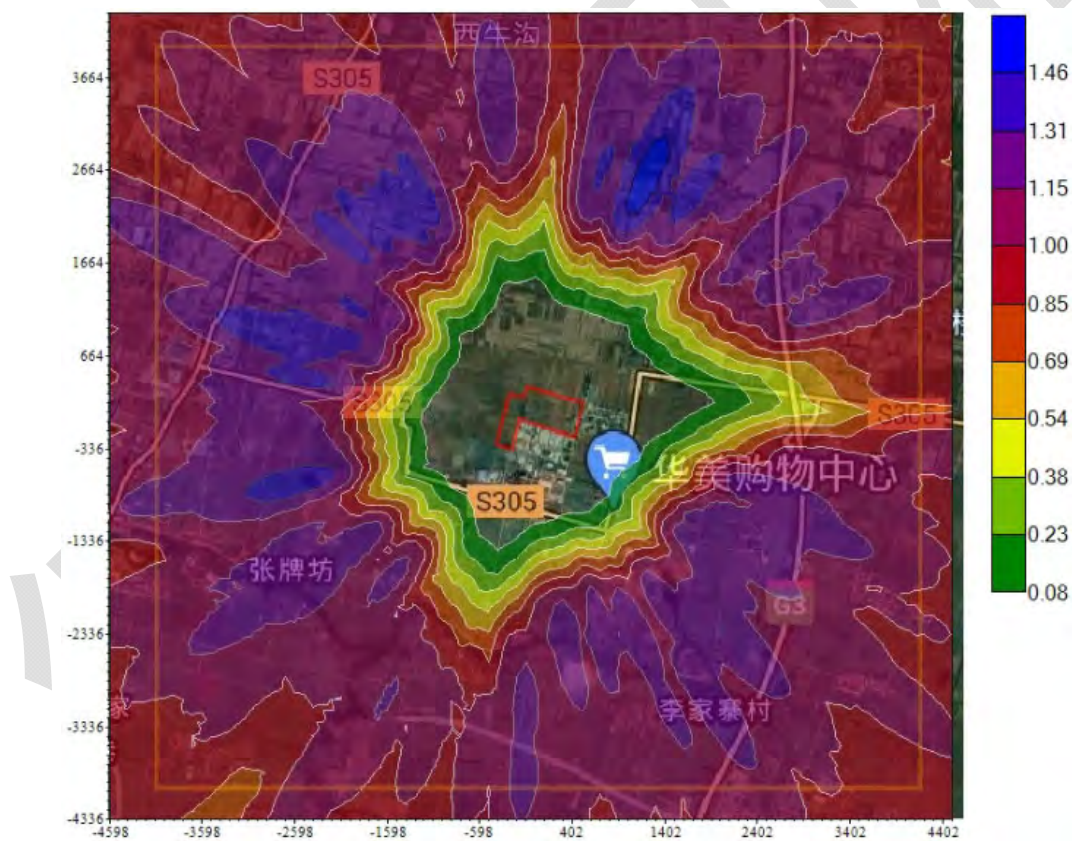
(1) 二氧化硫

拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 SO_2 小时、日平均和年平均最大贡献浓度及相应占标率统计结果如表 5.2.9-1 所示。由表可以看出，拟建项目污染源对预测关心点最大浓度贡献值占标率以及区域最大落地浓度值占标率均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准限值。

表 5.2.9-1 本项目排放二氧化硫贡献浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	后湖村	1 小时	0.00	2020/12/30 20:00:00	500	0.00	达标
		日平均	0.00	2020-12-30	150	0.00	达标
		年平均	0.0000	/	60	0.0000	达标
2	冯家	1 小时	0.10	2020/12/13 12:00:00	500	0.27	达标
		日平均	0.02	2020-12-13	150	0.16	达标
		年平均	0.0001	/	60	0.0054	达标
3	东平集村	1 小时	0.07	2020/5/18 12:00:00	500	0.03	达标
		日平均	0.01	2020-02-14	150	0.02	达标
		年平均	0.0001	/	60	0.0003	达标
4	邓家	1 小时	0.03	2020/3/18 15:00:00	500	0.23	达标
		日平均	0.00	2020-03-18	150	0.31	达标
		年平均	0.0000	/	60	0.0121	达标
5	丁楼村	1 小时	1.32	2020/8/14 10:00:00	500	0.06	达标
		日平均	0.16	2020-05-17	150	0.02	达标
		年平均	0.0024	/	60	0.0006	达标
6	顾刘	1 小时	0.01	2020/6/7 12:00:00	500	0.23	达标
		日平均	0.00	2020-06-07	150	0.17	达标
		年平均	0.0000	/	60	0.0071	达标
7	小吴家	1 小时	1.36	2020/6/7 12:00:00	500	0.24	达标
		日平均	0.24	2020-06-07	150	0.17	达标
		年平均	0.0033	/	60	0.0126	达标
8	钱营村	1 小时	0.14	2020/6/8 14:00:00	500	0.24	达标
		日平均	0.03	2020-06-08	150	0.22	达标
		年平均	0.0002	/	60	0.0124	达标
9	东王庄	1 小时	1.17	2020/7/11 12:00:00	500	0.22	达标
		日平均	0.47	2020-02-05	150	0.29	达标
		年平均	0.0072	/	60	0.0066	达标
10	小白庄	1 小时	0.31	2020/12/29 10:00:00	500	0.31	达标
		日平均	0.04	2020-12-29	150	0.41	达标
		年平均	0.0004	/	60	0.0253	达标
11	黄桥头	1 小时	1.14	2020/3/8 23:00:00	500	0.00	达标

		日平均	0.25	2020-04-10	150	0.00	达标
		年平均	0.0043	/	60	0.0000	达标
12	许家	1 小时	1.20	2020/5/27 15:00:00	500	0.27	达标
		日平均	0.26	2020-02-14	150	0.16	达标
		年平均	0.0075	/	60	0.0054	达标
13	张牌坊	1 小时	1.21	2020/6/5 14:00:00	500	0.03	达标
		日平均	0.33	2020-05-04	150	0.02	达标
		年平均	0.0074	/	60	0.0003	达标
14	汪庄	1 小时	1.11	2020/12/13 13:00:00	500	0.23	达标
		日平均	0.44	2020-12-13	150	0.31	达标
		年平均	0.0040	/	60	0.0121	达标
15	区域最大值	1 小时	1.54	2020/5/23 10:00:00	500	0.06	达标
		日平均	0.62	2020-02-05	150	0.02	达标
		年平均	0.0152	/	60	0.0006	达标

图 5.2.9-1 SO₂ 小时贡献浓度预测结果单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

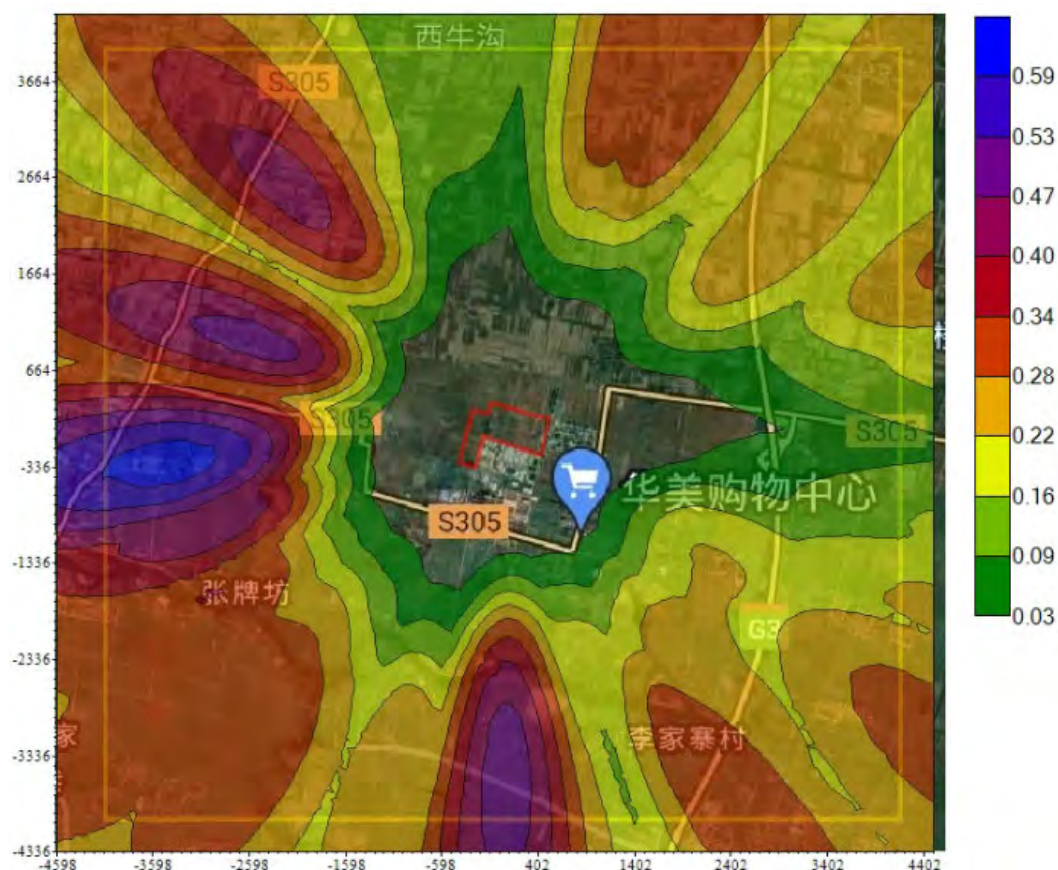


图 5.2.9-2 SO₂ 日均贡献浓度预测结果单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

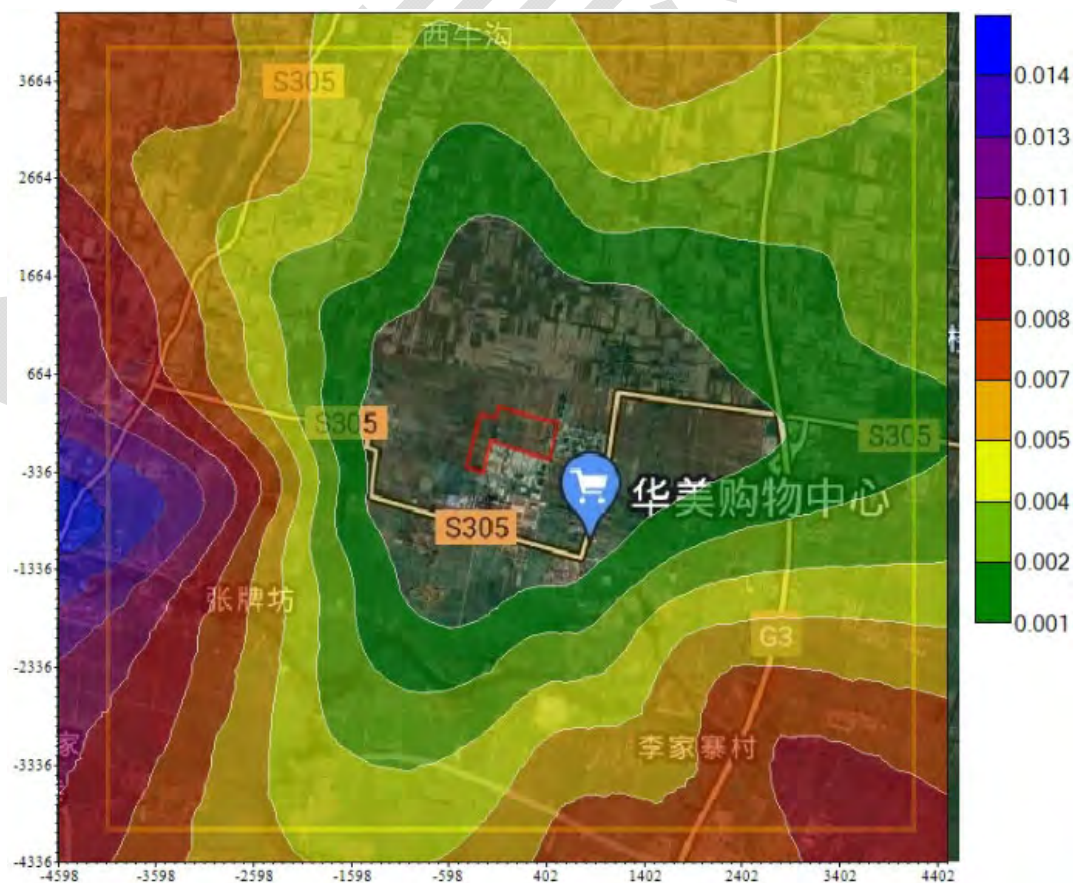


图 5.2.9-3 SO₂ 年均贡献浓度预测结果单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(2) 二氧化氮

拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 NO₂ 小时、日平均和年平均最大贡献浓度及相应占标率统计结果如表 5.2.9-2 所示。由表可以看出, 拟建项目污染源对预测关心点最大浓度贡献值占标率以及区域最大落地浓度值占标率均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准限值。

表 5.2.9-2 本项目排放二氧化氮贡献浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	后湖村	1 小时	0.00	2020/12/30 20:00:00	200	0.00	达标
		日平均	0.00	2020-12-30	80	0.00	达标
		年平均	0.0000	/	40	0.0000	达标
2	冯家	1 小时	0.14	2020/12/13 12:00:00	200	0.07	达标
		日平均	0.03	2020-12-13	80	0.03	达标
		年平均	0.0001	/	40	0.0003	达标
3	东平集村	1 小时	0.10	2020/5/18 12:00:00	200	0.05	达标
		日平均	0.01	2020-02-14	80	0.01	达标
		年平均	0.0001	/	40	0.0002	达标
4	邓家	1 小时	0.04	2020/3/18 15:00:00	200	0.02	达标
		日平均	0.01	2020-03-18	80	0.01	达标
		年平均	0.0000	/	40	0.0001	达标
5	丁楼村	1 小时	1.85	2020/8/14 10:00:00	200	0.92	达标
		日平均	0.22	2020-05-17	80	0.28	达标
		年平均	0.0033	/	40	0.0083	达标
6	顾刘	1 小时	0.01	2020/6/7 12:00:00	200	0.01	达标
		日平均	0.00	2020-06-07	80	0.00	达标
		年平均	0.0000	/	40	0.0000	达标
7	小吴家	1 小时	1.90	2020/6/7 12:00:00	200	0.95	达标
		日平均	0.33	2020-06-07	80	0.41	达标
		年平均	0.0046	/	40	0.0114	达标
8	钱营村	1 小时	0.19	2020/6/8 14:00:00	200	0.10	达标
		日平均	0.04	2020-06-08	80	0.04	达标
		年平均	0.0002	/	40	0.0006	达标
9	东王庄	1 小时	1.63	2020/7/11 12:00:00	200	0.82	达标
		日平均	0.66	2020-02-05	80	0.82	达标
		年平均	0.0101	/	40	0.0253	达标
10	小白庄	1 小时	0.43	2020/12/29 10:00:00	200	0.22	达标
		日平均	0.05	2020-12-29	80	0.07	达标
		年平均	0.0005	/	40	0.0012	达标
11	黄桥头	1 小时	1.59	2020/3/8 23:00:00	200	0.80	达标
		日平均	0.35	2020-04-10	80	0.43	达标
		年平均	0.0060	/	40	0.0149	达标

12	许家	1 小时	1.69	2020/5/27 15:00:00	200	0.84	达标
		日平均	0.37	2020-02-14	80	0.46	达标
		年平均	0.0106	/	40	0.0264	达标
13	张牌坊	1 小时	1.70	2020/6/5 14:00:00	200	0.85	达标
		日平均	0.47	2020-05-04	80	0.59	达标
		年平均	0.0104	/	40	0.0260	达标
14	汪庄	1 小时	1.56	2020/12/13 13:00:00	200	0.78	达标
		日平均	0.62	2020-12-13	80	0.77	达标
		年平均	0.0055	/	40	0.0138	达标
15	区域最大值	1 小时	2.15	2020/5/23 10:00:00	200	1.08	达标
		日平均	0.87	2020-02-05	80	1.09	达标
		年平均	0.0212	/	40	0.0531	达标

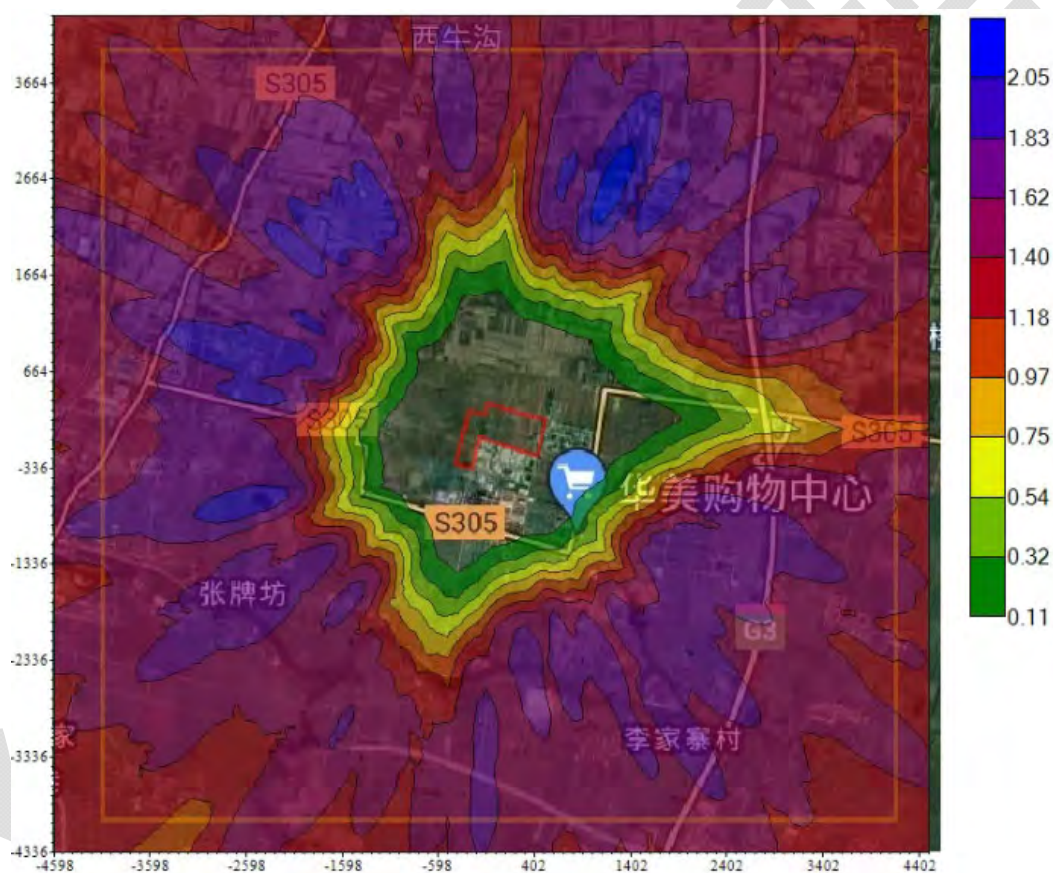


图 5.2.9-4 NO₂ 小时贡献浓度预测结果单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

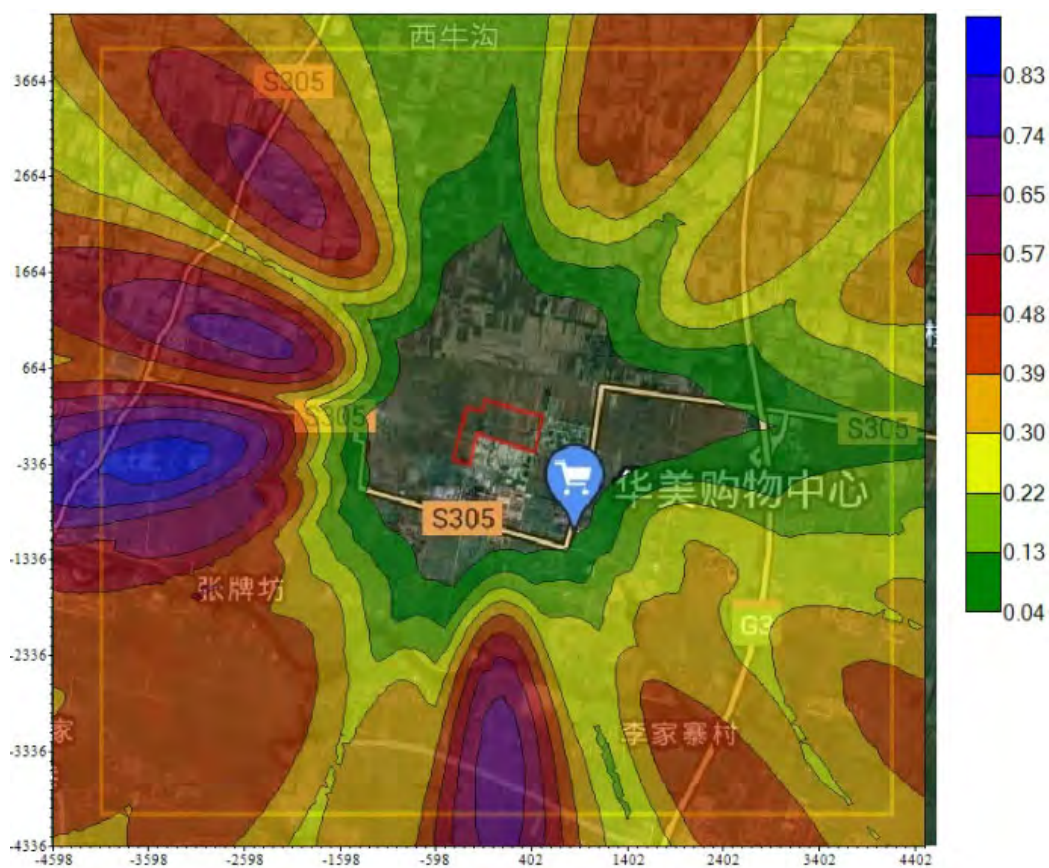


图 5.2.9-5 NO_2 日均贡献浓度预测结果单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

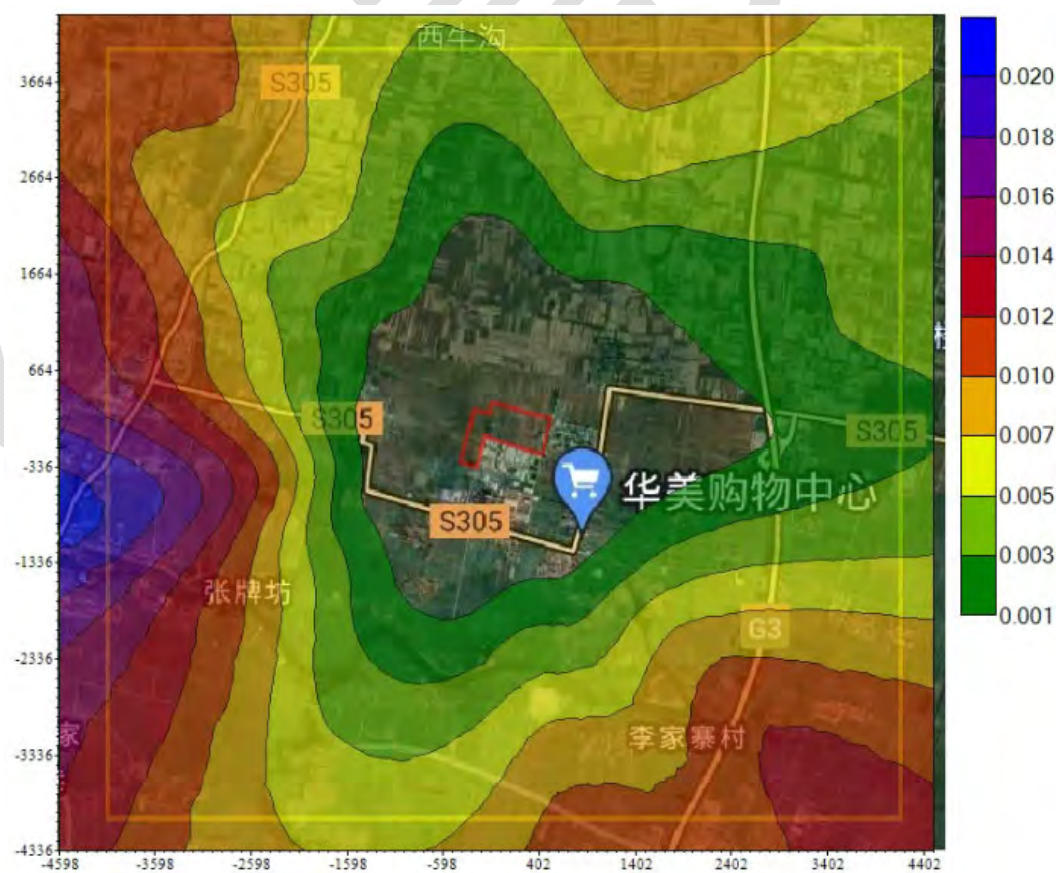


图5.2.9-6 NO_2 年均贡献浓度预测结果单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(3) PM₁₀

拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点PM₁₀日平均和年平均最大贡献浓度及相应占标率统计结果如表5.2.9-3所示。由表可以看出，拟建项目污染源对预测关心点最大浓度贡献值占标率以及区域最大落地浓度值占标率均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准限值。

表 5.2.9-3 本项目排放 PM₁₀ 贡献浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	最大贡献浓度 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
1	后湖村	日平均	1.33	2020-01-28	150	0.88	达标
		年平均	0.13	/	70	0.19	达标
2	冯家	日平均	0.65	2020-12-16	150	0.43	达标
		年平均	0.11	/	70	0.16	达标
3	东平集村	日平均	0.72	2020-11-19	150	0.48	达标
		年平均	0.12	/	70	0.17	达标
4	邓家	日平均	0.48	2020-12-23	150	0.32	达标
		年平均	0.05	/	70	0.07	达标
5	丁楼村	日平均	0.50	2020-11-06	150	0.33	达标
		年平均	0.03	/	70	0.04	达标
6	顾刘	日平均	1.14	2020-09-05	150	0.76	达标
		年平均	0.11	/	70	0.16	达标
7	小吴家	日平均	0.50	2020-12-10	150	0.34	达标
		年平均	0.04	/	70	0.05	达标
8	钱营村	日平均	1.43	2020-11-29	150	0.95	达标
		年平均	0.19	/	70	0.27	达标
9	东王庄	日平均	0.59	2020-11-28	150	0.39	达标
		年平均	0.07	/	70	0.09	达标
10	小白庄	日平均	0.85	2020-11-27	150	0.56	达标
		年平均	0.09	/	70	0.13	达标
11	黄桥头	日平均	0.33	2020-11-23	150	0.22	达标
		年平均	0.03	/	70	0.05	达标
12	许家	日平均	0.31	2020-10-22	150	0.21	达标
		年平均	0.03	/	70	0.04	达标
13	张牌坊	日平均	0.58	2020-11-09	150	0.38	达标
		年平均	0.05	/	70	0.06	达标
14	汪庄	日平均	0.43	2020-12-16	150	0.29	达标
		年平均	0.04	/	70	0.05	达标
15	区域最大值	日平均	10.61	2020-09-09	150	7.07	达标
		年平均	2.23	/	70	3.18	达标

图5.2.9-7 PM₁₀日均贡献浓度预测结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 图5.2.9-8 PM₁₀年均贡献浓度预测结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(4) PM_{2.5}

拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点PM_{2.5}日平均和年平均最大贡献浓度及相应占标率统计结果如表5.2.9-4所示。由表可以看出，拟建项目污染源对预测关心点最大浓度贡献值占标率以及区域最大落地浓度值占标率均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准限值。

表 5.2.9-4 本项目排放 PM_{2.5} 贡献浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	最大贡献浓度 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
1	后湖村	日平均	0.66	2020-01-28	75	0.88	达标
		年平均	0.07	/	35	0.19	达标
2	冯家	日平均	0.32	2020-12-16	75	0.43	达标
		年平均	0.06	/	35	0.16	达标
3	东平集村	日平均	0.36	2020-11-19	75	0.48	达标
		年平均	0.06	/	35	0.17	达标
4	邓家	日平均	0.24	2020-12-23	75	0.32	达标
		年平均	0.02	/	35	0.07	达标
5	丁楼村	日平均	0.25	2020-11-06	75	0.33	达标
		年平均	0.01	/	35	0.04	达标
6	顾刘	日平均	0.57	2020-09-05	75	0.76	达标
		年平均	0.06	/	35	0.16	达标
7	小吴家	日平均	0.25	2020-12-10	75	0.34	达标
		年平均	0.02	/	35	0.05	达标
8	钱营村	日平均	0.72	2020-11-29	75	0.95	达标
		年平均	0.09	/	35	0.27	达标
9	东王庄	日平均	0.30	2020-11-28	75	0.39	达标
		年平均	0.03	/	35	0.09	达标
10	小白庄	日平均	0.42	2020-11-27	75	0.56	达标
		年平均	0.04	/	35	0.13	达标
11	黄桥头	日平均	0.17	2020-11-23	75	0.22	达标
		年平均	0.02	/	35	0.05	达标
12	许家	日平均	0.15	2020-10-22	75	0.21	达标
		年平均	0.02	/	35	0.04	达标
13	张牌坊	日平均	0.29	2020-11-09	75	0.38	达标
		年平均	0.02	/	35	0.06	达标
14	汪庄	日平均	0.22	2020-12-16	75	0.29	达标
		年平均	0.02	/	35	0.05	达标
15	区域最大值	日平均	5.30	2020-09-09	75	7.07	达标
		年平均	1.11	/	35	3.18	达标



图5.2.9-9 PM_{2.5}日均贡献浓度预测结果 单位: µg/m³



图5.2.9-10 PM_{2.5}年均贡献浓度预测结果 单位: µg/m³

(4) 氨

拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点氨小时最大贡献浓度及相应占标率统计结果如表5.2.9-5所示。由表可以看出，拟建项目污染源对预测关心点最大浓度贡献值占标率以及区域最大落地浓度值占标率均未超过《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准限值。

表 5.2.9-5 本项目排放氨贡献浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	后湖村	1 小时	0.000	2020/12/30 20:00:00	200	0.000	达标
2	冯家	1 小时	0.003	2020/12/13 12:00:00	200	0.002	达标
3	东平集村	1 小时	0.002	2020/5/18 12:00:00	200	0.001	达标
4	邓家	1 小时	0.001	2020/3/18 15:00:00	200	0.000	达标
5	丁楼村	1 小时	0.043	2020/8/14 10:00:00	200	0.021	达标
6	顾刘	1 小时	0.000	2020/6/7 12:00:00	200	0.000	达标
7	小吴家	1 小时	0.044	2020/6/7 12:00:00	200	0.022	达标
8	钱营村	1 小时	0.004	2020/6/8 14:00:00	200	0.002	达标
9	东王庄	1 小时	0.038	2020/7/11 12:00:00	200	0.019	达标
10	小白庄	1 小时	0.010	2020/12/29 10:00:00	200	0.005	达标
11	黄桥头	1 小时	0.037	2020/3/8 23:00:00	200	0.018	达标
12	许家	1 小时	0.039	2020/5/27 15:00:00	200	0.020	达标
13	张牌坊	1 小时	0.039	2020/6/5 14:00:00	200	0.020	达标
14	汪庄	1 小时	0.036	2020/12/13 13:00:00	200	0.018	达标
15	区域最大值	1 小时	0.050	2020/5/23 10:00:00	200	0.025	达标

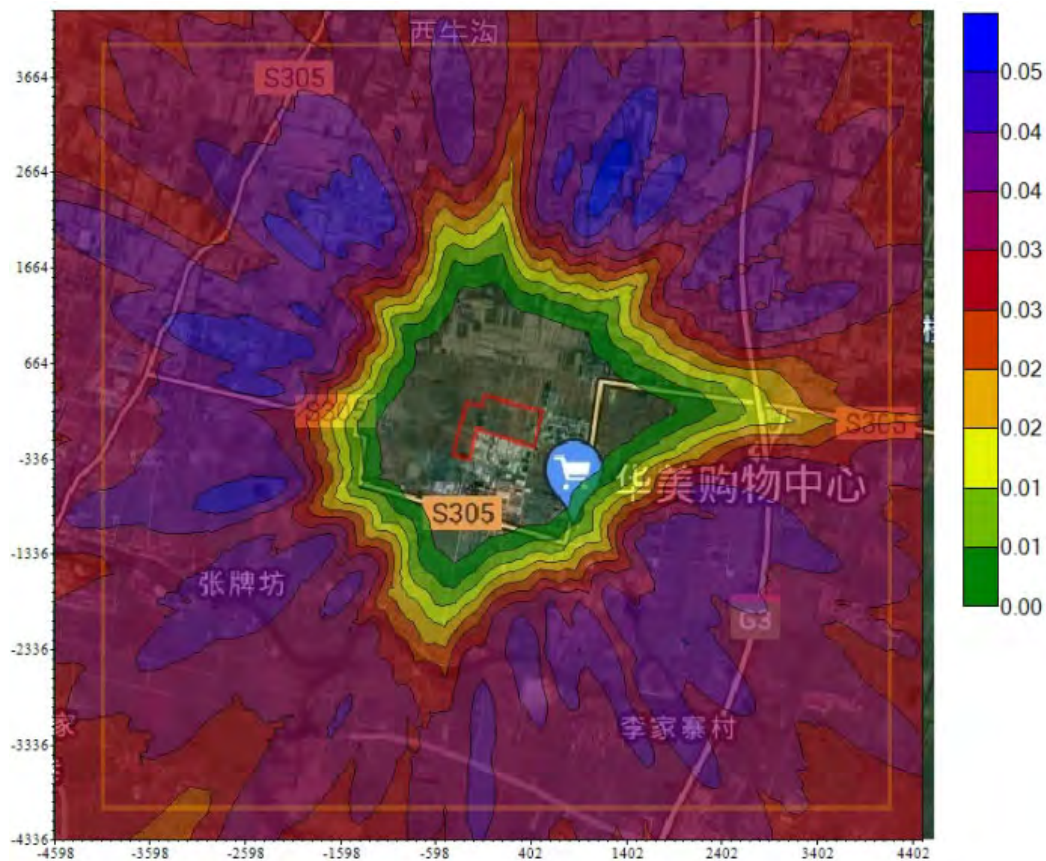


图5.2.9-11 氨小时贡献浓度预测结果 单位：µg/m³

(5) 汞及其化合物

拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点汞及其化合物日平均最大贡献浓度及相应占标率统计结果如表5.2.9-6所示。由表可以看出，拟建项目污染源对预测关心点最大浓度贡献值占标率以及区域最大落地浓度值占标率均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)附录A标准限值。

表 5.2.9-6 本项目排放汞及其化合物贡献浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	最大贡献浓度 (µg/m3)	出现时间	评价标准 (µg/m3)	占标率%	达标情况
1	后湖村	1 小时	0.0000	2020/12/30 20:00:00	0.3	0.0004	达标
		日平均	0.00000	2020-12-30	0.10	0.00005	达标
		年平均	0.0000000	/	0.05	0.0000022	达标
2	冯家	1 小时	0.0001	2020/12/13 12:00:00	0.3	0.0385	达标
		日平均	0.00002	2020-12-13	0.10	0.01512	达标
		年平均	0.0000001		0.05	0.0002318	达标
3	东平集村	1 小时	0.0001	2020/5/18 12:00:00	0.3	0.0274	达标
		日平均	0.00001	2020-02-14	0.10	0.00541	达标
		年平均	0.0000001	/	0.05	0.0001602	达标

4	邓家	1 小时	0.0000	2020/3/18 15:00:00	0.3	0.0119	达标
		日平均	0.00000	2020-03-18	0.10	0.00331	达标
		年平均	0.0000000	/	0.05	0.0000437	达标
5	丁楼村	1 小时	0.0015	2020/8/14 10:00:00	0.3	0.5145	达标
		日平均	0.00019	2020-05-17	0.10	0.12430	达标
		年平均	0.0000028		0.05	0.0055519	达标
6	顾刘	1 小时	0.0000	2020/6/7 12:00:00	0.3	0.0032	达标
		日平均	0.00000	2020-06-07	0.10	0.00049	达标
		年平均	0.0000000	/	0.05	0.0000160	达标
7	小吴家	1 小时	0.0016	2020/6/7 12:00:00	0.3	0.5297	达标
		日平均	0.00028	2020-06-07	0.10	0.18390	达标
		年平均	0.0000038	/	0.05	0.0076334	达标
8	钱营村	1 小时	0.0002	2020/6/8 14:00:00	0.3	0.0533	达标
		日平均	0.00003	2020-06-08	0.10	0.01999	达标
		年平均	0.0000002	/	0.05	0.0003678	达标
9	东王庄	1 小时	0.0014	2020/7/11 12:00:00	0.3	0.4548	达标
		日平均	0.00055	2020-02-05	0.10	0.36535	达标
		年平均	0.0000085	/	0.05	0.0169231	达标
10	小白庄	1 小时	0.0004	2020/12/29 10:00:00	0.3	0.1205	达标
		日平均	0.00004	2020-12-29	0.10	0.02894	达标
		年平均	0.0000004		0.05	0.0008207	达标
11	黄桥头	1 小时	0.0013	2020/3/8 23:00:00	0.3	0.4434	达标
		日平均	0.00029	2020-04-10	0.10	0.19331	达标
		年平均	0.0000050	/	0.05	0.0099672	达标
12	许家	1 小时	0.0014	2020/5/27 15:00:00	0.3	0.4691	达标
		日平均	0.00031	2020-02-14	0.10	0.20353	达标
		年平均	0.0000088	/	0.05	0.0176327	达标
13	张牌坊	1 小时	0.0014	2020/6/5 14:00:00	0.3	0.4725	达标
		日平均	0.00039	2020-05-04	0.10	0.26116	达标
		年平均	0.0000087	/	0.05	0.0173706	达标
14	汪庄	1 小时	0.0013	2020/12/13 13:00:00	0.3	0.4335	达标
		日平均	0.00052	2020-12-13	0.10	0.34465	达标
		年平均	0.0000046	/	0.05	0.0092487	达标
13	区域最大值	1 小时	0.0018	2020/5/23 10:00:00	0.3	0.5992	达标
		日平均	0.00073	2020-02-05	0.10	0.48489	达标
		年平均	0.0000177	/	0.05	0.0354652	达标

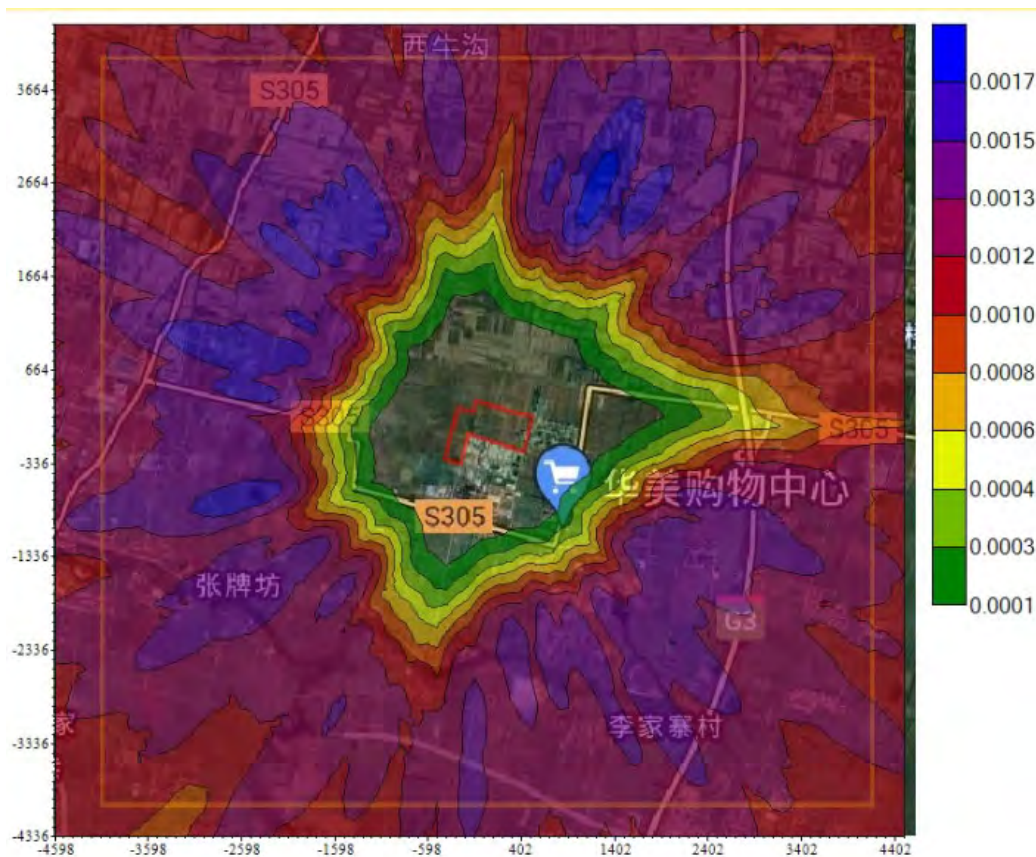


图5.2.9-12 汞及其化合物小时贡献浓度预测结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

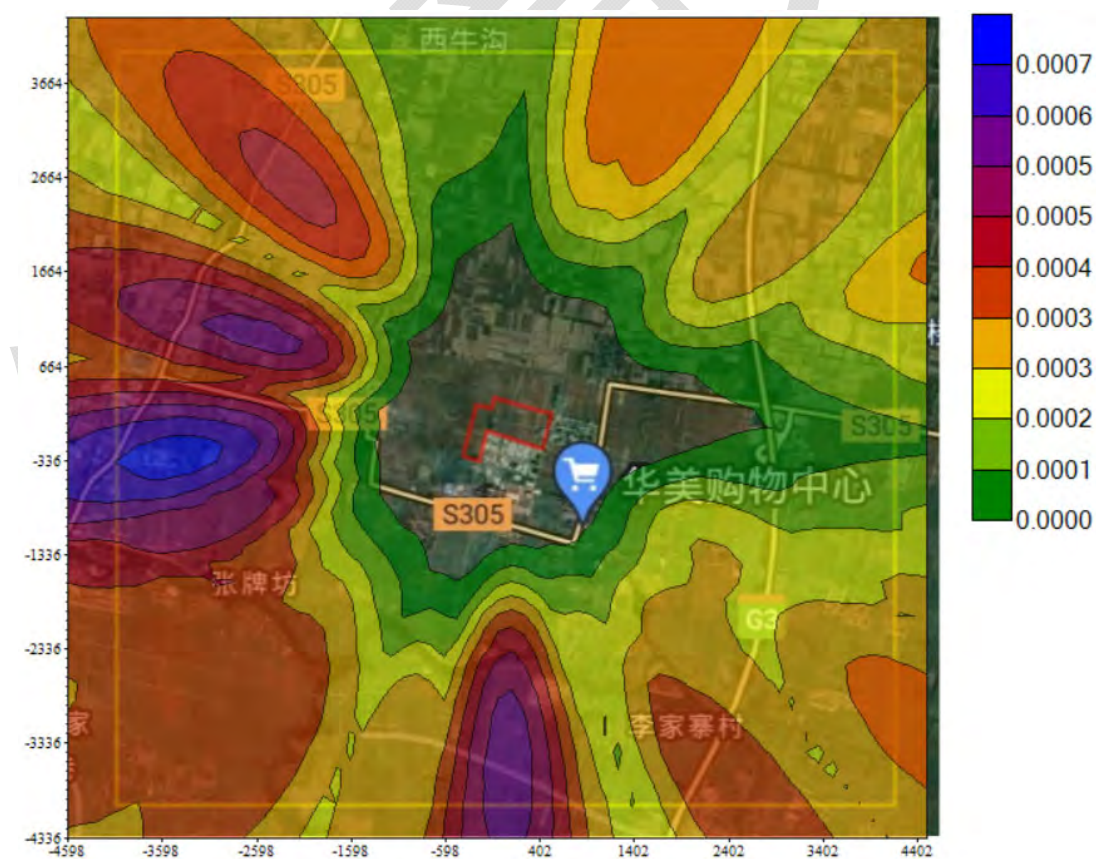


图 5.2.9-13 汞及其化合物日均贡献浓度预测结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

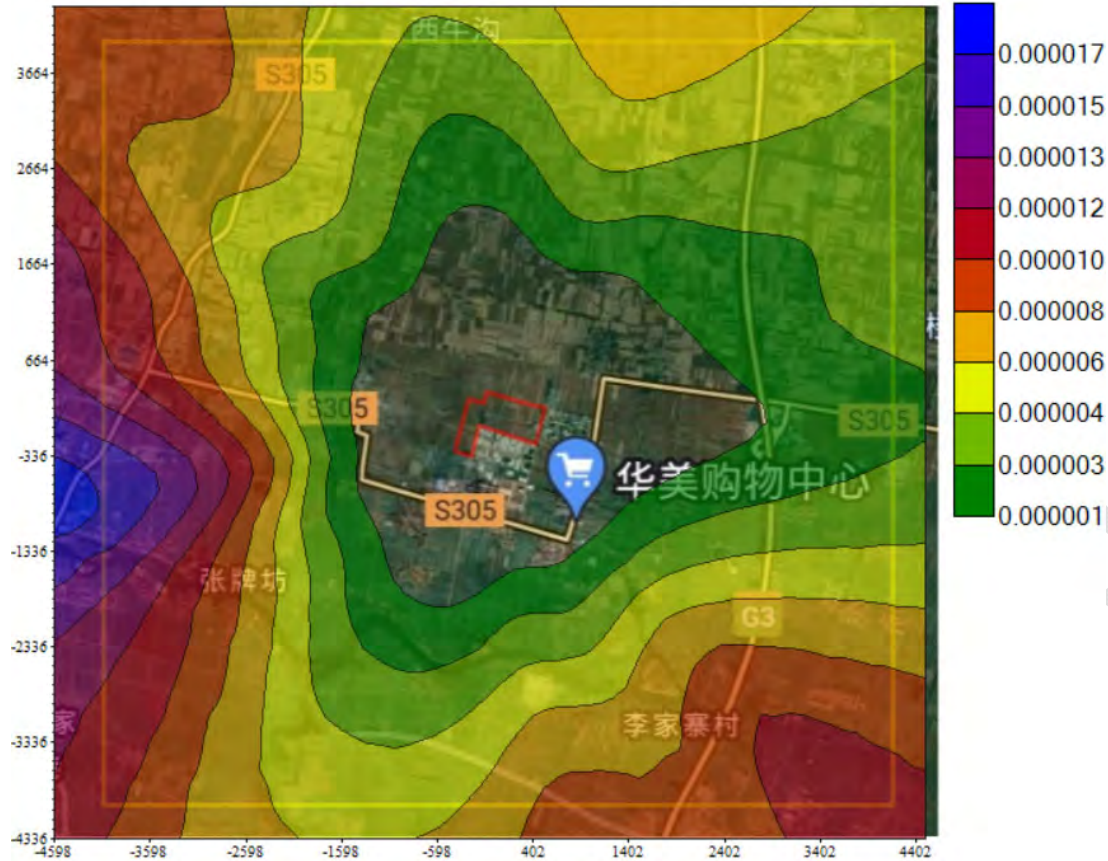


图5.2.9-14 汞及其化合物年均贡献浓度预测结果 单位：μg/m³

5.2.9.2 叠加后预测结果

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}现状环境质量浓度采用宿州市皖北煤炭集团站点2020年逐日例行监测数据，PM₁₀、PM_{2.5}存在不达标情况，Hg现状环境质量采用补充监测数据（为未检出），本次预测不再对PM₁₀、PM_{2.5}、Hg其叠加现状浓度进行预测。

SO₂、NO₂叠加后各预测关心点及区域最大浓度值点，浓度仍能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

表 5.2.9-7 SO₂ 叠加情况统计

序号	点名称	浓度类型	最大贡献浓度 (μg/m³)	现状浓度 (μg/m³)	叠加后浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率%	达标情况
1	后湖村	日平均	0.00	25	25.00	150	16.67	达标
		年平均	0.0000	7.13	7.13	60	11.88	达标
2	冯家	日平均	0.02	25	25.02	150	16.68	达标
		年平均	0.0001	7.13	7.13	60	11.88	达标
3	东平集村	日平均	0.01	25	25.01	150	16.67	达标
		年平均	0.0001	7.13	7.13	60	11.88	达标
4	邓家	日平均	0.00	25	25.00	150	16.67	达标
		年平均	0.0000	7.13	7.13	60	11.88	达标
5	丁楼村	日平均	0.16	25	25.16	150	16.77	达标
		年平均	0.0024	7.13	7.13	60	11.89	达标

6	顾刘	日平均	0.00	25	25.00	150	16.67	达标
		年平均	0.0000	7.13	7.13	60	11.88	达标
7	小吴家	日平均	0.24	25	25.24	150	16.83	达标
		年平均	0.0033	7.13	7.13	60	11.89	达标
8	钱营村	日平均	0.03	25	25.03	150	16.69	达标
		年平均	0.0002	7.13	7.13	60	11.88	达标
9	东王庄	日平均	0.47	25	25.47	150	16.98	达标
		年平均	0.0072	7.13	7.14	60	11.90	达标
10	小白庄	日平均	0.04	25	25.04	150	16.69	达标
		年平均	0.0004	7.13	7.13	60	11.88	达标
11	黄桥头	日平均	0.25	25	25.25	150	16.83	达标
		年平均	0.0043	7.13	7.13	60	11.89	达标
12	许家	日平均	0.26	25	25.26	150	16.84	达标
		年平均	0.0075	7.13	7.14	60	11.90	达标
13	张牌坊	日平均	0.33	25	25.33	150	16.89	达标
		年平均	0.0074	7.13	7.14	60	11.90	达标
14	汪庄	日平均	0.44	25	25.44	150	16.96	达标
		年平均	0.0040	7.13	7.13	60	11.89	达标
15	区域最大值	日平均	0.62	25	25.62	150	17.08	达标
		年平均	0.0152	7.13	7.15	60	11.91	达标

表 5.2.9-8 NO₂ 叠加情况统计

序号	点名称	浓度类型	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	后湖村	日平均	0.00	76	76.00	80	95.00	达标
		年平均	0.0000	27.94	27.94	40	69.85	达标
2	冯家	日平均	0.03	76	76.03	80	95.04	达标
		年平均	0.0001	27.94	27.94	40	69.85	达标
3	东平集村	日平均	0.01	76	76.01	80	95.01	达标
		年平均	0.0001	27.94	27.94	40	69.85	达标
4	邓家	日平均	0.01	76	76.01	80	95.01	达标
		年平均	0.0000	27.94	27.94	40	69.85	达标
5	丁楼村	日平均	0.22	76	76.22	80	95.28	达标
		年平均	0.0033	27.94	27.94	40	69.86	达标
6	顾刘	日平均	0.00	76	76.00	80	95.00	达标
		年平均	0.0000	27.94	27.94	40	69.85	达标
7	小吴家	日平均	0.33	76	76.33	80	95.41	达标
		年平均	0.0046	27.94	27.94	40	69.86	达标
8	钱营村	日平均	0.04	76	76.04	80	95.05	达标
		年平均	0.0002	27.94	27.94	40	69.85	达标
9	东王庄	日平均	0.66	76	76.66	80	95.83	达标
		年平均	0.0101	27.94	27.95	40	69.88	达标
10	小白庄	日平均	0.05	76	76.05	80	95.06	达标
		年平均	0.0005	27.94	27.94	40	69.85	达标
11	黄桥头	日平均	0.35	76	76.35	80	95.44	达标

		年平均	0.006	27.94	27.95	40	69.87	达标
12	许家	日平均	0.37	76	76.37	80	95.46	达标
		年平均	0.0106	27.94	27.95	40	69.88	达标
13	张牌坊	日平均	0.47	76	76.47	80	95.59	达标
		年平均	0.0104	27.94	27.95	40	69.88	达标
14	汪庄	日平均	0.62	76	76.62	80	95.78	达标
		年平均	0.0055	27.94	27.95	40	69.86	达标
15	区域最大值	日平均	0.87	76	76.87	80	96.09	达标
		年平均	0.0212	27.94	27.96	40	69.90	达标

5.2.9.3 非正常排放贡献浓度预测

非正常工况主要考虑以下三种情况：五电场静电除尘器故障，综合除尘效率降为 99.8%；脱硫系统故障，脱硫效率降为 90%；SCR 反应器出现故障，脱硝效率降为 50%。预测非正常工况下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 三项污染物小时贡献浓度，具体预测结果见下表。由表可知，非正常工况下，各种在预测关心点和最大网格点处污染物浓度有较大幅度的增加，企业应加强环保设备维护和管理，尽量避免非正常工况的产生。

表 5.2.9-10 非正常工况大气预测结果

序号	点名称	SO_2		NO_2		PM_{10}	
		最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
1	后湖村	0.001	0.0003	0.006	0.003	0.009	0.002
2	冯家	0.001	0.0001	0.003	0.001	0.004	0.001
3	东平集村	0.001	0.0003	0.006	0.003	0.009	0.002
4	邓家	0.000	0.0001	0.002	0.001	0.003	0.001
5	丁楼村	0.027	0.0055	0.128	0.064	0.182	0.040
6	顾刘	0.000	0.0001	0.002	0.001	0.003	0.001
7	小吴家	0.447	0.0893	2.087	1.043	2.975	0.661
8	钱营村	0.001	0.0001	0.003	0.002	0.005	0.001
9	东王庄	0.114	0.0228	0.534	0.267	0.761	0.169
10	小白庄	0.000	0.0001	0.002	0.001	0.002	0.000
11	黄桥头	0.006	0.0011	0.026	0.013	0.038	0.008
12	许家	0.009	0.0019	0.044	0.022	0.062	0.014
13	张牌坊	0.066	0.0131	0.307	0.153	0.437	0.097
14	汪庄	0.004	0.0008	0.019	0.009	0.027	0.006
15	区域最大值	1.546	0.3091	7.221	3.611	10.295	2.288
评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		500		200		450	

注： PM_{10} 小时浓度按日均浓度三倍取值。

5.2.9.3 大气环境保护距离设置

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护距离。

本次对厂界外 2000 米范围内设置 50 米×50 米的网格进行计算。

根据计算，正常工况下本项目全厂污染源排放大气污染物厂界浓度满足厂界浓度限值，且厂界外短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，因此，本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.9.4 区域环境质量变化情况分析

经过资料调查，无法获取评价区达标年的区域污染源清单或预测浓度场，因此，对现状超标的污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 进行年平均质量浓度变化率 k 值进行计算。 k 值计算公式如下：

$$k = \frac{\bar{C}_{\text{本项目(a)}} - \bar{C}_{\text{区域削减(a)}}}{\bar{C}_{\text{区域削减(a)}}} \times 100\%$$

式中： k ——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$C_{\text{本项目(a)}}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算数平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{区域削减(a)}}$ ——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数平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据模型计算，PM₁₀ $C_{\text{本项目(a)}}$ 为 $0.0498\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $C_{\text{区域削减(a)}}$ 为 $0.138\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，则本项目 $K_{\text{PM}_{10}}$ 为 -63.91%，小于 -20%；PM_{2.5} $C_{\text{本项目(a)}}$ 为 $0.030\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $C_{\text{区域削减(a)}}$ 为 $0.069\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，则本项目 $K_{\text{PM}_{2.5}}$ 为 -56.52%，小于 -20%。

通过计算可知，对区域进行削减后，PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 k 值均小于 20%，区域环境质量整体得到改善。

5.2.10 大气污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

表 5.2.10-1 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m ³ ）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	P1 排气筒	SO ₂	15.41	44.44	222.22
2		NO _x	30	86.51	432.53
3		颗粒物	3.86	11.12	55.62
4		Hg	0.018	0.052	0.26
5		NH ₃	0.5	1.442	7.21
主要排放口合计		SO ₂			222.22
		NO _x			432.53
		颗粒物			55.62
		Hg			0.26
		NH ₃			7.21
一般排放口					
煤破碎间		颗粒物			0.50
转运站		颗粒物			0.60
煤仓间落料点		颗粒物			0.15
粉煤灰库		颗粒物			1.5
散装库		颗粒物			1.0
石灰石仓		颗粒物			0.15
渣仓		颗粒物			0.15
一般排放口合计		颗粒物			4.05
有组织排放合计					
有组织排放总计		SO ₂			222.22
		NO _x			432.53
		颗粒物			59.67
		Hg			0.26
		NH ₃			7.21

(2) 无组织排放量核算

表 5.2.10-2 大气污染物无组织排放量核算

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	煤场	储煤	颗粒物	湿式除尘器	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中限值要求	1.0	0.38
2	尿素溶液制备间	尿素制备	氨	布袋除尘设施	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.14
全厂无组织排放合计							
全厂无组织排放合计			颗粒物				0.38
			氨				0.14

(3) 大气污染物年排放量核算表

表 5.2.10-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	222.22
2	NO _x	432.53
3	颗粒物	60.05
4	Hg	0.26
5	NH ₃	7.35

(4) 非正常排放核算表

表 5.2.10-4 非正常排放核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	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	年发生频次/次	应对措施
1	P1	废气处理设施失效	SO ₂	192.6	55.55	1.0	1	停车检修
			NO _x	100	288.36			
			颗粒物	128.58	370			

5.2.11 大气环境影响评价结论

(1) 贡献浓度预测结果

拟建项目污染源对各预测关心点SO₂、NO₂小时、日均、年均贡献浓度以及PM₁₀、PM_{2.5}日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准。氨小时贡献浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D标准限值。汞及其化合物日平均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录表A.1标准限值。

(2) 叠加浓度预测结果

叠加现状浓度或规划浓度后,区域SO₂ 98%保证率日均浓度和年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准要求。区域NO₂ 98%保证率日均浓度和年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准要求。区域汞及其化合物日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录表A.1标准限值。

(3) 非正常工况贡献浓度预测结果

非正常工况下,各污染物浓度有所增加,故企业应通过定期巡检、在线监测等手段避免非正常工况的产生。

(4) 厂界浓度达标情况

项目建成后厂界预测点最大贡献浓度均未超过《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求。

(5) 大气环境保护距离

由上述预测结果可知，各污染物厂界外 1h 平均、日平均等短期贡献浓度均不超标，且厂界外短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，不需设置大气环境保护距离。

(6) 区域环境质量变化情况

区域 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年均质量浓度变化 $K \leq -20\%$ ，环境质量整体能够得到改善。

(7) 评价结论

SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 短期贡献浓度值的最大占标率 $\leq 100\%$ ； SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均贡献浓度值的最大占标率 $\leq 30\%$ ；厂界浓度能够达标，且不需要设置大气环境保护距离；落实区域削减源后，区域环境空气质量得到整体改善。从环境空气影响角度而言，项目可行。

表 5.2.11-1 本项目环境空气影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级☐		二级☐			三级☐	
	评价范围	边长=50km☐		边长=5~50km☐			边长=5km☐	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a☐		500~2000t/a☐			<500t/a☐	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、Hg）；其他污染物（/）			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
评价标准	评价标准	国家标准☐		地方标准☐		附录 D☐		其他标准☐
现状评价	评价功能区	一类☐☐		二类区☐			一类区和二类区☐	
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☐		主管部门发布数据☐			现状补充监测☐	
	现状评价	达标区☐				不达标区☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☐ 项目非正常排放源☐ 现有污染源☐		拟替代的污染源☐	其他在建、拟建项目污染源☐		区域污染源☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD☐	ADMS ☐	AUSTA L2000☐	EDMS/AEDT☐	CALPU FF☐	网格模型☐	其他☐
	预测范围	边长≥50km☐		边长 5~50km☐			边长=5km☐	
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、Hg）			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%☐			C _{本项目} 最大占标率>100%☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率≤10%☐			C _{本项目} 最大占标率>10%☐	
		二类区		C _{本项目} 最大占标率≤30%☐			C _{本项目} 最大占标率>30%☐	
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h		C _{非正常} 占标率≤100%☐			C _{非正常} 占标率>100%☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标☐				C 叠加不达标☐		
区域环境质量的整体变	k≤-20%☐				k>-20%☐			

	化情况				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、烟尘、Hg)	有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子: ()	监测点位数 ()		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ :(222.6)t/a	NO _x :(432.53)t/a	颗粒物:(59.37)t/a	VOCs:(/)t/a
注: “□”, 填“√”; “()”为内容填写项。					

5.3 声环境影响预测及评价

5.3.1 电厂厂址正常工况下噪声影响预测

(1) 预测范围

拟建的评价范围为项目厂界外 200m 范围内。本次噪声评价以项目厂界西南角为坐标原点(0, 0, 0)建立三维坐标系, 由于本次评价范围内较为平坦, 建模时声源与预测点的地面高程都简化为 0。

(2) 预测参数

①噪声源强及降噪措施

拟建项目主要噪声源有汽轮机、发电机、励磁机、锅炉、空压机、碎煤机、各类风机、各类泵等, 生产过程中将产生一定的噪声。项目各类构筑物、噪声设备坐标分布、噪声源强具体见表表 3.3.6-4、表 3.3.6-5 所示。

②预测点

根据项目厂区噪声源平面布置, 本次厂界噪声预测点选取噪声源距离厂界较近线性位置, 东、南厂界选取 1 个点位, 西、北厂界各选取个 2 个点位, 敏感点后湖村选取 3 个点位, 预测点位详见表 5.3.1-1。厂界预测点位于厂界外 1m、离地面高度 1.2m 处, 敏感点预测点位为最近住户窗外 1m、离地面高度 1.2m 处。

表 5.3.1-1 噪声预测点详细情况

预测点名称		坐标/m			执行声标准
		X	Y	Z	
厂界	1#东厂界	801.72	501.99	1.2	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 3 类标准
	2#南厂界	92.3	-1.24	1.2	
	3#西厂界 1	-1.08	364.12	1.2	
	4#西厂界 2	150.43	632.27	1.2	
	5#北厂界 1	255.99	711.66	1.2	
	6#北厂界 2	541.48	711.95	1.2	
敏感点	7#后湖村 1	822.34	502.38	1.2	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类标准
	8#后湖村 2	823.21	345.8	1.2	
	9#后湖村 3	809.18	638.02	1.2	

(4) 预测模式选择

确定各噪声源位置, 并测量各噪声源到预测点的距离, 将各噪声源视为半自由状态噪声源, 按声能量在空气传播中衰减模式可计算出某噪声源在预测点的声压级, 预测模式如下:

1) 室外噪声源

计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

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（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量）。

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

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

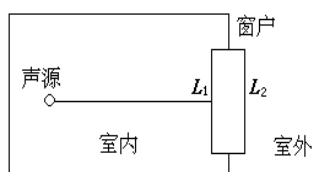
由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 LA 。

2) 室内声源

①首先计算出某个室内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： $L_{oct,1}$ 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级， $L_{w_{oct}}$ 为某个声源的倍频带声功率级， r_1 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离， R 为房间常数， Q 为方向因子。



②再计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

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

③计算出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，计算出等效声源第 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 为透声面积， 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_{woc} ，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。

由上述各式可计算出周围声环境因该项目设备新增加的声级值，综合该区内的声环境背景值，再按声能量迭加模式预测出某点的总声压级值，预测模式如下：

$$Leq_{\text{总}} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^n t_{ini} 10^{0.1L_{Aini}} + \sum_{j=1}^m t_{outj} 10^{0.1L_{Aoutj}} \right] \right)$$

式中： $Leq_{\text{总}}$ —某预测点总声压级，dB (A)；

n—为室外声源个数；

m—为等效室外声源个数；

T—为计算等效声级时间。

3) 预测参数

经对现有资料整理分析，拟选用如下参数和条件进行计算：

a 一般属性

声源离地面高度为 0，室内点源位置为地面，声源所在房间内壁的吸声系数 0.01。

b 发声特性

稳态发声，不分频。

(5) 预测内容

①厂界噪声的预测，给出厂界噪声的最大值及位置。

②预测敏感点的贡献值、预测值、预测值与现状噪声值的差值，敏感目标所处声环境功能区声环境质量的变化，敏感点所受噪声影响的程度，确定噪声影响的范围，并说明受影响人口分布情况。

(6) 预测结果

在考虑各噪声源经过基础减振、安装消音装置、隔声罩、车间隔音等降噪措施后，根据噪声预测模式，将有关参数代入公式计算，预测工程噪声源对各预测点的影响。根据计算，噪声预测结果见表 5.3.1-2 及表 5.3.1-3。

表 5.3.1-2 项目厂界噪声预测点声环境影响预测结果 单位：dB(A)

预测点名称	预测点坐标/m			昼间			夜间		
	X	Y	Z	贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值
1#东厂界	801.72	501.99	1.2	44.1	65	0	44.1	55	0
2#南厂界	92.3	-1.24	1.2	43.3	65	0	43.3	55	0
3#西厂界 1	-1.08	364.12	1.2	35.1	65	0	35.1	55	0
4#西厂界 2	150.43	632.27	1.2	39.6	65	0	39.6	55	0

预测点名称	预测点坐标/m			昼间			夜间		
	X	Y	Z	贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值
5#北厂界 1	255.99	711.66	1.2	40.2	65	0	40.2	55	0
6#北厂界 2	541.48	711.95	1.2	44.0	65	0	44.0	55	0

表 5.3.1-3 敏感点噪声预测点声环境影响预测结果 单位: dB(A)

预测点名称	预测点坐标/m			昼间			夜间		
	X	Y	Z	贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值
7#后湖村 1	822.34	502.38	1.2	42.9	54.7	55.0	42.8	44.0	46.5
8#后湖村 2	823.21	345.8	1.2	43.8	54.7	55.0	43.8	44.0	46.9
9#后湖村 3	809.18	638.02	1.2	40.7	54.7	54.9	40.6	44.0	45.6

由表 5.3.1-2 及表 5.3.1-3 预测结果表明,项目运营后经采取本评价提出的噪声防治措施后各厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准;后湖村敏感点声环境噪声能达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准。

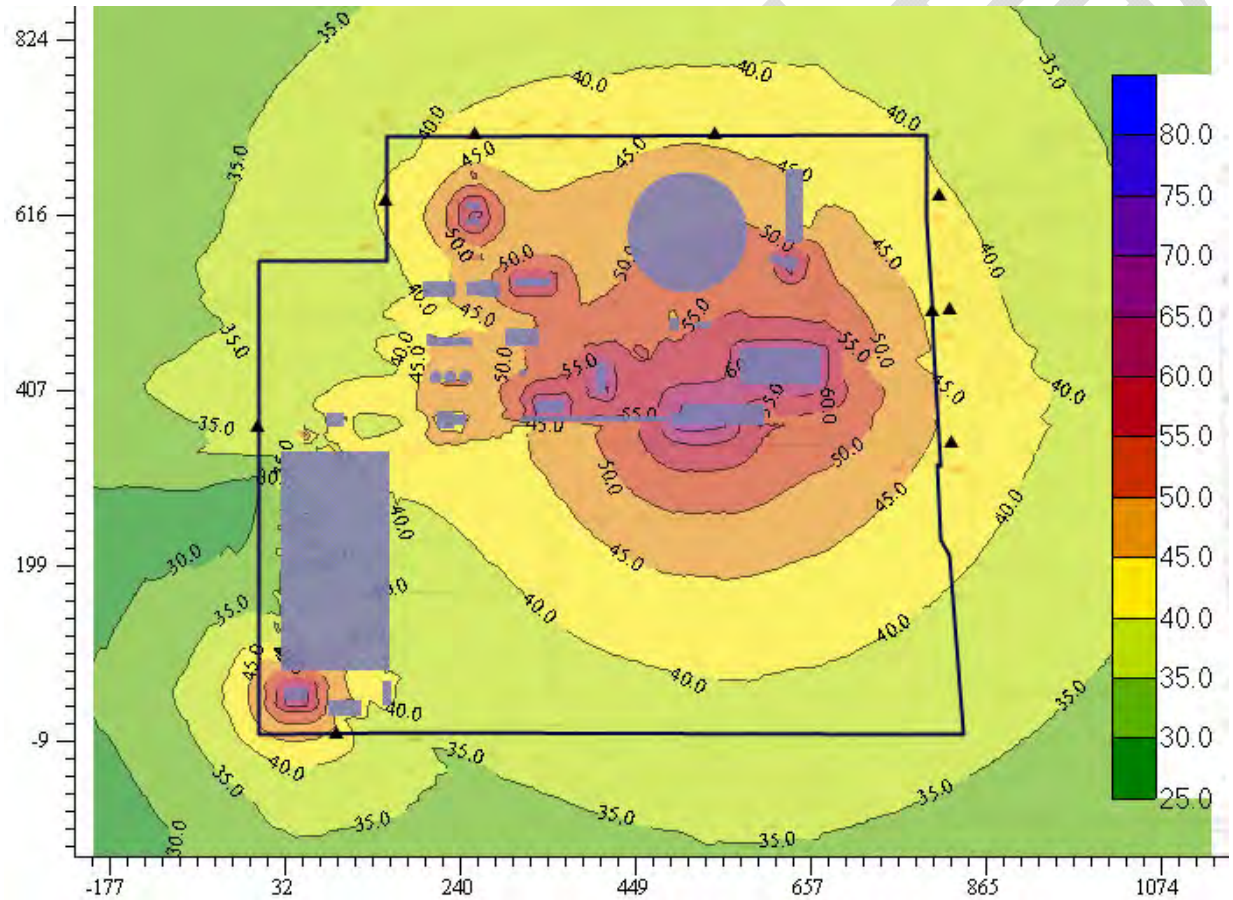


图 5.3.1-1 固定声源噪声等值线图

5.3.2 异常噪声环境影响分析

(1) 锅炉对空排汽噪声影响分析

在电厂正常运行的情况下,已考虑了避免安全阀对空排汽的措施,可以保证安全阀对空排汽的概率相当低。但在故障情况下,安全阀会自动开启进行排汽,辐射出很强的噪声,声压级可达到 130dB(A),本项目拟采取降噪量 30dB(A)消声器,可将排汽噪声降

低到 100dB(A)左右。

拟建项目锅炉排气管距离地面约 30m 高，可视为半自由声场，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），已知点声源的倍频带声功率级（ L_w ），且声源处于自由声场，则预测公式为：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

倍频带声压级和 A 声级转换公式如下：

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{p_i} + \Delta L_i)} \right]$$

工程设备中心频率为 500Hz，则 ΔL_i 取 -3.2dB。

由于锅炉排气噪声和锅炉吹管噪声一般不同时发生且源强基本相同，本次评价过程取锅炉排气噪声的进行预测，预测过程各参数取值情况见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 偶发噪声预测参数取值表

未采取措施锅炉 排气噪声源强	锅炉排气消声器 治理效果取值	经治理措施后锅 炉排气噪声源强 (L_w)	距离各向厂界距离 r (m)				敏感点距离 r (m)
			东	南	西	北	后湖村
130dB	30dB	100dB	275	429	400	280	298

根据上述公式及参数取值，本工程偶发噪声预测评价结果见表 5.3.2-2。

表 5.3.2-2 偶发噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

编号	预测点	$L_p(r)$	贡献值	偶发噪声标准值	是否达标
1#	东厂界	43.2	40.0	(55+15)	达标
2#	南厂界	39.4	36.2		达标
3#	西厂界	40.0	36.8		达标
4#	北厂界	43.1	39.9		达标
5#	后湖村	42.5	39.3	(50+15)	达标

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中要求：夜间偶发噪声的最大声级超过限制的幅度不得高于 15dB (A)；《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求：各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB (A)。

预测分析结果表明，拟建项目投产后，在锅炉排气偶发状况下各厂界及敏感点昼间、夜间噪声影响值均能满足上述标准中夜间偶发和突发噪声的限值要求。

(2) 锅炉冲管噪声影响分析

系统安装完毕、准备运行前，为了冲除过热器、再热器受热面管及蒸汽管道内的铁锈、焊渣、铁屑、灰垢和油垢等杂物，锅炉利用自生蒸汽对上述进行吹管，吹管噪声噪

声级为 130dB (A) 左右, 仅在系统安装完毕后进行一次, 据调查, 整个高压冲管时间长达几十分钟, 甚至几小时, 距噪声源 500m 区域内声级值均在 80dB(A) 以上, 高噪声污染可达 1.5km 范围。由于此类噪声仅投入运营前会发生, 故本次环评不对其进行预测, 但提出以下防治措施, 以减少吹管噪声对区域居民的影响。

这种异常情况仅在新炉点火启动时发生, 可能给周围 1.5km 范围内的居民的生活和工作带来很大的影响。本环评要求冲管时应降低冲管压力, 安装消声器, 并制定作业计划, 计划中应明确冲管工作安排, 噪声影响程度、可能影响的范围、告知周边居民的形式及方法、制定冲管期间应急预案等内容。

具体告知方式: 电厂应在启动冲管前 1 周通过当地电视、报纸等媒体告示电厂周围区域的公众; 提前 3 天在距电厂周围 1500m 范围内居民、厂矿企业、学校和医院等处张贴告示, 尽量选择学校停课期间冲管, 对于 1500m 范围内居民提供必要的便利, 减少对周围居民正常生活的影响。

5.3.3 小节

(1) 在进行现场环境噪声监测与分析研究的基础上, 针对本项目的降噪控制措施, 对本项目运行的噪声预测结果, 预测结果表明在采取了本报告中提出的噪声控制措施后, 厂界噪声预测值昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 3 类标准要求。敏感点可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求。

(2) 锅炉安全阀在安装消声器后, 其排汽噪声的影响厂界的噪声值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中关于夜间偶发噪声的规定。敏感点处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中关于夜间偶发噪声的规定。

5.3.3-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级 ☒		三级□		
	评价范围	200 m ☒		大于200 m□		小于200 m□		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准□		国外标准□		
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区 ☒	3 类区 ☒	4a 类区□	4b 类区□	
	评价年度	初期□		近期 ☒		中期□		远期□
	现状调查方法	现场实测法 ☒			现场实测加模型计算法□			收集资料□
	现状评价	达标百分比			100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□			已有资料 ☒			研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒					其他□	
	预测范围	200 m ☒			大于 200 m□		小于 200 m□	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒			最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒					不达标□	
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒					不达标□	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒			固定位置监测□		自动监测□ 手动监测 ☒	无监测□
	声环境保护目标处	监测因子:(等效连续 A 声级)				监测点位数 (1)		无监测□

	噪声监测		
评价结论	环境影响	可行 ☒	不可行 ☐
注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。			

5.4 地表水环境影响评价

5.4.1 水源合理性分析

5.4.1.1 来水水量分析

根据前期调查，目前城南污水处理厂建设规模为 16 万 m^3/d ，其中一期 6 万 m^3/d ，二期 10 万 m^3/d ，目前已签约钱营孜电厂一期项目，根据钱营孜电厂一期《宿州钱营孜 2×350MW 低热值煤发电工程水资源论证报告》成果，核定日最大取水量 3.2 万 m^3/d ；城南污水处理厂同时承担着宿州市运粮河河道补水，根据《宿州市主城区黑臭水体综合整治工程初步设计报告》，目前运粮河最大日补水量约 10 万 m^3/d ，夏季不足水量通过祁家沟闸补水。

规划 2025 年，钱营孜电厂二期项目预测日最大需水量 4.42 万 m^3/d ，其中再生水取水 4.36 万 m^3/d ，一期、二期共计日最大取水量为 7.56 万 m^3/d ，剩余水量向运粮河补水，同时开启祁家沟闸，补充作为河道用水。

同时，本项目建设单位和宿州市城市管理局签订了“安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目再生水长期利用框架协议”，同意本工程利用宿州市城南污水处理厂的再生水作为电厂水源。

本项目水源采用宿州市城南污水处理厂再生水为主水源，以蓄水池水作为备用水源。本项目建设单位和宿州市城市管理局签订了“安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目再生水长期利用框架协议”，取水在水量上是可靠的。

5.4.1.2 来水水质分析

宿州市污水处理厂建设总规模为 16.0 万 m^3/d ，根据污水处理厂 2021 年运行报表分析，一期出水年均值为：COD 浓度 20.76mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 1.15mg/L，二期出水年均值为：COD 浓度 27.77mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 1.22mg/L，其出水指标均符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 排放标准。

根据污水处理厂实际出水水质情况，可知该污水处理厂出水水质较好。大部分时段检测指标能达到地表水 IV~V 类水质标准。基本可满足电厂用水水质需求。但由于污水处理厂设计出水水质指标与电厂锅炉用水、循环用水指标要求不完全一致，参考污水处理厂近年的水质检测报告，再生水总硬度和总碱度较高，个别月份大于 4.5mmol/L（450mg/L），总碱度则大于 6.0mmol/L，一期再生水进行石灰处理后为循环水补水和除

盐水制备系统水源，二期工程将沿用此设计工艺，以保证再生水水质能够满足电厂循环冷却水用水水质要求。

征求意见稿

表 5.4.1-1 一期宿州市城南污水处理厂处理后再生水参考水质全分析表

项目	单位	取样时间/含量													
		13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	13.10	13.11	13.12	14.1	14.4	14.5	14.6
pH 值(25℃)		7.73	7.71	7.72	7.72	7.78	7.17	7.44	7.42	7.92	7.95	7.71	7.64	7.69	7.84
悬浮物	mg/L	18.20	25.80	26.20	22.00	27.20	35.00	44.80	19.60	20.4	15.8	16	12.4	49.2	24.4
溶解固形物	mg/L	1389.50	1132.60	877.00	1276.00	1325.50	1152.20	951.00	1127.80	1048.6	1253.6	1336	1156.6	1045.8	1144.8
COD _{Mn}	mg/L	5.60	6.09	3.15	6.66	10.02	8.25	7.77	7.21	7.21	13.53	13.56	7.45	7.35	14.61
灼烧减量	mg/L	351.00	415.20	269.80	469.00	297.80	366.60	313.80	308.80	322.2	344.4	378	493.6	301.2	354.2
BOD ₅	mg/L	1.03	4.8	4.18	4.72	4.84	2.6	5.49	0.42	0.42	0.26	2.02	2.59	2.98	8.17
全硅	mg/L	20.45	28.49	21.28	29.22	30.05	18.24	19.54	18.80	20.68	23.52	24.75	24.12	22.37	25.75
活性硅	mg/L	18.47	27.44	20.23	28.65	29.30	17.78	19.08	18.30	20.00	22.56	24.04	23.44	21.63	24.29
氨氮	mg/L	0.45	1.96	0.48	0.92	1.44	6.60	0.00	0.1	0.10	0.12	0	10	8.7	5.4
铵	mg/L	—	0.00	0.38	0.00	6.37	0.29	0.54	0.00	1.04	0.981	0.54	10.79	6.22	9.709
钾	mg/L	50.74	74.17	14.65	79.61	65.90	25.11	27.61	44.55	44.22	57.82	66.28	60.79	49.32	58.43
钠	mg/L	253.90	192.00	167.60	194.90	239.20	210.08	148.50	172.10	156.35	217.6	234.8	193.88	174.45	168.80
钙	mg/L	123.05	81.70	77.84	128.42	104.09	73.93	93.39	104.27	105.05	101.56	118.28	123.01	120.08	124.05
镁	mg/L	51.02	45.13	37.28	50.02	48.25	60.81	41.40	49.72	45.71	55.9	53.31	43.32	38.02	43.83
钡	mg/L	0.04	0.02	0.05	0.05	0.09	0.00	0.00	0.00	0.08	0.0894	0.0754	0.06	0.12	0.0593
锶	mg/L	0.94	0.70	0.74	0.84	0.88	0.00	0.00	0.00	1.39	1.145	0.9307	0.8	1.17	0.6924
铁	mg/L	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04	0.01	0.04	0.028	0.01	0.01	0.01	0.07	0.02	0.06
铜	mg/L	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.0015
重碳酸根	mg/L	493.22	580.24	475.89	559.80	558.09	420.37	385.10	487.85	418.60	507.99	542.16	547.59	573.59	519.16
碳酸根	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
氯根	mg/L	293.08	136.90	109.00	316.68	315.88	153.47	176.85	197.00	196.76	206.2	264.5	276.5	221.6	274.00
硫酸根	mg/L	233.04	144.68	129.08	145.50	122.77	308.40	142.00	180.00	162.94	252.9	222.8	146.81	142.90	126.90
硝酸根	mg/L	96.02	116.00	77.89	22.60	75.59	63.11	66.96	72.30	83.81	87.41	106	36.89	10.26	32.38
氟离子	mg/L	1.12	0.82	0.76	1.10	1.15	—	—	—	1.10	1.3	1.28	1.75	0.87	0.89
暂硬	mmolH ⁺ /L	8.08	7.79	6.95	9.17	9.15	6.89	6.31	7.99	6.86	8.32	8.88	8.97	9.12	8.51

表 5.4.1-2 2021 年度宿州市城南污水处理厂处理后再生水水质分析表

时期	PH	浊度(NUT)	溶解固形物 (mg/L)	总碱度 (mmol/L)	总硬度 (mmol/L)	总磷(mg/L)	色度(度)	悬浮物(mg/L)	氯离子(mg/L)
2022.02	7.42	2.55	1073.57	7.26	5.06	0.46	28.93	1.32	351.97
2022.01	7.48	1.81	1002.71	6.58	4.70	0.45	23.39	1.58	308.43
2021.12	7.53	1.75	1011.32	6.14	4.89	0.34	23.97	1.52	281.00

2021.11	7.58	1.05	940.86	6.15	4.54	0.16	20.59	1.21	241.33
2021.10	7.59	0.54	898.67	6.26	4.50	0.10	20.00	1.27	238.76
2021.09	7.73	0.43	862.73	6.34	4.30	0.07	18.20	1.17	211.02
2021.08	7.69	0.51	915.52	6.36	4.46	0.06	17.81	1.06	246.01
2021.07	7.73	0.56	763.94	5.33	3.89	0.08	14.19	1.16	207.55
2021.06	7.67	0.77	958.68	6.50	4.49	0.09	19.91	1.71	262.28
2021.05	7.70	0.96	918.03	6.70	4.42	0.10	21.29	1.29	248.55
2021.04	7.70	1.61	899.52	6.61	4.20	0.07	19.33	1.53	223.28
2021.03	7.60	1.73	881.16	6.37	4.51	0.06	20.87	1.55	223.89
2021.02	7.55	1.60	900.04	6.41	4.36	0.07	20.25	1.79	254.62
2021.01	7.56	1.30	834.13	6.23	4.31	0.06	20.69	1.77	218.92

5.4.2 对水资源的影响

目前，宿州城南污水处理厂用水共计电厂一期 3.2 万 m^3/a ，其余水量用于运粮河河道补水，出水水质指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 排放标准。本项目规划年再生水取水降低了河道补水水量，其水量可通过祁家沟闸放水补充，入河水量的降低是可控的，其影响程度有限，项目取用再生水对周边水环境的不利影响较小。

5.4.3 对水功能区及生态系统的影响

项目规划年取用的再生水从城南污水处理厂管网中取水，对水功能区及地表水生态系统没有影响。

5.4.4 退水对地表水体影响分析

本项目在实际生产过程中产生的废水主要包括循环冷却水排污水、超滤反洗水、反渗透浓水、精处理系统再生废水、输煤系统冲洗废水、湿除废水、脱硫废水、锅炉清洗废水、生活污水等。为了保护生态环境，尽量提高水的重复利用率，做到“一水多用，废水回用”，电厂配套建设各类废水处理系统，并与电厂主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，将厂区排放的各类废水先分散收集处理，最后再集中回用。

本项目各环节排水经相应的处理设施处理后，全部回用于本项目，本项目不设入河排污口，具体措施详见“章节 3.3.6.2 废水治理措施及污染物排放情况”。

综上所述，本项目产生的循环冷却水排污水、超滤反洗水、反渗透浓水、精处理系统再生废水、输煤系统冲洗废水、湿除废水、脱硫废水、锅炉清洗废水、生活污水等等均能够做到厂区综合利用不外排。

5.4.4 污染源排放量

表 5.4.4-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	治理措施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	循环排污水	pH、SS、COD、TDS	其他（不外排，部分回用工业用水、部分经处理回用冷却塔，部分进行零排放处置）	连续排放，流量稳定	TW001	循环排污水处理系统+废水零排放系统	循环排污水处理系统工艺：“软化+膜浓缩+SWRO”；废水零排放系统工艺：预处理+过滤+电渗析+蒸发	/	/	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
2	精处理系统再生废水	pH、SS、COD	其他（不外排，经处理回用工业用水）	连续排放，流量稳定	TW002	依托一期项目工业废水处理系统	“pH 调节+絮凝+化学沉淀+中和”	/	/	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
3	反渗透浓盐水	TDS	其他（不外排，直接回用工业用水）	连续排放，流量稳定	/	/	/	/	/	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
4	超滤反洗排水	pH、SS、COD	其他（不外排，返回石灰软化处理系统）	连续排放，流量稳定	/	/	/	/	/	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放

5	转运站、煤场喷洒、栈桥冲洗、湿除废水	pH、SS	其他（不外排，经处理回用转运站、煤场喷洒、栈桥冲洗、湿式除尘器补给水）	连续排放，流量稳定	TW003	含煤废水处理系统	电子絮凝沉淀过滤	/	/	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
6	脱硫废水	pH、SS、As、Hg、Pb、硫化物、COD	其他（不外排，经脱硫废水处理系统单独处理后进入零排放系统）	连续排放，流量稳定	TW004	脱硫废水处理系统+废水零排放系统	脱硫废水处理系统工艺：中和+反应+絮凝+澄清+调节 pH； 废水零排放系统工艺：预处理+过滤+电渗析+烟道蒸发/干渣蒸发	/	/	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
7	生活污水	COD BOD ₅ SS 氨氮 动植物油	其他（不外排，回用厂区绿化）	间断排放，排放期间流量稳定	TW005	生活污水处理系统	依托一期生活污水处理设施，采用 A/O 二级生化处理工艺	/	/	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放

5.4.5 地表水环境影响评价自查

表 5.4.5-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；应用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍惜水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☒ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	

现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐
	受影响水体环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	生态环境主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
现状评价		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	生态环境主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐	(pH、水温、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、溶解氧、高锰酸盐指数、总磷、挥发酚、石油类、氟化物、Cd、六价铬、砷、汞、铅)	监测断面或点位个数 (3) 个	
评价范围	河流: 长度 (2.5) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²			
评价因子	(pH、水温、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、溶解氧、高锰酸盐指数、总磷、挥发酚、石油类、氟化物、Cd、六价铬、砷、汞、铅)			
评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☒ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()			
评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☒ : 达标 ☒ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾性评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、			

		建设项目占用水域的水流状况与河湖演变状况 ☐				
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 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐				
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（COD）	（0）		（0）	
		（NH ₄ -N）	（0）		（0）	
	替代原排放情况	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	监测计划环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划			环境质量	污染源	

措施		监测方式	手动□；自动□；无监测□	手动□；自动□无监测□
		监测点位	（循环排污水排放口）	（脱硫□□1 废水处理设施出口）
		监测因子	（pH 值、COD、总磷、流量）	（pH 值、流量、总砷、总汞、总铅、总镉）
	污染物排放清单	☑		
评价结论		可以接受 ☑；不可以接受□		
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.5 地下水环境影响评价

5.5.1 地下水环境因素识别

本项目可能存在的污染源包括生产及运营过程中产生的废水、废气、固体废弃物等。其中废气包括有组织废气和无组织排放的废气；废水包括：循环冷却水排污水、超滤反洗水、反渗透浓水、精处理系统再生废水、输煤系统冲洗废水、湿除废水、脱硫废水、锅炉清洗废水、生活污水等；固体废弃物主要包括灰渣及脱硫石膏等，污水处理站污泥及生活垃圾等。废弃物中的有机物和其他有害物质、生产所需的原材料开采运输等，都可能由于防渗、防污等工程措施的缺失或不得当，造成包气带土层及地下水等水文地质环境的污染。

表 5.5.1-1 主要地下水污染途径列表

潜在污染源	潜在污染途径	主要污染物
脱硫废水收集池	由于污水池正常下渗；或底部、侧面出现裂缝导致污水发生泄漏；或过量污水进入污水池导致污水溢流到周边未作防渗处理的地表	SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、Hg、Cd、Pb

5.5.2 水文地质条件

5.5.2.1 区域地质构造

本工程近场区基本被第四系覆盖，工程场地基岩深埋厚度大于 100m，区域地质构造属于中朝准地台淮河台坳淮北陷褶断带宿州凹断褶束，断层共计 17 条。

近场区发育的断层为 F3 断层（西寺坡断裂，图 5.5.2-1），为压性逆冲断层，奥陶系地层逆冲于石炭、二叠系等不同地层之上，延展长度约 8.7km，走向北东～近南北向，倾向南东～东向，倾角 50～55°，断距大于 20～300m。根据钻孔资料，断裂北端被第三系所覆盖，断裂没有切穿第三系地层，近场区断裂形成时间较老，未见第四纪以来有新活动的迹象，近场区基本处于稳定状态。

5.5.2.2 地层岩性

本工程所处区域的地层属华北地层大区晋冀鲁豫地层区徐淮地层分区，参考钱营孜煤矿地勘资料，区域上地层由老至新发育奥陶系、二叠系、第三系和第四系，松散层厚度 150～250m，主要岩性为粘性土和砂性土。

（1）区域地层岩性

①奥陶系。由下统马家沟组（O_{1m}）组成，岩性为厚层状、灰褐色的灰岩、白云质灰岩、白云岩夹灰岩。本层未揭穿，最大揭露厚度 126.1m。

②石炭系。由上统太原组（C_{2t}）组成，本组地层厚约 133m，岩性由灰岩、细砂岩、粉砂岩、泥岩及薄煤层组成。煤层为不可开采煤，与下伏奥陶系地层呈不整合接触。

③二叠系。由下统的山西组 (P_{1s})、下石盒子组 (P_{1x}) 及上统的上石盒子组 (P_{2s}) 组成, 区内揭露厚度 1087.8m。

④第三系。由中新统馆陶组、上新统明化镇组组成。中新统馆陶组顶板埋深 156.5m, 厚度 63.5m; 上新统明化镇组是第三系和第四系的分界线, 顶板埋深 84.4m, 厚度 72.1m。

⑤第四系地层。下部为一套以冲湖积为主的地层, 顶板埋深 68.0m, 厚度 16.4m; 中部为一套以湖积为主的地层, 顶板埋深 32.0m, 厚度 36.0m; 出露地表的为一套以冲洪积为主的地层, 具有 1~2 个韵律层, 在同一韵律层内多呈二元结构, 下部以棕黄、灰黄色粉细砂为主, 上部以灰黄色粉质粘土为主, 厚度 32.0m。

(2) 厂址区地层岩性

厂址场地勘探深度内地层主要由第四系全新统冲积形成的粘性土和砂土、上更新统冲积形成的粘性土和粉土组成。岩土层自上而下可划分为:

①层粉质粘土 (Q_4^{al}), 可塑偏软~可塑状态, 稍湿, 表层约 0.50m 为耕植土, 该层分布均匀, 一般厚度约 1.0~2.6m, 平均厚度 1.71m。

①₁层粉质粘土 (Q_4^{al}), 软塑~可塑偏软, 湿, 该层零星分布, 一般厚度约 0.5~0.7m, 平均厚度 0.6m。

②层粉土 (Q_4^{al}), 很湿, 该层分布均匀, 一般厚度约 0.9~3.90m, 平均厚度 1.75m。

③层粉质粘土 (Q_4^{al}), 可塑~可塑偏硬状态, 湿, 该层局部分布, 一般厚度约 0.5~2.9m, 平均厚度 1.45m。

③₁层粉质粘土 (Q_4^{al}), 流塑, 湿, 该层零星分布, 一般厚度约 0.8m。

④₁层粉砂 (Q_4^{al}), 中密局部密实, 该层分布均匀, 一般厚度约 0.4~2.6m, 平均厚度 1.49m。

④₂层粉质粘土 (Q_4^{al}), 可塑~可塑偏硬状态, 湿, 该层分布较均匀, 一般厚度约 1.0~5.4m, 平均厚度 2.13m。

④₃层细砂 (Q_4^{al}), 密实, 该层分布较均匀, 一般厚度约 2.0~16.3m, 平均厚度 6.38m。

⑤层粉土与粉质粘土互层 (Q_4^{al}), 该层分布较均匀, 一般厚度约 7.3~18.0m, 平均厚度 13.89m。

⑥层粉质粘土 (Q_3^{al}), 局部为粘土, 稍湿, 硬塑, 该层分布较均匀, 一般厚度约 8.6~15.5m, 平均厚度 11.54m。

⑥₁层粉土 (Q_3^{al}), 湿, 该层呈透镜体状夹于⑥层粉质粘土层中, 零星分布, 一般

厚度约 0.4~2.0m，平均厚度 1.01m。

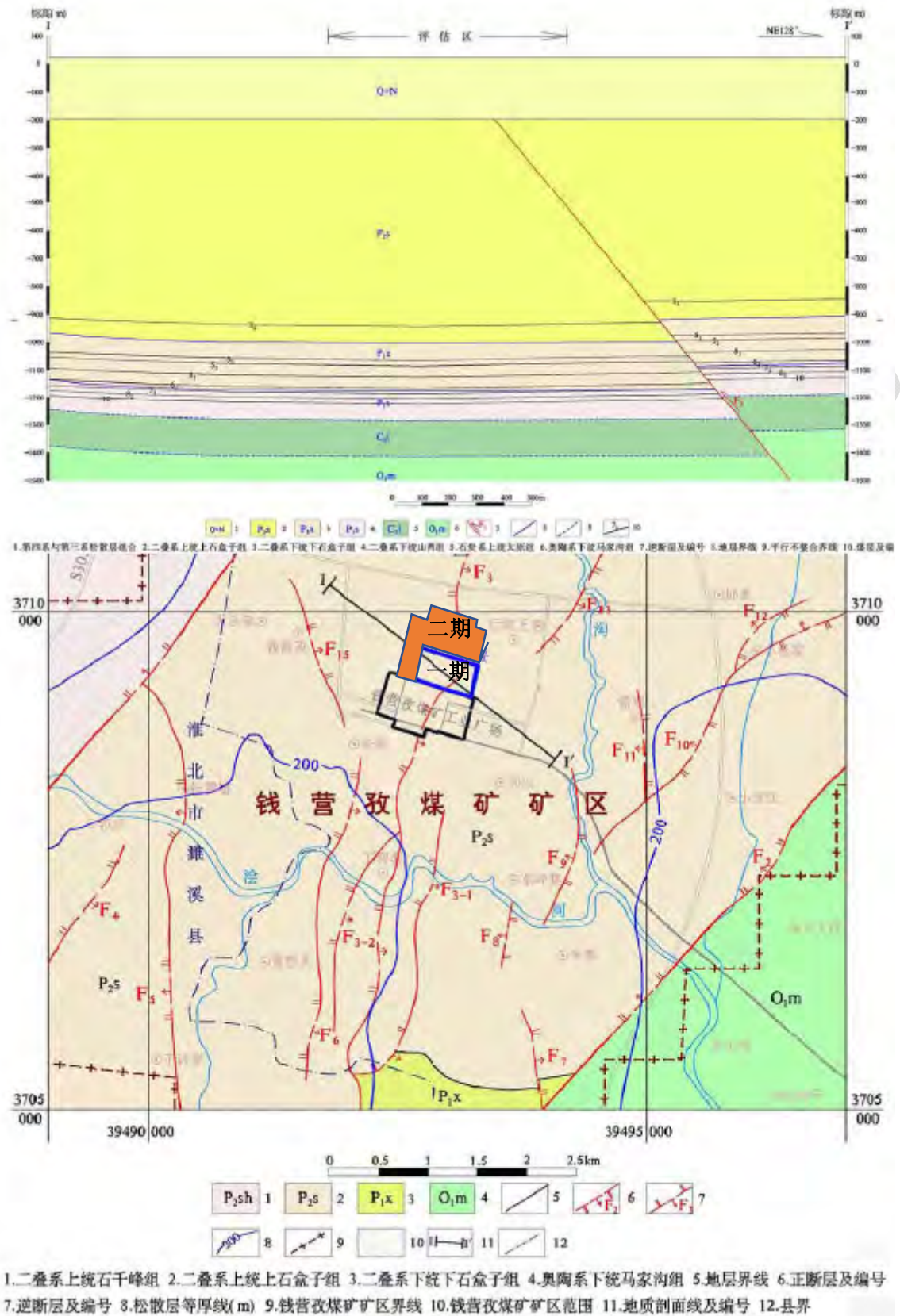


图 5.5.2-1 项目近场区基岩地质图

5.5.2.3 区域水文地质条件

5.5.2.3.1.地下水类型

根据地下水贮存介质特征、含水空隙的类型，本区地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水三大类。相应地可将全区各含水岩层划归为三个含水岩组，即孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组。在每个含水岩组中，再根据地层组合，岩性及水力特征等又可划分出若干个含水层。对不同类型地下水来说，按其水力特征，可分为潜水、弱承压水或承压水。

区域水文地质状况见图 4.1-2。

5.5.2.3.2.含水岩组划分及其水文地质特征

(1) 松散岩类孔隙含水岩组

区内分布广泛，按其埋藏条件可分为第一松散岩类孔隙潜水~微承压含水岩组（一含）、第二松散岩类孔隙承压含水岩组（二含）、第三松散岩类孔隙承压含水岩组（三含）、第四松散岩类孔隙承压含水岩组（四含）。

① 一松散岩类孔隙潜水~微承压含水岩组（一含）

区域广泛分布，含水层位为第四系上更新统，岩性以粉细砂、细砂为主。含水砂层顶板埋深 8.0~10.0m，累计厚度约 14.0~34.5m。属潜水~微承压水，一般上部具有潜水性，下部具有弱承压性。含水岩组分布稳定，富水性中等，区域内东部富水性较好。

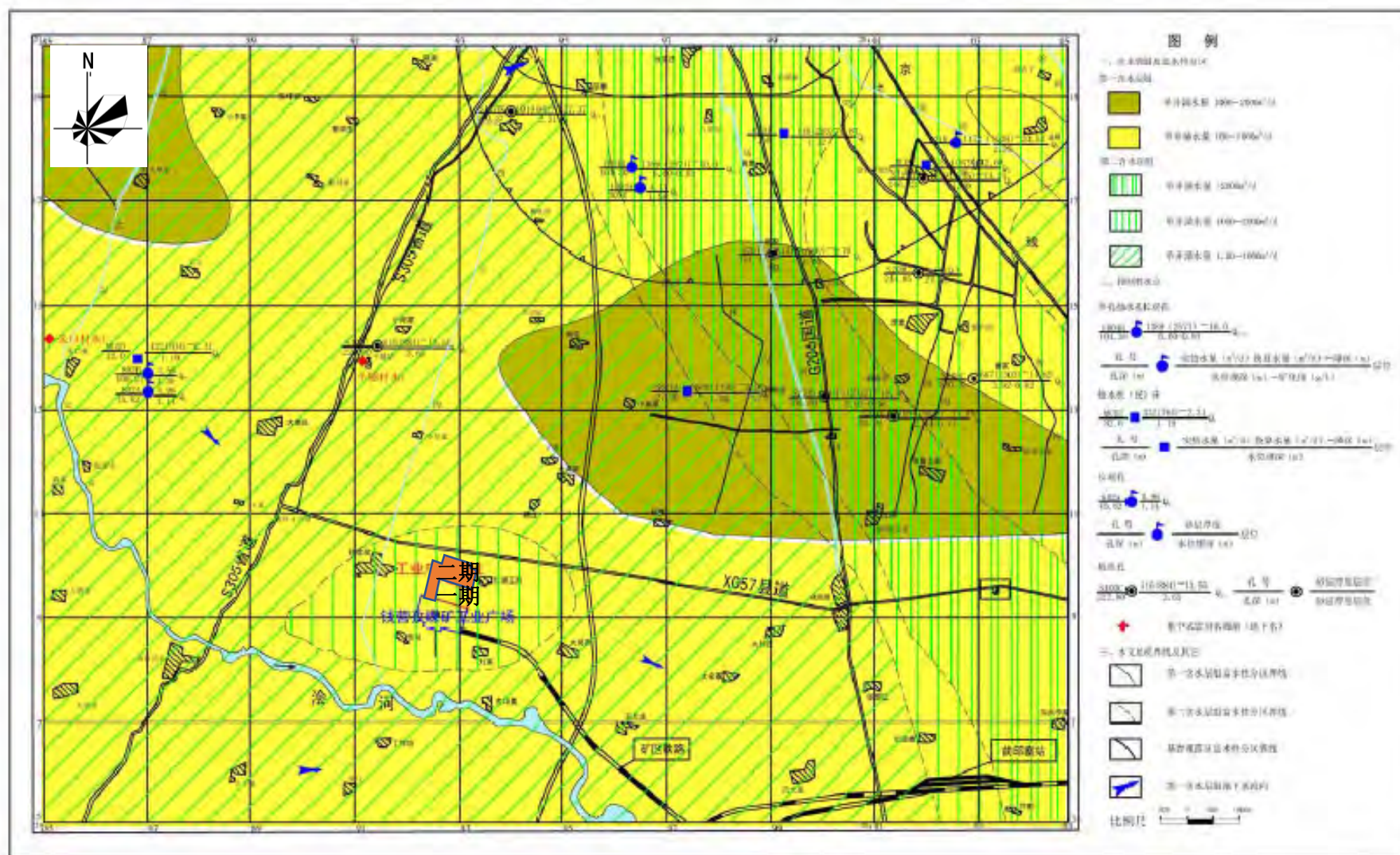
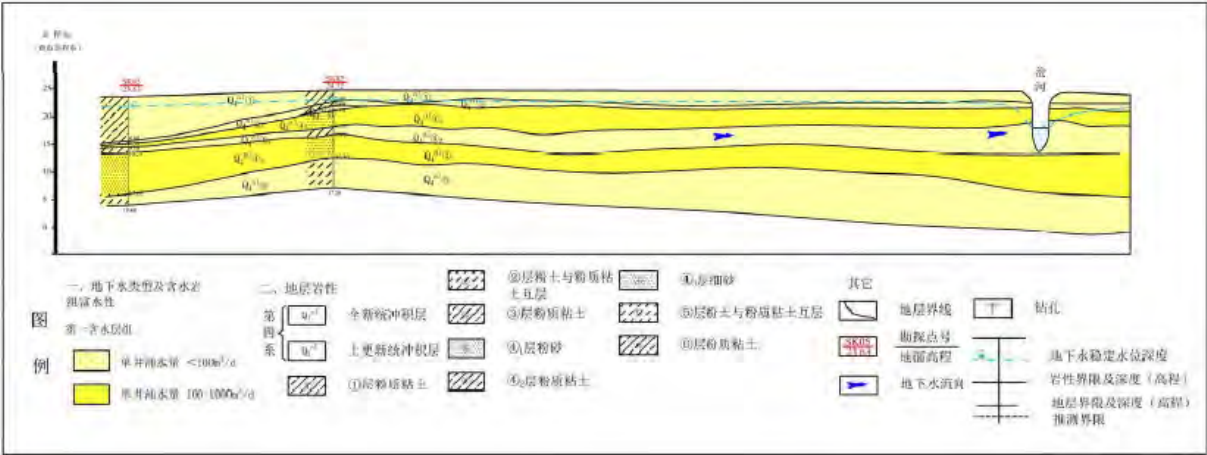
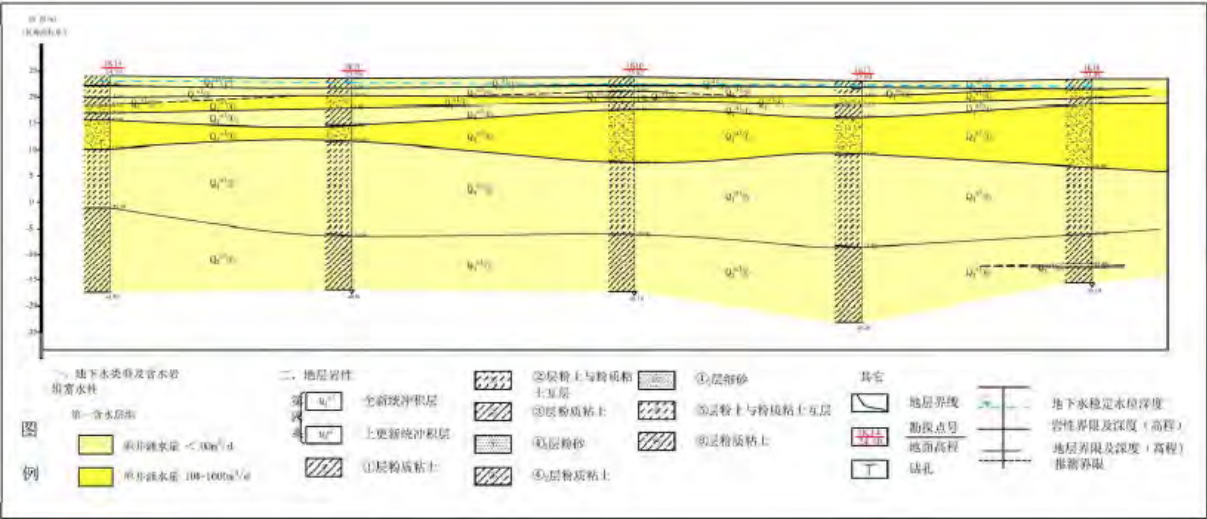


图 5.5.2-2 项目区域水文地质示意图



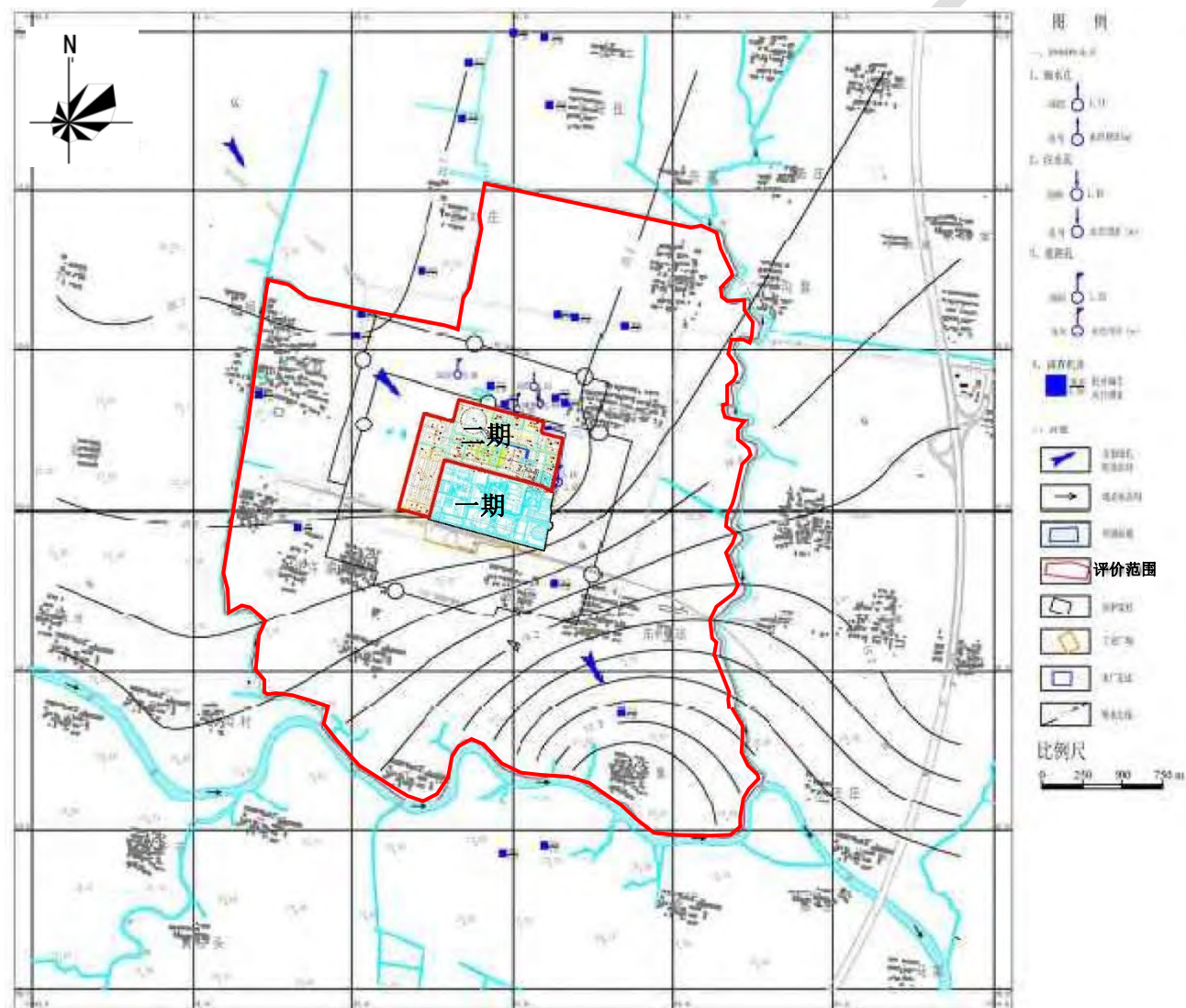


图 5.5.2-5 项目区域枯水期地下水位等值线示意图

单井涌水量可达 1000~2000m³/d。水质较好，浅层水开采条件简单，是本区农业及农村居民生活供水的主要层位。

本层底部隔水层顶板埋深约 27.5m，厚 3.9~17.8m，平均约 7.0m，岩性由土黄色、棕黄色粉质粘土、粘土组成，富含钙质结核，一般夹 1~2 层薄层粉砂或粉土。粘土或粉质粘土粘性好，塑性较强，一般隔水性能较好，但在区域上局部地带隔水层较薄，使其具有弱透水性。

②第二松散岩类孔隙承压含水岩组（二含）

区域广泛分布，含水层位为第四系中更新统、下更新统，岩性以粉细砂为主，次为中粗砂，其结构松散，一般夹有多层薄~中厚层粘土或砂质粘土。含水砂层顶板埋深 31.3~59.3m，累计厚度为 3.90~40.36m，平均约 29.03m。属承压水。含水岩组的分布在全区具有条带状特征，延展方向为北西~南东向。砂层纯厚度变化较大，富水地带与砂层较厚地带基本一致。区域东部和北部砂层较发育，单井涌水量大于 2000m³/d，中部钱营孜煤矿一带，单井涌水量为 1000~2000m³/d，而西部及南部部分地区富水性微弱，单井涌水量约为 100~1000m³/d。

本层底部隔水层顶板埋深 80.8~117.0m，隔水层平均厚约 13.0m，在西南部任楼矿附近均厚可达约 20m。岩性由棕黄、深黄及棕红色粘土及粉质粘土组成，隔水层一般塑性好，结构致密，分布较稳定，隔水性能一般较好，但在区域上局部隔水层薄弱地带隔水性能较弱，二含和三含地下水之间存在一定的水力联系。

③第三松散岩类孔隙承压含水岩组（三含）

区域广泛分布，含水层位为第三系上新统，岩性以粉细砂为主，次为中粗砂，其结构松散，分选性好。含水砂层顶板埋深 92.0~115.8m，含水砂层纯厚 13.10~79.87m，平均厚度约 47.5m。地下水流向为北西南东向，地下水埋藏深，补给条件较差，靠层间径流为主，富水性弱~中等。

本组隔水层顶板埋深 120.0~174.0m。隔水层厚约 75.0m，岩性由棕红色、灰绿色粘土及粉质粘土组成，夹 2 层细砂。

④第四松散岩类孔隙承压含水岩组（四含）

区域广泛分布，含水层位为第三系中新统，底板埋深一般在 200m 以下，岩性由灰黄、灰绿色粘土夹砾石组成，岩性较复杂，粘土多呈半固结状。一般厚 10~20m，属承压水。含水岩组埋藏深，单井涌水量为小于 500m³/d，富水性弱。

由于该含水层组是直接覆盖在煤系地层之上，区域局部地下水水位埋深受区域内煤矿矿坑疏干排水影响，地下水位明显下降，并形成以煤矿为中心的、具有一定规模的降落漏斗。

(2) 碎屑岩类裂隙含水岩组

区域碎屑岩埋藏于约 220m 的松散层之下，主要由二叠系砂岩、粉砂岩、泥岩和多层煤系地层组成。其中泥岩可视为隔水层，砂岩层组成含水层，含水层的富水性主要取决于岩层的裂隙发育程度、连通性和补给条件。地下水主要储存和运移在以构造裂隙为主的裂隙网络之中，以储存量为主。

(3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组埋藏于二叠系之下，主要由石炭系上统太原组灰岩裂隙岩溶含水层组（太灰水）和奥陶系下统马家沟组灰岩岩溶裂隙含水层组

（奥灰水）组成。岩溶裂隙水主要储存和运移在石灰岩岩溶裂隙网络之中，富水性主要取决于岩溶裂隙发育的程度。岩溶裂隙发育具有不均一性，因此富水性也不均一，单井涌水量多大于 2000m³/d。石灰岩岩溶裂隙在浅部较发育，向深部逐渐减弱。

5.5.3 厂址区水文地质条件

5.5.3.1 水文地质

通过收集资料，结合电厂一期工程调查、勘探取得的成果，将评估区含水岩组划分为松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组和碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组，这里重点阐述与本次环评工作联系密切的第一松散岩类孔隙含水岩组。

厂址区内分布广泛，按其埋藏条件自上而下划分为四个含水岩组和三个隔水岩组，其水文地质特征如下：

第一松散岩类孔隙潜水-微承压含水岩组（一含）

厂址区广泛分布，底板埋深 28.20~37.65m，含水介质主要为细砂、粉砂、粉质粘土、粉土等，分布稳定，该含水岩组为一层结构的复合含水层，含水岩组性质以潜水为主，局部具有弱承压性，地下水位埋深一般在 2m 左右（水位标高 22m 左右），受大气降水、地表水和农田灌溉的影响，随季节变化稍有波动。含水岩组上部为渗透性较弱的①粉质粘土和②粉质粘土夹粉土组成，厚度约 1.9~6.5m，平均约 3.4m，根据 SK01 孔注水试验，渗透系数 $K=0.06\text{m/d}$ ($2.6785\times 10^{-5}\text{cm/s}$)，渗透性弱。本含水岩组中④1 粉砂和④3 细砂为主要含水层，平均厚度 8m，根据 SK02 孔抽水试验，渗透系数 $K=0.1927\text{m/d}$ ($2.23\times 10^{-4}\text{cm/s}$)，渗透性弱。

本组隔水层底板埋深 45.20~53.60m，隔水层厚 4.05~21.60m，平均厚度约 12.28m，由灰黄、暗灰色粉质粘土及粘土组成，局部夹 1~2 层薄层粉砂或粘土质砂，分布稳定，隔水性能较好。根据《宿州钱营孜 2×350MW 低热值煤电工程地质灾害危险性评估报告》及周边民井调查，钱营孜煤矿开采第二、三松散岩类孔隙承压含水岩组的水未影响到第一含水岩组地下水，说明第一隔水岩组起到了良好的隔水效果。

第二松散岩类孔隙承压含水岩组（二含）

厂址区广泛分布，含水层位为第四系中更新统、下更新统，岩性以粉细砂为主，次为中粗砂。含水砂层顶板埋深一般大于 45m，累计厚度为 8.0~11.0m，属承压水。厂址区现状地下水水位埋深约 15m，单井涌水量为 1000~2000m³/d。本组隔水层局部地段隔水性能较弱，与三含存在一定水力联系。

第三松散岩类孔隙承压含水岩组（三含）

含水层位为第三系上新统，岩性以粉细砂为主，顶板埋深 92m 左右，累计厚度约 31m，属承压水。

第四松散岩类孔隙承压含水岩组（四含）

含水层位为第三系中新统，岩性由粘土夹砾石组成，底板埋深 220m，粘土夹砾石层厚 3.2m，属承压水。地下水与上覆各含水层组地下水无直接水力联系。

5.5.3.2 地下水补给、径流、排泄条件

本区浅层孔隙水上部为潜水，下部水具弱承压性。地下水主要补给来源为大气降水渗入，其补排方式为降水~蒸发型，排泄方式主要为人工开采、地面蒸发及植物蒸腾，是农业灌溉和居民饮用分散取水水源。

地下水位变化与降水关系密切，地下水层间迳流微弱。丰水季补给量丰富，地下水位上升，枯水季节反之。据厂址区监测井及周边机井数据，丰水期地下水位标高在 22m 左右，枯水期在 20m 左右，一般是西北部高，东南部低，地下水流向西北东南向，地下水水平径流极为迟缓，水力坡度一般仅在万分之几。在厂区南部有浍河东西向流过，浍河水位标高一般为 17m，低于地下水位，地下水由北而南向浍河排泄。

第二、三含松散岩类承压含水岩组地下水以区域层间径流为主，在隔水层薄弱地带接受一含的补给。排泄方式以侧向径流和人工开采为主，是钱营孜煤矿生活供水主要目的层，随开采逐渐产生降落漏斗，地下水由外围流向中心。第四松散岩类承压含水岩组直接覆盖在基岩含水层之上，在天然状态下与下伏含水层有一定的水力联系，水平径流及补给微弱，排泄以矿井疏干排水为主。

5.5.3.3 地下水动态变化

厂址区地下水按其水文地质条件、含水层性质和埋藏条件划分主要为松散层孔隙水(一含~四含)碎屑岩类基岩裂隙水和碳酸盐类岩溶裂隙水,其中后两者埋藏较深,对工程影响较小。

第一松散岩类孔隙潜水水位主要受大气降水和地表水体的影响,呈季节性变化,地下水稳定水位变化幅度一般为1.5~2.5m,本次调查地下水位标高约22m。

根据厂址区周边煤矿长观孔动态资料显示,7~10月受降雨影响,地下水位呈上升趋势,水位较高,12~1月枯水季节地下水水位整体呈下降趋势。在3~5月份局部受农田灌溉补给影响,地下水位呈跳跃性上升并逐渐回落的趋势。桃水22孔水位为20.77~23.32m,最大变化幅度2.55m;祁水22孔水位为17.08~21.24m,最大变化幅度4.16m,观测资料显示地下水水位变化幅度较大,这主要与局部农田灌溉干扰有关,此外短期降雨补给对地下水位的波动影响也很大。本次工作中对厂址区及周边水井监测显示,丰水期水位标高埋深22m左右,枯水期水位标高20m左右,水位变化幅度小于2m。

5.5.3.4 地下水开发利用

根据项目一期工程现场调查,未发现由地下水开采引起的地面沉降明显迹象,本工程周边地下水开采情况如下。

(1) 浅层地下水

农田灌溉以部分浅层地下水为水源,居民以浅层地下水为水源,开采量小。

(2) 深层一二地下水

深层一二地下水为钱营孜矿生活用水水源,目前钱营孜矿有4眼地下水开采井、深度约140m,地下水开采量约1000m³/d。受钱营孜矿地下水开采影响,深层一二地下水水位呈逐年下降趋势,目前已形成以工业广场为中心的深层一二地下水降落漏斗(中心水位埋深为17.4m,边缘地下水水位埋深为5.0m)本工程厂区场地处现状深层一二地下水水位埋深约15.0m。

(3) 深层三地下水

依据钱营孜矿水1监测孔资料,受井巷开拓和煤层开采疏干排水影响,深层三地下水水位呈下降趋势,下降幅度大,目前深层三地下水水位埋深约93.36m。由于深层第三含水层组上部隔水层组粘土类可塑性好,膨胀性强,分布稳定,厚约75.0m,隔水性能良好,使上部三层松散孔隙水与下伏深层三含水和碎屑岩类裂隙水失去水力联系。

根据《皖北煤电集团有限责任公司钱营孜矿井及选煤厂环境影响报告书》,全矿井预计

正常涌水量 $531\text{m}^3/\text{h}$ ，全部进入矿井水处理站（ $13000\text{m}^3/\text{d}$ ）进行净化处理，然后回用于选煤厂补水等矿区生产用水，不足部分通过水源井补充。目前，钱营孜矿平均疏干水量约 $143\text{m}^3/\text{h}$ ，水量不稳定，在工业广场内已全部利用。

5.5.3.5 地下水功能区划

根据《宿州市水功能区划》，本工程厂址位于淮河中游宿州市埇桥区浍河沿岸浅层地下水地质灾害易发区（图 4.1-8）浍河沿岸地质灾害易发区，是基于浍河长期污染容易引起沿岸浅层地下水污染而划定，面积为 120km^2 ，范围为埇桥区浍河沿岸 2km 以内所辖区域；该区浅层地下水属潜水~弱承压水，含水层一般为上更新统，岩性为粉砂土、亚粘土为主，多年平均地下水埋深 $2\sim 3\text{m}$ ；该功能区划分时现状水质为IV类，主要是亚硝酸盐氮超标。

浍河沿岸地质灾害易发区管理目标为水质除亚硝酸盐氮外，其它指标按III类水控制，开采模数不超过 $15.6\text{万 m}^3/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本次评价对厂址周边地下水进行了取样监测，除了氟化物，其余各项指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）III类标准，符合该功能区的 management 要求。

5.5.3.6 水文地质实验

本项目一期工程综合运用了抽水试验、注水试验、渗水试验等方法分别求取了相关岩层的水文地质参数。

（1）抽（注）水试验

根据调查目的任务，本次工作在厂区布设了四组单落程抽水试验，求取第一松散岩类孔隙潜水~微承压含水岩组的渗透性及富水性。该含水岩组上段潜水含水层厚度小，埋藏浅，抽水试验由于单井水量小，抽水即掉泵，后改为对 SK01、SK06 进行注水试验。而场地内一含下段主要由粉砂和细砂组成，含水层厚度较大，埋藏较深，微承压，抽水试验较好，因此场区布设两组微承压水抽水试验孔，也可相互对比验证含水层富水性。在抽水试验前用清水向孔内送水洗井，并用潜水泵做试抽，直至砂尽水清为止，观测稳定水位后进行抽水试验，以水位波动不超过 $2\sim 3\text{cm}$ ，出水量波动率 $\leq 3\%$ 为稳定标准。

表 5.5.3-1 抽注水试验成果表

井号	位置	含水层岩性	抽水井类型	厚度 H (m)	井径 r_w (m)	降深 (m)	涌水量 (m^3/d)	渗透系数 $K(\text{m/d})/(\text{cm/s})$	备注
SK01	厂区南	粉土、粉质粘土	潜水完整井	4	0.0575	-0.81	1.15	$0.0578/6.68\times 10^{-5}$	注水试验
SK06	厂区东	粉质粘土	潜水完整井	6	0.0575	-0.60	0.768	$0.0428/4.95\times 10^{-5}$	注水试验
SK02	厂区南	粉砂	承压水完整井	7.0	0.0575	4.27	93.12	$3.590/4.16\times 10^{-3}$	抽水试验

SK05	厂区北	粉砂	承压水完整井	7.4	0.0575	2.49	93.60	5.597/6.48×10 ⁻³	抽水试验
------	-----	----	--------	-----	--------	------	-------	-----------------------------	------

(2) 渗水试验

本次工作在厂区做了 4 组渗水试验, 渗水试验方法采用双环法, 内环直径为 25cm, 外环直径为 50cm, 将双环压入 50cm 深的试坑底部 10cm 深, 环壁与土层紧密接触, 环内铺 2~3cm 的反滤粗砂, 试验时向环内注水, 在保持 10cm 水头情况下, 观测渗水量直到稳定。

双环渗水试验中, 由内环渗入的水量 Q , 除以内环面积 $F(490.6\text{cm}^2)$, 即得出 平均渗透速度 $V=Q/F$ 。当环内水头高度 (Z) 不大于 10cm 时, 其水力坡度 $I=$

$(H_k+Z+L)/L$ 。由于 H_k (毛细压力) 及 Z (内环中水层厚度) 相对于 L 很小, 所以 I 值趋近于 1。由达西定律可得 $K=QL/F(H_k+Z+L) \approx Q/F=V$ (平均渗透系数)。

通过计算厂区包气带垂向渗透系数主要在 $0.000639 \sim 0.00942\text{m/d}$ ($7.4 \times 10^{-7} \sim 1.09 \times 10^{-5}\text{cm/s}$) 之间, 其渗透性随填土中粗颗粒含量的增加而增加, 局部粉质粘土富集地段因密实, 胶结好, 渗透性数仅为 0.000689m/d ($7.98 \times 10^{-7}\text{cm/s}$)。

表 5.5.3-2 渗水试验成果表

孔号	位置	双环埋设深度	岩性	垂向渗透系 (cm/s)	备 注
SS1	厂区	0.50m	粉质粘土	8.92×10^{-7}	密实、胶结好
SS2	厂区	0.50m	粉质粘土	1.13×10^{-6}	密实、胶结好
SS3	厂区	0.50m	粉质粘土	7.98×10^{-7}	密实、胶结好
SS4	厂区	0.50m	粉质粘土	3.15×10^{-6}	较松散、胶结较好

(3) 室内渗透试验

根据本工程以往工程勘察资料, 已在①粉质粘土、②粉土、③粉质粘土、④2 粉质粘土层中取土样做了室内渗透试验项目。

表 5.5.3-3 室内渗透试验成果表

岩土编号	岩土名称	统计项目	渗透系数 (cm/s)
①	粉质粘土	最大值	7.4×10^{-7}
		最小值	7.4×10^{-7}
		平均值	7.4×10^{-7}
②	粉土	最大值	1.38×10^{-5}
		最小值	1.38×10^{-5}
		平均值	1.38×10^{-5}
③	粉质粘土	最大值	7.89×10^{-6}
		最小值	8.7×10^{-7}
		平均值	4.38×10^{-6}

④ ₂	粉质粘土	最大值	1.09×10^{-5}
		最小值	1.09×10^{-5}
		平均值	1.09×10^{-5}

根据室内渗透试验，上部①粉质粘土层的渗透系数一般在 10^{-7} cm/s 数量级，由于不同程度夹有呈层状分布的粉土层，其不均匀性形成了土层透水性的不均匀，属极微透水层。③粉质粘土、④₂ 粉质粘土层的渗透性相对较弱，渗透系数一般在 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ 数量级，属微透水层。对比验证现场水文地质试验的参数基本可靠。5.5.4 预测模型建立

电厂区域水文地质条件较为简单，采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) \quad (5.4-1)$$

式中：x 为预测点距污染源强的距离，m；

t 为预测时间，d；

C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C₀ 为地下水污染源强浓度，mg/L；

u 为水流速度，m/d；

D_L 为纵向弥散系数，m²/d；

erfc () 为余误差函数。

5.5.5 地下水环境影响预测评价(完结)

(1) 预测工况

①正常工况

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各污水输送管网、污水处理池、储槽、储罐、事故应急池等跑冒滴漏。

相关拟建工程防渗措施均按照设计要求进行，采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，且措施未发生破坏正常运行情况，污水不会渗入和进入地下，对地下水不会造成污染，故本次不进行正常工况下的预测。

②非正常状况

非正常工况下，脱硫废水预处理系统调节池底出现部分破损，废水直接进入地下水，本次以一个点源为例，预测不设防渗或防渗措施老化、破损情况下污染物的迁移距离，

从而得知污水管网发生渗漏或不设防渗的污染情况。

(2) 预测时段和因子

预测时段：100d、1000d、10a、20a。

预测因子： SO_4^{2-} 、 Cl^- 、Hg、Cd、Pb。

(3) 水文地质参数选取

(1) 含水层的平均有效孔隙度 n

评价区主要为含细砂、粉砂、粉质粘土为主的松散岩类孔隙水， n 取 0.20。

(2) 水流速度 u

按保守考虑，取抽水试验最大渗透系数 5.597m/d 作为评价区含水层渗透系数；地下水平均水力坡度按照等水位线图，厂区取 0.001。

$V=KI=5.597\text{m/d}\times 0.001\approx 0.0056\text{m/d}$ ；水流速度 $u=V/n\approx 0.028\text{m/d}$ 。

(3) 纵向 x 方向的弥散系数 D_L

根据相关文献及经验取值，考虑评价区含水层岩性，含水层纵向弥散系数取值为：厂区 $D_L=0.5\text{m}^2/\text{d}$ 。

(4) 横向 y 方向的弥散系数 D_T

根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$ ，因此厂区 D_T 取 $0.05\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 5.5.4-1 地下水含水层参数

参数	渗透系数 K (m/d)	水力坡度 I (‰)	孔隙度 n
数值	5.597	1.0	0.2

计算参数结果见表 5.5.4-3。

表 5.5.4-3 计算参数一览表

参数 含水层	地下水实际流速 U (m/d)	纵向弥散系数 D_L (m^2/d)	C_0 (mg/L)				
			SO_4^{2-}	Cl^-	Hg	Cd	Pb
潜水含水层	2.8×10^{-2}	0.05	31700	8830	0.1	0.2	1
《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类水标准			250	250	0.001	0.005	0.01

(4) 预测结果

SO_4^{2-} 地下运移范围计算结果见表 5.5.5-4。

表 5.5.5-4 SO_4^{2-} 地下运移范围预测结果表

时间	距离	10m	53m	149m	250m
100d	浓度	582			
	污染指数	2.33			
1000d	浓度	31181	264		
	污染指数	124.72	1.06		

时间	距离	10m	53m	149m	250m
10 年	浓度		31596	274	
	污染指数		126.38	1.10	
20 年	浓度			1630	251
	污染指数			6.52	1.00

Cl⁻地下运移范围计算结果见表 5.5.5-5。

表 5.5.5-5 Cl⁻地下运移范围预测结果表

时间	距离	9m	48m	140m	257m
100d	浓度	350			
	污染指数	1.40			
1000d	浓度	8723	262		
	污染指数	34.89	1.05		
10 年	浓度		4045	250	
	污染指数		16.18	1.00	
20 年	浓度			8770	258
	污染指数			35.08	1.03

Hg 地下运移范围计算结果见表 5.5.5-6。

表 5.5.5-6 Hg 地下运移范围预测结果表

时间	距离	10m	52m	147m	268m
100d	浓度	0.0018			
	污染指数	1.80			
1000d	浓度	0.098	0.0011		
	污染指数	98.00	1.10		
10 年	浓度		0.0997	0.0011	
	污染指数		99.70	1.10	
20 年	浓度			0.0986	0.0011
	污染指数			98.60	1.10

Cd 地下运移范围计算结果见表 5.5.5-7。

表 5.5.7-7 Cd 地下运移范围预测结果表

时间	距离	9m	48m	141m	258m
100d	浓度	0.0079			
	污染指数	1.58			
1000d	浓度	0.1976	0.0059		
	污染指数	39.52	1.18		
10 年	浓度		0.1997	0.005	
	污染指数		39.94	1	
20 年	浓度			0.1985	0.0054
	污染指数			39.7	1.08

Pb 地下运移范围计算结果见表 5.5.5-8。

表 5.5.5-8 Pb 地下运移范围预测结果表

时间	距离	10m	52m	147m	268m
100d	浓度	0.0184			

时间	距离	10m	52m	147m	268m
	污染指数				
1000d	浓度	0.9836	0.011		
	污染指数				
10 年	浓度		0.997	0.0115	
	污染指数				
20 年	浓度			0.987	0.0107
	污染指数				

由计算结果可知，100 天时， SO_4^{2-} 预测超标距离为 10m；1000 天时，预测超标距离为 53m；3650 天时，预测超标距离为 149m；7300 天时，预测超标距离为 250m。100 天时，Cl⁻预测超标距离为 10m；1000 天时，预测超标距离为 52m；3650 天时，预测超标距离为 147m；7300 天时，预测超标距离为 257m。100 天时，Hg²⁺预测超标距离为 10m；1000 天时，预测超标距离为 52m；3650 天时，预测超标距离为 147m；7300 天时，预测超标距离为 268m。100 天时，Cd 预测超标距离为 9m；1000 天时，预测超标距离为 48m；3650 天时，预测超标距离为 141m；7300 天时，预测超标距离为 258m。100 天时，Pb 预测超标距离为 10m；1000 天时，预测超标距离为 52m；3650 天时，预测超标距离为 147m；7300 天时，预测超标距离为 268m。

上述预测结果可知，污染物长期泄漏会对地下水造成影响。在预测的较长时间内，运行 20 年后，污染物最大运移距离是 Hg 和 Pb 运移了 268m，污染超标范围影响范围较小，未超出厂界范围，不会对周围的环境保护目标造成不利影响。

5.6 固体废物环境影响分析

5.6.1 固废的产生及贮存方式

根据前文工程分析可知：项目产生的固废具体利用处置方式评价详见下表5.6.1-1。

表 5.6.1-1 本项目固体废物产生处置情况表

	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性（危险废物、一般固废）	废物类别及代码	预测产生量（t/a）	利用处置方式	是否符合环保要求
危险废物	脱硝废催化剂	SCR 脱硝装置	固态	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 等	危险废物	HW50 废催化剂	133	定期送有危险废物处置资质的单位集中处置	符合
	废弃油类及含油废弃物	设备	液态	废矿物油	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	35	废油使用专用容器收集，暂存于厂区危废临时暂存场所，定期送有危险废物处置资质的单位集中处置	
一般工业固废	废弃离子交换树脂	锅炉补给水系统	固态	/	危险废物	HW13 有机树脂类废物	5	厂家回收	符合
	粉煤灰	除尘系统	固态	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、	一般固废	441-001-63	641800	综合利用	符合
	炉渣	锅炉	固态	Fe ₂ O ₃ 、CaO 等	一般固废	441-001-64	71300		
	脱硫石膏	脱硫系统	固态	CaSO ₄ ·2H ₂ O	一般固废	441-001-65	91400		
	污泥	预处理站和污水处理站	固态	/	一般固废	441-001-61	240		符合
	生活垃圾	厂区职工	固态	/	一般固废	900-999-99	57.6	委托环卫部门处置	

锅炉产生的粉煤灰、炉渣及脱硫设施产生的脱硫石膏为一般固体废物。粉煤灰、炉渣及脱硫石膏综合利用情况较好，正常情况下均能够做到100%综合利用。综合利用不畅时，将飞灰输送至厂内设置的3座 6.5×10^4 t大型钢板灰库储存，炉渣和脱硫石膏暂存在厂内设置的1座暂存量约为18500t的堆场。

本项目产生的废弃油类收集后在厂内安全分类暂存，委托有处理资质的单位进行处理。本项目产生的脱硝废催化剂委托有处理资质的单位进行处理，不在厂区内暂存。

废弃离子交换树脂由厂家回收。

污水处理站污泥外运综合利用。

生活垃圾委托有资质单位处置。

只要建设单位能按照环评报告提出的要求积极落实处理措施，项目产生的固体废弃物均能得到妥善的处置，可以做到综合利用。因此，项目产生的固体不会对周围环境产生明显的不利影响。

5.6.2 固体废物综合利用途径

5.6.2.1 灰渣综合利用途径

锅炉灰渣是燃煤电厂排出的主要固体废物。我国火电厂锅炉灰渣主要由 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 等组成，与粘土接近。灰渣的物理化学特性决定了其具有广泛的用途，目前主要可以用于以下行业：

(1) 灰渣在水泥工业中的应用

①粉煤灰用作水泥混合材料

粉煤灰在常温下能与消石灰 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 反应，生成类似水泥水化产物的凝胶，具有胶凝能力，产生一定强度起胶凝材料的作用。因此，粉煤灰作为混合材料掺入水泥中，可以取代部分水泥而使水泥强度不随粉煤灰掺入量相应降低。另外，水泥中掺入粉煤灰后，可使水泥的水化热降低、抗蚀性提高。

②粉煤灰超细水泥

粉煤灰超细水泥是在硅酸盐水泥熟料和粒化高炉矿渣制成的超细水泥中，掺加 30% 超细粉煤灰制成，是一种用于地基处理的无机灌浆材料。

③ C_3S - $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ 型粉煤灰水泥

C_3S - $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ 型粉煤灰水泥是以粉煤灰、石灰石和少量石膏和萤石配制成生料，烧成以 C_3S 和 $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ 为主要矿物成分的早强熟料，再掺加 40%左右的粉煤灰磨细制成的水泥。

④粉煤灰配料生产硅酸盐水泥

以粉煤灰作为粘土组分配料，通常采用高铝方案及掺用复合矿化剂。这类水泥凝结快，较难控制。

(2) 用于制作粉煤灰砂浆

粉煤灰砂浆系用粉煤灰取代或部分取代传统建筑砂浆中某些组分或为改善其某种性能的砂浆。开发粉煤灰砂浆，除大量应用粉煤灰外，对节约水泥、石灰膏和砂等原材料，降低工程造价，改善砂浆性能和改变砂浆工程面貌等，均起到一定的作用。

(3) 灰渣在筑路材料中的应用

①粉煤灰代矿粉作为沥青混合料中的填充料

粉煤灰和石灰石矿粉具有大致相同的粒径和颗粒组成，平均粒径为 $40\mu\text{m}$ 左右，亲水系数均小于 0.9。掺粉煤灰可以达到掺水泥或石灰石矿粉相同的抗剥落效果，具有增加粘结力的作用。同时，用粉煤灰代石灰石矿粉可以减少硬化效应，有利于延长沥青路面的使用寿命；粉煤灰比石灰石矿粉能显著增强沥青的黏稠性。目前，允许在中、轻交通沥青混合料中用化学成分为碱性的粉煤灰取代石灰石矿粉。

②粉煤灰三渣混合料

粉煤灰三渣混合料（简称“三渣”）由粉煤灰、消石灰和碎石按合适的配合比和最佳含水量，经合理的工艺过程拌合均匀而成。粉煤灰三渣混合料是一种缓凝性硅酸盐材料，适用于修筑城市道路、高速铁路的基层、底基层。

③粉煤灰路堤

粉煤灰路堤是指采用粉煤灰或部分采用粉煤灰填筑的路堤，后者又称为灰土间隔路堤。粉煤灰作为路堤建筑材料，与土壤相比，具有自重轻、强度高、压缩性小、渗透系数大、内摩擦角大、最佳含水量范围大等优点。所以，粉煤灰路堤不仅施工方便，而且大大降低了路堤的自重。

(4) 粉煤灰渣在墙体材料中的应用

①烧结粉煤灰砖

粉煤灰、工业炉渣、粘土按一定比例掺兑配料并加水搅拌，经挤压、切割成型、干燥后入窑焙烧制成成品。此技术已推广 20 多年，成品既节能、优质、高效，又符合国家墙体材料的改革方向。烧结砖外观光滑细腻、抗折、抗压、体轻、保温、隔音性能好，特别适用于高层上部建筑采用。

②粉煤灰砌块

粉煤灰砌块是指以粉煤灰、石灰、石膏和各种轻重集料（有时也掺加外加剂）等为原料，经过计量配料、加水搅拌、振动成型、蒸气养护而制成的一种密实砌块，又称粉煤灰硅酸盐砌块。粉煤灰砌块适用于民用及一般工业建筑的承重结构和围护结构。

5.6.2.2 脱硫石膏综合利用途径

脱硫石膏其主要成分为二水硫酸钙，含量一般在 85~95%之间，含游离水分在 10%左右。其水动力学特征及凝结特征和天然石膏基本一致，且主要矿物相及转化后的五种形态同天然石膏也基本没有差别，故脱硫石膏可以代替天然石膏广泛用于建筑材料和陶瓷模具等综合利用领域。

（1）脱硫石膏在水泥工业中的应用

在水泥行业，石膏可以作为水泥的掺和料，可起到缓凝作用。目前，水泥中石膏掺和料大多来自天然石膏矿，开采天然石膏矿耗用了国家大量资源。如果用脱硫石膏替代天然石膏，只要控制脱硫石膏中有害杂质含量、降低脱硫石膏表面水分、或控制石膏造粒等，脱硫石膏就可以替代天然石膏广泛应用于水泥行业。

中国硅酸盐学会曾对珞璜电厂的脱硫石膏进行全面性能验证试验，试验结果证明脱硫石膏用作水泥缓凝剂完全可行，脱硫石膏的各项性能指标均可以达到有关标准的要求，有些指标甚至还优于天然石膏。所以，脱硫石膏完全可以替代天然石膏。另外这种工艺技术简单、易于实现。因此，在水泥行业脱硫石膏将会广泛得到使用。

（2）脱硫石膏在建材行业中的应用

建筑材料，尤其在新型建筑材料中，如纸面石膏板及石膏砌块、石膏砂浆、石膏抹灰、纤维石膏板和石膏矿渣板等石膏制品占有特殊地位。目前国内许多石膏板厂大都用脱硫石膏作原料。

（3）脱硫石膏在其它领域的应用

在建筑行业，脱硫石膏具有巨大的综合利用市场。在生产化肥硫酸钾方面，脱硫石膏也会得到广泛使用。此外，经过配制后的脱硫石膏还可用作盐碱地的改良剂等，综合利用的途径较多。

本项目产生粉煤灰、炉渣、脱硫石膏共 80.45 万吨/年，钱营孜发电有限公司与淮南坪中联水泥有限公司签订了副产品综合利用协议：甲方在钱营孜发电二期项目投产运行后，每年向乙方提供约 100 万吨副产品作为乙方建材生产原料。因此，本项目运行后粉煤灰、炉渣、脱硫石膏能够得到完全综合利用。

5.6.5 一般固体废物环境影响分析

5.6.5.1 固体废物污染特征分析

由于颗粒细，锅炉炉灰堆存时容易随风起尘而污染环境空气，而炉渣由于颗粒较大，随风起尘的能力明显减少；石膏成份为二水硫酸钙，水溶性较差且易结块，随风起尘的能力较弱。另外，灰渣属弱碱性物质，并含有少量氟化物、可溶性硫酸盐等物质，其水溶物（淋溶水）下渗会对灰渣场所在区域地下水环境产生不利影响，如使其 pH、氟化物和硫酸盐增加。

5.6.5.2 固体废物扬尘对环境空气的影响及防治措施

（1）厂区固废储存对环境空气的影响分析

由于工程在厂区采用灰库、渣仓、底渣及石膏堆场分别贮存炉渣、炉灰和脱硫石膏，且全部采用封闭结构，对所产固废进行封闭储存，不存在固废露天存放的问题，因此在厂区不会产生存灰扬尘或淋溶水污染环境的现象。

（2）灰渣应急事故堆放扬尘对大气环境的影响分析

拟建工程用灰渣分除，正常情况下，灰渣储存于灰库和渣仓中，由相关综合利用单位直接综合利用，不会堆存产生扬尘污染；事故时未能及时利用的炉灰、炉渣及脱硫石膏运往配套大型钢板灰库、底渣及脱硫石膏堆场。钢板仓储存及堆棚均为密闭环境，且仓顶设置布袋除尘实施，因此，对周围环境造成影响较小。

电厂炉渣、脱硫石膏采用专用自卸式运输车辆，并加盖篷布；锅炉飞灰运输采用专用密闭式罐车运输，因此，不会对周围环境造成影响。

（3）灰渣运输扬尘对大气环境的影响分析

锅炉炉渣由于粒径大，运输过程一般不会产生扬尘，但炉灰粒径较细，运输时如不采取措施将会产生扬尘污染。干灰的运输要采用水泥罐车，不得采用普通汽车。若用户利用湿灰时，一定要控制好干灰的拌湿程度，既保持一定的湿度，降低形成扬尘的能力，又要保证其不能形成水滴（随水滴滴到路面上的灰粒径比较细，干化后极易形成扬尘），以免洒到路面上。运输炉渣车辆要严格控制运输车辆的装载量，使其装载高度不超过车厢高度，加盖篷布，并控制车速不要太快；在运输湿灰时车厢内一定要铺垫防渗漏垫或采取特制的全封闭运输专用车运输湿灰。

5.6.6 危险废物环境影响

5.6.6.1 危险废物贮存场所（设施）要求及环境影响分析

（1）贮存场所（设施）污染防治措施

1) 危险废物贮存的一般要求

所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施；在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存；在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，必须将危险废物装入容器内；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；装载半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；盛装危险废物的容器上必须粘贴标签。

2) 危险废物贮存容器的要求

应当使用符合标准的容器盛装危险废物；装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；装载危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 mm 并有放气孔的桶中。

3) 危险废物集中贮存设施的选址原则

地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内；设施底部必须高于地下水最高水位；应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响的地区；应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外；应位于居民中心区常年最大风频的下风向。

4) 危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则

地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；设施内要有安全照明设施和观察窗口；用以存放装载半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

表 5.6.6-1 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废弃油类及含油废弃物	HW08	900-249-08	一期危废仓库	120m ²	桶包装	40 吨	半年

（2）环境影响分析

1) 项目产生的废弃油类及含油废弃物以及脱硝废催化剂等委托有资质单位处理，脱硝废催化剂不在厂内暂存，废弃油类及含油废弃物需在厂内暂存，本项目危废暂存间依托于一期设置的一座 120m² 的危废仓库，危废仓库已取得了环保竣工验收。

2) 项目实施后，企业危险废物产生量为 35t/a，废弃油类拟使用塑料桶和铁桶包装，预计每季度委托处理一次，占地约 70m²，本项目危废暂存间依托于一期设置的一座 120m² 的危废暂存间，满足暂存要求。

3) 建设单位产生的危废主要为废弃油类及含油废弃物，废弃油类储存于桶中，并加盖处理，不会产生的废气对周边环境产生影响；正常情况下不会发生泄漏，且采取了防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，极少量滴落不会对地表水环境产生影响，对地下水和土壤环境基本不会产生影响。

5.6.6.2 运输过程要求及环境影响分析

(1) 运输过程污染防治措施

企业必须对在生产运行过程中产生的危险固废进行申报登记，制定定期外运制度，并对危险废物的流向和最终处置进行跟踪，确保固废得到有效处置，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中，防止运输过程中危险废物的污染损害是防止危险废物污染损害的主要环节之一。我国每年都发生危险废物运输事故，并造成了严重的污染危害。因此，必须对危险废物的运输加以控制和管理。运输危险废物，必须同时符合两个要求，一是必须采取防止污染环境的措施，符合环境保护的要求，做到无害化的运输；二是必须将所运输的危险废物作为危险货物对待，遵守国家有关危险货物运输管理的规定，符合危险货物运输的安全防护要求，做到安全运输。具体的防治污染环境的措施有：

- 1) 运输时应当按照危险废物特性相应采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散。
- 2) 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。
- 3) 不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；转移危险废物时。
- 4) 必须按照规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。
- 5) 禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运。
- 6) 运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用。
- 7) 运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废

物的工作。

8) 运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范施。

9) 运输时, 发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害, 及时通报给附近的单位和居民, 并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告, 接受调查处理。

根据实际情况, 企业将与有处理资质的单位签订委托处理协议, 企业产生危险废物将由危废处置单位采用专用车辆按照相关规定运输至处理地点。厂内由废油产生点运送至危废仓库时应尽量选择最短的路线(均在车间内进行)、且应避免碰撞发生泄露, 运输路线应有相应的标识引导, 运输须配备专员, 且须培训后上岗。

(2) 环境影响分析

要求建设单位与有处理资质的单位签订委托处理协议, 定期委托处理。在委托处理前, 需要将产生的危险废物在危废仓库内进行暂存。危险废物使用塑料桶包装, 在危险废物装入到塑桶后盖上桶盖再运送到危废仓库, 运送的过程中正常情况下不会发生滴落泄露。因此, 要求建设单位做好地面防渗(地面渗透系数不小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$), 且在四周设置围堰或者截流设施, 收集滴落和事故泄露的废油, 防止流入雨水管网, 污染地表水。

5.6.6.3 委托利用或者处置要求及环境影响分析

(1) 利用或者处置方式的污染防治措施

本项目不自行处理危险废物, 危险废物将委托有相应类别的危废处理资质的单位进行处理。

(2) 环境影响分析

要求建设单位在项目与有处理资质的单位签订委托处理协议, 定期委托处理。建设单位应优先与周边地区范围内的危废处置单位签订委托处置协议, 委托资质单位处理后, 项目产生的危险废物将对周边环境不会产生影响。

5.6.6.4 危险废物环境影响评价结论与建议

据前文分析, 本项目产生的危险废物设置在规范的危废暂存场所, 委托有处理资质单位处理后正常情况下不会对周边单位产生不利影响。

5.7 运行期电磁辐射环境影响预测及评价

本项目厂址位于安徽省宿州市埇桥区桃园镇钱营孜工业广场内，从厂址位置看，本电厂距离埇桥变较近，因此，本次拟新建 1 座 500kV 升压站，自升压站以 2 回 500kV 线路接至 500kV 埇桥变，长度约 40km。

本次环评将利用已经运行的变电站的实测数据对安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目新建的 500kV 升压站运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰进行类比分析，预测评价本工程的电磁影响。

5.7.1 类比监测对象

为预测本工程升压站运行产生的工频电场、工频磁场对厂址周围环境影响，选取与本项目升压站条件相似，即建设规模、电压等级、容量、电气形式类似的变电站进行类比分析，有关情况对比见表 5.7.1-1。

表 5.7.1-1 类比变电站工程相关情况

项目	工程升压站	廊坊南 500kV 变电站 (类比变电站)	可比性分析
位置	宿州市埇桥区 桃园镇	廊坊市安次区码头镇	属于平原地区，环境条件相当，周围地形平坦
规模	1×1200MVA， 户外设置	监测时：2×1200MVA， 户外布置	类比对象设置 2 台主变，影响更大
电压等级	500kV	500kV	一致
变压器容量	1 台 500KV	2 台 500KV	一致
配电装置	户外 GIS	户外 AIS	户外 AIS 布置相对户外 GIS 电磁影响更大
500kV 出线	2 回架空出线	监测时 4 回	出线规模是影响电磁环境的重要因素，类比变电站 500kV 出线比本工程变电站出线多 2 回，类比对象选取保守
所在区域	农村地区	农村地区	相似

从上表可以看出，本项目 500kV 升压站与类比的廊坊南 500kV 变电站均位于农村开阔区域，占地面积基本相同，其电压等级、主变容量方式一致，本项目 500kV 升压站 500kV 配电装置采用户外 GIS，其影响小于类比廊坊南 500kV 变电站的户外 AIS 布置；本项目 500kV 升压站 500kV 出线回数比廊坊南 500kV 变电站少 2 回，其影响小于类比廊坊南 500kV 变电站。

综上，本次选择的廊坊南 500kV 变电站与本项目拟建 500kV 升压站具有高度的相

似性，因此，通过廊坊南 500kV 变电站运行期间的监测数据来预测本项目 500kV 升压站的电磁环境影响是合适的。

5.7.2 类比监测因子

工频电场强度；工频磁感应强度；

5.7.3 类比监测布点

廊坊南 500kV 变电站的围墙外四周布点监测，并布设衰减断面进行监测，监测布点见图 5.7.3-1。

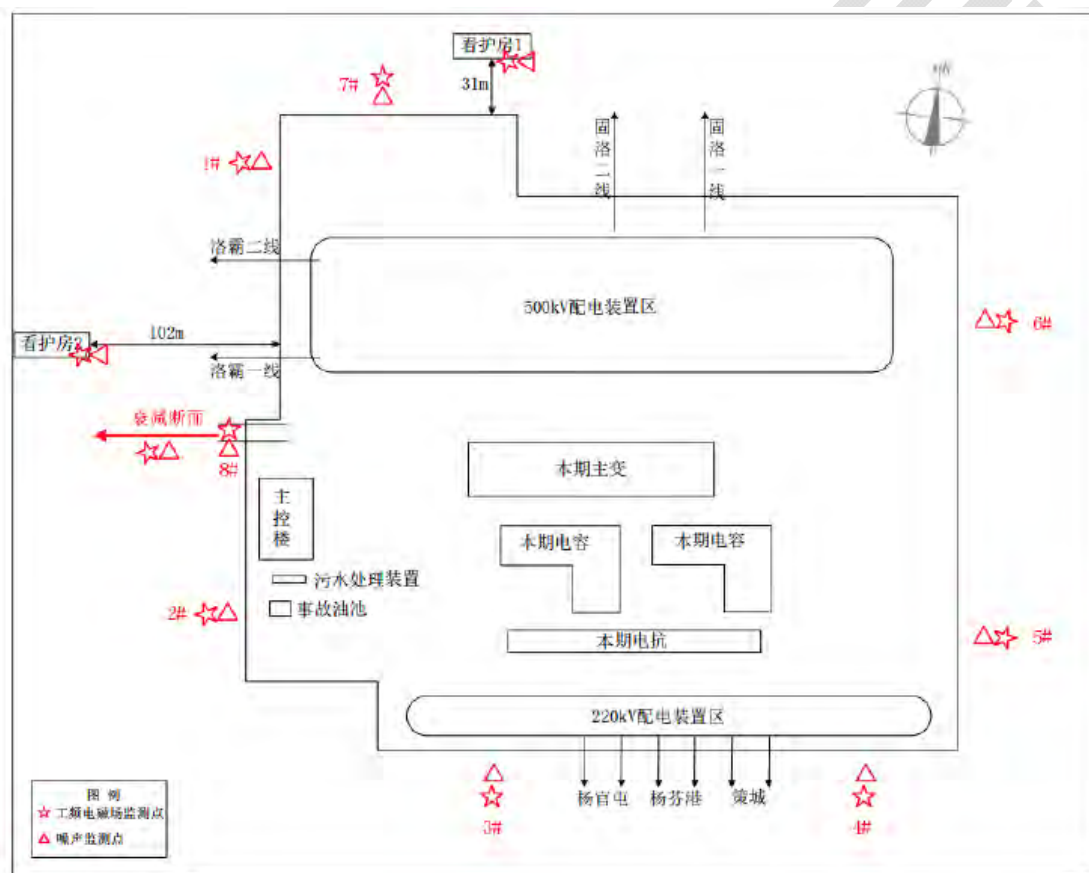


图 5.7.3-1 类比变电站监测布点图

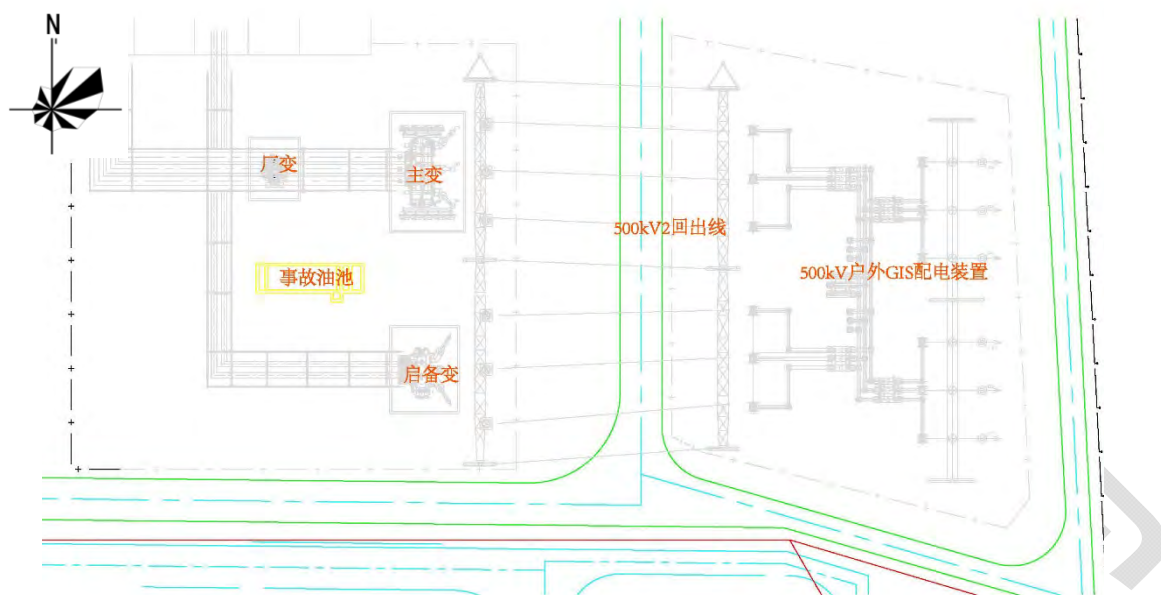


图 5.7.3-2 本项目升压站平面布置图

5.7.4 监测仪器及监测方法标准

(1) 监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

(2) 监测仪器

廊坊南 500kV 变电站的工频电场、工频磁场监测仪器采用 SEM-600（探头 LF-01）；编号：STT-YQ-49/STT-YQ-49(1)。主要技术指标：量程范围 0.50V/m~100kV/m（电场）、10nT~3mT（磁场）（校准有效日期 2018 年 6 月 28 日~2019 年 6 月 27 日）。

5.7.5 类比监测环境及运行工况

廊坊南 500kV 变电站验收监测由北京森馥科技股份有限公司于 2018 年 10 月 15 日~2018 年 10 月 16 日进行。监测期间气象条件见下表。

表 5.7.5-1 廊坊南 500kV 变电站监测期间气象条件

时间		气温℃	相对湿度%	风速 m/s	天气
10 月 15 日	昼间	16~19	46~48	0.8~1.1	晴
	夜间	9~10			
10 月 16 日	昼间	16~18	40~45	0.8~1.1	阴转晴
	夜间	9~11			

类比变电站监测期间主体工程运行稳定、环境保护设施运行正常。验收监测期间，工程实际运行电压达到设计额定电压等级。监测期间变电站及输电线路运行工况具体情况见下表。

表 5.7.5-2 廊坊南500kV 变电站监测期间运行负荷

监测时间	名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	受入有功 (MW)	受入无功 (Mvar)
2018 年 10 月 15 日	2#主变	510~521	261~265	101~102	43~45
	3#主变	513~520	262~265	235~240	42~44
2018 年 10 月 16 日	2#主变	510~520	281~285	101~102	40~44
	3#主变	512~520	282~285	232~239	41~45

5.7.6 类比监测结果

廊坊南 500kV 变电站电磁环境监测结果见下表，工频电场强度、工频磁感应强度变化趋势见图 6-2~图 6-3。

表 5.7.6-1 廊坊南 500kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

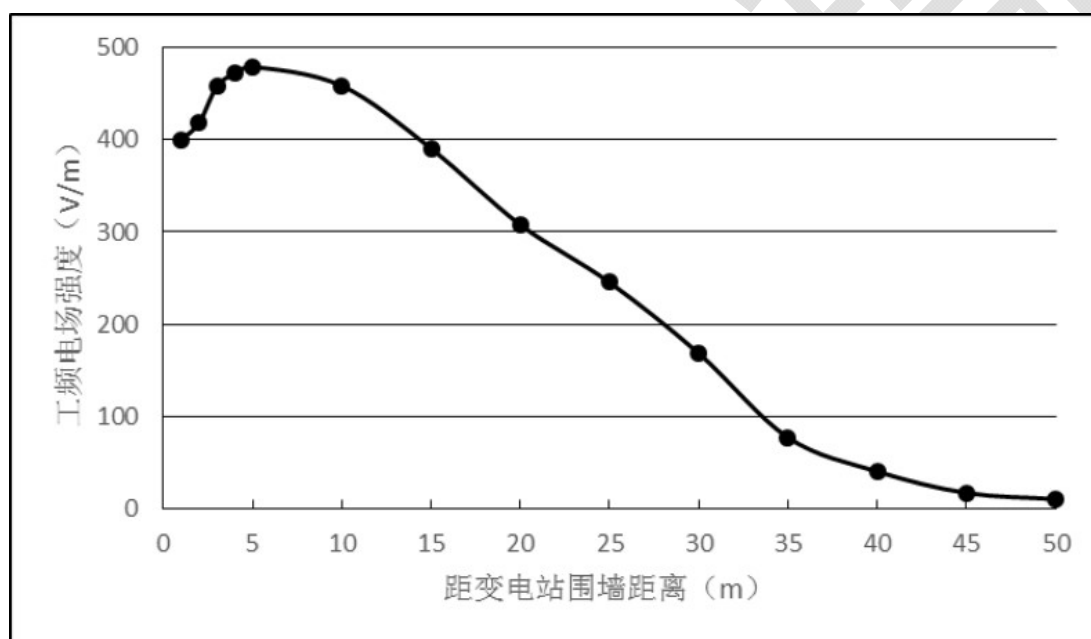


图 5.7.6-1 廊坊南 500kV 变电站工频电场强度衰减断面变化趋势

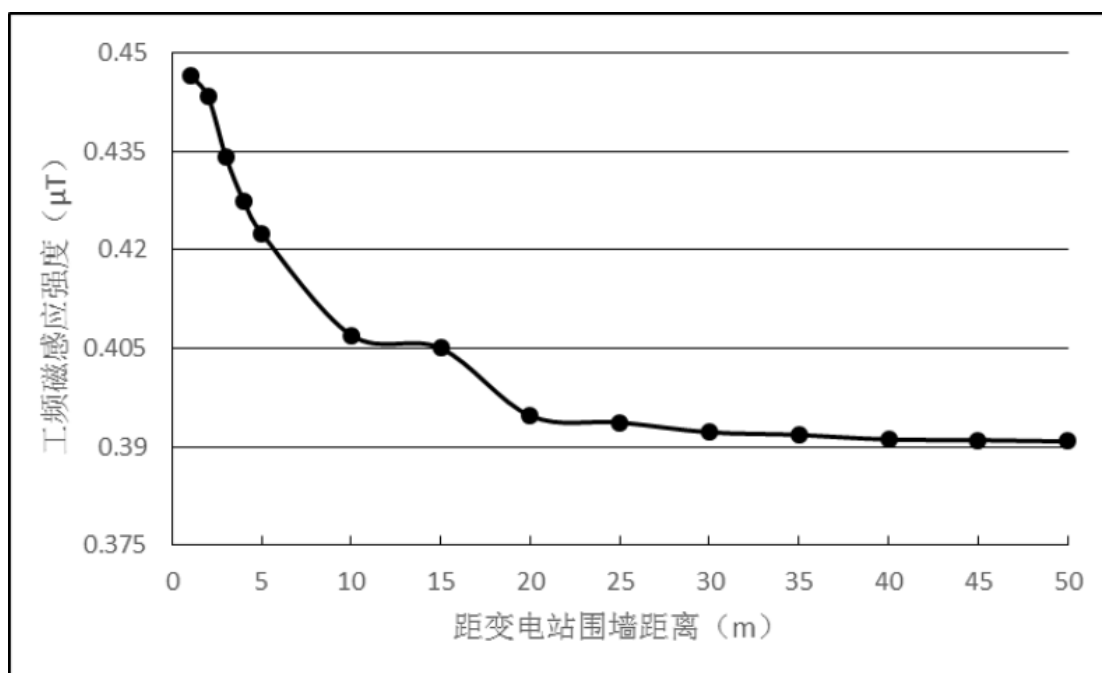


图5.7.6-2 廊坊南500kV 变电站工频磁感应强度衰减断面变化趋势

类比监测在廊坊南 500kV 变电站站界外布置了 8 个监测点（监测点位 1#~8#），分别监测了工频电场强度和工频磁感应强度，工频电场强度和工频磁感应强度测点距离变电站围墙 5m。根据表 6-5 中监测结果，廊坊南 500kV 变电站厂界外 5m 处工频电场强度测量值在 23.37~479.26V/m 之间，工频磁场强度测量值在 0.0557~0.4225μT 之间。变电站衰减断面工频电场强度测量值在 10.25~479.26V/m 之间，在围墙外 5m 处出现最大值

479.26V/m，之后随距围墙距离增加呈现衰减趋势；工频磁场强度测量值在 0.3908~0.4466μT 之间，在围墙外 0m 处出现最大值 0.4466μT，之后数值呈现衰减趋势。所有测点工频电场强度和工频磁感应强度值均小于 4kV/m、100μT 的控制限值。

5.7.7 项目升压站电磁环境影响预测评价

由于本项目 500kV 升压站与廊坊南 500kV 变电站具有高度的可类比性，因此廊坊南 500kV 变电站的监测数据可以反映出承德北 500kV 变电站运行后的其周围的电磁环境水平，因此，可以预测承德北 500kV 变电站运行后厂界的工频电场强度和工频磁感应强度值也将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4kV/m、100μT 的控制限值要求。

5.8 营运期环境风险分析与评价

5.8.1 风险调查

5.8.1.1 建设项目风险源调查

建设项目涉及的危险物质主要为硫酸、盐酸、次氯酸钠、变压器油等。

主要分布区域为原水及循环水排污水石灰处理系统、变压器等。

表 5.8.1-1 拟建项目主要涉及的危险物质一览表

序号	名称	最大存在总量 t/a	储存场所
1	硫酸	20	再生水石灰处理系统
2	盐酸	14.7	再生水石灰处理系统、零排放系统
3	次氯酸钠	24	再生水石灰处理系统
4	变压器油	85	变压器

拟建项目主要涉及的危险物质理化性质及毒理特性详见表 5.8.3-1~表 5.8-14。

5.8.1.2 环境敏感目标调查

根据现场调查和收集相关资料,调查了拟建项目周边 5 公里范围内大气环境敏感目标、地表水、地下水环境敏感目标,见表 5.8.1-2 与图 5.8.1-1 所示。

表 5.8.1-2 本项目环境风险主要保护目标一览表

类别	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人数
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	1	后湖村	E	35	居民区	320
	2	邓家	NE	554	居民区	399
	3	东平集村	SE	610	居民区	120
	4	丁沟套	NE	1184	居民区	210
	5	小张家	NE	2065	居民区	63
	6	小岳家	NE	1374	居民区	60
	7	杨庄	NE	1655	居民区	179
	8	大黄村	NE	2353	居民区	469
	9	丁楼村	NE	2216	居民区	287
	10	小谢庄	NE	2079	居民区	49
	11	姜庄	N	1845	居民区	56
	12	张圩孜	N	1415	居民区	228
	13	杜庄	N	1781	居民区	105
	14	顾刘	N	803	居民区	98
	15	大吴家	NW	1783	居民区	364
	16	小吴家	NW	2066	居民区	567
	17	沈家	NW	2653	居民区	287
	18	七里张家	NW	3271	居民区	39

19	钱营村	W	643	居民区	560
20	小岳家	W	1300	居民区	74
21	小李家	SW	1006	居民区	109
22	张圩子	SW	2016	居民区	221
23	小白庄	SW	1580	居民区	147
24	丁河套	S	1930	居民区	168
25	冯家	S	658	居民区	161
26	刘庄	SE	947	居民区	242
27	东平村	SE	1794	居民区	228
28	雷楼	SE	1374	居民区	245
29	大吴村	SE	1939	居民区	252
30	小赵家	NW	2199	居民区	235
31	东王庄	W	2325	居民区	189
32	丁庄	S	2337	居民区	175
33	汪庄	S	2439	居民区	322
34	徐家	NE	2433	居民区	119
35	邱家	NE	2336	居民区	172
36	王家	SE	2579	居民区	119
37	姚寨村	NW	3013	居民区	340
38	西王庄	W	3010	居民区	102
39	张家	W	2415	居民区	189
40	万桥	W	3027	居民区	193
41	沙坝王家	W	3988	居民区	361
42	王家	NW	3937	居民区	263
43	肖湖村	NW	4286	居民区	298
44	大惠庄	NW	4025	居民区	350
45	王陈庄	NW	4330	居民区	270
46	半铺村	NW	4126	居民区	280
47	小刘家	NW	4062	居民区	84
48	姜家	NW	3736	居民区	60
49	邓家	N	3593	居民区	77
50	林庄	N	2990	居民区	105
51	周园	N	3078	居民区	84
52	朱湖村	N	4227	居民区	315
53	小周家	NW	4562	居民区	154
54	卢家	NE	4290	居民区	119
55	前冯家	NE	3313	居民区	119
56	大谢庄	NE	2962	居民区	462
57	小黄家	NE	4313	居民区	602

	58	王伦家	NE	3094	居民区	126
	59	西杨赛村	NENE	3637	居民区	224
	60	丁家	NE	2792	居民区	105
	61	双庄	NE	4278	居民区	322
	62	庙后	E	3645	居民区	210
	63	张六	E	3132	居民区	119
	64	王菜园	SE	2737	居民区	144
	65	吕家	SE	3383	居民区	245
	66	王堂子	SE	4034	居民区	70
	67	王湾村	SE	3831	居民区	203
	68	小张家	SE	2745	居民区	91
	69	许家	SE	3009	居民区	210
	70	李家寨村	SE	3101	居民区	280
	71	李寨	SE	2898	居民区	238
	72	许寨村	SW	2457	居民区	315
	73	胡圩孜	SW	2925	居民区	210
	74	丁牌坊	SW	2770	居民区	189
	75	张牌坊	SW	2412	居民区	147
	76	浍河村	SW	3005	居民区	133
	77	胡王	SW	2690	居民区	126
	78	薛湖村	SW	3120	居民区	140
	79	薛胡庄	SW	3848	居民区	231
	80	小胡家	SW	3604	居民区	147
	81	黄桥头	SW	3328	居民区	77
	82	朱庄	SW	3841	居民区	168
	83	杨家	S	4098	居民区	266
	84	杨老家	SE	3965	居民区	168
	85	王湾	SE	4321	居民区	196
	86	白庵村	SE	4028	居民区	2100
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					320
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					19463
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
	1	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10 km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	/	/	/	/	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	G3	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

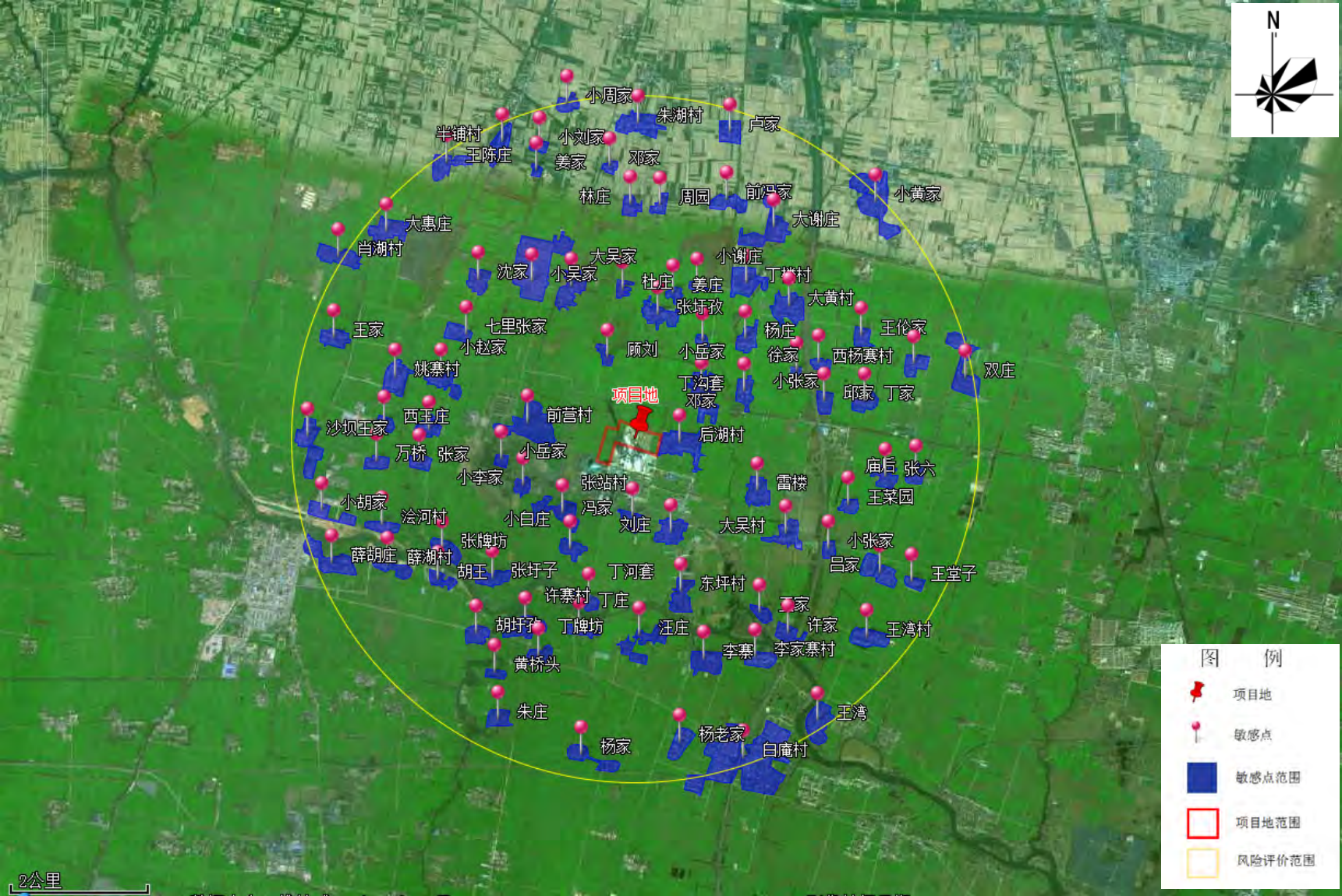


图 5.8.1-1 环境风险敏感目标分布图

5.8.2 环境风险潜势初判

5.8.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

（1）危险物质数量及临界量比值（Q）

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1 、 q_2 q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

项目生产过程中，项目涉及的各危险物料重大危险源识别见表 5.8.2-1。

表 5.8.2-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	硫酸	7664-93-9	20	10	2.0
2	盐酸	7647-01-0	14.7	7.5	1.96
3	次氯酸钠	7681-52-9	24	5	4.8
4	变压器油	/	85	2500	0.034
项目 Q 值 Σ					8.794

由上表可知，本项目 Q 值为 8.794，属于 $1 \leq Q < 10$ 。

（2）行业及生产工艺识别（M）

采用评分法对企业生产工艺过程风险防控措施及突发环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与环境风险控制水平（M）。

生产工艺过程含有风险工艺和设备情况对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 5.8.2-2 企业生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值	本项目	本项目得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	0

	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	/	0
管道、 港口/码 头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/	0
石油天 然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	/	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及危险物 质使用、贮存	5
合计				5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

本项目行业及生产工艺 M 分值=5，以 M4 表示。

根据表 5.8.2-1 和表 5.8.2-2，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 要求，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4 等级，见表 5.8.2-3。

表 5.8.2-3 本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值（Q）	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

5.8.2.2 建设项目各要素环境敏感程度（E）的分级确定

1、大气环境

根据表 5.8.1-2，本项目 500m 范围内人数小于 500 人、5km 范围内人数大于 1 万人，小于 5 万人，对照表 5.8.2-4，判定大气环境敏感程度为 E2。

表 5.8.2-4 大气环境敏感程度（E）分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

2、地表水环境

表 5.8.2-5 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本项目无排放点，属于低敏感 F3。

表 5.8.2-6 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

项目无排放点，属于 S3。

结合表 5.8.2-5 和表 5.8.2-6，确定地表水环境敏感程度为 E3，具体如下：

表 5.8.2-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

3、地下水环境

表 5.8.2-8 地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

项目所在区域不涉及集中式饮用水源、特殊地下资源等，评价范围内有部分用户用水采用地下水，属于**较敏感 G2**。

项目岩(土)层单层厚度 Mb 大于 1.0m，渗透系数 K 为 $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < 1.14 \times 10^{-5} (\text{cm/s}) \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ 包气带防污性能，确定**包气带防污性能为 D2 级**，具体见表 5.8.2-9。

表 5.8.2-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0\text{m}$, $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数	

根据表 5.8.2-10，判定**地下水环境敏感程度为 E2**。

表 5.8.2-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

5.8.3 风险识别

环境风险因素识别对象包括生产设施、所涉及物质、受影响的环境要素和环境保护目标，其中生产设施风险因素识别包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护设施等；物质风险因素识别包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。

根据本项目生产特点，确定风险识别范围如下：

生产设施风险识别范围：本项目生产设施产生重大事故的装置主要有硫酸储罐、盐酸储罐、次氯酸钠储罐、变压器油储存及使用等。

物质风险识别范围：主要有硫酸、盐酸、次氯酸钠、变压器油等。

风险类型：泄漏、火灾和爆炸。

5.8.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B 中的重点关注的危险物质及临界量，工程涉及的具有毒性、易燃性和易爆性的物质有氨气和氢。

具体理化性质如下：

表 5.8.3-1 次氯酸钠

标识信息	分子式	NaClO	分子量	74.44	危险性类别	第 8.3 类 其它腐蚀品
	CAS 号	7681-52-9	UN 编号	1791	危险货物编号	83501
理化性质	外观性状	微黄色溶液，有似氯气的气味。				
	沸点/℃	102.2	熔点/℃	-6	溶解性	溶于水。
	相对密度(水=1)	1.10	蒸气相对密度(空气=1)	无资料	pH 值:	无意义
	临界温度/℃	无资料	临界压力(MPa)	无资料	燃烧热 kJ/mol	无意义
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具致敏性。				氯化物。
	引燃温度/℃	无意义	闪点/℃	无意义	爆炸上、下限%	无意义~无意义
	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。					
	聚合危害	不聚合	稳定性	不稳定	禁忌物	碱类。
特性						
灭火方法：采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。						
包装与储运	包装标志：腐蚀品 包装类别：III					
	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。					
	毒理资料：LD ₅₀ : 8500 mg/kg(小鼠经口) LC ₅₀ : 无资料					
	侵入途径：吸入、食入、					
毒性与健康危害	健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。					
	职业接触限值：MAC(mg/m ³): TWA(mg/m ³): STEL(mg/m ³):					
	急救					
	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。					
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。					
	呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。					
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。					
	身体防护：穿防腐工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。					

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。少量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；化学品分类和危险性公示通则(GB13690-2009)将该物质划为第 8.3 类其它腐蚀品。

表 5.8.3-2 硫酸

标识信息	分子式	H ₂ SO ₄	分子量	98.08	危险性类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品	
	CAS 号	7664-93-9	UN 编号	1830	危险货物编号	81007	
理化性质	外观性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。					
	沸 点/℃	330.0	熔 点/℃	10.5	溶解性	与水混溶。	
	相对密度(水=1)	1.83	蒸气相对密度(空气=1)	3.4	pH 值:	无意义	
	临界温度/℃	无资料	临界压力(MPa)	无资料	燃烧热 kJ/mol	无意义	
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。			燃烧产物	氧化硫。	
	引燃温度/℃	无意义	闪 点/℃	无意义	爆炸上、下限%	无意义~无意义	
	危险特性：遇水大量放热，可发生飞溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。						
	聚合危害	不聚合	稳定性	稳定	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	
灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。							
包装与储运	包装标志：腐蚀品 包装类别：I 储运条件：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。						
	毒性与健康危害	毒理资料：LD ₅₀ : 2140 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入) 侵入途径：吸入、食入、 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。 职业接触限值：MAC(mg/m ³): -- TWA(mg/m ³): 1 STEL(mg/m ³): 2					
急救		皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。					
		防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其 它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。				
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量						

	泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；化学品分类和危险性公示通则(GB13690-2009)将该物质划为第 8.1 类酸性腐蚀品。

表 5.8.3-3 盐酸

标识信息	分子式	HCl	分子量	36.46	危险性类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	CAS 号	7647-01-0	UN 编号	1789	危险货物编号	81013
理化性质	外观性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味				
	沸点/℃	108.6(20%)	熔点/℃	-114.8(纯)	溶解性	与水混溶，溶于碱液
	相对密度(水=1)	1.20	蒸气相对密度(空气=1)	1.26	pH 值:	无意义
	临界温度/℃	无意义	临界压力(MPa)	无意义	燃烧热 kJ/mol	无意义
燃烧	燃烧性	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。			燃烧产物	氯化氢
爆炸	引燃温度/℃	无意义	闪点/℃	无意义	爆炸上、下限%	无意义~无意义
危险特性	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。					
	聚合危害	不聚合	稳定性	稳定	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	灭火方法：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。					
包装与储运	包装标志：腐蚀品 包装类别：II					
	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本品铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。					
毒性与健康危害	毒理资料：LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：无资料					
	侵入途径：吸入、食入、					
	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。					
急救	职业接触限值：MAC(mg/m ³): 7.5 TWA(mg/m ³): -- STEL(mg/m ³): --					
	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。					
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。					
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。					
	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。					
	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。					
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。					
法规信息	危险化学品安全管理条例(国务院令 591 号)，工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；化学品分类和危险性公示通则(GB13690-2009)将该物质划为第 8.1 类酸性腐蚀品。其它法规：合成盐酸安全技术规定（HGA004-83）。					

表 5.8.3-4 变压器油典型性质

项目	典型性质
主要成分	环烷烃（68.3%）和芳香烃
外观	透明无沉淀和悬浮物
密度（20℃）	0.880kg/m ³
闪点	143℃
腐蚀性硫	无腐蚀性硫
毒性资料	LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 无资料
职业接触限值	未制定标准

5.8.3.2 生产及公辅环保设施环境风险识别

(1) 变压器油的泄露

变压器检修及事故状态下（如变压器密封件老化开裂、检修人员操作不当、邮箱开裂等）会导致变压器油泄漏，污染土壤和地下水。

(2) 储运设施

本项目设有罐区、仓库和运输系统。储存的物料多为易燃易爆、有毒物质，物料泄漏后可能会造成人员中毒事故，若遇明火还会进一步发生火灾爆炸事故次生环境污染。

经分析储运设施可能发生的潜在突发环境事件类型见表 5.8.3-5。

表 5.8.3-5 储运设施环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	罐区	罐区	硫酸、盐酸、次氯酸钠	泄漏/火灾爆炸引发的次生/伴生污染物排放	大气污染或废液进入雨水管网造成水体污染以及泄漏造成的土壤及地下水污染	火灾爆炸事故： 产生的次生/伴生污染物质可能影响厂内职工及下风向大气 环境敏感目标 泄漏事故： 可能影响厂内土壤 废液进入雨水管网可能造成水体污染
2	危险废物收集车辆停放区域	危险废物收集车辆	槽罐车、危险废物运输车、叉车等装运的废液			

(3) 环保工程

环保工程若发生故障，可能会造成污染物质未经处理直接排放。废气通过废气处理系统排放，有泄漏中毒的潜在风险。罐区物料泄漏也可能引起水污染事故排放。

5.8.4 最大可信事故判定

5.8.4.1 环境风险事故情景设定

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、储罐泄漏等几个方面，针对已识别出的危险因素和风险类型，确定最大可信事故。

(1) 停水、停电

项目生产过程中的任意时刻，如发生停水、停电，均可自动停止生产。

(2) 火灾、爆炸

①电气老化、绝缘破损、短路、私拉乱接、超负荷用电、过载、接线不规范、发热、电器使用管理不当等易引起电缆着火，若扑救不及时，有烧毁电器、仪表，使火灾蔓延的可能。

②因自然灾害（如雷电）等其它因素的影响，也有可能引起火灾、爆炸事故。

(3) 储罐泄露

盐酸、次氯酸钠等泄露后，产生刺激性气味，泄露物质具有腐蚀性对周围人员及财产造成损害。

(4) 事故废水污染事故

本次项目水污染风险主要是事故废水泄漏事故性排放，由于应急预案不到位或未落实，造成事故废水流失到雨水系统，从而污染内河，将对周边环境造成影响。

(5) 运输过程中产生的泄漏

主要风险类型为：收运过程中当发生破裂、撞车导致废弃物大量溢出、散落等意外情况，将会污染运输线路沿途大气、水体、土壤、路面，对人体、环境造成危害。

5.8.4.2 最大可信事故概率分析

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0 的事故。根据荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments、国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)，容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等泄漏频率见表 5.8.4-1。

表 5.8.4-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/ 气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} /a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6} /a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} /a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} /a$

	10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} / \text{a}$ $5.00 \times 10^{-6} / \text{a}$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$ $1.25 \times 10^{-8} / \text{a}$ $1.25 \times 10^{-8} / \text{a}$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8} / \text{a}$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$ $3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$ * $1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4} / \text{a}$ $1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / \text{h}$ $3.00 \times 10^{-8} / \text{h}$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5} / \text{h}$ $4.00 \times 10^{-6} / \text{h}$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；
*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)。

在各类事故隐患中，以反应装置、管线及储罐泄漏为多，而造成泄漏原因多为管理不善、未能定时检修和操作失误造成。

本次环评事故风险评价不考虑工程外部事故风险因素（如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等），主要考虑可能对厂区外居民和周围环境造成污染危害的事故。

根据物料特性，综合考虑物料使用量，本次评价工程脱硝剂采用尿素，不设置液氨储罐，无液氨储存，根据事故统计资料可知，因此，本次评价选取盐酸、次氯酸钠储罐泄漏事故为最大可信事故。

5.8.5 源项及后果分析

5.8.5.1 事故统计资料

（1）硫酸槽罐车泄漏事故

2021年8月24日，一重型槽罐车撞上山体，32吨硫酸泄漏8月24日晚10时许，一辆由湖南衡阳开往荆州松滋，满载32吨硫酸的重型槽罐车由于避让车辆过急，撞到旁边山体，导致罐体阀门损坏，大量硫酸泄漏。当地消防、交管等部门接到报警后，立即赶赴现场处置。

（2）盐酸泄漏事故

2021年2月1日晚，河南南阳宛城区一家制药企业发生盐酸泄漏，多名村民送医观察，

事后有关部门封堵了泄漏的罐体。3日，当地村民表示，目前生活已恢复正常。

2月2日，南阳市宛城区人民政府发布情况说明指出，2月1日21时30分左右，位于宛城区瓦店镇逯营村北侧的南阳市理邦制药有限公司一盐酸储存罐发生泄漏，现场挥发产生水蒸气和氯化氢，导致厂区周边刺激性雾气弥漫。事故发生后，宛城区委、区政府快速反应，立即组织消防、医疗、公安、环保、应急等部门联合处置。

（3）次氯酸钠泄漏事故

2018年21日凌晨1时30分，大连市石镜精细化工有限公司因一名工人误操作，致次氯酸钠溶液少量泄漏，产生刺激性气味。事故导致20余人送医，目前生命体征平稳。

事故发生后，公安、安监、环保、卫计、消防等有关部门立即抵达现场，进行应急处置。截至目前，现场已得到有效处置，工厂已停工进行全面检查，经环保部门组织专家检测，周边空气及环境正常，无异样、无次生灾害。

次氯酸钠溶液是化工业中经常使用的化学用品，次氯酸钠溶液适用于消毒、杀菌及水处理，也有仅适用于一般工业用的产品。大连市石镜精细化工有限公司位于大连市甘井子区辛寨子街道大辛村南街，属化工企业。

5.8.5.2 源项风险影响分析

盐酸、次氯酸钠等泄露后，产生刺激性气味，泄露物质具有腐蚀性对周围人员及财产造成损害。

可能导致盐酸、次氯酸钠泄漏的因素有：管道、储罐破裂、人为操作不当等。

5.8.5.3 环保设施故障环境风险影响分析

本项目环保设施，如废气处理设施、废水处理设施等若运行过程未妥善管理维护，导致环保设施故障或未有效运行，将导致污染物事故性排放，对环境造成一定影响。

（1）废气污染事故性排放

根据废气设施非正常排放预测结果，当非正常排放时， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 超标，企业需要加强设备的保养及日常管理，降低废气处理装置出现非正常工作情况的概率，一旦出现非正常排放的情况，需要采取一系列措施，如紧急生产停工，工程应急措施及必要的社会应急措施，降低环境影响。本项目对非正常排放影响进行了预测评价，在此不赘述。

（2）废水事故性排放

项目一旦污水管网发生破损，或直接排入外环境，将直接对地表水、地下水、土壤

等环境均将造成一定的污染，企业需要采取一定的措施降低事故发生概率。废水事故排放对地下水影响分析见 5.5.5 章节。

(3) 危险废物风险事故分析

项目建成后，本项目危废在危险废物暂存间暂存，如果危险废物储存和运输过程中操作不当、防渗材料破裂、贮存容器破损，都将导致危废的泄漏，带来严重的土壤、地表水、地下水等环境污染。

5.8.6 环境风险评价结论

本项目环境风险评价自查表见表 5.8.6-1。

表 5.8.6-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	硫酸	盐酸	次氯酸钠	变压器油
		存在总量/t	20	14.7	24	85
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 320 人		5km 范围内人口数 19463 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☒
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☒	D3 ☐
		物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☒	10≤Q<100 ☐
M 值	M1 ☐		M2 ☐	M3 ☐	M4 ☒	
P 值	P1 ☐		P2 ☐	P3 ☐	P4 ☒	
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐		
	地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☒		
	地下水	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐		
环境风险潜势		IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐	II ☒	I ☐
评价等级		一级 ☐	二级 ☐	三级 ☒	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害			易燃易爆 ☐	
	环境风险类型	泄漏			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐	
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒	地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐	
		预测结果	/			
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h				

	地下水	下游厂区边界到达时间 d
		最近环境敏感目标，到达时间 d
重点风险防范措施	监控系统及应急监测管理，编制环境风险应急预案	
评价结论与建议	建设项目环境风险可防控,同时建议采取报告书中提及的环境风险防范措施及应急预案	
注：“□”为勾选项，“”为填写项。		

5.8.7 环境风险防范措施

5.8.7.1 机构设置

① 项目建成后, 企业设置安保部, 备工作人员, 负责企业的日常安全和环保管理, 对企业安全、环保设施、应急措施进行管理, 负责组织应急预案编制、演练等工作。此外, 各车间还配备了兼职安全员、环保员和消防员, 协助进行车间的安全和环保管理。

② 制定企业的各项安全生产管理制度、严格的生产操作规则和完善的事故应急计划及相应的应急处理手段和设施, 同时加强安全教育, 以提高职工的安全意识和安全防范能力。

5.8.7.2 储罐区境风险防范措施

本项目储罐区需按照以下要求进行设置:

- (1) 设置符合消防规定的灭火设施和消防环行通道。
- (2) 在贮罐区周围设计围堰。围堰采用钢筋混凝土结构, 直径根据储罐的具体尺寸确定。
- (3) 安装液位上限报警装置、有毒有害报警仪, 操作人员需按规程操作。
- (4) 安装防静电和防感应雷的接地装置, 罐区内电气装置符合防火防爆要求。
- (5) 定期对罐区储罐、管线进行检修, 对破裂的管线及时进行修补, 并执行严格的用火管理制度。
- (6) 储罐贮存量不得超过贮罐容量的 80%, 储罐设置压强自动报警装置。
- (7) 制定完善的罐区巡检制度和重大事故应急措施和救援预案。
- (8) 加强罐区物料输送、卸料过程的监管, 在物料装卸料过程中, 必须由专人负责监控, 防止发生风险事故。
- (9) 储罐区附近必须设置惰性吸附材料、黄砂、应急泵、防毒面具等应急物资和设备, 并定期更换过期的风险应急物资。

5.8.7.3 变压器油泄漏环境风险防范措施

为防止变压器油泄漏导致的环境风险, 每台主变压器四周设排油槽, 集油坑、排油

槽四壁及底面均采用防渗措施，防止废油渗漏产生污染。事故油池的容量宜按最大单台设备油量的 60%确定”的要求，项目建设 1 台 500kv 主变压器，单台设备油量为 112m³。建设 1 座 70m³ 事故油池，事故发生时，事故油通过排油管道集中排至事故油池，油水混合物经分离后废油由有资质的单位回收处置，不外排。

而发生事故时，存入集油池内的变压器油通常油品质量不能满足变压器继续使用的要求，属于危险废物，此部分废油收集送至有危险废物处理资质的单位进行集中处理。

5.8.7.4 事故废水环境风险防范措施

(1) 事故应急体系

公司应有明确的“单元-厂区”环境风险防控体系要求，其中“单元”指生产装置区、储罐区、库区、装卸区等等相对独立区域，均应设置截流措施，并且设置雨、污水分流及雨污水切换阀门并与事故应急池联通，防止事故水进入外环境。

项目建成后，项目区域实施清污分流和雨污分流。雨水系统收集雨水，污水系统收集生产废水。

正常生产情况下，本项目对工业废水和生活污水分别设置处理设施，将生产过程中产生的工业废水和生活污水进行处理后回收利用，无外排水。

事故状态下，消防尾水进入雨水系统，经后泵至事故废水池中，经企业工业废水处理设施处理后回收利用，不外排。

采取以上措施后，由于消防尾水、事故废水排放而发生周围地表水污染事故的可能性极小。

(2) 事故应急池设置

项目建成后，由于新增了生产装置等构筑物，本次根据全厂的构筑物情况核算事故池的尺寸。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019），计算应急事故废水时，装置区或贮罐区事故不作同时发生考虑，取其中的最大值。本次另外根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），“工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm²，且附近居住区人数小于等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定。”因此本次分别计算装置区、贮罐区发生 1 次事故时产生的事故废水，取其最大值进行核算。

1) 事故池设计可行性分析

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019），应急事故废水

池容量计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 。

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ —发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

$$V_5 = 10qF$$

q —降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

q_a —年平均降雨量， mm ；

n —年平均降雨日数；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， hm^2 。

本工程： $V_1 = 90\text{m}^3$ ，单个尿素溶液储罐贮存量。

$V_2 = 315\text{m}^3$ ，工艺区消防用水量。消火栓用水量为 35L/s （其中室外 25L/s ，室内 10L/s ），火灾延续时间为 2.5h 。则最大消防用水量 V_2 为 315m^3 。

$V_3 = 0\text{m}^3$ ，即不考虑移走的量。

$V_4 = 0\text{m}^3$ ，事故情况下无生产废水的产生。

$V_5 = 66.8\text{m}^3$ 。根据宿州市年平均降雨量 840mm ，年降雨天数 94 天，因此日降雨量为 8.9mm ，本项目汇水面积为 0.75hm^2 ， $V_5 = 66.8\text{m}^3$ 。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 90 + 315 + 66.8 = 471.8\text{m}^3$$

根据计算结果可知，本项目事故废水为 471.8m^3 ，现有厂区有 1 座 1000m^3 的事故水池，可以满足项目事故废水暂存需要。本项目事故废水采取两级收集措施，即各项目区进行收集后（中转池）再自流进入厂区总的事故池，然后逐步进入厂区污水处理站处理

达标后回用，不外排。

2) 事故废水收集和处理体系

项目建成后，事故废水收集和处理流程见下图 5.8.7-1。

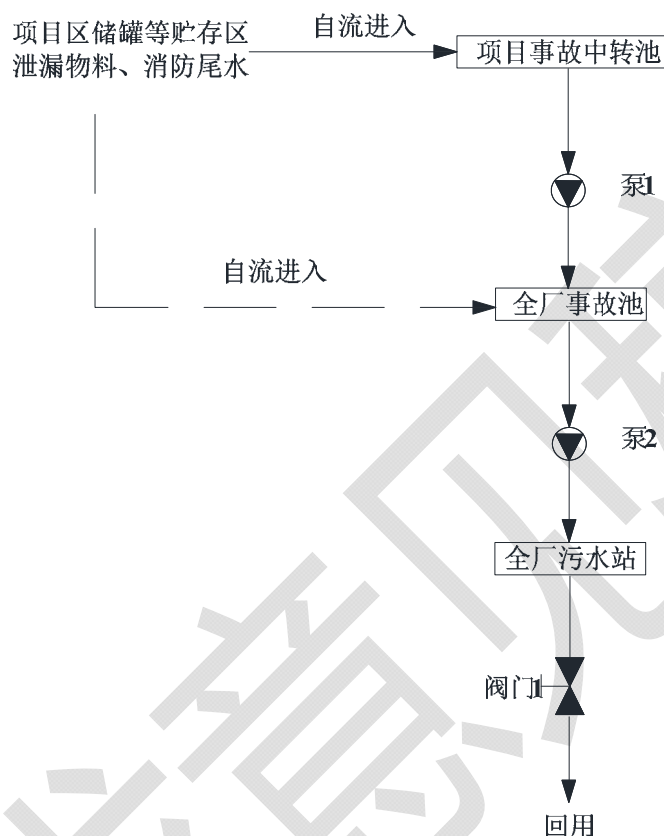


图 5.8.7-1 事故废水收集和处理流程示意图

废水收集流程说明：

项目建成后，全厂实施雨污分流。

事故状况下，本项目泄漏物料、消防尾水自流进入项目生产区事故中转池及全厂事故池，项目区事故中转池收集的事故废水通过泵 1 送至全厂事故池暂存，全厂事故池收集的事故水通过泵 2 分批分次送厂内污水处理站处理，处理达标后通过阀门 1 控制回用。

采取上述相应措施后，由于消防尾水、事故废水排放而发生周围地表水污染事故的可能性极小。

3) 其他注意事项

① 项目建成后，消防废水应根据火灾发生的具体物料及消防废水监测浓度，将消防废水逐步引入厂内废水处理站处理，厂内无法处理该废水达标时，委托其他单位处理。

② 项目建成后，如厂区污水处理站发生风险事故，可将超标废水引入事故池，待污水处理站风险事故处理后，可将事故废水按照5%左右的比例泵入污水处理系统重新进

行处理达标后回用，厂内无法处理该废水达标时，委托其他单位处理。

5.8.8 环境风险应急预案

针对可能发生的环境污染事件，为迅速、有序地开展环境应急行动，本评价要求，企业应按照《关于加强突发环境事件应急预案管理工作的通知》(环察函〔2012〕699号)等文件要求，编制企业环境风险应急预案。并按《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》要求，向项目所在地生态环境主管部门备案。

5.9 生态环境影响分析

5.9.1 生态功能区及生态系统特点

1、生态功能区

根据《安徽省生态功能区划》可知，本项目区域属“江淮丘陵岗地生态区”，具体见下表。

表 5.9.1-1 本项目生态功能区划

项目所在地	生态区	生态亚区	生态功能区
宿州市	I 沿淮淮北平原生态区	I ₂ 淮北河间平原农业生态亚区	I ₂₋₂ 涡淝河间平原旱作农业生态功能区

本功能区位于涡河与北淝河之间，包括阜阳市辖区东部、颍上县东部、太和县东部，亳州市谯城区东南部、涡阳县西南与东北部、利辛和蒙城县全部，濉溪县南部，埇桥区南部，凤台县和怀远县的北部地区，面积 11813.3km²。本位于淮北平原中部，为淮河多条支流之间地势平坦开阔的河间平原，其间有涡河、浍河、沱河、西淝河、北淝河及淝河等穿过。本区地处南北气候过渡带，四季分明，光照充足，水热条件较好，年降水量 900mm 左右，年蒸发量 1700mm 左右，年平均气温 14.5-15.0℃，无霜期 210 天左右。土壤主要类型为砂姜黑土，沿河流两岸呈条带状分布有潮土、黄褐土，南部颍上县境内有少量潴育水稻土分布。耕作制度上多为一年两熟制旱作农业为主，农作物主要有小麦、大豆、芝麻、棉花、玉米等，是淮北平原主要的粮油产区。本区内生态农业建设开展较早，并取得了较大成绩，位于本功能区内的“全球环境 500 佳”的颍上县小张庄村就是其中的代表。该生态功能区内畜牧业发展较好，全国著名的黄牛大县就位于本区内。

本区人口密集，区域生态系统受人为活动影响强烈。本区内河间洼地较多，排水不畅，加上降水集中，容易造成洪涝灾害，同时可用水资源量相对不足。该区生态建设的方向是按照土地生态适宜性特点，合理调整农业产业结构，发展无公害特色农产品，利用秸秆资源发展黄牛等畜牧业，完善防护林体系建设。

318

2、生态系统类型及特征

经实地调查，评价区内主要包括 2 种生态系统类型。其中，电厂厂址主要为农业生态系统，以玉米作物为主；人工生态系统包括村庄建筑、道路等，主要分布在管线附近。

评价区生态系统类型及特征见表 5.9.1-2。

表 5.9.1-2 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农业生态系统	油料作物、玉米等	电厂厂址及周边
2	人工生态系统	人、建筑与绿色植物	中水供水管线

评价项目影响范围内无全国重要生态影响功能区域，所在区域隶属于 I 沿淮淮北平原生态区-I₂淮北河间平原农业生态亚区-I₂₋₂涡淝河间平原旱作农业生态功能区。影响范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等特殊生态敏感区以及重要生态敏感区。总体而言，区域生态环境不敏感，区域生态质量属于较高水平。

5.9.2 生态环境影响分析

5.9.2.1 施工期生态环境影响

施工期生态环境影响情况见表 5.9.2-1。

表 5.9.2-1 施工期生态环境影响

影响对象	影响内容	影响结果
对生态系统及土地利用方式影响	评价厂区、进场道路用地为建设用地	施工区形成次生裸地，但评价区外围地表不受扰动
对生物影响	评价厂区、进场道路、中水管线占地破坏植被及动物栖息地，施工活动迫使动物迁移	施工期评价区内植被覆盖率降低，伴随人类生活的鼠类增多
对生物量影响	评价厂区、进场道路、中水管线占地破坏植被	损失生物均为常见种，通过后期绿化建设可弥补植物生物量的损失
对景观生态影响	评价厂区、进场道路、中水管线施工将影响施工区域内景观的整体性和连续性，造成一定的视觉污染	施工结束后，进场道路、中水管线所占土地恢复复垦，影响是暂时的

5.9.2.2 运营期生态环境影响

运营期生态环境影响情况见表 5.9.2-2。

表 5.9.2-2 运营期生态环境影响

影响对象	影响内容	影响结果
对生态系统及土地利用方式影响	项目区内的未利用地因工程占地而消失，转变为建设用地；施工生产区范围内的占地将难以恢复	部分施工场地得以恢复复垦，大部分用地类型发展根本性改变
对生物影响	烟囱排放烟尘、SO ₂ 影响植物正常生长，原施工场地可绿化区域将恢复绿化	SO ₂ 最大落地浓度符合保护农作物的大气污染物最高允许浓度限值。
对生物量影响	绿化面积（厂区绿化及临时占地恢复绿化）为 4.242hm ²	和评价区现有生物量相比，有所降低

影响对象	影响内容	影响结果
对景观生态影响	原有景观类型转变为工业用地景观	厂区景观以工业景观为主，与周围的城镇、工业等共同构成和谐统一的整体景观

5.9.3 生态环境影响评价

5.9.3.1 对植被的影响

施工期：拟建工程厂区、道路占地范围内的植被将被去除，这部分破坏的植被分布范围集中，导致评价区内植被覆盖率急剧下降。

运营期：对评价区可绿化的区域实行绿化，绿化要求一定的乔、灌、草的比例。因此植被的变化是：农作物及荒草等植被大部分消失，绿地从无到有再到增加。

区域的生物损失量较小，主要损失植物为农作物，无受保护的珍稀物种分布，没有价值较高的森林群落。因此项目建设植被群落和物种多样性的影响不显著，可通过采取植物恢复措施，减少区域内生物量的损失。

5.9.3.2 对陆生动物的影响分析

项目占地破坏植被，动物生境遭到破坏，使局部区域动、植物总量减少。根据现场踏勘，项目附近人为活动相对频繁，区内野生动物较少，现有动物因不能适应项目建设带来的影响，会有部分迁出，另外，项目运营过程，导致周边动物受到惊吓，会有部分动物迁出。因此本项目占用地会影响部分区域常见生物，如爬行类（蛇）、鼠类和鸟类造成影响，但动物种群数量、结构和多样性不会有明显的影响。

5.9.3.3 对区域农业的影响

耕地面积的减少将直接导致农业生产的损失。根据《安徽省统计年鉴》中的数据可以估算出每公顷耕地面积的农产品的产量约为：玉米 5.5t，根据对现状区域的土地类型分析，占用耕地面积约为 31.9235 公顷，则占地所造成的农产品的损失量为玉米损失了 175.6 吨。

本项目占用农业地面积较少，根据《中华人民共和国土地管理法》中有关规定，“国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，在用地批复前已落实补充耕地复垦，对农业生产量影响较小。

5.9.3.4 景观变化

施工期：施工过程中，工程建设将影响到评价区施工区域内景观的整体性和连续性，将造成一定的视觉污染，改变原有景观的格局和动态，但对生态完整性的影响是暂时的。

运营期：拟建项目建成后，评价区内原有的各种景观结构将发生根本变化，其中大

部分农用地景观等消失，取而代之的是工业用地景观。项目建设会导致评价区生态功能的变化，其中拟建厂区的生态功能发生了根本性改变，由农用地等转变为建设用地。通过绿化，建设优美的厂区内环境，并与周围景观共同构成和谐统一的整体景观。

建设项目施工及运营对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积小，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的。因此，项目实施与运行对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然体系的稳定性造成影响。

5.9.4 水土保持

本工程建设对当地水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动，在工程施工中涉及表层剥离、填筑、取土、弃土等工作时，使其工作面的原生地貌和地表植被遭受破坏，地表裸露、土壤结构疏松，表土抗蚀能力减弱，在地表径流的冲刷以及风力侵蚀下，易造成水土流失，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的破坏，从而增加了一定量的水土流失。

厂区和施工区在土建施工期产生水土流失量较大，因此厂区和施工区建设期间是水土流失防治的重点。按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治；厂区水土保持措施中，拆迁防护、排水系统设置及其它防护措施等要与电厂建设协调进行。永久性占地区工程措施坚持“先防护、后施工”原则，及时控制施工过程中的水土流失；厂区绿化措施根据电厂建设分区不同，分时段进行绿化，主厂房区绿化在投产后完成。

工程弃土弃渣坚持“先拦后弃”的原则。土石方临时堆放场地多余的土方及时外运，应在相应区域厂房和设施土建施工前完成。临时占地区使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。

防治措施：

1) 表土剥离及回填

本工程表土剥离，主要采用机械辅以人工开挖方式进行。剥离表土集中堆置于设计的临时堆置点，施工结束后用于复垦或恢复植被。

表土剥离宜采用推土机结合液压反铲挖掘机开挖，局部机械难以施工部位辅以人工挖掘。先清理土壤层上部植被，对于根系较深的林木应清至新鲜土层下。然后根据土壤

厚度分布情况及所需覆土量进行掘取，为防止水土流失和土壤风化，堆置的表土应适当压实，并采取防护措施。

2) 土地整治

本工程土地整治是指项目施工完成后，对本期建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除地表垃圾，进行坑洼回填，主要采用推土机平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整。平整后的场地可布置植物措施。对于施工生产生活区域恢复为农业用地或草地，由于工程对该区域的扰动只是施工机械占压及临时排水、拦挡工程的开挖，未对其土层结构产生破坏，因此，可不考虑覆土，仅需对表层土进行翻耕即可。其具体作法为：耕翻 20cm 左右的土层，清除土层中的碎石等杂物，以得到一个质地疏松、透气、平整、排水良好、适于农作物生长地层条件。

3) 植物措施

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对施工生产生活区及施工道路绿化区进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面。乔木、灌木采用穴植方法，草本采用人工撒播或植草皮的方法。

4) 临时措施

临时措施包括临时排水沟和沉沙池、土袋拦挡、彩条布覆盖、挡土坎等。临时排水沟和沉沙池施工与永久排水设施施工方法基本相同。临时排水设施应尽可能结合永久排水进行布置，能通过加工改造成永久排水设施的不予拆除，减少二次扰动影响；不能利用的进行拆除或填埋。其余的临时措施在施工完毕后均应拆除，拆除的土石方应运至临时堆土场堆放。

水土保持方案实施后，各项水土流失防护措施将有效地拦截工程建设过程中的土壤流失、减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，防治责任范围内的水土流失得到有效治理，对周边的水土流失影响得到有效控制；各项措施增加了地面覆盖，持水能力增强，可绿化的区域实施了植被恢复措施，随着林草的逐渐成长，植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐年增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制，水土资源得到有效保护、恢复和利用；损毁的植被得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，该地区的生态环境将得到有效恢复和明显改善。

5.9.6 生态影响评价自查表

表 5.9.6-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□	
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□	
	评价因子	物种□（ 生境□（ 生物群落□（ 生态系统□（ 生物多样性□（ 生态敏感区□（ 自然景观□（ 自然遗迹□（ 其他□（	
评价等级		一级□ 二级□ 三级 ☒	生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：(0.297) km ² ；水域面积：(0) km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□	
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□	
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□	
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用 ☒ ；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□	
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□	
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用 ☒ ；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□	
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓 ☒ ；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□	
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无 ☒	
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□	
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行□	
注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。			

5.10 土壤环境影响分析

5.10.1 环境影响识别

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A 土壤环境影响评价项目类别，拟建项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业中的火力发电”，因此土壤环境影响评价类别为Ⅱ类。

(2) 影响类型及途径

拟建项目施工期主要为土方施工、厂房建设及设备安装，主要污染物为施工期扬尘，不涉及土壤污染影响。营运期燃煤机组产生的燃煤烟气涉及微量重金属汞及其化合物外排对土壤有大气沉降影响，脱硫废水等收集池在事故泄漏工况下下渗将会对土壤造成垂直入渗影响。本项目废水全部回用，不外排，不会造成废水地面漫流影响。拟建项目不涉及酸、碱、盐类物质，不会造成土壤酸化、碱化、盐化。综上，本项目影响类型见表5.10.1-1。

表 5.10.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其它	盐化	碱化	酸化	其它
建设期								
运营期	√		√					
服务期满后								

由表 5.10.1-1 可知，拟建项目影响途径主要为运营期大气沉降污染和垂直入渗污染，因此拟建项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。

(3) 影响源及影响因子

拟建项目土壤环境影响源及影响因子识别结果参见表 5.10.1-2。

表 5.10.1-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
燃煤机组	锅炉燃烧	大气沉降	燃烧尾气	汞及其化合物	正常工况，敏感目标耕地
脱硫废水收集池	脱硫	垂直入渗	脱硫废水	Hg、Cd、Pb、Cr、Ni	事故工况，敏感目标耕地

(4) 土壤特性调查

根据调查，评价范围内分布的土壤类型主要为潮土，土壤类型表见表 5.10.2-2。



(5) 土壤理化特性调查

根据调查范围土壤类型分布情况，选取具有代表性的 2 处土壤样品进行理化特性调查，调查结果见表 5.10.2-3。

表 5.10.2-3 土壤理化特性调查表

点号		S4 (电厂厂址区域)	S5 (厂区外东侧)
坐标		E116.921492 N33.512670	E: 116.930242 N: 33.512332
层次		0-0.2m	0-0.2m
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色
	结构	粘壤土	粘壤土
	质地	粉粒为主	粉粒为主
	其他异物	无	无
实验室测定	pH 值	7.39	7.19
	阳离子交换量	7.9	7.1
	氧化还原电位	461	457
	饱和导水率/(cm/s)	1.02×10 ⁻⁵	1.14×10 ⁻⁵
	土壤容重/(kg/m ³)	1170	1220
	孔隙度, %	37.7	32.9

5.10.3 土壤环境影响预测与评价

1、垂直入渗对土壤环境的影响分析

拟建项目实施后，由于严格按照要求采取防渗措施，在正常工况下不会发生脱硫废水泄漏进入土壤。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为事故工况下，废水垂直入渗进入土壤，废水中的 Hg、Cd、Pb 等污染因子对土壤环境造成的影响。

(1) 污染预测方法

本项目土壤环境影响预测采用导则推荐的一维非饱和溶质运移模型，具体公式如下：

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

②初始条件

$$C(z, t) = 0, t=0, L \leq z < 0$$

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

A.连续点源：

$$c(z, t) = C_0, t > 0, z = 0$$

B.非连续点源：

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(2) 模型概化

①边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

②土壤概化

结合本项目岩土工程勘察及水文地质勘察成果，将土壤概化为一种类型，0~0.5m 均为黏土，渗透系数 5.18m/d，土壤相关参数见表 5.10.3-1。

表 5.10.3-1 厂区土壤参数表

土壤层次/cm	土壤类型	残存含水率 $\theta_r/\%$	饱和含水率 $\theta_s/\%$	经验参数 α/cm^{-1}	曲线形状参数n	渗透系数 $k_s/\text{cm}\cdot\text{d}^{-1}$	经验参数l
0~100	粉质黏土	0.07	0.36	0.005	1.09	0.48	0.5

2、土壤污染预测结果

事故状况下脱硫废水设施泄漏，废水中的 Hg、Cd、Pb 等污染因子持续渗入土壤并不断向下运移，初始浓度分别为 0.1mg/L、0.2mg/L、1mg/L，观测点自上而下编号为 N1(0.1m)、N2(0.2m)、N3(0.4m)、N4(0.6m)、N5(0.8m)、N6(1.0m)，输出时间 T1~T5 分别为（10d、30d、50d、100d、150d）。

以下以 Hg 的垂直下渗为例，预测结果见下图：

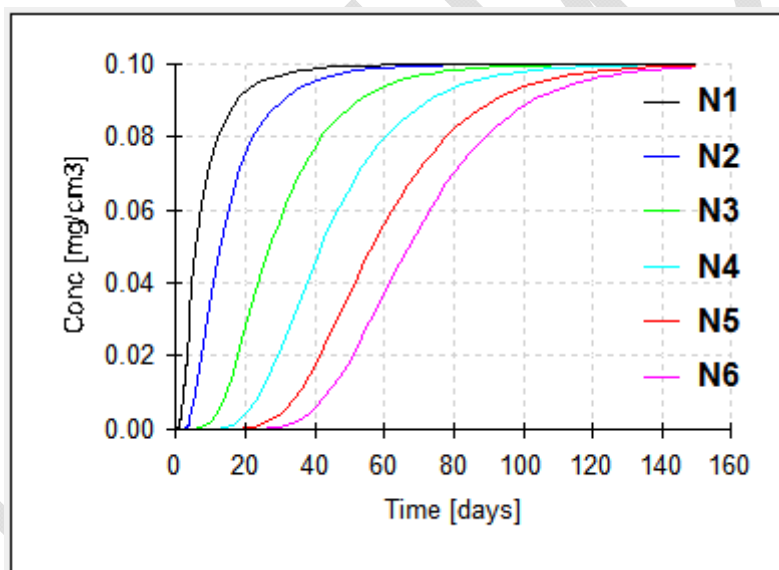


图 5.10.3-1 Hg 在土壤中各观测点预测浓度随时间变化曲线

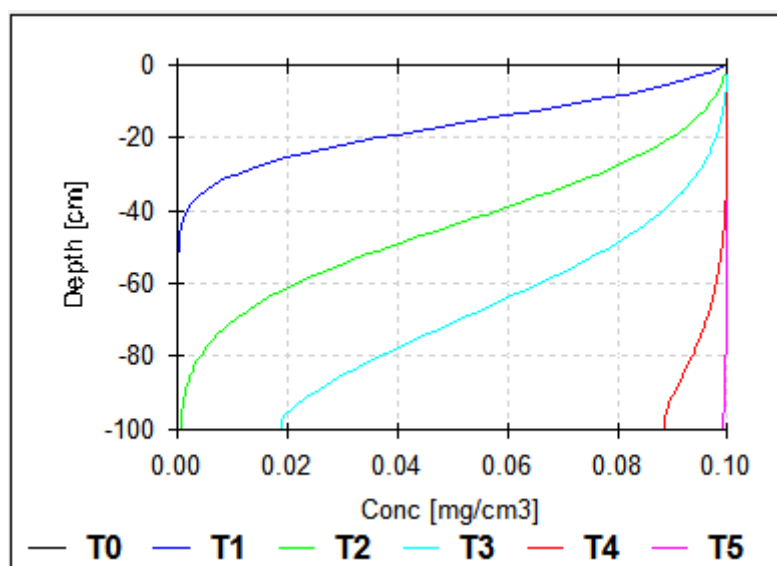


图 5.10.3-2 Hg 在土壤中垂直入渗浓度随深度变化曲线

由图可知，污染物在土壤中随时间不断向下迁移，对不同深度土壤均产生不利影响。本项目脱硫区等严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，保证区域无泄漏，可保证废水对厂区内土壤环境的影响可控。

2、大气沉降对土壤环境的影响分析

本项目排放的重金属废气在环境中的迁移转化主要由氧化还原反应、沉淀、溶解、吸附和解吸等物理、化学过程决定。项目排放的 Hg 等可因重力沉降或降水的作用迁移至水和土壤中，颗粒的大小对沉降有明显影响。同时土壤的类型、孔隙率、含水率等均对重金属的迁移转化有很大的影响。

本项目大气沉降对土壤环境的影响分析采用导则推荐的方法，具体公式如下：

$$S_n = S_b + \Delta S$$

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

式中：

ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S_n —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量 g。本次重金属主要考虑大气沉降影响，不考虑淋溶排出量；

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。本次重金属

主要考虑大气沉降影响，不考虑径流排出量 g ；

ρ_b —表层土壤容重，项目所在区域土壤容重取 1195kg/m^3 ；

A —预测范围面积，以 530000m^2 计；

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 ；

$$I_s = W_0 * S * V * 3600 * 5000 / 1000$$

式中： I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量， g ；

W_0 —预测最大落地浓度值， mg/m^3 ；

S —面积， m^2 ，以 530000m^2 计；

V —沉降速率， m/s ，以 0.003m/s 计。

根据污染物年输入量计算公式，在最不利情况，以最大落地浓度考虑， 530000m^2 土壤中各污染物的年输入量见下表。

表 5.10-5 各污染物的年输入量

污染因子类别	大气排放的污染物	Aermod 预测最大落地浓度值合计 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	单位年份表层土壤中物质输入量 g
重金属	Hg	0.0044	125.93

根据大气预测影响预测结果，考虑最不利情况土壤中重金属的最大年输入量见表 5.10-5。根据预测结果，大气沉降 20 年后单位土壤中汞、铅累积量远低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）标准值，因此燃煤机组产生的燃煤烟气中重金属大气沉降对土壤环境的影响可接受。

表 5.10-6 单位质量土壤中污染物预测值

重金属	Hg
I_s (g)	125.93
S_b (mg/kg)	0.135
S_{20} (mg/kg)	0.175
土壤标准/ (mg/kg) (GB36600-2018)	38
土壤标准/ (mg/kg) (GB15618—2018)	0.5

5.10.4 土壤环境影响评价自查表

表 5.10.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容	完成情况	备注
影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	土地利用类型图
占地规模	(31.9235) hm^2	
敏感目标信息	表 2.7-1	

	影响途径	大气沉降 ☒ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ()				
	全部污染物	铅、镉、汞、镍、铬 (六价)				
	特征因子	铅、镉、汞、镍、铬 (六价)				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ; II 类 ☒ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐				
	理化特性	见第 4.2.5 章节			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3	0	0~0.5m/0.5~1.5m/ 1.5~3m	
现状监测因子	铅、镉、汞、砷、镍、铬 (六价)、铜、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、二氯酚、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-c,d]芘、萘+氟化物					
现状评价	评价因子	同上				
	评价标准	GB 15618 ☒ ; GB 36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ()				
	现状评价结论	对照《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地要求, 项目地块监测点和灰场监测点各项指标监测值均低于标准中的筛选值要求, 说明项目区域内土壤环境质量本底值较好。 其他监测点土壤环境满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 中相关要求。				
影响预测	预测因子	铅、镉、汞、镍、铬				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (较小) 影响程度 (较小)				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	pH、六价铬、镉、铅、铜、镍、汞、砷、挥发性有机物、半挥发性有机物等 45 项		每 5 年 1 次	
	信息公开指标	/				
评价结论		对焚烧烟气采取了严格的治理措施, 可将重金属对土壤的影响降至最低, 确保土壤环境质量不会出现恶化				
注 1: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

5.11 碳排放影响评价

5.11.1 评价依据

- 1、《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；
- 2、《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（2022 年修订版）；
- 3、《省级温室气体清单编制指南（试行）》；
- 4、企业提供的其他资料。

5.11.2 项目概况

安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目，行业为火力发电。本项目发电机组为 1×1000MW，年发电时长 5000h，经营期平均上网含税电价 461.28 元/MWh，年生产总值约 219523 万元。企业能源使用情况主要包括各生产设备用电、锅炉用煤。详见下表 5.11.2-1。

表 5.11.2-1 能源使用情况表

能源	使用设备	年用量（设计煤种/校核煤种）	来源
煤	锅炉	202.4 万吨/231.2 万吨	外购

5.11.3 项目碳排放核算

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（2022 年修订版）可知

（1）化石燃料燃烧排放核算

1、化石燃料燃烧排放量是统计期内发电设施各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加和，对于开展元素碳实测的，采用下公式计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n \left(FC_i \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：E_{燃烧}—化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

FC_i—第 i 种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；

C_{ar,i}—第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/10⁴Nm³）

OF_i—第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i—化石燃料类型代号。

（2）购入电力排放核算

对于购入使用电力产生的二氧化碳排放，用购入使用电量乘以电网排放因子得出，采用下公式计算。

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中： $E_{\text{电}}$ —购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{电}}$ —购入使用电量，单位为兆瓦时（ $\text{MW} \cdot \text{h}$ ）；

$EF_{\text{电}}$ —电网排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（ $\text{tCO}_2/\text{MW} \cdot \text{h}$ ）。

本项目没有购入电力的排放， $E_{\text{电}}=0$ ，故不进行核算。

（3）排放量计算

发电设施二氧化碳年度排放量等于当年各月排放量之和。各月二氧化碳排放量等于各月度化石燃料燃烧排放量和购入使用电力产生的排放量之和，采用下公式计算。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电}}$$

式中： E —发电设施二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}}$ —化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{电}}$ —购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

（4）计算结果

本项目燃料参数见表5.11.3-1。

表5.11.3-1 本项目燃料参数一览表

项目名称	单位	（设计煤种/校核煤种）
收到基的碳含量	tC/t	0.503/0.4419
收到基低位发热量	GJ/t	19.49/17.06
碳氧化率	%	99

本项目发电设施 CO_2 排放计算如下：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电}} = FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12} = 202.4 \times 10^4 \times 0.503 \times 99\% \times \frac{44}{12} = 3695601.36 \text{tCO}_2$$

5.11.4 碳排放评价

本项目碳排放量及碳排放强度见表 5.11.4-1。

表 5.11.3-1 本项目年温室气体排放量及碳排放强度汇总表

指标	化石燃料燃烧 CO_2 排放 （吨二氧化碳）	净购入电力隐含的 CO_2 排放（万吨二氧化碳）	合计（吨二氧化碳当量）	单位生产总值温室气体排放量（吨二氧化碳当量/万元）
合计	3695601.36	0	3695601.36	16.83

5.11.5 减排措施及建议

(1) 本项目通过购入效率高、能耗少、成本低的先进设备，使全厂单位生产总值温室气体排放量及单位产品温室气体排放量有所下降。

(2) 按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

(3) 建议企业尽可能安排集中连续生产，应杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少设备启停对电网的影响。

(4) 建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

6 营运期环境保护措施及其可行性论证

6.1 废气污染防治措施及其可行性论证

废气污染防治要通过采取先进的治理措施，使电厂排放的废气污染物满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中“以气体为燃料的锅炉或燃气轮机组”污染物排放限值要求，即基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

项目为了进一步减少污染物的排放量，工程设计在满负荷运转（不包括开停机、低负荷）条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度按 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $25\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ （超净排放限值）进行控制。

本项目通过采用低氮燃烧器和 SCR 脱硝、低低温五电场静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫装置+湿式除尘器联合烟气净化装置对锅炉烟气进行净化。

6.1.1 烟气脱硫污染防治措施

6.1.1.1 烟气脱硫方案的选择

烟气脱硫是目前国际上控制二氧化硫广泛采用的措施，技术已发展成熟。国内电厂已采用的几种烟气脱硫技术对比情况见表 6.1.1-1。

表 6.1.1-1 烟气脱硫技术参数比较

工艺	石灰石-石膏法湿法	海水脱硫	喷雾干燥法	炉内喷钙尾部增湿	镁法脱硫
技术成熟度	成熟	成熟	成熟	成熟	成熟
适用煤种	不限	中低硫煤	中低硫煤	中低硫煤	中低硫煤
单机应用的经济性规模	200MW 及以上	不限	100MW 及以下	200MW 及以下	200MW 及以下
脱硫率	95%以上	90%	75-80%	75-80%	90%以上
吸收剂	石灰石	海水	石灰	石灰石	氧化镁
吸收剂利用率	90%以上	—	50-60%	30-40%	90%以上
副产品	石膏	无	亚硫酸钙	亚硫酸钙	硫酸镁
副产品处置	利用	—	抛弃	抛弃	抛弃
废水	有	无	无	无	无
国内应用	珞璜、半山、重庆、淮南等	深圳西部电厂、漳州后石电厂	黄岛、白马	下关	无

本项目选择脱硫工艺方案基本要求：

机组装机容量大，处理烟气量大；

环保要求严格，脱硫效率要达不低于 99.2%；

脱硫后不应产生二次污染；

适合电厂的脱硫工艺。

结合本项目的特点，现对几种不同的脱硫工艺进行比较，选择适合电厂的脱硫工艺方案，可以看出：

(1)电子束法脱硫及氨法脱硫工艺还没有在 300MW 以上大机组上应用的业绩和经验。所以，这两种工艺不适合电厂的情况。

(2)炉内喷钙加尾部增湿活化脱硫工艺适用于对脱硫效率要求不高的中小机组脱硫，本项目电厂的脱硫效率要求不低于 99.2%，且拟建机组容量为单机 1000MW 的大型机组，锅炉为超超临界纯燃烧煤粉锅炉，因此这一脱硫工艺不能满足要求。

(3)喷雾干燥法脱硫工艺具有技术成熟，工艺流程较为简单、系统可靠性较高，脱硫率可以达到 85%。缺点是需用纯度较高及价格较贵的石灰作为吸收剂，且脱硫产物较难利用。目前，在国内 600MW 以上机组中没有运行业绩。

(4)海水法脱硫工艺十分简单，且无固体废物排放，运行成本低，在具备海水取排水条件和稳定的海水水质条件时能获得较高的脱硫效率。本项目为内陆电厂，从外部环境来看，电厂周围没有海域，无法进行海水法脱硫。

(5)石灰石-石膏湿法脱硫工艺具有在大型发电机组上应用的许多业绩，脱硫效率相对较高，可以满足脱硫率的要求。石灰石资源丰富，交通运输方便，脱硫副产品—脱硫石膏可以作为石膏板或水泥缓凝剂得到有效的利用，是一种较为适用的脱硫工艺之一。

综上所述，本项目选用的锅炉为超超临界变压运行燃煤直流炉，故本项目脱硫工艺系统不考虑采用海水脱硫及锅炉内煤粉混烧石灰石粉脱硫方案。此外，由于该电厂所在地区，环保对 SO_2 的排放要求较为严格，并且电厂一期其它机组采用的脱硫工艺也是石灰石—石膏湿法脱硫工艺，运营稳定。故本项目脱硫工艺采用脱硫效率相对较高的石灰石—石膏湿法脱硫工艺。

6.1.1.2 工程脱硫系统

1、主要设计原则

1)采用石灰石—石膏法湿式烟气脱硫工艺，吸收塔型式为喷淋式吸收塔。脱硫装置的烟气处理能力为锅炉 100%BMCR 工况时的烟气量，脱硫效率按不小于 99.2%设计；

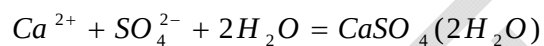
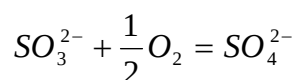
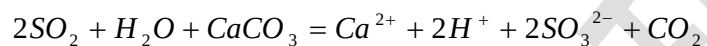
2)吸收剂制备系统采用厂外购买粒径小于 20mm 石灰石块，厂内制浆的方式。

石灰石料通过自卸卡车将运输至电厂的石灰石磨制车间，经地磅计量后倒入混凝土

地下料斗，经振动钢篦子送入卸料斗后经给料机、输送机、斗式提升机送至石灰石料仓内，再由称重给料机送到湿式球磨机内磨制成浆液，石灰石浆液用泵输送到水力旋流器经分离后，大尺寸物料再循环，溢流物料存贮于石灰石浆液箱中，然后经石灰石浆液泵送至脱硫塔中。

2、脱硫工艺系统

石灰石-石膏湿法脱硫是利用石灰石浆液洗涤脱除烟气中的二氧化硫，并生成副产品石膏的脱硫工艺。其基本原理可由下列方程式表示。烟气中的二氧化硫被石灰石浆液吸收，经氧化中和后生成石膏。



石灰石-石膏湿法脱硫工艺主要设备包括吸收塔、浆液循环泵、氧化风机等。此外还有石灰石浆液制备系统和石膏生成系统的设备。系统分为：烟气系统、SO₂ 吸收系统、石灰石粉制浆系统及石膏生成系统。

1)烟气系统

系统设一台 100%容量吸收塔。

当正常工作时，从引风机出口烟道引出两路未脱硫的烟气，合并后进入吸收塔。在吸收塔内，烟气自下而上运动，其间与从塔的上部喷淋下来的石灰石浆液充分接触，并发生化学反应，烟气中的二氧化硫被除去，同时烟气温度降至约 50℃左右。净化后的烟气经吸收塔顶部的三级除雾器除去雾滴后离开吸收塔，最后通过烟囱排入大气。

2) SO₂ 吸收系统

SO₂ 吸收系统的主要设备有 SO₂ 吸收塔、吸收塔浆液循环泵、吸收塔氧化风机、石膏浆液输送泵等，其主要功能是使吸收浆液与原烟气进行充分的接触。

3)吸收剂

本项目通过自卸车将石灰石子卸入卸料间内卸料斗，再通过振动给料机进入斗提机，最后进入储仓贮存，然后进入石灰石浆液制备系统。

4)石灰石浆液系统

石灰石储仓分为 2 个出口，每个出口对应一台湿式球磨机，石灰石经湿式球磨机磨制成一定浓度石灰石浆液，湿式球磨机出口浆液进入磨机浆液循环箱，由浆液循环箱泵送到石灰石旋流分离器进行分选，分选出的粗浆液继续回流到湿式球磨机入口继续磨细，

较细浆液进入石灰石浆液箱，然后通过浆液输送泵送到脱硫吸收塔。石灰石浆液浓度约 20%~30%。浆液浓度由在线浓度计进行控制。浆液制备系统的水来自石膏脱水区滤液回收箱，不足部分用水工系统提供的工业水补充。

石灰石浆液制备系统设置 2 台湿式球磨机及石灰石浆液旋流分离器，单台设备出力按本期 1 台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种时石灰石总耗量的 100%考虑。设一座石灰石浆液箱，总容积按满足本期一台炉燃用设计煤种时(BMCR 工况)6 小时的石灰石浆液量考虑。本工程共设置 2 台石灰石浆液泵，1 台运行，1 台备用，将浆液输送至本期吸收塔。石灰石浆液泵采用变频调速。

由于石灰石浆液容易沉积，故石灰石浆液箱、污水池等中都安装有机械式搅拌器。同时为防止设备停运时浆液在管道、泵中沉积，造成堵塞，在各浆液泵、管道上都设置了工艺水冲洗系统。石灰石浆液具有一定的腐蚀性，所以本系统中的与浆液接触的设备，如污水池、浆液箱、浆液搅拌器、泵、阀门等都考虑了防腐防磨措施。

5)脱硫副产品的处置及综合利用

吸收塔的石膏浆液通过石膏排出泵送入石膏旋流器，浓缩后的石膏浆液通过重力进入真空皮带脱水机。进入真空皮带脱水机的石膏浆液经脱水处理后表面含水率小于 10%，由皮带输送机送入石膏储存间存放待运，可供综合利用。溢流含 3~5%的细小固体微粒在重力作用下流入滤液箱，最终返回到吸收塔。石膏旋流器的溢流，被输送到废水旋流站进一步分离处理。

①石膏一级脱水系统

在吸收塔浆液池中形成的石膏通过吸收塔石膏排出泵将其输送到石膏旋流站，石膏旋流站包含多个石膏旋流子，将石膏浆液通过离心旋流而脱水分离，使石膏水分含量从 80%降为 40%~50%。旋流站安装在石膏楼顶楼。含粗石膏微粒的浓缩的旋流器底流被直接流入真空带式过滤机进行二级脱水，而含固量为 3%到 5%左右的溢流则进入废水旋流站。

②石膏二级脱水系统

从一级脱水系统来的底流进入石膏浆液分配箱，可以分配浓石膏浆液进入两台真空皮带过滤机的任一进行过滤。经过真空皮带过滤机过滤、冲洗后，得到主要副产物石膏。真空皮带脱过滤机在设计上考虑可连续也可断续运行。脱水后石膏的品质湿度为 $\leq 10\%$ ，含 Cl⁻ 量 $\leq 100\text{ppm}$ 考虑。在第二级脱水系统中还对石膏滤饼用工艺水进行冲洗以去除氯化物，保证成品石膏中氯化物含量低于 100ppm。

6.1.1.3 工程脱硫措施的可行性分析

(1) 《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)

采用石灰石-石膏湿法脱硫, 脱硫效率为 95%-99.7%。

(2) 《火电厂污染防治技术政策》(环境保护部公告 2017 年第 1 号)

根据《火电厂污染防治技术政策》: 超低排放脱硫技术宜选用增效的石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法, 并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用。

石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上, 根据煤种硫含量等参数, 选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的 pH 分区技术。

本项目二氧化硫产生浓度约 $1926\text{mg}/\text{m}^3$, 根据上述规定宜采用增效的石灰石-石膏法, 工程设计在机组稳定运行(不包括开停机)条件下, 可满足超净排放限值和《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中“以气体为燃料的锅炉或燃气轮机组”污染物排放限值要求。

本项目采用增效的石灰石-石膏法脱硫, 设计脱硫效率达到 99.2%以上, 属于《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中的可行技术。

6.1.2 烟气脱硝污染防治措施

本项目采用燃尽风交错布置, 进行了燃烧器区域热负荷差异化设计等, 全面技术升级, 进一步强化燃烧初期焦炭的燃烧, 加强前期燃料型 N 的释放, 进一步降低炉膛出口 NO_x 排放炉内旋转强化还原 NO 燃烧, 同时也强化后期焦炭燃烧, 增加煤粉停留时间, 提高焦炭燃尽度。

根据建设单位设计报告可知, 脱硝设计入口按 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

6.1.2.1 烟气脱硝技术选择

脱硝技术分为炉内燃烧脱硝技术和尾部烟气脱硝技术。其中炉内烟气脱硝技术主要有低氮燃烧器、空气分级燃烧和燃料分级燃烧技术。尾部烟气脱硝技术主要包括选择性催化还原法(Selective Catalytic Reduction, 简称 SCR)、选择性非催化还原法(Selective Non-Catalytic Reduction, 简称 SNCR)、SNCR/SCR 联合脱硝法、活性炭同时脱硫脱硝法。

表 6.1.2-1 尾气脱硝工艺比较

比较项目	SCR 脱硝法	SNCR 脱硝法	活性炭脱硝法
催化剂组成	TiO_2 、 V_2O_5 为基体	无催化剂	活性炭
催化剂价格	较贵	无	中等
催化剂再生	可以	无	可以

还原剂	液氨、尿素	液氨、尿素	液氨、尿素
还原剂用量	中等	较多	中等
反应温度	300~400℃	900~1100℃	100~200℃
副产品	无	无	硫磺或硫酸
脱硝效率	50~90%	30~60%	80%
占地面积	中等	小	大
工程造价	中等	小	大
工程应用情况	多	少	少

综合对比脱硝效率、催化剂价格、还原剂用量、占地面积、工程造价等方面，从表 6.1.2-1 可以看出，SNCR 脱硝法由于脱硝效率不高，不能满足严格的环保排放要求，在大容量机组上使用不多。活性炭脱硫脱硝法由于工程造价太高，使用也不多。目前全世界现有 110 套脱硝装置或脱硝/脱硫装置在运行或启动阶段，其中采用喷氨的 SCR 装置的有 70 套，SCR 装置流行的主要原因是运行可靠，脱硝效率高，可达到 90%（本项目要求脱硝效率为 85%），尤其是单机容量 500MW 以上机组采用的大多是 SCR 脱硝法。

因此，本项目选用选择性催化还原法（SCR）脱硝工艺。

6.1.2.2 本项目烟气脱硝技术方案

1、设计参数

工程考虑优先选用 SCR 脱硝技术，SCR 反应器布置在锅炉省煤器和空气预热器之间（高含尘区布置），脱硝系统为全负荷运行，不设置烟气旁路。本工程锅炉采用低氮燃烧器，炉膛出口 NO_x 浓度小于等于 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，脱硝效率为 85%，催化剂按 3 层布置（2 用 1 备）， NO_x 的排放浓度指标为不超过 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氨逃逸指标不超过 3ppm，达到国内燃机排放标准。

具体设计基础参数如下：

脱硝装置进口烟气温度：脱硝装置进口烟温不低于 380°C ；

脱硝装置进口 NO_x 含量： $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ （标态、干基、6% O_2 ）

转化率：小于 1%

脱硝系统本体压降：不大于 1000Pa（含备用催化剂层）

催化剂寿命：3 年

催化剂层数：共 2+1 层

2、脱硝系统设计

本项目烟气脱硝 SCR 工艺系统包括尿素的储存及供应系统和脱硝反应系统两部分组成：

(1) 脱硝系统还原剂贮存和输送系统

本项目脱硝系统暂按尿素热解法制备氨气，将新建一套尿素溶解贮存和输送系统，尿素热解法制氨系统包括尿素提升机、尿素储仓、尿素溶解罐、尿素溶液给料泵、尿素溶液储罐、尿素溶液循环泵、计量和分配装置、背压控制阀、绝热分解室(内含喷射器)、控制装置等。

尿素绝热分解的工艺流程如下：

尿素货车→尿素储仓→尿素溶解→溶液储存→溶液输送及计量→绝热分解反应→氨气稀释系统。

通过尿素溶解罐，将干尿素溶解成 40%~50%质量浓度的合格尿素溶液，再通过尿素溶液混合泵输送到尿素溶液储罐。尿素溶液储存罐里的尿素溶液利用蒸汽加热对其进行保温。尿素溶液经由尿素溶液输送泵、计量与分配装置等进入水解反应器，利用蒸汽对其进行加热水解，水解产生出来的含氨气流经流量调节模块分配后进入氨/空气混合器被热的稀释空气稀释后，产生浓度小于 5%的氨气进入氨气—烟气混合系统，并由氨喷射系统喷入脱硝系统。

(2)脱硝反应系统

脱硝反应系统由 SCR 反应器、氨喷雾系统、空气供应系统所组成。

1)烟气流程

由于 SCR 系统所要求的烟气温度为 320~400℃，这里的烟气温度为 380℃左右，正好满足其反应要求。气氨均匀混合后通过分布导阀和烟气共同进入反应器入口。

2) SCR 反应器

反应器的上流段安装有烟气导流、优化分布的装置以及氨的喷射格栅，在反应器的竖直段装有催化剂床。

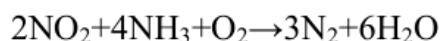
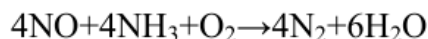
脱硝效率按 85%设计，每层催化剂前端有耐磨层，减弱飞灰对催化剂的冲刷作用。每个反应器按 2+1 层设计。

3)氨/空气喷雾系统

氨和空气在混合器和管路内借流体动力原理将二者充分混合，再将混合物导入气氨分配总管内。氨/空气喷雾系统包括供应箱、喷雾格栅和喷嘴等。喷雾系统配有节流阀及节流孔板，通过喷雾格栅使氨混合物达到均匀分布。在对 NO_x 浓度进行连续分析的同时，调节必要的氨量从喷氨格栅中释放。

4)脱硝主工艺流程

选择性催化还原法是利用氨(NH₃)对 NO_x 的还原功能,使用氨气作为还原剂,将体积浓度为 5%的氨气通过氨注入装置喷入温度为 380℃的烟气中,在催化剂作用下,氨气(NH₃)将烟气中的 NO 和 NO₂ 还原成无公害的氮气(N₂)和水 (H₂O),其化学反应式如下:



上述脱硝反应是在反应器内进行的,反应器布置在省煤器和空气预热器之间。

反应器内装有催化剂层,进口烟道内装有氨注入装置和导流板,为防止催化剂被烟尘堵塞,每层催化剂上方布置了吹灰器。

6.1.2.3 达标可行性分析

1、《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)

《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)要求煤粉锅炉应通过燃烧器改造和炉膛燃烧条件优化,确保锅炉出口 NO_x 浓度小于 230mg/m³。炉后采用 SCR 烟气脱硝技术,通过选择催化剂层数、精准喷氨、流场均布等措施保证脱硝设施稳定高效运行,实现 NO_x 超净排放。

2、《火电厂污染防治技术政策》(环境保护部公告 2017 年第 1 号)

根据《火电厂污染防治技术政策》(环境保护部公告 2017 年第 1 号):超低排放脱硝技术煤粉锅炉宜选用高效低氮燃烧与 SCR 配合使用的技术路线,若不能满足排放要求,可采用增加催化剂层数、增加喷氨量等措施,应有效控制氨逃逸;

循环流化床锅炉宜优先选用 SNCR,必要时可采用 SNCR-SCR 联合技术。

工程采用低氮燃烧器锅炉,炉膛出口 NO_x 浓度控制在小于等于 200mg/Nm³,SCR 脱硝采用 2+1 层催化剂),脱氮效率按 85%可行,可以保证氮氧化物排放浓度在机组稳定运行(不包括开停机)条件下,满足超净排放限值要求。

此外,对照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中废气达标可行技术可知,采用高效低氮燃烧器+SCR,属于达标可行技术。

6.1.3 机组除尘防治措施及技术经济论证

6.1.3.1 除尘方式

本项目考虑采用组合除尘方案,最终将除尘后设计煤的烟尘排放指标控制在 5mg/Nm³ 以下。具体如下:本项目除尘系统采用低低温五电场静电除尘器(除尘效率 99.9%),进行烟气净化除尘,湿法脱硫装置协同除尘效率按 70%考虑,湿式除尘器除尘效率按 80%计,综合除尘效率不低于 99.994%。

工程每台锅炉在除尘器进口前配备一级串联低温省煤器技术，不仅能够充分利用烟气的余热，提高机组的经济性，降低机组的煤耗，同时降低了排烟温度，降低了飞灰比电阻，亦能进一步提高除尘器的收尘效率。

6.1.3.2 除尘方式的技术可行性分析

1、高频电源供电，配备低低温五电场静电除尘器的除尘效率分析

(1) 低低温静电除尘器

① 低低温静电除尘技术来源

自 1997 年起，由于日本烟气排放标准不断提高，对应的烟气处理工艺促使低低温高效烟气处理技术在日本火电机组得到全面发展。低低温烟气处理技术的原理是在锅炉空预器后设置热媒水热量回收系统，使进入除尘器入口的烟气温度由原来的 $130\sim 150^{\circ}\text{C}$ 降低至 90°C (日本称为低低温状态) 左右，从而提高常规电除尘的收尘性能。

② 技术特点

低低温技术除尘提效的核心措施就是在传统干式电除尘器之前布置了一级 MGGH(热媒水热量回收系统)，将电除尘器的运行温度降低至低低温状态，对于电除尘器来说，带来了以下几方面优势：

A. 效降低烟气飞灰比电阻，不会发生反电晕现象，下图是常规锅炉飞灰比电阻值与烟气温度的关系曲线。一般当烟气温度在 $130^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 左右时，烟尘比电阻值处于较高点，电除尘器易出现低电压、大电流的“反电晕”现象，造成除尘效率下降。而烟气温度在 $90^{\circ}\text{C}\sim 110^{\circ}\text{C}$ 区间时烟尘比电阻值可以下降 1~2 个数量级，降至 10^{11} 以下，使得烟尘比电阻处于最适宜电除尘器收尘的比电阻范围内，从而确保电除尘器的高效收尘，杜绝“反电晕”现象发生。

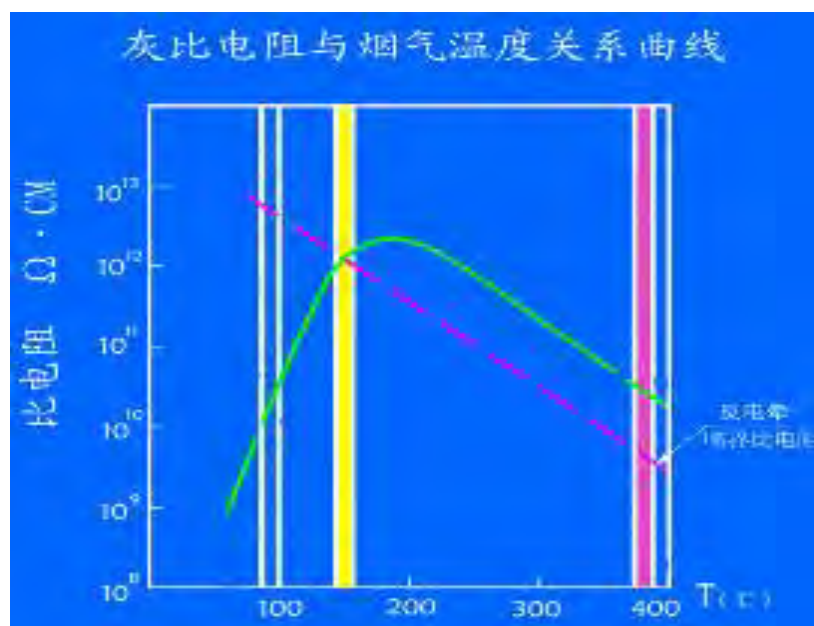


图 6.1.3-1 锅炉飞灰比电阻值与烟气温度的关系曲线

B.烟气温度降低使得烟气量减小，烟气通过电场的流速降低，停留时间增加，相当于电除尘器的比集尘面积增加。排烟温度每降低 10°C ，烟气量减少约 2.5~3%。

C.排烟温度降低可使电场击穿电压升高，从而提高电除尘的除尘效率。根据经验公式估算，烟温每降低 10°C ，电场击穿电压上升约 3%。

D.对于整个系统来讲，由于电除尘器前烟温降低至 90°C 左右，烟气中的气态 SO_3 会完全冷凝成液态，从而被电除尘器前大量的粉尘颗粒所吸附，再通过电除尘器对粉尘的收集而被除去，相当于 SO_3 的调质作用，可以大大提高电除尘器性能。同时 SO_3 的去除避免了下游设备因 SO_3 引起的酸腐蚀问题。节省了大笔防腐投资，维修工作量和费用。对于湿式石灰石-石膏法烟气脱硫工艺来说，由于进入吸收塔的烟气温度降至 90°C 左右，可以大大减少脱硫喷淋水的耗量，并提高脱硫的反应效果，进一步降低能耗。

③本项目低低温技术方案

本项目布置热回收器来降低烟温至 85°C 左右，热量通过凝结水回收至热力系统，降低系统热耗。

热回收器即“低温省煤器”，是利用锅炉的排烟余热对热力系统中的凝结水加热，具有节能效果显著和投资回收年限短的特点。提高凝结水的温度，就可减少低加抽汽量，并利用这部分蒸汽做功发电，既利用锅炉排烟余热获得电能，同时可较大幅度降低锅炉的排烟温度。对于安装有脱硫系统的锅炉，还可以大量减少脱硫用水。

低温省煤器既可以布置在静电除尘器的进口。本项目为了保证除尘系统总除尘效率，布置在空预器出口与电除尘器进口之间的烟道中，可以将烟气温度从约 127°C 冷却到约

105℃。

环境保护部公告 2014 年第 71 号《关于发布 2014 年国家鼓励发展的环境保护技术目录(工业烟气治理领域)的公告》中,已明确指出,低低温电除尘技术可使除尘器出口烟尘排放浓度低于 $15\text{mg}/\text{m}^3$, 除尘效率一般在 99.95%以上。

(2) 采用高频电源供电方式

电除尘用高频高压整流设备(简称: 高频电源)是相对于目前常规工频(50Hz)电源而言, 高频电源的频率可达 40kHz, 相当于常规工频电源的 800 倍。高频电源二次输出关系曲线见下图。高频电源是高压供电电源的发展方向, 具备纯直流供电及脉冲供电两种方式, 可提供接近纯直流到脉动幅度很大的各种电压波形, 针对各种特定的工况, 提供最合适的电压波形, 从而提高除尘效率。当除尘器入口浓度太大时, 第一电场电流通常很小, 提高电流十分困难, 这种现象称为电晕闭塞。在这种情况下, 选择高频电源安装于静电场, 可以轻松将电晕电流提高一倍, 有效地解决电晕闭塞的问题。

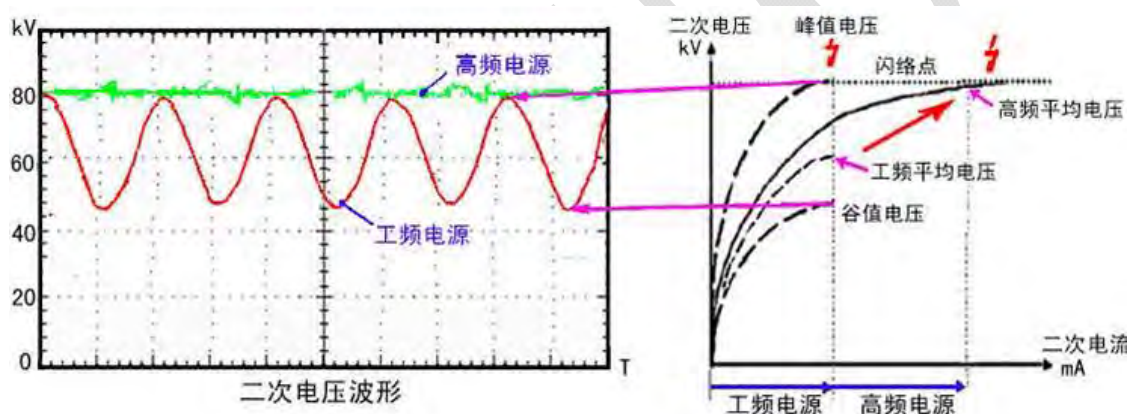


图 6.1.3-2 高频电源二次输出关系曲线图

目前采用高频电源给静电除尘器供电也已经得到了较好的工程应用。华能南京电厂 2008 年对其 2 号炉除尘器进行整体改造, 2 台电除尘器改用了高频供电电源; 国电蚌埠发电厂于 2009 年 11 月至 2010 年 1 月间先后对#1、#2 机组电除尘器分别进行了整体改造, 改用了高频供电电源。根据华能南京电厂和国电蚌埠发电厂改用高频电源后的运行实例, 电源改造后, 电除尘出口浓度可降低 35.0%~41.7%。

本项目电除尘器采用高频电源供电方式, 利用高频电源输出电流大的特点, 提高电场粉尘的荷电率, 提高除尘器的除尘效率。根据环境保护部公告 2014 年第 71 号《关于发布 2014 年国家鼓励发展的环境保护技术目录(工业烟气治理领域)的公告》, 采用高频电源后, 粉尘排放可至少减少 10%以上, 节电 20%~40%

2、湿法脱硫设施除尘效率分析

采用先进的湿法脱硫装置，选择合适的吸收塔流速与液气比等参数；优化塔内气流分布及喷淋层设计，增设喷淋增效环避免烟气从塔壁边缘喷淋覆盖率低的区域逃逸；采用高雾化性能的喷嘴，降低浆液液滴直径；采用高性能的除雾器和增加烟道除雾器，能使湿法脱硫协同除尘效率在 70%以上。

3、湿法电除尘器

湿式电除尘器具有除尘效率高、压力损失小、操作简单、能耗小、无运动部件、无二次扬尘、维护费用低、生产停工期短、可工作于烟气露点温度以下、由于结构紧凑而可与其它烟气治理设备相互结合、设计形式多样化等优点。

湿式电除尘器采用液体冲刷集尘极表面来进行清灰，可有效收集微细颗粒物、重金属、有机污染物等。使用湿式电除尘器后含湿烟气中的烟尘去除效率不低于 80%，收尘性能与粉尘特性无关，适用于含湿烟气的处理，尤其适用在电厂、湿法脱硫之后含尘烟气的处理上。

综上所述，工程拟采用高频电源供电，本项目除尘系统采用低低温五电场静电除尘器（除尘效率 99.9%），进行烟气净化除尘，湿法脱硫装置协同除尘效率按 70%考虑，湿式电除尘器除尘效率按 80%计，综合除尘效率不低于 99.994%。

6.1.3.3 除尘措施的可行性

（1）《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）：燃煤电厂应综合采用一次除尘和二次除尘措施，实现颗粒物超净排放。

其中一次除尘措施，为实现超净排放，在湿法脱硫前对烟尘的高效脱除，称为一次除尘，主流技术包括电除尘技术、电袋复合除尘技术和袋式除尘技术。电除尘技术通过采用高效电源供电、先进清灰方式以及低低温电除尘技术等有机组合，实现不低于 99.95% 的除尘效率；采用超净电袋复合除尘器及高效袋式除尘器，实现不低于 99.95% 的除尘效率。

二次除尘措施。为实现超低排放，在烟气湿法脱硫过程中对颗粒物进行协同脱除、在烟气脱硫后采用湿式电除尘器进一步脱除颗粒物，称为二次除尘。石灰石-石膏湿法脱硫复合塔技术配套采用高效的除雾器，协同除尘效率可不低于 70%，湿式电除尘器除尘效率不低于 80%。

（2）《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）：超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。

项目选用低低温五电场静电除尘器，并且在脱硫装置后增设湿式电除尘。

此外，对照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中废气达标可行技术可知，采用五电场+湿法脱硫附带除尘，属于达标可行技术。

综上所述，本项目采用低低温五电场静电除尘器，可保证除尘效率不低于 99.9%。由于脱硫吸收塔的洗涤除尘作用，采取了湿法脱硫后还可取得 70%以上的除尘效果，之前增加了湿式电除尘器，除尘效率不低于 80%，本项目烟囱出口烟尘排放浓度能满足超净排放限值 and 《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中“以气体为燃料的锅炉或燃气轮机组”污染物排放限值要求。

6.1.4 脱汞措施及其技术可行性论证

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）：

火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。

本项目采用 SCR 脱硝（2+1 层）+低低温五电场静电除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿式电除尘器的烟气污染治理措施，对烟气中的汞及其化合物有协同的去除作用。

参照《山东省火电厂大气污染物排放标准编制说明》，火电厂烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，可对汞产生协同脱除的效应。欧盟《大型燃烧装置的最佳可行技术参考文件》建议汞的脱除优先考虑采用高温高压除尘、烟气脱硫和脱硝协同控制的技术路线。本项目汞及其化合物的综合去除效率取 75%，设计煤种的汞及其化合物排放浓度约为 0.018mg/m^3 ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。

6.1.5 烟囱方案

烟气通过高烟囱排放，采用 1 座钢筋混凝土烟囱，高为 210m，单筒内径为 8.5m。可借助大气的扩散稀释作用减轻锅炉烟气中污染物对环境的影响。

(1)本项目锅炉烟气经脱硝、脱硫和除尘后污染物浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），故从污染物排放浓度而言，本项目的烟囱可满足环保要求。

(2)根据《火力发电厂环境保护设计规定》（DLGJ102-91）(试行)的要求，火电厂烟囱高度不得低于锅炉或锅炉房高度的 2~2.5 倍，本项目烟囱设计高度满足要求。

综上所述，本项目采用 210m 高度的烟囱是可行的。

征求意见稿

6.1.6 在线监测

《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中规定“火力发电锅炉须装设符合《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）要求的烟气排放连续监测仪器”。

因此，本项目必须按照 HJ75-2017 的要求，配套安装烟气排放连续监测系统，以监测烟尘、SO₂、NO_x 和流量等，掌握 SO₂、NO_x 和烟尘等其它烟气参数情况，为调节生产和控制污染物的排放提供依据。

烟气排放连续监测系统与当地环保管理部门管理系统联网，以便管理部门及时掌握电厂的排污情况。

6.1.7 氨逃逸控制措施

- （1）正常运行中严格控制尿素的喷入量，防止氨气过量而造成氨逃逸。
- （2）锅炉正常运行中通过低氮燃烧器，降低氮氧化物的浓度，从而减少尿素的喷入量。
- （3）对每天的耗尿素进行比对，避免有过量喷氨气情况。

6.1.8 煤尘、粉尘治理对策

- （1）燃料输送系统粉尘的治理措施
 - ①厂内燃料输煤系统采用全封闭方式输送，带式输送机、堆取料机等设备的卸载，采用干雾抑尘装置。
 - ②转运站落煤管落差大于 4m 处设置缓冲锁气挡板。
 - ③每台带式输送机的头尾部设干雾抑尘装置。
 - ④工程碎煤为封闭运行，碎煤机室、煤仓间、各转运站均设有抑尘系统设备。
 - ⑤转运站、栈桥、碎煤机室、煤仓间等地采用水力清扫装置。
 - ⑥在转运站、碎煤机室、原煤斗设除尘器进行除尘。
- （3）在石灰石仓、灰仓、渣仓顶部各设置 1 台布袋除尘器，除尘效率 > 99.9 %，可基本上消除粉尘对环境的污染。
- （4）电厂炉渣、脱硫石膏采用专用自卸式运输车辆，并加盖篷布；锅炉飞灰运输采用专用密闭式罐车运输。事故时未能及时利用的炉灰、炉渣及脱硫石膏运往配套大型钢板仓储存及堆棚。
- （5）钢板仓储存及堆棚均为密闭环境，且仓顶设置布袋除尘实施，因此，对周围环

境造成影响较小。

6.2 废水污染防治措施及技术经济可行性分析

本项目生产过程中产生的主要废污水有：循环冷却水排污水、超滤反洗水、反渗透浓水、精处理系统再生废水、输煤系统冲洗废水、湿除废水、脱硫废水、锅炉清洗废水、生活污水等，主要污染因子有 pH、悬浮物、COD 等。本项目的工业废水和生活污水在采用有效的处理措施后均实行全部循环利用。

6.2.1 工业废水

本项目工业废水考虑集中处理方式，按经常性工业废水、非经常性工业废水分类处理。废水系统主要对各类废水进行除浊、降 COD 及调 pH 处理。

1、经常性工业废水

经常性工业废水包括：凝结水精处理系统再生废水、实验室排水、超滤反洗水、反渗透浓水等。其中超滤反洗水直接返回石灰软化处理系统进行处理，反渗透浓水其水质基本无超标项目，主要是含盐量较高，可直接利用或排放，本项目将反渗透浓水回用于工业水池。其他经常性废水通常情况下仅 pH 不合格，只需酸、碱中和后就能满足回用标准。废水在最终中和池内经搅拌、加酸(碱)调节 pH 达 6~9 范围后回用。不合格水则自动返回重作处理。不合格水则自动返回重作处理。如该类废水中的悬浮物或重金属离子超标，可进入非经常性废水处理系统进行处理。本项目二期经常性工业废水依托一期工业废水处理站，其工艺流程如下所示：

经常性工业废水处理系统：经常性废水→废水贮存池→最终中和池→清水水池→回用水池。

2、非经常性工业废水

非经常性工业废水包括：空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗排水、机组启动时的排水、锅炉烟气侧冲洗排水、预处理装置排水、机组杂排水、膜化学清洗废水等。这类废水不仅 pH 不合格，而且含有大量的悬浮物、重金属离子如铁、铜等成份，有时 COD 也可能超标，同时水量较大。因此除了 pH 调整，还要进行凝聚、澄清才能达标排放。这部分废水进入废水贮存池并经空气搅拌、曝气，加酸、碱调节 pH 值，絮凝、澄清后综合利用。斜板澄清池底部污泥经浓缩池浓缩以后进入脱水机进行脱水处理后泥饼外运综合利用。本项目二期非经常性工业废水依托一期工业废水处理站，其工艺流程如下所示：

非经常性工业废水处理系统：非经常性工业废水→机组排水槽→废水贮存池→pH 调

整槽→氧化反应槽→絮凝槽→斜板澄清器凝聚澄清→最终中和池→清净水池→回用水池。

一期经常性工业废水为离子交换树脂再生废水、精处理再生废水以及实验室废水等，非经常性废水包括空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗排水、机组启动时的排水、锅炉烟气侧冲洗排水、预处理装置排水、机组杂排水等。一期设有一套完整的工业废水处理系统，设计处理能力为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，共设置 3 座 1000m^3 废水贮池进行废水贮存。

本项目二期与一期工业废水类型基本相同，一期经常性废水产生量约为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，二期经常性废水产生量约为 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，一期电厂工业废水处理设施 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足本期新增废水后的处理要求。

根据《发电厂废水治理设计规范》（DL/T 5046-2018），现有工业废水处理站废水贮存池容积不满足本期机组化学清洗后所需有效容积。

由于本期机组临近一期电厂扩建，拟利用原一期工业废水处理设施，不再增加设备。仅按机组等级扩建 2 座 2000m^3 废水贮存池，并设置一个机组排水槽来收集机组排出的废水，利用排水泵输送至本期工业废水贮存池或者一期废水贮存池。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888—2018）相关要求，“集中处理工业废水”经推荐的“pH 调节、混合、澄清、最终中和”处理工艺处理后，废水出水水质能满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）要求回用。

6.2.2 含煤废水、湿除废水

含煤废水主要来自煤场、转运站以及输煤栈桥排水，另外还包含来自湿式除尘器排出的废水，本期拟新增 1 套 $40\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备，主要包含 $1\times 40\text{m}^3/\text{h}$ 电子絮凝器和 $1\times 40\text{m}^3/\text{h}$ 离心澄清反应器，含煤废水经处理后回用于煤场、转运站、输煤栈桥冲洗以及湿式除尘器补水。

煤泥废水通过收集进入煤泥水沉淀池，混凝沉淀后的上层清水用加压泵输送至电子絮凝器，经絮凝、澄清后进入分介质过滤器，浓水回流至煤泥沉淀池，出水引至复用水池回用于生产。沉淀池底部煤泥由于颗粒较大，且沉降性能较好，煤泥的含水率低，设置机械抓斗定期操作捞出脱水后掺入原煤进行焚烧。

本项目除了来自煤场、转运站以及输煤栈桥排水进入煤泥水沉淀池外，湿除废水也会进入煤泥水沉淀池，类比华电莱城发电厂莱城发电厂项目，湿除废水水质特征如下：

表 6.2.2-1 湿除废水水质特征一览表

总溶解固体	全硅	固体悬浮物	电导率	$\text{Ca}^{2+}(\text{mg/L})$	$\text{Mg}^{2+}(\text{mg/L})$	$\text{Cl}(\text{mg/L})$
-------	----	-------	-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------

(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(us/cm)			
981.67	13.00	668.00	1460	230.74	318.07	58.56

根据上表可知，湿除废水与含煤废水特征相似，主要污染物为 SS，采用絮凝沉淀处理后回用，属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的可行技术。

电子絮凝-沉淀-过滤工艺，该工艺的核心是电子絮凝技术，通过由不同金属材料制成的平板在含煤废水中通入电流，打破水中悬浮、浮化或溶解状污染物的稳定状态，形成以非胶体或非溶解状态存在的固体状物质，便于被下级沉淀-过滤工艺分离去除。该工艺属物理方法，整个过程无须添加化学药剂，运行维护方便，占地面积较小，出水水质较好。

含煤废水处理系统进水水质：SS≤1500mg/L(短时不大于 5000mg/L)。

含煤废水处理系统设计出水水质要求：SS≤30mg/L。

含煤废水处理系统各工艺单元处理效率见下表。

表 6.2.2-2 含煤废水处理系统各处理单元处理效率 单位：mg/L

单元	项目	SS
沉淀池	进水(mg/L)	1500
	去除率(%)	40
	出水(mg/L)	900
电子絮凝	进水(mg/L)	900
	去除率(%)	80
	出水(mg/L)	180
澄清过滤	进水(mg/L)	180
	去除率(%)	90
	出水(mg/L)	18

由上表可知，含煤废水以及湿除废水经电子絮凝沉淀过滤处理后的尾水能满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）要求，回用于煤场、转运站、输煤栈桥用水以及湿除废水。

本项目含煤废水以及湿除废水处理措施以及去向均符合《污染源强核算技术指南 火电》（HJ 888—2018）相关要求，技术可行。

6.2.3 脱硫废水

（1）脱硫废水水质

石灰石湿法脱硫废水的杂质主要来自烟气和脱硫剂。其中烟气的杂质来源于煤的燃烧，脱硫剂的杂质来源于石灰石的溶解(目前湿法脱硫的脱硫剂大多用石灰石)，由于煤中可能含有包括重金属元素在内的多种元素，如 F、Cl、Cd、Pb、Ni、As、Se、Cr 等，这

些元素在炉膛内高温条件下进行一系列的化学反应，生成了多种不同的化合物。一部分化合物随炉渣排出炉膛，另外一部分随烟气进入脱硫装置吸收塔，溶解于吸收浆液中，并且在吸收浆液循环系统中不断浓缩，最终脱硫废水中的杂质含量较高。

废水中含有的杂质主要包括悬浮物、过饱和的亚硫酸盐、硫酸盐以及重金属；其中有些是国家环保标准中要求控制的第一类污染物。脱硫废水中的各种重金属离子对环境有污染性，水质比较特殊，处理难度较大。

与火电厂其它系统所产生的废水相比，脱硫废水水质较为特殊，水中含有大量 SO_4^{2-} 、 Cl^- 离子。根据《发电厂废水治理设计规范》（DL/T 5046-2018），脱硫废水处理装置应单独设置，本项目采取将脱硫废水经脱硫废水处理装置单独处理后进行零排放处置。

（2）脱硫废水处理系统

本项目将新建一套脱硫废水处理系统，处理能力为 $32\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目脱硫废水装置可去除大部分悬浮固体颗粒、重金属离子、硬度离子等，软化水质，防止了后续工艺系统的堵塞、结垢。

1）中和箱：烟气脱硫设备产生的弱酸性废水通过管路流入“三联箱”，同时向中和箱中按比例加入石灰石和碳酸钠盐软化水质，使钙离子浓度降至 1500mg/L 以下；

2）反应箱：为了减小其沉淀时间，在反应箱中添加有机硫化物 TMT-15，使不能以氢氧化物形式沉淀的重金属离子形成溶度积更小的硫化物沉淀下来，重金属硫化物溶解度小，对含镉、砷、铅、汞等废水有很好的处理效果；

3）絮凝箱：同时在絮凝箱中投加絮凝剂硫酸氯化铁（ FeClSO_4 ）、在絮凝箱出口加入助凝剂聚丙烯酰胺（PAM），絮凝后溶液中包含的络合物、沉淀物以及 SS 的细小矾花积聚成的大颗粒物，使悬浮物含量降至 100mg/L 以下；

4）沉淀澄清池：加药混合反应后的废水在重力作用下流入澄清/浓缩池，进行固液分离，絮凝物在底部浓缩后通过污泥输送泵抽出；

5）调节水箱：投加盐酸调节出水箱出水 pH 值在 6~9 之间；

6）除氨氮：由于电厂可能存在氨逃逸的现象，最终在脱硫系统中被吸收进入脱硫废水中，导致脱硫废水中氨氮超标。氨氮中的氮元素为-3 价，具有还原性。因此，传统的高级氧化方法理论上对氨氮的去除都有一定的效果。其原理是利用氧化还原反应将氨氮转化为氮气从废水中逸出，从而达到去除废水中氨氮的目的。目前，用于废水中氨氮氧化处理的高级氧化方法有折点加氯法、芬顿氧化法、电化学氧化法等。本项目采取折点

加氯法除氨氮，折点加氯法是一种常见的氨氮氧化处理方法，在适当 pH 值下向废水中通入 NaClO，废水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 被氧化成氯胺(NH_2Cl 、 NHCl_2 和 NCl_3)后再氧化分解成 N_2 气体。



污泥脱水：定期使用澄清：池刮泥机对沉淀澄清池污泥进行清理。澄清/浓缩池剩余污泥通过污泥输送泵送入板框压滤机进行脱水处理。

钱营孜一期项目脱硫废水采取“中和+反应+絮凝+澄清+pH 调整+除氨氮+活性炭过滤”，处理后的脱硫废水处理水质能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）要求，处理后的重金属能够满足《燃煤电厂石灰石—石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T 997—2020）中相应标准控制限值。本项目二期脱硫废水工艺与一期基本相同，即采取“中和+反应+絮凝+澄清+pH 调整+除氨氮”工艺，该工艺对镉离子、砷离子、铅离子去除率高达 99%，汞离子去除率高达 85%，氨氮的去除率可达 90%，类比钱营孜一期项目的脱硫废水监测数据（监测数据见表 3.1.10-14）。本项目二期脱硫废水处理重金属能够满足《燃煤电厂石灰石—石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T 997—2020）中相应标准控制限值。

钱营孜一期项目脱硫废水经“中和+反应+絮凝+澄清+pH 调整+除氨氮”处理后进一步通过活性炭过滤工艺以降低废水中的悬浮物、色度等，以用于煤泥调湿。为了实现废水零排放，本项目二期拟将处理后的脱硫废水与循环排污水 SWRO 装置产生的浓盐水合并进行零排放处置。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888—2018）中关于脱硫废水处理设施及效果表可知，本项目脱硫废水预处理工艺符合《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888—2018）中关于脱硫废水处理措施的相关要求，技术可行。

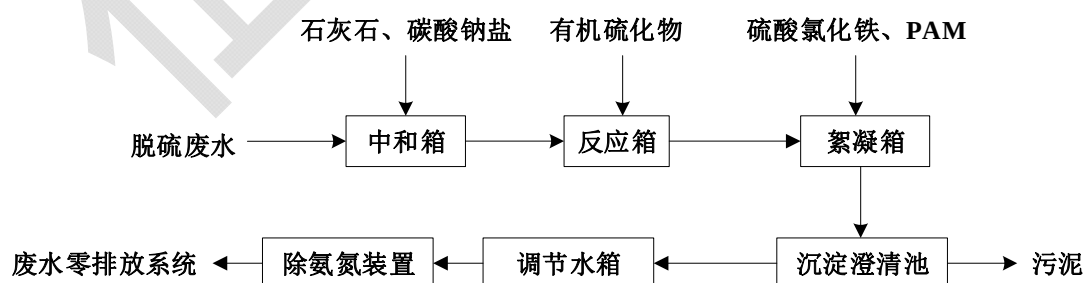


图 6.2.3-1 脱硫废水预处理系统流程图

6.2.4 冷却塔排污水

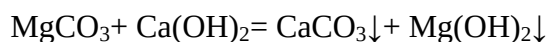
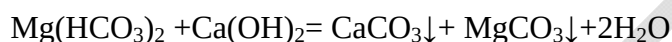
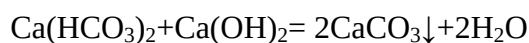
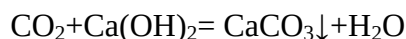
本项目采用自然通风冷却塔，本项目循环水排污水约为 $350\text{m}^3/\text{h}$ ，除部分（ $222\text{m}^3/\text{h}$ ）

回用于工业用水外，剩余部分（128m³/h）进入循环排污水预处理软化+膜处理系统（超滤+反渗透+SWRO），经反渗透处理系统处理后的淡水回用至冷却塔，反渗透浓水进入 SWRO 装置进一步处理，处理后的淡水进入冷却塔水池，浓水进入零排放系统。

（1）循环冷却水系统石灰软化处理工艺

工程通过石灰软化处理系统对循环水系统进行处理，进一步提高了循环水系统的循环倍率，降低了循环水系统的排污水，使得循环水系统排污水能够全部回用于厂区回用水池作为生产用水。

石灰软化处理的原理为：



（2）膜处理装置：

1) 超滤+反渗透：

反渗透作为目前一种常用的脱盐工艺，一般会在其装置前增设超滤装置，去除胶体污染物。超滤膜作为反渗透系统的重要预处理装置，其优异的出水水质、极低的 SDI 可明显降低反渗透膜污染，延长反渗透膜使用寿命。

项目循环排污水系统拟设置 2×111m³/h 超滤装置+2×78m³/h 反渗透装置，对预处理的排污水进行除盐处理，其中经反渗透处理系统处理后的淡水回用至冷却塔，反渗透浓水进入 SWRO 装置进一步处理。

2) SWRO 膜浓缩：

由于 SWRO 膜的 Zeta 电位变为很强的负电，而大部分天然颗粒带负电，负电相斥，所以颗粒很难附着在膜的表面。在高 pH 条件下浓水通道的水力条件已变化，膜表面的层流边界层变薄，颗粒置于膜表面的湍流层而被冲走。

此外，在高 pH 条件下，大多数生物“溶解”或遭破坏，可有效避免有机污染；同时有机硅溶解度提高，可最大程度降低有机硅的污染性。

因此，通过前期预处理完全除硬后，可实现膜浓缩阶段在高 pH 条件下运行，避免了有机污染。本项目膜浓缩段采用 SWRO 装置对反渗透阶段产生的浓水进一步浓缩。

6.2.5 废水零排放系统

（1）水质软化预处理

本项目废水零排放系统处理对象为经预处理后的脱硫废水以及循环排污水处理系统 SWRO 装置浓水，由于混合水中的 SiO_2 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等离子浓度较高，因此有必要采取澄清、软化、过滤等预处理措施将永硬和暂硬降低至后续处理系统可承受的范围。

(2) 电渗析 (ED) 浓缩减量

为了降低整个系统的造价，通常会采用合适的工艺对经过预处理后的零排放末端处置前的废水进行浓缩减量。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)，“在蒸发干燥或蒸发结晶前，宜采用反渗透、电渗析等膜浓缩预处理工艺减少废水量”。本项目废水零排放系统采用电渗析 (ED) 浓缩减量工艺。

电渗析 (ED) 作为一种传统的脱盐技术，具有浓缩倍率高、浓缩液量较少、能耗较低和占地面积小的优势，常用于海水制盐工业中。但近些年来，随着 ED 技术的不断发展和零排放的不断推进，其在火电厂高盐废水的处理和资源化利用上受到越来越多的应用。

ED 的原理如下图所示：

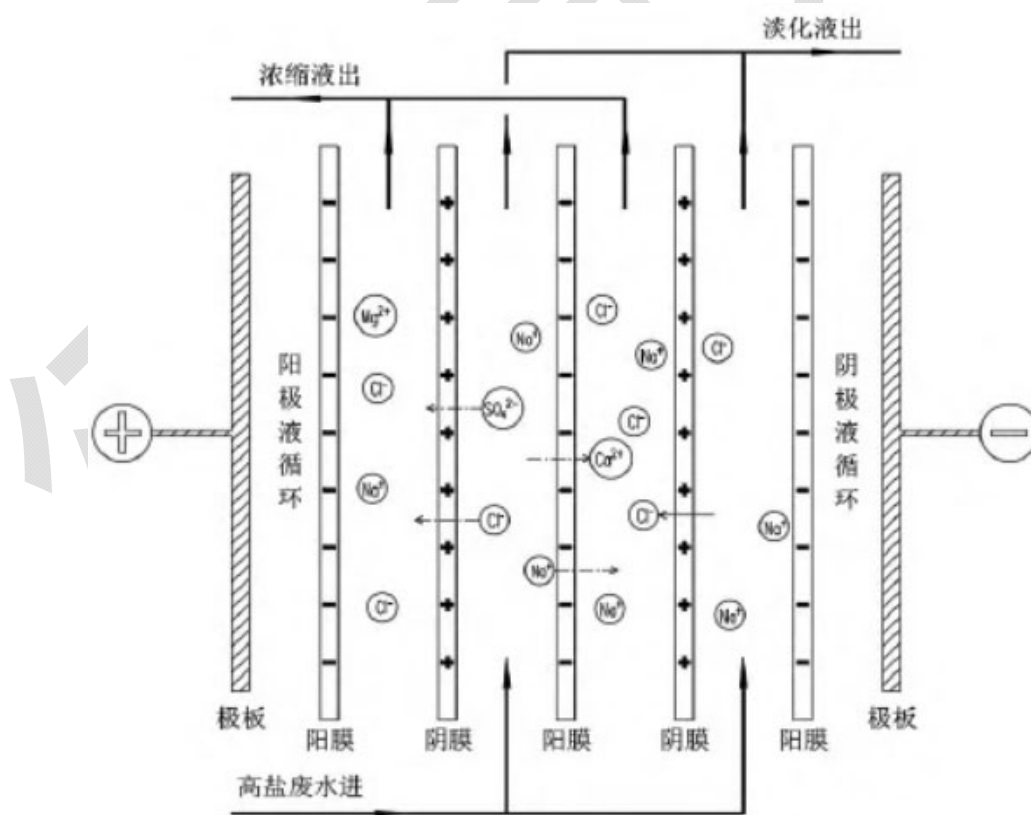


图 6.2.5-1 ED 处理高盐废水的原理示意图

ED 系统主要由电极、离子交换膜、隔板、辅助垫片等组成，并被液压装置压紧在机

架上。含盐水经过循环泵进入 ED 膜堆，并通过隔板将盐水分布在各个淡水室，在两极板的强电场作用下，盐水中的阴阳离子发生定向移动，阴离子穿过阴离子交换膜迁移到浓室，继续迁移时受到阳离子交换膜的阻挡而停留在浓室，阳离子亦然。随着离子的迁移，浓水室的含盐量越来越大，淡水室的含盐量越来越小，达到出水条件后在各自水箱中溢流排出。

华电章丘电厂使用 NF+ED 工艺浓缩脱硫废水，ED 进水为 NF 产水电导率约 22ms/cm，ED 将其浓缩至 170ms/cm，后续经旁路烟气蒸发的零排放处理，ED 段吨水能耗为 1~2k·Wh/m³，且系统运行稳定，调试完成后含盐量有望浓缩至 20%以上。由于大多数有机物会呈现电中性，并不能荷电穿过离子交换膜，而是随着淡水排出，因此减小了膜的堵塞风险，也降低了进水条件的苛刻性，一定程度上减小预处理的成本。

（3）末端处置

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）：“目前零排放技术主要包括烟气余热喷雾蒸发干燥、高盐废水蒸发结晶等。烟气余热喷雾蒸发干燥是通过雾化喷嘴将浓缩后的高盐废水喷入烟道或旁路烟道内，雾化后的高盐废水经过烟气加热迅速蒸发，溶解性盐结晶析出，随烟气中的烟尘一起被除尘器捕集；高盐废水蒸发结晶是利用烟气、蒸汽或热水等热源蒸发废水，蒸发产生的水汽可冷凝成水用于冷却塔补水、锅炉补给水等，废水中的溶解盐被蒸发结晶，干燥后装袋外运，进行综合利用或处置，避免产生二次污染。

本次废水零排放方案按烟道蒸发处理方案设计。

1) 烟道雾化蒸发工艺

考虑废水的主烟道雾化蒸发处理工艺存在一些运行问题，国内已有电厂采用了烟道雾化蒸发工艺。

预处理合格的废水浓液由浓水输送系统送至蒸发系统，在单台高效节能废水蒸发结晶内，废水与压缩空气的混合两相流通过三支独特结构设计的双流体雾化喷枪实现高效雾化，根据实时需蒸发水量自动调整实际投用喷枪数量，液体雾化粒径严格控制在 50μm 级别，压缩空气系统由精密过滤器、冷干机、变频空压机组组成。蒸发结晶器从空预器前端，SCR 出口之间烟道引入少量烟气，利用烟气的高温使雾化后的脱硫废水迅速蒸发。蒸发结晶器内部结构简单，烟气阻力约 700 帕，而空预器段主烟道前后压差在 1000 帕左右，可满足在空预器前后压差作用下有足量的高温烟气流过蒸发结晶器，并废水蒸发产

生的水蒸气和结晶盐随烟气一起并入空预器与除尘器之间烟道，结晶盐随粉煤灰一起在除尘器内被捕捉去除，无需额外增设除尘装置及结晶盐收集装置，水蒸气则进入脱硫系统冷凝成水，间接补充脱硫系统用水。

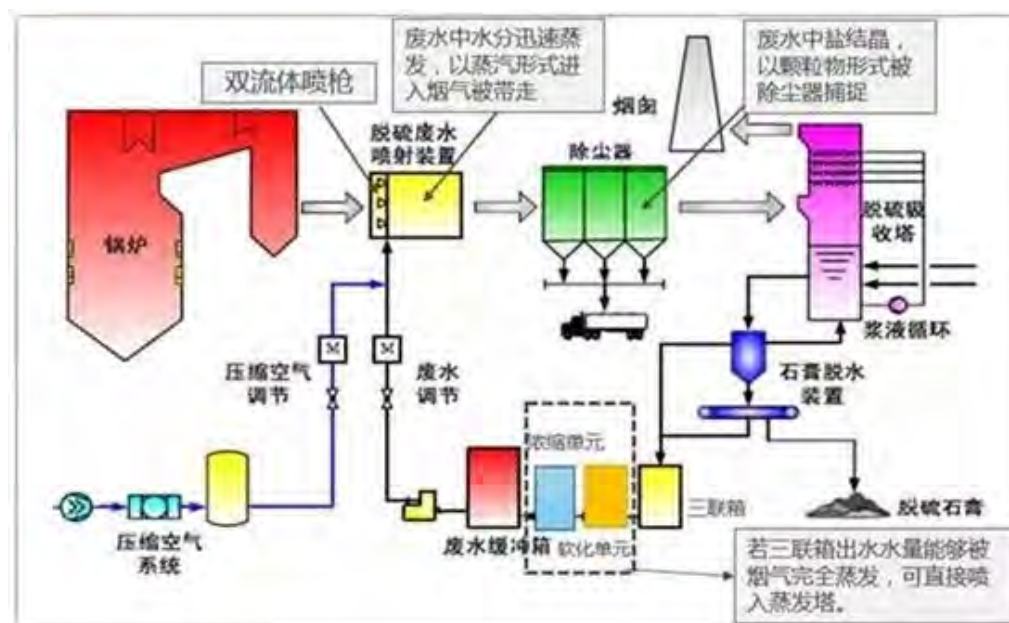


图 6.2.5-2 烟道雾化蒸发工艺流程示意图

实际案例

目前采取烟道蒸发工艺的电厂有国投北海电厂、泰州电厂、焦作万方电厂、长春热电一厂、国信滨海港厂、南京大唐电厂等。

(1) 实际运行情况

根据《国家能源泰州电厂脱硫废水零排放系统调研报告》，泰州电厂实施脱硫废水零排放项目的是 2#机组，系统设计最大出力为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，系统投运后，平均小时处理量为 $12\text{m}^3/\text{h}$ ，2018 年 2 月整套启动运行。该工程采用烟气余热浓缩蒸发工艺，抽取脱硫塔前高温烟气作为蒸发介质，利用湿法喷淋的工艺实现脱硫废水的零排处置。

2019 年国电南京电力试验研究有限公司对国电泰州电厂进行现场调研，通过调阅 PLC 系统历史运行曲线，其 5~8 月脱硫废水零排放系统处于运行状态，整套系统平均处理脱硫废水原水量约为 $12\text{m}^3/\text{h}$ 。其中干燥单元处理浓缩水量约为 $0.9\text{m}^3/\text{h}$ ，设备运行良好。从系统实际运行情况分析，该工艺对锅炉的煤耗没有影响，对锅炉效率不构成明显影响。

粉煤灰中的氯离子浓度受燃煤中离子浓度影响很大，在干燥系统投运后，通过对粗、细灰库中粉煤灰氯离子浓度的连续化验，平均氯离子含量为 0.027%（粗灰），0.064%（细灰），电厂粉煤灰出厂化验合格。按照《通用硅酸盐水泥标准》（GB175-2007）的规定，

普通硅酸盐水泥中氯离子浓度不得超过 0.06%，在硅酸盐水泥中粉煤灰的掺比一般不超过 30%的情况下，可以认为脱硫废水中离子进入粉煤灰中对灰的品质影响很小。

(2) 排烟温度

根据实际案例在国投北海工程中，烟气蒸发结晶前烟温 390°C ，经过脱硫废水深度处理系统后烟温下降 2.5°C ，系统后烟温远高于对应原烟道内的烟气酸露点。在焦作万方电厂喷雾后空预器一次、二次风温有略微降低，但基本在 3°C 以内，喷雾后，除尘器进、出口温度与喷雾前并没有明显差别，温度一致维持在酸露点以上（酸露点在 $90\sim 100^{\circ}\text{C}$ 左右）。泰州电厂#2 机组，抽取烟气或热二次风用于废水蒸发所造成的烟温低于酸露点的情况同样未出现。

(3) 锅炉效率影响

结合实际案例焦作万方电厂和国投北海电厂抽取了空预器前、SCR 出口的高温烟气作为结晶蒸发器的热源，泰州电厂#2 机组抽取了少量热二次风作为干燥单元的浓缩浆液干燥的热源，这都会通过对锅炉产生热量的消耗而增加锅炉煤耗，影响锅炉效率。从目前实际运行的工程案例看，焦作万方电厂和国投北海电厂脱硫废水处理对锅炉效率的降低值在 $0.04\%\sim 0.06\%$ ，国电泰州电厂脱硫废水处理消耗热量占锅炉总发热量的 0.02% ，所以可以认为烟道烟气蒸发工艺对锅炉热效率的损耗非常低，一般可忽略不计。

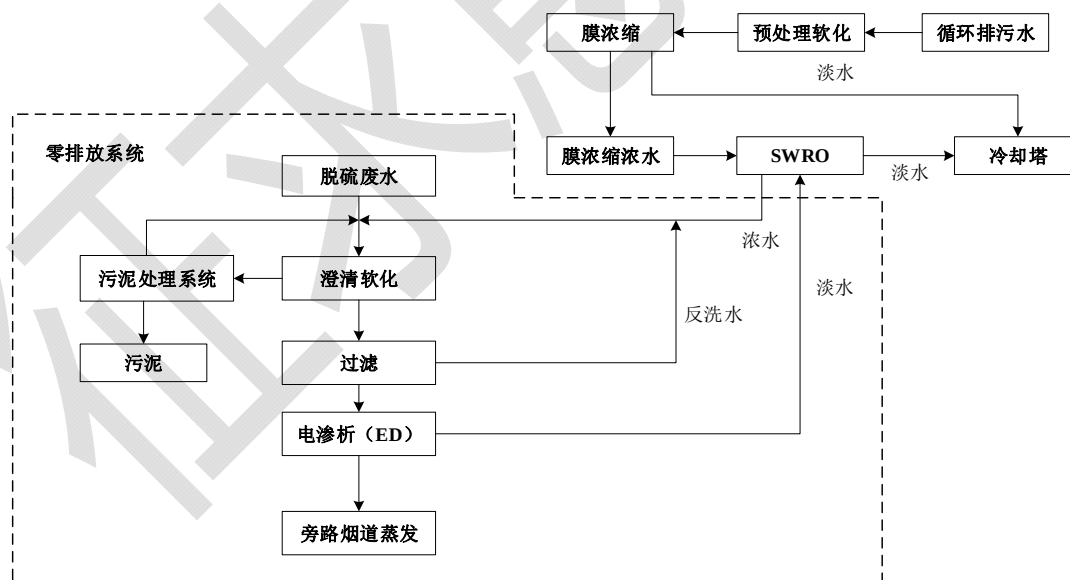


图 6.2.5-3 项目废水零排放系统工艺流程图

2) 干渣蒸发工艺

利用锅炉底渣余热及渣井的辐射热，蒸发预处理后脱硫废水以及冷却塔循环排污水

处理系统浓水。蒸干后的盐附着于干渣上，由排渣系统引出至渣仓储存。其实质就是利用渣的余热和炉膛辐射热作为蒸发热源，对废水进行蒸发。此工艺需对锅炉底部的水冷壁管道、钢带机钢带和罩壳进行喷涂防腐。

通过对国内运行电厂的调研，发现产生底渣中各种重金属含量极低，满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性》（GB5085.3）的要求，则底渣不属于危险废物，可以进行综合利用。底渣氯离子含量 $\leq 0.06\%$ ，底渣可以用来制砖，生产出的砖块具有一定的防冻性，还可以用来生产防冻加气混凝土砌块等非承重建筑材料。将氯盐和部分重金属固化在建筑材料内。优点：系统投资小，运行费用低，大大减少甚至取消了锅炉的入炉冷却风量，干渣机系统对煤种和锅炉负荷变化的适应性大大提高，使干渣机对锅炉效率影响接近于捞渣机的水平。

烟道蒸发和干/湿渣蒸发工艺其工艺特点如下：

表 6.2.5-1 零排放末端处置工艺特点

序号	工艺路线	优点	缺点
1	烟道蒸发工艺	1、系统简单，投资运行费用较低，单独设置干燥塔，对主烟道影响较小；可进行底渣和飞灰分置，不影响灰的综合利用，消除结晶盐处置问题	1 对锅炉效率影响较大，一般为 0.5%左右；2 需保证烟气中的盐分完全干透，否则易造成烟气系统结垢。
2	干/湿渣蒸发工艺	该工艺系统较简单，适用性较强，系统投资小，运行费用低	处理废水的容量受限于排渣系统的排渣量，且可能会对干渣系统设备造成腐蚀。

因此，结合实际项目运行实例情况以及烟道蒸发工艺和干/湿渣蒸发工艺特点，本项目采用烟道雾化蒸发工艺和干渣蒸发相结合的工艺对废水进行零排放处置，具有技术可行。

因此，结合实际项目运行实例情况，本项目采用烟道雾化蒸发工艺和干/湿渣蒸发工艺对废水进行零排放处置，具有技术可行。

6.2.6 生活污水

本项目依托一期污水处理设施，根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888—2018）附录 D 中火电厂常规水污染防治措施及效果，同时类比电厂一期项目可知，生活污水经调节、厌氧、好氧、过滤、消毒处理后，出水水质具体如下：

表 6.2.6-1 生活污水防治措施及效果 单位：mg/L

废水种类	主要污染因子	进水水质	处理措施	排水水质	GB/T25499-2010	去向
生活污水	pH	6-9	地埋式一体化污水处理站（A/O 二级	6-9	6-9	回用厂区道路浇洒及绿

			生化)			化用水
--	--	--	-----	--	--	-----

6.3 噪声污染防治措施

火力发电厂噪声源较多，主要有锅炉排汽、空压机、各种风机等空气动力噪声，汽轮机、碎煤机、各类风机、各类水泵等机械噪声，发电机、变压器等电磁噪声。因此，噪声防治的对策首先应从声源上进行控制，其次采取有效的隔声、消声和吸声等控制措施，并从厂区平面布置上综合考虑合理布局。

6.3.1 噪声控制方案总体设计思路

6.3.1.1 噪声控制基本路径

从工艺布局上——尽量将高噪声源布置于室内，同时布置于远离敏感点方向，将低噪声建筑物布置在靠近敏感点厂界方向。

从声源上——选用低噪声设备或结构改造降低声源噪声。

从传播途径上——采取隔、消、吸、阻尼减振等降噪措施。

从接收点上——采取劳动保护耳塞、住宅隔声门窗等措施。

6.3.1.2 噪声控制具体措施基本原则

根据电厂工艺流程划分各噪声控制区域，对各区域噪声进行评估并确定其降噪量。根据电厂总平面布置，将噪声源分为主厂房区域、锅炉区域、冷却塔区域、变压器区域等多个功能区域。

对各区域噪声源依据不同的降噪量设计不同的控制措施。

针对不同的噪声源类型设计不同的控制措施。

对集中布置在厂房内的群体噪声源，采取厂房墙体隔声辅以吸声和阻尼的方法，即根据厂房的隔声量要求进行透声和漏声的隔声匹配，提高厂房的整体隔声量，并在厂房内进行阻尼和吸声处理，以增加隔声结构的低频隔声量并减轻隔声压力，同时减小厂房内的混响声。

对空气动力性噪声如风机进排口噪声，排汽（气）噪声，以及锅炉烟囱排口噪声设计配置针对性的消声器。

对于机械、电磁噪声以及管道的流体噪声或节流噪声采取隔声措施。

6.3.2 噪声控制基本方法和原理

电厂噪声治理虽有其独有的特点和难点，但结合设备本身的运行特点采用切合实际的隔、消、吸、阻尼、减振等综合噪声治理措施，完全能够做到验收点达标，其中隔声作为主要措施，其次是消声、吸声以及阻尼、减振等。

6.3.2.1 隔声原理及措施

(1) 封闭式隔声围护结构

对露天和半露天布置的噪声源设备设置必要的建筑隔声维护结构，对隔声量不能有效匹配的围护结构从声学角度予以必要的匹配。

1) 单层匀质构件隔声量计算

综合考虑构件的劲度、吻合效应、阻尼和边界条件的影响，隔声量计算的经验公式为：

$$R=18\lg M+12\lg f-25$$

式中： M 表示隔声材料的面密度； f 表示声波的频率。

2) 双层构件隔声量计算

双层板构造的隔声量计算经验公式为：

$$R=16\lg(M_1+M_2)+16\lg f-30+\Delta R$$

式中： M_1 和 M_2 表示两层隔声材料的面密度； f 表示声波的频率； ΔR 表示空气层附加隔声量。

3) 频率 f_0 、 f_c 对隔声量的影响

无论是单层结构还是双层结构，其隔声特性受到共振和吻合效应的影响，通过设计，尽量使隔声所要求的频率避开共振频率 f_0 和吻合效应频率 f_c 。

(2) 隔声屏障

在空气中传播的声波遇到声屏障时，就会产生反射、透射和绕射现象。一部分越过声屏障顶端绕射到达受声点；一部分穿透声屏障到达受声点，一部分在声屏障壁面产生反射。声屏障的插入损失主要取决于声源发出的声波沿着三条途径传播的声能分配。声屏障的作用就是阻挡直达声的传播，隔离透射声，并使绕射声有足够的衰减。当声波撞击到声屏障的壁面上时，会在声屏障边缘产生绕射现象，而在屏障背后形成“声影区”。位于“声影区”内的噪声级低于未设置声屏障时的噪声级，这就是声屏障降噪的基本原理。

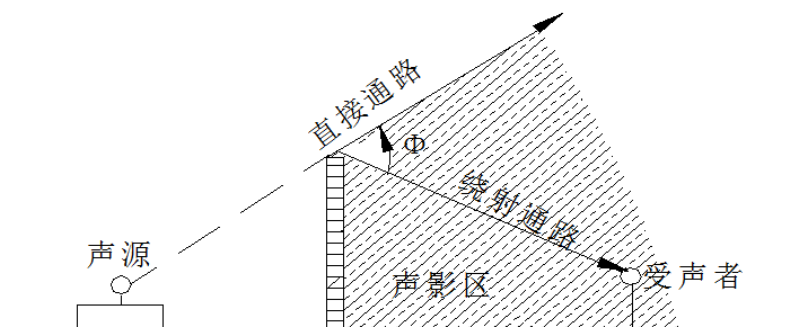


图 6.3.2-1 声屏障的声绕射原理图

对于一个无限长声屏障、点声源的绕射声衰减为：

$$\Delta L_d = \begin{cases} 5 + 20 \lg \frac{\sqrt{2\pi N}}{\tanh \sqrt{2\pi N}} & N \geq -0.2 \\ 0 & N < -0.2 \end{cases}$$

$$N = \pm \frac{2}{\lambda} (A + B - d)$$

N —— 菲涅尔数
 λ —— 声波波长
 d —— 声源与受声点间的直线距离
 A —— 声源至声屏障顶端的距离
 B —— 受声点至声屏障顶端的距离

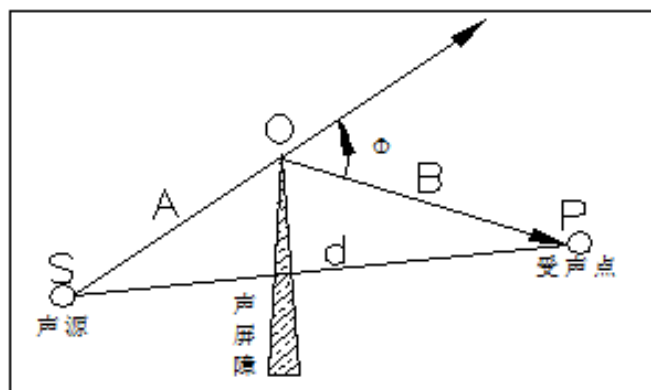


图 6.3.2-2 声屏障的绕射损失计算示意图

从上式中可以看出，声屏障的绕射损失完全取决于菲涅尔指数 N ，即取决于声源和受声点之间的声程差，声程差 $A+B-d$ 越大， λ 声波波长越小（频率越高）则声屏障的绕射损失越大，声屏障的效果越好。

6.3.2.2 消声原理及措施

对所有的空气动力性噪声统一采用消声治理措施，噪声源采取消声治理后，要求既要有适宜的消声量（即声学性能），同时对设备的运行不能有明显的影响（即良好的空气动力性能）。消声器是一种既能使噪声得到有效的衰减又能保证气流正常通过的设备。其中阻性消声器的消声量参照以下经验公式计算：

$$\Delta L = \phi(\alpha_0) \frac{L}{S} \cdot l$$

式中： α 表示吸声系数； L 表示气流通道的周长； S 表示气流通道的截面积； l 表示管道长度；

$$\phi(\alpha_0) = 4.34 \times (1 - \sqrt{1 - \alpha_0}) / (1 + \sqrt{1 - \alpha_0})$$

6.3.2.3 吸声原理及措施

在噪声源周围设置了隔声围护结构的内侧壁面上做必要的吸声处理，不但可有效加强隔声围护结构的隔声量，而且可降低室内的混响声达 3dB(A)~8dB(A)，同时改善操作人员的操作环境，起到一定的劳动保护作用。

房间内做吸声处理后的最大吸声降噪量一般参照下式计算：

$$\Delta L_{p\max} = 10 \lg \frac{R_2}{R_1} = 10 \lg \frac{\alpha_2}{\alpha_1} + 10 \lg \frac{1 - \alpha_1}{1 - \alpha_2}$$

式中： $\Delta L_{p\max}$ 表示最大吸声降噪量； R_1 和 R_2 分别表示室内设置吸声装置前后的房间常数； α_1 和 α_2 设置吸声装置前后的平均吸声量。

房间内做吸声处理后的平均吸声降噪量一般参照下式计算：

$$\Delta L_p = 10 \lg \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

6.3.2.4 减振阻尼降噪

(1) 隔振降噪

任何机械都会产生振动。

振动激发噪声：空气声、结构声。

控制方法：减少扰动、防止共振、振动隔离、动力吸振。

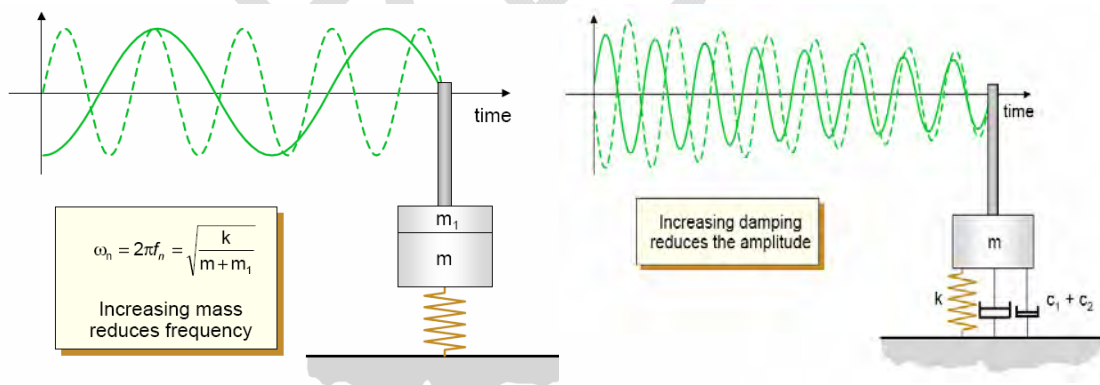


图 6.3.2-3 隔振原理示意图

基本原理：基础与设备间安装的隔振元件由于弹性变形和阻尼的作用，使振动能量消耗，减小振动的传递。

(2) 阻尼降噪

在薄板隔声维护结构的隔声背板上涂刷特殊配比的阻尼材料能有效增加隔声结构的内阻尼，它能使隔声构件的动能转化为热能，从而减少了构件的振动，因而阻尼对提高隔声构件尤其是薄板隔声结构的隔声量特别是低频共振时的隔声量有明显的作

6.3.3 噪声控制方案及效果分析

6.3.3.1 噪声控制方案设想

根据本项目总平面布置特点，本项目将厂区内噪声源划分为主厂房区域、锅炉区域、风机区域、冷却塔区域、变压器区域及其他辅助厂房噪声区域。根据计算机软件模拟结果，本项目针对各噪声源区域对厂界的影响情况，分别对各区域采取降噪措施如下：

(1) 主厂房区域

主厂房的墙体、门窗辐射噪声会对厂界以及敏感点造成影响。对主厂房设计降噪措施如下：

①主厂房外墙采用双层彩钢板夹保温棉的复合墙体（主体工程已考虑），确保安装质量，尽量减少墙面缝隙，使隔声量不小于 25dB（A）；

②主厂房东侧外墙门均设计为隔声门、东侧墙面所有窗户设计为隔声窗，门窗降噪量不低于 30dB（A）；

③主厂房墙面穿墙管进行填充处理，杜绝设备噪声通过穿墙洞口向外辐射。

(2) 锅炉区域

锅炉房区域噪声水平较高，而且噪声源体积较大，分布范围广。这些噪声源的频谱覆盖范围宽，中低频声较重，传播距离远。对本区域设计降噪措施如下：

①锅炉房运转层以下东侧建议采用复合保温压型钢板，使得锅炉底部墙体外 1m 处噪声低于 75dB(A)；

②锅炉房区域风机采用隔声罩等措施，降噪量不低于 30dB(A)；

(3) 风机区域

本项目引风机、一次风机、送风机均采用露天布置，风机噪声功率强，将对厂界噪声产生较大影响。该区域设计降噪措施如下：

①引风机利用框架设置隔声间，隔声量不低于 35dB(A)。

②一次风机入口、送风机入口均设置消声器，轴流风机加隔声包覆。

③一次风机、送风机东侧墙体采用复合吸隔声结构，隔声量不低于 35dB(A)。

(4) 冷却塔区域

自然通风冷却塔通常采用通风消声装置和声屏障的降噪方式进行噪声控制。通风消声装置对冷却塔进风和冷却效率影响较小，降噪量较高，但工程造价高。声屏障对声影区降噪效果明显，但声影区外降噪效果较差，声屏障工程造价低。该区域设计降噪措施如下。

①由于冷却塔距离北厂界较近，对厂界噪声影响较大，所以冷却塔北侧设置 3.5m 高实体围墙并安装 3.5m 高声屏障，长约 300m。

②冷却塔底加装落水消能设备降噪

(5) 变压器区域

本项目变压器位于厂区中间位置，有其它建筑物的阻挡作用，对厂界噪声影响较小，不采取额外降噪措施。

(6) 厂界

厂区厂界具体措施为：

厂界东侧后湖村距围墙较近，受升压站噪声影响较大，厂区东侧设置 3.5m 高实体围墙，长约 393m。

(7) 其他设备厂房

其他噪声设备主要包括循环浆液泵、氧化风机、空压机等。由于这些设备布置与砖墙结构的厂房内，其墙体隔声量较高，但门窗隔声量以及通风散热口辐射噪声会对厂区以及厂界造成影响，这些厂房降噪措施如下：

厂房门窗均采用专业隔声门窗，隔声窗的降噪量不小于 30dB(A)，隔声门的降噪量不小于 30dB。

6.3.3.2 降噪效果

根据噪声预测结果，在采取上述噪声控制方案后，本项目厂界昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的 3 类标准限值。声敏感点昼间、夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

6.4 固体废物污染防治措施

6.4.1 基本原则

本项目的固体废物主要有灰渣、脱硫石膏、废脱硝催化剂、含油危废、废弃离子交换树脂及生活垃圾等。灰渣、脱硫石膏都是可利用的资源。因此，本工程固体废物的处置原则是以综合利用为主。

本期工程固体废物主要有灰渣、脱硫石膏，本地区灰渣综合利用较好，电厂投运后年产的灰渣、脱硫石膏可达到完全利用。

6.4.2 具体对策

(1) 底渣系统

本项目采用风冷干式排渣机除渣方案。

除渣系统选择时底渣量按总灰渣量的 15%考虑。底渣由锅炉渣井落到炉底排渣装置上，大的渣块经预破碎后落到输送带上。在锅炉炉膛负压的作用下，冷却风由风冷式排渣机壳体进风口进入排渣机内部，冷却后的底渣经碎渣机破碎，通过二级钢带机提升，进入渣仓贮存。被加热的空气带着底渣的热量进入锅炉炉膛。输送机的驱动装置均采用变频调速。

（2）除灰系统

本项目的厂内除灰系统拟采用正压浓相气力输送系统，将电气除尘器等灰斗内的飞灰输送至干灰库。

共设灰库 3 座，每座灰库直径 15m，有效容积约 2600m³，3 座灰库共可储存本期 1 台机组燃用设计煤种时约 40 小时排灰量。

粉煤灰、炉渣及脱硫石膏全部综合利用，综合利用不畅时，将粉煤灰输送至厂内设置的 3 座 6.5×10⁴t 大型钢板灰库储存，炉渣及脱硫石膏于临时堆场暂存。

本项目炉底渣、干灰、石膏均采用汽车运输方式送至综合利用用户。

6.4.3 综合利用方案

固体废物的综合利用，变废为宝，即符合国家政策，又有较好的经济效益和环境效益。因此，本项目所产锅炉灰渣及脱硫石膏是完全可以综合利用的。拟建项目已经与周边建材企业及水泥企业签订了灰渣供销意向协议。

6.4.5 其他固废处置措施

本项目产生废烟气脱硝催化剂、废弃油类及含油废弃物属于危险废物，要求由有资质单位处置。废烟气脱硝催化剂不在厂区暂存，废弃油类及含油废弃物暂存于一期危废暂存间（本项目危废暂存间依托于一期设置的一座 120m² 的危废暂存间），暂存间的建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。废弃离子交换树脂为一般废物，由厂家回收。

6.5 地下水污染防治措施

6.5.1 地下水保护与污染防治总原则

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存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降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理。

污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

6.5.2 源头控制措施

(1) 布置

- 1) 处理和储存含有有毒、有害、危险介质的设备应按其物料的物性分类集中布置。
- 2) 应设置防止泄漏的污染物和受污染的消防水直接排出厂外的设施。

(2) 管道

1) 本项目含污染物的流体和腐蚀性介质等工艺管道，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，均采用焊接工艺，同时对于输送有毒、可燃、腐蚀性介质的管道应做明显标识。

2) 输送含污染物（按 GB50316 定义的 A1、A2、B 类流体和腐蚀性介质等工艺管线应采取地上敷设，并单独涂刷醒目颜色，设置醒目标识。

3) 对于所有与含污染物的易爆、腐蚀性介质或有毒介质连通的管道和设备日常使用的排净口应配备法兰盖；

4) 装置外输送含有污染物的危险、有毒、腐蚀性介质的管道螺纹连接处要密封焊。

5) 装置与储运系统输送危险、有毒、腐蚀性等介质的管道上所有安装后不需要拆卸的螺纹连接部位均应密封焊。需要经常拆装的螺纹连接部位应有可靠的密封措施。

6) 穿越厂区内道路时，跨越段管道不得装设阀门、法兰和螺纹接头等管件。埋地铺设的排水管道在穿越厂区干道时，应采用套管保护。

6.5.3 分区防治措施

6.5.3.1 地面防渗工程设计原则

(1) 采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

(2) 坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

(3) 坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

6.5.3.2 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），结合地下水环境影响评价结果，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

(1) 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执行，如 GB 16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 等；

(2) 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 6.5.3-1 进行相关等级的确定。

表 6.5.3-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	防渗技术要求
重点防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	一般地面硬化

根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，将拟建项目区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

(1) 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）：已颁布污染控制国家标准的行业，水平防渗技术要求按照相应标准执行。一般工业固废储存区如：底渣及石膏堆场、灰库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

（GB18599-2020）二类场要求：防渗层的厚度相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 和厚度 0.75m 的黏土层的防渗性能。

(2) 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016): 本项目评估区包气带厚度 1.33~3.51m, 呈层状分布, 从上到下岩性依次为粉质粘土、粉质粘土与粉土互层, 包气带渗透系数主要在 $7.98 \times 10^{-7} \sim 3.15 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 所在区域天然包气带防污性能分级为中。

A、由于脱硫废水含有少量的重金属, 脱硫区(吸收塔区地坑、石膏脱水车间、脱硫废水贮存池等)污染控制难易程度分级为难, 因此, 脱硫废水处理装置区为重点防渗区, 防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB18598 执行, 为重点防渗区。

B、事故油池

由于事故油池污染控制难易程度分级为难, 因此, 事故油池为重点防渗区, 防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB18598 执行。

C、污水处理区

机组排水槽、废水处理设施及构筑物(煤泥水处理设施、除盐水制备设施、再生水石灰处理设施、工业废水池等)、泵房(工业泵房、浆液循环泵房)、制样室等场所控制难易程度分级为难, 因此, 为一般防渗区, 防渗技术要求为等效黏土防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

D、煤仓间、底渣及石膏堆场、灰库、钢板灰库、尿素车间、转运站等

煤仓间、底渣及石膏堆场、灰库、钢板灰库、尿素车间、转运站等生产区域污染控制难易程度分级为中等, 污染物类型主要为其他, 因此, 属于一般防渗区, 防渗技术要求为等效黏土防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

F、其他

不会对地下水环境造成污染的区域, 主要包括汽机房、除氧间、集控楼、烟囱、空压机房、升压站、继电器楼、输煤综合楼、中央水泵房配电间、风机房、生活区及其他非生产区域等污染物泄露无关的地区等区域。属于简单防渗区, 本区采取一般地面硬化, 只需用素土夯实作为基础防渗层, 不需额外采取防渗措施。

具体厂区分区防渗具体措施要求见表 6.5.3-2 和图 6.5.3-1 项目分区防渗图。

表 6.5.3-2 地下水污染分区防渗表

工作区	防渗分区	防渗技术要求
重点防渗区	吸收塔区地坑、事故油池、石膏脱水车间、柴油发电机房、脱硫废水贮存池	采用抗渗钢筋混凝土水池(建议不低于 P8, 结构厚度不小于 250mm)+内壁涂防水材料, 等效为黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
一般防	煤仓间、底渣及石膏堆场、灰库、钢板灰	采用抗渗钢筋混凝土水池(建议不低于 P8,

工作区	防渗分区	防渗技术要求
渗区	库、尿素车间、转运站、机组排水槽、废水处理设施及构筑物（煤泥水处理设施、除盐水制备设施、再生水石灰处理设施、工业废水池等）、泵房（工业泵房、浆液循环泵房）、制样室等	结构厚度不小于 250mm)，等效为 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
		防渗层的厚度相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能
简单防渗区	汽机房、除氧间、集控楼、烟囱、空压机房、升压站、继电器楼、输煤综合楼、中央水泵房配电间、风机房、生活区及其他非生产区域	一般的水泥混凝土地面硬化

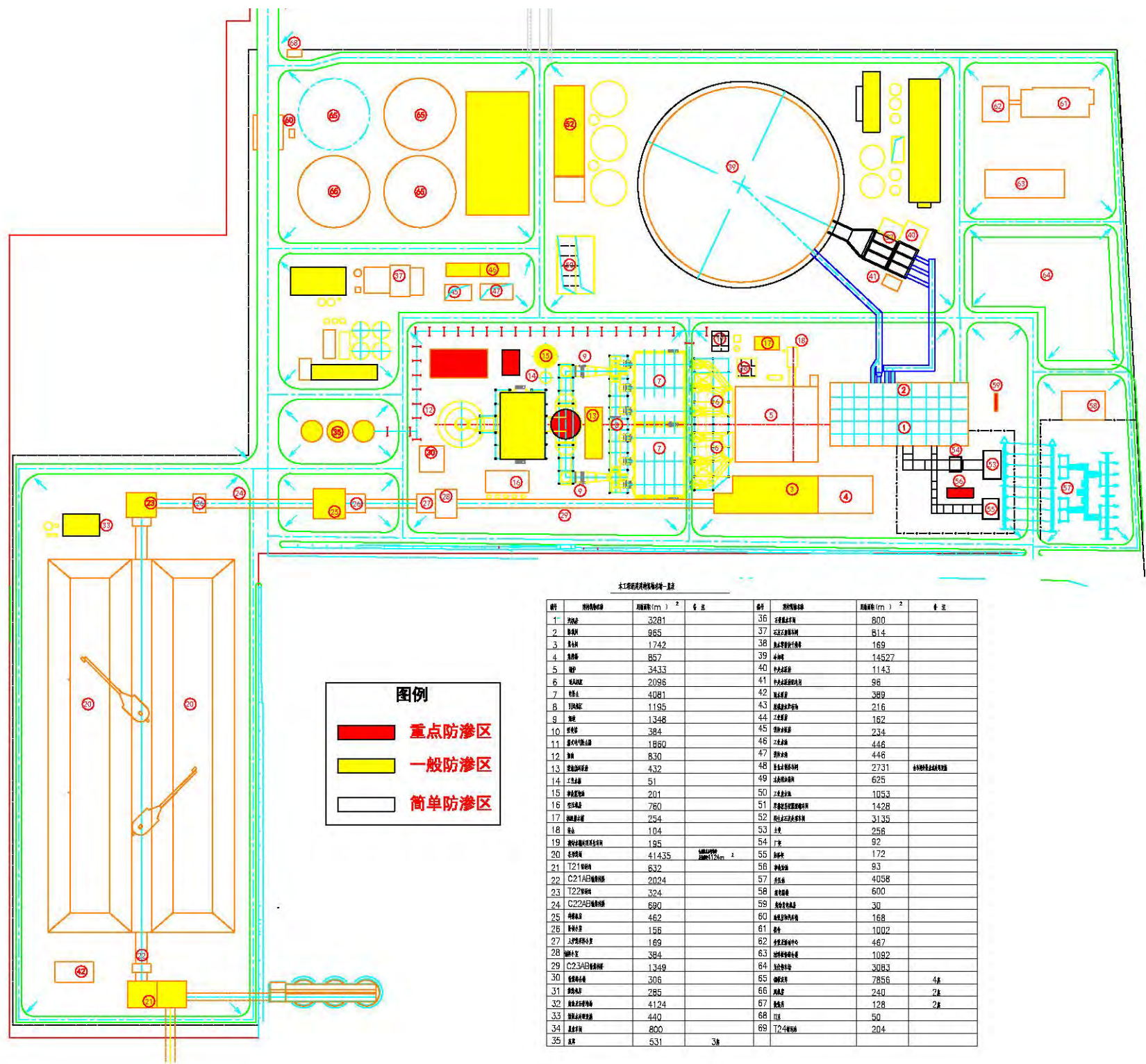


图 6.5.3-1 本项目分区防渗图

6.5.3 地下水污染监控

为了及时准确的掌握厂区及其周围地下水环境污染控制状况，应建立场区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现地下水水质污染，采取措施加以控制。一旦出现地下水污染事故，应立即启动应急预案和应急处置办法，控制地下水污染。

6.5.3.1 地下水监测井布设原则

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的要求，在厂区按照地下水的流向布设地下水监测井。布设原则如下：

- (1) 至少在建设项目场地下游布置 1 个；
- (2) 重点污染区加密监测原则。

6.5.3.2 监测方案

(1) 监测井的布设

对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)的要求，按照厂区地下水的流向，具体布设点位见表 8.3.2-5 与图 8.3.2-4。

(2) 监测因子和监测频次

根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)：

监测频率为：每年按丰水期、平水期和枯水期各监测一次。

监测因子主要为 pH、COD、氨氮、硫酸盐、氟化物、石油类、总硬度等；厂址区主要为 pH 值、化学需氧量、硫化物、氟化物、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉等，并同时进行水位测量。

6.5.3.3 管理措施

(1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

（2）技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告公司生产技术部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对污染区的生产装置、储罐、法兰、阀门、管道等进行检查。

6.5.4 应急响应措施

6.5.4.1 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。地下水应急预案应包括以下内容：

- （1）应急预案的日常协调和指挥机构；
- （2）相关部门在应急预案中的职责和分工；
- （3）地下水环境保护目标的确定,采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；
- （4）特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- （5）特大事故的社会支持和援助,应急救援的经费保障。

6.5.4.2 应急处置

建议建设单位制定地下水污染应急预案，并在发现厂区地下水受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。地下水污染应急预案应包括下列要点：

①如发现地下水污染事故，应立即向电厂环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置，密切关注地下水水质变化情况；

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水污染范围扩大，缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施，如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

⑤对厂区及周边区域的地下水敏感点进行取样监测，确定水质是否受到影响。如果水质受到影响，应及时通知相关方并立即停用受影响的地下水。

6.6 土壤污染防治措施

本项目土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控和跟踪监控”相结合的原则，从污染物的产生、入渗和扩散等方面进行控制，具体控制措施如下：

6.6.1 源头控制措施

(1) 本项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施，尽可能从源头上减少污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降到最低；污水管网铺设尽量采用“可视为”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于地埋管道泄漏而可能造成的土壤污染。

(2) 对于大气沉降造成的污染，从源头减少重金属物质的产生，从而减少由于大气沉降造成的土壤污染。

6.6.2 过程防控措施

过程防控措施主要是减少大气中重金属的排放量。

6.6.3 土壤跟踪监测计划

结合本项目的平面布置情况及周边环境概况，确定本次设置 1 个土壤跟踪监测点，具体监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准具体见 8.4 环境监测计划章节。

(2) 跟踪监测制度

监测数据资料应及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。对于常规监测数据应该进行公开，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，并分析导致土壤污染的原因及影响来源，及时合理采取应对措施。

6.7 项目环保投资

工程环保投资具体见表 6.7-1 所示。

表 6.7-1 环保投资一览表

类别	措施名称		主要环保设施	措施效果	环保投资 (万元)	验收要求
废气	燃煤机组	脱硫设施	1 套石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置	设计脱硫效率大于 99.2%，除尘效率达 70%以上	15080	《火电厂大气污染物排放标准》 (GB13223-2011)
		除尘系统	2 台低低温五电场静电除尘器	除尘效率≥99.9% (未含脱硫系统除尘)	12500	
		脱硝系统	采用低氮燃烧技术，采用脱硝效率为 85%的 SCR 法进行脱硝	锅炉出口 NO _x 排放浓度≤200mg/m ³ ，脱硝效率≥85%	5409	
		烟囱及烟道	1 座 210m 高烟囱及烟道	高空排放，减轻 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 对区域环境空气质量的影响	10500	
	其他粉尘		在输煤系统、煤仓间共设置 4 套脉冲袋式除尘器	除尘效率达 99.9%以上	160	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
			在除灰渣系统、石灰石粉仓等共设置 7 套布袋除尘器	除尘效率达 99.9%以上	140	
废水	脱硫废水处理系统		建设脱硫废水处理设施一套，采取“澄清软化预处理系统+膜浓缩系统+电渗析+烟道蒸发/干渣蒸发”，脱硫废水处理系统处理规模为 32m ³ /h	降低脱硫废水中 Pb、Cd、As、Cr、COD 等	3200	生产废水、生活污水及循环排污水全部回用
	含煤废水		电子絮凝煤水处理设备，40m ³ /h	降低废水中 SS		
	循环水旁流软化处理系统		设置 1 座出力 1000m ³ /h 的机加池软化处理系统以及 2×111m ³ /h 超滤装置+2×78m ³ /h 反渗透装置	降低循环水系统硬度，提高系统浓缩倍率，减少循环排污水排水量		
	工业废水		依托一期工业废水处理设施	工业废水处理后回用		
	生活污水		依托于一期生活污水处理设施	处理达标后用于厂区绿化		
噪声	生产设施		针对高噪声设备采取基础减振、安装消音装置、隔声罩等设施；厂房采用门、窗安装隔声门、隔声窗；项目厂区东侧设置 3.5m 高实体围墙并设置 3.5m 高声屏障，长约 393m；冷却塔北侧设置 3.5m 高实体围墙并设置 3.5m 高声屏障，长约 300m；	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 级标准要求	2485	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 级标准

固废	除渣系统	配备 1 座 300m ³ 的渣仓	灰渣拟全部综合利用。综合利用途径不畅时，运至钢板仓暂存	2300	灰渣综合利用
	除灰系统	正压浓相气力除灰系统，3 座粗灰库及配套设施，3 座粗灰库有效容积均为 2600m ³		1500	
	危废暂存	本项目危废暂存间依托于一期设置的一座 120m ² 的危废暂存间	用于废弃油类以及废弃离子交换树脂等危险废物暂存。	/	定期委托有资质单位处理
绿化	厂内绿化系统	厂区的绿化工作	美化环境，降低大气、噪声影响	150	/
地下水防治措施		按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区进行分区防渗，采取不同的防渗措施。	满足防渗要求	1550	/
风险防范措施		设置有4座5×10 ⁴ t的钢板仓做为应急灰库；设置有底渣及石膏堆场4座，可满足30天的储存量；依托一期1座1000m ³ 的事故废水池；1座70m ³ 事故油池。	为防止事故泄漏废液污染环境	1100	/
监测	烟气在线监测	烟气连续在线监测系统	/	200	/
	地下水、废水、噪声、土壤定期监测	/	定期监测	25	按照报告书提出的监测计划实施
合计				56299	

7 环境经济损益分析

环境经济损益分析是工程开发可行性研究的重要组成部分，是从环境经济的角度对项目的可行性进行评价，以货币的形式定量表述建设项目对环境的影响程度和相应的环境工程效益，从而为决策部门提供科学依据，使建设项目在营运后能更好地实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

7.1 工程经济效益评价

二期扩建项目主要技术经济指标见表 7.1-1。

表 7.1-1 工程经济效益一览表

序号	名 称		单 位	数量
1	静态投资		万元	453790
2	静态单位投资		元/kW	4538
3	动态投资		万元	474414
4	动态单位投资		元/kW	4744
5	主要财务指标			
	1)	总投资收益率	%	4.40
	2)	内部收益率(税后)	%	5.99
	3)	净现值	年	-337
	4)	投资方内部收益率	%	7.05

7.2 工程环保投资估算

7.2.1 工程环保投资估算

为有效地控制电厂环境污染，对废水、废气、废渣、高噪声源以及地下水均采取有效地治理措施。本项目环保投资估算见表 6.7-1。

7.2.2 拟建工程环保运行费用估算

拟建项目环保运行费用主要包括环保设备的维修费、折旧费、环保管理及其他费用，成本费用主要包括原辅材料消耗费、动力消耗及人员工资、福利等。设备的折旧年限为 15 年，残值率为 5%，设备的修理费率为 1.5%。拟建工程环保运行费用估算见表 7.2.2-1。

表 7.2.2-1 拟建工程环保运行费用估算

序号	环保设施项目	运行费用(万元/年)			
		设备折旧费	设备修理费	其他管理费	合计
1	脱硫设施	955.07	226.20	56.55	1237.82
2	除尘系统	791.67	187.50	46.88	1026.045
3	脱硝系统	342.57	81.14	20.28	443.9925
4	烟囱及烟道	665	157.50	39.38	861.875
5	输煤除尘系统	19	4.50	1.13	24.625
6	脱硫废水、循环水处理系统	202.67	48.00	12.00	262.67
7	冷却塔外吸隔声屏障	157.38	37.28	9.32	203.978
8		9.0	2.16	1.98	13.14

9	除灰渣系统	240.67	57.00	14.25	311.92
10	烟气连续在线监测系统	12.67	3.00	2.75	18.42
合计					4404.49

7.2.3 工程环境收益估算

拟建工程环境收益主要为各种废水经处理后回用减少水资源费用，环保设施正常运行减少污染物超标排污费以及灰渣、脱硫石膏综合利用所得的收益等；拟建工程环保工程主要收益见表 7.2.3-1。

表 7.2.3-1 拟建工程环保收益一览表

序号	项目	环保收益(万元/年)
1	各种废水经处理后回用	45
2	循环冷却水重复使用减少水资源费	415
3	环保设施正常运行达标，减少排污费	480
4	脱硫石膏综合利用	120
5	灰渣综合利用	920
合计		1980

7.3 工程环境经济损益指标分析

本评价主要从环境保护投资比例系数、产值环境系数、环境经济损益系数等几项指标进行环境经济损益分析。

7.3.1 环保投资比例系数 H_z

环保投资比例系数是指环保建设投资与企业建设总投资的比值，它体现了企业对环保工作的重视程度。

$$H_z = (E_0 / E_R) \times 100\%$$

式中： E_0 ——环保建设投资，万元

E_R ——工程建设总投资，万元

工程各项环保投资费用为 56299 万元，工程总投资为 474000 万元，环保投资占工程总投资的 11.88%。本工程的环保投资能有效地节约水资源，降低能耗、物耗，减轻大气污染物对周围环境的影响，因此评价认为，拟建项目的环保投资系数是合适的。

7.3.2 产值环境系数 F_g

产值环境系数是指年环保运行费用与工业总产值的比值，年环保费用是指环保治理设施及综合利用装置的运行费用、折旧费、日常管理等。产值环境系数的表达式为：

$$F_g = (E_z / E_s) \times 100\%$$

式中： E_z ——年环保费用，万元

E_s ——年工业总产值，万元

工程实施后,每年环保运行费用为 4404.49 万元,本项目年工业总产值 230640 万元,则产值环境系数为 1.91%,这意味着每生产万元产值所花费的环保费用为 191 元。

7.3.3 环境经济效益系数

环境经济效益系数 J_x 是指因有效的环境保护措施而挽回的经济价值与环境保护费用之比,其表达式为:

$$J_x = E_i / E_z$$

式中: E_i ——每年环保措施挽回的经济效益, 万元

E_z ——年环保费用, 万元

工程每年环境经济效益为 1980 万元,年环保费用为 4404.49 万元,则环境经济效益系数为 0.45。

7.4 工程社会效益评价

综上所述,本期工程的实施,不仅可以缓解了华东地区电力不足以及直接制约经济发展不相适应的矛盾,而且使本地区的电网得到加强与发展,有利于提高电网的安全稳定水平,优化能源结构,有利于变输煤为输电,减轻运输压力,保障该地区及全省工农业生产的持续、稳定发展,推动相关工业和第三产业的兴起,提高人民的生活质量,增加国民经济产值和当地政府税收,提供社会就业机会,带动科技、卫生、文教等事业的全面发展,其社会效益更是显而易见的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理要求

8.1.1 环境管理组织机构

建设单位已设立了生产技术部，生产技术部设置环保专员 1 名。生产部门配备环保管理人员 8 名，负责环境监督管理工作。本项目实施后，环境管理组织机构依托现有。

8.1.2 施工期环境管理

(1) 工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

(2) 建设单位应设置兼职环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

(3) 加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

(4) 定时监测施工场地和附近地带大气中 TSP 和飘尘的浓度，定时检查施工现场污水排放情况和施工机械和噪声水平，以便及时采取措施，减少环境污染。

8.1.3 运行期环境管理

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

(1) “三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。

(2) 排污许可证制度

建设单位应当在项目正式投入生产之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

（3）环保台账制度

本项目依托厂内已建立完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、突发性事件的处理、调查记录等，妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

（4）污染治理设施管理制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

（5）固体废物环境保护制度

① 建设单位应通过“安徽省危险废物动态管理信息系统”进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

② 明确建设单位为固体废物污染防治的责任主体，要求企业建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

③ 规范建设危险废物贮存场所并按照要求设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单有关要求张贴标识。

（6）报告制度

厂内环境保护相关的所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等应妥善保存并定期上报，发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报公司管理层，快速果断采取应对措施。

建设单位应定期向当地政府环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，便于环保部门和企业管理人员及时了解企业污染动态，利于采取相应的对策措施。

（7）环保奖惩制度

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环

保技术培训的计划,提高员工技术素质水平;设立岗位责任制,制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例,纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励;对环保观念淡薄、不按环保管理要求,造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

(8) 信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求,通过网站或者其他便于公众知悉的方式,依法向社会公开本项目污染物排放清单,明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求,建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数,排放的污染物种类、排放浓度和总量指标,排污口信息,执行的环境标准,环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

8.2 污染物排放基本情况

8.2.1 产排污节点、污染物及污染治理设施

拟建项目废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息及见废水产排污节点、污染物及污染治理设施信息下表 8.2.1-1 及表 8.2.1-2。

表 8.2.1-1 废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息表

序号	生产设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	排放形式	污染治理设施			排放口类型
					污染治理设施工艺	是否为可行技术	污染治理设施其他信息	
1	锅炉	燃煤	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、汞及其化合物以及氨	有组织	低氮燃烧+SCR+五电场+高效石灰石-石膏法+湿式电除尘器	是	1套	主要排放口
2	输煤系统	转运站	颗粒物	有组织	脉冲袋式除尘	是	2套	/
3	输煤系统	厂内碎煤机室	颗粒物	有组织	脉冲袋式除尘	是	1套	/
4	输煤系统	煤仓间原煤斗	颗粒物	有组织	脉冲袋式除尘	是	1套	/
5	除灰渣系统	渣仓	颗粒物	有组织	脉冲袋式除尘	是	1套	/
6	除灰渣系统	灰库库顶	颗粒物	有组织	脉冲袋式除尘	是	3套	/
7	除灰渣系统	散装库	颗粒物	有组织	脉冲袋式除尘	是	2套	/
8	石灰石仓	石灰石贮存	颗粒物	有组织	脉冲袋式除尘	是	1套	/

表 8.2.1-2 废水产排污节点、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口类型	其他信息
				污染治理设施工艺	是否为可行技术	污染治理设施其他信息		
循环排污水	pH、SS、COD、TDS	部分直接回用工业用水、部分经软化+两级膜浓缩处理后的淡水回用冷却塔，剩余浓水进入废水零排放系统	不外排	“石灰软化+混凝+澄清+超滤+反渗透+SWRO”，废水零排放系统（澄清+过滤+ED+烟道蒸发/干渣蒸发）	是	不设排污口	/	/
精处理系统再生废水	pH、SS、COD	依托一期工业废水处理站处理达标后回用于工业用水	不外排	“pH 调节+絮凝+化学沉淀+中和”	是	不设排污口	/	/
反渗透浓盐水	pH、SS、COD、TDS	直接回用于工业用水	不外排	/	是	不设排污口	/	/
超滤反洗排水	pH、SS、COD	返回石灰软化处理系统	不外排	/	是	不设排污口	/	/
含煤废水、湿除废水	pH、SS、COD	送至含煤废水处理站处理后回用煤场喷洒、转运站、栈桥冲洗以及湿式除尘器补水	不外排	电子絮凝沉淀过滤	是	不设排污口	/	/
脱硫废水	pH、SS、As、Hg、Pb、硫化物、COD	送至脱硫废水处理系统处理后进入废水零排放系统	不外排	新建 1 套脱硫废水装置，采用三联箱处理工艺，即“中和+反应+絮凝+澄清+pH 调节”，经处理后进入废水零排放系统（澄清+过滤+ED+烟道蒸发/干渣蒸发）	是	不设排污口	/	/

生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	依托一期生活污水处理设施处理达标后回用于绿化	不外排	地理式一体化污水处理站，采取“厌氧+好氧+沉淀+消毒过滤处理”工艺	是	不设排污口	/	/
------	----------------------------------	------------------------	-----	-----------------------------------	---	-------	---	---

8.2.2 污染物排放清单

8.2.2.1 大气污染物

本项目大气排放口基本信息见表 8.2.2-1。

表 8.2.2-1 大气排放口基本情况表

污染源名称	污染物名称	污染治理措施	排气筒高度	排放状况		标准	
				浓度 (mg/m ³)	排放量 t/a	浓度 (mg/m ³)	来源
燃煤机组	SO ₂	低氮燃烧+SCR+二室五电场+高效石灰石-石膏法+湿式电除尘器	210	15.41	222.22	35(25)*	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)及超净排放限值
	NO _x			30	432.53	50(35)*	
	颗粒物			3.86	55.62	10(5)*	
	汞及其化合物			0.018	0.26	0.03	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	氨			0.5	7.21	/	
煤破碎间	颗粒物	湿式除尘器	8	20	0.50	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
转运站	颗粒物	湿式除尘器	10	20	0.30	1.0	
煤仓间落料点	颗粒物	湿式除尘器	35	15	0.15	1.0	
粉煤灰库	颗粒物	脉冲袋式除尘器	29	20	0.50	1.0	
散装库	颗粒物	脉冲袋式除尘器	25	20	0.50	1.0	
石灰石仓	颗粒物	脉冲袋式除尘器	32	15	0.15	1.0	
渣仓	颗粒物	脉冲袋式除尘器	20	15	0.15	1.0	
煤场	颗粒物	脉冲袋式除尘器	/	/	0.38	1.0	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
尿素溶液制备间	颗粒物	脉冲袋式除尘器	/	/	0.14	1.5	

注：*：括号内为企业执行的超净排放控制限值。

8.2.2.2 废水污染物

项目废水经处理后不外排，不设置排放口，拟建项目废水排放口基本信息见下表：

表 8.2.2-2 废水排放口基本情况表

污染物排放口名称	污染物种类	排放去向	排放规律	受纳自然水体信息		国家或地方污染物排放标准		排放量
				名称	收纳水体功能目标	执行标准 mg/L	名称	
排口（无）	pH、SS、As、Hg、Pb、Cd、硫化物、COD 等	不外排	/	/	/	/	/	/

8.2.3 信息公开制度

根据《环境影响评价公众参与办法》和《企业事业单位环境信息公开办法》，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，建设单位应对以下信息进行公开：

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 其他应当公开的环境信息。

建设单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

(1) 公告或者公开发行的信息专刊；

(2) 广播、电视等新闻媒体；

(3) 信息公开服务、监督热线电话；

(4) 本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

(5) 其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

8.2.4 总量控制

8.2.4.1 污染物总量控制因子

总量控制，旨在发展经济的同时，把污染物的排放量控制在自然环境承载能力之内，保证环境质量。实施污染物排放总量控制是考核各级人民政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是保护和改善环境质量的具体措施之一。

目前国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展和污染防治规划情况，将具体指标分解下达至企业。对确定需要增加排污总量的新建项目，可经企业申请，由当地主管部门根据环境容量条件，从区域控制指标内调剂解决。

总量控制指标主要包括 COD、氨氮、SO₂、NO_x、烟粉尘、VOCs，根据建设项目的

设计参数计算出污染物的排放总量，根据工程特征，全厂涉及总量的污染物主要为 SO₂、NO_x、烟尘。

根据《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)确定本项目污染物排放浓度限值：SO₂ 排放浓度限值 (35mg/m³)、NO_x 排放浓度限值(50 mg/m³)、烟尘排放浓度限值 (10mg/m³)。项目为了进一步减少污染物的排放量，工程设计在机组稳定运行（不包括开停机）条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度按 5、25、35mg/m³（超净排放限值）进行控制。

本项目有组织废气污染物排放量和拟申请总量如下表所示：

表 8.2.4-1 本项目主要大气污染物排放量

项目	单位	申请总量
废气	SO ₂	t/a
	NO _x	t/a
	烟尘	t/a
		222.6
		432.53
		59.37

8.2.4.2 污染物总量控制分析

本项目大气污染物总量控制指标为二氧化硫排放量 222.6 吨/年、氮氧化物排放量 432.53 吨/年、烟（粉）尘排放量 59.37 吨/年。

8.2.4.3 总量平衡途径

(1) 废水

本项目生产过程中产生的主要废污水有：循环冷却水排水、循环冷却水排污水、超滤反洗水、反渗透浓水、精处理系统再生废水、输煤系统冲洗废水、湿除废水、脱硫废水、锅炉清洗废水、生活污水等，主要污染因子有 pH、悬浮物、COD 等。本项目的生产废水和生活污水在采用有效的处理措施后均实行全部循环利用。

因此，本项目无需申请废水污染物总量。

(2) 废气

本项目通过采用低氮燃烧器和 SCR 脱硝、采用低低温五电场静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式电除尘联合烟气净化装置对锅炉烟气进行净化。

本项目大气污染物总量指标为二氧化硫排放量 222.6 吨/年、氮氧化物排放量 432.53 吨/年、烟（粉）尘排放量 59.37 吨/年。

本项目建成后，全厂废气污染物排放总量见表 8.2.4-2。

表 8.2.4-2 本项目建成后主要污染物排放总量一览表 单位：t/a

种类	污染物名称	现有项目排放量	本项目排放量	本项目完成后全厂排放量
----	-------	---------	--------	-------------

废气	烟（粉）尘	46.96	59.37	106.33
	SO ₂	241.96	222.6	464.18
	NO _x	488.19	432.53	920.64

表 8.2.4-2 总量情况一览表 单位: t/a

种类	污染物名称	现有许可总量	淮北国安电厂调剂量	获得总量	全厂排放量	是否满足要求
废气	烟（粉）尘	139.91	99.56	239.47	106.33	满足
	SO ₂	489.7	5.07	494.77	464.18	满足
	NO _x	699.57	237.94	937.51	920.64	满足

根据上表可知，全厂污染物排放总量低于污染物许可排放量，符合总量指标要求。

（3）固废

所有固废均可得到妥善的处理处置，外排量为零。

8.3 环境监测计划

8.3.1 环境监测机构

根据《建设项目环境保护设计规定》，电厂需设置专门的环境管理人员和环境监测机构，并配备必须的监测和分析仪器，由厂长或主管生产的副厂长直接领导。该机构的管理职责是：

- (1)制订全厂及岗位环保规章制度，检查、监督制度落实情况；
- (2)制订全厂环保工作计划和环境方针，负责组织落实；
- (3)组织实施厂内环境监测计划，掌握各产污环节排污、环保设施运行动态及环境质量状况；
- (4)制定环保设施运行管理计划，组织检查修理、改进环保设施，保障环保设施正常运行，并定期巡回检查；
- (5)提出各种环保装置运行操作规程，各种污染防治对策，纠正和预防措施，提出污染控制工艺参数和清洁工艺参数；
- (6)组织实施全厂职工的环保教育和培训；
- (7)负责与地方环保部门沟通，建立环境信息交流、环境文件控制、环境应急准备和响应系统，协调、处理环境问题纠纷；
- (8)建立污染源调查和环保设施运行档案及全厂环保文件、数据管理系统，建立健全内部审核和管理评审机制。

8.3.2 监测计划

根据《火电厂环境监测条例》的要求，制订监测计划，对火电厂运行过程中排放的

污染物进行定期监测，监测人员应完成采样、分析、报告编制和记录资料存档工作。监测项目、采样点的布设及其监测周期按《火电厂环境监测条例》、《火电厂环境监测技术规范》(DL/T414-2012)及《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)要求进行。

8.3.2.1 建设期监测计划

(1) 大气污染物监测

监测点设置：施工现场；

监测项目：TSP；

监测频率：每季度进行一次监测。

采样及分析方法：依据《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定执行。

(2) 废水监测

施工期废水不外排，无需监测。

(3) 噪声监测

监测布点：施工界外四周各设置 1 个噪声监测点，并在四周敏感目标处设置监测点。

监测项目：施工区昼夜间场界噪声（如夜间进行施工，则进行夜间噪声监测），监测结果表达方式为连续等效 A 声级 L_{Aeq} 。

监测频率：每季度进行一次监测。

监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096—2008)中附录中的监测方法执行。

8.3.2.2 营运期监测计划

(1) 环境空气、废气

① 空气环境质量监测

监测目的：反映火电厂大气环境质量状况，为改善火电厂大气环境质量提供依据。

监测项目： NH_3 、汞、TSP。

监测点布设：按电厂周边敏感点设置1个监测点。监测点位置一般不宜经常变动。监测点设置原则与要求参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中环境监测计划要求。监测周期与频率见表8.3.2-1。

表 8.3.2-1 火电厂大气环境监测周期与频率

监测布点	监测因子	监测频率
厂区西南侧小白庄	NH_3 、汞、TSP	1 次/年，每次连续监测七天



图 8.3.2-1 环境空气质量监测点位

② 废气监测

a. 监测项目

有组织排放： SO_2 、 NO_x 、烟尘、汞及其化合物的排放浓度；林格曼黑度、含氧量、除尘器除尘效率、烟气量（标准干烟气）和烟气温度。

无组织排放：无组织排放颗粒物、非甲烷总烃。

b. 监测方法及频率

根据《火电厂环境监测条例》、《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2012）及《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）中的相关规定可知， SO_2 、 NO_x 、烟尘的排放浓度、烟气量和烟气温度等参数，采用烟气自动监测系统连续监测，锅炉大修后测定除尘器除尘效率。

监测周期与频率见表8.3.2-2。

表 8.3.2-2 火电厂大气废气监测周期与频率

编号	监测点位	检测指标	监测频次
1	烟气排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	在线检测
		汞及其化合物、林格曼黑度	每季度 1 次
		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。	每季度 1 次
2	静电除尘器进、出口	除尘效率	每次大修后测定
3	厂界四周	颗粒物、非甲烷总烃	每季度 1 次

(2) 废水

根据《火电厂环境监测技术规范》(DL/T414-2012)及《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ820-2017)、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中的相关规定可知,本项目各类废水循环利用,不外排,无对外排放的废水排口。本项目脱硫废水排放口以及循环冷却水排放口监测频次可按季度执行。具体监测对象及监测采样点情况见表 8.3.2-3。

表 8.3.2-3 监测对象及废水监测采样点

编号	排水种类	采样点
1	脱硫废水	脱硫废水处理设施排口
2	循环水排污水	循环冷却水处理设施排口

各类排水应监测项目和监测周期见表 8.3.2-4。

表 8.3.2-4 监测项目和监测周期

排水种类监测项目	脱硫废水处理设施出口	循环冷却水处理设施排口
pH值	1次/季	1次/季
COD	/	1次/季
总磷	/	1次/季
流量	1次/季	1次/季
总砷	1次/季	
总汞	1次/季	
总铅	1次/季	
总镉	1次/季	



图 8.3.2-2 废水污染源监测点位图

(3) 环境噪声监测

根据《火电厂环境监测条例》、《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2012）及《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）中的相关规定可知，本项目噪声监测计划的周期及频次如下所述：

监测目的：掌握火电厂环境噪声现状，为火电厂噪声控制提供依据。

监测项目：厂界、东侧后湖村敏感点环境噪声监测。

监测周期：每季度监测一次。



图 8.3.2-3 项目声环境监测点位图

(4) 厂区地下水环境监测

根据《火电厂环境监测条例》、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）中的相关规定可知，本项目地下水监测井的数量、位置、监测因子等设置情况见表8.3.2-5。

本项目每年在枯水期采样一次进行监测。一旦监测结果大于控制标准值的五分之一，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次。

表 8.3.2-5 厂址区地下水监测计划

监测点	监测点位置	监测目的	监测因子	监测频率
1#	厂区西北侧	监测污水处理车间可能存在的泄漏	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐（氮）、铬（六价）、铁、锰、铅、镉、砷、汞、总大肠杆菌	每年监测一次
2#	脱硫系统东南侧	监测脱硫废水收集池可能产生的泄漏造成的地下水污染	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐（氮）、铬（六价）、铁、锰、铅、镉、砷、汞、总大肠杆菌	
3#	厂区东南侧	总体监测厂区可能造成的环境影响	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐（氮）、铬（六价）、铁、锰、铅、镉、砷、汞、总大肠杆菌	



图 8.3.2-4 厂址区地下水环境监测点位图

(5) 土壤环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）中的相关规定可知，为监测项目营运期是否对土壤造成影响，本项目应在电厂厂区中间设 1 处土壤监测点，监测项目为 pH、六价铬、镉、铅、铜、镍、汞、砷、挥发性有机物、半挥发性有机物等，要求每 5 年监测一次。

表 8.3.2-6 土壤环境监测计划一览表

序号	监测点位	主要监测指标	其他监测指标	监测频次	执行标准	监测技术
1	拟建工业废水池东侧	pH、六价铬、镉、铅、铜、镍、汞、砷、挥发性有机物、半挥发性有机物等	/	每 5 年 1 次	《土壤环境质量·建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	《环境监测分析方法》



图 8.3.2-5 土壤环境监测点位图

（6）煤质监控

根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）中的相关规定可知，本项目煤质监控如下所述：

对进厂燃煤的煤质中收到基灰分、含硫量、挥发分和低位发热量等技术指标进行定期监控，保证满足设计煤质要求，具体监控频次依据实际生产情况。

8.3.3 监测方法和手段

各环境监测项目的监测方法和监测手段，按《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2012）等要求执行。

8.3.4 监测数据管理

企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门本备案。

对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

8.4 排污口规范化

为了公众监督管理，按照原国家环境保护总局制定的《〈环境保护图形标志〉实施细则(试行)》(环监〔1996〕463号)的规定，在各排污口设立相应的环境保护图形标志牌。

（1）废水排放口

本项目不设置废水排放口。

（2）废气排气筒

厂区的废气排口应安装废气排放标志牌。

废气排放口必须符合规定的高度和按照《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不大于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（3）固体废物贮存（处置）场所

固体废物贮存（处置）场所应在醒目处设置标志牌，固废环境保护图形标志牌按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）规定制定。

（3）设置标志牌要求

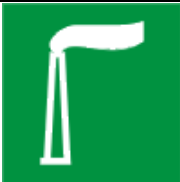
排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

标志牌设置位置在排污口(采样口)附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2 米。

排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

各环保标志详见下表。

表 8.4-1 环境保护图形标志

	简介：废气排放口 提示图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放		简介：废气排放口 警告图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	简介：噪声排放源 提示图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放		简介：噪声排放源 警告图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	简介：危废堆存场 提示图形符号		危险废物贮存识别标签 及标志

8.5 “三同时”验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。

本项目“三同时”验收内容见表 8.5-1。

表 8.5-1 项目竣工环保“三同时”验收一览表

类别	措施名称		主要环保设施	措施效果	验收要求
废气	燃煤机组	脱硫设施	1 套石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置	设计脱硫效率大于 99.2%，除尘效率达 70%以上	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
		除尘系统	2 台低低温五电场静电除尘器	除尘效率≥99.9%（未含脱硫系统除尘）	
		脱硝系统	采用低氮燃烧技术，采用脱硝效率为 85%的 SCR 法进行脱硝	锅炉出口 NO _x 排放浓度≤200mg/m ³ ，脱硝效率≥85%	
		烟囱及烟道	1 座 210m 高烟囱及烟道	高空排放，减轻 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 对区域环境空气质量的影响	
	其他粉尘		在输煤系统、煤仓间共设置 4 套脉冲袋式除尘器	除尘效率达 99.9%以上	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
			在除灰渣系统、石灰石粉仓等共设置 7 套布袋除尘器	除尘效率达 99.9%以上	
废水	脱硫废水处理系统		建设脱硫废水处理设施一套，采取“中和+反应+絮凝+澄清+pH 调节”工艺处理后进入废水零排放系统内，脱硫废水处理系统处理规模为 32m ³ /h	降低脱硫废水中 Pb、Cd、As、Cr、COD 等	生产废水、生活污水及循环排污水全部回用
	含煤废水、湿除废水		电子絮凝煤水处理设备，40/h	降低废水中 SS	
	循环排污水处理		设置 1 座出力 1000m ³ /h 的机加池软化处理系统以及 2×111m ³ /h 超滤装置+2×78m ³ /h 反渗透装置，配套建设 SWRO 装置，两级膜浓缩产生的浓水进入废水零排放系统	降低循环水系统硬度，提高系统浓缩倍率，减少循环排污水排水量	

	废水零排系统	建设 1 套废水零排放系统，处理工艺为澄清过滤+ED+蒸发/干渣蒸发	实现厂区废水零排放	
	工业废水	依托一期工业废水处理设施	工业废水处理后回用	
	生活污水	依托于一期生活污水处理设施	处理达标后用于厂区绿化	
噪声	生产设施	针对高噪声设备采取基础减振、安装消音装置、隔声罩等设施；厂房采用门、窗安装隔声门、隔声窗；项目厂区东侧设置 3.5m 高实体围墙并设置 3.5m 高声屏障，长约 393m；冷却塔北侧设置 3.5m 高实体围墙并设置 3.5m 高声屏障，长约 300m；	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 级标准要求	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 级标准
固废	除渣系统	两座干式钢带冷渣系统，配备 2 座 200m ³ 的渣仓	灰渣拟全部综合利用。综合利用途径	灰渣综合利用
	除灰系统	正压浓相气力除灰系统，3 座粗灰库及配套设施，3 座粗灰库有效容积均为 2600m ³	不畅时，运至钢板库和底渣石膏堆场暂存	
	危废暂存	本项目危废暂存间依托于一期设置的一座 120m ² 的危废暂存间	用于废弃油类以及废弃离子交换树脂等危险废物暂存。	
绿化	厂内绿化系统	厂区的绿化工作	美化环境，降低大气、噪声影响	/
地下水防治措施		按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区进行分区防渗，采取不同的防渗措施。	满足防渗要求	/
风险防范措施		设置有 4 座 5×10 ⁴ t 的钢板仓做为应急灰库；设置有底渣及石膏堆场 4 座，可满足 30 天的储存量；依托一期 1 座 1000m ³ 的事故废水池；1 座 70m ³ 事故油池。	为防止事故泄漏废液污染环境	/
监测	烟气在线监测	烟气连续在线监测系统	/	/
	地下水、废水、噪声、土壤定期监测	/	定期监测	按照报告书提出的监测计划实施
合计				

9 评价结论及建议

9.1 项目概况

安徽钱营孜发电有限公司拟在宿州市埇桥区桃园镇实施安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目，该项目已经安徽省发改委核准，项目代码为 2207-340000-04-01-794302，主要建设内容为扩建 1 台 1000MW 超超临界燃煤发电机组，同步建设湿法脱硫、SCR 脱硝、静电除尘、输煤管带、引水管线、灰渣应急储罐等设施，项目总投资 47.4 亿元。

9.2 产业政策与相关规划符合性

（1）与相关产业政策的相符性分析

本项设置 1 台 1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于鼓励类中“四、电力 2、单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设”；对照《安徽省工业产业结构调整指导目录》（2007 年本），属于鼓励类中“单机 60 万千瓦及以上超临界、超超临界机组电站建设”，项目建设符合国家和地方产业政策要求。

对照《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》，拟建项目不属于限制和禁止用地目录。厂址位于宿州市埇桥区桃园镇，用地性质属规划的工业用地，用地布局符合《亳州市城市总体规划（2010-2030）》产业布局的相关要求。

该项目已经安徽省发改委核准，项目代码为 2207-340000-04-01-794302，项目符合国家及安徽省的产业政策。本项目用地已取得宿州市埇桥区自然资源和规划局的《建设项目前期选址初步意见的复函》与安徽省人民政府《关于安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目建设用地的批复》。

（2）规划符合性

本项目选址于安徽省宿州市埇桥区桃园镇，根据《宿州市城市总体规划（2012-2030 年）》内容，厂址位置既不在宿州市城市建成区内，也不在宿州市中心城区规划区范围内，不违背环发〔2003〕159 号文中关于“大中城市建成区和规划区，原则上不得新建、扩建燃煤电厂”的相关要求。

根据《宿州市城市总体规划》（2012—2030 年）中城镇体系职能结构规划：（3）重点镇或扩权强镇，桃园：工矿型城镇；以制鞋业、煤电化为主导产业。本项目位于桃园镇，符合该规划的相关要求。

(3) 三线一单符合性分析

建设项目所在区域不涉及生态保护红线，本项目建设不突破区域环境质量底线、资源利用上线，不属于环境准入负面清单中所列的行业，符合“三线一单”要求。

9.3 环境质量现状及影响评价

(1) 大气环境现状评价及影响评价

根据环境质量公报，宿州市属于不达标区域，大气环境不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，主要超标因子为PM₁₀、PM_{2.5}。

由补充监测结果可知，区域 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求；NH₃ 满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；汞及其化合物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录表 A.1 浓度限值要求。

环境空气影响预测及评价结论有如下：

①贡献浓度预测结果

拟建项目污染源对各预测关心点SO₂、NO₂小时、日均、年均贡献浓度以及PM₁₀、PM_{2.5}日均、年均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。氨小时贡献浓度均满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准限值。汞及其化合物日平均贡献浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录表A.1浓度限值。

②叠加浓度预测结果

叠加现状浓度或规划浓度后，区域SO₂ 98%保证率日均浓度和年平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。区域NO₂ 98%保证率日均浓度和年平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。区域汞及其化合物日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录表A.1浓度限值。

③非正常工况贡献浓度预测结果

非正常工况下，各污染物浓度有所增加，故企业应通过定期巡检、在线监测等手段避免非正常工况的产生。

④厂界浓度达标情况

项目建成后厂界预测点最大贡献浓度均未超过《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）要求。

⑤大气环境防护距离

由上述预测结果可知，各污染物厂界外 1h 平均、日平均等短期贡献浓度均不超标，不需设置大气环境保护距离。

⑥区域环境质量变化情况

本项目烟（粉）尘削减源来源于一期项目电厂超低排放改造成超净排放的削减量，在落实区域削减源后，区域 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年均质量浓度变化 K 分别为-53.47%和-37.85%，环境质量整体能够得到改善。

⑦评价结论

SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 短期贡献浓度值的最大占标率 $\leq 100\%$ ； SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均贡献浓度值的最大占标率 $\leq 30\%$ ；厂界浓度能够达标，且不需要设置大气环境保护距离；落实区域削减源后，区域环境空气质量得到整体改善。从环境空气影响角度而言，项目可行。

（2）水环境现状评价：监测期间浍河各个监测断面的各项监测因子能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。

本项目均实施废水零排放方案，生产废水及生活污水均不外排，对地表水体无影响。

（3）声环境现状评价：厂界各监测点均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类功能区标准值要求，敏感目标处声环境质量现状能满足 2 类功能区标准值要求。

声环境影响预测及评价结果可知：

①在进行现场环境噪声监测与分析研究的基础上，针对本项目的降噪控制措施，对本项目运行的噪声预测结果，预测结果表明在采取了本报告中提出的噪声控制措施后，厂界噪声预测值昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 3 类标准要求。敏感点可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求。

②锅炉安全阀在安装消声器后，其排汽噪声的影响厂界的噪声值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中关于夜间偶发噪声的规定。敏感点处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中关于夜间偶发噪声的规定。

（4）地下水环境现状评价：监测期间除了氟化物超标外，其余各监测因子的监测结果均能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

（5）土壤环境现状评价：对照《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类用地要求，项目地块监测点各项指标监测值均低于标准中的筛选值要求，说明项目区域内土壤环境质量本底值较好。

其他监测点土壤环境满足《土壤环境质量——农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB15618—2018)中相关要求。

(6) 电磁环境现状评价：项目各现状监测点处工频电场轻度、工频磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T 的浓度限值。满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1“公众暴露控制限值”的规定。

9.4 环保措施及达标排放

(1) 废气污染防治措施

本项目除尘系统采用低低温五电场静电除尘器(除尘效率 99.9%)，进行烟气净化除尘，湿法脱硫装置协同除尘效率按 70%考虑，湿式电除尘器除尘效率按 80%，综合除尘效率不低于 99.994%。此外，工程每台锅炉在除尘器进口前配备烟气余热利用装置，不仅能够充分利用烟气的余热，提高机组的经济性，降低机组的煤耗，同时降低了排烟温度，降低了飞灰比电阻，亦能进一步提高除尘器的收尘效率。

锅炉装设低氮燃烧器，控制炉膛出口 NO_x 排放浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，同步建设 SCR 脱硝装置(还原剂采用尿素)，催化剂采用 2+1 布置，脱硝效率 85%，同时，锅炉按全负荷工况 SCR 装置投入进行设计，保证锅炉省煤器出口烟温在锅炉全负荷工况下均可满足 SCR 装置喷氨的要求。

工程安装高效石灰石—石膏湿法烟气脱硫装置，本项目不设旁路烟道，按照控制脱硫效率不小于 99.2%。

经过计算，工程设计在满负荷运转(不包括开停机、低负荷)条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能满足 5mg/m³、25mg/m³、35mg/m³(超净排放限值)的控制要求，符合《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》污染物排放浓度限值 10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³要求。

工程采用 SCR 脱硝、高效静电除尘、湿法脱硫、湿式电除尘器协同控制烟气中汞的排放浓度，三个装置的联合脱汞效率可达 75%以上，设计(校核)煤种汞及其化合物的排放浓度能满足相关限值要求。

(2) 废水污染防治与节水措施

本项目生产过程中产生的主要废水有：循环冷却水排污水、超滤反洗水、反渗透浓水、精处理系统再生废水、输煤系统冲洗废水、湿除废水、脱硫废水、锅炉清洗废水、生活污水等，主要污染因子有 pH、悬浮物、COD 等。

生活污水依托一期生活污水处理设施处理达标后作为厂区绿化用水。

循环冷却水排水部分直接回用于工业用于，部分送至石灰处理系统预处理，再经过

两级膜处理装置处理后淡水返回冷却塔，剩余浓水进入零排放处置，其余回用于工业用水，不外排。

精处理系统再生废水和膜清洗废水等，依托一期项目工业废水处理系统处理达标后回用于工业用水，不外排。

超滤反冲洗水回收至原水软化处理后复用，不外排。

反渗透浓水直接回收至工业水池，不外排。

转运站、栈桥冲洗废水、煤场喷洒废水以及湿除废水送至含煤废水处理站处理后回用，不外排。

脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后进入废水零排放系统，不外排。

本项目的工业废水和生活污水在采用有效的处理措施后均实行全部循环利用。

（3）噪声防治措施

本项目选用低噪声设备，控制噪声源，对高噪声设备采用隔声减振措施，送、引风机安装消声器，在锅炉对空排气管口加装高效排气放空消声器，风机安装时采取减振基础、软管连接，送风机的进气口安装消声器。经预测厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。敏感点可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的要求。

（4）固体废物防治措施

本项目产生的粉煤灰、炉渣及脱硫设施产生的脱硫石膏为一般固体废物。粉煤灰、炉渣及脱硫石膏综合利用情况较好，正常情况下均能够做到100%综合利用。综合利用不畅时，将飞灰输送至厂内设置的大型钢板仓储存，炉渣、脱硫石膏暂存在厂内设置的底渣及脱硫石膏堆场。

本项目产生的废弃油类以及废弃离子交换树脂等危险废物收集后在厂内安全分类暂存，委托有处理资质的单位进行处理。本项目产生的脱硝废催化剂委托有处理资质的单位进行处理，不在厂区内暂存。

污泥滤饼外运综合利用。

生活垃圾委托环卫部门处理。

综上所述，项目产生的固体废弃物均能得到妥善的处置，可以做到综合利用。因此，项目产生的固体不会对周围环境产生明显的不利影响。

（5）地下水污染防治措施

地下水污染防治措施包括：对厂区内可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，

并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止洒落地面的污染物渗入地下。

9.5 公众意见采纳情况

建设单位公众调查结果表明，本项目未收到反对意见。

公众参与的结果还说明公众的环保意识在普遍增强，对自身的生存环境的要求越来越高，因此建设单位在工程建成后的正常生产中，应充分考虑到周边群众的切身利益，必须十分注重环保工作。项目建成后要建立严格的规章制度，保证废水、废气和噪声达标排放，同时要防止事故发生，确保环保设备正常完好、安全生产，按照环保部门要求，严格执行环保“三同时”制度。

9.6 环境经济损益分析

本项目采用国内较为先进的生产工艺和设备，各污染物可保证达标排放，采取的环境保护措施为妥善良好的污染防治措施，技术可行、经济合理。总投资 47.4 亿元，其中环保投资 56299 元，占总投资的 11.88%。为企业创造经济效益的同时，还可以上缴较高的地方财税，对于振兴区域经济，提高人民生活水平做出了较大贡献，同时又增加了该企业内部及其附近居民的就业机会，对社会也有贡献。

9.7 总量控制

本项目大气污染物总量指标为二氧化硫排放量 222.6 吨/年、氮氧化物排放量 432.53 吨/年、烟（粉）尘排放量 59.37 吨/年，全厂污染物排放总量低于污染物许可排放量，符合总量指标要求。

本项目的工业废水和生活污水在采用有效的处理措施后均实行全部循环利用。因此，本项目无需申请废水污染物总量。

9.8 环境管理与监测计划

本项目建成后，建设单位在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解本项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

9.9 结论

安徽钱营孜发电有限公司二期扩建项目符合国家和地方产业政策要求，本项目选址位于宿州市埇桥区桃园镇，选址符合区域总体规划；本项目建设内容符合《关于印发安徽省电力发展“十四五”规划的通知》等相关政策文件的要求。

本项目采用了先进的生产工艺，符合清洁生产要求；本项目实施后，通过采取相应的污染防治措施，各类废气、废水、噪声可以做到稳定达标排放，不会降低评价区域大气、地表水和声环境质量原有功能级别，满足污染物总量控制要求及煤炭减量替代等相关要求；在公众参与调查期间，未收到反馈意见；在有效落实风险防范措施和事故应急预案的前提下，从环境风险评价角度来看，项目环境风险可以防控。

评价认为，本项目在建设和生产运行过程中，切实落实报告书提出的各项污染防治措施及“三同时”制度的前提下，从环境影响角度，项目建设可行。

征求意见稿