



中国煤科
CCTEG

评价单位：中煤科工西安研究院（集团）有限公司
报告编号：HP2024008

陕西事通恒运矿业有限公司
榆横矿区南区红墩界矿井及选煤厂
(1000 万吨/年)
环境影响报告书

建设单位：陕西事通恒运矿业有限公司

评价单位：中煤科工西安研究院（集团）有限公司

二零二四年六月

打印编号: 1713238022000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|---------------|---|----------|-----|
| 项目编号 | f9n32h | | |
| 建设项目名称 | 陕西事通恒运矿业有限公司榆横矿区南区红墩界矿井及选煤厂(1000万吨/年)项目 | | |
| 建设项目类别 | 04—006烟煤和无烟煤开采洗选; 褐煤开采洗选; 其他煤炭采选 | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告书 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称(盖章) | 陕西事通恒运矿业有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 916108247662507245 | | |
| 法定代表人(签章) | 王洪国 | | |
| 主要负责人(签字) | 赵振华 | | |
| 直接负责的主管人员(签字) | 吕涛 | | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称(盖章) | 中煤科工西安研究院(集团)有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 916100002942569160 | | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1 编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 解钢锋 | 2017035610350000003511610289 | BH022512 | 解钢锋 |
| 2 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 张旭 | 地表水环境影响评价、大气环境影响评价 | BH022270 | 张旭 |
| 解钢锋 | 概述、总则、工程概况及工程分析、选址及规划符合性分析、评价结论 | BH022512 | 解钢锋 |
| 张培元 | 地下水环境影响评价、环境风险 | BH022200 | 张培元 |
| 刘晓宇 | 土壤环境影响评价、环境经济效益分析 | BH057406 | 刘晓宇 |

| | | | |
|-----|-----------------------------|----------|-----|
| 蒋德林 | 地表沉陷预测及生态影响评价、环境 管理与监测计划 | BH022220 | 蒋德林 |
| 吴亚安 | 碳排放分析、固体废物环境影响分析 | BH022241 | 吴亚安 |
| 程水英 | 区域环境概况、声环境影响评价 | BH022222 | 程水英 |

目 录

| | |
|---------------------------|----|
| 概 述..... | 1 |
| 一、项目特点及实施情况..... | 1 |
| 二、评价工作过程..... | 2 |
| 三、项目相关情况判定及分析..... | 3 |
| 四、主要环境问题及环境影响..... | 3 |
| 五、主要评价结论..... | 5 |
| 六、致谢..... | 6 |
| 1 总则..... | 7 |
| 1.1 编制依据..... | 7 |
| 1.1.1 委托书..... | 7 |
| 1.1.2 法律、法规、规章..... | 7 |
| 1.1.3 规范性文件..... | 10 |
| 1.1.4 环境保护及行业发展规划、区划..... | 11 |
| 1.1.5 技术规范及要求..... | 14 |
| 1.1.6 技术资料..... | 15 |
| 1.2 评价目的及评价原则..... | 15 |
| 1.2.1 评价目的..... | 15 |
| 1.2.2 评价指导思想及原则..... | 15 |
| 1.3 环境功能区划、评价因子及评价标准..... | 16 |
| 1.3.1 环境功能区划..... | 16 |
| 1.3.2 评价时段..... | 18 |
| 1.3.3 评价因子..... | 18 |
| 1.3.4 评价标准..... | 18 |
| 1.4 评价工作等级、评价范围..... | 20 |
| 1.5 评价工作内容及重点..... | 20 |
| 1.6 污染控制与环境保护目标..... | 24 |
| 1.6.1 项目污染控制及目标..... | 24 |
| 1.6.2 环境保护目标情况..... | 24 |
| 2 工程概况及工程分析..... | 33 |
| 2.1 工程概况..... | 33 |
| 2.1.1 项目基本情况..... | 33 |
| 2.1.2 项目组成..... | 33 |
| 2.1.3 地理位置及交通..... | 33 |
| 2.1.4 产品方案及流向..... | 42 |
| 2.1.5 工程选址、总平面布置及占地..... | 42 |
| 2.1.6 劳动定员及生产效率..... | 48 |
| 2.1.7 项目实施计划及投资概况..... | 48 |
| 2.1.8 建设项目主要技术经济指标..... | 48 |
| 2.1.9 井田境界与资源概况..... | 50 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 2.1.10 本项目依托工程建设情况..... | 59 |
| 2.2 工程分析..... | 62 |
| 2.2.1 井田开拓与开采..... | 62 |
| 2.2.2 井下运输..... | 69 |
| 2.2.3 矿井通风..... | 70 |
| 2.2.4 井下防火..... | 70 |
| 2.2.5 井下排水..... | 71 |
| 2.2.6 充填系统..... | 72 |
| 2.2.7 矿井地面生产系统及主要设备..... | 77 |
| 2.2.8 选煤厂工程..... | 78 |
| 2.2.9 给排水..... | 81 |
| 2.2.10 采暖、供热..... | 84 |
| 2.2.11 供电..... | 84 |
| 2.2.12 场外道路工程..... | 85 |
| 2.2.13 环保工程..... | 86 |
| 2.3 污染源及环境影响因素分析..... | 92 |
| 2.3.1 建设期主要环境影响因素及环境保护措施..... | 92 |
| 2.3.2 运行期环境影响因素及防治措施..... | 94 |
| 2.3.3 清洁生产与总量控制..... | 112 |
| 2.3.4 绿色矿山..... | 113 |
| 3 项目所在区域环境概况..... | 121 |
| 3.1 区域自然环境概况..... | 121 |
| 3.1.1 地形地貌..... | 121 |
| 3.1.2 气候、气象与地震..... | 121 |
| 3.1.3 地表水系..... | 121 |
| 3.2 环境保护目标..... | 122 |
| 3.2.1 文物古迹..... | 122 |
| 3.2.2 重要湿地..... | 129 |
| 3.2.3 水源保护区..... | 130 |
| 3.2.4 重要基础设施..... | 138 |
| 3.2.5 井田范围内村庄情况..... | 139 |
| 3.3 区域主要环境问题..... | 139 |
| 4 地表沉陷预测及生态影响评价..... | 140 |
| 4.1 概述..... | 140 |
| 4.1.1 评价等级、评价范围..... | 140 |
| 4.1.2 生态影响评价因子识别..... | 140 |
| 4.1.3 生态环境评价内容..... | 141 |
| 4.2 生态现状调查与评价..... | 142 |
| 4.2.1 地貌类型..... | 142 |
| 4.2.2 土地利用现状..... | 143 |
| 4.2.3 植被现状..... | 145 |
| 4.2.4 动物调查..... | 155 |
| 4.2.5 生态系统分布..... | 156 |
| 4.2.6 生态环境敏感性调查..... | 156 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 4.2.7 生态保护目标..... | 160 |
| 4.2.8 开采沉陷保护目标..... | 160 |
| 4.3 建设期生态影响分析与保护措施..... | 161 |
| 4.3.1 建设期生态影响分析..... | 161 |
| 4.3.2 建设期生态保护措施..... | 162 |
| 4.4 地表沉陷影响预测与分析..... | 163 |
| 4.4.1 井田开拓与开采..... | 163 |
| 4.4.2 地表沉陷预测模式及参数的选取..... | 163 |
| 4.4.3 地表沉陷影响评价..... | 169 |
| 4.5 生态环境影响评价..... | 186 |
| 4.5.1 对自然景观的影响分析..... | 186 |
| 4.5.2 对植被的影响分析..... | 186 |
| 4.5.3 动物资源影响分析..... | 187 |
| 4.5.4 社会经济和生态环境相关影响综合评价..... | 187 |
| 4.5.5 煤矿生产排放“三废”对生态环境的影响..... | 188 |
| 4.5.6 生态系统影响分析..... | 189 |
| 4.5.7 生态环境总体变化趋势..... | 191 |
| 4.6 地表沉陷治理与生态环境综合整治..... | 191 |
| 4.6.1 生态环境综合整治原则与整治目标..... | 191 |
| 4.6.2 生态影响综合整治措施..... | 192 |
| 4.6.3 工程占地及沉陷土地补偿方案..... | 197 |
| 4.6.4 沉陷区土地综合整治..... | 199 |
| 4.6.5 生态综合防治与恢复资金保证措施..... | 207 |
| 4.6.6 生态管理与监控..... | 207 |
| 4.7 生态影响评价自查表..... | 210 |
| 5 地下水环境影响评价..... | 213 |
| 5.1 概述..... | 213 |
| 5.1.1 评价工作等级..... | 213 |
| 5.1.2 地下水环境保护目标..... | 214 |
| 5.1.3 评价内容及重点..... | 216 |
| 5.2 地层与构造..... | 217 |
| 5.2.1 区域地层与构造..... | 217 |
| 5.2.2 井田地层与构造..... | 218 |
| 5.3 水文地质条件..... | 221 |
| 5.3.1 区域水文地质概况..... | 221 |
| 5.3.2 井田水文地质概况..... | 222 |
| 5.3.3 场地区水文地质概况..... | 231 |
| 5.4 地下水环境现状调查与评价..... | 231 |
| 5.4.1 地下水环境质量管理与评价..... | 231 |
| 5.4.2 地下水水位调查..... | 233 |
| 5.5 建设期地下水环境影响分析与防治对策..... | 233 |
| 5.5.1 建设期地下水环境影响分析..... | 233 |
| 5.5.2 建设期地下水环境保护对策..... | 235 |
| 5.6 煤炭开采对地下水环境影响分析..... | 235 |
| 5.6.1 采煤对含（隔）水层的影响..... | 235 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 5.6.2 采煤对地下水水位和水量的影响预测..... | 241 |
| 5.6.3 工业场地对地下水水质影响预测..... | 247 |
| 5.6.4 采煤对民用井的影响..... | 251 |
| 5.6.5 采煤对王圪堵水库水源地的影响..... | 254 |
| 5.6.6 采煤对内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园的影响..... | 255 |
| 5.6.7 采煤对无定河湿地及湿地自然保护区的影响..... | 255 |
| 5.6.8 采煤对地表植被生长用水的影响..... | 256 |
| 5.7 地下水环境保护措施..... | 257 |
| 5.7.1 场地区地下水保护措施..... | 257 |
| 5.7.2 地下水资源保护措施..... | 258 |
| 6 地表水环境影响评价..... | 261 |
| 6.1 概述..... | 261 |
| 6.1.1 评价等级判定..... | 261 |
| 6.1.2 地表水保护目标..... | 261 |
| 6.1.3 评价内容..... | 261 |
| 6.2 地表水环境质量评价..... | 261 |
| 6.2.1 水环境功能区..... | 261 |
| 6.2.2 无定河水环境质量及其变化趋势..... | 261 |
| 6.3 建设期水环境影响分析与防治措施..... | 262 |
| 6.3.1 建设期地表水环境影响因素..... | 262 |
| 6.3.2 建设期水环境影响及防治措施..... | 262 |
| 6.4 运行期地表水环境影响预测与评价..... | 263 |
| 6.4.1 污废水的产生环节和排放量..... | 263 |
| 6.4.2 废水排放情况及影响分析..... | 263 |
| 6.5 煤泥水闭路循环可靠性分析..... | 263 |
| 6.6 水资源利用及水污染防治措施可行性分析..... | 265 |
| 6.6.1 拟采取的污水处理措施..... | 265 |
| 6.6.2 污废水处理可行性分析..... | 265 |
| 6.6.3 矿井水利用方案（途径）及可行性分析..... | 268 |
| 6.7 地表水环境影响评价自查表..... | 271 |
| 7 大气环境影响评价..... | 275 |
| 7.1 评价等级和范围..... | 275 |
| 7.1.1 评价等级判定..... | 275 |
| 7.1.2 评价范围确定..... | 276 |
| 7.1.3 环境空气保护目标..... | 276 |
| 7.2 大气污染源现状调查..... | 276 |
| 7.3 环境空气质量现状监测与评价..... | 276 |
| 7.3.1 区域大气环境质量..... | 276 |
| 7.3.2 污染物环境质量现状评价..... | 277 |
| 7.4 建设期大气环境影响分析与评价..... | 277 |
| 7.5 运行期大气环境影响分析与评价..... | 278 |
| 7.6 大气污染防治措施..... | 279 |
| 7.6.1 储运系统扬尘污染防治措施及可行性分析..... | 279 |
| 7.6.2 生产系统煤尘污染防治措施及可行性分析..... | 280 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 7.7 大气污染物排放量核算..... | 280 |
| 7.8 大气环境影响评价自查表..... | 281 |
| 8 土壤环境影响评价..... | 283 |
| 8.1 评价等级、评价范围及敏感目标..... | 283 |
| 8.1.1 评价等级..... | 283 |
| 8.1.2 评价范围..... | 283 |
| 8.1.3 评价范围敏感目标分布..... | 283 |
| 8.2 土壤环境质量现状监测与评价..... | 283 |
| 8.2.1 井田开采区土壤现状监测与评价..... | 283 |
| 8.2.2 工业场地土壤现状监测与评价..... | 284 |
| 8.3 土壤环境影响评价..... | 286 |
| 8.3.1 开采区土壤生态影响分析与评价..... | 286 |
| 8.3.2 场地区土壤污染影响分析与评价..... | 287 |
| 8.4 保护措施及对策..... | 288 |
| 8.4.1 井田开采区保护措施..... | 288 |
| 8.4.2 场地区土壤环境保护措施..... | 288 |
| 8.4.3 跟踪监测..... | 288 |
| 8.5 土壤环境影响评价自查表..... | 289 |
| 9 声境影响评价..... | 291 |
| 9.1 概述..... | 291 |
| 9.1.1 工业场地现有噪声污染源调查..... | 291 |
| 9.1.2 敏感点调查..... | 291 |
| 9.2 声环境质量现状监测与评价..... | 291 |
| 9.2.1 声环境质量现状监测..... | 291 |
| 9.2.2 声环境质量现状评价..... | 291 |
| 9.3 建设期声环境影响分析..... | 292 |
| 9.4 运行期声环境影响预测与评价..... | 293 |
| 9.4.1 工业场地声环境影响预测与评价..... | 293 |
| 9.4.2 场外运输交通噪声影响评价..... | 296 |
| 9.5 声环境污染防治措施及可行性分析..... | 296 |
| 9.5.1 建设期声环境污染防治措施..... | 296 |
| 9.5.2 运行期声环境污染防治措施..... | 297 |
| 9.5.3 噪声控制效果及可行性分析..... | 298 |
| 9.6 建设项目噪声环境影响评价自查表..... | 298 |
| 10 固体废物环境影响分析..... | 301 |
| 10.1 建设期固体废物环境影响..... | 301 |
| 10.1.1 建设期固体废弃物产生量..... | 301 |
| 10.1.2 建设期固体废物处置措施及环境影响..... | 301 |
| 10.2 运行期固体废物处置措施及环境影响分析..... | 302 |
| 10.2.1 固体废物来源..... | 302 |
| 10.2.2 煤矸石类别判定..... | 302 |
| 10.2.3 运行期固体废弃物处置措施..... | 303 |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 11 环境风险 | 309 |
| 11.1 评价依据 | 309 |
| 11.1.1 风险调查 | 309 |
| 11.1.2 环境风险潜势初判 | 309 |
| 11.1.3 评价等级 | 309 |
| 11.2 环境敏感目标概况 | 309 |
| 11.3 环境风险识别 | 310 |
| 11.4 油脂库泄漏风险事故影响分析 | 310 |
| 11.4.1 油脂库泄露源项及风险影响分析 | 310 |
| 11.4.2 预防油脂库泄露措施 | 310 |
| 11.4.3 油脂库泄漏风险应急预案 | 311 |
| 11.5 危废品库泄漏风险事故影响分析 | 311 |
| 11.5.1 危废品库泄露源项分析 | 311 |
| 11.5.2 危废品库泄露风险影响分析 | 311 |
| 11.5.3 预防危废品库泄露措施 | 311 |
| 11.5.4 危废品库泄漏风险应急预案 | 312 |
| 11.6 分析结论 | 312 |
| 11.7 环境风险评价自查表 | 313 |
| 12 碳排放分析 | 315 |
| 12.1 概述 | 315 |
| 12.2 碳排放源识别及核算边界 | 315 |
| 12.3 碳排放核算结果 | 315 |
| 12.4 碳排放水平评价 | 321 |
| 12.5 减污降碳措施建议 | 322 |
| 13 环境管理与监测计划 | 324 |
| 13.1 环境管理 | 324 |
| 13.1.1 环境管理机构、职责及计划 | 324 |
| 13.1.2 煤矿环境管理计划 | 325 |
| 13.2 环境监测计划 | 331 |
| 13.3 环保设施竣工验收 | 333 |
| 14 环境经济损益分析 | 336 |
| 14.1 环境保护工程投资分析 | 336 |
| 14.2 环境经济损益分析 | 338 |
| 15 选址、选线环境合理性及相关政策、规划符合性分析 | 339 |
| 15.1 项目选址环境可行性分析 | 339 |
| 15.1.1 工业场地 | 339 |
| 15.1.2 二号风井场地 | 340 |
| 15.2 项目建设与相关产业政策的符合性分析 | 340 |
| 15.3 项目建设与相关规划符合性分析 | 341 |
| 15.3.1 与“三线一单”的协调性分析 | 341 |
| 15.3.2 与环境保护相关规划协调性分析 | 343 |

| | |
|----------------------------|------------|
| 15.3.3 与所在地城市规划的协调性分析..... | 350 |
| 15.3.4 与所在矿区总体规划协调性分析..... | 351 |
| 15.3.5 与矿区规划环评协调性分析..... | 351 |
| 16 评价结论..... | 358 |
| 16.1 项目概况..... | 358 |
| 16.1.1 工程所在矿区规划情况..... | 358 |
| 16.1.2 工程概况..... | 358 |
| 16.2 项目所在区环境现状..... | 359 |
| 16.3 项目环境影响及减缓措施..... | 360 |
| 16.3.1 生态环境..... | 360 |
| 16.3.2 地下水环境..... | 364 |
| 16.3.3 地表水环境..... | 366 |
| 16.3.4 固体废弃物..... | 366 |
| 16.3.5 环境空气..... | 367 |
| 16.3.6 声环境..... | 368 |
| 16.3.7 土壤环境..... | 368 |
| 16.3.8 环境风险..... | 368 |
| 16.4 项目建设环境可行性..... | 369 |
| 16.4.1 与相关政策及规划的协调性..... | 369 |
| 16.4.2 清洁生产..... | 369 |
| 16.4.3 污染物总量控制..... | 369 |
| 16.4.4 公众参与..... | 369 |
| 16.5 总结论及实施要求..... | 369 |
| 16.5.1 总结论..... | 369 |
| 16.5.2 实施要求..... | 370 |

概 述

一、项目特点及实施情况

（1）项目特点

红墩界井田位于国家大型煤炭基地中陕北煤炭基地榆横矿区（南区）西北角，地理坐标：***，***，井田面积为 265.3793km²，行政区划隶属陕西省靖边县红墩界镇、黄蒿界乡、横山区雷龙湾镇管辖。井田含煤地层为侏罗系中统延安组，可采煤层为 3、4、5 号煤层，其中 3 号煤层全区可采，平均厚 3.22m；4 和 5 号煤层大部可采，可采区平均厚度分别为 1.34 和 1.30m；煤炭资源量***Mt，矿井设计可采储量***Mt，矿井设计规模 10.0Mt/a，服务年限 67.8a。

榆横矿区（南区）矿区总体规划 2006 年取得国家发展和改革委员会批复（发改能源〔2006〕1364 号），该版矿区规划面积 1700km²，分为东部开发区和西部预留区，其中东部开发区面积约 549.14km²，划分为 4 个大型井田、3 个合作区、1 个小煤矿残采区和 1 个预留区，矿区总规模暂定 9.30Mt/a，红墩界井田位于西部预留区，2009 年 4 月原环境保护部出具了榆横矿区（南区）总体规划环境影响评价报告书的审查意见（环审〔2009〕210 号）。随着矿区地质工作程度的提高，2016 年陕西省发展和改革委员会组织编制了《陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）》，2017 年取得国家发展和改革委员会批复（发改能源〔2017〕412 号），2019 年 4 月生态环境部出具该版矿区总体规划环境影响评价报告书的审查意见（环审〔2019〕59 号），矿区规划修编后矿区面积 3279km²，划分为 11 个大型井田、3 个资源整合区（其产能不计入矿区总规模）和 1 个勘查区，11 个大型矿井总规模 42.30Mt/a，其中红墩界井田面积 265.6km²，矿井规划规模 10.0Mt/a，与本次红墩界矿井及选煤厂设计井田范围和矿井规模一致。

红墩界井田为《陕北煤电基地科学开发规划》中红墩界煤电一体化项目红墩界煤电一体化电厂配套井田，由陕西事通恒运矿业有限公司负责开发建设。井田采用立井、单水平开拓方式；井下采煤方法采用长壁综合机械化采煤方法，全部垮落法管理顶板，采用综采采煤工艺。选煤厂建设规模 10.00Mt/a，入洗粒度 6~80mm，选煤工艺采用块煤重介浅槽分选工艺，末煤不分选，选煤厂煤泥水闭路循环，精煤主要通过火车运至榆林市靖边能源化工综合利用产业园用作建设单位自营的 2×660MW 热电联产项目用煤，少量地销，末原煤（-6mm）通过胶带输送机送至煤矿工业场地东侧红墩界电厂用作发电

用煤。

矿井及选煤厂工业场地位于井田中部、与红墩界煤电一体化项目红墩界电厂联合布置，矿井及选煤厂工程占地 46.7218hm²（其中围墙内占地 42.41hm²），场地内布置有主立井、副立井、一号回风立井、选煤厂及辅助生产设施等。项目矿井水经处理后回用于煤矿和红墩界电厂生产，富余矿井水用管道送至靖边经济技术开发区用作生产用水给予综合利用；煤矸石制成浆体送至井下采空区处置；生活污水经处理后回用于道路及绿化洒水、选煤厂补充水，不外排；项目用热由红墩界电厂余热供给；统万城国家文物保护单位的保护区和建设控制带、靖边县文物保护单位留设足够保护煤柱。项目在籍人数为 1083 人，矿井全员效率 46.81t/工·日，选煤厂生产人员效率 415.1t/工。项目总投资 1670977.07 万元，其中环保投资 121720.2 万元，占项目静态总投资的 7.28%。

（2）实施情况

红墩界矿井及选煤厂和红墩界电厂均为《陕北煤电基地科学开发规划》中红墩界煤电一体化项目的组成部分。

红墩界矿井及选煤厂项目为新建项目，目前正在积极开展前期工作，未开工建设。

红墩界电厂一期（2×660MW）项目建设单位为陕西泛海红墩界煤电有限公司，2016 年 8 月 24 日电厂环境影响报告书获陕西省环境保护厅批复（陕环批复〔2016〕437 号）。电厂一期（2×660MW）工程于 2018 年 4 月 3 日开工，2019 年 7 月因资金问题停工，2021 年 3 月 20 日复工，预计 2024 年 12 月底建成投运；电厂二期（2×1000MW）工程目前处于规划阶段。

二、评价工作过程

为预防和减缓矿井及选煤厂建设工程建设和运行中不利环境影响，根据国家有关环境保护法规，陕西事通恒运矿业有限公司于 2022 年 1 月委托中煤科工西安研究院（集团）有限公司（下称“我院”）承担本项目环境影响评价工作。

接受委托后，我公司组织相关力量根据项目工程特点，完成了现场勘察、资料收集、环境保护目标调查与识别、工程环境影响识别、环境质量现状监测、工程实施环境影响分析预测等大量工作，并结合当地环境资源特点、敏感保护目标保护要求，与建设单位、设计单位多次就井田开拓、煤柱留设、污染防治措施等提进行对接，提出的多项环境保护对策落实到矿井设计中。

另外，评价过程中，陕西事通恒运矿业有限公司按《环境影响评价公众参与办法》

要求开展了本项目公众参与工作。

在上述工作基础上，我院按照国家及行业的有关规定编制完成了《陕西事通恒运矿业有限公司榆横矿区南区红墩界矿井及选煤厂（1000 万吨/年）环境影响报告书》，并通过建设单位内部审查。

三、项目相关情况判定及分析

红墩界矿井位于陕西省榆林市靖边县境内，矿井及选煤厂建设规模为 1000 万吨/年，开采煤层含硫量均小于 3%，符合国务院国函〔1998〕5 号文“禁止新建煤层含硫大于 3%的矿井”，项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。红墩界矿井是榆横矿区南区规划新建矿井之一，矿井建设规模、开发方式及建设时序均符合矿区总体规划及规划环评；项目设计开采范围不涉及生态保护红线。项目占地符合煤炭建设项目用地指标，符合当地土地利用总体规划，项目煤矸石制成浆体回填井下采空区，项目生活污水和矿井水处理后全部综合利用，项目污染物经过处理后外排污染物全部达标排放，预测项目建设当地环境影响可接受，不会改变项目区环境质量现状。

红墩界井田范围涉及陕西省榆林市靖边县和横山区，少部分涉及内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗武定河镇（该区域设计不开采）。根据《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17 号），红墩界井田涉及优先保护单元为靖边县二级公益林及靖边县防护林，本次环评均已提出相应的保护措施，项目建设和运行符合所在地生态环境分区管控方案要求。

四、主要环境问题及环境影响

（1）主要环境问题

项目所在区位于陕西省生态功能区划中的横榆沙地防风固沙区，主要环境问题是生态环境脆弱（土地沙化）和水资源短缺，评价重点关注采煤生态、地下水影响及污废水综合利用等。

（2）主要环境影响

①生态影响

在采取设计留设的保护煤柱措施后，采煤对生态的主要环境影响预测结果为：

井田首采区地表沉陷面积 42.53km²，地表下沉最大值为 2807mm，全井田全部煤层开采地表沉陷面积 197.03km²，地表下沉最大值为 5590mm。

井田及井田边界外 2km 范围内共有居民点 69 个 3379 户 13725 人，根据沉陷预测

结果，评价范围内受影响搬迁涉及 37 个村小组居住点 1613 户 6335 人，其中首采区涉及搬迁 7 个居民点 315 户 1134 人。采煤地表沉陷对土地损害程度以中度为主，矿井投产后采取“边开采、边复垦”的生态综合整治措施，及时恢复沉陷区土地利用功能，生态综合防治与恢复费用总计为 277887.72 万元。

无定河及无定河重要湿地与井田重合区、浩吉铁路、陕京天然气管线、陕京四线天然气管线、一净-二净天然气管道联络线、北二天然气输气管线、集气站、301/302/303/304/306 盘区采气井、统万城遗址和瓦渣梁墓群、八大梁墓群、尔德井墓群、神树涧古毛头柳等文物保护单位、韩家峁水库和尤头峁水库大坝、红墩界电厂灰场、红墩界镇等留设保护煤柱保护，不受采煤地表沉陷影响。

301/302/303/304/306 盘区以外的盘区开采前与气井单位沟通、签署安全互保协议，采取采煤、采气不重合的安全互保措施，确保采煤、采气安全；井田内其他主要河流为无定河一级支流圪洞河、二级支流郭家沟，采煤地表沉陷会导致沉陷区内河段河川标高降低、水面和水深增加，但因采煤导水裂缝带高度未贯通河川下安定组隔水层，地表水受影响较小；红墩界电厂 1000kV 高压输电线路采用可调节基础，采前加固、采中纠偏、采后修复，采煤过程中加强巡护与监测，确保输电线路安全。

②地下水环境影响

3 煤开采导水裂缝带发育高度 56.1-157.5m；4 号煤开采导水裂缝带发育高度 22.5-114.75m，5 煤开采导水裂缝带发育高度 29.7-123.75m。采煤导水裂缝带在部分区域将侵入直罗组碎屑岩类裂隙承压水，但不会贯穿该含水层，未侵入安定组隔水层，对安定组隔水层上覆洛河组含水层、第四系含水层不产生直接影响。

由于采煤对煤系含水层及直罗组含水层地下水疏干，采煤会引起第四系-洛河组含水岩组通过安定组相对隔水层向下的越流排泄量增大，从而对第四系-洛河组含水岩组水位产生影响，但由于安定组隔水层未受采煤导水裂缝影响、且厚度较大，矿井采煤对浅层地下水的水位影响较小。

建设单位应在矿井开发过程中遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”防治水原则，避免顶板透水等危及矿井安全生产的事故；加强留设煤柱保护居民点及移民安置区居民用水安全的跟踪观测，确保居民供水安全。煤层开采后，及时进行土地复垦，从而恢复地下水。

根据厂址区天然包气带防污性能、污染控制难易程度以及特征污染物类型对厂址进行分区防渗；矿井生产过程中，生活污水处理后全部回用；矿井水进行分质处理、分质

利用，富余经处理后的矿井水全部综合利用；固废全部综合利用处置或安全处置，采取上述地下水污染源头保护措施和污染治理措施后，项目地下水水质影响小。

③地表水环境影响

煤泥水实现一级闭路循环，不外排；生活污水采用生物接触氧化处理后，全部回用；矿井水经分质处理后，部分在矿井和红墩界电厂综合利用，富余矿井水用管道送至靖边县经济技术开发区综合利用，不会对地表水产生影响。

④大气环境影响

项目原煤、产品煤采用筒仓储存；输煤栈桥密闭，胶带输送机转载点、筛分破碎、筒仓上料及卸料等产尘环节采取洒水抑尘、高压干雾抑尘装置、集尘罩集尘、湿式除尘器除尘等措施后，对大气环境影响小。

⑤声环境影响

本项目各产噪设备采取了基础减振、房屋隔声、消音等降噪措施，工业场地厂界噪声达到《厂界噪声排放标准》中2类标准，对声影响小。

⑥固体废物环境影响

井下掘进矸石与地面洗选矸石一同制成浆体送至井下充填；废油脂按危险废物处置，场地内设危险废物储存库暂存，定期交由有危废处置资质的单位处理；生活垃圾集中收集、与生活污水处理站脱水后的污泥一并送至靖边县垃圾填埋场处置；项目固体废物环境影响小。

⑦土壤环境影响

煤矿采煤地表沉陷不会造成土壤盐化，不会改变开采区土壤环境质量现状。矿井水、生活污水处理站蓄水池及选煤厂浓缩池等进行硬化和防渗处理后，工业场地对土壤环境质量影响较小。

⑧环境风险

本项目不设排矸场，生产环节及场所使用的危险物质种类少、且储存量小于临界储存量，项目环境风险潜势为I，在采取设计和环评提出的环境风险预防措施和应急措施后，项目环境风险接受。

五、主要评价结论

红墩界矿井及选煤厂项目总体符合国家产业政策、环境保护政策、矿区总体规划、矿区规划环评及其审查意见；在采用设计和评价提出完善的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，项目自身对环境的污染可降到当地环境可接受的程度。从环境保护角度分

析，项目建设可行。

六、致谢

在报告书编制过程中，得到了生态环境部、生态环境部环境工程评估中心、陕西省生态环境厅、榆林市生态环境局及靖边县分局、中煤西安设计工程有限公司及建设单位的大力支持与协助，在此表示衷心感谢。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 委托书

陕西事通恒运矿业有限公司关于本项目的委托书，2022 年 1 月 20 日。

1.1.2 法律、法规、规章

1.1.2.1 国家法律、法规

（一）国家法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 起实施；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正；
- （3）《中华人民共和国矿产资源法》，2009.8.27 修正；
- （4）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018.10.26 修正；
- （5）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010.10.1 实施；
- （6）《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1 实施；
- （7）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1 实施；
- （8）《中华人民共和国铁路法》，2015.5.24 实施；
- （9）《中华人民共和国煤炭法》，2016.11.7 实施；
- （10）《中华人民共和国文物保护法》，2017.11.4 修正；
- （11）《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 修正；
- （12）《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 实施；
- （13）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 实施；
- （14）《中华人民共和国防沙治沙法》，2018.10.26 实施；
- （15）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；
- （16）《中华人民共和国固体废物污染防治法》2020.9.1 修正；
- （17）《中华人民共和国湿地保护法》，2022.6.1 起施行；
- （18）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 实施；
- （19）《中华人民共和国黄河保护法》，2023.4.1 起施行。

（二）国务院行政法规

- （1）《水库大坝安全管理条例》，国务院令第 78 号，1991.3.22 实施；
- （2）《退耕还林条例》，国务院令第 367 号，2003.1.20 实施；

- (3) 《长城保护条例》，国务院令 第 476 号，2006.12.1 实施；
- (4) 《电力设施保护条例》，国务院令 第 239 号，2011.1.8 修订实施；
- (5) 《基本农田保护条例》，国务院令 第 257 号，2011.1.8 修订实施；
- (6) 《土地复垦条例》，国务院令 第 592 号，2011.3.5 实施；
- (7) 《公路安全保护条例》，国务院令 第 593 号，2011.7.1 实施；
- (8) 《铁路安全管理条例》，国务院令 第 639 号，2014.1.1 实施；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 682 号，2017.10.1 实施；
- (10) 《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院令 第 687 号修订，2017.10.7；
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，国务院令 第 687 号，2017.10.7；
- (12) 《地下水管理条例》，国务院令 第 748 号，2021.12.1 实施。

(三) 国务院部门规章

- (1) 《煤炭产业政策》，中华人民共和国国家发展和改革委员会公告 2007 年 第 80 号，2007.11.23；
- (2) 《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展与改革委员会、环境保护部等 10 部委联合令 第 18 号，2014.12.22；
- (3) 《商品煤质量管理办法（暂行）》，国家发展与改革委员会、环境保护部等 6 部委联合令 第 16 号，2015.1.1 实施；
- (4) 《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，国务院，国发〔2016〕7 号，2016.2.6；
- (5) 《国家林业局 财政部关于印发<国家级公益林区划界定办法>和<国家级公益林管理办法>的通知》，国家林业局、财政部，林资发〔2017〕34 号，2017.4.28；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令 第 4 号，2018.7.16；
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令 第 16 号，2021.1.1；
- (8) 《产业结构调整指导目录（2024 本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023.12.27。

1.1.2.2 地方法规

(一) 地方法规

- (1) 《陕西省矿产资源管理条例》，陕西省人大常委会公告第 27 号，2004.8.3 实施；

- (2) 《陕西省湿地保护条例》，陕西省人大常委会，2006.04.03 颁布；
- (3) 《陕西省电力设施和电能保护条例》，陕西省人大常委会公告第 67 号，2007.7.1 实施；
- (4) 《陕西省野生植物保护条例》，陕西省人大常委会公告〔11 届〕第 33 号，2010.10.1 实施；
- (5) 《陕西省古树名木保护条例》，陕西省人大常委会〔11 届〕，2010.10.1 实施；
- (6) 《陕西省文物保护条例》，陕西省人大常委会公告第 55 号，2012.7.12；
- (7) 《陕西省文物保护条例》，陕西省人大常委会公告第 55 号，2012.7.12 修订；
- (8) 《陕西省地下水条例》，陕西省人大常委会公告〔12 届〕第 31 号，2016.4.1；
- (9) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》，陕西省人大常委会公告〔12 届〕第 29 号，2016.4.1 实施；
- (10) 《陕西省公路隧道安全保护办法》，陕西省政府 2017 年第 2 次常务会议，2017.4.1；
- (11) 《陕西省大气污染防治条例》，陕西省人大常委会公告〔十三届〕第十九号，2019.9.27 实施；
- (12) 《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》，陕西省人大常委会公告〔十三届〕第十九号，2019.9.27 修订，2019.12.1 实施；
- (13) 《陕西省公路桥梁安全保护办法》，陕西省人民政府第 28 次常务会议，2020.3.1；
- (14) 《陕西省铁路安全管理办法》，陕西省人民政府令第 227 号，2021.1.15；
- (15) 《陕西省饮用水水源保护条例》，陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议，2021.1.21 修订，2021.5.1 施行；
- (16) 《榆林市扬尘污染防治条例》，榆林市人民代表大会常务委员会公告〔四届〕第十三号。

(二) 地方政府规章

- (1) 《陕西省保护通信线路规定》，陕西省人民政府，1992.4.28 实施；
- (2) 《陕西省节约用水办法》，陕西省人民政府令第 91 号，2003.11.1 实施；
- (3) 《陕西省电信设施建设和保护办法》，陕西省人民政府令第 201 号，2017.7.1

实施。

1.1.3 规范性文件

1.1.3.1 国务院各部委规范性文件

(1) 《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，生态环境部、国家发展改革委员会、国家能源局，环环评〔2020〕63号，2020.11.4；

(2) 《关于发布矿山生态环境保护与污染防治技术政策的通知》，原国家环保总局，环发〔2005〕109号 2005.9.7；

(3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，原环境保护部，环发〔2012〕77号，2012.7；

(4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，原环境保护部，环发〔2012〕98号，2012.8；

(5) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，原环境保护部办公厅，环办〔2014〕30号，2014.3.25；

(6) 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》，自然资源部、农业农村部，自然资规〔2019〕1号，2019.1.3；

(7) 《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》，生态环境部，环环评〔2021〕45号，2021.5.31；

(8) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环境保护部，环发〔2015〕178号，2016.1.4；

(9) 《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》，环境保护部，环环评〔2016〕150号，2016.10.27；

(10) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环境保护部，环环评〔2018〕11号，2018.1.25；

(11) 《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》，生态环境部，环综合〔2021〕4号，2021.1.11；；

(12) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（〔89〕环管字第201号），环境

保护部，（环保部第 16 号令），2010.12；

（13）《国家发展改革委等部委关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》，发改能源〔2016〕1602 号，2016.7.23；

（14）《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，国务院，2021.10.8。

1.1.3.2 地方政府规范性文件

（1）《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》，陕西省人民政府，陕政发〔2008〕54 号，2008.11.4；

（2）《关于进一步加强我省采煤沉陷影响区居民搬迁有关工作的通知》，陕西省发改委，陕发改煤电〔2010〕1636 号，2010.10.12；

（3）陕西省实施《基本农田保护条例》细则，陕西省人民政府，2008.12.23；

（4）《靖边县人民政府关于印发靖边县统万城遗址保护管理办法的通知》，靖边县人民政府办公室，靖规〔2021〕004 -县政府 001 靖政发〔2021〕114 号，2021.10.22。

1.1.4 环境保护及行业发展规划、区划

1.1.4.1 国务院及各部委

（1）《全国生态脆弱区保护规划纲要》，环境保护部，环发〔2008〕92 号，2008.9.27；

（2）《全国主体功能规划》，国务院，国发〔2010〕46 号，2010.12.21；

（3）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国务院，国发〔2013〕37 号，2013.9.10；

（4）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国务院，国发〔2015〕17 号，2015.4.2；

（5）《全国生态功能区划》，原环境保护部、中国科学院公告〔2015〕第 61 号，2015.11.13；

（6）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016.5.28；

（7）《全国生态保护“十三五”规划纲要》，环境保护部，环生态〔2016〕151 号，2016.10.27；

（8）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目

标纲要》，2021.3.14；

（9）《“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，国家发展和改革委员会、自然资源部、生态环境部等 10 部委，发改环资〔2021〕381 号，2021.3.18；

（10）《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》，中国煤炭工业协会，中煤协政研〔2021〕19 号，2021.5.29；

（11）《“十四五”循环经济发展规划》，国家发展改革委，发改环资〔2021〕969 号，2021.7.1；

（12）国家重点保护野生植物名录；国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 15 号），2021.9.7；

（13）《“十四五”节能减排综合工作方案》，国务院，国发〔2021〕33 号，2021.12.28；

（14）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，生态环境部、发展改革委等 7 部委，环土壤〔2021〕120 号，2021.12.29；

（15）《“十四五”现代能源体系规划》，国家发展改革委、国家能源局，发改能源〔2022〕210 号，2022.1.29；

（16）《“十四五”矿山安全生产规划》，应急管理部、国家矿山安全监察局，应急〔2022〕64 号，2022.7.19；

（17）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，自然资发〔2022〕142 号，2022.8.16；

（18）《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》，生态环境部，国环规生态〔2022〕2 号，2022.12.27；

（19）《“十四五”噪声污染防治行动计划》，生态环境部、中央文明办、国家发展和改革委员会等 16 个部委，环大气〔2023〕1 号，2023.1.3。

1.1.4.2 陕西省、榆林市、靖边县、横山区

（1）《陕西省水功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发〔2004〕100 号，2004.9.22；

（2）《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发〔2004〕115 号，2004.11.17；

（3）《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，陕政发〔2013〕15 号，2013.3.13；

（4）《陕西省水污染防治工作方案》，陕西省人民政府，陕政发〔2015〕60 号，2015.12.30；

（5）《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年）》，榆林市人民政府，榆政发

- 〔2016〕6号，2016.4.15；
- （6）《榆林市水污染防治工作方案》，榆林市人民政府，榆政发〔2016〕21号
- （7）2016.7.5；
- （8）《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》，陕西省发展和改革委员会，陕发改规划〔2018〕213号，2018.2.9；
- （9）《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，陕西省人民政府，陕政发〔2021〕3号，2021.2.10；
- （10）《陕西省“十四五”生态环境保护规划》，陕西省人民政府，陕政办发〔2021〕25号，2021.9.18；
- （11）《陕西省黄河流域生态环境保护规划》，陕西省生态环境厅、陕西省发展和改革委员会等14厅局，陕环发〔2022〕9号，2022.4.19；
- （12）《陕西省矿产资源总体规划》（2021~2025年），陕西省自然资源厅、陕西省发展和改革委员会，陕自然资发〔2022〕40号，2022.9.16；
- （13）《榆林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，榆林市人民政府，榆政发〔2021〕12号，2021.5.24；
- （14）《榆林市工业固体废物污染防治管理办法（试行）》，榆林市人民政府办公室，榆政办发〔2021〕19号，2021.7.13；
- （15）《榆林市生态环境局关于进一步规范煤矸石综合利用环境监管的通知》，榆林市生态环境局，榆政环发〔2021〕209号，2021.7.23；
- （16）《榆林市林业草原发展“十四五”规划（2021-2025年）》，榆政林发〔2021〕215号；
- （17）《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》，榆林市人民政府，榆政发〔2021〕17号，2021.11.26；
- （18）《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》，榆林市生态环境局，榆政环发〔2022〕12号，2022.1.10；
- （19）《榆林市矿产资源总体规划（2021-2025年）》，榆林市人民政府，榆政发〔2023〕1号，2023.1.16；
- （20）《靖边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，靖边县人民政府，靖政发〔2021〕74号，2021.6.30；
- （21）《靖边县统万城遗址保护管理办法》，靖边县人民政府，靖政发〔2021〕114

号，2021.10.14；

（22）《横山区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，横山区人民政府，2021.6；

（23）榆林市横山区、靖边县土地利用现状及规划、基本农田、公益林分布等相关资料。

1.1.5 技术规范及要求

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则》（大气环境 HJ2.2-2018、地表水环境 HJ2.3-2018、声环境 HJ2.4-2022、生态影响 HJ19-2021、地下水环境 HJ610-2016、土壤环境 HJ964-2018、煤炭采选工程 HJ619-2011）；

（3）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（4）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局，2017.5；

（5）《煤矿防治水细则》，国家煤矿安全监察，煤安监调查〔2018〕14号，2018.6.4；

（6）《煤矿安全规程》，国家安全生产监督管理总局令第87号，2016.2.25；

（7）《煤矿注浆防灭火技术规范》MT/T 702-2020；

（8）《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）；

（9）《取水定额 第11部分：选煤》（GB/T 18916.11-2012）；

（10）《煤炭工业给水排水设计规范》（GB 50810-2012）；

（11）《煤炭工业环境保护设计规范》（GB 50821-2012）；

（12）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 煤炭采选》（HJ 672-2013）；

（13）《煤炭矿井防治水设计规范》（GB 51070-2014）；

（14）《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）；

（15）《煤炭矿井设计防火规范》（GB 51078-2015）；

（16）《煤炭洗选工程设计规范》（GB 50359-2016）；

（17）《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB 50383-2016）；

（18）《煤炭工业供暖通风与空气调节设计标准》（GB/T 50466-2018）；

（19）《商品煤质量 民用散煤》（GB 34169-2017）；

（20）《商品煤质量 发电煤粉锅炉用煤》（GB/T 7562-2018）；

（21）《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T 35051-2018）。

1.1.6 技术资料

(1) 《陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区红墩界井田勘探报告》，陕西省地矿局西安地质矿产勘查开发院，2012.2；

(2) 《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界煤矿矿井水文地质类型划分报告》，西安地质矿产勘查开发院有限公司，2022.8；

(3) 《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界矿井及选煤厂可行性研究报告》（矿井分册），中煤西安设计工程有限公司，2024 年 1 月；

(4) 《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界矿井及选煤厂可行性研究报告》（选煤厂分册），中煤西安设计工程有限公司，2022 年 1 月；

(5) 《陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）》，中煤西安设计工程有限责任公司，2016.1，国家发展与改革委“发改能源〔2017〕412 号”文批准；

(6) 《陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）环境影响报告书》，中煤科工集团西安研究院有限公司，2019.2，生态环境部“环审〔2019〕59 号”文出具审查意见；

(7) 《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界矿井及选煤厂项目环境现状监测》，陕西精益达安全环保技术服务有限公司，精监字（2022）第 241 号，2023.1；

(8) 《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界煤矿建（构）筑物下煤矸石覆岩隔离注浆充填开采可行性研究报告》，中国矿业大学，2024.5；

(9) 陕西省、榆林市及榆林市横山区、靖边县社会经济资料。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

本项目环境影响评价目的是以矿区总体规划为指导，结合煤炭工业科技进步和环境保护的最新进展，贯彻“预防为主和清洁生产”的环境管理方针，推行生态工业和循环经济的理念；查清项目所在地区的环境质量现状与生态现状；针对煤炭资源开发、加工和贮运工程特点和污染特征，预测项目建设对环境可能造成的不良影响；从保护矿区生态、污染控制、提高资源循环利用率上寻求对策。同时为项目实现优化设计、合理布局以及环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价指导思想及原则

(1) 本项目为新建红墩界煤电一体化项目中的煤矿部分（目前矿井工程未开工），矿井与红墩界电厂（一期建设规模 $2\times 660\text{MW}$ ，二期扩建规模 $2\times 1000\text{MW}$ ）采用联合布

置，评价中将根据矿井及电厂设计资料，理清矿井与电厂各工程相互关系，对于已包含在电厂设计、矿井依托的工程，由于红墩界电厂一期（2×660MW）项目环境影响报告书已获陕西省环境保护厅批复（陕环批复〔2016〕437号），本次矿井及选煤厂环评不再进行评价。

（2）依据国家及地方有关环保法规、环境影响评价技术规定等，结合项目特点和环境特征，力求客观、公正、详实地进行评价工作。

（3）贯彻“以人为本”和“可持续发展”的理念，结合当地客观实际情况，提出可行的环境保护措施，把矿井建设成为“高产高效”、“环境友好”的新型现代化、绿色矿山。

（4）根据项目工程组成、环境影响特点及所在区域环境特征，评价重点围绕煤炭开发生态环境、地下水和地表水环境、固体废物环境影响等重点评价内容开展工作。

（5）鉴于井田面积大、矿井服务年限长（67.8年），结合矿井开发规划，评价中本着“远粗近细”、“注重过程”的原则，生态影响和生态复垦工作重点就矿井投产初期采区（301盘区、302盘区）进行，其他采煤区域仅给出原则性生态恢复方案。

（6）公众参与的原则：积极配合建设单位在项目环评过程中开展公众参与调查活动，征求本项目影响地区和居民对该项目的意见，并将意见如实汇总于报告书，提出采纳与不采纳意见，以供环境管理部门决策。

（7）本项目配套110kV变电站、铁路专用线为单独立项项目、单独环评，本次矿井及选煤厂环评不再进行评价。规划后期建设的风井建设前单独开展环境影响评价。

（8）报告书编写力求简洁、明了、重点突出、内容突出；评价结论客观、准确；环保措施实用性和可操作性强。

1.3 环境功能区划、评价因子及评价标准

1.3.1 环境功能区划

（1）环境空气

项目区不属于国家“两控区”，同时也不属《重点区域大气污染防治“十二五”规划》中重点控制区和一般控制区。项目区不涉及自然保护区、风景名胜区，依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），本区属《环境空气质量标准》中二类区。

（2）地表水功能区划

井田涉及地表水体为无定河（黄河一级支流）及其一级支流圪洞河、二级支流郭家

沟。根据《陕西省水功能区划》（陕政办发〔2004〕100号批准）：无定河金鸡沙至雷龙湾河段水环境功能为蒙陕缓冲区，水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类，雷龙湾至榆溪河口河段水环境功能为横山饮用、工业、农业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类，目前该河段在王圪堵村北侧河段划定有“横山城区王圪堵饮用水源保护区”，在王圪堵村西建有王圪堵水库向榆横工业区供水。

（3）地下水功能区划

矿区范围内尚未进行地下水环境功能区划。矿区所在区域居民取水取用浅层地下水较为普遍，地下水环境功能属《地下水质量标准》中Ⅲ类区。

（4）声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和批复的项目评价执行标准，工业场地及场外道路沿线声环境质量为《声环境质量标准》中2类区。

（5）生态环境

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能一级区划为生态调节功能区，二级区划为防风固沙生态功能区和土壤保持生态功能区，三级区划为毛乌素沙地防风固沙功能区（I-04-09）、陕北黄土丘陵沟壑土壤保持功能区（I-03-18）。

根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域生态功能一级区划属于长城沿线风沙草原生态区，二级区划属于定靖北部沙化、盐渍化控制生态亚区，三级区划属于定靖东北部防风固沙区。定靖东北部防风固沙区主要环境问题是土壤侵蚀严重、土壤盐渍化问题突出、水源涵养功能急需加强；主要功能是土地沙漠化控制功能，保护和恢复现有植被，营造防风固沙植被。

（6）主体功能区划

根据《陕西省主体功能区规划》，项目所在区域属于国家层面重点开发区域（榆林北部地区）和省级层面限制开发区域（重点生态功能区）（陕北地区）。

国家层面重点开发区域（榆林北部地区）是国家重点开发区域呼包鄂榆地区的重要组成部分，该区功能定位中要求：加强节能减排、资源综合利用、灌区节水改造以及城市和工业节水。加大林草地生态保护，强化“三北”防护林建设，实施京津风沙源治理二期工程，推进防沙治沙示范区建设，依法划定一批沙化土地封禁保护区，巩固防风固沙成果。切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。

省级层面限制开发区域（陕北地区）保护和发展方向为：加强荒漠治理、湿地保护与林草生态系统保护，实施退耕还林、“三北”防护林工程和京津风沙源治理工程，提高

林草覆盖率，恢复矿区生态环境。

1.3.2 评价时段

本工程建设期 48 个月、服务年限 67.8 年，依据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》，本次环评评价时段分建设期和运行期两个时段。

1.3.3 评价因子

根据时段环境影响因素及影响特点，本次环境影响评价因子见表 1.3.2-1。

1.3.4 评价标准

本项目供热依托红墩界煤电一体化电厂，工业场地不设燃煤、燃气、生物质等燃料锅炉房，根据项目所在区域环境功能区划及相关环境保护要求，本项目环境影响评价执行标准具体如下：

表 1.3.2-1 环境影响评价因子筛选结果表

| 类别 | 评价因子 | |
|-------|------|--|
| 环境空气 | 现状评价 | SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP |
| | 影响评价 | 煤尘（颗粒物） |
| 地表水环境 | 现状评价 | pH、SS、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、石油类、氨氮（NH ₃ -N）、总磷（TP）、挥发酚（Ar-OH）、氟化物（F ⁻ ）、硫化物（S ²⁻ ）、砷（As）、汞（Hg）、六价铬（Cr ⁶⁺ ）、氰化物（CN ⁻ ）、硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）、氯化物（Cl ⁻ ）、粪大肠菌群、全盐量 |
| | 影响评价 | 经混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤、反渗透处理后全部综合利用，主要评价内容为污废水综合利用可行性 |
| 地下水 | 现状评价 | 水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、石油类、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、硫酸盐、氟化物、总砷、汞、六价铬、铁、锰、镉、耗氧量、总大肠菌群 |
| | 影响评价 | 水质-氨氮、锰（非正常情况下污染影响） 含水层结构、地下水位、地下水水资源（采煤对含水层及水资源影响） |
| 声环境 | 现状评价 | 昼、夜等效连续 A 声级 |
| | 影响评价 | 昼、夜等效连续 A 声级 |
| 固体废物 | 影响评价 | 煤矸石、生活垃圾、煤泥、生活污水、危险废物等 |
| 生态环境 | 现状评价 | 土地利用、土壤侵蚀、植被类型及覆盖度、生态系统等 |
| | 影响评价 | 地表沉陷影响、土地利用、植被、水土流失等 |
| 土壤环境 | 现状评价 | （GB15618-2018）和（GB36600-2018）中基本因子 |
| | 影响评价 | 污染影响：（GB15618-2018）和（GB36600-2018）中基本因子 生态影响：土壤盐化、碱化 |

（1）环境质量标准

- ① 环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。
- ② 地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质要求。
- ③ 地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。
- ④ 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

⑤ 土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求。

（2）污染物排放标准

① 施工扬尘执行《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）中相关限值要求，运行期生产系统颗粒物排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）。

② 生活污水处理达标后全部回用不外排，矿井水处理后全部综合利用；

③ 固体废物执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《一般工业固体废物废弃物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）中的有关规定。

④ 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（3）其它要素评价按国家有关规定执行。

本项目环境质量执行标准限值见表 1.3.4-1 至表 1.3.4-4。本项目生活污水不外排，矿井水经混凝、沉淀、过滤、消毒、超滤、反渗透处理后达到《地表水环境质量标准》III类水质指标限值、且含盐量小于 1000mg/L 后全部综合利用，项目涉及的污染物排放标准限值见表 1.3.4-5 至表 1.3.4-7。

表 1.3.4-1 环境空气质量执行标准（GB3095-2012 中二级标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

| 标准限值 | SO ₂ | NO ₂ | CO | O ₃ | PM ₁₀ | PM _{2.5} | TSP |
|-------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|------------------|-------------------|-----|
| 1h 平均浓度 | 500 | 200 | 10000 | 200 | / | / | / |
| 24h 平均浓度 | 150 | 80 | 4000 | / | 150 | 35 | 300 |
| 日最大 8h 平均浓度 | / | / | / | 160 | / | / | / |
| 年平均浓度 | 60 | 40 | / | / | 70 | 75 | 200 |

表 1.3.4-2 地表水环境质量执行标准（GB3838-2002 中III类标准）

| 指标名称 | pH | COD | BOD ₅ | 石油类 | 氨氮 | DO |
|------|----------|----------|------------------|-----------|------------|-------------|
| 标准限值 | 6~9 | ≤20mg/L | ≤4mg/L | ≤0.05mg/L | ≤1.0mg/L | ≥5mg/L |
| 指标名称 | 总磷 | 硫化物 | 氟化物 | As | 挥发酚 | 汞 |
| 标准限值 | ≤0.2mg/L | ≤0.2mg/L | ≤1.0mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.0001mg/L |
| 指标名称 | 氰化物 | 氯化物 | 硫酸盐 | 铬（六价） | 粪大肠菌群 | |
| 标准限值 | ≤0.2mg/L | ≤250mg/L | ≤250mg/L | ≤0.05mg/L | ≤10000 个/L | |

表 1.3.4-3 地下水环境质量执行标准（GB/T14848-2017 中III类标准）

| 指标名称 | pH | 氨氮 | 硝酸盐 | 亚硝酸盐 | 挥发性酚类 |
|------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| 标准限值 | 6.5≤pH≤8.5 | ≤0.5mg/L | ≤20mg/L | ≤1.0mg/L | ≤0.002mg/L |
| 指标名称 | 氟化物 | 硫酸盐 | 铁 | 锰 | 溶解性总固体 |
| 标准限值 | ≤1.0mg/L | ≤250mg/L | ≤0.3mg/L | ≤0.10mg/L | ≤1000mg/L |
| 指标名称 | 砷 | 汞 | 镉 | 铬（六价） | 耗氧量 |
| 标准限值 | ≤0.01mg/L | ≤0.001mg/L | ≤0.005mg/L | ≤0.05mg/L | ≤3.0mg/L |

| | | | | | |
|------|----------|-----|--|--|--|
| 指标名称 | 总大肠菌群 | 石油类 | | | |
| 标准限值 | ≤3.0 个/L | / | | | |

表 1.3.4-4 声环境质量执行标准（GB3096-2008 中 2 类区）

| | | |
|------|---------|---------|
| 等效声级 | 昼间 | 夜间 |
| 标准限值 | 60dB(A) | 50dB(A) |

表 1.3.4-5 大气污染物排放标准限值

| 污染环节及污染源 | 标准名称 | 污染因子 | 标准限值 |
|------------------|---------------------------------|------|---|
| 筛分、破碎、转载点等除尘设备废气 | 《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006) | 颗粒物 | 1h 平均浓度≤80mg/m ³ 或 设备去除效率≥98% |
| 无组织排放 | | | 周界外浓度差≤1.0mg/m ³ |
| 施工扬尘 | 《施工场界扬尘排放标准》(DB61/1078-2017) | 总颗粒物 | 1h 平均浓度≤0.8mg/m ³ |

表 1.3.4-6 噪声排放标准限值

| 污染源 | 执行标准 | 标准限值，L _{Aeq} |
|------|--------------------------|-----------------------|
| 施工噪声 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 | 昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A) |
| 厂界噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类区标准 | 昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A) |

表 1.3.4-7 水污染物排放标准限值

| 污染源 | 污染物 | 标准限值 | | | | | |
|------|--------------------------|--|------------|-----------|-----------|------------------|------------|
| 生活污水 | COD、NH ₃ -N 等 | 生活污水全部利用，不外排 | | | | | |
| 矿井水 | 标准 | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类水质指标限值 | | | | | |
| | 指标 | pH | DO | 高锰酸盐指数 | COD | BOD ₅ | 氨氮 |
| | 标准限值 | 6~9 | ≥5mg/L | ≤6.0mg/L | ≤20mg/L | ≤4mg/L | ≤1.0mg/L |
| | 指标 | 总磷 | 铜 | 锌 | 氟化物 | 硒 | As |
| | 标准限值 | ≤0.2mg/L | ≤1.0mg/L | ≤1.0mg/L | ≤1.0mg/L | ≤0.01mg/L | ≤0.05mg/L |
| | 指标 | 汞 | 镉 | 铬(六价) | 铅 | 氰化物 | 挥发酚 |
| | 标准限值 | ≤0.0001mg/L | ≤0.005mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.05mg/L | ≤0.2mg/L | ≤0.005mg/L |
| | 指标 | 石油类 | 阴离子表面活性剂 | 硫化物 | 全盐量* | | |
| | 标准限值 | ≤0.05mg/L | ≤0.2mg/L | ≤0.2mg/L | ≤1000mg/L | | |

1.4 评价工作等级、评价范围

评价工作等级、评价范围见表 1.4-1。

1.5 评价工作内容及重点

根据项目环境影响特征及项目所在区域环境特点，本项目的评价重点是生态影响、地下水环境影响，其它要素进行一般性分析和评价，具体内容如下：

(1) 布局及选址合理性

分析项目工艺、选址、布局的环境可行性及项目与环保政策、规划的相符性。

(2) 生态环境影响评价

生态环境影响评价重点是预测采煤地表沉陷范围、特征，评价地表沉陷对土地资源损害的影响程度和范围；本着“远粗近细”的原则，生态综合整治恢复方案重点针对井

田首采区，其他采区提出原则性规划。

(3) 水体环境影响评价

以采煤对井田煤层上覆含水层的影响为主，重点评价煤炭开采对本区具有供水意义的浅层地下水和洛河组地下水的影响程度及范围；结合地下水保护目标分布情况，有针对性的提出保护措施与方案。

表 1.4-1 评价等级、范围一览表

| 要素 | 等级划分依据及等级 | | | | | 评价范围 | |
|-------|---------------------------------------|--------|--|---|---|---|---|
| 大气环境 | 最大浓度占标率, P_{max} | | 一级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 包含工业场地占地范围的边长为 5km 的方形区域, 面积 25km ² | |
| | | | $\geq 10\%$ <input type="checkbox"/> | $1\% \leq P_{max} < 10\%$ <input checked="" type="checkbox"/> | $< 1\%$ <input type="checkbox"/> | | |
| 地表水环境 | 废水排放量 Q (m ³ /d) 或水污染物当量 W | 直接排放 | 一级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 A <input type="checkbox"/> | 项目生活污水和矿井水全部综合利用, 不外排 | |
| | | | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$ <input type="checkbox"/> | 其他 <input type="checkbox"/> | $Q < 200$ 或 $W < 6000$ <input type="checkbox"/> | | |
| | | 间接排放 | 三级 B <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| 声环境 | 判据 | | 一级 | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | 三级 | 工业场地周界外 1m 范围, 兼顾附近 200m 范围内敏感点; 道路两侧 200m 范围内敏感点 | |
| | 声环境功能区类别 | | 0 类 <input type="checkbox"/> | 1,2 类 <input checked="" type="checkbox"/> | 3,4 类 <input type="checkbox"/> | | |
| | 敏感点声级增高 dB (A) | | > 5 <input type="checkbox"/> | 3~5 <input type="checkbox"/> | < 3 <input type="checkbox"/> | | |
| | 受影响人口数量增加程度 | | 显著 <input type="checkbox"/> | 较多 <input type="checkbox"/> | 不大 <input type="checkbox"/> | | |
| 生态环境 | 一级 | | 涉及国家公园 <input type="checkbox"/> 、自然保护区 <input type="checkbox"/> 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> 、重要生境 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 一级, 矿山类项目, 重点评价井田及外延 2000m 范围, 面积 462.88km ² | |
| | 不低于二级 | | 涉及生态保护红线 <input type="checkbox"/> ; 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级级 <input type="checkbox"/> ; 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、 公益林 、湿地等生态保护 <input checked="" type="checkbox"/> ; 工程占地规模大于 20km ² 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 改扩建项目的占地范围以新增占地确定 <input type="checkbox"/> ; | | | | |
| | 二级 | | 涉及自然公园 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 三级 | | 除一、二级判据以外的 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | | | | | | | |
| 地下水环境 | 水质 | 项目类别 | | I类 <input type="checkbox"/> | II类 <input type="checkbox"/> | III类 <input checked="" type="checkbox"/> | 工业场地东南方向上游以厂界外 500 处为界, 东北和西南侧以厂界外 500m (大于 L/2) 处为界, 西北处以厂界外 1000m (大于 L) 处为界, 评价区面积为 4.87km ² 。 |
| | | 环境敏感程度 | 敏感 | 一级 <input type="checkbox"/> | 一级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | |
| | | | 较敏感 | 一级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | | | 不敏感 | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | |
| | 水位 | / | | / | | | 东边界及南边界东部以黑河则及其支流马季沟为界, 南边界西部以地表分水岭为界, 西边界南部以地表分水岭和无定河、北部以井田边界外扩 2000m 为界, 北边界西部以井田边界外扩 2000m、东部以无定河为界, 地下水调查面积约 598km ² 。 |
| 土壤环境 | 污染影响型 | | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> (详见表 1.4-2) | | | 占地范围及外扩 200m | |
| | 生态影响型 | | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> (详见表 1.4-2) | | | 开采区及开采区外 2km 内 | |
| 环境风险 | | | 简单分析 <input checked="" type="checkbox"/> (详见表 1.4-3) | | | | |

表 1.4-2 项目土壤环境等级确定表

| 影响类型 | | 等级判定 | | | | | | | | |
|------|--|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|--|--|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 项目类别 | | I类 <input type="checkbox"/> | | | II类 <input checked="" type="checkbox"/> | | | III类 <input type="checkbox"/> | | |
| 污染影响 | 规模 | 大 <input type="checkbox"/> | 中 <input type="checkbox"/> | 小 <input type="checkbox"/> | 大 <input type="checkbox"/> | 中 <input checked="" type="checkbox"/> | 小 <input type="checkbox"/> | 大 <input type="checkbox"/> | 中 <input type="checkbox"/> | 小 <input type="checkbox"/> |
| | 敏感性 | 敏感 | 一级 <input type="checkbox"/> | 一级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> |
| | 较敏感 | 一级 <input type="checkbox"/> | 一级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | / |
| | 不敏感 | 一级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | / | |
| 生态影响 | 敏感性判定 符号： 干燥度 a； 常年地下水位平均埋深 H； 土壤含盐量 Y | 敏感 <input type="checkbox"/> | | | 较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 不敏感 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 盐化 <input type="checkbox"/> | 酸化 <input type="checkbox"/> | 碱化 <input type="checkbox"/> | 盐化 <input type="checkbox"/> | 酸化 <input type="checkbox"/> | 碱化 <input checked="" type="checkbox"/> | 盐化 <input type="checkbox"/> | 酸化 <input type="checkbox"/> | 碱化 <input type="checkbox"/> |
| | | a>2.5 且 H<1.5 m 的平坦区；或 Y>4 g/kg | pH<4.5 | pH≥9.0 | a>2.5 且 H≥1.5 m，或 1.8<a≤2.5 且 H<1.8 m 的平坦区；a>2.5 H<1.5 m 的平原区；或 2 g/kg<Y≤4 g/kg | 4.5<pH≤5.5 | 8.5≤pH<9.0 | 其他 | 5.5<pH<8.5 | 5.5<pH<8.5 |
| | | I类 <input type="checkbox"/> | | | II类 <input checked="" type="checkbox"/> | | | III类 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 敏感 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 敏感 | 二级 <input type="checkbox"/> | | 敏感 | 三级 <input type="checkbox"/> | |
| | 等级判定 | 较敏感 | 二级 <input type="checkbox"/> | | 较敏感 | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 较敏感 | 三级 <input type="checkbox"/> | |
| | | 不敏感 | 二级 <input type="checkbox"/> | | 不敏感 | 三级 <input type="checkbox"/> | | 不敏感 | / | |

表 1.4-3 项目环境风险评价等级判定表

| | | | | | | | | | |
|--------|------------------------------|--|---|--|---------------------------------|--|--|---|--|
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 油类物质 | | | | | | |
| | | 存在总量t | 56 | | | | | | |
| | 环境敏感性 | 大气 | 500m 范围内人数 186 人 | | | 5km 范围内人数 5071 人 | | | |
| | | | 每公里管段周边 200m 范围内人数（最大）人 | | | | | 不涉及 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | | 地表水 | 地表水功能敏感性 | F1 <input type="checkbox"/> | | F2 <input checked="" type="checkbox"/> | | F3 <input type="checkbox"/> | |
| | | | 地表水目标分级 | S1 <input checked="" type="checkbox"/> | | S2 <input type="checkbox"/> | | S3 <input type="checkbox"/> | |
| | | 地下水 | 地下水功能敏感性 | G1 <input type="checkbox"/> | | G2 <input checked="" type="checkbox"/> | | G3 <input type="checkbox"/> | |
| | | | 包气带防污性能 | D1 <input checked="" type="checkbox"/> | | D2 <input type="checkbox"/> | | D3 <input type="checkbox"/> | |
| | 物质及工艺系统危险性 | Q 值 | Q<1 <input checked="" type="checkbox"/> | | 1≤Q<10 <input type="checkbox"/> | | 10≤Q<100 <input type="checkbox"/> | | Q>100 <input type="checkbox"/> |
| | | M 值 | M1 <input type="checkbox"/> | | M2 <input type="checkbox"/> | | M3 <input type="checkbox"/> | | M4 <input checked="" type="checkbox"/> |
| P 值 | | P1 <input type="checkbox"/> | | P2 <input type="checkbox"/> | | P3 <input type="checkbox"/> | | P4 <input type="checkbox"/> | |
| 环境敏感程度 | 大气 | E1 <input type="checkbox"/> | | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 地表水 | E1 <input checked="" type="checkbox"/> | | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | |
| | 地下水 | E1 <input checked="" type="checkbox"/> | | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | |
| 环境风险潜势 | IV+ <input type="checkbox"/> | IV <input type="checkbox"/> | | III <input type="checkbox"/> | | II <input type="checkbox"/> | | I <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | 一级 <input type="checkbox"/> | | | 二级 <input type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | 简单分析 <input type="checkbox"/> | |

(4) 综合治理及防治对策

对环保措施进行评述与论证，重点是固体废物及废水的资源化利用途径及可行性；同时，根据地表沉陷影响分析结果，结合当地的实际情况提出土地资源保护和生态综合

整治的方案以及沉陷区村庄搬迁、安置的规划。

1.6 污染控制与环境保护目标

1.6.1 项目污染控制及目标

本项目污染控制内容及目标见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 污染控制内容及目标

| 控制对象 | 控制污染因子 | 控制措施 | 控制目标 |
|------|--------------|-----------------|---|
| 废气 | 场内输煤 | 煤尘（颗粒物） | 封闭栈桥，干雾抑尘净化装置降尘 |
| | 贮煤 | 煤尘（颗粒物） | 筒仓存储，干雾抑尘装置、湿式除尘器、惯性除尘装置、机械通风 |
| | 煤炭洗选 | 煤尘（颗粒物） | 设备布置在车间内，干雾抑尘装置、湿式除尘器、惯性除尘装置、机械通风 |
| 废水 | 矿井水 | SS、COD、石油类、含盐量等 | 分质处理后部分回用矿井生产和电厂生产补充水，剩余管道输送至靖边县经济技术开发区综合利用，不外排 |
| | 生活污水 | COD、氨氮等 | 经处理后全部回用 |
| 固废 | 煤矸石 | / | 建设期运至电厂灰渣场集中处置，并覆土绿化；运行期制成浆体送至井下采空区处置 |
| | 生活污水 生活垃圾 | / | 生活污水压滤、进一步脱水后，与生活垃圾一并运至市政垃圾填埋场处置 |
| | 煤泥 | / | 压滤脱水后掺入末煤用作发电燃料 |
| 噪声 | 厂界噪声 | Leq(A) | 通风、筛分破碎等产噪点采取减振、消声，隔声门窗，订货要求 |

1.6.2 环境保护目标情况

红墩界井田内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、军事防务区。

红墩界矿井及选煤厂主要的环境保护对象名称、基本情况和环境保护目标见表 1.6.2-1 至 1.6.2-2。

表 1.6.2-1 环境保护目标表

| 环境要素 | 保护对象 | | 方位或距离（与本工程关系） | 影响因素 | 达到的标准或保护要求 | |
|------|------|-----------------------|---|--|------------|--|
| 生态环境 | 文物 | 统万城遗址 国家文物保护 单位 | 1996 年公告为国家级文物 保护单位，古遗址类，大夏 时代，保护范围 11.61km ² ， 建设控制地带 95.53km ² | 遗址区位于井田北部无定河北岸，井田与统 万城遗址保护区重合 9.80km ² ，与建设控制 地带重合 36.99km ² ，重合区位于矿井设计 不开采区内 | 占地 地表沉陷 | 根据靖政发〔2021〕114 号《靖边县统万 城遗址保护管理办法》，统万城遗址保 护区和建设控制地带禁止采煤，地面不 开展建设活动 |
| | | 统万城考古 遗址公园 | 国家考古遗址公园，面积 42.6km ² | 位于统万城遗址保护范围和建设控制地带 内，与井田重合面积 27.94km ² ，重合区位于 井田白城则村以北区域，矿井设计不开采 | 占地 地表沉陷 | 根据《国家考古遗址协迁公园管理办法》 （文物考发〔2022〕7 号）任何单位和个人 不得擅自改变国家考古遗址公园的用途和 功能，不得侵占其合法用地，不得擅自改 变国家考古遗址公园的用地性质，不得开 展任何不利于考古遗址保护的活 动。 |
| | | 瓦渣梁墓群 遗址 | 2006 年公告为县级文物保 护单位，古墓葬，唐代，东 西长约 130m，南北宽约 90m，总面积约 11700m ² | 位于井田北部白城则村东井田边界附近，全 部位于统万城遗址建设控制地带内，矿井设 计不开采 | 占地 地表沉陷 | 禁止采煤，地面不开展建设活动 |
| | | 波罗地梁墓 群 | 2006 年公告为县级文物保 护单位，古墓葬，隋—唐代， 东西长约 200 米，南北宽约 150 米 | 全部位于统万城遗址建设控制地带内，矿井 设计留设保护煤柱 | 占地 地表沉陷 | 禁止采煤，地面不开展建设活动 |
| | | 尔德井墓群 | 2006 年公告为县级文物保 护单位，古墓葬，唐代，平 面呈椭圆形，东西长约 150m，南北宽约 100m，总 面积约 15000m ² 。 | 位于井田 301 盘区北翼，矿井设计对该文物 保护区域留设保护煤柱 | 占地 地表沉陷 | 禁止采煤，地面不开展建设活动 |
| | | 八大梁墓群 | 2006 年公告为县级文物保 护单位，古墓葬，汉代 | 位于井田 307 盘区东翼东北部，矿井设计对 该文物保护单位留设保护煤柱 | 占地 地表沉陷 | 禁止采煤，地面不开展建设活动 |
| | | 神树涧古毛 头柳 | 2006 年公告为县级文物保 护单位，类型为其他，古旱 柳树 269 株（省级二级保护 20 株，省级三级保护 119 株） | 位于井田内 301、302、304 盘区北翼，面积 约 2.51km ² ，距工业场地北部约 1.6km | 占地 地表沉陷 | 禁止采煤，地面不开展建设活动 |

| 环境要素 | 保护对象 | | | 方位或距离（与本工程关系） | 影响因素 | 达到的标准或保护要求 |
|------|---------|------------------------|--|--|----------------------|--|
| 地表沉陷 | 重要湿地 | 榆林无定河湿地 | 湿地生态系统 | 根据陕政发〔2008〕34 号和井田境界，井田与该湿地重合约 3.3km ² | 占地 地表沉陷 | 位于统万城文物保护范围和建设控制地带内，禁止采煤，地面不开展建设活动 |
| | 国家湿地公园 | 萨拉乌苏国家湿地公园 | 湿地生态系统 | 井田外，距井田边界、开采区边界最近距离分别约 1.1km、2.8km | 地表沉陷 | 根据《内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园保护管理暂行办法》，湿地公园核心区严禁任何单位和个人破坏，试验区严禁任何单位和个人从事与湿地保护与恢复无关的活动 |
| | 植被 | 重点公益林 | 二级国家级公益林 | 井田内 89.20km ² ，评价区内 130.39km ² | 地表沉陷 | 按管理部门要求，采取经济补偿及边开采边恢复措施，保证其生态功能 |
| | | 林地 | 乔木、灌木和其他林地 | 井田内 171.09km ² 评价区内 312.52km ² | 地表沉陷 | 植被恢复系数>98%；林草覆盖率不低于现状；征占补偿；沉陷区补偿和土地复垦 |
| | | 草地 | 天然牧草地和其他草地 | 井田内 6.94km ² 评价区内 14.73km ² | 及占用 | |
| | 耕地 | 耕地 | 水田、水浇地和旱地，水浇地为主 | 井田内 79.93km ² 评价区内 124.52km ² | 地表沉陷 及占用 | 征占补偿、占补平衡；沉陷区补偿和土地复垦，数量不减少、质量不降低 |
| | | 永久基本农田 | | 井田内 19.94km ² 评价区内 25.58km ² | | |
| | 园地 | 果园 | 经济林 | 井田内 2.39km ² 评价区内 2.86km ² | | 征占补偿；沉陷区补偿和土地复垦、质量不降低 |
| | 动物 | 野生动物 | 常见种 | 评价范围（462.88km ² ） | 地表沉陷 | 物种和种群不减少 |
| | 水土流失 | 水土保持设施、地表覆盖物（植被、建构筑物等） | | 评价范围（462.88km ² ） | 地表沉陷、占用 | 水土流失总治理度>90%；扰动土地治理率>95% |
| | 地表水体 | 无定河 | 黄河一级支流，多年平均径流量 5.0m ³ /s，小河；Ⅲ类水域 | 井田北边东西向流过，井田内长度 5.27km | 地表沉陷 | 留设保护煤柱 |
| | | 圪洞河 | 无定河一级支流，多年平均径流量 0.353m ³ /s（小河；Ⅲ类水域 | 井田西部南北向穿越井田，于白城则村东汇入无定河 | 地表沉陷 | 水资源和湿地生态系统影响小 |
| | | 郭家沟 | 无定河二级支流，小河；Ⅲ类水域 | 发源于井田东部沙家梁，向东北汇入无定河一级支流黑河则，井田长约 5.9km | 地表沉陷 | 水资源和湿地生态系统影响小 |
| | | 水库 | 龙头峁水库、韩家峁水库，均为小型 | 龙头峁水库位于圪洞河上游，韩家峁水库位于圪洞河下游，水库水面均位于井田内 | 地表沉陷 | 水库大坝留设保护煤柱 |
| 输气 | 陕京天然气管线 | | 西南-东北向穿越井田，井田内 12.25km | 地表沉陷 | 保护等级为I级，围护带 20m，留煤柱保 | |

| 环境要素 | 保护对象 | | 方位或距离（与本工程关系） | 影响因素 | 达到的标准或保护要求 |
|--------|-----------------|---------------------|--|-------|---|
| 防护 | 干线 | 北二干线天然气管道 | 西南-东北向穿越井田，井田内 11.12km | | 护，管道运行安全 |
| | | 一净-二净天然气管道联络线 | 西南-东北向穿越井田，井田内 11.09km | | |
| | | 陕京四线天然气管道 | 西南-东北向穿越井田，井田内 11.64km | | |
| | 天然气采集气设施 | 采气井 | 共 41 口，井田内 34 口，井田外评价区内 7 口；其中 301/302/304 盘区 11 口 | 地表沉陷 | 301/302/303/304/306 盘区留煤柱，其余盘区开采前与气井单位沟通、签署安全互保协议 |
| | | 采气井集气管线 | 多条 | 地表沉陷 | 加强监测及巡视，发现问题及时解决 |
| | | 集气站 | 4 个（井田内 3 处，井田外评价区 1 处） | 地表沉陷 | 保护等级为I级，围护带 20m，留煤柱保护 |
| | | 北京管道公司靖边作业区气站加压站 | 1 个 | 地表沉陷 | 运行安全 |
| | 输电通讯线路 | 红墩界电厂 1000kV 输送架空线路 | 井田内 9.83km | 地表沉陷 | 采前加固，采中纠偏，输电安全，线塔可调基础与覆岩隔离注浆充填减沉相结合 |
| | | 其他输电线路 | 多条 | 地表沉陷 | 采前加固，采中纠偏，通讯安全 |
| | | 通讯塔 | 评价区内 21 座 | 地表沉陷 | |
| | 交通设施 | 浩吉铁路 | 井田内两段，长度分别为 11.5km 和 1.8km | 地表沉陷 | 保护等级为I级，围护带 20m，留煤柱保护 |
| | | 其他县乡道路 | 多条 | 地表沉陷 | 随沉随修，道路运输安全 |
| | 供水管线 | 靖边经济技术开发区白城则供水线路 | 供水站位于 307 盘区，加压站位于 302 盘区，管线近似南北向穿越 307 盘区和 304 盘区 | 地表沉陷 | 不影响供水，地方政府正在修建替代管线，拟废弃，不留保护煤柱 |
| | 工农业设施 | 红墩界煤电一体化项目联合工业场地 | 井田中部 | 地表沉陷 | 不影响生产，煤柱保护 |
| | | 矿井风井场地（后期） | 评价区内 | 地表沉陷 | 不影响生产，煤柱保护 |
| | | 红墩界电厂灰场 | 井田 303 盘区东西大巷附近 | 地表沉陷 | 不破坏防渗结构，煤柱保护 |
| 地表沉陷防护 | 地表水体 | 3 条河 2 个水库（同生态） | 同生态 | 地表沉陷 | 水资源和湿地生态系统影响小 |
| | 城镇 | 红墩界镇规划区 | 井田 304 盘区内 0.39km ² | 地表沉陷 | 城市开发边界留设保护煤柱 |
| | 居民点（见表 1.6.2-3） | 首采区 7 个自然村 | 301、302 采区内 | 地表沉陷 | 搬迁 |
| | | 其他采区内 34 个自然村 | 303、304、305、306、307 | 地表沉陷 | 搬迁 |
| | | 井田不开采区 6 个自然村 | 井田北部统万城遗址煤柱区 | 地表沉陷 | 煤柱保护 |
| | | 井田外、评价区内 24 个自然村 | 井田外 2km 评价区范围内 | 地表沉陷 | 煤柱保护 |
| 土壤环境 | 工业场地评价区 | | | 污染物渗漏 | 达到《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求 |

| 环境要素 | 保护对象 | | | | 方位或距离（与本工程关系） | | | | 影响因素 | 达到的标准或保护要求 | |
|------|-------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-----------------|-----------------------------|---|---|
| | 生态评价区 | | | | 评价范围（462.88km ² ） | | | | 地表沉降 | 达到《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求 | |
| 地下水 | 地下水含水层 | 第四系松散岩类孔隙及孔隙裂隙潜水 | 富水性弱，大气降水补给，居民分散供水取水含水层 | | | | | | 污废水排放，污染物下渗； 采煤导水裂缝。 | （1）地下水水质满足《地下水质量标准》中Ⅲ类水质要求； （2）居民供水安全； （3）地下水水资源不受大的影响。 | |
| | | 白垩系洛河组砂岩裂隙孔隙潜水 | 厚度 105.25～327.42m，平均 229.79m，总体富水性中等至强。居民分散供水取水含水层。 | | | | | | | | |
| | 井泉 | 民井 | 民井功能为居民生活饮用、少量农灌和牲畜饮用 | | 共 100 口，其中第四系含水层 18 口，白垩系洛河组 82 口 | | | | | | |
| | 无定河重要湿地 | | | 与井田重叠面积约 3.3km ² | | | | | | | |
| | 萨拉乌苏国家湿地公园 | | | 井田外，距井田边界、开采区边界最近距离分别约 1.1km、2.8km | | | | | | | |
| | 王圪堵水库水源地保护区 | | | 与井田不重合，准保护区与评价区重合 1.35km ² | | | | | | | |
| 地表水 | 无定河 | 黄河一级支流，多年平均径流量 5.0m ³ /s，小河；Ⅲ类水域 | | | 井田北边东西向流过，井田内长度 5.27km | | | | 污废水排放 | 水质类别和功能不改变 对无定河结合地面村庄及其它建构筑物统一留设保护煤柱（宽度 300m）。 水质不受大的影响 位于井田内的水库大坝留设保护煤柱供水安全 | |
| | 圪洞河 | 无定河一级支流，多年平均径流量 0.353m ³ /s（小河；Ⅲ类水域 | | | 井田西部南北向穿越井田，于白城则村东汇入无定河 | | | | | | |
| | 郭家沟 | 无定河二级支流，小河；Ⅲ类水域 | | | 发源于井田东部沙家梁，向东北汇入无定河一级支流黑河则，井田长约 5.9km | | | | | | |
| | 韩家峁水库 | 库容 268 万 m ³ ，水面面积约 21.6hm ² ，功能为养殖、灌溉；Ⅲ类水域 | | | 井田西部，坝体及回水区全部在井田内 | | | | | | |
| | 龙头峁水库 | 库容 131.5 万 m ³ ，水面面积约 26.7hm ² ，功能为养殖、灌溉；Ⅲ类水域 | | | 井田南部，坝体及回水区全部在井田内 | | | | | | |
| 环境空气 | 类型 | 名称 | 属性 | | 环境空气功能区 | 经度（°） | 纬度（°） | 与工业场地相对方位及距离（m） | | 生产粉尘排放，运输扬尘排放 | 保护要求为保护人群健康，环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准要求 |
| | | | 户数 | 人数 | | | | | | | |
| | 自然村 | 杨家圪村 | 86 | 253 | 二类区 | *** | *** | EN | 840 | | |
| 郭大届村 | | 50 | 186 | 二类区 | *** | *** | W | 25 | | | |

| 环境要素 | 保护对象 | | | | | 方位或距离（与本工程关系） | | | | 影响因素 | 达到的标准或保护要求 |
|------|------|------|-----|------|------|---------------|-----|-----|------|------|-----------------------------|
| | | 尔德井村 | 75 | 294 | 二类区 | *** | *** | W | 1150 | | |
| | | 张窑则村 | 59 | 253 | 二类区 | *** | *** | W | 1840 | | |
| | | 万丰泉村 | 46 | 162 | 二类区 | *** | *** | WN | 2440 | | |
| | | 彭家瓜村 | 43 | 146 | 二类区 | *** | *** | N | 1700 | | |
| | | 任家瓜村 | 49 | 175 | 二类区 | *** | *** | N | 1090 | | |
| | | 小计 | 408 | 1469 | 二类区 | | *** | | | | |
| | 城镇 | 红墩界镇 | 290 | 1315 | 二类区 | *** | *** | WNN | 2700 | | |
| 声环境 | 郭大届村 | | 50 | 186 | 2 类区 | | | W | 25 | | 声质量达到《声环境质量标准》中 2 类区标准要求 |

注：调查区井泉分布及功能详见本报告地下水专题。

表 1.6.2-2 地表沉陷环境保护目标（居民点，井田内）一览表

| 分区 | | 保护目标名称 | | | | 户数 (户) | 人数 (人) | 保护对策 |
|----------|--------|--------|------|---------|---------|-----------|-----------|------|
| | | 县 | 乡/镇 | 行政村 | 村庄名 | | | |
| 首采区 | 301 盘区 | 靖边县 | 红墩界镇 | 尔德井村 | 杨家圪 | 68 | 253 | 搬迁 |
| | | | | | 任家圪 | 49 | 175 | |
| | | | | | 彭家圪 1 | 33 | 83 | |
| | | | | 朱掌沟村 | 朱掌沟村 1 | 10 | 35 | |
| | 302 盘区 | 靖边县 | 红墩界镇 | 尔德井村 | 彭家圪 2 | 20 | 63 | 搬迁 |
| | | | | | 郭大界 | 50 | 186 | |
| | | | | | 尔德井 | 75 | 294 | |
| | | | | 长胜村 | 陈家圪 1 | 10 | 45 | |
| | 合计 | 1 个县 | 1 个镇 | 3 个行政村 | 7 个自然村 | 315 | 1134 | |
| 井田内其他开采区 | 304 盘区 | 靖边县 | 红墩界镇 | 红墩界镇 | 红墩界镇 | 290 | 1315 | 留煤柱 |
| | | | | 长胜村 | 长胜宫 | 39 | 188 | 搬迁 |
| | | | | 联合村 | 何家峁 | 35 | 135 | |
| | | | | 尔德井村 | 张窑则 | 59 | 253 | |
| | | | | | 万丰泉 | 46 | 163 | |
| | | | | 席季滩村 | 南梁 | 47 | 182 | |
| | | | | | 张圪堵 | 39 | 159 | |
| | | | | 圪洞河村 | 禹家沟 | 110 | 393 | |
| | 303 盘区 | 靖边县 | 黄蒿界镇 | 马季沟村 | 杨洼窑 | 47 | 265 | 搬迁 |
| | | | | 贺阳畔村 | 郝家海则 | 41 | 260 | |
| | | 横山区 | 雷龙湾镇 | 沙梁村 | 圪坨界 | 20 | 72 | |
| | | | | | 沙家梁 | 30 | 132 | |
| | 305 盘区 | 横山区 | 雷龙湾镇 | 郭梁村 | 郭梁村 | 27 | 110 | 搬迁 |
| | | | | | 前郭家沟 | 21 | 66 | |
| | | | | | 郭家畔 | 24 | 87 | |
| | 306 盘区 | 靖边县 | 红墩界镇 | 联合村 | 沈台 | 45 | 188 | 搬迁 |
| | | | | | 王峁 | 22 | 75 | |
| | | | | | 陈台 | 43 | 217 | |
| | | | | | 长木沙梁 | 33 | 172 | |
| | | | | | 什拉特拉界 | 28 | 163 | |
| | | | | 圪洞河村 | 南梁 | 109 | 392 | |
| | | | | | 柴敖包 | 23 | 83 | |
| | 307 盘区 | 靖边县 | 红墩界镇 | 席季滩村 | 茶店圪 | 59 | 217 | 搬迁 |
| | | | | | 上杨家圪 | 21 | 66 | |
| | | | | | 徐兰圪 | 34 | 141 | |
| | | | | | 朱家伙场 | 32 | 119 | |
| | | | | | 顾家圪 | 41 | 176 | |
| | | | | | 杨家洼 | 20 | 86 | |
| | | | | | 白家圪 | 35 | 159 | |
| | | | | 圪洞河村 | 王家峁 | 77 | 282 | |
| | | | | | 刘家峁 | 68 | 240 | |
| | | | | | 李家畔 | 96 | 315 | |
| | | | | | 陈家峁 | 51 | 200 | |
| | | | | | 魏家畔 | 61 | 215 | |
| | 小计 | 2 个县 | 3 个镇 | 10 个行政村 | 34 个自然村 | 1773 | 7286 | |
| 井田内其 | 统万城煤 | 靖边县 | 红墩界镇 | 席季滩村 | 刘梁 | 46 | 179 | 煤柱保护 |
| | | | | 白城则村 | 西梁 | 49 | 173 | |

| 分区 | | 保护目标名称 | | | | 户数 (户) | 人数 (人) | 保护对策 |
|---------------------|-----------------------------------|------------------|------|--------|---------|-----------|-----------|-------------|
| | | 县 | 乡/镇 | 行政村 | 村庄名 | | | |
| 他不 开采 区 | 柱保 护区 | | | 白城则村 | 东梁 | 25 | 97 | |
| | | | | | 后湾 | 51 | 68 | |
| | | | | | 沙柳湾 | 47 | 166 | |
| | | | | | 下城则 | 31 | 155 | |
| | 小计 | 1 个县 | 1 个镇 | 3 个行政村 | 6 个自然村 | 249 | 838 | |
| 井田 外评 价区 内 | 井田 边界 外扩 2km 不开 采区 | 靖边县 | 黄蒿界镇 | 贺阳畔村 | 贺阳畔 | 64 | 360 | 位于沉陷边 界外 |
| | | | | | 二道河则 | 28 | 286 | |
| | | | | 马季沟村 | 马季沟 | 44 | 216 | |
| | | | | | 白家沟 | 28 | 150 | |
| | | | 红墩界镇 | 朱掌沟村 | 朱掌沟村 2 | 110 | 433 | |
| | | | | 长胜村 | 陈家圪村 2 | 22 | 96 | |
| | | | | | 当铺洼 | 36 | 157 | |
| | | | | | 打墩梁 | 41 | 169 | |
| | | | | | 南油房 | 50 | 218 | |
| | | | | | 韭菜渠 | 21 | 115 | |
| | | | | 王家圪村 | 肖庄 | 67 | 259 | |
| | | | 小计 | 3 个行政村 | 11 个自然村 | 511 | 2459 | |
| | | 横山区 | 雷龙湾镇 | 郭梁村 | 赵家界 | 36 | 144 | 位于沉陷边 界外 |
| | | | | 哈兔湾村 | 沙旋沟 | 28 | 96 | |
| | | | 小计 | 2 个行政村 | 2 个自然村 | 64 | 240 | |
| | | 鄂尔多 斯市乌 审旗 | 无定河镇 | 无定河村 | 杨木匠滩社 | 29 | 116 | 位于沉陷边 界外 |
| | | | | | 油坊洼社 | 46 | 184 | |
| | | | | | 郭梁社 | 61 | 244 | |
| | | | | | 蘑菇台社 | 48 | 192 | |
| | | | | 巴图湾村 | 三湾社 | 52 | 108 | |
| | | | | | 二湾社 | 19 | 76 | |
| | | | | | 寨子梁社 | 34 | 136 | |
| | | | | | 井水湾社 | 54 | 216 | |
| | | | | | 敖包柴达木社 | 42 | 168 | |
| | | | | 河南村 | 沙吉塔社 | 43 | 172 | |
| | | | | 小石砭村 | 台吉坑社 | 39 | 156 | |
| | | | 小计 | 4 个行政村 | 11 个自然村 | 467 | 1768 | |
| | 小计 | 3 个县 | 4 个镇 | 11 个村 | 24 个自然村 | 1042 | 4467 | |

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：陕西事通恒运矿业有限公司榆横矿区南区红墩界矿井及选煤厂（1000 万吨/年）

(2) 建设单位：陕西事通恒运矿业有限公司

(3) 建设性质：新建工程

(4) 建设规模：矿井 10.0Mt/a，配套选煤厂 10.0Mt/a，设计服务年限 67.8a。

(5) 建设地点：位于陕西省榆横矿区南区，行政区划隶属陕西省靖边县红墩界镇、黄蒿界乡、横山区雷龙湾镇境内。

2.1.2 项目组成

红墩界矿井及选煤厂建设项目为《陕北煤电基地科学开发规划》中靖边红墩界煤电一体化项目的配套煤源矿井。靖边红墩界煤电一体化项目电厂为红墩界电厂，规划总规模为 $2\times 660\text{MW}+2\times 1000\text{MW}$ ，厂址位于红墩界井田中部杨家圪附近，一期（ $2\times 660\text{MW}$ ）环境影响报告书于 2016 年获陕西省生态环境厅批复（陕环函〔2016〕437 号）。根据红墩界电厂一期（ $2\times 660\text{MW}$ ）设计资料及其环境影响报告书，电厂燃料煤为红墩界煤矿原煤，年用量为 295.79 万吨（设计煤），电厂生产用水（补充水 $310\text{m}^3/\text{h}$ ）水源为红墩界煤矿疏干水、备用水源为靖边县城区污水处理厂中水。西北电力设计院在进行红墩界电厂设计过程中已论证了电厂和矿井工业场地联合布置的可行性，并在电厂西侧预留了煤矿工业场地布置相关条件，电厂一期 2018 年开工建设，目前在建，预计 2024 年 12 月建成投运。为配合煤电一体化建设的整体思路，本矿井和红墩界电厂采用联合工业场地布置方式，本项目组成见表 2.1.2-1。

2.1.3 地理位置及交通

红墩界井田位于陕西省榆横矿区南区西北部，距榆林市靖边县城约 28.5km、距横山区约 24.5km，行政区划隶属陕西省靖边县红墩界镇、黄蒿界乡、横山区雷龙湾乡等管辖。307 国道、包（头）茂（名）高速公路（G65）、青（岛）银（川）高速公路（G20）、银（川）中（宁）太（原）铁路从靖边县城附近通过。浩（勒报吉）～吉（安）铁路从井田西南部穿过，在井田南侧海则滩井田内设有海则滩装车站，距本井田南边界约 8km，为本矿井煤炭外运提供了便利条件。

表 2.1.2-1 红墩界矿井及选煤厂新建工程项目组成表

| 项 目 类 别 | | 工 程 内 容 | 备注 | |
|---------|--------|-------------------|--|--|
| 主体工程 | 综采开采系统 | 主立井 (工业场地内) | 井口中心坐标: X=***m, Y=***m, 井口标高+1268.50m, 倾角 90°, 井筒装载水平标高+620m, 井筒清理水平标高+570.0m, 井筒垂深 698.5m, 提升方位角 135°, 井筒净直径 9.0m, 净断面积 63.6m ² , 掘进断面积 88.2~130.7m ² , 装备两对 40t 提煤箕斗担负矿井煤炭提升, 敷设两趟排水管路、两趟抗灾排水管路、一趟压风管路、一趟制氮管路和一趟灌浆管路并兼作辅助进风井。 | 提煤、进风; 两趟排水管路、两趟抗灾排水管路、一趟压风管路、一趟制氮管路和一趟灌浆管路; 冻结法施工 |
| | | 副立井 (工业场地内) | 井口中心坐标: X=***m, Y=***m, 井口标高+1270.50m, 倾角 90°, 井底车场标高+620m, 井筒清理水平标高+590.0m, 井筒垂深 680.5m, 井筒提升方位角 90°, 井筒直径 10.5m, 净断面积 86.6m ² , 掘进断面积 118.8~167.4m ² , 采用两套提升系统。其中一套装备的非标双层特宽罐笼和非标双层宽罐笼, 尺寸分别为: 长×宽×高=8400mm×3100mm×11100mm 和 7100mm×2500mm×11100mm, 另一套为交通罐带平衡锤的提升系统。担负全矿辅助运输任务并兼做矿井安全出口, 并敷设三趟排水管路。 | 辅助提升、进风和安全出口, 三趟排水管路; 冻结法施工 |
| | | 一号回风立井 (工业场地内) | 井口中心坐标: X=***m, Y=***m。井口标高+1268.60m, 落底标高+600.0m, 井筒垂深 668.6m, 井筒净直径 6.0m, 净断面积 28.3m ² , 掘进断面积 40.7~66.5m ² , 担负 302 盘区回风任务(回风量 140m ³ /s), 兼作安全出口, 井筒内设有玻璃钢梯子间。 | 回风、安全出口 冻结法施工 |
| | | 二号回风立井 (风井场地内) | 井口位于风井场地, 井口中心坐标: X=***m, Y=***m。井口标高+1327.1m, 落底标高+620.0m, 井筒垂深 707.1m, 井筒净直径 6.0m, 净断面积 28.3m ² , 掘进断面积 40.7~66.5m ² , 担负 301 盘区回风任务(回风量 140m ³ /s), 兼作安全出口, 设有玻璃钢梯子间。 | 回风、安全出口 冻结法施工 |
| | | 大巷、井底车场及硐室 | 矿井井底车场采用环形车场, 井底车场水平设半上提式箕斗装载硐室、井底煤仓(2800t); 副立井井底附近设主排水泵房、抗灾排水泵房、井底水仓、管子道和主变电所, 井底车场巷道南侧布置有井底水仓; 东翼辅助运输大巷南侧设爆炸物品库; 此外还设置了井下胶轮车库、永久避难硐室、消防材料库、调度室、等候室医疗室等其它硐室。 | |
| | | 准备及回采工程 | 移交生产时准备与回采巷道长度 21575m, 掘进体积 408031m ³ , 其中煤巷 397111m ³ 。 | |
| | | 采煤工作面装备 | 双滚筒采煤机(2 套, 采高 2.0~4.5m, 引进), 可弯曲刮板输送机(2 套, SGZ1250/2×1200, Q=3500t/h)、转载机(2 套, SZZ1350/700, Q=3500t/h)、破碎机(PCM400, Q=3500t/h)、可伸缩胶带输送机(2 套, DSJ140/300/3×560)、液压支架(342 架, ZY12000/23/45)、端头支架(8 套, 与 ZY12000/23/45 配套), 超前支架(4 架 ZFDC11600/18.5/36, 6 架 ZYDC12000/20.5/36), 单体液压支柱(360 根, LDW35), 金属顶梁(180 根, 新型矿用 24H 工字钢,) 乳化液泵站(2 组, BRW400/31.5)、喷雾泵站(2 组, BPW320/16M) 等 | 2 个综采工作面, 工作面采煤能力 4.877Mt/a×2 |
| | | 掘进工作面装备 | 4 个快掘(综掘)工作面(301、302 盘区各两个), 其中 3 个为掘锚工作面, 1 个综掘工作面, 全矿采掘比 2:4。掘锚一体机(3 套, JMG-250)、综掘机(1 套, EBZ318H)及配套装备(包括: 自移机尾、连续运输设备、可伸缩带式输送机、两臂锚杆锚索钻车、局部扇风机、气动锚杆锚索钻机、喷雾泵站、湿式除尘风机、探水钻机、污水泵、排水管、调度绞车等) | |

| 项 目 类 别 | | | 工 程 内 容 | | 备注 |
|-------------------------|--------------------------|----------|--|---|-------------------------|
| 采空区 矸石浆 体充填 系统 | 矸石充填方式及能力 | | 采空区邻位注浆充填，充填系统矸石处置设计能力 60.0 万 t/a | | |
| | 工艺路线 | | 煤矸石制浆→输浆管路→下料孔→输浆管路→采空区注浆 | | |
| | 矸石充填系统及装备 | | 含破碎及运输系统、制浆泵送系统、管道输送系统、注浆充填系统。 破碎及运输系统：1 台 2PLF80150 双齿辊破碎机（矸石仓内），1 台笼式破碎机（230t/h，制浆车间内）；1 部带式输送机（长 77.39m，矸石仓至破碎搅拌站），1 台 GLD800 带式称重给料机 制浆泵送系统：制浆系统规模 250m³/h，制浆设备矸石投料量为 258t/h，选用连续式双卧轴搅拌机，制浆机 4 台（2 用 2 备，地面制浆车间内），浆体生产能力 180～250m³/h；泵送系统选用 2 台柱塞泵，1 用 1 备，柱塞泵出口最大理论输送量 0～250.0m³/h 管道输送系统：井下浆液输送管道采用无缝钢管，安装在巷道侧壁，距离地面 0.5m，共布置两趟输浆管路：充填站→充填管路垂直钻孔→3 号煤东翼回风大巷→30103 工作面回风巷→充填点；充填站→充填管路垂直钻孔→3 号煤西翼回风大巷→30204 工作面带式输送机巷→充填点。 充填系统：301 和 302 盘区工作面各布置一套井下充填系统，33.4 万吨/年·套 在球磨机磨粉环节预留旁路为后续覆岩隔离注浆充填需求提供增扩条件 | | 井下 2 个同时生产采区各布置一套井下充填系统 |
| 覆岩隔 离注浆 充填系 统 | 建（构）筑物下煤矸石覆岩隔离 注浆充填系统 | | 地面制浆系统设备包括一级破碎机、二级破碎机、湿式溢流型球磨机、注浆泵等。地面制浆系统可共用采空区矸石浆体充填系统的地面制浆系统，在其基础上增加球磨机磨粉环节，要求矸石粒径达到 200 目以下。制浆系统应按照 2 条线设计，即一级破碎、二级破碎、粉磨系统均为 2 套，每条线负责一半充填产能。至少需配备 F500 注浆泵 6 台。 注浆站至钻孔间注浆管线明管敷设，管线长度约 6km（含支线），注浆钻孔共 63 个，在红墩界井田 30112 与 30114 工作面间设置二次加压泵房。 | | |
| 地面 工程 | 矿井 生产 系统 | 主立井系统 | | 主立井井塔建筑面积 7680m²、体积 70523m³，檐高 95m，提升机（2 套，JKM-4.5×6III，国产交流变频调速同步电动机（6600kW），一次提升循环时间 117.6s，主立井提升设备提升能力 6.61×2Mt/a），配套 40t 刚性罐道立井 6 绳提煤箕斗 2 对（4 个）；主立井井筒空气加热室（3 座）与井塔联建，建筑面积 157×3m²，建筑体积 1038×3m³，高 6.6m；配电室 | |
| | | 副立井系统 | | 副立井井塔建筑面积 5194m²、建筑体积 46097m³，檐高 65m。提升系统为特宽罐笼+宽罐笼和交通罐+平衡锤；特宽罐笼+宽罐笼提升机（JKM-5×6III，10.47m/s，3500kw，管道强迫通风冷却），交通罐+平衡锤提升机（JKM-2.25×2I，7.78m/s，185kw）；副立井井口房进车侧建筑面积 186m²、建筑体积 1581m³，檐高 8.5m，出车侧建筑面积 186m²、建筑体积 3069m³，檐高 16.5m；副立井井筒空气加热室（4 座）与井塔联建，建筑面积 174×4m²，建筑体积 1150×4m³，高 6.6m；抗灾排水泵配电室与井塔联建，建筑面积 119²，建筑体积 641m³，高 5.4m | |
| | 通风系 | 一号风井通风机房 | 风门间建筑面积 384m²，建筑体积 3266m³；高 8.5m；通风机棚建筑面积 325m²，高 7m；配电室建筑面积 223m²，建筑体积 1205m³，高 5.4m；风道 4m×4m（净尺寸），长 44×2m | | 工业场地 |
| | | 二号风井通风机房 | 与一号风井通风机房相同 | | 风井工业场地 |

| 项 目 类 别 | | | 工 程 内 容 | 备注 |
|---------|------|--------------|--|----|
| | | 统 | | |
| | 煤炭洗选 | 主立井至原煤仓栈桥 | 净断面 4.2×3.0m ² , 长 220m, α=16°, H=30m, 安装胶带输送机(1 台, B=1800mm, Q=3200t/h), 结构方式为钢桁架、钢支架 | |
| | | 原煤仓 | Φ30m 筒仓 2 座, 仓上建筑面积 1110m ² , 建筑体积 5804m ³ , 仓上高 11.3m; 仓体高 62.2m; 安装配仓刮板输送机(2 台, Q=1600t/h, B=1600mm, V=1.0m/s, L=46m); 仓下建筑体积 718.2m ³ , 给料机(8 台 GSM10 型; 12 台 GSM20 型)等。除尘系统: 矿用湿式除尘洗气机(1 套, AB-S-6.0#, 处理风量 12000m ³ /h, 耗水量 0.7m ³ /h), 高压干雾抑尘系统 1 套(耗气量: 8.8m ³ /min, 耗水量: 1.4m ³ /h, 喷头 80 个), 防爆轴流风机(8 台, BT35-11No6.3 型风量, 13767m ³ /h), 防爆轴流风机(12 台, BT35-11No3.55 型, 风量 4935m ³ /h)) | |
| | | 原煤仓至准备车间栈桥 | 净断面 4×3.0m ² , 长 130m, α=0~16°, H=15m, 胶带输送机(1 台, Q=2200t/h, B=1600mm, 结构方式为钢桁架、钢支架 | |
| | | 准备车间 | 尺寸 43×15.5m, 2~6F, 建筑面积 2559m ² , 建筑体积 15282m ³ , 檐高 31.5m, 安装原煤分级筛(80mm, 2.4×6.1m 单层圆振筛)2 台, 大块破碎机(-80mm, 双齿辊破碎机)1 台, 配料刮板机 1 台, 6 台分级筛(3090 驰张筛, 产品 80~6mm、6~0mm)。除尘系统: 高压干雾抑尘系统(1 套, 耗气量: 18.81m ³ /min, 耗水量: 2.8m ³ /h, 喷头 171 个), 惯性降尘装置(含 43m 长密封扩容导料槽、滤尘室、微循环沉降室、多功能降尘室、卸压室、密封挡帘及局部密封等)2 套, 型轴流风机 1 台, T35-11No2.8, 风量 2685m ³ /h) 钢筋砼、框架结构 | |
| | | 准备车间至主厂房栈桥 | 净断面 4×3.0m ² , 长 160m, α=0~16~0°, H=30m, 胶带输送机(1 台, Q=1900t/h, B=1600mm) | |
| | | 准备车间至电厂栈桥 | 长 210m, 结构方式为钢桁架、钢支架 | |
| | | 主厂房 | 尺寸 57×27m, 主体 3F 局部 6F, 建筑面积 5651m ² , 建筑体积 34440m ³ , 檐高 25.5m, 钢筋砼框架结构; 安装直线筛(4 台, 单层直线筛, 2.4m×4.8m)、重介浅槽分选机(2 台, B=7900mm)、精煤脱介筛(4 台, 香蕉筛 3.6m×7.3m)、矸石脱介筛(2 台, 香蕉筛 2.4m×4.8m)、块煤破碎机(1 台双齿棍破碎机, -50mm)、精煤离心机(2 台, φ1400mm)、煤泥离心机(2 台, φ1200mm)、快开压滤机(4 台, F=700m ²)、磁选机(6 台, φ1219×2972)等, 除尘系统: 矿用湿式除尘洗气机(3 套, AB-S-6.0#, 12000m ³ /h), 防爆轴流风机(12 台, BT35-11 型 No3.15, 风量 3429m ³ /h) | |
| | | 主厂房至块煤仓栈桥 | Q=1500t/h, B=1400mm | |
| | | 主厂房至块煤矸石仓栈桥 | 净断面 6.15×3m ² , 长 160m, H=25m, α=16°, 胶带输送机 1 台, Q=200t/h, B=1000mm | |
| | | 主厂房至准备车间煤泥栈桥 | 净断面 3.5×3m ² , 长 160m, H=6m, α=16°, 胶带输送机 2 台, B=800mm | |
| | | 块煤仓、矸石仓 | 4 座Φ15m 筒仓(块煤仓 3 座, 矸石仓 1 座), 仓上建筑面积 1350m ² , 建筑体积 7290m ³ , 仓上檐高 10.8m, 仓体高 36.1m; 除尘系统: 防爆轴流风机(8 台, BT35-11No2.8 型, 风量 2629m ³ /h), 防爆轴流风机(6 台, BT35-11No3.55 型, 风量 4935m ³ /h), | |
| | | 块煤矸石仓至产品仓栈桥 | 净断面 3.7×3m ² , 长 78m, H=40m, α=16°, 胶带输送机 2 台, B=800mm | |

| 项 目 类 别 | | | | 工 程 内 容 | 备注 |
|---------|-----------------|--|---|---|----|
| | | | 产品仓 | 3座Φ22m筒仓，仓上建筑面积1635m ² ，建筑体积7981m ³ ，仓上檐高10.2m，仓体高48m；除尘系统：防爆轴流风机（6台，BT35-11No5.6型，风量9665m ³ /h），防爆轴流风机（12台，BT35-11No3.55型，风量4935m ³ /h），高压干雾抑尘系统（仓顶1套，耗气量3.85m ³ /min耗水量：0.6m ³ /h，喷头35个），高压干雾抑尘系统（仓下1套，耗气量15.84m ³ /min耗水量：2.4m ³ /h，喷头144个），惯性降尘装置（1套，含75m长密封扩容导料槽、滤尘室、微循环沉降室、多功能降尘室、卸压室、密封挡帘及局部密封等）。产品仓转载点防爆轴流风机（1台，BT35-11型No3.55，风量3030m ³ /h） | |
| | | | 产品仓转载点 | 建筑面积（体积）地上56.3m ² （253.4m ³ ）、地下56.3m ² （225.2m ³ ）；高地上4.5m、地下4m | |
| | | | 产品仓至火车快速装车栈桥 | 净断面4.5×3m ² ，长180m，H=20m，α=16°，胶带输送机1台，Q=5000t/h，B=2000mm | |
| | | | 浓缩车间 | 2座φ40m加盖半地下浓缩池（落地式），半地下布置，浓缩车间地上高9.2m；循环水池及清水池建筑面积110m ² ，建筑体积850m ³ ；泵房地上部分建筑面积215m ² 、建筑体积1763m ³ ，地下部分建筑面积137m ² 、建筑体积757m ³ 。除尘系统：防腐轴流风机（8台，FT35-11No2.8型，风量2167m ³ /h），防腐轴流风机（4台，FT35-11No2.8型，风量2921m ³ /h） | |
| 辅助工程 | 材料库（含消防材料库） | | 建筑面积1688m ² ，采用门式刚架钢结构,钢筋混凝土独立基础，屋面及外墙围护结构采用厚度为100mm的玻璃丝棉复合压型钢板。储存物品火灾危险性为丙类，建筑耐火等级为二级。 | | |
| | 机电设备修理间 | | 建筑面积1323m ² ，刚架钢结构，屋面及外围护结构采用厚度为100mm的玻璃丝棉复合压型钢板，钢筋混凝土独立基础。生产火灾危险性为戊类，建筑耐火等级为二级。 | | |
| | 综采设备库 | | 建筑面积2778m ² ，采用钢结构，屋面及外围护结构采用厚度为100mm的玻璃丝棉复合压型钢板,钢筋混凝土独立基础。储存物品火灾危险性为丁类，建筑耐火等级为二级 | | |
| | 材料棚、油脂库及木材加工房联建 | | 材料棚建筑面积为1398m ² ，门式刚架钢结构，钢筋混凝土独立基础，屋面及外墙采用厚度为100mm的玻璃丝棉复合压型钢板，材料棚不采暖。油脂库建筑面积258m ² ，建筑体积2606m ³ ，储存量50t，主要储存属于丙类的油脂，如润滑油、机油等闪点大于或等于60℃的柴油等。木材加工房建筑面积162m ² ，建筑体积1636m ³ 。材料棚、油脂库及木材加工房储存物品（生产）的火灾危险性为丙类，建筑耐火等级为二级。 | | |
| | 矿山救护队 | | 总建筑面积1750m ² ，设置一栋综合楼（综合楼建筑面积1600m ² ，层数为两层），由值班室、办公室、通讯室、仪器着装室、修理室、矿灯充电室、化验室、演习训教设施、战备器材库、汽车库等组成。矿山救护队按一个中队设置，由三个救护小队组成，共有救护队员35人，配备3辆救护车，救护队建筑与救护车库统一布置。 | | |
| | 区队材料库 | | 建筑面积1430m ² ，门式刚架钢结构，钢筋混凝土独立基础，屋面及外墙围护采用厚度为100mm的玻璃丝棉复合压型钢板。储存物品的火灾危险性为丙类，建筑耐火等级为二级。 | | |
| | 无轨胶轮车保养间 | | 建筑面积2943m ³ ，建筑面积2943m ² ，门式刚架钢结构，屋面及外围护结构采用厚度为100mm的玻璃丝棉复合压型钢板,钢筋混凝土独立基础。胶轮车库存放45辆胶轮车。储存物品的火灾危险性为丁类，建筑耐火等级为二级。 | | |

| 项 目 类 别 | | | 工 程 内 容 | 备注 |
|---------|---------------|---------|---|--------------------------|
| | 危险品库 | | 建筑面积 231m ² , 门式刚架钢结构, 钢筋混凝土独立基础, 屋面及外墙围护采用厚度为 100mm 的玻璃丝棉复合压型钢板。危废品库储存物品的火灾危险性为丙类, 建筑耐火等级为二级。 | |
| | 粉煤灰灌浆站及储灰罐 | | 建筑面积 1479m ² , 建筑体积 11834m ³ ; 高 8m; 车间内设有: 胶体制备机一台, ZJ-120 型, 单台制浆量为 100m ³ /h; 滤浆机一台, LJ-120 型, 配合胶体制备机共同使用, 单台制滤能力为 100m ³ /h; 渣浆泵二台, 一用一备; 搅拌机一台; 潜污泵一台, 用于车间内地面积水的排除; 空压机一台; 储气罐一个。站内设 HG-200 型煤灰储罐 6 个, 储量 200m ³ | |
| | 制氮站 | | 建筑面积 1087m ² , 建筑体积 10324m ³ , 高 9.5m, 基础深 2m; 储气罐棚建筑面积 523m ² , 高 7m, 基础深 2m; 配电室建筑面积 263m ² , 建筑体积 1422m ³ , 高 5.4m 内设 6 套 DTJY-1000/0.6 型井上固定式碳分子筛制氮机组, 4 套工作, 2 套备用, 冷却方式为空冷。每套制氮机组功率 2×(220+20) kW, 电压 10kV。 | |
| | 空气压缩机站 | | 空气压缩机房建筑面积 278m ² , 建筑体积 2363m ³ , 高 8.5m, 基础深 2m; 储气罐棚建筑面积 172m ² , 高 6.6m, 基础深 2m; 配电室建筑面积 194m ² , 建筑体积 1049m ³ , 高 5.4m 内设 5 台 SA+220-8 型双螺杆双级压缩空气压缩机, 4 台工作, 1 台备用, 其中 1 台按变频机型配置, 冷却方式为空冷。配套电动机功率 220kW, 电压 10kV, 冷却风扇功率 10kW, 电压 380V。 | |
| | 空车、重车地磅 | | 空车磅房占地面积 40.25×15.5m ² , 重车磅房占地面积 40.25×33.6m ² | |
| 储运工程 | 进场道路 | | 承担煤矿人员通勤任务, 起点与电厂进场公路终点相接, 长 0.8km。采用厂外二级道路标准, 设计时速 40km/h, 路基宽度 12.0m, 路面满铺, 路面采用沥青混凝土 | |
| | 材料公路 | | 承担材料设备及少量地销产品煤的运输任务, 起点由工业场地北侧大门引出, 先折向东约 0.5km 与电厂运煤公路终点相接, 再折向北走行约 0.2km, 终点与华李路相接, 路线全长 0.7km, 采用厂外二级道路标准, 设计时速 40km/h, 路基宽度 12.0m, 沥青混凝土路面满铺。 | |
| | 风井公路 | | 起点与工业场地东南侧约 2.0km 处华李路相接, 向东走行约 1.4km 后折向北, 沿既有土路走行至风井场地大门, 线路全长 2.9km, 采用厂外四级道路标准, 设计时速 20km/h, 路基宽 6.5m, 路面满铺, 路面采用沥青混凝土。 | |
| 行政与公共设施 | 行政办公及区队办公联合建筑 | | 建筑总面积 15627m ² , 行政办公楼建筑面积 9480m ² , 主体 6F 部分 2F, 包括矿井、选煤厂办公室、生产调度室、智能控制中心、专业化队伍办公用房、会议室等; 区队办公楼建筑面积 6144m ² , 6F, 包括区队办公、区队党建活动室、区队办公楼至浴室灯房连廊等。 | |
| | 浴室灯房联合建筑 | | 建筑面积 6144m ² , 2F, 包括职工浴室及更衣室、来宾更衣室及浴室、矿灯房、自救器室、井口等候室、浴室至井口连廊等 | |
| | 职工食堂及活动中心 | | 建筑面积 26000m ² , 3F, 包括食堂、班中餐厨房、小餐厅、生活服务设施、活动中心等 | |
| | 职工宿舍 | | 4 栋 5F, 建筑面积 51200m ² , 包括职工宿舍、探亲房、地下设备用房等 | |
| | 门卫室及公共厕所 | | 门卫室、公共厕所均为两处, 单层砌体结构, 建筑面积分别为 120m ² 和 80m ² | |
| 环保工程 | 生活污水处理站 | 工艺及规模 | 处理工艺: “二级生化处理(A ² O 法)”加“深度处理(混凝、沉淀、过滤及消毒) | 规模 1200m ³ /d |
| | | 主要设施及设备 | 调节池一座, V=360m ³ , L×B×H=15×6×6.5m, 池顶覆土 500mm, 地下式布置, 内设: | |

| 项 目 类 别 | | | 工 程 内 容 | 备注 |
|---------|--|-----------|---|--|
| 矿井水处理系统 | | | <p>高速潜水推流搅拌机三台，潜水污水提升泵三台，二用一备。</p> <p>综合污水处理间一座，L×B×H=48×30×8m，地上式布置；内设：A²O 一体化污水处理设备二套，罗茨鼓风机二台（一用一备）；净水器二台 h；重力无阀过滤器二台；次氯酸钠消毒装置二台（一用一备）；混凝剂(PAC) 加药装置一套，絮凝剂(PAM) 加药装置一套；厢式污泥压滤机一套；净水器提升泵三台（二用一备）；过滤器提升泵三台（二用一备）；泥浆泵二台（一用一备）；压滤机冲洗泵二台（一用一备）；绿化水变频供水设备一套；选煤厂供水泵二台（一用一备）等。</p> <p>中间水池(一) 一座，V=120m³，L×B×H=6×6×4.5m，地下式布置。</p> <p>中间水池(二) 一座，V=120m³，L×B×H=6×6×4.5m，地下式布置。</p> <p>污泥池一座，V=120m³，L×B×H=6×6×4.5m，地下式布置。</p> <p>复用水池一座，V=360m³，L×B×H=15×6×4.5m，地下式布置。</p> <p>污泥棚一座，L×B×H=12×5×5m，地上式布置。</p> | |
| | | 处理工艺 | 预处理+脱盐处理+蒸发结晶；预处理工艺为混凝、沉淀、过滤；脱盐处理工艺为一级超滤+反渗透、化学除硬、二级超滤+反渗透、消毒；蒸发结晶工艺为 pH 调节水箱+脱碳器+蒸发预处理沉淀池+多介质过滤器+弱酸阳床树脂+臭氧氧化+MVR 蒸发结晶+结晶盐干化。 | |
| | | 预处理系统设施设备 | <p>调节沉淀间一座，地上式布置，内设：调节沉淀池二座，单座 V=6000m³，分为二格，半地下式布置，地上 3m，地下 2.5m；</p> <p>综合水处理间一座，地上式布置，内设：污泥浓缩池二座，D×H=8×7.7m，半地下式布置，地下 3.7m，地上 4m；内设板框污泥压滤机 4 台；污泥螺杆泵六台(四用二备)；高密度沉淀池二座（750m³/h.座）；V 型滤池二座（750m³/h.座）；反冲洗泵三台，二用一备；空压机三台，二用一备；储气罐一个；反冲洗排水泵二台，一用一备；压滤机冲洗泵二台，一用一备；加药设备二套；</p> <p>中间水池一座，V=2000m³，地下式布置。</p> <p>反冲洗排水池一座，V=2000m³，地下式布置。</p> <p>污泥棚一座，L×B×H=30×5×5m，地上式布置。</p> | 规模 36000m ³ /d |
| | | 脱盐系统设施设备 | <p>脱盐车间一座，L×B×H=132×60×8m，地上式布置，内设：一级自清洗过滤器八台，单台处理能力 Q=210m³/h，过滤精度 100μm；一级超滤装置八套，每套含机架一个、超滤膜元件等配套设备，单套产水量 Q=200m³/h，回收率≥90%；一级超滤反洗过滤器八台，单台处理能力 Q=300m³/h，过滤精度 5μm；一级反渗透装置八套，单套处理能力 Q=200m³/h，回收率≥75%；高效沉淀池二座(200m³/h.座)，无阀滤池二座(200m³/h.座)，二级自清洗过滤器二台(210m³/h.台)，二级超滤装置二套（单套产水量 Q=200m³/h，回收率≥90%），二级超滤反洗过滤器二台（Q=300m³/h.台，过滤精度 5μm），二级反渗透装置二套（处理能力 Q=200m³/h.套，回收率≥60%）；</p> | <p>处理规模：</p> <p>一级超滤8×200m³/h</p> <p>反渗透8×200m³/h</p> <p>二级超滤2×200m³/h</p> <p>反渗透2×200m³/h</p> |

| 项 目 类 别 | | | 工 程 内 容 | 备注 |
|---------|----------------|------|---|-----------------------------|
| 依托工程 | | | 污泥池一座，V=1000m ³ ，L×B×H=12×20×5m，地下式布置； 超滤产水池(一) 一座，V=2000m ³ ，L×B×H=24×20×5m，地下式布置。 超滤产水池(二) 一座，V=1000m ³ ，L×B×H=12×20×5m，地下式布置。 浓盐水池(一)一座，V=1000m ³ ，L×B×H=12×20×5m，地下式布置。 反冲洗排水池一座，V=2000m ³ ，L×B×H=24×20×5m，地下式布置。 回用水池一座，V=4000m ³ ，分为两格，单格尺寸 L×B×H=24×20×5m，地下式布置。 | |
| | | 蒸发结晶 | 蒸发结晶车间一座，L×B×H=132×30×24m，局部 3 层，单层 8m，地上式布置，内设：浓盐水提升泵二台；PH 调节水箱一座；脱碳塔一座，处理能力 150m ³ /h；蒸发预处理沉淀池一座，处理能力 150m ³ /h；沉淀产水箱一座，V=150m ³ ；过滤器提升泵三台，二用一备；多介质过滤器二台，单台处理能力 75m ³ /h；弱酸阳床树脂二套，单套处理能力 75m ³ /h；氧化水罐二套，单套处理能力 75m ³ /h；偏铝酸钠加药系统一套；PAM 加药系统一套；硫酸加药系统一套；氢氧化钠加药系统一套；聚合硫酸铁加药系统一套；盐酸加药系统一套；还原剂加药系统一套；蒸发原水罐一个，V=150m ³ ；蒸发原水泵三台；板式预热器二台；蒸发浓缩系统二套，单套处理能力 75m ³ /h，配套降膜蒸发器、除雾器、MVR 蒸汽压缩机、降膜循环泵等；硫酸钠结晶罐一套；流化床干燥机一台；硫酸钠增稠器一套；杂盐结晶罐一套；杂盐钠增稠器一套；耙式干燥机一台；混合冷凝水桶一个，V=150m ³ ；自动包装机二套；多介质反洗泵三台，二用一备；冷凝水提升泵二台，一用一备。 浓盐水池（二）一座，V=500m ³ ，L×B×H=25×5×5m，地下式布置。 | 规模 150m ³ /h |
| | 大气污染防治 | | 煤矿生产系统：原煤和产品储存采用筒仓；筛分、破碎、胶带运输机等产生环节采用湿式除尘器机组或加喷雾抑尘联合治理； 煤矸石浆体充填系统：破碎机封闭、除尘系统 工业场地运煤车辆出口设车辆自动冲洗系统、道路洒水等 | 不含电厂条形煤场及其后产生环节 |
| | 噪声污染防治工程 | | 井塔隔声室、通风机和压风机消声器、选煤厂防尘降噪综合防治、隔声门窗等 | |
| | 固体废物处置工程 | | 建设期土石方以挖作填，多余运至红墩界电厂灰场分区暂存，待矿井具备井下充填条件后回运至工业场地做井下充填制浆材料；运行期煤矸石送至井下充填，工业场地建有危废品库；结晶杂盐鉴别后按相关规范安全处置。 | |
| | 红墩界电厂（2×660MW） | | 电厂装机 2×660MW，锅炉采用超超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、间接空冷凝汽式。电厂向煤矿供热；煤矿矿井水为电厂设计生产用水水源；煤矿产品煤为电厂设计煤源；煤矿建设期固废和运行期矿井水处理站除硬固废在电厂灰场处置。 | 场地东邻，在建。 陕环批复（2016）437 号 |
| 依托工程 | 煤矿铁路专用线 | | 建设约 16.7km 铁路专用线与浩吉铁路海测滩车站接轨（浩吉铁路已出具接轨复函），铁路装车站位于煤矿工业场地西边界处。 | 单独立项 |
| | 110kv 输变电工程 | | 两回 110kV 电源分别引自靖边北 330kV 变电站及芦河 110kV 变电站 110kV 母线，线路全长分别为 22km 及 12km，全线采用截面 LGJ-300 的 110kV 架空线路。待电厂建成后另从电厂 | 单独立项 |

| 项 目 类 别 | | 工 程 内 容 | 备注 |
|---------|----------------|---|----------------------|
| | | 引一回 110kV 电缆线路，线路全长 2km。 | |
| | 靖边经济技术开发区矿井水管线 | 从红墩界煤矿工业场地矿井水处理站至靖边经济技术开发区，线路长 36.6km，管径 DN500，输水规模 1302.4m ³ /h | 单独立项，榆环靖批复（2023）32 号 |
| | 靖边经济技术开发区 | 规划面积为 40km ² ，近期规划面积为 16.53 km ² 。已建成企业内容包括榆能化一期启动项目 180 万 t/a 甲醇、60 万 t/a 甲醇制烯烃、150 万 t/a 重油催化裂解、2×30 万 t/a 聚丙烯、2×30 万 t/a 聚乙烯等和二期 180 万吨/年煤制甲醇及下游 60 万吨/年制烃、30 万吨/年低密度聚乙烯/乙烯共聚物、30 万吨/年聚丙烯生产装置等；陕西星源天然气调峰及综合利用项目年处理天然气 11 亿 m ³ 城市调峰项目，一期年处理天然气 4 亿 m ³ 建成；以及正在建设的康隆国铁物流中心和成品油仓储项目。正在开展前期工作的项目主要包括 500 万吨/年煤制清洁燃料项目、陕西兴泰榆靖化工科技有限公司综合利用氢 50 万吨浓品双氧水和 40 万吨环氧丙烷项目等项目。 | 陕环函（2017）318 号 |

靖边县至红墩界镇三级公路张巴路南北向从井田中西部穿过；华里路（四级公路）由井田东南向西南穿过，西与华家圪东南侧张巴路相接，向东跨过包茂高速与淌野路相接，该公路已作为红墩界电厂的进场及运煤公路，即将改造为二级公路，同时也可作为煤矿对外联络的主要公路；各乡镇、乡村之间均有简易公路相通，井田交通较为便利。

2.1.4 产品方案及流向

根据工程设计，80mm~6mm 块煤采用重介浅槽分选，产品为洗精煤（80-6mm）、混煤（-6mm）和矸石。部分产品（约 2.95Mt）通过胶带输送机送至场地东侧红墩界电厂用作燃料用煤，部分产品（约 3.80Mt）通过铁路运至靖边能化园区用作 2×660MW 热电联产项目燃料用煤，剩余部分产品（约 2.75Mt）通过浩吉铁路向南运往华中、华东地区，煤矸石回填井下。

2.1.5 工程选址、总平面布置及占地

2.1.5.1 工程选址、选线

本项目场地由矿井及选煤厂工业场地、风井场地、水源场地等组成，各场地间由场外道路联系。

（1）工业场地选址

位于井田中部的杨家圪村西南，紧邻红墩界电厂西侧，场地较开阔，地形有起伏，经场地平整后适合建设工业场地，地面标高+1265~+1230m，占地 46.7218hm²。

（2）二号风井场地

二号回风立井场地位于矿井工业场地东部约 3.2km 处，由风井公路接华里路相连接，占地 0.836hm²。

（3）水源场地

水源场地位于矿井及选煤厂工业场地西南约 0.2km 处，主要包括水源井、水源井泵房，输水管路，沿进场公路铺设管线至工业场地。本项目水源采用打井取水，占地 0.5hm²。

（4）场外运输道路

矿井东侧包茂高速公路在黄蒿界设有出入口，改造后华李路为二级公路标准，从矿井工业场地东北侧南北向通过，可作为矿井对外联系主要通道。目前电厂南北两侧分别建有进场公路和运煤公路，均为厂外二级道路标准，向东与华李路相接，为红墩界矿井对外联系创造了条件。为满足矿井生产、生活的需要，本项目新建以下场外道路：

①进场公路：承担矿井人员通勤任务，位于矿井工业场南侧，起点与电厂进场公路终点相接，向西走行至矿井工业场地厂前区后折向北，终点与场内道路相接，全长 0.8km。采用厂外道路二级标准，设计时速 40km/h，路基宽 12.0m，沥青混凝土路面满铺。占地 2.1hm²。

②材料公路：材料公路主要承担材料设备及少量地销产品煤的运输任务，起点由工业场地北侧大门引出，先折向东走行约 0.5km 与电厂运煤公路终点相接，再折向北走行约 0.2km，终点与华李路相接，路线全长 0.7km。采用厂外二级道路标准，设计时速 40km/h，路基宽度 12.0m，路面满铺，路面采用沥青混凝土。占地 1.8hm²。

③风井公路：风井场地位于矿井工业场地东侧，起点接自华李路，向东展线至风井场地大门，线路全长 2.9km。采用厂外四级道路标准，设计时速 20km/h，路基宽 6.5m，路面满铺，路面采用沥青混凝土。占地 5.8hm²。

(5) 供电线路

矿井设计在工业场地内建 1 座 110kV 变电站，其电源拟取自靖边北 330kV 变电站及芦河 110kV 变电站，待电厂建成后另从电厂引一回 110kV 电缆线路作为主供电源。

靖边北 330kV 变电站至矿井 110kV 变电站线路长 22km，供电电压 110kV；芦河 110kV 变电站至红墩界矿井工业场地 110kV 变电站线路全长 12km，供电电压 110kV。本项目输变电工程电压等级为 110kV，单独立项并进行辐射类建设项目环境影响评价。

(5) 供水线路

矿井设计永久水源为脱盐处理后的井下排水，建设初期水源采用深井取水方式，水源地位于场地南侧约 200m 处，供水管线沿进场公路铺设管线至工业场地。

(6) 铁路专用线及装车站

矿井铁路专用线作为单项工程，煤矿矿井设计仅规划在场地西侧建设铁路装车站，并规划建设约 16.7km 铁路专用线与浩吉铁路海测滩车站接轨（浩吉铁路已出具接轨复函），本次环评评价内容不包括铁路专用线及装车站工程内容。

2.1.5.2 工业场地总平面布置

(1) 工业场地平面布置

矿井及选煤厂工业场地根据生产功能及道路系统自南向北，自西向东可分为行政办公区、辅助生产区、井下水处理及风井设施区、主要生产区。

①主要生产区

工业场地主要生产区位于工业场地北部，生产工艺大体呈“U”型布置。布置有选煤

厂主厂房、浓缩池及泵房、块煤仓、矸石仓、产品仓、预留煤泥晾干场、电气综合楼等生产设施。从主井井塔出来的原煤向东进入原煤仓缓存，而后向北进入准备车间进行筛选破碎，破碎后产品再向北进入主厂房进行洗选，可经皮带栈桥转载折向东直接运至电厂内上煤系统皮带；或者在主厂房内进行洗选，洗选后精煤，向西进入地销产品仓进行储存；矸石向西进入矸石仓进行储存。洗选后的产品煤向西可进入产品仓进行储存，并连接场地西侧铁路专用线的装车仓实现铁路外运。本区除以上主要设施外，合理利用选煤厂内空地，还布置有危废品库、粉煤灰灌浆站、生活水处理站、雨水收集池等设施。

②井下水处理及风井设施区

井下水处理及风井设施区位于场地中部南侧，主要布置一号回风立井及通风机房，配电室、110kV 变电所、深度井下水处理站、制氮站、换热站、救护队等设施。本区独立成区，减少风机振动及噪声对其它建筑物的影响。同时还布置有生产系统中的主立井及井塔、原煤仓、准备车间。并预留有井下涌水热泵机房和回风热泵机房。

③辅助生产区

辅助生产区位于场地东南部，布置有副立井及井塔、浴室灯房及任务交待室联合建筑、区队材料库、材料库及消防材料库、材料棚、无轨胶轮车库、综采设备库、矿井修理车间、油脂库、木材加工房。该区域又可细化分为材料库区和设备库区，材料库区由材料库棚等建构筑物“一字型”向南北两侧排开，在这副井井口东侧设置，场地开阔；设备库区由无轨胶轮车库、综采设备库、机修车间和龙门吊场地组成，位于南侧，两个分区相互不干扰，有利于库存管理和运输组织。

④行政办公区

行政办公区位于工业场地西南部，布置有行政办公楼(办公、培训、调度)、区队办公楼、食堂及活动中心、单身宿舍、日用消防水池及泵房。行政办公区位于场地最大风频上风向，且地势较高，远离污染。本区与浴室灯房之间三层相连，直接通往浴室灯房三层，职工上下井便利，减少人流与车流的交叉。

(2) 场内运输

根据本场地的自然地形和竖向布置，结合外部运输条件以及场内总平面布置的要求，场内辅助运输为汽车运输和无轨胶轮车运输。外来材料采用汽车运输，支护材料、机电设备、人员上下井等主要由无轨胶轮车完成。

场内道路呈环形布置，均采用城市型。主干道的路面宽度为 7.0m，结构为 25.0cm 厚水泥混凝土面层，30cm 厚水泥稳定砂砾基层，20cm 厚天然级配砂砾垫层。道路工程

量：7.0m 宽道路设计长度 7230.0m，车间引道结构同道路，面积 8000.0m²。

辅助生产区场地布置铺砌场地，在人流较集中的场前区办公、生活的出入口处布置花砖场地。铺砌场地结构同工业场地场内道路，花砖场地结构采用混凝土预制块花砖面层。场内共设计铺砌场地 64000.0m²，场内共设计花砖场地 12000.0m²。

(3) 工业场地竖向布置与排雨水

场地的平场标高控制在+1266.5m~+1293.0m 之间。场区竖向设计采用台阶式布置方式，连续式平整，共分为三个台阶，每个台阶的整平坡度为 1.0%~1.5%之间，排水坡向大体为由西南向东北排水。

上台阶为行政办公区位于工业场地西南部，标高控制在+1283m~+1293m 之间，该区最大挖方高度 16m，位于场地西南角。中台阶为辅助生产区，位于工业场地东南部，标高为控制+1276~+1280.5m，本场地最大挖方高度 15m，位于该区西南角，最大填方高度 9m，位于该区东北角。下台阶为井下水处理及风井设施区和主要生产区，位于工业场地中部和北部，标高为控制+1266.5~+1273m，该台阶最大挖方高度 15m，位于该区西南角，最大填方高度 4m，位于该区东北角。

场地土方工程量，填方约 98 万 m³，挖方约 102 万 m³。场地土方工程量考虑建井掘进物之后，可大致平衡，以挖作填。边坡防护形式都采用浆砌片石骨料拱形护坡，填方坡率均为 1:3 绿化景观边坡，挖方坡率均为 1:1。边坡防护工程量为：9600.0m²，坡面植草 6.5hm²。

场地内雨水均采用道路路面和排水沟相结合的排水方式，将雨水收集排至场外低洼地和场外道路边沟，过路段采用盖板排水沟。场内排水沟采用 M10.0 浆砌片石矩形沟，断面为：沟宽 0.6m，沟深 0.6m，砌厚 0.3m，盖板沟盖板采用钢筋混凝土砌筑，厚 0.2m，场地设矩形排水明沟长度 2780.0m，矩形排水盖板沟长度 600.0m；山坡采用梯形截水沟，底宽 0.4m，顶宽 0.6m，沟深 0.6m，两边坡率 1: 1，砌厚 0.3m，梯形沟长度 1560.0m。

(4) 防洪排涝

矿井工业场地远离圪洞河 7km 以上，且高出沟底 40m 以上，故工业场地不受圪洞河洪水威胁。

场地所在范围内地势相对较高，自然地面高程介于+1295m~+1257m 间；东北侧及西南侧各有一条东南-西北流向的自然冲沟，为上游洪水下泄通道；对应场地范围内，沟底低于场地处自然高程 10m 以上，故自然冲沟不对拟建工业场地造成威胁。

工业场地紧邻电厂西侧布置，场地竖向设计考虑结合自然地形及与相邻电厂的高程

协调，平场后的场地南高北低、西高东低，场地高程介于+1269.2m~+1292.20m 之间，场地坡度不小于 0.4%，场内雨水可有组织地自流排出场外进入雨水收集池，经处理后复用。故场地不受内涝威胁。

主立井、副立井及回风立井锁口盘高程分别为+1173.30m、1278.80m、1273.00m，对应场地高程分别为+1173.00m、1278.50m、1272.70m，井口锁口盘高出场地 0.3m，诸井口不受场地内涝威胁。

场地西侧局部挖方段，于坡顶设置截水沟，拦截、收纳坡面径流，防止进入工业场地，并顺应地势布设并将场外地表水排向下游；截水沟工程数量纳入矿井工业场地。

采取上述工程措施后，可确保工业场地与诸井口不受山坡径流及内涝威胁。

(5) 场地绿化

本地区属温带大陆性干旱、半干旱季风气候，树种选择要采用适宜当地的耐旱树木为主。工业场地的绿化采用点、线、面相结合地方式。矿井工业场地绿化面积为 9.16hm²，绿化系数为 20%。

(6) 工业场地布置技术指标

工业场地占地面积 46.7218hm²。矿井工业场地主要技术经济指标见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1 矿井工业场地占地面积及技术指标

| 序号 | 项 目 名 称 | | 单 位 | 数 量 | 备 注 |
|----|-------------|------------|------------------|---------|-----------------|
| 1 | 工业场地用地总面积 | | hm ² | 46.7218 | 含围墙外边坡水沟 |
| 2 | 围墙内工业场地用地面积 | | hm ² | 42.41 | |
| | 其中 | 矿井及选煤厂用地面积 | hm ² | 30.30 | |
| | | 单身宿舍用地面积 | hm ² | 2.30 | |
| | | 救护队用地面积 | hm ² | 0.50 | |
| | | 风井占地面积 | hm ² | 0.60 | |
| | | 粉煤灰灌浆站用地面积 | hm ² | 0.50 | |
| | | 矸石充填系统用地面积 | hm ² | 0.80 | |
| | | 深度水处理站 | hm ² | 5.75 | |
| | | 停车设施 | hm ² | 1.66 | |
| 3 | 建筑物占地面积 | | hm ² | 16.00 | |
| 4 | 专用场地用地面积 | | hm ² | 7.80 | |
| 5 | 道路用地面积 | | hm ² | 6.20 | |
| 6 | 绿地面积 | | hm ² | 8.48 | |
| 7 | 建筑系数 | | % | 37.73 | |
| 8 | 场地利用系数 | | % | 70.74 | |
| 9 | 绿化系数 | | % | 20.00 | |
| 10 | 场地平整土方工程量 | 填方: | 万 m ³ | 98 | 多余土石方用于场地道路路基填方 |
| | | 挖方: | 万 m ³ | 102 | |

(7) 矿井其他场地总平面布置

①二号回风立井场地

二号回风立井场地位于矿井工业场地东部约 3.2km 处，布置有二号回风立井、通风机房、风门间和配电室，总占地 0.836hm²。

场地处自然地面高程+1324.0~1335.0m，平场高程在+1326.0~1328.5m 之间，挖方量 1.2 万 m³，填方量 0.6 万 m³，多余挖方用于场外道路路基填方。坡向东南，场地南侧场地边缘高出地面 1.0m 以上，场地内雨水可自流排出场外，场地不受内涝威胁。二号回风立井锁口盘高程+1327.1m，高出场地 0.3m，井口不受内涝威胁。

②覆岩隔离注浆充填系统

红墩界井田内红墩界电厂 1000kV 输电线路下开采方案为线塔可调基础与覆岩隔离注浆充填减沉相结合。根据《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界煤矿建（构）筑物下煤矸石覆岩隔离注浆充填开采可行性研究报告》（中国矿业大学，2024 年 5 月），注浆站设置在矿井工业场地内，在 301 盘区南翼设计 63 个地面注浆钻孔，注浆站至注浆钻孔间管线明管敷设、长度（含分支管线）约 6km，在 30112 与 30114 工作面间设置二次加压泵房对管线进行二次加压。

地面注浆管线共涉及占地约 30000m²，单个钻孔涉及占地约 900m²（30m*30m）、63 个钻孔共涉及占地约 56700m²，二次加压泵房占地约 100m²。覆岩隔层注浆管线、钻孔、二次加压泵站涉及占地均按临时用地使用，管线及钻孔临时用地征用及补偿将根据生产工作面推进涉及红墩界电厂 1000KV 高压线地段逐步实施，二次加压泵站搭设临时彩钢板房、占地按靖边县征收土地补偿标准内的临时用地补偿标准进行补偿。以上补偿费用根据实际占用时间计算，使用完毕后严格按照相关要求要求进行复垦或植被恢复。

2.1.5.3 工程总占地情况

矿井总占地 131.3978hm²，各单元占地面积及占地类型见表 2.1.5-2。占地范围不占基本农田和重点公益林。

表 2.1.5-2 矿井占地面积统计表（单位：hm²）

| 序号 | 建设用地项目名称 | | 用地数量 | 占地性质 | 占地类型 |
|----|------------|--------|---------|------|--|
| 1 | 矿井及选煤厂工业场地 | | 46.7218 | 永久 | 水浇地（7.3202）、旱地（1.9481）、果园（0.1432）、灌木林地（21.4170）、其他林地（2.8544）、设施农用地（0.0437）、农村道路（0.3140）、其他草地（12.4165）、沙地（0.2647） |
| 2 | 回风立井场地 | | 0.836 | 永久 | 灌木林地（0.836） |
| 3 | 场外道路占地 | 进场公路占地 | 2.1 | 永久 | 灌木林地（0.6317）、水浇地（1.4683） |
| | | 材料公路占地 | 1.8 | 永久 | 其他草地（1.3052）、水浇地（0.4948） |
| | | 风井公路占地 | 5.8 | 永久 | 灌木林地（2.9307）、果园（0.4588）、水浇地（0.4778）、天然草地（1.9329） |
| 4 | 铁路专用线占地 | | 64.33 | 永久 | 单独立项 |
| 5 | 取水输电工程占地 | | 0.5 | 临时 | |

| | | | | |
|---|--------------|----------|----|--|
| 6 | 覆岩隔离注浆充填系统占地 | 8.68 | 临时 | |
| | 合计 | 130.7678 | | |

2.1.6 劳动定员及生产效率

(1) 工作制度

设计年工作日 330d。井下采用“四六”作业制，每天三班生产，一班准备，日提煤时间 18h；地面采用“三八”作业制；选煤厂日工作 16h，两班生产一班检修。

(2) 劳动定员

全矿井在籍总人数 1083 人，其中矿井在籍人数 983 人（含救护中队 30 人）；选煤厂在籍人数 100 人。矿井全员效率 46.81t/工·日，选煤厂生产人员效率 415.1t/工。

2.1.7 项目实施计划及投资概况

2.1.7.1 项目实施计划

矿井建设总工期为 48.0 个月，其中施工准备期 10.0 个月，建井工期 38.0 个月（包括设备安装及联合试运转 3.0 个月）。

2.1.7.2 项目投资概况

建设项目静态总投资 1670977.07 万元，其中：矿井 792011.27 万元，选煤厂 67445.97 万元，铁路专用线及装车站 102019.83 万元（单项工程）、资源价款 644500 万元及产能置换费用 65000 万元。

2.1.8 建设项目主要技术经济指标

矿井及选煤厂项目主要技术经济指标见表 2.1.8-1。

表 2.1.8-1 项目主要技术经济指标表

| 序号 | 名 称 | 单 位 | 指 标 | 备 注 |
|----|---------------|-------|-------|-----|
| 1 | 矿井设计生产能力 | | | |
| | (1) 年产量 | Mt/a | 10.0 | |
| | (2) 日产量 | t/d | 30303 | |
| 2 | 矿井服务年限 | a | 67.8 | |
| 3 | 矿井设计工作制度 | | | |
| | (1) 年工作天数 | d | 330 | |
| | (2) 日工作班数 | 班 | 4 | |
| 4 | 煤 质 | | | |
| | (1) 牌 号 | | 长焰煤 | |
| | (2) 灰分Ad | % | 10.82 | |
| | (3) 挥发分Vdaf | % | 38.24 | |
| | (4) 硫分St,d | % | 1.66 | |
| | (5) 水分Wad | % | 5.26 | |
| | (6) 发热量Qnet,d | MJ/kg | 29.63 | |

| 序号 | 名 称 | 单 位 | 指 标 | 备 注 |
|----|-----------------------------------|-------------------|-----------|-------------|
| 5 | 储 量 | | | |
| | (1) 地质储量 | Mt | *** | |
| | (2) 可采储量 | Mt | *** | |
| 6 | 煤层情况 | | | |
| | (1) 可采煤层数 | 层 | 3 | |
| | (2) 主要可采煤层厚度 | m | 3.22 | |
| | (3) 煤层倾角 | 度 | <1 | |
| | (4) 煤的容重 | t/m ³ | 1.34 | |
| 7 | 井田范围 | | | |
| | (1) 走向长度 | km | 20 | |
| | (2) 倾斜长度 | km | 7~21 | |
| | (3) 井田面积 | km ² | 265.3793 | |
| 8 | 水平数目 | 个 | 1 | |
| | 水平标高 | m | +620 | |
| 9 | 开拓方式 | | 立 井 | |
| 10 | 井筒特征 | | | |
| | 主立井(净直径9.0 m) | m | 698.5 | |
| | 副立井((净直径10.5 m) | m | 680.5 | |
| | 一号回风立井((净直径6.0 m) | m | 668.6 | |
| | 二号回风立井((净直径6.0 m) | m | 707.1 | |
| 11 | 投产采区个数 | 个 | 2 | |
| 12 | 回采工作面个数 | 个 | 2 | |
| | 工作面长度 | m | 300 | |
| 13 | 回采工作面年推进度 | | 3564 | |
| 14 | 采煤方法 | | 长壁综采 | |
| 15 | 顶板管理方案 | | 全部跨落法 | |
| 16 | 采煤机械化装备（智能化） | | | |
| | 采煤机 7LS5 | 台 | 2 | |
| | 刮板输送机 SGZ1250/2×1200 | 台 | 2 | |
| | 转载机 SZZ1350/700 | 台 | 2 | |
| | 破碎机 PCM400 | 台 | 2 | |
| | 液压支架ZY12000/23/45 | 架 | 376 | |
| 17 | 掘进工作面 | | | |
| | 智能化快掘工作面 | 个 | 4 | 3个掘锚，1个综掘 |
| | 连掘工作面 | 个 | 2 | |
| 18 | 井巷工程总量 | | | |
| | (1)移交井巷工程数量 | m | 51016 | |
| | (2)万吨指标 | m | 51.02 | |
| 19 | 提 升 | | | |
| | 主立井提升设备JKM-4.5×6III | 台 | 2 | 电机6600kW |
| | 副立井主提升设备JKM-5×6III | 台 | 1 | 电动机功率3500kW |
| | 副立井副提升设备JKM-2.25×2I | 台 | 1 | 电动机功率185kW |
| 20 | 通 风 | | | |
| | (1)瓦斯等级 | | 低瓦斯矿井 | |
| | (2)通风方法 | | 抽出式 | |
| | (3)扇风机FBCDZN ₃₁ /2×315 | 台 | 4 | 一、二号回风立井各2台 |
| 21 | 排 水 | | | |
| | (1)涌水量 正常/最大 | m ³ /h | 1129/1354 | |

| 序号 | 名 称 | 单 位 | 指 标 | 备 注 |
|----|------------------------------|-------------------|------------|---------------------------|
| | (2)主排水水泵 MD720-60×12 | 台 | 7 | |
| | (3)302盘区排水泵 MD600-60×2 | 台 | 5 | |
| | (4)抗灾水泵BQ1100-765/9-3550/W-S | 台 | 2 | |
| 22 | 压缩空气设备 SA+250-8 | 台 | 5 | |
| 23 | 制氮设备 DTJY-1000/0.6 | 套 | 6 | |
| 24 | 供 电 | | | |
| | (1) 总有功功率 | kW | 62267.43 | |
| | (2) 年耗电量 | kW·h | 184806642 | 不含选煤厂 |
| | (3) 吨煤电耗 | kW·h/t | 18.48 | 不含选煤厂 |
| 24 | 供 水 | | | |
| | (1)水源：永久水源 | | 深度处理 | |
| | 临时水源 | | 水源井 | |
| | (2)日用水量 | m ³ | 7608.7 | 含选煤厂 |
| | (3)井下水处理站规模 | m ³ /d | 36000 | 预处理+脱盐处理+蒸发结晶 |
| | (4)生活污水处理站规模 | m ³ /d | 1200 | 二级生化处理(A ² O法) |
| 25 | 供热负荷（采暖季） | kW | 35067 | |
| | 供热负荷（非采暖季） | kW | 2420 | |
| 26 | 建筑面积 | | | |
| | (1)工业建(构)筑物总面积 | m ² | 49522 | |
| | (2)行政福利建筑面积 | m ² | 54016 | |
| | (3)辅助设施建筑面积 | m ² | 13541 | |
| 27 | 项目占地面积 | hm ² | 122.0878 | |
| | (1)矿井工业场地 | hm ² | 46.7218 | 含围墙外征用地 |
| | 其中：围墙内工业场地占地面积 | hm ² | 42.41 | |
| | (2)二号风井场地 | hm ² | 0.836 | |
| | (3)铁路专用线 | hm ² | 64.33 | |
| | (4)场外公路 | hm ² | 9.7 | |
| | (5)取水、输电工程 | hm ² | 0.5 | |
| 28 | 职工在籍总人数 | 人 | 1083 | |
| | (1) 矿 井 | 人 | 983 | |
| | (2) 选煤厂 | 人 | 100 | |
| 29 | 矿井劳动生产率 | t/工·日 | 46.81 | |
| 30 | 项目估算静态总投资 | 万元 | 1670977.07 | |
| | （1）矿 井 | 万元 | 792011.27 | |
| | 其中：井巷工程 | 万元 | 195793.64 | |
| | 土建工程 | 万元 | 131821.92 | |
| | 设备购置 | 万元 | 251410.24 | |
| | 安装工程 | 万元 | 68575.64 | |
| | 工程建设其他费用 | 万元 | 53293.49 | |
| | 工程预备费 | 万元 | 91116.34 | |
| | （2）选煤厂 | 万元 | 67445.97 | |
| | （3）铁路专用线及装车站 | 万元 | 102019.83 | |
| | （4）资源价款 | 万元 | 644500 | |
| | （5）产能置换费用 | 万元 | 65000 | 预估 |
| 31 | 建井工期 | 月 | 48.0 | 包括施工准备期10个月 |

2.1.9 井田境界与资源概况

2.1.9.1 井田境界

根据陕西省自然资源厅《关于划定榆林市榆横矿区红墩界煤矿矿区范围的批复》(陕自然资矿采划〔2021〕8号)，红墩界煤矿矿区范围由33个拐点圈定，矿区面积265.3793km²，开采标高770m至440m。

红墩界井田东与赵石畔井田、南与海则滩井田相邻，西、北总体以矿区边界线为界；井田范围与国家发展和改革委员会批准的《陕西省榆横矿区南区总体规划(修改)》范围总体一致，仅因矿区范围划定过程中对总体规划北部及西北边界拐点连线进行了局部取直、减少拐点数目减小面积约0.22km²。见表2.1.9-1。

表 2.1.9-1 红墩界井田境界拐点坐标表

| 拐点 编号 | 2000 国家大地直角坐标(给定)(m) | | 1980 西安直角坐标(换算)(m) | |
|----------|----------------------|-------|--------------------|-------|
| | X(纬距) | Y(经距) | X(纬距) | Y(经距) |
| K1 | *** | *** | *** | *** |
| K2 | *** | *** | *** | *** |
| K3 | *** | *** | *** | *** |
| K4 | *** | *** | *** | *** |
| K5 | *** | *** | *** | *** |
| K6 | *** | *** | *** | *** |
| K7 | *** | *** | *** | *** |
| K8 | *** | *** | *** | *** |
| K9 | *** | *** | *** | *** |
| K10 | *** | *** | *** | *** |
| K11 | *** | *** | *** | *** |
| K12 | *** | *** | *** | *** |
| K13 | *** | *** | *** | *** |
| K14 | *** | *** | *** | *** |
| K15 | *** | *** | *** | *** |
| K16 | *** | *** | *** | *** |
| K17 | *** | *** | *** | *** |
| K18 | *** | *** | *** | *** |
| K19 | *** | *** | *** | *** |
| K20 | *** | *** | *** | *** |
| K21 | *** | *** | *** | *** |
| K22 | *** | *** | *** | *** |
| K23 | *** | *** | *** | *** |
| K24 | *** | *** | *** | *** |
| K25 | *** | *** | *** | *** |
| K26 | *** | *** | *** | *** |
| K27 | *** | *** | *** | *** |
| K28 | *** | *** | *** | *** |
| K29 | *** | *** | *** | *** |
| K30 | *** | *** | *** | *** |

| 拐点 编号 | 2000 国家大地直角坐标(给定)(m) | | 1980 西安直角坐标(换算)(m) | |
|----------|----------------------|-------|--------------------|-------|
| | X(纬距) | Y(经距) | X(纬距) | Y(经距) |
| K31 | *** | *** | *** | *** |
| K32 | *** | *** | *** | *** |
| K33 | *** | *** | *** | *** |

2.1.9.2 井田资源概况

(1) 含煤地层及煤层特征

井田含煤地层为侏罗系中统延安组 (J_2y)，厚度 193.07~241.71m，平均 225.80m，井田中部厚度较小。含煤层 4~16 层，具有对比意义的 4 层，自上而下编号依次为 3、4、5、8 号煤层。其中 3、4、5 号煤层为本井田可采煤层。

井田可采煤层特征见表 2.1.9-2。

① 3 号煤层

3 号煤层层位稳定，全井田分布，为本井田的主要可采煤层。煤层北西西向微倾，倾角小于 1° 。煤层底板标高最高+691m，最低+510m，一般变化在+550~+640m 之间，煤层埋深最浅 481.6m，最深 749.6m，一般在 550~700m 之间，平均 633m。

表 2.1.9-2 井田内可采煤层特征一览表

| 煤层编号 | | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|-------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 煤层全区厚度(m) | 最小~最大 | 0.81~5.25 | 0.61~2.88 | 0.66~2.08 |
| | 平均 | 3.30 | 1.32 | 1.28 |
| 煤层可采区厚度(m) | 最小~最大 | 0.81~4.23 | 0.8~2.88 | 0.8~2.08 |
| | 平均 | 3.22 | 1.34 | 1.3 |
| 煤层可采范围 | | 全井田可采 | 大部分可采 | 大部分可采 |
| 夹矸层数/单层厚度(m) | | 多数无，少量 1-2 层，个别 3~6 层/0.10~0.74 | 多数无，少量 1-2 层/0.10~0.79 | 部分含 1-3 层/0.09~0.75 |
| 顶底板岩性 | 顶板 | 泥岩为主，中、细砂岩、粉砂质泥岩次之，个别粗砂岩、粉砂岩。 | 泥岩为主，粉砂质泥岩次之，个别粉砂岩、泥质粉砂岩、中砂岩。 | 泥岩为主，粉砂质泥岩次之，少量细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩。 |
| | 底板 | 泥岩为主，粉砂岩、粉砂质泥岩次之，少量细砂岩、泥质粉砂岩。 | 粉砂质泥岩、泥岩为主，粉砂岩、泥质粉砂岩次之。 | 泥岩、粉砂质泥岩为主，泥质粉砂岩次之，个别中砂岩、粉砂岩、细砂岩。 |
| 与上煤层间距(m) | 最小~最大 平均 | | 13.0~38.73 24.55 | 31.0~51.23 38.40 |
| 煤层容重(t/m^3) | | 1.34 | 1.34 | 1.34 |
| 煤层结构 | | 简单 | 简单 | 简单 |
| 煤层稳定性 | | 稳定 | 稳定 | 稳定 |
| 倾向/倾角 ($^\circ$) | | 北西西/ $<1^\circ$ | 近西/ $<1^\circ$ | 北西西/ $<1^\circ$ |

3号煤层厚度在0.81~4.23m之间,平均厚度3.22m,为中厚煤层。井田中南部煤层厚度较大,向北及东、西减小。

3号煤层顶板岩性以泥岩为主,次为中~细粒长石砂岩及粉砂质泥岩,少量粗粒砂岩与粉砂岩;底板岩性以泥质为主,次为粉砂岩、粉砂质泥岩,个别细粒砂岩、泥质粉砂岩。3号煤层在井田区内多数不含夹矸,少数含1~2层夹矸,个别含3~6层夹矸,厚度0.10~0.74m,岩性主要为泥岩、泥质粉砂岩。

② 4号煤层

4号煤层,层位稳定,分布广泛。煤层近西向微倾,倾角小于1°。底板标高最低+470m,最高+670m,一般变化在+520~+620m之间;煤层埋深最浅约490m,最深790m,一般在580~750m之间。

4号煤层可采厚度在0.80~2.88m之间,平均厚度1.34m,为中厚煤层,全井田大部分可采。4号煤与其上的3号煤层间距最大为38.73m,最小为13.0m,平均24.55m,由东向西南、西北间距逐渐增大。

4号煤层顶板岩性以泥岩为主,次为粉砂质泥岩,少量粉砂岩、泥质粉砂岩及中粒砂岩;底板岩性以粉砂质泥岩、泥岩为主,次为粉砂岩、泥质粉砂岩。

4号煤层多不含夹矸,少量有1层夹矸,个别有2层夹矸,煤层中的夹矸厚度0.10~0.79m,岩性以碳质泥岩、泥岩、粉砂质泥岩为主。

③ 5号煤层

5号煤层位稳定,分布广泛。煤层北西西向微倾,倾角小于1°。底板标高最低+440m,最高+625m,一般变化在+480~+580m之间;可采煤层埋深最浅570m,最深805m,一般在+600~+780m之间。

5号煤可采厚度在0.80~2.07m之间,平均1.30m,为中厚煤层,全井田大部可采,小片不可采区域位于井田东北部。与4号可采煤层间距在31.0~51.23m之间,平均38.40m,由东向西间距逐渐减小。

5号煤顶板岩性以泥岩为主,次为粉砂质泥岩,少量细粒砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩;底板岩性以泥岩、粉砂质泥岩为主,次为泥质粉砂岩,个别中~细粒砂岩及粉砂岩。

5号煤层多数不含夹矸,少数钻孔见有1~2层夹矸,夹矸厚度0.09~0.75m,岩性以泥岩、碳质泥岩为主。

(2) 煤类、煤质

①煤类及煤质

根据《中国煤炭分类》（GB/T 5751-2009），3、4、5号煤层煤类以长焰煤（CY）、弱粘煤（RN）为主，不粘煤（BN）次之。

井田内3号煤层煤属中水分、低灰、中高硫、低磷、富油、Ⅱ级砷、低氟、低氯、较低软化温度灰、特高热值的低变质阶段烟煤；可选性为易选，灰分及其它有害元素易于洗选剔除。4、5号煤层煤属中水分、低灰、中硫、低磷、富油、Ⅱ级砷、低氟、低氯、较低软化温度灰、特高热值的低变质阶段烟煤；可选性为易选，灰分及其它有害元素易于洗选剔除。本井田内可采煤层煤质分析结果见表2.1.9-3。

②其他有害成分

A、全硫（ $S_{t,d}$ ）

根据《陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区红墩界勘查区勘探报告》（2022年11月），按照GB/T 15224.2-2010《煤炭质量分级 第2部分：硫分》煤炭硫分分级标准，红墩界井田各煤层无连片硫分大于3%的区域，全硫含量具体情况如下：

3号煤层原煤全硫含量为0.51~6.04%，平均1.66%，属于中高硫煤；4号煤层原煤全硫含量为0.28~5.09%，平均1.52%，属中硫煤；5号煤层原煤全硫含量为0.35~5.09%，平均1.29%，属中硫煤。

3、4、5号煤层浮煤基准全硫含量分别平均为1.12%、0.87%、0.75%，降幅达32.53%~42.76%，各煤层煤中硫分易于洗选剔除。原煤中硫分易于洗选剔除的原因是原煤中的硫分主要以无机硫（硫化铁硫）形态存在所致。

B、磷（ P_d ）

3、4、5号煤层原煤磷含量平均分别为0.017%、0.022%、0.023%，均为低磷煤（P-1）。浮煤磷含量平均分别为0.013%、0.015%、0.016%。洗选后各煤层煤中磷含量有所降低。

C、砷（As）

3、4、5号煤层原煤砷平均含量分别为5 μ g/g、6 μ g/g、6 μ g/g，均属低砷煤（As-2）；浮煤中砷平均含量均为2 μ g/g，各煤层原煤砷经洗选后均有所降低。

D、氟（F）

3、4煤层原煤氟平均含量分别为87 μ g/g、97 μ g/g，属特低氟煤（F-1），5煤层原煤氟平均含量为108 μ g/g，属低氟煤（F-2）；浮煤氟含量平均分别为50 μ g/g、54 μ g/g、61 μ g/g。各煤层原煤氟经洗选后均有所降低。

E、氯（Cl）

3、4、5 号煤层原煤氯平均含量分别为 0.055%、0.064%、0.075%，各煤层均属低氯煤（Cl-2）。

表 2.1.9-3 井田各可采煤层煤质分析统计一览表

| 煤层 | | 3 号煤 | | 4 号煤 | | 5 号煤 | |
|----------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | 原 | 浮 | 原 | 浮 | 原 | 浮 |
| 工业分析 (%) | 水分 Mad | <u>3.02-11.57</u> 5.26 | <u>0.85-6.76</u> 3 | <u>2.84-12.18</u> 5.71 | <u>0.78-8.50</u> 3 | <u>2.02-11.21</u> 5.21 | <u>0.78-7.29</u> 3.08 |
| | 灰分 Ad | <u>4.08-27.36</u> 10.82 | <u>2.49-6.45</u> 3.94 | <u>2.83-34.37</u> 9.86 | <u>1.80-7.20</u> 3.69 | <u>2.70-37.29</u> 10.49 | <u>1.80-7.94</u> 3.74 |
| | 挥发分 Vdaf | <u>29.78-44.85</u> 38.24 | <u>24.86-39.42</u> 36.82 | <u>32.58-42.30</u> 37.45 | <u>31.79-40.28</u> 36.59 | <u>32.58-43.48</u> 37.45 | <u>31.79-40.28</u> 36.56 |
| 发热量 (MJ/kg) | Qgr,d | <u>23.79-32.61</u> 29.63 | <u>30.18-34.63</u> 32.37 | <u>22.01-32.95</u> 30.18 | <u>29.47-33.57</u> 32.54 | <u>20.04-33.19</u> 29.96 | <u>29.47-37.13</u> 32.53 |
| | Qnet,d | <u>23.03-31.60</u> 28.7 | <u>29.34-33.59</u> 31.34 | <u>21.23-32.26</u> 29.28 | <u>28.45-32.50</u> 31.49 | <u>19.35-32.14</u> 29.05 | <u>28.45-36.03</u> 31.47 |
| 全硫 St,d (基准) % | | <u>0.41-6.04</u> 1.66 | <u>0.20-1.52</u> 0.83 | <u>0.21-5.37</u> 1.23 | <u>0.08-1.27</u> 0.64 | <u>0.26-5.37</u> 1.05 | <u>0.24-1.11</u> 0.63 |
| 硫 % | 硫酸盐硫 Ss,d | <u>0.01-1.19</u> 0.06 | <u>0.01-0.36</u> 0.04 | <u>0.01-0.40</u> 0.04 | <u>0.01-0.32</u> 0.04 | <u>0.01-0.40</u> 0.03 | <u>0.01-0.32</u> 0.03 |
| | 硫化铁硫 Sp,d | <u>0.08-3.97</u> 1.06 | <u>0.01-0.87</u> 0.28 | <u>0.03-3.87</u> 0.79 | <u>0.01-0.82</u> 0.21 | <u>0.02-3.87</u> 0.61 | <u>0.01-0.82</u> 0.14 |
| | 有机硫 So,d | <u>0.01-2.13</u> 0.9 | <u>0.23-1.73</u> 0.84 | <u>0.11-1.54</u> 0.74 | <u>0.07-1.45</u> 0.68 | <u>0.10-1.76</u> 0.65 | <u>0.20-1.14</u> 0.59 |
| | 全硫 St,d (%) | <u>0.51-6.04</u> 1.66 | <u>0.26-2.03</u> 1.12 | <u>0.28-5.09</u> 1.52 | <u>0.11-1.72</u> 0.87 | <u>0.35-5.09</u> 1.29 | <u>0.25-1.52</u> 0.75 |
| 磷 Pd(%) | | <u>0.000-0.152</u> 0.017 | <u>0.000-0.094</u> 0.013 | <u>0.001-0.211</u> 0.022 | <u>0.001-0.085</u> 0.015 | <u>0.001-0.175</u> 0.023 | <u>0.000-0.139</u> 0.016 |
| 有害元素 | F (μg/g) | <u>19-260</u> 87 | <u>18-220</u> 50 | <u>22-540</u> 97 | <u>14-176</u> 54 | <u>20-452</u> 108 | <u>14-176</u> 61 |
| | Cl (%) | <u>0.001-0.350</u> 0.055 | <u>0.026-0.182</u> 0.082 | <u>0.001-0.350</u> 0.064 | <u>0.035-0.830</u> 0.104 | <u>0.002-0.194</u> 0.075 | <u>0.026-0.830</u> 0.103 |
| | As (μg/g) | <u>1-38</u> 5 | <u>0-8</u> 2 | <u>0-90</u> 6 | <u>0-36</u> 2 | <u>0-90</u> 6 | <u>0-36</u> 2 |
| 浮煤 | 回收率 (%) | | <u>45-86</u> 69 | | <u>25-90</u> 71 | | <u>25-90</u> 72 |

③放射性

本次评价收集了同为榆横矿区南区的魏墙煤矿原煤和矸石样品中铀系、钍系核素活度浓度监测结果（见表 2.1.9-4，陕西省放射性物质监督检验站于 2021 年 10 月 27 日检测），魏墙煤矿与本项目位于同一矿区，开采煤层、煤质与本项目相近，具有可比性。监测结果表明：项目产出的煤及矸石中铀（钍）系单个核素活度浓度均远低于 1Bq/g，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（环境部公告 2020 年 54 号），本次评价不需编制辐射环境影响评价专篇，待红墩界矿井投产后及时对本矿原煤和矸石的放射性污染水平进行测定。

表 2.1.9-4 魏墙煤矿煤及矸石核素活度浓度检测结果

| 检测项目 | 原煤 | 矸石 | 标准 | 是否超标 |
|-------|------------|-----------|-----------|------|
| 238U | <17.2Bq/kg | 15.2Bq/kg | 1000Bq/kg | 否 |
| 226Ra | 7.93Bq/kg | 33.0Bq/kg | 1000Bq/kg | 否 |

| | | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|---|
| 232Th | 10.9Bq/kg | 42.7Bq/kg | 1000Bq/kg | 否 |
| 40K | 56.8Bq/kg | 544Bq/kg | 1000Bq/kg | 否 |

(3) 主要用途

井田煤炭属低砷煤,除不能作为食品酿造工业等特殊行业用煤外,可作为动力用煤、气化用煤、水煤浆制作、煤的液化和低温干馏用煤。

(4) 井田资源量及矿井服务年限

根据矿井可研报告,井田煤炭地质资源量***Mt(其中陕西省内***Mt、陕西省外***Mt),工业资源量***Mt,设计资源量***Mt,设计可采储量***Mt。见表 2.1.9-5 和表 2.1.9-6。

表 2.1.9-5 矿井设计资源储量汇总表 单位: Mt

| 煤层 编号 | 矿井地 质资源 储量 | 矿井工 业资源 储量 | 永久煤柱损失 | | | | | | | | 设计 资源量 |
|----------|------------------|------------------|---------------|----------|-----------|----------|----------|-------------------|-----------|----------|-----------|
| | | | 井田境界 (含省界) | 浩吉 铁路 | 统万城 遗址 | 水库 大坝 | 输气 管线 | 古毛头柳、尔德 井墓群等文物 | 集气站 气井 | 电厂 灰厂 | |
| 3 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 4 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 5 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 合计 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

表 2.1.9-6 矿井可采储量汇总表 单位: Mt

| 煤层 | 矿井设计资 源储量 | 工业场地和主要井巷煤柱 | | | 开 采 损 失 | 可 采 储 量 |
|-----|--------------|-------------|-----|-----|------------|------------|
| | | 工业场地及井筒 | 大巷 | 合 计 | | |
| 3 煤 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 4 煤 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 5 煤 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| 合计 | *** | *** | *** | *** | *** | *** |

按设计开采规模 10.0Mt/a、1.4 的储量备用系数计算,矿井服务年限为 67.8a。

(5) 开采技术条件

① 瓦斯

本井田普、详查及勘探阶段共采集瓦斯样 136 个,采样深度 514.00~816.67m,用解析法分析了瓦斯成分和含量,野外解析气量很小。井田区内各煤层瓦斯含量变化在 0~4.46ml/g·daf 之间。其中各煤层沼气(CH₄)含量为 0~3.94ml/g·daf; CO₂含量变化在 0.03~1.20ml/g·daf 之间,C₂-C₈含量为 0.00。自然瓦斯成分主要为 N₂ 占总量的 44.84~98.67%; CH₄ 占总量的 0.00~39.77%,且具有随深度加大而含量增高的趋势; CO₂ 占总量的 1.28~55.16%, C₂-C₈含量为 0.00。见表 2.1.9-7。

表 2.1.9-7 井田各可采煤层瓦斯测试成果表

| 煤层 | 样品编号 | 采样深度 | 自然瓦斯成分(%) | 瓦斯含量 |
|----|------|------|-----------|------|
|----|------|------|-----------|------|

| | | | | | | | | (ml/g·daf) | | |
|-----|---------------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| | | | | CH ₄ | CO ₂ | N ₂ | C ₂ ~C ₈ | CH ₄ | CO ₂ | C ₂ ~C ₈ |
| 3 煤 | CH ₄ 最小值 | ZK1903-WS-1 | 656.26 | 0.03 | 1.30 | 98.67 | 0 | 0.00 | 0.02 | 0 |
| | CH ₄ 最大值 | ZK2500WS-1 | 706.0-706.25 | 38.25 | 4.51 | 57.24 | 0.00 | 3.94 | 0.52 | 0.00 |
| | 井田内平均值 | | | 19.26 | 3.47 | 77.27 | 0.00 | 1.07 | 0.21 | 0.00 |
| 4 煤 | CH ₄ 最小值 | ZK2703-WS-2 | 718.20 | 11.20 | 12.44 | 76.36 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0 |
| | CH ₄ 最大值 | ZK1707WS-2 | 675.10 | 20.78 | 2.35 | 76.87 | 0.00 | 3.28 | 0.34 | 0.00 |
| | 井田内平均值 | | | 19.37 | 4.05 | 76.74 | 0.00 | 1.06 | 0.22 | 0.00 |
| 5 煤 | CH ₄ 最小值 | ZK2703-WS-3 | 752.02 | 0.89 | 3.75 | 95.36 | 0 | 0.00 | 0.03 | 0 |
| | CH ₄ 最大值 | ZK1707WS-3 | 713.40 | 22.09 | 2.08 | 75.83 | 0.00 | 2.70 | 0.24 | 0.00 |
| | 井田内平均值 | | | 18.26 | 4.03 | 77.71 | 0.00 | 1.10 | 0.26 | 0.00 |

根据中煤科集团重庆研究院有限公司 2022 年 7 月提交的《红墩界煤矿 3 号煤层建井前矿井瓦斯涌出量预测报告》，当矿井生产能力达到 10.00Mt/a 时矿井瓦斯涌出量预测结果为：掘进工作面绝对瓦斯涌出量最大为 1.11m³/min，回采工作面绝对瓦斯涌出量最大为 2.54m³/min，矿井相对瓦斯涌出量最大为 0.66m³/t，矿井绝对瓦斯涌出量最大为 13.76m³/min，矿井为低瓦斯矿井。

②煤与瓦斯突出危险性

2022 年 7 月煤科集团重庆研究院有限公司编制了《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界煤矿 3 号、4 号、5 号、8 号煤层煤与瓦斯突出危险性评估》，得出以下结论：

3 号煤层在井田范围内埋深最大为 750m，瓦斯含量为 2.30m³/t；4 号煤层在井田范围内埋深最大为 790m，瓦斯含量为 2.80m³/t；5 号煤层在井田范围内埋深最大为 805m，瓦斯含量为 1.78m³/t，根据单项指标评估煤层突出危险性，3 号、4 号、5 号、8 号煤层的瓦斯含量指标均未达到《防治煤与瓦斯突出细则》所规定的临界值 8.0m³/t，则 3 号、4 号、5 号、8 号煤层评估为不具有煤与瓦斯突出危险性。

根据煤层瓦斯带划分评估煤层突出危险性，红墩界井田范围内 3 号、4 号、5 号、8 号煤层皆处于瓦斯风化带内，按照《防治煤与瓦斯突出细则》第五十八条规定：“突出危险区域预测时，煤层瓦斯风化带为无突出危险区域”。

根据邻近矿井瓦斯情况分析红墩界煤矿 3 号、4 号、5 号煤层无煤与瓦斯突出危险性，周边矿井无 8 号煤层瓦斯参数。根据井田地质构造情况分析红墩界煤矿 3 号、4 号、5 号、8 号煤层无煤与瓦斯突出危险性。

通过综合分析评估得出红墩界煤矿在矿界范围内 3 号、4 号、5 号、8 号煤层无煤与瓦斯突出危险性。

③煤尘及煤的自燃倾向

各煤层均属爆炸性危险的煤层，各煤层自燃等级为容易自燃。

④地温

井田内地温梯度平均 $<3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，地温正常，不存在热害区。

⑤主要可采煤层顶底板

3号煤层基本顶板其饱水抗压强度为 $10.7\sim 98.3\text{MPa}$ 之间，平均为 37.0MPa ，为较坚硬岩。3号煤层直接顶板，强度亦较大。故煤层顶板以难冒落顶板为主，中等冒落顶板次之；4号煤层基本顶岩石饱和抗压强度为 $18.6\sim 72.5\text{MPa}$ ，平均为 37.8MPa ，属较软岩至较坚硬岩。故煤层顶板以中等冒落顶板为主，难冒落顶次之；5号煤层基本顶岩石饱和抗压强度为 $14.5\sim 74.3\text{MPa}$ ，平均为 31.5MPa ，属较坚硬岩；直接顶板以粉砂质泥岩为主，平均饱和抗压强度为 24.7MPa ，属较软岩。故煤层顶板以中等冒落顶板为主，难冒落顶次之。

3号煤层底板大部分地段为砂质泥岩及泥岩，粉砂岩次之。岩质以软岩及较软岩为主，强度较小，易产生底鼓现象外，一般稳定性较差；4号煤层底板以砂质泥岩为主，局部地段为粉砂岩及细砂岩。底板为粉砂质泥岩时，属较软岩，强度小，底板稳定性较差；其为粉砂岩及细砂岩时，为较软岩至较硬岩，强度较大，底板稳定性较好；5号煤层底板以粉砂质泥岩和粉砂岩为主，中、细粒长石砂岩次之，局部地区底板为炭质泥岩。底板为粉砂质泥岩时，为软岩至较软岩，强度小，稳定性差；底板为粉砂岩及细砂岩时，属较软岩至较硬岩，强度较大，底板稳定性较好。

⑥工程地质条件

井田地形地貌和地质构造简单，地层岩性较单一，岩体结构多为厚层状，岩体各向异性，饱水抗压强度一般为 $20\sim 40\text{MPa}$ ，属于中硬为主的层状矿床。可采煤层顶板多属中等冒落到难冒落顶板，稳定性较好；底板多以粉砂质泥岩为主，粉砂岩及细砂岩次之，一般稳定性较差。

⑦可采煤层及顶底板岩层冲击倾向性

红墩界井田可采煤层共有3层，分别为3、4、5号煤层。煤层埋深最浅 470m ，最深 805m ，一般在 $550\sim 700\text{m}$ 之间，埋藏相对较深。

根据2022年1月西安科技大学提交的《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界矿井可采煤层及其顶底板冲击倾向性评估与煤层冲击危险性评价》，红墩界矿井3、4、5号煤层及其顶底板的冲击倾向性类别均为Ⅱ类，即为弱冲击倾向性。利用综合指数法对红墩界矿井各可采煤层冲击危险进行评估，得到3号、4号、5煤层地质条件下冲击危险性综合指数分别为 $0.19\sim 0.24$ 、 $0.10\sim 0.14$ 、 0.19 ，冲击危险等级均为无冲击危险。

建议红墩界矿井揭露煤层后, 尽快开展各煤层及其顶底板岩层的冲击倾向性鉴定工作, 应当结合在实际生产过程中的矿压显现情况, 建立针对性的监测和防控体系, 确保矿井生产安全。

⑧矿井水文地质类型

根据西安地质矿产勘查开发院有限公司 2022 年 8 月提交的《陕西事通恒运矿业有限公司红墩界煤矿矿井水文地质类型划分报告》划分结论, 本矿井单位涌水量、矿井及周边老空水分布状况、突水量 等三项指标属于“简单”等级, 含水层性质及补给条件、开采受水害影响程度、防治 水工作难易程度等三项属“中等”等级, 矿井涌水量属于“复杂”等级。本矿井水文地质条件定位为“复杂”类型。

2.1.10 本项目依托工程建设情况

根据矿井设计及工程建设部署, 矿井与红墩界电厂为煤电一体化项目, 电厂向煤矿供热、供电, 煤矿向电厂供煤、供疏干水, 工程联系密切, 另外矿井多余矿井水综合利用管线、110KV 变电站及输电线路、铁路专用线均单独履行环境影响评价手续, 上述工程本次评价作为依托工程, 不再对其进行评价。

(1) 红墩界电厂

红墩界电厂为国家“西电东送”工程主要电源点工程, 一期建设规模 2×660MW, 并预留了二期 2×1000MW 扩建条件。一体化项目配套红墩界电厂一期 2×660MW 工程 2016 年取得环境影响报告书批复(陕环批复〔2016〕437 号), 工程已于 2018 年开工建设, 预计将于 2024 年 12 月建成投运, 目前在建, 其主要建设见表 2.1.10-1。

表 2.1.10-1 红墩界电厂工程组成表

| 项目名称 | | 陕西华电泛海红墩界一期 2×660MW 煤电项目 |
|----------|---------|---|
| 规模 MW | 单机容量及台数 | 2×660MW |
| | 总容量 | 1320MW |
| 主体 工程 | 锅炉 | 2 台 1943.2t/h 超超临界参数变压运行直流炉, 一次中间再热、固态排渣、紧身封闭全钢悬吊结构Ⅱ型锅炉。 |
| | 汽轮机 | 超超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、八级回热、间接空冷凝汽式。 |
| | 发电机 | 三相同步汽轮发电机 |
| 辅助 工程 | 水源及供水 | 项目生活用水采用地下水, 生产用水水源为红墩界矿井疏干水, 生产备用水源为靖边县城污水厂中水, 生产用水均由输水管道送至电厂围墙外, 供水管线到电厂围墙外 1m 处, 靖边县城污水处理厂中水输水管线单独立项, 不在本次评价范围内。 |
| | 化学水处理 | 采用“超滤+一级反渗透+二级反渗透+离子交换”处理方案 |
| | 辅机冷却水处理 | 带机械通风冷却塔的干冷系统 |
| | 排气冷却 | 间接空冷, 一机一塔 |
| | 除灰渣 | 本项目除渣系统拟定为水冷式机械除渣方式, 除灰系统拟采用正压气力输送系统, 灰渣优先综合利用, 利用不畅时用汽车运至灰场贮存。 |

| 项目名称 | | 陕西华电泛海红墩界一期 2×660MW 煤电项目 |
|------|---------|--|
| | 制氢站 | 本项目设1套出力为10Nm ³ /h的制氢装置 |
| | 升压站及出线 | 采用1000kV GIS，出线1回接入榆横1000kV开关站。本环评包括厂内升压站部分，不包含厂外输电线路部分。 |
| | 启动锅炉房 | 两台35t/h的燃煤链条炉，参数：1.27MPa（a），350℃。 |
| 储运工程 | 燃料运输 | 项目燃煤由红墩界煤矿供给，采用带式输送机输送，皮带长度500m。机组设计煤（校核1、校核2）耗煤量295.79（332.64、270.27）万t/a。 |
| | 储煤 | 煤源为红墩界煤矿，燃煤由红墩界煤矿工业场地煤仓采用带式输送机输送至电厂，设置1个备用封闭式条形煤场，煤场总储煤量约为7.6万吨，可满足2×660MW机组设计煤种7天的耗煤量。 |
| | 灰场及运灰方式 | 项目灰场为阳坨窑子灰场，位于红墩界杨家坨厂址东南约6.5km处，为坡地灰场，贮灰场占地为17.99×10 ⁴ m ² ，堆灰高度为16m，形成库容约252×10 ⁴ m ³ ，满足灰渣和石膏3年储量。灰渣运输采用公路运输方式，运距约9.5km，新建运灰道路5.6km。 |
| | 场内灰渣贮存 | 2座容积为120m ³ 渣仓，3座容积为1800m ³ 的灰库。 |
| | 供水管线 | 生产水源采用红墩界矿井疏干水，本项目紧邻红墩界工业场地，矿井水经矿井水处理站处理后直接供给电厂。项目备用水源为靖边县污水处理厂中水，输水管线长度50km，备用水源输水管线单独立项。 |
| | 进厂道路 | 由厂址北侧华李路引接，采用12m宽郊区型混凝土道路，长约0.3km。 |
| 环保工程 | 除尘器 | 采用低低温双室五电场静电除尘器（预留湿式电除尘器位置），全部配高频电源，除尘效率≥99.93%，加上双塔串联石灰石-石膏湿法脱硫除尘、除雾一体装置70%的除尘效率，综合除尘效率≥99.975%。 |
| | 烟气脱硝 | 低氮燃烧，SCR法脱氮，还原剂采用尿素，催化剂“2+1”层设置，脱硝效率≥85% |
| | 烟气脱硫 | 双塔串联石灰石-石膏湿法脱硫，6层喷淋层，脱硫效率≥99.4% |
| | 烟囱 | 高H=210m，出口内径D=9.5m |
| | 废水处理 | 设2×50m ³ /h工业废水，2×10m ³ /h生活污水、2×10m ³ /h含煤污水及2×15m ³ /h脱硫废水处理系统和6000m ³ 事故水池 |
| | 噪声防治 | 低噪声设备、吸声、消声、减震和隔声措施 |
| 煤场 | | 条形封闭煤场 |
| 备注 | | 运行时间为每天约20小时，每年5500小时 |

注：本表摘自红墩界电厂环境影响报告书。

（2）矿井水综合利用管线建设工程

根据矿井设计，煤矿处理后矿井水部分送至矿井工业场地东侧红墩界电厂，用作电厂生产用水，多余部分处理后送至靖边县经济技术开发区用作生产用水。根据煤矿与靖边县经济技术开发区管委会签署的《红墩界煤矿矿井涌水供水合同》，煤矿向靖边能源化工综合利用产业园区供水20000m³/d用于工业区内生产用水，供水水质为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类，煤矿至工业区受水点间管线由煤矿负责建设。

目前煤矿矿井水综合利用管线可行性研究报告已由中煤西安设计工程有限责任公司编制完成，根据矿井水综合利用管线设计文件，输水管线长约36.67km，输水规模1302.4m³/h，总投资25050.26万元，输水管线环境影响评价文件已获靖边县行政审批局批准（榆环靖批复〔2023〕32号），正在积极准备开工建设，预计2024年建成。

（3）靖边经济技术开发区

靖边县经济技术开发区位于靖边县城北侧、红墩界煤矿南侧，距煤矿工业场地直线距离约 25km。该园区于 2007 年经陕西省政府审定、省发改委批准正式成立，同年成立园区筹建处，2010 年正式成立园区管理委员会。园区规划总控制面积 40km²，启动期 6km²，2007 年 8 月原陕西省环保局以陕环函〔2007〕563 号文批复《靖边能源化工综合利用产业园区启动期规划环境影响报告书》。启动期已建成陕西延长中煤榆林能源化工有限公司一期启动项目。

2016 年 11 月，园区为了进一步实现煤油气综合利用项目的示范意义以及创新资源利用模式，在启动期建设基础上，园区计划对后续发展进行进一步规划，将园区总控制面积 40 km² 发展规划的编制工作提上日程。2016 年 11 月，靖边能源化工综合利用产业园区管理委员会委托石油和化学工业规划院编制完成《靖边能源化工综合利用产业园区发展规划（修编）》。规划面积为 40km²，近期规划面积为 16.53 km²。规划期最终形成以启动期煤油气综合转化集成技术为基础，坚持“煤油气资源综合利用循环经济发展”为主线，加快下游“高端石化产品及加工制品”、“大宗合成树脂、基础有机原料、高端化学品、高端精细化工”等优势产品的循环经济示范园，是高科技能源化工园、生态园、工业旅游观光园为一体的煤油气综合利用园区。2017 年 5 月，原陕西省环境保护厅以陕环函〔2017〕318 号文出具了规划环评审查意见。

目前产业园区近期规划范围已建成企业内容包括榆能化一期启动项目 180 万 t/a 甲醇、60 万 t/a 甲醇制烯烃、150 万 t/a 重油催化裂解、2×30 万 t/a 聚丙烯、2×30 万 t/a 聚乙烯等和二期 180 万吨/年煤制甲醇及下游 60 万吨/年制烃、30 万吨/年低密度聚乙烯/乙烯共聚物、30 万吨/年聚丙烯生产装置等；陕西星源天然气调峰及综合利用项目年处理天然气 11 亿 m³ 城市调峰项目，一期年处理天然气 4 亿 m³ 建成；以及正在建设的康隆国铁物流中心和成品油仓储项目。正在开展前期工作的项目主要包括 500 万吨/年煤制清洁燃料项目、陕西兴泰榆靖化工科技有限公司综合利用氢 50 万吨浓品双氧水和 40 万吨环氧丙烷项目等项目。2018 年榆林市水务局以“榆政水函〔2018〕260 号”批复了《靖边能源化工综合利用产业园区发展规划（修编）水资源论证报告书》，批复同意园区远期取水量 7444.07 万 m³/a（不含煤制油项目 2840 万 m³/a）。

靖边经济技术开发区现状供水水源有 2 条，一条从产业园区西侧无定河上游靖边县金鸡沙水库取水；另一条从王圪堵水库上游无定河取水（即白城则供水管线），取水口位于红墩界井田北部波罗地梁附近无定河，取水量 1500 万 m³/a，该管线长 42.9km，2016

年建成供水。2023 年 10 年，榆林市水务集团开工建设王圪堵水库至靖边经济技术开发区供水管道，该工程 2026 年建成后，原白城则供水管线弃用，靖边经济技术开发区供水改为金鸡沙供水管线、王圪堵水库供水管线和榆横矿区矿井水综合利用管线供水。

(4) 110kv 输变电工程

煤矿 110kv 变电站及接入工程目前处于前期工作阶段，未开工建设，正在编制环境影响文件。

(5) 铁路专用线工程

根据矿井设计地面总布置，矿井产品煤部分用输煤栈桥送至工业场地东侧红墩界电厂，剩余部分通过铁路外运。矿井设计铁路专用线起于 QG15-7 采气井附近，向南从工业场地西则至井田南边界，再折向西至北二干线天然气管线附近，再向南至浩吉铁路海则滩车站接轨。目前浩吉铁路已建成运行，矿井铁路专用线接轨已获浩吉铁路股份有限公司同意（浩吉科信函〔2023〕3 号），矿井铁路专用线工程目前处于前期工作阶段，未开工建设。

2.2 工程分析

2.2.1 井田开拓与开采

2.2.1.1 井田开拓

(1) 开拓方式

井田采用立井开拓方式。矿井工业场地选择在井田中部偏东的杨家圪村西南、紧邻煤电一体化电厂西侧布置。主、副立井井筒落底后，沿 3 号煤层由井底车场向东、向西分别布置一组东、西翼大巷至井田边界，主要开拓井田中南部资源；然后在井田东部南北向布置一组大巷回采井田东北部资源，西部沿圪洞河下向北布置一组大巷回采井田西北部资源。每组大巷分别设一条辅助运输大巷、一条回风大巷和一条带式输送机大巷。回采 4 号煤和 5 号煤时，在 4、5 号煤层中按 3 煤大巷布置方式分别设煤层大巷，4、5 号煤层大巷通过联络斜巷与 3 煤大巷相联系。

由于井田面积大，为满足矿井生产安全需要，设计后期在东翼大巷尽头布置一号进风立井场地、在 303 和 305 盘区大巷郑家峁村附近布置三号回风立井场地、在西翼大巷 304 和 306 盘区交接处布置二号进风立井、在西翼大巷西尽头布置四号回风立井、在北二大巷李家畔和刘家峁村之间布置五号回风立井。移交时共布置四条井筒，其中一号回风立井与主、副立井设置于主工业场地，二号回风立井设置于风井场地，其余后期各场

地不在本次评价范围内。

(2) 井筒

矿井移交时，矿井在主工业场地内布置主立井、副立井和一号回风立井，在风井场地布置二号回风立井。矿井移交时四个井筒技术特征见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 井筒特征表

| 井筒特征 | | 单位 | 井筒名称 | | | |
|-------------|--------|----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| | | | 主立井 | 副立井 | 一号回风立井 | 二号回风立井 |
| 井口 | 纬距 (X) | m | *** | *** | *** | *** |
| | 经距 (Y) | m | *** | *** | *** | *** |
| 提升 (风道) 方位角 | | ° | 135° | 90° | 0° | 90° |
| 井筒倾角 | | ° | 90° | 90° | 90° | 90° |
| 井口标高 | | m | +1268.5 | +1270.5 | +1268.6 | +1327.1 |
| 井底标高 | | m | +570.0 (清理水平) | +590.0 (清理水平) | +600.0 | +620.0 |
| 井筒长度/垂深 | | m | 698.5 | 680.5 | 668.6 | 707.1 |
| 井筒直径/宽度 | 净宽/直径 | mm | 9000 | 10500 | 6000 | 6000 |
| | 掘进宽/直径 | mm | 11600~12900 | 12300~14600 | 7200~9200 | 7200~9200 |
| 断面面积 | 净断面积 | m ² | 63.6 | 86.6 | 28.3 | 28.3 |
| | 掘进断面积 | m ² | 88.2~130.7 | 118.8~167.4 | 40.7~66.5 | 40.7~66.5 |
| 支护方式 | 表土段 | | 双层钢筋混凝土砌碛 | 双层钢筋混凝土砌碛 | 双层钢筋混凝土砌碛 | 双层钢筋混凝土砌碛 |
| | 基岩段 | | 双层/单层钢筋混凝土砌碛 | 双层/单层钢筋混凝土砌碛 | 双层/单层钢筋混凝土砌碛 | 双层/单层钢筋混凝土砌碛 |
| 施工方法 | | | 冻结法 | 冻结法 | 冻结法 | 冻结法 |
| 井筒装备 | | | 40t 提煤箕斗 2 对 | 两套提升系统、梯子间 | 梯子间 | 梯子间 |
| 备注 | | | 兼进风井 | 进风兼安全出口 | 回风兼安全出口 | 回风兼安全出口 |

(3) 开拓水平划分

根据井田煤层赋存情况，结合确定的井田开拓方式，设计将 3、4、5 号煤层划分为一个煤组，采用单水平开拓全井田，水平设置在主采煤层 3 号煤中，水平标高确定在 +620m；井底 +620m 水平设井底车场，车场设置在 3 号煤层中。

(4) 开拓大巷布置

① 布置形式及大巷数目

为满足运输及通风的需要，3、4、5 号煤层各布置三条大巷，分别为带式运输机大巷、辅助运输大巷和回风大巷。矿井移交时在 3 号煤层中布置 3 号煤东、西两翼开拓大巷，两组大巷均采用三巷布置形式，大巷间距均为 40m，其中，带式输送机大巷通过上仓斜巷、井底煤仓及配煤带式输送机巷与主立井联系。

② 大巷层位

各大巷均沿煤层布置。3 号煤层大巷巷道均沿煤层布置，巷道需要立交时局部施工岩巷；4 号煤、5 号煤层各大巷分别沿 4 号煤、5 号煤布置半煤岩巷，为满足巷道立交

需要局部施工岩巷。

③大巷断面

设计 3 煤大巷均采用直墙半圆拱形断面，支护方式均采用锚网喷支护（并辅以锚索补强）。考虑矿井井下煤炭运输、辅助运输、通风的需要，及井下设备、人员等所需的安全间隙及规范规定的风速要求，设计 3 号煤东翼带式输送机大巷净宽 5200mm，净高 4200mm，净面积 18.9m²；3 号煤西翼带式输送机大巷净宽 5800mm，净高 4500mm，净面积 22.5m²；3 煤东、西翼辅助运输大巷净宽 5800mm，净高 4500mm，净面积 22.5m²；3 煤东/西翼回风大巷净宽 6000mm，净高 4800mm，净面积 24.9m²。

④大巷支护

为了满足矿井井下煤炭运输、辅助运输、通风的需要，并考虑井下设备、人员等所需的安全间隙及规范规定的风速要求，设计 3 煤大巷均采用矩形断面形式，支护方式均采用锚网喷支护（并辅以锚索补强），矿井实际揭煤后，可根据围岩具体特点对支护方式进行适当调整。

（5）井底车场及硐室

井底车场形式为环形车场，车场标高为+620m。井底车场主要工程内容有：一、二号两个煤仓；箕斗装载硐室；一号永久避难硐室，以及胶轮车库、消防材料库、调度室、等候室医疗室等其他硐室；主排水泵房、抗灾排水泵房、井底水仓（有效断面 10.0m²，计算长度 1108m，有效仓容 9416m³）；爆炸物品库等。

井筒与井底车场连接处、主排水泵房、变电所等井巷工程采用锚网喷+钢筋混凝土或素混凝土砌碇支护，根据揭露的围岩情况适时调整，其他巷道或硐室基本采用锚网喷+锚索支护。

（6）采区划分及接续

设计盘区划分主要考虑合理的工作面推进长度、风井的服务范围及尽可能利用永久保护煤柱作为盘区边界等因素，矿井按照煤层划分盘区，全井田共划分 21 个盘区，3、4、5 号煤层中各 7 个盘区。

设计根据开采煤层赋存条件、矿井生产规模，井下开采模式为一井两面，井下同时生产盘区数为 2 个，每个盘区布置 1 个综采工作面，煤层开采顺序采用下行式，盘区间按先近后远的顺序接续。矿井投产时首采盘区为 301、302 盘区。矿井盘区接续关系见表 2.2.1-2。

表 2.2.1-2 采区接续关系表

| 盘区 编号 | 煤层 | 工业储 量(Mt) | 可采储 量(Mt) | 规模 (Mt/a) | 服务年 限(a) | 开 采 时 间 (年) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 |
| 301 | 3 | 135.34 | 82.14 | 5.0 | 12.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 303 | 3 | 165.67 | 108.56 | 5.0 | 16.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 305 | 3 | 68.99 | 48.04 | 5.0 | 7.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 302 | 3 | 99.45 | 44.54 | 5.0 | 6.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 304 | 3 | 108.28 | 43.47 | 5.0 | 6.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 306 | 3 | 113.07 | 66.42 | 5.0 | 9.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 307 | 3 | 184.83 | 123.88 | 5.0 | 18.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 401 | 4 | 62.77 | 31.02 | 5.0 | 4.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 403 | 4 | 65.94 | 35.18 | 5.0 | 5.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 405 | 4 | 36.93 | 20.94 | 5.0 | 3.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 407 | 4 | 89.57 | 48.88 | 5.0 | 7.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 506 | 5 | 64.20 | 32.73 | 5.0 | 4.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 402 | 4 | 45.72 | 16.67 | 5.0 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 404 | 4 | 50.95 | 16.66 | 5.0 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 406 | 4 | 71.71 | 34.30 | 5.0 | 5.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 501 | 5 | 56.20 | 29.60 | 5.0 | 4.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 502 | 5 | 40.93 | 15.91 | 5.0 | 2.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 503 | 5 | 59.04 | 33.57 | 5.0 | 5.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 505 | 5 | 33.07 | 19.98 | 5.0 | 3.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 504 | 5 | 45.62 | 15.89 | 5.0 | 2.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 507 | 5 | 80.32 | 46.75 | 5.0/10.0 | 3.4/1.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合 计 | | 1678.61 | 915.11 | 10.0 | 67.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.2.1.2 井下开采

(1) 首采区个数及位置

首采为 301、302 盘区，位于井田中部。

301 盘区东西宽约 4.2km, 南北长约 7.5km, 盘区面积约 30.72km², 可采储量 82.14Mt, 按照 5.0Mt/a 的生产能力, 可服务 12.2a。

302 盘区东西宽 0.9~4.3km, 南北长约 7.6km, 盘区面积约 20.1km², 可采储量 44.54Mt, 按照 5.0Mt/a 的生产能力, 可服务 6.6a。

(2) 采区巷道及工作面巷道布置

根据矿井开拓部署,首采盘区均为双翼开采盘区,初期分别利用3煤东、西翼大巷组布置大巷条带式工作面进行回采,大巷均沿3号煤层布置,三条巷道间距均为40m。

矿井以“一井两面”满足矿井 10.00Mt/a 的生产能力，达产工作面选择在 301 盘区大巷北翼和 302 盘区大巷的南翼，两个盘区各布置一个智能化综采工作面。采煤工作面垂直于东、西翼大巷道组布置，工作面巷道和大巷直接搭接；综采工作面巷道采用“两巷

式”布置，即工作面运输巷和工作面回风巷，接续工作面采用南北两翼跳采的接续方式。邻近工作面采用沿空掘巷的布置方式，区段间留设 7m 小煤柱。工作面巷道均沿煤层布置，各工作面均为“一进一回”的通风方式，进风巷安装可伸缩带式输送机，并设移动变电站、乳化液泵站、喷雾泵站等设备列车，并作为本工作面运输巷，另一条工作面回风巷道铺设 200mm 厚的混凝土硬化兼作工作面辅助运输巷，便于无轨胶轮车运输。

井下大巷组均采用矩直墙半圆拱形断面，锚（索）网喷支护；工作面巷道采用矩形断面，锚（索）杆加钢带联合支护；开切眼采用锚索、锚杆支护。

（3）采煤方法及工艺

①采煤方法

根据煤层赋存条件和开采技术条件，设计采煤方法采用综合机械化采煤法。

②回采工艺

工作面主要作业工序为：采煤机由机头斜切进刀→移端头支架和过渡支架→移端头刮板输送机→采煤机反向割机头煤→采煤机反向空驶→采煤机割第一刀煤→移架→推刮板输送机→采煤机由机尾斜切进刀进行下一个循环。

工作面回采方式采用后退式，回采工作面采用全部垮落法管理顶板。

（4）采煤工作面参数

矿井移交时，301 盘区和 302 盘区各装备 1 个智能化综采工作面和 2 个快掘工作面。工作面参数见表 2.2.1-3。矿井开采前 20 年工作面接续见表 2.2.1-4。

表 2.2.1-3 矿井移交采煤工作面参数表

| 采区 编号 | 编 号 | 采煤工艺 | 回采 煤层 | 工作面参数 | | | | | 年生产能 力(Mt) |
|----------|-------|---------|----------|-----------|-----------|-------------|---------------------------|------------|---------------|
| | | | | 面长 (m) | 采高 (m) | 年推进 度(m) | 容重 (t/m ³) | 采出 率(%) | |
| 301 | 30101 | 综 采 | 3 | 300 | 3.5 | 3727 | 1.34 | 93 | 4.877 |
| | 掘 进 | 快掘（2 个） | 3 | | | | | | 0.123 |
| 302 | 30202 | 综 采 | 3 | 300 | 3.5 | 3727 | 1.34 | 93 | 4.877 |
| | 掘 进 | 快掘（2 个） | 3 | | | | | | 0.123 |
| 合 计 | | | | | | | | | 10.00 |

表 2.2.1-4 矿井开采前 20 年工作面接续表

| | | | | | | | |
|---|---------|-------|------|-------|--------|--------|---------|
| | 车场巷道及硐室 | 3040 | 4305 | 7345 | 64730 | 86259 | 150989 |
| | 合 计 | 21785 | 7656 | 29441 | 536410 | 342232 | 878642 |
| 二 | 准备与回采巷道 | 20875 | 700 | 21575 | 397111 | 10920 | 408031 |
| 三 | 总 计 | 42660 | 8356 | 51016 | 933521 | 353152 | 1286673 |

(6) 井下主要设备

矿井工作面生产及巷道掘进主要设备见表 2.2.1-6~8。

表 2.2.1-6 采煤工作面主要设备配备及参数

| 顺序 | 设备材料名称 | 产品目录中的型号及规格 | 单位 | 数量 | 备 注 |
|----|------------|---|----|-----|-----------|
| 1 | 双滚筒采煤机（引进） | 7LS5（参考型号），采高 2.0~4.5m，N=1800kW，U=3300V，截深 0.865m，割煤速度 6.55~8.52m/min，Q _{max} =2074t/h | 台 | 2 | |
| 2 | 可弯曲刮板输送机 | SGZ1250/2×1200，Q=3500t/h，L=300m，N=2×1200kW，U=3300V | 台 | 2 | |
| 3 | 转载机 | SZZ1350/700，Q=3500t/h，N=700kW，U=3300V | 台 | 2 | |
| 4 | 破碎机 | PCM400，Q=3500t/h，N=132kW，U=3300V | 台 | 2 | |
| 5 | 可伸缩胶带输送机 | DSJ140/300/3×560，L=4100m，3×560kw，Q=3500t/h | 台 | 1 | 30101 工作面 |
| 6 | 可伸缩胶带输送机 | DSJ140/300/3×500，L=3700m，3×500kw，Q=3500t/h | 台 | 1 | 30202 工作面 |
| 7 | 液压支架 | ZY12000/23/45 型两柱掩护式液压支架，支护高度 2300~4500mm，工作阻力 12000KN，支架中心距 1750mm | 架 | 376 | 含备用 34 |
| 8 | 端头支架 | 与 ZY12000/23/45 支架配套 | 组 | 8 | 每两架一组 |
| 9 | 超前支架（风巷） | ZFDC11600/18.5/36 | 架 | 4 | 两架一组 |
| 10 | 超前支架（机巷） | ZYDC12000/20.5/36 型超前支护 | 架 | 6 | 三架一组 |
| 11 | 乳化液泵站 | BRW400/31.5，2×250 kw | 组 | 2 | 四泵三箱 |
| 12 | 喷雾泵站 | BPW320/16M，110KW | 套 | 2 | 二泵一箱 |
| 13 | 污水泵 | BQW60-40-18.5，N= 18.5kW | 台 | 10 | 含备用 4 |
| 14 | 风动潜水泵 | FWQB70-30 | 台 | 6 | 含备用 2 |
| 15 | 注液枪 | DZ-Q1 | 支 | 10 | 含备用 2 |
| 16 | 调度绞车 | JD-11.4 型，功率 11.4kW | 台 | 2 | |
| 17 | 带式输送机自移机尾 | ZY2300 | 台 | 2 | |
| 18 | 自移式设备列车 | 1.5 吨 60 辆，3 吨 30 辆 | 辆 | 90 | |
| 19 | 电缆滑车 | HC 型电缆滑车系列 | 套 | 2 | |
| 20 | 排水管 | Φ377×9 无缝钢管，单趟 4000m | 趟 | 4 | |
| 21 | 探水钻机 | ZLJ-650，N= 7.5kW | 台 | 10 | 含备用 4 |
| 22 | 单体液压支柱 | LDW35 | 根 | 450 | 含备用 90 |
| 23 | 金属顶梁 | 新型矿用 24H 工字钢，长 5.0m | 根 | 200 | 含备用 20 |

表 2.2.1-7 智能化快掘工作面设备配备及参数（3 个，掘锚工作面）

| 顺序 | 设备名称 | 型号及规格 | 单位 | 数量 | 备 注 |
|----|----------|------------------------------------|----|----|---------------|
| 1 | 掘锚一体机 | JMG-250，N=583kW | 台 | 3 | |
| 2 | 连续运输设备 | JLY1000/340，N=650kW | 台 | 3 | 备用 3 台，共 6 台 |
| 3 | 可伸缩带式输送机 | DSJ100/63/2×200，L=2500m，N=2×200 kW | 台 | 6 | 备用 2 台，共 8 台 |
| 4 | 两臂锚杆锚索钻车 | CMM2-30 | 台 | 3 | |
| 5 | 局部扇风机 | FBD-No7.1/2×45 型，N= 2×45kW | 台 | 6 | 备用 4 台，共 10 台 |
| 6 | 湿式除尘风机 | KCS-550，N=37kW | 台 | 3 | 备用 2 台，共 5 台 |

| | | | | | |
|----|-----------|---|---|---|----------------|
| 7 | 气动锚杆、锚索钻机 | MQT-110II | 台 | 2 | 其中备用 1 台 |
| 8 | 探水钻机 | ZLJ-650, N=7.5kW | 台 | 3 | 备用 3 台, 共 6 台 |
| 9 | 防爆激光指向仪 | XZB-2, 电压 127V | 台 | 3 | 备用 3 台, 共 6 台 |
| 10 | 喷雾泵站 | WPZ125/5.5, N=15kW | 台 | 3 | 备用 2 台, 共 5 台 |
| 11 | 风 镐 | FG-8.3 | 台 | 6 | 备用 3 台, 共 9 台 |
| 12 | 风动潜水泵 | FQW70-30/W, 气压 0.5MPa, 耗气量 5m ³ /min | 台 | 6 | 备用 3 台, 共 12 台 |
| 13 | 污水泵 | BQW60-40-18.5, N=18.5kW | 台 | 6 | 备用 3 台, 共 9 台 |
| 14 | 排水管 | Φ377×9无缝钢管, 单趟4100m | 趟 | 3 | |

表 2.2.1-8 智能化快掘工作面设备配备及参数（1 个，综掘工作面）

| 顺序 | 设备材料名称 | 产品目录中的 型号及规格 | 功率 (kW) | 单位 | 数量 | 备 注 |
|----|-----------|-----------------|------------|----|----|---------------|
| 1 | 综掘机 | EBZ318H | 573 | 台 | 1 | 岩巷综掘机 |
| 2 | 带式转载机 | DZQ100/100/40 | 40 | 台 | 1 | |
| 3 | 可伸缩带式输送机 | DSJ80/40/90 | 90 | 台 | 2 | |
| 4 | 局部扇风机 | FBD-No7.1/2×45 | 2×45 | 台 | 2 | 备用 2 台, 共 4 台 |
| 5 | 湿式除尘风机 | KCS-550 | 37 | 台 | 1 | |
| 7 | 气动锚杆、锚索钻机 | MQT-110II | | 台 | 2 | 备用 2 台, 共 4 台 |
| 8 | 污水泵 | KQW45-16-5.5 | 5.5 | 台 | 2 | 备用 2 台, 共 4 台 |
| 9 | 风动潜水泵 | FQW70-30/W | | 台 | 2 | 备用 1 台, 共 3 台 |
| 10 | 调度绞车 | JD—1 | 11.4 | 台 | 1 | 备用 1 台, 共 2 台 |
| 11 | 探水钻机 | ZLJ-650 | 7.5 | 台 | 1 | 备用 1 台, 共 2 台 |
| 12 | 防爆激光指向仪 | XZB-2 | | 台 | 1 | 备用 1 台, 共 2 台 |
| 13 | 混凝土搅拌机 | HPL-6 | 4.0 | 台 | 1 | |
| 14 | 混凝土喷射机 | HPC-V | 5.5 | 台 | 1 | |
| 15 | 混凝土喷射机除尘器 | MLC-1 | 4.0 | 台 | 1 | |
| 16 | 气腿式凿岩机 | ZY24 | | 台 | 2 | |

2.2.2 井下运输

2.2.2.1 综采工作面回采

矿井井下主运输采用带式输送机运输方式，301 盘区煤经工作面胶带运输机和东翼运输大巷胶带机、302 盘区煤经工作面胶带运输机和东翼运输大巷胶带机运至井底车场煤仓，再由主立井提升系统提升至地面。

3 号煤东翼带式输送机大巷长 9120m，倾角 $\delta \approx 0.36^\circ \sim 14^\circ$ ，设计铺设两部搭接的带式输送机承担原煤的输送任务，矿井移交时大巷开凿长度 4000m，设计仅考虑第一部 3 号煤东翼大巷带式输送机。3 号煤东翼大巷一部带式输送机采用头部双滚筒三驱动单元布置方式，电动机总功率 $N=3 \times 800\text{kW}$ ，输送带带强 ST/S2500N/mm，带宽 $B=1400\text{mm}$ ，带速 $V=4.0\text{m/s}$ ，输送量 $Q=2200\text{t/h}$ 。

3 号煤西翼带式输送机大巷长 10886m，倾角 $\delta \approx 0.2^\circ \sim 14^\circ$ ，采用三条等功率搭接的带式输送机承担原煤的输送任务。矿井移交时大巷开凿长度 2291m，服务约 10 年，设计仅考虑 3 号煤西翼大巷一部带式输送机，其工作参数与东翼大巷相同。

2.2.2.2 辅助运输

根据矿井开拓布置、巷道坡度和盘区接续计划，本矿井井下辅助运输方式采用无轨胶轮车运输。矿井投产时共选用各型无轨胶轮车辆共计 45 辆（其中备用 6 辆）。矿井生产期间，按平均每车消耗柴油量 20L/h，估算班最大柴油消耗量 600L/班，日柴油消耗量 2100L/d。

2.2.3 矿井通风

本矿井属低瓦斯矿井。根据井田开拓部署、矿井瓦斯及煤层赋存条件等因素，设计矿井投产初期采用分区式通风方式，抽出式通风方法。矿井移交投产时共四个井筒，其中主立井、副立井进风，一、二号回风立井回风。

一、二号回风立井井口分别设置 2 台 FBCDZ№31/2×315 型防爆对旋轴流式通风机及配套电动机，1 台工作、1 台备用。每台通风机选配 2 台通风机专用变频隔爆电动机，功率 2×315kW，电压 10kV，同步转速 600r/min，效率 92.6%。

在装设通风机的场地附近设置配电间，通风机值班室与配电间联合建筑。为降低通风机空气动力噪声，在通风机扩散塔前侧装设消声器。

2.2.4 井下防火

设计采取以灌浆、注氮相结合的综合防灭火措施，同时建立相应的防灭火系统和安全监测、监控系统。

（1）灌浆防灭火

灌浆原料采用粉煤灰。采用地面集中灌浆系统、随采随灌的灌浆方法。日灌浆时间为 10 小时（准备班灌浆），灌浆量为 $2 \times 48.5 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $970 \text{ m}^3/\text{d}$ ），需粉煤灰 $213 \text{ m}^3/\text{d}$ 、需水 $931 \text{ m}^3/\text{d}$ 。灌浆系统包括胶体制备机、滤浆机、滤浆池、渣浆泵、减压设备及管道等。

设计在工业场地设粉煤灰制浆站一座， $L \times B \times H = 20 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 6 \text{ m}$ ，地上式布置。车间内设有：胶体制备机一台，ZJ-120 型，单台制浆量为 $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ；滤浆机一台，LJ-120 型，配合胶体制备机共同使用，单台制滤能力为 $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ；渣浆泵二台，一用一备；搅拌机一台；潜污泵一台，用于车间内地面积水的排除；空压机一台；储气罐一个。粉煤灰灌浆站边设有粉煤灰储罐六个，HG-200 型，储量 200 m^3 ，配套螺旋输送机六台。灌浆站至一号回风立井地面间的灌浆管道采用焊接钢管，焊接，管径 $D159 \times 10$ ，管顶埋深 1.80m。

（2）氮气防灭火

注氮系统采用地面固定式。矿井投产时，井下布置 2 个智能综采工作面，每个智能

综采工作面防灭火需要注氮量为 $1440\text{m}^3/\text{h}$ ，总计需要 $2880\text{m}^3/\text{h}$ 。

矿井设制氮站一座，制氮站内选用 DTJY-1000/0.6 井上固定式碳分子筛制氮机组 6 套，4 套工作，2 套备用。每套制氮机组的主要技术参数为：氮气产量 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气纯度 97%，氮气出口压力 0.6Mpa， $2\times(220+20)\text{kW}$ ，冷却方式为风冷。

氮气输送干管选用 $\Phi 219\times 6(\text{mm})$ 无缝钢管，沿主立井井筒敷设一趟；氮气输送支管选用 $\Phi 159\times 4.5(\text{mm})$ 无缝钢管，沿 3 煤东翼、西翼带式输送机大巷，30101、30202 综采工作面带式输送机巷各敷设一趟。氮气输送管路及管件进行防腐处理。

2.2.5 井下排水

根据红墩界井田补充地质勘探报告，井田圪洞河以东、17 勘探线以南 125.41km^2 先期开采阶段 3 号煤开采时，矿井正常涌水量 $1129\text{m}^3/\text{h}$ ($27096\text{m}^3/\text{d}$)，矿井最大涌水量 $1354\text{m}^3/\text{h}$ ($32496\text{m}^3/\text{d}$)。煤矿矿井设计以补充地质勘探报告涌水量测算成果为基础，考虑开采过程中采空区灌浆析出水量 ($40\text{m}^3/\text{h}$) 后，排水系统按正常 $1169\text{m}^3/\text{h}$ ($28056\text{m}^3/\text{d}$)、最大 $1394\text{m}^3/\text{h}$ ($33456\text{m}^3/\text{d}$) 进行设计。

井下排水系统由建于副立井井底附近的主排水泵房、建于 302 盘区巷道最低处的 302 盘区水泵房和建于主排水泵房附近的抗灾排水泵房组成。

2.2.5.1 主排水系统

主排水泵房设计位于副立井井底附近，主排水设备选用 7 台 MD720-60 \times 12 型矿用耐磨多级离心式水泵 ($737.7\text{m}^3/\text{h}$)，3 用 3 备 1 检修，最大涌水时运行 4 台，设置 4 趟 $\Phi 377\times 21(11)(\text{mm})$ 无缝钢管排水管路（沿主、副立井井筒各敷设 2 趟），每台工作水泵对应 1 趟排水管路运行。排水时间为：矿井正常涌水量时 12.2h/d，矿井最大涌水量时 10.9h/d。

2.2.5.2 抗灾排水系统

抗灾排水泵房设置在主排水泵房附近，排水管路沿主立井敷设。设计计算应急排水工作水泵所必需的排水能力 $Q\geq 1354\text{m}^3/\text{h}$ 。抗灾排水选用 2 台 BQ1100-765/9-3550/W-S 型矿用潜水泵，2 台同时工作。抗灾排水管路选用 2 趟 $\Phi 426\times 22(10)(\text{mm})$ 无缝钢管。每台水泵对应 1 趟管路运行。

2.2.5.3 盘区排水系统

(1) 301 盘区

301 盘区煤层底板标高高于井底水仓，301 盘区涌水直接汇集于井底水仓。

(2) 302 盘区

302 盘区正常涌水量 $564.5\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $677\text{m}^3/\text{h}$ ，灌浆析出水量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，302 盘区水泵房设于 302 盘区西部 3 号煤西翼辅助运输大巷附近，302 盘区涌水汇集于 302 盘区水仓，经由 302 盘区水泵房内的水泵和敷设于 3 号煤西翼辅助运输大巷内的排水管路，排至井底水仓。

302 盘区排水泵选用 5 台 MD600-60×2 型矿用耐磨多级离心式水泵，每台水泵选配 YB3 型隔爆电动机 1 台，正常涌水量时 2 台工作，2 台备用，1 台检修，最大涌水量时水泵 3 台水泵同时工作，排水管路选用 $\Phi 325\times 8(\text{mm})$ 无缝钢管，沿 3 号煤西翼辅助运输大巷敷设 3 趟。

2.2.6 充填系统

2.2.6.1 煤矸石采空区充填系统

矿井基建期间井下掘进矸石运至地面后用于平整场地和修筑道路路基，多余部分运至红墩界电厂灰场处置。生产期间，矿井主要为煤巷开拓且煤层厚度大，掘进矸石量很少。井下掘进矸石（约 2 万 t/a ）初期提升至地面，同洗选矸石用于制浆充填井下，后期用于充填井下形成的废弃巷道，实现矸石不出井。矿井地面洗选矸石（50 万 t/a ）全部回填井下，充填方式为将煤矸石制成浆体后、泵送至井下采空区充填，矸石充填系统按年处理矸石 60 万 t/a 进行设计。矸石充填破碎制浆站布置在选煤厂主厂房附近。

矸石充填系统包括破碎及运输系统、制浆泵送系统、管道输送系统、注浆充填系统。

（1）破碎及运输系统

①破碎系统

矿井采用浆体充填技术处理矿井矸石，地面充填系统能力不小于 80 万 t/a 。充填系统按 330d/a、12h/d 计算，地面矸石运输量为 150t/h，考虑 1.5 倍富裕系数，破碎、运输设备能力为 230t/h。

充填系统矸石来源主要为选煤厂洗选矸石，粒径-80mm，设计在矸石仓内设置一台 2PLF80150 双齿辊破碎机对矸石仓内的矸石进行一级破碎，经一次破碎可以达到-20mm 粒径，在矸石仓内设置一台 $B=800\text{mm}$ 的矸石仓至制浆车间矸石转载带式输送机，在制浆车间设置一台笼式破碎机对矸石进行二次破碎，使其达到-3mm，然后进入搅拌机制浆充填。

②运输系统

矸石仓至破碎搅拌站选用带式输送机一部：长 77.39m，倾角约 4.5° ，输送量 $Q=230\text{t/h}$ ，带宽 $B=800\text{mm}$ 、带速 $V=2.5\text{m/s}$ ，功率 $N=30\text{kW}$ ，减速电机驱动方式。

为保证制浆前矸石给料量可控，在搅拌机前选用一台 GLD800 带式称重给料机给料，电机功率 5.5kW。

(2) 制浆泵送系统

在工业场地设一套矸石制浆系统，制浆车间位于主井场地选煤厂附近。

将多级粉碎后的矸石与水混合后采用制浆设备混合成均匀的浆液，地面制浆系统制浆规模为 250m³/h，制浆设备矸石投料量为 258t/h，按 70%的重量浓度配比，需供水量为 139.0m³/h。

制浆设备选用连续式双卧轴搅拌机，采用两级搅拌，将矸石粉末与水在第一集级中充分混合，经过初步搅拌，在经过第二级的进一步搅拌混合，同时第二级搅拌起一定的缓冲及流量调节功能。

地面制浆系统配置制浆机 4 台（2 用 2 备），采用两级串联布置，浆体生产能力：180~250 m³/h，单台最大理论容积：16.0m³，单台功率：150kW，660V。

制浆机按上下布置，位于制浆车间第二层，第一级搅拌完后自流进入第二级，最后自流进入一层浆液泵。井地面制浆设备需水量为 139.0m³/h，水源采用处理后的井下水，接自矿井工业场地回用供水管。

泵送系统选用两台柱塞泵，一用一备，柱塞泵出口最大理论输送量：0~250.0m³/h，出口最大理论输送压力：14.0MPa，额定功率：2×500kW，配套全液压换向开式液压系统，泵出口切换阀，泵出口端设有超压保护装置及脉动缓冲装置。地面矸石灌浆管道计算壁厚为 14.14mm，选用 D273×15 无缝钢管，内衬铬合金耐磨材料 10mm，管道长度 9000m，采用法兰连接，法兰盘及管道沿线阀门压力等级 25.0MPa。

地面制浆车间 L×B×H=32.0×15.0×22.0m，四层，其中一层布置两台柱塞式浆液泵，柱塞泵平行布置，制浆机布置在二层，矸石粉自四层料仓进入制浆机，搅拌后的浆液自流进入柱塞泵。

(3) 管道输送系统

浆液输送采用无缝钢管，井下管道安装在巷道侧壁，距离地面 0.5m。共布置两趟输浆管路。注浆系统输浆管道铺设路线为：

301 盘区输浆管路：制浆车间→充填管路垂直钻孔→3 号煤东翼回风大巷→30103 工作面回风巷→采空区充填点。

302 盘区输浆管路：制浆车间→充填管路垂直钻孔→3 号煤西翼回风大巷→30204 工作面带式输送机巷→采空区充填点。

每次注浆之前需进行通水试验，确保管道通畅后可将浆液泵送至管道内，输浆结束后需进行冲洗，冲洗浆液废水排至巷道排水沟内，浆液通水试验及冲洗流量为 500m³/h。

(4) 注浆充填系统

①充填区域

在井下两个盘区采空区各布置一个充填点，充填过程中交替进行充填作业。

矿井投产时 30101 工作面接续面 30103 工作面的回风巷与 30101 工作面巷道同步建成、30202 工作面接续面 30204 工作面的回风巷与 30202 工作面巷道同步建成，利用 30103 和 30204 面回风巷布置充填管路并向 30101 工作面、30202 工作面采空区注入煤矸石浆体（即邻位注浆充填）。

②充填工艺

邻位注浆充填的工艺过程如下：

A.每隔固定间距由采空区相邻巷道向邻近采空区施工一个注浆孔，并内置套管，管口设置截止阀；

B.钻孔施工完成后，即刻衔接充填管路进行工作面注浆充填作业，当泵站压力达到出口压力的 80%或完成当日充填任务时，停止注浆并关闭截止阀；当距离工作面最近的钻孔施工完成后，重新衔接充填管路并进行充填作业；

C.当工作面注浆工作完成后，必须要进行洗管作业，防止停止注浆过程中由于充填管路内流速变慢、非满管输送引起的浆体沉淀，清理输送过程中已经形成的沉淀颗粒并为下一次充填作业做好准备。

③充填能力

采空区注浆充填时，工作面一侧充填量计算公式如下：

$$Q_{\text{邻}} = L_{\text{充填}} \times \rho \times C \times (S_{\text{回}} + S_{\text{充}} \times \delta \times \eta)$$

式中：

$Q_{\text{邻}}$ —矸石浆体的充填能力，万 t；

$S_{\text{回}}$ —为回采巷道断面积，m²；本项目为 11.52m²；

$S_{\text{充}}$ —为充填体断面积，m²；

L —工作面年推进距离，m；本项目为 3727m；

ρ —矸石浆体的密度，t/m³；本项目为 1.7t/m³；

δ —采空区矸石的空隙率，因采后时间较长，取 0.24；

C —浆体质量浓度，%；本项目为 70%；

η —有效充填系数，本项目为 90%。

经计算，本项目井下一个充填点充填能力为 33.8 万 t/a，井下配备两个充填点可以满足红墩界煤矿 50 万 t/a 矸石充填的需求。

2.2.6.2 建（构）筑物下煤矸石覆岩隔离注浆充填系统

红墩界电厂 1000kV 特高压输电线路从井田内穿过，属于 I 级构筑物，保护等级高；线路涉及到 301 盘区南翼 11 个工作面的煤炭资源约 11.05Mt 资源。针对 1000kV 特高压输电线路下开采，《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》第四十八条指出，“高压输电线路下采煤设计宜采用塔、线调整和减少地表变形相结合的技术措施”。当前，输电线路采用了高稳定可调基础方案，并在施工中进行了落实，且红墩界煤矿与国网陕西省电力有限公司榆林供电公司签订的《互不影响及权益保护协议》指出，榆林供电公司将在线路下开采时进行专业修复。

目前，建设单位已委托中国矿业大学对 1000kV 特高压输电线路开展煤矸石覆岩隔离注浆充填开采可行性研究，根据《红墩界煤矿建（构）筑物下煤矸石覆岩隔离注浆充填开采可行性研究报告》（中国矿业大学，2024 年 5 月），确定 1000kV 输电线路下开采方案为线塔可调基础与覆岩隔离注浆充填减沉相结合。

（1）覆岩隔离注浆充填工艺

覆岩内的采动裂隙是浆液的流动通道，岩层裂隙开度受到工作面采高、推进距离等因素的影响，同时浆液在裂隙内的扩散需满足岩层裂隙可注性条件，因此考虑浆液的可注性条件，原状煤矸石粒径大（6~80mm），并不满足直接制浆充填的条件。为解决煤矸石在覆岩采动裂隙内的流动问题，需对煤矸石进行粉磨处理，使浆材粒径达到 200 目以下，主要工艺流程是“两碎一磨”，具体如下：将矸石通过给料机供料，然后通过皮带进入一级破碎系统，经破碎后再次通过皮带进入二级破碎系统进行细碎，细碎后的煤矸石与水进入球磨机，经湿磨后制成煤矸石浆液，矸石浆液进入搅拌池搅拌。工作面回采过程中，注浆泵抽取浆液后，通过注浆管路泵送至工作面上方钻孔，对覆岩裂隙实施充填，实现减沉目的。

（2）覆岩隔离注浆充填系统及设备

注浆站可建设于矿井工业场地内、矸石仓附近，站内的核心设备包括：用于煤矸石磨料制浆的一级破碎机、二级破碎机、湿式溢流型球磨机，及用于输浆及注浆的注浆泵等。当开采工作面与注浆站距离较远时，根据需要可以设置二级站用于加压注浆。为满

足建（构）筑物区域的注浆充填减沉需求，结合工作面实际，注浆站日充填量应达到 4500t/d，注浆站能力至少达到 1.50Mt/a。覆岩隔离注浆充填系统可与采空区浆体充填注浆系统共用地面制浆系统。但覆岩隔离注浆充填系统需增加球磨机磨粉环节，使矸石粒径达到 200 目以下。

由于高压输电线路仅位于 301 盘区南翼，且初期开采 301 盘区北翼及 302 盘区，矿井投产初期不涉及覆岩隔离注浆，因此初期可对球磨机磨粉环节进行预留（预留旁路）。初期矸石制成浆体后，全部通过管路输送至采空区进行充填；待井下接续至 301 盘区南翼时，需进行覆岩隔离注浆充填时，洗选矸石应首先满足覆岩隔离注浆需要，此时，进行系统切换，全部矸石制成浆体后进行隔离注浆。考虑建（构）筑物均为局部影响，为保证沉陷控制效果，在压煤范围内严格控制注采匹配关系，并按需对产能进行适当调节。

为保障充填系统可靠运行，制浆系统应按照 2 条线设计，即一级破碎、二级破碎、粉磨系统均为 2 套，每条线负责一半充填产能。为实现大流量稳定充填，至少需配备 F500 注浆泵 6 台。

注浆站至钻孔间敷设多条输浆管路，管路规格需根据线路长度等因素综合确定。

（3）工作面覆岩隔离注浆充填方案

采用边采边注方式，井上下同时作业，二者互不干扰。在超前工作面时，即施工完成地面注浆钻孔，在工作面接近或采至钻孔位置时，根据压力检测结果开始钻孔注浆。采用局部注浆充填方案，仅针对输电线路影响块段的覆岩注浆充填，充填范围超出采动影响区域前后各 200m，并根据各工作面井上下关系适当调整。

①充填施工及投运顺序

球磨、泵注系统需在输电线路下方首个工作面开采前完成，地面注浆钻孔需在回采至采动影响范围前施工完成。301 盘区采用南北两翼跳采顺序，南翼各工作面按照矿井初步设计中前 20 年接序顺进行接序顺进行回采，即从输电线路正下方首个涉及的 30106 工作面开始，顺序回采 30108、30110、30112 等偶数编号工作面，直至 30124 工作面，共计 10 个工作面需要地钻孔注浆充填。

②注浆层位、充填范围及钻孔布设

采场覆岩层中存在多层岩层时，对覆岩活动全部或局部起控制作用的岩层称为关键层。关键层理论研究表明，岩层移动由下往上成组运动，其动态过程受控于关键层的破断运动。覆岩隔离注浆充填对象是层状采动裂隙（其产生位置受控于覆岩关键层结构），关键在于准确确定控制地表沉陷的关键层。红墩界煤矿 301 盘区南翼覆岩中存在多层关

键层结构（通常在 8 层以上），且关键层以单层厚度大的砂岩为主，部分厚度可达 20m 以上，尤其是在洛河组内的砂岩关键层。在各关键层之间，主要赋存的是厚度相对较薄的岩层，单层厚度通常在 10m 以下，表明关键层与其下方岩层之间容易产生层状裂隙，能够成为受注空间。同时由于 3、4、5 煤层间距较小，最大层间距 37m 以内，因此，未来多煤层开采时覆岩关键层赋存差异较小，仍具备可注性。

覆岩中存在多层关键层时，为保证注浆充填安全性，需考虑导水裂隙带高度等因素，以选择具体的注浆充填层位。根据关键层判别结果，结合盘区地质开采条件及保护对象，可将注浆层位选择在煤层上方 220m。301 盘区南翼洛河组与 3 号煤层间距为 302.3~345.54m、平均 323.92m，注浆层位与洛河组底界间距为 82.3~125.54m、平均 103.92m，注浆层位与“导高”顶界间距（即隔离层厚度）为 57.58~196.43m、平均值 127m。在后续开采 4 号、5 号煤层时，还可在稳定后的覆岩关键层下方再次实施注浆充填，其注浆层位选择应在原 3 号煤层注浆层位或其下方，需根据 3 号煤层注浆充填实测结果进行调整。

10 个工作面的注浆区域长度（工作面线塔下方、钻孔充填范围走向长度）1120~1480m，共涉及煤炭资源约 2074 万 t。设计注浆钻孔 63 个（单面平均约 6 个），间距一般约 210m，深度 413~481m（平均 442m），采用三开或四结构。煤矸石浆液通常可采用水矸比 1: 1 配制，实践中需结合矸石含水率及不同阶段的注浆需求确定并动态调整。工作面注浆区域的注采比设计为 35%（充填体压实体积与采出空间体积比），预计充填煤矸石 730 万 t，矿井自有矸石无法满足时，应考虑外部矸石。具体见表 2.2.6-1。

覆岩隔离注浆充填开采过程中，对注浆充填压力、浓度、用水流量等进行在线监测。

表 2.2.6-1 301 工作面南翼各工作面注浆充填钻孔

| 工作面编号 | 注浆区域长/m | 涉及煤炭资源/ 万 t | 注浆孔数/个 | 矸石充填量/万 t | 备注 |
|-------|---------|----------------|--------|--------------|----|
| 30106 | 1480 | 229 | 7 | 80 | |
| 30108 | 1480 | 229 | 7 | 80 | |
| 30110 | 1480 | 229 | 7 | 80 | |
| 30112 | 1480 | 229 | 7 | 80 | |
| 30114 | 1270 | 197 | 6 | 70 | |
| 30116 | 1270 | 197 | 6 | 70 | |
| 30118 | 1270 | 197 | 6 | 70 | |
| 30120 | 1270 | 197 | 6 | 70 | |
| 30122 | 1270 | 197 | 6 | 70 | |
| 30124 | 1120 | 173 | 5 | 60 | |
| 合计 | | 2074 | 63 | 730 | |

2.2.7 矿井地面生产系统及主要设备

矿井工程生产系统主要包括主井生产系统、副井生产系统。

(1) 主井生产系统

主立井担负整个矿井原煤提升任务及部分进风。主井布置两对 40t 六绳箕斗提升容器，设置 2 套提升设备，井塔式布置。提升机选用 JKM-4.5×6III 型多绳摩擦式提升机 2 台，每台提升机选配交流变频电动机 1 台，功率 6600kW，电压 3150V，转速 56r/min，主导轮直径、导向轮直径均为 4.5m，提升速度 13.19m/s。每套配 3 根提升钢丝绳（48 6×28T-FC 1770 AB sS 1850 955 型）和 3 根平衡用钢丝绳（206×33 PD8×4×19+FC 1370 AB 2880 1950 GB/T20119-2006 型）。

主立井采用五阶段速度图提升，最大提升速度 13.19m/s，主加减速速度 0.7m/s^2 ，休止时间 38s，一次提升循环时间 117.6s。主立井每套提升设备提升能力 6.61Mt/a，两套提升机设备提升能力 13.22Mt/a，主立井提升能力富裕系数 1.32。

(2) 副立井生产系统

矿井副立井承担全矿井人员、水泥砂石、锚杆、坑木、综采支架及其他材料的辅助提升任务。副立井井筒内布置两套提升容器，一套为特宽罐笼+宽罐笼，另一套为交通罐+平衡锤。副立井生产系统设置 2 套提升系统，采用井塔式布置。

特宽罐笼+宽罐笼提升系统配置 JKM-5×6III 型多绳摩擦式提升机 1 台，6 根 54 6×28T+FC 提升钢丝绳、4 根 190×32 PD8×4×19+FC 平衡钢丝绳，选配交流变频同步电动机 1 台，功率 3500kW，转速 40r/min，电压 3150V，主提升速度 10.47m/s；交通罐+平衡锤提升系统配置 JKM-2.25×2I 型多绳摩擦式提升机 1 台，2 根 24 6V×30+5FC 提升钢丝绳、2 根 24 4V×39S+5FC 平衡钢丝绳，选配交流变频调速电动机 1 台，功率 185kW，转速 740r/min，电压 380V，主提升速度 7.78m/s。副立井采用 5 阶段速度图提升，提升速度 10.47m/s，主加减速速度 0.6m/s^2 ，一次净提升时间 92.5s。提升人员时一次提升循环时间 418.5s，运送物料时一次提升循环时间 227.5s。最大班提升工人 1 次，降送工人 1 次，升降其它人员 1 次，送餐 1 次，降送锚杆、坑木、钢筋托梁、钢筋网、树脂等材料各 1 次，降送水泥砂石 7 次，其他作业 5 次，最大班设计作业时间约 1.54h，其中降送下井工人时间 $6.98\text{min} < 40\text{min}$ 。

2.2.8 选煤厂工程

2.2.8.1 产品方案

设计根据矿的煤质情况和目标用户，确定选煤厂产品结构如下：

方案一：洗精煤（6~80mm）： $A_d < 10\%$ ， $M_t < 12\%$ ， $Q_{\text{net,ar}} > 6000\text{kcal/kg}$ ；混煤

(-6mm 粉煤) : $Q_{\text{net,ar}} > 5000\text{kcal/kg}$;

方案二: 洗混小块 (6~30mm) : $A_d < 10\%$, $M_t < 12\%$, $Q_{\text{net,ar}} > 6000\text{kcal/kg}$; 洗混中块 (30~80mm) : $A_d < 10\%$, $M_t < 12\%$, $Q_{\text{net,ar}} > 6000\text{kcal/kg}$; 混煤 (-6mm 粉煤) : $Q_{\text{net,ar}} > 5000\text{kcal/kg}$;

方案三: 洗混煤 (-50mm) : $A_d < 10\%$, $M_t < 12\%$, $Q_{\text{net,ar}} > 6000\text{kcal/kg}$; 混煤 (-6mm 粉煤) : $Q_{\text{net,ar}} > 5000\text{kcal/kg}$;

2.2.8.2 选煤厂工艺流程

根据井田煤炭资源特点及电厂用煤需要, 设计选煤厂入洗上限为 80mm、下限为 6mm, 选煤工艺采用块煤重介浅槽分选, 末原煤 (-6mm) 采用胶带输送机送至电厂用作发电燃料。工艺系统包括原煤准备、选前脱泥、重介浅槽分选、介质循环与净化、煤泥水处理系统等五大部分。

(1) 原煤准备

入厂原煤经过原煤筛分系统, 首先进行大块煤 80mm 分级, 筛上+80mm 粒级依次经过手选、破碎, 然后与 80~0mm 粒级混合后进入原煤筛分作业, 通过单层驰张筛进行 6mm 分级, 80~6mm 进入选前脱泥系统; -6mm 末煤暂不洗选直接作为电厂用煤。

(2) 选前脱泥

由于细颗粒在重介浅槽分选机里分选效果较差, 影响洗选块煤脱介效果, 而且会增加煤泥水系统负担, 设计在主厂房设有筛孔为 $\Phi 6\text{mm}$ 的脱泥筛, 对 80~6mm 喷水脱泥。筛上经脱泥后的块煤进入重介浅槽分选机, 筛下物作为混煤产品。

(3) 重介浅槽分选

进入洗选系统的 80~6mm 块煤经重介浅槽分选出精煤和矸石两种产品。矸石经单层五段香蕉筛脱介、脱水、分级后块矸石作为最终产品运往矸石仓, 由于末矸石具有 1200 大卡的发热量, 本次设计掺混至混煤产品中去, 作为电厂燃料煤; 精煤经固定筛一次、单层五段香蕉筛二次脱介脱水分级后, 筛分出 80~13mm 和 13~6mm 二个粒级。13~6mm 进入离心脱水机脱水, 与 80~13mm 混合后作为 80~6mm 洗精煤产品, 洗精煤也经分级筛分级为 80~30mm (三八块) 和 30~6mm (末精煤) 两种产品, 精煤产品主要通过火车外运至用户、少量地销。

(4) 介质循环和净化

精煤脱介筛和矸石脱介筛下的大部分合格介质返回介质桶循环使用; 精煤脱介筛和矸石脱介筛下的稀介质和分流箱分流出的一小部分合格介质一起进入磁选机磁选回收,

磁选精矿返回介质桶，磁选尾矿自流到尾矿桶，由泵扬送到脱泥筛作喷水用。

(5) 煤泥水处理

筛筛孔为 6mm 的块煤脱泥筛筛下水进入末煤弧形筛和高频筛脱水，煤泥弧形筛和高频筛筛下水及离心液一起进入煤泥桶，然后经旋流器浓缩分级后，底流进入弧形筛脱水，筛上进入煤泥离心机脱水，成为最终粗煤泥产品。旋流器溢流、弧形筛筛下水和煤泥离心机离心液一起进入浓缩机浓缩，浓缩机溢流返回循环水系统复用，浓缩机底流用快开压滤机脱水回收。煤泥水回收系统达到一级闭路循环要求。

2.2.8.3 产品平衡

设计本矿选煤厂有三种生产方式，采用精煤产品为 80~6mm 洗精煤时，产品平衡见表 2.2.8-1；采用精煤产品为 80~30mm 块精煤和 30~6mm 末精煤时，产品平衡见表 2.2.8-2；采用精煤产品为 50~6mm 洗精煤时，产品平衡见表 2.2.8-3。三种生产方式差别仅为块煤重介浅槽分选后洗精煤产品粒度不同，末煤和煤矸石量及品质无差别。

表 2.2.8-1 生产方式一产品平衡表

| 产品名称 | | 数量 | | | | 质量 | | | 发热量 $Q_{\text{net.ar}}$ |
|-------------|---------------|--------|---------|----------|-------|---------|---------|---------|-------------------------|
| | | r% | t/h | t/d | Mt/a | $A_d\%$ | $M_t\%$ | $S_t\%$ | kcal/kg |
| 洗精煤（80-6mm） | | 62.56 | 1184.76 | 18956.16 | 6.26 | 9.27 | 11.37 | 1.48 | 6204 |
| 混煤 | 末原煤（-6mm） | 19.55 | 370.20 | 5923.17 | 1.95 | 12.27 | 11.51 | 1.83 | 5872 |
| | 粗煤泥（6-0.25mm） | 5.76 | 109.00 | 1743.98 | 0.58 | 12.67 | 17.45 | 1.96 | 5032 |
| | 细煤泥（-0.25mm） | 4.21 | 79.73 | 1275.70 | 0.42 | 16.07 | 23.93 | 1.68 | 3808 |
| | 劣质煤 | 2.94 | 55.68 | 890.91 | 0.29 | 61.52 | 14.89 | 2.31 | 1203 |
| | 小计 | 32.45 | 614.58 | 9833.34 | 3.24 | 12.89 | 14.70 | 1.83 | 5379 |
| 矸石 | | 5.00 | 94.66 | 1514.58 | 0.50 | 66.92 | 14.89 | 4.26 | 815 |
| 原煤 | | 100.00 | 1893.94 | 30303.03 | 10.00 | 14.76 | 12.06 | 1.81 | 5539 |

表 2.2.8-2 生产方式二产品平衡表

| 产品名称 | | 数量 | | | | 质量 | | | 发热量 $Q_{\text{net.ar}}$ |
|--------------|---------------|--------|---------|----------|-------|---------|---------|---------|-------------------------|
| | | r% | t/h | t/d | Mt/a | $A_d\%$ | $M_t\%$ | $S_t\%$ | kcal/kg |
| 块精煤（80-30mm） | | 18.22 | 345.04 | 5520.57 | 1.82 | 9.26 | 11.36 | 1.49 | 6206 |
| 末精煤（30-6mm） | | 44.34 | 839.72 | 13435.59 | 4.43 | 9.28 | 11.39 | 1.47 | 6204 |
| 混煤 | 末原煤（-6mm） | 19.55 | 370.20 | 5923.17 | 1.95 | 12.27 | 11.51 | 1.83 | 5872 |
| | 粗煤泥（6-0.25mm） | 5.76 | 109.00 | 1743.98 | 0.58 | 12.67 | 17.45 | 1.96 | 5032 |
| | 细煤泥（-0.25mm） | 4.21 | 79.73 | 1275.70 | 0.42 | 16.07 | 23.93 | 1.68 | 3808 |
| | 劣质煤 | 2.94 | 55.68 | 890.91 | 0.29 | 61.52 | 14.89 | 2.31 | 1203 |
| | 小计 | 32.45 | 614.58 | 9833.34 | 3.24 | 12.89 | 14.70 | 1.83 | 5379 |
| 矸石 | | 5.00 | 94.66 | 1514.58 | 0.50 | 66.92 | 14.89 | 4.26 | 815 |
| 原煤 | | 100.00 | 1893.94 | 30303.03 | 10.00 | 14.76 | 12.06 | 1.81 | 5539 |

表 2.2.8-3 生产方式三产品平衡表

| 产品名称 | | 数量 | | | | 质量 | | | 发热量 $Q_{\text{net.ar}}$ |
|-------------|-----------|-------|---------|----------|------|---------|---------|---------|-------------------------|
| | | r% | t/h | t/d | Mt/a | $A_d\%$ | $M_t\%$ | $S_t\%$ | kcal/kg |
| 洗精煤（50-0mm） | | 62.56 | 1184.76 | 18956.16 | 6.26 | 9.29 | 11.40 | 1.47 | 6200 |
| 混煤 | 末原煤（-6mm） | 19.55 | 370.20 | 5923.17 | 1.95 | 12.27 | 11.51 | 1.83 | 5872 |

| | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------|---------|----------|-------|-------|-------|------|------|
| | 粗煤泥（6-0.25mm） | 5.76 | 109.00 | 1743.98 | 0.58 | 12.67 | 17.45 | 1.96 | 5032 |
| | 细煤泥（-0.25mm） | 4.21 | 79.73 | 1275.70 | 0.42 | 16.07 | 23.93 | 1.68 | 3808 |
| | 劣质煤 | 2.94 | 55.68 | 890.91 | 0.29 | 61.52 | 14.89 | 2.31 | 1203 |
| | 小计 | 32.45 | 614.58 | 9833.34 | 3.24 | 12.89 | 14.70 | 1.83 | 5379 |
| | 矸石 | 5.00 | 94.66 | 1514.58 | 0.50 | 66.92 | 14.89 | 4.26 | 815 |
| | 原煤 | 100.00 | 1893.94 | 30303.03 | 10.00 | 14.76 | 12.06 | 1.81 | 5539 |

2.2.8.4 选煤厂主要工艺设备及设施

（1）选煤厂主要工艺设备

选煤厂主要设备情况见表 2.2.8-4。

表 2.2.8-4 主要工艺设备选型表

| 序号 | 设备名称 | 技 术 特 征 | 入料量 (t/h,m³/h) | 单位处理 能力 (t/h,m³/h) | 计算 台数 | 选用 台数 | 备注 |
|----|---------|---|-------------------|--------------------------|----------|----------|------|
| 1 | 大块原煤分级筛 | 2.4×6.1m 单层圆振筛, F=14.6m², Φ=80mm | 2178 | 1200 | 1.80 | 2 | |
| 2 | 原煤分级筛 | 单层驰张筛 3.0m×9.0m, F=27.00m², Φ=6mm | 2178 | 400 | 5.50 | 6 | |
| 3 | 大块煤破碎机 | 双齿辊破碎机, 最大入料粒度 350mm, 排料粒度-80mm | 238 | 500 | 0.60 | 1 | |
| 4 | 块煤脱泥筛 | 单层直线筛 2.4m×4.8m, F=11.52m², Φ=6mm, α=5° | 1752 | 500 | 3.50 | 4 | |
| 5 | 重介浅槽分选机 | B=7900mm | 1657 | 830 | 2.00 | 2 | |
| 6 | 精煤脱介筛 | 香蕉筛 3.6m×7.3m, F=26.28m², 一段筛孔Φ=13mm, 二段筛缝Φ=0.75mm 五段筛面 | 1374 | 400 | 3.43 | 4 | |
| 7 | 矸石脱介筛 | 香蕉筛 2.4m×4.8m, F=11.52m², 稀介段筛缝Φ=0.75mm 五段筛面 | 231 | 140 | 1.65 | 2 | |
| 8 | 块精煤破碎机 | 双齿棍破碎机, 入料粒度 80~13mm, 排料粒度-50mm | 1044 | 1200 | 0.87 | 1 | |
| 9 | 精煤离心机 | Φ1400, 入料粒度-50mm, 产品外在水分 5%~9%, 筛栏Φ=0.5mm | 314 | 200 | 1.57 | 2 | |
| 10 | 磁选机 | Φ1219×2972, 湿式逆流, 单筒 | 2063 | 350 | 5.89 | 6 | |
| 11 | 煤泥离心机 | Φ1200, 入料粒度-0.5mm, 产品外在水分 15~22%, 筛栏Φ=0.35mm | 125 | 70 | 1.79 | 2 | |
| 12 | 快开压滤机 | F=700m² | 92 | 28 | 3.27 | 4 | |
| 13 | 浓缩机 | Φ40m, F=1256m², 中心传动, 自动提耙 | 3300 | 3500 | 0.94 | 2 | 一用一备 |
| 14 | 火车快速装车站 | 采用单轨单斗装车形式, Q=4000t/h, 三级采样, 定量漏斗 | | 4000 | | 1 | |

（2）选煤厂原煤及产品储存设施

选煤厂原煤及产品全部采用封闭设施储存, 主要设施情况见表 2.2.8-5。

表 2.2.8-5 全厂仓设计一览表

| 序号 | 名称 | 形式 | 容量 (t) | 存储时间(天) |
|----|-----|-------------|---------|---------|
| 1 | 原煤仓 | 2 个 Φ30m 筒仓 | 2×30000 | 2.04 |
| 2 | 矸石仓 | 1 个 Φ15m 筒仓 | 1×4000 | 1.00 |
| 3 | 产品仓 | 3 个 Φ22m 筒仓 | 3×10000 | 0.13 |
| 4 | 块煤仓 | 3 个 Φ15m 筒仓 | 3×2500 | 0.25 |
| 合计 | | | 101500 | 3.42 |

2.2.9 给排水

(1) 用水量

本项目用水量见表 2.2.9-1 和表 2.2.9-2。

表 2.2.9-1 矿井用水量表

| 序号 | 用水项目 | 用水人数 | 用水标准 | | 昼夜 m ³ /d | | 备 注 |
|----|--------------|------|------|---------------------|----------------------|----------------|--------------------------------|
| | | | 数量 | 单 位 | 采暖 | 非采暖 | |
| 一 | 生活用水 | | | | | | |
| 1 | 矿井生活用水 | 748 | 50 | L/人.班 | 37.4 | 37.4 | |
| 2 | 食堂用水 | 822 | 25 | L/人.餐 | 41.1 | 41.1 | 每人每日两餐，含选煤厂 |
| 3 | 浴室灯房 | | | | | | |
| | 淋浴器 | | 540 | L/h.个 | 295.9 | 295.9 | 137 个淋浴器，水箱充水时间 2h |
| | 浴池 | | 0.7 | | 98.0 | 98.0 | 浴池面积 35m ² ，充水时间 2h |
| 4 | 洗衣房 | 622 | 120 | L/人 | 74.6 | 74.6 | 含选煤厂 |
| 5 | 单身宿舍 | 1083 | 120 | L/人.日 | 130.0 | 130.0 | 含选煤厂 |
| | 小计 | | | | 677.0 | 677.0 | |
| | 未预见水量 | | | | 135.4 | 135.4 | 取小计水量的 20% |
| | 合计(一) | | | | 812.4 | 812.4 | |
| 二 | 生产用水 | | | | | | |
| 1 | 粉煤灰灌浆用水 | | | | 931.0 | 931.0 | 工艺要求 |
| 2 | 井下消防洒水 | | | | 2685.5 | 2685.5 | 工艺要求 |
| 3 | 绿化用水 | | 3 | L/m ² ·d | 0 | 162.0 | 5.4hm ² ，每日两次，采用复用水 |
| 4 | 道路浇洒用水 | | 3 | L/m ² ·d | 45 | 135.0 | 4.5hm ² ，每日两次，采用复用水 |
| 5 | 煤矸石制浆用水 | | | | 1668.0 | 1668.0 | 工艺要求 |
| | 合计(二) | | | | 5329.5 | 5581.5 | |
| 三 | 总 计 | | | | 6141.90 | 6393.90 | |
| 四 | 地面消防用水 | | 63.4 | L/s | 684.8 | 684.8 | 消防流量 63.4L/s，火灾延续时间 3h |
| 五 | 地面自喷用水 | | 30 | L/s | 108.0 | 108.0 | 自喷流量 30L/s，火灾延续时间 1h |

表 2.2.9-2 选煤厂用水量表

| 序号 | 用水项目 | 用水标准 | | 昼夜 m ³ /d | | 备 注 |
|----|--------------|------------|-----------------------|----------------------|---------------|-----------------------------------|
| | | 数量 | 单 位 | 采暖 | 非采暖 | |
| 一 | 生活用水 | | | | | |
| 1 | 人员生活用水 | 50 | L/人.班 | 3.0 | 3.0 | (已含在矿井用水中) |
| 2 | 干雾抑尘用水 | | | 64.0 | 64.0 | |
| | 合计(一) | | | 64.0 | 64.0 | 不含人员生活用水 |
| 二 | 生产用水 | | | | | |
| 1 | 选煤厂生产补充水 | 1443.75t/h | 0.05m ³ /t | 1155.2 | 1155.2 | 工艺要求 |
| 2 | 负压诱导风机循环补充用水 | | | 32.0 | 32.0 | 除 17050.0m ² 天用水量的 20% |
| 3 | 地面冲洗补充水 | 5 | L/m ² ·d | 17.0 | 17.0 | 17050.0m ² |
| | 合计(二) | | | 1204.2 | 1204.2 | |
| 三 | 总 计 | | | 1268.2 | 1268.2 | |
| 四 | 地面消防用水 | 63.4 | L/s | 684.8 | 684.8 | 消防流量 63.4L/s，火灾延续时间 3h |

采暖期总用水量为 7410.1m³/d，其中生活用水 876.4m³/d，生产用水 6533.7m³/d。

非采暖期总用水量为 7661.7m³/d，其中生活用水 876.4m³/d，生产用水 6785.3m³/d。

(2) 水源及给水工程

①生活用水水源

永久水源采用脱盐处理后的井下排水，初期临时水源采用采用深井取水方式，在矿

井及选煤厂工业场地附近打四口临时水源井（三用一备），每口水源井配备深井潜水泵一台，单井取水量约为 40m³/h，当矿井达产井下排水量达到设计值后，临时水源井仅作为矿井及选煤厂备用水源，水源供水水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

②复用水水源

采用脱盐处理后的井下排水和处理后的生活污水，其中绿化用水、道路浇洒用水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020），选煤厂循环补充用水满足《煤炭洗选工程设计规范》（GB 50359-2016），井下消防洒水用水、粉煤灰灌浆用水、场地消防以及电厂用水水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022），多余送往靖边经济开发区的矿井水水质满足《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质指标限值且含盐量小于 1000mg/L。

③给水工程

本矿井的给水系统采用分质、分区给水系统，分别为生活给水系统和复用水系统。

生活给水系统：临时水源地下水或矿井水处理站处理后矿井水转输至场地内生活水池后，再通过室外生活给水管网供水给各用户，管网管径为 DN250，地埋（1.8m）敷设。二号风井场地用水采用桶装水。

复用水给水系统：1）绿化水从生活污水处理站的复用水池吸水，通过枝状布置的绿化水管网（DN150）送往绿化区，并在绿化区域每隔 40m 设置一个给水栓；2）道路浇洒用水系统采用洒水车从生活污水处理站的复用水池吸水，并将其浇洒至各工业场地道路；3）选煤厂循环补充用水部分直接从场地绿化水管网接管供水至选煤厂浓缩车间的循环水池，部分直接从场地井下排水回用管网接管；4）粉煤灰灌浆用水由灌浆用水供水泵从井下水处理站的回用水池吸水；5）井下消防、洒水变频供水设备从井下水处理站的回用水池吸水；6）选煤厂地面冲洗用水直接从场地井下排水回用管网接管供水至各用水点；7）选煤厂负压诱导风机用水直接从场地井下排水回用管网接管供水至各用水点；8）二号风井场地生产用水采用水罐车从矿井及选煤厂工业场地井下水处理站回用水池吸水；9）电厂供水系统从井下水处理站回用水池吸水；10）靖边经济技术开发区供水系统（单独立项，不在本次评价范围）从井下水处理站回用水池吸水，并将其压力供至靖边经济技术开发区，靖边经济技术开发区供水管道采用钢丝网骨架聚乙烯复合管，双管布置，对焊+电熔套的连接方式，主管管径 DN500，管道总长度约 37km，管顶埋深 1.80m（此工程不计算在本可研投资范围内）。

（3）污废水处理及排放

本项目污废水处理及排放情况见表 2.2.9-3。

表 2.2.9-3 工程污废水处理及排放情况表

| 项目 | 污水产生量 | 处理措施 | 排放量 |
|------|---|---|--------------------|
| 生活污水 | 731.2m ³ /d | 采用“二级生化处理(A ² O 法)”加“深度处理(混凝、沉淀、过滤及消毒)”的工艺，生活污水站规模 1200m ³ /d； 污废水去向：选煤厂补充水 | 0m ³ /d |
| 矿井水 | 28303m ³ /d (含灌浆析出水 373m ³ /d 和煤矸石注浆充填析出水 834m ³ /d) | 预处理段：采用混凝+沉淀+过滤+消毒处理工艺，规模 36000m ³ /d；预处理矿井水输水至脱盐处理段处理。 | 0m ³ /d |
| | | 脱盐处理段（一级）：一级超滤处理规模 8×200m ³ /h，一级超滤出水送至一级反渗透处理、浓水返回预处理段；一级反渗透段规模 8×200m ³ /h，一级反渗透脱盐出水送至回用水池，浓盐水去脱盐处理段（二级）处理。 | 0m ³ /d |
| | | 脱盐处理段（二级）：二级超滤处理规模 2×200m ³ /h，二级超滤出水送至二级反渗透处理、浓水返回预处理段；二级反渗透段规模 2×200m ³ /h，二级反渗透脱盐出水送至回用水池，浓盐水去浓盐水蒸发结晶段处理。 | 0m ³ /d |
| | | 浓盐水蒸发结晶处理段：采用结晶、蒸发工艺，冷凝水送至回用水池。 | 0m ³ /d |
| | 小计 | 矿井水利用量： 矿井及选煤厂：采暖期 6406.4m ³ /d，非采暖期 6658.4m ³ /d 红墩界电厂：采暖期 6432m ³ /d，非采暖期 6624m ³ /d 靖边经济技术开发区：采暖期 15464.6m ³ /d，非采暖期 15020.6m ³ /d 矿井水综合利用率：100% | 0m ³ /d |

注：本项目生活污水含矿井与电厂生活区污水；电厂与煤矿为煤电一体化项目，年生产日均为 330d（电厂设计机组年利用时数为 7000h）。

2.2.10 采暖、供热

（1）采暖及供热负荷

工业场地热负荷为采暖季 31879kW，非采暖季 2200kW（生产及洗浴负荷），考虑 1.1 管网损失后，供热总符合为采暖季 35067kW（折合蒸汽吨位为 58.4t/h），非采暖季 2420kW（生产及洗浴负荷，折合蒸汽吨位为 4.0t/h）。

（2）供热及运行方式

供热范围包括矿井各场地的采暖、洗浴及井筒防冻用热和选煤厂场地采暖用热，由煤电一体化配套电厂统一供给。

2.2.11 供电

（1）用电负荷

矿井设计全矿总负荷为：安装设备容量 127811.05kW，工作设备容量 112732.35kW，总有功功率 62267.43kW，总无功功率 37045.38kvar，无功补偿 -2×9000kvar，补偿后无功功率 19045.38kvar，视在功率 62267.43kVA。

（2）矿井吨煤耗电量

矿井（不含选煤厂）全年耗电量：184806642kW·h

矿井（不含选煤厂）吨煤耗电量：18.48kW·h/t

选煤厂全年耗电量：13970693kW·h

选煤厂吨煤耗电量：2.33kW·h/t

（3）矿井供电方式及电源

在红墩界矿井工业场地内建一座 110kV 变电站，其两回 110kV 电源分别引自靖边北 330kV 变电站及芦河 110kV 变电站 110kV 母线，线路全长分别为 22km 及 12km，全线采用截面 LGJ-300 的 110kV 架空线路。待电厂建成后另从电厂引一回 110kV 电缆线路，线路全长 2km。

工业场地 110kV 变电站以 10kV 电压向本矿井主立井提升机房、副立井提升机房、通风机房、空压机站、制氮站、井下水处理站、原煤仓上、选煤厂电气楼、风井场地、工业场地其他低压负荷及井下所有负荷供电，并设计有 35kV 电压等级，在后期新建风井时，向井下延续的工作面供电。

二号回风立井通风机房其二回 10kV 电源均引自工业场地 110kV 变电站的 10kV 不同母线段，单回线路全长约 4km。两回线路导线均选择为 LGJ-70 钢芯铝绞线，正常运行时，两回线路分列运行，单回路担负二号回风立井通风机全部负荷时线路压降 1.4%，满足供电要求。

风井场地消防泵房其一回 10kV 电源引自工业场地 110kV 变电站的 10kV 系统，线路全长约 4km。线路导线选择为 LGJ-50 钢芯铝绞线，单回路担负消防泵房全部负荷时线路压降 0.18%，满足供电要求，在靠近风井场地消防泵房一侧终端杆上设柱上智能真空断路器一台，柱上变压器 SC18-80/10.5 10.5±5%/0.4kV 80kVA 一台为井场地消防泵房低压设备供电。

2.2.12 场外道路工程

进场公路：位于矿井工业场南侧，与电厂进场公路直接，公路全长 0.8km。为矿井人员通勤使用，采用场厂外道路二级标准，设计时速 40km/h，路基宽 12.0m，路面满铺，路面采用沥青混凝土。

材料公路：位于工业场地北侧，承担材料设备及少量地销产品煤的运输任务；起点由工业场地北侧大门引出，先折向东走行约 0.5km 与电厂运煤公路终点相接，再折向北走行约 0.2km，终点与华李路相接，路线全长 0.7km。采用厂外二级道路标准，设计时速 40km/h，路基宽度 12.0m，路面满铺，路面采用沥青混凝土。全线最小圆曲线半径

60m，最大纵坡 5%。

风井公路：风井场地位于矿井工业场地东侧，起点与工业场地东南侧约 2.0km 处华李路相接，向东走行约 1.4km 后折向北，沿既有土路走行至风井场地大门，线路全长 2.9km。采用厂外四级道路标准，设计时速 20km/h，路基宽 6.5m，路面满铺，路面采用沥青混凝土。全线最小圆曲线半径 30m，最大纵坡 8%。

本项目工业场地与电厂联合布置，矿井煤炭部分（2.92Mt/a）由选煤厂准备车间通过带式输送机输送至电厂储煤场供电厂用煤（一期），剩余部分（6.59Mt/a）规划通过铁路外运；矿井进场道路和煤炭外运道路均依托电厂已有设施，无需新建。

2.2.13 环保工程

2.2.13.1 污废水治理

（1）生活污水处理站

①处理工艺：“二级生化处理（A²O 法）”+“深度处理（混凝、沉淀、过滤及消毒）”的工艺。

②处理规模：1200m³/d。

③主要设备及建（构）筑物

生活污水处理站主要设计及建（构）筑物见表 2.2.13-1。

表 2.2.13-1 生活污水处理站主要设备及建（构）筑物一览表

| 序号 | 单位工程名称及设施设备 | | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|--------------|---|----|----|---------|
| 1 | 调节池 | 调节池 | V=360m³，15×6×6.5m | 座 | 1 | 地下式布置 |
| | | 高速潜水推流搅拌机 | 叶轮直径 480mm，不锈钢材质，N=3kW | 台 | 3 | |
| | | 潜水污水提升泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| 2 | 格栅间 | 格栅间 | 6×6×5m | 座 | 1 | 调节池上 |
| | | 机械格栅 | SGC-600 型，B=600mm，间隙 n=5mm，N=0.75kW | 台 | 1 | |
| | | 无轴螺旋输送机 | SFL300 型，N=1.5kW | 台 | 1 | |
| 3 | 综合污水处理间 | 综合污水处理间 | 48×30×8m | 座 | 1 | 地上式布置 |
| | | A²O一体化污水处理设备 | 单套处理规模 30m³/h | 套 | 2 | |
| | | 罗茨鼓风机 | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| | | 净水器 | 单套处理能力 Q=30m³/h | 台 | 2 | |
| | | 重力无阀过滤器 | 单套处理能力 Q=30m³/h | 台 | 2 | |
| | | 次氯酸钠消毒 | 电解法，单台产气量为 600g/h | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| | | 加药装置 | 1套投加PAC，1套投加PAM | 套 | 2 | |
| | | 厢式污泥压滤机 | 配套污泥螺杆泵 2 台（1 用 1 备）、空压机 2 台、PAM 加药装置设备 | 套 | 1 | |
| | | 无轴螺旋输送机 | 与污泥压滤机联动 | 台 | 1 | |
| | | 钢制污泥浓缩罐 | φ×H=2.5×5m | 个 | 1 | |
| | | 净水器提升泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 过滤器提升泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 泥浆泵 | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |

| 序号 | 单位工程名称及设施设备 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|--|----|----|-------|
| | 压滤机冲洗泵 | | 台 | 2 | 1用1备 |
| | 复用水供水泵 | | 台 | 3 | |
| | 潜污泵 | 用于水池放空、集水坑排水 | 台 | 3 | |
| 4 | 中间水池 | 中间水池（一） $V=120\text{m}^3$, $6\times6\times4.5\text{m}$ | 座 | 1 | 地下式布置 |
| | | 中间水池（二） $V=120\text{m}^3$, $6\times6\times4.5\text{m}$ | 座 | 1 | 地下式布置 |
| 5 | 污泥池 | 污泥池 $V=120\text{m}^3$, $5\times6\times4.5\text{m}$ | 座 | 1 | 地下式布置 |
| | | 高速潜水推流搅拌机 $N=2.2\text{kW}$ | 台 | 1 | |
| 6 | 复用水池 | $V=360\text{m}^3$, $15\times6\times4.5\text{m}$ | 座 | 1 | 地下式布置 |

（2）井下水处理

井下水处理采用预处理+脱盐处理+蒸发结晶的工艺。

A、井下水预处理

①处理工艺：预处理工艺为混凝+沉淀+过滤。

②处理规模：按井下最大涌水量时全部处理，确定规模为 $36000\text{m}^3/\text{d}$ 。

③处理后污水去向：井下排水由井下主排水泵加压后从主、副立井排出，压力供至场地内的井下水处理站调节预沉池，经混凝、预沉后，再由调节预沉池出水端的污水提升泵压力供至综合水处理间的高密度沉淀池，在池中投加PAC、PAM，其投加量分别为 $13\sim20\text{mg/L}$ 及 $3\sim5\text{mg/L}$ ，经混合、反应、沉淀后，自流至V型滤池过滤处理，过滤后水进入中间水池（二），送脱盐车间再处理。

B、脱盐处理

①处理工艺：一级超滤+反渗透、化学除硬、二级超滤+反渗透、消毒。

②处理规模：一级超滤8套，单套能力 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，水回收率 $\geq 90\%$

一级反渗透8套，单套能力 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，水回收率 $\geq 75\%$

二级超滤2套，单套能力 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，水回收率 $> 90\%$

二级反渗透2套，单套能力 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，水回收率 $> 60\%$

③处理后污水去向

由一级超滤供水泵供水，经过脱盐车间内的一级自动清洗过滤器，水质达到超滤装置进水要求后，进入一级超滤装置。超滤出水进入超滤产水池(一)，经一级反渗透装置供水泵加压进入一级反渗透装置，去除水中的绝大部分可溶性固体。一级反渗透回收率75%，产水分别进入制浆水池和回用水池(兼工业场地消防水池、井下消防洒水水池)。回用水池内的水经消毒后，由回用水变频供水设备从回用水池吸水供至各用水点。

一次反渗透后浓盐水进入高效沉淀池中通过投加石灰、碳酸钠、PAM等药剂，去除一部分废水中的钙镁离子、总硅等结垢因子，使其形成沉淀分离出来。再由无阀滤池提

升泵将浓盐水提升至无阀滤池中过滤，出水进入浓盐水池（一）。由二级超滤供水泵供水，经过脱盐车间内的二级自动清洗过滤器，水质达到超滤装置进水要求后，进入二级超滤装置。超滤出水进入超滤产水池(二)，经二级反渗透装置供水泵加压进入二级反渗透装置。二级反渗透装置回收率60%。处理后的净水进入回用水池；高含盐量的浓盐水则排至蒸发结晶车间的浓盐水池（二）。

C、浓盐水蒸发结晶处理

①处理工艺

浓盐水进行蒸发结晶，处理工艺采用：pH调节水箱+脱碳器+蒸发预处理沉淀池+多介质过滤器+弱酸阳床树脂+臭氧氧化+MVR蒸发结晶+结晶盐干化。

②处理规模：150m³/h

③处理后污水去向

浓盐水池（二）中的浓盐水经水泵加压提升至PH调节水箱，在PH调节水箱加硫酸调节pH酸碱度至5左右后，经过脱碳器，出水自流进入蒸发预处理沉淀池。在沉淀池通过投加偏铝酸钠、混凝剂、助凝剂等降低浓盐水中的总硅含量后出水进入沉淀产水箱。过滤器提升泵自沉淀产水箱取水，经加压后依次进入多介质过滤器、弱酸阳床树脂，出水进入氧化水罐。在氧化水罐中与臭氧充分接触后溢流至蒸发原水罐。经蒸发原水罐均质后，通过蒸发原水泵提升，经预热器与蒸发冷凝水预热升温后进入到MVR蒸发浓缩系统进行蒸发浓缩，随着水分的蒸发，硫酸钠浓度升高接近饱和浓度时，料液转至硫酸钠结晶罐，大量的硫酸钠在硫酸钠结晶罐析出，盐浆进入硫酸钠增稠器增稠后，进入流化床干燥机干燥得到硫酸钠，包装后运出厂外处置。硫酸钠结晶罐母液送至杂盐结晶罐，通过蒸发水分后，继续析出杂盐，盐浆进入杂盐增稠器增稠后，进入耙式干燥机干燥得到杂盐后运出厂外处置。

所有产生的污泥均进入各车间的污泥池内，由污泥泵将污泥提升至综合水处理间的污泥浓缩池，浓缩后的污泥再由污泥螺杆泵提升至板框污泥压滤机，经压滤脱水后，污泥含水率在70%以下，然后用汽车运出厂外处置。树脂再生废水及蒸发预处理沉淀池排泥全部回流至脱盐车间污泥池内。

D、主要建（构）筑物和设备

井下水处理站主要建（构）筑物和设备如下（见表2.2.13-2）。

表 2.2.13-2 井下水处理站主要设备及建（构）筑物一览表

| 工序 | 单位 | 工程名称及设施设备 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----|----|-----------|------------|----|----|-------|
| 预处理 | 调节 | 调节沉淀间建筑 | 80×60×6.5m | 座 | 1 | 地上式布置 |

| 工序 | 单位 | 工程名称及设施设备 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|------|--------|----------------|---|----|----|---------|
| 理 | 沉淀间 | 调节沉淀池 | 单座 V=6000m ³ , 分二格, 单格尺寸 60×12.5×5.5m, 地上 3m 地下 2.5m | 座 | 2 | 半地下式布置 |
| | | 提板式撇油刮泥机 | 配套工作桥、两端驱动装置、行走钢轨、软电缆等 | 套 | 4 | |
| | | 加药设备 | | 套 | 1 | |
| | | 污泥提升泵 | | 台 | 8 | 4 用 4 备 |
| | | 污水提升泵 | | 台 | 4 | 2 用 2 备 |
| | | 滗水器 | | 台 | 2 | |
| | | 潜污泵 | 用于泵房地面面积水的排除 | 台 | 1 | |
| | | 电动葫芦 | | 台 | 1 | |
| | 综合水处理间 | 综合水处理间建筑 | 80×60×10m | 座 | 1 | 地上式布置 |
| | | 污泥浓缩池 | D×H=8×7.7m, 地下 3.7m, 地上 4m | 座 | 2 | 半地下布置 |
| | | 板框污泥压滤机 | 配套螺旋输送机 4 台 | 台 | 4 | |
| | | 污泥螺杆泵 | | 台 | 6 | 4 用 2 备 |
| | | 高密度沉淀池 | 单台处理能力 750m ³ /h, 包括混凝反应池一座 (18×15.8×6.9m, 地上式布置, 与混凝反应池联建), | | 2 | 地上布置 |
| | | 高密度沉淀池配套 V 型滤池 | 单座能力 750m ³ /h, 18×16×4.5m | 座 | 2 | 地上布置 |
| | | 反冲洗水泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 空压机 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 储气罐 | | 个 | 1 | |
| | | 反冲洗排水泵 | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| | | 压滤机冲洗泵 | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| | | 加药设备 | | 套 | 2 | |
| | | 一级超滤水泵 | | 台 | 10 | 8 用 2 备 |
| | | 潜污泵 | | 台 | 1 | |
| | | 中间水池 | V=2000m ³ , L×B×H=30×15×5m | 座 | 1 | 地下布置 |
| | | 反冲洗排水池 | V=2000m ³ , L×B×H=30×15×5m | 座 | 1 | 地下布置 |
| | | 污泥棚 | L×B×H=30×5×5m | 座 | 1 | 地上布置 |
| | | 办公及化验间 | | | | |
| 脱盐处理 | 脱盐车间 | 脱盐车间 | 132×60×8m | 座 | 1 | 地上布置 |
| | | 一级自清洗过滤器 | 单台 Q=210m ³ /h, 过滤精度 100μm | 台 | 8 | |
| | | 一级超滤装置 | 单套 Q=200m ³ /h, 回收率≥90% | 套 | 8 | |
| | | 一级超滤反洗泵 | | 台 | 10 | 8 用 2 备 |
| | | 一级超滤反洗过滤器 | 单台 Q=300m ³ /h, 过滤精度 5μm | 台 | 8 | |
| | | 一级反渗透供水泵 | | 台 | 10 | 8 用 2 备 |
| | | 一级反渗透装置 | 单套 Q=200m ³ /h, 回收率≥75% | 套 | 8 | |
| | | 阻垢剂加药装置 | 二泵一箱式 | 套 | 1 | |
| | | 高效沉淀池 | 单座 Q=200m ³ /h, 含反应区、浊凝絮凝区、沉淀区 | 座 | 2 | |
| | | 无阀滤池供水泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 无阀滤池 | 单座 Q=200m ³ /h | 座 | 2 | |
| | | 二级超滤供水泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 二级自清洗过滤器 | 单台 Q=210m ³ /h, 过滤精度 100μm | 台 | 2 | |
| | | 二级超滤装置 | 单套 Q=200m ³ /h, 回收率≥90% | 套 | 2 | |
| | | 二级超滤反洗泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 二级超滤反洗过滤器 | 单台 Q=300m ³ /h, 过滤精度 5μm | 台 | 2 | |
| | | 二级反渗透供水泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 二级反渗透装置 | 单套 Q=200m ³ /h, 回收率≥60% | 套 | 2 | |
| | | 阻垢剂加药装置 | 二泵一箱式 | 套 | 1 | |
| | | 空压机 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 清洗系统 | 超滤、反渗透共用, 含化学清洗水箱 1 个, 一级清洗水泵 1 台, 二级清洗水泵 1 台, 清洗过滤器 1 台 | 套 | 1 | |

| 工序 | 单位 | 工程名称及设施设备 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|------|--------|--------------|--|----|----|---------|
| | | 超滤次氯酸钠投加 | | 套 | 1 | |
| | | 超滤酸投加 | | 套 | 2 | |
| | | 超滤碱投加 | | 套 | 1 | |
| | | 氢氧化钠加 | | 套 | 2 | |
| | | 纯碱加药 | | 套 | 1 | |
| | | PAC和PAM加药装置 | | 套 | 2 | |
| | | 污泥提升泵 | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| | | 次氯酸钠消毒器 | 电解法, 单台产气量 1000g/h | 台 | 4 | 3 用 1 备 |
| | | 回用水变频供水设备 | | 套 | 1 | |
| | | 灌浆供水泵 | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| | | 靖边经济技术开发区供水泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 消防栓给水泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 自喷给水泵 | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| | | 潜污泵 | 泵房内地面积水排除和水池放空 | 台 | 2 | |
| | | 电动葫芦 | | 台 | 1 | |
| | 污泥池 | 污泥池 | V=1000m ³ , 12×20×5m | 座 | 1 | 地下式布置 |
| | | 高速潜水推流搅拌机 | | 台 | 1 | |
| | | 超滤产水池(一) | V=2000m ³ , 24×20×5m | 座 | 1 | 地下式布置 |
| | | 超滤产水池(二) | V=1000m ³ , 12×20×5m | 座 | 1 | 地下式布置 |
| | | 浓盐水池(一) | V=1000m ³ , 12×20×5m | 座 | 1 | 地下式布置 |
| | | 反冲洗排水池 | V=2000m ³ , 24×20×5m | 座 | 1 | 地下式布置 |
| | | 回用水池 | V=4000m ³ , 两格(单格 24×20×5m), 兼消防水池、井下消防洒水水池 | 座 | 1 | 地下式布置 |
| 蒸发结晶 | 蒸发结晶车间 | 蒸发结晶车间 | 132×30×24m, 局部 3 层, 单层 8m | 座 | 1 | 地上式布置 |
| | | 浓盐水提升泵 | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| | | PH调节水箱 | V=150m ³ | 座 | 1 | |
| | | 脱碳塔 | 处理能力 150m ³ /h | 座 | 1 | |
| | | 蒸发预处理沉淀池 | 一座, 处理能力 150m ³ /h | 座 | 1 | |
| | | 沉淀产水箱 | V=150m ³ | 座 | 1 | |
| | | 过滤器提升泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 多介质过滤器 | 单台处理能力 750m ³ /h | 台 | 2 | |
| | | 弱酸阳床树脂 | 单套 75m ³ /h, 含树脂软化罐、树脂捕捉器、树脂再生装置等 | 套 | 2 | |
| | | 氧化水罐 | 单套 75m ³ /h, 配套臭氧发生器、尾气破坏器、制氧系统等 | 套 | 2 | |
| | | 偏铝酸钠加药系统 | | 套 | 1 | |
| | | PAM加药系统 | | 套 | 1 | |
| | | 硫酸加药系统 | | 套 | 1 | |
| | | 氢氧化钠加药系统 | | 套 | 1 | |
| | | 聚合硫酸铁加药系统 | | 套 | 1 | |
| | | 盐酸加药系统 | | 套 | 1 | |
| | | 还原剂加药系统 | | 套 | 1 | |
| | | 蒸发原水罐 | V=150m ³ | 个 | 1 | |
| | | 蒸发原水泵 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| | | 板式预热器 | | 台 | 2 | |
| | | 蒸发浓缩系统 | 单套 75m ³ /h (配降膜蒸发器、除雾器、MVR 蒸汽压缩机、降膜循环泵等) | 套 | 2 | |
| | | 硫酸钠结晶罐 | | 套 | 1 | |
| | | 流化床干燥机 | | 台 | 1 | |
| | | 硫酸钠增稠器 | | 套 | 1 | |
| | | 杂盐结晶罐 | | 套 | 1 | |
| | | 杂盐钠增稠器 | | 套 | 1 | |
| | | 耙式干燥机 | | 台 | 1 | |

| 工序 | 单位工程名称及设施设备 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|------------------------------------|----|----|-------|
| | 混合冷凝水桶 | V=150m ³ | 个 | 1 | |
| | 自动包装机 | | 套 | 2 | |
| | 多介质反洗泵 | | 台 | 3 | 2用1备 |
| | 冷凝水提升泵 | | 台 | 2 | 1用1备 |
| | 浓盐水池（二） | V=500m ³ ，L×B×H=25×5×5m | 座 | 1 | 地下式布置 |

2.2.13.2 大气污染物治理工程

（1）生产及储存环节粉尘

根据设计，生产环节粉尘治理工程见表2.2.13-3。

表 2.2.13-3 生产环节粉尘治理措施

| 产尘点 | 除尘形式 | 设备型号规格 | 单位 | 数量 |
|------|-----------|---|----|----|
| 原煤仓 | 湿式除尘器 | 型号：AB-S-6.0#，处理风量：12000m ³ /h | 套 | 1 |
| | 高压干雾抑尘系统 | 耗气 8.8m ³ /min 压力：0.85MPa，喷头 80 个 | 套 | 1 |
| | 惯性降尘装置 | 含 66m 长密封扩容导料槽、滤尘室、微循环沉降室、多功能降尘室、卸压室、密封挡帘及局部密封等 | 套 | 1 |
| | 防爆轴流风机 | BT35-11No6.3 型，风量 13767m ³ / h | 套 | 8 |
| | 防爆轴流风机 | BT35-11No3.55 型，风量 4935m ³ / h | 套 | 12 |
| 准备车间 | 高压干雾抑尘系统 | 耗气 18.8m ³ /min 压力：0.85MPa，喷头 171 个 | 套 | 1 |
| | 惯性降尘装置 | 含 43m 长密封扩容导料槽、滤尘室、微循环沉降室、多功能降尘室、卸压室、密封挡帘及局部密封等 | 套 | 2 |
| | 屋顶 防爆轴流风机 | T35-11No2.8 型，风量 2685m ³ / h | 套 | 1 |
| 主厂房 | 车间 湿式除尘器 | 型号：AB-S-6.0#，处理风量：12000m ³ /h， | 套 | 3 |
| | 屋顶 防爆轴流风机 | BT35-11 型 No3.15 型，风量 3429m ³ / h | 套 | 12 |
| 块煤仓 | 防爆轴流风机 | BT35-11No3.55 型，风量 4935m ³ / h | | 6 |
| | 防爆轴流风机 | BT35-11No2.8 型，风量 2629m ³ / h | | 8 |
| | 高压干雾抑尘系统 | 耗气 3.85m ³ /min 压力：0.85MPa，喷头 35 个 | 套 | 1 |
| | 惯性降尘装置 | 含 75m 长密封扩容导料槽、滤尘室、微循环沉降室、多功能降尘室、卸压室、密封挡帘及局部密封等 | 套 | 1 |
| 产品仓 | 防爆轴流风机 | BT35-11No5.6 型，风量 9665m ³ / h | | 6 |
| | 防爆轴流风机 | BT35-11No3.55 型，风量 4935m ³ / h | | 6 |
| | 高压干雾抑尘系统 | 耗气 15.84m ³ /min 压力：0.85MPa，喷头 144 个 | 套 | 1 |
| 转载点 | 防爆轴流风机 | BT35-11No3.55 型，风量 3030m ³ / h | | 1 |
| 矸石仓 | 防爆轴流风机 | BT35-11No3.55 型，风量 4935m ³ / h | | 6 |
| 矸石粉碎 | 防爆轴流风机 | BT35-11No2.8 型，风量 2921m ³ / h | | 1 |

（2）运输粉尘

工业场地及场外道路采用工业场地运煤车辆出口设车辆自动冲洗装置、路面定期洒水等措施来控制路面扬尘。

（3）煤矸石制浆系统粉尘

矸石充填系统工程主要产尘点为煤矸石破碎环节，采取湿式除尘器除尘，各皮带走廊均采用封闭式。

2.2.13.3 固体废弃物治理工程

建设期弃土弃渣用于场地平整和道路路基修筑，多余运至红墩界电厂灰场后分区暂存，待运行期具备充填条件后用作充填材料。

运行期初期、采空区尚未形成时，掘进矸石提升至地面同洗选矸石一同暂存工业场地矸石仓，多余送红墩界电厂灰场暂存，待具备充填条件后用作充填材料。后期用于充填井下形成的废弃巷道，实现矸石不出井；洗选矸石全部制浆充填井下。矿井掘进矸石和洗选矸石全部得到利用或妥善处置。

地下水预处理系统煤泥掺入末原煤，用作电厂发电燃料。

地下水深度处理系统蒸发结晶盐外运销售，试运行期间对产生的杂盐属性委托有相关资质单位进行鉴别后，根据鉴定结果按照相关要求进行处理。

生活垃圾及脱水污泥定期运往市政垃圾场统一填埋处置。

2.2.13.4 噪声防治工程

主、副井井塔内采用隔声控制室，控制室内壁贴敷微孔装饰吸声板；通风机、压风机等，在设备的气流通道上加装消声设备，设备间作隔声处理，室内采用吸声板吸声；机修车间、制氮机房等的门窗均采用隔声材料；选煤厂的破碎、筛分设备转载等采取防尘降噪综合措施，采取加设密闭罩等措施；主厂房外门、外窗要求选用隔声型结构；设备基础进行减振；振动较强的各类水泵基础设减振、管道连接设橡胶软接头等。

2.2.13.5 地表沉陷防治及绿化

矿井设计对重要沉陷防护目标（统万城遗址国家文物保护单位；陕京天然气输气管道、陕京四线天然气输气管道、长北二线输气管道、一净二净天然气输气管道；浩吉铁路；集气站、天然气采气井；红墩界电厂厂址及超高压外输线路；无定河、韩家峁和龙头峁水库大坝；井田境界、采区边界、井筒及工业场地等留设保护煤柱，围护带宽分别特级 50m、I级 20m、II级 15m、III级 10m 考虑。

矿井设计工业场地绿化率 20%。

2.3 污染源及环境影响因素分析

2.3.1 建设期主要环境影响因素及环境保护措施

2.3.1.1 大气环境

(1) 影响因素

建设期大气环境影响因素主要为工业场地内施工场地裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘、施工队伍临时生活炉灶排放的烟气，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方

运输车辆行使产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘以及建设期排矸场弃土弃渣处置过程产生的扬尘等。多为无组织排放。

(2) 环境保护措施

- ① 临时弃土弃石遮盖、裸露地表遮盖；
- ② 运输车辆封闭，并在施工区出口附近设置车辆清扫作业环节，保持外出运输车辆出施工区时处于清洁状态；
- ③ 施工场地采取围挡、洒水拟尘，弃渣弃土外运道路采取清扫、洒水拟尘；
- ④ 粉状材料堆场采取遮盖措施；
- ⑤ 大风天气禁止土方作业；
- ⑥ 建设期排矸场采取及时推平、碾压、洒水、覆土复垦措施防止扬尘污染；
- ⑦ 施工区、建设期排矸场设置环境空气 TSP 自动监测站，确保厂界颗粒物浓度小于 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ （《施工厂界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017））；
- ⑧ 施工营地施工人员厨房采用石油液化气、电等清洁燃料，施工人员生活取暖采用空调，施工人员洗浴采用电热水器或依托电厂洗浴设施，禁止使用燃煤设备。

2.3.1.2 地表水环境

(1) 影响因素

建设期地表水环境影响因素主要为施工中产生施工废水、井筒施工淋水、施工人员生活污水处置措施不当排放。

(2) 环境保护措施

- ① 施工废水和井筒施工淋水中主要污染物为 SS，施工现场应设沉淀循环池，施工废水循环利用，不外排；
- ② 在施工场地设 1 台可移动式一体化污水处理装置，集中处理生活污水，处理后水质达到杂用水标准后用于施工场地洒水降尘和绿化，不外排；
- ③ 项目生活污水处理站、矿井水处理站先行建设，确保项目施工期生活污水、矿井水全部处理后利用，不外排。

2.3.1.3 地下水环境

(1) 影响因素

建设期地下水环境影响因素为井巷工程施工穿越地下含水层造成少量地下水流失，地面施工人员生活污水散排、生活垃圾处理不当造成小范围地下水环境污染等方面。

(2) 环保保护措施

① 严格落实矿井设计提出的井筒采用冻结法施工，井筒施工过程中穿越含水层段应采取防渗水泥封堵；

② 各种地下水工程（含井筒）采用高标号、无毒水泥；

③ 施工废水、生活污水执行 2.3.1.2 中环保措施要求，不外排。

2.3.1.4 声环境

（1）影响因素

施工期声环境影响因素主要为工业场地施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣外运设备噪声。施工机械噪声一般在 75~115dB(A)间。

（2）环保保护措施

① 合理安排施工计划，尽量避免夜间施工，施工前应与弃渣弃土运输线路邻近村民达成谅解；

② 严格划定施工范围和弃渣弃土运输线路，严禁超范围施工或弃渣弃土车辆通行。

③ 施工区、建设期排矸场设置噪声自动监测站。

2.3.1.5 固体废物

根据设计，矿井建设期固体废弃物主要为矿井井巷工程、地面建筑施工弃土弃渣，产生量为 35.32 万 m³，可用于场地平整、道路路基修筑，多余部分送往红墩界电厂灰场，与电厂灰场分区堆存处置。另外建设期少量施工人员生活垃圾设垃圾收集箱，并定期送往市政垃圾场处置。

2.3.1.6 生态环境

施工期生态影响因素主要为永久占地和临时占地挖损原地貌，造成植被破坏，另外地表裸露和渣土临时堆放会产生局部景观不协调。

根据矿井设计，工程永久占地总面积 57.7578hm²（不含单独立项的铁路专用线占地），占地区植被将会被完全破坏，并改变原土地利用类型和生态系统类型，工程建设过程中，应对可恢复植被的区域及时恢复植被，减缓占地对生态环境的不利影响。

2.3.2 运行期环境影响因素及防治措施

2.3.2.1 生产工艺

（1）井下生产

原煤生产：工作面采煤→工作面刮板输送机→胶带机运输巷胶带输送机→胶带机运输大巷胶带输送机→井底煤仓→仓下给煤机→井底装载系统→主立井箕斗→主立井井口至原煤仓胶带输送机→原煤仓

辅助材料下井：地面材料→副立井无轨胶轮车运输→工作面
掘进矸石：巷道掘进→无轨胶轮车巷道运输→废弃巷道充填
排水：工作面、巷道淋水→副立井井底水仓（9416m³）→排水泵→副立井排水管→矿井水处理站
通风：新鲜风→主立井、副立井→运输大巷→工作面进风巷→工作面回风巷→回风立井→通风机→排放
煤矸石井下处置：矸石仓→胶带输送机→制浆车间→注浆孔→井下采空区处置

（2）地面生产

选煤厂生产工艺采用 80~6mm 块煤重介浅槽分选，-6mm 筛原煤送至红墩界电厂用作发电燃料。工艺环节包括原煤准备、洗选。煤泥水闭路循环系统等。本项目地面选煤厂生产工艺流程详见“2.2.8 节”。

2.3.2.2 运行期环境影响因素（即产污环节）

煤矿运营期地表变形和矿井水疏排主要产生环节为井下煤炭开采；大气污染物主要来自于煤炭运输、筛分分级、装车等环节产生的粉尘；水污染物主要产生于煤炭开采过程中排水以及地面生产生活产生的污水；噪声污染主要产生于提升机提升、破碎、筛分、产品运输、通风机通风等环节；固体废弃物主要来源于煤炭开采产生的掘进矸石、选煤厂洗选矸石、地面生产生活产生的生活垃圾等。

2.3.2.3 水污染物产排及利用情况

① 生活污水

生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水及部分生产废水。生活污水产生量为采暖季 970.0m³/d（非采暖季 731.2m³/d），经接触氧化处理后用作选煤厂补充水补充水，不外排。见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 项目生活污水中水污染物产生及处理情况一览表

| 指标 | 魏墙煤矿,mg/L | 类比预测本项目 mg/L | 设计处理措施 | | 处理后 mg/L |
|--|---------------------------|-----------------|---|-----|-------------|
| | | | 工艺 | 效率% | |
| SS | <u>116~186</u> 146 | 200.0 | 采用“二级生化处理(A ² O 法)” 加“深度处理(混凝、沉淀、过 滤及消毒)”的工艺处理，处理 后生活污水送至选煤厂用作 生产用水，不外排。 | ≥95 | 10.0 |
| COD _{Cr} | <u>106~201</u> 163 | 200.0 | | ≥85 | 30.0 |
| BOD ₅ | <u>61.5~113</u> 93.3 | 110.0 | | ≥90 | 11.0 |
| 氨氮 | <u>19.3~39.5</u> 26.65 | 40.0 | | ≥80 | 8.0 |
| 动植物油 | <u>0.52~0.61</u> 0.58 | 1.0 | | ≥95 | 0.05 |
| 说明：魏墙煤矿生活污水水质摘自魏墙煤矿竣工环境保护验收调查报告（2016 年 12 月 14~15 监测）。 | | | | | |

② 矿井水

本矿井下排水产生量 28303m³/d（其中，矿井正常涌水量为 1129m³/h，最大涌水量为 1354m³/h，矿井涌水量 27096m³/d，灌浆、井下洒水析出水 373m³/d，煤矸石注浆充填析出水 834m³/d），全部进入混凝+沉淀+过滤预理工段处理，除去煤泥的矿井水再进入超滤+反渗透脱盐处理，脱盐水除矿井自身回用外，多余送红墩界电厂、靖边经济技术开发区用作生产补充水，不外排。脱盐处理工段产生的浓盐水再经浓缩蒸发结晶处理，回收浓水中水，实现浓盐水不外排。见表 2.3.2-2。

表 2.3.2-2 项目矿井水中水污染物产生及排放情况一览表

| 指标 | 魏墙煤矿,mg/L Min-Max Average | 预测本项目 mg/L | 处理措施 | 反渗透处理 后 mg/L | 排放量 t/a |
|-------|---------------------------------|---------------------|--|-----------------|------------|
| pH | 8.06~8.12 | 6~9 | 矿井水经混凝、沉淀、过滤预处理脱除煤泥后，再经超滤、反渗透处理深度处理，处理后矿井水用作煤矿生产用水、电厂生产用水、以及靖边经济技术开发区生产用水，不外排。反渗透浓水经浓缩蒸发结晶实现零排放。 | 6~9 | / |
| SS | 98~105 101.5 | 150.0 | | ≤10.0 | 0 |
| CODcr | 80.5~127 95.8 | 150.0 | | ≤10.0 | 0 |
| 石油类 | 0.8~1.06 0.93 | 1.0 | | ≤0.04 | 0 |
| 氨氮 | - | - | | ≤1.0 | 0 |
| 矿化度* | | 5338 ~ 9831 8398 | | ≤500 | 0 |

说明：魏墙煤矿矿井水水质摘自魏墙煤矿竣工环境保护验收调查报告（2016 年 12 月 14~15 监测）；
 本项目矿化度测算依据为《红墩界井田地质勘探报告》中多个钻孔矿井直接充水含水层（延安组、直落组）水化学分析成果；
 矿井水产生量按地质勘探报告为 27096m³/d，考虑灌浆、矸石注浆析出水后为 28303m³/d；
 煤矿自用量为 6606.4m³/d（采暖期）、6658.4m³/d（非采暖期），红墩界电厂利用量为 6432m³/d（采暖期）、6624m³/d（非采暖期），其余全部管道送至靖边经济技术开发区利用；
 反渗透处理后水质类比魏墙煤矿和门克庆煤矿矿井水处理站水质监测结果（见表 2.3.2-3）。

表 2.3.2-3 矿井水水质类比资料

| 序号 | 监测因子 | 榆横南区魏墙煤矿 | | 呼吉尔特矿区门克庆煤矿 | | GB3838-2002 标准中Ⅲ类 水质要求 |
|----|--------------|----------|---------|-----------------------|--------|------------------------------|
| | | 2022.8.3 | | 2021.09.25-2021.10.21 | | |
| | | 处理前 | 处理后 | 处理前 | 处理后 | |
| 1 | pH | 7.35 | 7.18 | 7.90 | 7.80 | 6~9 |
| 2 | 悬浮物, mg/L | 155.25 | 22.75 | | | / |
| 3 | 溶解性总固体, mg/L | 9735.00 | 8860.00 | 3985* | <272** | 1000.0* |
| 4 | 溶解氧, mg/L | | | 7.56 | 8.07 | ≥5.0 |
| 5 | 氨氮, mg/L | 0.05 | 0.03 | 0.546 | 0.207 | ≤1.0 |
| 6 | 氟化物, mg/L | 0.83 | 0.79 | 1.32 | 0.61 | ≤1.0 |
| 7 | 挥发酚, mg/L | | | 0.07 | 0.01L | ≤0.005 |
| 8 | 化学需氧量, mg/L | 30.50 | 9.00 | 49.0 | 9.0 | ≤20.0 |
| 9 | 生化需氧量, mg/L | 10.93 | 3.28 | 9.20 | 0.5L | ≤4.0 |
| 10 | 氰化物, mg/L | | | 0.004L | 0.004L | ≤0.2 |
| 11 | 铜, mg/L | | | 0.05L | 0.05L | ≤1.0 |
| 12 | 锌, mg/L | ND0.05 | ND0.05 | 0.07 | 0.05L | ≤1.0 |
| 13 | 六价铬, mg/L | ND0.001 | ND0.001 | 0.005 | 0.004L | ≤0.05 |
| 14 | 总铁, mg/L | ND0.03 | ND0.03 | | | ≤0.3 |

| 序号 | 监测因子 | 榆横南区魏墙煤矿 | | 呼吉尔特矿区门克庆煤矿 | | GB3838-2002 标准中Ⅲ类 水质要求 |
|---------|---------------|--|---------|--|-----------------------|------------------------------|
| | | 2022.8.3 | | 2021.09.25-2021.10.21 | | |
| | | 处理前 | 处理后 | 处理前 | 处理后 | |
| 15 | 总锰，mg/L | 0.58 | 0.07 | | | ≤0.1 |
| 16 | 硫化物，mg/L | | | 0.005L | 0.005L | ≤0.2 |
| 17 | 石油类，mg/L | ND0.01 | ND0.01 | 0.06L | 0.06L | ≤0.05 |
| 18 | 阴离子表面活性剂，mg/L | | | 0.116 | 0.097 | ≤0.2 |
| 19 | 硫酸盐，mg/L | | | 2058* | <250 | ≤250 |
| 20 | 铅，mg/L | ND0.01 | ND0.01 | 5.69×10 ⁻³ | 4.48×10 ⁻³ | ≤0.05 |
| 21 | 总磷，mg/L | | | 0.04 | 0.01L | ≤0.2 |
| 22 | 总砷（μg/L） | | | 2.7×10 ⁻³ | 3×10 ⁻⁴ L | ≤50.0 |
| 23 | 总镉，mg/L | ND0.004 | ND0.004 | 6.55×10 ⁻³ | 5.93×10 ⁻⁴ | ≤0.005 |
| 24 | 氯化物，mg/L | | | 188* | <250 | ≤250 |
| 矿井水处理工艺 | | 一段：混凝+沉淀+过滤+过滤；二段：活性炭过滤+多介质过滤+保安过滤+反渗透；监测工况：一段进出水（反渗透入水） | | 陶瓷超滤+一级反渗透+多孔过滤+二级反渗透（*为原水水质；**为2019年处理站环评对原深度处理出水6次监测结果最大值） | | 溶解性固体标准按环环评（2020）63号文 |

③ 选煤厂煤泥水

主要产生于原煤脱泥和重介分选环节, 主要污染物为 SS, 设计采用弧形筛回收粗煤泥, 浓缩+压滤回收细煤泥, 回收的煤泥掺入末煤作为电厂发电燃料, 滤液返回系统作为循环水复用, 不外排。

④ 污废水综合利用

项目运行期供排水平衡本着“用污排净”的原则。

⑤ 主要水污染物排放总量

本项目生活污水全部处理后用于选煤厂生产补充水, 矿井水经混凝、沉淀、过滤预处理, 超滤、反渗透脱盐处理后用于矿井生产用水、红墩界电厂生产用水, 多余送至靖边经济技术开发区综合利用, 无污废水排放, 各类水污染物排放量为零。

2.3.2.4 大气污染物产排情况及治理措施

本项目工业场地用热由红墩界电厂余热供给, 煤矿大气污染物主要为生产环节及运输环节粉尘。另外, 煤研石制浆车间也会产生粉尘。

(1) 生产环节粉尘大气污染物

生产环节粉尘大气污染物产生环节主要包括胶带输送机机尾给料和机头卸料环节、筛分环节、破碎环节等。根据晋城煤业集团凤凰山矿选煤厂筛分破碎车间粉尘产生浓度测量成果, 胶带运输机机头、原煤仓仓顶配仓机、原煤仓仓下间、重型筛分机粉尘产生浓度为 97~550mg/m³, 破碎机层粉尘浓度 203mg/m³, 本项目类比确定破碎机粉尘产生浓度为 1500mg/m³、其他环节按较不利情形考虑粉尘产生浓度为 500mg/m³。

本项目胶带输送机栈桥采用封闭栈桥、入料处设无动力惯性降尘装置，原煤和产品仓采用筒仓，各粉尘产生点采取安装集尘罩、湿式除尘器或喷雾抑尘和湿式除尘器除尘组合治理措施治理，其中无动力惯性降尘装置和干雾抑尘效率 80%、湿式除尘器除尘效率 98%，粉尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；另外，为防治车间无组织粉尘聚集，准备车间、主厂房和转载点安装防爆屋顶风机，原煤仓仓顶间、产品仓仓顶间和浓缩车间按照防爆轴流风机，保证各车间内粉尘浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目生产环节粉尘污染源产排情况见表 2.3.2-4。

(2) 运输环节粉尘大气污染物

本项目末煤用胶带输送机输送至东侧相邻的红墩界电厂，块精煤主要通过铁路专用线外运，少量块煤地销，总体来说运煤车流量将减少，运输扬尘影响将减小。环评要求矿区道路全程硬化，工业场地运煤车辆出口设车辆自动冲洗装置，运输道路定期洒水、清扫，并采取及时修缮损坏道路、运输车辆限速限载、运煤车辆加盖篷布等措施来控制运输扬尘。

(3) 煤矸石制浆车间粉尘大气污染物

矸石充填系统工程位于工业场地内选煤厂浓缩池西侧、矸石仓南侧部，主要产尘点为煤矸石破碎环节，采取湿式除尘器除尘，各皮带走廊均采用封闭式。

2.3.2.5 固体废物产排情况及治理措施

矿井生产运行期主要固体废物为煤矸石、生活垃圾和矿井水处理站除硬泥渣，此外还有少量的矿井水处理站和生活污水处理站产生的污泥。工程固体废弃物产生、处置情况见表 2.3.2-5。

2.3.2.6 噪声污染源及治理措施

本项目工业场地噪声主要来源于矿井通风机房、提升机房、选煤厂（准备车间、主厂房）、空气压缩站等，设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、连续噪声源，各噪声设备（或设备组）声压级一般在 $82\text{--}103\text{dB(A)}$ 之间。交通噪声主要是场外道路交通噪声，噪声源主要为线性、间断噪声源。针对不同的噪声源，采取了隔声、减振、消声治理措施。

表 2.3.2-4 项目粉尘控制及产、排放特征表

| 产尘环节 | | 粉尘产生 | | 治理措施 | | | | | 粉尘排放 | | |
|--------------|------------|-------|-------|---|--------|------------------|-------|----|-------|------|-----|
| | | mg/m³ | kg/h | 设备名称及型号 | 设备数量/套 | 排气量 m³/h | 治理效率% | | mg/m³ | kg/h | 备注 |
| | | | | | | | 拟尘 | 除尘 | | | |
| 主井箕斗卸料 | | 500 | 3.00 | 集尘罩，湿式除尘器* | 1 | 6000 | | 98 | 10.0 | 0.06 | 有组织 |
| 井口至原煤仓胶带 | | | 0.03 | 封闭栈桥（4.2×3×220m³），喷雾抑尘* | | 2772 | | | 10.0 | 0.03 | 无组织 |
| 原煤仓 | 仓顶、仓下 | 500 | 6.00 | 胶带惯性降尘，高压干雾抑尘、湿式除尘器（AB-S-6.0#型） | 1 | 12000 | 80 | 98 | 2.0 | 0.03 | 有组织 |
| | 仓顶 | | 1.50 | 防爆轴流风机，BT35-11No3.55型 | 12 | 4935*12 | | | 9.0 | 0.52 | 无组织 |
| | 仓下 | | | 防爆轴流风机 BT35-11No6.3 | 8 | 13767×8 | | | 9.0 | 0.98 | 无组织 |
| 原煤仓至准备车间胶带 | | | 0.02 | 封闭栈桥（4.0×3×130m³），喷雾抑尘* | | 1560 | | | 10.0 | 0.02 | 无组织 |
| 准备车间 | 筛分机、胶带输送机等 | | 0.15 | 高压干雾抑尘系统（喷头171个）；惯性降尘装置（2套）； 防爆轴流风机 T35-11No2.8型（1套） | | 2685 | 80 | | 10.0 | 0.03 | 无组织 |
| 准备产间至主厂房块煤胶带 | | | 0.02 | 封闭栈桥（4.0×3×160m³），喷雾抑尘* | | 1920 | | | 10.0 | 0.02 | 无组织 |
| 准备产间至主厂房末煤胶带 | | | 0.02 | 封闭栈桥（3.5×3×160m³），喷雾抑尘* | | 1680 | | | 10.0 | 0.02 | 无组织 |
| 主厂房 | 分选机、输送机等 | | 0.41 | BT35-11型 No3.15型 | 12 | 3429*12 | | | 10.0 | 0.41 | 无组织 |
| | 10 台筛分机 | 1500 | 54.0 | 集尘罩，湿式除尘器（AB-S-6.0#型） | 3 | 12000*3 | | 98 | 30.0 | 1.08 | 有组织 |
| 主厂房至矸石仓胶带 | | | 0.01 | 封闭栈桥（2.5×3×130m³），喷雾抑尘* | | 975 | | | 10.0 | 0.01 | 无组织 |
| 主厂房至块煤仓胶带 | | | 0.02 | 封闭栈桥（3.5×3×160m³），喷雾抑尘* | | 1680 | | | 10.0 | 0.02 | 无组织 |
| 块煤仓至产品仓胶带 | | | 0.01 | 封闭栈桥（3.7×3×78m³），喷雾抑尘* | | 866 | | | 10.0 | 0.01 | 无组织 |
| 矸石仓 | 仓顶、仓下 | | 0.05 | BT35-11No3.55型 | 6 | 4935*6 | | | 10.0 | 0.05 | 无组织 |
| 块煤仓 | 仓顶、仓下 | | 0.46 | BT35-11No3.55型6台、BT35-11No2.8型8台，惯性降尘装置，干雾抑尘系统喷头35个 | 6+8 | 4935*6 2629*8 | | | 9.0 | 0.46 | 无组织 |
| 产品仓 | 仓顶、仓下 | | 0.79 | BT35-11No5.6型6台，BT35-11No3.55型6台，干雾抑尘系统喷头144个 | 6+6 | 9665*6 4935*6 | | | 9.0 | 0.79 | 无组织 |
| 转载点 | | | 0.03 | BT35-11No3.55型 | 1 | 3030 | | | 10.0 | 0.03 | 无组织 |
| 转载点至铁路装车站胶带 | | | 0.03 | 封闭栈桥（4.5×3×180m³），喷雾抑尘* | | 2430 | | | 10.0 | 0.03 | 无组织 |
| 煤矸石制浆 | 矸石破碎 | | 0.10 | BT35-11No4.0型+T35-11No2.8型 | 1 | 9964 | | | 10.0 | 0.10 | 无组织 |
| | | 1500 | 1.00 | 湿式除尘器* | | 12000 | | 98 | 2.0 | 0.02 | 有组织 |
| 全厂粉尘 | | | 67.65 | | | | | | | 4.72 | 无组织 |

说明：（1）按每日工作16h、每年工作330d 核算粉尘总量为：产生1082.4kg/d、357.19t/a，排放75.52kg/d、24.92t/a；（2）“*”标注措施为本次评价要求增加；（3）铁路装车站运行制度与铁路专用线一致，本次环评不包括在铁路装车点粉尘核算，其核算由铁路专用线环评核算。

表 2.3.2-5 运行期固体废弃物产生、处置情况表

| 项 目 | 类别 | 产生量 | 处置措施 |
|------------|----------|------------|---|
| 掘进矸石 | 一般工业固废I类 | 2.0 万 t/a | 初期同洗选矸石一同回用于注浆充填，后期充填废弃巷道、不出井 |
| 选煤厂矸石 | 一般工业固废I类 | 50.0 万 t/a | 井下充填 |
| 工业场地生活垃圾 | 生活垃圾 | 328.5t/a | 场地设置垃圾桶进行收集，定期用汽车运出，交由当地环卫部门统一处置 |
| 生活污水处理站污泥 | 生活垃圾 | 31.63t/a | 脱水后交由当地环卫部门统一处置 |
| 矿井水处理站煤泥 | / | 3008.0t/a | 掺入末煤送至红墩界电厂用作发电燃料 |
| 矿井水处理站结晶盐 | 副产品 | 7.36 万 t/a | 硫酸钠，销售 |
| 矿井水处理站杂盐 | 危险废物 | 0.37 万 t/a | 试运行期间对产生的杂盐属性委托有相关资质单位进行鉴别后，根据鉴定结果按照相关要求进行处理。 |
| 矿井水处理站除硬泥渣 | 一般工业固废 | 0.83 万 t/a | 为除硬阶段沉淀，钙、镁化合物，送往红墩界电厂灰场处置 |
| 废油脂 | 危险废物 | 6.0t/a | 危废品库暂存，交危废处理单位处置 |

2.3.2.7 生态影响因素分析

本项目为井工煤炭开采项目，其生态影响主要因素为井下煤炭开采产生的地表移动变形，针对煤炭开采地表沉陷影响，设计对需留设保护煤柱的地表建（构）筑物保护煤柱留设宽度如下：

（1）矿井场地及境界保护煤柱

井田境界：3、4、5 煤层分别留设宽度为 55m、64m、77m 的煤柱。

工业场地：工业场地保护等级按I级考虑，围护带宽度取 20m。

大巷和盘区：大巷两侧各留设宽度为 100m、盘区界线两侧各留 20m 煤柱。

（2）文物保护单位保护煤柱

①统万城遗址

为国家文物保护单位，保护范围面积 1160.76hm²、建设控制地带面积 9452.45hm²。由于该文物保护单位建设控制地带“不得进行风能、光能、石油、天然气、煤炭等能源建设活动”，设计以建设控制地带边界为基准对其留煤柱进行保护，按《三下采煤规范》其保护等级为特级，围护带宽度为 50m，统万城建设控制地带边界附近 3 煤、4 煤、5 煤开采影响范围分别为 303~334m、364~394m、439~469m，煤柱留设宽度分别为 390m、450m、520m，留设煤柱后统万城遗址保护区和建设控制地带不进行开采。见表 2.3.2-6。

②瓦渣梁墓群

为靖边县文物保护单位，位于统万城遗址建设控制地带内，距离统万城遗址建设控制地带边界最近距离约 1.9km，与统万城遗址一并保护，无需单独留设保护煤柱。

③波罗地梁墓群

为靖边县文物保护单位，位于统万城遗址建设控制地带内，距离统万城遗址建设控制地带边界最近距离约 1.6km，与统万城遗址一并保护，无需单独留设保护煤柱。

表 2.3.2-6 统万城遗址文物保护单位保护煤柱计算表

| 孔号 | 煤层编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层边界角 (°) | 基岩层边界角 (°) | 主要影响半径 (m) | 围护带宽度 (m) | 保护煤柱总宽度 (m) |
|--------|------|-----------|--------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | | 松散层 | 基岩层 | | | | | |
| ZK1305 | 3 煤 | 98.94 | 528.25 | 45 | 66 | 334 | 50 | 384 |
| | 4 煤 | | 554.75 | 45 | 62 | 394 | 50 | 444 |
| | 5 煤 | | 592.32 | 45 | 58 | 469 | 50 | 519 |
| ZK1309 | 3 煤 | 62.18 | 540.82 | 45 | 66 | 303 | 50 | 353 |
| | 4 煤 | | 567.7 | 45 | 62 | 364 | 50 | 414 |
| | 5 煤 | | 602.38 | 45 | 58 | 439 | 50 | 489 |

注：根据榆横矿区南区（本矿区）魏墙煤矿 1301 工作面岩移观测成果，松散层边界角=45°、基岩边界角=66°，根据《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）、参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（煤行管字（2000）第 81 号），重复采动时边界角宜减小 2°~7°，本项目按 4°考虑。

④八大梁墓群

为靖边县文物保护单位，按《三下采煤规范》其保护等级为I级，围护带宽度为 20m，附近 3 煤、4 煤、5 煤开采影响范围分别为 197~216m、259~277m、332~352m（见表 2.3.2-7），煤柱留设宽度分别为 220m、280m、370m。

表 2.3.2-7 八大梁遗址文物保护单位保护煤柱计算表

| 孔号 | 煤层编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层移动角 (°) | 基岩层移动角 (°) | 主要影响半径 (m) | 围护带宽度 (m) | 保护煤柱总宽度 (m) |
|--------|------|-----------|--------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | | 松散层 | 基岩层 | | | | | |
| ZK1313 | 3 煤 | 90.58 | 520.24 | 50 | 75 | 197 | 20 | 217 |
| | 4 煤 | | 552.92 | 50 | 70 | 259 | 20 | 279 |
| | 5 煤 | | 592.68 | 50 | 65 | 332 | 20 | 352 |
| ZK1309 | 3 煤 | 62.18 | 540.82 | 50 | 75 | 216 | 20 | 236 |
| | 4 煤 | | 567.7 | 50 | 70 | 277 | 20 | 297 |
| | 5 煤 | | 602.38 | 50 | 65 | 352 | 20 | 372 |

注：根据榆横矿区南区（本矿区）魏墙煤矿 1301 工作面岩移观测成果，松散层移动角=50°、基岩移动角=76°（下同），根据《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014），重复采动时移动角宜减小 5°~10°，本项目按 5°考虑。

⑤尔德井墓群

为靖边县文物保护单位，按《三下采煤规范》其保护等级为I级，围护带宽度为 20m，附近 3 煤、4 煤、5 煤开采影响范围分别为 194~255m、259~318m、341~397m、（见表 2.3.2-8），煤柱留设宽度分别为 275m、338m、417m。

⑤神树涧古毛头柳区

为县级文物保护单位，按I级考虑，围护带宽度取 20m。附近 3 煤、4 煤、5 煤开采影响范围分别为 172~225m、240~282m、321~354m、（见表 2.3.2-9），煤柱留设宽度

分别为 245m、302m、374m。

表 2.3.2-8 尔德井遗址文物保护单位保护煤柱计算表

| 孔号 | 煤层编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层移动角 (°) | 基岩层移动角 (°) | 主要影响半径 (m) | 围护带宽度 (m) | 保护煤柱总宽度 (m) |
|--------|------|-----------|--------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | | 松散层 | 基岩层 | | | | | |
| ZK2115 | 3 煤 | 40.2 | 599.41 | 50 | 75 | 194 | 20 | 214 |
| | 4 煤 | | 620.62 | 50 | 70 | 259 | 20 | 279 |
| | 5 煤 | | 659.93 | 50 | 65 | 341 | 20 | 361 |
| ZK2116 | 3 煤 | 72.26 | 562.43 | 50 | 75 | 212 | 20 | 232 |
| | 4 煤 | | 582.57 | 50 | 70 | 273 | 20 | 293 |
| | 5 煤 | | 621.82 | 50 | 65 | 350 | 20 | 370 |
| ZK2117 | 3 煤 | 120.89 | 572.67 | 50 | 75 | 255 | 20 | 275 |
| | 4 煤 | | 594.76 | 50 | 70 | 318 | 20 | 338 |
| | 5 煤 | | 634.22 | 50 | 65 | 397 | 20 | 417 |
| ZK2016 | 3 煤 | 95.90 | 575.35 | 50 | 75 | 235 | 20 | 255 |
| | 4 煤 | | 595.63 | 50 | 70 | 297 | 20 | 317 |
| | 5 煤 | | 627.66 | 50 | 65 | 373 | 20 | 393 |
| ZK2017 | 3 煤 | 84.89 | 550.77 | 50 | 75 | 219 | 20 | 239 |
| | 4 煤 | | 573.87 | 50 | 70 | 280 | 20 | 300 |
| | 5 煤 | | 611.39 | 50 | 65 | 356 | 20 | 376 |
| ZK2018 | 3 煤 | 78.80 | 554.74 | 50 | 75 | 215 | 20 | 235 |
| | 4 煤 | | 573.89 | 50 | 70 | 275 | 20 | 295 |
| | 5 煤 | | 612.25 | 50 | 65 | 351 | 20 | 371 |

表 2.3.2-9 神树涧古毛头柳文物保护单位保护煤柱计算表

| 孔号 | 煤层编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层移动角 (°) | 基岩层移动角 (°) | 主要影响半径 (m) | 围护带宽度 (m) | 保护煤柱总宽度 (m) |
|--------|------|-----------|--------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | | 松散层 | 基岩层 | | | | | |
| ZK1910 | 3 煤 | 46.78 | 562.14 | 50 | 75 | 190 | 20 | 210 |
| | 4 煤 | | 592.45 | 50 | 70 | 255 | 20 | 275 |
| | 5 煤 | | 628.05 | 50 | 65 | 331 | 20 | 351 |
| ZK1911 | 3 煤 | 105.65 | 496.92 | 50 | 75 | 222 | 20 | 242 |
| | 4 煤 | | 524.67 | 50 | 70 | 280 | 20 | 300 |
| | 5 煤 | | 563.42 | 50 | 65 | 351 | 20 | 371 |
| ZK1912 | 3 煤 | 80.38 | 523.73 | 50 | 75 | 208 | 20 | 228 |
| | 4 煤 | | 551.92 | 50 | 70 | 268 | 20 | 288 |
| | 5 煤 | | 589.02 | 50 | 65 | 342 | 20 | 362 |
| ZK1913 | 3 煤 | 43.34 | 557.52 | 50 | 75 | 186 | 20 | 206 |
| | 4 煤 | | 582.62 | 50 | 70 | 248 | 20 | 268 |
| | 5 煤 | | 615.83 | 50 | 65 | 323 | 20 | 343 |
| ZK2010 | 3 煤 | 13.00 | 600.1 | 50 | 75 | 172 | 20 | 192 |
| | 4 煤 | | 631.17 | 50 | 70 | 240 | 20 | 260 |
| | 5 煤 | | 666.45 | 50 | 65 | 321 | 20 | 341 |
| ZK2011 | 3 煤 | 54.00 | 579.59 | 50 | 75 | 201 | 20 | 221 |
| | 4 煤 | | 606.31 | 50 | 70 | 266 | 20 | 286 |
| | 5 煤 | | 646 | 50 | 65 | 346 | 20 | 366 |
| SK2012 | 3 煤 | 94.4 | 512.8 | 50 | 75 | 217 | 20 | 237 |
| | 4 煤 | | 538.58 | 50 | 70 | 275 | 20 | 295 |
| | 5 煤 | | 576.52 | 50 | 65 | 347 | 20 | 367 |
| ZK2013 | 3 煤 | 30.31 | 575.56 | 50 | 75 | 180 | 20 | 200 |
| | 4 煤 | | 597.15 | 50 | 70 | 243 | 20 | 263 |

| 孔号 | 煤层编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层移动角 (°) | 基岩层移动角 (°) | 主要影响半径 (m) | 围护带宽度 (m) | 保护煤柱总宽度 (m) |
|--------|------|-----------|--------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | | 松散层 | 基岩层 | | | | | |
| | 5 煤 | | 631.13 | 50 | 65 | 319 | 20 | 339 |
| ZK2113 | 3 煤 | 104.21 | 572.6 | 50 | 75 | 225 | 20 | 245 |
| | 4 煤 | | 598.01 | 50 | 70 | 282 | 20 | 302 |
| | 5 煤 | | 637.86 | 50 | 65 | 354 | 20 | 374 |
| | 5 煤 | | 637.86 | 50 | 65 | 354 | 20 | 374 |
| ZK2114 | 3 煤 | 75.00 | 512.11 | 50 | 75 | 208 | 20 | 228 |
| | 4 煤 | | 534.69 | 50 | 70 | 268 | 20 | 288 |
| | 5 煤 | | 573.29 | 50 | 65 | 343 | 20 | 363 |
| | 5 煤 | | 573.29 | 50 | 65 | 343 | 20 | 363 |
| ZK2214 | 3 煤 | 75.80 | 541.19 | 50 | 75 | 210 | 20 | 230 |
| | 4 煤 | | 563.04 | 50 | 70 | 271 | 20 | 291 |
| | 5 煤 | | 601.35 | 50 | 65 | 347 | 20 | 367 |
| | 5 煤 | | 601.35 | 50 | 65 | 347 | 20 | 367 |
| ZK2215 | 3 煤 | 70.23 | 546.8 | 50 | 75 | 206 | 20 | 226 |
| | 4 煤 | | 569.09 | 50 | 70 | 266 | 20 | 286 |
| | 5 煤 | | 608.34 | 50 | 65 | 343 | 20 | 363 |
| | 5 煤 | | 608.34 | 50 | 65 | 343 | 20 | 363 |

(3) 天然气管线保护煤柱

天然气输气干线：北二干线天然气管道、一净-二净天然气联络线、陕京天然气管道、陕京四线天然气管道等输气干线保护等级为I级，设 20m 宽围护带。

1) 北二干线天然气输气管道

302 盘区北部、307 盘区天然气输气管道组自西向东依次为北二干线输气管道、一净二净输气管道、陕京输气管道和陕京四线输气管道。按附近采煤影响范围最大值北二干线西侧煤柱留设宽度为 245m（3 煤）、300m（4 煤）、375m（5 煤），东侧保护煤柱位于其他输气管道保护煤柱内。

302 盘区南部输气管道为北二干线和一净二净输气管道，北二干线在东侧。按附近采煤影响范围最大值北二干线西侧煤柱留设宽度为 275m（3 煤）、345m（4 煤）、425m（5 煤），西侧保护煤柱位于一净二净输气管道保护煤柱内。见表 2.3.2-10。

表 2.3.2-10 北二干线保护煤柱计算表

| 名称 | 孔号 | 煤层编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层移动角 (°) | 基岩层移动角 (°) | 主要影响半径 (m) | 围护带宽度 (m) | 保护煤柱总宽度 (m) |
|-------------------------------|--------|------|-----------|--------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | | | 松散层 | 基岩层 | | | | | |
| 北二干线 (北段, 307 盘区、302 盘区北部) | ZK1313 | 3 煤 | 90.58 | 520.24 | 50 | 75 | 216 | 20 | 236 |
| | | 4 煤 | | 552.92 | 50 | 70 | 277 | 20 | 297 |
| | | 5 煤 | | 592.68 | 50 | 65 | 352 | 20 | 372 |
| | ZK1712 | 3 煤 | 67.00 | 533.25 | 50 | 75 | 199 | 20 | 219 |
| | | 4 煤 | | 559.31 | 50 | 70 | 260 | 20 | 280 |
| | | 5 煤 | | 593.95 | 50 | 65 | 333 | 20 | 353 |
| | ZK1713 | 3 煤 | 62.02 | 540.22 | 50 | 75 | 197 | 20 | 217 |
| | | 4 煤 | | 568.01 | 50 | 70 | 259 | 20 | 279 |
| | | 5 煤 | | 603.32 | 50 | 65 | 333 | 20 | 353 |
| | ZK1812 | 3 煤 | 67.18 | 525.61 | 50 | 75 | 197 | 20 | 217 |
| | | 4 煤 | | 555.81 | 50 | 70 | 259 | 20 | 279 |

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚（m） | | 松散层 移动角 （°） | 基岩层 移动角 （°） | 主要影 响半径 （m） | 围护 带宽 度（m） | 保护煤 柱总宽 度（m） |
|--------------------------|--------|----------|----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| | ZK1911 | 5 煤 | 105.65 | 591.52 | 50 | 65 | 332 | 20 | 352 |
| | | 3 煤 | | 496.92 | 50 | 75 | 222 | 20 | 242 |
| | | 4 煤 | | 524.67 | 50 | 70 | 280 | 20 | 300 |
| | | 5 煤 | | 563.42 | 50 | 65 | 351 | 20 | 371 |
| 北二干线 （南段，302 盘区南部） | ZK2609 | 3 煤 | 98.21 | 553.99 | 50 | 75 | 231 | 20 | 251 |
| | | 4 煤 | | 585.59 | 50 | 70 | 295 | 20 | 315 |
| | | 5 煤 | | 623.63 | 50 | 65 | 373 | 20 | 393 |
| | ZK2708 | 3 煤 | 113.29 | 585.62 | 50 | 75 | 252 | 20 | 272 |
| | | 4 煤 | | 620.15 | 50 | 70 | 321 | 20 | 341 |
| | | 5 煤 | | 659.86 | 50 | 65 | 402 | 20 | 422 |

2) 一净二净天然气干线

井田内一净二净输气干线在 302 盘区内与北二干线交叉点以北位于其他输气管线中间，其保护煤柱位于其他输气管线保护煤柱内；302 盘区北翼一净二净管线与陕京四线天然气管线交叉点以北，按附近采煤影响范围最大值北二干线西侧煤柱留设宽度为 230m（3 煤）、295m（4 煤）、375m（5 煤）；302 盘区南翼一净二净管线与陕京天然气管线交叉点以北，按附近采煤影响范围最大值北二干线西侧煤柱留设宽度为 245m（3 煤）、310m（4 煤）、390m（5 煤）；302 盘区南翼一净二净管线与陕京天然气管线交叉点以南，按附近采煤影响范围最大值北二干线西侧煤柱留设宽度为 270m（3 煤）、330m（4 煤）、410m（5 煤），东侧保护煤柱位于北二干线输气管道保护煤柱内。见表 2.3.2-11。

表 2.3.2-11 一净二净输气管线保护煤柱计算表

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚（m） | | 松散层 移动角 （°） | 基岩层 移动角 （°） | 主要影 响半径 （m） | 围护 带宽 度（m） | 保护煤 柱总宽 度（m） |
|---|--------|----------|----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 一净二净输 气管线（302 盘区北翼， 陕京四线交 叉点以北） | ZK2011 | 3 煤 | 54.00 | 579.59 | 50 | 75 | 201 | 20 | 221 |
| | | 4 煤 | | 606.31 | 50 | 70 | 266 | 20 | 286 |
| | | 5 煤 | | 646.00 | 50 | 65 | 346 | 20 | 366 |
| | ZK2110 | 3 煤 | 63.76 | 572.74 | 50 | 75 | 207 | 20 | 227 |
| | | 4 煤 | | 603.56 | 50 | 70 | 273 | 20 | 293 |
| | | 5 煤 | | 640.58 | 50 | 65 | 352 | 20 | 372 |
| | ZK2210 | 3 煤 | 43.71 | 578.59 | 50 | 75 | 192 | 20 | 212 |
| | | 4 煤 | | 607.74 | 50 | 70 | 258 | 20 | 278 |
| | | 5 煤 | | 645.56 | 50 | 65 | 337 | 20 | 357 |
| 一净二净输 气管线（302 盘区南翼、 与陕京线交 叉点以北） | ZK2409 | 3 煤 | 75.14 | 586.68 | 50 | 75 | 220 | 20 | 240 |
| | | 4 煤 | | 612.49 | 50 | 70 | 286 | 20 | 306 |
| | | 5 煤 | | 651.34 | 50 | 65 | 366 | 20 | 386 |
| | ZK2508 | 3 煤 | 83.73 | 571.62 | 50 | 75 | 224 | 20 | 244 |
| | | 4 煤 | | 598.24 | 50 | 70 | 288 | 20 | 308 |
| | | 5 煤 | | 634.72 | 50 | 65 | 366 | 20 | 386 |
| 一净二净输 气管线（302 | ZK2608 | 3 煤 | 120.00 | 548.00 | 50 | 75 | 248 | 20 | 268 |
| | | 4 煤 | | 575.00 | 50 | 70 | 310 | 20 | 330 |

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层 移动角 (°) | 基岩层 移动角 (°) | 主要影 响半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护煤 柱总宽 度 (m) |
|----|--------|----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| | ZK2707 | 5 煤 | 43.00 | 612.96 | 50 | 65 | 386 | 20 | 406 |
| | | 3 煤 | | 651.51 | 50 | 75 | 211 | 20 | 231 |
| | | 4 煤 | | 683.00 | 50 | 70 | 284 | 20 | 304 |
| | | 5 煤 | | 719.27 | 50 | 65 | 371 | 20 | 391 |
| | ZK2807 | 3 煤 | 89.14 | 576.28 | 50 | 75 | 229 | 20 | 249 |
| | | 4 煤 | | 610.16 | 50 | 70 | 297 | 20 | 317 |
| | | 5 煤 | | 644.19 | 50 | 65 | 375 | 20 | 395 |

3) 陕京四线天然气干线

301 盘区 240m (3 煤)、300m (4 煤)、370m (5 煤)；302 盘区北翼北部 230m (3 煤)、290m (4 煤)、365m (5 煤)；302 盘区北翼南部 240m (3 煤)、305m (4 煤)、380m (5 煤)；304 盘区北翼 255m (3 煤)、320m (4 煤)、395m (5 煤)；304 盘区南翼北段 250m (3 煤)、315m (4 煤)、395m (5 煤)；304 盘区南翼南段 255m (3 煤)、320m (4 煤)、400m (5 煤)，见表 2.3.2-12。

表 2.3.2-12 陕京四线输气管线保护煤柱计算表

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层 移动角 (°) | 基岩层 移动角 (°) | 主要影 响半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护煤 柱总宽 度 (m) |
|---------------------------------|--------|----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 陕京四线 (301 盘区) | ZK1814 | 3 煤 | 82.93 | 547.95 | 50 | 75 | 217 | 20 | 237 |
| | | 4 煤 | | 570.14 | 50 | 70 | 277 | 20 | 297 |
| | | 5 煤 | | 601.43 | 50 | 65 | 349 | 20 | 369 |
| 陕京四线 (302 盘区 北翼北部) | ZK1813 | 3 煤 | 68.96 | 542.89 | 50 | 75 | 203 | 20 | 223 |
| | | 4 煤 | | 564.91 | 50 | 70 | 263 | 20 | 297 |
| | | 5 煤 | | 597.44 | 50 | 65 | 336 | 20 | 283 |
| | ZK1912 | 3 煤 | 80.38 | 523.73 | 50 | 75 | 208 | 20 | 228 |
| | | 4 煤 | | 551.92 | 50 | 70 | 268 | 20 | 288 |
| | | 5 煤 | | 589.02 | 50 | 65 | 342 | 20 | 362 |
| 陕京四线 (302 盘区 北翼南部) | ZK2111 | 3 煤 | 47.27 | 582.40 | 50 | 75 | 196 | 20 | 216 |
| | | 4 煤 | | 611.29 | 50 | 70 | 262 | 20 | 282 |
| | | 5 煤 | | 650.02 | 50 | 65 | 342 | 20 | 362 |
| | ZK2211 | 3 煤 | 83.44 | 550.13 | 50 | 75 | 218 | 20 | 238 |
| | | 4 煤 | | 581.02 | 50 | 70 | 281 | 20 | 301 |
| | | 5 煤 | | 620.65 | 50 | 65 | 359 | 20 | 379 |
| | ZK2310 | 3 煤 | 63.00 | 559.25 | 50 | 75 | 203 | 20 | 223 |
| | | 4 煤 | | 590.75 | 50 | 70 | 268 | 20 | 288 |
| | | 5 煤 | | 626.15 | 50 | 65 | 344 | 20 | 364 |
| 陕京四线 (304 盘区 北翼东西向 北侧) | ZK2209 | 3 煤 | 41.20 | 585.76 | 50 | 75 | 192 | 20 | 212 |
| | | 4 煤 | | 615.47 | 50 | 70 | 258 | 20 | 278 |
| | | 5 煤 | | 648.15 | 50 | 65 | 336 | 20 | 356 |
| | ZK2208 | 3 煤 | 99.86 | 561.87 | 50 | 75 | 235 | 20 | 255 |
| | | 4 煤 | | 588.75 | 50 | 70 | 298 | 20 | 318 |
| | | 5 煤 | | 623.08 | 50 | 65 | 374 | 20 | 394 |
| | ZK2207 | 3 煤 | 61.53 | 591.53 | 50 | 75 | 210 | 20 | 230 |
| | | 4 煤 | | 617.26 | 50 | 70 | 276 | 20 | 296 |
| | | 5 煤 | | 651.71 | 50 | 65 | 355 | 20 | 375 |

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚（m） | | 松散层 移动角 （°） | 基岩层 移动角 （°） | 主要影 响半径 （m） | 围护 带宽 度（m） | 保护煤 柱总宽 度（m） |
|--------------------------|--------|----------|----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 陕京四线 （304 盘区 南翼北段） | ZK2407 | 3 煤 | 84.20 | 564.82 | 50 | 75 | 222 | 20 | 242 |
| | | 4 煤 | | 590.61 | 50 | 70 | 286 | 20 | 306 |
| | | 5 煤 | | 622.30 | 50 | 65 | 360 | 20 | 380 |
| | ZK2406 | 3 煤 | 81.20 | 574.12 | 50 | 75 | 222 | 20 | 242 |
| | | 4 煤 | | 600.30 | 50 | 70 | 287 | 20 | 307 |
| | | 5 煤 | | 636.20 | 50 | 65 | 364 | 20 | 384 |
| | ZK2506 | 3 煤 | 66.53 | 595.17 | 50 | 75 | 215 | 20 | 235 |
| | | 4 煤 | | 621.82 | 50 | 70 | 282 | 20 | 302 |
| | | 5 煤 | | 657.71 | 50 | 65 | 362 | 20 | 382 |
| | ZK2507 | 3 煤 | 81.44 | 594.52 | 50 | 75 | 228 | 20 | 248 |
| | | 4 煤 | | 622.01 | 50 | 70 | 295 | 20 | 315 |
| | | 5 煤 | | 659.21 | 50 | 65 | 375 | 20 | 395 |
| 陕京四线 （304 盘区 南翼南段） | ZK2606 | 3 煤 | 80.00 | 580.57 | 50 | 75 | 223 | 20 | 243 |
| | | 4 煤 | | 608.65 | 50 | 70 | 289 | 20 | 309 |
| | | 5 煤 | | 645.80 | 50 | 65 | 368 | 20 | 388 |
| | ZK2706 | 3 煤 | 95.85 | 571.71 | 50 | 75 | 234 | 20 | 254 |
| | | 4 煤 | | 604.53 | 50 | 70 | 300 | 20 | 320 |
| | | 5 煤 | | 640.33 | 50 | 65 | 378 | 20 | 398 |

4) 陕京天然气干线

302 盘区北翼南部 225m（3 煤）、290m（4 煤）、365m（5 煤）；304 盘区南翼中部 270m（3 煤）、330m（4 煤）、410m（5 煤）；304 盘区南翼南段 255m（3 煤）、320m（4 煤）、400m（5 煤），见表 2.3.2-13。

表 2.3.2-13 陕京天然气输气管线保护煤柱计算表

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚（m） | | 松散层 移动角 （°） | 基岩层 移动角 （°） | 主要影 响半径 （m） | 围护 带宽 度（m） | 保护煤 柱总宽 度（m） |
|---------------------------|--------|----------|----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 陕京天然气 （302 盘区 北翼南部） | ZK2310 | 3 煤 | 63.00 | 559.25 | 50 | 75 | 203 | 20 | 223 |
| | | 4 煤 | | 590.75 | 50 | 70 | 268 | 20 | 288 |
| | | 5 煤 | | 626.15 | 50 | 65 | 344 | 20 | 364 |
| 陕京天然气 （302 盘区 南翼北部） | ZK2410 | 3 煤 | 63.00 | 584.91 | 50 | 75 | 210 | 20 | 230 |
| | | 4 煤 | | 615.63 | 50 | 70 | 277 | 20 | 297 |
| | | 5 煤 | | 653.77 | 50 | 65 | 357 | 20 | 377 |
| | ZK2509 | 3 煤 | 51.65 | 598.41 | 50 | 75 | 204 | 20 | 224 |
| | | 4 煤 | | 629.75 | 50 | 70 | 272 | 20 | 292 |
| | | 5 煤 | | 667.24 | 50 | 65 | 354 | 20 | 374 |
| 陕京天然气 （302 盘区 南翼中部） | ZK2507 | 3 煤 | 81.44 | 594.52 | 50 | 75 | 228 | 20 | 248 |
| | | 4 煤 | | 622.01 | 50 | 70 | 295 | 20 | 315 |
| | | 5 煤 | | 659.21 | 50 | 65 | 375 | 20 | 395 |
| | ZK2508 | 3 煤 | 83.73 | 571.62 | 50 | 75 | 224 | 20 | 244 |
| | | 4 煤 | | 598.24 | 50 | 70 | 288 | 20 | 308 |
| | | 5 煤 | | 634.72 | 50 | 65 | 366 | 20 | 386 |
| | ZK2607 | 3 煤 | 80.40 | 591.97 | 50 | 75 | 226 | 20 | 246 |
| | | 4 煤 | | 621.88 | 50 | 70 | 294 | 20 | 314 |
| | | 5 煤 | | 653.86 | 50 | 65 | 372 | 20 | 392 |
| | ZK2608 | 3 煤 | 120.00 | 548.00 | 50 | 75 | 248 | 20 | 268 |

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层 移动角 (°) | 基岩层 移动角 (°) | 主要影 响半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护煤 柱总宽 度 (m) |
|---------------------------|--------|----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 陕京天然气 (304 盘区 南翼南部) | ZK2606 | 4 煤 | | 575.00 | 50 | 70 | 310 | 20 | 330 |
| | | 5 煤 | | 612.96 | 50 | 65 | 386 | 20 | 406 |
| | | 3 煤 | 80.00 | 580.57 | 50 | 75 | 223 | 20 | 243 |
| | | 4 煤 | | 608.65 | 50 | 70 | 289 | 20 | 309 |
| | | 5 煤 | | 645.80 | 50 | 65 | 368 | 20 | 388 |
| | ZK2706 | 3 煤 | 95.85 | 571.71 | 50 | 75 | 234 | 20 | 254 |
| | | 4 煤 | | 604.53 | 50 | 70 | 300 | 20 | 320 |
| | | 5 煤 | | 640.33 | 50 | 65 | 378 | 20 | 398 |

5) 采气井集气支线

采取加强监测和巡视，发现问题及时修缮，不留保护煤柱。

(4) 采气井、集气站保护煤柱

集气站保护等级为II级,设 15m 宽围护带,保护煤柱宽度 189-262m(3 煤)、250-328m (4 煤)、325-408m (5 煤)。301/302/303/304/306 盘区采气井保护等级为II级,设 15m 宽围护带,保护煤柱宽度 181-382m,其余盘区开采前与气井单位沟通、签署安全互保协议。见表 2.3.2-14。

表 2.3.2-14 气井、集气站保护煤柱计算表

| 名称 | 所在盘 区 | 孔号 | 煤 层 编 号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散 层移 动角 (°) | 基岩 层移 动角 (°) | 主要 影响 半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护 煤柱 总宽 度(m) |
|-------------------------|----------|--------|------------------|--------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------------|
| | | | | 松散 层 | 基岩 层 | | | | | |
| 北 1 集气 站 | 301 | ZK2716 | 3 煤 | 45.30 | 541.79 | 50 | 75 | 183 | 15 | 198 |
| | | | 4 煤 | | 569.38 | 50 | 70 | 245 | 15 | 260 |
| | | | 5 煤 | | 609.24 | 50 | 65 | 321 | 15 | 336 |
| | | ZK2717 | 3 煤 | 40.32 | 524.41 | 50 | 75 | 174 | 15 | 189 |
| | | | 4 煤 | | 554.18 | 50 | 70 | 235 | 15 | 250 |
| | | | 5 煤 | | 593.34 | 50 | 65 | 310 | 15 | 325 |
| 北 2 集气 站 | 303 | ZK2121 | 3 煤 | 106.07 | 500.61 | 50 | 75 | 223 | 15 | 238 |
| | | | 4 煤 | | 520.26 | 50 | 70 | 278 | 15 | 293 |
| | | | 5 煤 | | 562.45 | 50 | 65 | 351 | 15 | 366 |
| 北 16 集气 站 | 307 | ZK1700 | 3 煤 | 106.23 | 588.82 | 50 | 75 | 247 | 15 | 262 |
| | | | 4 煤 | | 616.31 | 50 | 70 | 313 | 15 | 328 |
| | | | 5 煤 | | 652.57 | 50 | 65 | 393 | 15 | 408 |
| OG14-9B | 301 | ZK2017 | 3 煤 | 84.89 | 550.77 | 50 | 75 | 219 | 15 | 234 |
| QG14-9 | 301 | ZK1915 | 3 煤 | 82.90 | 565.68 | 50 | 75 | 221 | 15 | 236 |
| | | ZK2015 | 3 煤 | 50.52 | 583.29 | 50 | 75 | 199 | 15 | 214 |
| QG15-9 | 301 | ZK2317 | 3 煤 | 130.51 | 541.79 | 50 | 75 | 255 | 15 | 270 |
| QG16-6 | 302 | ZK2710 | 3 煤 | 96.36 | 570.21 | 50 | 75 | 234 | 15 | 249 |
| | | ZK2711 | 3 煤 | 125.58 | 566.68 | 50 | 75 | 257 | 15 | 272 |
| QG15-7 | 302 | ZK2112 | 3 煤 | 40.86 | 572.60 | 50 | 75 | 188 | 15 | 203 |
| 北京管道公 司靖边作业 区气站加压 | 304 | ZK2506 | 3 煤 | 66.53 | 595.17 | 50 | 75 | 215 | 20 | 235 |
| | | | 4 煤 | | 621.82 | 50 | 70 | 282 | 20 | 302 |
| | | | 5 煤 | | 657.71 | 50 | 65 | 362 | 20 | 382 |
| QG14-10 | 303 | ZK1919 | 3 煤 | 90.45 | 509.69 | 50 | 75 | 213 | 15 | 228 |
| QG14-C1 | 303 | ZK1921 | 3 煤 | 78.27 | 524.12 | 50 | 75 | 206 | 15 | 221 |

| 名称 | 所在盘区 | 孔号 | 煤层编号 | 上覆地层厚(m) | | 松散层移动角(°) | 基岩层移动角(°) | 主要影响半径(m) | 围护带宽度(m) | 保护煤柱总宽度(m) |
|----------------|---------|--------|------|----------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| | | | | 松散层 | 基岩层 | | | | | |
| QG14-11 | 303 | ZK2125 | 3 煤 | 102.17 | 419.61 | 50 | 75 | 198 | 15 | 213 |
| | | ZK1725 | 3 煤 | 54.77 | 480.50 | 50 | 75 | 175 | 15 | 190 |
| QG15-10 | 303 | ZK2521 | 3 煤 | 73.53 | 526.30 | 50 | 75 | 203 | 15 | 218 |
| QS89 | 303 | ZK2119 | 3 煤 | 140.82 | 493.27 | 50 | 75 | 251 | 15 | 266 |
| | | ZK2121 | 3 煤 | 106.07 | 500.61 | 50 | 75 | 223 | 15 | 238 |
| | | ZK2321 | 3 煤 | 110.23 | 515.93 | 50 | 75 | 231 | 15 | 246 |
| | | ZK2319 | 3 煤 | 141.00 | 509.86 | 50 | 75 | 255 | 15 | 270 |
| QG15-11 | 303 | ZK2323 | 3 煤 | 97.20 | 471.92 | 50 | 75 | 208 | 15 | 223 |
| QG16-11 | 303 | ZK2523 | 3 煤 | 82.06 | 472.87 | 50 | 75 | 196 | 15 | 211 |
| | | ZK2723 | 3 煤 | 49.75 | 463.50 | 50 | 75 | 166 | 15 | 181 |
| | | ZK2525 | 3 煤 | 82.01 | 431.98 | 50 | 75 | 185 | 15 | 200 |
| QG15-4 | 306 | SK2305 | 3 煤 | 112.26 | 547.21 | 50 | 75 | 241 | 15 | 256 |
| QG14-5、OG14-5B | 306 | ZK2101 | 3 煤 | 86.84 | 637.42 | 50 | 75 | 244 | 15 | 259 |
| QG14-5A | 304/306 | ZK1906 | 3 煤 | 42.82 | 606.28 | 50 | 75 | 199 | 15 | 214 |
| | 304/306 | ZK1905 | 3 煤 | 55.00 | 589.00 | 50 | 75 | 204 | 15 | 219 |
| QG15-6 | 304 | ZK2008 | 3 煤 | 29.02 | 596.09 | 50 | 75 | 184 | 15 | 199 |

(5) 交通线路保护煤柱

浩吉（原蒙华）铁路：属于国家一级铁路，保护等级I级，设20m宽围护带，3煤、4煤、5煤保护煤柱宽度分别为285m、360m、445m。见表2.3.2-15。

表 2.3.2-15 浩吉铁路保护煤柱计算表

| 名称 | 孔号 | 煤层编号 | 上覆地层厚(m) | | 松散层移动角(°) | 基岩层移动角(°) | 主要影响半径(m) | 围护带宽度(m) | 保护煤柱总宽度(m) |
|------|--------|------|----------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| | | | 松散层 | 基岩层 | | | | | |
| 浩吉铁路 | ZK1700 | 3 煤 | 106.23 | 588.82 | 50 | 75 | 247 | 20 | 267 |
| | | 4 煤 | | 616.31 | 50 | 70 | 313 | 20 | 333 |
| | | 5 煤 | | 652.57 | 50 | 65 | 393 | 20 | 413 |
| | ZK2101 | 3 煤 | 86.84 | 637.42 | 50 | 75 | 244 | 20 | 264 |
| | | 4 煤 | | 670.16 | 50 | 70 | 317 | 20 | 337 |
| | | 5 煤 | | 705.00 | 50 | 65 | 401 | 20 | 421 |
| | ZK2501 | 3 煤 | 109.89 | 637.47 | 50 | 75 | 263 | 20 | 283 |
| | | 4 煤 | | 670.85 | 50 | 70 | 336 | 20 | 356 |
| | | 5 煤 | | 706.23 | 50 | 65 | 421 | 20 | 441 |
| | ZK2705 | 3 煤 | 104.86 | 560.68 | 50 | 75 | 238 | 20 | 258 |
| | | 4 煤 | | 597.06 | 50 | 70 | 305 | 20 | 325 |
| | | 5 煤 | | 633.39 | 50 | 65 | 383 | 20 | 403 |

红墩界煤矿铁路专用线：等级工企I级，依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(2017年版)，薄及中厚煤层的采深与单层采厚比大于或等于150，厚煤层及煤层群的采深与分层采厚比大于或等于200，铁路压煤允许采用全部垮落法进行试采。铁路专用线对应处煤层埋深达660~720m，采深与煤层群分层比为220~250，符合规程规定，设计暂不考虑留设煤柱。

其他公路：为县级、乡镇公路（张巴公路、华李路等），不留设保护煤柱。

（6）输电线路保护煤柱

红墩界电厂 1000kV 超高压输电线路：根据西安地勘院 2023 年 1 月提交的《陕西榆横至山东潍坊 1000kV 超高压输电线路压覆报告》（已评审），拟建的 1000kV 特高压输电线路塔均采用高稳定可调基础，不影响井下煤层开采，对本井田资源不存在压覆，故无需留设煤柱，建设单位已与国网陕西省电力有限公司榆林供电公司签署了“互不影响及权益保护协议”（见附件）。根据《红墩界煤矿建（构）筑物下煤矸石覆岩隔离注浆充填开采可行性研究报告》（中国矿业大学，2024 年 5 月），确定 1000kV 输电线路下开采方案为线塔可调基础与覆岩隔离注浆充填减沉相结合。

其他等级输电线路采用塔基加固、监测，不留保护煤柱。

（7）白城则供水管线保护煤柱

白城则供水管线为靖边能化产业园区项目生产用水两条供水管线之一（另一条供水管线从金鸡沙水库取水，管线与红墩界井田不重合），2011 年开工、2016 年建成，管线全长约 42.9km，地埋敷设，供水能力为 1500 万 m^3/a 。白城则供水管线取水口位于红墩界井田北部无定河出井田东边界处，向南穿越红墩界井田 307（407，507）盘区、302（402，502）盘区，穿越长度约 18.7km。

根据《无定河流域综合规划》，榆林市水务集团有限公司正在建设“榆林市王圪堵水库至靖边引水工程”，该工程任务是解决靖边县城、沿线乡镇的生产生活用水、以及经济技术开发区能源化工园区工业用水需求。工程设计流量 $1.41\text{m}^3/\text{s}$ ，起点位于王圪堵水库溢洪道南侧、已建雷惠渠取水口附近，终点位于靖边经济技术开发区北事故调蓄池结束，线路整体沿 G65 包茂高速东、西两侧，途经王圪堵移民新村、黄羊畔、杨界村、周界村、屈家畔至魏家梁南沙枣梁处，红崖梁、杨家沟、黄蒿界镇、大阳圪、大涧村、杨树湾至靖边县经济技术开发区西北部，线路远离红墩界井田。工程总投资约 211091.75 万元，2023 年 10 月 15 日正式开工，计划 2025 年年底建成投用。该工程建成后，将停用能源化工园区白城则供水管线，其供水改由新供水管线和矿区煤矿疏干水供给。基于此，设计未对该供水管线留设保护煤柱。

（8）地表水体保护煤柱

1）河流

无定河干流：由西向东穿越井田北部，位于设计不开采区。

无定河支流：无定河一级和二级支流不留保护煤柱。

2）水库

设计对井田内韩家峁和龙头峁水库的坝址留设保护煤柱，设计按I级保护，设20m宽围护带，按移动角圈定煤柱。经计算，韩家峁水库大坝附近开采3煤、4煤、5煤时保护煤柱宽分别为250m、310m、410m；龙头峁水库大坝附近开采3煤、4煤、5煤时保护煤柱宽分别为250m、310m、400m。见表2.3.2-16。

(9) 城市规划区及村庄保护煤柱

1) 红墩界镇

保护等级II级，设 20m 宽围护带，按移动角圈定煤柱。经计算，韩家峁水库大坝附近开采 3 煤、4 煤、5 煤时保护煤柱宽分别为 230m、300m、380m，并作为附近村庄搬迁安置地。见表 2.3.2-17。

表 2.3.2-16 韩家峁、龙头峁水库保护煤柱计算表

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层 移动角 (°) | 基岩层 移动角 (°) | 主要影 响半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护煤 柱总宽 度 (m) |
|-------------|--------|----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 韩家峁水库 大坝 | ZK1305 | 3 煤 | 98.94 | 528.25 | 50 | 75 | 225 | 20 | 245 |
| | | 4 煤 | | 554.75 | 50 | 70 | 285 | 20 | 305 |
| | | 5 煤 | | 592.32 | 50 | 65 | 390 | 20 | 410 |
| 龙头峁水库 大坝 | ZK2105 | 3 煤 | 83.31 | 562.80 | 50 | 75 | 221 | 20 | 241 |
| | | 4 煤 | | 590.96 | 50 | 70 | 285 | 20 | 305 |
| | | 5 煤 | | 624.39 | 50 | 65 | 360 | 20 | 380 |

表 2.3.2-17 红墩界镇保护煤柱计算表

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层 移动角 (°) | 基岩层 移动角 (°) | 主要影 响半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护煤 柱总宽 度 (m) |
|------|--------|----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 红墩界镇 | ZK2008 | 3 煤 | 29.02 | 596.09 | 50 | 75 | 184 | 15 | 204 |
| | | 4 煤 | | 629.19 | 50 | 70 | 253 | 15 | 273 |
| | | 5 煤 | | 665.88 | 50 | 65 | 334 | 15 | 354 |
| | ZK2009 | 3 煤 | 70.31 | 545.11 | 50 | 75 | 205 | 15 | 225 |
| | | 4 煤 | | 576.81 | 50 | 70 | 269 | 15 | 289 |
| | | 5 煤 | | 610.40 | 50 | 65 | 343 | 15 | 363 |
| | ZK2010 | 3 煤 | 13.00 | 600.10 | 50 | 75 | 172 | 15 | 192 |
| | | 4 煤 | | 631.17 | 50 | 70 | 240 | 15 | 260 |
| | | 5 煤 | | 666.45 | 50 | 65 | 321 | 15 | 341 |
| | ZK2108 | 3 煤 | 62.80 | 570.50 | 50 | 75 | 206 | 15 | 226 |
| | | 4 煤 | | 597.89 | 50 | 70 | 270 | 15 | 290 |
| | | 5 煤 | | 629.94 | 50 | 65 | 346 | 15 | 366 |
| | ZK2109 | 3 煤 | 48.99 | 571.63 | 50 | 75 | 194 | 15 | 214 |
| | | 4 煤 | | 602.53 | 50 | 70 | 260 | 15 | 280 |
| | | 5 煤 | | 638.29 | 50 | 65 | 338 | 15 | 358 |
| | ZK2110 | 3 煤 | 63.76 | 572.74 | 50 | 75 | 207 | 15 | 227 |
| | | 4 煤 | | 603.56 | 50 | 70 | 273 | 15 | 293 |
| | | 5 煤 | | 640.58 | 50 | 65 | 352 | 15 | 372 |

2) 其余村庄

结合开采计划在受影响前完成搬迁。

(10) 红墩界电厂灰场保护煤柱

井田 303 盘区大巷附近分布有红墩界电厂灰场，该固体废弃物处置场为Ⅱ类一般工业固体废物，底部设有防渗层，为避免采煤地表移动变形导致防渗层破损，使灰场固废渗滤液下渗而污染地下水，红墩界电厂灰场附近 3 煤、4 煤、5 煤留设保护煤柱宽度分别为 250m、305m、380m。见表 2.3.2-18。

(11) 省界保护煤柱

由于目前取得的矿区范围划定文件井田边界地跨陕西省和内蒙古自治区，在后续煤矿取得采矿权时还会对矿区范围进行调整，为避让跨界纠纷，本次开采范围以省界为界向陕西境内回缩，回缩宽度以沉陷影响范围不进入内蒙古自治区为原则，根据省界附近钻孔揭露地层资料，确定 3 煤、4 煤、5 煤回缩宽度为 265m、330m、410m。见表 2.3.2-19。

表 2.3.2-18 红墩界电厂灰场保护煤柱计算表

| 名称 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层 移动角 (°) | 基岩层 移动角 (°) | 主要影 响半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护煤 柱总宽 度 (m) |
|-------------|---------|----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 红墩界电厂 灰场 | SZK2321 | 3 煤 | 110.23 | 515.93 | 50 | 75 | 231 | 15 | 246 |
| | | 4 煤 | | 534.74 | 50 | 70 | 287 | 15 | 302 |
| | | 5 煤 | | 580.20 | 50 | 65 | 362 | 15 | 377 |
| | ZK2323 | 3 煤 | 97.20 | 471.92 | 50 | 75 | 208 | 15 | 223 |
| | | 4 煤 | | 491.62 | 50 | 70 | 260 | 15 | 275 |
| | | 5 煤 | | 536.81 | 50 | 65 | 331 | 15 | 346 |
| | ZK2521 | 3 煤 | 73.53 | 526.30 | 50 | 75 | 203 | 15 | 218 |
| | | 4 煤 | | 549.23 | 50 | 70 | 262 | 15 | 277 |
| | | 5 煤 | | 591.36 | 50 | 65 | 337 | 15 | 352 |
| | ZK2523 | 3 煤 | 82.06 | 472.87 | 50 | 75 | 196 | 15 | 211 |
| | | 4 煤 | | 495.79 | 50 | 70 | 249 | 15 | 264 |
| | | 5 煤 | | 537.05 | 50 | 65 | 319 | 15 | 334 |

表 2.3.2-19 红墩界井田省界保护煤柱计算表

| 位置 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层 移动角 (°) | 基岩层 移动角 (°) | 主要影 响半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护煤 柱总宽 度 (m) |
|----------------|--------|----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| 306 盘区南 翼西侧 | ZK2500 | 3 煤 | 65.08 | 642.13 | 50 | 75 | 227 | 15 | 242 |
| | | 4 煤 | | 679.93 | 50 | 70 | 302 | 15 | 317 |
| | | 5 煤 | | 714.82 | 50 | 65 | 387 | 15 | 402 |
| 306 盘区北 翼西侧 | ZK1700 | 3 煤 | 106.23 | 588.82 | 50 | 75 | 247 | 15 | 262 |
| | | 4 煤 | | 616.31 | 50 | 70 | 313 | 15 | 328 |
| | | 5 煤 | | 652.57 | 50 | 65 | 393 | 15 | 408 |
| 307 盘区西 翼西侧 | ZK1301 | 3 煤 | 84.67 | 577.28 | 50 | 75 | 226 | 15 | 241 |
| | | 4 煤 | | 603.74 | 50 | 70 | 291 | 15 | 306 |
| | | 5 煤 | | 639.09 | 50 | 65 | 368 | 15 | 383 |
| 307 盘区东 翼东侧 | ZK1313 | 3 煤 | 90.58 | 520.24 | 50 | 75 | 216 | 15 | 231 |
| | | 4 煤 | | 552.92 | 50 | 70 | 277 | 15 | 292 |

| 位置 | 孔号 | 煤层 编号 | 上覆地层厚 (m) | | 松散层 移动角 (°) | 基岩层 移动角 (°) | 主要影 响半径 (m) | 围护 带宽 度(m) | 保护煤 柱总宽 度 (m) |
|----------------|--------|----------|-----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | | | 松散 层 | 基岩层 | | | | | |
| | | 5 煤 | | 592.68 | 50 | 65 | 352 | 15 | 367 |
| 307 盘区北 翼北侧 | ZK1815 | 3 煤 | 93.10 | 521.19 | 50 | 75 | 218 | 15 | 233 |
| | | 4 煤 | | 542.56 | 50 | 70 | 276 | 15 | 291 |
| | | 5 煤 | | 575.17 | 50 | 65 | 346 | 15 | 361 |
| | ZK1917 | 3 煤 | 57.41 | 602.41 | 50 | 75 | 210 | 15 | 225 |
| | | 4 煤 | | 622.78 | 50 | 70 | 275 | 15 | 290 |
| | | 5 煤 | | 657.96 | 50 | 65 | 354 | 15 | 369 |
| 303 盘区北 翼西北 | ZK1719 | 3 煤 | 52.26 | 532.74 | 50 | 75 | 187 | 15 | 202 |
| | | 4 煤 | | 553.94 | 50 | 70 | 245 | 15 | 260 |
| | | 5 煤 | | 595.85 | 50 | 65 | 321 | 15 | 336 |
| 305 盘区西 部 | ZK1721 | 3 煤 | 72.62 | 493.83 | 50 | 75 | 193 | 15 | 208 |
| | | 4 煤 | | 515.63 | 50 | 70 | 249 | 15 | 264 |
| | | 5 煤 | | 557.98 | 50 | 65 | 321 | 15 | 336 |
| 305 盘区北 部 | ZK1321 | 3 煤 | 47.32 | 504.14 | 50 | 75 | 175 | 15 | 190 |
| | | 4 煤 | | 526.94 | 50 | 70 | 231 | 15 | 246 |
| | | 5 煤 | | 567.80 | 50 | 65 | 304 | 15 | 319 |

2.3.2.8 地下水环境影响因素

运行期地下水环境影响因素主要为场地区污废水下渗到地下水环境和采煤区导水裂缝带对浅层地下水的影响。在场地区污废水处理设施采取防渗处理后，污废水下渗到地下水环境的途径得到有效控制，对地下水环境影响较小。

采煤区采煤形成的导水裂缝对地下水含水层影响具有影响范围较大、持续时间长的特点，是本项目主要地下水环境影响，是工程投入运行需重点关注的环境问题。

类比本矿区魏墙煤矿采煤导水裂缝带高度实测结果，红墩界煤矿 3 号煤层采煤冒落带高度为采高的 7 倍、导水裂缝带高度为采高的 30 倍。

2.3.3 清洁生产与总量控制

2.3.3.1 本项目污染物产生及排放汇总

本项目污染物产生及排放情况见表 2.3.3-1。

2.3.3.2 清洁生产

本项目按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》指标，对项目涉及的生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标等五个方面的清洁生产指标进行了评价（见表 2.3.3-2）。

经计算，矿井综合评价指数 $Y_i=88.69$ ，得分大于 85 分且限定性指标全部满足 I 级基准值要求及以上，因此判定矿井的清洁生产水平为 I 级，即国内清洁生产先进水平。

2.3.3.3 总量控制

本项目生活污水全部回用，矿井水经混凝、沉淀、过滤、超滤、反渗透及反渗透浓盐水结晶分盐处理后全部综合利用，无污废水外排；矿井供热由电厂余热供给，不向外部环境排放氮氧化物和二氧化硫。参照《“十四五”节能减排综合性工作方案》中的有关要求及当地矿井生产环境影响情况，确定总量控制指标为：废水中的化学需氧量和氨氮。

经核算，本项目水污染物 COD、氨氮排放量总量控制指标为 0，废气中氮氧化物和二氧化硫总量控制指标均为 0t/a。

2.3.4 绿色矿山

根据《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018），本项目绿色矿山建设情况评价见表 2.3.4-1，本项目总体满足《煤炭行业绿色矿山建设规范》要求。

表 2.3.3-1 本项目“三废”预计排放情况表

| 污染物种类 | | | 单位 | | | 污染物产生 | | 污染物治理 | | | 污染物削减 | | 污染物利用/处置 | | 污染物排放量 |
|--------|--------------------|-----|-------|--------|---|-------|----------|---|-------|-------|---------|---------|-----------|--------|--------|
| 污染源 | 主要污染物 | | 浓度 | 量 | 率 | 浓度 | 产生量 | 治理措施 | 效率 | 处理后浓度 | 削减量 | 削减率 | 利用/处置量 | 利用/处置率 | |
| 矿井水 | 水量 | | / | m³/d | | | 28303 | 预处理：混凝、沉淀、过滤；深度处理：超滤、反渗透，处理后用项目生产、生活用水及电厂生产补充水，多余部分送至靖边经济技术开发区用作生产用水。 | / | | | | 28303 | 100.0 | 0 |
| | | | / | 万 m³/a | | | 1033.06 | | | | | 1033.06 | 100.0 | 0 | |
| | pH | | / | / | | 6~9 | | | / | 6~9 | | / | | | |
| | SS | | mg/L | t/a | % | 150 | 1549.59 | | 93.33 | 10.0 | 1446.23 | 93.33 | | | 0 |
| | COD | | mg/L | t/a | % | 150 | 1549.59 | | 93.33 | 10.0 | 1446.23 | 93.33 | | | 0 |
| | 石油类 | | mg/L | t/a | % | 1.0 | 10.34 | | 99.00 | 0.04 | 10.24 | 99.00 | | | 0 |
| | NH ₃ -N | | mg/L | t/a | % | - | - | | - | 1.0 | | - | | | 0 |
| | 矿化度 | | mg/L | t/a | % | 8398 | | | 95.00 | 420 | | 95.00 | | | |
| 生产生活污水 | 水量 | | | m³/d | | | 731.2 | 采用“二级生化处理(A²O法)”加“深度处理(混凝、沉淀、过滤及消毒)”的工艺处理，处理后生活污水送至选煤厂用作生产用水，不外排。 | / | | | | 970/731.2 | 100.0 | 0 |
| | | | | 万 m³/a | | | 26.69 | | | | | 100 | 30.27 | 100.0 | 0 |
| | SS | | mg/L | t/a | % | 200 | 53.38 | | 95 | 10 | 50.71 | 95 | | | 0 |
| | BOD | | mg/L | t/a | % | 110 | 29.36 | | 90 | 10 | 26.42 | 90 | | | 0 |
| | COD | | mg/L | t/a | % | 200 | 53.38 | | 85 | 30 | 45.37 | 85 | | | 0 |
| | NH ₃ -N | | mg/L | t/a | % | 40 | 10.68 | | 80 | 8 | 8.54 | 80 | | | 0 |
| | 动植物油 | | mg/L | t/a | % | 1.0 | 0.26 | | 95 | 0.05 | 0.25 | 95 | | | 0 |
| 煤泥水 | 水量 | | / | m³/h | | | 3300 | 浓缩、沉淀、过滤 闭路循环 | | | | | | | 0 |
| | SS | | / | t/h | | | 188.73 | | | | 188.73 | | 188.73 | | 0 |
| 大气污染物 | 煤尘 | 有组织 | / | 万 m³ | | | 250228.7 | | | | | | | | 28512 |
| | | | mg/m³ | t/a | % | <1500 | 337.92 | 集尘罩、干雾拟尘、除尘器 | >98 | ≤30 | | | | 6.18 | |
| | | 无组织 | | t/a | | | 19.27 | 干雾拟尘、轴流风机 | | ≤10 | | | | 18.27 | |
| 固体废物 | 掘进矸石 | | | 万 t/a | % | | 2.0 | 井下充填废弃巷道 | | | | | 2.0 | 100 | 0 |
| | 选煤矸石 | | | 万 t/a | % | | 50.0 | 采空区、覆岩离层注浆充填 | | | | | 50.0 | 100 | 0 |
| | 生活垃圾 | | | t/a | % | | 328.5 | 市政垃圾场处置 | | | | | 328.5 | 100 | 0 |
| | 生活污水 | | | t/a | % | | 31.63 | 市政垃圾场处置 | | | | | 31.63 | 100 | 0 |
| | 硫酸钠 | | | 万 t/a | % | | 7.36 | 工业盐销售 | | | | | 7.36 | 100 | 0 |
| | 杂盐 | | | 万 t/a | % | | 0.37 | 试运行期鉴别后处置 | | | | | 0.37 | 100 | 0 |
| | 除硬泥渣 | | | 万 t/a | % | | 0.83 | 送电厂灰场处置 | | | | | 0.83 | 100 | 0 |
| | 煤泥 | | | t/a | % | | 3008 | 掺入末原煤去发电 | | | | | 3008 | 100 | 0 |
| | 废油脂 | | | t/a | % | | 6.0 | 定期交由有资质单位 | | | | | 6.0 | 100 | 0 |

注：矿井水产生量、生活污水产生量按 365d/a 计算；选煤厂工作时间按日 16h、年 330d 计算。

表 2.3.3-2 项目生产工艺与装备要求指标分析表

| 序号 | 一级指标 | | 二级指标 | | | I级基准值 | II级基准值 | III级基准值 | 本项目 | 项目等级 | |
|----|-----------|------|-------------|-----------|------------|--|---|-------------------------------------|--|----------------------------|----|
| | 指标项 | 权重 | 指标项 | 单位 | 权重/调整后 | | | | | | |
| 1 | 生产工艺及装备指标 | 0.25 | *煤矿机械化掘进比例 | % | 0.08/0.085 | ≥90 | ≥85 | ≥80 | 95 | I级 | |
| 2 | | | *煤矿机械化采煤比例 | % | 0.08/0.085 | ≥95 | ≥90 | ≥85 | 95 | I级 | |
| 3 | | | 井下煤炭输送工艺及装备 | — | 0.04/0.043 | 长距离井下至井口带式输送机连续运输（实现集控）；立井采用机车牵引矿车运输 | 采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输 | 采用以矿车为主的运输方式 | 井下煤炭运输采用带式输送机连续运输方式（实现集控）；立井采用机车牵引矿车运输 | I级 | |
| 4 | | | 井巷支护工艺 | — | 0.04/0.043 | 井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护 | 大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术。部分井筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支护。 | | 矿井主要大巷、工作面顺槽及联络巷等均布置于煤层中，采用锚网喷加锚索支护 | I级 | |
| 5 | | | 采空区处理（防灾） | — | 0.08/0.085 | 对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得较好效果的。(防火、冲击地压) | 顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得一般效果的。 | | 导水裂缝带不导通洛河组含水层 | I级 | |
| 6 | | | 贮煤设施工艺及装备 | — | 0.08/0.085 | 原煤进筒仓或全封闭的贮煤场 | 贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖。 | | 原煤和产品全部采用筒仓储存 | I级 | |
| 7 | | | 原煤入选率 | % | 0.1/0.106 | 100 | ≥90 | ≥80 | 80.45 | III级 | |
| 8 | | | 原煤运输 | 矿井型选煤厂 | — | 0.08/0.085 | 由封闭皮带输送机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施 | | 由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂全面防尘的贮煤设施 | 由封闭皮带输送机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的煤仓 | I级 |
| | | | | 群矿（中心）选煤厂 | — | | 由铁路专用线将原煤运进选煤厂，采用翻车机的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化 | 由箱式或自卸式货运汽车将原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化 | 由汽车加遮苫将原煤运进选煤厂的贮煤设施；运煤专用道路必须硬化 | / | / |

| 序号 | 一级指标 | | 二级指标 | | | I级基准值 | II级基准值 | III级基准值 | 本项目 | 项目等级 | | | |
|----|--------|------------|----------|--------|----------------|------------|--|--|--|---|-----------------------|-------|----|
| | 指标项 | 权重 | 指标项 | 单位 | 权重/调整后 | | | | | | | | |
| 9 | | | 粉尘控制 | | — | 0.1/0.106 | 原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施 | 分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统 | 破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统 | 原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施 | I级 | | |
| 10 | | | 产品的储运方式 | 精煤、中煤 | — | 0.06/0.064 | 存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统 | 存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢 | | 存于封闭煤仓。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统 | | I级 | |
| | | | | 煤矸石、煤泥 | — | 0.06/0.064 | 首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢 | | 煤矸石全部井下充填，煤泥压滤后掺入混煤，外运全封闭车厢 | | I级 | | |
| 11 | | | 选煤工艺装备 | | — | 0.08/0.085 | 采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理 | | 采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段 | 采用国内外先进的煤炭洗选、选煤水闭路循环、煤炭贮存生产工艺和技术设备 | I级 | | |
| 12 | | | 煤泥水管理 | | — | 0.06/0.064 | 洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置 | | | 洗水一级闭路循环、煤泥掺入末煤 | | I级 | |
| 13 | | | 矿井瓦斯抽采要求 | | — | 0.06/ 0 | 符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求 | | | 低瓦斯矿井 | | / | |
| 14 | | | 资源能源消耗指标 | 0.2 | *采区回采率 | | — | 0.3 | 满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求 | | 满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求 | | 符合 |
| 15 | | | | | *原煤生产综合能耗 | | kgce/t | 0.15 | 按 GB29444 先进值要求（3.0） | 按 GB29444 准入值要求（7.0） | 按 GB29444 限定值要求（11.8） | 2.274 | I级 |
| 16 | 原煤生产电耗 | | | | kWh/t | 0.15 | ≤18 | ≤22 | ≤25 | 18.48 | II级 | | |
| 17 | 原煤生产水耗 | | | | m³/t | 0.15 | ≤0.1 | ≤0.2 | ≤0.3 | 0.02 | I级 | | |
| 18 | 选煤吨煤电耗 | 动力煤 炼焦煤 | | | kWh/t kWh/t | 0.15 | 按 GB29446 先进值要求（2.0） | 按 GB29446 准入值要求（3.0） | 按 GB29446 限定值要求（4.5） | 2.86 | II级 | | |

| 序号 | 一级指标 | | 二级指标 | | | I级基准值 | II级基准值 | III级基准值 | 本项目 | 项目等级 | |
|----|----------|------|-----------------|-------------|--------|------------|--|---------|-----|------|------|
| | 指标项 | 权重 | 指标项 | 单位 | 权重/调整后 | | | | | | |
| 19 | | | 单位入选原煤取水量 | | m³/t | 0.1 | 符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求 | | | 0.05 | I级 |
| 20 | 资源综合利用指标 | 0.15 | *当年产生煤矸石综合利用率 | | % | 0.3 | ≥85 | ≥80 | ≥75 | 100 | I级 |
| 21 | | | *矿井水利 用率 | 水资源短缺 矿区 | % | 0.3 | ≥95 | ≥90 | ≥85 | / | / |
| | | | | 一般水资源 矿区 | % | | ≥85 | ≥75 | ≥70 | / | / |
| | | | | 水资源丰富 矿区 | % | | ≥70 | ≥65 | ≥60 | 100 | I级 |
| 22 | | | 矿区生活污水综合利用率 | | % | 0.2 | 100 | ≥95 | ≥90 | 100 | I级 |
| 23 | | | 高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用率 | | % | 0.2 | ≥85 | ≥70 | ≥60 | / | / |
| 24 | 生态环境指标 | 0.15 | 煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率 | | % | 0.15/0.176 | 100 | 100 | 100 | 100 | I级 |
| 25 | | | 停用矸石场地覆土绿化率 | | % | 0.15/ 0 | 100 | ≥90 | ≥80 | / | / |
| 26 | | | *污染物排放总量符合率 | | % | 0.2/0.235 | 100 | 100 | 100 | 100 | I级 |
| 27 | | | 沉陷区治理率 | | % | 0.15/0.176 | 90 | 80 | 70 | 100 | I级 |
| 28 | | | *塌陷稳定后土地复垦率 | | % | 0.2/0.235 | ≥80 | ≥75 | ≥70 | 100 | I级 |
| 29 | | | 工业广场绿化率 | | % | 0.15/0.176 | ≥30 | ≥25 | ≥20 | 20 | III级 |
| 30 | 清洁生产管理指标 | 0.25 | *环境法律法规标准政策符合性 | | — | 0.15 | 符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求,污染物 排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全,严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施 | | | 符合 | I级 |
| 31 | | | 清洁生产管理 | | — | 0.15 | 建有负责清洁生产的领导机构,各成员单位及主管人员职责分工明确;有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法,有执行情况检查记录;制定有清洁生产工作规划 及年度工作计划,对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案,认真组织落实;资源、能源、环保设施运行统计台账齐全;建立、制定环境突发性事件应急预案(预案要通过相应环保部门备案)并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求, | | | 符合 | I级 |

| 序号 | 一级指标 | | 二级指标 | | | I级基准值 | II级基准值 | III级基准值 | 本项目 | 项目等级 |
|----|------|----|-------------|----|--------|--|---|---|---|------------------------|
| | 指标项 | 权重 | 指标项 | 单位 | 权重/调整后 | | | | | |
| | 32 | | | | | 加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。 | | | | |
| 32 | | | 清洁生产审核 | — | 0.05 | 按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核 | | | 符合 | I级 |
| 33 | | | 固体废物处置 | — | 0.05 | 按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施。 | | | 符合 | I级 |
| 34 | | | 宣传培训 | — | 0.1 | 制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录 | 定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于1次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录 | 定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于1次 | 制定绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录 | I级 |
| 35 | | | 建立健全环境管理体系 | — | 0.05 | 建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作 业文件齐备、有效。 | 建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案 ≥80%，达到环境持续改进的要 求；环境管理手册、程序文件及 作业文件齐备、有效。 | 建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。 | 建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效 | I级 |
| 36 | | | 管理机构及环境管理制度 | — | 0.1 | 设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理 | | | 有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度 | 设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理 |

| 序号 | 一级指标 | | 二级指标 | | | I级基准值 | II级基准值 | III级基准值 | 本项目 | 项目等级 |
|----|------|----|-----------|----|--------|--|--|---|--|------|
| | 指标项 | 权重 | 指标项 | 单位 | 权重/调整后 | | | | | |
| | | | | | | | | 较完善，并纳入日常管理 | 人员，环境管理制度纳入日常管理 | |
| 37 | | | *排污口规范化管理 | — | 0.1 | 排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求 | | | 符合 | I级 |
| 38 | | | 生态环境管理规划 | — | 0.1 | 制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划 | 制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性 | 制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章 | 制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划 | I级 |
| 39 | | | 环境信息公开 | — | 0.15 | 按照国家有关要求公开环境相关信息，按照 HJ 617 编写企业环境报告书 | | | 符合 | I级 |

注：1、标注*的指标项为限定性指标。

2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量≤60 立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量 60～300 立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量≥300 立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）

3、表中二级指标权重为按标准要求扣除不涉及项后的调整值。

表 2.3.4-1 红墩界煤矿绿色矿山建设情况评价标

| 指标名称 | | | 指标要求 | 本矿情况 | 是否达标 |
|----------|------------|---|--|---|------|
| 绿化 | 矿区绿化覆盖率 | | 100% | 100% | 是 |
| 资源开发利用方式 | 减排保护开采技术 | 充填开采 | 优先采用充填开采,在不产生二次污染的前提下,优先利用煤矸石等固体废物充填采空区 | 煤矸石采取井下浆体充填采空区 | 是 |
| | | 保水开采 | 西部生态脆弱区、井下强含水层或地下水严重渗漏区应采用保水开采技术;有可能与重要河流、水库、民用水源联通的区域应通过帷幕、隔水层加固等方式有效隔离 | 位于西部生态脆弱区,除洛河组含水层富水性较强外,其它含水层富水性弱,洛河组含水层与开采煤层间稳定分布有厚度较大安定组隔水层,采煤导水裂缝带未进入安定组隔水层,重要河流、水库、民用水源下伏安定组隔水层未受破坏 | 是 |
| | 开采方法与工艺 | 综掘机械化程度 | ≥65% | 95% | 是 |
| | | 综采机械化程度 | ≥85% | 95% | 是 |
| | 采区回采率 | 煤厚≤1.5m | ≥89% | | |
| | | 1.5m<煤厚≤4m | ≥84% | 84% | 是 |
| | | 煤厚>4m | ≥79% | | |
| | 工作面回采率 | 煤厚≤1.5m | ≥95% | | |
| | | 1.5m<煤厚≤4m | ≥90% | 97% | 是 |
| | | 煤厚>4m | ≥85% | | |
| | 生态环境保护 | 对地表沉陷进行动态监测;建立环境监测机制,对瓦斯、矿井水、噪音等污染物进行动态监测;对开采中、开采后的土地复垦区域稳定性进行动态监测 | | 环评要求对地表沉陷、土地复垦进行动态监测;对矿井水、噪音等污染物按计划进行监测 | 是 |
| 资源综合利用 | 选煤 | 原煤入选率 | ≥75% | 100% | 是 |
| | 固废处理与利用 | 矸石处置率 | 100% | 100% | 是 |
| | 矿井水利用 | 矿井水处置率 | 100% | 100% | 是 |
| | | 矿井水利用率 | 水资源短缺区域 100% | 100% | 是 |
| 节能减排 | 节能降耗 | 单位产品能耗(kgce/t) | ≤7.0 | 2.27 | 是 |
| | 废气、粉尘、噪声排放 | 产生煤尘作业场所 | 除尘器呼吸性粉尘除尘效率不低于 90% | 采取喷雾洒水和除尘器除尘,效率 98% | 是 |
| | | 洗煤厂、储煤厂 | 洗煤厂密闭尘源,采取喷雾降尘或除尘器除尘;煤炭装卸采取喷雾洒水降尘;煤炭外运密闭 | 洗煤厂原煤、产品煤采用封闭筒仓,转运环节采用封闭栈桥,产尘环节采用喷雾降尘、振弦除尘器,块精煤装卸采用喷雾洒水,末煤经封闭栈桥送至电厂封闭条形料场 | 是 |
| | | 噪声 | 作业场所噪声 ≤85dB(A) | 采取相应降噪措施 | 是 |
| | 污水排放 | 建设污水处理站,处理矿井水,实现清污分流;矿区设置雨水截水沟,地表径流沉淀后达标排放;矿井污采煤、选煤废水应满足 GB20426-2006 相关规定。 | | 工业场地建设生活污水、矿井水处理站,厂区设初期雨水收集池,生活污水处理后全部回用,矿井水外排部分达到《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质指标 | 是 |

3 项目所在区域环境概况

3.1 区域自然环境概况

3.1.1 地形地貌

井田地处毛乌素沙地东南缘与陕北黄土高原接壤地带,地表基本被第四系松散沉积物所覆盖,沿二道河则沟谷中基岩零星出露。井田内地势总体南高北低,海拔标高一般在+1180~+1280m 之间,最低点位于井田东北部郭家沟河道内,海拔标高+1108m;最高点位于井田西南角圪圖梁顶,海拔标高+1376m,最大高差 268m。

黄土梁岗区分布于井田的东南部和西北部,多被现代风积沙覆盖,地貌上表现为低梁宽谷。滩地区分布于井田中部、西南部及东北部,地形平缓。

3.1.2 气候、气象与地震

(1) 气候、气象

本井田所处区域属温带大陆性干旱、半干旱季风气候。天气多变,春季多风沙,夏季较炎热,秋季偶有暴雨,冬季长而严寒。据横山区气象站 1984~2004 年气象观测资料,年平均气温约 8.6℃,7~8 月最高气温 36.7℃,元月份最低气温-28.7℃,日温差 15~20℃。年平均降水量 397mm,年平均蒸发量 1907mm。七月份为雨季,十月中旬降雪,翌年二月解冻,最大冻土深度 1.50m,无霜期 146 天。冬季至春末夏初多风,最大风速可达 18.7m/s,风向多为北西,沙尘暴日约 38 天。

(2) 地震

根据中华人民共和国国家标准,中国地震动态参数区划图(GB18306-2001)本区地震动峰值加速度 $<0.05g$,相当于裂度 VI 度。据史料记载,自明代以来,本地区曾发生过 3.5 级以上地震 8 次,但 5.5 级以上仅 1 次。1738 年 4 月至今近三百年区内再未发生过较大地震,属无震害区。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版),本区地震设防烈度为 6 度,第一组,设计基本地震加速度值为 0.05g。

3.1.3 地表水系

井田所在区域属黄河一级支流无定河水系。评价范围内地表水体主要包括无定河及其支流圪洞沟、以及圪洞沟上分布的韩家峁水库、龙头峁水库。

(1) 无定河

无定河发源于陕西定边县东南部,自西向东由井田北部边界流经,为黄河的一级支

流，全长 475.1km，流域面积 31409.36km²，年径流总量 3.02 亿 m³，丰水期年均最大径流量 28.1m³/s，枯水期年均最小径流量 15.9m³/s。评价区内无定河主要支流有圪洞河。

(2) 圪洞河

发源于矿区南部尤家坑，南北向穿越矿区，在矿区北部流入无定河，流量为 0.353m³/s，勘查区内河床宽 10-40 米，标高 1215-1142 米。河流上建有 2 座小型水库（韩家梁水库、龙头峁水库）。

(3) 郭家沟

郭家沟为无定河二级支流，发源于本井田 303 盘区南翼沙家梁，向东于杜家湾村附近汇入无定河一级支流黑河则，为季节性河流。

(4) 白家沟

白郭家沟为无定河二级支流，发源于本井田一号风井场地南侧，向东于永忠村南汇入无定河一级支流黑河则，为季节性河流。

(5) 海则沟

海家沟为无定河二级支流，发源于本井田 301 盘区朱掌沟村北，向东于马季沟村附近汇入无定河一级支流黑河则，为季节性河流。

(6) 韩家峁水库

韩家峁水库位于圪洞沟干流下游魏家畔村，始建于 1995 年，水库大坝为土质梯形坝，水面面积约 21.6hm²，库容 268 万 m³。水库功能为渔业养殖（草鱼、鲤鱼、花白鲢鱼、鲫鱼）、灌溉。

(7) 龙头峁水库

龙头峁水库位于圪洞沟河上游龙头峁，始建于 1991 年，水库大坝为土质梯形坝，水面面积约 26.7hm²，库容 131.5 万 m³。水库功能为渔业养殖（鲤鱼、草鱼、鲢鱼、鲫鱼）、灌溉。

3.2 环境保护目标

3.2.1 文物古迹

(1) 统万城遗址【十六国大夏国都·全国重点文物保护单位】

① 统万城遗址概况

统万城遗址位于陕西省榆林市靖边县红墩界镇白城则村北约 1 千米的无定河上游、红柳河北岸的台地上，地处陕蒙交界的鄂尔多斯高原南部、毛乌素沙漠南缘，毗邻内蒙

古乌审旗，相对无定河滩高约 40 米。统万城是东晋十六国时期匈奴族后裔赫连勃勃建立的大夏国留下的唯一一座都城遗址，1996 年被国务院公布为第四批全国重点文物保护单位，2005 年列入国家 100 处重要大遗址保护名录，2012 年 11 月列入中国世界文化遗产预备名单，2022 年 8 月中旬统万城考古遗址公园与统万城遗址博物馆正式建成开放。

统万城遗址现存面积约 7.7 平方公里，自东向西依次由外郭城和东、西二内城构成，城垣用砂子、粘土及石灰夯筑而成，其坚“可砺刀斧”。城址直接建立于沙层之上，地形西北高，东南低。外郭城西北部凸出，平面呈曲尺形，周长 13865.4 米，城垣走向与东、西城城垣基本平行，其中南垣长 4853.5 米，西垣长 2000 米，东垣长 891 米。东南部被红柳河冲毁，现仅残存东北城角墩台。东、西二内城呈“日”字形并排屹立于外郭城内东南部，共用中间城垣隔开，城垣外有护城壕。两城均呈南北向长方形，其北垣处于同一直线上，东城南凸较西城略长。东城周长 2574.32 米，其中北垣长 524.72、西垣长 753.88、南垣长 557.5、东垣长 738.22 米，面积约 40.3613 万平方米；西城周长 2459.04 米，其中北垣长 548.69、东垣长 694.87、南垣长 481.48、西垣长 734 米，面积约 36.7934 万平方米。东、西两内城的四隅皆有方形或长方形墩台，且高出城垣，尤以西城西南隅台最高，乃现存统万城遗址之制高点，永安台为城内制高点。城垣四面各辟城门及瓮城。城墙四垣之外加筑马面，西城马面密集高大，东城马面普遍较小。

2006 年 9 月起，为配合国家文物局“十一五”期间全国百处大遗址保护工程启动和统万城遗址申报世界文化遗产项目，以促进对统万城遗址的有效保护和进一步认识其布局与沿革，陕西省考古研究院开始连年对统万城遗址进行全面的考古调查、测绘、勘探和发掘工作。历经近十年的工作成果，初步摸清了城址的现存规模与结构布局等。

② 统万城遗址保护范围

根据 1996 年《国务院关于公布第四批全国重点文物保护单位的通知》（国发〔1996〕年 47 号），统万城遗址保护范围为三级划分。其中一级保护范围是东、西城城址。二级保护范围是东、西城城墙向外延伸 200 米。三级保护范围是外廓城。

由于该保护范围与目前统万城遗址的保护管理尚有不妥之处，2011 年陕西省文物局编制了《统万城遗址保护规划》，该规划中在原保护范围的基础上对保护区进行了外扩，国家文物局以文物保函〔2011〕1222 号同意了该规划，《统万城遗址保护规划》中统万城遗址保护范围分为重点保护区、一般保护区及建设控制地带。1) 重点保护区，东、西城城墙外沿外扩 20 米以内为界，面积 77 公顷。同时还包括城址西北方向的两座

陵墓，以及红柳河以南的离宫台和冲天台遗址。2）一般保护区，范围是外廓城的北墙址外扩 50 米，南至红柳河北岸塬边，西至西城西墙外扩 200 米处。陵台外扩 100 米。3）建设控制区，城址区一般保护范围外扩 500 米，陵台及陵墓重点保护范围外扩 200 米，并将各遗址点之间连成一片。

2021 年，为加强对统万城遗址的有效保护和合理利用，陕西省榆林市靖边县颁布了《靖边县统万城遗址保护管理办法》（靖政发〔2021〕114 号），该办法中明确了统万城遗址保护范围如下：

A、统万城遗址保护范围包括以下区域：

重点保护区：南至遗址南面黄土台塬边；东、西、北三面以东、西城及外郭城现存地面、地下城墙遗迹外扩 50 米为界，四面界限连为闭合区域。城郭内西北角 1 号、2 号夯土台周边外扩 50 米。城外白城则村新庄南 3 号、4 号、5 号夯土台基周边外扩 50 米为保护范围，不再继续划分。总面积：289.59 公顷；

一般保护区：南、东南方向至遗址南面黄土台塬边；西、西南、北、东北方向以重点保护区边界外扩 200 米为界，以上界限连为闭合区域。城郭内西北角夯土台归入上述边界。总面积：871.17 公顷；

统万城遗址保护区总面积 1160.76 公顷。

B、统万城遗址建设控制地带包括以下区域：

I类建设控制地带：城址东、西、北三面以一般保护区界限外扩 1000 米为界；南面至红柳河南岸黄土台塬底，以上界限连为闭合区域。总面积：1498.77 公顷；

II类建设控制地带区：东、西、北三个方向均以I类建设控制地带界线外扩 2000 米为界，南面至红柳河南岸黄土台塬 1205 米高程处。总面积：7953.68 公顷。

统万城遗址建设控制地带总面积 9452.45 公顷。

统万城遗址保护区和建设控制地带总面积为 10613.21 公顷。

③统万城遗址保护要求（相关法律法规文件摘录）

《中华人民共和国文物保护法》相关要求如下：

第十七条 文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须

经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

第十八条 根据保护文物的实际需要，经省、自治区、直辖市人民政府批准，可以在文物保护单位的周围划出一定的建设控制地带，并予以公布。

在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。

第十九条 在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，应当限期治理。

第二十条 建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物；因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。

《靖边县统万城遗址保护管理办法》（靖政发〔2021〕114号）保护要求如下：

第十二条 统万城遗址保护范围内的管理规定：

（一）重点保护区：

1.不得进行任何与遗址保护、考古发掘无关的可能影响文物安全性、完整性的工程建设或者爆破、钻探、挖掘等作业；

2.保护工程、环境整治工程、绿化工程等工程作业的土层扰动深度不得超过考古文化层埋深的安全距离；

3.旅游车辆、生产、生活车辆不得在遗址区内穿行；与考古研究无关的人员不得在城垣、马面、建筑基址上攀爬、踩踏；

4.不得搭建棚舍、生活居住、存放生产生活物品；

5.保护工程必须按照相关法律法规要求，履行审批程序。

（二）一般保护区：

1.不得进行与保护、展示工程无关的任何建设活动；禁止修建房屋（舍）、打井、挖洞、开渠、挖砂、取土、耕种、放牧、砍伐等；现有庙宇、坟墓应予拆除或搬迁；

2.不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业；

3.因特殊需要进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须在充分保证遗址安全性的前提下，报经陕西省人民政府批准，在批准前应征得国家文物局同意；

4.不得进行任何影响遗址整体风貌的建设工程；

第十三条 统万城遗址建设控制地带内的管理规定：

- (一) 不得建设任何对遗址本体和环境造成破坏和污染的项目和设施;
- (二) 不得进行挖砂取土、修建坟墓、庙宇等一切破坏或改变地形地貌的活动;
- (三) 不得进行任何有损遗址整体环境和历史风貌的建设活动;
- (四) 不得进行风能、光能、石油、天然气、**煤炭等能源建设活动**;
- (五) 不得进行铁路、公路、厂矿企业等建设活动;严格控制土地整理项目的实施,确因国家建设特殊需要必须在统万城遗址建设地带内进行建设的,建设单位需报国家文物行政管理部门批准,并由统万城遗址保护管理机构组织考古调查、勘探发掘。
- (六) 不得进行沙漠越野、河道漂流、射击场、游乐场等私人旅游项目的开发和经营;区内旅游项目的建设必须符合统万城遗址的历史价值、文化与地域特色;
- (七) 区内所有建设工程必须确保不会对地下已知和未探明遗存造成破坏,在施工前必须由具有相应资质的专业考古机构进行勘探;
- (八) 区内若发现与统万城遗址相关的重大考古发现,应根据文物遗存情况划定保护范围进行保护;
- (九) 在本区内新建项目应按照相关法律法规要求,履行审批程序;
- (十) 新建建筑规模应与遗址本体及相关环境风貌相协调,建筑形式、材料、色彩应以当地传统民居作为参照,并与整体景观风貌相协调;
- (十一) 除观景台外,I类建设控制地带内建(构)筑物高度不应超过6米,II类建设控制地带内建(构)筑物高度不应超过9米;
- (十二) 区内土地使用性质以生产防护绿地、市政公用设施用地为主,并将重点考古发现保护范围用地调整为文物古迹用地;
- (十三) 绿化植被品种应尽可能选用环境考古发现的历史植被品种或当地特色植被品种,并结合当地政府退耕还林还草政策的实施,并应避免绿化的城市化、几何园林化倾向。

第十四条 在统万城重要遗址内禁止下列行为:

- (一) 对设有禁止拍摄标志的区域或者文物擅自进行电影、电视、广告和其他音像资料拍摄;
- (二) 在城垣、马面、墩台上涂污、刻画、攀爬、张贴;
- (三) 违规倾倒、堆放垃圾和排污、排水;
- (四) 存放易燃、易爆、腐蚀性等危害遗址安全的物品;
- (五) 擅自采集文物、盗挖墓葬;

(六) 其他危害遗址安全的行为。

④红墩界煤矿与统万城遗址的关系

根据红墩界井田境界坐标、矿井设计及统万城国家文物保护单位保护范围，红墩界煤矿建设项目评价区与统万城国家文物保护单位保护区重合 1078.67hm²、与建设控制地表范围重合面积 7634.25hm²，其中井田边界内与统万城国家文物保护单位保护区重合 1008.18hm²、与建设控制地表范围重合面积 3686.00hm²。

⑤红墩界煤矿建设项目统万城遗址保护方案

矿井设计根据统万城遗址保护要求，对重点保护区、一般保护区及建设控制地表带采取留设保护煤柱方案进行保护，煤柱宽度按《三下采煤规范》要求，按采煤沉陷边界角进行煤柱计算，围护带宽度 50m，3 号煤、4 号煤和 5 号煤分别留设的煤柱宽度（含围护带）为 390m、450m 和 520m，同时在遗址保护区和建设控制地带内未布设任何地面设施。

表 3.2.1-1 红墩界煤矿与统万城文物保护单位重合关系表

| 项目 | 重点保护区(hm ²) | 一般保护区(hm ²) | 一类建设控制地带(hm ²) | 二类建设控制地带(hm ²) | 小计 |
|----------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|
| 井田边界内 | 245.62 | 762.56 | 1092.31 | 2593.69 | 4694.17 |
| 井田边界外扩 2000m 内 | 14.83 | 55.68 | 515.27 | 3432.98 | 4018.75 |
| 小计 | 260.44 | 818.23 | 1607.58 | 6026.67 | 8712.93 |

(2) 其他文物保护范围及保护措施

① 瓦渣梁墓群【唐·靖边县文物保护单位】

位于白城则村瓦渣梁墓群散落的砖瓦片东梁南约 300 米的瓦渣梁上，墓葬分布在瓦渣梁顶部，平面呈椭圆形，东西长约 130 米，南北宽约 90 米。墓群地表散见有大量麻布纹及少量绳纹灰陶砖瓦片，可能为《统万城铭》记立碑处或唐代遗址点。2006 年，靖边县人民政府公布为县级文物保护单位，树立有文物保护标识碑。

瓦渣梁遗址全部位于统万城遗址 II 类建设控制地带内，设计与统万城遗址建设控制地表一并留设保护煤柱进行保护。

② 波罗地梁墓群【隋-唐·靖边县文物保护单位】

位于白城则村东梁（自然村）东约 200 米的波罗梁上，波罗梁平面呈椭圆形，山势东高西低，顶部起伏平缓，坡度较小。墓葬分布在波罗梁上，平面呈椭圆形，东西长约 200 米，南北宽约 150 米。2006 年，靖边县人民政府公布为县级文物保护单位，墓群西坡下树立有文物保护标识碑。

该墓群系本次调查复查点，据《中国文物地图集·陕西分册》记载：“近年暴露土洞墓、斜坡墓道砖室墓数十座。砖室墓多为四角攒尖穹窿顶，墓道长约3~20米。出土有彩绘陶壶、俑、铜镜及钱币等”。墓群地表散见少量陶器残片，初步判断为隋—唐代时期墓群。该墓群是靖边县较为常见的隋—唐代墓群，对了解该时期的丧葬习俗、墓葬形制等提供了参考资料。

波罗地梁遗址全部位于统万城遗址Ⅱ类建设控制地带内，设计与统万城遗址建设控制地表一并留设保护煤柱进行保护。

③ 八大梁墓群【汉·榆林市市、靖边县文物保护单位】

位于红墩界镇白城则村五队的八大梁，地表大部覆盖较厚的沙层，植被以红柳、柠条和矮草为主。上世纪90年代初曾遭到大范围严重盗扰，地表遍布盗洞。盗洞多位于墓道前端至墓室口之间，导致墓室遭受多次盗扰，随葬品所剩无几，葬具及人骨大多无存。大部分墓室内的仿木结构及壁画等亦因进水、坍塌等因素而遭到严重破坏。2011年至2012年发掘13座北朝至隋唐时期墓葬，其中5座墓葬均为开口于斜坡状地表的斜坡墓道单室墓，由墓道、封门、甬道、墓室组成，墓向正东西或微偏，总长8.1~22.5米。其中，八大梁墓地M3带有过洞和天井，这5座墓葬距十六国时期的大夏国（公元407~431年）都城统万城非常近。该墓群的发现为研究北朝时期统万城及周边地区在中西交通中的地位和作用以及该地区的民族、宗教、文化提供了非常重要的新材料，具有极其重要的学术研究价值。

八大梁墓群位于井田307盘区、统万城遗址Ⅱ类建设控制地带东南边界处，设计对其留设保护煤柱进行保护。

④ 尔德井墓群【唐·靖边县级文物保护单位】

墓群位于尔德井村东南约5000米的陈梁上，相对朱兴窑子沟底高度约20米。陈梁平面呈长条形，山势北高南低，顶部起伏平缓，坡度较小。墓葬分布在陈梁南侧，平面呈椭圆形，东西长约150米，南北宽约100米。该墓群系为一处唐代墓群，据《中国文物地图集·陕西分册》记载：“历年暴露土洞墓10余座，出土物散佚。1991年清理斜坡墓道刀把形砖室墓1座。墓道长18.3米，甬道长3.4米；墓室近方形，穹窿顶，南北长3.7米，东西宽3.2米，高2.35米。出土有庑殿顶石椁、墓志、镇墓兽及铜镜等。原发掘墓葬以回填，现地表暴露盗洞6处，盗洞为竖井式，盗洞口呈长方形，长1.6-2米，宽0.6-0.8米，深0.8-6米，墓群地表散见大量陶器残片，采集标本质地为泥质灰陶，素面。器形不可辨。封土早年以平，墓室、墓道形制不详。该墓群是靖边县较为常见的唐

代墓群，对了解该时期的丧葬习俗、墓葬形制提供了参考资料。

墓群现状：有盗洞 6 处，盗洞周围散见长方形墓砖，墓砖多为素面，部分有绳纹。墓群北侧有现代坟丘。墓群地表现为草地，栽植柠条等。整体保存状况差。

尔德井墓群位于井田 301 盘区，设计对其留设保护煤柱进行保护。

⑤ 神树涧古毛头柳【唐·靖边县级文物保护单位】

神树涧古毛头柳为 2006 年靖边县公告的其他类型文物保护单位，分布于井田 301 和 302 盘区北翼，面积约 2.52km²，保护对象为旱柳古树群，树龄在百年以上的有 300 余颗。目前古柳实施保护的有 269 株，其中省级二级保护 20 株，省级三级保护 119 株。

根据《陕西省古树名木保护条例》第十三条，禁止损毁古树名木的行为有：（一）砍伐；（二）擅自移植；（三）刻划钉钉、剥皮挖根、攀树折枝、缠绕悬挂物品或者将古树名木作为支撑物；（四）在古树名木树冠垂直投影向外五米范围内进行建筑施工、硬化地面、挖坑取土、动用明火、排放烟气、倾倒污水垃圾、堆放易燃物、堆放倾倒有毒有害物品等；（五）其他损害古树名木生长的行为。另外，对影响和危害古树名木生长的生产、生活设施，由古树名木行政主管部门责令有关单位或者个人限期采取措施，消除影响和危害。考虑到神树涧古毛头柳下采煤会对其生产产生不利影响，设计对其采取留设保护煤柱进行保护。

3.2.2 重要湿地

3.2.2.1 榆林无定河湿地

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34 号），榆林无定河湿地范围为“从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括我省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区”。

红墩界井田北部无定河段河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地为榆林无定河湿地，面积约 3.3km²。井田与榆林市无定河湿地重合区全部位于统万城国家文物保护范围和建设控制地带煤柱内，开采区距湿地边界最近距离 3.5km。

3.2.2.2 内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园

根据《内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园保护管理暂行办法》，内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园位于鄂尔多斯市乌审旗南部，行政隶属于无定河镇和苏力德苏木，整体呈西南—东北向分布，包括无定河上游的范家沟湾、杨四沟湾、米浪沟湾、三岔河、巴图湾水库和水库大坝以下到新窑卯水电站之间的河段，其中巴图湾水库两侧边界距库岸 500 米左

右，建设面积 3000.4 公顷，其中湿地面积为 1295.5 公顷，占总面积的 43.2%。湿地公园是以保护黄河上游一级支流无定河水源水质为核心，以恢复湿地生态系统功能和保护水资源为基础，可供生态旅游、湿地保护与修复、湿地科研与科普宣传教育、湿地游憩、观光览胜为一体的国家湿地公园。

红墩界井田位于内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园下游，井田边界距湿地公园边界最近距离约 1.1km，开采区距湿地公园边界最近距离约 2.8km。

3.2.3 水源保护区

根据调查，红墩界井田范围无划定水源地保护区，但地下水评价范围与王圪堵水库饮用水水源保护区的准保护区重合（面积约 1.35km²）。

3.2.3.1 水源地供水范围

王圪堵水库饮用水水源保护区位于红墩界井田东侧约 3km 黑河则入无定河至王圪堵水库大坝之间地表水体及两岸一定范围陆域，为榆林市“两区四县”供水水源地，其中：向榆林市城区供水量 15 万 m³/d，年供水量共计约 1745.41 万 m³/a，供水人口约 40 万人；向横山区供水量为 1.95 万 m³/d，年供水量共计约 700.8 万 m³/a；向绥德、米脂、子洲三县城及沿线十二个乡镇及农场供水，供水人口规模为 54.3 万人，供水量约 2598 万 m³/a；向靖边能源化工综合利用产业园区、靖边县城居民以及沿线的杨家畔镇、海则滩镇和黄蒿界镇等 20 万居民饮水，拟计划从王圪堵水库年引水 3803.57 万 m³。供水总人口 127.85 万人，供水量为 9030 万 m³/a。

3.2.3.2 水源保护区地理范围

2023 年 11 月榆林市编制完成《榆林市王圪堵水库饮用水水源保护区划分技术报告》，2024 年 3 月 22 日，陕西省生态环境厅经陕西省人民政府同意以“陕西省生态环境厅关于同意榆林市王圪堵水库饮用水水源保护区划定有关意见的函”（陕环水体函〔2024〕43 号）同意了王圪堵水库饮用水水源保护区划定方案。根据批复的王圪堵水库饮用水水源保护区划定方案，该水源保护区一级保护区面积 24.498km²、二级保护区面积 74.659km²、准保护区面积 89.246km²，具体范围如下：

（1）一级保护区

水域：尾水池去水库水域面积为整个尾水池水域面积；横山城区供水工程取水口水域面积为渗水廊道西边界至溢流坝范围内的整个水域范围；库区水域面积为水库正常蓄水位对应的高程线（1046m）以下的全部水域。面积 15.338km²。

陆域：尾水池取水口陆域面积为电站厂内的陆域面积；横山城区供水工程取水口陆

域面积为电站生态放水池和渗水廊道北侧以地方防洪道路为界，西侧以巴小公路邻水侧为界，南侧以廊道外延 100m 陆域为界，西侧以溢流坝外延 100m 陆域为界；一级保护区库区陆域面积右岸以正常蓄水位外延 200m 为边界，局部以向水坡坡顶为边界，酒房沟淹没区以榆靖高速公路及横纳公路邻水侧为界；左岸以正常蓄水位外延 200m 为边界；东侧以水库坝堤为界。面积 9.160km²。

(2) 二级保护区

水域：坝下取水口水域以渗水廊道一级保护区水域东边界向下游外延 200m 的水域范围；水库西侧无定河入库口一级保护区上溯约 3600m 至横纳公路跨无定河桥西侧 200m（蒙陕界）的无定河干流水域，水库北侧海流兔河入库口一级保护区上溯 2000m 的海流兔河水域范围。面积 0.169km²。

陆域：坝下取水口陆域东边界以二级保护区水域为界，北侧以已建的“三县”供水工程净水厂为界，西边界以王圪堵水库坝堤为界，南边界以王圪堵水库排洪渠为界的陆域范围；库区右岸以一级保护区外径距离为 2000m 的汇水区域范围，局部以已建榆靖高速公路向水侧及横山区王圪堵水库移民安置区灌溉渠道为界，左岸以一级保护区外径距离为 2000m 的汇水区域范围。面积 74.49km²。

(3) 准保护区

水域：坝下取水口水域以渗水廊道二级保护区水域东边界向下游外延 200m 的水域范围；库区水域以二级保护区黑河则和海流兔河上溯 2000m 范围内的水域范围。面积 0.153km²。

陆域：坝下取水口陆域东边界以二级保护区水域为界，北侧以沙梁坡底为界，西边界以王圪堵水库坝堤为界，南边界以已建榆靖高速公路为界的陆域范围；库区陆域以二级保护区陆域外 2000m 不超过省界的汇水区域范围。面积 89.093km²。

3.2.3.3 水源保护区保护要求

① 《中华人民共和国水污染防治法》中相关要求

根据《中华人民共和国水污染防治法》，饮用水水源保护区内保护要求（引自其“第五章饮用水水源和其他特殊水体保护”）：

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

第六十八条 县级以上地方人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体，确保饮用水安全。

②《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中相关要求

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，饮用水水源保护区内禁止下列活动：

第二章 饮用水地表水源保护区的划分和防护

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内

禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内

禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

第三章 饮用水地下水水源保护区的划分和防护

第十八条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。

二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。

三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。

第十九条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：

一、一级保护区内

禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建立墓地。

二、二级保护区内

（一）对于潜水含水层地下水水源地

禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。

（二）对于承压含水层地下水水源地

禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。

三、准保护区内

禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施；当补给源为地表水体时，该地表水体水质不应低于《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准；不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥；保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。

③《陕西省饮用水水源保护条例》中相关保护要求

根据《陕西省饮用水水源保护条例》，饮用水水源保护区保护要求如下：

第二十三条 在地表水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；（二）设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；（三）向水体倾倒危险废物、工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾、粪便及其他废弃物；（四）使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；（五）使用炸药、毒药捕杀鱼类和其他生物；（六）非更新采伐、破坏水源涵养林以及破坏与水源保护相关的植被；（七）其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。

第二十四条 在地表水饮用水水源二级保护区内，除第二十三条禁止的行为外，还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）勘探、开采矿产资源，采砂；（四）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；（五）设置畜禽养殖场、养殖小区；（六）新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；（七）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；（八）建造坟墓，丢弃或者掩埋动物尸体以及含病原体的其他废物；（九）使用不符合国家规定防污条件的运载工具，运载油类、粪便及其他有毒有害物品通过水源保护区。

在地表水饮用水水源二级保护区内，禁止运输危险化学品的船舶、车辆通过地表水饮用水水源保护区；对确需通过的危险化学品运输车辆，应当采取有效安全防护措施，依法报公安机关办理有关手续，并通知饮用水水源保护区管理机构。

在地表水饮用水水源二级保护区内限制使用化肥；从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

在地表水饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；已有的输送石油、成品油的管道应当调整输油线路，逐步退出；对居民产生的生活污水和垃圾应当统一收集处置。

第二十五条 在地表水饮用水水源一级保护区内，除第二十三条、第二十四条禁止的行为外，还禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物；（三）停靠与保护水源无关的机动船舶；（四）从事畜禽养殖、网箱养殖；（五）使用化肥；（六）从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。

在地表水饮用水水源一级保护区内，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

县（市、区）、乡（镇）人民政府应当采取优先实施生态搬迁等措施引导地表水饮

用水水源一级保护区内的居民有序迁出。

第二十六条 在地下水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；（二）利用渗坑、渗井、深井、裂隙、溶洞等排放污水和其他有害废弃物；（三）利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等；（四）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物；（五）设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；（六）毁林开荒、非更新采伐水源涵养林；（七）使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；（八）使用不符合国家农田灌溉水质标准的污水灌溉农田；（九）其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。

从事地质钻探、隧道挖掘、地下施工、地下勘探等活动，应当采取防护措施，防止对地下水的污染和水环境的破坏。

采取人工回灌方式补给地下水的，回灌水水质应当符合国家规定的标准。

第二十七条 在地下水饮用水水源二级保护区内，除第二十六条禁止的行为外，还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）勘探、开采矿产资源；（四）新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；（五）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；（六）擅自凿井取水，混合开采承压水和潜水；（七）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；（八）建造坟墓，丢弃或者掩埋动物尸体以及含病原体的其他废物。

在地下水饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；已有的输送石油、成品油的管道应当调整输油线路，逐步退出；对居民产生的生活污水和垃圾应当统一收集处置。

对在地下水饮用水水源保护区内停止使用的取水口，有关单位应当及时封闭。

第二十八条 在地下水饮用水水源一级保护区内，除第二十六条、第二十七条禁止的行为外，还禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物；（三）从事农牧业活动。

在地下水饮用水水源一级保护区内，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

第二十九条 在分散式饮用水水源保护范围内禁止下列行为：（一）修建厕所、化粪池和渗水坑，利用废弃井排放污水；（二）施用高残留、高毒农药，随意丢弃和处置

农药包装物和清洗物；（三）建造畜禽养殖设施；（四）设立粪便、生活垃圾的收集、转运站；（五）设立有毒有害化学物品仓库、堆栈；（六）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（七）堆放医疗垃圾；（八）从事洗涤、旅游、水产养殖等其他可能污染饮用水水体的活动。

④《榆林市王圪堵水库饮用水水源保护区划分技术报告》中相关要求

A、一级保护区监督要求

（1）一级保护区禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。保护区划定前已有的建设项目拆除或关闭，并视情进行生态修复。

（2）一级保护区内禁止向水域排放污水，保护区内无工业、生活排污口，保护区划定前已有的工业排污口拆除或关闭，生活排污口关闭或迁出。

（3）一级保护区内不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废物；禁止设置油库和储油罐。

（4）一级保护区内无畜禽养殖、网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水源的活动。保护区划定前已有的畜禽养殖、网箱养殖和旅游设施拆除或关闭。

（5）一级保护区内无新增农业种植和经济林。保护区划定前已有的农业种植和经济林，严格控制化肥、农药等非点源污染，并逐步退出。

（6）一级保护区内禁止进行煤炭、石油、煤层气开发。

（7）一级保护区内禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

（8）加强对一级保护区路段道路运输车辆的管理，限制运输有毒有害、油类等物质的车辆通行，运输危险化学品的车辆，必须事先向公安部门申报运输物品种类、数量、时间、路线和其他相关情况，办理过境手续。同时王圪堵水库管理部门要制定发生危险化学品运输事故的处理应急预案。

B、二级保护区监督要求

（1）二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭，并视情进行生态修复。

（2）二级保护区内无工业和生活排污口，二级保护区内农村居民生活垃圾全部集中收集并在保护区外进行无害化处置；居住人口大于或等于 1000 人的区域，农村生活污水实行管网统一收集、集中处理后，引到保护区外处理排放，如不具备外引条件，可通过农田灌溉、植树、造林等方式回用，或排入湿地进行二次处理；不足 1000 人的，

采用因地制宜的技术和工艺处理后可通过农田灌溉、植树、造林等方式回用，或排入湿地进行二次处理。

（3）二级保护区内无规模化畜禽养殖场（小区），保护区内分散式畜禽养殖废物全部资源化利用。建议要求对红石桥乡和雷龙湾镇拟规划的共计 6 处养殖基地重新选址。

（4）二级保护区内农用地科学施用化肥，禁止使用重金属等有毒有害物质超标的农用化肥，严格控制稀土农用，禁止将生活垃圾、污泥、清淤底泥、尾矿等直接用作肥料。严格执行国家有关高毒、高残留农药使用的管理规定，开展农药包装容器等废弃物回收、农膜回收和综合利用。开展灌溉水水质定期监测和评价，禁止在农业生产中使用不符合《农田灌溉水质标准》要求的污水灌溉，对因长期使用污水灌溉导致土壤污染严重、威胁农产品质量安全的，应及时调整种植结构。

（5）二级保护区内禁止设立装卸危险化学品、煤炭、矿砂、水泥、垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；无易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站；无原油及成品油运输管线；无化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所，无水上加油站；生活垃圾转运站采取防渗漏措施。

（6）二级保护区内禁止进行煤炭、石油、煤层气开发项目和向水体排放污染物的旅游活动。

（7）二级保护区内危险化学品运输管理制度健全。保护区内有道路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处置设施。保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源，利用全球定位系统等设备实时监控。

C、准保护区监督要求

（1）禁止准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得新增排污量。直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。鉴于王圪堵水库总氮、总磷超标，准保护区内实行总量控制，禁止新增总氮、总磷污染物的排放，制定总氮、总磷污染防治计划，控制和削减涉及上述污染物排放的现有污染源。

（2）准保护区内无新建、扩建制药、化工、造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目；

（3）准保护区内无易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站，并严格控制采矿、采

砂、采煤、采油、采气等活动。准保护区内工业园区企业的第一类水污染物达到车间排放要求、常规污染物达到间接排放标准后，进入园区污水处理厂集中处理。

(4) 准保护区内农用地科学施用化肥，禁止使用重金属等有毒有害物质超标的农用化肥，严格控制稀土农用，禁止将生活垃圾、污泥、清淤底泥、尾矿等直接用作肥料。严格执行国家有关高毒、高残留农药使用的管理规定，开展农药包装容器等废弃物回收、农膜回收和综合利用。开展灌溉水水质定期监测和评价，禁止在农业生产中使用不符合《农田灌溉水质标准》要求的污水灌溉，对因长期使用污水灌溉导致土壤污染严重、威胁农产品质量安全的，应及时调整种植结构。

3.2.3.4 本项目与王圪堵水库饮用水源保护区的关系

根据红墩界井田境界、王圪堵水库饮用水源保护区各级保护区划定方案，红墩界井田与王圪堵水库饮用水源一级、二级保护区及准保护区不重合，与准保护区最近距离 3.3km；井田全部位于王圪堵水库汇水区，地下水评价区与王圪堵水库饮用水源准保护区重合 1.35km²。

红墩界矿井及选煤厂污废水全部综合利用不外排；煤矸石全部回填井下；对王圪堵水库饮用水源保护区的影响因素为采煤引起洛河组地下水和浅层地下水向王圪堵水库汇集量减少，由于井田开采煤层较薄，导水裂缝未导入洛河组含水层与煤层间安定组隔水层，对洛河组地下水及浅层地下水影响小，但煤矿开采过程中仍应关注采煤对王圪堵水库饮用水源保护区的不利影响，并积极采取保水采煤措施减缓影响。

3.2.4 重要基础设施

根据现场踏勘及调查，井田范围内的基础设施包括高压输电线路，输油输气管线、气井、铁路等，各基础设施与基本情况见表 3.2.4-1。

表3.2.4-1 矿井周边重要基础设施表

| 保护对象 | | 与工程关系 | 达到的标准或要求 |
|----------------|---------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 输电 通讯 线路 | 红墩界电厂 1000kV 输送架空线路 | 井田内 9.83km，塔基 24 处 | 线塔可调基础与覆岩隔离注浆充填减沉相结合；采前加固，采中纠偏，供电安全 |
| | 延长榆能化—尔白线，110kV | 井田内 13.7km | 采前加固，采中纠偏，供电安全 |
| | 延长榆能化—红沙 T 线 | 井田内 7.7km | 采前加固，采中纠偏，供电安全 |
| | 沙京线，朔京线，110kV | 井田内各 3.1km | 采前加固，采中纠偏，供电安全 |
| | 其他输电线路 (<110kV) | 评价区内 | 采前加固，采中纠偏，供电安全 |
| | 通讯塔 | 评价区内 21 座 | 采前加固，采中纠偏，通讯安全 |
| 输气 干线 | 陕京天然气管道（二线） | 井田内 12.3km | 保护等级为一级，围护带 20m，留煤柱保护，管道运行安全 |
| | 北二干线天然气管道 | 井田内 11.2km | |
| | 一净二净天然气管道 | 井田内 11.1km | |

| 保护对象 | | | 与工程关系 | 达到的标准或要求 |
|-------|------------------|-----|---------------------------------------|---|
| | 陕京四线天然气管道 | | 井田内 11.6km | |
| | 输气管线阀室（二线） | | 304 盘区（南翼）内 | |
| | 天然气管道加压站 | | 304 盘区（南翼）内 | |
| 采气设施 | 采气井 | | 41 处，其中首采区 9 处，其他采区内 25 处，井田外评价区内 7 处 | 301/302/303/304/306 盘区留煤柱保护，其余盘区开采前与气井单位沟通、签署安全互保协议 |
| | 集气管线 | | 多条 | 加强监测及巡视，发现问题及时解决 |
| | 集气站 | | 4 处 | 保护等级为一级，围护带 20m，留煤柱保护，运行安全 |
| 交通设施 | 通村公路 | | 多条 | 随沉随修，道路运输安全 |
| | 浩吉铁路，国铁I级 | | 两段，11.5km 和 1.8km | 煤柱保护 |
| 工农业设施 | 红墩界煤电一体化项目联合工业场地 | | 井田 301 和 302 盘区中部 | 煤柱保护 |
| | 矿井风井场地 | | 井田内 | 煤柱保护 |
| | 靖边工业区供水管线 | 供水站 | 307 盘区 | 地方管理部门拟废弃，不留保护煤柱 |
| | | 加压站 | 302 盘区 | |
| | | 管线 | 307 盘区、304 盘区 | |

3.2.5 井田范围内村庄情况

井田范围涉及陕西省榆林市靖边县红墩界镇、黄蒿界镇和横山区雷龙湾镇以及鄂尔多斯乌审旗武定河镇。井田及井田外 2km 范围涉及 71 个自然村 3379 户 13725 人，其中井田首采区涉及 7 个自然村 315 户 1134 人、其他开采区内涉及 34 个自然村 1773 户 7286 人、井田内不开采区涉及 6 个自然村 249 户 838 人，井田外 2km 范围内 24 个居民点 1042 户 4467 人。见表 1.6.2-2。

3.3 区域主要环境问题

据相关资料及现场调查，红墩界矿井建设工程所在区域主要环境问题为：

（1）土地沙化及水土流失严重

红墩界井田地处毛乌素沙地东南缘与陕北黄土高原接壤地带，风季时间较长，风大沙多，地表基本被第四系松散沉积物所覆盖，植被稀少，在风力作用下，易于形成沙层流动，致使土地沙漠化严重。

（2）水资源短缺

红墩界井田所在区域气候干旱，可利用水资源严重短缺。

对于以上区域存在的主要环境问题，项目环评和工程实施过程中均应给与高度重视，并积极寻求合理措施保障井田煤炭资源开发和社会发展相协调。

4 地表沉陷预测及生态影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价等级、评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态影响评价工作等级为一级。具体判定见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 生态影响评价工作等级判定表

| 判据 | | | | | 本项目 |
|-----------------------------|--|--------|-------------|--|---|
| 一级 | 不低于二级 | 二级 | 三级 | / | |
| 涉及涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。 | 涉及生态保护红线 | 涉及自然公园 | 除一级、二级判据以外的 | 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析。 | 本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产,但涉及神树涧古毛头柳重要生境;不涉及生态保护红线、自然公园;地下水和土壤影响范围内分布有公益林、工程占地范围小于 20km ² ;开采不会导致矿区土地利用类型明显改变,生态评价等级为一级。 |
| | 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级 | | | | |
| | 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标 | | | | |
| | 工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域),改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定。 | | | | |
| | (1) 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时,可适当上调评价等级; (2) 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变,或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价等级应上调一级; (3) 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级。 | | | | |

(2) 评价范围

井田位于陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区(南区),井田范围涉及陕西省榆林市和内蒙古自治区鄂尔多斯市,项目煤炭开采方式为井工开采,开采沉陷影响范围小于 1000m,结合井田附近环境保护目标分布情况,本次红墩界煤矿建设项目生态影响评价范围为井田及井田境界外扩 2000m 的区域,面积为 462.88km²。

4.1.2 生态影响评价因子识别

红墩界煤矿建设项目为煤炭井工开采项目,项目建设和运行产生影响的主要活动为建设期各场地、道路等施工、运行期煤炭开采引起的地表沉陷,本项目施工期生态影响评价因子识别见表 4.1.2-1,运行期生态影响因子识别见表 4.1.2-2。

表 4.1.2-1 施工期生态影响评价因子筛选表

| 受影响对象 | 评价因子 | 影响因素 | 影响方式 | 影响性质 | 影响程度 |
|-------|-----------------------|------------------------------------|--|---|---|
| 物种 | 分布范围、种群数量、种群结构、行为等 | 场地平整、地面设施施工挖损地貌使占地区物种损失 | 直接 <input checked="" type="checkbox"/> 间接 <input type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input type="checkbox"/> 短期 <input checked="" type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 生境 | 生境面积、质量、连通性等 | 道路、输煤栈桥施工挖损地表使生境面积减小，并可能对生境连通性产生分割 | 直接 <input checked="" type="checkbox"/> 间接 <input type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input type="checkbox"/> 不可逆 <input checked="" type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 生物群落 | 物种组成、群落结构等 | 场地、道路、输煤栈桥施工挖损地表可能对占地区物种和组成产生影响 | 直接 <input checked="" type="checkbox"/> 间接 <input type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input type="checkbox"/> 短期 <input checked="" type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 生态系统 | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等 | 场地、道路、输煤栈桥施工占用生态系统，使占地区生态系统类型发生变化 | 直接 <input checked="" type="checkbox"/> 间接 <input type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input type="checkbox"/> 不可逆 <input checked="" type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 生物多样性 | 物种丰富度、均匀度、优势度等 | 道路、输煤栈桥施工挖损地表导致植被损毁 | 直接 <input checked="" type="checkbox"/> 间接 <input type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input type="checkbox"/> 短期 <input checked="" type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 自然景观 | 景观多样性、完整性等 | 道路、输煤栈桥施工在原景观格局中加入新的景观斑块 | 直接 <input checked="" type="checkbox"/> 间接 <input type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input type="checkbox"/> 不可逆 <input checked="" type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |

表 4.1.2-2 运行期生态影响评价因子筛选表

| 受影响对象 | 评价因子 | 影响因素 | 影响方式 | 影响性质 | 影响程度 |
|-------|-----------------------|--------|--|---|---|
| 物种 | 分布范围、种群数量、种群结构、行为等 | 井下采煤沉陷 | 直接 <input type="checkbox"/> 间接 <input checked="" type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| | | 设备噪声 | 直接 <input checked="" type="checkbox"/> 间接 <input type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 生境 | 生境面积、质量、连通性等 | 井下采煤沉陷 | 直接 <input type="checkbox"/> 间接 <input checked="" type="checkbox"/> 累积 <input checked="" type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 生物群落 | 物种组成、群落结构等 | 井下采煤沉陷 | 直接 <input type="checkbox"/> 间接 <input checked="" type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 生态系统 | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等 | 井下采煤沉陷 | 直接 <input type="checkbox"/> 间接 <input checked="" type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 生物多样性 | 物种丰富度、均匀度、优势度等 | 井下采煤沉陷 | 直接 <input type="checkbox"/> 间接 <input checked="" type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |
| 自然景观 | 景观多样性、完整性等 | 井下采煤沉陷 | 直接 <input type="checkbox"/> 间接 <input checked="" type="checkbox"/> 累积 <input type="checkbox"/> | 长期 <input checked="" type="checkbox"/> 短期 <input type="checkbox"/> 可逆 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆 <input type="checkbox"/> | 强 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 弱 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> |

4.1.3 生态环境评价内容

根据项目建设对生态环境的影响情况，结合项目所在区域的生态环境特征，以及影响识别和评价因子的筛选结果，确定评价工作内容如下：

(1) 生态现状评价

生态现状评价内容主要包括：①评价区地形地貌；②评价区植被类型及分布；③评价区植被覆盖度；④评价区土地利用结构（包括土地利用、基本农田分布、公益林分布等）；⑤评价区生态系统结构；⑥生态环境敏感性调查；⑦甄别评价区重要物种、重要生境及生态敏感区等生态保护目标。

（2）地表沉陷预测与评价

根据矿井井下开采部署、采煤方法和工艺、地面建构筑物分布、土地利用等情况，地表沉陷预测与评价主要内容为：①开采沉陷特征预测；②开采沉陷对地形地貌的影响分析；③开采沉陷对土地利用的影响预测与分析（包括对耕地、林地、草地等）；④开采沉陷对村庄建筑、水体、地面基础设施等沉陷防护目标的影响预测与分析等。

（3）生态影响评价

根据项目建设和运行生态影响方式、生态现状，生态影响评价主要包括：①对生态系统影响评价（包括生态系统占用，生物量、生产力、生态系统功能变化等）；②对植被的影响评价（包括植被类型占用等）；③对生态景观的影响；④生态问题变化；⑤涉及的重要物种、生境、生态敏感区生态影响评价等。

（4）生态综合整治方案或对策

根据生态现状调查、生态影响因素预测、生态影响评价成果，有针对性的提出生态综合整治方案，包括：①地表沉陷影响防治对策；②土地损害赔偿方案；③生态综合整治方案；④生态环境管理及监测计划等。

4.2 生态现状调查与评价

生态现状调查方法为：在收集和分析已有资料的基础上，以遥感（RS）、全球定位系统（GPS）和地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行评价区生态环境信息的获取和分析。遥感信息源为2022年9月份哨兵卫星图像（景号为S2A_MSIL1C_20221018T033741_N0400_R061_T48SYB_20221018T053046.SAFE），在MAPGIS软件支持下，采用人机交互解译方法进行生态环境信息提取，遥感解译范围为井田边界外延2000m。其中，线状地物解译长度不小于1cm，解译图斑面积不小于4mm²。

4.2.1 地貌类型

井田地处毛乌素沙漠东南缘与陕北黄土高原接壤地带，地表基本被第四系松散沉积物所覆盖。井田内地势总体南高北低，海拔标高一般在+1180~+1280m之间，最低点位于井田东北部郭家沟河道内，海拔标高+1108m；最高点位于井田西南角圪圖梁顶，

海拔标高+1376m，最大高差 268m。以地貌成因和形态相结合的原则进行地貌分类，将评价区地貌划分为风沙地貌和河流地貌两个一级地貌类型，以及半流动沙覆沙黄土丘陵、固定沙覆沙黄土丘陵、流动沙地、半流动沙地、固定沙地、滩地、河流阶地等七个二级地貌类型，各地貌类型及分布见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 红墩界井田及评价区地貌类型分布面积统计表

| 地貌类型 | | 井田 | | 评价区 | |
|------|------------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| | | 面积 (km ²) | 占比 (%) | 面积 (km ²) | 占比 (%) |
| 风沙地貌 | 半流动沙覆沙黄土丘陵 | 19.90 | 7.50 | 35.11 | 7.59 |
| | 固定沙覆沙黄土丘陵 | 27.05 | 10.19 | 40.39 | 8.73 |
| | 流动沙地 | 8.28 | 3.12 | 11.07 | 2.39 |
| | 半流动半固定沙地 | 36.03 | 13.58 | 71.77 | 15.51 |
| | 固定沙地 | 71.03 | 26.76 | 147.29 | 31.82 |
| | 滩地 | 96.18 | 36.24 | 140.89 | 30.44 |
| 河流地貌 | 河流阶地 | 5.53 | 2.08 | 13.91 | 3.00 |
| | 水面 | 0.89 | 0.34 | 1.26 | 0.27 |
| 人工地貌 | 道路 | 0.50 | 0.19 | 1.19 | 0.26 |
| 总计 | | 265.38 | 100 | 462.88 | 100 |

根据遥感解译结果，区内大部分地区为滩地和固定沙地，半流动沙地在区内分散分布，河流阶地主要分布在北部和南部边界处。

井田范围内，半流动沙覆沙黄土丘陵面积为 19.9km²，占井田面积的 7.5%。固定沙覆沙黄土丘陵面积为 27.05km²，占井田面积的 10.19%。流动沙地面积为 8.28km²，占井田面积的 3.12%。半流动半固定沙地面积为 36.03km²，占井田面积的 13.58%。固定沙地面积为 71.03km²，占井田面积的 26.76%。滩地面积为 96.18km²，占井田面积的 36.24%。河流阶地面积为 5.53km²，占井田面积的 2.08%。道路面积为 0.5km²，占井田面积的 0.19%。水面积为 0.89km²，占井田面积的 0.34%。

评价区范围内，半流动沙覆沙黄土丘陵面积为 35.11km²，占评价区面积的 7.59%。固定沙覆沙黄土丘陵面积为 40.39km²，占评价区面积的 8.73%。流动沙地面积为 11.07km²，占评价区面积的 2.39%。半流动半固定沙地面积为 71.77km²，占评价区面积的 15.51%。固定沙地面积为 147.29km²，占评价区面积的 31.82%。滩地面积为 140.89km²，占评价区面积的 30.44%。河流阶地面积为 13.91km²，占评价区面积的 3%。道路面积为 1.19km²，占评价区面积的 0.26%。水面积为 1.26km²，占评价区面积的 0.27%。

4.2.2 土地利用现状

按照国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准(GB/T21010-2017)》的规定，土地利用现状采用 2 级分类系统：一级分类主要根据土地资源 and 利用属性；二级分类主要根

据土地资源经营特点、利用方式和覆盖特征。评价区土地利用现状分为水田、水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、工业用地、采矿用地、农村住宅用地、铁路、水库水面、坑塘水面等八个一级类型，十五个二级类型。各土地利用类型分布及面积统计见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 土地利用类型及面积统计一览表

| 分类 | | 井田 | | 评价区 | |
|-----------|-------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| 一级 | 二级 | 面积 (km ²) | 占比 (%) | 面积 (km ²) | 占比 (%) |
| 耕地 | 水田 | 0.08 | 0.03 | 0.08 | 0.02 |
| | 水浇地 | 66.91 | 25.21 | 105.35 | 22.76 |
| | 旱地 | 12.94 | 4.88 | 19.09 | 4.12 |
| 园地 | 果园 | 2.39 | 0.90 | 2.86 | 0.62 |
| 林地 | 乔木林地 | 18.06 | 6.81 | 23.54 | 5.09 |
| | 灌木林地 | 124.05 | 46.74 | 238.30 | 51.48 |
| | 其他林地 | 28.98 | 10.92 | 50.68 | 10.95 |
| 草地 | 天然草地 | 2.72 | 1.02 | 4.50 | 0.97 |
| | 其他草地 | 4.22 | 1.59 | 10.23 | 2.21 |
| 工矿仓储用地 | 工业用地 | 1.25 | 0.47 | 1.25 | 0.27 |
| | 采矿用地 | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.01 |
| 住宅用地 | 农村宅基地 | 2.33 | 0.88 | 4.49 | 0.97 |
| 交通运输用地 | 铁路用地 | 0.50 | 0.19 | 1.19 | 0.26 |
| 水域及水利设施用地 | 水库 | 0.89 | 0.34 | 1.10 | 0.24 |
| | 坑塘 | 0 | 0.00 | 0.16 | 0.03 |
| 总计 | | 265.38 | 100 | 462.88 | 100 |

井田范围内，水田面积为 0.08km²，占井田面积的 0.03%。水浇地面积为 66.91km²，占井田面积的 25.21%。旱地面积为 12.94km²，占井田面积的 4.88%。果园面积为 2.39km²，占井田面积的 0.9%。乔木林地面积为 18.06km²，占井田面积的 6.81%。灌木林地面积为 124.05km²，占井田面积的 46.74%。其他林地面积为 28.98km²，占井田面积的 10.92%。天然草地面积为 2.72km²，占井田面积的 1.02%。其他草地面积为 4.22km²，占井田面积的 1.59%。工业用地面积为 1.25km²，占井田面积的 0.47%。采矿用地面积为 0.06km²，占井田面积的 0.02%。农村宅基地面积为 2.33km²，占井田面积的 0.88%。铁路用地面积为 0.5km²，占井田面积的 0.19%。水库面积为 0.89km²，占井田面积的 0.34%。

评价区范围内水田面积为 0.08km²，占评价区面积的 0.02%。水浇地面积为 105.35km²，占评价区面积的 22.76%。旱地面积为 19.09km²，占评价区面积的 4.12%。果园面积为 2.86km²，占评价区面积的 0.62%。乔木林地面积为 23.54km²，占评价区面积的 5.09%。灌木林地面积为 238.3km²，占评价区面积的 51.48%。其他林地面积为 50.68km²，占评价区面积的 10.95%。天然草地面积为 4.5km²，占评价区面积的 0.97%。其他草地面积为 10.23km²，占评价区面积的 2.21%。工业用地面积为 1.25km²，占评价

区面积的 0.27%。采矿用地面积为 0.06km²，占评价区面积的 0.01%。农村宅基地面积为 4.49km²，占评价区面积的 0.97%。铁路用地面积为 1.19km²，占评价区面积的 0.26%。水库面积为 1.1km²，占评价区面积的 0.24%。坑塘面积为 0.16km²，占评价区面积的 0.03%。

4.2.3 植被现状

4.2.3.1 区域植被区划和植物资源

根据《中国植被区划图》，评价区属于温带草原区域—东部草原亚区域—温带南部草原地带—温带南部典型草原亚地带—鄂尔多斯高原长芒草、克氏针茅草原区—毛乌素沙地沙蒿、柳丛植被小区。该小区地带性草地植被以典型草原为主，现存的原生草原植被很少，大部被沙生植被、灌丛植被所代替。该小区以沙蒿为建群种，占据了大部沙丘地，随着沙丘起伏和固定程度增大，中间锦鸡儿等灌丛形成灌丛化景观。沙丘间的滩地因生境条件不同，常可形成各种草甸、盐化草甸、沼泽草甸等许多不同的群落类型。

4.2.3.2 植物群落（植被）调查

（1）样方调查

本次评价于 2023 年 8 月对评价区主要植被类型进行了植物样方实地调查，调查采用整体普查和样方调查相结合的方法，重点调查区内植被生长分布状况及群落的类型特征。样方调查以“典型性”和“整体性”为原则在调查路线上向两侧进行穿插调查选取 31 个点位进行实地取样调查，所进行的样方调查涵盖了评价区主要的地貌类型和群落类型。样方调查点位置示意图表 4.2.3-1。

对于乔木群落、高大灌丛群落，设置 10m×10m 的样方；低矮灌丛、半灌木 5m×5m，而草本植物群落的样方大小设为 1×1m。对样方中的乔木、灌木和半灌木，调查项目有种类组成、冠幅、高度、绝对多度、盖度等；草本植物主要记录其高度、德氏多度、盖度等。草本植物生物量调查采用全称重法，即选取均匀的有代表性的 1m×1m 小样方，剪取地上部分称量鲜重，并挖取地下 0.2m 深根系，称取鲜重。灌丛生物量的测定则采用平均标准木法，即选取中等大小标准株，收集 1m×1m 范围内的凋落物并分别收集该范围内所有草本植物的地上和地下部分，挖取灌木后分为地上部分和地下部分，分别分器官称量鲜重。所有样品选取 150g 左右新鲜样品，带回实验室烘干至恒重后称重，并换算为单位面积生物量。人工刺槐林的生物量根据实测的基径、胸径和冠幅并结合现有文献进行估算。

表 4.2.3-1 野外调查样地信息统计

| 样方 编号 | 群落类型 | 调查地点 | 具体位置 描述 | 纬度 | 经度 | 海拔 (m) |
|----------|--------|-------------------------|------------|-----|-----|-----------|
| Y1 | 沙蒿草丛 | 内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗无定河镇浩雅尔乌素 | 浩雅尔乌素西南 | *** | *** | 1173 |
| Y2 | 人工小叶杨林 | 内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗无定河镇无定河村 | 无定河村西 | *** | *** | 1146 |
| Y3 | 沙蒿草丛 | 榆林市靖边县红墩界镇白城则村 | 白城则村西南 | *** | *** | 1171 |
| Y4 | 人工小叶杨林 | 榆林市靖边县红墩界镇白城则村 | 白城则村南 | *** | *** | 1175 |
| Y5 | 柠条灌丛 | 榆林市靖边县红墩界镇圪洞河村 | 圪洞河村西 | *** | *** | 1202 |
| Y6 | 沙蒿草丛 | 榆林市靖边县红墩界镇顾家圪 | 顾家圪东北 | *** | *** | 1230 |
| Y7 | 柠条灌丛 | 榆林市靖边县红墩界镇席季滩村 | 席季滩村西北 | *** | *** | 1222 |
| Y8 | 柠条灌丛 | 榆林市靖边县红墩界镇陈塘 | 陈塘西北 | *** | *** | 1279 |
| Y9 | 人工樟子松林 | 榆林市靖边县红墩界镇西沙畔 | 西沙畔南 | *** | *** | 1220 |
| Y10 | 人工小叶杨林 | 榆林市靖边县红墩界镇华家圪 | 华家圪西南 | *** | *** | 1228 |
| Y11 | 沙蒿草丛 | 榆林市靖边县红墩界镇沈家梁 | 沈家梁西南 | *** | *** | 1296 |
| Y12 | 湿生植被 | 榆林市靖边县红墩界镇拾垧地湾 | 拾垧地湾东 | *** | *** | 1247 |
| Y13 | 沙蒿草丛 | 榆林市靖边县黄蒿界镇樊窑则 | 樊窑则东北 | *** | *** | 1256 |
| Y14 | 人工小叶杨林 | 榆林市靖边县黄蒿界镇郝家海则 | 郝家海则南 | *** | *** | 1193 |
| Y15 | 柠条灌丛 | 榆林市靖边县红墩界镇小圪塔 | 小圪塔南 | *** | *** | 1295 |
| Y16 | 柠条灌丛 | 榆林市靖边县黄蒿界镇郝家海则 | 郝家海则北 | *** | *** | 1249 |
| Y17 | 沙柳灌丛 | 榆林市靖边县红墩界镇武家海则 | 武家海则东南 | *** | *** | 1273 |
| Y18 | 人工樟子松林 | 榆林市靖边县红墩界镇树地壕 | 树地壕西 | *** | *** | 1267 |
| Y19 | 沙柳灌丛 | 内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗无定河镇无定河村 | 无定河村南 | *** | *** | 1251 |
| Y20 | 人工小叶杨林 | 榆林市横山区哈兔湾村 | 哈兔湾村西 | *** | *** | 1160 |
| Y21 | 旱柳林 | 榆林市靖边县红墩界镇张圪堵 | 张圪堵西南 | *** | *** | 1225 |
| Y22 | 旱柳林 | 榆林市靖边县红墩界镇张圪堵 | 张圪堵西北 | *** | *** | 1211 |
| Y23 | 旱柳林 | 榆林市靖边县红墩界镇尔德井村 | 尔德井村东南 | *** | *** | 1235 |
| Y24 | 旱柳林 | 榆林市靖边县红墩界镇郝家圪 | 郝家圪西 | *** | *** | 1225 |
| Y25 | 旱柳林 | 榆林市靖边县红墩界镇徐兰圪 | 徐兰圪西南 | *** | *** | 1211 |
| Y26 | 沙柳灌丛 | 榆林市靖边县红墩界镇郭大界 | 郭大界南 | *** | *** | 1283 |
| Y27 | 沙柳灌丛 | 榆林市靖边县红墩界镇西房 | 西房南 | *** | *** | 1283 |
| Y28 | 沙柳灌丛 | 榆林市靖边县红墩界镇尔德井村 | 尔德井村西 | *** | *** | 1241 |
| Y29 | 人工樟子松林 | 榆林市靖边县红墩界镇坨坨界 | 坨坨界西 | *** | *** | 1299 |
| Y30 | 人工樟子松林 | 榆林市靖边县红墩界镇常家庄 | 常家庄北 | *** | *** | 1249 |
| Y31 | 人工樟子松林 | 榆林市靖边县红墩界镇后台 | 后台南 | *** | *** | 1238 |

(2) 评价区植物物种

①重要物种调查

红墩界井田范围内涉及神树涧古旱柳树群，具体位置分布于靖边县红墩界镇尔德井村。境内古柳实施保护的有 139 株，其中省级二级保护 20 株，省级三级保护 119 株。这些古柳树形之奇、树龄之高，在全国范围内极为罕见。虽经历千年风雨仍生长旺盛，

生生不息，其顽强的生命力令世人称奇。周边百姓历来都将古树奉为“神树”，在当地一直流传着众多关于古树的神奇故事和民间传说。根据《陕西省古树名木保护条例》规定，2010 年神树涧古旱柳树群被列入《靖边县古树名木保护名录》，并依法实施保护。

②评价区植物种类

根据文献记载和实地调查，评价区内主要植物种类包括 40 科 152 种，见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 评价区常见植物名录

| 序号 | 中文名 | 学 名 | 生活型 | 水分生态类型 |
|-------------------|--------|---|--------|--------|
| 一、松科 Pinaceae | | | | |
| 1 | 樟子松 | <i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongolica</i> Litv. | 常绿乔木 | 旱生 |
| 二、柏科 Cupressaceae | | | | |
| 2 | 侧柏 | <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco | 常绿乔木 | 旱生 |
| 三、禾本科 Gramineae | | | | |
| 3 | 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. | 多年生草本 | 湿生 |
| 4 | 沙生针茅 | <i>Stipa caucasica</i> subsp. <i>glareosa</i> Tzvelev | 多年生密草本 | 旱生 |
| 5 | 短花针茅 | <i>Stipa breviflora</i> Grieb. | 多年生草本 | 旱生 |
| 6 | 茅香 | <i>Hierochloa odorata</i> (Linn.) Beauv. | 多年生草本 | 旱生 |
| 7 | 假拂子茅 | <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> koel | 多年生草本 | 旱生 |
| 8 | 碱茅 | <i>Puccinellia distans</i> (Linn.) Parl. | 多年生草本 | 旱生 |
| 9 | 茵草 | <i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fernald | 多年生草本 | 旱生 |
| 10 | 三芒草 | <i>Aristida adscensionis</i> Linn. | 多年生草本 | 旱生 |
| 11 | 羽茅 | <i>Achnatherum sibiricum</i> (Linn.) Keng | 多年生草本 | 旱生 |
| 12 | 白羊草 | <i>Bothriochloa ischaemum</i> (Linn.) Keng | 多年生草本 | 旱生 |
| 13 | 羊草 | <i>Leymus chinensis</i> (Trin.) Tzvel. | 多年生草本 | 旱生 |
| 14 | 稗 | <i>Echinochloa crusgalli</i> (Linn.) Beauv. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 15 | 冰草 | <i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn. | 秆丛生草本 | 中旱生 |
| 16 | 隐花草 | <i>Crypsis aculeate</i> (Linn.) Ait. | 一年生草本 | 旱生 |
| 17 | 无芒隐子草 | <i>Cleistogenes mutica</i> Keng | 多年生草本 | 旱生 |
| 18 | 臭草 | <i>Melica scabrosa</i> Trin. | 多年生草本 | 旱生 |
| 19 | 白草 | <i>Pennisetum flaccidum</i> Griseb. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 20 | 沙生冰草 | <i>Agropyron desertorum</i> Schult. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 21 | 中华鹅冠草 | <i>Roegneria sinica</i> Keng | 秆疏丛草本 | 旱生 |
| 22 | 沙鞭 | <i>Psammochloa villosa</i> (Trin.) Bor | 多年生草本 | 中旱生 |
| 23 | 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud. | 一年生草本 | 旱生 |
| 24 | 长芒棒头草 | <i>Polypogon monspeliensis</i> (Linn.) Desf. | 多年生草本 | 旱生 |
| 25 | 针茅 | <i>Stipa capillata</i> L. | 多年生草本 | 旱生 |
| 26 | 渐狭早熟禾 | <i>Poa attenuate</i> Trin. ex Bge. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 27 | 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 28 | 獐毛 | <i>Aeluropus sinensis</i> (Debeaux) Tzvelev | 多年生草本 | 中生 |
| 29 | 虎尾草 | <i>Chloris virgata</i> Sw. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 30 | 披碱草 | <i>Elymus dahuricus</i> Turcz. | 多年生草本 | 旱生 |
| 31 | 长芒草 | <i>Stipa bungeana</i> | 多年生草本 | 旱生 |
| 32 | 芨芨草 | <i>Neotrinia splendens</i> | 多年生草本 | 旱生 |
| 四、莎草科 Cyperaceae | | | | |
| 33 | 水葱 | <i>Scirpus tabernaemontani</i> Gmel. | 多年生草本 | 湿生 |
| 34 | 华扁穗草 | <i>Blysmus sinocompressus</i> Tang et Wang | 多年生草本 | 中旱生 |
| 35 | 水莎草 | <i>Juncellus serotinus</i> (Rottb.) C. B. Clarde. | 多年生草本 | 湿生 |
| 36 | 沼泽蔺 | <i>Eleocharis palustris</i> Brown. | 多年生草本 | 湿生 |
| 37 | 异型莎草 | <i>Cyperus difformis</i> Linn. | 一年生草本 | 湿生 |
| 五、百合科 Liliaceae | | | | |
| 38 | 薤白(野蒜) | <i>Allium macrostemon</i> Bunge | 多年生草本 | 旱生 |
| 39 | 蒙古韭 | <i>Allium mongolicum</i> Turcz. ex Regel | 多年生草本 | 旱生 |

| 序号 | 中文名 | 学 名 | 生活型 | 水分生态类型 |
|------------------------|-------|--|-----------|--------|
| 40 | 戈壁天门冬 | <i>Asparagus gobicus</i> Ivanova ex Grubov | 半灌木 | 旱生 |
| 六、灯芯草科 Juncaceae | | | | |
| 41 | 小灯心草 | <i>Juncus bufonius</i> Linn. | 一年生草本 | 湿生 |
| 42 | 细叶灯心草 | <i>Juncus gracillimus</i> V. Krecz.et Gontsch. | 一年生草本 | 湿生 |
| 七、鸢尾科 Iridaceae | | | | |
| 43 | 马蔺 | <i>Iris lactea</i> Pall.var. <i>chinensis</i> Koidz. | 多年生草本 | 旱生 |
| 八、杨柳科 Salicaceae | | | | |
| 44 | 北沙柳 | <i>Salix psammophila</i> C. Wang & C. Y. Yang | 灌木 | 旱生 |
| 45 | 小红柳 | <i>Salix microstachya</i> Turcz. | 灌木 | 旱生 |
| 46 | 旱柳 | <i>Salix matsudana</i> Koidz. | 乔木 | 中旱生 |
| 47 | 河北杨 | <i>Populus × hopeiensis</i> Hu & Chow | 乔木 | 中旱生 |
| 48 | 小叶杨 | <i>Populus simonii</i> Carrière | 乔木 | 中旱生 |
| 49 | 响叶杨 | <i>Populus adenopoda</i> Maxim. | 乔木 | 中旱生 |
| 九、榆科 Ulmaceae | | | | |
| 50 | 榆树 | <i>Ulmus pumila</i> L. | 落叶乔木 | 旱生 |
| 十、桑科 Moraceae | | | | |
| 51 | 大麻 | <i>Cannabis sativa</i> L. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 52 | 桑 | <i>Morus alba</i> L. | 落叶乔木 | 中旱生 |
| 十一、蓼科 Polygonaceae | | | | |
| 53 | 酸膜叶蓼 | <i>Polygonum lapathifolium</i> Linn. | 一年生草本 | 湿生 |
| 54 | 西伯利亚蓼 | <i>Polygonum sibiricum</i> Laxm. | 多年生草本 | 湿生 |
| 55 | 长刺酸模 | <i>Rumex maritimus</i> Linn. | 一年生草本 | 湿生 |
| 十二、藜科 Chenopodiaceae | | | | |
| 56 | 猪毛菜 | <i>Salsola collina</i> Pall. | 一年生草本 | 旱生 |
| 57 | 长穗虫实 | <i>Corispermum elongatum</i> Bunge | 一年生草本 | 旱生 |
| 58 | 绳虫实 | <i>Corispermum declinatum</i> Steph.ex Stev. | 一年生草本 | 旱生 |
| 59 | 雾冰藜 | <i>Grubovia dasyphylla</i> Freitag & G. Kadereit | 一年生草本 | 旱生 |
| 60 | 尖头叶藜 | <i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. | 一年生草本 | 旱生 |
| 61 | 小藜 | <i>Chenopodium ficifolium</i> Sm. | 一年生草本 | 旱生 |
| 62 | 刺沙蓬 | <i>Salsola tragus</i> L. | 一年生草本 | 旱生 |
| 63 | 菊叶香藜 | <i>Dysphania schraderiana</i> Mos. & Clemants | 一年生草本 | 中旱生 |
| 64 | 灰绿藜 | <i>Chenopodium glaucum</i> L. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 65 | 中亚滨藜 | <i>Atriplex centralasiatica</i> Iljin. | 一年生草本 | 旱生 |
| 66 | 地肤 | <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. | 一年生草本 | 旱生 |
| 67 | 盐地碱蓬 | <i>Suaeda salsa</i> (L.)Pall. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 68 | 碱蓬 | <i>Suaeda glauca</i> Bge. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 十三、苋科 Amaranthaceae | | | | |
| 69 | 凹头苋 | <i>Amaranthus lividus</i> L. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 十四、石竹科 Caryophyllaceae | | | | |
| 70 | 坚硬女娄菜 | <i>Silene firma</i> Siebold & Zuccarini | 一年生草本 | 旱生 |
| 71 | 蔓茎蝇子草 | <i>Silene repens</i> Patrín in Persoon | 多年生草本 | 旱生 |
| 72 | 蚤缀 | <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. | 二年生草本 | 旱生 |
| 73 | 卷耳 | <i>Cerastium arvense</i> L. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 74 | 拟漆姑 | <i>Spergularia salina</i> J.ef C. Presl | 一年生草本 | 中旱生 |
| 75 | 披针叶繁缕 | <i>Stellaria dichotoma</i> Linn. var. <i>lanceolata</i> Bge. | 多年生草本 | 旱生 |
| 十五、毛茛科 Ranunculaceae | | | | |
| 76 | 芹叶铁线莲 | <i>Clematis aethusifolia</i> Turcz. | 多年生藤本 | 旱生 |
| 77 | 棉团铁线莲 | <i>Clematis hexapetala</i> Pall. | 直立草本 | 旱生 |
| 78 | 铁线莲 | <i>Clematis florida</i> Thunb. | 草质藤本 | 旱生 |
| 79 | 水葫芦苗 | <i>Halerpestes cymbalaria</i> (Pursh.) Green. | 多年生草本 | 湿生 |
| 80 | 茴茴蒜 | <i>Ranunculus chinensis</i> Bge. | 多年生或一年生草本 | 湿生 |
| 81 | 丝叶唐松草 | <i>Thalictrum foeniculaceum</i> Bge. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 十六、罂粟科 Papaveraceae | | | | |

| 序号 | 中文名 | 学 名 | 生活型 | 水分生态类型 |
|------------------------|--------|---|---------|--------|
| 82 | 灰绿黄堇 | <i>Corydalis acuminata</i> Franch. | 多年生草本 | 旱生 |
| 83 | 角茴香 | <i>Hypericum erectum</i> Linn. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 十七、十字花科 Brassicaceae | | | | |
| 84 | 蚓果芥 | <i>Torularia humilis</i> O. E. Schulz | 多年生草本 | 旱生 |
| 85 | 灰毛庭荠 | <i>Alyssum canescens</i> de Candolle | 半灌木状草本 | 旱生 |
| 十八、蔷薇科 Rosaceae | | | | |
| 86 | 杜梨 | <i>Pyrus betulifolia</i> Bunge | 乔木 | 中旱生 |
| 87 | 翻白草 | <i>Potentilla discolor</i> Bunge | 多年生草本 | 中旱生 |
| 88 | 桃 | <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch | 乔木 | 中旱生 |
| 89 | 委陵菜 | <i>Potentilla chinensis</i> | 多年生草本 | 中旱生 |
| 90 | 多茎委陵菜 | <i>Potentilla multicaulis</i> Bge. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 91 | 紫叶李 | <i>Prunus cerasifera</i> f. <i>atropurpurea</i> Rehd. | 灌木或小乔木 | 中旱生 |
| 92 | 山杏 | <i>Prunus sibirica</i> L. | 灌木或小乔木 | 中旱生 |
| 十九、豆科 Leguminosae | | | | |
| 93 | 刺槐 | <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | 落叶乔木 | 中旱生 |
| 94 | 槐 | <i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott | 落叶乔木 | 中旱生 |
| 95 | 苦参 | <i>Sophora flavescens</i> Aiton | 草本或亚灌木 | 旱生 |
| 96 | 牛枝子 | <i>Lespedeza potaninii</i> Vassilcz. | 亚灌木 | 旱生 |
| 97 | 紫穗槐 | <i>Amorpha fruticosa</i> L. | 落叶灌木 | 中旱生 |
| 98 | 大豆 | <i>Glycine max</i> (L.) Merr. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 99 | 草木樨状黄耆 | <i>Astragalus melilotoides</i> Pall. | 多年生草本 | 旱生 |
| 100 | 柠条锦鸡儿 | <i>Caragana korshinskii</i> Kom. | 灌木 | 旱生 |
| 101 | 斜茎黄芪 | <i>Astragalus laxmannii</i> Jacq. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 102 | 兴安胡枝子 | <i>Lespedeza potaninii</i> var. <i>potaninii</i> | 小灌木 | 旱生 |
| 103 | 细枝羊柴 | <i>Corethroedendron scoparium</i> Fisch. et Basiner | 半灌木 | 旱生 |
| 104 | 披针叶野决明 | <i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br. | 多年生草本 | 旱生 |
| 105 | 草木樨 | <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. | 二年生草本 | 中旱生 |
| 106 | 二色棘豆 | <i>Oxytropis bicolor</i> Bunge | 多年生草本 | 中旱生 |
| 107 | 苜蓿 | <i>Medicago sativa</i> L. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 108 | 砂珍棘豆 | <i>Oxytropis racemosa</i> Turcz. | 多年生草本 | 旱生 |
| 109 | 野豌豆 | <i>Vicia cracca</i> L. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 110 | 白花草木樨 | <i>Melilotus albus</i> | 一、二年生草本 | 中旱生 |
| 二十、牻牛儿苗科 Geraniaceae | | | | |
| 111 | 老鹳草 | <i>Geranium wilfordii</i> Maxim. | 多年生草本 | 旱生 |
| 112 | 牻牛儿苗 | <i>Erodium stephanianum</i> Willd. | 多年生草本 | 旱生 |
| 二十一、蒺藜科 Zygophyllaceae | | | | |
| 113 | 蒺藜 | <i>Tribulus terrestris</i> L. | 一年生草本 | 旱生 |
| 二十二、亚麻科 Linaceae | | | | |
| 114 | 异萼亚麻 | <i>Linum heterosepalum</i> Regel | 多年生草本 | 中旱生 |
| 115 | 宿根亚麻 | <i>Linum perenne</i> L. | 多年生草本 | 旱生 |
| 二十三、远志科 Polygalaceae | | | | |
| 116 | 西伯利亚远志 | <i>Polygala sibirica</i> L. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 二十四、大戟科 Euphorbiaceae | | | | |
| 117 | 大戟 | <i>Euphorbia pekinensis</i> Rupr. | 多年生草本 | 旱生 |
| 118 | 沙生大戟 | <i>Euphorbia kozlovii</i> Prokh. | 多年生草本 | 旱生 |
| 二十五、鼠李科 Rhamnaceae | | | | |
| 119 | 滇刺枣(枣) | <i>Ziziphus mauritiana</i> Lam. | 落叶灌木 | 旱生 |
| 二十六、葡萄科 Vitaceae | | | | |
| 120 | 地锦 | <i>Parthenocissus tricuspidate</i> Planch. | 木质藤本 | 中旱生 |
| 二十七、锦葵科 Malvaceae | | | | |
| 121 | 苘麻 | <i>Abutilon theophrasti</i> Medikus | 一年生草本 | 中旱生 |
| 二十八、柽柳科 Tamaricaceae | | | | |
| 122 | 多枝柽柳 | <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb. | 灌木 | 旱生 |

| 序号 | 中文名 | 学 名 | 生活型 | 水分生态类型 |
|-------------------------|-----------|---|-----------|--------|
| 二十九、瑞香科 Thymelaeaceae | | | | |
| 123 | 河朔茺花 | <i>Wikstroemia chamaedaphne</i> (Bunge) Meisn. | 灌木 | 旱生 |
| 三十、胡颓子科 Elaeagnus | | | | |
| 124 | 沙枣 | <i>Elaeagnus angustifolia</i> L. | 落叶乔木 | 旱生 |
| 三十一、伞形科 Euphorbiaceae | | | | |
| 125 | 硬阿魏 | <i>Ferula bungeana</i> Kitag. | 多年生草本 | 旱生 |
| 三十二、白花丹科 Plumbaginaceae | | | | |
| 126 | 黄花补血草 | <i>Limonium aureum</i> (L.) Hill. | 多年生草本 | 旱生 |
| 127 | 二色补血草 | <i>Limonium bicolor</i> | 多年生草本 | 旱生 |
| 三十三、萝藦科 Asclepiadaceae | | | | |
| 128 | 地梢瓜 | <i>Cynanchum thesiodes</i> (Freyn) K. Schum | 多年生草本 | 中旱生 |
| 129 | 华北白前 | <i>Cynanchum mongolicum</i> Hemsley | 半灌木 | 旱生 |
| 130 | 鹅绒藤 | <i>Cynanchum chinense</i> R. Br. | 缠绕草本 | 中旱生 |
| 131 | 杠柳 | <i>Periploca sepium</i> Bunge | 落叶灌木 | 旱生 |
| 三十四、柳叶菜科 Onagraceae | | | | |
| 132 | 沼生柳叶菜 | <i>Epilobium palustre</i> L. | 多年生草本 | 湿生 |
| 三十五、旋花科 Convolvulaceae | | | | |
| 133 | 菟丝子 | <i>Cuscuta chinensis</i> Lam. | 寄生草本 | 旱生 |
| 三十六、唇形科 Labiatae | | | | |
| 134 | 香青兰 | <i>Dracocephalum moldavica</i> L. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 三十七、茄科 Solanaceae | | | | |
| 135 | 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> Mill. | 多分枝灌木 | 中旱生 |
| 三十八、紫葳科 Bignoniaceae | | | | |
| 136 | 角蒿 | <i>Incarvillea sinensis</i> Lam. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 三十九、菊科 Compositae | | | | |
| 137 | 狗娃花 | <i>Aster hispidus</i> Thunb. | 一年生草本 | 中旱生 |
| 138 | 阿尔泰狗娃花 | <i>Aster altaicus</i> Willd. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 139 | 苍耳 | <i>Xanthium strumarium</i> L. | 一年生草本 | 旱生 |
| 140 | 龙蒿 (狭叶青蒿) | <i>Artemisia dracunculus</i> L. | 半灌木状草本 | 旱生 |
| 141 | 沙蒿 | <i>Artemisia desertorum</i> Preng. | 多年生草本 | 旱生 |
| 142 | 白叶蒿 | <i>Artemisia leucophylla</i> (Turcz. ex Ledeb.) C. B. Clarke | 多年生草本 | 旱生 |
| 143 | 刺儿菜 | <i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i> Wimmer & Grab. | 多年生草本 | 中旱生 |
| 144 | 蓝刺头 | <i>Echinops sphaerocephalus</i> L. | 多年生草本 | 旱生 |
| 145 | 小苦荬 | <i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev | 多年生草本 | 中旱生 |
| 146 | 蒲公英 | <i>Taraxacum mongolicum</i> | 多年生草本 | 中旱生 |
| 147 | 艾 | <i>Artemisia argyi</i> | 多年生草本 | 中旱生 |
| 148 | 碱地风毛菊 | <i>Saussurea runcinata</i> | 多年生草本 | 旱生 |
| 149 | 黄花蒿 | <i>Artemisia annua</i> | 多年生草本 | 中旱生 |
| 150 | 茵陈蒿 | <i>Artemisia capillaris</i> | 多年生草本 | 中旱生 |
| 151 | 苦苣菜 | <i>Sonchus oleraceus</i> | 一年生或二年生草本 | 中旱生 |
| 四十、车前科 Plantaginaceae | | | | |
| 152 | 车前 | <i>Plantago asiatica</i> | 二年生或多年生草本 | 中旱生 |

注：水分生态类型的划分充分考虑了每个物种在其所有分布区内的水分状况，而不仅限于在评价区内的分布地段的水分特征。中生类型指其主要分布区集中在森林区的典型地段；旱中生类型指其主要分布区集中在森林区的偏干暖地段；中旱生类型指其主要分布于草原区偏湿润地段；旱生类型则指其分布区集中在草原区的典型地段。湿生植物指其主要分布于季节性积水的地段，水生植物则指其主要分布于常年积水地段。

根据收集到的西北农科技大学硕士毕业论文《毛乌素沙地高等植被调查与研究》调查所得的《毛乌素沙地植物名录》及榆林学院《毛乌素沙地资源植物研究》等文献已有

资料记载,毛乌素沙地分布有国家重点保护野生植物 2 种,陕西省重点保护野生植物 4 种,列入中国珍稀濒危植物红皮书的 6 种,列入濒危野生动植物种国际贸易公约的 1 种,列入国家重点保护野生药材物种名录的有 5 种,详见表 4.2.3-3。本次实地调查,评价区内未发现有国家级和省级重点保护植物,也未发现有列入中国珍稀濒危植物红皮书和濒危野生动植物种国际贸易公约附录中的物种。

表 4.2.3-3 毛乌素沙地珍稀濒危及重要资源植物名录

| 中文名 | 学名 | 所属科 | 保护或濒危等级 |
|-------------------|----------------------------------|-----|---------|
| ◆国家重点保护野生植物名录 | | | |
| 沙芦草 | <i>Agropyron mongolicum</i> | 禾本科 | II |
| 野大豆 | <i>Glycine soja</i> | 豆科 | II |
| ◆陕西省重点保护野生植物名录 | | | |
| 杜松 | <i>Juniperus rigida</i> | 柏科 | 未分级 |
| 沙地柏 | <i>Sabina vulgaris</i> | 柏科 | 未分级 |
| 蒙古苓菊 | <i>Jurinea mongolica</i> | 菊科 | 未分级 |
| 长梗扁桃 | <i>Amygdalus pedunculata</i> | 蔷薇科 | 未分级 |
| ◆中国珍稀濒危植物名录 | | | |
| 肉苁蓉 | <i>Cistanche deserticola</i> | 列当科 | I |
| 四合木 | <i>Tetraena mongolica</i> | 蒺藜科 | II |
| 沙冬青 | <i>Ammopiptanthus mongolicus</i> | 豆科 | III |
| 矮沙冬青 | <i>Ammopiptanthus nanus</i> | 豆科 | I |
| 膜荚黄芪 | <i>Astragalus membranaceus</i> | 豆科 | II |
| 梭梭 | <i>Haloxylon ammodendron</i> | 藜科 | III |
| ◆濒危野生动植物种国际贸易公约附录 | | | |
| 肉苁蓉 | <i>Cistanche deserticola</i> | 列当科 | 未分级 |
| ◆国家重点保护野生药材物种名录 | | | |
| 乌拉尔甘草 | <i>Glycyrrhiza uralensis</i> | 豆科 | II |
| 光果甘草 | <i>Glycyrrhiza glabra</i> | 豆科 | II |
| 远志 | <i>Polygala tenuifolia</i> | 远志科 | III |
| 防风 | <i>Ledebouriella divaricata</i> | 伞形科 | III |
| 肉苁蓉 | <i>Cistanche deserticola</i> | 列当科 | III |

(3) 评价区植物群落

评价区内最主要的群落类型为人工小叶杨林、人工樟子松林、旱柳林、柠条灌丛、沙柳灌丛、沙蒿草丛、湿生植被为主。评价区植物群落调查果见表 4.2.3-4。

表 4.2.3-4 植物群落调查结果统计表

| 植被型组 | 植被型 | 植被亚型 | 群系 | 分布区域 | 评价区分布面积 | |
|------|---------|------|---------|-------------|--------------------|-------|
| | | | | | 面积 km ² | 比例% |
| 针叶林 | 温性针叶林 | 樟子松林 | 樟子松群系 | 评价区内多地块分散分布 | 21.5239 | 4.65 |
| 阔叶林 | 落叶阔叶林 | 小叶杨林 | 小叶杨群系 | 分布于评价区村庄周边 | 24.1160 | 5.21 |
| | | 旱柳林 | 旱柳群系 | 评价区内多地块分散分布 | 20.5982 | 4.45 |
| 灌草丛 | 落叶阔叶灌草丛 | 柠条灌丛 | 柠条群系 | 评价区内多地块分散分布 | 103.4074 | 22.34 |
| | | 沙柳灌丛 | 沙柳群系 | 评价区内多地块分散分布 | 85.4014 | 18.45 |
| 温带草原 | 草原 | 典型草原 | 沙蒿群系 | 评价区内多地块分散分布 | 12.9144 | 2.79 |
| | | | 芦苇、香蒲群系 | 分布于水系周边 | 0.8332 | 0.18 |

主要调查群落类型分述如下：

①人工小叶杨群落（样方编号 Y2、Y4、Y10、Y14、Y20）：小叶杨是阴性速生树种，易生长，易繁殖，固根及水土保持作用明显，多见于低山丘陵和河谷盆地，尤以河流两岸、道路两边最多，起防护作用和造景作用。本区小叶杨多为人工种植，群落结构单一，在沟谷两侧山坡下部土层厚而湿润的地方与其他阔叶树种形成混交林，有旱柳、榆树等加入，灌木种类较少，伴生种多为蒿类、禾本类等杂草。本次调查样方内小叶杨长势良好，乔木覆盖度 60%以上，高度 6-8m。详见附表样方调查表 2、表 4、表 10、表 14、表 20。

②人工樟子松林群落（样方编号 Y9、Y18、Y29、Y30、Y31）：樟子松为喜光性强、深根性树种，能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡，具有较强的耐寒性和抗逆性。评价区樟子松林为人工林，通常在沙蒿灌丛中植幼苗。评价区群落总盖度为 70%，樟子松平均高度为 2.7m，乔木层盖度 25%，灌丛、草本层发育较好，主要伴生种类有柠条锦鸡儿、草木樨状黄耆、龙蒿、角蒿及冰草等。樟子松在毛乌素沙地上生长良好，但无天然更新，林地空地上未见有实生苗。详见附表样方调查表 9、表 18、表 29、表 30、表 31。

③旱柳林群落（样方编号 Y21、Y22、Y23、Y24、Y25）：评价区有神树润古旱柳树群分布，本次评价对神树润古旱柳树群进行了现场调查，共布置了旱柳林样方 5 个。

旱柳喜光、耐干旱、耐寒，根系发达，抗风能力强，生长快，易繁殖根系发达，固根及水土保持作用明显，多见于平原地区，尤以河流两岸、道路两边最多，起防护作用和造景作用。本区旱柳群落结构单一，灌木种类较少，主要为柠条锦鸡儿，草本植物伴生种多为针茅、沙蒿、龙蒿等。群落总盖度为 55%，乔木层盖度 30%，平均高度 8.0m。详见附表样方调查表 21、表 22、表 23、表 24、表 25。

④柠条灌丛群落（样方编号 Y5、Y7、Y8、Y15、Y16）：柠条是荒漠、半荒漠及干草原地带营造防风固沙林、水土保持林的重要树种。该种主要生长于半固定和固定沙地，常为优势种，其株丛高大，枝叶稠密，根系发达，具根瘤菌，不但防风固沙、保持水土的作用好，而且枝干、种子的利用价值也较高。本次调查样方显示该群落总盖度为 75%，灌木层盖度约 55%，阿尔泰狗娃花、龙蒿是该群落的主要伴生种。详见附表样方调查表 5、表 7、表 8、表 15、表 16。

⑤沙柳灌丛群落（样方编号 Y17、Y19、Y26、Y27、Y28）：沙柳根系发达，萌芽力强，沙柳抗逆性强，较耐旱，喜水湿，抗风沙，是固沙造林树种。在本区分布面积很

大，为评价区内主要植被类型之一，主要分布于丘间低地、低缓沙丘及沙丘背风坡。组成沙柳群落的植物种较多。在本群落中常见的灌木还有柠条锦鸡儿，并为次优势种，群落中并有少量的樟子松。本群落草本植物主要为阿尔泰狗娃花和地梢瓜等。群落层次分化明显，灌木呈丛状分布，疏密不均，平均高 2.6m，群落总盖度约 75%。草本层盖度约为 50%。详见附表样方调查表 17、表 19、表 26、表 27、表 28。

⑥沙蒿草丛群落（Y1、Y3、Y6、Y11、Y13）：沙蒿为超旱生沙生植物，具明显的旱生解剖结构和水分生理特性，表现在它的叶具有较厚的角质层，以抑制蒸腾失水，有发达的栅栏组织，而海绵组织极为退化，有利于增大叶绿体对光照和二氧化碳的吸收面，提高光合作用的活性。在水分关系上，它水势和蒸腾强度降低，而提高水分饱和亏和束缚水同自由水比例的比值，这些均反映植物对水分的节约，以及利用水分效率的提高。沙蒿在我国生长在荒漠和半荒漠地区，在蒙古它也进入草原区。在沙地的生草过程中，它是演替初期的先锋植物。详见附表样方调查表 1、表 3、表 6、表 11、表 13。

⑦湿生植被群落（样方编号 Y12）：多年水生或湿生的高大禾草，生长在灌溉沟渠旁、河堤沼泽地等，芦苇、香蒲是本区典型的湿生植被。芦苇具有横走的根状茎，在自然生境中，以根状茎繁殖为主，根状茎纵横交错形成网状，甚至在水面上形成较厚的根状茎层；香蒲为多年生水生或沼生草本，其穗状花序呈蜡烛状，故又称水烛，喜温暖、光照充足的环境。伴生种有飞蓬、艾、野燕麦等。详见附表样方调查表 12。

4.2.3.3 植被类型及分布

根据评价区植物群落调查成果，植被类型分布及面积统计见表 4.2.3-5。

表 4.2.3-5 评价区植被类型分布面积统计表

| 分类 | 井田 | | 评价区 | |
|------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| | 面积 (km ²) | 占比 (%) | 面积 (km ²) | 占比 (%) |
| 栽培 | 79.93 | 30.12 | 124.52 | 26.90 |
| 乔木林 | 49.43 | 18.63 | 77.08 | 16.65 |
| 灌木林 | 124.05 | 46.74 | 238.30 | 51.48 |
| 草丛 | 6.94 | 2.62 | 14.72 | 3.18 |
| 建筑用地 | 3.64 | 1.37 | 5.80 | 1.25 |
| 道路 | 0.50 | 0.19 | 1.19 | 0.26 |
| 水体 | 0.89 | 0.34 | 1.26 | 0.27 |
| 总计 | 265.38 | 100 | 462.88 | 100.00 |

井田范围内，栽培面积为 79.93km²，占井田面积的 30.12%。乔木林面积为 49.43km²，占井田面积的 18.63%。灌木林面积为 124.05km²，占井田面积的 46.74%。草丛面积为 6.94km²，占井田面积的 2.62%。建筑用地面积为 3.64km²，占井田面积的 1.37%。道路

面积为 0.5km²，占井田面积的 0.19%。水体面积为 0.89km²，占井田面积的 0.34%。

评价区范围内，栽培面积为 124.52km²，占评价区面积的 26.9%。乔木林面积为 77.08km²，占评价区面积的 16.65%。灌木林面积为 238.3km²，占评价区面积的 51.48%。草丛面积为 14.72km²，占评价区面积的 3.18%。建筑用地面积为 5.8 平方千米，占评价区面积的 1.25%。道路面积为 1.19km²，占评价区面积的 0.26%。水体面积为 1.26km²，占评价区面积的 0.27%。

4.2.3.4 植被覆盖度

根据植被类型现场调查成果、遥感影像特征，采用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中植被指数法对评价区植被覆盖度进行调查。

评价区植被覆盖度划分为高覆盖度（>70%）、中高覆盖度（50%~70%）、中覆盖度（30%~50%）、低覆盖度（10%~30%）、栽培植被和建设用地（不分级），植被覆盖度类型分布特征见表 4.2.3-6。

表 4.2.3-6 植被覆盖度类型分布面积统计一览表

| 分类 | 井田 | | 评价区 | |
|---------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| | 面积 (km ²) | 占比 (%) | 面积 (km ²) | 占比 (%) |
| 栽培 | 79.93 | 30.12 | 119.86 | 25.89 |
| 高覆盖度植被 | 2.23 | 0.84 | 2.26 | 0.49 |
| 中高覆盖度植被 | 46.42 | 17.49 | 75.92 | 16.40 |
| 中覆盖度植被 | 126.68 | 47.73 | 245.93 | 53.14 |
| 低覆盖度植被 | 5.10 | 1.92 | 10.66 | 2.30 |
| 建设用地 | 3.64 | 1.37 | 5.8 | 1.24 |
| 道路 | 0.50 | 0.19 | 1.19 | 0.26 |
| 水 | 0.89 | 0.34 | 1.26 | 0.27 |
| 总计 | 265.38 | 100 | 462.88 | 100.00 |

井田范围内栽培面积为 79.93km²，占井田面积的 30.12%。高覆盖度植被面积为 2.23km²，占井田面积的 0.84%。中高覆盖度植被面积为 46.42km²，占井田面积的 17.49%。中覆盖度植被面积为 126.68km²，占井田面积的 47.73%。低覆盖度植被面积为 5.1km²，占井田面积的 1.92%。建设用地面积为 3.64km²，占井田面积的 1.37%。道路面积为 0.5km²，占井田面积的 0.19%。水面积为 0.89km²，占井田面积的 0.34%。

评价区范围内栽培面积为 119.86km²，占评价区面积的 25.89%。高覆盖度植被面积为 2.26km²，占评价区面积的 0.49%。中高覆盖度植被面积为 75.92km²，占评价区面积的 16.4%。中覆盖度植被面积为 245.93km²，占评价区面积的 53.13%。低覆盖度植被面积为 10.66km²，占评价区面积的 2.3%。建设用地面积为 5.8km²，占评价区面积的 1.25%。道路面积为 1.19km²，占评价区面积的 0.26%。水面积为 1.26km²，占评价区面积的 0.27%。

4.2.3.5 植被生物量

生物量是指单位面积内所含的所有生物有机体物质的总量，是生态系统生产力的直接衡量指标，也是生态系统结构与功能优劣的直接表现。本次评价参考《黄土丘陵区主要林分生物量及营养元素生物循环特征》、《北方荒漠及荒漠化地区草地地上生物量空间分布特征》与《不同沙化程度草原地下生物量及其环境因素特征》、《镇域尺度农田生态系统地上生物量遥感估算及地表有机碳储量与研究》、《湿地植被地上生物量遥感估算方法研究进展》等相关资料对评价区生态系统生物量进行估算，具体见表 4.2.3-7。

表 4.2.3-7 评价区生态系统生物量估算表

| 生态系统类型 | 井田内 | | 评价区内 | | 平均第一性生产力 (t/hm ²) |
|--------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | 面积 (km ²) | 总生物量 (10 ⁴ t) | 面积 (km ²) | 总生物量 (10 ⁴ t) | |
| 森林生态系统 | 49.43 | 3.6231 | 77.08 | 5.6497 | 7.3297 |
| 灌丛生态系统 | 118.21 | 7.5174 | 229.45 | 14.5916 | 6.3594 |
| 草地生态系统 | 6.94 | 0.4302 | 14.72 | 0.9125 | 6.1991 |
| 湿地生态系统 | 6.72 | 0.0683 | 10.11 | 0.1028 | 1.0166 |
| 农田生态系统 | 79.93 | 2.7585 | 124.52 | 4.2974 | 3.4512 |
| 城镇生态系统 | 4.15 | 0.2803 | 6.99 | 0.4721 | 6.7534 |
| 总计 | 265.38 | 14.9893 | 462.88 | 26.4990 | / |

4.2.4 动物调查

4.2.4.1 调查方法

为了客观全面地反映本项目评价区域现有动物资源情况，2022 年 9 月对评价区动物资源进行了实地调查。参照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，共设置 5 条野生动物调查样线实地调查了该区域的动物资源情况。本次设置每条样线长度在 1000~1500m，调查时沿样线两侧行走，行走速度以保持在 2km/h 以下，并统计沿样线左右两栖类、爬行类、鸟类以及哺乳类动物种类、种群结构、种群数量、出现频率等情况，具体样线信息表见表 4.2.4-1，动物样线调查结果详见附表动物样方调查表 1~表 5。

表 4.2.4-1 动物调查样线信息表

| 样线编号 | 地点 | 样线长度 | 海拔区间 | 坐标 | 生境类型 |
|------|------------------------|------|-----------|-----|-------------|
| YX01 | 内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗无定河镇无定河村 | 1540 | 1161~1168 | *** | 灌丛、草地、农田 |
| YX02 | 榆林市靖边县红墩界镇田满梁壕 | 1149 | 1227~1235 | *** | 林地、灌丛、草地、农田 |
| YX03 | 榆林市靖边县红墩界镇徐家沟 | 1046 | 1265~1299 | *** | 林地、灌丛、草地、农田 |
| YX04 | 榆林市靖边县红墩界镇朱新窑 | 1221 | 1286~1304 | *** | 林地、灌丛、草地、农田 |
| YX05 | 榆林市横山区前郭家沟 | 1146 | 1168~1171 | *** | 林地、灌丛、农田 |

4.2.4.2 动物状况

评价区地处中温带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界—蒙新区—东部草原亚区。目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据现场调查及资料记载，目前评价区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 30 多种。此外，还有种类和数量众多的昆虫。评价区家畜有主要山羊、绵羊、牛等。评价区内无国家珍稀保护物种。评价区常见野生脊椎动物见表 4.2.4-2。

4.2.5 生态系统分布

根据评价区土地利用现状类型及分布、植被类型及分布以及《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），将评价区划分为六个一级生态系统和八个二级生态系统，见表 4.2.5-1。

井田范围内，生态系统Ⅰ级分类为森林生态系统、灌木生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统等 6 种，Ⅱ级生态系统分类为 8 个类型，各类型分布面积占井田范围比例从高到低依次为阔叶灌丛（44.54%）、耕地（30.12%）、稀疏林地（10.92%）、阔叶林（7.71%）、草丛（2.61%）、居住地（0.88%）、工矿交通（0.68%）、河流（6.72%）。

评价区Ⅰ级生态系统、Ⅱ级生态系统与井田范围相同，各类型分布面积占评价区比例从高到低依次为阔叶灌丛（49.57%）、耕地（26.9%）、稀疏林地（10.95%）、阔叶林（5.70%）、草丛（3.18%）、居住地（0.97%）、工矿交通（0.54%）、稀疏灌丛（7.81%）、河流（2.18%）。

4.2.6 生态环境敏感性调查

4.2.6.1 土壤侵蚀

根据《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以气候、地表物质组成、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施及地形因素中的沟谷密度、坡度等因素为划分依据，将评价区土壤侵蚀划分为水力侵蚀和风力侵蚀两种类型，其中水力侵蚀有微度水力侵蚀；风力侵蚀分为微度、轻度、中度、强度等四个土壤侵蚀强度等级。评价区土壤侵蚀类型与强度情况见表 4.2.6-1。

根据遥感解译结果，评价区大部分地区为轻度水力侵蚀，中度水力侵蚀主要分布在北部和南部的半流动沙地上。

表 4.2.4-2 评价区常见动物名录

| 序号 | 中文名 | 学名 | 栖 息 生 境 |
|-----------------------|-------|----------------------------|------------|
| 一、两栖纲 | | | |
| (一) 无尾目 SALIENTIA | | | |
| 1 | 大蟾蜍 | Bufo bufo | 低湿地、农田 |
| 2 | 花背蟾蜍 | B. raddei | 低湿地、农田 |
| 二、爬行纲 | | | |
| (一) 有鳞目 SQUAMATA | | | |
| 3 | 麻蜥 | Eremias argus | 沙质地 |
| 4 | 沙蜥 | Phrynocephalus przewalskii | 沙质地 |
| 三、鸟纲 | | | |
| (一) 隼形目 FALCONIFORMES | | | |
| 5 | 石鸡 | Alectoris graeca | 沟谷、农田 |
| 6 | 野鸡 | Phasianus colchicus | 林地、沟谷、农田 |
| (三) 鸽形目 COLUMBIFORMES | | | |
| 7 | 沙鸡 | Syrhaptes paradoxus | 农田 |
| 8 | 岩鸽 | Columba rupestris | |
| 9 | 山斑鸠 | Streptopelia orientalis | 农田、沟谷 |
| (四) 鸛形目 CUCULIFORMES | | | |
| 10 | 大杜鹃 | Cuculus canorus | 林地、居民点 |
| (五) 鸺形目 STRIGIFORMES | | | |
| 11 | 小鸺 | Athene noctua | 居民点、沟谷 |
| (六) 雀形目 PASSERIFORMES | | | |
| 12 | 云雀 | Alauda arvensis | 农田 |
| 13 | 家燕 | Hirundo rustica | 低湿地、居民点、农田 |
| 14 | 灰伯劳 | L. sphenocercus | 林地 |
| 15 | 喜鹊 | Pica pica | 林地、居民点 |
| 16 | 兰点颏 | Luscinia svecica | 林地 |
| 17 | 红点颏 | L. calliope | 林地 |
| 18 | 黄眉柳莺 | Phylloscopus inornatus | 林地 |
| 19 | 白脸山雀 | Parus major | 林地 |
| 20 | 树麻雀 | Passer montanus | 农田、居民点 |
| 21 | 朱雀 | C. ergthrinus | 林地 |
| 四、哺乳纲 | | | |
| (一) 食肉目 INSETIVORA | | | |
| 22 | 艾鼬 | Mustela eversmanni | 林地、农田 |
| 23 | 黄鼬 | M. sibirica | 林地、农田 |
| (二) 兔形目 LAGOMORPHA | | | |
| 25 | 草兔 | Lepus capensis | 沟谷、农田 |
| (三) 啮齿目 RODENTIA | | | |
| 26 | 达乌尔黄鼠 | Citellus dauricus | 农田、荒地 |
| 27 | 三趾跳鼠 | Depus saggita | 沙地 |
| 28 | 褐家鼠 | Rattus norvegicus | 居民点、农田、荒地 |
| 29 | 小家鼠 | Mus musculus | 居民点、农田、荒地 |
| 30 | 小毛足鼠 | Phodopus roborovskii | 沙质地 |
| 31 | 长爪沙鼠 | Meriones unguiculatus | 农田、荒地 |
| 32 | 子午沙鼠 | M. meriadinus | 沙质地 |
| (四) 翼手目 CHIROPTERA | | | |
| 33 | 东方蝙蝠 | Vespertilio syperans | 居民点、农田 |

表 4.2.5-1 评价区生态系统分布统计表

| 生态系统类型 | | 井田内 | | 评价区内 | |
|--------|-----------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| I 级分类 | II 级分类 | 面积 (km ²) | 占比 (%) | 面积 (km ²) | 占比 (%) |
| 森林生态系统 | 阔叶林 (11) | 20.45 | 7.71 | 26.39 | 5.70 |
| | 稀疏林 (14) | 28.98 | 10.92 | 50.69 | 10.95 |
| 灌丛生态系统 | 阔叶灌丛 (21) | 118.21 | 44.54 | 229.45 | 49.57 |
| 草地生态系统 | 草丛 (33) | 6.94 | 2.61 | 14.72 | 3.18 |
| 湿地生态系统 | 河流 (41) | 6.72 | 2.53 | 10.11 | 2.18 |
| 农田生态系统 | 耕地 (51) | 79.93 | 30.12 | 124.52 | 26.90 |
| 城镇生态系统 | 居住地 (61) | 2.33 | 0.88 | 4.49 | 0.97 |
| | 工矿交通 (63) | 1.82 | 0.68 | 2.50 | 0.54 |
| 总计 | | 265.38 | 100 | 462.88 | 100.00 |

表 4.2.6-1 评价区土壤侵蚀类型分布面积统计表

| 分类 | | | 井田内 | | 评价区 | |
|------|----|-----------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| 类型 | 强度 | 侵蚀模数 (t/km ² .a) | 面积 (km ²) | 占比 (%) | 面积 (km ²) | 占比 (%) |
| 水力侵蚀 | 微度 | <500 | 4.06 | 1.53 | 9.08 | 1.96 |
| 风力侵蚀 | 微度 | <200 | 75.87 | 28.59 | 115.15 | 24.88 |
| | 轻度 | 200~2500 | 101.48 | 38.24 | 188.97 | 40.82 |
| | 中度 | 2500~5000 | 56.04 | 21.12 | 94.41 | 20.4 |
| | 强烈 | 5000~8000 | 22.9 | 8.63 | 47.04 | 10.16 |
| 建设用地 | | | 3.64 | 1.37 | 5.78 | 1.25 |
| 道路 | | | 0.5 | 0.19 | 1.19 | 0.26 |
| 水体 | | | 0.89 | 0.34 | 1.26 | 0.27 |
| 合计 | | | 265.38 | 100.01 | 462.88 | 100 |

井田范围内，微度水力侵蚀面积为 4.06km²，占井田面积的 1.53%。微度风力侵蚀面积为 75.87km²，占井田面积的 28.59%。轻度风力侵蚀面积为 101.48km²，占井田面积的 38.24%。中度风力侵蚀面积为 56.04km²，占井田面积的 21.12%。强烈风力侵蚀面积为 22.9km²，占井田面积的 8.63%。建设用地面积为 3.64km²，占井田面积的 1.37%。道路面积为 0.5km²，占井田面积的 0.19%。水面积为 0.89km²，占井田面积的 0.34%。

评价区范围内，微度水力侵蚀面积为 9.08km²，占评价区面积的 1.96%。微度风力侵蚀面积为 115.15km²，占评价区面积的 24.88%。轻度风力侵蚀面积为 188.97km²，占评价区面积的 40.82%。中度风力侵蚀面积为 94.41km²，占评价区面积的 20.4%。强烈风力侵蚀面积为 47.04km²，占评价区面积的 10.16%。建设用地面积为 5.78km²，占评价区面积的 1.25%。道路面积为 1.19km²，占评价区面积的 0.26%。水面积为 1.26km²，占评价区面积的 0.27%。

4.2.6.2 土地荒漠化

荒漠化是指包括气候变异和人类活动在内的种种因素造成的干旱、半干旱地区和受干旱影响的半湿润地区的土地退化，所谓的土地退化其实质上是荒漠化地区的生态和土地类型的逆向演替。荒漠化问题是制约经济、社会发展的主要环境问题之一。

参考“全国沙化和荒漠化监测技术规定”中荒漠化分类、分级方案，根据荒漠化发生的地表物质成分的差别、外动力条件及地表景观综合特征，评价区处于陕北黄土高原与毛乌素沙地过度地带，荒漠化为风蚀荒漠化，程度分为重度、中度与轻度 3 类，遥感方法对地表微地貌变化、植被覆盖度变化的信息的识别具有较强的可操作性与较高的准确性，荒漠化信息主要是通过上述两因子的变化来反映的。水蚀荒漠化强度的分级根据劣地或石质坡地所占比例、现代沟谷（细沟、切沟、冲沟）所占比例及植被覆盖情况来实现，劣地或石质坡地、植被覆盖情况在遥感影像上表现为色彩的变化，现代沟谷的切割深度在遥感影像上主要通过沟谷形态、阴影与水系形态来反映。

评价区土地荒漠化情况见表 4.2.6-2。

表 4.2.6-2 评价区土地沙化情况统计表

| 分类 | 井田 | | 评价区 | |
|---------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| | 面积 (km ²) | 占比 (%) | 面积 (km ²) | 占比 (%) |
| 轻度风蚀荒漠化 | 101.48 | 38.24 | 188.97 | 40.82 |
| 中度风蚀荒漠化 | 56.04 | 21.12 | 94.41 | 20.40 |
| 重度风蚀荒漠化 | 22.90 | 8.63 | 47.04 | 10.16 |
| 未荒漠化 | 79.93 | 30.12 | 124.23 | 26.84 |
| 建设用地 | 3.64 | 1.37 | 5.78 | 1.25 |
| 道路 | 0.50 | 0.19 | 1.19 | 0.26 |
| 水 | 0.89 | 0.34 | 1.26 | 0.27 |
| 总计 | 265.38 | 100 | 462.88 | 100.00 |

井田范围内，土地荒漠化面积 108.42km²，占井田面积比例为 40.85%，荒漠化强度以轻度风蚀荒漠化为主（101.48km²），其次为中度风蚀荒漠化（56.04km²），再次为重度风蚀荒漠化（22.9km²）；未荒漠化面积为 79.93km²，占矿区面积的 30.12%；建设用地面积为 3.64km²，占矿区面积的 1.37%；道路面积为 0.5km²，占矿区面积的 0.19%。水面积为 0.89km²，占矿区面积的 0.34%。

评价区范围内，土地荒漠化面积 330.42km²，占评价区面积比例为 71.38%，荒漠化强度以轻度风蚀荒漠化为主（188.97km²），其次为中度风蚀荒漠化（94.41km²），再次为重度风蚀荒漠化（47.04km²）；未荒漠化面积为 124.23km²，占评价区面积的 26.84%；建设用地面积为 5.78km²，占评价区面积的 1.25%；道路面积为 1.19km²，占评价区面积的 0.26%；水面积为 1.26km²，占评价区面积的 0.27%。

4.2.7 生态保护目标

根据资料收集、现场调查结果，评价区不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产等生态保护目标，也未发现国家保护植物、国家保护动物。评价区生态保护目标主要为靖边县神树涧古毛头柳重要生境、湿地、公益林、基本农田。

（1）神树涧古毛头柳生境

根据现场调查及资料收集成果，矿井工业场地北侧分布有古旱柳树 269 株，其中列入陕西省级二级保护的有 20 株，列入陕西省级三级保护的有 119 株。为有效保护古旱柳树，2006 年靖边县将古旱柳分布区划定为其他类型文物保护单位（神树涧古毛头柳，县级）给予保护。神树涧古毛头柳重要生境分布面积 2.52km²。

根据《陕西省古树名木保护条例》（2010 年 7 月 29 日陕西省第十一届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过），“第十三条禁止下列损毁古树名木的行为：（一）砍伐；（二）擅自移植；（三）刻划钉钉、剥皮挖根、攀树折枝、缠绕悬挂物品或者将古树名木作为支撑物；（四）在古树名木树冠垂直投影向外五米范围内进行建筑施工、硬化地面、挖坑取土、动用明火、排放烟气、倾倒污水垃圾、堆放易燃物、堆放倾倒有毒有害物品等；（五）其他损害古树名木生长的行为”要求，本项目按规划环评及文物保护相关要求，神树涧古毛头柳重要生境分布区留设保护煤柱进行保护。

（2）公益林

根据榆林市公益林分布资料，评价区公益林为二级国家级公益林，总面积 130.39km²，井田内二级国家级公益林面积 89.20km²。

（3）永久基本农田

根据靖边县、横山区永久基本农田分布资料，评价区、井田范围内分别分布有永久基本农田 25.58km²、21.31km²。

（4）湿地

评价区湿地分布于井田无定河河谷、圪洞河河谷、海则沟沟谷、白家沟沟谷、郭家沟沟谷区域，总面积 10.11km²。

4.2.8 开采沉陷保护目标

根据现状调查，红墩界矿井开采沉陷保护目标为 71 个居民点（3379 户 12725 人）、陕京天然气等 4 条输气干线、41 口采气井和集气线路、4 处集气站、通讯塔 21 个、浩吉铁路、靖边经济技术开发区供水管线、输电线路多条、地表水体（无定河、圪洞河、

郭家沟、海则沟）以及圪洞河上 2 座小型水库（韩家峁水库、龙头峁水库）等。具体见表 1.6.2-1 和表 1.6.2-3。

4.3 建设期生态影响分析与保护措施

4.3.1 建设期生态影响分析

4.3.1.1 对土地利用的影响

本项目工程占地面积共计 72.6778hm²，其中永久占地 57.7578hm²，临时占地 14.92hm²。永久占地中林地 28.6698hm²、耕地 11.7092hm²、草地 15.6546hm²、果园 0.602hm²，道路 0.3140hm²、设施农用地 0.0437hm²、沙地 0.2647hm²；临时占地中林地 11.15hm²、草地 1.179hm²、耕地 1.85hm²、园地 0.31hm²、道路用地 0.04hm²；永久占用范围内不涉及基本农田及重点公益林。

工程占地类型见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 工程占地情况统计表

| 序号 | 项目 | 永久占地（hm ² ） | | | 临时占地（hm ² ） | | | 小计（hm ² ） | 备注 |
|----|--------|------------------------|-------|----------|------------------------|-------|------|----------------------|----------------------|
| | | 总面积 | 类型 | 面积 | 总面积 | 类型 | 面积 | | |
| 1 | 工业场地 | 46.7218 | 耕地 | 9.2683 | 5.33 | 耕地 | 1.06 | 10.3256 | 围墙内 |
| | | | 果园 | 0.1432 | | 果园 | 0.02 | 0.1595 | |
| | | | 灌木林地 | 21.417 | | 灌木林地 | 2.44 | 23.8602 | |
| | | | 其他林地 | 2.8544 | | 其他林地 | 0.33 | 3.1800 | |
| | | | 其他草地 | 12.41657 | | 其他草地 | 1.42 | 13.8330 | |
| | | | 农村道路 | 0.3140 | | 农村道路 | 0.04 | 0.3498 | |
| | | | 设施农用地 | 0.0437 | | 设施农用地 | 0 | 0.0487 | |
| | | | 沙地 | 0.2647 | | 沙地 | 0.03 | 0.2949 | |
| | | | 小计 | 46.7218 | | 小计 | | 52.0518 | |
| 2 | 风井场地 | 0.836 | 灌木林地 | 0.836 | 0 | / | 0 | 0.836 | 场地内 |
| 3 | 进场道路 | 2.10 | 灌木林地 | 0.6317 | 0.16 | 灌木林地 | 0.05 | 0.6817 | 施工道路 两侧 |
| | | | 耕地 | 1.4683 | | 耕地 | 0.11 | 1.5783 | |
| 4 | 材料公路 | 1.80 | 其他草地 | 1.3052 | 0.14 | 其他草地 | 0.10 | 1.4052 | |
| | | | 耕地 | 0.4948 | | 耕地 | 0.04 | 0.4952 | |
| 5 | 风井道路 | 5.80 | 灌木林地 | 2.9307 | 0.58 | 灌木林地 | 0.29 | 3.2207 | |
| | | | 果园 | 0.4588 | | 果园 | 0.05 | 0.5088 | |
| | | | 耕地 | 0.4778 | | 耕地 | 0.05 | 0.5278 | |
| | | | 天然草地 | 1.9329 | | 天然草地 | 0.19 | 2.1229 | |
| 6 | 取水工程 | 0.50 | / | 0.50 | 0.03 | / | 0.03 | 0.53 | 施工区域 |
| 7 | 覆岩注浆工程 | / | / | / | 8.68 | 乔木林地 | 1.34 | 1.34 | 施工及管 线、钻孔占 地区域 |
| | | | | | | 灌木林地 | 6.70 | 6.70 | |
| | | | | | | 耕地 | 0.64 | 0.64 | |
| 合计 | | 57.7578 | | | 14.92 | | | 72.6778 | 不含铁路 |

工程占地在一定程度上影响地表植被生长，使部分土地失去了原有的生物生产功能

和生态功能，土地利用类型转变为采矿用地。但由于工程占地面积很小（占评价区总面积比例为 0.5%），并且通过场地绿化等措施可以恢复一定面积的生态植被，因此对评价区土地利用影响较小。

4.3.1.2 对植被及植被资源的影响分析

本项目永久占地 57.7578hm²，占地类型为耕地、林地、草地和道路用地等。工程占地占用林地、草地和耕地面积较小，对用地类型分布格局影响不大，且评价区植物种均为常见物种，不会导致评价区植物种减少，但由于占地使耕地、林地或草地变为建设用地，会导致评价区植被生产力降低，根据评价区植被生物量调查成果，工程占地会导致评价区植被生产力减少 323.19t/a，其中林地生产力减少 185.09t/a、草地生产力减少 97.04t/a，耕地生产力减少 41.06t/a，与评价区植被总生产力（260261t）相比，占比很小（0.12%），本项目工程占地对植被及植被资源影响小。

4.3.1.3 对动物资源的影响分析

根据现场调查及资料记载，目前评价区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 30 多种，均为常见种（见表 4.2.4-1），没有国家重点野生保护动物的栖息地与繁殖地分布。

建设期对野生动物的影响主要由于施工机械噪声和施工人员活动产生。在施工期间应该加强对施工人员的宣传教育和管理，禁止滥捕乱猎等人为干扰后，施工区及附近野生动物会向远离占地区迁徙，工程建设不会导致野生动物种群数量减少。

4.3.1.4 对生态系统的影响分析

本项目工程占地后评价区生产系统类型未发生变化，仅森林、灌丛、草地、城镇生态系统比例发生微小变化，变化方向为森林、灌丛、草地、耕地生态系统转变为城镇生态系统中工矿交通生态系统。

4.3.2 建设期生态保护措施

（1）按国家及地方土地管理相关法律法规及规范文件要求，永久占地和临时占地在占用前需按规定取得土地使用手续。

（2）加强施工管理，项目施工前，划定占地范围，不得超范围施工。在不影响施工的情况下，对于施工区内植被尽可能给予保留。

（3）对施工区表土进行剥离并临时堆存，后期用于生态修复，表土临时堆存过程中要采取拦挡和遮盖措施，防止水土流失和扬尘。

（4）场地采用洒水降尘措施，必要时对裸露地面采取覆盖措施；粉状材料堆场采

取遮盖措施。

(5) 妥善处理建设期及运营期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

(6) 施工结束时，及时进行土地复垦和植被重建工作，尽快恢复施工临时占地原有使用功能，使景观破碎化程度减少。道路建设应尽量利用已有道路。

(7) 施工结束后要及时平整土地，并种植适宜的植物，防止发生新的土壤侵蚀。

(8) 本项目覆岩注浆工程管道、钻孔及泵站占地均为临时占地，面积 8.68hm²。覆岩注浆工程建设及使用时序与矿井 301 盘区南翼工作面开采时序相对应，每组钻孔施工及运行时间约 6 个月。注浆管道采用明管敷设，地面不开挖，对地面植被影响轻微，每组钻孔服务到期后及时封堵，并进行土地复垦及植被恢复；覆岩注浆区域全部注浆完成后，所有钻孔完成封堵，拆除注浆管道、泵房对临时占地进行土地复垦，植被恢复，恢复其原有使用功能。

4.4 地表沉陷影响预测与分析

4.4.1 井田开拓与开采

井田可采煤层 3 层，分别为 3 煤、4 煤、5 煤。设计将可采煤层划分为一个煤组一个水平开采，水平标高+620m，全井田共划分 21 个采区，每个煤层划分为 7 个采区，井下采各煤层采用综采采煤工艺、全部垮落法管理顶板，投产时井下装备两个综采工作面，首采盘区为 301 盘区和 302 盘区。

设计根据井田沉陷防护目标和生态保护目标分布情况，对井田范围内集气站、文物保护单位、输气干线、矿井工业场地、浩吉铁路、集气站以及矿井投产后前 20 年涉及的盘区（301/302/303/304/306 盘区）内采气井等留设保护煤柱，其余盘区开采前与气井单位沟通、签署安全互保协议。

4.4.2 地表沉陷预测模式及参数的选取

4.4.2.1 地表沉陷预测模式

(1) 预测方法

煤矿开采沉陷预测方法有经验法（如典型曲线法、剖面函数法、威布尔分布法等）、理论模型法（如有限元法、边界元法、离散元法、非线性力学法等）、影响函数法（如概率积分法、布德雷克-克诺特法、柯赫曼斯基法）。

本次评价开采沉陷预测方法采用国内普遍采用的概率积分法（该方法列入原《建筑

物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中的地表沉陷预测方法之一）、并利用中煤科工集团唐山研究院有限公司（原煤炭科学研究总院唐山分院）开发的《地表移动与变形预计系统》（系统数学模型为“概率积分法”）进行计算机模拟计算。

（2）预测模式

井田煤层为水平煤层，概率积分法预测模式如下：

①走向主断面上(半无限开采)

$$\text{下沉: } W(x) = W_{cm} \cdot \int_0^{\infty} \frac{1}{r} \cdot e^{-\pi \frac{(x-\eta)^2}{r^2} \lambda^2} d\eta, \quad (mm)$$

$$\text{倾斜: } i(x) = \frac{W_{cm}}{r} \cdot e^{-\pi \left(\frac{x}{r}\right)^2}, \quad (mm/m)$$

$$\text{曲率: } K(x) = 2 \cdot \pi \cdot \frac{W_{cm}}{r^2} \cdot \left(\frac{x}{r}\right) \cdot e^{-\pi \left(\frac{x}{r}\right)^2}, \quad (10^{-3}/m)$$

$$\text{水平移动: } U(x) = U_{cm} \cdot e^{-\pi \left(\frac{x}{r}\right)^2} \quad (mm), \quad (mm)$$

$$\text{水平变形: } \varepsilon(x) = 2 \cdot \pi \cdot \frac{U_{cm}}{r} \cdot \left(\frac{x}{r}\right) \cdot e^{-\pi \left(\frac{x}{r}\right)^2}, \quad (mm/m)$$

②计算充分采动时，地表移动变形最大值用下列公式计算

$$\text{最大下沉值: } W_{cm} = M \cdot q \cdot \cos \alpha \quad (mm)$$

$$\text{最大倾斜值: } i_{cm} = W_{cm}/r \quad (mm/m)$$

$$\text{最大曲率值: } K_{cm} = 1.52 \cdot W_{cm}/r^2, \quad (10^{-3}/m)$$

$$\text{最大水平移动值: } U_{cm} = b \cdot W_{cm}, \quad (mm)$$

$$\text{最大水平变形值: } \varepsilon_{cm} = 1.52 \cdot b \cdot W_{cm}/r, \quad (mm/m)$$

式中：M—煤层开采厚度，mm；α—煤层倾角；q—下沉系数；b—水平移动系数；

r—主要影响半径，m；H—煤层埋深，m。

③倾向主断面上地表移动与变形值

倾向主断面的下沉、倾斜和曲率值的计算公式与走向主断面的基本相同，仅在计算倾斜主断面上山一侧的移动变形值时，以 y/r₂ 代替 x/r，计算下山一侧的移动变形值时，以 y/r₁ 代替 x/r。

$$\text{水平移动: } U_{1,2}(y) = U_{cm} \cdot e^{-\pi \frac{y^2}{r_{1,2}^2}} \pm W(y) \cdot \operatorname{ctg} \theta_0, \quad (mm)$$

$$\text{水平变形: } \varepsilon_{1,2(x)} = 2\pi \frac{U_{cm}}{r_{1,2}} \cdot \frac{y}{r_{1,2}} e^{-\pi(\frac{y}{r_{1,2}})^2} \pm i(y) \cdot \text{ctg } \theta_0, \quad (mm/m)$$

式中: $r_{1,2}$ 为倾斜主断面下山、上山边界的主要影响半径 r_1 和 r_2 。

④非充分采动时矩形工作面全盆地的移动与变形值计算公式

$$\text{下沉: } W(x, y) = \{W_3(x) - W_4(x-l)\} \cdot \{W_1(y) - W_2(y-L)\}, \quad (mm)$$

$$\text{倾斜: } i_x(x, y) = \{i_3(x) - i_4(x-l)\} \cdot \{W_1(y) - W_2(y-L)\}, \quad (mm/m)$$

$$i_y(x, y) = \{W_3(x) - W_4(x-l)\} \cdot \{i_1(y) - i_2(y-L)\}, \quad (mm/m)$$

$$\text{曲率: } K_x(x, y) = \{K_3(x) - K_4(x-l)\} \cdot \{W_1(y) - W_2(y-L)\}, \quad (10^{-3}/m)$$

$$K_y(x, y) = \{W_3(x) - W_4(x-l)\} \cdot \{K_1(y) - K_2(y-L)\}, \quad (10^{-3}/m)$$

$$\text{水平移动: } U_x(x, y) = \{U_3(x) - U_4(x-l)\} \cdot \{W_1(y) - W_2(y-L)\}, \quad (mm)$$

$$U_y(x, y) = \{W_3(x) - W_4(x-l)\} \cdot \{U_1(y) - U_2(y-L)\}, \quad (mm)$$

$$\text{水平变形: } \varepsilon_x(x, y) = \{\varepsilon_3(x) - \varepsilon_4(x-l)\} \cdot \{W_1(y) - W_2(y-L)\}, \quad (mm/m)$$

$$\varepsilon_y(x, y) = \{W_3(x) - W_4(x-l)\} \cdot \{\varepsilon_1(y) - \varepsilon_2(y-L)\} \quad (mm/m)$$

$$\text{式中: } l = D_3 - S_3 - S_4 \quad (mm) \quad L = (D_1 - S_1 - S_2) \cdot \frac{\sin(\theta_0 + \alpha)}{\sin \theta_0}, \quad (mm)$$

4.4.2.2 地表沉陷预测方案及参数

(1) 地表沉陷预测方案

根据矿井设计、煤炭行业开采沉陷“远粗近细”、“注重过程”的评价原则,本井田采煤地表沉陷预测方案为:

- (I) 首采区(301 盘区、302 盘区)开采结束时地表变形特征;
- (II) 井田 3 号煤层开采结束时(41.6a)地表变形特征;
- (III) 全井田全部可采煤层开采后地表变形特征。

(2) 地表沉陷预测参数

《地表移动与变形预计系统》预测时主要输入参数有下沉系数 q 、主要影响角正切 $\text{tg}\beta$ 、水平移动系数 b 、拐点偏移距 S 及开采影响传播系数 k 。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深采厚比等因素有关。

根据井田地质勘探报告和矿井设计,井田开采的 3、4 和 5 煤层平均埋深分别为 633m、658m 和 696m,煤层上覆地层从老至新依次为延安组(平均厚 23.4m)、直罗组(平均厚 131.8m)、安定组(平均厚 111.5m)、洛河组(平均厚 229.3m)和第四系(平均厚 77.6m)。3 号煤层基本顶板其饱水抗压强度为 10.7~98.3MPa 之间,平均为

37.0MPa，为较坚硬岩，3号煤层直接顶板，强度亦较大；4号煤层基本顶岩石饱和抗压强度为18.6~72.5MPa，平均为37.8MPa，属较软岩至较坚硬岩；5号煤层基本顶岩石饱和抗压强度为14.5~74.3MPa，平均为31.5MPa，属较坚硬岩。开采煤层上覆岩层类型总体为中硬。

根据井田所属榆横矿区南区魏墙煤矿1301工作面和2302工作面（3号煤层，与红墩界井田3号煤层为同一煤层）地表岩移观测成果报告，基岩边界角 $\delta_0=66.02^\circ$ ，土层（松散层）边界角 $\delta_0=45^\circ$ ；基岩移动角 $\delta=76.07^\circ$ ，土层移动角 $\varphi=50^\circ$ ，综合移动角为 70° ；下沉系数 $q=0.43\sim0.54$ ，水平移动系数 $b=0.25\sim0.40$ ，主要影响角正切 $\operatorname{tg}\beta=1.89\sim2.55$ ，开采影响传播角 $\theta=90^\circ-0.5\alpha$ ，拐点偏移距 $S=(0.1-0.23)H$ 。

红墩界井田3号煤层与魏墙井田3号煤层为同一煤层，地层结构、煤层厚度、开采方法类似，类比魏墙井田3号煤层开采岩移观测成果，确定红墩界井田3号煤层开采地表沉陷预测参数为下沉系数 $q=0.54$ ，水平移动系数 $b=0.31$ ，主要影响角正切 $\operatorname{tg}\beta=2.20$ ，开采影响传播角 $\theta=90^\circ-0.5\alpha$ ，拐点偏移距 $S=0.17H$ 。见表4.4.2-1。

表 4.4.2-1 井田采煤地表移动变形预测参数

| 开采分区 | 煤层编号 | 开采厚度 M (m) | 煤层埋深 H (m) | 沉陷预测参数 | | | | |
|--------|------|-----------------|-----------------|--------|------|--------------------------|-------|------|
| | | | | q | b | $\operatorname{tg}\beta$ | S | k |
| 301 盘区 | 3 煤 | 2.12-4.02 | 553-709 | 0.54 | 0.31 | 2.20 | 0.17H | 0.68 |
| 302 盘区 | 3 煤 | 2.27-5.25 | 601-699 | 0.54 | 0.31 | 2.20 | 0.17H | 0.68 |
| 303 盘区 | 3 煤 | 1.87-4.76 | 489-651 | 0.54 | 0.31 | 2.20 | 0.17H | 0.68 |
| 304 盘区 | 3 煤 | 2.45-4.42 | 593-695 | 0.54 | 0.31 | 2.20 | 0.17H | 0.68 |
| 305 盘区 | 3 煤 | 2.02-3.32 | 480-585 | 0.54 | 0.31 | 2.20 | 0.17H | 0.68 |
| 306 盘区 | 3 煤 | 2.27-4.02 | 644-747 | 0.54 | 0.31 | 2.20 | 0.17H | 0.68 |
| 307 盘区 | 3 煤 | 2.24-3.40 | 595-662 | 0.54 | 0.31 | 2.20 | 0.17H | 0.68 |
| 401 盘区 | 4 煤 | 0.80-3.03 | 582-739 | 0.65 | 0.31 | 2.50 | 0.15H | 0.68 |
| 402 盘区 | 4 煤 | 1.08-1.72 | 626-733 | 0.65 | 0.31 | 2.50 | 0.15H | 0.68 |
| 403 盘区 | 4 煤 | 0.80-3.06 | 513-670 | 0.65 | 0.31 | 2.50 | 0.15H | 0.68 |
| 404 盘区 | 4 煤 | 1.05-1.60 | 623-726 | 0.65 | 0.31 | 2.50 | 0.15H | 0.68 |
| 405 盘区 | 4 煤 | 1.18-2.45 | 500-606 | 0.65 | 0.31 | 2.50 | 0.15H | 0.68 |
| 406 盘区 | 4 煤 | 1.05-1.33 | 672-780 | 0.65 | 0.31 | 2.50 | 0.15H | 0.68 |
| 407 盘区 | 4 煤 | 0.99-1.68 | 624-688 | 0.65 | 0.31 | 2.50 | 0.15H | 0.68 |
| 501 盘区 | 5 煤 | 0.80-2.75 | 623-780 | 0.72 | 0.31 | 2.80 | 0.13H | 0.68 |
| 502 盘区 | 5 煤 | 0.88-2.65 | 659-773 | 0.72 | 0.31 | 2.80 | 0.13H | 0.68 |
| 503 盘区 | 5 煤 | 0.80-2.51 | 560-711 | 0.72 | 0.31 | 2.80 | 0.13H | 0.68 |
| 504 盘区 | 5 煤 | 0.90-2.50 | 659-762 | 0.72 | 0.31 | 2.80 | 0.13H | 0.68 |
| 505 盘区 | 5 煤 | 0.80-1.29 | 539-648 | 0.72 | 0.31 | 2.80 | 0.13H | 0.68 |
| 506 盘区 | 5 煤 | 1.17-2.36 | 707-816 | 0.72 | 0.31 | 2.80 | 0.13H | 0.68 |
| 507 盘区 | 5 煤 | 0.96-2.09 | 660-724 | 0.72 | 0.31 | 2.80 | 0.13H | 0.68 |

根据红墩界矿井设计，井田煤层开采顺序为3号煤→4号煤→5号煤，按《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB51044-2014），4号、5号煤层重复采动时，下沉系数活

化系数 α 分别为 0.2 和 0.1，主要影响角正切较初次采动分别增加 0.3 和 0.6，拐点移动距可按 $S_{\text{复}} = S_{\text{初}} * (0.4236 + 9.36 * 10^{-4} * H/M)$ 计算，具体见表 4.4.2-1。

4.4.2.3 地表沉陷预测结果

(1) 地表移动变形特征

矿井首采区和全井田开采后地表变形特征见表 4.4.2-2。

井田首采区地表沉陷面积 42.53km²，地表下沉最大值为 2807mm，倾斜变形最大值为 8.92mm/m，水平变形最大值为 4.07mm/m，水平移动最大值为 842mm，曲率最大值为 0.04mm/m，地表沉陷主要影响半径为 251.36-322.27m。

表 4.4.2-2 矿井各煤层开采地表移动与变形预测结果

| 煤层 | 采区 | 开采厚度 M (m) | | Wmax(mm) | | I max(mm/m) | | Kmax(10 ⁻³ /m) | | U max(mm) | | εmax(mm/m) | | r (m) | |
|----------|-------------|------------|------|----------|------|-------------|------|---------------------------|------|-----------|--------|------------|------|--------|--------|
| | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 3号煤 | 301 | 2.14 | 4.02 | 1133 | 2149 | 4.46 | 7.92 | 0.03 | 0.04 | 340.01 | 644.73 | 2.03 | 3.61 | 251.36 | 322.27 |
| | 302 | 2.27 | 5.25 | 1214 | 2807 | 4.01 | 8.92 | 0.02 | 0.04 | 364.06 | 842.00 | 1.83 | 4.07 | 273.18 | 304.09 |
| | 首采区沉陷特征参数统计 | | | 1133 | 2807 | 4.01 | 8.92 | 0.02 | 0.04 | 340.01 | 842.00 | 1.83 | 4.07 | 251.36 | 322.27 |
| | 303 | 1.87 | 4.76 | 1000 | 2545 | 4.17 | 9.78 | 0.03 | 0.06 | 299.91 | 763.41 | 1.90 | 4.46 | 222.27 | 295.91 |
| | 304 | 2.45 | 4.42 | 1310 | 2363 | 4.32 | 7.78 | 0.02 | 0.04 | 392.93 | 708.83 | 1.97 | 3.55 | 269.55 | 315.91 |
| | 305 | 2.02 | 3.32 | 1080 | 1775 | 4.67 | 6.67 | 0.03 | 0.04 | 323.97 | 532.46 | 2.13 | 3.04 | 218.18 | 265.91 |
| | 306 | 2.27 | 4.02 | 1214 | 2149 | 3.57 | 7.92 | 0.02 | 0.04 | 364.06 | 644.73 | 1.63 | 3.61 | 292.73 | 339.55 |
| | 307 | 2.24 | 3.40 | 1198 | 1818 | 4.31 | 6.64 | 0.02 | 0.04 | 359.25 | 545.29 | 1.97 | 3.03 | 270.45 | 300.91 |
| | 3煤层沉陷特征参数统计 | | | 1000 | 2807 | 4.01 | 9.78 | 0.02 | 0.06 | 299.91 | 842.00 | 1.63 | 4.46 | 218.18 | 339.55 |
| 4号煤 | 401 | 0.80 | 3.03 | 515 | 1950 | 1.97 | 7.04 | 0.01 | 0.04 | 154.44 | 584.94 | 0.90 | 3.21 | 232.80 | 295.60 |
| | 402 | 1.08 | 1.72 | 695 | 1107 | 2.48 | 4.35 | 0.01 | 0.03 | 208.49 | 332.05 | 1.13 | 1.98 | 250.40 | 293.20 |
| | 403 | 0.82 | 3.06 | 528 | 1969 | 2.26 | 7.99 | 0.01 | 0.05 | 158.30 | 590.73 | 1.03 | 3.64 | 205.20 | 268.00 |
| | 404 | 1.05 | 1.60 | 676 | 1030 | 2.56 | 3.85 | 0.01 | 0.02 | 202.70 | 308.88 | 1.17 | 1.76 | 249.20 | 290.40 |
| | 405 | 1.18 | 2.45 | 759 | 1577 | 2.55 | 6.50 | 0.01 | 0.04 | 227.80 | 472.97 | 1.16 | 2.96 | 200.00 | 242.40 |
| | 406 | 1.05 | 1.33 | 676 | 856 | 2.37 | 3.16 | 0.01 | 0.02 | 202.70 | 256.6 | 1.08 | 1.44 | 268.80 | 312.00 |
| | 407 | 0.99 | 1.68 | 637 | 1081 | 2.45 | 4.29 | 0.01 | 0.03 | 191.12 | 324.32 | 1.12 | 1.96 | 249.60 | 275.20 |
| | 4煤层沉陷特征参数统计 | | | 515 | 1969 | 1.97 | 7.99 | 0.01 | 0.05 | 154.44 | 590.73 | 0.90 | 3.64 | 200.00 | 312.00 |
| 5号煤 | 501 | 0.80 | 2.75 | 570 | 1960 | 2.56 | 7.73 | 0.02 | 0.05 | 171.07 | 588.06 | 1.17 | 3.52 | 222.50 | 278.57 |
| | 502 | 0.88 | 2.65 | 627 | 1889 | 2.66 | 7.53 | 0.02 | 0.05 | 188.18 | 566.68 | 1.21 | 3.43 | 235.36 | 276.07 |
| | 503 | 0.80 | 2.51 | 570 | 1789 | 2.42 | 8.05 | 0.02 | 0.06 | 171.07 | 536.74 | 1.10 | 3.67 | 200.00 | 253.93 |
| | 504 | 0.90 | 2.50 | 642 | 1782 | 2.72 | 7.03 | 0.02 | 0.04 | 192.46 | 534.60 | 1.24 | 3.21 | 235.36 | 272.14 |
| | 505 | 0.80 | 1.29 | 570 | 920 | 2.96 | 3.60 | 0.02 | 0.02 | 171.07 | 275.85 | 1.35 | 1.64 | 228.21 | 231.43 |
| | 506 | 1.17 | 2.36 | 834 | 1682 | 3.23 | 6.66 | 0.02 | 0.04 | 250.19 | 504.66 | 1.47 | 3.03 | 252.50 | 237.14 |
| | 507 | 0.96 | 2.09 | 684 | 1490 | 2.88 | 6.18 | 0.02 | 0.04 | 205.29 | 446.93 | 1.31 | 2.82 | 235.71 | 258.57 |
| | 5煤层沉陷特征参数统计 | | | 570 | 1960 | 2.42 | 8.05 | 0.02 | 0.06 | 171.07 | 588.06 | 1.10 | 3.67 | 200.00 | 278.57 |
| 全井田（最大值） | | | | 5590 | | 18.39 | | 0.11 | | 1382.06 | | 8.40 | | 200.00 | 339.55 |

井田 3 煤层（0~41.6a）开采地表沉陷面积 195.63km²，地表下沉最大值为 2807mm，倾斜变形最大值为 9.78mm/m，水平变形最大值为 4.46mm/m，水平移动最大值为 842mm，曲率最大值为 0.06mm/m，地表沉陷主要影响半径为 218.18-339.55m。

全井田全部煤层开采地表沉陷面积 197.03km²，地表下沉最大值为 5590mm，倾斜变形最大值为 18.39mm/m，水平变形最大值为 8.40mm/m，水平移动最大值为 1382mm，曲率最大值为 0.11mm/m，地表沉陷主要影响半径为 200.00-339.55m。

（2）地表最大下沉速度

根据原《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，地表最大下沉速度按 $V_0 = K \times (W_{cm} \times C) / H$ （式中：K—地表下沉速度系数，无资料时取 1.8； W_{cm} —最大下沉值（mm），本项目 301 盘区、302 盘区最大下沉值分别为 2149mm、2807mm；C—工作面推进速度（m/d），本项目为 11.3m/d；H—平均开采深度（m））计算。

本项目 301 盘区、302 盘区煤层平均埋深分别为 631m、650m。经计算，首采区地表最大下沉速度约 69.3mm/d（301 盘区）、87.8mm/d（302 盘区）。

（3）地表移动持续时间

根据原《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据“ $T=2.5H$ ”（H—工作面平均采深，m）估算。通过综合计算，红墩界井田各煤层开采地表移动延续时间约为 4.2~4.8a。

4.4.3 地表沉陷影响评价

4.4.3.1 地表沉陷对土地资源的损害程度

（1）土地损害分级标准

评价区不同土地利用类型受沉陷损害程度分级判定根据《采矿沉陷区生态修复技术规程》（GB/T 42251-2022）中表 C.1 标准执行，沉陷土地损害程度分级标准见表 4.4.3-1。

（2）井田地表沉陷土地损害程度

煤层开采后土地资源受损害面积统计结果见表 4.4.3-2。首采区开采沉陷面积 42.53km²，沉陷区土地损害程度以轻度为主；3 煤层开采后沉陷面积 195.63km²，沉陷区土地损害程度以轻度为主；4 煤层开采后形成沉陷面积 194.31km²，沉陷区土地损害程度以轻度为主；5 煤层开采后形成沉陷面积 187.44km²，沉陷区土地损害程度以轻度为主。

表 4.4.3-1 土地资源损害程度分级标准

| 土地利用类型 | 损害程度 | 水平变形 (mm/m) | 附加倾斜 (mm/m) | 下沉 (m) | 沉陷后潜水位埋深 (m) |
|--------|------|----------------|----------------|-----------|--------------|
| 水浇地 | 轻度 | <4.0 | <6.0 | <1.5 | >1.5 |

| | | | | | |
|-------|----|----------|-----------|---------|---------|
| | 中度 | 4.0~8.0 | 6.0~12.0 | 1.5~3.0 | 0.5~1.5 |
| | 重度 | >8.0 | >12.0 | >3.0 | <0.5 |
| 旱地 | 轻度 | <8.0 | <20.0 | <2.0 | >1.5 |
| | 中度 | 8.0~16.0 | 20.0~40.0 | 2.0~5.0 | 0.5~1.5 |
| | 重度 | >16.0 | >40.0 | >5.0 | <0.5 |
| 林地、草地 | 轻度 | <8.0 | <20.0 | <2.0 | >1.0 |
| | 中度 | 8.0~20.0 | 20.0~50.0 | 2.0~6.0 | 0.3~1.0 |
| | 重度 | >20.0 | >50.0 | >6.0 | <0.3 |

注：任何一个指标达到相应标准即认为土地损害达到该损害程度。

表 4.4.3-2 井田各煤层开采各类土地利用类型损害面积统计表 单位：hm²

| 时段 | 土地类型 | | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 |
|-----|---------|-------|----------|---------|----|----------|
| | I级 | II级 | | | | |
| 首采区 | 耕地 | 旱地 | 68.67 | 0 | 0 | 68.67 |
| | | 水浇地 | 442.09 | 178.79 | 0 | 620.88 |
| | 果园 | 果园 | 64.48 | 0.44 | 0 | 64.92 |
| | 林地 | 乔木林地 | 569.99 | 21.05 | 0 | 591.04 |
| | | 其他林地 | 795.50 | 79.50 | 0 | 875 |
| | | 灌木林地 | 2179.00 | 46.80 | 0 | 2225.8 |
| | 草地 | 天然草地 | 48.38 | 0 | 0 | 48.38 |
| | | 其他草地 | 23.16 | 0 | 0 | 23.16 |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 25.48 | 0.27 | 0 | 25.75 |
| | 工矿仓储用地 | 工业用地 | 9.26 | 0 | 0 | 9.26 |
| 小计 | | | 4226.01 | 326.85 | 0 | 4552.86 |
| 3煤层 | 耕地 | 水浇地 | 3306.03 | 1521.26 | 0 | 4827.29 |
| | | 旱地 | 1020.44 | 140.89 | 0 | 1161.33 |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 |
| | 林地 | 乔木林地 | 1052.87 | 48.44 | 0 | 1101.31 |
| | | 灌木林地 | 8342.30 | 576.41 | 0 | 8918.71 |
| | | 其他林地 | 2212.57 | 465.87 | 0 | 2678.44 |
| | 果园 | 果园 | 164.18 | 20.79 | 0 | 184.97 |
| | 草地 | 天然草地 | 90.53 | 0.08 | 0 | 90.61 |
| | | 其他草地 | 349.21 | 0.14 | 0 | 349.35 |
| | 工矿仓储用地 | 工业用地 | 27.16 | 2.12 | 0 | 29.28 |
| | | 采矿用地 | 0.21 | 0 | 0 | 0.21 |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 117.12 | 10.40 | 0 | 127.52 |
| | 水域及水力设施 | 水库水面 | 80.37 | 0 | 0 | 80.37 |
| 小计 | | | 16777.04 | 2786.40 | 0 | 19563.44 |
| 4煤层 | 耕地 | 水浇地 | 4797.33 | 18.99 | 0 | 4816.32 |
| | | 旱地 | 1161.90 | 0 | 0 | 1161.90 |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 |
| | 林地 | 乔木林地 | 1085.85 | 0 | 0 | 1085.85 |
| | | 灌木林地 | 8844.59 | 0 | 0 | 8844.59 |
| | | 其他林地 | 2639.11 | 0 | 0 | 2639.11 |
| | 果园 | 果园 | 191.10 | 0 | 0 | 191.10 |
| | 草地 | 天然草地 | 90.43 | 0 | 0 | 90.43 |
| | | 其他草地 | 347.91 | 0 | 0 | 347.91 |
| | 工矿仓储用地 | 工业用地 | 29.90 | 0 | 0 | 29.90 |

| 时段 | 土地类型 | | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 |
|-------------|---------|-------|----------|--------|----|----------|
| | I级 | II级 | | | | |
| | | 采矿用地 | 0.02 | 0 | 0 | 0.02 |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 142.15 | 0 | 0 | 142.15 |
| | 水域及水力设施 | 水库水面 | 74.08 | 0 | 0 | 74.08 |
| | 小计 | | 19412.44 | 18.99 | 0 | 19431.43 |
| 5 煤 层 | 耕地 | 水浇地 | 4204.62 | 348.44 | 0 | 4553.06 |
| | | 旱地 | 1138.98 | 0 | 0 | 1138.98 |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 |
| | 林地 | 乔木林地 | 1066.44 | 0 | 0 | 1066.44 |
| | | 其他林地 | 2564.63 | 0 | 0 | 2564.63 |
| | | 灌木林地 | 8555.72 | 0 | 0 | 8555.72 |
| | 果园 | 果园 | 182.56 | 0 | 0 | 182.56 |
| | 草地 | 天然草地 | 90.36 | 0 | 0 | 90.36 |
| | | 其他草地 | 348.82 | 0 | 0 | 348.82 |
| | 工矿仓储用地 | 工业用地 | 26.73 | 0 | 0 | 26.73 |
| | | 采矿用地 | 0.23 | 0 | 0 | 0.23 |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 136.29 | 0 | 0 | 136.29 |
| | 水域及水力设施 | 水库水面 | 71.69 | 0 | 0 | 71.69 |
| | 小计 | | 18395.14 | 348.44 | 0 | 18743.58 |

4.4.3.2 地表沉陷对地表形态、地形地貌的影响

红墩界井田开采范围内煤层埋深 480~816m，煤层开采后其上覆岩层因失去支撑作用自下而上产生冒落、裂隙和移动、整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区。由于大巷煤柱、采区边界煤柱分割，在沉陷区开采边界附近会出现一些下沉台阶，并伴随出现一些较大的、永久地表裂缝。本井田开采地表变形的特征主要如下：

A. 地表下沉是逐步形成的，历经时间较长；

B. 开采下沉造成地形坡度永久变化只发生在采空区边界上方，且坡度变化较小；

C. 井田内现有高差较大（最大 1376m、最小 1108m），开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多；井田内开采区浅层地下水水位埋深约 10.0m，根据采煤导水裂缝高度预测，全井田开采后浅层潜水水位下降为 0.2~1.9m；全井田所有煤层开采后最大地表沉陷为 5.59m，对比浅层地下水水位埋深与开采后水位下降叠加值相对较小，分析判定井田内不会形成永久集水区；

D. 煤炭开采相邻工作面间及停采线、采区边界裂缝破坏了原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不相协调，对生态景观有一定的负面影响；

E. 地表沉陷发生在陡坡区时，可能导致滑坡等地质灾害，对坡面自然植被产生严重影响，也会对该区地形地貌和自然景观产生较大影响；地表沉陷发生在地形较平坦区时，对地表地形地貌影响相对较轻；

总体看，矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，陡坡区影响相对较大，平坦区影响相对较小，地表沉陷对井田区域总体地貌类型影响不大。

4.4.3.3 地表沉陷对地下水补、径、排的影响分析

本井田为风沙草滩地貌，浅层地下水接受大气降水补给，主要以蒸发、民井抽水排泄，径流方向受地形控制，由分水岭处向沟谷方向径流，多以泉的形式排泄补给地表水；基岩风化带潜水除在露头处得到大气降水补给外，主要是接受第四系潜水的下渗补给，由地势较高的地方向沟谷方向以泉或泄流的形式补给地表水。

井田最大相对高差 268m，煤层开采后最大地表下沉值约 5.59m，地表下沉量整体小于周边地形高差值，根据地下水环境影响分析结果，采煤导水裂缝未涉及浅层地下水下部安定组隔水层，沉陷区上游浅层地下水在经过沉陷区时，采煤引起的浅层地下水越流补给基岩裂隙地下水的水量较小，浅层地下水径流方向不会发生大的改变。

4.4.3.4 地表沉陷对地表植被的影响分析

(1) 耕地

评价区内耕地为旱地、水浇地和水田，以水浇地为主，总面积为 124.52km²，其中基本农田面积为 25.58km²。根据地表沉陷预测结果，井田采煤沉陷对耕地的影响如下。

①首采区

首采区采煤沉陷损害耕地面积 689.55hm²（含基本农田 160.66hm²），其中轻度影响面积 510.76hm²（含基本农田 137.89hm²）、中度影响面积 178.79hm²（含基本农田 22.77hm²）；详见表 4.4.3-3。

表 4.4.3-3 (1) 红墩界井田采煤地表沉陷对耕地的影响情况表

| 时段 | 类型 | 影响面积 (hm ²) | | | | 生产力影响 | | | | |
|-------------|-----|-------------------------|---------|----|---------|----------------------------------|------------------|------------|-----------|------------------|
| | 分类 | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 | 受影响前 生产力 t/hm ² | 生产力 影响幅 度% | 影响时 间 a | 总影响量 t | 年均 影响量 t/a |
| 首采 区 | 旱地 | 68.67 | 0 | 0 | 68.67 | 5.34 | | 6 | 440.0 | 36.1 |
| | 水浇地 | 442.09 | 178.79 | 0 | 620.88 | 5.34 | | 6 | 6270.0 | 513.9 |
| | 小计 | 510.76 | 178.79 | 0 | 689.55 | | | 12.2 | 6710.0 | 550.0 |
| 3 煤 层 | 旱地 | 3306.03 | 1521.26 | 0 | 4827.29 | 5.34 | | 6 | 50429.7 | 1212.3 |
| | 水浇地 | 1020.44 | 140.89 | 0 | 1161.33 | 5.34 | | 6 | 9247.4 | 222.3 |
| | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 5.34 | | 6 | 51.7 | 1.2 |
| | 小计 | 4334.54 | 1662.15 | 0 | 5996.69 | | 轻度 20 | 41.6 | 59728.8 | 1435.8 |
| 4 煤 层 | 旱地 | 4797.33 | 18.99 | 0 | 4816.32 | 5.34 | 中度 60 | 6 | 31106.4 | 1000.2 |
| | 水浇地 | 1161.90 | 0 | 0 | 1161.90 | 5.34 | 重度 80 | 6 | 7445.5 | 239.4 |
| | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 5.34 | | 6 | 51.7 | 1.7 |
| | 小计 | 5967.30 | 18.99 | 0 | 5986.29 | | | 31.1 | 38603.6 | 1241.3 |
| 5 煤 层 | 旱地 | 4204.62 | 348.44 | 0 | 4553.06 | 5.34 | | 6 | 33641.6 | 1543.2 |
| | 水浇地 | 1138.98 | 0 | 0 | 1138.98 | 5.34 | | 6 | 7298.6 | 334.8 |
| | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 5.34 | | 6 | 51.7 | 2.4 |
| | 小计 | 5351.67 | 348.44 | 0 | 5700.11 | | | 21.8 | 40991.9 | 1880.4 |

注：影响前耕地生产力根据靖边县 2023 年粮食产量确定（播种面积 7.265 万 hm²、粮食总产量 38.8 万 t）；井田开采影响考虑重复采动，影响年限均为 6a。

表 4.4.3-3 (2) 红墩界井田采煤地表沉陷对基本农田的影响程度表

| 时段 | 类型 | 影响面积 (hm ²) | | | |
|------|-----------|-------------------------|--------|----|---------|
| | 分类 | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 |
| 首采区 | 旱地、水浇地 | 137.89 | 22.77 | 0 | 160.66 |
| 3 煤层 | 旱地、水浇地、水田 | 1282.11 | 351.32 | 0 | 1633.43 |
| 4 煤层 | 旱地、水浇地、水田 | 1615.13 | 0 | 0 | 1615.13 |
| 5 煤层 | 旱地、水浇地、水田 | 1436.99 | 58.66 | 0 | 1495.65 |

参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，沉陷区耕地农作物减产按轻度 20%、中度 60%、重度产 80%，影响期 6 年预测，红墩界首采区采煤造成农作物总减产 6710.0t，平均年减产量 550t/a，占评价区粮食产量比例为 0.83%，占靖边县粮食全年（2023 年）产量（38.8 万吨）比例为 0.14%（见表 4.4.3-3），对当地农作物产量影响较小，实际上采煤过程中，随着土地复垦措施的实施，受损耕地可以及时得到恢复，预测矿井采煤对区域农业生产力的影响会小于假定情景的影响。

②各煤层开采

井田 3 煤层开采沉陷损害耕地面积 5996.69hm²（含基本农田 1633.43hm²），其中轻度影响面积 4334.54hm²（含基本农田 1282.11hm²）、中度影响面积 1662.15hm²（含基本农田 351.32hm²）；4 煤层开采沉陷损害耕地面积 5986.29hm²（含基本农田 1615.13hm²），其中轻度影响面积 5967.30hm²（含基本农田 1615.13hm²）、中度影响面积 18.99hm²，中度影响不涉及基本农田；5 煤层开采沉陷损害耕地面积 5700.11hm²（含基本农田 1495.65hm²），其中轻度影响面积 5351.67hm²（含基本农田 1436.99hm²）、中度影响面积 348.44hm²（含基本农田 58.66hm²）。

按沉陷区耕地农作物减产按轻度 20%、中度 60%、重度产 80%，各煤层影响期按 6 年预测，红墩界 3、4、5 煤层开采后造成农作物减产总量分别为 59728.8t、38603.5t、40991.9t；平均年减产量分别为 1434.8t、1241.3t、1880.4t，分别占评价区粮食产量比例为 2.16%、1.87%、2.83%，分别占靖边县粮食全年（2023 年）产量（38.8 万吨）的 0.37%、0.32%、0.48%，对当地农作物产量影响较小。各煤层开采对耕地影响面积见表 4.4.3-3。

(2) 林地

评价区内林地包括乔木林地、灌木林地和其他林地，以灌木林地为主，总面积为 312.52km²，其中公益林面积为 130.39km²，均为二级国家级公益林。根据地表沉陷预测结果，井田采煤沉陷对林地的影响如下。

①首采区

井田首采区采煤沉陷损害林地面积 3691.84hm²（其中公益林 3102.9hm²），其中轻

度影响 3544.49hm² (含公益林 3012.78hm²)、中度影响 1147.35hm² (含公益林 90.12hm²)。见表 4.4.3-4。

参考国土资源部土地复垦编制规程, 结合评价区实际情况, 沉陷区林地生产力降低幅度按轻度 20%、中度 60%、重度 80%, 影响期 6 年, 并结合评价区植被生产力调查成果, 预测红墩界首采区采煤地表沉陷会导致林地生产力降低 32365.8t, 平均年降低 2653.0t, 占评价区林地生产力总量比例为 1.31%, 对林地生产力影响较小。

②各煤层开采

井田 3 煤层开采沉陷损害林地面积 12698.46hm² (其中公益林 6519.28hm²), 其中轻度影响 11607.74hm² (含公益林 6020.65hm²)、中度影响 1090.72hm² (含公益林 498.63hm²); 4 煤层开采沉陷损害林地面积 12569.55hm² (其中公益林 6454.99hm²), 均为轻度影响; 5 煤层开采沉陷损害林地面积 12186.79hm² (其中公益林 6448.24hm²), 均为轻度影响。

表 4.4.3-4 (1) 红墩界井田采煤沉陷对林地影响统计表

| 时段 | 类型 | 影响面积 (hm ²) | | | | 生产力影响 | | | | |
|------|------|-------------------------|---------|----|----------|---------------------------|-------------------------|--------|-----------------|---------------|
| | 分类 | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 | 受影响前生产力 t/hm ² | 生产力影响幅度% | 影响时间 a | 影响量 t | 年均影响量 t/a |
| 首采区 | 乔木林地 | 569.99 | 21.05 | 0 | 591.04 | 7.33 | 轻度 20 中度 60 重度 80 | 6 | 5569.1 | 456.5 |
| | 灌木林地 | 2179.0 | 46.80 | 0 | 2225.80 | 6.36 | | 6 | 17701.7 | 1451.0 |
| | 其他林地 | 795.50 | 79.50 | 0 | 875.00 | 7.33 | | 6 | 9095.1 | 745.5 |
| | 小计 | 3544.49 | 147.35 | 0 | 3691.84 | | | 12.2 | 32365.8 | 2653.0 |
| 3 煤层 | 乔木林地 | 1052.87 | 48.44 | 0 | 1101.31 | 7.33 | | 6 | 10539.3 | 253.3 |
| | 灌木林地 | 8342.30 | 576.41 | 0 | 8918.71 | 6.36 | | 6 | 76865.9 | 1847.7 |
| | 其他林地 | 2212.57 | 465.87 | 0 | 2678.44 | 7.33 | | 6 | 31755.1 | 763.3 |
| | 小计 | 11607.74 | 1090.72 | 0 | 12698.46 | | | 41.6 | 119160.3 | 2864.3 |
| 4 煤层 | 乔木林地 | 1085.85 | 0 | 0 | 1085.85 | 7.33 | | 6 | 9551.1 | 307.1 |
| | 灌木林地 | 8844.59 | 0 | 0 | 8844.59 | 6.36 | | 6 | 67501.9 | 2170.5 |
| | 其他林地 | 2639.11 | 0 | 0 | 2639.11 | 7.33 | | 6 | 23213.6 | 746.4 |
| | 小计 | 12569.55 | 0 | 0 | 12569.55 | | | 31.1 | 100266.7 | 3224.0 |
| 5 煤层 | 乔木林地 | 1066.44 | 0 | 0 | 1066.44 | 7.33 | | 6 | 9380.4 | 430.3 |
| | 灌木林地 | 8555.72 | 0 | 0 | 8555.72 | 6.36 | | 6 | 65297.3 | 2995.3 |
| | 其他林地 | 2564.63 | 0 | 0 | 2564.63 | 7.33 | | 6 | 22558.5 | 1034.8 |
| | 小计 | 12186.79 | 0 | 0 | 12186.79 | | | 21.8 | 97236.1 | 4460.4 |

注: 受影响前林地生产力按样方调查成果确定。

表 4.4.3-4 (2) 红墩界井田采煤沉陷对公益林的影响统计表 单位 hm²

| 时段 | 分类 | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 |
|-----|------|---------|-------|----|--------|
| 首采区 | 国家二级 | 3012.78 | 90.12 | 0 | 3102.9 |

| | | | | | |
|------|------|---------|--------|---|---------|
| 3 煤层 | 国家二级 | 6020.65 | 498.63 | 0 | 6519.28 |
| 4 煤层 | 国家二级 | 6454.99 | 0 | 0 | 6454.99 |
| 5 煤层 | 国家二级 | 6448.24 | 0 | 0 | 6448.24 |

预测红墩界井田 3 煤层地表沉陷会导致林地生产力降低 119160.3t，平均年降低 2864.3t，占评价区林地生产力总量比例为 1.42%；4 煤层地表沉陷会导致林地生产力降低 100266.7t，平均年降低 3224.0t，占评价区林地生产力总量比例为 1.59%；5 煤层地表沉陷会导致林地生产力降低 97236.1t，平均年降低 4460.4t，占评价区林地生产力总量比例为 2.20%，矿井各煤层开采对林地生产力影响较小。各煤层开采对林地影响面积见表 4.4.3-4；4、5 煤层开采对基本农田的影响均为轻度。

(3) 草地

评价区内林地包括天然草地和其他草地，以其他草地为主，总面积为 14.73km²。根据地表沉陷预测结果，井田采煤沉陷对草地的影响如下。

①首采区

首采区采煤沉陷损害草地面积 71.54hm²，均为轻度影响。见表 4.4.3-5。

参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，沉陷区草地生产力降低幅度按轻度 20%、中度 60%、重度 80%，影响期 6 年，并结合评价区植被生产力调查成果，预测红墩界井田首采区采煤地表沉陷会导致草地生产力降低 532.2t，平均年降低 43.6t/a，占评价区草地生产力总量比例为 0.48%，对草地生产力影响较小。

②各煤层开采

井田 3 煤层开采沉陷损害草地面积 439.96hm²，全部为轻度影响；4 煤层开采沉陷损害草地面积 438.34hm²，全部为轻度影响；5 煤层开采沉陷损害草地面积 439.18hm²，全部为轻度影响。见表 4.4.3-5。

预测红墩界 3 煤层采煤地表沉陷会导致草地生产力降低 3721.6t，平均年降低 78.7t/a，占评价区草地生产力总量比例为 0.87%；4 煤层采煤地表沉陷会导致草地生产力降低 3261.2t，平均年降低 104.9t/a，占评价区草地生产力总量比例为 1.16%；5 煤层采煤地表沉陷会导致草地生产力降低 3267.5t，平均年降低 149.8t/a，占评价区草地生产力总量比例为 1.65%；各煤层开采对草地生产力影响较小。

表 4.4.3-5 红墩界井田采煤沉陷对草地影响统计表

| 时段 | 类型 | 影响面积 (hm ²) | | | | 生产力影响 | | | | |
|----|----|-------------------------|----|----|----|---------------------------|----------|--------|-------|-----------|
| | 分类 | 轻度 | 重度 | 重度 | 小计 | 受影响前生产力 t/hm ² | 生产力影响幅度% | 影响时间 a | 影响量 t | 年均影响量 t/a |

| | | | | | | | | | | |
|------|------|--------|------|---|--------|------|-------------------------|------|--------|-------|
| 首采区 | 天然草地 | 48.38 | 0 | 0 | 48.38 | 6.20 | 轻度 20 中度 60 重度 80 | 6 | 359.9 | 29.5 |
| | 其他草地 | 23.16 | 0 | 0 | 23.16 | 6.20 | | 6 | 172.3 | 14.1 |
| | 小计 | 71.54 | 0 | 0 | 71.54 | | | 12.2 | 532.2 | 43.6 |
| 3 煤层 | 天然草地 | 349.21 | 0.14 | 0 | 349.35 | 6.20 | | 6 | 2598.1 | 62.5 |
| | 其他草地 | 90.53 | 0.08 | 0 | 90.61 | 6.20 | | 6 | 673.5 | 16.2 |
| | 小计 | 439.74 | 0.22 | 0 | 439.96 | | | 41.6 | 3271.6 | 78.7 |
| 4 煤层 | 天然草地 | 347.91 | 0 | 0 | 347.91 | 6.20 | | 6 | 2588.5 | 83.2 |
| | 其他草地 | 90.43 | 0 | 0 | 90.43 | 6.20 | | 6 | 672.8 | 21.6 |
| | 小计 | 438.34 | 0 | 0 | 438.34 | | | 31.1 | 3261.2 | 104.9 |
| 5 煤层 | 天然草地 | 348.82 | 0 | 0 | 348.82 | 6.20 | | 6 | 2595.2 | 119.0 |
| | 其他草地 | 90.36 | 0 | 0 | 90.36 | 6.20 | | 6 | 672.3 | 30.8 |
| | 小计 | 439.18 | 0 | 0 | 439.18 | | | 21.8 | 3267.5 | 149.8 |

注：受影响前草地生产力按样方调查成果确定。

4.4.3.5 地表沉陷对地面居民建筑物的影响

(1) 评价区地面村庄建筑物分布

据现场调查，井田内及井田周边居民点分属靖边县红墩界镇、横山县雷龙湾镇以及鄂尔多斯市乌审旗无定河镇管辖，评价区共有 71 个自然村 3379 户 13725 人，其中井田范围内居民点 47 个 2337 户 9258 人；井田范围外涉及 23 个自然村，共计 1042 户 4467 人；首采区涉及红墩界镇尔德井村等 7 个自然村，共计 315 户 1134 人。

(2) 采煤地表沉陷对地面村庄建筑物的影响

《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》规定的砖混结构的建筑物损坏等级标准见表 4.4.3-6。

表 4.4.3-6 砖混结构建筑物损坏等级

| 损坏等级 | 地表变形值 | | | 损坏分类 | 结构处理 |
|------|-----------------|-----------------|-------------|------|---------|
| | 水平变形 ϵ | 曲率 k | 倾斜 i | | |
| | (mm/m) | ($10^{-3}/m$) | (mm/m) | | |
| I | ≤ 2.0 | ≤ 0.2 | ≤ 3.0 | 极轻微 | 不修或简单维修 |
| | | | | 轻微 | 简单维修 |
| II | ≤ 4.0 | ≤ 0.4 | ≤ 6.0 | 轻度 | 小修 |
| III | ≤ 6.0 | ≤ 0.6 | ≤ 10.0 | 中度 | 中修 |
| IV | > 6.0 | > 0.6 | > 10.0 | 严重 | 大修 |
| | | | | 极度严重 | 拆建 |

按规范推荐的概率积分法地表移动变形预测模式，预测井田内地面建筑物损害程度，预测结果见表 4.4.3-7。

表 4.4.3-7 井田村庄建筑损坏程度分级表

| 采区 | 保护对象 | | | | 户数 | 人数 | 倾斜值 | 曲率值 | 水平变形值 | 建筑损坏等级 | 采取措施 |
|----|------|---|-----|-----|----|----|----------------------|--------------|-----------------------------|--------|------|
| | 县 | 乡 | 行政村 | 自然村 | 户 | 人 | I_{\max} (mm/m) | k max(mm) | ϵ_{\max} (mm/m) | | |

| 采区 | 保护对象 | | | 户数 | 人数 | 倾斜值 | 曲率值 | 水平变形值 | 建筑损坏等级 | 采取措施 | |
|-------------|------|------|-----|----------|----------|------|----------------|--------------|--------|------|-----------------------------|
| | 县 | 乡 | 行政村 | 自然村 | 户 | 人 | Imax (mm/m) | k max(mm) | | | εmax (mm/m) |
| 301 | 靖边县 | 红墩界镇 | 尔德井 | 杨家圪 | 68 | 253 | 13.31 | 0.08 | 6.07 | IV | 搬迁 |
| | | | | 任家圪 | 49 | 175 | 6.98 | 0.04 | 3.18 | III | |
| | | | | 彭家圪 1 组 | 33 | 83 | 16.75 | 0.10 | 7.64 | IV | |
| | | | | 朱掌沟 | 朱掌沟村 1 组 | 10 | 35 | 8.89 | 0.05 | 4.05 | |
| 302 | 靖边县 | 红墩界镇 | 尔德井 | 彭家圪 2 组 | 20 | 63 | 17.12 | 0.10 | 7.81 | IV | 搬迁 |
| | | | | 郭大界 | 50 | 186 | 17.19 | 0.10 | 7.84 | IV | |
| | | | | 尔德井 | 75 | 294 | 16.50 | 0.10 | 7.53 | IV | |
| | | | | 长胜 | 陈家圪 1 组 | 10 | 45 | 11.40 | 0.06 | 5.20 | |
| 首采区合计 | | | | | 315 | 1134 | | | | | / |
| 303 | 靖边县 | 黄蒿界镇 | 马季沟 | 杨洼窑 | 47 | 265 | 16.44 | 0.10 | 7.50 | IV | 搬迁 |
| | | | 贺阳畔 | 郝家海则 | 41 | 260 | 13.26 | 0.09 | 6.05 | IV | |
| | 横山区 | 雷龙湾镇 | 沙梁 | 圪坨界 | 20 | 72 | 16.28 | 0.09 | 7.42 | IV | |
| | | | | 沙家梁 | 30 | 132 | 11.39 | 0.07 | 5.19 | IV | |
| 304 | 靖边县 | 红墩界镇 | | 红墩界镇 | 290 | 1315 | 0 | 0 | 0 | 无 | 留设保护煤柱 |
| | | | 长胜 | 长胜宫 | 39 | 188 | 11.20 | 0.06 | 5.11 | IV | 搬迁 |
| | | | 联合 | 何家峁 | 35 | 135 | 11.17 | 0.06 | 5.09 | IV | |
| | | | 尔德井 | 张窑则 | 59 | 253 | 0 | 0 | 0 | 无 | 位于红墩界镇及 陕京天然气管线 保护煤柱内 |
| | | | | 万丰泉 | 46 | 163 | 0 | 0 | 0 | 无 | |
| | | | 席季滩 | 南梁 | 47 | 182 | 0 | 0 | 0 | 无 | 搬迁 |
| | | | | 张圪堵 | 39 | 159 | 9.36 | 0.06 | 4.27 | III | |
| 圪洞河 | 禹家沟 | 110 | 393 | 16.06 | 0.09 | 7.32 | IV | | | | |
| 305 | 横山区 | 雷龙湾镇 | 郭梁村 | 郭梁村 | 27 | 110 | 13.49 | 0.09 | 6.15 | IV | 搬迁 |
| | | | | 前郭家沟 | 21 | 66 | 13.49 | 0.09 | 6.15 | IV | |
| | | | | 郭家畔 | 24 | 87 | 13.45 | 0.10 | 6.13 | IV | |
| 306 | 靖边县 | 红墩界镇 | 联合 | 沈台 | 45 | 188 | 10.04 | 0.05 | 4.58 | IV | 搬迁 |
| | | | | 王峁 | 22 | 75 | 14.07 | 0.07 | 6.42 | IV | |
| | | | | 陈台 | 43 | 217 | 13.97 | 0.08 | 6.37 | IV | |
| | | | | 长木沙梁 | 33 | 172 | 1.92 | 0.01 | 0.88 | I | 观测，及时修缮 |
| | | | | 什拉特拉界 | 28 | 163 | 10.60 | 0.05 | 4.83 | IV | |
| | | | 圪洞河 | 南梁 | 109 | 392 | 10.10 | 0.05 | 4.60 | IV | 搬迁 |
| | | | | 柴敖包 | 23 | 83 | 10.10 | 0.05 | 4.60 | IV | |
| 307 | 靖边县 | 红墩界镇 | 席季滩 | 茶店圪 | 59 | 217 | 0 | 0 | 0 | 无 | 搬迁 |
| | | | | 上杨家圪 | 21 | 66 | 13.87 | 0.08 | 6.32 | IV | |
| | | | | 徐兰圪 | 34 | 141 | 14.12 | 0.08 | 6.44 | IV | |
| | | | | 朱家伙场 | 32 | 119 | 14.12 | 0.08 | 6.44 | IV | |
| | | | | 顾家圪 | 41 | 176 | 12.79 | 0.08 | 5.83 | IV | |
| | | | | 杨家洼 | 20 | 86 | 12.79 | 0.08 | 5.83 | IV | |
| | | | | 白家圪 | 35 | 159 | 12.79 | 0.08 | 5.83 | IV | |
| | | | 圪洞河 | 王家峁 | 77 | 282 | 13.19 | 0.07 | 6.01 | IV | |
| | | | | 刘家峁 | 68 | 240 | 13.40 | 0.08 | 6.11 | IV | |
| | | | | 李家畔 | 96 | 315 | 13.40 | 0.08 | 6.11 | IV | |
| | | | | 陈家峁 | 51 | 200 | 13.86 | 0.08 | 6.32 | IV | |
| | | | | 魏家畔 | 61 | 215 | 13.86 | 0.08 | 6.32 | IV | |
| 井田内不开采区 | 靖边县 | 红墩界镇 | 席季滩 | 刘梁 | 46 | 179 | 0 | 0 | 0 | 无 | 位于统万城遗址 保护区内 |
| | | | | 西梁 | 49 | 173 | 0 | 0 | 0 | 无 | |
| | | | 白城则 | 东梁 | 25 | 97 | 0 | 0 | 0 | 无 | |
| | | | | 后湾 | 51 | 68 | 0 | 0 | 0 | 无 | |
| | | | 白城则 | 沙柳湾 | 47 | 166 | 0 | 0 | 0 | 无 | |
| | | | | 下城则 | 31 | 155 | 0 | 0 | 0 | 无 | |
| 井田边界外扩2km范围 | 靖边县 | 红墩界镇 | 朱掌沟 | 朱掌沟村 2 组 | 110 | 433 | 1.21 | 0.01 | 0.55 | I | 观测，及时修缮 |
| | | | | 陈家圪村 2 组 | 22 | 96 | 1.03 | 0.01 | 0.47 | I | 观测，及时修缮 |
| | | | 长胜 | 当铺洼 | 36 | 157 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 打墩梁 | 41 | 169 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 南油房 | 50 | 218 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | | | | | | | | |

| 采区 | 保护对象 | | | | 户数 | 人数 | 倾斜值 | 曲率值 | 水平变形值 | 建筑损坏等级 | 采取措施 |
|----|----------|------|-----|--------|----|-----|----------------------------|--------------|----------------------------|--------|---------|
| | 县 | 乡 | 行政村 | 自然村 | 户 | 人 | I _{max} (mm/m) | k max(mm) | ε _{max} (mm/m) | | |
| 内 | 横山区 | 黄蒿界镇 | | 韭菜渠 | 21 | 115 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | 王家圪 | 肖庄 | 67 | 259 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | 贺阳畔 | 贺阳畔 | 64 | 360 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 二道河则 | 28 | 286 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | 马季沟 | 马季沟 | 44 | 216 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 白家沟 | 28 | 150 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | 雷龙湾镇 | 郭梁 | 赵家界 | 36 | 144 | 1.15 | 0.01 | 0.53 | I | 观测，及时修缮 |
| | | | 哈兔湾 | 沙旋沟 | 28 | 96 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | 鄂尔多斯市乌审旗 | 无定河镇 | 无定河 | 杨木匠滩社 | 29 | 116 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 油坊洼社 | 46 | 184 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 郭梁社 | 61 | 244 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 蘑菇台社 | 48 | 192 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | 巴图湾 | 三湾社 | 52 | 108 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 二湾社 | 19 | 76 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 寨子梁社 | 34 | 136 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 井水湾社 | 54 | 216 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | | 敖包柴达木社 | 42 | 168 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | 河南 | 沙吉塔社 | 43 | 172 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |
| | | | 小石砭 | 台吉坑社 | 39 | 156 | 0 | 0 | 0 | 无 | / |

根据现场调查，井田内居民点居民建筑总体抗剪性能较差（窑洞、土坯房、简易砖混结构），因此煤层开采对其损害会严重一些，结合邻近矿区生产矿井采煤对村庄的影响情况，破坏程度达到Ⅲ级以上的建筑，均采取搬迁措施。本次村庄房屋影响按照远粗近细的原则，对首采区进行详细调查和分析，其它采取仅进行初步预测，矿方在实际生产过程中应参考首采区地表岩移观测成果，各采区开采前应编制采区居民搬迁方案，报相关部门批复。

根据沉陷预测结果，评价范围内受影响搬迁涉及 36 个村小组居住点 1613 户 6335 人，其中首采区涉及搬迁 7 个居民点 315 户 1134 人（彭家圪 1 和彭家圪 2 同为 1 个居民点彭家圪村，范围涉及 301 和 302 采区），其它采区涉及搬迁 29 个居民点 1298 户 5201 人；受影响采取观测、及时修缮涉及 4 个村小组居住点 201 户 845 人；井田范围外和煤柱保护区内涉及 29 个村小组居住点 1565 户 5545 人，不受沉陷影响。

4.4.3.6 地表沉陷对电力、通讯设施等的影响

井田范围内现有 110kV 高压线 2 条、拟建 1000kV 输电线路 1 条（24 座塔基），其它等级较低的电力线路和电话线路有多条，通讯塔 21 座。输电线路及通讯塔受地表沉陷影响会发生倾斜、水平移动或下沉，从而增大或减小电线的驰度，使电线过紧或过松，严重时可能拉断电线，或者减小对地距离，超过允许安全高度。

（1）高等级高压线

井田内拟建 1000kV 超高压输电线路为红墩界电厂至山东潍坊的架空输电线路，自

井田中部向东南方向穿越，涉及井田 301、401、501 采区，井田内穿越长度 9.83km，属Ⅰ级构筑物。

为减轻采煤地表沉陷及变形对输电线路的影响，确保输电线路正常运行，本项目采取输电线路塔基整体连续可调基础保护技术与覆岩隔离注浆充填开采减沉两者相结合的防治措施。

①塔基整体连续可调基础保护技术

根据沉陷预测结果，该输电线路塔下煤层开采后地表最大下沉值为 4.8m，地表最大水平移动值为 1440mm，最大倾斜值为 18.25mm/m；依据《架空输电线路运行规程》（DL / T 741-2019）塔基变形控制指标：塔高 50~100m，线塔倾斜 $\leq 2.5\text{mm/m}$ ；塔高 100m 以上，倾斜 $\leq 1.5\text{mm/m}$ 。项目开采地表倾斜超过塔基变形控制标准，如不采取措施采煤对塔基影响较大。

目前国内煤矿采空区高压输电线路塔基保护措施逐渐成熟，主要采取塔基整体连续可调基础保护技术，该技术目前在各大矿区均已应用，如内蒙古上湾煤矿、大饭铺煤矿、兴隆煤矿，以及陕西的大佛寺煤矿对井田内的 220kV、550kV、750kV 高压输电线路下采煤没有留设保护煤柱，采取该技术确保塔基稳定，井下煤炭开采不会对输电线路安全造成影响。

根据西安地勘院 2023 年 1 月提交的《陕西榆横至山东潍坊 1000kV 超高压输电线路压覆报告》（已评审），1000kV 特高压输电线路塔均采用高稳定可调基础，不影响井下煤层开采，对本井田资源不存在压覆，故无需留设煤柱，建设单位已与国网陕西省电力有限公司榆林供电公司签署了“互不影响及权益保护协议”。

②煤矸石覆岩隔离注浆充填开采

根据中国矿业大学 2024 年 5 月提交的《红墩界煤矿建（构）筑物下煤矸石覆岩隔离注浆充填开采可行性研究报告》（以下简称“报告”），煤矸石覆岩隔离注浆充填开采是指将煤矸石破碎研磨至合适粒径后，制成煤矸石浆液，通过管道注入工作面上方钻孔，对覆岩裂隙实施充填，实现减沉目的。根据上述《报告》，本项目拟在输电线路及沉陷影响范围内上覆岩层进行覆岩隔离注浆，注浆充填层位为白垩系下统洛河组砂岩层，下距 3 号煤层顶板约 220m，注浆工作不会影响工作面正常生产。

目前该技术已在安徽、山东、山西、河北、河南、江苏、内蒙古等省与自治区 100 余个工作面推广应用，在与红墩界煤矿邻近的大海则、葫芦素、石拉乌素等千万吨级矿井，成功开展了百万吨以上煤矸石覆岩隔离注浆充填实践，实际经验表明，采取煤矸石

覆岩隔离注浆充填可明显减轻采煤沉陷，同时采用煤矸石注浆，也可减少矿井固废的排放。

根据《报告》预测结果，3、4、5号煤层所有涉及工作面在输电线路影响区局部采取覆岩隔离注浆充填开采后，输电线路塔基最大下沉878mm，倾斜-2.39~1.97mm/m，水平变形-1.09~1.65mm/m，曲率-0.013~0.02mm/m²，满足《架空输电线路运行规程》（DL/T 741-2019）塔基Ⅰ级变形控制指标要求（塔高50~100m，线塔倾斜≤2.5mm/m），由此可见采取覆岩隔离注浆充填开采，可有效控制地表移动变形。

综上，1000kV输电线路在采取塔基整体连续可调基础与覆岩隔离注浆充填开采后，地表沉陷及变形对其影响较小，不会影响输电线路正常运行。环评要求开采过程中矿方定期对井田内供电线路及通讯塔巡查，加强观测，开采前应采取“采前加固”、“采中纠偏”、“采后恢复”的措施加以治理，确保输电及通讯设施安全运行。地面注浆钻孔施工过程中加强环境管理，结束后及时进行生态恢复，减轻对环境的影响。

（2）低等级高压线及通讯线路影响

设计不单独对井田内110kV及以下供电线路和通讯线路留设保护煤柱，环评要求采取“采前加固”、“采中纠偏”和“采后修复”措施加以治理，并要做好预报工作，加强采区上方地表输电、通信线路巡视工作，发现问题及时采取措施治理，确保输电线路不受大的影响供电安全。

4.4.3.7 地表沉陷对输气管线及采气井、集气管线的影响

（1）输气干线

井田内输气干线管线有北二干线天然气管道、一净-二净天然气联络线、陕京天然气管道、陕京四线天然气管道4条，均自井田中部，南北穿越；输气管道保护等级为Ⅰ级，20m围护带。为保证输气管线安全，设计对输气干线两侧留设保护煤柱，北二干线西侧煤柱留设宽度为245m-425m，一净二净输气干线留设宽度为230m-410m，陕京四线天然气管线留设宽度为240m-400m，陕京天然气管线留设宽度为225m-410m，根据沉陷预测结果，正常情况下采煤地表沉陷对输气管线影响较小。环评要求开采过程中矿方加强地表岩移观测，及时校正煤柱留设，确保输气管线安全运行。

（2）集气站、采气井

评价区分布有集气站4处，其中井田内3处，井田外1处；集气站保护等级为Ⅱ级，设15m宽围护带，为保证集气站运行安全，设计对4处集气站留设保护煤柱，保护煤柱宽度200-408m，根据预测，留设煤柱后采煤地表沉陷对其影响较小。

评价区分布有采气井 41 口，其中井田内 34 口，首采区 11 口，井田外评价区内 7 口；301/302/303/304/306 盘区各采气井留设保护煤柱，根据预测，采煤沉陷对其影响较小；环评要求建设单位在开采其他盘区前，提前与采气业主单位进行协商，签定保护协议，落实保护措施，并在开采过程中加强巡查和监测，防止采煤对采气井造成损坏。

(3) 集气管线

评价区分布的集气管线为各采气井至集气站的输气管线，一般采用无缝钢管、地表浅埋方式敷设，具有一定抗变形能力，设计未对其留设保护煤柱。

根据地表沉陷预测，地表沉陷倾斜变形最大值为 18.39mm/m，水平变形最大值为 8.40mm/m，曲率最大值为 0.11mm/m，对比《采空区油气管道安全设计与技术规范》(Q/SY 1487-2012)（表 4.4.3-8），煤层开采对集气管线影响较大。

表 4.4.3-8 油气管线影响程度分区表

| 《采空区油气管道安全设计与技术规范》（Q/SY 1487-2012） | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|------|
| 稳定性级别 | 地表变形指标 | | | 危险程度 |
| | 水平变形 ϵ /(mm/m) | 倾斜 I/(mm/m) | 曲率 K/(/km) | |
| I | >9.0 | | ≥ 1.0 | 高 |
| II | 6.0~9.0 | >6.0 | 0.4~1.0 | 较高 |
| III | 2.0~6.0 | 3.0~6.0 | 0.25~0.4 | 一般 |
| IV | 0.5~2.0 | 0.6~3.0 | 0.05~0.25 | 较低 |
| V | ≤ 0.5 | ≤ 0.6 | ≤ 0.05 | 无 |
| 注：判定采空区所属级别时，只需满足该级别中各地表变形指标中的一项指标。 | | | | |

环评要求建设单位开采至采气管道区域时，提前与采气业主单位进行协商，签定安全互保协议，落实保护措施，保证采气、采煤互不干扰。并在开采过程中加强巡查和监测，防止采煤对集气管线造成损坏。

4.4.3.8 地表沉陷对交通设施的影响

评价区内涉及的主要交通设施有：浩吉铁路，自井田西部南北穿越井田，井田内长度 13.3km，属于国家一级铁路，保护等级 I 级，设 20m 宽围护带。

设计对浩吉铁路留设 285~445m 保护煤柱，根据沉陷预测结果，煤柱留设后采煤对其影响较小。环评要求开采过程中加强地表岩移观测，及时校正煤柱留设，确保道路交通安全运行。

评价区内规划矿井铁路专用线及其它县乡公路设计未留设煤柱，将受采煤地表沉陷影响，环评要求加强巡视，采取随沉随填、填后夯实的措施保证交通道路运行通畅。

4.4.3.9 地表沉陷对供水设施的影响

评价区分布的供水设施包括水浇地灌溉井和居民生活用水井，以及靖边经济技术开

发区白城则供水线路。

(1) 对供水管道的影响

白城则供水管线为靖边能化产业园区项目生产用水两条供水管线之一，取水口位于红墩界井田北部无定河出井田东边界处，向南穿越红墩界井田 307（407，507）盘区、302（402，502）盘区，穿越长度约 18.7km。

目前，地方政府正在建设“榆林市王圪堵水库至靖边引水工程”，该工程任务是解决靖边县城、沿线乡镇的生产生活用水、以及经济技术开发区能源化工园区工业用水需求。工程设计流量 $1.41\text{m}^3/\text{s}$ ，总投资约 211091.75 万元，2023 年 10 月 15 日正式开工，计划 2025 年年底建成投用。该工程建成后，将停用能源化工园区白城则供水管线，其供水改由新供水管线和矿区煤矿疏干水供给。根据红墩界煤矿建设计划，本项目预计 2027 年投产，井田开采时白城则供水管线已停用，采煤沉陷不会对产业园区供水造成影响。

(2) 对水井结构的影响

评价区分布的水井数量较多，总体分为两类，一类为以农田灌溉为主要用途的机井，取水含水层为第四系和白垩系含水层地下水，另一类为分布在居民宅基地内及附近的浅井，主要取第四系浅层地下水。

井田采煤地表移动变形对井田内水井结构影响严重，但根据采煤导水裂缝带预测结果，评价区水井取水含水层水资源受影响较小，因此环评要求，煤矿开采过程中，要加强机井运行监测，发现水井水量或水井无法运行时，采取从附近正常运行的水井临时引水保障农田灌溉用水，采后沉陷稳定后，在原机井附近另打新井解决灌溉用水问题。对于居民供水的浅井，由于井田内居民全部在采煤前实施搬迁，搬迁居民原供水井受采煤沉陷影响而报废。位于开采区附近及留设煤柱区的居民供水井和机井，受采煤沉陷影响较小，但仍需加强监测，发现因沉陷导致原水井不能供水时，立即启动供水应急预案。

4.4.3.10 地表沉陷对地表水体影响分析

评价范围内涉及的地表水体主要为无定河、无定河一级支流圪洞河、无定河二级支流郭家沟，以及 2 处小型水库龙头峁水库、韩家峁水库，均无饮用功能，主要为灌溉和养殖为主。

无定河干流位于井田 307 盘区北侧设计不开采区，采煤地表沉陷不会对其造成影响；设计对井田内无定河支流不留设保护煤柱，根据井田采煤导水裂缝带高度和采煤地表沉陷预测结果，井田煤层开采导水裂缝带未沟通煤层与第四系浅层地下水间稳定隔水层，地表沉陷虽然会降低沉陷区地形标高，但未改变浅层地下水径流方向，总体看，采煤地

表沉陷对评价区地表水体影响较小。

设计对井田内韩家岭和龙头岭水库的大坝留设保护煤柱，设计按I级保护，设 20m 宽围护带，韩家岭水库大坝保护煤柱宽度为 250m-410m；龙头岭水库大坝保护煤柱宽度为 250m-400m，根据地表沉陷预测结果，煤柱留设后采煤对其影响较小。

4.4.3.11 地表沉陷对湿地及湿地公园的影响

(1) 地表沉陷对无定河湿地的影响

红墩界井田北部无定河段河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地为榆林无定河湿地，面积约 3.3km²。井田与榆林市无定河湿地重合区全部位于统万城国家文物保护范围和建设控制地带煤柱内，开采区距湿地边界距离大于 3.5km，根据地表沉陷预测结果，采煤地表沉陷不会对其造成影响。

(2) 地表沉陷对萨拉乌苏国家湿地公园的影响

红墩界井田位于内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园下游，井田边界距湿地公园边界最近距离约 1.1km，开采区距湿地公园边界最近距离约 2.8km。根据地表沉陷预测结果，采煤地表沉陷不会对其造成影响。

4.4.3.12 地表沉陷对文物保护单位的影响

评价区涉及全国重点文物保护单位统万城遗址；涉及县级保护文物单位主要为瓦渣梁墓群遗址、波罗地梁墓群遗址、八大梁墓群、尔德井墓群以及神树涧古毛头柳。

矿井设计根据统万城遗址保护要求，对重点保护区、一般保护区及建设控制地带采取留设保护煤柱方案进行保护，煤柱宽度按《三下采煤规范》要求，围护带宽度 50m，煤柱宽度（含围护带）为 390m-520m，同时在遗址保护区和建设控制地带内未布设任何地面设施。

瓦渣梁遗址、波罗地梁遗址全部位于统万城遗址II类建设控制地带内，设计与统万城遗址建设控制地表一并留设保护煤柱进行保护。

八大梁墓群位于井田 307 盘区、统万城遗址II类建设控制地带东南边界处，设计对其留设保护煤柱，保护等级为I级，围护带宽度为 20m，煤柱留设宽度为 220m-360m。

尔德井墓群位于井田 301 盘区，设计对其留设保护煤柱，保护等级为I级，围护带宽度为 20m，煤柱留设宽度为 275m-417m。

神树涧古毛头柳分布于井田 301 和 302 盘区北翼，设计对其留设保护煤柱，保护等级为按I级，围护带宽度 20m，煤柱留设宽度为 245m-374m。

根据采煤地表沉陷预测结果，留设煤柱后地表沉陷基本不会对统万城遗址、瓦渣梁

墓群遗址、波罗地梁墓群遗址、八大梁墓群、尔德井墓群以及神树涧古毛头柳重要物种及生境产生影响。

4.4.3.13 地表沉陷加速水土流失预测分析

参照原国家计委国土地区司、地矿部地质环境管理司、煤炭部煤田地质总局 1994 年《能源基地晋陕蒙接壤地区地下水资源评价与合理利用》研究成果，因采煤引起的沉陷区内土地恶化从而导致水土流失加剧的面积约为沉陷区面积的 17~21%；2005 年国家发改委和山西省组织的“煤炭可持续发展专题调研”结果显示，“煤矿开采对土地资源的破坏进一步加重了水土流失现象，由于采煤产生水土流失的影响面积为塌陷面积的 10%至 20%”，本次环评按 20%进行预测。

根据矿井采区及工作面开采接续计划，首采区沉陷区面积 42.53km²。根据矿区煤炭开采沉陷土壤侵蚀有关调查资料，沉陷区土壤侵蚀加速系数为 2~3 倍，本项目取最大值 3 倍。评价区平均土壤侵蚀模数背景值为 2965t/a.km²，首采区煤炭开采新增土壤侵蚀量约为 75679t/a，采取水土流失防治措施后首采区开采年新增土壤侵蚀量约为 805t/a。

4.4.3.14 采煤沉陷对土地沙化影响

土地沙化是指因气候变化和人类活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被破坏、沙土裸露的过程。防沙治沙法所称土地沙化，是指主要因人类不合理活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被及覆盖物被破坏，形成流沙及沙土裸露的过程。

本项目为井工煤炭开采项目，开采沉陷引起的地表移动变形，导致地表表土松动、形成裂缝会对土壤水分、植被生长产生不利影响，从而对土地沙化产生影响。

根据地表沉陷预测，井田煤层累计开采厚度较大，开采沉陷引起的地表移动变形，地表裂缝也较大、停采线附近还会出现沉陷台阶，这些裂缝或台阶如得不到及时充填或平整，会使表土水分流失、加剧土地沙化。由于评价区范围内，土地荒漠化面积较大，地表多为风积沙覆盖，地表裂缝易于恢复，加之采煤过程将采取人工和自然相结合方式及时充填裂缝、恢复植被，因此裂缝区采煤对土壤水分的影响是暂时的，这种影响会随着裂缝充填、平整和恢复植被措施的实施而得到控制。另外根据采煤地下含水层影响预测结果，采煤导水裂缝带未导通浅层地下水与开采煤层间隔水层，浅层地下水水位总体变化较小，加之采煤沉陷会引起沉陷区地表高程降低，减小了评价区地下水径流坡度，利于大气降水入渗汇集，沉陷区植被生长涵养层水分受影响小。

综上所述，红墩界井田采煤对沉陷区土壤水分不会产生大的影响，不会产生因采煤沉陷而导致地表大面积沙化。尽管如此，建设单位在组织采煤过程中，仍要把沉陷区生

态治理恢复工作当做首要任务，加强沉陷区巡视、及时组织人力财力充填地表裂缝、恢复地表植被，彻底杜绝人为破坏而导致的土地沙化发生。

4.5 生态环境影响评价

4.5.1 对自然景观的影响分析

自然景观影响包括矿井地面设施建设和煤层开采影响。

地面设施建设：项目地面设施建设会在很大程度上改变项目直接实施区域内原有的自然景观，如场地建设开挖、取土场开挖等对原有地表形态、地层顺序、植被等发生直接的破坏，挖损产生的废弃岩土直接堆置于原地貌上，将使施工区域内的自然景观遭到破坏。但由于本项目占地面积占评价区面积很小，地面设施建设对评价区自然景观影响较小。

煤层开采：全井田煤层开采后最大下沉值为 5.59m。根据地表沉陷和井田地形特征，井田地形地貌为丘陵、沟川和波状高平原，地形高程落差约为 268m，远大于地表最大下沉值，各沉陷区均与谷坡相连，排泄条件较好，除河流域面积及沿河水库库面略有增加外，其他区域不会形成集水区。因此，地表沉陷会对局部地貌景观产生一定影响，但不会改变评价区整体自然景观。

4.5.2 对植被的影响分析

对植被的影响主要包括地面设施建设占地、煤层开采地表移动变形和污染物排放对植被的影响三个方面。

（1）地面设施建设占地

本项目地面设施建设占地小，根据 4.3.1 节分析结论，项目地面设施建设对评价区植被种、群落及生产力影响较小。

（2）煤层开采地表移动变形

根据地表沉陷对植被的影响分析预测结果，井田煤层开采不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，但对植被生产力会产生不利影响，轻度影响区减产 20%、重度影响区减产 60%、重度影响区减产 80%，影响时间约为开采沉陷后 6a。按沉陷区“边破坏、边复垦、边利用”要求，采煤过程中应对沉陷区裂缝采取随沉随填措施减缓对植被的影响，沉陷区基本沉陷稳定后应及时进行土地复垦恢复土地利用功能。

（3）污染物排放

矿井生产运营产生的煤尘、粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的尘土等，将使周边特别是沿运输线两边的农田和林草地受到一定影响，运行期煤炭转运、储运、生产过程中的煤尘采用喷雾洒水、集尘除尘措施治理后排放，预测对植被影响较小。

4.5.3 动物资源影响分析

矿井开发人为活动主要在地下，工业场地和辅助设施的布设较为集中，生产人员福利生活区不在场区以内，动物活动区域人口干扰较少，对野生动物影响较小。

4.5.4 社会经济和生态环境相关影响综合评价

4.5.4.1 煤矿建设引致土地、人口变迁对生态环境的影响预测与评价

① 村庄、人口变迁对生态环境的影响

由于井田内村庄建筑受采动影响大，煤矿拟对井田内村庄实施采前搬迁，搬迁安置地为红墩界镇，搬迁遵循的原则是“离乡不离土”、“就近”，因此不存在大范围跨区域的村庄变迁，不会因局部村庄搬迁而导致区域生态环境发生大的变化。

项目实施区目前为典型的农业生态系统，随着场地的建设和工程投入运行，会增加部分外来人口进入，但相对于井田人口密集程度而言，这些外来人口所占地比例是很小的，不会对区域生态环境带来较大压力。

② 对土地利用的影响分析

A、永久占地

矿井永久面积 57.7578hm²，土地利用现状为耕地、灌木林地、草地，永久占地将会使评价区部分耕地、灌林地、草地转变为工业建设用地，但由于占地面积小，占地对评价区土地利用结构影响不大。

B、临时占地

工程建设临时占地在施工结束后，一般 1 年（对于耕地）或 2~3 年（对于灌丛林地）内基本可恢复原有土地利用功能。因此，建设期临时占地对整个区域土地利用和经济的不利影响是有限的。

C、采煤沉陷土地损害

根据采煤地表沉陷预测结果，红墩界井田采煤后沉陷区面积 197.03km²，沉陷区土地损毁程度以重度损毁为主。地表裂缝会给土地利用带来不利影响，采煤过程中通过实施“边采煤、边复垦、边利用”措施，及时推平、充填裂缝，采煤沉陷土地损毁对当地土地利用影响不大。

D、搬迁遗迹地复垦

由于井田内搬迁居民建筑多与耕地相邻，居民搬迁遗迹地宜复垦为耕地。

4.5.4.2 社会经济活动简要分析

评价区是一个以自然土地资源和矿产资源为经济动力的资源依赖型生态经济系统，煤炭资源还处在初期开发阶段，因而灌丛、草地和农田生态系统仍然是该区域生态经济系统的主体。红墩界煤矿项目建设和运行，将对评价区社会经济产生以下影响。

(1) 本项目建设运行将在评价区现有生态系统内介入一个有较大环境冲击力的工业生态系统，该系统引入，将使现有生态经济系统平衡发生变化，评价区社会经济结构将由现状农牧业为主变为工业为主。

(2) 由于矿井开发建设对劳动力的需求，使当地部分农民将转变为工业生产者或亦工亦农型的生产者，促使农业生产结构的转变，同时为满足区内新增职工较高水平的生活需求，农业生产结构更趋于多样化，农业生产会向高产、高效、优质的方向发展。

(3) 随着项目建设的进行，会促进当地第三产业的发展，如餐饮、娱乐、商业零售、运输服务等行业会应运而生，第三产业会形成一个由无到有、由小到大的发展趋势。

(4) 煤矿生产运行中部分维检、配套服务会促进和带动当地企业发展。

4.5.4.3 生态经济体系综合水平演变趋势

红墩界煤矿为国家大型煤炭基地中陕北煤炭基地榆横矿区（南区）规划建设的大型矿井之一，矿井的建设生产，以及矿区的进一步开发，相应会带动当地产业结构多元化变化与发展，当地政府和有关各界将会制定和执行符合本地区实际的社会经济发展规划；制定相应的人口政策、产业政策、经济政策等，控制和协调人们的生产、生活活动，投入必要的人力、物力和财力，这样矿井周围的整个生态环境、生产体系、社会组织结构等也能够承受矿井建设所带来的生态压力，并逐步达到一个人与环境协调相处的理想境界。在此基础上，本区的生产能力、生活水平、医疗保健、社会福利、教育水平、环境质量等综合社会发展水平也会得到较大的提高。单一的农牧业生态环境会逐步协调地完成向“矿区型”生态环境演变。

4.5.5 煤矿生产排放“三废”对生态环境的影响

工程建设期施工过程中采取及时洒水、遮盖弃土弃渣等措施后，施工扬尘对周围植被影响不大；运行期矿井做到煤炭“不露天、不落地”，生产环节采用抑尘、除尘措施防治煤尘，运行期煤尘对周围植被影响也较小。总体看，矿井建设与运行大气污染物排放

对生态环境影响小。

项目生活污水及矿井水处理后全部利用，无污废水排放。基建期的弃土弃渣全部用于填充工业场地；生产期掘进井下回填废弃巷道，选煤厂矸石回填井下，生活垃圾运至市政垃圾场处置，工程固体废弃物对生态环境影响小。

4.5.6 生态系统影响分析

4.5.6.1 生态系统格局变化

评价区生态系统I级分类为森林生态系统、灌木生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统等6种，以灌木生态系统、农田生态系统和森林生态系统为主。根据项目地面设施建设、运行期地表移动变形对土地利用的影响情况，本项目从地表设施建设至井田全部煤层开采结束，I级生态系统类型和II级生态系统类型数量未发生变化，但II级生态系统分布面积在局部发生了变化，主要为工矿交通生态系统分布面积增加；农田生态系统、稀疏林生态系统、阔叶灌丛生态系统、草丛生态系统分布面积减少；由于矿井建设占地面积较小，总体看工程实施和运行对评价区生态系统格局影响不大。

4.5.6.2 生态系统生物量和生产力变化

红墩界井田采煤地表沉陷对生态系统生产力损害情况见表4.5.6-1。根据地表沉陷对植被影响预测分析结果，评价区各生态系统生产力受影响情况如下。

表4.5.6-1 红墩界井田开采沉陷对各类生态系统损害统计表

| I级分类 | II级分类 | 面积 (km ²) | 占比 (%) | 开采煤层 | 影响程度及面积 (km ²) | | 生产力降低 幅度% |
|------------|-------|--------------------------|-----------|------|-------------------------------|-------|--------------|
| | | | | | 轻度 | 中度 | |
| 农田 生态系统 | 耕地 | 124.52 | 26.90 | 3 煤 | 43.34 | 16.62 | 2.83 |
| | | | | 4 煤 | 59.67 | 0.19 | |
| | | | | 5 煤 | 53.52 | 3.48 | |
| 灌丛 生态系统 | 阔叶灌丛 | 238.30 | 51.48 | 3 煤 | 83.42 | 5.76 | 1.98 |
| | | | | 4 煤 | 88.45 | 0 | |
| | | | | 5 煤 | 85.56 | 0 | |
| 森林 生态系统 | 阔叶林 | 26.39 | 5.70 | 3 煤 | 10.53 | 0.48 | 2.59 |
| | | | | 4 煤 | 10.86 | 0 | |
| | | | | 5 煤 | 10.66 | 0 | |
| | 稀疏林 | 50.69 | 10.95 | 3 煤 | 22.13 | 4.66 | |
| | | | | 4 煤 | 26.39 | 0 | |
| | | | | 5 煤 | 25.65 | 0 | |
| 草地 生态系统 | 草丛 | 14.72 | 3.18 | 3 煤 | 4.40 | 0.22 | 2.58 |
| | | | | 4 煤 | 4.38 | 0 | |
| | | | | 5 煤 | 4.39 | 0 | |

(1) 农田生态系统

红墩界煤矿各煤层开采造成粮食年减产量最大为1880.4t/a，占靖边县全年（2023年38.8万吨）产量的0.48%，占评价区年粮食产量比例为2.83%。矿井开采沉陷造成的耕地损害对当地农作物产量影响较小。评价区农田生态系统生产力受采煤影响较小。

(2) 森林生态系统

红墩界煤矿各煤层开采造成阔叶林及稀疏林生产力降低最大为1465.1t/a，占评价区森林系统生产力比例为2.59%。矿井开采沉陷造成的阔叶林地、稀疏林损害对评价区生物量影响较小。

(3) 灌丛生态系统

红墩界煤矿全井田煤层开采造成灌林地生产力降低2995.3t/a，占评价区灌林地生产力比例为1.98%。矿井开采沉陷造成的灌林地损害对评价区生物量影响较小。

(4) 草地生态系统

红墩界煤矿全井田煤层开采造成草地生产力降低235t/a，占评价区草地生物量比例为2.58%。矿井开采沉陷造成的灌林地损害对评价区生物量影响较小。

(5) 生态系统生产力影响综合评价

综上所述，红墩界井田采煤地表沉陷造成耕地、林地、草地损害会导致评价区植被生产力（生物量）降低，降低幅度约为1.98~2.83%，总体对评价区植被生产力影响较小。实际上采煤过程中，随着土地复垦措施的实施，受损耕地可以及时得到恢复，预测矿井采煤对区域农业生产力的影响会小于假定情景的影响。

4.5.6.3 生态系统完整性和服务功能影响

评价区生态系统类型有森林生态系统、灌木生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统等6种，以灌木生态系统、农田生态系统和森林生态系统为主，生态脆弱，抗干扰能力较弱。

根据《中国生物多样性国情研究报告》（国家环境保护总局主持主编）和《全国生态现状调查与评估》（国家环境保护总局主持主编），结合现状调查资料以及相关资料的查询，本区目前的植被平均净生产力为 $1.02\sim 7.33\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，矿井投入运行后年沉陷面积为 2.91km^2 ，占评价区面积比例为 0.22%，沉陷区内植被生产力降低幅度在 20~80%左右，对评价区植被生产力总量影响不大，另外，采煤沉陷区采取“边沉陷、边恢复、边利用”措施进行综合整治，重要交通、水利设施等留煤柱保护，矿井投入运行采煤不会改变区域土地利用格局，井田采煤对评价区生态系统完整性和服务功能影响不大。

4.5.7 生态环境总体变化趋势

由以上各项分析可以看出，项目在开发后生态环境的总体变化将表现出如下趋势：

（1）有利影响主要表现在社会经济方面，如区域工业产值比重的加大、居民收入的提高、人员素质的逐步提高等；

（2）项目开发总体上不会引起评价区生物多样性的变化，但在局部（如工业场地周围、运输道路两侧）会使人工生态环境的比重有所加大；

（3）采煤引起的地表沉陷和局部地段的地表裂缝及沉陷阶地对土壤的涵养水产生一定的影响，对林草地生态系统产生不利影响，其表现为植物正常生长受阻；

（4）根据本区立地条件，不利影响在大多数地区恢复需 5 个植物生长季；

（5）工程建设和运行不会使评价区耕地减少；

（6）工程建设和运行不利影响在人工措施到位的前提下大多是可逆的、轻微的，有利影响是长远的、深层次的，且与矿区的开发强度呈正相关；

（7）矿井煤炭开采过程中应加强沉陷区土地复垦工作，使项目开发对当地农业经济与生态环境的负面影响得到有效控制，维持生态系统的完整性与稳定性，实现区域可持续发展。

4.6 地表沉陷治理与生态环境综合整治

4.6.1 生态环境综合整治原则与整治目标

4.6.1.1 生态环境综合整治原则

（1）保护有限、预防为主原则

生态影响防护、恢复应遵循“保护优先、预防为主”的基本原则，从源头严格控制矿井开发对环境造成的损害，同时坚持防治结合、治理与保护、建设与管理并重，使各项生态环境保护措施与建设工程长期发挥作用。

（2）受损补偿与恢复原则

由于项目区自然资源（植被、土壤）会因为项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须在其生产力或生态服务功能恢复前实施补偿。

项目影响最大的区域是占地区和采煤沉陷影响区，占地属改变用地格局和沉陷变形影响了原有自然生态环境的功能，因此应对受损区域进行生态学修复设计，保护与恢复区域生态功能。

(3) 人类需求与生态完整性维护相协调原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围

内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

(4) 突出重点、分区治理原则

井下煤炭开采地表移动变形对地表土地的损害程度受煤层开采厚度、煤层埋深、采煤方法和地形控制，地表土地受影响的时间顺序则与开采计划是密不可分的。设计将该井田3层煤每层划分为7个盘区进行开采，开采持续时间67.8年，为提高生态恢复措施的针对性、有效性和可操作性，环评将密切结合矿井煤炭开采计划和开采方式，根据盘区接续时间及沉陷稳定时间，有针对性的采取治理措施，防止治理措施片面、笼统。

4.6.1.2 生态综合整治目标

结合本井田的生态环境现状及沉陷特征和当地相关规划要求，确定本项目生态综合整治目标为：①沉陷区居民生产生活得到妥善安置，其生活质量较工程实施前有所提高；②沉陷土地复垦率达100%，扰动土地治理率达100%；③植被恢复率>97%，沉陷区林草植被覆盖率不低于现状；④裂缝治理率达100%；⑤输电通讯线路运行安全；⑥运输道路运行不受大的影响；⑦居民生产生活用水安全；⑧输气管线运行安全。

4.6.2 生态影响综合整治措施

(1) 按照“谁破坏、谁治理”的原则，建设单位组织专门队伍，结合开采进度，对采区上方出现的塌陷台阶或地表裂缝及时整平、填充；坚决执行“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的生态环境综合治理政策，做到边采矿、边整治、边复垦。

(2) 积极开展岩移观测，掌握不同开采时段的采区上方出现的塌陷台阶或地表裂缝情况、井田地表移动变形规律和岩层移动参数，按照塌陷区整治原则，及时对塌陷、裂缝进行整平、填充，为制定地表沉陷综合防治措施提供科学依据，指导矿方采取相应的保护措施，实现矿区可持续发展。

(3) 结合当地的生态保护规划，从矿区开发、地表沉陷实际情况、生态环境的特点以及人口特点，制定沉陷区综合治理计划。要求建设单位从立地条件、土壤水份差异等自然因素、生态特点和沉陷情况出发，对沉陷区进行合理分区，并制定相应整治计划。

(4) 结合国家和地方退耕还林还草区的有关规划和要求，实施复垦。

(5) 工业场地实施绿化，以补偿项目建设的植被损失。

(6) 对重要环境保护目标和重要基础设施, 采取合理的保护措施给予保护。

4.6.2.1 环境保护目标保护措施

红墩界井田主要环境目标保护措施见表 4.6.2-1。

表 4.6.2-1 环境保护目标保护措施

| 环境保护目标 | 保护措施 | | | 煤柱宽度 (含围护带), m | | |
|-----------------|--|------|---------|----------------|---------|---------|
| | 保护方案 | 保护等级 | 围护带 (m) | 3煤层 | 4煤层 | 5煤层 |
| 统万城遗址 | 禁采, 外围留设煤柱 | 特级 | 50 | 390 | 450 | 520 |
| 瓦渣梁墓群 | 位于统万城遗址建设控制地带内, 受统万城遗址煤柱保护 | / | / | / | / | / |
| 波罗地梁墓群 | | / | / | / | / | / |
| 八大梁墓群 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 220 | 280 | 360 |
| 尔德井墓群 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 275 | 338 | 417 |
| 神树涧古毛头柳区 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 245 | 302 | 347 |
| 北二干线天然气输气管道 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 245-275 | 300-345 | 375-425 |
| 一净二净天然气输气管道 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 230-270 | 295-330 | 375-410 |
| 陕京四线天然气干线 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 230-255 | 290-320 | 365-400 |
| 陕京天然气干线 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 225-270 | 290-330 | 365-410 |
| 采气井集气支线 | 加强监测和巡视, 发现问题及时修缮 | / | / | / | / | / |
| 采气井 | 首采区留设煤柱, 其余采区加强监测和巡护 | II | 15 | 205-275 | | |
| 集气站 | 留设保护煤柱 | II | 15 | 200-262 | 250-328 | 205-275 |
| 浩吉铁路 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 285 | 360 | 445 |
| 矿井铁路专用线、县乡道路 | 加强巡视, 随沉随填、填后夯实 | / | / | / | / | / |
| 红墩界电厂1000kV输电线路 | 采用线塔可调基础与覆岩隔离注浆充填减沉相结合, 采前加固、采中纠偏、采后修复 | / | / | / | / | / |
| 110kV及以下输电和通讯线路 | 采前加固、采中纠偏、采后修复 | / | / | / | / | / |
| 无定河及重要湿地 | 位于统万城遗址建设控制地带内, 受统万城遗址煤柱保护 | / | / | / | / | / |
| 圪洞河 | 不留煤柱 | / | / | / | / | / |
| 郭家沟 | 不留煤柱 | / | / | / | / | / |
| 韩家峁水库 | 水库大坝留煤柱 | I | 20 | 250 | 310 | 410 |
| 尤头峁水库 | 水库大坝留煤柱 | I | 20 | 250 | 310 | 400 |
| 红墩界镇 | 留设保护煤柱 | I | 20 | 230 | 300 | 380 |
| 红墩界电厂灰场 | 留设保护煤柱 | II | 15 | 250 | 305 | 380 |
| 水井 | 不留煤柱 | / | / | / | / | / |
| 井田内居民 | 搬迁或修缮 | / | / | / | / | / |

4.6.2.2 居民建构(筑)物保护措施

(1) 建构筑物损害情况及保护措施

根据采煤地表建构筑物损害预测结果及搬迁规划, 因地制宜的原则, 结合煤矿采空

沉陷区的实际情况，以居民搬迁、原址修缮和留设保护相结合方式进行。评价区拟受采煤影响居民点保护措施见表 4.4.3-6。井田内自然村以自然村社为单位在采前整体搬迁，搬迁，井田边界外以及煤柱区附近的长木沙梁、朱掌沟村 2、陈家圪 2、赵家界村居民建筑等受沉陷损害等级为Ⅱ级以下，采取加强观测、加固和修缮措施。

(2) 居民点搬迁和安置

1) 搬迁安置的基本原则

①村庄考虑就近搬迁安置，安置地选在距离搬迁村庄较近、不受沉陷影响的其它村庄，搬迁地应考虑地方乡镇区划界线，避免造成不必要的纠纷；

②搬迁点选址应尽量靠近交通、靠近城镇、靠近农业产业化基地，集约布局，尽量与城镇规划相衔接。同时，应避免受铁路、重要公路和重要基础设施影响，避开基础设施廊道控制区，此外搬迁地应考虑井田及相邻井田煤炭开采情况，搬迁地以无煤区和公共不开采区为首选，井田稳定的采煤沉陷区也可作为后期可搬迁安置点选择；

③保证搬迁居民的生活水平在现有的基础上有所提高；

④从建立和谐社会的要求出发，业主应妥善处理同搬迁居民之间的关系，不因搬迁而引发新的矛盾。

⑤搬迁步骤、搬迁补偿标准、住房安置形式、搬迁补偿费用等依据伊金霍洛旗人民政府关于移民安置具体规定和标准执行。

2) 搬迁安置工程量及搬迁安置去向

评价范围内受影响涉及搬迁居民点 36 个 1613 户 6335 人，其中首采区涉及搬迁 7 个居民点 315 户 1134 人，其它采区涉及搬迁 29 个居民点 1298 户 5201 人。

建设单位编制了《靖边县红墩界矿井首采区搬迁移民规划方案》，靖边县工业商贸局以“靖政工贸函〔2022〕80 号”文进行了批复，首采区涉及村庄均采取搬迁措施。

环评提出其它采区在受影响前编制完成搬迁方案，报相关管理部门同意后实施，村庄受影响前完成搬迁；居民搬迁应采取统筹规划、先易后难、影响前完成搬迁的原则，确保居民生产生活等权益得到保障。

3) 搬迁安置组织及实施时间计划

搬迁安置工作由地方政府组负责、矿井协助方式进行，搬迁安置费用由矿方承担。首采区搬迁安置工作按照《靖边县红墩界矿井首采区搬迁移民规划方案》和靖政工贸函〔2022〕80 号文批复进行；其余村庄根据井田开采区接续实际情况，在采区开采前编制采区搬迁方案，报管理部门同意，村庄受影响前完成搬迁。矿井搬迁计划见表 4.6.2-2。

4) 搬迁费用估算及资金来源

村庄的搬迁费用由建设单位承担。首采区搬迁安置费 35142.66 万元，纳入工程建设环保投资；井田其他搬迁村庄搬迁安置费 161178.99 万元，纳入矿井生产成本。考虑到矿井生产持续时间很长原因及土地价格升高、居民生活水平提高、建筑材料涨价等变化因素，搬迁安置费的提取额度可按实际所需进行调整。

表 4.6.2-2 红墩界井田开采影响村庄搬迁计划表

| 采区 | 所属乡镇 | 行政村 | 涉及搬迁村庄 | | | | 搬迁安置地 |
|---------|---------|------|---------|-----------|-----------|--------------|----------------------------------|
| | | | 自然村 | 户数 (户) | 人数 (人) | 搬迁费用 (万元) | |
| 301 | 靖边县红墩界镇 | 尔德井村 | 杨家圪 | 68 | 253 | 7840.47 | 搬迁至红墩界镇政府西北部 |
| | | | 任家圪 | 49 | 175 | 5423.25 | |
| | | | 彭家圪 1 组 | 33 | 83 | 2572.17 | |
| | | | 朱掌沟村 | 朱掌沟村 1 组 | 10 | 35 | |
| 302 | 靖边县红墩界镇 | 尔德井村 | 彭家圪 2 组 | 20 | 63 | 1952.37 | 搬迁至红墩界镇政府西北部 |
| | | | 郭大界 | 50 | 186 | 5764.14 | |
| | | | 尔德井 | 75 | 294 | 9111.06 | |
| | | | 长胜村 | 陈家圪 1 组 | 10 | 45 | |
| 首采区搬迁合计 | | | | 315 | 1134 | 35142.66 | / |
| 303 | 靖边县黄蒿界镇 | 马季沟村 | 杨洼窑 | 47 | 265 | 8212.35 | 采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置 |
| | | 贺阳畔村 | 郝家海则 | 41 | 260 | 8057.4 | |
| | 横山区雷龙湾镇 | 沙梁村 | 圪坨界 | 20 | 72 | 2231.28 | |
| | | | 沙家梁 | 30 | 132 | 4090.68 | |
| 304 | 靖边县红墩界镇 | 长胜村 | 长胜宫 | 39 | 188 | 5826.12 | 采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置 |
| | | 联合村 | 何家峁 | 35 | 135 | 4183.65 | |
| | | 席季滩村 | 张圪堵 | 39 | 159 | 4927.41 | |
| | | 圪洞河村 | 禹家沟 | 110 | 393 | 12179.07 | |
| 305 | 横山区雷龙湾镇 | 郭梁村 | 郭梁村 | 27 | 110 | 3408.90 | 采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置 |
| | | | 前郭梁村 | 21 | 66 | 2045.34 | |
| | | | 郭家畔 | 24 | 87 | 2696.13 | |
| 306 | 靖边县红墩界镇 | 联合村 | 沈台 | 45 | 188 | 5826.12 | 采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置 |
| | | | 王峁 | 22 | 75 | 2324.25 | |
| | | | 陈台 | 43 | 217 | 6724.83 | |
| | | | 什拉特拉界 | 28 | 163 | 5051.37 | |
| | | 圪洞河村 | 南梁 | 109 | 392 | 12148.08 | 采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置 |
| | | | 柴敖包 | 23 | 83 | 2572.17 | |
| 307 | 靖边县红墩界镇 | 席季滩村 | 上杨家圪 | 21 | 66 | 2045.34 | 采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置 |
| | | | 徐兰圪 | 34 | 141 | 4369.59 | |
| | | | 朱家伙场 | 32 | 119 | 3687.81 | |
| | | | 顾家圪 | 41 | 176 | 5454.24 | |
| | | | 杨家洼 | 20 | 86 | 2665.14 | |
| | | | 白家圪 | 35 | 159 | 4927.41 | |
| | | 圪洞河村 | 王家峁 | 77 | 282 | 8739.18 | |
| | | | 刘家峁 | 68 | 240 | 7437.6 | |
| | | | 李家畔 | 96 | 315 | 9761.85 | |
| | | | 陈家峁 | 51 | 200 | 6198 | |
| 合计 | | | | 1613 | 6335 | 196321.65 | |

注：搬迁安置费参照《靖边县红墩界矿井首采区搬迁移民规划方案》中安置费标准进行，30.99 万元/人。

5) 搬迁安置地环境影响及环境可行性

①安置地环境适宜性及环境影响

根据建设单位居民搬迁初步规划，本项目居民搬迁安置地为红墩界镇。红墩界镇位于红墩界井田中部，具有地势平坦、交通方便、距离耕地距离近、地质灾害危险性小的特点，适宜作为居民建设用地，作为居民搬迁安置地是适合的。

红墩界镇城市性质为发展商贸、农业观光等第三产业的生态型镇区，是红墩界镇的政治、经济、文化中心，镇区规划建设有办公、教育、文体科技、医疗、商业金融、集贸市场、绿地、广场、公用工程，宜居性、环境保护设施水平与矿区居民现有相比有大幅度提高。

移民搬迁后，其产生的污染物种类和数量与未搬迁之前基本不会发生明显变化，同样为生活污水（主要污染物为 COD、BOD、石油类等）、生活垃圾及生活炊烟，只是污染源位置迁移，污染源在区域范围内基本不变，搬迁不会使区域明显新增污染源和污染物，不会对区域环境产生明显影响，也不会影响周边环境。

另外，红墩界镇位于井田中部，交通道路便利，居民仍可对井田内耕地进行耕作，即搬迁不失地，搬迁前后村民的耕种土地基本不会发生变化，不会因“搬迁失地”而引起社会不安定因素。

②安置地环境污染防治措施

A.废水的防治对策

a.建立完备的排水系统，雨水用于灌溉耕地；按照当地居民生活习惯，生活污水可以用于洒水降尘等；

b.按照当地居民生活习惯，庭院式住宅各家自己修建有旱厕，对于集中式住宅，可以修建公共旱厕，并采用堆肥的方式处理旱厕物质。

B.固废的防治对策

移民村的固废一般为生活垃圾和炉灰炉渣，产生量较小，其防治对策为：a.全村设一定数量垃圾箱，把平时产生的垃圾及时堆入垃圾箱；b.收集的垃圾由矿方专用垃圾车定期运至指定的垃圾处理场处置；c.移民村只设旱厕，人粪尿采用黄土覆盖后积肥，施往耕地做有机肥；家禽、家畜一律实行圈养，其粪便等也应保证做为有机肥使用。

③迁入地环境可行性

搬迁地在居民迁入后，基本生活设施完全可利用原有设施，水、电等可以在原有设

施的基础上得到解决,尤其是井田内散居居民通过搬迁后,其出行等生活条件更加便利。

安置工程遵循了搬迁不失地的基本原则,变迁居民离乡不离土,且迁入地一般都为本村土地,搬迁后耕地不会发生明显变化。

搬迁后居民生活污染是难免的,但从区域来看,并未新增污染源和污染物,只是在区域内部污染源有所迁移,对区域的环境不会产生明显的影响。

总体来讲,迁入地的环境较适合于居民生产和生活,居民搬迁也不会在区域范围内新增污染,在居住条件得到改善后,居民的生活水平和生活习惯还可得到一定程度的改善。迁入区的环境的可行的。

4.6.2.3 沉陷土地损害减缓措施

为减轻采煤对地表土地损害程度,矿井在实施采煤过程中应积极采取以下措施:

(1)对受损土地进行必要的补偿,减缓土地损害对生态的影响;(2)遵循“边开采、边恢复”原则,及时充填裂缝,整平沉陷台阶等,恢复土地资源服务功能。

4.6.2.4 建立地表岩移观测站

为掌握矿井采煤实际地表移动变形值和岩移变化规律,及时修正煤柱尺寸,指导矿井科学采煤和沉陷区土地资源综合治理,并为该地区今后煤矿生产建设提供科学的地表沉陷和生态影响基础数据。环评要求矿井首采工作面建立一套地表移动变形岩移观测站,与矿井主体同步投运,并配备相应的专业工作人员,负责观测、数据记录及分析等。

4.6.3 工程占地及沉陷土地补偿方案

4.6.3.1 工程建设占地补偿

本项目工程建设永久占地 57.7578hm²,其中林地 28.6698hm²、耕地 11.7092hm²、草地 15.6546hm²、果园 0.602hm²,道路 0.3140hm²、设施农用地 0.0437hm²、沙地 0.2647hm²。

按《陕西省人民政府关于公布全省征收农用地地区片综合地价的通知》(陕政发〔2020〕12号),工程占地区位于榆林市靖边县境内,综合地价平均值分别为耕地 151.86 万元/hm²、园地 143.59 万元/hm²、林地 113.67 万元/hm²、草地 109.70 万元/hm²、未利用地 105.72 万元/hm²,核算工程征地补偿费为 6908.62 万元,该费用列入工程建设投资。

4.6.3.2 地表沉陷土地损害补偿

建设单位不征用沉陷区土地,但应对因采煤导致的沉陷区土地破坏按实际产值给予补偿。采煤地表沉陷土地损害补偿包括耕地、草地及林地补偿,补偿期从受采煤影响开始到采煤沉陷稳定,采取土地复垦措施恢复土地原有使用功能和生产力之前。

根据《靖边县建设项目征占用土地涉及有关补偿暂行规定的通知》（靖政发〔2019〕53号）中征占土地年产值及补偿安置标准，本次评价按水浇地 2200 元/亩.年、旱地 1400 元/亩.年、林地 600 元/亩.年、草地 600 元/亩.年，果园按耕地补偿 2200 万元/亩.年产值进行补偿。一次采动补偿时间为 6 年测算沉陷土地补偿费用。

根据采煤地表沉陷对土地资源损害数量、损害程度、靖边县土地年产值，各土地减产补偿按轻度影响区 20%、中度影响区 60%、重度影响区 80%进行补偿，见表 4.6.3-1。

表 4.6.3-1 沉陷区土地损害补偿费用估算表

| 时段 | 土地类型 | | 损害面积 hm ² | | | 补偿面积 hm ² | 补偿比例% | | | 补偿标准 万元/hm ² | 补偿时间 a | 补偿费用 万元 |
|-----|------|------|----------------------|---------|----|----------------------|-------|----|----|-------------------------|--------|----------|
| | I级 | II级 | 轻度 | 中度 | 重度 | | 轻度 | 中度 | 重度 | | | |
| 首采区 | 耕地 | 旱地 | 68.67 | 0 | 0 | 68.67 | 20 | 60 | 80 | 2.1 | 6 | 173.05 |
| | | 水浇地 | 442.09 | 178.79 | 0 | 620.88 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 3874.70 |
| | 果园 | 果园 | 64.48 | 0.44 | 0 | 64.92 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 260.57 |
| | 林地 | 乔木林地 | 569.99 | 21.05 | 0 | 591.04 | 20 | 60 | 80 | 0.9 | 6 | 683.79 |
| | | 其他林地 | 795.50 | 79.50 | 0 | 875 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 1116.72 |
| | | 灌木林地 | 2179.00 | 46.80 | 0 | 2225.8 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 2504.95 |
| | 草地 | 天然草地 | 48.38 | 0 | 0 | 48.38 | 20 | 60 | 80 | 0.9 | 6 | 52.25 |
| | | 其他草地 | 23.16 | 0 | 0 | 23.16 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 25.01 |
| | 小计 | | | | | | | | | | | 8691.04 |
| 3煤层 | 耕地 | 水浇地 | 3306.03 | 1521.26 | 0 | 4827.29 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 31164.45 |
| | | 旱地 | 1020.44 | 140.89 | 0 | 1161.33 | 20 | 60 | 80 | 2.1 | 6 | 3636.64 |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 31.96 |
| | 林地 | 乔木林地 | 1052.87 | 48.44 | 0 | 1101.31 | 20 | 60 | 80 | 0.9 | 6 | 1294.05 |
| | | 灌木林地 | 8342.30 | 576.41 | 0 | 8918.71 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 10877.25 |
| | | 其他林地 | 2212.57 | 465.87 | 0 | 2678.44 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 3898.99 |
| | 果园 | 果园 | 164.18 | 20.79 | 0 | 184.97 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 842.77 |
| | 草地 | 天然草地 | 90.53 | 0.08 | 0 | 90.61 | 20 | 60 | 80 | 0.9 | 6 | 98.03 |
| | | 其他草地 | 349.21 | 0.14 | 0 | 349.35 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 377.60 |
| | 小计 | | | | | | | | | | | 52221.73 |
| 4煤层 | 耕地 | 水浇地 | 4797.33 | 18.99 | 0 | 4816.32 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 19223.03 |
| | | 旱地 | 1161.90 | 0 | 0 | 1161.90 | 20 | 60 | 80 | 2.1 | 6 | 2927.99 |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 31.96 |
| | 林地 | 乔木林地 | 1085.85 | 0 | 0 | 1085.85 | 20 | 60 | 80 | 0.9 | 6 | 1172.72 |
| | | 灌木林地 | 8844.59 | 0 | 0 | 8844.59 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 9552.16 |
| | | 其他林地 | 2639.11 | 0 | 0 | 2639.11 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 2850.24 |
| | 果园 | 果园 | 191.10 | 0 | 0 | 191.10 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 710.89 |
| | 草地 | 天然草地 | 90.43 | 0 | 0 | 90.43 | 20 | 60 | 80 | 0.9 | 6 | 97.66 |
| | | 其他草地 | 347.91 | 0 | 0 | 347.91 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 375.74 |
| | 小计 | | | | | | | | | | | 36942.39 |
| 5煤层 | 耕地 | 水浇地 | 4204.62 | 348.44 | 0 | 4553.06 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 20789.76 |
| | | 旱地 | 1138.98 | 0 | 0 | 1138.98 | 20 | 60 | 80 | 2.1 | 6 | 2870.23 |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 31.96 |
| | 林地 | 乔木林地 | 1066.44 | 0 | 0 | 1066.44 | 20 | 60 | 80 | 0.9 | 6 | 1151.76 |
| | | 灌木林地 | 2564.63 | 0 | 0 | 2564.63 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 2769.80 |
| | | 其他林地 | 8555.72 | 0 | 0 | 8555.72 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 9240.18 |

| 时段 | 土地类型 | | 损害面积 hm ² | | | 补偿 面积 hm ² | 补偿比例% | | | 补偿 标准 万元/hm ² | 补偿 时间 a | 补偿费用 万元 |
|----|------|------|----------------------|----|----|-----------------------------|-------|----|----|--------------------------------|---------------|------------|
| | I级 | II级 | 轻度 | 中度 | 重度 | | 轻度 | 中度 | 重度 | | | |
| | 果园 | 果园 | 182.56 | 0 | 0 | 182.56 | 20 | 60 | 80 | 3.3 | 6 | 679.12 |
| | 草地 | 天然草地 | 90.36 | 0 | 0 | 90.36 | 20 | 60 | 80 | 0.9 | 6 | 97.59 |
| | | 其他草地 | 348.82 | 0 | 0 | 348.82 | 20 | 60 | 80 | | 6 | 376.73 |
| | | 小计 | | | | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | | | | | | 127171.24 |

注：本表仅对受沉陷影响的耕地、林地、草地地生产力降低补偿；不包括其他地类建构筑物损害补偿。

不考虑涨价因素，首采区沉陷土地损害补偿费用估测为 8691.04 万元，其中耕地 4047.75 万元、果园 260.57 万元、林地 4035.46 万元、草地 77.62 万元；全井田各煤层全部开采沉陷土地损害补偿费用估测为 127171.24 万元，其中耕地 80707.96 万元、果园 2232.78 万元、林地 42804.14 万元、草地 1423.35 万元。

4.6.3.3 补偿费总计及资金来源

经估算，本工程建设期征地补偿费 6908.62 万元，列入建设投资；运行期土地损害补偿总费用 127171.24 万元，从销售收入中提取。

4.6.4 沉陷区土地综合整治

4.6.4.1 沉陷区土地整治原则与组织落实

(1) 土地复垦原则

矿井采煤地表沉陷区土地整治具体原则如下：

- ①土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用；
- ②土地复垦与当地农业规划相结合，与气象、土壤条件相适应，与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，做到地区建设布局的合理性和有利生产、生活，美化环境、促进生态的良性循环；
- ③沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对沉陷区进行综合整治，充填裂缝、平整土地，植树造林和植被绿化等，恢复土地的使用能力；
- ④沉陷区的利用方向与当地农业规划相协调，主要发展当地的农经产业等。

(2) 复垦组织实施

沉陷区土地复垦工作由煤矿组织实施，并接受地方政府土地管理部门的指导与监督，具体组织与实施按如下几个方面进行：

①根据“谁破坏，谁复垦”的原则和井田采煤区煤炭开采计划，将土地复垦纳入各年度生产计划，并设专人负责土地复垦工作，及时协调土地复垦中各部门之间关系，保证按计划完成复垦任务；

②土地复垦方案编制、复垦工程设计应由具有专业资格的单位承担，并报送相关部门批准；

③土地复垦资金纳入生产成本，煤矿按年做出复垦费用预算，复垦资金专款专用；

④土地复垦工程实施可由煤矿组织专业队伍承担，施工过程中要加强监督，确保工程保质保量按期完成；土地复垦应接受当地土地管理部门指导与监督，复垦工程完成后应由当地土地管理部门组织验收；

⑤进一步加强土地复垦工作的宣传教育，提高企业职工群众珍惜土地资源和保护生态环境的意识，自觉做好土地复垦工作，保证矿区的经济与社会可持续发展。

⑥建设单位应向当地土地管理部门缴纳土地复垦保证金，土地复垦任务完成后，由土地管理部门返还本金和利息。

4.6.4.2 沉陷区整治计划

根据矿井开采计划，结合沉陷区地形特征及土地损害特点，提出沉陷区原则整治方案，整治面积见表 4.6.4-1。

表 4.6.4-1 沉陷整治计划土地类型统计表

| 时段 | 土地类型 | | 损害面积 hm^2 | | | | 整治面积 hm^2 | 整治时间 a |
|-----|--------|-------|--------------------|---------|----|---------|--------------------|--------------------------|
| | I级 | II级 | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 | | |
| 首采区 | 耕地 | 旱地 | 68.67 | 0 | 0 | 68.67 | 68.67 | 1-12.2 |
| | | 水浇地 | 442.09 | 178.79 | 0 | 620.88 | 620.88 | |
| | 果园 | 果园 | 64.48 | 0.44 | 0 | 64.92 | 64.92 | |
| | 林地 | 乔木林地 | 569.99 | 21.05 | 0 | 591.04 | 591.04 | |
| | | 其他林地 | 795.50 | 79.50 | 0 | 875 | 875 | |
| | | 灌木林地 | 2179.00 | 46.80 | 0 | 2225.8 | 2225.8 | |
| | 草地 | 天然草地 | 48.38 | 0 | 0 | 48.38 | 48.38 | |
| | | 其他草地 | 23.16 | 0 | 0 | 23.16 | 23.16 | |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 25.48 | 0.27 | 0 | 25.75 | 25.75 | |
| | 工矿仓储用地 | 工业用地 | 9.26 | 0 | 0 | 9.26 | 9.26 | |
| | 小计 | | 4226.01 | 326.85 | 0 | 4552.86 | 4552.86 | |
| 3煤层 | 耕地 | 水浇地 | 3306.03 | 1521.26 | 0 | 4827.29 | 4827.29 | 1-41.6a 3煤层 开采实施复垦 |
| | | 旱地 | 1020.44 | 140.89 | 0 | 1161.33 | 1161.33 | |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 8.07 | |
| | 林地 | 乔木林地 | 1052.87 | 48.44 | 0 | 1101.31 | 1101.31 | |
| | | 灌木林地 | 8342.30 | 576.41 | 0 | 8918.71 | 8918.71 | |
| | | 其他林地 | 2212.57 | 465.87 | 0 | 2678.44 | 2678.44 | |
| | 果园 | 果园 | 164.18 | 20.79 | 0 | 184.97 | 184.97 | |
| | 草地 | 天然草地 | 90.53 | 0.08 | 0 | 90.61 | 90.61 | |
| | | 其他草地 | 349.21 | 0.14 | 0 | 349.35 | 349.35 | |

| 时段 | 土地类型 | | 损害面积 hm ² | | | | 整治面积 hm ² | 整治时 间 a |
|-------------|--------|-------|----------------------|---------|----|----------|-------------------------|--------------------------------|
| | I级 | II级 | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 | | |
| | 工矿仓储用地 | 工业用地 | 27.16 | 2.12 | 0 | 29.28 | 29.28 | |
| | | 采矿用地 | 0.21 | 0 | 0 | 0.21 | 0.21 | |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 117.12 | 10.40 | 0 | 127.52 | 127.52 | |
| | 小计 | | 16696.67 | 2786.40 | 0 | 19483.07 | 19483.07 | |
| 4 煤 层 | 耕地 | 水浇地 | 4797.33 | 18.99 | 0 | 4816.32 | 4816.32 | 35-66.1a 4 煤层 开采实 施复垦 |
| | | 旱地 | 1161.90 | 0 | 0 | 1161.90 | 1161.90 | |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 8.07 | |
| | 林地 | 乔木林地 | 1085.85 | 0 | 0 | 1085.85 | 1085.85 | |
| | | 灌木林地 | 8844.59 | 0 | 0 | 8844.59 | 8844.59 | |
| | | 其他林地 | 2639.11 | 0 | 0 | 2639.11 | 2639.11 | |
| | 果园 | 果园 | 191.10 | 0 | 0 | 191.10 | 191.10 | |
| | 草地 | 天然草地 | 90.43 | 0 | 0 | 90.43 | 90.43 | |
| | | 其他草地 | 347.91 | 0 | 0 | 347.91 | 347.91 | |
| | 工矿仓储用地 | 工业用地 | 29.90 | 0 | 0 | 29.90 | 29.90 | |
| | | 采矿用地 | 0.02 | 0 | 0 | 0.02 | 0.02 | |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 142.15 | 0 | 0 | 142.15 | 142.15 | |
| | 小计 | | 19338.36 | 18.99 | 0 | 19357.35 | 19357.35 | |
| 5 煤 层 | 耕地 | 水浇地 | 4204.62 | 348.44 | 0 | 4553.06 | 4204.62 | 46-67.8a 5 煤层 开采实 施复垦 |
| | | 旱地 | 1138.98 | 0 | 0 | 1138.98 | 1138.98 | |
| | | 水田 | 8.07 | 0 | 0 | 8.07 | 8.07 | |
| | 林地 | 乔木林地 | 1066.44 | 0 | 0 | 1066.44 | 1066.44 | |
| | | 灌木林地 | 2564.63 | 0 | 0 | 2564.63 | 2564.63 | |
| | | 其他林地 | 8555.72 | 0 | 0 | 8555.72 | 8555.72 | |
| | 果园 | 果园 | 182.56 | 0 | 0 | 182.56 | 182.56 | |
| | 草地 | 天然草地 | 90.36 | 0 | 0 | 90.36 | 90.36 | |
| | | 其他草地 | 348.82 | 0 | 0 | 348.82 | 348.82 | |
| | 工矿仓储用地 | 工业用地 | 26.73 | 0 | 0 | 26.73 | 26.73 | |
| | | 采矿用地 | 0.23 | 0 | 0 | 0.23 | 0.23 | |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 136.29 | 0 | 0 | 136.29 | 136.29 | |
| | 小计 | | 18323.45 | 348.44 | 0 | 18671.89 | 18671.89 | |

注：河流水面、坑塘水面、水库水面自然恢复，不实施土地复垦。

4.6.4.3 土地整治、复垦方案

根据评价区地形地貌类型和生态空间异质性特点，土地整治综合措施见表 4.4.6-2。

表 4.6.4-2 地貌类型不同影响程度耕地、林地及草地综合整治措施表

| 地形地貌 | 土地类型 | 影响程度 | 沉陷保护措施 |
|------|------|------|--|
| 黄土丘陵 | 耕地 | 轻度 | 自然恢复，辅以充填裂缝、局部平整 |
| | | 中度 | 以充填裂缝和局部平整土地为主的人工恢复措施。 |
| | | 重度 | |
| | 林地 | 轻度 | 自然恢复，填补裂缝，辅以及时扶正 |
| | | 中度 | 及时扶正，填补裂缝，必要时进行补栽 |
| | | 重度 | |
| | 草地 | 轻度 | 充填裂缝，人力补播的方法，在雨季来临后到入秋前，补播草籽，草籽撒播密度分别为轻度损毁区域 30kg/ hm ² ，中度损毁区域 35kg/ hm ² ，重度损毁区域 40kg/ hm ² 。 |
| | | 中度 | |
| | | 重度 | |
| 河流阶地 | 耕地 | 轻度 | 自然恢复，辅以充填裂缝、局部平整 |
| | | 中度 | 以充填裂缝和局部平整土地为主的人工恢复措施 |

(1) 耕地整治措施

根据沉陷对土地损害程度，耕地复垦仍以农业复垦为主。

①一般耕地的整治措施

轻度损害耕地整治措施以自然恢复为主、人工恢复为辅，人工恢复措施主要是填平裂缝、平整土坎。

损害耕地在遭受中度及重度损害时，其损害表现特征为裂缝宽度较大、深度较深、裂缝落差较大，土地复垦以充填裂缝和局部平整土地为主。

1) 剥离塌陷裂缝周围和需要削高垫低部位的耕植土并就近堆放，剥离厚度 0.3~0.4m，需要平整的可削高垫低。

2) 在复垦场地附近上坡方向选定无毒害、无污染土源，用机械或人工挖土取方，用机动车或人力车装运至充填点附近堆放。

3) 由堆放点用小平车或手推车取土充填裂缝，复垦场地削高垫低。裂缝充填到距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 分层夯实，直至与地表平齐。

4) 在裂缝充填和削高垫低部位覆盖耕植土时，充填部位覆盖耕植土高度应比周围田面高出 5~10cm，使其沉实后与其他田面齐平。

5) 沉陷区内耕地部分为水浇地，对于地表沉陷可能引起现有沟渠断裂破损、水井破坏，需及时修复，在沟渠砌护完整的基础上加强渠道防渗处理，提高渠系水利用率。同时，应大力发展滴灌、喷灌、渗灌等节水灌溉技术。

6) 对于潜水位高的耕地还应修建排水工程，通过建立灌排结合的系统工程，合理灌排，加速水盐交换循环，降低地下水水位，防止渍害和土壤盐渍化的发生。

②基本农田的保护措施

针对井田内的基本农田，除采取必要的人工恢复措施外，农田灌溉设施必须纳入复垦内容，保证基本农田数量和质量不降低。

(2) 林地整治措施

沉陷区林地受损面积中，公益林占比较大，本次沉陷区林地恢复措施参照《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）来制定恢复治理措施。

1) 轻度损害整治

对倾斜的林木及时采取扶正，填补裂缝，撒播草种增加植被覆盖率，保水保肥等措施。灌木栽植方式为穴栽，草类播种方式为撒播，需种量为 30kg/hm²。

2) 中度损害整治

中度影响区内裂缝粗深，密度相对较大。主要整治措施包括填充裂缝，整地，扶正树体、支护和培土，补植树木，撒播草种，抚育管理等措施。

根据《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）4 生态公益林营造中 4.1.1 水土保持林 4.1.1.5.1 整地，禁止采用全面整地方法。

3) 重度损害整治

A. 稳固树体

对于受沉陷影响歪斜的树体采取人工扶正、三脚木架支护，树体周围就近取土并对树基进行培土压实以稳固树体。

B. 裂缝充填

首先将裂缝两侧 0.5m 范围内的表土进行剥离，然后实施人工填充裂隙。充填过程中，在裂缝距地表 1m 左右时，应用木杠或夯石分层捣实，直至与地面平齐。对于裂缝宽度较小（一般小于 10cm）的区域，裂缝未贯穿土层，可采用人工治理的方法，就地填补裂缝，填土夯实。对于裂缝宽度较大（一般大于 10cm），在充填时应加设防渗层。

C. 土地平整

土地平整可采用机械和人工相结合的方式，平整时不必平整至统一的标高，但应消除地面附加坡度和原始坡度，以提高土地标准。

D. 补植树木

树种选择：选择适应性强，生长旺盛、根系发达、固土力强，具有穿入深层土壤根系，能以根系和压条繁殖以及甸甸茎保护土壤，耐瘠薄、抗干旱，可增加土坡养分、恢复土壤肥力，能形成疏松柔软、具有较大容水量和透水性死地被凋落物的树种。乔木可选择小叶杨，灌木可选择沙柳、锦鸡儿等。乔木植苗种植，并要求适量浇水，种植季节应在 4 月上旬至中旬，以穴状整地为好；灌木以穴状整地为好，栽植时应适量浇水；在林地区域混合撒播草籽。

E. 生态补偿

根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》有关规定对受损的公益林进行补偿。

（3）草地整治措施

草地全部复垦为原用地类型，对裂缝进行充填，台阶整平后采用人力补播的方法，补播草种应选择固氮能力好、水土保持能力较强的草种（如隐子草、针茅等），草籽撒播密度分别为轻度损毁区域 30kg/hm²，中度损毁区域 35kg/hm²，重度损毁区域 40 kg/hm²。

结合相应的监测和管护措施，改善项目区草地的植被覆盖状况。

(4) 损毁输电线路整治措施

采煤地表沉陷对输电线路的影响主要变现为电线杆倾斜，严重时会使因电线杆间距变化而拉断电线，煤矿应对输电线路塔进行采前加固、采中纠偏和采后修复修复措施。

(5) 道路整治措施

采煤沉陷区道路等级低、车辆流量少，采煤过程中要采取及时充填裂缝、修平台阶临时整治措施保证居民出行方便；沉陷区稳定后，建设单位应按相应等级公路要求对受损道路进行恢复性修缮或重建。

(6) 搬迁村遗迹地整治措施

工程居民搬迁采用一次永久搬迁方式进行，搬离原址的居民不再回迁，因此搬迁村遗迹地也需实施工程措施给予复垦。工程拟搬迁村址多为地势较平坦区，周边与旱地相连，因此搬迁村原址拟复垦为耕地

(7) 水土流失及土地沙化措施

①对于井田内沙化较严重的区域采用生物工程治理方式，即采用乔、灌、草和林、田、草治理模式，采用封沙育林、恢复植被、建立防护林体系；在沙化轻微或潜在沙化的区域建立林、果（药）草、杂（杂粮）复合生态模式等。

②加强开采区内恢复植被及林木的灌溉频次，提高其成活率，加大植被和林木的恢复面积，增强防风固沙能力，同时提高了矿井水资源的回用率。

③加强生态环境管理。生态环境管理与生态整治同等重要，除要严格执行《环境保护法》、《防风治沙法》、《水土保持法》等法律外，还应结合当地实际情况制定生态环境建设管护计划，并设有或委托专门部门及专业队伍进行实施。

④结合当地的生态保护规划，从矿井开发地表沉陷实际情况、生态环境的特点以及人口分别等，对沉陷区进行合理整治规划，确定封育区、农牧开发区和搬迁安置区等。

⑥针对评价区人口密度小和生态脆弱的实际，结合国家对退耕还林还草区的有关要求，对宜自然恢复的区段封育恢复草场。

⑦工业场地及道路周围实施绿化，以补偿规划项目实施造成的植被损失。

4.6.4.4 土地复垦费用预测及资金筹措、投入计划

结合本井田所在区域立地条件、社会经济发展状况及沉陷土地损毁特征，参照陕西省耕地开垦费、损毁地貌植被水土流失防治费标准等，确定本工程采煤沉陷区土地复垦费治费预算标准如下。

(1) 耕地

参照陕国土资发〔2000〕14号“关于耕地开垦费收缴和使用管理有关问题的通知”，陕西省工矿企业占用耕地异地开垦费征收标准为旱坡地 10~14 元/m²、旱平地 12~16 元/m²、水浇地 14~18 元/m²，结合工程土地损害特征，环评测算工程耕地复垦费标准为：一般农田参照旱地标准，即重度区 960 万元/km²、中度区 640 万元/km²、轻度区 320 万元/km²；基本农田参照水浇地标准，即重度区 1080 万元/km²、中度区 720 万元/km²、轻度区 360 万元/km²进行测算。

(2) 草地

根据陕西省水土流失治理费标准 0.3~0.7 元/m²，确定本项目草地恢复费为重度区 70 万元/km²；中度区 50 万元/km²；轻度区 30 万元/km²。

(3) 林地

参照《关于调整森林植被恢复费征收使用管理办法的通知》（陕财办综〔2016〕58号），郁闭度 0.2 以上的乔木林地（含采伐迹地、火烧迹地）、竹林地、苗圃地，每平方米收取 12 元；灌木林地、疏林地、未成林造林地，每平方米收取 8 元；宜林地，每平方米收取 4 元。结合工程林地受损情况，乔木林地评价按轻度损害 240 万元/km²、中度损害 480 万元/km²、重度损害 720 万元/km²进行测算恢复费用；灌木林地评价按轻度损害 160 万元/km²、中度损害 320 万元/km²、重度损害 480 万元/km²进行测算恢复费用。

(4) 搬迁村宅基地复垦

因搬迁村原宅基地地形地势相对平坦、交通供水较方便、与周边耕地连片分布，因此环评建议搬迁村原址复垦为耕地，复垦费用参照耕地开垦费 1800 万元/km²进行计算。

(5) 工业用地整治

与所有权人协商确定，以保证工业建筑安全使用为原则，本环评未列入该费用。

按以上土地整治恢复费测算标准，首采区及全井田工程土地损害恢复费用估测结果见表 4.6.4-3。

表 4.6.4-3 沉陷区土地复垦资金测算及投入计划表

| 时段 | 土地类型 | | 损害面积 hm ² | | | | 整治费用 万元 | | | | 整治时间 a |
|-----|------|-------|----------------------|---------|----|----------|----------|----------|----|-----------|---------------------------------|
| | I级 | II级 | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 | 轻度 | 中度 | 重度 | 小计 | |
| 首采区 | 耕地 | 一般耕地 | 372.87 | 156.02 | 0 | 528.89 | 1193.18 | 998.53 | 0 | 2191.71 | 1-12.2 |
| | | 基本农田 | 137.89 | 22.77 | 0 | 160.66 | 496.40 | 163.94 | 0 | 660.35 | |
| | 果园 | 果园 | 64.48 | 0.44 | 0 | 64.92 | 154.75 | 2.112 | 0 | 156.864 | |
| | 林地 | 乔木林地 | 569.99 | 21.05 | 0 | 591.04 | 1367.98 | 101.04 | 0 | 1469.02 | |
| | | 其他林地 | 795.50 | 79.50 | 0 | 875 | 1909.2 | 381.6 | 0 | 2290.8 | |
| | | 灌木林地 | 2179.00 | 46.80 | 0 | 2225.8 | 3486.4 | 149.76 | 0 | 3636.16 | |
| | 草地 | 天然草地 | 48.38 | 0 | 0 | 48.38 | 14.514 | 0 | 0 | 14.514 | |
| | | 其他草地 | 23.16 | 0 | 0 | 23.16 | 6.948 | 0 | 0 | 6.948 | |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 25.48 | 0.27 | 0 | 25.75 | 458.64 | 4.86 | 0 | 463.5 | |
| | 工矿仓储 | 工业用地 | 9.26 | 0 | 0 | 9.26 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 合计 | | | 4226.01 | 326.85 | 0 | 4552.86 | 9088.02 | 1801.84 | 0 | 10889.86 | |
| 3煤层 | 耕地 | 一般耕地 | 3052.43 | 1310.83 | 0 | 4363.26 | 9767.78 | 8389.31 | 0 | 18157.09 | 1-41.6 3煤层 开采 实施复 垦 |
| | | 基本农田 | 1282.11 | 351.32 | 0 | 1633.43 | 4615.60 | 2529.50 | 0 | 7145.10 | |
| | 林地 | 乔木林地 | 1052.87 | 48.44 | 0 | 1101.31 | 2526.89 | 232.51 | 0 | 2759.40 | |
| | | 灌木林地 | 8342.30 | 576.41 | 0 | 8918.71 | 13347.68 | 1844.51 | 0 | 15192.19 | |
| | | 其他林地 | 2212.57 | 465.87 | 0 | 2678.44 | 5310.17 | 2236.18 | 0 | 7546.34 | |
| | 果园 | 果园 | 164.18 | 20.79 | 0 | 184.97 | 591.05 | 149.69 | 0 | 740.74 | |
| | 草地 | 天然草地 | 90.53 | 0.08 | 0 | 90.61 | 27.16 | 0.04 | 0 | 27.20 | |
| | | 其他草地 | 349.21 | 0.14 | 0 | 349.35 | 104.76 | 0.07 | 0 | 104.83 | |
| | 工矿仓储 | 工业用地 | 27.16 | 2.12 | 0 | 29.28 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 | |
| | | 采矿用地 | 0.21 | 0 | 0 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 | |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 117.12 | 10.40 | 0 | 127.52 | 2108.16 | 187.20 | 0 | 2295.36 | |
| 合计 | | | 16696.67 | 2786.40 | 0 | 19483.07 | 38399.24 | 15569.01 | 0 | 53968.25 | |
| 4煤层 | 耕地 | 一般耕地 | 4352.17 | 18.99 | 0 | 4371.16 | 13926.94 | 121.54 | 0 | 14048.48 | 35-66.1a 4煤层开 采实施 复垦 |
| | | 基本农田 | 1615.13 | 0 | 0 | 1615.13 | 5814.47 | 0.00 | 0 | 5814.47 | |
| | 林地 | 乔木林地 | 1085.85 | 0 | 0 | 1085.85 | 2606.04 | 0.00 | 0 | 2606.04 | |
| | | 灌木林地 | 8844.59 | 0 | 0 | 8844.59 | 14151.34 | 0.00 | 0 | 14151.34 | |
| | | 其他林地 | 2639.11 | 0 | 0 | 2639.11 | 6333.86 | 0.00 | 0 | 6333.86 | |
| | 果园 | 果园 | 191.10 | 0 | 0 | 191.10 | 687.96 | 0.00 | 0 | 687.96 | |
| | 草地 | 天然草地 | 90.43 | 0 | 0 | 90.43 | 27.13 | 0.00 | 0 | 27.13 | |
| | | 其他草地 | 347.91 | 0 | 0 | 347.91 | 104.37 | 0.00 | 0 | 104.37 | |
| | 工矿仓储 | 工业用地 | 29.90 | 0 | 0 | 29.90 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 | |
| | | 采矿用地 | 0.02 | 0 | 0 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 | |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 142.15 | 0 | 0 | 142.15 | 2558.70 | 0.00 | 0 | 2558.70 | |
| 合计 | | | 19338.36 | 18.99 | 0 | 19357.35 | 46210.82 | 121.54 | 0 | 46332.36 | |
| 5煤层 | 耕地 | 一般耕地 | 3914.68 | 289.78 | 0 | 4204.46 | 12526.98 | 1854.59 | 0 | 14381.57 | 46-67.8a 5煤层开 采实施 复垦 |
| | | 基本农田 | 1436.99 | 58.66 | 0 | 1495.65 | 5173.16 | 422.35 | 0 | 5595.52 | |
| | 林地 | 乔木林地 | 1066.44 | 0 | 0 | 1066.44 | 2559.46 | 0.00 | 0 | 2559.46 | |
| | | 灌木林地 | 2564.63 | 0 | 0 | 2564.63 | 4103.41 | 0.00 | 0 | 4103.41 | |
| | | 其他林地 | 8555.72 | 0 | 0 | 8555.72 | 20533.73 | 0.00 | 0 | 20533.73 | |
| | 果园 | 果园 | 182.56 | 0 | 0 | 182.56 | 657.22 | 0.00 | 0 | 657.22 | |
| | 草地 | 天然草地 | 90.36 | 0 | 0 | 90.36 | 27.11 | 0.00 | 0 | 27.11 | |
| | | 其他草地 | 348.82 | 0 | 0 | 348.82 | 104.65 | 0.00 | 0 | 104.65 | |
| | 工矿仓储 | 工业用地 | 26.73 | 0 | 0 | 26.73 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 | |
| | | 采矿用地 | 0.23 | 0 | 0 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 | |
| | 住宅用地 | 农村宅基地 | 136.29 | 0 | 0 | 136.29 | 2453.22 | 0.00 | 0 | 2453.22 | |
| 合计 | | | 18323.45 | 348.44 | 0 | 18671.89 | 48138.92 | 2276.94 | 0 | 50415.87 | |
| 总计 | | | | | | | | | | 150716.48 | 1-67.8a |

4.6.5 生态综合防治与恢复资金保证措施

本项目运行期土地损害补偿总费用为 127171.24 万元，全井田开采后沉陷区复垦率为 100%，复垦资金 150716.48 万元，生态综合防治与恢复费用总计为 277887.72 万元。

本项目生态综合防治与恢复资金应按《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发〔2018〕92 号）设立矿山环境治理恢复基金，受影响土地经生态恢复治理通过相关部门组织的验收后提取资金，生态恢复治理基金使用包括以下方面：（1）因矿山建设和开采引发、加剧的矿山崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷及裂缝、地形地貌景观与含水层破坏、地表建构筑物与植被损毁等保护和治理恢复的支出；（2）因矿山建设和开采造成的土地资源损毁等复垦的支出；（3）矿山地质环境与土地复垦监测和管护工程的支出；（4）矿山进行开发式治理的支出；（5）矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程勘查、设计、竣工验收等的支出。

本项目为煤炭开采，矿种系数 1.8%；开采方式为井工，开采系数为 1.2%；井田位于陕北地区，地区系数 1.1，矿井需提取的生态治理费用占销售收入比例为 2.376%，按设计年销售收入 492950 万元、矿井服务期 67.8a 计算（不考虑涨价因素），共需提取矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金为 794107 万元，这部分费用大于本矿井土地补偿和复垦费（277887.72 万元），因此矿井采煤生态环境恢复资金是有保证的。

另外，沉陷区村庄搬迁费用和建筑修缮费用巨大，为了保证受采煤严重影响村庄在影响前得到搬迁以及未搬迁村庄建筑得到及时加固和修缮，环评建议建设单位按一定比例提取村庄搬迁及村庄建筑修缮基金，并列入生产成本，该部分费用应存入专用账户，款项权属归煤矿企业，在地方政府监督下专款专用，保证矿井生产不因采煤导致居民生活水平降低。

4.6.6 生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

4.6.6.1 生态管理及监控内容

根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素提出生态管理及监控内容为：（1）防止区域内自然体系生产能力进一步下降；（2）防止区域内水资源遭到破坏；（3）防止区域水土流失、沙漠化日趋严重；（4）防

止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力；（5）按内蒙古自治区矿产资源开发生态环境保护与恢复治理方案相关管理办法，建设单位应编制矿井生态环境保护与恢复治理方案，并落实实施。

4.6.6.2 生态管理与监控指标

根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出本项目生态管理指标如下：

①因采煤沉陷减少的生物量损失完全得到补偿；结合矿井开采计划实施沉陷区土地复垦，复垦率应达到 100%，植被覆盖率不低于现状；

②各种固废全部综合利用或集中处置；

③节约土地资源，从矿井的建设到后期的生产，减少和降低土地的破坏程度、范围，恢复土地的使用价值，项目征占地区生态损失在征占地前得到补偿；

④严格按照设计和环评要求留设煤柱方案采煤，建立岩移观测系统和完善的生态监测体系，定期进行跟踪监测和评价；

⑤防治水土流失，水土流失治理度、水土流失控制比等六项指标满足标准要求；

⑥建设绿色矿山，从资源的利用、采选的现代化、清洁生产、生态环境保护等方面落实国家一流矿井的设计目标。

4.6.6.3 生态管理机构 and 职责

（1）管理系统

矿井设置生态环保办公室，成员 2 人，负责生态环保计划实施。

项目施工单位应有专人负责的环境管理工作。

（2）管理机构的职责

①贯彻执行国家及地方各项环保政策、法规及要求，制定煤矿生态环境管理办法。

②对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

③组织开展本项目生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

④组织、领导项目在施工期、运营期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技能。

⑤下达项目在施工期、运营期的生态环境监测任务。

⑥负责项目在施工期、运营期的生态破坏事故的调查和处理。

⑦做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推进项目生态环保工作。

4.6.6.4 生态监测计划

为了及时掌握采煤对生态环境的影响程度，及时采取补救措施保护生态环境，环评要求矿井建设过程和运行过程要对本项目建设和运行生态影响进行长期跟踪监测。

（1）地面设施建设区

1) 监测区域

本项目地面设施建设区生态监测包括工业场地建设区、进场道路建设区、风井道路建设区、风井场地建设区。

2) 监测时期

施工期内不定期，雨季和大风季应加密。

3) 监测项目

施工范围，施工区地表裸露情况，临时堆土或粉料堆存遮盖和拦挡情况，植被恢复情况，水土流失情况等。

（2）采煤沉陷区

1) 地表移动变形监测

监测点：首采区首采工作面沿煤层倾向和煤层走向各设置一条观测线，装点个数和间距按相关规范执行。

监测项目：包括地表下沉、地表倾斜、水平移动，核算项目包括下沉系数、移动角、边界角等。

监测频率：除满足相关地表岩移观测规范外，建议每个盘区（采区）至少进行一次系统（连续工作面开采充分采动）的岩移观测和成果总结。

2) 建构筑物变形监测

在红墩界电厂 1000kV 高压线、天然气集气管线、4、5 煤层开采时的集气井、首采工作面邻近遗留的建筑物等设置建构筑物变形监测点，监测频率为 3 次/月，监测时期从开采前至沉陷稳定。

3) 植被变化监测

①监测点位、时段及频次

根据盘区划分和开采接续情况，结合植被现状，评价区共设置 7 个植被样方监测点，具体位置见表 4.6.6-1。

表 4.6.6-1 生态植被长期监测点设置一览表

| 盘区 | 监测点位编号 | 监测位置 | 监测时段 | 监测内容及频次 | 备注 |
|---|--------|------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| 301 | Y15 | *** | 持续时间：矿井运行期至闭矿后 6 年；建议调查时段：每年 7~9 月份 | 物种多样性调查，每 5 年 1 次；生物量和生产力调查，每 3 年 1 次 | 柠条灌丛群落 |
| 303 | Y1 | *** | | | 沙蒿草丛群落 |
| 304 | Y10 | *** | | | 人工小叶杨林群落 |
| | Y21 | *** | | | 旱柳林群落 |
| 305 | Y20 | *** | | | 人工小叶杨林群落 |
| 306 | Y9 | *** | | | 人工樟子松林群落 |
| 307 | Y7 | *** | | | 柠条灌丛群落 |
| 说明：给出的监测点仅为建议，在实际开展时，可根据关注点（采煤引起的沉陷区）与开采区相对位置，结合地下水水位监测结果进行适当调整，但是监测点需涵盖森林、灌丛等主要乔木和灌丛群落；建议监测点编号及位置与样方调查点一致。 | | | | | |

②监测的内容和指标

A.植被物种多样性的调查：对于乔木群落，设置 10m×10m 的样方；灌丛群落，设置 5m×5m 的样方，草丛群落，设置 1m×1m 的样方；对乔木、灌木、草丛调查项目有种类组成、冠幅、高度、绝对多度、盖度、物候期等。

B.植被生物量调查：灌丛生物量的测定则采用平均标准木法，人工小叶杨林的生物量根据实测的基径、胸径和冠幅并结合现有文献进行估算。

4.7 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表见表 4.7-1。

表 4.7-1 红墩界煤矿目生态影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查内容 |
|--|-----------|--|
| 生态影响识别 | 生态保护目标 | 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 影响方式 | 工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 评价因子 | 物种 <input checked="" type="checkbox"/> 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （神树涧古毛头柳） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （优势群落主要有柠条灌丛、沙柳灌丛群落；樟子松林、小叶杨林、旱柳林群落；沙蒿草丛群落） 生态系统 <input type="checkbox"/> （主要有灌丛生态系统、农田生态系统、森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统等 7 个生态系统） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ ） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （二级国家级公益林，神树涧古毛头柳集中分布区） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） |
| 评价等级 | | 一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/> |
| 评价范围 | | 陆域面积：（461.72）km ² ；水域面积：（1.16）km ² |
| 生态现状调查与评价 | 调查方法 | 资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 调查时间 | 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 所在区域的生态问题 | 水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| | 评价内容 | 植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| 生态影响预测与评价 | 评价方法 | 定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 评价内容 | 植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 生态保护对策措施 | 对策措施 | 避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 生态监测计划 | 全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/> |
| | 环境管理 | 环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
| 评价结论 | 生态影响 | 可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/> |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。 | | |

5 地下水环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价工作等级

5.1.1.1 建设项目类型

本项目地面工程主要位于工业场地和二号回风立井场地，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），工业场地属Ⅲ类建设项目，以地下水环境污染影响进行评价。井田地下采煤以地下水水位和水量影响进行评价。

5.1.1.2 建设项目评价工作等级

（1）工业场地地下水评价范围

本次采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中调查范围计算公式（ $L=\alpha \times K \times I \times T/n_e$ ）计算法确定工业场地区地下水评价范围，公式计算法计算结果见表 5.1.1-1。确定评价范围为：沿潜水流向，东南方向为上游，以厂界外 500 处为界，东北和西南侧以厂界外 500m（大于 $L/2$ ）处为界，西北处以厂界外 1000m（大于 L ）处为界，评价区面积为 4.87km²。

表 5.1.1-1 地下水水质评价范围确定计算表

| 项目 | 参数取值 | |
|---------------------------------|------------|---------------------------|
| | 参数 | 说明 |
| L：下游迁移距离（m） | 985 | |
| α ：变化系数， $\alpha > 1$ | 2 | |
| K ：渗透系数（m/d） | 2.229 | 松散层孔隙潜水，红墩界电厂环评现场试验获取 |
| I ：水力坡度，无量纲 | 0.017 | 根据潜水位流场确定 |
| T ：质点迁移天数 T （d） | 5000 | HJ610 要求不小于 5000d |
| n_e ：有效孔隙度，无量纲 | 0.375 | 根据地质勘探报告土工试验结果，孔隙比为 0.625 |

（2）井田地下采煤地下水调查评价范围

在综合考虑井田所处区域的地理特征、井田水文地质条件、流场分布情况以及采煤对侏罗系含水层疏干影响半径（ $R=1784m$ ）等因素的基础上，确定本次评价区东部以黑河则为界，东北部以无定河为界，井田其它边界外无明显水文边界，在采煤对侏罗系含水层疏干影响半径基础上，以井田边界外 2km 处为界，最终确定井田地下水调查评价范围面积 535km²。

5.1.1.3 建设项目评价工作等级

根据地下水环境影响评价技术导则中Ⅲ类（工业场地）建设项目评价工作等级的判定依据，本项目地下水影响的评价工作等级为三级。评价工作等级判定详见表 5.1.1-3。

表 5.1.1-3 地下水环境评价工作等级判定表

| 判定依据 | 项目类别 | 地下水环境敏感程度 |
|------|------|----------------------------|
| 工业场地 | III类 | 评价范围分布有分散供水井，地下水环境敏感特征为较敏感 |
| 评价级别 | 三级 | |

5.1.2 地下水环境保护目标

区内地下水环境保护目标为第四系松散层类孔隙及孔隙裂隙含水层、白垩系洛河组（K₁l）碎屑岩孔隙裂隙含水层，民用井（泉）、无定河重要湿地、王圪堵水库水源地以及区域水环境保护目标无定河湿地自然保护区。

（1）民用井（泉）

井田及周边民用井约 100 口，多为套管式（套管有钢制、水泥灌）潜水机井，取水层位为第四系和白垩系含水层，第四系水井 18 个，洛河组水井 82 个，民用井调查结果见表 5.1.2-2。

表 5.1.2-1 井田及周边民井调查一览表

| 序号 | 编号 | 地理位置 | | | | 水位埋深 (m) | 水位 标高(m) | 井深 (m) | 含水层 时代 | 含水层 厚度 (m) |
|----|--------|----------|-----|-----|-------------|-------------|-------------|-----------|------------------|---------------|
| | | 位置 | X | Y | 井口高 程, m | | | | | |
| 1 | HDS002 | 福祥农场 | *** | *** | 1176 | 15 | 1161 | 60 | Q ₃ s | 45 |
| 2 | HDS003 | 福祥农场 | *** | *** | 1176 | 15 | 1161 | 60 | Q ₃ s | 45 |
| 3 | HDS004 | 福祥农场 | *** | *** | 1174 | 15 | 1159 | 60 | Q ₃ s | 45 |
| 4 | HDS008 | 圪针梁 | *** | *** | 1194 | 40 | 1154 | 110 | Q ₃ s | 70 |
| 5 | HDS010 | 李家畔 | *** | *** | 1193 | 25 | 1168 | 60 | Q ₃ s | 35 |
| 6 | HDS036 | 杨家圪 | *** | *** | 1236 | 8.95 | 1227.05 | 21 | Q ₃ s | 12.05 |
| 7 | SHD003 | 雷龙湾沙旋沟 | *** | *** | 1115 | 3 | 1114 | 8 | Q ₂ l | 5 |
| 8 | SHD020 | 红墩界乡大墩梁 | *** | *** | 1256 | 13.5 | 1242.5 | 30 | Q ₂ l | 16.5 |
| 9 | SHD021 | 红墩界乡尔德井 | *** | *** | 1233 | 22 | 1211 | 25 | Q ₂ l | 3 |
| 10 | SHD032 | 红墩界乡田满梁壕 | *** | *** | 1178 | 10 | 1168 | 35 | Q ₂ l | 25 |
| 11 | SHD049 | 红墩界乡圪洞河 | *** | *** | 1234 | 78 | 1156 | 80 | Q ₂ l | 20 |
| 12 | SHD062 | 红墩界乡魏家畔 | *** | *** | 1180 | 29 | 1151 | 34 | Q ₂ l | 5 |
| 13 | SHD063 | 红墩界乡魏家畔 | *** | *** | 1180 | 30 | 1150 | 36 | Q ₂ l | 6 |
| 14 | SHD069 | 红墩界乡朱掌沟 | *** | *** | 1208 | 7 | 1201 | 12 | Q ₂ l | 5 |
| 15 | SHD144 | 红墩界乡朱掌沟 | *** | *** | 1209 | 7.73 | 1201.27 | 10 | Q ₂ l | 2.27 |
| 16 | SHD162 | 红墩界乡王家干沟 | *** | *** | 1216 | 13.45 | 1202.55 | 17 | Q ₂ l | 3.55 |
| 17 | HDS011 | 王家峁 | *** | *** | 1231 | 22 | 1209 | 24 | Q ₂ l | 2 |
| 18 | HDS040 | 朱掌沟 | *** | *** | 1227 | 13.2 | 1213.8 | 17 | Q ₂ l | 3.8 |
| 19 | SHD002 | 红墩界乡波罗的梁 | *** | *** | 1182 | 30 | 1152 | 140 | K ₁ l | 110 |
| 20 | SHD004 | 红墩界乡杨家窑子 | *** | *** | 1209 | 30 | 1179 | 200 | K ₁ l | 170 |
| 21 | SHD011 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1201 | 40 | 1161 | 180 | K ₁ l | 140 |
| 22 | SHD012 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1195 | 38 | 1157 | 180 | K ₁ l | 142 |
| 23 | SHD013 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1201 | 49 | 1152 | 200 | K ₁ l | 151 |
| 24 | SHD014 | 红墩界乡申家梁 | *** | *** | 1258 | 31 | 1227 | 200 | K ₁ l | 169 |
| 25 | SHD015 | 红墩界乡申家梁 | *** | *** | 1246 | 30 | 1216 | 180 | K ₁ l | 150 |
| 26 | SHD031 | 红墩界乡田满梁壕 | *** | *** | 1186 | 22 | 1164 | 150 | K ₁ l | 128 |
| 27 | SHD033 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1191 | 27.8 | 1163.2 | 180 | K ₁ l | 152.2 |
| 28 | SHD034 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1113 | 40 | 1073 | 150 | K ₁ l | 110 |
| 29 | SHD035 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1222 | 63 | 1159 | 260 | K ₁ l | 197 |
| 30 | SHD036 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1197 | 21 | 1176 | 142 | K ₁ l | 121 |
| 31 | SHD037 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1072 | 22 | 1050 | 145 | K ₁ l | 123 |

| 序号 | 编号 | 地理位置 | | | | 水位埋深 (m) | 水位 标高(m) | 井深 (m) | 含水层 时代 | 含水层 厚度 (m) |
|----|--------|----------|-----|-----|-------------|-------------|-------------|-----------|------------------|---------------|
| | | 位置 | X | Y | 井口高 程, m | | | | | |
| 32 | SHD038 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1203 | 30 | 1173 | 200 | K ₁ l | 170 |
| 33 | SHD039 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1189 | 40 | 1149 | 140 | K ₁ l | 100 |
| 34 | SHD040 | 红墩界乡席季滩 | *** | *** | 1210 | 40 | 1170 | 150 | K ₁ l | 110 |
| 35 | SHD041 | 红墩界乡联合村 | *** | *** | 1234 | 40 | 1194 | 160 | K ₁ l | 120 |
| 36 | SHD042 | 红墩界乡李家畔 | *** | *** | 1203 | 30 | 1173 | 150 | K ₁ l | 120 |
| 37 | SHD043 | 红墩界乡圪洞河 | *** | *** | 1205 | 45 | 1160 | 170 | K ₁ l | 125 |
| 38 | SHD044 | 红墩界乡圪洞河 | *** | *** | 1206 | 25 | 1181 | 170 | K ₁ l | 145 |
| 39 | SHD045 | 红墩界乡联合村 | *** | *** | 1229 | 27 | 1202 | 180 | K ₁ l | 153 |
| 40 | SHD046 | 红墩界乡联合村 | *** | *** | 1266 | 100 | 1166 | 200 | K ₁ l | 100 |
| 41 | SHD047 | 红墩界乡联合村 | *** | *** | 1226 | 80 | 1146 | 190 | K ₁ l | 110 |
| 42 | SHD048 | 红墩界乡圪洞河 | *** | *** | 1236 | 50 | 1186 | 180 | K ₁ l | 130 |
| 43 | SHD051 | 红墩界乡白城则 | *** | *** | 1169 | 31 | 1138 | 200 | K ₁ l | 169 |
| 44 | SHD052 | 红墩界林厂 | *** | *** | 1227 | 12 | 1215 | 180 | K ₁ l | 168 |
| 45 | SHD053 | 红墩界乡华家村 | *** | *** | 1228 | 25 | 1203 | 140 | K ₁ l | 115 |
| 46 | SHD054 | 黄蒿界乡郝家海子 | *** | *** | 1198 | 15 | 1183 | 210 | K ₁ l | 195 |
| 47 | SHD061 | 红墩界乡圪什梁 | *** | *** | 1228 | 34 | 1194 | 220 | K ₁ l | 186 |
| 48 | SHD064 | 雷龙湾乡郭家梁 | *** | *** | 1176 | 30 | 1146 | 150 | K ₁ l | 120 |
| 49 | SHD065 | 雷龙湾乡郭家梁 | *** | *** | 1173 | 30 | 1143 | 150 | K ₁ l | 120 |
| 50 | SHD066 | 雷龙湾乡沙梁村 | *** | *** | 1254 | 120 | 1134 | 255 | K ₁ l | 135 |
| 51 | SHD067 | 雷龙湾乡沙梁村 | *** | *** | 1242 | 120 | 1122 | 260 | K ₁ l | 140 |
| 52 | SHD068 | 红墩界乡南杨家圪 | *** | *** | 1254 | 30 | 1224 | 150 | K ₁ l | 120 |
| 53 | SHD071 | 红墩界乡长胜村 | *** | *** | 1276 | 35 | 1241 | 170 | K ₁ l | 135 |
| 54 | SHD081 | 红墩界乡大墩梁 | *** | *** | 1238 | 21 | 1217 | 190 | K ₁ l | 169 |
| 55 | SHD082 | 红墩界乡大墩梁 | *** | *** | 1235 | 20 | 1215 | 180 | K ₁ l | 160 |
| 56 | SHD083 | 红墩界乡杨家圪 | *** | *** | 1233 | 13 | 1220 | 280 | K ₁ l | 267 |
| 57 | SHD084 | 红墩界乡杨家圪 | *** | *** | 1242 | 20 | 1222 | 180 | K ₁ l | 160 |
| 58 | SHD090 | 黄蒿界乡郝家海子 | *** | *** | 1195 | 17 | 1178 | 200 | K ₁ l | 183 |
| 59 | SHD091 | 雷龙湾乡沙梁村 | *** | *** | 1234 | 30 | 1204 | 220 | K ₁ l | 170 |
| 60 | SHD143 | 红墩界乡万丰泉 | *** | *** | 1210 | 6 | 1204 | 210 | K ₁ l | 204 |
| 61 | SHD145 | 红墩界乡杨家圪 | *** | *** | 1235 | 12.45 | 1222.55 | 210 | K ₁ l | 197.55 |
| 62 | SHD155 | 红墩界乡任家圪 | *** | *** | 1232 | 12.4 | 1219.6 | 200 | K ₁ l | 150 |
| 63 | SHD159 | 红墩界乡朱掌沟 | *** | *** | 1226 | 8.8 | 1217.2 | 170 | K ₁ l | 155 |
| 64 | SHD160 | 红墩界乡红墩界村 | *** | *** | 1245 | 12.45 | 1232.55 | 210 | K ₁ l | 130 |
| 65 | HDS001 | 白城则 | *** | *** | 1106 | 30 | 1076 | 200 | K ₁ l | 170 |
| 66 | HDS006 | 北十六集气站 | *** | *** | 1220 | 30 | 1190 | 220 | K ₁ l | 190 |
| 67 | HDS007 | 北十六集气站 | *** | *** | 1196 | 16 | 1180 | 130 | K ₁ l | 114 |
| 68 | HDS009 | 圪针梁 | *** | *** | 1201 | 40 | 1161 | 200 | K ₁ l | 160 |
| 69 | HDS012 | 何家沟 | *** | *** | 1225 | 21 | 1204 | 220 | K ₁ l | 199 |
| 70 | HDS017 | 沈家梁 | *** | *** | 1268 | 36 | 1232 | 200 | K ₁ l | 164 |
| 71 | HDS018 | 沙梁村 | *** | *** | 1244 | 80 | 1164 | 270 | K ₁ l | 190 |
| 72 | HDS019 | 郝家窑子 | *** | *** | 1192 | 15 | 1177 | 80 | K ₁ l | 65 |
| 73 | HDS020 | 圪崂泉 | *** | *** | 1189 | 15 | 1174 | 230 | K ₁ l | 215 |
| 74 | HDS021 | 刘梁 | *** | *** | 1181 | 21 | 1160 | 120 | K ₁ l | 99 |
| 75 | HDS022 | 刘梁 | *** | *** | 1180 | 20.6 | 1159.4 | 140 | K ₁ l | 119.4 |
| 76 | HDS023 | 刘梁 | *** | *** | 1180 | 21.4 | 1158.6 | 160 | K ₁ l | 138.6 |
| 77 | HDS024 | 刘梁 | *** | *** | 1176 | 19.8 | 1156.2 | 150 | K ₁ l | 130.2 |
| 78 | HDS027 | 王家峁 | *** | *** | 1214 | 43 | 1171 | 160 | K ₁ l | 117 |
| 79 | HDS028 | 圪洞河大队 | *** | *** | 1207 | 36.8 | 1170.2 | 160 | K ₁ l | 123.2 |
| 80 | HDS029 | 圪洞河大队 | *** | *** | 1210 | 40 | 1170 | 160 | K ₁ l | 120 |
| 81 | HDS030 | 圪洞河大队 | *** | *** | 1208 | 49 | 1159 | 150 | K ₁ l | 101 |
| 82 | HDS031 | 圪洞河大队 | *** | *** | 1198 | 41 | 1157 | 155 | K ₁ l | 114 |
| 83 | HDS032 | 李家畔 | *** | *** | 1198 | 24 | 1174 | 160 | K ₁ l | 136 |
| 84 | HDS033 | 茶店圪 | *** | *** | 1198 | 32 | 1166 | 160 | K ₁ l | 128 |
| 85 | HDS034 | 茶店圪 | *** | *** | 1202 | 34 | 1168 | 160 | K ₁ l | 126 |

| 序号 | 编号 | 地理位置 | | | | 水位埋深 (m) | 水位 标高(m) | 井深 (m) | 含水层 时代 | 含水层 厚度 (m) |
|-----|--------|------|-----|-----|-------------|-------------|-------------|-----------|------------------|---------------|
| | | 位置 | X | Y | 井口高 程, m | | | | | |
| 86 | HDS035 | 杨家圪 | *** | *** | 1256 | 31 | 1225 | 130 | K ₁ l | 99 |
| 87 | HDS037 | 联合村 | *** | *** | 1238 | 12 | 1226 | 120 | K ₁ l | 108 |
| 88 | HDS038 | 沈家梁 | *** | *** | 1265 | 39.6 | 1225.4 | 150 | K ₁ l | 110.4 |
| 89 | HDS039 | 大墩梁 | *** | *** | 1252 | 28.15 | 1223.85 | 150 | K ₁ l | 121.85 |
| 90 | HDS041 | 白城则 | *** | *** | 1137 | 4.5 | 1132.5 | 180 | K ₁ l | 175.5 |
| 91 | HDS042 | 尔德井 | *** | *** | 1220 | 10 | 1210 | 120 | K ₁ l | 110 |
| 92 | HDS043 | 尔德井 | *** | *** | 1222 | 9.82 | 1212.18 | 110 | K ₁ l | 100.18 |
| 93 | HDS044 | 尔德井 | *** | *** | 1222 | 10.2 | 1211.8 | 150 | K ₁ l | 139.8 |
| 94 | HDS045 | 万丰泉 | *** | *** | 1212 | 5 | 1207 | 120 | K ₁ l | 115 |
| 95 | HDS046 | 尔德井 | *** | *** | 1211 | 4 | 1207 | 168 | K ₁ l | 164 |
| 96 | HDS047 | 田满梁壕 | *** | *** | 1200 | 7 | 1193 | 150 | K ₁ l | 143 |
| 97 | HDS048 | 顾家圪 | *** | *** | 1201 | 5 | 1196 | 180 | K ₁ l | 175 |
| 98 | HDS049 | 张窑子 | *** | *** | 1229 | 4.5 | 1224.5 | 180 | K ₁ l | 175.5 |
| 99 | HDS050 | 西房村 | *** | *** | 1234 | 10 | 1224 | 165 | K ₁ l | 155 |
| 100 | HDS051 | 郭家梁 | *** | *** | 1170 | 45 | 1125 | 140 | K ₁ l | 95 |

(2) 榆林无定河湿地

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34号），井田北部无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地划定为榆林无定河湿地（陕西省重要湿地），井田内面积约 3.3km²。

(3) 王圪堵水库水源地

红墩界井田与王圪堵水库饮用水源一级、二级保护区及准保护区不重合，井田边界与准保护区最近距离 3.3km；井田全部位于王圪堵水库汇水区，地下水评价区与王圪堵水库饮用水源准保护区重合面积 1.35km²。

(4) 内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园

内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园整体呈西南-东北向分布，包括无定河上游的范家沟湾、杨四沟湾、米浪沟湾、三岔河、巴图湾水库和水库大坝以下到新窑卯水电站之间的河段，红墩界井田不涉及湿地公园，湿地公园位于井田上游，井田边界距湿地公园边界最近距离约 1.1km，开采区距湿地公园边界最近距离约 2.8km，湿地公园与地下水评价范围重叠，重叠区域为巴图湾水库和坝下新窑卯水电站之间的河段，具体见 5.1.1-1。

(5) 区域水环境保护目标-无定河湿地自然保护区

井田评价范围下游涉及无定河湿地自然保护区，该自然保护区与红墩界井田范围不重合，距离井田边界最近距离约为 9.3km，距离地下水评价范围最近距离 3.6km。井田全部位于无定河流域范围内，采煤可能造成井田内潜水的漏失，从而间接造成湿地自然保护区的地下水资源补给量的减少。

5.1.3 评价内容及重点

地下水影响评价内容及评价重点如下：

- (1) 根据各煤层赋存特征及采煤方法，预测各煤层开采导水裂隙带和保护层高度；
- (2) 基于采煤导水裂隙带对含（隔）水层影响预测结果，分析评价采煤对本区具有供水意义的第四系、洛河组含水层的影响以及煤炭开采对居民供水井、榆林无定河湿地、王圪堵水库饮用水源保护区的影响；
- (3) 工业场地污水贮存及处理系统跑、冒、滴、漏对地下水水质的影响；
- (4) 提出煤炭开采对地下水不利影响的预防及减缓措施，制定居民供水应急预案和地下水跟踪监测计划。

5.2 地层与构造

5.2.1 区域地层与构造

(1) 区域地层特征

红墩界井田属陕北侏罗纪煤田，属华北地层区鄂尔多斯盆地分区东胜—环县小区，区域地层由老至新有三叠系、侏罗系、白垩系、新近系和第四系，见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 区域地层系统一览表

| 地层系统 | | | | 代号 | 岩性特征 | 厚度（m） |
|-------------|-------------|------|-------|---|--|-------|
| 界 | 系 | 统 | 组 | | | |
| 新 生 界 | 第 四 系 | 全新统 | | Qh ^e Qh ^{f+p} Qh ^f | 按成因类型有冲积砂砾石层 Qh ^{f+p} 、Qh ^f 、及风成沙地 Qh ^e 。 | 0~30 |
| | | 上更新统 | 马兰组 | Qp ^{3l} | 岩性为浅黄色粉砂质亚粘土，结构疏松。 | 0~40 |
| | | | 萨拉乌苏组 | Qp ^{3l} | 岩性为浅灰黄色、土黄色粉砂质亚砂土、亚粘土。 | 0~107 |
| | | 中更新统 | 离石组 | Qp ^{2L} | 岩性为浅褐—土黄色砂质粘土夹棕色薄层状亚粘土，含钙质结核。 | 0-220 |
| | | 下更新统 | 午城组 | Qp ^{1L} | 岩性为浅桔红色石质粘土及粉砂质粘土。含灰白色不规则豆状、颗粒状钙质结核，发育孔隙、放射状裂隙。 | 0~36 |
| | 新近系 | 上新统 | 静乐组 | N _{2j} | 岩性为紫红色至棕红色砂质亚粘土，夹钙质结核层，呈似层状展布，底部有时见紫色砾岩层。 | 0~100 |
| 中 生 界 | 白垩系 | 下统 | 洛河组 | K _{1l} | 岩性为砖红色，棕红色粗粒砂岩，砂砾岩。 | 0~340 |
| | 侏罗系 | 中统 | 安定组 | J _{2a} | 岩性为紫红色泥岩与细砂岩的韵律层为主，夹杂色泥岩、砂质泥岩、灰色钙质泥岩，局部有粗砾岩及碳质泥岩。 | 0~170 |
| | | | 直罗组 | J _{2z} | 岩性以灰、灰绿色中粗粒砂岩为主，夹浅灰绿色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及细砾岩，底部有灰色粗粒砂岩。 | 0~250 |

| 地层系统 | | | | 代号 | 岩性特征 | 厚度 (m) |
|------|-----|----|------|-----------------|--|---------------|
| 界 | 系 | 统 | 组 | | | |
| | | | 延安组 | J _{2y} | 岩性为灰白色粗粒长石砂岩、细砂岩，深灰色、灰色粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，夹有碳质泥岩、煤层。 | 103.71~394.38 |
| | | 下统 | 富县组 | J _{1f} | 岩性为灰色中厚层砂岩，杂色砂质泥岩，顶部为黑色薄层状碳质泥岩。 | 0~130.11 |
| | 三叠系 | 上统 | 瓦窑堡组 | T _{3w} | 岩性为灰白色浅灰色砂岩、粉砂岩、泥岩、黑色泥岩夹煤线。 | 0~344 |

(2) 区域构造

区域构造位置处于鄂尔多斯盆地中部次级构造单元陕北斜坡中南部。陕北斜坡为一单斜构造，岩层北西西向微倾，局部发育有宽缓的短轴状向斜、背斜及鼻状隆起等次级构造，未发现规模较大的褶皱、断裂，亦无岩浆活动痕迹。

5.2.2 井田地层与构造

5.2.2.1 地层

根据《陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区红墩界勘查区勘探报告》，井田揭露地层由老至新发育有：三叠系上统瓦窑堡组（T_{3w}），侏罗系下统富县组（J_{1f}）及中统延安组（J_{2y}）、中统直罗组（J_{2z}）、安定组（J_{2a}），白垩系下统洛河组（K_{1l}），第四系中更新统离石组（Q_{2l}）、上更新统萨拉乌苏组（Q_{3^{ls}}）、冲洪积层（Q_{4^{1-2al+pl}}）及全新统风积沙（Q_{4^{2col}}），其中含煤地层为侏罗系中下统延安组。

(1) 三叠系上统瓦窑堡组（T_{3w}）

厚度大于 26.45m，未见底，一般由五个正粒序沉积旋回组成，岩性主要为灰绿色、灰白色中~细粒长石砂岩，次为灰白色粉砂岩及灰黑色泥岩、油页岩，旋回顶部偶见薄煤层或煤线。

(2) 侏罗系下统富县组（J_{1f}）

该组厚 6.37~47.57m，平均 24.63m。勘查区中西部厚度较大，南部厚度较小。岩性以灰黑色薄层状泥岩、粉砂质泥岩为主，次为灰白色中~细粒长石石英砂岩。与下伏三叠系上统瓦窑堡组为平行不整合接触。

(3) 侏罗系中统延安组（J_{2y}）

为本区含煤地层，厚度 193.07~241.71m，平均 225.80m，中部厚度较小。主要为一套河流—湖泊三角洲—冲积平原环境沉积的灰色、灰白色细—粗粒长石砂岩、深灰色泥岩、粉砂岩，夹黑色碳质泥岩、煤层（线）多个沉积旋回组成的建造。与下伏富县组地

层呈整合接触关系。

第一段 (J_2y^1)：本段为一套冲积平原相组合，主要由冲积河道相、泛滥盆地相和沼泽相的砂岩、粉砂岩及泥岩夹煤层组成。厚度 16.29~63.02m，平均 36.25m，在勘查区北部厚度大，中部及西南部厚度小。该段底部砂岩相当于区域上的“宝塔山砂岩”，是本区煤层对比的 K_1 标志层，以其颜色浅，具正粒序，发育大型板状交错层理和冲刷充填层理，厚度大，分布范围广而易于识别，是区域上重要的对比标志层。

第二段 (J_2y^2)：厚度 30.79~55.85m，平均 44.45m，ZK1705~ZK2521 钻孔连线一带厚度较小。岩性总体上以湖泊相沉积的细碎屑岩为主，主要为粉砂岩、粉砂质泥岩及泥岩夹煤层。一般由四个较完整的次级沉积旋回组成，每个旋回由下向上粒度逐渐变细，上次级旋回顶部或上部为 5 号煤产出层位。每个旋回下部砂岩或泥质粉砂岩具波状层理；中上部粉砂质泥岩、泥岩中多发育水平层理或波状层理。煤层顶板泥岩或粉砂岩中，含大量植物化石，底板多见直立的植物根茎化石。

第三段 (J_2y^3)：延安组第三段厚度 48.81~84.86m，平均 65.96m。本段沉积厚度大，沉积物以粉砂、泥质的湖泊沉积为主，并最终发育了三角洲平原相沉积。岩性以泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩等细粒沉积物为主，砂岩厚度相对较小。一般由 2 个次级沉积旋回组成，每个旋回下部为中~粗粒长石砂岩，向上为粉砂质泥岩、煤层。3 号煤层赋存于上旋回顶部或上部；4 号煤层赋存于下旋回上部。本段顶部的 3 号煤层分布稳定，属于中厚煤层，是区内主采煤层，也是煤、岩层对比的标志层 (K_2) 之一。

第四段 (J_2y^4)：延安组第四段厚度 50.90~113.82m，平均 78.3m。本段以三角洲平原~沼泽相的泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及河流相的细~粗砂岩为主，一般由 2~4 个次级沉积旋回组成。其底砂岩相当于区域上的“真武洞砂岩”。是划分第三、第四段界线的标志层 (K_3) 之一。

(4) 侏罗系中统直罗组 (J_2z)

厚度 78.25~178.24m，平均 132.2m。

为灰绿色厚状粉砂质泥岩、泥岩，灰黄色粉砂岩、细砂岩，灰白色厚层状中、细粒长石砂岩不等厚互层。底部的浅灰、灰白色块状~厚层状中（粗）粒长石砂岩，局部含细砾、泥砾，分选性中等，磨圆度一般，泥质胶结，发育大型板状、楔状、槽状交错层理，具明显的底部冲刷特征，分布较稳定，厚 5~40m，相当于区域上的“七里镇砂岩”，是本区划分延安组和直罗组界线的重要标志层 (K_4)。与下伏地层延安组呈整合接触。

(5) 侏罗系中统安定组 (J_2a)

厚度 70.07~179.67m, 平均 110.38m。本组为一套干旱气候条件下形成的内陆湖泊、河流相沉积, 下部岩性主要为浅紫红色、灰绿色中厚层状中细粒长石砂岩, 发育水平层理。上部为紫、暗紫红色泥岩、粉砂质泥岩夹紫红色粉砂岩、中~细粒长石砂岩韵律层。

本组顶部灰白色、浅灰色泥灰岩、钙质泥岩, 区内分布范围广, 层位稳定, 厚 3~34m, 是本区划分洛河组和安定组界线的重要标志层 (K5)。与下伏直罗组整合接触。

(6) 白垩系下统洛河组 (K₁l)

该组多被第四系松散沉积物覆盖, 地表仅在矿井北部无定河、东北部郭家沟等地的较大沟谷中零星出露。岩性单一, 为紫红色、砖红色块状中~细粒长石砂岩, 局部下部可见粉砂岩。矿物成分以石英、长石为主, 被泥、铁、钙质弱胶结, 发育巨型楔状交错层理。岩石结构较疏松, 表层风化强烈, 岩体破碎。据钻孔资料, 该组厚度 105.25~327.42m, 平均 229.79m。与下伏安定组为平行不整合接触。

(7) 第四系 (Q)

第四系厚度 0~161.20m, 平均 77.49m, 基本覆盖全勘查区, 不整合于白垩系洛河组地层之上。无定河及其支流一带厚度较小, 其余地段厚度较大。

①中、下更新统黄土 (Q²⁺¹):

断续出露于地形相对较高的梁岗之上, 是本区第四系地层的主要组成部分。岩性为灰黄色、浅棕黄色亚粘土、亚砂土, 半固结, 柱状节理发育, 含大量灰白色不规则状钙质结核。厚度 0~145.10m。

②上更新统萨拉乌苏组 (Q₃^{1s})

分布于圪洞河上游干沟子等地, 厚度 0~56.14m, 是区内第四系潜水的主要含水层。下部为桔黄色、浅灰紫色及杂色中细沙、细粉沙与暗棕色亚粘土不等厚互层。上部为褐灰黄、浅灰黄色粉细沙和沙土。

③现代河床冲、洪积层 (Q₄^{1-2al+pl})

分布于无定河漫滩及区内较大沟谷之中, 岩性主要为灰黄、浅灰黄色粉细沙和亚沙土, 底部含砂砾石, 厚度 0~20m。

④全新统风积沙 (Q₄^{2col})

区内地表普遍分布, 厚度 0~40m。为浅黄色粉细沙、细沙, 分选性中等, 磨圆度为次棱角状。其上植被多为沙柳、沙蒿及杂草。

5.2.2.2 构造

井田位于鄂尔多斯盆地之次级构造单元陕北斜坡中南部, 地质构造简单, 本区总体

构造形态为一北西西向倾斜的单斜层，倾角小于 1°，局部发育宽缓的波状起伏。区内无岩浆活动痕迹。区内普查阶段地震测线经过地段仅发现落差小于 5m 的断（层）点两处，未能组成断层。井田地质构造简单。

5.3 水文地质条件

5.3.1 区域水文地质概况

5.3.1.1 地下水类型及含水岩组

矿区位于鄂尔多斯地台向斜东缘、陕北黄土高原与毛乌素沙地的接壤地带，东南部为沟谷发育的黄土梁峁地形，北部及西南部为较平缓的沙漠滩地，中部为低缓黄土梁岗地形，全区则为一个南、北部较高，中部低洼，向东开口的不对称的高原盆地地形。区域内主要水系为无定河，其主要支流有纳林河、海流兔河、芦河、硬地梁河及黑河则等。

区内可分为四个自然地貌区，即沙漠滩地区、河谷阶地区、黄土梁峁区及黄土梁岗区。区域内地下水的形成、分布和水化学特征主要受地貌的制约，此外还受地层岩性、地质构造、古地理环境及水文气象诸因素综合控制。地下水类型分为新生界松散岩类孔隙及裂隙孔隙潜水，中生界碎屑岩类孔隙裂隙潜水与层间承压水两大类。其主要特征和分布情况如表 5.3.1-1。

5.3.1.2 隔水层

在第四系松散含水层中，中下更新统夹有厚 1~2m 的古土壤层，为黄土之间较好的隔水层。基岩之中的安定组，具有厚度大，分布连续的泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩，为洛河砂岩含水层与煤系地层之间的较好隔水层。煤系地层中分布有较连续的 5~10m 厚的泥岩类，为砂岩承压含水层之间的隔水层。

5.3.1.3 区域地下水的补给、径流与排泄

无定河大致由西向东穿越本区内，再由西北向东南流入黄河，为区内最低侵蚀基准面。河水的补给来源主要是地下水和大气降水，水量大小明显受季节变化的控制。

表 5.3.1-1 区域地下水类型及含水岩组水文地质特征

| 地下水类型 | 主要特征含水组 | 分布地区 | 含水组岩性 | 水位埋深(m) | 含水层厚度(m) | 单位涌水量(L/s·m) | 富水等级 | 水化学类型 | 矿化度(mg/L) |
|--------------|---------------|------------------------|-------------|---------|----------|---------------|------|---|-----------|
| 松散岩类孔隙及裂隙孔隙潜 | 第四系全新统河谷冲积层潜水 | 无定河阶地及漫滩区 | 砂砾石、粉细砂夹亚砂土 | 3-5 | 10-20 | <1 | 弱至中等 | HCO ₃ -Ca HCO ₃ -Ca·Mg | 350-410 |
| | | 海流兔河、芦河、硬地梁河及黑河则等阶地及漫滩 | 粉细砂夹亚砂土 | 2-10 | 5-15 | <1 | 弱至中等 | SO ₄ -Na HCO ₃ -Na·Mg | 360-520 |
| | 第四系上 | 分布于靖边县、海 | 粉细砂夹中 | 6-10 | 30-60 | 0.0406-0.3895 | 弱至 | HCO ₃ -Ca | 160-550 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|-------------|-------------|---------------|---------------|------|--|----------|
| 水 | 更新统萨拉乌苏组冲湖积层孔隙潜水 | 则滩、红墩界及巴图湾水库连线以西 | 细砂 | | | | 中等 | | |
| | | 分布于无定河以北 | 粉细砂夹淤泥质亚砂土。 | 10-20 | 20-30 | <0.1 | 弱 | HCO ₃ -Na·Mg | 260-494 |
| | 第四系中更新统黄土裂隙孔隙潜水 | 分布于海则滩以西地区 | 黄土夹砂层, | 7.25-8.82 | 33.38-78.52 | 0.5993-0.7973 | 中等 | HCO ₃ -Ca·Mg HCO ₃ -Mg·Ca | 230-240 |
| | | 分布于红墩界、海则滩以东的黄土梁峁区 | 黄土 | 4.45-19.76 | 25.23-78.52 | 0.0403-0.0474 | 弱 | HCO ₃ -Mg·Na HCO ₃ -Na | 270-370 |
| 中生代碎屑岩类裂隙孔隙潜水及承压水 | 下白垩系洛河组砂岩裂隙孔隙潜水 | 分布于黑河则及海流兔河以西地区 | 细粒砂岩、中粒砂岩 | 2.62-20.06 | 145.33-324.10 | 1.2732-5.0557 | 强 | HCO ₃ -Na·Mg HCO ₃ -Mg·Na | 210-280 |
| | | 分布于芦河以西至海流兔河及黑河则范围内 | 细粒砂岩、中粒砂岩 | 5.12-15.06 | 70.24-110.73 | 0.5624-1.3657 | 中等至强 | HCO ₃ -Na·Mg HCO ₃ -Mg·Na | 200-260 |
| | 侏罗系基岩风化带裂隙孔隙承压水 | 分布于芦河以东地段 | 砂岩、泥岩夹粉砂岩 | 1.62-18.01 | 10-20 | 44.57-58.58 | 弱富水 | SO ₄ -Na | 800-1500 |
| | 承压水含水岩组 | 全区分布 | 砂岩 | 32.34-53.34 | 7.95-45.05 | 11.57-58.58 | 弱富水 | SO ₄ -Na | 708-8226 |

注：资料来源于靖边幅 1: 200000 水文地质普查。

潜水除主要接受大气降水补给外，还接受部分地表水及沙漠凝结水补给。径流方向受区域地形控制，无定河以南潜水由西南向东北方向运动，无定河以北潜水则由西北向东南方向径流。局部受地貌形态控制，一般由地势较高的河间区往河谷区径流，在各河（沟）流侵蚀基准面以泉或泄流形式排泄，人工开采及蒸发亦是排泄方式之一。

本区域承压水除在裸露区通过风化裂隙带间接得到大气降水渗入补给外，主要接受就近潜水补给，并经短途径流后在隔水层作用下形成承压水。由于受向西微倾的单斜构造的影响，径流方向大致由东向西径流。在向西延伸的深部，构成较为封闭的储水空间，故愈向西，承压含水层埋深愈大，承压水愈处于滞流状态。水质变得愈来愈差。

5.3.2 井田水文地质概况

5.3.2.1 地下水含（隔）水层水文地质特征

井田水文地质条件受区域水文地质条件的控制，显示了与区域水文地质特征的统一性。地下水的形成条件、赋存特征、补径排关系、富水程度及水质严格受区内地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动与水文气象等因素综合控制。

根据井田地下水的赋存条件及水力特征，井田地下水划分为两种类型五个含水岩组，两个地下水类型为第四系松散岩类孔隙及孔隙裂隙潜水和中生代碎屑岩类裂隙水，五个含水岩层（组）分别为：第四系全新统河谷冲积层孔隙潜水、第四系上更新统萨拉乌苏组孔隙潜水、第四系中更新统黄土裂隙孔隙潜水；白垩系洛河组砂岩孔隙裂隙潜水及承

压水，侏罗系碎屑岩类裂隙承压水。

富水性等级的划分原则主要以钻孔和机井的单孔抽水资料，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》中含水层富水性分级标准，按钻孔统降涌水量，即钻孔单位涌水量(q)以口径 91mm、抽水水位降深 10m 为准，将富水性分为以下四级：弱富水性， $q \leq 0.1 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ；中等富水性， $0.1 \text{ L/s} \cdot \text{m} < q \leq 1.0 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ；强富水性， $1.0 \text{ L/s} \cdot \text{m} < q \leq 5.0 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ；极强富水性， $q > 5.0 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ 。当 $q < 0.001 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ 的岩层均可视为隔水层，勘查区内的泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩等均为隔水层。现将勘查区的主要含（隔）水层特征叙述如下：

(1) 第四系松散岩类孔隙及孔隙裂隙潜水

井田内除个别地段有洛河组基岩裸露外，第四系松散层基本全勘查区分布。根据钻孔地质揭露及物探测井结果综合分析，第四系松散层（含全新统风积沙、全新统河谷冲洪积层、上更新统萨拉乌苏组、中更新统黄土）厚度为 0~158.26m，平均为 63.92m。

①第四系全新统河谷冲积层孔隙潜水（ Q_4^{al+pl} ）

分布于区内无定河的阶地和漫滩及其支流的沟谷底部。区内北部的无定河河床基岩出露，其两侧漫滩和阶地堆积厚度一般均较薄，厚约 2~20m，水位埋深 1~6m。岩性为具二元结构的砂砾石层及砂质粘土等。由于含水层厚度薄，分布面积较小，泄水作用较强，故富水性弱；在区内圪洞河谷中，沟底部较为宽阔，岩性以粉细沙为主，夹粉砂及亚粘土薄层，厚 3~10m，富水性相对较好；在东部沟谷，由于沟底狭窄，水流方向坡度较大，储水条件差，故富水性弱。

②第四系上更新统萨拉乌苏组孔隙潜水（ Q_3^1s ）

分布于无定河以北的沙漠滩地区、区内西部圪洞河两侧及东南角的涧地区。

A.沙漠滩地区冲湖积层孔隙潜水

分布于无定河以北地区。含水层主要为上更新统冲湖积层粉细砂，局部为中细砂及粉砂质亚砂土，其上多有第四系风积沙覆盖。在统万城以北地区，含水层多为粉细砂、细砂或中砂，厚度相对稳定，一般厚 60~110m，水位埋深 15~20m，补给条件较优，富水性较好。通过对福祥农场 HSD002 机井抽水试验，水位埋深 14.85m，含水层厚度 45.15m，当降深 11.51m，涌水量 $709 \text{ m}^3/\text{d}$ ，统降单位涌水量 $0.623 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数 1.552 m/d ，富水性中等。水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型水，矿化度 386.91 mg/L ；在统万城以南的近河谷的沙滩地，含水层岩性与前者基本一致，但地下水排泄速度快，水位埋藏加深，含水层厚度变薄，富水性亦相对较弱。

B.涧地区冲湖积层孔隙潜水

分布于勘查区内西部圪洞河两侧及东南部二道河则北部的润地区。因圪洞河两侧润地区保存相对完整而切割较浅，含水层遭受破坏程度不大，故含水层具有一定的厚度，含水层厚度一般厚 20~40m，水位埋深 15~30m，其补给储存条件优越，富水性相对较好。通过对 HDS008 机井抽水试验，水位埋深 35.30m，含水层厚度 74.70m，当降深 15.26m，涌水量 543m³/d，统降单位涌水量 0.367L/s·m，渗透系数 0.610m/d，富水性中等。水化学类型为 HCO₃·SO₄-Mg·Na 型及 HCO₃·SO₄-Na·Mg 型水，矿化度 383.55mg/L。

分布于勘查区内东南角二道河则的北部润地区，由于河流切割强烈，润地较为破碎，泄水作用加强，储水条件受到破坏，加之含水层泥质含量较高，为黄土状亚砂土夹亚粘土、粉细砂，透水能力较差，富水性较弱。

③第四系中更新统黄土裂隙孔隙潜水

基本全勘查区分布，含水层为中下更新统黄土夹薄层粉细砂。本区地貌为黄土梁岗区，西部地形较平缓，沟谷切割较浅，含水层遭受的破坏程度不大，据 J35 钻孔及 SHD144 等民井抽水试验资料（表 5.3.2-1），含水层厚度 2.38~35.23m，当降深 2.10~13.67m，涌水量 33.7~122m³/d，统降单位涌水量 0.009644~0.0711L / s·m，渗透系数 0.1562~30.73m/d，富水性较弱；区东部地形起伏相对较大，沟谷切割较深，局部地段基岩出露，含水层受泄水作用而变薄，其富水性亦变弱。水化学类型为 HCO₃·SO₄-Mg·Na 型、HCO₃-Mg·Na 型及 SO₄·HCO₃-Mg 型水，矿化度 270~534.73mg/L。

（2）中生界碎屑岩类裂隙孔隙潜水及承压水

根据水力特征划分为两个含水岩组，即白垩系洛河砂岩孔隙裂隙潜水和侏罗系碎屑岩类裂隙承压水。

①白垩系洛河砂岩孔隙裂隙潜水（K₁l）

区内均有分布，西南部厚度较大，东部遭受剥蚀厚度较小，该组厚度 57.99~339.44m，平均 225.45m。含水层为发育大型交错层理的中细粒长石砂岩，质地疏松，孔隙度大，补给条件优越，地下水的赋存条件好。且上部多为第四系松散层潜水覆盖，易于接受其下渗补给。根据本区钻孔及民井抽水试验（表 5.3.2-2），含水层厚 60.00~286.84m，当降深 7.93~13.48m 时，涌水量为 668~2429m³/d，统降单位涌水量 0.45038~1.4132L/s·m，渗透系数 0.2644~6.1818m/d，富水性中等至强。水化学类型为 HCO₃-Na·Mg 及 SO₄·HCO₃-Na·Mg 型水，矿化度一般在 280~769.62mg/L，水质较好。根据区域水文地质资料，从勘查区西界向西南方向，随着距离增大，白垩系砂岩厚度亦随之增厚，富水性愈强。

表 5.3.2-1 中下更新统黄土孔隙裂隙潜水抽水试验成果表

| 孔 号 | 含 水 层 段 | | | 水位埋深 (m) | 降 深 (m) | 涌 水 量 | |
|---------|------------------|-------------|------------|--|------------|------------|-------------------|
| | 时 代 | 深度 (m) | 厚度 (m) | | | L/s | m ³ /d |
| J35 | Q ₂₊₁ | 9.66-44.89 | 35.23 | 9.66 | 13.67 | 0.78 | 68 |
| SHD144 | Q ₂₊₁ | 7.82-10.20 | 2.38 | 7.82 | 2.10 | 1.4065 | 122 |
| BSHD162 | Q ₂₊₁ | 15.43-22.00 | 6.57 | 15.43 | 4.41 | 0.3898 | 33.7 |
| 孔 号 | 统降单位涌水量 L/s·m | | 渗透系数 (m/d) | 水化学类型 | | 矿化度 (mg/L) | |
| J35 | 0.0474 | | 0.1562 | HCO ₃ —Mg·Na | | 270 | |
| SHD144 | 0.0711 | | 30.73 | HCO ₃ ·SO ₄ —Na·Mg | | 534.73 | |
| BSHD162 | 0.009644 | | 1.44606 | SO ₄ ·HCO ₃ —Mg | | 303 | |

表 5.3.2-2 白垩系洛河砂岩孔隙裂隙潜水抽水试验成果表

| 孔 号 | 含 水 层 段 | | | 水位埋深 (m) | 降 深 (m) | 涌 水 量 | |
|---------|--------------------|---------------|------------|---|------------|---------------|-------------------|
| | 时 代 | 深度 (m) | 厚度 (m) | | | L/s | m ³ /d |
| J35 | K ₁ l | 44.89-275.69 | 230.80 | 44.89 | 13.48 | 7.73 | 668 |
| BHSD091 | K ₁ l | 32.00-220.00 | 129.00 | 32.00 | 10.10 | 14.990 | 1295.14 |
| HSD155 | K ₁ l | 50.00-200.00 | 150.00 | 12.40 | 7.93 | 10.12 | 874 |
| HSD159 | K ₁ l | 15.00-170.00 | 155.00 | 8.80 | 9.95 | 16.31 | 1409 |
| HSD160 | K ₁ l | 80.00-210.00 | 130.00 | 12.45 | 8.77 | 12.93 | 1117 |
| BSHD145 | K ₁ l | 16.75-130.00 | 60.00 | 16.75 | 9.13 | 21.374 | 1846.71 |
| BSHD003 | K ₁ l | 15.54-200.00 | 130.00 | 15.54 | 9.18 | 28.114 | 2429 |
| BHDS019 | K ₁ l | 47.70-230.00 | 167.00 | 47.70 | 9.11 | 21.088 | 1822 |
| SZK2309 | K ₁ l | 84.05-370.89 | 286.84 | 49.47 | 8.72 | 11.60 | 1002 |
| SZK2315 | K ₁ l | 71.60-307.84 | 236.24 | 18.52 | 9.77 | 12.00 | 1037 |
| SK2305 | K ₁ l | 113.23-330.98 | 204.00 | 23.43 | 11.24 | 12.00 | 1037 |
| SK2303 | K ₁ l | 71.00-337.85 | 266.85 | 28.32 | 10.46 | 11.209 | 968.46 |
| 孔 号 | 统降单位涌水量 (L/s·m) | | 渗透系数 (m/d) | 水化学类型 | | 矿化度 (mg/L) | 备注 |
| J35 | 0.5144 | | 0.2644 | HCO ₃ -Na·Mg | | 280.00 | 机 井 |
| BHSD091 | 0.45038 | | 1.2223 | HCO ₃ -Na·Mg | | 769.62 | |
| HSD155 | 1.0845 | | 0.8515 | HCO ₃ -Mg·Na | | 294.59 | |
| HSD159 | 1.4132 | | 1.122 | SO ₄ ·HCO ₃ -Na | | 596.21 | |
| HSD160 | 1.2603 | | 1.1579 | SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Mg | | 589.73 | |
| BSHD145 | 0.70455 | | 4.40204 | HCO ₃ -Na·Mg | | 302 | |
| BSHD003 | 0.92593 | | 2.5879 | HCO ₃ -Na·Mg | | 444 | |
| BHDS019 | 0.700238 | | 1.47833 | HCO ₃ -Ca·Mg | | 292 | |
| SZK2309 | 1.2509 | | 6.1818 | HCO ₃ ·SO ₄ -Na·Mg·Ca | | 352.98 | 水 文 钻 孔 |
| SZK2315 | 1.158 | | 4.471 | HCO ₃ -Mg·Na | | 330.96 | |
| SK2305 | 0.9991 | | 0.6057 | HCO ₃ ·SO ₄ -Na | | 366.57 | |
| SK2303 | 0.650 | | 0.4464 | HCO ₃ -Na·Mg | | 293 | |

②碎屑岩类裂隙承压水

遍布全区，为侏罗系各组段的含水岩组，其中包括安定组、直罗组及延安组等。由于各组段的地层岩性及储水条件均有一定的差异，故其各组段的富水性亦略有不同，分述如下：

A、安定组碎屑岩类裂隙承压水 (J_{2a})

安定组遍布全区，厚度变化较大为 35.15~179.56m，平均厚度 111.53m。该段岩性以泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩为主，细粒长石砂岩次之。由于该段岩心完整，构造

裂隙不发育，储水条件较差，含水量贫乏。根据本勘查区 SK2012、SK2612 水文孔抽水试验资料表明（表 5.3.2-3），该段当降深 27.56~40.42m 时，涌水量 55.642~68.602m³/d，统降单位涌水量 0.0299~0.0806L/s·m，渗透系数 0.0404~0.1487m/d，富水性弱。水化学类型为 SO₄-Na 型水，矿化度 9308.41~9521.28mg/L。

表 5.3.2-3 安定组碎屑岩类裂隙承压水抽水试验成果表

| 孔 号 | 含 水 层 段 | | | 水位埋深 (m) | 降 深 (m) | 涌 水 量 | |
|--------|------------------|---------------|------------|---------------------|------------|------------|-------------------|
| | 时 代 | 深度 (m) | 含水层厚度 (m) | | | L/s | m ³ /d |
| SK2012 | J ₂ a | 294.82-401.70 | 35.40 | 3.48 | 40.42 | 0.644 | 55.642 |
| SK2612 | J ₂ a | 372.43-468.05 | 18.30 | 70.68 | 27.56 | 0.794 | 68.602 |
| 孔 号 | 统降单位涌水量 (L/s·m) | | 渗透系数 (m/d) | 水化学类型 | | 矿化度 (mg/L) | |
| SK2012 | 0.0299 | | 0.0404 | SO ₄ -Na | | 9308.41 | |
| SK2612 | 0.0806 | | 0.1487 | SO ₄ -Na | | 9521.28 | |

B、直罗组碎屑岩类裂隙承压水（J₂z）

直罗组碎屑岩在本勘查区内全区分布，厚度变化较大为 83.54~191.53m，平均厚度 130.73m。该段岩性以泥质粉砂岩、粉砂岩及细粒长石砂岩为主。底部岩性为灰白色中厚层—块状中—粗粒长石砂岩，发育大型板状、槽状、楔状交错层理，相当于区域上的“七里镇砂岩”，分布稳定；中部为灰白色厚层状细—中粒长石砂岩，灰色、兰灰色厚层状泥岩及粉砂岩，上部为黄绿色、兰灰色薄至厚层状泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及褐黄色细粒长石石英砂岩。含水层以中、粗粒长石砂岩为主，尤以底部“七里镇砂岩”富水性最好。据本勘查区对该层抽水试验资料（表 5.3.2-4），含水层厚 14.80~94.10m，水位埋深 17.94~99.18m，当降深 22.96~39.64m 时，涌水量 62~102.99m³/d，统降单位涌水量 0.01284~0.048L/s·m，富水性弱。水化学类型以 SO₄-Na 型水为主，矿化度为 922.01~8954mg/L。

C、3 号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水

指 3 号煤层顶板至导水裂隙带内含水岩组，它以 3 号煤层顶板的延安组第四段底部砂岩含水层为主，为一套发育大型板状、槽状交错层理中~细粒砂岩，冲刷特征明显，相当于区域上的“真武洞砂岩”。局部地段还包括直罗组底砂岩。岩性为中、粗粒长石砂岩，含水层一般厚度为 14.80~94.10m。根据本区水文钻孔抽水试验（表 5.3.2-5），水位埋深 17.94~84.42m，当降深 22.96~38.55m 时，涌水量为 53~102.99m³/d，统降单位涌水量 0.01284~0.051L/s·m，渗透系数 0.026~0.1342m/d，该层富水性弱。水化学类型以 SO₄-Na 型水为主，矿化度 922.01~9831.46mg/L。

表 5.3.2-4 直罗组砂岩裂隙承压水抽水试验成果表

| 孔 号 | 含 水 层 段 | 水位埋深 | 降 深 | 涌 水 量 |
|-----|---------|------|-----|-------|
|-----|---------|------|-----|-------|

| | 时 代 | 深度 (m) | 含水层厚度 (m) | (m) | (m) | L/s | m ³ /d |
|---------|---|---------------|------------|--|-------|------------|-------------------|
| SZK2315 | J ₂ y ⁴ +J ₂ z | 423.70-618.16 | 94.10 | 25.76 | 26.39 | 0.717 | 62 |
| SZK2309 | J ₂ z | 418.23-604.00 | 56.85 | 60.29 | 38.42 | 0.955 | 83 |
| SK2312 | J ₂ z | 420.35-572.55 | 28.45 | 48.35 | 26.73 | 0.869 | 75 |
| SK2318 | J ₂ z | 560.00-598.70 | 37.12 | 99.18 | 39.64 | 0.680 | 58.75 |
| SK2303 | J ₂ y ⁴ +J ₂ z | 574.50-676.38 | 38.35 | 17.94 | 22.96 | 1.192 | 102.99 |
| SK2325 | J ₂ y ⁴ +J ₂ z | 462.72-538.00 | 14.80 | 45.69 | 38.55 | 0.794 | 68.60 |
| 孔 号 | 统降单位涌水量 (L/s·m) | | 渗透系数 (m/d) | 水化学类型 | | 矿化度 (mg/L) | |
| SZK2315 | 0.029 | | 0.026 | SO ₄ ·HCO ₃ -Na | | 922.01 | |
| SZK2309 | 0.033 | | 0.044 | SO ₄ -Na | | 1316.69 | |
| SK2312 | 0.048 | | 0.1131 | SO ₄ -Na | | 8919.39 | |
| SK2318 | 0.0311 | | 0.0467 | SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca | | 5418.45 | |
| SK2303 | 0.04181 | | 0.12367 | SO ₄ -Na·Ca | | 8954 | |
| SK2325 | 0.01284 | | 0.1342 | SO ₄ -Na | | 7620 | |

表 5.3.2-5 3 号煤层顶板砂岩裂隙承压水抽水试验成果表

| 孔 号 | 含 水 层 段 | | | 水位埋深 (m) | 降 深 (m) | 涌 水 量 | |
|---------|---|---------------|------------|---------------------------------------|---------|------------|-------------------|
| | 时 代 | 深度 (m) | 厚度 (m) | | | L/s | m ³ /d |
| SZK2321 | J ₂ y ⁴ | 548.82-626.00 | 21.10 | 33.93 | 27.34 | 0.68 | 59 |
| SZK2315 | J ₂ y ⁴ +J ₂ z | 423.70-618.16 | 94.10 | 25.76 | 26.39 | 0.717 | 62 |
| SK2305 | J ₂ y ⁴ | 583.06-658.27 | 32.20 | 18.66 | 33.54 | 0.61 | 53 |
| SK2612 | J ₂ y ⁴ | 607.41-684.20 | 38.80 | 84.42 | 37.63 | 0.68 | 59 |
| SK2303 | J ₂ y ⁴ +J ₂ z | 574.50-676.38 | 38.35 | 17.94 | 22.96 | 1.192 | 102.99 |
| SK2325 | J ₂ y ⁴ +J ₂ z | 462.72-538.00 | 14.80 | 45.69 | 38.55 | 0.794 | 68.60 |
| 孔 号 | 统降单位涌水量 (L/s·m) | | 渗透系数 (m/d) | 水化学类型 | | 矿化度 (mg/L) | |
| SZK2321 | 0.051 | | 0.117 | SO ₄ -Na | | 2529.25 | |
| SZK2315 | 0.029 | | 0.026 | SO ₄ ·HCO ₃ -Na | | 922.01 | |
| SK2305 | 0.0311 | | 0.0562 | SO ₄ -Na | | 5338.37 | |
| SK2612 | 0.0297 | | 0.0465 | SO ₄ -Na | | 9831.46 | |
| SK2303 | 0.04181 | | 0.12367 | SO ₄ -Na·Ca | | 8954 | |
| SK2325 | 0.01284 | | 0.1342 | SO ₄ -Na | | 7620 | |

D、4 号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水

指 4 号煤层顶板至导水裂隙带内含水岩组，它以 4 号煤层顶板的延安组第三段砂岩含水层为主。岩性为浅灰色粉、细砂岩与深灰色泥岩不等厚互层夹煤层，因埋藏深，岩石较完整，裂隙不发育，含水量贫乏。根据本勘查区内水文钻孔抽水试验表明(表 5.3.2-6)，含水段厚 29.75~33.05m，当降深 34.81~47.60m 时，涌水量 50~86.40m³/d，统降单位涌水量 0.028~0.0832L/s·m，渗透系数 0.05~0.0684m/d，该层富水性弱。水化学类型为 SO₄-Na 型水，矿化度为 8386.68~8972.08mg/L。

表 5.3.2-6 4 号煤层顶板砂岩裂隙承压水抽水试验成果表

| 孔 号 | 含 水 层 段 | | | 水位埋深 (m) | 降 深 (m) | 涌 水 量 | |
|---------|-------------------------------|---------------|------------|---------------------|---------|------------|-------------------|
| | 时 代 | 深度 (m) | 厚度 (m) | | | L/s | m ³ /d |
| SZK2321 | J ₂ y ³ | 630.04-739.00 | 33.05 | 30.74 | 34.81 | 0.577 | 50 |
| SK2012 | J ₂ y ³ | 509.61-631.49 | 29.75 | 5.48 | 47.60 | 1.000 | 86.40 |
| 孔 号 | 统降单位涌水量 (L/s·m) | | 渗透系数 (m/d) | 水化学类型 | | 矿化度 (mg/L) | |
| SZK2321 | 0.028 | | 0.05 | SO ₄ -Na | | 8972.08 | |
| SK2012 | 0.0832 | | 0.0684 | SO ₄ -Na | | 8386.68 | |

E、5号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水

指5号煤层顶板至导水裂隙带内含水岩组，它以5号煤层顶板的延安组第三段砂岩含水层为主。岩性为浅灰色粉、细砂岩与深灰色泥岩不等厚互层夹煤层，因埋藏深，岩石较完整，裂隙不发育，含水量贫乏。根据本勘查区内水文钻孔抽水试验表明(表5.3.2-7)，当降深33.63~112.83m时，涌水量6.91~94.52m³/d，统降单位涌水量0.00057~0.1120L/s·m，渗透系数0.0092~0.0841m/d，富水性弱至中等。水化学类型以SO₄-Na型水为主，矿化度为982.26~9265.93mg/L。

表 5.3.2-7 5号煤层顶板砂岩裂隙承压水抽水试验成果表

| 孔 号 | 含 水 层 段 | | | 水位埋深 (m) | 降 深 (m) | 涌 水 量 | |
|--------|--|---------------|------------|--|------------|------------|-------------------|
| | 时 代 | 深度 (m) | 厚度 (m) | | | L/s | m ³ /d |
| SK2318 | J ₂ y ⁴ +J ₂ y ³ | 598.70-740.10 | 37.12 | 96.33 | 33.63 | 1.094 | 94.52 |
| SK2325 | J ₂ y ³ | 565.11-639.15 | 8.00 | 39.07 | 112.83 | 0.080 | 6.91 |
| SK2312 | J ₂ y ³ | 614.60-677.16 | 24.25 | 77.27 | 43.56 | 0.644 | 56 |
| 孔 号 | 统降单位涌水量 (L/s·m) | | 渗透系数 (m/d) | 水化学类型 | | 矿化度 (mg/L) | |
| SK2318 | 0.0502 | | 0.0841 | SO ₄ ·HCO ₃ -Na·Ca | | 982.26 | |
| SK2325 | 0.00057 | | 0.0092 | SO ₄ -Na | | 9131 | |
| SK2312 | 0.1120 | | 0.0634 | SO ₄ -Na | | 9265.93 | |

(3) 隔水层

煤矿内隔水层主要为各组、段泥岩类，厚度一般为10~30m，为承压含水层之间相对隔水层。尤以安定组隔水层最为重要，它是本矿井白垩系洛河砂岩主要含水层与延安组煤系地层之间的隔水层段。

5.3.2.2 地下水主要化学特征

本区地下水化学特征主要受古地理环境及补给、径流、排泄条件的控制。通过普查、详查、补充水文地质调查、水文钻孔抽水试验和涌水孔针对不同地层共取78个潜水(含水层包括第四系松散层及白垩系洛河组砂岩)水样和19个承压水(含水层包括侏罗系安定组、直罗组及延安组)水样分析结果(表5.3.2-8)，第四系萨拉乌苏组松散层潜水水化学类型均为HCO₃-Na·Ca型水，矿化度386.91~865.86mg/L，水质好；第四系黄土水化学类型较为复杂，水化学类型为HCO₃-Mg·Ca·Na型及HCO₃·SO₄-Ca·Na水，矿化度233.84-688.50mg/L，水质较好；白垩系洛河组砂岩孔隙裂隙潜水水化学类型为HCO₃·SO₄-Na·Mg型和HCO₃·SO₄-Na型水，矿化度为225.00~899.76mg/L，水质最好。侏罗系碎屑岩类裂隙承压水由于储水空间相对较为封闭，循环不畅，故而水质较差，通过水文孔抽水试验及钻孔涌水共对该部分含水层取水样22个，通过化验可知矿化度较高293.00-9831.46mg/L，水化学类型以SO₄-Na型水为主，水质差。

表 5.3.2-8 地下水水化学特征汇总表

| 水样个数 | 含水层时代 | 总硬度 (mg/L) | 矿化度 (mg/L) | pH 值 | 水化学类型 | 备注 |
|------|---|----------------|----------------|-----------|---|-----|
| 2 | Q ₃ ¹ S | 184.20-404.44 | 386.91-865.86 | 7.60-7.91 | HCO ₃ ⁻ ·Na·Ca | 潜水 |
| 14 | Q ₂ l | 131.44-296.76 | 233.84-688.50 | 7.70-8.62 | HCO ₃ ⁻ ·Mg·Ca·Na HCO ₃ ⁻ ·SO ₄ ⁻ ·Ca·Na | |
| 59 | K ₁ l | 84.41-414.55 | 225.00-899.76 | 7.51-8.51 | HCO ₃ ⁻ ·SO ₄ ⁻ ·Na·Mg HCO ₃ ⁻ ·SO ₄ ⁻ ·Na | |
| 22 | J _{2a} 、J _{2z} J _{2y} | 150.38-1644.10 | 293.00-9831.46 | 7.53-9.00 | SO ₄ ⁻ ·Na SO ₄ ⁻ ·HCO ₃ ⁻ ·Na | 承压水 |

5.3.2.3 水位动态变化特征及浅层地下水流场

本勘查区在以往的普、详查工作连续开展时，从 2009 年 3 月下旬到 9 月底对地表水及地下水动态进行了长期观测。据勘查区内 6 个月的地表水流量、民井地下水位及泉水流量的动态长期观测资料，可以看到其动态变化均与季节及大气降水关系较为密切，具有同步变化特征，即枯水季持续下降。

5.3.2.4 地下水的补给、径流和排泄

第四系冲洪积层、冲湖积层孔隙潜水的补给以大气降水为主，部分为沙漠凝结水补给及灌溉回归水、渠水、库水渗漏补给。区内多年降水量在 350~413.6mm 之间，多集中在丰水季节的 7、8、9 月。井田地形地势较平坦，地表径流滞缓，大气降水能迅速下渗并为含水层所吸收，直接补给地下水。其径流受水文网控制，向就近的河谷缓慢运动，以泄流的形式排泄于当地沟（河）谷中，人工开采及蒸发亦是排泄方式之一。

第四系黄土层裂隙孔隙潜水主要接受大气降水垂渗补给，大致以区内中部南北沿伸的地表分水岭为界向东西两侧径流补给第四系冲湖积层潜水或垂渗补给下伏基岩潜水。径流途径短，水交替循环强烈，水质较好。洛河砂岩裂隙孔隙潜水，除在基岩裸露处直接得到大气降水及地表水的补给外，一般主要接受第四系松散层潜水的垂渗补给。其径流特点与上覆第四系潜水一致。排泄除部分以泉的形式补给地表沟流外，主要以人工开采为主。

安定组、直罗组及延安组承压水主要接受潜水渗入补给，径流方向基本沿岩层倾向由东向西或西南方向运移。由于受向西微倾的单斜构造的影响，基本形成了较为封闭的储水空间，故水量较小，水质差。

5.3.2.5 水文地质勘探类型

根据《陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区红墩界勘查区勘探报告》，井田水文地质勘查类型为二类二型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等的矿床。

5.3.2.6 矿井充水因素及涌水量

(1) 充水水源

纵观全区地质、水文地质特征，矿井直接充水水源为各煤层顶板基岩裂隙水，根据《勘探报告》3号煤层之上砂岩含水贫乏，单位涌水量 $0.0297\sim 0.051\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ ，富水性总体较弱；3号煤层之下岩石完整性较好，裂隙不发育，砂岩含水层厚度薄，含水微弱，渗透系数、涌水量均较小，故对矿井安全生产不会构成较大威胁。矿井间接充水主要水源为白垩系洛河组砂岩孔隙裂隙水，该含水层厚度大，富水性强，矿井主、副井筒穿越该含水层时会受到水害的威胁，在井筒施工到该含水层时应引起高度重视。其次，白垩系洛河组砂岩孔隙裂隙水还可能将通过矿井井筒向矿井充水，成为井巷开拓中最为复杂的水文地质问题。

(2) 充水通道

由于本井田地质构造简单，暂未揭示有断层，所以矿井充水通道主要是煤层开采形成的冒落导水裂缝带及未封闭好的钻孔通道。

(3) 充水强度

煤矿直接充水含水层为延安组第四段3号煤层顶板砂岩裂隙含水层，但其裂隙不甚发育，补给来源单一，导水性差，径流滞缓，渗透系数、涌水量均很小，属弱富水性，对矿井开采威胁不大，但不排除局部地段富水的可能。因此，3号煤层开采时，应加强矿坑涌水量监测及做好超前探放水工作，避免因断层、不良钻孔等因素造成的突水，保证采煤工作面安全。

(4) 矿井涌水量

根据《陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区红墩界勘查区勘探报告》大井法和积水廊道法矿井涌水量预测结果，井田圪洞河以东、17勘探线以南 125.41km^2 先期开采阶段3号煤开采时，矿井正常涌水量 $1129\text{m}^3/\text{h}$ （ $27085\text{m}^3/\text{d}$ ），矿井最大涌水量 $1354\text{m}^3/\text{h}$ （ $32501\text{m}^3/\text{d}$ ）。

5.3.2.7 井田地下水与无定河及相关水库水力联系

王圪堵水库、巴图湾水库均位于无定河之上，王圪堵水库位于红墩界井田下游，巴图湾水库位于井田上游。

无定河河床与第四系、洛河组含水层直接接触，王圪堵水库、巴图湾水库及无定河与区域的第四系和洛河组含水层地下水水力联系密切，洛河组含水层底部为安定组隔水层，王圪堵水库、巴图湾水库及无定河与侏罗系延安组、直罗组地下水水力联系不密切。

巴图湾水库位于井田上游，井田开采范围基本位于黑河则、圪洞河汇流区范围内，

井田范围内第四系和洛河组地下水与巴图湾水库的水资源水力联系不密切。

王圪堵水库位于井田下游，井田边界与准保护区最近距离 3.3km。根据《榆林市王圪堵水库饮用水水源保护区划分技术报告》，王圪堵水库北岸为沙漠区风沙草滩地貌，岸坡较完整，坡度较缓；南岸为黄土梁峁沟壑丘陵地形，沟谷发育；水库汇水来源主要是坝址以上无定河干流、黑河则、海流兔河等地表径流，少部分水源来自于大气降水补给及地下水侧向径流补给等，而浅层地下水汇集区主要为无定河北岸沙漠滩地部分，南岸的汇水量较小。红墩界井田位于无定河南岸，井田内第四系和洛河组地下水对王圪堵水库有一定的补给作用，但补给量有限。

5.3.3 场地区水文地质概况

(1) 场地地层特性

根据项目岩土工程勘察报告，厂址区地层表部为全新统的风积层，地基土主要以粉细砂为主；下覆更新统的风积层主要以粉土为主。厂址区包气带岩性及分布特征如下：

①粉细砂(Q_4^{col})：褐黄色，稍湿，松散～稍密，砂质较纯净，表层见少量的植物根须。该层广泛分布于厂区表层，该层厚度为 0.8～13.5m。

②黄土状粉土(Q_{2+3}^{col})：呈褐黄色，稍湿，中密～密实，硬塑～坚硬。夹薄层细砂，局部混有姜结石团块，局部见铁锰质浸染。该层分布于①层下，该层钻孔揭示厚度为 15.0～50.0m。

③细砂(Q_{2+3}^{col})：褐黄色，稍湿，中密～密实。该层在②中呈夹层出现，厚度为 6.0m。

(2) 评价区水文地质条件

拟建场地区属覆沙黄土丘陵区，含水层主要为第四系中更新统黄土裂隙孔隙潜水和白垩系洛河组碎屑岩类孔隙裂隙潜水，二者之间没有隔水层，上下含水层之间水力联系密切，浅层地下水水位标高 1210～1230m，水位埋深在 10m～60m，总体由南向北径流。

厂址区地表被全新统风积层覆盖，包气带岩性主要以粉土、粉细砂、细砂为主，根据场地东侧相邻的红墩界电厂环境影响评价过程中包气带调查成果，场地区评价区包气带厚度 10～40m，渗透系数为 $2.58 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，防污性能弱。

5.4 地下水环境现状调查与评价

5.4.1 地下水环境质量监测与评价

(1) 监测点的设置

根据浅层地下水径流方向、地下水敏感点分布、以及项目地下水污染源分布情况，

本次监测设置 7 个地下水水质、水位监测点，见表 5.4.1-1。

表 5.4.1-1 地下水监测井情况一览表

| 编号 | 监测项目 | 经度 (E) | 纬度 (N) | 井口标高 (m) | 井深 (m) | 水位标高 (m) | 含水层 | 功能 | |
|------|-------|--------|--------|----------|--------|----------|--------------------|----|------|
| | | | | | | | | 类型 | 供水人数 |
| SZ5 | 水质、水位 | *** | *** | 1274.32 | 270 | 1214.32 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| SZ1 | 水质、水位 | *** | *** | 1276.41 | 270 | 1236.41 | Q+K ₁ l | 饮用 | 35 |
| SZ2 | 水质、水位 | *** | *** | 1237.37 | 240 | 1197.37 | Q+K ₁ l | 饮用 | 100 |
| SZ6 | 水质、水位 | *** | *** | 1248.95 | 260 | 1218.95 | Q+K ₁ l | 饮用 | 70 |
| SZ4 | 水质、水位 | *** | *** | 1288.27 | 300 | 1228.27 | Q+K ₁ l | 饮用 | 100 |
| DC4 | 水质、水位 | *** | *** | 1242.35 | 170 | 1212.35 | Q+K ₁ l | 饮用 | 80 |
| SZ3 | 水质、水位 | *** | *** | 1298.12 | 320 | 1228.12 | Q+K ₁ l | 饮用 | 120 |
| DC6 | 水位 | *** | *** | 1197.47 | 150 | 1162.47 | Q+K ₁ l | 饮用 | 9 |
| SZ8 | 水位 | *** | *** | 1297.29 | 310 | 1137.29 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| SZ9 | 水位 | *** | *** | 1248.43 | 330 | 1148.43 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| DC9 | 水位 | *** | *** | 1281.53 | 370 | 1121.53 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| DC8 | 水位 | *** | *** | 1262.51 | 280 | 1182.63 | Q+K ₁ l | 饮用 | 150 |
| DC10 | 水位 | *** | *** | 1352.96 | 420 | 1272.96 | Q+K ₁ l | 饮用 | 8 |
| DC11 | 水位 | *** | *** | 1283.24 | 280 | 1233.24 | Q+K ₁ l | 饮用 | 15 |
| DC3 | 水位 | *** | *** | 1273.54 | 160 | 1238.54 | Q+K ₁ l | 饮用 | 5 |
| DC2 | 水位 | *** | *** | 1250.68 | 300 | 1150.68 | Q+K ₁ l | 饮用 | 5 |
| DC12 | 水位 | *** | *** | 1249.22 | 280 | 1199.22 | Q+K ₁ l | 饮用 | 150 |
| DC1 | 水位 | *** | *** | 1222.75 | 90 | 1202.75 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| DC5 | 水位 | *** | *** | 1230.27 | 200 | 1220.27 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| DC13 | 水位 | *** | *** | 1231.68 | 110 | 1171.68 | Q+K ₁ l | 饮用 | 80 |
| DC15 | 水位 | *** | *** | 1218.73 | 150 | 1188.73 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| SZ10 | 水位 | *** | *** | 1223.83 | 220 | 1198.83 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| SZ11 | 水位 | *** | *** | 1186.17 | 180 | 1126.17 | Q+K ₁ l | 饮用 | 8 |
| SZ7 | 水位 | *** | *** | 1217.64 | 200 | 1187.64 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| DC7 | 水位 | *** | *** | 1214.67 | 300 | 1184.67 | Q+K ₁ l | 监测 | / |
| DC16 | 水位 | *** | *** | 1231.41 | 300 | 1144.41 | Q+K ₁ l | 饮用 | 260 |
| DC14 | 水位 | *** | *** | 1206.72 | 160 | 1181.72 | Q+K ₁ l | 监测 | / |

(2) 监测项目及频率

水质监测项目：pH 值、石油类、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、硫酸盐、氟化物、耗氧量、总砷、汞、六价铬、铁、锰、镉、总大肠菌群共 17 项。并同时监测 8 大离子（K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻）。

监测时间及频率：监测两天，每天一次。

监测单位：陕西精益达安全环保技术服务有限公司。

(3) 监测结果及评价

地下水水质监测结果见表 5.4.1-2。除 SZ4、DC4、SZ3 监测点监测期氟化物指标标准指数大于 1 外，其余各项监测指标监测期内标准指数≤1，SZ5、SZ1、SZ2、SZ6 监测点地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。氟化物超标

与地质背景有关。

5.4.2 地下水水位调查

(1) 监测点

根据井田内地层与含水层分布情况，水位监测点共布置 27 个，均为第四系+白垩系洛河组混采居民水井，监测井基本情况见表 5.4.1-1。

(2) 监测项目及频率

水位监测项目：井口标高、井深、水位标高、埋深。

监测时间及频率：监测一天，每天一次。

(3) 监测结果及评价

地下水水位监测结果见表 5.4.1-1。评价区浅层地下水水位埋深 10.0-160.00m。

5.5 建设期地下水环境影响分析与防治对策

5.5.1 建设期地下水环境影响分析

本项目属地下采煤煤矿，建设期对地下水环境的影响主要为：①地面污废水（生活污水和施工废水等）排放对地下水环境的影响；②井筒开凿对地下含水层的影响。这些影响主要集中在施工区一定区域范围内，具有影响范围小的特点。由于项目建设周期较短，因此建设期地下水环境影响持续的时间较短。

污废水：建设期施工人员生活污水产生量较少，主要污染物为油类、COD_{Cr}、SS 等，生活污水收集后可依托电厂生活污水处理站进行处理。若依托条件不成熟，须配备移动式综合一体化污水处理装置，处理后全部用于场地绿化洒水、防尘洒水。

表 5.4.1-2 地下水水质监测结果表

| | SZ5 | | SZ1 | | SZ2 | | SZ6 | | SZ4 | | DC4 | | SZ3 | |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2023.1.3 | 2023.1.4 | 2023.1.3 | 2023.1.4 | 2023.1.3 | 2023.1.4 | 2023.1.3 | 2023.1.4 | 2023.1.3 | 2023.1.4 | 2023.1.3 | 2023.1.4 | 2023.1.3 | 2023.1.4 |
| pH | 7.51 | 7.63 | 7.69 | 7.61 | 7.85 | 7.78 | 7.61 | 7.54 | 8 | 7.89 | 7.72 | 7.64 | 7.72 | 7.83 |
| 耗氧量 | 0.78 | 0.82 | 0.65 | 0.73 | 0.82 | 0.78 | 0.61 | 0.69 | 0.53 | 0.57 | 0.73 | 0.69 | 0.9 | 0.98 |
| 氨氮 | 0.049 | 0.054 | 0.057 | 0.063 | 0.043 | 0.037 | 0.066 | 0.068 | 0.049 | 0.054 | 0.17 | 0.161 | 0.046 | 0.052 |
| 氟化物 | 0.82 | 0.79 | 0.89 | 0.86 | 0.86 | 0.84 | 0.93 | 0.89 | 1.19 | 1.16 | 1.51 | 1.45 | 1.23 | 1.19 |
| 六价铬 | 0.017 | 0.018 | 0.024 | 0.021 | 0.036 | 0.035 | 0.019 | 0.022 | 0.025 | 0.027 | 0.01 | 0.013 | 0.017 | 0.02 |
| 汞 | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND | 0.00004 ND |
| 砷 | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND | 0.0003 ND |
| 石油类 | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND |
| 亚硝酸盐 | 0.043 | 0.041 | 0.039 | 0.04 | 0.044 | 0.045 | 0.046 | 0.046 | 0.047 | 0.048 | 0.044 | 0.044 | 0.042 | 0.042 |
| 挥发酚 | 0.0003 ND | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D | 0.0003N D |
| 镉 | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND | 0.0005 ND |
| 铁 | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND | 0.03ND |
| 锰 | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND | 0.01ND |
| 总大肠菌群 | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND | 2ND |
| 总硬度 | 198 | 192 | 200 | 196 | 142 | 144 | 176 | 172 | 121 | 119 | 224 | 226 | 154 | 158 |
| 溶解性总固体 | 216 | 225 | 253 | 235 | 206 | 204 | 201 | 198 | 236 | 241 | 306 | 301 | 286 | 291 |
| 钾 | 4.46 | 4.4 | 4.98 | 3.98 | 1.54 | 1.58 | 1.21 | 1.23 | 1.94 | 1.89 | 1.93 | 2.12 | 2.11 | 2.19 |
| 钠 | 3.73 | 3.77 | 7.48 | 7.67 | 19.6 | 19.91 | 3.71 | 7.69 | 40.51 | 40.05 | 18.74 | 19.35 | 39.59 | 38.37 |
| 钙 | 69.86 | 70.27 | 67.5 | 67.8 | 44.56 | 47.73 | 64.88 | 61.7 | 39.12 | 38.22 | 72.89 | 69.38 | 45.49 | 46.41 |
| 镁 | 5.23 | 5.63 | 6.33 | 6.75 | 6.1 | 5.69 | 5.28 | 4.58 | 6.18 | 5.55 | 11.05 | 11.5 | 9.04 | 9.11 |
| 硝酸盐氮 | 4.05 | 4.07 | 5.32 | 5.28 | 4.29 | 4.31 | 3.54 | 3.53 | 2.42 | 2.44 | 3.98 | 4 | 9.93 | 9.94 |
| 碳酸根 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 重碳酸根 | 193 | 199 | 174 | 165 | 165 | 158 | 173 | 169 | 176 | 185 | 213 | 204 | 189 | 195 |
| 硫酸盐 | 18 | 20 | 38 | 35 | 20 | 22 | 17 | 18 | 33 | 36 | 67 | 65 | 46 | 48 |
| 氯化物 | 10.5 | 11.5 | 29.5 | 21 | 20.5 | 19.5 | 14 | 13.5 | 18 | 17 | 18.5 | 17.5 | 30.5 | 29.5 |
| 单位: mg/L pH 除外; 未检出用最低检出限+ND 表示 | | | | | | | | | | | | | | |

建设期地面建筑施工过程中石料冲洗及混凝土搅拌与养护过程产生的废水，开凿井筒淋水，所含污染物主要为 SS。施工过程中应在施工场地周围设置截污沟并在场地内设置沉淀池，施工废水经沉淀之后全部进行回用，对地下水影响轻微。

井筒开凿：矿井井筒施工对局部地下水含水层结构破坏较大，会造成地下含水层水资源流失，从保护地下水体的角度考虑，井筒施工中应采取的主要措施有：

（1）在穿越富水性较强的含水层地段（如洛河组含水层），采用冻结法施工，以减少岩体力学性质发生突变的可能性和非煤系地层含水层的疏干水量。

（2）井筒施工结束后，对所揭穿的含水层应及时封堵，尤其对在本区具有供水意义的含水层，更应使用隔水性能良好且毒性小的材料，如 Fe、Mn 含量少且纯度高的高标号水泥。

（3）井筒施工过程中所产生的淋水必须排入地面场地集水池中与施工废水一并处理，不得排入地表水体或就地入渗。

5.5.2 建设期地下水环境保护对策

本项目建设期应采取的地下水环境保护对策如下：

（1）施工营地生活污水处理后全部回用。

（2）施工过程中应在施工场地周围设置截污沟并在场地内设置沉淀池，施工废水经沉淀之后全部进行回用。

（3）在穿越富水性较强的含水层地段（如洛河组含水层）采用冻结法施工，并在井筒施工结束时使用隔水性能良好且毒性小的材料封堵；

（4）建议前置生活污水和矿井水处理站建设时序。

5.6 煤炭开采对地下水环境影响分析

5.6.1 采煤对含（隔）水层的影响

5.6.1.1 采煤方法

井田含可采煤层 3 层（3、4、5 号），采用长壁综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。煤层开采顺序为 3 煤→4 煤→5 煤。

5.6.1.2 采煤垮落带、导水裂隙带及保护层高度预测

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》要求，本项目采煤导水裂缝带高度预测类比本矿区魏墙煤矿采煤导水裂缝带高度实测值进行预测。

魏墙煤矿 2019 年 10 月 24 日至 2020 年 2 月 15 日采用高精度的微震监测系统对 1311

工作面开采过程中的微震活动特征进行了监测分析，并采用相似材料试验、数值模拟、地面三带钻孔实测验证（岩芯编录、冲洗液漏失量观测、地球物理测井、电视测井）综合确定采煤冒落带高度为采高的 6.82 倍、导水裂缝高度为采高的 29.28 倍（《魏墙煤矿 3 号煤层覆岩垮落规律与“三带”发育高度研究》，2020 年 8 月，陕西延长石油集团横山魏墙煤业有限公司）。红墩界煤矿与魏墙煤矿均位于榆横矿区（南区），两矿开采的煤层均为侏罗系延安组煤层，地质条件类似，采煤工艺相同，煤层开采厚度基本相当，工作面采煤参数类似（见表 5.6.1-1），类比确定红墩界煤矿 3 号煤层采煤冒落带高度为采高的 7 倍、导水裂缝带高度为采高的 30 倍。

表 5.6.1-1 红墩界煤矿与魏墙煤矿采煤地质条件对比表

| 项目 | | 魏墙煤矿 | 红墩界煤矿 | 对比 |
|---------------------|-----|------------------|-------------------|---------|
| 所属矿区 | | 榆横矿区（南区） | 榆横矿区（南区） | 相同 |
| 含煤地层 | | 侏罗系延安组 | 侏罗系延安组 | 相同 |
| 开采煤层 | | 3煤 | 3煤 | 相同 |
| 煤层厚度（m） | | 2.7-4.31（平均3.38） | 0.81-5.25（平均3.30） | 相当 |
| 煤层埋深（m） | | 135-460 | 480-750 | 较魏墙深 |
| 上覆地层 （厚度） （m） | 直罗组 | 88.25-149.13 | 92-178 | 相当 |
| | 安定组 | 0-94.61 | 72-233 | 比魏墙厚度大 |
| | 洛河组 | 0-68.81 | 105-327 | 比魏墙厚度大 |
| | 第四系 | 0-113.5 | 9.8-161 | 相当 |
| 采煤方法 | | 综合机械化一次采全高 | 综合机械化一次采全高 | 相同 |
| 工作面长度（m） | | 300 | 300 | 相同 |
| 推进度（m） | | 2462 | 3727 | 比魏墙推进度快 |
| 导水裂缝高度/采高 | | 29.28 | 类比魏墙确定为30 | |
| 冒落带/采高 | | 6.82 | 类比魏墙确定为7 | |

红墩界井田开采煤层有 3 层，下部煤层开采会导致上部煤层导水裂缝二次发育，并增大导水裂缝带高度。井田所在矿区目前无重复采动导水裂缝带发育高度实测资料，根据榆神矿区三期规划区 1⁻¹ 煤和 2⁻² 煤开采导水裂缝带观测成果，单层煤层开采时裂采比为 19.41 倍采高，重复采动时裂采比为 24.99 倍下层煤采高，即下层煤裂采比约增大 25%，本次评价 4 号煤、5 号煤导水裂缝带高度分别按 1.25 倍、1.50 倍 3 煤裂采比进行预测。

各煤层开采保护层按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中保护层高度计算公式（ $H_b=3(\Sigma M/n)$ ，m；式中： H_b —保护层高度（m）； ΣM —累计采厚（m））进行计算。

各煤层开采防水安全岩柱高度按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中防水安全岩柱高度计算公式（ $H_{sh}=H_L+H_b$ ，m；式中： H_L —导水裂缝带高度（m）； H_b —保护层高度（m））进行计算。

经预测，红墩界井田各采区、各煤层开采冒落带、导水裂缝带、防水岩柱高度预测

结果见表 5.6.1-2、表 5.6.1-3。

表 5.6.1-2 井田煤层开采冒落带、导水裂缝带、防水岩柱高度预测结果表

| 盘区 | | | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 |
|----|-------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3 | 冒落带 | 最小 | 14.84 | 15.89 | 13.09 | 17.15 | 14.14 | 15.89 | 15.68 |
| | | 最大 | 28.14 | 36.75 | 33.32 | 30.94 | 23.24 | 28.14 | 25.27 |
| | | 平均 | 24.38 | 24.52 | 21.91 | 24.54 | 18.68 | 21.22 | 21.72 |
| | 导水裂缝带 | 最小 | 63.60 | 68.10 | 56.10 | 73.50 | 60.60 | 68.10 | 67.20 |
| | | 最大 | 120.60 | 157.50 | 142.80 | 132.60 | 99.60 | 120.60 | 108.30 |
| | | 平均 | 104.46 | 105.10 | 93.89 | 105.16 | 80.04 | 90.95 | 93.10 |
| | 防水岩柱 | 最小 | 69.96 | 74.91 | 61.71 | 80.85 | 66.66 | 74.91 | 73.92 |
| | | 最大 | 132.66 | 173.25 | 157.08 | 145.86 | 109.56 | 132.66 | 119.13 |
| | | 平均 | 114.91 | 115.61 | 103.28 | 115.67 | 88.04 | 100.05 | 102.41 |
| 盘区 | | | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 |
| 4 | 冒落带 | 最小 | 4.20 | 7.56 | 4.55 | 7.35 | 8.26 | 7.35 | 7.00 |
| | | 最大 | 21.21 | 12.04 | 21.42 | 11.20 | 17.15 | 9.31 | 11.76 |
| | | 平均 | 11.20 | 9.78 | 7.77 | 9.17 | 10.99 | 8.34 | 9.59 |
| | 导水裂缝带 | 最小 | 22.50 | 40.50 | 24.38 | 39.38 | 44.25 | 39.38 | 37.50 |
| | | 最大 | 113.63 | 64.50 | 114.75 | 60.00 | 91.88 | 49.88 | 63.00 |
| | | 平均 | 59.99 | 52.38 | 41.61 | 49.11 | 58.88 | 44.69 | 51.38 |
| | 防水岩柱 | 最小 | 24.30 | 43.74 | 26.33 | 42.53 | 47.79 | 42.53 | 40.50 |
| | | 最大 | 122.72 | 69.66 | 123.93 | 64.80 | 99.23 | 53.87 | 68.04 |
| | | 平均 | 64.79 | 56.57 | 44.94 | 53.03 | 63.59 | 48.26 | 55.49 |
| 盘区 | | | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 |
| 5 | 冒落带 | 最小 | 4.97 | 6.16 | 4.76 | 6.86 | 4.62 | 8.40 | 6.30 |
| | | 最大 | 19.25 | 18.55 | 17.57 | 17.50 | 9.03 | 16.52 | 14.63 |
| | | 平均 | 10.52 | 10.57 | 10.68 | 9.68 | 6.05 | 11.86 | 8.94 |
| | 导水裂缝带 | 最小 | 31.95 | 39.60 | 30.60 | 44.10 | 29.70 | 54.00 | 40.50 |
| | | 最大 | 123.75 | 119.25 | 112.95 | 112.50 | 58.05 | 106.20 | 94.05 |
| | | 平均 | 67.60 | 67.98 | 68.63 | 62.21 | 38.88 | 76.24 | 57.44 |
| | 防水岩柱 | 最小 | 34.08 | 42.24 | 32.64 | 47.04 | 31.68 | 57.60 | 43.20 |
| | | 最大 | 132.00 | 127.20 | 120.48 | 120.00 | 61.92 | 113.28 | 100.32 |
| | | 平均 | 72.10 | 72.51 | 73.21 | 66.35 | 41.47 | 81.32 | 61.27 |

表 5.6.1-3 井田煤层开采导水裂缝带、防水岩柱顶面深度计算表

| 煤层 \ 盘区 | | | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 |
|---------|-------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3 | 导水裂缝带 | 最小 | 457.63 | 490.07 | 429.76 | 497.27 | 419.02 | 537.21 | 498.29 |
| | | 最大 | 630.15 | 617.01 | 543.46 | 610.21 | 485.40 | 679.26 | 620.05 |
| | | 平均 | 529.94 | 545.05 | 471.14 | 542.26 | 463.52 | 586.13 | 531.62 |
| | 防水岩柱 | 最小 | 446.92 | 478.49 | 415.48 | 486.74 | 412.96 | 526.32 | 488.84 |
| | | 最大 | 622.23 | 608.82 | 532.72 | 601.78 | 476.22 | 672.45 | 612.55 |
| | | 平均 | 519.50 | 534.54 | 461.76 | 531.75 | 455.52 | 577.03 | 522.31 |
| 煤层 \ 盘区 | | | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 |
| 4 | 导水裂缝带 | 最小 | 486.50 | 565.96 | 453.70 | 573.32 | 444.04 | 623.48 | 566.88 |
| | | 最大 | 676.70 | 689.49 | 634.59 | 676.50 | 541.00 | 734.24 | 676.79 |
| | | 平均 | 598.94 | 627.31 | 546.80 | 626.31 | 505.80 | 663.29 | 601.48 |
| | 防水岩柱 | 最小 | 477.86 | 561.16 | 447.01 | 568.76 | 439.60 | 619.61 | 561.84 |
| | | 最大 | 672.14 | 686.22 | 631.77 | 672.54 | 537.22 | 730.52 | 673.13 |
| | | 平均 | 594.15 | 623.12 | 543.47 | 622.38 | 501.09 | 659.71 | 597.37 |

| 盘区 | | | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 |
|----|-------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 煤层 | | | | | | | | | |
| 5 | 导水裂缝带 | 最小 | 530.34 | 583.60 | 499.87 | 597.29 | 509.26 | 601.50 | 580.91 |
| | | 最大 | 724.70 | 714.65 | 657.05 | 697.02 | 600.00 | 762.12 | 696.25 |
| | | 平均 | 630.64 | 650.05 | 562.62 | 648.71 | 567.36 | 667.40 | 631.54 |
| | 防水岩柱 | 最小 | 524.16 | 575.65 | 493.90 | 589.79 | 507.28 | 594.42 | 574.64 |
| | | 最大 | 720.98 | 710.75 | 654.35 | 692.67 | 597.96 | 758.52 | 692.08 |
| | | 平均 | 626.14 | 645.52 | 558.04 | 644.56 | 564.77 | 662.32 | 627.71 |

5.6.1.3 采煤导水裂缝对煤层上覆含（隔）水层的影响

红墩界井田开采煤层（3 煤、4 煤、5 煤）上覆含（隔）水层包括：3 号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水、直罗组碎屑岩类裂隙承压水（J_{2z}）、安定组隔水层（J_{2a}）、白垩系洛河砂岩孔隙裂隙潜水（K_{1l}）、第四系松散岩类孔隙及孔隙裂隙潜水，其中安定组泥岩为隔水层，第四系松散岩类孔隙及孔隙裂隙潜水和洛河组含水层具有供水意义（见表 5.6.1-4）。

表 5.6.1-4 井田主要含（隔）水层情况表

| 序号 | 地下水类型 | | 地层厚度(m) | 含（隔）水层名称及厚度(m) | 柱状 | 单位涌水量 L/s·m 渗透系数 m/d | 矿化度 mg/L | 富水性 | 性质 | 导水裂缝发育情况 |
|-----|---------------|----------|--------------|---|----|---------------------------------------|-----------------|-----|----------|-----------|
| I | 第四系孔隙及孔隙裂隙潜水 | | 0-40 | ①冲洪层孔隙潜水 | | | | 弱 | 供水意义的含水层 | 未侵入 |
| | | | 0-56 | ②萨拉乌苏组潜水 1) 沙漠滩地区冲湖积层孔隙潜水，60-11m 2) 涧地区冲湖积层孔隙潜水，20~40m | | <u>0.623</u> 1.552 | 386.91 | 中等 | | |
| | | | | <u>0.367</u> 0.610 | | 383.55 | 中等 | | | |
| | | | 0-145 | ③黄土裂隙孔隙潜水（含水 2.35-35.23） | | 0.0474~0.0748 0.1562~30.73 | 270~534.73 | 弱 | | |
| II | 中生界碎屑岩类裂隙孔隙潜水 | | 105.25~327.4 | ④白垩系下统洛河组砂岩孔隙裂隙潜水（130.00~286.84） | | <u>0.5144~1.4132</u> 0.2644~6.1818 | 280~769.62 | 中-强 | 供水意义的含水层 | 未侵入 |
| III | 中生界碎屑岩类裂隙承压水 | 安定组 | 70.07~179.67 | ⑤安定组碎屑岩类裂隙承压水，属层间含水层，细砂岩为主，富水性弱。安定组为一套泥岩与砂岩不等厚相间成层的地层，以泥岩类为主，而砂岩则以细砂岩为主，富水性弱。 | | 0.0299~0.0806 0.0437~0.1603 | 9308.41~9521.28 | / | 相对隔水层 | 未侵入 |
| | | 直罗组 | 71.8~232.9 | ⑥直罗组碎屑岩类裂隙承压水（28.45~94.10） | | <u>0.029~0.048</u> 0.026-0.1131 | 922.01~8926.90 | 弱 | | 部分侵入，不会贯通 |
| | | 延安组 | 50.9~113.82 | ⑦3号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水 | | <u>0.029~0.051</u> 0.026~0.117 | 922.01~9831.46 | 弱 | | 贯通该含水层 |
| | | | 1.87-5.25 | 3号煤层 | | | | | | |
| | | | 15.5-36.5 | ⑧4号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水 | | <u>0.028~0.1120</u> 0.05~0.0634 | 8972.08~9265.93 | 弱 | | |
| | | | 0.8-1.4 | 4号煤层 | | | | | | |
| | | | 30.8-51.2 | ⑨5号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水 | | <u>0.0502~0.0832</u> 0.0734~0.0905 | 982.26~8386.68 | 弱 | | |
| | | | 0.8-2.75 | 5号煤层 | | | | | | |
| | | | 30.8-55.9 | 延安组第二段 | | | | | | |
| | | | 16.3-63.0 | 延安组第一段 | | | | | | |
| 富县组 | | 6.4-47.6 | | | | | | | | |

(1) 导水裂缝对煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水含水层的影响

3 号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水含水层顶板为延安组顶板，开采区深度为 411.28~664.98m（见表 5.6.1-5），煤层开采形成导水裂缝带顶面深度为 419.02~679.26m、防水煤岩柱顶面深度为 412.96~672.45m（见表 5.6.1-3），煤层开采导水裂缝大面积贯通 3 号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水、侵入直罗组碎屑岩类裂隙承压水，对 3 号煤顶板碎屑岩类裂隙承压水含水层结构影响严重，3 号煤顶板碎屑岩类裂隙承压水为矿井直接充水含水层之一。

表 5.6.1-5 井田煤层开采对 3 号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水含水层影响表

| 盘区 | | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 |
|---------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 煤层 | | | | | | | | |
| 延安组顶板/直罗组底板深度 | 最小 | 469.04 | 520.54 | 411.28 | 526.88 | 417.29 | 557.62 | 510.15 |
| | 最大 | 634.34 | 623.47 | 561.98 | 612.80 | 510.14 | 664.98 | 610.73 |
| | 平均 | 555.70 | 570.47 | 484.18 | 568.30 | 467.25 | 596.74 | 545.24 |
| 导水裂缝带距延安组顶板/直罗组底板距离 | 最小 | -53.82 | -75.75 | -48.56 | -51.59 | -24.74 | -40.52 | -53.65 |
| | 最大 | 18.07 | 16.63 | 24.32 | 16.22 | 12.15 | 28.76 | 20.85 |
| | 平均 | -25.76 | -25.41 | -13.04 | -26.04 | -3.73 | -10.62 | -13.62 |
| 防水岩柱距延安组顶板/直罗组底板距离 | 最小 | -64.71 | -90.69 | -62.84 | -64.85 | -34.70 | -52.58 | -63.10 |
| | 最大 | 11.65 | 8.95 | 17.99 | 8.87 | 5.31 | 21.68 | 13.86 |
| | 平均 | -36.20 | -35.92 | -22.43 | -36.55 | -11.74 | -19.71 | -22.93 |

注：表中距离负值表示切穿深度。

3 号煤层与 4 号煤层间距 15.49~36.59m，4 号煤层导水裂缝带高 22.5~114.75m，4 号煤层导水裂缝带切穿了 4 号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水含水层。

4 号煤层与 5 号煤层间距 30.79~51.23m，5 号煤层导水裂缝带高 29.7~123.75m，5 号煤层导水裂缝带大面积导通 5 号煤层顶板碎屑岩类裂隙承压水含水层。

(2) 导水裂缝对直罗组碎屑岩类裂隙承压水的影响

井田直罗组顶板（安定组底板）深度为 262.45~529.69m（见表 5.6.1-6），煤层开采导水裂缝带顶面、防水煤岩柱顶面（深度见表 5.6.1-3）距直罗组顶板距离分别为 56.69-167.53m、43.97-159.91m（见表 5.6.1-6），井田各盘区采煤导水裂缝带在部分区域将侵入直罗组碎屑岩类裂隙承压水，但不会贯穿该含水层，直罗组碎屑岩类裂隙承压水亦为矿井直接充水含水层之一。

(3) 导水裂缝对安定组隔水层的影响

井田安定组隔水层厚度 71.75~232.85m，底板板深度为 262.45-529.69m，煤层开采导水裂缝带顶面、防水煤岩柱顶面未切穿直罗组含水层顶板、未波及安定组隔水层，对安定组隔水层不会产生直接影响（见表 5.6.1-6）。

表 5.6.1-6 井田煤层开采对直罗组碎屑岩类裂隙承压水含水层影响表

| 煤层 \ 盘区 | | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 |
|---------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 直罗组顶板/安定组底板深度 | 最小 | 339.32 | 378.28 | 293.19 | 387.32 | 262.45 | 426.77 | 388.72 |
| | 最大 | 511.92 | 494.72 | 426.32 | 481.85 | 376.55 | 529.69 | 480.99 |
| | 平均 | 422.50 | 441.18 | 356.66 | 433.52 | 337.90 | 464.63 | 417.21 |
| 导水裂缝带距直罗组顶板/安定组底板距离 | 最小 | 74.76 | 59.03 | 56.69 | 78.93 | 108.85 | 84.32 | 74.77 |
| | 最大 | 147.29 | 147.99 | 167.53 | 153.21 | 156.57 | 149.57 | 145.49 |
| | 平均 | 107.44 | 103.87 | 114.49 | 108.74 | 125.62 | 121.50 | 114.41 |
| 防水岩柱距直罗组顶板/安定组底板距离 | 最小 | 63.15 | 44.09 | 43.97 | 66.33 | 98.89 | 75.17 | 65.32 |
| | 最大 | 137.63 | 141.18 | 159.91 | 144.36 | 150.51 | 142.76 | 135.38 |
| | 平均 | 97.00 | 93.36 | 105.10 | 98.22 | 117.62 | 112.41 | 105.10 |

注：表中距离负值表示切穿深度。

(4) 采煤导水裂缝对洛河组砂岩孔隙裂隙潜水含水层的影响

井田洛河组含水层厚 105.25~327.4m，为井田内具有供水意义含水层，底板深度 171.47-423.32m，煤层开采导水裂缝带顶面、防水煤岩柱顶面（深度见表 5.6.1-3）距洛河组底板距离分别为 158.71-329.11m、137.07-318.28m，洛河组含水层下安定组隔水层未受采煤导水裂缝直接影响，采煤导水裂缝对洛河组含水层不产生直接影响（见表 5.6.1-7）。

表 5.6.1-7 井田煤层开采对洛河组含水层影响表

| 煤层 \ 盘区 | | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 |
|---------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 洛河组底板深度 | 最小 | 231.99 | 255.19 | 171.47 | 210.91 | 174.25 | 316.84 | 236.15 |
| | 最大 | 388.32 | 378.76 | 328.06 | 370.40 | 273.96 | 423.32 | 375.56 |
| | 平均 | 312.58 | 328.41 | 248.92 | 318.64 | 233.88 | 349.65 | 303.59 |
| 导水裂缝带距洛河组底板距离 | 最小 | 178.56 | 172.52 | 158.71 | 192.90 | 211.44 | 206.82 | 146.52 |
| | 最大 | 256.97 | 288.10 | 285.92 | 329.11 | 249.37 | 268.37 | 289.38 |
| | 平均 | 217.36 | 216.64 | 222.22 | 223.62 | 229.64 | 236.48 | 228.03 |
| 防水岩柱距洛河组底板距离 | 最小 | 167.67 | 157.58 | 147.61 | 179.64 | 201.48 | 195.87 | 137.07 |
| | 最大 | 250.55 | 281.29 | 278.30 | 318.25 | 242.53 | 261.20 | 280.86 |
| | 平均 | 206.92 | 206.13 | 212.83 | 213.10 | 221.64 | 227.39 | 218.72 |

(5) 采煤对四系孔隙及裂隙含水层的影响

采煤导水裂缝不会贯通直罗组而侵入安定组隔水层，因此采煤导水裂缝不会对安定组隔水层上覆白垩系洛河组孔隙裂隙含水层、第四系孔隙及裂隙含水层产生结构直接影响。但由于白垩系洛河组含水层与第四系孔隙及裂隙含水层之间无隔水层、煤层板碎屑岩类裂隙承压水及直罗组碎屑岩类裂隙承压水被疏干，原有水力平衡改变，采煤会引起安定组隔水层上覆洛河组及第四系含水层下渗量增大，从而引起采煤对洛河组及第四系含水层水位下降（具体影响见 5.6.2 节）。

5.6.1.4 采煤对煤系下伏含（隔）水层的影响

井田开采最下部煤层为 5 号煤层，位于延安组第二段上部，下伏含水层主要为延安组第二段（厚 30.58-55.9m）和第一段（厚 16.3-63.0m）层间碎屑岩类裂隙承压水，其裂隙不发育，富水性弱。

由于 5 号煤层开采厚度小（0.8-2.75m），采动破坏带较小，一般不会对下伏含水层产生严重影响。

5.6.2 采煤对地下水水位和水量的影响预测

根据采煤导水裂缝对含（隔）水层结构影响分析，采煤导水裂缝将会导通煤系上覆延安组，仅局部进入直罗组承压含水层底部，采煤导水裂缝不会影响到安定组相对隔水层。煤系上覆延安组、直罗组含水层水位将逐步降低，最终降至安定组相对隔水层底板之下，采区周边（影响半径范围内）水位亦将有不同程度的降低，从而引起其与第四系-白垩系含水岩组之间的水力梯度发生变化，改变了原有水力平衡，使第四系-白垩系含水岩组通过安定组相对隔水层的越流排泄量增大，进而引起第四系-白垩系含水岩组的水位发生变化。

本节将重点预测采煤对本区具有供水意义的第四系-白垩系含水岩组的水位及水量的影响，具体研究流程如下，首先在水文地质概念模型的基础上，运用大型地下水可视化模拟软件 Visual MODFLOW 建立模拟区地下水流数值模型，利用实测流场识别模型水文地质条件和参数、验证数值模型，最后利用识别验证后的数值模型来预测模拟区采煤对第四系-白垩系含水岩组水位及水量的影响。

5.6.2.1 水文地质条件概化

（1）含水层概化

根据井田水文地质条件，井田内含隔水层垂向上共包括五层：第一层为第四系含水层，第二层为白垩系洛河组含水层；第三层为安定组相对隔水层；第四层为直罗组含水层；第五层为延安组含水层。

洛河组含水层隐伏于第四系含水层之下，主要接受第四系潜水渗透补给，两含水层之间水力联系相对密切，补径排条件基本一致，基本具有同一水位，二者为不同含水介质的同一潜水水体；安定组地层中的泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩具有厚度大、分布连续的特点，安定组为洛河组含水层与煤系含水层之间的良好的隔水层；采煤导水裂缝会导通煤系上覆延安组，局部进入直罗组含水层底部，煤层开采后延安组和直罗组地下水会通过导水裂缝同时涌入矿坑，水位同步降低。

根据含隔水层特征、含水层之间的水力联系以及采煤导水裂缝对含水层影响情况，

模拟区可概化为 3 个岩组：第四系-洛河组含水层岩组，安定组相对隔水层，直罗-延安组含水岩组。

（2）模型范围和边界条件概化

井田位于毛乌素沙地东南缘与陕北黄土高原接壤地带，总体处于无定河南岸，无定河流经井田北部，圪洞河从井田内由南向北汇入无定河，黑河则从井田外东部由南向北汇入无定河，黑河则与圪洞河的分水岭从井田东部穿过，分水岭以东地下水由西南向东北径流排泄补给黑河则，分水岭以西地下水向圪洞河排泄。

井田北部涉及统万城遗址，矿井开采留设保护煤柱，矿井无定河以北区域以及以南的部分区域不开采，井田开采区域全部位于无定河南岸，开采区距离无定河最近 3.7km，因此在综合考虑井田所处区域的地理特征、井田水文地质条件、流场分布、矿井开采范围情况以及采煤对侏罗系含水层疏干影响半径（ $R=1784\text{m}$ ）等因素的基础上，确定本次模拟区东部以黑河则为界，北部以无定河为界，井田西部和南部外无明显水文边界，在采煤对侏罗系含水层疏干影响半径基础上，以井田边界外 2km 处为界。模拟区东西最长 26km，南北最宽 20km，面积 463km^2 。

第四系-洛河组潜水含水岩组边界类型模拟区边界类型划分如下：

Γ_1 边界：该边界为无定河，为黄河一级支流，河流流量相对较大，水位和流量季节变化相对较小，概化为水头边界。

Γ_2 边界：该边界为黑河则，为无定河支流，流量和水位受季节变化影响明显，概化为河流边界。

Γ_3 边界：该边界对模拟区内的地下水存在一定的径流补给，概化为补给流量边界；

Γ_4 边界：该边界为潜水等水位线近似垂直，模拟区通过该边界与外界水量交换较小，概化为零流量边界。

Γ_5 边界：该边界为无定河支流圪洞河，为无定河支流，流量和水位受季节变化影响明显，概化为河流边界；

直罗-延安组含水层岩组边界类型划分模拟区边界类型划分如下：

Γ_6 边界：该边界与等水压线近似垂直，模拟区与外界通过该边界交换水量较小，概化为零流量流量边界。

Γ_7 边界：该边界对模拟内的地下水存在径流排泄，概化为排泄流量边界。

Γ_8 边界：该边界与等水压线近似垂直，模拟区与外界通过该边界交换水量较小，概化为零流量流量边界。

Γ_9 边界：该边界对模拟内的地下水存在径流补给，概化为补给流量边界。

Γ_{10} 边界：模拟区的上部边界为潜水面边界，接受大气降水的入渗补给和蒸发排泄和人工开采排泄；

Γ_{11} 边界：模拟区的底部边界为煤层底板，可概化为隔水边界。

5.6.2.2 地下水流数值模型

(1) 模拟区地下水流数学模型

根据模拟区水文地质条件概化情况和含隔水层岩性特征，确定本项目模拟区为一个非均质、各向异性、空间三维结构、非稳定流的水文地质概念模型，其数学模型表达式如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) = \mu(S_s) \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y, z) \in \Omega \quad t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = H_1 \quad (x, y, z) \in \Omega, \text{ 水头边界} \\ K \frac{\partial H}{\partial n} |_{\Gamma_3, \Gamma_7, \Gamma_9} = q(x, y, z, t) \quad t > 0, \text{ 流量边界} \\ Q_r |_{\Gamma_2, \Gamma_5} = C_r(H - H_r) \quad t \geq 0, \text{ 河流边界} \\ \frac{\partial H}{\partial n} |_{\Gamma_4, \Gamma_6, \Gamma_8, \Gamma_{11}} = 0 \quad t > 0, \text{ 零流量边界} \\ \left. \begin{array}{l} H = z \\ \mu \frac{\partial H}{\partial t} = -(K + W) \frac{\partial H}{\partial z} + W |_{\Gamma_{10}} \end{array} \right\} \quad \text{潜水面, } t > 0 \end{array} \right.$$

式中： H 为地下水位标高（m）； z 为潜水含水层底板标高（m）； q 为边界上的单宽渗流量（m²/d）； H_0 为初始流场（m）； H_1 为水头边界的水头值（m）； n 为边界外法线方向； K 为渗透系数（m/d）； C_r 河床介质渗透性能参数（m²/d）； Q_r 为河流与地下水交换量（m³/d）； x, y, z 为坐标变量（m）； Ω 为计算区范围。 W 为潜水面上的垂向补给或者排泄强度； μ 为含水层的给水度，无量纲； S_s 为含水层的储水率（1/m）。

(2) 模拟区地下水流模型结构

模拟区地下水流三维数值模型结构具体内容包括模拟区空间离散、初始条件、边界条件的设置、模型的校正和水文地质参数的确定等。

①模拟区空间离散及含水层结构数据

根据 Visual Modflow 软件的要求,采用等间距有限差分的离散方法对模拟区含水介质自动剖分,模拟区可概化为 3 个岩组,因此网格单元剖分为行×列×层为 283×218×3,网格单元局部加密处理。

②初始条件

本次评价期开展了三期流场统测,本次以 2023 年 9 月统测的丰水期流场做为模型的初始流场。

③边界条件

水头边界 (Γ_1 边界): Γ_1 边界为无定河,概化为定水头边界,在模型中利用 Constant Head (CHD) 子程序包为水头边界赋值。

流量边界 (Γ_3 、 Γ_7 、 Γ_9 边界): 模型通过流量边界与外界进行水量交换;一般流量边界处流量的输入或者输出用 WEL 井流子程序包实现,井的抽水量 Q 正值表示注水,负值表示抽水。流量通过达西定律计算确定。

零流量边界 (Γ_4 、 Γ_6 、 Γ_8 、 Γ_{11} 边界): 模型通过零流量边界与外界不发生水量交换,模在模型中不做处理,默认为零流量边界。

河流边界 (Γ_2 、 Γ_5 边界): 模拟区东部流经的黑河则和井田内的圪洞河概化为河流边界,模型中河流边界用 RIV 河流子程序包实现。

潜水面边界 (Γ_{10} 边界: 降水补给): 降水补给模型的潜水面接受大气降水的入渗补给,模型中大气降水补给量用 RCH 补给子程序包实现,该子程序包主要是模拟地下水流系统的面状补给,补给的方式为:补给指定到模拟的第一层。模拟区多年平均降水量为 397mm,不同区域的入渗系数不同,范围为 0.1-0.2。

潜水面边界 (Γ_{10} 边界: 蒸发排泄): 模型的潜水面通过蒸发对模拟区水量进行面状排泄,蒸发量利用 EVT 蒸发蒸腾子程序包实现,将收集到的多年平均蒸发量输入到模型中,子程序包通过极限蒸发深度来计算模拟区内蒸发量,根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》,第四系潜水极限蒸发深度取 2.15m。模拟区多年平均蒸发量取 1907mm。

评价区内水井较多,存在一定量的人工开采量,在模型中把人工开采排泄均概化为面状排泄,归并到蒸发排泄中进行计算。

(3) 模型识别、验证及参数确定

①模型的识别

选用 2023 年 12 月实测平水期流场对模型进行识别,通过不断调整水文地质参数和边界参数,以取得最佳拟合效果,识别期末计算流场与实测流场宏观形态拟合效果较好。

②模型的验证

选用 2024 年 3 月枯水期实测流场对模型进行验证，验证期末计算流场与实测流场宏观形态拟合效果较好，建立的模型基本可反映模拟区水文地质条件，可用于预测采煤对地下水的影响。

③水文地质参数确定

本次以地质报告抽水试验确定的水文地质参数以及经验值做为模型的初始参数。模型识别优化的水文地质参数及分区情况与模拟区水文地质条件基本相符，反映了区内地下水系统特征。

表 5.6.2-1 模拟区水文地质参数分区表

| 含（隔）水层名称 | | K_{xx} | K_{yy} | K_{zz} | μ （Ss） |
|-------------|---|----------|----------|----------|--------------------|
| 第四系-洛河组含水岩组 | 1 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 0.24 |
| | 2 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 0.18 |
| | 3 | 5.1 | 5.1 | 5.1 | 0.28 |
| | 4 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.1 |
| | 5 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 0.12 |
| 安定组相对隔水层 | | 0.01 | 0.01 | 0.001 | 2×10^{-6} |
| 直罗-延安组含水岩组 | 1 | 0.1 | 0.1 | 0.01 | 2×10^{-5} |
| | 2 | 0.04 | 0.04 | 0.004 | 7×10^{-6} |

④水均衡计算及验证

计算区的补给项主要包括大气降水的入渗补给和南部边界的侧向径流补给；排泄项主要包括河流排泄、蒸发排泄以及人工开采。

（1）补给量

①大气降水入渗补给量： $Q_{\text{降}} = \sum \alpha_i \cdot P \cdot F_i$ ；其中： α_i 为不同区域降水入渗补给系数；P 为年平均降水量，模拟区多年平均降水量为 397mm；F 为不同区域的计算面积， km^2 ；根据降水入渗系数分区图，评价区的降水入渗补给量为 $Q_{\text{降}} = 2629$ 万 m^3/a 。

②侧向径流补给量： $Q_{\text{侧}} = K \cdot I \cdot H \cdot B$ ；其中 I 为边界处水力坡度，通过在潜水流场图上量取；K 为含水层的渗透系数；H 为含水层厚度，B 为补给边界长度。根据计算， $Q_{\text{侧补}} = 3189$ 万 m^3/a 。

（2）排泄量

①蒸发排泄量： $Q_{\text{蒸}} = e_0 \cdot (1 - \Delta/\Delta_0)^n \cdot F$ ； e_0 为水面蒸发强度，根据换算为 1716mm； Δ 为地下水位埋深（m）； Δ_0 为地下水极限蒸发深度，取 2.15m；n 为经验系数，一般取 2；F 为面积，根据计算， $Q_{\text{蒸}} = 344$ 万 m^3/a 。

②河流排泄侧向径流排泄量：其计算方法与侧向径流补给方法相同，根据计算， $Q_{河排}=5108 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ 。

③人工开采：根据统计评价区人开开采量为 $415 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ ，以面状排泄的方式均布到评价区内。

(3) 均衡分析

根据计算，评价区总补给量为 $5818 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ ，总排泄量为 $5867 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ ，计算区补给量和排泄量基本相近，排泄量略大于补给量，均衡差为 $-49 \text{ m}^3/\text{d}$ ，计算为负均衡。

验证期末模拟水均衡与实际水均衡对比结果见表 5.6.2-2，由表可知模拟水均衡与实际水均衡基本相符。

表 5.6.2-2 地下水水均衡结果 万 m^3/a

| 均衡项 | | 实际水均衡 | 模拟水均衡 |
|-----|--------|-------|-------|
| 补给量 | 大气降水入渗 | 2629 | 2642 |
| | 侧向径流 | 3189 | 3124 |
| | 合计 | 5818 | 5766 |
| 排泄量 | 蒸发 | 344 | 291 |
| | 河流排泄 | 415 | 415 |
| | 人工开采 | 5108 | 5161 |
| | 合计 | 5867 | 5867 |
| 均衡差 | | -49 | -101 |

5.6.2.3 采煤对地下水水位和水量影响预测

根据采区开采接序情况，模拟区地下水影响程度和范围预测划分 3 个预测时段，分别为首采盘区开采结束时（301、302 盘区开采结束）、3 煤开采结束时和全井田开采结束时。

由于煤系含水层与第四系-洛河组含水岩组之间的水力梯度发生变化，改变了原有水力平衡，导致第四系-洛河组含水岩组通过安定组相对隔水层向下的越流排泄量增大，最终导致第四系-洛河组含水岩组的水位下降。

矿井采煤引起第四系-洛河组含水岩组最大水位降为 1.9m ，第四系潜水含水层厚度一般为 41.88m ，最大水位降占含水层厚度的比例为 4.5% ，洛河组含水层厚度不受影响，矿井采煤对浅层地下水的水位影响较小，采煤引起第四系-洛河组含水岩组的水位变化影响半径最大为 1407m 。

各预测时段第四系-洛河组含水岩组的水位影响统计结果见表 5.6.2-2。

表 5.6.2-2 第四系-洛河组含水岩组的水位影响表

| 预测时段 | 最大水位降 (m) | 水位影响范围面积 (km^2) 及占比情况 (%) | | | 影响半径 (m) |
|------|-----------|--------------------------------------|----------|----|----------|
| | | 0.2~1.0m | 1.0~2.0m | 合计 | |

| | | | | | | | |
|-----------|-----|--------|---------|-------|---------|--------|------|
| 首采盘区开采结束时 | 1.5 | 57.3 | 74.82% | 19.28 | 25.18 % | 76.58 | 1030 |
| 3 煤开采结束时 | 1.9 | 109.45 | 59.92% | 73.22 | 40.08% | 182.67 | 1407 |
| 全井田开采结束时 | 1.2 | 80.95 | 90.53 % | 8.47 | 9.47% | 89.42 | 987 |

根据数值模拟预测，矿井开采过程中采煤引起第四系-洛河组含水岩组的漏失量最大为 153.04 万 m³/a，占矿井涌水量（988.6 万 m³/a）的比例为 15.48%，具体见表 5.6.2-3。

由表可知，矿井涌水量主要由采煤导水裂缝影响的延安组和直罗系地下水组成，受上覆第四系-洛河组地下水补给较少。

表 5.6.2-3 第四系-洛河组含水岩组的水量影响表

| 预测时段 | 最大漏失量（万 m ³ /a） | 矿井涌水量（万 m ³ /a） | 占比（%） |
|-----------|----------------------------|----------------------------|-------|
| 首采盘区开采结束时 | 135.64 | 988.6 | 13.72 |
| 3 煤开采结束时 | 153.04 | | 15.48 |
| 全井田开采结束时 | 111.42 | | 11.27 |

5.6.3 工业场地对地下水水质影响预测

5.6.3.1 地下水影响因素、及评价因子筛选

（1）地下水影响因素

运行期项目工业场地对地下水环境的影响因素主要为工业场地内的生活污水和矿井水等污废水，污废水的下渗可能会造成地下水环境的污染；生活污水经生活污水处理站处理后全部回用，不外排；矿井水经处理后全部综合利用，不外排。

（2）地下水污染途径识别

运行期项目污废水下渗可能会造成地下水环境的污染。地下水污染途径主要为项目运行期生活污水、矿井水在集、储和处理过程中产生渗漏，污废水下渗进入地下水。其中生活污水处理站调节池、矿井水处理站调节池为主要渗漏场所。

（3）地下水影响评价因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》，地下水预测评价因子按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为评价因子。

根据工程分析，本项目水污染源为矿井水和生活污水，未处理前矿井水和生活污水主要污染物标准指数见表 5.6.3-1。

表 5.6.3-1 水污染源中主要污染物标准指数统计表（处理前）

| | 生活污水 | | 矿井水 | | 《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 中Ⅲ类 |
|--|------------|------|------------|------|------------------------------------|
| | 污染物浓度,mg/L | 标准指数 | 污染物浓度,mg/L | 标准指数 | |

| | 生活污水 | | 矿井水 | | 《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 中III类 |
|-------------------|------------|------|------------|--------|--------------------------------------|
| | 污染物浓度,mg/L | 标准指数 | 污染物浓度,mg/L | 标准指数 | |
| SS | 200.0 | / | 150.0 | / | / |
| COD _{Cr} | 200.0 | | 150.0 | | COD _{Mn} ≤3.0mg/L |
| BOD ₅ | 110.0 | / | / | / | / |
| 氨氮 | 40.0 | 80.0 | / | / | ≤0.5mg/L |
| 动植物油 | 1.0 | / | / | / | / |
| 石油类 | / | / | 1.0 | | / |
| 氯化物 | / | / | 233 | 0.93 | ≤250mg/L |
| 铁 | / | / | 1.76 | 5.87 | ≤0.3mg/L |
| 氟化物 | / | / | 0.85 | 0.85 | ≤1.0mg/L |
| 锰 | / | / | 0.60 | 6.00 | ≤0.1mg/L |
| 六价铬 | / | / | ND0.004 | ND0.08 | ≤0.05mg/L |
| 镉 | / | / | ND0.001 | ND0.20 | ≤0.005mg/L |
| 铅 | / | / | ND0.01 | ND1.00 | ≤0.01mg/L |
| 锌 | / | / | ND0.05 | ND0.05 | ≤1.0mg/L |

重金属类中矿井水中的锰标准指数最大，为 6.0；其他污染物类中氨氮标准指数最大，为 80，因此本次评价选取生活污水中氨氮、矿井水中锰作为地下水评价因子。

工业场地地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准，NH₃-N 为 0.5mg/L，检出限为 0.02mg/L，锰为 0.10mg/L，检出限为 0.01mg/L。

（4）地下水影响评价对象

根据项目地下水污染源分布及地下水污染途径，本项目污废水渗漏区域主要为无水处理站调节池，该设施为地下式或半地下式布置，相对于其他污水处理设施有污水水质差（处理前污水）、渗透点隐蔽、渗漏量大（污水浸润面积大），对地下水影响较大的特点，因此本次评价将污水调节池作为地下水影响评价对象。

（5）预测源强

根据项目设计，生活污水调节池位于工业场地东北部，调节池容积 V=360m³，建筑尺寸为 15m×6m×6.5m，采用地下式布置；矿井水处理站调节池位于工业场地中部，单座 V=6000m³，分二格，单格尺寸 60×12.5×5.5m，采用半地下式布置（地上 3m 地下 2.5m）。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗区防渗要求，调节池参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50394）和《石油化工混凝土水池工程施工及验收规范》（SH/T 3535）进行设计验收，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10⁻⁷cm/s。

①正常工况地下水污染源源强

根据《石油化工工程防渗技术规范》和《石油化工混凝土水池工程施工及验收规范》，污水池类（如调节池、隔油池、反应池、中和池等）防水等级为三级，工程渗漏标准为

“有漏水点，任意 100m²防水面积上的漏水点数不超过 7 处，不得有有线流和漏泥砂，水池平均漏水量小于 0.5L·m⁻²·d⁻¹）”。

生活污水处理站调节池污水浸润面积为 342m²（尺寸为 15m×6m×6.5m，地下室布置，水深按 6.0m 考虑），正常工况下污水渗漏量为 171L/d，按污水中主要污染物氨氮浓度为 40mg/L 计算，生活污水处理站调节池正常工况时主要污染物氨氮渗漏量为 6.84g/d。

矿井水处理站调节池污水浸润面积为 1925m²（尺寸为 60m×（12.5×2）m×5.5m，半地下式布置，地下 2.5m，水深按 2.5m 考虑），正常工况下污水渗漏量为 962.5L/d，按矿井水中主要污染物锰浓度为 0.6mg/L 计算，矿井水处理站调节池正常工况时主要污染物锰渗漏量为 5.78g/d。

②非正常工况地下水污染源源强

本项目所预测的非正常状况是指调节池的混凝土基础层防渗措施因腐蚀、老化等原因防渗效果达不到要求时，污水通过混凝土基础层发生一定量的渗漏，按照最不利情况考虑，污水渗漏后直接进入潜水含水层。

非正常状况下的渗漏量取正常状况下渗漏量的 10 倍考虑，根据跟踪监测井位置及监测频率，污染物渗漏时间按 180d 考虑。生活污水处理站调节池污水渗漏量为 1710L/d，主要污染物氨氮非正常工矿每天渗漏量为 68.4g/d，180d 渗漏量为 12312g；矿井水处理站调节池正常工况时污水渗漏量为 9625L/d，主要污染物锰非正常工矿每天渗漏量为 57.8g/d，180d 渗漏量为 10404g。

5.6.3.2 正常状况下地下水环境影响预测

项目运行期产生的生活污水经处理后全部回用，不外排；矿井水经处理后部分回用于煤矿和相邻电厂，剩余通过管道送至靖边工业园区综合利用，不外排；污废水在集、储过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；污废水输送管道采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，可有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生；正常状况下污染废水渗漏量很小，对地下水环境影响很小。

5.6.3.3 非正常状况下地下水环境影响预测

（1）地下水预测模型概化

工业场地区地下水评价工作等级为三级，评价区水文地质条件相对简单，采用解析法进行预测，预测对象为污水调节池，将其排放形式概化为点源、污水的渗漏规律概化

为二维瞬时泄露，采用软件进行预测污染物浓度分布。

(2) 预测时段

根据导则预测时段要求，预测时段为污水渗漏后的 100d 和 1000d。

(3) 预测参数

计算模式中各参数值见表 5.6.3-2。

表 5.6.3-2 水质预测各参数取值表

| 参数 | 污染物渗漏量（180d） | | | | 有效孔隙度 n_e | 水力坡度 I | 渗透系数 K (m/d) | 水流速度 U (m/d) | 纵向弥散系数 D_L (m ² /d) | 横向弥散系数 D_L (m ² /d) |
|----|----------------|-----------------------|----------------|-------|----------------|-------------|----------------------|----------------------|--|--|
| | 生活污水 | | 矿井水 | | | | | | | |
| | m ³ | NH ₃ -N(g) | m ³ | Mn(g) | | | | | | |
| 数值 | 307.8 | 12312 | 1732.5 | 10404 | 0.385 | 0.017 | 2.229 | 0.098 | 10.0 | 1 |

注：污染物渗漏时间结合跟踪监测井监测频率（4 次/年）确定为 180d。

(4) 预测结果

根据预测结果，各预测时段污染物影响情况见表 5.6.3-3。

表 5.6.3-3 各预测时段污染物影响情况

| 预测对象 | 污染物 | 运移时间 | 100 d | 1000d |
|---------|--------------------|----------------------------------|--------|--------|
| 生活污水调节池 | NH ₃ -N | 最大浓度（mg/L） | 0.8047 | 0.0805 |
| | | 影响距离（浓度≥0.02mg/L），m | 131.8 | 334 |
| | | 影响面积（浓度≥0.02mg/L），m ² | 1650 | 4950 |
| | | 超标距离（浓度≥0.5mg/L），m | 53.8 | / |
| | | 超标面积（浓度≥0.5mg/L），m ² | 250 | / |
| 矿井水调节池 | 锰 | 最大浓度（mg/L） | 0.6800 | 0.0680 |
| | | 影响距离（浓度≥0.01mg/L），m | 139.8 | 375 |
| | | 影响面积（浓度≥0.01mg/L），m ² | 1925 | 7125 |
| | | 超标距离（浓度≥0.1mg/L），m | 97.8 | / |
| | | 超标面积（浓度≥0.1mg/L），m ² | 900 | / |

生活污水调节池污水渗漏 100d 时，调节池下游地下水中氨氮最大浓度为 0.8047mg/L，影响距离（浓度>0.02mg/L）为 131.8m，影响面积 1650m²；超标距离（浓度>0.5mg/L）为 53.8m，超标面积为 250m²，超标区未出厂界。生活污水调节池污水渗漏 1000d 时，调节池下游地下水中氨氮最大浓度为 0.0805mg/L，影响距离（浓度>0.02mg/L）为 334m，影响面积 4950m²，无超标区（浓度>0.5mg/L）。

矿井水调节池污水渗漏 100d 时，调节池下游地下水中锰最大浓度为 0.68mg/L，影响距离（浓度>0.01mg/L）为 139.8m，影响面积 1925m²；超标距离（浓度>0.1mg/L）为 97.8m，超标面积为 900m²，超标区未出厂界。矿井水调节池污水渗漏 1000d 时，调节池下游地下水中锰最大浓度为 0.068mg/L，影响距离（浓度>0.01mg/L）为 375m，影响面积 7125m²；无超标区（浓度>0.1mg/L）。

根据预测结果，在非正常状况下，生活污水和矿井水调节池污水渗漏后，NH₃-N 和锰不会造成场地内地下水超标，地下水水质可以满足标准的要求。

环评要求矿井在运行过程中应加强工业场地集、储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗等级要求；另外矿井在运行期应加强地下水水质跟踪监测，一旦发现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效导致污废水发生渗漏，应立即采取措施对失效区域进行治理，确保在非正常状况下污废水渗漏能够被及时发现。

5.6.4 采煤对民用井的影响

井田内具有供水意义的含水层为第四系潜水含水层和白垩系洛河组含水层，井田及周边居民多打井取用地下水作为生活水源，根据调查，井田及周边民用井约 100 口，水井取水层位为第四系和白垩系含水层，居民水井的绝大部分井深较大，井内水深较大，根据统计，91 口水井内水深较大，为 12.05~197.55m，仅 9 口水井的井深较小，水深仅为 2.27~5m。

根据采煤导水裂缝对含隔水层的影响预测结果可知，采煤导水裂缝仅导通延安组含水层和直罗组含水层，未影响上覆安定组隔水层，安定组厚度 70.07~179.67m，平均 110.38m，为矿区内侏罗系含水层与洛河组、第四系含水层之间稳定的隔水层，隔水性能良好，采煤对井田内的洛河组和第四系潜水含水层水量影响很小，对井田内居民水井水位影响小，根据地下水水位影响预测结果，采煤对水井的水位影响为 0.2~1.9m，占井内水深比例为 1~30%，其中 4 个井水位降占水深比例为 20~30%，4 个井水位降占水深比例为 10~20%，其它 92 个水井水位降占水深比例小于 5%。采煤对井田内居民水井水位影响总体较小，具体见表 5.6.4-1。

表 5.6.4-1 采煤对居民水井水位影响情况表

| 序号 | 孔号 | 孔口标高 (m) | 水位埋深 (m) | 井深 (m) | 水深 (m) | 水位降 (m) | 水位降占水深 比例 (%) |
|----|--------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------------|
| 1 | HDS002 | 1176 | 15 | 60 | 45 | 0 | 0 |
| 2 | HDS003 | 1176 | 15 | 60 | 45 | 0 | 0 |
| 3 | HDS004 | 1174 | 15 | 60 | 45 | 0 | 0 |
| 4 | HDS008 | 1194 | 40 | 110 | 70 | 1.9 | 3 |
| 5 | HDS010 | 1193 | 25 | 60 | 35 | 1.2 | 3 |
| 6 | HDS036 | 1236 | 8.95 | 21 | 12.05 | 0.6 | 5 |
| 7 | SHD003 | 1115 | 3 | 8 | 5 | 1.5 | 30 |
| 8 | SHD020 | 1256 | 13.5 | 30 | 16.5 | 0.4 | 2 |
| 9 | SHD021 | 1233 | 22 | 25 | 3 | 0.8 | 27 |
| 10 | SHD032 | 1178 | 10 | 35 | 25 | 1.0 | 4 |

| | | | | | | | |
|----|--------|------|-------|-----|-------|------|----|
| 11 | SHD049 | 1234 | 78 | 80 | 20 | 0.7 | 4 |
| 12 | SHD062 | 1180 | 29 | 34 | 5 | 0.5 | 10 |
| 13 | SHD063 | 1180 | 30 | 36 | 6 | 0.5 | 8 |
| 14 | SHD069 | 1208 | 7 | 12 | 5 | 0.6 | 12 |
| 15 | SHD144 | 1209 | 7.73 | 10 | 2.27 | 0.5 | 22 |
| 16 | SHD162 | 1216 | 13.45 | 17 | 3.55 | 0.4 | 11 |
| 17 | HDS011 | 1231 | 22 | 24 | 2 | 0.4 | 20 |
| 18 | HDS040 | 1227 | 13.2 | 17 | 3.8 | 0.6 | 16 |
| 19 | SHD002 | 1182 | 30 | 140 | 110 | <1.9 | 2 |
| 20 | SHD004 | 1209 | 30 | 200 | 170 | <1.9 | 1 |
| 21 | SHD011 | 1201 | 40 | 180 | 140 | <1.9 | 1 |
| 22 | SHD012 | 1195 | 38 | 180 | 142 | <1.9 | 1 |
| 23 | SHD013 | 1201 | 49 | 200 | 151 | <1.9 | 1 |
| 24 | SHD014 | 1258 | 31 | 200 | 169 | <1.9 | 1 |
| 25 | SHD015 | 1246 | 30 | 180 | 150 | <1.9 | 1 |
| 26 | SHD031 | 1186 | 22 | 150 | 128 | <1.9 | 1 |
| 27 | SHD033 | 1191 | 27.8 | 180 | 152.2 | <1.9 | 1 |
| 28 | SHD034 | 1113 | 40 | 150 | 110 | <1.9 | 2 |
| 29 | SHD035 | 1222 | 63 | 260 | 197 | <1.9 | 1 |
| 30 | SHD036 | 1197 | 21 | 142 | 121 | <1.9 | 2 |
| 31 | SHD037 | 1072 | 22 | 145 | 123 | <1.9 | 2 |
| 32 | SHD038 | 1203 | 30 | 200 | 170 | <1.9 | 1 |
| 33 | SHD039 | 1189 | 40 | 140 | 100 | <1.9 | 2 |
| 34 | SHD040 | 1210 | 40 | 150 | 110 | <1.9 | 2 |
| 35 | SHD041 | 1234 | 40 | 160 | 120 | <1.9 | 2 |
| 36 | SHD042 | 1203 | 30 | 150 | 120 | <1.9 | 2 |
| 37 | SHD043 | 1205 | 45 | 170 | 125 | <1.9 | 2 |
| 38 | SHD044 | 1206 | 25 | 170 | 145 | <1.9 | 1 |
| 39 | SHD045 | 1229 | 27 | 180 | 153 | <1.9 | 1 |
| 40 | SHD046 | 1266 | 100 | 200 | 100 | <1.9 | 2 |
| 41 | SHD047 | 1226 | 80 | 190 | 110 | <1.9 | 2 |
| 42 | SHD048 | 1236 | 50 | 180 | 130 | <1.9 | 1 |
| 43 | SHD051 | 1169 | 31 | 200 | 169 | <1.9 | 1 |
| 44 | SHD052 | 1227 | 12 | 180 | 168 | <1.9 | 1 |
| 45 | SHD053 | 1228 | 25 | 140 | 115 | <1.9 | 2 |
| 46 | SHD054 | 1198 | 15 | 210 | 195 | <1.9 | 1 |
| 47 | SHD061 | 1228 | 34 | 220 | 186 | <1.9 | 1 |
| 48 | SHD064 | 1176 | 30 | 150 | 120 | <1.9 | 2 |
| 49 | SHD065 | 1173 | 30 | 150 | 120 | <1.9 | 2 |
| 50 | SHD066 | 1254 | 120 | 255 | 135 | <1.9 | 1 |
| 51 | SHD067 | 1242 | 120 | 260 | 140 | <1.9 | 1 |

| | | | | | | | |
|----|--------|------|-------|-----|--------|------|---|
| 52 | SHD068 | 1254 | 30 | 150 | 120 | <1.9 | 2 |
| 53 | SHD071 | 1276 | 35 | 170 | 135 | <1.9 | 1 |
| 54 | SHD081 | 1238 | 21 | 190 | 169 | <1.9 | 1 |
| 55 | SHD082 | 1235 | 20 | 180 | 160 | <1.9 | 1 |
| 56 | SHD083 | 1233 | 13 | 280 | 267 | <1.9 | 1 |
| 57 | SHD084 | 1242 | 20 | 180 | 160 | <1.9 | 1 |
| 58 | SHD090 | 1195 | 17 | 200 | 183 | <1.9 | 1 |
| 59 | SHD091 | 1234 | 30 | 220 | 170 | <1.9 | 1 |
| 60 | SHD143 | 1210 | 6 | 210 | 204 | <1.9 | 1 |
| 61 | SHD145 | 1235 | 12.45 | 210 | 197.55 | <1.9 | 1 |
| 62 | SHD155 | 1232 | 12.4 | 200 | 150 | <1.9 | 1 |
| 63 | SHD159 | 1226 | 8.8 | 170 | 155 | <1.9 | 1 |
| 64 | SHD160 | 1245 | 12.45 | 210 | 130 | <1.9 | 1 |
| 65 | HDS001 | 1106 | 30 | 200 | 170 | <1.9 | 1 |
| 66 | HDS006 | 1220 | 30 | 220 | 190 | <1.9 | 1 |
| 67 | HDS007 | 1196 | 16 | 130 | 114 | <1.9 | 2 |
| 68 | HDS009 | 1201 | 40 | 200 | 160 | <1.9 | 1 |
| 69 | HDS012 | 1225 | 21 | 220 | 199 | <1.9 | 1 |
| 70 | HDS017 | 1268 | 36 | 200 | 164 | <1.9 | 1 |
| 71 | HDS018 | 1244 | 80 | 270 | 190 | <1.9 | 1 |
| 72 | HDS019 | 1192 | 15 | 80 | 65 | <1.9 | 3 |
| 73 | HDS020 | 1189 | 15 | 230 | 215 | <1.9 | 1 |
| 74 | HDS021 | 1181 | 21 | 120 | 99 | <1.9 | 2 |
| 75 | HDS022 | 1180 | 20.6 | 140 | 119.4 | <1.9 | 2 |
| 76 | HDS023 | 1180 | 21.4 | 160 | 138.6 | <1.9 | 1 |
| 77 | HDS024 | 1176 | 19.8 | 150 | 130.2 | <1.9 | 1 |
| 78 | HDS027 | 1214 | 43 | 160 | 117 | <1.9 | 2 |
| 79 | HDS028 | 1207 | 36.8 | 160 | 123.2 | <1.9 | 2 |
| 80 | HDS029 | 1210 | 40 | 160 | 120 | <1.9 | 2 |
| 81 | HDS030 | 1208 | 49 | 150 | 101 | <1.9 | 2 |
| 82 | HDS031 | 1198 | 41 | 155 | 114 | <1.9 | 2 |
| 83 | HDS032 | 1198 | 24 | 160 | 136 | <1.9 | 1 |
| 84 | HDS033 | 1198 | 32 | 160 | 128 | <1.9 | 1 |
| 85 | HDS034 | 1202 | 34 | 160 | 126 | <1.9 | 2 |
| 86 | HDS035 | 1256 | 31 | 130 | 99 | <1.9 | 2 |
| 87 | HDS037 | 1238 | 12 | 120 | 108 | <1.9 | 2 |
| 88 | HDS038 | 1265 | 39.6 | 150 | 110.4 | <1.9 | 2 |
| 89 | HDS039 | 1252 | 28.15 | 150 | 121.85 | <1.9 | 2 |
| 90 | HDS041 | 1137 | 4.5 | 180 | 175.5 | <1.9 | 1 |
| 91 | HDS042 | 1220 | 10 | 120 | 110 | <1.9 | 2 |
| 92 | HDS043 | 1222 | 9.82 | 110 | 100.18 | <1.9 | 2 |

| | | | | | | | |
|-----|--------|------|------|-----|-------|------|---|
| 93 | HDS044 | 1222 | 10.2 | 150 | 139.8 | <1.9 | 1 |
| 94 | HDS045 | 1212 | 5 | 120 | 115 | <1.9 | 2 |
| 95 | HDS046 | 1211 | 4 | 168 | 164 | <1.9 | 1 |
| 96 | HDS047 | 1200 | 7 | 150 | 143 | <1.9 | 1 |
| 97 | HDS048 | 1201 | 5 | 180 | 175 | <1.9 | 1 |
| 98 | HDS049 | 1229 | 4.5 | 180 | 175.5 | <1.9 | 1 |
| 99 | HDS050 | 1234 | 10 | 165 | 155 | <1.9 | 1 |
| 100 | HDS051 | 1170 | 45 | 140 | 95 | <1.9 | 2 |

矿井采煤对采区内居民点拟采取搬迁措施，位于沉陷区的水井结构将受到地表变形破坏，居民点在采前进行一次搬迁，搬迁后水井不再做为饮用水井，因此采取搬迁措施后，水井破坏不会影响居民生活用水；对于采煤沉陷区内的灌溉井，需要视影响程度，采用修复或者新打井方式，确保农业生产用水安全。

环评提出矿井生产过程中应加强井田内地下水水位跟踪观测和居民用水情况的调查，一旦发现采煤引起居民用水困难，立即启动供水应急预案，确保居民用水安全。

5.6.5 采煤对王圪堵水库水源地的影响

2024年3月22日，陕西省生态环境厅划定了王圪堵水库饮用水水源保护区范围，水源地一级保护区面积 24.498km²、二级保护区面积 74.659km²、准保护区面积 89.246km²，红墩界井田与王圪堵水库饮用水源一级、二级保护区及准保护区不重合，井田边界与准保护区最近距离 3.3km，井田全部位于王圪堵水库汇水区，本次评价划定的井田地下水评价区与王圪堵水库饮用水源准保护区重合面积 1.35km²。

根据《榆林市王圪堵水库饮用水水源保护区划分技术报告》，王圪堵水库坝址位于无定河中游的横山区王圪堵村，控制流域面积 10751km²，水库的入库水资源量为 3.31 亿 m³/a。王圪堵水库北岸为沙漠区风沙草滩地貌，岸坡较完整，坡度较缓；南岸为黄土梁峁沟壑丘陵地形，沟谷发育；水库汇水来源主要是坝址以上无定河干流、黑河则、海流兔河等地表径流，少部分水源来自于大气降水补给及地下水侧向径流补给等，而浅层地下水汇集区主要为无定河北岸沙漠滩地部分，南岸的汇水量较小。红墩界井田位于无定河南岸，井田内第四系和洛河组地下水对王圪堵水库有一定的补给作用，但补给量有限，因此采煤对王圪堵水库水源地水资源量影响小。

井田全部位于王圪堵水库汇水区范围内，采煤可能造成井田内潜水的漏失，从而造成水源地的地下水资源的减少。根据采煤导水裂缝高度预测，导水裂缝未影响安定组隔水层，安定组厚度 70.07~179.67m，平均 110.38m，为井田内侏罗系含水层与潜水含水层之间稳定的隔水层，隔水性能良好，采煤对井田内的洛河组和第四系潜水含水层影响

很小，根据预测，矿井开采过程中采煤引起第四系-洛河组潜水的漏失量最大为 153.04 万 m^3/a ，占水源地水资源总量 0.46%，采煤对水源地水资源量影响小；采煤引起第四系-洛河组潜水含水层的水位影响半径最大为 1407m，井田边界与水源地准保护区最近距离 3.3km，采煤不会对水源保护区的地下水水位造成影响。综上所述，采煤对王圪堵水库水源地影响小。

5.6.6 采煤对内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园的影响

红墩界井田不涉及湿地公园，湿地公园位于井田上游，井田边界距湿地公园边界最近距离约 1.1km，开采区距湿地公园边界最近距离约 2.8km，湿地公园位于无定河道及两侧，湿地水资源量主要无定河地表水资源量组成，少部分水源来自于汇流区地下水侧向径流补给等，而地下水侧向补给主要来自无定河北岸沙漠滩地区，南岸的补给量较小。

湿地公园与地下水评价范围重叠，重叠区域为巴图湾水库和坝下新窑卯水电站之间的河段，湿地公园位于井田上游，井田开采范围基本位于黑河则、圪洞河汇流区范围内，开采范围与湿地公园汇流区的重叠面积仅为 0.7km^2 ，且位于无定河南岸，圪洞河与无定河的分水岭由井田开采范围与湿地公园之间穿过，因此井田范围内第四系和洛河组地下水与湿地公园的水资源水力联系不密切，因此采煤对湿地公园影响小。

5.6.7 采煤对无定河湿地及湿地自然保护区的影响

红墩界井田北部无定河段河道及河道两岸 1km 范围内的人工湿地为榆林无定河湿地，井田与无定河湿地重叠面积约 3.3km^2 ，重叠区全部位于统万城国家文物保护范围和建设控制地带煤柱内，井田开采区距湿地边界距离最近 3.5km。

无定河湿地自然保护区位于东侧无定河干流雷龙湾下游，自然保护区与红墩界井田范围不重合，井田距湿地自然保护区边界距离最近 9.3km。

无定河重要湿地及湿地自然保护区位于无定河道及两侧，湿地水资源量主要无定河地表水资源量组成，其次为湿地两岸汇流区范围内浅层地下水资源量构成，水资源量约 3.31 亿 m^3/a 。

井田全部位于无定河流域范围内，采煤可能造成井田内潜水的漏失，从而造成湿地的地下水资源补给量的减少。根据采煤导水裂缝高度预测，导水裂缝未影响安定组隔水层，安定组厚度 70.07~179.67m，平均 110.38m，为井田内侏罗系含水层与潜水含水层之间稳定的隔水层，隔水性能良好，采煤对井田内的洛河组和第四系潜水含水层影响很小，根据预测，矿井开采过程中采煤引起第四系-洛河组潜水的漏失量最大为 153.04 万

m³/a，占湿地和湿地自然保护区水资源总量 0.46%，采煤对湿地和湿地自然保护区水资源量影响小；采煤引起第四系-洛河组潜水含水层的水位影响半径最大为 1407m，开采区距湿地边界距离最近 3.5km，井田距湿地自然保护区边界距离最近 9.3km，采煤不会对重要湿地和湿地自然保护区的地下水水位造成影响。综上所述，采煤对无定河重要湿地和湿地自然保护区影响小。

5.6.8 采煤对地表植被生长用水的影响

(1) 林地

井田内林地主要有乔木（小叶杨、柳树等）和灌木（沙柳、沙蒿柠条等），根系水分主要靠大气降水和土壤凝结水补给，在地下水浅埋区，还接受地下水的水量补给。根据采煤对浅层地下水的预测结果，采煤后潜水含水层最大水位降幅 1.9m，考虑到采煤地表下沉因素后，井田采煤对浅层地下水水位埋深影响不大。因此采煤不会对井田内的乔木和灌木产生大的影响。

井田工业场地分布有神树涧古毛头柳生境，毛头柳生境处地下水位埋深 8.95-13m，采煤引起生境片水位降幅为 0.2-1.0m，水位降幅小。毛头柳的生长水源主要为大气降水和土壤中的包气带水，受地下水补给较小，根据《生态脆弱区煤炭开发与生态水位保护》的研究表明，旱柳耐旱能力强，适宜的地下水水位埋深区域较宽，地下水位埋深大于 19m 时，旱柳生长差，易形成独树或者枯死；地下水位埋深小于 19m 时，旱柳适宜生长。井田内毛头柳生境处地下水位埋深 8.95-13m，采煤引起地下水位下降后，地下水位埋深仍处于毛头柳适宜生长的地下水水位埋深区域内，因此采煤对神树涧古毛头柳的生长用水影响小。

(2) 旱地、水浇地

旱地的农业植被涵养层水分主要靠大气降水和土壤凝结水补给；水浇地的水源主要是大气降水和灌溉井取水，根据预测结果采煤对灌溉井水位影响小，但采煤沉陷会破坏灌溉井的结构，对于采煤沉陷区内的灌溉井，需要视影响程度，采用修复或者新打井方式，确保农业生产用水安全，因此，在采取措施后，采煤不会对井田内的旱地和水浇地产生大的影响。

(3) 草丛

根据《生态脆弱区煤炭开发与生态水位保护》的研究表明，沙生植被根系一般集中在 0.2-3.0m，涵养层水分主要靠大气降水和土壤凝结水补给，因此采煤对采区周边植被的生长将会产生一定程度的影响，但不会超出植被生长极限。

综上所述，采煤不会对井田内的覆盖度产生大的影响。

5.7 地下水环境保护措施

5.7.1 场地区地下水保护措施

5.7.1.1 源头控制措施

(1) 加强污水分质处理、循环利用

地面生产生活污水处理后全部回用，矿井水分质处理后分别回用于矿井自身生产、红墩界电厂及靖边工业区；工业场地实施雨污分流，减少场地区污废水的产生量。

(2) 污废水收集管道、储存设施及处理设施严格按《地下工程防水技术规范》《地下防水工程质量验收规范》中相关要求设计、施工。

(3) 生产过程中生活垃圾禁止乱堆乱放，生活垃圾统一处置；禁止向地下水含水层人为注入污染物；生产区设初期雨水收集池，并输至矿井水处理站处理。

5.7.1.2 分区控制措施

根据厂址区天然包气带防污性能、污染控制难易程度以及特征污染物类型对厂址区的污染源进行分区。将危废品库划分为重点防渗区、工业场地区的井下水处理站和生活污水处理站划分为一般污染防治区，对这些区域的地面做防渗处理，防止污染物下渗造成地下水污染。工业场地区地下水污染源分区防渗要求见表 5.7.1-1。

表 5.7.1-1 分区防渗判定表

| 污染源 | 天然包气带防污性能 | 污染控制难易程度 | 污染物类型 | 分区结果 | 防渗技术要求 |
|---------|-----------|----------|----------|-------|--|
| 矿井水处理站 | 弱 | 易-难 | 其他类型 | 一般防渗区 | 等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ |
| 生活污水处理站 | 弱 | 易-难 | 其他类型 | 一般防渗区 | 等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ |
| 危废品库 | 弱 | 易 | 持久性有机污染物 | 重点防渗区 | 等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ |

5.7.1.3 地下水污染跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016），项目建成后应对场地区附近地下水水质进行长期跟踪监测。

(1) 观测井位设置

根据潜水流向及污染控制要求，在工业场地主要污染源下游分别设置 1 个水质跟踪监测井，观测井相关要求见表 5.7.1-2。

(2) 观测要求

①水质监测项目：pH 值、石油类、氨氮、耗氧量、亚硝酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、硫酸盐、氟化物、总砷、汞、六价铬、铁、锰、镉、总大肠菌群及水温共 17 项。

表 5.7.1-2 场地区地下水长期观测井设置一览表

| 编号 | 位置 | 设置功能或目的 | 观测频次 |
|----|-------------|--|---------------|
| J1 | 危废品库下游 | 地下水污染监测及污染控制井。正常作为监测井，非正常情况，发生污染时抽取超标废水，控制污废水向下游进一步扩散。 | 4 次/年，及时向公众公布 |
| J2 | 生活污水处理站下游 | | 4 次/年，及时向公众公布 |
| J3 | 矿井水处理站调节池下游 | | 4 次/年，及时向公众公布 |
| J4 | 矿井水处理站下游 | | 4 次/年，及时向公众公布 |
| J5 | 工业场地上游 | 地下水质量背景监测井。 | 4 次/年，及时向公众公布 |

②水质观测井的频率要求：各时段设置水井的水位应连续观测，水质监测频次 4 次/年，从矿井试运行前至井田开采结束后 5 年结束。

5.7.1.4 风险事故应急响应

一旦监测到污废水池发生泄漏，立即将其中废水抽出排至初期雨水收集池中暂存，废水抽干后，对水池进行维修，并同时利用监测井抽取受到污染的地下水，并进行处理。

5.7.2 地下水资源保护措施

5.7.2.1 地下水预防措施

- (1) 严格按照设计留设保护煤柱、禁止越界开采。
- (2) 严格落实《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》。
- (3) 开展采煤导水裂缝带发育高度实测和研究，掌握本井田采煤带水裂缝发育高度规律。

5.7.2.2 地下水动态监控方案

(1) 加强煤层顶板来水观测

煤层开采时，应严格执行“预测预报，逢掘必探”防治水原则，加强煤层顶板来水的观测，在确保矿井安全生产的同时，最大限度地保护本区具有供水意义的第四系-白垩系潜水含水层。

(2) 井田浅层地下水水位的跟踪观测

根据井田开发方案和潜水流向，为确保安置区和井田边界附近村庄居民供水安全，矿井开发过程中应注重加强这些村庄民井的长期跟踪观测，主要观测井的水位。

①观测井位设置

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《矿区地下水监测规范》（DZ/T

0388-2021）、《矿区地下水动态长期观测技术规范》（KA/T8-2023）、井田各采区接续及周边地下水环境敏感点分布、矿区总体规划环评审查意见要求等，矿井生产阶段共需设置 29 个地下水长期观测井对地下水水位进行长期跟踪观测。观测井相关信息及设置时间要求见表 5.7.2-1。

表 5.7.2-1 地下采煤影响区地下水长期观测井设置一览表

| 观测井编号及位置 | | | | 监测项目 | | 备注 |
|----------|--------------------|------|------|--------------------|--------|----------|
| 编号 | 位置 | 经线 X | 纬线 Y | 含水层 | 频率 | |
| SZ2 | 301 盘区北翼古毛头柳分布区北边界 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| CJ1 | 30101 工作面上方 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SZ1 | 301 盘区北翼毛头柳分布区东侧 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SZ4 | 301 盘区南翼 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD159 | 301 盘区南翼南边界 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| DC5 | 302 盘区北翼古毛头柳分布区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | 背景监测 |
| SZ6 | 302 盘区南翼北部开采区边界 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| DC7 | 302 盘区北翼北部边界附近 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| DC3 | 302 盘区南翼开采区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SZ9 | 303 盘区北翼开采区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SZ10 | 303 盘区北翼开采区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SZ8 | 303 盘区南翼开采区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD090 | 303 盘区南翼开采区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD082 | 304 盘区南翼开采区西边界附近 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD052 | 304 盘区南翼开采区北边界附近 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD143 | 304 盘区北翼红墩界镇东侧 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| DC1 | 304 盘区北翼开采区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD003 | 305 盘区开采区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| HDS017 | 306 盘区南翼开采区南部 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD046 | 306 盘区南翼开采区西部边界 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| HDS011 | 306 盘区北翼开采区内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD048 | 306 盘区北翼开采区内西边界附近 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| HDS027 | 306 盘区北翼东边界保护煤柱内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| HDS006 | 307 盘区西翼开采区西边界附近 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| HDS032 | 307 盘区中部保护煤柱内 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| DC16 | 307 盘区东翼开采区 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| HDS021 | 307 盘区东翼开采区北边界 | *** | *** | Q+K ₁ l | 36 次/年 | |
| SHD051 | 井田北部无定河南岸煤柱保护区 | *** | *** | Q+K ₁ l | 24 次/年 | 无定河湿地 |
| CJ2 | 黑河则与无定河交汇三角洲处 | *** | *** | Q+K ₁ l | 24 次/年 | 无定河自然保护区 |

说明：CJ1、CJ2 监测点新打监测井，其余利用已有井；已有井不能满足监测需要时可小范围调整位置或新打监测井；监测频率 36 次/年指 1 次/10 天、24 次/年指 1 次/15 天，也可采用自动水位仪逐日监测。

②观测频率要求

水井的水位应表 5.7.2-1 中观测频率或连续自动观测，矿井投产前至采区结束 5 年后结束。

5.7.2.3 居民供水应急预案

（1）居民供水应急预案

加强对安置区及周边未搬迁村庄民用井水位、水量的观测，并做好记录；对水位、

水量变化明显或有可能出现供水困难的居民点按照制定的应急供水预案采取应急供水措施。具体措施如下：

1) 居民供水临时性供水措施

建设单位应第一时间上报当地政府相关部门；同时对出现居民点供水困难的村庄首先采用拉水车拉水的供水方式，以解决居民临时性用水问题。

2) 居民供水永久性供水措施

对于居民永久性供水措施可采用对现有民用井加深、加固方式处理，并经过当地卫生部门检验合格后方可使用，费用由矿方负责。

(2) 灌溉井应急预案

加强采煤区及周边农业灌溉井水位、水量的巡查，当灌溉井受损或出水量减小不能满足农业生产需求时，不受地表变形影响的灌溉井采取加深等措施进行恢复，井壁受损无法使用的灌溉井应新凿，费用由矿方负责。

6 地表水环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价等级判定

根据工程分析可知,项目生活污水全部在煤矿内部综合利用,矿井水优先自身回用,富余矿井水用管道送至煤矿工业场地东侧红墩界电厂、靖边县东南侧靖边经济技术开发区用作生产用水,无污废水外排,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),本项目地表水环境评价等级为水污染影响型三级 B。

6.1.2 地表水保护目标

6.1.3 评价内容

本项目生活污水经处理后全部用于本项目选煤厂及绿化用水,不外排;矿井水经分质处理后,部分回用于本矿生产、生活用水,剩余部分通过输水管线输送至红墩界电厂、靖边经济开发区综合利用。因此本项目地表水环境影响评价的重点为项目水污染治理措施的可行性和水资源综合利用途径的论证分析。

6.2 地表水环境质量评价

6.2.1 水环境功能区

本项目井田内涉及地表水为无定河雷龙湾至巴图湾段,以及无定河的一级支流圪洞沟。根据《陕西省水功能区划》(陕政办发〔2004〕100号批准),无定河金鸡沙至雷龙湾河段水环境功能为蒙陕缓冲区,为地表水三类水功能区,水质目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类,圪洞河为该河段支流,全河段水质目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类。

6.2.2 无定河水环境质量及其变化趋势

根据榆林市生态环境局地表水环境质量月报,2021-2024年无定河大湾沟(上游出陕西、入内蒙古自治区省界)、庙畔(纳林河汇入后出内蒙古自治区入陕西省界)2个例行监测断面水质均满足《地表水环境质量标准》中Ⅱ类水质标准(见表6.2.2-1),蘑菇台(圪洞沟汇入后出陕西、入内蒙古自治区省界)满足《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质标准、且大部分监测期水质满足《地表水环境质量标准》中Ⅱ类水质标准,项目所在区域地表水监控单元水环境质量好,均满足水域水质目标要求。

表 6.2.2-1 无定河地表水水质例行监测结果统计表

| 断面 月 | 大沟湾 | | | | | 蘑菇台 | | | | | 庙畔 | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2024 | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 2024 | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 2024 | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 |
| 1 | II | II | / | II | / | II | II | / | II | / | II | II | II | II | II |
| 2 | | II | II | II | / | | II | II | II | / | | II | II | II | II |
| 3 | | II | II | II | / | | II | II | II | / | | II | II | II | II |
| 4 | | II | II | II | / | | II | II | II | / | | II | II | II | II |
| 5 | | II | II | II | / | | II | II | II | / | | / | II | II | II |
| 6 | | II | / | II | / | | II | / | II | / | | II | / | II | II |
| 7 | | II | II | II | / | | II | II | II | / | | II | II | II | II |
| 8 | | II | II | II | / | | III | II | II | / | | II | II | II | II |
| 9 | | II | II | II | / | | III | II | II | / | | II | II | II | II |
| 10 | | II | II | II | / | | II | II | II | / | | II | II | II | II |
| 11 | | II | II | II | / | | I | II | II | / | | II | II | II | II |
| 12 | | II | II | II | / | | / | I | I | / | | II | II | II | II |

6.3 建设期水环境影响分析与防治措施

6.3.1 建设期地表水环境影响因素

建设期地表水环境影响因素为施工人员生活污水、建筑施工废水、井筒施工淋水。施工人员生活污水中主要污染物为 COD、BOD、石油类、氨氮等，建筑施工废水和井筒施工淋水污染物主要为 SS，建设期污废水产生量较小。

6.3.2 建设期水环境影响及防治措施

矿井的建设施工高峰期间施工人员人数预计可达到 600~800 多人，每人每天生活污水排放量以 90L 计，估算生活污水排放量约为 72m³/d 左右，主要污染物是 SS 和 COD，这些污水如不进行处理将不满足排放标准要求。评价提出在施工场地设 1 台可移动式一体化污水处理装置，集中处理生活污水，处理后水质达到杂用水标准后用于施工场地洒水降尘和绿化洒水，不外排。

建筑施工废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土罐车及输送系统冲洗废水等；井筒施工排水主要是井壁淋水和井下施工用水，建设期污废水产生量较小。本项目建井期井筒开凿采用冻结法施工，从源头减少了施工井筒淋水；在施工场地周围设置截污沟，并在场地内设置临时废水沉淀池，施工废水和少量矿井涌水集中经沉淀后回用于施工或场地降尘洒水。同时，环评要求建设单位应前置矿井水及生活污水处理站建设时序，同时施工时加强与电厂衔接，施工废水不能全部用于施工时可送至电厂工业处理系统处理后利用，保证施工产生的生活污水及矿井水全部能够得到有效处理。其中矿井水处理站应在井筒打入含水层前建设完成。

采取上述措施后，施工期对地表水体质量影响较小，而且是短期的。

6.4 运行期地表水环境影响预测与评价

6.4.1 污水的产生环节和排放量

矿井井下排水产生量 28303m³/d（含灌浆及矸石注浆析出水），经“混凝+沉淀+过滤”预处理、“一级超滤+一级反渗透+二级超滤+二级反渗透”深度处理后矿井水部分（采暖季 4800.7m³/d、非采暖季 4267.9m³/d）回用于煤矿生产，部分（采暖季 6432m³/d、非采暖季 6624m³/d）用管道送至煤矿东侧红墩界电厂作为电厂生产补充水，其余矿井水（采暖季 15464.6m³/d，非采暖季 15020.6m³/d）经管道输送至靖边县经济技术开发区用作生产用水，不外排。矿井水深度处理后的浓盐水经化学除硬、蒸发浓缩、结晶处理，结晶副产品硫酸钠市场销售，杂盐暂按危废管理，在试运行期委托鉴定，当鉴定结果为危废时定期交由有危废处理资质的单位处置。

生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水及部分生产废水。生活污水产生量为 731.2m³/d，经二级生化处理（A²O 法）处理后全部回用于选煤厂补充水，不外排。

选煤厂煤泥水实现闭路循环，不外排。

6.4.2 废水排放情况及影响分析

红墩界煤矿运行期生活污水、矿井水全部综合利用，煤泥水闭路循环，无污废水外排，对地表水无影响。

6.5 煤泥水闭路循环可靠性分析

（1）一级闭路循环必须具备的条件

根据《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T 35051-2018），一级闭路循环必须具备以下 5 个条件：

①实现清水选煤，洗水实现动态平衡，不向厂区外排放。单位补充水量<0.04m³/t（入洗原煤水分≥7%、入洗下限 13mm）、单位补充水量<0.05m³/t（入洗原煤水分≥7%、入洗下限 0mm）、单位补充水量<0.07m³/t（入洗原煤水分<7%、入洗下限 13mm）、单位补充水量<0.085m³/t（入洗原煤水分<7%、入洗下限 0mm）。

②煤泥全部在室内由机械回收。

③设有缓冲水池或备用浓缩机，并有完备的回水系统。

④主选工艺为重介选煤的选煤厂洗水浓度不大于 0.5g/L，主选工艺为跳汰选煤的选煤厂洗水浓度不大于 50.0g/L。

⑤年入选原煤量达到设计能力 70%以上。

(2) 本项目采取的技术保证措施

本工程选煤厂设计中，为了确保煤泥水达到一级闭路循环，采取保证措施如下：

①本项目采用块煤重介浅槽分选工艺进行选煤，入洗下限为 6mm，入洗原煤水分为 12.06%，选煤厂单位产品补充水为 0.05m³/t，满足选煤厂煤泥水一级闭路循环要求。

②煤泥水处理系统中，2 台煤泥水浓缩池池布置在主厂房外浓缩车间，煤泥水 2 台分级旋流器布置在主厂房 16.1m 标高层；2 台振动煤泥弧形筛、4 台压滤机布置在主厂房 11.7m 标高层；2 台煤泥离心机、4 条压滤煤泥转载刮板在主厂房 4.5m 标高层；煤泥桶、末煤胶带输送机布置在主厂房 0.3m 标高层，实现煤泥室内机械回收。

③煤泥水处理系统设有 2 台φ40m 浓缩机，单台 F=1256m²，一用一备，浓缩机溢流返回循环水系统用于生产环节（块煤脱泥、精煤脱介、煤矸石脱介及合格介质制备等），该浓缩机配套的浓缩池直径为 40m、深度约为 5m，有效容积大于入料体积（3300m³/h），满足事故状态下系统煤泥水暂存需要。

④为循环水浓度符合洗煤工艺要求，避免因循环水浓度过高而造成的人为外排煤泥水，设计中先对脱泥筛筛下物用弧形筛、旋流器、煤泥离心机回收粗煤泥，减小浓缩机处理压力，在浓缩池中通过加药机添加混凝剂实现煤泥水“混凝、沉淀、澄清”处理，使选煤厂洗水浓度不大于 0.5g/L。

除上述设计采用的煤泥水闭路循环措施外，本次环评提出以下选煤厂管理要求：

①选煤厂采用双回路供电，保证选煤厂正常运转；

②选煤厂冷却水系统独立供水，防止冷却水进入选煤系统，造成洗水不平衡；

③正常生产时，各水池（或定压水箱）的水位应保持低水位，防止瞬间洗水不平衡而产生溢流；

④根据循环水缓冲池的水位添加补充水，保证有效地控制补加水量；

⑤在有水作业的车间设置地面排水集中回收系统。生产中会产生煤泥水的车间如主厂房、压滤车间等在车间设置地沟和集水池等装置收集设备的跑、冒、滴、漏、事故放水和地板冲洗水，并将这些废水全部打入煤泥水回收系统；

⑥正常生产过程中，备用煤泥水高效浓缩机浓缩池液位应处于低位，保证事故时选煤系统煤泥水可进入浓缩机储存；

⑦选煤厂应采用自动控制对各作业点进行控制，防止人工误操作造成洗水不平衡；

⑧加强煤泥水处理系统设备巡查、维护和维修；加强对职工的教育，杜绝认为因素

导致的煤泥水外排事故。

综上所述，洗煤厂洗煤水闭路循环完全能实现一级闭路循环的要求，同时洗煤水闭路循环工艺成熟可靠，洗煤废水实现闭路循环是完全可以实现的。

6.6 水资源利用及水污染防治措施可行性分析

6.6.1 拟采取的污废水处理措施

(1) 井下排水处理措施

在工业场地建设一座矿井水处理站，矿井水处理工艺为“混凝+沉淀+过滤”预处理、“超滤+反渗透”深度脱盐处理和浓盐水“蒸发浓缩+结晶”处理，其中预处理段规模 36000m³/d；脱盐处理段分 2 级，一级规模 8×200m³/h、二级规模 2×200m³/h；浓盐水蒸发结晶段处理规模 2×75m³/h（见本报告 2.2.13.1 节），矿井水处理后出水 TDS 一般低于 500mg/L，满足煤矿回用、红墩界电厂生产用水及靖边经济技术开发区生产用水水质要求。

(2) 工业场地生产、生活污水废水处理措施

在工业场地建一座生产、生活污水处理站，采用“二级生化（A²O 法）”处理工艺，规模 1200 m³/d，生活污水产生量为 731.2m³/d，处理后的生活污水全部用于选煤厂补充水，不外排。

6.6.2 污水处理可行性分析

6.6.2.1 矿井水处理工艺分析

根据第二章节表 2.3.2-3 类比矿井水水质资料可知，项目区周边井田矿井水在采取一段常规处理（混凝+沉淀+过滤）+超滤、反渗透深度处理后，矿井水出水水质中 25 项指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值要求、且含盐量可以降低至 500mg/L 以下。

本工程矿井水处理采用预处理（混凝+沉淀+过滤）+深度脱盐处理（超滤+反渗透）+浓盐水蒸发结晶处理（蒸发浓缩+结晶）工艺。其中浓盐水蒸发结晶段先投加药剂（H₂SO₄、NaOH、偏硅酸钠、混凝剂、助凝剂）化学除硬度，去除水中的钙、镁离子，排泥成分主要为 CaCO₃、MgCO₃、Mg(OH)₂ 等。

矿井水预处理段采用的“混凝+沉淀+过滤”为煤矿矿井水处理普遍采用的成熟工艺，主要污染物 SS、COD、石油类处理效率较高，但对矿井水含盐量降低作用不大。

预处理后的矿井水中含盐量高（达 8398mg/L，各种阳离子平均浓度分别为：

$K^+ + Na^+ = 2263 \text{mg/L}$ 、 $Ca^{2+} = 357 \text{mg/L}$ 、 $Mg^{2+} = 63 \text{mg/L}$ 、其他 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 等 $= 2.36 \text{mg/L}$ ，各种阴离子平均浓度分别为： $SO_4^{2-} = 5355 \text{mg/L}$ 、 $Cl^- = 233 \text{mg/L}$ 、 $HCO_3^- = 225 \text{mg/L}$ 、其他 HCO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 F^- 等 $= 8.18 \text{mg/L}$ ），需要脱盐处理后才能达到回用水水质要求。设计采用超滤+反渗透对矿井水进行脱盐。超滤技术是通过超滤膜两侧压力差（一般在 $0.7 \sim 10 \text{kg/cm}^2$ ）、以超滤膜为介质对水进行过滤，超滤膜过滤孔径一般为 $0.001 \sim 0.02 \mu\text{m}$ ，超滤过程中粒径较大的被截留在进水侧，主要是进一步去除预处理后矿井水中粒径较大的悬浮物、胶体及有机物等；反渗透技术也是通过膜两侧压力差（一般在 $20 \sim 100 \text{kg/cm}^2$ ）、以反渗透膜为介质对水进行过滤，反渗透膜过滤孔径一般为 $0.0001 \sim 0.001 \mu\text{m}$ ，只允许水分子可以通过反渗透膜，其他离子均不能通过反渗透膜，其显著特点就是可有效降低水中可溶性固体总量。

反渗透工艺制取纯水已在各行业广泛应用，近年来随着国家环境保护要求提高，反渗透处理高盐矿井水作为有效、成熟手段在煤炭行业得到了较为普遍应用，如陕西省彬长矿区高家堡煤矿、榆横矿区北区中小纪汗煤矿、袁大滩煤矿、巴拉素煤矿，宁夏回族自治区宁东煤炭基地红柳煤矿、石槽村煤矿、枣泉煤矿、任家庄煤矿、清水营煤矿、银星一井、金凤煤矿、金家渠煤矿，内蒙古自治区鄂尔多斯市红庆河煤矿、葫芦素煤矿、门克庆煤矿等均采用了反渗透对矿井水进行深度脱盐处理，其出水水质指标优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，且溶解性总固体低于 1000mg/L 。

根据同属高矿化度矿井水魏墙煤矿煤矿、门克庆煤矿矿井水处理前后监测数据可知，在采取预处理（混凝、沉淀、锅炉）+深度处理工艺（超滤+反渗透）处理后，井下疏干水水质中包含化学需氧量、石油类、硫化物、挥发份等特征因子的24项水质指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，溶解性总固体低于 500mg/L 。从上述分析可知，本项目矿井水采取预处理和深度处理后，矿井水水质可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值要求、且溶解性总固体小于 1000mg/L ，同时煤矿生产环节、红墩界电厂生产及靖边经济技术开发区生产用水水质要求。

另外，项目反渗透工序后的浓排水含盐量约为 30000mg/l ，为解决矿井水反渗透处理后浓盐水的去向，本项目对深度处理浓盐水采用化学除硬（除硬剂为氢氧化钠、偏铝酸钠）+混凝过滤+多介质过滤+弱酸阳床树脂交换+臭氧氧化+蒸发浓缩+硫酸钠结晶、杂盐结晶干化处理，回收的冷凝水返回矿井水处理站回用水池回用，浓缩液结晶出硫酸钠工业盐市场销售，少量结晶母液采用结晶干化出杂盐，实现了反渗透浓盐水不外排。

目前项目反渗透浓水蒸发结晶工艺已在宁煤集团煤制油公司水处理中心、中天合创能源公司矿井水处理中心、门克庆煤矿矿井水处理站、内蒙古伊泰广联煤化公司红庆河煤矿得到应用，实际运行效果良好，技术经济可接受。

综上所述，红墩界煤矿高矿化度矿井水采用预处理（混凝+沉淀+过滤）+深度处理（超滤+反渗透）+浓盐水蒸发结晶（蒸发浓缩+结晶）处理，处理后的矿井水满足《地表水环境质量标准》III类水质标准要求，可用于煤矿生产回用、电厂生产用水和靖边经济技术开发区生产用水（见表 6.6.2-1），处理工艺合理、可行。

表 6.6.2-1 本项目矿井水综合利用环节水质要求

| 序号 | 指标项 | 矿井水处理站出水 | 靖边经济技术开发区 (GB3838-2002III类) | 红墩界电厂生产 (GB18918-2002 一级 A) | 煤矿生产生活 | | | | |
|----|---|----------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|-----------------------------------|
| | | | | | 《煤炭井下消防、洒水设计规范》 消防洒水 喷雾洒水 | 《矿井给排水设计规范》 选煤厂 设备冷却 洗车及机修 | | | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920-2020 |
| 1 | pH | 6~9 | 6~9 | 6~9 | 6~9 | 6~9 | 6.5-9.5 | 6~9 | 6.0-9.0 |
| 2 | 溶解氧 | ≥5 | ≥5 | / | / | / | / | ≥1.0 | ≥2.0 |
| 3 | COD | ≤10 | ≤20 | ≤50.0 | / | / | / | ≤50.0 | ≤10 |
| 4 | BOD5 | ≤4 | ≤4 | ≤10.0 | ≤10.0 | / | ≤25.0 | ≤10.0 | / |
| 5 | 氨氮 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤5.0 | / | / | / | ≤10.0 | ≤5.0 |
| 6 | 总磷 | ≤0.20 | ≤0.20 | ≤0.50 | / | / | / | / | / |
| 7 | 总氮（湖、库） | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤15.0 | / | / | / | / | / |
| 8 | 铜 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤0.5 | | | | | |
| 9 | 锌 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 | | | | | |
| 10 | 氟化物 | ≤1.0 | ≤1.0 | / | | | | | |
| 12 | 硒 | ≤0.01 | ≤0.01 | ≤0.1 | | | | | |
| 13 | 砷 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.1 | | | | | |
| 14 | 汞 | ≤0.0001 | ≤0.0001 | ≤0.001 | | | | | |
| 15 | 镉 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.01 | | | | | |
| 16 | 六价铬 | ≤0.005 | ≤0.005 | ≤0.05 | | | | | |
| 17 | 铅 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.1 | | | | | |
| 18 | 氰化物 | ≤0.20 | ≤0.20 | ≤0.5 | | | | | |
| 19 | 挥发酚 | ≤0.005 | ≤0.005 | ≤0.5 | | | | | |
| 20 | 石油类 | ≤0.04 | ≤0.05 | ≤1.0 | | | ≤5.0 | ≤0.50 | |
| 21 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.20 | ≤0.20 | ≤0.50 | | | | ≤0.50 | ≤0.50 |
| 22 | 硫化物 | ≤0.20 | ≤0.20 | ≤1.0 | | | | | |
| 23 | 硫酸盐 | ≤250 | ≤250 | / | | | | | ≤500 |
| 24 | 氯化物 | ≤250 | ≤250 | / | | | | | ≤350 |
| 25 | 铁 | ≤0.3 | ≤0.3 | / | | | | | ≤0.3 |
| 26 | 锰 | ≤0.1 | ≤0.1 | ≤2.0 | | | | | ≤0.1 |
| 27 | 溶解性总固体 | ≤500 | / | / | | | | ≤1000.0 | ≤1000.0 |
| 28 | 硬度（以 CaCO ₃ ） | | / | / | ≤300 | ≤500 | ≤214 | | |
| 29 | 悬浮物 | ≤10.0 | / | ≤10.0 | ≤30 | ≤400（补） | 100-150 | ≤10.0 | |
| 30 | 大肠菌群 | | 10000 | ≤1000 | ≤3 | | | ≤3 | |
| 31 | 动物油 | | / | ≤1.0 | | | | | / |
| 说明 | （1）表中 pH 无量纲，大肠菌群为个/mL，其余指标单位为 mg/L； （2）电厂用水按电厂设计水源水质确定（《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A）； （3）工业区用水水质标准按供水协议确定。 | | | | | | | | |

6.6.2.2 地面生产、生活废水处理工艺可行性分析

本项目生活污水采用二级生化处理工艺（A²/O）处理，处理规模为 1200m³/d，处理后生活污水水质符合《矿井给排水设计规范》中选煤厂用水标准后用于选煤厂生产补充水，项目生活污水处理工艺可行。

6.6.3 矿井水利用方案（途径）及可行性分析

6.6.3.1 矿井水利用方向

本项目矿井正常涌水量 28303m³/d（含灌浆、煤矸石注浆析出水），经预处理（混凝+沉淀+过滤）+深度脱盐处理（超滤+反渗透）处理后，采暖期 6406.4m³/d（非采暖期 6658.4m³/d）用作煤矿生产生活用水，6432m³/d（采暖期）、6624m³/d（非采暖期）用于煤矿工业场地东侧红墩界电厂生产用水，剩余 15464.6m³/d（采暖期）、15020.6m³/d（非采暖期）经 36.6 公里长管道输送至靖边经济技术开发区用作生产用水。

6.6.3.2 矿井水在煤矿自身利用可行性分析

煤矿生产用水环节包括井下消防洒水、选煤厂生产补充水、设备冷却、洗车和机修厂冲洗设备用水及地面生活用水。

从表 6.6.2-1 可以看出，本项目矿井水经处理后水质指标优于《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质指标要求，同时满足《煤炭井下消防、洒水设计规范》水质要求，可用于煤矿井下消防洒水；满足《矿井给排水设计规范》中选煤厂、设备冷却、洗车和机修设备冲洗用水水质要求，可用于选煤厂、设备冷却、洗车和机修设备冲洗用水；满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB / T 18920-2020）水质要求，可用于地面非饮用生活环节用水。从煤矿用水水量分析，煤矿各用水环节用水量符合《矿井给排水设计规范》用水量要求、且用水环节稳定可靠。综上，本项目矿井水处理后在煤矿自身回用是可行的。

需要说明的是，矿井设计中，处理后的矿井水还用于煤矿地面生活饮用用水，但根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022），生活饮用水水质指标有 97 项，本项目为新建煤矿，无矿井水原水及处理后水质实测资料，处理后的矿井水用于地面生活饮用水存在不确定性，本次环评建议煤矿建成投产初期继续使用水源井地下水作为生活饮用水，并委托专业机构对处理后矿井水按《生活饮用水卫生标准》要求进行检验，在未确定处理后矿井水水质指标全面满足《生活饮用水卫生标准》水质要求前，不得使用矿井水作为煤矿地面生活饮用水水源。

6.6.3.3 矿井水在红墩界电厂利用可行性分析

红墩界电厂为红墩界煤电一体化项目中电厂，厂址与煤矿工业场地相邻。根据红墩界电厂设计资料，红墩界电厂生产用水量为 $268\text{m}^3/\text{h}$ （平均工况）、 $276\text{m}^3/\text{h}$ （夏季），年总净水用水量为 $200.21\text{万 m}^3/\text{a}$ ，水源为红墩界煤矿矿井水，在煤矿建成投产前用靖边县污水处理厂再生水作为过渡水源，水源水质指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002）一级 A 要求，电厂设计均按此水质进行供水系统设计。

从表 6.6.2-1 可以看出，本项目矿井水经处理后水质指标本项目矿井水经处理后水质指标优于《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质指标要求，同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002）一级 A 要求，用于红墩界电厂生产用水是可行的。

6.6.3.4 矿井水在靖边经济技术开发区利用可行性分析

由于红墩界煤矿矿井涌水量较大，矿井水经处理后在煤矿自身和相邻电厂综合利用后仍有较大富余，根据《陕北侏罗纪煤田榆横矿区南区总体规划（修编）环境影响报告书》《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》要求，本项目富余处理后矿井水送往靖边经济技术开发区进行综合利用。

根据煤矿与靖边县经济技术开发区管委会签署的《红墩界煤矿矿井涌水供水合同》，靖边县经济技术开发区可以接纳红墩界煤矿富水矿井水水量约为 $20000\text{m}^3/\text{d}$ ，水质要求满足《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质要求。

从表 6.6.2-1 可以看出，本项目矿井水经处理后水质指标本项目矿井水经处理后水质指标优于《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质指标要求，满足靖边县经济技术开发区生产用水要求。

靖边县经济技术开发区于 2021 年 4 月由靖边能源化工综合利用产业园区、靖边县中小企业创业园及靖边现代综合物流园合并成立。

靖边能源化工综合利用产业园（以下简称“能源化工园”）成立于 2007 年，陕西省环境保护局以《关于靖边能源化工综合利用产业园区启动期规划环境影响报告书审查意见的函》（陕环函〔2007〕563 号）批复了园区规划环境影响报告书，同年陕西省发展和改革委员会以《关于靖边煤油气综合利用产业园发展规划的批复》（陕发改能源〔2007〕1707 号）批复了《靖边能源化工综合利用产业园区发展规划》，明确靖边能源化工综合利用产业园区控制面积 40 平方公里，东起经七路，西至经一路，南起石化大道，北至纬四路。规划发展以能源、有机化工产品、合成材料为核心的产业链。至 2017 年，能源化工园已建成面积 7km^2 ，建成陕西延长中煤榆林能源化工有限公司（以下简称“榆

能化”)一期启动项目,包括180万吨/年煤-油田伴生气制甲醇、150万吨渣油热裂解、120万吨烯烃等产业链。规划实施过程中,为了进一步实现煤油气综合利用项目的示范意义以及创新资源利用模式,管委会对后续发展进行进一步规划,2017年5月,陕西省环境保护厅出具了《关于靖边能源化工综合利用产业园区发展规划(修编)环境影响报告书审查意见的函》(陕环函〔2017〕318号),规划发展调整为煤油气资源综合利用、煤炭分质分级梯级利用、煤化工产品耦合多联产,延伸发展中下游特色产业链。

靖边县中小企业创业园(以下简称“创业创新园”)成立于2008年,靖边县环境保护局以《关于靖边县中小企业创业园总体规划环境影响报告书审查意见的函》(靖环函〔2009〕61号)批复了该环境影响报告书,次年榆林市发展和改革委员会以榆政发改发〔2010〕552号批复了《靖边县中小创业园区产业发展规划》,明确创业创新园控制面积6.326平方公里,北起芦河北岸、南至青银高速、西至九里滩村东侧、东至204省道东侧。规划发展以农畜产品精深加工、中药材购销、甘草酸加工、林产业加工、草碳加工、包装储运产业、石油配套以及机械加工维修为主的产业。至2017年,园区管委会进一步优化园区功能结构布局。2018年4月,靖边环境保护局以《关于靖边县中小企业创业园总体规划调整环境影响补充报告审查意见的函》(靖环函〔2018〕117号)。规划发展变化为将机械加工区部分区块调整为油气产品加工区。

靖边现代综合物流园(以下简称“商贸物流园”)于2019年起步建设,主要承接靖边经开区物流运输,保障区域内物流,打造集货运枢纽型、商贸服务型、生产服务型为一体的综合商贸物流园区。

2021年12月,靖边县经济技术开发区管理委员会编制了《靖边县经济技术开发区总体发展规划(2021-2035)》,并委托陕西中环博宏环境科技有限公司开展环境影响评价工作,目前靖边县经济技术开发区总体发展规划(2021-2035)环境影响报告书在编。

根据《靖边县经济技术开发区总体发展规划(2021-2035)》,开发区总面积48.07km²,其中能源化工园面积27.1448.07km²,商贸物流园面积14.03km²,创业创新园面积6.9km²,总用水量为47.77万m³/d,其中能源化工园用水41.58万m³/d(包括建成产业现状区10.24万m³/d、煤制油项目区26.96万m³/d、新材料和专用化学品区0.84万m³/d、公用设施及其它用地3.36万m³/d、生活用水0.18万m³/d),创业创新园用水2.98万m³/d,商贸物流园3.21万m³/d。考虑污水再生回用后(污水回用率按100%计)新鲜水用量为24.99万m³/d(8659万m³/a)。

目前能源化工园现状供水水源为白城则取水工程、金鸡沙水库取水工程和惠桥水库取水工程供水；创业创新园现状供水水源为地下水。规划开发区水源包括地表水（芦河、红柳河库坝群中未利用水库、张家岭水库和旧城水库、王圪堵水库至靖边引水工程、榆林黄河东线马镇引水工程）、矿井水及再生水（靖边县污水处理厂），合计可利用规模为 30542 万 m^3/a 。

根据《榆林市矿井水生态保护与综合利用规划》，靖边县经济技术开发区北侧榆横矿区红墩界煤矿、海则滩煤矿、海测滩煤矿、黄蒿界煤矿富余矿井水均在该开发区利用。根据海则滩煤矿环境影响报告书（环审〔2022〕72 号）、海测滩煤矿环境影响报告书（环审〔2023〕20 号）、黄蒿界煤矿环境影响报告书（环审〔2022〕82 号），海则滩煤矿富余矿井水水量为采暖期 $15020.7\text{m}^3/\text{d}$ （非采暖季 $14926.3\text{m}^3/\text{d}$ ），海测滩煤矿富余矿井水水量为采暖季 $26387.0\text{m}^3/\text{d}$ （非采暖季 $26862\text{m}^3/\text{d}$ ），黄蒿界煤矿富余矿井水水量为采暖季 $5719\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $5737.3\text{m}^3/\text{d}$ ，前述三个煤矿富余矿井水水量为采暖期 $47126.7\text{m}^3/\text{d}$ 、非采暖期 $47525.6\text{m}^3/\text{d}$ ，加上本项目采暖季 $15464.6\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $15020.6\text{m}^3/\text{d}$ 后，靖边经济技术开发区周边煤矿需在该工业区综合利用矿井水的量为采暖季 $62591.3\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季 $62546.2\text{m}^3/\text{d}$ ，仍小于靖边经济技术开发区内能源化工园现状建成区产业用水量（ 10.24 万 m^3/d ），因此煤矿富水矿井水送至靖边经济技术开发区部分替代能源化工园现状白城则取水工程、金鸡沙水库取水工程和惠桥水库取水工程供水是可行的。

另外，根据《靖边县经济技术开发区总体发展规划（2021-2035）》，园区后续发展的煤制油项目区煤制油项目用水量很大（为 26.96 万 m^3/d ），本项目富余矿井水在该工业区综合利用的可靠性会进一步提高。

6.7 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.7-1。

表 6.7-1 地表水环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | | |
|------|------------|--|---|------|
| 影响识别 | 影响类型 | 水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/> | | |
| | 水环境保护目标 | 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 影响途径 | 水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> | 水文要素影响型 水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/> | |
| | 影响因子 | 持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> | 水温 <input type="checkbox"/> ; 水位（水深） <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | | 水污染影响型 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/> | 水文要素影响型 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/> | |
| 现状调查 | 区域污染源 | 调查项目 已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> | 数据来源 排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> | |
| | | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> | | |
| | 受影响水体水环境质量 | 调查时期 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/> | 数据来源 生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> | |
| | | 区域水资源开发利用状况 | 未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/> | |
| | 水文情势调查 | 调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> | 数据来源 水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> | |
| | | 补充监测 | 监测时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> | 监测因子 |
| 现状评价 | 评价范围 | 河流: 长度 (24.7) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ² | | |
| | 评价因子 | (pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量 (COD _{Cr})、五日生化需氧量 (BOD ₅)、氨氮、石油类、挥发酚 (Ar-OH)、汞 (Hg)、铅 (Pb)、总氮、总磷、铜 (Cu)、锌 (Zn)、氟化物 (F ⁻)、硒 (Se)、砷 (As)、镉 (Cd)、铬 (Cr ⁶⁺)、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物共 22 项) | | |
| | 评价标准 | 河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 () | | |
| | 评价时期 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> | | |
| | 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> | 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> | |
| 影响预测 | 预测范围 | 河流: 长度 (23) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ² | | |
| | 预测因子 | (/) | | |
| | 预测时期 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/> | | |
| | 预测情景 | 建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区 (流) 域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> | | |
| | 预测方法 | 数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|-----------|---|-------------|
| | | 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ：其他 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 影响评价 | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价 | 区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 水环境影响评价 | 排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 污染源排放量核算 | 污染物名称 | | 排放量/（t/a） | | 排放浓度/（mg/L） |
| | | （ ） | | （ ） | | （ ） |
| | | （ ） | | （ ） | | （ ） |
| | 替代源排放情况 | 污染源名称 | 排污许可证编号 | 污染物名称 | 排放量/（t/a） | 排放浓度/（mg/L） |
| | | （ ） | （ ） | （ ） | （ ） | （ ） |
| 生态流量确定 | 生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m | | | | | |
| 防治措施 | 环保措施 | 污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 监测计划 | 环境质量 | | | 污染源 | |
| | | 监测方式 | 手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/> | | 手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> | |
| | | 监测点位 | （ ） | | （处理设施进出口） | |
| | | 监测因子 | （ ） | | 手动监测（pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、SS、溶解性总固体共 23 项）； 自动监测（化学需氧量、氨氮） | |
| 污染物排放清单 | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 评价结论 | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 | | | | | | |

7 大气环境影响评价

7.1 评价等级和范围

7.1.1 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，采用附录 A 推荐的估算模式 AERSCREEN 估算本项目主要大气污染源最大环境影响，然后按分级判据划定评价工作等级。估算模式输入参数见表 7.1.1-1。

本项目新增污染源数据见表 7.1.1-2。

表 7.1.1-1 估算模型参数表

| 选项 | | 参数 |
|-----------|------------|--|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数（城市选项时） | / |
| 最高环境温度/°C | | 36.4 |
| 最低环境温度/°C | | -27.3 |
| 土地利用类型 | | 草地 |
| 区域湿度条件 | | 中等湿润 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| | 地形数据分辨率/m | 90 |
| 是否考虑海岸线熏烟 | 考虑海岸线熏烟 | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |
| | 岸线距离/km | / |
| | 岸线方向/° | / |

表 7.1.1-2 煤炭生产储运过程粉尘污染源参数

| 名称 | 排气筒底部 中心坐标/面源起 点坐标 | | 排气筒底 部海拔高 度/m | 排气筒高 度/排放高 度/m | 排气筒出 口内径/m | 烟气 流速 (m/s) | 烟气温 度/°C | 污染物排放速 率/(kg/h) |
|---------|--------------------------|-----|---------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------|--------------------|
| | 东经 | 北纬 | | | | | | TSP |
| 主井箕斗卸料 | *** | *** | 1273 | 15 | 0.5 | 8.5 | 20 | 0.06 |
| 原煤仓 | *** | *** | 1273 | 40 | 0.6 | 11.8 | 20 | 0.03 |
| 主厂房 1 | *** | *** | 1273 | 30 | 0.6 | 11.8 | 20 | 0.36 |
| 主厂房 2 | *** | *** | 1273 | 30 | 0.6 | 11.8 | 20 | 0.36 |
| 主厂房 3 | *** | *** | 1273 | 30 | 0.6 | 11.8 | 20 | 0.36 |
| 矸石破碎 | *** | *** | 1273 | 15 | 0.6 | 11.8 | 20 | 0.1 |
| 原煤储运面源 | *** | *** | 1273 | 10 | 60×70m, 与正北夹角 0° | | | 1.53 |
| 洗选、转运面源 | *** | *** | 1273 | 10 | 35×200m, 与正北夹角 0° | | | 0.59 |
| 产品储运面源 | *** | *** | 1273 | 10 | 120×90m, 与正北夹角 0° | | | 1.46 |

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见如下公式：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%； C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

估算结果见表 7.1.1-3。由表可知， $P_{\max}=9.10\%$ （原煤储运无组织），根据评价工作分级判据，确定项目大气环境影响评价等级为二级。

表 7.1.1-3 估算模型计算结果

| 污染源 | 污染物 | 最大地面浓度 | 标准/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 占标率 $P_i/\%$ | $D_{10\%}/\text{m}$ |
|---------|-----|------------------------------|------------------------------|--------------|---------------------|
| | | $C_i/\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | |
| 主井箕斗卸料 | TSP | 2.54 | 900 | 0.28 | / |
| 原煤仓 | | 1.63 | 900 | 0.18 | / |
| 主厂房 1 | | 22.38 | 900 | 2.49 | / |
| 主厂房 2 | | 22.38 | 900 | 2.49 | / |
| 主厂房 3 | | 22.38 | 900 | 2.49 | / |
| 矸石破碎 | | 78.48 | 900 | 8.72 | / |
| 原煤储运面源 | | 81.86 | 900 | 9.10 | / |
| 洗选、转运面源 | | 67.13 | 900 | 7.46 | / |
| 产品储运面源 | | 79.71 | 900 | 8.86 | |

7.1.2 评价范围确定

本项目大气环境影响评价等级为二级，由此确定项目大气环境影响评价范围为包含本项目工业场地占地范围的边长为 5km 的正方形区域（面积 25km^2 ）。

7.1.3 环境空气保护目标

本项目环境空气保护目标见表 1.6.2-1。

7.2 大气污染源现状调查

本项目为新建项目，无现有污染源和拟被替代的污染源。项目大气环境影响评价范围内有红墩界电厂，目前在建，电厂紧邻本项目工业场地东厂界。

本项目新增污染源主要为工业场地内煤尘污染源（以 TSP 表征），本项目排放源情况见表 7.1.1-2。

7.3 环境空气质量现状监测与评价

7.3.1 区域大气环境质量

本次确定的评价基准年为 2023 年，评价范围涉及区域为榆林市靖边县，根据陕西

省生态环境厅办公室 2024 年 1 月 19 日公布的《2023 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，靖边县环境质量达标判定情况见表 7.3.1-1。靖边县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度和 CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度和 O₃ 第 90 百分位日最大 8 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》中的二级标准要求，项目所在靖边县为环境空气质量达标区域。

表 7.3.1-1 靖边县环境质量达标判定表

| 基本污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|------|
| PM ₁₀ | 年平均浓度 | 56 | 70 | 80.00 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均浓度 | 24 | 35 | 68.57 | 达标 |
| SO ₂ | 年平均浓度 | 11 | 60 | 18.33 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均浓度 | 23 | 40 | 57.50 | 达标 |
| CO | 第 95 百分位 24 小时平均浓度 | 1.0mg/m ³ | 4mg/m ³ | 25.0 | 达标 |
| O ₃ | 第 90 百分位日最大 8 小时平均浓度 | 142 | 160 | 88.75 | 达标 |

7.3.2 污染物环境质量现状评价

(1) 监测点的位置

本次在拟建工业场地内布设了 1 个 TSP 补充监测点，监测点信息见表 7.3.2-1。

表 7.3.2-1 其它污染物补充监测点位基本信息

| 监测点名称 | 监测点坐标 | | 监测因子 | 监测时段 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|-------|-------|-----|------|---|--------|----------|
| | 东经 | 北纬 | | | | |
| 工业场地 | *** | *** | TSP | 2022 年 12 月 30 日~ 2023 年 1 月 5 日 连续监测 7 天 | 工业场地内 | / |

(2) 监测时间

监测一期，连续监测 7 天，监测时间 2022 年 12 月 30 日~2023 年 1 月 5 日。

(3) 监测结果

TSP 补充监测结果见表 7.3.2-2，评价区环境空气 TSP 监测浓度满足《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

表 7.3.2-2 其它污染物环境质量现状表

| 监测因子 | 平均时间 | 监测浓度范围/ ug/m ³ | 标准值/ ug/m ³ | 最大浓度占 标率/% | 超标率/% | 最大超标 倍数 | 超标率% |
|------|--------|------------------------------|---------------------------|---------------|-------|------------|------|
| TSP | 24小时平均 | 80~161 | 300 | 53.7 | 0 | / | 0 |

7.4 建设期大气环境影响分析与评价

本工程建设期对环境空气的影响主要表现为工业场地内施工场地裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘，施工队伍临时生活炉灶排放的烟气，建筑材料运输、装卸中的

扬尘，土方运输车辆行使产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘以及建设期旋河峁沟临时建设期排矸场弃土弃渣处置产生的扬尘等。扬尘会对施工人员的健康和周围环境产生影响。

采取大风天气禁止土方作业，施工营地厨房采用清洁燃料、禁用燃煤设备，运输车辆封闭并在施工区出口设置车辆清扫作业环节，弃渣弃土外运道路及时清扫、洒水抑尘，临时弃土弃石、裸露地表和物料堆场遮盖，施工场地四周设围挡并定期洒水抑尘，混凝土搅拌站加装仓顶除尘器、输送带加装除尘装置，建设期建设期排矸场及时推平、碾压、洒水、覆土复垦绿化后，对周围大气环境影响可得到有效控制。

7.5 运行期大气环境影响分析与评价

本项目运行期用热由红墩界电厂供给，运行期对环境空气的影响主要表现为生产环节粉尘和场外道路运输扬尘。

生产环节粉尘主要包括卸料、筛分、破碎、转载点处产生。根据陕西鑫环源环保技术有限公司2023年9月编制的《巴拉素矿井及选煤厂调整建设规模项目竣工环境保护验收调查报告》，巴拉素煤矿工程规模为15.0Mt/a，选煤厂煤粉尘污染采取了输煤栈桥和筒仓全封闭结构、准备车间/转载点/原煤储运及产品装车站等主要产尘车间设置喷雾降尘装置等措施。验收监测结果表明，厂界颗粒物无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）标准要求。

本项目在井口房卸料口、原煤仓、主厂房、矸石破碎上方设置集尘罩并增加喷雾抑尘装置，收集含尘气体后进行除尘处理；上述产尘点位含尘气体经集气罩（部分点含喷雾抑尘）收集后，再经配套的湿式除尘器进行除尘；工业场地内煤炭输送全部采用全封闭式输煤栈桥，原煤和产品煤采用封闭筒仓储存；产品仓仓顶间、浓缩车间设置防爆轴流风机，转载点、准备车间、主厂房设防爆屋顶风机进行机械通风。本项目采取的抑尘措施与巴拉素煤矿类似，煤尘影响主要集中在场内，对外环境影响较小；根据7.1.1小节，本项目运行期大气污染源AERSCREEN模式估算结果，有组织排放正常排放条件下颗粒物最大地面空气质量浓度为22.38ug/m³，准备车间、主厂房无组织排放颗粒物最大地面空气质量浓度为81.86ug/m³，项目主要污染源排放颗粒物的最大地面空气质量浓度占标率为9.10%，影响较小。本项目各排气筒高度均不低于15m，在采取上述措施后，除尘器出口粉尘排放浓度小于80ug/m³，场界粉尘无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》。

本项目矿井产品煤部分用输煤栈桥送至工业场地东侧红墩界电厂，剩余部分通过铁路外运，运输对周边环境空气质量影响较小。

综上，本项目运行期大气环境影响可接受。

7.6 大气污染防治措施

7.6.1 储运系统扬尘污染防治措施及可行性分析

矿井存储主要分为原煤仓和产品仓，并含井口房卸料、转载点卸料、胶带输送等转运环节。本项目矿井产品煤部分用输煤栈桥送至工业场地东侧红墩界电厂，剩余部分通过铁路外运。本项目储运系统扬尘污染防治措施描述如下：

(1) 原煤及产品储运系统：①机械通风：在原煤仓和产品仓仓顶间、转载点设置低噪防爆轴流风机进行通风；②集尘罩、喷雾抑尘：在井口房卸料口、末原煤胶带机卸料处、主厂房卸料处、主厂房块煤脱泥筛上方设置集尘罩，原煤仓仓顶间入料口、原煤仓仓下间、转载点卸料处、准备车间卸料处上方设置集尘罩并增加喷雾抑尘装置，收集含尘气体后进行除尘处理；③湿式振弦除尘器除尘：上述产尘点位含尘气体经集气罩（部分点含喷雾抑尘）收集后，再经配套的湿式振弦除尘器进行除尘；④封闭系统：胶带输送机全封闭式栈桥，原煤和产品煤采用封闭筒仓储存。

(2) 原煤准备作业系统原煤筛分和大块煤破碎环节：原煤破碎筛分系统布置在封闭车间（准备车间）内作业，准备车间筛分破碎点上方设置集气罩加喷雾抑尘、湿式振弦除尘器装置。

(3) 为防止车间粉尘积聚，产品仓仓顶间、浓缩车间设防爆轴流风机，转载点、准备车间、主厂房设防爆屋顶风机，对车间进行机械通风。

(4) 道路扬尘防治：矿区道路全程硬化，工业场地运煤车辆出口设车辆自动冲洗装置，运输道路定期洒水、清扫，强化矿区运输车辆管理，物料采取密闭运输、车辆加盖篷布，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为，及时修缮损坏道路等措施，有效治理矿区道路扬尘。

采取上述措施后，生产系统煤尘排放浓度和除尘效率满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中煤炭工业地面生产系统生产线除尘设备排气筒中颗粒物浓度限值小于 $80\text{mg}/\text{m}^3$ 或除尘效率大于98%的要求。以上措施是目前煤矿企业普遍采用的防煤尘措施，可有效抑制煤炭胶带输送机转运、存储环节煤尘产生量和外排量，避免了煤炭贮存过程中产生的扬尘对环境的影响。

7.6.2 生产系统煤尘污染防治措施及可行性分析

原煤准备作业系统煤尘主要产生于原煤筛分和大块煤破碎环节，设计将原煤破碎筛分系统布置在封闭车间（准备车间）进行作业，并设置集气罩加喷雾抑尘、湿式振弦除尘器装置对筛分破碎作业粉尘进行治理。经预先破碎分级处理后的原煤进入主厂房分选。主厂房块煤脱泥筛上方设置集尘罩加喷雾抑尘、湿式振弦除尘器装置。为防止车间粉尘积聚，浓缩车间、准备车间、主厂房等车间安装防爆轴流通风机或屋顶风机对车间进行机械通风。采取上述措施后，生产系统煤尘排放浓度和除尘效率满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中煤炭工业地面生产系统生产线除尘设备排气筒中颗粒物浓度限值小于 80 mg/m^3 或除尘效率大于 98% 的要求，车间粉尘浓度满足国家关于车间粉尘低于 10 mg/m^3 的限值要求。

喷雾抑尘是一种湿式除尘方式，用雾作为除尘介质，通过喷雾喷嘴形成水雾，包裹物料，从而达到除尘的效果，在矿山领域有广泛应用。

本次采用的湿式振弦除尘器（KCS 系列）主要由风机与湿式振弦捕尘器组成，采用“湿式振弦”除尘技术，具有除尘效率高、阻力小、能耗低、体积小、重量轻、耗水少、维护简单、不堵塞等优点。其工作原理为：含尘空气经风机动力吸（压）入除尘器，通过内部设置的振弦过滤板时，在来流方向上设置的水喷雾器向振弦过滤板上喷雾，附有水幕的纤维能使粉尘湿润增重、凝并或滞留，同时由于通过的含尘气体使纤维在气流冲击下产生振动，强化了水雾雾粒与含尘气体中粉尘的冲突，提高了对微细粉尘的捕获率，振动也提高了振弦过滤板自身纤维的自净能力；由于水喷雾器不断向振弦过滤板喷雾，经过振弦过滤板的含尘气体变成含有水雾与湿润粉尘粒子和粉尘团的混合物，部分尘粒或尘团被捕获，因水幕的加厚或其自重而随水流下降，同时自洁清洗振弦过滤板上的积尘；其余粉尘及微粒经水幕碰撞变成湿润的粉尘、尘团，进入脱水装置分离，污水从排污口排出或进入循环过滤水箱重新经喷雾泵站循环使用，净化后的空气从排风口排出，从而达到净化风流的目的。

本次工程在采取集尘罩加喷雾抑尘、湿式振弦除尘器和机械通风后，可保证车间和栈桥内粉尘浓度小于 10 mg/m^3 ，粉尘产生量及排放量较小，能够实现粉尘源头治理和车间浓度达标目的。

7.7 大气污染物排放量核算

本项目运行期大气污染物排放量核算见表 7.7.1-1~3。

表7.7.1-1 大气污染物有组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号（名称） | 污染物 | 核算排放浓度/ (mg/m ³) | 核算排放速率/ (kg/h) | 核算年排放量 (t/a) |
|---------|---------------|-----|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 一般排放口 | | | | | |
| 1 | DA001（井口房排气筒） | 颗粒物 | 10.0 | 0.06 | 0.32 |
| 2 | DA002（原煤仓排气筒） | 颗粒物 | 2.0 | 0.03 | 0.16 |
| 3 | DA003（主厂房） | 颗粒物 | 30.0 | 1.08 | 5.70 |
| 4 | DA004（矸石破碎） | 颗粒物 | 2.0 | 0.02 | 0.11 |
| 有组织排放 | | | | | |
| 有组织排放总计 | | 颗粒物 | | | 6.29 |

表 7.7.1-2 大气污染物无组织排放量核算表

| 序号 | 排放位置 | 产污环节 | 污 染 物 | 主要污染 防治措施 | 污染物排放标准 | | 年排放 量/（t/a） |
|---------|----------------|------|-------------|--------------|---|---------------------------|----------------|
| | | | | | 标准名 称 | 浓度限值 /(mg/m³) | |
| 1 | 井口至原煤仓胶带 | 车间通风 | 颗 粒 物 | 封闭栈桥 | 《煤炭 工业污 染物排 放标 准》 （GB2 0426-2 006） | 上下风向 颗粒物浓 度差 1.0 | 0.16 |
| 2 | 原煤仓顶、仓下间 | 车间通风 | | 防爆轴流风机 | | | 7.92 |
| 3 | 原煤仓至准备车间胶带 | 车间通风 | | 封闭栈桥 | | | 0.11 |
| 4 | 准备车间 | 车间通风 | | 干雾抑尘系统 | | | 0.16 |
| 5 | 准备准备产间至主厂房块煤胶带 | 车间通风 | | 封闭栈桥 | | | 0.11 |
| 6 | 准备产间至主厂房末煤胶带 | 车间通风 | | 封闭栈桥 | | | 0.11 |
| 7 | 主厂房 | 车间通风 | | 干雾抑尘系统 | | | 2.16 |
| 8 | 主厂房至矸石仓胶带 | 车间通风 | | 封闭栈桥 | | | 0.05 |
| 9 | 主厂房至块煤仓胶带 | 车间通风 | | 封闭栈桥 | | | 0.11 |
| 10 | 块煤仓至产品仓胶带 | 车间通风 | | 封闭栈桥 | | | 0.05 |
| 11 | 矸石仓 | 车间通风 | | 干雾抑尘系统 | | | 0.26 |
| 12 | 块煤仓 | 车间通风 | | 干雾抑尘系统 | | | 2.43 |
| 13 | 产品仓 | 车间通风 | | 干雾抑尘系统 | | | 4.17 |
| 14 | 转载点 | 车间通风 | | 干雾抑尘系统 | | | 0.16 |
| 15 | 转载点至铁路装车站胶带 | 车间通风 | | 封闭栈桥 | | | 0.16 |
| 16 | 煤矸石制浆 | 车间通风 | | 干雾抑尘系统 | | | 0.53 |
| 无组织排放统计 | | | | 颗粒物 | | | 18.64 |

表 7.7.1-3 大气污染物年排放量核算表

| 序号 | 污染物 | 年排放量 (t/a) |
|----|-----|------------|
| 1 | 颗粒物 | 24.92 |

7.8 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 7.8-1。

表 7.8-1 建设项目大气环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | | | | | | | |
|---------------|--------------------------------------|--|--|--|------------------------------------|--|---|--------------------------------|--|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 评价范围 | 边长=50km <input type="checkbox"/> | | 边长 5~50km <input type="checkbox"/> | | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 评价因子 | SO ₂ +NO _x 排放量 | ≥2000t/a | | 500~2000t/a | | <input checked="" type="checkbox"/> <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) | | | | 包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地方标准 <input type="checkbox"/> | | 附录 D <input type="checkbox"/> | | 其他标准 <input type="checkbox"/> | |
| 现状评价 | 环境功能区 | 一类区 <input type="checkbox"/> | | 二类区 <input checked="" type="checkbox"/> | | 一类区和二类区 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 评价基准年 | (2023) 年 | | | | | | | |
| | 环境空气质量现状调查数据来源 | 长期例行监测数据 <input type="checkbox"/> | | 主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/> | | 现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 现状评价 | 达标区 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | 不达标区 <input type="checkbox"/> | | |
| 污染源调查 | 调查内容 | 本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/> | | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> | | 其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/> | | 区域污染源 <input type="checkbox"/> | |
| 大气环境影响预测与评价 | 预测模型 | AERMOD <input type="checkbox"/> | ADMS <input type="checkbox"/> | AUSTAL2000 <input type="checkbox"/> | EDMS/AEDT <input type="checkbox"/> | CALPUFF <input type="checkbox"/> | 网格模型 <input type="checkbox"/> | 其他 <input type="checkbox"/> | |
| | 预测范围 | 边长≥50km <input type="checkbox"/> | | 边长 5~50km <input type="checkbox"/> | | 边长=5km <input type="checkbox"/> | | | |
| | 预测因子 | 预测因子 () | | | | | 包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> | | |
| | 正常排放短期浓度贡献值 | C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/> | | | | | C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/> | | |
| | 正常排放年均浓度贡献值 | 一类区 | C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/> | | | | C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/> | | |
| | | 二类区 | C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/> | | | | C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/> | | |
| | 非正常排放 1h 浓度贡献值 | 非正常持续时长 () h | | C _{本项目} 占标率≤100% <input type="checkbox"/> | | C _{本项目} 占标率>100% <input type="checkbox"/> | | | |
| | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/> | | | | | C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/> | | |
| 区域环境质量的整体变化情况 | k≤-20% <input type="checkbox"/> | | | | | k>-20% <input type="checkbox"/> | | | |
| 环境监测计划 | 污染源监测 | 监测因子: (颗粒物) | | 有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> | | 无监测 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 环境质量监测 | 监测因子: (TSP) | | 监测点位数 (1) | | 无监测 <input type="checkbox"/> | | | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | 大气环境防护距离 | 距 () 厂界最远 () m | | | | | | | |
| | 污染源年排放量 | SO ₂ : () t/a | | NO _x : () t/a | | 颗粒物: (24.93) t/a | | VOCs: (/) t/a | |

注: “☐”为勾选项, 填“☒”; “()”为内容填写项

8 土壤环境影响评价

8.1 评价等级、评价范围及敏感目标

8.1.1 评价等级

本项目为煤炭采选项目，项目类别为II类项目；井田开采区土壤环境影响为生态影响，工业场地土壤环境影响为污染影响。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，项目所在区土壤盐化较敏感（所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{ m}$ ）、土壤酸化和碱化不敏感（ $5.5 < \text{pH} < 8.5$ ），项目生态影响型土壤环境评价工作等级为二级；工业场地占地面积为 46.7218 hm^2 ，占地规模为中型（ $5\sim 50\text{ hm}^2$ ）、占地周边土壤环境敏感度为敏感（ 500 m 范围内存在林地、居民、耕地等），项目污染影响型土壤环境评价工作等级为二级。

8.1.2 评价范围

井田开采区以井田范围外扩 2 km 为评价范围，面积约为 462.88 km^2 ；工业场地评价范围以场地外扩 0.02 km 为评价范围，评价面积分别为 126 hm^2 。

8.1.3 评价范围敏感目标分布

井田开采区评价范围内土壤敏感保护目标为耕地 124.52 km^2 、园地 2.86 km^2 、牧草地 4.5 km^2 、居民地（含学校） 4.49 km^2 ，以及分布在各类土地利用类型内的分散供水水井占地。

工业场地评价范围内土壤敏感目标为耕地 35.72 hm^2 ，其中占地范围内 9.4115 hm^2 。

8.2 土壤环境质量现状监测与评价

8.2.1 井田开采区土壤现状监测与评价

（1）监测布点

井田开采区属于生态影响型，由于全井田服务年限长，本次评价本着“远粗近细”的原则主要针对首采区开展土壤现状调查，其他采区以土壤环境背景调查为主。监测布点在充分考虑土地利用类型及土壤类型基础上，共布设了27个土壤监测点。

（2）监测时间及频次

2022年12月30日至2022年12月31日，采样一次。

（3）监测因子

开采区生态影响型影响因素为地表移动变形对沉陷区表土盐分、养分、水分等方面

影响，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004），本次生态影响型土壤监测因子为 pH、水溶性盐总量、氟化物、阳离子交换量，以及镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等 8 项重金属离子，取样深度为 20cm。

（4）监测结果

开采区土壤环境质量现状监测结果见表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1 开采区土壤环境质量现状监测结果表

| 项目 点位 | pH | 水溶 性盐 总量 g/kg | 氟化 物 mg/kg | 镉 mg/kg | 铜 mg/kg | 铅 mg/kg | 锌 mg/kg | 铬 mg/kg | 镍 mg/kg | 汞 mg/kg | 砷 mg/kg | 阳离子交 换量 C _{mol} ⁺ /kg |
|--------------|------|------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| TS1 | 8.36 | 0.239 | 555 | 0.05 | 16 | 36 | 58 | 57 | 14 | 0.027 | 8.05 | 5.0 |
| TS2 | 8.10 | 0.262 | 583 | 0.04 | 14 | 47 | 68 | 54 | 26 | 0.011 | 8.43 | 4.6 |
| TS3 | 8.25 | 0.181 | 608 | 0.07 | 16 | 42 | 62 | 47 | 29 | 0.025 | 7.06 | 1.7 |
| TS4 | 8.16 | 0.359 | 462 | 0.04 | 13 | 40 | 54 | 43 | 15 | 0.017 | 3.18 | 3.6 |
| TS5 | 8.37 | 0.188 | 495 | 0.04 | 13 | 42 | 20 | 44 | 15 | 0.016 | 5.00 | 4.6 |
| TS6 | 8.35 | 0.203 | 549 | 0.07 | 21 | 46 | 36 | 59 | 26 | 0.015 | 7.26 | 2.7 |
| TS7 | 8.40 | 0.252 | 570 | 0.06 | 20 | 49 | 42 | 65 | 18 | 0.012 | 7.72 | 2.4 |
| TS8 | 8.14 | 0.197 | 478 | 0.03 | 15 | 42 | 51 | 50 | 18 | 0.013 | 6.86 | 1.9 |
| TS9 | 8.12 | 0.380 | 553 | 0.08 | 19 | 34 | 62 | 37 | 23 | 0.015 | 4.48 | 3.5 |
| TS10 | 8.07 | 0.261 | 462 | 0.04 | 15 | 27 | 36 | 42 | 22 | 0.014 | 7.74 | 2.1 |
| TS11 | 8.38 | 0.338 | 456 | 0.04 | 16 | 39 | 22 | 47 | 17 | 0.013 | 6.88 | 3.6 |
| TS12 | 8.23 | 0.265 | 459 | 0.07 | 16 | 32 | 65 | 54 | 22 | 0.012 | 5.2 | 3.7 |
| TS13 | 8.38 | 0.239 | 470 | 0.06 | 23 | 52 | 55 | 57 | 29 | 0.015 | 8.48 | 1.1 |
| TS14 | 8.06 | 0.201 | 446 | 0.03 | 20 | 26 | 58 | 37 | 24 | 0.012 | 7.28 | 4.2 |
| TS15 | 8.10 | 0.229 | 488 | 0.07 | 12 | 53 | 56 | 49 | 24 | 0.011 | 2.79 | 4.1 |
| TS16 | 8.22 | 0.187 | 541 | 0.05 | 19 | 46 | 63 | 54 | 25 | 0.012 | 5.17 | 3.3 |
| TS17 | 8.09 | 0.239 | 430 | 0.04 | 18 | 57 | 50 | 57 | 26 | 0.021 | 4.04 | 3.0 |
| TS18 | 8.13 | 0.229 | 574 | 0.07 | 20 | 45 | 42 | 54 | 19 | 0.012 | 1.76 | 4.0 |
| TS19 | 8.23 | 0.287 | 611 | 0.05 | 16 | 42 | 62 | 53 | 24 | 0.014 | 2.22 | 2.5 |
| TS20 | 8.12 | 0.298 | 587 | 0.08 | 17 | 57 | 62 | 44 | 25 | 0.011 | 4.52 | 3.7 |
| TS21 | 8.05 | 0.180 | 541 | 0.07 | 17 | 44 | 61 | 50 | 27 | 0.014 | 1.53 | 4.5 |
| TS22 | 8.17 | 0.197 | 588 | 0.05 | 13 | 53 | 53 | 59 | 26 | 0.012 | 2.78 | 2.8 |
| TS23 | 8.23 | 0.251 | 484 | 0.04 | 14 | 59 | 60 | 50 | 25 | 0.022 | 2.83 | 0.8 |
| TS24 | 8.42 | 0.221 | 429 | 0.03 | 15 | 36 | 41 | 44 | 24 | 0.014 | 1.87 | 4.0 |
| TS25 | 8.28 | 0.275 | 516 | 0.05 | 17 | 30 | 24 | 31 | 28 | 0.012 | 5.79 | 1.6 |
| TS26 | 8.34 | 0.206 | 474 | 0.08 | 17 | 31 | 50 | 41 | 23 | 0.013 | 4.35 | 1.4 |
| TS27 | 8.30 | 0.272 | 459 | 0.08 | 22 | 34 | 46 | 34 | 22 | 0.012 | 5.81 | 1.6 |
| 农用地土壤污染风险筛选值 | | | | 0.6 | 100 | 170 | 300 | 250 | 190 | 3.4 | 25 | |

（5）开采区土壤环境质量评价

各采区土壤 pH 介于 8.05~8.42，无酸化或碱化；土壤含盐量介于 0.18~0.38g/kg，未盐化；重金属和类金属砷元素含量均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险 管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的风险筛选值标准，井田土壤环境质量良好。

8.2.2 工业场地土壤现状监测与评价

(1) 工业场地属于污染影响型，依据确定评价等级及周边敏感性，在各场地污染源所在地进行布点，共布设了 7 个土壤监测点。

(2) 监测时间及频次

2022 年 12 月 30 日至 2022 年 12 月 31 日，采样一次。

(3) 监测因子

T1~T3 柱状样监测点 0~0.5m 样监测因子为 pH、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》基本因子，0.5~1.5m 样和 1.5~3.0m 样监测因子为 pH、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍。

(4) 监测结果分析

选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准中的筛选值进行评价，场地区土壤环境质量现状监测结果见表 8.2.2-1 和表 8.2.2-2。

表 8.2.2-1 场地区土壤环境质量现状监测结果表（1）

| | | pH 无量纲 | 铜 mg/kg | 镍 mg/kg | 镉 mg/kg | 铅 mg/kg | 锌 mg/kg | 砷 mg/kg | 汞 mg/kg | 六价铬 mg/kg | 铬 mg/kg | 阳离子交换 量(cmol^+/kg) |
|---------------|------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|---|
| T1 | 0.5m | 8.2 | 14 | 25 | 0.05 | 38 | / | 5.46 | 0.025 | 0.5ND | / | 2.4 |
| | 1.5m | 8.18 | 12 | 20 | 0.04 | 32 | 61 | 7.5 | 0.007 | / | 41 | 1.8 |
| | 3.0m | 8.06 | 12 | 22 | 0.04 | 32 | 59 | 7.84 | 0.011 | / | 51 | 2.4 |
| T2 | 0.5m | 8.05 | 13 | 23 | 0.06 | 28 | / | 4.2 | 0.007 | 0.5ND | / | 2.1 |
| | 1.5m | 8.14 | 15 | 25 | 0.04 | 31 | 38 | 4.08 | 0.005 | / | 46 | 3.5 |
| | 3.0m | 8.12 | 17 | 19 | 0.05 | 28 | 54 | 1.38 | 0.016 | / | 37 | 2.7 |
| T3 | 0.5m | 8.1 | 15 | 14 | 0.03 | 31 | / | 3.16 | 0.006 | 0.5ND | / | 3.4 |
| | 1.5m | 8.21 | 13 | 20 | 0.07 | 28 | 65 | 3.12 | 0.023 | / | 44 | 2.9 |
| | 3.0m | 8.18 | 14 | 19 | 0.06 | 30 | 59 | 3.57 | 0.023 | / | 39 | 2.3 |
| T4 | 0.2m | 8.36 | 12 | 21 | 0.06 | 36 | 52 | 4.15 | 0.008 | / | 40 | 2.0 |
| T5 | 0.2m | 8.18 | 17 | 24 | 0.04 | 17 | 51 | 5.11 | 0.021 | | 49 | 4.3 |
| T6 | 0.2m | 8.24 | 17 | 25 | 0.04 | 31 | 60 | 9.07 | 0.007 | | 56 | 2.1 |
| TS8 | 0.2m | 8.4 | 20 | 18 | 0.06 | 49 | 42 | 7.72 | 0.012 | | 65 | 1.9 |
| GB36600-2018 | | | 18000 | 900 | 65 | 800 | | 60 | 38 | 5.7 | | |
| GB 15618-2018 | | | 100 | 190 | 0.6 | 170 | 300 | 25 | 3.4 | | 250 | |

表 8.2.2-2 场地区土壤环境质量现状监测结果表（2）

| 项目 | 监测结果 | 检测结果 ($\mu\text{g}/\text{kg}$) | | | GB36600-2018 (mg/kg) |
|-------------|------|----------------------------------|---------|---------|---|
| | | T1/0.5m | T2/0.5m | T3/0.5m | |
| 氯仿* | | ND | ND | ND | 0.9 |
| 1,1-二氯乙烯* | | ND | ND | ND | 66 |
| 1,2-二氯丙烷* | | ND | ND | ND | 5 |
| 1,1,1-三氯乙烷* | | ND | ND | ND | 840 |
| 氯乙烯* | | ND | ND | ND | 0.43 |
| 1,4-二氯苯* | | ND | ND | ND | 20 |

| 项目 | 监测结果 | 检测结果 (μg/kg) | | | GB36600-2018 (mg/kg) |
|----------------|------|--------------|---------|---------|-------------------------|
| | | T1/0.5m | T2/0.5m | T3/0.5m | |
| 甲苯* | | ND | ND | ND | 1200 |
| 1,2,3-三氯丙烷* | | ND | ND | ND | 0.5 |
| 四氯化碳* | | ND | ND | ND | 2.8 |
| 氯甲烷* | | ND | ND | ND | 37 |
| 顺-1,2-二氯乙烯* | | ND | ND | ND | 596 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷* | | ND | ND | ND | 10 |
| 1,1,2-三氯乙烷* | | ND | ND | ND | 2.8 |
| 苯* | | ND | ND | ND | 4 |
| 乙苯* | | ND | ND | ND | 28 |
| 间, 对二甲苯* | | ND | ND | ND | |
| 邻二甲苯* | | ND | ND | ND | 640 |
| 1,2-二氯乙烷* | | ND | ND | ND | 5 |
| 1,2-二氯苯* | | ND | ND | ND | 560 |
| 1,1-二氯乙烷* | | ND | ND | ND | 9 |
| 反-1,2-二氯乙烯* | | ND | ND | ND | 54 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷* | | ND | ND | ND | 6.8 |
| 三氯乙烯* | | ND | ND | ND | 2.8 |
| 氯苯* | | ND | ND | ND | 270 |
| 苯乙烯* | | ND | ND | ND | 1290 |
| 二氯甲烷* | | ND | ND | ND | 616 |
| 四氯乙烯* | | ND | ND | ND | 53 |
| 2-氯酚* | | ND | ND | ND | 2256 |
| 苯并(a)蒽* | | ND | ND | ND | 15 |
| 二苯并(a,h)蒽* | | ND | ND | ND | 1.5 |
| 苯并(k)荧蒽* | | ND | ND | ND | 151 |
| 苯并(b)荧蒽* | | ND | ND | ND | 15 |
| 苯胺* | | ND | ND | ND | 260 |
| 硝基苯* | | ND | ND | ND | 76 |
| 苯并(a)芘* | | ND | ND | ND | 1.5 |
| 茚并(1,2,3-cd)芘* | | ND | ND | ND | 15 |
| 蒽* | | ND | ND | ND | 1293 |

(5) 场地区土壤环境质量评价

监测结果表明,工业场地区周边土壤监测点重金属指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)中的风险筛选值标准;工业场地内土壤监测点重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物各项指标均能达到《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)》中风险筛选值标准,场地所在区域土壤环境质量良好。

8.3 土壤环境影响评价

8.3.1 开采区土壤生态影响分析与评价

本项目开采区土壤环境未盐化、未酸碱化。项目所在区域属土壤类型以风沙土为主，地表沉陷不会造成地下水位出露，也不会形成积水区或季节性积水。

开采区土壤生态影响采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 F 中土壤盐化综合评价法进行评价，公式如下：

$$Sa = \sum_{i=1}^n W_{xi} \times I_{xi}$$

式中：Sa—土壤盐化综合评分值，分级表见 8.3.1-1；n—影响因素指标数目；I_{xi}—影响因素 i 指标评分；W_{xi}—影响因素 i 指标权重。指标评分（I_{xi}）和指标权重（W_{xi}）见表 8.3.1-1。

表 8.3.1-1 土壤盐化预测表

| | | | | | |
|---------------|------|--------|--------|----------|--------|
| 土壤盐化综合评分值（Sa） | Sa<1 | 1≤Sa<2 | 2≤Sa<3 | 3≤Sa<4.5 | Sa≥4.5 |
| 土壤盐化综合评分预测结果 | 未盐化 | 轻度盐化 | 中度盐化 | 重度盐化 | 极重度盐化 |

表 8.3.1-2 土壤盐化影响因素赋值表

| 影响因素 | 分值 | | | | 权重 |
|----------------------|---------|-------------|-------------|-----------|------|
| | 0 分 | 2 分 | 4 分 | 6 分 | |
| 地下水位埋深(GWD)/(m) | GWD≥2.5 | 1.5≤GWD<2.5 | 1.0≤GWD<1.5 | GWD<1.0 | 0.35 |
| 干燥度(蒸降比值)(EPR) | EPR<1.2 | 1.2≤EPR<2.5 | 2.5≤EPR<6 | EPR≥6 | 0.25 |
| 土壤本底含盐量(SSC)/(g/kg) | SSC<1 | 1≤SSC<2 | 2≤SSC<4 | SSC≥4 | 0.15 |
| 地下水溶解性总固体(TDS)/(g/L) | TDS<1 | 1≤TDS<2 | 2≤TDS<5 | TDS≥5 | 0.15 |
| 土壤质地 | 黏土 | 砂土 | 壤土 | 砂壤、粉土、砂粉土 | 0.10 |

根据评价区地下水水位现状、开采区开采后地下水水位变化，煤矿采煤后开采区浅层地下水水位埋深>2.5m，项目所在区域干燥度为 4.8，土壤本地含盐量介于 0.18-0.38g/kg，浅层地下水 TDS<1g/L，土壤质地为砂土，开采后土壤盐化综合评分值（Sa）为 1.2，属轻度盐化。

8.3.2 场地区土壤污染影响分析与评价

工业场地原煤及产品煤均采用封闭式储煤设施，且主采原煤煤质中砷的含量为低砷煤，大气无组织扬尘沉降对场地外土壤环境质量影响较小。项目工业场地内影响土壤环境质量的分别为污水处理站、选煤厂浓缩池等可能造成垂直入渗的区域，其污染物主要成份为 COD、氨氮及盐类等，矿井在建设过程中对污水处理站处理蓄水池及选煤厂浓缩池均进行硬化和防渗处理，且因为污染成份中《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质浓度很小，工业场地对土壤环境质量影响较小。

8.4 保护措施及对策

8.4.1 井田开采区保护措施

开采区土地类型以灌木林地及荒草地为主，评价提出，开采过程中应及时结合当地土壤背景及生态植被现状，及时对沉陷区进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不减少。

8.4.2 场地区土壤环境保护措施

对工业场地内的矿井水处理站、生活污水处理站和、选煤厂浓缩池底、初期雨水池等可能产生垂直入渗的污染源区进行一般防渗处理，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；对危废品库、油脂库等可能产生垂直入渗的污染源区进行重点防渗处理，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 6.0m 的粘土层的防渗性能。

8.4.3 跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定本次土壤跟踪监测主要为开采区，结合采区布设、现状监测点位置及煤炭项目特点，工业场地及各开采区原则上各设一个土壤环境质量跟踪监测点，监测点位置及内容见表 8.4.3-1。

表 8.4-1 采区土壤环境质量跟踪监测表

| 点位 | 点 位 | 监测因子 | 监测位置 | 监测时间及频次 | 执行标准 |
|------|-------------------|---------------------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| T1 | 工业场地生活污水处理站附近（下游） | 砷、镉、铅、铜等 45 项基本因子 | 工业场地 | 五年开展一次 | 《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600） |
| T2 | 工业场地选煤厂浓缩池附近（下游） | | | | |
| T3 | 工业场地危废品库附近（下游） | | | | |
| TS1 | *** | PH、阴离子交换量、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍 | 301 盘区北翼 | 五年开展一次，农作物收割后开展 | 《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618） |
| TS4 | *** | | 301 盘区南翼 | | |
| TS8 | *** | | 302 盘区北翼 | | |
| TS7 | *** | | 302 盘区南翼 | | |
| TS10 | *** | | 303 盘区北翼 | 采区开采前开展一次，开采过程中每五年开展一次，农作物收割后开展 | |
| TS9 | *** | | 303 盘区南翼 | | |
| TS13 | *** | | 304 盘区北翼 | | |
| TS12 | *** | | 304 盘区南翼 | | |
| TS11 | *** | | 305 盘区 | | |
| TS19 | *** | | 306 盘区北翼 | | |
| TS16 | *** | | 306 盘区南翼 | | |
| TS21 | *** | | 307 盘区西翼 | | |
| TS22 | *** | | 307 盘区东翼 | | |
| 备注 | 监测结果应社会公开，接受公众监督 | | | | |

8.5 土壤环境影响评价自查表

矿井及选煤厂项目土壤环境影响评价自查表见表 8.5-1~2。

表 8.5-1 土壤环境影响评价自查表（井田开采区）

| 工作内容 | | 完成情况 | | | 备注 | |
|---|--|---|---------------------------|-------|---------------------------------|-------|
| 影响识别 | 影响类型 | 污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 土地利用类型 | 建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 土地利用类型图 | |
| | 占地规模 | 265.38 km ² | | | | |
| | 敏感目标信息 | 评价区区内：耕地 124.52km ² 、园地 2.86km ² 、牧草地 4.5km ² 、居民地（含学校）4.49km ² | | | | |
| | 影响途径 | 大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地表漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input type="checkbox"/> ；地下水位 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 全部污染物 | / | | | | |
| | 特征因子 | / | | | | |
| | 所属土壤环境影响评价项目类别 | I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 敏感程度 | 敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 评价工作等级 | | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 现状调查内容 | 资料收集 | a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 理化特性 | 质地 <input checked="" type="checkbox"/> ；阳离子交换量 <input checked="" type="checkbox"/> ；氧化还原电位 <input checked="" type="checkbox"/> ；饱和导水率 <input checked="" type="checkbox"/> ；土壤容重 <input checked="" type="checkbox"/> ； | | | 同附录 C | |
| | 现状监测点位 | | 占地范围内 | 占地范围外 | 深度 | 点位布置图 |
| | | 表层样点数 | 27 | 0 | 0-20cm | |
| | | 柱状样点数 | 0 | | | |
| 现状监测因子 | pH、含盐量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、土壤质地、氟化物、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍 | | | | | |
| 现状评价 | 评价因子 | 同监测因子 | | | | |
| | 评价标准 | GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input type="checkbox"/> ；表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ ） | | | | |
| | 现状评价结论 | 各监测点各监测项目均满足 GB15618-2018 中风险筛选值 | | | | |
| 影响预测 | 预测因子 | 含盐量，酸化、碱化 | | | | |
| | 预测方法 | 附录 E <input type="checkbox"/> ；附录 F <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ ） | | | | |
| | 预测分析内容 | 影响范围（井田外扩 2km 范围内） 影响程度（轻度盐化） | | | | |
| | 预测结论 | 达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> | | | | |
| 防治措施 | 防控措施 | 土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input type="checkbox"/> ；过程防控 <input type="checkbox"/> ；其他（ ） | | | | |
| | 跟踪监测 | 监测点数 | 监测指标 | | 监测频次 | |
| | | 13 | pH、阴离子交换量、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍 | | 采区开采前开展一次，开采过程中每五年开展一次，农作物收割后开展 | |
| | 信息公开指标 | 监测点位及监测值 | | | | |
| 评价结论 | | 采取环评提出的措施，影响可接受。 | | | | |
| <p>注 1：“ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</p> <p>注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。</p> | | | | | | |

表 8.5-2 土壤环境影响评价自查表（工业场地区）

| 工作内容 | | 完成情况 | | | | 备注 |
|--|--|---|---|-------|-------------------------------------|--|
| 影响识别 | 影响类型 | 污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 土地利用类型 | 建设用地 <input type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/> | | | | 土地利用类型图 |
| | 占地规模 | (46.7218) hm ² | | | | |
| | 敏感目标信息 | 水浇地 (7.3202hm ²)、旱地 (1.9481hm ²)、果园 (0.1432hm ²) | | | | |
| | 影响途径 | 大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地表漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 () | | | | |
| | 全部污染物 | pH、镉、砷、锌、铜、铬、镍、铅、汞、氟化物 | | | | |
| | 特征因子 | pH、镉、砷、铬 | | | | |
| | 所属土壤环境影响评价项目类别 | I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 敏感程度 | 敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 评价工作等级 | | 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 现状调查内容 | 资料收集 | a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 理化特性 | 质地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 阳离子交换量 <input checked="" type="checkbox"/> ; 氧化还原电位 <input checked="" type="checkbox"/> ; 饱和导水率 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土壤容重 <input checked="" type="checkbox"/> ; | | | | 同附录 C |
| | 现状监测点位 | | 占地范围内 | 占地范围外 | 深度 | 点位布置图 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | 表层样点数 | 5 | 2 | 0-20cm | |
| | | 柱状样点数 | 3 | | 0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m 分别取样 | |
| 现状监测因子 | 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）及《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）中基本项目，同时监测了 pH 值 | | | | | |
| 现状评价 | 评价因子 | 同监测因子 | | | | |
| | 评价标准 | GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 () | | | | |
| | 现状评价结论 | 满足 GB36600-2018、GB15618 中风险筛选值 | | | | |
| 影响预测 | 预测因子 | / | | | | |
| | 预测方法 | 附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他（定性评价） | | | | |
| | 预测分析内容 | 影响范围（工业场地外扩 0.2km） 影响程度（影响均较轻） | | | | |
| | 预测结论 | 达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> | | | | |
| 防治措施 | 防控措施 | 土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 | | | | |
| | 跟踪监测 | 监测点数 | 监测指标 | | 监测频次 | |
| | | >3 | pH、阴离子交换量、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍及《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）的基本项目 | | 5 年一次 | |
| | 信息公开指标 | 监测点位及监测值 | | | | |
| 评价结论 | | 采取环评提出的措施，影响可接受。 | | | | |
| 注 1：“ ”为勾选项，可√；“ () ”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。 | | | | | | |

9 声环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 工业场地现有噪声污染源调查

红墩界矿井工业场地布置于矿井-电厂联合场地西部，其东侧紧邻红墩界电厂，南厂界紧邻进场道路，北厂界紧邻运煤道路，西厂界紧邻规划铁路专用线。进场道路起自行政区南大门，与电厂的进场道路相接；运煤道路起自矿井场地东北角，与电厂的运煤道路相接。

9.1.2 敏感点调查

工业场地周边 200m 范围内分布有郭大届村，与厂界最近的住户距离厂界约 25m。风井场地周边 200m 范围内无声环境敏感点。运煤道路两侧 200m 范围内无声环境敏感点。

9.2 声环境质量现状监测与评价

陕西精益达安全环保技术服务有限公司 2023 年 1 月 2 日~3 日对评价区声环境质量进行了现场监测。

9.2.1 声环境质量现状监测

(1) 监测点的设置

厂界监测在场地四周设 4 个监测点；敏感点监测在距煤矿厂界西北角约 300m 的高大界零散住户处设 1 个监测点。共布设 5 个监测点。

(2) 监测项目及频率

监测项目：等效声级。

监测时间及频率：连续监测 2 天，每天按昼间和夜间各测量一次。

(3) 监测结果及分析

各监测点噪声值统计结果见表 9.2.1-1。

9.2.2 声环境质量现状评价

根据噪声监测统计结果来看，煤矿工业场地厂界监测点昼夜间声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准要求；厂外敏感点昼夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准限值要求。评价区声环境质量现状总体满足 2 类功能区标准要求，声环境质量现状较好。

表 9.2.1-1 各监测点噪声现状监测统计结果表单位：dB(A)

| 编号 | 监测点位置 | 1.2 | | 1.3 | | GB3096-2008 2 类 | |
|--------------|-------|------|------|------|------|-----------------|----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 厂界噪声现状监测结果 | | | | | | | |
| S1 | 北厂界 | 52.8 | 43.2 | 53.7 | 43.5 | 60 | 50 |
| S2 | 西厂界 | 51.8 | 43.2 | 52.8 | 42.3 | 60 | 50 |
| S3 | 南厂界 | 51.2 | 43.0 | 51.5 | 41.7 | 60 | 50 |
| S4 | 东厂界 | 52.1 | 41.1 | 53.3 | 42.2 | 60 | 50 |
| 敏感点声环境现状监测结果 | | | | | | | |
| S0 | 郭大届 | 48.7 | 42.1 | 49.5 | 42.5 | 60 | 50 |

9.3 建设期声环境影响分析

建设期声环境影响因素主要为工业场地施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣外运车辆交通噪声。施工机械噪声源强一般在 73~103dB(A)间。工程施工一般为露天作业，无隔声与消减措施，故噪声传播较远，对工业场地周围的影响较大。施工期场地主要设备各个声源单独作用时的噪声达标范围见表 9.3-1。

表 9.3-1 施工噪声影响预测结果表

| 施工阶段 | 设备名称 | 声级 dB(A) | 距声源 距离(m) | 评价标准*dB (A) | | 最大超标范围(m) | |
|------------------------------------|----------|-------------|--------------|-------------|----|-----------|-----|
| | | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 土石方阶段 | 翻斗机 | 83~89 | 3 | 70 | 55 | 15 | 150 |
| | 推土机 | 90 | 5 | 70 | 55 | 29 | 281 |
| | 装载机 | 86 | 5 | 70 | 55 | 18 | 178 |
| | 挖掘机 | 85 | 5 | 70 | 55 | 16 | 160 |
| | 重型卡车、拖拉机 | 85 | 7.5 | 70 | 55 | 42 | 237 |
| 基础施工阶段 | 钻孔式灌注桩机 | 81 | 15 | 70 | 55 | 30 | 150 |
| | 静压式打桩机 | 80 | 15 | 70 | 55 | 28 | 142 |
| | 吊车 | 73 | 15 | 70 | 55 | 9 | 120 |
| | 平地机 | 86 | 15 | 70 | 55 | 58 | 178 |
| | 风镐 | 98 | 1 | 70 | 55 | 14 | 140 |
| | 扇风机 | 92 | 1 | 70 | 55 | 13 | 71 |
| | 空压机 | 92 | 3 | 70 | 55 | 10 | 197 |
| 结构施工阶段 | 吊车 | 73 | 15 | 70 | 55 | 9 | 120 |
| | 振捣棒 | 93 | 1 | 70 | 55 | 8 | 80 |
| | 电锯 | 103 | 1 | 70 | 55 | 30 | 252 |
| 装修阶段 | 吊车 | 73 | 15 | 70 | 55 | 9 | 120 |
| | 升降机 | 78 | 1 | 70 | 55 | 1.5 | 15 |
| | 切割机 | 88 | 1 | 70 | 55 | 4.5 | 45 |
| 注：*为 GB12523-2011《建筑施工现场界环境噪声排放标准》 | | | | | | | |

由表可知，昼间在距施工机械 58m 以外基本可以达到标准限值，夜间在 281m 外可以达到标准限值。从工程施工场所声环境敏感目标分布情况看，影响范围内有郭大届村（距厂界最近的居民点为距厂界北侧约 25m），施工期工业场地施工噪声对村庄影响较

大。环评要求矿井施工时，应选择性能良好且低噪声的施工机械，加强设备维护；合理安排施工时间，严禁在夜间施工。运输车辆尽可能安排在白天进出，减轻对沿途居民的影响；合理布局施工现场。

9.4 运行期声环境影响预测与评价

本项目运行期噪声影响主要源于工业场地生产和交通运输。工业场地噪声主要源于矿井通风机房、提升机房、选煤厂（准备车间、主厂房）、空气压缩站等；交通噪声主要是场外道路交通噪声，噪声源主要为线性、间断噪声源。由于矿井产品煤主要通过铁路运输，公路运输量较少，本次评价仅定性描述项目建成后交通噪声的变化情况，对工业场地厂界噪声进行预测，敏感点评价通过对现状监测值进行叠加后分析本项目建成运营后的敏感点噪声达标性。

9.4.1 工业场地声环境影响预测与评价

9.4.1.1 声环境影响预测内容

根据项目工程特点、声环境影响评价工作等级及声环境保护目标分布情况，确定本次声环境影响预测内容主要为：矿井工业场地和风井场地厂界噪声预测（厂界噪声最大值及位置）、距离工业场地厂界最近的敏感目标（工业场地厂界西北角约 25m 的郭大界村）噪声预测（预测敏感目标的贡献值、预测值等），并绘制等声级线图，说明噪声影响范围和程度。

9.4.1.2 主要噪声源强及预测方式

本项目工业场地和风井场地设备（或设备组）噪声源强见表 9.4.1-1。

表 9.4.1-1 噪声预测源强及参数输入清单

| 场地 | 声源类型 | 编号 | 位置 | 主要产噪设备 | 车间内源强dB(A) | 主要声源类型 | 特征数量 | 采取的降噪措施 | 厂房端点坐标 | | | | 室外1米声压级dB(A) |
|------|------|-----|--------------|--------|------------|-------------|------|--------------------------|------------|------------|--|--|--------------|
| | | | | | | | | | X | | | | |
| | | | | | | | | | Y | | | | |
| 端点1 | 端点2 | 端点3 | 端点4 | | | | | | | | | | |
| 工业场地 | 线声源 | 1 | 主立井井口房至原煤仓栈桥 | 带式输送机 | 85 | 机械性 振动噪声 | 连续1条 | 建筑物隔声；窗户采用中空双层隔声窗，设备基础减震 | 266 628 | 488 628 | | | 65 |
| | | 2 | 原煤仓顶至准备车间栈桥 | 带式输送机 | 85 | | 连续1条 | | 488 628 | 488 787 | | | 65 |
| | | 3 | 准备车间至主厂房 | 带式输送机 | 85 | | 连续2条 | | 487 831 | 487 958 | | | 65 |
| | | 4 | 主厂房至块煤仓栈桥 | 带式输送机 | 85 | | 连续1条 | | 461 988 | 295 988 | | | 65 |
| | | 5 | 块煤仓至产品石仓栈 | 带式输送机 | 85 | | 连续2条 | | 295 988 | 236 988 | | | 65 |
| | | 6 | 主厂房至矸石仓栈桥 | 带式输送机 | 85 | | 连续1条 | | 461 978 | 325 978 | | | 65 |

| 场地 | 声源类型 | 编号 | 位置 | 主要产噪设备 | 车间内源强dB(A) | 主要声源类型 | 特征数量 | 采取的降噪措施 | 厂房端点坐标 | | | | 室外1米声压级dB(A) |
|------|---------|----|--------------|------------------|------------|------------------|------------|--|-------------|------------|-------------|------------|--------------|
| | | | | | | | | | X Y | | | | |
| | | | | | | | | | 端点1 | 端点2 | 端点3 | 端点4 | |
| | | 7 | 矸石仓至矸石制浆车间栈桥 | 带式输送机 | 85 | | 连续1条 | | 325 978 | 325 948 | | | 65 |
| | | 8 | 去电厂栈桥 | 带式输送机 | 85 | | 连续1条 | | 487 930 | 612 930 | | | 65 |
| | | 9 | 去铁路装车站栈桥 | 带式输送机 | 85 | | 连续1条 | | 232 1034 | 75 1034 | | | 65 |
| 工业场地 | 立面声源 | 10 | 通风机房 | 轴流式通风机 | 98 | 空气动力性 | 连续2台 | 建筑物隔声；通风机安装消声器，机房墙面敷设吸声结构，隔声门窗 | 166 743 | 166 714 | 182 743 | 182 714 | 70 |
| | | 11 | 空压机站 | 螺杆式空压机 | 98 | 空气动力性 | 连续5台 | 建筑物隔声；采用隔振机座，进排气口安装消声器，对机房墙壁、顶棚吸声处理，隔声门窗 | 146 612 | 146 600 | 177 612 | 177 600 | 70 |
| | | 12 | 制氮站 | 制氮设备 | 85 | 空气动力性 | 连续6台 | 建筑物隔声；采用隔振机座，隔声门窗 | 169 887 | 169 807 | 182 887 | 182 807 | 65 |
| | | 13 | 矸石制浆车间 | 粉碎机、球磨机等 | 95 | 机械性 | 连续若干 | 建筑物隔声；破碎机设密闭罩、基础减震，隔声门窗 | 299 932 | 299 948 | 335 948 | 335 932 | 70 |
| | | 14 | 粉煤灰灌浆站 | 泵 | 85 | 机械、电磁性 | 连续若干 | 建筑隔声；设备基础减震，隔声门窗 | 164 922 | 164 968 | 187 968 | 187 922 | 65 |
| | | 15 | 主立井提升机房 | 提升机 | 90 | 机械性 | 连续1台 | 设隔声值班室；设备基础减震，隔声门窗 | 242 637 | 242 608 | 266 637 | 266 608 | 70 |
| | | 16 | 副立井提升机房 | 提升机 | 90 | 机械性 | 连续1台 | 设隔声值班室；设备基础减震，隔声门窗 | 451 516 | 451 495 | 475 516 | 475 495 | 70 |
| | | 17 | 主厂房 | 分选机、破碎机、离心机、分级筛等 | 98 | 机械、电磁性 | 连续若干 | 建筑物隔声；高噪设备设密闭罩，溜槽、溜斗外壁采取涂装阻尼材料、贴敷泡沫塑料或玻璃棉等阻尼减振处理，隔声门窗，设备基础作减振处理，人员劳动防护 | 461 1019 | 461 958 | 492 1019 | 492 958 | 70 |
| | | 18 | 准备车间 | 振动筛、破碎机等 | 98 | 机械、电磁性 | 连续若干 | 建筑物隔声；高噪设备设密闭罩，溜槽、溜斗外壁采取涂装阻尼材料、贴敷泡沫塑料或玻璃棉等阻尼减振处理，隔声门窗，设备基础作减振处理，人员劳动防护 | 476 831 | 476 787 | 491 831 | 491 787 | 70 |
| | | 19 | 机修车间 | 切削机床、冲、剪设备等 | 90 | 机械、电磁性 | 间断若干 | 建筑物隔声；设备基础减震，隔声门窗，夜间禁止工作 | 459 430 | 459 409 | 519 430 | 519 409 | 75 |
| 20 | 生活污水处理站 | 泵 | 85 | 机械、电磁性 | 连续若干 | 建筑隔声；设备基础减震，隔声门窗 | 543 986 | 543 941 | 568 986 | 568 941 | 65 | | |

| 场地 | 声源类型 | 编号 | 位置 | 主要产噪设备 | 车间内源强dB(A) | 主要声源类型 | 特征数量 | 采取的降噪措施 | 厂房端点坐标 | | | | 室外1米声压级dB(A) |
|------|------|----|--------|--------|------------|--------|------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| | | | | | | | | | X Y | | | | |
| | | | | | | | | | 端点1 | 端点2 | 端点3 | 端点4 | |
| | | 21 | 综合水处理站 | 泵 | 85 | 机械、电磁性 | 连续若干 | 建筑隔声；设备基础减震；隔声门窗 | 286729 | 286690 | 336729 | 336690 | 65 |
| 风井场地 | 立面声源 | 1 | 通风机房 | 轴流式通风机 | 98 | 空气动力性 | 连续2台 | 建筑物隔声；通风机安装消声器，机房墙面敷设吸声结构，隔声门窗 | 3356 | 3340 | 6256 | 6240 | 70 |

根据项目产噪设备类型、数量及其与场地边界、敏感目标的相对位置关系，借助 Cadna/A 噪声预测软件，综合考虑建筑物遮挡、绕射、空气吸收衰减、距离衰减等各项因素，对本项目工业场地进行预测。工业场地和风井场地噪声源特征及其输入参数详见表 9.4.1-1。

9.4.1.3 影响声波传播参数分析

(1)气象参数：项目所在区域年平均风速 2.6m/s；风向多为北西；年平均气温 8.6℃。

(2) 预测点信息：预测点主要为厂界代表点及厂外敏感点，详见表 9.4.1-2。

表 9.4.1-2 预测点主要信息汇总表

| 预测点类型 | 预测点名称 | 标准限值 dB(A) | | 相对地面高度 (m) | 坐标位置* | |
|----------|-------|------------|----|------------|-------|------|
| | | 昼间 | 夜间 | | X(m) | Y(m) |
| 工业场地厂界 | 东厂界 | 60 | 50 | 1.2 | 644 | 816 |
| | 南厂界 | 60 | 50 | 1.2 | 478 | 148 |
| | 西厂界 | 60 | 50 | 1.2 | 114 | 684 |
| | 北厂界 | 60 | 50 | 1.2 | 481 | 1120 |
| 风井场地厂界 | 东厂界 | 60 | 50 | 1.2 | 143 | 48 |
| | 南厂界 | 60 | 50 | 1.2 | 46 | 16 |
| | 西厂界 | 60 | 50 | 1.2 | 16 | 47 |
| | 北厂界 | 60 | 50 | 1.2 | 46 | 89 |
| 工业场地外敏感点 | 郭大届村 | 60 | 50 | 1.2 | 58 | 1052 |

9.4.1.4 预测结果及评价

本煤矿主要噪声源在采取相应防噪措施后，工业场地厂界及厂外敏感点噪声最大贡献值见表 9.4.1-3。在采取防噪措施后，工业场地各厂界昼夜间噪声净增值全部满足 GB12348-2008 2 类区昼间标准限值要求。厂外敏感点叠加现状值后仍满足 GB3096-2008 的 2 类区标准要求。

风井场地厂界噪声最大贡献值见表9.4.1-4。在采取防噪措施后，风井场地各厂界昼夜间噪声净增值全部满足GB12348-2008 2类区昼间标准限值要求。

表 9.4.1-3 工业场地厂界及敏感点噪声贡献值预测结果

| 统计项目 | | 最大贡献值 | | | | |
|-----------------------------|----------|--|---------------------------------------|---|--|---|
| | | 东厂界 | 南厂界 | 西厂界 | 北厂界 | 郭大届村 |
| 昼间净增值 dB(A) | | 40.2 | 34.4 | 43.0 | 41.6 | 37.4 |
| 夜间净增值 dB(A) | | 39.8 | 28.8 | 42.9 | 41.5 | 37.2 |
| 昼间前三位主要贡献噪声源所处位置及其贡献值 dB(A) | | ①准备车间 34.3; ②去电厂栈桥 33.6; ③主厂房 31.7; | ①机修车间 33.1; ②副井提升机房 22.1; ③空压机房 18.9; | ①通风机房.39.6; ②空压机房 38.2; ③主井提升机房 29.3; | ①主厂房 39.4; ②主厂房至块煤仓栈桥 29.7; ③矸石制浆车间 29.0; | ①去装车站栈桥 30.5; ②粉煤灰灌浆站 29.6; ③矸石制浆车间 27.6; |
| 夜间前三位主要贡献噪声源所处位置及其贡献值 dB(A) | | ①准备车间 34.3; ②去电厂栈桥 33.6; ③主厂房 31.7; | ①副井提升机房 21.5; ②空压机房 18.9; ③锅炉房 18.5; | ①通风机房.39.6; ②空压机房 38.2; ③主井提升机房 29.3; | ①主厂房 39.4; ②主厂房至块煤仓栈桥 29.7; ③矸石制浆车间 29.0; | ①去装车站栈桥 30.5; ②粉煤灰灌浆站 29.6; ③矸石制浆车间 27.6; |
| 现状监测值 | 昼间 dB(A) | 53.3 | 51.5 | 52.8 | 53.7 | 49.5 |
| | 夜间 dB(A) | 42.2 | 43.0 | 43.2 | 43.5 | 42.5 |
| 昼间叠加值 dB(A) | | / | / | / | / | 49.8 |
| 夜间叠加值 dB(A) | | / | / | / | / | 43.7 |
| 2 类区标准限值 | | GB12348-2008 2 类区夜间标准限值昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) | | | | |

表 9.4.1-4 风井场地厂界噪声贡献值预测结果

| 统计项目 | | 最大贡献值 | | | |
|-------------|--|--|------|------|------|
| | | 东厂界 | 南厂界 | 西厂界 | 北厂界 |
| 昼间净增值 dB(A) | | 32.2 | 45.0 | 48.3 | 41.4 |
| 夜间净增值 dB(A) | | 32.2 | 45.0 | 48.3 | 41.4 |
| 2 类区标准限值 | | GB12348-2008 2 类区夜间标准限值昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) | | | |

9.4.2 场外运输交通噪声影响评价

矿井建成后，块精煤主要通过铁路运输外销，末煤采用胶带输送机送至红墩界电厂用作发电燃料，公路运输量较少，且进场道路与运煤道路两侧均无居民等敏感点，因此一般情况不会产生运输噪声扰民现象。环评要求建设单位仍应做好运输车辆管理，车辆应限速行驶，减少鸣笛。

综上，本项目运行期场外运输交通噪声对周围声环境影响较小。

9.5 声环境污染防治措施及可行性分析

9.5.1 建设期声环境污染防治措施

①合理布置施工场地及施工方式，尽量采用低噪声施工机械及施工方法；同时，合理制定施工计划，尽量避免高噪声设备同时运行；对设备定期维修、养护；对闲置不用的设备立即关闭；按规定操作机械设备，支架拆卸、装卸材料做到轻拿轻放。

②合理安排施工时间，夜间禁止施工；

③严格控制施工车辆运输路线，严禁超范围施工或弃渣弃土车辆通行，施工现场应

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定要求，由施工企业对施工现场的噪声值进行监测和记录，超过限值必须调整施工强度；在施工过程定期和不定期走访居民，征询附近居民的意见，取得周边居民谅解。

9.5.2 运行期声污染防治措施

（1）选用低噪设备

对各种机电产品选用时，除考虑满足生产工艺技术要求外，选型还必须考虑产品具备良好的声特性（高效低噪），向供货制造设备厂方提出限制噪声要求。对于噪声较高的设备应与厂方协商提供相配套的降噪设施。

（2）提升机房噪声治理

提升机房噪声由提升机等机械噪声组成，噪声强度约 90dB(A)。环评要求采取钢筋砼框架，设置隔声值班室、隔声门窗，设备基础减振等措施，可有效降低噪声约 20 dB(A)。

（3）通风机噪声控制

通风机声级在 98dB(A)左右。按类似矿实际使用效果，在采取通风机安装消声器、通风机房墙面敷设吸声结构、安装隔声门窗后，降噪量可达 28dB(A)。通风机房采用隔声门窗，确保机房噪声不大于 70dB(A)。

（4）主厂房及准备车间噪声防治

主要采取以下防治措施：①在溜槽钢板、漏斗外侧敷设一层阻尼涂料，阻尼层的厚度不得小于钢板厚度的 1~1.5 倍；②在溜槽外壁包扎泡沫塑料或玻璃棉，厚度不小于 10mm；③对筛分机、破碎机设密闭罩；④设计时在操作人员较多的场所设集中隔声控制室，流动值班工作人员佩戴耳塞或耳罩；⑤设备采取基础减振，建筑采取隔声门窗。通过采取上述措施，主厂房外侧 1 米处的声压级小于 78 dB(A)，准备车间声压级小于 70 dB(A)。

（5）空压站噪声防治

采取厂房封闭，进排气口安装消声器，设隔振机座，对机房墙壁、顶棚吸声处理，安装隔声门窗。

（6）制氮站噪声防治

采取厂房封闭，进排气口加装消声器，设备基础减振，安装隔声门窗。

（7）研石制浆车间噪声防治

采取厂房封闭，破碎机设密闭罩，设备基础减振，安装隔声门窗。

（8）机修车间噪声控制

机修车间安装隔声门窗，设备基础减振，降噪量超过 15dB(A)，同时要求机修车间设备间歇作业，夜间停止工作，消除夜间噪声影响。

(9) 泵类噪声控制

各种治理时首先在建筑结构考虑，泵间单独隔开封闭，设置隔声门窗，泵与进出口管道间安装软橡胶接头，同时泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，降低管道和基础产生的固体传声。

(10) 粉煤灰灌浆站噪声控制

对灌浆机等设备基础做减振处理，车间设隔声门窗。

(11) 带式输送机栈桥噪声控制

带式输送机栈桥采用廊道密闭结构，窗户采用中空双层隔声窗，基础做减振处理。

(12) 绿化降噪

加强场区绿化措施，降低噪声的传播。在厂界、高噪声车间周围、场区道路两侧种植灌木、乔木和林带绿化，起到阻止噪声传播的作用。在场地内地空地布置花坛、种植草坪美化环境，起到阻挡噪声传播和吸声的作用。选择的树种应适宜于自然条件。

(13) 煤炭装运噪声控制

环评要求建设单位做好运输车辆管理，地销煤运输车辆禁止超载超速，应限速行驶，减少鸣笛。

(14) 其它控制措施

对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人设置个人卫生防护措施，工作时佩带耳塞、耳罩和其它防护用品。

9.5.3 噪声控制效果及可行性分析

工业场地在采取了设计及环评提出的综合降噪措施后，厂界噪声全部满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，敏感点全部满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区要求。总体上，噪声控制措施可行。

9.6 建设项目噪声环境影响评价自查表

本项目噪声环境影响评价自查表见表 9.6-1。

表 9.6-1 声环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | | |
|---------|------|---|--|-----------|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级□ | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | 三级□ |
| | 评价范围 | 200 m <input checked="" type="checkbox"/> | 大于 200 m□ | 小于 200 m□ |
| 评价因子 | 评价因子 | 等效连续A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□ | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--------------|--|-------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地方标准 <input type="checkbox"/> | | | | 国外标准 <input type="checkbox"/> | |
| 现状评价 | 环境功能区 | 0 类区 <input type="checkbox"/> | 1 类区 <input type="checkbox"/> | 2 类区 <input checked="" type="checkbox"/> | 3 类区 <input type="checkbox"/> | 4a 类区 <input type="checkbox"/> | 4b 类区 <input type="checkbox"/> | | |
| | 评价年度 | 初期 <input type="checkbox"/> | | 近期 <input checked="" type="checkbox"/> | | 中期 <input type="checkbox"/> | | 远期 <input type="checkbox"/> | |
| | 现状调查方法 | 现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | 现状评价 | 达标百分比 | | 100% | | | | | |
| 噪声源调查 | 噪声源调查方法 | 现场实测 <input type="checkbox"/> | | 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | 研究成果 <input type="checkbox"/> | |
| 声环境影响预测与评价 | 预测模型 | 导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | 其他 <input type="checkbox"/> | |
| | 预测范围 | 200 m <input checked="" type="checkbox"/> | | 大于 200 m <input type="checkbox"/> | | | 小于 200 m <input type="checkbox"/> | | |
| | 预测因子 | 等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | 厂界噪声贡献值 | 达标 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | 不达标 <input type="checkbox"/> | |
| | 声环境保护目标处噪声值 | 达标 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | 不达标 <input type="checkbox"/> | |
| 环境监测计划 | 排放监测 | 厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | 声环境保护目标处噪声监测 | 监测因子：(Leq(A)) | | | | 监测点位数 (8) | | 无监测 <input type="checkbox"/> | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项，可√；“()” 为内容填写项。 | | | | | | | | | |

10 固体废物环境影响分析

10.1 建设期固体废物环境影响

10.1.1 建设期固体废弃物产生量

(1) 场地平整

根据项目设计文件，工业场地平整挖方 102 万 m³、填方 98 万 m³，弃方为 4 万 m³；风井场地平整挖方量 1.2 万 m³，填方量 0.6 万 m³，弃方 0.6 万 m³；场地平整弃方全部用于场外道路路基修筑。

(2) 井巷工程

根据项目设计文件，项目投产时井筒、大巷、井下硐室、采准巷道弃渣弃石量为 35.32 万 m³，该部分固废部分用于场外道路修建，多余部分运至红墩界电厂灰场处置。

(3) 其他

建设期其他固废主要为地面建筑施工产生弃土、弃渣及少量施工人员生活垃圾等。

10.1.2 建设期固体废物处置措施及环境影响

(1) 井巷工程、地面建筑工程施工弃土、弃渣

建设期井巷工程和地面建筑施工产生弃土、弃渣优先在场地内进行利用，未利用时送往工业场地东侧约 6.5km 处的红墩界电厂阳坳窑子灰场分区暂存，贮灰场占地为 17.99hm²，库容约 252×10⁴m³，本项目井巷工程弃渣弃石约占电厂灰场库容 14.02%。

本项目井巷工程弃渣弃石在电厂灰场暂存过程中，环境影响主要表现在挖损地表破坏植被对生态、弃渣处置过程中扬尘对附近大气环境的影响、以及渣土未采取拦挡措施而产生的水土流失等方面。

根据红墩界电厂阳坳窑子灰场建设方案，灰场四周建有围堤（顶宽 3.0m，高 2m，边坡 1:2.5）、底部防渗（两布一膜复合土工防渗膜）、内排水采用渗井-盲沟式排水道（包括渗井、盲沟），脱硫石膏、灰渣等分区处置，灰场运行过程中采取碾压、洒水等措施防尘，并及时覆土绿化。本项目建设期井巷工程弃渣弃石运至灰场后，划定专门区域暂存，并采取碾压、洒水等措施，待运行期具备充填条件后回运至工业场地用作充填材料，暂存区域及时进行覆土绿化，对环境不利环境影响较小，破坏的植被会得到逐步恢复。

(2) 生活垃圾

本项目建设期施工人员生活垃圾在采取施工场所设置垃圾收集箱、定期送往地方垃

圾填埋场处置后，不会对项目施工区及附近环境产生不利影响。

10.2 运行期固体废物处置措施及环境影响分析

10.2.1 固体废物来源

运行期固体废物主要为井下开采产生的掘进矸石（2.0 万 t/a）、选煤厂煤矸石（50.0 万 t/a）、矿井水处理站处理矿井水过程的固废（煤泥 0.30 万 t/a，工业硫酸钠 7.36 万 t/a，沉淀泥渣 0.83 万 t/a）和人员生活产生的生活垃圾（328.5t/a），其产生量见表 2.3.2-6。

10.2.2 煤矸石类别判定

本矿井为新建矿井，无法取得矸石进行浸出液毒性分析，因此本次评价从榆横矿区南区魏墙煤矿选煤厂矸石皮带采样进行监测分析。魏墙煤矿与本项目为同一矿区，开采煤层、煤质与本项目相近，具有可比性，具体见表 10.2.2-1。

表 10.2.2-1 煤矸石淋溶液监测数据与评价标准对比

| 检测项目 | 2021.9.25 | | 2021.9.26 | | 2021.9.27 | | (GB 5085.3-2007) | (GB8978-1996) 一级标准 |
|--------|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|--------------------|
| | 样品 1 | 样品 2 | 样品 3 | 样品 4 | 样品 5 | 样品 6 | | |
| pH | 7.65 | 7.75 | 7.80 | 7.75 | 7.77 | 7.79 | / | 6~9 |
| 总硬度 | 131 | 130 | 129 | 127 | 132 | 130 | / | / |
| 溶解性总固体 | 244 | 264 | 236 | 258 | 235 | 264 | / | / |
| 硝酸盐 | ND 0.016 | ND 0.016 | ND 0.016 | ND 0.016 | ND 0.016 | ND 0.016 | / | / |
| 亚硝酸盐 | 0.048 | 0.050 | 0.051 | 0.047 | 0.054 | 0.049 | / | / |
| 氟化物① | ND 14.8 | ND 14.8 | ND 14.8 | ND 14.8 | ND 14.8 | ND 14.8 | 100 | 10 |
| 氯化物 | 3.0 | 2.9 | 1.8 | 2.2 | 2.0 | 2.3 | / | / |
| 氰化物 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | 5 | 0.5 |
| 硫化物 | ND 0.005 | ND 0.005 | ND 0.005 | ND 0.005 | ND 0.005 | ND 0.005 | / | 1 |
| 硫酸盐 | 171 | 174 | 174 | 174 | 174 | 172 | / | / |
| 挥发酚 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | / | 0.5 |
| 六价铬 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | 5 | 0.5 |
| 石油类 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.15 | 0.13 | 0.13 | | 5 |
| 总铬 | ND 0.02 | ND 0.02 | ND 0.02 | ND 0.02 | ND 0.02 | ND 0.02 | 15 | 1.5 |
| 总铜 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | 100 | 0.5 |
| 总锌 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | 100 | 2 |
| 总镉 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | 1 | 0.1 |
| 总铅 | ND 0.03 | ND 0.03 | ND 0.03 | ND 0.03 | ND 0.03 | ND 0.03 | 5 | 1 |
| 总砷 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | 5 | 0.5 |
| 总汞 | ND 0.00004 | ND 0.00004 | ND 0.00004 | ND 0.00004 | ND 0.00004 | ND 0.00004 | 0.1 | 0.05 |
| 总硒 | ND 0.0004 | ND 0.0004 | ND 0.0004 | ND 0.0004 | ND 0.0004 | ND 0.0004 | 1 | 0.1 |
| 总铊 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | ND 0.0003 | 5 | 0.5 |
| 总铍 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | 0.02 | 0.005 |
| 总钡 | ND 0.06 | ND 0.06 | ND 0.06 | ND 0.06 | ND 0.06 | ND 0.06 | 100 | / |
| 总镍 | ND 0.02 | ND 0.02 | ND 0.02 | ND 0.02 | ND 0.02 | ND 0.02 | 5 | 1 |
| 总银 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | ND 0.01 | 5 | 0.5 |
| 锰 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | / | 2 |
| 苯并(a)芘 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | ND 0.004 | / | 0.00003 |
| 烷基汞 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 不得检出 | 不得检出 |
| 说明 | 指标单位：氟化物①浓度单位为μg/L，pH 无量纲，其余为 mg/L | | | | | | | |

根据表 10.2.2-1 可知，矸石淋溶液各项指标远远小于《危险废物鉴别标准 浸出毒

性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项指标，而且矸石不在《国家危险废物名录》中，属于一般工业固体废物，同时矸石淋溶液各项指标也均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值且 pH 值在 6-9 之间，属于第 I 类一般工业固体废物。通过类比，初步确定本项目煤矸石为第 I 类一般工业固体废物。本次评价建议煤矿生产后应按有关规范和标准要求对本矿煤矸石进行固体废物属性鉴别。

10.2.3 运行期固体废物处置措施

10.2.3.1 煤矸石处置措施及可行性分析

（1）煤矸石处置措施

运行期矸石包括地面生产洗选矸石和井下掘进矸石。井下掘进矸石 2 万 t/a，地面生产选矸产生量为 50.0 万 t/a（1515.15t/d）。

根据项目设计资料，选煤厂煤矸石和矿井掘进矸石粉碎后制成浆体，再通过注浆管路送至井下工作面采空区充填或建（构）物下覆岩隔离注浆充填。地面选煤厂建有 4000t 矸石仓 1 个、60 万吨/年煤矸石制浆站一处。

（2）煤矸石井下充填可行性

煤矸石能否实现井下充填取决于两个方面因素：A、井下有足够的充填空间；B、充填技术是否合理。

①充填空间合理性

本项目煤矸石井下充填区位于井下采煤工作面后采空区垮落带空隙内。根据本矿区魏墙煤矿采煤导水裂缝带高度实测结果，红墩界煤矿 3 号煤层采煤冒落带高度为采高的 7 倍，首采盘区（301 盘区、302 盘区）3 号煤层采高为 3.5m，采空区垮落带高度为 24.5m，煤矿年采煤形成的垮落带体积为 $3727\text{m} \times 2$ （两个工作面回采长度） $\times 24.5\text{m} \times 300\text{m}$ （工作面长度） $= 5478.69$ 万 m^3 ，按垮落带孔隙率 24%和有效充填率 90%计算，理论上垮落带可充填煤矸石浆 1183.40 万 m^3 ，远大于运行期煤矸石产生量。

矿井设计从工程可实施性考虑，将 10m 垮落带高作为煤矸石充填考虑，煤矸石浆通过邻位工作面巷道向采空区施工注浆钻孔实现，注浆钻孔终孔高于煤层顶板以上 9m，钻孔直径为 $\Phi 133\text{mm}$ ，全长布置护壁套管，套管直径为 $\Phi 108\text{mm}$ ，套管最前端 3m 采用花管，管壁四周均为等距孔洞，孔洞直径为 $\Phi 20\text{mm}$ 。充填钻孔终孔高度为 9m，依靠重力及泵压向采空区扩散，按照试验测得自流坡度 14.5%计算向工作面内部（右侧）流动扩散距离约为 62.6m，因此钻孔终孔右侧充填断面面积为 $9 \times 62.6 \times 0.5 = 281.7\text{m}^2$ ；按照经验左侧弧形三角块一般 10m 左右，保守考虑按照 8.4m 计算，去除巷道宽度 5.4m，悬臂

长度为 3m，因此钻孔终孔左侧充填面积为 $(3.2+9) \times 0.5 \times 3 = 18.3\text{m}^2$ ，总充填断面面积 ($S_{\text{充}}$) 为 300m^2 ，按工作面年回采长度 ($L_{\text{充填}}$) 3727m、煤矸石浆体密度 (ρ) 为 1.7t/m^3 、浆体质量浓度 (c) 为 70%、巷道断面面积 ($S_{\text{回}}$) 为 11.52m^2 、垮落带孔隙率 (δ) 为 24%、有效充填系数 (η) 为 90% 计算，单个工作面年采空区垮落带可充填煤矸石量 $Q_{\text{邻}} = L_{\text{充填}} \times \rho \times c \times (S_{\text{回}} + S_{\text{充}} \times \delta \times \eta) = 3727 \times 1.7 \times 70\% \times (11.52 + 300 \times 24\% \times 90\%) = 33.8 \text{ 万 t}$ ，两个工作面采空区垮落带可充填煤矸石 67.6 万 t，大于煤矿每年需处理的煤矸石量 52 万吨（掘进矸石 2 万吨、洗选矸石 50 万吨），另外项目采用的煤矸石浆体充填方案，其充填空间在煤矿服务期内是和采煤伴生的，因此本项目井下采空区注浆处置煤矸石空间是满足煤矿矸石处置需要的。

②充填技术合理性

本项目煤矸石井下充填工艺见本报告“2.2.6 节”。本项目矸石井下充填方式采用煤矸石浆体注入井下采空区方式，即地面设煤矸石制浆系统将煤矸石制成浆体后，通过输送泵、输送管路送至井下正常回采工作面相邻的接续工作面巷道，再通过注浆钻孔、注浆管道将煤矸石浆体充填至回采工作面采空区，充填空间为采空区垮落带空隙。该煤矸石充填空间在矿井服务周期内是客观存在的，充填管路布置在邻位工作面巷道与正常回采工作面采煤在空间上无交集，不对正常生产工作面回采产生不利影响，煤矿投产时首采工作面的接续工作面回风巷道一并完成掘进，作为首采工作面采空区注浆场所，注浆完成后该巷道作为接续工作面回风巷利用。该技术在榆神矿区一期规划区曹家滩煤矿完成了工业性试验，取得了相关技术参数，被列入《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》示范项目清单（规划的附件 1 中第 2 号）。

目前，榆神矿区一期规划区曹家滩煤矿（200 万 t/a）、榆神矿区三期规划区小保当一号煤矿（200 万 t/a）、神府矿区南区张家峁煤矿（50 万 t/a）等均采用煤矸石浆体井下采空区技术对煤矸石进行了处置，另外榆林市有多家煤矿正在开展煤矸石浆体井下采空区前期工作。综前分析，煤矸石浆体井下采空区充填技术处置煤矸石过程中，矸石制浆、运输及工作面充填等与井下煤炭正常开采互不干扰，并已在周边矿井得到应用，技术成熟。

此外，根据《红墩界煤矿建（构）筑物下煤矸石覆岩隔离注浆充填开采可行性研究报告》（中国矿业大学，2024 年 5 月），1000kV 输电线路下覆岩隔离注浆充填减沉开采预计仅 30106 工作面注浆区域的煤矸石充填量可达 80 万 t，增加了红墩界煤矿矸石的综合利用途径，若矿井自有矸石无法满足时，考虑外部矸石，或者利用一部分煤泥进行

充填。

(3) 煤矸石排放环境影响

本项目运行期掘进矸石回填废弃巷道或粉碎制浆井下充填，地面洗选矸石粉碎制浆送至运至井下充填采空区、全部综合利用，对环境无影响。

10.2.3.2 矿井水处理站固废处置措施及环境影响

(1) 矿井水处理站煤泥处置措施

矿井水处理站污泥约3008t/a，此类污泥中所含成分主要是煤屑，其特性与选煤厂煤泥相似。矿井水处理站污泥用污泥泵打入选煤厂煤泥浓缩池后一并处理，压滤脱水后掺入末煤产品中送红墩界电厂用作发电燃料。

(2) 矿井水处理站工业盐、泥渣及杂盐处置措施

本项目矿井水属高矿化度水，脱盐处理工艺采用反渗透，反渗透浓水再经蒸发结晶处理，矿井水处理站会产生工业盐（硫酸钠）、除硬泥渣和浓盐水结晶后母液干化产生的杂盐。

工业盐（硫酸钠）用作盐化工原料对外销售。

矿井水处理过程降硬度产生泥渣成分为碳酸钙、碳酸镁、硫酸钙等钙、镁化合物，为一般工业固体废物，送往红墩界电厂灰场处置，电厂灰场按一般工业固体废物Ⅱ类固废场设计建设。

矿井水结晶分盐产生的杂盐在试运行期委托有相关资质单位对杂盐属性进行鉴别后，根据鉴定结果按照相关要求进行处理，若属危险废物时则定期交由有资质的单位进行安全处置；若属一般工业固废则进行销售或综合利用，未利用时。

(3) 矿井水处理站固废环境影响

矿井水处理站煤泥用作电厂发电燃料、矿井水处理过程降硬度产生泥渣送电厂灰场处置、硫酸钠对外销售后，结晶杂盐按鉴别结果和危险废物、一般工业固体废物管理处置要求分类处置，项目矿井水处理站固废得到妥善处置或利用，对环境无影响。

10.2.3.3 生活污水处理站污泥及生活垃圾处置措施及环境影响

(1) 生活污水处理站污泥处置措施

生活污水处理站年产污泥为 31.6t/a，生活处理站污泥中含有机质及氮、磷钾等微量元素，污水处理设备产生的污泥，均进入污泥池内，由泵将泥提升至污泥浓缩池内，经浓缩后，再由泵将污泥送至污泥浓缩压滤一体机，在污泥脱水前加入 PAM，经混合后进入压滤一体机脱水后，污泥含水率在 80% 以下；脱水后的污泥采用低温余热干化机

对污泥进行脱水干化,使含水率小于 60%后泥饼与生活垃圾一并交由地方市政垃圾场统一处理。

(2) 生活垃圾处置措施

生活垃圾的排放量为 328.5t/a, 应由环卫人员每天收集, 集中分捡处理后, 运至当地市政垃圾场统一处理。

(3) 生活污水处理站污泥和生活垃圾环境影响

生活污水处理站污泥和场地人员生活垃圾集中送至地方市政垃圾场处置, 项目生活污水处理站污泥和场地人员生活垃圾未乱排、乱弃, 环境影响较小。

10.2.3.4 危险废物处置措施及环境影响

矿井在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有液压站产生的废液压油、检修设备更换后的废机油、废润滑油等废矿物油及废油桶, 废机油类别 (HW08 废矿物油 代码 900-214-08)、废油脂 (类别 HW08 废矿物油 代码 900-209-08)、废油桶 (类别 HW49 其他废物 代码 900-041-49)。

本项目废油产生量预计 6.0t/a, 废油放置于废油桶中, 暂存于危废品库, 按照《危险废物转移管理办法》交由有危险废物处置资质的单位统一处置, 并按危险废物转移“五联单”要求留档, 对废机油、废油脂、废油桶等安全处置, 确保其不污染土壤和地下水环境。

根据平面图布置, 危险品库位于工业场地北部, 面积约 216m²。危废品库需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2023) 要求建设危废品库。要求如下:

(1) 危废品库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造, 建筑材料必须与危险废物相容, 并用环氧树脂平涂; 应设计堵截泄漏的裙脚, 地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一;

(2) 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置; 设施内要有安全照明设施和观察窗口;

(3) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方, 必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙; 同时针对危险废物的堆放, 基础必须防渗, 防渗层位至少 1m 厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料 (渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s), 建造径流疏导系统, 设防漏裙;

(4) 不相容的危险废物必须分开存放, 并设有隔离间隔断; 油桶底部需设置托盘, 防止漏油。

采取上述措施后，本项目危险废物对环境的影响小。

11 环境风险

11.1 评价依据

11.1.1 风险调查

风险源是指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），本项目属 HJ 169-2018 附录 C 表 C.1 中其他行业涉及危险物质使用、贮存的项目，矿井水处理站矿井水原水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 COD_{Cr} 浓度分别小于 2000mg/L、10000mg/L、不列入重点关注的危险物质；本项目涉及的危险物质主要有油类物质（丙类油脂），存放在工业场地内油脂库和危废品库，最大可存放量合计约 56t。

11.1.2 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）危险物质数量与临界量比值计算公式计算，本项目 Q 值为 0.0224， $Q < 1$ ，本项目环境风险潜势为 I。

表 11.1-1 建设项目 Q 值确定表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在总量 q_n (t) | 临界量 Q_n (t) | 该种危险物质 Q 值 |
|-------------------|--------|-------|---------------------|------------------|--------------|
| 1 | 油类物质 | / | 56 | 2500 | 0.0224 |
| 项目 Q 值 Σ | | | | | 0.0224 |

11.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中表 1，本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。

11.2 环境敏感目标概况

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为油脂库和危废品库油类物质泄漏通过漫流、入渗污染工业场地及下游地下水水质的风险，项目周围主要地下水环境敏感目标分布情况如下：

项目工业场地地下水评价区无已有或规划集中供水水源地，但分布有分散供水井，地下水环境功能敏感性为较敏感（G2）；项目厂址区包气带岩土层岩性以粉土、粉细砂、细砂为主，根据场地东侧相邻的红墩界电厂环境影响评价过程中包气带调查成果，包气带厚度 10~40m，渗透系数为 $2.58 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能分级为 D1；项目地下水环境敏感程度分级为环境高度敏感区（E1）。

11.3 环境风险识别

本项目环境风险评价重点为油脂库和危废品库泄露环境风险以及对环境造成的影响，根据前述风险源调查可知，不涉及重大危险源。

本项目风险识别具体内容见表 11.3-1。

表 11.3-1 建设项目环境风险识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|----|------|------|--------|--------|--------|--------------|
| 1 | 工业场地 | 油脂库 | 油类物质 | 危险物质泄露 | 漫流、下渗 | 工业场地及下游地下水水质 |
| 2 | | 危废品库 | | | | |

11.4 油脂库泄漏风险事故影响分析

11.4.1 油脂库泄露源项及风险影响分析

在油脂储存容器发生破裂后，油品会在短时间内泄漏至油脂库地面。

本项目油脂库容量为 50t，油品种类主要为丙类油脂（主要包括润滑、机油、重油等），储存容器一般为 300kg 桶，油品泄露量一般不超过 300kg/次。

由于项目油脂库地面采取了防渗措施，且油库地面边界设置了拦截渠集中收集泄露后的油品，及时油品储存容器发生破裂，油品也不会泄露至场地外环境，不会对环境产生大的影响。

11.4.2 预防油脂库泄露措施

（1）油脂库选址应符合安全规定。

（2）油脂库地面应采取防渗措施，防渗要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

（3）油脂库内设有防治流体流散的设施和集油（水）坑，地面按 5‰坡度破集油坑，室内地面较大门下口低 0.1m，地面为不发火混凝土地面，门、窗采用防火门窗，窗台距室内地面高度为 1.8m。

（4）油品采购采用桶装成品，运输至油脂库后，装卸过程应采用装卸车装卸。

（5）废油灌装时，应先认真检查容器完好情况，有泄露隐患的容器禁止灌装油品。

（6）油脂库储存油品为丙类，禁止非丙类油品储存。

（7）加强油脂库巡检，发现隐患及时采取措施处理。

（8）油脂库设立标志，油脂禁止无关人员出入，防止人为破坏。

（9）制订油脂库风险应急预案，并配置必要的应急物资。

(10) 建成营运后, 要提高操作人员的素质和管理水平, 防止或减少事故风险的发生, 确保油脂库的正常运行。

11.4.3 油脂库泄漏风险应急预案

(1) 当油脂库发生破裂, 发现人立即向油库领导报告, 说明地点、事故等情况。

(2) 应急组织成员迅速进入现场, 应急指挥立即指挥开展抢险工作。首先关闭管线相关阀门, 组织人员用工具围堵油品, 防止扩散, 紧急回收, 同时在应急现场布置消防器材。

(3) 进行油品回收处理过程中, 紧急处理人员严格遵守油库的规章制度, 禁止使用产生明火、静电的设备设施。

(4) 通讯联络人员通知毗邻单位或居民注意危险。

(5) 检查是否有残油, 若有残油应及时清理干净, 并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在。

(6) 应急组长确认隐患排除后方可继续运行。

11.5 危废品库泄漏风险事故影响分析

11.5.1 危废品库泄露源项分析

本项目运营期产生少量的危险废物, 主要为废矿物油等, 产生量预计 6t/a, 项目设计已设置危废品库, 评价要求建设单位建设的危废品库需符合危险废物贮存场地有关规定要求, 危险废物定期交由有资质的单位进行安全处置。

11.5.2 危废品库泄露风险影响分析

事故性的泄漏可能渗入土壤环境、地下水水环境, 从而对周边的土壤及地下水环境产生一定的影响。一般情况下, 危废品库发生泄漏事故而油类物质泄漏于地表的数量有限, 且按照应急管理要求, 危废品库设有事故池(即集油(水)坑), 在处理及时得当的前提下, 则可有效地控制对周围环境的影响。

11.5.3 预防危废品库泄露措施

(1) 危废品库内设有防治流体流散的设施和集油(水)坑, 地面按 5‰坡度破集油坑, 室内地面较大门下口低 0.1m, 地面为不发火混凝土地面, 门、窗采用防火门窗, 窗台距室内地面高度为 1.8m。储存物品的火灾危险性为丙类。

(2) 设立标志, 加强巡检, 防止人为破坏。建成营运后, 要提高操作人员的素质和管理水平, 防止或减少事故风险的发生, 确保油脂库的正常运行。

11.5.4 危废品库泄漏风险应急预案

(1) 当危废品库发生泄漏，发现人立即向危废品库管理人员报告，说明地点、事故等情况。

(2) 应急组织成员迅速进入现场，应急指挥立即指挥开展抢险工作。首先关闭管线相关阀门，组织人员用工具围堵油品，防止扩散，紧急回收，同时在应急现场布置消防器材。

(3) 进行油类物质回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守油库的规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施。

(4) 通讯联络人员通知毗邻单位或居民注意危险。

(5) 检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在。

(6) 应急组长确认隐患排除后方可继续运行。

11.6 分析结论

本项目风险源项主要为油脂库和危废品库泄露，所在区域主要环境敏感目标为地下水等，在采取设计采取的环境保护措施和报告书提出风险预防、应急措施后，本项目环境风险可防控。

基于本次环境风险评价内容，建设项目环境风险简单分析内容汇总见表 11.6-1。

表 11.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

| | | | | |
|-----------------------|--|-------|-------|----------|
| 项目名称 | 陕西事通恒运矿业有限公司红墩界矿井及选煤厂建设项目 | | | |
| 建设地点 | 陕西（省） | 榆林（市） | 靖边（县） | 红墩界镇尔德井村 |
| 地理坐标 | 经度 | *** | 纬度 | *** |
| 主要危险物质及分布 | 主要危险物质为丙类油脂（如润滑油、机油、重油及闪点大于或等于 60 摄氏度的柴油等），储存于工业场地油脂库和危废品库 | | | |
| 环境影响途径及危害后果 | 影响途径：泄露后漫流、下渗 影响后果：油脂库和危废品库地面防渗、并设集油池（坑）收集，油脂库和危废品库发生泄漏事故环境风险可控，对周围环境影响不大。 | | | |
| 风险防范措施要求 | 油脂库和危废品库： 1、地面防渗，并设置集油池（坑）； 2、禁止非丙类油品储存； 3、设立标志，加强巡检，贮存必要的应急物资； 4、制订环境风险应急预案、并不定期演练。 | | | |
| 填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：无 | | | | |

11.7 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表 11.7-1。

表 11.7-1 项目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 | 油类物质 | | | | | | |
| | | 存在总量t | 56 | | | | | | |
| | 环境敏感性 | 大气 | 500m 范围内人数____人 | | | 5km 范围内人数____人 | | | |
| | | | 每公里管段周边 200m 范围内人数（最大）人 | | | | | | |
| | | 地表水 | 地表水功能敏感性 | F1 <input type="checkbox"/> | | F2 <input type="checkbox"/> | | F3 <input type="checkbox"/> | |
| | | | 地表水目标分级 | S1 <input type="checkbox"/> | | S2 <input type="checkbox"/> | | S3 <input type="checkbox"/> | |
| | | 地下水 | 地下水功能敏感性 | G1 <input type="checkbox"/> | | G2 <input checked="" type="checkbox"/> | | G3 <input type="checkbox"/> | |
| | | | 包气带防污性能 | D1 <input checked="" type="checkbox"/> | | D2 <input type="checkbox"/> | | D3 <input type="checkbox"/> | |
| 物质及工艺系统危险性 | Q 值 | Q<1 <input checked="" type="checkbox"/> | | 1≤Q<10 <input type="checkbox"/> | | 10≤Q<100 <input type="checkbox"/> | | Q>100 <input type="checkbox"/> | |
| | M 值 | M1 <input type="checkbox"/> | | M2 <input type="checkbox"/> | | M3 <input type="checkbox"/> | | M4 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | P 值 | P1 <input type="checkbox"/> | | P2 <input type="checkbox"/> | | P3 <input type="checkbox"/> | | P4 <input type="checkbox"/> | |
| 环境敏感程度 | 大气 | E1 <input type="checkbox"/> | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 地表水 | E1 <input type="checkbox"/> | | E2 <input type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 地下水 | E1 <input type="checkbox"/> | | E2 <input checked="" type="checkbox"/> | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| 环境风险潜势 | IV+ <input type="checkbox"/> | IV <input type="checkbox"/> | | III <input type="checkbox"/> | | II <input type="checkbox"/> | | I <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | 简单分析 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | 易燃易爆 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 环境风险类型 | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/> | | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | 影响途径 | 大气 <input type="checkbox"/> | | 地表水 <input type="checkbox"/> | | 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 事故情形分析 | | 源强设定方法 | | 计算法 <input type="checkbox"/> | | 经验估算法 <input type="checkbox"/> | | 其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 风险影响预测与评价 | 大气 | 预测模型 | SLAB <input type="checkbox"/> | | AFTOX <input type="checkbox"/> | | 其他 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 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 _h | | | | | | | | | |
| 重点风险防范措施 | | 油脂库和危废品库： 1、地面防渗，并设置集油池（坑）； 2、禁止非丙类油品储存。 | | | | | | | |
| 评价结论及建议 | | 采取设计及评价提出措施后，项目环境风险可防控。 | | | | | | | |
| 注：“ <input checked="" type="checkbox"/> ”为本项目选定项，“_”为填写项 | | | | | | | | | |

12 碳排放分析

12.1 概述

碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放。温室气体主要包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫和三氟化氮。对煤炭生产企业，温室气体主要为甲烷和二氧化碳。

根据《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部部令第19号），碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放；温室气体主要包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫和三氟化氮。根据《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），钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业要“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”。

红墩界矿井及选煤厂建设项目属应“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”的重点行业中的煤炭行业，项目建成后运行过程中煤炭井下开采、地面加工、辅助附属设施生产涉及二氧化碳、甲烷温室气体排放，故本次评价依据《温室气体排放核算与报告要求 第11部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018）对本项目碳排放源进行核算，为煤矿、煤炭行业制订达峰目标并制定达峰行动方案、以及国家碳排放、碳达峰、碳中和提供技术依据。

12.2 碳排放源识别及核算边界

根据项目建设内容、建成后生产工艺及生产环节，本项目无瓦斯回收利用和瓦斯燃烧、催化排放，亦无输出电力及热排放。项目建成后碳排放源分为2类：直接碳排放源为井下开采过程和煤炭地面加工过程（矿后活动）二氧化碳、甲烷逃逸；间接排放源为项目各生产设备运行所购入的电力、热力排放。

12.3 碳排放核算结果

依据《温室气体排放核算与报告要求 第11部分：煤炭生产企业》，煤炭生产企业温室排放气体总量等于化石燃料燃烧二氧化碳排放量、甲烷逃逸排放量、二氧化碳逃逸排放量、购入电力和热力对应的排放量之和，减去输出的电力、热力对应的排放。按（1）

式计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}} + E_{\text{CO}_2 \text{ 逃逸}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} + E_{\text{输出热}} \quad (1)$$

式中：

E ：温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）

$E_{\text{燃烧}}$ ：化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}}$ ：甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）

$E_{\text{CO}_2 \text{ 逃逸}}$ ：二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{购入电}}$ ：购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{购入热}}$ ：购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{输出电}}$ ：输出电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

$E_{\text{输出热}}$ ：输出热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

对于本项目，无电力输出、热力输出活动，不存在输出电力、热力对应的二氧化碳排放。

（1）化石燃料燃烧二氧化碳排放量（ $E_{\text{燃烧}}$ ）

化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和，用（2）计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i \{ AD_i \times C C_i \times O F_i \times (44 \div 12) \} \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ：化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

AD_i ：第 i 种化石燃料消费量，固体、液体燃料单位为吨（ t ），气体燃料为万立方米（ 10^4m^3 ）

CC_i ：第 i 种化石燃料含碳量，固体、液体燃料单位为吨碳每吨（ tC/t ），气体燃料为吨碳每万立方米（ $\text{tC}/10^4\text{m}^3$ ）

OF_i ：化石燃料 i 在燃烧设备中的碳氧化率，%

$44 \div 12$ ：二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

i ：化石燃料类型代号。

对于本项目，化石燃料为辅助生产系统燃料油。

根据设计，本项目辅助生产系统燃料油为柴油，年消费量（ $AD_{\text{燃料油}}$ ）693t/a。根据

《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》附录 C 中表 C.1，柴油低位发热量为 42.652GJ/t、单位热值含碳量为 $20.2 \times 10^{-3} \text{tC/GJ}$ ，碳氧化率为 98%，本次项目燃料油碳含量 ($\text{CC}_{\text{燃料油}}$) 为 $42.652 \text{GJ/t} \times (20.2 \times 10^{-3} \text{tC/t}) = 0.8615 \text{tC/t}$ 。

按式 (2) 计算，本项目辅助生产系统化石燃料燃烧碳年排放量 ($E_{\text{燃烧, 燃料油}}$) 为：

$$E_{\text{燃烧}} = 693 \text{t/a} \times 0.8615 \text{tC/t} \times 98\% \times (44 \div 12) = 2145 \text{tCO}_2/\text{a}。$$

(2) 甲烷逃逸排放量 ($E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}}$)

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量，计算公式如下：

$$E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}} = (Q_{\text{CH}_4 \text{ 井工}} + Q_{\text{CH}_4 \text{ 露天}} + Q_{\text{CH}_4 \text{ 矿后}} - Q_{\text{CH}_4 \text{ 销毁}} - Q_{\text{CH}_4 \text{ 利用}}) \times 0.67 \times 10 \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} \quad (4)$$

式中：

$E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}}$ —煤炭生产企业甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e)

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 井工}}$ —井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米 (10^4m^3 ，常温常压下)

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 露天}}$ —露天开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米 (本项目为 0)

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 矿后}}$ —矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米 (10^4m^3 ，常温常压下)

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 销毁}}$ —甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位为万立方米 (本项目为 0)

$Q_{\text{CH}_4 \text{ 利用}}$ —甲烷回收利用量，单位为万立方米 (本项目为 0)

0.67—甲烷在 20°C、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米 (kg/m^3)

GWP_{CH_4} —甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势 (GWP) 值，缺省值为 21。

①井工开采甲烷逃逸量计算 ($Q_{\text{CH}_4 \text{ 井工}}$)

井工开采甲烷逃逸量计算如下 (式 5)：

$$Q_{\text{CH}_4} = \sum_i \text{AD}_i \times q_{\text{相 CH}_4 i} \times 10^{-4} \quad (5)$$

式中：

Q_{CH_4} —井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米 (10^4m^3 ，指常温常压下)

i —以井工开采的各个矿井的编号，(本项目为 1)

AD_i —矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨

$q_{\text{相 CH}_4 i}$ —矿井 i 当年的相对瓦斯涌出量，单位为立方米甲烷每吨原煤 ($\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{t}$)

根据煤层瓦斯测定、矿井设计，矿井相对瓦斯涌出量为 $0.66 \text{m}^3/\text{t}$ (3 号煤开采)，按 3 号煤甲烷浓度 38.25% 折算后本项目纯瓦斯量为 $0.25 \text{m}^3 \text{CH}_4/\text{t}$ 按式 (5) 计算，本项目甲烷逃逸排放量约为：

$$Q_{CH_4}=10000000t/a \times 0.25m^3_{CH_4}/t \times 10^{-4}=250 \times 10^4 m^3/a。$$

②矿后活动的甲烷逃逸排放（ $Q_{CH_4 \text{ 矿后}}$ ）

矿后活动甲烷逃逸量计算如下（式4）：

$$Q_{CH_4 \text{ 矿后}}=\sum_i AD_{\text{矿后}i} \times EF_{\text{矿后}i} \times 10^{-4} \quad (6)$$

式中：

$Q_{CH_4 \text{ 矿后}}$ —矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为 $10^4 m^3$ （指常温常压下）

i —煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级（本矿为瓦斯矿井）

AD_i —瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量之和，单位为吨

$EF_{\text{矿后}i}$ —矿瓦斯等级为 i 的矿井的矿后活动甲烷排放因子，单位为立方米每吨原煤（ m^3/t ）。根据设计3号煤层为低变质煤，开采时瓦斯残存量为原始瓦斯含量的40%，（ $0.10m^3/t$ ），本次项目碳排放核算中矿后活动按残存瓦斯全部释放考虑，即 $0.10m^3/t$ 。

按式（6）经计算，本项目矿后活动的甲烷逃逸排放量为：

$$Q_{CH_4 \text{ 矿后}}=10000000t/a \times 0.10m^3_{CH_4}/t \times 10^{-4}=100.0 \times 10^4 m^3/a。$$

③甲烷逃逸排放量（ $E_{CH_4 \text{ 逃逸}}$ ）

根据式（4）计算，本项目本项目甲烷逃逸排放总量为：

$$E_{CH_4 \text{ 逃逸}}=(250+100 \text{ 万 } m^3/a \times 0.67kg/m^3 \times 10 \times 21=49245 \text{ tCO}_2e/a$$

（3）二氧化碳逃逸排放量（ $E_{CO_2 \text{ 逃逸}}$ ）

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量和甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的逃逸排放量之和，计算公式如下（7）：

$$E_{CO_2 \text{ 逃逸}}=Q_{CO_2 \text{ 井工}} \times 1.84 \times 10 + E_{CO_2 \text{ 火炬/催化氧化}} \quad (7)$$

式中：

$E_{CO_2 \text{ 逃逸}}$ —煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）

$Q_{CO_2 \text{ 井工}}$ —井工开采二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（ $10^4 m^3$ ，常温常压下）

1.84—二氧化碳在 $20^\circ C$ 、1个大气压下的密度，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）

$E_{CO_2 \text{ 火炬/催化氧化}}$ —甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量排放量，单位为吨二氧化碳（本项目为0）

井工开采二氧化碳逃逸排放量计算公式如下（8）：

$$Q_{CO_2}=\sum_i AD_i \times q_{\text{相}CO_2i} \times 10^{-4} \quad (8)$$

式中：

Q_{CO_2} —井工开采 CO_2 逃逸排放量，单位为万立方米（ $10^4 m^3$ ，指常温常压下）

i —以井工开采的各个矿井的编号，（本项目选择 1）

AD_i —矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨

$q_{相 CO_2 i}$ —矿井 i 当年的相对 CO_2 涌出量，单位为立方米 CO_2 每吨原煤（ $m^3 CO_2/t$ ）

根据煤层瓦斯测地、矿井设计，矿井相对瓦斯涌出量 $0.66 m^3/t$ （3 号煤），瓦斯中 CO_2 含量最大为 4.51%，矿井瓦斯中折算纯 CO_2 量为 $0.03 m^3 CO_2/t$ 按式（8）计算，本项目二氧化碳逃逸排放量（ Q_{CO_2} ， $10^4 m^3/a$ ）为：

$$Q_{CO_2} = 10000000 t/a \times 0.03 m^3/t = 30 \times 10^4 m^3/a$$

按式（6）计算，本项目二氧化碳逃逸排放量（ $E_{CO_2 逃逸}$ ， tCO_2/a ）为：

$$E_{CO_2 逃逸} = (30 \times 10^4) m^3/a \times 1.84 kg/m^3 \times 10 = 552 tCO_2/a$$

（4）购入电力对应的二氧化碳排放（ $E_{购入电}$ ）

购入对应的二氧化碳排放按式（9）计算：

$$E_{购入电} = AD_{购入电} \times EF_{电} \quad (9)$$

式中：

$E_{购入电}$ —购入对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）

$AD_{购入电}$ —购入电力量，单位为兆瓦时（MWh）

$EF_{电}$ —电力的平均排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。根据生态环境部“环办气候（2021）9 号”电网排放因子为 $0.6101 tCO_2/MWh$ 。

根据矿井设计，矿井吨煤电耗为 $18.48 kWh/t$ 、选煤厂吨煤电耗为 $2.33 kWh/t$ 。本项目生产购入电力量为：

$$AD_{购入电} = 10000000 t/a \times (18.48 + 2.33) kWh/t = 208100 MWh/a$$

根据式（9）计算，本项目变更前后购入电对应的二氧化碳排放为：

$$E_{购入电} = 208100 MWh/a \times 0.6101 tCO_2/MWh = 126961.81 tCO_2/a$$

（5）购入热对应的二氧化碳排放（ $E_{购入热}$ ）

购入热力对应的二氧化碳排放按式（10）计算：

$$E_{购入热} = AD_{购入热} \times EF_{热} \quad (10)$$

式中：

$E_{购入热}$ —购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）

$EF_{热}$ —热力的平均二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ）。

按《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T32151.11-2018）热力的平均二氧化碳排放因子为 0.11 tCO₂/GJ。

AD_{购入热}—核算报告期内购入热力量，单位为吉焦（GJ），按式（11）计算

$$AD_{\text{购入热}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (11)$$

式中：

Ma_{st} —核算报告期内购入蒸汽质量，单位为吨（t）

En_{st} —蒸汽对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg）

本项目正常供热采用红墩界电厂 0.7Mpa 饱和蒸汽供热，蒸汽用量为 156531t/a。按《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T32151.11-2018）0.7Mpa 饱和蒸汽热焓值为 2762.9kJ/kg，则购入热力量（AD_{购入热}）为：

$$AD_{\text{购入热}} = 156531 \times (2762.9 - 83.74) \times 10^{-3} = 416961 \text{ GJ/a}$$

根据式（10）计算，本项目购入热对应的二氧化碳排放为：

$$E_{\text{购入热}} = 416961 \text{ GJ/a} \times 0.11 \text{ tCO}_2/\text{GJ} = 45865 \text{ tCO}_2/\text{a}$$

（6）输出电力、热对应的二氧化碳排放（E_{输出电}、E_{输出热}）

本项目无输出电、热环节，E_{输出电}=0、E_{输出热}=0。

（7）碳排放（E）

采用式（1）计算，本项目碳排放（E）分别为：

$$E_{\text{正常}} = (2145 + 49245 + 552 + 126962 + 45865) \text{ tCO}_2/\text{a} = 224769 \text{ tCO}_2/\text{a}。$$

本项目碳排放中，直接碳排放分别为：

$$E_{\text{直接, 正常}} = (2145 + 49245 + 552) \text{ tCO}_2/\text{a} = 51942 \text{ tCO}_2/\text{a}。$$

本项目温室气体排放量汇总见表 12.3-1。

表 12.3-1 企业温室气体排放量汇总表

| 源类别 | | | 项目规模 10.0Mt/a) | |
|------|---------------|------|----------------------|-------|
| | | | tCO ₂ e/a | % |
| 直接排放 | 化石燃料燃烧二氧化碳排放 | 辅助生产 | 2145 | 4.13 |
| | 甲烷逃逸排放 | 井工开采 | 35175 | |
| | | 矿后活动 | 14070 | |
| | | 小计 | 49245 | 94.81 |
| | 二氧化碳逃逸排放 | 井工开采 | 552 | 1.06 |
| 合计 | | | 51942 | |
| 间接排放 | 购入电力对应的二氧化碳排放 | | 126962 | |
| | 购入热力对应的二氧化碳排放 | | 45865 | |
| | 输出电力对应的二氧化碳排放 | | 0 | |
| | 输出热力对应的二氧化碳排放 | | 0 | |

| | | | |
|----------|-----------------------|--------|--|
| | 合计 | 172827 | |
| 排放 总量 | 含购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放 | 224769 | |
| | 不含购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放 | 51942 | |

12.4 碳排放水平评价

（1）主要碳排放源

根据前述碳排放预测结果，本项目碳排放以购入电力对应的二氧化碳排放为主，其次为矿井开采和矿后活动甲烷逃逸排放，化石燃料燃烧二氧化碳排放和井工开采二氧化碳逃逸排放较小。

（2）购入电力对应的二氧化碳排放

本项目购入电力和热力对应的二氧化碳排放为主要碳排放源，项目生产购入的电力量除受开采煤层埋深、矿井涌水量大小等客观因素外，与项目生产选取的生产工艺、设备先进水平也有很大关系。

根据设计，矿井吨煤电耗为 18.48kWh/t、选煤厂吨煤电耗为 2.33kWh/t，矿井吨煤电耗与《煤炭行业清洁生产评价指标体系》（发改委公告 2019 年第 8 号）相比，达到国内先进水平、未达国际领先水平（国际领先 $\leq 18.0\text{kWh/t}$ 、国内先进 $\leq 22.0\text{kWh/t}$ 、国内一般 $\leq 25.0\text{kWh/t}$ ）；选煤厂吨煤电耗满足《选煤电力消耗限额》（GB29446-2012）中准入限值 4.6kWh/t（其中新建不高于 4.5Wh/t），矿井建设和运行过程中应积极采用先进采煤工艺、先进工艺设备进一步降低电力消耗。

（3）化石燃料燃烧二氧化碳排放

本项目化石燃料燃烧二氧化碳排放源为项目附属生产设备用燃料油燃烧排放，总排放量为 552tCO₂/a，排放量较小。

（4）甲烷逃逸排放

煤炭企业甲烷逃逸排放水平与煤层赋存条件密切相关，同时与瓦斯是否利用、销毁有关。对于低瓦斯矿井，瓦斯难以利用时，煤层瓦斯含量高低与矿井瓦斯逃逸排放量大小正相关。红墩界井田位于陕北侏罗纪煤田榆横矿区南区规划区内，与周边矿区相比，煤层瓦斯含量较高，原煤单位甲烷逃逸排放量较大。见表 12.4-1。

表 12.4-1 本项目煤层甲烷含量与周边矿区煤层瓦斯含量对比表

| 矿区 | 井田 | 煤层甲烷含量 mL/g.daf | 煤层二氧化碳含量 mL/g.daf |
|-----------|-------|--------------------|----------------------|
| 榆神矿区三期规划区 | 小保当二号 | 0~0.13 | 0.02~4.00 |
| | 小保当一号 | 0~0.08 | 0~3.75 |
| | 隆德井田 | 0~0.28 | 0.01~2.06 |

| | | | |
|-----------|-------|-----------|-----------|
| 榆神矿区二期规划区 | 锦界井田 | 0~0.02 | 0.01~0.06 |
| 榆神矿区一期规划区 | 金鸡滩 | 0~0.19 | 0~1.71 |
| | 曹家滩 | 0~0.28 | 0.07~3.28 |
| | 榆树湾 | 0~2.05 | 0~3.83 |
| | 杭来湾 | 0.02~0.05 | 0~0.61 |
| 榆横矿区北区 | 小纪汗 | 0~0.47 | 0~0.32 |
| | 可可盖 | 0.05~0.17 | 0.02~0.05 |
| | 大海则 | 0~3.3 | 0~5.14 |
| 神南矿区 | 红柳林 | 0~0.09 | 0.02~0.07 |
| 呼吉尔特 | 石拉乌素 | 0.00~0.06 | 0.00~0.12 |
| 纳林河矿区 | 营盘壕 | 0.00~0.33 | 0.01~0.16 |
| 彬长矿区 | 高家堡 | 0.54~4.76 | 0.14~1.51 |
| | 胡家河 | 0.02~3.25 | 0.02~0.51 |
| 韩城矿区 | 王峰井田 | 1.5~22.9 | 0~0.8 |
| 榆横矿区南区 | 魏墙井田 | 0.27~0.53 | 0.31~0.78 |
| | 黄蒿界井田 | 0~1.37 | 0~3.71 |
| | 本项目 | 0~3.94 | 0.03~1.20 |

(5) 二氧化碳逃逸排放

与甲烷逃逸排放类似，煤层二氧化碳含量高低与矿井二氧化碳逃逸排放量大小正相关。对比本项目周边矿区煤层二氧化碳分析资料，本项目煤层开采二氧化碳逃逸排放与周边煤矿二氧化碳逃逸排放水平相当。

12.5 减污降碳措施建议

根据本项目碳排放核算及评价，环评提出以下治污降碳措施建议：

- (1) 矿井及选煤厂设备选型时应尽可能选用高效、低能耗设备。
- (2) 项目碳排放核算过程中，采取的参数为设计参数、以及经验参数，存在一定偏差，项目建设建设时应同步配套建设相应的检测设施，对矿井瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量进行校正。
- (3) 在国家更新电力平均排放因子时，采用新的数据校核购入电力对应的排放值。
- (4) 开展矿区活动甲烷逃逸研究，获取实际数据校核矿后活动甲烷逃逸排放量。
- (5) 按要求编制煤矿温室气体排放报告。

13 环境管理与监测计划

13.1 环境管理

13.1.1 环境管理机构、职责及计划

13.1.1.1 环境管理机构

根据《建设项目环境保护设计规范》及企业实施环境保护需要，该矿应建立专门环境管理结构，配环保设专职人员 3 名（部门负责 1 名，其他职员 2 名），专门负责全矿环境管理工作。

13.1.1.2 环境管理机构职责

（1）外部环境管理职责

在项目前期工作及建设、生产过程中，建设单位应遵守建设项目环境保护管理的有关法律法规规定，作好项目的环评，竣工验收，常规监测等工作。

（2）企业内部环境管理职责

①贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准，制定本项目的环境管理办法（包括生态环境管理办法）；

②建立健全企业的环境管理制度（包括：环境保护管理规定；环境质量管理规定；环境监测管理规定；环境管理经济责任制；环境管理岗位责任制；环境技术管理规程；环境保护考核制度；环境保护设施管理规定；环境污染事故管理规定；环境保护奖惩制度等），并实施检查和监督工作；

③拟定企业的环保工作计划并实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；

④领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施运行情况，建立监控档案；

⑤协调企业所在区域的环境管理，接受自治区、市、县各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况；

⑥开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；

⑦组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；

⑧负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

13.1.1.3 环境管理工作计划

项目一般从前期准备到最终投产将主要经历项目建设前期、设计、建设及正式生产四个阶段重要阶段，因此本项目环境管理工作应从上述四个方面着手制定计划。本项目不同工作阶段制定环境管理工作计划见表 13.1.1-1。

表 13.1.1-1 环境管理工作计划

| 阶段 | 环境管理工作主要内容 |
|----------------|---|
| 项目 建设 前期 | 与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作；积极配合可研及环评单位所需进行现场调研；针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度；对全矿职工进行岗位宣传和培训。 |
| 设计 阶段 | 委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行；协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题；在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。 |
| 施工 阶段 | 严格执行“三同时”制度；按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门签定落实计划内的目标责任书；认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行；施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作；施工中造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复；设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报一次。 |
| 生产 期 | 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行；设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行全矿内的污染源监测，对不达标环保设施立即进行寻找原因，及时处理；不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平；重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平；积极配合环保部门的检查、验收。 |

13.1.2 煤矿环境管理计划

13.1.2.1 环境管理制度

本矿井环境管理部门应根据企业生产及环保具体情况，针对企业特点，制定规章制度、条例和规定，具体如下：①环境保护管理办法；②环境质量管理规定；③环境监测管理办法；④环境管理经济责任制；⑤环境管理岗位责任制；⑥环境技术管理规程；⑦环境保护考核制度；⑧环境保护设施管理规定；⑨环境污染事故管理规定；⑩环境保护奖惩制度等。环境管理部门还应制定本企业环境保护远、近期规划和年度工作计划，并检查各项环境保护管理制度的执行情况；指导和监督本企业环境保护设施的运行情况，推广环保先进技术和经验，保证环保设施按设计要求运行。通过对各项环境管理的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保管理体系，可有效防止污染产生和突发事故造成的危害。

13.1.2.2 建设期环境管理

（1）管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，同时要求工程设计单位做好服务与配合。

A、施工单位应加强自身的环境管理，须配备经过相关培训、具备一定能力和资质的专、兼职环保管理人员，并赋予相应的职责和权力；

B、监理单位应根据环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定执

行的各项环保措施作为监理工作重要内容，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施；

C、在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；其次是及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求；第三是协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三方相互利益的关系。

(2) 监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫等部门是工程施工期环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法部门及新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

(3) 建设期环境管理

A、建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括施工期间环境保护条款，工程施工中生态环境保护、施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款；

B、施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，做到组织计划严谨，文明施工；环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期；

C、施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤、植被，弃土弃渣须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置；

D、施工现场、驻地及临时设施，应加强环境管理，妥善处置施工“三废”；

E、认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

(4) 建设期环境监理

本工程环境监理的工作阶段：施工准备阶段环境监理；施工阶段环境监理；工程验收阶段（交工及缺陷责任区）环境监理（事前、事中和事后监理）。本工程环境监理的工作范围为：施工现场、生活营地、办公区、附属设施等以及上述范围内的生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

本项目施工期环境监理内容及要求见表 13.1.2-1。

表 13.1.2-1 项目施工期环境监理内容及要求

| 阶段 | 环境管理工作主要内容 |
|--------|--|
| 施工准备阶段 | <ol style="list-style-type: none"> 1.参加建设项目施工设计交底，熟悉项目环境影响评价文件和设计文件，掌握项目环境保护对象和配套污染治理设施环保措施，了解项目建设过程的具体环保目标，对环境敏感区点作出标识，并根据环境影响评价文件、设计文件和现场实际情况提出补充和优化建议。 2.审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案、施工进度计划、开工报告，对施工方案中环保目标和环保措施提出审核意见，制定环境监理核查计划。 3.审查施工临时用地方案是否符合环保要求，临时用地环保恢复计划是否可行。 4.组织首次环境监理工地会议，提出环境监理目标和环境监理措施要求。 5.审查施工单位的环保管理体系是否责任明确，切实可行。 |
| 施工阶段 | <ol style="list-style-type: none"> 1.审查环保施工单位工程施工安装资质，核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行。 2.对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。包括如下内容： <ol style="list-style-type: none"> (1)大气污染防治措施的环境监理。检查和监测施工期大气污染防治达标情况，施工影响区域应达到规定的环境质量标准。 (2)施工期生产和生活污水的环境监理。内容包括来源、排放量、水质标准、处理设施的建设过程和处理效果等，检查和监测是否达到污水排放标准。 (3)固体废物处理措施的环境监理。包括工程废渣、生活垃圾的产生及处理，监督固体废物处理的程序和达标情况，保证工程所在地现场清洁整齐、不污染环境；建设期排矸场的生态植被恢复。 (4)噪声控制措施的环境监理。为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按环评文件要求进行防治。监督施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准，重点是靠近生活营地和居民区施工，必须避免噪声扰民。 (5)生态保护措施的环境监理。乔木移植、表土集中堆放用于生态恢复等。 (6)人群健康措施的环境监理。 (7)施工期危险化学品材料（冻结法材料、爆破材料等）的管理的环境监理。 (8)核查落实项目环境保护工程和配套污染治理措施、环保措施建设，落实环境保护行政主管部门关于项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施的变更审批意见。 (9)监督落实环评文件提出的塌陷区和移民等环保措施，并对环评文件未提出的环保措施进行必要的补充。 3.工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理。包括土石方建设过程:场地基础、管沟开挖过程；车辆运输过程；建设期矸石及弃土弃渣置于场地东侧建设期排矸场，临时排渣场设拦渣坝、分层推平碾压覆土及生态恢复；施工材料的运输过程中的环保措施落实情况等。 4.根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权。 5.向施工单位发出环境监理工作指示（整改要求），并检查环境监理指令的执行情况。 6.编写环境监理月报、季报、年报等阶段性报告和重要专项报告。阶段性报告应该按施工期环境监理报告编制规范编制，报告中应充分体现监理单位对每月、季、年汇总施工过程环保执行情况；同时，在阶段报告中要针对上一阶段存在环境问题的整改情况予以说明；此外，针对可能对环境影响较大的工程建设（如井筒施工）时，必须编制专项报告。上一月报应在下月3日前编制成册，作为执法检查部门对施工现场检查的依据；季报应在下一季度第一月中旬编制成册，作为执法检查部门对施工现场检查的依据；年报应在下一年第一月份编制成册，作为执法检查部门对施工现场检查的依据。 7.组织环境监理工地例会。由项目建设单位、环境监理单位、专家、施工单位、社会公众代表组成，对施工现场、施工作业的环境问题进行检查。工程建设过程中，应根据项目周围环境敏感点、人口密集的地区或项目的施工影响的情况，每隔一定时间开展一次例会，就前一阶段项目施工环境影响进行评估，采取的措施和效果进行总结，找到新的解决方案与办法，并责成建设方、施工单位实施。 8.协助环境保护行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。 |
| 工程验收阶段 | <ol style="list-style-type: none"> 1.参加项目交工检查，确认现场清理工作、临时用地的恢复等是否达到环保要求。 2.评估项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施建设，评估环保目标的完成情况，对尚存的施工环境问题提出处理的方案和建议。 3.检查建设单位、施工单位的环保管理是否达到要求。 4.编制工程项目施工过程的环境监理报告。报告内容应包括建设项目的内容、时段、环境影响因素、具体的减缓措施、环保措施的实施情况、建设项目“三同时”完成情况及结论。环境监理报告书应提交环境保护行政主管部门审批。 |

13.1.2.3 运行期环境管理

运行期矿井环境管理机构应当与当地环保部门及其授权监测部门保持密切联系，直接监管矿井污染物的排放情况，对污染事故、纠纷进行处理。负责环保指标的落实，环保设施的运行和维护，确保其正常运转和达标排放；配合地方环保监测部门进行日常环境监测，记录并及时上报污染及环保措施运转动态；跟踪国家和地方环境保护相关法律、法规、部门规章、相关规划要求，及时调整企业环境目标，制订达到新环境目标的工作方案并实施；开展环境回顾工作，查找工程运行过程中环境不足，提出整改方案并实施。

运行期环境管理机构应建立以下环境管理制度：①内部环境审核制度；②清洁生产教育和培训制度；③建立环境目标和确定指标制度；④内部环境管理监督、检查制度等。

（1）污染源管理

①大气污染源及总量控制

项目大气污染源主要为工业场地生产、储运系统粉尘排放，监管清单见表 13.1.2-2。

②水污染源

水污染源主要是矿井水和生活污水。本项目水污染源监管清单见表 13.1.2-2。

本项目矿井水产生量为 28303m³/d，经分质处理后，部分（7399.7m³/d（采暖期）、6866.9m³/d（非采暖期））用于矿井及选煤厂自身利用（煤矿自用量为），富余脱盐矿井水管道送至红墩界电厂、靖边经济技术开发区综合利用，不外排。矿井涌水量监测位置设置在矿井水处理站进口处，水质水量在线监测设施安装在矿井水处理站出口进入外输管道处。

煤矿生活污水生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水及部分生产废水，产生量为采暖季 970.0m³/d、非采暖季 731.2m³/d，采用接触氧化法处理后用作选煤厂生产补充水，不外排。

③固体废物

本项目煤矿固体废物监管对象主要为掘进矸石、洗选矸石、生活垃圾和废机油等。监管要求为禁止固体废弃物乱堆乱弃，工业固体废弃物优先进行综合利用，未利用时全部得到妥善处置。生活垃圾全部送市政垃圾场卫生填埋，转运参照危险废物建档管理。危险废物暂存仓库，做好库存记录、转运建档等。

本项目固废废物监管清单见表 13.1.2-2。

表 13.1.2-2 污染源监管清单

| 类别 | 污染源 | 防治措施 | 控制指标 | 污染源排放 | | | 排污监管位置 |
|-------|------------------|---|-------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|--------|
| | | | | 排放浓度 mg/m ³ | 车间内浓度 mg/m ³ | 控制指标 kg/h | |
| 大气污染源 | 井口房 | 集尘罩，湿式除尘器* | 有组织粉尘 | 10.0 | | 0.06 | 排气筒 |
| | 原煤仓仓顶、仓下卸料 | 胶带惯性降尘，高压干雾抑尘、湿式除尘器 | | 2.0 | | 0.03 | 排气筒 |
| | 主厂房筛分机 | 集尘罩，湿式除尘器 | | 30.0 | | 1.08 | 排气筒 |
| | 井口至原煤仓胶带机 | 封闭栈桥，喷雾抑尘* | 无组织粉尘 | | 10.0 | 0.03 | 车间内 |
| | 原煤仓仓顶、仓下 | 防爆轴流风机 | | | 9.0 | 1.50 | |
| | 原煤仓至准备车间胶带机 | 封闭栈桥，喷雾抑尘* | | | 10.0 | 0.02 | |
| | 准备车间筛分机、胶带输送机 | 高压干雾抑尘系统；惯性降尘装置；防爆轴流风机 | | | 10.0 | 0.03 | |
| | 准备产间至主厂房块煤和末煤胶带机 | 封闭栈桥，喷雾抑尘* | | | 10.0 | 0.04 | |
| | 主厂房分选机、输送机等 | 防爆轴流风机 | | | 10.0 | 0.03 | |
| | 主厂房至矸石仓胶带栈桥 | 封闭栈桥，喷雾抑尘* | | | 10.0 | 0.01 | |
| | 主厂房至块煤仓胶带 | 封闭栈桥，喷雾抑尘* | | | 10.0 | 0.02 | |
| | 块煤仓至产品仓胶带 | 封闭栈桥，喷雾抑尘* | | | 10.0 | 0.01 | |
| | 矸石仓仓顶、仓下 | 防爆轴流风机 | | | 10.0 | 0.05 | |
| | 块煤仓仓顶、仓下 | 防爆轴流风机、惯性降尘装置，干雾抑尘系统 | | | 9.0 | 0.46 | |
| | 产品仓仓顶、仓下 | 防爆轴流风机，干雾抑尘系统 | | | 9.0 | 0.79 | |
| | 转载点 | 防爆轴流风机 | | | 10.0 | 0.03 | |
| | 转载点至铁路装车站胶带 | 封闭栈桥，喷雾抑尘* | | | 10.0 | 0.03 | |
| | 煤矸石制浆站 | 防爆轴流风机，湿式除尘器* | | | 2.0 | 0.02 | |
| | 场地粉尘 | 道路全程硬化，设车辆自动冲洗装置，道路定期洒水、清扫并及时修缮，车辆限速限载、加盖篷布等 | 颗粒物 | | | 上下风向浓度差小于 1mg/m ³ | 工业场地厂界 |
| 水污染源 | 生活污水 | A/O 生物接触氧化 | 利用率 | | | 全部综合利用 | 处理站出水口 |
| | 矿井水 | 混凝+沉淀+过滤+消毒预处理、超滤+反渗透深度处理、浓盐水高压反渗透浓缩+蒸发+结晶；在线监测 | 利用率 | | | 全部综合利用 | 处理站出口 |
| | 选煤厂煤泥水 | 煤泥水处理系统：弧形筛、浓缩+压滤工艺 | SS 等 | | | 一级闭路循环 | 选煤厂 |
| 声污染源 | 工业场地、风井场地高噪声设备 | 隔声、基础减震等降噪措施 | 厂界噪声 | | | 昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A) | 场地厂界 |
| 固体废物 | 掘进矸石 | 掘进矸石回填废弃巷道或粉碎制浆井下充填 | 利用率 | | | 100% | 工业场地 |
| | 洗选矸石 | 粉碎制浆送至运至井下充填，全部综合利用 | 利用率 | | | 100% | |
| | 生活垃圾 | 脱水后生活污水全部送市政垃圾场 | 处置率 | | | 100% | |
| | 矿井水处理站杂盐 | 根据鉴定结果安全处置或利用 | 处置率 | | | 100% | |
| | 危险废物 | 设暂存库，定期交危废处理单位处置 | 处置率 | | | 100% | |

注：准备车间、主厂房屋顶风机和“*”标注措施为本次评价要求增加。

④声污染源

煤矿声污染源监管项目主要为工业场地噪声。各场地各厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准。声污染源监管清单见表 13.1.2-2。

(2) 排污口规范化管理

①排污口规范化管理要求

- A.排污口设置必须合理确定，按环监(96)470号文件要求进行规范化管理；
- B.本项目污废水处理全部综合利用，污水处理设施的进水、出水口、各利用环节处设置在线流量监测仪，污水处理设施的进水、出水口设置主要污染物在线监测仪；
- C.废气净化装置排气筒设置符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

②排污口的立标管理

- A.污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》(GB15562.1与GB15562.2)的规定，设置环境保护图形标志牌；
- B.污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约2m。

(3) 排污许可申办要求

根据环境保护部“环水体(2016)186号”《排污许可证管理暂行规定》以及《固定污染源排污许可分类管理名录》要求，本项目应当在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。企业应依法按照排污许可证申请与核发技术规范，在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。

申请材料应当包括：

- ①排污许可证申请表，主要包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准。
- ②有排污单位法定代表人或者实际负责人签字或盖章的承诺书。主要承诺内容包括：对申请材料真实性、合法性、完整性负法律责任；按排污许可证的要求控制污染物排放；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息等。
- ③排污单位按照有关要求对排污口和监测孔规范化设置的情况说明。
- ④建设项目环境影响评价批复文号，或按照《国务院办公厅关于加强环境监管执法

的通知》（国办发〔2014〕56号）要求，经地方政府依法处理、整顿规范并符合要求的相关证明材料。

⑤法律法规规定的其他材料。

排污单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于5日。对实行排污许可简化管理的排污单位，可不进行申请前信息公开。

排污单位应当对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。

（4）企业环境保护信息公开管理

根据《企业事业单位环境信息公开办法》和项目环境影响特征，本项目环境信息公开内容主要包括：①企业基础信息，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防治污染设施的运行情况。环境信息公开方式可以采取以下一种或者几种方式予以公开：①公告或者公开发行的信息专刊；②信息公开服务、监督热线电话；③本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；④当地环保部门网站等其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

13.2 环境监测计划

环境监测应按照国家 and 地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

地表变形、沉陷观测由矿方生产测量技术人员按有关规程定期监测；事故监测由矿方安监科进行调查监测；废水化验机构由矿方单独建设，矿井化验室承担废水常规项目（pH、SS等）化验工作，废水其他监测项目委托其它有资质的检（监）测机构代其开展；其它环境和污染源监测可委托当地环保部门认可的、有相关监测资质单位承担，环境监测实施主体是赵石畔煤矿，所有监测数据原件存档，固废、污废水等产生、去向等做好台账并存档，备查。

环境监测内容及计划见表 13.2-1。

表 13.2-1 环境监测内容及计划

| 监测计划 | | | | 监测项目 | 监测频率 | 监测点 | 报告制度 | 监督机构 |
|------|-------|---------|------------|---|--|--|------|---------|
| 监测类别 | | | | | | | | |
| 环境质量 | 生态 | 地面设施建设区 | 场地及场外线性工程区 | 施工结束后，施工现场的弃土、弃石、弃渣等垃圾处置；土壤侵蚀；植被恢复 | 施工期不定期 | 场地、场外线性工程区 | 建设单位 | 市生态环境局 |
| | | 沉陷区 | 地表变形 | 坐标、标高，沉陷裂缝分布、宽度和长度等 | 3 次/月，从第一个工作面开采前开始至沉陷稳定 | 首采工作面 | 同上 | 市资源与规划局 |
| | | | 土地利用 | 土地利用类型变化 | ≥1 次/年 | 全井田 | 同上 | 同上 |
| | | | 植被监测 | 植被类型、盖度、生物量、物种多样性 | 矿井运行期至闭矿后 5 年，观测月份为：7~8 月份；物种多样性调查 ≥1 次/年；生物量调查 ≥1 次/3 年 | 结合植被现状和采煤后的水位变化分布情况，共设置 7 个植被样方监测点，详见表 4.6.9-1 | 同上 | 市生态环境局 |
| | | | 土壤侵蚀 | 土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量 | 每年 1 次 | 沉陷区 3~5 个点 | 同上 | 市水保局 |
| | | | 基础设施 | 输气、集气管线及集气站、输电线路等变形 | 邻近工作面开采期，3 次/月 | 各基础设施分布点 | 同上 | 企业上级 |
| | 土壤 | 沉陷区 | 生态影响 | pH、阳离子交换量、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬、镍 | 各采区开采前一次，开采过程中 ≥1 次/5 年，农作物收割后开展 | 井田共计 7 个采区，分开采阶段设置 13 个点 | 同上 | 市生态环境局 |
| | | 场地区 | 污染影响 | 砷、镉、铅、铜等 45 项基本因子 | ≥1 次/5 年 | 场地区 3 个点 | 同上 | 同上 |
| | 地下水环境 | | 场地区污染影响 | pH 值、石油类、氨氮、耗氧量、亚硝酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、挥发酚、硫酸盐、氟化物、总砷、汞、六价铬、铁、锰、镉、总大肠菌群及水温共 17 项 | 4 次/年，从矿井试运行前至井田开采结束后 5 年结束 | 工业场地主要污染源下游附近、场地区外下游设置 5 个水质监测井，详见表 5.7.1-2 | 同上 | 同上 |
| | | | 采煤区水位影响 | 水位 | 36 次/年，从水井所在采区投产前至采区结束 5 年后结束 | 29 个（见表 5.7.2-1） | 同上 | 同上 |
| 污染源 | 大气污染源 | | 有组织 | 生产环节颗粒物 | ≥4 次/年 | 选煤厂及矸石制浆系统 3 个排气筒 | 同上 | 同上 |
| | | | 无组织 | 颗粒物 | 工业场地颗粒物 ≥1 次/季 | 工业场地厂界上风向参照点 1 个，下风向监控点 1 个 | 同上 | 同上 |
| | 水污染源 | | 矿井水治理 | 流量、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、SS、溶解性总固体共 23 项 | COD、氨氮每天在线监测，其他监测项目 ≥1 次/季 | 矿井水处理设施进、出口 | 同上 | 同上 |
| | | | 生活污水治理 | 流量、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、SS 等 | COD、氨氮每天在线监测，其它监测项目 ≥1 次/季 | 生活污水处理设施进、出口 | 同上 | 同上 |
| | 噪声 | | | 厂界噪声 | ≥1 次/季 | 工业场地、风井场地厂界外 1m 处 | 同上 | 同上 |
| | 固体废弃物 | | 煤矸石 | 产生量、处置方式及处置方式 | 不定期 | 工业场地区 | 同上 | 同上 |
| | | | 危险废物 | 产生量、暂存量、处置去向 | 不定期 | 工业场地区 | 同上 | 同上 |
| | 事故监测 | | | 事故发生的类型、原因；事故外环境污染程度；事故污染所采取减缓措施及效果 | 事故发生期内 | 大气污染事故：除尘设施；地表水：污水处理设施；地下水：地下水专题确定的长期跟踪监测点 | 同上 | 同上 |

13.3 环保设施竣工验收

(1) 环保设施竣工验收清单

本矿井环保设施清单见表 13.3-1。

(2) 竣工验收环境监测和调查要求

矿产开发是以生态影响为主的生态型项目，竣工验收环境监测的要求主要为：

①检查建设项目在施工、运行期落实环境影响评价文件、工程设计以及环境保护行政主管部门批复文件所要求的气、水、声、固体废物等治理措施情况及实施效果；

②调查项目生态保护、水土保持措施落实情况及实施效果；

③开展公众参与调查，了解公众对项目建设期、运行期环境保护满意度，对当地经济、社会、生活的影响；

④针对建设项目已产生的环境破坏或潜在的环境影响提出补救措施或应急预案。

⑤项目实施过程中发生重大变动情形的，应在竣工验收前履行环境影响评价变更手续。

表 13.3-1 矿井及选煤厂环保设施验收清单

| 序号 | 环保项目 | | 数量 | 技术或控制要求 |
|----|----------------------|--|------|---|
| 一 | 污水处理工程 | | | |
| 1 | 生活污水处理站 | 二级生化处理工艺(A ² O 法), 处理规模 1200m ³ /d | 1 座 | 达到复用水水质要求, 全部回用 |
| | | 在线监测仪 | 1 套 | |
| 2 | 矿井水处理站 | 常规预处理工段: 混凝+沉淀+过滤, 规模 36000m ³ /d | 1 座 | 达到复用水水质要求, 部分资源化利用 |
| | | 深度脱盐工段: 一级超滤+反渗透、化学除硬、二级超滤+反渗透、消毒; 一级超滤(水回收率≥90%)+反渗透(水回收率≥75%) 规模≥8×200m ³ /h, ; 二级超滤(水回收率≥90%)+反渗透(水回收率≥60%) 规模≥2×200m ³ /h; | 1 座 | |
| | | 浓盐水零排工段: pH 调节水箱+脱碳器(150m ³ /h)+蒸发预处理沉淀池(150m ³ /h)+多介质过滤器(2×75m ³ /h)+弱酸阳床树脂(2×75m ³ /h)+臭氧氧化(2×75m ³ /h)+MVR 蒸发结晶(2×75m ³ /h)+结晶盐干化工艺; | 1 座 | |
| | | 在线监测仪(COD、含盐量、流量等主要指标) | 1 套 | |
| 3 | 选煤厂煤泥水处理系统 | Φ40m 落地式浓缩池(浓缩、压滤工艺, 一用一备) | 2 座 | 一级闭路循环, 不外排 |
| 4 | 矿井水外输综合利用管线 | 矿井水处理站出水清水池泵站至红墩界电厂 | 1 条 | 富余矿井水全部综合利用, 不外排 |
| | | 矿井水处理站出水清水池泵站至靖边经济技术开发区 | 1 条 | |
| 二 | 大气污染防治 | | | |
| 1 | 井口房 | 集尘罩, 湿式除尘器 | 1 套 | 车间内粉尘浓度<10mg/m ³ , 排气筒排放粉尘浓度≤80mg/m ³ ; 场地上下风向颗粒物浓度差小于 1mg/m ³ |
| 2 | 井口至原煤仓运输胶带 | 封闭栈桥, 喷雾抑尘(与原煤仓共用) | | |
| 3 | 原煤仓 | 胶带惯性降尘, 高压干雾抑尘、湿式除尘器, 防爆轴流风机 | 1 组 | |
| 4 | 原煤仓至准备车间运输胶带 | 封闭栈桥, 喷雾抑尘(与准备车间共用) | | |
| 5 | 准备车间 | 集尘罩、喷雾抑尘*; 防爆轴流风机 | 1 套 | |
| | | 惯性降尘装置 | 2 套 | |
| 6 | 准备车间至主厂房运输胶带 | 封闭栈桥, 喷雾抑尘 | 2 套 | |
| 7 | 主厂房 | 集尘罩, 湿式除尘器 | 3 套 | |
| | | 防爆轴流风机 | 12 套 | |
| 8 | 主厂房至产品仓运输胶带 | 封闭栈桥, 喷雾抑尘(与矸石仓、块煤仓、产品仓分别合用) | | |
| 9 | 矸石仓、块煤仓、产品仓 | 防爆轴流风机, 惯性降尘装置, 喷雾抑尘 | 3 套 | |
| 10 | 转载点至铁路装车站胶带 | 防爆轴流风机, 封闭栈桥, 喷雾抑尘 | 1 套 | |
| 11 | 煤矸石制浆 | 防爆轴流风机, 湿式除尘器; 粉料仓 | 1 套 | |
| 12 | 粉煤灰灌浆站 | 除尘器; 粉料仓 | 1 套 | |
| 13 | 道路、场地扬尘治理喷雾洒水车 | | 2 辆 | 定期洒水 |
| 14 | 工业场地运煤车辆出口: 车辆自动冲洗装置 | | 1 套 | 地销煤运煤车辆出入冲洗 |
| 三 | 固体废物处置 | | | |

| 序号 | 环保项目 | | 数量 | 技术或控制要求 |
|----------|-------------------|---|--------|---|
| 1 | 生活垃圾收集箱 | | 20 个 | 定期收集清运 |
| 2 | 垃圾运输车 | | 2 辆 | |
| 3 | 煤矸石制浆回填系统 | | 1 套 | 煤矸石全部井下回填 |
| 4 | 危废品库 | | 1 间 | 防渗，定期交由具危废处置资质单位处置 |
| 四 | 噪声控制 | | | |
| 1 | 通风机房(工业场地、风井场地) | 通风机安装消声器，机房墙面敷设吸声结构，隔声门窗 | 4 套 | 厂界四周昼夜间噪声贡献值 均满足 GB12348-2008 2 类区标准限值要求 |
| 2 | 主立井提升机房 | 设隔声值班室；设隔声罩，设备基础减震，隔声门窗 | 1 套 | |
| 3 | 副立井提升机房 | 设隔声值班室；设隔声罩，设备基础减震，隔声门窗 | 1 套 | |
| 4 | 准备车间 | 设备基础减震；隔声门窗 | 1 套 | |
| 5 | 主厂房 | 高噪设备设密闭罩、吸声体降噪；溜槽、溜斗外壁采取涂装阻尼材料、贴敷玻璃棉等阻尼减振处理；振动间做吸声处理；机房门、窗为隔声采光结构，设备基础作减振处理 | 1 套 | |
| 6 | 浓缩车间 | 水泵间单独隔封闭，水泵与管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减震动器进行基础减振，隔声门窗 | 2 套 | |
| 7 | 制氮站 | 采用隔振机座，进排气口安装消声器，对机房墙壁、顶棚吸声处理，隔声门窗 | 6 套 | |
| 8 | 空压机站 | | 5 套 | |
| 9 | 机电设备修理车间 | 设备基础减震，隔声门窗，夜间禁止工作 | 1 套 | |
| 10 | 粉煤灰灌浆站 | 设备基础减震，隔声门窗，空压机消声器 | 1 套 | |
| 11 | 煤矸石制浆站 | 设备基础减震，隔声门窗， | 4 套 | |
| 12 | 带式输送机栈桥 | 采用中空双层隔声窗，设备基础减震 | 9 条 | |
| 13 | 生活污水处理站 | 设备基础减震，隔声门窗 | 1 套 | |
| 14 | 矿井水处理站 | 设备基础减震，隔声门窗 | 1 套 | |
| 五 | 生态整治 | | | |
| 1 | 地表沉陷观测 | 首采工作面岩移观测站 | 1 套 | 满足地表沉陷岩移观测要求 |
| 2 | 绿化 | 工业场地绿化率≥20.0% | | |
| 六 | 地下水监测 | | | |
| 1 | 水质 | 地下水水质监测井 | 5 套 | 开采前建成；运行正常，记录完整 |
| 2 | 水位 | 地下水水位监测井 | 29 套 | |
| 七 | 投产前居民搬迁及安置 | 首采区前 10 年受影响搬迁安置居民（301 和 302 盘区盘区） | 1134 人 | 按当地新农村建设标准执行 |
| 八 | 环境管理机构 | 矿井设专门的环境管理办公室，负责日常环保工作的管理和监督。编写矿井环境管理规章、环保设施运行规章，负责环保设施日常运行管理和维护 | | |
| 九 | 环境跟踪监测 | 按跟踪监测计划实施环境保护日常监测的监测结果存档记录 | | |

注：（1）水保设施由水政部门负责监督实施和验收，未列入环评；（2）验收时各项环境保护设施或措施以达到表列技术或控制要求为原则。

14 环境经济损益分析

14.1 环境保护工程投资分析

本项目建设的环境保护内容包括污水处理、环境空气污染防治、固体废物处置、噪声防治、居民环境搬迁与安置等，其中建设期土石方覆土、矿井水外输管线等单独立项工程，以及设计中列入主体工程投资的，本次评价环保投资不再计入。根据各项建设内容及当地实际，本项目环保投资估算结果见表 14.1-1。项目总投资 1670977.07 万元，其中环保投资 121720.2 万元，占项目静态总投资的 7.28%。

表 14.1-1 环保投资构成估算表

| 序号 | 环保项目 | | 数量 | 投资（万元） |
|----|--------------|---|-----|----------------------|
| 一 | 污水处理工程 | | | 80258.0 |
| 1 | 生活污水处理站 | 接触氧化处理工艺(A ² O 法)，处理规模 1200m ³ /d，投资范围包括土建、设备、以及出水（COD、氨氮、溶解氧、浊度等）在线监测仪 | 1 座 | 土建 10563 设备 900 |
| 2 | 矿井水处理站 | 预处理：混凝+沉淀+过滤处理工艺，处理规模 36000m ³ /d，投资范围包土建、设备等 | 1 座 | 土建 26795 设备 42000 |
| | | 深度处理：一级超滤+反渗透、化学除硬、二级超滤+反渗透、消毒；一级超滤（水回收率≥90%）+反渗透（水回收率≥75%）规模≥8×200m ³ /h，；二级超滤（水回收率≥90%）+反渗透（水回收率≥60%）规模≥2×200m ³ /h； | 1 座 | |
| | | 浓盐水零排：pH 调节水箱+脱碳器（150m ³ /h）+蒸发预处理沉淀池（150m ³ /h）+多介质过滤器（2×75m ³ /h）+弱酸阳床树脂（2×75m ³ /h）+臭氧氧化（2×75m ³ /h）+MVR 蒸发结晶（2×75m ³ /h）+结晶盐干化工艺； | 1 座 | |
| 3 | 选煤厂煤泥水处理系统 | φ24m 落地式浓缩池（浓缩、压滤工艺） | 2 座 | 纳入主体 |
| 4 | 矿井水综合利用管线 | 处理站出水清水池至红墩界电厂 | 1 条 | |
| | | 处理站出水清水池至靖边经济技术开发区 | 1 条 | 单独立项 |
| 二 | 大气污染防治 | | | 450.3 |
| 1 | 井口房 | 集尘罩，湿式除尘器 | 1 套 | 9.8 |
| 2 | 井口至原煤仓运输胶带 | 封闭栈桥，喷雾抑尘（与原煤仓共用） | | |
| 3 | 原煤仓 | 矿用湿式除尘洗气机、高压干雾抑尘系统（80 个喷头）、惯性降尘装置 | 1 组 | 73.7 |
| | | 防爆轴流风机：BT35-11No6.3 型 8 台、BT35-11No3.55 型 12 台 | 1 组 | |
| 4 | 原煤仓至准备车间运输胶带 | 封闭栈桥，喷雾抑尘（与准备车间共用） | | |
| 5 | 准备车间 | 集尘罩、喷雾抑尘系统（171 喷头）；防爆轴流风机（1） | 1 组 | 90.7 |
| | | 惯性降尘装置 | 2 套 | |
| 6 | 准备车间至主厂房运输胶带 | 封闭栈桥，喷雾抑尘 | | 45.2 |
| 7 | 主厂房 | 集尘罩，湿式除尘器 | 3 套 | 35.3 |

| 序号 | 环保项目 | | 数量 | 投资（万元） |
|----|-------------------------------|---|--------|-----------------|
| | | 防爆轴流风机 | 12 套 | |
| 8 | 主厂房至产品仓运输胶带 | 封闭栈桥，喷雾抑尘（与矸石仓、块煤仓、产品仓分别合用） | | |
| 9 | 产品仓、块煤仓、矸石仓 | 防爆轴流风机(18+14)，惯性降尘装置(1)，喷雾抑尘（2） | 3 组 | 161.0 |
| 10 | 转载点至铁路装车站胶带 | 防爆轴流风机（1），封闭栈桥，喷雾抑尘 | 1 套 | 5.30 |
| 11 | 煤矸石制浆 | 防爆轴流风机（2），湿式除尘器；粉料仓 | 1 组 | 19.5 |
| 12 | 粉煤灰灌浆站 | 除尘器；粉料仓 | 1 套 | 9.8 |
| 三 | 固体废物处置 | | | 133.4 |
| 1 | 生活垃圾收集箱 20 个、2 辆垃圾运输车 | | / | 32 |
| 2 | 矸石浆体回填系统（地面矸石制浆站、井下两个浆体充填工作区） | | 2 套 | 纳入主体 |
| 3 | 危废品库 | | 1 间 | 101.4 |
| 四 | 噪声控制 | | | 1400.8 |
| 1 | 一号通风机房 | 通风机自带消声器，机房墙面敷设吸声结构，隔声门窗 | 2 套 | 144.3 |
| 2 | 二号通风机房 | | 2 套 | 144.3 |
| 3 | 主立井提升机房 | 设隔声值班室；设隔声罩，设备基础减震，隔声门窗 | 1 套 | 列入主体 |
| 4 | 副立井提升机房 | | 1 套 | 列入主体 |
| 5 | 准备车间 | 设备基础减震；隔声门窗 | 1 套 | 86.0 |
| 6 | 主厂房 | 高噪设备设密闭罩、吸声体降噪；溜槽、溜斗外壁采取涂装阻尼材料、贴敷玻璃棉等阻尼减振处理；振动间做吸声处理；机房门、窗为隔声采光结构，设备基础作减振处理 | 1 套 | 183.1 |
| 7 | 浓缩车间 | 水泵间单独隔开封闭，水泵与管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减震动器进行基础减振，隔声门窗 | 2 套 | 115.2 |
| 8 | 制氮站 | 设备基础减震，进排气口安装消声器，对机房墙壁、顶棚吸声处理，隔声门窗 | 6 套 | 68.4 |
| 9 | 空压机站 | | 5 套 | 54.6 |
| 9 | 机电设备修理车间 | 设备基础减震，隔声门窗，夜间禁止工作 | 1 套 | 83.2 |
| 10 | 粉煤灰灌浆站 | 设备基础减震，隔声门窗，空压机消声器 | 1 套 | 84.7 |
| 11 | 煤矸石制浆站 | 设备基础减震，隔声门窗 | 4 套 | 33.8 |
| 12 | 带式输送机栈桥 | 采用中空双层隔声窗，设备基础减震 | 9 条 | 403.2 |
| 13 | 生活污水处理站 | 设备基础减震，隔声门窗 | | 处理站已含 |
| 14 | 矿井水处理站 | 设备基础减震，隔声门窗 | | 处理站已含 |
| 五 | 一～四项合计 | | | 82242.5 |
| 六 | 生态整治 | | | 4101 |
| 1 | 地表沉陷观测 | 首采工作面岩移观测站 | 1 套 | 100.0 |
| 2 | 工业场地及周边生态绿化 | 工业场地和风井场地绿化、道路绿化等 | | 1445.0 |
| 3 | 水土流失防治 | 工程措施、植物措施、临时防护措施等 | | 2556.0 |
| 七 | 地下水监测 | | 34 套 | 34.0 |
| 八 | 投产前居民搬迁及安置 | | 1134 人 | 35142.7 |
| 九 | 环境监测费用预估 | | 万元/年 | 200.0 |
| 十 | 总计 | | | 121720.2 |

注：（1）选煤厂煤泥水系统含在选煤厂主体工程之内、矿井水综合利用管线单独立项，不再单列环保投资，验收时作为环保设施一并验收。（2）搬迁费用按《靖边县红墩界矿井首采区村庄搬迁规划方案》人均搬迁安置费用为 30.99 万元/人。

14.2 环境经济损益分析

(1) 环境经济损益分析模式

本次评价采用指标计算法，即把环境经济损益分析首先分解成费用指标、损失指标和效益指标，再按指标体系逐项核算，然后再进行指标静态分析。该工程环境经济损益分析指标及各项指标所表述意义及数学计算模式见表 14.2-1。

表14.2-1 环境经济损益指标一览表

| 指标 | 数学模式 | 参数意义 | 指标含义 |
|--------------------|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| 年环境代价 (H_d) | $H_d = \frac{E_t}{n}$ | E_t —环境费用(万元) n —均衡生产年限(年) | 因开发建设改变环境功能造成环境危害及消除、减少所付出的经济代价。 |
| 环境成本 (H_b) | $H_b = \frac{H_d}{M}$ | H_d —年环境代价(万元/年) M —年产品产量(万吨/年) | 单位产品的环境代价 |
| 环境系数 (H_x) | $H_x = \frac{H_d}{G_e}$ | H_d —年环境代价(万元/年) G_e —年工业总产值(万元/年) | 单位产值的环境代价 |
| 环境工程比例系数(H_z) | $H_z = \frac{H_t}{Z_t} \times 100\%$ | H_t —环境工程投资(万元) Z_t —建设项目总投资(万元) | 环境保护工程投资费用占总投资的百分比。 |
| 环境经济效益系数(J_x) | $J_x = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{H_n}$ | S_i —环境保护措施挽回的经济价值(万元/年) i —挽回经济价值的项目数 H_n —企业年环境保护费用(万元/年) | 因有效的环境保护措施而挽回的经济价值与投入的环境保护费用之比。 |

(2) 环境经济损益分析

矿井建设项目环境经济损益分析结果见表14.2-2。

表14.2-2 环境经济损益分析表

| 评价指标 | 预测值 | 备注 | |
|----------|---------------|--|---|
| 环境代价 | 12177.16 万元/年 | 首采区搬迁费，平均为 3738.58 万元/年 | |
| | | 环境保护税 0.78 万元/年（污水不排放，煤矸石全部充填，厂界噪声达标，仅排放大气污染物） | |
| | | 环境工程运行维护费（环保工程投资 10%计），8437.8 万元/年 | |
| 环境成本 | 12.18 万元/万吨煤 | 即煤矿每生产 1 万吨煤付出的环境代价为 12.18 万元 | |
| 环境系数 | 0.025 | 按产品煤价 503 元/t 计算，年煤炭销售总收入（含税）492950 万元 | |
| 环境工程比例系数 | 7.28% | 环境工程投资见表 14.1-1，为 121720.2 万元 | |
| 环境经济效益系数 | 0.632 | 污水处理 | 减少环境保护税：142.4 万元/年 节约水资源费：934 万 t/a×6.5 元/m³=6071 万元/年 |
| | | 环境空气治理 | 大气污染物减少的环境保护税：5.4 万元/年 |
| | | 固废治理 | 煤矸石综合利用减少环境保护税：260.0 万元/年 |
| | | | 煤泥综合利用减少的环境保护税：15.04 万元/年 |
| | | | 水处理站煤泥（掺入混煤）产生的效益：151.3 万元 |
| | | 噪声治理 | 水处理产物硫酸钠综合利用收益：1104 万元/年 |
| | | | 采取措施减少噪声超标收费：43.68 万元/年 |
| | | 小计 | 采取措施后年环境收益：7692.8 万元/年 |

(3) 结果分析

根据矿井环境损益分析结果，煤矿运行期环境经济效益系数为 0.632，即本矿井在付出 1 元的环境保护费用后，又挽回了约 0.632 元的经济效益，环境经济可行。

15 选址、选线环境合理性及相关政策、规划符合性分析

15.1 项目选址环境可行性分析

15.1.1 工业场地

根据煤电一体化项目场地布置及井田开拓方式的主要因素,设计提出三处工业场地选址方案,分别为:井田中部的杨家圪村西南、紧邻红墩界电厂西侧方案(方案一)、井田东南部华里路北、靠近井田南边界方案(方案二)和井田中部偏西的尔德井村西方案(方案三)。三处场地环境比选见表 15.1.1-1。

表 15.1.1-1 设计工业场地特征表

| 项目 | 方案一 | 方案二 | 方案三 |
|--------|---|---|--|
| 厂址基本情况 | 位于井田中部的杨家圪村西南,紧邻红墩界电厂西侧;场地较开阔,地面标高+1265~+1295m;处于井田的储量中心。首采 3 号煤层埋深约 640-680m。 | 位于井田东南部华里路北,靠近井田南边界;场地地形较开阔,适合做工业场地,地面标高在+1220m左右;远离井田的储量中心;首采3号煤层埋深约 550-570m。 | 位于井田中部偏西的尔德井村西,场地地形较开阔,适合做工业场地,地面标高在+1226m左右,靠近井田的储量中心;首采3号煤层埋深约630-650m。 |
| 对外运输 | 进场公路可与电厂道路相接,距离短(总长 1.3km);块精煤可通过场地西侧拟建铁路专用线(长约 16.7km)外运,末煤可通过胶带输送机(0.7km)送至东侧电厂,矿井水综合利用条件好。煤矿供热和一回供电可引自电厂。 | 进场公路可接场地南侧的华里路(总长 2.3km);块精煤可通过场地西侧拟建铁路专用线(长约 18.2km)外运,末煤可通过胶带输送机(4.8km)送至电厂,引自电厂供电线路长 4.8km,供暖线路长 5.0km,至电厂矿井水管线长 4.8km。 | 进场公路可接井田西边的张巴路(总长 1.0km);块精煤可通过场地西侧拟建铁路专用线(长约 16.2km)外运,末煤可通过胶带输送机(3.6km)送至电厂,引自电厂供电线路长 3.5km,供暖线路长 3.8km,至电厂矿井水管线长 3.6km。 |
| 周边环境情况 | 工业场地东邻已建的红墩界电厂;场地西北侧有郝大届村,不涉及工程搬迁;占地类型主要为林地(24.27hm ²)、草地(12.45hm ²)和耕地(9.27hm ²);符合当地土地利用规划、无文物遗迹及军事设施。 | 工业场地及附近 1000m 范围内无居民点,不涉及工程搬迁;占地类型为全部为林地。 | 工业场地西侧有郝家梁村、东北侧为张窑则村,不涉及工程搬迁;占地区全部为耕地,场地附近分布有陕京天然气等输气干线,场地建设受输气干线制约。 |
| 环境影响情况 | 1、地形有起伏,土石方工程量较大,场地附近煤层埋深较深,井筒开拓工程量大;建设期建设环境影响较大; 2、与电厂相邻,输电、供热、矿井水利用、进场道路工程量小,对环境影响较小; 3、占地类型有较多耕地(非基本农田),环境影响较大; 4、运行期各类污染物治理后达标排放,环境影响可以接受。 | 1、末煤至电厂运输栈桥、矿井水综合利用管线、引自电厂的输电线路、铁路专用线距离长,占地和运行期环境影响最大; 2、占地类型为林地(非公益林); 3、远离储量中心,井下运输距离长,矿井较难达到能耗准入条件; 4、运行期各类污染物治理后达标排放,环境影响可以接受。 | 1、末煤至电厂运输栈桥、矿井水综合利用管线、引自电厂的输电线路、铁路专用线距离较长,占地和运行期环境影响较大; 2、占地类型为全部耕地、且为基本农田; 3、运行期各类污染物治理后达标排放,环境影响可以接受。 |
| 方案比选 | 设计与环评均推荐采用 | | |

从表 15.1.1-1 可知，方案一矿井工业场地与红墩界电厂联合布置更能体现红墩界煤电一体化项目总体布局，即由电厂向矿井工业场地供热，由电厂变电站向矿井供电，由矿井向电厂供应原煤作为电厂燃料，由矿井向电厂供应处理后的矿井水，实现了公用设施的集中布置，避免了重复建设，体现了循环经济的先进理念，削减了矿井和电厂对外环境的不利影响（矿井减少了矿井水外排量、电厂减少了新鲜水资源取用量、电厂和矿井均减小了煤炭运输环节环境影响等）；方案二由于远离储量中心，矿井能耗较难达到准入条件，方案三占地区为基本农田，从环境保护角度出发，环评认为方案一选址合理。

15.1.2 二号风井场地

矿井投产时，井田装备 2 个综采工作面，为实现分区通风、满足煤矿安全规程要求，首采 301 盘区需建设二号风井场地。

二号风井场地位于煤矿工业场地东侧约 3.2km 处，占地类型为灌木林地（非公益林）。运行期该场地主要环境影响因素为设备噪声，在采取通风机安装消声器等措施后，厂界噪声可达标，且四周 0.5km 范围内无居民点，环境影响可以接受，选址环境合理。

15.2 项目建设与相关产业政策的符合性分析

矿井开发与相关产业政策相容性见表 15.2.1-1。本项目符合相关产业政策。

表 15.2.1-1 红墩界矿井及选煤厂与相关产业政策相容性分析

| 政策名称 | 要求 | 本项目情况 | 相符性 |
|-----------------------------------|---|---|-----|
| 《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》，环发〔2002〕26 号 | 各地不得新建煤层含硫份大于 3% 的矿井，除定点供应安装有脱硫设施并达到国家污染物排放标准的用户外，新建硫份大于 1.5% 的煤矿，应配套建设煤炭洗选设施。 | 本项目开采煤层平均硫分低于 3%，本项目为煤电一体化项目，配套相应规模选煤厂，选煤厂末煤直接用于安装有脱硫设施的红墩界电厂，电厂运行满足超低排放要求。 | 符合 |
| 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，环发〔2005〕109 号 | 矿产资源的开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重...，预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针，同时推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则；2015 年大中型煤矿矿井水重复利用率力求达到 70% 以上，煤矸石利用率达到 60%，破坏土地复垦率达到 85% 以上；禁止新建煤层含硫量大于 3% 的煤矿。 | 开采煤层平均硫分小于 3%；本项目制定了详细、可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度地减小污染物排放，减轻环境影响。矸石利用率 100%，沉陷土地复垦率达到 100%，矿井水综合利用率达到 100% | 符合 |
| 《大气污染防治行动计划》（发〔2013〕37 号） | 提高煤炭洗选比例，新建煤矿应同步建设煤炭洗选设施，现有煤矿要加快建设与改造；到 2017 年，原煤入选率达到 70% 以上。 | 本项目建设同等规模选煤厂，原煤入选率为 100% | 符合 |

| 政策名称 | 要求 | 本项目情况 | 相符性 |
|--|---|---|-----|
| 《煤炭产业政策》国家发展与改革委员会“2007年第80号”公告 | ...陕西...新建、改扩建矿井规模不低于120万吨/年...；鼓励采用高新技术和先进适用技术，建设高产高效矿井；鼓励发展综合机械化采煤技术，推行壁式采煤；综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物；按照谁开发、谁保护，谁损坏、谁恢复，谁污染、谁治理、谁受益的原则，推进矿区环境综合治理，形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和矿区生态环境恢复补偿机制。 | 矿井规模1000万t/a，采用综合机械化采煤技术，矸石、废水全部实现资源化，煤泥水实现闭路循环；同时实施环境综合治理、水土保持、沉陷土地复垦和生态环境恢复补偿，并形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和生态环境恢复补偿机制。 | 符合 |
| 《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020年）》（国能煤炭〔2015〕141号） | 到2020年，原煤入选率达到80%以上；...新建煤矿均应配套建设高效的选煤厂或群矿选煤厂，...新生产和安装使用的20蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装高效脱硫和高效除尘设施。...到2020年，煤矸石综合利用率不低于80%；煤矿瓦斯抽采利用率达到60% | 本项目配套建设同规模的选煤厂；采用电厂余热供热；煤矸石全部井下回填，矸石处置利用率100%；本项目矿井为低瓦斯矿井。 | 符合 |
| 《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发〔2016〕7号） | 严格控制新增产能，从2016年起，3年内原则上停止审批新建煤矿项目，新增产能的技术改造和产能核增项目。确需新建煤矿的，一律实行减量置换。 加快淘汰落后产能和其他不符合产业政策的产能。安全监管总局等部门确定的13类落后小煤矿，以及开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域重叠的煤矿，要尽快依法关闭退出 | 红墩界矿井不属于淘汰落后产能和其他不符合产业政策的产能；开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区不重叠；红墩界煤矿承诺在投产前完成产能置换方案，详见国家能源局“国能综函煤炭〔2023〕81号”文件 | 符合 |
| 大气污染防治法（2018.10.26修订实施） | 新建煤矿应当同步建设配套的煤炭洗选设施，使煤炭的硫分、灰分含量达到规定标准 | 本项目建设同等规模选煤厂，末煤产品用于红墩界电厂，煤质指标（末煤全硫平均1.83%灰分12.89%，块精煤全硫平均1.48%灰分9.28%）符合《商品煤质量 发电煤粉锅炉用煤》（GB/T 7562-2018）标准要求（全硫≤2.5%灰分≤35%及《商品煤质量管理暂行办法》（全硫≤3%灰分≤40%） | 符合 |
| 《产业结构调整指导目录（2024年本）》 | 鼓励建设120万t/a及以上的安全、高效、绿色、智能开采；限制井下回采工作面超过2个的煤炭项目 | 建设规模1000万吨/年，井下装备1个高产高效综采工作面和1个充填工作面；地面配套建设高产高效洗煤厂。 | 符合 |

15.3 项目建设与相关规划符合性分析

15.3.1 与“三线一单”的协调性分析

本项目井田范围大部分在榆林市内，仅少部分涉及内蒙古自治区鄂尔多斯市，涉及鄂尔多斯市的区域设计不开采，本次评价重点对照红墩界煤矿建设与榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案要求的协调性。

(1) 生态保护红线

根据项目与榆林市生态保护红线比对结果，红墩界井田范围不涉及榆林市生态保护红线，项目建设和运行符合项目区生态红线管控要求。

(2) 资源利用上线

本项目土地占用率为 $0.05\text{hm}^2/\text{万 t}$ 、原煤生产用水全部采用处理后矿井水，分别达到一级清洁生产水平要求(土地资源占用小于 $0.12\text{hm}^2/\text{万 t}$ 、原煤生产水耗小于 $0.1\text{m}^3/\text{t}$)，对当地土地资源和水资源利用影响小，满足土地资源和水资源利用上线要求。

(3) 环境质量底线

项目所在区域大气环境质量为达标区；项目涉及地表水无定河水环境功能为陕蒙缓冲区，水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类，目前无定河水水质满足《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质要求；本项目所在区域地下水、声环境质量现状达标。

项目建设和运行中，用热由红墩界电厂余热供给，煤炭储运采取封闭储煤和输煤，产品外运主要采取铁路运输；生活污水和矿井水全部处理后综合利用不外排；煤矸石运至井下回填；设备噪声采取减震、隔声吸声、安装消声器等措施治理后厂界达标；污水处理设施区采取防渗处理；采煤区采取留设保护煤柱、沉陷区综合整治措施，项目建设运行未改变区域环境功能，满足环境质量底线要求。

(4) 生态环境准入清单

红墩界井田内北部分布有统万城遗址保护范围和建设控制地带、以及黄河一级支流无定河，环境敏感，暂缓开采；井田内陕京天然气管线等四条输气干线及配套的阀室、升压站留设保护煤柱；井田范围不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园，满足《榆林市空间开发负面清单》（榆政发〔2016〕6号）空间开发要求、满足《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213号），也满足《陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）环境影响报告书》提出的“规划矿井的矿井水处理达标率达到 100%；高矿化度矿井水应进行深度处理后回用；外排矿井水特征污染因子必须处理达到优于地表水Ⅲ类标准和现状水质后外排；生活污水处理达标率及回用率应达到 100%；锅炉烟气达标排放率应达到 100%；固体废物安全处置率应达到 100%；水源地、重要湿地下禁采，矸石周转场等不得设置水源地

保护区及补给区、湿地及周边一公里内；达到清洁生产先进水平；取得各项污染物排放总量控制指标”的环境准入要求。

根据《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》（榆政发〔2021〕17号）及榆林市“三线一单”数据（2023年动态更新成果）比对结果，红墩界井田涉及榆林市优先保护单元面积为244.83m²、一般管控单元面积247372041.95m²，矿井及选煤厂工业场地、二号风井场地、水源场地占地仅涉及榆林市一般管控单元，本项目建设和运行符合各单元管控要求（见表15.3.1-1）。

根据《鄂尔多斯市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（鄂府发〔2021〕218号），红墩界井田涉及鄂尔多斯市范围为鄂尔多斯市优先保护单元，涉及区域设计不开采。

表 15.3.1-1 与榆林市生态环境分区管控要求符合性分析表

| 项目名称 | 管控单元分类 | 管控单元编码 | 管控单元名称 | 要素细类 | 分项面积(m ²) | 《榆林市生态环境准入清单（2023年）》管控要求 | 本项目与管控要求符合性 |
|-------|--------|---------------|-------------------|------------|-----------------------|---|--|
| 红墩界井田 | 一般管控单元 | ZH61080330001 | 陕西省榆林市横山区一般管控单元1 | / | 40551740.00 | 空间布局约束：执行全省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。 | 符合 |
| | | ZH61082430001 | 陕西省榆林市靖边县一般管控单元1 | / | 206820301.95 | | |
| | 优先保护单元 | ZH61082410002 | 陕西省榆林市靖边县二级国家级公益林 | 二级国家级公益林 | 110.03 | 空间布局约束：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。 1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。 | 本项目工业场地、风井场地、水源场地、场地道路均不涉及该范围，与管控要求相符。 |
| | | ZH61082410006 | 陕西省榆林市靖边县优先保护单元3 | 一般生态空间_防护林 | 134.80 | 空间布局约束：禁止毁林、毁草开垦。林木采伐应当采用合理方式，严格控制皆伐；对水源涵养林、水土保持林、防风固沙林等防护林只能进行抚育和更新性质的采伐。 | 本项目工业场地、风井场地、水源场地、场地道路均不涉及该范围，与管控要求相符。 |

15.3.2 与环境保护相关规划协调性分析

项目与《全国主体功能区划》、“气十条”、“水十条”、“土十条”、《煤炭工业发展“十三五”规划》、《陕西省生态功能区划》、《陕西省主体功能区划》、《陕西省“十四五”环境保护规划》、《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030 年）》、等相关环境保护规划符合性较好。见表 15.3.2-1。

表 15.3.2-1 建设项目与环境保护相关规划的协调性分析

| 序号 | 规划名称 | 规划要求 | 本项目 | 符合性 |
|----|--|--|--|-----|
| 1 | 《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》 环办〔2006〕129号 | 1、强化煤炭矿区总体规划环境影响评价。2、规范煤矿建设项目环评审批，严格准入条件（矿井水复用率应达到 70%以上，晋、陕、蒙、宁等严重干旱缺水地区应达到 90%以上...。煤矸石综合利用率应达到 70%以上...）。3、强化监督管理... | 环保部出具了矿区总体规划环境影响报告书审查意见；运行期煤矸石全部综合利用；生活污水全部利用，不外排；矿井水综合利用率 100%。 | 符合 |
| 2 | 《全国主体功能区划》 国发〔2010〕46号 | 涉及陕西省有 54 处禁止开发区，包括 12 个国家级自然保护区、1 个世界文化遗产、6 个国家风景名胜区、31 个国家森林公园、4 个国家地质公园 | 统万城遗址国家文物保护单位及 3 个县级文物保护单位留设保护煤柱保护。 | 符合 |
| 3 | 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》 国发〔2013〕37号 | 到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。新建煤矿应同步建设煤炭洗选设施，现有煤矿要加快建设与改造。 | 矿井原煤、产品煤均采用封闭式煤仓储存；地面供热由电厂供给。 | 符合 |
| 4 | 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》 环办〔2014〕30号 | （三）不得受理地级及以上城市建成区每小时 20 蒸吨以下及其他地区每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉项目。（四）实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案。新改扩建煤矿项目，必须配套煤炭洗选设施 | | 符合 |
| 5 | 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》 国发〔2015〕17号 | ...推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。 | 生活污水全部利用，不外排；矿井水全部在煤矿、红墩界电厂及靖边经济技术开发区综合利用。 | 符合 |
| 6 | 《全国生态功能区划（修改版）》 环保部公告 2015 第 61 号 | 国家层面的重点开发区域——呼包鄂榆地区，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。 | 井田区位于呼包鄂榆地区国家重点开发区；主要生产活动为煤炭开采和洗选，产品主要供红墩界电厂发电和国内煤炭供应。 | 符合 |
| 7 | 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》 环发〔2015〕178号 | 矿产资源开发规划环评：应结合区域资源环境特征，主体功能区规划和生态保护红线管理要求，从维护生态系统完整性和稳定性的角度，明确禁止开发的红线区域和规划实施的关键性制约因素，提出优化矿产资源开发的布局、规模、开发方式、建设时序等建议，合理确定开发方案,明确 | 本项目严格落实规划环评划定的空间管制分区，统万城遗址、输油输气管线等留保护煤柱；并落实规划环评提出的各项污染防治措施。 | 符合 |

| 序号 | 规划名称 | 规划要求 | 本项目 | 符合性 |
|----|---------------------------------|---|---|-----|
| | | 预防和减缓不利环境影响的对策措施。 | | |
| 8 | 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号 | 严防矿产资源开发污染土壤。...加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、...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。 | 运行期掘进矸石及洗选矸石全部综合利用，地面未设置矸石场。 | 符合 |
| 9 | 《煤炭工业发展“十三五”规划》，发改能源〔2016〕2714号 | ①有序推进陕北、神东、黄陇、新疆大型煤炭基地建设，...，②通过减量置换和优化布局增加先进产能5亿吨/年左右；③新建煤矿建设规模不小于120万吨/年；④西部地区煤矸石利用率70%，矿井水利用率80%，沉陷土地复垦率55%，煤层气（煤矿瓦斯）利用率72%。 | 矿井规模1000万t/a，同时配套有洗煤厂，矿井属已明确减量置换项目。矸石利用率100%，洗煤废水实现闭路循环；沉陷土地复垦率100%，矿井为低瓦斯矿井。矿井水100%。 | 符合 |
| 10 | 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（中共中央 国务院） | 加大工业污染协同治理力度：开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，开展黄河干支流入河排污口专项整治行动，加快构建覆盖所有排污口的在线监测系统，规范入河排污口设置审核。严格落实排污许可制度，沿黄所有固定排污源要依法按证排污。 | 本项目清洁生产水平可达到国际清洁生产领先水平；矿井水经深度处理后部分回用于项目和电厂，剩余矿井水输送至靖边经济开发区综合利用。矿井水全部资源化利用。 | 符合 |
| | | 开展矿区生态环境综合整治：强化生产矿山边开采、边治理举措，及时修复生态和治理污染，停止对生态环境造成重大影响的矿产资源开发。统筹推进采煤沉陷区、历史遗留矿山综合治理，开展黄河流域矿区污染治理和生态修复试点示范。落实绿色矿山标准和评价制度。 | 井田开采煤层厚度较小，煤层埋深较大，生态影响较轻。环评在考虑项目特点、周边生态环境现状以及沉陷影响程度基础上，按照边生产边治理的原则制定了生态恢复治理方案。 | 符合 |
| | | 建设全国重要能源基地：根据水资源和生态环境承载力，优化能源开发布局，合理确定能源行业生产规模。有序有效开发山西、鄂尔多斯盆地综合能源基地资源，推动宁夏宁东、甘肃陇东、陕北、青海海西等重要能源基地高质量发展。合理控制煤炭开发强度，严格规范各类勘探开发活动。推动煤炭产业绿色化、智能化发展，加快生产煤矿智能化改造，加强安全生产，强化安全监管执法。 | 本项目为国家大型煤炭基地中陕北基地的主力矿区，规划规模1000万吨/年；项目清洁生产水平达到领先水平；项目设计采用智能化、绿色化。 | 符合 |
| 11 | 《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》 | 建立健全排污口“排查、监测、溯源、整治”等工作规范体系，共同推动我省黄河流域形成更加科学完备的排污口监管体系和长效机制，防止问题回潮、反弹，推动水环境质量持续改善。 | 本项目污、废水全部资源化利用。 | 符合 |
| | | 开展取水许可电子证照推广应用和取水管理专项整治行动。加强地下水保护与管理，完善法规制度体系，实施地下水水量和水位“双控制”，加快推进地下水依法保 | 本项目生产、生活用水水源均为处理后的矿井水，不占用区域用水指标。采煤导水裂缝未切入洛河组 | 符合 |

| 序号 | 规划名称 | 规划要求 | 本项目 | 符合性 |
|----|--|---|--|-----|
| | | 护和超采区治理,开展新一轮地下水超采区划定。 | 含水层,对洛河组地下水影响较小。 | |
| | | 大力实施深度节水控水行动。以黄河流域取水专项整治为重点,严格行业用水定额执行管理,落实超定额超计划累进加价制度。加大农业节水增效、工业节水减排、城镇节水减排、城镇节水降损力度、实施大中型灌区续建配套及现代化改造,加大能源、化工等高耗水产业节水力度 | 本项目生产、生活用水均采用处理后的矿井水,不取用新鲜水。 | 符合 |
| 10 | 《陕西省生态功能区划》,陕政办发〔2004〕115号 | 矿区位于横榆沙地防风固沙区,该区主要环境问题是流动沙丘多,危害严重;沙漠化敏感;主要功能是沙漠化控制功能;主要保护措施与发展方向是保护沙生植被,控制放牧与樵采,营造防风沙林。 | 矿区规划方案以“避让-最小化-减量化-修复-重建”为原则,提出来矿区生态影响综合防治措施 | 符合 |
| 11 | 《陕西省主体功能区划》陕政发〔2013〕15号 | 禁止开发区域407处,包括自然保护区58处、森林公园78处、风景名胜区35处、地质公园10处、文化自然遗产46处、水产种质自然保护区15处、重要湿地(含湿地公园)69处、重要水源地96处 | 统万城遗址等文物保护单位按规定留设保护煤柱 | 符合 |
| 12 | 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》,陕政办发〔2021〕25号 | <p>到2025年,秦岭、黄河流域等生态环境得到有效保护,全省生态环境质量持续改善。空气质量全面改善…。水环境质量稳步提升,…消除国控劣V类断面,基本消除县级及以上城市黑臭水体。土壤安全利用水平持续提升。主要污染物排放总量持续减少。生态系统质量和稳定性稳步提升,环境安全得到有效保障,现代环境治理体系加快形成…,国土空间开发保护格局得到优化,绿色低碳发展加快推进,能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高,碳排放强度持续降低…。</p> <p>展望2035年,碳排放达峰后稳中有降,生态环境质量根本好转…,美丽陕西建设目标基本实现。节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式总体形成,…空气质量根本改善,水环境质量全面提升,水生态建设取得明显成效,土壤环境安全得到有效保障,环境风险得到全面管控,山水林田湖草沙生态系统服务功能总体恢复,生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现,让三秦大地天更蓝、山更绿、水更清。</p> | <p>矿区生活污水处理后全部综合利用,矿井水在煤矿、红墩界电厂及靖边经济技术开发区综合利用,无污水外排;煤矿供热由红墩界电厂供给,生产环节粉尘采用高压干雾抑尘或湿式除尘器除尘,产品运输主要通过铁路运输;运行期煤矸石运至井下充填;沉陷区采取填补裂缝、土地复垦等综合整治措施。</p> | 符合 |
| 13 | 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》,陕政发〔2021〕3号 | 提升能源产业高端化水平:①创建榆林能源革命创新示范区,②推动煤油气高效集约绿色开发,持续优化煤炭产业结构,推进转化项目配套和资源接续的现代化矿井建设,推动大型煤矿智能化改造,打造绿色智能煤矿集群,到2025年,全省原煤、原油和天然气产量分别达到7.4亿吨、2700 | 本项目属规划中已明确配套转化的大型煤矿建设项目;项目实现煤矸石全部井下充填,矿井水全部综合利用,100%采用机械化开采,清洁生产水平达到国际领先,矿井产能1000 | 符合 |

| 序号 | 规划名称 | 规划要求 | 本项目 | 符合性 |
|----|---|---|---|-----|
| | | 万吨、360 亿立方米,③建设清洁能源保障供应基地,推进榆神矿区、榆横矿区已明确配套转化项目的大型煤矿建设,有序推进榆神矿区四期开发。建成绿色矿山数量 50 处、产能 2 亿吨...④实施能源化工延链补链行动。 | 万吨/年,建设单位将按照绿色智能煤矿标准建设。 | |
| 14 | 《陕西省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》(陕自然资发〔2022〕40 号) | <p>规划目标:煤炭勘查 15-25 亿吨;煤炭开采总规模 7.4 亿吨/年;</p> <p>能源安全保障布局:神东(陕西部分)和陕北煤炭提源基地,大力推动智提绿色安全开采和清洁高效深度利用,有序建设接续矿井,保障国内和省内资源供给。</p> <p>开发布局:3 个国家煤炭大型基地 13 个国家煤炭矿区(神东(神府区)、榆神、榆横、彬长、永陇、韩城、澄合、蒲白、古城、吴堡、黄陵、府谷、子长);依托神东(陕西部分)、陕北煤炭基地建设,有序开展煤炭国家规划矿区资源开发,稳定煤炭总产量,“控制总量,兜住底线”,提高煤炭综合利用效能,促进提源产业高端化、多元化、低碳化发展。</p> <p>矿产勘查开发差别化管理:禁止开采砷和放射性等有毒有害物质超过规定标准的煤炭项目。</p> <p>强化矿产资源开发利用与保护:推进煤炭绿色开采。发挥煤炭在能源资源利用中的保障和兜底作用,深入推进煤炭领域供给例结构性改革,加强煤炭接续能力建设,持续优化煤炭产业结构,促进煤炭清洁高效利用,完善产能置换政策和关闭退出机制,释放陕北、神东(陕西部分)、黄陇煤炭基地及国家规划矿区优质产能,规划期末,大中型煤矿产能占比达到 95% 以上。</p> <p>原煤(井工)开采最低规模(新建)为 120 万吨/年;鼓励煤矿采用煤矸石井下充填开采技术处置煤矸石,提高煤矸石利用率。</p> | 规划区为榆横重点矿区的一部分,矿区开发对保障国家能源安全有重要意义;煤矿规模为 1000 万吨/年,开采煤层砷和放射性满足规定标准要求。 | 符合 |
| 15 | 《榆林市经济社会发展总体规划(2016-2030 年)》 | 生态环境要求:2020 年主要污染物较 2015 年降低率 COD 和 NH ₃ -N 为 5%、SO ₂ 为 4%、NO _x 为 10%;单位 GDP 能耗降低 15%;一次化石能源消费降低 13%、单位 GDP 二氧化碳排放降低 18.5%;万元 GDP 水耗降低 10%;林木覆盖率增加 3%到 36%;空气优良天数比率大于 78%;地表水体质量达到或优于Ⅲ类比率大于 50%,劣 V 类水体比例小于 5%;空间优化要求:耕地保有量 9460km ² ,新增建设用地规模 100km ² ,永久基本农田保护面积 8073km ² 。另外,该 | 项目污染物取得总量控制指标;无污废水外排;未在自然保护区、水源地一级和二级保护区、重要湿地等榆林市空间发展负面清单范围实施采煤;永久占地不占基本农田。井田属于矿产资源开发空间布局中的“重点开采区”。 | 符合 |

| 序号 | 规划名称 | 规划要求 | 本项目 | 符合性 |
|----|--|---|--|-----|
| | | 规划在与榆林市“多规合一”规划（即《榆林市国土空间综合规划（2015~2030年）》充分协调的基础上，划定了榆林市生态空间保护格局为“三廊—三带—四片—多点”，划定榆林市各类生态红线总面积为23304.68km ² ，占市域面积比例为54.3%，提出了负面清单。 | | |
| 16 | 榆林市生态环境局关于加强10蒸吨及以下燃煤锅炉拆改工作的通知（榆政环函〔2019〕235号） | 各县市区城市建成区、工业园区内及所有工业企业的10蒸吨/时及以下燃煤锅炉全部拆改；全市不再新建35蒸吨及以下燃煤锅炉 | 不设燃煤锅炉房，供热由红墩界电厂余热供给。 | 符合 |
| 17 | 榆林市国土空间综合规划（2015~2030年） | ①到2030年榆林市煤炭资源产量控制在5亿t吨左右，各规划矿区中勘查程度较高的探矿权区块作为2020-2030年中期开采规划区块，勘查后备区作为2030年远期开采规划区块；②综合考虑生态环境承载能力、矿产资源开采条件、区域成矿条件、找矿潜力等要素，科学划定矿产资源的重点勘查开采区、鼓励勘查开采区和禁止勘查开采区。重点勘查开采区主要包括神府新民煤炭国家规划矿区在内的4个煤炭矿区，禁止勘查开采区主要包括重要水源地、自然保护区、重点城镇和园区建设区域、重大工程设施实施地等，国家规定的其他不得勘查开采矿产的地区都列为禁止开采区。③严格实施煤炭资源开采“三率”指标门槛要求，2030年力争实现煤矿开采回采率80%、共伴生矿综合利用率35~40%、固体废弃物综合利用率60%、粉煤灰综合利用率75%、煤矸石综合利用率75%。④综合整治取得实质进展，国土基础质量和可持续发展能力稳步提升：……油气煤等矿区环境得到有效治理；水土流失治理度达到52%以上，矿山环境恢复治理率100%，主要河流和重点水库达标率不低于90%，国土综合整治取得显著成效，国土质量稳步提升。⑤将国家、陕西省和榆林市批准及规划建设的自然保护区、饮用水源保护区、水域及湿地，风景名胜等生态功能区划定为禁止开发建设的基础性生态保护空间。 | 红墩界井田勘探程度较高，属于规划中中期开采规划区块；井田位于重点勘查开采区；本项目未在水源地生态保护红线、自然保护区生态红线、重要湿地生态保护红线、重要水库生态保护红线内及附近采煤。煤炭资源开采“三率”指标满足要求；统万城遗址及其保护区列为禁止开采区；煤矸石全部井下回填；沉陷区采取充填裂缝、土地复垦等综合整治措施。 | 符合 |
| 18 | 《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号） | （九）井工开采地表沉陷的生态环境影响预测，应充分考虑自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定生态重建与恢复方案，确保与周边生态环境相协调。 （十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水 | 在考虑项目特点、周边生态环境现状以及沉陷影响程度基础上，按照边生产边治理的原则制定了生态恢复治理方案 本项目煤炭开采没有破坏具有供水意义的含水层结 | |

| 序号 | 规划名称 | 规划要求 | 本项目 | 符合性 |
|----|------|--|--|-----|
| | | <p>的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。</p> <p>（十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。技术可行、经济合理的条件下优先采用井下充填技术处置煤矸石，有效控制地面沉陷、损毁耕地，减少煤矸石排放量。煤矸石等处置与综合利用应符合国家级行业相关标准规范要求。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模不超过3年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。提高煤矿瓦斯利用率，控制温室气体排放。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，甲烷体积浓度大于等于8%的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，应进行综合利用。鼓励对甲烷体积浓度在2%（含）至8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，探索开展综合利用。确需排放的，应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求。</p> | <p>构和污染地下水水质。</p> <p>掘进矸石和洗选矸石全部综合利用。 矿井相对瓦斯涌出量为0.66m³/t、绝对瓦斯涌出量为13.76m³/min，项目为低瓦斯矿井。</p> | |
| | | <p>（十二）针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过1000毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。</p> | <p>根据项目勘探报告，本项目矿井为高矿化度矿井水，矿井水经深度处理后回用于煤矿和红墩界电厂，剩余部分输送至靖边经济技术开发区，矿井水全部资源化利用，不外排。</p> | |
| | | <p>（十三）煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响；相关企业应规划建设铁路专用线、码</p> | <p>矿井供热由红墩界电厂余热供给。 矿井配套建设选煤厂，部分产品用胶带输送机送至红墩界电厂，部分产品采用铁路专用线外运。煤炭、矸石在场内地内储存、运输均采用封闭设备，不设露天场地。工业场地内各产</p> | |

| 序号 | 规划名称 | 规划要求 | 本项目 | 符合性 |
|----|------|--|--|-----|
| | | 头等，优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。新建、改扩建煤矿应配套煤炭分选设施，有效提高煤炭产品质量，强化分选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。加强矸石山管理和综合治理，采取有效措施控制扬尘、自燃等。 | 尘环节采用除尘设施或抑尘措施，确保厂界无组织达标排放。 | |
| | | （十四）煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。 | 评价要求项目按照排污许可办法申请。 | |
| | | （十六）对存在“未批先建”等违法行为的，应严格执行《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的指导意见》（环办函〔2015〕389号）的规定，依法实施行政处罚，追究相关人员责任。 | 本项目不存在未批先建违法行为。 | |
| | | （十八）……本通知印发前，相关煤矿项目生产能力与环评文件不一致等历史遗留问题，由国家发展改革委、生态环境部和国家能源局等相关部门另行组织研究解决，推进行业健康持续绿色发展。 | 本项目不涉及。 | |
| | | （二十三）建设单位应按照标准规范要求开展的地下水、生态等环境要素长期跟踪监测，做好井工开采地表沉陷跟踪观测工作……对具有供水意义浅层地下水存在影响的还应开展导水裂隙带发育高度监测，如发生导入有供水意义浅层地下水含水层的现象，应及时提出相关补救措施。根据生态变化情况，实施必要的工程优化和生态恢复。 | 评价已要求煤矿开展地下水、生态等环境要素长期跟踪监测及地表沉陷岩移跟踪观测工作，制定了生态恢复综合整治计划。项目对具有供水意义的浅层地下水无影响。 | |
| | | （二十四）建设单位或生产运营单位应按照《企事业单位环境信息公开办法》《环境影响评价公众参与办法》《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》……等有关要求，主动公开煤炭采选建设项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。 | 建设单位对项目环境影响报告书全文（公示本）等相关信息进行了主动公开，评价要求建设单位后续需参照《建设项目环境保护管理条例》等有关要求，定期主动公开项目相关环境信息。 | |

15.3.3 与所在地城市规划的协调性分析

根据《榆林市城市总体规划（2006~2020年）》、《横山县县城总体规划（2009-2020

年》、《靖边县城市总体规划（2007～2020 年）》，红墩界井田与榆林市城市总体规划边界距离约 65km，与榆林市横山区城市总体规划范围距离约 20km，与榆林市靖边县城市总体规划范围距离约 15km，红墩界煤矿建设项目与地方城市总体规划不冲突。

15.3.4 与所在矿区总体规划协调性分析

（1）矿区总体规划概况

红墩界井田位于陕西省榆林市横山区和靖边县境内，属国家发展和改革委员会“发改能源〔2017〕412 号”批复的《陕北侏罗纪煤田榆横矿区（南区）总体规划（修改）》中规划的大型矿井之一。

榆横矿区（南区）面积约 3279km²，划分为 11 个大型井田、3 个资源整合区和 1 个勘查区，规划的 11 个井田分别为赵石畔井田 6.0Mt/a、魏墙井田 3.0Mt/a、朱家峁井田 1.5Mt/a、芦殿井田 1.5Mt/a、芦河井田 1.5Mt/a、红墩界井田 10.0Mt/a、海则滩井田 6.0Mt/a、海测滩井田 5.0Mt/a、黄蒿界井田 3.0Mt/a、塔湾井田 1.8 Mt/a、王家峁井田 3.0Mt/a，矿区规划矿井总规模 42.30Mt/a，各矿井配套建设同规模选煤厂。目前矿区规划的 11 个大型矿井中，魏墙煤矿（3.0Mt/a）和朱家峁煤矿（1.5Mt/a）已建成投产，赵石畔、黄蒿界、海则滩、海测滩等矿井在建，其余规划矿井均未建设；3 个资源整合区中，有 8 个资源整合矿井生产、10 个资源整合矿井在建，整合区矿井规模为 7.95Mt/a（生产 3.15Mt/a、在建 4.80Mt/a）。

红墩界井田面积 265.3793km²，矿井建设规模 10.0Mt/a，并配套建设同规模选煤厂一座，其与矿区总体规划一致。相符性分析见表 15.3.4-1。

表 15.3.4-1 项目与榆横矿区（南区）总体规划协调性分析表

| 序号 | 矿区规划 | | 红墩界矿井及选煤厂 | 相符性 |
|----|----------|-------------------------|----------------------------|-----------|
| | 项目 | 内容 | 内容 | |
| 1 | 井田范围 | 面积 265.6km ² | 面积 265.3793km ² | 相符 |
| 2 | 矿井/选煤厂规模 | 10.0/10.0Mt/a | 10.0/10.0Mt/a | 相符 |
| 3 | 建设时序 | 2020 年建成 | 建设期 4 年，预计 2027 年建成 | 相符 |
| 4 | 选煤工艺 | 重介浅槽分选，分选深度 13mm | 重介浅槽分选，分选深度 13mm | 分选深度提高，相符 |
| 5 | 矿井开拓 | 立井开拓 | 立井开拓 | 相符 |
| 6 | 产品去向 | 精煤外供电厂或煤化工企业；末煤供周边电厂 | 块精煤外运，末煤送相邻红墩界电厂发电 | 相符 |

15.3.5 与矿区规划环评协调性分析

15.3.5.1 与矿区总体规划环境影响评价报告书相容性分析

本项目与《陕北侏罗纪煤田榆横矿区（南区）总体规划（修改）环境影响报告书》

要求相符性分析见表 15.3.5-1。项目在空间管控、生态保护与治理、水污染控制、固体废物处置、大气污染控制等措施与规划环评要求总体保持一致。

表 15.3.5-1 矿井与矿区规划环评报告书的符合性分析

| 指标 | 矿区规划环评中环境保护规划内容摘录 | | 本项目采取的措施 | 符合性 |
|---------|--|--|--|-----|
| 准入要求 | ①规划矿井的矿井水处理达标率达到 100%；高矿化度矿井水应进行深度处理后回用；外排矿井水特征污染因子必须处理达到优于地表水Ⅲ类标准后外排；生活污水处理达标率及回用率应达到 100%；锅炉烟气达标排放率应达到 100%；固体废物安全处置率应达到 100%；②水源地、重要湿地下禁采；③矸石周转场等不得设置在水源地保护区及补给区、湿地及周边一公里内；④新建煤炭项目清洁生产水平应达到国内清洁生产先进水平；⑤矿区规划建设项目必须取得各项污染物排放总量控制指标。 | | ①生活污水、矿井水处理达标后全部回用，不外排；用热由红墩界电厂余热供给，不设置燃煤或燃气锅炉；矸石全部综合利用，其余固废均妥善处理，固废安全处置率 100%；②井田不涉及水源地，井田内无定河重要湿地受统万城遗址煤柱保护、下部不采煤；③未单独设置矸石周转场；④清洁生产水平为国内清洁生产先进水平；⑤本项目无水污染物 COD、NH ₃ -N 或废气 SO ₂ 、NO _x 外排。 | 符合 |
| 空间管控 | 禁采区 | 无定河湿地自然保护区；横山县王圪堵村水源地；靖边县四柏树饮用水源地； 无定河重要湿地、芦河重要湿地 及海则滩重要湿地；统万城遗址、 长城 等重点文物保护单位；横山区县城规划区、靖边县县城规划区；黄蒿界、红墩界、海则滩、塔湾、赵石畔、 雷龙湾 、波罗、韩岔、殿市、艾好峁、高镇等乡镇所在地； 王圪堵水库 、大川沟水库、河口庙水库等水库坝址； 长输管线控制廊道 ；蒙华铁路、靖神铁路、太中银铁路； 包茂高速公路 、青银高速公路、一级公路 | 本项目涉及的统万城遗址保护区及建设控制带、红墩界镇规划区、韩家峁水库坝址、龙头峁水库坝址、天然气输气干线、浩吉铁路（原蒙华铁路）等留设保护煤柱。 | 符合 |
| | 开采区 | 魏墙井田、朱家峁井田、芦河井田、芦殿井田、红墩界井田、海则滩井田、海测滩井田、赵石畔井田、黄蒿界井田、塔湾井田、王家峁井田；一号资源整合区、二号资源整合区、三号资源整合区 | 项目为开采区中的红墩界井田。 | 符合 |
| 资源消耗上限 | 井工煤矿原煤生产新鲜水消耗不高于 0.1m ³ /t 煤，选煤补水量不高于 0.1m ³ /t 煤 | | 项目原煤生产用水不外取新鲜水，选煤补水量为 0.05m ³ /t 煤。 | 符合 |
| 污染物排放上限 | 矿区各污染物排放上限分别为：SO ₂ ≤438.39t/a；NO ₂ ≤245.08t/a；COD≤43.95t/a，NH ₃ -N≤1.44t/a。 | | SO ₂ 、NO ₂ 、COD、NH ₃ -N 排放总量均为 0t/a。 | 符合 |
| 生态环境 | 生态环境综合整治目标 | 沉陷土地复垦率达 100%，扰动土地治理率达 100%；水土流失总治理度>90%；水土流失控制比 0.7；林草植被恢复率≥97%；占地林草植被覆盖率>25%，采煤沉陷区林草植被覆盖率>65%。 | 项目生态环境综合整治目标按规划环评生态综合整治目标要求设定。 | 符合 |
| | 地表沉陷 | ①自然保护区、水源地、重要湿地、省及国家重点文物、重要输气设施（干线、支干线、集气站、加压站）、重要交通设施（一级以上高等级公路，国家铁路）、重要水体（无定河、芦河）、重要水库（17 个）、乡镇所在地、工业场地等需要留设煤柱保护的重要目标，现阶段煤柱留设宽度原则性要求不小于 200m，项目实施阶段可根据实际论证结果扩大或缩小煤柱范围，确保重要目标不受采煤影响；②矿区二级以下公路规划不留设保护煤柱，采煤过程及时修复；③矿区内受采 | ①本项目涉及的陕京天然气管线、陕京四线天然气管线、一净-二净天然气联络线路、天然气北二干线天然气管线、浩吉铁路、2 座水库大坝留设煤柱保护；②井田内二级以下公路采取加强巡视、随沉随填、填后夯实等措施保证交通通畅；③井田内受采煤影响Ⅳ级及以上村庄进行集中搬迁安置；④井田内集气站留设保护煤柱；301/302/303/304/306 盘区各采气井 | 符合 |

| 指标 | 矿区规划环评中环境保护规划内容摘录 | 本项目采取的措施 | 符合性 |
|----------|---|---|-----|
| | 煤影响IV级及以上村庄集中搬迁安置；④采煤应与区内集气支线、气井相互避让；⑤输电线路在保障线路畅通的前提下采取留设煤柱或采煤后修复的措施进行保护。 | 留设保护煤柱，其它采区开采前，与采气业主单位进行协商，签定安全互保协议，落实保护措施，并在开采过程中加强巡查和监测，防止采煤对采气井造成损坏；⑤井田内1000kV 输电线路采取塔基整体连续可调基础与覆岩隔离注浆充填开采保护措施，110kV 及以下供电线路和通讯线路采取采前加固、采中纠偏、采后修复等保护措施。 | |
| 生态综合整治措施 | ①沉陷盆地边缘地带以人工恢复为主、辅以自然恢复，如人工填补裂缝，扶正苗木等；沉陷盆地中部以自然恢复为主，必要时辅以人工恢复措施；②及时补填沉陷区地表裂缝；③沉陷耕地复垦以恢复原有耕地类型为目标，通过推平沉陷台阶、填补沉陷裂缝等进行土地整治与复垦，水浇地应同时恢复水利设施；④地表受采煤影响较大的乔木，要及时扶正，填补裂缝，保证正常生长；对沉陷严重的林草地，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取适宜的整地措施和植被品种，增加植被覆盖度；⑤提取生态环境影响补偿费用（包括土地整治费、植被恢复费等），并积极和地方政府协商，使沉陷土地得到及时治理和恢复。 | 根据开采地表沉陷预测结果，对受影响的耕地、林地、草地等土地提出了复垦措施要求，对地表沉陷损害提出了补偿和治理措施，对生态影响制定了相应的跟踪监测计划。 | 符合 |
| 水污染防治措施 | ①生活污水采取“二级生化”处理和深度处理后全部回用于选煤厂生产补充水及矿区绿化、道路降尘等用水，做到矿井生活污水“零”排放；②选煤厂煤泥水“闭路循环”不外排；③矿井水经“混凝+沉淀+过滤+消毒”处理后可回用于井下防尘及消防洒水、地面生产用水、地面防尘洒水、灌浆灭火等生产环节，多余水量周边电厂及化工园区综合利用…外排矿井水经超滤反渗透处理、水质特征因子要求优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质后排入芦河。深度处理产生的浓盐水用于矿井黄泥灌浆，减少取用水量。 | ①生活污水处理达标后全部回用于矿井和选煤厂生产，不外排；②选煤厂煤泥水闭路循环，不外排；③矿井水经深度处理达标优先回用于矿井和红墩界电厂生产用水，多余送靖边经济技术开发区综合利用，深度处理浓盐水采用“蒸发浓缩+结晶”处理。 | 符合 |
| 地下水保护措施 | ①施工阶段井筒在穿透含水层时应及时封堵，并用合理的施工方式和无毒无害材料。②采煤过程中，采取合理的开拓方案和采煤方法，确保采煤导水裂缝不对本区具有供水意义的潜水含水层产生影响；③应严格按照设计开采边界开采，禁止越界开采；对重要地表水体或水源区按规范留设合理的保护煤柱；④本区水资源缺乏，煤炭开采应坚持“保水采煤”；在煤层上覆岩层变薄区域、有可能对第四系潜水、洛河组含水层产生较大影响时，应采取“保水采煤”措施；⑤开展植树种草活动，尽量扩大矿区植被覆盖面积，发挥植被“涵养水源”功能。 | 井筒施工采用冻结法；项目设计开采煤层为侏罗系中统延安组3煤、4煤、5煤，主采3煤，各煤层埋深分别为481.6~749.6米、490~790米、570~805米，平均可采厚度分别为3.22米、1.34米、1.3米，预测采煤导水裂缝带未进入安定组隔水层，对浅层地下水和洛河组地下水影响小；沉陷区按报告书提出的生态综合整治措施进行治理。 | 符合 |
| 地下水水质 | ①各场地区污废水处理设施全部采取防渗处理，防止污废水中污染物以下渗方式污染地下水水质。加强污废水处理设施管理，尽可能减少污废水“跑、冒、滴、漏”量；场地设 | 污水处理站、油脂库、危废品库采取防渗措施；地面不设排矸场；生活污水经处理达标后全部回用，不外排；矿井水经处理达标后优先回 | |

| 指标 | | 矿区规划环评中环境保护规划内容摘录 | 本项目采取的措施 | 符合性 |
|----------|-------|--|---|-----|
| | | 置足够容量事故水池，杜绝排放未经处理的事故水；②水源地补给径流区不得设置煤矸石、灰渣、生活垃圾处置场，杜绝固体废弃物淋溶水进入地下水环境；③在条件具备时，采煤过程中应将大巷水和工作面涌水分流，采用不同的水仓和疏排管道，以便分质处理利用；也可实施超前疏干直接利用地下水，减少经采煤工作面污染的矿井水产生量；④按照“用污排净”的原则，地面生产生活污水全部回用；矿井井下排水采用混凝、沉淀、过滤、消毒等设施进行处理，处理后的废水用于井下消防洒水、地面生产用水、洗浴用水、绿化用水等，也可用作林地用水、农田灌溉用水等，提高矿井水回用率；⑤加强地表的填、堵、塞和平整工作，阻断渗透途径。 | 用于矿井及红墩界电厂生产用水，剩余送靖边经济技术开发区综合利用，不外排。 | |
| 大气污染控制措施 | 锅炉烟气 | 锅炉烟气必须采取脱硝、除尘、脱硫措施，脱硝效率不低于 45%，除尘效率不低于 97%，脱硫效率不低于 85%，污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物综合排放标准》（GB13271-2014）新建锅炉大气污染物排放限值 50mg/m ³ 、300mg/m ³ 及 300mg/m ³ 要求。 | 本项目不设锅炉房，供热由红墩界电厂余热供给。 | 符合 |
| | 生产粉尘 | 地面工业场地生产环节（包括筛选、胶带转载点、筛碎等）采取洒水降尘、抑尘措施，同时筛选、胶带运输、筛分破碎等产尘环节均采取厂房封闭措施；筛分破碎车间安装除尘器，除尘器效率不低于 95%。 | 地面各产尘环节采用集尘罩、喷雾抑尘、除尘器综合除尘措施进行治理，粉尘无组织排放满足《煤炭工业污染物排放标准》等要求。 | 符合 |
| | 煤炭储存 | 采取封闭筒仓、封闭煤场储煤，同时采取洒水降尘措施。 | 采用封闭筒仓储煤，且设有集尘罩、喷雾抑尘、除尘器等降尘装置。 | 符合 |
| | 运输扬尘 | 运输车辆采取封闭车箱、限载、道路洒水降尘等措施，车辆煤（矸石）表面喷洒抑尘剂，同时加强道路修缮，确保运输道路状况良好。 | 本项目末煤用胶带输送机输送至东侧相邻的红墩界电厂，块精煤主要通过铁路专用线外运，少量块煤地销，环评要求矿区道路全程硬化，工业场地运煤车辆出口设车辆自动冲洗装置，运输道路定期洒水、清扫，并采取及时修缮损坏道路、运输车辆限速限载、运煤车辆加盖篷布等措施控制运输扬尘。 | 符合 |
| | 排矸场扬尘 | 煤矸石综合利用，在不能利用时设临时矸石场进行安全处置，采取及时推平、及时碾压、及时覆土、复垦、恢复植被，可有效控制矸石堆放产生扬尘。 | 煤矸石全部综合利用，不新建临时矸石场。 | 符合 |
| 固体废物 | | ①各规划矿井前期将掘进矸石用于工业场地铺垫、铁路专用线和联络道路路基材料，后期用于井下充填；②运行期矸石作为规划铁路和运输道路的路基材料、井下三角煤区域充填利用；③选煤厂煤泥、矿井水处理站煤泥脱水后掺入末煤外销；④锅炉房灰渣用作当地市政道路建设、居民建筑修建、矿井灌浆灭火材料利用；⑤生活垃圾集中运至市政垃圾填埋场卫生填埋。 | 建设期弃土弃渣用于场地平整和道路路基修筑，多余运至红墩界电厂灰场后分区暂存，待运行期具备充填条件后用作充填材料；运行期矸石全部作为充填材料综合利用；选煤厂煤泥、矿井水处理站煤泥掺入末煤用作发电燃料；生活垃圾交由地方市政垃圾场处置，危险废物定期交由有资质单位处置。 | 符合 |
| 噪声防 | | ①选用低噪设备，并进行减震处理；②工业 | 采取噪声综合防治措施后，项目厂 | 符合 |

| 指标 | 矿区规划环评中环境保护规划内容摘录 | 本项目采取的措施 | 符合性 |
|----|--|------------------|-----|
| 治 | 场地设备安装在厂房内，厂房外应设置高大常绿乔木；③铁路机车和机动运输车等移动声源线路两侧设置防护林；④工业场地、运输线路选址选线均应充分考虑利用地形对声传播的阻隔；⑤铁路、公路两侧 200m 内不得规划任何声环境敏感点；⑥确因选线不能避让重要声环境敏感点的应实施门窗隔声、补偿或异地搬迁；⑦噪声比较大的车间，尽可能采取自动控制，并对进入车间工作的人员配备必要的声防治设施。 | 界噪声达标，不会发生声污染事件。 | |

15.3.5.2 与矿区总体规划环境影响评价报告书审查意见相容性分析

本工程与矿区总体环境影响报告书审查意见（环审〔2019〕59 号）要求相符性分析表 15.3.5-2。本项目满足矿区规划环境影响报告书审查意见要求。

表 15.3.5-2 矿井与矿区规划环境影响报告书审查意见的相符性分析

| 序号 | 规划环评报告书的审查意见 环审〔2019〕59 号 | 本项目情况 | 相符性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | 坚持生态优先、绿色发展。严格落实习近平生态文明思想，进一步明确《规划》的环境目标和“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”管控要求。结合区域主体功能定位和主导生态服务功能，以维护区域重要生态功能、水环境功能等为导向，切实落实各项生态环境保护对策与措施，促进煤炭矿区开发与生态环境保护相协调，推进区域生态环境质量改善，维护区域生态安全。 | 井田不涉及生态保护红线，落实了矿区规划环评提出的空间管控方案、环境准入要求；对于运行过程中各项环境影响均采取了严格的环境保护措施给予预防和减缓，项目实施未改变所在区域环境功能区划，维护了区域生态安全。 | 相符 |
| 2 | 严格保护生态空间，进一步优化矿区开发布局。加强《规划》与陕西省生态保护红线、主体功能区规划、矿产资源总体规划（2016-2020 年）及规划环评有关要求的衔接。将《规划》涉及的无定河、芦河、黑木头川等河流，无定河湿地省级自然保护区、王圪堵村和四柏树饮用水源地、芦河和海则滩重要湿地、文物保护单位、横山和靖边城市规划区等生态环境敏感区列入矿区开发的红线区，禁止煤炭开采。邻近重要生态环境敏感区的矿区作为限制开采区，应采取有效措施，避免产生不良影响。 | 1、本项目不涉及黑木头川河、四柏树饮用水源地、海测滩重要湿地、横山和靖边城市规划区等环境敏感区，距横山臭柏自然保护区最近距离 5.8km、距无定河湿地自然保护区约 9.5km，距王圪堵村地表饮用水水源地二级保护区约 20km。 2、无定河及无定河重要湿地位于统万城遗址国家文物保护单位建设控制地带煤柱保护区内，其下不采煤。 3、矿井采煤导水裂缝带高度未进入安定组隔水层，沉陷影响范围不涉及重要生态敏感目标，对芦河重要湿地、无定河湿地省级自然保护区及无定河重要湿地等重要生态敏感区的水资源量的影响小。 | 相符 |

| 序号 | 规划环评报告书的审查意见 环审（2019）59号 | 本项目情况 | 相符性 |
|----|--|---|-----|
| 3 | 严格控制矿区开发强度，优化开发方案。 矿区芦河以西区域地表为大面积风积沙覆盖，湿地、农田分布较多，第四系萨拉乌苏组和白垩系洛河组含水层广泛分布且埋深浅、富水性强，西南地区还涉及靖边县四柏树饮用水水源地；矿区西北部地区位于无定河汇水区且紧邻王圪堵水库；矿区南部王家峁井田局部区域隔水性较差，第四系含水层也将受到采煤沉陷的影响，建议进一步优化芦河西部红墩界、海则滩、海测滩、赵石畔、黄蒿界、塔湾等井田和矿区东南部王家峁井田的开发时序及规模，减缓规划实施的不良环境影响。 | 陕西省发展改革委优化了矿井开发时序及规模，将芦河矿井、黄蒿界矿井、海则滩矿井、红墩界矿井开发时序调整至“十四五”，本项目计划 2027 年建成投产。 | 相符 |
| 4 | 严格炭资源开发的生态环境准入条件。煤炭开发不得对区域防风固沙、水土保持等重要生态功能、水环境功能产生不良影响。采取有效措施确保采煤导水裂隙带不得破坏侏罗系安定组隔水层，保护区域第四系萨拉乌苏组含水层、白垩系洛河组含水层。加强煤矸石资源综合利用，矸石综合利用及处置率达到 100%；根据矿区矿井水矿化度高、产生量大的特点，编制矿区矿井水综合利用规划，提高矿井水综合利用率，高矿化度矿井水应进行深度处理后综合利用，矿区矿井水综合利用工程及输送管网建设、运行应与《规划》同步实施。全面落实各项资源环境指标要求，满足绿色矿山及清洁生产要求。 | 矿井采煤导水裂缝带高度未进入安定组隔水层，对第四系含水层、白垩系洛河组含水层影响小；矿井掘进矸石及洗选矸石全部综合利用；矿井水经深度处理后除煤矿自用外，其余全部送红墩界电厂、靖边经济技术开发区综合利用，不外排。项目清洁生产水平总体达到国内先进清洁生产水平，满足绿色矿山要求。 | 相符 |
| 5 | 制定合理可行的生态恢复方案，加强区域生态环境综合整治和生态恢复。严格控制矿区开发扰动范围，加大生态治理力度，切实预防或减缓规划实施引起的地表沉陷等生态环境影响，确保用水安全，维护区域生态安全。建立地表沉陷和生态水位预警系统。对矿区遗留的生态环境问题提出并落实整改方案。预防、解决规划实施可能引起的土地沙化、植被破坏、耕地损毁、草地退化等问题。 | 提出了沉陷区生态恢复方案和公益林、基本农田等保护、恢复、补偿措施，制定了沉陷区土地复垦方案；制定了地表沉陷岩移观测、生态和地下水环境监测计划等。 | 相符 |
| 6 | 加强矿区环境管理。矿区开发应建立长期的地表沉陷、地下水环境和生态监测机制，对项目取水以及下游各用水单位引水水量，以及自然保护区、饮用水水源地、重要河流、湿地、公益林等重要环境目标开展长期监测，并根据影响情况及时提出相关对策措施。 | 制定了采地表沉陷、地下水环境、生态监测方案并要求设施，对井田范围内的重要河流、重要湿地、公益林等开展长期监测 | 相符 |
| 7 | 在《规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价，加强对先期开采井回生态、地下水、地表水的跟踪监测，将规划实施对生态、地下水资源、水环境的影响纳入跟踪评价重点任务。在《规划》再次修编时应重新编制环境影响报告书。 | / | / |

| 序号 | 规划环评报告书的审查意见 环审（2019）59 号 | 本项目情况 | 相符性 |
|----|--|--|-----|
| 8 | 应结合规划环评提出的指导意见，重点评价建设项目对生态环境、地下水环境、地表水环境等的影响，尤其是对饮用水水源地、地表水体等敏感目标的影响，深入论证矿区矿井水综合利用方案，强化生态修复方案、地下水保护措施、煤矸石综合利用及处置方案的可行性。区域生态环境现状调查、规划协调性分析、大气环境影响预测等评价内容可以结合实际情况适当简化。 | 项目环评报告将建设项目对生态环境、地下水环境、地表水等影响作为重点评价内容；重点论证了项目污废水综合利用方案、煤矸石处置方案、生态保护措施及地下水保护措施的可行性。 | 符合 |

16 评价结论

16.1 项目概况

16.1.1 工程所在矿区规划情况

红墩界井田位于榆林市靖边县北部，属于陕北侏罗纪煤田榆横矿区（南区）规划的大型矿井之一。2017年3月1日，国家发展和改革委员会以“发改能源〔2017〕412号”对《陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）》进行了批复。榆横矿区南区西以陕西与内蒙古省界及经线 $X=***m$ （1980 西安坐标系）为界；北以陕西与内蒙古省界及无定河为界，与榆横矿区（北区）相邻；东以经线 $X=***m$ （1980 西安坐标系）为界；南以太—中—银铁路为界。矿区东西长约 69.1km，南北宽约 59.3km，面积约 3279.3km²，煤炭资源总量约 89.4856 亿吨。矿区划分为 11 个大型井田、3 个资源整合区（其产能不计入矿区总规模）和 1 个勘查区，规划的 11 个井田分别为魏墙井田 3.00Mt/a、朱家峁井田 1.50Mt/a、芦殿井田 1.50Mt/a、芦河井田 1.50Mt/a、红墩界井田 10.0Mt/a、海则滩井田 6.00Mt/a、海测滩井田 5.00Mt/a、赵石畔井田 6.00 Mt/a、黄蒿界井田 3.00Mt/a、塔湾井田 1.80 Mt/a、王家峁井田 3.00 Mt/a，矿区规划矿井总规模 42.30Mt/a，各矿井均配套建设同等规模选煤厂；2019年4月28日，生态环境部以“环审〔2019〕59号”印发《关于〈陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）环境影响报告书〉的审查意见》。

红墩界井田面积 265.3793km²，矿井建设规模 10.0Mt/a，并配套建设同规模选煤厂一座，其井田面积、建设规模与矿区总体规划一致。

16.1.2 工程概况

红墩界井田地理坐标：***，***，井田面积为 265.3793km²，行政区划隶属陕西省靖边县红墩界镇、黄蒿界乡、横山区雷龙湾镇管辖。井田含煤地层为侏罗系中下统延安组 3、4、5 号煤层，其中 3 号煤层全区可采，平均厚 3.22m；4 和 5 号煤层大部可采，可采区平均厚度分别为 1.34 和 1.30m，煤炭资源量 1945.27Mt，矿井设计可采储量 915.11Mt，矿井设计规模 10.0Mt/a，服务年限 67.8a。

红墩界井田为《陕北煤电基地科学开发规划》中红墩界煤电一体化项目红墩界煤电一体化电厂配套井田，由陕西事通恒运矿业有限公司负责开发建设。井田采用立井、单水平开拓方式；井下采煤方法采用长壁综合机械化采煤方法，全部垮落法管理顶板，采用综采采煤工艺。选煤厂建设规模 10.00Mt/a，入洗粒度 6~80mm，选煤工艺采用块煤重介浅槽分选工艺，末煤不分选，选煤厂煤泥水闭路循环，精煤主要通过火车运至榆林

市靖边能源化工综合利用产业园用作建设单位自营的 2×660MW 热电联产项目用煤，少量地销，末原煤（-6mm）通过胶带输送机送至煤矿工业场地东侧红墩界电厂用作发电用煤。

矿井及选煤厂工业场地位于井田中部、与红墩界煤电一体化项目红墩界电厂联合布置，矿井及选煤厂工业场地位于红墩界电厂场地西侧，占地 46.7218hm²（其中围墙内占地 42.41hm²），场地内布置有主立井、副立井、一号回风立井、选煤厂及辅助生产设施等；项目矿井水经处理后回用于煤矿和红墩界电厂生产，富余矿井水用管道送至靖边经济技术开发区用作生产用水给予综合利用；煤矸石制成浆体送至井下采空区处置；生活污水经处理后回用于道路及绿化洒水、选煤厂补充水，不外排；项目用热由红墩界电厂余热供给；统万城国家文物保护单位的保护区和建设控制带、靖边县文物保护单位留设足够保护煤柱。项目在籍人数为 1083 人，矿井全员效率 46.81t/工·日，选煤厂生产人员效率 415.1t/工。项目总投资 1670977.07 万元，其中环保投资 121720.2 万元，占项目静态总投资的 7.28%。

16.2 项目所在区环境现状

（1）生态环境现状

评价区地处毛乌素沙漠东南缘与陕北黄土高原接壤地带，地表基本被第四系松散沉积物所覆盖；黄土梁岗区分布于井田的东南部和西北部，多被现代风积沙覆盖，地貌上表现为低梁宽谷；滩地区分布于井田中部、西南部及东北部，地形平缓，海拔标高一般在+1180~+1280m 之间。

评价区生态系统以灌丛态系统为主，植被类型以灌木林地为主，主要植被种类有人工小叶杨、旱柳、樟子松林，柠条、沙柳灌丛，沙蒿草丛等。植被覆盖度以中覆盖度为主。土壤侵蚀类型为主要为风力侵蚀，侵蚀强度以轻度和微度风力侵蚀为主。评价区土地利用类型以林地为主，其次为耕地，草地和其他土地利用类型分布面积小。评价区地处毛乌素沙地与陕北黄土高原的接壤地区，为风蚀荒漠化，荒漠化土地面积较大，以轻度风蚀荒漠化为主。总体看，评价区自然生态环境较为脆弱，水资源贫乏且受自然影响程度很大，动植物种类少、土壤贫瘠、水土流失较严重，生态系统抗冲击能力较差。

（2）地下水环境现状

评价区 7 个潜水水质监测点中除场地南边界外 3 个监测点监测期氟化物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求外，其余监测指标监测期内满足《地

下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准。

评价区 26 个潜水水位监测点监测结果表明地下水水位标高介于+1121-+1273m，地下水水位埋深介于 10~160m。

（3）地表水环境质量现状

根据榆林市生态环境局地表水环境质量月报，2020-2024 年无定河大湾沟（上游出陕西、入内蒙古自治区省界）、蘑菇台（圪洞沟汇入后出陕西、入内蒙古自治区省界）、庙畔（纳林河汇入后出内蒙古自治区入陕西省界）三个例行监测断面水质均优于或满足《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质标准，水环境质量好。

（4）环境空气质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室 2024 年 1 月 19 日公布的《2023 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，靖边县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均浓度和 CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度和 O₃ 第 90 百分位日最大 8 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》中的二级标准要求，项目所在靖边县为环境空气质量达标区域。本项目拟建场地 TSP 满足《环境空气质量标准》二级标准要求。

（5）声环境质量现状

声环境现状监测结果表明，本项目拟建工业场地各厂界及最近距离敏感点昼夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

（6）土壤环境质量现状

本项目开采区土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值标准；工业场地区土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中风险筛选值标准，场地所在区域土壤环境质量良好。

16.3 项目环境影响及减缓措施

16.3.1 生态环境

（1）生态保护目标

评价区范围内主要生态环境保护目标有：井田及周边 2km 范围内居民点；统万城遗址（国家重点文物保护单位）、瓦渣梁墓群、八大梁墓群、尔德井墓群、神树涧古毛头柳（县级文物保护单位）；无定河及重要湿地、内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园；浩吉铁路、陕京天然气管线、陕京四线天然气管线、一净-二净天然气管道联络线、北二天

然气输气管线、集气站、采气井；韩家峁水库、尤头峁水库、红墩界电厂 1000kV 高压输电线路，红墩界镇、无定河一级支流圪洞河、二级支流郭家沟等地表水体。

(2) 施工期生态影响与防治措施

施工期生态环境影响主要为工程永久占地和临时占地挖损原地表，造成植被破坏，增加水土流失，施工过程中要做好施工场地的规划，明确弃土弃渣点和施工范围，尽可能减少施工影响范围、不破坏原有的地表植被和土壤；施工结束后对于临时占地和新开辟的临时便道等破坏区，及时进行土地复垦和植被重建工作。施工期永久占地、临时占地破坏的植被、水土保持设施等由建设单位按规定给予补偿。

(3) 运营期生态影响及治理措施

1) 采煤地表沉陷特征

矿井首采 301、302 盘区开采后地表沉陷面积 42.53km²，地表下沉最大值为 2807mm，倾斜变形最大值为 8.92mm/m，水平变形最大值为 4.07mm/m，水平移动最大值为 842mm，曲率最大值为 0.04mm/m；3 煤层（0~41.2a）开采后地表沉陷面积 195.63km²，地表下沉最大值为 2807mm，倾斜变形最大值为 9.78mm/m，水平变形最大值为 4.46mm/m，水平移动最大值为 842mm，曲率最大值为 0.06mm/m；全井田全部煤层开采地表沉陷面积 197.03km²，地表下沉最大值为 5590mm，倾斜变形最大值为 18.39mm/m，水平变形最大值为 8.40mm/m，水平移动最大值为 1382mm，曲率最大值为 0.11mm/m。

井田 3 煤层开采沉陷土地损害面积 195.63km²，其中轻度损害面积为 167.78km²，占总面积 85.8%，中度损害面积 27.86km²，占总面积 14.2%；4 煤层开采沉陷土地损害面积 194.31km²，其中轻度损害面积为 194.12km²，占总面积 99.9%，中度损害面积 0.19km²，占总面积 0.1%；5 煤层开采沉陷土地损害面积 187.44km²，其中轻度损害面积为 183.95km²，占总面积 98.1%，中度损害面积 3.48km²，占总面积 1.9%。

采煤地表沉陷不会改变井田区域总体地貌类型；沉陷对土地利用有一定影响，陡坡区和停采线附近区域影响相对较大，平坦区影响相对较小；采煤对沉陷区内地面部分建构筑物破坏严重，需对居民点进行搬迁；采煤地表沉陷对自然景观影响小，对野生动植物影响不大，但会加速土壤侵蚀。

2) 生态环境保护措施

A、地面建构筑物保护措施

①首采区居民建筑

根据采煤地表建构筑物损害预测结果及搬迁规划，因地制宜的原则，结合煤矿采空沉陷区的实际情况，对首采区村庄进行全部搬迁。全井田需要搬迁 37 个村小组居住点 1613 户 6335 人，其中首采区涉及搬迁 7 个居民点 315 户 1134 人，其它采区涉及搬迁 29 个居民点 1298 户 5201 人；首采区村庄在投产前搬迁完成，其他采区村庄要求在受开采影响前完成搬迁。

②重要湿地及湿地公园

无定河湿地位于统万城国家文物保护范围和建设控制地带煤柱内，开采区距湿地边界距离大于 3.5km；萨拉乌苏国家湿地公园距离井田边界 1.1km，距离开采区边界 2.8km。

③文物保护单位

统万城遗址设为禁止开采区，并在禁采区外设 50m 宽围护带，围护带外留设保护煤柱，煤柱宽度（含围护带）为 390m-520m；瓦渣梁遗址、波罗地梁遗址全部位于统万城遗址Ⅱ类建设控制地带内，与统万城遗址建设控制地带一并留设保护煤柱进行保护；八大梁墓群留设保护煤柱，设置围护带宽度为 20m，煤柱留设宽度（含围护带）为 220m-360m；尔德井墓群留设保护煤柱，设置围护带宽度为 20m，煤柱留设宽度（含围护带）为 275m-417m。

④高压输电线路

红墩界电厂 1000kV 高压输电线路下开采方案为线塔可调基础与覆岩隔离注浆充填减沉相结合，不留设保护煤柱，加强巡护和监测，采取采前加固、随沉随修、采后修复措施，地面注浆钻孔施工结束后及时进行生态恢复；其余等级输电线路采取采前加固、随沉随修、采后修复措施。

⑤天然气管线管线

井田内 4 条天然气管线均留设保护煤柱，设置 20m 围护带。北二干线西侧煤柱留设宽度（含围护带）为 245m-425m，一净二净输气干线留设宽度（含围护带）为 230m-410m，陕京四线天然气管线留设宽度（含围护带）为 240m-400m，陕京天然气管线留设宽度（含围护带）为 225m-410m。开采过程中矿方应加强地表岩移观测，及时校正煤柱留设，确保输气管线安全运行。

⑥集气站、采气井

评价区分布有集气站 4 处，留设保护煤柱，保护煤柱宽度（含围护带）200-408m。评价区分布有采气井 41 口，301/302/303/304/306 盘区各采气井留设保护煤柱，其他采区开采前，提前与采气业主单位进行协商，签定保护协议，落实保护措施，并在开采过

程中加强巡查和监测，防止采煤对采气井造成损坏。

⑦集气管线

集气管线不留设保护煤柱，开采至管道区域时，提前与采气业主单位进行协商，签定安全互保协议，落实保护措施，保证采气、采煤互不干扰。并在开采过程中加强巡查和监测，防止采煤对集气管线造成损坏。

⑧交通设施

浩吉铁路留设 285~445m 保护煤柱（含围护带），开采过程中加强地表岩移观测，及时校正煤柱留设，确保道路交通安全运行；评价区内规划矿井铁路专用线及其它县乡公路开采时加强巡视，采取随沉随填、填后夯实的措施保证交通道路运行通畅。

⑨地表水体

无定河干流与无定河重要湿地一起位于统万城遗址禁采区内；无定河一级支流圪洞河、二级支流郭家沟不留保护煤柱。

⑩水库

韩家峁和龙头峁水库的大坝留设保护煤柱，设20m宽围护带，韩家峁水库大坝保护煤柱宽度（含围护带）为250m-410m；龙头峁水库大坝保护煤柱宽度（含围护带）为250m-400m。

B、补偿措施

对工程建设永久占地、临时占地及工程投入运行后采煤沉陷区土地损害按相关规定进行补偿，预测工程生态损失补偿费（包括永久占地征地费、沉陷区土地生产力损失补偿费等）284796.34 万元。

C、沉陷区综合整治措施

工程生态综合整治目标为：①沉陷区居民生产生活得到妥善安置，其生活质量较工程实施前有所提高；②沉陷土地复垦率达到 100%；③植被恢复率>97%；④危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%；⑤输电通讯线路运行安全；⑥运输道路运行不受大的影响；⑦居民生产生活用水安全；⑧文物保护单位得到有效保护；⑨输气管线运行安全。

根据工程生态综合整治目标，结合沉陷区土地损害特征、程度和范围，采取“自然恢复”、“自然恢复为主，人工恢复为辅”、“人工恢复”等措施对工程运行期形成的沉陷区进行整治，预测综合整治需资金 277887.72 万元，分 67.8 年投入；资金来源为建设单位按《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发〔2018〕92 号）提取的矿山环境治理恢复基金（占销售收入 2.37%）。

16.3.2地下水环境

(1) 地下水环境保护目标

地下水保护目标为第四系松散层类孔隙及孔隙裂隙含水层、白垩系洛河组（K₁l）碎屑岩孔隙裂隙含水层，民用井（泉）、无定河重要湿地、王圪堵水库水源地以及区域水环境保护目标无定河湿地自然保护区。。

(2) 建设期环境影响及保护措施

本项目属地下采煤矿井，建设期对地下水环境的影响主要在：地面污废水排放对地下水环境的影响；井筒开凿对地下含水层的影响；这些影响主要影响范围在施工区一定区域范围内，具有影响范围小的特点；由于项目建设周期较短，地下水环境影响持续的时间较短；施工人员生活污水和建筑施工废水均得到分质处理、分质回用，以及冻结法等施工工艺、及时封堵第四系和白垩系含水层等措施后，项目施工不会对区域地下水环境功能和水资源产生大的影响。

(3) 运行期环境影响及保护措施

①采煤导水裂缝带高度预测

井田 3 煤开采导水裂缝带发育高度 56.1-157.5m；4 号煤开采导水裂缝带发育高度 22.5-114.75m，5 煤开采导水裂缝带发育高度 29.7-123.75m。

②采煤导水裂缝对含（隔）水层的影响

井田煤层开采产生的导水裂缝侵入煤系弱含水层导通至直罗组弱含水层，导水裂缝未侵入安定组隔水层，对安定组隔水层及其上覆含水层（白垩系洛河组、第四系）不产生直接影响，但由于 3 号煤顶板碎屑岩类裂隙承压水及直罗组碎屑岩类裂隙承压水被疏干，原有水力平衡改变，引起隔水层上覆洛河组及第四系含水层下渗量增大，从而引起采煤对洛河组及第四系含水层水位下降。

③采煤对浅层地下水水位水量的影响

由于采煤对煤系含水层及直罗组含水层地下水疏干，采煤会引起第四系-洛河组含水岩组通过安定组相对隔水层向下的越流排泄量增大，从而对第四系-洛河组含水岩组水位产生影响，但由于安定组隔水层未受采煤导水裂缝影响、且厚度较大，矿井采煤对浅层地下水的水位影响较小。

④采煤对地下水水质的影响

正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，不会对地下水环境产生影响。在非正常状况下，生活污水、矿井水调节池污水渗漏后，生活污水中 NH₃-N、矿井水中锰不会对场

地内地下水造成超标，项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求。

⑤采煤对居民用水的影响

评价范围内有水井约 100 眼，水井取自第四系和洛河组含水层。根据地下水水位影响预测结果，采煤对水井的水位影响为 0.2-1.9 米，采煤对井田内居民水井的水位影响总体较小。矿井采煤对采区内居民点拟采取搬迁措施，位于沉陷区的水井结构将受到地表变形破坏，居民点在采前进行了一次搬迁，搬迁后水井不再做为饮用水源井，因此采取搬迁措施后，水井破坏不会影响居民生活用水；对于采煤沉陷区内的灌溉井，需要视影响程度，采用修复或者新打井方式，确保农业生产用水安全。

环评提出矿井生产过程中应加强井田内地下水水位跟踪观测和居民用水情况的调查，一旦发现采煤引起居民水井损坏或用水困难，应对水井进行修缮和加固，并立即启动供水应急预案，确保居民用水安全。

⑥采煤对王圪堵水库水源地的影响

红墩界井田与王圪堵水库饮用水源一级、二级保护区及准保护区不重合，井田边界与准保护区最近距离 3.3km。矿井开采过程中采煤引起第四系-洛河组潜水的漏失量最大为 153.04 万 m^3/a ，占水源地水资源总量 0.46%，采煤对水源地水资源量影响小；采煤引起第四系-洛河组潜水含水层的水位影响半径最大为 1407m，井田边界与水源地准保护区最近距离 3.3km，采煤不会对水源保护区的地下水水位造成影响。采煤对王圪堵水库水源地影响小。

⑦采煤对内蒙古萨拉乌苏国家湿地公园的影响

红墩界井田不涉及湿地公园，湿地公园位于井田上游，井田边界距湿地公园边界最近距离约 1.1km，开采区距湿地公园边界最近距离约 2.8km。井田开采范围基本位于黑河则、圪洞河汇流区范围内，开采范围与湿地公园汇流区的重叠面积仅为 0.7 km^2 ，圪洞河与无定河的分水岭由井田开采范围与湿地公园之间穿过，因此井田范围内第四系和洛河组地下水与湿地公园的水资源水力联系不密切，因此采煤对湿地公园影响小。

⑧采煤无定河重要湿地和湿地自然保护区的影响

井田与无定河湿地重叠面积约 3.3 km^2 ，重叠区全部位于统万城国家文物保护范围和建设控制地带煤柱内，井田开采区距湿地边界距离最近 3.5km。无定河湿地自然保护区与红墩界井田范围不重合，井田距湿地自然保护区边界距离最近 9.3km。

矿井开采过程中采煤引起第四系-洛河组潜水的漏失量最大为 153.04 万 m^3/a ，占湿地和湿地自然保护区水资源总量 0.46%，采煤对湿地和湿地自然保护区水资源量影响

小；采煤引起第四系-洛河组潜水含水层的水位影响半径最大为 1407m，开采区距湿地边界距离最近 3.5km，井田距湿地自然保护区边界距离最近 9.3km，采煤不会对重要湿地和湿地自然保护区的地下水水位造成影响。采煤对无定河重要湿地和湿地自然保护区影响小。

⑨地下水保护措施

生活污水处理后全部回用，矿井水进行分质处理、分质利用，富余矿井水用管道送至红墩界电厂、靖边经济技术开发区用作生产用水，无污废水外排；加强对固废的管理，全部综合利用处置，防止地下水的污染，从源头保护地下水资源。厂址区天然包气带防污性能、污染控制难易程度以及特征污染物类型对厂址进行分区防渗；煤层开采后，尽快进行土地复垦，从而恢复地下水；建设单位应在矿井开发过程遵循“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”防治水原则，避免顶板透水等危及矿井安全生产事故的发生；加强留设煤柱保护居民点及移民安置区居民用水安全的跟踪观测，确保居民供水安全。

16.3.3 地表水环境

（1）建设期环境影响和防治措施

建设期地表水环境影响因素为施工人员生活污水、建筑施工废水、井筒施工淋水。施工人员生活污水处理后水质达到杂用水标准后用于施工场地洒水降尘和绿化，不外排；建筑施工废水、井筒施工淋水在施工场地设临时沉淀池处理后回用施工，多余送至电厂工业处理系统处理后利用。采取上述措施后，施工期对地表水体质量影响较小，而且是短期的。

（2）运行期环境影响及污染防治措施

本项目矿井正常涌水量 28303m³/d（含井下灌浆析出水）；经混凝、沉淀、过滤、超滤、反渗透以及反渗透浓盐水蒸发结晶处理后回用矿井和电厂生产，多余部分管道送至靖边经济技术开发区综合利用，不外排；工业场地生活污水（采暖季 970m³/d，非采暖季 731.2m³/d），经二级生化处理后全部用于选煤厂生产，不外排；选煤厂实现煤泥水闭路循环。采取上述措施后，本项目对地表水环境影响小。

16.3.4 固体废弃物

（1）建设期固体废物影响

本项目建设井巷工程施工弃渣 35.32 万 m³，优先在场地内进行利用，未利用时送往

工业场地东侧约 6.5km 处的红墩界电厂阳坨窑子灰场分区暂存；建设期人员生活垃圾收集后送市政垃圾场处置，建设期固废对环境影响较小。

(2) 运行期固体废物处理和综合利用情况

井下掘进矸石量为 2.0 万 t/a、洗选矸产生量为 50.0 万 t/a，全部综合利用用于注浆充填；矿井水处理站煤泥参入末原煤送往电厂发电；矿井水除硬泥渣送往红墩界电厂灰场处置；浓盐水蒸发结晶出的硫酸钠打包外销、杂盐按危废管理；人员生活垃圾和生活污水处理站污泥送往靖边县市政垃圾场处置；危险废物设暂存间暂存，定期交由有危废处置资质的单位回收处置。固体废物全部得到利用或妥善处置，对环境的影响小。

16.3.5 环境空气

(1) 环境空气保护目标

环境空气主要保护目标为包含本项目工业场地占地范围的边长为 5km 的方形区域内的居民点。

(2) 建设期环境影响与防治措施

项目建设期对环境空气的影响主要表现为施工扬尘、运输装卸扬尘、裸露地表和临时物料堆场风蚀扬尘、施工队伍临时生活炉灶排放的烟气等。在采取大风天气禁止土方作业，施工营地厨房采用清洁燃料、禁用燃煤设备，运输车辆封闭并在施工区出口设置车辆清扫作业环节，弃渣弃土外运道路及时清扫、洒水抑尘，临时弃土弃石、裸露地表和物料堆场遮盖，施工场地四周设围挡并定期洒水抑尘，混凝土搅拌站加装仓顶除尘器、输送带加装除尘装置，对周围大气环境影响得到有效控制。

(3) 运行期环境影响及污染防治措施

本项目运行期用热由红墩界电厂供给，运行期对环境空气的影响主要表现为生产环节粉尘和场外道路运输扬尘。

原煤、产品煤采用筒仓贮存，末煤采用胶带输送机送往红墩界电厂封闭条形煤仓；输煤栈桥全封闭；各主要粉尘产生点均采用湿式除尘器除尘，除尘效率 98%；原煤仓仓顶间入料口、原煤仓仓下间、转载点卸料处、准备车间卸料处、准备车间筛分破碎点上方加设喷雾抑尘，除尘效率 90%；产品仓仓顶间、浓缩车间设防爆轴流风机，转载点、准备车间、主厂房设防爆屋顶风机；工业场地设置运煤车辆洗车系统；道路洒水抑尘，运煤车辆加盖篷布等。采取这些措施后，除尘器出口粉尘排放浓度小于 80mg/m³，工业场地厂界颗粒物无组织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）标准。

16.3.6 声环境

(1) 建设期声环境影响与防治措施

建设期声环境影响因素主要为各施工区施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣外运车辆交通噪声。根据预测，施工期噪声昼间和夜间影响范围分别为 58m 和 281m，工业场地施工区影响范围内影响范围内有郭大届村（距厂界最近的居民点为距厂界北侧约 25m），施工期工业场地施工噪声对村庄影响较大。环评要求矿井施工时，应选择性能良好且低噪声的施工机械，加强设备维护；合理安排施工时间，严禁在夜间施。

(2) 运行期境影响与防治措施

运行期噪声影响主要源于工业场地生产和交通运输。根据工业场地厂界噪声预测，采取隔声、消声、设备基本减振等防噪措施后，工业场地和风井场地厂界噪声昼间和夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，工业场地厂外最近距离敏感点叠加现状值后仍满足 GB3096-2008 的 2 类区标准要求。

矿井建成后，块精煤主要通过铁路运输外销，末煤采用胶带输送机送至红墩界电厂用作发电燃料，公路运输量较少，且进场道路与运煤道路两侧均无居民等敏感点，因此一般情况不会产生运输噪声扰民现象。环评要求建设单位仍应做好运输车辆管理，车辆应限速行驶，减少鸣笛。

16.3.7 土壤环境

项目所在区域土壤类型以风沙土为主；土壤 pH 介于 8.05~8.42，无酸化或碱化；土壤含盐量介于 0.18~0.38g/kg，未盐化；采煤沉陷不会造成地下水出露，也不会形成积水区，采用土壤盐化综合评价法预测沉陷区存在轻度盐化。

工业场地原煤及产品煤均采用封闭式储煤设施，大气无组织扬尘沉降对场地外土壤环境质量影响较小；污水处理站蓄水池、选煤厂浓缩池、危废品库、维修场所均进行硬化或防渗处理，且污染成份不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，对土壤环境质量影响较小。建设期排矸场生态恢复后对土壤环境质量影响较小。

16.3.8 环境风险

项目环境风险源主要为油脂库和危废品库，不涉及重大危险源。油脂库和危废品库如若发生油类物质泄漏，可能通过漫流、下渗污染工业场地及下游地下水水质，但

一般情况下泄漏数量有限，且在采取设计和报告书提出的设集油（水）坑等风险预防及应急措施后，环境风险可防控。

16.4 项目建设环境可行性

16.4.1 与相关政策及规划的协调性

本项目属新建项目，为陕北侏罗纪煤田榆横矿区（南区）总体规划（修改）中规划首批建设的大型矿井，项目建设符合《陕北侏罗纪煤田榆横矿区（南区）总体规划（修改）》及矿区规划环境影响报告书、审查意见。项目符合相关产业政策要求，与相关环境保护规划协调性较好。

16.4.2 清洁生产

按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，本项目清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平。

16.4.3 污染物总量控制

本项目生活、生产污水处理后全部利用，矿井水深度处理（混凝、沉淀、过滤、超滤、反渗透）后部分回用于矿井和电厂生产，多余部分管道送至靖边经济技术开发区综合利用，不外排；项目用热由红墩界电厂供给。项目投运前应按排污许可有关规定取得排污许可证。

16.4.4 公众参与

本项目建设单位于 2022 年 3 月 1 日按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28 号）在靖边县人民政府网开展了第一次环境影响评价信息公示；于 2024 年 3 月 28 日至 2024 年 4 月 12 日在靖边县人民政府网站进行第二次公示（暨环境影响报告书征求意见稿全文公示），于 2024 年 3 月 30 日和 2024 年 4 月 2 日在《榆林日报》发布了环境影响报告书征求意见稿全文公示信息，并同步在井田范围村镇张贴了征询意见公告。2024 年 4 月 17 日，建设单位通过靖边县人民政府网站向社会公开了环境影响报告书全文（涉密内容除外）。公众参与其间，未收到社会公众反馈意见，建设单位针对公众参与情况，出具了公众参与相关说明。

16.5 总结论及实施要求

16.5.1 总结论

本项目是陕北国家大型煤炭基地规划建设的大型矿井，项目建设符合现行国家、地

方产业政策及有关规划要求。在严格执行项目设计及本环境影响报告书提出的各项污染防治及生态保护措施，落实环境保护投资，严格执行环境保护“三同时”制度，加强生产管理和环境管理的基础上，项目自身对环境的污染可降到当地环境可接受的程度。从环境保护角度分析，项目建设可行。

16.5.2 实施要求

（1）首采区建立岩移观测站，取得实际地表变形移动参数，为煤柱留设提供基础数据；结合当地实际，与地方紧密协作，建立起有效的生态综合整治机制与专门机构，负责沉陷区生态综合整治，将矿井的土地复垦和生态综合整治提至较高的水平。

（2）本项目涉及移民搬迁，建设单位应做好对迁移居民和失去耕地居民的安置和补偿，保证受影响居民的生活质量不降低。

（3）对井田内浅层地下水水位、水质和水量实施进行长期跟踪监测，发现问题立即启动应急预案。

（4）与采气单位签署安全互保协议，并实施，确保井田范围采气、采煤安全。

（5）规划后期建设的风井场地在开工前单独立项履行环评手续。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

陕西事通恒运矿业有限公司

填表人（签字）：

朱海

项目经办人（签字）：

朱海

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|----------|-----------------------------|-----------|-------------|---|---|--------|-------------------|--------|--|--------|--|
| 建设 项目 | 项目名称 | | 陕西事通恒运矿业有限公司榆林矿区南区红墩界矿井及选煤厂（1000万吨/年） | | | | 建设内容 | | 规模10.0Mt/a的煤炭开采系统 | | | | | | | | | | | | |
| | 项目代码 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 环评报告项目编号 | | F9n32h | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 建设地点 | | 陕西省榆林市靖边县红墩界镇办井村 | | | | 建设规模 | | 10.0Mt/a | | | | | | | | | | | | |
| | 项目建设周期（月） | | 48.0 | | | | 计划开工时间 | | 2024年8月 | | | | | | | | | | | | |
| | 环境影响评价行业类别 | | 四、煤炭开采和洗选业06 | | | | 预计投产时间 | | 2028年8月 | | | | | | | | | | | | |
| | 建设性质 | | 新建（注：注：注） | | | | 国民经济行业类型及代码 | | B0610 | | | | | | | | | | | | |
| | 现有工程排污许可证或排污登记编号（改、扩建项目） | | 现有工程排污许可证管理类别（改、扩建项目） | | 登记管理 | | 项目申请类别 | | 新申报项目 | | | | | | | | | | | | |
| | 规划环评开展情况 | | 有 | | | | 规划环评文件名 | | 陕西省榆林矿区南区总体规划（修编）环境影响报告书 | | | | | | | | | | | | |
| | 规划环评审查机关 | | 生态环境部 | | | | 规划环评审查意见文号 | | 环审[2019]59号 | | | | | | | | | | | | |
| 建设 单位 | 建设地点中心坐标（非线性工程） | | 经度 | | 108.910556 | | 纬度 | | 37.890186 | | 占地面积（平方米） | | 467218 | | 环评文件类别 | | 环境影响报告书 | | | | |
| | 建设地点坐标（线性工程） | | 起点经度 | | | | 起点纬度 | | | | 终点经度 | | | | 终点纬度 | | | | | | |
| | 总投资（万元） | | 1670977.07 | | | | 环保投资（万元） | | 121720.20 | | | | 工程长度（千米） | | 7.28 | | | | | | |
| | 单位名称 | | 陕西事通恒运矿业有限公司 | | 法定代表人 | | 王洪国 | | 单位名称 | | 中煤科工西安研究院（集团）有限公司 | | 统一社会信用代码 | | 916100002942569160 | | | | | | |
| | | | | | | 主要负责人 | | 吕海 | | | | 姓名 | | 解钢锋 | | | | | | | |
| | | | | | | 联系电话 | | 13847383514 | | | | 信用编号 | | BH022512 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 职业资格证书管理号 | | 201703561035000000351610289 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 联系电话 | | 18991182551 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 通讯地址 | | 陕西省雁塔区锦业一路82号 | | | | | | | |
| 污 染 物 排 放 量 | 污染物 | | 现有工程（已建+在建） | | 本工程（拟建或调整变更） | | 总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） | | | | | | | | | | 区域削减来源（国家、省级审批项目） | | | | |
| | | | ①排放量（吨/年） | ②许可排放量（吨/年） | ③预测排放量（吨/年） | ④“以新带老”削减量（吨/年） | ⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年） | ⑥预测排放总量（吨/年） | ⑦排放增减量（吨/年） | | | | | | | | | | | | |
| | 废水 | 废水量（万吨/年） | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | COD | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | 氨氮 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | 总磷 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | 总氮 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | 铅 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | 汞 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | 镉 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | 铬 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | | 贵金属 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | |
| | 其他特征污染物 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | | |
| | 废气 | 废气量（万标立方米/年） | | | 250228.70 | | | 250228.70 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 二氧化硫 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 氮氧化物 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 颗粒物 | | | 24.92 | | | 24.92 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 挥发性有机物 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 铅 | | | 0.000 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 汞 | | | 0.000 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | |
| 镉 | | | | 0.000 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 铬 | | | | 0.000 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 贵金属 | | | | 0.000 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 其他特征污染物 | | | 0.000 | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目涉及法律法规规定的保护区情况 | 影响及主要措施 | | 名称 | | 级别 | | 主要保护对象（目标） | | 工程影响情况 | | 是否占用 | | 占用面积（公顷） | | 生态防护措施 | | | | | | |
| | 生态保护目标 | | 无 | | | | | | | | | | | | 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 生态保护红线 | | 无 | | | | | | | | | | | | 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 自然保护区 | | 无 | | | | | | 核心区、缓冲区、实验区 | | | | | | 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 饮用水水源保护区（地表） | | 无 | | | | | | 一级保护区、二级保护区、准保护区 | | | | | | 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 饮用水水源保护区（地下） | | 无 | | | | | | 一级保护区、二级保护区、准保护区 | | | | | | 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 风景名胜区分区 | | 无 | | | | | | 核心景区、一般景区 | | | | | | 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| 其他 | | / | | | | | | | | | | | | 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| 主要原料及燃料信息 | 主要原料 | | 主要燃料 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 序号 | 名称 | 年最大使用量 | | 计量单位 | | 有毒有害物质及含量（%） | | 序号 | | 名称 | 灰分（%） | | 年最大使用量 | | 计量单位 | | | | | |
| 大气 污 染 治 理 与 排 放 信 息 | 有组织 排放 （主 要 排 放 口） | 序号（编号） | 排放口名称 | 排气筒高度（米） | 污染防治设施工艺 | | 生产设施 | | 污染防治设施 | | 排放浓度（毫克/立方米） | | 排放速率（千克/小时） | 排放量（吨/年） | 排放标准名称 | | | | | | |
| | | DA001 | 主井井口房 | 15 | DA001 | 湿式除尘器 | 98% | DA001 | 箕斗卸料 | 颗粒物 | 10 | 0.06 | 0.32 | 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006） | | | | | | | |
| | | DA002 | 原煤仓 | 40 | DA002 | 湿式除尘器 | 98% | DA002 | 仓顶仓下卸料 | 颗粒物 | 2 | 0.03 | 0.16 | | | | | | | | |
| | | DA003 | 主厂房 | 30 | DA003 | 湿式除尘器 | 98% | DA003 | 筛分筛 | 颗粒物 | 30 | 1.1 | 5.70 | | | | | | | | |
| | DA004 | 矸石破碎 | 15 | DA004 | 湿式除尘器 | 98% | DA004 | 煤矸石制浆 | 颗粒物 | 2 | 0.02 | 0.11 | | | | | | | | | |
| 水 污 染 治 理 与 排 放 信 息 | 无组织 排放 | 序号 | 无组织排放源名称 | | 污染防治设施 | | 排放去向 | | 排放浓度（毫克/立方米） | | 排放标准名称 | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 储煤系统 | | | | 煤尘 | | 10 | | 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006） | | | | | | | | | | |
| | | 序号（编号） | 排放口名称 | 废水类别 | 污染防治设施工艺 | | 排放去向 | | 排放浓度（毫克/升） | | 排放量（吨/年） | 排放标准名称 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 总排放口（间接排放） | 序号（编号） | 排放口名称 | 污染防治设施工艺 | | 污染防治设施处理水量（吨/小时） | | 名称 | | 编号 | | 排放标准名称 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 序号（编号） | | 排放口名称 | 污染防治设施工艺 | | 污染防治设施处理水量（吨/小时） | | 名称 | | 编号 | | 排放标准名称 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 总排放口（直接排放） | 序号（编号） | 排放口名称 | 污染防治设施工艺 | | 污染防治设施处理水量（吨/小时） | | 名称 | | 功能类别 | | 排放标准名称 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 固 体 废 物 信 息 | 废物类型 | 序号 | 名称 | 产生环节及装置 | | 危险废物特性 | | 废物代码 | | 产生量（吨/年） | | 贮存设施名称 | | 贮存能力（吨/年） | | 自行利用工艺 | | 自行处置工艺 | | 是否外委处置 | |
| | | 1 | 生活污水处理站污泥 | 生活污水处理站 | | / | | 462-001-62 | | 31.6 | | / | | / | | / | | / | | 是 | |
| | | 2 | 掘进矸石 | 井巷掘进 | | / | | 661-001-21 | | 20000.0 | | / | | / | | / | | / | | 否 | |
| | | 3 | 洗选矸石 | 洗煤厂 | | / | | 061-001-21 | | 500000.0 | | / | | / | | / | | / | | 否 | |
| | | 4 | 矿井水处理站淤泥 | 矿井水处理站 | | / | | / | | 30008.0 | | / | | / | | / | | / | | 是 | |
| 5 | 废机油 | 机修车间 | | / | | / | | HW08 900-214-05 | | 6.0 | | 危险废物间 | | / | | / | | / | | 是 | |