

华润电力蒲圻三期 5 号机 $1\times 1000\text{MW}$ 超超临界发电机组项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：华润电力湖北有限公司

评价单位：中国电力工程顾问集团
中南电力设计院有限公司

二〇二二年八月 武汉

目 录

1	概述	1
1.1	建设项目的特点.....	1
1.2	环境影响评价的工作过程.....	1
1.3	评价工程范围.....	2
1.4	分析判定相关情况.....	2
1.5	关注的主要环境问题及环境影响.....	3
1.6	环境影响评价的主要结论.....	3
1.6.1	政策相符性.....	3
1.6.2	环境空气影响评价.....	3
1.6.3	地表水环境影响分析.....	4
1.6.4	地下水环境影响分析.....	4
1.6.5	声环境影响评价.....	5
1.6.6	固体废弃物影响分析.....	5
1.6.7	土壤环境影响分析.....	5
1.6.8	电磁环境评价结论.....	5
1.6.9	碳排放影响分析.....	6
1.6.10	总体结论.....	6
2	总则	7
2.1	编制依据.....	7
2.1.1	法律法规.....	7
2.1.2	部委规章.....	8
2.1.3	地方法规及有关文件.....	9
2.1.4	评价技术导则.....	10
2.1.5	相关规划.....	10
2.1.6	工程设计资料.....	11
2.2	环境影响识别及评价因子筛选.....	11
2.2.1	环境影响因素识别.....	11

2.2.2	评价因子筛选.....	11
2.3	环境功能区划与评价标准.....	12
2.3.1	环境功能区划.....	12
2.3.2	环境质量标准.....	13
2.3.3	污染物排放标准.....	18
2.4	评价工作等级和评价范围.....	20
2.4.1	大气环境.....	20
2.4.2	地表水环境.....	27
2.4.3	地下水环境.....	27
2.4.4	声环境.....	28
2.4.5	土壤环境.....	28
2.4.6	生态环境.....	29
2.4.7	环境风险.....	29
2.4.8	电磁环境.....	31
2.5	主要环境保护目标.....	31
2.5.1	环境空气.....	31
2.5.2	地表水环境.....	32
2.5.3	地下水环境.....	33
2.5.4	声环境.....	33
2.5.5	土壤环境.....	35
2.5.6	生态环境.....	35
2.5.7	环境风险.....	35
2.5.8	电磁环境.....	35
3	建设项目工程分析	36
3.1	现有工程概况.....	36
3.1.1	基本概况.....	36
3.1.2	地理位置.....	36
3.1.3	建设规模及内容.....	38

3.1.4	工程设备与环保设施.....	44
3.1.5	主要原辅材料及耗量.....	45
3.1.6	水源、用水量及水平衡.....	45
3.1.7	主要污染物产排情况.....	49
3.1.8	环境管理.....	52
3.1.9	存在的环境问题及“以新带老”措施.....	54
3.2	拟建工程概况.....	55
3.2.1	地理位置.....	55
3.2.2	建设内容.....	55
3.2.3	电厂总体规划.....	57
3.2.4	总平面布置.....	58
3.2.5	工艺流程与设备概况.....	58
3.2.6	燃料分析.....	62
3.2.7	项目辅料消耗.....	65
3.2.8	水源、用水量及取排水方式.....	65
3.2.9	烟气处理系统.....	68
3.2.10	碳排放源头防控措施.....	77
3.2.11	点火系统.....	77
3.2.12	生产运行制度.....	77
3.2.13	环保投资.....	77
3.2.14	项目清洁生产水平分析.....	78
3.3	污染源调查与源强核算.....	81
3.3.1	废气.....	81
3.3.2	废（污）水.....	90
3.3.3	噪声.....	92
3.3.4	固体废物.....	95
3.3.5	二氧化碳源强.....	99
3.3.6	区域削减方案.....	100

3.3.7 “三本账”分析	101
3.4 环境可行性分析.....	102
3.4.1 与产业政策符合性分析.....	102
3.4.2 环境政策的相符性分析.....	102
3.4.3 与区域环境保护规划符合性分析.....	107
3.4.4 与区域规划的相符性分析.....	113
3.4.5 与总量管理相符性分析.....	116
3.4.6 与区域削减替代符合性分析.....	117
4 环境现状调查与评价	118
4.1 自然环境现状.....	118
4.1.1 地形地貌.....	118
4.1.2 水文水系.....	118
4.1.3 工程地质概况.....	119
4.1.4 水文地质条件.....	120
4.1.5 气候气象.....	121
4.2 环境空气质量现状.....	126
4.2.1 评价基准年.....	126
4.2.2 空气质量达标区判定.....	126
4.2.3 基本污染物环境质量现状.....	127
4.2.4 环境空气质量补充监测.....	128
4.3 地表水环境质量现状.....	130
4.4 地下水环境质量现状.....	130
4.5 声环境质量现状.....	133
4.6 土壤环境质量现状.....	134
4.6.1 土地类型调查.....	134
4.6.2 土壤理化性质调查.....	136
4.6.3 土壤环境质量现状监测.....	138
4.7 电磁环境质量现状.....	145

4.8	生态环境质量现状.....	146
4.9	环境质量现状小结.....	146
5	环境影响预测与评价	148
5.1	运行期环境影响预测与评价.....	148
5.1.1	大气影响预测及评价.....	148
5.1.2	地表水环境影响评价.....	157
5.1.3	地下水环境影响分析.....	161
5.1.4	声环境影响预测及评价.....	168
5.1.5	固体废物环境影响评价.....	178
5.1.6	土壤环境影响预测及评价.....	178
5.1.7	生态环境影响分析.....	181
5.1.8	碳排放影响分析.....	182
5.1.9	原辅材料运输、储存、转移环境影响分析.....	183
5.1.10	环境风险评价.....	183
5.1.11	电磁环境影响分析.....	202
5.2	施工期环境影响分析.....	207
5.2.1	施工期环境空气影响分析.....	207
5.2.2	施工水环境影响分析.....	209
5.2.3	施工声环境影响分析.....	210
5.2.4	施工期固体废物影响分析.....	212
5.2.5	施工期对生态环境的影响.....	212
6	环境保护措施及其可行性论证	213
6.1	大气污染防治对策.....	213
6.1.1	污染防治措施.....	213
6.1.2	污染防治措施可行性论证.....	214
6.2	水污染防治对策.....	217
6.2.1	污染防治措施.....	217
6.2.2	前期工程污水处理系统依托可行性分析.....	218

6.2.3	脱硫废水处理系统可行性分析.....	218
6.2.4	废水收集系统设置合理性分析.....	218
6.3	地下水污染防治措施.....	219
6.3.1	源头防治措施.....	219
6.3.2	污染防治区划分.....	220
6.3.3	厂区分区防渗措施.....	223
6.3.4	地下水监测措施.....	225
6.3.5	地下水污染应急治理措施.....	226
6.4	噪声污染防治对策.....	227
6.5	固体废物污染防治措施.....	229
6.5.1	项目固体废物产排量及处置措施.....	229
6.5.2	运营期固体废物处理、处置污染控制措施.....	229
6.5.3	运营期危险废物收集、储存、转移管理要求.....	229
6.6	土壤污染防治对策.....	231
6.7	减污降碳措施.....	231
6.7.1	碳排放控制措施.....	231
6.7.2	碳减排措施可行性论证.....	233
6.7.3	污染治理措施比选.....	233
6.8	生态环境保护措施.....	233
6.9	厂外运输过程中污染防治对策.....	233
6.10	“以新带老”环保措施.....	234
6.11	环境管理要求.....	234
6.12	施工期防治措施.....	234
6.12.1	噪声防治措施.....	234
6.12.2	大气防治措施.....	235
6.12.3	废水防治措施.....	236
6.12.4	固体废物防治措施.....	236
6.12.5	管理措施.....	236

7	环境影响经济损益分析	237
7.1	环保投资估算.....	237
7.2	效益分析.....	237
7.2.1	环境效益.....	237
7.2.2	社会效益.....	238
7.2.3	经济效益.....	239
8	环境管理与监测计划	240
8.1	环境管理计划.....	240
8.1.1	环境管理的主要工作.....	240
8.1.2	污染防治措施监控.....	240
8.2	环境监测计划.....	241
8.2.1	排放口规范化.....	241
8.2.2	运行期环境监测计划.....	242
8.3	竣工环境保护验收.....	243
9	环境影响评价结论	245
9.1	建设概况.....	245
9.2	环境质量现状.....	245
9.3	污染物排放情况.....	246
9.3.1	大气污染物排放情况.....	246
9.3.2	废水排放情况.....	246
9.3.3	固体废物排放情况.....	246
9.4	环境影响评价主要结论.....	247
9.4.1	环境空气影响评价.....	247
9.4.2	地表水环境影响分析.....	248
9.4.3	地下水环境影响分析.....	248
9.4.4	声环境影响评价.....	248
9.4.5	固体废弃物影响分析.....	249
9.4.6	土壤环境影响分析.....	249

9.4.7	碳排放影响分析.....	249
9.4.8	环境风险评价结论.....	249
9.4.9	电磁环境评价结论.....	249
9.5	总量指标来源.....	250
9.6	环境经济损益分析.....	250
9.7	环境管理与监测计划.....	250
9.8	总结论.....	250

1 概述

1.1 建设项目的特点

华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目（以下简称“本项目”）位于湖北省咸宁市赤壁市蒲圻街道大田畈社区，位于赤壁市高新技术产业园区陆水循环产业园内。现有装机规模一期工程 2×330MW、二期工程 2×1000MW，一、二期工程分别于 2004 年、2013 年建成投运。本项目拟在二期工程南侧扩建 1×1000MW 超超临界燃煤机组，同步建设烟气脱硝、除尘、脱硫设施。

本项目扩建条件优越，项目建设可满足电力负荷增长的需要，改善电源布局、提高电网运行的经济性和可靠性，并改善电网的调节性能，提高电网经济运行水平。

本项目的特点如下：

（1）本工程属于以燃煤为燃料的大型火力发电项目，具有成熟的生产工艺及环保措施。

（2）本项目主要环境影响为锅炉烟气的大气环境影响，赤壁市为环境空气质量达标区域，大气环境保护措施应满足当地环境空气管控需求。

（3）厂址距离陆水湖风景名胜区、陆水水库饮用水水源保护区较近，本工程严格管控项目风险管控和废（污）水排放，做到废（污）水全部回用，不外排。

1.2 环境影响评价的工作过程

2022 年 2 月，华润电力湖北有限公司（以下简称“建设单位”）委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司组织有关专业技术人员进行了现场踏勘调查和资料收集，并根据现场踏勘及初步工程分析结果制定了环境现状监测方案，开展了环境现状调查与监测。依据工程设计资料进行了深入细致的工程分析，开展了环境影响预测评价，针对项目特点制定了相应污染防治和生态保护措施、环境管理与监测计划。建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》有关规定组织开展了公众参与工作。在上述工作基础上，我公司编制了《华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目环境影响报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》），现报请审批。

1.3 评价工程范围

本评价范围包括华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目的主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程及一、二期工程“以新带老”相关设施。

1.4 分析判定相关情况

(1) 本工程属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号）中“87 火力发电 4411”类，应编制环境影响报告书。

(2) 根据《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》（鄂政办发〔2019〕18 号）、《省生态环境厅关于调整建设项目环境影响评价文件审批权限等事项的通知》（鄂环发〔2020〕64 号），本工程属于“由省政府投资主管部门在国家依据总量控制制定的建设规划内核准的燃煤火电站（含自备电站）及抽凝式燃煤热电项目”，由湖北省生态环境厅审批。

(3) 本项目建设 1×1000MW 超超临界燃煤机组，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“鼓励类”中的“单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设”，符合国家产业政策。

(4) 本项目已纳入湖北省“十四五”煤电规划建设规模，并已经湖北省发展和改革委员会核准。

(5) 本项目用地性质为工业用地，符合土地利用规划。

(6) 本项目的建设不涉及生态保护红线。

(7) 本项目烟气采用“低氮燃烧+SCR 脱硝+三室五电场低低温静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫”的治理工艺，烟气污染物排放指标满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》燃气轮机组排放限值，同时配套进行区域现役源削减确保区域环境质量不恶化。项目的各项废水经处理后综合利用，实现废（污）水全部回用，不外排，对区域水环境无不利影响。项目采取隔声、消声等措施后厂界噪声满足区域环境质量标准要求。项目灰、渣、脱硫石膏可以全部综合利用，危险废物由有资质的单位收集处置。项目的各项污染物排放不会突破区域环境质量底线。

(8) 本项目取水水源为陆水水库，水源水量充足；燃煤外购。本项目不突破区域资源利用上线。

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策、符合区域相关规划、满足“三线一单”

的相关要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目的环境影响主要在运行期，主要环境问题及环境影响如下：

(1) 烟气中 SO_2 、 NO_x 、烟尘 (PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$) 以及无组织扬尘 (TSP) 对环境空气的影响。

(2) 主要环境影响要素 (大气、地表水、地下水、土壤、噪声和固体废弃物) 的影响预测评价。

(3) 各类污染防治措施可行性分析，重点包括烟气治理、废 (污) 水处理、分区防渗、固体废物处置等。

(4) 环境风险预测评价与风险防范措施。

1.6 环境影响评价的主要结论

1.6.1 政策相符性

本项目符合国家产业政策、当地城市规划、土地利用规划、《湖北赤壁经济开发区总体规划 (2018-2035 年) (修编)》及规划环评相关要求。

1.6.2 环境空气影响评价

(1) 污染物排放量核算结果

本项目大气污染物烟尘排放量为 61.57t/a (校核煤种 1 为 56.39t/a、校核煤种 2 为 61.65t/a)、 SO_2 排放量为 145.04t/a (校核煤种 1 为 154.32t/a、校核煤种 2 为 389.41t/a)、 NO_x 排放量为 595.55t/a (校核煤种 1 为 602.19t/a、校核煤种 2 为 584.44t/a)。

(2) 达标区环境可接受性

1) 本项目正常排放时，燃用设计煤种 (校核煤种 1、校核煤种 2) SO_2 、 NO_2 的 1h 平均浓度最大贡献值的占标率分别为 1.86 (1.97、5.03) %、8.88 (8.97、8.75) %， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的 24h 平均浓度最大贡献值的占标率为 0.94 (1.00、2.55) %、2.39 (2.41、2.38) %、1.33 (1.32、2.13) %、2.23 (2.25、3.81) %，新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

根据预测结果，本项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

2) 本项目正常排放时，燃用设计煤种 (校核煤种 1、校核煤种 2) SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、

PM_{2.5}、Hg 年平均浓度贡献值的最大占标率分别为 0.33（0.35、0.91）%、0.46（0.46、0.46）%、0.44（0.43、0.73）%、0.72（0.72、1.29）%、0.032（0.032、0.178）%。一类区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年平均浓度贡献值的最大占标率分别为 0.48（0.51、1.31）%、0.27（0.27、0.27）%、0.39（0.39、0.63）%、0.86（0.87、1.51）%、0.016（0.016、0.088）%。

根据预测结果，本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%（其中一类区≤10%）。

3）叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，燃煤设计煤种 SO₂、NO₂ 的 98%保证率日平均浓度最大值占标率为 5.41%、45.43%，PM₁₀、PM_{2.5} 的 95%保证率日平均浓度最大值占标率为 70.36%、74.03%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度最大占标率为 7.98%、39.69%、66.27%、63.64%；本项目环境影响符合环境功能区划。

（3）大气环境保护距离

本项目厂区不设置大气环境保护距离。

1.6.3 地表水环境影响分析

本项目按照“雨污分流、清污分流”原则，新建含煤废水处理站、生产区生活污水处理站、循环冷却水排水处理系统、脱硫废水深度处理系统，依托现有工程已建的工业废水处理站，各项废（污）水经处理后全部回用，对区域水环境无不利影响。

1.6.4 地下水环境影响分析

正常工况下，本项目建设期间采取了必要地下水污染防治措施，运营期间废（污）水按标准排放，在严格按照设计要求落实好环保、防渗措施的情况下，基本不会对当地浅层地下水造成影响。

非正常情况下，假定生活污水调节池防渗系统发生破损或者防渗层失效，根据预测污染物对地下水最大影响范围距离渗漏点约 149m，污染范围未超出厂界。为非正常状况下废（污）水下渗对地下水的影响，除采取必要的防腐防渗措施，还应加强日常监管，保证地下水污染防治措施的有效运行，在采取这些措施后可以有效防治地下水的污染。

1.6.5 声环境影响评价

本项目采取一系列隔声、消声等措施后，厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准（昼间不超过 65dB（A）；夜间不超过 55dB（A））。

站外铁路两侧噪声在列车运行的情况下，离铁路中心线 20m 处的噪声预测值即可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的要求。

1.6.6 固体废弃物影响分析

本项目产生的固体废弃物主要包括灰渣、脱硫石膏、废油、废油桶、废铅蓄电池、脱硝系统废催化剂、生活垃圾。

灰、渣、脱硫石膏拟 100%综合利用。

废油、废油桶、废蓄电池和脱硝系统废催化剂为危险废物，在厂内危险废物暂存间暂存，最终交由有资质单位处置。

生活垃圾交由环卫部门统一处置。

采取上述治理措施后，固体废物的综合利用率、安全处置率可达 100%，不会对环境构成污染影响。

1.6.7 土壤环境影响分析

本评价通过定量与定性相结合的方法，对项目可能引起的垂直入渗、大气沉降影响进行了预测分析。在严格做好烟气污染物控制措施的情况下，项目运行 30 年后周边土壤环境敏感目标 Hg 预测叠加值最大为 0.1597mg/kg，满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中土壤污染风险筛选值要求；在项目严格做好分区防渗措施，定期对污水处理系统和收集管网进行检查维护的情况下，本项目垂直入渗对土壤的影响较小。从土壤环境影响的角度分析，建设项目可行。

1.6.8 电磁环境影响评价结论

通过类比分析得知，本项目升压站投运后产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值要求。

1.6.9 碳排放影响分析

本项目 1×1000MW 超超临界燃煤机组，采用高参数的机组相对于分散式锅炉降低了煤耗，减少了 CO₂ 的排放；项目 CO₂ 年排放量最大为 362.2×10⁴t/a，供电碳排放绩效最大为 8.05×10⁻⁴t/kWh，优于 2020 年全国火电平均水平，项目碳排放影响可接受。

1.6.10 总体结论

在设计、施工和运行阶段，通过采取有效的污染防治和生态保护措施，可使得各项污染物排放满足国家相关排放标准要求。经预测评价，本项目建设对区域环境质量的影响可满足国家相关环境质量标准的要求，从环境保护角度评估，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订)。

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正)。

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正)。

(4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正)。

(5)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过)。

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过)。

(7)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过)。

(8)《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正)。

(9)《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修改)。

(10)《中华人民共和国长江保护法》(2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过)。

(11)《国务院关于印发<全国主体功能区规划>的通知》(国发〔2010〕46 号)。

(12)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发〔2018〕22 号)。

(13)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号)。

(14)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37 号)。

(15)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号)。

(16)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议修订)。

(17)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35 号)。

(18)《中华人民共和国湿地保护法》(2022 年 6 月 1 日起施行)。

2.1.2 部委规章

(1)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号)。

(2)《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》(环发〔2015〕92 号)；

(3)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 2018 年第 4 号)。

(4)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(环保部令第 16 号修改，自 2010 年 12 月 22 日起施行)。

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

(6)《“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”编制技术指南(试行)》(环办环评〔2017〕99 号)。

(7)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部部令第 16 号)。

(8)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98 号)。

(9)《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》(国办发〔2014〕31 号)。

(10)《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发〔2014〕197 号)。

(11)《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》(环水体〔2016〕189 号)。

(12)《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36 号)。

(13)《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45 号)。

(14)《国家能源局关于发布 2022 年煤电规划建设风险预警的通知》(国能发电力〔2019〕31 号)。

(15)《关于推进供给侧结构性改革 防范化解煤电产能过剩风险的意见》(发改能源〔2017〕1404 号)。

(16)《2019 年煤电化解过剩产能工作要点》(发改运行〔2019〕785 号)。

(17)《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》(推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号)。

(18)《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》(环办气候〔2021〕9 号)。

2.1.3 地方法规及有关文件

(1)《湖北省环境保护条例》(1997 年 12 月 3 日湖北省第八届人民代表大会常务委员会第 31 次会议修改)。

(2)《湖北省土壤污染防治条例》(2016 年 2 月 1 日湖北省第十二届人民代表大会第四次会议通过)。

(3)《湖北省湖泊保护条例》(2012 年 5 月 30 日湖北省第十一届人民代表大会常务委员会第三十次会议通过)。

(4)《湖北省大气污染防治条例》(2018 年 11 月 19 日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议修订)。

(5)《湖北省水污染防治条例》(2014 年 1 月 22 日湖北省第十二届人民代表大会第 2 次会议通过)。

(6)《湖北省生态保护红线划定方案》(鄂政发〔2018〕30 号)。

(7)《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》(鄂政办发〔2019〕18 号)。

(8)《省生态环境厅关于调整建设项目环境影响评价文件审批权限等事项的通知》(鄂环发〔2020〕64 号)。

(9)《关于印发湖北省主体功能区规划的通知》(鄂政发〔2012〕106 号)。

(10)《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于湖北省地表水环境功能类别的通知》(鄂政办发〔2000〕10 号)。

(11)《省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》(鄂政发〔2014〕6 号)。

(12)《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(鄂政发〔2020〕21号)。

(13)《咸宁市人民政府关于印发咸宁市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(咸政发〔2021〕4号)。

2.1.4 评价技术导则

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)。
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)。
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)。
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)。
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)。
- (6)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)。
- (7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)。
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)。
- (9)《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)。
- (10)《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)。
- (11)《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)。
- (12)《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75-2017)。
- (13)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(原环境保护部公告〔2017〕第 43 号)。
- (14)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)。
- (15)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

2.1.5 相关规划

- (1)《湖北省主体功能区规划》。
- (2)《咸宁市城市总体规划(2010~2030年)》。
- (3)《赤壁市城市总体规划(2011-2030年)》。
- (4)《赤壁市生态环境保护“十四五”规划(送审稿)》。
- (5)《湖北赤壁经济开发区总体规划(2018-2035年)(修编)》。
- (6)《湖北赤壁经济开发区总体规划(修编)环境影响报告书》。

2.1.6 工程设计资料

(1)《蒲圻电厂三期 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组项目可行性研究总报告》(中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司, 2022 年 2 月)。

(2)《关于印发华润电力蒲圻电厂三期 2×1000MW 级机组工程可行性研究报告评审会议纪要的通知》(电规发电〔2022〕51 号)。

2.2 环境影响识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

根据本项目的特点、建设内容以及所在区域的环境特点等,采用矩阵法进行环境影响因素识别,识别结果见表 2-1。

表 2-1 环境影响因子识别表

影响因子		运行期								建设期
		烟气排放	输煤扬尘	电厂取水	电厂排水	噪声排放	低矮源排放等	物料运输	电力外送	建筑物、管线、道路、设备安装
环境空气	SO ₂	▲○								
	NO ₂	▲○								
	PM ₁₀	▲○								
	PM _{2.5}	▲○								
	TSP		Δ○				Δ○	Δ○		Δ□
	Hg	Δ○								
水环境	水资源			Δ○						
	地表水									Δ□
	地下水									
环境噪声						Δ○		Δ○		Δ□
土壤		Δ○								
生态环境				Δ○						▲□
水土流失										▲□
交通								Δ○		Δ□
电磁环境									Δ○	
备注		▲: 影响程度中等; Δ: 影响程度较小; ○: 长期影响; □: 短期影响。								

2.2.2 评价因子筛选

根据项目污染物特征、环境影响要素识别结果,并结合《污染源源强核算技术指南火电》(HJ 888-2018)确定本项目环境影响评价因子见表 2-2。

表 2-2 环境影响评价因子

环境要素		评价因子
环境空气	现状监测	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞及其化合物（以 Hg 计）、TSP、NH ₃ 、NMHC
	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、NH ₃ 、NMHC
	预测	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、Hg
地表水	预测	分析依托污水处理设施环境可行性及各类废（污）水处理回用可行性
地下水	现状监测	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数和 K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻
	现状评价	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	预测	氨氮
噪声	现状评价	等效连续 A 声级 L _{eq} (A)
	预测	等效连续 A 声级 L _{eq} (A)
土壤	现状监测	建设用地：GB 36600-2018 表 1 所列 45 项 农用地：GB 15618-2018 表 1 所列 8 项
	现状评价	建设用地：GB 36600-2018 表 1 所列 45 项 农用地：GB 15618-2018 表 1 所列 8 项
	预测	大气沉降因子 Hg
电磁环境	现状监测	工频电场、工频磁场
	现状评价	工频电场、工频磁场
	预测	工频电场、工频磁场

2.3 环境功能区划与评价标准

2.3.1 环境功能区划

（1）环境空气

本项目评价范围内，陆水湖风景名胜区执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的一类区，其他区域执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二类区。

（2）地表水环境

根据《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于湖北省地表水环境功能类别的通知》（鄂政办发〔2000〕10 号）、《赤壁市地表水环境功能区划调整实施方案》（赤壁市环境

保护局、2015 年 8 月)，陆水水库执行《地面水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类标准，陆水河、白石港河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准。

(3) 地下水环境

根据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中质量分类，本项目所在区域地下水功能类别为 III 类。

(4) 声环境

根据《赤壁市人民政府关于<赤壁市城市区域声环境功能区划划分方案>的批复》(赤壁政函[2016]114 号)，本项目厂址所在的陆水经济开发区位于《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 3 类功能区。

(5) 土壤环境

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)，评价范围内居住用地属于建设用地的第一类用地，工业用地属于建设用地的第二类用地。

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)，评价范围内农田属于农用地。

2.3.2 环境质量标准

2.3.2.1 环境空气

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 和 TSP 执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；NH₃ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；Hg 参照执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 附录 A；NMHC 参照执行河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB 13/1577-2012)，详见表 2-3。

表 2-3 评价标准表

评价因子	评价时段	标准值/(μg/m ³)		标准来源
		一类区	二类区	
SO ₂	1h 平均	150	500	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
	24h 平均	50	150	
	年平均	20	60	
NO ₂	1h 平均	200	200	
	24h 平均	80	80	
	年平均	40	40	
CO	1h 平均	10000	10000	
	24h 平均	4000	4000	
O ₃	1h 平均	160	200	
	日最大 8h 平均	100	160	

PM ₁₀	24h 平均	50	150	
	年平均	40	70	
PM _{2.5}	24h 平均	35	75	
	年平均	15	35	
TSP	24h 平均	120	300	
	年平均	80	200	
NH ₃	1h 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 其他污染物空气质量浓度参考限值
Hg	年平均	0.05	0.05	参照执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 附录 A
NMHC	1h 平均	1000	2000	参照执行河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB 13/1577-2012)

2.3.2.2 地表水环境

陆水水库执行《地面水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类标准, 陆水河、白石港河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准, 详见表 2-4。

表 2-4 地表水环境质量标准 单位: mg/L

序号	分类标准值项目	II 类	III 类
1	水温 (°C)	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1	
2	pH 值 (无量纲)	6~9	
3	溶解氧	≥6	≥5
4	高锰酸盐指数	≤4	≤6
5	化学需氧量 (COD)	≤15	≤20
6	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤3	≤4
7	氨氮 (NH ₃ -N)	≤0.5	≤1.0
8	总磷 (以 P 计)	≤0.025	≤0.2
9	总氮 (湖、库, 以 N 计)	≤0.5	≤1.0
10	铜	≤1.0	≤1.0
11	锌	≤1.0	≤1.0
12	氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤1.0	≤1.0
13	硒	≤0.01	≤0.01
14	砷	≤0.05	≤0.05
15	汞	≤0.00005	≤0.0001
16	镉	≤0.005	≤0.005
17	铬 (六价)	≤0.05	≤0.05

18	铅	≤0.01	≤0.01
19	氰化物	≤0.05	≤0.2
20	挥发酚	≤0.002	≤0.005
21	石油类	≤0.05	≤0.05
22	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2
23	硫化物	≤0.1	≤0.2
24	粪大肠菌群（个/L）	≤2000	≤10000

2.3.2.3 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，见表 2-5。

表 2-5 评价区内地下水水质标准限值

序号	项目	单位	标准值（III类标准）
1	pH	/	6.5~8.5
2	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.50
3	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0
4	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00
5	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002
6	氰化物	mg/L	≤0.05
7	砷	mg/L	≤0.01
8	汞	mg/L	≤0.001
9	铬（六价）	mg/L	≤0.05
10	总硬度（以 CaCO ₃ 计算）	mg/L	≤450
11	铅	mg/L	≤0.01
12	氟化物	mg/L	≤1.0
13	镉	mg/L	≤0.005
14	铁	mg/L	≤0.3
15	锰	mg/L	≤0.10
16	溶解性总固体	mg/L	≤1000
17	耗氧量（COD _{Mn} ，以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0
18	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
19	菌落总数	CFU/mL	≤100
20	硫酸盐	mg/L	≤250
21	氯化物	mg/L	≤250

2.3.2.4 声环境

本项目厂址区域及厂址周边、铁路专用线两侧评价范围内的声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准（昼间不超过 65dB（A）、夜间不超过 55dB（A））。

2.3.2.5 土壤环境

农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），见表 2-6。

表 2-6 土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

一、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）						
农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）						
序号	项目		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	200
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
二、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）						
建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）						
序号	项目	筛选值				
		第一类用地		第二类用地		
1	砷	20		60		
2	镉	20		65		
3	铬（六价）	3.0		5.7		
4	铜	2000		18000		
5	铅	400		800		
6	汞	8		38		
7	镍	150		900		
8	四氯化碳	0.9		2.8		
9	氯仿	0.3		0.9		
10	氯甲烷	12		37		
11	1,1-二氯乙烷	3		9		
12	1,2-二氯乙烷	0.52		5		
13	1,1 二氯乙烯	12		66		
14	顺-1,2-二氯乙烯	66		596		
15	反-1,2-二氯乙烯	10		54		
16	二氯甲烷	94		616		
17	1,2-二氯丙烷	1		5		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6		10		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6		6.8		
20	四氯乙烯	11		53		

21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]芘	5.5	15
39	苯并[a]蒽	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3, -cd]	5.5	15
45	萘	25	70

2.3.2.6 电磁环境

工频电场、工频磁场执行标准参见表 2-7。

表 2-7 工频电场、工频磁场标准值

影响因子		评价标准	标准来源
工频电场	电磁环境敏感目标	4kV/m ^②	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
	架空线路下其它场所 ^①	10kV/m	
工频磁场	电磁环境敏感目标	100μT ^②	

注：① 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

② 依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，电场、磁场公众暴露控制限值与电磁场频率 (f, 单位为 kHz) 有关，我国交流输电工程工作频率为 50Hz，因此交流输电工程工频电场、工频磁场公众暴露控制限值分别为 200/f (V/m)、5/f (μT)，即 4kV/m 和 100μT。

2.3.3 污染物排放标准

2.3.3.1 废气

本项目烟气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放执行《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）燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m³）；烟气污染物中汞及其化合物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物排放浓度限值；大气无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控点浓度限值。污染物排放标准见表 2-8。

表 2-8 大气污染物排放标准

一、《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）燃气轮机组排放限值			
项目		单位	限值
烟尘		mg/m ³	10
二氧化硫		mg/m ³	35
氮氧化物		mg/m ³	50
二、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）			
项目		单位	限值
汞及其化合物（以 Hg 计）		mg/m ³	0.03
三、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）新建二级标准			
项目	排气筒高度，m	最高允许排放速率，kg/h	最高允许排放浓度，mg/m ³
颗粒物	15	3.5	120
	20	5.9	
	30	23	
	40	39	
	50	50	
	60	60	
	无组织排放监控浓度限值，mg/m ³		
周界外浓度最高点		1	

2.3.3.2 废（污）水

排放标准：本项目各类废（污）水经处理后回用，不外排。

回用标准：本项目各类工业废水和生活污水等经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）后厂内回用。

表 2-9 城市污水再生利用 工业用水水质 单位: mg/L (pH 值无量纲)

序号	分类标准值项目	敞开式循环冷却水 系统补充水	洗涤用水	锅炉补给水
1	pH 值	6.5-8.5	6.5-9.0	6.5-8.5
2	悬浮物 (SS)	-	≤30	-
3	浊度	≤5	-	≤5
4	色度	≤30	≤30	≤30
5	生化需氧量 (BOD ₅)	≤10	≤30	≤10
6	化学需氧量 (COD _{Cr})	≤60	-	≤60
7	铁 (Fe)	≤0.3	≤0.3	≤0.3
8	锰 (Mn)	≤0.1	≤0.1	≤0.1
9	氯离子 (Cl ⁻)	≤250	≤250	≤250
10	二氧化硅 (SiO ₂)	≤50	-	≤30
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	≤450	≤450
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	≤350	≤350	≤350
13	硫酸盐	≤250	≤250	≤250
14	氨氮 (NH ₃ -N)	≤10	-	≤10
15	总磷 (P)	≤1	-	≤1
16	溶解性总固体	≤1000	≤1000	≤1000
17	石油类	≤1	-	≤1
18	阴离子表面活性剂	≤0.5	-	≤0.5
19	余氯	≤0.05	≤0.05	≤0.05
20	粪大肠菌群 (个 /L)	≤2000	≤2000	≤2000

2.3.3.3 噪声

施工期噪声：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。

运行期厂界噪声：本项目厂址位于《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 3 类功能区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准 (昼间不超过 65dB (A)；夜间不超过 55dB (A))。

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 大气环境

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 的估算模型, 计算大气环境影响评价工作等级, 依据估算结果来确定工作等级及评价范围。

本项目主厂区正常情况下大气污染物的排放有锅炉烟气及各类一般排放口的扬尘。

(1) 估算模型参数

根据《赤壁市城市总体规划(2011~2030 年)》, 本项目位于赤壁市中心城区范围内, 项目周边 3km 均位于赤壁市城市规划范围内(图 2-1), 故城市/农村选项选择城市。

本项目估算模式预测采用的参数见表 2-10, 污染源强参数见表 2-11。

表 2-10 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	526100
最高环境温度/℃		41.5
最低环境温度/℃		-6.0
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☒ 是 ☐ 否
	岸线距离/km	1
	岸线方向/°	-9(不指定方向)

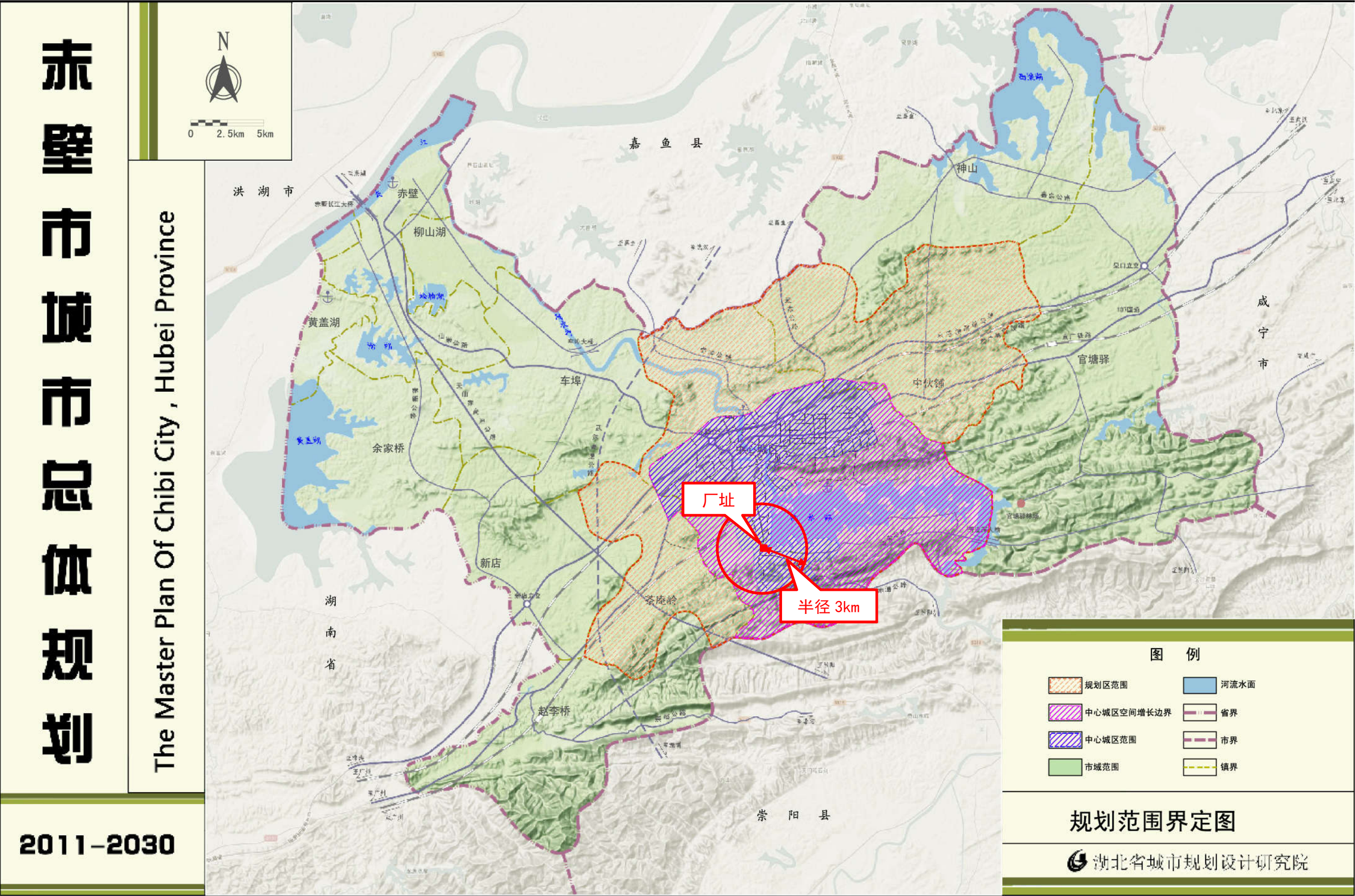


表 2-11 点源参数表

编号	名称	排气筒底部 海拔高度	排气筒 高度 m	排气筒内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 ℃	年排放小时数 ^{注2} h	排放工况	污染物排放速率					
									kg/h					
									SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	Hg	TSP
1	烟囱	48.5	240	8	19.60（19.72、 19.12） ^{注1}	50	4500	正常（连续）	32.23（34.29、 86.54）	132.34（133.82、 129.87）	13.68（12.53、 13.70）	6.84（6.27、6.85）	0.002（0.002、 0.011）	/

注：1、（）内为校核煤种 1、校核煤种 2 排放源强。

(2) 评价等级及评价范围

估算模式计算结果见表 2-12。

表 2-12 烟囱估算模型计算结果表（设计煤种）

下风向距离/m	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		Hg	
	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
100	0.21	0.04	0.88	0.44	0.09	0.02	0.05	0.02	0.0000	0.00
200	1.53	0.31	6.28	3.14	0.65	0.14	0.32	0.14	0.0001	0.03
300	2.12	0.42	8.70	4.35	0.90	0.20	0.45	0.20	0.0001	0.04
400	2.63	0.53	10.78	5.39	1.11	0.25	0.56	0.25	0.0002	0.05
500	3.31	0.66	13.59	6.80	1.40	0.31	0.70	0.31	0.0002	0.07
600	3.40	0.68	13.97	6.99	1.44	0.32	0.72	0.32	0.0002	0.07
700	4.55	0.91	18.67	9.34	1.93	0.43	0.96	0.43	0.0003	0.09
800	5.53	1.11	22.71	11.35	2.35	0.52	1.17	0.52	0.0003	0.11
900	6.22	1.24	25.54	12.77	2.64	0.59	1.32	0.59	0.0004	0.13
1000	6.52	1.30	26.78	13.39	2.77	0.62	1.38	0.62	0.0004	0.13
1100	6.72	1.34	27.57	13.79	2.85	0.63	1.43	0.63	0.0004	0.14
1200	6.73	1.35	27.63	13.81	2.86	0.63	1.43	0.63	0.0004	0.14
1300	6.51	1.30	26.72	13.36	2.76	0.61	1.38	0.61	0.0004	0.13
1400	6.22	1.24	25.53	12.77	2.64	0.59	1.32	0.59	0.0004	0.13
1500	7.13	1.43	29.28	14.64	3.03	0.67	1.51	0.67	0.0004	0.15
1600	7.26	1.45	29.81	14.91	3.08	0.68	1.54	0.68	0.0005	0.15
1700	8.55	1.71	35.10	17.55	3.63	0.81	1.81	0.81	0.0005	0.18
1800	7.55	1.51	31.01	15.50	3.21	0.71	1.60	0.71	0.0005	0.16
1900	8.03	1.61	32.97	16.48	3.41	0.76	1.70	0.76	0.0005	0.17
2000	8.16	1.63	33.49	16.75	3.46	0.77	1.73	0.77	0.0005	0.17
2100	6.59	1.32	27.06	13.53	2.80	0.62	1.40	0.62	0.0004	0.14
2200	6.48	1.30	26.62	13.31	2.75	0.61	1.38	0.61	0.0004	0.13
2300	6.60	1.32	27.08	13.54	2.80	0.62	1.40	0.62	0.0004	0.14
2400	6.66	1.33	27.36	13.68	2.83	0.63	1.41	0.63	0.0004	0.14
2500	6.42	1.28	26.34	13.17	2.72	0.61	1.36	0.61	0.0004	0.13
2600	6.38	1.28	26.18	13.09	2.71	0.60	1.35	0.60	0.0004	0.13
2700	6.46	1.29	26.54	13.27	2.74	0.61	1.37	0.61	0.0004	0.13
2800	6.30	1.26	25.88	12.94	2.68	0.59	1.34	0.59	0.0004	0.13
2900	6.21	1.24	25.48	12.74	2.63	0.59	1.32	0.59	0.0004	0.13
3000	6.29	1.26	25.82	12.91	2.67	0.59	1.33	0.59	0.0004	0.13
3500	7.70	1.54	31.60	15.80	3.27	0.73	1.63	0.73	0.0005	0.16
3606 (熏烟)	11.23	2.25	46.11	23.06	4.77	1.06	2.38	1.06	0.0007	0.23
4000	6.31	1.26	25.91	12.96	2.68	0.60	1.34	0.60	0.0004	0.13

4320	8.96	1.79	36.79	18.40	3.80	0.85	1.90	0.85	0.0006	0.19
4500	8.49	1.70	34.88	17.44	3.61	0.80	1.80	0.80	0.0005	0.18
5000	7.51	1.50	30.84	15.42	3.19	0.71	1.59	0.71	0.0005	0.16
6000	6.60	1.32	27.08	13.54	2.80	0.62	1.40	0.62	0.0004	0.14
7000	5.59	1.12	22.94	11.47	2.37	0.53	1.19	0.53	0.0003	0.12
8000	4.41	0.88	18.11	9.06	1.87	0.42	0.94	0.42	0.0003	0.09
9000	3.14	0.63	12.90	6.45	1.33	0.30	0.67	0.30	0.0002	0.06
10000	2.90	0.58	11.90	5.95	1.23	0.27	0.62	0.27	0.0002	0.06
15000	1.94	0.39	7.98	3.99	0.83	0.18	0.41	0.18	0.0001	0.04
20000	1.46	0.29	6.01	3.01	0.62	0.14	0.31	0.14	0.0001	0.03
25000	1.25	0.25	5.14	2.57	0.53	0.12	0.27	0.12	0.0001	0.03
下风向最大质量浓度及占标率%	8.96	1.79	36.79	18.40	3.80	0.85	1.90	0.85	0.0006	0.19
D10% 最远距离/m	/		8000		/		/		/	

表 2-13

烟囱估算模型计算结果表（校核煤种 1）

下风向距离/m	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		Hg	
	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
100	0.23	0.05	0.88	0.44	0.08	0.02	0.04	0.02	0.0000	0.00
200	1.62	0.32	6.32	3.16	0.59	0.13	0.30	0.13	0.0001	0.03
300	2.24	0.45	8.74	4.37	0.82	0.18	0.41	0.18	0.0001	0.04
400	2.79	0.56	10.87	5.44	1.02	0.23	0.51	0.23	0.0002	0.05
500	3.51	0.70	13.71	6.86	1.28	0.29	0.64	0.29	0.0002	0.07
600	3.61	0.72	14.10	7.05	1.32	0.29	0.66	0.29	0.0002	0.07
700	4.81	0.96	18.78	9.39	1.76	0.39	0.88	0.39	0.0003	0.09
800	5.86	1.17	22.87	11.43	2.14	0.48	1.07	0.48	0.0003	0.11
900	6.60	1.32	25.75	12.87	2.41	0.54	1.21	0.54	0.0004	0.13
1000	6.92	1.38	27.02	13.51	2.53	0.56	1.26	0.56	0.0004	0.13
1100	7.13	1.43	27.82	13.91	2.61	0.58	1.30	0.58	0.0004	0.14
1200	7.15	1.43	27.88	13.94	2.61	0.58	1.31	0.58	0.0004	0.14
1300	6.91	1.38	26.97	13.49	2.53	0.56	1.26	0.56	0.0004	0.13
1400	6.61	1.32	25.78	12.89	2.41	0.54	1.21	0.54	0.0004	0.13
1500	7.55	1.51	29.47	14.74	2.76	0.61	1.38	0.61	0.0004	0.15
1600	7.69	1.54	30.03	15.01	2.81	0.62	1.41	0.62	0.0004	0.15

1700	9.06	1.81	35.37	17.68	3.31	0.74	1.66	0.74	0.0005	0.18
1800	8.01	1.60	31.24	15.62	2.93	0.65	1.46	0.65	0.0005	0.16
1900	8.52	1.70	33.23	16.62	3.11	0.69	1.56	0.69	0.0005	0.17
2000	8.65	1.73	33.76	16.88	3.16	0.70	1.58	0.70	0.0005	0.17
2100	6.99	1.40	27.28	13.64	2.55	0.57	1.28	0.57	0.0004	0.14
2200	6.86	1.37	26.76	13.38	2.51	0.56	1.25	0.56	0.0004	0.13
2300	6.98	1.40	27.24	13.62	2.55	0.57	1.28	0.57	0.0004	0.14
2400	7.06	1.41	27.53	13.77	2.58	0.57	1.29	0.57	0.0004	0.14
2500	6.79	1.36	26.51	13.26	2.48	0.55	1.24	0.55	0.0004	0.13
2600	6.75	1.35	26.33	13.17	2.47	0.55	1.23	0.55	0.0004	0.13
2700	6.84	1.37	26.71	13.35	2.50	0.56	1.25	0.56	0.0004	0.13
2800	6.68	1.34	26.05	13.03	2.44	0.54	1.22	0.54	0.0004	0.13
2900	6.57	1.31	25.65	12.83	2.40	0.53	1.20	0.53	0.0004	0.13
3000	6.66	1.33	26.00	13.00	2.43	0.54	1.22	0.54	0.0004	0.13
3500	8.17	1.63	31.89	15.95	2.99	0.66	1.49	0.66	0.0005	0.16
4000	6.70	1.34	26.16	13.08	2.45	0.54	1.22	0.54	0.0004	0.13
4320	9.52	1.90	37.15	18.58	3.48	0.77	1.74	0.77	0.0006	0.19
4453 (熏 烟)	10.02	2.00	39.10	19.55	3.66	0.81	1.83	0.81	0.0006	0.19
4500	9.03	1.81	35.22	17.61	3.30	0.73	1.65	0.73	0.0005	0.18
5000	7.98	1.60	31.14	15.57	2.92	0.65	1.46	0.65	0.0005	0.16
6000	7.01	1.40	27.35	13.67	2.56	0.57	1.28	0.57	0.0004	0.14
7000	5.94	1.19	23.17	11.58	2.17	0.48	1.08	0.48	0.0003	0.12
8000	4.69	0.94	18.29	9.15	1.71	0.38	0.86	0.38	0.0003	0.09
9000	3.34	0.67	13.03	6.51	1.22	0.27	0.61	0.27	0.0002	0.06
10000	3.08	0.62	12.02	6.01	1.13	0.25	0.56	0.25	0.0002	0.06
15000	2.07	0.41	8.06	4.03	0.75	0.17	0.38	0.17	0.0001	0.04
20000	1.56	0.31	6.07	3.03	0.57	0.13	0.28	0.13	0.0001	0.03
25000	1.33	0.27	5.19	2.60	0.49	0.11	0.24	0.11	0.0001	0.03
下风 向最 大质 量浓 度及 占标 率%	9.52	1.90	37.15	18.58	3.48	0.77	1.74	0.77	0.0006	0.19
D10% 最远 距离 /m	/		8000		/		/		/	

表 2-14 烟囱估算模型计算结果表（校核煤种 2）

下风向距离/m	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		Hg	
	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/ (%)
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
100	0.60	0.12	0.90	0.45	0.10	0.02	0.05	0.02	0.0001	0.03
200	4.20	0.84	6.30	3.15	0.66	0.15	0.33	0.15	0.0005	0.18
300	5.82	1.16	8.74	4.37	0.92	0.20	0.46	0.20	0.0007	0.25
400	7.14	1.43	10.71	5.36	1.13	0.25	0.56	0.25	0.0009	0.30
500	8.96	1.79	13.45	6.73	1.42	0.32	0.71	0.32	0.0011	0.38
600	9.20	1.84	13.81	6.90	1.46	0.32	0.73	0.32	0.0012	0.39
700	12.47	2.49	18.71	9.36	1.97	0.44	0.99	0.44	0.0016	0.53
800	15.09	3.02	22.65	11.32	2.39	0.53	1.19	0.53	0.0019	0.64
900	16.92	3.38	25.39	12.70	2.68	0.60	1.34	0.60	0.0022	0.72
1000	17.67	3.53	26.52	13.26	2.80	0.62	1.40	0.62	0.0022	0.75
1100	18.18	3.64	27.28	13.64	2.88	0.64	1.44	0.64	0.0023	0.77
1200	18.20	3.64	27.31	13.66	2.88	0.64	1.44	0.64	0.0023	0.77
1300	17.59	3.52	26.40	13.20	2.78	0.62	1.39	0.62	0.0022	0.75
1400	16.80	3.36	25.21	12.61	2.66	0.59	1.33	0.59	0.0021	0.71
1500	19.46	3.89	29.20	14.60	3.08	0.68	1.54	0.68	0.0025	0.82
1600	19.80	3.96	29.71	14.86	3.13	0.70	1.57	0.70	0.0025	0.84
1700	23.28	4.66	34.94	17.47	3.69	0.82	1.84	0.82	0.0030	0.99
1800	20.56	4.11	30.85	15.43	3.25	0.72	1.63	0.72	0.0026	0.87
1900	21.85	4.37	32.79	16.40	3.46	0.77	1.73	0.77	0.0028	0.93
2000	22.18	4.44	33.29	16.64	3.51	0.78	1.76	0.78	0.0028	0.94
2100	18.08	3.62	27.13	13.57	2.86	0.64	1.43	0.64	0.0023	0.77
2200	17.81	3.56	26.73	13.36	2.82	0.63	1.41	0.63	0.0023	0.75
2300	18.08	3.62	27.13	13.57	2.86	0.64	1.43	0.64	0.0023	0.77
2400	18.24	3.65	27.37	13.69	2.89	0.64	1.44	0.64	0.0023	0.77
2500	17.58	3.52	26.38	13.19	2.78	0.62	1.39	0.62	0.0022	0.74
2600	17.47	3.49	26.22	13.11	2.77	0.61	1.38	0.61	0.0022	0.74
2700	17.68	3.54	26.53	13.27	2.80	0.62	1.40	0.62	0.0022	0.75
2800	17.23	3.45	25.86	12.93	2.73	0.61	1.36	0.61	0.0022	0.73
2900	16.96	3.39	25.45	12.73	2.68	0.60	1.34	0.60	0.0022	0.72
3000	17.14	3.43	25.72	12.86	2.71	0.60	1.36	0.60	0.0022	0.73
3500	20.84	4.17	31.27	15.64	3.30	0.73	1.65	0.73	0.0026	0.88
3576 (熏烟)	30.48	6.10	45.74	22.87	4.83	1.07	2.41	1.07	0.0039	1.29
4000	17.06	3.41	25.60	12.80	2.70	0.60	1.35	0.60	0.0022	0.72
4320	24.19	4.84	36.30	18.15	3.83	0.85	1.91	0.85	0.0031	1.02
4500	22.92	4.58	34.40	17.20	3.63	0.81	1.81	0.81	0.0029	0.97
5000	20.25	4.05	30.39	15.19	3.21	0.71	1.60	0.71	0.0026	0.86

6000	17.82	3.56	26.74	13.37	2.82	0.63	1.41	0.63	0.0023	0.76
7000	15.08	3.02	22.63	11.32	2.39	0.53	1.19	0.53	0.0019	0.64
8000	11.90	2.38	17.86	8.93	1.88	0.42	0.94	0.42	0.0015	0.50
9000	8.48	1.70	12.73	6.36	1.34	0.30	0.67	0.30	0.0011	0.36
10000	7.82	1.56	11.74	5.87	1.24	0.28	0.62	0.28	0.0010	0.33
15000	5.25	1.05	7.88	3.94	0.83	0.18	0.42	0.18	0.0007	0.22
20000	3.95	0.79	5.93	2.96	0.63	0.14	0.31	0.14	0.0005	0.17
25000	3.36	0.67	5.04	2.52	0.53	0.12	0.27	0.12	0.0004	0.14
下风向最大质量浓度及占标率/%	24.19	4.84	36.30	18.15	3.83	0.85	1.91	0.85	0.0031	1.02
D10%最远距离/m	/		8000		/		/		/	

表 2-15 估算模型计算结果表

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	Hg
下风向最大质量浓度占标率/%	4.84	18.58	0.85	0.85	1.02
D _{10%} 最远距离/m	/	8000	/	/	/

(3) 评价工作等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，本项目大气环境影响评价等级为一级，评价范围为边长 16km 的矩形区域。

2.4.2 地表水环境

本项目生产废水、生产区生活污水经处理后厂内回用，不外排。

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，地表水环境影响评价等级为三级 B，重点分析各类废水妥善处理、回用的可行性。

2.4.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ 610-2016) 附录 A，本项目地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

根据现场踏勘和走访调查，项目所在区域生活用水来自赤壁经济开发区自来水厂，不开采地下水作为饮用水；项目所在区域不涉及集中式饮用水水源准保护区，不涉及集

中式饮用水源准保护区以外的补给径流区，不涉及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；不涉及特殊地下水资源保护区以外的分布区等。因此，本项目地下水环境敏感程度属于“不敏感”。根据地下水环境影响评价工作等级的划分依据，本项目地下水环境影响评价等级为三级，见表 2-16。

表 2-16 地下水评价等级判定表

项目类别 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

根据查表法确定，厂区地下水调查评价范围分别为面积 6km² 的区域。

2.4.4 声环境

(1) 评价工作等级

《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中“5.1 评价等级划分 5.1.2 评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5 dB(A) 以上（不含 5 dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。5.1.3 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。5.1.4 建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A) 以下（不含 3 dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。”

本项目所在区域涉及 GB3096 规定的 3 类地区，项目建成前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB (A)，受影响人口数量变化不大，声环境影响评价工作等级确定为三级。

(2) 评价范围

厂界外 200m 及铁路专用线中心线外 200m 内的区域。

2.4.5 土壤环境

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于 II 类建设项目，影响类型为污染影响型。项目永久占地为 34.45hm²，占地规模为中型（5~50hm²），项目周边（评价范围）存在居民区、耕地，环境敏感程度属于“敏感”。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中评价等级判定划分表（表 2-17），本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

表 2-17 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。本项目大气环境影响预测年平均最大落地浓度点位于主导风向下风向约 4.5km，因此项目调查评价范围为南厂界、西厂界、北厂界外 200m，主导风向下风向扩大至厂界外 4.5km。

2.4.6 生态环境

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），本项目不涉及国家公园、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，不属于水文要素影响型项目，地下水水位或土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，本项目占地小于 20km²，生态环境影响评价工作等级为三级。

评价范围：评价范围为项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，为项目厂区、施工租用地外延 300m 和取水管线中心线两侧外延 300m 范围。

2.4.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），对建设项目的环境风险潜势进行初判来确定环境风险评价等级。若项目 Q 值（危险物质数量与临界量比值）小于 1，则环境风险潜势为 I，若项目 Q 值大于 1，则需通过分析 M 值（行业及生产工艺）来判断 P 值（危险物质及工艺系统危害性），再通过分析区域环境敏感程度 E 值来判断环境风险评价等级。

（1）Q 值判断

本项目锅炉点火采用 0#轻柴油，依托一、二期工程已建油罐，本期不新建燃油设施；项目使用的盐酸、硫酸、次氯酸钠均新建储罐，不涉及一、二期工程已建酸罐、次氯酸钠罐；项目主要涉及的风险物质及其在线量见表 2-18。

表 2-18 项目涉及的环境风险物质一览表

序号	物质名称	临界贮存量 (t)	厂内最大贮量 (t)	在厂内存在的方式
1	盐酸 (31%浓度)	7.5	28.9 (折算 37% 的盐酸为 24.2)	25m ³ ，凝结水精处理系统
2	硫酸 (98%浓度)	10	55.2	30m ³ ，循环水处理系统
			18.4	10m ³ ，循环水排水处理系统
3	次氯酸钠 (10%浓度)	5	35.4	30m ³ ，循环水处理系统
			17.7	15m ³ ，循环水排水处理系统
4	氨气	5	1.08	位于尿素制氨车间及输送管道中

注：氨气在厂内不贮存，保守估计其在线量取 1h 厂内氨气产生量。

计算 $Q=24.2/7.5+(55.2+18.4)/10+(35.4+17.7)/5+1.08/5=21.42$ ， $10 \leq Q < 100$

(2) M 值判断

本项目属于 HJ 169-2018 附录 C 中表 C.1 中的“其他”行业，M 值为 5，属于 M4。

(3) P 值判断

根据危险物质数量与临界值比值(Q)和行业及生产工艺(M)值，依据 HJ 169-2018 附录 C.2，确定危险物质及工艺系统危险性(P)值分级。

表 2-19 项目 P 值判断方法

危险物质数量与临界量 比值(Q)	行业及生产工艺			
	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 P 值为 P4。

(4) E 值判断

1) 环境空气 E 值

项目周边 5km 范围内分布有陆水湖风景名胜区，故大气环境敏感程度为 E1（高度敏感区）。

2) 地表水 E 值

若不采取风险防范措施，项目发生环境风险后污水可能流入白石港河(III类水体)，白石港河汇入陆水河(III类水体)，顺水流向 10km 范围内无 HJ 169-2018 附录 D.4 中的 S1、S2 类敏感保护目标，故地表水敏感程度为 E2（环境中度敏感区）。

3) 地下水环境 E 值

项目不涉及地下水饮用水源和特殊的地下水资源保护区域，故地下水敏感程度为“不敏感”G3。项目区域包气带单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续稳定，属于 D2，本项目地下水环境 E 值为 E3（低度敏感区）。

(5) 环境风险潜势分析

根据 HJ 169-2018 建设项目环境风险潜势划分表（表 2-20），本项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 II，地下水环境风险潜势为 I。

表 2-20 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	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

(6) 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险潜势为 III 的项目环境风险评价等级为二级，环境风险潜势为 II 的项目环境风险评价等级为三级，环境风险潜势 I 的项目环境风险评价等级为简要分析，本项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。

2.4.8 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目 500kV 升压站配电装置采用户外布置，升压站电磁环境评价工作等级为一级。

评价范围：升压站站界外 50m 范围内。

2.5 主要环境保护目标

2.5.1 环境空气

本工程厂区主要环境空气保护目标为大气环境影响评价范围内的陆水湖风景名胜區环境空气质量一类功能区，以及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域，主要环境空气保护目标见表 2-21。

表 2-21 环境空气保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对烟囱最近距离/m
		X	Y					
1	华中科技大学同济赤壁医院	2364	-142	居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域	环境空气质量	GB3095二类功能区	E	2380
2	蒲纺第二小学	3305	290				E	3240
3	桂花树社区居委会	2607	-475				SE	2750
4	泉门社区居委会	2294	-528				SE	2900
5	荆泉中学	3047	-119				SE	3020
6	六米桥社区居委会	3407	-1233				SE	3420
7	桃花坪社区居委会	3550	-2553				SE	4100
8	青枫岭村民委员会	2960	-4112				SE	4850
9	仙坪村民委员会	1178	-5158				SE	5750
10	三山村民委员会	1335	-6350				SE	7430
11	金峰村民委员会	-2785	-4090				SW	5100
12	中心坪村民委员会	-4428	-4903				SW	6780
13	茶庵岭镇	-7712	-3151				SW	8450
14	五洪山村民委员会	-1812	128				W	2200
15	凤凰山社区居委会	-1690	4967				NW	5210
16	大田畈社区居委会	590	2793				NE	2630
17	陆水社区居委会	520	4057				NE	4460
18	蒲圻街道办事处	830	6520				NE	6780
19	红旗桥社区居委会	956	935				NE	1440
20	蒲圻师范学校	1043	3100				NE	2950
21	锁石岭社区居委会	1372	3490				NE	3210
22	赤马港街道办事处	2264	7065				NE	7610
23	玄素洞旅游区	-152	-3220	旅游区	S	3100		
24	龙佑赤壁温泉度假区	-3415	1795		NW	3730		
25	陆水湖风景名胜區	1010	0	风景名勝區		GB3095一类功能区	E	1020

注：1、坐标以烟囱为中心，向东、向北为正，向南、向西为负。

2、评价范围内二类功能区的环境空气保护目标的选取原则：5km 范围内按行政村计列、5km 范围外按乡镇计列。

2.5.2 地表水环境

本项目无废（污）水外排，不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定的饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜區，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，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

2.5.3 地下水环境

厂区地下水环境影响评价范围内不涉及现用、备用和规划的地下水饮用水源；也不涉及矿泉水、温泉等特殊地下水资源。评价范围内的各居民区目前已接通并使用自来水，也不涉及分散式饮用水水源地。地下水环境保护目标为评价范围内的第四系松散孔隙潜水含水层。

2.5.4 声环境

本项目的声环境敏感目标为厂区厂界、铁路专用线中心线外 200m 范围内的居民点，声环境保护目标见表 2-22。

表 2-22 工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	红旗桥社区南渠闸村	538	-142	0	85	E	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008) 3 类	住宅
2	大田畈社区黄沙大塘	-235	775	0	11	W		
3	大田畈社区老屋任家	-244	1003	0	150	N		
4	大田畈社区新屋任家	-39	996	0	100	N		

注：以烟囱中心座标为（0，0，0），烟囱底部标高 48.5m。

表 2-23 铁路专用线声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	行政区划	线路类型	与线路位置关系	距近侧线路中心线水平距离/m	轨道与声环境保护目标地面高差/m	功能区划	不同功能区户数	声环境保护目标情况说明
								3 类	
1	刘家湾	赤壁市蒲圻街道大田畈社区	高架线	右	50	10	3 类区	107	住宅
2	老屋任家		地面线	左	20	0		118	
3	新屋任家		地面线	右	30	0		50	

2.5.5 土壤环境

本项目土壤环境敏感目标为南、西、北厂界外200m和东厂界外4.5km范围内的居民区、耕地。

2.5.6 生态环境

本项目不涉及国家公园、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，不属于水文要素影响型项目，地下水水位或土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标。

2.5.7 环境风险

本项目环境风险敏感目标为距离厂界5km范围内的居住、医疗卫生、文化教育、行政办公等区域，见表2-24。

表 2-24 环境风险敏感目标

序号	敏感目标名称	保护对象	属性	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m	人数
1	华中科技大学同济赤壁医院	大气环境风险	居住、医疗卫生、文化教育、行政办公等区域	E	1870	530（职工）
2	蒲纺第二小学			E	2700	629（师生）
3	桂花树社区居委会			SE	2320	5642
4	泉门社区居委会			SE	2470	3754
5	荆泉中学			SE	2500	407（师生）
6	六米桥社区居委会			SE	2920	7991
7	桃花坪社区居委会			SE	3480	9679
8	青枫岭村民委员会			SE	4430	1247
9	金峰村民委员会			SW	4130	1257
10	五洪山村民委员会			W	1360	2301
11	大田畈社区居委会			NE	1650	3499
12	陆水社区居委会			NE	3540	17101
13	红旗桥社区居委会			NE	560	3002
14	蒲圻师范学校			NE	1960	2964（师生）
15	锁石岭社区居委会			NE	2230	4098
16	陆水湖风景名胜区			E	500	/
17	玄素洞旅游区			S	2560	/
18	龙佑赤壁温泉度假区			NW	3010	/

注：环境风险敏感目标包含各区、街道、镇范围内的居住、医疗卫生、文化教育、行政办公等区域，以区、街道、镇代表。

2.5.8 电磁环境

升压站评价范围内无电磁环境敏感目标。

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 基本情况

蒲圻电厂现有装机容量为 $2 \times 330\text{MW} + 2 \times 1000\text{MW}$ ，分两期建设，一期工程装机 $2 \times 330\text{MW}$ 燃煤机组，2002 年 10 月开工，#1 机组和#2 机组分别于 2004 年 7 月和 2004 年 11 月建成试运行，一期工程于 2006 年 8 月通过原国家环境保护总局的竣工环保验收；二期工程扩建 $2 \times 1000\text{MW}$ 燃煤机组，2010 年 10 月开工，#3 机组和#4 机组分别于 2012 年 11 月和 2013 年 7 月建成试运行，二期工程于 2015 年 12 月通过原湖北省环境保护厅的竣工环保验收。

一、二期工程 1~4#机组大气污染物超低排放改造项目分别于 2017 年 2 月、2016 年 9 月、2016 年 9 月、2015 年 4 月开工，并分别于 2017 年 5 月、2016 年 12 月、2016 年 12 月、2016 年 7 月通过原咸宁市环境保护局的竣工环保验收。

3.1.2 地理位置

华润电力湖北有限公司位于湖北省咸宁市赤壁市蒲圻街道大田畈社区，位于湖北省咸宁市赤壁市南郊 5km 处，厂址东北距陆水水库直线距离约 1km，地处京广铁路、蒲纺专用铁路之间的三角地带。



图 3-1 华润蒲圻电厂地理位置示意图

3.1.3 建设规模及内容

现有一、二期工程建设规模及内容见表 3-1。

表 3-1 现有（一期）工程建设内容一览表

一期工程		建设内容		
主体工程	锅炉	2×1025/h 亚临界燃煤锅炉		
	机组规模	项目	台数×容量（MW）	总容量（MW）
		规模	2×330	660
		工作制度	设计年利用小时数 5000h，2021 年年利用小时数 4939h。	
辅助工程	冷却塔	自然通风冷却塔 2 座，淋水面积 5500m ² 。		
	除灰渣系统	采用灰渣分除、干灰干排系统，气力除灰、机械湿式除渣。		
	点火及助燃系统	采用微油及大油枪相结合的点火及助燃系统。		
贮运工程	供煤系统	燃用河南、陕西、山西混合烟煤，设计耗煤量约 148×10 ⁴ t；厂外煤炭采用铁路运输，电厂铁路专用线在蒲圻车站接轨，专用线全长约 3.82km，其中 600m 利用蒲纺铁路专用线。		
	煤场	采用一座条形贮煤场，贮煤量约 7×10 ⁴ t，能满足 2×330MW 机组 14 天以上的耗煤量。煤场设置一座钢结构干煤棚，其跨距为 75m，长度为 90m，其干煤贮量约 2×10 ⁴ t，可满足电厂 2×330MW 机组约 4 天的耗煤量。		
	石灰石粉仓	采用石灰石作为脱硫剂，设置 1 个石灰石粉仓，容积 950 m ³ 。		
	石膏库	设置 1 座有效容积为 1500 m ³ 的石膏库。		
	灰库	设置 3 座灰库，单座灰库有效容积为 1000 m ³ 。		
	渣库	容积 140 m ³		
	灰场	贮灰场位于厂址西南面约 1km 的丁家湾，占地面积 419 亩，有效库容为 305×10 ⁴ m ³ ，可供 2 台机组堆灰 7.73 年，目前已停用。		
	危废暂存间	建设 1 座占地面积 60m ² 的危废暂存间。		
公用工程	供水系统	采用带自然通风冷却塔的二次循环供水系统，水源为陆水水库。		
	排水系统	厂区排水系统采用分流制，分为生活污水排水系统、工业废水排水系统和雨水排水系统。生活污水经生活污水处理站处理后厂内回用；工业废水经工业废水处理站处理后厂内回用；循环冷却水排水优先回用，富余部分外排至白石港河；厂区雨水经管道收集后排入厂区附近的自然沟渠。		
	厂外道路	进厂道路、运灰道路均从厂区东侧发展大道引接，路宽 7m，进厂道路长约 300m、运灰道路长约 500m。		
环保工程	除尘系统	每台锅炉设置一套双室五电场静电除尘器，设置低温省煤器，1、2 电场采用高频电源，3-5 电场采用脉冲电源，除尘效率达到 99.97%以上，除尘器出口烟尘浓度低于 20mg/Nm ³ 。考虑湿法脱硫装置协同除尘效应，脱硫装置出口烟尘浓度不大于 10mg/Nm ³ 。		
	脱硫系统	石灰石-石膏湿法脱硫，喷淋塔 4+1 层布置，不设 GGH、不设烟气旁路，实际脱硫效率不小于 99.07%，控制烟气中 SO ₂ 排放浓度小于 35mg/Nm ³ 。		
	脱硝系统	炉内采用低氮燃烧技术，烟气脱硝采用 SCR 工艺，设计脱硝效率不小于 89%，锅炉出口烟气中 NO _x 浓度控制在 50mg/Nm ³ 。外购液氨作为还原剂，氨区设置 2 个容积为 145m ³ 的液氨储罐，氨区围堰+事故水池容积为 400m ³ ，并配套环境风险应急设施。		

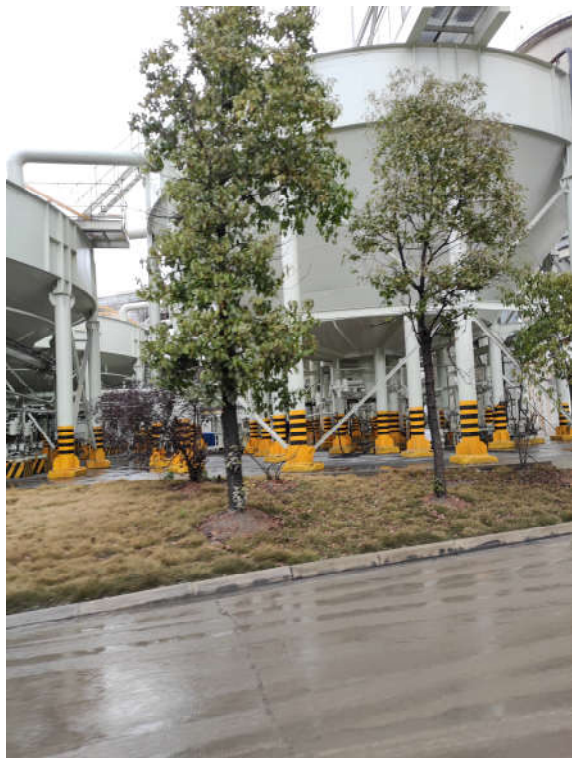
	烟囱	两台锅炉共用一座出口内径为 6.6m、几何高度为 240m 的钢筋混凝土外筒、单管钢内筒的套筒烟囱。
	煤尘控制系统	采用带干煤棚的条形煤场，煤场四周设置了防风抑尘网，转运站、碎煤机室、翻车机室、筒仓、煤仓层原煤斗均设置机械除尘器；翻车机室设置喷水抑尘系统；对运煤系统各建筑物的地面采用水力清扫；锅炉房设置真空吸尘系统清扫煤灰，并兼管煤仓间及磨煤机房的定期清扫。
	废污水处理系统	生活污水处理站处理能力 15m³/h。
		工业废水处理站处理能力 100m³/h，工业废水池容积 4000m³，复用水池容积 300m³。
		含煤废水处理站处理能力为 2×15m³/h。
		脱硫废水处理设施处理能力为 6m³/h。
		含油污水处理设施处理能力 10m³/h。
		设置 2500 m³ 初期雨水池，雨水回收至冷却塔回用。

表 3-2 现有（二期）工程建设内容一览表

二期工程		建设内容		
主体工程	锅炉	2×3103/h 亚临界燃煤锅炉		
	机组规模	项目	台数×容量（MW）	总容量（MW）
		规模	2×1000	2000
		工作制度	设计年利用小时数 5000h，2021 年年利用小时数 4549h。	
辅助工程	冷却塔	自然通风冷却塔 2 座，淋水面积 13000m ² 。		
	除灰渣系统	采用灰渣分除、干灰干排系统，气力除灰、机械湿式除渣。		
	点火及助燃系统	采用微油及大油枪相结合的点火及助燃系统。		
贮运工程	供煤系统	燃用河南、陕西、山西混合烟煤，设计耗煤量约 500×10 ⁴ t；厂外煤炭采用铁路运输，依托一期工程电厂铁路专用线。		
	煤场	设置 2 座条形贮煤场，贮量约为 50×10 ⁴ t，可满足 2×1000MW 燃煤机组约 31 天的耗煤量（设计煤种）。在煤场设置干煤棚 1 座，跨度 110m，长度 100m，贮量约 6.4×10 ⁴ t，满足二期 2×1000MW 燃煤机组 4 天的耗煤量。煤场四周设置了防风抑尘网。		
	石灰石粉仓	采用石灰石作为脱硫剂，设置 2 个石灰石粉仓，单座有效容积 1400 m ³ 。		
	石膏库	设置 1 座有效容积为 4500 m ³ 的石膏库。		
	灰库	设置 3 座灰库，单座灰库有效容积为 3800 m ³ 。		
	渣库	容积 140 m ³		
	事故备用灰场	依托一期工程的丁家湾，该灰场目前已停用。		
	危废暂存间	依托一期工程的占地面积 60m ² 的危废暂存间。		
	环保工程	除尘系统	每台锅炉设置一套三室五电场静电除尘器，设置低温省煤器，脱硫装置内加装管束式除尘器，总除尘效率达到 99.99%以上，除尘器出口烟尘浓度低于 20mg/Nm ³ 。考虑湿法脱硫装置协同除尘效应，脱硫装置出口烟尘浓度不大于 10mg/Nm ³ 。	
脱硫系统		石灰石-石膏湿法脱硫，尾部全烟气脱硫，喷淋塔 5 层布置，不设 GGH、不设烟气旁路，实际脱硫效率不小于 99.36%，控制烟气中 SO ₂ 排放浓度小于 35mg/Nm ³ 。		

	脱硝系统	炉内采用低氮燃烧技术，烟气脱硝采用 SCR 工艺，设计脱硝效率不小于 88.%，锅炉出口烟气中 NO _x 浓度控制在 50mg/Nm ³ ，SCR 脱硝反应器出口的氨逃逸浓度小于 2.5mg/m ³ 。外购液氨作为还原剂，与一期工程共用氨区，氨区设置液氨储罐容积 2×145m ³ 、围堰+事故水池容积 400m ³ 、配套环境风险应急设施。
	烟囱	两台锅炉共用一座双管出口钛钢复合板内筒，单管出口内径为 7.5m、几何高度为 240m 的钢筋混凝土外筒、双管钢内筒的套筒烟囱。
	煤尘控制系统	采用带干煤棚的条形煤场，煤场四周设置了防风抑尘网，转运站、碎煤机室、翻车机室、筒仓、煤仓层原煤斗均设置机械除尘器。翻车机室设置喷水抑尘系统。对运煤系统各建筑物的地面采用水力清扫。锅炉房设置真空吸尘系统清扫煤灰，并兼管煤仓间及磨煤机房的定期清扫。
	废污水处理系统	与一期工程共用生活污水处理站，生活污水处理站处理能力 30m ³ /h
		与一期工程共用工业废水处理站，工业废水处理站处理能力 100m ³ /h，工业废水池容积 4000m ³ ，复用水池容积 300m ³
		含煤废水处理站处理能力 2×30m ³ /h
		脱硫废水处理设施处理能力 18m ³ /h
		与一期工程共用含油污水处理设施，处理能力 10m ³ /h
		设置 2500 m ³ 初期雨水池，雨水回收至冷却塔回用。





二期冷却塔降噪措施



二期煤场（四周设置防风抑尘网）



二期循环水排放口



二期循环水排放口



一、二期共用危废暂存间

现有工程现场照片

3.1.4 工程设备与环保设施

现有工程主要设备及环保设施概况见表 3-1。

表 3-1 现有工程主要设备及环保设施

机组号			1#		2#		3#		4#		
烟囱号			1				2				
投运时间			2004 年 7 月		2004 年 11 月		2012 年 11 月		2013 年 7 月		
容量		MW	330		330		1000		1000		
锅炉	蒸发量	t/h	1025		1025		3103		3103		
	种类		亚临界、中间再热、自然循环汽包炉				超超临界、单炉膛、一次中间再热、固态排渣、直流炉				
汽机	出力	MW	330		330		1000		1000		
	种类		亚临界、中间再热、凝汽式				超超临界、一次中间再热、四缸四排汽、双背压、凝汽式、国产超超临界机组				
烟气治理设备	烟气	种类		石灰石—石膏湿法脱硫							
	脱硫	设计效率	%	≥99.07		≥99.07		≥99.36		≥99.36	
	装置	实测效率	%	99.10		99.10		99.62		99.43	
	烟气	种类		双室五电场静电除尘器（设置低温省煤器，1、2 电场采用高频电源，3-5 电场采用脉冲电源）				三室五电场静电除尘器、脱硫装置内加装管束式除尘器			
	除尘	设计效率	%	≥99.97		≥99.97		≥99.99		≥99.99	
	装置	实测效率	%	99.97		99.97		99.99		99.99	
	NOx	种类		低氮燃烧系统+SCR 烟气脱硝				低氮燃烧系统+SCR 烟气脱硝			
	控制	设计效率	%	≥89		≥89		≥88.9		≥88.9	
	措施	实测效率	%	89.39		89.12		91.73		92.44	
	烟囱	型式		1#单管烟囱				2#双管套筒烟囱			
		高度	m	240				240			
		出口内径	m	6.6				7.5（单筒）			
冷却方式			二次循环				二次循环				
灰渣处理方式	除灰渣方式		灰渣分除、干除灰、湿除渣系统								
	灰处理量	10 ⁴ t/a	24.28				49.70				
	渣处理量	10 ⁴ t/a	4.05				10.77				
	石膏处理量	10 ⁴ t/a	3.01				17.20				
	综合利用率	%	100				100				
	灰场		一、二期工程共用一期工程丁家湾灰场，目前已停用。								

注：1~4#机组脱硫效率、除尘效率、脱硝效率均来源于竣工验收监测报告；1~4#机组灰渣、石膏量为 2021 年统计结果。

3.1.5 主要原辅材料及耗量

现有工程燃料为燃用河南、陕西、山西混合烟煤，辅料有工业废水处理使用的助凝剂，锅炉水补给水处理过程中的盐酸、烧碱，脱硫使用的石灰石，脱硝使用的尿素。

3.1.5.1 燃煤成分

2021 年耗煤量约 $461.78 \times 10^4 \text{t}$ ，煤质统计数据见表 3-3。

表 3-3 煤质统计数据表

时间		低位发热量 (kcal/kg)	水分 (%)	灰分 (%)	干燥无灰基挥发 分 (%)	空干基硫份 (%)
2021 年	1 月	5494	10.83	19.39	28.63	0.91
	2 月	5713	11.43	15.8	30.22	0.81
	3 月	5662	11.45	16.66	30.18	0.68
	4 月	5447	11.27	19.73	29.08	0.59
	5 月	5326	11.62	20.16	31.57	0.67
	6 月	5476	11.34	18.76	32.04	0.77
	7 月	5351	12.91	18.05	32.69	0.8
	8 月	5295	13.04	18.17	34.26	0.72
	9 月	5371	12.27	18.19	34.35	0.75
	10 月	5215	12.43	20.72	30.31	0.69
	11 月	5246	11.62	21.23	32.82	0.75
	12 月	5298	11.27	20.57	33.6	0.8
	年均值	5411.86	11.73	18.99	31.67	0.75

3.1.5.2 其他辅助原料

其他原辅材料均由厂家负责运输至厂内，现有工程 2021 年使用量见表 3-4。

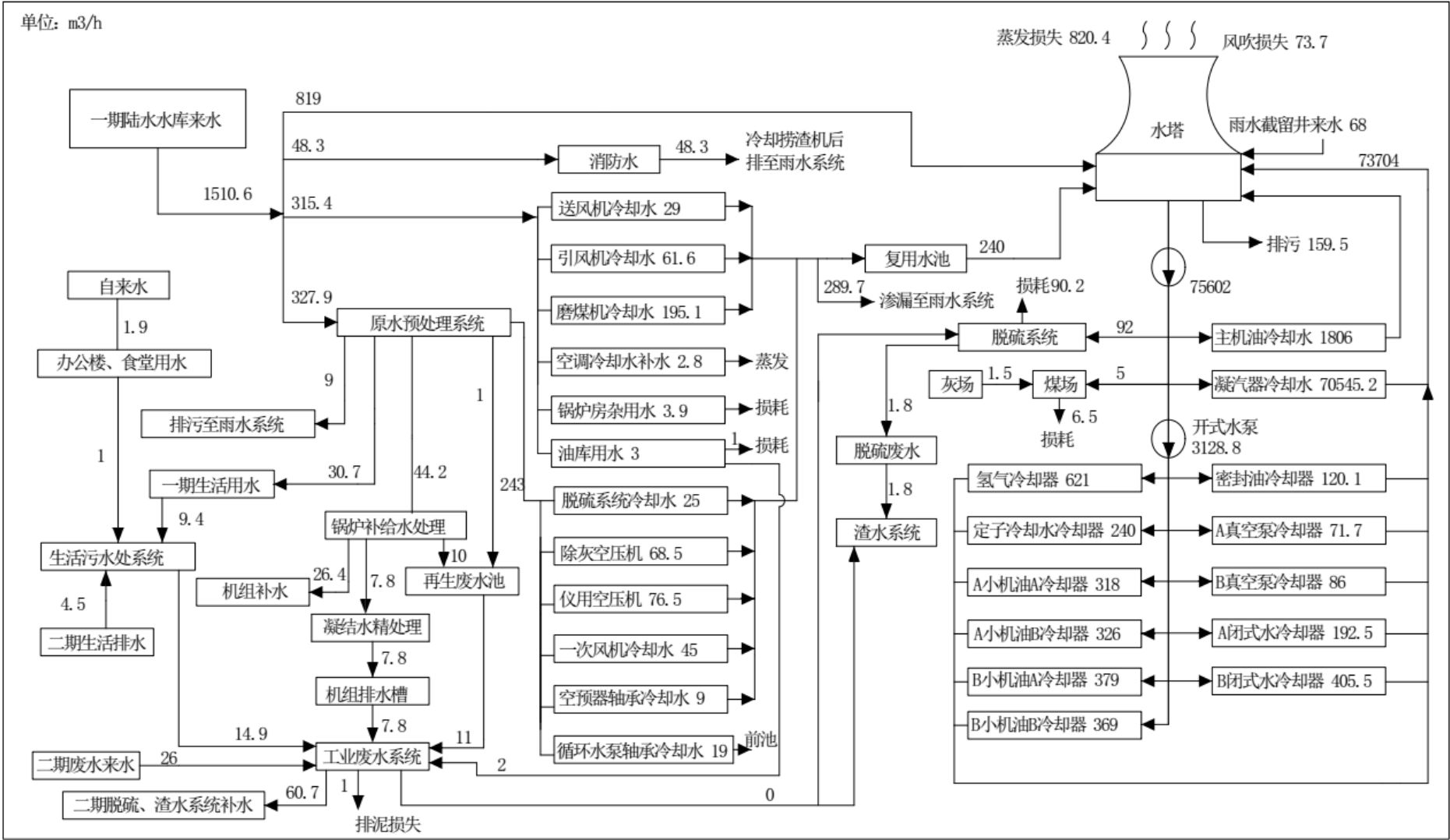
表 3-4 现有（一期）工程原辅材料使用情况表

序号	名称	使用量 (t/a)	
		一期	二期
1	盐酸	400.4	268.66
2	硫酸	1330.7	3321.1
3	次氯酸钠	79	468.475
4	石灰石粉	22900.89	87396.53
5	液氨	1243.33	3347.113

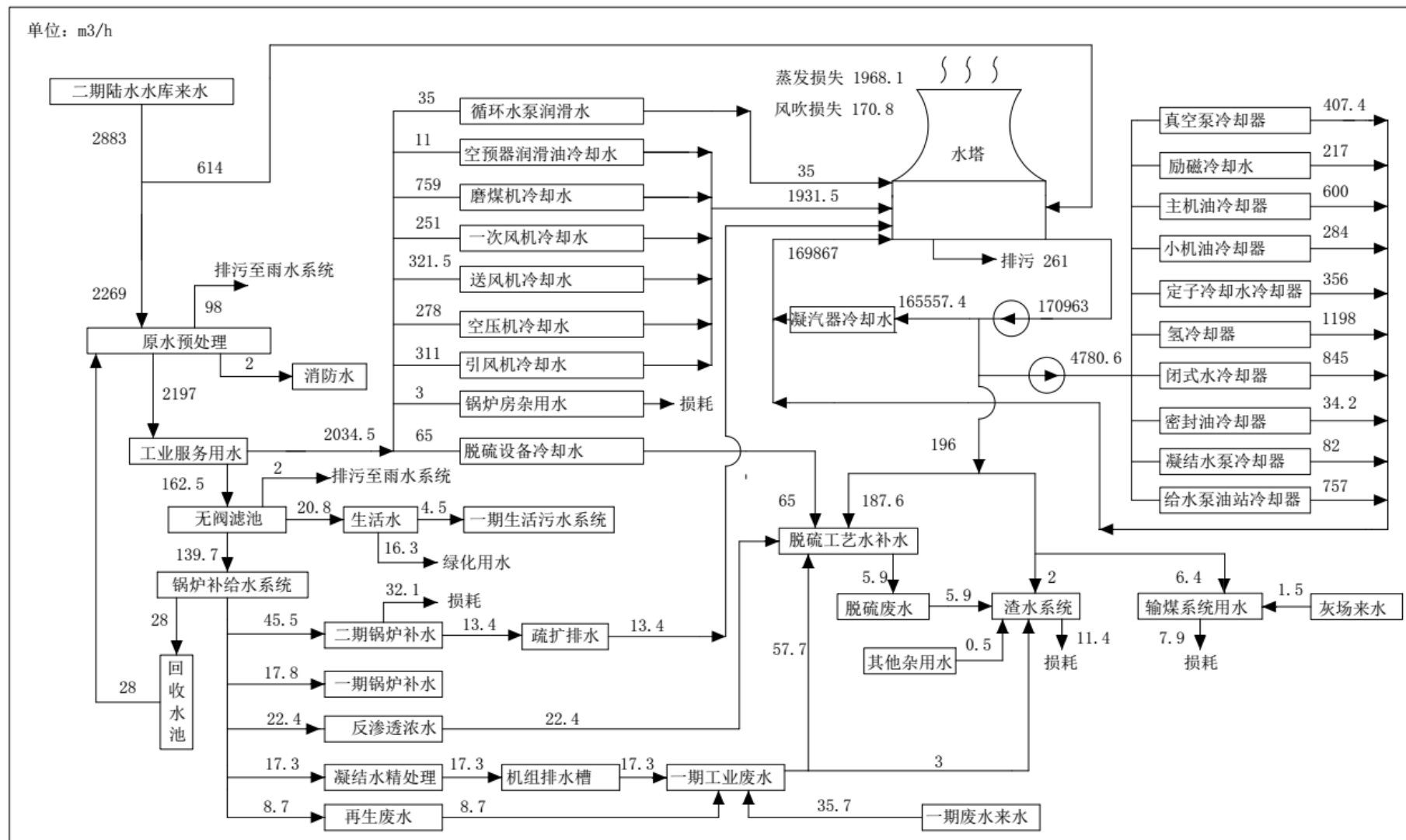
3.1.6 水源、用水量及水平衡

现有工程生产用水来源于陆水水库，生活用水为市政自来水。根据《华润电力湖北有限公司全厂水平衡试验报告》，一期工程用水量为 $77482.6 \text{m}^3/\text{h}$ ，复用水量为 $75972 \text{m}^3/\text{h}$ ，重复利用率为 98.1%，消耗水量为 $1072.1 \text{m}^3/\text{h}$ ，排放水量为 $438.5 \text{m}^3/\text{h}$ ，单位发电取水量

为 $2.79\text{m}^3/\text{MWh}$ ；二期工程用水量为 $175079.7\text{m}^3/\text{h}$ ，复用水量为 $172196.7\text{m}^3/\text{h}$ ，重复利用率为 98.4%，消耗水量为 $2522\text{m}^3/\text{h}$ ，排放水量为 $361\text{m}^3/\text{h}$ ，单位发电取水量为 $1.86\text{m}^3/\text{MWh}$ 。



一期工程水量平衡图



3.1.7 主要污染物产排情况

3.1.7.1 大气污染物排放情况

(1) 有组织

根据华润电力湖北有限公司《排污许可证执行报告（2021 年年报）》，现有 1~4#机组 2021 年大气污染物排放情况见表 3-5 所示。

表 3-5 现有工程在线监测数据统计表

监测时间	监测点位	污染因子	年均排放浓度 (mg/m ³)	年排放量 (t/a)	《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) (mg/m ³)	许可排放标准
2021 年	1#机组	烟尘	2.51	12.29	30	10 mg/m ³
		SO ₂	17.16	83.79	100	35 mg/m ³
		NO _x	41.33	197.25	100	50 mg/m ³
	2#机组	烟尘	2.46	14.39	30	10 mg/m ³
		SO ₂	15.76	91.21	100	35 mg/m ³
		NO _x	36.90	198.36	100	50 mg/m ³
	3#机组	烟尘	3.02	37.65	30	10 mg/m ³
		SO ₂	17.23	228.09	100	35 mg/m ³
		NO _x	34.29	445.23	100	50 mg/m ³
	4#机组	烟尘	2.38	25.76	30	10 mg/m ³
		SO ₂	19.22	208.08	100	35 mg/m ³
		NO _x	37.00	411.08	100	50 mg/m ³
	合计	烟尘	/	90.09	/	1446t/a
		SO ₂	/	611.17	/	8300t/a
		NO _x	/	1251.92	/	4200t/a

注：1、正常工况为剔除启停阶段、设备故障后的工况。2、2021 年 1#机组运行 6488.13h，2#机组运行 7347.43h，3#机组运行 6020.48h，4#机组运行 6600.20h。

根据监测结果，2021 年 1~4#机组的大气污染物各小时排放浓度均可满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) 的要求；现有工程大气污染物年排放量满足企业大气排放总许可量。

(2) 无组织

项目的无组织排放源主要有输煤转运站、碎煤机室、煤仓间、灰库、渣仓、石灰石粉仓、油罐、液氨储罐等。根据华润电力湖北有限公司《排污许可证执行报告（2021 年年报）》，厂界无组织排放监测结果见表 3-6。

表 3-6 无组织排放监测结果

检测点位	污染物种类	许可排放浓度限值 (mg/m ³)	监测结果 (mg/m ³)	是否达标
厂界	颗粒物	1.0	0.367	达标
储油罐周边	NMHC	2.0	1.4	达标
氨罐区周边	NH ₃	0.2	0.08	达标

根据监测结果,厂界无组织颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 标准限值,NH₃ 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值,NMHC 满足河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB 13/1577-2012)标准限值。

3.1.7.2 废水环保措施及排放情况

现有工程废(污)水处理后优先回用,仅有部分循环冷却系统排水外排至厂外白石港河,按照“雨污分流、清污分流”设置了收集处理系统。其中工业废水处理系统采用“pH 调节+絮凝+斜板澄清”工艺,生产区生活污水处理系统采用“缺氧+一级氧化池+二级氧化池+澄清+消毒”工艺,脱硫废水处理系统采用“去除氟化物+去除金属离子+混凝澄清+pH 调节”工艺,含煤废水处理系统采用“澄清+过滤”工艺,含油废水处理系统采用“油水分离”工艺。

根据华润电力湖北有限公司 2021 年度自行监测报告统计结果,循环水排水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准限值要求。循环水排水水质监测统计结果见表 3-7。

表 3-7 循环水排水水质监测结果

监测时间	监测点位	污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准 (mg/m ³)
2021 年 12 月 3 日	一期工程循环水排水排口	pH	7.7-7.8	6-9
		化学需氧量	20	100
		氨氮	0.154	15
		全盐量	209	——
		悬浮物	8	70
		总磷	0.121	0.5
	二期工程循环水排水排口	pH	7.1-7.2	6-9
		化学需氧量	36	100
		氨氮	0.176	15
		全盐量	177	——
		悬浮物	6	70
		总磷	0.469	0.5

3.1.7.3 噪声环保措施及排放情况

现有工程对噪声防治主要从噪声声源、噪声传播途径等方面采取防噪降噪措施，根据华润电力湖北有限公司 2021 年度自行监测报告统计结果，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准。厂界噪声监测统计结果见表 3-8。

表 3-8 厂界噪声监测结果

监测时间	监测点位	监测结果（dB（A））		执行标准（dB（A））	
		昼间	夜间	昼间	夜间
2021 年度	厂界东侧外 1m 处	60.2-63.3	50.3-52.4	65	55
	厂界南侧外 1m 处	55.2-61.5	48.4-49.9		
	厂界西侧外 1m 处	52.2-62.0	46.0-49.3		
	厂界北侧外 1m 处	50.6-60.7	44.3-48.2		

3.1.7.4 固体废物产生和处置情况

现有工程运行过程中产生的固体废物主要有灰渣、脱硫石膏和各类危险废物。根据现有工程 2021 年运行台账，各类固体废物产生、处置、利用情况见表 3-9、表 3-10。

表 3-9 2021 年现有工程一般工业固体废物产生量

序号	名称	类别	代码	产生量（t/a）	处理方式
1	粉煤灰	粉煤灰	441-001-63	73.98×10 ⁴	全部外售综合利用
2	炉渣	锅炉渣	441-001-64	14.82×10 ⁴	
3	脱硫石膏	脱硫石膏	441-001-65	20.21×10 ⁴	

表 3-10 2021 年现有工程危险废物产生及其处理情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	53.29	机械设备维修和拆解	液态	烃类	烃类	0.5 年	T, I	现有工程危废暂存间暂存，最终交由宜昌市志翔燃料助剂厂进行处置。
3	废油漆桶	HW49 其他废物	900-041-49	0.57	设备防腐	固态	挥发性有机物	挥发性有机物	0.5 年	T, In	现有工程危废暂存间暂存，最终交由荆门市荆兴旺环保科技有限公司进行处置。

现有工程固体废弃物均得到安全处置，不会对环境造成影响。

3.1.8 环境管理

3.1.8.1 环境管理机构

建设单位已成立安全环保部，并形成了以公司总工程师为环保主管，环保专职工程师为辅助，各部门专职配合的环境保护管理三级网络。由环保专职工程师起草各项环保规章制度，环保主管审定，各部门配合执行实施。目前，公司已制定多项环保管理制度，例如《环保技术监督实施细则》、《技术设备部环保管理工作标准》等。

3.1.8.2 环境风险防范措施

建设单位已制定突发环境事件应急预案，并在赤壁市应急管理局进行了备案，预案中有明确的区域应急联动方案，2020 年 6 月、11 月企业分别进行了油罐区泄漏及火灾、氨区泄露的专项应急演练。

3.1.8.3 环境监测计划

建设单位已经按照环评及批复要求，结合企业年度自行监测技术指南、排污许可证申请与核发技术规范等文件要求，制定了企业年度自行监测方案，并组织落实。

表 3-11 企业自行监测方案

监测因子	监测点位	监测指标	监测频次
烟气	烟道	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气参数（含氧量、含湿量、烟气流速、烟气温度等）	连续监测
		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、林格曼黑度	季度
厂界无组织排放	厂界	非甲烷总烃、颗粒物、氨	季度
	脱硫废水（车间）排放口	pH、总砷、总铅、总汞、总镉	月
	循环冷却水（系统）排放口	pH、化学需氧量、氨氮、总磷、全盐量、悬浮物、流量	月
噪声	厂界	连续等效 A 声级	季度

3.1.8.4 环保手续履行情况

(1) 一期工程

1996 年 7 月，原国家环境保护局以环监[1996]633 号《关于湖北蒲圻电厂环境影响报告书审批意见的复函》对一期工程进行了批复。

2006 年 11 月，一期工程通过原国家环境保护总局竣工环保验收（环验[2006]167 号）。

2008 年 9 月，一期工程烟气脱硫设施通过湖北省环境保护局竣工环保验收（鄂环函[2008]648 号）。

2013 年 4 月，一期工程 1#机组烟气脱硝设施通过湖北省环境保护厅竣工环保验收（鄂环函[2013]182 号）。

2014 年 8 月，一期工程 2#机组烟气脱硝设施通过湖北省环境保护厅竣工环保验收（鄂环函[2014]366 号）。

2014 年 6 月，一期工程（2×330MW）#2 机组电除尘改造项目通过咸宁市环保局竣工环保验收（咸环验[2014]13 号）。

2015 年 7 月，一期工程（2×330MW）#1 机组电除尘改造项目通过咸宁市环保局竣工环保验收（咸环验[2015]26 号）。

2016 年 9 月，原咸宁市环境保护局以咸环保审[2016]83 号《关于华润电力湖北有限公司蒲圻电厂一期#1、#2 机组超洁净排放技术改造工程环境影响评价报告表审批意见的函》对一期工程超净排放改造进行了批复。

2016 年 12 月，原咸宁市环境保护局以咸环保验[2016]59 号《关于华润电力湖北有限公司蒲圻电厂一期 2×330MW 机组超洁净排放改造工程（#2 机组）竣工环境保护验收意见》对一期工程#2 机组超净排放改造进行了批复。

2017 年 5 月，原咸宁市环境保护局以咸环保验[2017]39 号《关于华润电力湖北有限公司蒲圻电厂一期 2×330MW 机组超洁净排放改造工程（#1 机组）竣工环境保护验收意见》对一期工程#1 机组超净排放改造进行了批复。

(2) 二期工程

2005 年 10 月，原国家环境保护总局以环审[2005]866 号《关于蒲圻电厂二期工程环境影响报告书的批复》对二期工程进行了批复。

2009 年 6 月，环境保护部以环审变办字[2009]17 号《关于同意蒲圻电厂二期工程环境保护设施变更的函》对二期工程变更进行了批复。

2015 年 7 月，原赤壁市环境保护局以赤环函[2015]63 号《关于华润电力湖北有限公司二期 2×1000MW 机组大气污染物超洁净排放技术改造工程环境影响评价报告表的批复》对二期工程超净排放改造进行了批复。

2015 年 12 月，湖北省环境保护厅以鄂环审[2015]407 号《省环保厅关于蒲圻电厂二期工程竣工环境保护验收有关意见的函》完成竣工环保验收。

2016 年 12 月，原咸宁市环境保护局以咸环保险[2016]58 号《关于华润电力湖北有限公司蒲圻电厂二期 2×1000MW 机组超洁净排放改造工程（#3 机组）竣工环境保护验收意见》对二期工程#3 机组超净排放改造进行了批复。

2016 年 7 月，原咸宁市环境保护局以咸环保险[2016]18 号《关于华润电力湖北有限公司蒲圻电厂二期 2×1000MW 机组超洁净排放改造工程（#4 机组）竣工环境保护验收意见》对二期工程#4 机组超净排放改造进行了批复。

3.1.8.5 排污许可核发与执行情况

咸宁市生态环境局于 2020 年 6 月 15 日向建设单位颁发了现有工程排污许可证（排污许可证编号：9142000071463630XX001P），大气污染物排放控制指标如下：颗粒物 1446t/a；二氧化硫 8300t/a；氮氧化物 4200t/a。

建设单位根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》及咸宁市生态环境局要求，每月在全国排污许可证管理信息平台上登记项目污染物排放情况并填写年度执行报告、季度执行报告。

3.1.9 存在的环境问题及“以新带老”措施

3.1.9.1 环保投诉情况

据向当地生态环境主管部门和建设单位了解，蒲圻电厂未收到环保投诉。

3.1.9.2 存在问题

- （1）现有一、二期工程共用占地面积 60m² 的危废暂存间，贮存容积有限。
- （2）现有工程采用液氨作为脱硝还原剂，存在一定环境风险。

3.1.9.3 “以新带老”措施

- （1）本期工程考虑现有工程危险废物的暂存需求，新建占地面积 300m² 的危废暂

存间。

(2) 现有工程脱硝还原剂“以新带老”改造：将脱硝还原剂由液氨改为尿素。

3.2 拟建工程概况

3.2.1 地理位置

本项目扩建场地位于现有工程南侧，主厂房、冷却塔、生产附属设施区拟设置在现有厂区南侧围墙以内；煤场布置在二期工程煤场南侧场地，本期工程用地面积约 34.45hm²。

3.2.2 建设内容

本项目新建 1×1000MW 超超临界燃煤机组，建设内容见表 3-12。

表 3-12 本项目建设内容一览表

项目名称		华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目		
建设单位		华润电力湖北有限公司		
建设地点		湖北省咸宁市赤壁市蒲圻街道大田畈社区		
主体工程	锅炉	1×2852.4t/h 超临界燃煤锅炉		
	汽轮机	单轴、二次中间再热、五缸四排汽、凝汽式、国产超超临界汽轮机，额定功率 1×1000MW。		
	发电机	1×1000MW 发电机		
	烟囱	高 240m 的钢筋混凝土外筒、双内筒烟囱，出口内径 8m。		
辅助工程	冷却塔	自然通风冷却塔 1 座，淋水面积 13300m ² 。		
	除灰渣系统	采用灰、渣分除干除灰系统，利用二期 3 个混凝土灰库、新建一座 150m ³ 的中转渣仓，为综合利用提供条件。对暂时不能及时利用的灰渣，新建 1 座有效容积 65000m ³ 的钢板大灰库和 1 座占地 6000m ² 的封闭渣棚进行贮存，可贮存本项目 1 台锅炉燃用设计煤种时 3 个月的灰渣量。		
	尿素制氨系统	考虑将一、二期工程脱硝还原剂液氨改为尿素，本次新建 3×710kg/h 尿素水解装置，2 运 1 备可满足全厂机组脱硝要求。		
	点火及助燃系统	锅炉点火及助燃采用采用微油点火和常规大油枪相结合的点火助燃方式。		
贮运工程	运输	转运站及输送皮带	采用全封闭输煤转运站及输煤皮带。	
		铁路运输	厂外运输依托现有工程已建铁路专用线。	
	燃煤装卸		本项目不再新建翻车机系统及铁路线，翻车机系统与二期共用 2 套双车翻车机系统。	
	储存	煤场	本期设置 2 座条形封闭煤场，每座煤场宽 120m，长 410m，有效贮煤量按 30×10 ⁴ t 设计，可供 1×1000MW 机组燃用约 40 天。	
		石灰石储存和磨制车间	采用石灰石作为脱硫剂，本期厂内新建干式石灰石粉制备系统，供一、二期和三期 5 号机组脱硫使用。拟建两套干式石灰石制粉系统（采用立磨系统），单套正常出力为 40t/h，日工作时间 24h，日产粉量 1920t。石灰石原料采用外购满足粒径要求的 10-30mm 石灰石，外购石灰石通过自卸汽车卸至原料堆放间。本期建设 1 座石灰石原料堆放间，尺寸为 54m×35m×9m，有效石灰石贮量 4600t，可满足一、二期和三期 5 号机组不少于 5 天用量。	

	石膏库	新建 1 座有效容积为 2000m ³ 的石膏库，贮存量为 1 套 FGD 装置在锅炉燃用设计煤种的 BMCR 工况下运行 48h 的石膏产生量，满足《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）中“石膏库容量不宜小于 48h”的要求。对暂时不能及时利用的石膏，送至新建的 1 座占地 5000m ² 的封闭石膏棚进行贮存，可贮存本项目 1 台锅炉燃用设计煤种时 3 个月的石膏量。
	灰库	利用二期工程 3 座混凝土灰库，单座灰库有效容积为 3200m ³ ，可贮存二期和三期 5 号机组锅炉 BMCR 工况燃用设计煤种 24h 的系统排灰量，满足《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）中“当作为中转或缓冲灰库时，宜满足储存锅炉最大连续蒸发量时燃用设计煤种 8h 的系统排灰量。”的要求。暂时不能及时利用的灰送至新建的 1 座有效容积 65000m ³ 的钢板大灰库，可贮存本项目 1 台锅炉燃用设计煤种时 3 个月的排灰量。
	渣仓	新建 1 座渣仓，有效容积为 150m ³ ，可贮存 1 台炉 30h 以上的渣（设计煤种），满足《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）中“每台炉渣仓的有效容积宜为储存锅炉最大连续蒸发量时燃用设计煤种 14h-24h 的排渣量。”的要求。对暂时不能及时利用的渣，送至新建的 1 座占地 6000m ² 的封闭渣棚进行贮存，可贮存本项目 1 台锅炉燃用设计煤种时 3 个月的排渣量。
	危废暂存间	新建 1 座占地面积 300m ² 的危废暂存间。
公用工程	取水系统	依托现有工程已建的补给水泵房，拟对一、二期工程补给水泵进行增容置换，满足全厂 5 台机组的补给水量需求；新建一根 DN700 补给水管，长度约 2km。
	原水预处理系统	陆水水库水质较好，循环水系统补给水不需作预处理，仅工业服务水、生活水系统进行预处理。新建 3 座 300m ³ /h 絮凝沉淀池，可满足本期工业冷却用水、生活用水及消防用水等需要。
	锅炉补给水处理系统	拟在二期锅炉补给水处理车间扩建一套系统出力为 110t/h 设备，处理工艺同二期，为超滤+两级反渗透处理+混床，新增设备布置在二期锅炉补给水车间空余场地。新增 2 套 115t/h 超滤装置，1 套 140t/h 一级反渗透装置，1 套 118t/h 二级反渗透装置，1 台 DN2200 的混合离子交换器，新增 1 个 200m ³ 超滤水箱。
	凝结水精处理系统	新建 1 套中压凝结水精处理设备和 1 套再生设备，配置 1 套中压凝结水精处理设备，两台机组共设 1 套再生设备。凝结水精处理系统的主要设备包括 4 台 33%高速混床、4 台树脂捕捉器、1 台再循环水泵及 2 台 50% 的除铁过滤器。
	排水系统	采用生活污水、生产废水、雨水分流制排水系统。废（污）水经处理后全部回用，不外排。
	接入系统	本项目以 500kV 电压等级接入系统。
	厂外道路	依托现有工程已建进厂道路，货运道路和运灰道路从园区道路引接，长约 50m、宽 7m，水泥混凝土路面。
环保工程	除尘系统	锅炉烟气采用三室五电场（配高频电源）的低低温静电除尘器，除尘效率≥99.85%，再加上湿法脱硫工艺附带除尘效率≥75%的除尘效果，总除尘效率≥99.963%，烟尘排放浓度小于 10mg/Nm ³ ；一般排放口包括输煤转运站、煤仓间、渣仓、钢板仓大灰库等，输煤系统转运站、煤仓层原煤斗均设置干雾抑尘装置，煤仓间各煤斗、渣仓、钢板仓大灰库仓顶设置布袋除尘器及排尘风机。同时，加强原煤制粉系统与除灰渣系统设备的严密性，防止煤尘、灰尘外逸。
	脱硫系统	采用高效石灰石-石膏湿法脱硫系统，脱硫效率≥98.93%，二氧化硫排放浓度小于 30mg/Nm ³ 。
	脱硝系统	采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，还原剂采用尿素，脱硝效率≥82%，

			氮氧化物排放浓度小于 50mg/Nm ³ 。
	废 (污) 水处理 系统	工业废水	依托一期工程已建处理能力 100m ³ /h 的工业废水处理系统, 工业废水经处理后进入复用水池回用。
		循环水排水	新建一套处理能力为 2000t/h 的旁流过滤系统, 按“石灰软化处理+旁流过滤”工艺方案。
		含煤废水	新建处理能力 30m ³ /h 的含煤废水处理系统, 输煤系统冲洗水经沉淀处理后回用于输煤系统。
		脱硫废水	新建处理能力 15m ³ /h 的脱硫废水处理系统, 采用“低温烟气浓缩单元+高温烟气旁路干燥”处理工艺。
		生活污水	新建处理能力 3m ³ /h 的生活污水处理系统, 生活污水经处理后进入复用水池回用。
		复用水池	新建 1 个容积为 500m ³ 的复用水池。
	噪声污染防治		合理优化总平面布置, 选用低噪声设备, 加隔声降噪装置、消声器、减振装置等。
	固体废弃物处置及综合利用		灰渣、脱硫石膏按全部综合利用考虑, 当不能及时综合利用时, 本期新建的钢板大灰库、封闭渣堆场、封闭石膏堆场可满足本期 1 台锅炉燃用设计煤种时 3 个月的灰渣和石膏量。
	灰渣运输过程 防尘措施		采用密闭车辆进行运输; 进出(厂)场车辆进行冲洗, 防止“带尘”上路。
环境 风险 防范 工程	凝结水精处理车间 盐酸罐围堰		新建围堰净尺寸为 10m×10m×0.3m, 容积为 30m ³ 。
	循环水处理车间 硫酸储罐		新建围堰净尺寸为 10m×10m×0.3m, 容积为 30m ³ 。
	循环水排水处理车间 硫酸储罐		新建围堰净尺寸为 7m×7m×0.3m, 容积为 14.7m ³ 。
	应急事故水池		依托现有工程已建 4×1000m ³ 工业废水箱兼应急水池, 当发生消防事故工况时, 产生的消防废水被送往工业废水箱兼应急水池进行暂存, 待消防事故结束后, 再逐步输送至工业废水处理站处理。
依托 工程	混凝土灰库		依托二期工程已建三座单个有效容积 3200m ³ 的混凝土灰库。
	轻柴油储罐		依托现有工程已建轻柴油储罐。
	铁路运输		依托现有工程已建铁路专用线。
	燃煤装卸		依托现有工程已建卸煤设施。
	厂外道路		依托现有工程已建进厂道路。
	工业废水处理系统		依托现有工程已建工业废水处理系统。
	应急事故水池		依托现有工程已建工业废水池兼作应急水池。

3.2.3 电厂总体规划

(1) 电厂水源

本项目水源与现有工程一致, 水源为陆水水库, 新建一根 DN700 管道, 长度约 2km。

(2) 电厂燃煤运输

本项目燃煤采用铁路运输, 依托现有工程已建铁路专用线进厂。

(3) 电厂出线及出线走廊规划

本项目以 500kV 电压等级出线 1 回, 接入 500kV 赤壁变电站。

(4) 灰场

电厂除灰采用气力干式除灰方式，新建一座钢板大灰库，容积可满足本项目约 3 个月的堆灰需求。

(5) 电厂防洪、排涝

厂址地势较高，厂址不受附近河流洪水影响，也无内涝影响。

(6) 进厂道路、货运道路和运灰道路规划

进厂道路依托现有工程已建道路，货运道路从园区道路引接，长约 50m。

(7) 施工生产及施工生活区规划

施工生产区布置在厂区扩建端，规划用地 16.0hm²。施工生活区利用原一期和二期已建成设施，不再新建，施工生活区用地 4.0hm²。

3.2.4 总平面布置

主要利用二期主厂房扩建端空地布置本期工程主厂房区、冷却塔，此处原为二期施工场地，主厂房固定端朝北，500kV GIS 布置在变压器上方，朝东从二期冷却塔直接，架空出线。

场地东侧为二期冷却塔，西侧为一期煤场，主厂房的布置受到限制，需拆除一期煤场等设施。

贮煤场位于二期煤场南侧。

本期建设 1 个钢板大灰库布置在拟拆除的一期煤场处，封闭渣棚和脱硫石膏棚均布置在本期煤场西侧。

厂内设置干式石灰石粉制备系统，石灰石储存及磨制车间布置在本期煤场西侧。

厂区围墙内用地面积约 34.45hm²。

本阶段厂区竖向布置采用平坡式，厂区及施工区土石方自身平衡。

主厂房区和冷却塔区主要建构筑物室内零米标高为 48.50m，室内外高差 300mm，；煤场区零米标高为 64.5m。

3.2.5 工艺流程与设备概况

3.2.5.1 工艺流程

本项目产品为电。项目工艺流程为：原煤经铁路运送至电厂煤仓，再经输煤及制粉系统制成煤粉，由热风送入锅炉燃烧，将锅炉给水加热成超临界参数蒸汽送入汽轮机并带动发电机发电。电能通过配电装置送入电网系统。从汽轮机中抽出一定压力和温度的

蒸汽供给热用户使用。汽轮机乏汽进入凝汽器与循环水换热并凝结成水后送回锅炉循环使用，升温后的循环冷却水在冷却塔降温后循环使用。

煤粉燃烧后产生的烟气（包括 CO_2 、 SO_2 、 NO_x 、颗粒物等）经 SCR 脱硝装置、电除尘器、石灰石-石膏湿法高效脱硫装置处理后，经烟囱排入大气。除尘器收集的干灰贮入干灰库，可直接向综合利用用户提供干灰。锅炉排渣由捞渣机捞出至渣库暂存，供给综合利用用户。生产过程中产生的工业废水和生产区生活污水处理后全部回用，不外排。

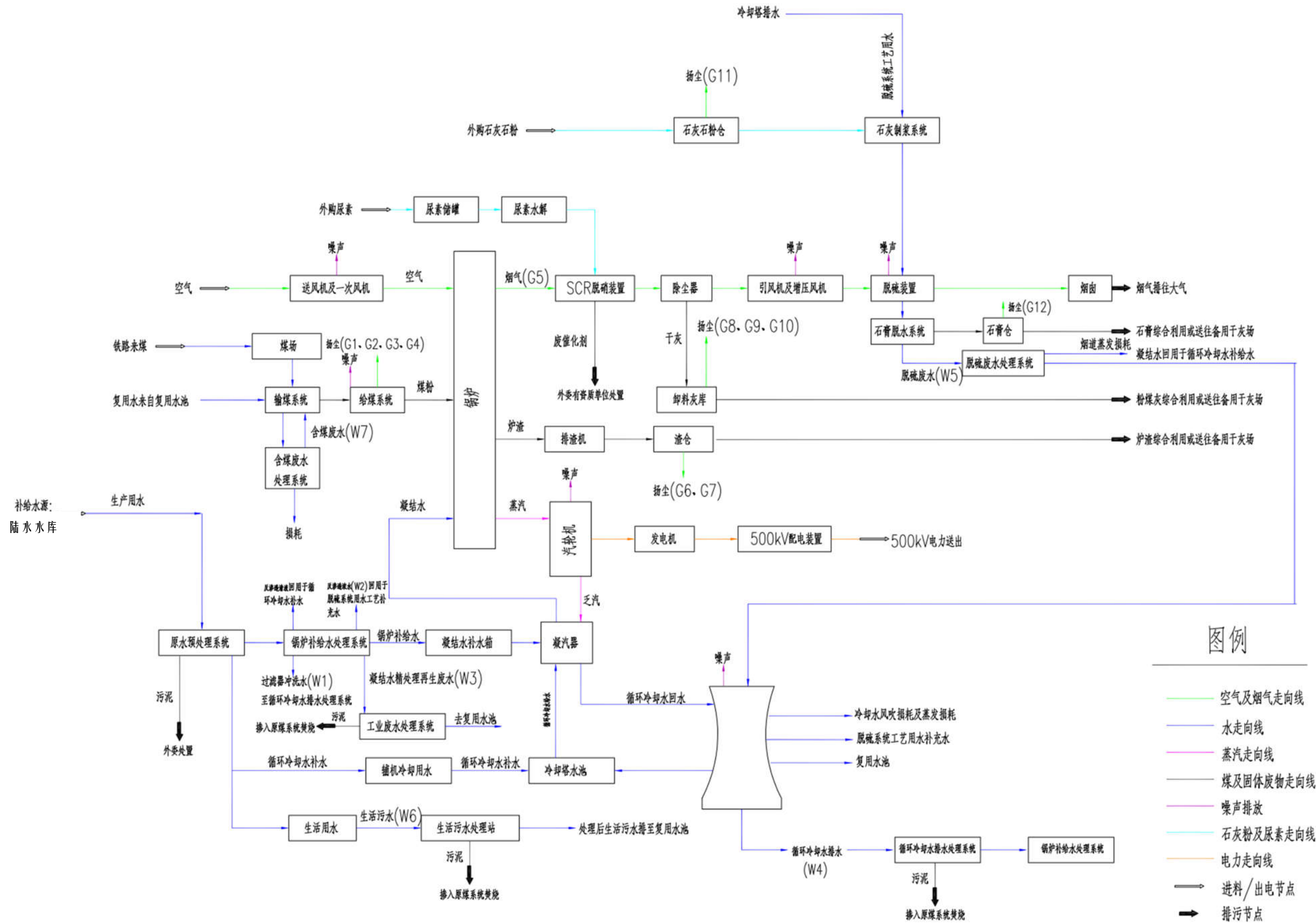


图 3-1 工艺流程及产污节点图

表 3-13 项目产排节点一栏表

环境要素	工艺系统	产污环节	污染物	去向
气	输煤系统	碎煤机室、煤仓间输煤	扬尘（G1、G2、G3、G4）	经布袋除尘器净化后外排
	锅炉	锅炉燃烧	烟气（G5）	经 SCR 脱硝、静电除尘、湿法脱硫装置处理后外排
	渣仓	炉渣贮存、卸料	扬尘（G6、G7）	经布袋除尘器净化后外排
	灰库	粉煤灰贮存、卸料	扬尘（G8、G9、G10）	经布袋除尘器净化后外排
	石灰石储存及磨制车间	石灰石贮存、卸料	扬尘（G11）	经布袋除尘器净化后外排
	脱硫石膏仓	石膏暂存	扬尘（G12）	外排
水	锅炉补给水系统	自清洗过滤系统	过滤器冲洗水（W1）	进入循环冷却水排水处理系统后回用至锅炉补给水系统
		反渗透系统	反渗透浓水（W2）	进入脱硫系统回用
	凝结水精处理系统	凝结水精处理系统	凝结水精处理再生废水（W3）	进入工业废水处理站处理后回用
	循环冷却塔	冷却系统	循环水排水（W4）	进入循环冷却水排水处理系统后回用至锅炉补给水系统
	脱硫塔	脱硫系统	脱硫废水（W5）	进入脱硫废水深度处理系统处理后部分回用至循环冷却水补水，部分通过烟道蒸发
	办公楼、宿舍	生活用水	生活污水（W6）	进入生活污水处理站处理后回用
	煤场	煤场冲洗	煤场冲洗废水（W7）	进入含煤废水处理系统处理后回用
声	碎煤机	给煤系统	噪声	外排
	磨煤机	给煤系统		外排
	送风机	风机运转		外排
	一次风机	风机运转		外排
	引风机	风机运转		外排
	脱硫氧化风机	风机运转		外排
	汽轮发电机组	汽轮发电机运转		外排
	循环水泵	水泵运转		外排
	冷却塔	二次循环冷却系统		外排
固废	锅炉	锅炉燃烧	炉渣	外售综合利用
			粉煤灰	
	脱硫塔	脱硫系统	脱硫石膏	
	SCR 脱硝装置	脱硝系统	废催化剂	外委有资质单位处置
	锅炉补给水系统	反渗透	反渗透膜	厂家回收处理
		离子交换	离子交换树脂	
	生活污水处理系统	好氧生物处理	污泥	掺入原煤系统焚烧
	循环冷却水排水处理系统	澄清过滤	污泥	
	工业废水处理系统	絮凝澄清	污泥	

3.2.5.2 主要设备清单

本项目主要设备为 1×1000MW 超超临界燃煤机组及配套脱硝、除尘、脱硫等设施，主要设备清单见表 3-14。

表 3-14 本项目主要设备清单

序号	系统名称	设备名称	参数	数量
1	热力系统	锅炉	超超临界燃煤锅炉	1
2		汽轮机	超超临界一次中间再热、凝汽式汽轮机，额定功率 1000MW	1
3		发电机	1000MW 发电机	1
4	点火系统	采用微油点火和常规大油枪相结合的点火助燃方式	/	1
5	供水系统	自然通风冷却塔	淋水面积 13300m ²	1
6	脱硫系统	喷淋式吸收塔	设计效率不小于 98.93%	1
7	脱硝系统	尿素水解模块	制氨能力 3×710kg/h	1
8		SCR 反应器	蜂窝式或板式催化剂，2+1 层布设，设计效率 82%	1
9		氨气检测仪器	/	1
10	除尘系统	三室五电场静电除尘器	设计效率 99.85%	1
11	脱硫废水处理系统	烟道蒸发设备	处理能力 30t/h	1

3.2.6 燃料分析

3.2.6.1 燃料来源

本项目年耗煤量约 165×10⁴t，拟燃用陕煤集团小保当、内蒙古蒙泰满来梁煤矿、中煤西北能源纳林河煤矿的煤。

目前建设单位已取得陕西省煤炭运销（集团）有限责任公司、内蒙古蒙泰集团有限公司、中煤华中能源公司燃煤供应函件，本项目燃煤供应是有保障的。

3.2.6.2 铁路燃煤运输

燃煤运输方式采用铁路运输，本期工程与一、二期工程公用电厂既有铁路专用线，无需扩建。各煤矿点运输路径如下：

陕煤集团小保当矿区铁路→神靖铁路（至靖边北站）→浩吉铁路（襄州北站）→转汉丹线（汉西站）→京广线（蒲圻站）→电厂专用铁路（至电厂）。运距约 1405km。

内蒙古蒙泰满来梁煤矿矿区铁路（至新街站）→包西铁路（至延安）→浩吉铁路（襄州北站）→转汉丹线（汉西站）→京广线（蒲圻站）→电厂专用铁路（至电厂）。运距约 1597km。

中煤西北能源纳林河煤矿矿区铁路→浩吉铁路（襄州北站）→转汉丹线（汉西站）

→京广线（蒲圻站）→电厂专用铁路（至电厂）。运距约 1304km。

3.2.6.3 燃料用量

本项目耗煤量见表 3-15。

表 3-15 本项目耗煤量

机组	耗煤量	小时耗煤量 (t/h)			日耗煤量 (t/d)			年耗煤量 (10 ⁴ t/a)		
		设计	校核 1	校核 2	设计	校核 1	校核 2	设计	校核 1	校核 2
1×1000MW		364.52	371.70	335.97	7290.4	7434.0	6719.4	164.03	167.27	151.19

注：锅炉日利用小时数按 20h，年利用小时数按 4500h 计。

3.2.6.4 煤质

根据煤质检测报告，煤质资料见表 3-16。

表 3-16 本项目燃煤煤质资料

项 目	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
1.煤种			小保当烟煤	蒙泰烟煤	中煤纳林河烟煤
2.元素分析					
收到基碳	Car	%	58.43	59.06	61.47
收到基氢	Har	%	3.60	3.18	3.80
收到基氧	Oar	%	8.64	8.96	7.60
收到基氮	Nar	%	0.87	0.46	0.94
收到基全硫	St, ar	%	0.46	0.48	1.34
3.工业分析					
收到基全水分	Mar	%	17.0	18.0	12.9
空气干燥基水分	Mad	%	3.07	7.72	2.28
收到基灰分	Aar	%	10.99	9.86	11.94
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	38.30	38.90	38.89
4.收到基低位发热量	Qnet, ar	kJ/kg	22240	21810	24130
5.哈氏可磨性系数	HGI		56	82	60
6.冲刷磨损指数	Ke		3.3	1.2	2.8
7.灰熔融特征温度					
变形温度	DT	℃	1070	1110	1080
软化温度	ST	℃	1090	1130	1090
半球温度	HT	℃	1100	1140	1100
流动温度	FT	℃	1120	1150	1120
8.灰成分					

项 目	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
二氧化硅	SiO ₂	%	47.19	47.36	43.11
三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	15.17	15.84	16.40
三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	16.10	12.13	18.07
氧化钙	CaO	%	10.95	10.43	12.00
氧化镁	MgO	%	1.45	1.43	1.26
氧化钠	Na ₂ O	%	1.04	2.30	1.13
氧化钾	K ₂ O	%	1.74	1.86	1.70
二氧化钛	TiO ₂	%	0.90	0.86	0.88
三氧化硫	SO ₃	%	4.34	7.02	4.39
二氧化锰	MnO ₂	%	0.073	0.14	0.308
五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	0.21	0.12	0.72
9.煤灰比电阻（测试电压 500V）					
测试温度常温时		Ω.cm	3.50×10 ⁹	1.80×10 ⁹	2.50×10 ⁹
测试温度 80℃时		Ω.cm	8.30×10 ¹⁰	7.00×10 ¹⁰	7.60×10 ¹⁰
测试温度 100℃时		Ω.cm	9.10×10 ¹¹	9.60×10 ¹¹	8.30×10 ¹¹
测试温度 120℃时		Ω.cm	1.70×10 ¹²	2.40×10 ¹²	1.60×10 ¹²
测试温度 150℃时		Ω.cm	5.90×10 ¹¹	7.00×10 ¹¹	5.40×10 ¹¹
测试温度 180℃时		Ω.cm	6.10×10 ¹⁰	6.30×10 ¹⁰	5.80×10 ¹⁰
10.微量元素					
煤中氟	Far	μg/g	92	114	191
煤中氯	Clar	%	0.035	0.013	0.044
煤中汞	Hgar	μg/g	0.018	0.021	0.105
煤中砷	Asar	μg/g	1	2	5
煤中游离二氧化硅	SiO ₂ (F) _a r	%	2.26	2.76	2.94
煤灰中游离氧化钙	CaO(F)	%	0.27	0.39	0.38

3.2.6.5 贮煤设施

本期设置 2 座条形封闭煤场，每座煤场宽 120m，长 410m，有效贮煤量按 30×10⁴t 设计，可供 1×1000MW 机组燃用约 40 天，煤场设置 1 台回转半径为 42m 的悬臂式斗轮堆取料机，堆料出力 2800t/h，取料出力 1500t/h。配备无人值守系统，以提高输煤设备的自动化可靠性，实现输煤系统全自动化、无人值守。

斗轮堆取料机煤场胶带机带宽 B=1600mm，带速 V=3.5m/s，出力 Q=2800t/h。

煤场采用封闭型式，四周均设喷水抑尘装置。

3.2.6.6 卸煤设施

本期不再新建翻车机系统及铁路线，翻车机系统与二期共用 2 套双车翻车机系统。5 号转运站预留至三期扩建的接口，可将双车翻车机卸煤接入本期工程运煤系统。

本期工程还建卸煤能力为 $100 \times 10^4 \text{t/a}$ 的汽车卸煤装置，与二期原汽车卸煤装置相同。卸煤装置采用缝式煤槽受煤的方式。汽车卸煤装置上部为大跨度轻钢结构屋顶，下部为双线缝式煤槽，按 7 个卸车货位设置，缝式煤槽长 42m。在每线缝式煤槽下安装 2 台出力为 750~1500t/h 的叶轮给煤机，通过双路胶带输送机系统，将缝式煤槽内的燃煤输送到煤场。在缝式煤槽上部设有振动平煤篦，以隔离大块煤进入输煤系统。

3.2.7 项目辅料消耗

项目主要消耗的辅料有烟气净化系统的石灰石、尿素，化学水处理系统使用的盐酸、氢氧化钠，本项目各类原辅材料消耗量见表 3-17。

表 3-17 辅料消耗量

序号	项目	年耗量 (t/a)	厂内贮存设施容积 (m ³)	贮存方式	来源	成分	理化性质
1	石灰石	6.6×10^4	石灰石原料堆放间 $54\text{m} \times 35\text{m} \times 9\text{m}$ ；石灰石存储仓容积 900m^3 ；石灰石粉仓 2 座，每座有效容积 800m^3	石灰石储存车	外购	$\text{CaO} \geq 52\%$ $\text{MgO} \leq 1.3\%$ 石灰石纯度 $\geq 90\%$ 。	固态白色粉末，无臭、无味。露置空气中无反应，不溶于水，密度 2.93g/cm^3 ，熔点 825°C 。
2	尿素	2093	200	贮存车	外购	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，纯度为 98.6%	无色或白色针状或棒状结晶体，溶于水，密度 1.335g/cm^3 ，熔点 132.7°C 。
3	盐酸	1000	25	钢结构储罐	外购	HCl，浓度为 31%	无色或微黄色发烟的液体，有刺鼻的酸味，与水混溶。溶液相对密度 1.1g/cm^3 ，熔点 -114.8°C （纯）
4	氢氧化钠	1000	25	钢结构储罐	外购	NaOH，浓度为 30-40%	纯物质为白色不透明固体，易潮解，纯物质密度 2.12g/cm^3 ，熔点 318.4°C （纯）

3.2.8 水源、用水量及取排水方式

（1）水源

电厂采用带自然通风冷却塔的二次循环供水系统，水源为陆水水库。

（2）循环水用水量

采用带冷却塔的单元制二次循环供水系统，循环水供水系统采取单元制，循环水的浓缩倍率为 6，热季循环水冷却倍率为 55 倍，冷季为 41.25 倍，循环水需水量见表 3-18。

表 3-18 循环水需水量表

序号	项 目	需水量 (m ³ /h)	回收水量 (m ³ /h)	实耗水量 (m ³ /h)	备 注
1	冷却塔蒸发损失	1358 (1036.5)	0	1358 (1036.5)	
2	冷却塔风吹损失	47 (31)	0	47 (31)	
3	冷却塔排污损失	244.5	244.5	0	用于除渣、喷洒、 脱硫、锅炉补给水 等系统补水
4	工业水系统用水	344.5	332.5	12	回循环水系统
5	灰库、渣仓区域冲洗水	0.5	0	0.5	用循环水排水
6	锅炉房、汽机房冲洗水	4	0	4	用循环水排水
7	脱硫系统设备冷却水	50	50	0	进入脱硫系统
8	输煤系统冲洗补充水	3	0	3	用循环水排水
9	输煤系统及煤场喷洒抑尘	2	0	2	用循环水排水
10	堆取料机用水	4	0	4	用循环水排水
11	打焦水	10	0	10	用循环水排水
12	脱硫系统工艺用水补充水	175	0	175	用循环水排水、反 渗透浓水
13	渣仓加湿水	1	0	1	
	循环水排水处理系统	126	116	10	
14	化学水处理系统	139	54	84	23m ³ /h 回收至循环 水排水处理系统， 31m ³ /h 回收至脱硫 系统工艺用水
15	生活用水	5	3	2	回用于厂区绿化
16	净水站自用水	18.5	0	18.5	
17	厂区绿化用水	3	0	3	
18	未预见用水	25	0	25	
19	输水管网漏损	20	0	20	
20	总 计	2580 (2347)	800	1780 (1547)	

本期工程 1×1000MW 机组热季需补充原水量为 1780m³/h，折合百万千瓦耗水指标为 0.471m³/s.GW；冷季需补充原水量为 1547m³/h，折合百万千瓦耗水指标为 0.407m³/s.GW。

(4) 取水管线

本项目新建一根 DN700 补给水管,总长度约 2km,与现有工程补给水管并列布置,采用埋地敷设方式。埋地管道管顶平均覆土深度约 1.6m,管下铺 0.2m 厚中粗砂垫层,埋地管段采用天然地基,大开挖施工。

(5) 制水系统

1) 原水预处理系统

根据厂址的水源条件,原水为陆水水库水,水质属于国家一类水体,水质较好,因此循环水系统补给水不需作预处理,仅工业服务水、生活水系统进行预处理。

本期设备处理能力按装机 1×1000MW 容量之所需水量设计,最大处理能力为 450 m³/h,处理后的水质 SS<5mg/L。选用 3 座 300m³/h 絮凝沉淀池,可满足本期工业冷却用水、生活用水及消防用水等需要。

原水预处理产生的污泥经脱水机会后外运。

2) 锅炉补给水处理系统

三期拟在二期锅炉补给水处理车间扩建一套系统出力为 110t/h 设备,处理工艺同二期,为超滤+两级反渗透处理+混床,三期新增设备布置在二期锅炉补给水车间空余场地。

三期补给水系统水源拟采用循环水排水,循环水排水经“石灰软化处理”后作为锅炉补给水进水。

三期新增 2 套 115t/h 超滤装置,1 套 140t/h 一级反渗透装置,1 套 118t/h 二级反渗透装置,1 台 DN2200 的混合离子交换器,新增 1 个 200m³ 超滤水箱。

三期扩建后,一、二、三期锅炉补给水车间整个的系统出力达到 2×80t/h+2×70t/h+1×110 t/h,可以同时满足一、二、三期机组的补水要求。

3) 凝结水精处理系统

本期工程每台机组配置 1 套中压凝结水精处理设备,两台机组共设 1 套再生设备。每台机组凝结水精处理系统的主要设备包括 4 台 33%高速混床、4 台树脂捕捉器、1 台再循环水泵及 2 台 50%的除铁过滤器。

(6) 排水系统

本项目按照“雨污分流、清污分流”原则对各类工业废水、生活污水、循环冷却水排水进行了分质处理,设置了烟道蒸发处理系统对脱硫废水进行深度处理,各项废(污)水经处理后全部回用,不外排。

3.2.9 烟气处理系统

3.2.9.1 脱硫系统

(1) 脱硫工艺

本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺。

脱硫工艺流程如下：

成品石灰石利用已有社会运力采用自卸汽车运输到厂，在厂内磨制成粉后加入工艺水在石灰石浆液箱中搅拌后制浆。制成的石灰石浆液泵入吸收塔浆液池内，再经循环浆液泵由吸收塔顶部喷入，与逆流而上的烟气充分接触反应，将烟气中的二氧化硫去除，生成亚硫酸钙，亚硫酸钙在吸收塔浆液池经氧化风机鼓入空气氧化为二水硫酸钙，即石膏。吸收塔的石膏浆液经吸收塔排浆泵后进入石膏旋流器，浓缩后的浆液再经过真空皮带脱水机脱水，脱水后的石膏进入石膏库贮存。脱出的水返回吸收塔作为补充水或者进入石灰石制浆系统。

(2) 吸收剂来源及耗量

石灰石-石膏湿法脱硫工艺所需的吸收剂为石灰石，采用外购石灰石、厂内磨粉制浆的方案。目前建设单位已签订了石灰石采购合同，石灰石由厂家负责用自卸汽车通过公路运输送至厂内石灰石原料车间。

本项目石灰石耗量见表 3-19。

表 3-19 本项目石灰石粉耗量

装机容量	石灰石粉耗量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
一期工程	小时耗量 (t/h)	5.02	7.72	/
	年耗量 (×10 ⁴ t)	2.26	3.47	/
二期工程	小时耗量 (t/h)	20.48	29.74	/
	年耗量 (×10 ⁴ t)	9.22	13.38	/
三期工程 5 号机组	小时耗量 (t/h)	5.31	5.66	14.57
	年耗量 (×10 ⁴ t)	2.39	2.55	6.56
合计	小时耗量 (t/h)	30.81	43.12	14.57
	年耗量 (×10 ⁴ t)	13.87	19.40	6.56

注：锅炉年利用小时数按 4500h 计。

(3) 干式石灰石粉制备系统

目前华润电力湖北有限公司一、二期四台机组脱硫石灰石浆液制备系统所用石灰石粉均采用外购模式。周边石灰石粉品质不等，石灰石粉供货商呈现“散、乱、小”局面，

不利于管理，供应的石灰石粉可靠性、稳定性存在极大风险，石灰石的稳定性和质量不能保证，对脱硫设备的正常运行带了一定程度的影响。

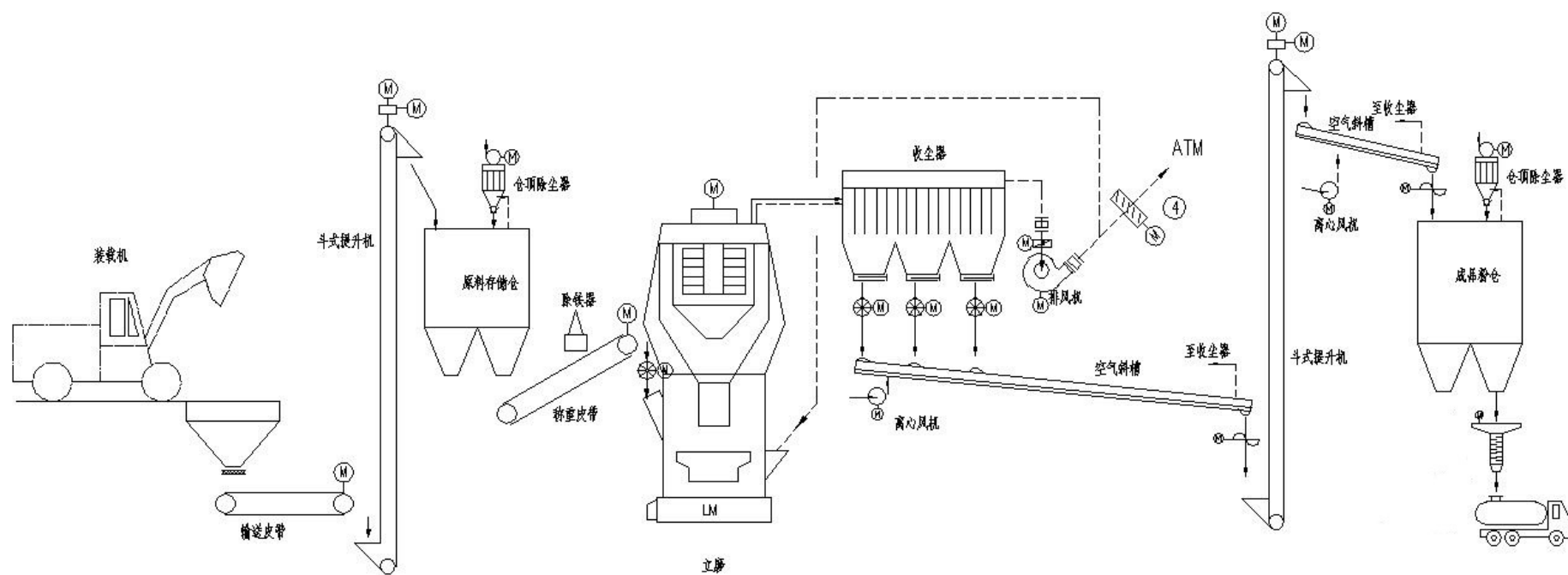
距离华润电力湖北有限公司 35km 范围内有丰富、优质、独特的石灰岩矿山资源，且均满足依法合规开采条件。为保证石灰石品质、降低脱硫运行成本的需要及企业远期发展规划的需要，本期工程拟设置干式石灰石粉磨制系统。

现有一期、二期脱硫系统吸收剂采用石灰石粉（粒径为通过 250 目筛，筛余量小于 10%），通过气力输送方式送入石灰石粉仓内，再由旋转给料机送到石灰石浆液箱内加水制成浆液，然后经石灰石浆液泵送至吸收塔。因此，采用石灰石干式制粉系统不会对现有脱硫制浆工艺产生影响。

锅炉燃用最不利煤种、在 BMCR 工况下一期、二期、三期石灰石粉消耗量为 66.33t/h。干磨制粉系统出力按锅炉燃用设计煤种、在 BMCR 工况下石灰石耗量的 150%，即 54.18t/h；同时不应小于锅炉燃用脱硫最不利煤种、在 BMCR 工况下石灰石消耗量的 100%，即 66.33t/h。故干磨制粉系统出力按不小于 66.33t/h 选型。

本期拟建两套干式石灰石制粉系统（采用立磨系统），采用闭式制粉系统，单套正常出力为 40t/h，日工作时间 24h，日产粉量 1920t。产品细度为 325 目，过筛率 90%。实际运行时，可根据厂内生产情况按两台磨机同时运行、间歇生产的作业方式。

石灰石原料采用外购满足粒径要求的 10-30mm 石灰石，外购石灰石通过自卸汽车卸至原料堆放间。本期建设 1 座石灰石原料堆放间，尺寸为 54m×35m×9m，有效石灰石贮量 4600t，可满足一、二、三期 6 台机组不少于 5 天用量。



干式石灰石制粉系统示意图

1) 原料计量及储存系统

石灰石由封闭式自卸式运输车进厂,经厂区称重、检测化验后,输送至上料间卸料。

本项目建设一座石灰石上料间,上料间内设置两个地下卸料斗,石灰石块(颗粒 10-30mm)由装载机卸入卸料斗,单个料斗容积 7m³,料斗上部用钢制格栅防止大粒径的石灰石进入。每台料斗下设 1 台手动双层棒条闸门,料斗锥部设置仓壁振动器,防止石灰石下料过程中“搭桥”影响下料。

卸料斗出口设 1 台输送皮带,出力 80t/h。将石灰石原料均匀、稳定喂入 1 台板链斗式提升机,石灰石原料提升至原料存储仓。

原料储存量结合石灰石供应商的情况,初步按制粉系统出力 0.5 天的石灰石产量设计石灰石存储仓,存储仓采用钢仓(规格:Φ10x10,锥体高 5m),容积 900m³,存储量 1000t。

仓顶设带离心风机的脉冲布袋除尘器,用于净化进料时置换出的含尘气体,以达到环保要求。仓顶设 1 台雷达式料位计,可随时掌握原料仓内石灰石的库存情况。

石灰石原料堆积采用装载机进行堆料和上料,配置 1 台装载机。

除上料间内的设备外,其余设备均露天布置。上料间采用全封闭式设计,下部采用混凝土结构,上料间靠近卸料斗墙体及侧墙下部采用混凝土挡料墙,上部采用钢结构框架,彩钢夹心岩棉板作为围护结构。

卸料斗上部设置收尘罩,用于汽车卸料和装载机上料过程中扬尘收集,收尘罩的吸风管接至粉料收集的除尘器吸入口。

堆场内加装自动喷淋系统,利用喷出的水雾颗粒与悬浮在空气中粉尘颗粒相遇时发生碰撞、吸附,从而达到抑尘目的。

2) 粉磨系统

石灰石存储仓下部设 2 个下料口,每个下料口设双层棒条闸门,石灰石块经两个卸料口分别卸至 2 台计量皮带秤,皮带秤上方安装悬挂式除铁器,以免存储仓内的铁块进入磨机磨腔内。2 台皮带秤将石灰石原料经回转锁风喂料机分别送入两台立磨的进料口。

粉磨系统设备均露天布置,露天布置的带式输送机设有防雨罩,立磨喂料口设防雨棚。

粉磨设备采用立式辊磨,进入磨机内的原料经磨机内研磨体粉碎,粉磨后的石灰石粉在系统风机的作用下被送入立磨选粉机内进行选粉,符合细度的石灰石粉随气流经管

道进入粉料收集系统。未达到分级粒径要求的石灰石颗粒经选粉机分离后被甩向筒壁，沿筒壁下落后重新回到磨机进行磨细。

整个系统在负压状态下运行，系统粉尘不外溢从而保证现场清洁。

3) 粉料收集与输送系统

磨尾设置 1 台带抽风装置的脉冲布袋除尘器，把磨内含尘的湿热气体及时排出，加强磨内通风，以提高研磨效率，同时周边厂界粉尘排放浓度达到国家环保要求的排放标准。为调节风量，在磨尾排风管上设置 1 台电动调节阀。

布袋除尘器出口的净气经排风机后，部分送回立磨进风口，作为循环风使用，部分外排至大气。除尘器收集下来的成品石灰石粉，通过成品输送装置送至成品仓。

成品输送采用空气斜槽+斗式提升机形式。出力 50t/h。除尘器收集下来的成品石灰石粉，经下端锁风阀下料器后由空气斜槽送至成品粉仓前的提升机进行收集，并在提升机作用下把成品细粉送至成品粉仓进行储存。

4) 成品存储系统

成品粉仓采用钢结构粉仓设计。

石灰石成品粉库有效容积可按 1d 制粉存储量设计，设置石灰石粉仓 2 座，每座有效容积 800m³。

粉仓顶部设置气化斜槽，在成品粉库底设有两套汽车卸料口，在卸料口下装一台装车机，出力 200t/h，排出的空气排入成品库经布袋除尘器净化后排入大气。

成品粉库底设有流化装置，在有利于粉库卸料、防止粉库堵料的同时还起到对成品粉的一个均化效果。流化装置所需气化风由专门的罗茨风机提供，并经电加热器加热。

仓顶设带离心风机的脉冲布袋除尘器，用于净化库底气化风、装车机抽尘风机排出的含尘气体及入库成品粉所置换出的含尘气体，以达到环保要求。库顶设 1 台 508 型真空压力释放阀和 1 台雷达式料位计，可随时掌握成品粉仓内石灰石粉的库存情况。成品通过罐车运输至一、二、三期石灰石粉仓。

(4) 脱硫副产品的产量

石灰石-石膏湿法烟气脱硫的副产品是表面含水量小于 10% 的石膏（即 CaSO₄·2H₂O）。本项目石膏产量见表 3-20。

表 3-20

本项目石膏产量

装机容量	石膏产量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
1×1000MW	小时石膏产量(t/h)	9.59	10.21	26.22
	日石膏产量(t/d)	191.8	204.2	524.4
	年石膏产量(1×10 ⁴ t)	4.316	4.595	11.799

注：锅炉日利用小时数按 20h 计，年利用小时数按 4500h 计。

(5) 脱硫系统设计原则

1) 设 1 套烟气脱硫装置，吸收塔型式为喷淋式吸收塔。烟气处理能力为 1 台锅炉 BMCR 工况时的烟气量。

2) 脱硫装置设计效率不小于 98.93%。

3) 脱硫系统不设烟气旁路，不设置 GGH，烟囱内筒设计需要考虑防腐措施。

4) 引风机与增压风机合并，系统中不另设置增压风机。

5) 吸收剂供应采用外购成品石灰石粉。

(5) 不设 GGH 可行性分析

GGH 为烟气再热器，用于对脱硫之后的烟气进行升温，主要作用在于：

1) 降低脱硫前烟气进入脱硫塔之前的烟温，减少烟气对脱硫塔的腐蚀；

2) 提高烟囱的排烟温度，减少对烟囱的腐蚀；

3) 提高烟囱的排烟温度，减少水蒸气凝结，有助于烟气“消白”。

生态环境部、发展改革委、工信部等 10 部门和北京、天津、河北等六省市人民政府印发的《京津冀及周边地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》中提出，对稳定达到超低排放要求的电厂，不得强制要求治理“白色烟羽”。烟气加热消白的方式是对烟气先降温后升温，可以明显的消除烟气中水蒸汽，消除视觉污染，但会增加供电煤耗，相应增加污染物排放。

根据《超低排放燃煤电厂有色烟羽成因及治理技术的经济与环境效益研究》（朱法华，孙尊强，申智勇，《中国电力》，2019 年第 52 卷第 8 期），国内多个工程案例的实际情况，由于加热烟气损失的热量，折算为单位发电煤耗约增加 2g/(kW·h)，将会增加污染物的排放，不利于区域的环境空气质量改善。

综上所述，GGH 不仅无法减少污染物的排放，而且会增加能耗，增加污染物排放，增加项目设备运行潜在风险。为减少项目污染物排放，提高运行稳定性，促进区域环境质量，本工程不设 GGH。

3.2.9.2 脱硝系统

(1) 脱硝工艺

本项目脱硝采用低 NO_x 燃烧技术与 SCR 脱硝相结合的脱硝方法。

SCR 脱硝主要工艺流程如下：

尿素制氨产生的氨气经 NH_3 -空气混合器被空气稀释后与烟气均匀混合，然后一起通过一个由催化剂填充的催化反应器。在催化剂作用下， NO_x 和 NH_3 发生氧化还原反应，生成 N_2 和 H_2O 。

在锅炉订货时向厂家提出低氮燃烧的要求，控制锅炉出口烟气中 NO_x 浓度 $\leq 250\text{mg/Nm}^3$ 。烟气脱硝采用选择性催化还原法（SCR）技术，催化剂按 2+1 层布置，设计脱硝效率 82%。

(2) SCR 全负荷脱硝技术

本项目采取了省煤器分级布置、省煤器水旁路等提高低负荷下 SCR 反应器入口烟气温度的全负荷脱硝措施。

(3) 脱硝剂类型及来源

本项目脱硝还原剂选用尿素。采用专用储罐汽车将直接从市场外购尿素，送至电厂尿素制氨区。

(4) 脱硝工艺及主要设备

选择性催化还原法（SCR）脱硝主要工艺流程如下：

尿素溶液在高温下进行分解产生 NH_3 和 CO_2 ，经过喷氨格栅进入反应器到达催化剂，在催化剂作用下 NO_x 和 NH_3 发生还原反应，生成 N_2 和 H_2O 。

烟气脱硝工艺系统指从锅炉省煤器出口至 SCR 反应器本体入口、SCR 反应器本体出口至空预器进口之间的连接烟道，与锅炉为单元式配置，配置一套烟气脱硝装置，主要由烟道、SCR 反应器、催化剂、氨喷射系统和吹灰及控制系统等设备组成。

1) 烟道

烟道最小壁厚按不小于 6mm 设计，催化剂区域内流速不超过 6m/s。

2) SCR 反应器

SCR 脱硝反应器垂直布置，用于放置和固定催化剂模块。为了将催化剂模块装入反应器，反应器设有安装门和催化剂模块更换平台。反应器入口设气流均布装置，反应器入口及出口段设导流板。

3) 催化剂

催化剂的型式采用蜂窝式或板式催化剂，催化剂按 2+1 层预留。

4) 氨喷射系统

氨喷射系统整体设计，保证氨气和烟气混合均匀，喷射系统设置流量调节。

5) 吹灰及控制系统

本项目暂定采用声波吹灰器。

6) 氨逃逸浓度

根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010) 的规定，SCR 反应器出口氨逃逸浓度小于 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

SCR 反应器的逃逸氨随烟气进入石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统，脱硫塔内混合了石灰石-石膏浆液，在循环泵的作用下，通过塔内喷嘴以喷淋方式流下，以对流方式与烟气接触，吸收烟气中的氨并将其转化为 NH_4^+ ，进入脱硫废水中。参考同类型项目，考虑脱硫系统对 SCR 反应器逃逸氨的去除效率为 90%。

(5) 尿素制氨装置

本项目采用尿素作为还原剂，新建一套尿素水解反应器。

1) 尿素水解制氨工艺流程

主要工艺流程如下：尿素→尿素溶解系统→尿素溶解储罐→尿素供给泵→尿素水解反应器→制出氨气用于 SCR 脱硝。

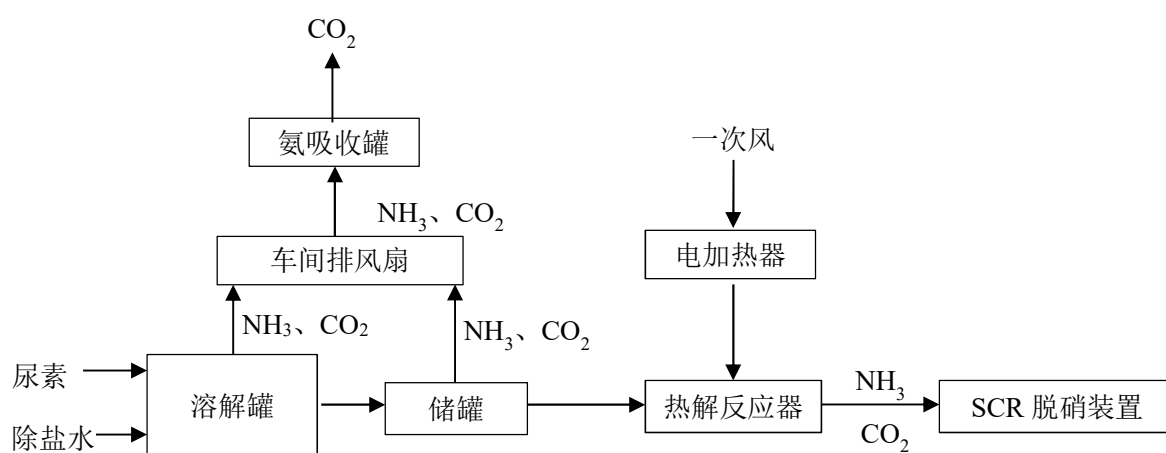


图 3-2 尿素水解制氨工艺流程及产排污节点示意图

2) 尿素贮存方式

采购袋装尿素颗粒，存放于尿素溶液制备间内。

3) 尿素溶解系统

卡车运送至现场的袋装颗粒尿素，通过斗提机装置输送到储仓，再由螺旋给料机输送到溶解罐里，用除盐水将干尿素溶解成 50%质量浓度的尿素溶液。本项目考虑一、二期工程新建一套尿素溶解系统。

4) 尿素水解反应器

本项目设置 1 套制氨能力为 3×710kg/h 水解反应器。

5) 氨气泄漏检测器

尿素在尿素溶解罐中溶解，溶解过程中尿素溶液会发生轻微水解，产生少量 NH_3 和 CO_2 。尿素溶解罐上部设有排气孔，溶解罐中产生的气体经排气孔排至氨吸收罐，气体中的 NH_3 被完全吸收， CO_2 排至环境空气中。尿素溶液进入尿素溶液储罐中，同理尿素溶液在尿素溶液储罐中也会发生轻微的水解，产生的气体经氨吸收罐吸收后，气体中的 NH_3 被完全吸收， CO_2 排至环境空气中。尿素溶液进入到尿素水解制氨反应器热解产生的 NH_3 和 CO_2 气体进入机组 SCR 脱硝装置用于烟气脱硝。

综上所述，正常情况下尿素颗粒溶解、尿素溶液储存和尿素水解过程中，均不会有 NH_3 进入到环境空气中。

本项目在尿素水解制氨反应器上方设有氨气检测器，用于检测氨气的泄漏，并显示大气中氨的浓度。当检测器测得大气中氨浓度异常时，会发出警报，操作人员采取必要的措施，以防止氨气泄漏的异常情况发生。

3.2.9.3 除尘系统

本项目采用低温省煤器+三室五电场低低温静电除尘器，除尘器出口粉尘排放小于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，湿法脱硫设置 3 级除雾器，协同除尘效率按 75%考虑，经过 FGD 装置后，可满足烟囱入口的烟尘排放浓度不大于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求。

本项目采用机械干式除渣，锅炉炉膛内排除的渣通过风冷干式排渣机连续排出，干式排渣机排出的渣经过碎渣机破碎后，进中转渣仓，每台渣仓下设置 2 台汽车散装机，用过密闭自卸汽车运至综合利用用户。中转渣仓有效容积 150m^3 ，可贮存锅炉设计煤种 30h 以上的排渣量。厂内新建 1 座封闭渣棚，占地 6000m^2 ，在炉渣综合利用不及时的情况下，封闭渣棚满足 1 台机组设计煤种 3 个月的炉渣量。

除灰系统采用正压密相气力输灰系统。系统出力按燃用设计煤种时排灰量的 150% 设计且不小于燃用校核煤种时的 120%，每台炉除灰系统出力为 50t/h。二期工程已建 3 座钢筋混凝土灰库，每座灰库有效容积 3200m³。本项目飞灰输送系统由气力输送系统送至二期工程钢筋混凝土灰库，混凝土灰库能满足 3 台机组 24h 的灰量。厂内新建 1 座钢板大灰库，有效容积 65000m³，本项目飞灰输送系统由气力输送系统送至钢板大灰库，在炉渣综合利用不及时的情况下，钢板大灰库满足 1 台机组设计煤种 3 个月的灰量。

3.2.10 碳排放源头防控措施

(1) 采用超超临界燃煤机组。

(2) 通过优化工艺系统设计，选用节能设备，优化建筑采光保温设计，降低厂用电率。

3.2.11 点火系统

本期工程设计煤种属于中高挥发份、易着火、中等燃尽、中高水分、严重结渣的烟煤，采用微油点火和常规大油枪相结合的点火助燃方式。现有一、二期工程已建成完善的卸油、储油和供油设施，根据目前节油点火技术的发展现状和本工程的煤质分析资料，本期工程拟采用微油点火方式，并保留常规油系统。点火方式为二级点火，即“电火花-轻油-煤粉”。本期工程不再新建燃油设施，供回油从老厂的供回油母管上引接。

3.2.12 生产运行制度

为保证电力生产连续进行，将运行人员分成不同的班次、轮流值班，一般实行连续三班制，即将每天分成 0-8h、8-16h、16-24h 三个班次。

机组的运行小时数指运行的天然小时数，一般是按照一年 365d、一天 24h，除去每年根据电力调控部门调度要求停机和发电设备停机检修的时间，但极少会两台机组同时停机，每台机组年运行时间大概 6000h。

此外，电力负荷是变化的，利用小时数就是折合成额定功率下的运行小时数。根据湖北省“十四五”末及远期电量平衡计算结果，本项目锅炉年利用小时数按 4500h 考虑。

3.2.13 环保投资

本项目环保投资包括了烟气治理、粉尘治理、废（污）水处理、噪声治理、厂区防渗、固废处置等措施；本项目静态总投资 360011 万元，其中环保设施投资总额为 54545 万元，环保投资占总投资的 15.15%。

3.2.14 项目清洁生产水平分析

本项目与《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》对照见表 3-21。

根据分析，本项目资源利用、工艺和设备、单位发电量的煤耗、水耗及水重复利用率和污染物排放量等指标能满足《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》I 级基准值要求，属于国内清洁生产先进水平。

华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目 环境影响报告书																
表 3-21		项目清洁生产指标水平表														
序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值		II 级基准值		III级基准值		本工程指标	Y1	Y2	Y3
1	生产工艺及设备指标	0.1	汽轮机设备			15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造					I 级	1			
			锅炉设备			15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造					I 级	1			
			机组运行方式优化			15	对机组进行过整体运行优化，具有实施在线运行优化系统				对机组进行过整体运行优化		I 级	1		
			国家、行业重点清洁生产技术			20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造					I 级	1			
			泵、风机系统工艺及能效			15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平				采用泵与风机容量匹配及变速技术，达到国家规定的能效标准		I 级	1		
			汞及其化合物脱除工艺			10	采用烟气治理组合协同控制技术					I 级	1			
			废水回收利用			10	具有完备的废水回收利用系统					I 级	1			
2	资源和能源消耗指标	0.36	*纯凝湿冷机组供电煤耗	超超临界 1000MW	g/（kW·h）	70	282	286	290	261.98	1					
				超超临界 600MW	g/（kW·h）		287	292	298	/	/					
				超临界 600MW	g/（kW·h）		296	302	306	/	/					
				超临界 300MW	g/（kW·h）		312	316	319	/	/					
				亚临界 600MW	g/（kW·h）		312	316	320	/	/					
				亚临界 300MW	g/（kW·h）		318	323	331	/	/					
				超高压 200MW	g/（kW·h）		336	346	355	/	/					
			*纯凝空冷机组供电煤耗	直接空冷机组	g/（kW·h）	70	湿冷+16	湿冷+16	湿冷+18	/	/					
				间接空冷机组	g/（kW·h）		湿冷+10	湿冷+10	湿冷+12	/	/					
			*纯凝循环流化床机组供电煤耗		g/（kW·h）		湿冷+7	湿冷+8	湿冷+10	/	/					
			*供热机组供电煤耗		g/（kW·h）		非供热工况供电煤耗率基准值同纯凝汽机组，供热工况参照纯凝机组并结合实际供热负荷情况进行评价									
			*循环冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m ³ /（MW·h）	30	1.49	1.56	1.68	0.471	1					
				300MW 级	m ³ /（MW·h）		1.55	1.63	1.71	/	/					
				<300MW	m ³ /（MW·h）		1.7	1.78	1.85	/	/					
			*直流冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m ³ /（MW·h）		0.29	0.31	0.33	/	/					
				300MW 级	m ³ /（MW·h）		0.3	0.32	0.34	/	/					
				<300MW	m ³ /（MW·h）		0.36	0.39	0.41	/	/					
			*空气冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m ³ /（MW·h）		0.31	0.34	0.37	/	/					
				300MW 级	m ³ /（MW·h）		0.32	0.35	0.38	/	/					
				<300MW	m ³ /（MW·h）		0.39	0.41	0.45	/	/					
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70	100	1					
			脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70	100	1					
			废水回收利用率		%	40	90	88	85	100	1					
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量		g/（kW·h）	20	0.06	0.09	0.13	0.0137	1					
			*单位发电量二氧化硫排放量		g/（kW·h）	20	0.15	0.22	0.43	0.0865	1					
			*单位发电量氮氧化物排放量		g/（kW·h）	20	0.22	0.43	0.43	0.1338	1					

华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目 环境影响报告书												
序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	本工程指标	Y1	Y2	Y3
5	清洁生产 管理指标	0.14	*单位发电量废水排放量	kg/ (kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	0	1		
			汞及其化合物排放浓度		15	按照 GB 13223 标准汞及其化合物排放浓度达标			达标	1		
			厂界噪声排放强度	dB (A)	10	厂界达标及敏感点达标			达标	1		
			*产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备			符合	1		
			*总量控制		8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			满足	1		
			*达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			满足	1		
			*清洁生产审核		12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核			符合	1		
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划			符合	1		
			燃料平衡		5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			符合	1		
			热平衡		5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			符合	1		
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定进行热平衡			符合	1		
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			符合	1		
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行		按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测	I 级	1		
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			符合	1		
			*审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			符合	1		
			用能、用水设备计量器具配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	I 级	1		
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	I 级	1		

注：带*的指标为限定性指标。

3.3 污染源调查与源强核算

3.3.1 废气

3.3.1.1 本项目正常排放

(1) 锅炉烟气

1) 污染因子

火电厂烟气源自于煤燃烧，其主要成分有 N_2 、 H_2O 、 CO_2 、 SO_2 、 SO_3 、 NO_x 、 CO 、颗粒物、重金属和微量元素。《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）污染物控制因子为 SO_2 、 NO_x 、烟尘、Hg 及其化合物。本次评价依据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），核算 SO_2 、 NO_x 、烟尘、Hg 及其化合物的产排量。

2) 主要污染治理措施

除尘：采用低低温三室五电场静电除尘，除尘效率 99.85%，湿法脱硫考虑 75%协同除尘效率，综合除尘效率 99.963%。可以控制烟尘排放浓度低于 $10mg/m^3$ 。

脱硫：采用石灰石-石膏湿法高效脱硫工艺，脱硫效率不低于 98.93%。可以控制 SO_2 排放浓度低于 $30mg/m^3$ 。

脱硝：采用低氮燃烧技术，控制锅炉出口 NO_x 浓度 $\leq 250mg/Nm^3$ ；烟气采用 SCR 脱硝工艺，脱硝效率 82%。可以控制 NO_x 排放浓度低于 $50mg/m^3$ 。

脱汞：采用 SCR+高效静电除尘+设有高效除尘除雾一体化装置的湿法脱硫装置协同脱汞，脱汞效率 70%。

3) 源强核算

本评价采用物料衡算法对项目的烟气量、 SO_2 、 NO_x 、烟尘、Hg 及其化合物进行核算。

①烟气量

烟气量计算采用

$$V_0 = 0.0889(C_{ar} + 0.375S_{ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0333O_{ar} \quad (\text{式 1})$$

式中： V_0 ——理论空气量， m^3/kg ；

C_{ar} ——收到基碳含量，%；

S_{ar} ——收到基硫分，%；

H_{ar} ——收到基氢含量，%；

O_{ar} ——收到基氧含量，%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg。

锅炉中实际燃烧过程是在过量空气系数 $\alpha > 1$ 的条件下进行的，1kg 固体或液体燃料产生的烟气排放量可用式 4 计算。

$$V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_2} = 1.866 \times \frac{C_{ar} + 0.375S_{ar}}{100} \quad (\text{式 2})$$

$$V_{N_2} = 0.79 \times V_0 + 0.8 \times \frac{N_{ar}}{100} \quad (\text{式 3})$$

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + (\alpha - 1) \times V_0 \quad (\text{式 4})$$

$$V_{H_2O} = 0.111 \times H_{ar} + 0.0124 \times M_{ar} + 0.0161 \times V_0 + 1.24 \times G_{wh} \quad (\text{式 5})$$

$$V_s = V_g + V_{H_2O} + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0 \quad (\text{式 6})$$

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} ——收到基碳含量，%；

S_{ar} ——收到基硫分，%；

V_{N_2} ——烟气中氮气， m^3/kg ；

N_{ar} ——收到基氮含量，%；

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，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比，燃煤锅炉、燃油锅炉及燃气锅炉、燃气轮机组的规定过量空气系数分别为 1.4、1.2、3.5，对应基准氧含量分别为 6%、3%、15%；

V_{H_2O} ——烟气中水蒸气量， m^3/kg ；

H_{ar} ——收到基氢含量，%；

M_{ar} ——收到基水分含量，%；

G_{wh} ——雾化燃油时消耗的蒸汽量，kg/kg；

V_s ——湿烟气排放量， m^3/kg 。

结合本项目的煤质分析及锅炉设计参数，本项目烟气量核算见表 3-22。

表 3-22 本项目烟气量核算一览表

项目	符号	单位	计算依据	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
收到基碳	C _{ar}	%	根据煤质 分析报告	58.43	59.06	61.47
收到基氢	H _{ar}	%		3.6	3.18	3.8
收到基氧	O _{ar}	%		8.64	8.96	7.6
收到基氮	N _{ar}	%		0.87	0.46	0.94
全硫	S _{t, ar}	%		0.46	0.48	1.34
全水分	M _t	%		17	18	12.9
收到基灰份	A _{ar}	%		10.99	9.86	11.94
煤中汞	Hg _{ar}	mg/kg		0.018	0.021	0.105
合计	/	%		100	100	100
烟囱进口过量空气 系数（脱硫后）	α	/	可研设计 文件	1.314	1.312	1.316
机械不完全燃烧损失	q ₄	%		0.2	0.2	0.2
二氧化硫转换系数	K	%		90	90	90
耗煤量	B _g	t/h/炉		364.52	371.7	335.97
烟囱进口烟气温度 （脱硫后）	T _s	℃		50	50	50
飞灰份额	a _{fh}	%		90	90	90
锅炉年利用小时数	/	h		4500	4500	4500
相同锅炉台数	/	台		1	1	1
烟囱高度	H _s	m	《污染源 源强核算 技术指南 火电》 （HJ 888- 2018）	240	240	240
理论空气量	V ₀	m ³ /kg		5.876	5.811	6.263
烟气中二氧化碳和 二氧化硫容积之和	V _{RO2}	m ³ /kg		1.094	1.105	1.156
烟气中氮气	V _{N2}	m ³ /kg		4.649	4.594	4.956
干烟气排放量	V _g	m ³ /kg		7.588	7.513	8.091
烟气中水蒸气量	V _{H2O}	m ³ /kg		0.705	0.670	0.683
湿烟气排放量	V _s	m ³ /kg		8.323	8.212	8.806
烟囱出口干烟气量	V _{g,s}	Nm ³ /h/炉		2760316	2786835	2712933
烟囱出口湿烟气量	V _{0,s}	m ³ /h/炉		3547033	3568717	3459043

②SO₂

二氧化硫排放量按下式计算。

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{S1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{S2}}{100}\right) \times \frac{S_{ar}}{100} \times K \quad (\text{式 7})$$

式中：M_{SO₂}——核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_{S1}——除尘器的脱硫效率，%，电、袋式、电袋复合除尘器取 0%；

η_{S2}——脱硫系统的脱硫效率，%；

q₄——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

S_{ar} ——燃料收到基硫分，%；

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

表 3-23 本项目 SO₂ 源强核算一览表

项目	符号	单位	计算依据	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
产生量	M_{SO_2}	t/h	《污染源源强核算 技术指南 火电》 (HJ 888-2018)	3.01	3.21	8.09
脱硫效率	/	%	可研	98.93	98.93	98.93
实际排放量	M_{SO_2}	kg/h	《污染源源强核算 技术指南 火电》 (HJ 888-2018)	32.23	34.29	86.54
		t/a		145.04	154.32	389.41
实际排放浓度	C_{SO_2}	mg/(Nm ³ . 干)	/	10.96	11.53	29.98

③NO_x

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并按下式计算。

$$M_{NO_x} = \frac{\rho_{NO_x} \times V_g}{10^9} \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100} \right) \quad (\text{式 8})$$

式中： M_{NO_x} ——核算时段内 NO_x 排放量，t；

ρ_{NO_x} ——锅炉炉膛出口 NO_x 排放质量浓度，mg/m³；

V_g ——核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NO_x} ——脱硝效率，%。

表 3-24 本项目 NO_x 源强核算一览表

项目	符号	单位	计算依据	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
产生浓度	/	mg/(Nm ³ . 干)	锅炉保证值	250	250	250
脱硝效率	/	%	可研	82	82	82
实际排放浓度	C_{NO_x}	mg/(Nm ³ . 干)	《污染源源强核算 技术指南 火电》 (HJ 888-2018)	45	45	45
实际排放量	Q_{NO_x}	kg/h		132.34	133.82	129.87
实际年排放量	Q_{NO_x}	t/a		595.55	602.19	584.44

④烟尘

烟尘排放量按下式计算。

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870}\right) \times \alpha_{fh} \quad (\text{式 } 9)$$

式中：\$M_A\$——核算时段内烟尘排放量，t；

\$B_g\$——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

\$\eta_c\$——除尘效率，%，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；

\$A_{ar}\$——燃料收到基灰分，%；

\$q_4\$——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

\$Q_{net,ar}\$——燃料收到基低位发热量，kJ/kg；

\$\alpha_{fh}\$——锅炉烟气带出的飞灰份额。

表 3-25 本项目烟尘源强核算一览表

项目	符号	单位	计算依据来源	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
湿法烟气脱硫除尘效率	/	%	可研	75	75	75
静电除尘器的除尘效率		%	可研	99.85	99.85	99.85
总除尘效率	\$\eta\$	%	/	99.963.	99.963.	99.963.
实际排放量	\$M_A\$	kg/h	《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）	13.68	12.53	13.70
实际年排放量	\$M_A\$	t/a		61.57	56.39	61.65
排放浓度	\$C_A\$	mg/（Nm ³ .干）		4.65	4.21	4.75

⑤汞及其化合物

汞及其化合物排放量按下式计算。

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

式中：\$M_{Hg}\$——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

\$B_g\$——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

\$m_{Hgar}\$——煤中汞含量，μg/g；

\$\eta_{Hg}\$——汞的协同脱除效率，%。

表 3-26 本项目 Hg 源强核算一览表

项目	符号	单位	计算依据	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
进入烟气中汞的比例	/	%	《污染源强核算技术指南 火电》 (HJ 888-2018)	100	100	100
SCR+ESP+FGD 联合脱汞效率	η_{Hg}	%		70	70	70
实际排放量	M_{Hg}	kg/h		0.002	0.002	0.011
实际年排放量	M_{Hg}	t/a		0.009	0.011	0.048
实际排放浓度	C_{Hg}	mg/(Nm ³ .干)		0.0007	0.0008	0.0037

(2) 一般排放口粉尘

本项目依托现有工程已建运煤和卸煤设施，不新建翻车机系统，一般排放口包括输煤转运站、煤仓间、碎煤机室、渣仓、钢板大灰库、石灰石磨制车间等。输煤系统转运站、煤仓层原煤斗、碎煤机室等均设置干雾抑尘系统，封闭煤场、石灰石原料车间、封闭渣棚、封闭石膏棚设计远程射雾器喷水雾抑尘，煤仓间各煤斗、碎煤机室和转运站各落料点、灰库、渣仓、石灰石存储仓、粉磨设备、石灰石成品粉仓均设置布袋除尘器及排尘风机。同时，加强原煤制粉系统与除灰渣系统设备的严密性，防止煤尘、灰尘外逸。

类比同类项目，一般排放口排放情况见表 3-27，颗粒物排放可满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 排放限值。

表 3-27

一般排放口污染物排放情况

序号	污染源名称	排气筒高度 (m)	出口内 径 (m)	废气流 速 (m/s)	排放浓度 (mg/Nm ³)	浓度限值 (mg/Nm ³)	排放速 率 (kg/h)	速率限 值 (kg/h)	除尘设施	年运行时 间 (h)	年排放 量 (t/a)
1	输煤转运站 1	20	0.6	7.9	10	120	0.08	5.9	布袋除尘器	8760	0.701
2	输煤转运站 2	20	0.6	7.9	10	120	0.08	5.9	布袋除尘器	8760	0.701
3	煤仓间	56	0.63	8.9	30	120	0.3	75	布袋除尘器	4380	1.314
4	碎煤机室	20	0.8	8.3	30	120	0.45	5.9	布袋除尘器	4380	1.971
5	渣仓	21	0.2	16.8	10	120	0.019	7.6	布袋除尘器	8760	0.166
6	钢板大灰库	42	0.8		10	120			布袋除尘器	8760	
7	石灰石存储仓	5	0.45		30	120			布袋除尘器	8760	
8	粉磨设备	30	0.8		30	120			布袋除尘器	8760	
9	石灰石成品粉仓 1	28	0.7	8.7	30	120	0.36	19.6	布袋除尘器	8760	3.154
10	石灰石成品粉仓 2	28	0.7	8.7	30	120	0.36	19.6	布袋除尘器	8760	3.154

注：输煤转运站、渣仓、石灰石磨制系统连续运行，年运行时间为 8760h；参照现有工程运行经验，碎煤机室、煤仓间每天运行时间约 12h，年运行时间为 4380h；粉煤灰暂时不能综合利用时才送至钢板大灰库，年运行时间按 4380h。

3.3.1.2 本项目非正常排放

非正常排放包括生产过程中开停炉、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。本项目非正常排放主要包括锅炉启动、各项环保设施故障时的排放。

(1) 脱硝系统不能投运

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，脱硝系统设备故障时脱硝效率取 0，校核煤种 2 的 NO_x 排放浓度取锅炉出口值 $250\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟囱出口 NO_x 排放速率为 $743.739\text{kg}/\text{h}$ 。

(2) 除尘器故障

考虑除尘器一个通道故障，根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，除尘器故障时考虑一个通道的一个电场不运行，则除尘器效率降低为 99.72%，此时校核煤种 2 的烟尘排放浓度为 $8.86\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟囱出口烟尘排放速率为 $12.79\text{kg}/\text{h}$ 。

(3) 湿法脱硫设备故障

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，脱硫系统故障时考虑喷淋层由五层变为四层，减少一层，该层脱硫效率取 50%，则总脱硫效率降低为 97.34%，此时校核煤种 2 的 SO_2 排放浓度为 $74.54\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟囱出口烟 SO_2 排放速率为 $215.125\text{kg}/\text{h}$ 。

燃用设计煤种时，大气污染物非正常排放下源强核算结果分别见表 3-28。

表 3-28 大气污染物非正常排放下源强汇总

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率	单次持续时间	年发生频次
锅炉烟囱	脱硝系统故障	NO_x	$743.739\text{kg}/\text{h}$	4h	1 次/a
	除尘系统故障	烟尘	$12.79\text{kg}/\text{h}$	4h	1 次/a
	脱硫系统故障	SO_2	$215.125\text{kg}/\text{h}$	4h	1 次/a

3.3.1.3 新增交通运输移动源

本工程建成投产后，新增交通运输移动源为灰渣、脱硫石膏运输车辆，年运输量 $31.28 \times 10^4\text{t}/\text{a}$ ，按 20t/车的运输能力计算，新增交通流量约 1.56×10^4 车次/a，平均交通流量约 43 车次/d。运输线路依托现有市政道路，本项目新增交通运输移动源仅考虑物流出入口至钢板大灰库、石膏库，长度约 0.5km。

参照《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》（环境保护部 公告 2014 年第 92 号），道路机动车尾气排放量计算公式如下：

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

式中， EF_i 为 i 类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位为 g/km ； P 为 i 类型机动车的保有量，单位为辆； VKT_i 为 i 类型机动车的年均行驶里程，单位为 $km/辆$ 。

机动车尾气排放系数的计算公式如下：

$$EF_{ij}=BEF_i \times \varphi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_i$$

式中， EF_{ij} 为 i 类车在 j 地区的排放系数， BEF_i 为 i 类车的综合基准排放系数， φ_j 为 j 地区的环境修正因子， γ_j 为 j 地区的平均速度修正因子， λ_i 为 i 类车辆的劣化修正因子， θ_i 为 i 类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）修正因子。

本项目新增运输源污染物排放情况见表 3-29。

表 3-29 本项目新增运输源污染物排放情况表

序号	污染物	参数取值								$E_i/$ (t/a)
		BEF_i	φ_j	γ_j	λ_i	θ_i	$EF_{ij}/$ (g/km)	$VKT/$ (km/辆)	$P/$ (辆)	
1	CO	2.20	1.00（低温）/1.33（高温）	1.29	/	1.463	4.49	365	43	0.070
2	NO _x	4.721	1.102（低温）/1.288（高温）	1.39	/	1.544	11.12	365	43	0.175
3	PM ₁₀	0.030	1.700（低温）/0.740（高温）	1.36	/	1.525	0.07	365	43	0.001
4	PM _{2.5}	0.027	1.700（低温）/0.740（高温）	1.36	/	1.525	0.06	365	43	0.001
5	HC	0.129	1.000（低温）/1.060（高温）	1.38	/	1.100	0.20	365	43	0.003

注：按照柴油车国 V 标准作为基准排放系数，温度按照低温（<10℃）和高温（>25℃）各占全年 25%考虑，剩下 50%时间不修正；湿度按照低湿度（<50%）考虑，无高海拔修正，平均速度修正因子按照速度区间<20km/h 考虑，柴油车无劣化修正因子，其他修正因子按照柴油硫含量 500ppm、载重系数 100%考虑。

3.3.1.4 全厂现有污染源调查

（1）锅炉烟气

根据华润电力湖北有限公司《排污许可证执行报告（2021 年年报）》，现有工程烟囱污染物排放情况见表 3-30。

表 3-30 现有工程烟囱污染排放情况



编号	排放口编号	名称	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	污染物排放速率/(kg/h)			
			X	Y								S O ₂	N O _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
1	DA001	1#机组	东经 113°52′	北纬 29°39′	48.5	240	6.6	15.8	48	6488.13	正常（连续）				
2	DA002	2#机组								7347.43					
3	DA003	3#机组	东经 113°52′	北纬 29°39′	48.5	240	10.6			6020.48	正常（连续）				
4	DA004	4#机组								6600.20					

3.3.1.5 评价范围内在建、拟建污染源调查

本项目新增污染源排放的污染物为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 和 TSP。根据调查，评价范围内评价范围内无已通过环评的在建、拟建排放同类污染物的项目。

3.3.2 废（污）水

本项目各类废（污）水产排情况见表 3-31。

表 3-31 本项目各类废（污）水产排情况

废水类别		污染物种类	废水量 (m³/h)	排水水质/ (mg/L)		处理措施	处理后水质/ (mg/L)		回用（排放） 去向
工业 废水	过滤器排水	SS	23	5-20		直接回用	/		进入循环冷却水排水处理系统处理后用于锅炉补给水系统。
	凝结水精处理再生废水	pH、SS	3	pH	2-12	中和、沉淀	pH	6-9	经一期工程已建工业废水处理站处理后进入复用水池回用。
				SS	20-80		SS	≤30	

	反渗透浓水	溶解性总固体（全盐量）	31	/		直接回用	/		回用于脱硫系统补充水。
石灰石-石膏湿法脱硫废水		pH、SS、COD、重金属、硫化物等	15	/		烟道蒸发	/		进入烟道蒸发。
生活污水	COD、BOD、氨氮、总磷	3	COD	200-300	调节、好氧生物处理、消毒	COD	/	经生活污水处理站处理后回用于厂区绿化。	
			BOD	150-200		BOD	≤30		
			氨氮	20-60		氨氮	/		
			总磷	10-20		总磷	/		
含煤废水		SS	7	200-5000		澄清、过滤	≤10		经含煤废水处理站处理后，回用于输煤系统冲洗。
循环冷却水排水		溶解性总固体（全盐量）	126	≤800		/	/		进入循环冷却水排水处理系统处理后用于锅炉补给水系统。
锅炉酸洗废水	pH、SS、COD	4000m³/台·次（5年清洗1次）	pH	2-12	/	/			由负责进行酸洗的公司回收处理，直接用罐车运走。
			SS	100-2000					
			COD	2000-4000					

注：括号外为全年最小抽汽工况用水量，括号内为采暖期最大抽汽工况用水量。

3.3.3 噪声

电厂噪声主要来源于各设备在运转过程中产生的机械动力噪声和各类风机、蒸汽管道产生的气体动力噪声。本项目的主要噪声源有汽轮发电机组、循环水泵、送风机、一次风机、引风机、脱硫氧化风机、磨煤机、冷却塔等设备，主要设备噪声源强见表 3-32。

表 3-32 工业企业噪声源强调查表(室外声源) 单位: dB(A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强/dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
N1	送风机	/	56	45	1	95	/	全天
			56	0	1			
N2	引风机	/	29	45	1	95	/	全天
			29	0	1			
N3	主变压器	/	272	-12	2	80	/	全天
N4	厂用变压器	/	233	-12	2	80	/	全天
N5	冷却塔进风口	/	204	190	7.5	82	/	全天
N6	循环水泵		281	85	2	90	/	全天
			287	85	2			
			293	85	2			
N7	锅炉排汽	/	135	-24	84.4	130	消声器	排汽工况，夜间偶发
			-165	-24	84.4			

注：锅炉排汽噪声属于偶发噪声，排汽口位于锅炉顶部。

表 3-33

工业企业噪声源强调查表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
N8	锅炉房	一次风机	/	95	室内布置、隔声墙、隔声门窗	128	-25	1	6	95	全天	20	75	1
						171	-25	1						
N9	锅炉房	二次风机	/	95	室内布置、隔声墙、隔声门窗	138	-25	1	6	95	全天	20	75	1
						156	-25	1						
N10	汽机房	汽轮发电机组	/	100	隔声罩、隔声墙、隔声门窗	235	26	16.5	11	100	全天	20	80	1
N11		汽动给水泵	/	90	室内布置、隔声墙、隔声门窗	258	38	10.6	6	90	全天	20	70	1
N12		凝结水泵	/	90		258	38	2	6	90	全天	20	70	1
N13		真空泵	/	90		209	40	2	6	90	全天	20	70	1
N14	破碎机房	碎煤机	/	90	室内布置、隔声墙、隔声门窗	-57	-22	10	5	90	全天	20	70	1
						-57	-34	10						
N15	氧化风机房及浆液循环泵房	氧化风机	/	95	室内布置、隔声墙、隔声门窗	-1	-37	1	2	95	全天	20	75	1
						9	-37	1						
N16	浆液循环泵房	浆液循环	/	95	室内布置、隔声	-1	-24	2	2	95	全天	20	75	1
						9	-24	2						

		泵			墙、隔声 门窗									
N17	供气中心	空压机	/	95	室内布置、隔声墙、隔声门窗	31	123	2	3	95	全天	20	75	1
N18	煤仓间	磨煤机	/	100	室内布置、隔声墙、隔声门窗	199	80	2	2	100	全天	20	80	1
N19		真空泵	/	90	室内布置、隔声墙、隔声门窗	260	80	2		90	全天	20	70	1

注：1、以上各设备座标是以预测软件中的底图坐标系为准的，在该坐标系中，烟囱中心在地面投影座标为（0，0，0）；2、设备距室内边界距离取最小值；3、声源不考虑厂房内的距离衰减。

表 3-34 铁路/城市轨道交通噪声源强调查清单

噪声源	车速	线路形式 (桥梁/路堤/路堑)	无砟/有砟轨道	有缝/无缝	防撞墙/挡板结构高出轨面高度	噪声源强值 dB (A)
新型货物列车	5 20	桥梁/路堤	有砟轨道	有缝	/	74.5 ^①

注：①根据原铁道部文件 铁计[2010]44 号《关于印发<铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）>的通知》。74.5dB (A) 为新型货物列车在车速为 50km/h 车速行驶时的噪声源强。

表 3-35 铁路/城市轨道交通车流量/车型清单

设计年度	区段	昼夜车流量比	列车对数
			新型货物列车
长期	站内	3/1	16 对/日
	站外		

3.3.4 固体废物

3.3.4.1 一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物包括粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、离子交换树脂、反渗透膜、污泥等，采用物料衡算法核算灰渣及脱硫石膏产生量，其它工业固废采用类比法核算。

(1) 灰渣产生量

1) 飞灰量

飞灰产生量按式 11 计算。

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh} \quad (\text{式 11})$$

式中： N_h ——核算时段内飞灰产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——燃料收到基灰分，%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$ ——燃料收到基低位发热量，kJ/kg；

η_c ——除尘效率，%；

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额。

2) 炉渣量

炉渣产生量按式 13 计算。

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{lz} \quad (\text{式 12})$$

式中： N_z ——核算时段内炉渣产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——燃料收到基灰分，%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$ ——燃料收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{lz} ——炉渣占燃料灰分的份额。

本项目灰渣产量见表 3-36。

表 3-36 本项目灰渣产生量

煤种	机组容量	小时灰渣量 (t/h)			年灰渣量 (10 ⁴ t/a)		
	(MW)	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣
设计煤种	1×1000	36.49	4.05	40.54	16.42	1.82	18.24
校核煤种1	1×1000	33.42	3.71	37.13	15.04	1.67	16.71
校核煤种2	1×1000	36.53	4.06	40.59	17.54	1.95	19.48

注：1.锅炉年利用小时数按 4500h 计。2.灰渣份额为：飞灰份额 90%，炉底渣份额 10%。

（2）脱硫石膏产生量

采用石灰石-石膏等湿法烟气脱硫工艺时，脱硫副产物采用式 13 计算。

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_s}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}} \quad (\text{式 13})$$

式中：M——核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_L ——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

M_F ——脱硫副产物摩尔质量；

M_S ——二氧化硫摩尔质量；

C_s ——脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般≤10%；

C_g ——脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般≥90%。

M_L 可采用式 14 计算。

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{S2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K \quad (\text{式 14})$$

式中： B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

η_{S2} ——脱硫效率，%；

S_{ar} ——燃料收到基硫分，%；

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

本项目脱硫石膏产量见表 3-37。

表 3-37 本项目脱硫石膏产生量

装机容量	石膏产量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
1×1000MW	小时石膏产量(t/h)	9.59	10.21	26.22

装机容量	石膏产量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
	年石膏产(1×10 ⁴ t)	4.32	4.60	11.80

注：锅炉年利用小时数按 4500h 计。

(3) 产生量汇总

根据上述计算，本项目一般工业固体废物产生量见表 3-38。

表 3-38 本项目一般工业固体废物产生量

序号	名称	类别	代码	产生量 (t/a)	处理方式
1	粉煤灰	粉煤灰	441-001-63	17.54×10 ⁴	外售综合利用
2	炉渣	锅炉渣	441-001-64	1.95×10 ⁴	
3	脱硫石膏	脱硫石膏	441-001-65	11.8×10 ⁴	
4	生活垃圾	其他废物	900-999-99	15	交由环卫部门处置
5	反渗透膜			1800 根/次 (5a 更换一次)	交由厂家回收处理
6	污泥	无机废水污泥	441-001-61	100	运至建筑垃圾填埋场 填埋处置

3.3.4.2 危险废物

本项目在运行期产生的危险废物主要为废油、废油桶、废铅蓄电池、脱硝系统废催化剂，类比现有工程及同类项目运行经验，各类危险废物产生量见表 3-39。

表 3-39 本项目危险废物产生情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	60	机械设备维修和拆解	液态	烃类	烃类	1 年	T, I	厂内设置危废暂存间暂存，最终交由有相应危险废物处理资质的单位进行处置。
2	废油桶		900-249-08	2		固态	烃类	烃类	1 年	T, I	
3	废蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	20t/次 (8a 更换一次)	主变	固态	铅和硫酸	废铅板、废铅膏和酸液	8 年	T, C	
4	脱硝系统	HW50 废催化剂	772-007-50	150t/次 (4a 更换一次)	SCR 系统	固态	V/Pt-Ti	V、Ti	3 年	T	

	废 催 化 剂										
--	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3.3.5 二氧化碳源强

根据《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9 号）附件 2《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》，本项目温室气体排放核算范围为燃煤燃烧产生的二氧化碳排放。

化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量计算方法如下：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_i —第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

EF_i —第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（tCO₂/GJ）；

i—化石燃料类型代号；

化石燃料活动数据是统计期内燃料的消耗量与其低位发热量的乘积，采用下式计算。

$$AD_i = FC_i \times NCV_i$$

式中：

AD_i —第 i 种化石燃料的活动数据，单位吉焦（GJ）；

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）；

NCV_i —第 i 种化石燃料的低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨（GJ/t）；

化石燃料燃烧二氧化碳排放因子采用下式计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times 44/12$$

EF_i —第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（tCO₂/GJ）；

CC_i —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ）；

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。

燃煤的单位热值含碳量采用下式计算。

$$CC_{\text{煤}} = C_{\text{煤}} / NCV_{\text{煤}}$$

$CC_{\text{煤}}$ —燃煤的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ）；

$NCV_{\text{煤}}$ —燃煤的收到基低位发热量，单位为吉焦/吨（GJ/C）；

$C_{\text{煤}}$ —燃煤的元素含碳量，以 tC/t 表示。

化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量相关参数取值和计算结果详见表 3-40。

表 3-40 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量计算一览表

项目名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
燃煤消耗量	$FC_{煤}$	tce	164.04×10^4	167.27×10^4	151.19×10^4
燃煤低位发热量	$NCV_{煤}$	GJ/t	20.94	24.12	19.57
燃煤活动水平	$AD_{煤}$	GJ	1.47×10^7		
燃煤元素碳含量	$C_{煤}$	tc/t	0.5843	0.5906	0.6147
燃煤单位热值含碳量	$CC_{煤}$	tc/GJ	0.0261	0.0259	0.0263
燃煤碳氧化率	$OF_{煤}$	%	99	99	99
燃煤排放因子	$EF_{煤}$	tCO ₂ /GJ	0.0949	0.0939	0.0954
燃煤燃烧的排放量	$E_{煤}$	tCO ₂	3514319	3622179	3407593
化石燃料燃烧排放量小计		tCO ₂	3514319	3622179	3407593

3.3.6 区域削减方案

《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）要求，“所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，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。”

咸宁市人民政府已拟定《华润电力蒲圻三期 5 号机组 1×1000MW 超超临界燃煤发电机组项目主要污染物区域削减替代初步方案》，华润电力蒲圻三期 5 号机组 1×1000MW 超超临界燃煤发电机组项目烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放量为 62t/a、390t/a 和 602t/a，区域削减来源于赤壁长城炭素制品有限公司、赤壁晨力纸业有限公司、华新水泥（赤壁）有限公司环保深度治理改造项目。

（1）赤壁晨力纸业有限公司锅炉实施超低排放改造，减排二氧化硫 299t/a、氮氧化物 273t/a，全部交咸宁市人民政府统筹安排，全部作为蒲圻三期 5 号机组项目的主要污染物区域削减替代量。

（2）赤壁长城炭素制品有限公司环保综合治理项目减排二氧化硫 192.39t/a、氮氧化物 85.61t/a、烟尘 100.86t/a，全部交咸宁市人民政府统筹安排，其中，二氧化硫 91t/a（部分）、氮氧化物 85.61t/a、烟尘 62t/a（部分）作为蒲圻三期 5 号机组项目的主要污染物区域削减替代量。

(3)华新水泥(赤壁)有限公司超低排放提标项目实施后,预计减排烟尘 120.12t/a、氮氧化物 1089t/a,全部交咸宁市人民政府统筹安排,其中氮氧化物 243.39t/a 作为蒲圻三期 5 号机组项目的主要污染物区域削减替代量。

咸宁市人民政府承诺将严格督促有关单位在 2024 年 12 月底前完成落实相关削减措施,并将改造后削减的二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量作为华润电力蒲圻三期 5 号机组 1×1000MW 超超临界燃煤发电机组项目的区域削减总量。

本项目计划于 2024 年 12 月投产,削减措施可在本项目排污前完成,可以作为本项目区域削减来源。

3.3.7 “三本账”分析

本项目建成后全厂及区域“三本账”见表 3-41。

表 3-41 本项目建成前后污染物产排情况“三本帐”一览表

	分类	污染物排放量			
		废气量 (×10 ⁴ Nm ³ /a)	烟尘 (t/a)	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)
废气	一期工程排放量	2274267	26.68	175	395.61
	二期工程排放量	6168075	63.41	436.17	856.31
	一、二期工程许可排放量	/	1446	8300	4200
	本项目预测排放量	3547033	61.57 (56.39、 61.65)	145.04 (154.32、 389.41)	595.55 (602.19、 584.44)
	“以新带老”削减量	0	0	0	0
	本项目建成后全厂预测排放总量	11989375	151.66 (146.48、 151.74)	756.21 (765.49、 1000.58)	1847.47 (1854.11、 1836.36)
	区域平衡替代本项目削减量	/	62	390	603
	本项目建成后排放增减量	3547033	-0.43 (-5.61、 -0.35)	-244.96 (-235.68、 -0.59)	-7.45 (-0.81、 -18.56)
废水	分类	废水量 (10 ⁴ t/a)			
	一期工程循环冷却水排放量	197.3			
	二期工程循环冷却水排放量	162.5			
	一、二期工程许可排放量	/			
	本项目预测排放量	0			
	“以新带老”削减量	0			
	区域平衡替代本项目削减量	0			
	本项目建成后全厂预测排放总量	359.8			
	本项目建成后排放增减量	0			

注：负号表示削减，括号外为设计煤种，括号内分别为校核煤种 1、校核煤种 2。

3.4 环境可行性分析

3.4.1 与产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“第一类 鼓励类”中的“单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设”类项目，符合国家产业政策。

湖北省发展和改革委员会于 2022 年 1 月 20 日发布了《省发改委关于湖北省部分大型高效煤电项目建设纳规情况的公示》，将华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目纳入“十四五”煤电建设规划，拟由华润电力控股有限公司投资建设。

本工程按照《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）要求，大气污染物排放浓度按接近燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）进行设计。因此，符合相关产业准入制度。

3.4.2 环境政策的相符性分析

本项目与相关环境政策的相符性分析参见表 3-42。

表 3-42 环境政策的相符性分析

序号	政策要求	符合性分析
1	《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）	
1.1	以降低二氧化硫排放总量为重点，推进大气污染防治。……加强燃煤电厂二氧化硫治理，新（扩）建燃煤电厂除燃用特低硫煤的坑口电厂外，必须同步建设脱硫设施或者采取其他降低二氧化硫排放量的措施。……在大中城市及其近郊，严格控制新（扩）建除热电联产外的燃煤电厂……制订燃煤电厂氮氧化物治理规划，开展试点示范。加大烟尘、粉尘治理力度。	本项目为扩建燃煤电厂项目，烟气处理采用三室五电场静电除尘，低氮燃烧技术+SCR 烟气脱硝技术，石灰石-石膏湿法脱硫。可有效控制大气污染物排放。 相符
2	《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号）	
2.1	需要远距离运输燃煤的电厂，原则上规划建设超临界、超超临界机组。	本工程建设 1×1000MW 超超临界机组，发电标准煤耗为 251.5 克标准煤/千瓦时。 相符
2.2	需要远距离运输燃煤的电厂，原则上规划建设超临界、超超临界机组。	本工程规划建设超超临界机组。
2.3	新建、扩建燃煤电站项目均应同步建设烟气脱硫设施。	本工程建设 1×1000MW 超超临界机组，同步建设脱硫设施。 相符
2.4	所有燃煤电站均要同步建设排放物在线连续监测装置。	本工程同步建设烟气在线监测系统。
2.5	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。	本工程为扩建工程，已取得了《建设项目用地预审与选址意见书》。 相符

序号	政策要求	符合性分析	
2.6	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。	本工程按照《火力发电厂节水导则》采用了相关节水技术，全厂发电水耗指标为 0.471m ³ /(s·GW)。	相符
3	《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》(国家环境保护总局、国家经贸委、科技部(2002)26 号)		
3.1	新、扩、改建燃煤电厂，应在建厂同时配套建设脱硫设施。	本项目配套建设脱硫设施，与主机“三同时”。	相符
3.2	宜优先考虑采用湿式石灰石-石膏法工艺，脱硫率应保证在 90%以上，投运率应保证在电厂正常发电时间的 95%以上。	本项目采用湿式石灰石-石膏法工艺，脱硫效率应保证在 98.93%以上，不设脱硫烟气旁路。	相符
3.3	应配备二氧化硫和烟尘等污染物在线连续监测装置，并与环保行政主管部门的管理信息系统联网。	本项目同步建设烟气在线监测系统，并与环保行政主管部门的管理信息系统联网。	相符
3.4	应同时考虑副产品的回收和综合利用，减少废弃物的产生量和排放量。	本项目产生脱硫石膏拟全部综合利用。	相符
4	《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕30 号)		
4.1	不得受理城市建成区、地级及以上城市规划区、京津冀、长三角、珠三角地区除热电联产以外的燃煤发电项目，重点控制区除“上大压小”、热电联产以外的燃煤发电项目和京津冀、长三角、珠三角地区的自备燃煤发电项目；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为大容量燃煤机组。	建设地点赤壁市蒲圻街道大田畈社区，位于赤壁市高新技术产业园区陆水循环产业园内，不属于城市建成区、地级及以上城市规划区，不在京津冀、长三角、珠三角地区。	相符
4.2	排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代。	本项目污染物总量指标来源已得到赤壁市生态环境局的初步确认，文件正在办理中。	有条件相符
4.3	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。	本项目属于清洁生产先进企业，同步建设了高效脱硫、脱硝、除尘设施。	相符
5	《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)〉的通知》(发改能源〔2014〕2093 号)		
5.1	全国新建燃煤发电机组平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时；东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值，中部地区新建机组原则上接近燃气轮机组排放限值，鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值。	本项目供电煤耗 261.98 克/千瓦时；所在的湖北省属于中部地区，机组大气污染物排放浓度按接近燃气轮机组排放限值进行设计。	相符
5.2	严格能效准入门槛。新建燃煤发电机组原则上采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，60 万千瓦湿冷、空冷机组设计供电煤耗分别不高于 285、302 克/千瓦时。	本工程为 100 万千瓦超超临界机组，设计供电煤耗为 261.98 克/千瓦时，不高于湿冷机组 285 克/千瓦时的要求。	相符
5.3	严格控制污染物排放。新建燃煤发电机组应同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路通道。	本项目同步建设了高效脱硫、脱硝、除尘设施，未设置烟气旁路通道。	相符
6	《商品煤质量管理暂行办法》(发展改革委令第 16 号)		

序号	政策要求	符合性分析	
6.1	商品煤应当满足下列要求：灰分（ A_d ） $\leq 30\%$ ，硫分（ $S_{t,d}$ ） $\leq 2\%$ ，汞（ Hg_d ） $\leq 0.6 \mu g/g$ ，砷（ As_d ） $\leq 80 \mu g/g$ ，磷（ P_d ） $\leq 0.15\%$ ，氯（ Cl_d ） $\leq 0.3\%$ ，氟（ F_d ） $\leq 200 \mu g/g$ 。	本项目燃煤运距超过 600km，设计煤种发热量（ $Q_{net, ar}$ ）22.24MJ/kg，灰分（ A_d ）10.99%，硫分（ $S_{t,d}$ ）0.46%，汞（ Hg_d ）0.018 $\mu g/g$ 。	相符
7	《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办〔2015〕112号）		
7.1	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。	本工程建设符合环境保护相关法律法规和政策，纳入规划，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	相符
7.2	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、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。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。	本工程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，未占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。厂址处不属于城市建成区、地级及以上城市规划区、大气污染防治重点控制区。	符合
7.3	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。	符合
7.4	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。不予批准超过大气污染物排放总量控制指标或未完成大气环境质量改善目标地区的火电项目。	本项目污染物总量指标来源已得到赤壁市生态环境局的初步确认，文件正在办理中。	有条件相符
7.5	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。	本项目同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，未设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）和其他相关排放标准，符合国家超低排放的有关规定。本项目采用全封闭煤场和钢板仓灰库，无需设置大气环境防护距离。	符合

序号	政策要求	符合性分析	
7.6	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的要求，明确污水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的串级使用要求，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。	本工程水源为陆水水库，不取用地下水。 厂区排水根据“清污分流、雨污分流”原则设计，各类废污水分类收集处理。按照“一水多用”的原则对水资源进行串级使用，所有废污水均不外排，不设置排污口。脱硫废水采用“低温闪蒸浓缩+烟道蒸发”工艺进行深度处理，不外排。 厂区采取分区防渗措施，提出了地下水监控方案。	符合
7.7	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。	本项目选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，厂界噪声满足 3 类标准限值，周边敏感目标处满足相应标准要求。	符合
7.8	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》(GB18599-2001) 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。	本项目灰渣、脱硫石膏全部综合利用，暂不具备综合利用条件时，厂内新建的钢板大灰库、封闭渣棚和石膏棚可满足本项目燃用设计煤质时 3 个月的贮存需求，不新建灰场。脱硝废催化剂分类暂存于厂内危险废物暂存间，并委托有相应资质的单位进行安全处置。	符合
7.9	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。	本环评提出环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求，并纳入区域环境风险应急联动机制。本项目采用尿素作为脱硝还原剂。本项目依托现有的 4×1000m³ 工业废水箱兼做事故应急水池，并新建 500m³ 工业废水箱兼做事故应急水池，容积满足《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013) 的要求。	符合
7.10	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。	针对现有厂区存在的环保问题提出了“以新带老”整改方案。	符合

序号	政策要求	符合性分析	
7.11	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。	本项目建成运行后，环境质量仍满足相应环境功能区要求。	符合
7.12	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。	本评价提出了环境监测计划和环境管理要求。本项目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。 本项目开展了土壤、地下水特征污染物背景监测。	符合
7.13	按相关规定开展信息公开和公众参与。	按照相关要求开展信息公示和公众参与。	符合
8	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）		
8.1	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。	本项目为扩建项目，计划于 2024 年投产，项目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、火电建设项目环境影响评价文件审批原则要求。	符合
8.2	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。	本项目已按照《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》的要求，初步制定了配套区域污染物削减方案，文件正在办理中。区域削减来源于赤壁长城炭素制品有限公司、赤壁晨力纸业有限公司、华新水泥（赤壁）有限公司环保深度治理改造项目。 咸宁市不属于国家大气污染防治重点区域。	符合
8.3	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。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。	本项目采用了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，报告提出了防治土壤与地下水污染的措施。项目各类烟气污染物满足超低排放（烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）标准。燃煤采用铁路运输进厂。	符合

序号	政策要求	符合性分析	
8.4	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。	本评价开展了碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出了协同控制最优方案。	符合

3.4.3 与区域环境保护规划符合性分析

3.4.3.1 《湖北省大气污染防治条例》

《湖北省大气污染防治条例》中提出：

第二十九条 禁止新建不符合国家和本省产业政策以及大气污染防治要求的燃煤发电项目。燃煤发电机组大气污染物排放应当执行国家超低排放限值要求。已建燃煤发电机组应当进行改造，限期达到国家超低排放限值要求。

第三十条 新建燃煤锅炉应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放措施，排放大气污染物应当达到国家特别排放限值要求。

第三十八条 在生产过程中排放粉尘、硫化物、氮氧化物、挥发性有机物等大气污染物的工业企业，应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝、废气收集处理等大气污染防治设施，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放措施，达到国家和本省排放标准。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“第一类 鼓励类”中的“单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设”类项目，符合国家产业政策，并调整纳入“十三五”煤电建设规划，符合国家和本省产业政策。采用“低氮燃烧+SCR 脱硝+低低温静电除尘+石灰石—石膏湿法脱硫”的超低排放工艺路线，符合《湖北省大气污染防治条例》相关要求。

3.4.3.2 《湖北省水污染防治条例》

《湖北省水污染防治条例》中提出：

第二十条 直接或者间接向水体排放工业废水、医疗污水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放废水、污水的企业事业单位和城镇污水集中处理设施的运营单位，

应当依法向环境保护主管部门申请取得排污许可证。禁止违反排污许可证的规定排放水污染物。

第二十六条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。禁止在饮用水水源保护区内堆放、贮存可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事与供水作业或者水源保护无关的可能污染饮用水水体的活动。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令限期拆除或者关闭。

第三十三条 建设、使用垃圾填埋场或者贮存液体化学原料、油类等地下工程设施的单位，应当对地下工程采取防渗漏的有效措施，并配套建设地下水监测井等水污染防治设施，定期向环境保护主管部门提交地下水水质监测报告，防止污染地下水。

第三十五条 建设项目的水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，并通过环境保护主管部门的验收。水污染防治设施未建成或者未通过环境保护主管部门验收的，建设项目不得投入生产或者使用。

排污单位应当建立水污染防治设施运行管理制度，保证设施正常运转和水污染物稳定达标排放；不得擅自拆除、停运或者闲置污水处理设施。因检修等原因需要停运或者部分停运污水处理设施的，应当征得环境保护主管部门同意。

本工程产生的废（污）水全部回用，不外排；厂区采取分区防渗，在地下水上下游和污染设施处设置了地下水监测井，制定了运行期监测计划，将定期向环境保护主管部门提交地下水水质监测报告，防止污染地下水；将严格执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，在工程正式投产前，开展“建设项目竣工环境保护验收”工作。因此，工程建设符合《湖北省水污染防治条例》相关要求。

3.4.3.3 《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》

2019 年 1 月推动长江经济带发展领导小组办公室发布了《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，其负面清单见下表所示。

表 3-2 与长江经济带发展负面清单指南的符合性分析

序号	长江经济带发展负面清单指南（试行）的内容	本规划内容	符合性分析
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本工程不涉及码头和过江通道项目。	相符
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜区保护无关的项目。	本工程不涉及自然保护区、风景名胜区。	相符
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本工程不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目；不在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的项目。	相符
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田或填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙，采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本工程用地范围不涉及种质资源保护区和国家湿地公园。	相符
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本工程不位于长江岸线保护区及保留区内。	相符
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略勘察项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本工程不涉及生态保护红线和基本农田。	相符
7	禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本工程不属于化工园区和化工项目，也不属于钢铁、石化、焦化、建材、有色等项目。	相符
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本工程不属于石化、现代煤化工等项目。	相符
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	本工程属于《产业结构调整指导目录》“鼓励类”项目。	相符
10	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本工程不属于严重过剩产能行业。	相符

根据上述分析，本工程不违背《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》相关要求。

3.4.3.4 《省人民政府关于加快实施“三线一单” 生态环境分区管控的意见》

鄂政发〔2020〕21号《省人民政府关于加快实施“三线一单” 生态环境分区管控

的意见》中提出：

（一）基本原则

坚持底线思维。落实最严格的环境保护制度，坚持环境质量只能更好、不能变坏，生产生活不突破生态保护红线，开发建设不突破资源环境承载力，确保生态环境安全。

坚持分类管控。根据生态环境功能、自然资源禀赋和经济社会发展实际情况，划定环境管控单元，实施差别化环境管控措施，促进环境质量持续改善。

坚持统筹实施。按照省级统筹、上下联动、区域协同的原则，统筹推进落实“三线一单”管控要求；结合经济社会发展和生态环境改善的新形势新任务新要求，定期评估、动态更新调整。

（二）分区管控

（1）环境管控单元

全省共划定环境管控单元 1076 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控三类，实施分类管控。

优先保护单元，指以生态环境保护为主的区域。主要包括生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源地等生态功能重要区和生态环境敏感区。

重点管控单元，指人口密集、资源开发强度高、无任务排放强度大的区域。主要包含人口密集的城镇规划区和产业聚集的工业园区（工业集聚区）。

一般管控单元，指除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域，衔接乡镇边界形成的管控单元。

（2）生态环境分区管控

严格落实生态环境法律法规标准，国家、省和地市环境管理政策，以维护区域生态功能和解决突出环境问题为导向，基于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，建立完善并落实省域、市域及各类环境管控单元的“1+17+N”生态环境分区管控体系。

优先保护单元严格按照国家生态保护红线和自然保护区等管理规定进行管控，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放管控和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决突出生态环境问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，建设项目严格执行产业政策、环保政策及相关负面清单要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域环境质量持续改善。

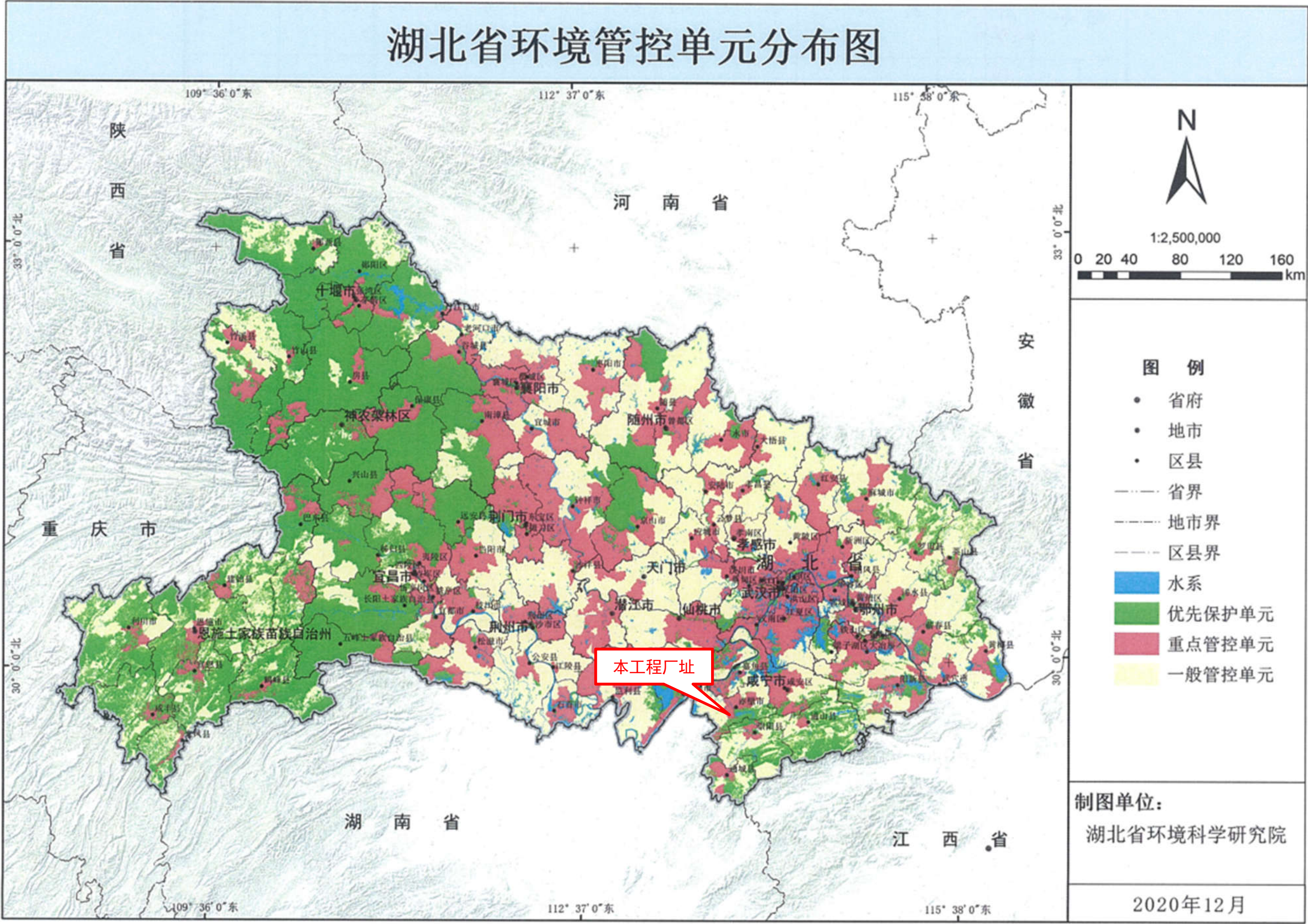
（三）指导环境影响评价工作

规划环评工作要以落实“三线一单”的管控要求为重点，论证规划的环境合理性并提出优化调整建议，细化所在环境管控单元的管控要求。建设项目应论证是否符合生态环境准入清单，对不符合的依法不予批准。

本工程厂址位于重点管控单元，本工程与《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中提出的重点管控单元控制要求相符性见表 3-43。

表 3-43 与《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》相符性分析

序号	管控类型	管控要求	本工程相关内容	相符性
1	空间布局约束	建设项目严格执行产业政策、环保政策及相关负面清单要求。	本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”项目，符合国家产业政策；纳入“十四五”煤电建设规划；按照超低排放进行设计，符合相关产业准入制度。	相符
2		加强永久基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	用地范围内不涉及占用永久基本农田，现状为一般耕地，土地性质为建设用地，并取得湖北省自然资源厅《建设项目用地预审与选址意见书》。	相符
3	污染物排放管控	严格落实污染物总量控制制度。		相符
4	环境风险防控	存在环境风险的企事业单位，应当采取风险防范措施，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求编制环境风险应急预案，防止发生环境污染事故。	本工程针对可能发生的环境风险事故，提出了风险防范措施，并要求建设单位在本工程建成后针对潜在风险编制突发环境事件应急预案，送当地有关部门备案。	相符



3.4.4 与区域规划的相符性分析

3.4.4.1 与长江中游城市群发展规划的相符性分析

2015 年 3 月 26 日，国务院批复了《长江中游城市群发展规划》（国函〔2015〕62 号），咸宁市被纳入该规划范围。该规划第六章“生态文明共建”提出了以下要求：

第一节：“共同保护水资源水环境。……实施水资源开发利用控制红线、用水效率控制红线，严格控制污染物排放总量”。

第三节：“加强环境污染联防联控。……联手防治大气污染，实施城市清洁空气行动计划，全面加强重点区域和重点行业的大气污染防治，加强对工业烟尘、粉尘、城市扬尘和挥发性有机物等空气污染物排放的协同控制，大力推进脱硫脱硝工程建设”。

本工程产生的各类废（污）水分类收集处理后全部回用；通过同步建设静电除尘、高效湿法脱硫、SCR 脱硝，实现大气污染物超低排放；采用全封闭煤场和灰库，采取喷淋降尘等措施降低工业粉尘和扬尘。因此，本工程建设符合《长江中游城市群发展规划》的要求。

3.4.4.2 与湖北省主体功能区规划的相符性分析

（1）湖北省主体功能区规划概况

《湖北省主体功能区规划》根据《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》（国发〔2007〕21 号）、《全国主体功能区规划》、《湖北省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》编制，规划范围涵盖全省所有的国土空间。

（1）指导思想

随着国家大力实施“促进中部地区崛起”战略和湖北省深入实施“一元多层次战略体系”，湖北省将迎来一个全新的发展时期。从现在起至 2020 年，将是湖北省国土开发空间结构快速变化的时期。全省要以科学发展观为指导，立足省域国土空间开发现状，解决突出问题，化解潜在风险，明确优化国土开发空间结构的基本导向，积极推进全省主体功能区建设。

依据指导思想，全省必须树立新的开发理念：

——明确功能、主次分明。湖北省大部分国土空间都具有多种开发适宜性，具备承担多样性功能的特征。从国家战略和湖北省发展实际出发，依据区域空间发展基本规律，明确区域主体功能，或以提供工业品和服务产品为主体功能，或以提供农产品和生态产品为主体功能。在优先发展主体功能的同时，适度发展其他辅助功能，构成主辅分明的

区域分工体系。主体功能是区域开发的导向，辅助功能是区域开发的必要补充。

——承载许可、加快发展。在明确区域主体功能和科学测定资源环境承载力阈值的前提下，以资源环境承载力中的“短板”为基准，优化国土空间开发的内容和方式，加快工业化和城镇化的进程，实现区域人口、产业和空间的协调发展。

——集约利用、优化发展。湖北省经济社会发展水平相对不高，集约和节约利用国土空间的基础较好。未来国土空间开发应坚持可持续的理念，坚持集约利用建设空间。在促进经济社会全面发展的同时，按照生产发展、生活富裕、生态良好的要求优化空间结构，保障生活空间，扩大绿色生态空间，保证农业生产空间。

——保护生态、控制强度。湖北省具有多种地形地貌条件，各种地理要素的组合状况具有显著的区域差异。鄂西北秦巴山区、鄂西南武陵山区、鄂东北大别山区和鄂东南幕阜山区生态功能突出，具有重要的生态意义，不适宜大规模工业化、城镇化开发。重点开发区域则应保持必要的绿色空间，以满足当地居民对生态产品的需求。因此，各类主体功能区应严格控制开发强度。

——发挥优势、共同发展。重点开发区域应积极优化国土开发空间结构，大力推进新型工业化和城镇化，高效集聚人口和产业。限制开发区域应发挥地域优势，发展特色产业，提供高质量、高附加值的农产品和生态产品，促进区域经济发展。同时，各级财政也应加大对限制开发区域的转移支付，在重点开发区域开展向限制开发区域横向转移支付试点，促进基本公共服务均等化。

（2）主体功能区划分

湖北省国土空间按开发方式，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。

重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，是基于区域资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化开发为基准划分的。

城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区，是以提供主体产品的类型为基准划分的。城市化地区是以提供工业品和服务产品为主体功能的地区，但也提供农产品和生态产品；农产品主产区是以提供农产品为主体功能的地区，但也提供生态产品、服务产品和工业品；重点生态功能区是以提供生态产品为主体功能的地区，但也提供一定的农

产品、服务产品和工业品。

重点开发区域是有一定经济基础、资源环境承载能力强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，应重点进行工业化、城镇化开发的城市化地区。

限制开发区域分为两类，一类是农产品主产区，即耕地面积较多，农业发展条件较好，尽管也适宜工业化、城镇化开发，但从保障农产品安全及永续发展的需要出发，须把增强农业综合生产能力作为首要任务，从而限制大规模高强度工业化、城镇化开发的地区；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱、生态功能重要、资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化、城镇化开发条件，须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而限制大规模高强度工业化、城镇化开发的地区。

禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他需要特殊保护，禁止进行工业化城镇化开发，并点状分布于重点开发和限制开发区域之中的重点生态功能区。国家层面禁止开发区域包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园、国家湿地公园和蓄滞洪区等。省级层面禁止开发区域包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

各类主体功能区，在全省经济社会发展中具有同等重要的地位，只是主体功能不同，开发方式不同，发展的首要任务不同，支持的重点不同，对城市化地区主要支持其集聚经济和人口，对农产品主产区主要支持农业综合生产能力建设，对重点生态功能区主要支持生态环境保护和修复。

（2）相符性分析

本工程建设地位于《湖北省主体功能区规划》中划定的“重点开发区域 国家层面重点开发区域 六、其他重点开发的城镇 该区域的功能定位是中心区域产业辐射和转移的重要承接区，核心城市产业服务保障基地，农产品精深加工基地，周边农业和生态区域人口转移的承接区。赤壁市的城关镇及茶庵岭镇、中伙铺镇和车埠镇重点发展矿产开发、船舶制造、精细化工、新型建材、特色农畜水产品等。”

本工程建设地位于赤壁市蒲圻街道，将为区域产业发展提供电源支撑。因此，本工程的建设与湖北省主体功能区规划是相符的。

3.4.4.3 《湖北省生态保护红线管理办法》的相符性分析

《湖北省生态保护红线管理办法》中“第三章监管”规定“第九条[总体监管要求]

在生态保护红线区域内，禁止城镇化和工业化活动，禁止矿产资源开发，禁止建设破坏主要生态功能和生态环境的工程项目，禁止改变区域生态用地，确保空间面积不减少，生态功能不降低，用地性质不改变，资源使用不超限。生态保护红线内，确需建设的重大基础设施建设、重大民生工程、生态旅游开发等开发建设项目必须经科学论证和广泛征求意见后，按照程序报相关部门审批。对位于生态保护红线内的国家级自然保护区、饮用水源地保护区、国家级水产种质资源保护区等现有各类法定保护区域的管理，要遵守相关法律法规的规定。若省级生态保护红线与国家级生态保护红线相重合，相关管控要求、补偿措施以国家生态保护红线管理办法为准。”

本工程位于湖北省生态保护红线区范围外，符合《湖北省生态保护红线管理办法》的相关要求。

3.4.4.4 与赤壁市城乡总体规划和土地利用规划的相符性分析

本工程选址取得湖北省自然资源厅《建设项目用地预审与选址意见书》，用地范围的土地性质为工业用地。因此，工程建设符合赤壁市城乡总体规划和土地利用规划。

3.4.5 与总量管理相符性分析

（1）总量控制指标

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）：“十二五”期间国家实施排放总量控制的污染物为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物、沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照本办法执行。”本项目不涉及挥发性有机物、重点重金属污染物，也不涉及海洋环境。

根据污染物总量控制管理要求、排放特点、总量控制的实施条件，本项目大气污染物总量控制因子为烟粉尘、二氧化硫和氮氧化物。

（2）主要污染物总量指标

根据前文核算，本项目新增污染物的年排放量为：二氧化硫 433.08t/a，氮氧化物 602.19t/a，烟尘 61.65t/a。

赤壁市 2021 年环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，总量指标进行等量削减替代，所需的替代量分别为：二氧化硫 433.08t/a，氮氧化物 602.19t/a，烟尘 61.65t/a。

（3）总量指标来源及符合性分析

本项目污染物总量调剂指标来源于现有一、二期机组超低排放改造项目削减排放量，其中二氧化硫 6613t/a、氮氧化物 1872.5t/a、颗粒物 964t/a，可以满足三期项目 5 号机组总量指标需要。目前咸宁市生态环境局已初步确认本项目总量指标来源，文件正在办理中。

3.4.6 与区域削减替代符合性分析

《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）要求，“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。”

赤壁市人民政府拟定了区域削减初步方案，区域削减来源于赤壁长城炭素制品有限公司、赤壁晨力纸业有限公司、华新水泥（赤壁）有限公司环保深度治理改造项目，以确保项目投产后区域环境质量不恶化，满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）对区域削减措施的相关要求。

（1）赤壁晨力纸业有限公司锅炉实施超低排放改造，减排二氧化硫 299t/a、氮氧化物 273t/a，全部交咸宁市人民政府统筹安排，全部作为蒲圻三期 5 号机组项目的主要污染物区域削减替代量。

（2）赤壁长城炭素制品有限公司环保综合治理项目减排二氧化硫 192.39t/a、氮氧化物 85.61t/a、烟尘 100.86t/a，全部交咸宁市人民政府统筹安排，其中，二氧化硫 91t/a（部分）、氮氧化物 85.61t/a、烟尘 62t/a（部分）作为蒲圻三期 5 号机组项目的主要污染物区域削减替代量。

（3）华新水泥（赤壁）有限公司超低排放提标项目实施后，预计减排烟尘 120.12t/a、氮氧化物 1089t/a，全部交咸宁市人民政府统筹安排，其中氮氧化物 243.39t/a 作为蒲圻三期 5 号机组项目的主要污染物区域削减替代量。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地形地貌

赤壁市地处鄂东南幕阜山脉向北倾斜部分，为幕阜山低山丘陵与江汉平原的过渡地带。地势由南向北逐渐倾斜。南负群山，北临长江。全市由山地、丘陵、平原、湖泊水库构成“六山两水两分田”之格局。

厂址位于五洪山倒转背斜的北翼，基岩为志留统高家边群的页岩，上覆第四系冲洪积及坡积粘性土层。本扩建工程用地部分为一期工程的施工场地，经一期“五通一平”后为一片平地。平地的南边缘为“南干渠”，紧邻“南干渠”南边是几座小山，自然地面标高约在 47.00—64.00 之间；在厂址区域分布有应家庄、刘家湾等几个村落。

厂区地震基本烈度为 6 度。

4.1.2 水文水系

本厂址区域属陆水水系。陆水源于幕阜山麓的通城界头徐家，流经通城、崇阳、赤壁三县市，在赤壁与嘉鱼接壤处的陆溪口注入长江，全长 183km，流域面积 3950km²。在陆水水库大坝以下 45.2km 的陆水河段，承接了水库下泄径流，又汇集赤马港、白石港、霞落港等以及大小罗湖的 447km² 的来水由红庙口直泄长江。陆水流域多年平均流量 97.2m³/s，多年平均径流量 30.7×10⁹m³，5~6 月径流量占年径流量的 40%，流域径流几乎全为降雨形成。

本工程取水水源陆水水库位于赤壁市区陆水上游约 3km 处。该库是一座以发电、灌溉为主，兼有防洪、养鱼、航运等综合效益和试验任务的综合水利枢纽。水库控制流域面积 3400km²，占陆水全流域面积 3950km² 的 86%。陆水水库是一个汇水面积广、水量大而库容小的大型水库，该水库主体工程由主坝、水电站、15 座副坝、南北灌区渠道等建筑物组成。水库原按 100 年一遇设计，1000 年一遇校核。水库总库容为 7.06 亿 m³，兴利库容为 4.08 亿 m³，调洪库容为 2.29 亿 m³，死库容为 1.73 亿 m³。

本电厂厂址位于陆水水库下游，陆水河的左岸。陆水水库按百年一遇洪水位设计，千年一遇洪水位校核，水库下游陆水河百年一遇洪水位为 42.38m。厂址内地面较高，无内涝问题。

4.1.3 工程地质概况

4.1.3.1 地质构造

本区大地构造位置位于扬子准台地下扬子台坪大冶台褶带上，四级构造单元为咸宁台褶东。区内历经加里东、华力西-印支、燕山及喜马拉雅等多期构造运动，其中，燕山运动形成的褶皱及断裂构成辖区内主体构造格局。据地球物理资料显示，本区位于武汉幔隆与幕阜陷过渡带上，地壳厚度在 31.5~32.5km 之间。据地矿局资料，评价区属地壳中等稳定区，场区距本区现代微弱活动断裂在 5~6km 左右。调查评价区地处蒲圻倒转向斜东侧，主体走向为 NE-SW 向，属单斜构造，岩层产状倾向西或西南，倾角不太稳定，倾角一般在 50~70°。核部地层为奥陶系上统一志留系下统龙马溪组（O₃S_{1l}），两翼地层依次为志留系下统新滩组（S_{1x}）和志留系中统坟头组（S_{1f}）。区内未发现大的断裂构造。

4.1.3.2 地震

从厂址区域构造特征和厂址区域地震活动空间分布特征出发，厂址区内未发现大型活动性断裂通过，区域稳定，适宜建厂。在未来一段时期内应存在发生地震的可能，但发生 6 级以上强震的可能性不大。厂址区场地稳定性较好。

据《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015），本地区在 II 类场地条件下基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），本地区在 II 类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震烈度为 VI 度。

4.1.3.3 地层岩性

本项目位于永锭（赤壁）纺织有限公司西侧，距离约 400m，本项目与永锭（赤壁）纺织有限公司项目厂址处地层岩性基本相同。根据《永锭（赤壁）纺织有限公司二期 1# 车间岩土工程详细勘察报告》，区域地层岩性可以分为以下几层：

第①层杂填土(Q^{ml})

杂色，较松散，稍湿，主要由风化泥岩碎块夹少量黏土及块状灰岩堆积而成，泥岩碎块砾径主要在 3~20cm，少量泥岩、灰岩砾径达 80cm 以上，局部又夹少量生活垃圾，堆积年限 8 年以上，局部欠固结，分布于部分场地。属高压缩性土，土质不均匀。厚度 0~4.5m，层顶标高 61.19~61.84m。

第②层：粘土(Q₄^{dl+el})

黄褐色，稍湿，硬塑，含少量黑色铁锰质结核，土质较均匀，中等偏低压缩性，分布于部分场地。厚度 1.0~2.4m，埋深 0~4.5m，层顶标高 57.02~61.54m。

第③层：志留系中统坟头组泥岩(S₂f)

③-1 强风化岩：灰黄色、灰黑色，泥质碎屑结构，岩体节理裂隙极发育，岩石局部已经剧烈风化成土样，形成半岩半土状，残留岩块手可折断，岩性不均匀，由于岩性抗风化能力的差异性，本层局部分布有中风化岩石，采样率 60%，岩石质量指标 RQD>45%左右。厚度 1.3~2.5m，埋深 0~5.5m，层顶标高 55.69~61.97m。

③-2 中风化岩层：黄褐色、灰黑色，泥质结构，层理块状构造，岩体裂隙较发育，裂隙间多填充有泥质物。钻探提取岩芯多呈短柱状，少量呈块状，色泽较暗，锤击声哑，浸水后手可掰断，岩石局部已经剧烈风化成土样，行程半岩半土状，残留岩块手可折断，岩石质量指标 RQD>75%左右，采样率 85%。据岩石饱和单轴抗压强度试验数据（ $f_{rk}=5.6\text{kpa}$ ），属软岩，岩体基本质量为 V 级。本层地层埋深 1.9~8.0m，层顶标高 53.52~59.97m，钻孔未揭穿该层，该层最大揭露厚度 8.1m。

4.1.4 水文地质条件

根据 1:20 和 1:5 万地质及水文地质图，结合地形地貌、地层岩性、含水与隔水岩组的空间分布情况以及本次水文地质勘察成果，区域内主要分布有松散岩类孔隙潜水和松散岩类孔隙承压水两类含水层，各自具有独立的补径排条件，并以地层界线构成各含水系统的边界。

①孔隙潜水含水层

该含水层主要接受大气降水、地表水和东侧第四系更新统残坡积物（Q_{pesl}）下部砂砾层的孔隙承压水补给；其中，大气降水和孔隙承压水进入补给区后，自南向北径流，与系统内的大石港双向互补，最终汇入北侧陆水。

②孔隙承压水含水层

该含水层主要接受大气降水补给，大气降水进入系统补给区后，自东向西径流，最终汇入西侧孔隙潜水含水层。

项目场地地下水类型为上层滞水。上层滞水赋存于表层填土中，无统一自由水面，地下水位主要受气候因素影响，大气降水为其主要补水来源，勘察期间测得上层滞水稳定水位为地面下 1.0~1.4m。对应标高 60.22~60.57m。

4.1.5 气候气象

4.1.5.1 资料来源

赤壁气象站地理坐标为东经 113.8667°，北纬 29.72°，海拔高度 46.9m，属国家气候一般站；项目位于气象站南侧约 7.4km，属同一气象区。

本评价收集了赤壁气象站 2002~2021 年多年气候特征值及 2021 年全年地面逐时气象观测资料。

4.1.5.2 气候特征

厂址地处江汉平原南沿，属亚热带季风气候区，雨量充沛，气候温和，厂址气象条件如下：

多年平均气温：	18.1℃
多年平均相对湿度：	76.2%
多年平均风速：	1.3m/s
多年平均降水量：	1590.5mm
多年平均气压：	959.5hPa
多年主导风向：	N

表 4-1 赤壁市 2002~2021 年月均气温统计 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	5.2	7.8	12.7	18.5	23.0	26.6	29.8	28.9	24.7	19.2	13.2	7.3

表 4-2 赤壁市 2002~2021 年月均风速统计 单位：m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3	1.4	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.1

表 4-3 赤壁市 2002~2021 年风频统计 单位：%

风向	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	S E	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
频率	9.9	6.9	6.7	6.1	9.4	8.2	4.7	2.3	3.3	2.9	4.4	2.6	4.0	3.1	4.6	4.7	16.2

4.1.5.3 地面气象要素

赤壁气象站 2021 年全年每日逐时观测的气温、风向、风速统计分析结果见表 4-4~表 4-6 及图 4-1~图 4-4。

表 4-4 赤壁市 2021 年平均气温月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	6.6	11.9	13.5	16.9	22.6	27.7	29.9	28.6	28.6	19.1	14.4	9.3

表 4-5 赤壁市 2021 年平均风速月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.7	1.5	1.6	1.6	1.3	1.3

表 4-6 赤壁市 2021 年季小时平均风速日变化

小时 (h) 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春	1.1	1.2	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.7
夏	1.1	1.2	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1
秋	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.6	1.8	1.9	2.0
冬	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6
小时 (h) 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
夏	2.3	2.2	2.3	2.2	2.0	1.9	1.5	1.5	1.3	1.2	1.2	1.1
秋	2.0	2.0	2.1	1.9	1.8	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1
冬	1.7	1.8	1.7	1.8	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

表 4-7 赤壁市 2021 年风频的月变化 (%)

风向 月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	13.3	13.3	4.7	3.6	9.9	4.7	3.4	3.0	5.9	3.9	5.9	4.0	7.4	5.1	5.0	5.1	1.8
2	12.4	9.2	4.3	4.3	8.6	5.2	2.7	4.6	5.8	4.0	4.5	5.5	9.4	5.1	3.6	8.5	2.4
3	13.6	13.7	5.2	9.7	9.9	4.7	3.6	2.8	4.4	3.1	4.4	2.5	6.3	2.7	2.7	7.5	3.0
4	13.8	13.1	5.0	5.7	10.1	4.9	2.4	1.9	7.2	1.9	5.4	5.3	5.1	4.7	4.3	7.6	1.5
5	9.4	7.4	2.5	3.8	6.8	8.9	5.4	2.7	7.7	3.9	7.9	6.6	8.7	5.5	4.7	6.4	1.6
6	7.5	7.6	2.9	1.5	8.8	9.9	6.0	4.6	8.6	5.6	8.1	7.2	6.8	3.6	3.9	5.3	2.2
7	4.8	5.4	2.2	3.1	9.1	9.5	4.8	3.4	9.0	7.4	10.8	7.9	7.4	4.6	3.8	5.1	1.8
8	31.6	10.1	1.8	3.4	5.4	4.8	2.7	5.4	7.9	3.8	3.5	2.3	2.7	2.3	2.7	8.7	1.1
9	19.6	7.6	2.1	3.2	10.7	11.4	4.9	3.9	7.8	4.0	3.9	1.8	4.6	2.5	3.6	6.8	1.7
10	15.2	23.3	5.1	6.4	6.6	7.3	3.5	1.5	3.4	2.4	3.0	2.0	3.9	3.1	3.5	8.6	1.3
11	11.4	11.9	4.2	6.1	7.5	4.9	2.8	1.9	5.1	4.7	5.0	5.8	9.0	5.1	5.7	7.1	1.7
12	10.6	16.5	5.0	5.1	7.3	5.8	3.1	2.7	6.7	3.8	3.1	4.2	7.9	5.9	3.6	6.6	2.2

表 4-8 赤壁市 2021 年风频的季变化及年均风频 (%)

风向 月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	12.2	11.4	4.3	6.4	9.0	6.2	3.8	2.5	6.4	3.0	5.9	4.8	6.8	4.3	3.9	7.2	2.0
夏	14.7	7.7	2.3	2.7	7.7	8.1	4.5	4.4	8.5	5.6	7.4	5.8	5.6	3.5	3.4	6.4	1.7
秋	15.4	14.4	3.8	5.3	8.2	7.8	3.7	2.4	5.4	3.7	3.9	3.2	5.8	3.6	4.3	7.5	1.6
冬	12.1	13.1	4.7	4.3	8.6	5.2	3.1	3.4	6.2	3.9	4.5	4.5	8.2	5.4	4.1	6.7	2.1
全年	13.6	11.6	3.7	4.7	8.4	6.8	3.8	3.2	6.6	4.0	5.5	4.6	6.6	4.2	3.9	6.9	1.8

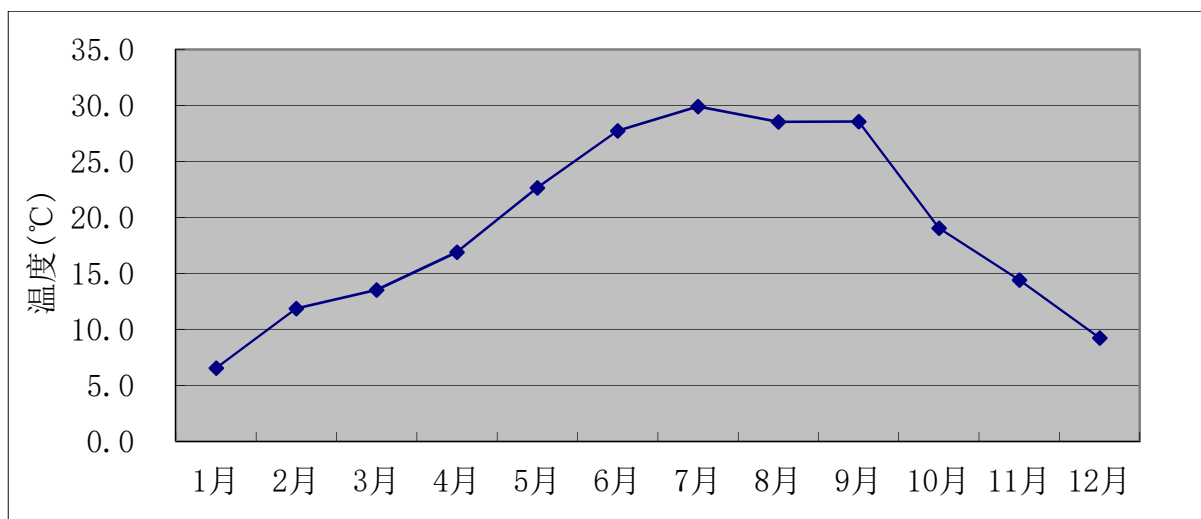


图 4-1 赤壁市 2021 年气温月变化曲线

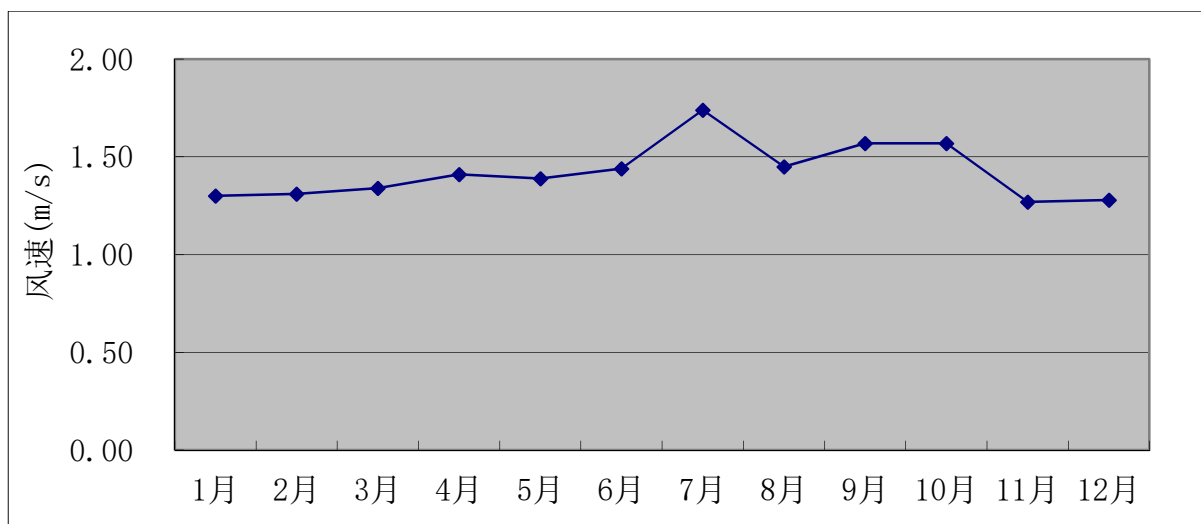


图 4-2 赤壁市 2021 年风速月变化曲线

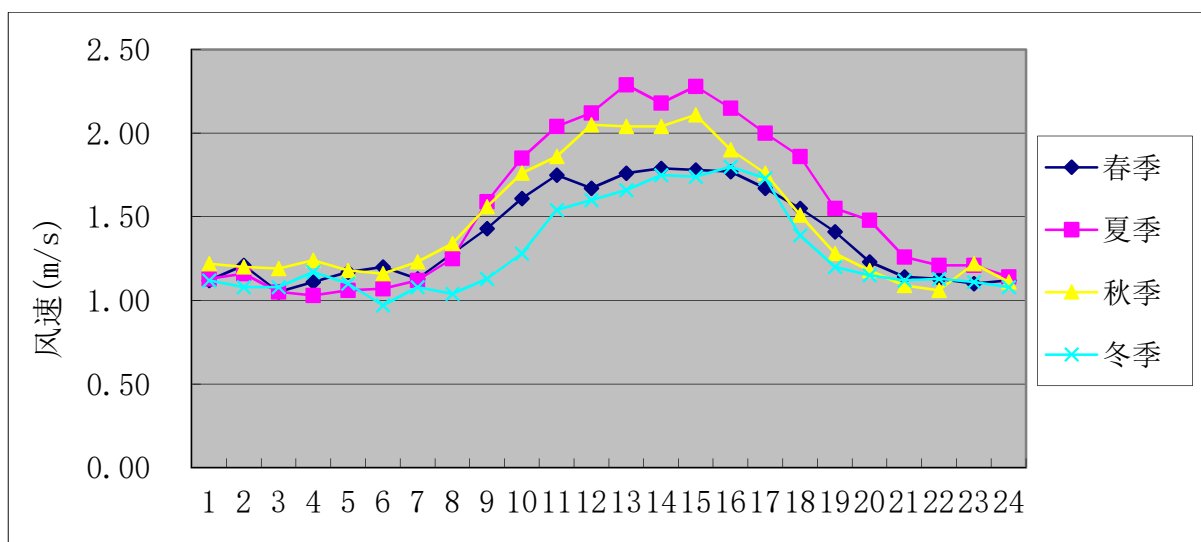


图 4-3 赤壁市 2021 年季小时风速日变化曲线

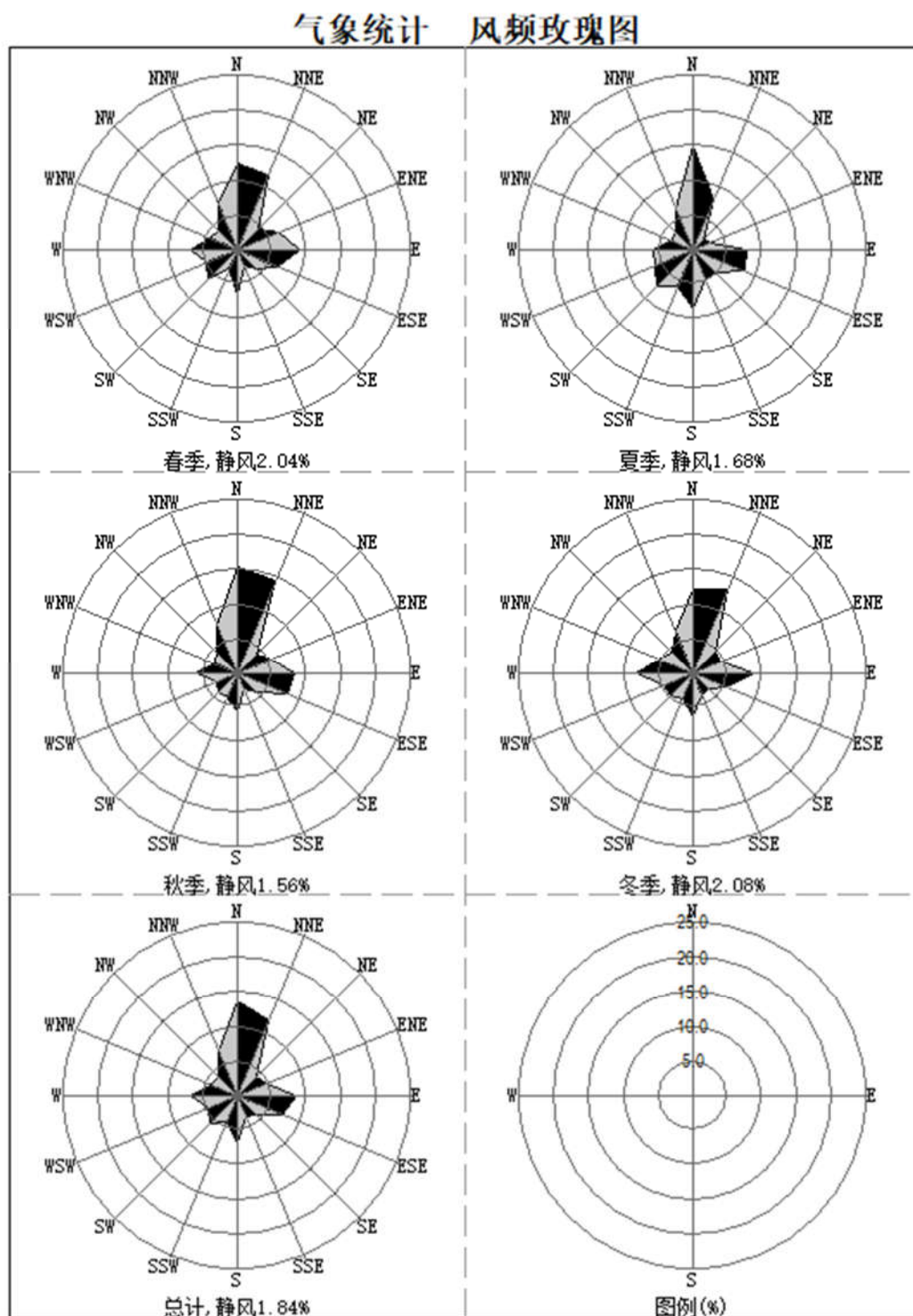


图 4-4 赤壁市 2021 年四季及年各风向频率玫瑰图

据统计分析可知，赤壁市气象站 2021 年月均温度为 6.6~29.9℃，月均风速为 1.3~1.7m/s。一天 24 小时中，风速在 9 时~20 时风速较大。赤壁市 2021 年主导风向为 N。

4.2 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，一级评价应调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状，以及计算环境空气保护目标和网格点的环境质量现状浓度，本评价收集了项目所在区域生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告、收集了项目所在区域环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据、在主厂区及主导风向下风向和陆水湖风景名胜区共设置了 3 个补充监测点。

4.2.1 评价基准年

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，“依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年”。本评价选择 2021 年作为评价基准年。

4.2.2 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目大气环境评价范围涉及咸宁市赤壁市和崇阳县，根据《2021 年度咸宁市环境质量报告书》，空气质量现状评价结果见表 4-9，项目所在区域为达标区。

表 4-9 2021 年项目评价范围内各区域空气质量现状评价表

区域名称	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
赤壁市	SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	47	70	67.1	
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.9	
	CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.1mg/m ³	4mg/m ³	27.5	
	O ₃	第 90 百分位数 8h 评价质量浓度	128	160	80	
崇阳县	SO ₂	年平均质量浓度	4	60	6.7	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	50	70	71.4	
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	85.7	
	CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.1mg/m ³	4mg/m ³	27.5	
	O ₃	第 90 百分位数 8h 评价质量浓度	121	160	75.6	

4.2.3 基本污染物环境质量现状

根据搜集到的赤壁市陆水湖大道环境空气自动监测站 2021 年监测资料，基本污染物环境质量现状见表 4-10。该监测站位于评价范围内，距离本工程约 4.7km，环境监测站与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的要求。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“第 6.2.1.4 条 对于位于环境空气质量一类区的环境空气保护目标或网格点，各污染物环境质量现状浓度可取符合 HJ 664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点检测数据”，本评价范围内涉及环境空气质量一类区的环境空气保护目标，收集了神农架林区站 2021 年基本污染物监测数据作为一类区环境质量现状数据。

表 4-10 基本污染物环境质量现状

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	超标频率/%	达标情况
赤壁市 陆水湖 大道站	SO ₂	24h 平均第 98 百分位数	150	8	5.33	0	达标
		年平均	60	4.64	7.76	/	达标
	NO ₂	24h 平均第 98 百分位数	80	36	45	0	达标
		年平均	40	15.86	39.66	/	达标
	PM ₁₀	24h 平均第 95 百分位数	150	106	70.67	1.2	达标
		年平均	70	46.86	66.94	/	达标
	PM _{2.5}	24h 平均第 95 百分位数	75	55.95	74.60	4.8	达标
		年平均	35	22.33	63.80	/	达标
	CO	24h 平均第 95 百分位数	4mg/m ³	1.1mg/m ³	27.5	0	达标
	O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	138	86.25	2.0	达标
神农架 林区站	SO ₂	24h 平均第 98 百分位数	50	1.40	2.80	0	达标
		年平均	20	0.52	2.61	/	达标
	NO ₂	24h 平均第 98 百分位数	80	3.80	4.75	0	达标
		年平均	40	1.54	3.86	/	达标
	PM ₁₀	24h 平均第 95 百分位数	50	32.28	64.55	2.2	达标
		年平均	40	11.74	29.35	/	达标

	PM _{2.5}	24h 平均第 95 百分位数	35	14.68	41.93	0.28	达标
		年平均	15	6.18	41.18	/	达标
	CO	24h 平均第 95 百分位数	4mg/m ³	0.47mg/m ³	11.78	0	达标
	O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	100	94.01	94.01	39.17	达标

4.2.4 环境空气质量补充监测

4.2.4.1 其他污染物补充监测点位基本信息

2021 年 1-2 月，武汉谱尼科技有限公司对本项目厂址及敏感点进行了环境空气质量现状监测，主要内容如下：

(1) 补充监测时段的代表性、有效性、合理性

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)“第 6.3.1.1 条：监测时段根据监测因子的污染特征，选择污染较重的季节进行现状监测。补充监测原则上应取得 7d 有效数据”。因此，本评价补充开展 1 期监测，连续监测 7d。

TSP 在冬春季污染较重，NH₃、Hg、NMHC 季节差异性较小。本项目在冬季（1-2 月）进行了监测，监测季节选取合理。监测时间为 7d，符合导则要求。

(2) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)对其他污染物进行补充监测，共布置了 3 个监测点，见表 4-11。

表 4-11 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点位	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/km
	经度 (E)	纬度 (N)				
陆水湖风景名胜区	113°53'52.29"	29°41'34.17"	NH ₃ 、 NMHC、 Hg、TSP	2021 年 1 月 28 日~2 月 3 日	NE	4
杨家湾	113°51'52.17"	29°39'43.12"			W	0.2
桥墩角章家	113°51'30.65"	29°38'51.53"			SW	3

(3) 监测项目

NH₃、NMHC 监测小时均值，Hg、TSP 测日均值。

(4) 监测时段及频率

2022 年 1 月 28 日~2 月 3 日，连续监测 7d；NH₃ 小时均值至少有 45min 采样时间，NMHC 在 1h 内以等时间间隔采集 4 个样品计平均值，小时均值每天监测时间为北京时

间 02、08、14、20 点；Hg 的日均值至少有 20h 采样时间，TSP 的日均值采样时间为 24h。

(5) 采样及分析方法

各监测因子的监测方法以及监测仪器见表 4-12。

表 4-12 其他污染物补充监测分析方法

序号	监测因子	监测方法	检出限	仪器
1	氨	环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01mg/m ³	紫外-可见分光光度计 UV-1800PC
2	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物测定 重量法 GB 15432-1995	0.001mg/m ³	电子天平 FA2004
3	汞	空气和废气监测分析方法 5.3.7.2	3×10 ⁻³ μg/m ³	海光 AFS-360E
4	NMHC	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法 HJ604-2017	0.07mg/m ³	气相色谱仪 GC-3900

4.2.4.2 其他污染物环境空气质量现状评价

评价范围内环境空气质量 NH₃、NMHC、TSP 均能满足标准要求。

表 4-13 特征污染物环境质量现状监测结果

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度范围 (μg/m ³)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
陆水湖风景名胜区	113°53'52.29"	29°41'34.17"	NH ₃	1h 平均	200	20-180	90	0	达标
			NMHC	1h 平均	1000	280-690	69	0	达标
			Hg	24h 平均	0.05	未检出	/	/	/
			TSP	24h 平均	120	95-116	96.7	0	达标
杨家湾	113°51'52.17"	29°39'43.12"	NH ₃	1h 平均	200	20-180	90	0	达标
			NMHC	1h 平均	2000	220-690	34.5	0	达标
			Hg	24h 平均	0.05	未检出	/	/	/
			TSP	24h 平均	300	93-117	39	0	达标
桥墩角章家	113°51'30.65"	29°38'51.53"	NH ₃	1h 平均	200	30-190	95	0	达标
			NMHC	1h 平均	2000	210-690	34.5	0	达标
			Hg	24h 平均	0.05	未检出	/	/	/
			TSP	24h 平均	300	91-112	37.3	0	达标

4.3 地表水环境质量现状

本评价引用《咸宁市环境质量状况公报（2021 年）》，陆水水库 4 个监测断面中除猪婆湖断面（达到Ⅲ类标准要求）外，其它断面均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准要求；陆水河 8 个断面中，Ⅱ类水质断面 3 个，Ⅲ类水质断面 5 个，断面水质达标率为 100%。

4.4 地下水环境质量现状

（1）监测点位

地下水评价范围内布设 3 口水质监测井、7 口水位监测井。

（2）监测因子

1) 地下水环境中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

2) 基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数。

特征因子：氨氮、砷、汞、铬（六价）、铅、氟、镉、总大肠菌群、菌落总数。

综合考虑地下水水质现状监测因子为 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数等共计 21 项。

（3）监测单位

武汉谱尼科技有限公司。

（4）监测时间

2022 年 2 月 24 日。

（5）采样及分析方法

现场样品采集与分析严格按《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等国家标准分析方法进行。

（6）评价标准

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准。

（7）监测结果及评价

地下水质量现状监测结果见表 4-16。

监测结果表明，除锰、硝酸盐出现超标以外，其它地下水水质监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求；锰超标可能是因为当地粉质粘土、粉土在地质沉积过程中铁锰富集，导致其中的锰离子进入到地下水；硝酸盐超标可能是因为当地施用农药、化肥不当造成的。

表 4-14 地下水水位监测结果一览表

编号	点位名称	水位（m）
1	地下水水质监测井 D1	58.30
2	地下水水质监测井 D2	20.75
3	地下水水质监测井 D3	28.95
4	地下水水位监测井 D4	30.81
5	地下水水位监测井 D5	30.40
6	地下水水位监测井 D6	29.24
7	地下水水位监测井 D7	36.54

表 4-15 地下水检测结果一览表 单位：mg/L

编号	监测项目	监测浓度		
		水质监测井 D1	水质监测井 D2	水质监测井 D3
1	K ⁺	1.65	1.48	7.84
2	Na ⁺	1.78	19.3	6.73
3	Ca ²⁺	108	76.4	71.8
4	Mg ²⁺	5.74	19.1	12.2
5	CO ₃ ²⁻	未检出	未检出	未检出
6	HCO ₃ ⁻	1.8	4.3	4.8
7	Cl ⁻	50.4	65.6	27.3
8	SO ₄ ²⁻	102	85.9	45.3

表 4-16

地下水质量现状监测结果

单位:mg/L

检测点位	检验项目	单位	III类标准	水质监测井 D1		水质监测井 D2		水质监测井 D3	
				浓度	标准指数	浓度	标准指数	浓度	标准指数
1	pH	无量纲	6.5~8.5	8.5	/	7.4	/	7.7	/
2	总大肠菌群	MPN/L	≤3.0MPN/100mL	未检出	/	未检出	/	未检出	/
3	细菌总数	CFU/mL	≤100	58	58	62	62	64	64
4	总硬度	mg/L	≤450	320	71.11	329	73.11	246	54.67
5	耗氧量（COD _{Mn} ，以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0	1.23	41	2.82	94	1.22	40.67
6	溶解性总固体	mg/L	≤1000	312	31.2	412	41.2	326	32.6
7	锰	mg/L	≤0.10	0.0203	20.3	3.47	3470	1.91×10 ⁻³	1.91
8	铁	mg/L	≤0.3	0.0171	5.7	0.0254	8.47	未检出	/
9	挥发酚	mg/L	≤0.002	未检出	/	0.0005	25	未检出	/
10	氯化物	mg/L	≤250	50.4	20.16	65.6	26.24	27.3	10.92
11	硫酸盐	mg/L	≤250	102	40.8	85.9	34.36	45.3	18.12
12	氨氮	mg/L	≤0.50	0.050	10	0.028	5.6	0.045	9
13	铬（六价）	mg/L	≤0.05	未检出	/	未检出	/	未检出	/
14	氰化物	mg/L	≤0.05	未检出	/	未检出	/	未检出	/
15	砷	mg/L	≤0.01	0.96×10 ⁻³	9.6	1.72×10 ⁻³	17.2	0.45×10 ⁻³	4.5
16	汞	mg/L	≤0.001	未检出	/	未检出	/	未检出	/
17	铅	mg/L	≤0.01	未检出	/	未检出	/	未检出	/
18	镉	mg/L	≤0.005	未检出	/	未检出	/	未检出	/
19	氟化物	mg/L	≤1.0	0.374	37.4	0.734	73.4	0.183	18.3
20	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0	11.0	55	0.345	1.725	45.3	226.5
21	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00	未检出	/	未检出	/	未检出	

4.5 声环境质量现状

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关规定方法,开展了声环境现状监测。

(1) 监测点布设

在厂址四周各布设了 8 个监测点。

(2) 监测单位

武汉谱尼科技有限公司。

(3) 监测时间及频率

于 2022 年 2 月 21-23 日进行声环境现状监测,分昼间(6:00~22:00)和夜间(22:00~6:00)进行。

(4) 监测方法

依据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关规定进行监测及数据处理。

(5) 监测结果

厂界噪声监测结果见表 4-17。

表 4-17 厂界噪声监测结果 单位:dB(A)

监测点	监测值		标准值		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	59.0	47.8	65	55	达标
N2	56.2	48.8			达标
N3	54.3	48.0			达标
N4	55.1	46.7			达标
N5	55.4	48.7			达标
N6	51.6	47.4			达标
N7	50.9	48.9			达标
N8	51.1	48.3			达标
N9	51.7	47.4			达标
N10	48.2	48.9			达标
N11	55.2	49.0			达标
N12	49.7	49.7			达标
N13	55.3	47.1			达标
N14	54.8	46.2			达标
N15	58.7	47.8			达标
N16	58.7	49.5			达标

由监测结果可知，厂界噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

4.6 土壤环境质量现状

4.6.1 土地类型调查

4.6.1.1 土地利用性质调查

根据《赤壁市城市总体规划（2018-2035 年）》，厂址范围用地性质为工业用地。

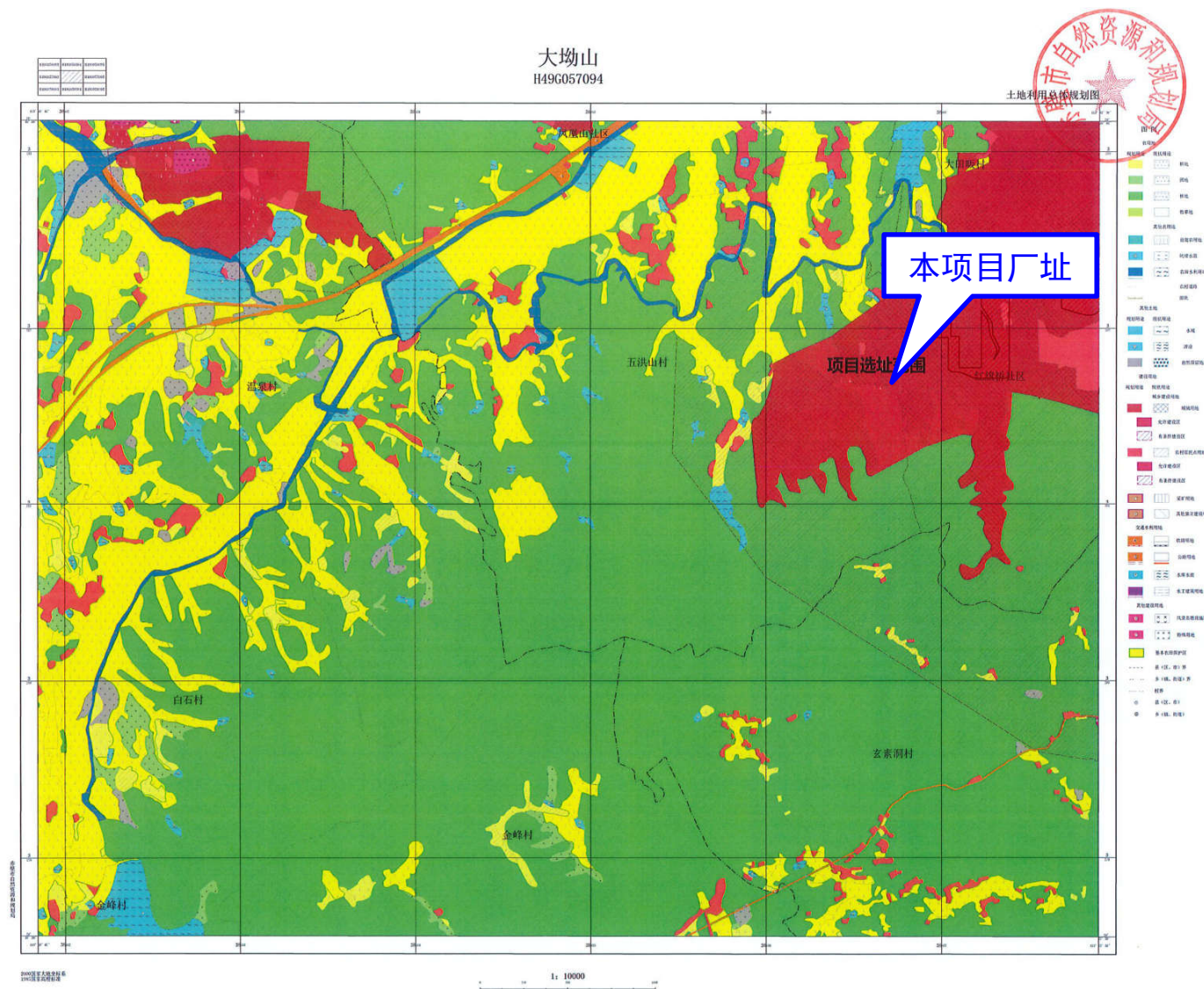


图 4-5 土地利用总体规划图

4.6.1.2 土壤类型调查

根据国家土壤信息服务平台（网址 <http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx>）查询结果，本项目厂区及土壤评价范围内为红壤。

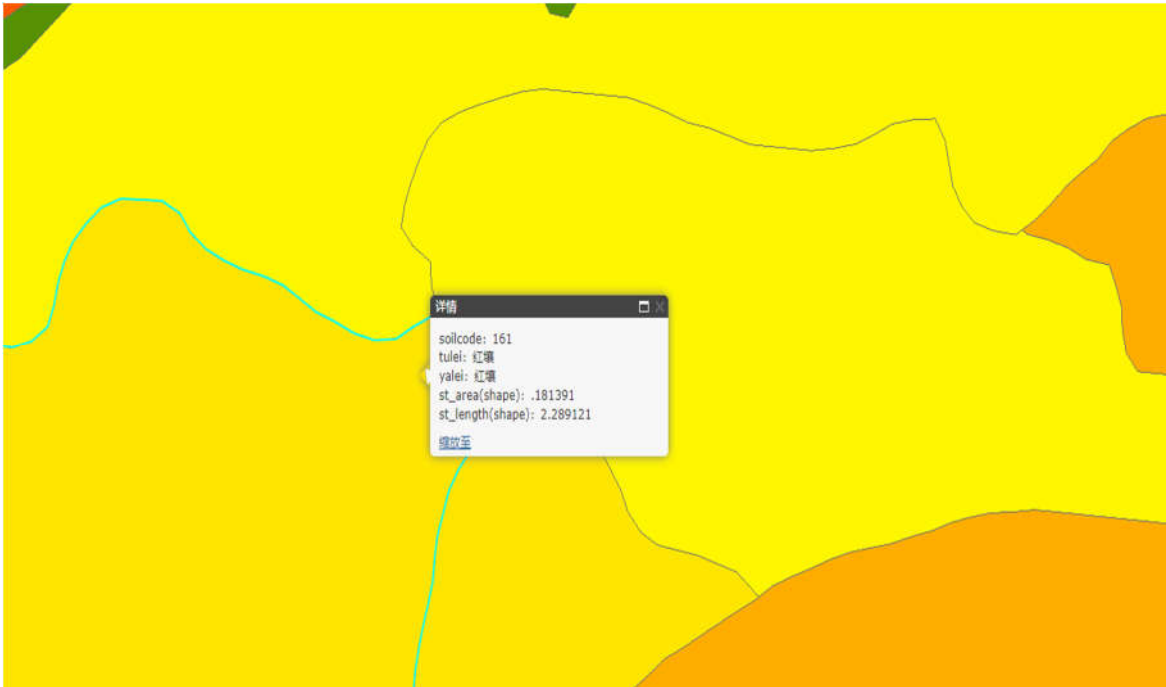


图 4-6 土壤类型查询结果示意图

4.6.1.3 土地利用历史情况调查

本项目新征地范围现状为林地和亿达环保科技有限公司。

4.6.2 土壤理化性质调查

本项目厂址范围内土壤理化特性见表 4-18，土体构型见表 4-19。

表 4-18 厂区土壤样品信息一览表

点位名称	采样深度（m）	特征描述	颜色	湿度	植物根系	其他异物
S1 三期厂区脱硫浓缩塔	0-0.5	轻壤土	红棕色	干	少量	无
	0.5-1.5	轻壤土	暗灰色	干	少量	无
	1.5-3.0	轻壤土	暗灰色	干	少量	无
	3.0 以下	轻壤土	暗灰色	干	少量	无
S2 三期厂区车库旁	0.5	轻壤土	黄色	干	多量	无
	1.5	轻壤土	黄色	干	多量	无
	3.0	轻壤土	灰色	干	多量	无
	3.0 以下	轻壤土	灰色	干	多量	无
S3 三期厂区污水池	0-0.2	轻壤土	棕色	干	少量	无
S4 生产废水处理池旁	0-0.5	轻壤土	红棕色	干	少量	无
	0.5-1.5	轻壤土	黄色	干	少量	无

	1.5-3.0	轻壤土	黄色	干	少量	无
	3.0 以下	轻壤土	黄色	干	少量	无
S5 现有厂西南侧农田	0.2	轻壤土	棕色	干	少量	无
S6 华润宿舍东北侧农田	0-0.2	轻壤土	黄色	潮	多量	无

表 4-19 土壤理化性质一览表

点位名称	采样深度	pH 值 (无量纲)	阳离子交换量 (cmol/kg)	氧化还原电位 (mV)	土壤容重 (g/cm³)
S2 三期厂区车库旁	0-0.5	6.1	9.10	252	1.31
	0.5-1.5	5.4	9.72	246	1.38
	1.5-3.0	7.4	14.1	240	1.27
	3.0 以下	7.2	8.53	236	1.34
S4 生产废水处理池旁	0-0.5	6.8	11.0	218	1.33
	0.5-1.5	7.0	8.75	210	1.40
	1.5-3.0	7.1	7.63	205	1.38
	3.0 以下	6.8	7.69	201	1.44





S4 生产废水处理池旁土壤剖面图

根据理化性质监测结果：S2 三期厂区车库旁土壤 pH 范围为 5.4~7.4，氧化还原电位范围为 236~252mV，阳离子交换量范围为 8.53~14.1cmol/kg，容重为 1.27~1.38g/cm³；S4 生产废水处理池旁土壤 pH 范围为 6.8~7.1，氧化还原电位范围为 201~218mV，阳离子交换量范围为 7.63~11.0cmol/kg，容重为 1.33~1.44g/cm³。

4.6.3 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点位

在厂址区域布设 3 个柱状、1 个表层监测点，占地范围外布设 2 个表层样点；在灰场占地范围外布设 1 个表层样点。

(2) 监测因子

1) 农用地

①基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍，共 8 项。

②特征因子：汞。

2) 建设用地

①基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3, -cd]、萘。

②特征因子：汞。

(3) 监测单位

武汉谱尼科技有限公司。

(4) 监测时间

2022 年 2 月 24 日。

(5) 采样及分析方法

监测分析方法、仪器设备和方法检出限见表 4-20。

表 4-20 监测分析方法一览表

序号	项目	分析方法名称及依据	仪器名称及型号	方法 检出限
1	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）	pH 计 PHS-3C （SZJC-JCB-YQ-033）	/
2	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》（HJ 680-2013）	原子荧光光度计 AFS-8220 （SZJC-JCB-YQ-012）	0.002mg/kg
3	砷			0.01mg/kg
4	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）	火焰石墨炉一体原子吸收分光光度计 TAS-990AFG （SZJC-JCB-YQ-002）	0.5mg/kg
5	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）		0.01mg/kg
6	铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）		10mg/kg
7	镍			3mg/kg
8	铜			1mg/kg
9	锌			1mg/kg
10	铬			4mg/kg
11	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	气相色谱-质谱联用仪 8860-5977B （SZJC-JCB-YQ-002）	1.0μg/kg
12	氯乙烯			1.0μg/kg
13	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg

14	二氯甲烷			1.5µg/kg
15	反-1,2-二氯 乙烯			1.4µg/kg
16	1,1-二氯乙 烷			1.2µg/kg
17	顺-1,2-二氯 乙烯			1.3µg/kg
18	氯仿			1.1µg/kg
19	1,1,1-三氯 乙烷			1.3µg/kg
20	四氯化碳			1.3µg/kg
21	苯			1.9µg/kg
22	1,2-二氯乙 烷			1.3µg/kg
23	三氯乙烯			1.2µg/kg
24	1,2-二氯丙 烷			1.1µg/kg
25	甲苯			1.3µg/kg
26	1,1,2-三氯 乙烷			1.2µg/kg
27	四氯乙烯			1.4µg/kg
28	氯苯			1.2µg/kg
29	1,1,1,2-四 氯乙烷			1.2µg/kg
30	乙苯			1.2µg/kg
31	间,对-二甲 苯			1.2µg/kg
32	邻-二甲苯			1.2µg/kg
33	苯乙烯			1.1µg/kg
34	1,1,2,2-四 氯乙烷			1.2µg/kg
35	1,2,3-三氯 丙烷			1.2µg/kg
36	1,4-二氯苯			1.5µg/kg
37	1,2-二氯苯			1.5µg/kg
38	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性 有机物的测定 气相色谱- 质谱法》(HJ 834-2017)	气相色谱-质谱联用仪 8860- 5977B (SZJC-JCB-YQ-002)	0.01mg/kg
39	2-氯酚			0.06mg/kg
40	硝基苯			0.09mg/kg
41	萘			0.09mg/kg
42	苯并(a) 蒽			0.1mg/kg
43	蒽			0.1mg/kg
44	苯并(b) 荧蒽			0.2mg/kg
45	苯并(k) 荧蒽			0.1mg/kg

46	苯并 (a) 芘			0.1mg/kg
47	茚并 (1,2,3-cd) 芘			0.1mg/kg
48	二苯并 (a, h) 蒽			0.1mg/kg

(6) 监测及评价结果

监测数据见表 4-21~表 4-24。

由监测结果可知，农用地监测点各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；建设用地监测点各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。

表 4-21 农用地（华润宿舍东北侧农田 S）土壤环境监测结果

编号	项目	单位	农用地土壤污染风险筛选值（ $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ ）	华润宿舍东北侧农田 S6
1	pH	/	/	7.1
2	砷	mg/kg	25	11.6
3	镉	mg/kg	0.6	0.04
4	铅	mg/kg	140	13.5
5	铜	mg/kg	100	40
6	镍	mg/kg	100	17
7	铬	mg/kg	300	81
8	汞	mg/kg	0.6	0.108
9	锌	mg/kg	250	160

表 4-22 农用地（厂外西南侧表层样）土壤环境监测结果

编号	项目	单位	农用地土壤污染风险筛选值（ $5.5 < \text{pH} \leq 6.5$ ）	现有厂西南侧农田 S5
1	pH	无量纲	/	6.2
2	汞	mg/kg	0.5	0.100

表 4-23 建设用地（三期厂区污水池）土壤环境监测结果

编号	项目	单位	农用地土壤污染风险筛选值（ $\text{pH} \geq 7.5$ ）	三期厂区污水池 S3
1	pH	无量纲	/	6.5
2	汞	mg/kg	38	0.031

表 4-24 建设用地（三期厂区脱硫浓缩塔 S1）土壤环境监测结果

编号	项目	单位	建设用地土壤污染风险筛选值 (第二类用地)	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0m 以下
				浓度	浓度	浓度	浓度
1	镉	mg/kg	65	0.05	0.03	0.03	0.02
2	砷	mg/kg	60	9.20	1.70	0.78	0.69
3	铅	mg/kg	800	13.6	9.9	2.4	4.4
4	铬（六价）	mg/kg	5.7	未检出	未检出	未检出	未检出
5	铜	mg/kg	18000	54	48	51	56
6	镍	mg/kg	900	47	51	52	49
7	氯甲烷	mg/kg	37	未检出	未检出	未检出	未检出
8	氯乙烯	mg/kg	0.43	未检出	未检出	未检出	未检出
9	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	未检出	未检出	未检出	未检出
10	二氯甲烷	mg/kg	616	未检出	未检出	未检出	未检出
11	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	未检出	未检出	未检出	未检出
12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	未检出	未检出	未检出	未检出
13	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	未检出	未检出	未检出	未检出
14	氯仿	mg/kg	0.9	0.0039	0.0043	0.0080	0.0121
15	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	未检出	未检出	未检出	未检出
16	四氯化碳	mg/kg	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
17	苯	mg/kg	4	未检出	未检出	未检出	未检出
18	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	未检出	未检出	未检出	未检出
19	三氯乙烯	mg/kg	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
20	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	未检出	未检出	未检出	未检出
21	甲苯	mg/kg	1200	0.0022	未检出	未检出	未检出
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
23	四氯乙烯	mg/kg	53	未检出	未检出	未检出	未检出
24	氯苯	mg/kg	270	未检出	未检出	未检出	未检出
25	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	未检出	未检出	未检出	未检出
26	乙苯	mg/kg	28	0.0035	未检出	未检出	未检出
27	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570	0.0093	未检出	未检出	未检出
28	邻二甲苯	mg/kg	640	0.0028	未检出	未检出	未检出
29	苯乙烯	mg/kg	1290	未检出	未检出	未检出	未检出
30	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	未检出	未检出	未检出	未检出
31	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	未检出	未检出	未检出	未检出
32	1,4-二氯苯	mg/kg	20	未检出	未检出	未检出	未检出
33	1,2-二氯苯	mg/kg	560	未检出	未检出	未检出	未检出
34	苯胺	mg/kg	260	未检出	未检出	未检出	未检出

35	2-氯酚	mg/kg	2256	未检出	未检出	未检出	未检出
36	硝基苯	mg/kg	76	未检出	未检出	未检出	未检出
37	萘	mg/kg	70	0.0012	未检出	未检出	未检出
38	苯并[a]蒽	mg/kg	15	未检出	未检出	未检出	未检出
39	蒽	mg/kg	1293	未检出	未检出	未检出	未检出
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	未检出	未检出	未检出	未检出
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	未检出	未检出	未检出	未检出
42	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出
43	茚并[1,2,3, -cd]	mg/kg	15	未检出	未检出	未检出	未检出
44	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出

表 4-25 建设用地（生产废水处理池旁 S4）土壤环境监测结果

编号	项目	单位	建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0m 以下
				浓度	浓度	浓度	浓度
1	镉	mg/kg	65	0.04	0.05	0.04	0.03
2	砷	mg/kg	60	20.8	9.18	11.5	14.1
3	铅	mg/kg	800	13.6	7.4	11.2	11.6
4	铬（六价）	mg/kg	5.7	未检出	未检出	未检出	未检出
5	铜	mg/kg	18000	44	38	33	37
6	镍	mg/kg	900	34	31	15	22
7	氯甲烷	mg/kg	37	未检出	未检出	未检出	未检出
8	氯乙烯	mg/kg	0.43	未检出	未检出	未检出	未检出
9	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	未检出	未检出	未检出	未检出
10	二氯甲烷	mg/kg	616	未检出	未检出	未检出	未检出
11	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	未检出	未检出	未检出	未检出
12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	未检出	未检出	未检出	未检出
13	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	未检出	未检出	未检出	未检出
14	氯仿	mg/kg	0.9	0.0091	0.0064	0.0072	0.0084
15	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	未检出	未检出	未检出	未检出
16	四氯化碳	mg/kg	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
17	苯	mg/kg	4	未检出	未检出	未检出	未检出
18	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	未检出	未检出	未检出	未检出
19	三氯乙烯	mg/kg	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
20	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	未检出	未检出	未检出	未检出
21	甲苯	mg/kg	1200	未检出	未检出	未检出	未检出
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
23	四氯乙烯	mg/kg	53	未检出	未检出	未检出	未检出

24	氯苯	mg/kg	270	未检出	未检出	未检出	未检出
25	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	未检出	未检出	未检出	未检出
26	乙苯	mg/kg	28	未检出	未检出	未检出	未检出
27	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570	未检出	未检出	未检出	未检出
28	邻二甲苯	mg/kg	640	未检出	未检出	未检出	未检出
29	苯乙烯	mg/kg	1290	未检出	未检出	未检出	未检出
30	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	未检出	未检出	未检出	未检出
31	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	未检出	未检出	未检出	未检出
32	1,4-二氯苯	mg/kg	20	未检出	未检出	未检出	未检出
33	1,2-二氯苯	mg/kg	560	未检出	未检出	未检出	未检出
34	苯胺	mg/kg	260	未检出	未检出	未检出	未检出
35	2-氯酚	mg/kg	2256	未检出	未检出	未检出	未检出
36	硝基苯	mg/kg	76	未检出	未检出	未检出	未检出
37	萘	mg/kg	70	未检出	未检出	未检出	未检出
38	苯并[a]蒽	mg/kg	15	未检出	未检出	未检出	未检出
39	蒽	mg/kg	1293	未检出	未检出	未检出	未检出
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	未检出	未检出	未检出	未检出
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	未检出	未检出	未检出	未检出
42	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出
43	茚并[1,2,3, -cd]	mg/kg	15	未检出	未检出	未检出	未检出
44	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出

4.7 电磁环境质量现状

(1) 监测布点

在升压站四周和电厂南侧围墙外 5m 处各布设 1 个监测点。

(2) 监测项目

工频电场、工频磁场。

(3) 监测时间、监测单位及监测气象条件

监测时间：2022 年 8 月 6 日。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

气象条件：天气晴，温度 36.5℃，相对湿度 60.9%，风速 2.0m/s。

(4) 监测方法及测量仪器

监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的监测方法进行。

监测使用的仪器详见表 4-26。

表 4-26 现状监测所使用的仪器

名称	型号/规格	证书编号	测量范围	有效期	检定单位
电磁环境监测仪	RE3N01	CEPRI-DC(JZ)-2021-066	电场强度： 1V/m~200kV/m 磁感应强度： 0.01μT~2000μT	2021.12.31~2022.12.30	中国电力科学研究院有限公司
多功能风速计	Testo410-2	鄂气检 32107054	温度 测量范围：-10℃~+50℃	2021.07.06-2022.07.05	湖北省气象计量检定站
		鄂气检 22107515	湿度 测量范围： 0%RH~100%RH（无结露）	2021.07.15-2022.07.14	湖北省气象计量检定站
		鄂气检 42107125	风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	2021.07.01-2022.06.30	湖北省气象计量检定站

(5) 监测结果

升压站站址四周工频电场强度监测值范围为 11.32~11.93V/m，磁感应强度监测值范围为 0.143~0.270μT，电厂南门围墙外工频电场强度监测值为 16.94V/m，磁感应强度监测值为 0.455μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值要求。监测结

果见表 4-27。

表 4-27 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	升压站站址	东侧	11.93
2		南侧	11.50
3		西侧	11.32
4		北侧	11.32
5	电厂南侧围墙外 5m 处	16.94	0.455

4.8 生态环境质量现状

本项目占地不涉及生态保护红线和生态敏感区。

(1) 植物资源现状

本项目厂区占地范围内人类活动频繁，评价区现存植被以灌丛和灌草丛的群落类型最多样，未发现重点保护植物及古树名木。

(2) 动物资源现状

本项目厂区占地范围人类活动极频繁，野生动物资源贫乏，仅存常见的鸟类、鼠类、爬行动物及昆虫类等，未发现珍稀濒危野生动物集中栖息地。

4.9 环境质量现状小结

根据本次环境调查，本项目所在地区的环境特点为：

(1) 评价区环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，属于“达标区”，补充监测因子 TSP、Hg、NH₃、NMHC 可以满足相关评价标准。

(2) 根据《咸宁市环境质量状况公报(2021 年)》，陆水水库 4 个监测断面中除猪婆湖断面(达到Ⅲ类标准要求)外，其它断面均满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅱ类标准要求；陆水河 8 个断面中，Ⅱ类水质断面 3 个，Ⅲ类水质断面 5 个，断面水质达标率为 100%。

(3) 厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准要求。

(4) 厂址外各监测点的监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；厂址区各监测点的监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)。

(5) 除锰、硝酸盐出现超标以外，其它地下水水质监测点各监测因子均满足《地

下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求；锰超标可能是因为当地粉质粘土、粉土在地质沉积过程中铁锰富集，导致其中的锰离子进入到地下水；硝酸盐超标可能是因为当地施用农药、化肥不当造成的。

(6) 升压站站址四周工频电场强度监测值范围为 $11.32 \sim 11.93\text{V/m}$ ，磁感应强度监测值范围为 $0.143 \sim 0.270\mu\text{T}$ ，电厂南门围墙外工频电场强度监测值为 16.94V/m ，磁感应强度监测值为 $0.455\mu\text{T}$ 。

5 环境影响预测与评价

5.1 运行期环境影响预测与评价

5.1.1 大气影响预测及评价

5.1.1.1 预测模式及参数选取

(1) 预测模式及内容

一级评价项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。赤壁市气象数据分析结果表明评价基准年内风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间未超过 72h，近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率未超过 35%；项目选址处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内，采用附录 A 中的估算模型判定会发生熏烟现象，但发生熏烟时估算的最大 1h 平均质量浓度不超过环境质量标准，因此采用附录 A 中的 AERMOD 模型对 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、Hg 和 TSP 的落地浓度进行进一步预测

(2) 气象数据

地面气象资料和高空气象资料均来源于环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室。

表 5-1 观测气象数据信息

气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/ $^{\circ}$		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
赤壁	57582	一般站	东经 113.867	北纬 29.720	7.2×10^3	47	2021	风速、风向、总云量、干球温度

表 5-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/ $^{\circ}$		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
东经 113.936	北纬 29.693	7.0×10^3	2021	气压、离地高度、干球温度、风向、风速等	WRF

(3) 地形数据

采用 SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) 90m 分辨率地形数据，数据来源为：https://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM3/Eurasia/，数据范围为 113° - 115°E ， 29° - 30°N ，分辨率为 90m。

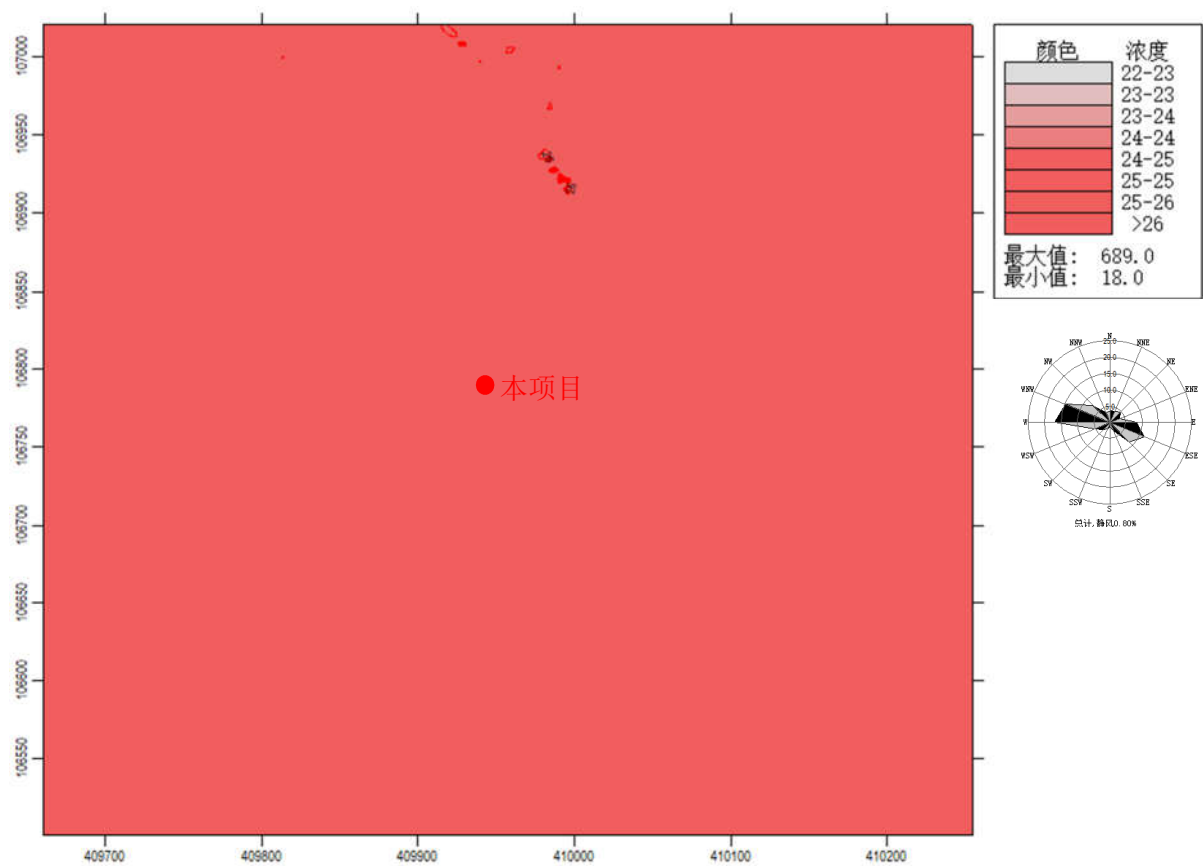


图 5-1 区域地形图

（4）地表参数设置

Aermod 气象资料处理时，扇区地表类型为城市和落叶林，地面特性参数见表 5-3。

表 5-3 地面浓度预测所采用的地面特性参数

项目		正午反射率 (Albedo)	波恩比 (Bowen ratio)	地表粗糙长度 (Surface Roughness)
水面 (27° ~90°)	春	0.12	0.1	0.0001
	夏	0.1	0.1	0.0001
	秋	0.14	0.1	0.0001
	冬	0.2	0.3	0.0001
落叶林 (90° ~270°)	春	0.12	0.7	1
	夏	0.12	0.3	1.3
	秋	0.12	1	0.8
	冬	0.5	1.5	0.5
农作地 (270° ~27°)	春	0.14	0.3	0.03
	夏	0.2	0.5	0.2
	秋	0.18	0.7	0.05
	冬	0.6	1.5	0.01

（5）预测范围、网格设置

预测范围按覆盖评价范围考虑，即以厂址为中心区域，自厂界外延 8km 的矩形区

域。采用直角坐标网格进行 AERMOD 预测，间距按照近密远疏法进行设置。以烟囱为中心，距离源中心 5km 的网格间距为 100m，5~8km 的间距为 250m。

(6) 建筑物下洗

本项目烟囱高度为 240m，锅炉炉顶高度为 85m，投影宽度 130m，根据 GEP 烟囱高度计算公式：

$$\text{GEP 烟囱高度} = H + 1.5L$$

式中：H 为从烟囱基底地面到建筑物顶部的垂直高度，m。

L 为建筑物高度（BH）或建筑物投影宽度（PBW）的较小者，m。

根据计算，GEP 烟囱高度为 212.5m 小于烟囱实际高度 240m，因此不需要考虑建筑物下洗。

(7) 干湿沉降和化学转化相关参数设置

本次预测保守考虑，不计算颗粒物干湿沉降；SO₂ 指数衰减的半衰期为 14400s；NO₂ 转化算法采用 PVMRM（烟羽体积摩尔率法），O₃ 浓度采用 2021 年赤壁市陆水湖大道环境监测站日最大 8 小时滑动平均浓度最大值 186ug/m³。

本项目排放的 SO₂ 和 NO_x 年排放量大于 500t/a，因此考虑二次 PM_{2.5} 的预测，SO₂、NO₂ 等前体物转化为二次 PM_{2.5} 的比率根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 8.6.3 节的要求选取，其中 φ_{SO2} 取 0.58，φ_{NO2} 取 0.44。

(8) 预测点选取

因距离较近的预测点结果差异较小，故本评价综合考虑环境空气保护目标与项目的距离和方向，选取部分环境保护目标作为代表预测点进行预测评价。

(9) 预测内容和评价要求

根据导则要求，本次项目预测内容和评价要求见表 5-4。

表 5-4 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源（如有）-区域削减污染源（如有）+其他在建、拟建污染源（如有）	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度占标率，或短期浓度的达标情况
	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	新增污染源-“以新带老”污	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

环境 防护 距离	染源（如有）+项目全厂现有 污染源			
----------------	----------------------	--	--	--

（10）污染源源项参数

本次预测的大气污染源排放参数见表 5-5。

表 5-5 本项目大气污染源参数表

编号	名称	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 内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温 度/℃	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y								SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	Hg	TSP
1	烟囱	东经 113.877	北纬 29.656	57	240	8	19.60（19.72、 19.12） ^{注 1}	50	4500	正常（连 续）	32.23（34.29、 86.54）	132.34（133.82、 129.87）	13.68（12.53、 13.70）	6.84（6.27、 6.85）	0.002（0.002、 0.011）	/

注：1、（）内为校核煤种 1、校核煤种 2 排放源强。

5.1.1.2 正常排放新增污染源贡献值预测结果

(1) 短期浓度

正常排放时，燃用设计煤种（校核煤种 1、校核煤种 2）SO₂ 的 1h 平均浓度最大贡献值为 9.291（9.864、25.148）μg/m³，占标率为 1.86（1.97、5.03）%，均出现在 2021 年 3 月 18 日 8 时；NO₂ 的 1h 平均浓度最大贡献值为 17.756（17.937、17.496）μg/m³，占标率为 8.88（8.97、8.75）%，均出现在 2021 年 7 月 7 日 23 时。

正常排放时，燃用设计煤种（校核煤种 1、校核煤种 2）SO₂ 的 24h 平均浓度最大贡献值为 1.409（1.496、3.819）μg/m³，占标率为 0.94（1.00、2.55）%，均出现在 2021 年 3 月 17 日；NO₂ 的 24h 平均浓度最大贡献值为 1.915（1.930、1.908）μg/m³，占标率为 2.39（2.41、2.38）%，均出现在 2021 年 9 月 4 日；PM₁₀ 的 24h 平均浓度最大贡献值为 1.992（1.980、3.190）μg/m³，占标率为 1.33（1.32、2.13）%，出现时间同 NO₂；PM_{2.5} 的 24h 平均浓度最大贡献值为 1.669（1.686、2.854）μg/m³，占标率为 2.23（2.25、3.81）%，出现时间同 NO₂。

根据预测结果，本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

(2) 长期浓度

正常排放时，燃用设计煤种（校核煤种 1、校核煤种 2）SO₂ 年平均浓度最大贡献值为 0.200（0.212、0.546）μg/m³，占标率为 0.33（0.35、0.91）%；NO₂ 年平均浓度最大贡献值为 0.185（0.186、0.184）μg/m³，占标率为 0.46（0.46、0.46）%；PM₁₀ 年平均浓度最大贡献值为 0.305（0.303、0.508）μg/m³，占标率为 0.44（0.43、0.73）%；PM_{2.5} 年平均浓度最大贡献值为 0.251（0.253、0.452）μg/m³，占标率为 0.72（0.72、1.29）%；Hg 年平均浓度最大贡献值为 0.000016（0.000016、0.000089）μg/m³，占标率为 0.032（0.032、0.178）%。

一类区（陆水湖）SO₂ 年平均浓度最大贡献值为 0.096（0.102、0.262）μg/m³，占标率为 0.48（0.51、1.31）%；NO₂ 年平均浓度最大贡献值为 0.107（0.107、0.106）μg/m³，占标率为 0.27（0.27、0.27）%；PM₁₀ 年平均浓度最大贡献值为 0.156（0.155、0.254）μg/m³，占标率为 0.39（0.39、0.63）%；PM_{2.5} 年平均浓度最大贡献值为 0.129（0.131、0.226）μg/m³，占标率为 0.86（0.87、1.51）%；Hg 年平均浓度最大贡献值为 0.000008（0.000008、0.000044）μg/m³，占标率为 0.016（0.016、0.088）%。

5.1.1.3 正常排放新增污染源叠加值预测结果

正常排放下，燃用设计煤种叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，SO₂ 的 98%保证率日平均浓度最大值为 8.110μg/m³，占二级标准的 5.41%，年平均浓度最大值为 4.786μg/m³，占二级标准的 7.98%；NO₂ 的 98%保证率日平均浓度最大值为 36.346μg/m³，占二级标准的 45.43%，年平均浓度最大值为 15.875μg/m³，占二级标准的 39.69%；PM₁₀ 的 95%保证率日平均浓度最大值为 105.535μg/m³，占二级标准的 70.36%，年平均浓度最大值为 46.390μg/m³，占二级标准的 66.27%；PM_{2.5} 的 95%保证率日平均浓度最大值为 55.519μg/m³，占二级标准的 74.03%，年平均浓度最大值为 22.275μg/m³，占二级标准的 63.64%。

根据预测结果，本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 保证率日平均浓度、年平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012），项目环境影响满足环境功能区划要求。

5.1.1.4 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），采用进一步预测模型 AERMOD 模拟评价基准年全厂所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外预测网格分辨率为 50m。

根据计算，本工程厂区厂界外短期贡献浓度未出现超标情况，不需设置大气环境保护距离。

5.1.1.5 小结

（1）达标区环境可接受性

1) 本项目正常排放时，燃用设计煤种（校核煤种 1、校核煤种 2）SO₂、NO₂ 的 1h 平均浓度最大贡献值的占标率分别为 1.86（1.97、5.03）%、8.88（8.97、8.75）%，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的 24h 平均浓度最大贡献值的占标率为 0.94（1.00、2.55）%、2.39（2.41、2.38）%、1.33（1.32、2.13）%、2.23（2.25、3.81）%，新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

根据预测结果，本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

2) 本项目正常排放时，燃用设计煤种（校核煤种 1、校核煤种 2）SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年平均浓度贡献值的最大占标率分别为 0.33（0.35、0.91）%、0.46（0.46、0.46）%、0.44（0.43、0.73）%、0.72（0.72、1.29）%、0.032（0.032、0.178）%。一类

区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年平均浓度贡献值的最大占标率分别为 0.48 (0.51、1.31) %、0.27 (0.27、0.27) %、0.39 (0.39、0.63) %、0.86 (0.87、1.51) %、0.016 (0.016、0.088) %。

根据预测结果，本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30% (其中一类区≤10%)。

3) 叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，燃用设计煤种 SO₂、NO₂ 的 98%保证率日平均浓度最大值占标率为 5.41%、45.43%，PM₁₀、PM_{2.5} 的 95%保证率日平均浓度最大值占标率为 70.36%、74.03%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度最大占标率为 7.98%、39.69%、66.27%、63.64%；本项目环境影响符合环境功能区划。

(2) 大气环境保护距离

本项目厂区不设置大气环境保护距离。

(3) 污染物排放量核算结果

本项目大气污染物烟尘排放量为 61.57t/a (校核煤种 1 为 56.39t/a、校核煤种 2 为 61.65t/a)、SO₂ 排放量为 145.04t/a (校核煤种 1 为 154.32t/a、校核煤种 2 为 389.41t/a)、NO_x 排放量为 595.55t/a (校核煤种 1 为 602.19t/a、校核煤种 2 为 584.44t/a)。

5.1.1.6 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表表 5-6。

表 5-6 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目									
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒			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} 、O ₃ 、CO) 其他污染物 (NH ₃ 、NMHC、TSP)					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	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☐			一类区和二类区 ☒				
	评价基准年	(2021) 年									
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒		主管部门发布的数据 ☒			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 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 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	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐		EDMS/AEDT ☐		CALPUFF ☐		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} 、TSP、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	一类区			c _{本项目} 最大占标率 ≤10% ☒			c _{本项目} 最大占标率 >			

	浓度贡献值	二类区		c 本项目最大占标率≤30% ☒	10% ☐ 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化情况	k≤-20% ☐		k>-20% ☐	
	污染源监测	监测因子：(颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、Hg、林格曼黑度)		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒	无监测 ☐
环境监测计划	环境质量监测	监测因子：()		监测点位数 ()	无监测 ☒
	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
评价结论	大气环境保护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (389.41) t/a	NO _x : (602.19) t/a	颗粒物: (61.65) t/a	VOCs: (/) t/a
注：“”为勾选项，填：“√”；“()”为内容填写项					

5.1.2 地表水环境影响评价

5.1.2.1 工程取水环境影响分析

本工程拟采用陆水水库作为补充水源，依托现有工程已建取水泵房。建设单位已委托有资质单位正在编制《华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目水资源论证报告书》。

陆水水库为长江水利委员会全额管理的直管水库，截止 2020 年底长江水利委员会颁发在陆水水库的取水许可共 12 份，年固定许可取水总量约 $1.9 \times 10^8 \text{m}^3$ （不含陆水电站），小于 97% 设计频率的枯水年份年来水量分别为 $13.840 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

在 2020 年的用水水平下，97%的枯水年份，保证灌溉、工业、生活和电厂一、二期用水，仍有 $9.7 \times 10^8 \text{m}^3$ 余水通过水电站泄向下游河道，陆水电站年发电量 5357 万 kW.h，年平均出力 6108kW；99%的枯水年份，在保证各用水户用水的情况下，向下游河道泄水 $7.2 \times 10^8 \text{m}^3$ ，陆水电站年发电量 3916 万 kW.h，年平均出力 4475kW。

5.1.2.2 工程排水环境影响评价

(1) 排水情况

本工程厂区生产过程中产生的废（污）水主要有：工业废水、生活污水、含煤废水、脱硫废水、循环冷却水排水等。

按照“雨污分流、清污分流”原则设置了工业废水处理站、含煤废水处理站、生活污水处理站、脱硫废水处理系统、循环冷却水排水处理系统，在采取以上措施后所有的废（污）水均可以妥善收集处理回用，做到全厂废（污）水全部回用，不外排，不会对区域地表水造成不利影响。

(2) 各类生产废水、生活污水回用可行性分析

《发电厂废水治理设计规范》（DL/T5046-2018）中推荐了各类废（污）水的回用途径，参照同类型电厂运行经验，本工程将生产过程产生的废污水遵照梯级使用的原则全部回用，各类废（污）水回用途径是可行的。具体如下：

- 1) 循环冷却水排水可作为脱硫系统工艺用水、输煤系统的冲洗水、干煤场喷洒抑尘用水、除渣系统补充水、干灰调湿。
- 2) 过滤器冲洗水收集后直接送至原水预处理系统回用。
- 3) 反渗透浓排水可用于脱硫系统的工艺用水。
- 4) 精处理系统再生废水经处理后进复用水池，用于绿化、道路喷洒、煤场喷洒抑尘、灰库区冲洗、输煤系统冲洗。
- 5) 生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后进复用水池，用于绿化、道路喷洒、煤场喷洒抑尘、灰库区冲洗、输煤系统冲洗。
- 6) 输煤系统冲洗水处理后循环使用。

5.1.2.3 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响自查表见表 5-7。

表 5-7 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 ☒ ; 饮用水取水 ☒ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☒ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵地及索耳场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体; 涉水的风景名胜区 ☒ ; 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 ☐ ; 即有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	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 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ; 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 ☒ ; 发量 40%以上 ☐			
	水文情势调查	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 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 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 ☐		(/)	监测断面或点位个数 (/) 个
	现状评价	评价范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²		
评价因子		(/)			
评价标准		河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; 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 ☐			达标区 ☐ 不达标区 ☐

工作内容		自查项目					
		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、建设项目占用水域空间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□ 污染控制可减缓措施方案□ 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保护要求□ 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）域环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 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）	
		（/）		（/）		（/）	
	替代源排放量情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量	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 ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其他（/）m ³ /s					
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域消减依托其他工程措施□；其他□					
	监测计划	环境质量			污染源		
		监测方法	手动□；自动□；无检测☑		手动☑；自动□；无检测□		

工作内容		自查项目		
		监测点位	(/)	(雨水排口)
		监测因子	(/)	手动监测 (COD、氨氮、流量)
	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。				

5.1.3 地下水环境影响分析

5.1.3.1 预测情景设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求,应进行正常状况和非正常状况的情景预测。

(1) 正常状况

本项目所在厂区排水系统采用雨污分流,设置了单独的雨水系统。各类废水采用分散收集,集中处理。本项目依托一期工程已建工业废水处理系统处理工业废水,不新建工业废水池和工业废水处理系统。正常工况下污水处理池采取严格的防渗、防溢流等措施,污水不会渗漏和进入地下,对地下水不会造成污染。

本项目运行过程中产生的固体废物主要为粉煤灰、渣、脱硫石膏和危险废物。产生的灰渣在厂内暂存于厂内钢板大灰库和散装库,然后全部综合利用,正常工况下不会导致灰渣中有毒有害成份渗入地下影响地下水水质。危险废物暂存于危废暂存间内,危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)进行设计,正常工况下,危险废物不会对地下水造成影响。

本项目危险化学品库及柴油储罐均按照《危险化学品安全贮存通则》(GB 15603-1995)和《危险化学品安全管理条例》中的要求,采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施,严格危险化学品的管理,正常工况下不会导致危险化学品进入地下污染地下水水质。

以上分析表明,因防渗层对废水的阻隔效果,电厂在正常运行工况下,对地下水环境影响小。因此本评价重点分析运营期间非正常状况下污染物对地下水环境的影响。

(2) 非正常状况

工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求,项目运行过程中产生的生活污水进入到地下水中。

污染源概化：持续泄漏，面源

模拟污染物：COD

渗漏点：生活污水调节池底部防渗层出现腐蚀、老化情况

渗漏面积：按照生活污水调节池底面积 10% 计算，生活污水调节池面积为 121m²

渗漏时间：全年 365 天，泄漏时间 30 年；

渗漏量：按照包气带岩性渗透系数最大值算，取 $1.2 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，则渗漏量为：

$$121 \times 10\% \times 1.2 \times 10^{-6} \times 10^{-2} \times 200 \times 24 \times 60 \times 60 = 2.51 \text{g/d}$$

5.1.3.2 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 要求，三级评价应当根据建设项目特征、水文地质条件及资料掌握情况选择采用解析法或类比分析进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。本评价采用解析法对项目建设造成的地下水环境影响进行分析。

5.1.3.3 预测范围、时段、因子

(1) 预测范围

根据现场调查，评价区域没有大型断裂，周边没有深井开采抽水，地下水基本为天然流场，据工作区区域地形资料，项目所在地块的南面为山体，山脊线形成地下水分水岭，评价区地下水整体主要由南向北方向运动，局部地区受地形影响有所变化，工作区的污染源分布在工作区内部，其地下水污染主要分布在工作区内及下游地区；根据地下水环境保护目标和敏感区域，确定本次地下水环境影响评价范围南侧以山脊线为界，东北侧以陆水湖未界，西侧和北侧为人为边界。

(2) 预测时段

根据《建设项目环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，结合拟建项目特点，将生产运营期的地下水环境影响预测时段限定为 100d、1000d、3650d (10a) 以及 10950d (30a)。

(3) 预测因子

根据前述工程分析，本次地下水环境影响评价选取生活污水调节池的 COD 作为预测因子。

5.1.3.4 影响预测分析

根据前述情景分析，假定非正常状况下，对生活污水调节池污染物的长期渗漏进行预测分析。

(1) 污染源及源强

根据前述工程分析可知，本项目生活污水调节池生活污水中的 COD 浓度为 200mg/L，现假定生活污水调节池底部防渗系统发生破损，泄漏污水直接进入含水层。

(2) 预测模型

长期渗漏考虑污水处理设施的跑、冒、滴、漏，主要为设施防渗系统发生破损，防渗膜失效，污水缓慢渗透。由于破损较小或破损点较隐蔽不易发觉，污水处理池渗漏量不明显等缘故，使得污水持续泄漏。该种工况下可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，污染物浓度分布模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C₀—污染物注入浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc () —余误差函数。

(3) 参数选取

本次预测所用模型需要的参数有：污染物注入浓度 C₀；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 D_L。这些参数主要格局项目周边工程地质和水文地质勘察成果来确定。

① 污染物注入浓度 C₀

根据前述分析，项目生活污水污染物中 COD 注入浓度为 200mg/L。

② 地下水流速 u

本项目所在含水层渗透系数为 0.5m/d，水力坡度约为 0.004，孔隙率为 0.4。

因此地下水的渗透速度：V=KI=0.5m/d×0.004=0.002m/d；

则地下水水流速 u 取为实际流速 $u=V/n=0.005\text{m/d}$ 。

③纵向 x 方向的弥散系数 D_L

纵向弥散系数 D_L 是纵向弥散度 α_L 与孔隙平均流速 V_m 的乘积： $D_L=\alpha_L*V_m$ 。

本次预测根据成建梅（2012 年）有关弥散度尺度效应的研究成果确定预测用弥散度 α_L 。此次计算区范围选择为 0~1000m，对应的纵向弥散度应介于 1~30 之间。本次预测弥散度 α_L 取值为 15。

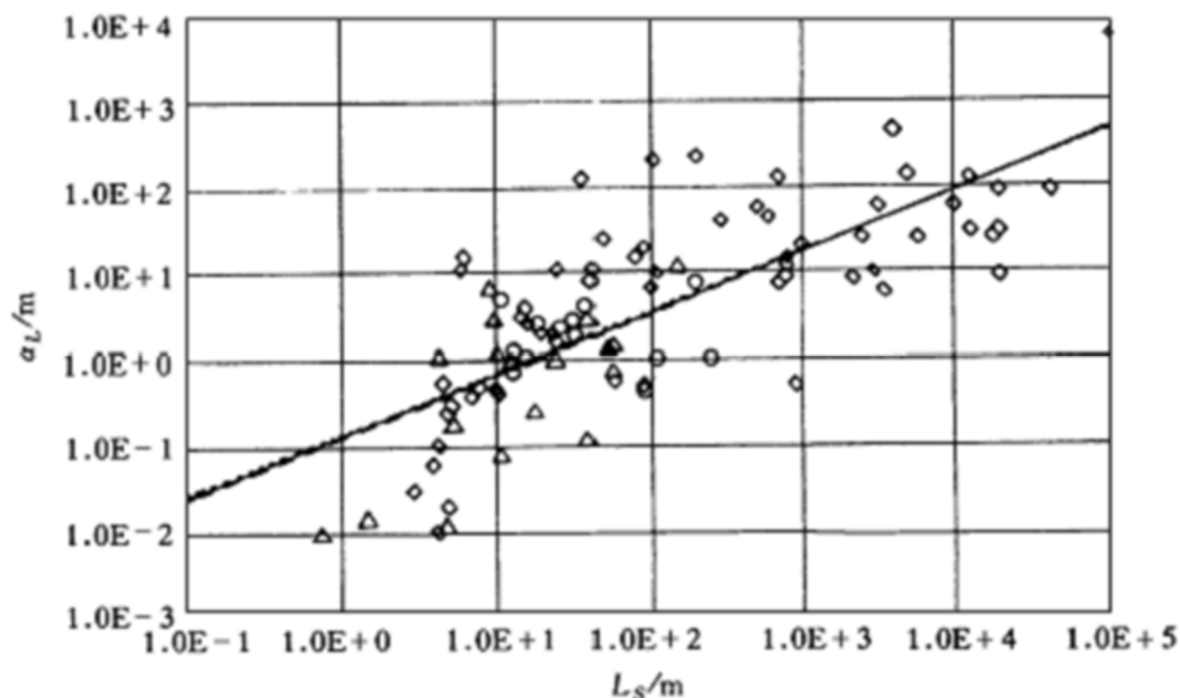


图 5-2 孔隙介质 2 维数值模型的 $\lg \alpha_L$ — $\lg L_s$ 图

根据上述计算，得到厂区内地下水的纵向弥散系数 $D_L=0.075\text{m}^2/\text{d}$ 。

④参数汇总

综上所述，本次地下水预测参数选取统计情况见表 5-8。

表 5-8 地下水预测参数选取统计

参数	取值
污染物注入浓度 C_0 (COD)	200mg/L
渗透系数 K	0.5m/d
孔隙度 n	0.4
水力坡度 I	0.004
地下水流速 u	0.005m/d
纵向弥散系数 D_L	0.075m ² /d

(4) 预测结果

预测结果见表 5-9。

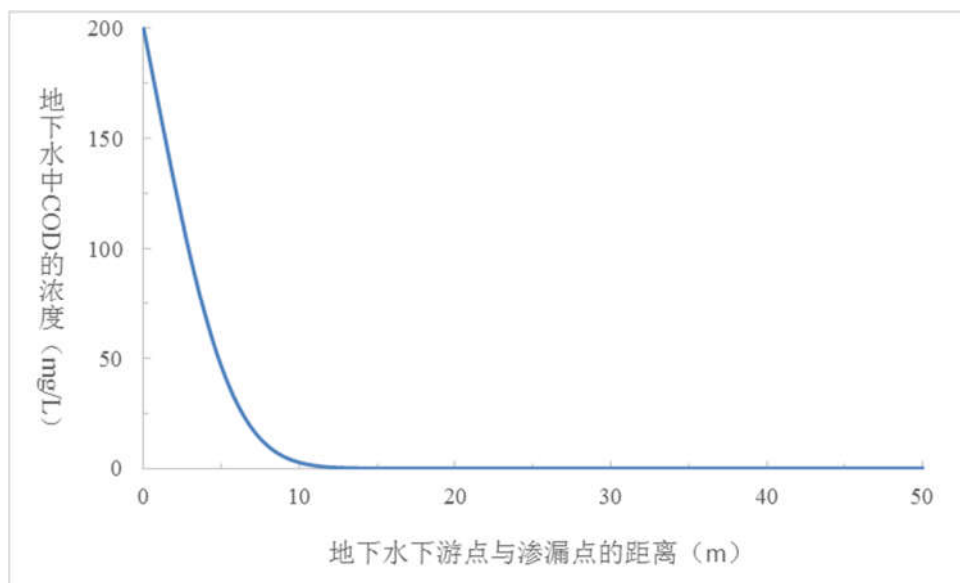
表 5-9 预测结果一览表

距离 x (m)	COD 浓度 (mg/L)			
	100d	1000d	3650d	10950d
0	200.00	200.00	200.00	200.00
1	164.00	192.00	198.00	200.00
2	129.00	184.00	195.00	199.00
3	96.60	176.00	193.00	199.00
4	68.60	167.00	190.00	198.00
5	46.20	158.00	188.00	198.00
6	29.50	149.00	185.00	197.00
7	17.80	139.00	182.00	196.00
8	10.10	130.00	179.00	196.00
9	5.40	120.00	175.00	195.00
10	2.72	111.00	172.00	194.00
20	0.00	37.70	133.00	186.00
30	0.00	7.28	90.50	173.00
40	0.00	0.77	53.70	156.00
50	0.00	0.04	27.40	137.00
60	0.00	0.00	11.90	115.00
70	0.00	0.00	4.42	92.80
80	0.00	0.00	1.39	71.70
90	0.00	0.00	0.37	52.80
100	0.00	0.00	0.08	37.00
110	0.00	0.00	0.02	24.60
120	0.00	0.00	0.00	15.60
130	0.00	0.00	0.00	9.33
140	0.00	0.00	0.00	5.29
150	0.00	0.00	0.00	2.84
160	0.00	0.00	0.00	1.44
170	0.00	0.00	0.00	0.69
180	0.00	0.00	0.00	0.31
190	0.00	0.00	0.00	0.13
200	0.00	0.00	0.00	0.05
250	0.00	0.00	0.00	0.00

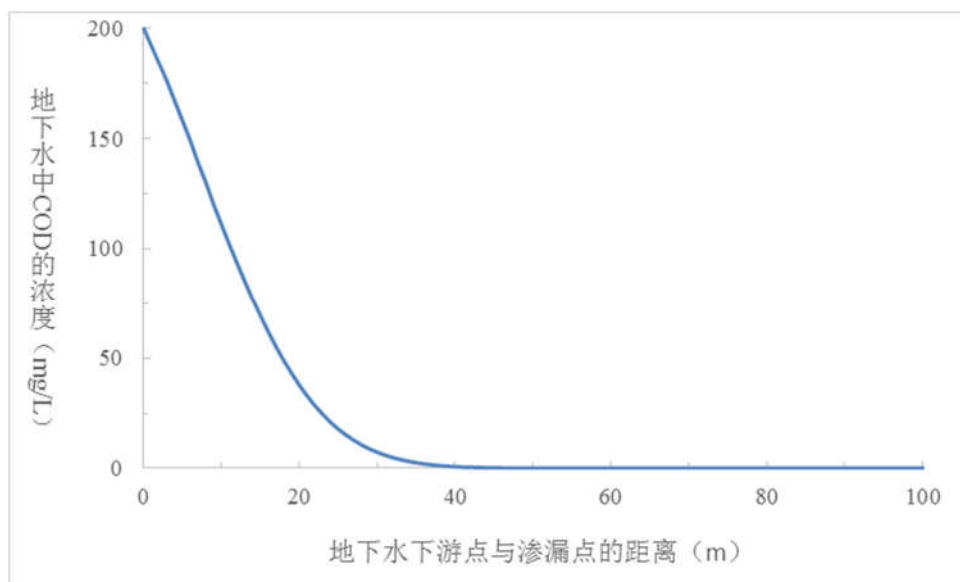
项目长期渗漏条件下地下水预测结果统计见表 5-10。

表 5-10 长期渗漏条件下预测结果统计

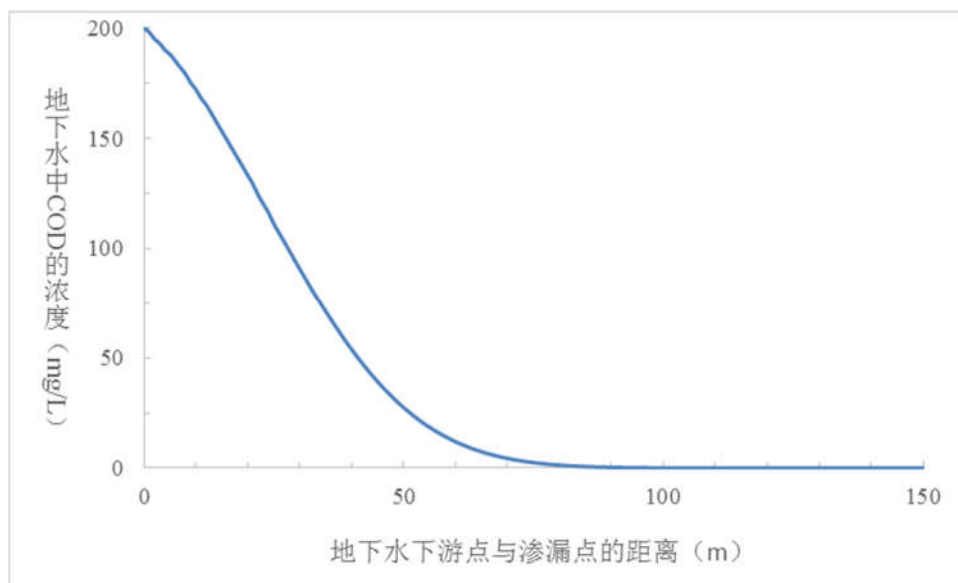
污染物	渗入地下污染物浓度 (mg/L)	目标浓度 (mg/L)	扩散时间 (d)	超标范围至渗漏点距离 (m)
COD	200	3	100	9
			1000	34
			3650	73
			10950	149



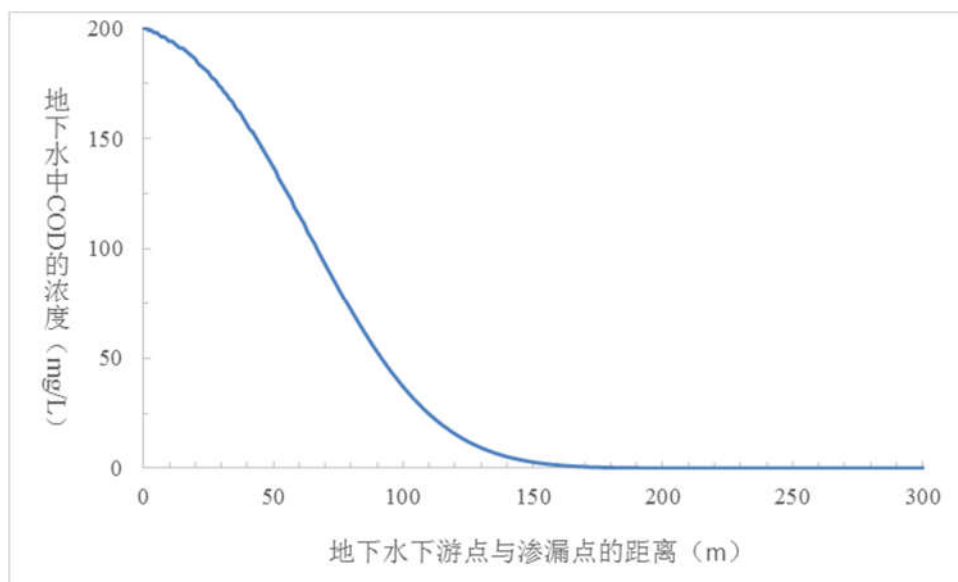
泄漏 100d 不同距离处地下水中 COD 浓度值



泄漏 1000d 不同距离处地下水中 COD 浓度值



泄漏 3650d 不同距离处地下水中 COD 浓度值



泄漏 10950d 不同距离处地下水中 COD 浓度值

本项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)的III类标准,本次评价按照标准要求,COD 目标浓度定为 3mg/L。

根据预测结果进行统计,项目在长期渗漏条件下,污染物的影响范围随时间的推移而不断扩大,自渗漏点至下游相当广的范围内污染物浓度都很高。

在长期渗漏发生 100d 后,在渗漏点下游 9m 处 COD 能达到相应标准限值要求;在长期渗漏发生 1000d 后,在渗漏点下游 34m 处 COD 能达到相应标准限值要求;在长期

渗漏发生 3650d 后，在渗漏点下游 73m 处 COD 能达到相应标准限值要求；在长期渗漏发生 10950d 后，在渗漏点下游 149m 处 COD 能达到相应标准限值要求。

综上，长期渗漏条件下，若未及时采取相应的监控措施及污染防治措施，项目废（污）水渗漏将会对地下水质量造成一定程度的影响，其影响范围与渗漏时间相关，渗漏时间越长，影响范围越大。

但由于渗漏时的污染主要是对浅层地下水的污染，而深层地下水与浅层地下水之间水力联系微弱，因此对深层地下水造成的影响不大。另外本区不开采浅层地下水作为饮用水，因此对周边居民所造成的危害也较小。另外，地下水及岩（土）层本身有一定的自净功能，会使得污染物浓度不断降低，因此污染物对地下水的污染程度会更小。

为进一步降低跑冒滴漏引起的污水下渗对地下水的影响，生产中所有产生的废（污）水都要有专门的管道收集、输送并采取必要的防渗措施，废污水处理设施区、废水收集池等处重点防渗，同时建立和完善雨污水的收集、排放系统，最大限度地减轻对地下水环境的影响。

5.1.3.5 小结

正常工况下，本项目建设期间采取了必要地下水污染防治措施，运营期间废（污）水按标准排放，在严格按照设计要求落实好环保、防渗措施的情况下，基本不会对当地浅层地下水造成影响。

非正常情况下，假定生活污水调节池防渗系统发生破损或者防渗层失效，根据预测污染物对地下水最大影响范围距离渗漏点约 149m，污染范围未超出厂界。为非正常状况下废（污）水下渗对地下水的影响，除采取必要的防腐防渗措施，还应加强日常监管，保证地下水污染防治措施的有效运行，在采取这些措施后可以有效防治地下水的污染。

5.1.4 声环境影响预测及评价

5.1.4.1 厂区声环境影响预测及评价

（1）厂区主要噪声源及位置分布

电厂噪声主要来源于各设备在运转过程中产生的机械动力噪声和各类风机、蒸汽管道产生的气体动力噪声。本项目的主要噪声源有汽轮发电机组、循环水泵、送风机、一次风机、二次风机、引风机、碎煤机、冷却塔等设备。

（2）声源等效处理

在噪声设备中，送风机、一次风机、引风机、主变压器、高压厂用电变压器、锅炉排汽等室外设备，由于其尺寸与厂区噪声预测区域尺寸相比相对较小，因此将其等效为室外点声源。对于其他室内的泵与风机等设备，由于这些设备置于室内，受到厂房混响、墙壁阻隔等效效应的影响，因此结合厂房结构、设备在厂房内的布置、门窗和通风口布置等，等效为垂直面声源，声音向建筑物外发散。自然通风冷却塔将其进风口形成的圆柱面等效为垂直面源。

（3）隔声建筑

厂内的某些建构筑物会起到隔声的作用，隔声建构筑物均选取厂内的实体建构筑物，可对噪声形成有效阻隔。建构筑物的反射损失（reflection loss）取 0dB（A）。由于除灰综合楼内布置了空压机、汽机房内布置了汽轮发电机组及汽动给水泵、煤仓间内布置了磨煤机和真空泵、碎煤机室内布置了碎煤机、工业水泵房内布置了工业水泵、自然通风冷却塔进风口存在落水噪声、脱硫氧化风机房内布置了脱硫氧化风机、浆液循环泵房内布置了浆液循环泵，因此以上几个隔声建构筑物同时也等效为了垂直于地面的面声源。

（4）声环境影响预测及评价

1）预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）规定的点源、面源预测模式进行预测。

2）预测软件

采用德国 Cadna/A 环境噪声模拟软件进行噪声预测计算。

3）衰减因素

在预测中，衰减因素主要考虑以下几点：

a.距离衰减；b.建筑物隔声衰减；c.地面吸收的附加衰减。

4）相关参数取值

计算网格取 2m×2m，计算高度 1.2m；厂界处噪声预测点位于厂界外 1m 处，高度 1.2m；考虑厂区主要建构筑物对室外声传播的阻隔作用。

5）正常工况下的噪声预测结果

对厂界和声环境保护目标噪声进行初步预测，预测结果见表 5-11、表 5-12。

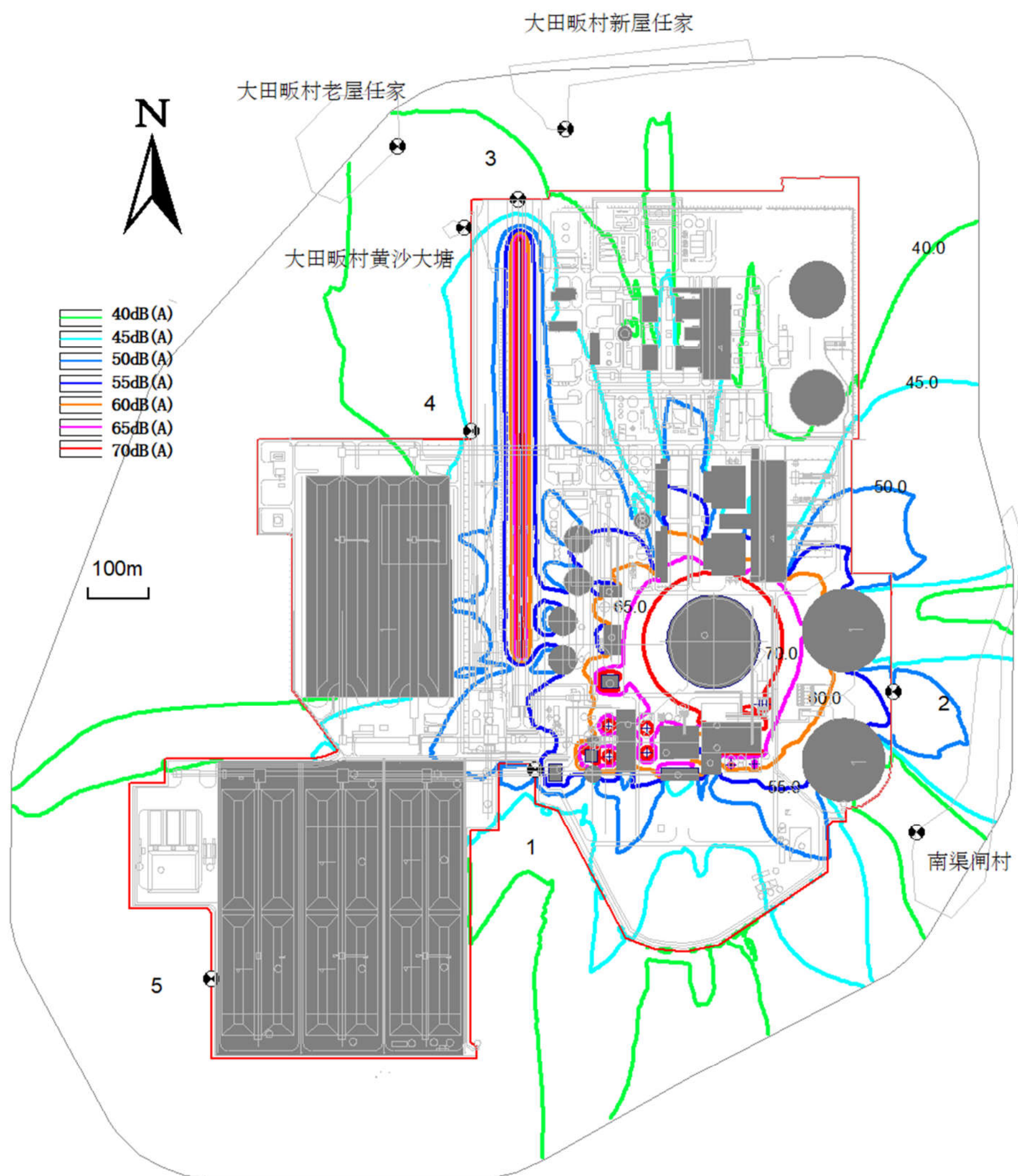
表 5-11 厂界噪声预测结果

编号	位置	贡献值		现状值		预测值		标准值		达标情况	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	东厂界	47.0	47.0	50.9	48.9	52.4	51.1	65	55	达标	达标
2	北厂界	47.5	47.5	54.3	48.0	55.1	50.8	65	55	达标	达标
3	西厂界	39.8	39.8	58.7	47.8	58.8	48.4	65	55	达标	达标
4	西厂界	43.7	43.7	55.3	47.1	55.6	48.7	65	55	达标	达标
5	南厂界	27.5	27.5	48.2	48.9	48.2	48.9	65	55	达标	达标

表 5-12 工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB (A)		噪声现状值/dB (A)		噪声标准/dB (A)		噪声贡献值/dB (A)		噪声预测值/dB (A)		较现状增量/dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	南渠闸村	/	/	59.9	53.6	65	55	35.2	35.2	59.9	53.7	0	0.1	达标	达标
2	大田畈社区黄沙大塘	/	/	54.8	46.2	65	55	41.8	41.8	55.0	47.7	0.2	1.5	达标	达标
3	大田畈社区老屋任家	/	/	55.6	56.3	65	55	38.3	38.3	55.7	56.4	0.1	0.1	达标	达标
4	大田畈社区新屋任家	/	/	56.0	56.0	65	55	35.1	35.1	56.0	56.0	0	0	达标	达标

厂界噪声预测值为昼间 48.2dB (A)~58.8dB (A) 夜间 48.4dB (A)~51.1dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准 (昼间不超过 65dB (A)；夜间不超过 55dB (A))。



正常工况下噪声预测等声值线图

6) 排汽工况下全厂噪声预测

锅炉排汽工况下厂内噪声设备、等效噪声源、厂界噪声预测点、环境敏感点噪声预测点等参数均与正常工况保持一致，只是在正常工况的基础上增加了锅炉排汽口噪声，锅炉排汽噪声水平较高，一般可达到 110~130dB(A)，锅炉排汽口噪声等效为点声源，位于锅炉炉体顶部，高度为 80m。锅炉排汽噪声为偶发性噪声，发声时间短，本项目在锅炉排汽口、过热器排汽口、再热器排汽口及过热器安全阀排汽口及再热器安全阀排汽口均装设高效消声器，可大大减小排汽噪声对周围环境的影响。

全厂锅炉排汽工况下的等声值线图见**错误!未找到引用源。**。排汽工况下的厂界及敏感点噪声预测结果见表 5-13~**错误!未找到引用源。**。

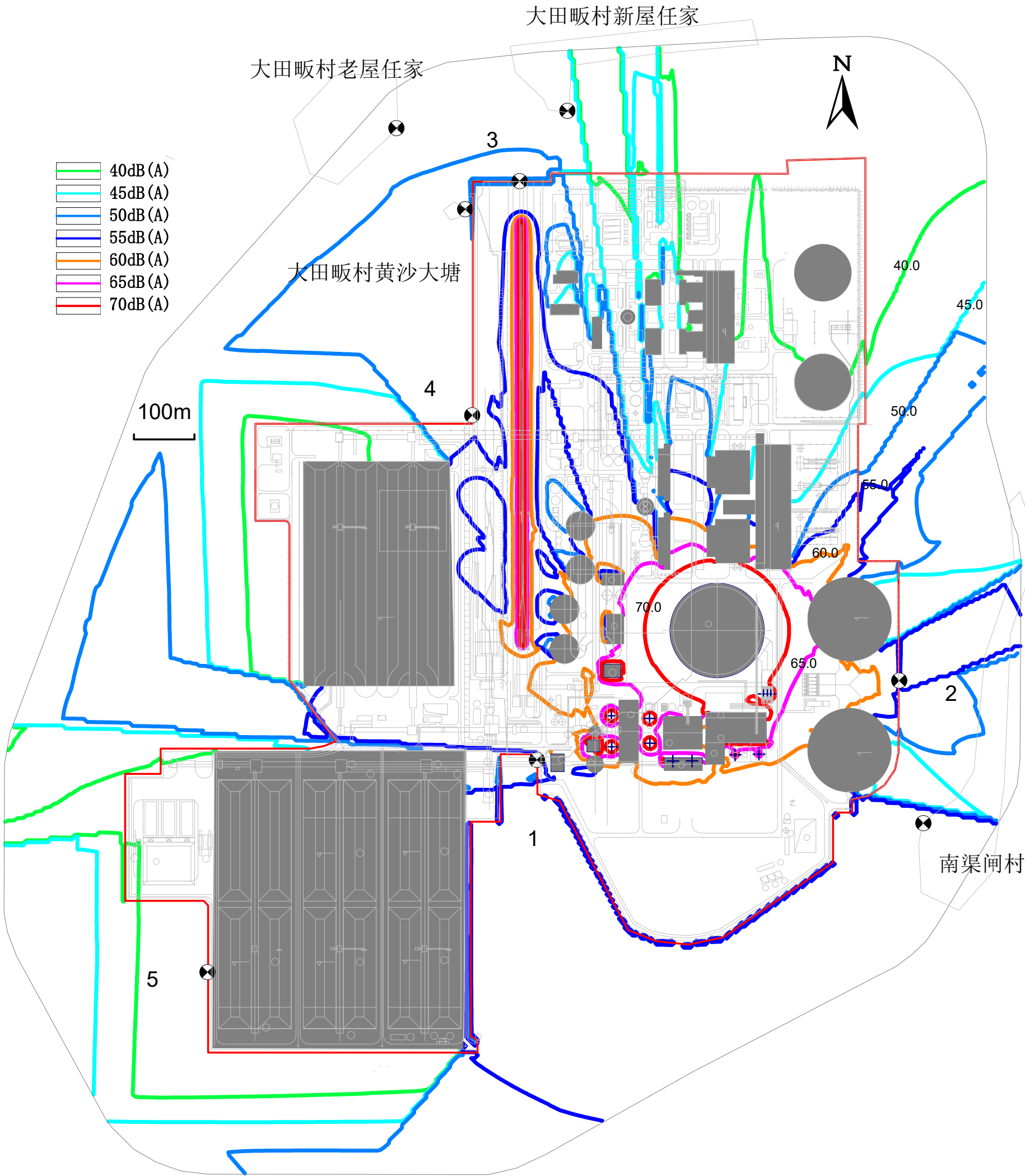
由预测结果可知，敏感目标处满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 夜间突发噪声其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB (A) 的要求。厂界处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准及关于夜间偶发噪声不准超过标准值 15dB (A) 要求。

表 5-13 排汽工况下全厂噪声预测结果

编号	位置	贡献值	现状值	预测值	标准值	达标情况
1	东厂界	50.3	48.9	52.7	70	达标
2	北厂界	52.8	48.0	54.0	70	达标
3	西厂界	43.4	47.8	49.1	70	达标
4	西厂界	49.4	47.1	51.4	70	达标
5	南厂界	35.0	48.9	49.1	70	达标

表 5-14 排汽工况下工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB (A)	噪声现状值/dB (A)	噪声标准/dB (A)	噪声贡献值/dB (A)	噪声预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标和达标情况
1	红旗桥社区南渠闸村	/	53.6	70	56.0	58.0	4.4	达标
2	大田畈社区黄沙大塘	/	46.2	70	50.7	52.0	5.8	达标
3	大田畈社区老屋任家	/	56.3	70	49.0	57.0	0.7	达标
4	大田畈社区新屋任家	/	56.0	70	46.3	56.4	0.4	达标



排汽工况下噪声预测等声值线图

5.1.4.2 铁路专用线声环境影响预测及评价

(1) 源强取值的修正

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 B,在前文列车噪声源强在上述列车噪声源强的基础上,进行不同的修正:

1) 速度修正

高架及地面线铁路在列车速度<35km/h 时,速度修正公式:

$$C_{t,v}=10\lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$$

式中:

$C_{t,v}$ ——速度修正, dB;

v_0 ——噪声源强的参考速度, km/h;

v ——列车通过预测点的运行速度

因此,列车在正线行驶时(10km/h),速度修正 $C_{t,v}$ 为-7dB;列车在站内行驶时(5km/h)速度修正 $C_{t,v}$ 为-10dB。

2) 线路和轨道结构修正

查表可知, $R>500m$ 的有缝线路噪声修正值为 3dB。

(2) 源强换算为等效连续 A 声级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 B,预测点列车运行噪声等效声级基本预测计算式:

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

式中:

$L_{Aeq,p}$ ——列车运行噪声等效 A 声级, dB。

T ——规定的评价时间, s, 本次评价取 3600s;

n_i —— T 时间内通过的第 i 类列车列数, 本项目与现有工程总计日耗煤量为 27980.4t/d, 来煤不均匀系数取 1.2, 则日最大铁路来煤量为 33576.5t/d, 每趟列车运煤量为 4500t, 日最大进厂列车为 7.46 列, 取整为 8 列, 铁路线路往返共 16 列。本项目的 16 列运煤列车(8 列重车、8 列空车)在一天 24 小时之中按照昼间 16h 车流量: 夜间 8h 车流量=3:1 的比例计算, 即昼间 16h 平均车流密度均为 0.75 列/h, 夜间 8h 平均车流密度均为 0.5 列/h。

$t_{eq, i}$ ——第 i 类列车通过的等效时间, s;

$L_{p0, t, i}$ ——规定的第 i 类列车参考点位置噪声辐射源强, dB, 本次取值为 74.5dB;

$C_{t, i}$ ——第 i 类列车的噪声修正项, dB;

$t_{f, i}$ ——固定声源的作用时间, s;

$L_{p0, f, i}$ ——固定声源的噪声辐射源强, dB;

$C_{f, i}$ ——固定声源的噪声修正项, dB;

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

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

式中:

$t_{eq, i}$ ——第 i 类列车通过的等效时间, s;

l ——列车长度, m, 本工程货车编挂量数 50 量、货车平均长度 10m, 则列车总长度约为 500m;

v ——列车运行速度, m/s, 正线运行速度 2.7m/s, 站内运行速度 1.4m/s;

d ——预测点到线路中心线的水平距离, m, 取 25m。

经计算, 正线运行时 $t_{eq, i}=192.6s$; 站内运行时 $t_{eq, i}=371.4s$ 。

铁路专用线各段噪声源强及等效连续 A 声级取值汇总见表 5-15。进行铁路专用线噪声影响预测时采用的线声源源强为等效连续 A 声级。

表 5-15 本项目铁路专用线噪声源强表

路段	线路噪声源强 dB (A) (修正后)	噪声源强等效连续 A 声级 dB (A)	
		昼间	夜间
电厂站正线	70.5	56.5	54.8
电厂站站内路段	67.5	56.3	54.6

注: 1、噪声源强为列车经过参照点时造成的短时间噪声影响, 等效连续 A 声级将短时间噪声影响换算为 24h 时间段的噪声影响; 表中噪声源强参照点位置为距线路中心 25m、轨面以上 3.5m 处; 2、站内路段噪声影响在前文厂区声环境影响预测中与厂内声源一同分析, 此处仅计算其等效连续 A 声级。

(4) 预测方案

1) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021) 规定的线源预测模式进行预

测。

(2) 预测软件

采用德国 Cadna/A 环境噪声模拟软件进行噪声预测计算。该软件通过了国家环境保护部环境工程评估中心鉴定。

(3) 衰减因素

在预测中，衰减因素主要考虑距离衰减；

(4) 相关参数取值

计算网格取 5m×5m，计算高度 1.2m。

(5) 执行标准

铁路沿线声环境敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准，昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

(6) 预测工况

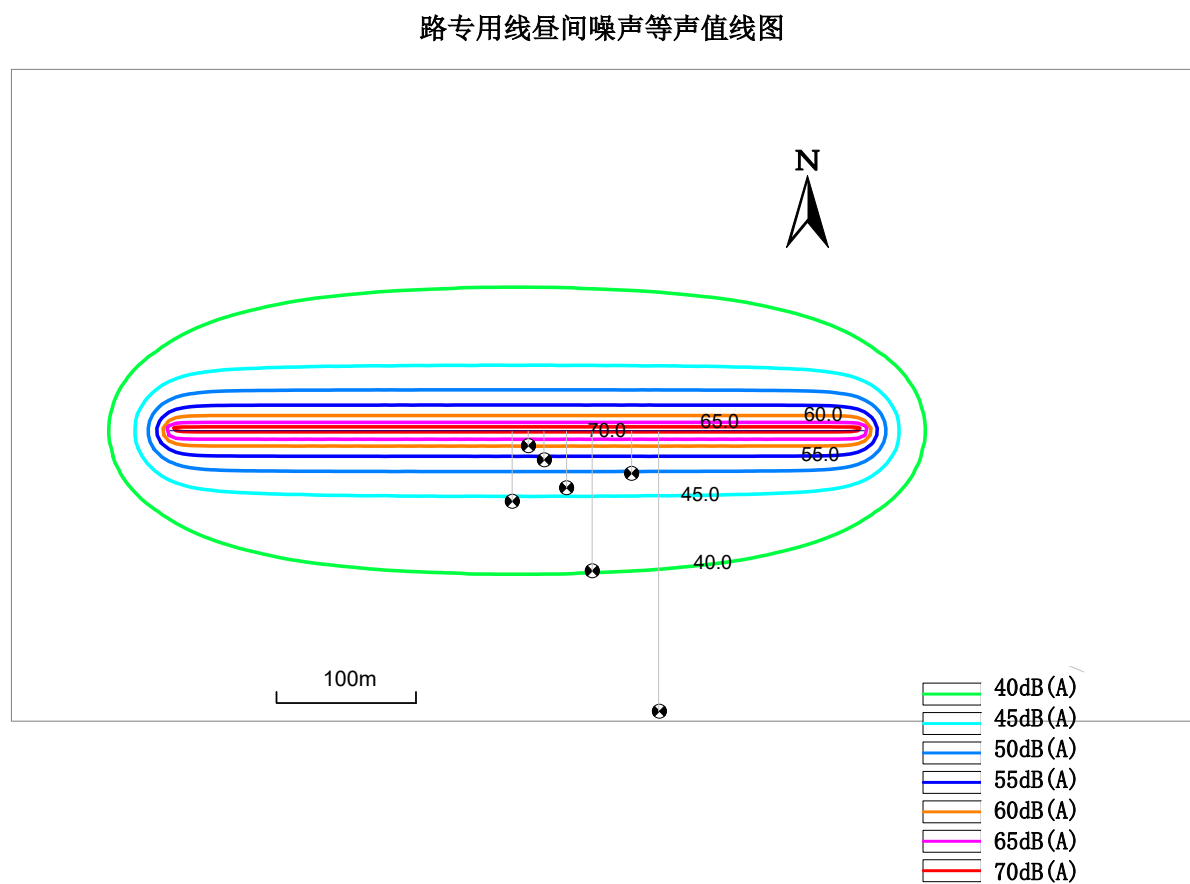
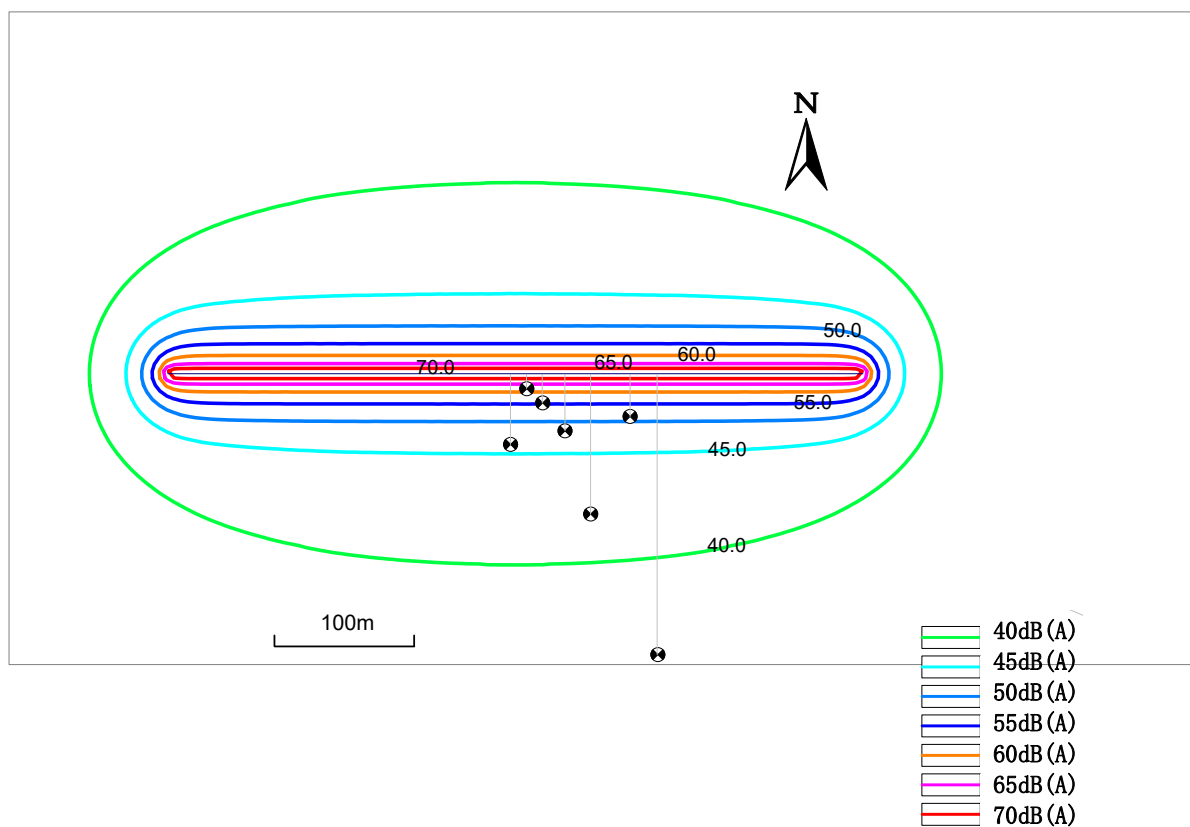
预测运煤列车在站内正常行驶时铁路专用线沿线等声级线图。

(7) 铁路专用线声环境影响预测结果

表 5-16 本工程铁路专用线噪声预测结果表

距离/m	噪声预测值		标准值		是否达标	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
10	61.7	60.0	65	55	达标	超标
20	55.4	53.7	65	55	达标	超标
30	51.2	49.5	65	55	达标	达标
40	48.1	46.4	65	55	达标	达标
50	46.0	44.3	65	55	达标	达标
100	41.8	40.1	65	55	达标	达标
200	37.2	35.5	65	55	达标	达标

从预测结果来看，站外铁路两侧噪声在列车运行的情况下，离铁路中心线 20m 处的噪声预测值即可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准的要求。



5.1.5 固体废物环境影响评价

本项目产生的固体废弃物主要包括一般固废灰渣 $19.49 \times 10^4 \text{t/a}$ 、脱硫石膏 $11.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 、废油 60t/a 、废油桶 2t/a 、废铅蓄电池 20t/8a 、脱硝系统废催化剂 150t/4a 。灰、渣、脱硫石膏拟 100%综合利用，本期工程厂内拟建 1 座有效容积为 $6.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 的钢板大灰库、1 座 6000m^2 的封闭渣棚、1 座 5000m^2 的封闭石膏棚以满足灰渣、脱硫石膏暂存的需要，新建 1 座 300m^2 的危废暂存间可以满足危险废物的临时存放需求。本项目固体废物的综合利用率、安全处置率可达 100%，不会对环境构成污染。

5.1.6 土壤环境影响预测及评价

5.1.6.1 影响识别分析

根据工程分析，本项目土壤环境影响类型为污染影响型。环境影响类型和影响途径见表 5-17。污染影响型建设项目土壤环境影响途径及影响因子识别情况见表 5-18。

表 5-17 建设项目土壤环境影响类型及影响途径表

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

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”

表 5-18 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
烟囱	煤燃烧	大气沉降	颗粒物、重金属	重金属	连续 大气环境影响沉 降范围内存在居 民区、农田等环 境敏感目标
生活污水调 节池	废水池泄漏	垂直入渗	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	COD _{Cr} 、 NH ₃ -N	事故

a 根据工艺分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如持续、间断、正常、事故等；设计大气沉降途径的，应识别事故项目周边的土壤环境敏感目标。

5.1.6.2 厂址区土壤环境影响分析

(1) 大气沉降

正常状况下本项目对土壤环境的影响主要是由烟囱排放的烟气干湿沉降造成的。

重金属主要通过干湿沉降影响土壤环境，其中干沉降是指在重力作用或与其它物体碰撞后发生的沉降，湿沉降是由于雨、雪等降水冲刷产生的沉降。

1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E，单位质量土壤中某种物质的增量计算公式如下：

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

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量；

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；

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；

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；

ρ_b ——表层土壤容重，取 $1.30 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

A ——预测评价范围， m^2 ；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m。

2) 累积量计算

单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s 包括干湿沉降两部分，其中大气中颗粒物湿沉降约为 80~90%，干沉降占 10~20%（《环境化学》，1993 年，王晓蓉）。保守估计本项目按干沉降输入量占 10%考虑，则总沉降为干沉降的 10 倍；不考虑土壤中重金属的经淋溶或径流排出的量，即 L_s 、 R_s 取 0。

预测评价范围干沉降年输入量：

$$Q_{\text{干}} = C_{i\text{年}} \times V \times T \times A$$

$C_{i\text{年}}$ ——年平均最大落地浓度；

V ——粒子干沉降速率；

T ——时间；

A ——预测评价范围， m^2 。

粒子干沉降的沉降速率应用斯托克斯定律（《环境化学》，1993 年，王晓蓉）：

$$V = gd^2 (\rho_1 - \rho_2) / 18\eta$$

V ——表示干沉降速率；

g ——重力加速度；

d ——粒子直径，取 $5\mu\text{m}$ ；

ρ_1 、 ρ_2 ——颗粒密度和空气密度，烟尘密度为 $2.2 \sim 2.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，20℃空气密度为 1.2kg/m^3 ；

η ——空气的粘度，Pa·s，20℃空气粘度为 1.8×10^{-5} Pa·s。

$$V = 9.8 \times (5 \times 10^{-6})^2 \times (2300 - 1.2) \div (18 \times 1.8 \times 10^{-5}) = 1.7 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

采用上述计算方法，计算了 Hg 在土壤中的累积量，计算结果见表 5-19。

表 5-19 本项目大气沉降环境影响分析

污染物	Hg（设计煤种）	Hg（校核煤种 2）
环境空气年均最大贡献值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	0.000013	0.000018
环境空气现状监测浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	0.003L	0.003L
环境空气年平均叠加值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	0.001513	0.001518
30 年增量 ΔS （mg/kg）	0.1014	0.1017
土壤环境现状监测最大值 S_b （mg/kg）	0.058	0.058
30 年预测叠加值 S_{30} （mg/kg）	0.1594	0.1597
土壤污染风险筛选值（mg/kg）	0.6	
土壤污染风险管制值（mg/kg）	4	

注：Hg 无环境空气年平均现状值，本次以现状最大监测结果作为现状值，Hg 以检出限一半作为现状值。

（2）垂直入渗环境影响分析

厂内的废（污）水收集处理系统如果破裂或者溢流造成废（污）水泄漏，可能流入厂区的地面造成厂内的土壤污染。由于厂区地面大部分经过硬化处理，并采取了分区防渗措施，重点防渗区防渗层防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 的粘土层防渗性能。事故状态下生活污水调节池中生活污水进入土壤中，由于生活污水中主要污染因子为 COD 和氨氮，二者均不是土壤污染主要污染因子，在微生物和植物的作用下，COD 和氨氮均会得到转化。运行期通过定期对废（污）水处理系统和收集管网进行检查，确保各类管线无破裂，设置地下水监测井进行定期监测，垂直入渗对土壤环境影响可控。

5.1.6.3 土壤环境影响评价小结

本评价通过定量与定性相结合的方法，对项目可能引起的垂直入渗、大气沉降影响进行了预测分析。在严格做好烟气污染物控制措施的情况下，项目运行 30 年后周边土壤环境敏感目标 Hg 预测叠加值最大为 0.1597mg/kg，满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中土壤污染风险筛选值要求；在项目严格做好分区防渗措施，定期对污水处理系统和收集管网进行检查维护的情况下，本项目垂直入渗对土壤的影响较小。从土壤环境影响的角度分析，建设项目可行。

表 5-20 土壤环境影响评价自查表（厂址）

工作内容		完成情况			
影响识别	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 ☐			
	占地规模	(34.45) hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标（耕地）、方位（四周）、距离（紧邻） 敏感目标（居民区）、方位（四周）、距离（紧邻）			
	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	大气沉降：Hg 垂直入渗：pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、盐			
	特征因子	大气沉降：Hg 垂直入渗：COD _{Cr}			
	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	见土壤环境质量现状章节			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	0~0.2m
		柱状样点数	3	0	0~5m
	现状监测因子	建设用地 45 项，农用地 8 项基本因子			
	评价因子	同现状监测因子			
	评价标准	GB15618 ☒ ；GB3600 ☒ ；表 D.1 ☐ ；表 D.2 ☐ ；其他（）			
现状评价结论	各评价因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的土壤污染风险筛选值。				
影响预测	预测因子	Hg			
	预测方法	附录 E ☒ ；附录 F ☐ ；其他（）			
	预测分析内容	影响范围（项目占地范围外 4.5km） 影响程度（Hg 在 30 年沉降累积量与现状叠加值分别为 0.1594mg/kg、0.1597mg/kg）			
	预测结论	达标结论：a) ☒ ；b) ☐ ；c) ☐ ； 不达标结论：a) ☐ ；b) ☐ ；c) ☐ ；			
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	
		3	GB36600-2018 表 1 所列 45 项 GB15618-2018 表 1 所列 8 项	每 5 年一次	
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测达标情况			
评价结论		在做好源头和过程防控，并做好防渗的情况下，从土壤环境影响的角度本项目建设可行。			

5.1.7 生态环境影响分析

（1）对植物影响分析

本项目占地范围由于人类活动频繁，植被主要为农作物、经济林和灌草丛，无珍稀保护植物和古树名木。在项目施工期会破坏场地上的植被，在项目建成后对厂区采取绿化措施后生态系统可以得到一定程度的恢复，对植物影响较小。

(2) 对动物影响分析

项目占地均为建设用地，区域人类活动较为频繁，无受保护珍稀野生动植物集中栖息地。项目建设对野生动物影响较小。

5.1.8 碳排放影响分析

(1) 碳排放绩效水平核算

1) 本项目

本项目碳排放绩效水平见表 5-21，供电碳排放绩效最大为 $8.05 \times 10^{-4} \text{t/kWh}$ 。

表 5-21 本项目二氧化碳排放情况汇总表

序号	排放口编号	排放形式	碳排放量 (t/a)	供电碳排放绩效 (t/kWh)
1	DA005	有组织	3514319 (3622179、3407593)	7.81×10^{-4} (8.05×10^{-4} 、 7.57×10^{-4})

注：括号中分别为校核煤种 1、校核煤种 2 数据。

2) 现有工程

现有工程 2021 年碳排放数据统计核算结果见表 5-22，供电碳排放绩效为 $8.00 \times 10^{-4} \sim 9.18 \times 10^{-4} \text{t/kWh}$ 。

表 5-22 现有工程 2021 年二氧化碳排放情况汇总表

序号	排放口编号	排放形式	碳排放量 (t/a)	供电碳排放绩效 (t/kWh)
1	DA001	有组织	1318001	9.18×10^{-4}
2	DA002		1489741	9.08×10^{-4}
3	DA003		3322433	8.00×10^{-4}
4	DA004		3786462	8.22×10^{-4}

3) 本项目碳排放水平评价

根据中电联发布的《中国电力行业年度发展报告 2021》，2020 年全国单位火电发电量二氧化碳排放约 832g/kWh (即 $8.32 \times 10^{-4} \text{t/kWh}$)，本项目供电碳排放绩效 7.81×10^{-4} (8.05×10^{-4} 、 7.57×10^{-4}) t/kWh ，优于 2020 年全国火电平均水平。建议项目在后续设计中进一步优化，降低碳排放。

(2) 小结

本项目 1×1000MW 超超临界燃煤机组，采用高参数的机组相对于分散式锅炉降低了煤耗，减少了 CO₂ 的排放；项目 CO₂ 年排放量最大为 362.2×10⁴t/a，供电碳排放绩效最大为 8.05×10⁻⁴t/kWh，优于 2020 年全国火电平均水平，项目碳排放影响可接受。

5.1.9 原辅材料运输、储存、转移环境影响分析

（1）运输过程污染源分析

本项目燃煤进厂采用铁路运输，石灰石、酸、碱需运输进厂采用汽车运输，灰渣、脱硫石膏出厂采用汽车运输。物料运输主要的环境影响为：

- 1）运输过程中所产生的扬尘对附近敏感目标的影响；
- 2）运输汽车对道路两侧声环境的影响；
- 3）运煤铁路对铁路专用线两侧声环境的影响；
- 4）运输车辆产生的汽车尾气对运输道路周边环境空气影响。

本评价要求建设单位在签订物料售、买协议时对承运单位提出车辆密闭、苫盖、冲洗、限速等要求，在采取这些措施后，可以减少运输产生的扬尘和噪声影响，本项目物料运输对区域环境影响较小。

（2）物料储存过程污染源分析

本项目涉及贮存的主要物料有煤、石灰石、尿素、盐酸、氢氧化钠、灰渣、石膏等，物料贮存过程中环境影响主要为扬尘。

本项目储煤采用封闭煤场，石灰石粉仓、钢板大灰库、渣仓均在顶部设置布袋除尘器，在采取以上措施后对区域环境影响较小。

（3）物料转移过程污染源分析

本项目厂内物料转移主要有输煤、输灰等工艺，这些工艺主要环境影响为扬尘。

本项目输煤采用带式输送机，配备密闭的输煤栈桥，可以减少输煤过程中的扬尘。输灰采用正压浓相气力输送系统，灰斗下设飞灰输送槽，由管道将粉煤灰直接送至粗细灰库，系统为密闭式管道，不会产生扬尘。

5.1.10 环境风险评价

5.1.10.1 环境风险调查

（1）主要风险物质与工艺

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目在运行中主要贮存的环境风险物质为盐酸、硫酸、次氯酸钠，项目在生产过程中涉及的风险物质

为氨气，另外项目烟气中有少量的 SO₂、NO_x、Hg，由于产生的量较小，对环境风险影响较小。风险物质可能向环境转移的途径为泄漏或火灾爆炸。

(2) 风险物质 MSDS 表

本项目涉及的风险物质见表 5-23、表 5-24、表 5-25。

表 5-23 盐酸 MSDS 表

标识	中文名：氢氯酸、盐酸	英文名：Hydrogen chloride、Hydrochloric acid	
	分子式：HCl	分子量：36.46	UN 编号：1789
	危规号：81013	RTECS 号：MW4025000	CAS 号：7647-01-0
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。		
	熔点（℃）：-114.8	溶解性：与水混溶，溶于碱液	
	沸点（℃）：108.6（20%）	相对密度（水=1）：1.20	
	饱和蒸气压（kPa）：30.66（21℃）	相对密度（空气=1）：1.26	
	临界温度（℃）：	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
燃烧爆炸危险性	临界压力（MPa）：	最小引燃能量（mJ）：无意义	
	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限（V%）：无意义	稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
	危险特性：能与一些活性金属发生反应，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。		
	灭火方法：消防人员必须佩戴供气式呼吸器、穿全身防护服。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。		
毒性	MAC：7.5mg/m ³ （GBZ2-2002）		
对人体危害	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	皮肤接触：脱去污染衣服，用肥皂水及清水彻底冲洗，若有灼伤，就医。眼睛接触：翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 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。保暖并休息。呼吸困难时给输氧，呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。食入：误服者立即漱口，饮牛奶或蛋清，就医。		
防护	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。呼吸系统和眼睛防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴供气式呼吸器。身体防护：穿橡胶耐酸碱服和手套。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴供气式呼吸器，穿防酸碱工作服。勿直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等。小量泄漏：用砂土、干燥石灰石或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，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，回收或运至废物收集器内。		
贮运	贮存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素、易燃或可燃等分开存放。不可混贮混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运时要注意个人防护。		

表 5-24 硫酸 MSDS 表

一、化学品标识	
化学品中文名称	硫酸
化学品英文名称	sulfuric acid
分子式	H ₂ SO ₄
分子量	98.08
二、成分/组成信息	
有害物成分	含量
硫酸	98.0%
三、危险性概述	
危险性类别	第 8.1 类酸性腐蚀品。
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。蒸汽或雾可引起结膜炎、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
环境危害	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。
燃爆危险	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
四、急救措施	
皮肤接触	先用干布拭去，然后用大量水冲洗，最后用 3%-5%NaHCO ₃ 溶液冲洗。
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗至少 15 分钟。必要时到医务室或医院作进一步处理。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，必要时到到医务室或医院作进一步处理。
食入	用水漱口，必要时到到医务室或医院作进一步处理。
五、燃爆特性与消防	
危险特性	遇水大量放热，可发生沸溅。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。
有害燃烧产物	二氧化硫。
灭火剂	干粉、二氧化碳、砂土。
灭火注意事项	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。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。
六、泄漏应急处理	
应急处理	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，穿耐酸碱工作服。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。
泄漏处理	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。
七、操作处置与储存	
操作注意事项	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、

	热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸汽泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。
储存注意事项	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。
八、接触控制/个体防护	
眼睛防护	带化学防溅眼镜。
身体防护	穿防酸工作服和胶鞋。
手防护	戴橡胶手套。
九、理化特性	
外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。
熔点（℃）	10.5
沸点（℃）	330.0
相对密度（水=1）	1.83
饱和蒸汽压（kPa）	0.13kPa（145.8℃）
溶解性	与水混溶
十、稳定性和反应性	
稳定性	稳定
禁配物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
聚合危害	不聚合
十一、毒理学资料	
急性毒性	LD50: 2140 mg/kg（大鼠经口）； LC50: 510mg/m ³ , 2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ , 2 小时（小鼠吸入）
刺激性	家兔经眼：1380 μg，重度刺激。
十二、生态学资料	
其它有害作用	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。
十三、废弃处置	
废弃处置方法	缓慢加入碱液—石灰水中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入废水系统。
十四、运输信息	
包装方法	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。
运输注意事项	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。

表 5-25

次氯酸钠 MSDS 表

标识	中文名:	次氯酸钠溶液
	英文名:	Sodium hypochlorite solution
	分子式:	NaClO
	分子量:	74.44
	CAS 号:	7681-52-9
	RTECS 号:	NH3486300
	UN 编号:	1791
	危险货物编号:	83501
	IMDG 规则页码:	8186
理化性质	外观与性状:	微黄色溶液, 有似氯气的气味。
	主要用途:	用于水的净化, 以及作消毒剂 浆漂白等, 医药工业中用制氯胺等。
	熔点:	-6
	沸点:	102. 2
	相对密度 (水=1):	1. 10
	相对密度 (空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压 (kPa):	无资料
	溶解性:	溶于水。
	临界温度 (°C):	/
	临界压力 (MPa):	/
	燃烧热 (kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	/
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	/
	闪点 (°C):	无意义
	自燃温度 (°C):	无意义
	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。
	燃烧 (分解) 产物:	氯化物。
	稳定性:	不稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类。
	灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
包装与储运	危险性类别:	第 8.3 类 其它腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种 热源。 止阳光直射。应与还原剂、易燃、可燃物, 酸类、碱类等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 5800mg/kg (小鼠经口) LC50:

	健康危害:	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒,亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人,手掌大量出汗,甲变薄,毛发脱落。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用大量流动清水彻底冲洗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水彻底冲洗。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入:	误服者给饮大量温水,催吐,就医。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭,全面通风。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中,应该佩带防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物,在确保安全情况下堵漏。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收,然后转移到安全场所。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

除以上危险物质外,本项目新增的化学物质主要还有氢氧化钠。

氢氧化钠不属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B、GB 30000-2013.18 类别 1、类别 2、类别 3、GB 30000.28 类别 1 的危险物质。本项目在凝结水精处理车间新增 1×25m³ 的氢氧化钠溶液钢结构储罐。

5.1.10.2 环境风险潜势及评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),对建设项目的环境风险潜势进行初判来本项目大气环境风险潜势为III,地表水环境风险潜势为II,地下水环境风险潜势为I。本项目大气环境风险评价等级为二级,地表水环境风险评价等级为三级,地下水环境风险评价等级为简单分析。

5.1.10.3 环境风险识别

(1) 物质风险性识别

本项目原辅材料、燃料、产品、中间产品中危险物质的识别及分布情况见表 5-26。

表 5-26 项目物质危险性识别表

序号	物质名称	危险性类别	本项目涉及量 (t)	物质分布情况
1	盐酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2	28.9	位于凝结水精处理车间

2	硫酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	73.6	位于循环水处理系统、循环水排水处理系统
2	次氯酸钠	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	53.1	位于循环水处理系统、循环水排水处理系统
3	氨气	易燃气体,类别 2 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1	/	在尿素制氨过程中产生,不在厂内贮存

(2) 生产系统危险性识别

根据项目工艺流程及风险物质分布,主要生产系统危险性识别见表 5-27。

表 5-27 项目生产系统危险性识别表

项目组成	功能单元	可能事故	事故后果	影响要素
公用工程	尿素制氨车间	输氨管线破裂	氨气泄漏	环境空气
	循环水处理车间	储罐破裂	硫酸泄漏 次氯酸钠泄漏	地表水 地下水
	循环水排水处理车间	储罐破裂	硫酸泄漏 次氯酸钠泄漏	地表水 地下水
	凝结水精处理车间	储罐破裂	盐酸泄漏	地表水 地下水

(3) 危险物质转移途径识别

本项目可能存在的危险物质转移途径主要为泄漏,其中尿素制氨车间的氨气泄漏会影响环境空气,循环水处理车间、循环水排水处理车间的硫酸次氯酸钠泄漏会影响地表水和地下水,凝结水精处理车间的盐酸泄漏会影响地表水和地下水。

5.1.10.4 环境风险事故情形分析

基于上述分析和对环境造成风险影响的历史事故类型,结合项目危险物质的种类及其生产区、储存区的分布情况,本评价设定关注的环境风险事故类型如下:

(1) 大气环境风险

尿素制氨车间的输氨管线破裂,造成氨气泄漏,影响环境空气。

(2) 地表水风险事故情形

厂内贮存的盐酸、硫酸、次氯酸钠储罐发生泄漏,未经收集流入地表水体。

(3) 地下水风险事故情形

厂内贮存的盐酸、硫酸、次氯酸钠储罐发生泄漏后渗入地下水。

5.1.10.5 大气环境风险分析

(1) 源强分析

正常情况下尿素溶解、尿素溶液储存和尿素水解过程中，均不会有 NH_3 进入到环境空气中。本评价假定氨气输送至锅炉的管道破裂造成氨气泄露形成环境风险事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 E，泄漏频率取值为 $1.00 \times 10^{-4} \text{a}^{-1}$ 。

保守估计，本评价考虑单台尿素水解制氨区域发生管道 10mm 泄漏孔径，泄漏面积为 $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$ ，产生的氨气有 50% 泄漏至外环境，泄漏事件持续时间为 30min。

本项目尿素小时耗量最大为 0.251t/h，根据物料平衡，单台尿素水解制氨设备事故状态下氨气泄漏速率为 0.07t/h，30min 泄漏量为 0.035t。

(2) 预测参数与模型

选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。 NH_3 烟团初始密度小于空气密度，扩散计算采用 AFTOX 模式。

(3) NH_3 预测结果

根据预测结果，下风向各点位 NH_3 最大浓度及出现时间见表 5-28。超过 NH_3 毒性终点浓度-1 的距离小于 20m，超过 NH_3 毒性终点浓度-2 的距离小于 80m，均位于厂界内。

表 5-28 NH_3 高峰浓度分布表

距离/ (m)	最大浓度出现时间/ (min)	高峰浓度/ (mg/m^3)
10	0.111	1960.800
20	0.222	665.380
30	0.333	376.440
40	0.444	263.350
50	0.556	200.770
60	0.667	159.780
70	0.778	130.700
80	0.889	109.120
90	1.000	92.608
100	1.111	79.671
200	2.222	27.682
300	3.333	14.411
400	4.444	8.996
500	5.556	6.223
600	6.667	4.599

700	7.778	3.559
800	8.889	2.849
900	10.000	2.340
1000	11.111	1.963
1500	16.667	1.011
2000	22.222	0.689
2500	27.778	0.512
3000	42.333	0.401
4100	57.555	0.264
5000	69.556	0.203

(4) 小结

在预测时刻（60min）时，最大浓度产生于离源 3270m 的距离内，在 3270m 处的浓度为 0.144mg/m³，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 NH₃ 毒性终点浓度-1 为 770mg/m³，毒性终点浓度-2 为 110mg/m³，本次预测 60min 时无浓度超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的区域，故无需设置环境风险防护距离。

5.1.10.6 地表水环境风险分析

(1) 储罐泄漏分析

本项目的盐酸、硫酸、次氯酸钠储罐均布设在围堰内，围堰内地面防腐防渗，围堰封闭，安装有切换阀。

凝结水精处理车间盐酸储罐 25m³，围堰净尺寸为 10m×10m×0.3m，容积为 30m³。

循环水处理车间硫酸储罐 10m³，围堰净尺寸为 7m×7m×0.3m，容积为 14.7m³。

循环水处理车间次氯酸钠储罐 15m³，围堰净尺寸为 8m×8m×0.3m，容积为 19.2m³。

循环水排水处理车间硫酸储罐 30m³，围堰净尺寸为 10m×10m×0.3m，容积为 30m³。

循环水排水处理车间次氯酸钠储罐 30m³，围堰净尺寸为 10m×10m×0.3m，容积为 30m³。

当储罐发生泄漏时，泄漏的废液将贮存在围堰内，随后通过围堰底的切换阀经地埋式管网进入工业废水处理站。

(2) 应急事故水池的设计合理性分析

本项目应急事故水池的容积参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY1190-2019）进行核定。

应急事故水池有效容积应容纳消防排水、事故罐、防火堤内或围堰内区域等泄漏物料。具体的计算如下。

应急事故缓存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

其中

V_1 ：收集系统范围内发生事故的物料量， m^3 ，本项目最大泄漏物质的量为次氯酸钠 16m^3 ；

V_2 ：发生事故的储罐、装置的消防水量， m^3 ，本项目取 0；

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 ，本项目取工业废水箱的容积，为 $4 \times 1000 + 500 = 4500\text{m}^3$ ；

V_4 ：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ，本项目取工业废水池、工业废水箱中贮存的全厂工业废水量，为 $15 \times 24 = 360\text{m}^3$ （贮存 1d）；

V_5 ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ，取直接落入水池的降水量， 75 （水池面积） $\times 0.03$ （雨水量取 30mm） $= 2.25\text{m}^3$ ；

由上述公式及取值可计算需要的额外事故水量 $= 16 + 0 + 360 + 2.25 - 4500 = -4121.75\text{m}^3 < 0$ ，厂内设置了 $(4 \times 1000 + 500)\text{m}^3$ 工业废水箱兼做事故水池，可以满足事故状态下储水的需要，无需新增事故废水贮存设施。本项目可能发生泄漏的废水可得到有效暂存及处理，不会溢流至厂区及外环境，不会对厂内其他设施及厂外环境造成不利影响。

（3）各类事故废水收集途径

化学水处理系统酸碱罐区废水可以通过储罐围堰底部的管网进入工业废水处理站，油罐区、循环水加药间次氯酸钠罐的废水由泵输送进入工业废水处理站。

5.1.10.7 地下水环境风险分析

本项目的酸罐区域均进行了防渗处理，防渗能力等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 10^{-7}\text{cm/S}$ ，在发生酸罐泄漏事故时，泄漏的废液均贮存在围堰内，对地下水环境影响较小。

5.1.10.8 危险废物和化学品储运的环境风险分析

厂内危险废物和化学品储运过程中可能产生的环境风险为泄漏造成地下水污染。本评价要求厂内按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）设置危险废物暂存间，厂外运输委托有资质的运输单位按照危险废物的相关转运要求转运。采取以上措施后危险废物和化学品环境风险可控。

5.1.10.9 环境风险防范措施

（1）储罐泄漏防范措施

1) 储罐区周围均设置防腐防渗的围堰, 一旦发生腐蚀性物料泄漏, 可以利用储罐区周围设置的防腐蚀围堰收集泄漏物料, 确保泄漏的液体在围堰内贮存, 不流向厂区其他区域。

2) 贮存酸液的车间设置安全通道并配置急救药箱、中和溶液、安全防护服及紧急洗眼装置, 确保工作人员安全。

3) 储罐区设置排水管网, 当发生泄漏时及时将废液收集输送至厂内工业废水处理系统。

(2) 尿素水解制氨风险防范措施

1) 尿素水解制氨区域应严禁烟火, 配备充足的灭火器材。

2) SCR 全套系统的控制将纳入单元机组 DCS, 通过 DCS 操作员站可实现对脱硝系统的监视和控制。

3) 在尿素水解设施及管线周边设置氨气检测器, 显示大气中氨的浓度, 以检测氨气的泄漏情况。当检测器测得大气中氨浓度过高时, 在机组控制室发出警报提示。

(3) 三级防控措施

1) 一级防控措施

第一级防控措施主要是罐区围堰, 收集一般事故泄漏的存储物料。

厂内的储罐均布置在围堰内, 围堰均进行防渗漏处理。一旦发生腐蚀性物料泄漏, 可以利用储罐区周围设置的防腐蚀围堰收集泄漏物料, 确保泄漏的液体在围堰内贮存, 不流向厂区其他区域。

2) 二级防控措施

第二级防控系统主要是厂区的雨排水切断系统、防漫流及导流设施。

本项目按照“雨污分流、清污分流、用污排清”原则设施了雨水、污水管网。在雨水管网设置切断阀, 在发生泄漏事故时对厂区雨水排口进行封堵, 防止事故废水通过雨水管网排出。

储罐区均设置事故废水导流管网, 在发生事故时, 产生的事故废水可以通过管网进入或由泵输送进入工业废水箱, 确保废水不漫流溢出厂外。

3) 三级防控措施

三级防控措施为事故应急池。事故应急池作为全厂消防事故和其他较大事故时污染排水的储存、提升设施, 将污染物控制在厂区范围内, 事故结束后送污水处理站处理,

防止重大事故泄漏污染和消防废水造成的环境污染。本项目在工业废水处理站设置 2×1500m³ 工业废水箱兼做事故水池，可以满足全厂事故废水贮存的需要。

在采取以上措施后，突发环境事件产生的泄漏物及伴生污染物的影响范围均可以控制在厂区范围内，废污水均可以得到妥善收集、贮存和处理。

5.1.10.10 环境风险应急预案

建设单位目前已编制了《华润电力湖北有限公司突发环境事件应急预案》，正在咸宁市生态环境局赤壁分局进行备案。包含了企业的环境应急预案及编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告，针对可能的环境影响事故进行了分析，并提出了相关的防范措施。

建设单位应按照《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号）的要求，针对本项目建成后的潜在风险修编突发环境事件应急预案，突发环境事件应急预案修编完成后应送当地有关部门备案。

（1）主要内容

1) 应急计划区：对厂区平面布置进行介绍，对项目生产、使用、贮存和运输化学危险品的数量、危险性质及可能引起重大事故进行初步分析，详细说明厂区危险化学品的数量及分布，确定应急计划区并给出分布图。

2) 指挥机构及人员：主要包括指挥人员的名单、职责、临时替代者，不同事故时的不同指挥地点，常规值班表。

3) 预案分级响应条件：根据工程特征，规定预案的级别及分级响应程序。

4) 应急救援保障：规定并明确应急设施、设备与器材，并落实专人管理。

5) 报警、通讯联络方式：主要包括事故报警电话号码、通讯、联络方法、较远距离的信号联络，突发停电、雷电暴雨等特殊情况下的报警、通讯、联络。

6) 应急措施：包括两个方面，一是应急环境监测、抢险、救援和控制措施，由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部提供决策依据；二是应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材，包括事故现场、临近区域及控制防火区域，明确控制和清除污染措施及相应设备。

制定不同事故时不同救援方案和程序（例如火灾爆炸应急方案和程序、停水、电、气应急措施等），并配有清晰的图示，明确职工自救、互救方法，规定伤员转运途中的

医护技术要求，制定医护人员的常规值班表、详细地址和联络途径，确定现场急救点并设置明显标志。

7) 人员撤离计划：包括人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制及撤离组织计划，明确事故现场、工厂邻近区域、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，制定医疗救护程序。详细规定本厂事故情况下紧急集结点及周边居民区的紧急集结点，确定紧急事故情况下的安全疏散路线。

8) 事故应急救援关闭程序与恢复措施：规定应急状态终止程序，提出事故现场善后处理和恢复措施及邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

9) 应急培训计划：应急计划制定后，要定期安排人员进行培训与演练，必要时包括附近的居民。

10) 公众教育和信息：对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

(2) 机构构成

1) 机构组成

企业成立环境风险事故应急救援“指挥领导小组”，由总经理、分管副总经理及生产、安全、环保、保卫等部门领导组成，下设应急救援办公室，日常工作由安全和环保部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，总经理任总指挥，分管副总经理任副总指挥，负责全厂应急救援工作的组织和指挥，指挥部可设在生产调度室。如若总经理和分管副总经理不在企业时，由安全、环保部门负责人作为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

2) 机构职责

指挥领导小组：负责单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

指挥部：发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

3) 人员分工

总指挥组织指挥全厂的应急救援；副总指挥协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。安全科长协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作；环保科长负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表指挥部对外发布有关信息；

保卫科长负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作；生产科长（或调度长）负责事故处置时生产系统、开停车调度工作；事故现场通讯联络和对外联系。

4) 专业救援队伍

企业内设不脱产的专业救援队伍，由各部门职工经培训后组成，分为抢险抢修队、医疗救护队、消防队、通讯保障队、环境监测队，负责事故控制、救援和善后处理工作。

(3) 应急设施

防火灾，爆炸事故的应急设施，设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防有毒有害物质外溢，扩散，主要是喷淋设备、防毒服和一些作业工具；烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。此外，还应配备应急通信系统，应急电源、照明。

所有应急设施平时要专人维护、保管、检验，确保器材始终处于完好状态，保证能有效使用。对各种通讯工具、警报及事故信号，平时必须做出明确规定；报警方法、联络号码和信号使用规定要置于明显位置，使每一位值班人员熟练掌握。

(4) 应急环境监测

由厂内环境监测队伍对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质，严重程度等所造成的环境危害后果进行评估。如果厂内监测队伍能力无法满足应急监测的要求，应立即向生态环境主管部门汇报。

(5) 清除泄漏措施

环境事故或紧急情况得到控制后，应立即清除环境污染。需要暂存的事故废水，送入事故应急水池待后处理。

(6) 安全防护

1) 应急人员的安全防护

现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序。

2) 受灾群众的安全防护

现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容是：

- ①根据突发环境事件的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；
- ②根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式。

(7) 应急终止

1) 应急终止的条件

- ①事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- ②污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；
- ③事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- ④事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- ⑤采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

2) 应急终止的程序

- ①现场救援指挥部确认终止时机或事件责任单位提出，经现场救援指挥部批准；
- ②现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

3) 应急终止后的行动

- ①有关部门及突发环境事件单位查找事件原因，防止类似问题的重复出现。
- ②对应急事故进行记录、建立档案。并根据实践经验，一级应急机构组织有关类别环境事件专业部门对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案。

③参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

(8) 应急演习和应急培训

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

每一次演练后，企业应核对事故应急处理预案规定的内容是否都被检查，并找出不足和缺点。检查主要包括下列内容：

- 1) 事故期间通讯系统是否能运作；
- 2) 人员是否能安全撤离；
- 3) 应急服务机构能否及时参与事故抢救；
- 4) 能否有效控制事故进一步扩大。
- 5) 企业应把在演习中发现的问题及时提出解决方案，对事故应急预案进行修订完善；
- 6) 企业应在现场危险设施和危险源发生变化时及时修改事故应急处理预案；

7) 应把对事故应急处理预案的修改情况及时通知所有与事故应急处理预案有关的人员。

8) 应急预案应根据相应规范要求备案和更新。

5.1.10.11 应急响应及联防联控机制

根据环境风险可能造成的后果,对应地将本项目事件应急响应分为一级响应(社会级事件)、二级响应(企业级事件)、三级响应(车间级事件)。

发生以下事件时,应启动一级响应:

(1) 烟气治理措施失效导致 SO_2 、 NO_x 、颗粒物超标排放。

(2) 厂区尿素制氨装置发生小孔泄漏或整体破裂,喷淋装置未能及时启动,有毒有害气体氨扩散至厂区外。

(3) 厂内盐酸、硫酸、次氯酸钠储罐发生发生小孔泄漏或整体破裂,泄漏物未及时封堵进入厂区雨水管网。

一级响应及时向公司领导报告,并启动应急预案,立即向上级主管部门和咸宁市生态环境局赤壁分局汇报。一级应急响应由发电厂应急领导小组总指挥执行;遇政府成立现场应急指挥部时,移交政府指挥部人员指挥,火灾时在公安消防部门到场后移交消防部门指挥,并介绍事故情况和已采取的措施,配合协助应急指挥与处置。

发生以下事件时,应启动二级响应:

(1) 厂区尿素制氨装置发生小孔泄漏破裂,及时启动喷淋装置,将有毒有害气体影响范围控制在厂内。

(2) 酸碱罐区发生泄漏事故,废液经冲洗废水流入工业废水箱进行收集处理,进而消除其影响,将影响控制在厂内。

二级响应及时向公司分管环保领导报告,并启动应急预案,对事态发展进行有效控制,同时向上级主管部门和咸宁市生态环境局汇报。二级应急响应由发电厂应急领导小组总指挥执行;视现场情况,总指挥可指令授予应急指挥小组某成员行使总指挥职权。

发生以下事件时,应启动三级响应:

(1) 烟气治理措施发生小型故障,导致废气处理效率降低但能达标排放。

(2) 酸碱罐体区发生少量泄漏事故,车间采取密封措施,泄漏的酸碱收集后在车间回用。

三级应急响应启动现场处置方案，及时告知部门负责人，并进行有效监控，根据事故发展决定是否上报和扩大应急。三级应急指挥由分管环保的公司负责人指挥，或者授权的部门负责人指挥应急处置。

突发环境事件应急响应程序见图 5-3。

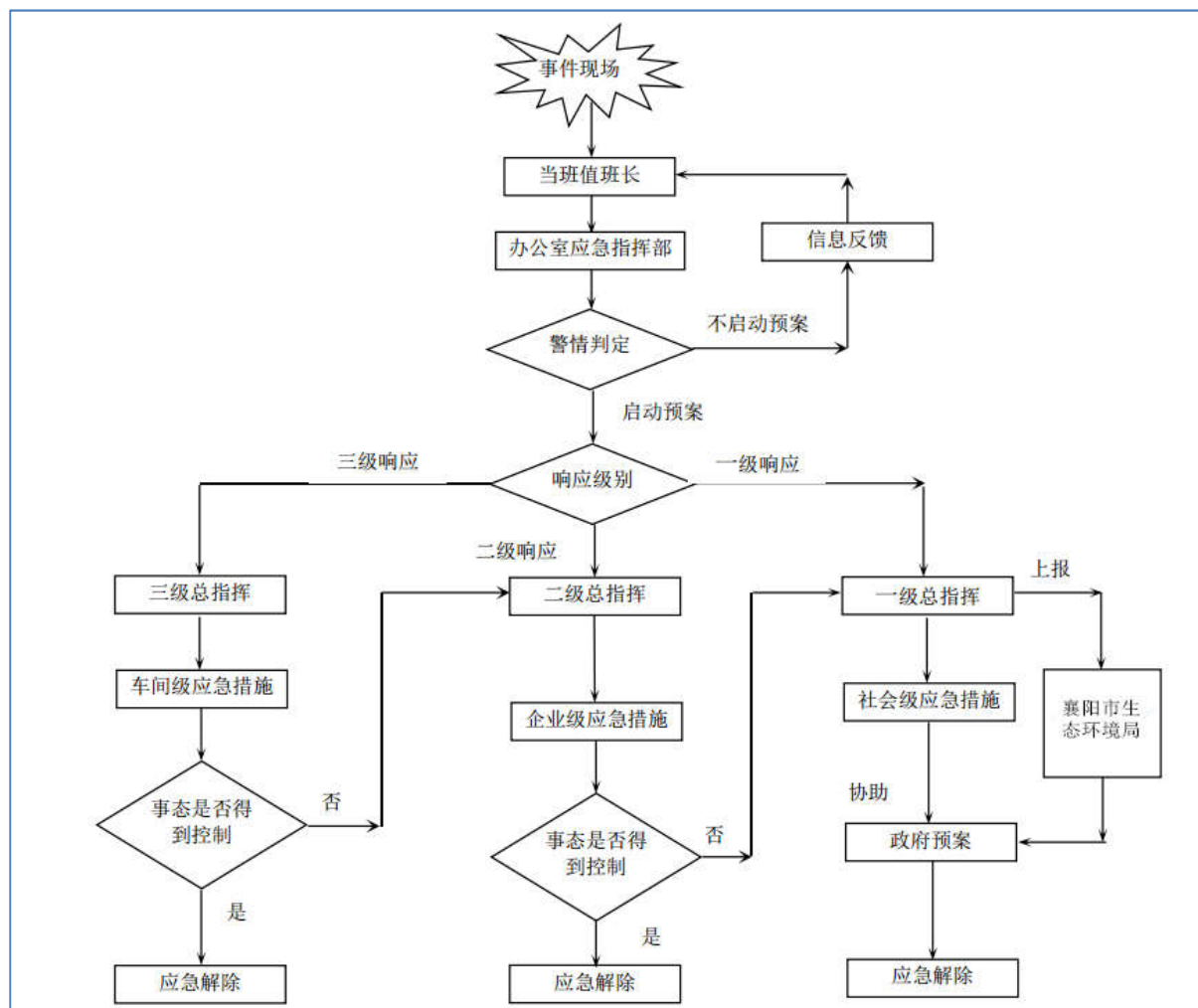


图 5-3 突发环境事件应急响应程序图

在发生社会级环境风险事件时，应考虑上级联动相应系统，寻求社会支援。发生环境风险事故时，应对的联动措施如下：

（1）警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

(2) 人员急救措施

当发生人员受伤时，应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话120请求救援，如120急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

(3) 人员逃生

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场的命令后，撤离人员应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

(4) 居民区应急撤离、疏散及区域联动响应

当发生火灾爆炸，有毒有害气体泄漏事故时，应对重点关注区制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

1) 根据《突发公共卫生事件应急条例》的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

2) 重点关注区设专项机构、专人与企业调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

3) 在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离，并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

4) 突发事故结束后，根据实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同企业及地方政府等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时应提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

5) 结合本项目事故应急预案, 定期组织重点关注区内常驻居民进行健康、安全教育和应急预案演习, 提高自我防范意识和自救能力, 安排能力较强居民作为安全协防人员, 协调敏感区应急指导小组与居民群众的紧急事故处理关系。

(5) 本项目应急撤离、疏散及区域联动响应

整个过程由地方政府相关领导负责联合指挥、协调, 并通过区、镇、村以及建设单位各级联动。每个村庄、社区设立应急指挥小组, 主要职责是接到通知后, 迅速通知居民, 组织居民做好防护或进行撤离。

5.1.10.12 风险评价小结

(1) 项目危险因素

本项目主要环境风险为氨气泄漏、盐酸泄漏、硫酸泄漏、次氯酸钠泄漏事故, 其中主要存在危险因素的区域为尿素制氨区域、凝结水精处理车间、循环水处理车间、循环水排水处理车间等。

(2) 环境敏感性及事故环境影响

本项目大气环境敏感程度为 E1 (高度敏感区)、地表水敏感程度为 E1 (低度敏感区)、地下水环境敏感程度为 E3 (低度敏感区)。本项目大气环境风险潜势为Ⅲ, 地表水环境风险潜势为Ⅱ, 地下水环境风险潜势为Ⅰ。

(3) 环境风险防范措施和应急预案

针对本项目可能存在的环境风险, 本评价制定了尿素制氨泄漏风险防范措施、储罐泄漏防范措施等, 并提出了突发性环境事件应急预案的原则要求。

(4) 环境风险评价结论与建议

本项目主要环境风险为氨气泄漏、盐酸泄漏、硫酸泄漏、次氯酸钠泄漏等事故。针对以上事故, 本评价提出了相应的风险防范措施。基于风险的不确定性特征, 实际发生的环境事件与预测后果会存在差异, 通过本评价设定的风险防范措施可起到有效预防或减缓环境事件后果影响的作用, 项目环境风险可以得到防控。

表 5-29 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	盐酸	硫酸	次氯酸钠		
		存在总量/t	28.9	73.6	53.1		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>1000</u> 人		5km 范围内人口数 <u>50000</u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)		<u> / </u> 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 ☒	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	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>0</u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>0</u> m				
	地表水	最近环境敏感目标 <u> / </u> ，到达时间 <u> / </u> h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>10000</u> d					
最近环境敏感目标 <u> / </u> ，到达时间 <u> </u> d							
重点风险防范措施	措施详见 5.1.10.9 章节。						
评价结论与建议	本项目主要环境风险为氨气泄漏、盐酸泄漏、硫酸泄漏、次氯酸钠泄漏等事故。针对以上事故，本评价提出了相应的风险防范措施。基于风险的不确定性特征，实际发生的环境事件与预测后果会存在差异，通过本评价设定的风险防范措施可起到有效预防或减缓环境事件后果影响的作用，项目环境风险可以得到防控。						
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。							

5.1.11 电磁环境影响分析

本项目升压站电磁环境影响采用类比分析法进行预测及评价。

(1) 类比对象选择

1) 类比对象选择的原则

根据电磁场理论：

① 电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流则产生磁场。

② 工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

③ 工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁感应强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为站内主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的磁感应强度强远小于 0.1mT 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场强度则有可能超过 4kV/m 。因此本项目主要针对工频电场选取类比对象。

2) 类比对象及可比性分析

根据上述类比原则，结合本项目升压站的规模、电压等级、变电容量、环境条件等因素，本次引用嵇岈 500kV 变电站增容改造工程的验收监测资料，与类比变电站情况对比如表 5-30 所示。

表 5-30 与类比变电站情况对比表

项目	本项目升压站	嵯峨 500kV 变电站
电压等级 (kV)	500	500
主变容量 (MVA)	780	3×1000
主变台数 (台)	1	3
主变布置	户外布置	户外布置
500kV 出线数 (回)	1	5
所在区域	湖北省咸宁市	河南省驻马店市

由上表可以看出，本项目建成后升压站与嵯峨 500kV 变电站主变数量相同、主变布置型式一致、出线方式一致。本项目升压站主变容量小于嵯峨 500kV 变电站的 3000MVA，主变布置型式一致，类比对象电磁监测值完全可以反映本项目升压站在厂界处的电磁环境影响。

(2) 类比对象监测情况及结果

1) 监测因子

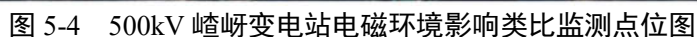
工频电场、工频磁场。

2) 监测布点

类比对象河南省驻马店市驿城区嵯峨 500kV 变电站监测布点见表 5-31。具体监测布点见图 5-4。

表 5-31 变电站站界及衰减断面监测布点一览表

监测点	监测因子	监测内容
变电站站界	工频电场 工频磁场	在变电站四面围墙外 5m 处、距地面 1.5m 高处各监测一个点；变电站西侧布设衰减断面监测，每个监测点间隔 5m，直至距围墙外 50m 处。



监测单位为武汉中电工程检测有限公司，监测仪器及监测方法见表 5-32。

序号	仪器名称	仪器型号	检定/校准机构	量程范围	有效日期
1	电磁环境监测仪	RE3N01	中国舰船研究设计中心检测校准实验室	工频电场强度： 1V/m~200kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10mT	2019.01.15~ 2020.01.14
监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）					

测量时间：2019 年 7 月 1 日。

气象条件: 晴, 温度 29.5~37.5℃, 相对湿度 32.5~50.6RH%, 风速 0.5~1.4m/s。

类比变电站监测时的运行工况见表 5-33。

表 5-33 类比变电站运行工况

名称		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
河南省驻马店市驿城区嵯峨 500kV 变电站	1#主变	529.36~532.06	306.82~433.98	279.38~396.36	18.97~32.12
	2#主变	531.76~534.08	308.10~438.34	281.53~399.93	20.76~33.78
	3#主变	529.68~533.74	307.79~437.32	277.22~396.49	34.56~47.80
	高压电抗器	530.13~532.13	120.00~135.85	-107.61~133.34	16.76~21.35

6) 类比监测结果

类比变电站工频电场、工频磁场监测结果见表 5-34。

表 5-34 类比变电站工频电场、工频磁场监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
(一) 500kV 嵯峨变电站站界			
1	北侧 1#	25.7	0.18
2	北侧 2#	11.3	0.10
3	西侧 3#	112.4	0.12
4	西侧 4#	416.5	0.40
5	南侧 5#	194.3	0.32
6	南侧 6#	173.7	0.59
7	南侧 7#	212.6	0.76
8	东侧 8#	65.9	0.21
9	东侧 9#	67.8	0.22
(二) 500kV 嵯峨变电站衰减断面 (西侧 4#测点向北侧展开)			
10	5m	416.5	0.40
11	10m	278.6	0.39
12	15m	189.2	0.30
13	20m	176.4	0.12
14	25m	125.2	0.09
15	30m	96.6	0.08
16	35m	65.7	0.08
17	40m	56.8	0.07
18	45m	54.8	0.07
19	50m	55.4	0.05

7) 类比分析

① 工频电场

河南省驻马店市驿城区嵯峨 500kV 变电站站界工频电场强度范围为 11.3~416.5V/m, 监测断面上测得的工频电场强度范围为 54.8~416.5V/m, 小于 4kV/m。

② 工频磁场

河南省驻马店市驿城区嵯峨 500kV 变电站站界工频磁感应强度范围为 0.10~0.76μT, 监测断面上测得的工频磁感应强度范围为 0.05~0.40μT, 小于 100μT。

8) 结论

通过类比分析得知,本项目升压站投运后产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)的限值要求。

5.2 施工期环境影响分析

5.2.1 施工期环境空气影响分析

根据工程分析,本项目施工期对空气质量的不利影响主要源自施工过程中土方工程和交通运输产生的粉尘、扬尘、燃油机械废气等,主要污染物为 TSP、NO₂ 等,其中 TSP 污染占主导地位。

(1) 施工区域开挖和材料堆放扬尘

根据工程分析,本项目施工期对空气质量的不利影响主要源自施工过程中土方工程和砂石料堆放中的主要污染物为 TSP。

据类似施工现场及周边的 TSP 监测,在施工现场处于良好管理水平的前提下,如施工场内经常保持湿润,空气中 TSP 的监测结果见表 5-35,距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值见图 5-5。

表 5-35 施工场地 TSP 浓度变化对比表

监测点位置		不洒水 (mg/m ³)	洒水后 (mg/m ³)
距场地不同距离处 TSP 的浓度值	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238
	150m	<0.3	<0.3

从监测数据可知,施工场地周边地区 TSP 浓度值在 50m 范围内呈明显下降趋势,距施工现场 40m 外的 TSP 浓度值即可达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准的要求。

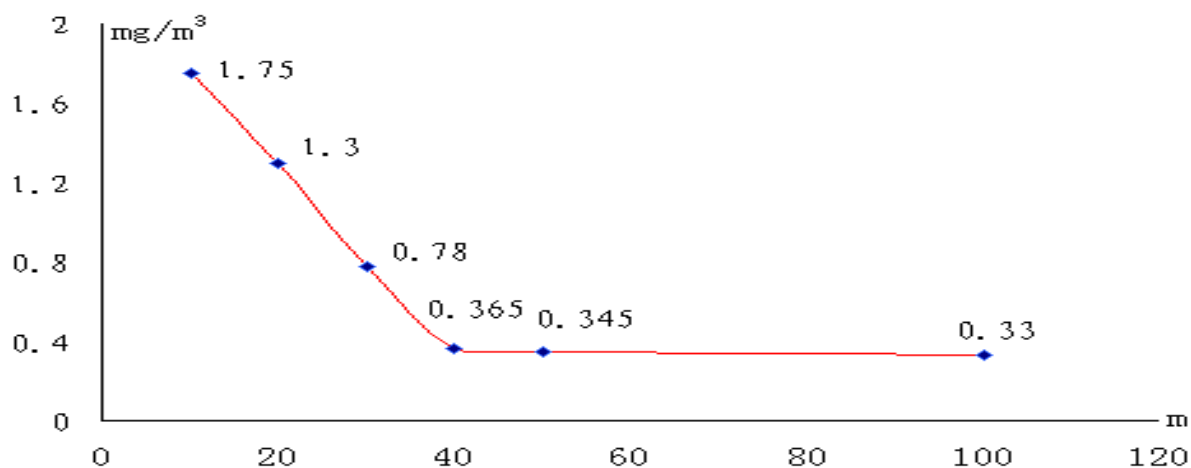


图 5-5 距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值

(2) 施工车辆废气

施工机械和运输车辆作业期间产生的尾气，也是影响空气环境的主要污染物之一。施工机械的燃油烟气中含有烟尘、SO₂、NO₂、CO 及 C-H 等，由于是间歇性有流动性的，其影响范围主要限于施工现场，对施工人员的身体健康会产生一些不利影响。

(3) 施工扬尘污染防治措施及影响分析

本评价要求在施工中应采取如下防治扬尘污染的措施：

1) 施工工地应当按照要求设置密闭式围挡，围挡高度不得低于 2.5m，并配备喷淋或者其他抑尘设备；

2) 施工工地的主要道路应当进行硬化，周边破损道路应当及时修复，并辅以洒水等抑尘措施；

3) 施工工地应当设置冲洗槽、排水沟、沉淀池等设施，运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所；

4) 施工作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流，废弃泥浆采用密封式罐车清运；

5) 施工工地按照规定使用预拌混凝土、预拌砂浆；

6) 施工作业易产生扬尘污染的，在不影响安全的情况下，应当采取洒水、喷雾等抑尘措施；

7) 在建（构）筑物施工过程中运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭化运输，禁止从高空抛掷、扬撒；

8) 堆放在施工现场的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料以及无法在 48h

内清运完毕的建筑垃圾，应当采取围挡、遮盖等抑尘措施；

9) 运输砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。

采取上述措施后，施工期环境空气污染能得到有效控制。

5.2.2 施工水环境影响分析

(1) 主要污染源

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水，其污水外排量受施工方式、施工队伍人数和施工进度影响较大。在施工高峰期各类冲洗废水产生量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为SS（浓度为 $2000\sim 3000\text{mg/L}$ ），采用沉淀池沉淀处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准回用于车辆冲洗以及建筑施工洒水降尘，可以确保不进入环境水体。

生活污水主要来自于施工人员的生活排水，主要污染因子为COD（ 200mg/L ）、 BOD_5 （ 100mg/L ）、SS（ 120mg/L ）和氨氮（ 20mg/L ）等。本项目施工人员污水可以依托一期项目污水处理设施处理，确保不外排。

(2) 环境保护措施

本评价要求施工期采取如下废水防治措施：

- 1) 施工机械须严格检查，防止油料泄漏，并尽量选用先进的设备、机械。
- 2) 施工机械、车辆等应集中冲洗，尽量选用施工废水处理后的水用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，减少新鲜用水量。
- 3) 开挖土石方应及时清理、合理堆放，临时弃土不得随意堆放在开挖区，临时堆放地点应远离沟渠，及时回填利用；
- 4) 要求施工时应做到“先防护（做好挡水措施），后施工”，严格规范施工人员行为，严格落实各项水土保持工程，确保降雨时地表径流悬浮物浓度得到有效控制，不污染水体环境。
- 5) 水泥、黄砂、石灰类的建筑材料须集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料。
- 6) 严格规范施工人员行为，加强施工现场管理，控制作业面积；要求施工单位文明施工，不得向周边地表水体扔弃施工垃圾、生活垃圾。

采取上述措施后，施工期废水能得到有效控制。

5.2.3 施工声环境影响分析

(1) 施工期主要噪声源

本项目施工期噪声源分为固定噪声源和移动噪声源。不同施工阶段噪声源及特性参见表 5-36。

表 5-36 施工噪声声源强度及特性

施工阶段	主要声源	声压级	特性
土石方工程	挖掘机、推土机、装载机及各种运输车辆	85-95dB (A)	多为移动声源没有明显指向性，仅涉及少量的基础开挖工作
基础施工	各种桩机、打井机、风镐、空压机等	85-120dB (A)	施工时间占施工周期的比重较小，多为固定声源，多为周期性脉冲噪声，具有一定的指向特性
结构施工	各种运输设备吊车、运输平台、施工电梯、振捣机械、水泥搅拌机等	70-90dB (A)	施工时间占施工周期最长，使用设备较多，没有明显指向性
设备安装及装修	吊车、电梯、砂轮锯、电钻、材料切割机、车辆等	70-90dB (A)	施工时间长，声源间断且没有明显指向性

(2) 施工期噪声影响分析

施工噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中：L₂ 为与声源相距 r₂m 处的施工噪声声压级，dB (A)。

计算得出距各声源不同距离施工噪声水平的预测计算结果，如表 5-37 所列。

表 5-37 不同声源等级距离的衰减

声级 dB (A) 距离 (m)	80		90		100		110		120	
	不设置围挡	设置围挡	不设置围挡	设置围挡	不设置围挡	设置围挡	不设置围挡	设置围挡	不设置围挡	设置围挡
50	46	31	56	41	66	51	76	61	86	71
100	40	25	50	35	60	45	70	55	80	65
150	37	22	47	32	57	42	67	52	77	62
200	34	19	44	29	54	39	64	49	74	59
250	32	17	42	27	52	37	62	47	72	57
300	31	16	41	26	51	36	61	46	71	56
400	28	13	38	23	48	33	58	43	68	53
500	26	11	36	21	46	31	56	41	66	51
550	25	10	35	20	45	30	55	40	65	50

施工期声环境评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，见表 5-38。

表 5-38	建筑场界噪声限值		单位: Leq[dB(A)]
施工阶段	噪声限值		
	昼间	夜间	
施工厂界	75	55	

由表 5-38 可以看出, 施工源强分别小于 110dB(A)、90dB(A) 时, 相距声源 100m 处声压级可降为 70dB(A)、50dB(A) 以下, 可分别满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 昼间、夜间限值。

(3) 施工期噪声控制措施

本项目厂区施工场界最近的声环境敏感目标为南侧大田畈社区南闸渠村, 由于施工场界与居民区距离较近, 为减少施工期噪声对周边居民点影响, 本评价提出以下措施:

1) 加强施工管理, 合理安排施工作业时间。严格按照施工噪声管理的有关规定执行, 夜间应限制高噪声施工作业, 禁止夜间打桩作业。在夜间 22 时至 6 时需要连续作业施工时, 依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明, 并必须公告附近居民。

2) 尽量采用低噪声的施工工具, 如以液压工具代替气压工具, 同时尽可能采用施工噪声低的施工方法。

3) 在高噪声设备周围设置掩蔽物。

4) 混凝土需要连续浇灌作业前, 应做好各项准备工作, 将搅拌机运行时间压到最低限度。

锅炉在安装调试期间, 会进行吹扫, 产生锅炉吹扫噪声, 在排汽口外 2m 处声压级为 100~120dB(A), 可能产生吹扫噪声扰民现象, 扰民范围可达周边 1km 处, 扰民时间可达数天。

为减轻安装调试期间锅炉吹扫噪声扰民, 本评价提出如下措施:

1) 锅炉吹扫前应作充分预案, 环评要求在排汽口临时装设吹扫消声器。

2) 锅炉吹扫前应向所在地生态环境主管部门提出施工申请, 并在周边 1km 范围内的敏感点进行公示。

施工期噪声影响将随施工结束而消失。在采取以上措施后, 施工期对区域环境噪声的影响可以满足相关标准的要求。

5.2.4 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物包括生活垃圾、建筑垃圾和危险废物，生活垃圾可依托施工人员驻地的垃圾收集装置收集，并委托环卫部门定期清运处理。

建筑垃圾主要来源于各类建筑材料使用过程中产生的边角废料等。对于建设垃圾要求施工单位加强管理，分类堆放，将建筑垃圾运至环卫部门指定的地点。在工程施工前应作好施工人员的环保意识培训。

危险废物主要为施工期的废油漆桶、废油。施工期应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）设置危险废物贮存场所，并委托有资质的单位进行处置。

因此，在加强环境管理的情况下本项目施工期各类固体废物就能得到妥善处理。

5.2.5 施工期对生态环境的影响

本项目施工对项目区域生态环境的影响主要表现在项目占地将改变其原有性质，场地原有植被遭到破坏，施工场地的高挖低填、土方搬运等将使区域的水土流失量增加。

（1）厂区

本项目的施工场地现主要为城镇建设用地，项目区域主要动植物均为常见物种，项目区域不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域。项目区域人类活动较频繁，未发珍稀野生动植物，不存在原生性和敏感性。本项目场地不产生弃方，工程不设弃渣场，施工过程中采取相应的水土保持措施，可有效减少水土流失。

（2）取水管线

取水管线对于环境的影响主要集中在施工期。取水管道施工时将进行地表植被的去除清理、表土剥离、管沟开挖、挖方临时堆放、管道铺设、管道焊接及土方回填等工作。可造成原地貌土地扰动，地面植被清除、土壤裸露及临时堆土，容易导致水土流失，危害周边农田以及水系等。在开挖管沟、建设施工便道等活动中施工机械、车辆、人员践踏等也会造成土壤的扰动和植被的破坏。施工过程中采取相应的水土保持措施，可有效取水管线施工期对于环境的影响，随着施工期的结束及地表、土壤的恢复，取水管线对于环境的不利影响将结束。

因此，本项目建设期对生态环境的影响较小，随着施工建设的结束，厂区绿化、施工生产生活区、取水管线区的生态恢复和水土保持措施的实施，受影响的生态环境将会逐渐恢复。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气污染防治对策

6.1.1 污染防治措施

(1) NO_x 防治对策

锅炉装设低氮燃烧系统，控制锅炉出口 NO_x 排放浓度≤250mg/m³，同步建设 SCR 脱硝装置（还原剂采用尿素），脱硝效率为 82%，设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 的 NO_x 排放浓度均低于 50mg/m³，可以满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》燃气轮机组排放限值。

(2) SO₂ 防治对策

使用石灰石-石膏湿法烟气脱硫，不设 GGH，脱硫效率不小于 98.93%，设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 的 SO₂ 排放浓度均低于 30mg/m³，可以满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》燃气轮机组排放限值。

(3) 除尘

采用配有高频电源的三室五电场低低温静电除尘器，除尘器效率不小于 99.85%，湿法脱硫吸收塔设置高效除雾装置，附带 75%的除尘效率，综合除尘效率不低于 99.963%，设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 的烟尘排放浓度均低于 10mg/m³，可以满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》燃气轮机组排放限值。

(4) 汞排放控制对策

本项目采用 SCR+高效静电除尘+设有高效除尘除雾一体化装置的湿法脱硫装置协同控制烟气中汞的排放浓度，协同脱汞效率可达 70%以上，设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 的汞及其化合物排放浓度均低于 0.03mg/m³，可以满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）。

(5) 原辅料装卸、存储、输送环节污染防治对策

①输煤转运站、煤仓间、石灰石磨制系统设布袋除尘器。

②钢板大灰库、渣仓顶部均设置布袋除尘器。

③运输灰渣、脱硫石膏、石灰石粉采用密闭车辆，装卸后应对车身进行冲洗，减少装卸、运输过程中的扬尘。

④采用带式输送机进行厂内输煤，输送带密闭设计。

（6）烟囱

本项目设置一座 240m 的双管套筒烟囱，出口内径 8m。高烟囱排放有利于空气污染物的稀释扩散，从而降低污染物落地浓度。

（7）烟气监测

本项目安装烟气排放连续监测系统（CEMS），对 SO₂、NO_x、烟尘排放进行在线监测，同时本评价根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）提出了排污单位自行监测的要求。

6.1.2 污染防治措施可行性论证

（1）NO_x 防治对策可行性论证

锅炉炉膛温度和过量空气对 NO_x 的生成影响很大，进入炉内的过量空气越多、炉内燃烧区温度越高则 NO_x 生成量越大。低氮燃烧是通过改进燃烧技术来降低 NO_x 生成量的技术措施，可相对减少过量空气、降低燃烧区温度，减少炉内 NO_x 生成，目前在国内外大型火电厂煤粉锅炉中普遍采用。本项目控制锅炉出口 NO_x 浓度不大于 250mg/m³。本项目锅炉采用低氮燃烧技术后，同步安装 SCR 脱硝装置。SCR 脱硝工艺目前属于成熟的处理工艺，催化剂采用 3+1 层布置方案，可以保证脱硝效率不低于 82%。该技术属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中超低排放的可行技术。

华润电力湖北有限公司二期工程两台锅炉均采用“低氮燃烧+SCR 脱硝”工艺，2021 年二期工程 3#机组 NO_x 小时排放浓度为 1~42.55mg/m³，年均排放浓度为 34.29mg/m³；4#机组 NO_x 小时排放浓度为 0~42.04mg/m³，年均排放浓度为 37mg/m³，小于 50mg/m³。

根据《华润电力湖北有限公司二期 2×1000MW 机组大气污染物超洁净排放技术改造工程竣工环保验收监测报告》，本项目脱硝设施设计进口浓度、脱硝效率与二期工程验收监测结果接近，项目采用的脱硝技术路线可以满足烟气超低排放的要求。

（2）SO₂ 防治对策可行性论证

石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺是目前世界上应用最广泛、技术最为成熟的脱硫技术，其工艺原理简单，适用于高、中、低含硫量的煤。该技术属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）超低排放的可行技术。

华润电力湖北有限公司二期工程两台锅炉均采用“石灰石-石膏湿法脱硫”工艺，2021 年二期工程 3#机组 SO₂ 小时排放浓度为 0~23.69mg/m³，年均排放浓度为

17.23mg/m³；4#机组 SO₂ 小时排放浓度为 0~24.5mg/m³，年均排放浓度为 19.22mg/m³，小于 35mg/m³。

根据《华润电力湖北有限公司二期 2×1000MW 机组大气污染物超洁净排放技术改造工程竣工环保验收监测报告》，本项目脱硫设施设计进口浓度、脱硫效率与二期工程验收监测结果接近，项目采用的脱硫技术路线可以满足烟气超低排放的要求。

（3）除尘技术可行性论证

低低温电除尘技术是通过烟气冷却器降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下的电除尘技术。烟尘工况比电阻大幅下降，烟气流量减小，可实现较高的除尘效率；同时，烟气中气态 SO₃ 将冷凝成液态的硫酸雾，通过烟气中烟尘吸附及化学反应，可去除烟气中大部分 SO₃。高频电源是应用高频开关技术，将工频三相交流电源经整流、高频逆变、升压、二次整流输出直流负高压的高压供电电源。高频电源在纯直流供电方式下，烟尘排放可降低 30~50%；高频电源在间歇脉冲供电方式下，可节能 50~70%；高频电源控制方式灵活，其本身效率和功率因数较高，均可达 0.95；还具有重量轻、体积小、结构紧凑、三相平衡等特点，在燃煤电厂得到了广泛的应用。

经初步除尘和脱硫后的烟气向上经除尘除雾一体化装置进一步完成高效除尘过程。吸收塔上部设置除尘除雾一体化装置，是近两年新兴的新型火电行业环保设备，通过合理选取高效除雾除尘装置的叶片间距，提高除尘效果，减少烟气夹带浆液液滴量。将靠近吸收塔边壁处的模块设计为非标准件，而吸收塔中心区为标准模块。烟气速度过高或过低都会影响到除尘除雾效果。为了保证烟气在第一级高效除雾除尘装置的流速均匀，在流速较高区域，更换叶片间距较小的高效除雾除尘装置模块，其目的是增加该区域的烟气阻力，从而保证高效除雾除尘装置叶片内的流场均匀。最终可实现烟尘低于 10mg/m³。

该技术属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中超低排放的可行技术。

华润电力湖北有限公司二期工程两台锅炉均采用配高频电源的三室五电场低低温静电除尘器+湿法脱硫协同除尘，2021 年二期工程 3#机组烟尘小时排放浓度为 0~4.35mg/m³，年均排放浓度为 3.02mg/m³；4#机组烟尘小时排放浓度为 0~3.64mg/m³，年均排放浓度为 2.38mg/m³，小于 10mg/Nm³。

根据《华润电力湖北有限公司二期 2×1000MW 机组大气污染物超洁净排放技术改造工程竣工环保验收监测报告》，本项目除尘设施设计进口浓度、除尘效率与二期工程验收监测结果接近，项目采用的除尘技术路线可以满足烟气超低排放的要求。

（4）脱汞技术可行性论证

本项目采用 SCR+高效静电除尘+设有高效除尘除雾一体化装置的湿法脱硫装置协同控制烟气中汞的排放浓度。烟气流经 SCR 催化剂时，烟气里的大多数单质汞被转化成氧化态汞，并随着烟气的流向被烟气中的飞灰所吸附，烟气经过电除尘器后绝大部分的颗粒汞会被除尘器脱除，当烟气经过湿法脱硫系统时，烟气中的大部分氧化态汞会被湿法脱硫系统脱除而残留在脱硫产物中。本技术属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中可行脱汞路线。

华润电力湖北有限公司二期工程两台锅炉均采用“SCR+高效静电除尘+湿法脱硫”协同脱汞工艺。根据 2021 年二期工程自行监测结果，汞及其化合物浓度均未检出，小于 0.03mg/Nm³。本项目的脱汞技术路线可以满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）要求。

（5）烟囱高度合理性论证

本项目采用 240m 高套筒式烟囱，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 38040-91），排气筒出口处烟气流速 V_s 不得小于风速 V_c 的 1.5 倍。

$$U_s = U_{10} \cdot (H_s/10)^{0.15}$$

$$K = 0.74 + 0.19 \cdot U_s$$

$$V_c = U_s \cdot 2.3031/K/\Gamma(1+1/K)$$

式中：

U_{10} 为 10m 处风速，取咸宁市 2002~2021 年平均风速 1.7m/s；

H_s 为烟囱高度，取 240m；

K 为韦伯斜率，通过计算得出；

$\Gamma(\lambda)$ 为计算函数， $\lambda = 1 + 1/K$ 。

由此计算得出：

$$U_s = 1.7 \times (240 \div 10)^{0.15} = 2.68 \text{ m/s}$$

$$K = 0.74 + 0.19 \times 2.68 = 1.25$$

$$V_c = 5.62 \text{ m/s} \quad 1.5V_c = 8.43 \text{ m/s}$$

$$V_s = 55.56 \text{ m/s} > 1.5V_c$$

本项目烟囱出口处流速满足《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 38040-91）的要求。

上述大气污染防治措施，均是国家相关技术政策推荐或鼓励的技术、工艺或设备，在实践中被广泛采用，其技术可行性和经济性在实践中被证明是适宜的。

6.2 水污染防治对策

6.2.1 污染防治措施

（1）厂区排水系统

厂区排水采用生产废水、生活污水、雨水分流制排水系统。

（2）生活污水

本项目新建生活污水处理站，处理工艺流程为“生活污水→格栅→污水调节池→缺氧池→好氧池→沉淀池→消毒池→复用”，出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中洗涤用水水质，进入复用水池回用。

（3）工业废水

本项目的工业废水主要有过滤器反洗废水、凝结水精处理废水、化学水处理反渗透浓水。其中过滤器反洗废水主要污染物为 SS，化学水处理反渗透浓水主要污染物为盐分，进入脱硫系统补充用水；凝结水精处理废水主要污染物为 pH 和 SS，本项目凝结水精处理废水依托一期工程工业废水处理站处理，采用“pH 调整+絮凝+斜板澄清”工艺，经处理除去悬浮物、调节 pH 后，出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中洗涤用水水质，进入复用水池回用。

（4）含煤废水

含煤废水主要污染物为 SS，本项目新建含煤废水处理站处理，采用“澄清+过滤”工艺，出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中洗涤用水水质，回用于输煤系统冲洗。

（5）脱硫废水

脱硫废水的污染物主要为悬浮物、COD、重金属、盐分、硫化物。本项目新建一套脱硫废水深度处理设备，利用脱硝设施后空预器旁路余热，进行脱硫废水的雾化蒸发，废水中的盐类被干燥析出，混入原烟气的粉尘中，通过后续低低温静电除尘器收集下来。

（6）循环冷却水排水

本项目循环冷却水排水优先回用，富余部分经循环冷却水排水处理系统处理后回用

于锅炉补给水系统。

(7) 锅炉酸洗废水处理

锅炉酸洗通常 5 年一次，1000MW 机组一次酸洗废水的产生量约 4000m³/次，主要污染物为 pH，清洗产生的酸洗废水由负责进行酸洗的公司回收处理，直接用罐车运走。

6.2.2 前期工程污水处理系统依托可行性分析

本项目需依托前期工程的工业废水处理站，工业废水处理站处理能力为 100m³/h，一期工程进入工业废水处理站的废水量为 12m³/h，剩余处理能力为 88m³/h；本项目进入工业废水处理站的废水量为 3m³/h，占剩余处理能力的 3.4%，工业废水处理站的处理能力可以满足全厂的要求。

6.2.3 脱硫废水处理系统可行性分析

在燃煤电厂众多脱硫技术中，因石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺以其技术成熟、使用煤种广、脱硫效率高、对机组适应性好的优势被广泛应用。但锅炉烟气在石灰石-石膏湿法脱硫工艺中，为防止浆液中可溶解的氯离子等富集过盛，需要定时从脱硫吸收塔中排出一定量的浆液（即脱硫废水），以维持脱硫吸收塔装置内物料平衡并且保证系统脱硫效率。燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫产生的脱硫废水水质呈弱酸性、悬浮物和盐分含量高，含有第一类污染物，处理难度较大。

本项目选用旁路烟道蒸发工艺，将脱硫系统排出的废水浆液与加压空气混合后，废水经雾化喷入空预器与除尘器之间的烟道内，雾化液滴与高温烟气充分接触，气液两相发生强烈的热交换后蒸发，烟气温度降低至酸露点以上。废水蒸发后析出的金属盐、悬浮物等物质随烟气进入后续的除尘系统中被脱除。该工艺无污泥产生，可以满足脱硫废水全部回用的处理要求，属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）推荐的可行技术方案。

6.2.4 废水收集系统设置合理性分析

本项目按照《发电厂废水治理设计规范》（DL/T 5046-2018）的要求，根据各类废水的水质、水量情况及废水处理工艺等因素，合理地确定了废水收集方式和贮存容积，主要原则如下：

- (1) 脱硫废水、生活污水、含煤废水独立收集、贮存、处理，不与其他废水混合。
- (2) 酸碱废水单独收集贮存，贮存在工业废水处理站工业废水池中。

(3) 火力发电厂宜设置工业废水集中处理设施来处理化学废水，处理工艺按照废水水质、水量及变化幅度以及回用水质等要求确定，对不均匀的废水来水量有足够的缓冲能力，处理能力按能处理正常运行时产生的经常性废水及检修或酸洗期间所产生的非经常性废水。

(4) 过滤器冲洗水含悬浮物，反渗透浓水含盐分，收集后进入再生水处理系统处理后回用。

(5) 锅炉酸洗废水为非经常性排水，由负责酸洗的厂家回收，直接用罐车运走。

(6) 废水贮存池设有均匀水质的措施。

因此，本项目按照“清污分流、污污分治”的原则，根据各类废水的水质、水量情况及废水处理工艺合理地进行了废水收集、贮存、处理和回用。

6.3 地下水污染防治措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施应按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。本项目应以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，防止地下水受到污染。

6.3.1 源头防治措施

(1) 工艺装置及管道设计

将生产装置区域内易产生泄露的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。在操作或检修过程中，在有可能被腐蚀性介质污染的区域应设围堰。围堰内的有效容积不应小于一个最大罐的容积，围堰的地面应用耐腐蚀材料铺砌。

对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄露物料统一收集至排放系统。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。设计应尽量减少工艺排水点，尽量减少污水管道的埋地敷设，尽量减少管道接口，提高埋地污水管道的管材选用标准及接口连接形式要求。另外还要加强埋地污水管道的内外防腐设计。

(2) 罐区设备

提高罐区设备法兰、接管、垫片密封等级，必要时采用焊接方式连接。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的的设计, 尽可能防止有害介质泄露, 对输送有毒有害物质的泵选用无密封泵。所有输送物料的离心泵及回转泵采用机械密封, 对输送重组分介质的离心泵及回转泵, 提高密封等级。所有转动设备均提供集液盆式底座, 并确保集液全部收集。

(3) 废(污)水收集及处理系统设计

污水管道尽量采用地上敷设, 重力收集管道宜采用埋地敷设, 埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护, 禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管, 防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料堵塞。

6.3.2 污染防治区划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 11.2.2.1 条的要求, 拟建项目地下水污染分区防渗要依据相关行业标准或防渗技术规范。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 根据场地各生产功能单一可能泄漏至地面的污染物性质和生产单元的构筑方式, 将场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。地下水防渗分区参照表 6-1。

表 6-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久 有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，k≤1×10 ⁻⁷ cm/s； 或参照 GB18598 执行
	中~强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易~难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，k≤1×10 ⁻⁷ cm/s； 或参照 GB16889 执行
	中~强	难		
	中	易	重金属、持久 有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中~强	易	其他类型	一般地面硬化

根据可能泄露的污染源分类、污染物性质及生产单元构筑形式, 划分了一般防渗区和重点防渗区。对可能泄漏污染物的地面进行防渗处理, 可有效防治污染物渗入地下, 并及时地将泄漏(渗漏)的污染物收集并进行集中处理。

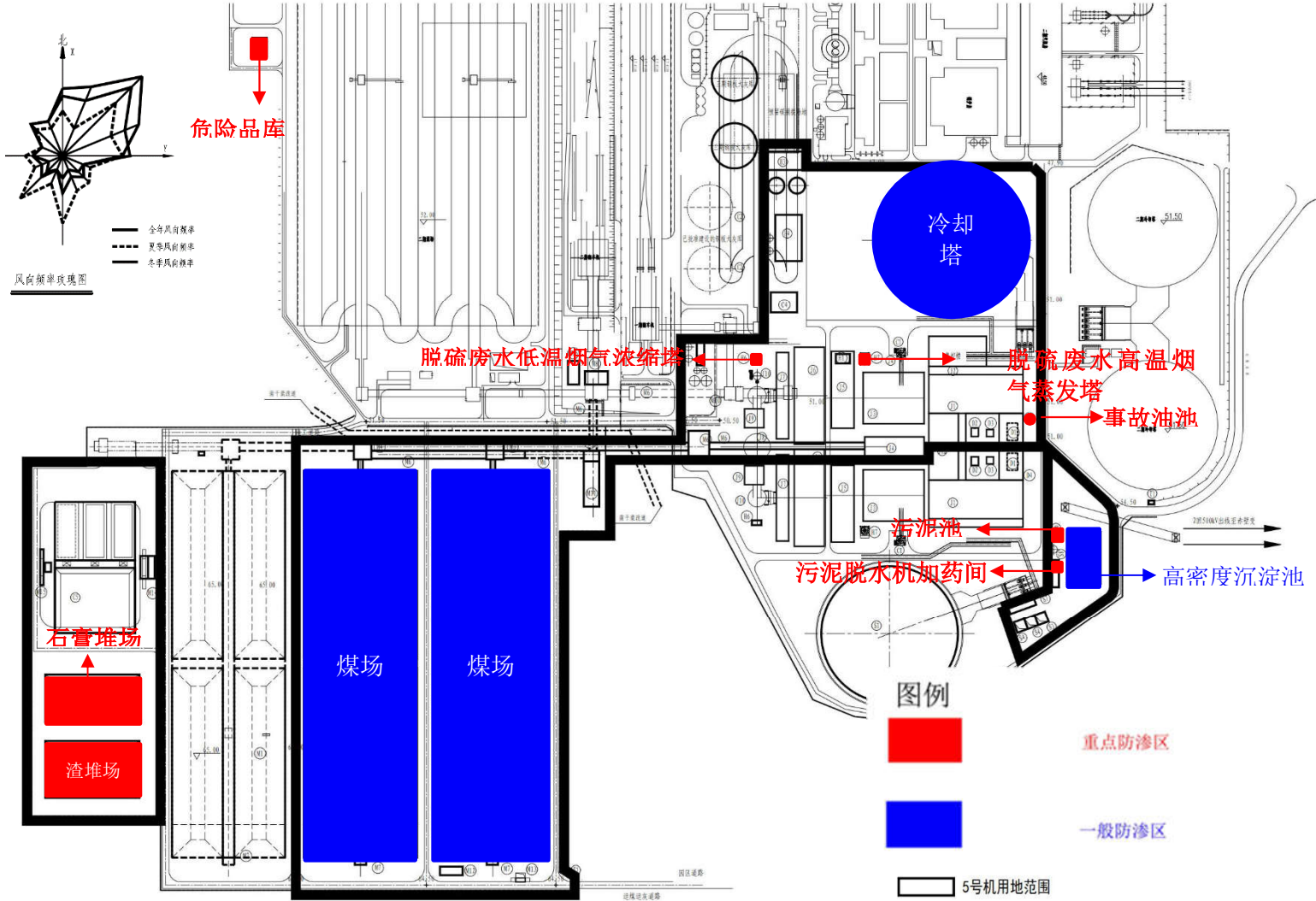
(1) 重点防渗区

指位于地下或者半地下的生产功能单元, 在物料或污染物泄漏后, 不容易被及时发现和处理的区域。主要包括脱硫设备区、事故油池、危险品库、污泥池、灰库、渣仓、

石膏堆场、渣堆场等。

(2) 一般防渗区

电厂区内上述重点污染防治区以外的需要防渗的区域，主要包括冷却塔区域、污泥脱水机加药间药品储存区、高密度沉淀池、煤场。



地下水分区防渗示意图

6.3.3 厂区分区防渗措施

根据防渗参照的标准和规范,结合目前施工过程中的可操作性和技术水平,针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下,在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

(1) 重点污染防治区

根据《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ 610-2016),重点防渗区的防渗层防渗性能应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$ 。

1) 对于罐区的设计要求如下:

①承台式罐基础的承台及承台以上环墙采用抗渗等级不低于 P6 的抗渗混凝土,承台及承台以上环墙内表面宜涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料,厚度不应小于 1.0mm;承台顶面应找坡,由中心坡向四周,坡度不宜小于 0.3%。

②环墙式罐采用高密度聚乙烯(HDPE)膜进行防渗,厚度不宜小于 1.5mm;膜上膜下应设置保护层,保护层可采用长丝无纺土工布,膜下保护层也可采用不含尖锐颗粒的砂层,砂层厚度不应小于 10mm;高密度聚乙烯(HDPE)膜铺设应由中心坡向四周,坡度不宜小于 1.5%。

典型防渗设计图见图 6-1。

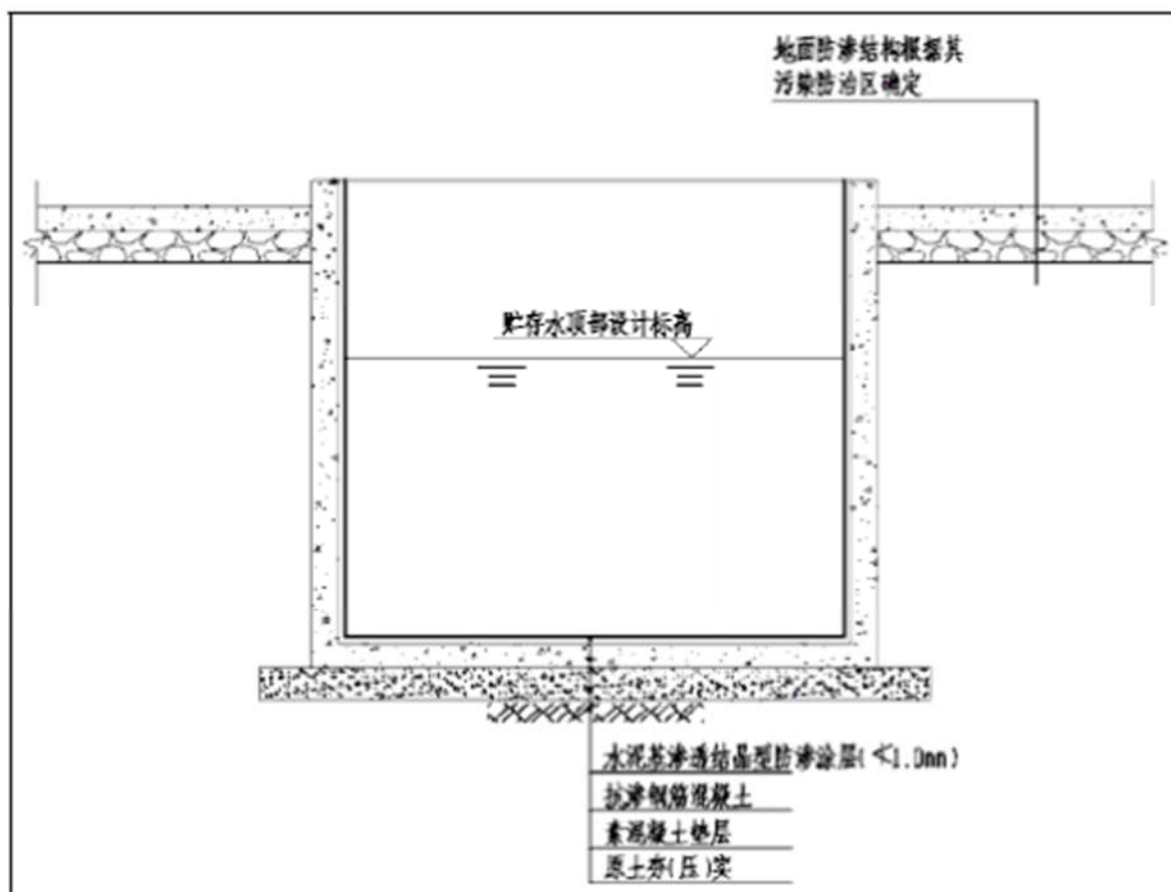


图 6-1 重点防渗区典型示意图

2) 对于废（污）水管道的设计要求如下：

输送污水压力管道尽量采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。此外，污水管道一般属于非压力管道，管道连接部位是薄弱环节，容易产生泄漏，应提高地下管道的焊接质量和防渗漏能力，对管道的焊接接头无损探伤比例提出要求。根据现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）第 5.3.17 条规定：管道对接时，环向焊缝的无损探伤取样数量与质量要求应按设计要求执行；设计无要求时，压力管道的取样数量应不小于焊缝量的 10%。

（2）一般污染防治区

按照《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ 610-2016），一般防渗区防渗能力应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 。

对于冷却塔区域、化学水处理车间除罐区以外的其他区域、循环水加药间等一般污染防治防渗区，其地面应进行硬化，并在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 。

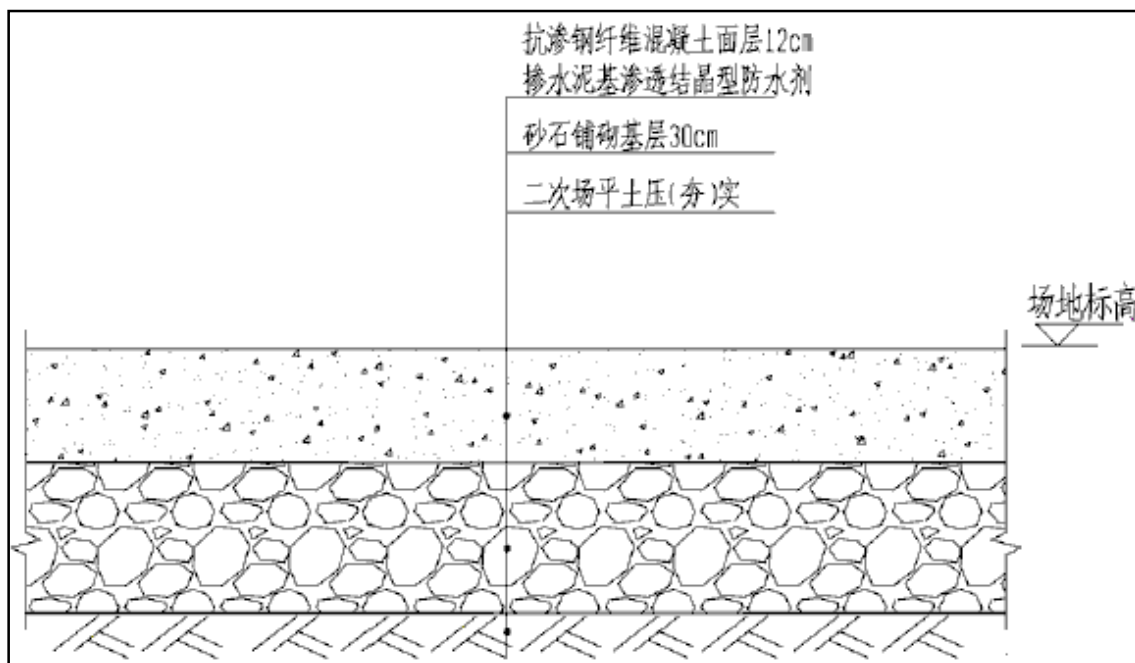


图 6-2 一般防渗区典型示意图

在以上防渗措施情况下，防渗层能有效阻隔污染物下渗进入地下水环境。在考虑防渗措施失效的非正常工况下，本项目将对厂区下游地下水产生一定的影响，在设置完善的监测和应急处理方案后可以有效地发现和防范这种影响。

6.3.4 地下水监测措施

6.3.4.1 地下水监测原则

为监管项目对区域地下水的影响，本项目制定了运行期地下水环境监测计划，在厂区地下水上游、下游、生活污水调节池下游共设置 3 口监测井，按照本评价制定的监测计划（8.2.2 章节）对地下水进行监测，监测因子为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等共计 21 项。

6.3.4.2 监测数据管理

监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送生态环境行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对本项目所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

6.3.5 地下水污染应急治理措施

6.3.5.1 应急预案

(1)在制定厂区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。

(2)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。

地下水应急预案详见表 6-2。

表 6-2 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	/
2	污染源概况	详述污染源类型、数量、浓度、危害特征和分布情况
3	应急计划区	列出保护目标
4	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对监测站的支援；地方医院负责收治受伤、中毒人员；设组长、副组长及若干成员，明确相应的职责和分工。
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。配备应急器材库，包括火灾报警器、灭火器、应急照明灯、可移动便携电台、应急药品、氧气瓶等应急器材。
7	应急通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由环境监测站进行现场地下水环境进行监测。对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场

序号	项目	内容及要求
	量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	及邻近装置人员撤离组织计划及救护。环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。 建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

6.3.5.2 应急处置

一旦发现地下水水质发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

(1) 当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报主管领导，通知当地生态环境主管部门，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，尽量将紧急事件局部化，如可能应采取包括切断交通与供水等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

(3) 当通过监测发现水源地周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，立即启动应急预案，采取措施，抑制污染物向下游扩散量，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

(4) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

(5) 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。

6.4 噪声污染防治对策

噪声防治主要从声源、传播途径两方面综合治理。首先对声源进行控制，其次则采用优化总平面布置、隔声、消声、吸声及隔振等措施，将环境噪声控制在规定的标准之内。

(1) 从总平面布置上，在工艺合理的前提下，统筹规划、合理布局，充分考虑重点噪声源的集中布置，并使噪声源尽量远离对噪声敏感的区域。

(2) 进行设备招标时，对重点噪声源严格控制，同类设备中选择噪声较低的设备，在签订设备供货技术协议时，向制造厂提出设备噪声限值，并作为设备考核的一项重要

因素。主机设备（如汽轮发电机组）噪声不得超过 100dB（A），碎煤机不得超过 90dB（A），空压机不得超过 95dB（A），引风机不得超过 95dB（A），送风机不得超过 95dB（A），一次风机不得超过 95dB（A），循环水泵不得超过 90dB（A）。

（3）对汽轮发电机组，要求制造厂配隔热罩壳，内衬吸声板，降低噪声，满足国家规定的标准。

（4）汽轮机、发电机、引风机及各类水泵等大型设备均采用独立基础，减震设计。

（5）在管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流场状况，减少空气动力性噪声。

（6）在厂区绿化设计中考虑好绿化带布置，充分利用植物的降噪作用，从总体上削减噪声对外界的影响。

（7）对厂内主要噪声源采取的噪声防治措施如下：

1）汽机房噪声控制措施

汽轮机加装隔声罩，隔声量 $\geq 10\text{dB}$ ；汽机房建筑主体隔声量 $\geq 40\text{dB}$ ；隔声门窗隔声量 $\geq 20\text{dB}$ 。

2）磨煤机室噪声控制措施

采用隔声罩对设备隔声，隔声罩 $\geq 10\text{dB}$ ，对磨煤机室与锅炉设备之间朝向厂界的空隙使用隔声材料进行封闭，隔声量 $\geq 40\text{dB}$ ，隔声门窗隔声量 $\geq 20\text{dB}$ 。

3）碎煤机室噪声控制措施

碎煤机室主体建筑隔声 $\geq 20\text{dB}$ 。

4）送风机、一次风机、引风机、脱硫氧化风机噪声控制措施

一次风机、送风机、引风机加装隔声罩或采用室内布置，进风口处加装消声器，外露风管采用阻尼隔声包裹，使风机及其风管区域噪声不超过 80dB(A)

5）空气压缩机隔声措施

空气压缩机采取室内布置，主体建筑隔声量 $\geq 30\text{dB}$ ，隔声门窗隔声量 $\geq 20\text{dB}$ 。

6）锅炉吹扫噪声临时消声措施

在锅炉吹扫排汽口加装一次性消声器，降噪量 $\geq 20\text{dB}$ 。

8）主厂房门窗采用隔声门窗、通风百叶采用消声百叶，使主厂房室外 1m 处（包括门窗及百叶外）噪声不超过 80dB(A)；

9）各类泵房、风机房、水务中心、脱硫综合楼、供氢站、碎煤机室、翻车机室、

转运站等辅机车间采用隔声门窗及消声百叶，使辅机厂房外 1m 处噪声不超过 75dB(A)（灰库气化风机房等距厂界较近的厂房应尽量避免在靠近厂界侧开设门窗、通风百叶等）。

6.5 固体废物污染防治措施

6.5.1 项目固体废物产排量及处置措施

（1）灰渣：本项目产生的灰渣量为 $19.49 \times 10^4 \text{t/a}$ ，灰渣进入厂内的灰库和渣仓后直接外运至综合利用用户，建设单位已经签订了灰渣的综合利用协议，可以做到 100% 综合利用。

（2）脱硫石膏：本项目产生的脱硫石膏为 $11.8 \times 10^4 \text{t/a}$ ，脱硫石膏进入厂内的石膏仓后直接用密闭自卸汽车外运至综合利用用户，建设单位已经签订了脱硫石膏的综合利用协议，可以做到 100% 综合利用。

（3）危险废物：本项目产生的危险废物主要有废油 60t/a、废油桶 2t/a、废铅蓄电池 20t/8a、脱硝系统废催化剂 150t/4a。依托厂内现有工程已建危险废物暂存间，各类危险废物收集后外委有资质单位妥善处置。建设单位每年产生的危险废物在当年均可以外委处置。

（4）生活垃圾：员工产生的生活垃圾统一收集至厂内垃圾桶中，交由环卫部门统一清运。

6.5.2 运营期固体废物处理、处置污染控制措施

（1）本项目新建 1 座中转渣仓和 1 座封闭渣棚，渣仓容积 150m^3 ，渣棚面积 6000m^2 ，产生的炉渣在厂内暂存，渣仓仓顶设置除尘器，炉渣由密闭自卸汽车运至综合利用单位。

（2）本项目新建 1 座钢板大灰库暂存粉煤灰，灰库容积 65000m^3 ，灰库顶部均设置了布袋除尘器，粉煤灰由密闭罐车运至综合利用单位。

（3）本项目新建 1 座石膏库和 1 座封闭石膏棚，石膏库容积 2000m^3 ，石膏棚面积 5000m^2 ，产生的脱硫石膏在厂内暂存，由密闭自卸汽车运至综合利用单位。

6.5.3 运营期危险废物收集、储存、转移管理要求

项目运行期产生的危险废物主要为有废油、废油桶、废铅蓄电池、脱硝系统废催化剂，对于以上危险废物，在运营期应做好以下管理要求。

（1）危险废物收集措施

在厂内设置危险废物暂存间，对生产过程中产生的危险废物采用收集专用容器收集，并均贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危废暂存间内，定期委托有相应危废处理资质的单位处理。

（2）危险废物储存措施

本项目产生的危险废物经收集后全部暂存于危废暂存间内，危废暂存间面积为 300m²。

（3）危险废物转运措施

危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）附录 A 设置标志危险废物公路运输时，运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》GB 13392 设置车辆标志。

（4）危险废物处置措施

对危险废物处置，需按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关要求严格执行。本项目产生的危险废物定期委托有资质的单位处理。除按照相关法律法规、标准规范落实措施之外，具体可参照如下措施执行：

1）危险废物应与其他固体废物严格隔离，禁止一般工业固废和生活垃圾混入；同时也禁止危险废物混入一般工业固废和生活垃圾中。

2）强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

3）检查堆场内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施。

4）完善维护制度，定期检查危废暂存间配套设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

5）项目产生的固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向生态环境主管部门申报，填报危险废物转移五联单，确保危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

6.6 土壤污染防治对策

本项目对土壤环境污染的途径主要有：烟气沉降造成土壤污染、固体废物收集处置不当与土壤接触造成污染造成土壤污染、废（污）水渗漏造成污染。本次评价从源头防控、过程防控和跟踪监测三个方面提出土壤控制措施。

（1）源头防控

采取《火电厂污染防治可行技术指南》（GB2301-2017）推荐的烟气治理技术，确保烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足超低排放要求，Hg 排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）要求。

落实各项固体废物的综合利用途径，确保 100%妥善处置。危险废物在厂内危险废物暂存间暂存，在危险废物外运过程中填写《危险废物转运联单》，委托有资质的单位进行运输，确保无跑冒滴漏。

废（污）水均得到处置，不外排。采取了一系列地下水污染防治措施（见 6.3 节），防止废（污）水渗漏造成土壤和地下水的污染。

（2）过程防控

在运行过程中强化烟气治理措施的管理，减少因烟气净化设施故障造成的超标排放。

（3）土壤跟踪监测措施

本评价制定了土壤跟踪监测计划，在运行过程中按照要求进行土壤监测，一旦发现土壤污染的迹象，立即调查污染原因，提出整改方案。

此外，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，“对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等”。环评要求施工前对永久占地、临时占地范围进行表土剥离，表土集中堆放，采用编制袋装土拦挡和密目网苫盖的方式进行防护，施工结束后用于土地复垦、厂区绿化。

6.7 减污降碳措施

6.7.1 碳排放控制措施

（1）本项目采用超超临界燃煤机组，供电标煤耗为 261.68g/kWh，通过提高效率降低煤耗进而降低了碳排放。

（2）降低厂用电率

1) 工艺系统

①杜绝采用高能耗、低效率设备及淘汰产品。

②汽水系统采用单元制连接，机组运行采用定一滑一定方式，并设置容量 40%BMCR（暂定）旁路，利于机组启动时回收工质，缩短机组启动时间。

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重复利用。设置疏水扩容器，将机组启、停及运行时的管道疏水收集进疏水扩容器，然后进入凝汽器，以便回收工质。

④系统设置一级低温省煤器，对烟气余热进行回收利用，降低机组热耗，节省标煤。

⑤锅炉配置可靠的吹灰系统，定期使用吹灰器，保持受热面的清洁，提高传热效率。

⑥制粉系统采用中速磨煤机直吹式冷一次风机系统，系统简单，辅机少，电耗低。

⑦优化厂内外管道布置，减少系统阻力，降低电耗。

⑧选择性能良好的保温材料，以减少热量损失。

⑨合理规划电气设备的布置及电缆走向，减少电缆及降低电压损耗。

2) 设备选型

①一次风机采用变频离心式风机，送风机和引风机均采用动叶可调轴流式风机，引风机与脱硫增压风机合并，有效减少电耗。

②采用高效率的 2×100%容量凝结水泵，设置一拖二的变频装置，减少机组低负荷运行时的电耗。

③设置汽动给水泵和前置泵同轴布置，由给水泵汽轮机驱动，降低厂用电率。

④给水系统选用汽动给水泵，降低系统的阻力，节省电耗。

3) 建筑节能

①采光

主厂房各主要车间均采用自然采光，人工照明为辅，集中控制室内基本以人工照明为主，采用集中空调及机械通风，避免采用过量提高照度高耗能的灯具及设备。

②维护结构的保温隔热

主厂房外墙均采用彩色复合压型钢板平板围护，内墙体用 200mm 厚轻质混凝土砌块，屋面采用压型钢板底模钢筋混凝土加高分子防水卷材和挤塑板保温层屋面，可有效保温隔热，节约能耗。

（3）项目在后续设计阶段应进一步优化，降低煤耗，从源头控制碳排放。

6.7.2 碳减排措施可行性论证

本项目采取的碳排放控制措施与一期工程相同，目前一期工程运行良好，各项目节能减碳措施技术可行、经济合理。

6.7.3 污染治理措施比选

本项目采用的废气污染治理措施与现有工程相同，均属于《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)中超低排放的可行技术；废水处理设施依托现有工程已建工业废水处理站，新建脱硫废水烟道蒸发系统；废气和废水污染治理措施技术可行，经济合理。

项目采用的污染防治措施属于在保证污染物能够达标排放，并使环境影响可接受前提下，碳排放量最小的废气和废水污染治理设施。

6.8 生态环境保护措施

(1) 厂区

1) 施工过程中采取彩条布苫盖、临时拦挡、洒水降尘等水土保持措施，可有效减少水土流失。

2) 施工前对临时用地进行表土剥离，表土集中堆放，采用编制袋装土拦挡和密目网苫盖的方式进行防护，施工结束后采取表土回覆、土地整治、场地植被恢复和复耕等措施。

3) 随着工程施工完成，对厂区采取绿化措施。

(2) 取水管线

1) 施工前剥离表土，沿管线集中堆放，并对用于回覆的临时堆土采取袋装土拦挡和无纺布苫盖等临时防护措施。

2) 施工中在管道敷设造成的陡坡面修筑挡土墙或浆砌石网格植草护坡、汇水面积较大的管段设置坡面截排水沟和排洪沟。

3) 施工过程中控制施工人员、车辆的活动范围，减少对地面的扰动和植被的破坏。

4) 施工结束后，对场地进行土地整治、表土返还及植被恢复。

6.9 厂外运输过程中污染防治对策

本项目各类物料的运输均由相关的售、买单位负责，本评价建议建设单位在签订物资购销协议时对承运单位提出以下要求：

- (1) 运输灰渣、石灰石、尿素、酸碱等均应采用密闭式汽车；
- (2) 运输汽车进出厂时应进行车身及车轮清洗；
- (3) 运输车辆限速行驶，市区运输控制车速在 50km/h 以内，避免车速过快产生的扬尘；
- (4) 各种物料运输应尽量在昼间进行，避开夜间时段。

6.10 “以新带老”环保措施

现有工程使用液氨作为脱硝还原剂，考虑到液氨贮存和使用存在环境风险，拟将脱硝还原剂改为尿素，本期工程新建 3×710kg/h 尿素水解装置，2 运 1 备可满足全厂机组脱硝要求。

6.11 环境管理要求

(1) 运行管理制度

本项目运行期间，应建立运行情况记录制度，如实记载运行管理情况，至少应包括燃煤入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等。运行情况簿应按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。

(2) 环境管理措施

1) 本项目应增加日常环境管理制度，如运输车辆管理制度、废水处理系统维护管理制度；对于环境事故，还应增加废水处理设施故障应急预案。

2) 在施工期本项目亦应制定相应制度以规范本项目的施工活动，加强施工期的环境保护管理，减小施工对周边环境与居民造成的不良影响。

6.12 施工期防治措施

6.12.1 噪声防治措施

建设单位、施工单位必须遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工。主要包括：

- (1) 在工程开工十五日以前向工程所在地县级以上地方人民政府生态环境主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况。
- (2) 施工边界应设置围挡，减少施工噪声对附近居民的影响；
- (3) 将高噪声设备远离居民点布置，机械设备距离居民点应在 100m 以上；

(4) 在施工过程中加强设备维护, 确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 值要求。

(5) 合理安排施工时间。依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》, 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内, 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业, 因抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的, 必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明, 夜间作业必须公告附近居民。

(6) 为减轻安装调试期间锅炉吹扫噪声扰民, 建议采取如下措施:

1) 锅炉吹扫前应作充分预案, 在排汽口临时装设吹扫消声器。

2) 锅炉吹扫前应向所在地县级以上地方人民政府生态环境主管部门提出施工申请, 并在周边 1km 范围内的敏感点进行作业公示。

6.12.2 大气防治措施

(1) 施工工地周围按照规范要求设置硬质、连续的封闭围挡, 城区主要路段、景观区域、繁华区域的施工围挡高度不小于 2.5m, 一般路段的施工围挡高度不小于 1.8m;

(2) 施工工地主要道路、围挡、房屋建筑主体结构外围及其他产生扬尘污染的部位均匀安设喷雾、喷淋设施, 喷雾能有效覆盖防尘区域;

(3) 施工机械在实施土方、基础施工、拆除、爆破、机械剔凿作业、材料切割以及装卸、搬移物料等易产生扬尘的作业时, 采取持续加压喷淋或者其他措施抑制扬尘产生;

(4) 在工地内堆放砂石、土方、建筑垃圾及其他易产生扬尘的物料, 采取定期洒水等措施, 48h 内不使用或者不清运的, 采用防尘网、防尘布等措施完全覆盖;

(5) 因施工作业裸露的地面按时洒水, 超过 48h 不作业的, 采取覆盖等防尘措施, 超过三个月不施工的, 进行绿化和铺装;

(6) 施工工地的出入口内侧, 配备冲洗设备, 有基坑开挖和土方外运的项目, 设置车辆冲洗池, 车辆冲洗干净后方可驶出施工工地;

(7) 施工工地的出入口、车行道路、材料加工和堆放区的地面按照规定作硬化处理, 并进行洒水和清扫;

(8) 施工工地使用预拌混凝土、预拌级配碎石和预拌水稳混合料, 不得在在施工现场现场搅拌砂浆。

6.12.3 废水防治措施

- (1) 生活污水依托一期工程生活污水处理设施处理。
- (2) 各类施工材料应有防雨遮雨设施，工程废料要及时运走。
- (3) 施工过程中，因挖、填土方，遇到雨季会引起水土流失，造成水中悬浮物浓度升高。为防止施工对水体的污染影响，应合理组织施工程序，设立临时挡土墙以及沉砂池等设施。
- (4) 项目产生的施工生产废水经沉砂池处理后用于场地喷洒防尘。

6.12.4 固体废物防治措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工弃土及施工人员产生的少量生活垃圾。

- (1) 施工过程中产生的建筑垃圾及废弃土石方应及时清运，并按照市政部门批准的地点倾倒堆放。
- (2) 施工人员产生的生活垃圾量较少，可设置固定垃圾箱存放，由环卫部门统一清运处理，不得随意丢弃。
- (3) 施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。
- (4) 施工期产生的废油桶等危险废物应收集后委托有资质的单位处置。

6.12.5 管理措施

建设单位应制定相应规定以规范本项目的施工活动，加强施工期的环境保护管理，减小施工活动带来的对电厂厂区环境及周边环境的不良影响。本项目将要求工程的建设单位在施工过程中必须满足国家及咸宁市的环境保护要求，采纳本评价提出的施工过程中的环保措施，并将此作为工程招标条件之一附列于施工单位招标书及合作合同。

同时，本评价建议建设单位在施工期做好环境监理工作，确保项目各项环保措施按照本评价及批复的要求实施。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环保投资估算

本项目的环保设施投资及总投资情况见表 7-1。

本项目静态总投资 360011 万元，其中环保设施投资总额为 54545 万元，环保投资占总投资的 15.15%。

表 7-1 本项目环保设施投资情况一览表

项目		建设内容	投资（万元）
烟气治理	1	静电除尘	6343
	2	湿法脱硫（含安装土建）	11630
	3	SCR 脱硝（含安装土建）	6698
	4	烟囱	6210
	5	CEMS 在线监测	40
粉尘治理	1	灰库、渣仓、石灰石车间、碎煤机室、煤仓间除尘器	300
	2	封闭煤棚，配置抑尘系统	7662
	3	洗车槽及冲洗设备	5
废（污）水治理	1	脱硫废水处理	1369
	2	含煤废水处理	136
	3	厂区生活污水处理	151
	4	循环冷却水排水处理系统	5130
噪声治理	1	设备消声、隔声设施（包含在主体设备内）	0
	2	噪声专项整治费用	1000
地下水污染防治	1	厂区重点防渗区及一般防渗区防渗	360
	2	地下水监测井	6
固体废物治理	1	除灰渣系统	7385
厂区绿化	/	绿化	100
环境风险防范	1	突发性环境风险应急预案编制	20
总计	/	/	54545

7.2 效益分析

7.2.1 环境效益

本工程的建设、投运，必然带来煤炭资源、水资源的消耗，并占用土地资源、排放环境污染物，将给建厂地区带来一定的负面环境影响。

本工程从设计原则、建设施工、运行方式等各个阶段均贯彻了从源头上控制污染的清洁生产方针，主要原则包括：

1) 采用大容量、高参数的锅炉和发电设备, 提高能源利用率、降低煤水资源的消耗。

2) 采取先进的烟气净化技术, 切实降低 SO₂、NO_x 和烟尘排放量, 缓解对环境的影响。

3) 对各类废污水进行达标处理, 重复利用。

4) 设法寻求拓展粉煤灰综合利用、脱硫石膏综合利用渠道, 提高利用率。

在这一原则的指导下, 本工程采用超超临界、大容量、高参数的 1000MW 燃煤机组, 从根本上提高了能源的利用率, 降低了煤水资源的消耗。

对污染物排放采用了先进的烟气除尘、脱硫、脱硝处理措施, 废污水处理及回用措施等, 控制了污染物的排放。

在工艺系统设计、主辅机选型过程中采取了大量的节约能源措施, 如杜绝采用高能耗、低效率设备及淘汰产品。

在供排水系统中采取了大量节约用水措施, 脱硫系统补充水、除渣系统补充水、煤场喷洒水、输煤系统除尘及冲洗水的补充水、主厂房地面冲洗水的补充水等对水质要求不高, 考虑采用处理达标后的废水, 综合考虑全厂水务管理。

燃煤品质满足《商品煤质量管理暂行办法》(发展改革委令第 16 号) 的规定, 控制污染物的产生量; 考虑煤质的波动, 优化配煤方案及煤质保证的工程措施; 安装了烟气污染污染物在线连续监测系统, 使污染物的排放处于可控状态。

因此, 本工程在提高燃煤使用效率、降低能耗比, 节约和降低水、煤炭资源的消耗, 采取切实有效可行的措施来减少污染物排放等方面, 在国内具有先进的水平。

7.2.2 社会效益

(1) 满足电力负荷增长的需要

本工程的建设能够增加咸宁市电源供应, 满足湖北省电力负荷增长的需要。

(2) 有利于提高电网安全经济运行

本工程的建设可以改善电网的供电质量, 降低网损, 提高电网运行的安全性, 改善电网的经济性, 从而有利于提高整个系统的运行水平。

(3) 增加就业机会

本工程的建设与投产, 可以安置一批富余劳动力, 增加就业机会, 促进劳动力的转移, 产生良好的社会效益。

7.2.3 经济效益

电厂主要经济指标情况见表 7-2。

表 7-2 项目主要经济指标情况

项目	单位	指标	项目	单位	指标
工程静态投资	万元	360011	所得税后内部收益率	%	8.14
所得税后投资回收期	年	11.68	含税电价	元/（MW.h）	416.1
总投资收益率	%	6.77	不含税电价	元/（MW.h）	368.39
资本金利润率	%	13.24	发电单位平均成本	元/（MW.h）	305

本项目经济指标较为合理和理想，从经济分析的角度来看，本项目是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理的主要工作

根据《火电厂环境监测技术规范》(DL/T 414-2012)、《火电厂环境监测管理规定》(DL/T 382-2010)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)开展电厂环境管理工作。建设单位已经设置了安全环保部来进行电厂的环境管理工作,且装设烟气自动监控设施,本项目环境管理依托建设单位现有的环境管理机构进行。

环境管理主要工作如下:

- (1) 认真贯彻国家有关环保法规、规范,健全各项规章制度;
- (2) 完成监测任务,负责监督环保设施运行状况,监督本厂各排放口污染物的排放状况,保证监测质量;
- (3) 负责填报环境统计报表、监测月报、环境指标考核资料及其它环境报告,建立环保档案;
- (4) 加强环境监测仪器、设备的维护保养,确保监测工作正常进行;
- (5) 参加本厂环境事件的调查、处理、协调工作;
- (6) 参与本厂的环境科研工作;
- (7) 参与本厂的环保设施可靠、安全运行的管理及重要污染物污染环境预案的制定工作。

8.1.2 污染防治措施监控

本项目建成后,必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行,不得擅自拆除或者闲置污染治理设施,不得故意不正常使用污染治理设施。运行过程中应当记录污染防治措施运行情况,至少记录以下内容:

- (1) 正常状况
 - 1) 有组织废气防治设施

开始时间、结束时间、是否正常运行、污染物排放情况、排口温度等信息。涉及 DCS 系统的，要求保留彩色曲线图，注明设施编号及各条曲线含义，量程合理，相同参数使用同一种颜色。对曲线图中的不同参数进行合理布局，避免重叠。

2) 浓度、出口烟气温度等信息

脱硫 DCS 曲线：负荷、烟气流量、氧含量、净烟气二氧化硫（SO₂）浓度、出口烟气温度等信息。

脱硝 DCS 曲线：负荷、烟气流量、氧含量、净烟气氮氧化物（NO_x）浓度、出口烟气温度等信息。

除尘 DCS 曲线：负荷、烟气流量、氧含量、净烟气烟尘（颗粒物）浓度、出口烟气温度等信息。

2) 无组织废气控制措施

无组织控制措施运行、检查、维护及更换（如布袋等）等信息的记录。

3) 废水治理设施

开始时间、结束时间、是否正常运行、污染物排放情况等信息。

(2) 非正常状况

起止时间、污染物排放情况、事件原因、应对措施、是否报告等。

8.2 环境监测计划

8.2.1 排放口规范化

根据国家环保总局环发〔1999〕24 号文及湖北省环保局鄂环监〔1999〕17 号文的要求，为了进一步强化对污染源的现场监督和管理，更好落实国务院提出的实施污染物总量控制目标，一切新建、扩建、改造和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，并作为落实环境保护三同时制度的必要组成部分和项目验收内容，因此要求企业做到：

(1) 锅炉烟道设置烟气在线连续监测系统，与当地环保部门联网，对企业运行的污染治理设施进行运行状态监控，烟道设置取样口与取样平台；厂区总排口设置在线监测装置，其安装及建设质量应符合国家和有关部门的规定和要求；脱硫废水车间排口设置计量、取样设施。

(2) 设立排污口标志牌，满足《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB 15562.1-1995）的规定。

(3) 建立排污口管理档案, 将污染物种类、数量、浓度、排放方向、立标及设施运行情况记录档案。

8.2.2 运行期环境监测计划

根据《排污单位自行监测指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2018)、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》, 结合本项目污染源和厂址区域环境特点, 制定环境监测方案。

(1) 大气污染物监测

监测内容包括锅炉烟气排放监测和厂区无组织排放监测。其目的是准确、实时的监测电厂各类环境空气污染物的排放量与排放浓度, 为环境管理、排污许可证执行报告提供第一手资料, 同时为各项大气污染措施维护和改造提供依据。锅炉烟气监测采用烟气连续监测系统 (CEMS) 进行监测, 并进行定期手工采样监测。环境空气监测项目及监测周期监测计划见表 8-1。

表 8-1 大气污染物监测计划

污染源	监测位置	监测项目	监测频次
锅炉烟气	烟囱或者烟道, 一套	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、烟温、湿度、烟气量、含氧量等	连续自动监测
		汞及其化合物、林格曼黑度	每季度一次
无组织废气	厂界上下风向	颗粒物	每季度一次
	油罐区外侧	非甲烷总烃	每季度一次
	尿素水解制氨区外侧	氨	每季度一次

(2) 地下水监测

在厂区均设置地下水监测点位, 地下水监测计划见表 8-2。

表 8-2 地下水监测计划

监测位置		监测项目	监测频次
主厂区	厂区上游	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 和 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬 (六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、浑浊度等	每年枯水期采样 1 次
	厂区下游		逢单月采样一次, 每年 6 次
	本项目脱硫区域下游		
	危废暂存间下游		

(3) 噪声监测

在厂界和周围声环境敏感目标处设置声环境监测点位。

表 8-3 声环境监测计划

监测位置	监测项目	监测频次
厂界四周	等效连续 A 声级	每季度一次
敏感点	等效连续 A 声级	每季度一次

(4) 土壤监测

在厂区及下风向敏感点设置土壤监测点位，土壤监测计划见表 8-4。

表 8-4 土壤环境监测计划

监测位置		监测项目	监测频次
主厂区	厂区污水处理站附近	GB 36600-2018 表 1 所列 45 项	每 5 年一次
	厂区下风向敏感点		

8.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目正式投产前，应开展“建设项目竣工环境保护验收”工作，需要重点落实的内容见表 8-5。

表 8-5 建设项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

序号	验收对象		验收内容		
			环保措施	处理能力及数量	处理效果
1	环保手续		环评、施工、排污许可等环保手续文件是否齐备。		
2	烟气治理	除尘设施	双室五电场静电除尘，除尘效率 99.85%。	一套	烟尘出口浓度小于 10mg/m ³
3		脱硫设施	石灰石-石膏湿法高效烟气脱硫，脱硫效率 98.93%，不设 GGH。	一套	SO ₂ 出口浓度小于 30mg/m ³
4		脱硝设施	低氮燃烧器。	一套	NO ₂ 出口浓度小于 50mg/m ³
			SCR 脱硝，脱硝效率 82%。		
5		烟囱	钢结构双管套筒烟囱，高度 240m、出口内径 8m。	一座	/
6	在线监测设施	烟气连续在线监测装置	一套	在线监测烟气温度、流量、含氧量及烟尘、SO ₂ 、NO _x 浓度。	
7	废水处理		工业废水处理系统	依托现有工程	确保各类废（污）水处理满足相应标准。
8			生活污水处理系统	处理能力 3m ³ /h	
9			含煤废水处理系统	处理能力 30m ³ /h	
10			复用水池	500m ³	
11			脱硫废水处理系统	处理能力 15m ³ /h	

12	降噪措施	锅炉、安全阀排汽消声器，风机消声器，空压机、汽轮机隔音罩，空压机、循环水泵基础减振、室内布置，汽轮机隔声门窗。	/	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准，声环境保护目标处满足《声环境质量标准》2 类标准。
13		铁路振动噪声控制	项目铁路专用线正线列车行驶速度降为 27km/h。	满足《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88)。
14	一般排放口污染控制措施	输煤转运站、煤仓间、渣仓均设置除尘器。	共 4 套	厂界 TSP 满足《大气综合排放标准》。
15	固体废物处置措施	灰、渣分除，粗、细灰分排	/	各类固体废物 100% 妥善处置。
16		灰渣、脱硫石膏 100% 综合利用	/	
17		钢板大灰库	容积为 6500m ³	
18		石膏库	容积为 2000m ³	
19		危险废物暂存间	占地 300m ²	
20		厂内中转渣仓	容积为 150m ³	
21	分区防渗措施	重点防渗区	防渗层防渗性能应满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤10 ⁻⁷ cm/s	可以有效防治地下水污染。
22		一般防渗区	防渗层防渗性能应满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤10 ⁻⁷ cm/S	
23	环境风险	修编突发环境事件应急预案，并送当地有关部门备案。	/	/
24		盐酸罐围堰	围堰容积不小于盐酸罐容积。	/
25		硫酸罐围堰	围堰容积不小于硫酸罐容积。	
26		次氯酸钠储罐围堰	围堰容积不小于次氯酸钠储罐容积。	/
27	区域削减	华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目区域削减方案	落实区域削减方案提出的治理措施	二氧化硫、氮氧化物、烟尘实行区域等量削减。
28	“以新带老”环保措施	一、二期工程脱硝还原剂“以新带老”改造	脱硝还原剂由液氨改造为尿素。	

9 环境影响评价结论

9.1 建设概况

华润电力蒲圻三期5号机1×1000MW超超临界发电机组项目位于湖北省咸宁市赤壁市蒲圻街道大田畈社区。本项目拟扩建1×1000MW超超临界燃煤机组，同步建设烟气脱硝、除尘、脱硫设施。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“第一类 鼓励类”中的“单机60万千瓦及以上超超临界机组电站建设”类项目，符合国家产业政策。

湖北省发展和改革委员会于2022年1月20日发布了《省发改委关于湖北省部分大型高效煤电项目建设纳规情况的公示》，将华润电力蒲圻三期5号机1×1000MW超超临界发电机组项目纳入“十四五”煤电建设规划，拟由华润电力控股有限公司投资建设。

9.2 环境质量现状

（1）评价区环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012），属于“达标区”，补充监测因子TSP、Hg、NH₃、NMHC可以满足相关评价标准。

（2）根据《咸宁市环境质量状况公报（2021年）》，陆水水库4个监测断面中除猪婆湖断面（达到Ⅲ类标准要求）外，其它断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求；陆水河8个断面中，Ⅱ类水质断面3个，Ⅲ类水质断面5个，断面水质达标率为100%。

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

（4）厂址外各监测点的监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；厂址区各监测点的监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

（5）除锰、硝酸盐出现超标以外，其它地下水水质监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准要求；锰超标可能是因为当地粉质粘土、粉土在地质沉积过程中铁锰富集，导致其中的锰离子进入到地下水；硝酸盐超标可能是因为当地施用农药、化肥不当造成的。

(6) 升压站站址四周工频电场强度监测值范围为 11.32~11.93V/m, 磁感应强度监测值范围为 0.143~0.270μT, 电厂南门围墙外工频电场强度监测值为 16.94V/m, 磁感应强度监测值为 0.455μT。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 大气污染物排放情况

本项目烟气采用“低氮燃烧+SCR 脱硝+三室五电场低低温静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫”的治理工艺, 经处理后各项烟气指标可以达到《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020)》燃气轮机组排放限值, 具体排放参数见表 9-1。

表 9-1 主要排放口大气污染物排放情况一览表

煤种	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)
设计煤种	DA005	SO ₂	10.96	32.23	145.04
	DA005	NO _x	45	132.34	595.55
	DA005	烟尘	4.65	13.68	61.57
	DA005	汞及其化合物	0.0007	0.002	0.009
校核煤种 1	DA005	SO ₂	11.53	34.29	154.32
	DA005	NO _x	45	133.82	602.19
	DA005	烟尘	4.21	12.53	56.39
	DA005	汞及其化合物	0.0008	0.002	0.011
校核煤种 2	DA005	SO ₂	29.98	86.54	389.41
	DA005	NO _x	45	129.87	584.44
	DA005	烟尘	4.75	13.70	61.65
	DA005	汞及其化合物	0.0037	0.011	0.048

注: DA001-DA004 为一、二期工程 1#、2#、3#、4#机组排放口。

9.3.2 废水排放情况

本项目对各类废(污)水分类收集处理后全部回用, 不外排。

9.3.3 固体废物排放情况

(1) 灰渣: 本项目产生的灰渣量为 19.49×10⁴t/a, 灰渣进入厂内的灰库和渣仓后直接外运至综合利用用户, 建设单位已经签订了灰渣的综合利用协议, 可以做到 100% 综合利用。

(2) 脱硫石膏：本项目产生的脱硫石膏为 $11.8 \times 10^4 \text{t/a}$ ，脱硫石膏进入厂内的石膏仓后直接用密闭自卸汽车外运至综合利用用户，建设单位已经签订了脱硫石膏的综合利用协议，可以做到 100% 综合利用。

(3) 危险废物：本项目产生的危险废物主要有废油 60t/a、废油桶 2t/a、废铅蓄电池 20t/8a、脱硝系统废催化剂 150t/4a。依托厂内现有工程已建危险废物暂存间，各类危险废物收集后外委有资质单位妥善处置。建设单位每年产生的危险废物在当年均可以外委处置。

(4) 生活垃圾：员工产生的生活垃圾统一收集至厂内垃圾桶中，交由环卫部门统一清运。

9.4 环境影响评价主要结论

9.4.1 环境空气影响评价

(1) 污染物排放量核算结果

本项目大气污染物烟尘排放量为 61.57t/a（校核煤种 1 为 56.39t/a、校核煤种 2 为 61.65t/a）、SO₂ 排放量为 145.04t/a（校核煤种 1 为 154.32t/a、校核煤种 2 为 389.41t/a）、NO_x 排放量为 595.55t/a（校核煤种 1 为 602.19t/a、校核煤种 2 为 584.44t/a）。

(2) 达标区环境可接受性

1) 本项目正常排放时，燃用设计煤种（校核煤种 1、校核煤种 2）SO₂、NO₂ 的 1h 平均浓度最大贡献值的占标率分别为 1.86（1.97、5.03）%、8.88（8.97、8.75）%，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的 24h 平均浓度最大贡献值的占标率为 0.94（1.00、2.55）%、2.39（2.41、2.38）%、1.33（1.32、2.13）%、2.23（2.25、3.81）%，新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 ≤ 100%。

根据预测结果，本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 ≤ 100%。

2) 本项目正常排放时，燃用设计煤种（校核煤种 1、校核煤种 2）SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年平均浓度贡献值的最大占标率分别为 0.33（0.35、0.91）%、0.46（0.46、0.46）%、0.44（0.43、0.73）%、0.72（0.72、1.29）%、0.032（0.032、0.178）%。一类区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年平均浓度贡献值的最大占标率分别为 0.48（0.51、1.31）%、0.27（0.27、0.27）%、0.39（0.39、0.63）%、0.86（0.87、1.51）%、0.016（0.016、0.088）%。

根据预测结果，本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%（其中一类区≤10%）。

3）叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，燃煤设计煤种 SO₂、NO₂ 的 98%保证率日平均浓度最大值占标率为 5.41%、45.43%，PM₁₀、PM_{2.5} 的 95%保证率日平均浓度最大值占标率为 70.36%、74.03%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度最大占标率为 7.98%、39.69%、66.27%、63.64%；本项目环境影响符合环境功能区划。

（3）大气环境保护距离

本项目厂区不设置大气环境保护距离。

9.4.2 地表水环境影响分析

本项目按照“雨污分流、清污分流”原则，新建含煤废水处理站、生产区生活污水处理站、循环冷却水排水处理系统、脱硫废水深度处理系统，依托现有工程已建的工业废水处理站，各项废（污）水经处理后全部回用，对区域水环境无不利影响。

9.4.3 地下水环境影响分析

正常工况下，本项目建设期间采取了必要地下水污染防治措施，运营期间废（污）水按标准排放，在严格按照设计要求落实好环保、防渗措施的情况下，基本不会对当地浅层地下水造成影响。

非正常情况下，假定生活污水调节池防渗系统发生破损或者防渗层失效，根据预测污染物对地下水最大影响范围距离渗漏点约 149m，污染范围未超出厂界。为非正常状况下废（污）水下渗对地下水的影响，除采取必要的防腐防渗措施，还应加强日常监管，保证地下水污染防治措施的有效运行，在采取这些措施后可以有效防治地下水的污染。

9.4.4 声环境影响评价

本项目采取一系列隔声、消声等措施后，厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准（昼间不超过 65dB（A）；夜间不超过 55dB（A））。

站外铁路两侧噪声在列车运行的情况下，离铁路中心线 20m 处的噪声预测值即可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的要求。

9.4.5 固体废弃物影响分析

本项目产生的固体废弃物主要包括灰渣、脱硫石膏、废油、废油桶、废铅蓄电池、脱硝系统废催化剂、生活垃圾。

灰、渣、脱硫石膏拟 100%综合利用。

废油、废油桶、废蓄电池和脱硝系统废催化剂为危险废物，在厂内危险废物暂存间暂存，最终交由有资质单位处置。

生活垃圾交由环卫部门统一处置。

采取上述治理措施后，固体废物的综合利用率、安全处置率可达 100%，不会对环境构成污染影响。

9.4.6 土壤环境影响分析

本评价通过定量与定性相结合的方法，对项目可能引起的垂直入渗、大气沉降影响进行了预测分析。在严格做好烟气污染物控制措施的情况下，项目运行 30 年后周边土壤环境敏感目标 Hg 预测叠加值最大为 0.1597mg/kg ，满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中土壤污染风险筛选值要求；在项目严格做好分区防渗措施，定期对污水处理系统和收集管网进行检查维护的情况下，本项目垂直入渗对土壤的影响较小。从土壤环境影响的角度分析，建设项目可行。

9.4.7 碳排放影响分析

本项目 $1 \times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤机组，采用高参数的机组相对于分散式锅炉降低了煤耗，减少了 CO_2 的排放；项目 CO_2 年排放量最大为 $362.2 \times 10^4\text{t/a}$ ，供电碳排放绩效最大为 $8.05 \times 10^{-4}\text{t/kWh}$ ，优于 2020 年全国火电平均水平，项目碳排放影响可接受。

9.4.8 环境风险评价结论

本项目主要环境风险为氨气泄漏、盐酸泄漏、硫酸泄漏、次氯酸钠泄漏等事故，在采取了本评价提出的风险防范措施后可有效预防或减缓环境事件后果影响，项目环境风险可以得到防控。

9.4.9 电磁环境影响评价结论

通过类比分析得知，本项目升压站投运后产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值要求。

9.5 总量指标来源

(1) 主要污染物总量指标

本项目新增污染物的年排放量为：二氧化硫 433.08t/a，氮氧化物 602.19t/a，烟尘 61.65t/a。

咸宁市 2020 年环境空气质量能满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准要求，总量指标进行等量削减替代，所需的替代量分别为：二氧化硫 433.08t/a，氮氧化物 602.19t/a，烟尘 61.65t/a。

(2) 总量指标来源及符合性分析

本项目污染物总量调剂指标来源于现有一、二期机组超低排放改造项目削减排放量，其中二氧化硫 6613t/a、氮氧化物 1872.5t/a、颗粒物 964t/a，可以满足三期项目 5 号机组总量指标需要。目前咸宁市生态环境局已初步确认本项目总量指标来源，文件正在办理中。

9.6 环境经济损益分析

本项目静态总投资 360011 万元，其中环保设施投资总额为 54545 万元，环保投资占总投资的 15.15%。本项目的环境保护投资不仅较大程度的减缓项目对环境产生的不利影响，环境效益显著，同时没有影响企业的正常盈利，从经济上是可行的。

9.7 环境管理与监测计划

本项目环境管理依托建设单位现有的环境管理部门进行，在项目建设、运行过程中应落实监控制度、宣传科普与公众监督、信息公开制度，按照要求完成环境保护竣工验收并申办排污许可证。按照本评价提出的环境监测计划制定监测方案，定期对各类污染物进行监测并向社会公开。

9.8 总结论

华润电力蒲圻三期 5 号机 1×1000MW 超超临界发电机组项目符合国家产业政策、环境保护政策和区域城乡规划，符合总量指标管理的要求。项目已纳入湖北省煤电规划建设规模并经核准。在设计、施工和运行阶段，通过采取有效的污染防治和生态保护措施，可使得各项污染物排放满足国家相关排放标准要求。经预测评价，本项目建设对区域环境质量的影响可满足国家相关环境质量标准。从环境保护角度评估，本项目建设是可行的。