



陕西榆林能源集团榆神榆横 $2 \times 350\text{MW}$ 热电联产工程

环境影响报告书

建设单位：陕西榆能榆神西南热电有限公司

评价单位：中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

2022 年 1 月 西安

目录

1. 概述.....	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 项目前期工作进展情况及建设必要性	1
1.3 项目环评过程	2
1.4 分析判定相关情况	3
1.5 环评关注的主要环境问题及重点	21
1.6 环境影响评价的主要结论	21
2. 总则.....	22
2.1 项目基本组成	22
2.2 编制依据	23
2.2.1 国家法律、法规.....	23
2.2.2 部门规章、规定以及相关政策.....	24
2.2.3 地方环保法规及政策.....	25
2.2.4 评价技术导则和相关规范.....	26
2.2.5 相关规划及报告.....	27
2.2.6 行政主管部门有关本工程的文件.....	28
2.2.7 技术文件及资料.....	28
2.2.8 环评委托文件.....	28
2.3 环境影响识别和评价因子选择	28
2.3.1 环境影响因素识别.....	28
2.3.2 评价因子筛选.....	30
2.4 评价执行标准	30
2.4.1 环境质量标准.....	30
2.4.2 污染物排放标准.....	33
2.5 评价工作等级与评价范围	35
2.5.1 评价工作等级.....	35
2.5.2 评价范围.....	40
2.6 环境功能区划	44
2.6.1 环境空气.....	44
2.6.2 水环境.....	44
2.6.3 声环境.....	44
2.6.4 生态环境.....	46
2.7 环境敏感区和保护目标	46
2.7.1 环境敏感区.....	46
2.7.2 保护目标.....	46
3. 建设项目工程分析.....	48
3.1 建设项目基本情况	48
3.2 厂址概况	48
3.3 灰渣场依托概况	49
3.4 总体规划及总平面布置	50
3.4.1 全厂总体规划.....	50
3.4.2 厂区平面布置.....	53
3.4.3 厂区竖向布置.....	54

3.5	工艺流程	57
3.6	机组选型	59
3.7	燃料	60
3.7.1	煤源煤质	60
3.7.2	耗煤量	61
3.7.3	燃煤储运系统	62
3.8	水源、供水及水处理	62
3.8.1	水源	62
3.8.2	用水量	62
3.8.3	输水管线	63
3.8.4	锅炉补给水处理	63
3.9	冷却方式	66
3.9.1	主机冷却方式	66
3.9.2	辅机冷却方式	66
3.10	除灰渣系统	67
3.10.1	除尘器	67
3.10.2	除渣系统	68
3.10.3	除灰系统	68
3.10.4	除石子煤系统	69
3.11	烟气脱硫系统	70
3.11.1	脱硫工艺	70
3.11.2	脱硫剂来源及消耗量	71
3.11.3	脱硫石膏及废水	71
3.12	烟气脱硝系统	72
3.12.1	脱硝工艺	72
3.12.2	脱硝装置布置	72
3.12.3	还原剂储存制备系统	73
3.13	烟气联合脱汞	73
3.14	集中供热及热电联产规划情况	74
3.14.1	规划概况	74
3.14.2	供热现状	74
3.14.3	热负荷规划	76
3.14.4	热源规划布局	79
3.14.5	热网规划	80
3.14.6	供热指标	81
3.14.7	本工程与集中供热及热电联产规划的相符性	81
3.15	本工程污染物排放情况汇总	84
3.15.1	环境空气污染物排放	84
3.15.2	废污水排放	88
3.15.3	噪声	88
3.15.4	固体废物	89
3.15.5	地下水污染途径及防治措施	90
3.15.6	原辅材料消耗及污染物排放情况汇总	91
3.15.7	区域污染物削减	92
3.16	工业固体废物综合利用计划	92
3.16.1	综合利用途径	93

3.16.2 综合利用方案.....	94
3.17 建设计划	94
3.17.1 施工条件.....	94
3.17.2 建设计划.....	95
4. 受拟建项目影响地区区域环境状况.....	96
4.1 地形地貌	96
4.2 地质、地震、地层岩性	97
4.2.1 地质、地震	97
4.2.2 地层岩性.....	98
4.3 地表水	100
4.4 地下水环境	101
4.4.1 区域水文地质条件.....	101
4.4.2 评价区水文地质条件.....	107
4.4.3 项目区水文地质特征.....	115
4.5 气候气象	117
4.5.1 气象资料来源.....	117
4.5.2 多年气候统计分析.....	117
4.6 环境空气现状	118
4.6.1 榆林市空气质量达标规划.....	118
4.6.2 评价范围内的拟建和在建污染源.....	119
4.6.3 环境空气质量例行监测.....	119
4.6.4 补充监测.....	120
4.7 地表水环境质量现状	122
4.8 地下水环境质量现状	123
4.9 声环境质量现状	128
4.10 土壤环境现状	129
4.11 电磁环境现状	134
4.12 生态环境现状	134
4.12.1 土壤.....	134
4.12.2 植被.....	136
4.12.3 动物.....	137
4.12.4 土地利用现状.....	137
5. 施工期环境影响评价.....	138
5.1 大气环境影响分析	138
5.2 地表水环境影响分析	140
5.3 地下水环境影响分析	140
5.4 声环境影响分析	140
5.5 固体废弃物环境影响分析	142
5.6 土壤环境影响分析	142
5.7 生态环境影响分析	142
6. 运行期环境影响预测及评价.....	144
6.1 环境空气影响预测及评价	144
6.1.1 模型预测参数选取.....	144
6.1.2 预测情景组合及源强参数.....	148
6.1.3 环境影响预测评价.....	151
6.1.4 环境防护距离确定.....	167

6.1.5	污染物排放量核算.....	167
6.1.6	环境空气影响评价结论.....	169
6.2	地表水环境影响分析.....	170
6.3	地下水环境影响预测及评价.....	170
6.3.1	地下水环境影响分析.....	170
6.3.2	水流运动及污染物迁移数值模型.....	171
6.3.3	地下水环境影响预测与评价.....	173
6.4	土壤环境影响预测及评价.....	176
6.4.1	厂址区域影响预测及评价.....	177
6.4.2	土壤评价自查表.....	180
6.5	声环境影响预测及评价.....	181
6.5.1	厂界噪声预测及评价.....	181
6.5.2	锅炉排汽噪声影响预测.....	183
6.5.3	吹管噪声影响分析.....	184
6.5.4	灰渣运输道路声环境影响分析.....	188
6.5.5	铁路专用线声环境影响分析.....	190
6.5.6	声环境影响评价结论.....	191
6.6	固体废弃物影响分析.....	191
6.7	环境风险评价.....	192
6.7.1	风险识别.....	192
6.7.2	环境风险分析.....	193
6.7.3	环境风险防范措施.....	193
6.7.4	应急要求.....	194
6.7.5	环境风险评价自查表.....	195
6.7.6	风险评价结论.....	196
6.8	电磁环境影响分析.....	197
7.	污染防治对策及技术经济论证.....	201
7.1	电厂运行期污染防治对策.....	201
7.1.1	环境空气污染防治对策.....	201
7.1.2	一般废污水污染防治对策.....	203
7.1.3	地下水环境污染防治对策.....	206
7.1.4	土壤污染防控对策.....	209
7.1.5	噪声污染防治对策.....	210
7.1.6	工业固体废物贮运及危险废物污染防治对策.....	211
7.2	电厂建设期污染防治对策.....	213
7.2.1	环境空气污染防治对策.....	213
7.2.2	水污染防治对策.....	214
7.2.3	噪声防治对策.....	214
7.2.4	固体废物处置措施.....	215
7.2.5	生态保护及恢复措施.....	215
7.2.6	土壤污染防控措施.....	215
8.	项目碳排放评价.....	217
8.1	建设项目碳排放政策符合性分析.....	217
8.2	碳排放分析.....	217
8.2.1	碳排放源识别.....	217
8.2.2	碳源流识别.....	218

8.2.3 二氧化碳排放量核算.....	218
8.3 降碳措施与控制要求	222
8.3.1 降碳措施.....	222
8.3.2 控制要求.....	223
8.4 碳排放管理与监测计划	223
8.5 碳排放环境影响评价结论	224
9. 环境影响经济损益分析.....	225
9.1 环境保护投资估算	225
9.2 环境经济损益分析	225
9.2.1 社会效益分析.....	225
9.2.2 经济效益评价.....	226
9.3 环境经济损益评价	226
9.3.1 环境保护费用的确定和估算.....	226
9.3.2 年环境损失费用的确定与估算.....	227
9.3.3 环境成本和环境系数的确定与分析.....	227
9.4 环境损益分析结论	227
10. 环境管理和环境监测.....	228
10.1 环境管理制度、机构	228
10.1.1 环境管理和监测机构.....	228
10.1.2 环境管理计划.....	228
10.2 环境管理要求	231
10.2.1 污染物排放清单.....	231
10.2.2 排污口管理要求.....	233
10.2.3 环境管理台账记录.....	233
10.2.4 信息公开.....	233
10.3 环境监测计划	234
10.3.1 废气排放监测.....	234
10.3.2 废水排放监测.....	234
10.3.3 厂界环境噪声监测.....	234
10.3.4 地下水监测.....	235
10.3.5 土壤监测.....	236
10.3.6 信息记录和报告.....	236
10.4 环境监理	236
11 结论.....	237
11.1 电厂建设概况	237
11.2 环境质量现状	237
11.2.1 环境空气	237
11.2.2 地表水环境	237
11.2.3 地下水环境现状	237
11.2.4 声环境	237
11.2.5 土壤环境	238
11.2.6 电磁环境	238
11.2.7 生态环境	238
11.3 污染物排放及环境影响预测评价	238
11.3.1 环境空气影响	238
11.3.2 地表水环境影响	239

11.3.3 地下水环境影响	239
11.3.4 土壤环境影响	240
11.3.5 声环境影响预测	240
11.3.6 固体废物影响	240
11.3.7 环境风险评价	241
11.3.8 电磁环境影响	241
11.3.9 碳排放环境影响	241
11.4 项目建设的环境可行性分析	241
11.4.1 环保措施的可靠性及合理性	241
11.4.2 环境影响经济效益分析	242
11.4.3 环境管理与监测计划	242
11.4.4 公众参与分析	242
11.5 结论	243

附件 1 项目环评中标通知书	错误!未定义书签。
附件 2 榆林市城区供热专项规划（2018-2035）批复文件（榆政办函[2019]98 号）	错误!未定义书签。
附件 3 陕西省发展和改革委员会关于榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）的批复	错误!未定义书签。
附件 4 榆林市城区热电联产规划修编（2019-2035）环境影响报告书审查意见	错误!未定义书签。
附件 5 榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书审查意见	错误!未定义书签。
附件 6 陕西省自然资源厅关于本工程建设用地预审的复函	错误!未定义书签。
附件 7 本工程承诺关停小火电机组的函	错误!未定义书签。
附件 8 本工程供煤框架协议	错误!未定义书签。
附件 9 本工程石灰石供应协议	错误!未定义书签。
附件 10 本工程灰渣及石膏综合利用协议	错误!未定义书签。
附件 11 本工程依托的榆横工业区工业废渣处置场环评批复文件	错误!未定义书签。
附件 12 本工程中水回用及工业废渣处理协议	错误!未定义书签。
附件 13 本工程环境现状监测报告（土壤）	错误!未定义书签。
附件 14 本工程环境现状监测报告（环境空气补充监测）	错误!未定义书签。
附件 15 本工程环境现状监测报告（声、电磁、地下水）	错误!未定义书签。
附件 16 榆林市人民政府关于印发环境空气质量达标规划的通知	错误!未定义书签。
附件 17 本工程投资项目一张图检测报告	错误!未定义书签。
附件 18 本工程煤质化验报告	错误!未定义书签。
附件 20 本项目区域削减方案	346
附件 19 本工程项目核准批复	349

建设项目环境影响报告书审批基础信息表	354
--------------------------	-----

1. 概述

1.1 建设项目特点

陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程位于陕西省榆林市榆横工业区内，厂址北侧距离榆横工业大道约 1.2km，东侧 600m 为华电榆横煤电。厂址位于榆林市西南侧，在榆林市城区规划范围外，距离市中心约 24km。本期建设 2×350MW 超临界燃煤间接空冷热电联产机组。

根据《榆林市城区热电联产规划修编（2018～2035）》，榆神榆横热电联产工程近期规模为 2×350MW 热电联产机组。项目由榆林能源集团榆神煤电有限公司开发建设，额定采暖抽汽量近期为 2×475 吨/小时，最大采暖抽汽量为 2×550 吨/小时，可满足近期 1880 万平方米供热面积，属国家发改委《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的鼓励类项目，符合国家、陕西省产业政策、相关文件及规划要求，项目已取得陕西省发展和改革委员会关于本工程的核准批复（陕发改能电力〔2021〕1573 号）。

项目煤源以榆横矿区北区小纪汗井田、大海则井田为主要煤源，以榆神矿区郭家滩井田、曹家滩井田作为掺配煤源。燃煤主要以铁路运输，汽车运输作为备用及应急运输。燃煤在厂外翻车机室卸下后经管状输煤皮带运输进厂内条形封闭煤场。本次环评包括电厂及铁路专用线部分，不包括供热管网部分、碳捕集设施及电力送出线路部分（供热管网部分、碳捕集设施及电力送出线路部分环评由建设单位另行委托编制）。

1.2 项目前期工作进展情况及建设必要性

(1)项目前期工作进展情况

《榆林市中心城区集中供热专项规划（2018～2035 年）》由陕西省城乡规划设计研究院于 2018 年 3 月完成编制，并于 2018 年 3 月 29 日通过了榆林市人民政府组织的评审，取得了《榆林市中心城区集中供热专项规划（2018～2035 年）专家评审意见》并由榆林市人民政府办公室以榆政办函[2019]98 号文予以批复（附件 2）。

《榆林市城区热电联产规划修编（2018～2035 年）》由陕西省城乡规划设计研究院于 2018 年 11 月完成修编，于 2019 年 5 月 16 日通过了由电力规划设计总院组织的评审，并取得评审意见电规发电【2019】163 号《关于印发《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》专家评审意见的通知》。根据《榆林市城区热电联产规划修编（2018～2035）》，榆神榆横热电联产工程近期规模为 2×350MW 热电联产机组。陕西省发展和改革委员会以陕发改能电力

[2020]1518 号《关于榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）的批复》予以批复（附件 3）。

陕西省生态环境厅以陕环环评函[2019]98 号《关于榆林市城区热电联产规划修编（2019-2035）环境影响报告书审查意见的函》对热电联产规划环境影响报告书予以审查确认（附件 4）。

2017 年 8 月 28 日，陕西省环境保护厅出具了《陕西省环保厅关于榆横工业区发展总体规划环境影响报告书审查意见的函》（陕环函[2017]637 号），9 月 8 日，榆林市人民政府以榆政函[2017]93 号《榆林市人民政府关于榆横工业区发展总体规划（2016-2030）的批复》对榆横工业区发展总体规划（2016-2030）进行了批复。规划在执行过程中随着市场条件及招商引资的变化，榆横工业区管理委员会对原规划部分内容进行了调整。陕西省环境保护厅以陕环环评函[2018]146 号《关于榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书审查意见的函》对修改后的规划进行了审查批复（附件 5）。

(2)项目建设必要性

陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程是陕西省和榆林市“十三五”规划建设的重点城市热电联产项目。该项目是城市基础设施建设的重要组成部分，符合国家能源工作会议“把改善民生作为转变能源发展方式的根本出发点和落脚点”和“推动传统能源清洁高效利用，建设大型煤炭基地、大型油气基地，合理布局火电，通过‘上大压小’、热电联产等，实现火电优化发展”的能源政策。项目建成后，可以给榆林城区居民长期提供稳定可靠的高品位热源，同时显著降低能源消耗，减少城市污染，提高居民生活质量，是利国利民的民生工程。

随着榆林市城市建设的快速发展，目前城市供热需求面积不断增加，急需集中供热的热电联产工程项目建成投产。本工程属于大型热电联产项目，符合国家相关产业政策，可以解决榆林市目前大规模集中热源不足的困境。本工程建成后将成为榆林市西南部区域的重要热源，在节约能源、降低消耗、提高热利用率、改善区域环境空气质量、提高人民生活水平等方面都将发挥积极的作用。项目的建设是十分必要的。

1.3 项目环评过程

为预防和减缓项目建设和运行过程中对环境的不利影响，按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等建设项目环境保护管理的法律法规，本工程应编制环境影响报告书。2019 年 8 月 1 日，我公司中标本项目环评，承担陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程的环境影响评价工作（见附件 1）。

中标本项目环评工作后，我公司立即成立本工程环评小组开展工作，在认真分析工程设计方案的基础上，经现场踏勘、资料收集、环境质量现状监测及评价、工程环境影响分析

预测等工作后，按建设项目环境影响评价有关法律法规、标准、规划和相关技术导则编制完成《陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程环境影响报告书》。

在本工程环境影响报告书编制过程中，得到了陕西省生态环境厅、榆林市人民政府、榆林高新区管委会、榆林市生态环境局及榆林能源集团榆神煤电有限公司等单位的大力支持与协助，在此一并表示诚挚的谢意！

1.4 分析判定相关情况

（1）政策法规的符合性分析

本工程与国家产业政策及相关文件符合性分析见表 1.1-1，与陕西省地方产业政策及相关文件符合性分析见表 1.1-2，与《火电厂污染防治技术政策》（原环境保护部公告 2017 年第 1 号）的符合性分析见表 1.1-3，与《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）的符合性分析见表 1.1-4，与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办[2015]112 号）要求的符合性分析见表 1.1-5，与“三线一单”符合性分析见表 1.1-6。

（2）相关规划的符合性分析

本工程与相关规划的符合性分析见表 1.1-7。

根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，本工程与土地利用总体规划、城镇总体规划、生态红线、文物保护紫线（县级以上文物保护单位）、基础设施廊道控制线（电力类）、基础设施廊道控制线（长输管线类）、基础设施廊道控制线（交通类）均不存在冲突，符合以上规划要求。

表 1.1-1 本工程与国家产业政策及相关文件符合性分析表

序号	政策文件	政策要求	本工程情况	符合性
1	《产业结构调整指导目录(2019 年本)》	鼓励类：采用背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上超（超）临界热电联产机组。鼓励燃煤发电机组脱硫、脱硝及复合污染治理	本工程为 2×350MW 超临界热电联产机组，项目同步建设高效脱硝、除尘及脱硫装置	符合

序号	政策文件	政策要求	本工程情况	符合性
2	《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）	严控新增产能规模。强化燃煤发电项目的总量控制，所有燃煤发电项目都要纳入国家依据总量控制制定的电力建设规划（含燃煤自备机组）。及时发布并实施年度煤电项目规划建设风险预警，预警等级为红色和橙色省份，不再新增煤电规划建设规模，确需新增的按“先关后建、等容量替代”原则淘汰相应煤电落后产能；除国家确定的示范项目首台（套）机组外，一律暂缓核准和开工建设自用煤电项目（含燃煤自备机组）；国务院有关部门、地方政府及其相关部门同步暂停办理该地区自用煤电项目核准和开工所需支持性文件。 落实分省年度投产规模，缓建项目可选择立即停建或建成后暂不并网发电。严控煤电外送项目投产规模，原则上优先利用现役机组，2020 年底前已纳入规划基地外送项目的投产规模原则上减半	按照国家能源局 2020 年 2 月 11 日关于发布 2023 年煤电规划建设风险预警的通知（国能发电力〔2020〕12 号），本项目所在区域煤电建设经济性预警指标、煤电装机充裕度预警指标、资源约束指标均为绿色，不属于预警等级为红色和橙色省份；本工程为《榆林市城区热电联产规划修编（2018~2035）》中规划的热源项目。	符合
3	《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22 号）	开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理； 按照煤炭集中使用、清洁利用的原则，重点削减非电力用煤，提高电力用煤比例，2020 年全国电力用煤占煤炭消费总量比重达到 55%以上	本工程厂内设置条形封闭煤场，燃煤主要由火车运输并通过带式输送机转运进厂；石灰石、煤灰等物料采用筒仓贮存配袋式除尘器，严格控制无组织排放；本工程为《榆林市城区热电联产规划修编（2018~2035）》中规划的热源项目。	符合
4	《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发[2015]164 号）	全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平；全国新建燃煤发电项目原则上要采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时；	本工程采用 2×350MW 超临界热电联产机组，全年平均设计供电煤耗 280.17gce/kWh。本工程烟气可实现超低排放。	符合
5	《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）	加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施，每小时 20 蒸吨及以上的燃煤锅炉要实施脱硫。除循环流化床锅炉以外的燃煤机组均应安装脱硝设施	本工程同步建设 SCR 脱硝装置，高效静电除尘器以及石灰石-石膏湿法脱硫装置。	符合
6	《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）	抓好工业节水。到 2020 年，电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准	本工程废水全部处理后回用。本工程为间接空冷机组，耗水指标为 0.066m³/s·GW，低于《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）要求的 0.12 m³/s·GW。	符合

序号	政策文件	政策要求	本工程情况	符合性
7	《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）	全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用	本工程工业副产品石膏和粉煤灰首先立足于全部综合利用，在利用途径不畅时送工业区废渣处置场堆存，榆横工业区工业废渣处置场已采取了相应的防扬尘和防渗措施。	符合
8	《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发[2011]150号）	鼓励冷热电多联产、坑口电厂和与风能、太阳能等清洁能源配套的调峰燃煤电厂建设，支持使用城市中水和空气冷却机组	本工程为热电联产机组，水源为城市中水，机组冷却为空气冷却。	符合
9	《重点工业行业用水效率指南》（工信部联节[2013]367号）	提升工业用水效率的技术措施火电行业适用技术：空气冷却技术；干式除灰、除渣技术；循环冷却水排水、工业废水等回用技术；循环冷却水系统节水技术；城市再生水、海水、雨水利用技术；锅炉水膜法处理技术等；	本工程废水处理后全部回收利用，正常运行工况下无废水排放。	符合
10	《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发改委令第19号）	新建电厂应综合考虑周边粉煤灰利用能力，以及节约土地、防止环境污染，避免建设永久性粉煤灰堆场（库），确需建设的，原则上占地规模按不超过3年储灰量设计，且粉煤灰堆场（库）选址、设计、建设及运行管理应当符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等相关要求	本工程已与粉煤灰利用单位签订了综合利用协议；本工程不新建灰场，灰渣暂存依托榆横工业区已建灰渣场。	符合
11	《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）	严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，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。 强化建设单位、出让减排量排污单位和涉及的地方政府责任。区域削减方案由建设单位、出让减排量的排污单位及做出落实承诺的地方人民政府共同确认，并明确各方责任。	本工程已包含在《榆林市环境空气质量达标规划(2018-2025年)》中，本项目区域污染物实施倍量削减。	符合
12	《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）	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。	本工程为超临界参数机组，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，报告中提出了严格的防治土壤与地下水污染的措施。本工程锅炉烟气污染物排放达到超低排放水平。	符合

表 1.1-2 本工程与陕西省相关产业政策符合性分析表

序号	政策文件	政策要求	本工程情况	符合性
1	《陕西省限制投资类产业指导目录》（陕发改产业[2007]97号）	电力、单机容量在 30 万千瓦以下的常规燃煤火电机组为限制类	本工程采用 2×350MW 超临界热电联产机组	符合
2	《关于支持榆林高质量发展的意见》（陕政发[2018]9号）	支持榆林产业园区管理体制变革，支持榆横、榆神、榆佳、锦界、靖边能化等产业园申报省级开发区和省级工业园区。	本工程为榆横工业区总体规划中的规划电源项目。	符合
3	《关于全省火电机组脱硝工作的指导意见》（陕环函[2011]331号）	所有新建、扩建燃煤电厂项目必须严格执行环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”制度，同步配套脱硝除尘设施；因地制宜确保还原剂安全使用，脱硝还原剂可以选用尿素、液氨和氨水，其选择应该按照项目环境影响评价文件、安全影响评价文件的批复确定。有下列情况之一的燃煤电厂必须选择尿素作为还原剂：1、距城市（含县政府所在地的城镇）10 公里以内的；2、在工业园区的；3、在饮用水源地上游或在液氨、氨水运输过程经过饮用水源地的	本工程同步建设 SCR 脱硝装置（脱硝效率 85%），选择尿素作为脱硝还原剂。	符合
4	《关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（陕政发[2013]23号）	推广先进适用节水工艺和设备，推进钢铁、火力发电、石化、化工、造纸、纺织、食品、煤炭、有色金属、建材等高耗水行业技术改造	本工程采用空冷机组，废水处理全部回收利用	符合
5	《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发[2015]60号）	具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可；到 2020 年，电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准	本工程废水处理后全部回收利用，正常运行工况下无废水排放，耗水量指标达到先进定额标准。	符合
6	《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）修订版》	深化工业污染治理。重点工业污染源全面安装烟气在线监控设施，监督污染源企业确保在线监测数据的真实、准确。严格落实《陕西省工业污染源全面达标和排放计划实施方案（2017-2020 年）》，持续推进工业污染源全面达标排放，对涉气污染源企业开展监督性监测，监测结果及时报环境保护部门；	本工程可达到超低排放标准，锅炉烟气安装在线监控设施，并与地方环境保护主管部门联网；本工程厂内条形封闭煤场，燃煤通过火车及管状皮带运输；石灰石、煤灰等物料采用筒仓贮存配袋式除尘器，严格控制无组织排放。	符合
7	《榆林市铁腕治霾（尘）打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》（榆政发[2018]8号）	严格落实煤炭、商品混凝土、废渣、粉煤灰等工业企业物料堆场抑尘措施，配套建设收尘和密封物料仓库，建设围墙、喷淋、覆盖和围挡等防风抑尘措施。推行物料堆场仓储、罐储，严禁露天装卸作业和物料干法作业。		
8	关于印发《陕西省污染源自动监控管理办法》的通知 陕环发〔2021〕10号	列入重点排污单位名录的大气环境、水环境重点排污单位应当按照国家和本省的相关标准、规范和文件的要求，依法安装污染物排放自动监测设备，与生态环境行政主管部门的监控设备联网，并保证自动监测设备正常运行，对自动监测数据的真实性和准确性负责。	本工程已设计安装 CEMS 污染物自动监测装置，并与生态环境主管部门的监控设备联网。	符合

序号	政策文件	政策要求	本工程情况	符合性
9	《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》陕西省生态环境厅（陕环环评函〔2021〕65号）	列入《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）中“2522 煤制合成气生产”“2523 煤制液体燃料生产”及“4411 火力发电”“4412 热电联产”小类，以煤炭作为原料或燃料，且《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定需要编制环境影响报告书的新建、改建、扩建项目全部纳入试点范围。	本工程已增加碳排放环境影响评价章节。本工程同时增加了 10 万吨/年 CCUS 碳捕集设施及屋顶光伏等碳减排措施。	符合
10	《榆林市人民政府关于扩大榆林中心城区禁烧烟煤范围的通知》榆政发〔2014〕10 号	禁烧烟煤范围：东至东沙过境线（新 210 国道），南至开发区榆马大道（榆溪河特大桥），西至空港新区机场快速路延伸至开发区怀远十三街，北至空港新区纬五路延伸至运煤过境专线，控制区面积约 250 平方公里。	本工程可对供热区域内实行集中供热，取代燃煤小锅炉。	符合
11	中共榆林市委榆林市人民政府关于印发《榆林市铁腕治污二十二项攻坚行动方案》的通知 榆办字〔2019〕107 号	（十二）环保型储煤场建设行动—全市境内所有涉及原煤储存单位，严禁露天堆存和装卸作业，要倒排工期、按期建成全封闭储煤棚，棚内设置弥散型喷雾洒水装置进行抑尘，安设粉尘、温度、烟雾、一氧化碳传感器，降低煤尘浓度，确保安全。	本工程设条形封闭煤场，内设喷水抑尘设施，内部安设粉尘、温度、烟雾、一氧化碳传感器，降低煤尘浓度，确保安全。	符合
12	榆林市能源局关于印发《榆林市环保型储煤场建设整治实施方案》的通知	全市范围内所有经营性储煤场地和工业企业内部储煤场地全部完成全封闭改造，建成环保型储煤场，实现储煤场地“存煤不漏煤，刮风无黑尘，下雨无黑水”，煤场内部无扬尘。	本工程建设条形封闭煤场。	符合
13	榆林市榆阳区人民政府办公室关于印发四大保卫战 2019 年工作方案的的通知（榆区政办发〔2019〕50 号）	严格落实煤炭、商品混凝土、粉煤灰等工业企业物料堆场抑尘措施，配套建设收尘和密封物料仓库，建设围墙、喷淋、覆盖和围挡等防风抑尘措施。采用密闭输送设备作业的，必须在装卸处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用，严禁露天装卸作业和物料干法作业。	本工程火车翻车机卸煤及汽车卸煤沟区域均为室内布置，同时装设微雾抑尘装置。	符合

表 1.1-3 本工程与《火电厂污染防治技术政策》（原环境保护部公告 2017 年第 1 号）
符合性分析表

序号	文件相关要求	本工程情况	符合性
1	坚持“以热定电”建设高效燃煤发电机组，科学制定热电联产规划和供热专项规划，同步完善配套供热管网，对集中供热范围内的分散燃煤小锅炉实施替代和限期淘汰	本工程采用 2×350MW 超临界热电联产机组，《榆林市中心城区集中供热专项规划（2018~2035 年）》《榆林市城区热电联产规划修编（2018~2035 年）》均已编制完成。建设单位已出具关停小火电机组及小热电厂的承诺函。配套供热管网将与本工程同步建设。	符合
2	加强对煤炭开采、运输、存储、输送等过程中的环境管理，防治煤粉扬尘污染	本工程电厂内设条形封闭煤场，燃煤主要通过火车运输，经翻车机卸煤后用管状输煤皮带运输进厂。	符合
3	燃煤电厂大气污染防治应以实施达标排放为基本要求，以全面实施超低排放为目标	本工程锅炉烟气可以满足超低排放要求	符合
4	火电厂除尘技术包括电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘。	本工程选择高效静电除尘器	符合
5	石灰石—石膏法烟气脱硫技术宜在有稳定石灰石来源的燃煤发电机组建设烟气脱硫设施时选用；氨法烟气脱硫技术宜在环境不敏感、有稳定氨来源地区的 30 万千瓦及以下燃煤发电机组建设烟气脱硫设施时选用，但应采取措施防止氨大量逃逸；烟气循环流化床法脱硫技术宜在干旱缺水及环境容量较大地区，燃用中低硫煤种且容量在 30 万千瓦及以下机组建设烟气脱硫设施时选用	本工程是 350MW 机组，采用煤粉锅炉，已签订石灰石供应协议，有稳定石灰石来源，因此选用石灰石—石膏法烟气脱硫技术。	符合
6	火电厂氮氧化物治理应采用低氮燃烧技术与烟气脱硝技术配合使用的技术路线。煤粉锅炉烟气脱硝宜选用选择性催化还原技术（SCR）；循环流化床锅炉烟气脱硝宜选用非选择性催化还原技术（SNCR）	本工程是煤粉锅炉，采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝	符合
7	超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘	本工程采用高效静电除尘器+湿法脱硫附带除尘，烟尘满足超低排放要求	符合
8	超低排放脱硫技术宜选用增效的石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用。石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上，根据煤种硫含量等参数，选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的 pH 分区技术	本工程采用石灰石-石膏法脱硫工艺，脱硫装置效率不低于 99.3%	符合
9	超低排放脱硝技术煤粉锅炉宜选用高效低氮燃烧与 SCR 配合使用的技术路线，若不能满足排放要求，可采用增加催化剂层数、增加喷氨量等措施，应有效控制氨逃逸；循环流化床锅炉宜优先选用 SNCR，必要时可采用 SNCR-SCR 联合技术	本工程采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝，脱硝采用 2+1 层催化剂方案，脱硝效率 85%，氨逃逸浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ 562-2010）要求。	符合

序号	文件相关要求	本工程情况	符合性
10	火电厂灰场及脱硫剂石灰石或石灰在装卸、存储及输送过程中应采取有效措施防治扬尘污染	本工程采用灰渣分除、干式除灰、汽车运输的方案，灰斗下设飞灰输送槽，由管道将灰分送至粗细灰仓，系统为密闭式管道，不会产生灰二次扬尘，在灰库顶部安装布袋除尘系统；灰仓下设湿式搅拌机，灰搅拌成含水量约 25%的调湿灰后装车，运灰汽车采用密闭自卸汽车；本工程石灰石在运输过程中采取严格的苫盖措施，厂内设置石灰石粉仓储存，配备有布袋除尘器。	符合
11	粉煤灰运输须使用专用封闭罐车，并严格遵守有关部门规定和要求	运灰汽车采用专用密闭自卸汽车	符合
12	火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术	本工程采用脱硝、除尘、脱硫综合控制除汞措施，根据工程分析源强分析，可以满足达标排放要求。	符合
13	火电厂水污染防治应遵循分类处理、一水多用的原则。鼓励火电厂实现废水的循环使用不外排	本工程废水分类处理、一水多用，可以做到废水的循环使用不外排。	符合
14	煤泥废水、空预器及省煤器冲洗废水等宜采用混凝、沉淀或过滤等方法处理后循环使用	煤泥废水、空预器及省煤器冲洗废水采用混凝、沉淀后循环使用。	符合
15	含油废水宜采用隔油或气浮等方式进行处理；化学清洗废水宜采用氧化、混凝、澄清等方法进行处理，应避免与其他废水混合处理	含油废水经油水分离器预处理，化学清洗废水采用氧化+pH 调整+混凝澄清处理后回用。	符合
16	脱硫废水宜经石灰处理、混凝、澄清、中和等工艺处理后回用。鼓励采用蒸发干燥或蒸发结晶等处理工艺，实现脱硫废水不外排	脱硫废水采用石灰中和、絮凝澄清并加以脱水处理，处理后的水回收用于灰渣调湿用水，剩余部分送至工业区污水处理厂处理，不外排。	符合
17	火电厂生活污水经收集后，宜采用二级生化处理，经消毒后可采用绿化、冲洗等方式回用	生活污水采用生物接触氧化法处理后回用。	符合
18	火电厂固体废物主要包括粉煤灰、脱硫石膏、废旧布袋和废烟气脱硝催化剂等，应遵循优先综合利用的原则	本工程产生的灰渣送水泥厂、建材厂综合利用，若综合利用临时中断时可输送至榆横工业区工业废渣处置场进行碾压堆放；本工程产生的脱硫石膏全部综合利用，若综合利用临时中断时可输送至榆横工业区工业废渣处置场进行碾压堆放；废烟气脱硝催化剂送有催化剂回收资质单位处置；废旧布袋暂按危险废物管理，经有资质单位检定后确定处理方式。	符合
19	粉煤灰、脱硫石膏、废旧布袋应使用专门的存放场地，贮存设施应参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）的相关要求进行管理	本工程设置有单独的渣仓、粗灰仓、细灰仓、石膏库，满足 GB 18599 相关要求。废旧布袋按一般固废处理，由厂家回收。	符合
20	粉煤灰综合利用应优先生产普通硅酸盐水泥、粉煤灰水泥及混凝土等，其指标应满足《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596）的要求	本工程建设单位已与建材公司签订了灰渣的综合利用协议，后续继续拓展综合利用渠道。	符合

序号	文件相关要求	本工程情况	符合性
21	应强化脱硫石膏产生、贮存、利用等过程中的环境管理，确保脱硫石膏的综合利用。石灰石-石膏法脱硫技术所用的石灰石中碳酸钙含量应不小于 90%。燃煤电厂石灰石-石膏法烟气脱硫工艺产生的脱硫石膏的技术指标应满足《烟气脱硫石膏》（JC/T 2074）的相关要求。脱硫石膏宜优先用于石膏建材产品或水泥调凝剂的生产	本工程石灰石粉中碳酸钙含量不小于 90%，脱硫石膏满足《烟气脱硫石膏》（JC/T 2074）要求，建设单位已签订石膏供应协议。	符合
23	失活烟气脱硝催化剂（钒钛系）应优先进行再生，不可再生且无法利用的废烟气脱硝催化剂（钒钛系）在贮存、转移及处置等过程中应按危险废物进行管理	废烟气脱硝催化剂送有催化剂回收资质单位处置，在贮存、转移及处置等过程中按危险废物进行管理。	符合
24	火电厂噪声污染防治应遵循“合理布局、源头控制”的原则。应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。鼓励采用低噪声设备，对于噪声较大的各类风机、磨煤机、冷却塔等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施	本工程采用低噪声设备，主厂区 200m 范围内无居民区等环境敏感点，采取降噪措施后厂界噪声可满足标准要求。	符合
25	SCR、SNCR-SCR、SNCR 脱硝技术及氨法脱硫技术的氨逃逸浓度应满足相关标准要求	本工程氨逃逸浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ 562 -2010）要求	符合
26	火电厂应加强脱硝设施运行管理，并注重低低温电除尘器、电袋复合除尘器及湿法脱硫等措施对三氧化硫的协同脱除作用	本工程三氧化硫防治采用 SCR 脱硝、高效静电复合除尘器、湿法脱硫的协同脱除作用	符合
27	脱硫石膏无综合利用条件时，应经脱水贮存，附着水含量（湿基）不应超过 10%。若在灰场露天堆放时，应采取防治扬尘污染，并按相关要求进行防渗处理	本工程产生的脱硫石膏全部综合利用，若综合利用临时中断时可输送至榆横工业区工业废渣处置场进行碾压堆放，榆横工业区工业废渣处置场已建成投运。	符合

表 1.1-4 本工程与《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017) 符合性分析表

序号	文件要求	本工程情况	符合性
1	燃煤电厂煤炭装卸、输送与贮存设施的设计应按 GB 50660 的要求进行。燃煤电厂煤炭的装卸应当采取封闭、喷淋等方式防治扬尘污染。厂内煤炭输送过程中，输煤栈桥、输煤转运站应采用密闭措施，也可采用圆管带式输送机，并根据需要配置除尘器。厂内煤炭贮存宜采取封闭式煤场	本工程厂内条形封闭煤场，燃煤经火车运输，经翻车机卸煤后采用圆管带式输送机输送，转运站配置除尘器，防治煤尘逸散。	符合
2	脱硫剂装卸、输送与贮存的扬尘防治技术：常用脱硫剂为石灰或石灰石粉。装卸作业扬尘防治宜采用密闭罐车配置卸载设备，如罗茨风机。运输扬尘防治应采用密闭罐车。贮存扬尘防治应采用筒仓贮存配袋式除尘器，受料时排气中粉尘的分离与收集也应采用袋式除尘器。	本工程采用石灰石作为脱硫剂，运输过程中将严格控制扬尘影响，厂内设石灰石粉仓储存，顶部设布袋除尘器。	符合
3	应从锅炉点火方式、入炉煤的配比、锅炉送风送料及升降负荷速率的控制、烟气治理设施的运行条件等方面，尽可能减少机组启停时烟气污染物的产生与排放	环评要求企业在运行中应按此规定执行	符合
4	锅炉启动时应使用等离子点火或清洁燃料（如天然气、GB 252-2015 中规定的普通柴油）进行点火，一旦开始投入煤粉进行燃烧，除干法烟气脱硫和选择性催化还原法（SCR）烟气脱硝以外的所有烟气治理设施必须运行	本工程采用等离子点火，一旦开始投入煤粉进行燃烧，除选择性催化还原法（SCR）烟气脱硝以外的所有烟气治理设施均投入运行。	符合
5	锅炉停机阶段必须保证所有烟气治理设施正常运行。炉内停止投入煤粉等燃料后，在保证机组操作和安全的前提下，仍可运行的烟气治理设施应继续运行	环评要求企业在运行中应按此规定执行	符合
6	除尘技术应根据环保要求、燃煤性质、飞灰性质、现场条件、电厂规模和锅炉类型等进行选择	本工程采用高效静电除尘器，烟尘可以满足超低排放水平	符合
7	湿法脱硫工艺选择使用钙基、镁基、海水和氨等碱性物质作为液态吸收剂，在实现 SO ₂ 达标或超低排放的同时，具有协同除尘功效，辅助实现烟气颗粒物超低排放	本工程采用石灰石-石膏法脱硫工艺，脱硫装置效率不低于 99.3%，在实现 SO ₂ 超低排放的同时，具有协同除尘功效，可辅助本工程实现烟气颗粒物超低排放。	符合
8	锅炉低氮燃烧技术应作为火电厂 NO _x 控制的首选技术，与烟气脱硝技术配合使用实现 NO _x 达标排放或超低排放	本工程采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝，脱硝采用 2+1 层催化剂方案，脱硝效率 85%	符合
9	燃煤电厂在选择超低排放技术路线时，应遵循“因煤制宜，因炉制宜，因地制宜，统筹协同，兼顾发展”的基本原则，选择技术成熟可靠、经济合理可行、运行长期稳定、维护管理简单方便、具有一定节能效果的技术	本工程采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫装置效率不低于 99.3%；采用选择性催化还原法（SCR），采用 2+1 层催化剂，脱硝效率 85%；高效静电除尘器+湿法烟气脱硫系统附带除尘；以上措施属于指南中推荐的超低排放技术路线	符合
10	对于新建燃煤电厂，由于废水种类多，水质差异大，大多数废水需要处理回用，因此，应采用分类处理与集中处理相结合的处理技术路线	本工程生活污水采用二级生物接触氧化法处理，含煤废水采用沉淀过滤工艺处理，脱硫废水采用石灰中和、絮凝澄清预处理后回烟道蒸发，实现零排放。工业废水采用曝气、调节 pH 值、絮凝澄清、气浮、过滤处理	符合

序号	文件要求	本工程情况	符合性
11	火电厂应尽量采用低噪声设备，按照环境功能合理布置声源，采取有效的降噪措施，并按时进行设备维护与检修，从而有效控制噪声对周围环境的影响	本工程采用低噪声设备，主厂区 200m 范围内无居民区等环境敏感点，采取降噪措施并优化调整总平面布置之后厂界噪声可满足相应标准要求。	符合
12	燃煤电厂产生的固体废物有粉煤灰、脱硫副产物、污水处理污泥、废弃脱硝催化剂、废弃滤袋等，应优先采用有利于资源化利用的处理方法，或采用适当的处置方法，避免二次污染	本工程产生的灰渣、脱硫石膏送水泥厂、建材厂综合利用，若综合利用不畅时可输送至榆横工业区工业废渣处置场进行碾压堆放；本工程产生的脱硫石膏全部综合利用，若综合利用不畅时送至榆横工业区工业废渣处置场进行碾压堆放；废烟气脱硝催化剂送有催化剂回收资质单位处置。	符合

表 1.1-5 本工程与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办[2015]112 号）符合性分析表

序号	文件要求	本工程情况	符合性
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	本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目。	符合
2	项目选址符合国家和地方主体功能区规划、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	本工程为热电联产项目，选址位于国家层面的重点开发区域呼包鄂榆地区的榆横工业区，不涉及法律法规明令禁止建设的环境敏感区，符合陕西省、榆林市国民经济和社会发展第十三个五年规划和“十三五”环境保护规划以及陕西省电力发展“十四五”规划。	符合
3	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	本工程选址位于榆林市榆横工业区内，属于热电联产项目。	符合
4	低热值煤炭发电项目和国家大型煤电基地内的火电项目符合规划环评及审查意见的要求。其他应依法开展规划环评的规划包含的火电项目，应落实规划环评确定的原则和要求	本工程属《榆横工业区总体规划（2016-2030）》中的规划项目，符合规划环评及审查意见（陕环环评函[2018]146 号）的要求。	符合
5	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	本工程清洁生产属于 I 级水平	符合
6	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	企业已按照总量控制要求向陕西省生态环境厅申请总量控制指标，大气污染物总量指标均为榆林市项目，不存在跨行政区调剂。同时项目已按环办环评[2020]36 号文要求做到了污染物倍量削减。	符合
7	京津冀、长三角、珠三角等大气污染防治重点控制区和某项主要污染物上一年度年平均浓度超标的地区，不得作为主要污染物排放总量指标跨行政区调剂的调入方接受其他区域的主要大气污染物排放总量指标。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		
8	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	本工程同步建设 SCR 脱硝装置，高效静电除尘器，石灰石-石膏法脱硫装置，不设烟气旁路烟道，烟气排放满足超低排放限值	符合
9	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。	本工程厂内设条形封闭煤场，厂界无组织满足排放标准要求。	符合
10	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	采用空冷机组，采用榆林高新污水处理公司的再生水，备用水源拟采用王圪堵水库地表水中的工业水指标，不挤占生态用水、生活用水和农业用水。生活用水拟采用城市自来水管网。	符合

序号	文件要求	本工程情况	符合性
11	根据“清污分流、雨污分流”原则提出厂区排水系统设计要求，明确污水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水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。	本工程废水分质处理后全部回用，不外排	符合
12	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	本工程废水分质处理后全部回用，不外排	符合
13	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	本工程在厂区采取了分区防渗措施，并提出了地下水监控方案	符合
14	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	周边 200m 内无环境敏感点，优化调整总平面布置之后，本工程厂界噪声可达标排放，噪声对外环境影响小。	符合
15	灰渣、脱硫石膏等优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存，灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）要求。热电联产项目灰渣应全部综合利用，仅设置事故备用灰场（库），储量不宜超过半年。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	本工程灰渣、脱硫石膏已签订了综合利用协议，本工程依托的榆横工业区工业废渣处置场满足 GB18599-2001 要求，脱硝废催化剂将要求交由有资质单位妥善处置。	符合
16	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	本工程采用尿素为脱硝还原剂，采取了相应的环境风险防范措施，同时本报告提出了环境风险应急预案的编制要求。	符合
17	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	项目区属于大气污染防治一般控制区，根据 2020 年陕西省环保快报，本项目评价区域属于不达标区。榆林市编制了《榆林市环境空气质量达标规划（2018-2025 年）》，规划中列出削减计划，到目标年可实现空气质量达标。	符合
18	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	本工程制定了环境监测计划和环境管理措施，设置 CEMS、永久性监测口和监测平台。	符合
19	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	本工程进行了 Hg 的现状监测	符合
20	按相关规定开展信息公开和公众参与	本工程按规定开展了公众参与工作	符合

表 1.1-6 本工程与“三线一单”符合性分析表

序号	项目	本工程情况	符合性
1	生态保护红线	本工程位于榆横工业区，根据本工程投资项目选址“一张图”控制线检测报告，本工程选址不在国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区和其他类型等法律法规明令禁止建设的区域。 根据《陕西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》（陕政发〔2020〕11号），本工程所在区域为重点管控区，重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理和环境风险防控为重点，解决突出生态环境问题。本工程为热电联产工程，机组为超临界参数，污染物排放达到超低排放水平，同时落实区域削减。	符合
2	环境质量底线	本工程所在区域除环境空气外，声环境、水环境、土壤环境均满足相应环境功能区标准限值。根据陕西省生态环境厅发布的 2020 年《环保快报》，本项目所在区域为不达标区。超标因子为 PM_{2.5}。本工程锅炉大气污染物排放满足陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 1 火力发电锅炉大气污染物排放浓度限值。根据环境空气影响评价结论，本工程建设不会对项目区域大气环境造成恶化，环境空气影响可以接受。 本工程产生的废、污水全部综合利用，不外排，不影响地表水环境。 本工程运行期昼、夜间对各厂界噪声均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值。 本工程环评要求从源头控制、分区防渗，提出工艺、设备污水储存及处理构筑物应采用污染控制及防渗措施；厂区采取分区防渗，对工业废水池、酸洗废水池、废水处理站各池及四壁等按照重点防渗区设计施工，对可能泄漏污染物的构筑物进行有效防渗处理，正常工况下，污染物对地下水影响很小。 本工程产的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏全部综合利用。综合利用不畅时暂存于榆横工业区工业废渣处置场。	符合
3	资源利用上线	本工程主要设计性能指标（全厂效率 57.04%、煤耗 264.9 g/kWh、水耗 0.066、厂用电率 5.45%、占地、造价等节能指标）达到国内同类机组先进水平。	符合
4	生态环境准入清单	本工程属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》鼓励类项目：采用背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上超（超）临界热电联产机组。	符合

陕西省生态环境管理单元分布图

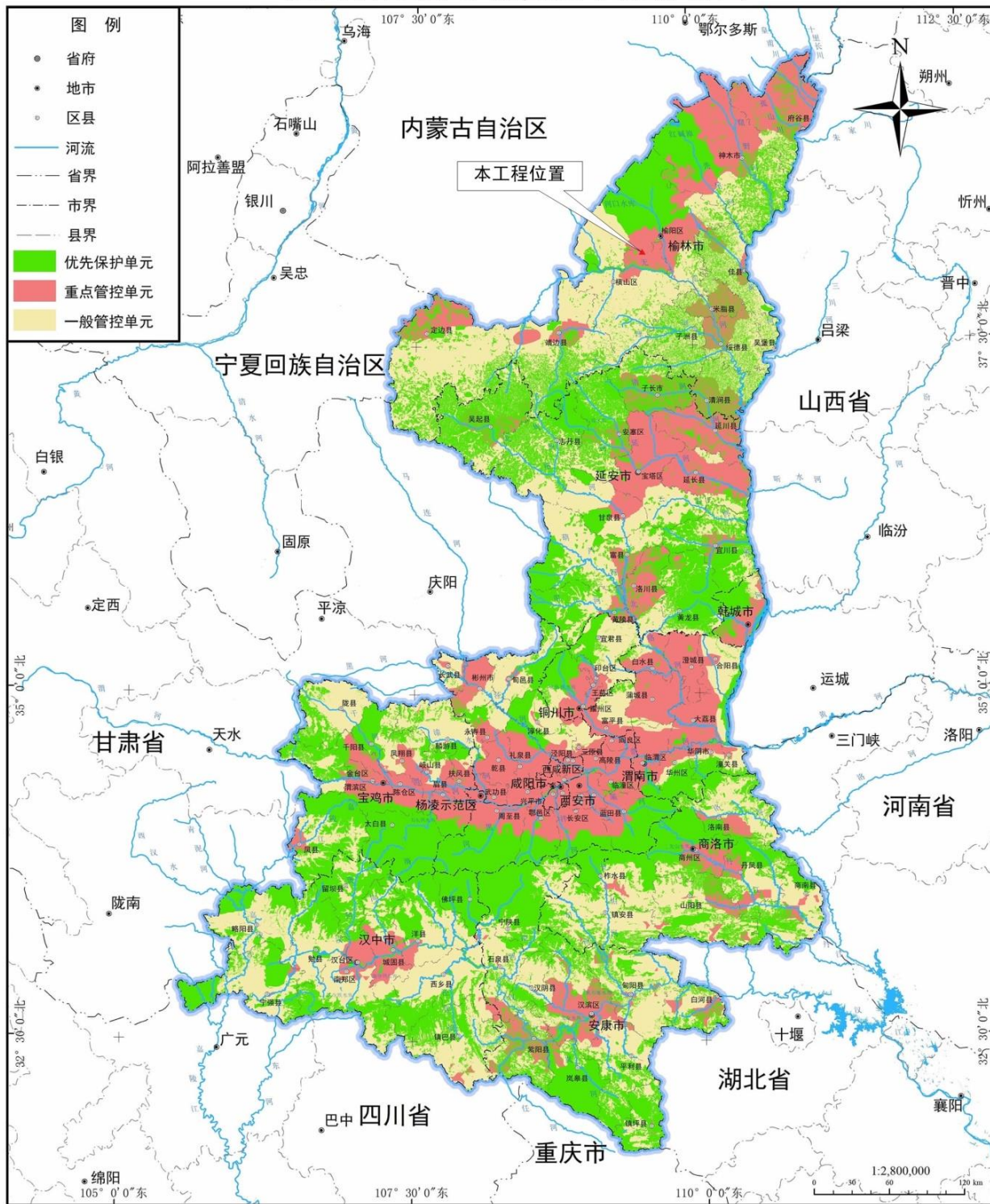


图 1.4-1 本工程位于陕西省生态环境管理单元分布图中的位置

表 1.1-7 本工程与相关规划符合性分析表

序号	规划名称	规划内容	本工程情况	符合性
1	《榆横工业区发展总体规划（2016-2030）》（榆政函[2017]93号）	规划以陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程热电厂作为高新区的主要电源，其他电厂并入电网为高新区供电。规划以高新区外西南部陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程及榆横工业园区内华电榆横发电厂作为主要供热热源，新建燃煤锅炉房作为调峰热源备用。 陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程远期装机规模达到 4×350MW，供热能力约 1540 兆瓦，规划该热电厂作为高新区的主要热源。	本工程属于该规划中的热源项目。	符合
2	《榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书》及审查意见（陕环环评函[2018]146号）	规划区燃煤锅炉必须采取烟气脱硫脱硝除尘措施，严格控制燃煤锅炉污染物排放量，PM ₁₀ 排放浓度低于 10mg/m ³ ，SO ₂ 排放浓度低于 35mg/m ³ ，NO _x 排放浓度低于 50mg/m ³ ，Hg 排放浓度低于 0.03mg/m ³ 。可通过采用先进技术工艺设备，减少废水产生量，对产生的排水应遵循清污分流、分类收集，处理后回用或再利用的原则，尽可能做到工业废水不外排。应编制工业区废水再生利用规划，制定再生水相关鼓励政策，推动区内各企业间废水再利用以及城镇污水利用于工业，尽可能提高工业区各类废水的再生利用率。对集中供热锅炉等主要大气污染源应安装在线监测装置，对其他大气污染源也应定期监测。	本工程烟气污染物可达到超低排放标准；产生的各项废水全部经处理后回用不外排；项目水源采用榆林高新区污水处理公司再生水，本工程供热锅炉已安装大气污染物在线监测装置。	符合
3	《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》	根据榆林市城区现状热源除榆能榆神热电厂外其它热源规模偏小，热源点布置不合理，供热管网长以及热负荷增长较快的问题。依据热负荷的规模和分布情况，规划近期在榆林城区西南侧榆梁片区内规划建设榆神榆横热电联产工程，与现状榆能榆神热电厂形成二个热电厂围绕榆林城区对置形供热系统。	本工程即为规划中的热源项目。	符合
4	《榆林市城区热电联产规划修编（2019—2035）环境影响报告书》及审查意见（陕环环评函[2019]98号）	根据榆林市城区热电联产规划修编（2019—2035）环境影响报告书及其审查意见，规划优化和实施过程中应重点做好以下工作： （一）规划内的热电项目，锅炉烟气排放必须满足超低排放标准（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。 （二）规划的热电项目供热范围内计划关停的小锅炉，在供热替代后应全部关停。 （三）落实规划内热电项目的固体废物综合利用途径，生产过程中产生的灰渣、脱硫石膏全部综合利用，不外排。	（一）本项目锅炉烟气排放满足超低排放标准。 （二）本项目供热范围内的小锅炉主要为燃气锅炉，在供热后将全部替代关停。 （三）本项目产生的灰渣、脱硫石膏全部综合利用，不外排。	符合

序号	规划名称	规划内容	本工程情况	符合性
5	《榆林市城区供热专项规划（2018-2030）》	根据榆林市城区现状热源除榆能榆神热电厂外其它热源规模偏小，热源点布置不合理，供热管网长以及热负荷增长较快的问题。依据热负荷的规模和分布情况，规划近期在榆林城区西南侧中小企业创业园区内规划建设西南新区热电厂，与现状榆能榆神热电厂，银河热电厂形成三个热电厂围绕榆林城区三角形供热系统。	本工程即为规划中的西南新区热电厂。	符合
6	《全国主体功能区规划》（国发[2010]46号）	国家层面的重点开发区域：呼包鄂榆地区；该区域位于全国“两横三纵”城市化战略格局中包昆通道纵轴的北段，包括内蒙古自治区呼和浩特、包头、鄂尔多斯和陕西省榆林的部分地区；该区域的功能定位是：全国重要的能源、煤化工基地、农畜产品加工基地和稀土新材料产业基地，北方地区重要的冶金和装备制造业基地；统筹煤炭开采、煤电、煤化工等产业的布局，促进产业互补和产业延伸，实现区域内产业错位发展。加快城市人口的集聚，促进呼包鄂榆区域一体化发展	本工程属于榆横工业区发展总体规划中的规划电源项目，符合该区域的功能定位。	符合
7	《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部公告 2015 年第 61 号）	鄂尔多斯高原东部防风固沙功能区（No.55，I-04-06），该区属内陆半干旱气候，发育了以沙生植被为主的草原植被类型，土地沙漠化敏感性程度极高，是我国防风固沙重要区域；主要生态问题：人类对草地资源的过度利用，矿产资源的开发导致草地生态系统的严重退化，草地生物量和生产力下降、土地沙化程度加重，并对当地乃至周边地区居民生产生活带来危害；生态保护主要措施：建立以“带、片、网”相结合为主的防风固沙体系；建立能有效保护耕地的农田防护体系；加强对流动沙丘的固定；改变粗放的生产经营方式，停止一切过度消耗地表水、超采地下水等导致生态功能继续恶化的人为破坏活动；加强矿产资源开发的生态恢复力度	本工程在设计及施工阶段均采取严格的生态保护及水土保持措施。	符合
8	《陕西省主体功能区规划》（陕政发[2013]15号）	榆林北部地区是国家层面的重点开发区，功能定位：全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特殊农业基地，资源型城市可持续发展示范区。……以榆林高新技术开发区和神府经济开发区为核心，以榆神和榆横煤化学、府谷煤电化载能工业园区和靖边能源综合产业园区为支撑，推进资源深度转化	本工程位于国家层面的重点开发区域呼包鄂榆地区的榆横工业区，项目为热电联产工程，符合该区域的功能定位。	符合
9	《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（陕政发[2016]15号）	打造电力外送增长点。推进煤炭向电力转化，加快清洁高效利用。以大容量、高参数、低排放机组为主，大力发展煤电一体化坑口电厂、矿区资源综合利用发电、城市热电联产，重点建设神府、榆横、延安、彬长四大“西电东送”煤电基地。火电装机总规模达到 6400 万千瓦，其中外送规模 2150 万千瓦	本工程属于榆横工业区发展总体规划中的规划电源项目，机组为大容量、高参数、低排放城市热电联产机组。	符合

序号	规划名称	规划内容	本工程情况	符合性
10	《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年）》（榆政发[2016]6 号）	以优化电源结构、提高外输能力为重点，抢抓国家煤电基地和输电通道建设机遇，加快建成国家大型煤电基地。统筹规划电源、电网、热网，根据电力需求变化与输电通道建设，科学控制燃煤电站总量目标。优先建设城市供热、热电联产、资源综合利用电厂，加快推进大型煤电一体化电源点和外送电力通道建设，合理布局企业自备电源。全力推进电力体制改革，扩大电力直接交易范围，有序推进新能源汽车充电设施等电力应用市场建设，提升自用电比例，提高发电利用小时数。全面实施燃煤机组超低排放和节能改造，坚决淘汰关停不符合标准的机组，新建电厂全部采用高参数、环保型空冷机组，水耗、煤耗和主要污染物排放指标达到国内领先水平	本工程为榆横工业区发展总体规划中的规划热电联产项目，污染物可以达到超低排放标准，采用空冷机组，水耗、煤耗和主要污染物排放指标达到国内领先水平。	符合
	《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，加快钢铁、煤电超低排放改造，开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，强化工业炉窑和重点行业挥发性有机物综合治理，实行生态敏感脆弱区工业行业污染物特别排放限值要求。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。	本工程位于榆横工业区，烟气污染物达到超低排放水平。本项目距离黄河支流无定河直线距离约 7km，项目无废污水排放，对黄河支流无影响。	符合

表 1.1-8 本工程与《热电联产管理办法》（发改能源[2016]617 号）符合性分析表

政策名称	政策要求	本工程情况	符合性
关于印发《热电联产管理办法》的通知 国家发展改革委（发改能源[2016]617 号）	第四条 热电联产规划是热电联产项目规划建设的必要条件。	《榆林市城区热电联产规划修编（2018~2035 年）》由陕西省城乡规划设计研究院于 2018 年 11 月完成修编，于 2019 年 5 月 16 日通过了由电力规划设计总院组织的评审，并取得评审意见电规发电【2019】163 号《关于印发《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》专家评审意见的通知》。	符合
	第五条 地市级或县级能源主管部门应在省级能源主管部门的指导下，依据当地城市总体规划、供热规划、热力电力需求、资源禀赋、环境约束等条件，编制本地区“城市热电联产规划”或“工业园区热电联产规划”，并在规划中明确配套热网的建设方案。热电联产规划应委托有资质的咨询机构编制。	《榆林市中心城区集中供热专项规划（2018~2035 年）》由陕西省城乡规划设计研究院于 2018 年 3 月完成编制，并于 2018 年 3 月 29 日通过了榆林市人民政府组织的评审，取得了《榆林市中心城区集中供热专项规划（2018~2035 年）专家评审意见》并由榆林市人民政府办公室以榆政办函[2019]98 号文予以批复。	符合
	第十八条：规划新建 2 台 30 万千瓦级抽凝热电联产机组的，须满足以下条件： （一）机组预期投产年，所在省（区、市）存在 50 万千瓦及以上电力负荷缺口。 （二）2 台机组与调峰锅炉联合承担的供热面积达到 1800 万平米。 （三）采暖期热电比应不低于 80%。 （四）项目参与电力电量平衡，并纳入国家电力建设规划。	本项目为 2 台 30 万千瓦级抽凝热电联产机组，满足管理办法要求的条件： （一）根据《陕西省电力工业“十四五”规划》，2025 年陕西电网电力缺额预计 526 万千瓦，本工程在满足榆林地区电力负荷增长情况下富余电力可送至关中地区消纳。 （二）本工程供热面积达 1880 万平米。 （三）本工程采暖期热电比达 96.6%。 （四）本项目以 330kV 电压接入陕西电网，项目纳入陕西电网“十四五”规划。	符合
	第二十三条 热电联产项目配套热网应与热电联产项目同步规划、同步建设、同步投产。	本工程供热管网由榆林市高新区管委会投资建设，现已开展相关规划设计工作，后期将于本工程同步建设，同步投产。	符合
	第二十八条 严格热电联产机组环保准入门槛，新建燃煤热电联产机组原则上达到超低排放水平。	本项目烟气污染物排放水平满足陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 1 火力发电锅炉大气污染物排放浓度限值中的燃煤锅炉排放浓度限值。同时满足（环发[2015]164 号）关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知中要求的超低排放水平。	符合

（3）项目选址的环境合理性分析

为适应榆林市城市未来发展方向，榆林市城市总体规划正在修编，经榆林市人民政府、榆林市发展改革委、榆林市自然资源局等部门统一协调，确定了本工程的项目选址。选址

位于榆横工业区西侧的榆横化工铁路线南侧，东侧距离华电榆横电厂约 600m，工程厂址位于榆林市主要风向的侧风向。本工程为《榆横工业区总体规划（2016-2030）》、《榆林市城区供热专项规划（2018-2030）》、《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》中规划的热源项目。因此，项目选址是合理的。

（4）分析判定结论

综上所述，本工程位于国家层面的重点开发区域呼包鄂榆地区的榆横工业区内，属《榆横工业区总体规划（2016-2030）》、《榆林市城区供热专项规划（2018-2030）》、《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》规划的热源项目。本工程的建设符合国家、陕西省产业政策、相关文件及规划要求。

1.5 环评关注的主要环境问题及重点

本工程环评关注的主要环境问题包括：建设期的生态影响及噪声、扬尘、废污水等对周围环境的影响；运行期锅炉排放烟气中的 SO_2 、 NO_x (NO_2) 和烟尘等对环境空气的影响，运行期废污水、噪声、灰渣对环境的影响。本次环评的工作重点包括：工程分析，大气、地下水、土壤、噪声环境影响预测分析，污染治理措施可行性分析，以及论证电厂污染物排放与周围环境的可承载能力。

1.6 环境影响评价的主要结论

本工程的建设符合国家环境保护相关产业政策；通过采取各项污染防治措施，能够实现污染物达标排放；本工程的建设对大气环境、水环境、土壤环境、声环境以及生态环境的影响均在环境可承受范围内。项目环境风险可控，当地公众支持工程建设。在严格落实本环评提出的各项环境保护措施后，从满足改善环境质量目标的角度分析，本工程建设是合理、可行的。

2. 总则

2.1 项目基本组成

本工程拟建设 2×350MW 超临界燃煤间接空冷热电联产机组，项目基本组成情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目基本组成表

项目名称		陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程
建设单位		陕西榆能榆神西南热电有限公司
建设地点		榆林市榆横工业区
工程静态投资		360625.5 万元
工程定员		220 人
规模(MW)		台数及单机容量
		2×350MW(空冷燃煤)
本期主体工程	锅炉	超临界参数变压直流炉、单炉膛、一次再热、平衡通风、紧身封闭、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构、切圆燃烧方式Ⅱ型炉。最大连续蒸发量 1220t/h。
	汽轮机	超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、七级回热、间接空冷、抽凝式汽轮机。
	发电机	三相交流同步发电机。
辅助工程	水源及供排水系统	本工程主水源拟采用榆林高新污水处理公司的再生水，备用水源拟采用王圪堵水库地表水。生活用水拟采用城市自来水管网。废污水处理后全部回用，不外排。
	冷却系统	本工程主机采用自然通风冷却塔间接空冷系统，两机一塔。辅机冷却为干湿联合机力通风冷却塔系统。
	锅炉补给水处理系统	本工程锅炉补水采用污水处理厂再生水，采用超滤+反渗透处理工艺。
	锅炉化学水处理系统	凝结水处理系统设备再生废水、锅炉酸洗排水、空气预热器冲洗排水等排入化学废水处理站集中处理后回用。
	厂内除灰渣系统	除灰渣系统拟采用灰渣分除方案。除渣系统拟采用水浸式刮板捞渣机（煤质属偏严重结渣特性）；除灰系统拟采用正压气力除灰系统，汽车输送方案。
贮运工程	输煤系统	燃煤主要以铁路运输为主，不足部分由公路运输解决。厂址与煤矿直线距离约 39km，铁路运输距离约 50km，公路运输距离约 51km。铁路来煤拟经靖神铁路（或小纪汗铁路专用线）-榆横铁路-新建 2 公里长电厂铁路专用线-厂外翻车机室-输煤皮带-电厂。汽车卸煤沟采用网架全封闭煤棚并设有微雾抑尘装置防止煤尘逸散。
	灰渣运输方式	煤灰采用调湿灰碾压方式，灰渣采用汽车运输。

	灰渣及脱硫石膏处置	灰渣通过灰、渣库下的散装机直接卸至运灰渣汽车，运至综合利用用户，电除尘器灰粗细分排，满足不同用户要求，脱硫石膏经脱水后综合利用。不能及时利用的灰渣与脱硫石膏用封闭汽车运至榆横工业区工业废渣场分隔贮存。灰库 0m 层设封闭大门，可有效减小干灰装卸过程中的无组织颗粒逸散。
环保工程	烟气脱硫系统	采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫，不设旁路烟道，脱硫效率≥99.3%。控制 SO ₂ 的排放浓度≤35mg/m ³ 。
	烟气脱硝系统	采用低氮燃烧技术，同步建设 SCR 脱硝装置，采用“2+1”模式，脱硝效率不小于 85%，NO _x 的排放浓度≤50mg/m ³ 。
	烟气除尘系统	采用除尘效率不小于 99.905%的静电除尘器，湿法脱硫的附加除尘率为 75%。控制烟尘排放浓度≤10mg/m ³ 。
	废污水处理系统	厂区排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统，工业废水排水系统，雨水排水系统，输煤冲洗水排水系统等。所有污废水经处理后回用，不外排。
	噪声治理	选用低噪声设备，并采用隔声、吸声、消声等措施。
	扬尘治理	厂区内设条形封闭煤场；厂内输煤系统各环节均设置抑尘装置；灰渣采用汽车封闭运输并洒水抑尘，灰渣调湿碾压暂存。
	碳捕集系统	本工程新建一套烟气二氧化碳捕集及精制装置，采用醇胺吸收法，年捕集 CO ₂ 量为 10 万吨。本工程的 CO ₂ 捕集系统环境影响评价由建设单位另行委托，不在本报告评价范围内。
依托工程	灰渣场	灰场依托榆横工业区工业废渣填埋场，不再新建。

2.2 编制依据

2.2.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起修订施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 3 月 1 日修定）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起修订施行）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，（2011 年 3 月 1 日修订施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起修订施行）；
- (11) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订施行）；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订施行）；
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起修订施行）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订施行）；

(15)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行)。

2.2.2 部门规章、规定以及相关政策

(1) 中共中央国务院中发〔2018〕17 号《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018 年 6 月 16 日);

(2) 国务院令 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》;

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

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

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

(6) 国务院国发〔2016〕65 号《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》;

(7) 国务院国发〔2016〕74 号《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》;

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

(9) 国务院国办发〔2010〕33 号《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》;

(10) 国家发展和改革委员会令 29 号《产业结构调整指导目录(2019 年本)》;

(11) 国家发展和改革委员会、科学技术部、工业和信息化部、财政部、国土资源部、原环境保护部、住房和城乡建设部、交通运输部、国家税务总局、国家质量监督检验检疫总局令 19 号《粉煤灰综合利用管理办法》(2013 年 1 月 5 日联合发布);

(12) 生态环境部 2020 年部令 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》;

(13) 生态环境部 2018 年部令 4 号《环境影响评价公众参与办法》;

(14) 原环境保护部、国家发展和改革委员会、国家能源局环发〔2015〕164 号《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》;

(15) 原环境保护部环发〔2010〕10 号“火电厂氮氧化物防治技术政策”;

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

(17) 原环境保护部环办〔2015〕112 号“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”;

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

(19) 原环境保护部公告 2017 年第 43 号《建设项目危险废物环境影响评价指南》;

(20)原环境保护部环环评〔2016〕150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，2016 年 10 月 26 日；

(21)国家发展改革委 关于印发《热电联产管理办法》的通知 发改能源[2016]617 号；

(22)生态环境部 关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见（环综合〔2021〕4 号）；

(23)生态环境部 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）；

(24)生态环境部 关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知（环办环评函〔2021〕346 号）；

(25)生态环境部 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（环办环评环办环评〔2020〕36 号）；

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

2.2.3 地方环保法规及政策

(1) 《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2020 年 6 月 11 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议修改通过并施行）；

(2) 《陕西省大气污染防治条例》（2019 年 7 月 31 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈陕西省产品质量监督管理条例〉等二十七部地方性法规的决定》第二次修正）；

(3) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2019 年 7 月 31 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈陕西省产品质量监督管理条例〉等二十七部地方性法规的决定》修正）；

(4) 《陕西省地下水条例》（2015 年 11 月 19 日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过，自 2016 年 4 月 1 日起施行）；

(5) 原陕西省环境保护厅陕西省发展和改革委员会陕环发〔2016〕39 号关于印发《陕西省“十三五”环境保护规划》的通知；

(6) 原陕西省环境保护厅陕环发〔2017〕14 号关于印发《〈排污许可证管理暂行规定〉陕西省实施细则》的通知；

(7) 原陕西省环境保护厅陕环函〔2011〕331 号《陕西省环境保护厅关于全省火电机组脱硝工作的指导意见》；

- (8) 《陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)(修订版)的通知》;
- (9) 陕西省人民政府陕政发〔2016〕15号陕西省人民政府关于印发国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要的通知;
- (10)陕西省生态环境厅陕环发〔2019〕16号《关于印发<陕西省生态环境厅建设项目环境管理规程>的通知》;
- (11) 陕西省生态环境厅对《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)中“石膏雨、有色烟羽控制要求”的补充说明,2019年5月29日;
- (12) 《陕西省生态环境厅关于燃煤机组石膏雨、有色烟羽治理相关问题的复函》(陕环大气函〔2019〕34号),
- (13)榆林市人民政府榆政发〔2018〕8号《榆林市人民政府关于印发铁腕治霾(尘)打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)的通知》;
- (14)榆林市人民政府榆政发〔2018〕10号《榆林市人民政府关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》;
- (15)陕西省生态环境厅 关于印发《陕西省污染源自动监控管理办法》的通知(陕环发〔2021〕10号);
- (16)陕西省环境保护厅 《关于开展重点行业建设项目碳排放 环境影响评价试点工作的通知》(陕环环评函〔2021〕65号);
- (17)陕西省生态环境厅 关于发布《陕西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2020年本)》的通知 (陕环发〔2020〕28号);
- (18)陕西省生态环境厅 关于印发陕西省生态环境厅辐射类建设项目行政许可事项办理指南的通知 (陕环发〔2020〕29号)。

2.2.4 评价技术导则和相关规范

- (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》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020);

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ964-2018);
- (10) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010);
- (11) 《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ75-2017);
- (12) 《火电厂环境监测技术规范》(DL/T414-2012);
- (13) 《大中型火力发电厂设计规范》(GB50660-2011);
- (14) 《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ 820-2017);
- (15) 《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017);
- (16) 《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018);
- (17) 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018);
- (18) 《石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》(HJ 179-2018);
- (19) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ 562-2010);
- (20) 《电力(燃煤发电企业)行业清洁生产评价指标体系》(国家发展改革委、原环境保护部、工业和信息化部公告, 2015 年第 9 号 2015 年 4 月 15 日);
- (21) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)。

2.2.5 相关规划及报告

- (1) 《国家环境保护“十三五”规划》;
- (2) 《“十三五”生态环境保护规划》;
- (3) 《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》;
- (4) 《陕西省主体功能区规划》;
- (5) 《陕西省生态功能区划》;
- (6) 《陕西省水功能区划》;
- (7) 《陕西省“十三五”生态环境保护规划》;
- (8) 《榆林市经济社会发展总体规划(2016-2030 年)》;
- (9) 《榆林市环境保护“十三五”规划》;
- (10) 《榆林市“多规合一”生态保护红线划分技术报告》;
- (11) 《榆林市空气质量达标规划(2018-2025 年)》;
- (12) 《榆林市城区热电联产规划修编(2018-2035)》;
- (13) 《榆横工业区发展总体规划(2016-2030)》。

2.2.6 行政主管部门有关本工程的文件

- (1) 榆林市人民政府榆政办函[2019]98 号《榆林市人民政府办公室关于榆林市城区供热专项规划（2018—2035）的批复》；
- (2) 陕西省自然资源厅陕自然资源预审[2019]11 号《关于陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程建设项目用地预审的复函》；

2.2.7 技术文件及资料

- (1) 中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司编制的《陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程可行性研究报告》；
- (2) 电力规划设计总院电规发电[2019]163 号关于印发《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》专家评审意见的通知；
- (3) 电力规划设计总院电规发电〔2018〕146 号关于印发陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程可行性研究报告评审会议纪要的通知；
- (4) 陕西省城乡规划设计研究院编制的《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》；
- (5) 《榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书》及其批复文件（陕环环评函[2018]146 号）；
- (6) 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2021（0428）号）；
- (7) 与本工程有关的其他技术资料。

2.2.8 环评委托文件

陕西榆林能源集团榆神煤电有限公司，关于开展本工程环境影响报告书编制工作的中标通知书，2019 年 8 月 1 日。（注：后期陕西榆林能源集团榆神煤电有限公司专门注册成立陕西榆能榆神西南热电有限公司作为本工程的建设管理单位。）

2.3 环境影响识别和评价因子选择

2.3.1 环境影响因素识别

本工程施工期主要活动包括：土石方工程、打桩、建构筑物施工、安装工程施工、材料和设备运输、建筑物料堆存等。运营期主要活动包括：燃煤发电锅炉及辅助工程运行过程中产生的“三废”和噪声排放等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本工程涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 建设项目环境影响因素识别表

评价	建设	可能受到环境影响的领域（环境受体）
----	----	-------------------

时段	生产活动	自然环境					环境质量				生态环境						其它				
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	场地清理					-1	-1			-1			-1								
	基础工程						-1			-1					-2						
	建筑施工						-1			-1											
	安装施工									-1											
	运输						-1			-1											
	物料堆存						-1														
运行期	废气排放					-1	-2				-1							-1			
	废水排放					-1			-1		-1										
	固废排放					-1	-1		-2												
	噪声排放									-2											

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；
“+”——表示有利影响；“-”——表示不利影响

本工程对土壤的影响类型和途径见表 2.3-2。本工程土壤环境影响识别见表 2.3-3。

表 2.3-2 本工程土壤影响类型与途径表

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

表 2.3-3 本工程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
地埋式生活污水处理设备	厂区生活污水	垂直入渗	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总磷、石油类	/	事故
工业废水处理间	一般工业废水	垂直入渗	pH、COD、BOD、SS、石油类、氨氮、全盐量	/	事故
事故油池	事故油、废水	垂直入渗	pH、COD、BOD、SS、石油类	/	事故
锅炉酸洗池	锅炉酸洗废水	垂直入渗	pH、COD、BOD、SS、Fe	pH	事故
酸碱贮存间	/	垂直入渗	H ₂ SO ₄ 、HCl、NaOH	pH	事故
脱硫废水池	脱硫系统用水	垂直入渗	pH、COD、全盐量、硫酸盐、氯化物、氟化物、TDS、SS、重金属 ^c	重金属 ^c	事故
地面冲洗废水	设备等冲洗废水	垂直入渗	pH、COD、BOD、SS、氨氮、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、TDS、全盐量	/	间断
		地面漫流			
含煤废水	输煤系统排水	垂直入渗	pH、COD、BOD、SS	/	间断
		地面漫流			
初期雨水		地面漫流	pH、COD、石油类	/	间断
		垂直入渗			
烟囱		大气沉降	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、	汞及其	连续

		NO _x 、汞及其化合物	化合物	
^a 根据工程分析结果填写。 ^b 描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等。 ^c 重金属主要指总汞、总铅、总砷、六价铬、总镉等。				

2.3.2 评价因子筛选

本工程各环境要素的评价因子筛选结果汇总于表 2.3-4。

表 2.3-4 环境评价因子筛选结果汇总表

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO、NH ₃ 、汞及其化合物、TSP
		预测评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、汞及其化合物
2	地表水环境	现状评价	pH、COD、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、溶解氧、悬浮物、氟化物、挥发酚、氨氮、石油类、硫化物、砷、铅、汞、六价铬、总磷
		预测评价	分析废水不外排的可行性
3	地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、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
		预测评价	氨氮
4	土壤环境	现状评价	GB 36600、GB 15618 中规定的基本项目
		预测评价	汞及其化合物
5	声环境	现状评价	厂界外 1m 处及厂区外运输道路两侧 200m 等效 A 声级
		预测评价	厂界外 1m 处及厂区外运输道路、运煤铁路专线及输煤管线两侧 200m 等效 A 声级
6	固体废物	预测评价	固体废物处理或处置措施的可行性与综合利用效果
7	生态影响	现状评价	拟建地植被覆盖、土地利用、水土流失情况
		预测评价	拟建地植被覆盖、土地利用

2.4 评价执行标准

本工程环境影响评价参考《榆横工业区发展总体规划（2016-2030）》、《榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书》及其批复文件（陕环环评函[2018]146 号）执行。

2.4.1 环境质量标准

- (1) SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、汞、TSP、CO 执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中的二级标准，NH₃ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D；
- (2) 地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类标准；
- (3) 地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准；
- (4) 厂址区域、铁路专用线声环境质量执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 的 3 类区标准，运灰道路声环境敏感目标平邑堡村执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3

类标准，黄窑则村执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；

（5）建设用土壤环境质量执行《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）中第二类用地风险筛选值标准；

（6）电磁场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

环境质量标准详见表 2.4-1~表 2.4-6。

表 2.4-1 环境空气质量标准

序号	因子	标准限值		单位	标准名称及级(类)别
1	SO ₂	年平均	≤60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二级
		24 小时平均	≤150		
		1 小时平均	≤500		
2	NO ₂	年平均	≤40		
		24 小时平均	≤80		
		1 小时平均	≤200		
3	CO	24 小时平均	≤4000		
		1 小时平均	≤10000		
4	O ₃	日最大 8 小时平均	≤160		
		1 小时平均	≤200		
5	PM ₁₀	年平均	≤70		
		24 小时平均	≤150		
6	PM _{2.5}	年平均	≤35		
		24 小时平均	≤75		
7	TSP	年平均	≤200		
		24 小时平均	≤300		
8	汞	年平均	≤0.05		《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 附录 A
9	NH ₃	1 小时平均	200		《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D

表 2.4-2 地表水环境质量标准

标准名称及类别	项目	单位	标准值	项目	单位	标准值
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	pH	无量纲	6~9	铅	mg/L	≤0.05
	高锰酸盐指数	mg/L	≤6.0	镉	mg/L	≤0.005
	化学需氧量(COD)	mg/L	≤20	铬(六价)	mg/L	≤0.05
	五日生化需氧量(BOD)	mg/L	≤4	汞	mg/L	≤0.0001
	氨氮(NH ₃ -N)	mg/L	≤1.0	砷	mg/L	≤0.05
	总磷(以 P 计)	mg/L	≤0.2	氰化物	mg/L	≤0.2
	硫酸盐	mg/L	≤250	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤10
	氟化物(以 F 计)	mg/L	≤1.0	挥发酚	mg/L	≤0.005
	铁(Fe)	mg/L	≤0.3	石油类	mg/L	≤0.05
	锰(Mn)	mg/L	≤0.1	溶解氧	mg/L	≥5

	铜	mg/L	≤1.0	粪大肠菌群	个/L	≤10000
	锌	mg/L	≤1.0	氯化物(以 Cl ⁻ 计)	mg/L	≤250

表 2.4-3 地下水环境质量标准

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	pH 值	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) III类
2	铁	≤0.3	mg/L	
3	锰	≤0.10		
4	铅	≤0.01		
5	钠	≤200		
6	汞	≤0.001		
7	砷	≤0.01		
8	镉	≤0.005		
9	六价铬	≤0.05		
10	总硬度	≤450		
11	溶解性总固体	≤1000		
12	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002		
13	耗氧量（COD _{MN} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0		
14	硝酸盐	≤20.0		
15	亚硝酸盐	≤1.00		
16	氨氮	≤0.50		
17	氟化物	≤1.0		
18	氰化物	≤0.05		
19	氯化物	≤250		
20	硫酸盐	≤250		
21	菌落总数	≤100	CFU/mL	
22	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100mL	

表 2.4-4 声环境质量标准

名称	评价因子	标准限值 dB(A)	标准名称及级(类)别
拟建厂区	Leq(A)(昼间)	≤65	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类
	Leq(A)(夜间)	≤55	
运灰道路	Leq(A)(昼间)	≤70	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 4a 类
	Leq(A)(夜间)	≤55	
铁路专用线	Leq(A)(昼间)	≤65	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类
	Leq(A)(夜间)	≤55	
运灰道路声环境敏感目标	平邑堡村	Leq(A)(昼间)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类
		Leq(A)(夜间)	
	黄窑则村	Leq(A)(昼间)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类
		Leq(A)(夜间)	

表 2.4-5 建设用地土壤环境质量标准单位: mg/kg, pH 值除外

序	项目	第二类用地	序号	项目	第二类用地
---	----	-------	----	----	-------

号		筛选值	管制值			筛选值	管制值
1	砷	60	140	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
2	镉	65	172	25	氯乙烯	0.43	4.3
3	铬（六价）	5.7	78	26	苯	4	40
4	铜	18000	36000	27	氯苯	270	1000
5	铅	800	2500	28	1,2-二氯苯	560	560
6	汞	38	82	29	1,4-二氯苯	20	200
7	镍	900	2000	30	乙苯	28	280
8	四氯化碳	2.8	36	31	苯乙烯	1290	1290
9	氯仿	0.9	10	32	甲苯	1200	1200
10	氯甲烷	37	120	33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
11	1,1-二氯乙烷	9	100	34	邻二甲苯	640	640
12	1,2-二氯乙烷	5	21	35	硝基苯	76	760
13	1,1-二氯乙烯	66	200	36	苯胺	260	663
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	37	2-氯酚	2256	4500
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	38	苯并[a]蒽	15	151
16	二氯甲烷	616	2000	39	苯并[a]芘	1.5	15
17	1,2-二氯丙烷	5	47	40	苯并[b]荧蒽	15	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	41	苯并[k]荧蒽	151	1500
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	42	蒽	1293	12900
20	四氯乙烯	53	183	43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	45	萘	70	700
23	三氯乙烯	2.8	20				

表 2.4-6 电磁环境影响评价标准

污染物名称		标准名称	标准编号及级别	公众暴露控制限值
电磁	工频电场	电磁环境控制限值	GB 8702-2014	4kV/m
	工频磁场			100 μ T

2.4.2 污染物排放标准

（1）燃煤发电锅炉大气污染物排放执行陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 1 火力发电锅炉大气污染物排放浓度限值中的燃煤锅炉排放浓度限值，有关石膏雨和有色烟羽控制要求按照陕西省生态环境厅的补充说明以及陕西省生态环境厅关于燃煤机组石膏雨、有色烟羽治理相关问题的复函（陕环大气函〔2019〕34 号）执行；烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）。

启动锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值。

粉尘排放及厂界无组织监控浓度限值执行（GB16297-1996）《大气污染物综合排放标准》中新污染源排放限值。

施工扬尘参照执行 DB 61/1078-2017《施工场界扬尘排放限值》。

（2）污废水综合利用，不外排。

(3) 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；施工噪声执行《建筑施工场界噪声限值》(GB 12523-2011) 中的相关规定。

(4) 一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；

(5) 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及其修改单(原环境保护部公告 2013 第 36 号) 有关规定。

本工程各项因子污染物排放标准详见表 2.4-8~表 2.4-10。

表 2.4-8 大气污染物排放标准

序号	污染源	污染物	排气筒高度(m)	标准限值		标准来源
				最高允许排放浓度(mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)	
1	燃煤发电锅炉	SO ₂	/	≤35	/	陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 中表 1 火力发电锅炉大气污染物排放浓度限值中的燃煤锅炉排放浓度限值,石膏雨和有色烟羽按陕西省生态环境厅关于燃煤机组石膏雨、有色烟羽治理相关问题的复函(陕环大气函〔2019〕34 号) 执行。
2		NO _x		≤50	/	
3		烟尘		≤10	/	
4		汞及其化合物		≤0.03	/	
5		烟气黑度		≤1 级		
6	启动锅炉	颗粒物	/	≤10	/	陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 中表 3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值
7		SO ₂		≤20	/	
8		NO _x		≤50	/	
11	各类储运工程等	颗粒物	15	≤120	≤3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 二级
12		颗粒物	/	≤1.0	/	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 无组织排放的厂界浓度

表 2.4-9 噪声标准

序号	厂(场)界噪声	标准限值 dB(A)	标准名称及级(类)别
1	昼间	≤70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)
2	夜间	≤55	
3	昼间	≤65	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类
4	夜间	≤55	

表 2.4-10 固废污染排放控制标准一览表

序号	污染物	标准名称及级(类)别
1	一般固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)
2	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单(原环境保护部 2013 年第 36 号公告)
3	生活垃圾	《城市生活垃圾管理办法》(建设部第 157 号令) 和《生活垃圾转运站运行维护技术规程》(CJJ109-2006)

2.5 评价工作等级与评价范围

2.5.1 评价工作等级

(1) 环境空气

本工程主要污染源为锅炉烟气和各类储运装置排放的粉尘，根据工程分析和评价执行标准，本工程环境空气评价等级判定所采用的评价因子和评价标准见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	1 小时平均	500	GB 3095-2012 二级标准
NO ₂	1 小时平均	200	
PM ₁₀	1 小时平均	450	按照 GB 3095-2012 二级标准 24 小时平均质量浓度限值的 3 倍折算
PM _{2.5}	1 小时平均	225	
汞及其化合物	1 小时平均	0.3	按照 GB 3095-2012 二级标准年平均质量浓度限值的 6 倍折算

因本工程采用烟塔合一模式排放烟气，故本工程采用 AERSCREEN 模型估算参考同等规模机组烟囱方案等效计算和用 AUSTAL2000 模型估算两种方案对比进行，分别以 AERSCREEN 估算模型和 AUSTAL2000 模型计算各污染源主要污染物的最大浓度占标率 ($P_{\max}$) 和污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

1) 同等规模机组烟囱方案等效计算 (AERSCREEN 估算模型)

模型参数选取详见表 2.5.1-2，计算结果汇总见表 2.5.1-3。

表 2.5.1-2 估算模型参数表

选项		参数	备注
城市/农村选项	城市/农村	城市	参考《榆横工业区发展总体规划 (2016-2030)》
	人口数 (城市选项时)	58 万	项目区域最近的榆阳区统计数据
最高环境温度/°C		39.0	榆林气象站 1999-2018 年统计数据
最低环境温度/°C		-28.4	榆林气象站 1999-2018 年统计数据
土地利用类型		城市	参考《榆横工业区发展总体规划 (2016-2030)》，项目区土地利用类型定义为城市。
区域湿度条件		中等湿度气候	
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否	/
	地形数据分辨率/m	90m	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否	/
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/
烟囱高度 m		187	保守考虑，高度与冷却塔一致
烟囱内径 m		7	/

表 2.5.1-3 估算模型计算结果汇总表

序号	污染源	污染物	$C_{\max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}$ (m)
1	锅炉烟气	SO ₂	27.02	5.4	-
		NO ₂	28.84	14.42	3098
		PM ₁₀	4.12	0.95	-
		PM _{2.5}	2.06	0.95	-
		汞及其化合物	0.0046	1.53	-
2	灰库	PM ₁₀	6.42	1.43	-
3	输煤转运站 1	PM ₁₀	6.44	0.99	-
4	输煤转运站 2	PM ₁₀	7.11	1.58	-
5	输煤转运站 3	PM ₁₀	4.92	1.09	-
6	石灰石粉仓	PM ₁₀	16.58	3.68	-
7	碎煤机室	PM ₁₀	4.44	0.99	-

2) AUSTAL2000模型估算

本项目排烟方式为冷却塔排烟，两机一塔。AUSTAL2000模型估算时采用的气象资料为估算模型的54种保守气象条件，气象条件中风向根据榆林市多年气象统计资料，以榆林市主要风向SE、NW分别进行预测，预测范围为25km，模型中考虑地形影响。

ASUTAL2000模型输入参数及输出结果见表2.5.1-4及表2.5.1-5。

表 2.5.1-4 AUSTAL2000 输入参数

污染源形式	排烟冷却塔，两机一塔
烟塔的几何高度(m)	187
烟塔出口内径(m)	93
SO ₂ 排放速率(kg/h)	设计煤/校核煤最大值 72.82
NO ₂ 排放速率(kg/h)	设计煤/校核煤最大值 77.72
PM ₁₀ 排放速率(kg/h)	设计煤/校核煤最大值 11.10
塔出口处混合气体排放速度(m/s)	6.1
塔出口处的温度(°C)	29.3
环境温度(°C)	9.5 (榆林气象站多年气候统计资料)
离源距离间隔 (m)	5km: 100m, 5km-15km: 200m, 15km-25km: 400m

表 2.5.1-5 AUSTAL2000 输出结果

序号	污染源名称	$P_{\max}\text{SO}_2 $ $D_{10}(\text{m})$	$P_{\max}\text{NO}_2 $ $D_{10}(\text{m})$	$P_{\max}\text{PM}_{10} $ $D_{10}(\text{m})$	$P_{\max}\text{PM}_{2.5} $ $D_{10}(\text{m})$	$P_{\max}$ (汞及其化合物) D_{10} (m)
1	排烟冷却塔	2.84 —	7.58 —	0.48 —	0.48 —	0.86 —

根据同等规模机组烟囱方案等效计算(AERSCREEN 估算模型)及 AUSTAL2000 模型估算结果，结合《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)判定要求，大气环境影响评价工作等级为一级，详见表 2.5.1-6。

表 2.5.1-6 大气环境评价工作等级判别表

判定依据	一级	二级	三级
	$P_{\max} \geq 10\%$	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	$P_{\max} < 1\%$
本工程	锅炉烟气排放的 NO_2 ，对应的 $P_{\max} > 10\%$ ，最远 $D_{10\%}$ 为 3098m		
	一级		

（2）地表水

本工程废（污）水经处理后全部资源化利用，不外排。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定中注 10 的规定，本工程地表水按照三级 B 评价。按照地表水导则的要求，评价工作主要调查本工程污水处理设施的处理能力、处理工艺、水质状况，重点分析处理设施、资源化利用途径的可行性和可靠性。

（3）地下水

本项目在建设和生产过程中产生的废水等可能造成地下水环境的污染，需进行地下水环境影响评价。对照《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“附录 A 电力”，行业类别属于附录中“30、火力发电（包括热电）”，本项目厂区地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

本工程事故灰场拟依托榆横工业园区内已建成的工业废渣处理场（不在本项目评价范围内），不再单独新建事故灰场，因此本工程地下水环境影响评价仅考虑厂区。

项目位于榆横工业区内。根据现场调查，评价范围内存在分散式饮用水水源，按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）确定其地下水环境敏感程度属于“较敏感”。因此，对照导则评价工作等级划分依据，本项目厂区地下水环境影响评价工作等级为“三级”，具体判定情况见表 2.5.1-7。

表 2.5.1-7 地下水环境评价工作等级判定表

判定依据	环境敏感程度	项目类别		
		I 类	II 类	III 类
判定依据	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
判定结果	较敏感	III 类项目		
		三级		

（4）噪声

本工程位于榆横工业区内，根据榆横工业区总体规划中的声环境功能区划以及工业区

环境影响报告书及其审查意见，声环境属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类声功能区，项目建设前后受噪声影响人口未显著增加。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本工程厂区声环境影响评价工作等级为三级。

工程运灰道路利用工业园区规划路，本项目建设前后运灰道路周边受影响人口变化不大，声环境影响评价工作等级为三级。

新建铁路专用线位于榆横工业园区声功能区划 3 类声环境功能区，昼间噪声限值为 65dB，夜间为 55dB；且铁路专用线建设前后受影响人口数量变化不大，声环境影响评价工作等级为三级。

具体判定情况见表 2.5.1-8。

表 2.5.1-8 声环境评价工作等级判定表

判定依据	声环境功能区	或评价范围内 敏感目标噪声级增量	受影响人口 数量	等级
	0 类及有特别限制要求的保护区	>5dB (A)	显著增多	一级
	1 类, 2 类	≥3dB (A), ≤5dB (A)	较多	二级
	3 类, 4 类	<3dB (A)	不大	三级
拟建厂区	3 类	/	不大	三级
运灰道路	4a 类	/	不大	三级
铁路专用线	3 类	/	不大	三级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）要求，确定本工程声环境影响评价工作等级为三级。

（5）土壤

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程为污染影响类项目，行业类别为电力热力燃气及水生产和供应业，项目类别为 II 类。

项目占地规模约 35.07hm²，占地规模为中型（5~50 hm²）。建设项目周边范围内有牧草地，因此厂址区周边的土壤环境敏感程度判定为敏感。据此，判定本项目土壤环境影响评价工作等级厂址区为二级。土壤环境影响评价工作等级判定表见 2.5.1-9。

表 2.5.1-9 厂址区土壤环境影响评价工作等级划分

土壤环境影响类型	污染影响型		
等级划分依据	情况概述	类别/规模	评价等级
项目类别	本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“火力发电（燃气发电除外）”项目。	II 类	二级
项目占地规模	厂址区永久占地 35.07hm ² ，介于 5~50hm ² 之间。	中型	
周边土壤环境敏感程度	厂区周边存在牧草地。	敏感	

（6）电磁环境

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程升压站为 330kV 户外式

布置，电磁环境影响评价等级划为二级。评价范围为升压站站界外 40m 范围内区域。电磁环境影响评价因子为工频电场强度、工频磁感应强度。

(7) 生态环境

本工程生态影响评价工作等级根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)确定。本工程生态影响评价工作等级判定见表 2.5.1-10。

表 2.5-9 生态影响评价工作等级判定表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2-20km ² 或长度 50-100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
工程总用地面积远小于 2km ² ，项目区不涉及特殊和重要生态敏感区，生态影响评价工作等级确定为三级			

根据上表判定本工程生态影响评价工作等级为三级评价。

(8) 环境风险

本工程锅炉采用等离子点火技术，不设油库区。启动锅炉所需天然气从工业区天然气管道引接，厂内无天然气储存设施。项目所涉及到的危险物质为化学水处理使用的盐酸以及发电机冷却用氢气。危险物质存储设施为酸碱贮存罐以及氢气贮存罐，储罐下方设有围堰，事故状态下泄露的酸碱经围堰收集至酸碱中和池，本工程储氢设施为 4 台 13.9m³ 的氢气贮存罐。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)附录 B，盐酸(≥37%)临界量为 7.5t。本工程 30%盐酸最大储量为 10t，折算到 37%盐酸后重量 8.11t。为根据《企业突发环境事件风险分级方法》HJ941-2018，氢气的临界量为 10t。因此本工程临界量比值见表 2.5-10。

表 2.5-10 临界量比值结果表

物质	最大储存量 (t)	临界量 (t)	Σq/Q
盐酸 (30%)	8.11	7.5	1.08
氢气	0.156	10	0.0156

注：30%盐酸 Q 值计算时折算到 37%盐酸。

根据本工程涉及的物质及工艺系统危险性和环境敏感性，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)附录 C 判定，本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为：1≤Q<10。行业及生产工艺 M 为：M4。判定本工程危险物质及工艺系统危险性分级 P 为 P4。按照附录 D 判定，本工程环境敏感程度分级为 E3。

因此，本工程环境风险潜势为 I，判定环境风险评价工作等级为简单分析。具体判定情况见表 2.5-11。

表 2.5-11 环境风险评价工作级别判据

环境风险趋势	IV、IV ⁺	III	II	I
评级等级	一	二	三	简单分析
本工程	本工程风险潜势最高为 I			
	简单分析			

2.5.2 评价范围

(1) 环境空气

根据同等规模机组烟囱方案等效计算（AERSCREEN 估算模型）及 AUSTAL2000 模型估算结果，保守考虑取两者较大值，本工程排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）3098m，因此根据大气导则要求，以项目厂区外延 $D_{10\%}$ ，故本工程最终评价范围取边长为东西向 6.84km，南北向 7.6km 的矩形区域。见图 2.5.2-1。

(2) 地下水

本项目所在地水文地质条件相对简单，同时根据项目周边资料收集能满足公式计算法要求。因此，本项目采用公式计算法确定调查评价范围：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，结合区域水文地质资料及临近项目抽水试验成果，评价区内潜水含水层渗透系数约 0.8m/d；

I—水力梯度，无量纲，根据临近项目及评价区流场图，水力坡度为 0.015；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，取模拟预测时间 20 年即 7300 天；

n_e —有效孔隙度，评价区内含水层岩性主要为风积黄土孔隙裂隙水含水层组成，根据水文资料结合经验值确定为 0.15。

代入计算可得 L 约为 1168m。根据计算结果，并结合场地实际水文地质条件及敏感目标分布情况，按照《地下水环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，上游（东北侧）以距离场地 1200m 为边界，平行于等水位线；下游（西南侧）以计算迁移距离 L 为边界，平行于等水位线；场地北侧与场地南侧分别适当外扩垂直于等水位线，最终确定评价范围为 5.06km²，见图 2.5.2-2。

(3) 声环境

厂界环境噪声评价范围为围墙外 200m 范围内区域，运灰道路和铁路专用线噪声评价范围为道路中心线两侧各 200m 范围内区域。

（4）生态环境

生态评价范围为厂界外 1km，运灰道路及铁路专用线两侧 50m 范围内区域。

（5）电磁环境

评价范围为升压站站界外 40m 范围内区域。

（6）土壤环境

为满足土壤环境影响预测和评价要求，同时兼顾项目可能的影响范围，并结合项目的污染途径、地形地貌、气象条件等，综合确定本工程厂址区土壤调查评价范围为包含厂区及厂区外扩 200m 的范围，厂址区土壤调查评价范围总面积为 1.20km²。见图 2.5.2-3。

（7）环境风险

事故状态下废污水全部收集，因此仅对废水收集的可行性进行分析。

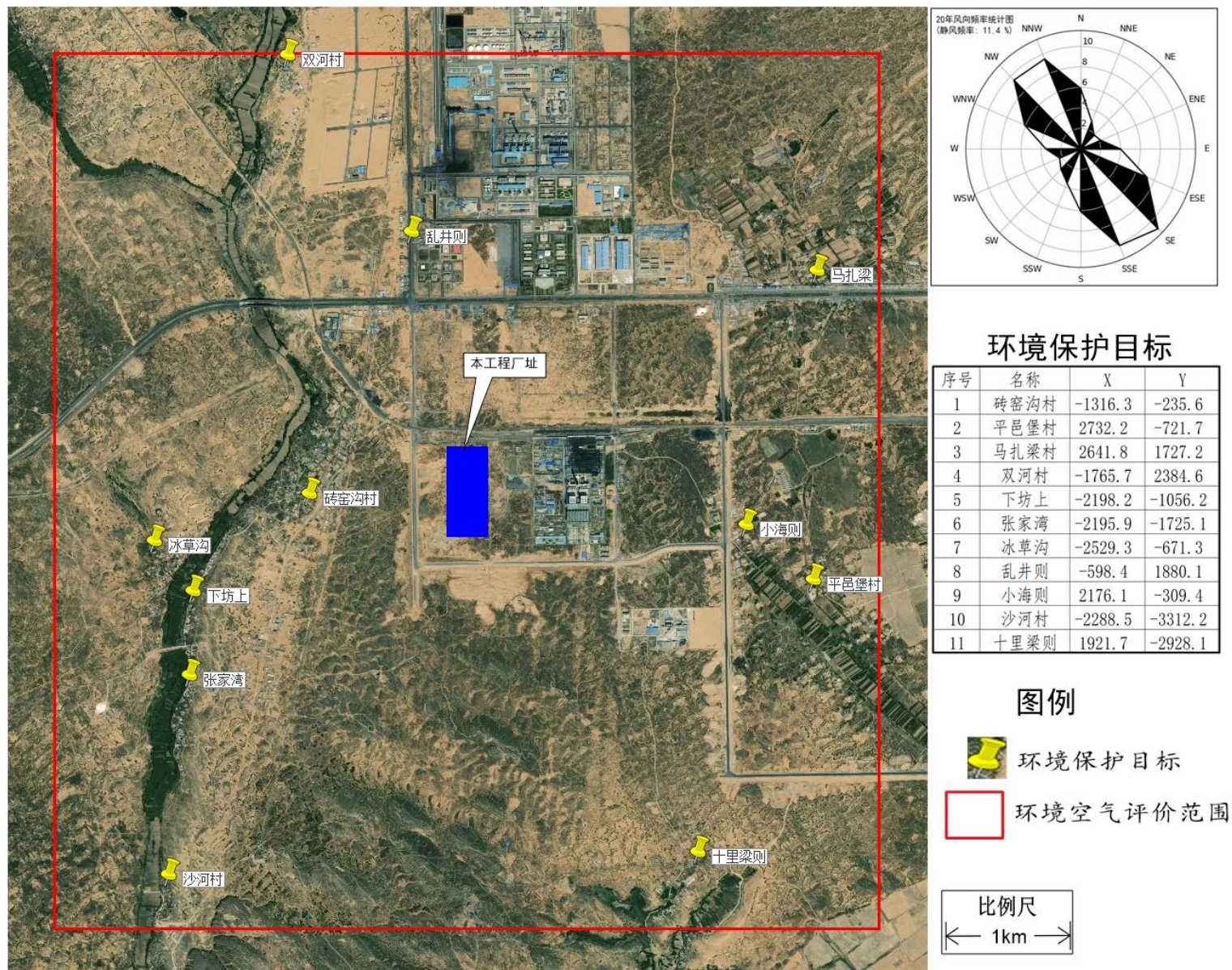


图 2.5.2-1 环境空气评价范围



图 2.5.2-2 地下水环境评价范围

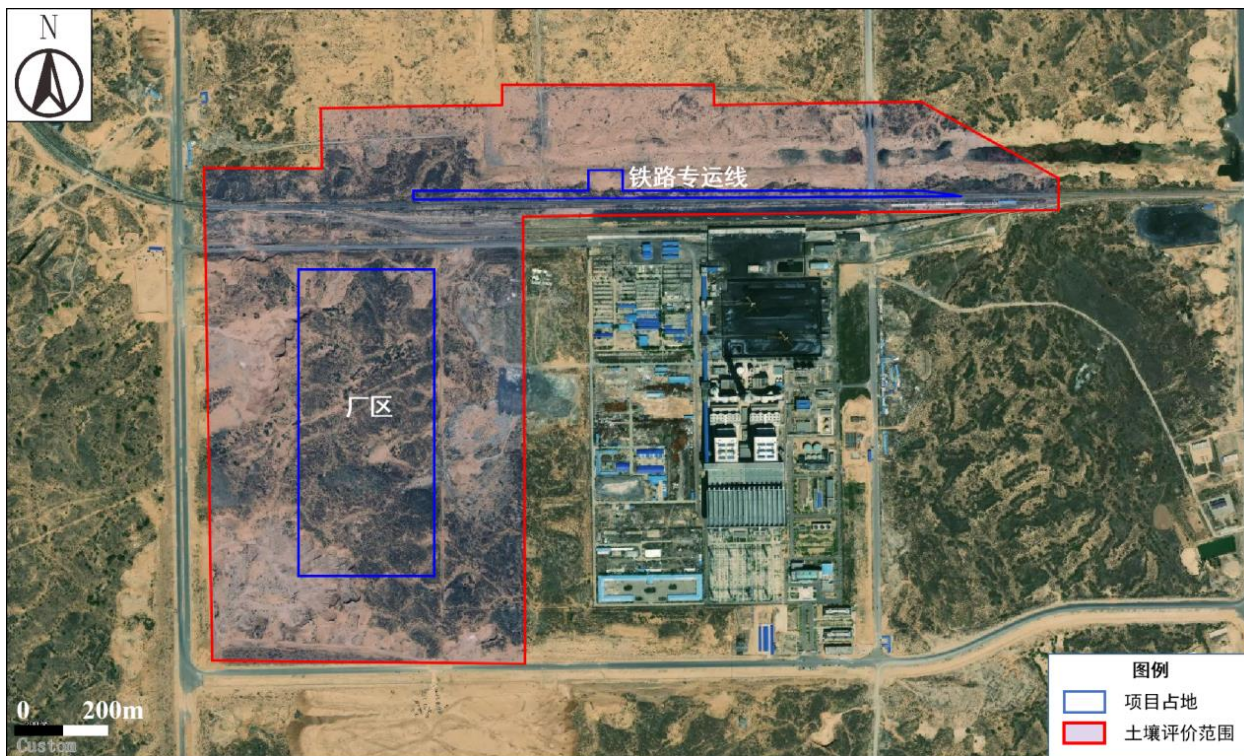


图 2.5.2-3 土壤环境评价范围

表 2.5-12 各环境要素评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气	一级	因本工程排放污染物的最远影响距离 ($D_{10\%}$) 3.1km, 因此根据大气导则要求, 本工程最终评价范围取边长为 6.84km×7.6km 的矩形区域
地表水	三级 B	项目周边无地表水系, 废污水全部回用不外排。

环境要素	评价等级	评价范围
地下水	厂区三级	场地西侧以局部分水岭为界，东侧外扩 446m 平行于等水位线，南北两侧分别适当外扩垂直于等水位线，最终确定评价范围为 1.81km ² 。
土壤	厂区二级	厂址占地及外扩 200m 的范围，调查评价范围总面积为 1.20km ² 。
声	厂区二级、运灰道路及铁路专用线三级	厂区周边 200m 范围，运灰道路及铁路专用线两侧 200m 范围
电磁	二级	升压站站界外 40m 范围内区域
生态	三级	厂区边界外扩 1000m，运灰道路两侧 50m
环境风险	简单分析	仅对风险控制措施可行性进行分析

2.6 环境功能区划

2.6.1 环境空气

本工程厂址位于陕西省榆林市榆横工业区内，评价范围内不存在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中所规定的环境空气一类功能区，即项目所在区域属环境空气二类功能区，评价区域内不存在自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的环境空气一类功能区域。

2.6.2 水环境

根据陕西省水利厅 2004 年 9 月编制《陕西省水功能区划》（陕西省人民政府以“陕政办发〔2004〕100 号”文予以批准执行）以及榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书，项目南侧 7km 的无定河及项目东侧 20km 的榆溪河均属于榆林开发利用区，为 III 类水域。

2.6.3 声环境

本工程位于陕西省榆林市榆横工业区内，根据榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书中榆横工业区环境功能区划规划图，项目厂址区及铁路专用线属于 3 类声环境功能区，运灰道路属于 3 类声环境功能区。声环境功能区规划图见下图 2.6-1。

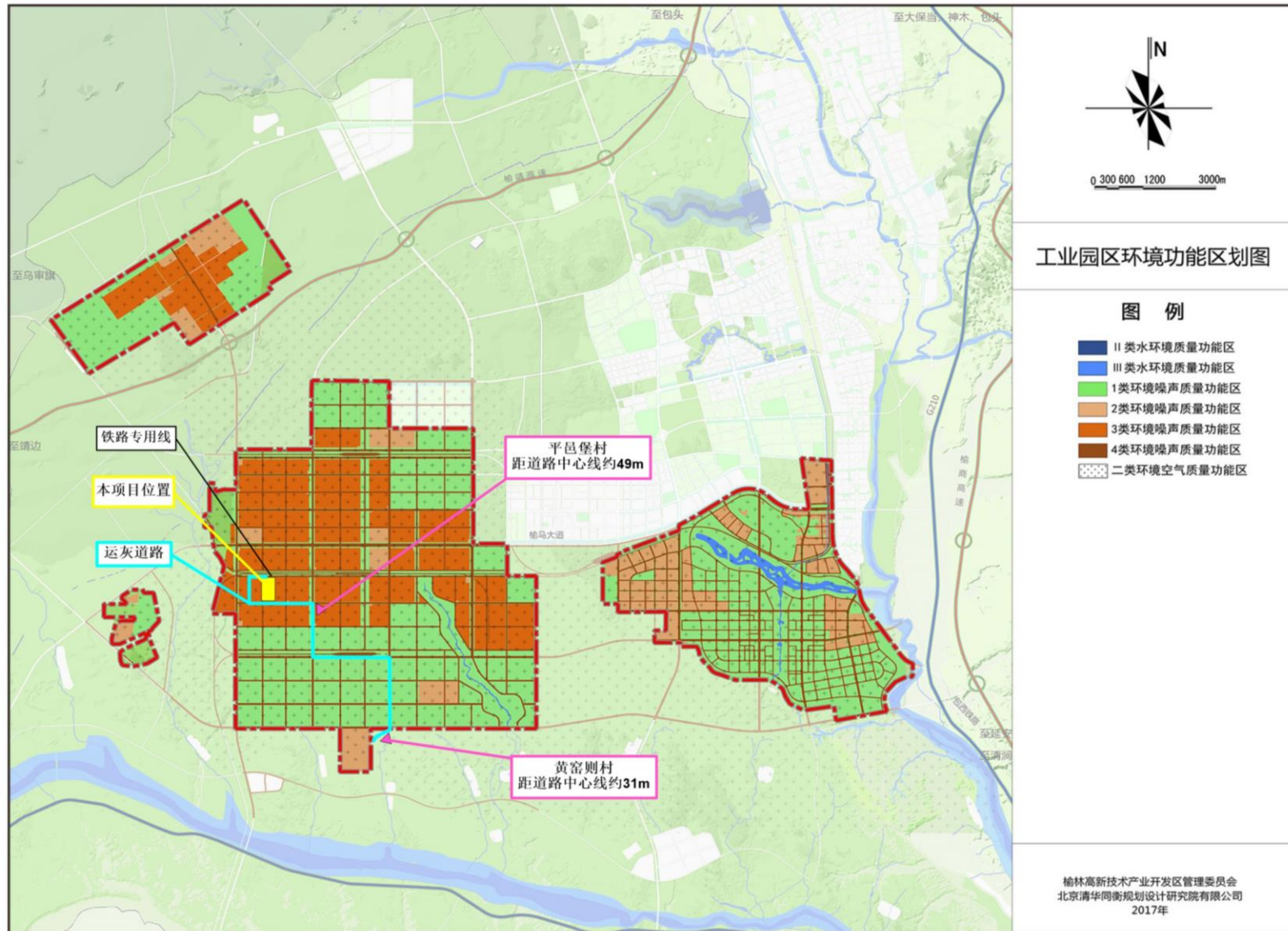


图 2.6-1 项目区声环境功能区划图

2.6.4 生态环境

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本工程属土壤保持功能区的黄土高原土壤保持重要区，防风固沙重要区中的鄂尔多斯高原防风固沙重要区。

根据《陕西省生态功能区划》，本工程所在区域一级生态功能区划属长城沿线风沙草滩区和黄土丘陵沟壑区的交接区，二级区划属黄榆横沙漠化控制生态功能区和榆神府黄土梁水蚀风蚀控制生态区的交接区，三级区划属榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区。

依据水利部办公厅办水保〔2013〕188 号《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》，项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。按照《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区属陕北风沙区及丘陵沟壑重点治理区。

2.7 环境敏感区和保护目标

2.7.1 环境敏感区

本工程属《榆横工业区总体规划(2016-2030)》、《榆林市城区供热专项规划(2018-2030)》、《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》中的规划项目，根据生态环境部 2020 年第 16 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中关于环境敏感区的界定原则，本工程建设区不属于环境敏感区域。

2.7.2 保护目标

本工程环境空气保护目标为评价范围内的人群居住区；项目周围地表水系主要是无定河支流狼木河，地下水环境保护目标为厂址评价区域内的第四系潜水；项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，生态敏感区为本工程水土流失防治责任范围的区域。

本工程大气、地下水、声环境以及生态环境的主要环境保护目标见表 2.7-1 及图 2.5.2-1。

表 2.7-1 本工程主要环境保护目标

环境空气保护目标								
序号	名称(环境空气保护目标)	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
		X	Y					
1	砖窑沟村	-1316	-236	居民	人口密集区	二类	SW	1337
2	平邑堡村	2732	-722	居民	人口密集区	二类	S	2826
3	马扎梁村	2642	1727	居民	人口密集区	二类	SE	3156
4	双河村	-1766	2385	居民	人口密集区	二类	E	2968
5	下坊上	-2198	-1056	居民	人口密集区	二类	E	2439
6	张家湾	-2196	-1725	居民	人口密集区	二类	ENE	2792
7	冰草沟	-2529	-671	居民	人口密集区	二类	NE	2617

8	乱井则	-598	1880	居民	人口密集区	二类	NE	1973	
9	小海则	2176	-309	居民	人口密集区	二类	NNE	2198	
10	沙河村	-2288	-3312	居民	人口密集区	二类	NW	4025	
11	十里梁则	1922	-2928	居民	人口密集区	二类	NW	3502	
声环境保护目标									
项目	保护目标		目标功能		相对本工程位置 m		使用标准		
噪声	平邑堡村		3 类		运灰道路沿线		《声环境质量标准》（GB 3096-2008）		
	黄窑则村		2 类		运灰道路沿线		《声环境质量标准》（GB 3096-2008）		
生态环境保护目标									
项目	保护目标		目标功能		相对本工程位置 m		使用标准		
生态	评价区水土流失防治区等。		保护植被、防治水土流失等		厂区周围 1km 范围；运灰道路及铁路专用线两侧各 300m 范围。		----		
地下水环境保护目标									
类别	相对位置			水位埋深（m）	井用途	取水层位	供水人口	供水方式	供水对象
	与项目区相对方位关系	东经 E	北纬 N						
水井	西侧下游	109°30'53.63"	38°08'03.94"	28.2	生活饮用水	第四系松散岩类孔隙潜水	20	联户	砖窑沟
含水层	含水层名称		埋深（m）	厚度（m）	岩性		埋藏条件		富水程度
	第四系松散岩类孔隙潜水		2.93~45m	2~30m	细砂、粉细砂		潜水		贫乏~较丰富
土壤环境保护目标									
项目	序号	敏感目标名称	方位	距离（m）		环境特征		质量标准	
土壤环境	1	牧草地	厂区周边	紧邻		天然牧草地		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值	

3. 建设项目工程分析

3.1 建设项目基本情况

建设地点：榆林市高新区榆横工业区内，详见图 3.2-1；

建设内容：新建 2×350MW 超临界燃煤空冷热电联产机组；

建设投资：本工程静态总投资约 360625.5 万元，其中环保投资共约 42977.7 万元，环保投资占工程总投资的比例为 11.91%；

工作制度：机组年利用小时数 5250；

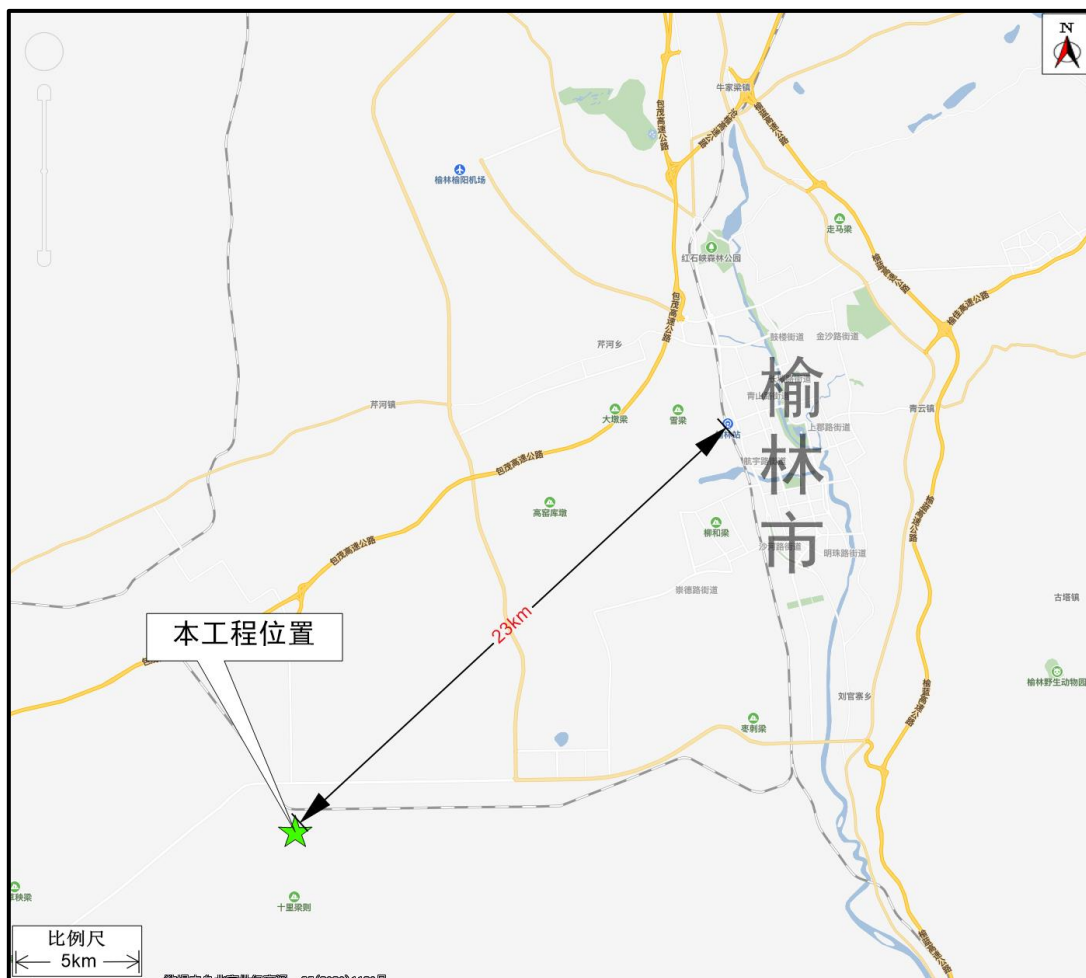


图 3.2-1 本项目地理位置示意图

3.2 厂址概况

本工程为榆横工业区发展总体规划（2016-2030）中规划的热源项目，经榆林市人民政府、市发展和改革委员会、市资源规划局、榆横工业区管委会等多部门协调，厂址位置唯一，为砖窑沟厂址。

项目厂址东距华电榆横电厂直线距离约 0.6km，厂址北侧约 160m 为榆横化工铁路。

厂址位于榆林市西南侧，东北距离市中心约 23km。厂址位于城市主导风向的侧风向，对城市环境影响较小。厂址梁峁起伏，属于规划工业土地，现状为半沙化荒地。厂址不压覆矿产，厂址附近无机场、厂址无名胜古迹、地表无可见文物保护单位、无自然保护区、无军事、重要通讯设施。项目厂址主要技术经济指标见下表 3.2-1。

表 3.2-1 厂址主要技术经济指标表

序号	项目		单位	砖窑沟厂址	备注
1	厂址总用地面积		hm ²	64.41	
1.1	厂区用地		hm ²	23.57	
1.2	厂外铁路专用线及卸煤区、输煤皮带用地		hm ²	11.5	
1.7	施工生产区用地		hm ²	12	租地
1.8	施工生活区用地		hm ²	2	租地
2	厂外铁路专用线长度		km	1.05	/
3	厂外输煤皮带长度		km	0.16	
4	中水输水管线长度		km	2.0	
5	厂外公路长度（新建）	进厂道路+运灰道路	km	0.26	
8	厂址土石方总工程量	挖方	10 ⁴ m ³	54.45	
		填方	10 ⁴ m ³	49.79	

3.3 灰渣场依托概况

榆横工业区已在园区内统一建设有工业废渣处置场，位于本工程东南侧约 6km。2008 年 5 月，该工业废渣处置场环境影响报告书由陕西省环境科学研究院编制完成，并由原陕西省环境保护局以陕环批复[2008]253 号文予以批复。

一期工程于 2017 年 10 月取得了原陕西省环境保护厅竣工环境保护验收合格批复文件（陕环批复[2017]536 号）。二期工程于 2019 年 8 月取得了原陕西省环境保护厅竣工环境保护验收合格批复文件（陕环批复[2019]307 号）。

榆横工业区工业废渣处置场主要处置榆横煤化学工业区中煤化工企业、热电企业和盐化工企业产生的一般工业废渣，主要包括煤气化灰渣、燃煤灰渣、盐泥和电石渣。灰渣场总有效库容 3353.6 万 m³。目前一期、二期共计建设库容近 1000 万 m³，尚余库容约 500 万 m³，远期将根据榆横工业区发展继续建设三期工程。因此，本工程依托的榆横工业区工业废渣处置场库容完全满足本工程储存需求。

本工程建设单位与榆横工业区管委会协商确定，工业废渣处理场作为本工程事故灰场，接纳本工程产生的灰渣、脱硫石膏等一般工业固体废弃物，榆横工业区管委会已出具榆横工业区工业废渣处理场同意贮存本工程灰渣及脱硫石膏的文件。

故本工程事故灰场依托榆横工业区统一建设管理的工业废渣处理场可行，不再单独新建事故灰场。



图 3.3-1 榆横工业区工业废渣处置场航拍照片

3.4 总体规划及总平面布置

3.4.1 全厂总体规划

根据城镇方位、气象条件、进厂道路引接、高压出线、水源、煤源等建厂外部条件和厂区特点，结合电厂特定的生产工艺进行全厂总体规划。本工程总体规划图见图 3.4.1-1。

1) 电厂规模

本期工程建设 2×350MW 超临界空冷燃煤供热机组，同步建设脱硫、脱硝设施。

2) 厂区位置及方位

厂址纵轴均为南北方向布置。汽机房朝南，主厂房固定端朝北，向东扩建，出线向南。

3) 燃料运输

本工程 2×350MW 机组燃煤以榆横矿区北区小纪汗井田、大海则井田为主要煤源，以榆神矿区郭家滩井田、曹家滩井田作为掺配煤源。燃煤主要以铁路运输为主，公路运输作为备用及应急运输。厂址与煤矿直线距离约 39km，铁路运输距离约 50km，公路运输距离约 51km。

铁路运煤设施包括新建铁路专用线、翻车机室、迁车台等，铁路专用线位于厂外榆横化工铁路北侧。电厂站内采用翻车机卸煤，设重车线、空车线、机车走行线各 1 条，有效长 1050m，专用线正线设轨道衡 1 台，正线长度 2.05km。燃煤通过管状输煤皮带由铁路翻车机卸煤设施区运输进厂。

4) 出线方位及走廊

采用 330kV 电压出线接入系统，330kV 一级电压出线 2 回接入榆林西 330kV 变电站，出线走廊较顺畅。最终接入系统方案以接入系统审查意见为准。

5) 供水水源

本工程 2×350MW 热电联产机组采用间接空冷循环供水系统，主水源拟采用榆林高新污水处理公司的再生水，厂外补给水管线由市政管网规划接口接至本厂址，厂外补给水管道长度约为 2km。备用水源和生活水拟采用王圪堵水库地表水，考虑从华电榆横电厂一期的厂外补给水管道就近引接，从接口点至本厂址的厂外补给水管道长度约为 2km。电厂生活用水采用城市自来水。

6) 排水

生活污水经管网收集后由生活污水处理装置处理后回用，工业废水（淡水，包括含油污水）通过管网收集至工业废水处理站处理后全部回收使用，高含盐量的工业废水接入本期除灰渣、脱硫系统，充分回用。脱硫废水经预处理后由“高温烟气旁路烟道喷洒蒸发”工艺实现零排放。

7) 防排洪

厂址位于榆林市市政道路附近，厂址防洪由市政统一考虑，现阶段暂不考虑洪水。

8) 灰渣利用

本工程系新建热电联产项目。灰渣采用分除方案，综合利用的干灰直接在灰库下由干灰散装机取用外运。综合利用临时受阻时，干灰在灰库下由湿式搅拌机加湿后由封闭汽车输送至榆横工业区工业废渣处置场。炉渣可直接由渣仓经汽车运至综合利用用户或者运至榆横工业区工业废渣处置场暂存。厂外采用汽车运输方式，除石子煤系统采用活动石子煤斗及电瓶叉车的清理方式。电厂本期 2×350MW 机组按设计煤种计年产生灰渣量约为 $28.14 \times 10^4 \text{t}$ ，年产生石子煤量约为 $0.8436 \times 10^4 \text{t}$ ，年产生脱硫石膏量约为 $18.8 \times 10^4 \text{t}$ 。本工程灰场利用已建成的榆横工业区工业废渣处置场。

9) 石灰石

本工程同步建设烟气脱硫装置，本工程 2×350MW 机组年所需石灰石量约 $10.1 \times 10^4 \text{t}$ （设计煤种）。电厂已与相关单位签订了供应石灰石的承诺函，保证提供电厂脱硫用合格的、足量的石灰石成品粉，汽车运输进厂。

10) 施工用地

本工程为新建工程，厂区场地开阔，施工生产区布置在厂址东侧区域内，生产区租地 12hm^2 。施工生活区租地 2hm^2 。

图略

图 3.4.1-1 本工程总体规划示意图

3.4.2 厂区平面布置

用 A 排朝南+间接空冷+烟塔合一+两机一塔+两炉中间上煤+条形封闭煤场方案，厂区按南—北向布置，由南向北采用 330kV 屋外 GIS 配电装置—联合侧煤仓主厂房—冷却塔—一条形封闭煤场的四列式布置格局。

主厂房采用侧煤仓布置系统；主机和小机采用间接空冷系统，机械通风冷却塔东西向布置在汽机房的西北侧；输煤皮带从两炉中间接至煤仓间。厂区主入口向南，侧入式进厂。主厂房固定端朝西，向东扩建。出线向南接入待建的榆林西 330kV 变电站。辅助及附属建筑主要集中布置在主厂房区域西侧及北侧。

主要辅助生产建、构筑物 and 附属建筑物的布置，根据其各自的生产工艺流程、运行管理等要求按其功能分为下述几个区域：

1) 主厂房及脱硫设施区

主厂房布置在厂区中部，汽机房 A 列柱朝南。煤仓间采用联合侧煤仓方案，布置在两炉之间。集控室和热网首站布置在汽机房东侧；两座机组排水槽布置在两台锅炉房外侧；全厂空压机房布置在 1 号机锅炉房西侧。

本方案采用两机一塔系统，脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫。采用烟塔合一方案，浆液循环泵房、事故浆液箱、吸收塔布置在冷却塔内，脱硫综合楼布置在冷却塔西北侧。脱硝用尿素溶解车间布置在冷却塔东南侧输煤栈桥下。两座脱硫废水旋转雾化塔布置在两台锅炉房外侧。

2) 电气设施区

主变压器、厂高变及起备变布置汽机房 A 列柱外。330kV 屋外 GIS 配电装置位于主厂房的南侧，继电器室位于其西侧，出线向南接入榆林西 330kV 变电站。

3) 储能站区

储能站区包括储能环网箱、控制箱，四座储能中压箱，四座储能电池箱。自西向东布置在 330kV 屋外 GIS 配电装置的东侧。

4) 输煤、贮煤及卸煤设施区

本方案采用铁路翻车机和汽车卸煤沟联合卸煤方案，条形煤场和卸煤沟位于厂区北侧。空车衡、重车衡及采样装置布置在整个厂区西北角，卸煤沟布置在煤场北侧，空车衡、重车衡及采样装置的东侧。铁路运煤及卸煤设施，包括翻车机室、迁车台、铁路专用线位于厂区北侧，榆横化工专用线以北，与厂区脱开布置。煤场为条形全封闭煤场。输煤栈桥从扩建端向西转为两炉中间进入煤仓间。推煤机库布置在煤场西北侧。燃料管控楼布置在煤

场东南侧。

5) 灰渣设施区

本工程设 3 座干灰库，布置在材料库和检修间以北，气化风机房布置在灰库北侧。两台炉各设一座渣仓布置在两炉两侧。

6) 冷却设施区

本工程采用间接空冷系统，两机一塔，自然通风冷却塔布置在炉后，主厂房区北侧。辅机采用带机械通风冷却塔的冷却系统，十段机械通风冷却塔布置在全厂空压机房的西侧。循环水泵房位于冷却塔的西南侧。

7) 水处理及供水设施区

本工程锅炉补给水处理车间、化验楼、再生水深度处理间、水泵房、消防泵房、净车间合并布置在厂前建筑以北，主厂房以西。除盐水箱、清水箱、淡水箱、工业及生活水箱集中布置在锅炉补给水处理车间以西。

8) 污废水处理区

酸洗废水池布置在 2 号机电除尘器东侧，工业废水处理间、煤水处理间和地埋式生活污水处理设施考虑到排水需要，应位于厂区的较低处，故将其分别布置在煤场的南侧、东南侧、西南侧。

9) 碳捕集装置区

碳捕集装置区包含碳捕集系统联合平台、泵房、药剂间、压缩机房、液态 CO₂ 储罐、捕集冷却塔及泵房等设施，集中布置在冷却塔的西北侧。

10) 辅助生产及附属设施

制氢站位于冷却塔西南侧；启动锅炉房布置在制氢站的南侧；材料库检修间综合楼布置在启动锅炉房西侧；消防站布置在煤场西侧；危险废物暂存间布置在整个厂区的西北角；汽车库位于 330kV 屋外 GIS 配电装置的西侧。

11) 厂前建筑

厂前区位于整个厂区的西南角位置，面对厂区主出入口，厂前建筑包括生产行政办公楼、宿舍楼，食堂等布置在水处理及供水设施区正南侧。本工程拟设置屋顶光伏系统，主要方案是：在行政办公楼、检修间、材料库、化水车间建筑屋顶上架设太阳能板。

本期 2×350MW 机组厂区围墙内用地面积为 23.57hm²。

3.4.3 厂区竖向布置

本工程厂区竖向采用台阶式布置方案，大体分为五个台阶，即：厂前和升压站区域、

主厂房和冷却塔区域、水处理附属设施区域、煤场及辅助设施区域、翻车机卸煤区域。

根据榆横工业园管委会提供的控制性详细规划的场地控制高程点，厂址西南侧控制高程为 1122.00m，西北侧控制高程为 1119.00m。厂区竖向布置需和上述高程控制点相衔接。

进厂道路从厂区南侧的 A 六路引接，引接处道路标高为 1120.45m，进厂道路长度约 210.3m，入口处标高 1122.00m，纵坡为 0.74%；运煤运灰道路从厂区北侧的华电榆横电厂运煤道路引接，长度约 52.4m，入口处标高 1119.60m，华电运煤道路接口处标高 1120.50m，纵坡为 1.72%。考虑到进厂、运煤运灰道路的衔接，场地自然地形及土石方工程量，竖向布置如下：

区域一（厂前和升压站区域）：从厂区南侧围墙至主厂房 A 排外道路以南，东西向设计坡度为 0.01，南北向设计坡度为 0.01，东南高西北低，设计标高为 1121.20~1129.20m。和区域二（主厂房和冷却塔区域）之间设 4~5m 台阶。

区域二（主厂房和冷却塔区域）：从主厂房 A 排外至冷却塔和煤场间道路。本区域设计坡度为零坡，设计标高为 1122.00m。

区域三（水处理附属设施区域）：从化验楼南侧至煤场南侧，东西向设计坡度为 0.01，南北向设计坡度为 0.00，东高西低，设计标高为 1120.00~1121.50m。

区域四（煤场及辅助设施区域）：从煤场南侧道路至厂区北侧围墙，东西向设计坡度为 0.01，南北向设计坡度为 0.01，东南高西北低，设计标高为 1119.00~1123.80m。

区域六（火车卸煤区）：厂区北侧翻车机室及相关火车卸煤区域；东西向设计坡度为 0.01，南北向设计坡度为 0.00，东高西低，设计标高为 1119.10~1120.40m。

厂区主要建筑物设计标高暂定为：主厂房室内零米设计标高为 1122.30m；间冷塔零米标高为 1122.30m。

本工程厂区总平面布置见图 3.4-2。

图略

图 3.4.2-1 本工程总平面布置图

3.5 工艺流程

本工程燃煤主要以铁路运输，不足部分以公路运输补充，燃煤在厂外铁路卸煤区破碎之后经管状皮带运输进入厂内的条形煤场储存，然后由带式输送机从条形煤场输送到电厂主厂房原煤煤斗，经过制粉系统制备成煤粉，然后由热风送入锅炉燃烧，将锅炉给水加热成高温高压的蒸汽送入汽轮机做功，其中一部分高温高压蒸汽直接经热网首站送至工业蒸汽用户和供暖用户，汽轮机带动发电机发电。电能通过升压站送往输电线路，供用户使用，汽轮机乏汽进入表面式凝汽器间接空冷系统冷却。煤粉燃烧后产生的烟气经脱硝装置、静电除尘器、烟气脱硫装置后，最终由冷却塔排放。同时建设 CO₂ 捕集设施，从脱硫后净烟气中抽取部分净烟气进行 CO₂ 捕集。锅炉排出的渣考虑综合利用，暂不利用的渣用汽车运到榆横工业区工业废渣处置场堆放；除尘器收集的灰及省煤器的灰考虑综合利用，暂不利用的干灰集中至灰库，用湿式搅拌机加湿后用汽车运到榆横工业区工业废渣处置场，在防渗的灰场碾压堆放。生产过程中产生的工业废水和生活污水经过处理后重复利用。本工程电厂工艺流程见图 3.5-1。

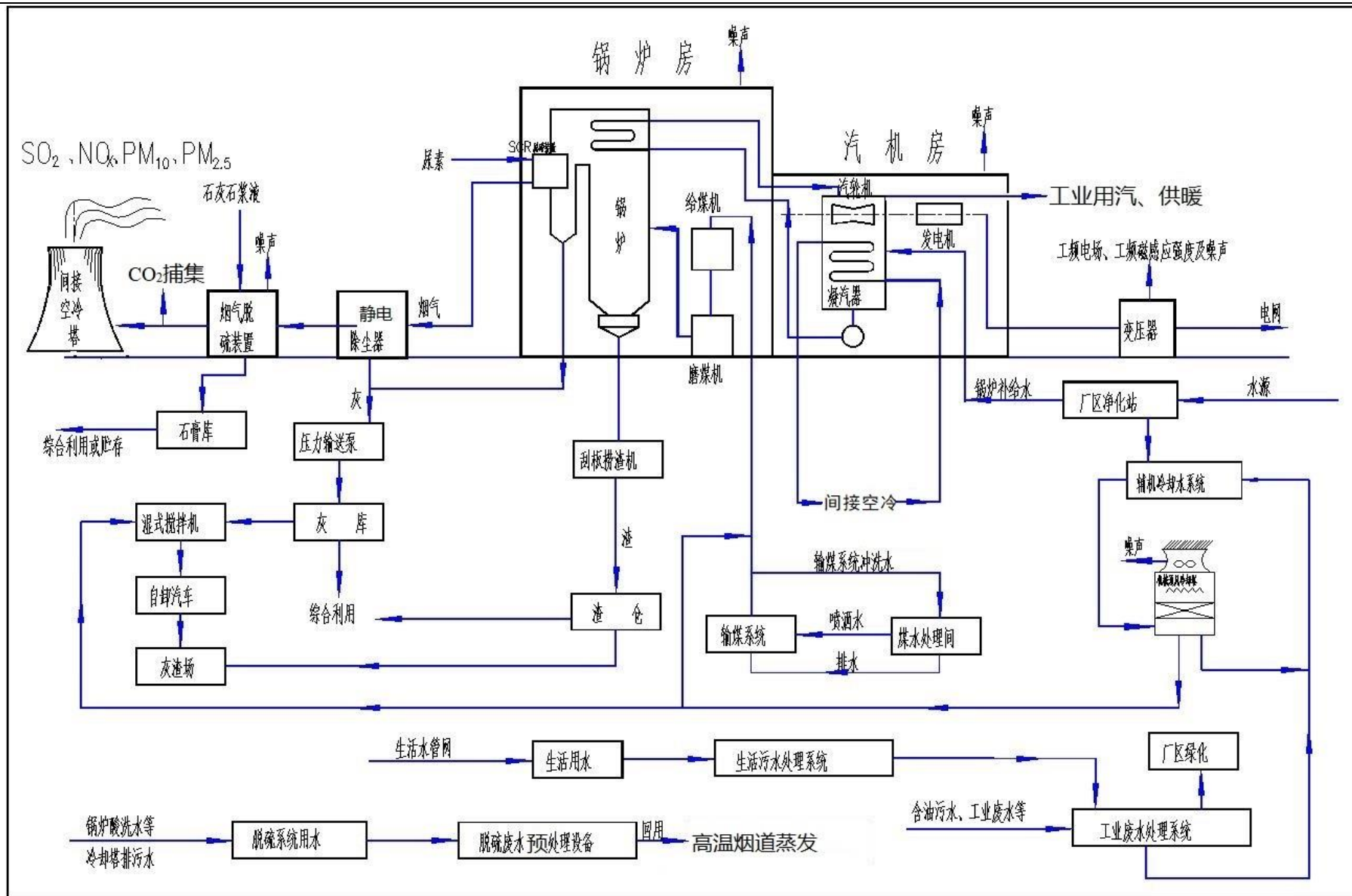


图 3.5-1 本工程工艺流程图

3.6 机组选型

本工程拟选用 2×350MW 超临界空冷燃煤供热机组，机组选型如下：

(1) 锅炉(BMCR 工况)

锅炉型式：采用超临界参数变压直流煤粉炉。单炉膛、一次再热、平衡通风、紧身封闭、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构、切圆燃烧方式Ⅱ型炉。锅炉主要参数见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程锅炉主要参数

序号	名称	单位	数值
1	锅炉最大连续蒸发量（BMCR）	t/h	1220
2	再热蒸汽流量（BMCR）	t/h	987.1
3	过热器出口蒸汽压力	MPa（a）	25.8
4	过热器出口蒸汽温度	℃	574
5	再热器出口蒸汽温度	℃	571
6	锅炉保证热效率	%	93.5
7	给水温度（B-MCR）	℃	298.8

(2) 汽轮机

本工程汽轮机采用超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、七级回热、间接空冷、抽凝式汽轮机。汽轮机额定转速为 3000 转/分，额定采暖抽汽量近期为 2×475 吨/小时，最大采暖抽汽量为 2×550 吨/小时。汽轮机主要参数见表 3.6-2。

表 3.6-2 本工程汽轮机主要参数

名称	单位	数 据
机组性能参数		
机组型式		超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、七级回热、间接空冷、抽凝式汽轮机
额定转速	r/min	3000
转向（从汽轮机向发电机看）		顺时针
TRL 工况出力	MW	350
额定主蒸汽压力	MPa（a）	24.6
额定主蒸汽温度	℃	569
主蒸汽流量（TRL）	t/h	1161.13
主蒸汽流量（VWO）	t/h	1220
高压缸排汽口压力（TRL）	MPa（a）	5.841
高压缸排汽口温度（TRL）	℃	351.2
再热蒸汽进口压力（TRL）	MPa（a）	5.373
再热蒸汽进口温度（TRL）	℃	569

名称	单位	数 据
再热蒸汽流量（TRL）	t/h	949.87
额定排汽压力	kPa（a）	9.5/25
额定给水温度（TRL）	℃	301.3
给水回热级数（高加+除氧+低加）	/	7（3HP+1DTR+3LP）
启动方式	/	高中压联合缸启动
铭牌功率	MW	350.0
额定/最大采暖抽汽量	t/h	475/550
供热抽汽压力	MPa（a）	0.4

(3)发电机

本工程 2 台发电机采用水氢氢型汽轮发电机组，发电机励磁暂采用静态励磁系统。发电机的主要参数如下：

表 3.6-2 本工程发电机主要参数

型号	
额定功率	350MW(夏季工况，保证值)
最大连续输出功率	与汽机相匹配
定子额定电压	20KV
定子额定电流	11887A
功率因数	$\phi = 0.85$
额定转速	3000 r/min
额定频率	50 Hz
冷却方式	水氢氢或双水内冷
满载效率	98.9%
励磁方式	静态励磁系统

3.7 燃料

3.7.1 煤源煤质

本工程以榆横矿区北区小纪汗井田、大海则井田为主要煤源，以榆神矿区郭家滩井田、曹家滩井田作为掺配煤源。

煤质资料和煤灰分析结果如表 3.7-1、表 3.7-2 所示。

表 3.7-1 煤质分析结果一览表

检测项目	符号	单位	设计煤	校核煤
全水分	Mt	%	16.4	13.3
空气干燥基水分	Mad	%	2.87	3.04
收到基灰分	Aar	%	16.49	9.85
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	38.32	35.59

收到基碳	Car	%	53.78	57.46
收到基氢	Har	%	3.31	3.59
收到基氮	Nar	%	0.68	0.72
收到基氧	Oar	%	7.45	13.15
全硫	St,ar	%	1.89	1.93
收到基高位发热量	Qgr,v,ar	MJ/kg	21.82	23.24
收到基低位发热量	Qnet,v,ar	MJ/kg	20.76	22.19
哈氏可磨指数	HGI	/	67	64
煤中氯	Cl ar	%	0.015	0.047
煤中砷	As ar	μg/g	15	9
煤中氟	F ar	μg/g	97	77
煤中汞	Hg ar	μg/g	0.135	0.107

表 3.7-2 煤灰分析结果一览表

检测项目	符号	单位	设计煤	校核煤
煤灰熔融特征温度/变形温度	DT	×10 ³ °C	1.14	1.13
煤灰熔融特征温度/软化温度	ST	×10 ³ °C	1.15	1.14
煤灰熔融特征温度/半球温度	HT	×10 ³ °C	1.16	1.15
煤灰熔融特征温度/流动温度	FT	×10 ³ °C	1.18	1.18
煤灰中二氧化硅	SiO ₂	%	55.96	53.01
煤灰中三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	16.63	15.75
煤灰中三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	11.82	12.42
煤灰中氧化钙	CaO	%	6.95	10.43
煤灰中氧化镁	MgO	%	0.94	0.85
煤灰中氧化钠	Na ₂ O	%	0.92	0.93
煤灰中氧化钾	K ₂ O	%	1.38	1.24
煤灰中二氧化钛	TiO ₂	%	0.62	0.59
煤灰中三氧化硫	SO ₃	%	4.15	4.13
煤灰中二氧化锰	MnO ₂	%	0.032	0.019
煤灰中五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	0.031	0.008
煤灰比电阻	测量电压 (V)	测量电压 (V)	比电阻 (Ω·cm)	比电阻 (Ω·cm)
	500	室温	2.90×10 ⁹	4.10×10 ⁹
		80	8.10×10 ¹⁰	9.40×10 ¹⁰
		100	7.80×10 ¹¹	8.90×10 ¹¹
		120	1.10×10 ¹²	1.40×10 ¹²
		150	4.30×10 ¹¹	5.60×10 ¹¹
		180	5.00×10 ¹⁰	5.80×10 ¹⁰

3.7.2 耗煤量

根据煤质分析资料，本工程两台 350MW 机组，日利用小时按 20 小时，年利用小时按 5250 小时，锅炉最大连续蒸发量的耗煤量见表 3.7-3：

表 3.7-3 锅炉 BMCR 燃煤量

名称	单位	1×350MW		2×350MW	
		设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种
小时耗煤量	吨/时	153.5	144.0	307.0	288.0

日耗煤量	吨/日	3070.0	2880.0	6140.0	5760.0
年耗煤量	万吨/年	80.6	75.6	161.2	151.2

注：

1. 日利用小时数按 20 计；
2. 年利用小时数按 5250 计。

3.7.3 燃煤储运系统

燃煤主要以铁路运输为主，公路运输作为备用及应急运输。厂址与煤矿直线距离约 39km，铁路运输距离约 50km，公路运输距离约 51km。铁路来煤拟经靖神铁路（或小纪汗铁路专用线）-榆横铁路-新建 2km 长电厂铁路专用线-厂外翻车机室-输煤皮带-电厂。

电厂专用线正线上设轨道衡 1 处。新建电厂站为直线站，设重车线、机走线、空车线各 1 条，有效长 1050m，末端配套设煤炭翻车机 1 台。铁路专用线正线长 2km。翻车机室内设有微雾抑尘装置防止煤尘逸散。

汽车卸煤沟布置在煤场北侧，采用网架封闭煤棚全封闭，设有微雾抑尘装置防止煤尘逸散。

燃煤在厂外卸煤区卸下后经管状带式输送机输送进厂至条形煤场贮存，带式输送机系统按照容量 2×350MW 机组一个上煤单元考虑，采用双路布置，一路运行，一路备用，并具备双路同时运行的条件。厂外输煤皮带长度约 160m。

煤场设有 1 座斗轮机条形煤场，采用穹顶网架封闭煤棚全封闭，堆煤高度约 12 米，总贮煤量约 $7.675 \times 10^4 \text{t}$ ，可满足 2×350MW 机组 BMCR 工况下 12.5 天的耗煤量。

3.8 水源、供水及水处理

3.8.1 水源

本工程主水源拟采用榆林高新污水处理厂的再生水，备用水源拟采用王圪堵水库地表水。生活用水拟采用城市自来水管网。

榆林高新污水处理厂最近一年（2019 年 12 月～2020 年 11 月）逐日出水口流量统计分析，最近一年日最大出水量为 41953m^3 ，日最小出水量为 13216m^3 ，日平均出水量为 23830m^3 ，最近一年出水总量为 $872 \times 10^4 \text{m}^3$ ，目前高新污水处理厂无其他用水户，出水全部排至榆溪河。因此主水源水量可满足本工程用水需求。最终水源论证以本工程批复的水资源论证报告为准。

3.8.2 用水量

夏季纯凝工况：净用水量（不包括原水预处理和/或长距离输水耗水）为 $167 \text{m}^3/\text{h}$ （其中生活水 $5 \text{m}^3/\text{h}$ ，工业水 $162 \text{m}^3/\text{h}$ ）；小时总用水量（包括原水预处理和/或长距离输水耗水）

为 177m³/h（其中生活水 5m³/h，工业水 172m³/h）。

采暖抽汽工况：净用水量（不包括原水预处理和/或长距离输水耗水）为 225.5m³/h（其中生活水 5m³/h，工业水 220.5m³/h）；小时总用水量（包括原水预处理和/或长距离输水耗水）为 235.5m³/h（其中生活水 5m³/h，工业水 230.5m³/h）。

本工程年总净用水量为 114.18×10⁴m³（其中工业总用水量 109.8×10⁴m³，按年运行 5250h 计，其中采暖季按 3600h 计，生活用总水量 4.38×10⁴m³，按全年 8760h 计）。

全厂水量平衡见图 3.8-1。

3.8.3 输水管线

本工程厂址位于榆横高新园区内，榆林高新污水处理公司的中水管道已由市政管网规划至本厂址东侧华电榆横一期电厂附近，厂外补给水管线（主水源）采用 1 根 DN300 的焊接钢管，埋地敷设，由市政管网规划接口接至本厂址，厂外补给水管道长度约为 2km。

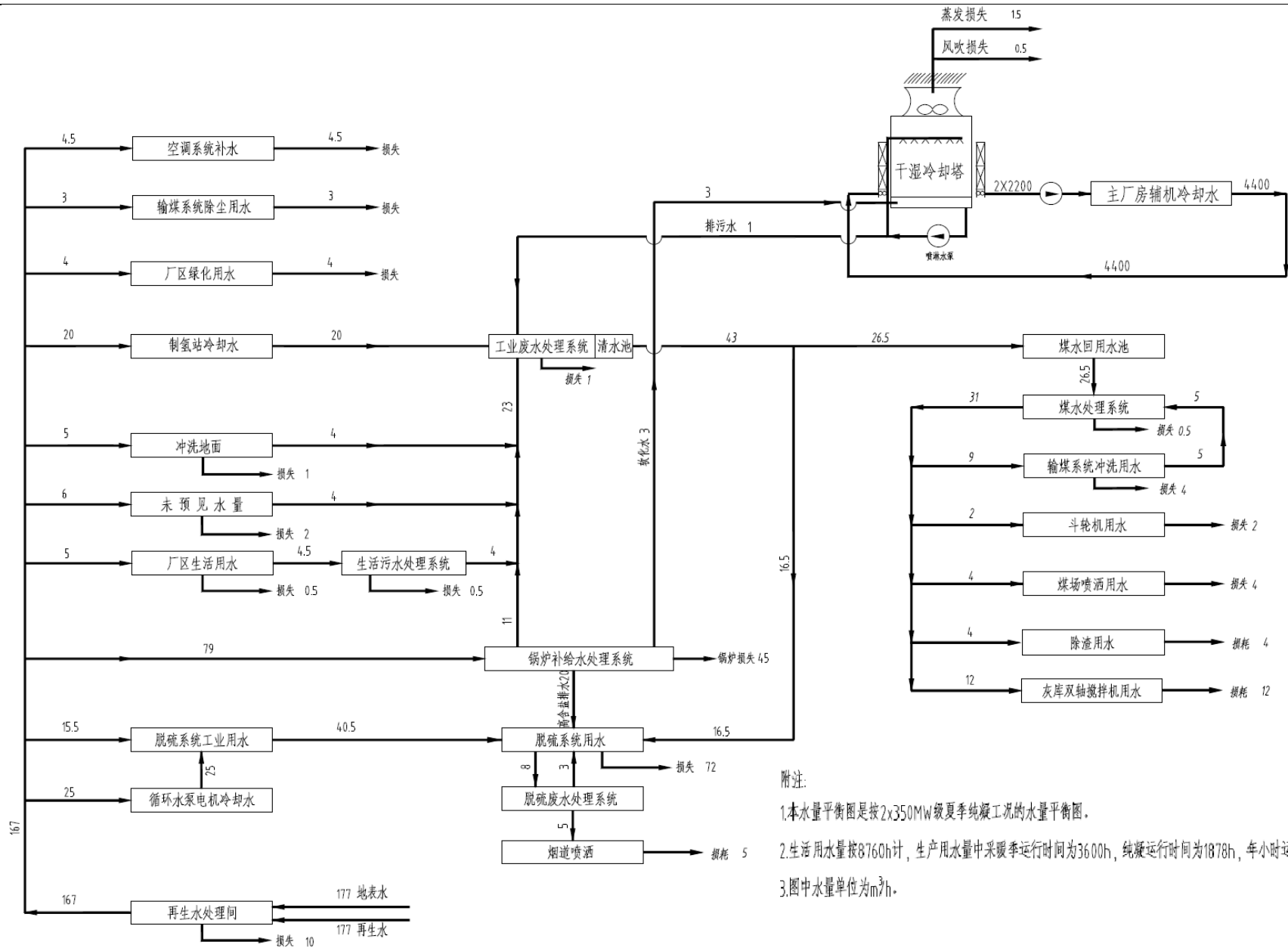
本工程备用水源拟采用王圪堵水库地表水，输水距离约 49km，年取水量大约 5.63×10⁴m³，王圪堵水库同时也作为华电榆横一期电厂水源，管线已接至华电榆横一期电厂外，管径 DN500 同时满足本工程和华电榆横一期电厂的用水需求，本厂址考虑从华电榆横一期电厂的厂外补给水管道就近引接备用水和生活水。备用水源（含生活水）厂外补给水管线采用 1 根 DN300 的焊接钢管，埋地敷设。从接口点至本厂址的厂外补给水管道长度约为 2km。

3.8.4 锅炉补给水处理

根据机组的水汽质量标准，结合本工程锅炉补给水水源的水质特点，锅炉补给水处理系统工艺流程如下：

再生水深度处理来水→超滤给水泵→多介质过滤器→自清洗过滤器→超滤装置→清水箱→清水泵→精密过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透装置→一级淡水箱→二级淡水泵→二级反渗透高压泵→二级反渗透装置→二级淡水箱→EDI 给水泵→EDI 保安过滤器→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房热力系统。

本工程水处理系统设 3 套出力为 120 t/h 的超滤装置，3 套 80t/h 出力的一级反渗透，2 套 67t/h 出力的二级反渗透，2 套 60t/h 出力的 EDI 设备。本工程锅炉补给水处理系统为电厂运行多年的成熟处理工艺。



附注:

- 1.本水量平衡图是按2x350MW级夏季纯凝工况的水量平衡图。
- 2.生活用水量按8760h计,生产用水量中采暖季运行时间为3600h,纯凝运行时间为1878h,年小时运行数5250h
- 3.图中水量单位为m³/h。

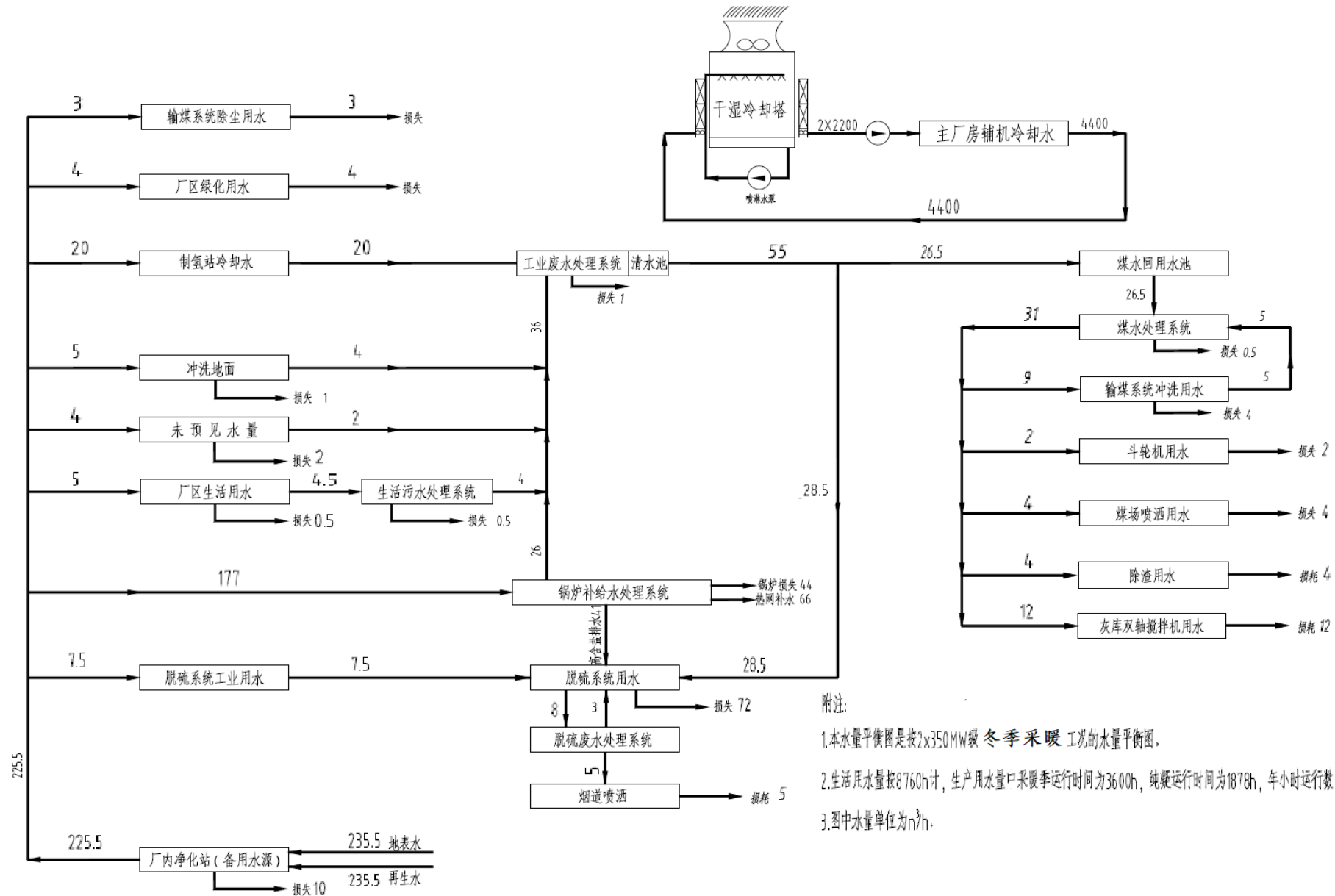


图 3.8-1 本工程水量平衡图 (上为夏季纯凝工况, 下为冬季采暖工况)

3.9 冷却方式

3.9.1 主机冷却方式

综合考虑当地气象条件、环保要求及经济效益等多种因素，本工程主机排汽冷却采用表凝式间接空冷系统（亦称“ISC 系统”）。

表凝式间接空冷系统是指汽轮机排汽以水为中间介质，将排汽与空气之间的热交换分两次进行：一次为蒸汽与冷却水之间在表面式凝汽器中换热；一次为冷却水和空气在间冷塔里换热。流程为：汽机排汽进入凝汽器由凝汽器管束内的冷却水进行表面换热，凝汽器循环水排水由循环水泵打至间冷塔内的空冷散热器，间冷塔冷却水出水再回到汽机房凝汽器内作闭式循环，其工艺流程见图 3.9-1。

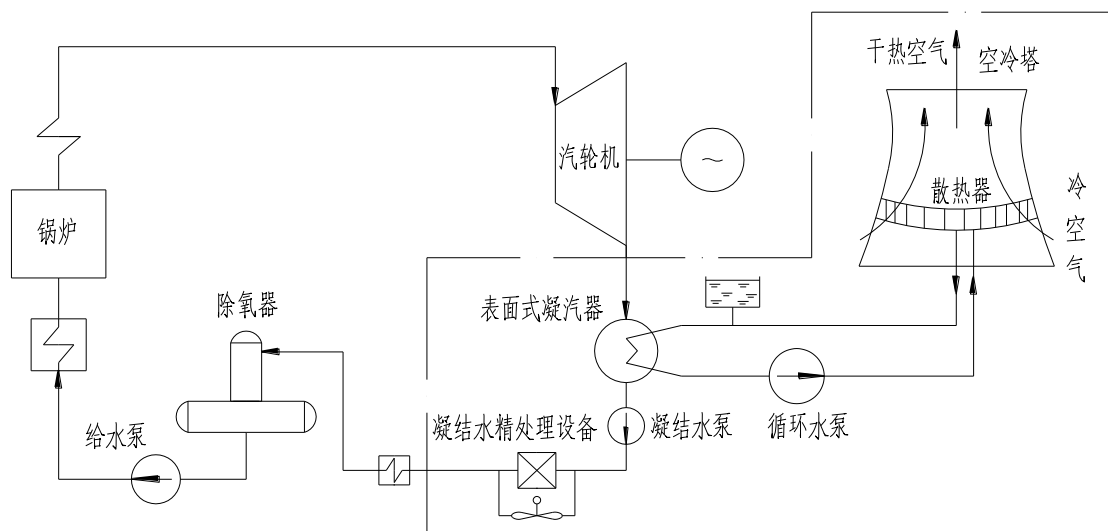


图 3.9-1 表凝式间接空冷系统冷却流程图

本工程两台机组合用一座间冷塔。间冷塔采用自然通风冷却塔，为钢筋混凝土结构，冷却塔底部直径、塔高、出口直径分别为 158m、187.00m、93.00m。

3.9.2 辅机冷却方式

本工程辅机冷却水系统采用干湿联合冷却系统，即两级冷却末级喷水的联合冷却系统方案（蒸发冷却器启喷温度为 25℃）。该方案以干式空冷与蒸发冷却串联运行，在环境气温低于联合冷却临界喷水温度 25℃时，纯空冷运行；当气温高于临界喷水温度时，逐步开启若干台蒸发空冷器的喷淋水泵，满足在环境气温较高的条件下对被冷却介质降温要求。

辅机冷却水系统顺水流布置为：辅机冷却水泵房进水前池→辅机冷却水泵→冷却水压力进水管→辅机冷却器→冷却水压力回水管→机械通风冷却塔→平板滤网→辅机冷却水泵房进水前池。

1)机械通风冷却塔性能参数

表 3.9-1 本工程机械通风设计性能表

设计方案	干湿联合空冷塔（启喷温度25℃）
整套系统的布置	2列布置，干湿串联，背靠背布置
全干冷段组数（组数）	6
夏季设计工况（30℃）空冷段出水温度	40.5
全干冷段散热器材质	基管为304，翅片为铝制
全干冷段散热器布置方式	冷却三角水平布置
蒸发冷却器组数（组数）	4
蒸发冷却器材质	不锈钢304
蒸发冷却器布置方式	水平布置
总喷淋循环水量（m³/h）	1400
风机台数	10
全干冷段风机直径（mm）	7000mm
全干冷段变频风机功率	90kW；
蒸发冷却段风机直径（mm）	7000mm
变频风机功率	75kW

3) 辅机冷却水管道

每台机组配一条 DN700 辅机冷却进水母管、一条 DN700 辅机冷却回水母管、两台闭式水冷却水泵、一座高位补给水箱。辅机冷却水泵和高位补给水箱布置在主厂房内。

3.10 除灰渣系统

3.10.1 除尘器

本工程除尘系统采用双室五电场低低温静电除尘器+高效除雾器附带除尘的组合，每台锅炉配置每台炉配一台双室五电场低低温静电除尘器，采用高频+工频电源，除尘效率 99.905%。脱硫系统采用托盘塔技术加新型高效屋脊除雾器，附带除尘效率 75%。综合除尘效率 99.976%。静电除尘器设计性能表见表 3.10-1。

表 3.10-1 本工程静电除尘器设计性能表

序号	名 称	单 位	数 值
1	保证效率	%	≥ 99.905
2	处理烟气量(每炉)	m³/h	1838334
3	电场数	-	5
4	入口烟气含尘量	g/Nm³	20.3
4	漏风率	%	<2
5	阻力	Pa	300

脱硫塔上方设置高效除雾器，除雾器采用新型高效除雾器（三级屋脊式或管式除雾器），使烟气含液滴量低于 20mg/Nm³ 后排放。吸收塔协同除尘效率可达到 75% 以上，烟尘排放

浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

3.10.2 除渣系统

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

渣水系统采用维持水位自平衡的渣水循环系统，渣的冷却主要是通过水的蒸发，利用水的汽化热来吸热，正常工况无溢流水排放。冷渣和排渣过程水的汽化损失和湿渣带走的水量通过自动补水实现维持正常水位，补水同时可用作捞渣机驱动链条冲洗水和紧急补水口补水。

每台炉设一台可变速的水浸式刮板捞渣机，其最大出力满足锅炉满负荷时设计煤种渣量的 400%。每台炉设一座 $\Phi 6\text{m}$ 渣仓，其有效容积为 70m^3 ，可贮存每台锅炉满负荷时设计煤种 24 小时的渣量。渣仓下部约 2 米层设有装车操作室，操作室内设有操作台，渣仓零米设有汽车通道。

渣仓零米设集水池，收集渣仓析出水及地面污水，经沉淀后有排污泵排至刮板捞渣机内。

除渣系统工艺流程框图如下图。

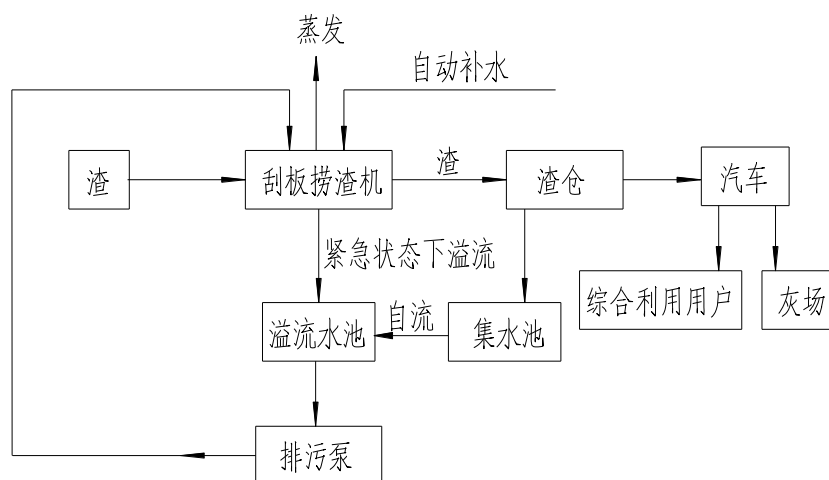


图 3.10.1-1 除渣系统工艺流程框图

3.10.3 除灰系统

除尘器及省煤器灰斗排灰拟采用正压气力输送系统收集至灰库，灰库下面设有装车口，汽车外运。每台炉为一个独立除灰单元，设 1 套气力输送系统。输送空压机、灰斗气化风系统及灰库区是两台炉为一个单元。

每台炉输灰系统包括 20 个电除尘器灰斗和 4 个省煤器灰斗的飞灰输送。每套系统设计出力为 40 t/h 。本期两台炉共设 3 座灰库，1 座原灰库，1 座粗灰库，1 座细灰库。灰库直

径Φ12m，高24m，有效容积约1150m³。如果分选系统正常运行时，省煤器、电除尘器一电场的灰输送至原灰库贮存并进行分选，或通过切换直接进入粗灰库。各电场的灰可根据用户对细灰品质的要求输送至原灰库分选或通过切换进入细灰库贮存。原、粗、细灰库均采用混凝土结构。灰库内设有气化装置，使灰库内干灰流态化，以保证卸灰的均匀和畅通；每座灰库库顶设1台排气过滤器，以净化库内排气，达到排放要求。

灰库0m层设封闭大门，可有效减小干灰装卸过程中的无组织颗粒逸散。

气力除灰系统工艺流程框图如下图。

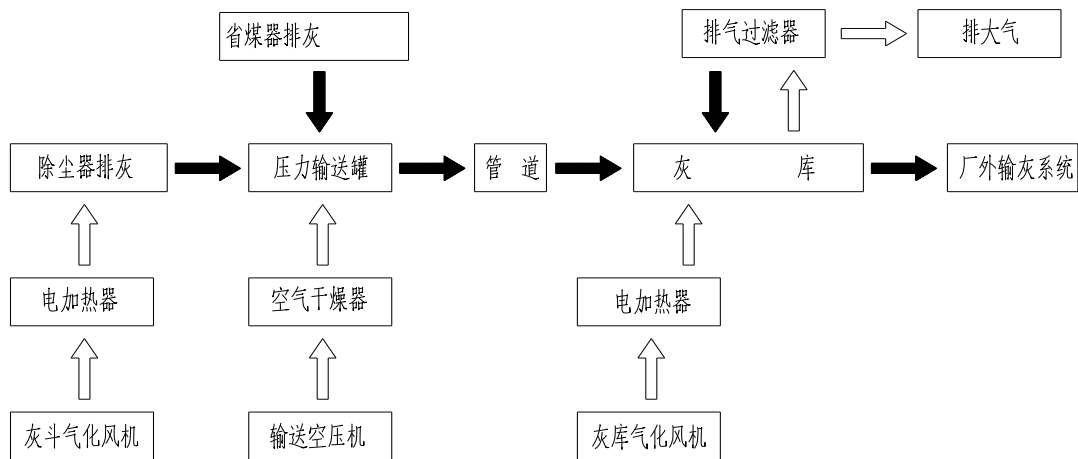


图 3.10.2-1 除灰系统工艺流程框图

3.10.4 除石子煤系统

磨煤机排石子煤采用负压输送系统输送到石子煤仓储存清理方式。该系统具有安全可靠，自动化程度高、对煤质变化适应性好、有利于文明生产。每台炉设5台中速磨煤机（4运1备），每台磨煤机出料口下布置一个石子煤斗，由石子煤管道负压输送系统输送到石子煤仓储存。石子煤仓有效容积均为30m³能储存每台磨煤机燃用设计煤种时约80小时设计煤种的石子煤排放量。

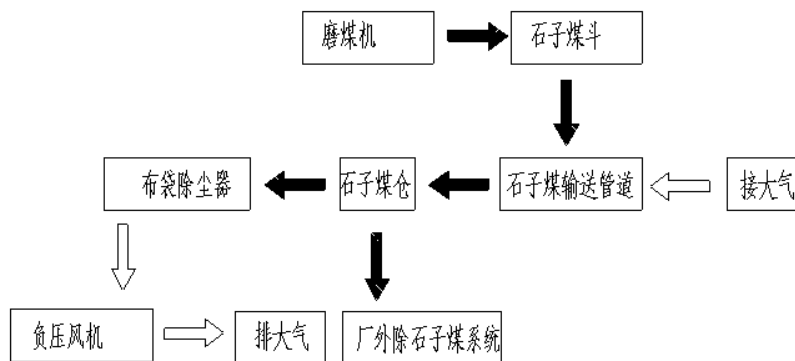


图 3.10.2-2 除石子煤系统工艺流程框图

3.11 烟气脱硫系统

3.11.1 脱硫工艺

根据对 SO_2 排放不超过 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求,脱硫装置效率不低于 99.3%。本工程选用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺。工艺系统主要由石灰石制浆系统、 SO_2 吸收系统、烟气系统、石膏脱水系统、浆液排空及回收系统、工艺水系统、压缩空气等系统组成。

(1) 石灰石制浆系统

本工程采用石灰石成品粉制浆系统,石灰石成品粉来料粒径 $\leq 0.043\text{mm}$ (325 目,通过率 90%)。外购石灰石成品粉由密封罐车运至脱硫区内,送入石灰石粉仓贮存。石灰石粉仓下设星型给料机,将石灰石加入石灰石浆液箱,在石灰石浆箱中和一定比例的水制成合格的石灰石浆液,成品浆液浓度约为 25%~30%,由泵送至吸收塔补充与 SO_2 反应消耗了的吸收剂。

设 2 座石灰石粉仓,用于储存石灰石粉。筒仓容积满足燃用脱硫设计煤质时本期两炉 BMCR 工况 3 天的石灰石消耗量。

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

每座吸收塔设 2 台离心式浆液泵,一运一备,将成品浆液箱浆液送至吸收塔。

(2) 二氧化硫吸收系统

本系统为单元制系统,本工程 2×350MW 机组设 2 套二氧化硫吸收系统。

本工程采用“烟塔合一”方案,不设烟囱,吸收塔系统均布置于间冷却塔内。 SO_2 吸收系统按单元制配置,每台锅炉配一套 SO_2 吸收系统,即一台锅炉配一套吸收塔。本工程采用新型高效脱硫除尘一体化脱硫吸收塔,喷淋层下部设烟气均布装置(旋汇耦合器或托盘装置),烟气经均布装置均布,改善了气液传质条件,提高吸收塔传质反应速率。除雾器采用新型高效除雾器(三级屋脊式或管式除雾器),叶片及附属部件进口,国内组装。吸收塔除尘效率可达到 70%以上。

每塔采用 5 台离心式循环浆泵,分别对应 5 层喷淋层,不设备用。

(3) 烟气系统

本工程采用间接空冷塔系统、烟塔合一方案,锅炉引风机后主烟道的原烟气穿冷却塔下部进风口接入布置于冷却塔内的吸收塔,从吸收塔出来的脱硫烟气接近饱和含水状态,温度 50°C 左右,通过吸收塔顶垂直烟道对空排放。由于取消旁路烟道,脱硫系统必须与主机同步运行。为防止烟温过高对吸收塔内部件的破坏,在吸收塔入口设置事故喷淋系统。

本工程烟气系统的脱硫增压风机与引风机合并设置。

(4) 石膏脱水系统

从脱硫吸收塔排出的石膏浆经水力旋流器浓缩后进入真空皮带脱水装置，经脱水处理后的石膏固体物表面含水率不超过 10%，脱水石膏送入石膏库中存放待运。水力旋流器分离出来的溢流液一部分经废水旋流器浓缩后排入废水处理系统，一部分返回吸收塔作为补充水。

本工程设一套公用的石膏脱水系统，设两台真空皮带脱水机，每台设备出力为两台锅炉 BMCR 工况脱硫装置 100%石膏排出量，一运一备。脱水石膏储存于石膏仓库，石膏仓库按 3 天储量设计，由卡车运往综合利用用户。

(5) 浆液排空及回收系统

在在脱硫系统出现事故需要检修时，吸收塔内的吸收浆液由石膏排浆泵排入事故浆液箱中，并作为吸收塔重新启动时的石膏晶种。本期工程设置一个两台炉公用的事故浆液箱，设一台事故浆液返回泵。

3.11.2 脱硫剂来源及消耗量

建设单位已与榆林大秦环境科技有限公司签订了脱硫剂供应协议，确保脱硫剂供应。

按脱硫效率 99.3%、Ca/S=1.03 计，本工程 2×350MW 机组脱硫所需石灰石量见表 3.11-1。

表 3.11-1 本工程 2×350MW 机组石灰石耗量表

煤质	CaCO ₃ 含量	小时耗量 (t/h)	日耗量 (t/d)	年耗量 (10 ⁴ t/a)
设计煤质 Star: 1.89%	90%	19.14	382.7	10.0
校核煤质 Star: 1.93%	90%	18.34	366.8	9.6

注：日利用小时数为 20 小时，年利用小时数为 5250 小时。

3.11.3 脱硫石膏及废水

(1) 脱硫石膏

湿法脱硫的副产品以二水石膏为主，脱水后的石膏含水量小于 10%，立足于 100%综合利用。本工程烟气脱硫后的石膏产生量见表 3.11-2。

表 3.11-2 本工程 2×350MW 机组脱硫石膏产生量一览表

煤质	小时排放量 (t/h)	日排放量 (t/d)	年排放量 (10 ⁴ t/a)
设计煤质 Star: 1.89%	34.26	685.2	18.0
校核煤质 Star: 1.93%	32.8	656	17.2

注：日利用小时数为 20 小时，年利用小时数为 5250 小时。

(2) 脱硫废水

脱硫废水中的杂质除了大量的 Cl^- 、 Mg^{2+} 之外，还包括氟化物、亚硝酸盐等盐类；重金属离子，如：铜、汞离子等；不可溶的硫酸钙及细尘等。针对废水成分特点，废水处理工艺主要采用石灰中和、絮凝澄清处理，但为去除一些金属离子需加入特殊的铁络合物和聚合物药品作为辅助絮凝剂。脱硫废水在脱硫岛内经过三联箱处理后由高温烟道喷洒蒸发工艺实现零排放。

3.12 烟气脱硝系统

3.12.1 脱硝工艺

根据本工程签订的锅炉技术协议，本工程锅炉拟采用低氮燃烧技术，控制锅炉出口 NO_x 排放浓度不超过 $180\text{mg}/\text{m}^3$ ，同步建设烟气脱硝装置，采用选择性催化还原法烟气脱硝(SCR)技术方案，并选择尿素作为脱硝还原剂。在锅炉最大工况(BMCR)、处理 100%烟气量条件下，脱硝效率不小于 85%，催化剂层数按“2+1”考虑， NO_x 的排放浓度 $\leq 27\text{mg}/\text{m}^3$ 。

SCR 脱硝工艺原理：一定温度下的氨/空气混合物注射入烟气通道中，与一定温度下的锅炉烟气充分混合；充分混合后的烟气、空气及氨混合物在催化剂的作用下，烟气中的 NO_x 与氨在催化剂的表面发生充分的化学还原反应，生成 N_2 和 H_2O 。本工程氨气制备采用尿素水解法。本工程烟气脱硝系统工艺流程见图 3.12-1。

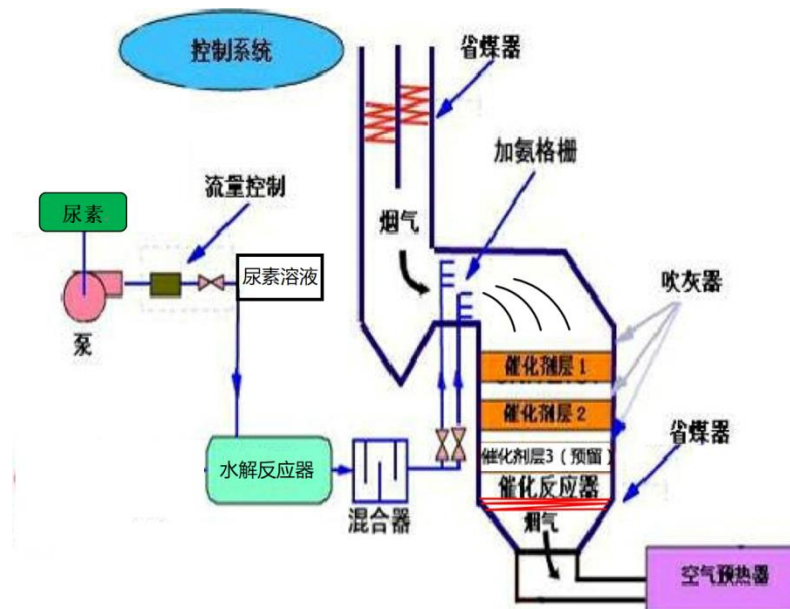


图 3.12-1 烟气脱硝工艺流程示意图

3.12.2 脱硝装置布置

本工程 SCR 脱硝方案按高含尘布置进行设计，即脱硝反应器布置于省煤器出口与空预器入口之间的烟道上。

尿素储存供应区按照两台机组脱硝所需设备进行配套，尿素储存供应系统所在区域位

于电厂主厂房东侧侧。

3.12.3 还原剂储存制备系统

本工程烟气脱硝还原剂采用尿素，年耗量约 1785t/a，榆林多家化工厂均可提供本工程脱硝系统用尿素。尿素安全性较高，通过公路运输到厂。

尿素的制备贮存系统工艺流程如下：汽车来袋装尿素→储存→电动单轨吊→人工拆包→尿素溶解箱→尿素溶液输送泵→尿素溶液储存罐→循环泵→SCR 反应区计量模块→脱硝装置。

尿素的制备贮存系统单独布置在尿素溶解间，车间内主要布置尿素溶解罐、溶液输送泵、高能量循环泵等，尿素溶液储罐布置在室外。

3.13 烟气联合脱汞

汞是煤中的微量元素，所有的煤里都含有或多或少的汞。经电力工业发电用煤质量监督检验中心的检测结果，本工程设计煤和校核煤汞含量分别为 0.135 和 0.107 $\mu\text{g/g}$ 。

汞主要富存于煤里硫化矿物中，部分为有机汞。它在燃烧中成挥发组分。烟气中汞的存在形式主要有三种：元素汞 (Hg^0)，二价汞(HgCl_2 , HgO)，还有被粉尘吸附的汞。

当煤进入锅炉炉膛，在高温下煤中所有形态的汞都挥发成元素汞 (Hg^0)，元素汞随烟气通过过热器、省煤器等装置后被冷却并进入锅炉尾部烟道。随着烟气温度的降低部分元素汞被烟气里的酸性物质氧化形成二价汞。少数二价汞会被飞灰中的未燃炭吸附形成粉尘“吸附”汞，飞灰及粉尘“吸附”汞可被除尘器捕集。又因二价汞溶于水,烟气脱硫装置也可捕集大部分的二价汞；最后，二价汞基本全部被脱除，排到大气的的基本全部为元素汞。汞在燃煤电厂烟气中的流程示意图见图 3.13-1。

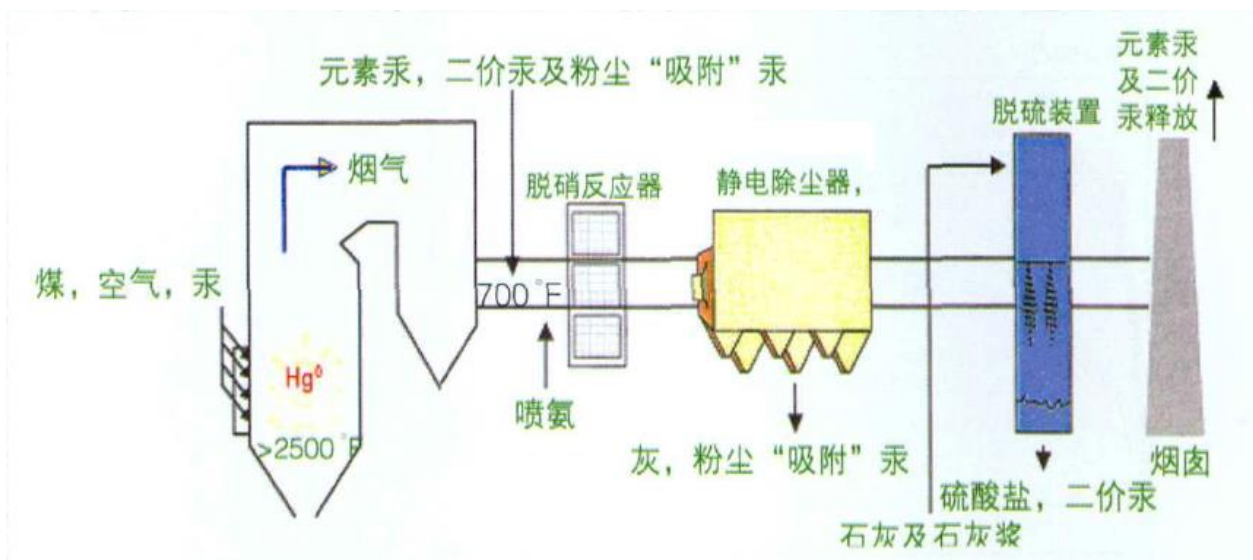


图 3.13-1 汞在燃煤电厂烟气中的流程示意图

根据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018),火电厂烟气脱硝、除尘和脱硫等环保设施对汞及其化合物有明显的协同脱除效果,平均脱除效率一般可达 70%。本工程同时采取了静电除尘器、湿法脱硫以及 SCR 脱硝装置,本环评中按照汞的联合脱除率 $\eta_{\text{Hg}}=70\%$ 进行计算。

3.14 集中供热及热电联产规划情况

3.14.1 规划概况

《榆林市中心城区集中供热专项规划(2018~2035 年)》由陕西省城乡规划设计研究院于 2018 年 3 月完成编制,并于 2018 年 3 月 29 日通过了榆林市市政府组织的评审,取得了《榆林市中心城区集中供热专项规划(2018~2035 年)专家评审意见》并由榆林市人民政府办公室以榆政办函[2019]98 号文予以批复。

《榆林市城区热电联产规划修编(2018~2035 年)》由陕西省城乡规划设计研究院于 2018 年 11 月完成修编,于 2019 年 5 月 16 日通过了由电力规划设计总院组织的评审,并取得评审意见(电规发电【2019】163 号)《关于印发《榆林市城区热电联产规划修编(2018-2035)》专家评审意见的通知》。

3.14.2 供热现状

3.14.2.1 热源现状

目前榆林市主要供热方式有四种,即热电厂集中供热、集中锅炉房供热、自备燃气锅炉房供热和壁挂炉供热。

(1) 榆能榆神热电厂

榆能榆神热电厂(简称青云热电厂)位于榆林市址位于榆阳区青云镇平顶梁,东靠榆绥高速,西南临近 210 国道,东北紧邻青云枢纽(榆佳高速与榆绥高速交叉的立交盘道)。青云热电厂于 2018 年 3 月建成投产,装机总容量为 2×350 兆瓦热电联产机组,额定采暖抽汽量为 2×475 吨/小时,最大采暖抽汽量为 2×550 吨/小时,供热面积能力约为 1350 万 m^2 。

青云热电厂作为榆林市老城区、东沙中心区、西沙片区以及部分高新片区主热源,现状供热面积为 950 万 m^2 ,还在逐步接入替换小锅炉供热负荷,规划至 2020 年供热面积达到 1350 万 m^2 。

(2) 汇通热电厂

汇通热电厂位于榆林经济开发区草海则新村,于 2008 年建成投产,装机容量为 100 兆瓦,配备三台锅炉,设计供热抽汽能力为 400t/h,设计供热能力为 600 万 m^2 ,目前实际供热面积约为 780 万 m^2 。

汇通热电厂热源供热区域范围主要为榆林高新片区北区，西南片区（科创新城）北区部分区域，拥有一个供热总站和 58 个供热小区，供热小区各设一个热力站。

(3) 北郊集中锅炉房

北郊集中锅炉房地处榆林市北郊红山村，榆林市北郊热电厂内。于 2016 年建成投产，装机总容量为 2×70MW 天然气热水锅炉。供热能力为 140MW，目前主要作为榆能榆神热电厂的调峰及备用热源。

(4) 南郊集中锅炉房

南郊集中锅炉房位于上郡南路西侧，榆溪河东侧，于 2017 年建成投产，装机总容量为 2×58MW 天然气热水锅炉，供热能力为 116MW，主要作为榆能榆神热电厂的调峰及备用热源。

(5) 银沙小区集中锅炉房

2007 年建成银沙小区集中锅炉房供热站，装机总容量为一台 29MW 燃煤热水锅炉，现状供热面积为 50 万 m²，主要作为榆能榆神热电厂的调峰及备用热源。

3.14.2.2 热负荷现状

根据《榆林市城区热电联产规划修编（2018～2035）》，榆林市现状集中供热燃料结构以煤为主（热电厂），采用天然气锅炉或壁挂炉供热也占了很大的比例，还有少量水（地）源热泵供暖和电采暖。

(1) 目前榆林市集中供热面积达到 1730.0 万 m²，其中老城片区 640 万 m²、高新片区 780 万 m²、西沙片区别 280 万 m²、西南片区（科创新城）30 万 m²、集中供热普及率为 45%。集中供热面积以热电联产为热源的供热面积约为 1680.0 万 m²；区域锅炉房供热面积约为 50 万 m²。

小型天然气锅炉房及壁挂炉供热面积约为 1840.0 万 m²；以其他供热方式的供热面积为 280 万 m²。

(2) 生活热水及空调热负荷现状

根据榆林市的热水供应的现状，太阳能独户热水供应方式很普遍。使用太阳能热水器比集中热水供应更为方便、节能。因此，考虑到榆林市的日照时间较长，在本规划中家庭生活热水热负荷主要考虑使用太阳能作为主要能源，部分集中的浴室、宾馆等热负荷考虑使用天然气作为主要能源。

榆林市因需要制冷的公共建筑规模少而分散，空调的使用时间短，集中制冷不经济，所以现状无集中制冷需要的热负荷。在需要制冷的公共建筑中，一般采用电空调制冷或燃气直燃型溴化锂空调制冷。

(3) 工业热负荷现状

现状榆林市城区内基本无蒸汽工业用户，开发区个别工业企业用户的工业热负荷均由企业自备锅炉解决。

3.14.2.3 热网现状

目前市区集中供热管网均为热水管网，一次热水网长度约 89.7 公里，二次网总长度约 294.8 公里，最大管径为 DN1200。

供热管网采用双管制，即一供一回方式。一次热网供热热媒采用 130°C/70°C 的高温热水，供回水压力≤1.6Mpa，一次网与热用户连接方式采用间接连接；二次热网热媒采用 80°C/60°C 低温热水，供回水压力≤1.0Mpa。一次网及二次网均采用闭式双管制枝状管网，供热管道采用直埋或架空敷设方式。一次网大部分采用有补偿敷设形式，在管网中设置各种补偿器。

3.14.3 热负荷规划

根据《榆林市城区热电联产规划修编（2018～2035）》报告，榆林市现状集中供热燃料结构以煤为主（热电厂），采用天然气锅炉或壁挂炉供热也占了很大的比例，还有少量水（地）源热泵供暖和电采暖。目前主要供热方式有四种，即热电厂集中供热、集中锅炉房供热、自备燃气锅炉房供热和壁挂炉供热。

依据榆林市城市总体规划以及供热规划，根据榆林市功能分区、地形特点，供热现状情况拟将榆林市中心城区分为两大供热区域，其中东部区域包括：老城片区、西沙片区、东沙中心区及空港片区；西部区域包括：高新片区、西南片区（科创新城）、榆梁片区。

各片区范围及地块性质主要为：

(1) 老城片区：本区南北长约 10 公里，东西宽约 9.5 公里，本片区包括老城区、东沙区、芹河区，为已建区域。用地性质为居住、商贸、文化旅游娱乐的休闲区域。

(2) 西沙片区：本区南北长约 5 公里，东西宽约 2 公里，本区为已建区域。用地性质为办公、商贸以及居住区。

(3) 空港片区：本区位于榆林市西北方向，南北宽约 2 公里，东西长约 2 公里，本区为新规划区域。用地性质以文化旅游、生综合物流、智慧农业生态园区为主。

(4) 东沙中心区：位于榆林市东边，本区南北长约 7 公里，东西长 3 公里，本区为镇区规划新建区域，南侧为东沙中心区，北侧是农业园区。用地性质主要为农业生态区及社会福利服务、商贸服务。

(5) 高新片区：本区位于榆林市南侧，南北长约 8 公里，东西宽约 4 公里，本区为已建

区域。用地性质为办公、居住为主，现状部分为工业区，规划工业迁出。

(6)西南片区（科创新城）：本区位于榆林市西南方向，南北长约 6 公里，东西宽约 8 公里，本区包括科创新城、横山片区，为新规划区域。用地性质以城市科技创新及体育休闲中心，商贸、居住、休闲娱乐、行政办公为主，局部为工业区。

(7) 榆梁片区：位于榆林市西南侧，西南片区以南，本区南北宽约 3 公里，东西长约 7 公里，本区为新建区域。用地性质主要为生态区及后勤保障办公、商贸服务。

根据《榆林市城区供热专项规划》，榆林市城区供热的范围为榆林市城市建成区和规划区域。榆林市供热专项规划总平面布置见图 3.14-1。

规划集中供热热负荷是根据近、远期集中供热面积及采暖面积热指标计算而得。经计算得出近期供热面积为 4400 万 m²，采暖热负荷为 2154.3MW，集中供热负荷为 1772.9MW；远期供热面积为 6830 万 m²，采暖热负荷为 3050.5MW，集中供热负荷为 2690.5MW。榆林市集中采暖热负荷见下表 3.14-1。

3.14-1 榆林市集中采暖热负荷表

期限	供热区域		建筑面积 (万 m ²)	总热负荷(MW)	集中供热普及率 (%)	集中供热热负荷(MW)
近期	东部区域	老城片区	1510	724.8	74	536.3
		西沙片区	788	390.0	80	312.0
		东沙中心区	16	8.0	90	7.2
		空港片区	25	12.8	90	11.52
	西部区域	高新片区	1478	740.2	87	643.8
		西南片区（科创城）	573	279.3	92	257.0
		榆梁片区	10	5.7	90	5.1
远期	东部区域	老城片区	1910	835.6	83.4	696.9
		西沙片区	1111	494.0	90	444.6
		东沙中心区	80	38.2	90	34.4
		空港片区	100	46.5	90	41.9
	西部区域	高新片区	1940	863.3	90	777.0
		西南片区（科创城）	1630	745.4	90	670.9
		榆梁片区	60	27.5	90	24.8

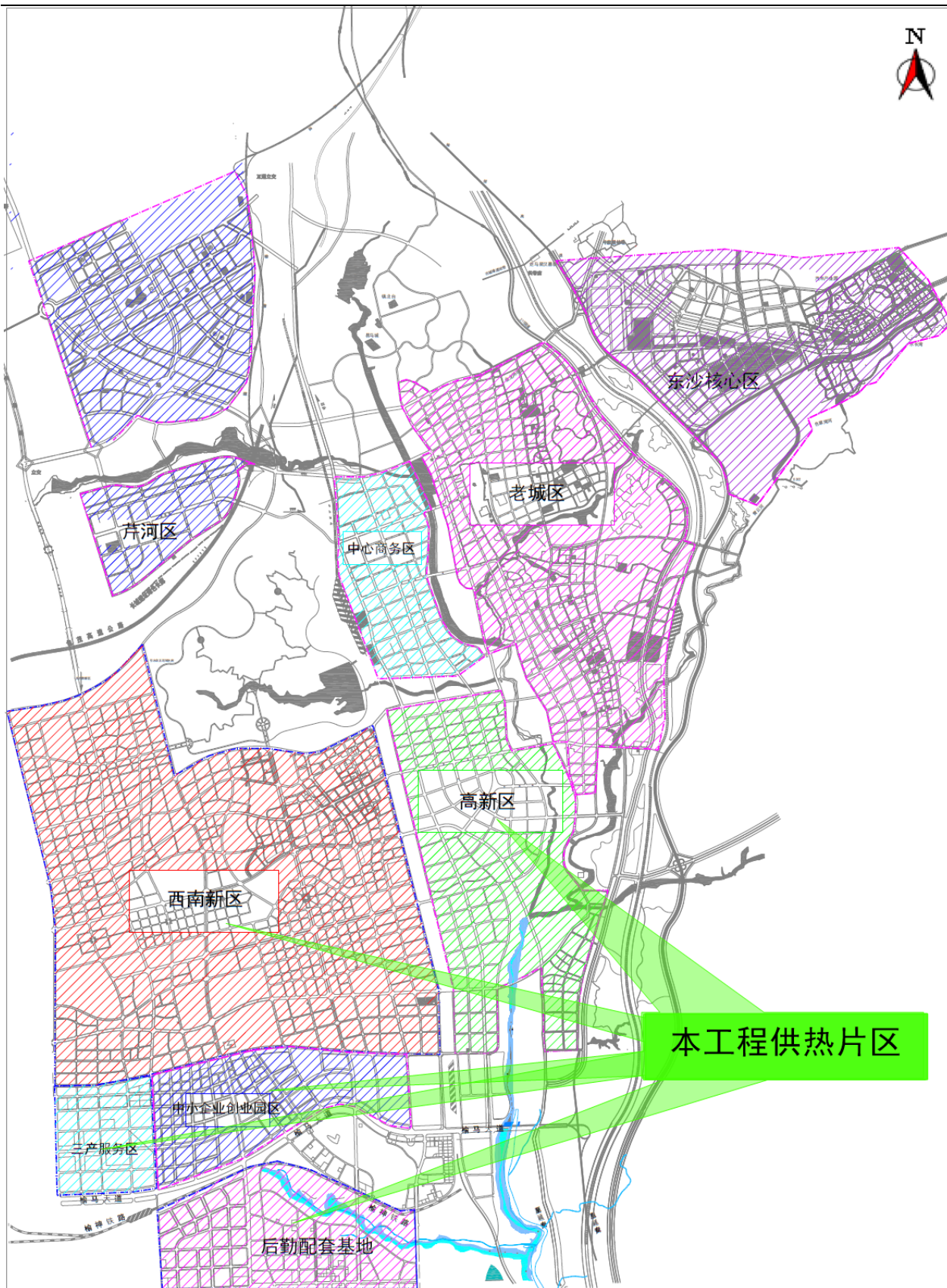


图 3.14-1 榆林市供热专项规划供热分区图

3.14.4 热源规划布局

根据《榆林市城区热电联产规划修编（2018～2035 年）》，榆林市城区现状热源除榆能榆神热电厂（即青云热电厂）外，其它热源规模偏小，热源点布置不合理，供热管网长以及热负荷增长较快的问题。依据热负荷的规模和分布情况，规划近期在榆林城区西南侧榆梁片区内规划建设榆神榆横热电联产工程，与现状榆能榆神热电厂（即青云热电厂）形成二个热电厂围绕榆林城区对置形供热系统：

（1）榆神榆横 2×350MW 热电联产工程（即本工程，简称西南热电）：厂址位于榆林市西南片区以南，榆横铁路的南侧，榆梁片区用地范围内，地处横山区境内。

榆神榆横热电联产工程近期规模为 2×350MW 热电联产机组，额定采暖抽汽量近期为 2×475 吨/小时，最大采暖抽汽量为 2×550 吨/小时。可满足近期 1880 万 m² 供热面积。

远期规划再扩建 3×50MW 背压式热电联产机组，远期采暖抽汽量为 2×475 吨/小时和采暖用汽量 3×350 吨/小时。可满足远期 2800 万 m² 供热面积。本电厂作为榆林市高新片区、西南片区、榆梁片区以及部分西沙片区的主热源。

（2）榆能榆神热电厂远期保持 2×350MW 热电联产机组（青云热电厂）。额定采暖抽汽量为 2×475 吨/小时，最大采暖抽汽量为 2×550 吨/小时。榆能榆神热电厂可满足远期 1400 万 m² 供热面积。榆能榆神热电厂作为榆林市老城片区、东沙中心区、空港片区以及部分西沙片区的主热源。

各分区热源情况汇总见下表 3.14-2。

表 3.14-2 各个分区热源规划设置情况

分区		现状（2018 年）	近期（2021 年）	远期（2035 年）
东部区域	老城片区	榆能榆神热电厂、银沙调峰锅炉房	榆能榆神热电厂、北郊集中锅炉房、南郊、银沙集中锅炉房	榆能榆神热电厂、北郊集中锅炉房、南郊集中锅炉房
	西沙片区	榆能榆神热电厂、银沙调峰锅炉房	榆能榆神热电厂、北郊集中锅炉房、南郊、银沙集中锅炉房	榆能榆神热电厂、 拟建榆神榆横热电联产工程 、调峰锅炉房
	东沙中心区	榆能榆神热电厂	榆能榆神热电厂	榆能榆神热电厂
	空港片区	无	天然气分布式能源	榆能榆神热电厂
西部区域	高新片区	汇通热电厂	拟建榆神榆横 2×350MW 热电联产工程 、调峰锅炉房	拟建榆神榆横 2×350MW 热电联产工程 、调峰锅炉房
	西南片区（科创城）	汇通热电厂	拟建榆神榆横 2×350MW 热电联产工程 、调峰锅炉房	拟建榆神榆横 2×350MW 热电联产工程 、调峰锅炉房
	榆梁片区	无	拟建榆神榆横 2×350MW 热电联产工程 、调峰锅炉房	拟建榆神榆横 2×350MW 热电联产工程 、调峰锅炉房

			房	程、调峰锅炉房
--	--	--	---	---------

3.14.5 热网规划

根据各区供热负荷量及热负荷性质，近期各区均以采暖负荷为主，远期西南片区有少量工业生产负荷，故本规划根据各区的热负荷性质并结合供热现状，采用蒸汽管网和热水管网两种供热系统。

根据榆林市城市供热专项规划要求，榆林市中心城区供热系统采用多热源联网供热技术，远期榆能榆神热电厂（青云热电厂）和西南片区热电厂（本工程）以及配套的调峰锅炉房联网向城区供热。

榆林市集中供热范围内热水系统采用二级换热热网，通过隔压站形式使榆能榆神热电厂（青云热电厂）和榆神榆横热电联产项目（本工程）联网供热。

（1）一级供热管网系统

一级供热管网系统采用闭式双管制枝状管网，供热介质为 130/70℃高温热水，系统与热用户换热站采用间接连接。一级网 130℃的高温热水由电厂内汽水换热首站供出后，经一级供热主管网，进入各分区换热站，经过换热器水温降到 70℃，然后经一级供热管网返回汽水换热首站至循环水泵，经升压后进入汽水换热器。

（2）二级管网系统

各供热分区二级供热管网系统采用闭式双管制枝状管网，供热介质为 80/60℃或 50/40℃低温热水满足不同用户的需求。二级网采暖回水回到换热站集水器，由集水器的回水总管引至二级管网循环水泵，经升压后，进入换热器，置换成所需温度的采暖热水至换热站的分水器，由分水器分支路，再经二级管网供至各热用户。

（3）汽水换热首站设置

汽水换热首站原则上设在各电厂厂区围墙内尽可能靠近汽机房的适当位置处，具体位置应根据电厂区布置综合考虑确定。

（4）多热源联网隔压站设置

为了使榆林城区榆能榆神热电厂和榆神榆横热电联产工程二个热源点能够统一协调，合理分配供热负荷，提高城区供热系统运行安全保障性，规划供热实行多热源联网供热。

榆能榆神热电厂（青云热电厂）和榆神榆横热电联产工程（本工程）通过环状管网和隔压站（混水站）实现来二热网系统联网运行，在城市热网上设置了三个隔压站（混水站）。

(1) 榆能榆神热电厂热网与榆神榆横热电联产工程热网规划在 210 国道与朝阳路交口处设一座隔压站，连个系统管径均为 DN1000，供热能力为 600 万 m²。

(2) 榆能榆神热电厂热网与高新区热网规划在南郊电厂原址处设一座隔压站，连个系统管径均为 DN800，供热能力为 350 万 m²。

榆能榆神热电厂热网与榆神榆横热电联产工程热网规划在榆林大道与沙河处设一座隔压站，连个系统管径均为 DN1000，供热能力为 600 万 m²。

远期采用一级蒸汽管网系统供应各企业工艺用汽，由于各个企业性质还不明确，具体蒸汽参数在远期确定。

榆林市近期及远期供热规划见图 3.14-2、图 3.14-3。

3.14.6 供热指标

本工程供热范围为榆林市西部区域。该区域近期需供热面积为 2086 万平方米，热负荷总需求为 1043MW。本工程投产后，最大可提供 920MW 供热量，供热能力为 1880 万平方米，保留高新区部分天然气锅炉，即满足该区的热负荷需求。

本工程主要热经济指标表见下表 3.14-3。

表 3.14-3 主要热经济指标如下表（按平均热负荷计算）

序号	项目	单位	采暖期	非采暖期	全年
1	采暖抽汽量	t/h	2×475=950	/	
2	采暖抽汽压力	Mpa.a	0.4	/	
3	锅炉效率	%	94.3	94.3	
4	管道效率	%	99	99	
6	电厂对外年供热量	万 GJ	666.2	0	666.2
7	设计供热标准煤耗率	kg/GJ	35.82	0.000	35.82
8	设计发电标准煤耗率	g/kWh	173.99	289.25	225.40
9	机组全年热效率	%		57.06	
10	热电比		0.966	/	0.603

3.14.7 本工程与集中供热及热电联产规划的相符性

本工程建设 2×350MW 国产超临界燃煤供热机组，两台机组分别计划于 2023 年 12 月和 2024 年 2 月建成投产。本工程与《集中供热规划》和《热电联产规划》相对照，其装机规模、供热范围、供热面积等均与规划相符合。其中关于热源位置，由于近期榆林市城市总体规划正在修编，为给城市快速发展需求腾出空间，经榆林市政府协调，确定本工程位置相较于集中供热规划和热电联产规划中的热源位置向西偏移约 12km，调整后的热源位置更加远离城区，一方面为城市发展腾出空间，一方面减小了电厂污染物对城市的影响。因此，综合分析本工程与集中供热及热电联产规划是相符的。

榆林市城区供热专项规划（2018-2035） 供热规划近期建设平面图

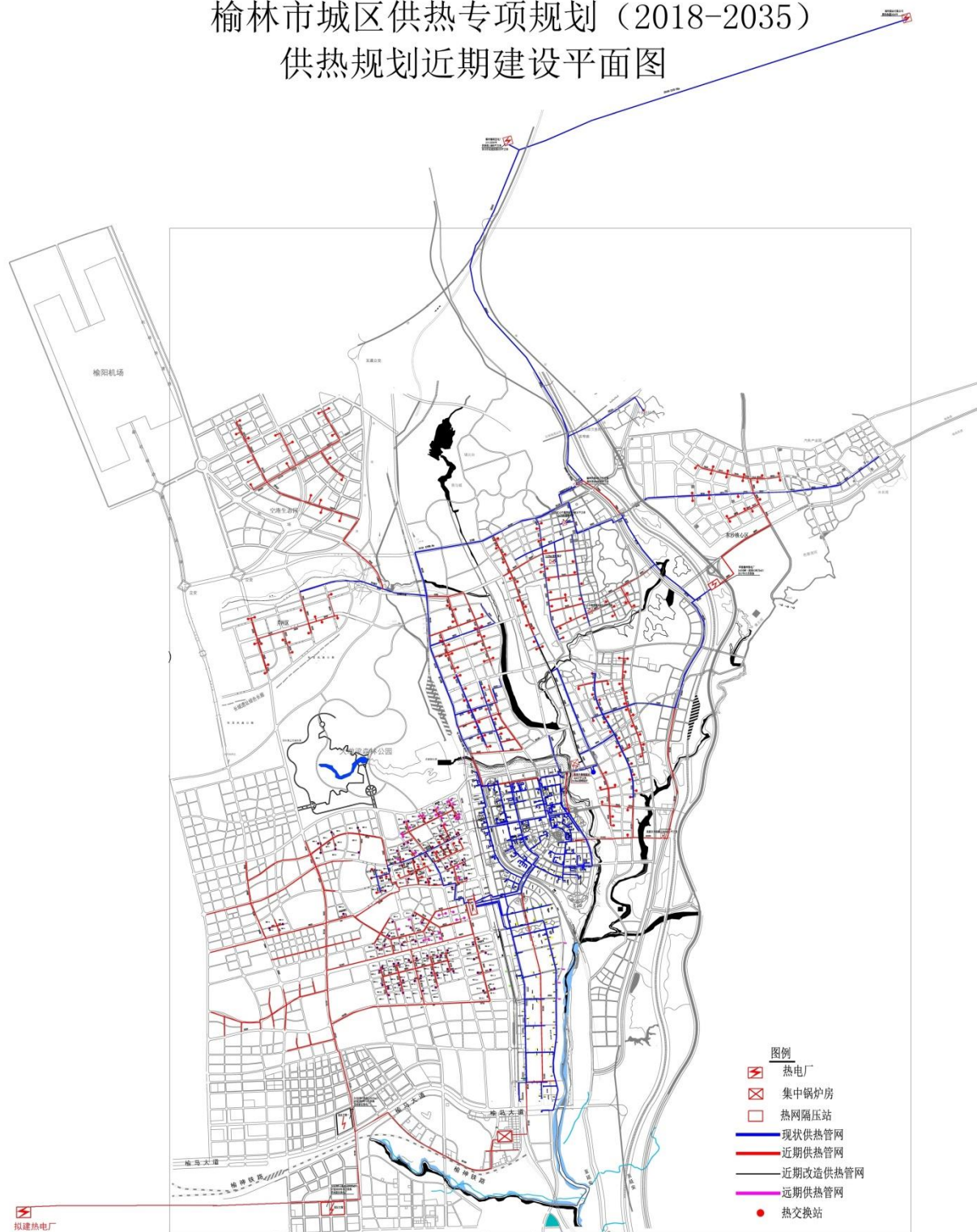


图 3.14-2 榆林市城区供热专项规划近期供热规划图（红色色管网部分）

榆林市城区供热专项规划（2018-2035） 供热规划总平面图

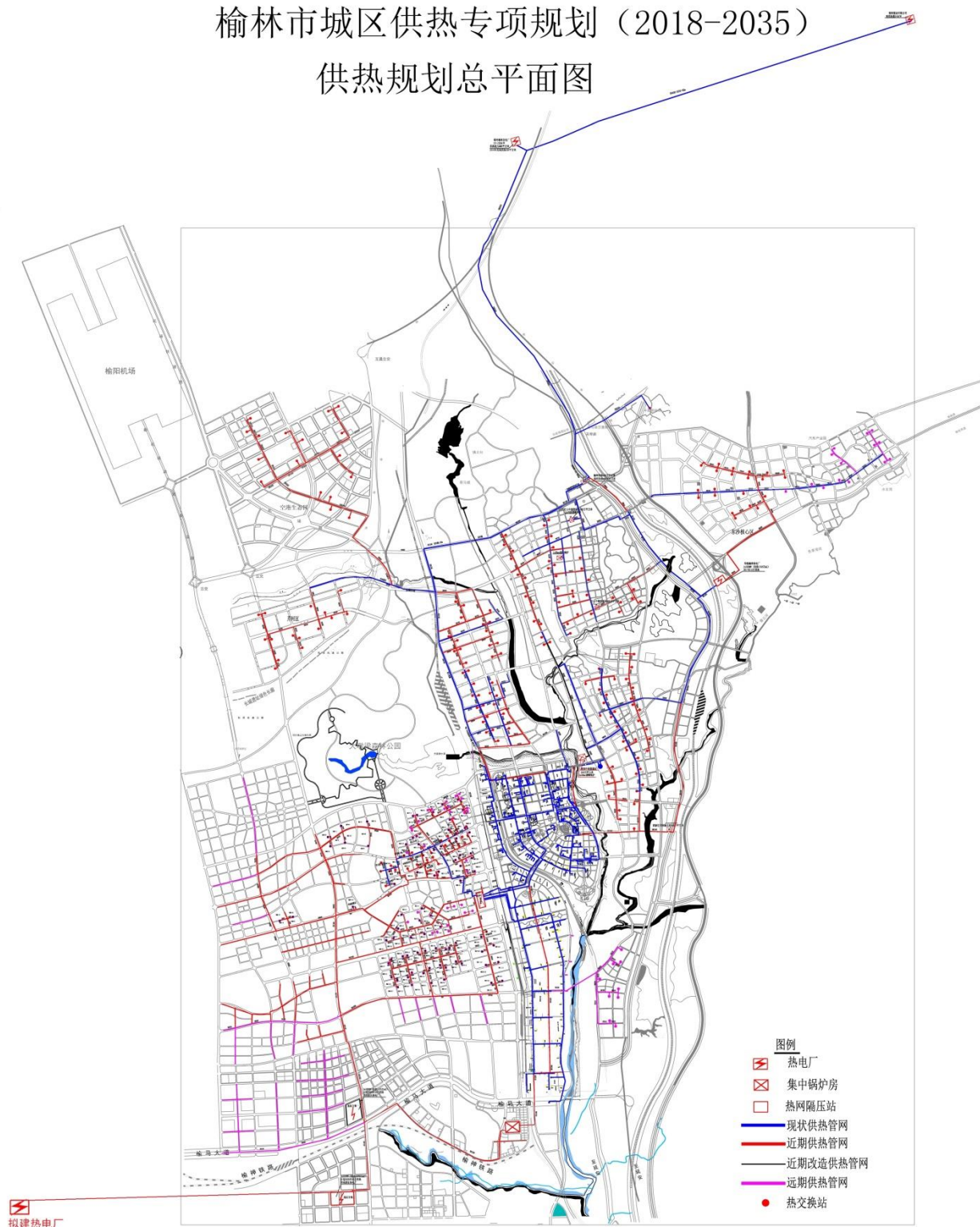


图 3.14-3 榆林市城区供热专项规划远期供热规划图（红色、紫红色管网部分）

3.15 本工程污染物排放情况汇总

3.15.1 环境空气污染物排放

(1) SO₂ 实际排放速率计算

$$M_{SO_2} = 2 \cdot B_g \times 10^3 \times (1 - \frac{\eta_{SO_2}}{100})(1 - \frac{q_4}{100}) \frac{St, ar}{100} \cdot K \dots\dots\dots (3-1)$$

式中: M_{SO_2} ——单台锅炉的二氧化硫排放速率, kg/h;

B_g ——单台锅炉 BMCR 工况时的燃煤量, t/h·台;

η_{SO_2} ——脱硫系统的脱硫效率, 按 99.3%计;

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失, 设计(校核)煤种 0.4 (0.4);

$S_{t, ar}$ ——燃煤收到基全硫含量, 设计(校核)煤种 1.89% (1.93%);

K ——煤中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额, 取 0.9。

(2) PM₁₀ 实际排放速率计算

$$M_{PM10} = B_g \times 10^3 \times (1 - \frac{\eta_c}{100})(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4}{100} \cdot \frac{Q_{net, v, ar}}{8100 \times 4.1868}) \alpha_{fh} (1 - k_1) \dots\dots\dots (3-2)$$

式中: M_{PM10} ——单台锅炉的烟尘排放速率, kg/h;

A_{ar} ——燃煤收到基灰分, 设计(校核)煤种 16.49% (9.85%);

η_c ——静电除尘器除尘效率, 99.905%;

$Q_{net, v, ar}$ ——燃煤收到基低位发热量, 设计(校核)煤种 20760 (22190)kJ/kg;

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额, 取 0.9;

k_1 ——脱硫装置附加除尘效率, $k_1=75\%$;

(3) PM_{2.5} 实际排放速率计算

$$M_{PM2.5} = \frac{M_{PM10}}{2} \dots\dots\dots (3-3)$$

式中: $M_{PM2.5}$ ——单台锅炉的细颗粒物排放速率, kg/h。

参考《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》(火电环境保护中心, 2013 年 12 月 25 日发布), 按烟尘排放总量的 50%来估算 PM_{2.5} 的源强。

(4) NO_x 排放浓度计算

$$C_{NOx} = C_0 \times (1 - \eta_{NOx}) \dots\dots\dots (3-4)$$

式中: C_{NOx} ——排放出口氮氧化物排放浓度, mg/m³;

C_0 ——锅炉氮氧化物产生浓度, 为 180mg/m³;

η_{NOx} ——SCR 脱硝效率, 按 85%计。

(5) Hg 及其化合物排放速率计算

$$M_{Hg} = 1.35 \times \frac{B_g \times H_{g,ar}}{10^3} \times (1 - \eta_{Hg}) \dots \dots \dots (3-5)$$

式中: M_{Hg} ——单台锅炉的汞排放速率, kg/h;

$H_{g,ar}$ ——煤中汞含量, 设计(校核)煤种 0.135 (0.107) $\mu\text{g/g}$;

η_{Hg} ——脱汞效率, 脱硝、除尘、脱硫对汞的协同去除率按 70%计。

(6) 环境空气污染物的排放速率与排放浓度的换算

$$M_x = C_x V_{0x} \cdot 10^{-6} \dots \dots \dots (3-6)$$

式中: M_x ——单台锅炉某污染物的排放速率, kg/h;

V_{0x} ——单台锅炉标态干烟气量, $\text{Nm}^3/\text{h} \cdot \text{台}$;

C_x ——某污染物的排放浓度, mg/Nm^3 。

(7) 排放浓度折算

各污染物实际排放浓度应按式折算到过量空气系数 α 为 1.4 时的浓度值:

$$C = C' \times (\alpha' / \alpha) \dots \dots \dots (3-7)$$

式中: α' ——实际空气过剩系数。

根据上述计算公式, 得到本工程环境空气污染物排放情况见表 3.15-1。

表 3.15-1 本工程 2×350MW 机组环境空气污染物排放情况一览表

项目		符号	单位	设计煤种	校核煤种	备注	
烟气排放		型式	烟塔合一			两机一塔	
		高度	H	m	187		
		出口内径	D	m	93		
烟气排放状况 (FGD 入口)		干烟气量	V _g	台•Nm³/h	2×1116047	2×1091930	标态
		湿烟气量	V _o	台•Nm³/h	2×1221477	2×1190443	标态
		过剩空气系数	α´	/	1.357	1.357	
环境空气 污染物排放 状况 2×350M W	SO ₂	排放浓度	C _{SO2}	mg/m³	31.6	31.0	脱硫效率按 99.3%计
		排放速率	M _{SO2}	kg/h	72.82	69.76	
		年排放量	M _{SO2}	t/a	382.3	366.2	
	NO _x	排放浓度	C _{NOx}	mg/m³	27	27	安装低氮燃烧系统及 SCR 脱硝装置, 脱硝效率 85% NO _x 浓度≤27mg/m³
		排放速率	M _{NOx}	kg/h	62.18	60.83	
		年排放量	M _{NOx}	t/a	326.4	319.4	
	PM ₁₀	排放浓度	C _{PM10}	mg/m³	4.8	2.8	除尘效率: 除尘器 99.905%, 脱硫系统附带 75%, 综合 99.976%
		排放速率	M _{PM10}	kg/h	11.10	6.29	
		年排放量	M _{PM10}	t/a	58.26	33.02	
	PM _{2.5}	排放浓度	C _{PM2.5}	mg/m³	2.4	1.4	PM _{2.5} 占电厂烟尘比例的 50%计
		排放速率	M _{PM2.5}	kg/h	5.55	3.15	
		年排放量	M _{PM2.5}	t/a	29.13	16.51	
	汞及其 化合物	排放浓度	C _{Hg}	mg/m³	0.005	0.004	汞脱除率按 70%计
		排放速率	M _{Hg}	kg/h	0.0124	0.0092	
		年排放量	M _{Hg}	t/a	0.0653	0.0485	

本工程环境空气污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)中的排放限值的要求,达到了火电机组超低排放水平。

(8) 其他新增低矮源

根据本工程设计资料,本工程排气筒除排烟冷却塔外,还有灰库、转运站、石灰石粉仓、碎煤机室配套的低矮排放源。转运站及碎煤机室排气经过微雾抑尘装置及烧结板除尘器处理,除尘器效率不低于 99.9%,灰库、石灰石粉仓顶部均安装布袋除尘器,出口颗粒物浓度不大于 20mg/m³。排放浓度远小于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 的要求。低矮源排放情况见表 3.15-2。

表 3.15-2 本工程低矮源颗粒物排放情况一览表

项目	符号	单位	灰库	石灰石粉仓	转运站 1	转运站 2	转运站 3	碎煤机室
排放源数量	/	个	3	1	1	1	1	1
高度	Hs	m	24	18	17	15	27	35
排气出口内径	d	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
风量(1个排气筒)	Q	m ³ /h	6000	8000	8000	8000	6000	10000
出口烟气流速	u	m/s	8.49	11.32	11.32	11.32	8.49	14.15
出口烟气温度	Ts	℃	20	20	20	20	20	20
出口颗粒物浓度	PM ₁₀	mg/m ³	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20
烟尘排放速率 (PM ₁₀)(单个排放排放口)	M _A	kg/h	0.36	0.16	0.16	0.16	0.12	0.2
年排放量(PM ₁₀)(总计)	M _A	t/a	1.89	0.84	0.84	0.84	0.63	1.05

注:年排放量按 5250 小时计算。

(9) 非正常排放

本大气污染物非正常排放考虑以下三种情形:

①本工程脱硫系统为逆流喷淋塔,共五层喷淋层,若故障导致其中的一层喷淋层设备故障,造成只有四层喷淋层运行,依据《污染源源强核算技术指南火电》HJ888-2018,计算脱硫效率降为 93.75%;

SO₂ 排放源强为:一台正常 34.88kg/h+一台事故 325.07kg/h=359.95kg/h

②锅炉点火、停炉熄火导致脱硝系统不能投运或者设备故障导致脱硝系统不能投运,锅炉出口 NO_x 排放按 180mg/m³ 控制,脱硝效率按 0%计算;

NO_x 排放源强为:一台正常 31.09kg/h+一台事故 212.25kg/h=243.34kg/h

③静电除尘器,本工程配备双室五电场静电除尘器,非正常排放主要考虑设备故障导致除尘器的某个室通道小区供电停运,除尘效率降至 99.47%,考虑湿法脱硫附带除尘及湿式

静电除尘器除尘效率之后，综合除尘效率降低至 99.88%。

PM₁₀ 排放源强为：一台正常 5.5kg/h+一台事故 36.8kg/h=42.3kg/h。

本工程非正常排放情况下污染源强参数见下表 3.15-3。

表 3.15-3 本工程非正常排放情况下污染源参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频率
脱硫系统	一层喷淋层设备故障	SO ₂	359.95	4	≤1
SCR 脱硝系统	脱硝系统不能投运	NO ₂	243.34	4	≤1
静电除尘器	电场供电故障	PM ₁₀	42.3	4	≤1

4) 启动锅炉的污染物排放

本工程为新建工程，设置 1 台 1.27MPa (a)、350℃、35t/h 燃气启动锅炉。第一台机组的启动汽源由启动锅炉供给。

启动锅炉通常采用 EPC 总承包的模式建设，现阶段尚未进行招标，启动锅炉相应的环保措施尚未确定，本工程启动锅炉参数参考同类工程同等规模启动锅炉参数进行计算。本工程位于《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表 2 中的其他地区，标准要求≤65t/h 的燃气锅炉颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度分别不高于 10、20、50mg/m³。建议建设单位下阶段招标应确保本工程启动锅炉大气污染物排放浓度满足标准限值要求。

假设启动锅炉运行时，考虑最不利工况，SO₂、NO_x、PM₁₀ 排放浓度刚好能满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)排放限值的要求，即 SO₂、NO_x、PM₁₀ 排放浓度分别为 SO₂: 20mg/Nm³、NO_x: 50mg/Nm³、PM₁₀: 10mg/Nm³。本工程启动锅炉相关参数及污染源强参数见表 3.15-4。

表 3.15-4 本工程启动锅炉参数一览表

项目	单位	数值
		设计煤质
标况烟气量	Nm ³ /h	42365
排烟温度	℃	160
烟囱高度	m	15
烟囱内径	m	1.2
SO ₂ 排放量	kg/h	0.85
SO ₂ 排放浓度	mg/m ³	20
NO _x 排放量	kg/h	2.12
NO _x 排放浓度	mg/m ³	50
PM ₁₀ 排放量	kg/h	0.42
PM ₁₀ 排放浓度	mg/m ³	10

注:*本工程启动锅炉尚未招标，烟气量、烟气温度等参数参考同类工程的 35t/h 启动锅炉的设计参数。

3.15.2 废污水排放

本工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，设有工业废水处理装置，脱硫废水处理系统、生活污水处理系统等，废水处理达标后全部回用。废水排放情况见表3.15-5。

表 3.15-5 本工程废水产生及处理情况一览表

序号	废水名称	排放方式	产生量 m ³ /h	主要污染因子	处理方式及去向
1	锅炉给水系统反冲洗废水	连续	11	SS	进入工业废水处理系统处理后回用
2	锅炉给水系统反渗透浓水	连续	20	盐类	用于脱硫系统补水
3	脱硫废水	连续	5	pH、SS、Cl ⁻	经脱硫废水预处理系统处理后由高温烟道喷洒蒸发工艺实现零排放
4	含煤废水	连续	5	SS	经含煤废水处理设施处理后回用
5	地面冲洗废水	连续	4	SS、油类	进入工业废水处理系统处理后回用
6	生活废水	连续	4	SS、COD、BOD	经生活污水处理设施处理后进入工业废水处理系统
7	冷却塔排污水	连续	1	盐类	用于脱硫系统补水
8	锅炉酸洗废水	1次/4-6年	3000m ³ /次	pH、SS	中和处理后回用
9	空气预热器、省煤器冲洗废水	停炉时冲洗	3000m ³ /次	pH、SS、Fe	沉淀、中和处理后回用

本工程正常工况下，生产及生活过程中产生的各项废污水经处理后均回用，不外排。在非正常工况下，事故排水进入废水贮存池(V=4000m³)，亦不外排。初期雨水通过切换井进入废水贮存池进行处理后回用。

3.15.3 噪声

电厂设备噪声包括三类：空气动力性噪声、电磁性噪声和机械性噪声。本次环境影响评价所列的设备噪声源、降噪措施，类比《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)附录 E 中主要噪声源声级水平及火电厂常用噪声治理措施及效果。并结合同类已建成工程，本次环境影响评价提出的降噪措施及降噪后的声源源强一览表见表 3.15-6。

表 3.15-6 本工程主要声源源强

序号	设备	台数 (+备用)	位置	声源要求(1m 处声压级)	降噪措施	降噪后声源要求(厂 房外 1m 处声压级)
1	锅炉	2	锅炉房	≤90	厂房隔声	≤70
2	汽轮机	2	主厂房	≤90	厂房隔声、隔声罩	≤70
3	发电机	2				
4	一次风机	2	送风机室	≤90	厂房隔声、风口设置消声器、隔声罩	≤70
5	送风机	2				
6	引风机	2	引风机室	≤90	厂房隔声、隔声罩	≤70
7	磨煤机	10	煤仓间	≤90	厂房隔声、基础减振	≤70
8	空压机	4+2	空压机房	≤90	厂房隔声、隔声罩	≤70
9	辅机冷却塔	6 段干冷、	室外风机	≤72	低噪声设备	≤72

		4 段湿冷	室外淋水	≤85		≤85
10	综合水泵	8+3	工业废水处理 间	≤90	厂房隔声	≤70
11	循环水泵	4	循环水泵房	≤85	厂房隔声	≤70
12	氧化风机	2+2	氧化风机室	≤90	厂房隔声、隔声罩	≤70
13	浆液循环泵	10	浆液循环泵房 布置在间冷塔 内	≤85	厂房隔声、基础减振	≤70
14	主变压器	2（组）	室外	≤70	低噪声设备	≤70
15	碎煤机	2	碎煤机室	≤90	厂房隔声、基础减振	≤70
16	灰库气化风机	3+1	气化风机室	≤85	厂房隔声	≤70
17	锅炉排汽口	12	室外	≤130	消音器	≤100

3.15.4 固体废物

（1）灰渣、石子煤、脱硫石膏

本工程两台机组产生的一般工业固体废物主要为灰渣、石子煤及脱硫石膏，产生量详见表 3.15-7。

表 3.15-7 本工程工业固体废物产生量一览表(2×350MW)—灰渣

灰渣量 机组		小时灰渣量(t/h)			日灰渣量(t/d)			年灰渣量(万 t/年)		
		灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣
设计煤种	1×350MW	23.11	2.57	25.68	462.20	51.40	513.60	12.13	1.35	13.48
	2×350MW	46.22	5.14	51.36	924.40	102.80	1027.20	24.27	2.70	26.96
校核煤种	1×350MW	13.10	1.46	14.56	262.00	29.20	291.20	6.88	0.77	7.64
	2×350MW	26.20	2.92	29.12	524.00	58.40	582.40	13.76	1.53	15.29

续表 3.15-7 本工程工业固体废物产生量一览表(2×350MW)—石子煤

石子煤量 锅炉台数		小时石子煤量(t/h)		日石子煤量(t/d)		年石子煤量(t/y)	
		1	2	15.4	30.8	4042.5	8085.0
设计煤种	1	0.77	1.54	15.4	30.8	4042.5	8085.0
	2	1.54	3.08	30.8	61.6	8085.0	16170.0
校核煤种	1	0.72	1.44	14.4	28.8	3780.0	7560.0
	2	1.44	2.88	28.8	57.6	7560.0	15120.0

续表 3.15-7 本工程工业固体废物产生量一览表(2×350MW)—脱硫石膏

煤质	小时排放量 (t/h)	日排放量 (t/d)	年排放量 (10 ⁴ t/a)
设计煤质 Star: 1.89%	35.5	710	18.64
校核煤质 Star: 1.93%	34	680	17.85

注：日利用小时为 20h，年利用小时数为 5250h。

（2）废脱硝催化剂

废脱硝催化剂每 6~8 年更换一次，产生量为 300t/6a。主要组份为 V₂O₅、TiO₂ 等，属于危险废物（HW50 废催化剂 772-007-50），在装置停车时取出，立即由催化剂回收资质单位

处置。

（3）废油

本工程各类辅机设备会产生废机油、变压器检修过程产生的废油，类比周边项目情况，本期工程产生量按 15t/4a 计算，属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物），交由有资质的单位处置。

（4）废离子交换树脂

本工程在锅炉水处理过程采用离子交换工艺，废离子交换树脂产生量约 0.2t/a，属于一般工业固体废物，由厂家回收处理。

（5）废旧布袋

本工程部分低矮源采用布袋除尘器，废旧布袋产生量约 0.1t/a。废旧布袋属一般固废，由厂家回收处理。

（6）含油废水处理污泥

本工程含油污水采用气浮处理，运行过程中有污油泥产生，产生量约 0.5t/a，属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物），交由有资质的单位处置。

（7）其他污水处理设施污泥

本工程其他污水处理设施污泥产生量约 20t/a，脱水处理后运至榆横工业区工业废渣处置场分区碾压堆存。

（8）脱硫废水污泥

本工程脱硫废水经絮凝沉淀后回产生污泥，产生量约为 30t/a，此污泥需先进行危险废物鉴定，若为危险废物，则委托交由危废处置单位处置，若非危险废物，则经脱水后运至榆横工业区工业废渣处置场堆存。

（9）生活垃圾

本期工程定员 219 人，生活垃圾产生量为 0.5kg/人.d，按 365d 计算，生活垃圾产生量约为 40.0t/a，交环卫部门统一处理。

3.15.5 地下水污染途径及防治措施

（1）地下水污染途径

本工程水处理设施，构筑物在生产使用过程中若由于防渗、防污等工程措施的缺失或不得当，将造成包气带土层及地下水等水文地质环境的污染。

（2）地下水污染防治措施

1）工业废水处理间（包括工业废水池、生活污水池及化学废水池）

废水池地下结构采用现浇钢筋混凝土箱形结构，底部采取厚 600-800mm 的防渗混凝土做抗渗处理，抗渗等级为 P6 级。

2) 地埋式生活污水处理设施

生活污水处理系统采用地埋式生活污水处理设备，污水处理装置为整体钢结构，池体采用防腐涂料进行防腐，能耐酸、碱、盐、汽油、煤油、耐老化、耐冲磨等。

3) 事故油池

事故油池为地下现浇钢筋混凝土箱型结构，底部采用 400mm 的防渗混凝土做抗渗处理，抗渗等级为 P6 级。

4) 锅炉酸洗废水池

锅炉酸洗池底部采用 600mm 的防渗混凝土做抗渗处理，抗渗等级为 P6 级。

5) 酸碱贮存间

酸碱贮存间地下采用现浇钢筋混凝土箱型结构，底部采用 600mm 的防渗混凝土做抗渗处理，抗渗等级为 P6 级。

6) 脱硫废水处理间

脱硫废水池池体采用现浇钢筋混凝土箱形结构，底部拟采取 600mm 的防渗混凝土做抗渗处理，抗渗等级为 P6 级，必要时池子内壁采用环氧树脂粘贴 0.4mm 厚的土工布及防渗高密度聚乙烯膜。

3.15.6 原辅材料消耗及污染物排放情况汇总

本工程原辅材料消耗及污染物排放情况汇总分别见表 3.15-8 和表 3.15-9。

表 3.15-8 项目原辅材料消耗统计表

项目		设计煤种	校核煤种
原煤	小时消耗量 (t/h)	307.0	288.0
	年消耗量 (10 ⁴ t/a)	161.2	151.2
石灰石粉	小时消耗量 (t/h)	19.14	18.34
	年消耗量 (10 ⁴ t/a)	10.0	9.6
尿素	小时消耗量 (t/h)	0.340	0.322
	年消耗量 (t/a)	1785.0	1690.5
工业用水	小时消耗量 (m ³ /h)	167 (225.5) 夏季纯凝/冬季采暖抽汽	
	年消耗量 (10 ⁴ m ³ /a)	114.18	
新鲜水 (生活用水)	小时消耗量 (m ³ /h)	3-6	
	年消耗量 (10 ⁴ m ³ /a)	4.76	

表 3.15-9 污染物排放情况汇总表

类型	项目	本工程		
		产生量	自身削减/资源化量	排放总量
废水	废水 (万 m ³ /a)	28.7	28.7	0

	COD (t/a)	1.75	1.75	0
	氨氮 (t/a)	0.35	0.35	0
	石油类 (t/a)	0.28	0.28	0
废气	废气 (10 ⁴ 万 m ³ /a)	133.8	0	133.8
	二氧化硫 (t/a)	56984.1	56601.8	382.3
	烟尘 (t/a)	253301.6	253243.3	58.3
	氮氧化物 (t/a)	3153.7	2827.3	326.4
固废	工业固体废物总量 (万 t/a)	约 46.5	约 46.5	0
	一般工业固体废物 (万 t/a)	46.4	46.4	0
	危险废物 (t/a)	110.3	110.3	0
	生活垃圾 (t/a)	40	40	0

注：排放数据为设计煤、校核煤数据中的较大值。烟尘为锅炉排放源与低矮源的粉尘排放量之和。

3.15.7 区域污染物削减

本工程废污水全部回用不外排，需要实施区域污染物削减的主要为锅炉排放的大气污染物，本工程锅炉排放的大气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、烟尘，其排放量分别为 382.3 吨/年、326.4 吨/年、64.35 吨/年。根据生态环境部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），本工程对二氧化硫、氮氧化物、烟尘污染物实施倍量削减以改善区域环境空气质量。本工程已列入《榆林市环境空气质量达标规划（2018-2025 年）》中，区域污染物削减方案已由榆林市人民政府、榆林市生态环境局、建设单位、减排出让单位联合确认（附件 19）。本项目区域污染削减源见表 3.15-10。

表 3.15-10 本工程区域污染物削减情况

序号	削减项目名称	污染物削减			备注
		二氧化硫 (吨/年)	氮氧化物 (吨/年)	颗粒物 (吨/年)	
1	榆林经济开发区汇通热电有限公司超低排放	579.15	175.5	70.26	排污许可证编号： 91610823755214998B001P
2	榆林经济开发区汇通热电有限公司关停	122.85	175.5	35.14	
3	陕西银河榆林发电有限公司关停	212.68	303.83	60.77	排污许可证编号： 91610000735388763B001P
合计		914.68	654.83	166.17	
4	本工程污染物排放	382.3	326.4	64.35	
5	倍量削减要求	满足 2 倍削减			

3.16 工业固体废物综合利用计划

本工程设计中为灰渣综合利用考虑了技术措施。采用灰渣分除、干灰干排方式。每座灰库下均设干灰散装机，可由罐车直接装运送至综合利用用户，也可由综合利用用户自备车辆到灰库装取。渣可直接装车送至综合利用用户，渣库的渣也可用自卸汽车送至综合利

用用户。本工程脱硫石膏全部进行脱水处理，脱水后石膏含水小于 10%，脱硫石膏可用汽车运至石膏用户进行综合利用。

3.16.1 综合利用途径

3.15.1.1 灰渣

（1）炉底渣在水泥生产中的利用

粉煤灰用于水泥活性混合材料及建筑混凝土在国内已经有成熟的应用技术和经验，并且已被水泥厂及建筑工程广泛应用。燃煤锅炉炉底渣属于火山灰混合材料，可在水泥生产中作为水泥活性混合材料，已被水泥厂广泛使用。在水泥中掺加混合材料，可起到调节水泥标号、降低生产成本的目的。

对水泥等建材产品中掺加粉煤灰等工业废灰渣量超过 30%的产品，政府还给予免征收产品增值税和所得税的优惠政策，以鼓励企业利用工业废渣。由于可享受免税优惠政策，企业利用粉煤灰的积极性很高，对粉煤灰及炉渣的需求量大大增加。

（2）粉煤灰作混凝土掺合料

燃煤电厂除尘器下粉煤灰，一般可分选出分别约占总灰量 35%、50%的国际 I、II 级商品粉煤灰。商品粉煤灰用作混凝土掺合料，具有明显改进和提高混凝土技术性、施工工作性、经济性等效果，是一种良好资源。可在工民建建筑混凝土、水工混凝土中掺加，增加了混凝土的易和性，减少混凝土离析，使得混凝土保水性好、可泵性好，有利于长距离运输和泵送施工，减少混凝土水化热升温，有效防止大体积混凝土温度裂缝的产生，具有显著的经济效益和社会效益，因而得到广泛使用。

（3）粉煤灰用于粘土烧结砖、砌块和新型材料墙材

用粉煤灰取代部分粘土生产烧结砖的技术也非常成熟，并且对粉煤灰烧失量没有限制，掺用粉煤灰的烧结砖比不掺用粉煤灰的烧结砖相比，具有强度高、质量轻，导热系数低、降低能耗和节约土地的优点。利用粉煤灰取代部分粘土制砖，也是电厂粉煤灰综合利用的一条途径。

（4）粉煤灰用于公路基层

粉煤灰用于公路基层材料，具有投资少、施工简便、提高道路的技术性能和延长使用寿命、维护费用少等优点，是用灰量大、见效快的一种直接利用粉煤灰的途径。

（5）煤矿采空区封闭灌浆

粉煤灰运至相邻的煤矿选煤厂，经灌浆站处理后用于井下采煤工作面采空区密封灌浆。替代常规矿井设计的黄泥灌浆系统。在减少矿井灌浆取土费用的同时，减少电厂粉煤灰外

排量。

3.15.1.2 脱硫石膏

(1) 水泥缓凝剂：在硅酸盐水泥中一般加入 5%左右的石膏来调节水泥的凝结时间，以达到水泥性能的要求。

(2) 防水纸面：按制作方法和用途分为普通石膏板和防水石膏板。

(3) 纤维石膏板：一种石膏板材，强度高，兼具有良好的防水性能。

(4) 石膏矿渣板：商业上称为埃特尼特板。具有一定工艺造型的薄石膏板，有良好的轻质、耐火和防水等性能，可以用作厨房、厕所、浴室的隔墙或天花板等。

(5) 石膏砌块：按一定(666×500mm)的规格设计石膏块，厚度一般为 80mm。

(6) 石膏空心条板：有石膏硅酸岩空心条板、石膏珍珠岩空心条板等。

(7) 粉刷石膏：一种高效节能的新型抹灰材料，主要代替传统的水泥、石灰抹灰。粉刷石灰是脱硫石膏干燥脱水后，分别进行高温和低温煅烧而成为基础石膏，再加以沙子或膨胀珍珠岩以及各种化学添加剂，组合而成。

3.16.2 综合利用方案

关于本工程工业固体废物的利用，建设单位已与榆林恒源利尔新型建材科技有限公司签订了灰渣和脱硫石膏综合利用协议。

根据协议，每年将综合利用本工程粉煤灰 50 万吨，渣 6 万吨、石膏 28 万吨，而且榆林市每年新修道路、生产空心砖及其它水泥制造企业还需要大量粉煤灰及脱硫石膏、石子煤。而本工程固体废物的年产生量均小于协议量，石膏、灰渣、石子煤可以全部综合利用。

3.17 建设计划

3.17.1 施工条件

(1) 施工场地条件

施工生产、生活区位于厂区东侧场地上，生产区用地 12hm²，生活区占地 2hm²，场地开阔。将施工产地划分为 3 部分，分别为土建工程施工区、安装施工区、施工生活区。

土建施工区布置在本期冷却塔和煤场东侧区域。集中布置有混凝土搅拌站及砂石堆放场、中小型构件预制场、土建设备库区、土建修配机械动力站、周转材料堆放场、土建临建区及办公区等。

安装施工区布置在主厂房扩建端侧，有汽机、锅炉设备组合场和电除尘设备组合场、电气热控安装场、保温材料堆放场、安装施工临建及办公区等。

施工生活区主要为施工人员的生活居住区。

（2）大件设备运输条件

本工程机组大件设备主要包括：锅炉汽包、大板梁，发电机定子、转子，主变压器等设备，运输大件设备超出道路允许载重量（如汽轮机定子重约 200t），运输时需甲方与当地相关部门沟通交流或加固道路桥梁，以确保安全运输。本工程大件设备可通过西包铁路火车运至榆林站内，再由平板车经城市道路运至厂址附近，再由进厂道路运送至电厂。

（3）力能供应

施工用水：本工程高峰用水量为 250t/h。考虑永临结合，从附近厂区引接 DN300 管线长约 1000m，施工现场设 300m³ 蓄水池及相应的泵房设施一套。

施工用电：本工程高峰用电负荷为 3200kW，变压器容量为 4000kVA，施工电源从马扎梁 110kV 变电所引接，用 10kV 线路送至施工现场，引接长度约 8.0km。施工区内设 10kV 供电环网。

地方材料供应：工程建设所需要的砖、瓦、石、石灰、砂等地方材料，本地区及附近均有，质量和数量均可满足要求。

3.17.2 建设计划

本工程计划 2022 年 4 月开工，2023 年 12 月第一台机组投产，2024 年 3 月第二台机组投产。

4. 受拟建项目影响地区区域环境状况

4.1 地形地貌

(1) 区域地形地貌

本工程地处黄土高原北部，与毛乌素沙漠南端的接壤地带。地貌大致以长城为界，西北部为风沙草滩区，地势开阔平坦，沙丘、草滩交错分布。东南部为黄土丘陵沟壑区，梁峁起伏，沟壑纵横。榆溪河贯穿境中部南北，按地貌成因可进一步划分为河谷区、黄土梁岗区 and 黄土梁峁区三个地貌单元，拟选厂址区地貌类型为沙盖黄土梁岗区，地表多为固定～半固定沙丘，场地均显开阔，高差起伏不大，表层多为新近堆积的松散风积砂土。总的地势西南高东北低，地面高程约 1108～1142m。区域地形地貌图见图 4.1-1。

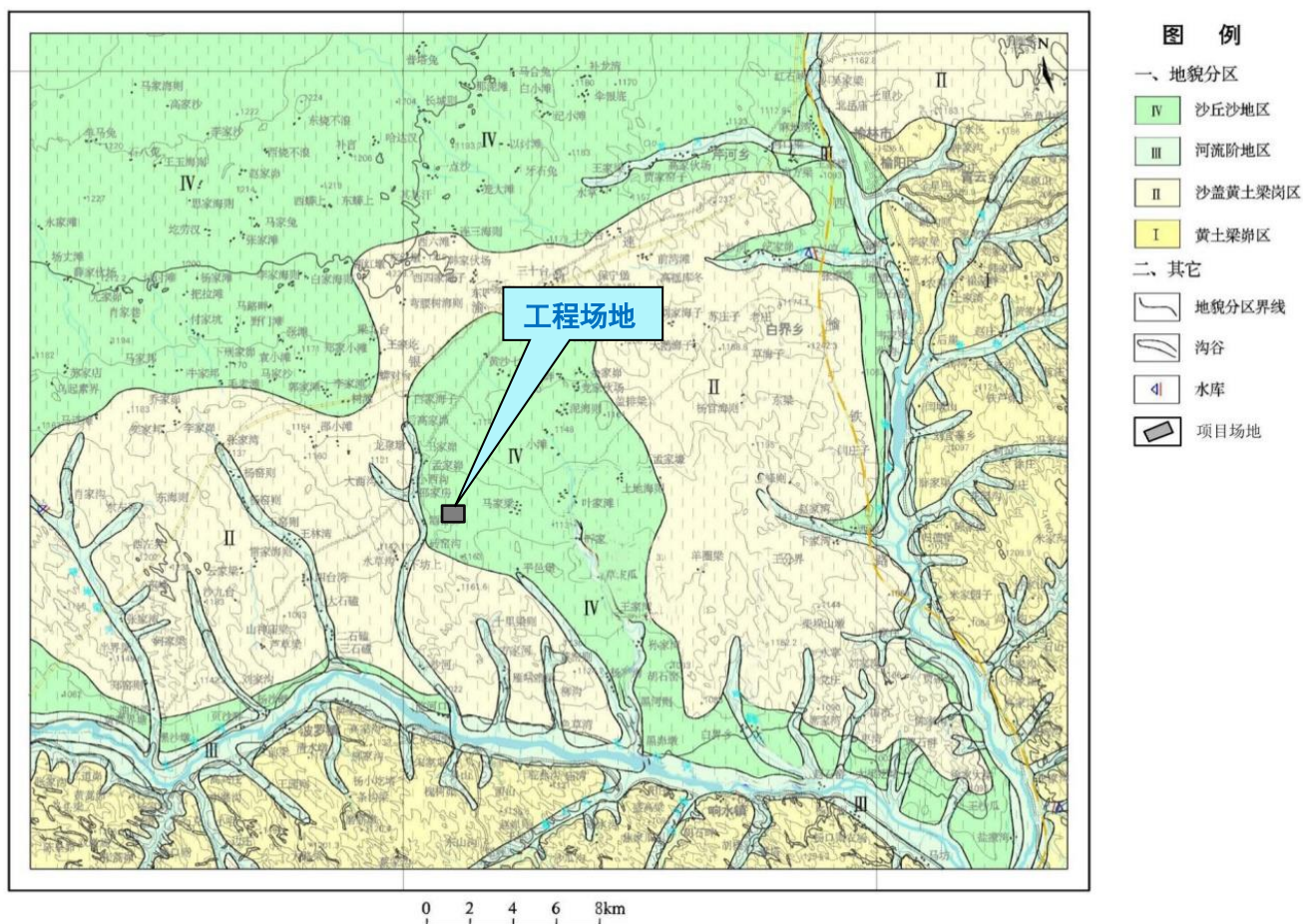


图 4.1-1 本工程所处地形地貌图

(2) 本工程厂址区地形地貌

项目区位于榆横工业区西侧，地处毛乌素沙漠与黄土高原过渡地带，地貌由固定沙地

和沙盖黄土梁峁组成，地形总的趋势为西北高东南低。项目场地地势平坦、开阔，无大的沟壑、陡坎及不良地质构造。

4.2 地质、地震、地层岩性

4.2.1 地质、地震

项目区所处的一级构造单元为中朝准地台，二级结构单元为鄂尔多斯台坳，评价区位于三级构造单元-陕北台凹的中部。第四系以来，新构造运动以间歇性的缓慢上升为主。从较大河流普遍发育有三级阶地分析，自中更新世以来，全区曾有三至四次大范围间歇性上升。鄂尔多斯地块构造运动以升降运动为主，振荡幅度小，构造简单，无大型褶皱和断层。

中生代地层构成向北西微倾的平缓单斜，倾角 $1\sim 3^{\circ}$ 。在多序次应力作用下，区内基岩地层中发育有不同方向、不同密度的近于正交的4组主要节理。节理中以压性或压扭性2组结构面平直光滑，延伸性差。不同性质的节理在后期构造作用的影响下，不同程度得到加强，构成含水导水空间，成为地下水的贮运场所。现代水系的菱形网格状格局，在一定程度上受主要节理发育方向的控制。区域构造图见下图4.2.1-1。

拟选厂址接近鄂尔多斯地台（伊陕盾地）腹部，相对于地台周边来说，具有较稳定的区域条件，鄂尔多斯地块内部至今尚未发现活动性断层；鄂尔多斯地块内有史以来虽发生过几次5~5.5级地震，但无6级以上地震发生，地块内地震活动强度小，频度低，且在时空上离散性大，总体上为一相对稳定的地区。根据现场勘察资料表明，厂区所在区域的地形地貌，地表多为固定~半固定沙丘，虽然场地均显开阔，但高差起伏较大，表层多为新近堆积的松散风积砂土，根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016年版），厂区属可进行建设的一般场地，在地基基础设计中需按有关规定采取相应的抗震措施。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），基于III类场地基本地震动峰值加速度值为 $0.065g$ ，相对应的地震基本烈度为VI度，地震动反应谱基于III类场地的特征周期值为 $0.45s$ 。

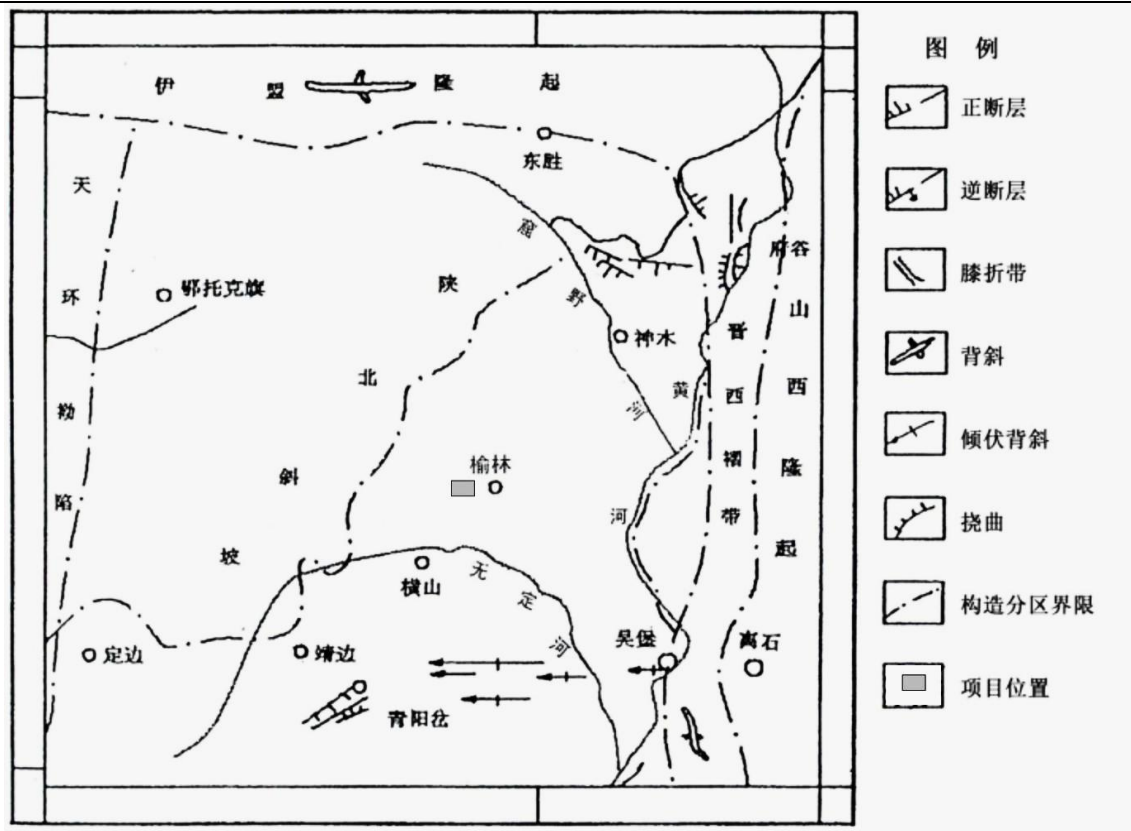


图 4.2.1-1 区域地质构造图

4.2.2 地层岩性

(1) 区域底层岩性

区域地层主要有第四系、新近系、白垩系、侏罗系和三叠系。区域地层见图 4.2.2-1。

现代风积砂 (Q_4^{2eol}) 分布于沙丘沙地和黄土梁岗的表层；全新统下部冲积 (Q_4^{1al}) 砂砾石、粉质粘土分布于一级阶地，上部冲积 (Q_4^{2al}) 粉细砂、粉土，分布于河漫滩；上更新统上部马兰黄土 (Q_3^{2eol}) 分布于黄土梁岗及沙盖梁岗；上更新统下部萨拉乌苏组 (Q_3^{1al+1}) 冲湖积粉细砂分布于沙丘沙地及沙盖梁岗；下更新统午城黄土 (Q_1^{eol}) 零星分布于梁岗、梁岗分水岭；中更新统离石黄土 (Q_2^{eol}) 分布于黄土梁岗及沙盖梁岗。

新近系上新统 (N_2) 棕红色泥岩，分布于梁岗图区底部及在梁岗区西北部的西红墩零星出露；下白垩系洛河组 (K_1l) 红色砂岩分布于图区西北部；中侏罗系延安组 (J_2y) 砂岩夹泥岩分布于梁岗图区的底部，直罗组 (J_2z)、安定组 (J_2a) 砂泥岩互层分布于梁岗地区的西南部；上三迭系瓦窑堡组 (T_3w) 砂泥岩夹煤线，分布于无定河与榆溪河近汇合处。

界	系	统	组	符 号	柱 状 图	厚 度(m)	岩 性 简 述
新 生 界	第 四 系	全新统		Q ₄		1 8-15 2 3-20 3 4-7	1.风积砂层: 褐黄色粉、细砂。 2.冲积层: 上部为细砂、粉土, 下部为砂砾卵石层。 3.湖积层: 淤泥质粉砂、粉土。
		上更新统		Q ₃		1 5-20 2 5-20 3 10-70	1.风积黄土层: 灰黄色粉土。 2.冲积层: 上部为黄灰色粉土, 下部为砂砾卵石。 3.冲湖积层: 灰黄、褐黄色细砂、粉砂夹粉土、粉质粘土透镜体。
		中更新统		Q ₁₊₂		1 20-120 2 5-20	1.风积黄土层: 棕黄色粉质粘土, 含有钙质结核, 夹有古土壤层。 2.冲积层: 上部棕黄色粉质粘土、粉土, 下部砂卵石。
	新近系	上新统		N ₂		5-60	浅棕红色泥岩夹数层钙质结核层, 底部为杂色砂砾岩。
中 生 界	白垩系	下统	洛河组	K ₁ l		10-180	棕红色中、细粒砂岩, 大型交错层理发育。
	侏罗系	中统	安定组	J ₂ a		~ 85	紫红色、黄绿色砂岩泥岩不等厚互层。
			直罗组	J ₂ z		~ 121	紫色泥岩、粉砂岩与黄绿色砂质泥岩互层。
			延安组	J ₂ y		~ 150	灰白、灰绿、黄绿、灰黑色砂岩泥岩页岩不等厚互层, 夹煤线和可采煤层。
	下统	富县组	J ₁ f			1-5	紫红、灰白色泥岩砂岩互层。
	三叠系	上统	瓦窑堡组	T ₃ w		350	深灰、灰黄绿色砂岩、泥岩、岩质页岩不等厚互层, 局部夹煤线和可采煤层。

图 4.2.2-1 区域地层岩性柱状图

(2) 评价区地层岩性

评价区地层分布由老到新情况如下:

1) 三叠系 (T)

调查区三叠系出露于南部贾家沟以南的沟谷中。主要出露上统瓦窑堡组 (T_{3w})。岩性为灰褐色、紫红色、灰白色、浅紫红色细砂岩及黑色、青灰色砂质泥岩和青灰色、暗紫红色泥质砂岩互层夹煤线, 出露厚度 12—15m, 总厚度 186m。

2) 侏罗系 (J)

区内侏罗系广泛隐伏于第四系之下。主要出露中统延安组(J_{2y})。仅在西南沟谷中零星出露, 岩性下部为灰白、黄绿、灰绿色长石石英砂岩与泥岩互层, 砂岩为泥质或钙质胶结, 致密硬脆; 上部为灰白、兰灰色砂岩与灰黑色泥岩、泥质粉砂岩不等厚互层, 其间夹有可采煤层和煤线。岩层微向北西倾斜, 倾角 1~3°, 基岩面风化裂隙较发育, 与下伏岩层呈假整合接触。总厚度 115m。

3) 第四系 (Q)

第四系分布广泛，沉积厚度大，岩性、岩相变化明显，成因类型较多，分述如下：

①中更新统离石黄土(Q_p^{2eol})

分布于黄土梁岗区，西北部出露于梁峁顶部，西南部大面积出露。岩性主要为褐黄色、褐红色、棕黄色亚粘土夹砂层及数层古土壤，富含钙质结核，垂直节理发育。区域资料厚度变化较大，一般为 20—50m。

②上更新统

冲湖积层(Q_p^{3al+1})：分布于新开沟两岸和榆溪河西岸。地层以萨拉乌苏组为主，其岩性主要为灰色、浅灰色中细砂、细砂及粉细砂，其间夹亚砂土、亚粘土。厚度 40—90m。

风积层(Q_p^{3eol})：在黄土梁岗顶部也有零星出露。岩性为灰白、灰黄色砂质黄土，结构疏松，质地均一，具大孔隙，垂直节理发育。其上部为浅黄色粉细砂，松散状，易被风吹扬，由于雨水淋滤，表层普遍形成棒状，针状及鲕状等不规则半胶结的钙质结核，厚 2—37m。多披盖于中更新统离石黄土之上。

③全新统

冲积层(Q_h^{al})：分布于新开沟、榆溪河河谷区，构成一级阶地和漫滩。岩性为棕黄色中细砂、细砂及粉细砂夹亚砂土，底部含砾石。厚度 3—20m。

风积层(Q_h^{2eol})：即现代风积砂，广泛分布于沙漠及黄土梁岗之上。为黄色、棕黄色中细砂、细砂。厚度一般 5—10m，最厚可达 30m。

4.3 地表水

本工程周边水系主要为项目东侧 20km 左右的榆溪河及南侧 7km 的无定河。

无定河是黄河的一级支流，发源于陕西省定边、靖边和吴旗三县交界处的白于山北麓，流域面积 30261km²，干流长 491km，由西往东流经陕西省的靖边、定边、横山、榆林、米脂、绥德、清涧等县。鱼河堡以上为无定河上游段，上游段自然地理特征为风砂区及丘陵盖砂区，黄土沟壑区占很少部分，植被稀少，气候干燥。由于无定河流经毛乌素沙漠地带，故径流量年际变化不大，年内分配也较均匀，每年的泥砂主要来自 7、8、9 三个月，三个月输砂量占全年输砂量的 70%。在雷惠渠渠首下游约 58km 处（沿河流长度）设有赵石窑水文站，控制流域面积 15325km²，河长 279km。

榆溪河，源于榆林市榆阳区小壕兔乡刀兔海子西的水掌泉，由北向东南，流经小壕兔、孟家湾、牛家梁、榆阳、刘官寨、鱼河 6 乡（镇），在鱼河镇王沙圪汇入无定河，全长 98km，为榆林市境内最长河流。流域面积 4000km²，全程落差 285m，平均比降 3.07‰。河源至红石峡河床宽 500—1000m，红石峡以南河谷宽 50—2000m，红石峡至米家园则段有 5 处跌水，

落差 1.5~7 米不等，水力蕴藏量较丰富。榆溪河常年流量 11.75m³/s（榆林站），流量较稳定，下游平均含泥沙量 11.7kg/m³。



图 4.3-1 项目区周围地表水系图

4.4 地下水环境

4.4.1 区域水文地质条件

4.4.1.1 地下水类型及其富水性特征

区域地下水的形成、分布和水化学特征受区域地貌、地层岩性、地质构造、古地理环境以及水文气象等诸多因素综合控制，但不同类型的地下水主导因素是不同的。第四系松散岩类孔隙潜水直接受水文气象、现代地貌、古地理环境以及含水层岩性、厚度的控制；碎屑岩类裂隙孔隙潜水主要受岩性特征、裂隙发育程度和地貌条件的控制。区域含水岩组，主要有第四系松散岩类孔隙水含水岩组和基岩裂隙水含水岩组。

(1) 第四系松散岩类孔隙水含水岩组

第四系松散岩类孔隙水，可分类为全新统河谷冲积层孔隙水、上更新统冲湖积层(萨拉乌苏组)孔隙水和中更新统黄土裂隙孔隙水，分述如下：

□全新统河谷冲积层孔隙潜水

主要分布于无定河一、二级阶地和高漫滩，无定河的支流草皮圪河和畔截河等河谷中亦有分布，沿河谷川道地下水富水性受侧向补给量差别明显，富水性亦有较大差别。区内无定河为中上游段，阶地呈上迭嵌入式，含水层的厚度一般在 20~40m，含水层岩性主要为粉细砂、中细砂及砂砾石层，单井涌水量 500~1000m³/d，水位埋深 3.5m~23.0m 之间。区内无定河的支沟草皮洼河和畔截河等河谷中，宽度一般在十几米到几十米，含水岩性主要为粉细砂，厚度一般小于 5m，仅在个别位置靠近无定河附近，厚度较大，可大于 20m，水位埋深一般在 1.0~3.5m；一般水量较小，但在黑峁墩附近，由于含水层厚度较大，与地表水水力联系密切，水量较大，最大单井涌水量可大于 500m³/d。

□上更新统冲湖积层孔隙潜水（萨拉乌苏组孔隙水）

萨拉乌苏组孔隙水主要分布在区域的北部及中东部一带，含水层岩性主要为上更新统萨拉乌苏组粉细砂，含水层的赋存条件、分布规律受地形地貌、古地理环境及含水层岩性、厚度的综合制约。萨拉乌苏组孔隙水上部没有隔水岩层，易接受大气降水入渗补给，具有潜水含水层的特性。

在区内北部的叶家滩~土地海则、中东部的滩地，其古地形为凹陷，四周地势高，中间为低洼，有利于大气降水和地表水汇集渗入补给，含水层以粉细砂为主，厚度较大，一般在 40~70m 之间，为地下水的赋存提供了较好的储存空间；同时含水层的局部地段下伏有中更新统黄土，形成相对良好的隔水底板。故良好的储存条件，使其成为潜水较富集地段。

在叶家滩~土地海则凹陷之中，沉积基底为侏罗系砂、泥岩。地貌上为滩地及沙土沙地，四周相对较高中间低，地形平坦，含水层以粉细砂为主，有利于大气降水入渗补给，良好的储存条件是其富水性较强。水位埋深一般在 2.5~4.5m，含水层厚 20~40m，单井涌水量一般在 1000~1700m³/d，渗透系数一般大于 10.0m/d。水化学类型为 HCO₃-Ca·Na 型水，溶解性总固体为小于 1000mg/L。沉积基底为“U”型凹陷，凹陷走向近北东~南西向，开口南西，沉积基底为侏罗系砂、泥岩。地形上四周高中间低，表层为松散风积粉细砂，有利于大气降水入渗以及沙漠凝结水的补给，含水岩层上部为粉细砂，下部为淤泥质粉土，含水性良好，故地下水较丰富。据区域钻孔资料，凹陷中心最大沉积厚度达 90.0m，水位埋深 4.66m，含水层厚 31.34m，水化学类型为 HCO₃-Ca 型水，溶解性总固体为 251.02mg/L。

在白界村一带，地貌上处于畔截河的古河道，含水层岩性主要以粉细砂为主，厚度达 60m 以上，分布连续，地形平坦，有利于大气降水入渗补给，但临近无定河河谷，含水层被部分切割，潜水利于排泄而不利于汇集，故而具有一定的赋存条件，富水性一般。据区域钻孔资料，水位埋深 26.88m，含水层厚度 34.82m，当水位降深 9.17m 时，涌水量为 1191.72m³/d，渗透系数 5.21m/d。水化学类型为 HCO₃-Ca·Na 型水，溶解性总固体为 309.81mg/L。整个风沙滩地区除叶家滩～土地海、羊圈梁、白界村一带外，其余含水层厚度均较小，在含水层厚度及古地形上不利于地下水贮存情况下，虽有利于降水入渗补给，但其富水性一般或较差。

□中更新统黄土裂隙孔隙潜水

主要分布于沙盖黄土梁岗区，地势高，地形破碎，沟谷发育，局部沟底基岩出露，致使含水层分布不连续，潜水以泉的形式排泄于沟谷，不利于储存。含水层多被现代风积沙和萨拉乌苏组地层覆盖，上覆含水层下渗补给作用较强，含水层岩性主要为中更新统黄土，颗粒细、透水性差，大气降水不易入渗，多以地表径流形式排泄，故其赋存条件差，富水性差。只有在局部有隔水层存在的条件下，才有泉水出露，但水量甚小。据区域调查资料，民井涌水量一般小于 100m³/d，泉流量在 0.5～1.5L/s，水化学类型 HCO₃-Ca·Na·Mg 为主，溶解性总固体小于 1000mg/L。

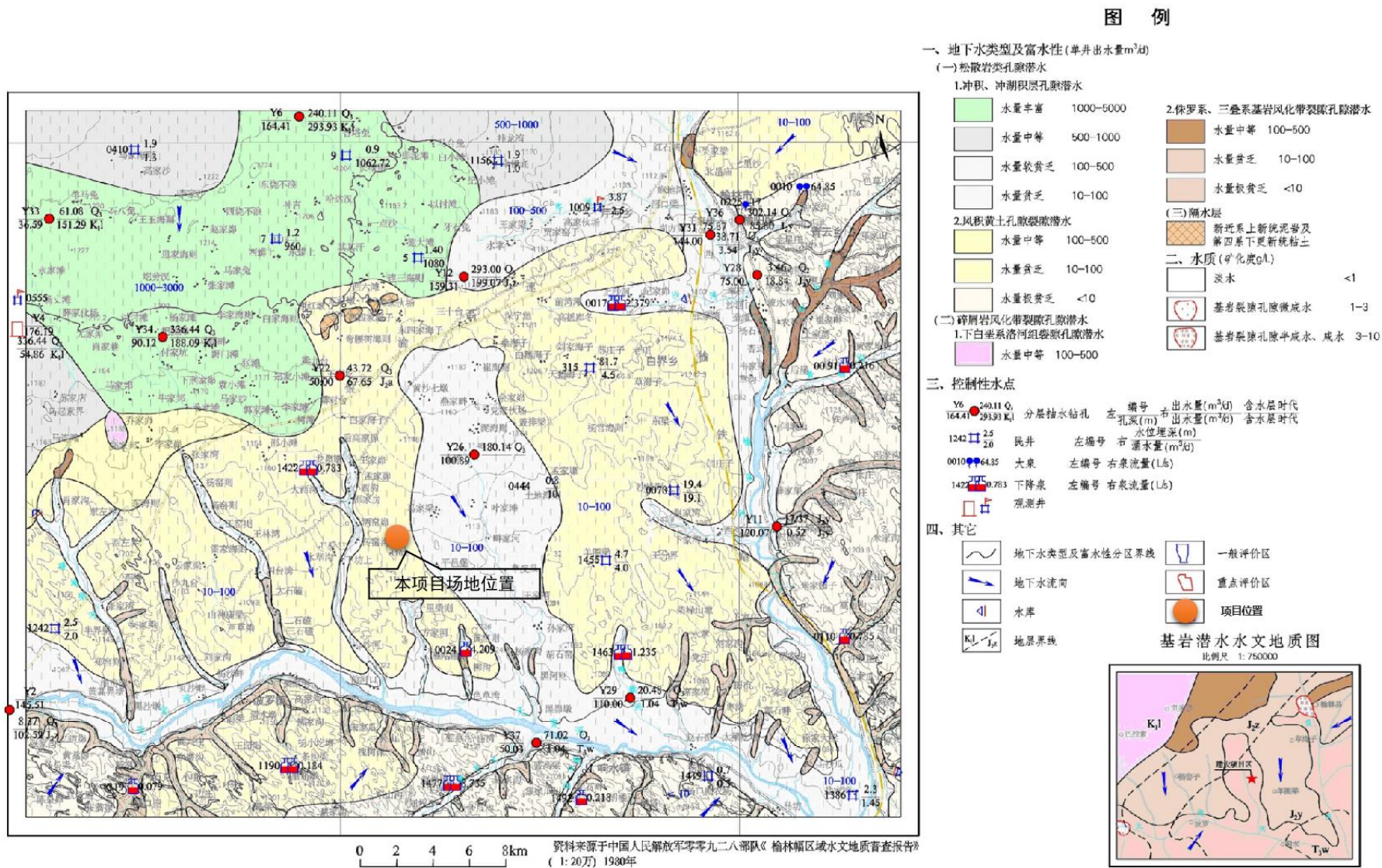
(2) 基岩裂隙水含水岩组

基岩裂隙水含水岩组在区域仅局部沟谷部位出露，且分布面积很少，绝大部分隐伏于第四系之下。基岩裂隙含水岩组主要由侏罗系中统延安组砂岩、泥岩组成。含水层位主要由风化作用形成的风化裂隙为主，其埋深一般较大，受补给条件限制，一般富水性较差。基岩裂隙含水岩组顶界面主要是第四系粉细砂或黄土，底界面主要由风化裂隙、构造裂隙不发育的本组泥质岩层构成。由于区域地质构造不发育，含水层主要分布在基岩浅部的风化裂隙中，由于受分布、埋藏、补给等条件的控制，其富水性较差。

(3) 隔水层特征

隔水层主要为侏罗系中统延安组 (J_{2y}) 完整砂泥岩，广泛、连续分布于区域第四系松散堆积层及侏罗系中统延安组强风化砂泥岩之下，厚度大，裂隙发育较差，透水性差，渗透系数一般小于 1.0×10⁻⁶cm/s，为相对隔水层，根据区域水文地质勘查成果，基岩顶面以下 10m 为评价区隔水层顶板。相对隔水层的分布，有效阻断了上部潜水与深部层间水之间的水力联系，对预防潜水污染下部基岩层间水具有重要作用。

区域水文地质图见图 4.4.1-1。



4.4.1.2 地下水补给、径流及排泄条件

区域地下水主要为潜水，地下水的补给、径流、排泄取决于所处的自然环境，包括地形、地层、构造等，并受气象、水文及人为因素影响。

大气降水补给和侧向径流补给是区内地下水的主要补给来源。大气降水的方式、强度及年内、年际变化对地下水补给量具有重大影响。地下水补给与地形地貌密切相关。地下水径流主要受地形地貌控制，流向与地形总体坡向基本一致，具多向性，总体是由北流向南。地下水主要以河流、径流排泄、蒸发和人工开采为其主要排泄方式。

（1）第四系松散岩类孔隙水补径排特征

□全新统河谷冲洪积层孔隙水补径排特征

分布在无定河及其支流的漫滩和阶地中，滩面和阶面较开阔平坦，堆积物为粉细砂、粉质粘土及砂砾石。主要接受大气降水补给，其次为上游及边岸径流补给，洪水期漫滩及一级阶地前缘可得到洪水倒灌补给。

冲积层孔隙水径流途径短，径流交替积极，但水力坡度小，径流速度慢。主要以渗流方式排泄补给河水，其次由于水位埋藏浅，易通过蒸发方式排泄。

□上更新统冲湖积层孔隙水（萨拉乌苏组孔隙水）补径排特征

萨拉乌苏组冲湖积层孔隙水主要分布在风沙滩地区，其次在沙盖黄土梁岗区。其所处地貌部位不同，补给、径流、排泄条件亦有所差异，依据地形地貌条件分别简述如下：

A、风沙滩地区

主要接受大气降水垂直入渗补给，其次为灌溉回归水的补给，由前所述风沙滩地区地形开阔微起伏，表层为透水性很强的现代风积砂，为大气降水渗入补给提供了良好的条件，且砂层吸水贮水能力强，在暴雨的强烈补给作用下，像地下水库一样将大部分降水吸收贮存，并在其后缓慢地补给下伏含水层。此外潜水在滩地区，由于农业耕作灌溉，可得到灌溉回归水、渠水等的渗漏补给。

风沙滩地区孔隙水在得到各种补给量后，受地形地貌控制，主要向滩地中心及河谷方向径流，主要径流方向自北而南，水力坡度在 0.67~1.2%。从水位变化特征看，地表水的分水岭也是地下水的分水岭，丰水期和枯水期地下水流场特征基本一致，由分水岭向滩地或河谷方向径流。滩地区，地形平坦，其径流速度相对较慢。由于草皮圪河的溯源侵蚀，原始地形被切割，地形坡降变大，致使地下水以泉或渗流排泄于河谷中。

地下水的排泄以泉或渗流方式向河流沟谷排泄，其次为蒸发和人工开采。

B、沙盖黄土梁岗区

上更新统冲湖积层孔隙水主要分布在沙盖黄土梁岗区，主要接受大气降水补给，其次为灌溉回归水和侧向径流的补给，由于受区域地质构造和古地理地形条件控制，萨拉乌苏组大多堆积于低缓的黄土梁岗的低洼地带，冲湖积砂层厚度大。在降雨的条件下，不但接受大气降水的垂直渗透补给，而且接受两侧黄土梁岗区侧向径流补给，局部还有灌溉回归水的补给。其径流主要受区内地形、沟谷控制，其流向由高到低与地形基本吻合，水力坡度 1.0% 左右，就近向地表水径流，此外，还有蒸发消耗和人工开采等。

□第四系中更新统风积黄土裂隙孔隙水补径排特征

主要分布于沙盖黄土梁岗区，大气降水是唯一补给来源。由于梁岗区地形破碎，地面坡度陡，汇水范围小，黄土渗透能力差，大气降水易于形成地表径流，故地形、岩性等条件对大气降水渗入补给十分不利。

黄土层潜水径流受地形控制，地表分水岭也是地下水的分水岭。流向同样具有多向性，受降水补给后，潜水流向顺坡而下沿黄土裂隙孔隙向谷地径流，流向因地而异。由于沟深、坡陡，水力坡降大，故径流速度快，途径短，水交替循环快，常以下降泉方式向沟谷排泄，泉水流量随季节变化大，具流量小，水质好的特点。

（2）基岩裂隙水补径排特征

基岩裂隙水分布在整個勘察区，隱伏于第四系之下，仅在沟谷内局部出露。其主要补给来源为第四系孔隙水下渗补给。径流条件主要受古地形控制，径流特征与第四系基本一致。径流排泄和开采排泄是其主要排泄途径。

4.4.1.3 地下水化学特征

项目所在区域补给条件好，径流通畅，水交替作用强烈，地下水多为重碳酸型水，矿化度多小于 1g/L。

4.4.1.4 地下水动态特征

根据《榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书》收集的 2014~2015 年包括地下水动态观测孔、民井或农灌动态观测井在内的共计 43 个地下水水位监测资料，项目所在区域地下水动态变化幅度在 0.1~2.63m，大部分监测孔的水位变幅小于 1.0m。不同地貌单元、不同含水岩性的监测孔，其动态变化特征的差异不甚明显。

4.4.1.5 地下水开发利用现状

区域水资源分布极为不均，地下水资源主要分布于北部沙丘沙地区。沙丘沙地区地下水资源较丰富，多采用浅井零星开采形式开采潜水用于居民生活饮用水（一般一户一井）和农业灌溉；南部沙盖黄土梁岗区，因沟谷发育，地表水资源较丰富，主要以地表水引流

渠灌为主解决农业灌溉用水，居民生活饮用水采用引泉和浅井零星开采形式的方式解决，开采量较小。

根据规划环评资料，区域内地下水资源开发利用以零星的人畜生活饮用和季节性农业开采为主，现状地下水年开采利用量为 290.88 万 m^3 ，其中年居民生活用水 101.07 万 m^3 ，年农业灌溉量为 189.81 万 m^3 ，无工业开采。

4.4.2 评价区水文地质条件

4.4.2.1 地层岩性

根据收集资料，评价区地层分布由老到新情况如下：

(1) 第四系地层：调查区内中更新统至全新统均有分布。

现代风积沙 ($Q_4^{2\text{eol}}$)：分布于沙丘沙地和沙盖黄土梁岗的表层，以沙丘和沙垄构成大片沙漠。主要矿物成分以石英、长石为主，结构松散，分选及磨圆较好，粒径在 0.05~0.075mm 之间。该层有良好的透水性能，厚度 5~15m。

全新统上部冲积层 ($Q_4^{2\text{al}}$)：分布于无定河漫滩，为灰黄、灰黑色粉细砂，淤积质粉土，局部含砾石，厚约 5m。

全新统下部冲积层 ($Q_4^{1\text{al}}$)：分布于无定河左岸一级阶地及支流阶地，上部为灰黄色粉质粘土及粉细砂，下部砂砾石层。砾石磨圆度较好，多为次圆状，砾径 2~4cm。该层厚 10~20m，呈二元结构。

上更新统上部马兰黄土 ($Q_3^{2\text{eol}}$)：分布于砖窑沟东南的沙盖黄土梁岗区，为浅灰黄色砂黄土，地质均一，结构疏松，大孔隙及垂直节理发育，含少量植物根系，钙质结核和生物碎壳。该层厚 5~20m。

上更新统下部萨拉乌苏组 ($Q_3^{1\text{al}+1}$)：分布于调查区的沙漠滩地和黄土梁岗两大地貌区内，为冲湖积粉细砂层。下部褐黄、灰黄色粉砂、粉细砂与灰绿色粉质粘土互层，砂层结构松散，粉质粘土呈透镜体，透水性较差；上部为橘黄色中细砂、粉细砂与棕黄色粉土不等厚互层，结构松散，顶部砂黄土垂直节理发育，土质松散，透水性好，局部地段可见泥流褶曲。该层厚度一般 20~50m，评价区东北角小滩村前人 Y26 号勘探孔最厚达 95.03m。

中更新统离石黄土 (Q_2^{eol})：分布于砖窑沟东南部的梁岗区。下部为棕红、灰黄色黄土与砂层互层，夹 2~4 层古土壤和钙质结核层，可见垂直节理；上部为浅黄、灰黄色砂质黄土与粉土质砂互层，夹 4~5 层古土壤，含少量零散钙质结核。该层总厚 10~50m。

(2) 前第四系地层：主要分布为侏罗系中统延安组 ($J_2\text{y}$) 地层，根据调查调查仅在草皮峁沟谷下部零星出露侏罗系中统延安组 ($J_2\text{y}$) 砂岩。

侏罗系中统延安组 (J_{2y}) 埋藏于评价区第四系地层下部, 仅零星出露在草皮坬、孙家湾两处, 为一套砂岩、泥岩建造。岩性上部为灰白、兰灰色中粗~中细粒长石石英砂岩与灰黑色泥岩不等厚互层; 下部为灰白、灰绿色中粗粒长石砂岩夹砂砾岩透镜体, 具中厚层状。上部岩层厚 80m, 表层风化强烈, 网状裂隙发育。

4.4.2.2 地下水类型及其富水性特征

(1) 松散岩类孔隙潜水

依据潜水赋存性质和水力性质, 调查区内的第四系松散岩类潜水划分为全新统冲积层孔隙潜水、上更新统冲湖积层孔隙潜水 (萨拉乌苏组潜水) 和中更新统黄土裂隙孔洞潜水三种类型, 总的趋势为自北向南, 潜水类型由萨拉乌苏组冲湖积孔隙水转化为中更新统黄土裂隙孔洞水, 而后过渡为全新统河谷冲积层孔隙潜水。评价区水文地质图及水文地质剖面图见图 4.4.2-1~图 4.4.2-4。潜水类型特征详述如下:

①全新统河谷冲积层孔隙潜水

主要分布于无定河一级阶地和高漫滩, 各支沟亦有分布。区内无定河为中上游段, 阶地呈上迭嵌入式, 含水层的厚度厚 2~20m, 并且被断续分布的支沟分割成数段, 使含水层的连续性和潜水间的水力联系受到破坏, 排泄作用加强。因此, 地下水的赋存条件较差, 属弱富水区, 单井出水量 10~100m³/d, 静水位埋深 4.5~19.1m 之间。

②上更新统冲湖积层孔隙潜水 (萨拉乌苏组潜水)

赋存于萨拉乌苏组地层中, 含水层岩性为粉细砂, 分布于沙丘沙地区。评价区内由于沟谷切割, 含水层被切穿, 且处于沙丘沙地与沙盖黄土梁岗的过渡地带, 因此区内的沙丘沙地是整个陕北沙丘沙地地带富水性较弱的地带。据搜集到的钻孔资料, 含水层厚度一般在 10~30m 厚度之间。其富水性: 平邑堡—孙家湾以北地带为中等较弱富水区, 单井出水量 100~500m³/d, 潜水埋深一般在 2.93~5.19m, 主要原因为沙河切割, 部分含水层被疏干。

③中更新统风积黄土孔隙裂隙潜水

主要分布于调查区西南部, 在砖窑沟以北地段地表为沙丘沙地, 以南则为沙盖黄土梁岗, 总的地层演变为自北向南萨拉乌苏组厚度逐渐尖灭、黄土增厚。从梁岗地带开始, 冲沟发育, 地面坡降加大, 降水易于流失, 地下水补给条件较差。含水层岩性主要为粉土质砂黄土。根据搜集钻孔资料, 揭露厚度在 14.57~36.4m 之间。该区总体为弱富水区, 水位埋深 10-45m, 单井出水量 10-100m³/d, 渗透系数 0.49~0.93m/d。由于黄土渗流速度变慢, 加之北部萨拉乌苏组潜水的下渗补给, 在地形切割有利地段, 形成下降泉, 且泉流量较大。

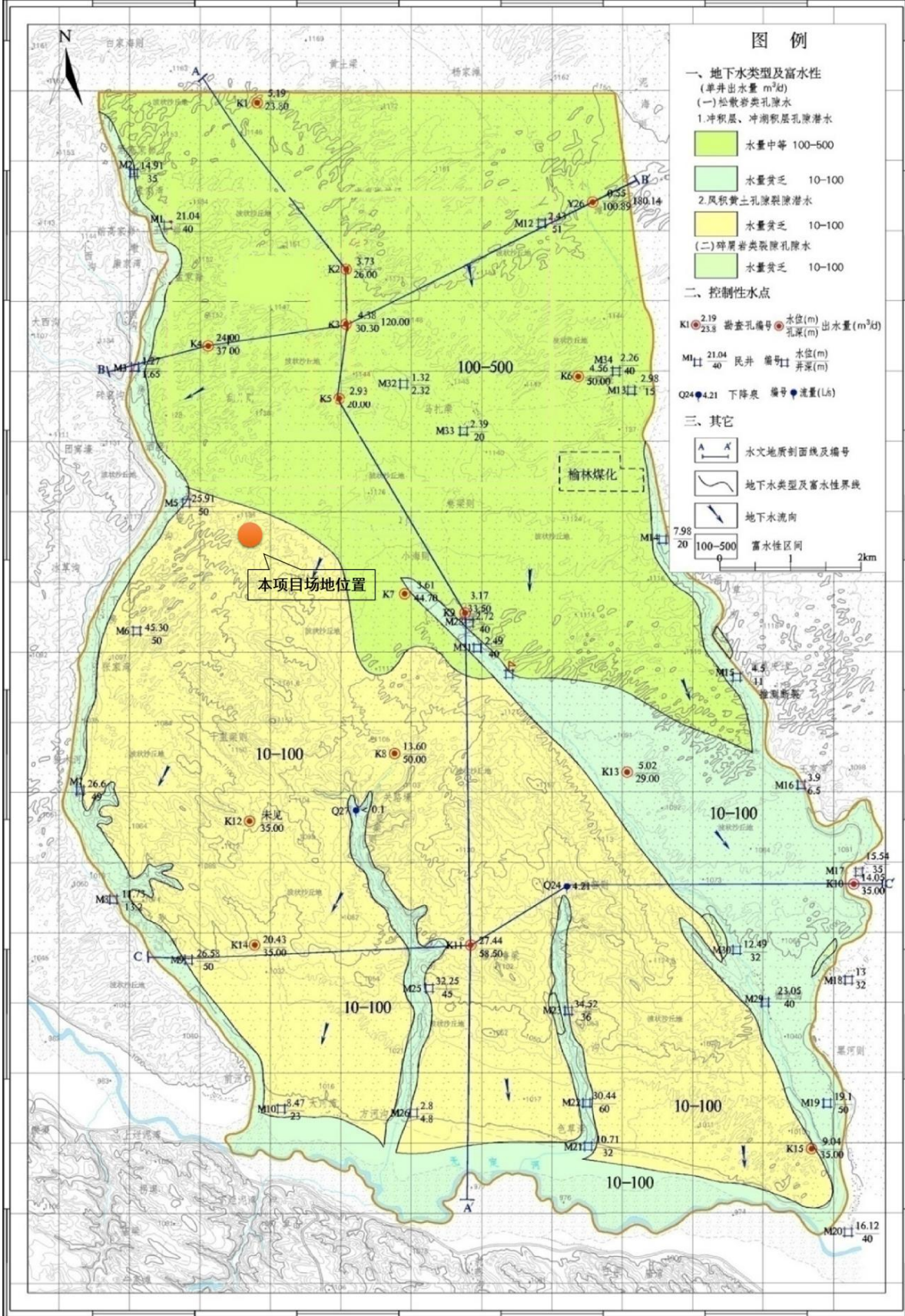


图 4.4.2-1 评价区水文地质图

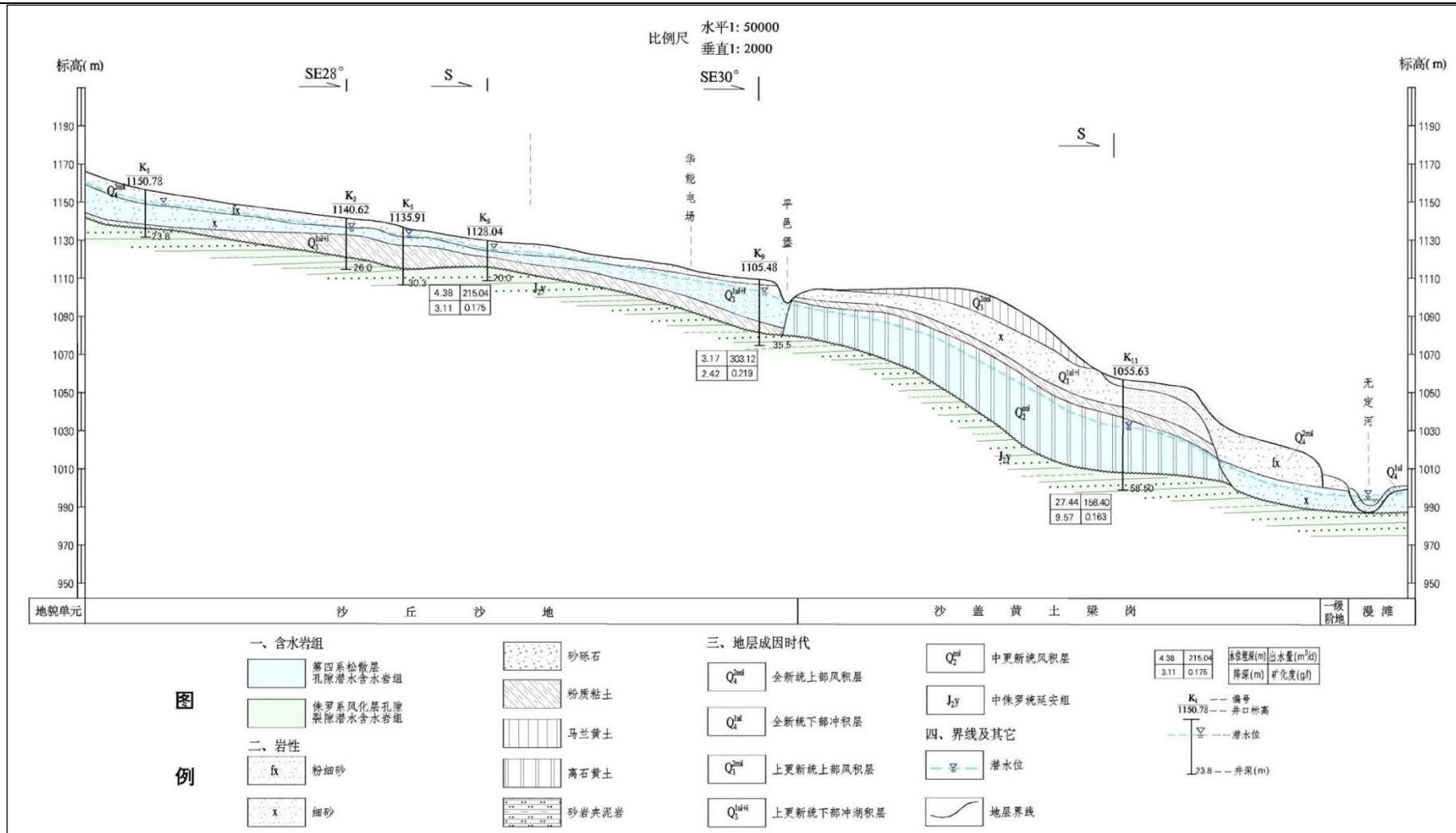


图 4.4.2-2 评价区 A-A'水文地质剖面图

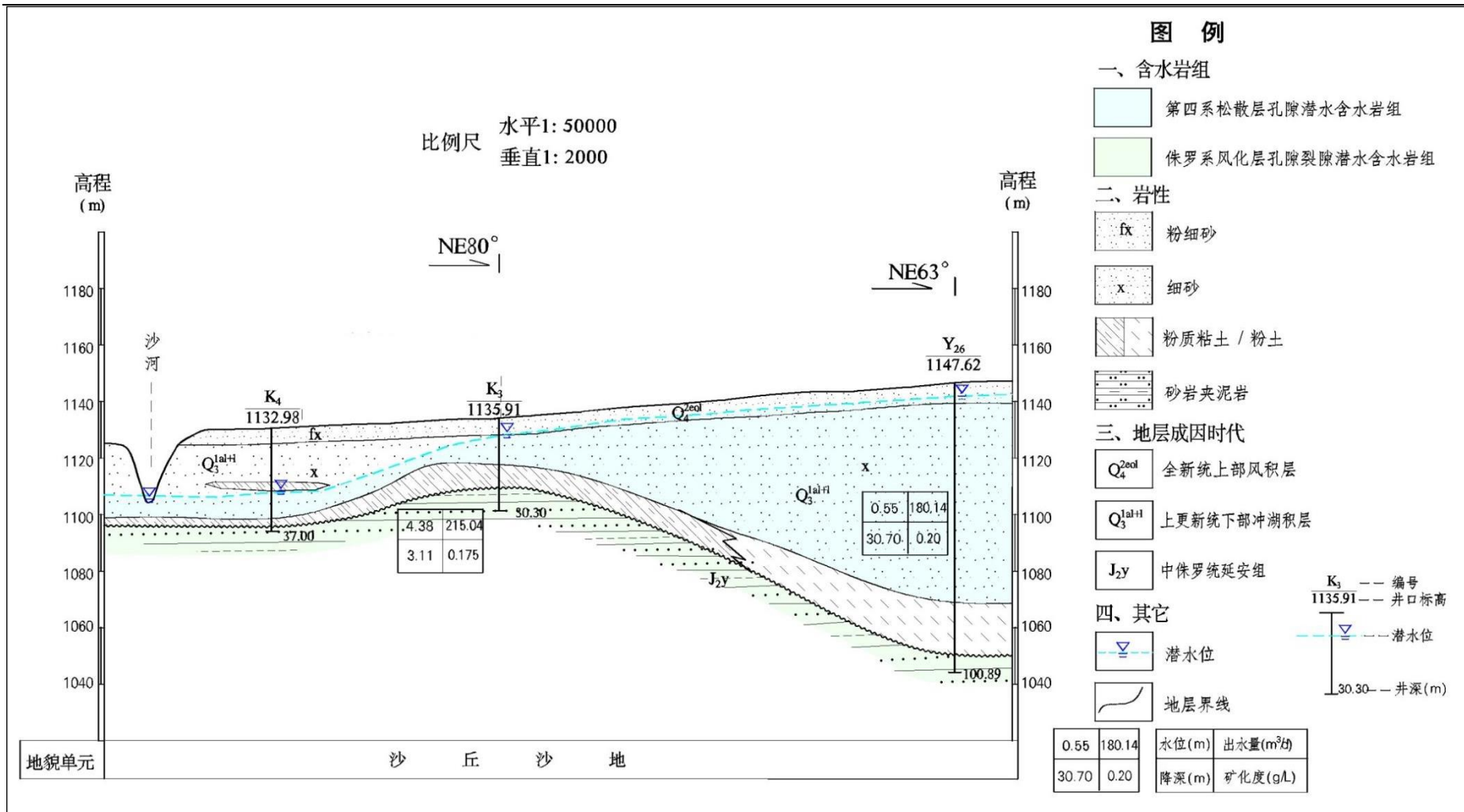


图 4.4.2-3 评价区 B-B' 水文地质剖面图

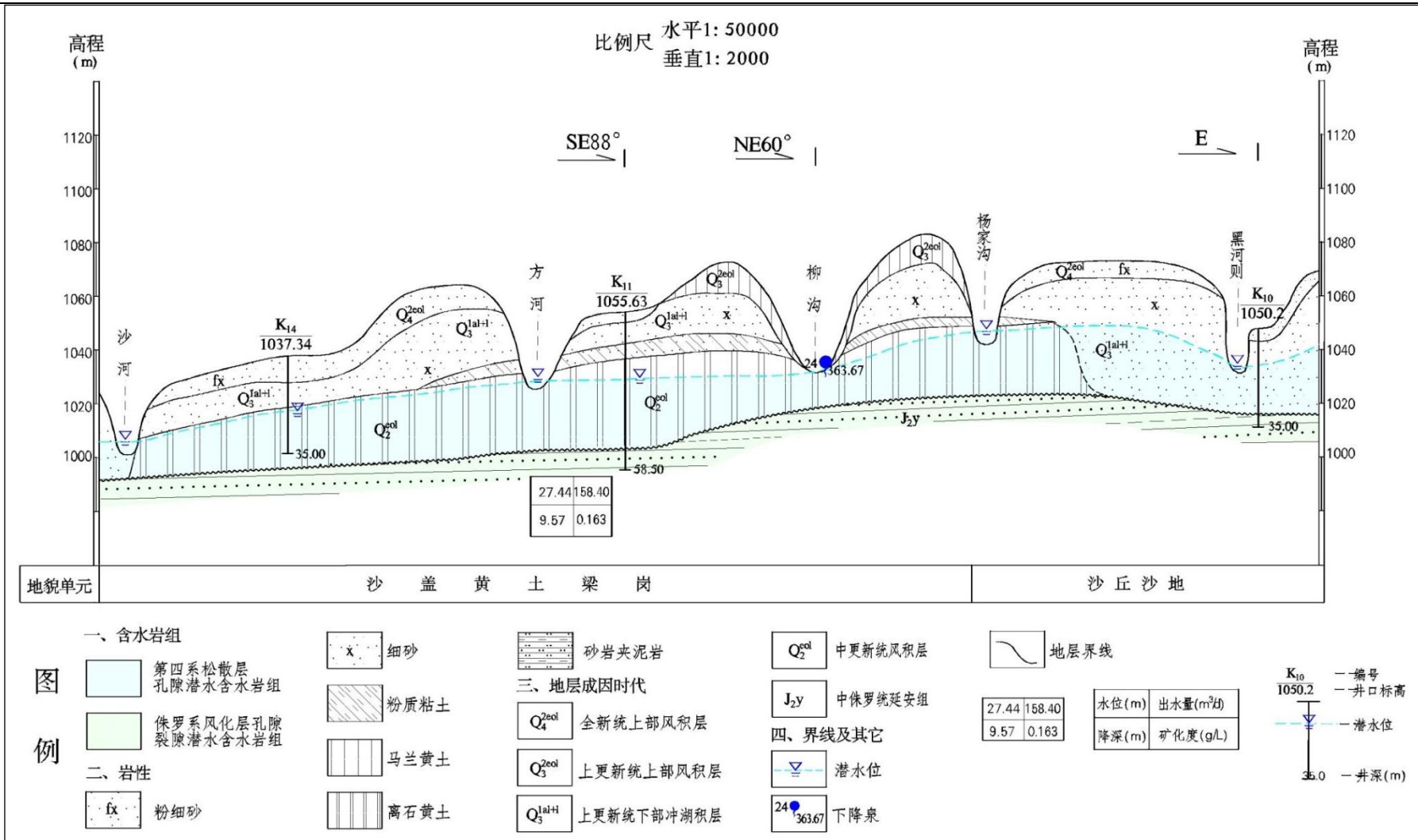


图 4.4.2-4 评价区 C-C' 水文地质剖面图

(2) 碎屑岩风化裂隙孔隙潜水

评价区第四系底部主要以侏罗系中统延安组砂泥岩为主。砂泥岩风化带 8~15m，含水层岩性为砂岩、泥岩互层，裂隙孔隙潜水富水性主要受地貌条件、上覆含水层与基岩接触带岩性、基岩裂隙发育程度控制。

在沙丘沙地区，降水补给渗入条件好，加之萨拉乌苏组粉细砂厚度较大，地下水赋存条件较好。受上部潜水补给及下伏侏罗系延安组砂岩风化带裂隙较发育，第四系潜水与下伏基岩裂隙水联通，形成统一潜水面。项目场地区以东地段裂隙孔隙潜水质属中等较弱富水区，单井出水量 100~500m³/d。评价区其它地段基岩裂隙水均属弱富水区，单井出水量 10~100m³/d。

第四系松散层与下伏碎屑岩风化带之间无稳定隔水层，受上部潜水补给及下伏侏罗系延安组砂岩风化带裂隙较发育，第四系隙水与下伏基岩风化裂隙孔隙水联通，形成统一潜水面。

4.4.2.3 地下水补给、径流及排泄条件

①地下水的补给

调查区地下水的补给来源主要包括：大气降水入渗补给、农田灌溉入渗补给和侧向径流补给，其中大气降水入渗补给和农田灌溉入渗补给是地下水最主要的补给来源。

②地下水的径流

调查区内潜水径流主要受区内地势北高、南低，中部高、东西两侧低和受无定河及其区内支流等沟谷切割控制，其流向由高到低最终向南排泄无定河，地下水流向与现代地形基本一致。

受地层岩性结构的影响，在沙丘沙地区与沙盖黄土梁岗区，由于梁岗区黄土渗透性低于萨拉乌苏组细砂，形成沙丘沙地区地下水位较浅，水力坡度较平缓；黄土区由于沟谷发育，造成地下水排泄途径低，在区内 Q24 和 Q27 号这两个大泉附近，地下水迅速排泄，径流积极。

此外，受区内西边界沙河中上游的高家峁村、张家湾村等村庄较大强度提取地下水影响，造成了局部地下水以相对较大的水力坡度向沙河中上游地带运移。

③地下水的排泄

调查区内地下水的排泄受水文网的控制，最终排入无定河。地下水在径流过程中，一部分以蒸发和人工开采的方式排泄，另一部分向区内沟谷河流排泄，其余部分以侧向径流方式排出区外。其中河流排泄和侧向径流排泄是区内的主要排泄方式。场区所在区域基岩

潜水等水位线及流向见图 4.4.2-5。

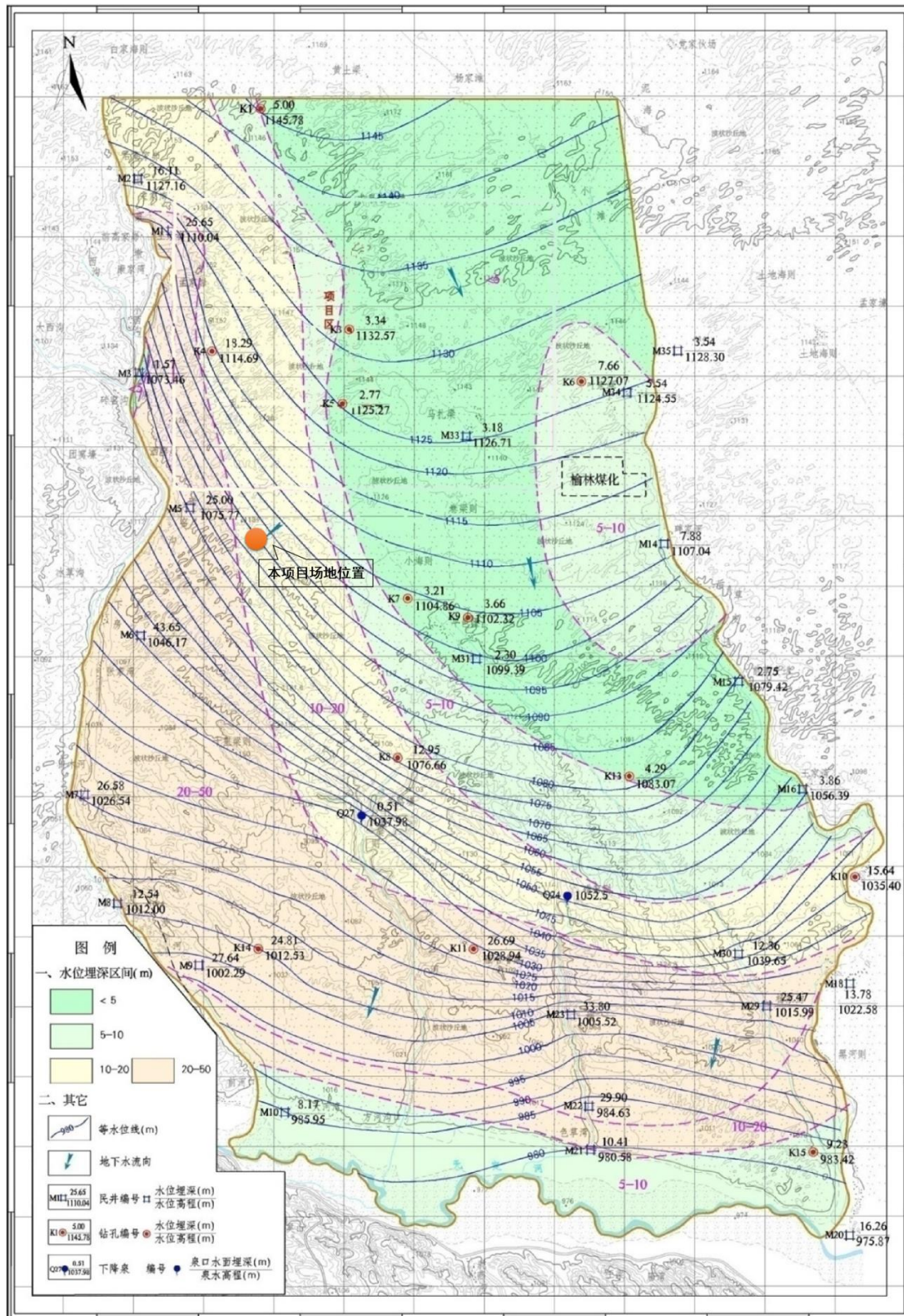


图 4.4.2-5 区域第四系潜水等水位线及流向图

4.4.2.4 地下水化学特征

区内水化学类型相对简单，阳离子成份以 Ca^{2+} 为主，其次为 Mg^{2+} 、 Na^{+} ，阴离子成份主要为 HCO_3^- 。水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型，总硬度约为 150~200mg/L。

4.4.2.5 地下水动态特征

(1) 沙漠滩地区地下水动态特征

据收集的沙漠滩地平堡民井水位观测资料，水位动态变化为 9 月至翌年 3 月，表现为持续缓慢波动下降。4 月份后降水逐渐增加，补给直接，区内滩地面积较小，农业灌溉用水量不大，沟谷农田采用地表水灌溉，9 月份地下水位属上升期。据观测资料，沙漠滩地区平堡萨拉乌苏组潜水位年变幅 0.67m。

(2) 沙盖黄土梁岗区地下水动态特征

沙盖黄土梁岗区地下水动态 1-2 月表现为地下水受冰冻影响持续下降，4 月份以后由于冰冻消融，降水增大，农业灌溉用水量不大，4-6 月区内地下水位持续上升，7-9 月份因农业灌溉用水量增大，虽然降水补给丰富，但因开采造成地下水水位降低，10 月份后农业用水停止，加之前期降水滞后补给地下水，10-12 月地下水位上升。

据以上地下水位动态资料，区内地下水位一般随气候变化呈季节性波动，地下水开采主要为截取地下天然溢流量和管井方式，截取天然溢流量对地下水流场基本没有影响，而局部地段管井开采虽然受季节性影响较大，但因分散开采，且多用于农业灌溉，连续开采时间有限，地下水得到间断性补给得以恢复，因而不会导致区域地下水位持续下降。

4.4.2.6 地下水开采利用现状

评价区内水资源分布极为不均，地下水资源主要分布于北部沙丘沙地区。沙丘沙地区地下水资源较丰富，多采用浅井零星开采形式开采潜水用于居民生活饮用水和农业灌溉；南部沙盖黄土梁岗区，因沟谷发育，地表水资源较丰富，居民生活饮用水采用引泉和浅井零星开采形式的方式解决，开采量较小。

区内北部风沙滩地区，以管井开采地下水为主，南部沙盖黄土梁岗区以利用地表水为主，主要用于农田灌溉。区内地下水资源开发利用以零星的季节性农业开采为主，具有较大的开发前景。

4.4.3 项目区水文地质特征

(1) 包气带岩性特征

根据本工程勘察结果及相关的区域地质资料，厂区地层岩性主要有：新近形成的素填土，全新统(Q_4^{col})风积粉细砂，上更新统(Q_3^{col})及中更新统(Q_2^{col}) 风积黄土夹砂，中更新统(Q_2^{al+pl})冲洪积粉土夹砂，下伏侏罗系砂质泥岩、泥质砂岩(J)。包气带各层的岩性描述、分布特征如下：

①素填土(Q_4^{ml})：褐黄～棕黄色，稍湿，松散，成分以粉细砂为主。该层主要为厂区西

南角场地平整时形成，未经过任何机械碾压，零星分布，仅在 K135 钻孔遇有，钻孔揭露厚度 2.0m，层底高程 1120.12m。

②粉细砂(Q_4^{col})：棕黄色，干~稍湿，松散~稍密，砂质纯净，分选好，级配差，矿物成份以石英、长石为主，顶部见植物根须。该层属风积形成，分布于表层，局部地段缺失该层，层厚 1.0~5.3m，层底埋深 1.0~5.3m，层底高程 1104.26~1131.47m。

③粉细砂(Q_4^{col})：颜色较杂，以黄褐、棕褐、灰褐色为主，稍湿，稍密~中密，砂质较纯净，分选好，级配差，局部含黏性土，矿物成份以石英、长石为主，部分为细砂。该层属风积形成，部分地段分布，层厚 1.2~16.6m，层底埋深 5.6~21.6m，层底高程 1101.46~1125.95。

④黄土(Q_3^{col})：褐黄色，局部呈黄褐、灰黄、棕黄色，稍湿~饱和，中密，土质较均匀，见针状孔隙，混少量钙质结核，粉粒含量高，混较多砂粒，夹薄层或透镜体粉细砂或细砂。该层属风积形成，分布较广泛，层厚 4.9~33.0m，层底埋深 11.8~35.0m，层底高程 1094.76~1127.28m。

④1 粉细砂(Q_3^{col})：褐黄色，局部呈棕黄色，稍湿~饱和，中密，砂质不纯净，含黏性土，分选一般，级配较好，主要矿物成份为石英、长石，部分为细砂。该层以薄层或透镜体夹层形式分布于④层中，厚度变化很大，与④层界限不明显，互呈渐变关系，单层厚 0.8~4.5m。

(2) 场地区包气带防污性能

根据本次勘察钻孔及井探揭露的地层，并参考区域地质资料，厂区地层岩性主要有：新近形成的素填土，全新统(Q_4^{col})风积粉细砂，上更新统(Q_3^{col})及中更新统(Q_2^{col})风积黄土夹砂，中更新统(Q_2^{al+pl})冲洪积粉土夹砂，下伏侏罗系砂质泥岩、泥质砂岩(J)。项目场地内包气带地层厚度约为 26.4m，包气带岩性以风成细砂为主，透水性好。根据经验值并结合项目周边场地包气带渗水试验成果，项目场地内包气带地层垂向渗透系数为 18.76m/d ($2.17 \times 10^{-2} \text{cm/s}$)，松散且孔隙发育，防污性能为“弱”。

(3) 场地区水文地质条件

根据本项目勘察结果，厂区地下水属第四系松散岩类孔隙潜水，由东北向西南径流，主要接受上游地下水径流补给，向下游径流排泄。本次勘察期间量测的地下水水位埋深为 14.5~40.5m (高程 1091.12~1099.87m)。据调查地下水水位受季节及厂区周边民井抽水的影响较大，变幅在 1~3m 左右。另外局部在雨季或暴雨后可能存在呈团块状、蜂窝状分布的季节性上层滞水。

根据资料收集，厂址区水文地质条件与评价区中更新统风积黄土孔隙裂隙潜水含水层

基本一致。厂址区水力坡度约为 0.015, 含水层的有效孔隙度约为 0.15, 渗透系数约为 0.8m/d。

4.5 气候气象

4.5.1 气象资料来源

长期气象资料分析引自生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提供的《榆林气象资料分析报告》。

榆林气象站（编号 53646）是距项目最近的国家气象站，气象站地理坐标为东经 109.8 度，北纬 38.3 度，海拔高度 1157 米。气象站始建于 1950 年，1950 年正式进行气象观测，以下资料根据 1999-2018 年气象数据统计分析。

4.5.2 多年气候统计分析

榆林市是中国日照高值区之一，在陕西省，日照时间最长，年平均日照时数 2593.5～2914.4 小时，东北部最高，南部最低。一年之中 5～8 月日照较多，12～翌年 2 月份较少。平均日照百分率 59～66%，榆林市差异较小，一年中以隆冬（12～翌年 1 月）最大，春夏逐月缓慢减少到夏末秋初（7～9 月）最小，中秋到冬迅速增长。气温四季明显，春温大于秋温，春季升温快而不稳定，秋季降温迅速，冬季受北方冷气团控制，气压高、天气晴朗，多高云，冬季平均气温 -7.8～4.1℃，气温变化梯度大，梯度方向东南～西北。10 月下旬至翌年 4 月上旬为大地封冻期，一般年份冻土深度 1～1.2m，入春以后，气温明显回升，平均日增温 0.2℃左右。但由于西伯利亚极地干冷气团仍不断南下侵袭，使得春季温度很不稳定，5 月中旬局部亦可骤然降雪，到夏天受大陆气团和副热带高压西伸北抬的影响，气温高，天气炎热，各月平均气温在 20℃以上，日最高气温 ≥30℃ 的日数，多年平均为 22～68 天。气温梯度小，梯度方向近东～西；秋季在极地气团的侵袭和稳定控制下，迅速降温，尤以 10～11 月最为剧烈，平均每天降温 0.27℃。

榆林气象站气象资料统计见表 4.5-1。

表 4.5-1 榆林气象站常规气象项目统计（1999-2018）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	9.5		
累年极端最高气温（℃）	35.5	2005-06-22	39.0
累年极端最低气温（℃）	-23.1	2002-12-27	-28.4
多年平均气压（hPa）	888.3		
多年平均水汽压（hPa）	7.4		
多年平均相对湿度(%)	51.0		
多年平均降雨量(mm)	459.9	2001-08-18	102.9
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	25.1	2008-05-15	31.7、NW
多年平均风速（m/s）	2.5		
多年主导风向、风向频率(%)	C、11.4%		

多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)	11.4		
----------------------	------	--	--

(2) 月平均风速、气温

榆林月平均风速和气温见表4.5-2，4月平均风速最大（3.0m/s），1月风最小（2.0m/s）。

表 4.5-2 榆林气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.0	2.4	2.7	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2	2.2	2.3	2.2
平均气温	-7.6	-2.7	4.2	11.8	17.8	22.2	23.8	21.6	16.5	10.0	1.7	-5.7

(3) 风向特征

近20年资料分析的风向玫瑰图见图4.5-1，榆林气象站主要风向为C和SE、NW为主，其中以C占到全年11.4%左右。

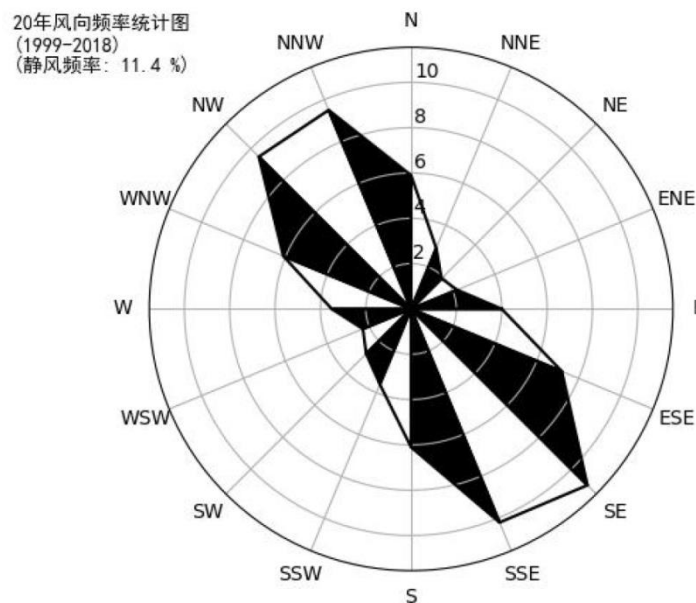


图4.5-1 榆林近20年风向频率统计图

4.6 环境空气现状

4.6.1 榆林市空气质量达标规划

由于榆林市环境空气质量不达标，为改善全市空气质量，坚决打赢蓝天保卫战，推动榆林迈向更高质量发展，榆林市人民政府以榆政发[2019]19 号文关于印发环境空气质量达标规划（2018-2025 年）的通知发布《榆林市环境空气质量达标规划（2018-2025 年）》。

规划范围为榆林市域 1 市 2 区 9 县行政辖区范围，包括神木市、榆阳区、横山区、府谷县、靖边县、定边县、绥德县、米脂县、佳县、吴堡县、清涧县、子洲县，总面积 43578km²。

规划基准年为 2017 年，规划期分为 2018 年-2020 年、2021 年-2025 年两个阶段。

达标期限为：到 2020 年，榆林城区优良天数比例达到 82.5%(301 天)，细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度达到 35 微克/立方米；全市可吸入颗粒物 (PM₁₀) 浓度明显下降，重污染天数明

显减少，二氧化氮浓度上升和臭氧污染加重的趋势得到遏制，二氧化硫、一氧化碳年均浓度达到国家环境空气质量二级标准。

到 2025 年，全市环境空气质量全面改善，主要大气污染物浓度稳定达到国家环境空气质量二级标准，优良天数比例达 310 天以上。

根据达标规划，纳入达标规划新增建设项目 66 个，其中规划新建项目 29 个，拟建和在建项目 37 个。本工程已列入规划新建项目名单中。

以未达标、健康危害大的 PM_{10} 、 NO_2 为重点控制因子，协同控制臭氧污染，保障 $PM_{2.5}$ 稳定达标，实施空气质量全面达标战略。主要举措包括：产业结构调整、能源结构调整、运输结构调整、优化调整用地结构、挥发性有机物专项整治、基础能力建设等几个方面。

根据榆林市人民政府办公室关于印发《榆林市环境空气质量达标规划动态评估报告(2020 年简版)》的通知（榆政办发[2021]6 号），与《达标规划》目标值相比，在新发展情景下，2025 年，榆林市环境空气中 $PM_{2.5}$ 年均浓度相比原达标规划目标值将分别下降 14.29%。

榆林市空气质量改善指标见表 4.6-1。

表 4.6-1 榆林市空气质量改善指标表

数据来源	$PM_{2.5}$ 年均浓度($\mu g/m^3$)
2020 年浓度观测值($\mu g/m^3$)	35
第一次动态评估 2025 年目标值($\mu g/m^3$)	31
本次动态评估 2025 年目标值($\mu g/m^3$)	30
对标原达标规划目标值浓度下降比例 (%)	14.29

4.6.2 评价范围内的拟建和在建污染源

根据调查，以 2020 年为基准年，调查评价范围内与燃煤电厂排放污染物有关的拟建在建污染源主要为陕西艾科莱特新材料有限公司烯烃抗氧化剂催化剂项目及榆林众亿精细化工科技有限公司 1.3 万吨新型染料中间体（一期）项目，两个均已包含在《榆林市环境空气质量达标规划》中，具体参数见表 4.6-2。

表 4.6-2 本项目评价范围内的拟建在建源

序号	项目名称	坐标 XY	排放高度 m	排放口直径 m	排烟温度 $^{\circ}C$	烟气量 m^3/h	SO_2 kg/h	NO_x kg/h	烟尘 kg/h
1	陕西艾科莱特新材料有限公司烯烃抗氧化剂催化剂项目	266,-669	30	0.5	150	3060	0.059	0.459	0.029
2	榆林众亿精细化工科技有限公司 1.3 万吨新型染料中间体（一期）项目	1528,-816	15	0.5	20	7600	0.025	0.028	0.017

4.6.3 环境空气质量例行监测

根据生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提

供的距本工程最近的榆林环保监测大楼监测点的环境空气质量数据（2020 年），同时依据陕西省环保快报（2020 年）中榆林市榆阳区、横山区相关数据，汇总统计结果详见表 4.6-3。

表 4.6-3 榆林基本污染物环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	环保监测大楼监测点 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 (%)	环保快报（榆阳区） $\mu\text{g}/\text{m}^3$	环保快报（横山区） $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	11	18.33	13	33	60	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	26	17.33	--	--	150	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34	85	39	24	40	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	68	85	--	--	80	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1300	32.5	1600	1700	4000	达标
O ₃	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	151	94.38	148	142	160	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	58	82.86	63	65	70	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	102	68	--	--	150	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	31	88.57	34	38	35	不达标
	24 小时平均第 95 百分位数	79	105.33	--	--	75	不达标

注：表中年平均浓度数据为环保快报数据，24 小时平均质量浓度数据为项目最近的环保监测大楼监测点数据。

可见，按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值评价，本工程评价范围涉及的行政区 2020 年监测点 SO₂、NO₂、PM₁₀ 污染物 24 小时及年评价指标、CO 日评价指标、O₃ 日最大 8 小时评价指标满足标准要求，环保监测大楼 PM_{2.5} 污染物 24 小时评价指标及横山区年评价指标均有超标，因此综合判定，项目评价区域属于不达标区。

4.6.4 补充监测

4.6.4.1 监测点布设

本工程环境空气质量现状监测共布设 2 个监测点，详见表 4.6.4-1 和图 4.6.4-1。监测单位为陕西得天节能环保检测有限公司。

表 4.6.4-1 环境空气质量现状监测点一览表

编号	测点名称	相对电厂方位	距离(km)	环境功能区类型	监测内容
1	厂址处	-	-	二类区	NH ₃ 、Hg、TSP
2	厂址下风向 5km 处	NW	5km	二类区	NH ₃ 、Hg、TSP

4.6.4.2 监测项目

环境空气质量现状监测因子包括 TSP、NH₃ 以及 Hg。

4.6.4.3 监测时间及监测频率

监测时间：环境空气质量现状监测时间分别为 2021 年 9 月 1 日～9 月 7 日，分别获取了有代表性的连续 7 天有效数据。

监测频次：监测期获取有季节代表性的 7 天有效数据。数据采样时间满足《环境空气

质量标准》(GB3095-2012)数据有效性的要求。

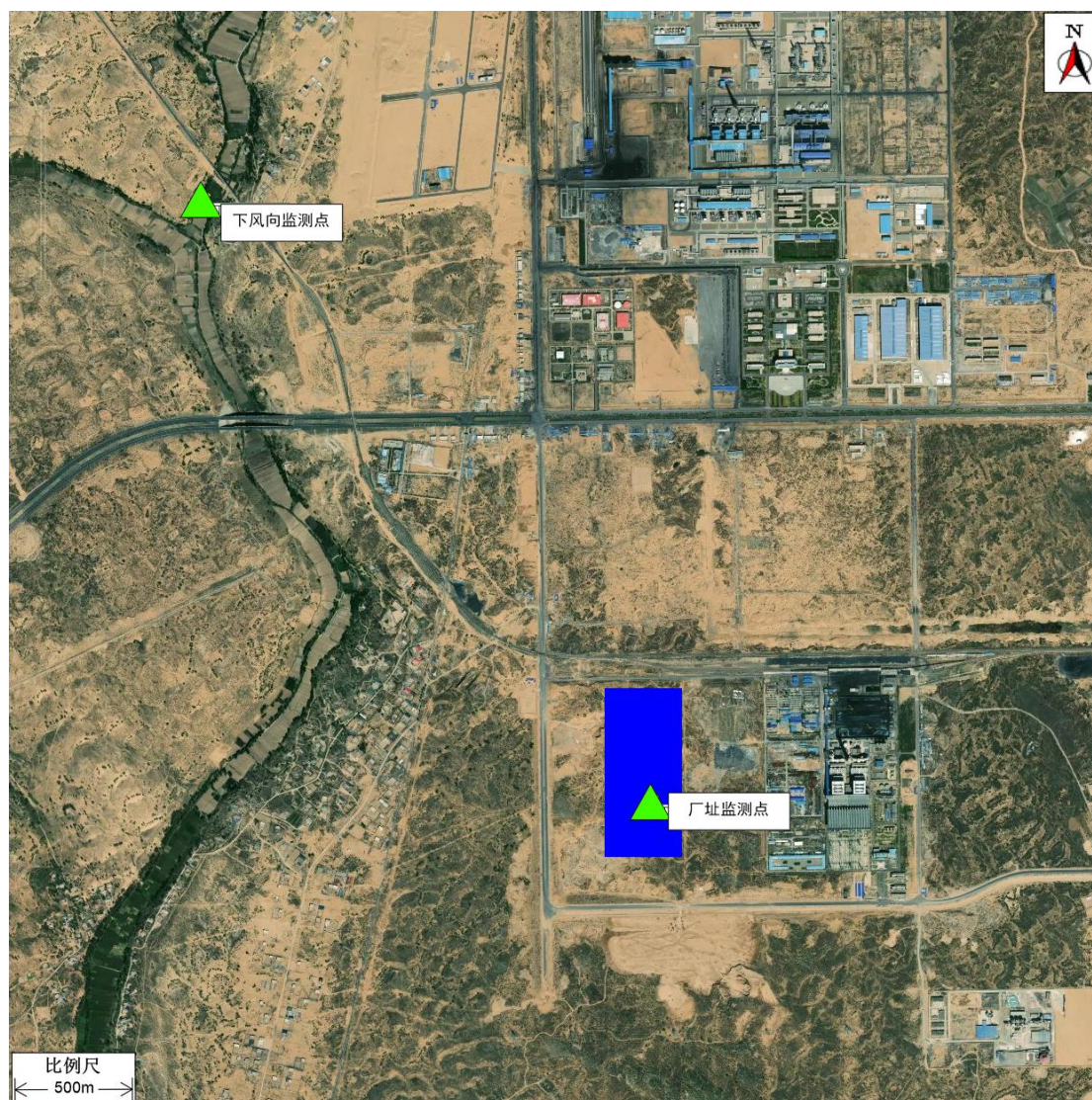


图 4.6.4-1 环境空气现状监测点示意图

4.6.4.4 监测及分析方法

采样环境、采样高度按《环境监测技术规范(大气部分)》中的有关规定执行。污染物分析方法符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的有关规定，详见表 4.6.4-2。

表 4.6.4-2 本工程环境空气质量现状监测所用仪器及分析方法一览表

项目		分析方法	方法依据	检出限
环境空气	NH ₃	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.010mg/m ³
	TSP	重量法	GB/T15432-1995	0.001mg/m ³
	Hg	原子荧光分光光度法、《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）及生态环境部公告第 31 号修改单	国家环保总局 2002 年	0.003 μg/m ³

4.6.4.5 监测结果

各监测点环境空气质量的现状监测统计结果分别见表 4.6.4-3~4.6.4-5。

表 4.6.4-3 TSP 24 小时平均浓度统计结果

序号	监测点名称	样本数	监测浓度 (mg/m ³)		评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)		最大超标倍数	超标率 (%)
			最小值	最大值		最小值	最大值		
1	厂址处	7	0.230	0.247	0.3	76.67	82.33	0	0
2	厂址下风向 5km 处	7	0.209	0.217	0.3	69.67	72.33	0	0

表 4.6.4-4 Hg 1 小时平均浓度统计结果

序号	监测点名称	样本数	监测浓度 (mg/m ³)		评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)		最大超标倍数	超标率 (%)
			最小值	最大值		最小值	最大值		
1	厂址处	7	6.6×10 ⁻⁶ ND	6.6×10 ⁻⁶ ND	0.3	1.1	1.1	0	0
2	厂址下风向 5km 处	7	6.6×10 ⁻⁶ ND	6.6×10 ⁻⁶ ND		1.1	1.1	0	0

注：Hg 及其化合物 1 小时平均浓度评价标准取年均浓度标准值的 6 倍，监测浓度取检出限的一半。

 表 4.6.4-5 NH₃ 1 小时平均浓度统计结果

序号	监测点名称	样本数	监测浓度 (mg/m ³)		评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)		最大超标倍数	超标率 (%)
			最小值	最大值		最小值	最大值		
1	厂址处	7	0.02	0.06	200	10	30	0	0
2	厂址下风向 5km 处	7	0.03	0.09		15	45	0	0

4.6.4.6 现状评价结论

(1)环境空气质量例行监测

按照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准限值评价，榆林市 2020 年城市监测点 SO₂、NO₂、PM₁₀ 污染物 24 小时及年评价指标、CO 日评价指标、O₃ 日最大 8 小时评价指标满足标准要求，PM_{2.5} 污染物 24 小时及年评价指标均有超标，项目评价区域属于不达标区。

(2)补充监测评价

根据补充监测结果，Hg 的 1 小时平均浓度均为未检出；NH₃ 的 1 小时平均浓度最小值 0.02mg/m³，最大值 0.09 mg/m³，占标率最大为 45%，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 的 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准要求。

4.7 地表水环境质量现状

本工程周边无地表水系，距离项目最近的水系为南侧 7km 的无定河及项目东侧 20km 的榆溪河。

根据榆林市生态环境局发布的环境质量状况通报，榆溪河监控 3 个断面，分别为红石峡断面、刘官寨断面和鱼河断面。2021 年 1-3 月份榆溪河整体水质符合Ⅲ类水质标准，实

际水质为Ⅲ类，水质良好，达到水质控制目标。3 个断面中，红石峡断面各项指标符合Ⅱ类水质标准，实际水质为Ⅱ类，水质优，达到水质控制目标；鱼河断面部分指标不符合Ⅲ类水质标准，实际水质为Ⅳ类，水质轻度污染，未达到水质控制目标，主要污染指标为化学需氧量；刘官寨各项指标符合Ⅲ类水质标准，实际水质为Ⅳ类，水质良好，达到水质控制目标。与去年同期相比榆溪河整体水质有所好转。

根据榆林市生态环境局发布的环境质量状况通报，无定河监控 3 个断面，分别为米脂官庄断面、绥德辛店断面和横山庙畔断面。2021 年 1-3 月份无定河整体水质符合Ⅱ-Ⅲ类水质标准，实际水质为Ⅱ-Ⅳ类，水质属轻度污染，达到水质控制目标。主要污染指标为化学需氧量和石油类。米脂官庄断面各项指标符合Ⅲ类水质标准，实际水质为Ⅳ类，水质良好，达到水质控制目标；绥德辛店断面指标符合Ⅲ类水质标准，实际水质为Ⅲ类；横山庙畔断面各项指标符合Ⅱ类水质标准，实际水质为Ⅱ类，水质优，达到水质控制目标。

4.8 地下水环境质量现状

（1）地下水现状监测点布设

本工程委托西安瑞谱检测技术有限公司于 2021 年 11 月 10-11 日，对项目地下水环境现状进行了取样监测。本项目厂区地下水评价等级为三级，按《环境影响评价技术导则—地下水环境》中现状监测点布设要求进行地下水环境现状监测点布设。根据地下水埋藏特征、地下水流向以及周边敏感点分布状况，采用控制性布点和功能性布点结合的原则，参照《地下水环境监测技术规范》要求，在评价区内第四系潜水含水层共布设水质监测点 3 个，水位监测点 6 个。各监测点信息见表 4.8-1，各监测点分布详见图 4.8-1 所示。

表 4.8-1 地下水监测布点情况一览表

监测点位置	监测点坐标		使用功能	监测层位	布点原则	监测项目
	东经 E	北纬 N				
1#马扎梁	109°33'18.68"	38°08'59.87"	生活饮用	第四系松散岩类孔隙潜水	场地上游	水质 水位
2#砖窑沟	109°30'53.63"	38°08'03.94"	生活饮用		场地侧游	
3#狼木沟	109°30'26.69"	38°6'13.51"	生活饮用		场地下游	
4#乱井则	109°31'20.07"	38°08'52.82"	生活饮用		场地下游	水位
5#张家湾村	109°30'17.24"	38°07'13.79"	生活饮用		场地侧游	
6#平邑堡	109°34'5.34"	38°7'38.62"	农田灌溉		场地侧游	

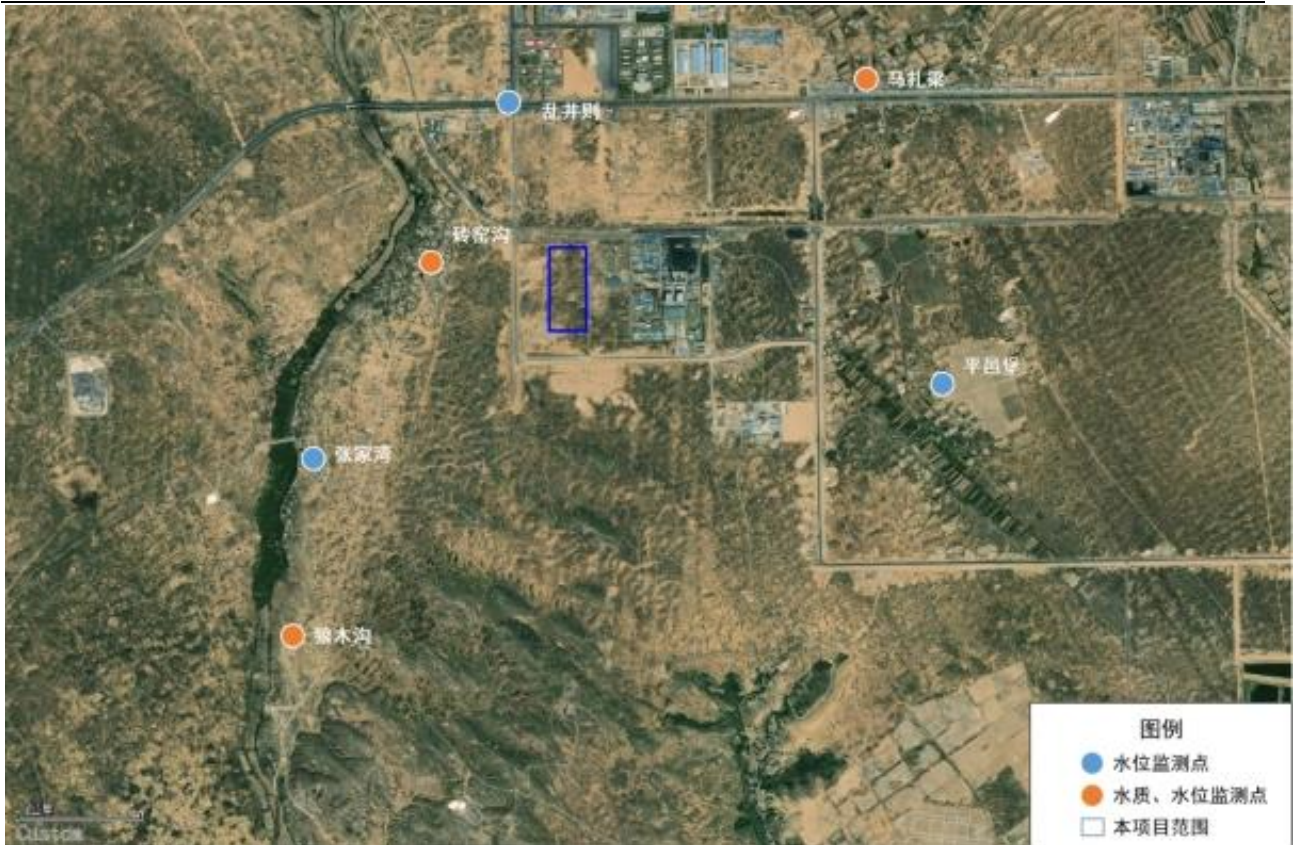


图 4.8-1 地下水环境质量现状监测点位示意图

(2) 监测项目

水质监测项目为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、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、耗氧量（ COD_{Mn} ）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共 29 项。地下水水位同步进行监测。分析方法按《环境监测技术规范》要求进行。

(3) 监测结果

1) 水位监测结果

水位监测结果详见下表 4.8-2 及图 4.8-2。引用项目共开展两期水位监测，本次引用枯水期水位监测数据。

表 4.8-2 评价区第四系潜水水位监测结果

监测位置	坐标		水位标高 (m)	水位埋深 (m)
	经度	纬度		
1#马扎梁	109°33'18.68"	38°08'59.87"	1128	6
2#砖窑沟	109°30'53.63"	38°08'03.94"	1062	60
3#狼木沟	109°30'26.69"	38°6'13.51"	1082	40
4#乱井则	109°31'20.07"	38°08'52.82"	1045	70
5#张家湾村	109°30'17.24"	38°07'13.79"	983	80
6#平邑堡	109°34'5.34"	38°7'38.62"	1085	12

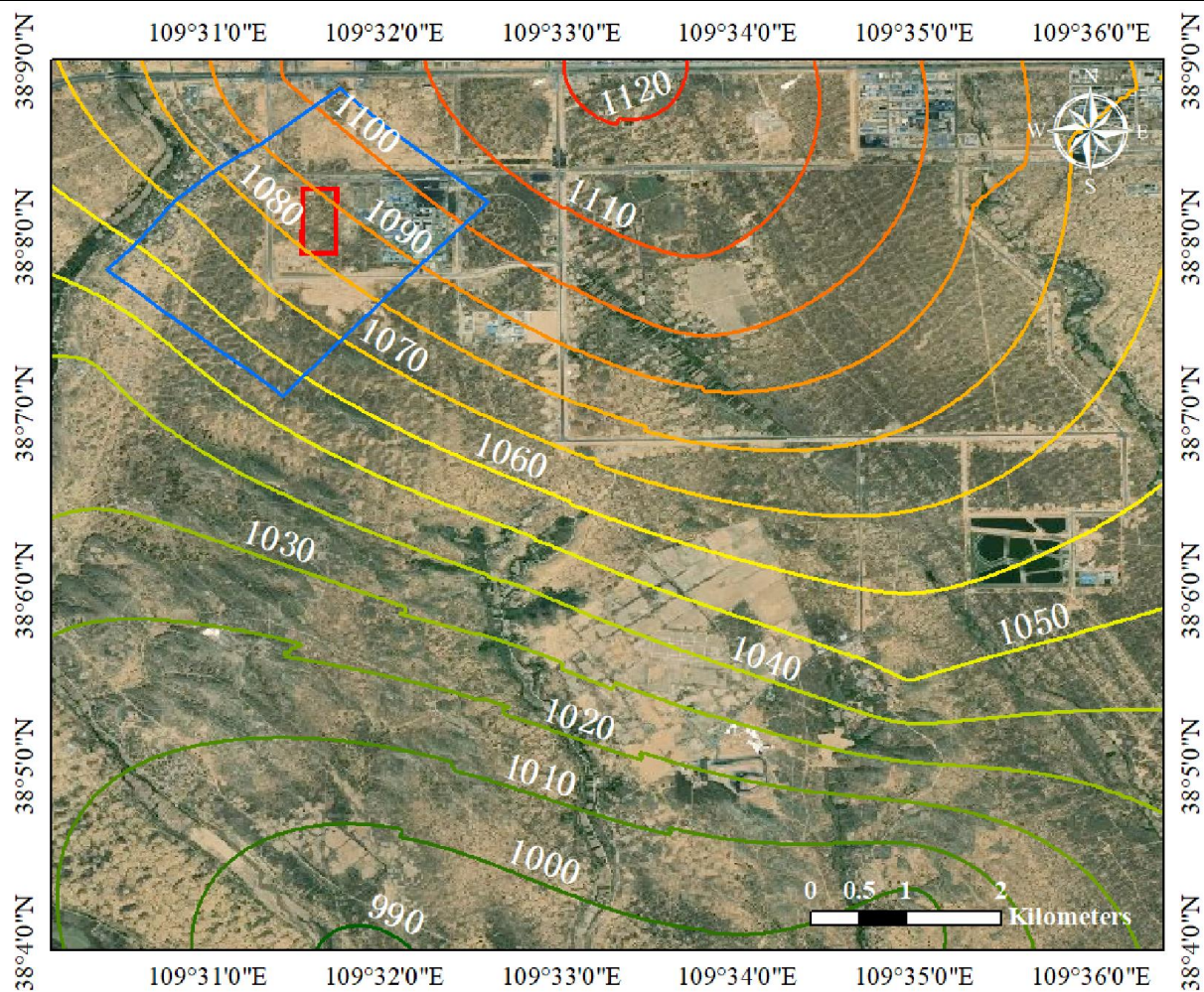


图 4.8-2 评价区第四系潜水水位图

表 4.8-3 地下水水质监测结果

监测点位 监测日期 监测项目	标准值	1#马扎梁				2#砖窑沟				3#狼木沟			
		2021.11.10	2021.11.11	标准指数	达标情况	2021.11.10	2021.11.11	标准指数	达标情况	2021.11.10	2021.11.11	标准指数	达标情况
		监测结果	监测结果			监测结果	监测结果			监测结果	监测结果		
pH 值（无量纲）	6.5~8.5	7.62	7.59	<1	达标	7.74	7.69	<1	达标	7.68	7.69	<1	达标
耗氧量(以 O ₂ 计)(mg/L)	≤3.0	2.04	1.96	<1	达标	0.89	0.96	<1	达标	1.06	1.01	<1	达标
氨氮（mg/L）	≤0.5	0.17	0.18	<1	达标	0.06	0.07	<1	达标	0.06	0.06	<1	达标
硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤20.0	10.8	10.9	<1	达标	3.7	3.8	<1	达标	3.1	3.1	<1	达标
亚硝酸盐（以 N 计） （mg/L）	≤1.00	0.059	0.061	<1	达标	0.007	0.007	<1	达标	ND0.001	ND0.001	<1	达标
挥发性酚类（以苯酚计） （mg/L）	≤0.002	ND0.0003	ND0.0003	<1	达标	ND0.0003	ND0.0003	<1	达标	ND0.0003	ND0.0003	<1	达标
溶解性总固体（mg/L）	≤1000	512	518	<1	达标	211	214	<1	达标	208	204	<1	达标
铅（mg/L）	≤0.01	ND0.0025	ND0.0025	<1	达标	ND0.0025	ND0.0025	<1	达标	ND0.0025	ND0.0025	<1	达标
镉（mg/L）	≤0.005	ND0.0005	ND0.0005	<1	达标	ND0.0005	ND0.0005	<1	达标	ND0.0005	ND0.0005	<1	达标
铁（mg/L）	≤0.3	ND0.03	ND0.03	<1	达标	ND0.03	ND0.03	<1	达标	ND0.03	ND0.03	<1	达标
锰（mg/L）	≤0.10	ND0.01	ND0.01	<1	达标	ND0.01	ND0.01	<1	达标	ND0.01	ND0.01	<1	达标
铬（六价）（mg/L）	≤0.05	0.007	0.007	<1	达标	ND0.004	ND0.004	<1	达标	ND0.004	ND0.004	<1	达标
汞（mg/L）	≤0.001	ND0.0001	ND0.0001	<1	达标	ND0.0001	ND0.0001	<1	达标	ND0.0001	ND0.0001	<1	达标
砷（mg/L）	≤0.01	ND0.001	ND0.001	<1	达标	ND0.001	ND0.001	<1	达标	ND0.001	ND0.001	<1	达标
总硬度（以 CaCO ₃ 计） （mg/L）	≤450	425	426	<1	达标	170	170	<1	达标	166	165	<1	达标
钙（mg/L）	/	129	129	<1	/	43.7	42.5	<1	/	32.1	31.6	<1	/
镁（mg/L）	/	25.1	25.1	<1	/	13.2	13.5	<1	/	21.5	21.5	<1	/
钾（mg/L）	/	0.88	0.88	<1	/	0.94	0.94	<1	/	0.94	0.94	<1	/
钠（mg/L）	≤200	22.5	23.1	<1	达标	13.1	13.3	<1	达标	11.5	11.7	<1	达标
碳酸盐（mg/L）	/	ND5	ND5	<1	/	ND5	ND5	<1	/	ND5	ND5	<1	/

监测点位	标准值	1#马扎梁				2#砖窑沟				3#狼木沟			
监测日期		2021.11.10	2021.11.11	标准指数	达标情况	2021.11.10	2021.11.11	标准指数	达标情况	2021.11.10	2021.11.11	标准指数	达标情况
监测项目		监测结果	监测结果			监测结果	监测结果			监测结果	监测结果		
重碳酸盐 (mg/L)	/	327	332	<1	/	202	204	<1	/	190	192	<1	/
硫酸盐 (mg/L)	≤250	128	130	<1	达标	30	31	<1	达标	28	28	<1	达标
氯化物 (mg/L)	≤250	35.4	35.8	<1	达标	4.3	4.6	<1	达标	2.9	3.2	<1	达标
氰化物 (mg/L)	≤0.05	ND0.002	ND0.002	<1	达标	ND0.002	ND0.002	<1	达标	ND0.002	ND0.002	<1	达标
氟化物 (mg/L)	≤1.0	ND0.2	ND0.2	<1	达标	ND0.2	ND0.2	<1	达标	0.3	0.3	<1	达标
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	未检出	未检出	<1	达标	未检出	未检出	<1	达标	未检出	未检出	<1	达标
菌落总数 (CFU/mL)	≤100	17	16	<1	达标	14	18	<1	达标	19	21	<1	达标

2) 水质监测及评价结果

各水样水质监测及评价结果见表 4.8.1-3。由评价结果可见，各点位监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准限值，项目所在区地下水环境质量现状良好。

4.9 声环境质量现状

(1) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 要求并考虑厂址周围环境，在电厂四边界设置 4 个厂界噪声监测点，在运灰道路沿线布设 2 个噪声监测点，在铁路专用线周围布设 1 个监测点。声环境质量现状监测点布设见监测布点图 4.6-1。

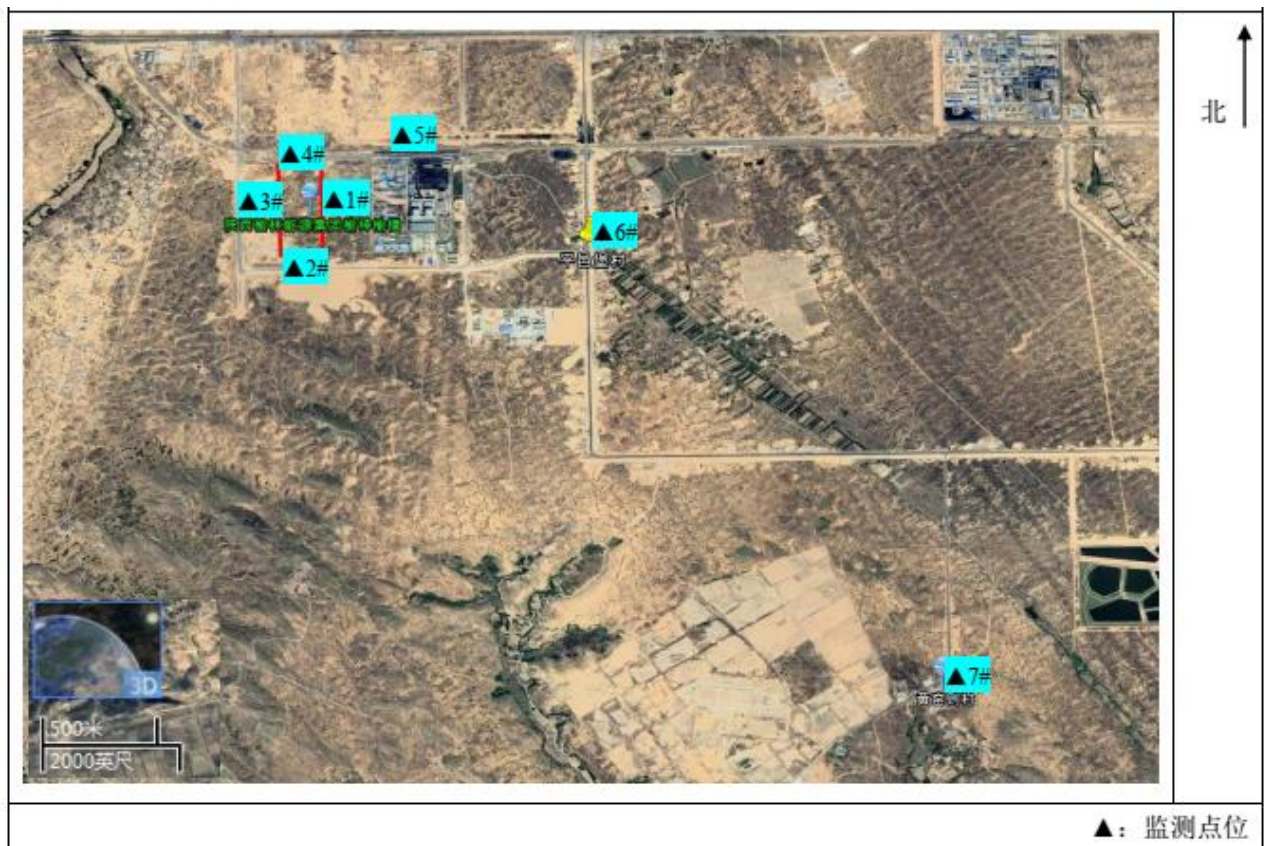


图 4.9-1 声环境现状监测布点示意图

(2) 监测时间及频率

西安瑞谱检测技术有限公司于 2021 年 9 月 2~3 日，各监测点连续监测 2 天，每天各监测点昼间、夜间各测一次等效连续 A 声级。

(3) 监测仪器及方法

监测仪器采用 AWA6228 多功能声级计，监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 进行。

(4) 监测结果

噪声现状监测结果见表 4.9-1。

表 4.9-1 噪声现状监测统计结果表单位: $L_{Aeq}(dB)$

序号	监测点名称	监测值				评价标准		达标情况	
		2021.9.2		2021.9.3					
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂址东侧	45	42	45	43	65	55	达标	达标
2#	厂址南侧	51	45	53	47			达标	达标
3#	厂址西侧	43	42	43	43			达标	达标
4#	厂址北侧	44	43	45	44			达标	达标
5#	铁路转运线	46	44	47	43			达标	达标
6#	运灰道路 (平邑堡村)	54	47	53	46	65	55	达标	达标
7#	运灰道路 (黄窑则村)	53	45	52	44	60	50	达标	达标

由上表监测结果可知：厂址区各监测点昼、夜间声环境现状最大噪声监测值分别为 53dB(A)、47dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；铁路专用线声环境现状监测昼间、夜间最大噪声监测值分别为 47dB(A)、44dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；运灰道路各敏感点昼夜间最大噪声监测值，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声功能区标准限值。

4.10 土壤环境现状

本工程委托西安瑞谱检测技术有限公司于 2021 年 9 月对厂址区域的土壤环境现状进行了取样监测，监测方法依据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)，监测项目及布点见表 4.10-1，监测点位设置情况见图 4.10-1。土壤监测结果见表 4.10-2、表 4.10-3。

表 4.10-1 土壤环境现状监测点一览表

编号	测点名称	标号	位置	坐标	监测因子
1	厂址区域	S1	厂区脱硫废水处理间南侧（柱状样）	109°31'56.85", 38°8'11.66" (GCJ-02 坐标)	GB36600-2018 标准中表 1 中基本项目内的重金属及无机物，即砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；其它监测因子：pH、以及 GB15618-2018 中的基本项目：锌、铬；共计 10 项因子。
2		S2	厂区工业废水处理间南侧（柱状样）	109°31'59.58", 38°8'11.79" (GCJ-02 坐标)	
3		S3	厂区酸洗废水池南侧（柱状样）	109°32'2.58", 38°8'6.35" (GCJ-02 坐标)	
4		S4	厂区中部（表层样）	109°31'56.82", 38°8'4.12" (GCJ-02 坐标)	GB36600-2018 标准中表 1 建设项目用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）里的全部 45 项；其它监测因子：pH、以及 GB15618-2018 中的基本项目：锌、铬；共计 48 项因子。
5	厂外区域	S5	厂址外上风向（表层样）	109°32'5.56", 38°7'49.51" (GCJ-02 坐标)	
6		S6	厂址外下风向（表层样）	109°31'46.16", 38°8'29.69" (GCJ-02 坐标)	

注：（1）表层样应在 0~0.2 m 取样。

（2）柱状样通常在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样，3 m 以下每 3 m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。



图 4.10-1 土壤环境质量现状监测点位图

从表 4.10-2、表 4.10-3 中结果可知，项目厂址区域的土壤环境现状因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中相应的风险筛选值限值。项目区土壤环境质量现状良好。

表 4.10-2 土壤环境现状监测结果(单位: mg/kg, pH 除外)---柱状样监测结果

监测项目	监测结果									标准	达标情况
	1#厂址区域厂区脱硫废水处理间南侧			2#厂址区域厂区工业废水处理间南侧			3#厂址区域厂区酸洗废水池南侧				
	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0		
pH 值	8.17	8.07	8.02	8.05	8.02	7.98	8.01	8.00	8.02	/	/
铜	25	21	23	26	20	19	23	20	21	18000	达标
铅	22.0	23.3	22.5	23.1	23.9	25.1	23.0	24.0	25.9	800	达标
镉	0.18	0.20	0.20	0.21	0.23	0.22	0.21	0.19	0.24	65	达标
镍	43	38	38	42	36	34	38	35	37	900	达标
汞	0.129	0.144	0.164	0.186	0.171	0.137	0.170	0.166	0.119	38	达标
砷	6.99	6.36	6.92	7.09	6.23	6.27	7.16	5.99	7.06	60	达标
铬（六价）	ND0.5	ND0.5	ND0.5	ND0.5	ND0.5	ND0.5	ND0.5	ND0.5	ND0.5	5.7	达标
铬	46	41	44	45	43	40	48	44	44	250□	达标
锌	72	66	69	72	63	58	68	59	61	300□	达标
注：“ND”表示未检出监测结果低于方法检出限时,用 ND+方法检出限值表示;标准值中带“□”指 GB15618-2018 中 pH>7.5 的风险筛选值,其余为 GB 36600-2018 中第二类用地筛选值。											

表 4.10-3 土壤环境现状监测结果(单位: mg/kg, pH 除外)---表层样监测结果

监测项目	监测结果	筛选值	达标情况	监测结果		筛选值	达标情况
	4#厂址区域厂区中部			5#厂外区域厂址外上风向	6#厂外区域厂址外下风向		
	0~0.2m			0~0.2m	0~0.2m		
pH 值(无量纲)	8.00	/	达标	7.98	7.89	/	达标
铜(mg/kg)	16	18000	达标	17	26	100□	达标
铅(mg/kg)	26.7	800	达标	27.0	25.8	170□	达标
镉(mg/kg)	0.19	65	达标	0.22	0.23	0.6□	达标
镍(mg/kg)	29	900	达标	27	42	190□	达标
汞(mg/kg)	0.118	38	达标	0.136	0.131	3.4□	达标
砷(mg/kg)	4.93	60	达标	4.67	8.29	25□	达标
铬(六价)(mg/kg)	ND0.5	250□	达标	ND0.5	ND0.5	250□	达标
铬(mg/kg)	44	5.7	达标	40	49	5.7	达标

监测项目	监测结果	筛选值	达标情况	监测结果		筛选值	达标情况
	4#厂址区域厂区中部			5#厂外区域厂址外上风向	6#厂外区域厂址外下风向		
	0~0.2m			0~0.2m	0~0.2m		
锌 (mg/kg)	58	300□	达标	55	72	300□	达标
*四氯化碳 (μg/kg)	ND1.3	2.8	达标	ND1.3	ND1.3	/	/
*氯仿 (μg/kg)	ND1.1	0.9	达标	ND1.1	ND1.1	/	/
*氯甲烷 (μg/kg)	ND1.0	37	达标	ND1.0	ND1.0	/	/
*1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND1.2	9	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND1.3	5	达标	ND1.3	ND1.3	/	/
*1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND1.0	66	达标	ND1.0	ND1.0	/	/
*顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND1.3	596	达标	ND1.3	ND1.3	/	/
*反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND1.4	54	达标	ND1.4	ND1.4	/	/
*二氯甲烷 (μg/kg)	ND1.5	616	达标	ND1.5	ND1.5	/	/
*1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND1.1	5	达标	ND1.1	ND1.1	/	/
*1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND1.2	10	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND1.2	6.8	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*四氯乙烯 (μg/kg)	ND1.4	53	达标	ND1.4	ND1.4	/	/
*1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND1.3	840	达标	ND1.3	ND1.3	/	/
*1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND1.2	2.8	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*三氯乙烯 (μg/kg)	ND1.2	2.8	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND1.2	0.5	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*氯乙烯 (μg/kg)	ND1.0	0.43	达标	ND1.0	ND1.0	/	/
*苯 (μg/kg)	ND1.9	4	达标	ND1.9	ND1.9	/	/
*氯苯 (μg/kg)	ND1.2	270	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND1.5	560	达标	ND1.5	ND1.5	/	/
*1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND1.5	20	达标	ND1.5	ND1.5	/	/
*乙苯 (μg/kg)	ND1.2	28	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*苯乙烯 (μg/kg)	ND1.1	1290	达标	ND1.1	ND1.1	/	/
*甲苯 (μg/kg)	ND1.3	1200	达标	ND1.3	ND1.3	/	/
*间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	ND1.2	570	达标	ND1.2	ND1.2	/	/

监测项目	监测结果	筛选值	达标情况	监测结果		筛选值	达标情况
	4#厂址区域厂区中部			5#厂外区域厂址外上风向	6#厂外区域厂址外下风向		
	0~0.2m			0~0.2m	0~0.2m		
*邻二甲苯 (μg/kg)	ND1.2	640	达标	ND1.2	ND1.2	/	/
*硝基苯 (mg/kg)	ND0.09	76	达标	ND0.09	ND0.09	/	/
*苯胺 (mg/kg)	ND0.09	260	达标	ND0.09	ND0.09	/	/
*2-氯酚 (mg/kg)	ND0.06	2256	达标	ND0.06	ND0.06	/	/
*苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND0.1	15	达标	ND0.1	ND0.1	/	/
*苯并[a]芘 (mg/kg)	ND0.1	1.5	达标	ND0.1	ND0.1	0.55□	达标
*苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND0.2	15	达标	ND0.2	ND0.2	/	/
*苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND0.1	151	达标	ND0.1	ND0.1	/	/
*蒽 (mg/kg)	ND0.1	1293	达标	ND0.1	ND0.1	/	/
*二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND0.1	1.5	达标	ND0.1	ND0.1	/	/
*茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND0.1	15	达标	ND0.1	ND0.1	/	/
*萘 (mg/kg)	ND0.09	70	达标	ND0.09	ND0.09	/	/

注：注：“ND”表示未检出监测结果低于方法检出限时，用 ND+方法检出限值表示；标准值中带“□”指 GB15618-2018 中 pH>7.5 的风险筛选值，其余为 GB 36600-2018 中第二类用地筛选值。《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中尚无四氯化碳、氯仿、氯甲烷等环境质量标准限值，本次检测仅作为本底值。

4.11 电磁环境现状

委托陕西省放射性物质监督检验站于 2021 年 9 月 15 日对厂址区域的电磁环境现状进行了监测，监测项目为工频电场强度和磁感应强度。监测仪器采用电磁辐射仪（仪器型号 NBM-550/EHP-50F，仪器编号 SHZC-FS10）。测试方法采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

表 4.11-1 工频电场强度、磁感应强度监测结果

工频电场强度、磁感应强度监测结果汇总			
监测点位	点位描述	工频电场强度（V/m）	磁感应强度（ μT ）
1	厂址升压站区域	1.727	0.2981

监测结果见表 4.11-1，从表中可以看出，厂址区域的工频电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的要求，即工频电场强度小于 4000V/m、磁感应强度小于 100 μT 。

4.12 生态环境现状

4.12.1 土壤

榆林市土壤的成土母质主要有黄沙、风积沙、冲积物、风、水堆积物、湖积物、坡积物等。在生物、地貌发育侵蚀和人类活动等因素作用下，发展形成多种类型的土壤。全市土壤面积 997.08 万亩，分为风沙土、栗钙土、黑垆等 13 个土种。根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和现场调查本项目评价范围内表层土壤属于风沙土，土壤类型见图 4.12.1-1 所示。

风沙土是多风地区沙性母质上形成的一种幼年土壤，其主要特征是土壤矿质部分几乎全由细砂颗粒（直径在 0.25~0.05mm）组成；颜色呈淡黄色，剖面层次分化不明显。风沙土结构松散，土粒维持性差，质地为中、细砂，肥力极低。风沙土质地粗，细砂粒占土壤矿质部分重量的 80~90%以上，而粗砂粒、粉砂粒及粘粒的含量甚微。风沙土有机质含量低，一般在 1~6g/kg 之间；土壤钾素或丰富，氮磷缺乏，阳离子交换量在 5cmol(+)/kg 以下，供肥能力差，土壤贫瘠；pH 值在 6.9~8.5 之间，呈弱碱至碱性。干容重在 1.4g/cm³ 以上，孔隙度在 10~30%之间。

厂址区土地利用现状及土地利用规划均为建设用地，见图 4.12.1-2 所示。

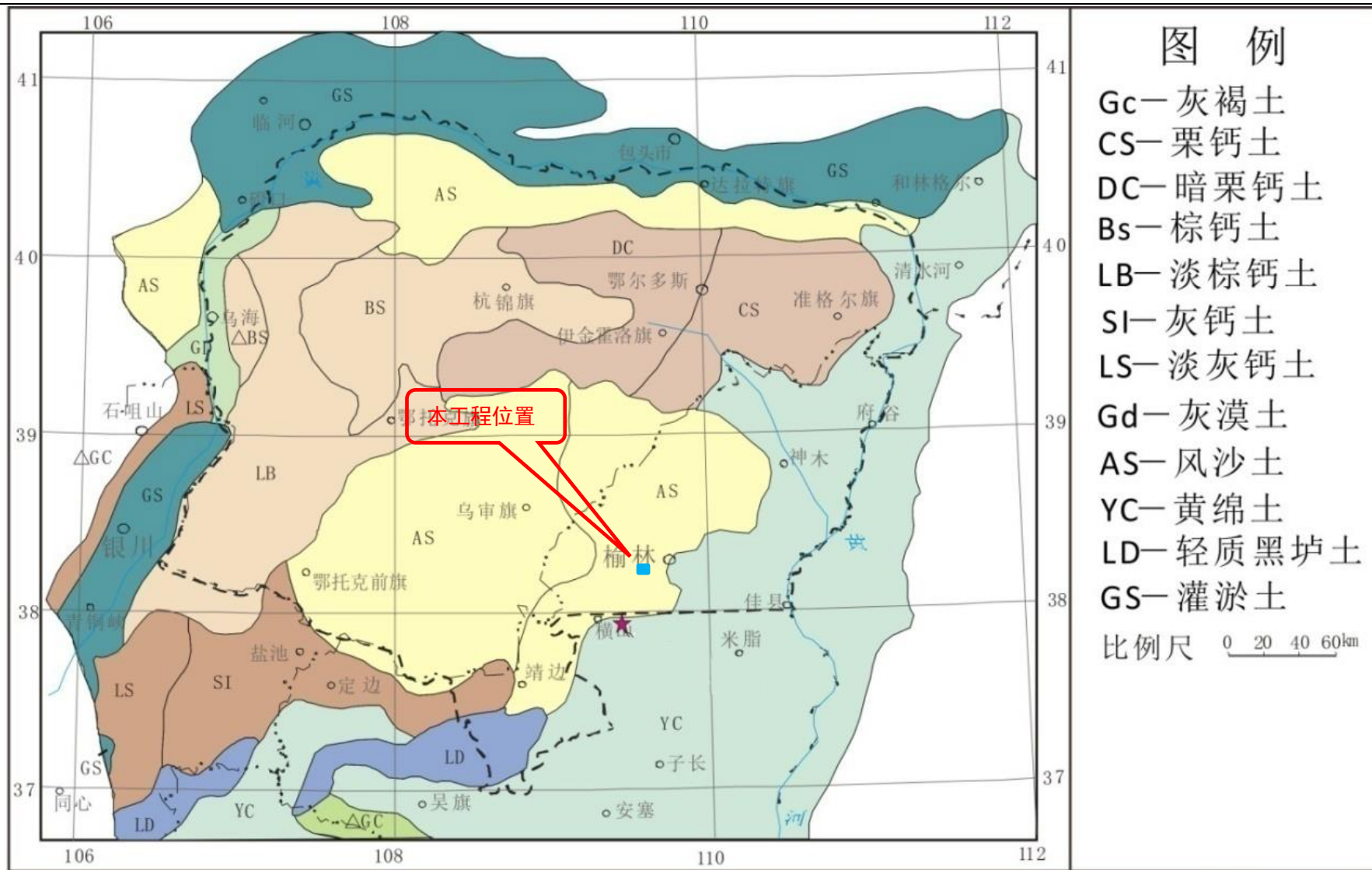


图 4.12.1-1 项目区土壤类型图

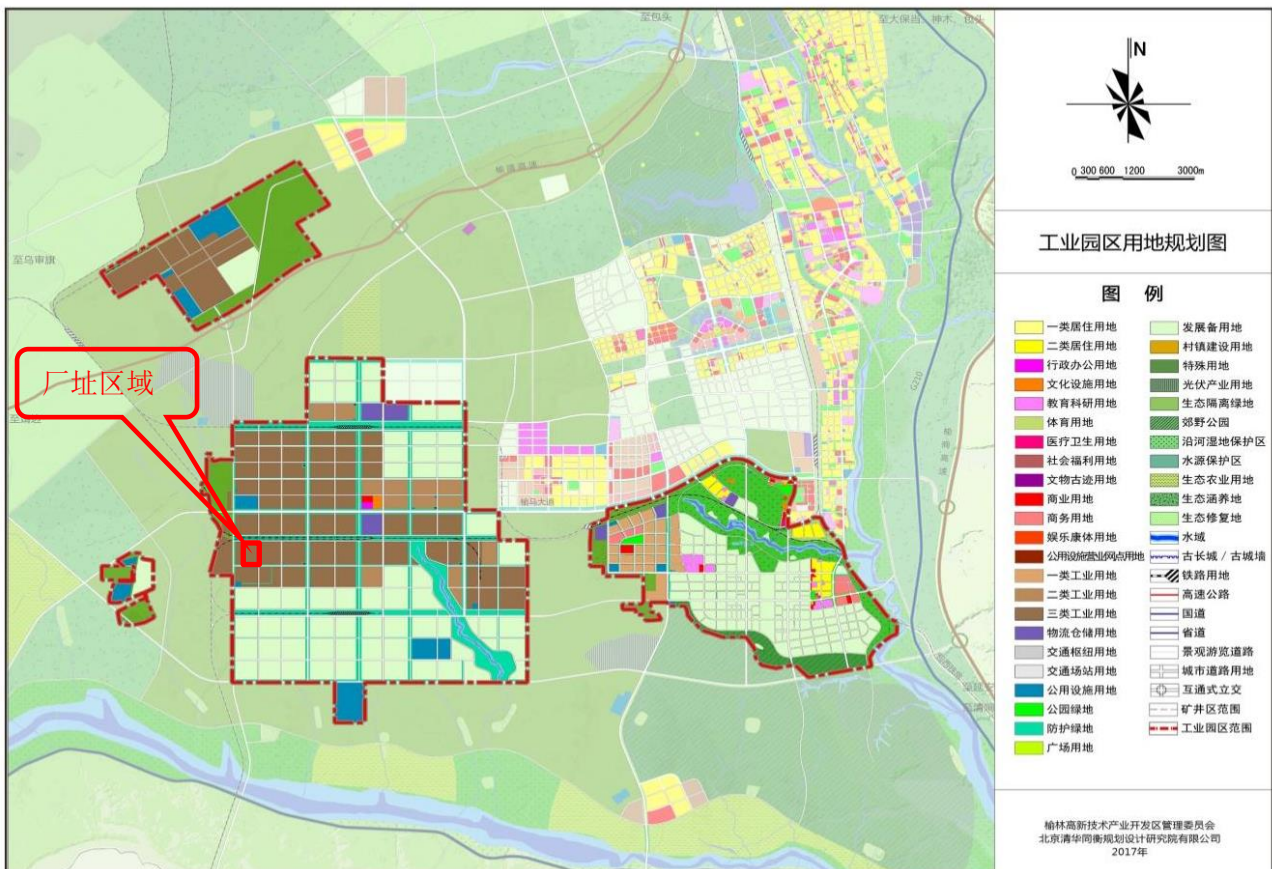


图 4.12.1-2 项目区土地利用规划图

4.12.2 植被

项目区处于沙生植被和干草原植被带，自然植被覆盖率较低。固定沙丘沙地主要有白沙蒿、黑沙蒿、沙蓬、沙竹等半灌丛和草群。乔木大多是人工栽植，主要有杨、柳、榆、刺槐、油松、沙枣、侧柏等。农作物主要有高粱、小麦、大麦、玉米、糜子、谷子、豆类、洋芋等。油料作物主要有向日葵、大麻、花生、芝麻、蓖麻等。野生植物多为旱生和沙生品种，常见的有 60 科 500 余种。可以食用的主要有苦菜、甜苣、地椒、沙蓬等，可以药用的主要有黄芪、远志、茵陈、薄荷等。

由于项目区域处于毛乌素沙漠南缘，风沙肆虐、干旱少雨的自然环境，导致生态环境脆弱，土地沙化和水土流失严重，生态环境脆弱是建厂地区最大的环境问题。虽然近年来大幅度植树造林，森林面积大幅度增长，沙化得到抑制，毛乌素沙地绿化工程成效尤为显著，流动沙丘基本得到有效保护，风沙灾害明显减轻。

项目区植被以旱生和沙生植被为主，区域内未发现需重点保护的珍稀、濒危植物。厂址区域现地表均为荒草地，地表植被大部分良好，少量地表裸露沙地，植被主要为沙柳和沙草类。

4.12.3 动物

本工程所在地区野生动物较少，常见的主要有野兔、鼠兔、黄鼠等，以及沙燕、喜鹊、山鸡、麻雀为主的鸟类。厂址附近目前没有发现珍稀野生植物。

4.12.4 土地利用现状

根据榆横工业区发展总体规划(2016-2030)，项目区土地用地规划为二类、三类工业用地。现状目前为荒草地，项目区土地利用现状图见图 4.12.4-1。

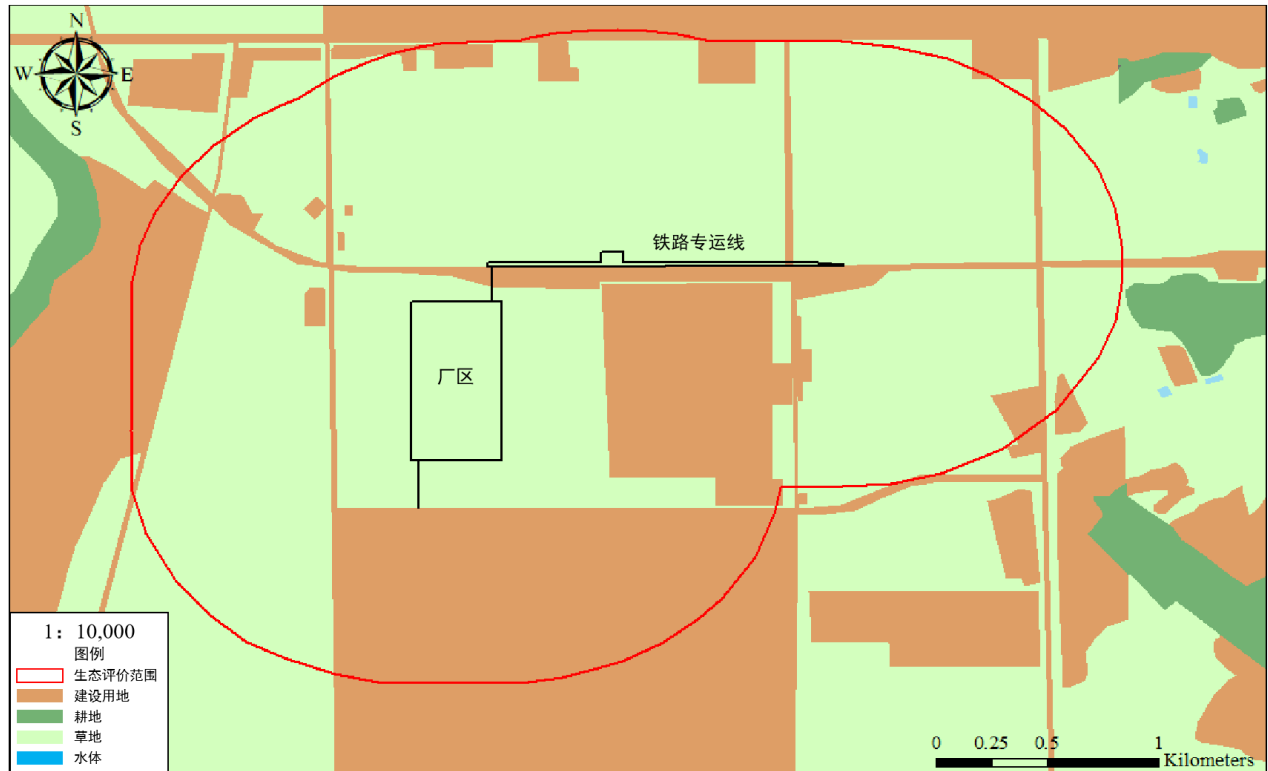


图 4.12.1-1 项目区土地利用现状图

5. 施工期环境影响评价

5.1 大气环境影响分析

施工期大气环境污染主要来自于施工扬尘、运输车辆产生的道路扬尘、施工机械排放的废气及大型运输车辆排放的尾气等。项目不同施工阶段主要大气污染源及污染物详见表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程施工期大气污染源及主要污染物一览表

施工阶段	主要污染源	主要污染物
土石方、桩基工程阶段	裸露地面、土方堆场，土方装卸过程	TSP
	打桩机、挖掘机、铲车、运输卡车等	NO _x 、CO、THC
建筑构筑物工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、混凝土搅拌、加料过程，进出场地车辆行驶	TSP
	运输卡车、混凝土搅拌机	NO _x 、CO、THC
建筑装修工程阶段	废料、垃圾堆放	TSP
	漆类、涂料	VOCs

项目施工期间装卸、转运、建筑材料砂石的运输过程及土石方开挖过程，使地表结构受损，植被遭到完全破坏。在风力的作用下，缺少植被覆盖的细小尘土随风而起形成扬尘，漂浮在空气中，使局部空气环境中 TSP 浓度增加，造成地表扬尘污染环境，其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关。

混凝土搅拌站的扬尘主要来源于：①进出物料运输产生的道路运输扬尘；②粉质建筑材料苫盖不当产生的堆场风蚀扬尘；③项目计量、投料、输送过程采用全封闭输送，搅拌过程采取全封闭措施，粉尘主要为水泥车抽料放空（即由水泥罐车通过气力输送转至筒仓）产生的粉尘。在落实严格的苫盖及洒水降尘、控制车速措施后，混凝土搅拌站产生的扬尘较小。

本工程厂外输水管线沿工业区现有道路一侧铺设，管线施工应严格划定施工范围，控制施工宽度，开挖余土及时洒水苫盖，管线铺设完毕后将余土回覆压实，土地平整后回覆绿化。

另外，本工程建设活动也必然使进出该区域的人流物流增大，特别是汽车运输量的增大，大量的设备和装置通过公路运输，必然会对公路沿线的大气环境造成一定的影响，主要污染因子为粉尘和汽车尾气，本工程运输主要通过当地道路，路况较好，由于汽车行驶

带起的扬尘量有限，但应加强管理，防止车辆沿途抛洒造成的环境污染。

本环评根据《大气污染防治行动计划》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020 年)修订版》、《榆林市铁腕治霾(尘)打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020 年)》(榆政发[2018]8 号)、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》等文件要求提出施工期大气污染防治措施如下：

(1) 建设单位应当组织协调施工、监理、渣土清运等单位成立建筑施工扬尘专项治理领导机构，制定工作方案，明确工作职责，积极做好扬尘治理管理工作。建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算并及时足额支付施工单位。

(2) 施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

(3) 工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

(4) 施工场地实现“洒水、覆盖、硬化、冲洗、绿化、围挡”六个 100%。施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业；施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，施工周转材料场、安装组合场、设备堆场、加工配置场，一般采用 10cm 厚碎石进行铺垫，确保现场不存在裸露黄土、不出现雨天泥泞现象；施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露；施工现场的水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置；施工现场运送土方、渣土、建筑垃圾的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒；施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场；施工现场配备洒水车辆，建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

(5) 施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。施工场地规划统一的临时堆土场，并用防尘网及时苫盖。

(6) 遇有扬尘的土方工程作业时应经常采取洒水抑尘，尽量缩短起尘操作时间，气象预报风速达到 6 级以上时，未采取防尘措施的，不得组织施工。

本工程施工涉及区域较广，因此应采取严格的施工期大气污染防治措施。在此基础上，施工造成的不利影响是局部的、短期的，项目建设完成之后影响就会消失，因此本工程施工期大气环境影响可接受。

5.2 地表水环境影响分析

施工废水主要为施工过程中产生的生产废水及施工人员的生活污水。生产废水主要为打桩废水、车辆冲洗水等，主要污染物为 COD、SS 和石油类；施工人员的生活污水主要污染物为 COD、SS、动植物油和氨氮等。

环评提出施工期水污染控制措施如下：

(1) 施工场区设置临时导排沟及潜水泵，将打桩废水、冲洗废水等施工生产废水送往钢制沉淀池或基础采取防渗的临时沉淀池收集沉淀，上部清水循环利用或回用于施工场区洒水抑尘，不外排。

(2) 根据项目施工情况预测，施工高峰期将达到 1500 人生活污水总量约为 67.5m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS。施工营地建设临时化粪池，餐饮废水设置临时隔油池，建设场区设置临时环保卫生间或可移动卫生间，生活污水经化粪池处理后用于场地及周边绿化。

在采取严格施工期水污染防治措施的基础上，本工程施工期水环境影响可接受。

5.3 地下水环境影响分析

建设阶段对地下水可能产生的影响主要为施工生活、生产废水的排放。

施工生活污水主要集中在生活营地区，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS 等。建设过程中对于施工人员洗漱废水经沉淀处理后用于道路降尘；对于施工人员排泄物采用修建临时化粪池进行处理，经妥善处置后对地下水环境的影响较小。

施工生产废水主要包括砂石冲洗水、混凝土养护水、场地冲洗水、机械设备运转的冷却水和清洗废水等，主要污染因子为 SS、油类。施工区设废污水沉淀池，处理后回用，不外排，对地下水影响很小；施工机械使用过程中产生的油污水需进行收集，统一处理后委托环卫部门及时进行清运，不会对地下水造成危害。

5.4 声环境影响分析

项目施工期间，不同施工阶段使用不同的施工机械设备，主要噪声施工机械有挖掘机、推土机等，大多属于高噪声设备。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，并结合工程实际类比同类工程施工场地，主要噪声源及噪声级列于表 5.2-1 中。

表 5.2-1 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

设备名称	声级 dB(A)	距声源距离 r1 (m)	建设期评价标准 dB(A)		施工场地达标半径 (m)	
			昼	夜	昼	夜
挖掘机	86	5	70	55	50.0	282.0

设备名称	声级 dB(A)	距声源距离 r1 (m)	建设期评价标准 dB(A)		施工场地达标半径 (m)	
			昼	夜	昼	夜
轮式装载机	93	5	70	55	71.0	397.2
推土机	86	5	70	55	31.6	177.5
电锤	103	5	70	55	223.4	1256.0
振动夯锤	96	5	70	55	99.8	561.1
静力压桩机	73	5	70	55	7.1	40.0
混凝土振捣器	84	5	70	55	25.1	141.0
混凝土搅拌站	85	5	70	55	28.2	158.2
角磨机	93	5	70	55	71.0	397.2
重型运输车	86	5	70	55	31.6	177.5

从上表可以看出，施工机械噪声由于噪声级较高，在空旷地带声传播距离较远，昼间最大在 223.4m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求，夜间最大达标距离可达 1256.0m。但由于施工机械位置的不确定性，施工场界容易发生超标。

本工程施工期施工涉及区域较广，环评提出施工期噪声污染控制措施如下：

（1）高噪声机械开始使用前，先完成电厂围墙的修筑，利用围墙降低施工厂界的噪声；高噪声机械要尽量间断运行，以降低等效连续声级。

（2）施工机械，尤其是电锤、振动夯锤等高噪声机械应选取低噪声设备，合理布置施工场地，合理安排施工作业时间，避免高噪声设备同时施工，控制环境噪声污染；项目桩基工程尽量采用低噪声的钢筋混凝土灌注桩工艺；结构浇筑过程中应选用环保型低噪声振捣棒进行施工，严格控制振捣棒的操作，尽量减少棒体与钢筋和模板的接触。

（3）对位置相对固定的施工机械设置工棚隔声，加强施工机械的管理。

（4）在建设场区出入口和施工道路设置限速标志，控制车辆速度，禁止车辆鸣笛；施工过程中合理规划建材、土方运输车辆行驶路线，减少对周围区域的影响。

（5）一般情况下应避免夜间（22：00～06：00）施工和运输，因施工工艺要求需要连续作业夜间施工的，应当在施工作业前取得当地县级以上人民政府或者其有关主管部门的许可证明文件，并同步告知附近居民；并采取相应的噪声防治措施。

（6）建设期噪声来自不同的施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声，具有阶段性、临时性和不固定性等特点，因此管理显得尤为重要，加强管理，文明施工。

在采取严格建设期噪声控制措施的基础上，施工造成的不利影响是局部的、短期的，项目建设完成之后影响就会消失，且厂界周围 200 米范围内没有声环境敏感目标，因此本项目建设期噪声环境影响可接受。

5.5 固体废弃物环境影响分析

项目施工期固体废弃物主要为基础施工的弃土弃渣、装修施工产生的废弃物料等建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾等。虽然这些废物一般不含有毒有害成分，但如果处理不当，可能对环境景观、地表地下水体和土壤形成破坏。因此环评提出以下施工期固体废物处理措施：

（1）施工中必须弃土时，应严格按照当地政府有关建筑垃圾和工程渣土处置管理的规定，及时清运至指定的弃土（渣）场。

（2）在施工场地内设置统一的临时垃圾台，采取防风、防雨、防晒等措施，地面应进行硬化处理，设置导排沟及收集坑，分类收集、分别处置并安排专人进行管理。

（3）在施工营地、办公区域及建设场区分别设置生活垃圾箱（桶），安排专人对生活垃圾进行收集、清理，定期由当地环卫部门进行清运。

（4）本工程施工期约两年，施工过程中也可能产生废机油等危险废物，拟在施工营地仓库内设置危险废物暂存间暂存。同时施工过程中应加强危险废物收集、暂存、处置的全过程管理，做好危险废物环境管理台账记录。

在对施工期固体废弃物进行分类收集、妥善处置的基础上，本工程施工期固体废弃物环境影响可接受。

5.6 土壤环境影响分析

建设期施工机械的使用、施工人员的生产生活等造成土壤植被的破坏引起的生态功能的变化，但不会产生土壤盐化、酸化、碱化等生态影响。施工时需注意对表土及植被的保护，对有利利用价值的表土进行剥离，单独堆存保护，施工完成后回铺利用；施工过程中注意履行相应的水土保持措施，进一步减少对原生态环境的影响。

建设期产生的污染影响为施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。项目施工过程中产生的废水等，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，施工时应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，就有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期生产、生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

5.7 生态环境影响分析

本工程施工期生态环境影响主要是工程占地对土地利用、植被覆盖以及水土流失影响。

施工初期的基础开挖等活动会使土壤的结构、组成和理化性质等发生变化。由于地表土壤疏松，施工开挖形成的弃土如不采取合理的防护措施，遇到大风、暴雨等特殊气候条件，极易形成水土流失。在项目建设的后期，由于部分地面已硬化或被建筑物占用，前期工程形成的弃土也得到治理，厂区内的水土流失条件逐渐消失，水土流失基本得到控制。在项目运行期，地面被覆盖或绿化，水土流失条件消失，基本不会产生水土流失。建议在后续设计中，要充分结合水土保持防治措施，建立起一个科学合理、效果显著、经济可行的水土保持防治体系；将水土保持防治费用纳入主体工程投资中，保证水土保持防治措施顺利实施。

环评提出施工期生态保护措施如下：

(1) 严格控制施工作业区域，尽可能地缩小施工作业范围，对责任区域设置分区围挡，严格按照有关的规范和规定施工，不得越界施工，减少土石方的二次倒运，减少对附近土壤和植被的侵占和破坏。

(2) 临时占地开挖时对表层土进行剥离，并分层堆放、覆盖，临时堆土要求设置临时挡护措施，场地平整回填时分类回填；阶段性工程完成后，对地表进行平整恢复。施工结束后应进行土地整治，并对可绿化区域做好植被恢复工作。

(3) 建设场区地面进行硬化处理，避免造成大量水土流失。

(4) 施工中应挖填结合，减少露天堆放量，防止扬尘，作业区设排水沟，使积水及时排出，从而减少水土流失。

(5) 弃土场应严格按照水土保持方案及批复文件要求采取防护措施；弃土场顶部宜采取复耕或植物措施；坡面应首先采取植物措施，坡比大于 1:1 的坡面宜采取综合护坡措施。

在采取施工期生态影响减缓措施的基础上，本工程施工期生态环境影响可接受。

6. 运行期环境影响预测及评价

6.1 环境空气影响预测及评价

本工程采用烟塔合一排烟方案，预测范围属于局地尺度，预测采用导则推荐的 AUSTAL2000 模式。拟在建源预测采用导则推荐的 AERMOD 模式。

主要环境空气污染物排放情况见前文表 3.15.1-1。可以看出，本工程 NO_x、烟尘、SO₂ 及汞的排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）要求。

6.1.1 模型预测参数选取

（1）预测因子

按照大气导则要求，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。预测项目选取了 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞及其化合物。本工程 SO₂ 和 NO_x 年排放量之和大于 500t/a，根据导则要求，需要评价二次 PM_{2.5}。

（2）地形数据

根据厂址所处地区 90m 精度的 DEM 数据（由 <http://srtm.csi.cgiar.org/> 提供），对以间冷塔为中心边长为 50km 的正方形进行地形模拟，本工程区域地形模拟示意图见图 6.1.1-1。

（3）预测范围

为从更大范围内客观评价项目对周围环境的最大影响，本次大气预测评价的预测计算范围设置为以间冷塔为中心，向东、南、西、北各 10km 的范围，总预测面积 400km²。

计算网格划分：

预测以间冷塔为中心，预测范围全部采用 100m 网格。

（4）AUSTAL2000 模型设置

AUSTAL2000 模型计算时，模式中烟羽中液态水体的含水率(kg/kg)取 0.001，烟羽的相对湿度(%)为 0；气象文件里考虑了逐时的风向、风速、Klug/Manier 大气稳定度、冷却塔出口混合空气流速、冷却塔出口混合空气温度。混合气体温度及流速，保守考虑只取干热空气值。模拟粒子释放速率 Q_s 取 4，地表粗糙度根据项目周围半径 3km 范围内地表状况，取值为 $Z_0=0.5$ 。气象资料采用榆林气象站 2020 年地面气象资料。将塔出口处的混合气体温度和出口速度按照如下表 6.1.1-1 所示以变源参数输入模型。

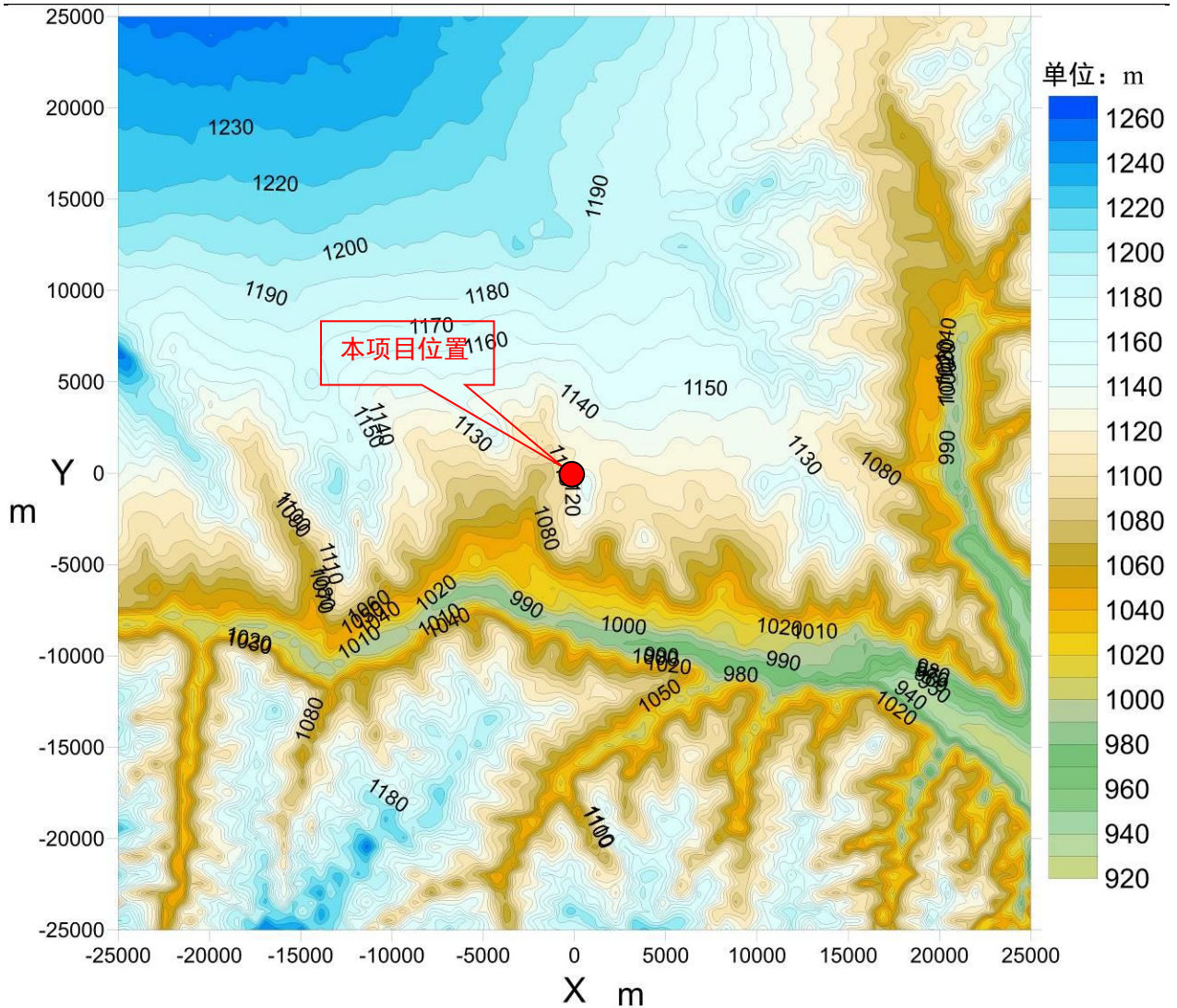


图 6.1.1-1 区域地形模拟图

表 6.1.1-1 冷却塔出口处的混合气体流和速温度

月份 参数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气体 流速	5.4	5.5	5.5	6.1	6.4	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	5.9
气体 温度	12.3	17.26	25.32	32.08	38.14	42.96	45.36	43.18	33.67	28.82	19.69	12.89

(5) 环境保护目标位置

本工程大气评价范围内的环境保护目标位置见表 6.1.1-2。

表 6.1.1-2 大气评价范围内的环境保护目标位置列表

序号	名称	坐标	
		X	Y
1	砖窑沟村	-1316	-236
2	平邑堡村	2732	-722
3	马扎梁村	2642	1727
4	双河村	-1766	2385

5	下坊上	-2198	-1056
6	张家湾	-2196	-1725
7	冰草沟	-2529	-671
8	乱井则	-598	1880
9	小海则	2176	-309
10	沙河村	-2288	-3312
11	十里梁则	1922	-2928

(6) 气象资料选用

本工程气象资料数据来源于生态环境部环境工程评估中心数值模拟重点实验室。地面气象资料为榆林气象站 2020 年的地面逐时气象资料，其中风向、风速、温度等原始地面气象数据来源于国家气象局，云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总运量（Cloud Total Amount retrieved by Satellite, CTAS）。本工程采用的高空气象预测资料由大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成，包括不同离地高度处的气压、干球温度、露点温度、风向和风速，离地高度 3000m 以内的有效数据层不少于 10 层。气象数据信息见表 6.1.1-3 及表 6.1.1-4。

表 6.1.1-3 观测气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 m		相对距离 m	海拔高度 m	数据年份	气象要素
			X	Y				
榆林	53646	基本站	21678	15717	26777	1157	2020	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 6.1.1-4 模拟气象数据信息表

模拟点坐标 m		相对距离 m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
2064	12488	12657	2020	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF 模拟生成

(7) 地表类型及地面粗糙度参数选择

AERMOD 预测气象所需的正午反照率、波文率、地表粗糙度三项参数，以厂址为中心 3km 半径范围的地理数据，根据榆横工业区总体规划，AERMET 通用地表类型选择城市，粗糙度按照 AERMET 城市地表类型选择城镇外围，计算得出 AERMOD 所需的地面参数。地表参数中正午反照率、波文比和表面粗糙度等参数的选取见表 6.1.1-3。

表 6.1.1-3 本工程预测气象扇形分区及采用的特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-30	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
2	0-30	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
3	0-30	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
4	0-30	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
5	30-60	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
6	30-60	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4

7	30-60	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
8	30-60	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
9	60-90	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
10	60-90	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
11	60-90	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
12	60-90	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
13	90-120	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
14	90-120	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
15	90-120	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
16	90-120	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
17	120-150	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
18	120-150	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
19	120-150	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
20	120-150	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
21	150-180	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
22	150-180	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
23	150-180	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
24	150-180	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
25	180-210	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
26	180-210	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
27	180-210	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
28	180-210	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
29	210-240	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
30	210-240	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
31	210-240	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
32	210-240	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
33	240-270	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
34	240-270	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
35	240-270	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
36	240-270	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
37	270-300	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
38	270-300	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
39	270-300	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
40	270-300	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
41	300-330	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
42	300-330	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
43	300-330	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
44	300-330	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4
45	330-360	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.4
46	330-360	春季(3,4,5 月)	0.14	1	0.4
47	330-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	0.4
48	330-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	0.4

(8) 背景浓度

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 环境背景浓度按照导则要求，采用常规例行监测的逐日数据进行叠加；Hg 的背景浓度采用补充监测数据，由于监测均未检出，因此年均背景浓度按检出限的一半计。

(9) PM_{2.5} 计算方法

由于本工程 SO_2+NO_x 排放量大于 500t/a，需考虑 $\text{PM}_{2.5}$ 二次污染物，本报告按照导则要求采用系数法计算，具体公式为：

$$C_{\text{二次 PM}_{2.5}} = \varphi_{\text{SO}_2} \times C_{\text{SO}_2} + \varphi_{\text{NO}_2} \times C_{\text{NO}_2}$$

$$C_{\text{PM}_{2.5}} = C_{\text{一次 PM}_{2.5}} + C_{\text{二次 PM}_{2.5}}$$

式中：

$C_{\text{PM}_{2.5}}$ 为 $\text{PM}_{2.5}$ 总浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{一次 PM}_{2.5}}$ 为一次 $\text{PM}_{2.5}$ 预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{二次 PM}_{2.5}}$ 为二次 $\text{PM}_{2.5}$ 预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

φ_{SO_2} 为 SO_2 的平均转化系数，本工程取 0.58；

C_{SO_2} 为 SO_2 的预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

φ_{NO_2} 为 NO_2 的平均转化系数，本工程取 0.44；

C_{NO_2} 为 NO_2 的预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

6.1.2 预测情景组合及源强参数

（1）评价内容

1）达标区评价内容

SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、汞及其化合物按达标区要求进行评价。

①正常排放情况下，预测环境空气保护目标和网格点 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；Hg 仅预测长期浓度贡献值。

②正常排放情况下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度和拟建在建源贡献后，环境空气保护目标和网格点 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

③非正常排放情况下，预测评价环境空气保护目标和网格点 SO_2 的 1h 平均质量浓度贡献值及占标率。

2）不达标区评价内容

$\text{PM}_{2.5}$ 按不达标区要求进行评价。

①正常排放情况下，预测环境空气保护目标和网格点污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②正常排放情况下，拟建在建源贡献浓度叠加环境空气质量达标规划后，环境空气保护目标和网格点污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

③非正常排放情况下，预测评价环境空气保护目标和网格点污染物的 1h 平均质量浓度贡献值及占标率。

(2) 预测情景组合

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,本工程环境空气预测情景组合见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1 本工程环境空气预测情景组合表

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 NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、汞及其化合物	本工程	正常排放	NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、Hg	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	本工程+其他在建、拟建源	正常排放	NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
	本工程	非正常排放	NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
不达标区评价项目 PM _{2.5}	本工程	正常排放	短期浓度 长期浓度		最大浓度占标率
	达标规划(含本工程)+其他在建、拟建源	正常排放	短期浓度 长期浓度		叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
	本工程	非正常排放	1h 平均质量浓度		最大浓度占标率
大气环境保护距离	本工程	正常排放	短期浓度		大气环境保护距离

(3) 源强参数

1) 锅炉烟气排放

本工程冷却塔排烟的相关参数见表 6.1.2-2。

表 6.1.2-2 本工程 2×350MW 大气污染源点源的相关参数表

项目	符号	单位	设计煤种	校核煤种
排烟冷却塔数量		座	1	
排烟冷却塔几何高度	Hs	m	187	
排烟冷却塔出口内径	d	m	93	
排烟冷却塔中心坐标	x,y	m	0,0	
排烟冷却塔底部地面高程	z	m	1126 (厂区整平后的地面高程)	
冷却塔中心点坐标	E	度	109.52756285 ° E	
	N	度	38.13530872 ° N	
总烟气量(标态)	Qv	Nm ³ /h	2232094	2183860
烟气排放温度	Ts	℃	45	
NO _x 排放速率	M _{NOx}	kg/h	62.18	60.83
NO ₂ 排放速率	M _{NO2}	kg/h	55.96	54.75
SO ₂ 排放速率	M _{SO2}	kg/h	72.82	69.76
PM ₁₀ 排放速率	M _A	kg/h	11.10	6.29
PM _{2.5} 排放速率	M _{PM2.5}	kg/h	5.55	3.15
Hg 排放速率	M _{Hg}	kg/h	0.0124	0.0092

注: 1) NO₂/NO_x 按 0.9 考虑。2) 大气预测以本工程间冷塔中心点坐标为坐标原点(0,0)。

从最不利的情况考虑,本工程大气预测污染物 SO₂、NO₂ 及烟尘的源强采用分别燃用设计煤、校核煤时污染物的最大排放速率。

2) 本工程除冷却塔外新增的其他低矮源相关参数见表 6.1.2-3。

表 6.1.2-3 本工程除冷却塔外的其他低矮源相关参数表

项目	符号	单位	灰库	石灰石仓	转运站 1	转运站 2	转运站 3	碎煤机室
排放源数量	/	个	3	1	1	1	1	1
高度	Hs	m	24	18	17	15	27	35
排气出口内径	d	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
风量（1 个排气筒）	Q	m ³ /h	6000	8000	8000	8000	6000	10000
出口烟气流速	u	m/s	8.49	11.32	11.32	11.32	8.49	14.15
出口烟气温度	Ts	℃	20	20	20	20	20	20
出口颗粒物浓度	PM ₁₀	mg/m ³	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20
烟尘排放速率 (PM ₁₀)（单个排放排 放口）	M _A	kg/h	0.36	0.16	0.16	0.16	0.12	0.2
年排放量(PM ₁₀)（总 计）	M _A	t/a	1.89	0.84	0.84	0.84	0.63	1.05

3) 非正常排放情况

本大气污染物非正常排放考虑以下三种情形：

①本工程脱硫系统为逆流喷淋塔，共五层喷淋层，若故障导致其中的一层喷淋层设备故障，造成只有四层喷淋层运行，依据《污染源源强核算技术指南火电》HJ888-2018，计算脱硫效率降为 93.75%；

SO₂ 排放源强为：一台正常 34.88kg/h+一台事故 325.07kg/h=359.95kg/h

②锅炉点火、停炉熄火导致脱硝系统不能投运、低负荷运行或者设备故障导致脱硝系统不能投运，锅炉出口 NO_x 排放按 180mg/m³ 控制，脱硝效率按 0%计算；

NO_x 排放源强为：一台正常 31.09kg/h+一台事故 212.25kg/h=243.34kg/h

③静电除尘器，本工程配备双室五电场静电除尘器，非正常排放主要考虑设备故障导致除尘器的某个室通道小区供电停运，除尘效率降至 99.47%，考虑湿法脱硫附带除尘及湿式静电除尘器除尘效率之后，综合除尘效率降低至 99.88%。

PM₁₀ 排放源强为：一台正常 5.5kg/h+一台事故 36.8kg/h=42.3kg/h。

本工程非正常排放情况下污染源强参数见下表 6.1.2-4。

表 6.1.2-4 本工程非正常排放情况下污染源参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频率
脱硫系统	一层喷淋层设备故障	SO ₂	359.95	4	≤1
SCR 脱硝系统	脱硝系统不能投运	NO ₂	243.34	4	≤1
静电除尘器	电场供电故障	PM ₁₀	42.3	4	≤1

4) 启动锅炉的污染物排放

本工程为新建工程，设置 1 台 1.27MPa (a)、350℃、35t/h 燃气启动锅炉。第一台机组的启动汽源由启动锅炉房供给。

启动锅炉通常采用 EPC 总承包的模式建设，现阶段尚未进行招标，启动锅炉相应的环保措施尚未确定，本工程启动锅炉参数参考同类工程同等规模启动锅炉参数进行计算。本工程启动锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表 3，标准要求燃气锅炉颗粒物、SO₂、NO₂的排放浓度分别不高于 10、20、50mg/m³。建议建设单位下阶段招标应确保本工程启动锅炉大气污染物排放浓度满足标准限值要求。

假设启动锅炉运行时，以保守情况考虑，SO₂、NO_x、PM₁₀排放浓度刚好能满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)排放限值的要求，即 SO₂、NO_x、PM₁₀排放浓度分别为 SO₂: 20mg/Nm³、NO_x: 50mg/Nm³、PM₁₀: 10mg/Nm³。本工程启动锅炉相关参数及污染源强参数见表 6.1.2-5。

表 6.1.2-5 本工程启动锅炉参数一览表

项目	单位	数值
		设计煤质
标准总烟气量	Nm ³ /h	42365
排烟温度	℃	160
烟囱高度	m	15
烟囱内径	m	1.2
SO ₂ 排放量	kg/h	0.84
SO ₂ 排放浓度	mg/m ³	20
NO _x 排放量	kg/h	2.19
NO _x 排放浓度	mg/m ³	50
PM ₁₀ 排放量	kg/h	0.42
PM ₁₀ 排放浓度	mg/m ³	10

注:*烟气量、烟气温度等参数参考类似工程的 35t/h 启动锅炉的设计参数。

6.1.3 环境影响预测评价

6.1.3.1 达标区评价

6.1.3.1.1 SO₂ 影响预测

(1) 本工程正常排放情况下 SO₂ 影响预测

本工程 SO₂ 地面浓度影响预测结果见表 6.1.3-1。SO₂ 地面浓度分布图见图 6.1.3-1~图 6.1.3-3。

表 6.1.3-1 本工程 SO₂ 贡献值预测结果表(浓度单位: μg/m³)

序号	敏感点	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	砖窑沟村	1 小时	3.865	20110814	500	0.773	达标
		日平均	0.260	201108	150	0.173	达标
		年平均	0.005	/	60	0.008	达标
2	平邑堡村	1 小时	3.514	20021910	500	0.703	达标

		日平均	0.247	200219	150	0.165	达标
		年平均	0.010	/	60	0.017	达标
3	马扎梁村	1 小时	3.076	20013113	500	0.615	达标
		日平均	0.198	200131	150	0.132	达标
		年平均	0.009	/	60	0.015	达标
4	双河村	1 小时	1.837	20121615	500	0.367	达标
		日平均	0.142	201216	150	0.095	达标
		年平均	0.004	/	60	0.007	达标
5	下坊上	1 小时	3.733	20013011	500	0.747	达标
		日平均	0.177	200130	150	0.118	达标
		年平均	0.003	/	60	0.005	达标
6	张家湾	1 小时	1.830	20111217	500	0.366	达标
		日平均	0.124	201112	150	0.083	达标
		年平均	0.002	/	60	0.003	达标
7	冰草沟	1 小时	1.526	20013011	500	0.305	达标
		日平均	0.083	200130	150	0.055	达标
		年平均	0.003	/	60	0.005	达标
8	乱井则	1 小时	3.318	20121311	500	0.664	达标
		日平均	0.193	201213	150	0.129	达标
		年平均	0.003	/	60	0.005	达标
9	小海则	1 小时	4.003	20121614	500	0.801	达标
		日平均	0.283	201216	150	0.189	达标
		年平均	0.006	/	60	0.010	达标
10	沙河村	1 小时	2.033	20010110	500	0.407	达标
		日平均	0.085	200101	150	0.057	达标
		年平均	0.002	/	60	0.003	达标
11	十里梁则	1 小时	4.831	20111218	500	0.966	达标
		日平均	0.252	201112	150	0.168	达标
		年平均	0.011	/	60	0.018	达标
12	网格最大	1 小时	15.820	20121613	500	3.164	达标
		日平均	1.080	200130	150	0.720	达标
		年平均	0.028	/	60	0.047	达标

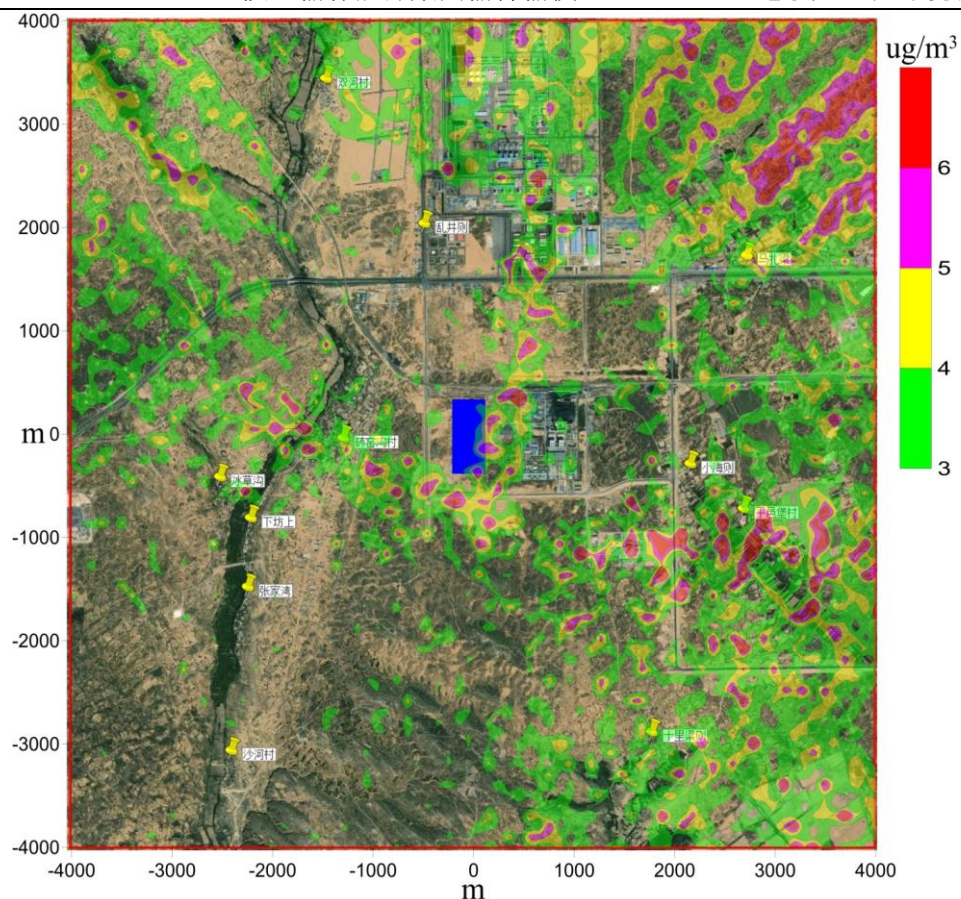


图 6.1.3-1 SO₂ 区域各网格点小时值最大地面浓度分布图(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

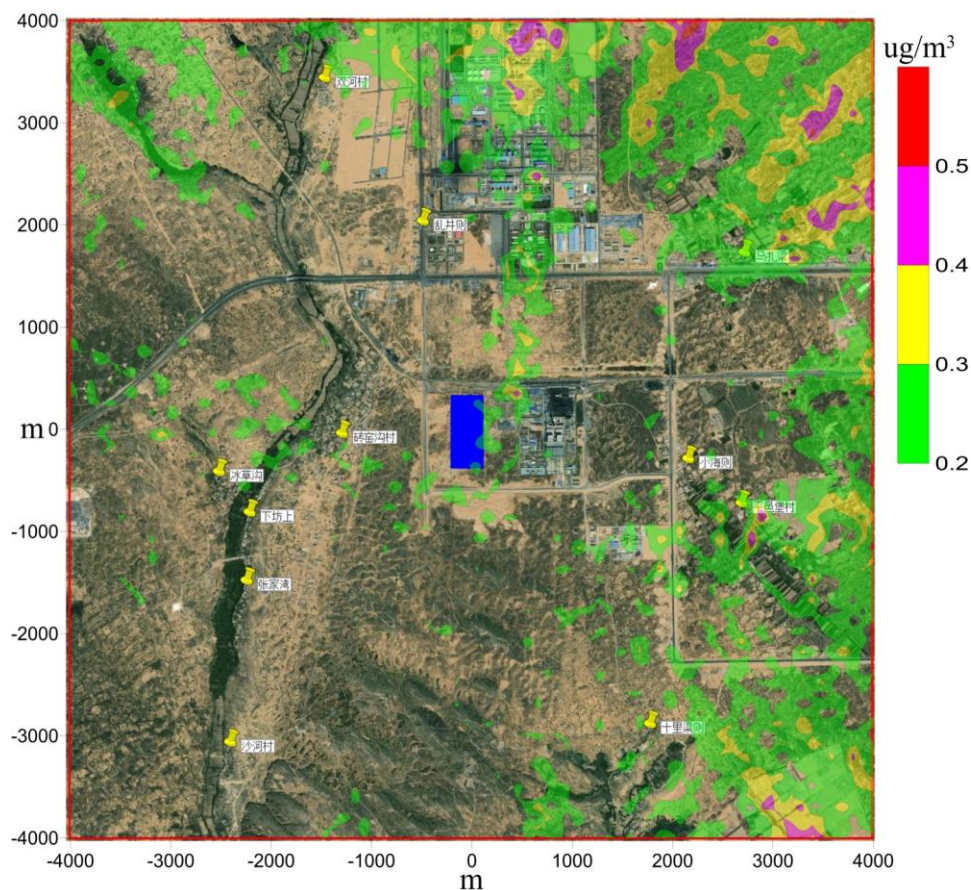


图 6.1.3-2 SO₂ 区域各网格点日平均最大地面浓度分布图(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

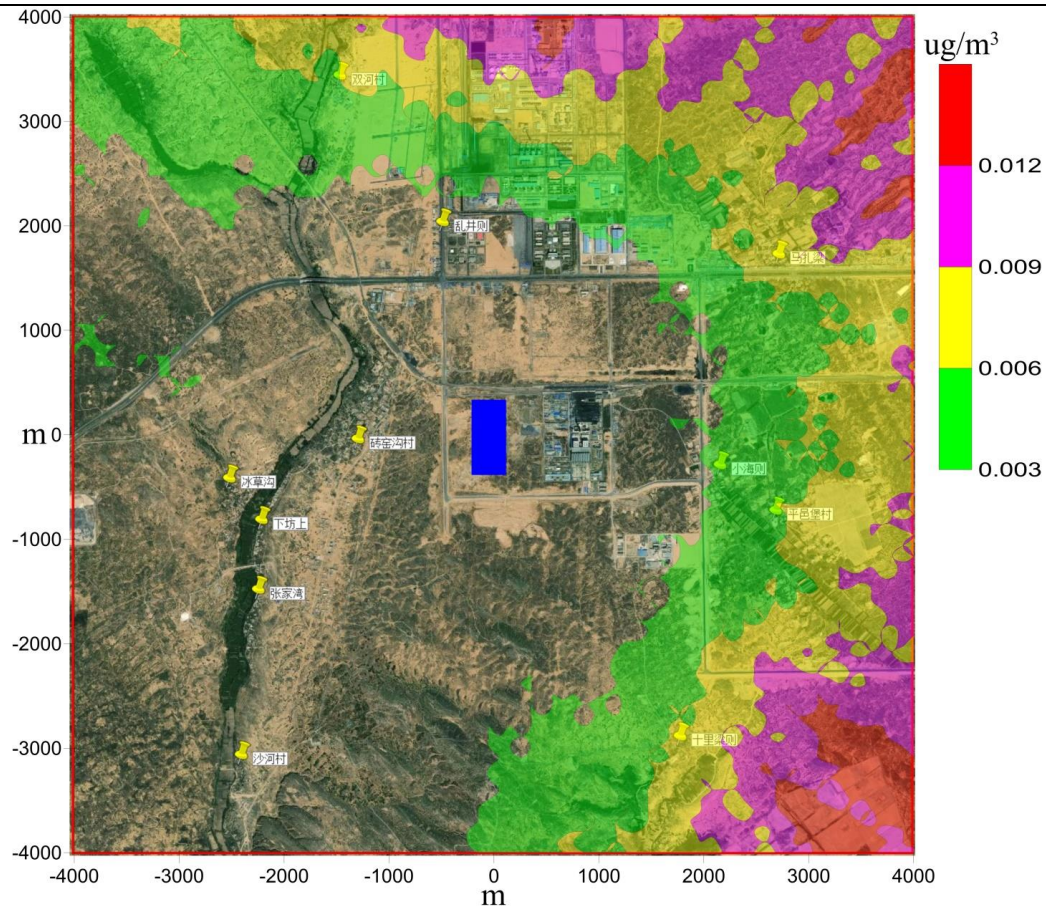


图 6.1.3-3 SO₂ 年平均浓度分布图(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(2) 本工程和在在建拟建源叠加现状浓度

将本工程与在建拟建源贡献浓度相加, 然后叠加环境质量现状浓度(根据导则 6.4.3 节方法计算), 叠加结果见表 6.1.3-2。

表 6.1.3-2 SO₂ 叠加结果表(浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	预测点	平均时段	本工程+在建拟建源贡献	环境质量现状浓度	叠加背景浓度	占标率%	是否超标
1	砖窑沟村	98%保证率日均	0.096	26	26.096	17.398	达标
		年平均	0.012	11	11.012	18.353	达标
2	平邑堡村	98%保证率日均	0.134	26	26.134	17.422	达标
		年平均	0.019	11	11.019	18.366	达标
3	马扎梁村	98%保证率日均	0.114	26	26.114	17.410	达标
		年平均	0.016	11	11.016	18.361	达标
4	双河村	98%保证率日均	0.081	26	26.081	17.387	达标
		年平均	0.010	11	11.010	18.349	达标
5	下坊上	98%保证率日均	0.068	26	26.068	17.379	达标
		年平均	0.007	11	11.007	18.344	达标
6	张家湾	98%保证率日均	0.052	26	26.052	17.368	达标
		年平均	0.004	11	11.004	18.341	达标
7	冰草沟	98%保证率日均	0.062	26	26.062	17.375	达标
		年平均	0.007	11	11.007	18.344	达标
8	乱井则	98%保证率日均	0.061	26	26.061	17.374	达标

		年平均	0.009	11	11.009	18.348	达标
9	小海则	98%保证率日均	0.106	26	26.106	17.404	达标
		年平均	0.013	11	11.013	18.355	达标
10	沙河村	98%保证率日均	0.038	26	26.038	17.358	达标
		年平均	0.004	11	11.004	18.340	达标
11	十里梁则	98%保证率日均	0.127	26	26.127	17.418	达标
		年平均	0.024	11	11.024	18.373	达标
12	网格	98%保证率日均	1.024	26	27.024	18.016	达标
		年平均	0.115	11	11.115	18.525	达标

(3) 非正常排放情况下本工程 SO₂ 浓度预测

非正常排放情况下，本工程 SO₂ 浓度预测结果见表 6.1.3-3。

表 6.1.3-3 本工程非正常排放预测结果表（贡献值）

序号	环境保护目标	SO ₂ 1 小时均值		
		贡献值 μg/m ³	贡献值占标率%	标准值 μg/m ³
1	砖窑沟村	19.105	3.821	500
2	平邑堡村	17.370	3.474	500
3	马扎梁村	15.205	3.041	500
4	双河村	9.080	1.816	500
5	下坊上	18.452	3.690	500
6	张家湾	9.046	1.809	500
7	冰草沟	7.543	1.509	500
8	乱井则	16.401	3.280	500
9	小海则	19.787	3.957	500
10	沙河村	10.049	2.010	500
11	十里梁则	23.880	4.776	500
12	网格最大点	78.198	15.640	500

6.1.3.1.2 NO₂ 影响预测

(1) NO₂ 影响预测

本工程 NO₂ 地面浓度影响预测结果见表 6.1.3-5。NO₂ 地面浓度分布图见图 6.1.3-4~图 6.1.3-6。

表 6.1.3-5 本工程 NO₂ 贡献值预测结果表(浓度单位: μg/m³)

序号	敏感点	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	砖窑沟村	1 小时	2.970	20110814	200	1.485	达标
		日平均	0.199	201108	80	0.249	达标
		年平均	0.004	/	40	0.009	达标
2	平邑堡村	1 小时	2.700	20021910	200	1.350	达标
		日平均	0.190	200219	80	0.238	达标
		年平均	0.008	/	40	0.020	达标
3	马扎梁村	1 小时	2.364	20013113	200	1.182	达标
		日平均	0.152	200131	80	0.190	达标
		年平均	0.007	/	40	0.018	达标

4	双河村	1 小时	1.412	20121615	200	0.706	达标
		日平均	0.109	201216	80	0.137	达标
		年平均	0.003	/	40	0.007	达标
5	下坊上	1 小时	2.869	20013011	200	1.434	达标
		日平均	0.136	200130	80	0.170	达标
		年平均	0.002	/	40	0.005	达标
6	张家湾	1 小时	1.406	20111217	200	0.703	达标
		日平均	0.095	201112	80	0.119	达标
		年平均	0.001	/	40	0.004	达标
7	冰草沟	1 小时	1.173	20013011	200	0.586	达标
		日平均	0.064	200130	80	0.080	达标
		年平均	0.002	/	40	0.005	达标
8	乱井则	1 小时	2.550	20121311	200	1.275	达标
		日平均	0.148	201213	80	0.185	达标
		年平均	0.002	/	40	0.005	达标
9	小海则	1 小时	3.076	20121614	200	1.538	达标
		日平均	0.217	201216	80	0.272	达标
		年平均	0.004	/	40	0.011	达标
10	沙河村	1 小时	1.562	20010110	200	0.781	达标
		日平均	0.066	200101	80	0.082	达标
		年平均	0.001	/	40	0.004	达标
11	十里梁则	1 小时	3.712	20111218	200	1.856	达标
		日平均	0.194	201112	80	0.242	达标
		年平均	0.009	/	40	0.022	达标
12	网格最大	1 小时	12.157	20121613	200	6.079	达标
		日平均	0.830	200130	80	1.038	达标
		年平均	0.022	/	40	0.054	达标

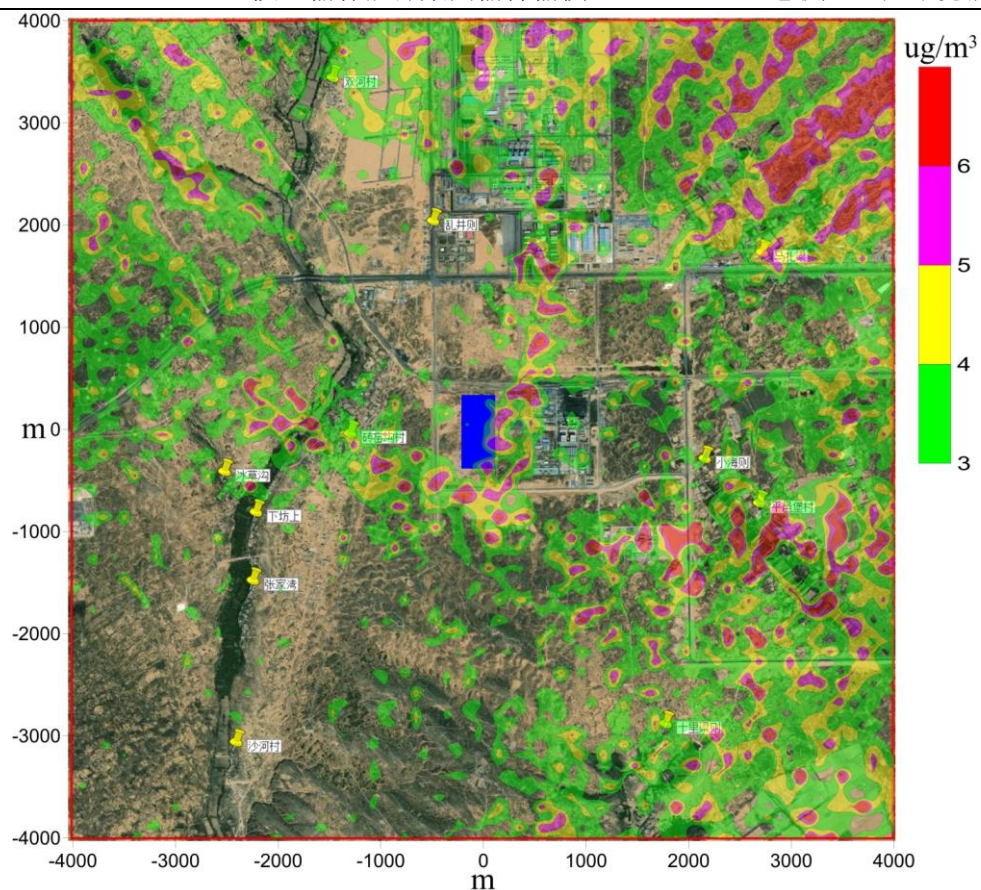


图 6.1.3-4 NO_2 区域各网格点小时值最大地面浓度分布图(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

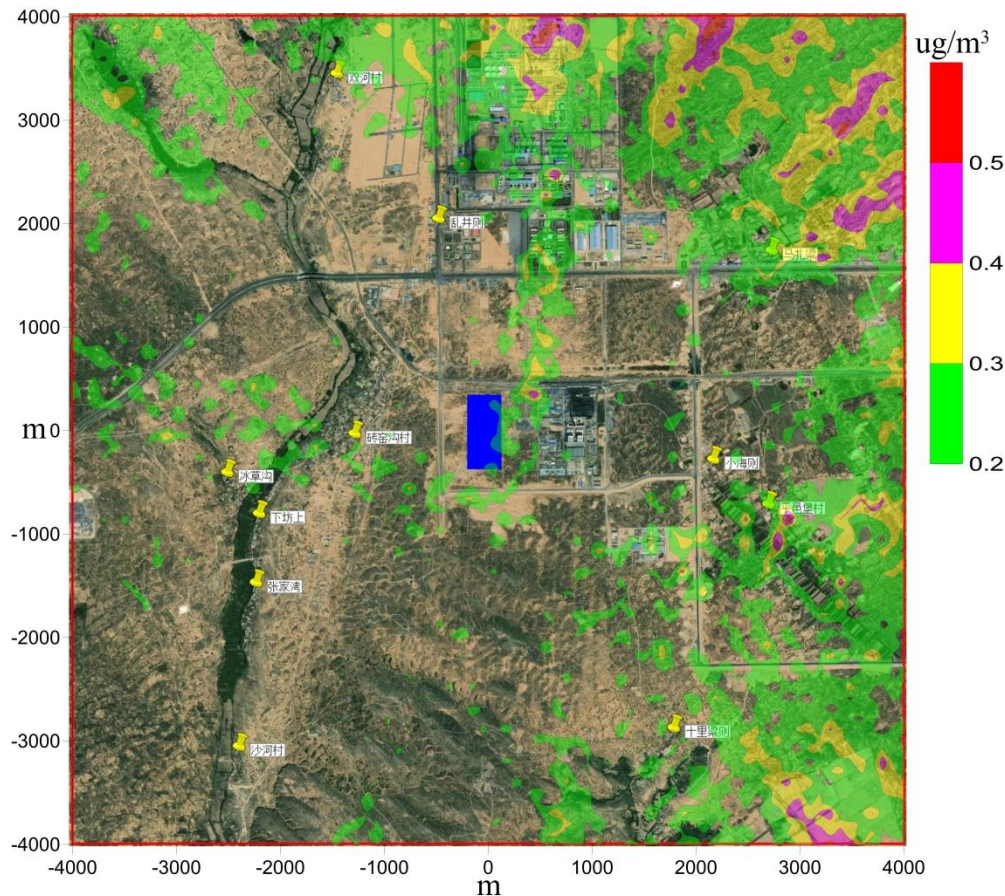


图 6.1.3-5 NO_2 区域各网格点日平均最大地面浓度分布图(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

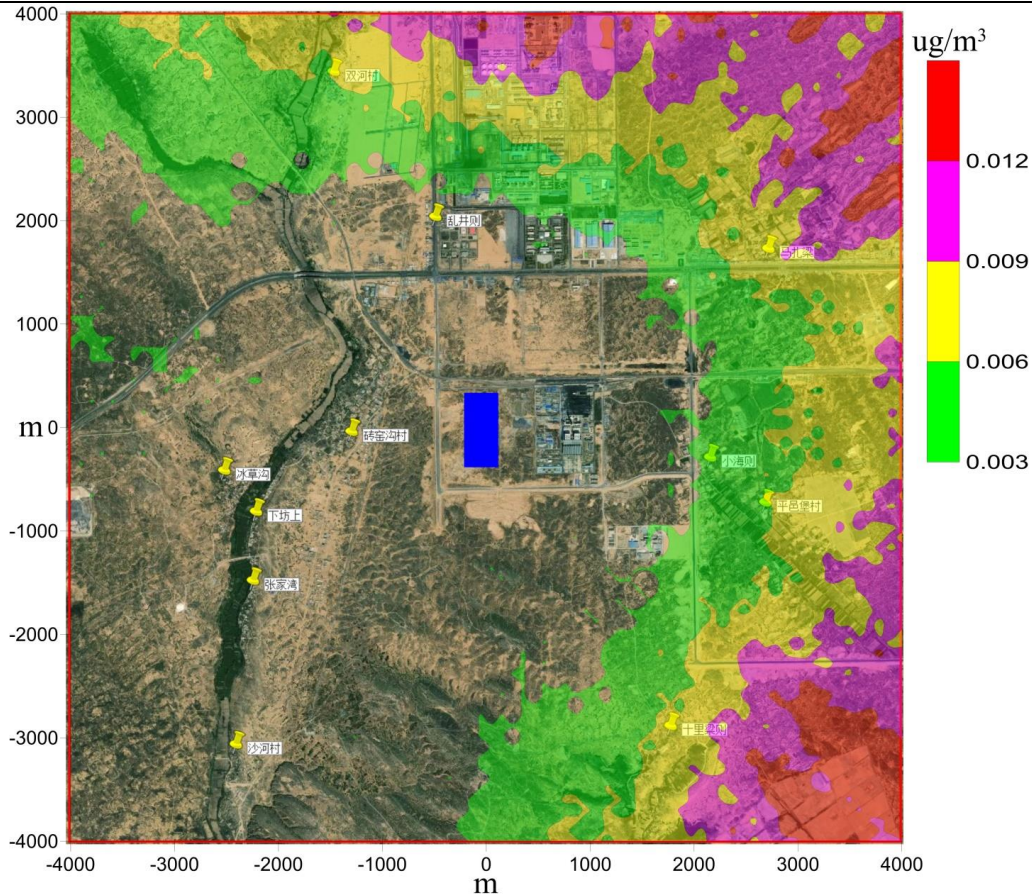


图 6.1.3-6 NO₂ 年平均浓度分布图(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(2) 本工程和在建拟建源叠加现状浓度

将本工程与在建拟建源贡献浓度相加, 然后叠加环境质量现状浓度 (根据导则 6.4.3 节方法计算), 叠加结果见表 6.1.3-2。

表 6.1.3-2 NO₂ 叠加结果表(浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	预测点	平均时段	本工程+在建拟建源贡献	环境质量现状浓度	叠加背景浓度	占标率%	是否超标
1	砖窑沟村	98%保证率日均	0.129	68	68.129	85.161	达标
		年平均	0.017	34	34.017	85.043	达标
2	平邑堡村	98%保证率日均	0.124	68	68.124	85.155	达标
		年平均	0.013	34	34.013	85.032	达标
3	马扎梁村	98%保证率日均	0.103	68	68.103	85.128	达标
		年平均	0.010	34	34.010	85.025	达标
4	双河村	98%保证率日均	0.098	68	68.098	85.123	达标
		年平均	0.014	34	34.014	85.034	达标
5	下坊上	98%保证率日均	0.088	68	68.088	85.109	达标
		年平均	0.007	34	34.007	85.018	达标
6	张家湾	98%保证率日均	0.061	68	68.061	85.076	达标
		年平均	0.004	34	34.004	85.011	达标
7	冰草沟	98%保证率日均	0.076	68	68.076	85.095	达标
		年平均	0.008	34	34.008	85.020	达标
8	乱井则	98%保证率日均	0.098	68	68.098	85.123	达标
		年平均	0.017	34	34.017	85.043	达标
9	小海则	98%保证率日均	0.101	68	68.101	85.127	达标

		年平均	0.011	34	34.011	85.027	达标
10	沙河村	98%保证率日均	0.038	68	68.038	85.048	达标
		年平均	0.003	34	34.003	85.007	达标
11	十里梁则	98%保证率日均	0.145	68	68.145	85.181	达标
		年平均	0.024	34	34.024	85.059	达标
12	网格	98%保证率日均	1.458	68	69.458	86.823	达标
		年平均	0.164	34	34.164	85.411	达标

(3) 非正常排放情况下本工程 NO₂ 浓度预测

非正常排放情况下，本工程 NO₂ 浓度预测结果见表 6.1.3-3。

表 6.1.3-3 本工程非正常排放预测结果表（贡献值）

序号	环境保护目标	NO ₂ 1 小时均值		
		贡献值 μg/m ³	贡献值占标率%	标准值 μg/m ³
1	砖窑沟村	12.915	6.458	200
2	平邑堡村	11.743	5.871	200
3	马扎梁村	10.279	5.139	200
4	双河村	6.139	3.069	200
5	下坊上	12.474	6.237	200
6	张家湾	6.115	3.058	200
7	冰草沟	5.099	2.550	200
8	乱井则	11.087	5.544	200
9	小海则	13.377	6.688	200
10	沙河村	6.794	3.397	200
11	十里梁则	16.144	8.072	200
12	网格最大点	52.865	26.433	200

6.1.3.1.3 PM₁₀ 影响预测

(1) 本工程 PM₁₀ 贡献值预测浓度

本工程 PM₁₀ 地面浓度影响预测结果见表 6.1.3-6。PM₁₀ 地面浓度分布图见图 6.1.3-7~图 6.1.3-8。

表 6.1.3-6 本工程 PM₁₀ 贡献值预测结果表(浓度单位：μg/m³)

序号	预测点	平均时段	本工程最大贡献浓度	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	砖窑沟村	日平均	0.6096	201108	150	0.406	达标
		年平均	0.0433	/	70	0.062	达标
2	平邑堡村	日平均	0.2933	200219	150	0.196	达标
		年平均	0.0263	/	70	0.038	达标
3	马扎梁村	日平均	0.3134	200131	150	0.209	达标
		年平均	0.0176	/	70	0.025	达标
4	双河村	日平均	0.3183	201216	150	0.212	达标
		年平均	0.0587	/	70	0.084	达标
5	下坊上	日平均	0.2346	200130	150	0.156	达标
		年平均	0.0156	/	70	0.022	达标
6	张家湾	日平均	0.1844	201112	150	0.123	达标

		年平均	0.0117	/	70	0.017	达标
7	冰草沟	日平均	0.2526	200130	150	0.168	达标
		年平均	0.0219	/	70	0.031	达标
8	乱井则	日平均	0.5260	201213	150	0.351	达标
		年平均	0.0859	/	70	0.123	达标
9	小海则	日平均	0.3171	201216	150	0.211	达标
		年平均	0.0258	/	70	0.037	达标
10	沙河村	日平均	0.2074	200101	150	0.138	达标
		年平均	0.0123	/	70	0.018	达标
11	十里梁则	日平均	0.3911	201112	150	0.261	达标
		年平均	0.0606	/	70	0.087	达标
12	网格最大	日平均	6.2103	200130	150	4.140	达标
		年平均	0.6376	/	70	0.911	达标

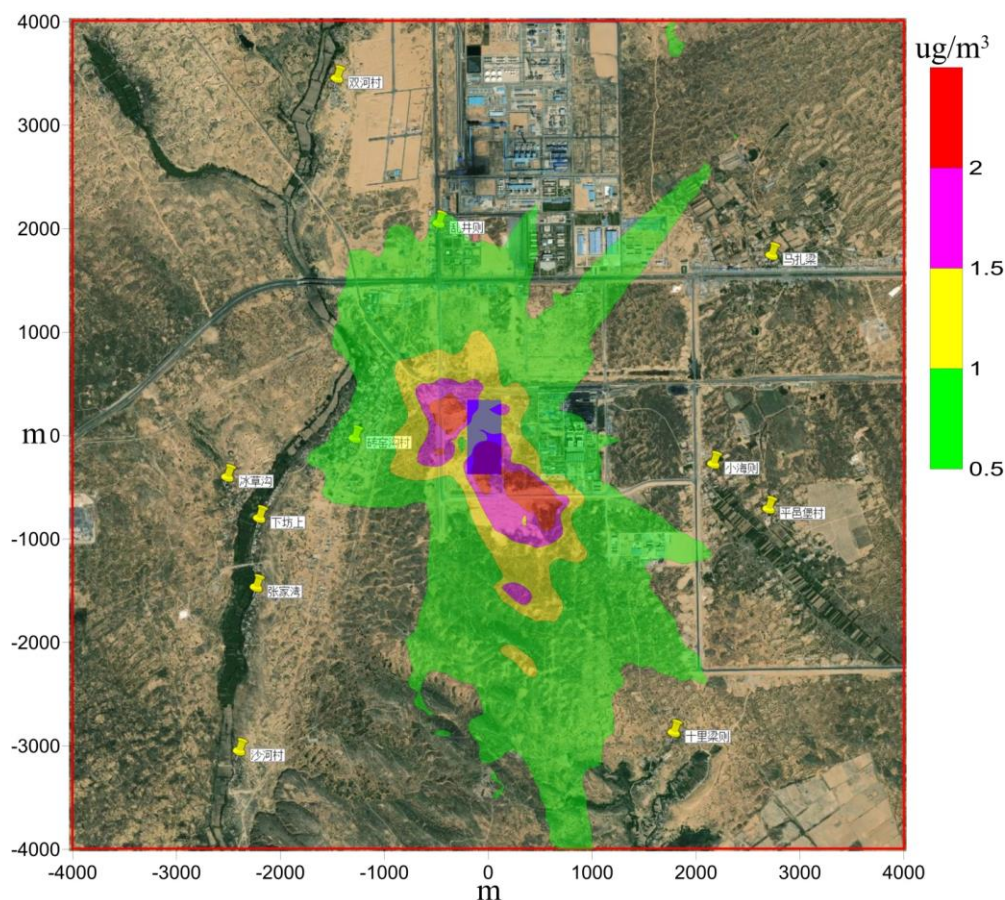


图 6.1.3-7 PM₁₀ 区域各网格点日平均最大地面浓度分布图(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

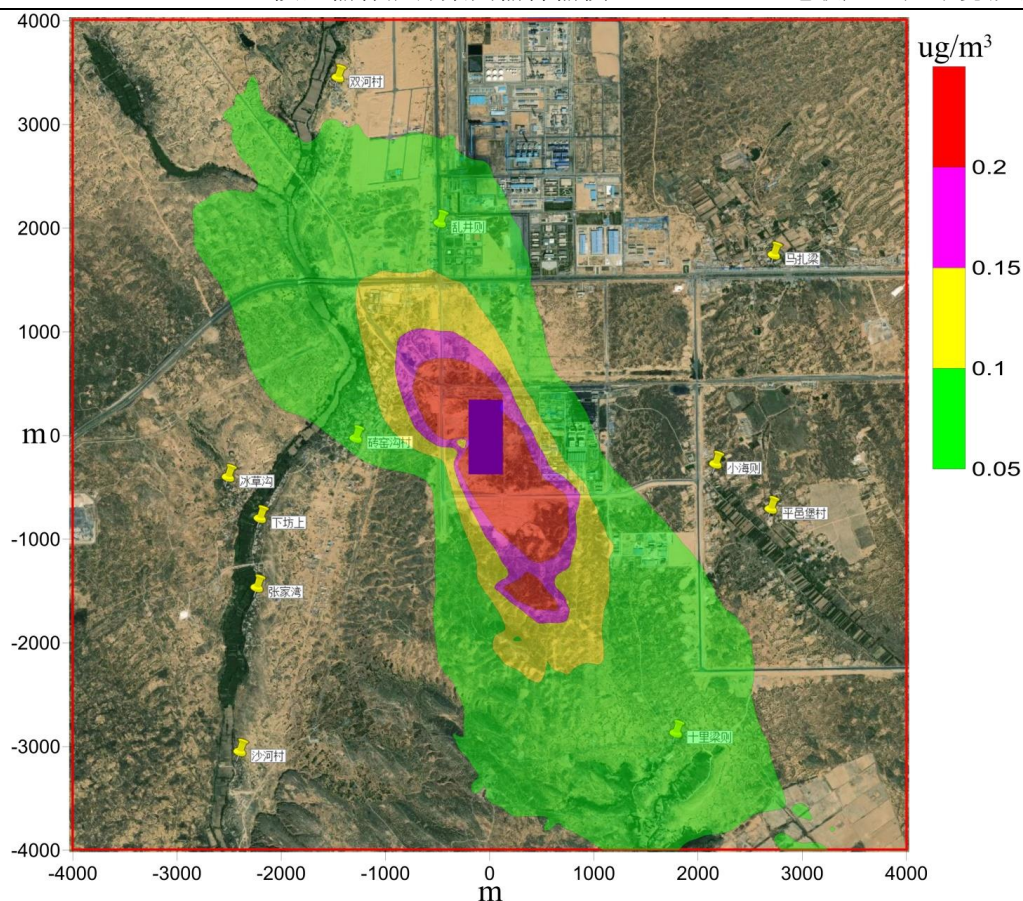


图 6.1.3-8 PM₁₀ 年平均浓度分布图(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(2) 本工程和在建拟建源叠加现状浓度

表 6.1.3-6 本工程 PM₁₀ 贡献值预测结果表(浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	预测点	平均时段	本工程+拟建在建	环境质量 现状浓度	叠加现状浓度后	占标率%	是否超标
1	砖窑沟村	98%保证率日均	0.6181	102	102.6181	68.412	达标
		年平均	0.0454	58	58.0454	82.922	达标
2	平邑堡村	98%保证率日均	0.3021	102	102.3021	68.201	达标
		年平均	0.0280	58	58.0280	82.897	达标
3	马扎梁村	98%保证率日均	0.3179	102	102.3179	68.212	达标
		年平均	0.0184	58	58.0184	82.883	达标
4	双河村	98%保证率日均	0.3236	102	102.3236	68.216	达标
		年平均	0.0603	58	58.0603	82.943	达标
5	下坊上	98%保证率日均	0.2394	102	102.2394	68.160	达标
		年平均	0.0166	58	58.0166	82.881	达标
6	张家湾	98%保证率日均	0.1879	102	102.1879	68.125	达标
		年平均	0.0124	58	58.0124	82.875	达标
7	冰草沟	98%保证率日均	0.2570	102	102.2570	68.171	达标
		年平均	0.0229	58	58.0229	82.890	达标
8	乱井则	98%保证率日均	0.5332	102	102.5332	68.355	达标
		年平均	0.0882	58	58.0882	82.983	达标
9	小海则	98%保证率日均	0.3252	102	102.3252	68.217	达标
		年平均	0.0277	58	58.0277	82.897	达标
10	沙河村	98%保证率日均	0.2095	102	102.2095	68.140	达标
		年平均	0.0127	58	58.0127	82.875	达标

11	十里梁则	98%保证率日均	0.4026	102	102.4026	68.268	达标
		年平均	0.0640	58	58.0640	82.949	达标
12	网格最大	98%保证率日均	6.3799	102	108.3799	72.253	达标
		年平均	0.6839	58	58.6839	83.834	达标

(3) 非正常排放情况下本工程 PM₁₀ 浓度预测

非正常排放情况下，本工程 PM₁₀ 浓度预测结果见表 6.1.3-3。

表 6.1.3-3 本工程非正常排放预测结果表（贡献值）

序号	环境保护目标	PM ₁₀ 1 小时均值		
		贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	砖窑沟村	32.1765	7.150	450
2	平邑堡村	28.1117	6.247	450
3	马扎梁村	23.0608	5.125	450
4	双河村	15.1681	3.371	450
5	下坊上	26.9449	5.988	450
6	张家湾	14.2670	3.170	450
7	冰草沟	13.4952	2.999	450
8	乱井则	27.0352	6.008	450
9	小海则	32.8369	7.297	450
10	沙河村	15.6432	3.476	450
11	十里梁则	33.9615	7.547	450
12	网格最大点	186.9568	41.546	450

6.1.3.1.4 汞及其化合物影响预测

(1) 本工程贡献值预测结果

本工程锅炉烟气中汞及其化合物影响预测结果见表 6.1.3-4。

表 6.1.3-4 本工程 Hg 贡献值预测结果表(浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	敏感点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	砖窑沟村	1 小时	6.5814E-04	20110814	0.3	0.219	达标
		日平均	4.4274E-05	201108	0.1	0.044	达标
		年平均	8.5141E-07	/	0.05	0.002	达标
2	平邑堡村	1 小时	5.9837E-04	20021910	0.3	0.199	达标
		日平均	4.2060E-05	200219	0.1	0.042	达标
		年平均	1.7028E-06	/	0.05	0.003	达标
3	马扎梁村	1 小时	5.2379E-04	20013113	0.3	0.175	达标
		日平均	3.3716E-05	200131	0.1	0.034	达标
		年平均	1.5325E-06	/	0.05	0.003	达标
4	双河村	1 小时	3.1281E-04	20121615	0.3	0.104	达标
		日平均	2.4180E-05	201216	0.1	0.024	达标
		年平均	6.8113E-07	/	0.05	0.001	达标
5	下坊上	1 小时	6.3567E-04	20013011	0.3	0.212	达标
		日平均	3.0140E-05	200130	0.1	0.030	达标
		年平均	5.1085E-07	/	0.05	0.001	达标
6	张家湾	1 小时	3.1162E-04	20111217	0.3	0.104	达标

序号	敏感点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
		日平均	2.1115E-05	201112	0.1	0.021	达标
		年平均	3.4057E-07	/	0.05	0.001	达标
		1 小时	2.5985E-04	20013011	0.3	0.087	达标
7	冰草沟	日平均	1.4133E-05	200130	0.1	0.014	达标
		年平均	5.1085E-07	/	0.05	0.001	达标
		1 小时	5.6500E-04	20121311	0.3	0.188	达标
8	乱井则	日平均	3.2865E-05	201213	0.1	0.033	达标
		年平均	5.1085E-07	/	0.05	0.001	达标
		1 小时	6.8164E-04	20121614	0.3	0.227	达标
9	小海则	日平均	4.8190E-05	201216	0.1	0.048	达标
		年平均	1.0217E-06	/	0.05	0.002	达标
		1 小时	3.4619E-04	20010110	0.3	0.115	达标
10	沙河村	日平均	1.4474E-05	200101	0.1	0.014	达标
		年平均	3.4057E-07	/	0.05	0.001	达标
		1 小时	8.2264E-04	20111218	0.3	0.274	达标
11	十里梁则	日平均	4.2911E-05	201112	0.1	0.043	达标
		年平均	1.8731E-06	/	0.05	0.004	达标
		1 小时	2.6939E-03	20121613	0.3	0.898	达标
12	网格最大	日平均	1.8391E-04	200130	0.1	0.184	达标
		年平均	4.7679E-06	/	0.05	0.010	达标
		1 小时					

(2) 本工程叠加现状浓度

表 6.1.3-4 本工程 Hg 贡献值叠加现状监测值结果表(浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	环境保护目标	1 小时均值				标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		贡献值	现状监测值	贡献值+现状监测值	贡献值+现状监测值占标率%	
1	砖窑沟村	6.5814E-04	1.50E-03	2.16E-03	0.719	0.3
2	平邑堡村	5.9837E-04	1.50E-03	2.10E-03	0.699	0.3
3	马扎梁村	5.2379E-04	1.50E-03	2.02E-03	0.675	0.3
4	双河村	3.1281E-04	1.50E-03	1.81E-03	0.604	0.3
5	下坊上	6.3567E-04	1.50E-03	2.14E-03	0.712	0.3
6	张家湾	3.1162E-04	1.50E-03	1.81E-03	0.604	0.3
7	冰草沟	2.5985E-04	1.50E-03	1.76E-03	0.587	0.3
8	乱井则	5.6500E-04	1.50E-03	2.06E-03	0.688	0.3
9	小海则	6.8164E-04	1.50E-03	2.18E-03	0.727	0.3
10	沙河村	3.4619E-04	1.50E-03	1.85E-03	0.615	0.3
11	十里梁则	8.2264E-04	1.50E-03	2.32E-03	0.774	0.3
12	网格最大点	2.6939E-03	1.50E-03	4.19E-03	1.398	0.3

注:汞及其化合物的日均浓度质量标准及小时平均质量标准分别取年平均质量标准的 2 倍、6 倍。

6.1.3.1.5 达标区评价结论

本工程贡献的 SO_2 、 NO_2 、汞及其化合物 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度最大占标率均 $\leq 100\%$ 。本工程贡献的 PM_{10} 24 小时平均浓度最大占标率均 $\leq 100\%$ 。工程贡献的 SO_2 、 NO_2 、汞及其化合物、 PM_{10} 年平均浓度贡献值的占标率均占标率 $\leq 30\%$ 。

叠加现状浓度和在建拟建源影响后，SO₂、NO₂、PM₁₀ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》中的二级标准要求。汞及其化合物贡献浓度叠加环境现状监测值后满足《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

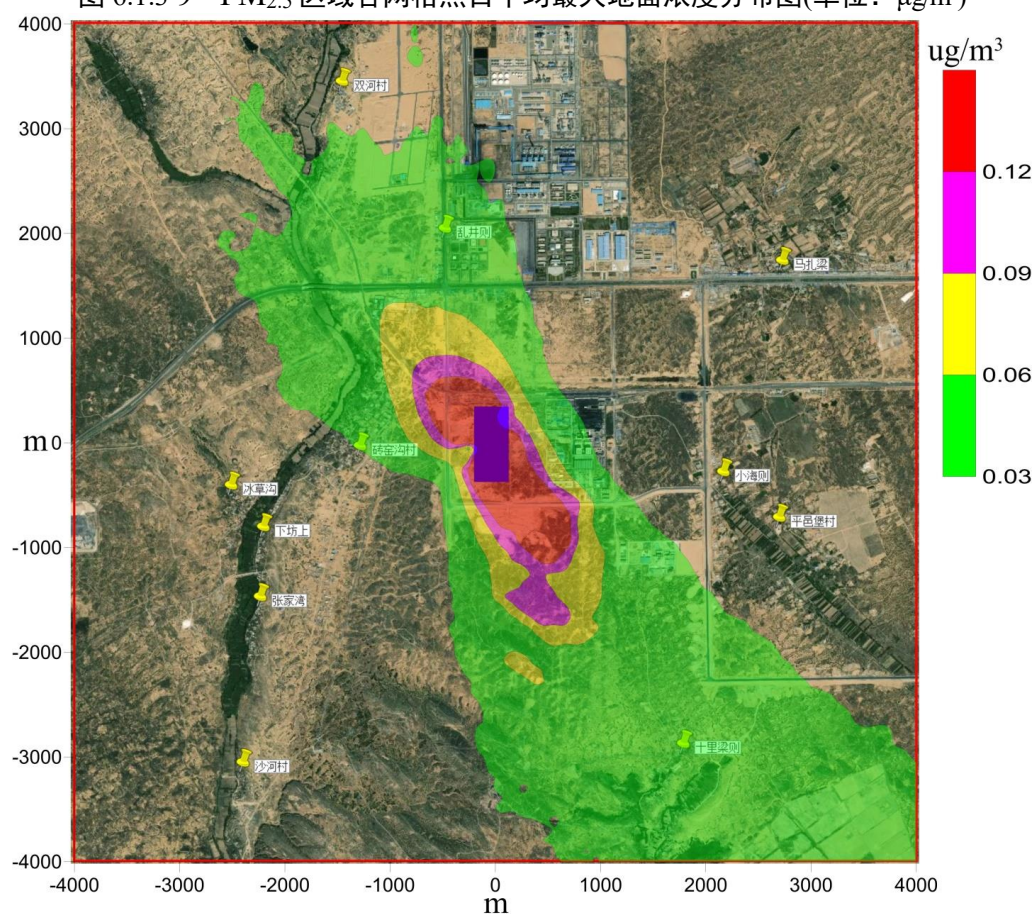
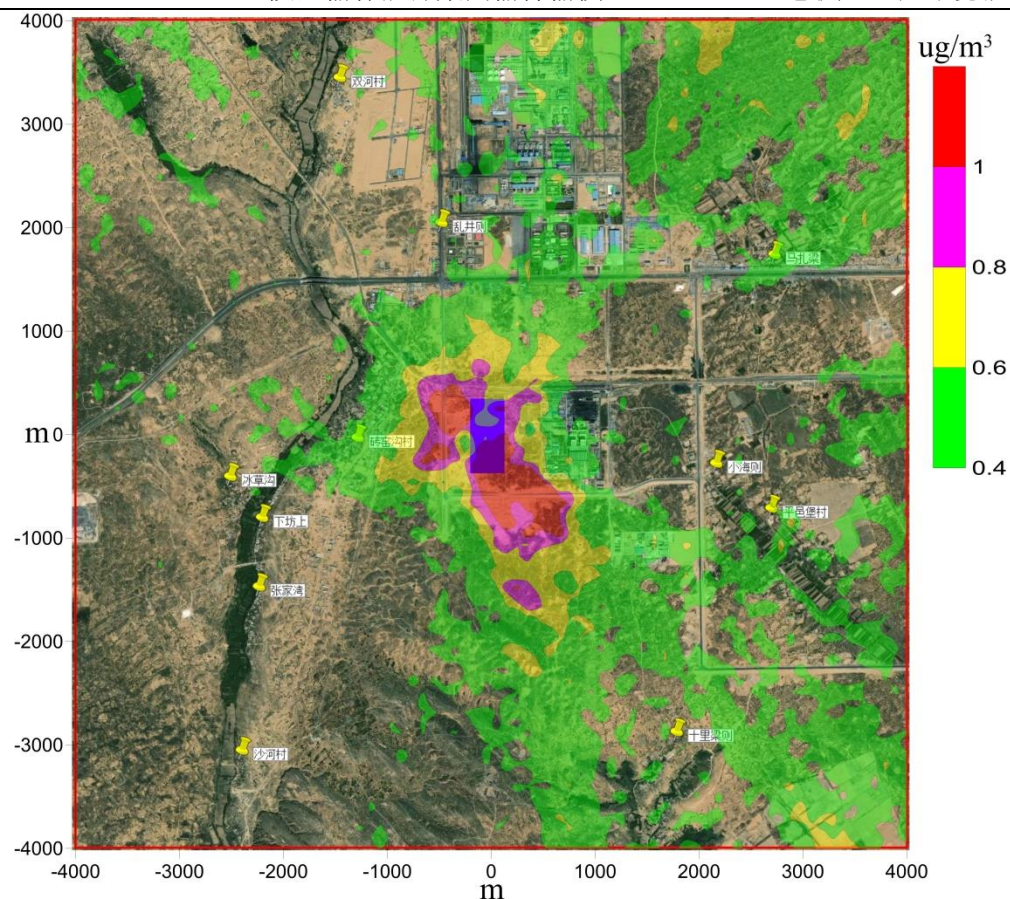
6.1.3.2 不达标区评价

6.1.3.2.1 本工程正常排放情况下 PM_{2.5} 影响预测

本工程 SO₂ 和 NO_x 年排放量之和大于 500t/a，根据导则要求，需要评价二次 PM_{2.5}，按照导则 8.6.3 节的公式计算二次 PM_{2.5} 的贡献浓度。PM_{2.5} 的地面浓度影响预测结果见表 6.1.3-7。PM_{2.5} 地面浓度分布图见图 6.1.3-9~图 6.1.3-10。

表 6.1.3-7 本工程 PM_{2.5} 贡献值预测结果表(浓度单位：μg/m³)

序号	预测点	平均时段	本工程最大贡献浓度	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	砖窑沟村	日平均	0.293	201108	75.000	0.390	达标
		年平均	0.006	/	35.000	0.016	达标
2	平邑堡村	日平均	0.278	200219	75.000	0.371	达标
		年平均	0.011	/	35.000	0.032	达标
3	马扎梁村	日平均	0.223	200131	75.000	0.297	达标
		年平均	0.010	/	35.000	0.029	达标
4	双河村	日平均	0.160	201216	75.000	0.213	达标
		年平均	0.005	/	35.000	0.013	达标
5	下坊上	日平均	0.199	200130	75.000	0.266	达标
		年平均	0.003	/	35.000	0.010	达标
6	张家湾	日平均	0.140	201112	75.000	0.186	达标
		年平均	0.002	/	35.000	0.006	达标
7	冰草沟	日平均	0.093	200130	75.000	0.125	达标
		年平均	0.003	/	35.000	0.010	达标
8	乱井则	日平均	0.217	201213	75.000	0.290	达标
		年平均	0.003	/	35.000	0.010	达标
9	小海则	日平均	0.319	201216	75.000	0.425	达标
		年平均	0.007	/	35.000	0.019	达标
10	沙河村	日平均	0.096	200101	75.000	0.128	达标
		年平均	0.002	/	35.000	0.006	达标
11	十里梁则	日平均	0.284	201112	75.000	0.378	达标
		年平均	0.012	/	35.000	0.035	达标
12	网格最大	日平均	1.216	200130	75.000	1.621	达标
		年平均	0.032	/	35.000	0.090	达标



从表中结果可知，本工程正常排放条件下，各环境空气保护目标和网格点上的 $PM_{2.5}$ 短期浓度和长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

6.1.3.2.2 达标规划叠加在建拟建源的影响预测

本项目所在区域常规污染物监测结果显示 $PM_{2.5}$ 浓度超标，榆林市人民政府办公室 2019 年 5 月 28 日以榆政办发[2019]19 号已批准印发《榆林市环境空气质量达标规划（2018-2025 年）》，2021 年 3 月 15 日，榆林市人民政府办公室以榆政办发[2021]6 号文印发《榆林市环境空气质量达标规划动态评估报告（2020 年简版）》。本项目已作为重点项目包含在《榆林市环境空气质量达标规划（2018-2025 年）》中。

根据《榆林市环境空气质量达标规划（2018-2025 年）》及《榆林市环境空气质量达标规划动态评估报告（2020 年简版）》，本项目评价范围内的拟建在建源（陕西艾科莱特新材料有限公司烯烃抗氧化剂催化剂项目、榆林众亿精细化工科技有限公司 1.3 万吨新型染料中间体（一期）项目）也已列入榆林市规划重点项目名录中。

根据《榆林市环境空气质量达标规划动态评估报告（2020 年简版）》结论，与《达标规划》目标值相比，在新发展情景下，2025 年，榆林市环境空气中 $PM_{2.5}$ 年均浓度相比原达标规划日标值将分别下降 14.29%。动态评估情景下榆林市对标原规划目标改善情况见表 6.1-10。

表 6.1-10 动态评估情景下榆林市对标原规划目标改善情况

数据来源	$PM_{2.5}$
2020 年浓度观测值 ($\mu g/m^3$)	35
第一次动态评估 2025 年目标值($\mu g/m^3$)	31
本次动态评估 2025 年目标值($\mu g/m^3$)	30
对标原达标规划目标值浓度下降比例(%)	14.29

在新发展情景下，2025 年榆林市环境空气中 $PM_{2.5}$ 年均浓度将实现一定幅度的下降，可实现环境空气质量逐年改善的目标。

6.1.3.2.3 启动锅炉污染物排放预测

启动锅炉的运行大约 8 小时左右，运行期间 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 浓度预测结果见表 6.1.3-11。可见，各污染物的 1 小时平均浓度均未超标。

表 6.1.3-11 启动锅炉排放预测结果表（贡献值）

序号	环境保护目标	SO_2 1 小时均值		NO_2 1 小时均值		PM_{10} 1 小时均值	
		贡献值 $\mu g/m^3$	贡献值占标率%	贡献值 $\mu g/m^3$	贡献值占标率%	贡献值 $\mu g/m^3$	贡献值占标率%
1	砖窑沟村	4.9656	0.993	9.9312	4.966	1.4890	0.003
2	平邑堡村	3.2147	0.643	6.4294	3.215	0.9639	0.002
3	马扎梁村	2.7268	0.545	5.4536	2.727	0.8176	0.002
4	双河村	1.9927	0.399	3.9854	1.993	0.5975	0.001

序号	环境保护目标	SO ₂ 1 小时均值		NO ₂ 1 小时均值		PM ₁₀ 1 小时均值	
		贡献值 μg/m ³	贡献值占标率%	贡献值 μg/m ³	贡献值占标率%	贡献值 μg/m ³	贡献值占标率%
5	下坊上	2.3493	0.470	4.6986	2.349	0.7045	0.002
6	张家湾	2.7109	0.542	5.4218	2.711	0.8129	0.002
7	冰草沟	4.4248	0.885	8.8496	4.425	1.3268	0.003
8	乱井则	2.5520	0.510	5.1040	2.552	0.7652	0.002
9	小海则	2.9202	0.584	5.8404	2.920	0.8756	0.002
10	沙河村	2.8623	0.572	5.7246	2.862	0.8583	0.002
11	十里梁则	2.9451	0.589	5.8902	2.945	0.8831	0.002
12	网格最大	7.6167	1.523	15.2334	7.617	2.2839	0.005

注：PM₁₀ 的 1 小时平均浓度评价标准采用 24 小时平均浓度限值的 3 倍考虑。

6.1.4 环境防护距离确定

计算基准年内，本工程所有污染源（排烟冷却塔、灰库、转运站、石灰石粉仓）对厂界外主要污染物的短期贡献浓度。计算结果 SO₂、NO₂ 的 1 小时平均浓度，PM₁₀ 的 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的标值，不设大气环境防护距离。

本工程灰场依托榆横工业区已建灰渣场，不新建灰渣场。

6.1.5 污染物排放量核算

根据大气导则规定，本工程大气污染物排放量核算情况见表6.1.5-1~表6.1.5-4。

表 6.1.5-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	锅炉烟气	SO ₂	31.6 (31.0)	72.82 (67.96)	382.3 (366.2)
		NOx	27 (27)	62.18 (60.83)	326.4 (319.4)
		颗粒物	4.8 (2.8)	11.1 (6.29)	58.26 (33.02)
		Hg	0.005 (0.004)	0.0124 (0.0092)	0.0653 (0.0485)
主要排放口合计		SO ₂			382.3 (366.2)
		NOx			326.4 (319.4)
		颗粒物			58.26 (33.02)
		Hg			0.0653 (0.0485)
有组织排放总计					
有组织排放总计		SO ₂			382.3 (366.2)
		NOx			326.4 (319.4)
		颗粒物			58.26 (33.02)
		Hg			0.0653 (0.0485)

表 6.1.5-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量
					标准名称	浓度限值	
1	H001、	灰库	颗粒物	布袋除尘器	《大气污染	厂界浓度监	1.89

	H002、H003				物综合排放标准》 (GB16297-1996)	控浓度限值 1mg/m ³	
2	SH001、SH002	石灰石粉仓	颗粒物	布袋除尘器			0.84
3	M001	输煤转运站 1	颗粒物	微雾抑尘、烧结板除尘器			0.84
4	M002	输煤转运站 2	颗粒物	微雾抑尘、烧结板除尘器			0.84
5	M003	输煤转运站 3	颗粒物	微雾抑尘、烧结板除尘器			0.63
6	SM001	碎煤机室	颗粒物	微雾抑尘、烧结板除尘器			1.05
无组织排放总计							
无组织排放总计			颗粒物			6.09	

表 6.1.5-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	382.3 (366.2)
2	NO _x	326.4 (319.4)
3	颗粒物	64.35 (39.11)
4	Hg	0.0653 (0.0485)

表 6.1.5-4 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
1	锅炉烟气	脱硫吸收塔一层喷淋层故障	SO ₂	282.3	359.95	4	≤1	加强设备维护, 减少事故排放
2		脱硝装置停运	NO _x	180	243.34	4	≤1	加强设备维护, 减少停炉、点火等脱硝不能正常投运的事故排放
3		静电除尘器某室故障	PM ₁₀	18.5	42.3	4	≤1	加强设备维护, 减少事故排放。静电除尘器分为多个电场, 在出现故障的情况下, 可以实现在线维修、更换
4	启动锅炉	机组首次启动	SO ₂	50	0.85	8	≤1	EPC 招标确定具体环保措施, 确保排放达标
			NO _x	20	2.12	8	≤1	
			PM ₁₀	10	0.42	8	≤1	

本工程大气环境影响评价自查表详见表6.1.4-5。

表 6.1.5-5 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		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} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（TSP、Hg、NH ₃ ）			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 ☐

工作内容		自查项目								
现状评价	评价功能区	一类区 ☐				二类区 ☒		一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2020) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒				主管部门发布的数据 ☒		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} 、Hg）					包括二次 PM _{2.5} ☒ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒						C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐			C _{本项目} 最大占标率>10% ☐			
		二类区		C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒			C _{本项目} 最大占标率>30% ☐			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（4）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% ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Hg、NH ₃ ）				有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐		
	环境质量监测	监测因子：（）				监测点位数（）		无监测 ☒		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐								
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m								
	污染源年排放量	SO ₂ :(382.3)t/a			NO _x :(326.4)t/a		颗粒物:(64.35)t/a		VOCs:(0)t/a	

注：本项目排放的主要污染物均为基本污染因子，根据导则要求，可不开展环境质量监测。

6.1.6 环境空气影响评价结论

(1)本工程环境空气污染物 SO₂、烟尘、NO_x(NO₂)及汞的排放满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)相应限值要求。

(2)项目所在地 SO₂、NO₂、PM₁₀ 现状浓度达标。

①本工程贡献的 SO₂、NO₂ 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度最大占标率均≤100%。
本工程贡献的 PM₁₀ 24 小时平均浓度最大占标率均≤100%。

②工程贡献的 SO₂、NO₂、PM₁₀ 年平均浓度贡献值的占标率均占标率≤30%。

③项目位于国家层面的重点开发区域呼包鄂榆地区的榆横工业区内，属《榆横工业区

总体规划（2016-2030）》、《榆林市城区供热专项规划（2018-2030）》、《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》规划的热源项目，符合榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书及审查意见（陕环环评函[2018]146 号）的要求。叠加现状浓度和在建拟建源影响后，SO₂、NO₂、PM₁₀ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

(3) 项目所在地 PM_{2.5} 现状浓度不达标。

①榆林市人民政府委托编制的《榆林市环境空气质量达标规划（2018-2025 年）》已包含本工程。

②本工程贡献的 PM_{2.5} 的 24 小时平均浓度最大占标率均≤100%。

③本工程贡献的 PM_{2.5} 年平均浓度贡献值的占标率均占标率≤30%。

④项目位于国家层面的重点开发区域呼包鄂榆地区的榆横工业区内，属《榆横工业区总体规划（2016-2030）》、《榆林市城区供热专项规划（2018-2030）》、《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》规划的热源项目，符合榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书及审查意见（陕环环评函[2018]146 号）的要求。榆林市达标规划已包含本工程，达标规划叠加在建拟建源的环境影响后，PM_{2.5} 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

(4) 环境防护距离计算结果，厂址不设大气环境防护距离。

因此，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）10.1 节的要求，本工程实施后的环境影响可接受。

6.2 地表水环境影响分析

本工程各类废污水产生及回用情况见表 3.2.15-4，在正常情况下，厂区废污水处理后全部回用，不外排。本工程设置 4000m³（2×2000m³）的废水贮存池。废水处理设施事故情况下，污水排入废水贮存池临时储存，待污水处理设施修理完善后，再重新处理后回用，也不外排。

厂区雨水采用管道收集至酸洗废水池，利用酸洗废水池的输送泵将雨水连续送入工业废水处理系统，处理后的雨水回用至全厂。

因此本工程厂区对地表水环境的影响很小。

6.3 地下水环境影响预测及评价

6.3.1 地下水环境影响分析

(1) 正常工况下厂区地下水影响分析

厂区排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统、工业废水排水系统、含煤废水排水及雨水排水系统。厂区雨水采用管道收集。各类废水处理设施的废水收集处理构筑物均按照相关规范要求采取严格的防渗措施，因此，正常工况下本项目不会通过废污水排放对地下水造成显著不利影响。

厂区内对可能接触污水的地面、污水管网底部进行硬化或防渗处理，具有隔水防渗性能，确保污废水在正常工况下不会有污水泄漏情况，避免对区域地下水环境造成不利影响。

总体上看，在正常状况下，项目按照规范和要求对工业废水池、酸洗废水池、酸碱储存间、脱硫综合楼、事故油池等区采取有效的防雨、防渗漏、防溢流措施，在正常运行工况下，各污染物存贮建筑物不会有污水的泄漏情况发生，不会对地下水环境质量造成显著的不利影响。

（2）事故情况下厂区地下水影响分析

非正常状况下，项目的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，污染物可能经由跑、冒、滴、漏进入地下水环境。非正常状况下，厂区对地下水的可能影响途径为工业废水处理池等构筑物发生泄漏或污水溢出，废污水渗入地下造成地下水污染；污水收集管线发生泄漏，废水渗入地下造成地下水污染。

（3）服务期满后地下水环境影响分析

本项目后期改造，应根据届时的最新环保要求，在建设阶段、生产运行阶段采用切实可行的地下水防治措施；如果电厂服务期满后，应该严格按照工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用的相关规定执行，同时必须对厂区内剩余的废污水妥善处理，不得随意外排。对于可能会对地下水造成影响的废污水贮存、处理设施拆除后的建筑垃圾应运到指定地点按要求处置。

总之，电厂停运后只要对原有可能会对地下水造成影响的设施妥善处理，不会对地下水造成影响。

6.3.2 水流运动及污染物迁移数值模型

本项目正常状况下没有废污水处理装置或其它物料装置发生渗漏污染地下水的情景发生。非正常状况下，项目的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，污染物可能经由跑、冒、滴、漏进入地下水环境。非正常状况下，厂区对地下水的可能影响途径为工业废水处理池等构筑物发生泄漏或污水溢出，废污水渗入地下造成地下水污染；污水收集管线发生泄漏，废水渗入地下造成地下

水污染。污染途径概化为瞬时入渗型，污染对象为第四系黄土孔隙裂隙潜水。

依据分析结果，结合厂区总平面布置并考虑风险最大原则，确定预测污染源为工业废水处理池发生破裂渗漏。装置区及管线等其他污水泄漏对地下水环境的影响可以以此参考。

本次厂区地下水环境影响预测采用解析法预测，预测模式采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录 D 推荐的一维稳定流动二维水动力弥散问题中的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的解析解（公式 D.3），污染源概化为瞬时平面点源，将预测范围内含水层概化为单层、均质、等厚、各向同性含水层。预测公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

(2) 参数确定

预测参数见表 6.3.2-1。

表 6.3.2-1 地下水环境影响预测参数选择一览表

序号	参数	说明	取值及依据
1	t	渗漏时间	考虑风险状况及检修检测情况，设定防渗过程中采取的渗漏检测发现及修复非正常工况时间为 60 天，渗漏发现修复后污染物再无下渗，渗漏时间为 60d。
2	M	含水层厚度	含水层主要为第四系黄土孔隙裂隙潜水含水层，预测厚度取平均值 25m。
3	m _M	注入污染物的质量	考虑工业废水池浸湿面积防渗层出现 5%破损渗漏，持续下渗时间为 60 天，计算氨氮的入渗量为 1.29kg。见下述章节。
4	K	渗透系数	含水层主要为第四系黄土孔隙裂隙含水层，结合区域水文地质资料及临近项目抽水试验成果，其渗透系数取为 0.8m/d。
5	I	水力坡度	与地形坡度基本一致，根据区域水文地质调查报告，取值 0.015。
6	n _e	有效孔隙度	评价区内含水层岩性主要为风积黄土孔隙裂隙水含水层，根据水文资料结合经验值确定为 0.15。

7	u	水流速度	$u=KI/n_e$ ，代入上述参数值，计算为 0.08m/d。
8	D_L	纵向弥散系数	$D_L=a_L \times u$ ，结合工作区的实际条件并根据经验值 a_L 取值为 10m，代入上述参数值，计算为 0.8m ² /d。
9	D_T	横向弥散系数	一般取 D_L 的十分之一，即 0.08m ² /d。

6.3.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.3.1 风险事故情景设计

考虑厂区可能出现的污染事故点对地下水造成污染的因素较复杂，在设计可能出现的情景时，重点考虑发生污染危险可能性较大的工况以及由地下水污染物迁移对周围环境可能产生影响的泄露点。本次预测考虑非正常状况条件下工业废水处理池泄露条件下的地下水环境变化。该种情况下不考虑污水在垂向上运移到达潜水面的时间及迁移转化过程，污水通过与地下水联系向下游渗流。

1、污染源位置选取

污染物泄露源主要考虑以下可能：项目运行过程工业废水处理池在非正常状况下，污染物可能产生跑、冒、滴、漏等污染地下水。因此模拟预测将重点考虑工业废水处理池的污染物渗漏情况。

2、污染因子、源强及标准选取

根据项目类型及特点，工业废水处理池选取对地下水环境质量影响负荷较大的污染物氨氮作为水质预测因子进行模拟预测。按照前述工程分析结果并借鉴同类项目，厂区工业废水处理间氨氮超标倍数最高，氨氮浓度取 50mg/L。参照《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）中Ⅲ类水的要求，氨氮标准浓度值为 0.5mg/L。

3、污染情景设定

非正常状况下，建设项目的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，发生事故，防渗层局部破损（考虑 5%破损），持续下渗时间为 60 天。采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移。

由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物因对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

4、地下水污染源强

本项目建设有一座 12m×15m+6m×9m，有效容积为 585m³ 的工业废水池，工业废水池最大运行水位 2.5m。按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141），工业废水池渗水量按照池壁和池底的浸湿面积计算，本项目工业废水池浸湿面积最大为 429m²，正

常情况下钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。一般非正常状况下，考虑工业废水池浸湿面积防渗层出现 5%破损渗漏，水池渗漏水按照正常的 10 倍计算，破损部位渗水量为 $429\text{L}/\text{d}$ 。氨氮浓度取 $50\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮的渗漏量为 $21.45\text{g}/\text{d}$ ，持续泄漏 60d 后，工业废水处理池防渗层破损处氨氮的泄漏量为 1.29kg 。

6.3.3.2 电厂污染物迁移预测

在非正常状况下，废水中的污染物极容易进入地下水，并随地下水向下游渗流。在此忽略废水进入地下水的時間，对污染物向下游渗流的情况进行预测。

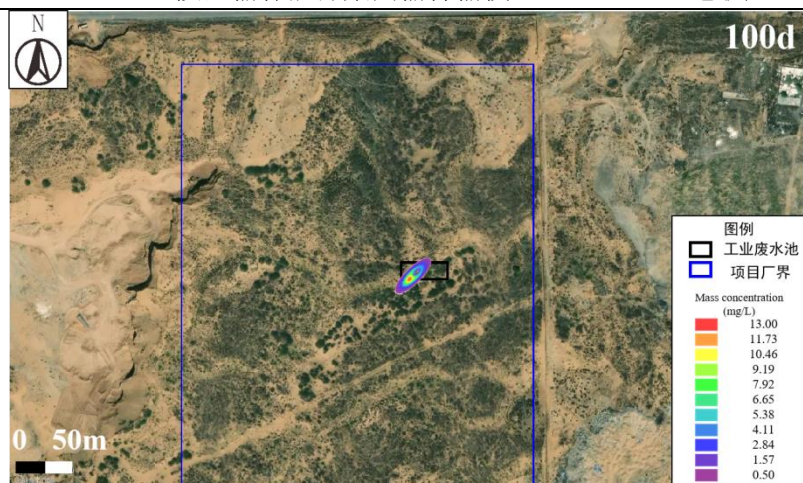
工业废水处理池发生渗漏后，污水中氨氮计算结果如表 6.3.3-1 所示。

表 6.3.3-1 事故发生后污染物氨氮迁移运动一览表

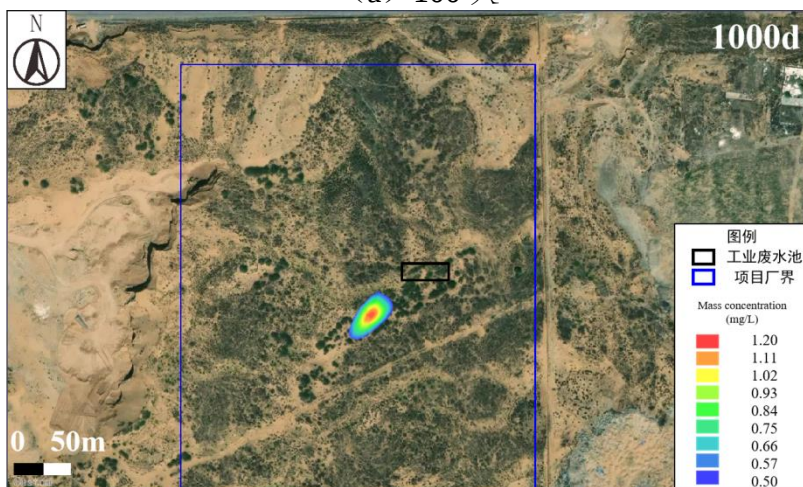
预测因子	预测年限	质量标准 (mg/L)	下游最大浓度 (mg/L)	超标距离(m)	超标范围 (m ²)	下游厂界处是否超标	下游超标处与最近敏感目标相对距离 (m)
氨氮	100 天	0.5	12.72	38.59	373.34	否	1124
	1000 天	0.5	1.17	101.31	1664.89	否	1087
	3650 天	0.5	0.39	/	/	否	/
	7300 天	0.5	0.25	/	/	否	/
注：“/”表示污染物低于标准浓度值；最大运移距离以污染物可检出位置到工业废水池下游边界的最大距离来计算。							

非正常工况下，氨氮泄漏后在潜水含水层中迁移 100d 及 1000d 污染物扩散情况见图 6.3.3-1。由图可知污染物泄漏 100 天后，超标区域在下游 38.59m 处，下游最大浓度 $12.72\text{mg}/\text{L}$ ，超标范围为 373.34m^2 。污染物泄漏 1000 天，超标区域在下游 101.31m 处，下游最大浓度为 $1.17\text{mg}/\text{L}$ ，超标范围为 1664.89m^2 。根据预测结果，污染物在泄露 100d 及 1000d 时，均超过《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017) 中Ⅲ类水氨氮标准浓度值 ($0.5\text{mg}/\text{L}$) 要求。但污染物迁移范围及影响范围较小，影响范围主要在厂区内。

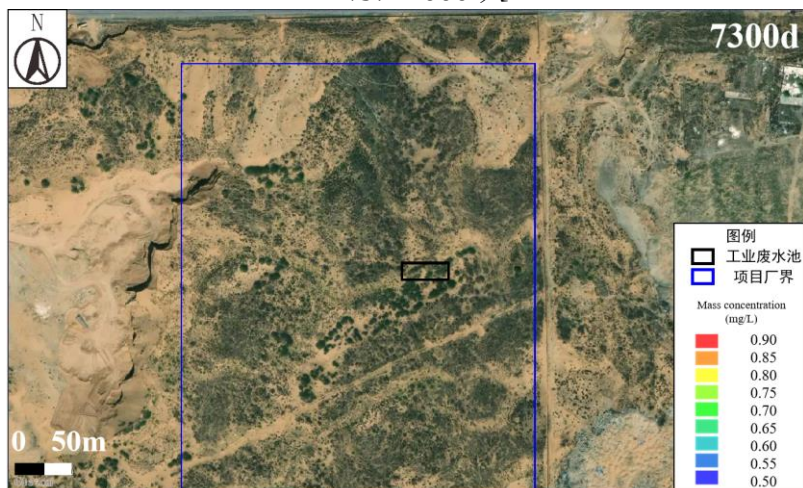
根据预测结果，氨氮在潜水含水层迁移 3650d 及 7300d 后，氨氮浓度下游最大浓度分别为 $0.39\text{mg}/\text{L}$ 及 $0.25\text{mg}/\text{L}$ ，均小于《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017) Ⅲ类水中氨氮标准浓度值 ($0.5\text{mg}/\text{L}$) 要求，对周边环境保护目标基本没有影响。



(a) 100 天



(b) 1000 天



(c) 7300 天

图 6-1 不同时间段污染物氨氮在地下水中迁移变化图

泄露区下游 10m 处观测点浓度历时曲线如图 6-2 所示。污染物泄露 240d 后，观测点处污染物浓度达最高值 5.16mg/L，随后污染物浓度逐渐减小。

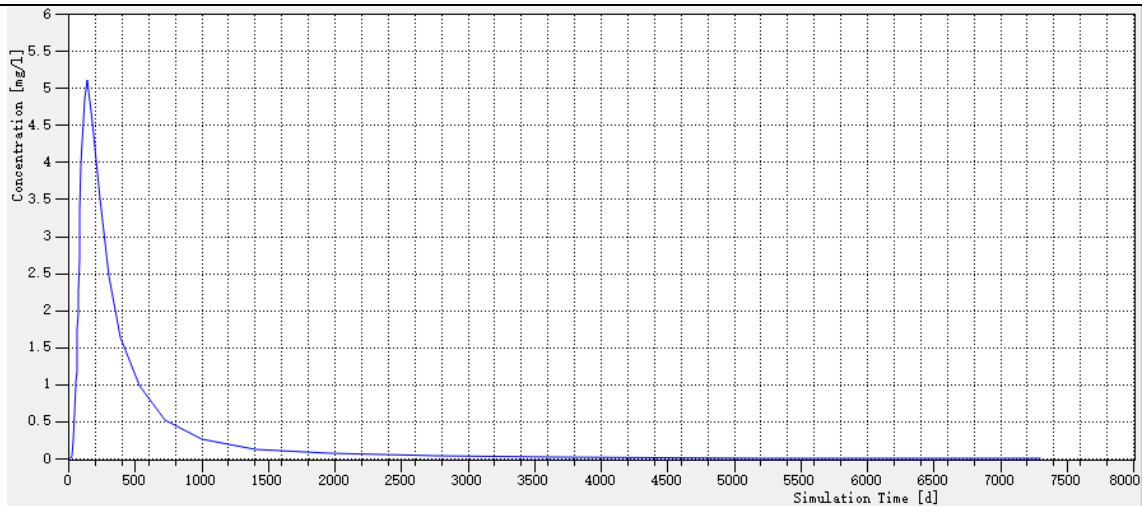


图 6-2 渗漏区下游观测点处污染物浓度历史曲线图

综上所述，在非正常状况、工业废水处理池破损泄露的条件下，泄露污水对地下水产生的影响有限。

6.3.3.2 地下水评价结论

本次预测工作在仔细分析研究了项目区水文地质条件并进行水文地质概念模型建立的基础上进行，数学方程的选择以及解析解的应用依据导则推荐公式，数据的选取都本着最大风险原则。因此预测结果可以反映污染物在评价区内的运移扩散规律。根据项目特点设计了模拟情景，讨论了非正常状况工业废水处理池破损泄露情况下对地下水环境的影响。评价结果以《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值浓度作为标准，计算结果显示：

工业废水处理池某次发生泄漏事故后，地下水中污染物最大浓度逐渐减少；在预测期 20 年内，污染物氨氮边界(>0.5mg/L)最远迁移距离为 101.31m，最大超标范围为 1664.89m²，未迁移出厂区范围；预测期结束时，残留在地下水中污染物最大浓度值为 0.25mg/L，低于标准浓度值 0.5mg/L。

综合来说，在非正常状况下，工业废水处理池破损泄露时及时检修，污染物迁移运动距离及污染范围较小，对项目区下游地下水环境影响有限。建议加强管理，项目运行期采取必要的防渗措施及后期严格检修、监测措施，杜绝此类事故的发生。

6.4 土壤环境影响预测及评价

本工程运营期土壤污染主要影响源来自于大气沉降影响，同时涉及部分下渗及地面漫流影响。

本工程厂址区土壤环境影响评价工作等级判定为二级，本次采用导则附录 E 推荐的数值预测法并结合定性分析进行厂址区的土壤环境影响预测及评价。本工程的土壤预测评价

范围与调查评价范围一致，以项目正常运营为预测工况。

6.4.1 厂址区域影响预测及评价

6.4.1.1 大气沉降途径土壤环境影响分析

(1) 正常工况下土壤环境影响分析

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）附录推荐方法：

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g，本次预测采用大气沉降预测模型进行计算；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m³，本次计算取用经验值及相关研究数据，取值 1.45g/cm³；

A—预测评价范围，m²，同调查评价范围一致，厂址区预测评价范围为 1.20km²；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

根据土壤导则，本工程涉及大气沉降影响，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，取此次厂址区土壤环境质量现状监测值的平均值，即 0.1504mg/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

2) 预测软件及参数

本次采用 AERMOD 进行本工程大气沉降途径的土壤环境影响预测，软件参数等设置参见前述 6.1 节环境空气影响预测章节。

(3) 预测情景设定

正常排放情况下，进行土壤增量预测。

(4) 预测结果

其预测情形参数设置见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1 预测参数设置及结果

污染物	n (年)	ρ_b (g/cm ³)	A (m ²)	D (m)	I_s (g)	背景值 (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值 (mg/kg)
Hg	1	1.44	1200000	0.2	4.56	0.1504	1.32×10^{-5}	0.1504
	5						6.60×10^{-5}	0.1505
	10						1.32×10^{-4}	0.1505
	20						2.64×10^{-4}	0.1507
	30						3.96×10^{-4}	0.1508

说明： I_s 为预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，为定值。

根据大气沉降预测结果分析，随着时间推移，污染物逐渐在土壤中累积，企业运行 30 年时，进入土壤中 Hg 浓度为 0.000396mg/kg，小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值 3.4mg/kg，叠加现状值后，土壤中 Hg 浓度为 0.1508mg/kg，污染物未超过相应标准限值。

由结果可知，企业运营 30 年，排入大气环境的重金属等沉降对周边土壤环境的影响较小，对周边土壤环境敏感目标影响程度有限。

(2) 非正常工况下土壤环境影响分析

非正常状况下，项目在点火开炉、设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率或不能正常运行、工艺设备运转异常等情况下，污染物排放浓度可能短时间出现超标排放、增大污染物在土壤中的赋存和累计，进而造成土壤中污染物的超标，产生直接或间接的影响，但因时间很短，不会造成长时间累计影响的明显增加。工程建设过程中应严格做好大气污染防治措施，做好环保设施的检测及检修，将非正常状况下污染物的环境风险事故降低到最低程度。

6.4.1.2 地面漫流途径土壤环境影响分析

项目厂区可能产生地面漫流的有初期雨水、设备地面冲洗废水、输煤系统产生的含煤废水以及固体废弃物。

厂区建设时地面大部分进行水泥硬化处理，厂内建有完善的截排水设施及雨水排水系统，初期雨水统一收集处理，对土壤环境影响很小；废污水经分质处理后全部回用，不外排，对土壤环境影响较小；工业废水及含煤废水经收集后分别进入工业废水处理系统及输煤系统处理后回用，不外排，对土壤环境影响很小。

项目厂区可能对土壤环境产生污染的固体废弃物有灰渣、脱硫石膏和废烟气脱硝催化

剂等。产生的灰渣、脱硫石膏全部综合利用或运往园区统一建设的工业废渣场，废烟气脱硝催化剂送有催化剂回收资质单位处置。

本工程厂址区地面设施的建设，可全面防控可能的污水发生地面漫流，防止进入土壤环境，因污染物经地面漫流途径对土壤影响较小。

6.4.1.3 垂直入渗途径土壤环境影响分析

项目厂区建设可能由垂直入渗途径对土壤环境产生污染的构筑物有工业废水处理间、埋地式生活污水处理设备、事故油池、锅炉酸洗池、酸碱贮存间、脱硫废水池等。

本工程参照相关技术标准要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗措施，对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一般防渗措施，其他区域按建筑要求做地面硬化处理。因此，在全面落实分区防渗措施的情况下，污染物的垂直入渗对土壤环境影响较小。

6.4.1.4 服务期满后土壤环境影响分析及评价

本工程后期改造或服务期满停运后，应根据届时的最新环保要求，在建设阶段、生产运行阶段采用切实可行的土壤防治措施，同时严格执行相关标准要求，对区内暂存的固体废弃物、废污水及可能受污染的土壤妥善处理，不得随意堆置外排。后续应加强管理人员的环保意识及管理水平。

总之，项目服务期满后只要对原有可能会对土壤造成影响的设施妥善处理，对土壤环境造成的影响有限。

6.4.1.5 厂址区土壤环境预测与评价结论

通过定量与定性相结合的方法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目建设期、运营期及服务期满后对土壤环境的影响。施工期将污水收集并经沉淀池处理后循环使用，注意施工机械的维护并将油污集中收集处理，严格控制含油废水的排放等，项目在施工期基本不会对项目区土壤环境造成影响。项目在运行期内建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程在运行期对土壤的影响较小。项目在服务期满后对区内剩余的固体废弃物、废污水及可能受污染的土壤妥善处理，加强环保管理并做好检测、巡查及维护工作，服务期满后对土壤环境造成的影响有限。

因此在采取上述必要的环保措施及后期严格检修、监测措施后，本工程土壤环境影响可接受。

6.4.2 土壤评价自查表

表 6.4-1 厂址区土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
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□				位于工业园区
	占地规模	(35.07) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（牧草地）、方位（周围）、距离（紧邻）				见敏感点分布图
	影响途径	大气沉降√；地面漫流√；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物指标	pH、COD、BOD、SS、总磷、氨氮、石油类、Fe、硫化物、TDS、硫酸盐、氯化物、氟化物、重金属、全盐量等；PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、重金属等。				
	特征因子	pH、重金属。				
	土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类√；III类□；IV类☑				
	敏感程度	敏感√；较敏感；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级√；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √				
	理化特性	（土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度）				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	见监测点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
现状监测因子	GB 36600、GB15618 中规定的因子					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB 36600-2018 中第二类用地筛选值；GB15618-2018 中 pH>7.5 的风险筛选值。				
	现状评价结论	监测均达标，满足相关标准及要求				
影响预测	预测因子	重金属				
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他√（定性描述）				
	预测分析内容	影响范围（厂区外扩 200m，含厂区面积共 1.20km ² ） 影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论：a) √； b) □； c) □ 不达标结论：a) □； b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制√；过程防控√；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1 个柱状样，1 个表层样	GB 36600 基本项目		5 年内开展一次	
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测达标情况				
评价结论		可接受				
注：1、“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 2、需要分别开展土壤环境影响评级工资的，分别填写自查表。						

6.5 声环境影响预测及评价

6.5.1 厂界噪声预测及评价

(1) 噪声源强

本工程主要噪声源有空气动力性噪声、机械性噪声和电磁性噪声三种。空气动力性噪声是指由各种风机、空压机和锅炉排汽等气体扩容、节流引起空气振动产生的噪声，其具有低、中、高各类频谱，其中锅炉排汽噪声影响最大。由机械设备运转、摩擦、撞击、振动所产生为机械性噪声，如汽轮机、水泵、磨煤机等，这类噪声以中、低频为主。电磁性噪声即发电机、电动机、变压器等电器设备，由于磁场交变运动过程中产生的噪声，属低、中频噪声。

此外，锅炉辅助设施主要声源设备包括锅炉送风机、引风机及磨煤机等；其它辅助生产车间如水泵等设备也是电厂主要噪声源。电厂锅炉的排汽噪声及吹管噪声为偶发的强噪声源。类比同类工程采取降噪措施后主要声源设备噪声源强见报告第 3.15.3 节，主要声源设备参数见下表 6.5.1-1。

表 6.5.1-1 本工程主要声源设备情况一览表

序号	设备/运行台数 (+备用)	所在环境	厂房坐标		高度 z(m)	面积(m ²)	与厂界的最近距离(m)
			x	y			
1	锅炉/2	1#锅炉房 (东侧)	370920.42	4223322.00	12.6 (运转层)	2006.40	距东厂界 49.40m
			370972.22	4223322.00			
			370972.22	4223314.00			
			370960.22	4223314.00			
			370960.22	4223274.00			
		2#锅炉房 (西侧)	370920.42	4223274.00	12.6 (运转层)	2006.40	距东厂界 119.01m
			370850.62	4223322.00			
			370902.42	4223322.00			
			370902.42	4223274.00			
			370862.62	4223274.00			
2	汽轮机/2 发电机/2	汽机房	370826.62	4223314.00	12.6 (运转层)	3894.80	距东厂界 39.49m
			370850.62	4223314.00			
			370848.82	4223241.00			
			370982.02	4223241.00			
			370982.02	4223270.00			
			370856.82	4223270.00			
3	一次风机/2 送风机/2	1# 送风机室 (东侧)	370856.82	4223274.00	3	1000.8	距东厂界 49.40m
			370848.82	4223274.00			
			370920.42	4223322.00			
			370972.22	4223322.00			
		2#送风机室 (西侧)	370972.22	4223341.32	3	1000.8	距东厂界 118.84m
			370920.42	4223341.32			
			370850.62	4223322.00			
			370902.42	4223322.00			
4	引风机/2	1#引风机室	370902.42	4223341.32	3	513.10	距东厂界最
			370868.52	4223393.32			

		(西侧)		370896.52	4223393.32			近距离 125.29m
				370896.52	4223407.97			
				370887.52	4223407.97			
				370887.52	4223415.32			
				370873.52	4223415.32			
				370873.52	4223407.97			
				370868.52	4223407.97			
		2#引风机室 (东侧)		370926.32	4223393.32			距东厂界最 近距离 67.40m
				370954.32	4223393.32			
				370954.32	4223407.97			
				370949.32	4223407.97			
				370949.32	4223415.32			
				370935.32	4223415.32			
				370935.32	4223407.97			
				370926.32	4223407.97			
5	磨煤机/10	煤仓间内		370902.42	4223274.00	12.6	1211.80	距东厂界 101.30m
				370920.42	4223274.00			
				370920.42	4223341.32			
				370902.42	4223341.32			
6	空压机/4+2	空压机房		370833.62	4223363.13	1.5	432.00	距西厂界 134.75m
				370845.62	4223363.13			
				370845.62	4223399.13			
				370833.62	4223399.13			
7	辅机冷却塔 6段干冷、4 段湿冷	风机(中心坐 标)		370736.59	4223389.23	12.6	51.60/台	距西厂界 33.34m
				370746.60	4223389.23			
				370756.51	4223389.23			
				370766.52	4223389.23			
				370776.53	4223389.23			
				370736.59	4223378.02			
				370746.60	4223378.02			
				370756.51	4223378.02			
				370766.52	4223378.02			
				370776.53	4223378.02			
		淋水(起 止坐标)	北侧	370761.58	4223394.75	6.5	130.00	距西厂界 62.60m
			北侧	370781.58	4223394.75			
			南侧	370761.58	4223372.73			
			南侧	370781.58	4223372.73			
8	综合水泵	工业废水处理 间		370898.79	4223647.68	1.5	630.00	距东厂界 81.00m
				370940.79	4223647.68			
				370940.79	4223662.68			
				370898.79	4223662.68			
6	主变压器/2 组	主变压器 (西侧)		370865.00	4223208.00	4.0	90.0	距南最近厂 界 69.63m
				370875.00	4223208.00			
				370875.00	4223199.00			
				370865.00	4223199.00			
		主变压器 (东侧)		370937.16	4223208.87			
				370947.16	4223208.87			
				370947.16	4223199.87			
				370937.16	4223199.87			
9	循环水泵/4	循环水泵房		370822.88	4223424.63	1.5	822.00	距西厂界最 近距离 123.94m
				370822.88	4223438.63			
				370889.88	4223438.63			
				370889.88	4223426.63			
				370831.88	4223426.63			

			370831.88	4223424.63			
10	灰库气化风机/4	灰库气化风机房	370711.33	4223559.41	1.5	108.00	距西厂界最近距离 12.4.3m
			370729.33	4223559.41			
			370729.33	4223565.41			
			370711.33	4223565.41			
注：上述坐标均为相对坐标，坐标原点与预测软件中的坐标原点一致。							

(2) 预测模式及软件

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的噪声预测模式，预测软件选用原环境保护部环境工程评估中心推荐的德国 SoundPlan 环境噪声模拟软件。

(3) 预测结果及评价结论

本期工程对项目所在地声环境的影响，作为本期工程运营期声环境预测值。本次预测根据声源的种类、数量、噪声级，结合电厂总平面布置，考虑设备间、办公楼、厂界围墙（围墙高 2.2m）、靠近机力冷却塔西侧围墙部分加高（加高至 3m，长度约 80m）等建构筑物对噪声的衰减；同时考虑铁路专用线对厂界的影响。围墙加高位置示意图如图 6.5-1 所示。

以 1m×1m 为一个计算网格，预测高度为 1.2m，计算电厂正常运行对厂界外 1m 的噪声影响。计算结果见表 6.5.1-2；绘制距离地面 1.2m 高度平面的等效 A 声级区分布图见图 6.5-2。

表 6.5.1-2 本工程正常工况下噪声贡献值最大值 单位 dB (A)

预测位置	最大贡献值	评价标准		达标分析
		昼间	夜间	
西厂界	52.2	65	55	达标
南厂界	49.4			达标
北厂界	36.8			达标
东厂界	52.3			达标

上述预测结果表明，通过厂房隔声、基础减振、隔声罩、消声器等降噪措施后，电厂正常运行时，厂界噪声预测最大值为 52.3dB(A)，出现在东厂界，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准排放的要求。

6.5.2 锅炉排汽噪声影响预测

在锅炉过热器安全阀排汽口、再热器安全阀排汽口、锅炉排汽口均装设高效消声器。锅炉排汽口噪声一般可达到 130dB(A)，加装消声器后可将噪声值控制在 100dB(A)以下。通过对锅炉排气工况下的噪声值进行预测，并绘制锅炉排汽状态噪声最大 A 声级区分布图，如图 5.4-1 所示。

从图 5.3-1 中可见：锅炉排汽时厂界的最大噪声值（即厂界外 1m 噪声值）为 59.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)”的要求。

综上所述，本工程锅炉排汽噪声对周围声环境影响是可以接受的。

6.5.3 吹管噪声影响分析

新机组运行前或机组大修后运行前，需要用蒸汽进行吹管清除机组管道中的灰尘、杂物等。吹管噪声约为 105dB(A)，在吹管管道末端装设消声器后，可将噪声控制在 90dB(A) 以下。由于吹管噪声强度低于锅炉排汽噪声强度，类比上述锅炉排汽噪声预测结果，吹管噪声对厂界的影响满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB396-2008) 相关要求。由于电厂吹管次数很少，可以通过加强运行管理，做到昼间安排吹管，尽量保持气流压力、流速稳定，以降低噪声。因此，本工程吹管噪声对周围声环境的影响是可以接受的。

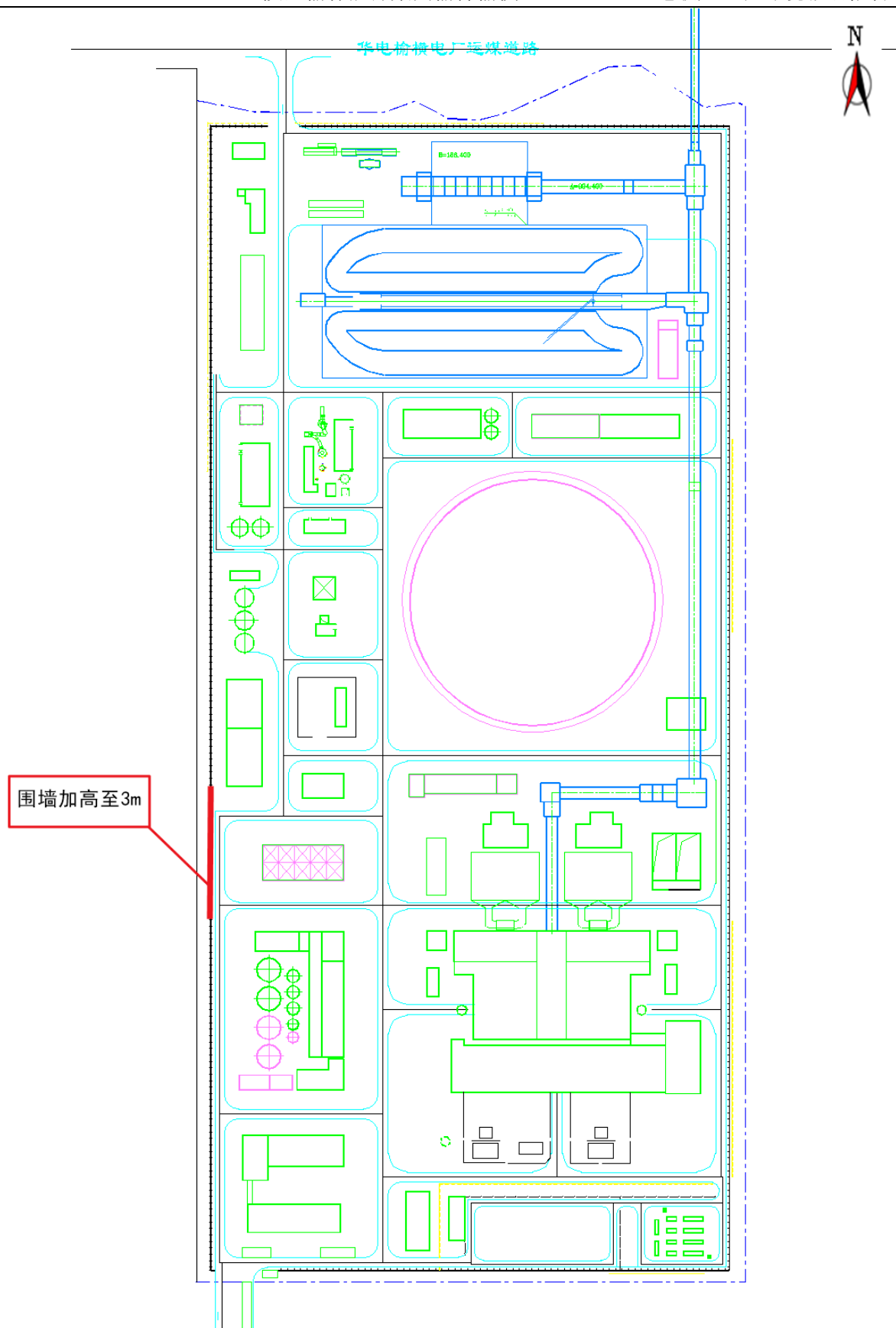


图 6.5-1 本工程厂区围墙加高示意图

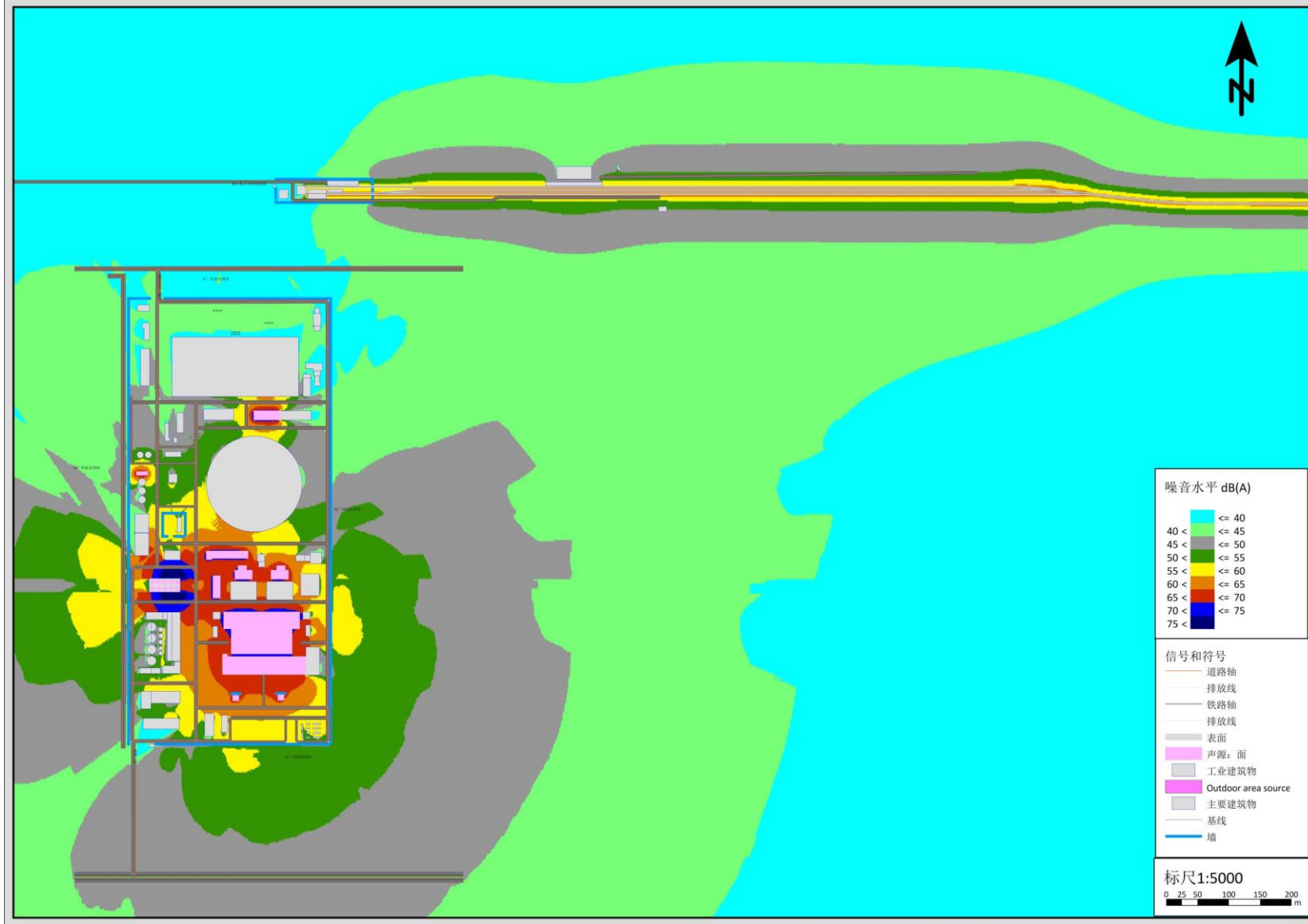


图 6.5-2 本工程正常工况下噪声等效 A 声级曲线分布图

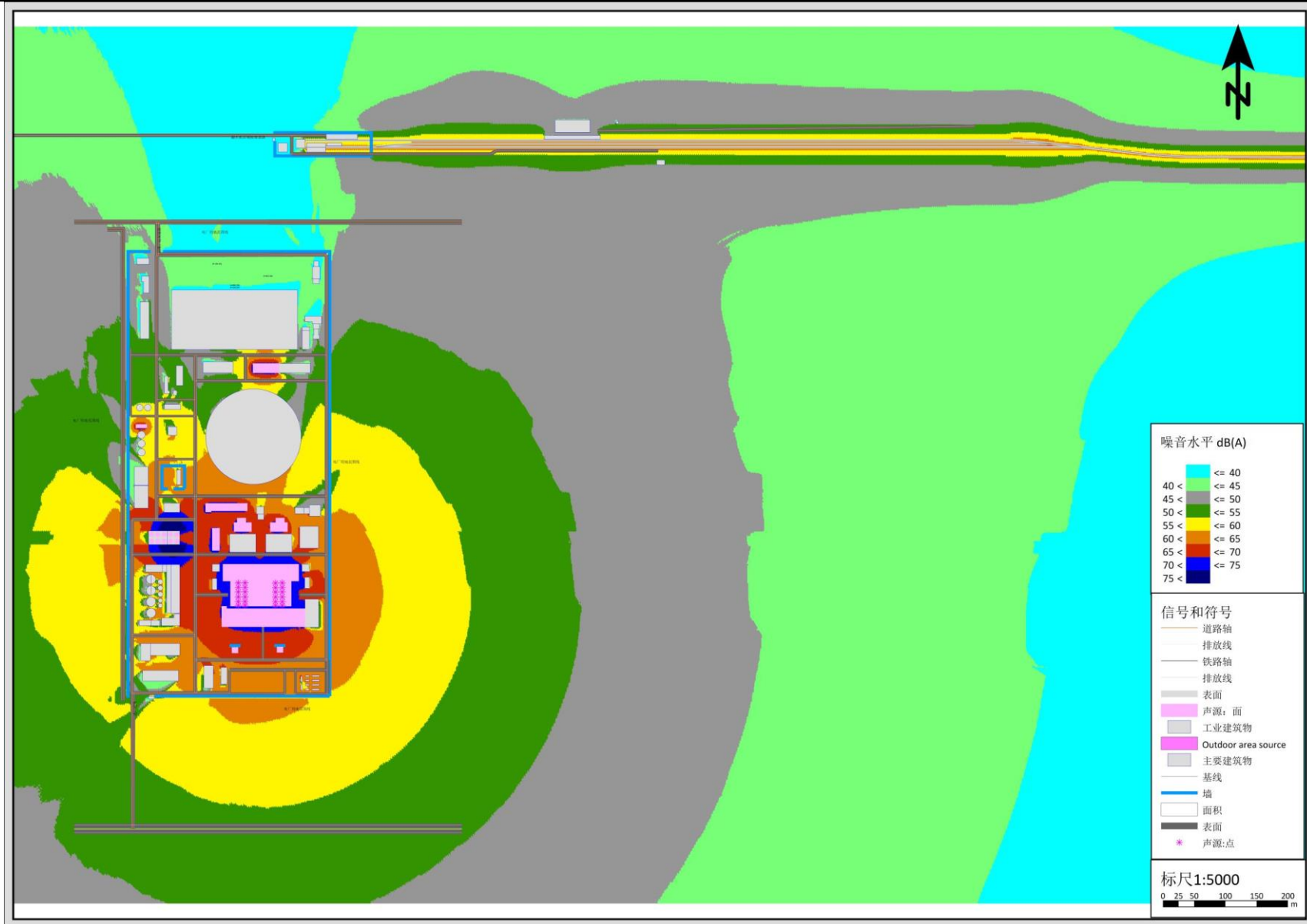


图 6.5-3 本工程锅炉排气工况下最大 A 声级曲线分布图

6.5.4 灰渣运输道路声环境影响分析

(1) 预测方法

根据拟建道路特点、沿线的环境特征，本评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的有关模式，其中有关参数将根据实际情况调整。模式为：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \frac{N_i}{TV_i} + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB；

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB；

N_i —昼夜间通过某预测点的第 i 车平均小时车流量，辆/h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测；

T —计算等效声级的时间，取 $T=1h$ ；

V_i —第 i 类车的平均车速，km/h；

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见下图。

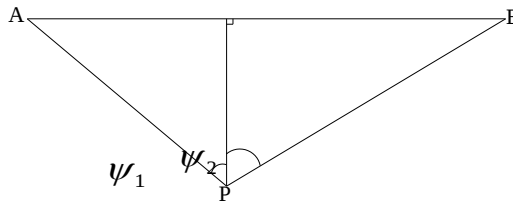


图 5.2-1 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL —有其它因素引起的修正量，可按下列式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{纵坡}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中： ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB (A)；

$\Delta L_{\text{纵坡}}$ —道路纵坡修正量，dB (A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ —道路路面修正量，dB (A)；

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB (A)；

A_{atm} —空气吸收引起的衰减，dB (A)；

A_{gr} —地面效应衰减，dB (A)；

A_{bar} —声屏障衰减量，dB (A)；

A_{misc} —其他多方面原因引起的衰减，dB (A)；

ΔL_3 —由反射等引起的修正量, dB (A)。

敏感点的噪声预测值:

$$L_{Aeq\text{ 预}} = 10 \lg (10^{0.1 L_{Aeq\text{ 交}}} + 10^{0.1 L_{Aeq\text{ 背}}})$$

式中: $L_{Aeq\text{ 预}}$ —预测点的环境噪声值, dB;

$L_{Aeq\text{ 交}}$ —预测点的公路交通噪声值, dB;

$L_{Aeq\text{ 背}}$ —预测点的背景噪声值, dB。

(2) 车辆源强

①小时交通量及昼夜车流量的确定

本期工程需运往灰场贮存的物料主要为灰渣及脱硫石膏,在不考虑综合利用的情况下,按照产生量最多的煤种考虑,设计煤种每天产生的灰渣量为1027.20t,设计煤种每天产生的脱硫石膏量为685.2t,每天最大运输量合计约为1712.4t。按每辆密封运输车载重量20t,并考虑夜间(22:00至次日6:00之间)不运输,本期运输车辆的车流量约为12辆/h(往返),其中重载6辆/h、空载6辆/h。

②单车行驶辐射噪声级 L_{0E}

运灰车辆属于大型车,其噪声声级计算式为:

$$L_{(0E)} = 22.0 + 36.32 \lg V_i$$

式中:

$L_{(0E)}$ 为大型车在速度为 V_i 、水平距离为7.5m处的能量平均A声级;

V_i 为行驶速度

按30km/h计算,本项目运灰车辆在7.5m处的噪声级为75.6dB(A);

按25km/h计算,本项目运灰车辆在7.5m处的噪声级为72.8dB(A);

按20km/h计算,本项目运灰车辆在7.5m处的噪声级为69.3dB(A);

按15km/h计算,本项目运灰车辆在7.5m处的噪声级为64.7dB(A);

按13km/h计算,本项目运灰车辆在7.5m处的噪声级为62.5dB(A);

(3) 预测分析

①交通噪声值计算

预测距离道路最近的敏感点声压级,预测距离道路最近距离敏感目标处交通噪声,无障碍物遮挡,不考虑路面坡度,路段两端张角按最大值考虑。敏感目标处交通噪声值计算如表 6.5.4-1 所示。

表 6.5.4-1 交通噪声值计算结果

名称	V_i (km/h)	r (m)	计算结果dB (A)
----	--------------	---------	------------

平邑堡村	30	49	64.3
	25	49	62.3
	20	49	59.7
黄窑则村	20	31	62.4
	15	31	59.0
	13	31	57.4

②预测结果分析

结合运灰道路评价范围内敏感目标声环境现状监测值，本工程建成后，运灰道路声环境敏感目标处昼间计算结果如表 6.5.4-2 所示，夜间不运输，对运灰道路敏感目标声环境无影响。

表 6.5.4-2 运灰道路声环境敏感目标计算结果表

名称	昼间噪声限制 dB(A)	不同车速时预测贡献值		现状监测最大值 dB(A)	计算结果	达标判断
		车速	贡献值 dB(A)			
平邑堡村	65	30km/h	64.3	54	64.7	达标
		25km/h	62.3		62.9	达标
		20km/h	59.7		60.7	达标
黄窑则村	60	20km/h	62.4	53	62.9	超标
		15km/h	59.0		60.0	达标
		13km/h	57.4		58.7	达标

③结论

预测结果分析可知，在 3 类声环境功能区内，运灰道路车速不得超过 30km/h；在 2 类声环境功能区内，运灰道路车速不得超过 15km/h；以确保运灰道路评价范围内敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的相应限值要求。

6.5.5 铁路专用线声环境影响分析

（1）声源分析

新建铁路专用线的噪声运行期主要是列车行驶声音及鸣笛声音。根据本工程可研报告本期铁路运输年来煤量为 $117.74 \times 10^4 \text{t/年}$ ，考虑来煤不均衡系数以 1.2 计，则火车最大日来煤量约 5157.6 吨，日进厂煤车数约 74 辆(车型按 C70 考虑)。轨枕采用新 II 型混凝土枕，设计速度为 35km/h，最小曲线半径为 400m。

（2）噪声预测及结论

电厂站为直线站，设重车线、机走线、空车线各 1 条，有效长 1050m，专用线正线长 2km。

本次预测按日进两趟货车考虑，每趟煤车 37 辆。因运煤次数较少，且安排昼间运煤，故只对昼间列车运煤的噪声影响进行预测。同时考虑电厂对铁路声环境的叠加影响。

本工程新建铁路专用线南侧为其他已建铁路线，故南侧用地边界不做预测。

采用前述的 SoundPlan 环境噪声模拟软件，对铁路外侧轨道中心线 30m 处，及铁路线用地边界处最大噪声值进行预测，评价限制标准为执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）及其修改方案和《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。预测结果，见表 6.5.5-1。

表 6.5.5-1 本工程铁路专用线噪声预测结果单位：dB(A)

序号	位置	铁路外侧轨道中心线 30m 处			铁路用地边界处			达标情况
		最大预测值	评价标准		最大预测值	评价标准		
1	边界北侧预测点	50.2	昼间	70	48.2	昼间	65	达标
2	边界南侧预测点	49.0			/			达标

注：边界测点分别为距离铁路专用线南侧和北侧 30m 的声环境预测点。

由表 6.5.5-1 可知，铁路运煤在外侧轨道中心线 30m 处预测点的最大噪声预测值为 50.2dB(A)；铁路用地边界处最大噪声预测值为 48.2dB(A)，满足《铁路边界噪声限制及其测量方法》（GB12525-90）及其修改方案标准限值要求和《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区标准限值。

6.5.6 声环境影响评价结论

在严格执行上述相关措施后，电厂正常运行时，厂界噪声预测最大值为 52.3dB(A)，出现在东厂界，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准。

运灰道路评价范围内有声环境敏感目标两处，预测结果分析可知，在 3 类声环境功能区内，运灰道路车速不得超过 30km/h；在 2 类声环境功能区内，运灰道路车速不得超过 15km/h；以确保运灰道路评价范围内敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的相应限值要求。

铁路专用线在外侧轨道中心线 30m 处预测点的最大噪声预测值为 50.2dB(A)；铁路用地边界处最大噪声预测值为 48.2dB(A)，满足《铁路边界噪声限制及其测量方法》（GB12525-90）及其修改方案标准限值和《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区标准限值。

综上所述，本工程建成投运后对当地声环境的影响是可以接受的。从声环境影响角度分析，本工程的建设是可行的。

6.6 固体废弃物影响分析

本工程营运期固体废弃物主要包括锅炉灰渣、石子煤、脱硫石膏、脱硫废水污泥、废脱硝催化剂、废机油、废离子交换树脂、废旧布袋、生活垃圾等。

其中锅炉灰渣、石子煤、脱硫石膏首先立足于综合利用，在利用途径不畅时送榆横工业区工业废渣处置场堆存，榆横工业区已在园区内已统一建设有工业废渣处置场，位于本工程东南侧约 5.8km。该工业废渣处置场由原陕西省环境保护局以陕环批复[2008]253 号文予以批复。该灰渣场主要处置榆横煤化学工业区中煤化工企业、热电企业和盐化工企业产生的一般工业废渣，主要包括煤气化灰渣、燃煤灰渣、盐泥和电石渣，灰渣场有效库容 3353.6 万 m³，可满足本工程堆存需求。

废脱硝催化剂、废机油、废离子交换树脂、废旧布袋等危险废物送有资质单位处理，厂内建设危险废物暂存库；废旧布袋、脱硫废水处理污泥需进行危险废物鉴别，如果属于危险废物则送有资质单位处理，如果属于一般工业固体废物则送灰渣场填埋；生活垃圾交环卫部门处理。

固体废弃物均做到了妥善贮存处置，本工程营运期固体废弃物环境影响可接受。

6.7 环境风险评价

6.7.1 风险识别

风险识别包括物质风险识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别三方面内容。

(1)物质风险识别：锅炉采用等离子点火，不设油库区。启动锅炉所需天然气从工业区天然气管道引接，厂内无天然气储存设施。本工程风险物质为化学水处理使用的盐酸以及发电机冷却用氢气。

(2) 生产系统危险性识别：盐酸储罐10m³，制氢站氢气贮存罐4×13.9m³。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别：操作不慎和其他原因可能造成盐酸贮罐泄漏。盐酸和氢气的理化特性见表6.7-1和表6.7-2。

表 6.7-1 盐酸理化性质

国标编号	81013	CAS 号	7647-01-0
中文名称	盐酸，别名：氢氯酸	英文名称	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid
分子式	HCl	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味
分子量	36.46	蒸汽压	30.66kPa (21℃)
熔点	-114.8℃/纯沸点：108.6℃/20%	溶解性	与水混溶，溶于碱液
密度	相对密度（水=1）1.20；相对密度（空气=1）1.26	稳定性	稳定
危险标记	20（酸性腐蚀品）	主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业
健康危害	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、	毒理学资料及环境行为	急性毒性：LD50900mg/kg（兔经口）；LC503124ppm，1 小时（大鼠吸入）。

	腹膜炎等。		
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氧化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。	燃烧（分解）产物	氯化氢。

表 6.7-2 氢气的理化性质

国标编号	21001	CAS 号	133-74-0
中文名称	氢(压缩的), 别名: 氢气	英文名称	hydrogen
分子式	H ₂	外观与性状	无色无味气体
分子量	2.01	蒸汽压	13.33kPa/-257.9°C 闪点: <-50°C
熔点	-259.2°C 沸点: -252.8°C	溶解性	不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚
密度	0°C,标准大气压下, 密度 0.09kg/m ³ ; 相对密度(水=1)0.07(-252°C); 相对密度(空气=1)0.07	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃气体)	主要用途	用于合成氨和甲醇等, 石油精制, 有机物氢化及火箭燃料

6.7.2 环境风险分析

(1) 盐酸

盐酸储罐中所存储的物料—30%盐酸具有强腐蚀性，一旦发生腐蚀性物料泄漏，可能会影响罐区水环境，也可能会危害储罐周围职工的身体健康、生命安全。

电厂酸储罐为地上布置，周围设置防腐蚀防渗围堰，一旦发生腐蚀性物料的泄漏，可利用围堰及排水槽收集泄漏物料并疏导至中和池，待事故排除后，将中和稀释后液体先排入事故废水池内暂存，然后分批次排入污水处理系统，处理后的废水回用，对水环境的影响较小。

(2) 氢气

健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息；在很高的分压下，氢气具有麻醉作用。

毒理学资料及危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸；气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸；氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。

燃烧(分解)产物：水。

6.7.3 环境风险防范措施

(1) 盐酸

盐酸储罐中所存储的物料盐酸具有强腐蚀性，本工程酸碱储罐均采用地上高位布置，一旦发生腐蚀性物料泄漏，可充分利用电厂酸碱储罐区周围的防腐蚀围堰收集泄漏物料，并由管道疏导至中和池进行中和处理，中和稀释的废液经管泵抽送至工业废水处理系统处

理回用；物料泄露应立即展开调查，专业工作人员穿戴防腐工作防护服进行检查堵漏，无法短时间堵漏时，根据情况必要时可立即做出紧急停工处理。

若发生人员腐蚀受伤，应先救人后救物。充分利用现场的生活水龙头、喷淋设施和洗眼器等防腐急救物资立即对受腐蚀人员开展现场急救工作，根据事态发展严重时应立即将受伤人员送往医院进行救治。

（2）制氢站

总平面布置中制氢站已经遵守防火设计规范要求与其它设施保持了安全距离。除此之外，电厂应该加强安全预防，防止事故的发生，定时检查管道、阀门等连接处是否出现泄漏；定时检查氢气罐是否超压、检查安全阀是否失灵；严禁在制氢站及其附近点火吸烟或违章作业动用明火，设备操作、维护、检修作业必须使用不发火材料，并具有严格的安全防护措施；规范操作，严禁进入制氢站人员携带可能引起静电或者火花的物品。

事故发生后应停止电气设备运行，切断电源，排除系统压力同时应立即向有关部门领导汇报，并根据情况启动应急救援预案。第一时间撤离附近及周边群众。在消防人员未到之前，采取必要的防止火情蔓延措施并进行可能的扑救行动，同时通知相关单位和人员赶赴现场进行事故救援。

6.7.4 应急要求

企业应根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），《陕西省环境保护厅关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（陕环函[2012]764号）等相关文件要求，严格环境风险管理，制定完善的事故应急预案。主要要求如下：

（1）建设单位及其所属企业是环境风险防范的责任主体，应建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。

（2）建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号）等相关规定执行。

（3）企业应积极配合当地政府和项目所在园区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控

机制。

(4) 建设项目设计阶段,应按照国家标准和规范要求,设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

(5) 建设项目应在其设计方案确定后、设计文件批复前,逐项对比防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的设计方案与环境影响评价文件及批复要求的相符性。建设单位应将上述环保设施在设计阶段的落实情况报环境影响评价文件审批部门备案,并抄报当地环保部门。

(6) 建设单位应委托环境监理单位开展环境监理工作,重点关注项目施工过程中各项防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的建设情况,未按要求落实的应及时纠正、补救。

(7) 建设单位应加强应急救援队伍、装备和设施建设,储备必要的应急物资,建立重大风险单位集中监控和应急指挥平台,逐步建设高效的环境风险管理和应急救援体系。有计划地组织应急培训和演练,全面提升风险防控和事故应急处置能力。企业应当购买环境污染责任保险。

(8) 企业应建设并完善日常和应急监测系统,配备大气、水环境特征污染物监控设备,编制日常和应急监测方案,提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力;建立完备的环境信息平台,定期向社会公布企业环境信息,接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务,不断提升环境风险防范应急保障能力。

6.7.5 环境风险评价自查表

表 6.7-3 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	氢气					
		存在总量/t	10	0.156					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <500 人			5km 范围内人口数 <1 万人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			____/____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 ☐					
环境风险潜势	IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒				
评价等级	一级 ☐	二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒					
风险	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 ☐				

识别	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 ☐
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m	
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m	
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间/h		
	地下水	下游厂区边界到达时间 d		
		最近环境敏感目标, 到达时间 d		
重点风险防范措施		(1) 对有较大危险因素的重点部位进行必要的安全监督。编制相应事故应急预案, 按照应急预案要求配备防护措施和人员, 并且按照相关要求定期进行应急演练。 (2) 盐酸储罐中所存储的物料盐酸具有强腐蚀性, 本工程酸碱储罐均采用地上高位布置, 一旦发生腐蚀性物料泄漏, 可充分利用电厂酸碱储罐区周围的防腐围堰收集泄漏物料, 并由管道疏导至中和池进行中和处理, 中和稀释的废液经管泵抽送至工业废水处理系统处理回用; 物料泄露应立即展开调查, 专业工作人员穿戴防腐蚀工作服进行检查堵漏, 无法短时间堵漏时, 根据情况必要时可立即做出紧急停工处理。 (3) 总平面布置中制氢站与其它设施保持了安全距离。 (4) 定时检查氢气罐是否超压、检查安全阀是否失灵; 严禁在制氢站及其附近点火吸烟或违章作业动用明火, 规范操作, 严禁进入制氢站人员携带可能引起静电或者火花的物品。 若发生人员腐蚀受伤, 应先救人后救物。充分利用现场的生活水龙头、喷淋设施和洗眼器等防腐蚀急救物资立即对受腐蚀人员开展现场急救工作, 根据事态发展严重时应立即将受伤人员送往医院进行救治。		
评价结论与建议		建设单位在落实各项环境风险防范措施、有效的应急预案, 并加强风险管理条件下, 项目的环境风险可防可控。		
注: “ ☐ ”为勾选项, “”为填写项。				

6.7.6 风险评价结论

本工程涉及环境风险的物质为盐酸和氢气, 涉及的生产设施为盐酸储罐和贮氢罐。在切实落实可研、安全预评价、设计和本环评提出的各项环境风险防范措施和应急预案, 并加强风险管理的基础上, 可定性判定本工程风险可防可控, 防范措施是有效的。

企业应根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)等相关文件要求, 采取完善的风险防范措施, 严格环境风险管理, 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)》(环发[2015]4号)等相关规定制定突发环境事件应急预案, 按要求进行评估、备案和实施。

建设项目环境风险简单分析内容见表 6.7-4。

表 6.7-4 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	陕西榆林能源集团榆神榆横 2×350MW 热电联产工程				
建设地点	(陕西)省	(榆林)市	(榆阳)区	(/)县	(榆横工业区)园区
地理坐标	经度	109.6810E	纬度	38.13595N	
主要危险物质及分布	主要危险物质：盐酸、氢气。 分布：盐酸储罐 10m³、氢气贮气罐 4×13.9m³。				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	电厂酸储罐设置防腐蚀防渗围堰，一旦发生腐蚀性物料的泄漏，可利用围堰及机组排水槽收集泄漏物料，并使用耐酸碱腐蚀设施对泄漏物料进行堵截收集，同时立即封堵罐区排污沟进口及雨排口，避免危险物料排				

	出厂外或直接流入污水处理装置，待事故排除后，将稀释后液体先排入事故废水池内暂存，然后分批次排入污水处理系统，处理后的废水回用，对水环境的影响较小。 氢气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸，属于易燃气体。
风险防范措施要求	(1) 对有较大危险因素的重点部位进行必要的安全监督。编制相应事故应急预案，按照应急预案要求配备防护措施和人员，并且按照相关要求定期进行定期应急演练。 (2) 盐酸储罐中所存储的物料盐酸具有强腐蚀性，一旦发生腐蚀性物料泄漏，应充分利用电厂酸碱储罐区周围的防腐蚀围堰收集泄漏物料，并使用耐碱腐蚀的设施对泄漏物料进行堵截收集，同时立即封堵罐区排污沟进口及雨水排口，避免危险物料排出厂外或直接流入污水处理装置，给污水处理装置造成强烈冲击；同时应立即展开调查，专业工作人员穿戴防腐蚀工作服进行检查堵漏。 (3) 总平面布置中制氢站与其它设施保持了安全距离。 (4) 定时检查氢气罐是否超压、检查安全阀是否失灵；严禁在制氢站及其附近点火吸烟或违章作业动用明火，规范操作，严禁进入制氢站人员携带可能引起静电或者火花的物品。 若发生人员腐蚀受伤，应先救人后救物。充分利用现场的生活水龙头、喷淋设施和洗眼器等防腐蚀急救物资立即对受腐蚀人员开展现场急救工作，根据事态发展严重时应立即将受伤人员送往医院进行救治。
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)	

6.8 电磁环境影响分析

(1) 类比变电站的确定

本工程 2×350MW 机组采用发电机—变压器组单元接线形式接入升压站内 330kV 配电装置，发电机出口不装设断路器，每台机组设 1 台 420MVA 双卷三相变压器，以 2 回 330kV 线路接入榆林西 330kV 变电站。

本工程升压站电磁环境影响采用类比分析法。类比对象选择草滩 330kV 变电站。本工程与类比变电站电压等级、出线情况的比较见表 6.8-1。

表 6.8-1 本期工程升压站与类比变电站比较表

项目	本工程升压站	草滩 330kV 变电站
主变压器容量	2×420MVA	3×360MVA
330kV 出线	2 回	8 回
布置方式	户外式	户外式

从该表可见，本工程升压站主变压器容量、330kV 出线回路数均低于类比的草滩 330kV 变电站，出线电压等级和配电装置布置方式与草滩 330kV 变电站相同。因此选择草滩 330kV 变电站作为类比对象是合理、保守的。

(2) 类比监测环境条件及运行工况

陕西电力科学研究院电网环境保护实验室对草滩 330kV 变电站电磁环境现状进行了监

测，监测期间天气：晴；气温：6.8℃；湿度：39.4%；风速 0.3m/s。监测期间变电站运行工况见表 6.8-2。由表中数据可知，类比监测期间草滩 330kV 变电站运行电压已达到设计额定电压等级。

表 6.8-2 草滩 330kV 变电站类比监测期间的运行工况一览表

规模	主变压器	编号	型号		额定容量 (MVA)	运行工况				
					电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)	风机投入/总数	
		1	OSFPSZ9-360000/330		360	352.9	254.83	153.68	19.26	2×6/18
		2	OSFPSZ9-360000/330		360	353.2	250.37	151.77	17.93	2×6/18
	3	OSFPSZ9-360000/330		360	352.8	243.15	147.69	14.16	0/12	
	主接线	电压等级		接线形式	出线回数及名称					
330kV		双母线单分段	出线 8 回，ZF9-363 型 GIS 成套设备							
330kV 出线参数										
名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功(MVar)	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)	
草正I	352.6	626.70	-364.78	-62.67	草惠I	353.0	0	0.62	-1.43	
草正II	352.8	597.02	-368.99	-83.31	草惠II	352.8	0	0	0	
草沔I	352.4	21.40	13.07	-1.43	草北II	352.7	236.00	131.57	49.64	
草沔II	352.5	23.61	16.75	-1.00	草北I	352.8	229.97	130.84	51.84	

(3) 类比监测布点

草滩 330kV 变电站站界共布设 4 个监测点，站界工频电场强度及工频磁感应强度监测点位于围墙外 5m 处。站外监测断面位于西侧围墙外垂直于 330kV 出线端处，该处已避开架空线路的影响，具备断面监测条件。断面监测时，工频电场强度及工频磁感应强度以围墙为起点，测点间距为 5m，顺序测至围墙外 50m 处。各监测点分布详图 6.8-1。

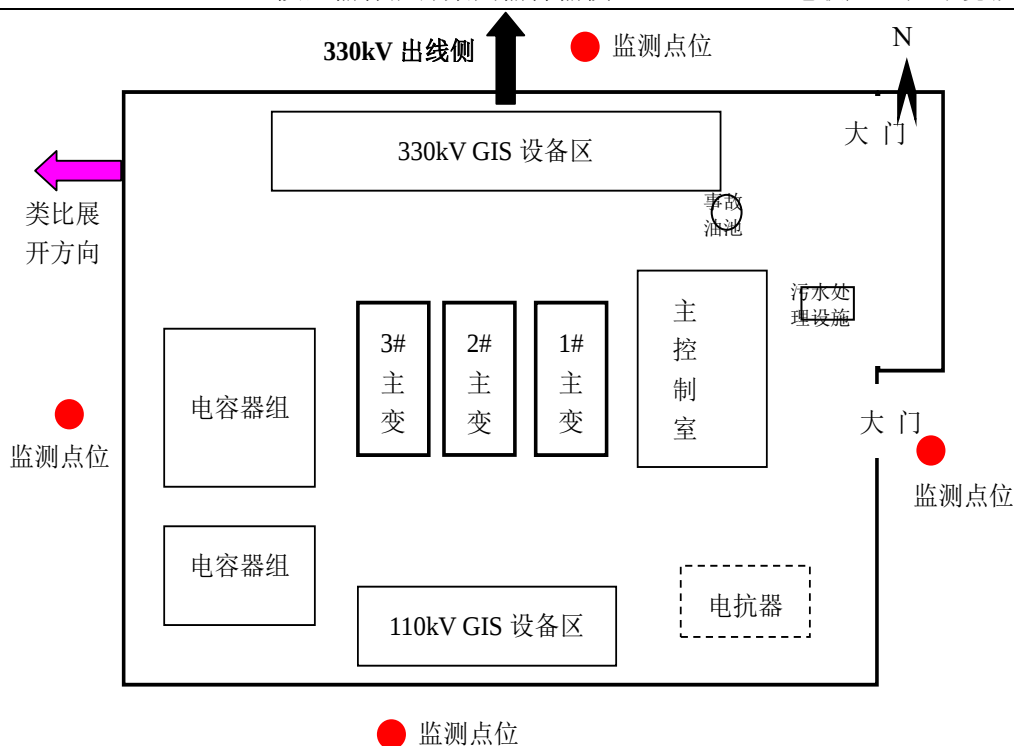


图 6.8-1 草滩 330kV 变电站平面布置及监测布点图

(4) 类比监测结果

1) 站界监测结果

草滩 330kV 变电站站界各监测点电磁环境类比监测结果见表 6.8-3。

表 6.8-3 草滩 330kV 变电站站界各监测点电磁场监测结果

监测点位		工频电场强度(V/m)(围墙外 5m 处)	工频磁感应强度(μT)(围墙外 5m 处)
站界监测点	东站界	56.50	0.399
	南站界	52.65	0.416
	西站界	34.12	0.463
	北站界	1011	4.507

从以上类比监测结果可以看出，草滩 330kV 变电站站界各测点工频电场强度监测值为 34.12~1011V/m；工频磁感应强度监测值为 0.399~4.507μT；最大值均出现在北站界，该侧为 330kV 集中出线区。

2) 断面监测结果

草滩 330kV 变电站站外西侧围墙外断面电磁环境类比监测结果见表 6.8-4。

表 6.8-4 草滩 330kV 变电站站外断面电磁场监测结果

测点位置(距西侧围墙)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1m	38.09	0.531
5m	43.05	0.486
10m	41.08	0.420

15m	41.71	0.367
20m	40.39	0.234
25m	35.55	0.198
30m	34.81	0.131
35m	33.92	0.113
40m	32.31	0.107
45m	31.51	0.095
50m	30.93	0.096

以上类比监测结果显示，草滩 330kV 变电站站外断面各测点的工频电场强度、工频磁感应强度均随着与站界距离的增加逐渐减小。至围墙外 50m 处，工频电场强度及工频磁感应强度已分别衰减至 30.93V/m、0.096 μ T。

本工程升压站周围 40m 电磁环境影响评价范围内无敏感点分布，根据上述类比监测结果可以预计，在此范围外产生的工频电场强度远小于 4kV/m，产生的工频磁感应强度远小于 0.1mT，满足相应标准限值要求。

7. 污染防治对策及技术经济论证

7.1 电厂运行期污染防治对策

7.1.1 环境空气污染防治对策

7.1.1.1 基本原则

环境空气污染防治首先要从源头抓起，实行全过程控制，贯彻清洁生产思想；其次通过治理措施的优化，使本工程向外环境排放的环境空气污染物满足国家和地方的排放标准要求，以及总量控制要求，并使其通过环境空气输送与扩散后满足环境空气质量标准的要求；另外，考虑到环境标准的逐步严格，在经济合理的条件下，使采用的治理措施效果尽可能提高。

7.1.1.2 防治措施

(1) NO_x 防治对策

本工程锅炉装设低氮燃烧系统，控制锅炉出口 NO_x 排放浓度 $\leq 180\text{mg/m}^3$ ，同步建设 SCR 脱硝装置(还原剂采用尿素)，采用 2+1 布置，脱硝效率为 85%，设计(校核)煤种 NO_x 排放浓度不超过 27mg/m^3 。

(2) SO₂ 防治对策

本工程同步安装石灰石—石膏湿法烟气脱硫装置，不设旁路烟道，脱硫效率不小于 99.3%，设计(校核)煤种 SO₂ 排放浓度为 $31.6 (31.0) \text{mg/m}^3$ 。

(3) 烟尘防治对策

本工程每台锅炉配两台双室五电场低低温静电除尘器，除尘器效率不小于 99.905%，湿法脱硫吸收塔上部设高效除尘除雾一体化装置附带 75% 的除尘效率，综合除尘效率不低于 99.976%，设计(校核)煤种烟尘排放浓度为 $4.8(2.8)\text{mg/m}^3$ 。

(4) 汞排放控制对策

本工程采用 SCR 脱硝、静电除尘以及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，联合脱汞效率可达 70% 以上，设计(校核)煤种汞及其化合物的排放浓度为 $0.005 (0.004) \text{mg/m}^3$ 。

(5) 无组织源污染防治对策

本工程为燃煤通过火车及汽车运输，经翻车机卸煤后由带式输送机运输进厂，储煤设施为条形封闭煤场。为最大限度减少煤尘污染，拟采取以下措施：

1) 煤仓层原煤斗除尘, 每个原煤斗分别设置微雾抑尘装置和 1 台机械除尘器相结合的综合控尘系统, 除尘器采用烧结板除尘器。

2) 各转运站、碎煤机室等分别设置 1 套全封闭惯性降尘装置和微雾抑尘装置及机械除尘器相结合的综合控尘系统, 除尘器采用烧结板除尘器。

3) 汽车卸煤沟为室内布置, 采用机械进风、机械排风的通风方式, 以排除热、湿气体, 并改善下部工作环境。汽车卸煤沟布置有微雾抑尘装置, 减少煤尘飞扬。

4) 翻车机室下部导料槽出口处均设置了微雾抑尘装置, 以防止落煤时抑制煤尘扩散。

5) 运煤车辆运输过程中全部苫盖, 车身经喷淋冲洗, 减少煤尘逸散。运输车辆严格限制车速, 有序行驶, 并尽可能使用新能源汽车, 减少燃油车使用。

(6) 排烟方式

本工程两台炉合用一座高 187m 的冷却塔排放烟气。冷却塔的热力抬升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。本工程排放的烟气对厂址周围环境空气的影响在可接受范围内。

(7) 烟气监测

根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ820-2017), 在脱硫后烟道上安装烟气排放连续监测系统 (CEMS), 对 SO₂、烟尘、NO_x (NO₂) 排放进行自动监测。

汞及其化合物、氨、林格曼黑度进行手工监测, 每季度监测一次。厂界颗粒物无组织排放同样采用手工监测, 每季度监测一次。

7.1.1.3 环境大气污染防治措施论证

(1) 控制 NO_x

本工程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, 催化剂采用上二层, 预留一层的布置方案, 可以保证脱硝效率不低于 85%。技术方案是《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 中的达标可行技术。

此外, 燃煤的挥发分越高, NO_x 越容易控制在较低水平。本工程为热电联产项目, 燃煤煤质稳定, 挥发分较高, 设计煤种 V_{daf} 达 38.32%, 校核煤种的 V_{daf} 达 35.59%。因此, 本工程 NO_x 控制措施是可行的。

(2) 除尘器

本工程每台锅炉配两台双室五电场低低温静电除尘器, 设计除尘效率不低于 99.905%。再设有高效除尘除雾一体化装置的湿法脱硫装置 (附带 75%除尘效率) 进行二次除尘。

《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 中明确, 燃煤电厂应综合采用一次

除尘和二次除尘措施，实现颗粒物超低排放。为实现超低排放，在湿法脱硫前对烟尘的高效脱除称为一次除尘；在烟气湿法脱硫过程中对颗粒物进行协同脱除、加装高效除雾器，属于二次除尘。

一次除尘的主流技术包括电除尘技术、电袋复合除尘技术和袋式除尘技术。本工程除尘器入口烟气含尘浓度约 10000~20000mg/m³，对照可行性技术指南同时根据榆能集团多年电厂运行经验推荐，静电除尘属于优先推荐的除尘器选型方案。因此本工程采用低低温静电除尘器方案是合理可行的。

二次除尘本工程拟在石灰石-石膏湿法脱硫塔配套采用高效的除雾器，具有除尘除雾一体化的功能，协同除尘效率不低于 75%，技术方案合理可行，可以实现烟尘的超低排放（不高于 5mg/m³）。

(3)烟气脱硫

石灰石-石膏湿法脱硫技术成熟度高，可根据入口烟气条件和排放要求，通过改变物理传质系数或化学吸收效率等调节脱硫效率，可长期稳定运行并实现达标排放。

对照可行性技术指南，本工程 SO₂ 入口浓度为 4500mg/m³ 左右，小于 6000mg/m³，根据可行性技术指南，采用单塔双 pH 值、旋汇耦合、湍流管栅等方案均是可行的，具体脱硫方案根据招标结果确定。

(4)排烟方式

本工程采用烟塔合一方式排放烟气，可充分利用环境空气的自净能力，有利于烟气的扩散稀释，有利于降低污染物地面浓度。

综上所述，本工程拟采取的环境空气污染防治对策充分体现了清洁生产和节能减排的思想，采取的低氮燃烧系统、SCR 烟气脱硝、低低温静电除尘器、设高效除尘除雾一体化的湿法烟气脱硫装置等环境空气污染物治理措施均是国内外先进成熟的技术。本工程采取上述环保设施是可行的，有保证的。

7.1.2 一般废污水污染防治对策

7.1.2.1 基本原则

在严格遵守《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的前提下，对电厂产生的各项废污水，依据水质特征，采取技术上可行，经济上合理的治理措施，做到一水多用，重复利用。

正常工况下，生产及生活过程中产生的各项废污水经处理后均回用，不外排。在非正常工况下，事故排水进入废水暂存池($V=2\times 2000\text{m}^3$)暂存，待处理设施运行正常后分批次处理回用，不排入地表水环境。

厂区雨水采用管道收集至酸洗废水池，利用酸洗废水池的输送泵将雨水连续送入工业废水处理系统，处理后的雨水回用至全厂。

7.1.2.2 防治对策

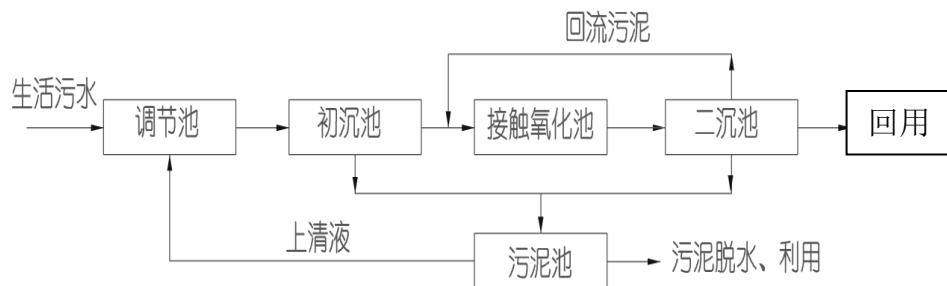
(1) 厂区排水系统

厂区排水系统采用分流制，厂区排水采用生活污水、工业废水及雨水各自独立的分流制系统。

(2) 生活污水

生活污水处理采用生物接触氧化法，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜生物的作用下污水得到净化。处理工艺符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）的要求。

生活污水处理系统采用 2×10m³/h 地埋式生活污水处理设备，处理后的生活污水进入工业废水处理系统，最终回用作为辅机冷却水系统的补水。生活污水处理系统流程为：



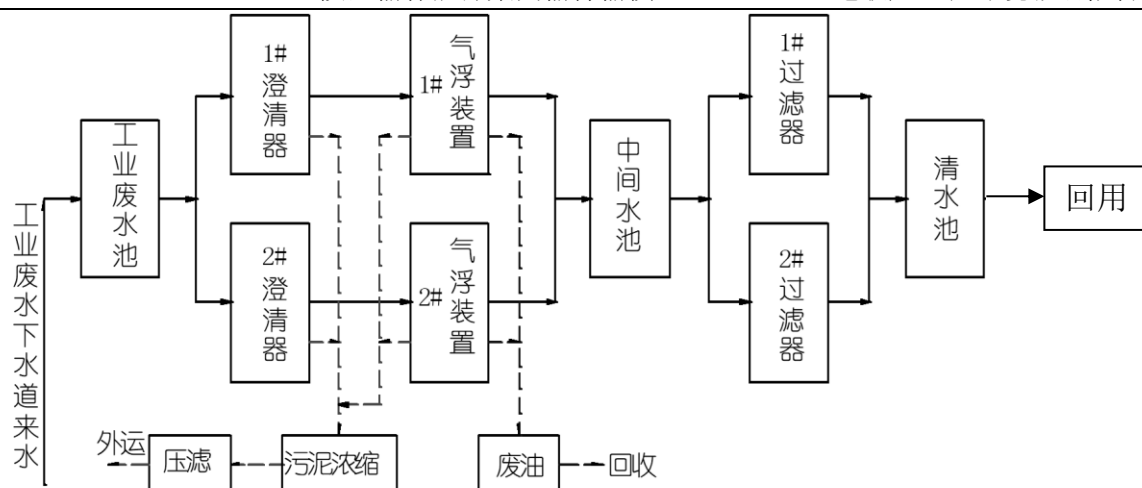
设备进水水质：COD_{Cr}≤200mg/L，BOD₅≤150mg/L，SS≤200mg/L，氨氮≤60mg/L、总磷≤5mg/L、含油≤150mg/L、pH=6~9。

出水水质要求：COD_{Cr}≤50mg/L，BOD₅≤10mg/L，SS≤20mg/L，氨氮≤3mg/L、总磷≤0.3mg/L、含油≤5mg/L、游离余氯 0.1~0.2mg/L（末端）、总大肠菌数≤3 个/L、pH=6~9。本工程生活污水处理设施污泥脱水处理后交由榆横工业区环卫部门处理。

(3) 一般工业废水

工业废水处理系统按 2×50m³/h 配置，废水经废水调节池调节后，由提升泵提升与添加的药一同进入澄清装置澄清，其上清液进入气浮装置，污泥进入污泥浓缩装置浓缩。在气浮装置内废水中的油粒凝聚成较大的油膜，漂浮在池面上，利用浮油收集装置将废油收集后排至废油池。气浮池处理后的工业废水进入压力过滤装置过滤，最后进入消毒池消毒后回用于辅机循环水系统补充水。

工业废水处理流程图如下：



工业废水处理间内设有絮凝剂和助凝剂药液储存箱和加药计量泵。

工业废水处理系统进水水质 $SS \leq 1500 \text{mg/L}$ 、含油 $\leq 500 \text{mg/L}$ ，出水水质达到《污水再生利用工程设计规范》中循环冷却系统补充水水质控制指标。

(4) 含煤废水

含煤废水处理能力为 $2 \times 10^3 \text{m}^3/\text{h}$ ，含煤废水主要为输煤栈桥、转运站等地面冲洗水，主要污染物为煤尘。

含煤废水处理系统工艺流程：输煤系统的地面冲洗排水经收集后，汇集到煤水处理间下部的含煤废水预沉池内沉淀，然后经煤水提升泵升压，通过电子絮凝器絮凝，再输送至澄清反应器进行澄清处理，澄清处理后的含煤废水储存在中间水箱内，然后再通过中间水泵升压提升至过滤器进行过滤处理，过滤后的清水储存在含煤废水处理间下部的清水池内，再通过清水泵提升回用。处理后的含煤废水回用作为输煤系统的冲洗、除尘及除灰系统加湿用水等。含煤废水预沉池沉淀的煤泥，通过刮泥机移至预沉池泥斗处，然后通过煤泥提升泵提升输送至煤场。

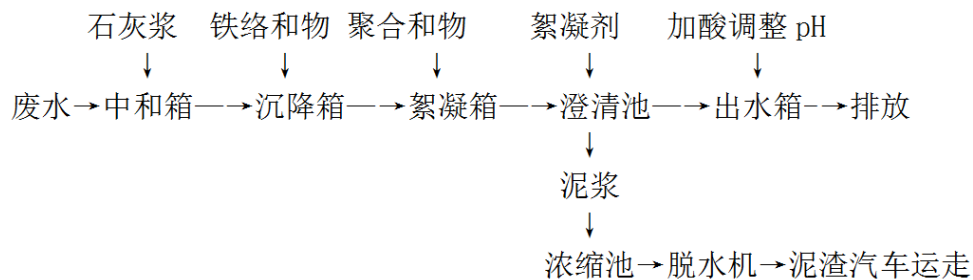
煤水处理设备进水水质：电厂输煤栈桥冲洗排水及输煤系统除尘排水，浊度 $\leq 5000 \text{mg/L}$ 。处理后出水水质要求：浊度 $\leq 10 \text{mg/L}$ ，pH 值控制在 6~9，无色。

(5) 脱硫废水

脱硫废水经管道送至脱硫废水中和箱，加注石灰乳将废水的 pH 调至 9~10，进入沉降箱，在箱中加注有机硫或 Na_2S 使离子态的重金属与硫化物进行化学反应生成细小的络合物，然后进入凝聚箱；在凝聚箱中加入混凝剂，在凝聚箱出口加入助凝剂，最后进入一体化澄清器；在澄清器中，絮凝体靠重力与水分离，藉此除去重金属及有害物质；一体化澄清器底部的污泥大部分经脱水机处理后在厂内按危废收集、暂存，企业可委托专业检测机构对其进行试验、鉴定，根据鉴定结果确定其最终处置方式；另有小部分泥浆则经泥渣循环泵

返回至中和箱，作为下一批处理的“晶种”。澄清水由一体化澄清器的溢流口流至清水箱。在清水箱中加硫酸调其 pH 值至 6~9 之后，排至工业区废污水处理站统一收集进一步处理。

脱硫废水的处理工艺流程如下：



脱硫废水预处理系统主要去除悬浮物、重金属、硬度，通过污泥排出，经污泥脱水机脱水后，污泥含水率降约 75%~85%之间，本工程污泥产量约 367t/a。脱硫污泥在厂内按危废收集、暂存，企业可委托专业检测机构对其进行试验、鉴定，根据鉴定结果确定其最终处置方式。

本工程对于预处理之后的脱硫废水采用高温旁路烟气蒸发工艺方案进行零排放处理。具体措施为：将脱硫综合楼内预处理后的脱硫废水引入高温旁路烟道进行蒸发。高温旁路烟气蒸发系统从脱硝出口引出旁路，引进高温烟气迅速汽化蒸发脱硫废水。废水经过双相流雾化喷嘴喷入，有效利用高温烟气使其蒸干。

7.1.2.3 废水治理措施技术论证

本工程在设计中注重清洁生产，考虑了多项节约用水措施，严格控制用水指标，降低了电厂水耗；充分考虑了废污水重复利用、一水多用，废污水不外排。本工程根据废水水质、处理难度及回用目的进行分类收集和分别处理，所采用的废污水处理及回收利用工艺是经过国内火电行业多年运行经验优化选择出来的，也符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）的要求，本工程的废污水处理及回收利用方式是可靠的、可行的。

7.1.3 地下水环境污染防治对策

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

对厂区内产生的废水进行合理的治理和综合利用，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。结合各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和

产品的泄漏（跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。

结合本项目地下水环境影响评价结果，针对可能发生的地下水污染，地下水防治以一般以水平防渗为主。针对场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区的划分，见表 7.1.3-1 所示。

（1）重点防渗区：位于地下或者半地下的污染物存贮建筑物，污染物浓度较高，污染物泄漏后不容易被及时发现和处理。主要包括工业废水处理间、酸洗废水池、酸碱贮存间、脱硫综合楼、事故油池。防渗措施要求：达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗技术要求。重点防渗区防渗措施如下：

①重点防渗区水池的防渗：可采用防渗钢筋混凝土浇筑池体，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料。

②重点防渗区水箱的防渗：200mm 厚的 C30 混凝土，抗渗等级 P6，渗透系数为 $4.91 \times 10^{-8} cm/s$ 。

③事故排油的防渗：600mm 厚的 C30 混凝土，抗渗等级 P6，渗透系数为 $4.91 \times 10^{-9} cm/s$ 。

（2）一般防渗区：厂址区内可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度相对较低的建筑区。主要包括煤水处理间、机组排水槽、再生水深度处理间、地埋式生活污水处理设施、尿素溶解车间等。防渗措施要求：达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗技术要求。一般防渗区的防渗措施为：100mm 厚的 C25 混凝土，抗渗等级 P6。

（3）简单防渗区：厂区内除上述以外的不会对地下水造成污染的区域，如厂址区其他建筑物、道路、办公区、输变电区等。简单防渗区仅进行一般地面硬化即可。

表 7.1.3-1 地下水污染防渗分区

项目	重点防渗区	一般防渗区	简单防渗区
包含建筑物	工业废水池、酸洗废水池、酸碱储存间、脱硫综合楼、事故油池。	煤水处理间、机组排水槽、生活废水池、锅炉补给水处理间、尿素溶解车间等。	厂址区其他建筑物、道路、办公区、输变电区等。
特点	位于地下或者半地下的污染物存贮建筑物，污染物发生泄漏后不容易被及时发现和处理。	位于地上的污染物存贮建筑物，污染物发生泄漏容易被及时发现和处理；或对地下水危害性或风险程度相对较低的建筑区。	不存在污染源情况或污染物泄漏量很少可以忽略不计的。
防渗技术要求	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。	一般硬化处理

本项目在厂区及外围共布设地下水监测孔 2 眼。其中厂区上游布置 1 眼监测井 J1，用于监测地下水上游背景值。2）厂区酸洗废水池下游方向布置 1 眼监测井 J2，跟踪监测污染物影响并兼顾污染控制功能。

图略

图 7.1.3-1 地下水污染防渗分区示意图

7.1.4 土壤污染防治对策

7.1.4.1 源头控制措施

本项目土壤影响类型主要为大气沉降影响、地面漫流影响及垂直入渗影响，因此项目源头控制措施分别针对大气沉降、地面漫流及垂直入渗三种途径展开。

（1）大气沉降影响源头控制措施

运营期降尘控制措施

厂址区优先选用重金属含量低的煤炭作为燃料煤，严格做好大气污染防治设施的建设、保证环保设施正常运行，尽可能从源头上减少可能污染物产生。工程在较易起尘的输煤区域设置有效的抑尘措施，抑制无组织粉尘污染。对锅炉烟气颗粒物进行除尘，进一步减少污染物的产生。汞等大气污染物污染防治措施见本报告大气章节。

（2）地面漫流影响源头控制措施

对厂区内产生的废水进行合理的治理和综合利用，厂区运行过程中依据各类废污水的水质特征，采用清污分流，集中处理、用污排清的方法，将废水经集中处理后用于输煤、除灰、脱硫系统等，电厂废污水全部回收利用，不外排。

（3）垂直入渗影响源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施并对运输车辆实行密闭措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

本项目重点区域均进行分区防渗处理，主要防渗分区及防渗标准参见本报告地下水章节。

（4）其他源头控制措施

项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；优化排水系统设计，管线铺设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

项目运行中进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。建立有关环保规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

7.1.4.2 过程防控措施

本项目为土壤污染型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》

(HJ964-2018) 过程控制措施, 结合本项目污染特征。本项目拟采取如下过程控制措施:

1) 涉及大气沉降影响途径的, 占地范围内应采取绿化措施, 以种植具有较强吸附能力的植物为主, 根据本项目所处区域自然地理特征, 选用易于在该地区生长且富集能力较强、生物量较大的植物种植, 防止或减少土壤环境污染。

2) 涉及地面漫流影响途径的, 工程建设时尽可能根据项目所在地地形特点及周边敏感目标的分布情况优化地面布局, 必要时设置地面硬化、围堰或围墙等措施, 防止或减少土壤环境污染。

3) 涉及垂直入渗影响途径的, 应根据相关标准规范要求, 对厂区内可能产生土壤污染的设施或设备采取相应的防治措施, 防止或减少土壤环境污染。

7.1.5 噪声污染防治对策

7.1.5.1 基本原则

对噪声的防治首先从声源上进行控制, 其次从传播途径上进行控制。在厂区总平面布置中统筹规划, 结合区域环境功能合理布局, 强噪声源布置在远离人群的地方, 加强绿化, 充分利用植物的降噪作用, 并按时进行设备维护与检修, 从而有效控制噪声对周围环境的影响。确保厂界达标和敏感目标达标。

7.1.5.2 具体对策

(1) 设备在选型招标时应对设备声源提出限值(部分可参照本报告中第 3 章表 3.14-5 中的相关内容), 并要求生产厂商提供相配套的降噪设施;

(2) 锅炉排汽噪声, 噪声水平为可达 130dB(A), 频谱呈中高频特性, 属于高空偶发噪声, 一般排汽时间短(几分钟), 噪声影响范围大(可达数公里)。锅炉排汽噪声控制可通过在喷口安装具有扩张降速、节流降压、变频或改变喷注气流参数等功能的放空消声器; 且要求该消声器消声量不小于 30dB(A);

(3) 在厂区总平面布置中统筹规划, 结合区域环境功能合理布局, 对部分高声压级噪声源及必要的值班室设计隔声小间;

(4) 做好高噪声设备的减振设计及施工, 应尽量避免不必要的谐振现象发生;

(5) 严格限制运灰车辆的速度, 加强管理, 禁止夜间运输;

(6) 严格限制运煤列车的鸣笛声;

(7) 合理安排加快昼间卸煤时间, 限制夜间运煤卸煤。

(8) 厂房设置必要的隔声门、隔声窗, 并合理确定开窗率、开门率及开窗朝向、开门朝向, 减少噪声对外的传播;

(9) 必要时对厂房墙面进行处理, 对管道进行包扎, 以减少声辐射;

(10) 在机力冷却塔临近的西厂界部分围墙加高至 3m, 加高段围墙长度约 80m;

通过采取上述措施后, 厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 对应的 3 类区标准限值, 运灰道路周边敏感目标的声环境影响也满足 GB3096-2008 《声环境质量标准》相对应的声环境功能区噪声限值标准要求。

7.1.6 工业固体废物贮运及危险废物污染防治对策

7.1.6.1 基本原则

本工程采用灰渣分除、干式除灰、汽车运输的方案, 根据“以用为主、贮用结合”的原则, 因地制宜, 开展多种途径的综合利用, 在粉煤灰暂不能全部利用的情况下, 堆存于榆横工业区工业废渣处置场, 同时加强灰渣场管理, 防止二次扬尘污染。

本工程所产生的脱硝废催化剂和废机油等危险废物必须严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》的相关要求进行收集、临时贮存以及运输, 最终均应交由有资质单位进行处置。另外, 本工程产生的脱硫污泥在厂内按危废收集、暂存, 企业可委托专业检测机构对其进行试验、鉴定, 根据鉴定结果确定其最终处置方式。

7.1.6.2 工业固体废物运输、二次扬尘以及危险废物具体对策

(1) 厂内干灰系统防尘对策

1) 厂内除灰系统采用正压浓相气力输送系统。灰斗下设飞灰输送槽, 由管道将灰分送至粗细灰库, 系统为密闭式管道, 不会产生灰飞扬。

2) 灰库下设湿式搅拌机, 灰搅拌成含水量约 25% 的调湿灰后装车, 不易飞扬。

3) 灰库采用封闭式装车, 加强灰库区的地面清扫管理, 减轻地面粉尘污染。

(2) 运输过程中二次扬尘防治对策

1) 运灰汽车采用密闭自卸汽车, 装卸灰后外表应冲洗干净, 卸灰后离开灰场时外表也要冲洗干净。运输车辆低速行驶, 降低扬尘量。

2) 脱硫石膏含有一定的水份, 并具有一定的粘性, 在运输过程一般不存在二次扬尘污染问题。

(3) 危险废物临时储存设施

本工程危险废物的收集和临时贮存应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求。

1) 危险废物的收集

危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管

理计划等因素制定收集计划。危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

危险废物内部转运作业应满足如下要求：

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照本标准附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境 and 操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按本标准要求包装。

2) 危险废物的临时贮存

①设置专门的危险废物暂存库。危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2.1、GBZ2.2 的有关要求。

②危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

③贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，墙上张贴危废名称，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。液态危废需将成装容器放至防泄漏托盘内并在容器粘贴危险废物标签，固态危废包装需完好无破损并系挂危险废物标签，并按要求填写。

④危险废物暂存库必须要密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“三防”措施（防扬散、防流失、防渗漏），硬化后的地面涂至少 2mm 密度高的环氧树脂，以防止渗漏和腐蚀。

⑤危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。危险废物暂存库门口需要张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。

⑥废弃危险化学品贮存应满足 GB 15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化

《危险化学品环境污染防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理。

⑦危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度，将台帐悬挂于危险废物暂存间内，转入及转出（处置、自利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人姓名。

⑧全厂的应急预案中，必须包含危险废物的事故防范及应急处理措施。

7.2 电厂建设期污染防治对策

7.2.1 环境空气污染防治对策

7.2.1.1 基本原则

本工程施工期间将严格执行《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）修订版》、《榆林市铁腕治霾（尘）打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》（榆政发[2018]8 号）、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》等文件要求提出施工期大气污染控制措施。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，绿色运营。施工过程中采取有效措施减少粉尘飞扬，最大程度降低施工期对环境空气的不利影响。

7.2.1.2 具体对策

（1）施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

（2）工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。

（3）施工场地实现“洒水、覆盖、硬化、冲洗、绿化、围挡”六个 100%。

（4）施工周转材料场、安装组合场、设备堆场、加工配置场，一般采用 10cm 厚碎石进行铺垫，确保现场不存在裸露黄土、不出现雨天泥泞现象。

（5）施工中使用水泥、石灰等易产生扬尘的建筑材料时，应采取密闭存储、设置围挡或围墙、采用防尘布苫盖等防尘措施；进出工地的物料运输车辆应采用密闭车斗，并确保物料不遗撒外漏。施工场地规划统一的临时堆土场，堆土场用防尘网及时苫盖。

（6）施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。

（7）遇有扬尘的土方工程作业时应经常采取洒水抑尘，尽量缩短起尘操作时间，气象预报风速达到 6 级以上时，未采取防尘措施的，不得组织施工。

7.2.2 水污染防治对策

7.2.2.1 基本原则

施工期的主要废污水排放应进行控制和处理，建设单位和施工单位应重视施工废污水排放的管理，杜绝不处理和无组织排放，排放地域应征得当地生态环境主管部门和有关方面的同意，以防止施工废污水排放对环境的影响。

7.2.2.2 具体对策

项目施工期间废水排放主要有施工生产废水和施工人员的生活污水等。

施工过程应严格按照规范，产生的废水应进行分类收集和处理，经过处理达标后尽量循环使用，减少污水的排放量；施工区设废污水沉淀池，废水经沉淀处理后用于道路降尘及洒水抑尘，不外排；对于施工人员排泄物采用修建临时化粪池进行处理，临时化粪池应做好防渗措施，化粪池定期委托环卫部门及时清运。施工产生的固体废物应分类收集，并及时处理处置，以确保不对地下水产生影响。

7.2.3 噪声防治对策

7.2.3.1 基本原则

施工期间，施工噪声应尽量满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，施工中应对施工机具噪声进行控制，无法控制的应对施工人员采取防护措施。

7.2.3.2 具体对策

本项目施工期涉及区域较广，环评提出建设期噪声污染控制措施如下：

(1)高噪声机械开始使用前，先完成电厂围墙的修筑，利用围墙降低施工厂界的噪声；高噪声机械要尽量间断运行，以降低等效连续声级。

(2)施工机械，尤其是电锤、振动夯锤等高噪声机械应选取低噪声设备，合理布置施工场地，合理安排施工作业时间，避免高噪声设备同时施工，控制环境噪声污染；项目桩基工程尽量采用低噪声的钢筋混凝土灌注桩工艺；结构浇筑过程中应选用环保型低噪声振捣棒进行施工，严格控制振捣棒的操作，尽量减少棒体与钢筋和模板的接触。

(3)对位置相对固定的施工机械设置工棚隔声，加强施工机械的管理。

(4)在建设场区出入口和施工道路设置限速标志，控制车辆速度，禁止车辆鸣笛；施工过程中合理规划建材、土方运输车辆行驶路线，减少对周围区域的影响。

(5)一般情况下应避免夜间(22:00~06:00)施工和运输，因施工工艺要求需要连续作业夜间施工的，应当在施工作业前取得当地县级以上人民政府或者其有关主管部门的

许可证明文件，并同步告知附近居民；并采取相应的噪声防治措施。

(6) 建设期噪声来自不同的施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声，具有阶段性、临时性和不固定性等特点，因此管理显得尤为重要，加强管理，文明施工。

7.2.4 固体废物处置措施

(1) 施工废弃物、生活垃圾应进行识别，并按照可回收利用、不可回收分类存放，并在垃圾箱或指定存放地点作明显的标识。

(2) 废物处置应安排有资质废物收集商进行处理和处置，危险废弃物要做好安全措施后再交给资质的单位运输处置。

(3) 建筑垃圾外运、处置需经当地政府环境主管部门核准进行按规定处置。

7.2.5 生态保护及恢复措施

(1) 保护植物植被。建设过程应合理规划并尽量减少施工占地，严格按照有关的规范和规定施工，不得越界施工，减少土石方的二次倒运。减少对植被数量的破坏和践踏。

(2) 做好水土保持及植被恢复措施。工程建设过程中应做好施工组织工作，尽量减少开挖扰动面积，做好临时堆土、弃方、余方的处置，临时堆土场要按水土保持方案要求设置临时挡护措施，厂区在施工后期就应开始布设植物措施，进行生态恢复工作。

(3) 保护资源和合理利用土地。施工结束后应进行土地整治，并对可绿化区域做好植被恢复工作。

7.2.6 土壤污染防治措施

本项目土壤影响类型主要为大气沉降影响、地面漫流影响及垂直入渗影响，因此项目源头控制措施分别针对大气沉降、地面漫流及垂直入渗三种途径展开。

(1) 大气沉降影响源头控制措施

为防止大气沉降影响，尽可能从源头控制降尘产生。在对施工场地进行围挡后，还需采取严格的防尘措施，具体如下：

严格执行关于建筑施工扬尘污染的相关规定，以最大程度的降低扬尘对周围环境的影响，使其场界扬尘排放浓度满足相关规定要求。

施工过程中安排施工场地定期洒水抑尘，对运载建筑材料和建筑垃圾的车辆加盖篷布减少散落，车辆行驶应按规定路线进行。建筑垃圾及开挖土方应集中堆放，防尘网苫盖，开挖土方及时回填。堆放、装卸、运输易产生扬尘污染的物料(建筑材料、建筑垃圾等)时，应当采取遮盖、封闭、洒水等措施，防止扬尘污染；材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染。

（2）地面漫流影响源头控制措施

项目施工前期应在场地内设置施工场地废水集排水沟，并在排水出口处设置简易的沉淀池和细格栅，拦截大的块状物并沉淀除去废水中的泥沙等悬浮物。施工场地废水集中收集并进行沉淀处理后，大部分回用，多余部分作为降尘用水。

8. 项目碳排放评价

8.1 建设项目碳排放政策符合性分析

目前，我国正在制定 2030 年前碳达峰的行动方案，《陕西省二氧化碳达峰行动方案》也正在编制中，电力行业碳达峰行动方案也未发布。

本工程为超临界参数热电联产机组，同步建设高效脱硝、除尘、脱硫设施，可满足榆林市近期 1300 万平方米供热面积，属国家发改委《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的鼓励类项目，符合国家、陕西省产业政策、相关文件及规划要求。

根据生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环评〔2021〕45 号），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。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。本工程污染物排放总量满足总量指标控制要求，项目为热电联产项目，对区域实现集中供暖，避免了小锅炉分散取暖，本工程为《榆横工业区总体规划(2016-2030)》、《榆林市城区供热专项规划(2018-2030)》、《榆林市城区热电联产规划修编(2018-2035)》中规划的热源项目。本工程已落实区域污染物削减方案，采取了有效的污染物区域削减措施，确保环境质量改善。

8.2 碳排放分析

8.2.1 碳排放源识别

本工程碳排放源种类包括化石燃料燃烧排放、过程排放等，二氧化碳排放源识别见表 8.2-1。

表 8.2-1 煤电行业建设项目二氧化碳排放源识别表

排放种类	燃料、原（辅）料	排放二氧化碳装置	排放二氧化碳设备/设施
化石燃料燃烧排放	燃料煤	/	发电锅炉
	天然气	/	启动锅炉
过程排放	碳酸盐排放	燃烧烟气脱硫	锅炉烟囱

8.2.2 碳源流识别

本工程碳源流识别见表 8.3-2。

表 8.3-2 碳源流分类表

输入		输出	
分类	名称	分类	名称
化石燃料	燃料煤、天然气	CO ₂	各装置排入大气的 CO ₂ 气体
原（辅）料等	碳酸盐		脱硫反应产生
	煤尘	其他含碳物质	含碳粉尘
	粉煤灰、炉渣		炉渣、灰渣、除尘器收尘等含碳固废

8.2.3 二氧化碳排放量核算

根据《陕西省煤电行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）》（陕环环评函〔2021〕65 号附件 1）：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{CO}_2\text{-燃料燃烧}} + E_{\text{CO}_2\text{-过程}} + E_{\text{CO}_2\text{-净购入电力和热力}} \dots \quad (1)$$

式中：

$E_{\text{总}}$ —CO₂ 排放总量，单位为吨（t）；

$E_{\text{CO}_2\text{-燃料燃烧}}$ —燃料燃烧排放的二氧化碳量，单位为吨（t）；

$E_{\text{CO}_2\text{-过程}}$ —过程排放的二氧化碳量，单位为吨（t）；

$E_{\text{CO}_2\text{-净购入电力和热力}}$ —净购入电力和热力排放的二氧化碳量，单位为吨（t）。

（1）燃料燃烧排放：

1) 煤炭燃烧排放

燃煤产生的 CO₂ 排放 $E_{\text{燃煤}}$ ，按公式(2)进行计算：

$$E_{\text{燃煤}} = AD \times EF \quad (2)$$

式中： $E_{\text{燃煤}}$ 为燃煤产生的 CO₂ 排放量，t CO₂；

AD 为燃煤的活动水平，GJ；

EF 为燃煤的 CO₂ 排放因子，t CO₂·GJ⁻¹。

① 燃煤活动水平 AD 按公式(3)进行计算：

$$AD = FC \times NCV \times 10^{-6} \quad (3)$$

式中： AD 为燃煤的活动水平，GJ；

FC 为燃煤消耗量，t；

NCV 为燃煤收到基低位发热量，GJ·t⁻¹。

根据本项目的煤质检验报告，本工程设计煤低位发热量为 $20.76 \text{ GJ}\cdot\text{t}^{-1}$ ，年耗煤量为 1612000t 。

故本工程燃煤的活动水平 AD_i 分别为：

$$AD_{\text{设计煤}} = 1612000 \text{ t} \times 20.76 \text{ GJ}\cdot\text{t}^{-1} \times 10^{-6} \approx 33.47 \text{ (GJ)}$$

②燃煤排放因子 EF 按公式(4)进行计算：

$$EF = CC \times OF \times 44/12 \quad (4)$$

式中： EF 为燃煤的排放因子， $\text{t CO}_2\cdot\text{GJ}^{-1}$ ；

CC 为燃煤单位热值含碳量， $\text{t C}\cdot\text{GJ}^{-1}$ ；

OF 为燃煤碳氧化率，%；

$44/12$ 为 CO_2 与碳的分子量之比。

其中对于燃煤的单位热值含碳量，企业应每天采集缩分样品，每月的最后一天将该月的每天获得的缩分样品混合，测量其元素碳含量。单位热值含碳量采用下列公式计算：

$$CC_{\text{煤}} = \frac{C_{\text{煤}} \times 10^6}{NCV_{\text{煤}}} \quad (5)$$

式中： $CC_{\text{设计煤}}$ 为燃煤的月平均单位热值含碳量， $\text{t C}\cdot\text{GJ}^{-1}$ ；

$NCV_{\text{煤}}$ 为燃煤的月平均低位发热量， $\text{GJ}\cdot\text{t}^{-1}$ ；

$C_{\text{煤}}$ 为燃煤的月平均元素含碳量，%。

由于本工程尚在设计阶段，燃煤的单位热值含碳量依据本工程初步设计阶段煤质化验报告来计算，本工程设计煤收到基低位发热量分别为 $20.76 \text{ GJ}\cdot\text{t}^{-1}$ ，设计煤收到基碳含量分别为 53.78% 。故本工程燃煤的单位热值含碳量按（5）式计算为：

$$CC_{\text{设计煤}} = 0.5378 \times 10^6 / 20.76 \approx 25905.59 \text{ (t C}\cdot\text{GJ}^{-1})$$

燃煤排放因子 EF_i 分别计算为（燃煤碳氧化率取缺省值 0.98 ）：

$$EF_{\text{设计煤}} = CC_{\text{设计煤}} \times 0.98 \times 44/12 = 25905.59 \times 0.98 \times 44/12 \approx 93087.41 \text{ (t CO}_2\cdot\text{GJ}^{-1})$$

本工程燃煤燃烧产生的二氧化碳排放量为：

$$E_{\text{设计煤燃烧}} = AD_{\text{设计煤}} \times EF_{\text{设计煤}} = 33.47 \times 93087.41 \times 10^{-4} = 311.6 \text{ (万 t)}$$

2) 天然气（启动锅炉）燃料燃烧排放：

燃用天然气产生的 CO_2 排放 $E_{\text{天然气}}$ ，按公式(6)进行计算：

$$E_{\text{天然气}} = AD \times EF \quad (6)$$

式中： $E_{\text{天然气燃烧}}$ 为燃用天然气产生的 CO_2 排放量， t CO_2 ；

AD 为燃用天然气的活动水平， GJ ；

EF 为燃用天然气的 CO_2 排放因子， $\text{t CO}_2\cdot\text{GJ}^{-1}$ 。

①燃用天然气活动水平 AD 按公式(7)进行计算：

$$AD = FC \times NCV \quad (7)$$

式中： AD 为燃用天然气的活动水平，GJ；

FC 为燃用天然气消耗量， 10^4Nm^3 ；

NCV 为燃用天然气收到基低位发热量， $\text{GJ}/(10^4 \text{Nm}^3)$ 。

天然气低位发热量为 $364.4 \text{GJ}/(10^4 \text{Nm}^3)$ ，年耗煤量为 $25.2 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

故本工程燃煤的活动水平 AD_i 分别为：

$$AD_{\text{天然气}} = 25.2 \times 364.4 \approx 9182.9 \text{ (GJ)}$$

②燃用天然气排放因子 EF 按公式(8)进行计算：

$$EF = CC \times OF \times 44/12 \quad (8)$$

式中： EF 为燃用天然气的排放因子， $\text{t CO}_2 \cdot \text{GJ}^{-1}$ ；

CC 为燃用天然气单位热值含碳量， $\text{t C} \cdot \text{GJ}^{-1}$ ；

OF 为燃用天然气碳氧化率，%；

44/12 为 CO_2 与碳的分子量之比。

根据资料取值： $CC_{\text{天然气}} = 15.32 \times 10^{-3} \text{t C} \cdot \text{GJ}^{-1}$ ， $OF = 99\%$ ，

$$EF_{\text{天然气}} = CC_{\text{天然气}} \times 99\% \times 44/12 = 15.32 \times 10^{-3} \times 99\% \times 44/12 \approx 0.06 \text{ (t CO}_2 \cdot \text{GJ}^{-1})$$

本工程燃用天然气产生的二氧化碳排放量为：

$$E_{\text{天然气燃烧}} = AD_{\text{天然气}} \times EF_{\text{天然气}} = 9182.9 \times 0.06 = 0.055 \text{ (万t)}$$

(2) 过程排放

1) 脱硫过程排放

脱硫过程中碳酸盐产生的 CO_2 排放根据每种碳酸盐的使用量及其 CO_2 排放因子计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}} = \sum_i (CAL_K \times EF_K) \quad (9)$$

$$EF_K = EF_{K,t} \times TR \quad (10)$$

式中， k 为脱硫剂的类型；碳酸盐的种类；本工程脱硫剂为石灰石， k 取值 1。石灰石含量按仅含碳酸钙考虑， $i=1$ 。

CAL_K 为第 k 种脱硫剂中碳酸盐消耗量，单位为吨 (t)；

EF_K 为第 k 种脱硫剂中碳酸盐的 CO_2 排放因子，单位为吨二氧化碳每吨 (tCO_2/t)；

$EF_{K,t}$ 为完全转化时脱硫过程的 CO_2 排放因子，单位为吨二氧化碳每吨 (tCO_2/t)

TR 为转化率。以%表示，脱硫过程的转化率宜取 100%。

本工程年消耗脱硫剂（石灰石）10 万t，石灰石碳酸盐含量为 90%。碳酸钙 CO_2 排放因

子取 0.44。因此，计算获得脱硫过程CO₂排放量为：

$$E_{CO_2-碳酸盐} = \sum_i (CAL_K \times EF_K) = 10 \times 10^4 t \times 90\% \times 0.44 = 3.96 \text{ (万t)}$$

2) CO₂回收处置

本工程计划建设一套 10 万吨每年的CO₂捕集装置，现阶段计划将捕集后的CO₂中 90%用于地下咸水层封存，不对外环境排放。捕集后的CO₂中 10%用于食品级CO₂出售，用于食品厂、饮料厂用户加工生产。因此，现阶段每年CO₂回收处理量为 9 万t。

(3) 净购入电力和热力消费CO₂排放

本工程无净购入热力。

$$E_{CO_2-净电力} = AD_{电力} \times EF_{电力} \quad (11)$$

式中，

$E_{CO_2-净电力}$ 为净购入电力消费所对应的CO₂排放量，单位为吨（t）；

$AD_{电力}$ 为净购入电量，单位为兆瓦时（MWh），按照启动锅炉小时数计算 72h计算购电量约 5000MWh；1

$EF_{电力}$ 为电力消费的CO₂排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh），取值 0.5257tCO₂/MWh。

$$E_{CO_2-净电力} = 5000 \times 0.5257 = 0.3 \text{ (万t)}$$

(4) 本工程CO₂排放量

本工程CO₂排放量为：

$$E_{总} = E_{燃煤} + E_{天然气燃烧} + E_{脱硫排放} - E_{回收} + E_{净购入电力} = 311.6 + 0.055 + 3.96 - 9 + 0.3 = 306.915 \text{ (万t)}$$

(5) 单位工业增加值CO₂排放

$$Q_{CO_2-工业增加值} = E_{总} / G_{工业增加值} \quad (13)$$

式中，

$Q_{CO_2-工业增加值}$ 为单位工业增加值 CO₂排放，t/万元；

$G_{工业增加值}$ 为单位工业增加值，万元。本工程年工业产值增加值为 62149 万元。

$$\text{本工程 } Q_{CO_2-工业增加值} = 306.915 \times 10^4 / 62149 \approx 49.38 \text{ (t/万元)}$$

(6) 单位工业总产值CO₂排放

$$Q_{CO_2-工业总产值} = E_{总} / G_{工业总产值} \quad (12)$$

式中，

$Q_{CO_2-工业总产值}$ 为单位工业总产值CO₂排放，t/万元；

$G_{工业总产值}$ 为工业总产值，万元。本工程年工业总产值约为 131734 万元。

本工程 $Q_{CO_2-工业总产值} = 306.915 \times 10^4 / 131734 \approx 23.3t / \text{万元}$

(7) 单位产品CO₂排放:

$$Q_{CO_2-供电} = E_{总} / G_{供电量} \quad (13)$$

$$Q_{CO_2-供热} = E_{总} / G_{供热量} \quad (14)$$

式中,

$Q_{CO_2-供电}$ 为单位供电量CO₂排放量, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO₂/MWh);

$G_{供电量}$ 为供电量, 单位为兆瓦时 (MWh);

$Q_{CO_2-供热}$ 为单位供热量CO₂排放量, 单位为吨二氧化碳每吉焦 (tCO₂/GJ);

$G_{供热量}$ 为供热量, 单位为吉焦 (GJ);

依据榆林市中心城区集中供热规划 (2018~2035 年), 由热机专业核算出本工程单台机组年供热量约为 3331000000MJ, 故两台机组供热量折算成供电量为:

$$G_{供电量} = 3331000000MJ \times 0.278 \times 0.3 \times 2 = 555611MWh$$

以电量指标折算供电和供热分别在CO₂总排放中的占比可知, 发电CO₂排放量为 266.608 万吨, 供热CO₂排放量为 40.307 万吨。

$$Q_{CO_2-供电} = E_{供电总} / G_{供电量} = 266.608 \times 10^4 / 3454500 \approx 0.77 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}$$

$$Q_{CO_2-供热} = E_{供热总} / G_{供热量} = 40.307 \times 10^4 / 6662000 \approx 0.061 \text{ (tCO}_2\text{/GJ)}$$

8.3 降碳措施与控制要求

8.3.1 降碳措施

(1) 高参数高效率运行机组

本期工程汽轮机采用了高效超临界燃煤间接空冷机组, 可以有效地提高电厂经济性, 节约燃煤。通过优化系统阻力、汽机发电热耗率达到间冷机组发电经济指标的先进水平。

各种辅助设备的选择以采用安全可靠、技术先进的高效设备为原则。各种辅机设备的参数和容量都按照有关设计规程和规范的要求并结合电厂投运后的负荷率选用, 不无原则地加大裕度。

(2) 节约燃料

火电机组锅炉的启停及低负荷稳燃消耗大量的燃油。一般电站锅炉的启动、停止及低负荷燃烧每年都耗油 600 吨以上。随着燃煤锅炉装机容量的快速增长, 调试、启动等燃油还会增加。本工程采用等离子点火技术, 减少燃油消耗。

(3) 减碳措施

本工程为降低 CO₂ 排放, 采取超临界高参数的热电联产机组对区域实现集中供暖供汽,

避免了散煤的燃烧,电厂内设置屋顶光伏、电厂配套储能装置等措施进一步降低 CO₂ 排放。

(4) CO₂ 捕集

本工程新建一套烟气二氧化碳捕集及精制装置, CO₂ 捕集单元设计正常处理烟气流 100000Nm³/h, 装置在额定生产能力的 50~110%范围内平稳运行, 装置设计最大负荷为正常的 110%。装置连续年操作时间可达 8000 小时。

碳捕集方式: 醇胺吸收法

碳捕集处理烟气流: 100000Nm³/h (湿基, 实际氧);

碳捕集处理烟气温度: 50℃;

碳捕集装置进口 CO₂ 浓度: 11.1vol%;

碳捕集装置设计效率: ≥90%;

年 CO₂ 捕集量: ≥100000 吨;

装备可投运率: ≥98%;

CO₂ 产品质量: 低温液态二氧化碳, 压力在 2.1MPa, 产品温度为-25℃, 符合工业级液体二氧化碳国家标准 (GB/T 6052-2011) 要求。

(5) 区域污染物减排

本工程区域削减的建设项目采用超低排放改造等措施, 不涉及 CO₂ 减排。

8.3.2 控制要求

建设过程注重设备选型, 选用先进锅炉, 提高煤炭燃烧效率, 购入其他效率高、能耗少、成本低的先进设备。

按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006) 的要求, 实行各工段耗能专人管理, 建立合理奖罚制度, 并严格执行, 确保节能降耗工作落到实处。

8.4 碳排放管理与监测计划

建议企业根据能源法和统计法, 建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

开展 CO₂ 排放监测计划, 建立二氧化碳排放量核算所需参数的相关监测和管理台账的要求, 每月按照核算方法中所需参数, 记录相关信息, 参考表 8.4-1。

表 8.4-1 燃煤电厂碳排放强度核算参数清单

(一) 燃煤排放								
1.1 燃煤消耗								
机组 编号	时间	消耗量(t)	入炉煤质					
			平均低位 发热量 (kJ·kg ⁻¹)	元素碳 含量 (%)	灰分 含量 (%)	硫分 (%)	挥发分 含量 (%)	全水分 (%)

1#	1 月							
	2 月							
	3 月							
	...月							
1.2	灰渣排放							
机组 编号	时间	炉渣产量 (t)	炉渣平均 含碳量 (%)	飞灰产量 (t)	飞灰平均 含碳量 (%)	除尘系统平均 除尘效率(%)		
1#	1 月							
	2 月							
	3 月							
	...月							
1.3	锅炉机械未完全燃烧损失(%)							
(二)	脱硫过程排放（分机组统计）							
2.1	脱硫排放							
机组 编号	时间	脱硫剂耗量(t)		碳酸盐含量(%)		排放因子		
1#	1 月							
	2 月							
	3 月							
	...月							
(三)	电量、热力数据（分机组统计）							
3.1	电量、热力数据							
机组 编号	时间	发电量 D_F (MWh)	供电量 D_G (MWh)	供热量 Q_R (GJ)	运行小时数 (h)	平均负荷率 (%)	利用小 时数(h)	机组利 用率(%)
1#	1 月							
	2 月							
	3 月							
	...月							
	小计							

8.5 碳排放环境影响评价结论

本工程符合相关碳排放政策，本工程 CO₂ 排放量约 321.045 万 t/a，采用等离子点火技术，减少燃油消耗。采取超临界高参数的热电联产机组对区域实现集中供暖供汽，避免了散煤的燃烧，同时采取建设 10 万吨/年的 CO₂ 捕集装置、电厂内设置屋顶光伏、电厂配套储能装置等措施进一步降低 CO₂ 排放。

建议开展 CO₂ 排放监测计划，建立二氧化碳排放量核算所需参数的相关监测和管理台账的要求，每月按照核算方法中所需参数，记录相关信息。

9. 环境影响经济损益分析

9.1 环境保护投资估算

本工程静态总投资约 360625.5 万元，其中环保投资共约 42977.7 万元，环保投资占工程总投资的比例为 11.91%，环保投资估算详见表 9.1-1。

表 9.1-1 本工程环保投资估算表

项目	建设内容	投资(万元)
废气治理	锅炉烟气除尘系统	11093
	烟气脱硫系统	13970
	烟气脱硝系统	5900
	物料贮存、输送过程除尘器	2100
	施工期扬尘防治	150
废污水治理	化学水处理系统(含防渗)	1260.4
	工业污水处理系统(含防渗)	1062
	包含含油废水处理设施(含防渗)	
	脱硫废水处理系统(含防渗)	1768
	煤水处理系统(含防渗)	224.5
	酸洗废水池(含防渗)	477
	生活污水处理系统(含防渗)	108
噪声治理	厂区其他区域防渗	1000
	消声器及其他噪声治理设施	1195
固体废物治理	西侧厂界围墙加高	5
	厂内临时贮存场所	100
生态保护措施	生活垃圾收集设施	10
	施工期水土保持及生态恢复措施	600
风险防范措施	厂区绿化	80
	泄漏报警系统及防范系统	813
其他	事故油池(含防渗)	23.3
	电厂环境监测站仪器设备	38.5
	环境评价、监测、监理及验收等	450
环保投资总额	水土流失补偿费、水保监测、监理及验收等	550
	/	42977.7

9.2 环境经济损益分析

9.2.1 社会效益分析

本工程的建设可以解决工业园区的热需求及实现集中供热，完善工业区基础设施，同时可以改善区域基础设施和电力供应现状，增强区域经济实力。本工程的建设和运营将会增加地方财税收入和就业机会，带动当地加工制造业、运输业、服务业、地方材料供应等多种产业的发展，项目建设使陕西丰富的煤炭资源就地转化，取代分散燃煤小锅炉，实现集中供暖，符合国家产业政策和国家西部大开发的战略。项目的建设将会带动当地建材、

服务等行业的发展，缓解就业矛盾，增加当地的财政收入，对榆林市乃至陕西省的经济社会发展同样有正面影响。

本工程将产生 SO_2 等环境空气污染物和噪声等，增加了环境中的环境空气污染物和噪声等污染物等，尤其在施工建设期，施工噪声、扬尘、用水、交通运输、水土流失、暂时性外来人口的增加等对当地群众的生活、生产有不利社会负面影响；项目运营后，燃料运输存储中的扬尘，生产过程排放的废气、废水、噪声、固体废物对周边环境有一定的影响。为避免和减少项目带来的负面社会影响，化解风险，在项目建设和运营中，应合理缩短建设工期，优化调整施工作业时间，使用先进机械设备，采用环保材料，加强水土保持，对危险点源进行分级辨识和责任控制，尽量降低对当地环境的影响。

9.2.2 经济效益评价

本工程推荐方案发电工程项目静态投资 360625.5 万元，单位投资 5152 元/千瓦，工程动态投资 378081.5 万元，单位造价 5401 元/千瓦。在固定热价及投资方内部收益率分别为 10%和 8%的情况下，项目投资、项目资本金内部收益率均大于现行行业基准收益率的要求，盈利能力满足行业要求。财务净现值均大于零，本工程在财务上可以接受。

9.3 环境经济损益评价

9.3.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用 E_t 一般分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$E_t = E_t(O) + E_t(I)$$

式中：

E_t ——环境保护费用

$E_t(O)$ ——环境保护外部费用

$E_t(I)$ ——环境保护内部费用

(1) 环境保护外部费用的确定与估算

环境保护外部费用主要指由于企业建设对环境损害所带来的费用，本工程此项不计。

(2) 环境保护内部费用确定与估算

内部费用是指项目运行过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分构成。

环境保护基本建设费用即为：环境工程的基本总投资 42977.7 万元，使用期按 15 年计，则每年投入的环境保护基本建设费用为 2865.18 万元。

运行费用指企业各项环保工程、水土保持、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的

运行、管理费用。按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费、耗电费、材料消耗费、人员工资及福利费、设备维护费、运输费和管理费等，企业环保工程运行费用为 40 万元/年。

（3）环境保护费用

综合上述估算结果，拟建项目的环境保护费用 E_t 约为 2905.18 万元/年。

9.3.2 年环境损失费用的确定与估算

年环境损失费用（ H_s ）即项目投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要包括以下几项：

（1）资源的流失价值

本工程的资源流失主要包括原辅材料的流失，是指原辅材料未进入产品而通过三废形式排出系统等原因所造成的资源流失。考虑综合回收利用后，本工程无资源流失。

（2）“三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本工程排放的“三废”和噪声均通过比较完善的污染控制措施进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境的影响较小。

9.3.3 环境成本和环境系数的确定与分析

（1）年环境代价

年环境代价 H_d 即为项目投入的环境保护费用 E_t （包括外部费用和内部费用）和年环境损失费用 H_s 之和，合计为 2905.18 万元/年。

（2）环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即 $H_x = H_d / G_e$ 。

经计算环境系数为 0.068，环境系数相对较小，说明项目生产采取的环境治理措施比较合理，符合当前技术发展水平。

9.4 环境损益分析结论

根据类似项目资料类比分析，本工程的环境代价和环境系数相对较低。随着人们环保意识的增强，环保设施越来越齐全，运行管理也相应提高，与此同时，不可避免的环境损失也随之减少，环境代价和环境系数的统计参数会相应的降低。本工程建设具有良好的综合效益，通过实施环保措施以后，环境效益和社会效益显著。

综上所述，本工程综合收益大于损失，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，环境损益分析结果可行。

10. 环境管理和环境监测

10.1 环境管理制度、机构

10.1.1 环境管理和监测机构

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81号)要求,企事业单位依法申领排污许可证,按证排污,自证守法。企事业单位应依法开展自行监测,安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范,保障数据合法有效,保证设备正常运行,妥善保存原始记录,建立准确完整的环境管理台账,安装在线监测设备的应与环境保护部门联网。

本工程设置环境监测站,并配备环保设备和技术人员,负责查清本单位的污染源、污染物指标及潜在的环境影响,制定监测方案,设置和维护监测设施,按照监测方案开展自行监测,做好质量保证和质量控制,记录和保存监测数据,依法向社会公开监测结果。

在项目建成投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。

排污许可证申请时应根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》(环水体[2016]189号)规定,确定和计算申请排放污染物种类、浓度和排放量等许可事项,制定自行监测等方案,按规定开展申请前信息公开并提交《排污许可证申领信息公开情况说明表(试行)》,在全国排污许可证管理信息平台(公众端网址: <http://permit.mep.gov.cn>)上填报《排污许可证申请表(试行)》,签署《承诺书》,并在规定期限内到核发机关申请排污许可证。

10.1.2 环境管理计划

(1) 建立健全环保管理制度

应结合工程运行特点,建立健全符合本企业实际的环境保护管理规章制度,强化环境管理行为。本次评价提出的企业环保管理制度主要内容见表 10.2-1,环保设施与设备管理规程见表 10.1-1。

表 10.1-1 环境管理制度要求

序号	制度名称	制度内容
1	综合环境管理制度	包括企业内部各部门环境职责分工、综合环境保护管理办法、环境保护会议协商制度、环境监测制度、节水节能管理制度、环境应急预案、环境宣传教育和培训制度等
2	危险化学品的和危险废物管理制度	废催化剂等危险化学品管理制度,危险废物的运输、储存等环境管理制度等
3	污染防治设施	包括烟气处理、降尘、工业废水、循环冷却水、生活污水等处理操作

序号	制度名称	制度内容
	管理制度	规程, 环保交接班管理制度, 台账制度, 污染治理设施设备维护保养管理制度等
4	环境应急管理制度	包括环境风险管理、环境应急报告、环境应急预案等
5	企业环境监督员制度	建立和完善以自我监督、自我规范为目的的企业环境监督员制度

表 9.1-2 环保设施管理规程表

实施部门	主要管理内容
安全生产 环保部	环保设备操作规程
	环保设施维护、保养管理规程及管理台账
	重点环保设施污染控制点巡回检查制度
	危险废物的收集、贮存与处理处置规程

要求对环境污染有关的储运岗位必须明确环境管理任务和责任, 并将其纳入岗位职责, 与经济利益挂钩, 定期检查、考核, 使企业环境管理制度落到实处。

(2) 环境管理任务

本工程建设各阶段环境管理任务计划见表 10.1-3。

表 10.1-3 环境管理任务计划表 (建议)

阶段	环境管理主要任务内容
项目 建设 前期	参与项目建设前期各阶段环境保护和环境工程设计方案工作; 编制企业环境保护计划, 委托环评单位开展项目环境影响评价; 针对项目生产特点, 建立健全内部环境管理与监测制度; 委托设计单位依据环评文件提出的标准、措施及批复意见要求, 落实各项环保工程设计, 编制环保专篇
建设期	按照工程环保设计, 与主体工程同步建设, 严格执行“三同时”制度; 制定建设期环境保护与年度环境管理工作计划; 认真做好各项环保设施施工监理与验收, 项目建成前取得排污许可证。
试运行 期	对照环评文件、批复文件及设计报告核查环保设施落实情况; 检查环保机构设置及人员配备、环境管理制度、环境监理资料档案等是否健全、得以落实; 建设项目配套建设的环境保护设施先行组织验收合格后, 其主体工程方可投入生产或者使用 如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况, 编制验收监测报告, 建设单位应当根据验收监测报告结论, 逐一检查是否存在竣工验收办法所列验收不合格的情形, 提出验收意见。存在问题的, 建设单位应当进行整改, 整改完成后方可提出验收意见。
生产期	贯彻执行国家和地方环境保护法律法规和标准, 按证排污, 自证守法; 制定环节风险防范措施及环境风险应急预案, 并按规定演练; 严格执行各项生产及环境管理规章制度, 保证生产正常运行; 按照《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》的要求定期开展自行监测, 建立环境管理台账, 依法向社会公开监测结果; 开展 CO ₂ 排放监测计划, 建立二氧化碳排放量核算所需参数的相关监测和管理台账的要求, 每月按照核算方法中所需参数 加强国家环保政策宣传, 提高员工环保意识, 提升企业环境管理水平
管理工作 重点	坚持预防为主, 强化环境风险认识。环境风险防范措施及应急预案, 应是人人知晓, 并定期参与演练

(3) 分时段要求

建设项目的初步设计, 应当按照环境保护设计规范的要求, 编制环境保护篇章, 落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。环评阶段建议建设单位在设

计阶段关注的环保措施见表 10.1-4，施工合同中关注的环保设施见表 10.1-5。

表 10.1-4 设计阶段关注的环保措施要求清单（建议）

序号	工程名称	具体内容	
1	主体工程	根据环评报告及批复中的有关要求，对主体工程设计、施工图纸设计与环评文件的相符性进行审查，在主体工程设计中落实相应环保措施，并在设备采购前把好评要求符合关；重点审查建设项目总平面布置、规模、工艺、设备、公用工程中的给排水、循环水和原辅材料储运措施等	
2	环保设施	对环保设施设计、施工图纸设计与环评文件及其批复的相符性进行审查，对环评、设计未考虑的环保治理措施，应提出增加措施等改进建议	
3	具体措施	锅炉烟气	采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫装置效率不低于99.3%
			采用选择性催化还原法（SCR），采用2+1层催化剂，脱硝效率85%
			低低温双室五电场静电除尘器除尘效率不小于 99.905%，湿法脱硫附带 75%除尘，综合除尘效率 99.976%
		转运站、碎煤机室	微雾抑尘装置+烧结板除尘器
		翻车机室	微雾抑尘
		石灰石粉仓	布袋除尘器，出口浓度小于 20mg/m ³
		灰库	布袋除尘器，出口浓度小于 20mg/m ³
		工业废水	新建工业废水处理系统。
		生活污水	新建一套生活污水处理设施。
		含煤废水	新建煤水处理装置。
		脱硫废水	新建脱硫废水处理系统。
		化学废水	离子交换设备的再生废水等酸碱化学废水采用就地处理方案，经中和调整pH值后进入工业废水处理系统
		含盐废水	渗透浓水排水等高含盐废水直接回用于脱硫装置补水
		空气动力性噪声、电磁性噪声和机械性噪声	选用低噪声设备，优化总平面布置，并采用隔声、消声等措施
		一般固废	全部综合利用
		危险废物	全部委托有资质单位处理，在厂内建设危废临时暂存间
		生活垃圾	全部由环卫部门统一处理，在厂内设垃圾桶等收集设施

表 10.1-5 施工合同关注的环保设施建设清单（建议）

序号	具体内容	
1	现场巡检工作监督各类环保设施与主体工程建设进度保持一致，以符合环评及设计要求、切实执行“三同时”。检查内容包括主体及公用工程、环保配套设施、生产设备及工艺、施工行为环保达标措施、事故应急措施、防渗防漏措施等。	
2	总体原则：对环保设施设计、施工图纸设计与环评文件及其批复的相符性进行审查，环保设施设计方案由有资质单位编制，设计方案须经专家审查，报生态环境主管部门备案。重点审查废气和废水收集处理措施设计情况、危险废物贮存处置设计情况、给排水管网布设情况、事故应急设施设计情况等。对于设计审查中发现遗漏的环保治理措施，应向建设单位反映，建设单位协调设计单位完善设计；对环评、设计未考虑的环保治理措施，应提出增加措施等改进建议。	
3	主体工程	关注产能规模、生产工艺是否调整
4	环保设施	重点关注各类污染物收集及治理措施、工艺、规模是否出现调整。关注各类环保设施或污染治理工程选用的设备、材料能否满足长期稳定运行的条件要求
5	其他	协助建设单位做好废气排气筒、噪声、危险废物暂存间的规范化工作，协助建设单位做好废气、废水采样平台和采样口的设置

10.2 环境管理要求

10.2.1 污染物排放清单

本工程主要污染物排放清单见下表 10.2-1。

表 10.2-1 污染物排放清单

一、工程组成			
主体工程	锅炉：两台1220t/h超临界参数变压直流炉、单炉膛、一次再热、平衡通风、紧身封闭、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构、切圆燃烧方式Π型炉； 汽轮机：两台350MW超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、七级回热、间接空冷、抽凝式汽轮机； 发电机：两台三相交流同步发电机		
辅助工程	包括水源、给水系统、排水系统、冷却水系统、除灰渣系统、接入系统等		
厂内贮运系统	包括厂内输送系统、渣仓、灰仓、辅料贮存		
厂外贮运系统	包括管状带式输送机、新建铁路专用线、翻车机室、道路运输系统		
二、主要原辅材料			
本工程主要原辅材料为燃煤、石灰石、尿素等，需求量及主要指标见3.15.6节			
三、环境保护措施及运行参数			
污染物种类	处理措施及效率		运行参数
锅炉烟气	烟气脱硫	采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫装置效率不低于99.3%	废气量1338250×10 ⁴ m ³ /a，烟塔合一排烟方式，年利用小时数5250h
	烟气脱硝	采用选择性催化还原法（SCR），采用2+1层催化剂，脱硝效率85%	
	烟气除尘	低低温双室五电场静电除尘器（除尘效率不低于 99.905%）+湿法脱硫附带 75%除尘，总除尘效率 99.976%	
粉尘	输煤转运站、碎煤机室	烧结板除尘器，微雾抑尘装置、水力清扫	废气量6000-10000 m ³ /h，出口颗粒物浓度低于20mg/m ³
	石灰石粉仓	布袋除尘器	废气量8000 m ³ /h，出口颗粒物浓度低于20mg/m ³
	灰库	布袋除尘器	废气量3×6000 m ³ /h，出口颗粒物浓度低于20mg/m ³
	汽车卸煤沟	微雾抑尘装置	
	翻车机室	微雾抑尘装置	
工业废水		处理规模2×50m ³ /h。处理工艺为澄清、气浮、过滤，其中含油废水需先经油水分离器处理，废水处理后全部回用	
生活污水		处理规模2×10m ³ /h，采用二级生物接触氧化法，废水处理后全部回用	
含煤废水		处理规模2×10m ³ /h，采用沉淀过滤工艺处理，废水处理后用于输煤系统冲洗	
脱硫废水		经预处理后经高温烟道蒸发实现零排放	
含盐废水		渗透浓水排水等高含盐废水直接回用于脱硫系统补水	
空气动力性噪声、电磁性噪声和机械性噪声		选用低噪声设备，优化总平面布置，并采用隔声、消声等措施	隔声量 10-20dB(A)

一般固废		全部综合利用	利用不畅时送灰渣场堆存
危险废物		全部委托有资质单位处理	在厂内临时储存于危险废物暂存间
生活垃圾		全部由环卫部门统一处理	在厂内设垃圾桶等收集设施
四、污染物排放种类			
序号	大气污染物	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)
1	烟尘	11.1	58.26
2	粉尘	1.16	6.09
3	SO ₂	72.8	382.3
4	NO _x	86.36	326.4
5	汞及其化合物	0.0124	0.0653
序号	噪声	数量	源强（dB(A)
1	锅炉	2	70
2	汽轮机	2	70
3	发电机	2	70
4	一次风机	2	70
5	送风机	2	70
6	引风机	2	70
7	磨煤机	10	70
8	空压机	4+2	70
9	辅机冷却塔	6 段干冷、4 段湿冷	72
10	综合水泵	8+3	70
11	循环水泵	4	70
12	氧化风机	2+2	70
13	浆液循环泵	10	70
14	主变压器	2（组）	70
15	碎煤机	2	70
16	灰库气化风机	3+1	70
17	锅炉排汽口	12	100
序号	固体废物	类别	排放量(t/a)
1	灰渣、石子煤	一般固废	277685
2	脱硫石膏		186400
五、总量指标			
污染物	设计煤种（t/a）	校核煤种（t/a）	绩效总量（t/a）
SO ₂	382.3	366.2	568
NO _x	326.4	319.4	812
颗粒物	58.26	33.02	/
六、污染物排放分时段要求			
无分时段要求			
七、排污口信息、执行的环境标准			
名称		排污口信息	执行标准

锅炉烟气		污染物种类（烟尘、SO ₂ 、NO _x ）、冷却塔排烟，高度190m	《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）
粉尘	输煤转运站	污染物种类（粉尘） 高度15m~35m	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
	石灰石粉仓		
	灰库		
厂界噪声	室外	计权等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
八、环境风险防范措施			
本工程主要环境风险来自于盐酸储罐，无重大危险源。在切实落实可研、安全预评价、设计和本环评提出的各项环境风险防范措施和应急预案，并加强风险管理的基础上，可定性判定本工程风险水平可接受。 企业应根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）等相关文件要求，采取完善的风险防范措施，严格环境风险管理，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）》（环发[2015]4号）等相关规定制定突发环境事件应急预案，按要求进行评估、备案和实施。			
九、环境监测			
见环境监测计划表			
十、向社会公开信息内容			
名称		公开信息	
基础信息		建设项目基本情况、环境质量状况	
排污信息		项目主要污染排放源的数量、种类和位置，项目主要污染物产生及预计排放情况，建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果，项目拟采取的环境风险防范措施	

10.2.2 排污口管理要求

按照对排放口规范化整治的统一要求，规范废气采样平台，便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测。首先排污口要立标管理，设立国家标准规定的标志牌，根据排污口污染物的排放特点，设置提示性或警告性环境保护图形标志牌，一般污染源设置提示性标志牌，毒性污染物设置警示性标志牌。废气排放口要按国家有关规定，规范整治排气筒数量、高度，还要对现场监测条件进行规范设置，在锅炉烟气监测处设置永久、安全、便于采样和测试的操作平台，操作平台应符合《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）的要求。

10.2.3 环境管理台账记录

企业按照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ 944-2018）规定如实记录环境管理台账。

10.2.4 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（原环境保护部令第 31 号），建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。本工程如被列为重点排

污单位后，应当通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，并至少保存一年。公开信息应包括：

- ①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- ②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- ③防治污染设施的建设和运行情况；
- ④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤突发环境事件应急预案；
- ⑥环境自行监测方案，自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；如本期未开展自行监测，应说明原因；
- ⑦污染源监测年度报告；
- ⑧其他应当公开的环境信息。

10.3 环境监测计划

10.3.1 废气排放监测

监测内容包括锅炉烟气排放监测和厂区无组织排放监测。锅炉烟气监测采用烟气连续监测系统(CEMS)进行监测。监测计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 烟气监测计划表

监测位置	监测项目	监测仪器	监测点	监测周期
脱硫后烟囱	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	CEMS	最终排放口	连续自动监测
	汞及其化合物、氨、林格曼黑度	人工监测仪	预留监测位置	次/季度
厂界	颗粒物	TSP 监测仪	厂界	次/季度

10.3.2 废水排放监测

全厂废水经处理后回用，不外排，因此不设企业废水总排放口，仅对脱硫废水处理系统的出水口进行监测。监测计划见表 10.3-2。

表 10.3-2 脱硫废水监测计划表

监测位置	监测项目	监测仪器	监测点	监测周期
脱硫废水处理系统出口	pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	人工取样监测	出水口	次/月

10.3.3 厂界环境噪声监测

厂界噪声监测沿厂界或厂围墙每隔 100m、厂界围墙以外 1m、高 1.2m 布置监测点。厂

界噪声每季度开展一次昼夜监测，测量等效连续 A 声级。

10.3.4 地下水监测

根据地下水导则的要求，建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。监测井的位置在具体设计中可根据实际情况在满足防渗标准的前提下可做必要调整，同时需满足《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中成井要求，监测井建设可参考《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）。

工程地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合预测的结果来布置地下水监测点。地下水监测将遵循以下原则：

- ①监测点总体上能反映监测区域内的地下水环境质量状况；
- ②监测点不宜变动，尽可能保持地下水监测数据的连续性；
- ③综合考虑监测井成井方法、当前科技发展和监测技术水平等因素，考虑实际采样的可行性，使地下水监测点布设切实可行。

本次地下水监测井布设以浅层地下水为主。依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，本项目在厂区及外围共布设地下水监测孔 2 眼。功能如下：

- 1) 厂区上游布置 1 眼监测井 J1，用于监测地下水上游背景值。
- 2) 厂区酸洗废水池下游方向布置 1 眼监测井 J2，跟踪监测污染物影响并兼顾污染控制功能。监测层位、监测因子等设置情况见表 10.3-3。

表 10.3-3 厂区地下水监测点布设一览表

孔号	地点	坐标	作用	监测层位	井参数	监测频率	监测项目
J1	厂区上游	109°32'2.22", 38°8'17.67" (GCG-02坐标)	背景值监测	浅层潜水层	孔深50m, 井径 Φ150mm	每年枯水期 采样1次	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、石油类
J2	酸洗废水池下游	109°31'56.21", 38°8'11.15" (GCG-02坐标)	监测风险污染源处的水质动态，同时在发生事故时，用作应急抽水井。			单月采样1次， 每年6次	pH、石油类、全盐量、氨氮、耗氧量、氯化物、硫酸盐

注：监测井的位置及井深在具体设计中可根据实际情况做必要调整，同时需满足《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中成井要求，监测井建设可参考《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）。

10.3.5 土壤监测

土壤跟踪监测以工程影响范围内重点影响区及土壤环境敏感目标为主。参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求，结合场地平面布置特点及项目周边土壤环境敏感目标分布情况，厂址区内布设土壤环境跟踪监测点 2 个。各监测点设置如下：

表 10.3-4 土壤监测点一览表

编号	点位要求		类型	监测频次	监测因子	执行标准
1	厂址区	工业废水池周边	柱状样	五年开展一次	GB 36600 中规定的基本项目、pH 和阳离子交换量	《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）
2		厂区外下风向 50m 范围内	表层样			

注：1、柱状样优先选择在构筑物附近未进行地面硬化的区域进行，若已硬化，需创造条件后采样，且在采样结束后需及时采取措施恢复其原有防渗功能。
2、柱状样深度为 3m，取样数量可根据实际监测指标情况并结合《土壤环境监测技术规范》确定。

10.3.6 信息记录和报告

（1）监测信息记录

包括手工监测记录和自动监测运维记录。

（2）生产和污染治理设施运行状况记录要求

（3）工业固体废物记录

记录一般工业固体废物和危险废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量，危险废物还应详细记录其具体去向。

10.4 环境监理

本工程建设应做好环境监理。环境监理人员应按照“守法、诚信、公正、科学”的准则对施工中的每一道工序都进行严格检查其是否满足环保要求；监理单位应对有关环境监理报表进行审核，并根据监测结果对工程施工及管理提出相应环保要求。

11 结论

11.1 电厂建设概况

建设规模：2×350MW 燃煤空冷热电联产机组。

建设地点：陕西省榆林市榆横工业区内。

建设内容：两台 350MW 超临界空冷燃煤热电联产机组。

总投资：本工程静态总投资约 360625.5 万元，其中环保投资共约 42977.7 万元，环保投资占工程总投资的比例为 11.91%。

11.2 环境质量现状

11.2.1 环境空气

(1)环境空气质量例行监测

按照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准限值评价，本工程评价范围涉及的行政区 2020 年监测点 SO₂、NO₂、PM₁₀ 污染物 24 小时及年评价指标、CO 日评价指标、O₃ 日最大 8 小时评价指标满足标准要求，环保监测大楼 PM_{2.5} 污染物 24 小时评价指标及横山区年评价指标均有超标，因此综合判定，项目评价区域属于不达标区。

(2)补充监测评价

根据补充监测结果，Hg 的 24 小时平均浓度均为未检出；NH₃ 的 1 小时平均浓度值，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 的 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准要求。

11.2.2 地表水环境

本工程周边无地表水系，距离项目最近的水系为南侧 7km 的无定河及项目东侧 20km 的榆溪河。

根据榆林市生态环境局发布的环境质量状况通报，无定河及榆溪河各断面水质良好，均满足相应水质控制目标。

11.2.3 地下水环境现状

根据项目地区地下水环境现状监测结果，项目所在区地下水环境质量现状良好，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准限值。

11.2.4 声环境

厂址区各监测点昼、夜间声环境现状最大噪声监测值分别为 53dB(A)、47dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；铁路专用线声环境现状监测昼间、夜间最

大噪声监测值分别为 47dB(A)、44dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；运灰道路各敏感点昼夜间最大噪声监测值，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声功能区标准限值。

11.2.5 土壤环境

项目厂址区域的土壤环境现状因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018) 及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018) 中相应的风险筛选值限值。项目区土壤环境质量现状良好。

11.2.6 电磁环境

厂址区域的电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的要求，即电场强度小于 4000V/m、磁感应强度小于 100μT。

11.2.7 生态环境

本工程厂址附近区域生态环境主要为工业用地。项目建设区域内无国家和地方重点保护的植被，未见珍稀、濒危的野生动物，无自然保护区和风景名胜区。

11.3 污染物排放及环境影响预测评价

11.3.1 环境空气影响

(1) 本工程环境空气污染物 SO₂、烟尘、NO_x(NO₂) 及汞的排放满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 相应限值要求。

(2) 项目所在地 SO₂、NO₂、PM₁₀ 现状浓度达标。

① 本工程贡献的 SO₂、NO₂ 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度最大占标率均≤100%。
本工程贡献的 PM₁₀ 24 小时平均浓度最大占标率均≤100%。

② 工程贡献的 SO₂、NO₂、PM₁₀ 年平均浓度贡献值的占标率均占标率≤30%。

③ 项目位于国家层面的重点开发区域呼包鄂榆地区的榆横工业区内，属《榆横工业区总体规划（2016-2030）》、《榆林市城区供热专项规划（2018-2030）》、《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》规划的热源项目，符合榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书及审查意见（陕环环评函[2018]146 号）的要求。叠加现状浓度和在建拟建源影响后，SO₂、NO₂、PM₁₀ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

(3) 项目所在地 PM_{2.5} 现状浓度不达标。

① 榆林市人民政府委托编制的《榆林市环境空气质量达标规划（2018-2025 年）》已包含本工程。

②本工程贡献的 $PM_{2.5}$ 的 24 小时平均浓度最大占标率均 $\leq 100\%$ 。

③本工程贡献的 $PM_{2.5}$ 年平均浓度贡献值的占标率均占标率 $\leq 30\%$ 。

④项目位于国家层面的重点开发区域呼包鄂榆地区的榆横工业区内，属《榆横工业区总体规划（2016-2030）》、《榆林市城区供热专项规划（2018-2030）》、《榆林市城区热电联产规划修编（2018-2035）》规划的热源项目，符合榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书及审查意见（陕环环评函[2018]146 号）的要求。榆林市达标规划已包含本工程，达标规划叠加在建拟建源的环境影响后， $PM_{2.5}$ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

（4）环境保护距离计算结果，厂址不设大气环境保护距离。

（5）本项目已按照生态环境部《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）落实区域污染物倍量削减。

因此，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）10.1 节的要求，本工程实施后的大气环境影响可接受。

11.3.2 地表水环境影响

本工程厂区废污水经处理后全部回用，污水处理设施故障情况下，废污水进入废水贮存池暂存，可确保废水不外排。厂区雨水采用管道收集至酸洗废水池，利用酸洗废水池的输送泵将雨水连续送入工业废水处理系统，处理后的雨水回用至全厂。

11.3.3 地下水环境影响

本次预测工作在仔细分析研究了项目区水文地质条件并进行水文地质概念模型建立的基础上进行，数学方程的选择以及解析解的应用依据导则推荐公式，数据的选取都本着最大风险原则。因此预测结果可以反映污染物在评价区内的运移扩散规律。根据项目特点设计了模拟情景，讨论了非正常状况工业废水处理池破损泄露情况下对地下水环境的影响。评价结果以《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值浓度作为标准，计算结果显示：

工业废水处理池某次发生泄漏事故后，地下水中污染物最大浓度逐渐减少；在预测期 20 年内，污染物氨氮边界（ $>0.5\text{mg/L}$ ）最远迁移距离为 101.31m，最大超标范围为 1664.89m²，未迁移出厂区范围；预测期结束时，残留在地下水中污染物最大浓度值为 0.25mg/L，低于标准浓度值 0.5mg/L。

综合来说，在非正常状况下，工业废水处理池破损泄露时及时检修，污染物迁移运动距离及污染范围较小，对项目区下游地下水环境影响有限。建议加强管理，项目运行期采

取必要的防渗措施及后期严格检修、监测措施，杜绝此类事故的发生。

11.3.4 土壤环境影响

通过定量与定性相结合的方法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目建设期、运营期及服务期满后对土壤环境的影响。施工期将污水收集并经沉淀池处理后循环使用，注意施工机械的维护并将油污集中收集处理，严格控制含油废水的排放等，项目在施工期基本不会对项目区土壤环境造成影响。项目在运行期内建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程在运行期对土壤的影响较小。项目在服务期满后对区内剩余的固体废弃物、废污水及可能受污染的土壤妥善处理，加强环保管理并做好检测、巡查及维护工作，服务期满后对土壤环境造成的影响有限。因此在采取必要的环保措施及后期严格检修、监测措施后，本工程土壤环境影响可接受。

11.3.5 声环境影响预测

在严格执行上述相关措施后，电厂正常运行时，厂界噪声预测最大值为 52.3dB(A)，出现在东厂界，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准。

运灰道路评价范围内有声环境敏感目标两处，预测结果分析可知，在 3 类声环境功能区内，运灰道路车速不得超过 30km/h；在 2 类声环境功能区内，运灰道路车速不得超过 15km/h；以确保运灰道路评价范围内敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的相应限值要求。

铁路专用线在外侧轨道中心线 30m 处预测点的最大噪声预测值为 50.2dB(A)；铁路用地边界处最大噪声预测值为 48.2dB(A)，满足《铁路边界噪声限制及其测量方法》（GB12525-90）及其修改方案标准限值和《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区标准限值。

11.3.6 固体废物影响

本工程营运期固体废弃物主要有锅炉灰渣、脱硫石膏、脱硫废水污泥、废脱硝催化剂、废机油、废离子交换树脂、废旧布袋、生活垃圾等。

其中锅炉灰渣、脱硫石膏首先立足于综合利用，在利用途径不畅时送榆横工业区工业废渣处置场堆存；废脱硝催化剂、废机油、废离子交换树脂等危险废物送有资质单位处理，厂内建设危险废物暂存库；废旧布袋、脱硫废水处理污泥需进行危险废物鉴别，根据鉴定结果确定最终的处置去向；生活垃圾交环卫部门处理。

固体废弃物均做到了妥善贮存处置，本工程营运期固体废弃物环境影响可接受。

11.3.7 环境风险评价

本工程涉及环境风险的物质是盐酸及氢气，涉及的生产设施为盐酸储罐及氢气储罐。在切实落实可研、安全预评价、设计和本环评提出的各项环境风险防范措施和应急预案，并加强风险管理的基础上，可定性判定本工程环境风险可防可控，防范措施是有效的。

11.3.8 电磁环境影响

本工程电磁采用类比评价，类比对象选择草滩 330kV 变电站，类比评价结果，本工程工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

11.3.9 碳排放环境影响

本工程符合相关碳排放政策，本工程 CO₂ 排放量约 321.045 万 t/a，采用等离子点火技术，减少燃油消耗。采取超临界高参数的热电联产机组对区域实现集中供暖供汽，避免了散煤的燃烧，同时采取建设 10 万吨/年的 CO₂ 捕集装置、电厂内设置屋顶光伏、电厂配套储能装置等措施进一步降低 CO₂ 排放。

11.4 项目建设的环境可行性分析

11.4.1 环保措施的可靠性及合理性

11.4.1.1 烟气污染防治措施

本工程采用的低氮燃烧系统加 SCR 烟气脱硝工艺、低低温双室五电场静电除尘器、带高效除尘除雾一体化装置的石灰石—石膏湿法脱硫工艺、均为国内目前先进成熟工艺，技术方案是《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)中的达标可行技术。

11.4.1.2 水污染防治措施

(1) 地表水污染防治措施

本工程生活污水采用接触氧化法处理工艺，工业废水采用调节、气浮、过滤、消毒等集中处理工艺，脱硫废水采用调节、硫化沉降、絮凝、澄清等工艺，均属于国内先进成熟工艺，可回收利用、重复利用、降低水耗，实现全厂废污水不对外排放。措施合理，运行可靠。

(2) 地下水污染控制措施

在厂区脱硫废水区、工业废水处理间等重要部位采取相应的防渗措施，是目前电厂防止对地下水污染的成熟措施，已在多个电厂采用，运行可靠。

11.4.1.3 噪声污染防治措施

在厂区总平面布置中统筹规划，合理布局，强噪声源集中布置在远离厂界的位置。在机力冷却塔临近的西厂界部分围墙加高至 3m，加高段围墙长度约 80m。设备采购时，选用低噪声设备并在合同中约定噪声限值，必要时设置隔声结构。对主要噪声源采取基础减震等措施，如碎煤机采取隔振减震措施。采取的降噪措施均为电厂目前先进成熟的噪声污染防治措施。

11.4.1.4 工业固体废物污染防治措施

本工程有工业固体废物综合利用条件，采用灰渣分除、干式除灰、汽车运输的方案。正常情况下，本工程灰渣、脱硫石膏的综合利用率为 100%。综合利用不畅时，将灰渣、脱硫石膏用汽车运往榆横工业区工业废渣处置场分隔碾压贮存，灰库采用封闭式装车。

本工程产生的危险废物严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》的相关要求进行收集、临时贮存以及运输，最终均交由有资质单位进行处置，做到了妥善处置。

11.4.2 环境影响经济损益分析

本工程静态总投资约 360625.5 万元，其中环保投资共约 42977.7 万元，环保投资占工程总投资的比例为 11.91%。根据类似项目资料类比分析，本工程的环境代价和环境系数相对较低。本工程综合收益大于损失，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，环境损益分析结果可行。

11.4.3 环境管理与监测计划

(1) 根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）要求，企事业单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。企事业单位应依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账，安装在线监测设备的应与环境保护部门联网。

(2) 按照《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》的要求定期开展自行监测，建立环境管理台账，依法向社会公开监测结果。

(3) 根据地下水导则的要求，建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

11.4.4 公众参与分析

通过报纸、网站公示环评信息、现场张贴公告、网上公开环境影响评价报告书等方式，

广泛开展公众参与调查工作。在张贴公示、报纸公示和网站公示期间，建设单位及评价单位均未收到有关咨询该项目的公众来电及来信。公众参与工作程序合法、工作过程透明有效、调查结果真实可靠。

11.5 结论

本工程属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类项目，其建设符合国家产业政策。本工程锅炉烟气污染物达到超低排放水平，废水全部回收利用不外排，厂界噪声达标，灰渣全部综合利用。本工程的建设对大气环境、水环境、声环境以及生态环境的影响均在环境可承受范围内。项目环境风险可控，当地公众支持工程建设。在严格落实本环评提出的各项环境保护措施后，从环保角度分析，本工程建设是合理、可行的。

