陕西清水川能源股份有限公司

冯家塔煤矿改扩建项目（800万吨/年）

环境影响报告书

工程编号：H75002
工程规模：8.0Mt/a

总　　经　　理：　李常文
总　工　程　师：　苏纪明
项目总工程师：　秦红正
　　王博艺

建设单位：陕西清水川能源股份有限公司
环评单位：中煤科工集团北京华宇工程有限公司

2024年3月

目录

概　述 1
1 总 论 5
1.1 项目由来及评价时段 5
1.2 评价目的及指导思想 5
1.3 编制依据 6
1.4 评价标准 14
1.5 评价工作内容、等级范围及因子 22
1.6 环境保护目标 26
2 项目概况与工程分析 35
2.1 项目概况 35
2.2 井田资源情况 37
2.3 项目工程组成 72
2.4 工程分析 85
2.5 依托工程的可依托性 117
2.6 工程环境影响分析 117
2.7 环境保护措施落实回顾 128
2.8 现存环境问题及“以新带老”整改措施 131
3 项目建设与相关政策及规划符合性分析 133
3.1 项目建设与国家产业政策的符合性分析 133
3.2 项目建设与环保规划的符合性 134
3.3 项目建设与矿区总体规划的协调性 162
3.4 项目建设与矿区总体规划环评的协调性 163
4 区域环境概况 165
4.1 自然环境概况 165
4.2 社会环境 168
5 地表沉陷预测及影响评价 170
5.1 采煤沉陷环境影响回顾分析 170
5.2 改扩建后地表沉陷预测 173
5.3 地表沉陷影响分析 186

6 生态环境影响评价 199
6.1 总则 199
6.2 生态环境现状调查与评价 201
6.3 生态影响回顾性评价 238
6.4 建设期生态环境影响分析 248
6.5 生产期生态环境影响评价 249
6.6 生态保护措施与综合整治规划 259
6.7 生态管理及监测计划 271
6.8 生态影响评价自查表 273
7 地下水环境影响评价 275
7.1 概述 275
7.2 区域地质与水文地质 280
7.3 井田地质与水文地质 287
7.4 场地水文地质条件概况 312
7.5 地下水环境质量现状 321
7.6 地下水环境影响回顾 332
7.7 地下水环境影响预测 335
7.8 地下水环境保护措施与对策 383
8 环境空气影响评价 390
8.1 概述 390
8.2 环境空气质量现状调查与评价 393
8.4 建设期环境空气影响与防治措施 405
8.5 改扩建后大气环境影响评价 406
8.6 大气环境影响评价结论 406
8.7 碳排放核算 406
8.8 污染物排放量核算及大气环境影响评价自查表 414
9 地表水环境影响评价 416
9.1 概述 416
9.2 地表水环境质量 417
9.3 地表水环境影响回顾 427
9.4 改扩建后地表水影响分析 433

9.5 地表水环境影响评价自查表 447
10 声环境影响评价 451
10.1 概述 451
10.2 声环境质量现状监测与评价 451
10.3 场地噪声源分析 452
10.4 声环境影响回顾 458
10.5 改扩建后声环境影响评价 462
10.6 声环境影响评价自查表 467
11 固体废物环境影响评价 469
11.1 固体废弃物处置回顾评价 469
11.2 建设期固体废物环境影响分析 471
11.3 改扩建后运营期固体废物环境影响分析 472
12 土壤环境影响评价 478
12.1 土壤环境影响识别 478
12.2 土壤环境评价等级、评价范围及敏感目标 479
12.3 土壤环境质量现状监测与评价 480
12.4 改扩建后项目土壤环境影响预测与评价 488
12.5 保护措施及对策 492
12.6 小结 495
12.7 土壤环境影响评价自查表 496
13 环境风险影响评价 498
13.1 评价依据 498
13.2 环境敏感目标调查 500
13.3 环境风险识别 501
13.4 油脂库及危废暂存库泄漏风险事故影响分析 501
13.5 危险化学品泄漏风险事故影响分析 503
13.6 分析结论 507
13.7 环境风险评价自查表 508
14 环境管理与环境监测计划 510
14.1 环境管理回顾 510
14.2 污染物排放管理要求 510

14.3 环境监测计划实施情况及建议 512
14.4 环境管理的优化调整 513
14.5 环保设施验收清单 514
15 资源综合利用与清洁生产评价 516
15.1 资源综合利用 516
15.2 清洁生产分析 517
16 环境经济损益分析 524
16.1 环境保护工程投资分析 524
16.2 本次环境经济损益评价 524
17 结论与建议 527
17.1 项目概况及主要建设内容 527
17.2 项目环境影响回顾及已采取措施的有效性 528
17.3 结论与建议 538

概 述

一、建设项目概况

陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿（以下简称冯家塔煤矿）位于陕西省榆林市府谷县境内，行政区划隶属府谷县清水镇管辖，是府谷矿区规划区规划的矿井之一，地理坐标为东经 111°11′30″～111°14′14″，北纬 39°44′42″～39°47′17″。冯家塔煤矿隶属于陕西清水川能源股份有限公司（以下简称清水川电厂）。

冯家塔煤矿建设项目是由陕西煤业化工集团有限责任公司出资 51%，陕西省投资集团（有限）公司出资 49%组建而成。2005 年 7 月 13 日在陕西省工商局核准了“陕西冯家塔矿业有限公司”名称，2005 年 7 月 20 日在府谷县工商局完成登记注册。公司是陕西煤业化工集团控股子公司，隶属府谷能源开发有限公司管辖。

2011 年 8 月，按照省政府专项问题会议精神，原陕西清水川发电有限公司和陕西冯家塔矿业有限公司新设合并成立煤电一体化大型省属国有企业陕西清水川能源股份有限公司，陕西能源集团持股 66%，陕西煤业化工集团持股 34%。

陕西清水川发电有限公司规划装机容量460万千瓦，分三期建设：一期2×300MW机组已于 2008 年 4 月投产，投资 27 亿元；二期 2×1000MW 机组已于 2019 年 5 月投产，投资 73 亿元；三期 2×1000MW 机组作为陕北至湖北±800 千伏特高压直流输电工程重点建设电源点之一，概算投资约 71 亿元，已于 2021 年全面开工建设。

冯家塔煤矿于2005年11月开始建设，建设规模600万吨/年，井田面积60.45km^2，2006 年原国家环境保护总局以环审〔2006〕13 号文对该项目进行批复；2009 年 4 月投入试运行，2009 年 11 月原中华人民共和国环境保护部以“环验〔2009〕302 号”文出具了陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环境保护验收意见，验收生产规模为 600 万吨/年。2009 年工程竣工环境保护验收时煤炭地面加工系统采用筛分工艺，规模 6.0Mt/a；2012 年 5 月建成 6.0Mt/a 重介洗选系统；目前选煤厂生产能力为筛分系统规模 6.0Mt/a、重介洗选系统规模 6.0Mt/a。2022 年 4 月 20 日，陕西省发展和改革委员会以陕发改能煤炭〔2022〕568 号文对陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿核定生产能力进行了批复，核定批复后冯家塔煤矿即按照核定 800 万吨/年生产规模生产至今。

冯家塔煤矿含煤地层为二叠系下统山西组和石炭系上统太原组，目前矿井工业资源储量 950.34Mt，可采资源储量为 458.51Mt，剩余服务年限为 43.52 年。可采煤层 12 层，采用斜井开拓，两个水平开采，划分为两个煤组，其中上组煤为2、3、4煤层，下

组煤为5、6、7、8、9-1、9-2、10-1、10-2、11煤层。煤质属低中灰～中高灰、低硫～中硫、低磷、中发热量的长焰煤。煤矿配套建设800万t/a选煤厂，选煤工艺为40～1.5mm重介旋流器分选+1.5～0.2mm级螺旋分选机分选+0.2～0mm级煤泥压滤机回收，产品全部后供清水川电厂。

冯家塔煤矿主要布置了3个场地，分别为工业场地、二号风井场地、排矸场。工业场地位于井田北部、清水川两侧Ⅰ级阶地及河漫滩地，电厂紧邻工业场地西北侧；二号风井场地位于府谷县海则庙刘家坪村西北侧约1.3km处的山坡上；本项目排矸场位于工业场地东北约1km的西王寨东侧荒沟中。项目煤炭产品外运全部通过输煤栈桥运送至清水川电厂；项目工业场地供电由清水川电厂提供，风井场地供电由寨崖湾110kv变电站提供；工业场地供热来自清水川电厂；二号风井场采用空调供热。本项目在籍人数2000人，总投资约19.35亿元，环保工程投资约7.37亿元。环保工程投资占项目总投资的比例为38.10%。

二、环境影响评价的工作过程

2022年9月，陕西清水川能源股份有限公司委托我公司编制冯家塔煤矿环境影响报告书。接受委托后，我公司即组织环评技术人员对项目原环境影响报告书、验收调查报告、陕北石炭二叠纪煤炭府谷矿区总体规划及规划环境影响报告书等基础资料进行了查阅，并到现场对项目实际建设内容和周边敏感点进行踏勘和调查，同时委托监测单位进行了必要的环境质量现状调查和污染源监测、委托水文地质调查单位对项目区地下水环境现状及影响进行了调查。在此基础上于2023年12月编制完成了《冯家塔煤矿800万吨/年改扩建项目环境影响报告书》，现呈报环境主管部门，请予审查。

三、分析判定相关情况

冯家塔煤矿位于陕西省榆林市府谷县清水镇境内，核定生产能力为800万吨/年，项目建设符合《煤炭工业十四五高质量发展指导意见》的相关要求；项目开发规模、煤矸石综合利用及矿井水综合利用均符合《产业政策调整指导目录》中鼓励类项目的要求；项目开采煤层硫分均小于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”。

冯家塔煤矿是陕北石炭二叠纪煤炭府谷矿区的矿井之一，其开发方式、井田范围符合矿区总体规划要求，建设规模不符合矿区总体规划要求，生产规模超出了规划生产能力200万吨/年（规划冯家塔煤矿生产能力600万吨/年），目前陕北石炭二叠纪煤炭府谷矿区总体规划及规划环评已进行修编工作。2021年11月陕西省发展和改革委员会以陕发改能煤炭函字〔2021〕1468号文“陕西省历史遗留问题煤矿和保供煤矿纳入矿

区总体规划调整的承诺函”，承诺将冯家塔煤矿纳入陕北石炭二叠纪煤炭府谷矿区总体规划调整及规划调整环评中。

2022年5月，榆林市“多规合一”辅助决策服务窗口出具了榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，根据报告本项目井田范围涉及生态保护红线中水土流失区域，面积为0.009公顷，全部分布在井田东部紧邻黄河的区域，本项目将黄河右岸自s201沿黄观光路以西300m范围内设为禁采区，项目已开采区未涉及生态保护红线区，后期将井田与红线重叠区调出井田范围。根据冯家塔矿井田与榆林市“三 线一单”成果对比图及结果，本工程井田涉及榆林市“三线一单”生态环境分区中的优先保护单元和重点管控单元，面积分别为 89.69 平方米、60.45 平方公里。井田范围涉及优先保护单元为府谷县生态保护红线区，该区域设冯家塔煤矿的禁采区，项目采取本次评价提出的措施后满足管控要求。本项目正常运营后矿井水经过处理后全部资源化利用，矿井水经过处理后出水全部回用于矿井生产用水，后期随着2水平的开采，矿井涌水量增加，矿井水处理后优先回用于矿井生产用水及清水川电厂、新元节能电厂生产用水，剩余未能利用部分外排至清水川，生活污水处理后全部回用，项目洗选矸石一部分用于陕西新元洁能有限公司电厂，剩余部分后期全部井下充填。项目污染物经过处理后外排污染物可实现达标排放，经现场监测及环境影响预测项目生产对当地环境质量可接受，没有改变项目区域环境质量现状，综上，初步判定项目建设符合所在地“三线一单”管控要求。

四、关注的主要环境问题

本项目井田及周边不涉及自然保护区、风景名胜区，主要环境保护目标为井田东侧黄河及黄河湿地、井田北侧的清水川及清水川湿地以及文物保护单位等。与验收阶段对照，冯家塔煤矿新增地面设施为风井场地及风井道路；同时工业场地内部进行优化调整，新增二号回风斜井、1 个原煤仓、1 个矸石仓灌浆站、生产消防水池及泵房、通风机房、空压机站、新建三采区高位水池及排水立孔至高位水池输水管线等。改扩建矿井水的处置方式不变，矿井水深度处理规模增加，工艺优化调整，增加井下矿井水处理站及矿井水深度处理站，后期矿井水无法综合利用部分外排至清水川。项目为改扩建项目，目前生产规模已达到 800 万吨/年，本次评价主要通过分析评价该项目现有环保措施的可行性及有效性，在此基础上，对项目改扩建的环境影响进行预测分析，提出污染防治措施及改进措施，指导项目环境保护管理工作。

2023年3月31日，陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿改扩建项目800万吨年环境影响评价报告书编制完成并上报陕西省生态环境厅审查并通过审查，2023 年 6

月 21 日，榆林市生态环境局府谷分局陪同生态环境部华北督察局在清水川进行生态环保督察过程中发现，冯家塔煤矿部分矿井水未按照环评要求处理，通过矿井水处理站平流池溢流口管道流入清水川河道水泥池内，水泥池内废水通过管道（暗管）排入清水川河道。2023 年 7 月 4 日，冯家塔煤矿申请撤回《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿改扩建项目（800 万吨/年）环境影响报告书》。为防止类似事故再次发生，建设单位对改扩建设计进行了完善，拟增加井下矿井水深处理站、井上矿井水深度处理站、生活污水处理站等。本次计划拆除原矿山救护队、消防站等建筑用于建设井上矿井水深度处理站，新增工业场地 0.9hm^2。新建矿山救护队、消防站及生活污水处理站等设施。2023 年 12 月 17 日，针对本次设计变更，编制完成了《冯家塔煤矿 800 万吨/年改扩建项目环境影响报告书》。

五、报告书的主要结论

冯家塔煤矿符合国家鼓励高产、高效、高技术含量的大规模现代化生产矿井产业政策要求，符合项目所在地“三线一单”管控要求，同时符合国家关于优质产能释放的相关要求，目前的生产能力能够满足核定产能要求，无新增主要生产系统工程。本次评价对项目污染源及环保设施进行调查分析后认为，冯家塔煤矿矿井水处理设施的能力和效果能满足处理要求，处理后矿井水优先回用于生产及清水川电厂、新元电厂生产，后期无法综合利用部分处理达标后外排至清水川；洗选矸石部分用于陕西新元洁能有限公司电厂，剩余部分矸石进行井下充填；生活垃圾、污泥和危险废物等进行妥善处置。项目生态和地下水影响调查表明，冯家塔煤矿开采对项目区及周边生态环境和地下水环境有一定的影响，本次评价在对目前采取的措施的基础上，提出了生态综合整治和地下水防治整改措施，使得项目对环境的影响达到当地环境能够容许的程度。在采取了评价对现有污染防治措施和生态保护措施优化调整措施后，冯家塔煤矿从环保角度而言是可行的。

1 总 论

1.1 项目由来及评价时段

1.1.1 项目由来

2006 年原国家环境保护总局以环审〔2006〕13 号文批复了《冯家塔煤矿环境影响报告书》，矿井设计生产能力 600 万吨/年，配套建设选煤厂。工程于 2005 年 11 月开工建设，2008 年 12 月投入试运行，2009 年原环境保护部以“环验〔2009〕302 号”文同意冯家塔煤矿通过竣工环境保护验收。

根据国家发展改革委第二批煤炭保供产能核增煤矿名单和《关于进一步加快释放优质产能保障今冬明春煤炭市场供应的紧急通知》精神，陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿列入第二批保供核增产能煤矿名单，拟核增 200 万吨/年产能。2022 年 4 月，陕西省发展和改革委员会以陕发改能煤炭〔2022〕568 号文“关于陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力核定结果的批复”，批复冯家塔煤矿产能由 600 万吨/年核定为 800 万吨/年，产能增加 33.3%。依据生态环境部、国家发展改革委和国家能源局联合发布的环环评〔2020〕63 号“关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知”、发改委办运行〔2021〕722 号“关于解决煤炭生产能力变化与环保管理要求不一致历史遗留问题的通知”，冯家塔煤矿核定生产能力较原环评批复能力增加幅度在 30%—100%（含）之间，应依法开展环境影响评价。为此，陕西清水川能源股份有限公司委托我公司开展该项目环评工作（见附件 1）。

1.1.2 项目评价时段

目前冯家塔煤矿生产规模已达 800 万吨/年，本次评价对冯家塔煤矿现有工程开展现状评价，根据《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力核定报告书》《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿 800 万吨/年扩能改造可行性方案》对改扩建后工程至闭矿期开展环境影响评价。

1.2 评价目的及指导思想

1.2.1 评价目的

根据本项目特点，结合井工矿的污染特点及项目所在地的环境特征，确定本次评

价的目的是：（1）根据项目污染物排放情况，对项目开发以来的环境影响进行回顾，对污染防治措施和生态保护措施的有效性进行论证评价；（2）分析工程新增污染源，对工程新增污染源和环保措施进行分析，对项目可能造成的生态环境影响以及地下水环境影响进行预测和评价；（3）在前述工作的基础上，从环境保护角度对项目提出整改措施和建议，使项目真正能够满足“达标排放”“总量控制”“增产不增污”和“节能减排”的要求，为项目开展环境管理工作提供科学依据。

1.2.2 评价指导思想

（1）以预防为主、防治结合、清洁生产和全过程控制的现代管理思想及循环经济理念为指导，以国家和陕西省地方的有关环保法规、技术规范的要求为依据，紧密结合煤炭工业行业特点和项目所在地区的环境特征，以科学、求实、严谨的工作作风开展本次评价工作。

（2）在对现有工程情况及已经造成环境影响和生态破坏情况进行深入调查和对工程进行充分分析的基础上，摸清新、老工程污染源及污染物排放状况与地表沉陷及生态环境影响情况，以“以新带老、达标排放、总量控制、增产不增污”为原则，以控制污染排放与减缓生态破坏为重点，综合采用类比和实际监测的方法，对项目建设开发给各环境要素造成的影响进行全面的分析和评价，最终给出项目环境可行性的结论性意见。

（3）本项目废气、废水、固废和噪声污染源较原验收阶段有所变化，因此本次评价对项目已建成污染源进行现状调查，重点依据污染源和污染现状监测数据进行现状评价和对未来影响变化趋势进行分析。

（4）贯彻落实习近平生态文明思想，促进矿井开发与生态、环境保护的协调发展，努力推动清洁生产工艺的实施，分析矿井水等资源化利用途径及可行性，结合当地的实际情况提出矿井周边生态综合整治的方案，将本项目建设成环境和经济、社会协调发展的环境友好型煤矿。

1.3 编制依据

1.3.1 任务依据

任务委托书，2022年9月。

1.3.2 法律法规

1.3.2.1 法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015年1月1日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018年12月29日起施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018年10月26日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（修正），2018年1月1日起施行；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修正），2020年9月1日起施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法（修改）》，2012年7月1日起施行；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；

（10）《中华人民共和国水法》，2016年7月1日起施行；

（11）《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日起施行；

（12）《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日起施行；

（13）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日起施行；

（14）《中华人民共和国煤炭法》（2016修正），2016年11月7日；

（15）《中华人民共和国野生动物保护法》（修正），2023年5月1日起施行；

（16）《中华人民共和国防沙治沙法》（修正），2018年10月26日起施行；

（17）《中华人民共和国草原法》，2013年6月29日起施行；

（18）《中华人民共和国土地管理法》（修改），2020年1月1日起施行；

（19）《中华人民共和国森林法》（修订），2020年7月1日起施行；

（20）《中华人民共和国黄河保护法》，2023年4月1日起施行；

（21）《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月1日起施行。

1.3.2.2 行政法规

（1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日）；

（2）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（修订）（2016年2月6日）；

（3）《中华人民共和国自然保护区条例》及修改（国务院令第167号和国务院令第687号，2017年10月7日）；

（4）《土地复垦条例》，国务院令第592号，2011年3月5日起施行；

（5）《基本农田保护条例》，国务院令第257号，1999年1月1日起施行；

（6）《排污许可管理条例》，国务院令第736号，2021年3月1日起施行；

（7）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第743号），2021年9月1日起实施；

（8）《地下水管理条例》，国务院令第748号，2021年12月1日起施行。

1.3.2.3 地方性法规

（1）《陕西省大气污染防治条例》（修订），2019年7月31日起施行；

（2）《陕西省地下水条例》，2016年4月1日起施行；

（3）《陕西省固体废物污染环境防治条例》（修订），2021年9月29日第二次修订；

（4）《陕西省放射性污染防治条例》（修订），2019年7月31日起施行；

（5）《陕西省水土保持条例》，2013年7月26日起施行；

（6）《陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例》（修订），2019年9月27日；

（7）《陕西省风景名胜区管理条例》，2002年5月1日起施行；

（8）《陕西省森林公园条例》，2012年10月1日起施行；

（9）《陕西省野生植物保护条例》，2010年10月1日起实施；

（10）《陕西省文物保护条例》（修正），2012.7.12；

（11）《陕西省饮用水水源保护条例》（修订），2021.1.21；

（12）《陕西省湿地保护条例》（修订），2023年3月28日第二次修订；

（13）《陕西省重要湿地名录》，2008年6月6日。

（14）《榆林市扬尘污染防治条例》，2021年12月1日。

1.3.3 规章

1.3.3.1 国家部门规章

（1）《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；

（2）《国务院关于加强环境保护工作的重点意见》，国务院，国发〔2011〕35号，2011年10月20日；

（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起施行；

（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起施行；

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

（6）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会第 7 号令，2023年12月27日；

（7）《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（国家发改委，发改能源〔2014〕506号，2014年3月24日）；

（8）《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展和改革委员会第18号，2015年3月1日；

（9）《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》，中煤协会政研〔2021〕19 号，2021年5月29日；

（10）《关于发布〈矿山生态环境保护与污染防治技术政策〉的通知》，环发〔2005〕109号；

（11）《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；

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

（13）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发〔2012〕98号，2012年8月7日；

（14）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，环境保护部，环发〔2012〕134号，2012年10月30日；

（15）《关于印发建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》，环境保护部，环发〔2013〕103号，2013年11月14日；

（16）《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》，环境保护部，环发〔2014〕30号，2014年3月25日；

（17）《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》，环办函〔2015〕389号，2015年3月30日；

（18）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部部令第4号，2018年7月16日；

（19）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第16号，2020年11月30日），自2021年1月1日起施行；

（20）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅 国务院办公厅印发，2017年2月7日；

（21）《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年1月3日；

（22）生态环境部关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告，公告2020年第54号，2020年11月24日；

（23）生态环境部、国家发展和改革委员会、国家能源局《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；

（24）《关于解决煤矿生产能力变化与环保管理要求不一致历史遗留问题的通知》，国家发展和改革委员会、生态环境部、国家能源局文件等，发改办运行〔2021〕722号；

（25）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，发改环资〔2021〕381号；

（26）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，林资发〔2017〕34号。

1.3.3.2 地方政府规章

（1）《陕西省水污染防治工作方案》，陕政发〔2015〕60号，2015年12月30日；

（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年10月12日；

（3）《陕西省氮氧化物排污权有偿使用及交易试点方案（试行）》，陕西省环境保护厅，陕环发〔2011〕103号，2011年11月15日。

（4）《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年2月9日；

（5）《陕西省矿山地质环境治理恢复保证金管理办法》，陕西省人民政府令第170号，2013.6.1实施；

（6）《陕西省实施〈土地复垦条例〉办法》，陕西省人民政府令第173号，2013.12.1；

（7）《陕西省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016—2020年）》，陕西省人民政府，陕政发〔2016〕5号，2016.1.27；

（8）《〈排污许可证管理暂行规定〉陕西省实施细则》，陕环发〔2017〕14号，陕政办发〔2018〕23号，2017年4月21日；

（9）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；

（10）《陕西省节约用水办法》陕西省人民政府令91号，2003.11.1实施；

（11）《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，陕政发〔2020〕11号，2020年12月24日；

（12）《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》陕政办函〔2022〕8号。

（13）《榆林市人民政府关于印发榆林市水污染防治工作方案的通知》，榆政发〔2016〕21号，2016年7月5日；

（14）《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，2021年11月26日；

（15）《榆林市水资源管理办法》，榆政发〔2021〕18号，2021年12月16日；

（16）《榆林市土壤污染防治工作方案》，榆政发〔2017〕21号，2017.4.16；

（17）《榆林市工业固体废物污染防治管理办法（试行）》，榆政办发〔2021〕19号；

（18）《《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》，榆办字〔2023〕33号。

（19）《陕西省煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批要点（试行）》

（20）《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（榆发〔2023〕3号）

（21）《榆林市工业固体废物综合利用三年行动方案（2023-2025 年）》（榆政办发〔2023〕3号）

1.3.4 技术依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ 2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ 19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ 610-2016）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则·煤炭采选工程》（HJ 619-2011）；

（10）《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；

（11）《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）；

（12）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 修订）；

（13）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（试行）（HJ 651-2013）；

（14）《煤炭工业环境保护设计规范》，GB 50821-2012）；

（15）《煤炭工业给水排水设计规范》（GB 50810-2012）；

（16）《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）；

（17）《污染源源强核算指南 锅炉》（GB 991-2018）；

（18）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）。

（19）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）。

1.3.5 相关规划

1.3.5.1 国家相关规划

（1）《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》，2021-3-13 发布；

（2）《全国主体功能区规划》，2010-12-21 发布；

（3）《全国生态功能区划（修编版）》，2015-11 发布；

（4）《全国生态脆弱区保护规划纲要》，2008-9-27 发布；

（5）《全国地下水污染防治规划（2011—2020 年）》，2011-10-10 发布；

（6）《“十四五”循环经济发展规划》（发改环资〔2021〕969 号），2021-07-01 发布；

（7）《全国矿产资源规划》（2016～2020 年）2016-11-29 发布；

（8）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，发改环资〔2021〕381 号，2021-3-18 发布。

（9）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，环土壤〔2021〕120 号，2021-12-31 发布

1.3.5.2 地方相关规划

（1）《陕西省人民政府关于印发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；

（2）《陕西省主体功能区划》，陕政发〔2013〕15 号，2013 年 3 月；

（3）《陕西省生态功能区划》，陕政办发〔2004〕115 号，2004 年 11 月 17 日；

（4）《陕西省水功能区划》，陕政办发〔2004〕100 号，2004 年 9 月 22 日；

（5）《陕西省矿产资源总体规划》（2021—2025 年），陕自然资发〔2022〕40 号，2022 年 9 月 16 日；

（6）《陕西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响评价》，陕自然资发〔2022〕40 号；

（7）《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》，2019 年 12.月 1 日实施；

（8）《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》2021 年 12 月 2 日；

（9）《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》，榆林市发展和改革委员会，榆政发〔2021〕12 号，2021.5.24；

（10）《榆林市经济社会发展总体规划（2016～2030 年）》，榆政发〔2016〕6 号，2016.4.15；

（11）《榆林市国土空间综合规划（2015～2030 年）》，2016 年 3 月。

（12）《榆林市“十四五”生态环境保护规划》。

1.3.6 技术资料

（1）《陕西省府谷矿区冯家塔煤矿环境影响报告书》（规模 6.0Mt/a），原中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司，2005.8；原国家环境保护总局以“环审〔2006〕13 号”文批复。

（2）《陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环保验收调查报告》，北京市环境保护科学研究院，2009.6；原国家环境保护总局以“环验〔2009〕302 号”文批复。

（3）《陕西清水川能源股份有限公司新建冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目环境影响报告书》，2018.4；原府谷县环境保护局“府环发〔2018〕419 号”文件批复；

（4）《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力核定报告书》，陕西省煤炭科学研究所，2021.10，陕西省发展和改革委员会“陕发改能煤炭〔2022〕568 号”批准。产能变更为 8.0Mt/a；

（5）《陕西省陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区冯家塔井田勘探报告》（精查），陕西省地矿局西安地质矿产勘查开发院，2004.5；

（6）《陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司矿井水文地质类型划分报告》：西安科技大学；

（7）《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿地质报告（修编）》，陕西天地地质有限责任公司，2017.7；

（8）《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿 800 万吨/年补套项目可行性研究报告》中煤西安设计工程有限责任公司，2023.12；

（9）《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿矿井疏干水深度处理项目可行性研究报告》中煤西安设计工程有限责任公司，2023.11：

（10）《冯家塔煤矿中长期矿井涌水量分析研究》中矿中和智能地质工程（江苏）研究院有限公司，2023.8；

（11）冯家塔煤矿水文长观孔水位观测台账（2018~2022.11），冯家塔煤矿；

（12）冯家塔煤矿水污染物、大气污染物、噪声排放监测资料；煤矿矿井水观测记录、矿井水处理站及生活污水处理站运行和监测记录等。

1.4 评价标准

1.4.1 环境功能区划

（1）环境空气

依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），确定项目区属环境空气质量二类区。

（2）地表水环境

根据《陕西省水功能区划》，（陕政办发[2004]100号批准，2004.9.22），清水川（哈镇~入黄口）（48.6km）水环境功能为府谷保留区，水质目标为《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水域，清水川应执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅲ类标准。

（3）地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的地下水水质分类要求，Ⅲ类地下水以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工业、农业用水，本项目区执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质要求。

（4）声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB15190-2014），工业场地、二号风井场地执行 2 类标准。村庄执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准。

（5）生态环境

根据《陕西省生态功能区划》，冯家塔煤矿在一级分区上属黄土高原农牧生态区，在二级分区上属黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区，在三级分区上属榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区。

1.4.2 评价标准

根据原环评报告、验收报告，并结合项目投运后实际及标准修订颁布实施情况确定本次评价执行标准。本次评价执行的标准见表 1.4-1，环境质量标准限值见表 1.4-2，污染物排放标准限值见表 1.4-3。

执行标准情况一览表

表 1.4-1

项 目		执行标准
环境质量标准	环境空气	执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
	地表水环境	执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准
	地下水环境	执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准
	声环境	执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类、2 类标准
风险管控标准	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）》（GB 15618-2018）中风险筛选值标准限值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中风险筛选值标准限值
污染物排放标准	大气污染物排放	施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）规定
		执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）中煤炭工业大气污染物排放限值和无组织排放限值
	厂界噪声排放	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值
	矿井水排放	执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准、环环评〔2020〕63 号
	固体废物堆存与处置	执行《一般工业固体废物贮存和填埋 污染控制标准》（GB 18599-2020）和《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）中的相关管理要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
水资源回用标准	矿井水	执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防用水标准、《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2005）中选煤厂补充用水水质标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）中道路洒水和城市绿化用水标准、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749－2022）
	生活污水	《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2005）中选煤厂补充用水水质标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中道路洒水和城市绿化用水标准

环境质量标准和风险管控标准

表 1.4-2

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	SO_2	mg/m³	1 小时平均	0.50
				24 小时平均	0.15
				年平均	0.06
		NO_2		1 小时平均	0.20
				24 小时平均	0.08
				年平均	0.04
		TSP		24 小时平均	0.30
				年平均	0.20
		O_3		日最大 8 小时平均	0.16
				1 小时平均	0.20
		CO		1 小时平均	10
				24 小时平均	4
		$PM_{2.5}$		24 小时平均	0.075
				年平均	0.035
		PM_{10}		24 小时平均	0.15
				年平均	0.07
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	pH	/	6～9	
		DO	mg/L	≥5	
		溶解性总固体		/	
		铁		≤0.3	
		锰		≤0.1	
		铜		≤1.0	
		锌		≤1.0	
		挥发酚		≤0.005	
		阴离子表面活性剂		≤0.2	
		高锰酸盐指数		≤6	
		氨氮		≤1.0	
		硫化物		≤0.2	
		氰化物		≤0.2	

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值	
			单位	数值
		氟化物		≤1.0
		汞		≤0.0001
		砷		≤0.05
		镉		≤0.005
		铬		/
		六价铬		≤0.05
		铅		0.05
		SS		/
		BOD_5		≤4
		COD		≤20
		石油类		≤0.05
		总磷		≤0.2
		硒		≤0.01
地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准	pH	/	6.5～8.5
		总硬度	mg/L	≤450
		溶解性总固体		≤1000
		硫酸盐		≤250
		氟化物		≤1.0
		氯化物		≤250
		硝酸盐		≤20
		亚硝酸盐		≤1.0
		氨氮		≤0.5
		挥发性酚类		≤0.002
		氰化物		≤0.05
		汞		≤0.001
		铅		≤0.01
		砷		≤0.01
		铁		≤0.3
		镉		≤0.005
		锰		≤0.1
		硫化物		≤0.02

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值		
			单位	数值	
		六价铬		≤0.05	
		细菌总数	CFU/mL	≤100	
		总大肠 菌群	CFU/100mL	≤3.0	
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类标准	dB(A)	昼间	60
				夜间	50
		1 类标准	dB(A)	昼间	55
				夜间	45
土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目风险筛选值	重金属和无机物			
		砷	mg/kg	60	140
		镉		65	172
		铬（六价）		5.7	78
		铜		18000	36000
		铅		800	2500
		汞		38	82
		镍		900	2000
		挥发性有机物			
		四氯化碳	mg/kg	2.8	36
		氯仿		0.9	10
		氯甲烷		37	120
		1,1-二氯乙烷		9	100
		1,2-二氯乙烷		5	21
		1,1-二氯乙烯		66	200
		顺 1,2-二氯乙烯		596	2000
		反 1,2-二氯乙烯		54	163
		二氯甲烷		616	200
		1,2-二氯丙烷		5	47
		1,1,1,2-四氯乙烷		10	100
		1,1,2,2-四氯乙烷		6.8	50
		四氯乙烯		53	183
		1,1,1-三氯乙烷		840	840

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值		
			单位	数值	
		1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	15
		三氯乙烯		2.8	20
		1,2,3-三氯丙烷		0.5	5
		氯乙烯		0.43	4.3
		苯		4	40
		氯苯		270	1000
		1,2-二氯苯		560	560
		1,4-二氯苯		20	200
		乙苯		28	280
		苯乙烯		1290	1290
		甲苯		1200	1200
		对/间二甲苯		570	570
		邻二甲苯		640	640
		半挥发性有机物			
		硝基苯	mg/kg	76	760
		苯胺		260	663
		2-氯酚		2256	4500
		苯并[a]蒽		15	151
		苯并[a]芘		1.5	15
		苯并[b]荧蒽		15	151
		苯并[k]荧蒽		151	1500
		䓛		1293	12900
		二苯并[a,h]蒽		1.5	15
		茚并[1,2,3-cd]芘		15	151
		萘		70	700
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中基本项目风险筛选值	pH	/	>7.5	
		镉	mg/kg	0.6	
		汞		3.4	
		砷		25	
		铅		170	
		铬		250	

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值	
			单位	数值
		铜		100
		镍		190
		锌		300

污染物排放标准

表 1.4-3

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）	施工扬尘	mg/m³	拆除、土方及地基处理工程≤0.8	
				基础、主体结构及装饰工程≤0.7	
	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）新改扩标准	颗粒物		80（通过排气筒排放）	
				1.0（上风向与下风向浓度差值）	
		SO_2		0.4（无组织排放限值）	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	dB(A)	昼间	60
				夜间	50
废水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	pH	mg/L	6～9	
		DO		≥5	
		溶解性总固体		/	
		铁		≤0.3	
		锰		≤0.1	
		铜		≤1.0	
		锌		≤1.0	
		挥发酚		≤0.005	
		阴离子表面活性剂		≤0.2	

		高锰酸盐指数		≤6
		氨氮		≤1.0
		硫化物		≤0.2
		氰化物		≤0.2
		氟化物		≤1.0
		汞		≤0.0001
		砷		≤0.05
		镉		≤0.005
		铬		/
		六价铬		≤0.05
		铅		0.05
		SS		/
		BOD_5		≤4
		COD		≤20
		石油类		≤0.05
		总磷		≤0.2
		硒		≤0.01
	环环评〔2020〕63 号	含盐量		≤1000
固体废物	执行《一般工业固体废物贮存和填埋 污染控制标准》（GB18599-2020）和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的相关管理要求； 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》			

1.4.3 水资源回用标准及其他标准

1）《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部；

2）《生产建设项目水土流失防治标准》，（GB/T50434-2018）；

3）《土地复垦质量控制标准》，（TD/T1036-2013）；

4）《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2006）中井下消防用水标准；

5）《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中选煤厂补充用水水质标准；

6）《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2020）中道路洒水和城市绿化用水标准。

7）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749－2022）。

1.5 评价工作内容、等级范围及因子

1.5.1 评价内容

本项目属于煤矿改扩建项目，本次评价的主要内容是对煤矿开采的环境影响进行回顾性评价，并根据实测结果对煤炭开采的环境影响进行预测分析，并提出优化改进措施。具体评价内容如下：

（1）对本项目的工程进行分析，包括验收阶段的工程组成以及目前的工程组成，分析工程组成是否发生了变化，进而确定污染源及污染物的变化情况。

（2）通过对比分析本次监测数据和历史监测数据，分析煤矿生产以来对区域环境影响以及周边环境的变化情况。

（3）根据井田内已开采区域的地表沉陷表现形式及采取的措施情况，回顾煤矿生产以来对生态环境的影响程度，分析已经采取措施的有效性，对现状存在的生态环境问题提出补救方案和改进措施，并根据回归后的实测沉陷参数对后期煤矿开采地表沉陷进行预测验证。

（4）回顾煤炭开采对井田范围内地下水各含水层的影响，根据已开采区域对地下水的影响程度和范围，分析已采取措施的有效性并提出优化改进措施，根据实测结果预测后期煤炭开采对地下水环境影响。

（5）回顾煤矿生产以来对大气、水、土壤、声环境等环境要素的污染影响，分析已采取污染防治措施的有效性，并提出相应的改进措施。

1.5.2 大气环境

（1）评价工作等级

本次改扩建拟增加污染源主要为矸石充填系统的有组织粉尘排放，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作等级的划分方法，本项目环境空气影响评价等级为二级，具体判定依据详见表 8.1-1。

（2）评价范围

评价范围为以工业场地为中心边长为 5km 的矩形区域。评价范围见图 8.1-1

（3）评价因子

环境质量现状评价因子：TSP、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3。

工业场地及二号风井场地污染源评价因子：颗粒物。

1.5.3 地表水环境

（1）评价工作等级

本项目生活污水不外排，矿井水优先综合利用，后期剩余无法利用的矿井水（2025~5589m^3/d）经深度处理后排放至清水川，根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水评价等级为二级。

（2）评价范围

评价范围为清水川工业场地上游500m至工业场地下游1500m河段，同时对黄河和清水川水质进行现状评价。

（3）评价因子

地表水环境质量现状评价因子：pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、溶解性总固体等27项。

生活污水污染源评价因子：pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、动植物油、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂共8项。

矿井水污染源评价因子：pH、SS、溶解性总固体、COD、氨氮、总砷、氯化物、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、氰化物、铁、锰、铜、镉、汞、六价铬等。

1.5.4 地下水环境

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）对项目地下水评价等级的划分依据：主要对各场地进行污染源及污染途径分析，对各场地的地下水资源及敏感保护目标进行分析说明。工业场地、风井场地属于III类项目，排矸场属于II类项目，场地周边有居民分散水井分布，因此环境敏感程度为较敏感，因此排矸场评价等级为二级，工业场地、风井场地评价等级为三级。具体判定依据详见7.2.1节。

（2）评价范围

本次评价范围的确定重点考虑了因建设项目井田开拓对地下水水位变化的影响区域、环境敏感目标或保护目标。为了方便开展地下水环境、相关水文地质问题进行预

测与评价以及回顾性评价，同时也考虑了水文地质单元的完整性。最终确定的调查评价范围如下：北以尧则圪垯-西王寨－窑渠一线山脊为界；东以黄河西岸为界；南王大庄－堡子梁－王家沟一线山脊为界；西侧南半段以府准路为界，北半段以段家坪一线山脊为界；圈定调查评价范围面积约89.95km^2。

①工业场地和排矸场地下水水质评价范围

根据工业场地所在水文地质条件确定评价范围，工业场地位于井田北侧冯家塔村、清水川两侧；排矸场位于西王寨村东侧沟谷、清水川左岸，本次评价将冯家塔工业广场、排矸场划入同一评价范围内，结合公式计算得评价区面积6.54km^2。

②二号风井场地地下水水质评价范围

二号风井场地只有少量生活污水，营运期对地下水环境很小，结合公式计算得评价区面积0.074km^2。

（3）评价因子

现状评价因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}；pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氟化物、氯化物、氨氮、氰化物、挥发性酚类、铁、锰、铅、砷、汞、镉、六价铬、总大肠菌群、细菌总数。

预测因子：耗氧量、氨氮、铅。

1.5.5 声环境

（1）评价工作等级

本项目工业场地、二号风井场地、排矸场及场外道路所处区域现状为 2 类声功能区，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）的规定，声环境影响评价等级为二级。

（2）评价范围

本项目评价范围为工业场地、二号风井场地、排矸场及周围200m范围内的区域，场外道路两侧200m范围内的区域。

（3）评价因子

现状评价因子：L_d、L_n；

预测因子：L_d、L_n。

1.5.6 生态环境评价等级、范围

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价工作分级原则，本项目影响区域未涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境以及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生态敏感区域，评价范围内分布有公益林、湿地，根据导则确定为二级。具体判定依据详见6.1.3节。评价范围见图6.2-1。

（2）评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围，考虑到采煤沉陷及影响范围，本次生态现状评价范围按井田外扩 1km、排矸场外扩500m考虑，外扩后生态评价面积为93.35km^2。

（3）评价因子

结合当地的生态环境特征，本项目生态评价因子为：

1）现状调查与评价因子：

①土地利用：土地利用构成、分布、面积等；

②植被：包括植被类型、分布、生长情况等；

③动物：评价区主要野生动物种类、珍稀物种及分布情况等；

④土壤：土壤类型、分布情况等；

⑤土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、侵蚀程度、侵蚀模数等；

2）影响评价因子：

①土地利用；

②植被类型及盖度情况；

③土壤侵蚀情况。

1.5.7 土壤环境评价等级、范围

（1）评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），井田开采区属于生态影响型，工业场地及排矸场属于污染影响型，按照导则要求分别判定评价工作等级。煤矿采选属于Ⅱ类项目，该区土壤盐化较敏感，碱化敏感，生态影响型评价工作等级为二级；污染影响型中工业场地、排矸场评价工作等级均为二级。详见章节12。

（2）评价范围

土壤生态影响型调查评价范围采用生态环境影响评价的评价范围，即井田外扩

2km，调查评价范围面积为 144.45km^2。土壤污染影响型中工业场地、排矸场为二级评价，调查评价范围为各场地外扩 200m，面积分别为 159.36hm^2 和 163.58hm^2。

（3）评价因子

现状评价因子：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》中基本项目，pH 及含盐量。

预测评价因子：砷。

1.5.8 固体废物

（1）评价内容

固体废物评价内容为分析各类固体废物的处置措施的可行性。

（2）评价因子

矸石浸出试验评价因子为：pH、总铜、总锌、总镉、总铅、总铬、六价铬、总汞、总铍、总钡、总镍、总银、总砷、总硒、无机氟化物、氰化物、挥发酚、硫化物、锰、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、石油类、苯并芘、烷基汞、水溶性盐总量共 29 项。

1.5.9 环境风险

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）中风险评价工作等级划分方法，本项目危险物质数量和临界量比值 Q=19.437，10≤Q<100，项目环境风险潜势为Ⅱ，评价等级为三。

1.6 环境保护目标

（1）区域环境保护目标

冯家塔煤矿井田位于陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区，井田范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地等需要特殊保护的环境敏感区域，府谷矿区内主要环境保护目标包括府谷杜松自然保护区、墙头水源地、段寨水源地、惠泉水源地、孤山川水源地、打虎沟水库、古长城遗址、城镇规划区等，其中距离最近的保护目标为惠泉水源地。冯家塔矿井田境界与惠泉水源地最近距离为 3.4km。其他保护目标距离本项目较远，均不在本次生态环境评价范围内。

陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区环境保护目标图，见图 1.6-1。

（2）项目环境保护目标

根据原环评和验收时期的环境保护目标分布以及本次评价现场踏勘情况，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区，主要环境保护目标为井田东侧黄河及黄河湿地、井田北侧的清水川及清水川湿地、井田内村庄、高压输电线路、文物保护单位（磁窑沟村瓷窑遗址、张氏民居、刘氏门楼 影壁、龙王庙龙峰寺等）、公益林和基本农田等。

与工程竣工环境保护验收时相比，环保目标变化情况如下：

本项目环境保护目标见表1.6-1和图1.6-2，井田内及周边村庄基本情况见表1.6-2。

环境保护目标表

表 1.6-1

环境要素	影响因素		验收时期环境保护目标	保护要求	改扩建 800 万 t/a 工程环境保护目标	变化情况	保护要求
受项目污染影响的保护目标	环境空气	工业场地粉尘污染	/	符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	川根底、温家峁、段家塢、子虫峁、冯家塔、西王寨、石寨、寨崖湾、沙窑则	环保验收未识别	符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		排矸场扬尘污染	石寨、寨崖湾、西王寨		同验收	不变	
	声环境	工业场地厂界噪声	寨崖湾（工业场地 E200m）	符合工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）	无	无敏感目标	符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准
		排矸场	/		无	无敏感目标	
		二号风井场地	/	/	无	无敏感目标	符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准
	地下水环境	工业场地、水处理站、排矸场矸石淋溶液事故状态下场污废水渗漏	排矸场下游地下水	水质满足《地下水环境质量》GB/T14848-2017 中的III类标准	全新统河谷冲洪积中等富水含水层及其下的基岩风化裂隙水，全区的奥陶系深层岩溶裂隙水的含水层；井田内居民分散式饮用水井。	不变	水质满足《地下水环境质量》GB/T14848-2017 中的III类标准
	土壤	各排矸场、各场地	/		各排矸场、各场地周边的林地、耕地等敏感目标	环保验收未识别	各排矸场、各场地周边的林地、耕地环境质量不受影响

环境要素	影响因素		验收时期环境保护目标	保护要求	改扩建 800 万 t/a 工程环境保护目标	变化情况	保护要求
受开采沉陷影响的保护目标	村庄		井田内分布有 30 个村庄	采取搬迁措施，保证村民生活质量不降低	井田内分布有 30 个村庄，井田范围内的村庄已经搬迁的 5 个，未搬迁的 25 个，具体村庄见表 1.6-2	不变	采取搬迁措施，保证村民生活质量不降低
	地表水		黄河（位于井田边界东侧）	/	黄河（位于井田东边界外）	不变	黄河右岸自 s201 沿黄观光路以西 300 范围设为禁采区，不受开采沉陷影响。环评要求黄河右岸 300 米~1000 米范围内煤炭资源暂不开采，后续根据矿区规划环评及审查意见确定开采方案并履行相关手续。
			清水川（位于井田边界）	/	清水川（东西向贯穿井田北侧边界）	不变	位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响
			海则庙沟（位于井田边界）	/	海则庙沟（位于井田南边界）	不变	位于高粱沟村、石道瓦村、寺畔村、西峁村煤柱内，不受开采沉陷影响
	地下水	地下水资源	全井田范围内地下水资源、天桥水源地距离井田开采南边界 6km，井田开采对其无影响、村庄居民饮		全新统河谷冲洪积中等富水含水层及其下的基岩风化裂隙水，全区的奥陶系深层岩有供水意义的第四系潜水及基岩风化带含水层；惠泉水源地以及村民水井 38 口，详见表 7.3-9	不变	保证居民饮水安全

环境要素	影响因素		验收时期环境保护目标	保护要求	改扩建 800 万 t/a 工程环境保护目标	变化情况	保护要求
			用水水井				
	线性工程	输电线路	/	/	陕西锦界、府谷电厂扩建 500kv 线路	新增	根据榆供电函〔2018〕156 号文件，井田内线路塔采用特殊设计，不留设保护煤柱。
		公路	井田西北边缘长约 17.6km 的府（谷）—准（格尔旗）公路	随沉随填，填后夯实，保证公路正常运行	不变	不变	位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响
			/	/	东西向贯穿井田北侧边界的府强公路（井田内约 5km）	新增	位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响
			/	/	南北向，位置紧邻井田边界东侧的 s201 沿黄观光路（井田内约 10km）	新增	位于黄河禁采区范围内，不受开采沉陷影响
	建构筑物	公共设施	/	/	海则庙变电站	新增	留设保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
			/	/	寨崖弯 110kv 变电站（位于井西北部）	新增	
		工业企业	/	/	府谷县高新技术产业开发区（沿清水川东西向贯穿井田北侧边界）	新增	留设保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
			/	/	清水川电厂	新增	

环境要素	影响因素		验收时期环境保护目标	保护要求	改扩建 800 万 t/a 工程环境保护目标	变化情况	保护要求
			/	/	新元电厂（位于井田西部边界）	新增	
			/	/	天桥洗煤厂、大庄加油站、碳素厂（位于井田东部）	新增	
			/	/	仲田耐火黏土有限责任公司	新增	根据实际建筑物破坏程度由矿方赔偿或修缮。
			/	/	晶鑫源养殖场	新增	
		文物保护单位	/	/	磁窑沟村瓷窑遗址（县级）	环保验收未识别	留设 105m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响。
			/	/	张氏民居（县级）	环保验收未识别	留设 105m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响。
			/	/	刘氏门楼 影壁（县级）	环保验收未识别	位于高梁沟村 90m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响。
			/	/	龙王庙龙峰寺（县级）	环保验收未识别	位于石道瓦村保护煤柱内，不受开采沉陷影响。
	公益林		/	/	井田内涉及地方级公益林 4.15km^2	环保验收未识别	按管理要求，采取经济补偿及边开采边恢复措施，保证其生态功能
	耕地及基本农田		/	/	井田内涉及永久基本农田 14.28km^2	环保验收未识别	维持区域生态系统完整性和稳定性

环境要素	影响因素	验收时期环境保护目标	保护要求	改扩建 800 万 t/a 工程环境保护目标	变化情况	保护要求
	陕西黄河湿地	/	/	位于井田东侧，井田内涉及面积 12.5hm^2	环保验收未识别	位于黄河禁采区内
	府谷清水川湿地	/	/	位于井田北侧，井田内涉及面积 122hm^2	环保验收未识别	留设保护煤柱

井田及周边村庄基本情况表

表 1.6-2

影响因素	序号	村庄名称	户	人	位置	与项目关系	搬迁情况
受开采沉陷影响的村庄	1	狄家畔	49	196	1 采区	1-1203 面、1-1404 面上方	未搬迁
	2	柏林店	62	248		位于 1 水平无煤区	未搬迁
	3	寨峁村	40	158		保护煤柱上方	不受开采影响
	4	冯家塔村	33	130		保护煤柱上方	未搬迁
	5	王来沟村	65	260		保护煤柱上方	不受开采影响
	6	沙窑则村	106	422		保护煤柱上方	不受开采影响
	7	赵寨村	200	800	2 采区	1-2205 面、1-2405 面、1-2207 面、1-2407 面、1-2209 面、1-2409 面上方	未搬迁
	8	温家峁	50	198		1-2212 面、1-2412 面上方	未搬迁
	9	段家塬	40	159		1-2202 面、1-2402 面上方	未搬迁
	10	川根底	47	188		清水川保护煤柱上方	不受开采影响
	11	冯家塔村子虫峁	1	5		1-2202 面、1-2402 面上方	未搬迁
	12	魏寨村	78	312		保护煤柱上方	不受开采影响
	13	铺则坪	32	126		保护煤柱上方	不受开采影响
	14	刘家坪	45	180	3 采区	1-3209 面、1-3409 面、1-3207 面、1-3207 面、1-3205 面、1-3405 面上方	已搬迁
	15	官路塬	60	180		1-3203 面、1-3403 面上方	已搬迁
	16	庄则梁	77	230		1-3205 面、1-3405 面上方	已搬迁
	17	杨庄则	150	600		1-3206 面、1-3406 面上方 1-3204 面、1-3404 面上方 1-3202 面、1-3402 面上方	未搬迁
	18	张崖尧	58	230		1-3204 面、1-3404 面上方 1-3202 面、1-3402 面上方	已搬迁
	19	高粱沟	75	300		保护煤柱上方	不受开采影响
	20	贾家咀村	27	80		1-3203 面、1-3403 面上方	已搬迁
	21	寺畔村	55	220		保护煤柱上方	不受开采影响
	22	尖堡则	83	330		1-3210 面、1-3410 面上方 1-3208 面、1-3408 面上方 1-3206 面、1-3406 面上方	未搬迁
	23	磁窑沟村	113	450		保护煤柱上方	不受开采影响

影响因素	序号	村庄名称	户	人	位置	与项目关系	搬迁情况
	24	王家塢村	100	400		保护煤柱上方	不受开采影响
	25	杨秋峁	21	85		保护煤柱上方	不受开采影响
	26	天桥则村	67	269		保护煤柱上方	不受开采影响
	27	花尔寨	47	186		位于 1 水平无煤区	未搬迁
	28	河峁村	38	150		位于 1 水平无煤区	未搬迁
	29	西峁	75	300		位于 1 水平无煤区	未搬迁
	30	石道瓦村	62	246		位于 1 水平无煤区	未搬迁
受项目排污影响的村庄	31	西王寨	138	550	井田外		不受开采影响
	32	石寨	70	280			不受开采影响
	33	寨崖湾	50	200			不受开采影响

2 项目概况与工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目名称、建设规模与建设地点

（1）项目名称：陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿 800 万吨/年改扩建项目。

（2）建设规模：矿井及选煤厂规模由 600 万 t/a 改扩建至 800 万 t/a

（3）服务年限：40.52 年

（4）建设地点：井田位于陕西省榆林市府谷县境内，行政区划隶属府谷县清水镇管辖。

2.1.2 地理位置与交通

冯家塔井田位于陕西省府谷县北北东方向 15km 处，行政区域属府谷县清水镇管辖。其地理坐标为：东经 111°11′30″～111°14′14″，北纬 39°44′42″～39°47′17″。

神黄铁路神朔段从府谷城南通过。榆神府二级公路与神朔铁路并行通达府谷县城，二级公路向西与270国道相接，向东跨黄河至保德县与山西公路网相接，府准公路从井田西侧通过；在建府（谷）—墙（头）二级公路沿清水川北岸通过，工业场地北区西大门与府墙公路相接，该公路为工业场地的主要场外运输公路。场外交通较为便利。矿井生产的主要设备及物资可以直接通过公路运至矿井或通过铁路到达府谷后，再用汽车运至矿井。

冯家塔煤矿交通与地理位置见图 2.1-1。

2.1.3 生产能力核定

2022 年 4 月，陕西省发展和改革委员会以陕发改能煤炭〔2022〕568 号文“关于陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力核定结果的批复》，冯家塔煤矿核定生产能力 800 万 t/a。

2.1.4 所在矿区概况

2.1.4.1 矿区总体规划情况

2004 年 5 月国家发展和改革委员会以发改能源〔2004〕915 号文件对陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划进行了批复，同意矿区的井田境界、井田划分方案和开采顺

序。根据批复，矿区共划分为 4 个井田和 1 个预留区，最终总建设规模 1440 万吨/年，其中冯家塔矿井 600 万吨/年、西王寨矿井 600 万吨/年、海则庙矿井 120 万吨/年，沙川沟矿井 120 万吨/年、预留区为皇甫川以北区域。

2012 年 5 月 18 日国家发展和改革委员会以发改能源〔2012〕1370 号对预留区规划方案进行了批复，批复预留区边界维持发改委能源〔2004〕915 号文确定的范围不变，东以黄河西岸为界，北以黄河南岸为界，西以府谷县墙头乡－高石崖乡一线为界，南以皇甫川为界，预留区南北长 11 公里，东西宽 10 公里，面积 93 平方公里，煤炭资源总量 33 亿吨。预留区划分为 2 个井田，规划建设总规模 1200 万吨/年，其中段寨矿井 800 万吨/年，尧卯矿井暂定 400 万吨/年。

陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划批复矿井（田）划分见图 2.1-2。

2.1.4.2 矿区开发现状

根据调查及资料收集，府谷矿区现有 6 个矿井和 1 处小煤矿开采区，大部分未建，矿区实际开发情况见表 2.1-1。

府谷矿区项目开发情况

表 2.1-1

序号	名称	总体规划批复规模（万 t/a）	公告产能（万 t/a）	建设现状	环保手续办理情况
1	尧峁井田	600	/	未建	/
2	段寨井田	800	/	未建	/
3	西王寨井田	800	/	未建	/
4	冯家塔井田	600	800	生产	环审〔2006〕13 号
5	海则庙井田	120	150	生产	陕环批复〔2014〕200 号
6	沙川沟井田	120	/	未建	/

2.1.5 产品流向

冯家塔煤矿为清水川电厂配套供煤矿井，原煤为优质动力用煤。根据煤质情况部分未入选的原煤与洗选后的精煤混配，使发热量达到 4300—4500 大卡后，全部送至清水川电厂使用。

2.1.6 劳动定员及工作制度

冯家塔煤矿劳动定员总数为 2000 人，现有劳动定员 1411 人，本次改扩建计划新增 589 人，工作制度为年工作日 330d，井下及主井生产系统实行“四六”工作制，3 班生产，1 班检修；地面辅助生产系统实行“三八”工作制，2 班生产，1 班检修。每天净提升时间

为 16h。

2.2 井田资源情况

2.2.1 井田境界

（1）规划井田境界

根据国家发改委以“发改能源〔2004〕915 号”文批复的《陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划》，井田北以清水川地堑为界，与西王寨井田相邻；南以海则庙沟为界，与海则庙井田毗邻；东以黄河为界；西以矿区勘探边界线为界。井田南北长约 9.0km，东西宽约 7.0km，面积约 59.5km^2。井田各拐点坐标见表 2.2-1。

井田境界拐点坐标表

表 2.2-1

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
S18	4333383	37506742	S32	4335318	37513278
S19	4332202	37509119	S33	4337129	37514005
S20	4331549	37509957	S34	4337641	37514037
S21	4331374	37510597	S35	4339158	37512500
S22	4331143	37500909	S36	4340868	37510824
S23	4331122	37511297	S37	4341766	37510200
S26	4330051	37512607	S38	4344271	37508361
S27	4330425	37513319	S82	4343080	37508160
S28	4331125	37513494	S83	4339887	37508361
S29	4331958	37513880	S84	4337976	37507588
S30	4333355	37514260	S85	4336056	37507128
S31	4334083	37514240	S86	4333840	37506780

（2）采矿证井田境界

矿井于 2008 年 7 月 11 日取得采矿许可证。2012 年 12 月 26 日矿井采矿权人名称发生变更，（采矿许可证号为：C1000002008071110000048。有效期 2012 年 12 月 26 日至 2038 年 6 月 26 日），矿井范围由 29 个拐点圈定，南北长约 9.0km，东西宽约 7.0km，面积约 60.4475km^2。井田拐点坐标见表 2.2-2。

采矿证划定井田境界拐点坐标

表 2.2-2

拐点编号	1980 西安坐标系		拐点编号	1980 西安坐标系	
	X（m）	Y（m）		X（m）	Y（m）
S18	4333383.00	37506742.00	S30	4333355.00	37514260.00
S18- 1	4332925.00	37507927.00	S31	4334083.00	37514240.00
S18-2	4332464.00	37507927.00	S32	4335318.00	37513278.00
S19	4332464.00	37508648.00	S33	4337129.00	37514005.00
S20	4332005.00	37508648.00	S34	4337641.00	37514037.00
S21	4332005.00	37509372.00	S35	4339158.00	37512500.00
S22	4331540.00	37509372.00	S36	4340868.00	37510824.00
S23	4331540.00	37510812.00	S37	4341766.00	37510200.00
S24	4331080.00	37510812.00	S38	4344271.00	37508361.00
S25	4331080.00	37511895.00	S82	4343080.00	37508160.00
S25- 1	4330641.00	37511895.00	S83	4339887.00	37508361.00
S26	4330051.00	37512607.00	S84	4337976.00	37507588.00
S27	4330425.00	37513319.00	S85	4336056.00	37507128.00
S28	4331125.00	37513494.00	S86	4333840.00	37506780.00
S29	4331958.00	37513880.00			

冯家塔井田采矿证井田境界面积比照总体规划井田境界面积增加了 1km^2，本次评价以采矿证井田境界作为井田范围。采矿证井田境界与总体规划井田境界对照见图 2.2-1。

2.2.2 储量及服务年限

根据 2023 年陕西清水川能源股份有限公司编制的《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿 2022 年储量年度报告》，目前矿井保有资源储量 937.04Mt，剩余服务年限为 40.52a。

矿井截止 2022 年底资源储量数据

表 2.2.3 万/吨

煤层编号	保有资源量			
	探明资源量 (TM)	控制资源量 (KZ)	推断资源量 (TD)	合计
2		16335	36271	11568.0
3	0	0	71667	7178.6
4	75527	25190	58201	16223.7
5	0	0	38380	3892. 1
6	0	0	15110	1511.0

7	19636	6206	21424	4726.6
8	35150	29625	49422	11419.7
9-1	0	0	35527	3552.7
9-2	23533	11894	99496	13528.8
10-1	0	0	112174	11217.4
10-2	0	0	39615	3952.3
11	28144	4697	29671	6263.2
合计	236134	93947	606958	937039

2.2.3 井田地质特征

（1）地层

冯家塔煤矿井田范围内地表绝大部分被第四系覆盖，仅在沟谷中有基岩出露，根据地质填图及钻孔揭露岩煤层对比结果，其地层由老至新有：奥陶系（O）中统马家沟组（O_2m），石炭系（C）上统本溪组（C_2b）、太原组（C_2t），二叠系（P）下统山西组（P_1s）、下石盒子组（P_1x），上统上石盒子组（P_2s），第三系（N_2）及第四系（Q）。

井田地层特征具体情况见第7章地下水章节。

（2）构造

冯家塔煤矿井田所在的府谷矿区位于陕甘宁台坳北部东缘，东侧邻接晋西挠褶带北端，北侧邻接晋北偏关－恒山区域性东西向构造带与晋西挠褶带的反接复合部位，西侧邻接陕北台凹。整体为一向西倾斜的单斜体，其中主要发育两组构造，即走向北北东方向、以墙头—高石崖区域性挠褶带为代表的褶皱构造和走向北西方向、以清水川地堑为代表的脆性断裂（带）构造。

墙头—高石崖挠褶带纵贯矿区西部的墙头—康家畔—高石崖一线。走向2°～15°方向。挠褶带东西两侧地层产状差异较大，东部较平缓，地层倾角2°～10°，西部较陡，地层倾角22°～46°。挠褶带北端暖泉寨—尧峁一带发育一组背、向斜构造，其向北倾伏，褶皱轴向基本与挠褶带方向一致。

断裂（带）构造主要有孙家沟断层、大塔峁断层及清水川地堑。走向280°～330°，断裂带宽度一般20～50m。

井田构造特征具体情况见第7章地下水章节。

2.2.4 煤层与煤质

（1）煤层

冯家塔煤矿井田主要含煤地层为二叠系下统山西组和石炭系上统太原组，井田内

含可采煤层 12 层，山西组含可采煤层 3 层，分别为 2 号、3 号、4 号煤层，太原组含可采煤层 9 层，分别为 5 号、6 号、7 号、8 号、9-1 号、9-2 号、10-1 号、10-2 号、11 号煤层。其中主要可采煤层 6 层，分为 2 号、4 号、7 号、8 号、9-2 号、11 号煤层，3 号、5 号、6 号、9-1 号、10-1 号、10-2 号为次要可采煤层。煤层总厚度 0～193.26m，平均 131.78m。

本项目煤层主要特征见表 2.2-4，各煤层可采厚度等值线图见图 2.2-2 到图 2.2-28。

各勘探线剖面图见图 2.2-29

各可采煤层赋存特征一览表

表 2.2-4

煤层编号	自然厚度（m） 最小～最大 平均(点数)	可采厚度（m） 最小～最大 平均(点数)	层间距（m） 最小～最大 平均(点数)	夹矸层数	埋藏深度（m） 最小～最大 平均(点数)	稳定程度	结构	可采程度
2	1.20~6.58 2.92(118)	1.34~4.80 2.71	2.00~12.49 5.28(95)	1~2	14.92～ 448.59 154.70(85)	较稳定	较简单	大部可采
3	0.00~4.23 1.48(103)	0.80~1.79 1.14	0.80~24.82 12.32(96)	1~2	48.95~457.35 162.24 （72）	不稳定	简单～较简单	大部可采
4	0.64~6.20 2.8(122)	0.80~5.72 2.42	2.13~29.13 14.57(91)	1~4	35.50~472.01 171.43(89)	较稳定	较简单～较复杂	大部可采
5	0.00-2.75 1.20(97)	0.80~2.75 1.60	0.91~17.51 5.61(55)	1~2	40.27～ 492.29 188.81(66)	不稳定	简单	局部可采
6	0.00-2.02 1.37(86)	0.80~1.75 1.21	1.90~8.20 5.24(58)	1	26.00～ 357.37 186.18(49)	不稳定	简单	局部可采
7	0.00-2.02 1.37(86)	0.80~1.96 1.37	1.31~20.26 8.69(83)	1	35.37~502.55 202.32(60)	较稳定	简单	大部可采
8	0.00~6.56 1.98(120)	0.80~6.56 1.23	2.19~43.85 19.15(79)	1~3	50.52~507.64 205.92~(82)	较稳定	简单	大部可采
9-1	0.00-4.25 1.35(92)	0.80~3.63 1.60	1.08~27.26 8.46(70)	1~3	34.30～ 536.05 215.05(66)	不稳定	较简单	大部可采
9-2	0.00-10.45 2.23(11)	0.80~9.34 2.48	1.10~24.77 11.39(66)	1~3	2.34~409.24 332.24(10)	较稳定	简单	大部可采
10-1	0.00-9.80 2.08(11)	1.80~9.12 2.51	0.80~15.72 4.21(71)	1~5	14.40~461.35 210.46(69)	不稳定	简单～较复杂	大部可采
10-2	0.00-3.25 1.02(103)	0.80~3.25 1.18	1.5~10.81 4.01(93)	1~2	18.41~411.25 211.11(70)	不稳定	简单	局部可采
11	0.00-4.30	0.80~4.30		1	23.50-557.76	较稳	较简单	大部

	1.21(134)	1.37			244.30(93)	定		可采

1）2 号煤层

赋存于山西组顶部，为煤矿内主采煤层之一。煤层自然厚度 1.20m～6.58m，平均 2.92m，资源储量利用厚度为 1.01～5.30m，平均厚度 2.38m。该煤层结构较简单，含夹矸 1～3 层。煤层直接顶板主要为泥岩、粉砂岩，中～粗粒砂岩；煤层直接底板主要为泥岩、粉砂岩、少量炭质泥岩及细粒砂岩。可采面积 41.592km^2，面积可采率 69%属大部可采的较稳定煤层。

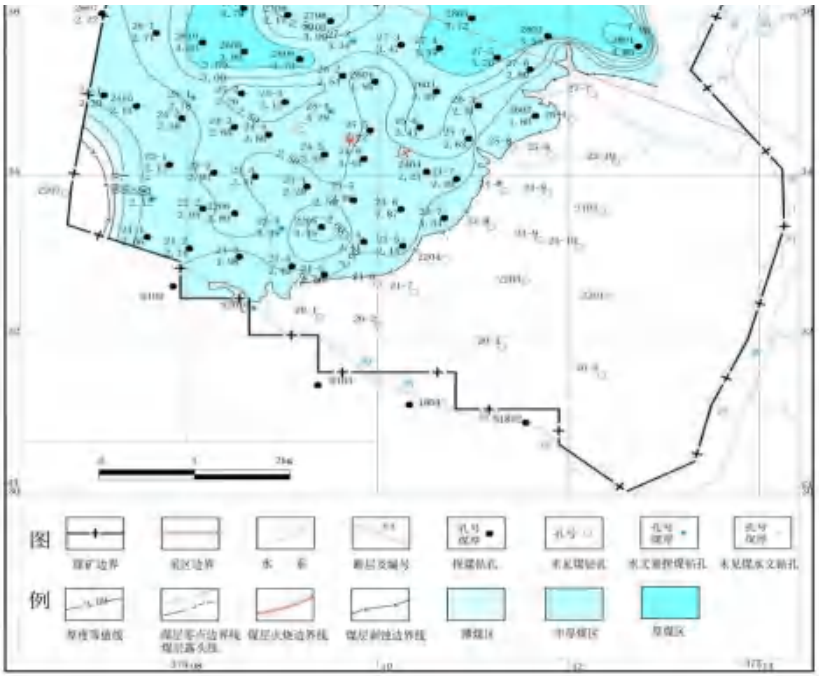


图 2.2-2 2 号煤层厚度等值线图

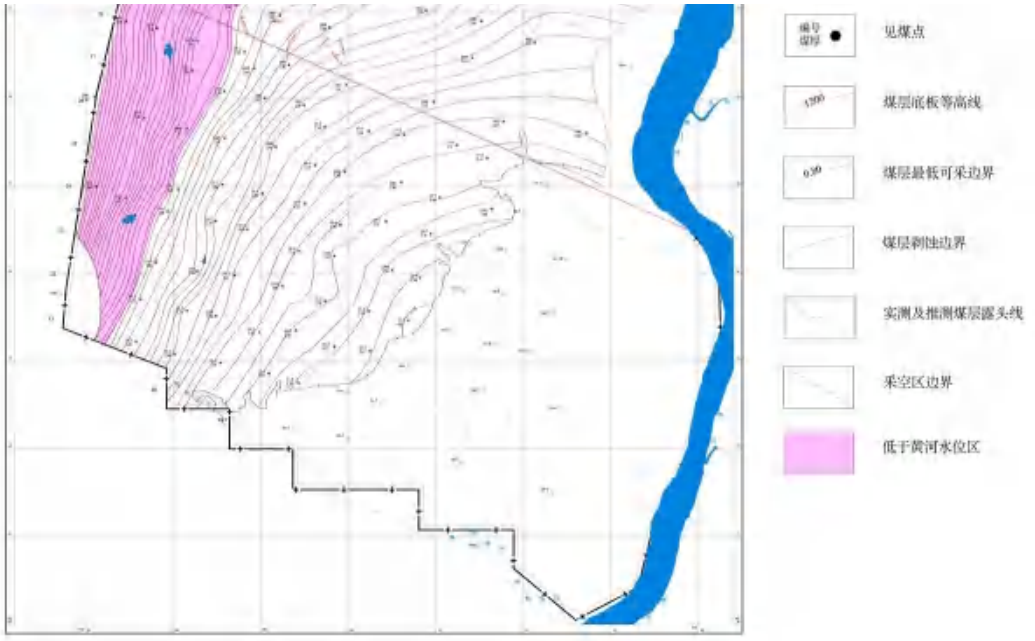


图 2.2-3 2 号煤层底板标高等值线图

2）3 号煤层

为区内次要可采煤层。赋存山西组的中部。煤层自然厚度 0m～4.23m，平均 1.48m，资源储量利用厚度 0.80m～4.23m，平均 1.98m。该煤层结构简单～较复杂，含夹矸 1～2 层，夹矸的岩性以炭质泥岩、泥岩和粉砂岩为主。顶板主要为粉砂岩、砂质泥岩及中—粗粒砂岩，部分为泥岩；底板以泥岩、粉砂岩及细粒砂岩为主，少量砂质泥岩。可采面积 24.079km^2,面积可采率 40%，为大部可采煤层。

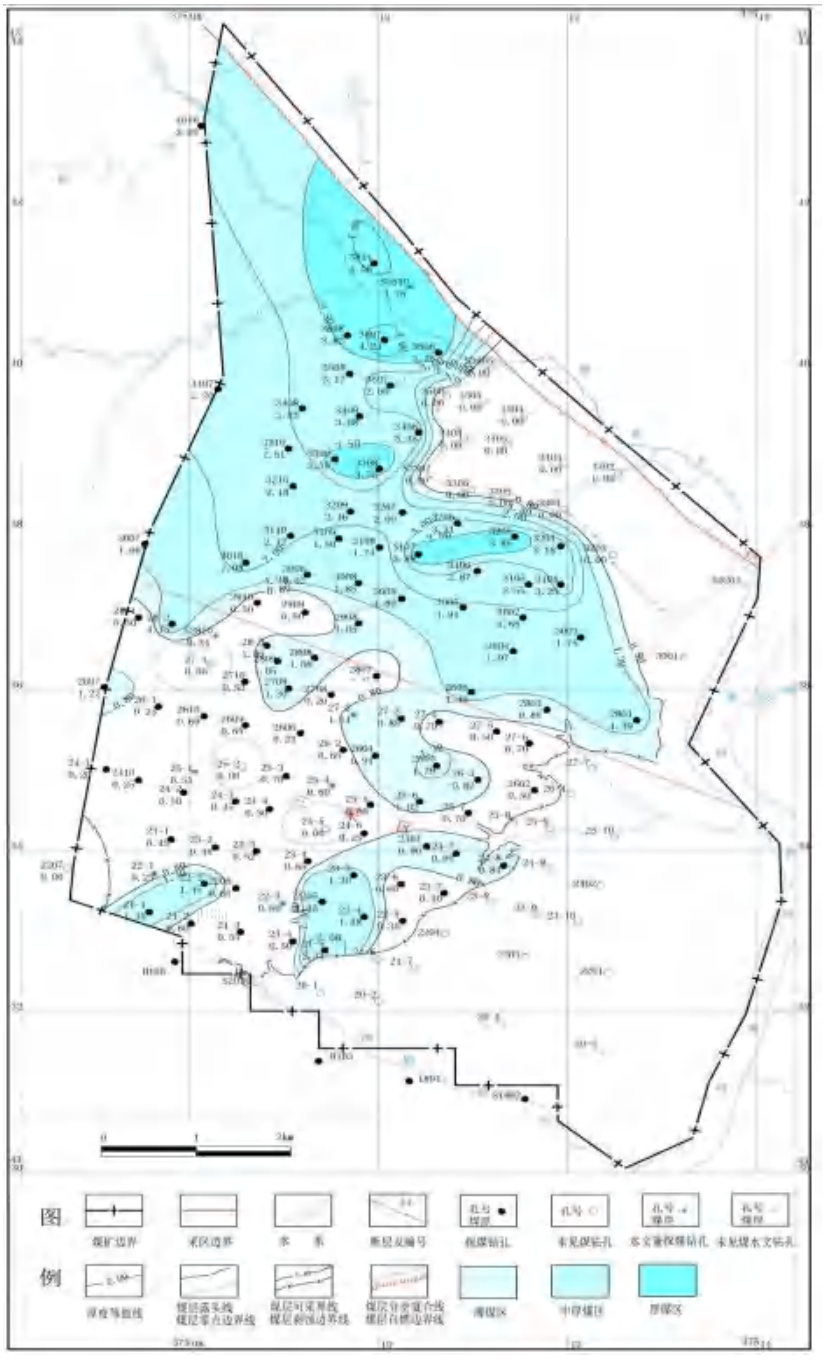


图 2.2-4 3 号煤层厚度等值线图

3）4 号煤层

赋存于山西组下部，为煤矿主要可采煤层之一，煤层自然厚度 0.64m～6.20m，平均 2.42m，资源储量利用厚度 0.80m～5.72m，平均 2.42m。该煤层结构较简单～较复杂，含夹矸 1~4 层，夹矸的岩性主要为粉砂岩、泥岩。煤层顶板主要为粉砂岩、泥岩，少部分为、粗粒砂岩、中粒砂岩及细粒砂岩；底板主要为泥岩、粉砂岩、少量为炭质泥岩、中粒砂岩及粗粒砂岩 。可采面积 43.221km^2，面积可采率 73%，为大部可采煤层。

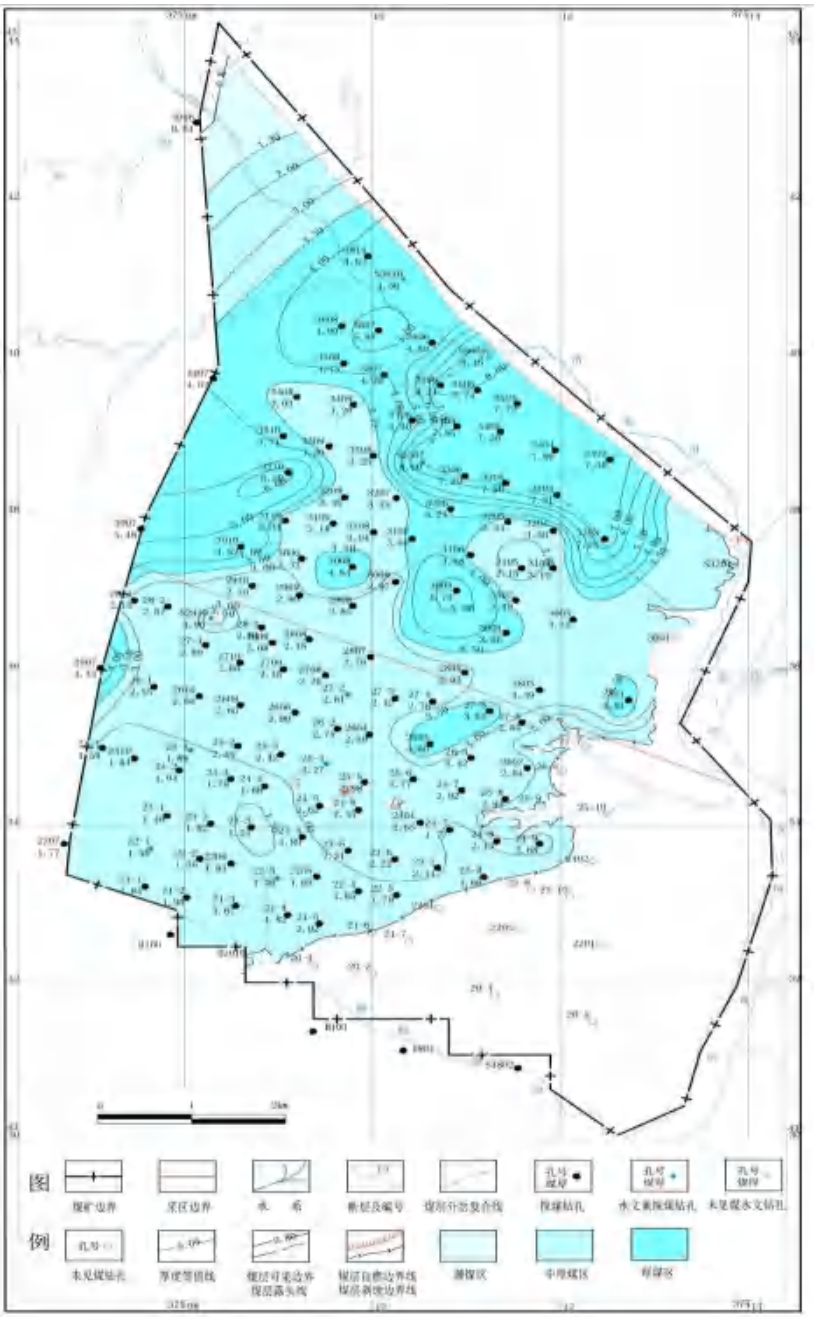


图 2.2-5 4 号煤层厚度等值线图

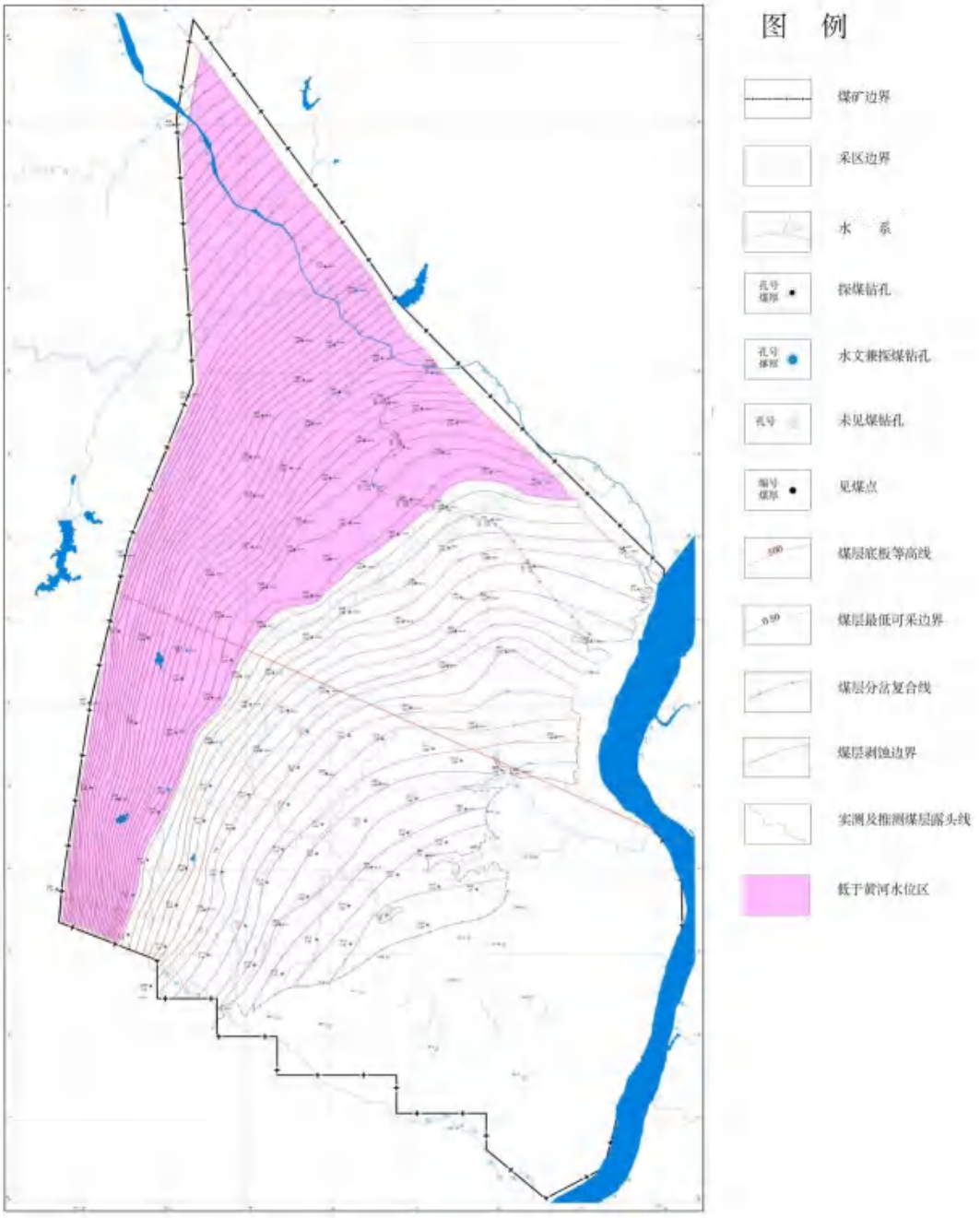


图 2.2-6 4 号煤层底板标高等值线图

4）5 号煤层

赋存于太原组第三段顶部，煤层自然厚度 0m～2.75m，平均 1.20m，储量利用厚度 0.80m～2.75m，平均 1.60m。该煤层结构简单。夹矸层数 0~2 层，夹矸岩性为岩性主要为粉砂岩和泥岩，煤层顶板以粉砂岩、细粒砂岩及泥岩为主，少量粗粒砂岩，底板以泥岩、粉砂岩为主。可采面积 18.442km^2，面积可采率 31%，为局部可采煤层。

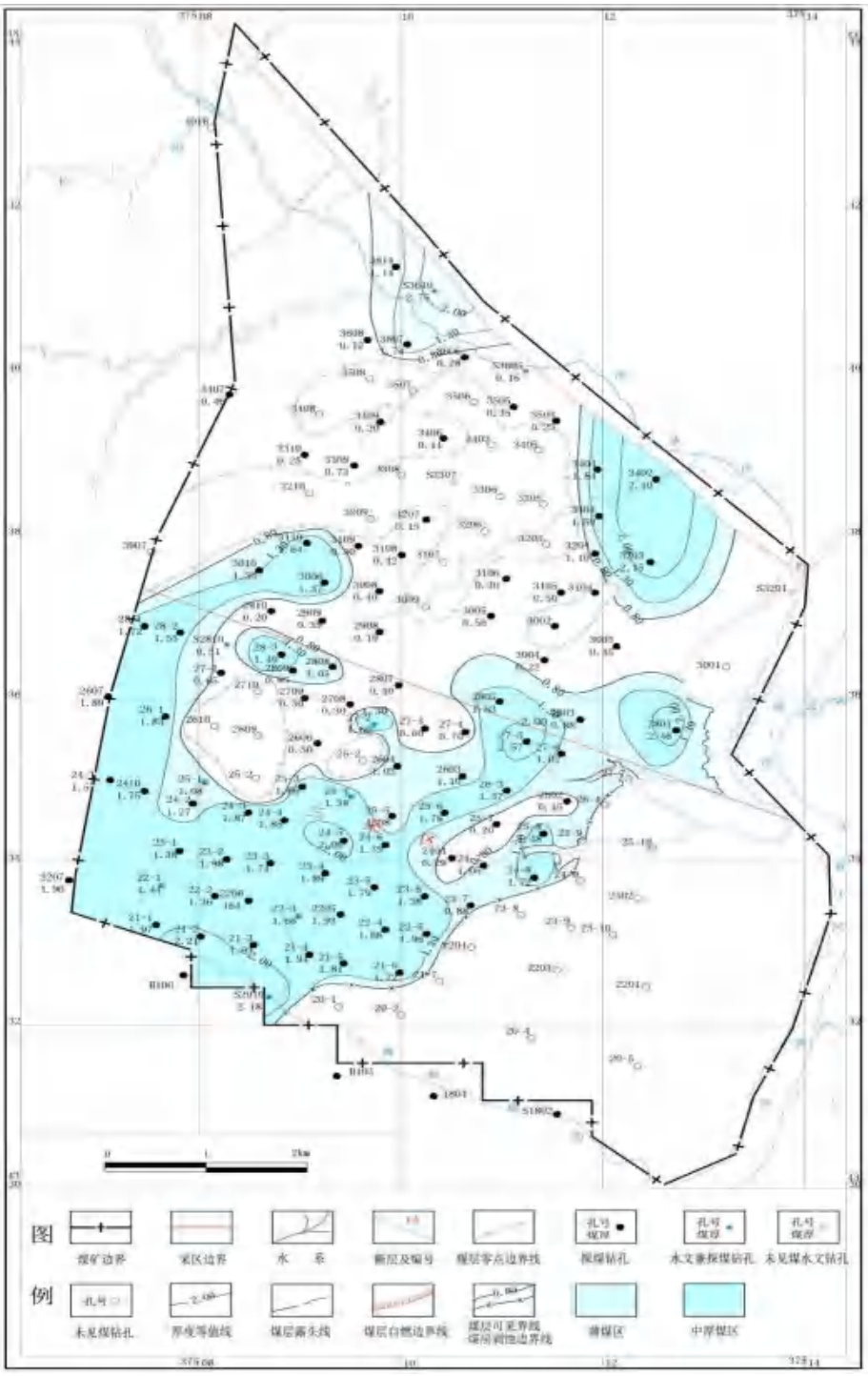


图 2.2-7　5 号煤层厚度等值线图

5）6 号煤层

赋存于太原组第三段上部，煤层自然厚度 0m～1.86m，平均 0.81m，储量利用厚度 0.80m～1.75m，平均 1.21m。该煤层结构简单。夹矸层数 1 层，夹矸岩性为岩性主要为泥岩，煤层顶板以泥岩、粉砂岩为主，少量砂质泥岩；底板岩性主要为泥岩、粉砂岩。可采面积 10.603km^2，面积可采率 18%，为局部可采煤层。

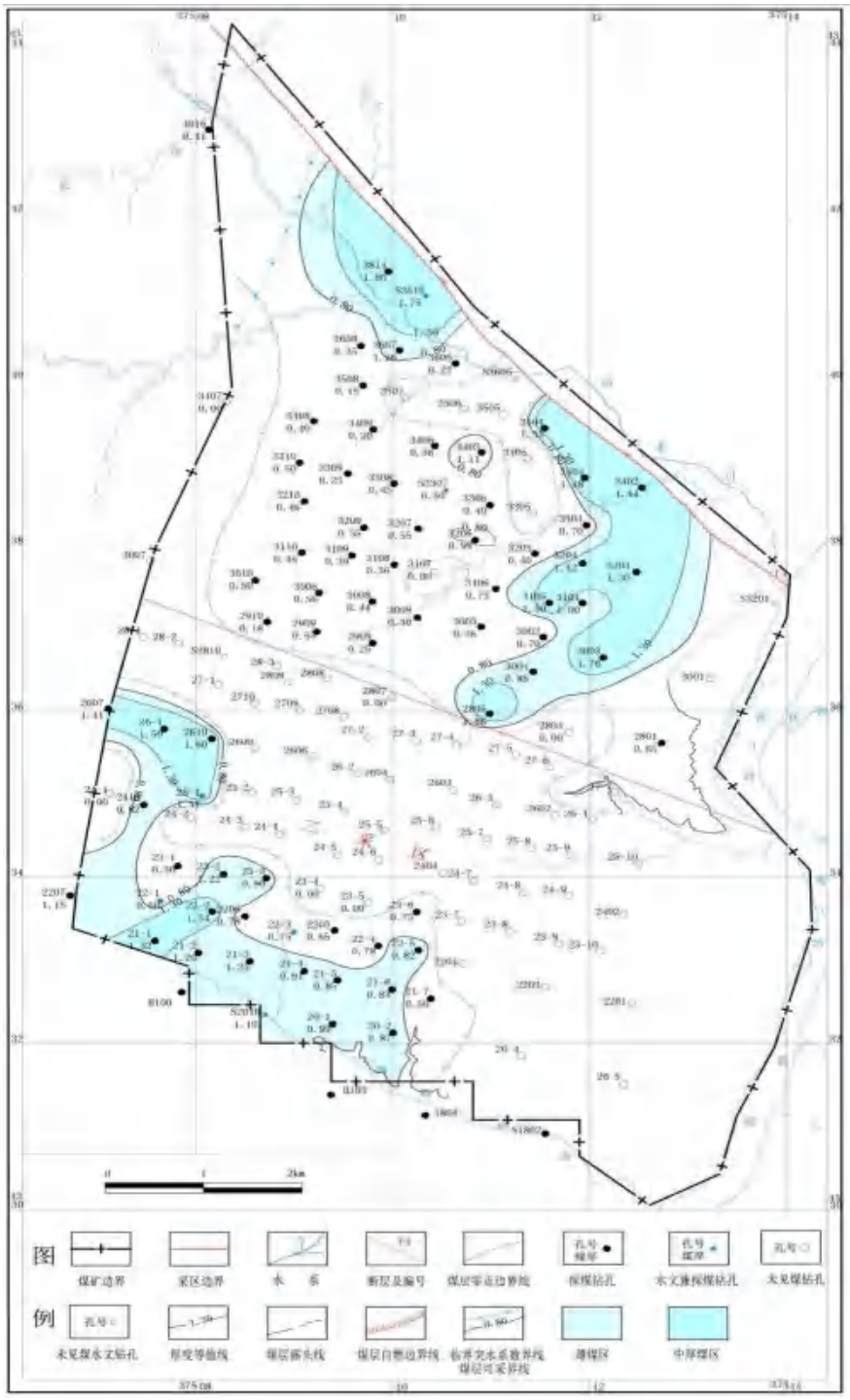


图 2.2-8　6 上煤层厚度等值线图

6）7 号煤层

赋存于太原组第三段中部，为煤矿主采煤层之一，煤层自然厚度 0m～2.02m，平均 1.37m，储量利用厚度 0.80m～1.96m，平均 1.37m。该煤层结构简单。夹矸层数 1 层，夹矸岩性为泥岩，煤层直接顶板以泥岩、炭质泥岩、砂质泥岩及粉砂岩为主，次为粗粒砂岩及中粒砂岩；直接底板以砂质泥岩、粉砂岩为主，次为中粗粒砂岩。可采面积 25.544km^2，面积可采率 42%，为大部可采煤层。

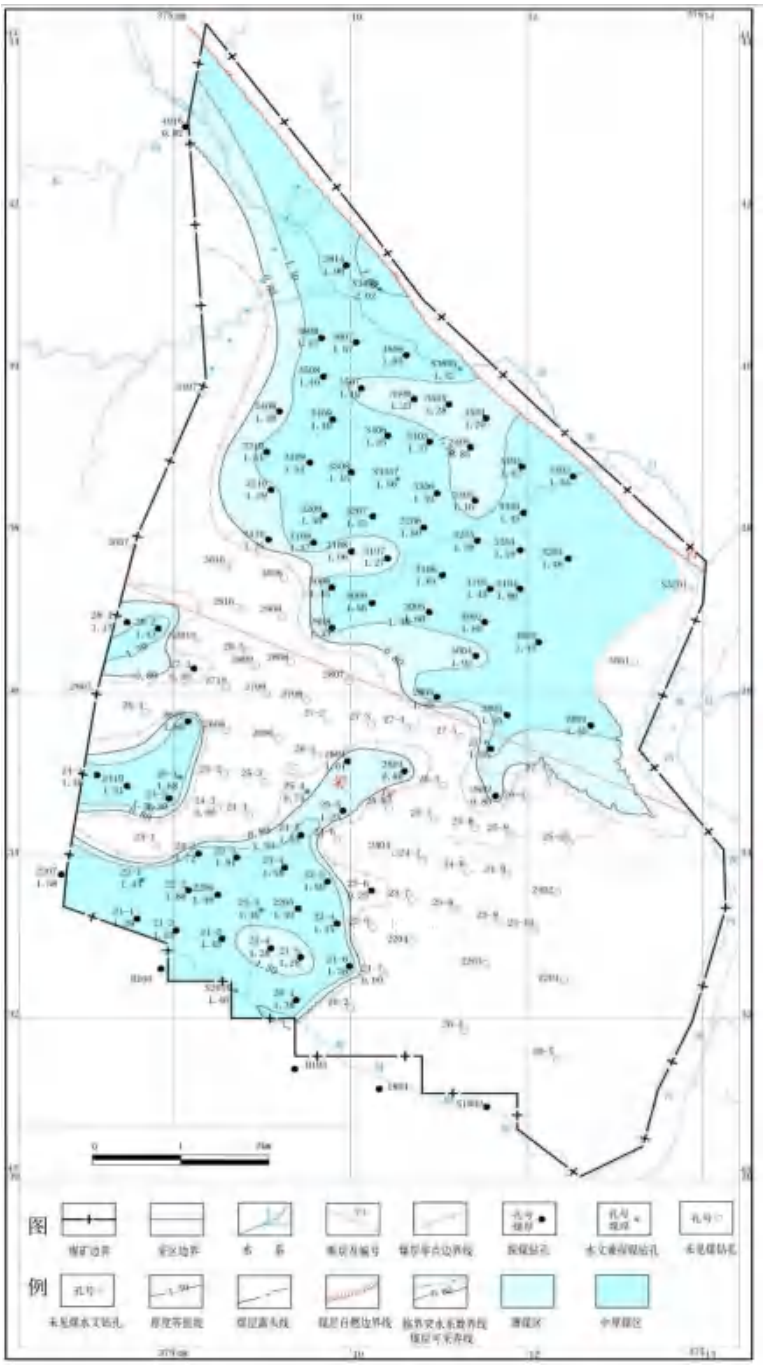


图 2.2-9 7 号煤层厚度等值线图

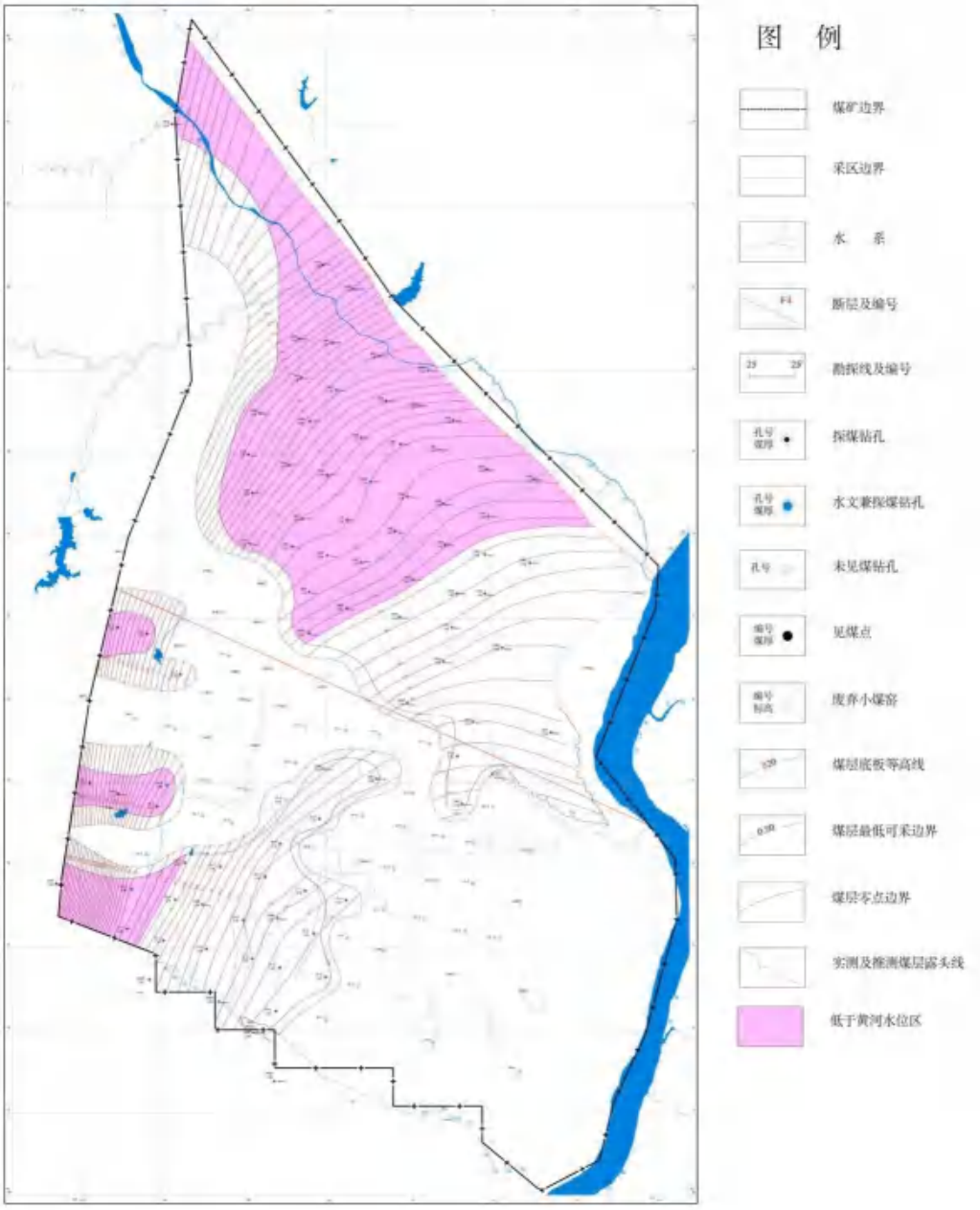


图 2.2-10 7 号煤层底板标高等值线图

7）8 号煤层

赋存于太原组第三段下部，为煤矿主采煤层之一，煤层自然厚度 0m～6.56m，平均 1.98m，储量利用厚度 0.80m～6.56m，平均 2.04m。该煤层结构较简单。夹矸层数 1~3 层，夹矸岩性为泥岩、粉砂岩，煤层直接顶板以泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主，少量炭质泥岩；直接底板以泥岩、炭质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩。可采面积 36.34km^2，面积可采率 60%，为大部可采煤层。

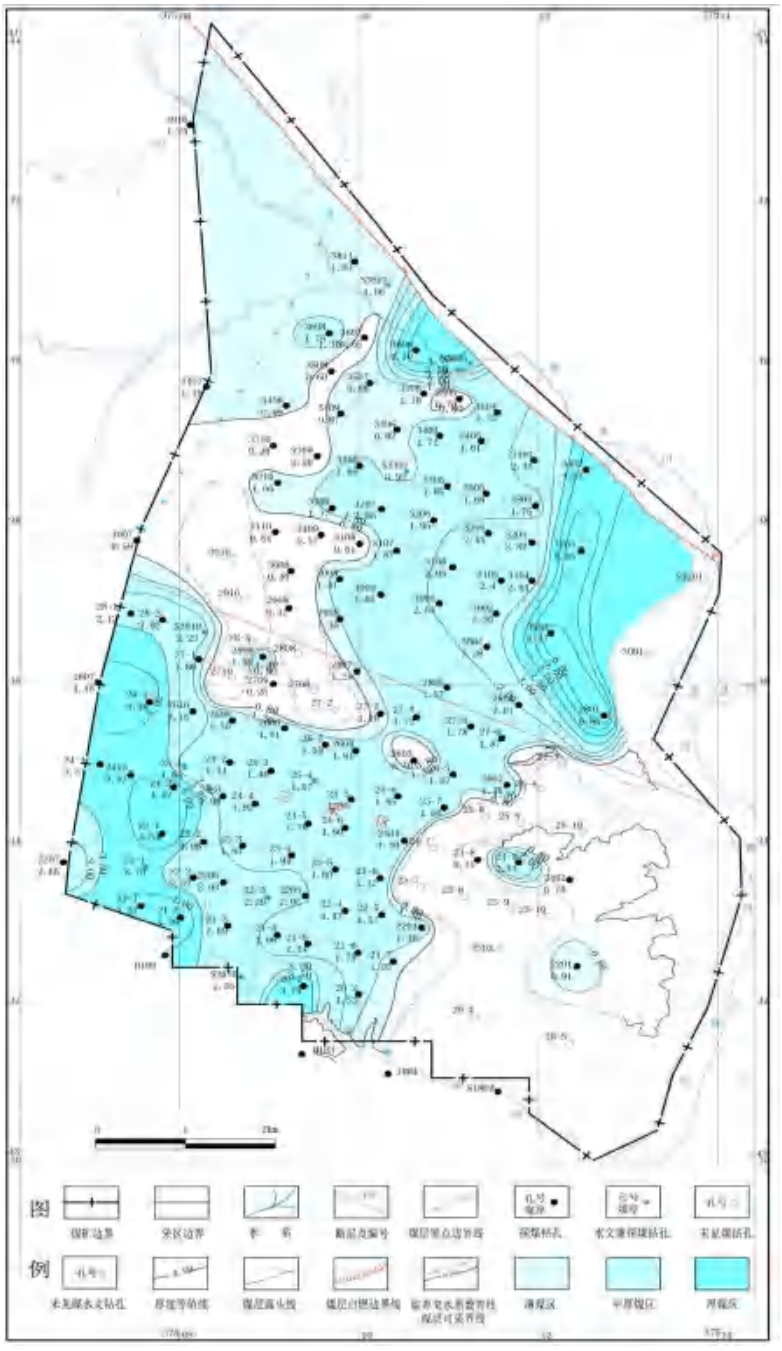


图 2.2-11 8 号煤层厚度等值线图

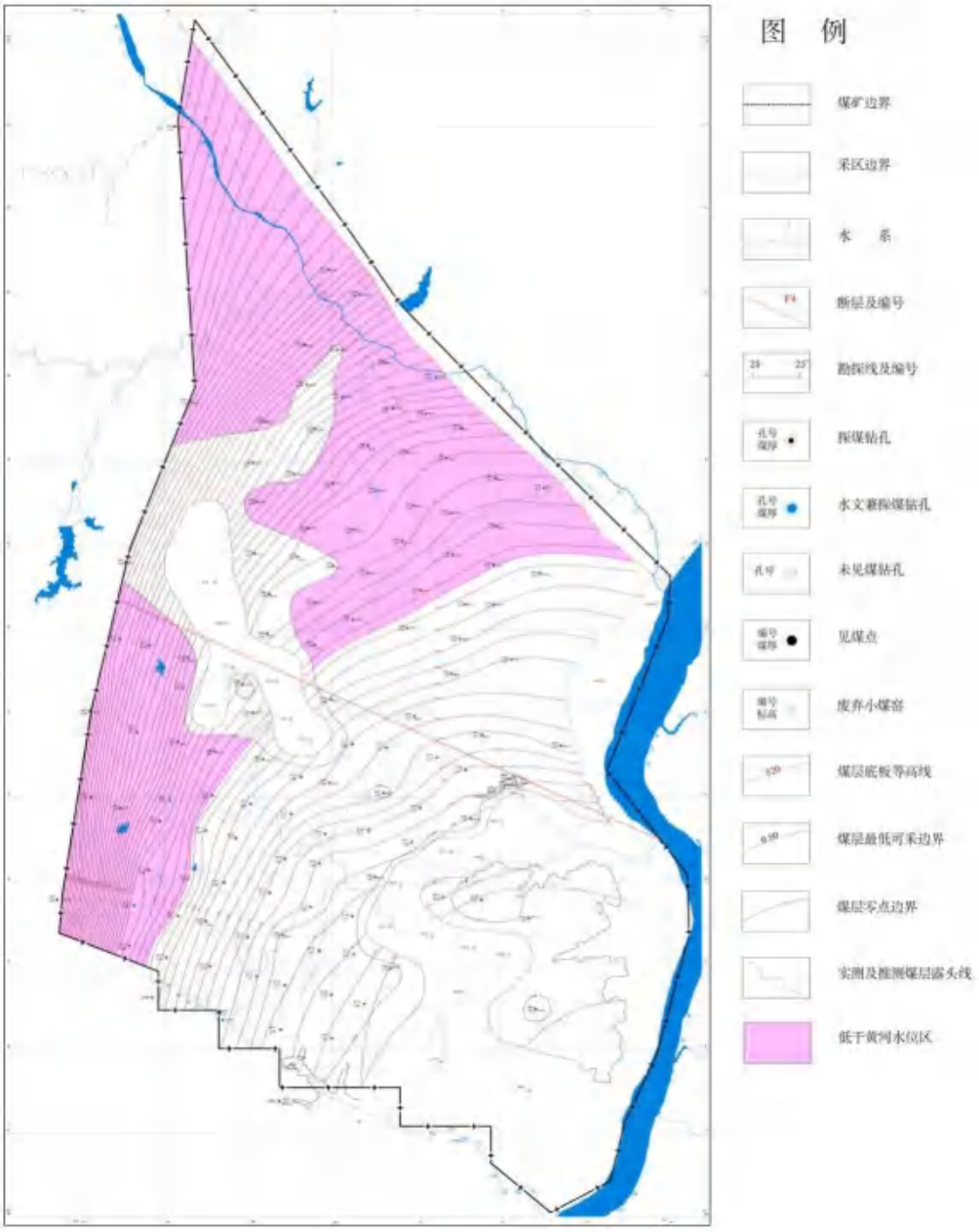


图 2.2-12 8 号煤层底板标高等值线图

8）9-1 号煤层

赋存于太原组第二段下部，煤层自然厚度 0m～4.25m，平均 1.35m，储量利用厚度 0.80m～3.63m，平均 1.60m。该煤层结构较简单。夹矸层数 1~3 层，夹矸岩性为泥岩和炭质泥岩，少量砂质泥岩，煤层直接顶板以泥岩、粉砂岩、中粒砂岩和粗粒砂岩为主；直接底板以泥岩、砂质泥岩、粉砂岩为主。可采面积 17.798km^2，面积可采率 29%，为局部可采煤层。

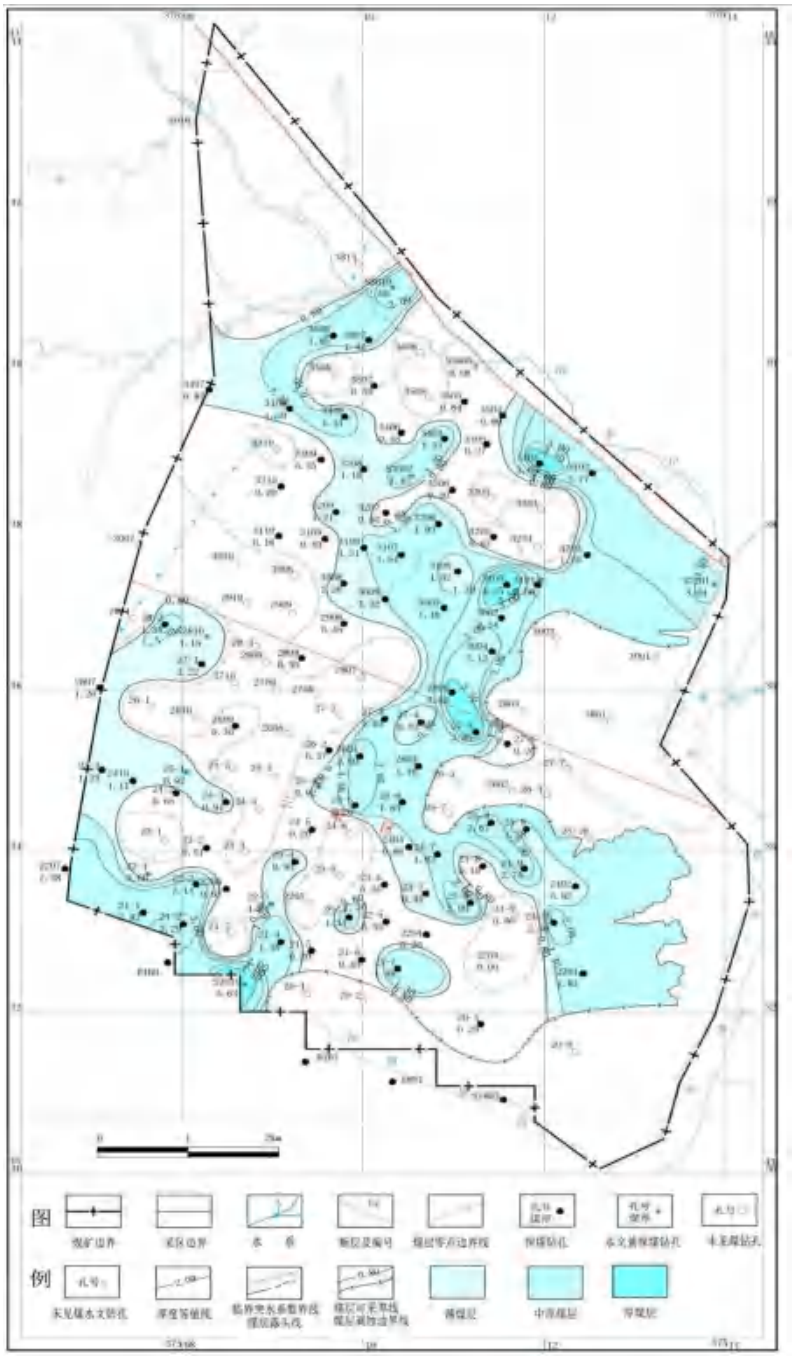


图 2.2-13 9-1 号煤层厚度等值线图

9）9-2 号煤层

赋存于太原组第二段中上部，为煤矿主采煤层之一，煤层自然厚度 0m～10.45m，平均 2.23m，储量利用厚度 0.80m～9.34m，平均 2.23m。该煤层结构简单。夹矸层数 1~3 层，夹矸岩性为粉砂岩、泥岩，少量砂质泥岩，煤层直接顶板以中～粗粒砂岩、泥岩和炭质泥岩为主，次为砂质泥岩；直接底板以泥岩、炭质泥岩和粉砂岩为主。可采面积 35.594km^2，面积可采率 59%，为大部可采煤层。

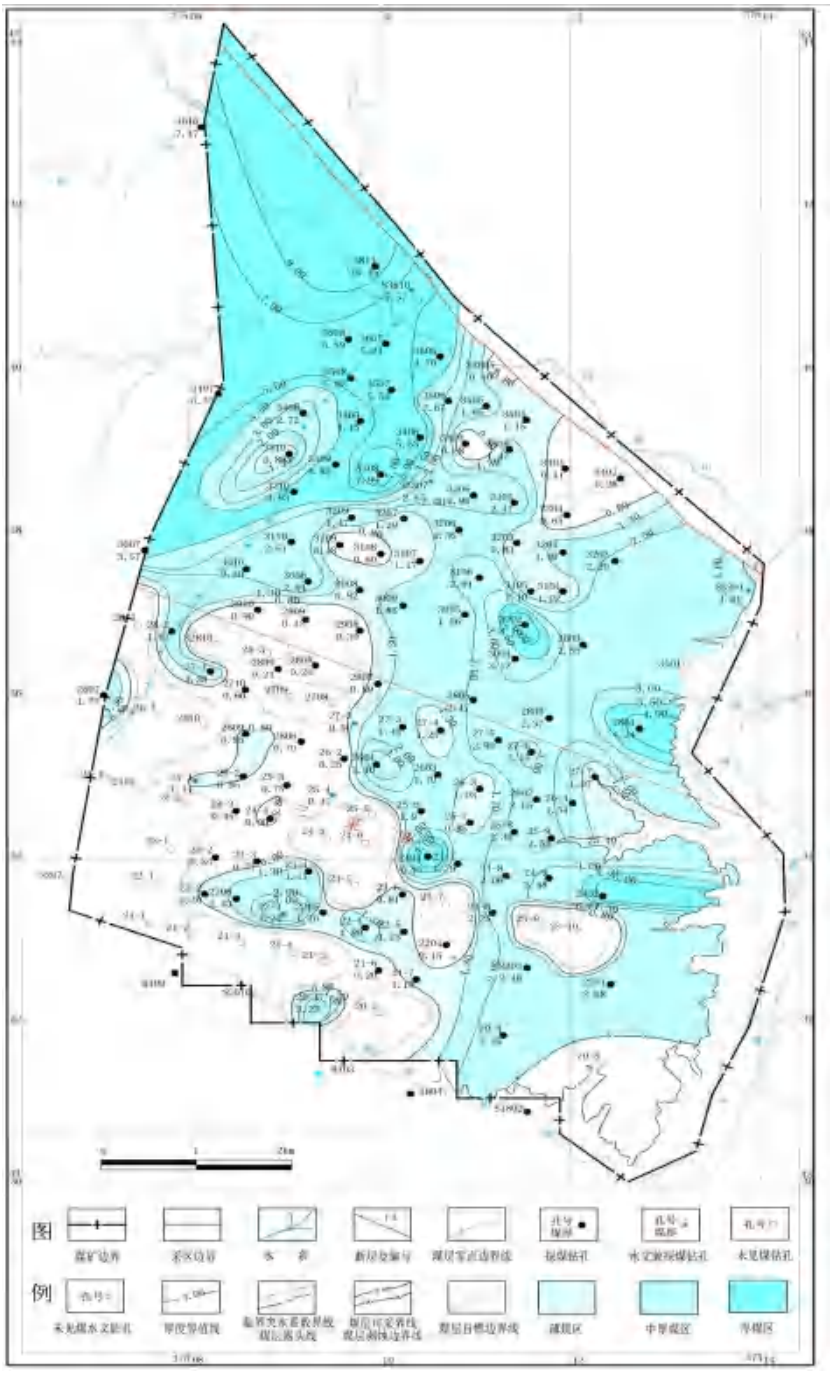


图 2.2-14 9-2 号煤层厚度等值线图

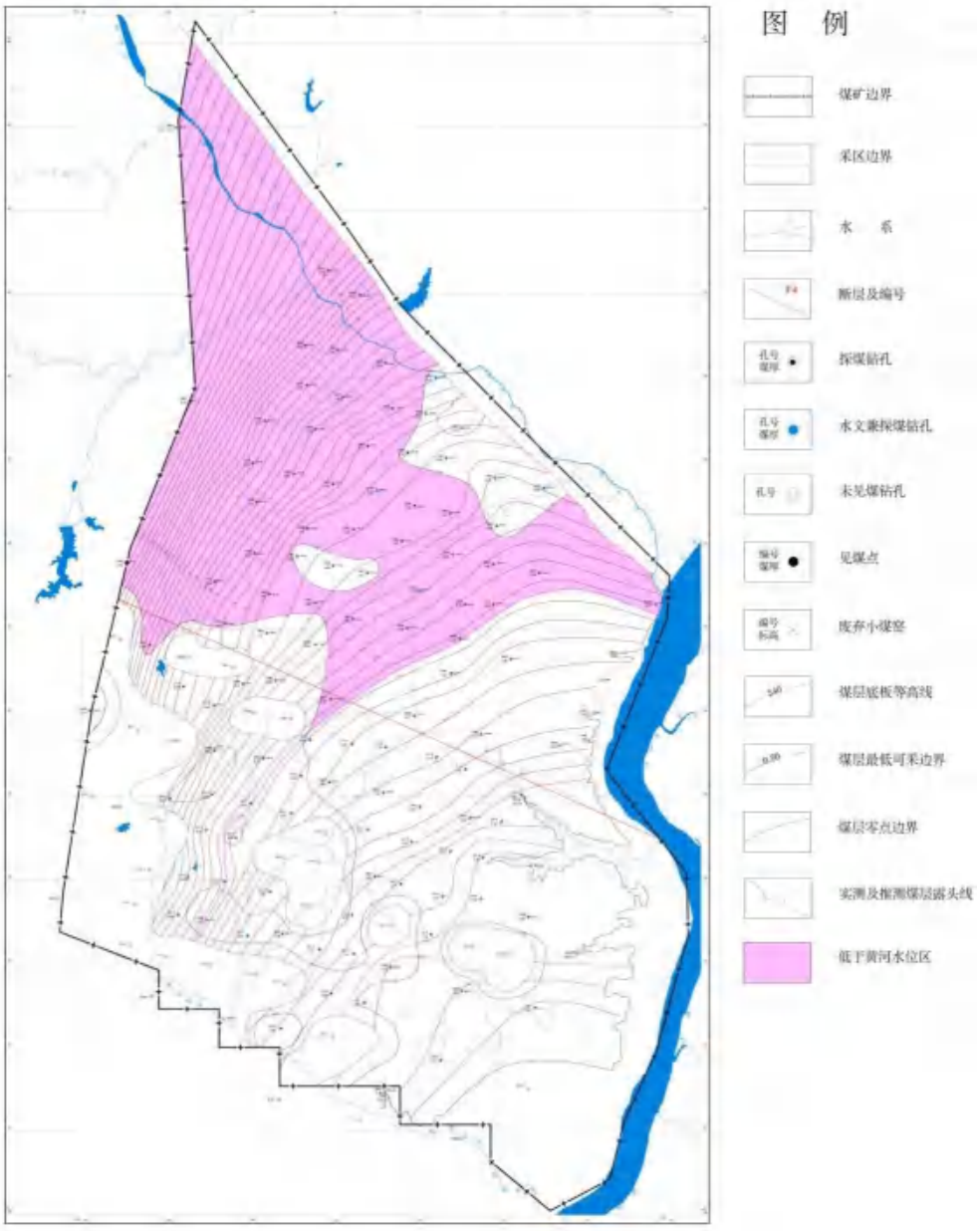


图 2.2-15 9-2 号煤层底板标高等值线图

10）10-1 号煤层

赋存于太原组第二段中部，煤层自然厚度 0m～9.80m，平均 2.08m，储量利用厚度 0.80m～9.80m，平均 2.04m。该煤层结构简单～较复杂。一般含 1 层夹矸，个别含 2～5 层，夹矸岩性为泥岩和粉砂岩，煤层直接顶板以粉砂岩、泥岩为主，次为中～粗粒砂岩，直接底板以泥岩、粉砂岩及砂质泥岩为主，次为中粒砂岩。可采面积 25.368km^2，面积可采率 42%，为大部可采煤层。

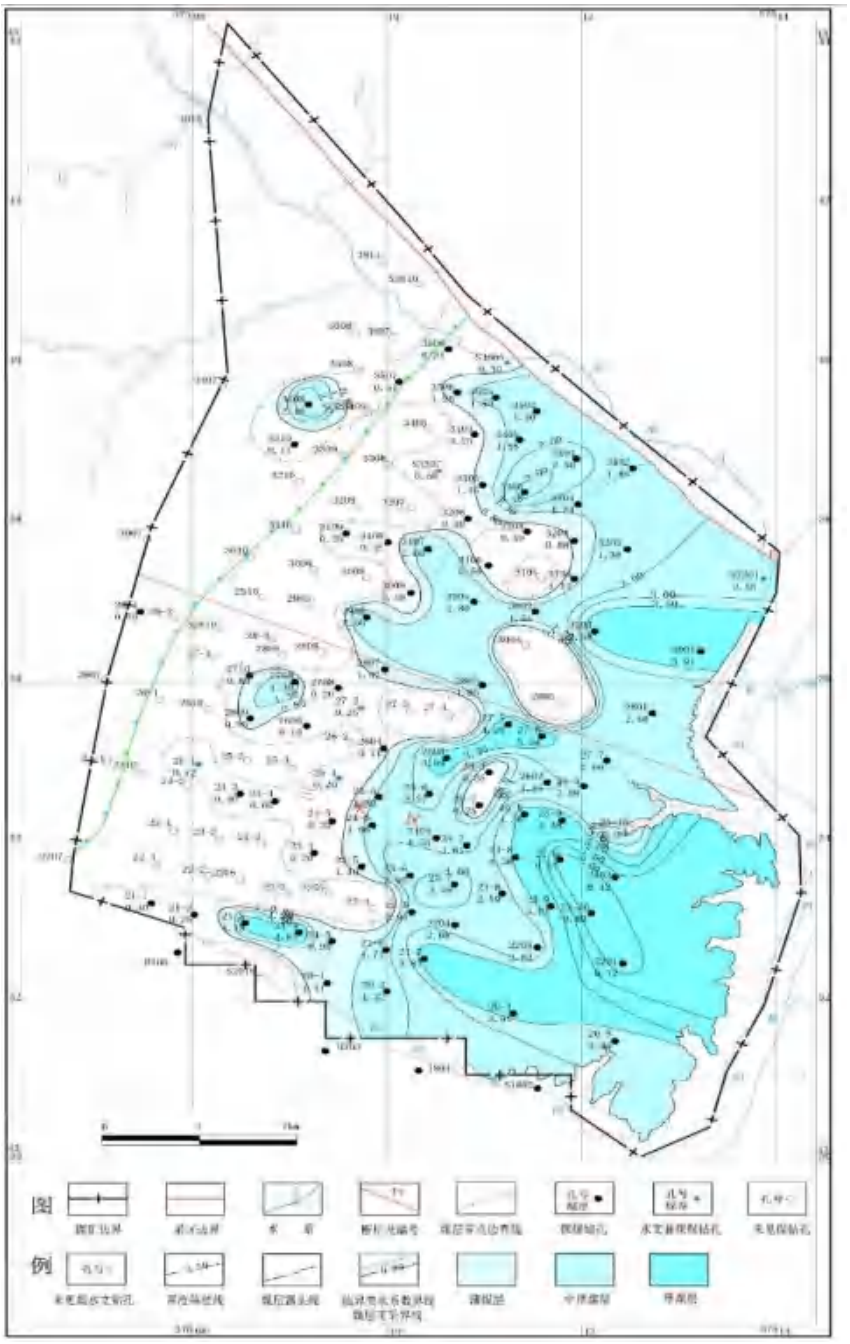


图 2.2-16 10-1 号煤层厚度等值线图

11）10-2 号煤层

赋存于太原组第二段底部，煤层自然厚度 0～3.25m，平均 1.02m，储量利用厚度 0.80m～3.25m，平均 1.18m。煤层结构简单，一般不含夹矸，个别含 1～2 层夹矸，夹矸厚 0.04～0.70m，岩性主要为泥岩和粉砂质泥岩，见少量砂质泥岩；直接顶板以泥岩和粉砂岩为主，次为中～粗粒砂岩；直接底板以泥岩、砂质泥岩和粉砂岩为主，次之灰岩，中～粗粒砂岩。可采面积 23.462km^2，面积可采率 39%，为局部可采煤层。

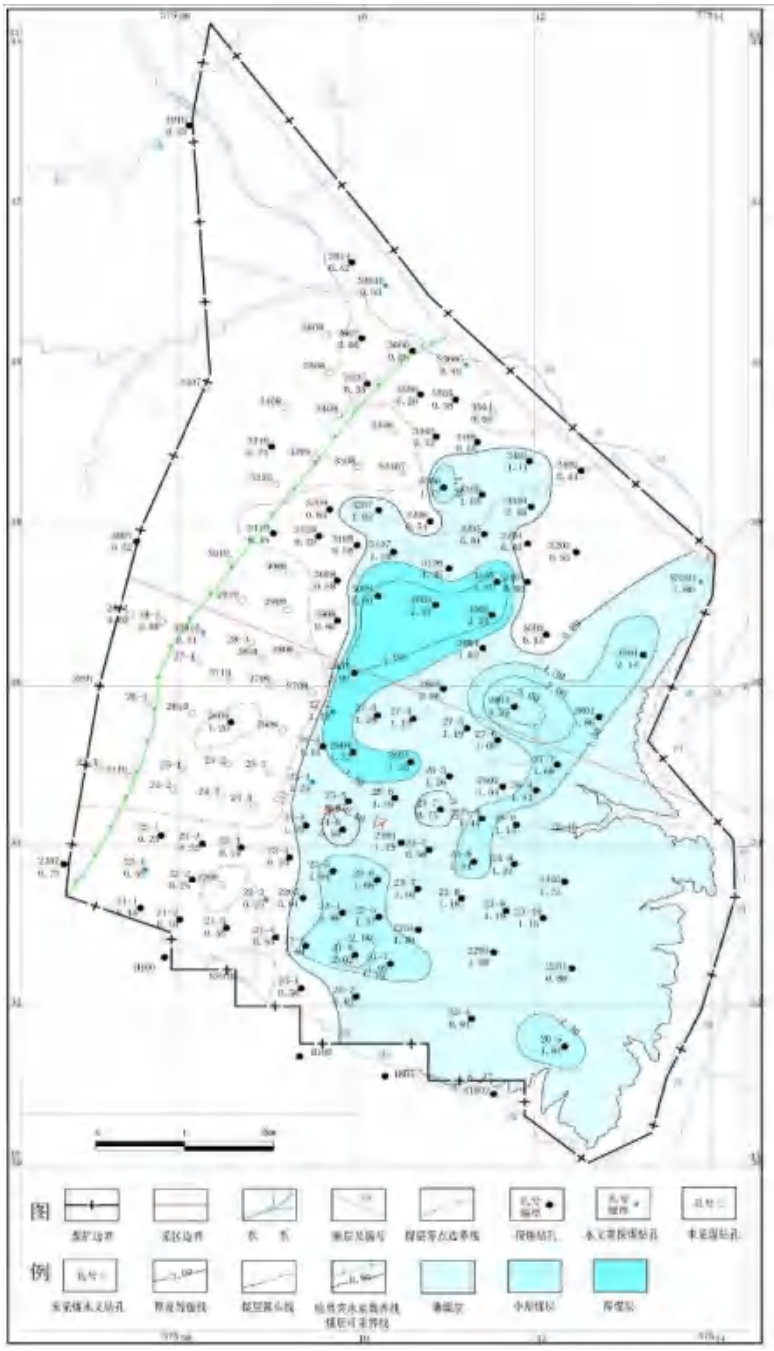


图 2.2-17 10-2 号煤层厚度等值线图

12）11 号煤层

赋存于太原组第一段上部，煤层自然厚度 0m～4.30m，平均 1.21m，储量利用厚度 0.80m～4.30m，平均 1.41m。该煤层结构简单。一般含不含夹矸，局部含 1 层夹矸，夹矸岩性为泥岩、粉砂岩。煤层直接顶板以粉砂岩、炭质泥岩、生物碎屑灰岩为主；直接底板以泥岩、粉砂岩为主，次为砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩和粗粒砂岩。可采面积 34.19km^2，面积可采率 57%，为大部可采煤层。

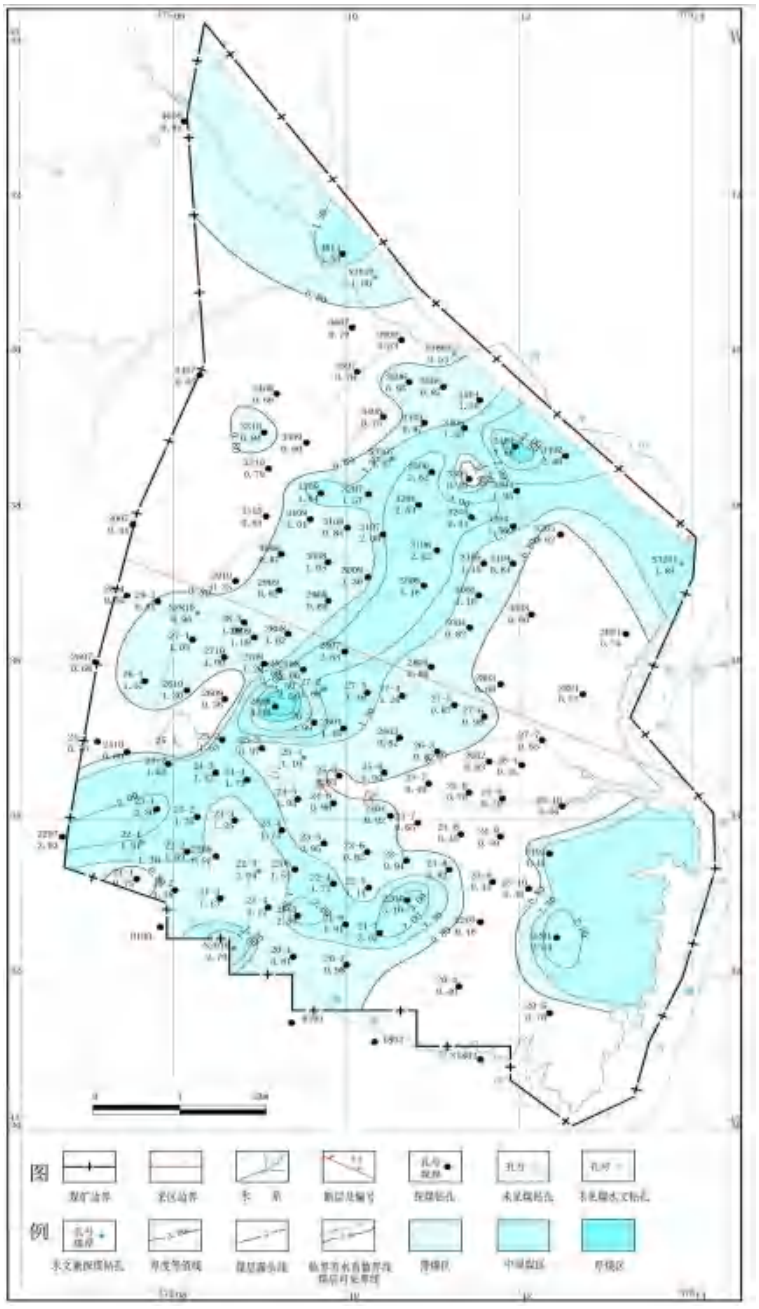


图 2.2-18 11 号煤层厚度等值线图

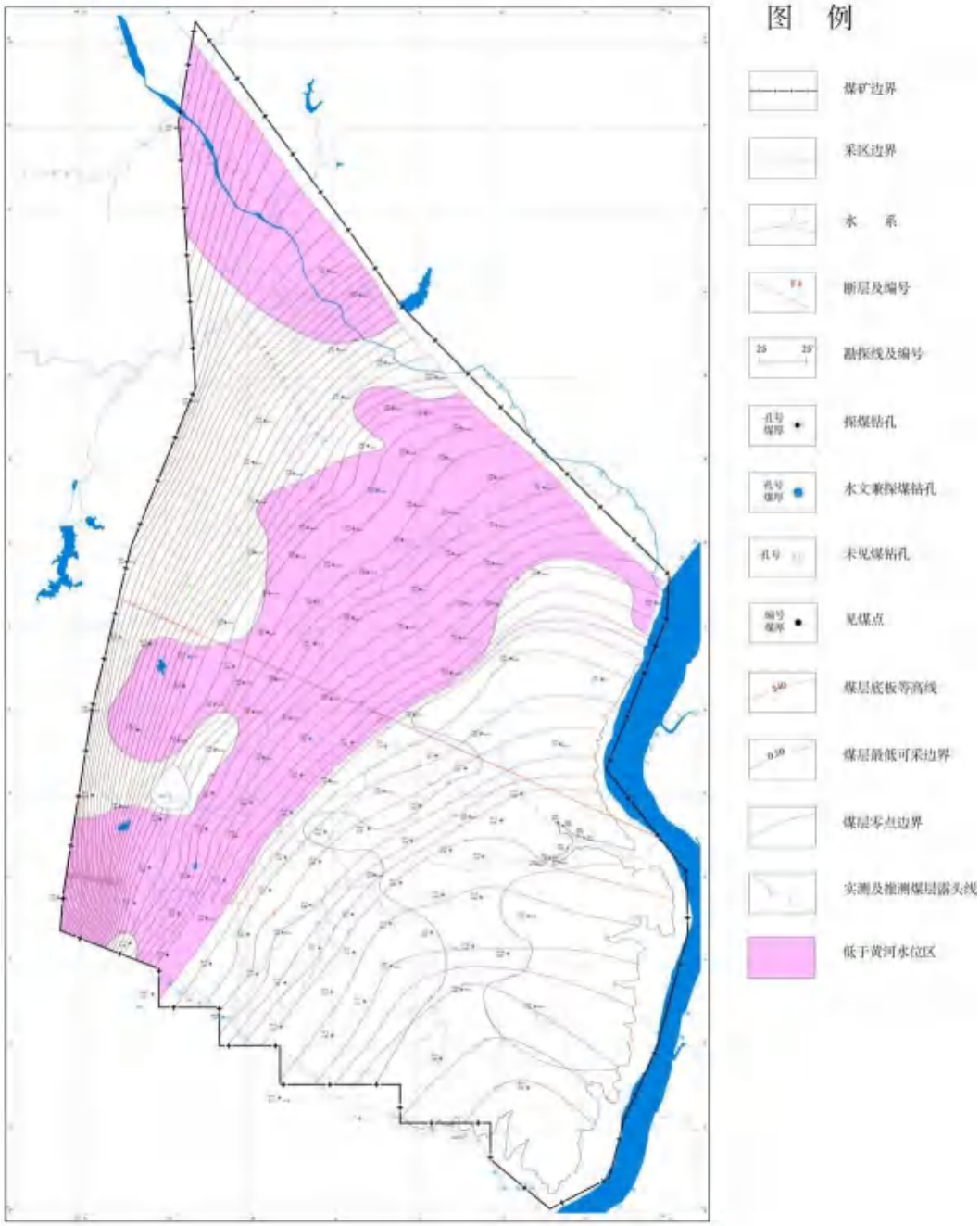


图 2.2-19 11 号煤层底板标高等值线图

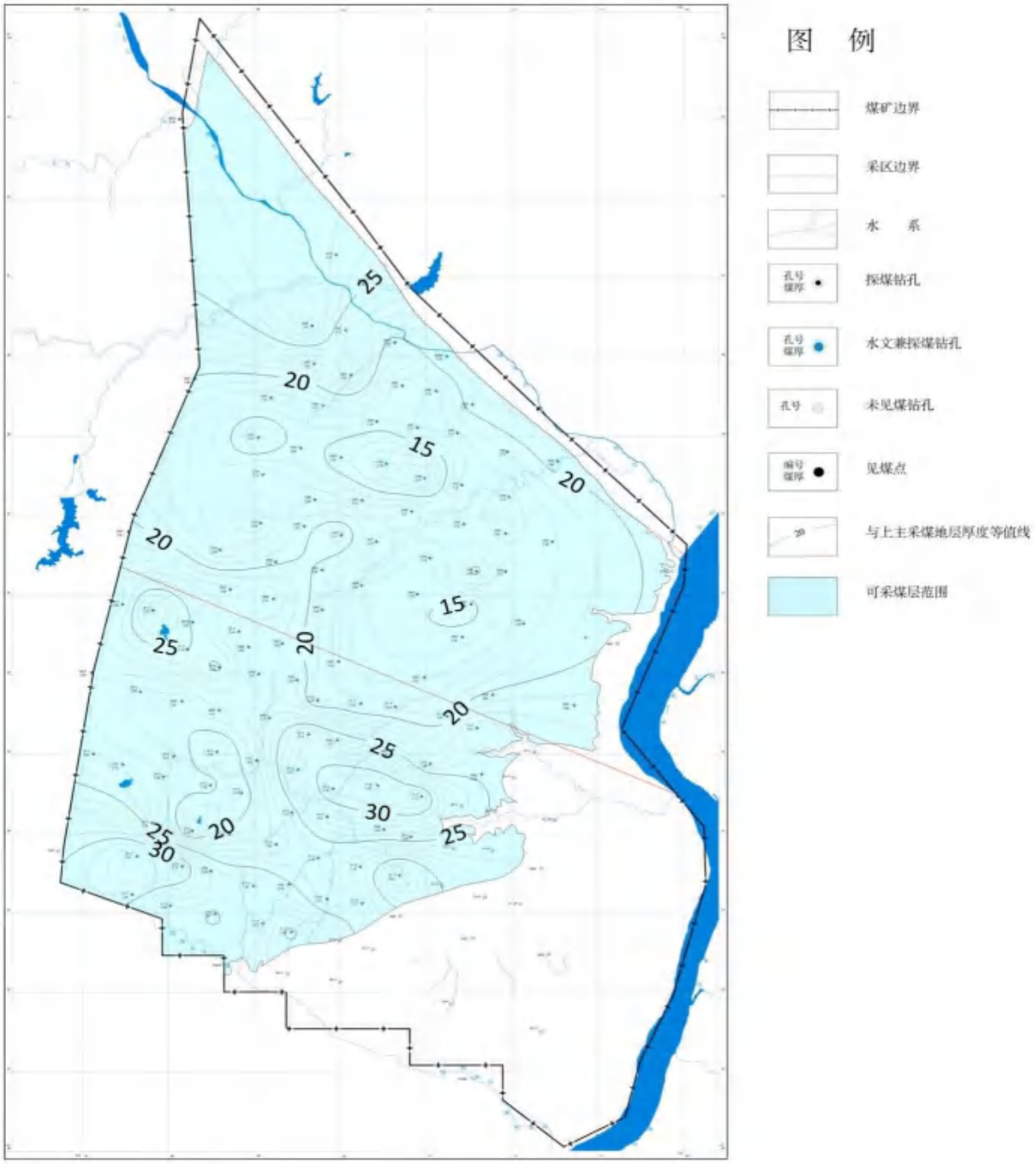


图 2.2-20 4 煤与上主采煤层 2 煤间地层厚度等值线图

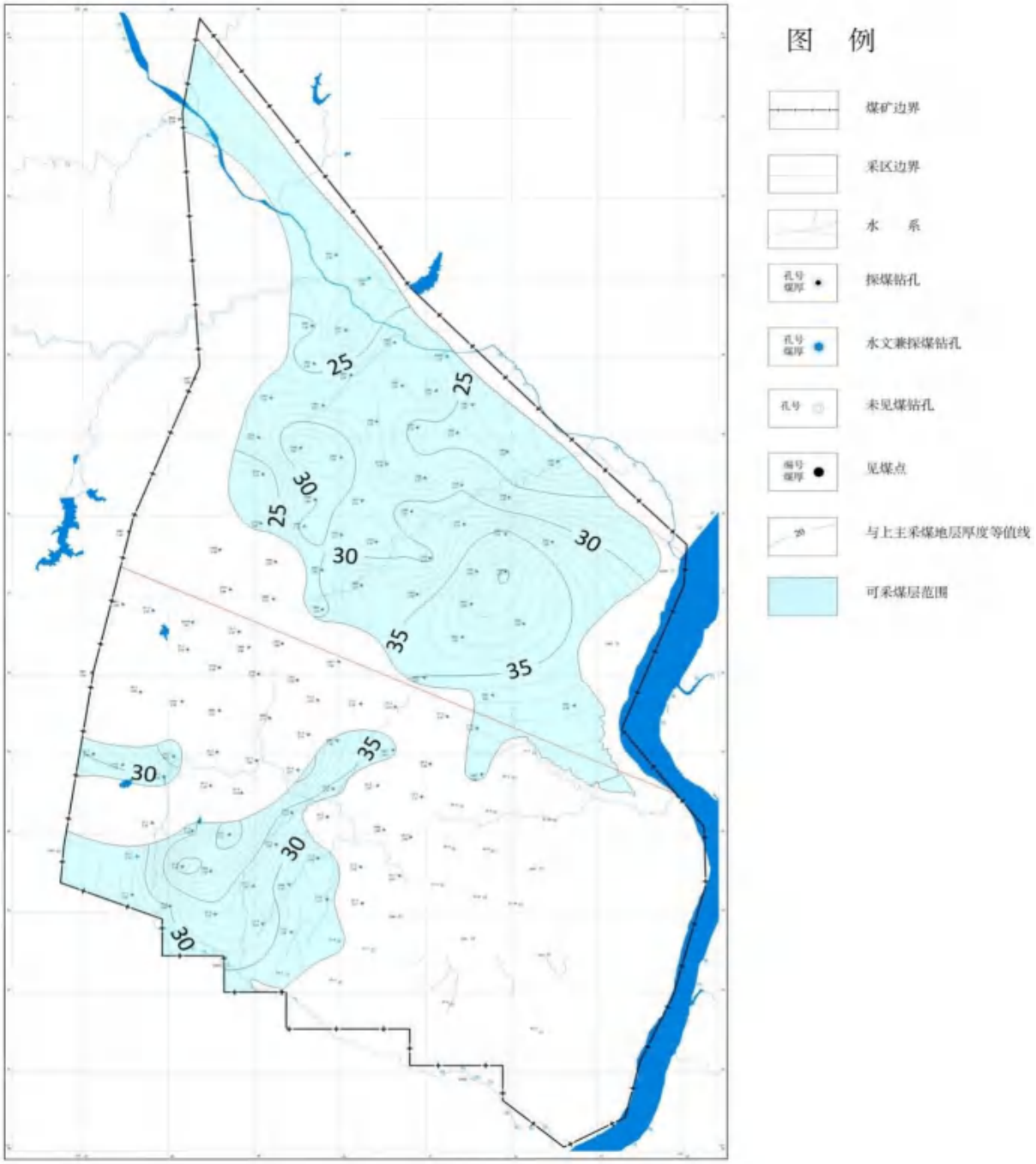


图 2.2-21 7 煤与上主采煤层 4 煤间地层厚度等值线图

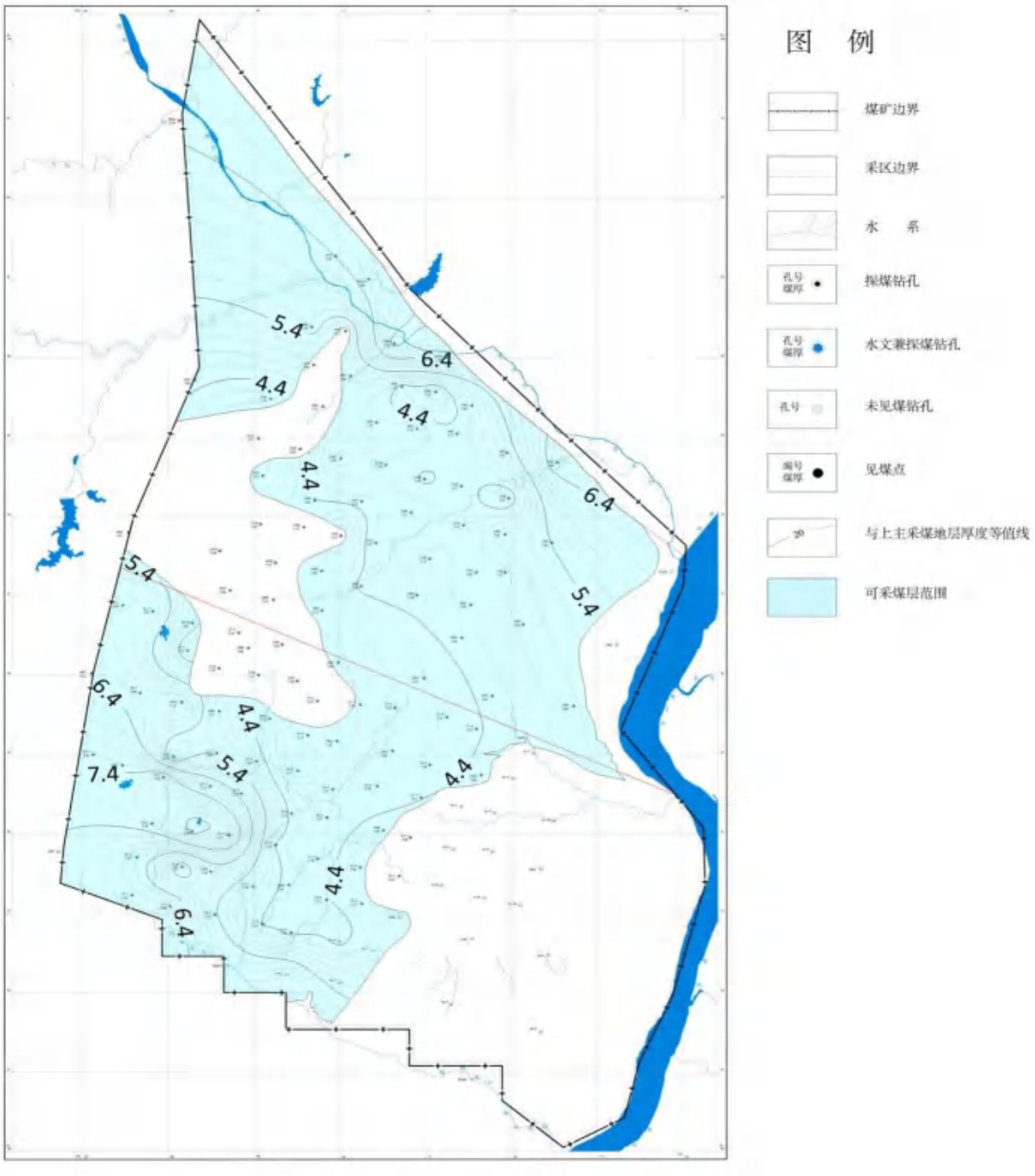


图 2.2-22 8 煤与上主采煤层 7 煤间地层厚度等值线图

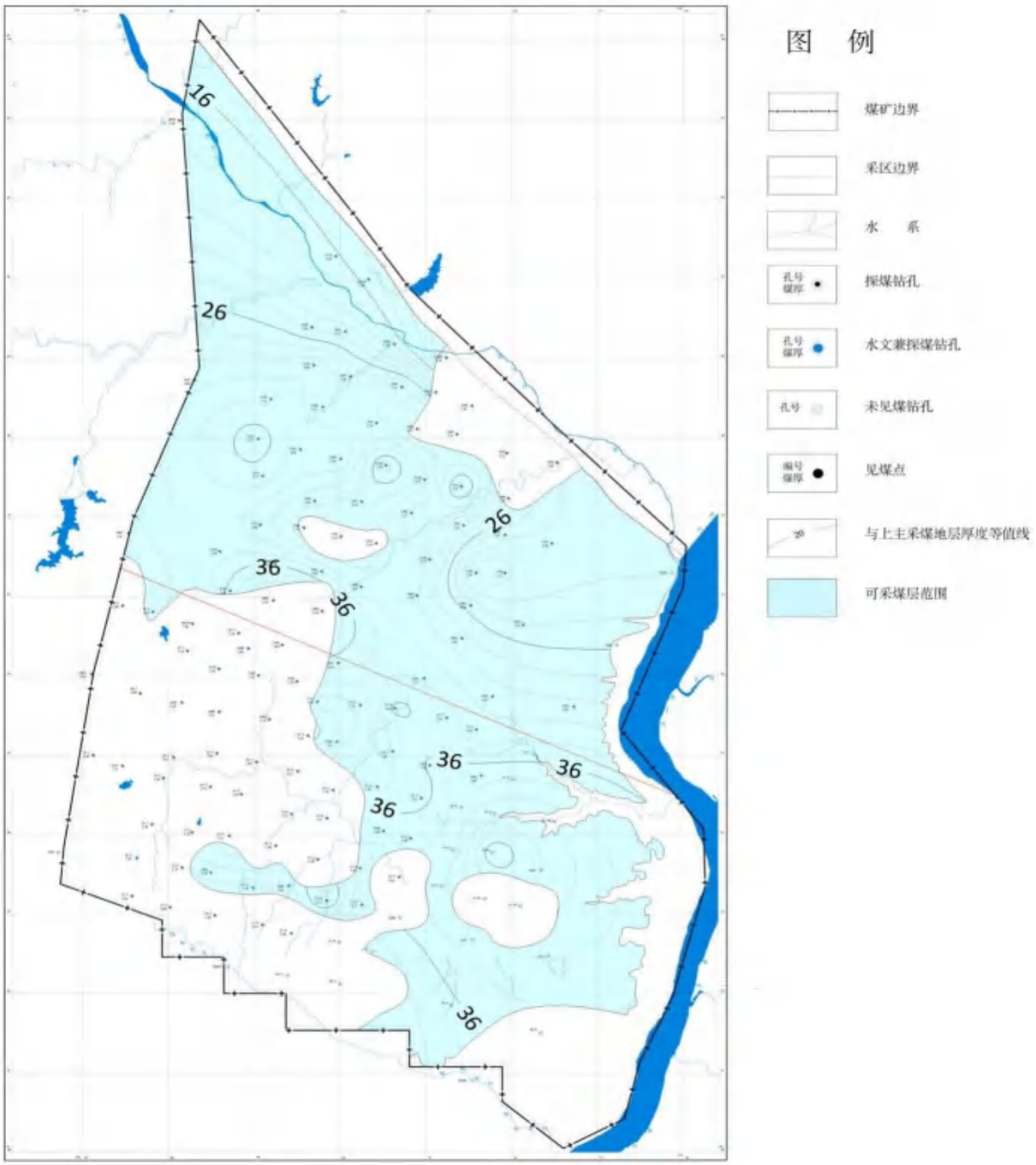


图 2.2-23 9-2 煤与上主采煤层 8 煤间地层厚度等值线图

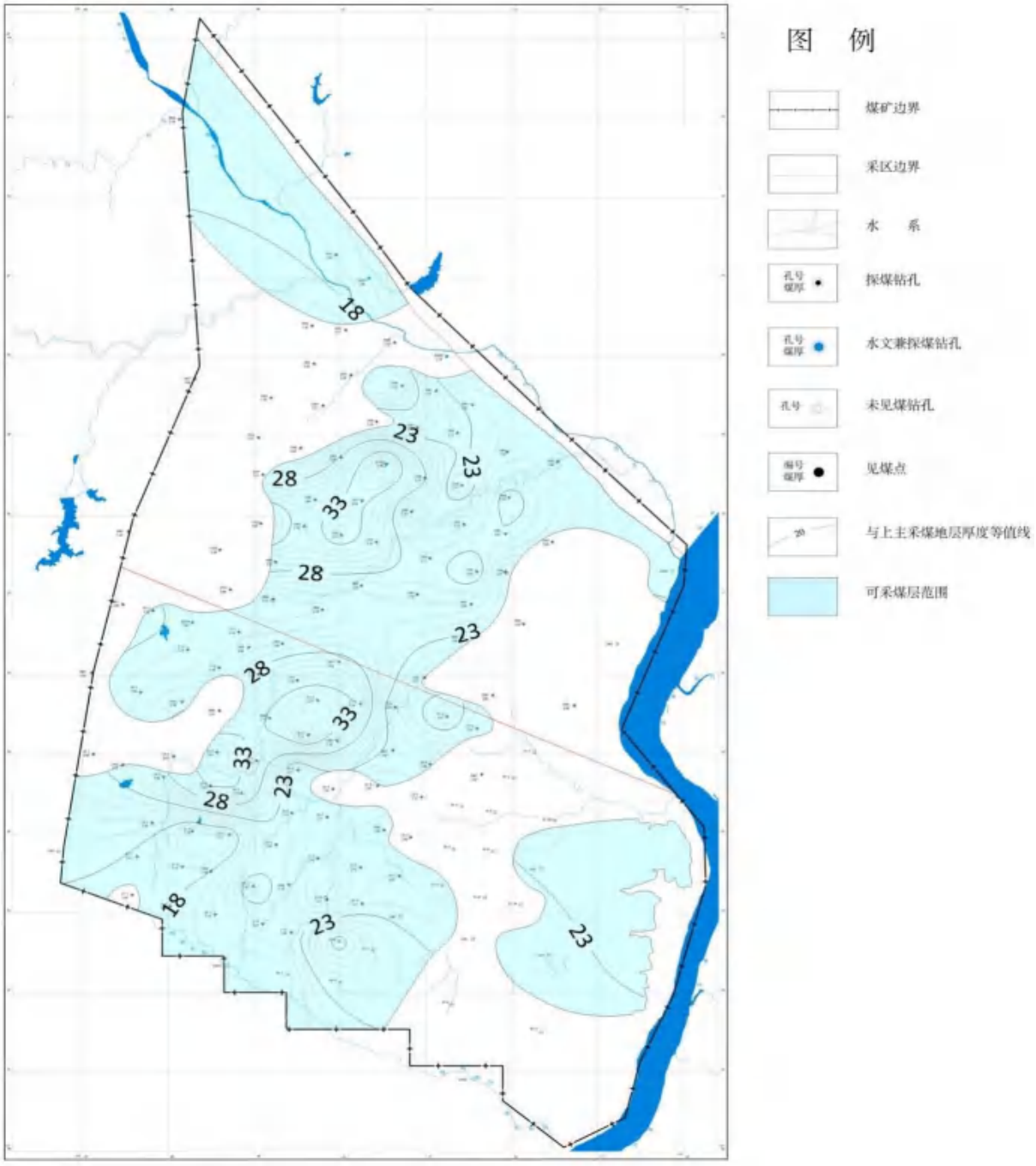


图 2.2-24 11 煤与上主采煤层 9-2 煤间地层厚度等值线图

（2）煤质

冯家塔煤矿井田各煤层煤类以长焰煤 42 号（CY42）为主，长焰煤 41 号（CY41）次之，少量不粘煤 31 号（BN31）、弱粘煤 32 号（RN32）及气煤（QM43、44）。井田内各主要煤层均具有中灰～中高灰、低硫～中硫、低磷、中发热量－中低发热量、富油-含油、高挥发分等化学特性，可广泛用于动力、气化、炼焦等用途。

煤层煤质特征见表 2.2-5，有害元素特征见表 2.2-5。

煤层煤质特征表

表 2.2-5

煤层号	浮选情况	工业分析			全硫	发热量
		Mad(%)	Ad(%)	Vdaf(%)	St,d(%)	Qgr,d (MJ/kg))
2 号煤	原	0.78～6.66 4.70(77)	12.66～38.94 26.75(73)	34.84～44.63 40.92(75)	0.28～2.45 0.94(75)	18.05～28.74 23.43(70)
	浮	1.28～6.19 3.72(76)	4.54～14.78 8.81(76)	32.95～44.21 40.02(77)	0.24～1.77 0.66(77)	27.29～32.26 30.25(53)
3 号煤	原	1.28～6.39 4.53 (32)	17.24～37.54 30.64(29)	36.38～44.40 41.43(31)	0.29～2.79 0.89(32)	18.89～27.39 21.78(29)
	浮	1.74～6.42 3.62(31)	3.68～13.41 9.07(32)	32.65～44.06 39.95(32)	0.25～1.31 0.69(32)	28.63～31.62 30.11(23)
4 号煤	原	2.07～6.61 4.63(83)	13.05～39.75 28.78(77)	36.08～45.54 41.69(81)	0.30～2.91 0.95(81)	7.08～27.71 22.23(76)
	浮	1.57～6.79 3.85(82)	5.56～13.72 8.71(82)	36.41～44.74 40.31(83)	0.24～1.52 0.72(83)	28.39～31.47 30.30(60)
5 号煤	原	2.75～6.89 4.38(41)	10.65～39.23 29.16(37)	36.69～45.60 40.89(39)	0.34～2.94 1.28(41)	17.17～29.82 22.09(37)
	浮	2.30～6.94 4.30(40)	3.95～12.77 8.34(40)	35.03～44.31 39.20(41)	0.22～1.49 0.74(41)	28.66～32.16 30.52(19)
6 号煤	原	3.00～6.17 4.40(20)	12.93～36.04 24.40(17)	37.23～44.93 41.16(19)	0.55～2.95 1.39(18)	18.15～28.74 23.55(17)
	浮	1.40～5.19 3.33(19)	4.02～10.82 8.10(19)	34.25～44.35 39.95(20)	0.37～2.12 1.05(20)	29.83～31.36 30.71(12)
7 号煤	原	3.14～8.47 4.62(54)	10.19～39.39 25.26(50)	37.34～45.25 40.91(53)	0.52～2.86 1.49(52)	17.04～29.72 23.78(49)
	浮	0.90～6.96 3.38(53)	5.77～11.80 8.46(51)	35.09～45.14 40.12(54)	0.49～2.20 1.06(54)	27.96～32.16 30.48(42)
8 号煤	原	2.65～7.51 4.49(68)	15.25～39.94 28.87(60)	35.63～58.12 40.52(67)	0.38～2.77 1.22(65)	17.07～27.94 22.34(59)
	浮	1.51～6.90 3.83(69)	2.98～12.93 8.61(68)	35.39～43.19 39.18(70)	0.17～1.89 0.82(70)	28.66～31.87 30.37(45)
9-1 号煤	原	3.16～5.90 4.42(39)	12.86～39.52 30.88(35)	35.81～45.99 40.63(39)	0.09～2.46 1.27(39)	18.46～28.60 21.90(34)
	浮	1.67～7.07 3.91(39)	4.51～15.53 8.62(37)	35.15～43.96 38.98(39)	0.38～1.62 0.83(39)	28.88～31.75 30.27(22)
9-2 号煤	原	2.46～6.52 4.39(49)	11.66～39.31 29.67(44)	35.87～45.20 40.48(49)	0.48～2.94 1.25(47)	17.13～28.30 21.72(42)
	浮	1.38～5.30 3.75(49)	3.78～12.44 8.55(49)	35.40～43.47 38.84(49)	0.31～1.51 0.80(49)	29.07～31.57 30.39(34)
10-1 号煤	原	2.76～6.71 4.08(34)	12.28～39.27 31.67(28)	34.08～44.45 41.03(34)	0.46～2.57 1.30(30)	17.39～28.68 20.80(27)
	浮	1.67～5.98 3.61(32)	5.72～22.51 9.63(33)	33.17～42.69 38.97(34)	0.38～1.73 0.84(34)	28.10～31.34 30.02(19)
10-2 号煤	原	2.35～6.24 4.09(37)	15.27～39.90 31.53(34)	34.84～44.63 40.92(74)	0.36～2.94 1.51(38)	17.75～26.83 21.23(32)
	浮	1.33～6.33 3.54(38)	6.16～17.03 9.61(36)	32.23～45.95 39.43(38)	0.36～2.71 0.95(38)	27.67～31.36 29.97(38)
11 号	原	1.46～6.39 4.01(62)	10.04～39.98 29.50(55)	35.75～45.20 40.66(62)	0.40～2.97 1.48(53)	17.53～29.02 21.87(51)

煤层号	浮选情况	工业分析			全硫	发热量
		Mad(%)	Ad(%)	Vdaf(%)	St,d(%)	Qgr,d (MJ/kg))
煤	浮	1.12～6.93 3.71(61)	5.85～15.10 8.99(58)	36.25～44.68 39.19(63)	0.37～2.39 1.04(63)	28.55～31.74 30.30(40)

1）化学性质

①水分（Mad）

各煤层原煤空气干燥基水分综合平均值变化在 4.01%～4.70%之间，浮煤空气干燥基水分综合平均值变化为 3.33%～4.30%。

②灰分（Ad）

主要可采煤层：

2 号煤层：原煤灰分产率为 12.66%～38.94%，平均值 26.99%，标准差 6.27，属灰分产率变化中等的中灰分煤层。

4 号煤层：原煤灰分产率为 13.05%～39.75%，平均值 28.78%，标准差 5.94，属灰分产率变化中等的中灰分煤层。

7 号煤层：原煤灰分产率为 10.19%～39.39%，平均值 25.26%，标准差 7.11，属灰分产率变化中等的中灰分煤层。

8 号煤层：原煤灰分产率为 15.25%～39.94%，平均值 28.87%，标准差 6.77，属灰分产率变化中等的中灰分煤层。

9^{-2} 号煤层：原煤灰分产率为 11.66%～39.71%，平均值 29.67%，标准差 6.67，属灰分产率变化中等的中灰分煤层。

11 号煤层：原煤灰分产率为 10.04%～39.98%，平均值 29.50%，标准差 6.13，属灰分产率变化中等的中灰分煤层。

次要可采煤层：

3 号煤层：原煤灰分产率为 17.24%～37.54%，平均值 30.64%，标准差 5.92，属灰分产率变化中等的中高灰分煤层。

5 号煤层：原煤灰分产率为 10.65%～39.23%，平均值 29.16%，标准差 7.98，属灰分产率变化中等的中灰分煤层。

③挥发分（Vdaf）

各煤层挥发分在 32.23%～45.95%之间，综合平均值变化在 38.97%～40.31%之间，属高挥发分煤。

2）有害元素

有害元素分析成果表

表 2.2-6

项目 / 煤层号	磷（%）	砷（μg/g）	氟（μg/g）	氯（%）
2 号	0.004～0.031 0.015(23)	1～5 2(22)	31～188 78(6)	0.001～0.037 0.020(20)
3 号	0.006～0.024 0.013(10)	0～4 2(8)	31～83 56(3)	0.017～0.048 0.034(9)
4 号	0.000～0.063 0.017(29)	0～5 2(26)	19～219 89(12)	0.007～0.061 0.033(27)
5 号	0.002～0.018 0.010(16)	0～4 2(14)	63(1)	0.008～0.055 0.030 (13)
6 号	0.008～0.027 0.015(7)	0～3 1(6)	53(1)	0.010～0.049 0.028(5)
7 号	0.002～0.058 0.016(16)	0～5 2(16)	43～188 109(7)	0.006～0.048 0.031(15)
8 号	0.003～0.081 0.017(24)	0～4 2(21)	42～128 79(4)	0.007～0.047 0.030(21)
9-1 号	0.001～0.056 0.019(12)	0～5 2(14)	63～263 102(6)	0.011～0.048 0.029(14)
9-2 号	0.005～0.024 0.014(17)	0～4 2(15)	15～97 50(5)	0.012～0.058 0.035(18)
10-1 号	0.006～0.017 0.013(12)	1～2 1(12)		0.009～0.078 0.033(12)
10-2 号	0.006～0.036 0.014(16)	0～4 2(12)		0.006～0.061 0.034(14)
11 号	0.001～0.027 0.012(18)	0～6 2(16)	53～312 140(3)	0.010～0.068 0.037(16)

①硫（St,d）

各煤层硫分综合平均值在 0.89%～1.51%之间，属低硫～中硫分煤。

主要可采煤层：

2 号煤层：原煤硫分产率为 0.28%～2.45%，平均值 0.94%。

图 2.2-25 2 煤层硫分等值线示意图

4 号煤层：原煤硫分产率为 0.30%～2.91%，平均值 0.95%。

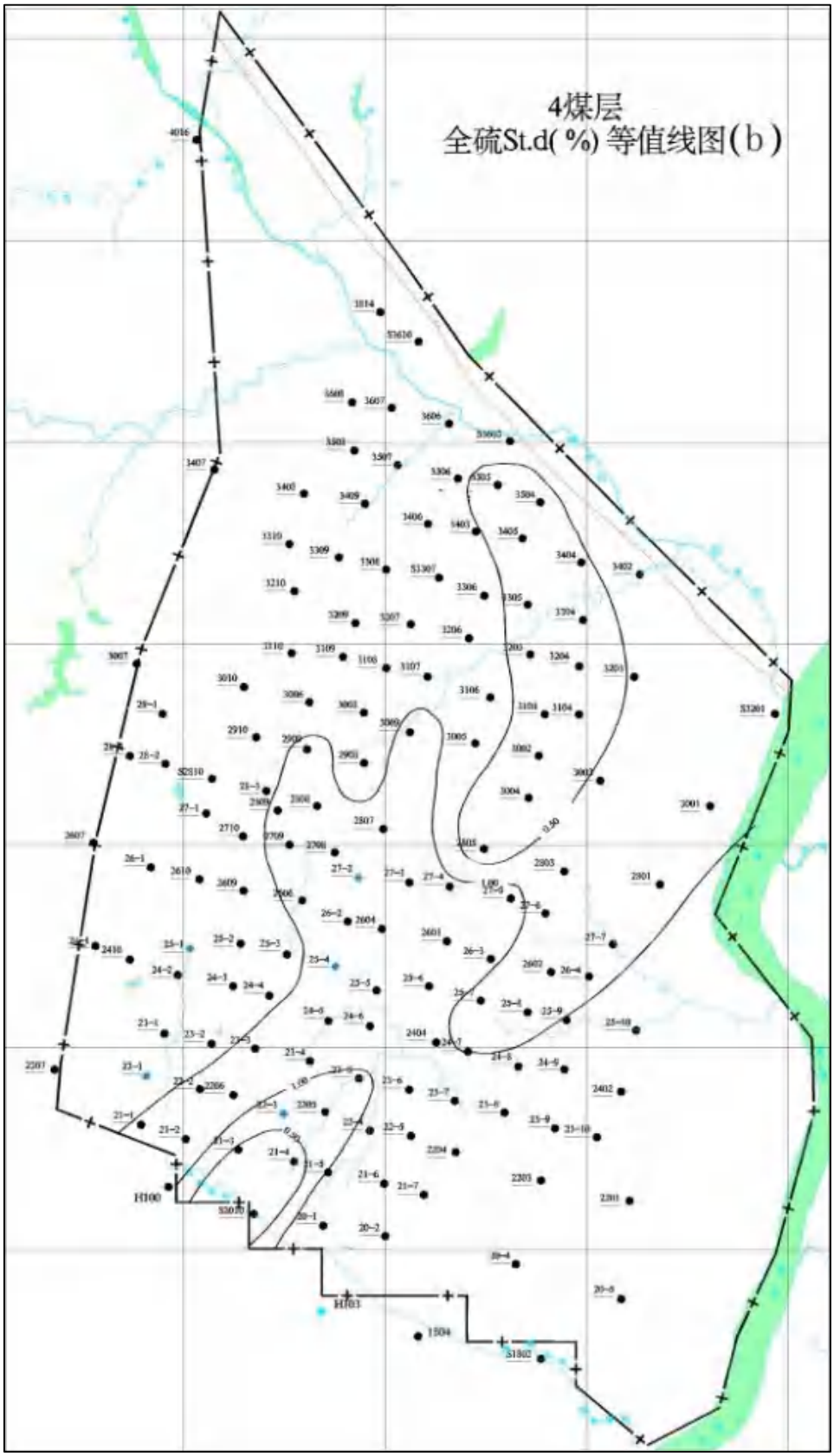


图 2.2-26 4 煤层硫分等值线示意图

8 号煤层：原煤硫分产率为 0.38%～2.77%，平均值 1.22%。

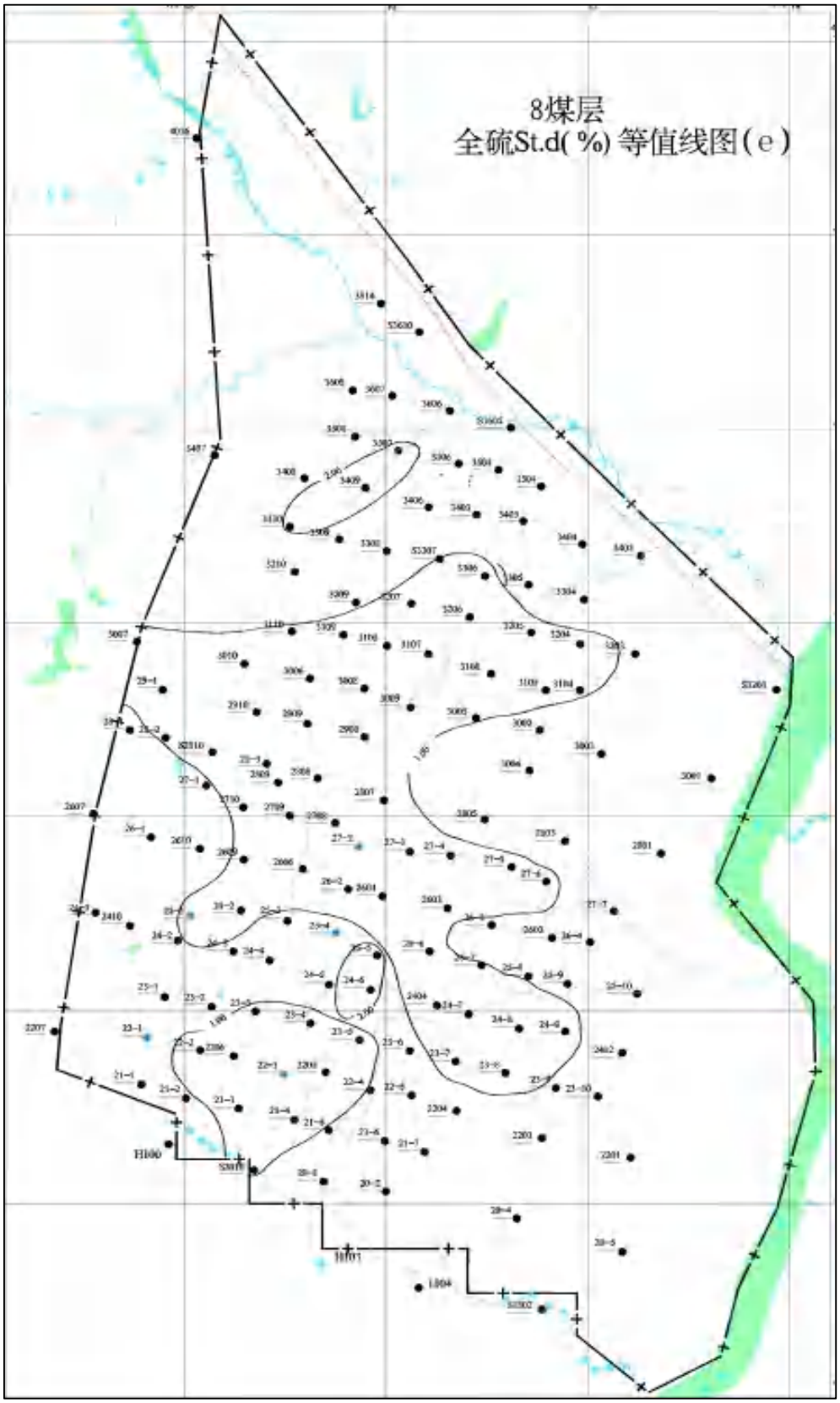


图 2.2-27 8 煤层硫分等值线示意图

9-2 号煤层：原煤硫分产率为 0.48%～2.94%，平均值 1.25%。

11 号煤层：原煤硫分产率为 0.40%～2.97%，平均值 1.48%。

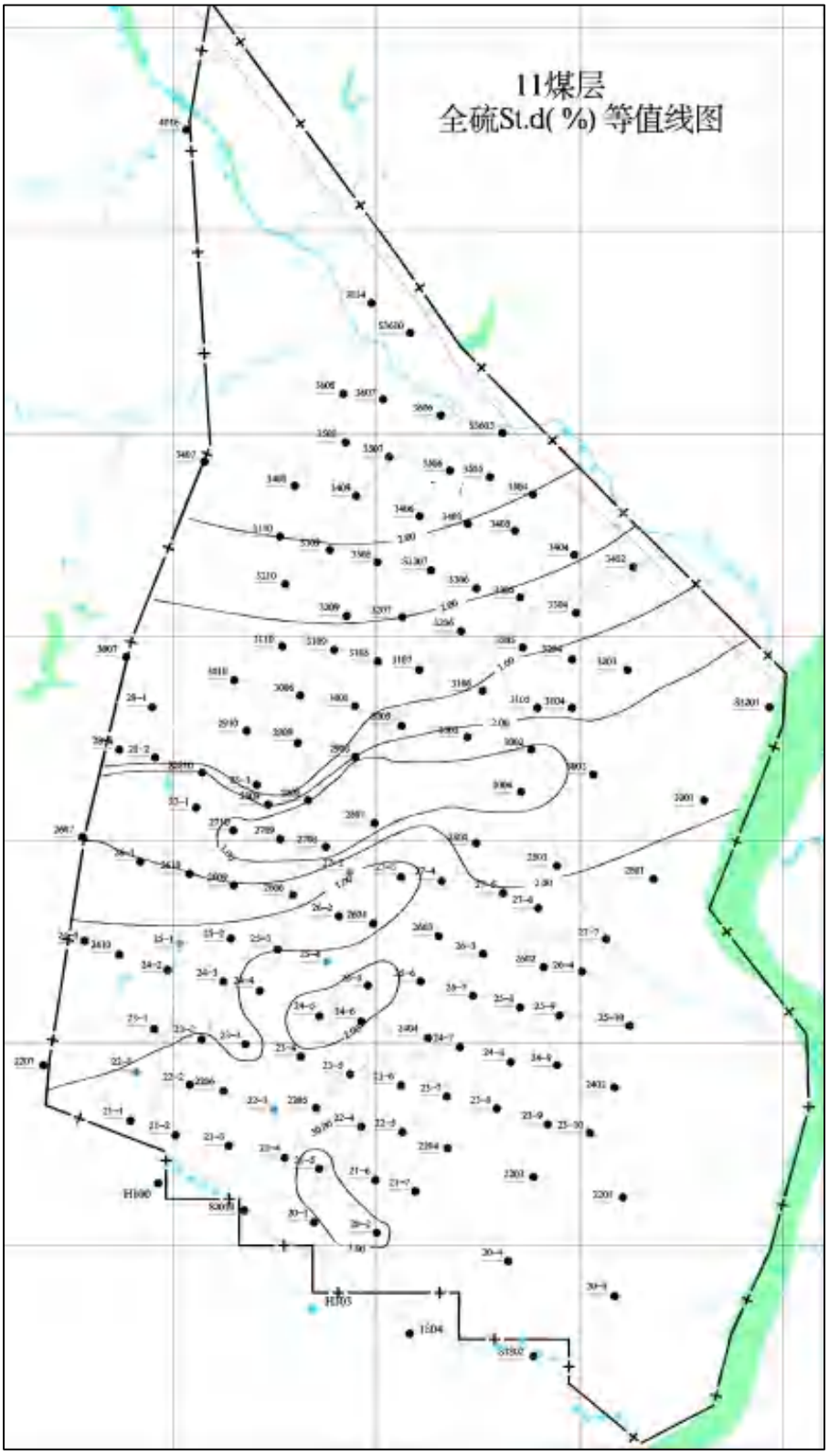


图 2.2-28 11 煤层硫分等值线示意图

次要可采煤层

3 号煤层：原煤硫分产率为 0.29%～2.79%，平均值 0.89%。5 号煤层：原煤硫分产率为 0.34%～2.94%，平均值 1.28%。6 号煤层：原煤硫分产率为 0.55%～2.95%，平均值 1.39%。9-1 号煤层：原煤硫分产率为 0.09%～2.46%，平均值 1.27%。10-1 号煤层：原煤硫分产率为 0.46%～2.57%，平均值 1.30%。10-2 号煤层：原煤硫分产率为 0.36%～2.94%，平均值 1.51%。

②砷

各煤层砷含量极微，一般在 0～6μg/g 之间，综合平均值为 1～2μg/g，属一级含砷煤。

③氟

各煤层氟含量在 15～312μg/g，综合平均值为 50～140μg/g，2、3、5、6、8、9^{-2} 煤层属低氟煤，4、7、9-1 煤层属中氟煤，11 煤层属高氟煤。

根据目前设计，2 水平采取 9-2 煤与 11 煤配采的方式进行对 11 煤高氟煤层的开采。

④氯

煤中氯含量一般在 0.001%～0.078%之间，综合平均值为 0.020%～0.037%，属特低氯煤。

⑤磷

各煤层磷含量综合平均值在 0.010%～0.019%之间，属低磷分煤。

2.2.5 开采技术条件

（1）瓦斯

根据陕西汇森煤业开发有限责任公司文件《陕西汇森煤业开发有限责任公司关于 2016—2017 年度矿井瓦斯等级鉴定结果通知》陕汇煤司技字（2017）11 号文，冯家塔矿井最大瓦斯相对涌出量为 0.32m^3/t、绝对涌出量为 4.51m^3/min，二氧化碳相对涌出量为 6.77m^3/t、绝对涌出量为 0.48m^3/min，且矿井任意一个掘进工作面绝对瓦斯涌出量小于 3m^3/min，鉴定结果为低瓦斯矿井。

（2）煤尘

根据陕西省煤田地质局一八五队《陕西冯家塔矿业有限公司冯家塔煤矿（三采区）补充勘探报告》各煤层抑制煤尘爆炸最低岩粉用量在 60～75%之间，火焰长度在 50～＞400mm 之间，煤的干燥无灰基挥发分（Vdaf）产率与固定碳（FCdaf）之比（爆炸性指数）远远大于 10%的界限，表明各煤层有爆炸性危险。

（3）煤的自燃

根据陕西省煤田地质局一八五队《陕西冯家塔矿业有限公司冯家塔煤矿（三采区）补充勘探报告》自燃倾向性样品测试表明：煤的干燥无灰基挥发分（Vdaf）大于 18%，煤的吸氧量 Vd＞0.46%。根据 GB/T20104－2006《煤自燃倾向性色谱吸氧鉴定法》中第 9.1 条煤自燃倾向性等级及分类指标确定补勘区煤层属自燃煤层。

（4）地温

冯家塔煤矿在生产补勘期间未进行稳态测温和近稳态测温工作，详查时期对 3 个钻孔进行了简易测温工作，没有发现地温异常，勘探时期对 3 个相对较深的水文孔进行了简易测温，本次简易测温 6 个孔。6 个井温资料经绘图，计算恒温点深度为 36.86 米，恒温点温度为 12.81℃，地温梯度为 2.59℃/100 米；结合以前冯家塔井田勘探地温资料，本区属地温正常区，无地温危害。

（5）煤与矸石放射性

为了进一步确定开发及利用过程中产品、尾渣的放射性污染水平，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），本次评价采集本矿原煤和矸石样品，对样品中铀系、钍系核素活度浓度进行检测。陕西省放射性物质监督检查站于 2022 年 8 月出具了煤及矸石核素活度浓度检测报告，监测结果见表 2.2-7。

检测结果表明，煤中 238U 核素活度浓度为 0.0494Bq/g，232Th 核素活度浓度为 0.0197Bq/g；矸石中 238U 核素活度浓度为 0.0424Bq/g，232Th 核素活度浓度为 0.0448Bq/g。据此判断，本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。

放射性检测结果

表 2.2-7

序号	样品	固体中γ核素（活度浓度 Bq/kg）			
		^{238}U（C_U）	^{226}Ra（C_{Ra}）	^{232}Th（C_{Th}）	^{40}K（C_K）
1	原煤	20.4	61.9	80.6	343
2	洗选矸石	39.3	64.8	94.6	405

（6）冲击地压

根据地质报告和冯家塔煤矿提供资料，冯家塔煤矿未发现有冲击地压现象。

2.3 项目工程组成

（1）项目产能

本项目工程组成主要有矿井工程和选煤厂工程等。2021年10月，由陕西煤炭研究所编制完成《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力核定报告书》；2022年4月20日，陕西省发展和改革委员会以陕发改能煤炭〔2022〕568号对该报告书予以批复，核定煤矿生产能力为800万t/a。核定报告对煤炭生产系统各环节处理原煤能力进行了计算，其中主井提升系统能力为1100万t/a、副井提升系统生产能力为6900万t/a、井下排水系统生产能力为1600万t/a、供电系统生产能力为2900万t/a、井下运输系统生产能力为1200万t/a、采掘工作面系统生产能力为1000万t/a、通风系统生产能力为1200万t/a、地面生产系统生产能力为1000万t/a、选煤厂系统生产能力为1000万t/a，根据《煤矿生产能力核定标准》的相关要求，以最薄弱环节核定能力为准的原则，确定冯家塔煤矿选煤厂系统为最薄弱环节，能力为1000万t/a，最终核定该煤矿矿井综合生产能力为800万t/a。

冯家塔煤矿生产规模由600万吨/年增加至800万吨/年，实现方式：矿井通过增加井下采煤综采工作面宽度（240m增加至300m）及推进速度（2880m增加至3682m）扩大生产规模。选煤厂通过增加主厂房（重介洗选6Mt/a）、仓储设施（1个原煤仓）和转载点及带式输送机的改造实现。

（2）工程变更情况

与验收阶段相比，现状工程变化主要包括三个方面。**一是地面设施变化：**冯家塔煤矿新增二号风井场地及风井道路；新增寨崖湾110kV变电站至风井场地供电线路。**二是工业场地布置进行了优化调整**，场地内新增生产、生活设施，包括：二号回风斜井、1个原煤仓、1个矸石仓、灌浆站、生产消防水池及泵房、通风机房、10/0.4kV变电所、空压机站等辅助设施等；**三是选煤厂工艺进行优化**，在原来动筛跳汰分选的基础上增加二期洗选系统（重介分选）。

本次改扩建工程，工业场地拟新增占地5.45hm^2。工业场地分南区和北区布置，南区原占地范围内拟新增二号副斜井、联合建筑、智能化物资中心、综采设备库并拆除原有生活污水处理站；新增占地范围内拟新增生活污水处理站、3号宿舍楼（含南区热交换站）、矿山救护队、一级消防站、食堂、活动中心、雨水收集池、体育场及消防救护队训练场地和村民便道。北区本次改扩建无新增占地，原占地范围内拟新增矸石充填系统，拆除原物资仓库及消防救护站，新建矿井水处理站、排矸车库及新建危废库，在清水川电厂用地范围内新建蒸发结晶车间。

改扩建后供热方式基本不变，不设锅炉房，主要热源为清水川电厂余热。

原矿井水处理站处理工艺不变，常规处理部分规模不变，深度处理部分规模增加。

新建一座井下矿井水处理站（一期）处理规模为 7200m^3/d，采用“调节水箱+斜板净水器+自清洗过滤器+多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”处理工艺。新建一座地面矿井水深度处理站（二期）处理规模 12000m^3/d，新建矿井水深度处理站主要分为三个工艺段，其中包括脱盐工艺段、浓缩工艺段、蒸发结晶工艺段。二号风井场地新建压风-注氮一体化机房。

冯家塔煤矿各主要工程环保手续履行情况见表 2.3-1，项目组成情况见表 2.3-2。

冯家塔煤矿各主要工程环保手续履行情况

表 2.3-1

序号		名称	历史情况	环保手续办理情况
1		矿井生产能力	矿井工程 600 万吨/年于 2005 年 11 月开工建设，2007 年 12 月基本建成；2010 年 2 月 11 日矿井建设项目通过竣工验收。	（1）环评批复：2006 年原国家环境保护总局以环审〔2006〕13 号文对该项目进行批复 （2）验收批复：原中华人民共和国环境保护部以“环验〔2009〕302 号”文同意煤矿正式运营。 注：环评和验收批复的建设内容均包括矿井和选煤厂，规模为 600 万吨/年
2		选煤厂生产能力	2007 年 12 月底建成一期 600 万吨/年选煤厂，洗选工艺为块原煤（+25mm）动筛排矸，-25mm 原煤不入洗工艺；2012 年完成二期工艺优化，新增-40（25）mm 原煤洗选系统，设计规模不变。	
3	场地	工业场地	工业场地位于井田北部，占地面积 34.98hm^2。	矿井环评包括工业场地、排矸场建设内容（环审〔2006〕13 号）
		排矸场	与矿井同步建设占地面积 45hm^2	
		二号风井场地	验收后新增，2020 年 7 月建成投入使用。二号风井产地位于冯家塔煤矿矿田中部，占地 2.91hm^2。	原府谷县环保局以府环发〔2018〕149 号批复了二号风井场地环评报告书

冯家塔矿井及选煤厂改扩建项目组成一览

表 2.3-2

分类	项目组成		矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
项目概况	井田境界		规划范围，井田面积 59.5km^2。	采矿权范围，井田面积 60.447km^2。	——	——
	生产能力		矿井和选煤厂规模均为 6.00Mt/a	改扩建后，矿井和选煤厂规模均为 8.00Mt/a	——	——
地面总布置	工业场地		位于井田东北部，占地面积 34.98hm^2	位于井田东北部，占地面积 34.98hm^2	已建成	环审〔2006〕13 号
				拟新增用地 5.45hm^2，用于建设福利设施及生活污水处理站。增加后总占地面积为 39.14hm^2	本次拟建	本次新增
	二号风井场地		/	场地于府谷县海则庙刘家坪村西北侧约 1.3km 处的山坡上，场地总占地面积为 2.91hm^2。	已建成	府环发〔2018〕149-
	排矸场地		位于筛选厂东北约 1km 的西王寨东侧荒沟中，设计在沟口建拦矸坝，矸石填沟排放。排矸场占地 45hm^2，计算容积 1025 万 m^3，	位于工业场地东北约 1km 的西王寨东侧荒沟中，在沟口建拦矸坝。排矸场占地 45hm^2，计算容积 1025 万 m^3，截止至 2022 年底，累计储存矸石 426 万 m^3（639 万吨），剩余容积 599 万 m^3。	在用	环审〔2006〕13 号
主体工程	矿井	开拓方式	采用斜井开拓方式。	采用斜井开拓方式	已建成	
		采区划分	井田划分为 6 个采区，主要大巷以东为一采区，采区走长 3800～4500m，倾斜宽 2500～2800m 左右，利用主要大巷单翼条带式开采；大巷以西为二采区，走向长 4700～5700m，倾斜宽 2000～3000m，为双翼采区；南侧为三采区走向长 2700～2900m，倾斜宽 2800～4000m，为单翼采区。	不变	不变	

分类	项目组成		矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
		主斜井	主斜井长度 405m，坡度 11.4°，净宽 4.4m，净断面积 14.6m^2，安装胶带运输机等，担任煤炭运输任务、进风兼作矿井安全出口	同验收阶段	已建成	
		副斜井	副斜井长度 519m，坡度 6°，净宽 5.6m，净断面积 21.3m^2，井筒内运行防爆无轨胶轮车，担负矿井材料、设备、人员运输任务、进风兼作矿井安全出口。	同验收阶段	已建成	
		2 号副斜井	/	工业场地南区新增二号副斜井，井筒净宽为 5.6m，倾角 6°，斜长 514m，负责矿井的辅助运输任务，兼做进风井和安全出口，布置井下消防洒水管路。	本次拟建	本次新增
		1 号回风斜井	一号回风斜井井筒长度 206m，倾角 22°，净宽 5.0m，净断面积 17.8m^2，担负矿井回风任务兼作矿井安全出口。	同验收阶段	已建成	环审〔2006〕13 号
		2 号回风斜井	/	2019 年在二号风井场地新增二号回风斜井井筒长度 386.2m，倾角 21.5°，净宽 5.6m，净断面积 23.6m^2，担负矿井回风风任务兼作矿井安全出口。	已建成	府环发〔2018〕149
	选煤厂	选煤工艺	原煤（300～0mm）经预先分级筛分级（双层筛，上层筛孔为 200mm，下层筛孔为 25mm），+200mm 块煤经破碎机破碎至 200mm 以下，与 200～25mm 级块原煤一同进入动筛跳汰机分选，选出矸石和块精煤。块精煤可经破碎机破碎至 25mm 以下，与分级筛筛下－25mm 级原煤混合成为最终产品——混煤；也可不破碎，经分级筛（筛孔为 100mm）分级	1、200～40mm 级动筛排矸（一期），也可经二级破碎后直接作为电煤进入电煤储煤场；	已建成	环审〔2006〕13 号
				1、200～40mm 级动筛排矸（一期），也可经二级破碎后直接作为电煤进入电煤储煤场； 2、40～25mm 级原煤采用重介旋流器分选（供电厂时 40～25mm 块煤破碎到-25mm 进重介洗选，也可破碎后作为电煤进入电煤储煤场）；	已建成	无环保手续

分类	项目组成		矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
			为洗特大块（200～100mm）、洗混块（100～25mm）两种产品。动筛跳汰机的透筛物经脱水筛脱水后掺入混煤。	3、-25mm 级原煤可按比例进入重介旋流器洗选； 4、1.5～0.2mm 级粗煤泥采用螺旋分选机分选； 5、0.2～0mm 级煤泥压滤机回收。 6、40（25）～0mm 原煤可根据原煤煤质变化和产品发热量要求部分入洗或不洗。		
		主厂房	/	2012 年选煤厂二期建设主厂房，主厂房内共包括原煤脱泥及煤泥分选模块、重介旋流器洗选模块，细煤泥的压滤利用一期动筛排矸车间压滤机和二期压滤车间内的压滤机处理。内有两套分选系统。控制系统上可实现两套全开或单套开车。主厂房内洗选工艺为：重介旋流器分选+粗煤泥螺旋分选机分选+细煤泥压滤处理回收。	已建成	无环保手续
		煤泥水处理系统	弧形筛、脱水筛筛下水、离心机离心液与动筛跳汰机溢流经浓缩旋流器浓缩分级，其底流入透筛物脱水筛脱水回收，溢流进入浓缩机浓缩；浓缩机底流经压滤机脱水后亦掺入混煤中，浓缩机溢流和压滤机的滤液作为循环水复用，实现煤泥厂内回收，洗水闭路循环。置有两台 φ18m 浓缩机，一台生产，一台事故。	同验收	已建成	环审〔2006〕13 号
				2012 年，主厂房西侧增设 3、4 号两台 Φ26m 浓缩机，在 1 号浓缩机北侧增设 1 台 Φ26m 双层浓缩池（5 号）	已建成	无环保手续
		矸石充填系统	/	选煤厂主厂房加工过程产生的矸石通过栈桥运输至矸石仓，煤矸石自矸石仓转运至注浆充填站，经破碎机破碎、球磨机制粉后进入搅拌系统充分搅拌制成浆液，浆液经管路进入充填工业泵，再通过输浆管路输送至井下。	拟建	本次新增

分类	项目组成		矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
辅助生产系统	矿井辅助设施		工业场地布置有坑木加工房、综采设备库及矿井维修车间、胶轮车库及矿井维修车间、油脂库、材料库、器材库、器材棚、矿山救护队、消防站、汽车库等	北区：日用消防水池及热交换站、消防站、矿山救护队、材料库 南区：综采设备库及矿井维修车间、综合器材库、坑木加工房，单身公寓、食堂、联合建筑。	已建成	环审〔2006〕13 号
				2012 年北区增加危废暂存库、选煤厂浓缩车间。 2012 年南区增加探亲楼及探亲楼污水处理站。	已建成	无环保手续
				本次拟建工程 北区拟新建矸石充填系统、新建危废库及排矸车库。 南区拟新建联合建筑、新建综合设备库、智能化物资中心、文化活动中心、3 号倒班楼（热交换站）、职工食堂、体育场及消防救护队训练场地、矿山救护中队及一级消防站联建。	本次拟建	本次新增
			/	2 号井场地布置有灌浆站、生产消防水池及泵房、通风机房、10/0.4kV 变电所、空压机站、值班室等。	已建成	府环发〔2018〕149
			/	拟将二号风井场地既有空压机站拆除，然后新建空压制氮联合机房。	本次拟建	本次新增
输送储运工程	产品煤运输方式		产品煤通过输煤栈桥运送至清水川电厂	不变	已建成	环审〔2006〕13 号
	场外道路	外联络道路	自矿井北工业场地东门起，向东与正在建设的府墙公路相接，全长 200m，是矿井排矸、材料及设备运输的通道。	不变	已建成	

分类	项目组成		矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
		排矸公路	排矸场地位于西王寨东沟尾部，西距矿井北工业场地约 800m。排矸道路设计从府墙公路起，沿西王寨东沟西岸向北抵达排矸场，道路长约 500m。	不变	已建成	
		2 号风井公路	/	风井进场道路起于刘家坪西南侧既有村村通道路，沿西北方向延伸至风井场地，起终点高差约 95m，线路全长 1.90km。	已建成	府环发〔2018〕149
		蒸发结晶场地进场道	/	蒸发结晶间进场路全长 1.02km，设计速度 20km/h，路基宽度 6.5m，路面宽 6.5m，路面结构采用水泥混凝土面层	本次拟建	本次新增
		清水川 2 号大桥	/	向西北平交接至府墙公路。桥梁起点接拟建场地道路，终点接府墙公路，桥梁中心线与河道中心线交角为 30°，本方案道路全长 520m，其中桥梁全长 246m，引道长度 274m。桥梁引道与府墙公路为 T 型平面交叉，桥型采用 8×30m 预制预应力混凝土箱梁	本次拟建（本次评价不包含）	本次新增
		村民通行道路		村民通行道路全长 0.612km，按四级公路（Ⅱ类）道路标准，设计速度 15km/h，路基宽度 4.5m，路面宽 4.5m，极限最小半径 10.0m，设计最大纵坡 12%。	本次拟建	本次新增
	煤仓	原煤仓	1 个直径为 Φ21m 钢筋混凝土筒仓，高度为 58.9m，容积 10000t，占地面积 371.7m^2	1 个直径为 Φ21m 钢筋混凝土筒仓，高度为 58.9m，	已建成	环审〔2006〕13 号
				2017 年新增 Φ21m 钢筋混凝土筒仓 1 个（10000t/个）	已建成	无环保手续
		矸石仓	Φ21m 圆筒仓 1 个，容量为 1700t	Φ21m 圆筒仓 1 个，容量为 1700t	已建成	环审〔2006〕13 号

分类	项目组成		矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
				2012 年验收后新增 Φ21m 圆筒仓 1 个，	已建成	无环保手续
		块精煤地销仓	用于储存 200～100mm 块精煤仓 1 个，容量 845t；	用于储存 200～100mm 块精煤仓 1 个，容量 845t；	已建成	环审〔2006〕13 号
				2012 年验收后新增用于储存 100～25mm 块精煤仓 2 个，容量 2×475t。	已建成	无环保手续
		外来煤储煤场	长 137m、宽 70m，总容量 7.35 万 t	2021 年纳入陕西清水川能源股份有限公司电厂三期配套储输配煤系统项目	已建成	改由电厂管理
		电厂原料储煤场	悬臂式斗轮堆取料机储煤场，容量为 10 万吨	悬臂式斗轮堆取料机储煤场，容量为 10 万吨	已建成	环审〔2006〕13 号
				2017 年进行改造，增加储煤及返煤皮带，增加电煤的储量至 19 万吨。2020 年进行环保化改造。	已建成	无环保手续
	转载点与栈桥		输煤栈桥共计 10 钢支架结构，全封闭	不变	已建成	环审〔2006〕13 号
公用工程	供水		冯家塔煤矿为清水川电厂的配套矿井，本矿井用水由陕西府谷清水川电厂供水水源统一解决。	同验收阶段	已建成	环审〔2006〕13 号
	排水		工业场地排水采用雨、污分流制排水系统。 工业场地生活污水、废水经排水管道，自流进入污水处理站进行处理。工业场地的雨水经明沟汇集后就近外排。	工业场地排水采用雨、污分流制排水系统。 工业场地生活污水、废水经排水管道，自流进入污水处理站进行处理。工业场地的雨水经明沟汇集后就近外排。初期雨水经过初期雨水收集池沉淀后，提升至矿井水处理站处理后复用	已建成	环审〔2006〕13 号
				工业场地南区拟增设初期雨水收集池 2 座，水池有效容积分别为 300m^3 和 420m^3 其他排水工程与验收阶段相同。	本次拟建	本次新增

分类	项目组成	矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
	供电	矿井采用 35kV 供电，建有南区工业场地 35kV 变电站 南区工业场地 35kV 变电站双回路 35kV 电源引自府谷清水川发电厂的厂用电（电压等级 6.3kV）Ⅰ、Ⅱ母线上，经变压器升压至 35kV，线路长度 1.6km，架空线采用 LGJ-240 型钢芯铝绞线，双回路分列运行，安装 2 台 SFZ9-16000/35/10kV 16000kVA 有载调压降压变压器。35kV 及 10kV 侧均采用单母线分段接线方式。	南区工业场地 35kV 变电站双回路 35kV 电源引自府谷清水川发电厂的厂用电（电压等级 6.3kV）I、II母线上，经变压器升压至 35kV，线路长度 1.6km，架空线采用 LGJ-240 型钢芯铝绞线，双回路分列运行，安装 2 台 SFZ9-16000/35/10kV 16000kVA 有载调压降压变压器。35kV 及 10kV 侧均采用单母线分段接线方式。	已建成	环审〔2006〕13 号
			拟在 35kV 变电站旁新建 10kV 开闭所，解决现有 35kV 变电站内 10kV 出线不足的情况。	本次拟建	本次新增
			二号风井场地 35kV 变电站双回路 35kV 电源引自寨崖湾 110kV 变电站 35kV 侧不同母线段，线路长度 6.0km，架空线采用 JL/G1A-240 型钢芯铝绞线，双回路分列运行。	已建成	府环发〔2018〕149

分类	项目组成		矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
	供热	本矿井热源来自陕西府谷清水川电厂提供的 1.25MPa、300℃高压过热蒸汽，	工业场地北区设热交换站 1 座，内设采暖热水换热系统和生活热水换热系统。采暖热水换热系统，将 0.6MPa 高压蒸汽交换成 110/70℃高温热水供给北区各建筑物采暖通风用热；生活热水换热系统，将 0.6MPa 高压蒸汽交换成 60℃生活热水供输煤综合楼浴室，换热量为 690kW，选用 2 台高效容积式换热器，单台容积为 2m³，换热面积为 3.5m²，设热水循环泵 2 台，一用一备。工业场地南区主斜井和副斜井空气加热直接采用电厂 0.6MPa 高压蒸汽。智能汽水换热机组一套，配置换热量为 1.4MW 的波节管换热器 2 台、3.5MW 的智能汽水换热机组一套，高效导流浮动盘管容积式换热器 TQH-L-5-0.6 型 3 台，高效导流浮动盘管容积式换热器 TQH-L-3-0.6 型 2 台	同验收阶段	已建成	环审〔2006〕13 号
				拟在新建职工倒班楼地下新增换热站，负责南区新增建筑集中供暖。	本次拟建	本次新增
环保工程	矿井水处理措施		矿井水处理站 1 座，规模 3600m³/d	矿井水处理站 1 座，规模 3600m³/d	升级改造中	环审〔2006〕13 号
				2015 年进行升级改造，井下排水常规处理单元处理规模：2×150m³/h，处理水量 7200 m³/d，深度处理单元处理能力：超滤加反渗透装置 2×75m³/h。2022 年进行深度处理能力升级改造，增加超滤反渗透装置 1×75m³/h，改造后深度处理能力提升为 225m³/h。（目前深度处理系统未运行。）		无环保手续
				2023 年 7 月在三采区西部新建两座 500m³高位水池及排水立孔通往高位水池的输水管线，输	已建成	无环保手续

分类	项目组成	矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
			水管线采用地埋方式，管线总长约 650m。		
			新建一座井下矿井水处理站（一期）处理规模为 7200m³/d（常规处理+深度处理），采用“调节水箱+斜板净水器+自清洗过滤器+多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”处理工艺	本次拟建	本次新增
			新建一座地面矿井水深度处理站（二期）处理规模 12000m³/d，新建疏干水深度处理站主要分为三个工艺段，其中包括脱盐工艺段、浓缩工艺段、蒸发结晶工艺段。	本次拟建	本次新增
	生活污水处理措施	生活污水处理站 1 座	生活污水处理站 1 座，处理能力：40m³/h（后期拆除）	已建成	环审〔2006〕13 号
			选煤厂二期增加探亲楼生活 污水处理能力：25m³/h。（后期拆除）	已建成	无环保手续
			新建一座处理规模为 2000m³/d 的生活污水处理站，采用“预处理”加“二级生化处理”的方法进行处理，预处理采用格栅、调节、旋流沉砂处理，二级生化处理采用 A²O+MBR 生物膜处理工艺。	本次拟建	本次新增
	生产系统除尘措施	动筛排矸车间振动筛上方安装 2 台多管冲击式除尘器除尘，在车间产尘点及转载点设置喷雾装置，有效减小粉尘浓度厂内、厂外至电厂采用封闭的输煤栈桥运输煤炭。	已建成生产系统除尘措施不变，	已建成	环审〔2006〕13 号
			电厂储煤场改造后增加 2 台湿式除尘器及喷雾器降尘设备。	已建成	无环保手续
			拟建矸石充填系统安装 1 台布袋除尘器	本次拟建	本次新增
	噪声防治措施	设备选型时选择低噪声设备。并对风机、驱动机、水泵等高噪声设备采取室内布置、静闹分置等措施降低噪声影响；矿井空气加热室的通风机按要求采取了相应降噪措施，风机房设置了消声	同验收	建成运行	同验收

分类	项目组成	矿井 600 万吨/年验收工程内容	本次改扩建 800 万 t/a 工程	建设现状	环保手续办理情况
		器和扩散塔			
	固体废物处置措施	掘进矸石不出井，洗选矸石全部排入排矸场；生活垃圾、污泥及危废经统一收集后妥善处置	掘进矸石用于井下充填，洗选矸石部分（50 万 t/a）运输至新元电厂进行综合利用；剩余 65 万 t/a 矸石排入排矸场，待矸石充填系统建设完成后剩余矸石全部井下充填；生活垃圾、污泥及危废经统一收集后妥善处置	拟建矸石充填系统	新增

2.4 工程分析

2.4.1 项目地面布置

2.4.1.1 项目总平面布置

改扩建前共布置 3 个场地：工业场地、二号风井场地、排矸场。

改扩建后各场地位置不变，仅在工业场地拟增加占地 5.45hm^2。

具体占地面积见表 2.4-1，地面总布置见图 2.4-1。

项目占地面积一览表

表 2.4-1 单位：hm^2

序号	项 目 名 称	现有占地面积	新增面积	扩建后占地面积	备 注
1	工业场地	33.69	5.45	39.14	已建成运行
2	二号风井场地	2.91	0	2.91	已建成运行
3	排矸场	45	0	45	在用
4	场外道路	12.25	1.2	13.45	已形成运行（蒸发结晶场地进场道路为本次拟建工程）
5	合 计	93.3		100.5	

2.4.1.2 各场地平面布置

矿井地面布置有工业场地（含选煤厂）、二号风井场地、排矸场地及场外线性工程（包括道路工程，供电、通讯及供水线路等）。

（1）工业场地

工业场地位于井田北部、清水川两侧Ⅰ级阶地及河漫滩地，占地面积 39.14hm^2。工业场地分南、北两区布置，中部为清水川河穿过，南、北两区场地通过清水川大桥连接。

南区场地内布置：主、副斜井、二号副斜井和一号回风斜井四条井筒，主要建筑有：办公楼、单身公寓、职工食堂、联合建筑、主、副斜井井口房联体建筑、矿井修理车间、综采设备中转库、综合器材库、坑木加工房等各类库房、矿井水处理站、生活污水处理站、热交换站、主通风机房、空压机房、35kV 变电所、2 号职工公寓楼、探亲楼等。

北区工业场地主要布置：选煤系统、井下水深度处理站、电厂储煤场、矿山救护

队及其它建、构筑物等。

已建工程：

验收后 2012 年在北区新增二期洗选系统，增加 2 号原煤仓，主厂房西侧增设 3、4 号两台 Φ26m 浓缩机，在 1 号浓缩机北侧增设 1 台 Φ26m 双层浓缩池（5 号），压滤车间，危废间。

南区新增公寓楼、探亲楼生活污水处理站。

拟建工程：

本次改扩建拟在南区新建二号副斜井，新增综采设备库、智能化物资中心、10KV 开闭所、3 号职工倒班楼、职工食堂、综合培训中心、一级消防站救护队联合建筑、生活污水处理站、体育场及消防救护队训练场地和雨水收集池等。

本次改扩建拟在北区新建危废库、排矸车库、地面矸石破碎制浆站和井下水深度处理站等。工业场地布置见图 2.4-2。

（2）二号风井场地

二号风井场地位于府谷县海则庙刘家坪村西北侧约 1.3km 处的山坡上，占地 2.91hm^2，该场地主要布置包括二号回风斜井，以及灌浆站、生产消防水池及泵房、通风机房、10/0.4kV 变电所、空压机站、值班室等辅助工程。该场地工程 2020 年 7 月建成投运，为竣工环境保护验收后新增工程，府谷县环境保护局对工程环境影响评价文件进行了审批（府环发〔2018〕149 号）。2020 年 7 月原府谷县环保局出具府环发〔2020〕99 号对陕西清水川能源股份有限公司新建冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收的批复。

本次改扩建工程拟将风井场地既有空压机站拆除，新建空压制氮联合机房，矿井现有 1 套 DMJ-1000/1 型煤矿井下用移动式膜分离制氮装置，氮气产量为 1000 Nm^3/h，1 套 DMJ-1000/1 型井下移动式碳分子筛制氮设备，共 2 套 1000 Nm3/h 的制氮装置，1 套工作，1 套备用。站内已安装 3 台 SE355A-8/D 型螺杆式空气压缩机，2 台工作，1 台备用，本次改造拟增加 1 台 SE355A-8/D 型螺杆式空气压缩机，共 4 台，3 台工作 1 台备用。二号风井场地布置见图 2.4-3。

（3）排矸场地

改扩建前后本项目排矸场位置，面积和容量均不变。排矸场位于筛选厂东北约 1km 的西王寨东侧荒沟中，设计在沟口建拦矸坝，矸石填沟排放。排矸场占地 45hm^2，计算容积 1025 万 m^3，预计可满足矿井 15a 的排矸需求，产生的矸石全部排入排矸场，截至 2022 年底累计储存矸石 621 万吨，已排入的矸石及时进行覆土并绿化。矸石充填

系统建成后 3 个月内排矸场封场，预计封场时间为 2025 年 3 月。

2.4.2 地面运输

（1）场外道路

场外道路主要包括风井公路和排矸道路，矿井与外部联络的公路运输网已经形成，矿井主要依托、利用社会路网 S204 省道及部分乡镇间公路为矿井的建设、生产和生活服务。

已建工程：

1）工业场地对外联络道路：东起工业场地北区西门，沿清水川北岸西行，与清水川连接线公路相连，全长 156m，是矿井对外联络、人员通勤、材料设备运输及消防、救护的通道，采用山岭重丘区三级厂外道路标准。

2）排矸道路：该道路西起工业场地北区东门，出门后沿清水川左岸向东南方向行进约 400m 后，折向东北方向，沿自然沟谷西岸爬坡至设计矸石山场地，全长 1635m，采用山岭重丘区三级厂外道路标准。

3）风井进场道路：起于刘家坪西南侧既有村村通道路，沿西北方向延伸至风井场地，起终点高差约 95m，线路全长 1.90km。道路设计标准为厂外四级山岭重丘道路，设计时速 20km/h。路基宽为 4.5m，路面宽 3.5m，地形起伏较大，纵坡较大。道路结构采用 22cm 厚水泥混凝土路面，25cm 水泥稳定碎石基层，15cm 厚级配碎石垫层。进场道路合计占地面积约 3.58hm^2。

4）清水川大桥：该大桥为 10 孔×20m 钢筋混凝土梁桥，位于矿井南北工业场地北区和南区之间，南桥头正对工业场地南区北大门，北桥头为矿井北工业场地北区东大门外。其主要技术标准为：桥面宽 7m，设计荷载标准为汽－超 20，设计洪水频率 1/100。

拟建工程：

本次改扩建拟新增清水川 2 号大桥及蒸发结晶场地进场道路

1）清水川 2 号大桥

清水川 2 号大桥位于工业场地东南部，向西北平交接至府墙公路。桥梁起点接拟建场地道路，终点接府墙公路，桥梁中心线与河道中心线交角为 30°，本方案道路全长 520m，其中桥梁全长 246m，引道长度 274m。桥梁引道与府墙公路为 T 型平面交叉，桥型采用 8×30m 预制预应力混凝土箱梁，清水川 2 号大桥项目单独立项环评，本次评价不包含清水川 2 号大桥。

2) 村民通行道路

为实现煤矿封闭式管理，消除安全隐患，保障地面运输安全，对原穿行南区工业场地通村道路进行改移。本次规划将村庄道路引至设计的二号桥梁，村民通行道路全长 0.612km，按四级公路（Ⅱ类）道路标准，设计速度 15km/h，路基宽度 4.5m，路面宽 4.5m，极限最小半径 10.0m，设计最大纵坡 12%。

3）蒸发结晶场地进场道路

冯家塔煤矿井下水深度处理站蒸发结晶车间场地位于电厂北侧空地，原材料、产品外运及人员通行需穿越清水川电厂工业场区，这对生产运营和人员安全带来隐患。为此需要新建蒸发结晶间进场路，为其生产运营提供便利和保障人员安全，同时也避免对清水川电厂造成干扰。蒸发结晶间进场路全长 1.02km，设计速度 20km/h，路基宽度 6.5m，路面宽 6.5m，路面结构采用水泥混凝土面层

（2）产品煤、矸石运输

矿井生产原煤直接用带式输送栈桥运往选煤厂，经过选煤厂破碎、洗选后，产品煤通过输煤栈桥运送至清水川电厂。

矸石产品运至矸石汽车装车仓，通过汽车外运至排矸场、新元电厂。待矸石充填系统建成，50 万 t/a 矸石通过汽车外运至新元电厂，剩余 65 万 t/a 矸石全部充填井下。工业场地场内运输采用汽车、无轨胶轮车运输。

本次工程运输方式改扩建前后保持不变。

2.4.3 矿井工程

根据生产能力核定报告，本项目矿井目前的生产能力已经达到核定生产能力 800 万 t/a，在后续的生产过程中矿井的开拓方式维持现状不变，同时为保证矿井水平的正常接续，需要建设二号副斜井，为二水平开拓延伸做准备，增设二号副斜井不仅可以提升矿井通风能力，而且可以使矿井辅助运输系统形成上下循环形式。既能有效提高辅助运输提升效率，也能有效保证辅助运输安全。

根据生产需要，设计在现有副斜井东侧**拟新增二号副斜井**，距离现有副斜井中心线 40m。设计新增二号副斜井净宽为 5.6m，净断面积 21.3m^2，半圆拱形断面，二号副斜井井筒斜长 514m，角度 6°0′0″，担负矿井的辅助运输任务，兼做进风井和安全出口，布置井下消防洒水管路。参考已有井筒的施工方法，本次新增二号副斜井采用普通法施工，井筒底板铺设 200mm 混凝土，表土段及基岩段均采用混凝土砌碹支护。

2.4.3.1 矿井开拓与开采

（1）井田开拓方式

矿井开拓采用斜井开拓方式。目前已建成主斜井、副斜井、一号回风斜井和二号回风斜共 4 条井筒，本次改扩建拟新建二号副斜井。井筒布置在 2 个场地，其中工业场地布置有主斜井、副斜井、二号副斜井、一号回风斜井；二号风井场地布置有 2 号回风斜井。矿井井筒特征见表 2.4-2。

井筒特征表

表 2.4-2

序号	井筒名称	井口标高（m）			倾角（°）	斜长（m）	断面积（m^2）		用途
		X	Y	Z			净	掘进	
1	主斜井	4339931.000	37511445.000	＋860.000	11.4	405.0	14.6	15.67/20.03	煤炭提升、进风、安全出口
2	副斜井	4339915.000	37511482.000	＋860.000	6.0	519.0	21.3	23.64/27.60	辅助提升、进风、安全出口
3	二号副斜井（拟新建）	4339879.162	37511509.829	860.000	6.0	1040m	21.3		辅助提升、进风、安全出口
4	一号回风斜井	4339947.000	37511409.000	+860.000	22.0	206.0	17.8	18.93/22.48	回风、安全出口
5	二号回风斜井	4336363.000	37509792.000	+1014.9	21	386.2	23.6		回风、安全出口

井田分两个水平开采，主要大巷采用分组集中布置形式，主斜井落底至 4 号煤布置一水平（集中）胶运大巷，副斜井落底至 2、4 号煤层，分别布置一水平 2 煤辅运大巷和 4 煤辅运大巷，一号回风斜井落底 2 号煤层布置一水平 2 煤回风大巷。1-1 采区利用一水平大巷单翼布置工作面，倾斜条带式开采；1-2 采区布置 1-2 采区 4 煤胶运下山、2 煤辅运下山、4 煤辅运下山和 2 煤回风下山与一水平大巷垂直搭接，1-2 采区双翼布置工作面，走向开采。

1-3 采区布置 1-3 采区 4 煤胶运上、下山、2 煤辅运上、下山、4 煤辅运上、下山、2 煤回风上、下山和 4 煤回风上、下山与一水平大巷垂直搭接，1-3 采区单翼布置工作面，走向开采。

二号回风斜井落底 2、4 号煤层分别沟通 1-3 采区 2 煤回风上、下山和 4 煤回风上、下山。

改扩建前后，井下大巷布设变化不大。

（2）水平划分

全井田共划分两个水平开采12层（分为2煤组，上组煤为2、3、4号煤层，下组煤为5、6、7、8、9-1、9-2、10-1、10-2、11号煤层）。**开采煤层数、水平划分与竣工验收一致。**

一水平标高+780m，开采上煤组（2、3、4号煤层）；二水平标高+735m，开采下煤组（5、6、7、8、9-1、9-2、10-1、10-2、11号煤层）。

改扩建前后水平划分不变。

（3）采区划分

1）竣工验收时采区划分及接续

竣工验收时一水平划分为三个采区，主要大巷以东为一采区，采区走长3800～4500m，倾斜宽2500～2800m左右，利用主要大巷单翼条带式开采；大巷以西为二采区，走向长4700～5700m，倾斜宽2000～3000m，为双翼采区；南侧为三采区走向长2700～2900m，倾斜宽2800～4000m，为单翼采区。

2）目前实际采区划分及接续

全井田共划分6个采区，一水平划分为3个采区，即1-1采区、1-2采区、1-3采区；二水平划分为3个采区，即2-1采区、2-2采区、2-3采区。采区开采顺序依次为1-1采区→1-2采区→1-3采区→2-1采区→2-2采区→2-3采区。扩能改造设计对一水平采区划分不作调整，二水平采区划分按照后续《冯家塔煤矿二水平开采设计》执行。

井田开拓方式平面图见图2.4-4。

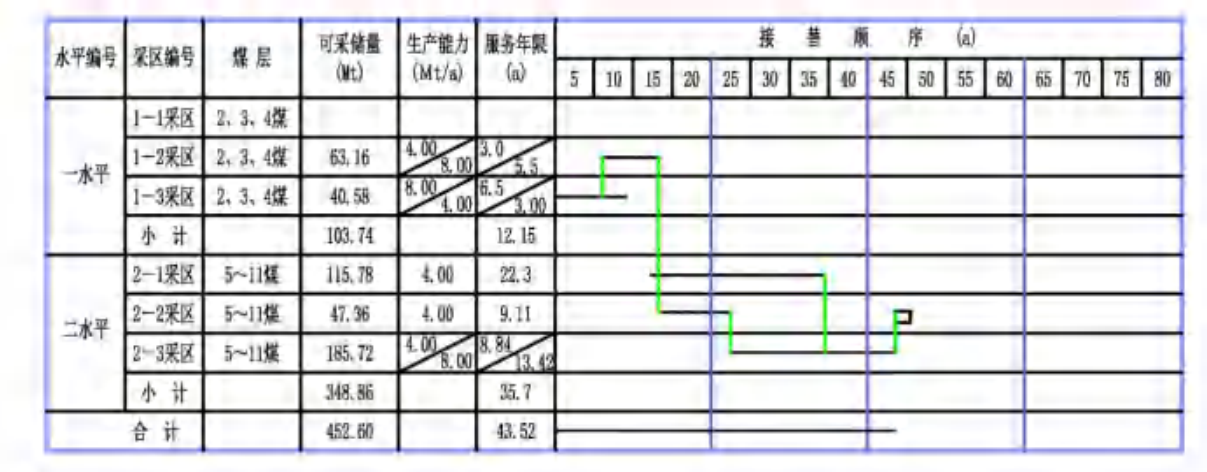
3）变化

与竣工环境保护验收阶段比较，采区数均为6个未变，各个采区开采的煤层未发生变化，上煤组3个采区开采2个煤层（2、3、4煤）、下煤组3个采区开采9个煤层（5、6、7、8、9-1、9-2、10-1、10-2、11煤层）。

本次改扩建前后采区划分不变。

采区接续计划表

表 2.4-3



水平编号	采区编号	煤 层	可采储量 (Mt)	生产能力 (Mt/a)	服务年限 (a)
一水平	1-1采区	2、3、4煤			
	1-2采区	2、3、4煤	63.16	4.00 / 8.00	3.0 / 5.5
	1-3采区	2、3、4煤	40.58	8.00 / 4.00	6.5 / 3.00
	小 计		103.74		12.15
二水平	2-1采区	5~11煤	115.78	4.00	22.3
	2-2采区	5~11煤	47.36	4.00	9.11
	2-3采区	5~11煤	185.72	4.00 / 8.00	8.84 / 13.42
	小 计		348.86		35.7
合 计			452.60		43.52

接替顺序 (a)：5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80

（4）正在进行的采区和工作面

目前正在进行的采区为 3 采区，面积为 30.30 km^2，服务年限为 7.8a，正在开采的工作面为 3207 工作面、3401 工作面，工作面相关参数见表 2.4-4。井上井下对照图见图 2.4-5。

正在进行的工作面相关参数表

表 2.4-4

序号	采区	工作面编号	采煤工艺	工作面参数					年生产能力（万 t/a）
				面长（m）	割煤高度（m）	年推进度（m）	容重（t/m^3）	回采率（%）	
1	1-3 采区	3207	综采	300	2.68	3682	1.46	95	4.26
2	1-3 采区	3401	综采	300	2.15	3682	1.49	95	3.49
	综掘工作面（6 个）								0.5
合计									8.25

工作面接续表

表 2.4-5

		工作面名称	工作面推进长	工作面长度	采高(m)	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年
综采队	一组	3205综采工作面	2786	292.50	2.90																
		3207综采工作面	2147	292.50	3.00																
		3202综采工作面	3291	302.00	2.90																
		3209综采工作面	1206	301.25	3.00																
		3204综采工作面	3646	342.00	2.90																
		3206综采工作面	3369	350.00	2.90																
		3208综采工作面	3020	350.00	2.80																
		3210综采工作面	2708	350.00	2.80																
		3212综采工作面	2095	240.00	2.80																
		2205综采工作面	1550	330.00	3.11																
		2207综采工作面	1723	330.00	3.20																
		2209综采工作面	1723	330.00	2.95																
		2211综采工作面	1645	240.00	2.92																
		2202综采工作面	1652	330.00	2.20																
		2204综采工作面	1624	293.00	2.20																
		2206综采工作面	1644	339.00	2.20																
		2208综采工作面	1747	330.00	2.30																
		2210综采工作面	1210	330.00	2.30																
		2212综采工作面	1747	240.00	2.20																
		2214综采工作面	2173	330.00	2.40																
		2216综采工作面	1328	330.00	2.40																

		工作面名称	工作面推进长	工作面长度	采高(m)	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年
综采队	二组	3401综采工作面	3080	301.25	2.80																
		3403综采工作面	2978	301.25	2.80																
		3405综采工作面	2970	301.25	2.80																
		3407综采工作面	2910	302.00	2.80																
		3409综采工作面	2870	240.00	2.80																
		3402综采工作面	3477	350	2.80																
		3404综采工作面	3518	350	2.80																
		3406综采工作面	3412	350	2.80																
		3408综采工作面	2987	350	2.80																
		3410综采工作面	2675	350	2.80																
		3412综采工作面	2230	240	2.80																
		2403综采工作面	1703	330	3.20																
		2405综采工作面	1680	330	3.10																
		2407综采工作面	1680	330	3.10																
		2409综采工作面	1602	330	2.80																
		2411综采工作面	1602	240	2.80																
		2402综采工作面	1602	330	3.20																
		2404综采工作面	1602	330	3.20																
		2406综采工作面	1621	330	3.20																
		2408综采工作面	1724	330	3.20																

（5）采煤方法、工艺和顶板管理方法

本次改扩建采煤方法不发生变化，采用中厚煤层单一倾斜长壁综合机械化采煤法，工作面一次采全高，采用全部垮落法管理工作面顶板。

2.4.3.2 矿井通风

矿井采用分区式通风方式，抽出式通风方法。矿井有三个进风井：主斜井、副斜井、2 号副斜井；两个回风井：1#回风斜井、2#回风斜井。矿井正常生产时，主要用风地点为 2 个采煤工作面、2 个准备工作面、6 个掘进工作面、7 个独立通风硐室。经计算矿井通风能力为 2474.3 万 t/a，满足煤矿井下通风的要求。

矿井进回风井名称及风量

表 2.4-6

序号	名 称	进风/回风	风量/$m^3 \cdot min^{-1}$	总风量/$m^3 \cdot min^{-1}$
1	主斜井	进风	58.56	23932
2	副斜井	进风	170.16	
3	二号副斜井	进风	170.16	
6	一号回风斜井	回风	267.0	37260
7	二号回风斜井	回风	354.0	

2.4.3.3 矸石井下充填工程

（1）矸石量及来源

本次改扩建拟建矸石井下充填系统，本矿井为生产矿井，其矸石来源主要为矿井生产期间掘进矸石以及选煤厂洗选矸石。

冯家塔煤矿正常生产期间掘进矸石不出井，充填井下废弃巷道。地面选煤厂洗选矸石年产生量约 115 万 t，其中 50 万 t/a 运往新元节能有限公司（新元电厂）综合利用，剩余洗选矸石由建设单位运至排矸场。

改扩建后，地面选煤厂洗选矸石年产生量约 115 万 t，其中，50 万 t/a 洗选矸石通过新元洁能有限公司（新元电厂）发电进行综合再利用，其余洗选矸石采用井下邻位采空区冒裂带注浆充填方法处置矸石。

冯家塔煤矿 2018～2023 年矸石量统计表

表 2.4-7

年度	矿井矸石量（万 t）	矸石综合利用量（万 t）				剩余矸石量（万 t）
		排矸场	新元电厂	矸石充填	小计	

2018年	50	50	-	-	50	0
2019年	90	90	-	-	90	0
2020年	95	95	-	-	95	0
2021年	112	112	-	-	112	0
2022年	115	75	40	-	115	0
2023年	115	89	26	-	115	0
2024年（预计）	115	65	50	-	115	0
2025年（预计）	115	（封场）	50	65	115	0

（2）充填工艺

冯家塔煤矿采用井下邻位采空区冒裂带注浆充填方法处置矸石，利用形成的冒裂带空间，通过地面（井下）钻孔注入矸石浆体进行处理。冯家塔煤矿井下工作面采用“三巷式”布置方式，即1条胶带运输顺槽、1条辅助运输顺槽兼进风，另一侧布置1条回风顺槽回风；上一个工作面开采完后，其辅助运输顺槽可作为下一个工作面的回风顺槽。根据工作面巷道布置，上一工作面回采结束后，可通过其辅助运输顺槽向该采空区施工注浆钻孔，实现井下邻位采空区注浆，以达到处理矿区固废的目的。

（3）采空区可注空间计算

采空区冒落带松散堆积破碎石体是固相和空间组成的一种组合体，固相是组合体的骨架，在骨架之外，固相之间的那部分空间称作空隙。鉴于冒落带空隙相对较大且贯通性，故将冒落带作为注浆充填位置，空隙则是矸石的主要容纳空间，注浆之后被矸石饱和体所填充。

煤层开采后直接顶垮落，老顶及上覆岩层断裂下沉后重新达到平衡，此时老顶及上覆岩层由“煤壁—垮落矸石”这一支承体系来支承，于是在煤层和垮落矸石层面上形成了不同的应力分区，即：原岩压应区（A）、应力增高区（B）、应力降低区（C）、应力稳定区（D），应力分区见图2.4-6。

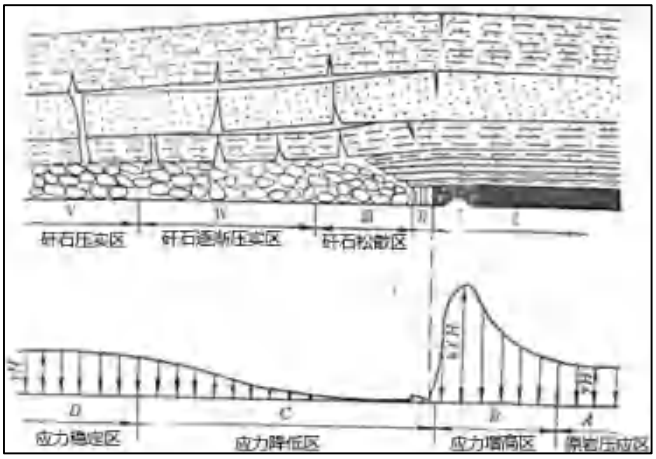


图 2.4-6 采场支撑压力分布及垮落矸石分区

对应不同分区垮落矸石可分为：矸石松散区（III）、矸石逐渐压实区（IV）和矸石压实区（V），垮落矸石各分区特征如下：

（1）矸石松散区（III）：该区垮落矸石处于自然堆积状态，初始碎涨系数可达 1.3～1.5，孔隙率大，矸石块体间空隙大，当垮落矸石不能充填其本身和开采煤层空间时，采空区边缘老顶岩梁下还将出现空洞空间。

（2）矸石逐渐压实区（IV）：采空区边缘上覆岩层在断裂下沉过程中产生裂隙，使上覆岩层重量未全部传递给垮落区矸石，致使垮落矸石压力自压密区向采空区边缘逐渐减小，碎涨系数亦由残余碎涨系数逐渐增至初始碎涨系数，矸石空隙率逐渐增加，矸石块体间空隙较压密区增大。

（3）矸石压密区（V）：垮落矸石上部压力基本达到原岩压力，残余碎涨系数约为 1.05~1.10，孔隙率小于 0.1，矸石块体间空隙基本被压实，残余空隙空间较小。

由大量岩移观测得知，采空区形成后，虽然老顶已经冒落，但是采空空间的冒落堆积体压实需要一个时间过程。因此，在工作面开采后 3~5 年内上覆岩层属于不稳定期，采空区仍具有大量剩余空间，且垮落带及裂隙带连通性较好。能确保较高的充填率，顺利地注入大量的充填浆体。

采空区矸石充填注浆即利用已采工作面剩余空间，在靠近采空区煤柱两侧的三角区通过地面钻孔将经破碎研磨制备的煤矸石浆液充填到采空区剩余空间内。

冯家塔煤矿矸石料浆充填的目的仅为处置矸石，充填目标区域即为松散区及逐渐压密区的剩余空间。按充填该剩余空间考虑，充填率为 23%。

经计算 2023～2027 年各充填工作面内可充填矸石量结果见表 2.4-8。

可充填区域及矸石充填量计算表

表 2.4-8

工作面	长度	宽度	采高	空隙率	可充填矸石量（万 t）
3202	3291	302.00	2.90	0.25	39
3204	3646	342.00	2.90	0.25	49
3206	3369	350.00	2.90	0.25	46
3207	2147	292.50	3.00	0.25	25
3208	3020	350.00	2.80	0.25	40
3209	1206	301.25	3.00	0.25	15
3401	3080	301.25	2.80	0.25	35
3402	3477	350	2.80	0.25	46
3403	2978	301.25	2.80	0.25	34
3405	2970	301.25	2.80	0.25	34
3407	2910	302.00	2.80	0.25	33
3409	2870	240.00	2.80	0.25	26
合计					422

2023 年～2027 年冒落带空隙可充矸石量共 4.22Mt，矿井每年需充矸石量 0.65Mt，即满足矿井每年需充矸石量的需求。

一水平充填工作面接续表

表 2.4-9

回采煤层	工作面名称	推进长度(m)	宽度(m)	采高(m)	充填年限															
					2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
2 煤	3202	3291	302.00	2.90	3202																
	3209	1206	301.25	3.00	3209																
	3204	3646	342.00	2.90	3204	3204	3204														
	3206	3369	350.00	2.90				3206													
	3208	3020	350.00	2.80				3208	3208												
	3210	2708	350.00	2.80					3210	3210											
	3212	2095	240.00	2.80						3212	3212										
	2205	1550	330.00	3.11							2205										
	2207	1723	330.00	3.20								2207									
	2209	1723	330.00	2.95								2209	2209								
	2211	1645	240.00	2.92									2211								
	2202	1652	330.00	2.20										2202							
	2204	1624	293.00	2.20										2204	2204						
	2206	1644	339.00	2.20											2206						
	2208	1747	330.00	2.30											2208	2208					
	2210	1210	330.00	2.30												2210					
	2212	1747	240.00	2.20													2212				
	2214	2173	330.00	2.40													2214	2214			
	2216	1328	330.00	2.40														2216			
	2-1701	2155	300.00	1.50															2-1701		
	2-1702	2900	300.00	1.50																2-1702	
	2-1703	2900	300.00	1.50																2-1703	
	2-1704	2900	300.00	1.50																	2-1704

回采煤层	工作面名称	推进长度(m)	宽度(m)	采高(m)	充填年限															
					2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
	2-1705	2900	300.00	1.50																	2-1705
4 煤	3403	2978	301.25	2.80	3403																
	3405	2970	301.25	2.80		3405															
	3407	2910	302.00	2.80			3407														
	3409	2870	240.00	2.80			3409														
	3402	3477	350	2.80				3409	3409												
	3404	3518	350	2.80						3404	3404										
	3406	3412	350	2.80							3406	3406									
	3408	2987	350	2.80								3408	3408								
	3410	2675	350	2.80									3410	3410							
	3412	2230	240	2.80										3412							
	2403	1703	330	3.20										2403	2403						
	2405	1680	330	3.10											2405						
	2407	1680	330	3.10												2407					
	2409	1602	330	2.80												2409					
	2411	1602	240	2.80													2411				
	2402	1602	330	3.20													2402				
	2404	1602	330	3.20													2404	2404			
	2406	1621	330	3.20														2406			
	2408	1724	330	3.20														2408	2408		
	2410	1187	330	3.20															2410		
	2412	1746	240	3.20															2412	2412	
	2414	2419	330	3.20																2414	
	2416	1513	330	3.20																	2416

（4）建设规模

冯家塔煤矿矸石年产量约 115 万吨，矸石产量较大，充填系统考虑 1.25 的富裕系数，系统应达到每年处理矸石 150 万吨，结合设备情况，充填站各生产系统按 155 万吨进行方案制定，年工作日按 330 天计，日净充填时间按 14h 考虑，通过计算，矸石邻位注浆的注浆体积流量约 300m^3/h，考虑一定富余量，取 320$m^{3/}$h。

设计冯家塔煤矿井下注浆充填浆液水灰比按 0.8~1.4 设计，浆液密度按 1.35～1.5g/cm^3 控制，浆液质量浓度 42%～56%。计算需水量时，水灰比取大值 1.4。

（5）系统总体设计

地面注浆充填站拟位于冯家塔煤矿工业场地矸石仓西部，见图 2.4-7。注浆充填站用地范围基本呈矩形，占地面积约为 45m×46m=2070m^2。

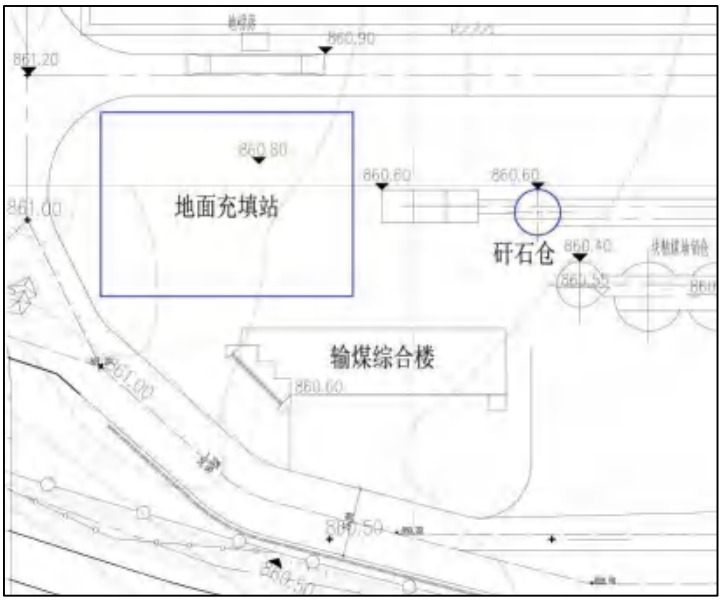


图 2.4-7 地面充填站位置

煤矸石自矸石仓转运至注浆充填站，经破碎机破碎、球磨机制粉后进入搅拌系统充分搅拌制成浆液，浆液经管路进入充填工业泵，再通过输浆管路输送至井下。每个破碎工艺环节均配置相应的除尘设施，上料皮带安装除铁器。

矿井达产在井下 1-3 采区布置 2 个回采工作面，本方案选取井下邻位注浆充填工艺，生产线设备能力按满足年处置 155 万吨矸石设计。

1）充填系统

通过二级破碎可尽量减小进入球磨机前的煤矸石粒径，不仅可减少球磨机能耗，还可满足球磨机能力的提高需求，从而为系统处置煤矸石能力的提高提供了保障。系统主要设备配备见表 2.4-10。

系统设备选型表

表 2.4-10

序号	设备明细	数量	技术参数	备注
1	受料斗 3000×3000×2750mm	1	3000×3000×2750mm	现场施工
2	棒条阀 600×600mm	1	600×600mm	
3	振动给料机 GZG100-4	1	380v/4kw	
4	B=1000X 20 m 板式给料机+输送机（至鄂破　长度据现场工况确定）	1	B=1000,Q=300t/h,V=1.25m/s,P=15kw	根据物料储存方式、厂区布置确定
5	DCYD-10 永磁除铁器（入破前需除铁）	2	物料厚度 250mm,P=3KW	入破碎之前需除铁
8	分料溜槽	1	结构件	
9	PEX500X1500 细颚式破碎机	1	进料粒度 100～150mm,出料 40 mm，生产能力 60～70m³/h380v/110kw	
10	B=1000X 25 m 二次给料密闭输送机（细颚破至对辊制砂机）正常配置根据用户要求选择。	1	B=1000,Q=300t/h,V=1.25m/s,P=15kw	
10	缓存溜槽 （高低差立体布置）	1	结构件	
11	SK2PG1215QL 对辊制砂机	1	进料粒度：25～40mm，出料粒度 10mm，生产能力 120—140m³/h，电机功率 2*110KW	
12	B=1000X20m 给料密闭输送机（对辊制砂机磨机进料斗）	1	B=1000,Q=300t/h,V=1.25m/s,P=11kw	
13	5 立方缓冲料斗	1	现场施工	
14	MQ3660 湿式格子型球磨机	1	入料粒度 10～12mm，出料 100-120 目，产量 140～160t/h	10KV/1600 kW
15	ZKX500 振动筛	1	根据筛余大颗粒物料选择具体参数	
16	高压控制系统	1		
17	低压控制系统	1		
18	变压器与电缆	1		
19	给排水及水处理系统	1		
20	除尘系统	1		

2）搅拌制浆、泵送系统

设计选用 2 台 HGBSW310.21.1420 型充填工业泵，1 用 1 备，单台最大理论输送方量为 310m³/h（长时间稳定输送量 250m³/h）、最大理论出口压力 20MPa，满足系统要求。

搅拌制浆、泵送系统设备选型见表 2.4-11。

搅拌制浆、泵送系统设备配备表

表 2.4-11

序号	设备器材名称	型号及规格	单位	数量
1	搅拌制浆设备			
（1）	搅拌池	Φ4000×2000mm	个	1
（2）	搅拌器		个	1
（3）	电机	YE2-200L-4 N=30kW	台	1
（4）	减速机	XLD10-23-30 N=30kW	台	1
2	泵送系统		套	1
（1）	工业泵集料斗	容积 3-5m^3，Q345B 钢结构件，斗口设置格栅	个	1
（2）	雷达料位计	工业泵集料斗料位监测，量程 0-10m，输出 4—20mA。	支	1
（3）	充填工业泵	型号 HGBSW310.21.1420，长时间稳定实际泵送方量 250m^3/h，泵送最大出口压力 20MPa，电机功率 1420kW，电压 10kV，配套 PLC 控制柜	台	1

（6）井下系统

1）输浆系统

a．管路选型

选择 D203×12mm 钢管作为输浆管，法兰连接。

在注浆泵和注浆孔口处需安装压力表。使用压力宜在压力表最大标值的 1/4~3/4 之间。井下采用具备煤安许可的抗震压力表。

b．管线铺设

单根管线输浆按 209m^3/h 设计，布置输浆管线 2 条，新铺设 2 条管线，型号选择 D203×12mm 钢管。

c．管路布置

充填管路敷设路径为：地面充填站→清水川大桥→风井→一水平 2 煤回风大巷→1-3 采区东、西部 2 煤回风大巷/1-3 采区东、西部 4 煤回风大巷→2 煤/4 煤充填采空区邻近顺槽。管路布置见图 2.4-8。

图 2.4-8 充填管路敷设路径示意图

2）井下钻探与注浆

井下钻探为在待充填采空区的邻近巷道向采空区冒落带“O”形圈内施工注浆钻孔。

a．钻孔轨迹

注浆层位为 2 煤冒落带，注浆区域为“O”形圈内，空隙发育，横向连通性好。注浆钻孔布置方向为：自邻近待充采空区的顺槽穿过煤柱向采空区冒落带内施工注浆钻孔（见图 2.4-9）。

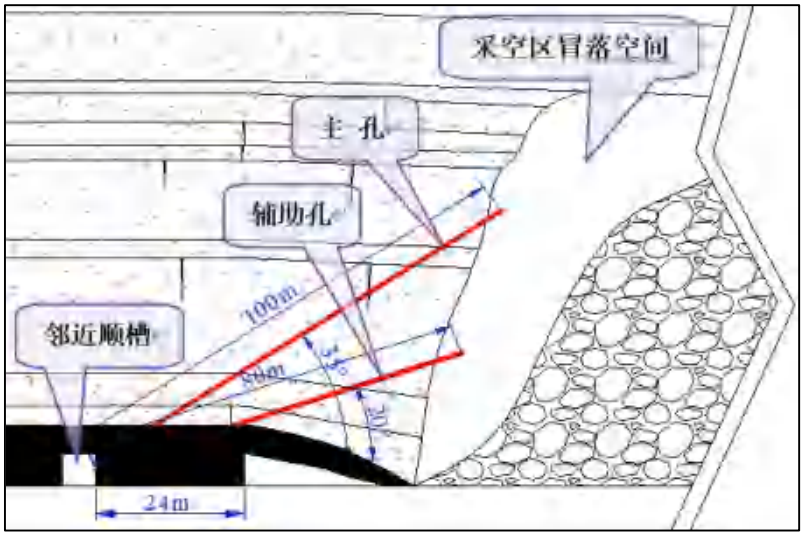


图 2.4-9 充填采空区注浆钻孔布置示意图

主孔和辅助孔呈上下平行布置，沿巷道方向按 80m 间距布孔。辅助钻孔倾斜布置，竖直方向与煤壁呈 20°夹角，孔深约 80m 左右；主钻孔在顶板处距煤壁 1m 斜向采空区，竖直方向与煤壁夹角约为 35°，孔深约 100m 左右。另外，考虑预留永久排水通道，两侧留设 700m 保护区域。

b．孔身结构

采空区注浆钻孔一开采用 Φ240mmPDC 钻头钻进至 24m，下入 Φ178mm×8mm 无缝套管，并用水泥固管，孔口管固结后进行压水实验，其最低压力不低于 3MPa。二开采用 Φ153mm 钻头钻进至采空区或冒落带，下入 Φ127mm×6mm 套管，用法兰将 Φ178mm 套管与 Φ127mm 连接。

2.4.3.4 防火灌浆系统

为了防止煤层自燃，设计采取以灌浆为主，注氮为辅的综合防灭火措施，同时井上下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

冯家塔煤矿在二号风井场地建立了地面注浆系统，防灭火注浆材料为粉煤灰。地面永久灌浆系统灌浆能力 60m^3/h，利用 D159×10 无缝钢管将浆液通过钻孔至井下大巷、工作面采空区进行灌浆。经核算，矿井现有灌浆系统满足矿井 8.0Mt/a 生产规模时防灭火需要。

环评提出，应按照现行管理规定，对灌浆站进行改造，防灭火注浆材料更改为黄土，黄土外购。

（2）注氮防灭火

目前矿井在 1-1 采区 2 煤辅运大巷 3250m 处设有注氮硐室，安装有 1 台 DT-700/8 型矿用井下移动式炭分子制氮设备，在 1-3 采区东部 2 煤辅运大巷制氮硐室安装 DMJ-1000/1 型井下移动式膜分离式制氮装置 1 套，以 1-3 采区东部 2 煤辅运大巷制氮硐室制氮系统为主。

改扩建后：鉴于地面制氮系统，便于统一集中维护管理，本次扩能改造将井下注氮设备搬迁至二号风井工业场地，在二号风井工业场区新建空压－注氮联合机房，统一集中进行注氮。制氮采用两台 DM-1000/1 型制氮设备，经核算，矿井现有系统满足矿井 8.0Mt/a 生产规模时防灭火需要。

2.4.3.5 矿井压风

矿井现有 9 台压滤机，空压机详情见表 2.4-11 全运行时，289-291 三台压风机使用基本处于两用一备状态。本次改扩建，本次改造不增加压风机。

全厂现有空压机

表 2.4-12

序号	设备号	型号	技术参数		设备位置	设备作用
			排气量（m^3/min）	排气压力（MPa）		
1	244	风冷螺杆式	6.5	0.75	动筛车间一楼	
2	260	单螺杆空压机 LU90E-8	15.6	0.80	主厂房 空压机房	风动系统
3	289	LU90E-8	15.6	0.80	压滤车间底层	压滤机
4	290	LU90E-8	15.6	0.80	压滤车间底层	压滤机
5	291	LU90E-8	15.6	0.80	压滤车间底层	压滤机

2.4.4 选煤厂工程

选煤厂原煤处理能力由 600 万吨/年调整为 800 万吨/年，在后续的生产过程中选煤工艺维持现状不变，选煤生产系统主要工程设施不变，全部依托现有工程。

2.4.4.1 选煤工艺与产品方案

（1）分选工艺现状

冯家塔煤矿是清水川电厂的配套供煤矿井。冯家塔煤矿选煤厂 2007 年第一期工程设计原煤处理能力为 6.00Mt/a，块原煤（+25mm）动筛排矸，-25mm 原煤不入洗工艺。由于一期建设时矿井未正式投产，造成生产实际煤质与设计采用煤质偏差较大，且矿井原煤煤质波动较大，经加工后的产品发热量平均约为 16.80MJ/kg，不能满足清水川

电厂燃煤低位发热量 18MJ/kg 的用煤要求。为提高煤质，2009—2012 年选煤厂进行了第二期建设，对动筛车间进行了部分改造，新增-40（25）mm 原煤洗选系统，设计规模为 6.00Mt/a。二期设计了两套分选系统，工艺为重介旋流器分选+粗煤泥螺旋分选机分选+细煤泥压滤处理回收（40～1.5mm 重介旋流器分选+1.5～0.2mm 级螺旋分选机分选+0.2～0mm 级煤泥压滤机回收）。

2017 年，对动筛车间、外来煤储煤场、原煤仓、电煤储煤系统进行了改造。

动筛车间增加大块原煤的破碎机，增 40mm 以上的块煤进行破碎至 25mm 以下，直接作为产品的可能。

1 号原煤仓北侧增加 1 个 21m 的 2 号原煤仓，增加原煤的储量，2 号原煤仓的原煤可以经皮带转载至动筛车间洗选。

外来储煤场的煤可经皮带转载至电煤储煤场，作为电煤直接供电厂。

电煤储煤场增加储煤及返煤皮带，增加电煤的储量。

外来场储煤场并入陕西清水川能源股份有限公司电厂三期配套储输配煤系统项目，正在进行新的改造，以满足生产的需要，2023 年 6 月完工。

经过改造建设后，现阶段选煤方法为：

1）200～40mm 级动筛排矸（一期），也可经二级破碎后直接作为电煤进入电煤储煤场；

2）40～25mm 级原煤采用重介旋流器分选（供电厂时 40～25mm 块煤破碎到-25mm 进重介洗选，也可破碎后作为电煤进入电煤储煤场）；

3）-25mm 级原煤可按比例进入重介旋流器洗选；

4）1.5～0.2mm 级粗煤泥采用螺旋分选机分选；

5）0.2～0mm 级煤泥压滤机回收。

6）40（25）～0mm 原煤可根据原煤煤质变化和产品发热量要求部分入洗或不洗。

（2）工艺流程

来自矿井的原煤通过主斜井井口房至原煤缓冲仓带式输送机进入原煤缓冲仓，经仓上配仓刮板输送机，落入原煤缓冲仓。仓中原煤经仓下给煤机落入原煤缓冲仓至动筛排矸车间带式输送机，进入动筛排矸车间。外来煤可以不上仓直接送至原煤缓冲仓下皮带机尾，进入洗选系统，也可直接转载至电煤储煤场。

动筛排矸车间内工艺流程具体如下：矿井原煤（300～0mm）经预先单层分级筛分级，分级筛+200mm 块煤经破碎机破碎至 200mm 以下，与 200～40mm 级块原煤一同进入动筛跳汰机分选，选出矸石和块精煤。块精煤可经破碎机破碎至 25mm 以下，与分

级筛筛下-25mm 级原煤混合成为最终电煤产品；也可不破碎，经块煤仓上分级筛分级为 200～100mm 大块精煤、100～25mm 小块精煤两种产品。200～40mm 级块原煤也可以不洗选，经二次破碎后，直接作为电煤产品。目前，电厂三期将投产，选煤厂的产品量不满足电厂的需求，所以基本不生产块煤地销产品。

动筛跳汰机的透筛物经脱水筛脱水后掺入电煤或进入重介主厂房入洗皮带，从而进入二期洗选系统。脱水筛筛下水经浓缩旋流器浓缩分级，其底流入透筛物脱水筛脱水回收，溢流进入浓缩机浓缩；40—25mm 末原煤若不分选可以通过破碎机破碎后掺入电煤产品，若需洗选可通过筛下电液翻板进入主厂房入洗皮带，-25mm 部分可以通过分级筛筛下溜槽上闸板的开启度调整进入主厂房洗选或进入电煤产品的比例。

进入重介主厂房洗选的原煤首先经 1.5mm 级脱泥筛脱泥，50（25）～1.5mm 级原煤进入旋流器分选出精煤和矸石，精煤脱介筛出料端设 Φ25mm 分级段，筛上 50—25 块精煤进破碎机破碎后与经离心机二次脱水后的筛下末精煤成为最终精煤产品，再经皮带转运至动筛车间，运输至电煤储煤场成为电煤产品。或通过机头溜槽上闸门开启度的调整全部或部分分料至重介精煤地销仓的上仓带式输送机。煤泥筛筛下水经分级旋流器分级后，1.5～0.2mm 级粗粒煤泥由螺旋分选机分选出粗粒精煤和矸石；-0.2mm 级细粒煤泥随分级旋流器溢流进入浓缩机。

浓缩机底流经压滤机脱水后成为煤泥产品，直接落地进入电煤储煤场。可单独销售，也在煤场可晾干后掺入电煤。溢流和压滤机的滤液作为循环水复用，实现煤泥厂内回收，洗水闭路循环。

动筛车间分选出的块矸石通过带式输送机转载至块矸石仓，仓下汽车外运；重介主厂房原煤洗选系统分选出的矸石则转运至矸石装车仓的上仓带式输送机上，仓下汽车外运。

进入 1 号转运站的电煤（25～0mm）可通过悬臂式斗轮堆取料机堆料至电煤储煤场，也可经皮带转载至增加的电煤储煤场。最终经皮带转载至 2 号转运站直接转至电厂输煤系统。

进入块精煤带式输送机的 200～50mm 块精煤被运至块精煤地销仓，在仓上分级为 200～100mm、100～50mm 两种产品装仓，通过仓下装车闸门由汽车外运。

进入精煤地销煤仓上仓带式输送机的-50（25）mm 重介精煤被运至精煤地销仓，通过仓下装车闸门由汽车外运。

进入上 1 号转运站带式输送机的 25～0mm 电煤转载至上煤场及 2 号转运站带式输送机进入悬臂式斗轮堆取料机储煤场存放或直接转至电厂输煤系统。

目前选煤厂选煤产品方案与产量平衡情况见表 2.4-13。

冯家塔煤矿选煤厂产品平衡表

表 2.4-13

产品平衡表							
产品名称		数 量				质量	
		r%	t/h	t/d	Mt/a	Ad%	Mt%
混煤	25-0.2	81.35	1232.576	19721.21	6.51	35.72	7.4
	-0.2（浮沉）	0.04	0.53	8.48	0	30.97	14.2
	-0.2（原生）	4.19	63.49	1015.76	0.35	40.44	10.84
	合计	85.58	1163.31	18612.96	6.85	35.95	10.66
矸石	300-200	4.39	66.45	1063.23	0.35	71.81	
	200-100	2.75	41.71	667.09	0.21	70.23	
	100-50	7.28	588.69	9418.96	3.12	72.52	
	小计	14.42	218.53	3496.37	1.15	71.87	
原煤		100	1515.15	9090.91	8	41.13	11

2.4.4.2 仓储设施

（1）原煤缓冲仓

原煤储存采用 2 座 Φ21m 圆筒仓，容量 10000t。用以调节井下与地面在生产能力、工作制度等方面所带来的煤流不均衡情况，减少相互影响，保证井下与地面各自连续正常生产。仓上设有 2 台配仓刮板输送机，仓下设有 4 台振动给料机。为防止煤仓堵塞，仓口设破拱清仓装置。

（2）电煤储煤场

设计容量 19 万 t，满足电厂一、二期 6.7d 的耗煤量。场内设置 2 台悬臂式斗轮堆取料机。煤场设有喷水抑尘设施。

（3）矸石仓

一期设置 Φ10m 圆筒仓 1 个，容量 1700t。用于储存动筛排矸车间排出的 200～40mm 的矸石。矸石通过仓下装车闸门装汽车外运至矿井排矸场地排弃。2012 年二期新增一个 Φ10m 圆筒仓，容量 1200t。用于储存二期洗选系统排出-40mm 的矸石。运营期矸石通过皮带运至矸石充填站。

（4）块煤地销仓

设置 7m×7m 方仓 3 个，仓上设有 1 台圆振动筛及 1 台配仓刮板输送机，将 200～25mm 块精煤分级为 200～100mm、100～25mm 块精煤，其中用于储存 200～100mm 块精煤地销仓 1 个，容量 845t；用于储存 100～25mm 块精煤地销仓 2 个，容量 2×475t。

2.4.5 给排水工程

2.4.5.1 给水水源

（1）工业场地给水系统

改扩建前，本项目生活用水采用清水川电厂供水，生产用水优先采用处理后的矿井水、生活污水，不足部分采用清水川电厂供水，绿化、降尘用水使用处理后的生活污水。

改扩建后，本项目生活用水采用清水川电厂供水，生产用水采用处理后的矿井水，绿化、降尘用水使用处理后的生活污水。

（2）风井工业场地给水系统

生活用水从冯家塔工业场地用水车定期运水。二号风井场地灌浆及消防用水接自井下消防洒水系统。

2.4.5.2 用水量

根据煤矿近 3 年实际用水量统计数据，现状采暖季总用水量 3437m^3/d，非采暖季总用水量 3601m^3/d，现状用水量见表 2.4-14。

改扩建后劳动定员从 1411 人增加至 2000 人，生活用水量 457m^3/d 增加至 645m^3/d，生产用水增加矸石充填系统用水，改扩建后采暖季生产用水量 5404m^3/d，非采暖季生产用水量 5568m^3/d，采暖季总用水量 6049m^3/d，非采暖季总用水量 6213m^3/d，改扩建后用水量见表 2.4-15，项目现状水平衡图见图 2.4-10、图 2.4-11。改扩建后近 3 年（2024 年 12 月～2026 年 12 月）的水平衡图见图 2.4-12、图 2.4-13，远期水平平衡图见图 2.4-14、图 2.4-15

现有工程用水量一览表

表 2.4-14

序号	用水项目	非采暖季用水量（m^3/d）	采暖季用水量（m^3/d）
一	生活用水		
1	办公楼用水	51	51
	食堂用水	122	122

	职工宿舍用水	182	182
	洗浴用水	102	102
	合计	457	457
二	生产及其它用水		
1	井下消防洒水	1800	1800
2	选煤补充用水	720	720
3	绿化、排矸场生态治理用水	464	300
4	道路洒水	110	110
5	灌浆用水	50	50
6	合计	3144	2980
三	矿井总用水量	3601	3437

改扩建后用水量一览表

表 2.4-15

序号	用水项目	非采暖季用水量（m^3/d）	采暖季用水量（m^3/d）
一	生活用水		
1	办公楼用水	80	80
2	食堂用水	155	155
3	职工宿舍用水	230	230
4	洗浴用水	180	180
6	合计	645	645
二	生产及其它用水		
1	消防洒水	400	400
2	井下设备用水	1400	1400
3	选煤补充用水	720	720
4	矸石充填系统用水	2424	2424
5	绿化、排矸场生态治理用水	464	300
6	道路洒水	110	110
7	灌浆用水	50	50
8	合计	5568	5404
	矿井总用水量	6213	6049

（1）工业场地用水

工业场地采暖期总用水量为 6449m^3/d，其中生活用水量为 645m^3/d，井下生产用水量为 2200m^3/d，选煤补充用水 720m^3/d，绿化及排矸场生态恢复用水 300m^3/d 道路洒水 110m^3/d、矸石充填系统 2424m^3/d。

非采暖期总用水量为 6613m^3/d，其中生活用水量为 645m^3/d，井下生产用水量为

2200m^3/d，选煤补充用水 720m^3/d，绿化、排矸场生态恢复用水 464m^3/d，道路洒水 110m^3/d、矸石充填系统 2424m^3/d。

（2）二号风井场地用水

生活用水从冯家塔矿井主井工业场地用水车定期运水。二号风井场地灌浆及消防用水接自井下消防洒水系统，二号风井场地用水并入工业场地用水计算。

2.4.5.3 排水

改扩建前后矿井水、生活污水综合利用途径基本不变。改扩建后由于新增矸石充填系统，因此生产用水水量增加。矿井水处理后优先回用于矿井生产用水，多余矿井水输送到清水川电厂，同时考虑到矿井水的不稳定性，后期多余矿井水输送到清水川电厂及新元电厂综合利用，剩余无法利用的矿井水（2025~5589m^3/d）经深度处理后排放至清水川。目前通往清水川电厂的输水管道及通往新元电厂的输水管道均已建设完毕。

（1）矿井水

根据煤矿 2018 年至 2023 年矿井涌水量统计数据，本项目 2023 年矿井平均涌水量约 191.52m^3/h。工业场地南区设 1 座矿井水处理站，处理规模为 300m^3/h，采用混凝沉淀－过滤－消毒处理工艺。冯家塔煤矿矿井水产生量 2018 年 1 月至 2023 年 9 月逐月统计情况见表 2.4-16。

2018 年—2023 年矿井水排水量台账

表 2.4-16 单位：m^3/h

正常排水量	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
1 月	64.6	44.8	43.4	101.0	139.0	136.3
2 月	49.5	33.3	30.6	86.9	128.5	190.2
3 月	56.2	41.0	46.2	111.8	117.3	201.8
4 月	41.7	50.6	43.8	120.5	121.7	198
5 月	49.1	50.7	51.7	131.5	118.4	188.7
6 月	51.4	48.8	111.0	170.6	116.4	183
7 月	57.2	54.4	129.4	166.9	167.8	286
8 月	60.1	82.3	125.3	166.1	215.5	180
9 月	57.3	57.7	109.6	137.7	138.2	159.7
10 月	54.5	43.5	90.3	137.0	119.5	
11 月	59.8	47.6	100.9	154.6	172	
12 月	59.1	42.4	113.0	144.2	172.3	

正常排水量	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
平均	55.0	41.0	79.3	135.7	143.83	191.52

改扩建后，根据《冯家塔煤矿中长期矿井涌水量分析研究》预测未来三年（2024 年 12 月～2026 年 12 月），冯家塔煤矿正常涌水量取值为 471.88m^3/h；2026~2048 年矿井正常涌水量取值为 959.4m^3/h。目前工业场地内设矿井水处理站一座，采用常规处理+深度处理工艺，其中常规处理工艺和规模不变，仍采用混凝沉淀－过滤－消毒处理工艺，规模 300m^3/h；改扩建后增加深度处理，工艺为反渗透，规模 225m^3/h。本次改扩建拟增加矿井水处理站 2 座，分别为一座井下矿井水处理站（一期），处理规模为 300m^3/h，预计 2024 年 12 月前建造完成，采用“调节水箱+斜板净水器+自清洗过滤器+多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”处理工艺；一座地面矿井水深度处理站（二期）处理规模 12000m^2/d，位于既有消防站、救护队和材料库处，预计 2027 年前建造完成，新建疏干水深度处理站主要分为三个工艺段，其中包括脱盐工艺段、浓缩工艺段、蒸发结晶工艺段。矿井水从主斜井井口排出后，利用余压经管道流至工业场地的矿井水处理站内，经预沉、混凝、沉淀、过滤、反渗透处理并达到《生活饮用水卫生标准》（GB 5749－2022）后分别复用于井下主要采、掘设备用水、选煤厂补充用水等，浓盐水用于灌浆用水，剩余浓盐水通过蒸发结晶处理。

3 年内（2024 年 12 月～2026 年 12 月）矿井水经常规处理后约 1715m^3/d 回用于矿井生产用水，4000m^3/d 送至清水川电厂用于脱硫工序，剩余 6265m^3/d 进入深度处理 1400m^3/d 经深度处理后回用于井下设备用水，其余 2986m^3/d 送至清水川电厂进行综合利用，浓盐水全部用于黄泥灌浆及井下充填系统用水，待蒸发结晶车间建设完毕后送往蒸发结晶车间处理，矿井水全部综合利用、不外排（如遇特殊情况，在取得入河排污口设置批复的情况下，多余矿井水处理达标后可应急排入清水川，未取得前入河排污口设置批复禁止向清水川排放废水）。2027 年~闭矿矿井水经常规处理后约 3544m^3/d 回用于矿井生产用水，4000m^3/d 送至清水川电厂用于脱硫工序，3544m^3/d 回用于矿井生产用水，剩余 15562m^3/d 进入深度处理，其中 1400m^3/d（包含 415 m^3/d 蒸发结晶冷凝水）经深度处理后回用于井下设备用水，5040m^3/d 送至新元电厂进行综合利用，因清水川电厂负荷不同，3600~7000m^3/d 送至清水川电厂进行综合利用，最后不能综合利用的富裕矿井水量约为 2025~5589m^3/d 排至清水川，浓盐水经浓缩车间浓缩后全部蒸发结晶处理。

根据陕西清水川能源股份有限公司一、二期水平衡试验，在机组负荷为 66%~70%

的情况下，一、二期补水系统补充水量为 249m^3/h（5976m^3/d）（三期机组供水依托二期供水扩容改造），二期脱硫用水补水为 84m^3/h（2016m^3/d）,三期机组规模与二期相同，脱硫总用水量为 168m^3/h（4032 m^3/d），可完全消耗 4000m^3/d 矿井水。新元电厂日最大补水量为 9000m^3/d，可完全消耗 5000m^3/d 矿井水。

（2）生活污水

工业场地污废水主要来源于办公楼、浴厕、洗衣房、食堂和单身宿舍等生活污水等生产废水。目前煤矿在籍人员 1411 人，生活污水排放量为 420m^3/d，改扩建后在籍人数将增加至 2000 人，生活污水排放量为 604m^3/d，排水污染物主要为 SS、COD、BOD_5和氨氮。

矿井设有生活污水处理站 2 座，对场地的生活污水统一进行处理。工业场地污水处理站设计处理能力：40m^3/h，探亲楼生活污水处理能力：25m^3/h。矿井污水处理站总处理能力为：1100m^3/d。生活污水采用地埋式一体化二级生化处理、过滤、消毒，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后回用于绿化管网及降尘用水

本次改扩建拟将既有生活污水站拆除合并后新建生活污水处理站一座，实现生活污水进行集中统一处理，污水处理站设置生活污水综合水处理车间、预处理间、调节池、中水池等，预处理采用格栅、调节、旋流沉砂处理，二级生化处理采用 A^2O+MBR 生物膜处理工艺。拟建生活污水处理站规模 2000m^3/d。

生活污水产生量

表 2.4-17

污水产生量	2018	2019	2020	2021	2022	2023
年产生量（m^3）	135295	149479	156589	154624	150714	126649
日平均量（m^3）	370	409	429	423	412	347

（3）选煤厂煤泥水

煤泥水经压滤浓缩后实现一级闭路循环、不外排。

（4）雨水

雨水的排放主要采用道路、排水沟和自然散流相结合的方式，经场地内道路两侧带有盖板的雨水沟收集全部排入清水川。

本次改扩建工业场地南区增设初期雨水收集池 2 座，水池有效容积分别为 300m^3 和 420m^3。内设雨水提升泵 2 台（1 用 1 备），型号：100WQZ300-25-15, Q=100m^3 /h，

H=25m，N=15.0kW；格栅除污机 1 台，格栅宽 1.5m，栅条间隙 15mm,N=3.0kW，将池内雨水提升至矿井水处理站统一处理并回用。

2.4.6 采暖及供热工程

改扩建前后工业场地和二号风井场地主要供热方式基本不变，工业场地不设锅炉房，主要热源为清水川电厂余热。

二号风井场地采用空调供暖。

矿井场地热负荷统计表

表 2.4-13

序号	内 容	耗热量（kW）	换热损失系数	供热负荷（kW）	备注
一	工业场地				
（一）	北区工业场地				
1	工业建筑及辅助设施采暖通风	52485000（原有）+484（新增）	1.05	5510	85/60℃热水
2	生活热水制备	400	1.05	420	60/5℃热水
3	深度水处理站建筑采暖通风	11700	1.05	12285	75/50℃热水
4	深度水处理站工艺用汽			6930	0.6MPa 过热蒸汽
	小计			25145	
（二）	南区工业场地				
1	工业建筑及辅助设施采暖通风	1500（原有）+2305（新增）3806	1.05	3996	75/50℃热水
2	生活热水制备	60784400（原有）+1887（新增）	1.05	6600	60/5℃热水
3	行政区建筑	4200（原有）+3874.5（新增）7874	1.05	8500	75/50℃热水
4	井筒防冻	6570（原有）+4653		11223	0.3MPa 饱和蒸汽
	小计（热水系统）			30319	
二	二号风井场地				
1	建筑采暖通风	438307（原有）+131（新增）		438	电采暖
	小计			438	
	合 计			55902	

冯家塔煤矿工业场地采暖季总热负荷为 55902kW，考虑室外管网热损失系数 1.10，经计算热源承担供热总负荷为 61492kW；非采暖季总热负荷为 13950kW，考虑室外管

网热损失系数 1.20，经计算热源承担供热总负荷为 16740kW。

冯家塔煤矿北区工业场地西北侧清水川电厂为工业场地提供 0.6MPa 过热蒸汽及 100/60℃高温热水。北区工业场地设置 1 座换热站，内设 3 台换热机组，其中 1 套供热量 6MW 的水-水板式换热机组用于承担场地内工业建筑采暖通风系统热负荷，热媒为 85/60℃热水；1 套供热量 13MW 的水-水板式换热机组用于承担场地内深度水处理系统建筑采暖通风系统热负荷，热媒为 75/50℃热水；1 套供热量 1MW 的汽-水双螺纹管换热机组用于制备场地内 60/5℃生活热水。

南区工业场地设置 1 座换热站，内设 3 台换热机组，其中 1 套供热量 4.2MW 的水-水板式换热机组用于承担场地内工业建筑采暖通风系统热负荷，热媒为 75/50℃热水；1 套供热量 9MW 的水-水板式换热机组用于承担场地内行政公共建筑采暖通风系统热负荷，热媒为 75/50℃热水；1 套供热量 8MW 的汽-水双螺纹管换热机组用于制备场地内 60/5℃生活热水。

井筒防冻系统、南区生活热水及南区深度水处理建筑采暖通风系统所用蒸汽，由电厂提供蒸汽运输至主斜井空气加热室减温减压后提供给各蒸汽供热区域。

2.4.7 供电工程

2.4.7.1 现有供电工程

冯家塔煤矿共有供电线路 2 条，分别为寨崖湾 110kV 变电站至 2 号风井工业场地输电线路。具体如下：

矿井采用 35kV 供电，建有南区工业场地 35kV 变电站和二号风井场地 35kV 变电站，担负全矿井用电负荷。

南区工业场地 35kV 变电站双回路 35kV 电源引自府谷清水川发电厂的厂用电（电压等级 6.3kV）Ⅰ、Ⅱ母线上，经变压器升压至 35kV，线路长度 1.6km，架空线采用 LGJ-240 型钢芯铝绞线，双回路分列运行，安装 2 台 SFZ9-16000/35/10kV 16000kVA 有载调压降压变压器，2 台变压器同时工作。35kV 及 10kV 侧均采用单母线分段接线方式。目前 10kV 侧采用 KYN28A-12（Z）（GZS1）型金属铠装移开式高压真空开关柜，共 32 台。主要负担南区工业场地及井下中央变电所和一采区二号变电所负荷用电。与竣工环境保护验收时相同。

二号风井场地 35kV 变电站双回路 35kV 电源引自寨崖湾 110kV 变电站 35kV 侧不同母线段，线路长度 6.0km，架空线采用 JL/G1A-240 型钢芯铝绞线，双回路分列运行，安装 2 台 SFZ11-25000/35/10kV 25000kVA 有载调压降压变压器，2 台变压器同时工作。

变电所35kV、10kV侧均采用单母线分段接线。目前10kV侧采用KYN28-12（Z）金属铠装移开式高压开关柜，共30台，备用回路个数8个，备用位置个数6个。主要担负通风机房变电所、空压机房配电室、强排泵房配电室及井下1-3采区变电所负荷用电。该供电线路为竣工环境保护验收后新增。

2.4.7.2 新增供电工程

（1）工业场地新增工程

为解决35kV变电站10kV出线不够问题，新增工业场地10kV开闭所设在35kV变电站旁，变电所内设KYN28A-12型金属铠装移开式高压真空开关柜18台，2回10kV电源引自工业场地35kV变电所10kV不同母线段，两回电源同时工作、互为备用。进线电缆为YJV_{22}-8.7/10 3×240mm^{2}交联聚乙烯绝缘电力电缆，电缆长度50m。

2.5 依托工程的可依托性

陕西新元洁能有限公司电厂于2015年11月建设完成，主要建设内容包括：有2台300MW直接空冷凝汽式发电机组，配备2台1058t/h CFB锅炉，以原煤、矸石和煤泥按比例混烧作为燃料，同步建设除尘、脱硫及脱硝设施，配套输煤系统、灰场、供水系统、污水处理系统等工程。2017年3月17日，陕西省环境保护厅陕环批复〔2017〕127号文予以竣工验收批复。2018年2月17日，榆林市环境保护局以榆政环批复〔2018〕15号文予以该公司1、2号机组超低改项目环评批复。

新元电厂入炉煤热值2900～3100大卡，燃料采用原煤60%，劣质煤（干煤泥、湿煤泥、煤矸石）40%。2022年新元电厂全年发电30亿kW·h，消耗燃料300万吨，其中煤180万吨、劣质煤（干煤泥、湿煤泥、煤矸石）120万吨。本项目煤泥产生量为33.84万t/a、矸石依托综合利用量50万t/a，总计98.84万吨/a，新元电厂可对本项目50万t/a的煤矸石全部综合利用。冯家塔矸石发热量为1100~1300大卡，中煤热值为4100~5100大卡，根据比例混合后热值符合新元电厂入炉煤热值。

2.6 工程环境影响分析

本节主要分析项目生产运营期的主要污染源、污染物及防治措施。矿井及选煤厂生产工艺流程及产污环节见图2.6-1

2.6.1 环境空气污染源、污染物及防治措施

本项目运行期的环境空气污染源及污染物主要为原煤转载储运、洗选加工等过程中产生的煤尘、矸石充填系统产生的扬尘、矸石外运和煤炭运输产生的道路扬尘，改扩建后新增矸石充填系统。采用的具体污染防治措施如下：

（1）选煤厂

选煤厂无组织粉尘污染采取喷雾降尘措施。原煤仓采用封闭式圆筒仓储存，储煤及卸煤都在密封的环境中，设置轴流风机进行通风换气。动筛排矸车间振动筛上方安装2台多管冲击式除尘器除尘，设2台排气筒集中排放。

（2）场内运输粉尘防治措施

本项目原煤场内运输采用封闭式栈桥并采取洒水降尘措施，减少输送过程中的粉尘逸散。排矸场内运输采用汽运，运输车辆需采用篷布、苫盖等覆盖，严格控制运输过程中物料遗落，设置洗车间，出场车辆需进行清洗。

（3）仓储系统煤粉尘

电厂储煤厂转载点设有2台湿式除尘器及4台喷雾式降尘器。原煤、产品煤储存均采用封闭式筒仓、电厂储煤厂、运输均采用全封闭式的输煤栈桥，在皮带机头、机尾、皮带机及转载点安装了除尘设备，采取上述措施后有效的抑制了煤尘污染。

（4）矸石充填系统工程粉尘防治措施

本项目矸石充填系统工程拟建于工业场地矸石仓西部。在破碎机上方设置高效袋式收尘器，排气筒高度 15m，内径 0.5m。为了进一步降低充填站扬尘污染，本次评价提出对矸石充填系统工程地面设施进行封闭，封闭后粉尘逸出量很小，对周围大气环境影响较小。

（5）本项目工业场地和场外道路采用沥青混凝土硬化路面并加强维护，各工业场地内配备洒水车减少路面扬尘，并利用绿化带隔离吸滞粉尘；

（6）排矸场使用期间采用洒水车洒水抑尘；

（7）灌浆站黄土堆场采取封闭处理并采取洒水降尘措施。

改扩建后环境空气污染源、污染防治措施与污染物产、排情况见表2.6-2。

2.6.2 水污染源、污染物及防治措施

本项目生产运营期的水污染源主要是矿井水、生活污水以及选煤厂煤泥水等。矿井水中主要污染物为SS、COD等，属以煤尘、岩粉为主的单纯性生产废水；生活污水中主要污染物为COD、BOD_5、SS和氨氮等。

（1）矿井水

根据煤矿 2018 年至 2023 年矿井排水量统计数据，本项目现矿井平均排水量4596.5m^3/d，改扩建后 3 年内（2024 年 12 月～2026 年 12 月）矿井水涌水量预计为11328m^3/d，远期矿井水涌水量为23040m^3/d，工业场地（南区）已建有1座矿井水处理站，常规处理规模为 7200m^3/d（300m^3/d），采用混凝沉淀、气浮、过滤、消毒处理工艺，深度处理规模为 5400m^3/d（225m^3/d）采用超滤加反渗透处理工艺。本次改扩建拟新建两座矿井水处理站，一座为井下矿井水处理站（一期）处理规模为 7200m^3/d（常规处理+深度处理），采用“调节水箱+斜板净水器+自清洗过滤器+多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”处理工艺，一座为地面矿井水深度处理站（二期）处理规模12000m^2/d（常规处理+深度处理），新建疏干水深度处理站主要分为三个工艺段，其中包括脱盐工艺段、浓缩工艺段、蒸发结晶工艺段。3 年内（2024 年 12 月～2026 年 12月）矿井水经常规处理后约 1715m^3/d 回用于矿井生产用水，4000m^3/d 送至清水川电厂用于脱硫工序，剩余 6265m^3/d 进入深度处理 1400m^3/d 经深度处理后回用于井下设备用水，其余 2986m^3/d 送至清水川电厂进行综合利用，浓盐水全部用于黄泥灌浆及井下充填系统用水，待蒸发结晶车间建设完毕后送往蒸发结晶车间处理，矿井水全部综合利用、不外排（如遇特殊情况，在取得排污口许可的情况下，多余矿井水处理达标后可应急排入清水川）。远期矿井水经常规处理后约 1715m^3/d 回用于矿井生产用水，4000m^3/d 送至清水川电厂用于脱硫工序，3544m^3/d 回用于矿井生产用水，剩余15562m^3/d 进入深度处理，其中 1400m^3/d（包含 415 m^3/d 蒸发结晶冷凝水）经深度处理后回用于井下设备用水，5040m^3/d 送至新元电厂进行综合利用，因清水川电厂负荷不同，3600~7000m^3/d 送至清水川电厂进行综合利用，最后不能综合利用的富裕矿井水量约为 2025~5589m^3/d 排至清水川，浓盐水经浓缩车间浓缩后全部蒸发结晶处理。

（2）生活污水

根据煤矿 2018 年至 2022 年生活污水水量统计数据，本项目现生活污水平均排水量采暖期为 420 m^3/d（非采暖期 420 m^3/d），改扩建后劳动定员增加，生活污水排放量采暖期为 604m^3/d（非采暖期 604m^3/d），排水污染物主要为 SS、COD、BOD_5 和氨氮。

矿井设有生活污水处理站 2 座，对场地的生活污水统一进行处理。工业场地污水处理站设计处理能力：40m^3/h，探亲楼生活污水处理能力：25m^3/h。矿井污水处理站的总设计处理能力为：1560m^3/d，实际处理能力仅为：1100m^3/d。生活污水采用地埋式一体化二级生化处理、过滤、消毒，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后回用于绿化－排矸场生态治理用水、道路洒水

及选煤厂补充用水。

本次改扩建拟将既有生活污水站拆除合并后新建生活污水处理站一座，实现生活污水进行集中统一处理，污水处理站设置生活污水综合水处理车间、预处理间、调节池、中水池等，预处理采用格栅、调节、旋流沉砂处理，二级生化处理采用 A^2O+MBR 生物膜处理工艺。拟建生活污水处理站规模 2000m^3/d。处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后回用于绿化－排矸场生态治理用水、道路洒水及选煤厂补充用水。

（3）选煤厂煤泥水

煤泥水经压滤、浓缩后达到一级闭路循环、不外排。

产能核定后水污染源、污染防治措施与污染物产、排情况见表 2.6-3。

（4）雨水系统

雨水的排放主要采用道路、排水沟和自然散流相结合的方式，经场地内道路两侧带有盖板的雨水沟收集全部排入清水川。

本次改扩建工业场地南区增设初期雨水收集池 2 座，水池有效容积分别为 420m^3 及 300m^3。池内雨水提升至矿井水处理站统一处理并回用

2.6.3 固体废物排放及处置措施

本项目生产运营期的固体废物主要是掘进矸石、洗选矸石、生活垃圾、矿井水处理站煤泥和废矿物油等。

（1）矸石

本项目产生掘进矸不出井；改扩建后选煤厂洗选矸石量约 115 万 t/a，其中 50 万 t/a 洗选矸石通过陕西新元洁能有限公司矸石发电进行综合再利用，其余 65 万 t/a 洗选矸石运至排矸场处置。待矸石充填系统建设完成后，剩余 65 万 t/a 洗选矸石全部井下充填。

（2）生活垃圾

本项目目前生活垃圾产生量约 1460t/a，改扩建后，预计生活垃圾产生量为 2070t/a，煤矿目前在各场地设置了若干垃圾收集箱，委托府谷县安吉泰物业有限公司定期对生活垃圾进行清运处置。

（3）矿井水处理站煤泥

本项目目前矿井水处理站煤泥产生量约 220t/a，改扩建后煤泥产生量为 256 t/a，经浓缩压滤后全部与选煤厂煤泥统一处置，进行销售。

（4）矿井水深度处理站反渗透池污泥

改扩建后新建矿井水深度处理站反渗透池污泥产生量约 42400t/a，经浓缩压滤后全部与生活垃圾一起，统一由府谷县安吉泰物业有限公司处置。

（5）蒸发结晶车间

改扩建后新建蒸发结晶车间杂盐产生量约 1663.2t/a，评价阶段无法判定矿井水处理结晶杂盐属性，因此按照从严把控原则，评价提出在矿井水处理站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，如本项目杂盐属于危废则定期交由有资质的单位进行安全处置，如本项目杂盐属于一般固体废物则进行销售或综合利用。

（6）生活污水处理站

本项目目前生活污水处理站污泥产生量约 1960t/a，改扩建后，污泥产生量为 2778t/a，脱水后与生活垃圾一起，统一由府谷县安吉泰物业有限公司处置。

（7）危险废物

本项目危险废物主要来自机修车间及后期建设的矿井水深度处理车间等场所，主要危险废物为废齿轮油、废液压油、废机油、其他废传动油及离子交换树脂等，根据 2022 年废油脂统计结果，废油脂产生量约 27.34t/a，废油桶产生约 28.37t/a，后期建设的矿井水深度处理车间产生少量离子交换树脂。项目设有危险废物库，危废库位于工业场地北区内，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计建造，新建危废库位于工业场地（北区）北部，矸石充填系统北侧，面积约 176m^2。危废库需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求建设危废库，集中收集后交由府谷县丹海环保科技有限公司处置。

产能核定后固体废物排放情况及处置措施见表 2.6-1。

运行期固体废物染源防治措施与污染物产、排情况一览表

表 2.6-1

环境要素	污染物种类		产生量		污染防治措施	固废代码
	污染源	污染物	改扩建前	改扩建后		
固体废物	矿井	掘进矸石	95 万 t/a	115 万 t/a	不出井	061-001-21
	选煤厂	洗选矸石			部分洗选矸石（50 万 t/a）运往新元电厂进行综合利用，剩余洗选矸石（65 万 t/a）运至排矸场处置，后期剩余洗选矸石全部井下充填。	

环境要素	污染物种类		产生量		污染防治措施	固废代码
	污染源	污染物	改扩建前	改扩建后		
	工业场地	生活垃圾	1460t/a	2070 t/a	定点收集后交由府谷县安吉泰物业有限公司处理	/
	生活污水处理站	污泥	1960t/a	2778t/a		462-001-62
	矿井水处理站	煤泥	220t/a	256t/a	掺入选煤厂煤泥统一销售	462-001-62
	矿井水深度处理站（2027年后）	反渗透池污泥	无	42400t/a	经浓缩压滤后统一由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理	462-001-61
	蒸发结晶车间（2027年后）	杂盐	无	1663.2t/a	评价阶段无法判定矿井水处理结晶杂盐属性，因此按照从严把控原则，评价提出在蒸发结晶车间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，如本项目杂盐属于危废则定期交由有资质的单位进行安全处置，如本项目杂盐属于一般固体废物则进行销售或综合利用。	
	危险废物	废油脂	20.5 t/a	27.34t/a	储存于危废暂存库中，集中收集后交由府谷县丹海环保科技有限公司处置	900-217-08
		废油桶	21.27 t/a	28.37t/a	储存于危废暂存库中，集中收集后交由榆林诚信环保科技有限公司	900-249-08
		离子交换树脂	无	少量	储存于危废暂存库中，集中收集后交由有资质的单位处置	900-015-13

2.6.4 生态保护措施

本项目采取的生态保护措施如下：

（1）工业场地

工业场地和地面已全部硬化处理，工业场地区绿化面积为 9.13hm^2，绿化率为27.1%。工业场地绿化树种主要有柳树、杨树、樟子松等。见图 6.3-6。

（2）二号风井场地

二号风井场地设置了排水沟、截洪沟、护坡。已完成绿化工作，空地采取乔、灌、草相结合的绿化方式，乔木用油松、樟子松、圆柏、云杉等；灌木用榆叶梅、丁香、小叶女贞、丰花月季等；场地内道路两侧设置行道树。道路两侧绿化各栽植 1 行行道树，采用侧柏对场地护坡内进行绿化，拱形骨架护坡内撒播紫花苜蓿草籽进行绿化。

（3）排矸场

对已覆土的矸石堆积区域进行了绿化，矸石堆积区域覆土厚度为 0.5m，绿化采用播撒草籽的方式，草籽选用紫花苜蓿、沙打旺、草木樨等。

（4）沉陷区

冯家塔煤矿对开采形成的塌陷区的裂缝进行人工填充土方、平整土地，恢复地形地貌景观，同时对影响的耕地、林地、草地等进行植被恢复治理。耕地进行土地平整、修筑梯田。草地、林地进行全面整地；栽植紫穗槐、樟子松、小叶杨、油松、旱柳、刺槐等适生乔木，沙棘、沙柳、柠条等灌木，并撒播沙打旺、长芒草、白沙蒿、紫花苜蓿等草本植物。完成了 102.46 hm^2 塌陷治理工作，在地面塌陷、地裂缝、崩塌隐患处竖立 18 个警示牌，定期对地面塌陷点、地裂缝监测点进行了巡查，开展了治理后的林草地进行巡查与管护工作。经过多年的管理与养护，已治理沉陷区植被恢复状况良好。

具体生态综合整治措施见第 6 章。

2.6.5 地下水保护措施

本项目采取的生态保护措施如下：

（1）矿井水、生活污水处理站

矿井水处理站和生活污水处理站各池体为现浇钢筋混凝土结构，采用 C30 防水混凝土浇筑，混凝土抗渗等级≥S6，基础垫层厚 100mm，采用 C15 素混凝土结构。池体内外顶底均采用 20mm 厚 1:2 防水水泥砂浆均匀涂抹。根据刘文波、嵇艳玲等《渗透系数与抗渗标号的换算》一文，抗渗标号 S6 的渗透系数为 0.419×10^{-8}cm/s。严格按照设计施工，工业广场水处理站池体可满足防渗要求。

矿井水处理站和生活污水处理站水处理过程中的池、渠及地面已经采取防渗处理，符合地下水防渗的要求，从源头上阻断污染物进入地下水环境的途径。

（2）油脂库和危废暂存库

油脂库及危废暂存库内设有防治流体流散的设施和集油（水）坑，地面按 5‰坡度集油坑，室内地面较大门下口低 0.1m，地面为不发火混凝土地面，按照相应防渗等级

进行了防渗处理。一般情况下油脂库发生泄漏事故而成品油泄漏于地表的数量有限，且按照应急管理要求，油脂库设有事故池（即集油（水）坑），如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。

（3）工业场地、风井场地其他位置为简单防渗区，除绿化区外均已完成地面硬化工作，符合简单防渗区的防渗技术要求。

（4）建设单位对水处理站等设施定期进行维护，保证正常运行，无外排现象。

（5）生产过程中生活垃圾统一收集、集中运至垃圾处理厂处置，未出现乱排乱堆事件。

详细的地下水保护措施可见第 7 章地下水环境影响评价章节内容。

2.6.6 噪声污染源及治理措施

本项目运营期各场地噪声源主要为鼓引风机、动筛车间、通风机房、压风机房、洗选车间、提升泵房等，上述设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、连续噪声源，设备噪声一般在 80-110dB（A）；交通噪声主要是场外道路噪声，运输产生的噪声源主要为线性、间断噪声源。

矿井及选煤厂主要噪声源及治理措施详细情况参见第 10 章声环境影响评价章节内容。

改扩建后环境空气污染源、污染防治措施与污染物产、排情况一览表

表 2.6-2

序号	污染源种类		污染源特征	原始产生情况		污染防治措施	处理后排放情况		排放方式
	污染源	污染物		产生量 t/a	浓度 mg/m³		排放量 t/a	浓度 mg/m³	
1	筛分破碎车间	PM_{10}	动筛排矸车间振动筛产生的颗粒物	2.69.（两台）	102.3（单台）	2 台振动筛安装 2 台多管冲击式除尘器除尘	0.40（两台）	15.2（单台）	集中排入环境空气
		颗粒物	皮带机头机尾、振动给料机、分级筛、刮板输送机粉尘很少			喷雾降尘措施	粉尘很少		无组织排放
2	电厂储煤场	颗粒物	储煤场产生的粉尘			转载点设有 2 台湿式除尘器及 4 台喷雾式降尘器。原煤、产品煤储存均采用封闭式筒仓、电厂储煤厂、运输均采用全封闭式的输煤栈桥，在皮带机头、机尾、皮带机及转载点安装了除尘设备。	粉尘很少		无组织排放
3	矸石充填工程	颗粒物	破碎站上方粉尘	90	3800	设袋式除尘系统，排气筒高度距地面不低于 15m	0.90	38	集中排入环境空气
4	场内运输	颗粒物	原煤、矸石运输产生的粉尘粉尘很少			原煤场内运输采用封闭式栈桥并采取洒水降尘措施。排矸场内运输采用汽运，运输车辆需采用篷布、苫盖等覆盖，严格控制运输过程中物料遗落，设置洗车间，出场车辆需进行清洗	粉尘很少		无组织排放
5	场外道路	粉尘	本项目运矸过程中会产生扬尘			工业场地和场外道路采用沥青混凝土硬化路面并加强维护，各工业场地内配备洒水车减少路面扬尘，并利用绿化带隔离吸滞粉尘	粉尘很少		无组织排放

6	排矸场	粉尘	排矸场产生的扬尘	使用期间采用洒水车洒水	粉尘很少	无组织排放
7	灌浆站	粉尘	黄土堆场产生的粉尘	封闭，洒水降尘	粉尘很少	无组织排放

产能核定后废水污染源、污染防治措施与污染物产、排情况一览表

表 2.6-3

序号	污染物种类		污染源特征	原始产生情况			污染防治措施	排放情况			排放去向
	污染源	污染物		产生量		浓度		排放量		浓度	
1	矿井水	主要污染物为 SS 和 COD 等	主要来源是受开采影响进入开采工作面的开采煤层顶部地下水含水层的水	水量：841 万 m^3/a（23040m^3/d）			前期矿井水经处理后优先回用于生产用水，剩余矿井水输送至清水川电厂，不外排。后期矿井水涌出量增加，矿井水经处理后优先输送到府谷清水川电厂及新元电厂综合利用，剩余处理后外排至清水川。	水量：201 万 m^3/a（5425~5589m^3/d）			清水川
				SS	613.97t/a	73mg/L		SS	10.05t/a	5mg/L	
				COD	3128.26t/a	372mg/L		COD	20.10t/a	10mg/L	
				石油类	0.52t/a	0.06mg/L		石油类	0.1t/a	0.06mg/L	
				氨氮	33.22t/a	3.95mg/L		氨氮	1.86 t/a	0.9mg/L	
2	生活污水	主要污染物为 SS、COD、BOD、氨氮和油类	主要来源是办公楼、浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍的生活污水及少量生产废水	水量：45.7 万 m^3/a			生活污水全部进入生活污水处理厂处理回用不外排。	水量：0m^3/d			不外排
				SS	3.5t/a	16mg/L		SS	/	8mg/L	
				COD	34.4t/a	157mg/L		COD	/	22mg/L	
				BOD	13.8/a	63mg/L		BOD	/	4.4mg/L	
				氨氮	2.016t/a	9.2mg/L		氨氮	/	8.46mg/L	

		等									
3	煤泥水	主要污染物为 SS		采用浓缩、压滤处理后循环利用，选煤厂内闭路循环，不外排							

2.6.7 污染物排放总量情况

根据现场调查，本项目生活污水全部经生活污水处理站处理后回用于矿井生产补充用水及绿化用水，矿井水经矿井水处理站处理后优先回用于项目生产用水及清水川电厂、新元电厂生产用水，剩余无法利用的矿井水（2025~5589m^3/d）经深度处理后排放至清水川。工业场地集中供热热源来自清水川电厂，场地内设换热站，二号风井场地采用电加热设备作为热源，无锅炉烟气排放。

本项目主要污染排放“三本账”

表 2.6-4

污染物			改扩建前排放总量	改扩建后排放总量	改扩建后增加减量	排污许可证许可排放限值
环境空气污染物		颗粒物	0.40 t/a	1.3 t/a	0.9t/a	/
水污染	生活污水	排水量	0	0	0	/
		SS	/	/		
		COD	/	/	/	/
		BOD	/	/	/	/
		氨氮	/	/	/	/
	矿井水	排水量	0	201 万 m^3/a	+201 万 m^3/a	/
		SS	/	10.05t/a	+10.05t/a	/
		COD	/	20.1 t/a	+20.1 t/a	/
		石油类	/	0.1 t/a	+0.1 t/a	/
		氨氮	/	1.86t/a	1.86t/a	
固体废物		掘进矸石	0	0	/	/
		洗选矸石	95 万 t/a	0	-95 万 t/a	/
		生活垃圾	1460t/a	2070 t/a	+610t/a	/
		生活污水处理站污泥	1960t/a	2778t/a	+818t/a	
		反渗透池污泥	0	42400t/a	+42400t/a	
		杂盐	0	1663.2t/a	+1663.2t/a	
		危险废物	41.77 t/a	55.71t/a	+13.94t/a	/

2.7 环境保护措施落实回顾

（1）项目建设环境影响评价落实情况回顾

冯家塔煤矿建设项目于 2005 年 8 月编制了《陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿（6.0Mt/a）环境影响报告书》，2006 年 1 月 11 日获原国家环境保护总局批复（环审〔2006〕13 号）；2009 年 6 月编制了《陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环保验收调查报告》（矿井规模 6.0Mt/a，地面煤炭加工工艺

为筛分，规模 6.0Mt/a），2009 年 11 月 1 日获原环境保护部验收意见（环验〔2009〕302 号）。

冯家塔煤矿自 2009 年通过竣工环境保护验收以来，工程变化主要为增建二号风井场地工程、环保型储煤厂改造等工程。经过资料收集及对比调查，项目建设环境影响评价落实情况如下：

1）二号风井场地工程：根据井下开拓以及地面的外部条件状况，新增设二号风井场地，主要布置包括主体工程（二号风井），以及灌浆站、生产消防水池及泵房、通风机房、10/0.4kV 变电所、空压机站、值班室等辅助工程设施等，府谷县环境保护局对工程环境影响评价文件进行了审批（府环发〔2018〕149 号）。

2）电厂储煤场：冯家塔煤矿电厂储煤场建设地点为工业场地北区北煤场区域，煤棚东西长 198m，南北宽 148m，煤棚高度 49m，占地面积约 30000m^2，采用预应力管桁架结构，单彩板墙面、屋面，按照设计要求安装了配电、监测监控、采暖、通风、除尘设施，并配套建成了洗车台、雨水收集池等设施，同时对储煤场地面进行了全部硬化。目前已投入运行。

（2）项目各项环境保护设施落实情况回顾

600 万 t/a 验收报告批复提出的环境保护措施及落实情况见表 2.7-1，600 万 t/a 环境影响报告书批复提出的环境保护措施及落实情况见表 2.7-2。

验收报告批复提出的环境保护措施及落实情况

表 2.7-1

序号	验收批复要求措施	实际采取措施
1	加强井田开采区域的地表沉陷观测，以及地下水，地表水长期跟踪检测	2018 年 11 月建设单位委托陕西省一八五煤田地质有限公司开始承担了冯家塔煤矿 3201 工作面地表岩移观测及规律研究工作。
2	按计划认真做好受沉陷影响村庄的搬迁和土地复垦工作	建设单位编制了《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿（6.0Mt/a）生态环境治理方案》（陕环函〔2015〕1085 号），对沉陷区的土地进行复垦、生态恢复等治理措施，根据沉陷情况制定了搬迁方案，并完成了官路塢、庄则梁、贾家咀的搬迁工作。
3	配合地方政府尽快完成排矸场界新建 8 户居民建筑物的搬迁拆除工作	排矸场界新建 8 户居民建筑物均为违建，矿方未进行搬迁拆除工作
4	进一步完善和强化环境风险事故预案，防止发生污染事故；加强生产和环境保护设施的日常维护和管理，确保污染物长期稳定达标排放	建设单位编制了《突发环境事件应急预案》，并府谷县环保局完成备案，根据建设单位例行监测数据，各污染物均能达标排放。

环境影响报告书批复提出的环境保护措施及落实情况

表 2.7-2

序号	环评批复要求措施	实际采取措施
1	该工程地处陕北黄土高原北部，生态环境脆弱，要严格限制施工范围，防治水土流失。所在区域以农田和林草生态系统为主。要结合项目所在区域的环境特征，编制生态恢复规划，对沉陷区土地整治应以复垦为首选目标，不能复垦的耕地土地，应全部恢复林草覆盖。土地整理和生态恢复所需资金由你公司负责。受工程建设影响的 17 个自然村庄实施一次安置到位。	编制了生态恢复方案，对沉陷区的土地进行复垦、生态恢复等治理措施； 对排矸场 500 米范围内的寨崖湾和石寨 2 个村全部村民进行了搬迁。开采沉陷区内官路塄、庄则梁、贾家咀、刘家坪、张崖尧 5 个村庄完成搬迁。
2	做好污水资源化。矿井水经净化处理后全部回用，部分用作府谷清水川电厂冷却循环水，剩余用于井下消防洒水等，不外排。生活污水经一体化污水处理装置处理达标后，用作选煤厂生产补充水，不外排。选煤煤泥水实现闭路循环不得外排，并设置事故浓缩池。	已落实。建设了矿井废水处理站和生活污水处理站，处理能力分别为 7200m³/d 和 1100m³/d。目前矿井水经处理后优先回用于生产用水，多余矿井水处理后由清水川电厂、新元电厂综合利用，不外排，后期剩余无法利用的矿井水（2025~5589m³/d）经深度处理后排放至清水川；生活污水产生量为 432m³/d，经处理后全部回用于生产、降尘及生态治理用水，不外排；选煤煤泥水实现闭路循环不外排，并设置了事故浓缩池，可保证事故状态下的处理要求。
3	提高矸石综合利用率。矸石排放由沟里向外分段堆存，将矸石排至沟底后，由推土机推平、压实，使矸石堆保持密实。在矸石排放至离沟顶 0.8 米左右时覆盖 0.8 米厚黄土，植树绿化。	矸石排放由沟里向外分段堆存，在矸石排放至离沟顶 0.8 米左右时覆盖 0.8 米厚黄土，植树绿化。截止至2022年底，累计储存矸石426万 m³（639 万吨），剩余容积 599 万 m³。后期矸石充填系统完成后，剩余矸石全部井下充填。
4	厂内和厂外至电厂的煤炭运输采用封闭的输煤栈桥形式，储煤场设置防风抑尘网和洒水降尘设施，防止煤尘外逸。矸石堆场适时喷水，防止起尘。施工场地和运输道路定时洒水抑尘，减少物料露天堆放，运输车辆要覆盖篷布。筛分破碎车间与主要转载点处要设置除尘设备并辅以喷雾洒水降尘。	厂内和厂外至电厂的煤炭运输采用封闭的输煤栈桥形式，储煤场进行封闭式改造并安装 2 套湿式除尘器及 4 台喷雾器，防止煤尘外逸。排矸道路定时洒水抑尘，筛分破碎车间与主要转载点处要设置除尘设备并辅以喷雾洒水降尘。
5	要合理安排公路施工时间，在环境敏感点集中区域禁止夜间施工，避免使用高噪声施工机械设备。加强运营期公路沿线敏感点噪声监测，对噪声超标的要采取有效措施，确保不产生噪声 扰民纠纷。	根据调查，矿井施工期未造成扰民事件，且根据厂界噪声例行监测数据，厂界噪声达标排放。
6	应在初步设计阶段进一步细化环境保护设施，在环保篇章中应根据"不欠新账，多还旧账"的原则，细化"污染防治和生态恢复计划"，并落实防止生态破坏和　环境污染的各项措施及投资概算。开展工程环境监	落实了各项环保投资，按照吨煤复垦费用 2.80 元/吨预留土地复垦资金，每年的复垦费用从每吨煤提取的生态补偿和保护费用中列支，按复垦方案资金的需求合理安排，确保矿山土地复垦方案按计划实施。

序号	环评批复要求措施	实际采取措施
	理，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，定期向地方环保部门提交工程环境监理报告。	

（3）环保事件

2023年6月18日，清水镇、黄甫镇地区降雨量较大(约31mm),

2023年6月19日，雨水流入位于建矿期间（2008年）在清水川河道修建的事故应急池(该应急池长42.3米、宽19米、深2米，库容约1600m³)。10时左右，发现事故应急池内积存雨水较多。10时30分左右，发现平流池处于池满外溢状态，将应急池排水管路闸阀打开，未向调度室进行汇报，未将事故应急池排水管路闸阀打开情况告知接班人员。

2023年6月19日10时30分左右至6月21日15时30分，因矿井埋深浅(2'煤)、生产过程中1-2采区4煤辅运大巷涌水量增大，污水处理站平流池达到池满状态后，部分矿井水溢流至事故应急池，经事故应急池流入清水川河道。

2023年6月21日，榆林市生态环境局府谷分局陪同生态环境部华北督察局在清水川进行生态环保督察过程中发现，冯家塔煤矿部分矿井水未按照环评要求处理，通过矿井水处理站平流池溢流口管道流入清水川河道水泥池内，水泥池内废水通过管道（暗管）排入清水川河道。2023年7月7日榆林市生态环境局出具了行政处罚决定书（陕K府谷环罚〔2023〕101号）

事件发生后针对该事件主要采取了以下措施：

1）立即关闭了事故应急池溢流口管道阀门，积极调用机械，切断并挖出了事故应急池溢流口至河道段排水管路。

2）立即切断了矿井污水处理站的溢流管道，封堵了溢流管道口，拆除了污水处理站至事故应急池段的排水管路。

3）立即调派50余名人员，敷设了一趟抽水管路及抽水泵，将事故应急池内积水抽运至矿井污水处理站平流池内进行处理。

4）填埋事故应急池，将池内积水抽运完后对该应急池进行了填埋。

5）立即安排人员对河道中污泥进行清理。

目前已完成全部整改措施。

2.8 现存环境问题及“以新带老”整改措施

根据原环评批复要求、措施落实情况，本次评价进一步提出了整改措施，具体见表 2.8-1。

冯家塔煤矿整改措施

表 2.8-1

序号	现存在问题	整改措施	拟完成时间
1	未建立地下水动态监测系统	尽快建立地下水动态监测系统，落实地下水跟踪监测计划，加强对井田及周边地下水水位、水质的监测	2024 年 12 月
2	未建立地表水监测系统	尽快建立地表水监测系统，落实地表水跟踪监测计划，加强对清水川水质的监测	2024 年 12 月
3	搬迁迹地未完成建构物拆除	应尽快完成搬迁迹地的恢复工作	2025 年 8 月
4	矿井水增加，调节池容量不足	2024 年 6 月前完成井下矿井水处理站调节池的建造，2024 年 12 月前完成井下矿井水处理站建设；2027 年前完成地面矿井水深度处理站建设	2024 年 6 月~2027 年

3 项目建设与相关政策及规划符合性分析

3.1 项目建设与国家产业政策的符合性分析

（1）本项目主要可采煤层为 2 号、4 号、7 号、8 号、9-2 号、11 号煤层，煤类主要为中灰～中高灰、低硫～中硫、低磷、中发热量－中低发热量、富油－含油、高挥发分的长焰煤，原煤全硫含量平均为 0.89%～1.51%，项目建设符合国务院国函〔1998〕5 号文“禁止新建煤层含硫量大于 3%的矿井的环境保护政策要求”。

（2）本矿是设计规模 8.0Mt/a 的大型煤矿，采用先进的机械设备，生产效率高。项目的建设符合国家建设高产、高效、高技术含量的大规模现代化生产煤矿的产业政策要求。

（3）本矿生活污水经处理后回用于选煤厂生产补充水、场地绿化及道路浇洒用水，矿井水最大限度回用于本矿生产用水，部分处理达标后接入清水川电厂及新元电厂综合利用，剩余部分外排至清水川，生活污水回用率 100%；固体废物处置率达到 100%；在煤炭生产和转运过程均采取了较好的除尘和降尘措施；使得本项目主要污染物排放指标处于低水平。根据国土资源部关于印发《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）》的通知（国土资发〔2014〕176 号）的要求，对比《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》；矿井水、生活污水处理后最大限度回用属于鼓励类的矿山废水利用技术。

（4）根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，“地面沉陷区治理”、 “矿井采空区、建筑物下、铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用” 和“矿井水资源保护与利用”为鼓励类项目，本项目煤矸石回填采空区、矿井水全部进行综合利用，符合鼓励类项目的要求。同时，本项目生产能力为 800 万 t/a，采用机械化开采工艺，煤炭资源回收率能够达到国家的规定，陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划及规划环评均已批复，井下回采工作面没有超过 2 个，不属于限制类项目；项目煤层平均含硫量为 0.89%～1.51%之间，没有超过 3%，平均灰分含量为 25.26%～30.64%之间，没有超过 40%，平均砷含量为 1-2ug/g 之间，没有超过 35ug/g，不属于淘汰类项目。

（5）根据《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，陕西省“300 万吨/年及以上（焦煤 150 万吨/年及以上）安全高效煤矿（含矿井、露天）建设与生产，安全高产高

效采煤技术开发利用”为鼓励类产业，本项目为建设规模 800 万吨/年的井工矿，符合西部地区鼓励类产业项目。

（6）煤矿配套建设 800 万吨/年的选煤厂，原煤经选煤厂洗选加工，使灰分、硫分进一步降低，产品直接通过输煤皮带进入清水川电厂，符合国家环保政策要求，也符合《煤炭工业节能减排工作意见》的要求。

（7）生产期掘进矸石全部用于井下充填，洗选矸石部分（50 万 t/a）运往新元电厂进行矸石发电，剩余部分全部井下充填，符合《煤矸石综合利用管理办法》的要求。

（8）根据《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》，到“十四五”末，煤矿采煤机械化程度 90%左右，掘进机械化程度 75%左右；原煤入选（洗）率 80%左右；煤矸石、矿井水利用与达标排放率 100%。本项目机械化程度大于 90%，掘进机械化程度大于 75%；原煤入选率 100%；矿井水优先资源化利用，剩余无法利用的矿井水（2025~5589m^3/d）经深度处理后排放至清水川，符合意见要求。

（9）冯家塔煤矿为 800 万吨/年大型现代化矿井，属于低瓦斯煤矿，煤层埋深在 100m～485m 之间，开采深度小于 600 米，不属于冲击地压煤矿，项目改扩建符合《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3 号）。

（10）原煤灰分含量平均为 10.19%~39.94%、全硫含量平均为 0.89%～1.51%，砷含量平均为 1~2μg/g，磷含量综合平均值为 0.010%～0.019%，氯含量综合平均值为 0.020%～0.037%，氟含量综合平均值为 50～140μg/g，符合《商品煤质量管理暂行办法》提出的“（一）灰分（A）褐煤≤30%，其它煤种≤40%。（二）硫分（St,d）褐煤≤1.5%，其它煤种≤3%。（三）其它指标砷（Asd）≤80μg/g，磷（Pd）≤0.15%，氯（Cld）≤0.3%，氟（Fd）≤200μg/g。”

综合上述分析，本矿建设项目规模、工艺、产品及资源利用均符合相关产业政策要求。

3.2 项目建设与环保规划的符合性

3.2.1 项目与《陕西省“十四五”生态环境保护规划》协调性分析

《陕西省“十四五”生态环境保护规划》中明确指出，“……强化钢铁、石化、化工等高耗水行业生产工艺节水改造和再生水利用，鼓励行业废水深度处理回用，推进矿井水综合利用。”。“……现有矿山不得采用国家明令淘汰的落后工艺、技术和设备，新建矿山必须按照绿色矿山标准进行建设。”“….全面调查评价历史遗留矿山生态破坏

与污染状况，督促矿山企业依法依规编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，制定落实露天矿山生态修复计划….” 。实施工业固体废物排污许可管理，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长，以尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产品石膏等为重点，推动大宗工业固体废物综合利用产业规模化、高值化、集约化发展，提高大宗固体废物资源利用效率。

本项目属井工开采，本项目产生少量掘进矸石，全部通过排矸皮带排至废弃巷道、不出井，洗选矸石产生量为 115 万 t/a，部分洗选矸石（50 万 t/a）运往新元电厂进行矸石发电，剩余部分全部井下充填。本项目矿井水最大限度回用于本矿生产用水，部分处理达标后接入清水川电厂及新元电厂综合利用，剩余部分（2025m^3/d~5589m^3/d）外排至清水川。建设单位编制生态恢复治理方案和矿山地质环境保护与土地复垦方案。项目建设符合《陕西省“十四五”生态环境保护规划》。

3.2.2 项目与“三线一单”的协调性分析

（1）生态红线

2024 年 6 月，榆林市“多规合一”辅助决策服务窗口出具了榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，根据报告本项目井田范围涉及生态保护红线中水土流失区域，面积为 0.0354hm^2，全部分布在井田东部紧邻黄河的区域，本项目将黄河右岸自 s201 沿黄观光路以西 300m 范围内设为禁采区，项目已开采区未涉及红线区。环评建议后期将井田与红线重叠区调出井田范围。本项目符合区域生态红线管控要求。

（2）资源利用上线

1）土地资源利用分析

冯家塔煤矿设 1 个工业场地 1 个风井场地，总占地面积 42.05hm^2，占地类型为工业用地，根据《煤炭工程项目建设用地指标》，本项目生产规模为 8.0Mt/a，属于大型矿井，大型矿井（有选煤厂、6.00Mt/a 及以上）用地指标为 0.053hm^2/万 t 原煤，本项目建设用地指标为 0.052hm^2/万 t 原煤，小于大型矿井（有选煤厂）建设用地指标规定值。本项目目前已取得项目选址与用地许可证。

2）项目水资源承载力分析

冯家塔煤矿总用水量为 226.77 万 m^3/a，生产用水优先采用处理后的矿井水和生活用水，不足的部分清水川电厂补充。生活用水水源源自清水川电厂。

改扩建后本项目生活污水水量为 604m^3/d，处理后全部用于矿井绿化－排矸场生态治理用水、道路洒水及生产用水。

改扩建后本项目近期（2024年～2027年）井下排水量为12610m^3/d，经处理后优先回用于本矿生产用水，剩余部分处理达标后接入清水川电厂综合利用，远期井下排水量为 24322m^3/d，矿井水最大限度回用于本矿生产用水，部分处理达标后接入清水川电厂及新元电厂综合利用，剩余部分（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川，本项目水资源利用符合当地水资源利用规划。

（3）环境质量底线

冯家塔工业场地热源为清水川电厂余热供热，在北区建设1个热交换站，负责北区采暖及生活热水，在南区设立2个热交换站，负责南区集体供暖，井筒空气加热直接采用电厂高压蒸汽。另外，无组织粉尘污染采取行业目前最优的布袋除尘控制措施，项目无组织污染源污染物排放得到有效的控制，排放量很小；产生的生活污水全部回用，不外排；矿井水经处理后，全部回用于矿井生产用水，随着采煤进程加快，采煤工作面开采范围增大，矿井水量增加，多余部分优先由陕西清水川能源股份有限公司清水川电厂及新元电厂综合利用，剩余部分（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川；生产期，掘进矸石不出井，洗选矸石部分（50 万 t/a）运往新元电厂进行矸石发电，剩余部分全部井下充填，建设单位按照相关规范建设危险废物库，危废集中收集后定期交由府谷县丹海环保科技有限公司处置，煤泥运往新元电厂发电，生活垃圾交由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理，无乱堆乱排现象；场地高噪声源均采用低噪声设备，采取了隔声减震、建立通风机房等措施进行降噪；根据分析预测改扩建后项目对周边环境质量影响不大，不会改变项目区环境功能，可以满足项目区环境质量管控要求。

（4）准入清单

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），冯家塔煤矿位于榆林市划定的重点管控单元和优先管控单元内，涉及部分生态保护红线区，面积为 0.009hm^2，全部分布在井田东部紧邻黄河的区域，本项目将黄河右岸自 s201 沿黄观光路以西 300m 范围内设为禁采区，项目已开采区未涉及生态保护红线区。环评建议后期将井田与红线重叠区调出井田范围。

榆林市全市共划定环境管控单元197个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。其中：优先保护单元 115 个，面积占比 30.13%，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水源保护区、重要水库，以及需要加强保护的重要生态功能区和环境脆弱敏感区（该区域以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生

态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低）；一般管控单元 12 个，面积占比 45.09%，指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域（该区域主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善）。

根据冯家塔井田与榆林市“三线一单”成果对比图及结果。本项目井田面积 60.45 km^2，按榆林市“三线一单”管控单元分，本项目涉及优先保护单元 89.69m^2 为府谷县生态保护红线区 ZH61082210003；涉及重点管控单元 60.45km^2（其中：“府谷高新技术产业开发区 ZH61082220002”重点管控单元面积 4.22km^2，“府谷县其他重点管控单元 3 ZH61082220006”重点管控单元面积 56.22km^2）。工程占地不涉及一般管控单元，涉及保护单元要素见表 3.2-1，项目与生态控制单元分布示意图见图 3.2-1。

涉及保护单元要素

表 3.2-1

序号	管控单元分类	管控单元名称	要素细类	管控要求		本项目落实情况
1	优先管控单元	府谷县生态保护红线区	黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线	总体要求	1.原则上按禁止开发区的要求进行管理。在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。 2.区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染或损害，应限期治理。	涉及优先管控区域位于井田东南侧，紧邻黄河，面积仅为 80m^2，本项目将黄河右岸自 s201 沿黄观光路以西 300m 范围内设为禁采区，项目已开采区未涉及红线区。环评建议后期将井田与红线重叠区调出井田范围。
				水土流失生态保护红线区	1.禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 2.禁止开垦、开发植物保护带；禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 3.禁止毁林、毁草开垦。 4.禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜等。	
2	重点管控单元	府谷高新技术产业开发区	府谷高新技术产业开发区（府谷县清水川工业集中区）、黄甫川皇甫镇控制单元、大气环境高排放重点管控区	1.完善大气污染防治设施，全面提高污染治理能力。 2.关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放。 3.新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。		本项目供热热源为电厂余热，不设锅炉房，各产尘点均设有除尘、抑尘设备。本项目用车均采用符合国家标

序号	管控单元分类	管控单元名称	要素细类	管控要求	本项目落实情况
3		府谷县其他重点管控单元3	府谷高新技术产业开发区、黄河清水镇控制单元、黄甫川皇甫镇控制单元、大气环境高排放重点管控区		准，工业场地北区设有危废库，危险废物收集集中管理。本项目属于改扩建项目，不属于新建“两高”项目。

3.2.3 项目建设与《陕西省主体功能区划》协调性分析

府谷县位于国家级层面重点开发区，主体功能区划属于“榆林北部地区”。

功能定位：全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特色农业基地，资源型城市可持续发展示范区。

在重点开发区域内，且资源环境承载能力较强的能源和矿产资源基地，应作为城市化地区的重要组成部分进行统筹规划、综合发展。

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

冯家塔井田位于陕北地区，属于陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区，矿区总体规划冯家塔井田生产规模6.00Mt/a，井田面积59.5km^2。本项目井田面积60.45km^2，生产规模8.00Mt/a，2021年陕西省发展和改革委员会通过陕发改能煤炭函〔2021〕1468号，承诺将冯家塔煤矿产能核增（6.00Mt/a-8.00 Mt/a）纳入总体规划，在开发过程中冯家塔煤矿采取边开采边恢复的生态恢复措施，对产生的矿井水处理后全部资源化利用。

综上，本项目建设符合《陕西省主体功能区划》的相关要求

3.2.4 项目与《陕西省大气污染防治条例》的符合性分析

本项目与《陕西省大气污染防治条例》的符合性分析见表3.2-3。

本项目与《陕西省大气污染防治条例》的符合性分析

表3.2-2

序号	《陕西省大气污染防治条例》有关规定	本项目落实情况	符合性
1	限制高硫份、高灰份煤炭的开采。新建的所采煤炭属于高硫份、高灰份的煤矿，应当配套建设煤炭洗选设施；已建成的所采煤炭属于高硫份、高灰份的煤矿，应当限期建成配套的煤炭洗选设施，使煤炭中的硫份、灰份达到规定的标准。 县级以上人民政府采取有利于煤炭清洁利用、能源转化的经济、技术政策和措施，鼓励坑口发电和煤层气、煤矸石、粉煤灰、炉渣资源的综合利用。	本项目原煤为低中灰～中高灰、特低硫～中硫煤，配套建设同等规模选煤厂，改扩建后本项目生产期煤矸石部分运往新元电厂、剩余部分全部井下充填，不在地面堆存。	符合
2	火电厂（含热电厂、自备电站）和其他燃煤企业排放烟尘、二氧化硫、氮氧化物等大气污染物超过排放标准或者总量控制指标的，应当配套建设除尘、脱硫、脱硝装	本项目工业场地热源为清水川电厂余热，不涉及燃煤设施。	符合

序号	《陕西省大气污染防治条例》有关规定	本项目落实情况	符合性
	置或者采取其他控制大气污染物排放的措施。		
3	堆存、装卸、运输煤炭、水泥、石灰、石膏、砂土、垃圾等易产生扬尘的作业，应当采取遮盖、封闭、喷淋、围挡等措施，防止抛洒、扬尘。	原煤、产品煤储存均采用封闭式仓储设施场内运输中通过全封闭的输煤栈桥；矸石运输采用汽运，运输途中进行苫盖，道路采取硬化、洒水抑尘等措施。	符合

综上，本项目建设符合《陕西省大气污染防治条例》的相关要求

3.2.5 项目与《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》的符合性分析

本项目符合《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》，本工程与《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》的符合性分析见表3.2-3。

本项目与《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》的符合性分析

表3.2-3

序号	《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》有关规定	本项目落实情况	符合性
1	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。坚持常规与非常规资源开发并重，注重生态保护和新技术推广应用，提高石油采收率，降低开采成本，保持原油产量、加工量基本稳定，天然气产量较大增长。到2025年，全省原煤、原油和天然气产量分别达到7.4亿吨、2700万吨、360亿立方米。	本项目部分煤矸石运往新元电厂进行综合利用，剩余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800万吨/年。	符合

3.2.6 项目建设与《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）的符合性分析

本项目与环环评〔2020〕63号文的符合性分析见表3.2-4，本项目符合环环评〔2020〕63号文管理要求。

项目与环环评〔2020〕63 号文的相符性分析汇总表

表 3.2-4

环环评〔2020〕63 号文件相关要求	本项目情况	相符性
（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。	本项目煤层赋存浅，开采强度大，且回采速度很快，开采对地表的影响剧烈，并伴随有较大的地表裂缝和小范围内滑坡出现。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
（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。	本项目具有供水意义的含水层主要全新统河谷冲洪积中等富水含水层及其下的基岩风化裂隙水，全区的奥陶系岩溶裂隙水含水层深层岩有供水意义的第四系潜水及基岩风化带含水层。 评价区内第四系全新统冲洪积层孔隙潜水含水层主要分布在清水川及部分支沟内，均留设了保护煤柱，基本不受煤炭开采导通影响；碎屑岩类孔隙裂隙潜水含水层主要分布在清水川和海则庙沟道内，基本不受煤炭开采导通影响；奥陶系深层岩溶裂隙水伏于煤层以下，煤矿东南部黄河沿岸附近岩溶水水头低于煤层底界，对煤层开采不会造成影响。西部岩溶水头高出煤层底界，对 6 号煤层及其以下各煤层开采都可能造成影响，报告书根据《煤矿防治水规定》（2009），报告书要求对 9-2 煤和 11 号煤层突水系数大于 0.10Mpa/m 的区域留设保护煤柱，煤炭开采过程中应按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，做好地下水防治工作。同时提出建设单位应根据评价地下水监测计划，建立地下水长期观测制度，设立地下水水文变化数据库；按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，做好地下水防治工作。）在搬迁工作完成前，重点加强对井田内未搬迁村民水井的动态观测，发现问题及时启动村庄供水预案，保证井田内居民生产生活用水不受影响。	符合
（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及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	本项目掘进矸石不出井，回填井下废弃巷道，配套选煤厂产生的洗选矸采部分（50 万 t/a）运送至新元电厂综合利用，剩余矸石全部采用井下邻位采空区冒裂带注浆充填方法进行井下充填；根据陕西汇森煤业开发有限责任公司文件《陕西汇森煤业开发有限责任公司关于 2016—2017 年度矿井瓦斯等级鉴定结果通知》陕汇煤司技字〔2017〕11 号文，冯家塔矿井最大瓦斯相对涌出量为 0.32m^3/t、绝对涌出量为	符合

环环评〔2020〕63 号文件相关要求	本项目情况	相符性
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。	4.51m^3/min，二氧化碳相对涌出量为 6.77m^3/t、绝对涌出量为 0.48m^3/min，且矿井任意一个掘进工作面绝对瓦斯涌出量小于 3m^3/min，鉴定结果为低瓦斯矿井，达不到综合利用条件。	
（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。	改扩建后本项目矿井水经常规处理（絮凝、沉淀、过滤、消毒的处理工艺）+深度处理（“超滤+反渗透”处理工艺）回用于项目生产、绿化、降尘用水，剩余部分优先输送至清水川电厂及新电厂综合利用，多余部分（2025m^3/d~5589m^3/d）经深度处理达标后外排至清水川电厂。	符合
（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。	项目原煤运输、洗选加工、产品煤储运均采取全封闭措施，并设有抑尘装置；产品煤全部通过输煤栈桥运往配套清水川电厂。矿井配套建设同等规模选煤厂，煤炭经洗选后达到配套清水川电厂的煤质要求；本项目矿工业场地热源为清水川电厂余热供热，北区建立 1 座换热站、南区建设 2 座换热站，二号风井场地采用分散式电加热；排矸场，采取有效降尘、防自然措施。本项目采用的非道路移动机械排放废气均符合污染物排放标准要求，并定期进行检修。	符合
（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	煤矿完成固定污染源排污登记，项目建设改扩建后污染物排放满足排污许可证要求；本次评价要求加强项目运行期污染物防治管理，确保项目污染物长期稳定达标排放。	符合

环环评〔2020〕63号文件相关要求	本项目情况	相符性
破坏。		
（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。	符合
（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。	本项目于国家发改委加快释放先进产能保供煤矿，不属历史遗留问题	符合
（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。	此前项目未开展煤矿开展地下水、生态等环境要素长期跟踪监测，本次环评提出开展地下水、生态等环境要素长期跟踪监测及开展导水裂隙带发育高度监测。 建设单位进行了地表沉陷岩移跟踪观测工作，并制定了生态恢复综合整治计划。	符合
（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，同时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。	符合

3.2.7 项目建设与《中华人民共和国黄河保护法》的符合性

《中华人民共和国黄河保护法》中提出：

（1）禁止违反国家有关规定、未经国务院批准，占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。

本项目建设区域不涉及永久基本农田。

（2）在黄河流域取用水资源，应当依法取得取水许可。

本项目生产用水优先使用处理后的矿井水。生活用水由清水川电厂提供。

（3）在黄河流域河道、湖泊新设、改设或者扩大排污口，应当报经有管辖权的生态环境主管部门或者黄河流域生态环境监督管理机构批准。

本项目生活污水处理后全部回用项目生产、绿化及降尘用水，矿井水处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综合利用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川。

综上，本项目符合《中华人民共和国黄河保护法》的相关要求。

3.2.8 项目建设与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》的符合性

《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》中提出：

（1）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；矿井水经常规处理（絮凝、沉淀、过滤、消毒的处理工艺）+深度处理（“反渗透”处理工艺）处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综合利用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）取得排放许可后，处理达标后外排至清水川，同时环评要求设立排污口在线监测系统。

（2）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。

本项目洗选矸石采用井下邻位采空区冒裂带注浆充填方法进行井下充填；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，按照绿色矿山标准进行建设。

（3）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。

本项目位于陕北能源基地，本次评价提出分阶段分区域制定了完善的生态综合治理措施和恢复方案，评价认为在实施生态综合治理措施和恢复方案后，项目对环境空气、水环境、声环境、土壤和生态环境等环境要素的影响不会改变其环境功能，符合当地环境质量管控与排污许可要求，符合环境保护政策法规，符合绿色、低碳、可持续发展观要求。

综上，本项目建设符合黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要的相关要求。

3.2.9 项目建设与《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》的符合性

《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》中提出：

（1）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。

本项目生活污水处理后全部回用项目生产、绿化及降尘用水，矿井水处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综合利用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）取得排放许可后，处理达标后外排至清水川，同时环评要求设立排污口在线监测系统。。

（2）开展取水许可电子证照推广应用和取用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护和超采区治理，开展新一轮地下水超采区划定。

本项目生活用水水源由清水川电厂统一供给，生产用水采用处理后的矿井水、生活污水，符合规划要求。

（3）大力实施深度节水控水行动。以黄河流域取用水专项整治为重点，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。

本项目生产用水优先采用处理后的矿井水，不足部分由清水川电厂提供，生产水耗为 0.03m^3/t，达到《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》中Ⅰ级基准值，符合规划要求。

综上所述，本项目建设符合陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划的相关要求。

3.2.10 项目建设与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）》的符合性

《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》中提出：

实现源头减量。大力发展绿色矿业，推广应用矸石不出井模式，鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区，推动实现尾矿就地消纳。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳，……在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”，促进矸石减量。

本项目仅产生少量掘进矸石，全部通过排矸皮带排至废弃巷道、不出井，洗选矸石产生量为115万t/a，部分（50万t/a）运送至新元电厂进行综合利用，剩余部分全部井下充填。

综上，本项目建设符合关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见的相关要求

3.2.11 建设项目与《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规〔2019〕1号的符合性

《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》中提出：

（五）依法处置违法违规建设占用问题。对各类未经批准或不符合规定要求的建设项目、临时用地等占用永久基本农田的，县级以上自然资源主管部门应依法依规严肃处理，责令限期恢复原种植条件。

（七）严格占用和补划审查论证。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审.....。临时用地一般不得占用永久基本农田.....。

（八）处理好涉及永久基本农田的矿业权设置。全国矿产资源规划确定的战略性矿产，区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况，在保护永久基本农田的同时，做好矿产资源勘查和开发利用。.....

煤炭等非油气战略性矿产，矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，根据露天、井下开采方式实行差别化管理。对于露天方式开采.....；对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求。

本项目工业场地已形成，永久占地、临时占地均不涉及永久基本农田保护区。项目采用井工开采方式，环评要求采取保护性开发措施。

综上，本项目建设符合《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》的相关要求

3.2.12 项目建设与《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的符合性

《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》中提出：

（九）加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化

的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。

根据本项目与榆林市生态环境管控单元分布图比对结果，本项目涉及优先保护单元和一般管控单元。

3.2.13 项目建设与《地下水管理条例》的符合性

《地下水管理条例》中提出：

第二十一条用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。

本项目生产用水优先采用处理后的矿井水、生活污水。不足部分由清水川电厂地提供。

综上，本项目建设符合《地下水管理条例》的相关要求

3.2.14 项目建设与《中华人民共和国湿地保护法》的符合性

《中华人民共和国湿地保护法》中提出：

第二十八条禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：

（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；

本项目矿井水经处理后水质标准满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB50383-2006）》、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准及《生态环境部国家发展改革委国家能源局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)文中关于矿井水排放的水质标准。

综上，本项目建设符合《中华人民共和国湿地保护法》的相关要求

3.2.15 项目建设与《湿地保护管理规定》的符合性

《湿地保护管理规定》中提出：

第二十九条　除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：

（一）开（围）垦、填埋或者排干湿地；

（二）永久性截断湿地水源；

（三）挖沙、采矿；

（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；

（五）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；

（六）引进外来物种；

（七）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；

（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

本项目不涉及上述行为，同时矿井水经处理后水质标准满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB50383-2006）》、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准及《生态环境部国家发展改革委国家能源局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)文中关于矿井水排放的水质标准。符合《中华人民共和国湿地保护法》的相关要求

综上，本项目建设符合《湿地保护管理规定》的相关要求

3.2.16 项目建设与《陕西省湿地保护条例》的符合性

《陕西省湿地保护条例》中提出：

第二十九条 禁止在湿地范围内从事下列活动

（四）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；

本项目矿井水经处理后水质标准满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB50383-2006）》、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准及《生态环境部国家发展改革委国家能源局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)文中关于矿井水排放的水质标准。

综上，本项目建设符合《陕西省湿地保护条例》的相关要求

3.2.17 目建设与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025）》（陕自然资发〔2022〕40 号）的符合性

《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025）》中提出：

（1）推动废弃物资源化利用。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。

本项目仅产生少量掘进矸石，掘进矸石全部通过排矸皮带排至废弃巷道、不出井，洗选矸石产生量为 115 万 t/a，部分（50 万 t/a）运送至新元电厂进行综合利用，剩余部

分全部井下充填。

（2）提升节水节能减排水平。力争重点企业矿井水实现循环利用和资源化利用，节约水资源。

矿井水处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综合利用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川。

（3）加大矿山生态保护与修复。督促矿山企业科学编制并严格实施矿山开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案，实现边开采、边保护、边治理，切实履行矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务。生产矿山要坚持“边开采、边治理”，切实履行矿山生态修复责任，鼓励矿山企业实施开发治理，提高矿山生态修复的综合效益。

本项目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，编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》《生态恢复治理方案》。

综上所述，本项目建设符合《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025）》的相关要求。

3.2.18 建设与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》及审查意见的相符性分析

（1）与矿产资源总体规划环境影响报告书相符性分析

根据冯家塔煤矿与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》中提出的环境保护措施进行相符性分析，见表3.2-5。

综上，本项目与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》的要求总体相符。

（2）与矿产资源总体规划环境影响报告书审查意见相符性分析

2022年8月11日，中华人民共和国生态环境部以“环审〔2022〕123号”文下发了《关于<陕西省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书>的审查意见》。本项目与矿产资源总规环评审查意见的相符性分析见表3.2-6。

冯家塔矿井与矿产资源总体规划环评报告书的相符性分析

表 3.2-5

序号	分析项目	矿区规划情况	本项目情况	相容性
1	水资源	按照国家和陕西省绿色矿山建设要求，企业应配备矿井水、疏干水、钻井废水、洗井废水等开采废水处理设施和煤泥水处理设施，充分利用矿井水，选煤废水闭路循环，利用率达到绿色矿山要求。矿井水经处理后最大限度的回用，可间接地保护和利用区域地下水资源。	矿井水处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综合利用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川。 本项目煤泥水闭路循环。 生活污水处理后回用于选煤厂补水、绿化、道路洒水等，不外排。 本项目排矸场于2009年建成，根据当时执行的 GB18599-2001，本项目排矸场应按Ⅰ类贮存场设计，无须做防渗处理。拦矸坝下埋设两道混凝土涵管（ϕ1.25m），并设有排水渠系统。排矸场的选址设计均符合相关要求，待矸石充填系统建设完毕后，排矸场进行封场处理。	符合
2	地表水环境	根据煤炭生产过程及特点，矿井水、疏干水流经煤层时受到煤粉、岩粉、有机类和石油类污染，主要污染物为悬浮物、化学需氧量和石油类，经处理达标后用作生产补充水、周边地区的工业用水、生态用水、农灌用水等。矿井水在充分利用后仍有剩余确需外排的，外排废水除应满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61224-2018）单一行业集中式污水处理厂的行业水污染物排放标准外，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。选煤厂煤泥水水质极差，悬浮物和 COD 含量非常高，如果排放对外环境影响很大，根据《陕西省水污染防治工作方案》《榆林市水污染防治工作方案》《延安市水污染防治工作方案》《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》等要求，选煤水实现一级闭路循环，不外排。工业场地的生活污水其主要污染物为 COD、BOD_5，且含量较低，其它有害物质含量很少。生活污水经处理达标后，回用于矿区生产用水、洗煤厂生产用水、场地绿化、除尘用水、道路洒水等。		符合
3	地下水环境	煤炭开发项目地下水污染途径主要为项目矿井水、疏干水、煤泥水、工业场地生活污水以及矸石周转场的矸石淋滤液。 煤矿开采过程产生的污废水（生活污水、矿井水、疏干水）经配套建设的废水处理设施处理后最大限度地回用，原则上不得外排；选煤厂选煤水实现闭路循环，生活污水、矿井水、疏干水、煤泥水全部得到妥善处置，且污废水在集贮过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取防渗措施，可有效防止污废水的下渗，可有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生。因此正常状况下，污废水不会发生渗漏，不会对地下水造成污染。 矸石周转场地一般情况下不会产生淋滤液；仅在持续降雨产生后，有可能产生淋滤液，		符合

序号	分析项目	矿区规划情况	本项目情况	相容性
		可溶性可溶解性元素随雨水迁移进入土壤和水体，其影响程度取决于淋溶液中污染物的排放情况及所在地的环境性质。矸石周转场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）等相关要求进行选址、设计、建设及运行管理，周围设截排水措施，可有效减少淋溶水的产生量，对下游地下水质影响不大。		
4	大气环境	煤炭在生产、贮存、运输过程中都可能会向大气排放煤粉尘；煤矿产生的各类固体废弃物，如：煤矸石等，在堆放期间，由于风化、氧化、自燃等作用，会向大气排放颗粒状污染物，造成大气污染。但以上方式产生的大气污染物数量较小，主要分布范围也较小，主要在煤矿生产区及周边区域内。 通过煤层注水、通风除尘、湿式打眼、使用水炮泥、喷雾、洒水、净化风流等措施可以很好的解决矿区粉尘问题；煤炭转载点及输煤栈桥进行全封闭，在落煤口以及转载点等易产煤尘工作环节设洒水除尘装置；产生大量煤尘的破碎、筛分工序设置在封闭车间内，并设集气罩和布袋除尘器等高效除尘器除尘，确保粉尘达标排放；原煤及产品煤采用封闭式筒仓或储存库并配套洒水降尘措施后，可有效降低煤尘的污染影响；对运输路面进行定期洒水降尘及清扫，及时修缮损坏道路，煤厂出入口设立车辆冲洗装置，运煤车辆采用全封闭车厢、限速限载，尽量减少扬尘污染。控制煤矸石产生量，鼓励矸石不出井，多途径利用煤矸石。设置的矸石周转场应采取及时推平、及时碾压、及时覆土、及时洒水并进行复垦、恢复植被等措施，可有效控制矸石堆放扬尘污染，防止矸石堆自燃。	本项工业场地供热采用清水川电厂余热供热，不设集中供热锅炉房，北场区设置一座换热站，南场区设置两座换热站。选煤厂无组织粉尘在采取喷雾抑尘，对外环境影响较小；道路采取洒水降尘措施；要求排矸场后期复垦。	符合
5	声环境	工业场地噪声源对声环境的影响仅局限在场地周围一定范围内，针对不同噪声源分别采取选用低噪声设备、隔声、减振、消声等防治措施，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中排放限值，对外环境影响较小。	工业场地厂界超标范围内划定噪声防护距离、敏感点噪声满足相关要求。	符合
6	固体废物	煤炭开发项目实施产生的固体废物主要为煤炭开采过程中产生的矸石、选煤厂洗选矸石、煤泥、生活污水处理站污泥、生产设备运行和检修产生的废机油等。 控制煤矸石产生量，鼓励矸石不出井，多途径利用煤矸石，处置率达到 100%；矸石周转场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）等相关要求进行选址、设计、建设及运行管理。煤泥浓缩压滤后外售综合利用；生活污水处理站污泥经脱水后送至生活垃圾填埋场处置；矿区产生的危险废物应严格按照《危险废物贮存	掘进矸石不出井，洗选矸石部分送往新元电厂综合利用，剩余全部充填井下。煤泥浓缩压滤后外售。污泥脱水后与生活垃圾一同运往生活垃圾填埋场处置。危险废物交由有资质单位处理。	符合

序号	分析项目	矿区规划情况	本项目情况	相容性
		污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单要求，由各矿集中收集暂存，并交由有资质单位处理。		
7	土壤环境影响	煤矿区土壤中的有害元素主要来源有煤矸石风化自燃、淋溶，矿区生产、运输过程中产生粉尘、废气的沉降以及矿井水。有害元素通过各种迁移方式发生污染转移，使矿区及其周边区域的土壤质量下降。煤矿采选项目经采取除尘设施、加强绿化、定期检修维护环保设备、工业场地生产车间、污废水集、贮及处理构筑物等做好防渗处理，对周围土壤环境影响较小。 对煤矸石进行浸出毒性检测分析，按 GB18599 建场要求建设矸石周转场，周围设截排水措施，可有效减少淋溶水的产生量，以降低对矿区周围土壤环境的影响。	本项目矸石浸出液各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，pH 值在 6～9 之间，冯家塔煤矿矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。本项目排矸场于2009年建成，根据当时执行的 GB18599-2001，本项目排矸场应按Ⅰ类贮存场设计，无须做防渗处理。拦矸坝下埋设两道混凝土涵管（ϕ1.25m），并设有排水渠系统。	符合
8	生态环境影响	陕北地区主要为煤炭资源开采，且大部分为井工开采方式，对生态环境的影响主要为两个方面，一方面是工程占地，另一方面是采煤区沉陷。其他生态影响主要是由这两个影响诱发产生的。 规划实施对野生动物的影响较小，不会使区域野生动物种类发生改变；规划实施占地会破坏局地原地表植被、改变局地原土地利用类型，但由于占地面积较小且实施绿化恢复措施，占地对植被的影响会得到恢复，对土地利用结构的影响较小。采煤地表沉陷会改变采区原有的地表形态和自然过程，通过土地平整、梯田工艺、挖深垫浅、裂缝充填和其他固坡技术等常用措施对采煤塌陷地进行复垦与治理，采取生态补偿措施进行综合防治、恢复，采煤结束、沉陷稳定后可恢复土地原有使用功能。	沉陷土地治理率 98%，林草植被恢复率97%，水土流失总质治理度大于 90%，林草覆盖率优于现状。 黄河右岸自 s201 沿黄观光路以西 300 米范围内设为禁采区。 井田内不涉及水源地保护区； 文物、供电站、清水川等保护目标均留设煤柱保护，不受采煤沉陷影响； 对井田涉及的自然村实施分阶段的搬迁、安置计划	符合

冯家塔矿井与矿产资源总规环评审查意见的相符性分析

表 3.2-6

序号	规划环评报告书的审查意见		本项目情况	相符性
（一）	坚持生态优先，绿色发展	《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”相关要求，确保煤矸石和矿井水综合利用率达到 80%以上。	本项目为煤矿项目，矸石用率为 100%。矿井水综合利用率最低为 80%	相符
（二）	严格保护生态空间，优化《规划》布局	将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。	根据本项目与榆林市生态环境管控单元分布图比对结果，本项目涉及优先保护单元和重点管控单元。	相符
（三）	严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模	按照筑牢长江、黄河中游重要生态屏障的总体要求，进一步提高大中型矿山比例，加大落后产能和小型矿山的淘汰力度，依法关闭资源和环境破坏严重，限期整改仍未达到环保和安全标准的矿山，加快资源整合和技术改造煤矿建设进度，促进矿区、矿山绿色低碳转型发展。不再规划新建汞矿山；禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土，以及砷和放射性等有毒有害物质超过标准的煤炭；限制开采湿地泥炭、陕南地区煤炭、石煤、硫铁矿、石棉、瓦板岩以及砂金、砂铁等重砂矿物。	本项目为煤矿项目，不属于规划禁止开发的矿种	相符
（四）	严格环境准入，保护区域生态功能	按照陕西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块等，应严格执行相应管控要求，控制勘查、开采活动范围和强度，严格执行绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构和主要功能不受破坏。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点防治区等区域矿产资源开发活动，并采取相应保护措施，防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响。	本项目涉及优先保护单元和重点管控单元。优先保护单位内涉及禁止开发区域位于井田东南侧，紧邻黄河，面积仅为 80m^2，项目已开采区未涉及红线区。环评建议后期将井田与红线重叠区调出井田境界范围。	相符
（五）	加强矿山生态修复和环境治理	结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，将目标任务分解细化到具体矿区、矿山，确保“十四五”规划期历史遗留矿山治理恢复面积不低于 4900 公顷。	本项目生态治理方案已完成编制，2015 年原陕西省环境保护厅以陕环函〔2015〕1085 号出具了审查意见；本评价编制时根据项目特点、周边生态环境现状以及沉陷影响程度基础上制定了生态恢复治理方案	相符
（六）	加强生态	结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能	本项目不涉及各类保	相符

序号	规划环评报告书的审查意见		本项目情况	相符性
	环境保护监测和预警	区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，明确责任主体、强化资金保障。	护区、水源地等	

由表 3.2-6 可知：本项目与生态环境部环审环审〔2022〕123 号“关于陕西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书的审查意见”要求总体相符。

3.2.19 目建设与《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》的符合性

蓝天保卫战工作方案：推进清洁取暖和散煤治理。持续推进锅炉综合整治。严格执行《陕西省锅炉大气污染物排放标准（DB61/1226-2018）》。大力推动货物运输“公转铁”。 全面落实排污许可“一证式”管理。

本项目工业场地热源清水川电厂余热，不设锅炉，二号风井场地采用分散式电供热。本项目产品煤经选煤厂洗选后全部供给清水川电厂，全部采用封闭式输煤栈桥进行运输。冯家塔煤矿完成固定污染源排污登记，主要污染物现状排放量不超许可年排放量限值。

碧水保卫战工作方案：深入打好黄河生态保护治理攻坚战。加强水资源利用。完善再生水利用设施，工业生产、城市杂用等优先使用再生水，不断提高矿区矿井水资源化综合利用水平，适时开展陕北煤炭行业疏干水再生水利用试点工作。

本项目生活污水处理后全部回用项目生产、绿化及降尘用水，矿井水处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综合利用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川。

净土保卫战工作方案：防范工矿企业新增土壤污染。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新改扩建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治具体措施。

本次评价提出对工业场地各污染场地均采取有效防渗措施。同时环评提出对工业场地，排矸场周边土壤进行跟踪监测。

综上，本项目与《陕西省人民政府办公厅关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》的要求总体相符。

3.2.20 设与《陕西省煤炭、石油、天然气开发生态环境保护条例》的符合性

本工程与《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》的符合性分析见表 3.2-

7。

冯家塔矿井与陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例的相符性分析

表 3.2-7

序号	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》有关规定	本项目落实情况	符合性
1	第二十六条 煤炭开采过程中产生的矿井水应当综合利用，优先用于矿区补充用水、周边地区生产生态用水，加强洗煤废水循环利用，提高矿井水综合利用率。未经处理的矿井水不得外排，确需外排的，应当依法设置排污口并达到国家III类以上地表水环境质量标准。	本项目矿井水矿化度较高，矿井水经经常规处理（絮凝、沉淀、过滤、消毒的处理工艺）+深度处理（“超滤+反渗透”处理工艺），处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综合利用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川。本项目煤泥水闭路循环。	符合
2	第二十七条 煤炭开发单位应当设置密闭的输煤、洗选煤系统，并对进矿道路、厂区内路面采取硬化、绿化、清扫、洒水等措施，防治扬尘污染。	项目采用密闭的输煤栈桥，道路、厂区内路面均采用硬化、洒水等措施降尘	符合
3	第二十八条 煤矿及选煤厂禁止建设永久性煤矸石堆放场（库）。鼓励煤炭开发单位或者其他综合利用单位采取井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等途径对煤矸石进行综合利用。	项目排矸场位于工业场地东北约 1km 的西王寨东侧荒沟中，项目每年产生洗选矸石 115 万 t/a，其中 50 万 t/a 运往新元电厂综合利用，剩余部分全部排往排矸场。项目矸石充填系统建设完毕后，剩余矸石全部充填井下	符合
4	第二十九条 煤炭、石油、天然气开发单位收集、贮存、运输、利用和处置危险废物，应当严格执行国家和本省有关规定，不得将危险废物交由不具备资质的单位处置。	项目工业场地已建成符合标准要求的危废库，项目危险废物交由已签订协议单位处置	符合

综上，本项目与《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》的要求总体相符。

3.2.21 项目建设与《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023—2027 年）》

《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023—2027 年）》中提出：

全省煤炭、钢铁、电力、焦化、水泥等行业以及年大宗货物运输量在 100 万吨以上的企业、物流园区的清洁运输比例提高到 70%以上，关中地区达到 80%以上。

严把燃煤锅炉准入关口，各市（区）建成区禁止新建燃煤锅炉。推动燃气锅炉实施低氮燃烧深度改造，鼓励企业将氮氧化物浓度控制在 30 毫克/立方米。

本项目产品煤全部通过输煤栈桥运往清水川电厂，项目工业场地供热全部来源于电厂余热供热，风井场地供热采用空调供热，不涉及燃煤、燃气锅炉。

综上，本项目与《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023—2027 年）》的要求总

体相符。

3.2.22 项目建设与《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》的符合性

《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》中提出：

大力开展固体废物的资源化利用。结合当前矿山地质环境综合治理、“火烧区”整治、保水采煤、“三下”采煤等政策，借鉴内蒙古自治区包头市、鄂尔多斯市矿区矿坑回填生态恢复治理试点，全力推进煤基固废及镁渣在煤炭行业“绿色矿山”建设协同利用，加快矿坑原位修复治理，开发矿井充填回填材料制备，实现“大掺量、规模化”利用。同时，重点开发煤矸石精深加工、矸石多固废路基材料、建工建材等。

加强对矿井充填大宗工业固体废物的监管。鼓励推进矿井充填、矿坑回填大宗工业固废的同时，加大对充填回填的环境监管，禁止生活垃圾和危险废物混入大宗工业固废进行矿井充填。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，开展第Ⅰ类、第Ⅱ类一般工业固体废物矿井充填环境风险评估及改善工作，并按相关要求对土壤、地表水及地下水开展长期监测。

煤矸石全部综合利用，主要矿区新建大型煤矿项目要按照矿区规划及规划环评要求，实施井下选矸排矸和地面充填开采工艺，并根据水文地质条件和煤矿开采工艺，选择不同的充填技术路线。

经鉴定本项目矸石属于Ⅰ类一般工业固体废物，掘进产生少量矸石，全部通过排矸皮带排至废弃巷道、不出井，洗选矸石产生量为 115 万 t/a，其中 50 万 t/a 运往新元电厂综合利用。剩余部分全部井下充填。生活垃圾收集后运往环卫部门指定地点处理。危险废物统一运往危废暂存间储存，后交由有资质单位统一处理。本次评价提出对土壤，地表水、地下水开展长期监测。

综上，本项目与《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》的要求总体相符。

3.2.23 目建设与《榆林市水资源管理办法》的符合性

《榆林市水资源管理办法》提出“煤矿生产企业要履行生态环保和资源节约主体责任，在煤矿采空区、矿井水回补区、排入区均设置监测设施，对地下水位进行实时监测，并对监测设施定期保养、维护，以保障检测数据的准确性。

矿井疏干水经处理达标后优先用于矿区生态用水和河流生态补水，兼顾农业灌溉、工业用水，实现矿井疏干水的综合合理利用。”

矿井水处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综

合利用，以减少对地表水的取用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川。本项目对井田内地下水水位进行监测。

综上，本项目与《榆林市水资源管理办法》的要求总体相符。

3.2.24 建设与《榆林市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》的符合性

《榆林市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》提出：

合理调控榆林煤炭开发利用强度，持续优化煤炭产业结构，稳步推进煤炭资源转换项目，引导榆林煤炭资源节约、集约、清洁、高效利用，推进榆林煤炭能源资源基地、国家规划矿区绿色化、智慧化发展。规划期内不再新建年产 120 万吨以下煤矿，到 2025 年全市煤炭矿山数量控制在 200 处左右，产量达到 5.5 亿吨左右。

“鼓励煤矿将煤矸石发电、煤矸石建材及制品、复垦回填以及煤矸石山无害化处理等大宗量利用煤矸石技术作为主攻方向，发展高科技含量、高附加值的煤矸石综合利用技术和产品，实现煤矸石等固体废物综合利用率达到 85%以上，处置率 100%”

“坚持源头预防和过程控制相结合。对照行业标准进行系统分析，开展矿山环境保护与治理、资源综合利用和污染防治、三废治理与循环利用。采用新技术、新工艺和新装备，不断改进生产方式、提高生产效率，使矿山生产各个环节尽量避免和减少对环境的污染与生态植被的破坏。落实矿山企业地质环境恢复治理主体责任，监督矿山严格落实《矿山地质环境保护与土地复垦方案》《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》，按要求提取、使用矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金，按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”原则，实现边开采、边保护、边治理、边修复的开发式治理模式。”

本项目为第二批保供核增产能煤，核准生产规模 800 万吨/年，本项目矸石部分 50 万吨/年运输至新元电厂综合利用，剩余部分运往排矸场处理，待矸石充填系统建成后，剩余部分全部井下充填。本项目编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》边开采、边保护、边治理、边修复。

综上，本项目与《榆林市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》的要求总体相符。

3.2.25 目建设与《榆林市蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案》的符合性

《榆林市蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案》提出“持续推进锅炉综合整治。严格执行《陕西省锅炉大气污染物排放标准（DB61/1226-2018）》。巩固燃煤锅炉拆改成效，加快推进燃气锅炉低氮改造。对保留的供暖锅炉和新建的燃气锅炉进行全面排

查，实施“冬病夏治”，确保采暖期稳定达标排放。推动 65 蒸吨/小时以上燃煤锅炉实施超低排放改造。加大燃煤小锅炉淘汰力度，到 2022 年底，各县市区建成区基本淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉”

“大力推动货物运输“公转铁”。推进中长距离大宗货物、集装箱运输从公路转向铁路。加强煤矿等重点行业企业铁路专用线建设。”

本项目产品煤全部通过输煤栈桥运往清水川电厂，项目工业场地供热全部来源于电厂余热供热，风井场地供热采用空调供热，不涉及燃煤、燃气锅炉。

综上，本项目与《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023—2027 年）》的要求总体相符。

3.2.26 目建设与《煤炭行业绿色矿山建设规范要求》的符合性

《煤炭行业绿色矿山建设规范要求》提出：

矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全；井工煤矿道路交叉口、地面变电站、井口、配电室等需要警示安全的区域应设置安全标志；大中型煤矿地面运输系统、运输设备、煤炭贮存场所应全封闭；生产生活形成的固体废弃物应设置专用堆积场所；应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行环境治理和土地复垦；应建立环境监测机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员；限制开发高硫、高砷、高灰、高氟等对生态环境影响较大的煤炭资源；对煤矸石等固体废弃物应通过资源化利用的方式进行处理利用；矿井水、疏干水应采用洁净化、资源化技术和工艺进行合理处置，处置率达到 100%。

项目配套设施齐全；需要警示区安全的区域均设有安全标志；地面运输系统全封闭；固体废弃物分类收集、处置得当；本项目按照规定委托第三方编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并按方案进行环境治理和土地复垦；建设单位环境监测机制完善，配备专职管理人员，有监测机构；本项目原煤不属于高硫、高砷、高灰煤炭资源，高氟煤层采用配采；本项目掘进矸石不出井、洗选矸石充填井下；矿井水处理率、综合利用率 100%。

综上，本项目与《煤炭行业绿色矿山建设规范要求》的要求总体相符。

3.2.27 与《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》符合性分析

《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（榆发〔2023〕3 号）提出：力争 2025 年底前大型工矿企业运输距离 500 公里以上的煤炭和焦炭铁路运输比例达到

90%以上。

本项目产品煤全部通过输煤栈桥运往清水川电厂，矸石全部通过汽运运送至新元电厂及排矸场。评价要求汽车运输应采用新能源货车或排放标准符合《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB14767-2016)中的第二阶段排放标准，减少柴油货车污染物排放。

项目符合《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》相关管理要求。

3.2.28 与《甲烷排放控制行动方案》符合性分析

《甲烷排放控制行动方案》提出：强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控，鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用，不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。到 2025 年，煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米；到 2030 年，油田伴生气集气率达到国际先进水平

本项目为低瓦斯矿井，不涉及瓦斯回收利用。

本项目符合《甲烷排放控制行动方案》相关管理要求

3.2.29 与《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》符合性分析

《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》提出：涉煤行业扬尘污染整治行动。严格落实《榆林市扬尘污染防治条例》,加大煤矿、煤炭洗选加工等企业的扬尘污染防治力度，重点扬尘污染源的单位应安装厂(场)界扬尘在线监测和产尘区域视频监控设备；储煤(焦)场要完善降尘喷淋、车辆冲洗、场地硬化等抑尘设施建设，杜绝扬尘污染事件发生。

工业固体废物环境管理提升行动。相关县市区政府落实属地责任，严格工业固废渣场审批及运行监管，加快推进历史贮存固废综合利用。榆阳区、神木市、府谷县推进工业固废协同矿山地质环境修复治理试点项目建设，6 月底前启动试点项目建设。加快大宗固体废物综合利用产业链建设，12 月底前，63 户工业固废重点管控企业制定并公示工业固废综合利用方案，其中 60%综合利用项目建成投运；建成曹家滩煤矿、横山煤电、神木电化、新元洁能、康博环保等 5 个工业固体废物综合利用示范项目；

本项目原煤及产品煤全部通过封闭输煤栈运输，储煤厂已完成封闭改造，在储煤场内南北两侧安装 4 台固定式 XS-80 型射雾器，设 2 台防爆轴流风机。本项目矸石部分运往新元洁能电厂综合利用，剩余部分排往排矸场处理。本项目符合《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》相关管理要求。

3.2.30 与《榆林市工业固体废物综合利用三年行动方案(2023-2025 年)》符合性分析

《榆林市工业固体废物综合利用三年行动方案(2023-2025 年)》提出：鼓励建设矿井充填、井下洗选矸配套等项目，实现煤矸石减量化、资源化，严禁建设永久性排矸场。2025 年底前，产能在 500 万吨/年及以上的煤矿生产企业(不包括露天开采煤矿)要配套建成煤矸石充填系统，其余煤矿生产企业要配套建成煤矸石综合利用项目或落实综合利用措施，鼓励 房柱式、条带式开采煤矿开展煤矸石膏体充填，协同处理周边煤炭洗选企业煤矸石。“2025 年 12 月底前陕西清水川能源股份有限公司(冯家塔煤矿)。。。。等煤矿工业固体废物重点管控企业及辖区其他正常生产的煤矿企业要配套建成煤矸石井下充填或井下洗选项目或落 实工业固体废物综合利用方案措施”

本项目充填系统计划与 2024 年 12 月前建设完毕，充填能力为 155 万吨/年，排矸场预计封场时间为 2025 年 3 月。本项目符合《榆林市工业固体废物综合利用三年行动方案(2023-2025 年)》相关管理要求。

3.2.31 与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析

《空气质量持续改善行动计划》提出；

（十三）持续推进北方地区清洁取暖。因地制宜成片推进北方地区清洁取暖，确保群众温暖过冬。加大民用、农用散煤替代力度，重点区域平原地区散煤基本清零，逐步推进山区散煤清洁能源替代。纳入中央财政支持北方地区清洁取暖范围的城市，保质保量完成改造任务，其中“煤改气”要落实气源、以供定改。全面提升建筑能效水平，加快既有农房节能改造。各地依法将整体完成清洁取暖改造的地区划定为高污染燃料禁燃区，防止散煤复烧。对暂未实施清洁取暖的地区，强化商品煤质量监管。

（十四）持续优化调整货物运输结构。大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。探索将清洁运输作为煤矿、钢铁、火电、有色、焦化、煤化工等行业新改扩建项目审核和监管重点。。。。晋陕蒙新煤炭主产区中长距离运输（运距 500 公里以上）的煤炭和焦炭中，铁路运输比例力争达到 90%；重点区域和粤港澳大湾区沿海主要港口铁矿石、焦炭等清洁运输（含新能源车）比例力争达到 80%。

本项目采用电厂余热供热，不涉及燃煤锅炉，本项目产品煤全部通过输煤栈桥运往清水川电厂，矸石全部通过汽运运送至新元电厂及排矸场。评价要求汽车运输应采用新能源货车或排放标准符合《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB14767-2016)中的第二阶段排放标准，减少柴油货车污染物排放。本项目符合《空

气质量持续改善行动计划》相关管理要求。

3.3 项目建设与矿区总体规划的协调性

府谷矿区是国家规划的十四个大型煤炭基地之陕北煤炭基地的主力矿区之一，也是陕北能源重化工基地建设的组成部分，矿区位于陕西省最北部的府谷县境内，地处晋、陕、蒙三省（区）的接壤部位。地理坐标：东经 111°10′-111°14′北纬 39°01′-39°18′。矿区南北长 35km，东西宽 6—8km，面积约 261.5km^2，地质储量 64.8 亿吨。

矿区属陕北石炭二叠纪煤田的一部分。西起墙头乡杨家沙焉到高石崖乡一线，东至黄河西岸；北起墙头乡的黄河南岸，南至府谷县城，矿区范围全部位于府谷县境内。

2004 年 5 月国家发展和改革委员会以发改能源〔2004〕915 号文件对陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划进行了批复，同意矿区的井田境界、井田划分方案和开采顺序。根据批复，矿区共划分为 4 个井田和 1 个预留区，最终总建设规模 1440 万吨/年，其中冯家塔矿井 600 万吨/年、西王寨矿井 600 万吨/年、海则庙矿井 120 万吨/年，沙川沟矿井 120 万吨/年、预留区为皇甫川以北区域。

2012 年 5 月 18 日国家发展和改革委员会以发改能源〔2012〕1370 号对预留区规划方案进行了批复，批复预留区边界维持发改委能源〔2004〕915 号文确定的范围不变，东以黄河西岸为界，北以黄河南岸为界，西以府谷县墙头乡－高石崖乡一线为界，南以皇甫川为界，预留区南北长 11 公里，东西宽 10 公里，面积 93 平方公里，煤炭资源总量 33 亿吨。预留区划分为 2 个井田，规划建设总规模 1200 万吨/年，其中段寨矿井 800 万吨/年，尧卯矿井暂定 400 万吨/年。

本项目与《陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划》内容的相符性分析见表 3.3-1。

冯家塔矿井与矿区总体规划内容的相符性分析

表 3.3-1

序号	分析项目	矿区规划情况	本项目情况	符合性
1	建设规模	规划矿井生产能力 6.0Mt/a	调整建设规模后 8.0Mt/a	超出规划能力
2	井田面积	59.9km^2	60.45km^2（采矿许可证）	井田面积变大
3	可采煤层	2 号、3 号、4 号、5 号、6 号、7 号、8 号、9-1 号、9-2 号、10-1 号、10-2 号、11 号煤层共 12 层	2 号、3 号、4 号、5 号、6 号、7 号、8 号、9-1 号、9-2 号、10-1 号、10-2 号、11 号煤层共 12 层	符合
4	煤炭流向	清水川电厂	清水川电厂	符合

从表 3.3-1 可以看出，本项目与府谷矿区总体规划相比，生产规模、井田范围均发

生了变化。2021 年 10 月 25 日，中华人民共和国国家发展和改革委员会《关于调整煤矿项目建设规模加快释放先进产能有关事宜的通知》，冯家塔煤矿被补充纳入今冬明春重点保供煤矿名单内，调整后建设规模为 800 万吨/年，2021 年陕西省发展和改革委员会通过陕发改能煤炭函〔2021〕1468 号，承诺将冯家塔煤矿产能核增（6.00Mt/a-8.00Mt/a）纳入总体规划。

3.4 项目建设与矿区总体规划环评的协调性

2010年，原环境保护部以环审〔2010〕196号文出具了对《陕北石炭二叠纪煤炭府谷矿区总体规划环境影响报告书》审查意见。规划环评审批意见提出要求和建议在本项目环评中都得到了落实，具体内容见表3.4-2。

本项目与矿区规划环评批复符合性分析表

表 3.4-2

序号	规划环评批复中的合理要求和建议	本项目环评落实情况	符合性
1	矿区范围内的文物保护单位、城镇规划区、铁路和公路等敏感目标下应留设足够的煤柱予以保护。	本项目对涉及文物，公路均留设保护煤柱，对黄河 300 米范围内设为禁采区。	符合矿区规划环评的要求
2	矿区范围内的 6 个地下水水源地及孤山川等重要河流应设为禁采区。矿区范围内第四系潜水分布区域应采取有效的方式予以保护，避免对其产生影响。	根据陕环函〔2020〕179 号文—关于同意榆林市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案有关意见的函，本项目不涉及地下水水源地，设计在黄河右岸自 s201 沿黄观光路以西 300 米范围内设为禁采区，在清水川 150—230 米范围内留设保护煤柱。	符合矿区规划环评的要求
3	按照黄河流域管理要求，认真落实对黄河流域的保护措施，确保黄河水系安全。	根据黄河流域管理要求，本项目在黄河右岸自 s201 沿黄观光路以西 300 范围内设为禁采区，确保黄河水系安全。	符合矿区规划环评的要求
4	加强水土流失防治，避免现有植被退化，林草覆盖率应达到当地相应规划的要求。	严格控制了开发扰动范围，根据沉陷影响及土地利用类型制定了沉陷区综合整治方案。	符合矿区规划环评的要求
5	矿井水和生活污水应全部综合利用；矿区生活垃圾应进行集中无害化处理。矿区开发应同步实施煤矸石综合利用项目，其处置、利用率应达到 100%。	生活污水经处理后全部回用于项目与生产、绿化用水，矿井水处理后优先回用于项目生产，多余矿井水输送至清水川电厂及新元电厂综合利用，以减少对地表水的取用，后期多余矿井水（2025m^3/d~5589m^3/d）处理达标后外排至清水川。生活垃圾集中	符合矿区规划环评的要求

序号	规划环评批复中的合理要求和建议	本项目环评落实情况	符合性
		收集后交由府谷县安吉泰物业有限公司处理统一处理。掘进矸石不出井，洗选矸石部分运送至新元电厂综合利用，剩余部分全部排往排矸场，待矸石充填系统建成后，剩余部分全部井下充填。	
6	矿区应建立长期的地表岩移、地下水和生态监测体系，及时总结经验，调整生态保护和建设措施。	本矿已建立了长期的地表岩移观测站，未对地下水和生态开展长期跟踪监测。	符合矿区规划环评的要求
7	结合地方新农村和城镇建设规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作。	本项目已完成了官路塢、庄则梁、贾家咀、刘家坪、张崖尧 5 个村庄搬迁，同时建设单位编制了村庄搬迁方案。	
8	在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价。在规划修编时应重新编制环境影响报告书。	/	

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

井田地处内蒙古高原和陕北黄土高原东北部的接壤地带，地表基本被第四系松散沉积物覆盖。地形支离破碎、沟壑纵横。地势中、西部高，向北、东、南三个方向变低，主要由西北至东南流向的几条大川和相应的梁峁为骨架，海拔标高一般在 1000～1100m之间。区内最高点位于井田中部的老畔圪塔，高程1181m；最低点位于井田南部的海则庙沟口，高程830m。相对高差350m。

地貌类型为黄土地貌和河谷阶地地貌。黄土地貌包括了黄土梁岗区和临谷丘陵区等，黄土梁岗区为黄土梁峁沟壑区域沙漠滩地区的过渡地带，地面较为平缓，起伏高差小，一般为 5～10 米，流水侵蚀较微弱，冲沟切深一般 20～40 米，梁面多呈北西—南东或近东西间展布，宽 200～2000 米，以 5°～10°的坡角向两侧变陡，此地貌一般较黄土梁峁沟壑区地表径流少，透水性好，汇水面积大，故水土流失不严重。临谷丘陵区主要分布在黄河沿岸及河流的下游，其走向除了黄河为北东—南西向外，其余均呈北西—南东向，由于水系发育，高差较大，黄土剥蚀严重，大部分基岩裸露，沟谷多下切至几眼，因此从塬、梁、峁的分水线至沟谷的相对高差往往很大，一般都在 100～200米间，横断面均呈“V”字型或者“U”字型，沟坡可达60°～80°。陡者直立，形成悬崖峭壁，地形极为险恶。河谷阶地地貌主要分布在河流沿岸，河漫滩及一、二级阶地沿河流流向分布，阶面较为平坦，面积较大，土地肥沃，富含有机质，地下水丰富，旱涝保收，是理想的农作物基地，三级以上的阶地残破不全，零星分布，土地贫瘠。

4.1.2 气象与地震

（1）气象

府谷县属典型的中温带干旱、半干旱大陆性季风气候。气候特点为：春季多风，夏季炎热，秋季多暴雨，冬季严寒。常年干旱少雨，年蒸发量较大。全年无霜期较短，一般10月初上冻，次年4月初解冻。全年降水量分配不均匀，多以暴雨形式集中在7～9月份，约占全年降水量的68%。十月中旬降雪，翌年二月解冻，无霜期约170天。冬季至春末夏初多风，风向多为北西。主要气象参数如下：

极端最高气温38.9℃（1996年6月）

极端最低气温-29.0℃（2003年1月）

多年平均气温8.6℃

多年平均降水量434.10mm

枯水年降水量108.60mm（1965年）

丰水年降水量819.10mm（1967年）

日最大降水量142.00mm（2012年7月22日）

多年平均蒸发量1907.20mm

多年平均相对湿度56%

极端最大风速19.00m/s（1970年7月）

最大冻土深度1.46m（1968年）

（2）地震

府谷地处长期相对稳定的地台区，构造变动微弱，地震出现的频率小而且强度低。据《陕西省府谷县志》，有记载以来，府谷县境内发生的地震及毗邻省区震害波及府谷的情况记述如下：1542年，县城附近发生5级地震；1561年7月25日，宁夏中宁发生大地震，波及府谷；1614年10月23日，山西平遥地震，波及府谷；1621年5月24日，府谷孤山一带发生5级地震；1673年10月18日，内蒙古发生大地震，波及府谷；1679年9月2日，河北三河发生8级大地震，波及府谷；1681年12月12日，府谷地震（参考震中府谷39.0°N，110.0°E，震中烈度Ⅳ，震级4级）；1683年11月22日，山西平原发生7级大地震，波及府谷；1695年5月18日，山西临汾发生大地震，波及府谷；1739年1月3日，宁夏平罗发生8级大地震，波及府谷；1765年8月16日，府谷地震（参考震中府谷39.1°N，110.9°E，震中烈度Ⅴ，震级4.5级）；1862年4月27日，县城附近地震有声；1920年12月16日，宁夏海源发生8.5级大地震，波及府谷；1966年3月22日，河北宁晋东南发生7.2级大地震，波及府谷；1976年7月28日，河北唐山发生7.8级大地震，波及府谷；2008年5月12日14时28分，在四川省汶川县发生8.0级地震，府谷有明显震感。

根据中国地震局《中国地震反应普特征周期区划图》（GB18306-2001）和《中国地震动峰值加速区划图》（GB18306-2001），本地区地震动反应普特征周期Tm为0.35s，地震动峰值加速度PGA＜0.05g，地震烈度＜Ⅵ度。

4.1.3 水文

4.1.3.1 地表水

冯家塔煤矿被黄河及其南北支流清水川、海则庙沟所包容，区内水系发育。黄河、清水川常年流水，海则庙沟为季节性河流。水功能区划图见图 4.1-1。

黄河自北向南纵贯井田东部，区内流长约 6.0km，河床宽度 600～800m。多年平均流量 836.77m^3/s，最大洪峰流量为 11100m^3/s，最小 4.6m^3/s，天然最小流量 36.4m^3/s。洪峰期为 8～10 月份，其径流量占年径流量的 43.08%，一个水文年的水位最大变幅为 4.24～6.77m，洪峰具陡起陡落的特点。黄河多年平均含沙量为 5.96kg/m^3，最大含沙量 1070kg/m^3，最小仅 0.003kg/m^3，五、六月份黄河水清沙净，含沙量随流量增大而增大。

清水川为黄河一级支流，自西向东从井田北部流过，全长 77km，全流域面积 883km^2，多年平均流量 1.65m^3/s，最大洪流流量为 2610m^3/s（1989 年 7 月），最小流量为零；具有“春汛”和“夏汛”的“双汛型”特征，7～9 月为年内集中降雨季节，该期间径流量为全年的 81.7%。百年一遇洪峰流量为 4800m^3/s。矿区工业场地所在地段的清水川河道长约 1000m，河床基本顺直，宽约 120～160m，床底标高从+849.23m～+845.22m，比降 4‰，非洪水期流水很少。

海则庙沟为季节性河流，自西向东流经井田注入黄河，除雨季和解冻期外，大部分时间断流，平均流量 0.0017m^3/s。

此外，清水川、海则庙沟两侧及黄河西岸发育大小沟谷 20 余条，呈树枝状分布，组成本井田树枝状水系（冲沟）网，但这些次级支流（冲沟）水量更小，长期处于断流状态。其中较大的有：全寨沟、常疙尖峁沟、石家河沟、西王寨沟、大黑沟、高粱沟、油磨嘴沟和浪湾沟等。沟谷长度多在 2.5～4.0km，流域面积 2～5km^2。以大黑沟规模最大，流域面积约 15km^2，长 10.5km，贯穿全煤矿。这些沟谷平常干涸无水，暴雨时洪流汇集迅速，洪流暴涨暴落，含沙量高。

矿区侵蚀基准面标高为东南部海则庙沟口黄河水平面标高（+825m），矿区东南部各煤层均处于当地侵蚀基准面之上，西部部分煤层处于当地侵蚀基准面之下。

4.1.3.2 地下水

冯家塔煤矿井田范围内地下水情况详见第 7 章有关内容。

4.1.4 土壤植被

由于受季风气候、海拔、地理分布和水文地质条件等因素的影响，冯家塔煤矿井

田所在地土壤以黄绵土类和红土类土壤为主。地表植被稀疏，以草本植物和灌木为主，亦有少量乔木。主要植被类型有长芒草群落、落叶阔叶灌丛（柠条灌丛、沙棘灌丛等）、草甸、栽培植被（农作物、经济林、防护林等）。

4.1.5 文物古迹与自然保护区

冯家塔煤矿井田及周边无自然保护区、风景名胜区，尚未发现珍稀的群落类型和受国家、地方保护的珍稀濒危植物种类，涉及磁窑沟村瓷窑遗址、张氏民居、刘氏门楼 影壁和龙王庙龙峰寺 4 个县级保护文物，

1）瓷窑遗址

磁窑沟窑址位于海则庙磁窑沟村的大沟，平面呈长方形，东西约 500 米，南北约 30 米，总面积约 1.5 万平方米。大沟两侧的坡地上有大量的瓷窑遗址。

2）张氏故居

磁尧沟张氏地主庄园位于海则庙乡磁尧沟村西侧的山坡处。张氏地主庄园 1 号院，由正窑、南北厢房及西面的倒座房组成一完整的四合院落。

3）龙王庙－龙峰寺

龙王庙位于海则庙寺畔村，占地面积 1200 平方米，建筑面积 520 平方米。庙内现有龙王宫、牛王殿、马王殿、石拱窑、钟楼、鼓楼、山门、戏台等八处主要建筑。龙王庙布局合理有序，出东侧山门有园林式广场，出西侧山门有凉亭、五龙戏珠石雕、花园等，重修于明成化年间。

4.2 社会环境

府谷县位于陕西省最北端，秦晋蒙三省区交汇的黄河“金三角”地带，东与山西省保德县、河曲县隔河相望，北与内蒙古自治区准格尔旗、伊金霍洛旗阡陌相通，西、南与神木市地土相连，全县总面积 3229 平方公里，辖 14 个镇，172 个行政村，总人口 25 万。府谷是省级民营经济转型升级试验区，省直管改革试点县，也是国家级陕北能源化工基地的重要组成部分和国家“西煤东运”“西电东送”“西气东输”的重要枢纽

根据《府谷县 2020 年国民经济和社会发展统计公报》，2020 年全市实现生产总值（GDP）582.81 亿元，增长 2.3%。其中，第一产业增加值 10.56 亿元，增长 2.5%；第二产业增加值 419.30 亿元，增长 2.3%；第三产业增加值 152.95 亿元 ，增长 2.3%。

2020 年末有户籍人口 98825 户，共 249171 人。其中：男 131108 人，占总人口的 52.6%；女：118063 人，占总人口的 47.4%；全年农业总产值 19.27 亿元，增长 5.4%。

全年工业增加值 538.06 亿元，增速为 0。其中：规模以上工业增加值 525.68 亿元，增长 0.5%。全年财政总收入 206.2 亿元增长 117.6%，其中地方一般预算收入 48.54 亿元，增长 61.4%。一般预算支出 55.42 亿元，增长 29.3%。

5 地表沉陷预测及影响评价

5.1 采煤沉陷环境影响回顾分析

5.1.1 矿井开采现状

冯家塔井田共含可采煤层 12 层，矿井按煤组划分为两个水平，以两个水平开拓全井田。一水平主要大巷布置在 4 煤中，分别开采 2 煤、3 煤和 4 煤。二水平主要大巷布置在 9-2 煤中，分别开采 5 煤、6 煤、7 煤、8 煤、9-1 煤、9-2 煤、10-1 煤、10-2 煤和 11 煤。

全井田一水平划分为 3 个采区，即 1-1 采区、1-2 采区、1-3 采区，目前 1-1 采区内 2 煤、3 煤、4 煤的可采区域以及 2201 工作面、2203 工作面、2401 工作面、3201 工作面、3203 工作面均已开采完毕，目前采煤工作面主要布置在 1-3 采区的东部。根据储量核实报告，剩余矿井工业资源储量 950.34 Mt，可采资源储量为 458.51Mt。

目前形成采空区面积 9.30km^2，采空区分布图见图 5.2-2。

5.1.2 岩移观测情况

2018 年 11 月陕西省一八五煤田地质有限公司开始承担了冯家塔煤矿 3201 工作面地表岩移观测及规律研究工作。

3201 工作面宽度为 240m，长度为 3526.3m，平均采深为 110m，煤层开采高度约 3.3～4m。在工作面地表布设了 2 组观测线，每一组有 1 条观测线，目前各组观测线均已稳定。

（1）基于实测数据绘制了地表动态变形曲线，综合各组数据确定了工作面开采条件下地表移动的动态参数如下：

①地表移动超前影响角为 65°；

②最大下沉速度为-193.217mm/d，最大下沉速度滞后角为 69°；

③地表移动持续总时间为 318 天，其中启动阶段平均 6 天，活跃阶段平均 105 天，衰退阶段平均 207 天。

（2）基于稳定后的地表移动观测数据及其移动变形曲线，确定工作面开采的地表移动参数，其结果如下：

①工作面走向主断面边界角为 71°，移动角为 79°，裂缝角为 83°；倾向边界角为

61°，移动角为 68°。

②地表移动稳定后，走向主断面上最大下沉值-2801mm，最大倾斜值-42.715mm/m，最大曲率值-5.411mm/m^2，最大水平移动值 1403mm，最大水平变形值 56.301mm/m，最大下沉速度值-0.213mm/d。

③基于实测资料求取的预计参数为：下沉系数：0.685，主要影响角正切：2.120，水平移动系数：0.620，拐点偏移距：30.030m。

5.1.3 采煤沉陷区沉陷表现形式

根据现场调查，井田内地表沉陷主要表现形式为台阶状下沉、地表裂缝，由于沉陷区地形复杂，沟壑纵横，因此没有观察到明显的沉陷盆地。在沉陷区内，地表下沉深度多在 2m 左右，最大 2.8m；裂缝宽度 0.1—0.5m 左右，台阶高差一般为 0.1—0.5m，主要位于盘区边缘和各煤柱附近。目前项目区沉陷产生的地表裂缝主要位于空旷区，地表陡崖易发生滑坡。

矿方对已形成的采空区范围内的地裂缝全部进行了回填治理，恢复了植被，并树立了标志牌，设立了采空区变形监测点和网围栏。地表裂缝情况见图 5.1-1，采空区开采下沉等值线图见图 5.1-2。

裂缝照片（治理前）

裂缝照片（裂缝宽度）

裂缝照片（台阶高差）

裂缝照片（治理后）

图 5.1-1 冯家塔煤矿沉陷裂缝照片

5.1.4 采煤沉陷区植被生长情况

根据现场调查，开采沉陷对沉陷区内的灌木林和草地影响不大，其内的灌林和草

长势仍维持较好，受影响不明显。

5.1.5 村庄搬迁情况回顾

井田内搬迁村庄情况见表 5.1-1。

搬迁村庄情况一览表

表 5.1-1

序号	村 庄	户数	人数	搬迁时间	搬迁去向
1	官路塄	60	180	2017 年至 2022 年	海则庙乡
2	庄则梁	77	230	2017 年至 2022 年	海则庙乡
3	贾家咀村	27	80	2017 年至 2022 年	海则庙乡
4	刘家坪	60	180	2017 年至 2023 年	海则庙乡
5	张崖尧	77	230	2017 年至 2023 年	海则庙乡

根据现场调查，目前冯家塔煤矿井田官路塄、庄则梁、贾家咀村、刘家坪、张崖尧已完成搬迁，在当地政府的指导下，企业出资，搬迁至海则庙乡。

5.1.6 对其他保护目标的影响回顾

本次评价将采空区位置与保护目标图进行叠加，采空区内及周边主要涉及的保护目标为：采空区周边村庄、地表水系等。

5.1.6.1 对采空区周边村庄的影响回顾

采空区周边村庄共计 6 座，分别为：狄家畔、柏林店、寨峁村、冯家塔村、王来沟村、沙窑则村，其中：狄家畔、柏林店、寨峁村位于黄河的保护煤柱范围内，沙窑则村、冯家塔村位于清水川的煤柱范围内，王来沟村位于大巷煤柱内。根据现场调查，采空区周边 6 座村庄均不受采煤沉陷影响。

5.1.6.2 对地表水系的影响回顾

评价范围内分布着黄河、清水川。根据调查，采空区边界距离黄河最近距离大于 1050m，采空区边界距离清水川最近距离大于 500m。评价范围内黄河河段河底高程为+834m~+847m，清水川河段河底高程为+842~+847m。采空区上方地表高程为 923m~1050 m，沉陷深度为 3m 左右。黄河及清水川汇水功能没有受到开采沉陷影响。

综上，根据现场调查冯家塔开采沉陷对采空区及周边设施没有产生明显影响。

5.2 改扩建后地表沉陷预测

改扩建后，冯家塔煤矿开采煤层不变，采煤方法不变，通过增加井下综采工作面宽度及推进速度扩大生产规模。由于推进速度变快，地表沉陷影响时序提前，本次评价对改扩建后的地表沉陷进行预测。

5.2.1 沉陷影响敏感目标分布

本次评价依据目前沉陷后的生态破坏调查情况，对后期开采地表沉陷和生态影响进行预测分析，通过对井田外扩 1000m 范围内进行现场踏勘及遥感影像调查，确定井田及周边分布以下敏感目标，详见表 5.2-1，环保目标分布图见图 1.6-2。

地表沉陷敏感目标一览表

表 5.2-1

环境要素或设施	沉陷敏感目标	具体位置	保护要求
输电线路	陕西锦界、府谷电厂扩建 500KV 输电线路	东西向穿过 3 采区南侧，井田内长度为 5423m。	根据榆供电函〔2018〕156 号文件，井田内线路塔采用特殊设计，不留设保护煤柱。
公路	府（谷）—准（格尔旗）公路（二级公路）	井田西北边缘长约 17.6km	位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响
	府强公路	东西向贯穿井田北侧边界	位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷 影响
	S201 沿黄观光公路	南北向，位置紧邻井田边界东侧	位于黄河禁采区范围内，不受开采沉陷影响
文物遗址	磁窑沟村瓷窑遗址	位于三采区东部区域，占地约 13 公顷。	留设 105m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响。
	张氏民居	位于三采区东部区域。	留设 105m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响。
	刘氏门楼 影壁	位于井田南部边界附近	位于高梁沟村 90m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响。
	龙王庙 龙峰寺	位于井田南部边界附近	位于石道瓦村保护煤柱内，不受开采沉陷影响。
其他建、构筑物	清水川电厂	位于一采区东北边界外	不受开采沉陷影响
	寨崖弯 110kv 变电站	位于一采区北部区域内	留设 100m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
	新元电厂	位于二采区西侧	留设 150m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
	晶鑫源养殖场	位于二采区西北角	受沉陷影响，根据实际建筑物破坏程度由矿方赔偿或修缮。
	仲田耐火黏土有限责任公司	位于三采区东侧	暂不受沉陷影响，开采二水平时地面建筑会受到破坏，根据实际建筑物破坏程度由矿方赔偿或修缮。
	海则庙变电站、天桥洗煤厂、大庄加油站、碳素厂	位于三采区东侧	留设 140m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
地表水体	清水川	流向为由西至东，位于井田北侧边界	位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响
	黄河	流向为由北至南，位置紧邻井田边界东	黄河右岸 300 范围设为禁采区，不受开采沉陷影响。

环境要素或设施	沉陷敏感目标		具体位置	保护要求
			侧	环评要求黄河右岸 300 米~1000 米范围内煤炭资源暂不开采，后续根据矿区规划环评及审查意见确定开采方案并履行相关手续。
	海则庙沟		流向为由西至东，位于井田南侧边界	位于高梁沟村、石道瓦村、寺畔村、西峁村煤柱内，不受开采沉陷影响
府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）			位于井田北侧	按照园区规划范围留设 150m 宽保护煤柱
村庄	名称		具体位置	保护要求
	府谷县清水镇	狄家畔	一采区	受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	柏林店		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	寨峁村		其留设 90m 宽的保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	冯家塔村		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	王来沟村		留设 90m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	沙窑则村		位于开采范围外，不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	赵寨村	二采区	受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	温家峁新村		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	温家峁		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	段家塢		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	川根底		位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	冯家塔村子虫峁		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县黄甫镇	魏寨村		位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	铺则坪		留设 120m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响

环境要素或设施	沉陷敏感目标		具体位置	保护要求
	府谷县清水镇	杨庄则	三采区	2025 年 12 月前完成搬迁
	府谷县清水镇	高粱沟		留设 90m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	寺畔村		留设 90m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	尖堡则		2027 年 12 月前完成搬迁
	府谷县清水镇	磁窑沟村		留设 90m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	王家塢村		留设 110m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	杨秋峁		位于开采范围外，不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	天桥则村		位于开采范围外，不受开采沉陷影响
	府谷县清水镇	花尔寨		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	河峁村		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	西峁		受沉陷影响前一年完成搬迁安置
	府谷县清水镇	石道瓦村		留设 90m 宽保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响

5.2.2 保护煤柱及禁采区的留设

项目井田内主要建构筑按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》留设保护煤柱保护，本次评价提出建设单位在后续开采过程中要加强岩移观测，根据实测相关沉陷参数及时修正保护煤柱，确保需要保护的建、构筑物不受沉陷影响。

煤柱留设宽度按主采 4 号煤层埋深计算，本项目井田内各设施保护煤柱留设采用垂直剖面法留设保护煤柱，文物按照边界角留设，其他建构筑物按移动角留设，其留设方法见图 5.2-1。

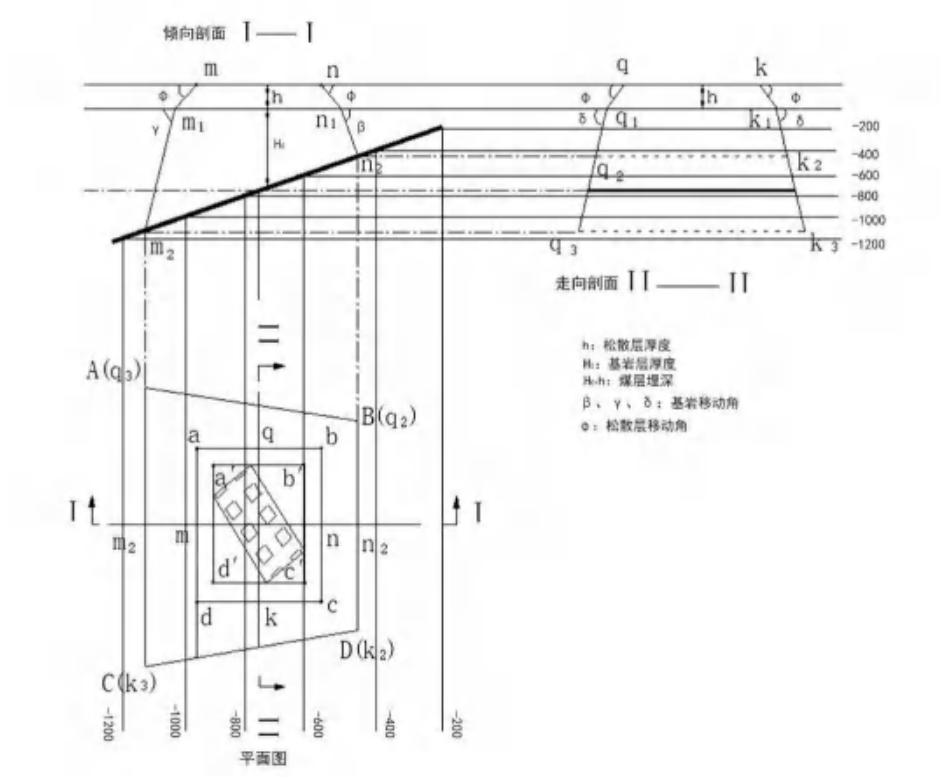


图 5.2-1 煤柱留设示意图

5.2.2.1 设计留设的保护煤柱

（1）井田境界煤柱

井田境界煤柱以境界内按 20m 宽度留设。

（2）工业场地及井筒保护煤柱

围护带宽度 15m，按表土层移动角 45°、基岩岩层移动角 70°计算留设，煤柱宽度 110m。

（3）主要巷道保护煤柱

井筒煤柱根据受保护面积，井筒围护带宽度 15m，按表土层移动角 45°、基岩岩层移动角 70°计算留设。

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》，当煤层倾角小于 35°时，位于煤层中的大巷两侧保护煤柱设计按以下公式计算：

$$S=2S_1+2a$$

$$s_1=\sqrt{\frac{H(2.5+0.6M)}{f}}$$

S1：大巷保护煤柱的水平宽度（m）；

H：巷道的最大垂深；

a：受保护巷道宽度的一半；

M：煤厚；

f： 煤的强度系数； $f=0.1\sqrt{10R_c}$

Rc：煤的单向抗压强度。

根据以上公式计算参照类似条件周边矿井及本矿井实际生产经验大巷两侧煤柱宽度各留 50m，大巷间距 40m。

（4）府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱

设计为府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）留设 150m 宽的保护煤柱。

（5）村庄保护煤柱

寨峁村位于黄河禁采区及城镇开发边界附近，剩余压覆资源量较少设计为其留设 90m 宽的保护煤柱。

铺则坪、王来沟位于大巷煤柱附近，两座村庄压覆资源量较少，设计为铺则坪留设 120m 宽的保护煤柱，为王来沟留设 90 米宽的保护煤柱。

高粱沟村、石道瓦村、寺畔村位于井田南边界。三座村庄人口众多距离井田边界煤柱及城镇开发边界较近，压覆资源量较少，设计为 3 个村庄均留设 90m 宽的保护煤柱。

王家塢村位于井田三采区西边界，距离井田边界煤柱较近，压覆资源量较少，设计为其留设 110m 宽的保护煤柱。

（6）其他建筑保护煤柱

设计为寨崖弯 110kv 变电站留设 100m 宽的保护煤柱，按 III 级构筑物保护，维护带宽度取 10m；为新元电厂留设 150m 宽的保护煤柱；为海则庙变电站、天桥洗煤厂、大庄加油站、碳素厂共同留设 140m 宽的保护煤柱其中，海则庙变电站按 III 级构筑物

保护，维护带宽度取 10m。

5.2.2.2 环评留设的保护煤柱

（1）本次评价提出对磁窑沟村瓷窑遗址、张氏民居留设保护煤柱，按四级文物保护，文物地表边界外扩 30m 为建设控制地带。两处文物保护煤柱采用垂线法和垂直剖面法计算，按边界角计算，保护煤柱留设宽度均为 105m。

（2）磁窑村位于磁窑沟村瓷窑遗址、张氏民居附近且位于大部分煤层无煤区内，本次评价提出为磁窑村留设保护煤柱，采用垂线法和垂直剖面法计算，按边界角计算，保护煤柱留设宽度为 100m。

（3）本次评价提出对城镇开发边界外扩 150m 留设保护煤柱。

煤柱留设图见图 5.2-2。

5.2.2.3 禁采区的留设

评价范围内黄河河段流向为由北至南，位置紧邻井田边界东侧，黄河右岸 300m 宽的区域设为禁采区。环评要求黄河右岸 300 米~1000 米范围内煤炭资源暂不开采，后续根据矿区规划环评及审查意见确定开采方案并履行相关手续。

本次评价提出对 9-2 煤，11 煤突水系数大于 0.1MPa / m 的区域划定为禁采区，划定范围见图 5.2-3。

5.2.3 地表沉陷预测模型

地表沉陷预测采用概率积分法模型。该模型描述如下：

（1）稳定态预计模型

在倾斜煤层中开采某单元 i，按概率积分法的基本原理，单元开采引起地表任意点（x，y）的下沉（最终值）为：

$W_{e0i}(x,y)=(1/r^2)\cdot\exp(-\pi(x-x_i)^2/r^2)\cdot\exp(-\pi(y-y_i+l_i)^2/r^2)$

式中：r 为主要影响半径，$r=H_0/\tan\beta$；

H_0 为平均采深；

$\tan\beta$，预计参数，为主要影响角 β 之正切；

$l_i=H_i\cdot\cot\theta$，θ，预计参数，为最大下沉角；

(x_i,y_i)—— i 单元中心点的平面坐标；

(x,y)——地表任意一点的坐标。

设工作面范围为：0～p，0～a 组成的矩形。

1）地表任一点的下沉为：

$W(X,Y)=W_0\int\int W_{eoi}(X,Y)dxdy$

式中：W_0 为该地质采矿条件下的最大下沉值，mm ，$W_0=mq\cos\alpha$，q，预计参数，下沉系数；

p 为工作面走向长，m；

a 为工作面沿倾斜方向的水平距离，m。

也可以写为：

$$W(x，y)=\frac{1}{W_0}\times W°(x)\times W°(y)$$

式中 W_0 仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值，W°(x)为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值，W°(y)为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 y 的点的下沉值。

根据下沉表达式，可推导出地表（X，Y）的其它移动变形值。注意：除下沉外的其它移动变形都有方向性，同一点沿各个方向的变形值是不一样的，要对单元下沉盆地求方向导数，然后积分。

2）沿 φ 方向的倾斜 i(x，y，φ)

设 φ 角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为（x，y）的点沿 φ 方向的倾斜为下沉 W(x，y)在 φ 方向上单位距离的变化率，在数学上即为 φ 方向的方向导数，即为：

$$i(x，y，\varphi)=\frac{\partial W(x,y)}{\partial\varphi}=\frac{\partial W(x,y)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial W(x,y)}{\partial y}\sin\varphi$$

可将上式化简为：

$$i(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[i°(x)\times W°(y)\times\cos\varphi+i°(y)\times W°(x)\times\sin\varphi]$$

3）沿 φ 方向的曲率 k(x，y，φ)

坐标为(x，y)的点 φ 方向的曲率为倾斜 i(x，y，φ)在 φ 方向上单位距离的变化率，在数学上即为 φ 方向的方向导数，即为：

$$k(x，y，\varphi)=\frac{\partial i(x,y,\varphi)}{\partial\varphi}=\frac{\partial i(x,y,\varphi)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial i(x,y,\varphi)}{\partial y}\sin\varphi$$

可将上式化简为：

$$k(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}[k°(x)W°(y)-k°(y)W°(x)]\sin^2\varphi+i°(x)i°(y)\sin2\varphi]$$

4）沿 φ 方向的水平移动 U(x，y，φ)

$$U(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[U°(x)\times W°(y)\times\cos\varphi+U°(y)\times W°(x)\times\sin\varphi]$$

5）沿φ方向的水平变形 ε(x，y，φ)

$$\varepsilon(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}\{\varepsilon°(x)\times W°(y)\times\cos^2\varphi+\varepsilon°(y)\times W°(x)\times\sin^2\varphi+[U°(x)\times i°(y)+i°(x)\times U°(y)]\times\sin\varphi\cos\varphi\}$$

（2）最大值预计

在充分采动时：

1）地表最大下沉值，W。＝mqcosα

2）最大倾斜值，i。＝W。/r

3）最大曲率值$k_0=\mp1.52\frac{W_0}{r^2}$

4）最大水平移动 U。＝bW。

5）最大水平变形值$\varepsilon_0=\mp1.52bW_0/r$

（3）动态预计

动态模型必须考虑开采沉陷空间—时间的统一性。考虑开采在任意时刻引起地表的移动和变形情况，给出煤层开采引起地表沉陷的一些动态指标，评价时动态预计直接用开采沉陷软件进行计算。

5.2.4 地表沉陷预测参数

地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数 q、主要影响角正切 tanβ、水平移动系数 b、拐点移动距 S 及影响传播角 θ。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。

根据陕西省一八五煤田地质有限公司于 2018 年 11 月开始承担的冯家塔煤矿 3201 工作面地表岩移观测及规律研究的工作，以及《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》并结合冯家塔矿井的实际情况和原环评报告确定参数。矿井地表移动预计参数详见表 5.2-2。

地表移动变形预计参数

表 5.2-2

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
1	下沉系数	q	/	0.68	$q_{1复}$取 0.75，$q_{1复}$取 0.82
2	主要影响正切	tgβ	/	2.12	tanβ 复=2.33
3	水平移动系数	b	/	0.62	/
4	拐点偏移距	S	m	0.1H	H 为平均采深
5	影响传播角	θ	deg	90－0.68a	a 为煤层倾角，取 3

5.2.5 地表沉陷预测方案

全井田分为全井田共划分 6 个采区，上下两个水平。一水平主要大巷布置在 4 煤中，分别开采 2 煤、3 煤和 4 煤。二水平主要大巷布置在 9-2 煤中，分别开采 5 煤、6 煤、7 煤、8 煤、9-1 煤、9-2 煤、10-1 煤、10-2 煤和 11 煤。阶段划分情况见表 5.2-3。

沉陷预测方案

表 5.2-3

开采阶段	开采区域	开采煤层编号	最大采厚（m）	开采时段（a）
第一阶段	一水平 1-1、1-2、1-3 采区全部开采完毕	2、3、4 煤	15.52	1-12.15
全井田	二水平 2-1、2-2、2-3 采区全部开采完毕	5~11 煤	15.52	12.15－闭矿

5.2.6 地表最大移动变形值预测结果

根据以上参数，结合本矿井实际，第一阶段及全井田开采后地表主要移动变形情况预测如下：

第一阶段及全井田地表变形最大值见表 5.2-4。

第一阶段及全井田开采后地表变形最大值表

表 5.2-4

开采区域	累计最大下沉（mm）	倾 斜 (mm/m)	曲 率 (10^{-3}/m)	水平移动（mm）	水平变形 (mm/m)	下沉面积（km^2）
第一阶段	7803	90.91	1.61	4838.18	85.67	24.89
全井田	19000	197.67	3.33	8025.03	186.28	38.60

第一阶段开采结束后地表沉陷面积为 23.40km^2，最大下沉值为 7.80m，主要沉陷影响半径为 85m ~208m 第一阶段开采结束后地表下沉等值线见图 5.2-4，倾斜等值线见图 5.2-6，水平变形等值线见图 5.2-7。

全井田开采结束后地表沉陷面积 40.61km^2，最大下沉值为 19.01m，主要沉陷影响

半径为 90m ~226m。全井田开采结束后地表下沉等值线见图 5.2-5，倾斜等值线见图 5.2-8，水平变形等值线见图 5.2-9。各煤层开采后地表变形值表见表 5.2-5。

各煤层开采后地表移动变形值表

表 5.2-5

煤层编号	煤层厚度（mm）		下沉	倾 斜	曲 率	水平移动	水平变形
			（mm）	(mm/m)	(10^{-3}/m)	（mm）	(mm/m)
2 煤	最大	5300	4303.71	50.14	0.89	2668.30	47.25
	最小	1200	974.42	11.35	0.20	604.14	10.70
	平均	3080	2501.02	29.14	0.52	1550.63	27.46
3 煤	最大	4230	3434.84	40.02	0.71	2129.60	37.71
	最小	200	162.40	1.89	0.03	100.69	1.78
	平均	1960	1591.56	18.54	0.33	986.77	17.47
4 煤	最大	8600	6983.37	81.36	1.44	4329.69	76.67
	最小	540	438.49	5.11	0.09	271.86	4.81
	平均	4070	3304.92	38.50	0.68	2049.05	36.28
5 煤	最大	2750	2233.05	26.02	0.46	1384.49	24.52
	最小	110	89.32	1.04	0.02	55.38	0.98
	平均	930	755.18	8.80	0.16	468.21	8.29
6 煤	最大	1860	1510.36	17.60	0.31	936.42	16.58
	最小	150	121.80	1.42	0.03	75.52	1.34
	平均	750	609.01	7.10	0.13	377.59	6.69
7 煤	最大	2020	1640.28	19.11	0.34	1016.97	18.01
	最小	820	665.86	7.76	0.14	412.83	7.31
	平均	1380	1120.59	13.05	0.23	694.76	12.30
8 煤	最大	6560	5326.85	62.06	1.10	3302.65	58.48
	最小	250	203.00	2.37	0.04	125.86	2.23
	平均	1840	1494.12	17.41	0.31	926.35	16.40
9-1 煤	最大	4250	3451.08	40.21	0.71	2139.67	37.89
	最小	160	129.92	1.51	0.03	80.55	1.43
	平均	1420	1153.07	13.43	0.24	714.90	12.66
9-2 煤	最大	9340	7584.27	88.36	1.56	4702.24	83.27
	最小	150	121.80	1.42	0.03	75.52	1.34
	平均	2550	2070.65	24.12	0.43	1283.80	22.73
10-1 煤	最大	9120	7405.62	86.28	1.53	4591.48	81.31
	最小	110	89.32	1.04	0.02	55.38	0.98
	平均	1650	1339.83	15.61	0.28	830.70	14.71
10-2 煤	最大	3250	2639.06	30.75	0.54	1636.22	28.97

煤层编号	煤层厚度（mm）		下沉	倾 斜	曲 率	水平移动	水平变形
			（mm）	(mm/m)	(10^{-3}/m)	（mm）	(mm/m)
	最小	200	162.40	1.89	0.03	100.69	1.78
	平均	1040	844.50	9.84	0.17	523.59	9.27
11 煤	最大	4300	3491.69	40.68	0.72	2164.84	38.34
	最小	350	284.21	3.31	0.06	176.21	3.12
	平均	1270	1031.27	12.01	0.21	639.38	11.32

5.2.7 地表移动变形动态预测结果

5.2.7.1 接续工作面地表移动变形时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用如下经验公式表示：

T(d) =2.5×H　　（H≤400m）

T(d) =1000exp(1-400/H)　（H＞400m）

式中：

T — 工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间，d；

H — 开采深度，m。

本矿改扩建后接续工作面为 3207 工作面及 3401 工作面，3207 的平均开采深度为 150m，3401 工作面的平均开采深度为 145m。

经计算，3207 工作面和 3401 工作面地表移动变形时间见表 5.2-6。

接续工作面地表移动变形时间

表 5.2-6

工作面	埋深（m）	地表移动变形时间（a）
3207	150	1.03
3401	145	0.99

5.2.7.2 最大下沉速度

$$V_0 = K\frac{W_{cm} \bullet C}{H}$$

式中：K——系数（1.2）；

W_{cm}——工作面最大下沉值（mm）；工作面最大下沉值为-4000mm。

C——工作面推进速度（m/d）；取 1.94m/d

H——平均开采深度（m）。取 150m

通过综合计算，3207 工作面地表最大下沉速度为 62.08mm/d，较为剧烈。

5.2.7.3 动态移动变形预测

随着采空区面积的增大，沉陷区的范围不断扩大，在这一过程中地表点承受的移动变形情况可以分为以下 3 类：

1）动态变形

对于稳定后的移动盆地来说，这些地表点处于中部充分采动区，地表点每次只承受一层煤开采所引起的变形影响（倾斜、曲率、水平移动和水平变形）。

2）永久变形

这类地表点处于矿井或永久性保护煤柱的边缘，煤层开采完且地表移动稳定后，其变形、移动值均达到一定值不再变化。

3）半永久性的变形

这类地表点处于采区边界或临时性煤柱边界上方，采区或煤柱外煤层开采时，具有永久性变形的性质，但在其相邻采区或煤柱开采时，这些永久性变形又逐步被抵消，最终地表处于无变形状态或少量残余变形状态。

5.2.7.4 地表裂缝预测

井下煤炭开采后地表变形的形式、大小、速度一般与煤层厚度、埋深、开采方式及上部岩层强度等因素紧密相关，一般规律是煤层埋深越浅、开采煤层越厚，即埋深与采厚比越小，地表变形表现越强烈，可能产生的危害也越大。根据《矿山开采沉陷学》及煤矿沉陷经验分析，当开采煤层深厚比小于 30 时，地表多表现为剧烈变形，地表出现台阶状下沉和较大裂缝等非连续变形现象，而随着开采煤层深厚比的增大，采空区地表变形则逐渐减弱，地表变形则多表现为舒缓变形。

冯家塔井田内煤层埋深在 100m～485m 之间，主采 2 煤 4 煤煤厚在 1.2m～8.6m 之间，单层煤埋深与采厚比最小为 23，最大为 180。因此井田开采后地表可能出现台阶状下沉和较大裂缝。

冯家塔煤矿采深采厚比示意图见图 5.2-10。

5.3 地表沉陷影响分析

5.3.1 开采区地表移动、变形及破坏特征

（1）影响次数多

本区要开采 12 个煤层，属多次重复采动。在重复采动时，地表移动和变形分布及其参数值都和初次采动有显著的变化，主要表现在移动过程剧烈，地表下沉值增大，地表移动速度加大；这种变化称为重复采动时岩层与地表移动过程的加剧，或称为“活化”。

重复采动对岩层和地表移动的影响主要有：

1）连续的移动和变形值增大

在同样的地质采矿条件下，重复采动引起的地表移动和变形值大于初次采动。特别是下沉值的变化，重复采动时下沉系数要比初次采动时大 10%～20%。其主要原因是，初次采动时形成的冒落带和裂缝带中的裂隙和离层在重复采动作用下出现闭合和缩小，转化为地表下沉。

2）非连续的破坏增加

重复采动时，初次开采破坏的岩体可能进一步破碎，使岩层和地表的破坏程度加剧，破坏范围加大，采深小时地表会出现裂缝，使地表不连续，甚至出现大断裂或台阶。这种非连续破坏常常是突然出现的，对地表各类设施危害极大。

3）地表移动参数发生变化

复采时与初采相比边界角减小 5～10°，移动角减小 10～15°，地表下沉速度增加，移动持续时间缩短。

（2）移动变形值大

本区 12 个煤层开采，累计采厚可达 25m 多，而平均开采深度只有 200m 左右，属采厚大、采深小。采厚对覆岩和地表移动有重要的影响。采厚越大，冒落带、导水裂缝带高度越大，地表移动变形量越大，移动过程越剧烈。采深小，导致地表移动范围小，地表各项变形值增大。

（3）移动变形剧烈、持续时间短

由于采深小，采厚大，再考虑多次重复采动的影响，不仅地表移动变形值大，而且地表下沉速度很大（最大为 295mm/d），但是移动持续时间很短。

5.3.2 地表沉陷对地形地貌的影响

本次改扩建冯家塔煤矿开采煤层、开拓方式及采煤工艺没有发生变化。因此地表沉陷对地形地貌的影响结论与原环评基本一致

冯家塔井田地处陕北黄土高原北部，地表基本被第四系松散沉积物所覆盖。区内地形支离破碎、沟壑纵横。地势总体上是中、西部高，向北、东、南三个方向变低，海拔标高一般在＋1000～＋1100m 之间。区内最高点位于井田中部的老畔圪塔，高程＋1153.3m；最低点位于井田南部的海则庙沟口，高程＋825.0m，相对高差 328.3m。

本区位于陕北黄土高原东北部与内蒙古高原的接壤，东临黄河，西接毛乌素沙漠东南缘的风沙堆积区，属低山丘陵区，以海拔标高 800～1100 的黄土梁峁及剥蚀山丘为主。黄土梁峁及低山区沟谷密布，地形破碎。黄河河谷为本区最低侵蚀基准面，河谷较为宽阔，发育有低漫滩和Ⅰ-Ⅲ级阶地。

冯家塔井田开采面积大，井田内煤层赋存稳定，开采后预计最终最大下沉要达到 22m。井田共开采 12 个煤层，属多煤层重复开采，开采引起的地表沉陷对地表形态和自然景观的影响具有如下特点：

（1）由于煤层赋存浅，开采强度大，且回采速度很快，开采对地表的影响非常剧烈，并伴随有较大的地表裂缝和小范围内滑坡出现。

（2）井田地处陕北黄土高原北部，地表基本被第四系松散沉积物所覆盖。区内地形支离破碎、沟壑纵横。煤炭开采后地表形态和地形标高会产生一定的影响，整个井田区域都会相继下沉，但不会像平原地区那样产生地表积水，在局部地区会加剧地形的破碎程度，对区域总体地貌类型有一定的影响。地表沉陷最大影响半径一水平开采时在开采边界外 208m，二水平开采时在开采边界外 226m。

不同沉陷深度影响面积见表 5.3-1。

不同沉陷深度影响面积

表 5.3-1

沉陷深度（m）	影响面积（km^2）
-0.01	40.61
-4	27.91
-8	20.54
-12	6.57
-16	1.57

5.3.3 地表沉陷对村庄的影响分析

根据矿方统计冯家塔矿井评价范围内共计 33 个村庄。

西王寨、石寨、寨崖湾位于全部煤层开采范围以外，距离开采边界最近距离为 600m，不受沉陷影响。前坟塢已并入庄则梁村，王家畔已并入官路塢村，焦泥峁村已

并入寺畔村，目前 3 座村庄原址已废弃。官路塢、庄则梁、贾家咀村、刘家坪、张崖尧 5 座村庄已完成搬迁，原址已废弃。杨秋峁、天桥则村 2 个村庄均位于各煤层不开采区（煤厚低于 0.8m 的区域），不受采煤沉陷影响。沙窑则村位于清水川保护煤柱范围内，不受采煤沉陷影响。

魏寨、川根底村位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受开采沉陷影响。

寨峁村位于黄河禁采区附近，设计为其留设 90m 宽的保护煤柱，该区域沉陷影响半径为 90m，因此该村庄不受本次开采沉陷影响。

铺则坪、王来沟位于大巷煤柱附近，设计为铺则坪留设 120m 宽的保护煤柱，该区域沉陷影响半径为 115m 至 120m，该村庄不受本次开采沉陷影响；设计为王来沟留设 90 米宽的保护煤柱，该区域沉陷影响半径为 90m，该村庄不受本次开采沉陷影响。

温家峁新村位于府准公路两侧，设计为其留设 120m 宽的保护煤柱，该区域沉陷影响半径为 115m 至 120m，该村庄不受本次开采沉陷影响。

高梁沟村、石道瓦村、寺畔村位于 500KV 输电线路至井田南边界之间，设计为 3 个村庄均留设 90m 宽的保护煤柱，该区域沉陷影响半径为 90m，3 座村庄不受本次开采沉陷影响。

王家塢村位于井田三采区西边界，设计为其留设 110m 宽的保护煤柱，该区域沉陷影响半径为 110m，该村庄不受本次开采沉陷影响。

磁窑村位于磁窑沟村瓷窑遗址、张氏民居附近且压覆煤层煤厚薄位于大部分煤层无煤区内，本次评价提出为磁窑村留设保护煤柱，采用垂线法和垂直剖面法计算，按边界角计算，保护煤柱留设宽度为 100m 该区域沉陷影响半径为 100m，该村庄不受本次开采沉陷影响。

综上，评价范围内共计 22 座村庄不受本次开采沉陷影响。

受沉陷影响村庄分布示意图见图 5.3-1。

本次评价主要对剩余 11 座村庄进行沉陷影响分析。详细如下：

（1）地表沉陷对村庄的影响分析

我国《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017）制定了砖混（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准，见表 5.3-2。各阶段煤层开采对村庄破坏的预测情况见表 5.3-3 至表 5.3-4。

砖混（石）结构建筑物损坏等级

表 5.3-2

损坏等级	建筑物损坏程度	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	自然间砖墙上出现宽度 1～2mm 的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长小于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	＞6.0	＞0.6	＞10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建
注：建筑物的损坏等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损坏情况按上表分别进行。						

第一阶段（前 12.15 年）煤层开采结束后村庄建筑物破坏等级及保护措施

表 5.3-3

村庄编号	村（镇）	所在采区（按主水平划分）	地表变形值			破坏时段（a）	破坏等级	保护措施
			水平变形 ε (mm/m)	曲率 K (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)			
1	赵寨村	二采区	47.02	0.7	49.9	5-12.15	IV	搬迁
2	温家峁	二采区	78.01	1.5	82.8	5-12.15	IV	搬迁
3	段家塢	二采区	51.92	1.1	55.1	5-12.15	IV	搬迁
4	冯家塔村子虫峁	二采区	79.41	2.5	84.3	5-12.15	IV	搬迁
5	杨庄则	三采区	35.31	0.7	37.5	0.5-7.8	IV	搬迁

村庄编号	村（镇）	所在采区（按主水平划分）	地表变形值			破坏时段（a）	破坏等级	保护措施
			水平变形 ε (mm/m)	曲率 K (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)			
6	尖堡则	三采区	29.21	0.4	31.0	1-7.8	IV	搬迁

全井田煤层开采结束后村庄建筑物破坏等级及保护措施

表 5.3-4

村庄编号	村（镇）	所在采区（按主水平划分）	地表变形值			破坏时段（a）	破坏等级	保护措施
			水平变形 ε (mm/m)	曲率 K (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)			
1	狄家畔	一采区	234.77	7.35	249.11	7.8-31.2	Ⅳ	搬迁
2	柏林店	一采区	28.53	0.71	30.27	7.8-31.2	Ⅳ	搬迁
3	冯家塔村	一采区	117.47	2.60	124.65	7.8-31.2	IV	搬迁
4	花尔寨	三采区	53.49	2.01	56.76	21.26-43.52	IV	搬迁
5	河峁村	三采区	26.75	1.01	28.38	21.26-43.52	IV	搬迁
6	西峁村	三采区	71.32	2.68	75.68	21.26-43.52	IV	搬迁

根据本次环评沉陷预测结果，本次环评提出：杨庄则应于 2025 年 12 月前完成搬迁，尖堡则应于 2027 年 12 月前完成搬迁。狄家畔、柏林店、冯家塔村、赵寨村、温家峁、段家塢、冯家塔村子虫峁、花尔寨、河峁村、西峁村共计 10 个村庄应根据开采接续，在工作面推进至村庄下覆煤层前一年完成搬迁工作。保证居民生活不受开采沉陷影响。

（2）搬迁方案

1）搬迁原则

本次搬迁方案的指导原则是：

①采取政府引导、企业出资、统一规划、分步实施、社会监督的方法；

②先搬迁、后开采。井田内受到开采沉陷影响的村庄随着开采进度在受沉陷影响前提前完成搬迁安置，确保居民生产和生活不受影响；

③以住房安置为主、货币安置为辅。

④安置地点的选择应考虑避免二次搬迁。

2）搬迁计划

经预测，目前冯家塔矿井本次共需搬迁 1030 户 3086 人，搬迁去向主要是周边不受沉陷影响的村庄。村庄搬迁规划见表 5.3-5。

冯家塔矿井受开采沉陷影响的村庄搬迁计划表

表 5.3-5

序号	村庄名称	户数	人数	搬迁时间
1	狄家畔	65	196	受沉陷影响前一年完成搬迁安置
2	柏林店	83	248	
3	冯家塔村	43	130	
4	赵寨村	267	800	
5	温家峁	66	196	
6	段家塢	53	159	
7	冯家塔村子虫峁	2	5	
8	杨庄则	200	600	2025 年 12 月前
9	尖堡则	110	330	2027 年 12 月前
10	花尔寨	62	186	受沉陷影响前一年完成搬迁安置
11	河峁村	50	150	
12	西峁	100	300	
合计		1101	3300	\

5.3.4 地表沉陷对输电线路的影响分析

（1）对井田内 110kv 输电线路的影响分析

井田范围内 110kv 主要为井田内零散分布的村庄供电，分散于井田内部。

受开采沉陷影响，部分线塔在地表倾斜、水平移动、下沉影响下，将产生倾斜和塔距的变化。这种塔距变化将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。因此，在开采过程中必须采取防护措施：

技术措施主要有：

（1）为了及时掌握线路受开采影响的范围和程度，指导线路的维护、状态调整，

在每个杆塔附近及距杆塔一定距离内沿线路方向和垂直线路方向各布置一对观测点，对线路杆塔的下沉、倾斜情况进行监测。

（2）下沉区初始阶段线路的维护治理技术措施：

①下沉初始期，对线路段进行定点、定人、定时，每周一次线路状态巡视，每两周一次线路杆塔倾斜度、导地线驰度等参数观测；

②线路参数初始发生变化时，调整导地线驰度至允许偏差的上限；

③更换或增加导地线耐张弛的联接金具；

④调整架空避雷线的引下线的长度及连接位置；

⑤为增大杆塔拉线可调的长度，更换拉线金具。

（3）下沉区活跃阶段线路的维护治理技术措施：

下沉活跃期，地表移动、变形的速率逐渐增大，电杆位移，杆基下沉、造成杆塔严重倾斜、杆塔结构变形、导地线驰度过小等，危及线路安全运行，应采取必要的技术措施对线路、塔基进行维护治理。

塔基整体连续可调基础技术目前在各大矿区均已应用，如上湾煤矿、黄玉川煤矿、大饭铺煤矿、兴隆煤矿均对通过井田内的220kV、550kV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，同时又不影响井下煤炭开采。

（2）对井田内500kv输电线路的影响分析

陕西锦界、府谷电厂扩建500KV输电线路东西向穿过3采区南侧，井田内长度为5423m。根据“国网榆林供电公司关于府谷电厂500千伏送出工程跨越榆林汇森煤矿建设运营有限责任公司冯家塔煤矿井田承诺的函”（榆供电函〔2018〕156号），井田内线路采用防护大板基础进行特殊设计，防止产生不均匀沉降保证陕西锦界、府谷电厂扩建500KV输电线路不受开采沉陷影响。

5.3.5 地表沉陷对公路的影响分析

（1）府（谷）一准（格尔旗）公路

府准公路为二级公路，位于井田西北边缘长约17.6km。府准公路魏寨至温家峁村路段位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）150m保护煤柱范围内，该区域沉陷影响半径为148m因此，该路段不受本次采煤沉陷影响。

井田境界以外路段，不受本次开采沉陷影响。与井田范围西南角重叠路段位于高梁沟村保护煤柱范围内，保护煤柱宽度为90m，该区域沉陷影响半径为90m，该路段不受采煤沉陷影响。

温家峁村以西至井田边界 800m 路段会受到采煤沉陷影响。地表沉陷对该路段的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。对于公路，国内许多矿区的实践证明，及时维护后一般不会影响正常交通，通常的维护措施为垫高路基，垫高夯实。可以采取随沉随填，填后夯实的措施保持原来的高度和强度，具体如下：

1）在井下开采期间，地表开始缓慢移动，变形并下沉，地表易形成裂缝或产生裂缝台阶，致使路面裂开或形成台阶状的断裂，影响正常交通。可采取有针对性的维护和修复措施，保障交通正常运行。

2）井下开采结束后，地表移动变形和下沉也将随之缓慢结束，最终处于稳定状态，到那时再根据路面受影响的程度和范围，确定是否重修或大修，保持原来的高度和强度。

（2）府强公路

府强公路东西向贯穿井田北侧边界，位于清水川保护煤柱内，该区域煤柱宽度为 150m，该区域沉陷最大影响范围为 150m，矿方要根据留设煤柱区附近岩移观测数据适时调整煤柱留设宽度，保证府强公路不受本次开采沉陷影响。

（3）S201 沿黄观光公路

S201 沿黄观光公路南北向紧邻井田边界东侧，位于黄河 300m 禁采区范围内。该公路距离开采边界最近距离为 285m，沉陷最大影响范围为 226m。S201 沿黄观光公路不受本次开采沉陷影响。

5.3.6 地表沉陷对文物的影响分析

（1）磁窑沟村瓷窑遗址

磁窑沟村瓷窑遗址位于三采区东部区域，占地约 13 公顷，位于一水平无煤区。本次评级提出开采二水平时为磁窑沟村瓷窑遗址留设保护煤柱，按四级文物保护，文物地表边界外扩 30m 为建设控制地带，维护带宽度为 5m。保护煤柱采用垂线法和垂直剖面法计算，按边界角计算，保护煤柱留设宽度均为 105m。根据沉陷预测结果，全井田开采结束后三采区东部区域最大沉陷影响半径为 103m。矿方要根据留设煤柱区附近岩移观测数据适时调整煤柱留设宽度，保证磁窑沟村瓷窑遗址不受本次开采沉陷影响。

（2）张氏民居

张氏民居位于三采区东部区域。本次评级提出为张氏民居留设保护煤柱，按四级文物保护，文物地表边界外扩 30m 为建设控制地带，维护带宽度为 5m。保护煤柱采用

垂线法和垂直剖面法计算，按边界角计算，保护煤柱留设宽度均为 105m。根据沉陷预测结果，全井田开采结束后三采区东部区域最大沉陷影响半径为 103m。矿方要根据留设煤柱区附近岩移观测数据适时调整煤柱留设宽度，保证张氏民居不受本次开采沉陷影响。

（3）刘氏门楼、影壁

刘氏门楼、影壁位于井田南部边界附近，位于高粱沟村 90m 宽保护煤柱内。根据沉陷预测结果，井田南部边界附近可采区最大沉陷影响半径为 90m，矿方要根据留设煤柱区附近岩移观测数据适时调整煤柱留设宽度，保证刘氏门楼、影壁不受本次开采沉陷影响。

（4）龙王庙龙峰寺

龙王庙龙峰寺位于海则庙寺畔村，占地面积 1200 平方米，建筑面积 520 平方米，位于井田南部边界附近，位于石道瓦村 90m 宽保护煤柱内。根据沉陷预测结果，井田南部边界附近可采区最大沉陷影响半径为 90m，矿方要根据留设煤柱区附近岩移观测数据适时调整煤柱留设宽度，保证龙王庙龙峰寺不受本次开采沉陷影响。

5.3.7 地表沉陷对其他建构筑物的影响

（1）清水川电厂

清水川电厂位于一采区东北边界外，位于府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）保护煤柱范围内，不受冯家塔煤矿开采沉陷影响。

（2）寨崖弯 110kv 变电站

寨崖弯 110kv 变电站位于一采区北部区域内，设计为其留设 100m 宽保护煤柱，按 III 级构筑物保护，维护带宽度取 10m，根据沉陷预测结果，一采区北部区域最大沉陷影响半径为 100m，矿方要根据留设煤柱区附近岩移观测数据适时调整煤柱留设宽度，保证寨崖弯 110kv 变电站不受本次开采沉陷影响。

（3）新元电厂

新元电厂位于二采区西侧，设计为其留设 150m 宽保护煤柱，根据沉陷预测结果，二采区西侧区域最大沉陷影响半径为 150m，矿方要根据留设煤柱区附近岩移观测数据适时调整煤柱留设宽度，保证新元电厂不受本次开采沉陷影响。

（4）晶鑫源养殖场

晶鑫源养殖场位于二采区西北角，根据下覆煤层开采后实际建筑物破坏程度由矿方赔偿或修缮。

（5）仲田耐火黏土有限责任公司

仲田耐火黏土有限责任公司占地 0.99 平方公里，位于三采区东侧。暂不受沉陷影响，开采二水平时地面建筑会受到破坏，根据实际建筑物破坏程度由矿方赔偿或修缮。

（6）海则庙变电站、天桥洗煤厂、大庄加油站、碳素厂

海则庙变电站、天桥洗煤厂、大庄加油站、碳素厂之间距离较近，均位于三采区东侧，设计为其留设 140m 宽保护煤柱，其中，海则庙变电站按 III 级构筑物保护，维护带宽度取 10m。根据沉陷预测结果，三采区东侧最大沉陷影响半径为 138m，矿方要根据留设煤柱区附近岩移观测数据适时调整煤柱留设宽度，保证海则庙变电站、天桥洗煤厂、大庄加油站、碳素厂不受本次开采沉陷影响。

5.3.8 地表沉陷对府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）及城镇规划区的影响分析

设计为府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）留设 150m 宽的保护煤柱。井田范围内的府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）位于东北部区域，根据沉陷预测结果，井田东北部区域沉陷影响半径为 148m。府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）不受本次开采沉陷影响。本次评价提出对城镇开发边界外扩 150m 留设保护煤柱。城镇开发边界在井田范围较为分散，分布在东北部区域，南部边界寺畔村、天桥村附近，黄河禁采区天桥洗煤厂、碳素厂、寨峁村附近。寺畔村附近区域位于村庄保护煤柱范围内不受开采沉陷影响，天桥村附近区域位于无煤区不受开采沉陷影响，天桥洗煤厂、碳素厂附近区域位于禁采区范围内不受开采沉陷影响。根据沉陷预测结果，井田东北部区域沉陷影响半径为 148m，因此，分布在井田东北部区域的城镇开发区不受开采沉陷影响。综上，《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》2023（1565）号中冯家塔煤矿所涉及的城镇开发边界不受开采沉陷影响。

5.3.9 地表沉陷对地表水的影响分析

井田附近主要河流有黄河、清水川河和海则庙沟。黄河由北至南流经井田东部，形成井田东部的自然边界；清水川河为黄河的一级支流，位于井田北部的边缘，海则庙沟为井田南部的自然边界。

（1）地表沉陷对黄河的影响分析

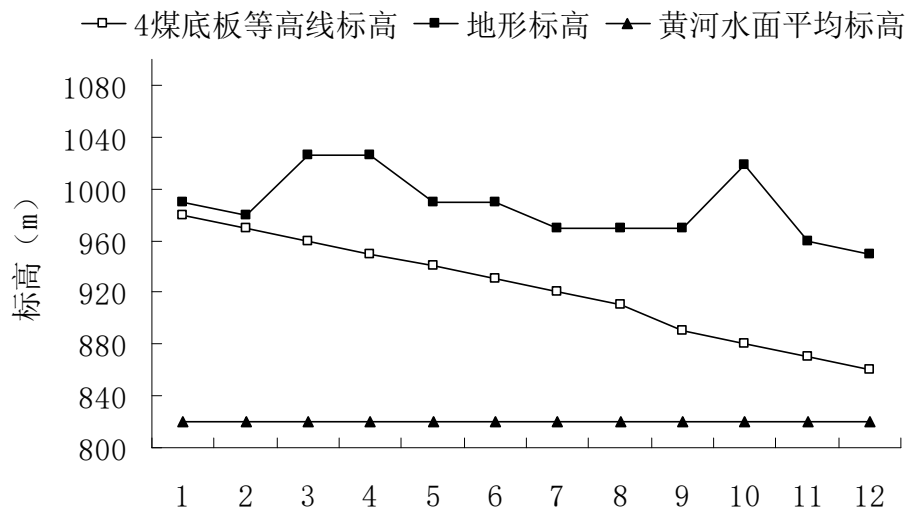
平面分析：本次评价提出对黄河右岸 300m 宽的区域设为禁采区。

根据地表沉陷预测结果，井田东边界处主要沉陷影响半径为 51-60m，禁采区宽度

远大于沉陷影响半径，因此黄河不受开采沉陷直接影响。

剖面分析：黄河位于本井田东部边界外。精查地质报告表明，本井田内含煤性以山西组及太原组第二段含煤性最好，山西组煤层的聚煤中心在井田中北部 32—36 勘探线间，向南部含煤性变差；太原组第二段在中部的 30－31 勘探线及北部 35－38 勘探线一带含煤较好，其它地段相对较差。从井田内山西组和太原组第二段煤层地板等高线图分析可看出，可采煤层开采范围距东侧黄河均较远，且由于井田东界黄河西岸地势陡峭，井田内各煤层底板等高线均高出黄河水面标高，主采煤层 4 煤的底板等高线高出黄河水面 60～160m，因此煤炭开采地表沉陷不会对黄河河堤造成直接影响，也不会直接影响黄河汇水。

井田东侧 4 煤开采底板等高线与黄河水面标高比较示意图见图 5.3-2。



注：图中横坐标 1～12 依次分别为由南向北、沿黄河边缘与 4 煤开采边界处所取的 12 个点（12 个点始于柏林店以南 710m 处，止于石窑院以南 300m 处）将这 12 个点连接成线后纵向剖切，并以标高为纵坐标，得到 4 煤底板等高线、地表标高及黄河水面平均标高三者之间的关系示意图。

图 5.3-2 井田东侧 4 煤开采底板等高线与黄河水面标高比较示意图

全井田开采后，地表高程有轻微变化，但不改变地形地貌，开采区内最低点高程高于黄河河道最低点高程 80m，不会直接影响黄河汇水。全井田开采后地表高程变化剖面见图 5.3-3。

（2）地表沉陷对清水川及海则庙沟的影响

清水川和海则庙沟分别位于本井田的北、南边界。清水川位于府谷高新技术产业

开发区（清水川工业园区）保护煤柱内。

开采工作面距离井田北部清水川的距离为 138-348m，该区域主要沉陷影响半径为 76-121m，工作面距离井田北部清水川的距离大于沉陷影响半径，因此清水川不受开采沉陷直接影响；开采工作面距离井田南部的海则庙沟的距离为 225m，该区域主要沉陷影响半径为 170-218m，工作面距离井田南部海则庙沟的距离大于沉陷影响半径，因此海则庙沟不受开采沉陷直接影响。

（3）地表沉陷对汇水区地表径流的影响

井田内地形支离破碎、沟壑纵横。地势中、西部高，向北、东、南三个方向变低，相对高差 328.3m。

根据地表沉陷预测结果，全井田多层煤开采后，全井田沉陷深度多在 6-10m，最大 19m。某些沟壑可能会因地形变化造成局部崩塌或改道，但其行洪、汇水功能基本不会受到沉陷影响。在雨季行洪期，沉陷区受淤积影响的沟壑大部分将通过水流冲刷作用得到自然恢复。沟流的交汇处可能因沉陷引起的高差变化造成雨季汇水不畅，届时矿方应加强观测，必要时采取疏通河道、及时抽排水等措施，保证汇水通畅。

本次评价利用 DEM，结合沉陷预测结果，运用 ARCGIS 软件分析预测了矿区开采沉陷前后矿区汇流通道的变化情况。分析结果显示：

冯家塔矿井开发后，井工开发区开采沉陷对井田内汇水通道流向有轻微的改变，总体变化不大。汇水通道变化示意图见图 5.3-4。

6 生态环境影响评价

6.1 总则

6.1.1 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，冯家塔煤矿在一级分区上属黄土高原农牧生态区，在二级分区上属黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区，在三级分区上属榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区，见图 6.1-1。

该区地处半干旱季风气候区，地带性植被类型为草原，具有土壤侵蚀和土地沙漠化敏感性高的特点，是土壤保持极重要区域。“榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区”生态服务功能重要性或生态敏感性特征是土壤侵蚀极敏感，水蚀风蚀交错，土壤保持功能极重要。

区域主要生态问题：资源开发带来植被覆盖度低和生态系统保持水土功能弱等生态问题，表现为坡面土壤侵蚀和沟道侵蚀严重、侵蚀产沙淤积河道与水库，严重影响黄河中下游生态安全。

生态保护主要措施是：实施退耕还灌还草还林，推行节水灌溉新技术，停止导致生态功能继续恶化的开发活动和其他人为破坏活动，加大资源开发的监管，控制地下水过度利用，防止地下水污染，在资源开发的收益中确定一定比例，用于促进城镇化和生态保护。

6.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目影响范围内有公益林、湿地，生态评价等级不应低于二级，评价区内无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线等敏感目标，因此本项目生态环境影响评价等级确定为二级。

6.1.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围，考虑到采煤沉陷及影响范围，本次生态现状评价范围东侧以黄河东岸为界限，其余方向按井田边界外扩 1km、排矸场外扩 500m 考虑，外扩后生态评价范围的面积为

90.02km^2。

6.1.4 生态敏感目标识别

评价区内生态敏感目标主要为公益林、永久基本农田和湿地。

（1）评价区内公益林全部为地方公益林，面积为 6.96km^2，井田内公益林面积为 4.15 km^2。井田内公益林的植被类型主要为沙蒿等沙地灌丛和柠条、油松、杨树等人工林。评价范围内公益林分布见图 6.1-2。

（2）评价范围内永久基本农田面积为 23.73km^2，井田范围内永久基本农田为 14.28km^2，评价范围内永久基本农田分布见图 6.1-3。

（3）评价范围内湿地包括井田东侧黄河、清水川及河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。评价区内陕西黄河湿地面积为 4.80 km^2，府谷清水川湿地面积为 2.24 km^2。湿地内植被类型主要为寸草苔湿地草甸群落，伴生植物主要为茵陈蒿、芨芨草等。评价范围内湿地分布图见图 6.1-4。

6.1.5 评价内容

本次评价的主要内容包括生态环境现状评价和生态环境影响评价，主要分析因子包括土地利用、植被类型、土壤及土壤侵蚀、野生动物等方面。最后通过分析已有措施的有效性，制定各个整治分区行之有效的生态整治措施体系。生态影响评价因子筛选表见表 6.1-1。

生态影响评价因子筛选表

表 6.1-1

评价因子	工程内容及影响方式				影响性质		影响程度	
	施工期		运行期		施工期	运行期	施工期	运行期
分布范围、种群数量、种群结构、行为等	场地、道路压占和施 工 临占，施工噪声	直接	地表沉陷	间接	短期可逆	长期可逆	弱	弱
生境面积、质量、连通性等	场地、道路压占和施工临占	直接	地表沉陷	间接	短期可逆	长期可逆	弱	弱
物种组成、群落结构等	场地、道路压占和施工临占	直接	地表沉陷	间接	短期可逆	长期可逆	弱	弱
植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	场地、道路压占和施工临占	直接	地表沉陷	间接	短期可逆	长期可逆	弱	弱
物种丰富度、均匀度、优势度等	场地、道路压占和施工临占	直接	地表沉陷	间接	短期可逆	长期可逆	弱	弱
景观多样性、完整性等	原景观格局中增加工业景观	直接	地表沉陷	间接	长期不可逆	长期可逆	弱	弱

6.2 生态环境现状调查与评价

6.2.1 基础资料获取

6.2.1.1 基础资料

本次生态环境现状评价收集的相关资料有：

（1）覆盖项目全区 2022 年遥感影像图；

（2）项目区地形图；

（3）第三次土地调查土地利用现状图、规划图；

（4）矿井初步设计；

（5）其它现场勘查资料。

6.2.1.2 遥感数据源的选择与解译

解译使用的信息源主要为高分一号遥感影像，多光谱空间分辨率为 8m，全色波段空间分辨率为 2m，数据获取时间为 2022 年 9 月 23 日。本次评价选用 RGB_321（即影像波段 3，2，1 组合）合成分辨率 8m 的彩色图像，然后与全色波段融合得到分辨率 2m 的彩色图像，以此作为解译和矢量化标准。评价区 2022 年遥感影像图见图 6.2-1，高分一号影像各谱段具体用途见表 6.2-1。

高分一号影像各谱段具体用途表

表 6.2-1

光谱段	波长（μm）	分辨率（m）	功 能
1	0.42-0.90 蓝绿光波段	8	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
2	0.45-0.52 绿光波段	8	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
3	0.52-0.59 红光波段	8	进行植被分类，鉴别人工建筑物、水质
4	0.63-0.69 近红外波段	8	用于生物量和作物长势的测定，绘制水体边界
5	0.50-0.68 全色波段	2	用于更好区分植被和非植被区域

6.2.1.3 现场调查

地面调查主要采取以实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查掌握项目区范围内自然生态环境的基本情况，通过对技术人员、政府管理部门等访问调查，了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失程度、生态环境建设的规划与设想等。现场调查使用地形图和全球定位系统，在实地调查的基础上结合卫星影像图取

得土地利用现状、地貌地形、土壤地质等资料，经与自然资源局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后利用 GIS 处理软件绘制评价区相关专题图件和数据统计表。

6.2.2 地形地貌现状调查与评价

井田地处内蒙古高原和陕北黄土高原东北部的接壤地带，地表基本被第四系松散沉积物覆盖。地形支离破碎、沟壑纵横。地势中、西部高，向北、东、南三个方向变低，主要由西北至东南流向的几条大川和相应的梁峁为骨架，海拔标高一般在 830～1181m之间。区内最高点位于井田中部的老畔圪塔，高程1181m；最低点位于井田南部的海则庙沟口，高程 830m。井田内相对高差在 200m 左右。

评价区地貌类型为黄土地貌和河谷阶地地貌。黄土地貌包括了黄土梁岗区和临谷丘陵区等，黄土梁岗区为黄土梁峁沟壑区与沙漠滩地区的过渡地带，地面较为平缓，起伏高差小，一般为 5～10 米，流水侵蚀较微弱，冲沟切深一般 20～40 米，梁面多呈北西—南东或近东西间展布，宽 200～2000 米，以 5°～10°的坡角向两侧变陡，此地貌一般较黄土梁峁沟壑区地表径流少，透水性好，汇水面积大，故水土流失不严重。临谷丘陵区主要分布在黄河沿岸及河流的下游，其走向除了黄河为北东—南西向外，其余均呈北西—南东向，由于水系发育，高差较大，黄土剥蚀严重，大部分基岩裸露，塬、梁、峁的分水线至沟谷的相对高差往往很大，一般都在 100～200 米间，横断面均呈“V”字型或者“U”字型，沟坡可达 60°～80°。陡者直立，形成悬崖峭壁，地形极为险恶。河谷阶地地貌主要分布在河流沿岸，河漫滩及一、二级阶地沿河流流向分布，阶面较为平坦，面积较大，土地肥沃，富含有机质，地下水丰富，旱涝保收，是理想的农作物基地，三级以上的阶地残破不全，零星分布，土地贫瘠。

评价区数字高程图见图 6.2-2。

6.2.3 土地利用现状调查与评价

（1）土地利用现状

参照全国土地利用现状调查技术规程和全国土地利用现状分类系统，根据实地调查和遥感卫星影像，将评价区土地利用情况划分为 9 个一级类型和 13 个二级类型，评价区土地利用现状图见图 6.2-3，评价范围内和井田范围内土地利用类型现状分别见表 6.2-2。

评价区及井田内土地利用类型及面积统计表

表 6.2-2

土地利用类型		评价区		井田	
		面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
耕地	旱地	22.39	24.87	17.06	28.22
	水浇地	1.47	1.63	0.39	0.65
	小计	23.86	26.51	17.45	28.87
林地	乔木林地	7.96	8.84	4.82	7.98
	灌木林地	0.16	0.18	0.06	0.1
	其他林地	0.72	0.80	0.24	0.4
	小计	8.84	9.82	5.12	8.48
草地	天然牧草地	42.07	46.73	31.58	52.24
	其他草地	0.72	0.80	0.72	1.18
	小计	42.79	47.53	32.3	53.42
交通运输用地	公路用地	1.01	1.12	0.40	0.66
水域及水利设施用地	河流水面	5.87	6.52	1.20	1.98
住宅用地	农村宅基地	1.42	1.58	0.91	1.51
工矿仓储用地	采矿用地	4.58	5.09	3.00	3.25
园地	果园	0.09	0.10	0.09	0.14
其他土地	裸土地	1.56	1.73	1.02	1.68
合计		90.02	100.00	60.45	100.00

（1）草地：评价区内主要土地利用类型为草地，主要为天然牧草地，呈片状分布于评价区内，面积为 42.07km^2，占评价区面积的 46.73%；另外在井界西侧还分布一块面积约 0.72km^2 的其他草地，占评价区面积的 0.80%。井田内天然牧草地占地面积为 31.58 km^2，占井田面积的 52.24%，为井田内主要占地类型。其他草地占地面积为 0.72 km^2，占井田面积的 1.18%。

（2）林地：评价区内林地类别主要为乔木林地、灌木林地和其他林地，乔木林地主要为人工杨树、柳树、油松等，灌木林地主要以沙蒿、沙柳、柠条、酸枣等为主，其他林地包括疏林地、未成林地等，评价区内乔木林地、灌木林地和其他林地面积分别为 7.96km^2、0.16 km^2、0.72km^2，占评价区面积的 8.84%、0.18%、0.80%。井田范围内乔木林地、灌木林地和其他林地面积分别为 4.82km^2、0.06 km^2、0.24km^2，占井田面积的 7.98%、0.1%、0.4%。

（3）耕地：评价区耕地类型主要为旱地，分布于居民点和沟道附近，主要农作物有玉米、小麦、糜子、黍子、谷子、豆类等以及一些蔬菜，评价区内耕地面积为 23.86km^2，占评价区面积的 26.51%。水浇地主要分布在评价区四周边界处，占地面积为 1.47km^2，占地比例为 1.63%。井田范围内旱地面积为 17.06 km^2，占井田面积的

28.22%，水浇地面积为 0.39 km^2，占井田面积的 0.65%。

（4）交通运输用地：交通运输用地类型主要为公路用地，评价区内交通运输用地面积为 1.01km^2，占评价区面积的 1.12%。井田范围内的公路面积为 0.4 km^2，占井田面积的 0.66%。

（5）水域及水利设施用地：评价区内水域及水利设施用地的类型主要为河流水面，评价区内黄河由北至南流经井田东部，形成井田东部的自然边界；清水川河为黄河的一级支流，位于井田北部的边缘，海则庙沟为井田南部的自然边界。评价区内水域及水利设施用地面积为 5.87km^2，占评价区面积的 6.52%。井田内水域及水利设施用地面积为 1.2 km^2，占井田面积的 1.98%。

（6）住宅用地：评价区内住宅用地为农村宅基地，村庄零星分布于评价区内，评价区内住宅用地面积为 1.42km^2，占评价区面积的 1.58%。井田内住宅用地面积为 0.91 km^2，占井田面积的 1.51%。

（7）工矿仓储用地：评价区内工矿仓储用地类型主要为采矿用地，评价区内工矿仓储用地面积为 4.58km^2，占评价区面积的 5.09%。井田范围内工矿仓储用地面积为 3km^2，占井田面积的 3.25%。

（8）其他土地：评价区所处区域分布有小面积裸土地，主要分布在井田外东北部和南部，呈片区和带区分布，面积为 1.56km^2，占评价区面积的 1.73%。井田内其他土地面积是 1.02 km^2，占井田面积的 1.68%。

（9）园地：评价区内园地主要为果园，占地面积为 0.09 km^2，占评价区面积的 0.10%。井田内果园面积是 0.09 km^2，占评价区面积的 0.14%。

6.2.4 植被现状调查与评价

6.2.4.1 植被区划

在植物区系划分上，评价区植物属温带草原区域—东部草原亚区域—温带北部典型草原亚地带—温带丛生禾草典型草原。温带丛生禾草典型草原发育在半干旱气候区域内以大型、中型和小型的密丛型旱生禾本科草类占绝对优势。由于评价区处于地处内蒙古高原和陕北黄土高原东北部的接壤地带，因此植物区系组成具有非常明显的过渡特征。评价区内地表植被稀疏，以草本植物和灌木为主，亦有少量乔木。主要植被类型有长芒草群落、落叶阔叶灌丛（柠条灌丛、沙棘灌丛等）、草甸、栽培植被（农作物、经济林、防护林等）。由于人类长期的干扰和破坏（放牧、垦殖等活动），较为平缓和坡度较小的土地大部分被开垦为农田，目前原始植被几乎破坏无遗，只在坡度较

大的坡顶或侵蚀沟壑内残存着少量自然植被。

6.2.4.2 样方调查

根据井田开采现状，确定了随机、均匀、自然、全面的样方调查原则进行实地取样调查，所进行的样方调查涵盖了评价区所有的地貌类型和群落类型。

（1）样方选取

为了客观了解、全面反映评价区内现有植被情况，本次环评于 2022 年 9 月 8 日—10 日植物生长旺盛季节对评价区内的主要植被类型进行了现场样方调查，根据《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》（HJ1167-2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中根据植物群落类型设置调查样地的要求，开展陆生植物调查和样方设置。

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，每种群落类型数量不少于 3 个。评价区植物属温带草原区域—东部草原亚区域—温带北部典型草原亚地带—温带丛生禾草典型草原。植被包含草本、乔木、灌木林地三种类型。针对评价区内环境特点，设置生态植被样方共 15 个，其中 1m×1m 的草地样方 3 个，5m×5m 灌丛样方 9 个，10m×10m 的乔木样方 3 个。现场调查中记录数据主要有各个样方的 GPS 坐标、海拔高度、土壤类型、水文条件，样方内及周围植物种名称、优势植物、平均高度、群落盖度等信息，样方调查结果见表 6.2-3～表 6.2-17，样方点位布设见图 6.2-4。

1#样方调查登记表

表 6.2-3

位置	黄河右岸	样方号	1#	时间	2022.9.8
样方面积	1m×1m	坐标	X:37513445.93,Y: 336271.93	生物量	80.5g/m^2
海拔高度	905m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	寸草苔、百里香、茵陈蒿、星毛委陵菜等				
平均高度	37cm	群落名称	寸草苔群落	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
寸草苔	草本层	39 cm	20%	COP1	
百里香	草本层	30 cm	10%	COP1	
茵陈蒿	草本层	37	10%	COP1	
星毛委陵菜	草本层	29	10%	COP1	

2#样方调查登记表

表 6.2-4

位置	河茆村西侧	样方号	2#	时间	2022.9.8
样方面积	5m×5m	坐标	X:37513879.85,Y:4334068.48	生物量	210.2g/m^2
海拔高度	841m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	沙蒿、达乌里胡枝子				
平均高度	75cm	群落名称	沙蒿灌丛	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
沙蒿	灌木层	18cm	20%	COP1	
达乌里胡枝子	灌木层	78 cm	15%	COP1	

3#样方调查登记表

表 6.2-5

位置	磁窑沟村	样方号	3#	时间	2022.9.8
样方面积	5m×5m	坐标	X:37511719.39,Y: 4335605.21	生物量	214.5 g/m^2
海拔高度	1032m	坡向	40°	水文条件	自然降雨
主要植物	酸枣				
平均高度	61cm	群落名称	人工种植林（酸枣）	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
酸枣	灌木层	68cm	55%	COP3	

4#样方调查登记表

表 6.2-6

位置	磁窑沟村西南	样方号	4#	时间	2022.9.9
样方面积	5m×5m	坐标	X:37512206.70,Y: 4334446.47	生物量	225.5 g/m^2
海拔高度	1018m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	沙蒿、长芒草、沙柳				
平均高度	65cm	群落名称	沙蒿、沙柳灌丛	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
沙蒿	灌木层	66cm	10%	COP1	
沙柳	灌木层	68cm	10%	COP1	
长芒草	草本层	40cm	15%	COP1	

5#样方调查登记表

表 6.2-7

位置	庄则梁	样方号	5#	时间	2022.9.9
样方面积	10m×10m	坐标	X:37506999.43,Y:4333541.06	生物量	230.5g/m^2
海拔高度	1024m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	杨树、沙柳等				
平均高度	147cm	群落名称	人工种植林（杨树）	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
杨树	乔木层	149cm	20%	COP1	
长芒草	草本层	29cm	20%	COP1	

6#样方调查登记表

表 6.2-8

位置	狄家畔西	样方号	6#	时间	2022.9.9
样方面积	10m×10m	坐标	X:37512130.37,Y: 4337429.12	生物量	1124g/m^2
海拔高度	991m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	油松				
平均高度	340cm	群落名称	人工种植林（油松）	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
油松	乔木层	343cm	45%	COP2	

7#样方调查登记表

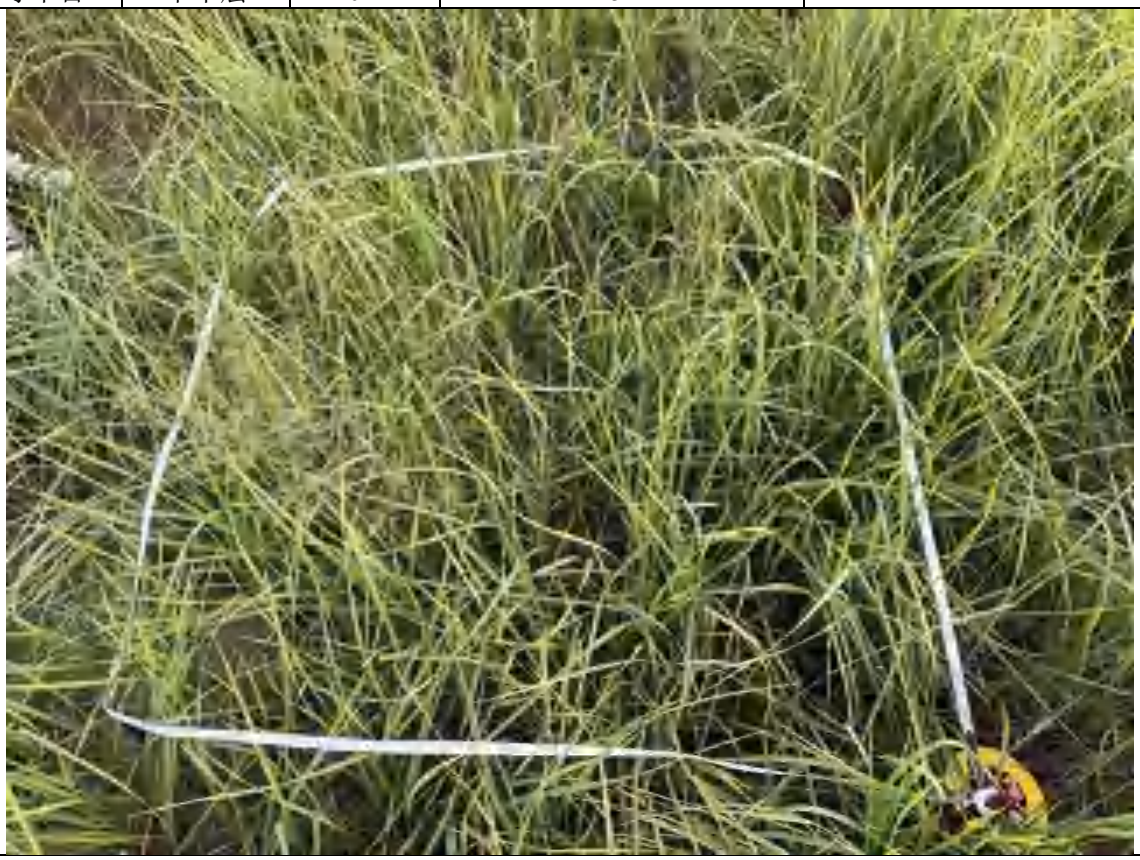
表 6.2-9

位置	狄家畔	样方号	7#	时间	2022.9.9
样方面积	5m×5m	坐标	X:37513440.06,Y:4337323.29	生物量	40.5g/m^2
海拔高度	978m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	长芒草、木地肤等				
平均高度	28cm	群落名称	长芒草群落	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
木地肤	灌木层	29cm	30%	COP2	
长芒草	草本层	15cm	8%	COP1	

8#样方调查登记表

表 6.2-10

位置	狄家畔西南	样方号	8#	时间	2022.9.9
样方面积	1m×1m	坐标	X:37512862.50,Y: 4335875.02	生物量	52.2g/m^2
海拔高度	990m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	寸草苔				
平均高度	13cm	群落名称	寸草苔群落	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
寸草苔	草本层	10cm	45%	COP2	



9#样方调查登记表

表 6.2-11

位置	王来沟南	样方号	9#	时间	2022.9.10
样方面积	5m×5m	坐标	X:37510959.59,Y: 334816.35	生物量	234.2 g/m^2
海拔高度	1070m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	杨树、沙蒿、长芒草等				
平均高度	118cm	群落名称	沙蒿灌丛	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
杨树	乔木层	143cm	10%	COP1	
沙蒿	灌木层	64cm	20%	COP1	
长芒草	草本层	15cm	10%	COP1	

10#样方调查登记表

表 6.2-12

位置	魏家寨、清水川右岸	样方号	10#	时间	2022.9.10
样方面积	5m×5m	坐标	X:37508393.13,Y:4342304.08	生物量	134g/m^2
海拔高度	956m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	沙蒿、沙柳				
平均高度	80cm	群落名称	沙蒿、沙柳灌丛	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
沙蒿	灌木层	83cm	20%	COP1	
沙柳	灌木层	67cm	35%	COP2	

11#样方调查登记表

表 6.2-13

位置	段家塬东北	样方号	11#	时间	2022.9.10
样方面积	10m×10m	坐标	X:37509735.89,Y: 4341927.04	生物量	1112.5g/m^2
海拔高度	918m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	油松				
平均高度	525cm	群落名称	人工种植林（油松）	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
油松	乔木层	535cm	20%	COP1	

12#样方调查登记表

表 6.2-14

位置	赵寨东北	样方号	12#	时间	2022.9.10
样方面积	5m×5m	坐标	X:37509068.87,Y: 337823.08	生物量	232.6g/m^2
海拔高度	1024m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	沙柳、沙蒿				
平均高度	60cm	群落名称	沙柳、沙蒿灌丛	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
沙柳	灌木层	68cm	10%	SP	
沙蒿	灌木层	57cm	40%	COP2	

13#样方调查登记表

表 6.2-15

位置	郭家茆	样方号	13#	时间	2022.9.10
样方面积	5m×5m	坐标	X:37507748.94,Y:4339294.00	生物量	212.5g/m^2
海拔高度	983m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	长芒草、沙蒿				
平均高度	29cm	群落名称	长芒草群落	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
长芒草	草本层	26cm	30%	COP2	
沙蒿	灌木层	35cm	30%	COP2	

14#样方调查登记表

表 6.2-16

位置	郭家茆	样方号	14#	时间	2022.9.10
样方面积	5m×5m	坐标	X:37508515.92,Y:4338664.08	生物量	218g/m^2
海拔高度	987m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	长芒草、柠条				
平均高度	45cm	群落名称	长芒草群落	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
长芒草	草本层	35cm	20%	COP1	
柠条	灌木层	68cm	20%	COP1	

15#样方调查登记表

表 6.2-17

位置	黄河滩涂	样方号	15#	时间	2022.9.10
样方面积	1m×1m	坐标	X:37513342.74,Y: 334779.68	生物量	52.5g/m^2
海拔高度	850m	坡向	/	水文条件	自然降雨
主要植物	寸草苔、蒿、狗尾草				
平均高度	25cm	群落名称	寸草苔群落	珍稀植物	无
优势植物	层次	高度	盖度	多度	
寸草苔	草本层	35cm	30%	COP2	

6.2.4.3 植物资源

（1）物种组成

根据实地调查与资料记载，本区域约有野生植物 100 多种，隶属 32 科 100 多属。其中豆科植物最多，约 18 属 36 种；其次为禾本科、菊科、藜科、十字花科、蔷薇科，这 6 科植物约占评价区植物总数的 67%，评价区内常见植物名录见表 6.2-18。

（2）区系地理成分

在植物区系划分上，评价区植物属欧亚草原植物区—亚洲中部亚区、黄土高原草原植物省。由于评价区处于黄土高原草原植物省的南部。因此植物区系组成具有非常

明显的过渡特征。

（3）生活型组成：本区生活型组成主要有如下几类：夏绿阔叶乔木，如旱柳、杨树，它们可各自形成疏林。夏绿灌丛沙蒿、沙柳、柠条为沙地灌丛植被建群种。冷蒿、百里香为小灌木草原和丛生禾草草原的建群种和优势种。多年生草本，特别是丛生禾草，如长芒草等，为草原植被的建群种和优势种。一年生草本，如沙米、虫实，可形成沙地先锋群落，还有猪毛菜、狗尾草为撂荒地常见植物。

（4）野生药用植物：评价区分布有药用植物资源，并具有地方特色，主要药用植物有麻黄、黄芪等。

（5）粮食作物：糜子、黍子、玉米、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆等。

（6）蔬菜、瓜果类：胡萝卜、青萝卜、豆角、马铃薯、黄瓜、辣椒、西瓜、香瓜等。

（7）经济植物：人工栽培、种植的有胡麻、向日葵、甜菜、沙棘等；野生的有黄芪、麻黄等。

（8）园林绿化植物：杨、柳等。

（9）水土保持植物：沙柳、柠条、旱柳、羊草、芨芨草等。

评价区常见植物名录

表 6.2-18

序号	中 文 名	学　名	栖 息 生 境
一、木贼科 *Equisetaceae*			
1	问荆	*Equisetum arvense*	沙质湿润地
2	节节草	*E .ramosissimum*	林缘、水边、田埂
二、松科 *Pinaceae*			
3	油松	*Pinus tabulaeformis*	山地、丘陵生境或栽培绿化树种
三、柏科 *Juniperus rigida S. et Z.*			
4	杜松		山地、丘陵生境
四、麻黄科 *Ephedraceae*			
5	麻黄	*Ephedra sinica*	山沟、干河床、冲积滩地、山坡
五、杨柳科 *Salicaceae*			
6	小叶杨	*Populus simonii*	野生或栽培绿化树种
7	沙柳	*S. psammophyla*	栽培植物，野生生于沙地
8	旱柳	*S. matsudana*	栽培树种，野生于河流两岸、沟谷
六、榆科 *Ulmaceae*			
9	大果榆	*Ulmus macrocarpa*	山坡、沟谷
10	榆	*U. pumila*	山坡、沟谷或栽培绿化树种

序号	中文名	学 名	栖息生境
七、蓼科 *Polygonaceae*			
11	扁蓄	*polygonum aviculare*	田野、路旁、河边湿地
12	西伯利亚蓼	*P. sibiricum*	田野、水渠边、路旁
13	酸模叶蓼	*P. lapathifolium*	田野、水边、路旁、盐碱地
14	盐生酸模	*Rumex marschallianus*	低地、盐化草甸
八、藜科 *Chenopodiaceae*			
15	盐爪爪	*Kalidium foliatum*	盐碱洼地
16	西伯利亚滨藜	*Atriplex sibirica*	盐碱地
17	中亚滨藜	*A. centralasiatica*	盐碱地
18	沙蓬	*Agriophyllum squarrosum*	沙质地
19	虫实	*Corispermum candelabrum*	沙质地
20	雾冰藜	*Bassia dasyphylla*	沙地
21	藜	*Chenopodium album*	田间、路旁、撂荒地
22	刺藜	*Ch. aristatum*	田间、山坡沙地
23	灰绿藜	*Ch. glaucum*	田间、路旁
24	木地肤	*Kochia prostrata (L.) Schrad.*	山坡、沙地、荒漠
25	碱蓬	*Suaeda glauca*	盐渍地
26	盐角草	*Salicornia europaea*	盐渍地
27	猪毛菜	*Salsola collina*	农田、村旁、山坡等地
28	刺沙蓬	*S. pestifer*	沙砾质土壤、撂荒地等
九、苋科 *Amaranthaceae*			
29	反枝苋	*Amaranthus retroflexus*	田间、路旁等
十、马齿苋科 *Portulacaceae*			
30	马齿苋	*Portulaca oleracea*	田间、路旁、渠边等
十一、毛茛科 *Ranunculaceae*			
31	毛萼麦瓶草	*Silene repens*	沟谷
32	黄花铁线蓬	*Clematis intricata*	山坡、路边、田埂、房舍附近
33	展枝唐松草	*Thalictrum squarrosum*	路边、田埂
十二、十字花科 *Cruciferae*			
34	独行菜	*Lepidium apetalum*	村边、路旁、田间
35	宽叶独行菜	*L. lstifolium*	村边、路旁、田间
十三、蔷薇科 *Rosaceae*			
36	菊叶委陵菜	*Potentilla. Tanacetifolia*	山坡
37	委陵菜	*P. chinensis*	低湿地
38	二裂委陵菜	*P. bifurca*	丘陵坡地、田边路旁
39	鹅绒委陵菜	*P. anserina*	生于水边、草甸
40	黄刺梅	*Rosa xanthina*	林缘

序号	中 文 名	学 名	栖 息 生 境
41	地榆	*Sanguisorba officinalis*	草甸、林缘
42	绣线菊	*Spiraea aquilegifolia*	林地
43	星毛委陵菜	*Potentilla acaulis L.*	草原
十四、豆科 *Leguminosae*			
44	糙叶黄芪	*Astragalus seaberrimus*	丘陵坡地
45	沙打旺	*A. adsurgens*	栽培牧草，野生于坡地、沙质土地
46	草木樨犀状黄芪	*A. melilotoides*	石质坡地、丘陵
47	达乌里黄芪	*A. dahuricus*	村旁、田野
48	中间锦鸡儿	*Caragana intermedia*	丘陵坡地及沙丘
49	狭叶米口袋	*Gueldenstaedtia stenophylla*	丘陵沙质地、路旁等
50	羊柴	*Hedysarum fruticosum*	栽培牧草，野生于沙质地
51	达乌里胡枝子	*Lespedeza davurica*	山坡、沟谷
52	草木犀	*Melilotus albus*	生于坡地
53	刺叶柄棘豆	*Oxytropis aciphylla*	沙质地
54	小花棘豆	*O. glabra*	低湿地
55	披针叶黄华	*Thermopsis lanceolata*	河边、山沟湿草地、沙质地
56	洋槐	*Robinia pseudoacacia L.*	平原
57	柠条	*Caragana korshinskii*	草原、山坡等
十五、牻牛儿苗科 *Geraniaceae*			
58	太阳花	*Erodium stephanianum*	沙质地、田间、路边、坡地等
十六、亚麻科 *Linaceae*			
59	野亚麻	*Linum stelleroides*	坡地
十七、蒺藜科 *Zygophyllaceae*			
60	骆驼蓬	*Peganum nigellatrum*	沙地
61	蒺藜	*Tribulus terrestris*	路边、房屋附近、沙地
十八、大戟科 *Euphorbiaceae*			
62	地锦	*Euphorbia humifusa*	路边、田间、沙地、坡地等
63	乳浆大戟	*E. esula*	坡地、沙质地
十九、柽柳科 *Tamaricaceae*			
64	红柳	*Tamarix ramosissima*	盐渍地
二十、胡颓子科 *Elaeagnaceae*			
65	沙棘	*Hippophae rhmnoides*	山地、丘陵坡地
二十一、伞形科 *Umbelliferae*			
66	沙茴香	*Ferula bungeana*	沙质地
二十二、萝藦科 *Asclepiadaceae*			
67	地梢瓜	*C. thesioides*	丘陵坡地、田埂、村舍、沙地

序号	中文名	学 名	栖息生境
68	鹅绒藤	*C. chinense*	沙地、田埂、林下
二十三、旋花科 *Convolvulaceae*			
69	打碗花	*Calystegia hederacea*	田地、荒地
70	田旋花	*Convolvulus arvensis*	田间、村舍、路边
71	菟丝子	*Cuscuta chinensis*	寄生植物
二十四、紫草科 *Boraginaceae*			
72	砂引草	*Messerschmidia sibirica*	沙质地
73	大果琉璃草	*Cynoglossum divaricatum*	山坡、田边、路旁、村边
74	鹤虱	*Lappula rediwskii*	砾石坡地、村旁等地
二十五、唇形科 *Labiatae*			
75	黄花黄芩	*Scatellaria viscidula*	沙质地
76	夏至草	*Lagopsis supina*	田间、村舍附近、路边
77	香青兰	*Dracocephalum moldavica*	山坡、河谷、水边、村舍等
78	百里香	*Thymus serpyllum*	沙质地、丘陵坡地
二十六、茄科 *Sodlanaceae*			
79	曼陀罗	*Datura stramonium*	屋旁、路边、田野
二十七、车前科 *Plantaginaceae*			
80	车前	*Plantago asiatica*	草甸、河谷、水边、田野等地
二十八、菊科 *Compsitae*			
81	阿尔泰狗娃花	*Heteropappus altaicus*	丘陵、路旁等地
82	砂旋覆花	*Inula salsaloides*	低湿地、水边
83	苍耳	*Xanthium sibiricum*	田间、路边
84	油蒿（沙蒿）	*A. ordosica*	沙丘、沙质地
85	黄花蒿	*A. annua*	农舍附近、撂荒地、沙地
86	大籽蒿	*A. sieversiana*	农舍附近、撂荒地、沙地
87	茵陈蒿	*A. capillaris*	丘陵、坡地
88	艾蒿	*A. argyi*	田野、水渠边等处
89	碱蒿	*A. anethifolia*	盐化土壤上
90	飞廉	*Carduus crispun*	路旁、田野、村舍旁
91	碱地风毛菊	*Saussurea runcinata*	盐碱地、盐化草甸
92	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	山坡、路旁、田野等处
93	莴苣	*Lactuca sativa*	河滩、盐化草甸、田边等处
94	山苦荬	*Ixeris chinensis*	田间、路旁等处
二十九、禾本科 *Gramineae*			
95	芦苇	*Phragmites australis*	水中、盐碱化低地、田间等处
96	硬质早熟禾	*Poa pratersrs*	坡地、干沟、路旁

序号	中 文 名	学 名	栖 息 生 境
97	碱茅	*Puccinellia distans*	盐碱化低湿地
98	沙竹	*Psammochloa villosa*	山坡、山沟等处
99	冰草	*Agropyron cristatum*	沙质坡地
100	披碱草	*E. dahuricus*	沟谷、田间、村旁等处
101	羊草	*Aneurolepidium chinense*	低地、河边
102	赖草	*A. dasysiachys*	沙质地
103	拂子茅	*Calamagrostis epigetos*	低地、水边等处
104	本氏针茅	*Stipa bungeana*	丘陵、坡地
105	克氏针茅	*S. krylovii*	丘陵、坡地
106	芨芨草	*Achnatherum splendens*	盐渍化土地
107	画眉草	*Eragrostis pilosa*	田间、路旁、村舍附近沙地
108	糙隐子草	*Cleistogenes squarrosa*	丘陵坡地等处
109	虎尾草	*Chloris virgata*	田间、村旁、路边
110	稗	*Echinochloa crusgalli*	水边、田边、路旁
111	长芒草	*Stipa bungeana Trin.*	山坡，黄土丘陵，河谷阶地或路旁
112	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*	低湿地
三十、莎草科 *Cyperaceae*			
113	寸草苔	*Carex duriuscula*	低湿地、沙地
114	白毛羊胡子草	*Eriophorum vaginatum*	沼泽草甸
115	日阴菅	*C. pediformis*	草甸、林缘和灌丛中
三十一、百合科 *Liliaceae*			
116	碱葱	*Allium polyrrhizum*	沙质地、盐碱地
三十二、鸢尾科 *Iridaceae*			
117	细叶鸢尾	*Iris tenuifolia*	沙砾质地
118	马蔺	*I. lactea*	村旁、盐碱化草地
三十二、鼠李科 *Rhamnaceae*			
119	酸枣	*Ziziphus jujuba Mill. var. spinosa (Bunge) Hu ex H. F. Chow*	山区、丘陵或平原、野生山坡、旷野或路旁

6.2.4.4 植被类型

评价区地处黄土高原草原典型植物区的南部，因此植物区系组成具有非常明显的过渡特征，评价区内地表植被稀疏，以草本植物和灌木为主，亦有少量乔木。主要植被类型有长芒草群落、沙蒿、沙柳灌丛、寸草苔草甸、人工种植林（杨树、油松、经济林、防护林等）。由于人类长期的干扰和破坏，较为平缓和坡度较小的土地大部分被开垦为农田，目前原始植被几乎破坏无遗，只在坡度较大的坡顶或侵蚀沟壑内残存着少量自然植被。评价区植被类型图见图 6.2-4，评价区和井田内各植被面积及比例见表

6.2-19。

评价区植被群落类型统计表

表 6.2-19

植被型组	植被型	植被亚型	群系	评价区		井田	
				面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
针、阔叶林	温性针阔叶混交林	阔叶混交林	杨树、油松等人工种植林	9.07	10.08	5.15	8.52
灌丛和灌草丛	灌草丛	温性灌草丛	沙蒿、沙柳灌丛	7.48	8.31	6.42	10.62
草原	草原	荒漠草原	长芒草群落	36.46	40.50	25.56	42.28
草丛湿地	莎草型湿地植被型	莎草型湿地植被型	寸草苔群落	0.72	0.80	0.72	1.19
农作物				22.91	24.90	17.45	28.87
无植被区				13.38	15.05	5.15	8.52
合计				90.02	100.00	60.45	100.00

（1）长芒草群落：

草原植被为本区的地带性植被类型，广泛分布于黄土丘附沟壑区的梁峁顶、沟坡及少量覆沙的沙区黄土梁上，建群植物主要为针茅属的长芒草，面积 36.46 km^2，占评价区总面积的 40.50%。

长芒草草原种类组成比较简单，约有种子植物数十种。其中旱生植物居多。长芒草为稳定建群成分，并常以兴安胡枝子、茵陈蒿和百里香等分别构成共建种，总盖度30%左右。

（2）沙蒿、沙柳灌丛：

沙蒿、沙柳灌丛主要分布在河谷和黄土缓坡丘陵中、下部，面积 7.48 km^2，占评价区总面积的 8.31%。主要类型有沙蒿、沙柳、柠条、酸枣等灌丛群落。群落总盖度 40%。灌木层中沙蒿是其主要优势种，沙蒿适应能力强，盖度在 40%左右，平均树高 1～2.5m，在生境条件较差或破坏严重地段，沙棘高度只有 0.4～1.0m。

（3）杨树、油松等人工种植林：

人工种植林植被：面积 9.07 km^2，占评价区总面积的 10.08%。主要种类有杨树、油松等，以及经济林：核桃、苹果、红枣、杨树、柳树、榆、刺槐、酸枣等。

（4）寸草苔草甸群落：

主要分布在井田东侧平坦且水位较浅的河谷平地上，面积 0.72km^2，占评价区总面

积的 0.80%。建群种主要为寸草苔，伴生植物有茵陈蒿、芨芨草等。

（5）农田植被：面积 22.91km^2，占评价区总面积的 24.90%。呈规则斑块状散布于评价区境内的平原地带、丘间低地、滩地覆沙处以及河沟等处。农田土壤既缺少水分又缺少养分，完全依赖自然气候，农业产量低而不稳，使得目前的农田生态系统显得十分脆弱。种植种类主要有玉米、小麦、糜子、黍子、谷子、豆类等以及一些蔬菜。

6.2.5 野生动物现状调查与评价

本次评价根据评价区地形地貌和生态系统类型，设置样线方式开展野生动物走访调查，本次调查设置了 3 条动物样线，分别分布于井田中北部、中西部及东部。样线布置见图 6.2-5。

（1）中北部样线：从评价区北侧延伸至井田中部，样线长度约 3031m。该样线北侧为工业场地，选择该样线可一定程度代表评价区北部生境；

（2）中西部样线：沿着境界西侧中部，样线长度约 1857m。该样线北侧为工业场地和风井场地，选择该样线可一定程度代表评价区西部生境。

（3）东部样线：从井田东南边界，样线长度约为 1177m，选择该样线可一定程度代表评价区东部及南部生境。

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、鄂尔多斯暖温型典型草原省。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，目前该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 18 属 50 多种，主要有獾、野猪、黄鼠狼、草兔、长爪沙土鼠、秃鹫、毛腿沙鸡、猫头鹰、啄木鸟等。

调查期间在评价范围内未发现国家级保护的动物，评价区主要常见的野生动物名录见表 6.2-20。野生动物现场调查部分照片见图 6.2-6。

评价区野生动物名录

表 6.2-20

序号	中文名	学名	分布生境类型
一、爬行纲 *REPTILIA*			
（1）有鳞目 SQUAMATA			
1	荒漠沙蜥	*Phrynocephalus przewalskii*	沙地、荒漠
2	荒漠麻蜥	*Eremias przewalskii*	沙地、荒漠

序号	中文名	学名	分布生境类型
二、鸟纲 *AVES*			
（2）鸡形目 *GALLIFORMES*			
3	石鸡	*Alectoris graeca(meisner)*	草地、灌丛
4	雉鸡	*Phasianus colchicus(Linnaeus)*	草地、灌丛
（3）鸽形目 *COLUMIFORMES*			
5	毛腿沙鸡	*Syrrhaptes paradoxus(pallas)*	草地、灌丛
6	戴胜	*Upupa epops (Linnaeus)*	草地、沙地
（4）啄木鸟 *PICIFORMES*			
7	斑啄木鸟	*Dendrocopos martius(Linnaeus)*	草地、农田
（5）雀形目 *PASSERIIFORMES*			
8	家燕	*Hirundo rustica linnaeus*	草地、农田
9	灰沙燕	*Riparia riparia*	草地、农田
10	树麻雀	*P.mentanus(Linnaeus)*	草地、灌丛
11	喜鹊	*Pica pica(Linnaeus)*	草地、灌丛
12	秃鼻乌鸦	*Cervus fruilegus(Linnaeus)*	草地、灌丛
13	猫头鹰	*Strigiformes*	草地
四、哺乳纲 *MAMMALTA*			
14	蒙古兔	*Lepus tolei pallas*	草地、沙地
15	长爪沙土鼠	*Meriones Unguiculatus*	草原、荒漠
16	獾	*Meles meles*	草原
17	野猪	*Sus scrofa*	山地、丘陵、荒漠、森林、草原等
18	黄鼬狼	*Mustela sibirica*	山地、平原
19	草兔	*Lepus capensis*	农田、草地

序号	中文名	学名	分布生境类型

荒漠沙蜥

雉鸡

啮齿动物洞穴

哺乳动物脚印

图 6.2-6 野生动物现场调查部分照片

6.2.6 土壤类型调查与评价

项目区所在的府谷县土壤共有 7 个土类、7 个亚类，以黄绵土类和红土类土壤为主。由于受地形、地貌、成土母质、气候、植被等人为因素的影响，评价区内的土壤类型主要有：绵沙土、红黄土、淤土、黑垆土、湿潮土、草甸土、石灰性紫色土等 7 个亚类。评价区土壤类型分布见图 6.2-7，评价区及井田内土壤类型面积统计见表 6.2-21。

（1）绵沙土

评价区绵沙土主要分布在黄土梁峁坡地和沿河川道中，面积 44.76 km^2，占评价区面积的 49.72%。绵沙土是发育在粉砂壤质新黄土母质上的土壤，其成土因素主要是风蚀、水蚀、沙化及耕作熟化。该土含细纱粒多、粘粒少，不易形成团粒结构。土体疏松、结构不良、透水性强、持水能力小、含养分低，水土流失严重是提高土壤肥力的限制因素。

（2）淤土

淤土主要分布在河谷、沟谷两岸的川台地上，面积 4.49km^2，占评价区面积的 4.99%。淤土的成土母质为河流近代冲积物。冲积物粗细不一，层理分明，土壤有机质

及养分含量高，水肥条件优越，土地较平整，熟化土层较厚，适种多种作物，产量高。在项目区内多为水浇地。

（3）黑垆土

黑垆土属暖温型的草原土类，在评价区内为黑垆土亚类，面积 5.24km^2，占评价区面积的5.82%。它一般发育在黄土母质上，黄土的特性使其极易遭受侵蚀，所以天然植被破坏后，长期的侵蚀使黑垆土保存的不多。未受侵蚀的黑垆土，腐殖质层深厚，可达60~90 cm，呈灰棕带褐色。表层有机质含量0.8%~1.1%，pH值8~9，全氮0.075%，全磷0.15%，全钾1.85%。残留的黑垆土片段上所见到的天然植被主要是灌丛占优势的灌草群落，其所处的地形为侵蚀较轻的黄土塬区、河谷台地、盆谷高阶地及黄土丘陵的梁峁顶部和沟掌等处。

（4）湿潮土

在评价区内，湿潮土分布于沿河平原、丘间低地及冲沟的河漫滩和低阶地，面积10.95km^2，占评价区面积的 12.16%。湿潮土所处地形部位较低，地下水位较高，常常生长着繁茂的草甸植物。这些植物根系密布，且集中在上层，为腐殖质大量积累创造了条件。母质主要是冲积物、洪积物和冲—洪积物。在湿潮土耕地上，由于长期灌溉，使湿潮土的表层形成了一定厚度的灌淤熟化层。湿潮土的腐殖质层较为深厚，一般为30～50cm。湿潮土的质地变化较大，从砂质直至粘土皆有，同一剖面往往有砂、粘相间的层次存在。由于湿潮土的母质来源于河流携带的泥沙及各干河沟雨季发洪水时的淤积，这些泥沙多数是上游土壤表层被冲刷的结果，因此湿潮土肥力较高，土层深厚，水分状况也好，适于种植各种作物，产量也较高。

（5）草甸土

草甸土主要发育在河湖沉积物母质上，或丘间沙地上，面积2.78 km^2，占评价区面积的3.09%。其特点是，草甸化的程度较弱，土层薄，腐殖质含量低，剖面层次不明显；草甸化程度受风沙影响很大，往往被流沙掩没，使草甸土的发育间断；植被主要为草甸，也有少量盐生和沙生植被介入。该土类透水性、保水保肥能力强，但排水性难度大，杂草丛生，农业利用限制因素多，故宜作为畜牧业用地。

（6）石灰性紫色土

石灰性紫色土是在紫色母岩风化物上耕种熟化发育而成的土壤，面积3.15 km^2，占评价区面积的3.50%。评价区内石灰性紫色土主要分布在水土流失严重的土石山区的临近沟沿坡地、沟坡地上。该土含粘粒较多，遇水易粘着农具，保水保肥性较好，但土层浅薄，剖面无发育，侵蚀强烈，成土年龄及耕种历史短暂，有机质及养分含量低，

故不宜农用，应退耕还草。

（7）红黄土

红黄土是严重的土壤侵蚀将新黄土剥蚀后，老黄土母质上部裸露地表，经耕种熟化而形成的土壤。评价区内红黄土面积为 18.65 km^2，占评价区面积的 20.72%。

评价区土壤类型统计表

表 6.2-21

土壤类型	评价区		井田	
	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
绵沙土	44.76	49.72	33.44	55.32
红黄土	18.65	20.72	13.13	21.72
淤土	4.49	4.99	2.67	4.42
黑垆土	5.24	5.82	2.9	4.80
湿潮土	10.95	12.16	5.06	8.37
草甸土	2.78	3.09	1.67	2.76
石灰性紫色土	3.15	3.50	1.58	2.61
合计	90.02	100.00	60.45	100.00

6.2.7 评价范围内湿地现状调查

评价范围内包含两个湿地范围，府谷清水川湿地和陕西黄河湿地。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 号文，府谷清水川湿地和陕西黄河湿地均为陕西省重要湿地。

府谷清水川湿地在府谷县境内的范围从哈镇到清水镇寨峁村，主要包括河心滩、河漫滩、天然水面等自然湿地以及人工水面及沿江防护林等人工湿地。评价范围内的府谷清水川湿地面积为 2.24 km^2，包括清水川河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。

陕西黄河湿地包括黄河河道、河滩、泛洪区、引水渠等河道约 1km 范围内的人工湿地，占地面积为 4.80 km^2，评价范围内的湿地主要为草丛沼泽、浅水湿地植物群落以及盐沼等。目前大部分的河漫滩及河心滩被改造为农田和鱼塘、莲藕池等的人工湿地。主要保护对象为湿地生态系统和珍禽。

（1）湿地植被调查

陕西黄河湿地植物资源种类较多，可分为纤维植物、药用植物、食用植物、芳香植物、饲料植物以及观赏植物.主要纤维植物 7 种、药用植物 50 余种、野生观赏植物 13 种水生植物主要为眼子菜科、金鱼藻科、睡莲科和浮萍科植物沼泽地分布则以香蒲科、

禾本科和莎草科植物为多。区内有种于植物70科236属287种。

评价区内湿地植物资源种类较多，水生植物主要为眼子菜科、金鱼藻科、睡莲科和浮萍科植物；沼泽地主要以香蒲科、禾本科和莎草科植物为主，评价范围内为寸草苔湿地草甸群落，伴生植物主要为茵陈蒿、茭茭草等。

（2）湿地动物调查

该区域湿地动物中，两栖爬行动物4目8科14种，鸟类16目39科132种，动物5目10科22种，鱼类5目9科38种。陕西黄河湿地鸟类资源占陕西省鸟类总种数的35.9%，是陕西省鸟类分布最集中、数量最多的地区。有6种国家一级保护动物:黑鹳、白鹳、丹顶鹤、大鸨、白肩雕、金雕；15 种国家二级重点保护动物、如白琵、灰鹤、大天鹅、鸳鸯、鸢、赤腹鹰、雀鹰等；12 种陕西省重点保护鸟类、如苍鹭、大白鹭、绿头鸭等；61种水禽;65种中日候鸟保护协定保护鸟类。

大鸨(*Oris tarda*)：鹤形目鸨科的大型地栖鸟类。翅大而圆、翅长超过 400mm，第3枚初级飞羽最长，嘴短，头长，基部宽大于高。雄鸟在喉部两侧有刚毛状的须状羽，其上身有少量的羽瓣。跗蹠等于翅长的 1/4。雄鸟的头、颈及前胸灰色，其余下体栗棕色，密布宽阔的黑色横斑。下体灰白色，颏下有细长向两侧伸出的须状纤羽。雌雄鸟的两翅覆羽均为白色，在翅上形成大的白斑，飞翔时十分明显。栖息于广阔草原、半荒漠地带及农田草地，通常成群一起活动，十分善于奔跑。大鸨既吃野草，又吃甲虫、蝗虫、毛虫等，广布于欧亚大陆，从欧洲的伊比利亚半岛向东到亚洲的土耳其、蒙古、中国和朝鲜半岛。

黑鹳(*Ciconia nigra*)：大型涉禽。成鸟的体长为 1~1.2m，体重 2~3kg。黑鹳两性相似，嘴长而粗壮，头、颈、脚均甚长，嘴和脚红色。身上的羽毛除胸腹部为纯白色外，其余都是黑色。虹膜褐色或黑色，嘴红色，尖端较淡，眼周裸露皮肤和脚亦为红色。在高树或岩石上筑大型的巢，以鱼为主食也捕食其他小动物。栖息于河流沿岸、沼泽山区溪流附近，有沿用旧巢的习性。繁殖期4-7月，营巢于偏僻和人类干扰小的地方。黑鹳对繁殖、迁移、越冬的环境要求很高，尤其觅食要求水域清澈，食物丰盛。分布范围大约在北纬40°~60的整个区域以及非洲。

白鹳(*Ciconia ciconia*)；大型涉禽，仅有2个亚种，大小略有不同。其羽毛以白色为主，翅膀具黑羽，嘴长而粗壮眼周、眼先和喉部的裸露皮肤均为黑色，虹膜为褐色或灰色眼眶周围的皮肤为黑色。成鸟具细长的红足和细长的红喙雌雄两性在外观上完全相同，只是一般雄性体型大于雌性。白鹳为食肉动物，其食性广，包括昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、小型哺乳动物和小型鸟类，觅食地大部分为具低矮植被的浅水区。

白鹳主要栖息于开阔而偏僻的平原、草地和沼泽地带，特别是有稀疏树木生长的河流、湖泊、水塘、水渠岸边和沼泽地上，有时也栖息和活动在远离居民点，具有岸边树木的水稻田地带，冬季主要栖息在开阔的大型湖泊和沼泽地带。白鹳分布于欧洲(北至爱沙尼亚)、非洲西北部、亚洲西南部(东至哈萨克斯坦南部)和非洲南部。

另外，清水川湿地中还存在野鸭，属鸟纲，雁形目，鸭科。其数量非常多，是多种野生鸭类的通俗名称，有十余个种类。雌野体型较小．体长 50-56cm.体重约 1kg. 雏野鸭全身为黑灰色绒羽，脸、肩、背和腹有淡黄色绒羽相同，喙和脚灰色．趾爪黄色。野鸭能进行长途的迁徙飞行，最高的飞行速度能达到 110km/h，中国东北，新疆．西藏、河北等地繁殖．冬时在长江流域或更南地区越冬。

本评价区内湿地动物主要包括两栖爬行动物、鸟类、鱼类等。爬行类主要有蛇、蝎子、乌龟等。鱼类主要包括鲤鱼、草鱼、鲫鱼等常见鱼类。湿地是鸟类的越冬地和迁徙必经之地，湿地中鸟类分布较多，其中包含陕西重点保护鸟类，如苍鹭、大白鹭、绿头鸭等。

6.2.8 土壤侵蚀现状调查与评价

本项目区所在地属黄土丘陵沟壑区，该区的水土流失面积广、强度大，时空分布集中，侵蚀方式以水蚀为主，兼有风蚀和重力侵蚀。地貌以峁边线为界分为沟间地和沟谷地两类，沟间地的梁峁顶部平缓，坡度为 2°～5°，梁峁坡地中部的坡度多在 5°～15°之间，下部坡度为 15°～25°。其水土流失形态呈片蚀、面蚀、细沟到浅沟侵蚀。峁边线以下的沟谷地，坡度多在 40°以上，这里陷穴、洞穴侵蚀发育，除切沟、冲沟侵蚀外，崩塌、滑坡等重力侵蚀也十分严重。沟道内沟头多数已延伸至分水岭，部分一、二级沟道和沟口均下切到基岩。

从地形看，评价区内的水蚀区域河沟多，属外流水系，加之地形起伏，相对高差较大，这就为水蚀提供了地形条件。从地表看，植被稀疏且下垫面多为第四纪湖积、冲积、风积物，土壤母质为松散砂岩，极易风化分解。从气候因素分析，该区处于干旱、半干旱地区，降雨少而集中在 7~9 月，且常以暴雨形式出现。人为因素主要表现在滥垦、滥牧、滥伐、滥居、滥挖等对植被的破坏。上述自然条件和人为因素都有助于水蚀的产生和发展。

根据实地调查、遥感影像的解译分析以及国家关于全国土壤水蚀和风蚀按6级划分的原则和指标范围，结合评价区的实际情况，给出其主要划分指标—侵蚀模数（$t/km^2•a$）（见表 6.2-22）。据此，对本评价区土壤侵蚀现状进行分类评价。评价区和井

田内土壤侵蚀统计分别见表 6.2-23，评价区土壤侵蚀强度见图 6.2-8。

评价区土壤水蚀、风蚀强度分级指标

表 6.2-22 单位：t/km²•a

侵蚀等级	风 蚀	水 蚀
微度侵蚀	＜240	<200
轻度侵蚀	240~2250	200~2500
中度侵蚀	2250~4500	2500~5000
强度侵蚀	4500~9000	5000~8000
极强度侵蚀	9000~18000	8000~15000
剧烈侵蚀	＞18000	>15000

评价区及井田内土壤侵蚀强度分级面积统计表

表 6.2-23

分类	评价区		井田	
	面积（km²）	比例（%）	面积（km²）	比例（%）
微度侵蚀	18.07	20.07	9.78	16.18
轻度侵蚀	21.36	23.73	19.88	32.89
中度侵蚀	20.71	23.01	10.99	18.18
强烈侵蚀	26.84	29.82	18.44	30.50
极强烈侵蚀	3.04	3.38	1.36	2.25
合计	90.02	100.00	60.45	100.00

根据土壤侵蚀模数的不同，本评价区的土壤侵蚀程度分为：微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀和极强烈侵蚀五种类型。

（1）微度侵蚀

评价区内微度侵蚀主要分布于地势和坡度不高的丘陵和平地，主要为微度水力和风力侵蚀，水土流失模数一般小于200t/km²•a，侵蚀深度小于0.16mm/a，属微度水蚀和风力混合侵蚀区。该区域面积为18.07km²，占评价区总面积的20.07%。

（2）轻度侵蚀区

评价区内在湖塘周围及地下水位较高的丘间低地存在不同程度的水蚀。其特征以细沟侵蚀为主，水土流失模数一般为 200~2500t/km²•a，侵蚀深度为 0.16~2.0mm/a，属轻度水蚀。该区域面积为21.36km²，占评价区总面积的23.73%。

（3）中度侵蚀区

在河谷平原、丘陵、山地等沟坡沟道及阶地草甸区的牧草地区，土壤水蚀的特征以细沟、冲沟侵蚀为主，水土流失模数一般为 2500~5000t/km²•a，侵蚀深度为2.0~4.0mm/a，属中度水蚀。20.71km²，占评价区总面积的23.01%。

（4）强烈侵蚀区

在低山、丘陵区较为平缓的坡地及山前冲积平原，土壤水蚀的特征以片状、浅沟状面为主，水土流失模数一般为 5000~8000t/km^2•a，侵蚀深度为 4.0~6.0mm/a，属强烈水蚀。该区域面积为 26.84km^2，占评价区总面积的 29.82%，为评价区主要土壤侵蚀类型。

（5）极强烈侵蚀区

在低山、丘陵、黄土丘陵等地段的荒山荒地区，土壤水蚀的特征以面蚀和沟蚀为主，水土流失模数一般为 8000~15000 t/km^2•a，侵蚀深度为 6.0~10.0mm/a，属极强烈水蚀。该区域面积为 3.04 km^2，占评价区总面积的 3.38%。

6.2.9 生态系统现状调查与评价

根据实地调查，评价区共有 7 种生态系统类型，具体类型及特征见表 6.2-24。农田生态系统分布于评价区中相对较平坦的地区，农作物主要有玉米、小麦、糜子、黍子、谷子、豆类等以及一些蔬菜；湿地生态系统主要为清水川河，为黄河的一级支流，位于井田北部的边缘，发源于内蒙古准旗五素沟，在海则庙乡沙窑则村汇入黄河；森林生态系统主要有乔木林地和其他林地，主要为人工种植林，主要分布在黄土丘陵沟壑区和沙区的黄土梁地，优势种为杨树、油松等，其他林地包括疏林地、未成林地等，灌丛生态系统多分布于山地沟谷。评价区内生态系统主要以草地生态系统为主，广泛分布在评价区中的丘陵区的荒坡及沟道两侧，以禾草和蒿草为主，主要有禾本科的长芒草、茵陈蒿和百里香等；城镇生态系统中交通设施用地、建筑用地和非农用地斑块散布，其他生态系统主要为裸地，评价区内生态系统类型图见图 6.2-9。

评价区及矿区生态系统类型表

表 6.2-24

序号	生态系统类型	主要物种	面积（km^2）	比例（%）	分布
1	森林生态系统	主要为人工杨树、柳树、油松等	8.99	9.99	片状或广布于评价区
2	草地生态系统	建群植物主要为针茅属的长芒草，伴生植物有胡枝子、茵陈蒿和百里香等。	44.26	49.17	呈片状广泛分布在评价区中的丘陵区的山坡及沟道两侧
3	农田生态系统	主要为旱地，分布于居民点和沟道附近，农作物主要有玉米、小麦、糜子、黍子、谷子、豆类等以及一些蔬菜	23.89	26.54	呈斑块状分布于评价区内
4	湿地生态系统	水生生物	5.87	6.52	主要为清水川河，为黄河的一级支流，位于井田北部的边缘，在海则

					庙乡沙窑则村汇入黄河
5	城镇生态系统	交通设施用地、工业、住宅等建筑用地等	5.29	5.88	呈斑块状散布于评价区内。各级公路、乡村道路及铁路，条带状分布
6	灌丛生态系统	主要类型有沙蒿、沙柳、柠条、酸枣等灌丛群落	0.16	0.18	主要分布在河谷和黄土缓坡丘陵中、下部
7	其他生态系统	所处区域分布有小面积裸土地	1.56	1.73	主要分布在井田外东北部和南部，呈片区和带区分布
合 计			93.35	100	

6.2.10 沙质荒漠化

评价区位于榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区，该区地处半干旱季风气候区，地带性植被类型为草原，具有土壤侵蚀和土地沙漠化敏感性高的特点，是土壤保持极重要区域。“榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区”生态服务功能重要性或生态敏感性特征是土壤侵蚀极敏感，水蚀风蚀交错，土壤保持功能极重要。项目沙质荒漠化主要发生在评价区中东部，以轻度沙质荒漠化和重度沙质荒漠化为主，调查结果见表 6.2-25，荒漠化分布图见图 6.2-10。

评价区及井田内沙质荒漠化面积统计表

表 6.2-25

分类	评价区		井田	
	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
微度沙质荒漠化	3.91	4.34	2.09	3.46
轻度沙质荒漠化	19.21	21.34	17.96	29.71
中度沙质荒漠化	6.07	6.74	1.45	2.40
重度沙质荒漠化	16.25	18.05	11.93	19.74
非沙质荒漠化土地	44.58	49.52	27.02	44.70
合计	90.02	100.00	60.45	100.00

6.2.11 生物多样性评价

多样性指标可以直观地显示其异质性的改变情况，从而揭示该生态系统阻抗稳定性的变化结果。选用 Shannon-Weaver 多样性指数来进行估算，该指标既考虑了不同群落类型所占景观总面积的大小及分布的均匀程度，又考虑了群落类型的多少。Shannon-Weaver 多样性指数：

$$H = -\sum_{k}^{n} P_k \ln(P_k)$$

式中：Pk 代表斑块类型 k 在景观中出现的概率；n 代表景观中斑块类型的总数。

评价区内群落多样性统计

表 6.2-26

类 型	Pk	- Pkln(Pk)
长芒草群落	0.42	0.37
寸草苔群落	0.09	0.04
沙蒿、沙柳灌丛	0.14	0.21
人工种植林	0.09	0.22
Shannon-Weaver 多样性指数（H）	0.83	
HBmaxB	1.38	

对于给定的 n（群落类型数），Shannon-Weaver 指数有最大值 HBmaxB，此时，各群落类型的面积比例相同，而且各群落斑块在景观中分布的均匀程度最大。通过表 6.2-26 可知，Shannon-Weaver 多样性指数(H)等于 1.38，说明评价范围内群落多样性程度偏低，该生态系统阻抗干扰的能力处于较低水平。同时，评价范围内出现概率（Pk）最大的植被类型为长芒草群落。

6.2.11 生态环境现状评价小结

（1）冯家塔煤矿井田位于内蒙古高原和陕北黄土高原东北部的接壤地带，地势中、西部高，向北、东、南三个方向变低，主要由西北至东南流向的几条大川和相应的梁峁为骨架，海拔标高一般在 1000～1100m 之间。区内最高点位于井田中部的老畔圪塔，高程 1181m；最低点位于井田南部的海则庙沟口，高程 830m。相对高差 200m。地貌类型为黄土地貌和河谷阶地地貌。

（2）评价区的土地利用分为 9 个一级类型和 13 个二级类型，其中草地是评价区及井田内分布最广的土地利用类型，占评价区面积的 47.53%，其次为耕地，占评价区面积的 26.51%。评价区内林地占地面积比例为 9.82%，评价区内其他土地利用类型还包括交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地、工矿仓储用地、园地和其他土地等，这些土地利用类型占比较小。

（3）评价区植物属温带草原区域—东部草原亚区域—温带北部典型草原亚地带—温带丛生禾草典型草原，评价区植被划分为 5 个植被类型区，分别为长芒草群落、农作物；杨树、油松等人工种植林；沙蒿、沙柳灌丛；寸草苔群落。

（4）评价区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、鄂尔多斯暖温型典型草原省。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，目前该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 18 属 50 多种，主要有獾、野猪、黄鼠狼、草兔、长爪沙土鼠、秃

鹭、毛腿沙鸡、猫头鹰、啄木鸟等。调查期间在评价范围内未发现国家级保护的动物。

（5）评价区地带性土壤类型以黄绵土类和红土类土壤为主。评价区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以强烈侵蚀为主，主要分布在林地和草地区，地势差较大的区域。评价区内微度侵蚀面积为 18.07 km^2，占评价区总面积的 20.07%，主要分布在地势和坡度不高的丘陵和平地，轻度侵蚀面积为 21.36km^2，占评价区总面积的 23.73%。中度侵蚀区位于河谷平原、丘陵、山地等沟坡沟道及阶地草甸区的牧草地区。该区域面积为 20.71 km^2，占评价区总面积的 23.01%。强烈侵蚀在高差大的、丘陵和沟谷，面积为 26.84 km^2，占评价区总面积的 29.82%。极强烈侵蚀区在黄土梁峁沟壑区，面积为 3.04 km^2，占评价区总面积的 3.38%。

（6）评价范围内包含两个湿地范围，府谷清水川湿地和陕西黄河湿地。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 号文，府谷清水川湿地和陕西黄河湿地均为陕西省重要湿地，其中陕西黄河湿地占地面积为 4.80 km^2，府谷清水川湿地占地面积为 2.24 km^2。

（7）评价区共有 7 种生态系统类型。农田生态系统分布于评价区中相对较平坦的地区，农作物主要有玉米、小麦、糜子、黍子、谷子、豆类等以及一些蔬菜；水生生态系统主要为清水川河，为黄河的一级支流，位于井田北部的边缘，在海则庙乡沙窑则村汇入黄河；森林生态系统主要有乔木林地和其他林地，主要为人工种植林，主要分布在黄土丘陵沟壑区和沙区的黄土梁地杨树林、油松等，乔木、灌木生态系统不规则片状或零星分布在评价区内；生态系统主要以草地生态系统为主，广泛分布在评价区中的丘陵区的荒坡及沟道两侧，以禾草和蒿草为主，主要有针茅属的长芒草、茵陈蒿和百里香等；城镇生态系统中交通设施用地、建筑用地和非农用地斑块散布，其他生态系统主要为裸地。

（8）评价范围内群落多样性程度偏低，该生态系统阻抗干扰的能力处于较低水平。同时，评价范围内出现概率（Pk）最大的植被类型为长芒草群落。

6.3 生态影响回顾性评价

6.3.1 土地利用回顾性分析

本次土地利用回顾性分析使用的信息源为 2009 年 6 月 30 日的遥感影像卫片 Landsat5。评价区各个时期遥感影像图见图 6.3-1。参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），根据实地调查和遥感卫星影像，将评价区土地利用情况划分为 9

个一级类型和 13 个二级类型。评价区各时期土地利用变化情况见表 6.3-1。评价区各个时期土地利用图见图 6.3-2，评价区内各个时期土地利用变化趋势图见图 6.3-3。

评价区内各个时期土地利用类型及面积统计表

表 6.3-1

土地利用类型		2009 年		2022 年	
		面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
耕地	旱地	22.97	25.52	22.39	24.87
	水浇地	1	1.11	1.47	1.63
	小计	23.97	26.63	23.86	26.51
林地	乔木林地	4.95	5.50	7.96	8.84
	灌木林地	1	1.11	0.16	0.18
	其他林地	0.64	0.71	0.72	0.80
	小计	6.59	7.32	8.84	9.82
草地	天然牧草地	47.44	52.70	42.07	46.73
	其他草地	1.2	1.33	0.72	0.80
	小计	48.64	54.03	42.79	47.53
交通运输用地	公路用地	0.62	0.69	1.01	1.12
水域及水利设施用地	河流水面	5.92	6.58	5.87	6.52
住宅用地	农村宅基地	1.8	2.00	1.42	1.58
工矿仓储用地	采矿用地	1	1.11	4.58	5.09
园地	果园	0.05	0.06	0.09	0.10
其他土地	裸土地	1.43	1.59	1.56	1.73
合计		90.02	100.00	90.02	100.00

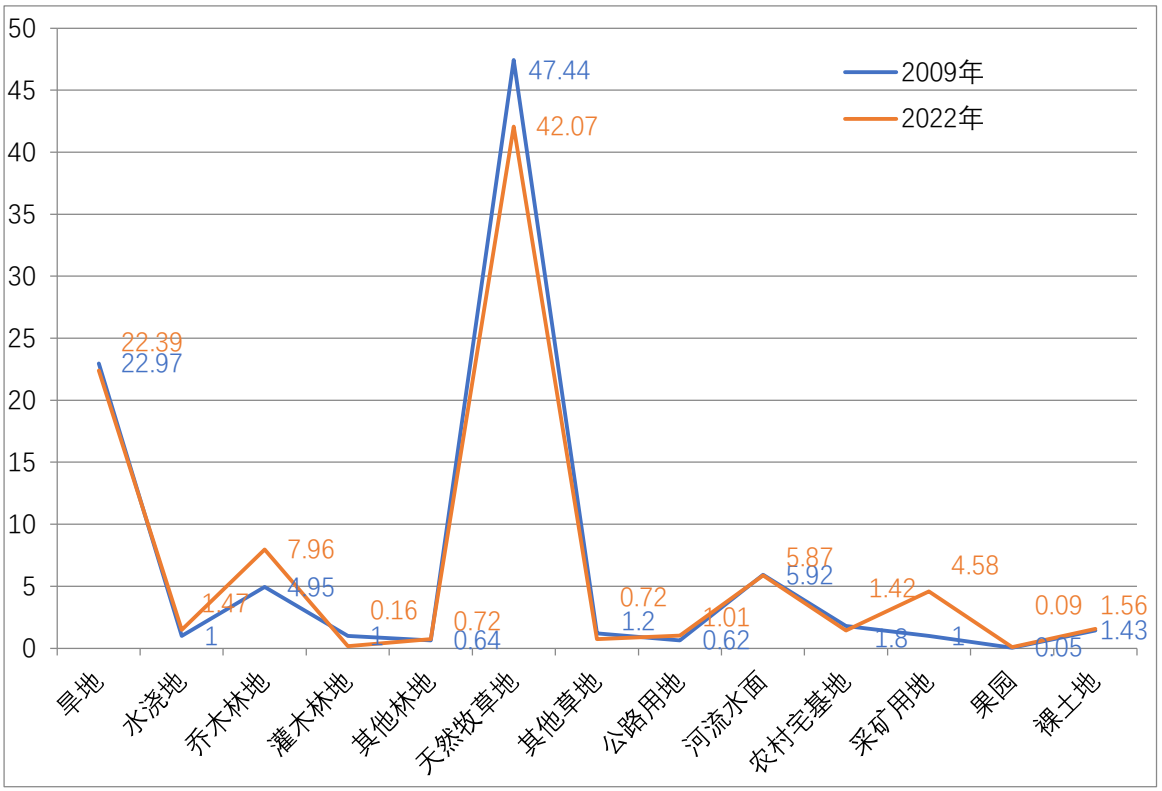


图 6.3-3 评价区内各个时期土地利用变化趋势图

由评价区土地利用变化情况可以看出，2009—2022 年评价区旱地、天然牧草地、其他草地、灌木林地、河流水面面积均呈现递减的趋势，而水浇地、乔木林地、其他林地、采矿用地、住宅用地、果园、裸土地、公路用地呈现递增的趋势。煤矿的开采产生一系列环境问题，企业从 2015 年开始进行生态环境整治，包括对沉陷区、排矸场、工业场地的生态治理工程，种植乔、灌木，2009—2022 年乔木林地、其他林地占地面积的增加与其有一定的关系。

6.3.2 植被回顾性分析

6.3.2 植被回顾性分析

（1）植被类型回顾性评价

根据土地利用类型变化，评价区天然牧草地、其他草地、灌木林地递减，而乔木林地、其他林地、果园、裸土地呈现递增的趋势。

评价区治沙造林植物种主要包括油松、杨树等乔木，沙柳、沙蒿、柠条等灌木，另外还选取紫花苜蓿等草本植物。由土地利用变化可以看出，通过几年的治理，目前评价区林地得以恢复，评价区主要为中覆盖度和中高覆盖度乔灌草地，生长有杨树、油松、沙柳、榆树等人工林，还有柠条、沙蒿、沙柳等灌木林地，以及大面积的长芒

草、百里香等天然牧草地。2009—2022 年随着评价区各个煤矿的开采以及排矸场和沉陷区的复垦工作，评价区采矿用地面积明显增加，而人工林地的面积也明显增加。原来的植被覆盖度低的草地逐渐变为植被覆盖度指数较高的林地，评价区原来以低覆盖度灌草地分布为主变为现在的以中、中高覆盖度乔灌草地分布为主，评价区各个时期植被覆盖度分布图见图 6.3-4。

（2）植被净第一生产力回顾性评价

本次评价对 2009 年以及 2022 年的遥感图像进行处理，通过 NPP 估算模型计算出 2009—2022 年 NPP 值，见表 6.3-2。评价区各个时期 NPP 空间分布见图 6.3-5。

评价区各个时期植被净第一性生产力统计表

表 6.3-2

NPP（gC/m^2）	2009 年	2022 年
评价区	107.5	114.8

由评价区 NPP 值变化情况可以看出，2009—2022 年 NPP 值呈现升高的趋势。因此可以看出，由于当地大力进行生态整治、土地复垦等工程，原来的植被覆盖度低的草地逐渐变为植被覆盖度指数较高的林地，评价区原来以低覆盖度灌草地分布为主变为现在的以中、中高覆盖度乔灌草地分布为主。评价区内煤矿开采的同时也对排矸场、沉陷区都进行了积极治理，因此评价区植被生产力不断提高，生态环境越来越好。今后煤矿开发的同时还要注意植被重建和恢复工作，加强植被后期养护，确保成活。

6.3.3 土壤侵蚀回顾性评价

本项目区所在地属黄土丘陵沟壑区，该区的水土流失面积广、强度大，时空分布集中，侵蚀方式以水蚀为主，兼有风蚀和重力侵蚀。

井下煤矿开采后开采区上部均会产生地面沉陷，地表可能会产生一定宽度和深度的裂缝，可能影响农田耕作或农作物正常生长，同时因扰动地表，破坏植被，使土壤结构变松，含水抗蚀性降低，从而会增加土壤侵蚀程度和旱化的可能性，造成局部土地的利用价值下降。但随着塌陷区整治措施的实施，这种影响会得到减缓。

本次评价以遥感影像作为土壤侵蚀信息获取的主要信息源，划分出评价区各个时期土壤侵蚀强度。评价区各个时期土壤侵蚀强度及面积见表 6.3-3。评价区各个时期土壤侵蚀变化趋势见图 6.3-6。

评价区各个时期土壤侵蚀强度及面积统计表

表 6.3-3

分类	2009 年		2022 年	
	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
微度侵蚀	23.08	25.64	18.07	20.07
轻度侵蚀	12.11	13.45	21.36	23 .73
中度侵蚀	23.60	26.22	20.71	23.01
强烈侵蚀	25.47	28.29	26.84	29.82
极强烈侵蚀	5.76	6.40	3.04	3.38
合计	90.02	100.00	90.02	100.00

由评价区土壤侵蚀强度变化情况可以看出，2009—2022 年评价区极强烈侵蚀、中度侵蚀、微度侵蚀面积明显减少，而轻度侵蚀、强烈侵蚀面积增加。多年的煤矿开采致原有区域侵蚀为极强烈侵蚀和中度侵蚀，但经过几年生态治理，对排矸场和沉陷区的综合整治，极强烈侵蚀、中度侵蚀、微度侵蚀逐渐转变为轻度侵蚀、强烈侵蚀。土壤强度侵蚀程度降低，土壤侵蚀逐渐减缓侵蚀程度，生态环境逐渐变好。

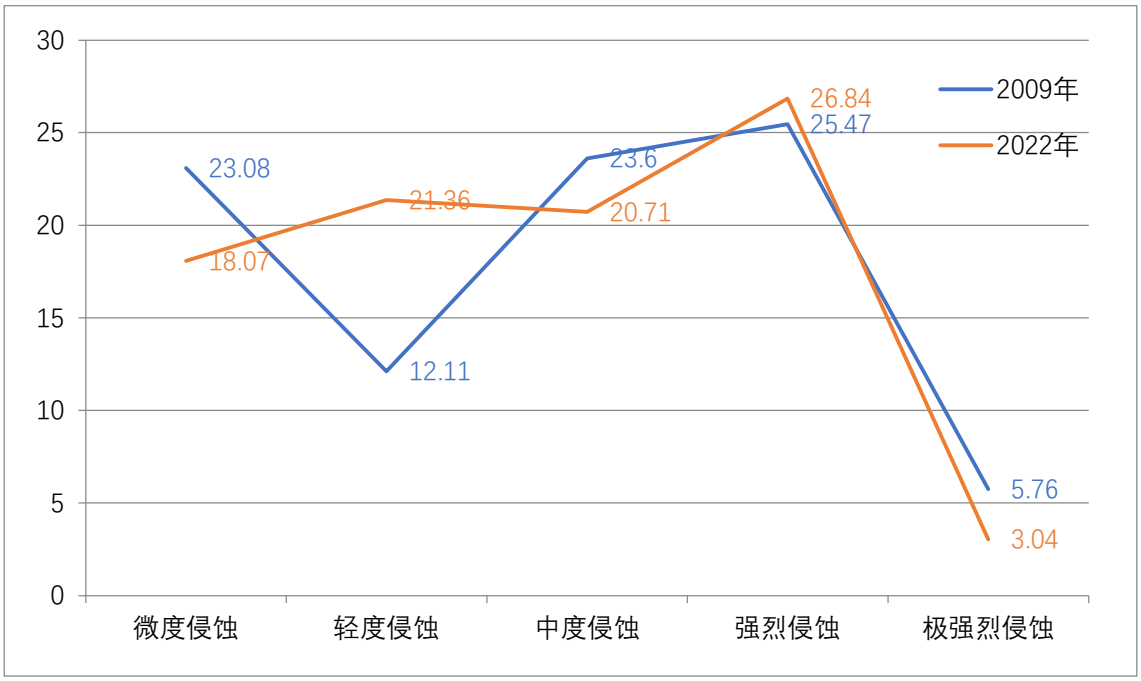


图 6.3-6 评价区各个时期土壤侵蚀变化趋势图

6.3.4 生态整治措施回顾性评价

冯家塔煤矿开采以来，矿方按照原环评提出的生态整治要求，分别对工业场地、场外道路、排矸场、沉陷区等采取了积极有效的生态整治措施。特别是近两年来对排矸场和沉陷区的植被重建和恢复工作，效果显著，植被生长状况很好。

（1）工业场地

工业场地和地面已全部硬化处理，工业场地区绿化面积为 9.13hm^2，绿化率为 34.48%。工业场地绿化树种主要有柳树、杨树、樟子松等。见图 6.3-6。

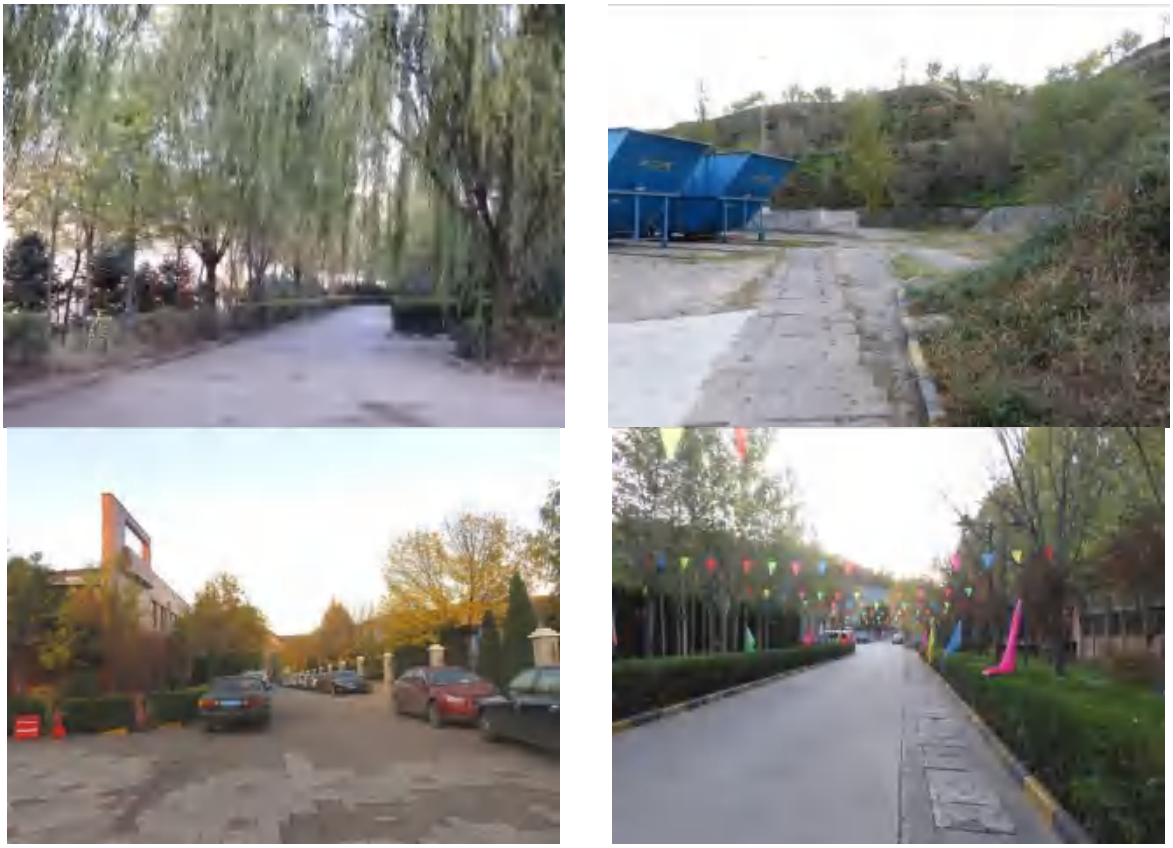


图 6.3-6　工业场地绿化

（2）二号风井场地

二号风井场地设置了排水沟、截洪沟、护坡。已完成绿化工作，空地采取乔、灌、草相结合的绿化方式，乔木用油松、樟子松、圆柏、云杉等；灌木用榆叶梅、丁香、小叶女贞、丰花月季等；场地内道路两侧设置行道树。道路两侧绿化各栽植 1 行行道树，采用侧柏对场地护坡内进行绿化，拱形骨架护坡内撒播紫花苜蓿草籽进行绿化。见图 6.3-7。

图 6.3-7 风井场地绿化

（3） 排矸场

项目已在排矸场下游修建了拦矸坝和截排水设施，矸石堆放按照台阶方式进行了规范堆放，对达到设计标高的区域进行了覆土，覆土厚度为 0.5m，覆土的区域进行了绿化，绿化采用播撒草籽的方式，草籽选用紫花苜蓿、沙打旺、草木樨等。根据现场调查发现，排矸场虽已采取绿化措施，但是植被成活率低，植被长势不佳，植被覆盖度较低。见图 6.3-8。

图 6.3-8 排矸场绿化

（4）道路区

道路区包括排矸场道路、北工业场地东门对外联络道路、清水川大桥和二号风井道路。

北工业场地东门对外联络道路、清水川大桥地面均进行了硬化，二号风井道路地面进行了硬化并在道路两侧开展了绿化工作，排矸场道路尚未进行硬化和绿化，见图 6.3-9。

清水川大桥

二号风井道路

二号风井道路

排矸场道路

图 6.3-9 道路硬化、绿化

（5）沉陷区

沉陷区地表沉陷形式主要为裂缝和台阶。耕地进行土地平整、修筑梯田。草地、林地进行全面整地；栽植紫穗槐、樟子松、小叶杨、油松、旱柳、刺槐等适生乔木，沙棘、沙柳、柠条等灌木，并撒播沙打旺、长芒草、白沙蒿、紫花苜蓿等草本植物。

对损坏的路段、农业附属设施等进行重修；对受影响的电线杆进行扶正、加固与铁塔改造重建等。完成了 102.46 hm^2 塌陷治理工作，在地面塌陷、地裂缝、崩塌隐患处竖立 18 个警示牌，定期对地面塌陷点、地裂缝监测点进行了巡查，开展了治理后的林草地进行巡查与管护工作。经过多年的管理与养护，已治理沉陷区植被恢复状况良好。

沉陷区沉陷前及生态整治后的图见图 6.3-10。

沉陷区地表裂缝

沉陷区地表裂缝

林地恢复

耕地恢复

图 6.3-9 沉陷区生态整治措施

（6）搬迁迹地

目前冯家塔煤矿井田官路塢、庄则梁、贾家咀村已完成搬迁，在当地政府的指导下，企业出资，搬迁至海则庙乡。经实地考察，庄则梁等部分村庄未完成建构物拆除。

图 6.3-11　部分村庄搬迁情况

6.3.5 生态整治效果、存在问题及整改措施

（1）生态整治效果

冯家塔煤矿工业场地和场外道路经治理后植被恢复情况良好，达到了较好的绿化美化效果，后续注意灌溉养护即可。沉陷区和排矸场经过多年治理，也取得了一定成效，摸索出了一些经验：对出现的地裂缝要及时填充，对沉陷损毁土地施行免耕、深松等方式，改善土壤容重及土壤硬度，增加土壤蓄水量，提高土地生产力水平；对歪树扶正、补种树木、种草、管护；土地复垦采取的措施主要有表土剥覆工程、土地平整、土地翻耕、土壤培肥、集雨工程、林草恢复与管护。矿区经过系统的整治形成了具有一定规模的植被，改善了矿区生态环境。

（2）存在的问题和整改措施

冯家塔煤矿生态整治工作中还存在一些问题，后续继续开采时应对出现的问题进行整改，优化生态整治措施，有利于生态环境更好恢复，生态环境治理过程中存在的问题及整改措施具体见表 6.3-4。

生态整治存在问题及整改措施

表 6.3-4

治理区域	存在问题	整改措施
排矸场	排矸场部分种植区种植效果不佳，目标植物成活较少且植被盖度低。	优化植物种配置，以草灌复合种植，适当增加播种量和种植密度，既可增加植被控制水蚀、风蚀等危害的作用，又同时保证了重建后生态系统的稳定性。
	排矸场裸露区域未能及时补植补种，导致恶性循环，绿化效果越来越差。	对植被盖度低区域及时补植，优化植物种配置，以草灌复合种植，适当增加播种量和种植密度。
沉陷区	部分受沉陷影响的区域未及时恢复植被，增加了区域的水土流失。	根据生态整治要求，加快沉陷区生态整治进度。由于当地较为干旱，降雨量较少，遇上干旱年份植被发芽率降低，因此在植被种植后，应注意管护，保证植被的发芽率和正常生长。
排矸道路	排矸场道路未进行硬化，且道路两侧未开展植被恢复工作。	在排矸场道路沿线设置排水沟并进行绿化，在排矸场道路两边建设绿化防护林
搬迁迹地	村庄迹地未进行拆迁，土地整治	迹地进行清理、平整、撒播草籽，对各分区绿化植被进行管护抚育

6.4 建设期生态环境影响分析

6.4.1 建设期土地利用的影响分析

项目建设对生态环境的影响主要来自本项目占地的影响。本项目新增占地面积为 5.45hm^2，包括生活污水处理站、生活设施及一级消防站和矿山救护队。占地类型主要

包含采矿用地、乔木林地、水浇地和天然牧草地，其中主要为采矿用地。本工程建设期不占用永久基本农田和公益林。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工矿用地。项目占地小，对区域土地利用影响不大，通过场地绿化等措施可以恢复一定面积的生态植被，因此对区域生态环境不会造成较大影响。

6.4.2 建设期植被及植物资源的影响分析

建设期对植被的影响主要来自本项目占地。本项目新增占地面积为 5.45hm^2，占地类型主要为天然牧草地。建设期间工程占地占用的主要植被类型为长芒草群落。项目占地区域内无珍稀植物及国家重点保护野生植物种。由于项目占地面积相对于整个评价区来说比例很小，因此对区域植被类型分布不会造成较大影响。并且通过场地绿化等措施可以恢复一定面积的生态植被，提高局地植被覆盖度。

6.4.3 建设期野生动物影响分析

本项目新增占地面积为 5.45hm^2，人为扰动范围集中，扰动面积小。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。在施工期间应该严格规范施工行为，减少扰动范围。要加强工作人员宣传教育，严禁捕杀野生动物。

6.5 生产期生态环境影响评价

6.5.1 对土地利用的影响

将地表沉陷预测结果与土地利用现状图进行叠加分析，对煤炭开采土地利用的影响进行预测与分析，详细见表 6.5-1，沉陷范围内的土地利用类型以草地为主，耕地、林地面积次之，三者之和占到了沉陷区面积的 95%以上。沉陷对土地利用的影响见图 6.5-1，开采对土地损毁图见图 6.5-2。

矿井开采沉陷范围内土地利用现状统计表

表 6.5-1

阶段	沉陷总面积(hm^2)	沉陷地类		轻度（hm^2）	中度（hm^2）	重度（hm^2）	沉陷面积（hm^2）	占沉陷总面积比例（%）
第一阶段开采（1a~12.15a）	2340	耕地	旱地	424.13	329.84	42.68	796.65	34.04
			水浇地	8.11	0	0	8.11	0.35
			小计	432.24	329.84	42.68	804.76	34.39

阶段	沉陷总面积(hm^2)	沉陷地类		轻度（hm^2）	中度（hm^2）	重度（hm^2）	沉陷面积（hm^2）	占沉陷总面积比例（%）
		林地	乔木林地	155.23	94.77	57.53	307.53	13.14
		草地	天然牧草地	721.78	243.3	149.31	1114.39	47.62
		公路用地		0.20	0.13	0.05	0.38	0.02
		农村宅基地		20.13	11.79	0	31.92	1.36
		采矿用地		29.20	23.56	3.53	56.29	2.41
		果园		5.80	0.75	0	6.55	0.28
		裸土地		13.14	4	1.04	18.18	0.78
全井田开采完毕（12.15a~43.52a）	4061	耕地	旱地	673.13	415.03	308.68	1396.84	34.40
			水浇地	4.11	4	0	8.11	0.20
			小计	677.24	419.03	308.68	1404.95	34.60
		林地	乔木林地	243.69	161.11	89.57	494.37	12.17
			灌木林地	3.55	1.3	1.07	5.92	0.15
			其他林地	16.48	5.89	1.17	23.54	0.58
			小计	263.72	168.3	91.81	523.83	12.90
		草地	天然牧草地	1160.33	545.09	290.05	1995.47	49.14
			其他草地	6.02	3.01	1	10.03	0.25
			小计	1166.35	548.1	291.05	2005.5	49.38
		公路用地		0.82	0.26	0.05	1.13	0.03
		农村宅基地		24.13	12.35	0	36.48	0.90
		采矿用地		39.1	14.2	4.72	58.02	1.43
		果园		2.5	1.45	2.6	6.55	0.16
		裸土地		12.01	10.33	2.2	24.54	0.60

6.5.2 对耕地的影响

根据地形、地表沉陷与裂缝情况，参考《土地复垦方案编制规程》中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准，对沉陷土地损毁程度进行分级，采煤沉陷区耕地损毁程度分级标准见表 6.5-2、6.5-3，损毁分布图见图 6.5-2。

采煤沉陷区旱地损毁程度分级标准

表 6.5-2

破坏等级	水平变形（mm/m）	倾斜（mm/m）	下沉（m）
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0
中度	8.0-16.0	20.0-40.0	2.0-5.0
重度	>16.0	>40.0	>5.0

采煤沉陷区水浇地损毁程度分级标准

表 6.5-3

破坏等级	水平变形（mm/m）	倾斜（mm/m）	下沉（m）
轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5
中度	4.0-8.0	6.0-12.0	1.5-3.0
重度	>8.0	>12.0	>3.0

根据地表沉陷预测结果和沉陷区耕地损毁分级标准，评价预测了各个开采阶段稳态时耕地的破坏情况，开采各个阶段对耕地的影响统计表见表 6.5-4。

开采各个阶段地表沉陷对耕地的影响统计表

表 6.5-4

阶段	破坏程度	破坏面积 hm^2	比例%	沉陷面积 hm^2
第一阶段开采（1a~12.15a）	轻度破坏	432.24	53.71	804.76
	中度破坏	329.84	40.99	
	重度破坏	42.68	5.30	
全井田开采完毕（12.15a~43.52 a）	轻度破坏	677.24	48.20	1404.95
	中度破坏	419.03	29.83	
	重度破坏	308.68	21.97	

目前 1-1 采区已经开采完毕，1-2 采区为双翼采区，已施工一组采区下山，2 号煤层已开采 2 个工作面，4 号煤层已开采 1 个工作面。1-3 采区为单翼采区，现在采区东部 2 号煤层已经回采 3 个工作面，正在回采 2 号煤层的 3207 工作面和 4 号煤层的 3401 工作面；1-3 采区西部开拓大巷及采区硐室已经掘进完毕。

根据采空区沉陷表现形式，主要出现的为台阶状下沉、地表裂缝。由于沉陷区地形复杂，沟谷纵横，因此不会观察到明显的沉陷盆地。第一阶段在沉陷区内，地表下沉深度多在 7.80m 左右，全井田开采结束后最大下沉值为 19.00m，出现明显的裂缝、坡、坎等，主要位于盘区边缘和各煤柱附近，对地表影响较大。因此全井田开采后沉陷对耕地的破坏有轻度、中度和重度破坏，全井田开采完毕时轻度、中度和重度破坏的耕地面积分别为 677.24hm^2、419.03hm^2 和 308.68hm^2，分别占评价区面积的 48.20%、29.83%和 21.97%。

受到轻度破坏的耕地，地面存在轻微变形，不影响耕种；受到中度和重度破坏的耕地，影响耕种，导致农作物减产，因此应当对沉陷破坏的耕地进行复垦整治，恢复耕种功能，并按照国家和地方的相关规定对农民造成的损失进行相应的补偿。

6.5.3 对永久基本农田的影响

评价区内分布有永久基本农田 22.26km^2，将永久基本农田分布图与沉陷等值线进行叠加，得到开采各个阶段沉陷对永久基本农田的影响分析结果，见图 6.5-3，永久基本农田损毁程度统计表见表 6.5-5，永久基本农田损毁程度分布图见图 6.5-4。

开采后永久基本农田损毁程度统计表

表 6.5-5 单位：hm^2

开采阶段	损毁程度			合计
	轻度	中度	重度	
第一阶段开采（1a~12.15a）	451.24	354.84	80.47	886.55
全井田开采完毕（12.15a~43.52 a）	617.24	359.03	295.08	1271.35

由于本项目沉陷对地表影响较大，主要出现的为台阶状下沉、地表裂缝，主要位于盘区边缘和各煤柱附近，开采各个阶段沉陷对永久基本农田的破坏程度均以轻度破坏为主。由上表可知，全井田开采完毕后，永久基本农田损毁面积 1271.35hm^2，其中轻度破坏、中度、重度破坏的永久基本农田面积分别为 617.24hm^2、359.03hm^2、295.08hm^2。永久基本农田受到中度和重度破坏后，出现明显的裂缝、坡、坎等，会影响耕种，导致减产。因此应当对沉陷破坏的永久基本农田进行整治，恢复耕种功能，并按照国家和地方的相关规定对农民造成的损失进行相应的经济补偿。

6.5.4 对林草地的影响

根据地形、地表沉陷与裂缝情况，参考《土地复垦方案编制规程》中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准，对沉陷土地损毁程度进行分级，采煤沉陷林地、草地损毁程度分级标准见表 6.6-5，沉陷区林地、草地损毁情况详见表 6.5-7，损毁分布图见图 6.5-2。

林地、草地损毁程度分级标准

表 6.5-6

破坏等级	水平变形（mm/m）	倾斜（mm/m）	下沉（m）
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0

中度	8.0～20.0	20.0～50.0	2.0～6.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0

沉陷区林地、草地损毁情况统计表

表 6.5-7 单位：hm^2

阶段	损毁地类		损毁程度			合计
			轻度	中度	重度	
第一阶段开采（1a~12.15a）	林地	乔木林地	155.23	94.77	57.53	307.53
	草地	天然牧草地	721.78	243.3	236.31	1201.39
全井田开采完毕（12.15a~43.52 a）	林地	乔木林地	243.69	161.11	89.57	494.37
		灌木林地	3.55	1.30	1.07	5.92
		其他林地	16.48	5.89	1.17	23.54
		小计	263.72	168.3	91.81	523.83
	草地	天然牧草地	1160.33	545.09	290.05	1995.47
		其他草地	6.02	3.01	1	10.03
		小计	1166.35	548.1	291.05	2005.5

目前煤矿已部分开采，根据采空区沉陷表现形式，主要出现的为台阶状下沉、地表裂缝，由于沉陷区地形复杂，沟谷纵横，因此不会观察到明显的沉陷盆地。根据沉陷预测结果，第一阶段在沉陷区内，地表下沉深度多在 7.80m 左右，全井田开采结束后最大下沉值为 19.00m，出现明显的裂缝、坡、坎等，主要位于盘区边缘和各煤柱附近，对地表影响较大。全井田开采完毕时轻度破坏的林地、草地面积分别为 263.72hm^2、1166.35hm^2，中度破坏的林地、草地面积分别为 168.3hm^2、548.1hm^2，受到重度破坏的林地和草地面积为 91.81hm^2 和 291.05hm^2。

沉陷范围内的乔木林地主要为人工林，轻度破坏的乔木林地不需要人工干预可以自然恢复。但是对于中度破坏和重度破坏的乔木林地，地表沉陷对其影响主要表现为根系裸露或拉伸断裂，从而造成根系的风害、冻害等，中度和重度损毁区可能造成植物倒伏，进而造成其死亡。根据以往多年采煤沉陷调查与研究，地表沉陷重度破坏区域会造成地表土壤的孔隙性发生变化，致使土壤结构性发生变异，加剧土壤水分蒸发和养分流失。同时，地表沉陷后影响土壤根际微生物和活性酶，造成根际微环境发生变化。因此中度和重度破坏区域的乔木林地生物量会下降。对于沉陷损毁的林地，需

对裂缝进行充填，平整地面，保证植物正常生长，对受损树木进行扶正或补植，从而减少对植物及当地生态环境的影响。

沉陷范围内的灌木林地和其他林地广泛分布，主要为沙蒿、沙柳、柠条等灌木，包括天然生长和人工恢复的公益林。在地表沉陷影响下可能造成根系的部分裸露或植物倒伏，但由于其分布的广泛性局部地段的植物倒伏或死亡，不会造成较大程度的土壤侵蚀加剧，进而不会影响其余植株的正常生长。受到中度破坏和重度破坏的灌木林地，土壤同样受到破坏，土壤养分、水分和微生物均有所损失和影响，造成灌丛生物量下降，植被覆盖度降低。

建设单位须根据《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的有关规定缴纳森林植被恢复费，并对不同时期不同破坏程度的林地进行补植养护，有效保护林地的生态功能，对于轻度损毁的林地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施即可恢复，受沉陷中度和重度损毁的林地，生产力可能会有所降低，应该采取人工整地、补植与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。

受到轻度影响的草地通过自然恢复可恢复到原有盖度，受到中度和重度影响的草地区域土壤质量也会下降，土壤养分和水分下降，造成产草量下降，草地覆盖度下降。因此对于中度破坏和重度破坏的草地应通过人工整地、撒播草籽等人工措施进行恢复。

6.5.5 对公益林的影响

评价区内公益林全部为地方公益林，面积为 6.73km^2，井田内公益林面积为4.15km^2。本次沉陷对公益林有一定影响，分析如下：

将公益林分布图与沉陷等值线进行叠加，得到开采各个阶段沉陷对公益林的影响分析结果，见图6.5-5，公益林损毁程度统计表见表6.5-8，损毁程度分布图见图6.5-6。

开采后公益林损毁程度统计表

表 6.5-7 单位：hm^2

开采阶段	公益林类型	损毁程度			合计
		轻度	中度	重度	
第一阶段开采（1a~12.15a）	地方公益林	146.52	69.37	21.89	237.79
全井田开采完毕（12.15a~43.52 a）	地方公益林	214.58	84.07	57.88	356.54

根据沉陷预测结果，全井田开采后最大下沉深度为 19.00m，开采后在采区边缘和各煤柱附近局部出现的为台阶状下沉、地表裂缝，由于沉陷区地形复杂，沟谷纵横，

对地表影响较小。第一阶段开采结束后，公益林损毁面积 237.79hm^2，全部为地方公益林，其中轻度、中度、重度破坏的公益林面积分别为 146.52hm^2、69.37hm^2 和 21.89hm^2；全井田开采结束时，地表沉陷对公益林的破坏以轻度为主，公益林损毁面积 357.54hm^2，全部为地方公益林，其中轻度、中度、重度破坏的公益林面积分别为 214.58hm^2、84.07hm^2 和 57.88hm^2。

井田内公益林的植被类型主要为沙蒿等沙地灌丛和柠条、油松、杨树等人工林。轻度破坏的公益林不需要人工干预可以自然恢复。但是对于中度破坏和重度破坏的公益林，地表沉陷对其影响主要表现为根系裸露或拉伸断裂，植物倒伏，进而造成其死亡。

根据沉陷区多年治理效果，当地人工林种植后植被生长状况良好，因此沉陷区破坏的公益林是可以恢复的，其生态功能不受影响。因此，对于轻度损毁的公益林，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施即可恢复；受沉陷中度和重度损毁的公益林，生产力可能会有所降低，应该采取人工整地、补植与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。另外，对于公益林应采取加强监测的方式，对于植被覆盖度较低的区域补植补播当地适生植物种，保证植被覆盖度不下降，生物量不降低。

6.5.6 对湿地的影响

评价范围内湿地位于井田东侧地表水黄河、清水川及河道两侧，主要包括河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。评价区内陕西黄河湿地占地面积为 4.80 km^2，府谷清水川湿地占地面积为 2.24km^2。区域地表水除接受大气降水补给外，另一主要补给来源是地下潜水补给。根据 2022 年 9 月 22 日实地调查，湿地周围为石质及砂质土壤，植被覆盖度不是很高，植被主要为寸草苔湿地草甸群落，伴生植物主要为茵陈蒿、芨芨草等。

冯家塔工业场地位于清水川两岸规划的府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）内，规划将清水川与沿线工业区一并留设了保护煤柱。因此地表沉陷不会对湿地造成直接影响。

根据沉陷对汇水的影响分析可知，井工开发区开采沉陷对井田内汇水通道流向有轻微的改变，总体变化不大。

且因项目区地貌类型属于丘陵地貌特征，开采完毕后，地表形态不会发生根本性变化，对于湿地水体及两侧湿地生态系统也没有影响。本项目为改扩建项目，工程内容基本建成，因此人员活动不会对湿地生态功能造成影响。本项目矿井水经处理后水

质优于地表水III类标准，排入清水川，增加了清水川湿地的水量，相当于对清水川湿地进行生态补水。水是湿地的核心，是重要的组成部分。水量的增加，水质的改善使得湿地自净能力增强，湿地生物更丰富，生物多样性增加，湿地的水源涵养能力也增加。。非正常工况矿井水排放进入湿地，水质低于原有湿地水质标准会危害湿地植被生长，湿地动物生存，继而会造成湿地多样性降低，减弱湿地生态系统功能，所以要增强非正常排放的应对措施，及时发现尽快处理，禁止不达标水排入湿地。

6.5.7 对土壤侵蚀的影响

煤炭开采后使地表发生位移，井田范围内地表覆盖层将受到一定影响，地形起伏变化较大，地形复杂，沟谷纵横，沉陷后增加了风蚀水蚀的强度，根据沉陷稳定后地面坡度的大小，可将地面沉陷对侵蚀程度的影响分为六个等级，见表 6.5-9，根据沉陷预测结果冯家塔煤矿开采后最大地面倾斜值为 197.67mm/m，地表扰动强烈，造成地表植被破坏，造成土壤侵蚀强度增加，强烈侵蚀面积增加。本次评价建议建设期施工时应及时采取水保措施，生产期及时充填裂缝，恢复植被，使规划实施造成的土壤侵蚀得到有效治理。

地面坡度与侵蚀程度之间的关系

表 6.5-8

影响级别	地面倾斜（mm/m）	侵蚀程度
I	<17	不发生侵蚀
II	17~52	微度侵蚀
III	52~88	轻度侵蚀，有少量纹沟出现
IV	88~123	中度侵蚀
V	123~176	强烈侵蚀
VI	>176	极强烈以上侵蚀

6.5.8 对野生动物的影响

评价区的野生动物以鸟类及小型哺乳动物为主。煤炭开采后，地表动态变形期间一方面可能因地表错动、裂缝破坏穴居动物的洞穴，另一方面可能因植被损毁退化改变了野生动物的栖息环境，迫使一部分野生动物向采空区周边迁移，使得周边一些小型哺乳动物及鸟类的种群密度上升。待地表沉稳后，随着人工整治恢复植被，生态环境向利于野生动物栖息活动的方向转变，沉陷区内的野生动物种群和数量会逐步增加。

总之，采煤沉陷在一定程度上会造成评价区野生动物物种和数量发生变化，但随着生态综合措施的实施，评价区内生态系统得以恢复，动物的种群和数量逐步会增加。因此应加强生态建设及对施工人员管理，以免对评价区野生动物资源产生较大的负面影响。

6.5.9 对生态系统类型的影响

根据现状调查，本项目井田内生态系统以草地生态系统为主，农田生态系统次之，森林生态系统比例很小。因项目区地貌类型属于丘陵地貌特征，开采完毕后，地表形态不会发生根本性变化，只在局部地区出现裂缝、塌陷等情况，对该区域自然体系的异质化程度影响不大。农田生态系统、草地生态系统和森林生态系统环境功能在短期内略有降低，但及时对地裂缝、地表塌陷区进行填堵、平整，并进行植被恢复，不会改变区域生态系统的类型。

根据沉陷预测结果并结合本矿区多年煤层开采沉陷影响现状调查分析，煤矿开采后不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，地表不会形成积水区。但可能产生如下影响：塌陷区边缘，特别是地表下沉引起的倾斜，该区域内较高大的树木会产生歪斜甚至倒伏，草地上的植被可能出现根系裸露、死亡的情况。但其影响可以通过做好生态综合整治及补偿等工作，使项目开发对当地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。

6.5.10 对生物多样性的影响分析

根据现状调查，大多数植物以常见的土著种为主。评价区域内长芒草群落是本区最有代表性的植物，还有如沙蒿、沙柳灌丛，人工种植林。该生态系统的生产力一般，抗干扰能力一般。煤矿开采后采空区沉陷表现形式，主要为地表裂缝和塌陷台阶。由于沉陷区地形复杂，沟谷纵横，不会观察到明显的沉陷盆地，对地表影响较小，后期对不同的生态系统进行相应的生态恢复，对物种多样性的影响不大。

本项目为改扩建项目，人为扰动地面较少，对动物的影响较小，在施工期间应该加强对施工人员的宣传教育和管理，加强动物得保护，避免滥捕乱猎等人为干扰活动发生。要加强工作人员宣传教育，限制人员活动范围，严禁捕杀野生动物。评价区常见野生动物包括：獾、野猪、黄鼠狼、草兔、长爪沙土鼠、秃鹫、毛腿沙鸡、猫头鹰、啄木鸟等。评价区不是野生动物的唯一分布区，野生动物多为当地常见种及土著种，分布广泛，生命力强，因此本矿煤层开采不会对生物多样性产生明显影响。地表沉陷

稳定后，随着复垦及植被的恢复，本区野生动物栖息地连通性将在一定时间内得到恢复，因此煤矿开发不会对区域生物多样性造成影响。

6.5.11 生态环境影响结论

目前冯家塔 1-1 采区已经开采完毕，1-2 采区为双翼采区，已施工一组采区下山，2 号煤层已开采 2 个工作面，4 号煤层已开采 1 个工作面。1-3 采区为单翼采区，现在采区东部 2 号煤层已经回采 3 个工作面，正在回采 2 号煤层的 3207 工作面和 4 号煤层的 3401 工作面；1-3 采区西部开拓大巷及采区硐室已经掘进完毕。根据采空区沉陷表现形式，主要出现的为台阶状下沉、地表裂缝，由于沉陷区地形复杂，沟谷纵横，因此没有观察到明显的沉陷盆地。根据沉陷预测结果，开采各阶段沉陷范围内的土地利用类型均以草地的面积最大，林地、耕地面积次之，三者之和占到了沉陷区面积的 95%以上。根据沉陷预测，第一阶段在沉陷区内，地表下沉深度多在 7.80m 左右，全井田开采结束后最大下沉值为 19.00m，出现明显的裂缝、坡、坎等，主要位于盘区边缘和各煤柱附近，对地表影响较大。

全井田开采后沉陷对耕地的破坏程度均以轻度破坏为主，全井田开采后沉陷对耕地的破坏有轻度、中度和重度破坏，全井田开采完毕时轻度、中度和重度破坏的耕地面积分别为 677.24hm^2、419.03hm^2 和 308.68hm^2，分别占评价区面积的 48.20%、29.83%和 21.97%。受到轻度破坏的耕地，地面存在轻微变形，不影响耕种，受到中度和重度破坏的耕地，影响耕种，导致农作物减产，因此应当对沉陷破坏的耕地进行复垦整治，恢复耕种功能，并按照国家和地方的相关规定对农民造成的损失进行相应的补偿。

全井田开采完毕时轻度破坏的林地、草地面积分别为 263.72hm^2、1166.35hm^2，中度破坏的林地、草地面积分别为 168.3hm^2、548.1hm^2，受到重度破坏的林地和草地面积为 91.81hm^2 和 291.05hm^2。对于轻度损毁的林草地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施即可恢复，草地通过自然恢复可恢复到原有盖度，受沉陷中度和重度损毁的林草地，生产力可能会有所降低，应该采取人工整地、补植、补播与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。

评价区地形起伏变化较大，地形复杂，沟谷纵横，沉陷后增加了风蚀水蚀的强度，冯家塔煤矿开采后最大地面倾斜值为 197.67mm/m，造成土壤侵蚀强度增加，强烈侵蚀面积增加。

评价范围内湿地位于井田东侧地表水黄河、清水川及河道两侧，主要包括河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。评价区内陕西黄河湿地占地面积为

4.80km^2，府谷清水川湿地占地面积为 2.24km^2。区域地表水除接受大气降水补给外，另一主要补给来源是地下潜水补给。根据2022年9月22日实地调查，湿地周围为石质及沙质土壤，植被覆盖度不是很高，植被主要为寸草苔湿地草甸群落，伴生植物主要为茵陈蒿、芨芨草等。

冯家塔工业场地位于清水川两岸规划的府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）内，规划将清水川与沿线工业区一并留设了保护煤柱。因此地表沉陷不会对湿地造成直接影响。

根据沉陷对汇水的影响分析可知，井工开发区开采沉陷对井田内汇水通道流向有轻微的改变，总体变化不大。

且因项目区地貌类型属于丘陵地貌特征，开采完毕后，地表形态不会发生根本性变化，对于湿地水体及两侧湿地生态系统也没有影响。本项目为改扩建项目，工程内容基本建成，因此人员活动不会对湿地生态功能造成影响。

6.6 生态保护措施与综合整治规划

根据目前冯家塔煤矿工业场地、地表沉陷区、排矸场等生态整治现状，已经采取的措施合理有效，后期生态整治可以继续按照目前采取的生态整治措施进行整治，同时也发现一些问题需要改进与优化。

6.6.1 生态环境整治目标

后期煤矿生态整治目标如下：

（1）沉陷土地治理率达到100%；

（2）沉陷区植被恢复系数达到98%；

（3）植被覆盖度达到35%；

（4）表层土水土流失治理度达到95%；

（5）土壤流失控制比达到0.7。

6.6.2 生态环境整治分区

针对不同生态整治分区特点制定不同的生态整治措施，冯家塔煤矿分为4个生态整治区，生态综合整治区划见表6.6-1~6.6-2。生态环境综合整治措施布设图见图6.6-1。

开采第一阶段（1a~12.15a）生态环境综合整治分区表

表 6.6-1

序号	治理规划区	分区面积（hm^2）	分区特征	整治内容
1	地面设施区	5.45	生活污水处理站、生活设施等地面设施施工过程中挖损、碾压造成的裸露地表。	生活污水处理站临时防护、地面设施区土地整治、生活设施区周边绿化；
2	地表沉陷区	2340	采空区沉陷表现形式主要为地表裂缝和塌陷台阶，开采各阶段沉陷范围内的土地利用类型均以草地的面积最大，耕地、林地面积次之。	对轻度破坏的耕地、林地和草地不需治理，通过自然恢复即可；对中度和重度破坏的耕地采取裂缝充填和整地措施；对中度和重度破坏的林地和草地采取裂缝充填、整地和补植补播的措施。治理后的地表沉陷区植被覆盖度不低于 35%。
3	搬迁废弃地	/	搬迁废弃地植被恢复效果不好，地面裸露。	尽快恢复搬迁废弃地植被覆盖度，主要措施为土地平整、撒播草籽、加强灌溉和管护，植被覆盖度恢复不低于 35%。
4	排矸场	45	矸石堆体压占地表造成地表植被破坏及堆体裸露面。	表土剥离，另行堆放，修筑挡渣墙，排矸场布设排水设施，排矸场平台及边坡覆土结束后，进行土地整治；排矸边坡采用骨架护坡；排矸平台，平台覆土后恢复植被。
合计		2385	/	/

全井田开采完（12.15a~43.52 a）生态环境综合整治分区表

表 6.6-2

序号	整治分区	分区面积（hm^2）	分区特征	整治内容
1	地表沉陷区	4061	采空区沉陷表现形式主要为地表裂缝和塌陷台阶，开采各阶段沉陷范围内的土地利用类型均以草地的面积最大，耕地、林地面积次之。	对轻度破坏的耕地、林地和草地不需治理，通过自然恢复即可；对中度和重度破坏的耕地采取裂缝充填和整地措施；对中度和重度破坏的林地和草地采取裂缝充填、整地和补植补播的措施。治理后的地表沉陷区植被覆盖度不低于 35%。
2	搬迁废弃地	/	搬迁废弃地植被恢复效果不好，地面裸露。	尽快恢复搬迁废弃地植被覆盖度，主要措施为土地平整、撒播草籽、加强灌溉和管护，植被覆盖度恢复不低于 35%。
合计		4061	/	/

6.6.3 生态环境整治措施

（1）地面设施区整治措施

施工前进行表土剥离，施工过程中对临时堆土进行覆盖防尘网防护和洒水降尘，施工结束后，对周边的施工迹地进行土地整治，覆土后撒播草籽绿化，草种选用耐旱的隐子草和紫花苜蓿，按 1：1 比例混播。

办公楼和宿舍楼是全场区绿化、美化的重点区域，布置花坛，种植绿篱、草坪，行植、孤植景观树，选择适宜的树种、草种、花卉，进行多树种混栽，营造较为优美的生产生活环境。工业场地绿化率达到 20%以上。

（2）地表沉陷区整治措施

1）裂缝充填

①对于裂缝宽度小于 100mm 的轻度裂缝就地平整，对裂缝发生的小范围内土地利用平地机进行平地。

②对于大于 100mm 的裂缝，首先进行表土剥离，沿地表裂缝分段开挖，剥离宽度为裂缝两侧各 0.5m，剥离深度为 0.3m，剥离耕作土就近堆放在裂缝两侧和平整范围内，另在复垦场地附近上坡方向就近取土源进行作为回填物，由于所需土方量大，采用机械挖方取土运送至充填地点附近堆放，由堆放点用机动车或手推车取回填物（沙土）对塌陷裂缝进行填充，在充填裂缝距地表 1m 左右时作一次捣实，然后每充填 0.30m 左右用木杠或夯石捣实一次，直到与剥离后的地表基本齐平，最后进行表土回填，恢复植被。裂缝充填示意图见图 6.6-2。

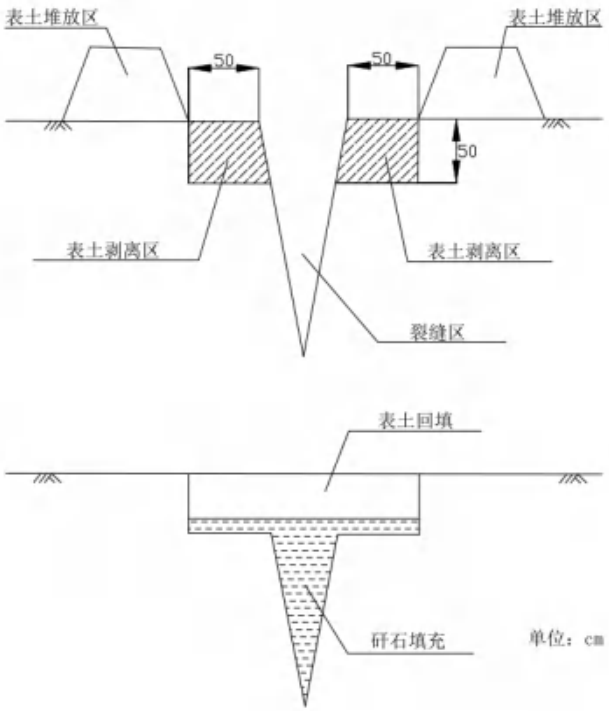


图 6.6-2 裂缝充填示意图

③对于深度很大的裂缝，直接回填碎土不能够填紧压实，因为漏土漏水容易形成空洞，应该按反滤的顺序分段回填，先充填大粒径的砾石、矸石填堵裂缝和孔隙，再用碎石、碎矸石铺垫，最后用土充填，当充填高度距剥离后的地表 1.0m 时作一次捣实，然后每充填0.50m左右捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐，最后一次填覆表土，恢复植被。

④削坡放坡工程主要是为了消除地面塌陷井田境界及采区边界引起的陡坎、陡坡等附加坡度，以及对受到扰动的土地进行削高填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内。其目的是通过土方工程使地形地貌与周边相协调，便于复垦中的土地复垦工程和生物和化学措施等措施的实施，满足后期土地复垦工作的需要。土方工程采用推土机配合挖掘机施工，以剥土和推运土方为主，直接推运到预定地点，多台机械同时作业时。土方工程实施完成后，要求地貌与周边地形完全协调，不能出现陡坎、陡坡、土堆、凹陷等。

⑤在裂缝充填施工过程中需加强临时防护措施，如施工过程中的临时拦挡、堆料场的防护、植被的迅速恢复等，对裂缝的处理针对裂缝宽度的大小及分布特点采取相应的措施，尽可能利用原有的表层熟土和原有植被。

2）覆土工程

评价区大部分区域虽现状下表层表现为林地及耕地利用类型，但其基础地层全部为黄绵土类和红土类土壤，主要位于黄土梁峁坡地和沿河川道处，因此，本次复垦土尽量采用相近的黄绵土类和红土类土壤。

3）耕地复垦

本复垦单元的复垦工程措施主要为土壤重构工程和配套工程。土壤重构工程包括充填工程、土壤剥覆工程、土地平整、土壤培肥、土地翻耕等。配套工程包括田间道、生产路。

①土壤重构工程

a.充填工程（地裂缝充填）

临时性裂缝随着工作面的推进同时发育，当工作面推过裂缝后，大部分裂缝将逐步闭合，其对煤矿安全生产的威胁较大，尤其是当裂缝与采空区贯通时，容易发生漏风、溃水、溃沙等安全事故，为保证安全生产，一般采取随时监测、现场掩埋等措施。稳沉后的永久性裂缝宽度大、发育深、难以愈合，以人工治理为主。采用人工就近挖取土方直接充填沉陷裂缝，或使用部分挖掘和运输机械。人工治理土方工程量小，土的迁移距离短，土地类型和土壤的理化性态基本不变。

在裂缝区附近上坡方向选定无毒害、无污染的黄土或砂土土源（裂缝充填所需土源可以在附近丘陵的上坡方向开挖，这样既可以减缓地势起伏，也不会产生新的滑坡等自然灾害），用机械或人工挖方取土，用机动车或人力车装运至充填地点附近堆放。

施工工艺：轻度裂缝区就地平整，对裂缝发生的小范围内土地进行直接人工平地。中度裂缝区，预测出现的裂缝宽度大于 100mm，最宽的可达 300mm 以上，充填过程中应该将全部裂缝、裂深分段开挖，依据土地复垦质量控制标准，表土回覆的厚度平均不低于 0.20m，因此本方案设计中剥离厚度平均按照 0.30m 实施。另取上坡方向土源分段进行回填夯实，表土层以下裂缝回填要求夯实到干容重 1.40t/m^3。重度裂缝区裂缝宽深度较大，但由于复垦区位于在黄土塬梁地貌区，塌陷过程中黄土削弱了拉张应力，填充了地裂缝，因此地面塌陷表现不明显，因此在充填裂缝距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 左右分层应用木杠或夯石分层捣实，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

裂缝填充后要保证原有土地的生产能力，分期分区治理，做到边剥离边充填边回覆，缩短施工工期，填充时间最好选择在无农作物的时间段实施。裂缝填充时要加强临时防护措施，如施工中的临时拦挡等。施工过程中均采用人工剥覆与填充为主，剥离裂缝两侧表土和用于充填裂缝土源要根据交通运输条件就近堆放。

b.土壤剥覆工程

剥覆对象：本方案确定剥离的表土是耕作层的土壤，林地、草地的腐殖质层。

剥离区域：损毁土地裂缝的两侧。

覆盖区域：填充后的裂缝及剥离区域。

剥覆工艺：首先要把表层的熟化土壤按复垦利用方向及土方需要量剥离后，在裂缝两侧或一侧贮存并加以养护以保持其肥力，待裂缝填充后，再平铺于土地表面，使其充分、有效、科学的利用。

剥覆方式：人工剥离。

c.土地平整工程

施工区域：沉陷后地表坡度增加 2°以内，起伏不平的沉陷边缘地带。通过就地平整可以实现挖填平衡，保证整个沉陷区标高基本一致，且平整后的标高要大于洪水位标高。

施工方法：采用人工与机械相结合的平整土地方法。

施工工艺：倒行子法：首先根据测量设计，确定开挖线；然后进行划行取土，沿开挖线，以 1m 宽度分别向上向下划行，确定取土带和填土带；平整时先挖第一取土带，直至标准地面以下 0.7m，将土填入第一填土带，将第二取土带厚约 0.7m 耕层肥土，填

入第一取土带槽底；再开挖第二取土带生土，填入第二填土带，同时将第三填土带表土翻卷在第二填土带上，如此抽生留熟，依次平整。抽槽法：首先根据测量设计，确定开挖线；然后开槽平整，根据设计划行，开槽取土，熟土放至槽梁，生土垫至低处；最后搜根平梁，进行合槽。

d. 土地翻耕

在春、秋两季采用双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等对土地进行深耕。

e. 土壤培肥

在 0~20cm 土层内，均匀撒施肥料，选用农家肥及无机肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。

②配套工程

本复垦单元实施的道路工程主要是田间道路和生产道路。田间道路是居民点到田间的道路，主要为货物运输、作业机械向田间转移等生产服务道路。生产道路是联系田间地块通往田间的道路。

田间道路和生产道路的道路路面设计规格参照水浇地的道路设计标准，但是坡面旱地在道路坡度。田间道路纵坡一般不能大于 11°。

田间道路按照 0.1km/hm^2 密度修筑。生产道路按照 0.2km/hm^2 密度修筑。

4）林地复垦

沉陷区对林地的影响一般可划分为两个类别即轻中度影响和重度影响，轻中度影响指受沉陷影响地表出现裂缝、整体下沉、表土松动，土壤养分有所下降，林木不能正常生长；重度影响是指受沉陷影响出现的地表急倾斜、滑坡造成基岩裸露，导致土壤养分与保水功能下降，林木发生倾斜甚至死亡。对于轻度损毁的林地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施即可恢复；受沉陷中度和重度损毁的林地，生产力可能会有所降低，应该采取人工整地、补植与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。

冯家塔煤矿地处生态环境敏感区，土壤侵蚀极敏感，水蚀风蚀交错，考虑区域的气候、立地条件等因素，主要种植适应能力强、有固氮能力、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、保存率高的树种进行补植，并撒播草种。乔木选择种植油松；灌木选择沙柳、柠条，比例为 1：1；草籽主要选择沙蒿和紫花苜蓿。乔木和灌木的栽植方法主要为穴状整地，乔木穴状整地规格为 0.5m×0.5m×0.5m，灌木坑穴规格为 0.3m×0.3m×0.3m，草籽主要采用人工撒播方式，栽植技术指标见表 6.6-3。

林草栽植技术指标表

表 6.6-3

林草配置	栽植地点	混交方式	株×行距（m）	种植方式
油松+沙蒿+紫花苜蓿	原有林地	行间混交	2.0×3.0	植苗/混播
沙柳+柠条+沙蒿+紫花苜蓿	原灌木林地	行间混交	2.0×2.0	植苗/混播
樟子松+沙蒿+紫花苜蓿	原其他林地	行间混交	3.0×4.0	植苗/混播

树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理。三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 30%以上。

5）草地复垦

对于中、重度损毁的草地要根据损毁程度差异针对性填充裂缝、土地平整，保证平整沉降后土层厚度 0.3m 以上，选择优良牧草进行补播，草种要求护坡能力强并且能够耐旱，根据已有沉陷区补播草类生长情况，选择沙蒿和柠条作为补播草种，按照 1:1 配置播种，单位补植量为 60kg/hm^2，播种方式主要采用条播，雨后播种，尽可能将种子均匀地播种在土壤表面，三年后草地植被覆盖率达 60%左右。具体补植技术见表 6.6-4。

草地补植技术指标表

表 6.6-4

草本配置	栽植地点	种植方式	行距（cm）	覆土深度（cm）
沙蒿+柠条	原草地区	条播	15	1~2

（3）排矸场整治措施

目前对已覆土的矸石堆积区域进行了绿化，矸石堆积区域覆土厚度为 0.5m，绿化采用播撒草籽的方式，草籽选用紫花苜蓿、沙打旺、草木樨等。矿方目前还在使用该排矸场，计划在矸石充填系统建成后停止使用排矸场。后期排矸场生态整治措施步骤应按如下：

①覆土后在矸石平台及矸石坡面设置沙柳沙障，采用低立式沙障，采用低立式沙障，采用杆高质韧的沙柳，长 0.6—1.0m，露出地面 0.2—0.3m，埋入地下 0.4—0.5m，根部培沙高出地面 0.1m。沙障应呈行、带状布设，并与风向垂直，配置形式采取方格形式，沙柳网格规格为坡面 1.0×1.0m，顶面 2.0×2.0m。

②根据当地气候、土壤等条件按照区间段落选择相应的乔、灌、草种，搭配种植。乔木选用杂交杨，灌木选用沙棘，草籽选用沙蒿+沙打旺+草木樨。

③造林、种草技术

整地规格：乔木采用穴状整地，整地规格 60×60cm；灌木采用穴状整地，整地规

格 40×40cm；撒播种草采用全面整地。

造林方法与季节：乔木选用 3 年生状苗，每穴 1 株；灌木选用 1—2 年生实生苗，每穴一株。栽时保持苗木根系舒展，栽后踏实，浇透水。播种或栽植时间一般雨季或春、秋季，春播要适时，秋播宜早，雨期播种要抢墒；播植后要制定管理制度，指定专人看护。

（4）搬迁迹地

尽快恢复搬迁废弃地植被覆盖度，主要措施为将迹地上的废弃建筑物拆除、挖除地基、剥离硬化地面，然后对场地进行平整，然后进行土地翻耕；土地平整、撒播草籽、加强灌溉和管护，恢复为草地，植被覆盖度恢复不低于 35%。

（5）植被管护

由于评价区地处半干旱季风气候区，植被不宜成活，因此建议植被种植后必须进行不少于 6 年的管护期，待其完全成长并达到一定的成活率或覆盖度后可任其自然生长，但要防止人为损毁。植被管护措施主要有：

①病虫害防治与火灾防控

非常规防治包括项目所在地区发生大范围或地区性病虫害情况下的监的防护首先是病虫害防治，包括常规防治与非常规防治，常规防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定测以及病虫害发生后的治理。

②灌溉

在干旱季节，春秋两季，保证植物生长必需的水量，使其不致旱死或枯萎，选择用喷灌车浇灌。灌溉水源来自处理后的矿井排水。

③林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。

④林地除草

复垦种植植物后，随着时间的推进，各类杂草会在复垦地上出现，杂草与种植植物争夺水分和养分现象日趋突出，因此，应进行及时除草。除草的方法不宜采用除草剂，平盘上的杂草最好连根拔掉，若附近有树木，放在树根周围，这样既防止树根周围土壤水分的蒸发，而且这些草腐烂后可当肥料使用。

⑤幼林补植与保护

在造林1~2年内，通过造林检查验收，对成活率低于85%的幼林均立即组织补植，如成活率低于 40%则要重新造林。补种的季节为春、秋季。补植力求原树种的大苗，使其与成活苗木的生长相近，有利将来林相整齐。在造林 3～5 年时间内，如出现幼林生长不良，难于成林成材的低产林分，需要对症下药，采取相应措施进行。比如复垦、施肥灌溉、补植补造，或者间入其他树种等单项或多项措施结合。

（6）生态敏感目标

1）公益林

评价范围内的公益林全部为地方公益林。通过沉陷对公益林的影响分析，地表沉陷对公益林的破坏以轻度为主，公益林损毁面积 357.64hm^2，全部为地方公益林，其中轻度、中度、重度破坏的公益林面积分别为 214.58hm^2、85.17hm^2 和 57.88hm^2。井田内公益林的植被类型主要为沙蒿等沙地灌丛和柠条、油松、杨树等人工林。受轻度破坏的公益林，通过自然恢复即可正常生长，不需要人为干预，因此影响很小；中度破坏的灌木林地可能会出现倒伏或根系裸露的情况，通过人工扶正、补植等措施能够恢复其生产力。公益林恢复前应先对细小裂缝先进行充填，然后再对破坏的植被进行补植补播工作。

2）永久基本农田

关于《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规[2019]1 号文，以及陕西省实施的《基本农田保护条例》，永久基本农田一经划定，要纳入国土空间规划，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途，一般建设项目不得占用永久基本农田。本项目工业场地及排矸场不占用永久基本农田。

开采各个阶段沉陷对永久基本农田的破坏程度均以轻度破坏为主。全井田开采完毕后，永久基本农田损毁面积 1271.35hm^2，其中轻度破坏、中度、重度破坏的永久基本农田面积分别为 617.24hm^2、359.03hm^2、295.08hm^2。受到沉陷影响的永久基本农田主要为丘陵区上的农田，受到轻度破坏的永久基本农田，地面存在轻微变形，不影响耕种；受到中度破坏后，出现明显的裂缝、坡、坎等，会影响耕种，导致减产。首先对细小裂缝先进行充填，再对沉陷破坏的耕地进行整治，恢复耕种功能，并按照国家和地方的相关规定对农民造成的损失进行相应的经济补偿。本项目为井下开采，本次改扩建工程配套减少了矸石充填工艺，矸石不出井，填充至采空区，减少塌陷所产生的影响，有利于永久基本农田的保护。符合《自然资源部和农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规〔2019〕1 号文“对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施”的相关规定要求。

3）府谷清水川湿地和陕西黄河湿地

湿地系统在维持生态平衡、保持生物多样性以及调节气候等方面具有不可替代的重要作用。根据《陕西省湿地保护条例》要求：“禁止在天然湿地范围内从事擅自采矿、采砂、采石”等活动，本项目所在矿区规划已将府谷高新技术产业开发区（清水川工业园区）留设了保护煤柱，本项目涉及的湿地位于煤柱留设范围内，不在湿地下采煤，确保采煤不对其产生影响。评价提出按照《陕西省湿地保护条例》的规定，认真做好湿地保护管理工作，维护湿地生态功能，保障湿地资源永续利用。

非正常工况矿井水排放进入湿地，水质低于原有湿地水质标准会危害湿地植被生长，湿地动物生存，继而会造成湿地多样性降低，减弱湿地生态系统功能，所以要增强非正常排放的应对措施，及时发现尽快处理，禁止不达标谁水排入湿地。另外评价范围内的湿地是鸟类的越冬地和迁徙必经之地，鸟类分布较多，包含陕西重点保护鸟类，如苍鹭、大白鹭、绿头鸭等，由于本项目基本建成，对地面扰动不是很大，且评价区不是野生动物的唯一分布区，平时应加强人员宣传教育，限制人员活动范围，严禁惊扰、捕杀野生动物。

6.6.4 生态环境整治投资

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害特征，参照陕西省耕地开垦费、损害地貌植被水土流失防治费标准，确定本工程采煤沉陷区土地整治恢复费预算标准如下：

（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/m^2、旱平地 12~**16** 元/m^2、水浇地 14~**18** 元/m^2，结合工程土地损害特征，环评测算工程耕地复垦费标准为：一般农田中的旱地参照旱地标准，即重度区 960 万元/km^2、中度区 640 万元/km^2、轻度区 320 万元/km^2；基本农田及水浇地均参照水浇地标准，即重度区 1080 万元/km^2、中度区 720 万元/km^2、轻度区 360 万元/km^2 进行测算，经核算本项目耕地恢复费用为 11716.16 万元。

（2）草地

根据陕西省水土流失治理费标准0.3~0.7元/m^2，确定本项目草地恢复费为重度区70万元/km^2；中度区 50 万元/km^2；轻度区 30 万元/km^2。经核算本项目草地恢复费用为 11716.16 万元。经核算本项目草地恢复费用为 1489.23 万元。

（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/km^2、中度损害 480 万元/km^2、重度损害 720 万元/km^2进行测算恢复费用；灌木林地评价按轻度损害 160 万元/km^2、中度损害 320 万元/km^2、重度损害 480 万元/km^2 进行测算恢复费用。经核算本项目林地恢复费用为 3310.56 万元。

（4）排矸场生态环境治理

表土剥离，另行堆放，修筑拦矸坝，排矸场布设排水设施，临时排矸场平台及边坡覆土结束后，进行土地整治，封场后 2 年覆土恢复植被。

（5）公路与乡村公路

井田沉陷区公路主要为公路，修复标准按 70 元/m^2。

（6）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 18 万元/hm^2 进行计算。

搬迁费列入搬迁计划中，土地复垦费不再包括搬迁安置费。

按以上土地复垦标准，估算矿井复垦资金 16929.34 万元。

根据开采接替计划，井田内受采煤沉陷影响土地的治理顺序、面积及所需复垦经费见表 6.6-5。其中井田内的生态整治应在工作面开采地表沉陷对地表植被造成破坏稳定后即开始工作，根据地表采动变形延续时间预测结果，需要在工作面推进后 3 年对相应区域进行整治。

生态综合整治分区与进度、费用计划表

表 6.6-5

序号	治理规划区		分区面积（hm2）	复垦费用（万元）	计划进度
1	地表沉陷区	耕地	6401	11716.16	至闭矿后 3 年
		草地		1489.23	至闭矿后 3 年
		林地		3310.56	至闭矿后 3 年
2	排矸场		45	270.03	封场后 2 年
3	排矸道路		0.05	3.5	及时整治
3	搬迁迹地		7.77	139.86	搬迁后

合计	/	6411.58	16929.34	/

（2）生态补偿费用

煤矿开采过程中由于沉陷造成耕地、林地、草地的损毁，为保证生态环境良好修复，在采煤沉陷对土地造成破坏后，应对受损土地进行经济补偿。

1）耕地

本次评价参考《陕西省人民政府办公厅关于公布全省征收农用地区片综合地价的通知》（陕政发〔2020〕12号），本项目位于榆林市府谷县境内，根据2021年府谷县县域耕地平均年产值为4180元/亩（6.27万元/公顷），结合采煤区对耕地的影响程度，环评按轻度、中度、重度区耕地损害补偿20%、40%和60%，补偿期按3年（沉陷稳定时间）进行估算。预测沉陷区耕地农作物减产补偿总费用为19773.81万元。

2）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。环评按轻度、中度、重度区林地损害补偿20%、40%和60%，补偿时间按3年测算林地损害补偿费。经测算，本项目林地损失补偿费约9931.68万元。

3）草地

按“陕西省水土流失补偿费、防治费计征标准和使用管理暂行规定”中规定要求，采煤沉陷区植被损害水土流失补偿费按每平方米一次性缴纳 0.2~0.5 元计征。本次环评按沉陷区草地轻度、中度和重度损害区补偿0.3元/m^2、0.4元/m^2、0.5元/m^2计征。经估算，草地损失补偿费1146.68万元。

经计算冯家塔煤矿生态补偿费用共计 30852.17 万元。由矿井按有关规定从销售收入中提取。

（3）生态整治总投资

冯家塔煤矿生态环境综合整治总投资为 47781.51 万元，其中生态整治费用为16929.34万元，生态补偿费用30852.17万元。

（4）生态综合整治与恢复资金保证措施

项目生态综合防治与恢复资金按《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。

按此计算，矿井需提取的生态治理费用约 11.16 元/吨煤，共需缴纳生态治理费328929.87 万元，这部分费用进入矿井生态恢复基金，生态恢复治理基金的存取费用大于本矿井土地补偿和复垦费（47781.51 万元），因此矿井采煤生态环境恢复资金是有保证的。

6.7 生态管理及监测计划

6.7.1 生态管理及监控内容

（1）生态管理及监控目标

目前，冯家塔煤矿设立了环境保护工作领导小组，组长和副组长均由公司领导担任，其中组长由矿长担任，副组长由资环科科长担任，另有组员 8 人。冯家塔煤矿对环保台账、环保监测等建立了档案管理制度，对相关环保资料档案进行了整理归档。

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，本次评价提出如下生态管理及监控目标：

1）防止区域内自然体系生产能力进一步下降。

2）防止区域内水资源进一步遭到破坏。

3）防止区域水土流失日趋严重。

4）防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

（2）生态管理监控范围

本矿井开发产生的影响区，重点为沉陷范围内耕地、林地、草地等，耕地区在完成土地复垦工程后，经国土资源管理部门验收，交由农村集体经济组织以及土地承包经营权人进行管护。本矿井开采过程中的生态管理监控范围重点为生态恢复和植被重建地区，即林地与草地区。

6.7.2 生态管理计划

（1）管理体系

冯家塔煤矿应设生态环保相关专人，负责工程的生态环保计划实施。

项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

（2）管理机构的职责

1）贯彻执行国家及省市各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法。

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）组织开展本项目的生态环保宣传，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、领导项目在营运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术。

5）下达项目在营运期的生态环境监测任务。

6）负责项目在营运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，积极推动项目生态环保工作。

（3）管理指标

评价根据项目区自然环境条件以及生态系统各要素的特征，提出如下管理指标：

1）因项目建设减少的生物量损失在3-4年间完全得到补偿；

2）5年后水土流失强度维持现有水平；

3）建设绿色生态矿山。

6.7.3 监测计划

相对于污染环境影响，生态环境影响的显著特征为空间范围广、时间滞后、影响具有累积性，且当地的主要生态系统为草地、林地和耕地，从生态功能角度，草地和林地主要生态表现为植被盖度的变化；耕地的生态影响主要体现为土壤肥力以及农作物产量的改变。结合目前农业、林业有关部门的主要监测制度，拟定监测指标以及频次如表6.7-1。

生态环境监控计划

表6.7-1

监测、调查项目		主要监测、调查因子	重点监测区域	监测频次
沉陷区	耕地	地面坡度、pH、覆土厚度、土壤容	中度和重度破坏	整治后每年一

		重、有机质、全氮含量、有效磷、有效钾等；田间道路损毁情况、灌溉渠系损毁情况等	区域影响的永久基本农田	次，至复垦管护期。
		农作物产量		
	林地	植物长势、郁闭度、高度、覆盖度、产草量等	公益林、沉陷盆地边缘中度或重度破坏区域	
	草地			
	搬迁迹地	搬迁废弃地地面清理情况和植被恢复效果	搬迁迹地	
湿地		湿地的植被类型和植被盖度和动物类型和分布区域	井田东侧黄河、清水川及河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地	每年一次
排矸场		土壤环境质量、边坡稳定性、土壤侵蚀强度、植被类型、植被覆盖率、生物量	边坡	整治后，每年一次。

生态环境监管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。

6.8 生态影响评价自查表

生态影响评价自查表参见表 6.8-1。

生态影响评价自查表

表 6.8-1

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□； 自然保护区□； 自然公园□；世界自然遗产□；生态保护 红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☑；其他□
	影响方式	工程占用 ☑ ；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种 ☑ (动物、植物） 生境 ☑ （物种组成、群落结构） 生物群落 ☑ （土壤侵蚀、地形地貌、土壤以及植被） 生态系统 ☑ （植被覆盖度、生物量、生态系统功能） 生物多样性 ☑ (Shannon-Weaver 多样性指数） 生态敏感区 ☑ (公益林、永久基本农田、湿地) 自然景观□ (　　) 自然遗迹□ (　　) 其他□ (　　)
评价等级		一级☐　　二级 ☑　　三级□　　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（90.02) km^2 ；水域面积：（　) km^2

生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☑；遥感调查 ☑；调查样方、样线 ☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法 ☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季 ☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失 ☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统 ☑；生物多样性 ☑；重要物种□；生态敏感 区 ☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量 ☑
	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区 ☑；生物入侵风险□； 其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓 ☑；生态修复 ☑；生态补偿 ☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期 ☑；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理☐；环境影响后评价 ☑；其他□
评价结论	生态影响	可行 ☑；不可行□
注： “□” 为勾选项，可 √；“（)” 为内容填写项。		

7 地下水环境影响评价

7.1 概述

本项目地下水环境保护目标主要是本区域有供水意义的全新统河谷冲洪积中等富水含水层及其下的基岩风化裂隙水，全区的奥陶系深层岩溶裂隙水的含水层和井田内居民分散式饮用水井。通过对井田内环境水文地质进行系统的调查，了解井田范围内居民用水情况，对地下水环境现状进行评价并对“导水裂缝带”发育高度进行计算，在此基础上，分析了煤炭开采对地下水环境保护目标的影响方式、影响程度，对目前采取的地下水保护措施进行有效性评价，提出整改优化措施。

7.1.1 评价等级和范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）对项目地下水评价等级的划分依据：本项目属于煤炭开采项目，主要对各场地进行污染源及污染途径分析，对各场地的地下水资源及敏感保护目标进行分析说明。可能对地下水造成污染的主要场地包括：①冯家塔工业场地、二号风井场地；②排矸场。

煤炭项目工业场地、风井场地属于III类项目，排矸场属于II类项目，场地周边有居民分散水井分布，因此环境敏感程度为较敏感，地下水评价工作等级见表 7.1-1、表 7.1-2。

工业场地、风井场地地下水环境影响评价工作等级划分表

表 7.1-1

项目类别环境 / 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	评价工作等级
敏感	/	/	/	三级
较敏感	/	/	√	
不敏感	/	/	/	

排矸场地下水环境影响评价工作等级划分表

表 7.1-2

项目类别环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	评价工作等级
敏感	/	/	/	二级
较敏感	/	√	/	
不敏感	/	/	/	

（2）地下水调查评价范围

1）地下水水资源评价范围

本次评价范围的确定重点考虑了因建设项目井田开拓对地下水水位变化的影响区域、环境敏感目标或保护目标。为了方便开展地下水环境、相关水文地质问题进行预测与评价以及回顾性评价，同时也考虑了水文地质单元的完整性。

参考《陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司冯家塔煤矿防治水中长期规划（2023~2027）》报告，该井田内煤层开采疏排地下水含水层的影响半径约为 1066.9 m，考虑了水文地质单元的完整性，最终确定的调查评价范围如下：北以尧则圪垯－西王寨－窑渠一线山脊为界；东以黄河西岸为界；南以王大庄－堡子梁－庙梁一线山脊为界；西侧南半段以府准路所在沟谷为界，北半段以段家坪一线山脊为界；圈定调查评价范围面积约 89.95km^2。

2）地下水水质评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2 条，结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标确定调查范围。采用公式法确定项目评价范围如下：

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

式中：L---下游迁移距离，m；

α---变化系数，α≥1，一般取 2；

K---渗透系数，m/d；

Ⅰ—水力坡度，无量纲；

T---质点迁移天数，取 5000d；

n_e---有效孔隙度，无量纲。

①工业场地和排矸场地下水水质评价范围

根据上述公式得出下游迁移距离 L 为 4900m。

结合工业场地所在水文地质条件确定评价范围，工业场地位于井田北侧冯家塔村、

清水川两侧；排矸场位于西王寨村东侧沟谷、清水川左岸，本次评价将冯家塔工业场地、排矸场划入同一评价范围内，上游以泄漏点取 2450m，下游至黄河西岸，南侧以清水川第四系潜水含水层边界为界，北侧以排矸场部分以其东北西侧山脊为界，其余部分以清水川第四系潜水含水层边界为界，评价区面积约为 6.54km^2。

②二号风井场地地下水水质评价范围

根据上述公式得出二号风井场地下游迁移距离 L 为 290m。结合二号风井场地所在水文地质条件确定评价范围，评价区面积约为 0.074km^2。二号风井场地只有少量生活污水，风井场地设置防渗旱厕，粪便定时清掏用作农肥，营运期对地下水环境不会产生大的影响。

7.1.2 环境保护目标

与前期环评相比，地下水环境保护目标基本不变，主要为项目评价区内潜水及居民分散水井，根据项目采掘工作面推进，对井田内村庄进行了搬迁，居民用水井有所减少。

各阶段地下水环境保护目标见表 7.1-3，本次评价主要保护目标居民分散水井以调查评价范围为依据，确定地下水环境保护目标为 27 口水井，见表 7.1-4，取水层位为浅层第四系松散岩类孔隙水含水层、基岩风化裂隙水含水层和奥陶系马家沟组碳酸盐岩类含水层，地下水环境保护目标见图 7.1-1。

各阶段地下水环境保护目标

表 7.1-3

阶段	可能受项目开采影响
本次保护目标	全新统河谷冲洪积中等富水含水层及其下的基岩风化裂隙水，全区的奥陶系深层岩溶裂隙水的含水层；井田内居民分散式饮用水井。

地下水环境保护目标一览表

表 7.1-4

水井编号	位置	坐标		井口标高	井径	井深	井壁结构	成井年代	使用功能	供水人口	供水量	水位埋深	取水层位
		y	x		(cm)	(m)				人	(L/d)	(距井口，m)	
SJ2	尖堡则村	37508151.94	4336666.77	982.44	100	50	水泥管	1998	饮用	102	6630	5.76	基岩风化裂隙水
SJ4	尖堡则村	37508106.5	4336660.52	982.94	100	16	水泥管	2000	饮用	40	2600	5.4	基岩风化裂隙水
SJ5	尖堡则村	37508116.58	4336657.82	983.08	100	16	水泥管	2006	饮用	40	2600	5.2	基岩风化裂隙水
SJ7	贾家咀村	37508207.95	4333587.17	1036	100	16	水泥管	2021	饮用	10	650	3.08	基岩风化裂隙水
SJ8	贾家咀村	37507825.92	4332860.92	979.52	80	——	水泥管	2010	饮用	387	25155	5	基岩风化裂隙水
SJ16	贾家咀村	37508209.7	4332651.4	969.9	200	20	水泥管	2012	饮用	40	2600	0.6	基岩风化裂隙水
SJ22	贾家咀村	37508210.98	4332709	970.52	100	10	水泥管	2016	饮用	30	1950	1.5	基岩风化裂隙水
SJ25	西峁村	37510294.91	4331790.16	1002.57	40	450	铸铁管	2000	饮用	205	13325	——	奥陶系岩溶裂隙水
SJ26	贾家咀村	37508245.44	4332668.31	969.35	100	——	水泥管	2012	饮用	30	1950	1.1	基岩风化裂隙水
MJ01	寨峁村	37513392	4335981	816.788	40	80	铸铁管	2012	饮用	20	1300	5.2	奥陶系岩溶裂隙水
MJ04	柏林店	37513207	4335517	821.432	40	120	铸铁管	2018	饮用	38	2470	14.25	奥陶系岩溶裂隙水
MJ06	沙窑则	37514366	4337889	812.217	40	80	铸铁管	2012	饮用	217	14105	4.9	奥陶系岩溶裂隙水
MJ07	沙窑则	37514148	4337635	810.581	40	80	铸铁管	2012	饮用	205	13325	4.8	奥陶系岩溶裂隙水
MJ08	寨崖湾	37512522	4339410	825.353	750	11	砖石	2017	饮用	235	15275	7.6	松散岩类孔隙潜水
MJ09	寨崖湾	37512505	4339394	825.421	750	11	砖石	2017	饮用	252	16380	7.3	松散岩类孔隙潜水
MJ11	魏寨	37508516	4342835	844.413	80	13	水泥管	2017	饮用	404	26260	8	松散岩类孔隙潜水
MJ12	狄家畔	37513664	4336707	821.863	40	80	铸铁管	2012	饮用	42	2730	12.4	奥陶系岩溶裂隙水
MJ15	河峁村	37514019	4334241	808.033	40	80	铸铁管	2012	饮用	60	3900	5.6	奥陶系岩溶裂隙水
MJ16	磁窑沟村	37512201	4333818	102.137	——	——	泉水围堰	2019	饮用	40	2600	0	基岩风化裂隙水

水井编号	位置	坐标		井口标高	井径	井深	井壁结构	成井年代	使用功能	供水人口	供水量	水位埋深	取水层位
		y	x		(cm)	(m)				人	(L/d)	(距井口，m)	
MJ17	花尔寨	37511904	4331495	983.816	40	80	铸铁管	2003	饮用	150	9750	25	奥陶系岩溶裂隙水
MJ18	天桥则	37512085	4330805	936.752	40	80	铸铁管	2003	饮用	210	13650	1	基岩风化裂隙水
MJ19	王大庄	37511998	4329735	898.732	40	280	铸铁管	2013	饮用	90	5850	35	奥陶系岩溶裂隙水
MJ20	西茆村	37509613	4331738	926.458	40	40	铸铁管	2017	饮用	52	3380	15	基岩风化裂隙水
MJ22	海则庙沟	37507757	4333020	957.418	40	16	铸铁管	2018	饮用	190	12350	3.2	基岩风化裂隙水
MJ25	工业场地边	37512074	4339708	825.782	80	15	水泥管	2014	饮用	192	12480	1.8	松散岩类孔隙潜水
MJ26	冯家塔	37510660	4340260	832.34	200	6	水泥管	2016	饮用	123	7995	4.565	松散岩类孔隙潜水
MJ28	王来沟	37512001	4335388	972.317	40	40	铸铁管	2006	饮用	35	2275	12	基岩风化裂隙水

7.2 区域地质与水文地质

7.2.1 气象水文

7.2.1.1 气象

本区地处西北内陆，受极地大陆冷气团影响时间较长，受海洋暖气团影响时间较短，为典型的温带半干旱大陆性气候。气候特点是：冬季寒冷，夏季炎热，春季多风，秋季凉爽，冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大，全年无霜期短，10 月初上冻，次年 4 月初解冻。

据府谷县 1965～2020 年的气象观测资料，年平均温度 8.8℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-24℃。

根据府谷县 1965—2021 年降水量资料统计：年平均降雨量 409.3mm；最大年降雨量 678.4mm（1995 年）；最大小时降雨量 53.5mm；最大 30 分钟降雨量 30.2mm。近年本区最大日降雨发生在 2003 年 7 月、2012 年 7 月，日降雨量分别达到 130.0mm、134.4mm。近年最大小时降雨量发生在 2009 年 8 月 1 日 12:30～13：30，为 34.6mm。雨季多集中在七、八、九月份（表 7.2-1 冯家塔煤矿 2010—2021 年降雨量统计表、图 7.2-1 冯家塔煤矿 2017～2021 年降雨量趋势图）。

年平均相对湿度 56%，年平均绝对湿度 7.61 毫巴，属湿度过低或微湿度带。

冯家塔煤矿 2010—2021 年降雨量统计表

表 7.2-1

年 份	月 份	全月降雨量
2010 年	4 月份	19.7
	5 月份	43.6
	6 月份	27.9
	7 月份	37.9
	8 月份	97.0
	9 月份	39.4
	10 月份	47.1
小 计		312.6
2011 年	4 月份	14.3
	5 月份	60.2
	6 月份	21.3
	7 月份	29.6
	8 月份	92.8
	9 月份	0.0
	10 月份	24.8
	11 月份	34.0
小 计		277.0

年 份	月 份	全月降雨量
2014 年	3 月份	10.1
	4 月份	23.0
	5 月份	29.0
	6 月份	27.3
	7 月份	157.5
	8 月份	71.2
	9 月份	115.6
小 计		433.7
2015 年	3 月份	1.0
	4 月份	27.0
	5 月份	13.6
	6 月份	24.5
	7 月份	110.5
	8 月份	17.0
	9 月份	88.0
	10 月份	50.0
小 计		331.6

年份	月份	全月降雨量
2012年	4月份	10.0
	5月份	9.1
	6月份	56.8
	7月份	236.0
	8月份	38.3
	9月份	62.0
	10月份	24.8
小计		437.0
2013年	4月份	11.2
	5月份	26.7
	6月份	114.8
	7月份	166.9
	8月份	62.3
	9月份	85.6
	10月份	6.0
	11月份	14.5
小计		488.0

年份	月份	全月降雨量
2016年	3月份	6.0
	4月份	6.0
	5月份	52.0
	6月份	43.0
	7月份	168.0
	8月份	97.0
	9月份	26.0
	10月份	86.0
小计		484.0
2017年	3月份	14.0
	4月份	28.0
	5月份	46.0
	6月份	48.0
	7月份	241.6
	8月份	205.0
	9月份	94.5
小计		677.1

年份	月份	全月降雨量（mm）
2018年	4月份	19.0
	5月份	56.0
	6月份	12.0
	7月份	163.0
	8月份	111.0
	9月份	48.0
	10月份	0.0
小计		409.0
2020年	3月份	6.0
	5月份	5.0
	6月份	44.0
	7月份	73.0
	8月份	121.0
	9月份	59.0
	10月份	0.0
	11月份	14.0
小计		322.0

年份	月份	全月降雨量（mm）
2019年	4月份	38.0
	5月份	25.0
	6月份	43.0
	7月份	81.0
	8月份	109.0
	9月份	52.0
	11月份	4.0
小计		352.0
2021年	3月份	25.4
	4月份	0.0
	5月份	44.0
	6月份	10.0
小计		79.4

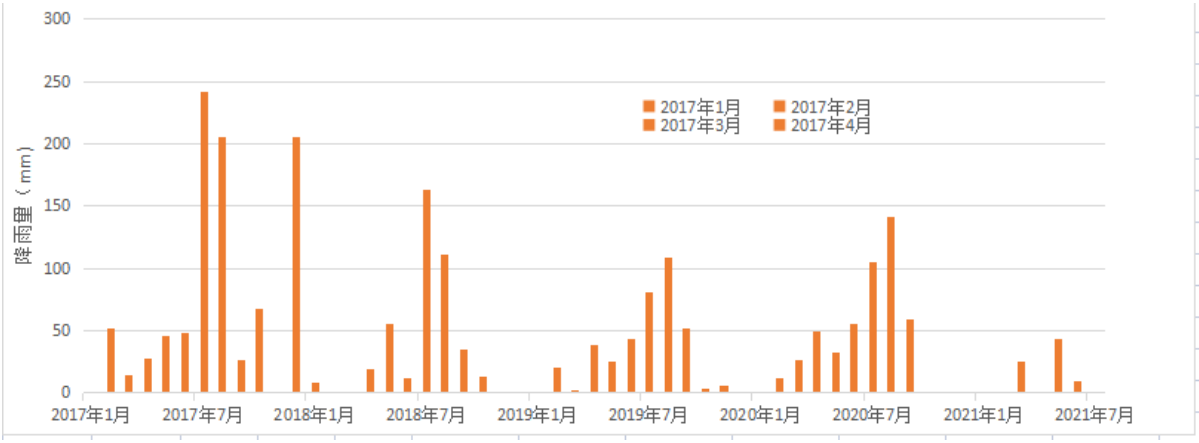


图 7.2-1 冯家塔煤矿 2017～2021 年降雨量趋势图

7.2.1.2 水文

本区内水系较为发育。黄河由北而南纵贯井田东侧。井田南部为海则庙沟，北部为清水川，两河流流向均自西向东，清水川、海则庙沟两侧及黄河西岸发育大小沟谷 20 余条，呈树枝状分布，组成本井田树枝状水系(冲沟)网，但这些次级支流(冲沟)水量更小，长期处于断流状态。其中较大的有：全寨沟、常疙尖峁沟、石家河沟、西王寨沟、大黑沟、高粱沟、油磨嘴沟和浪湾沟等。沟谷长度多在 2.5～4.0km，流域面积 2～5km^2。这些沟谷平常干涸无水，暴雨时洪流汇集迅速，洪流暴涨暴落，含沙量高。神府地区水系图见图 7.2-2。

7.2.2 区域地质

7.2.2.1 地层岩性

府谷矿区位于陕西省府谷县城北的高石崖—段寨之间，紧邻黄河西岸，矿区北以黄河为界，南至府谷县城，东至黄河西岸，西至墙头—高石崖挠褶带的东边界，地层区划属华北地层区伊克昭盟－陕甘宁分区准格尔旗－临县小区。

矿区出露的地层由新至老依次为新生界第四系、新近系，中生界侏罗系、三叠系，古生界二叠系、石炭系、奥陶系。各地层的主要特征及相互间的接触关系（详见表 7.2-2）。

石炭系上统太原组和二叠系下统山西组为本区主要含煤地层，太原组为一套海陆交替相沉积，山西组为一组曲流河河道和泛滥盆地相沉积。

区域地层特征一览表

表 7.2-2

地层系统				代号	岩性特征	厚度（m）	分布
界	系	统	组				
新生界	第四系	全新统		Q_4^{2al+pl} Q_4^{1al+pl}	河流冲洪积砂砾石、砂土层	0-30	主要分布在沟谷
		上更新统	马兰组	Q_3m	浅黄色粉砂质亚粘土	0-40	分布在梁峁
			离石组	Q_2l	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	
		中更新统	午城组	Q_1w	桔黄色亚粘土、亚砂土夹棕红色古土壤层及不规则状、大团块状钙质结核	0-60	分布在沟脑
	新近系	上新统	保德组	N_2b	紫红色至棕红色砂质亚粘土，夹钙质结核层，底部偶见紫色砾岩层	0～23	
中生界	侏罗系	下统	富县组	J_1f	灰黑、灰、紫色泥岩夹炭质泥岩，底部为含砾中粗粒长石砂岩	0-164.5	清水－大峁一带
	三叠系	中统	二马营组	T_2z	灰绿色中细粒砂岩与暗红色泥岩互层，底部为含砾中粗粒长石砂岩	316.2-482	
		下统	和尚沟组	T_1h	鲜红色泥岩、砂质泥岩夹细砂岩薄层	108-159	
		下统	刘家沟组	T_1l	河湖相灰白、浅肉红色长石砂岩夹紫红色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩陆源碎屑岩组合	0-181.7	北部川根底一带
上古生界	二叠系	上统	石千峰组	P_2sh	砖红、紫红色为特征的陆源碎屑岩夹少量碳酸盐岩及硅质岩	0-180	北部陈家畔等地
			上石盒子组	P_2s	紫杂色陆源碎屑岩夹少量火山碎屑岩组合。	0-360	中部魏寨－石窑沟
		下统	下石盒子组	P_1x	该组为一套陆源碎屑岩。岩性为黄绿、灰黄色细－粗粒长石砂岩夹炭质泥岩或煤线	0-64	南部海则庙等地
			山西组	P_1s	本区主要含煤地层。由灰色中粗粒长石石英砂岩、含砾砂岩－炭质泥岩、高岭石粘土岩-煤层或煤线多个旋回构成	0-94.08	分布清水川、海则庙以东
	石炭系	上统	太原组	C_3t	本区主要含煤地层，由灰色中粗粒长石石英砂岩－灰黑色炭质泥岩（或煤层）夹泥灰岩、迭锥灰岩等多个沉积旋回组成。	0-120.23	厂房沟、海则庙沟等沟谷
		中统	本溪组	C_2b	滨海泻湖—潮坪环境沉积泥岩、炭质泥岩，块状或铝质泥岩及含铁砂、泥岩	0-40	煤矿区东部黄河沿岸
下古生界	奥陶系	中统	马家沟组	O_2m	台地相砾状白云质灰岩、灰岩、虫迹灰岩、内碎屑灰质白云岩夹灰绿色泥岩	0-203.88	煤矿区东部黄河沿岸

区域地质图和地层综合柱状图见图 7.2-3。

7.2.3.2 区域构造

府谷矿区位于陕甘宁台坳北部东缘，东侧邻接晋西挠褶带北端，北侧邻接晋北偏关－恒山区域性东西向构造带与晋西挠褶带的反接复合部位，西侧邻接陕北台凹。整体为一向西倾斜的单斜体，其中主要发育两组构造，即走向北北东方向、以墙头—高石崖区域性挠褶带为代表的褶皱构造和走向北西方向、以清水川地堑为代表的脆性断裂（带）构造。（详图 7.2-4）

墙头—高石崖挠褶带纵贯矿区西部的墙头—康家畔—高石崖一线。走向 2°～15°方向。挠褶带东西两侧地层产状差异较大，东部较平缓，地层倾角 2°～10°，西部较陡，地层倾角 22°～46°。挠褶带北端暖泉寨—尧峁一带发育一组背、向斜构造，其向北倾伏，褶皱轴向基本与挠褶带方向一致。

断裂（带）构造主要有石千峰组断层、大塔峁断层及清水川地堑。走向 280°～330°，断裂带宽度一般 20～50m。

7.2.3 区域水文地质

7.2.3.1 区域含水层特征

根据地下水埋藏条件和含水介质，区内地下水可分为三大类型，即松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水。其主要水文地质特征见图 7.2-5 和表 7.2-3。

区域地下水类型及含水岩组水文地质特征表

表 7.2-3

地下水类型	松散岩类孔隙水		碎屑岩类孔隙裂隙水			O_2m 岩溶裂隙承压水
含水岩组	第四系全新统河谷冲积层孔隙潜水	第四系黄土层孔隙裂隙潜水	碎屑岩类风化壳孔隙裂隙潜水	碎屑岩类（非煤系地层）孔隙裂隙承压水	碎屑岩类（煤系地层）裂隙承压水	碳酸盐岩类岩溶裂隙水
分布地区	黄甫川、清水川、孤山川	广大的黄土梁峁地区	全区分布	主要分矿区的西部和中部	全区分布	全区分布
含水岩组岩性及厚度（m）	以砂、砂砾石、砂卵石为主，厚 5～30m	黄土层	基岩风化裂隙带厚约 30～50m	各种粒度的砂岩与砂砾岩。	各种粒度的砂岩与砂砾岩	灰岩
水位埋深	2~6			+7.87~109.21	+14.23~221.32	+20.66~

（m）						284.87
含水层厚(m)	2~20		10~30			
单井涌水量(m^3/d)	10~1000		8.812	0.12~175.39	2.33~432.17	3.89~6513.6
泉流量(L/s)		＜0.1	0.01~0.5			
富水等级	弱富水-中等富水	弱富水	弱富水	弱富水-中等富水	弱富水-中等富水	弱富水-强富水
水化学类型	HCO_3-Na·Ca	HCO_3-Ca·Mg	HCO_3-Na·Ca HCO_3-Mg·Ca·Na	HCO_3 SO_4-Ca·Mg·Na Cl_3·SO_4- Na	HCO_3·Cl-Na SO_4·HCO_4 -Ca·Na	HCO_3-Ca·Mg
矿化度(mg/L)	485～1239	＜500	250～925	1000～2000	480～2350	1198～2059

7.2.4.2 碳酸盐岩类岩溶水的水文地质特征

寒武、奥陶系碳酸盐岩岩溶水水文地质区域跨蒙、晋、陕三省，其范围北部以内蒙古自治区清水河县的隔水边界为界；东部北段以山西省平鲁县的太古界花岗岩为隔水边界，中段为山西省神池县和五寨县区内岩溶地下水分水岭，南段为管岑山地表分水岭为界；南部边界以湫水河与蔚汾河地表分水岭为界；西部以奥陶系碳酸盐岩顶板埋深 800m 作为岩溶水的滞水边界，面积逾 14000km^2。为一补给、径流、排泄完整的、独立的全排性岩溶水文地质单元，称之为“天桥岩溶水系统”（图 7.2-6、图 7.2-7）。

碳酸盐岩在黄河东部管涔山和芦芽山一带及北东部水泉堡和暖崖一带大面积裸露。岩溶地下水的补给以大气降水入渗和地表水渗漏为主，地下水流域与地表水流域基本一致。地下水的径流与排泄受区域侵蚀基准面和主要构造的控制，总的径流由东向西、由东南向西北、由北东向西南呈包抄之势运移至天桥排泄；在矿区西部受墙头—高石崖挠折带的控制，使脆性灰岩在此处形成裂隙密集带，成为岩溶水南北走向的通水廊道。故矿区北部岩溶水由北顺岩层走向和通水廊道通过矿区向南运移，至矿区中部折向东南逆岩层产状向天桥一带呈泉群排泄。黄河谷地为全区地下水的最终排泄廊道，在天桥一带涌出一系列泉群，总流量约 2m^3/s。

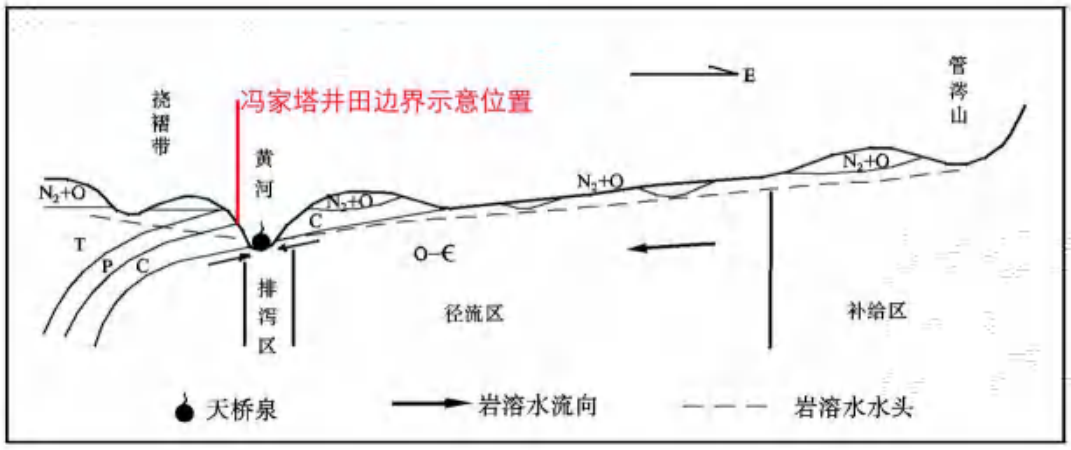


图 7.2-6 岩溶水盆地剖面示意图

综上所述天桥泉域从广义上说是一个完整的岩溶水盆地，补给、径流、排泄具有明显的分区性。这种分带规律不但控制了岩溶水的补径排关系，而且对碳酸盐岩富水性、水化学特征有显著影响。寒武、奥陶系碳酸盐岩的富水性具有各向异性显著的特点外，还具有以下变化规律：

（1）由补给区、径流区至排泄区富水性由弱变强，见表 7.2-4。

岩溶水补径排各区钻孔涌水量统计表

表 7.2-4

区　域	黄河东侧		
孔　号	Y10	Y20	S7
单位涌水量（L/s．m）	0.722	4.623	25.378
分　区	补给区	径流区	排泄区

（2）岩溶地下水的氚值变化与地下水的运移方向十分吻合。由补给区→径流区→排泄区，即从东到西，由北而南，由东北到西南，由东南向西北，岩溶地下水的氚值均是由高向低变化。如从五寨至府谷方向，氚值由 39TU～10TU～2TU 逐渐降低，反映出流速由快变慢的规律。

（3）碳酸盐岩富水性强，白云岩富水性弱。

（4）矿区中至北部，奥陶系顶面百米范围内碳酸盐岩富水性弱，其下富水性强。

（5）碳酸盐岩随着埋深增大到一定数值后，岩溶发育开始变弱，富水性也随之变弱。

（6）除府谷煤矿区西南角，即府谷县城至五一煤矿小区域范围外，岩溶水一般径流通畅，交替循环迅速，钻孔涌水量一般在 100～10000m^3/d 之间，矿化度小于 600mg/l，以 HCO_3-Na•Ca•Mg 型水为主。

（7）府谷县城至五一煤矿区范围内岩溶水径流滞缓，钻孔涌水量一般小于

100m^3/d，矿化度多大于 600mg/l，个别高达 2930mg/l，水化学类型一般为 HCO_3•SO_4•Cl-Na•Mg•Ca 型水和 Cl-Na•Ca•Mg 型水。

（8）构造破碎带富水性强，非构造破碎带富水性弱。

7.2.3.3 区域隔水层

（1）上新统保德组红土层

岩性以亚粘土、粘土为主，断续分布于梁峁上部，厚度不稳定。为第四系风积黄土层孔隙裂隙潜水与基岩风化裂隙带孔隙裂隙潜水之间的隔水层。

（2）在非煤系及煤系地层中，厚度较大且分布范围广的泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩等，为承压含水层之间的隔水层。

（3）石炭系中统本溪组泥岩

分布在黄河西岸近岸地带，呈南北向带状出露。厚度 0～40m，平均厚度 15.67m，是岩溶水和煤系地层之间的主要隔水层。

7.3 井田地质与水文地质

7.3.1 地形地貌

煤矿属地形支离破碎，沟壑纵横的黄土梁峁区，海则庙沟、清水川地堑、墙头－高石崖区域性膝褶带和黄河组成煤矿四周边界。地势中部高，向四周变低，最高点位于煤矿中部的老畔圪塔，高程 1181m；最低点位于煤矿南部的海则庙沟口，高程 830.0m。相对高差 350m。 井田地表水系示意图见图 7.3-1。

照片 7.3-1 井田内地貌

7.3.2 河流水系

冯家塔煤矿被黄河及其南北支流清水川、海则庙沟所包容，区内水系发育。黄河、清水川常年流水外，海则庙沟为季节性河流。

黄河自北向南纵贯井田东部，区内流长约 6.0km，河床宽度 600～800m。多年平均流量 836.77m^3/s，最大洪峰流量为 11100m^3/s，最小 4.6m^3/s，天然最小流量 36.4m^3/s。洪峰期为 8～10 月份，其径流量占年径流量的 43.08%，一个水文年的水位最大变幅为 4.24～6.77m，洪峰具陡起陡落的特点。黄河多年平均含沙量为 5.96kg/m^3，最大含沙量 1070kg/m^3，最小仅 0.003kg/m^3，五、六月份黄河水清沙净，含沙量随流量增大而增大。

清水川自西向东从井田北部流过，全长 77km，全流域面积 883km^2，多年平均流量 1.65m^3/s，最大洪流流量为 2610m^3/s(1989 年 7 月)，最小流量为零；具有“春汛”和“夏汛”的“双汛型”特征，7～9 月为年内集中降雨季节，该期间径流量为全年的 81.7%。百年一遇洪峰流量为 4800m^3/s。矿区工业场地所在地段的清水川河道长约 1000m，河床基本顺直，宽约 120～160m，床底标高从+849.23m～+845.22m，比降 4‰，非洪水期流水很少。

照片 7.3-2 井田东侧黄河河道

照片 7.3-3 工业场地区的清水川河道

海则庙沟为季节性河流，自西向东流经井田注入黄河，除雨季和解冻期外，大部分时间断流，平均流量 0.0017m^3/s。

井田侵蚀基准面标高为东南部海则庙沟口黄河水平面标高(+825m)，井田东南部各煤层均处于当地侵蚀基准面之上，西部部分煤层处于当地侵蚀基准面之下。

7.3.3 井田地质

7.3.3.1 地层岩性

冯家塔煤矿位于府谷矿区中部。地层自东南向西北，沿黄河西岸、海则庙沟及主要支沟由新而老依次出露新生界地层第四系上更新统马兰组（Q_3m）粘土、砂质黄土及全新统冲、洪积层（Q^{4al+pl}）等松散沉积物、中更新统离石组（Q_2l）、下更新统午城组（Q_1w）、新近系上新统保德组（N_2b），中生界地层三叠系下统刘家沟组（T_1l）层状岩石，古生界地层二叠系上统石千峰组（P_2sh）、上统上石盒子组（P_2s）、下统下石盒子组（P_1x）和下统山西组（P_1s）、石炭系上统太原组（C_3t）、中统本溪组（C_2b）、奥

陶系中统马家沟组（O_2m），新生界松散沉积物不整合于老地层之上，大面积分布于梁、峁和沟谷地带。现将各地层特征由新至老分述如下：

（1）第四系全新统（Q_4）

区内全新统主要包括河流冲洪积一级阶地和现代河床堆积物。

一级阶地（Q_4^{al+pl}）：分布现代河流两侧，具明显的二元结构，上部为灰黄色、灰白色亚粘土、亚砂土，内含较多碎石和砾石，多呈次棱角状和次圆状，底部为一层砾卵石层，厚 0～3m。阶地宽 30～150m，阶面较为平坦，以微角度向河床倾，高出河面 0.5～3m，后缘与山坡接触，现多被开垦为耕地。本次将人工筑坝所形成的於泥土层，一并归入一级阶地。

现代河床堆积物（Q_4^{al}）：主要分布于清水川和海则庙沟及其较大的支流中。河漫滩以砾石、卵石、粉砂、细砂岩、碎石土、沙土为主，海则庙乡政府以东可见少量漂石、块石。三采区范围内，厚度 0～15.00m。

（2）第四系上更新统马兰组（Q_3m）

仅分布于浪湾以北黄河西岸边，厚度 0～15m。为粉砂质粘土、砂土松散堆积，固结性差（照片 7.3-4）。

照片 7.3-4

（3）第四系中更新统离石组（Q_2l）

全区分布最为广泛，多沿梁峁分布，地形平绥，边部发育冲沟，厚度 0～88.00m。厚度变化较大，平均 27m。

为浅黄色粉砂质粘土、亚砂土，柱状节理发育，底部一般可见钙质结核层，狄家畔一带可见少量砾石层（照片 7.3-5）。

（4）第四系下更新统午城组（Q_1w）

分布于煤矿区的中东部，厚度 0～57.84m，沟谷切割较深处见零星露头。

为桔黄色亚粘土、亚砂土夹棕红色古土壤层及不规则状、大团块状钙质结核（照片 7.3-5）。

（5）新近系上新统保德组（N_2b）

煤矿内零星出露，厚度 0～47.60m，厚度变化较大。为深红色亚粘土夹多层不规则状、姜状、葡萄状钙质结核，平行等间距近水平分布，局部地段底部见薄层粉砂岩（照片 7.3-6）。

照片 7.3-6　保德组红土出露区

照片 7.3-7 钻孔揭露上石盒子下段砂岩

（6）三叠系下统刘家沟组（T_1l）

主要出露于西北部黄埔－高石崖一线，本煤矿仅见其下部地层，为中、细粒长石砂岩夹紫红色泥岩。与下伏石千峰组地层呈整合接触关系。

（7）二叠系上统石千峰组（P_2sh）

主要分布于煤矿北部的陈家畔等地，厚度 0～180m，临近 28-1 号钻孔附近有出露。与下伏上石盒子组整合接触。

为一套以棕红色、紫红色为特征的陆源碎屑岩夹少量碳酸盐岩和硅质岩组合。底部为黄绿色厚层块状含砾钙质长石砂岩，中下部为灰白色中粗粒长石砂岩与紫红色、棕红色泥岩呈不等厚土层，上部为紫红色、棕红色泥岩夹钙质条带或结核及薄层砂质灰岩或藻迹灰岩、硅质条带或薄层。

（8）二叠系上统上石盒子组（P_2s）

主要分布于煤矿区中北部的魏寨、温家峁、赵寨、石窑沟南部支沟、厂房沟脑、贾家咀、杨庄则、尖堡则等地，厚度 0～305m。西部厚度大，中部变薄，东部缺失该地层。个别钻孔见有薄层膨润土薄层，与下伏下石盒子组整合接触。

为一套紫杂色陆源碎屑岩夹少量火山碎屑岩组合。按岩性组合可分为三个段，下段以黄绿色含砾长石砂岩、长石石英砂岩夹包层紫红色泥岩为主；中、上段以紫、暗

紫、紫红色厚层砂岩、泥岩为主，夹有膨润土层（图 7.3-7）。

（9）二叠系下统下石盒子组（P_1x）

主要分布于煤矿中南部的石窑沟、杨家峁、厂房沟、磁窑沟、海则庙，厚度 0～60.77m，平均 29.58m。东部及南部的海则庙沟，本组地层被剥蚀；中部 24-5 号钻孔周围最厚，厚度为 60.77m，厚度向四周逐渐变薄，西部厚度变化较小，一般厚度为 20m 左右，东部及南部靠近下覆地层露头界线附近变薄，直至缺失，与下伏山西组整合接触。

该组具有含煤沉积向内陆河湖环境“红层”沉积过渡的特点，为一套陆源碎屑岩组合。一般由两个沉积旋回组成，每个旋回的下部为灰绿色、黄灰色含砾砂岩夹砾岩透镜体，向上为同色细－粗粒长石砂岩、泥岩；下部旋回在海则庙沟夹炭质泥岩或煤线，上部旋回夹含铁质粒的紫红色泥岩。（照片 7.3-8、7.3-9）

照片 7.3-8 钻孔揭露下石盒子上段地层　照片 7.3-9 钻孔揭露下石盒子下段地层

（10）二叠系下统山西组（P_1s）

该组地层也是煤矿主要含煤地层。地表断续出露于清水川乱石塔村－王来沟－磁窑沟－海则庙以东，厚度 0～79.10m，平均 43.45m。总体由东(南)向西（北）地层厚度增大，以 3402、3104、2603、2205 一线为界，向东（南）厚度递增较快，向西地层向西北呈缓波状增厚。该组为一套含煤的陆源碎屑岩组合，由 3～6 个由中粗粒长石石英砂岩—泥岩、炭质泥岩—煤层或煤线的沉积旋回组成，与下伏太原组地层呈整合接触。

（11）石炭系上统太原组（C_3t）

出露于厂房沟、浪湾、海则庙沟及其上部支流沟谷中，是煤矿主要含煤地层之一，厚度 0～120.23m，平均 91.42m， 26-3 号钻孔最厚，为 120.23m。

为一套典型的海陆交互相沉积的含煤及含少量碳酸盐岩的陆源碎屑岩组合，由中粗粒长石砂岩→细粒砂岩、粉砂岩、泥灰岩、灰岩→泥岩（夹煤层）组成多个旋回。

煤层产于每个旋回上部的泥炭沼泽相中。为煤矿区主要含煤地层，与下伏本溪组地层呈整合接触。

（12）石炭系中统本溪组（C_2b）

出露于煤矿东部浪湾及海则庙沟孙店煤矿以东的黄河沿岸及其支沟中，向西主体深埋地下，厚度 0～40m。与下伏奥陶系马家沟组地层呈平行不整合接触关系。

本组地层为一套滨海泻湖－潮坪环境下的、有明显填平补齐特点的沉积组合。煤矿范围内主要为一套含铁铝质岩和少量碳酸盐岩的陆源细碎屑岩组合，下部为紫色铁质泥岩、含铁细粒石英砂岩或赤（褐）铁矿层；中部为灰色、灰白色块状铝土矿、铝土质泥岩（铝土矿层）；上部为灰色、深灰色泥岩、泥灰岩、炭质泥岩，夹石英砂岩、生物碎屑灰岩和煤线（照片 7.3-10、7.3-11）。

照片 7.3-10 钻孔揭露本溪组上部地层　照片 7.3-11 钻孔揭露本溪组下部铁质泥岩

其下部紫红色铁质泥岩中的赤铁矿层，在海则庙沟及其以东地区被小规模的开采利用。

（13）奥陶系中统马家沟组（O_2m）

呈带状出露于浪湾及海则庙沟以东的黄河沿岸，补充勘探阶段施工的 22-1 号钻孔揭露马家沟组 203.88m，25-1 号钻孔揭露马家沟组 200.46m，均未见底。

本组地层为一套碳酸盐岩类夹少量陆源细碎屑岩及蒸发岩组合。下部为青灰色、灰白色中厚层状灰岩、虫迹灰岩夹灰色泥岩及泥灰岩，属开阔台地相沉积；上部为灰色、灰白色砾状白云质灰岩、内碎屑灰质白云岩、局部见灰黄色泥质灰岩夹灰绿色泥岩及不规则团块状硬石膏，灰岩遇稀盐酸冒泡反应强烈，泥灰岩较微弱，为局限台地相沉积（照片 7.3-12）。

照片 7.3-12 钻孔揭露奥陶系马家沟组地层

海则庙沟口、浪湾及上天桥则处的白灰厂和水泥厂主要原料即为本组灰岩。

冯家塔井田地形地质图见图 7.3-2。冯家塔井田综合钻孔柱状图见图 7.3-3。

7.3.3.2 地质构造

冯家塔煤矿包夹于清水川地堑、区域性挠褶带、海则庙沟与黄河之间，边缘地带构造较复杂，煤矿内部构造简单，整体为一向北西倾斜的单斜构造，地层产状总体较平缓，一般倾角 2°～9°，西部靠近挠褶带及其以西，地层产状急剧变陡，一般倾角达 9°～14°，在煤矿西南角的 2207 孔附近倾角最大可达 20°。

三维地震勘探共组合断层 9 条，分别是：DF1、DF2、DF3、DF4 、DF5、DF6、DF7、 DF8 和 DF9，同时切割 2、4 号煤层断层 6 条，分别是 DF1、DF2、DF3、DF4、DF5 和 DF7，只切割 2 煤层的有 DF6 断层。只切割 4 煤层的有 DF8 、DF9 断层。这些断层都是新发现的正断层，未发现逆断层（见表 7.3-1）。

根据各煤层底板等高线图分析，区内煤层在煤矿中部具宽缓的波状起伏，各煤层沿 24-9—27-6—3003—S3605 一线（轴向约 330°）继承性地发育一鼻状隆起，但规模不大，波及宽度不足 1km，起伏幅度仅为 0.1～0.2；沿墙头—高石崖挠褶带煤层产状发生急剧变化，挠褶带之西煤层产状较陡，平均降幅 200m/km；以东较平缓，平均降幅 6m/km。

三维地震解释断层控制程度一览表

表 7.3-1

断层名称	性质	落差（m）	产状			延展	控制程度			可靠程度	切割煤层
			走向	倾向	倾角	长度（m）	A 级	B 级	C 级		
DF1	正	0～5	NW	NE	55°	180	3	6	1	较可靠	2、4
DF2	正	0～6	SSE-EW	SWW-S	60°	480	3	10	9	控制差	2、4

DF3	正	0～6	SSW	SEE	65°	390	4	10	2	较可靠	2、4
DF4	正	0～5	NNE	NWW	65°	480	14	13	1	可靠	2、4
DF5	正	0～6	NNE	NWW	60°	350	5	10	1	较可靠	2、4
DF6	正	0～4	SSE	SWW	50°	190	1	3	0	较可靠	2
DF7	正	0～6	NNE	NWW	65°	370	6	8	6	较可靠	2、4
DF8	正	0～5	SW	SE	45°	480	1	2	5	控制差	4
DF9	正	0～4	SW	SE	45°	200	1	2	3	控制差	4

（1）清水川地堑

该地堑为煤矿区的北界构造，由 2～3 条断裂组成，沿乱石窖－沙窑则－寨崖湾一线展布。断裂带以脆性断裂为主，略有水平方向的扭动，主体走向为 315°方向，产状为 20°～40°∠62°～80°；断裂面两侧岩石特征差异明显，断裂带一般宽 20～50m，最宽达百余 m，带内发育牵引构造、角砾岩及碎裂岩带，断裂带两侧地层垂直落差约 15～140m。

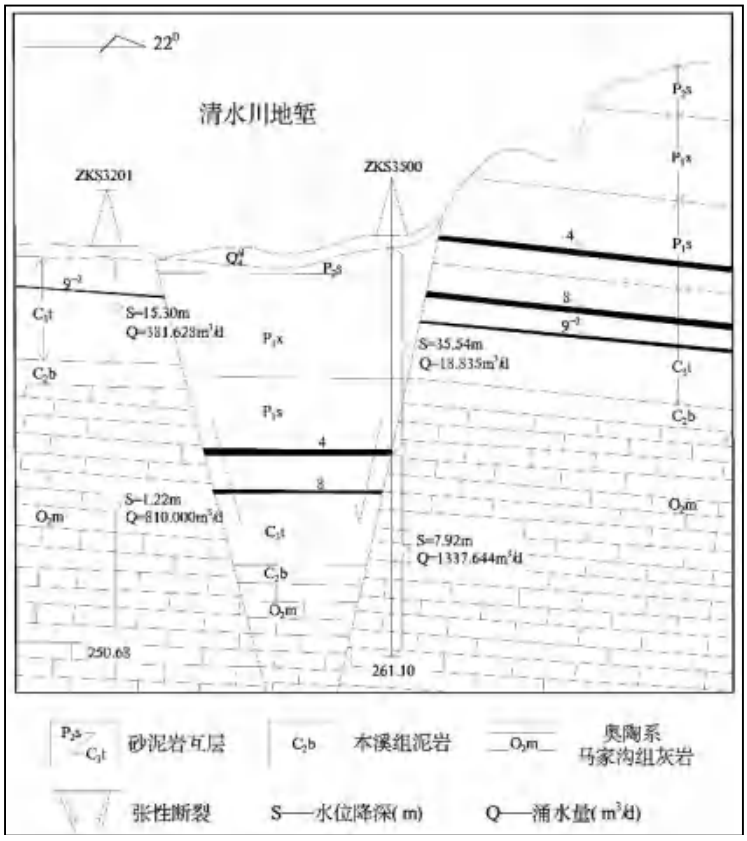


图 7.3-4 清水川地堑水文地质剖面示意图

（2）墙头—高石崖挠褶带

该挠褶带从煤矿西部全寨－铺则坪－王家焉－青阳沟一线通过，挠褶带呈北北东方向展布，其东西两侧地层产状变化较大，东缓西陡的特征明显。煤矿区主体位于挠褶带以东的地层平缓区。

（3）其它构造

本区地形地貌复杂，岩性差异明显，内外应力作用较强烈，故节理和裂隙均较发育，主要有基岩风化裂隙带和岩层中的破碎（裂隙）带等。

基岩风化裂隙带：在基岩与黄土接触界面，由于岩土体物理风化作用，岩石产生裂隙，上部常因裂隙密集导致破碎，使区内基岩与新生界松散层接触面之下普遍形成 10～50m 裂隙（破碎）带。

岩层中的破碎（裂隙）带：受内外营力作用，区内岩层中常见一些厚度 0.5～10m 的裂隙带或破碎带。这些裂隙带或破碎带形成受多种因素制约，分布及厚度无一定规律。

煤矿生产中地质构造从煤层底板等高线及巷道掘进资料进行分析，开拓区地质构造主要有缓波状起伏、褶皱构造、中小型断层、裂隙构造、古河流冲刷带等构造，其主要特征分述如下：

1）缓波状起伏

从 2 号煤各大巷剖面可以看出，大巷沿煤层掘进时，在同一坡度线上，煤层底板有轻微的波状起伏，勘探报告的钻孔是难以控制的。

a）平面展布形态多呈鼻状和箕状、穹窿或盘状。

b）波状起伏两翼一般对称性差，两翼宽 300m 左右，波幅多为 2.5～5.00m，在此基础上两翼又有波幅 1～2m，波长小于 100～200m 的次一级起伏。

c）波状起伏两翼裂隙发育。

d）波状起伏与构造意义上的褶曲有本质上的区别，其成因多为沉积同期形成，受构造运动影响。

2）中、小型断层

据冯家塔煤矿提供资料，目前矿井生产揭露的断层见表 7.3-2。

生产揭露断层一览表

表 7.3-2

序号	编号	地点	构造类型	产状			落差	揭露日期	构造描述
				走向	倾向	倾角			
1	F10	1202 回采工作面 X:4337567 Y:37511800 Z:898.0	正断层	56°-236°	326°	22°	2.2m	2008.11	断面较清晰，两盘在断面较发育，有拖拽现象

序号	编号	地点	构造类型	产状			落差	揭露日期	构造描述
				走向	倾向	倾角			
2	F11	1207 综采工作面 X:4338445 Y:37511578 Z:853.4	正断层	36°-236°	216°	45°	1.1m	2009.5	断层带岩层比较破碎，有扭曲现象，充填物为泥岩。
3	F12	1201 综采工作面 X:4338423 Y:37511755 Z:853.1	正断层	36°-216°	306°	71°	1.0m	2009.3	断面较清晰，断面附近裂隙比较发育
4	F13	1201 综采工作面 X:4338428 Y:37511765 Z:853.2	正断层	40°-220°	310°	60°	1.5m	2009.3	断面较清晰，断面附近裂隙比较发育
5	F14	2207 工作面 X:433667.197 Y:37509706.279 Z:882.433	正断层	25°-205°	295°	39°	大于 4 m	2009.11.18	走向弯曲，断面明显，有破碎，无充填物
6	F15	4 煤辅运煤大巷 X:4338303 Y:37510811 Z:824.69	正断层	323°-42°	142°	4°-9.5°	大于 4 m	2010.4.13	走向弯曲，无充填物
7	F16	2203 回顺 1698 米 X:4336794 Y:37509430 Z:964.5	正断层	134°-314°	224°	16-18°	大于 1.3 m	2010.8.20	断层 50 米巷道顶板比较破碎老顶灰白色中粒砂岩，与煤层不整合接触，断面明显无充填物
8	F17	2203 回顺 631 米 X:4337774 Y:37509871 Z:839.09	正断层	25°-205°	315°	24°	0.8m	2010.6.15	铝土质泥岩明显断开，断面明显无充填物
9	F18	2203 回顺 1630 米 X:4336916 Y:37509220 Z:852.3	正断层	97°-277°	187°	28°	大于 2.8 m	2010.9.21	煤层顶板灰岩细粒砂岩与煤层不整合接触，断面明显无充填物，对工作面影响较大，巷道顶板破碎
10	F19	1203 综采工作面 X:4337596 Y:37511938 Z:890	正断层	89°-229°	179°	22°	05 m～3.6 m	2011.6.22	断面明显，煤层受挤压明显，铝土质泥岩明显断开，断层带煤岩破碎。
11	F20	2 煤回采大巷延伸 379 米处	正断	134°-314°	224°	20°	大于 5 m	2012.5.23	断面明显无充填物，铝土质泥岩明显断开，

序号	编号	地点	构造类型	产状			落差	揭露日期	构造描述
				走向	倾向	倾角			
			层						
12	F21	1207 工作面切眼 118 米处	正断层	55°-235°	325°	45°	大于 3 m	2013.12.5	断层面附近煤层顶板破损，铝土质泥岩明显受拉伸变形，煤层上部夹有粗粒砂岩。
13	F22	1207 切眼前 52 米处	正断层	135°-315°	45°	30°	3.6m	2014.1.20	断层面无填充物，工作面全断面为煤层直接顶粉砂岩，巷道顶较易破损
14	F23	1208 辅运 1553 米处	正断层	23°-203°	113°	57°	5.1m	2014.12.20	断层上盘、下盘顶板受古河床冲刷，直接顶板缺失，有明显的冲刷痕迹，断面无充填物，1208、1209 工作面内部延伸，煤层受；拉伸现象明显
15	F24	1208 切眼 X:43365112 Y:37512166 Z:947	正断层	109°-289°	199°	85°	2.5m	2015.3.20	断层周围煤岩较破损，顶板破碎严重，断面无充填物，无流水现象
16	F25	1208 辅运 1504 米处	正断层	25°-205°	115°	29°	5.5m	2014.12.10	断层区域煤层，顶板较破碎，煤层有明显的拉伸现象断面无充填物，无流水现象
17	F26	1209 运顺 X:4335943 Y:37511400 Z:952	正断层	5°-185°	95°	39°	2.0m	2015.5.20	断面无充填物，下盘顶板较破碎煤层有明显的拉伸现象无流水现象
18	F27	1209 运顺 X:4335941 Y:37511406 Z:951	正断层	8°-188°	98°	29°	大于 5 m	2015.5.22	断面无充填物，层有明显的拉伸现象，上盘发育古河道冲刷不良地质体
19	F28	1209 顺运 X:4335927 Y:37511437 Z:953	正断层	25°-205°	115°	75°	大于 5 m	2015.5.24	断面弯曲，煤层有明显的拉伸现象，断层上盘下盘均受到古河道冲刷，粗粒砂岩与下盘不整合接触，无流水现象
20	F29	3201 回顺 X:4333462 Y:37508561	正断层	172°-352°	262°	45°	3.0m	2017.3.5	断面有铝土质泥岩划痕，铝土质泥岩拉伸划痕明显，断层围岩受力较破碎，断面有大量水出现
21	F30	3201 回顺 X:433228 Y:37508459 Z:949	正断层	4°-184°	94°	40°	1.7m	2017.3.21	断层顶部层位连续，顶板末端断开，底板断开断层附近顶板破碎，顶板有离层现象，断层有

序号	编号	地点	构造类型	产状			落差	揭露日期	构造描述
				走向	倾向	倾角			
									小量出水现象，涌水量约 0.01m³/h，局部有漏顶现象。
22	F31	1208 综采工作面 X:4336426 Y:37511216	正断层	120°-300°	210°	65°	1.4m	2017.6.15	断面无充填物，无流水现象，断层裂隙较发育，煤层顶板破碎，对正常回采影响小。
23	F32	3201 运顺 1370 米处	正断层	124°-304°	214°	30°	1.15 m	2017.8.31	断面无充填物，无流水现象，煤层顶板裂隙发育，有方解石填充，对正常掘进影响小。

目前矿井生产揭露的中、小型断层全部为落差小于 6m 的正断层，根据 7 煤与上主采煤层 4 煤间地层厚度等值线图（图 2.2-21），7 煤与上主采煤层 4 煤地层厚度间距约为 20.2m~42.92m，因此，矿井生产揭露的各中、小型断层未切割下层主采煤层及距离更远的奥灰水含水层，对其影响相对较小。

3）古河流冲刷带

2、4 号煤层顶板均有古河流冲刷带，大体呈南北走向，由采区中部延伸至三采区，4 号煤层顶板冲刷带长度约 3400 米，宽度 50～110 米，2 号煤层顶板冲刷带长度约 1400 米，宽度 80～190 米。

2 号煤层和 4 号煤层构造纲要见图 7.3-5 和图 7.3-6。

7.3.4 水文地质条件

受区域水文地质的控制，煤矿显示了与区域水文地质特征的一致性，但由于受地层分布、埋藏及其地貌的影响，又显示了小区域的差异性。根据地下水的埋藏条件及含水介质，将区内地下水划分为三种类型，即：松散岩类孔隙水，碎屑岩类孔隙裂隙水，碳酸盐岩类岩溶裂隙水。较厚层泥岩和粘土岩为隔水层。

7.3.4.1 含水层特征

（1）松散岩类孔隙水

1）第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）孔隙潜水

主要分布于清水川的高漫滩、一级阶地，及其它较大沟谷底部，多呈串珠状分布于清水川两岸。含水层为砂砾卵石层，厚 0～12m，一般 6～8m，水位埋深 2～6m，富水性与距河床远近及河流大小有关，亦与阶地的分布面积及含水层厚度关系密切。通

过民井简易抽水试验，水位埋深 2.45～4.31m，降深 0.39～2.46m，涌水量 160.445～903.398m^3/d，富水性中等。渗透系数 49.24～153.75m/d。矿化度 822.05～1070.26mg/l，水化学类型为 HCO_3·SO_4-Na 型和 HCO_3·SO_4-Ca·Mg 型。

2）第四系中更新统离石组黄土层孔隙潜水（Q_2l）

广布于黄土梁峁之上，厚度大且较为连续。当黄土梁峁平缓，面积大且连续，下部有新近系红土隔水层时往往形成局部的潜水体，可见到泉水出露，泉水流量小于 0.1 l/s。该层孔隙潜水，大气降水是它唯一的补给来源，在谷坡以泉的形式排泄及下渗补给下部岩层。径流途径短，交替循环迅速，故水质较好，水化学类型一般为 HCO_3-Ca·Mg 型及 HCO_3-Ca·Na 型，矿化度小于 500mg/l。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

含水岩组包括三叠系、二叠系、石炭系碎屑岩类，全区分布，厚度大。

1）碎屑岩类风化裂隙带孔隙裂隙潜水（P_2sh、P_2s、P_1x、P_1s、C_3t）

含水层为风化砂岩、泥岩，厚 10～50m 不等，全区均有分布，出露于煤矿东部的黄河西岸及各大沟谷的陡坡地段，在梁峁顶部及沟谷的缓坡地段被黄土和红土覆盖。由于区内地形破碎，基岩切割较深，在梁峁及山坡地段基岩风化带潜水多被疏干，所以泉水出露稀少，并且流量很小，由于黄河西岸沿线小煤窑的开采影响，井田东部大部分基岩裂隙泉水已被疏干。位于黄河及清水川的漫滩、阶地之下的风化裂隙带由于受上覆第四系松散层潜水的下渗垂直补给。水化学类型以 HCO_3-Ca·Mg 型和 HCO_3-Mg·Ca·Na 型，矿化度一般均小于 1000mg/l，局部地段可达 1801.88mg/l，富水性弱。

2）碎屑岩类（非煤系）孔隙裂隙承压水（P_2sh、P_2s、P_1x）

主要指二叠系上统上石盒子组和下统下石盒子组各砂岩段，在煤矿东部出露，厚度较薄，向西部随着埋深增大，厚度逐渐加大，由东部的风化裂隙带潜水向西部逐渐变为承压水。含水层岩性以中粗粒长石砂岩、长石石英砂岩为主，钻孔编录资料表明其岩芯完整，裂隙不发育，据钻孔抽水试验，水位埋深 5.14～109.21m，降深 16.47～41.86m，涌水量 1.9008～18.835 m^3/d，单位涌水量 0.00055～0.006 L/s·m，富水性弱。

3）碎屑岩类（煤系地层）孔隙裂隙承压水（P_1s、C_3t）

全区分布，埋深由南向北、由东向西逐渐增大，仅在煤矿东部的谷坡出露。总厚平均约 120m，主要由石炭系上统太原组和二叠系下统山西组的 5 层砂岩、4 层泥岩及 2～12 层可采煤层组成，具旋迴结构特征。5 层砂岩自下而上编号为 S_1～S_5 砂体，分别夹在煤层及泥岩中，构成煤层的直接充水含水层。

①山西组（P_1s）

全区分布，其主要含水岩段为底部的S5砂体，是4号和5号煤层间的直接充水含水层，岩性为中粗粒长石石英砂岩、细砾岩、砂砾岩，区内2410、2609、2807、3009及3204孔连线一带厚度最大，可达27m，向东北及东南方向逐渐变薄为0～5m。根据22-3、25-4、S2810、S3307水文孔抽水试验资料，水位埋深61.68～173.98m，当水位降深12.83～40.40m时，涌水量11.0592～187.661m^3/d，单位涌水量0.0048～0.067l/s·m，富水性弱。水化学类型以HCO_3·Cl-Na·Ca型及HCO_3·Cl·SO_4-Na·Ca型水为主，矿化度为557.8～1791.14mg/l，富水性弱。

②太原组第三岩性段（C_3t^3）

全区分布，含水段主要为底部的S3砂体，为8号和9号煤层的直接充水含水层，岩性为灰白色中粗粒长石石英砂岩，厚度由北向南、由东向西逐渐增厚，最厚达44.24m，厚度变化较大。在8号和7号煤层之间夹有S4砂体，岩性为中粒石英砂岩或长石石英砂岩，平均厚8m左右，最厚达28.70m。据钻孔太原组及混合抽水试验，水位埋深7.70～221.32m，降深14.94～105.68m，涌水量18.835～317.46m^3/d，单位涌水量0.00476～0.335l/s·m，富水性弱至中等。水化学类型HCO_3-Ca·Mg型、HCO_3·Cl-Na·Ca型及SO_4-Ca·Mg型水，矿化度480～2350mg/l，富水性弱～中等。

③太原组第二段（C_3t^2）

全区分布，含水层主要为夹于10号煤层和9号煤层之间的S2砂体，为10号煤层的直接充水含水层，岩性为灰白色中粗粒石英砂岩，除煤矿东南隅及北部局部地段相变为泥岩外，其它各处均有分布，总趋势由东向西厚度增大，从0.50m增到37.15m。据钻孔编录资料，岩芯完整，裂隙不发育，富水性弱。

④太原组第一段（C_3t^1）

全区分布，含水层主要为底部的S1砂体，岩性为灰白色细～中粗粒石英砂岩，石英含量95%以上，胶结紧密，厚度较薄（0.15～15.26m，平均5.29m），该段以泥岩类为主，埋深较大，富水性弱。

4）碳酸盐岩类（C_3t）岩溶裂隙承压水

大部分区分布，由3层生物碎屑灰岩组成，自下而上编号为H_1～H_3灰岩标志层。H_1位于11号煤顶板，是划分11号煤层的重要标志，厚度0～4.5m，平均2m左右；H_2位于9-1煤层与9-2号煤层之间，是划分9-1号煤层与9-2号煤层的重要标志，煤矿局部分布，厚度0~0.50m；H_3位于5号煤层与6号煤层之间，是划分9-1号煤层与9-2号煤层的标志，厚度0~0.45m。

灰岩、含粉屑含生屑泥(粉)晶灰岩以及形成于中等能量条件的生屑泥(粉)晶灰岩为

主，低能量环境中形成的泥晶灰岩和较高能量条件的泥晶生屑灰岩相对较少。太原组下部石灰岩地层中普遍含有黄铁矿及菱铁矿结核，所有石灰岩中裂隙发育程度低．且裂隙多被方解石充填。

本组灰岩岩石学特征主要表现在以下方面：①呈深灰色 灰黑色，表明有机质含量较高；②生物化石及其碎屑丰富，肉眼可见者主要为蜓、海百合茎，次为腕足、苔藓虫、珊瑚等，并有 Zoophyeos 等水平及倾斜的潜穴等遗迹化石；③普遍具有不规则的波状层理；④含燧石结核，燧石结核常发育成似层状。

其水文地质特征据周边煤矿石灰岩含水层段的抽水试验表明，单位涌水量为 0.0000463L/s·m，渗透系数为 0.0000993m/d，含水性很弱。但从垂向组合看，本组底部的泥岩是阻隔石炭系石灰岩含水层与奥陶系灰岩含水层水力联系的良好隔水层；太原组和山西组之间的泥岩和砂质泥岩则是阻隔煤层和石炭系石灰岩含水层水力联系的隔水层。由于石灰岩上覆二叠系地层中发育多层稳定的泥岩、砂质泥岩隔水层，该石灰岩含水层以在地表出露区接受大气降雨补给为主，少量的上覆地层的渗透补给。故其水量多为静储量。

（3）碳酸盐岩类（O_2m）岩溶裂隙承压水

含水岩组为奥陶系中统上马家沟组灰岩、白云质灰岩，岩溶发育以溶隙、小型溶洞为主，仅在煤矿东侧的黄河岸边出露，埋深由东向西逐渐增大，至墙头－高石崖膝褶带埋深达 654 m。钻孔揭露含水岩组厚 200 m。经钻孔抽水试验，顶部 30～50m 范围内岩溶溶隙不发育，水位埋深 12.53～176.18m，当降深 75.26～122.88m，涌水量 7.86～22.205m^3/d，单位涌水量 0.0012～0.0021l/s·m，富水性弱。水化学类型为 CO_3·Cl·SO_4-Na·Mg 型及 Cl·SO_4-Na·Mg 型水，矿化度为 1268.84～1740.60mg/l，说明地下水运动缓慢，交替不畅；当揭露含水层厚度 135.45～557.62m 时，降深 1.20～12.35m，涌水量为 810.00～6513.6m^3/d，单位涌水量为 0.00069～7.685 l/s·m，说明奥陶灰岩在顶部 50m 以下，溶隙、小溶洞逐渐发育，且分布不均匀，富水性弱至极强。水化学类型为 HCO_3·SO_4-Ca·Mg·Na 及 HCO_3-Cg·Mg·Na 型水，矿化度 0.423～0.468mg/l。各煤层底板距碳酸盐岩类（O_2m）岩溶裂隙承压水含水层底板距离等值线见图 7.3-7～图 7.3-12。

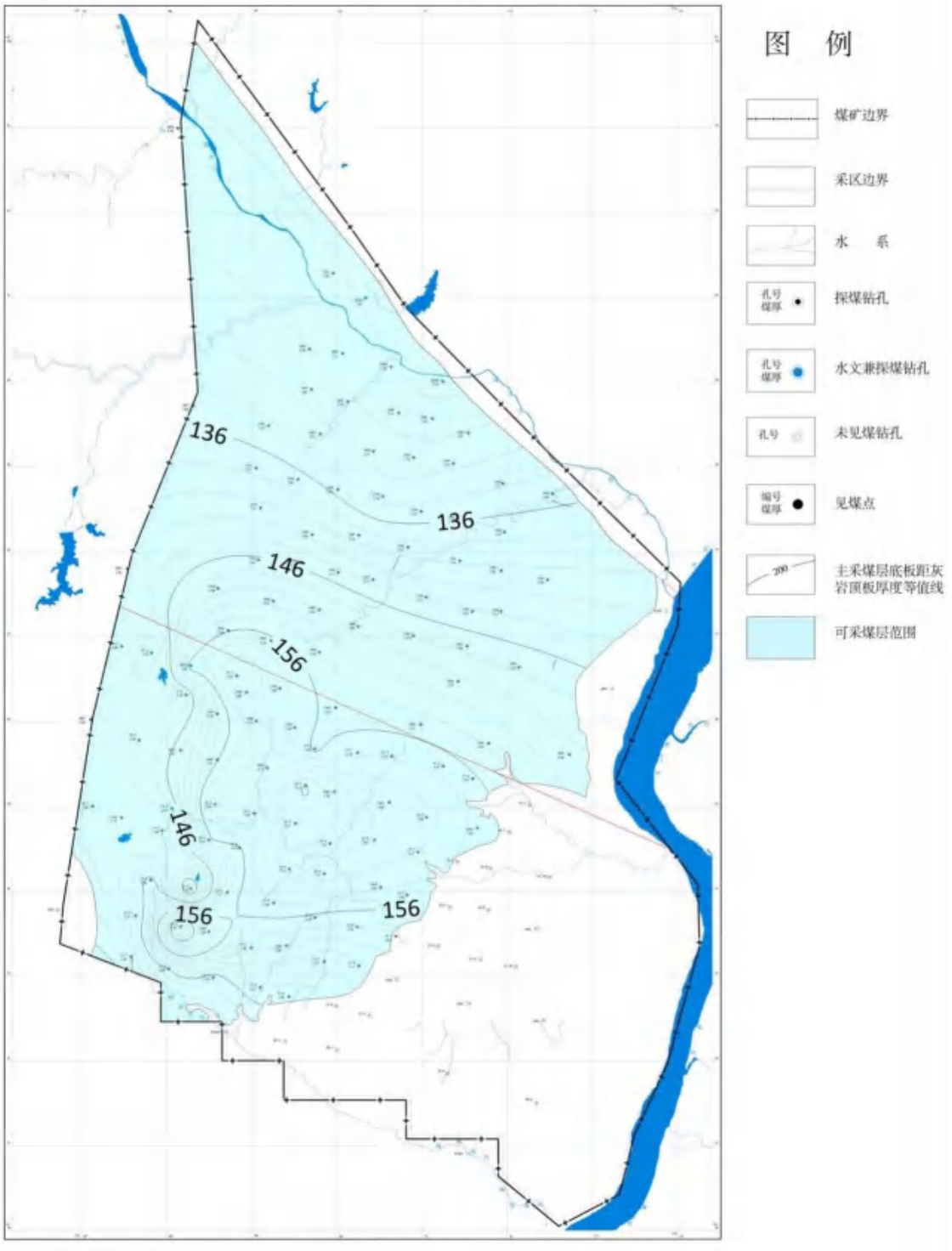


图 7.3-7 2 号煤层底板距奥灰含水层顶板距离等值线图

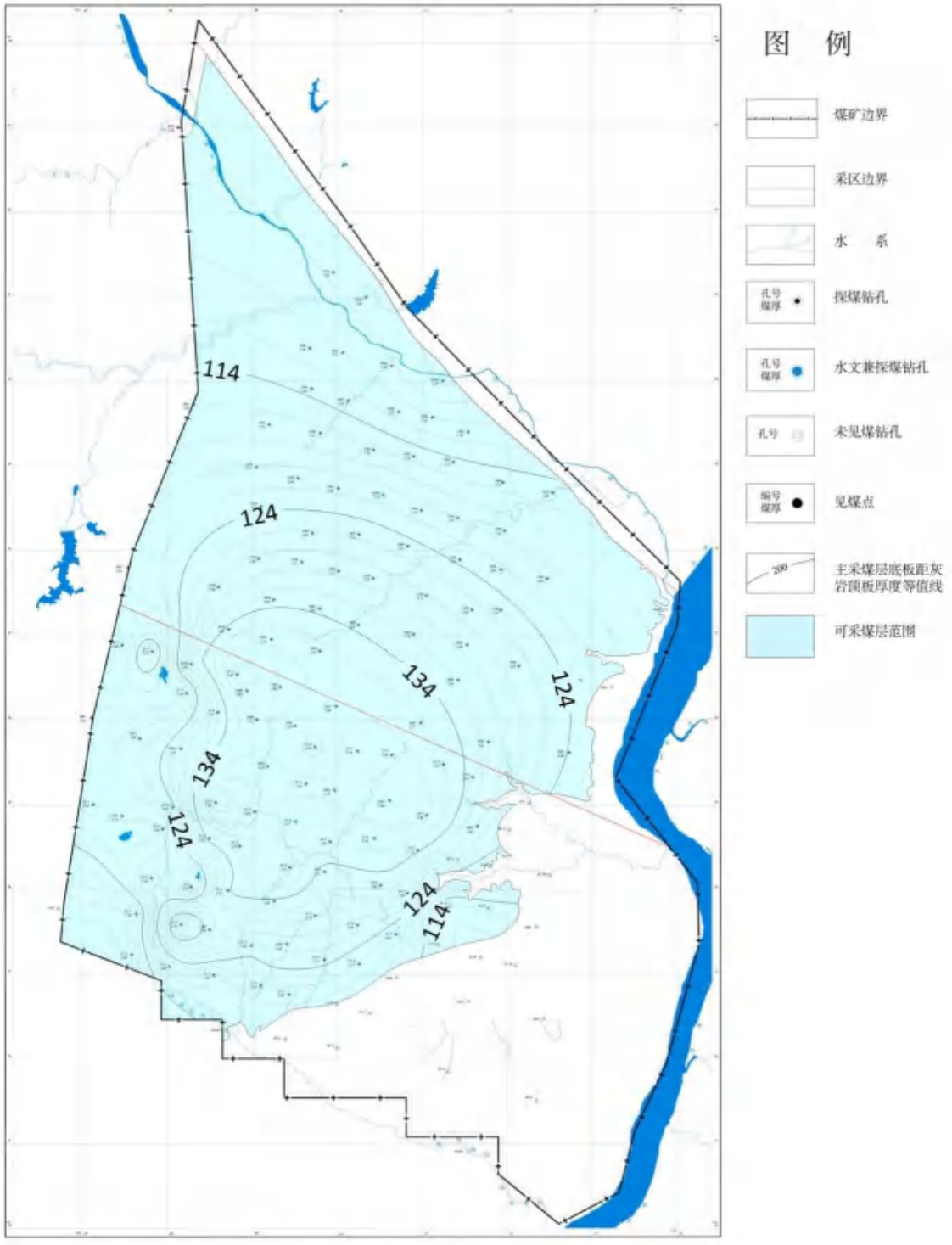


图 7.3-8 4 号煤层底板距奥灰含水层顶板距离等值线图

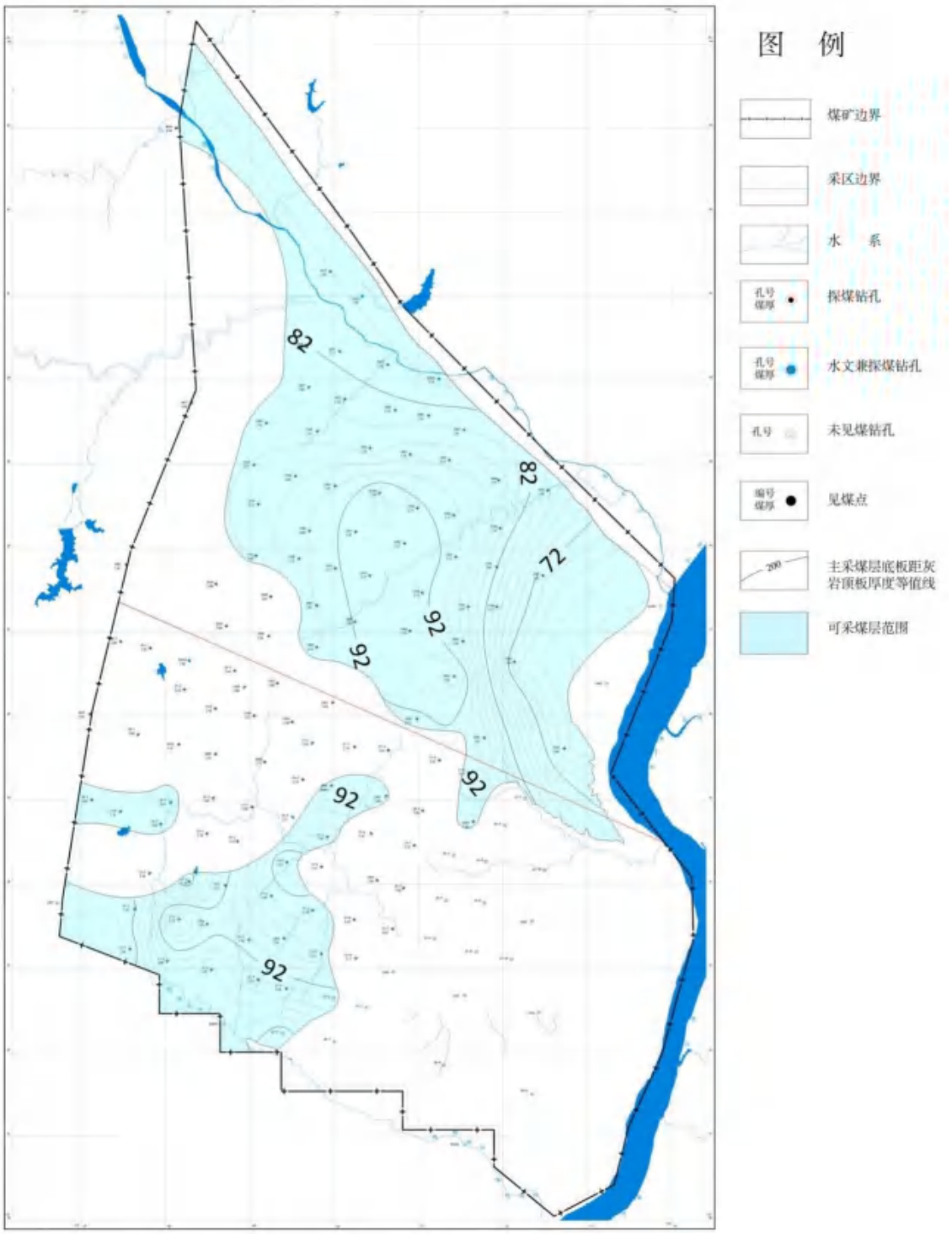


图 7.3-9 7 号煤层底板距奥灰含水层顶板距离等值线图

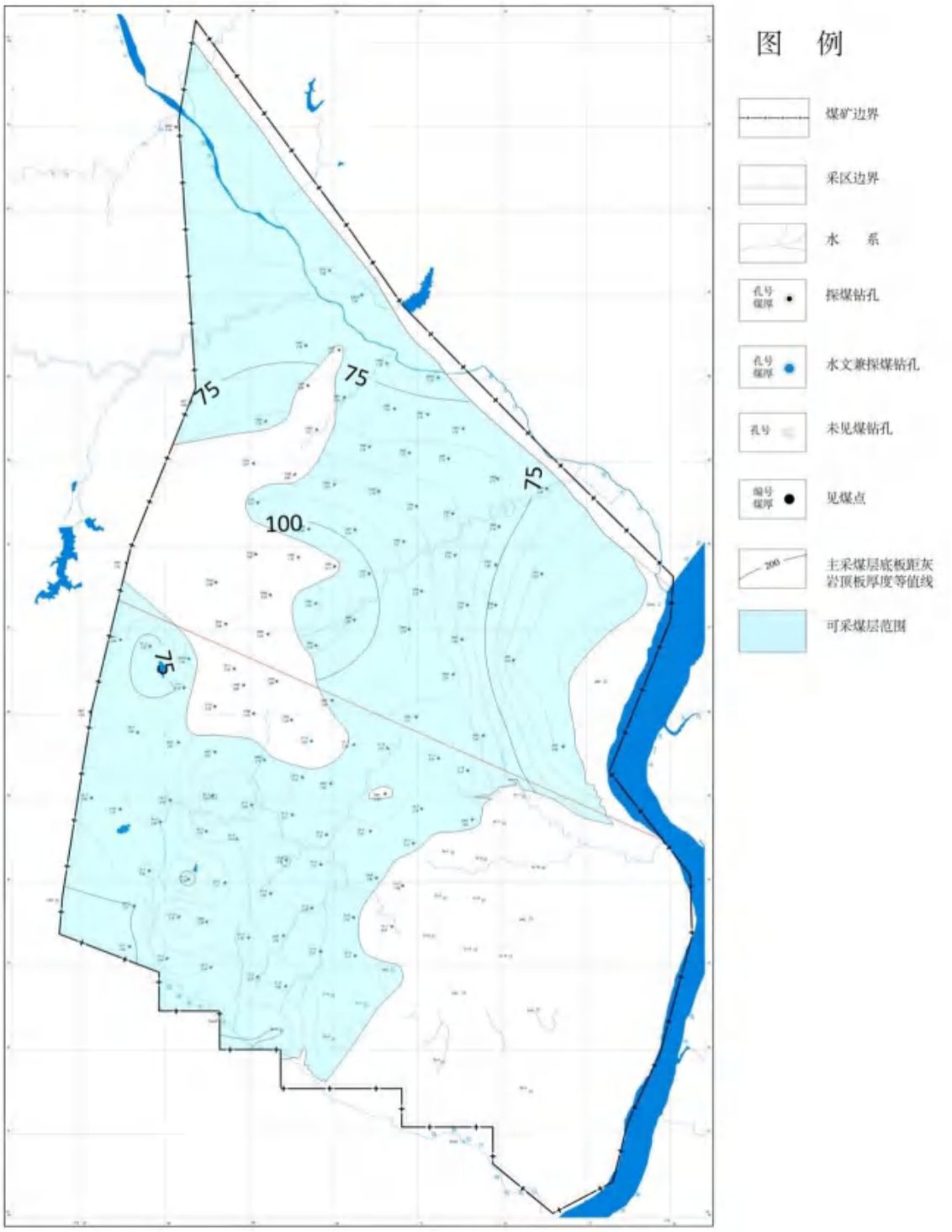


图 7.3-10 8 号煤层底板距奥灰含水层顶板距离等值线图

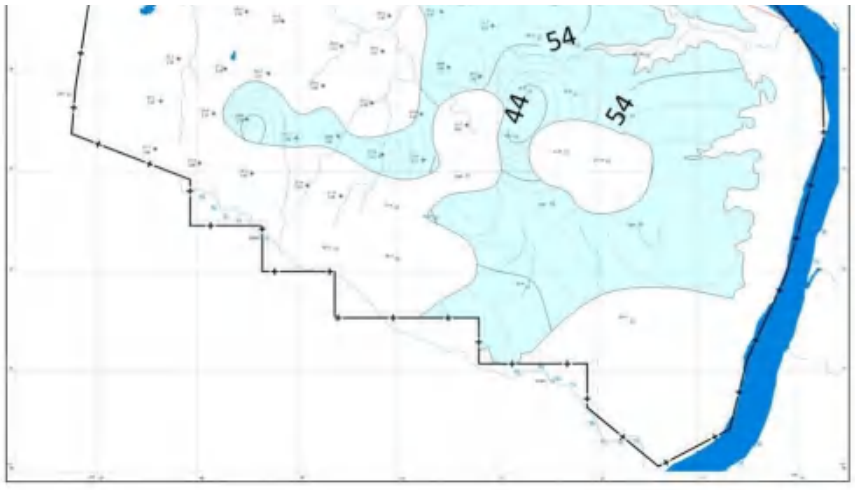


图 7.3-11 9-2 号煤层底板距奥灰含水层顶板距离等值线图

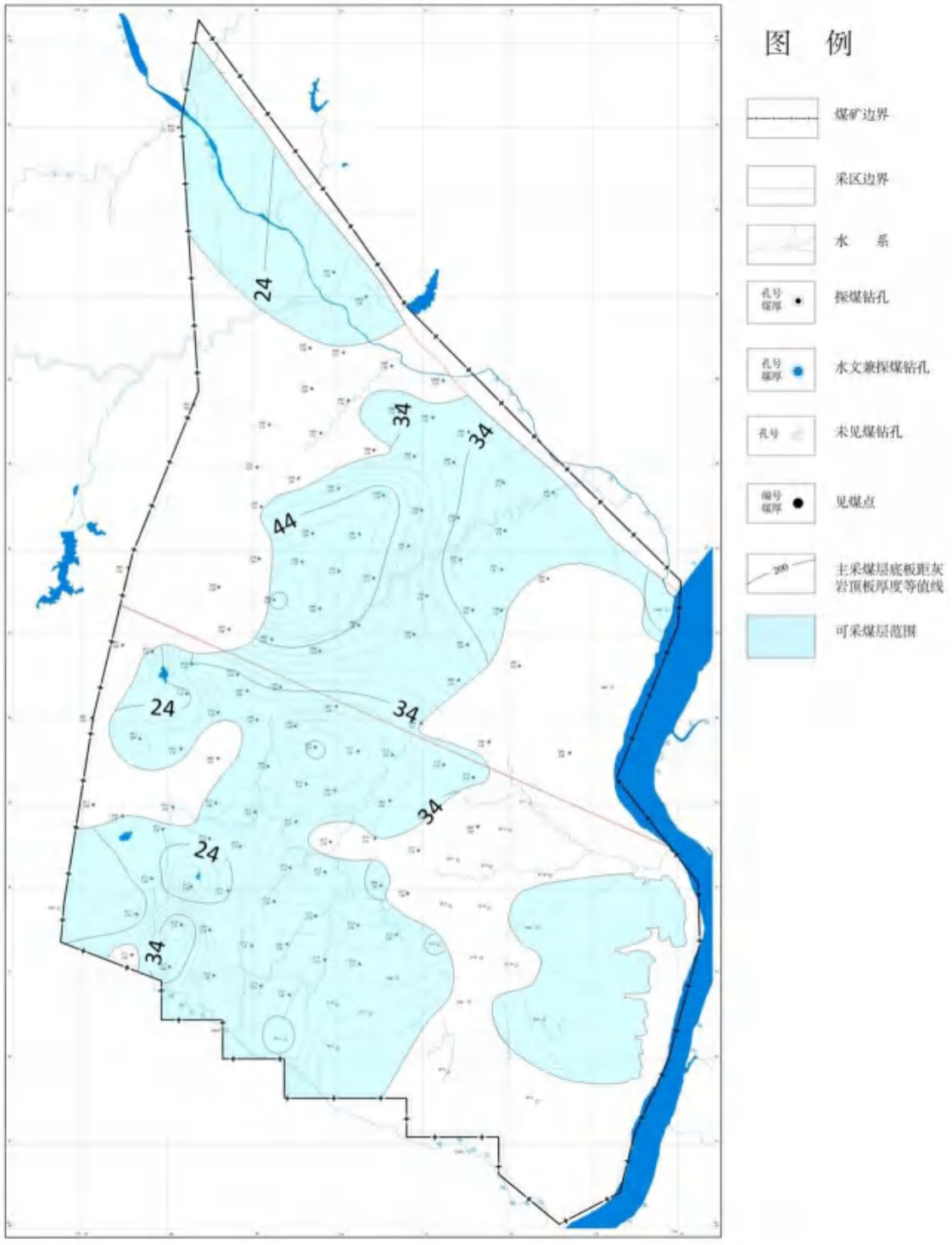


图 7.3-12 11 号煤层底板距奥灰含水层顶板距离等值线图

7.3.4.2 主要隔水层

（1）上新统保德组（N_2b）红土

断续分布于梁峁上部，岩性为粘土和亚粘土，厚 0～47.60，为第四系中更新统黄土层孔隙裂隙潜水与基岩风化带裂隙潜水之间的隔水层。红土分布范围见图 7.3-13。

（2）石炭系上统太原组第三岩性段（C_3t^3）泥岩

位于 5 号煤层底部的泥岩及炭质泥岩，厚 2～8m，和 6 号煤层底部的泥岩及炭质泥岩，厚 4～10m，在区内的中部和东部形成一个隔水岩组，把太原组上部 S4 砂体与山西组底部 S5 砂体隔开。

（3）石炭系中统本溪组（C_2b）泥岩

在区内分布广泛，厚 0～40m，为岩溶水与含煤地层之间的重要隔水层。

7.3.4.3 地下水补给、径流、排泄条件

煤矿内地下水的补给、排泄条件，因各含水层的分布范围，埋藏赋存条件，水化学作用的不同而有所差异。

（1）第四系全新统河谷冲洪积含水层，以大气降水补给为主，与地表水存在互补关系，洪水期接受地表水补给，平水期地下水泄出补给地表水。地下水严格受季节控制，雨季水量丰沛，枯水期水量剧减，补给区与排泄区一致。

（2）第四系黄土层潜水多分布在梁峁处，大气降水是唯一的补给来源，由于受地形地貌控制，当地补给，当地排泄，径流途径短，交替循环迅速。

（3）基岩风化裂隙带潜水除接受大气降水补给之外，在沟谷地带还接受地表水及不同类型地下水的补给，流向受地形影响，一般由高向低运移，以下降泉的形式排泄及向下渗入下伏岩层。

（4）碎屑岩类孔隙裂隙承压水在煤矿东侧的裸露地带接受大气降水、地表水及上覆不同类型地下水补给，流向大致沿岩层倾向向西缓慢径流，上部的含水层段在局部地段受到沟谷切割后以泉的形式排泄，下部的含水层段多向西运移后受到挠折带的阻隔，形成了较为封闭的储水空间，矿化度增高，水质变差。

（5）碳酸盐岩类岩溶裂隙承压水除在煤矿东侧接受大气降水及地表水补给外，主要补给源来自煤矿东侧及东北侧的远距离的大面积灰岩裸露区，其流向大致由北、东、南三面向天桥泉域径流。墙头高石崖膝褶带既形成了地下水的阻水边界，又形成了脆性灰岩的裂隙密集带，使煤矿内灰岩岩溶地下水的补给多由北面龙口泉域沿地层走向及裂隙密集带向南运移，部分直至天桥泉域排泄，部分至煤矿西南侧后逆岩层倾向流至天桥一带黄河谷地排泄，形成了承压水头西北高 859.72m（S2010）、东南低 839.46m（S1802）的态势。

7.3.4.4 构造水文地质特性

（1）清水川地堑导水性

清水川地堑对煤层开采的影响及断裂带、断块的富水性及导水性的强弱，可根据详查施工时布置在清水川地堑中的水文孔资料及来分析说明。从图 7.3-4 中可看出，S3510 钻孔已揭穿断裂带，在 13.76～125.60m 试段中，抽水降深 35.54m，涌水量 18.835m^3/d，单位涌水量 0.006L/s·m；表明清水川地堑断裂带内富水性及导水性弱。但在煤层开采临近断裂时，还应注意观测矿坑涌水量的变化，防患于未然。根据地堑内外相同层位的出露位置及高程，以及ZKS3500孔揭露地层的情况，该地堑垂直落差140米左右。两断裂带均与极为丰富的奥陶系岩溶水沟通。见图 7.3-4，清水川地堑水文地质剖面示意图。

（2）切割 2、4 煤层的断层

三维地震勘探共组合断层 9 条，分别是：DF1、DF2、DF3、DF4、DF5、DF6、DF7、DF8 和 DF9，同时切割 2、4 号煤层断层 6 条，分别是 DF1、DF2、DF3、DF4、DF5 和DF7。根据三维地震和煤层开采揭露断层的规律，在小型背斜褶曲的核部附近，极易发育小型断层，断层可能形成导水通道，引起上部地下水及采空区积水导入 4 号煤层中，或受采动影响沟通深部含水层，应引起重视。

7.3.4.5 各含水层水化学特征

（1）松散岩类孔隙水

第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）孔隙潜水，矿化度 822.05～1070.26mg/l，水化学类型为 HCO_3·SO_4-Na 型和 HCO_3·SO_4-Ca·Mg 型。第四系中更新统离石组黄土层孔隙潜水（Q_2l），径流途径短，交替循环迅速，故水质较好，水化学类型一般为 HCO_3-Ca·Mg 型及 HCO_3-Ca·Na 型，矿化度小于 500mg/l。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类风化裂隙带孔隙裂隙潜水（P_2sh、P_2s、P_1x、P_1s、C_3t），位于黄河及清水川的漫滩、阶地之下的风化裂隙带由于受上覆第四系松散层潜水的下渗垂直补给。水化学类型以 HCO_3-Ca·Mg 型和 HCO_3-Mg·Ca·Na 型，矿化度一般均小于 1000mg/l，局部地段可达 1801.88mg/l，富水性弱。

碎屑岩类（煤系地层）孔隙裂隙承压水（P_1s、C_3t），山西组水化学类型以 HCO_3·Cl-Na·Ca 型及 HCO_3·Cl·SO_4-Na·Ca 型水为主，矿化度为 557.8～1791.14mg/l，富水性弱；太原组水化学类型 HCO_3-Ca·Mg 型、HCO_3·Cl-Na·Ca 型及 SO_4-Ca·Mg 型水，

矿化度 480～2350mg/l。

（3）碳酸盐岩类（O_2m）岩溶裂隙承压水

水化学类型为 $HCO_3 \cdot SO_4$-Ca·Mg·Na 及 HCO_3-Cg·Mg·Na 型水，矿化度 0.423～0.468mg/l。

冯家塔煤矿水文地质图见图 7.3-14，典型水文地质剖面图见图 7.3-15~7.3-17。

7.3.5 地下水开发利用现状

（1）农业用水开发利用调查

根据现场调查与访问，井田范围内涉及村庄的农业土地基本全部为旱地，无水浇地。

（2）工业用水开发利用调查

根据调查，井田范围内不涉及其他工业企业。

（3）生活用水开发利用调查

根据本次调查，居民生活用水全部为地下水，水井为居民自己打井或由府谷县政府统一打井并建立水塔，再通过管道供水，水源为第四系松散岩类孔隙水、基岩风化裂隙水和奥陶系马家沟组奥灰水。调查区内共调查村庄 38 个，总用水人口 3427 人。按照陕西省生活用水定额计算水源井供水量，调查区内地下水年用水量 1.56 万 m^3，居民用水情况见表 7.3-3。

调查区内村镇居民用水情况一览表

表 7.3-3

序号	水井编号	供水村庄	供水人口 人	供水量 (L/d)	使用功能	取水层位
1	SJ2	尖堡则	102	6630	饮用	基岩风化裂隙水
2	SJ4	尖堡则	40	2600	饮用	基岩风化裂隙水
3	SJ5	尖堡则	40	2600	饮用	基岩风化裂隙水
4	SJ7	贾家咀村	10	650	饮用	基岩风化裂隙水
5	SJ8	贾家咀村	387	25155	饮用	基岩风化裂隙水
6	SJ16	贾家咀村	40	2600	饮用	基岩风化裂隙水
7	SJ22	贾家咀村	30	1950	饮用	基岩风化裂隙水
8	SJ25	西茆村	205	13325	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
9	SJ26	贾家咀村	30	1950	饮用	基岩风化裂隙水
10	MJ01	寨茆村	20	1300	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
11	MJ04	柏林店	38	2470	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
12	MJ06	沙窑则	217	14105	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
13	MJ07	沙窑则	205	13325	饮用	奥陶系岩溶裂隙水

序号	水井编号	供水村庄	供水人口 人	供水量 (L/d)	使用功能	取水层位
14	MJ08	寨崖湾	235	15275	饮用	松散岩类孔隙潜水
15	MJ09	寨崖湾	252	16380	饮用	松散岩类孔隙潜水
16	MJ11	魏寨	404	26260	饮用	松散岩类孔隙潜水
17	MJ12	狄家畔	42	2730	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
18	MJ15	河茆	60	3900	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
19	MJ16	磁窑沟	40	2600	饮用	基岩风化裂隙水
20	MJ17	花尔寨	150	9750	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
21	MJ18	天则桥	210	13650	饮用	基岩风化裂隙水
22	MJ19	王大庄	90	5850	饮用	奥陶系岩溶裂隙水
23	MJ20	西茆村	52	3380	饮用	基岩风化裂隙水
24	MJ22	海则庙沟	190	12350	饮用	基岩风化裂隙水
25	MJ25	西王寨	192	12480	饮用	松散岩类孔隙潜水
26	MJ26	冯家塔	123	7995	饮用	松散岩类孔隙潜水
27	MJ28	王家来沟	35	2275	饮用	基岩风化裂隙水

7.3.6 污染源调查

井田工业场地和选煤厂位于清水川两侧，水质评价区内水污染源主要为清水川电厂及本项目工业场地和洗煤厂；生活水污染源主要为居民零散生活垃圾、生活污水、畜禽养殖污染。

7.4 场地水文地质条件概况

7.4.1 地层岩性

（1）工业场地

根据钻孔揭露勘察深度范围内场地地基土主要由第四纪全新世新近人工堆积回填素填土、杂填土（Q_4^{ml}）；粉土（Q_2^{l}）、第四纪全新世河流冲洪积中砂（Q_4^{al}）、冲洪积圆砾（Q_4^{al+pl}）；二叠系上统上石盒子全风化、强风化、中风化砂岩（P_2^{S}）等组成。根据岩性及工程特征的不同自上而下可分为 16 个单元层，其赋存条件、相互关系及分布规律详见工程地质剖面图。各地层特征描述如下：

1）杂填土（Q_4^{ml}）：杂色，干一饱和，密实度不均匀。平整场地回填而成，上部铺设混凝土层或砖层，下部以粉土及细砂为主，混少量混凝土、砖块、石块及生活垃圾，此层包含大量建矿初级削山护坡及平整场地所产生的大量山体碎石块，厚度 0.60～13.30m，平均厚度 4.81m，层底标高 848.80～862.20m。整个场地分布。

2）素填土（Q_4^{ml}）：黄褐色，松散，饱和，成分以细砂为主，混少量砾石、粉土，

结构疏松。以前平整场地回填而成，整个场地仅 10 号孔见到。厚度 3.00m，层底标高 849.50m。

3）中砂（Q_4^{al}）：褐黄色，松散，饱和，河流冲湖积而成，成分以石英、长石为主，含云母及暗色矿物，颗粒组成较均匀，砂质纯净，整个场地仅 10 号孔见到。偶见粒径 2mm～10mm 圆砾，厚度 4.70m，层底标高 844.80m。

4）圆砾(Q_4^{al+pl})：杂色，湿～饱和，稍密－中密。河流冲洪积而成，骨架颗粒以砂岩为主的圆砾组成，中间充填细中砂、粉土，局部夹粉砂、细砂薄层及透镜体。砾径 2mm～20mm，最大 3.0cm，分选性差，次圆状。整个仅 4 号，5 号和 8 号孔附近分布，厚 2.90～4.30m，平均厚度 3.70m 层底标高 845.50～845.90m。

5）强风化砂岩（P_2^S）：砖红色，顶部见绿色，全风化，岩性以泥岩、砂质泥岩为主，结构不完整，全风化呈碎块及粉末状，岩质较软，遇水易软化。水平状层理，整个场地仅 34 号和 35 号孔分布，层厚 1.20～1.90m，平均厚度 1.55 m，层底标高 1.20～852.60m。

6）全风化砂岩(P_2^S)：砖红色，全风化，细砂岩为主，由河流相、湖泊相交替沉积的含砾砂岩、粗砂岩、细砂岩、砂质泥岩组成。泥质胶结，全风化呈碎块及粉末状，岩质较软，锤击声棉，裂隙发育。整个场地仅 7 号，9 号、29 号、36 号和 27 号孔附近分布，层厚 1.90～2.50m，平均厚度 2.06 m，层底标高 850.50～857.20m。

7）强风化泥岩(P_2^S)：灰色，强风化，岩性以泥岩、砂质泥岩为主，结构不完整，岩芯破碎成碎块及短柱状，水平层理，风化裂隙发育，整个场地分布，层厚 1.10～3.50m，平均厚度 2.31m，层底标高 842.00～860.20m。

8）强风化砂岩(P_2^S)：砖红色，强风化，细砂岩为主，由河流相、湖泊相交替沉积的含砾砂岩、粗砂岩、细砂岩、砂质泥岩组成。泥质胶结，岩芯破碎成碎块及短柱状，敲击声响亮，风化裂隙发育，整个场地大部分布，层厚 1.60～6.20m，平均厚度 2.80m，层底标高 836.00～857.60m。

9）中风化泥岩(P_2^S)：灰色，中等风化，岩芯呈短柱状，岩芯长 5—20cm，可见水平层理，岩质较软，遇水易软化，属极软岩类，岩体较完整。随深度增加风化程度逐渐减弱。裂隙较发育，该层整个场地仅 2 号，8 号、10 号、36 号和 37 号孔附近分布，层厚 2.70～9.40m，平均厚度 5.54m，层底标高 830.60～853.20m。

10）中风化砂岩(P_2^S)：砖红色，中等风化，细砂岩为主，由河流相、湖泊相交替沉积的含砾砂岩、粗砂岩、细砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，呈互层状，泥质胶结，岩芯呈 5～20cm 短柱状，随深度增加风化程度逐渐减弱，裂隙较发育，整个场地分布，

层厚1.80～16.00m，平均厚度7.84m，层底标高834.60～858.00m。

11）中风化砂岩(P_2^S)：灰色，中等风化，岩芯呈短柱状，岩芯长5～25cm，可见水平层理，岩质较软，遇水易软化，属极软岩类，岩体较完整。随深度增加风化程度逐渐减弱。裂隙较发育，该层场地大部分布，层厚3.20～17.80m，平均厚度8.66m，层底标高825.80～848.20m。

12）中风化砂岩(P_2^S)：灰红色，中等风化，细砂岩为主，由河流相、湖泊相交替沉积的含砾砂岩、粗砂岩、细砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，呈互层状，泥质胶结，岩芯呈5～25cm短柱状，随深度增加风化程度逐渐减弱，裂隙较发育，整个场地大部分布，层厚1.50～20.00m，平均厚度7.61m，层底标高820.40～846.10m。

13）中风化泥岩(P_2^S)：灰色，中等风化，岩芯呈短柱状，岩芯长5～25cm，可见水平层理，岩质较软，遇水易软化，属极软岩类，岩体较完整。随深度增加风化程度逐渐减弱。裂隙较发育，场地内仅5号、9号、10号、12号和37号孔揭露该层，层厚1.40～5.60m，平均厚度3.22m，层底标高822.50～833.40m。

14）中风化砂岩(P_2^S)：灰红色，中等风化，细砂岩为主，由河流相、湖泊相交替沉积的含砾砂岩、粗砂岩、细砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，呈互层状，泥质胶结，岩芯呈10～30cm短柱状，随深度增加风化程度逐渐减弱，裂隙较发育，场地内仅5号、8号、9号、10号、12号和37号孔揭露该层，层厚3.10～15.00m，平均厚度6.80m，层底标高818.20～820.60m。

15）中风化泥岩(P_2^S)：灰色，中等风化，岩芯呈短柱状，岩芯长10～30cm，可见水平层理，岩质较软，遇水易软化，属极软岩类，岩体较完整。随深度增加风化程度逐渐减弱。裂隙较发育，场地内仅37号孔揭露该层，层厚2.10m，层底标高818.50m。

16）中风化砂岩(P_2^S)：砖红色，中等风化，细砂岩为主，由河流相、湖泊相交替沉积的含砾砂岩、粗砂岩、细砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，呈互层状，泥质胶结，岩芯呈10～30cm短柱状，随深度增加风化程度逐渐减弱，裂隙较发育，场地内仅37号孔揭露该层，层厚8.30m，层底标高810.20m。

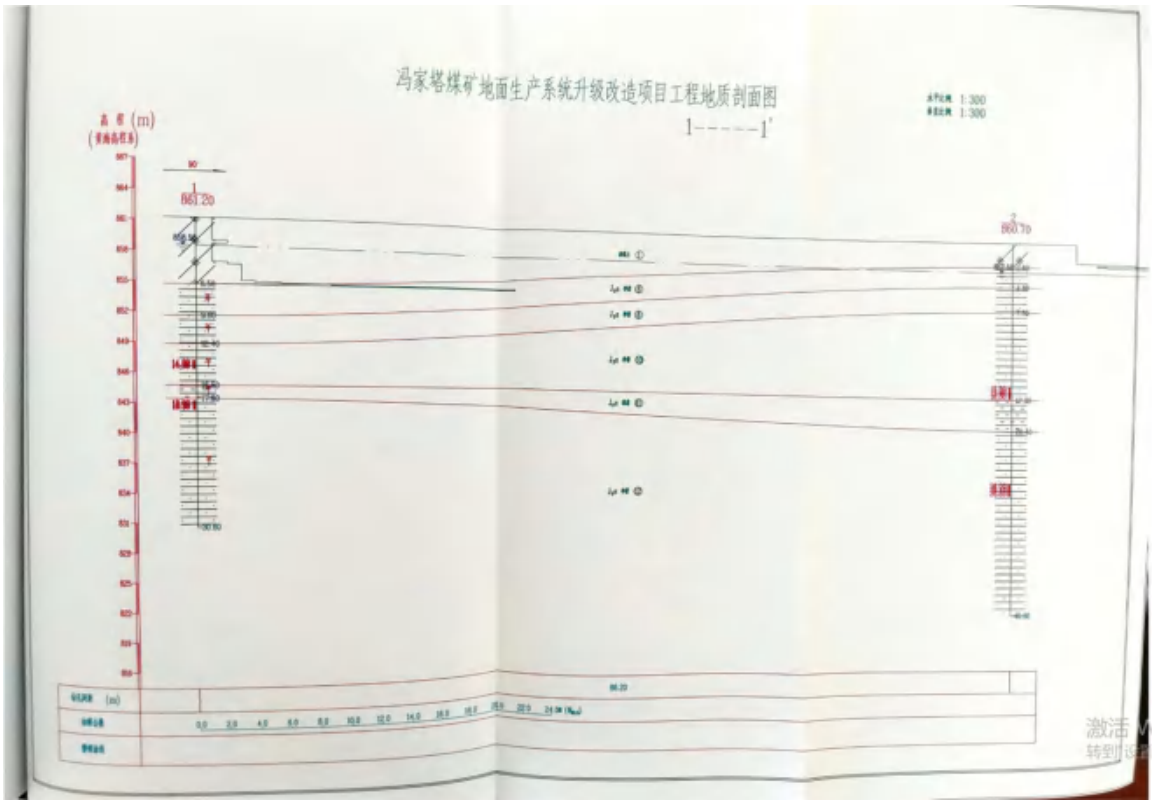


图 7.4-1 冯家塔煤矿地面生产系统升级改造 1-1'线工程地质剖面图

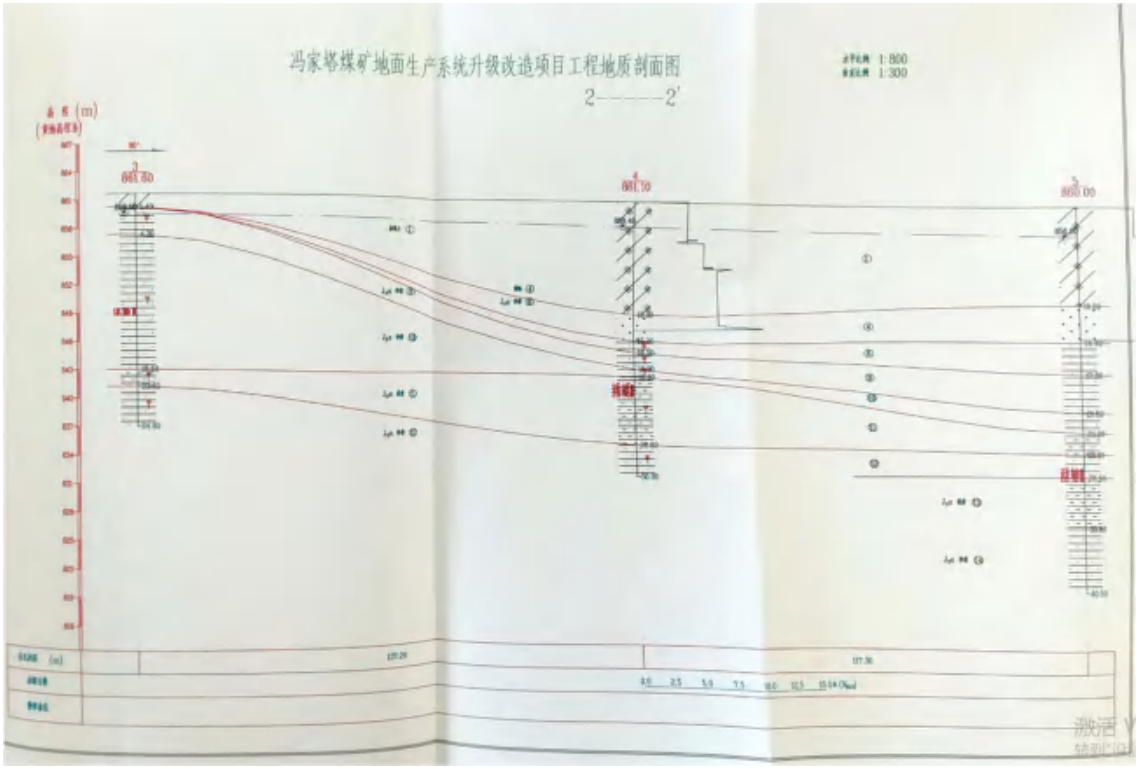


图 7.4-2 冯家塔煤矿地面生产系统升级改造 2-2'线工程地质剖面图

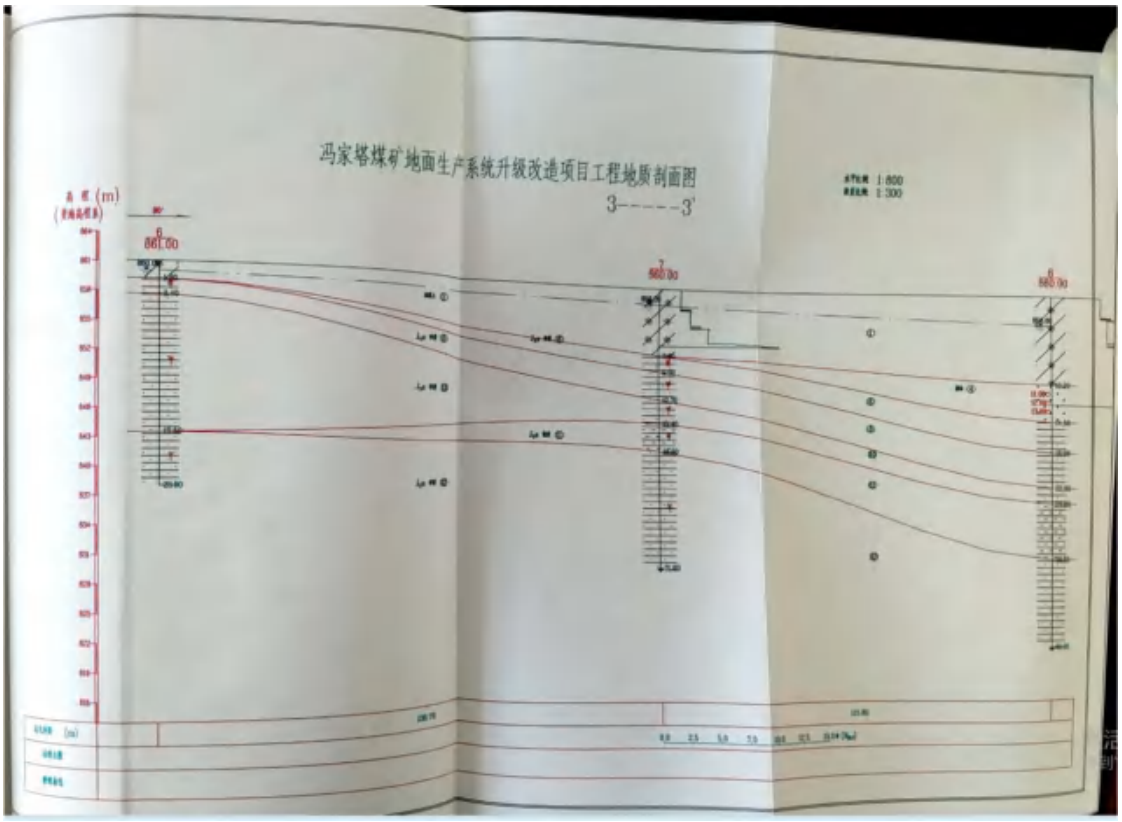


图 7.4-3 冯家塔煤矿地面生产系统升级改造 3-3'线工程地质剖面图

（2）排矸场

排矸场位于清水川右侧的沟谷及沟谷缓坡区，被第四系黄土覆盖，根据钻孔揭露情况原地层岩性从上到下依次为：

1）表土（Q_4^{ml}）：浅黄色，稍湿，主要由粘性土组成，结构松散，土质不均，上覆有大量的植被，局部有滚落的岩石块，层厚 0~0.50m；

2）黄土（Q_3^{eol}）：浅黄色，稍湿，砂质含量较好，主要以粉土为主，土质均匀。中间含零星钙质结核及少量的植物根系，层厚 0 ~2.70m；

3）砂岩（P_2S）：灰黄色、浅黄色，全风化，主要矿物成分以石英长石为主，水平层理，岩体结构基本风化破碎，岩芯难采取，层厚 0.50~0.90m；

4）粗砂岩（P_2S）：灰绿色、强风化，水平层理，厚层状构造，主要成分以石英和长石为主，中间含白云母碎片及暗色矿物，硬度较低，敲击易碎。

钻 孔 柱 状 图

工程名称	陕西清水川能源股份有限公司主工业广场					附录编号	
孔　号	37	坐		钻孔直径	130mm	稳定水位	
孔口标高	860.38m	标		初见水位		测量日期	

地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	岩性描述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
Q_4^{ml}	1	858.68	1.70	1.70		素填土：浅黄色、褐红色，稍湿，主要由风化岩碎屑、粘性土组成，碎石、砂土次之，松散~稍密状态。			
Q_4^{al}	3-1	857.38	3.00	1.30		细砂：黄褐色，稍湿，中密状态，磨圆度较好，主要成分以石英、长石为主，含零星碎石及云母碎片，土质均匀，底部夹薄层圆砾。			
Q_4^{al+pl}	4-1	852.58	7.80	1.80		砂质泥岩：黄绿色、紫红色，强风化，水平层理，厚层状构造，泥质胶结，贝壳状断口，裂隙发育，芯呈短柱状，局部夹薄层细砂岩。			
J	6	848.38	12.00	4.20		细砂岩：红褐色、浅黄色、灰褐色，中风化，水平层理，厚层状构造，岩体较完整，主要成分以石英和长石为主，岩芯多呈短柱状或长柱状，岩体质量等级为Ⅳ级。局部夹薄层泥岩、粗砂岩。			

图 7.4-4 冯家塔煤矿地面地形钻柱状图

7.4.2 包气带岩性

（1）工业场地

工业场地地貌原属清水川河岸二级阶地场地，原地形较为破碎，深沟冲切，勘察期间场地已整平。根据场地附近钻探成果知，包气带岩性为杂填土、素填土、砂砾石层，厚度约为 0.50～3.60m，平均约 3.0m。

（2）排矸场

排矸场位于清水川右侧西王寨村东的沟谷内，原地形较为破碎，深沟冲切，包气带岩性自上至下为表土、黄土、基岩风化带，厚度约为 0.50～22m。

7.4.3 水文地质条件

（1）工业场地

工业场地分布于清水川两侧的高漫滩、一级阶地，含水层为砂砾卵石层，勘察期间各钻孔均揭露地下水，地下水位埋深 0.50～3.60m，相应水位标高 856.40～860.30m，地下水类型为第四系孔隙潜水，含水层主要为中砂层、圆砾层，厚度 3.0m 左右，下部全风化泥岩、砂岩为隔水层，属于上层滞水，富水性弱，地下水主要接受降水入渗补给及周边地下水补给，地下水沿地形由较高处向较低处径流，水力坡度 4.2‰，局部向清水川补给，以蒸发和渗流形式排泄。受季节交替影响水位涨降幅度可控制在±0.50m之间。含水层渗透系数 1～3m/d。根据清水川水文地质试验，水质评价范围内渗透系数取 35m/d。

（2）排矸场

排矸场原浅层地下水主要赋存于二叠系上石盒子组风化砂岩层中，在沟谷底部以下降泉形式出露，涌水量可达 0.08L/s。

水质评价区内潜水等水位线图见图 7.4-5。

7.4.4 水文地质试验及参数确定

（1）简易抽水试验

本次调查收集水质评价区内冯家塔村和沙窑则村 2 口简易抽水试验成果，抽水试验点位分布见图 7.4-6。

1）计算公式

根据项目区水文地质条件以及含水层性质，拟采用定流量稳定流抽水，对潜水含水层进行一个落程的抽水试验，利用完整抽水井抽水试验资料，选用以下公式计算含水层的渗透系数 K 和影响半径 R，抽水井示意图见图 7.4-7。

$$K=\frac{Q}{\pi\left(\mathrm{H}^2-h^2\right)}\ln\frac{R}{r}$$

$$R=2S\sqrt{HK}$$

式中：R—影响半径（m）；

Q—单井出水量（m3/d）；

r—抽水孔过滤器的半径（m）；

K—含水层渗透系数（m/d）；

S（Sw）—抽水孔水位降深（m）；

H—含水层厚度（m）；

h—抽水时含水层稳定厚度（m）。

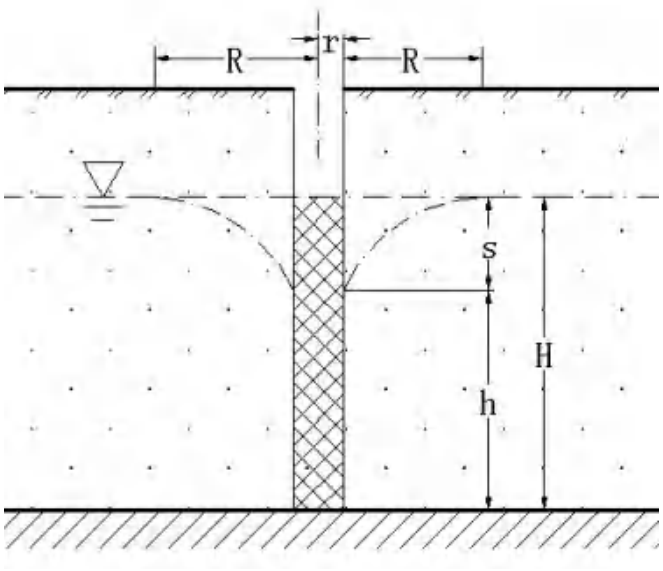


图 7.4-7 抽水试验井示意图

抽水试验采用潜水泵或空压机进行抽水，按稳定流抽水试验方法进行，利用地下水水位自动监测仪观测地下水降深变化，流量采用水表计量。

2）计算结果

根据各监测井的稳定流抽水试验，可计算出含水层的平均渗透系数。抽水试验孔抽水试验结果见表 7.4-1。

含水层渗透系数及影响半径计算参数及结果一览表

表 7.4-1

孔号	涌水量（m^3/d）	降深（m）	含水层厚度（m）	试段深度（m）	渗透系数 K（m/d）	影响半径 R（m）
J08	252.29	0.95	3.55	4.25~7.80	49.24	20.42
J18	903.398	2.46	4.06	3.24~7.30	84.87	91.33

（2）渗水试验

1）试验目的

本次水文地质勘查的渗水试验主要是为了确定厂区及其外围调查区包气带上部岩土层的渗透系数，以便掌握厂区内包气带的防污性能。

2）试验方法

考虑到包气带岩性特征，依据《水利水电工程注水试验规程》（SL-345-2007），选用渗坑单环注水试验，铁环直径 26cm，高大于 20cm，环内面积 530.93cm^2。在选定的试验位置，布置一个稍大于铁环的试坑至试验土层，坑底修平，将铁环压入坑底，深约 5—20cm，并确保试验土层的结构不被扰动，试环外部用黏土填实，确保周边不漏

水，并在坑底铺 2—3cm 厚的粒径 5—10mm 的细砾作为缓冲层。

试验过程中，使环内水头高度始终保持在 10cm，记录观测时间和注水量，开始每隔 5min 记录内环的注水量，连续量测 5 次；之后每隔 20min 量测一次，当连续两次观测的注入量之差小于最后一次注入量的 10%时，即可结束试验。取最后一次注入流量作为计算值。

3）试验结果

根据试验结果，按下式计算包气带渗透系数：

$$k = \frac{Q}{F}$$

其中：k—试验土层的渗透系数，cm/min；

Q—注入流量，cm^3/min；

F—铁环渗水面积，cm^2。

根据上述公式，试验场地的包气带渗透系数见表 7.4-2。由计算结果可知，污水处理厂包气带渗透系数约为 5.94×10^{-3}cm/s 和 4.9×10^{-3}cm/s，包气带防污性能较差。

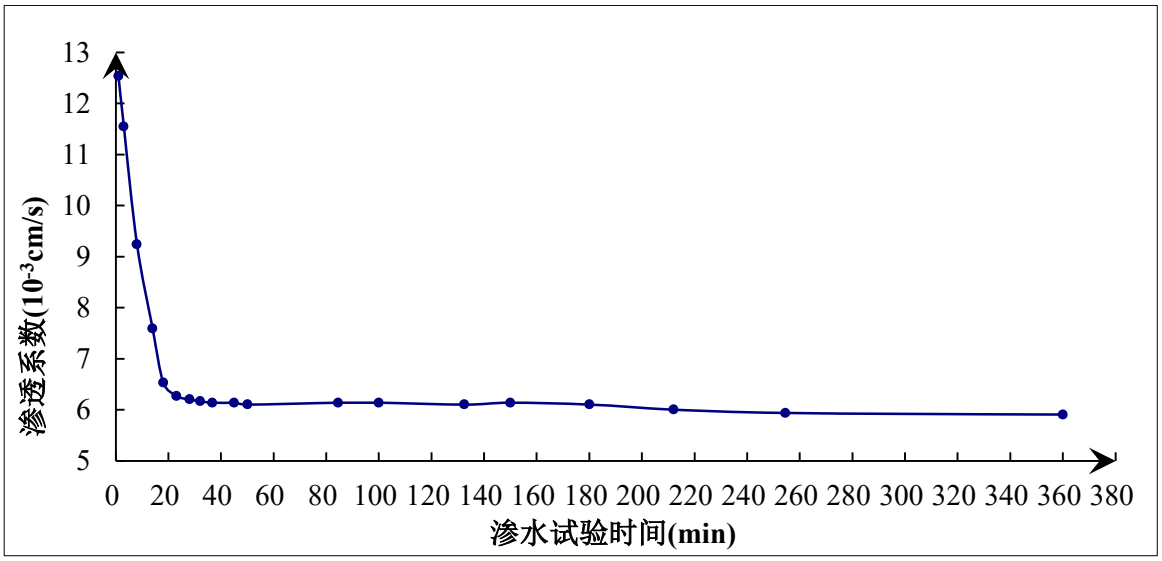


图 7.4-8 S01 点渗水试验历时曲线图

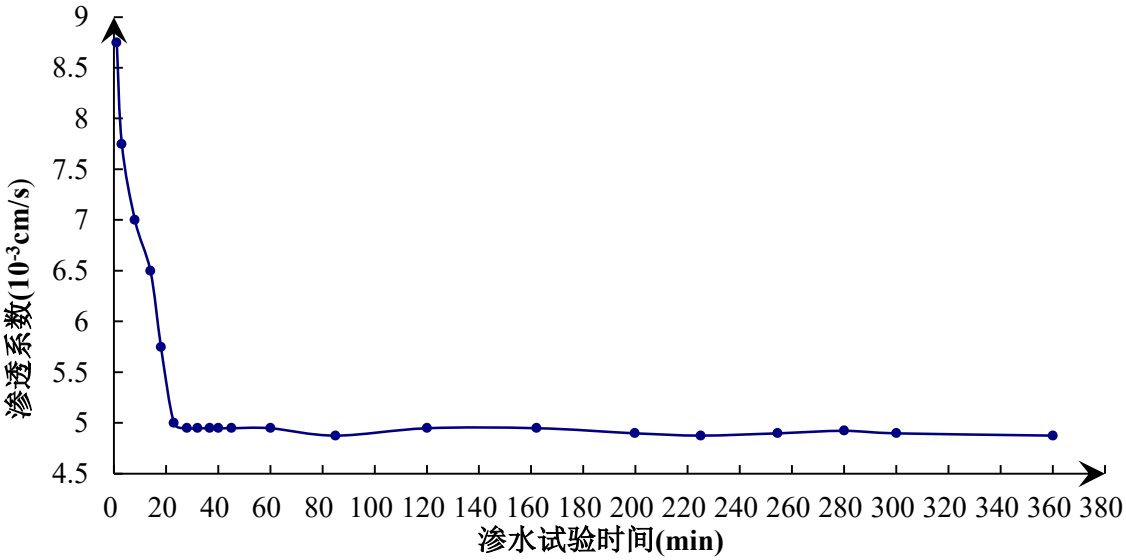


图 7.4-9 S02 点渗水试验历时曲线图

各试验场地渗水试验成果表

表 7.4-2

试验编号	试验位置	包气带岩性	地貌单元	稳定渗水量（cm^3/min）	铁环过水断面（cm^2）	试验水头 H（cm）	渗透系数（cm/min）
S01	生活污水处理站	砂卵砾石为主	河谷阶地	189.22	530.93	10	5.94E-03
S02	生活污水处理站	砂卵砾石为主	河谷阶地	156.09	530.93	10	4.90E-03

7.5 地下水环境质量现状

7.5.1 地下水水位现状分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），结合评价区地形地貌特征、水文地质条件，本次调查工作于 2022 年 8 月开展了 1 期地下水水位统测工作，统测点为评价区内居民水源井。根据调查确定地下水环境保护目标为 27 口水井，其中浅层第四系松散岩类孔隙水含水层监测井有 5 眼，分布于清水川两侧及清水川与黄河交汇口处，井深 6～15m，水位埋深 4.56～8m；基岩风化裂隙水监测井有 13 眼，主要集中在海则庙沟和井田三采区东半部分，井深一般较浅；奥陶系马家沟组碳酸盐岩类含水层主要分布于黄河西岸，多为深井取水。水井调查信息见表 7.5-1。

水井调查信息一览表

表 7.5-1

水井编号	位置	与井田相对位置	坐标		井口标高	井深 (m)	水位标高 (m)	监测层位
			y	x				
SJ2	尖堡则村	井田内	508152	4336667	982.44	50	976.68	基岩风化裂隙水
SJ4	尖堡则村	井田内	508107	4336661	982.94	16	977.54	基岩风化裂隙水
SJ5	尖堡则村	井田内	508117	4336658	983.08	16	977.88	基岩风化裂隙水
SJ7	贾家咀村	井田内	508208	4333587	1036	16	1032.92	基岩风化裂隙水
SJ8	贾家咀村	井田外	507826	4332861	979.52	——	974.52	基岩风化裂隙水
SJ16	贾家咀村	井田内	508210	4332651	969.9	20	969.30	基岩风化裂隙水
SJ22	贾家咀村	井田内	508211	4332709	970.52	10	969.02	基岩风化裂隙水
SJ25	西峁村	井田内	510295	4331790	1002.57	450	——	奥陶系岩溶裂隙水
SJ26	贾家咀村	井田内	508245	4332668	969.35	——	968.25	基岩风化裂隙水
MJ01	寨峁村	井田内	513392	4335981	816.788	80	811.59	奥陶系岩溶裂隙水
MJ04	柏林店	井田内	513207	4335517	821.432	120	807.18	奥陶系岩溶裂隙水
MJ06	沙窑则	井田外	514366	4337889	812.217	80	807.32	奥陶系岩溶裂隙水
MJ07	沙窑则	井田外	514148	4337635	810.581	80	805.78	奥陶系岩溶裂隙水
MJ08	寨崖湾	井田外	512522	4339410	825.353	11	817.75	松散岩类孔隙潜水
MJ09	寨崖湾	井田外	512505	4339394	825.421	11	818.12	松散岩类孔隙潜水
MJ11	魏寨	井田内	508516	4342835	844.413	13	836.41	松散岩类孔隙潜水
MJ12	狄家畔	井田内	513664	4336707	821.863	80	809.46	奥陶系岩溶裂隙水
MJ15	河峁村	井田内	514019	4334241	808.033	80	802.43	奥陶系岩溶裂隙水
MJ16	磁窑沟村	井田内	512201	4333818	102.137	——	102.14	基岩风化裂隙水
MJ17	花尔寨	井田内	511904	4331495	983.816	80	958.82	奥陶系岩溶裂隙水
MJ18	天桥则	井田内	512085	4330805	936.752	80	935.75	基岩风化裂隙水

水井编号	位置	与井田相对位置	坐标		井口标高	井深 (m)	水位标高 (m)	监测层位
			y	x				
MJ19	王大庄	井田外	511998	4329735	898.732	280	863.73	奥陶系岩溶裂隙水
MJ20	西茆村	井田内	509613	4331738	926.458	40	911.46	基岩风化裂隙水
MJ22	海则庙沟	井田内	507757	4333020	957.418	16	954.22	基岩风化裂隙水
MJ25	工业场地边	井田外	512074	4339708	825.782	15	823.98	松散岩类孔隙潜水
MJ26	冯家塔	井田内	510660	4340260	832.34	6	827.78	松散岩类孔隙潜水
MJ28	王来沟	井田内	512001	4335388	972.317	40	960.32	基岩风化裂隙水

地下水监测井位置分布图见图 7.5-1。

7.5.2 地下水水质现状评价

7.5.2.1 地下水水质现状监测

（1）监测点的布设

本次评价结合工程建设布局及区内敏感点分布概况，为了解评价区内地下水质量现状及已建工程对周边地下水环境的影响，本次评价在区内布设地下水水质取样点 5 个，取样点的详细情况见表 7.5-2。

地下水环境质量现状监测点信息一览表

表 7.5-2

监测点	坐标		井深	井口标高	水位埋深	水位标高	用途	监测层位
	经度	纬度	（m）	（m）	（m）	（m）		
1#	E111°7' 24.210"	N39°11' 42.774"	6	832.34	4.56	827.78	饮用	第四系冲洪积潜水
2#	E111°8' 23.103"	N39°11' 24.797"	15	825.782	1.8	823.982	废弃	第四系冲洪积潜水
3#	E111°8' 41.064"	N39°11' 14.586"	11	825.353	7.6	817.753	饮用	第四系冲洪积潜水
4#	E111°8' 14.479"	N39°11' 28.695"	15	826.68	3.2	823.48	监测井	第四系冲洪积潜水
5#	E111°7' 57.786"	N39°11' 5.275"	5	985.2	4.3	980.9	废弃	第四系黄土层潜水

（2）监测时间及监测因子

监测时间：2022 年 12 月 14 日～2022 年 12 月 15 日，共 2 天。

监测因子：重碳酸根、碳酸根、硫酸根、氯离子、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子；

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅及水温。

（3）采样和分析标准

采样和分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T64-2020）和《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2006）执行。具体检测方法见表 7.5-3。

监测项目检验方法和检出限

表 7.5-3

分析项目	标准名称及编号	仪器设备及编号	检出限
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	便携式多参数分析仪 CTC-YQ-095-16	——
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪 CTC-YQ-095-16	——
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 （1.1 酸性高锰酸钾滴定法） GB/T 5750.7-2006	——	0.05mg/L
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （9.1 纳氏试剂分光光度法） GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计 CTC-YQ-010	0.02mg/L
硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CTC-YQ-045-02	0.016mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （10.1 重氮偶合分光光度法） GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计 CTC-YQ-010	0.001mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 CTC-YQ-076	0.0003mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法） GB/T 5750.4-2006	——	1.0mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法） GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计 CTC-YQ-076	0.002mg/L

分析项目	标准名称及编号	仪器设备及编号	检出限
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1 称重法） GB/T 5750.4-2006	电子天平 CTC-YQ-001-02	5mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 CTC-YQ-076	2mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （2.1 硝酸银容量法） GB/T 5750.5-2006	——	1.0mg/L
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （3.1 离子选择电极法）GB/T 5750.5-2006	离子计 CTC-YQ-013	0.1mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 （11.1 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收法分光光度 CTC-YQ-004-02 实验电热板 CTC-YQ-022-03	0.0025mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 CTC-YQ-007-02 实验电热板 CTC-YQ-022-03	0.0003mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 CTC-YQ-007-02 数显恒温水浴锅 CTC-YQ-017-04	0.00004mg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 （9.1 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收分光光度 CTC-YQ-004-02 实验电热板 CTC-YQ-022-03	0.0001mg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	ICP-OES CTC-YQ-081 实验电热板 CTC-YQ-022-03	0.01mg/L
锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	ICP-OES CTC-YQ-081 实验电热板 CTC-YQ-022-03	0.004mg/L
钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	ICP-OES CTC-YQ-081 实验电热板 CTC-YQ-022-03	0.07mg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标 （10.1 二苯碳酰二肼分光光度法） GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计 CTC-YQ-076	0.004mg/L

（4）监测结果

地下水水质现状监测结果见表 7.5-4，潜水水化学分析见表 7.5-5。

地下水水质现状监测结果一览表

表 7.5-4

序号	检测项目	单位	检出限	检测结果					检出率	最大值	最小值	均值	标准差
				1#	2#	3#	4#	5#					
1	硫酸盐	mg/L	2	127	146	301	158	118	100%	301	118	170	66.984
2	氯化物	mg/L	1	26.5	99	161	95.5	25	100%	161	25	81.40	51.068
3	pH 值		——	8.41	8.11	7.59	7.69	7.64	100%	8.41	7.59	7.888	0.320
4	氟化物	mg/L	0.1	0.86	0.96	0.88	0.74	0.93	100%	0.96	0.74	0.87	0.076
5	氨氮	mg/L	0.02	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	100%	0.08	0.07	0.074	0.005
6	耗氧量	mg/L	0.05	1.22	0.48	0.57	0.57	0.81	100%	1.22	0.48	0.73	0.268
7	总硬度	mg/L	1	152	350	402	352	156	100%	402	152	282.40	106.489
8	溶解性总固体	mg/L	5	537	659	1070	698	485	100%	1070	485	689.80	205.358
9	硝酸盐氮	mg/L	0.016	0.553	4.26	5.1	1.64	1.16	100%	5.1	0.553	2.54	1.799
10	亚硝酸盐氮	mg/L	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	0	——	——	——	——
11	挥发酚类	mg/L	0.0003	ND	ND	ND	ND	ND	0	——	——	——	——
12	氰化物	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	0	——	——	——	——
13	锰	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	0	——	——	——	——
14	铁	mg/L	0.01	ND	ND	ND	ND	0.01	20.00%	——	——	——	——
15	砷	mg/L	0.0003	ND	ND	ND	ND	ND	0	——	——	——	——
16	镉	mg/L	0.0001	ND	ND	ND	0.0001	ND	20.00%	——	——	——	——
17	铅	mg/L	0.0025	ND	ND	ND	ND	ND	0	——	——	——	——
18	铬（六价）	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	0	——	——	——	——
19	汞	mg/L	0.00004	ND	ND	ND	ND	ND	0	——	——	——	——
20	总大肠菌群	（MPN/100mL）	——	2	2	2	未检出	2	80.00%	——	——	——	——

21	细菌总数	（CFU/mL）	——	93	38	54	32	69	100%	93	32	57.20	22.067

注：ND 表示未检出

地下水监测点水化学类型一览表

表 7.5-5

监测点位	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	HCO_3^{-}	CO_3^{2-}	水化学类型
1#	36.7	12.1	4.12	142	26.5	127	328	0	$HCO_3 \cdot SO_4$-Na
2#	61.9	41.2	7.6	127	99	146	363	0	$HCO_3 \cdot SO_4$-Na·Mg·Ca
3#	97.8	36.7	4.24	226	161	301	330	0	$HCO_3 \cdot SO_4 \cdot$Cl-Na
4#	73.1	37.7	2.6	125	95.5	158	378	0	$HCO_3 \cdot SO_4$-Na·Ca·Mg
5#	37.7	12.9	4.32	142	25	118	322	0	$HCO_3 \cdot SO_4$-Na

7.5.2.2 地下水水质现状评价

（1）评价标准

根据评价区地下水水质状况和使用功能，地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

监测因子标准质量表

表 7.5-6

监测项目	标准值	单位	监测项目	标准值	单位
pH 值	6.5~8.5	无量纲	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0	（mg/L）
总硬度	≤450	（mg/L）	硝酸盐（以 N 计）	≤20	（mg/L）
溶解性总固体	≤1000	（mg/L）	氰化物	≤0.05	（mg/L）
硫酸盐	≤250	（mg/L）	氟化物	≤1	（mg/L）
氯化物	≤250	（mg/L）	汞	≤0.001	（mg/L）
铁	≤0.3	（mg/L）	砷	≤0.01	（mg/L）
锰	≤0.1	（mg/L）	镉	≤0.005	（mg/L）
挥发酚	≤0.002	（mg/L）	铬（六价）	≤0.05	（mg/L）
耗氧量	≤3	（mg/L）	总大肠菌群＊	≤3.0	（MPN/100mL）
氨氮	≤0.5	（mg/L）	细菌总数＊	≤100	（CFU/mL）
铅	≤0.01	（mg/L）			

（2）评价方法

单项指数法：

采用单项指数法进行环境质量现状评价，计算公式为：

$$I=\frac{C}{C_0}$$

式中：I—为第 i 项评价因子的水质指数；

C—为第 i 项评价因子的实测浓度（mg/L）；

C_0—为第 i 项评价因子的评价标准（mg/L）。

pH 值的水质指数计算公式为：

$$I_{pH}=\frac{V_{pH}-7.0}{V_u-7.0}\quad V_{pH}>7.0$$

$$I_{pH}=\frac{7.0-V_{pH}}{7.0-V_d}\quad V_{pH}\le 7.0$$

式中：I_{pH}—pH 值的水质指数；

V_{pH}—地下水 pH 值实测值；

V_d—pH 值标准的下限值；

V_u—pH 值标准的上限值。

（3）评价结果分析

地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。评价区的单项指数法评价结果见表7.5-7。

地下水水质评价监测结果

表 7.5-7

序号	检测项目	单位	标准值	1#		2#		3#		4#		5#		超标率	最大超标倍数
				检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数		
1	硫酸盐	mg/L	250	127	0.508	146	0.584	301	1.204	158	0.632	118	0.472	20.00%	0.204
2	氯化物	mg/L	250	26.5	0.106	99	0.396	161	0.644	95.5	0.382	25	0.1	0	——
3	pH 值		6.5-8.5	8.41	0.94	8.11	0.74	7.59	0.39	7.69	0.46	7.64	0.43	0	——
4	氟化物	mg/L	1	0.86	0.86	0.96	0.96	0.88	0.88	0.74	0.74	0.93	0.93	0	——
5	氨氮	mg/L	0.5	0.08	0.16	0.07	0.14	0.07	0.14	0.07	0.14	0.08	0.16	0	——
6	耗氧量	mg/L	3	1.22	0.407	0.48	0.16	0.57	0.19	0.57	0.19	0.81	0.27	0	——
7	总硬度	mg/L	450	152	0.338	350	0.78	402	0.893	352	0.782	156	0.347	0	——
8	溶解性总固体	mg/L	1000	537	0.537	659	0.659	1070	1.07	698	0.698	485	0.485	20.00%	0.07
9	硝酸盐氮	mg/L	20	0.553	0.028	4.26	0.213	5.1	0.255	1.64	0.082	1.16	0.058	0	——
10	亚硝酸盐氮	mg/L	1	ND		ND		ND		ND		ND		0	——
11	挥发酚类	mg/L	0.002	ND		ND		ND		ND		ND		0	——
12	氰化物	mg/L	0.05	ND		ND		ND		ND		ND		0	——
13	锰	mg/L	0.1	ND		ND		ND		ND		ND		0	——
14	铁	mg/L	0.3	ND		ND		ND		ND		0.01	0.033	0	——
15	砷	mg/L	0.01	ND		ND		ND		ND		ND		0	——
16	镉	mg/L	0.005	ND		ND		ND		0.0001	0.02	ND		0	——
17	铅	mg/L	0.01	ND		ND		ND		ND		ND		0	——
18	铬（六价）	mg/L	0.05	ND		ND		ND		ND		ND		0	——
19	汞	mg/L	0.001	ND		ND		ND		ND		ND		0	——

序号	检测项目	单位	标准值	1#		2#		3#		4#		5#		超标率	最大超标倍数
				检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数		
20	总大肠菌群	MPN/100mL	3	2	0.667	2	0.667	2	0.667	ND		2	0.667	0	——
21	细菌总数	CFU/mL	100	93	0.930	38	0.380	54	0.540	32	0.320	69	0.690	0	——

根据本次地下水水质现状监测结果，结果表明，3#监测点出现地下水水质超标的现象，超标因子分别是硫酸盐和溶解性总固体，根据《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿地质报告》井田水文地质条件，分布于清水川的高漫滩、一级阶地的第四系全新统冲洪积层孔隙潜水与阶地的分布面积及含水层厚度关系密切，通过勘探时期民井简易抽水试验，矿化度 822.05～1070.26mg/l，第四系全新统冲洪积层孔隙潜水总体以低矿化度水为主，在局部地段由于含水层补径排条件略微差别，离子富集程度不同，导致矿化度有所不同。根据本次监测，3 号点溶解性总固体为 1070mg/l，其与井田水文地质条件基本一致。总体而言，地下水水质超标点位的超标因子存在小幅度超标的现象，水质相对较好。

7.6 地下水环境影响回顾

7.6.1 地下水环境影响回顾性评价范围

本次地下水环境影响回顾性评价范围根据冯家塔煤矿前期开采情况确定：地下水水质回顾性评价范围与现状评价范围一致，地下水回顾性评价范围见图 7.6-1。

7.6.2 地下水水质影响回顾

本次地下水水质回顾针对可能对地下水水质产生污染影响的污水处理站和排矸场所在区域开展上下游以及不同期次的水质数据对比工作，进而分析冯家塔煤矿开采至今对地下水水质的影响。地下水水位、水质点分布位置图见图 7.6-2。

（1）工业场地上下游水质数据对比分析

工业场地可能对地下水水质产生污染影响的污水处理站，选取本次工业场地上下游监测点进行特征因子水质对比，对比结果见表 7.6-1

工业场地上下游水质对比表

表 7.6-1

序号	检测项目	单位	标准值	1#（上游）		2#（下游）		4#（下游）	
				检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数
1	氟化物	mg/L	1	0.86	0.86	0.96	0.96	0.74	0.74
2	氨氮	mg/L	0.5	0.08	0.16	0.07	0.14	0.07	0.14
3	耗氧量	mg/L	3	1.22	0.407	0.48	0.16	0.57	0.19
4	溶解性总固体	mg/L	1000	537	0.54	659	0.66	698	0.70
5	总硬度	mg/L	450	152	0.34	350	0.78	352	0.78
6	铅	mg/L	0.01	ND		ND		ND	

7	镉	mg/L	0.005	ND		ND		ND	
8	砷	mg/L	0.01	ND		ND		ND	

根据表 7.6-1，工业场地上下游水质未发生较大差异变化，下游监测点各指标相对于上游监测点无明显的增高趋势，工业场地对下游地下水水质影响相对较小。

（2）排矸场下游不同期次水质数据对比分析

本次收集 2005 年原环评时排矸场上下游地下水水质监测数据，对比本次排矸场下游水质监测结果值，分析排矸场下游水质受开采的影响。

排矸场上下游不同期次水质对比表

表 7.6-2

检测点位置	检测时间	氟化物	铅	镉	砷
		mg/L	mg/L	mg/L	（mg/l）
《地下水质量标准》(III类)		≤1.0	≤0.01	≤0.005	≤0.01
排矸场上游	2005.03	0.74	0.01L	0.001L	0.004
排矸场下游	2005.03	1.01	0.01L	0.001L	0.002L
排矸场下游（4#）	2022.12	0.74	0.0025L	0.0001L	0.0003L

根据表 7.6-2，排矸场排矸后，下游特征污染物指标值未出现明显的升高，分析排矸场排矸后对地下水的影响相对较小。

7.6.3 地下水水资源影响回顾

7.6.3.1 矿井涌水量回顾

（1）矿井涌水量

根据矿井自 2011—2017 年的涌水量观测资料，矿井月涌水量为 23.6～193.5m³ /h，月平均涌水量为 56.2 m³ /h。2017—2021 年矿井涌水量为 30.6～204.1m³ /h，月平均涌水量为 62.1m³ /h，矿井涌水量整体较为平稳。矿井涌水量中，2 煤层涌水量占矿井涌水量的 40%，其余为 4 煤层涌水量，矿井涌水量整体呈波状起伏形态。

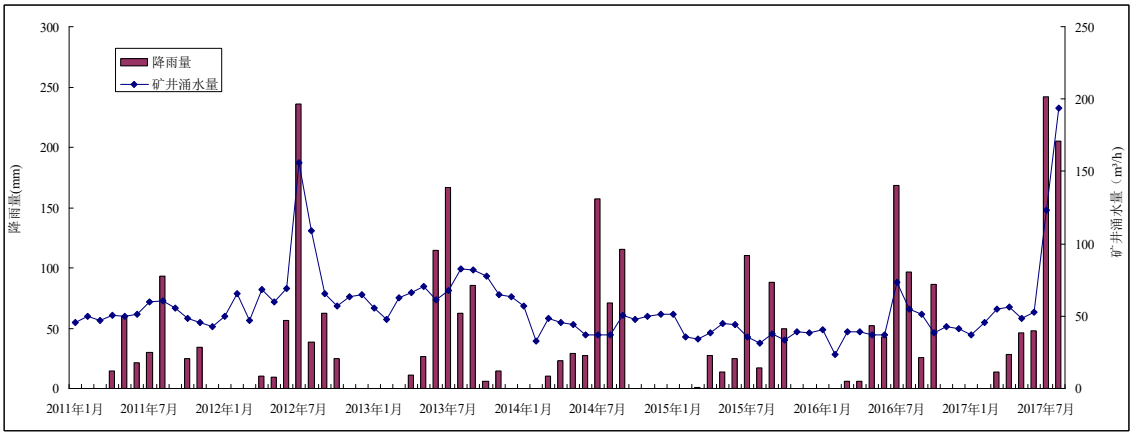


图 7.6-3 2011—2017 年矿井涌水趋势

（2）涌水量与煤炭月产量的关系

自 2014 年以来，矿井涌水量与煤矿月产量相关性明显提高，即煤炭月产量越大，矿井涌水量越大。

图 7.6-4 煤炭月产量与矿井涌水量相关性曲线

7.6.3.2 地下水水源保护区影响回顾

（1）天桥泉域影响回顾

根据该地区岩溶水的补、径、排关系分析可知，天桥泉域岩溶水补给除在黄河东侧接受大气降水及地表补给外，主要补给源来自东侧及东北侧的远距离的大面积灰岩裸露区，其流向大致由北、东、南三面向天桥泉域径流。水平方向上岩溶水从东到西即排泄区到径流区富水性由强到弱。本井田不属于天桥泉域的主要补给区，天桥泉域的补给不受本井田煤炭开采的影响，且煤矿生产过程中未发生突水事故，因此不会对奥灰水产影响。

冯家塔井田与天桥泉域地位置关系见图 7.6-5。

（2）惠泉水源地影响回顾

惠泉水源地位于府谷县城西北天桥水电站一带。分为天桥开采地段、硫磺沟开采地段和东山开采地段，取水层位位于奥陶系碳酸盐岩类含水层。其中，东山开采地段距离井田最近，距井田边界直线距离约 3.4km 东山开采地段其中东山开采地段是离井田距离最近的地段，仅设置一级保护区。有 7 口水源井：东侧以沿黄公路西侧路基为界（距离最近 DS6 水源井 0.5m），西侧以陡崖底部为界，南侧以 DS7 水源井以南 2m 为界，北侧以 DS1 水源井以北 2m 为界，面积为 0.0009km^2。距离井田东南边界直线距离约 3.4km，距井田水位回顾性评价范围边界直线距离约 5.6km，煤炭开采地表沉陷及地下水疏排不会对惠泉水源地产生较大影响。

（3）地下水分散水源井影响回顾

根据调查确定地下水环境保护目标为 27 口水井，其中浅层第四系松散岩类孔隙水含水层监测井有 5 眼，分布于清水川两侧及清水川与黄河交汇口处，井深 6～15m，水位埋深 4.56～8m；基岩风化裂隙水监测井有 13 眼，主要集中在海则庙沟和井田三采区东半部分，井深一般较浅；奥陶系马家沟组碳酸盐岩类含水层主要分布于黄河西岸，多为深井取水。根据对村民分散水井的走访结果，影响区西侧的基岩风化裂隙含水层分散监测井水位受开采影响较小；影响区内海则庙沟附近的基岩风化裂隙含水层分散水井因主要受海则庙沟地表水补给，水位未受影响。

（4）对含隔水层及地下水水位水源量的影响回顾

通过对冯家塔煤矿涌水量数据及相关因素曲线分析，由于井田煤层埋深相对较浅，加之煤层覆岩部分地层缺失，2 煤层与 4 煤层为下行开采工艺，造成导水裂缝带直接发育至第四系黄土层。采空区内 2 煤及 4 煤以上基岩含水层及第四系松散层含水层已部分被疏干。2 煤和 4 煤现状开采潜水含水层导通区见图 7.6-7 和图 7.6-8。

7.7 地下水环境影响预测

7.7.1 煤炭开采对地下水水资源的影响分析

7.7.1.1 “导水裂缝带”最大高度预计

煤层开采形成的巷道和采空区顶板塌陷将产生不同程度的顶板导水裂缝，这些导水裂缝将有可能沟通地表水体和煤层上覆含水层，从而成为地表水体和煤层上覆含水层水涌入巷道的通道。影响覆岩破坏的主要因素有煤层顶板的岩性组合、开采厚度和采煤方法等。

当煤层采出后，采空区周围的岩层发生位移，变形乃至破坏，上覆岩层根据变形

和破坏的程度不同分冒落、裂隙带和弯曲下沉带三带，其中裂隙带又分为连通和非连通两部分，通常将冒落带和裂隙带的连通部分称为导水裂隙带，进而使含水层遭到破坏，导致地下水漏失，水位下降，并间接对与被破坏含水层存在水力联系的其它含水层产生影响。含水层破坏程度直接取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度，因此从导水裂缝带的角度分析能够科学而有效地揭示矿区煤炭井工开采对地下含水层的影响。

根据西安科技大学编制的“冯家塔三带高度观测报告”，报告针对 2 煤层顶板和 4 煤层顶板覆岩进行三带高度探测，根据总结报告，2 煤层开采厚度为 2.1m 的冒落带和裂隙带发育高度 42.84m，裂采比 20.4，4 煤层开采厚度为 3.23m 的冒落带和裂隙带发育高度 68.79m，裂采比 21.3。

2 煤、4 煤、7 煤、8 煤和 9-2 煤和 11 煤层为煤矿主采煤层，相应的垮落带、导水裂缝带计算成果见表 7.7-1～表 7.7-4。

根据钻孔数据统计，2 煤平均煤厚 2.87m，4 煤平均 3.43m，7 煤平均煤厚 1.34m，8 煤平均煤厚 2.17m，9-2 煤平均煤厚 2.48m，11 煤平均煤厚 1.12m。

本次评价 4 煤以实测裂采比 21.3 作为本次计算依据，考虑到各煤层的厚度，其他煤层除 8 煤外，均以实测裂采比 20.4 作为本次计算依据。根据各主采煤层间厚度等值线图，8 煤底板距 7 煤底板平均距离为 5.06m，8 煤平均采煤厚度 2.03m，通过计算 8 煤采后冒落带势必进入 7 煤采空区内，根据《矿山开采沉陷学》对重复采动实地观测情况，本次计算取 7 煤导裂带发育高度的 7/6 作为井田 8 煤采后导裂带发育高度值。

利用 Surfer15.0 分析和计算工具，对井田内所有钻孔分别进行导水裂缝带计算，选取水文地质剖面绘制导水裂缝带发育剖面图。

2#煤层垮落带、导水裂缝带发育高度计算成果

表 7.7-1

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
21-1	4333232.538	37507578.21	1011.829	864.67	2.06	42.024	103.075
21-2	4333089.746	37508020.37	1037.405	912.6	2.34	47.736	74.729
21-3	4332985.836	37508543.25	1060.101	962.88	1.98	40.392	54.849
21-4	4332867.431	37509096.76	1051.709	990.75	2.42	49.368	9.171
21-5	4332759.502	37509434.93	1053.801	1012.66	2.16	44.064	-5.083
22-1	4333712.448	37507633.57	1070.469	855.79	2.12	43.248	169.311
22-2	4333586.372	37508161.42	1027.914	913.05	2.05	41.82	70.994
22-3	4333339.197	37508990.13	1050.726	977.18	2.49	50.796	20.26
22-4	4333173.643	37509848.74	1098.509	1008.49	2.41	49.164	38.445
22-5	4333121.606	37510257.06	1088.917	1019.64	2.44	49.776	17.061
23-1	4334135.556	37507810.95	1059.174	857.29	2.12	43.248	156.516
23-2	4334035.309	37508276.92	1050.3	881.03	2.93	59.772	106.568
23-3	4333988.664	37508710.32	1075.041	941.78	2.31	47.124	83.827
23-4	4333864.48	37509254.08	1091.533	978.27	2.2	44.88	66.183
23-5	4333691.875	37509740.63	1115.02	987.48	2.06	42.024	83.456
23-6	4333580.698	37510239.22	1118.765	1010.99	2.87	58.548	46.357
23-7	4333470.507	37510693.27	1109.767	1027.44	1.34	27.336	53.651
24-1	4335005.303	37507124.42	1119.375	668.49	2.3	46.92	401.665
24-2	4334717.718	37507942.15	1127.951	834.66	2.28	46.512	244.499
24-3	4334606.191	37508491.41	1118.205	903.46	2.65	54.06	158.035
24-4	4334512.885	37508851.25	1105.644	931.78	2.66	54.264	116.94

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
24-5	4334263.162	37509438.36	1119.114	973.49	3.55	72.42	69.654
24-6	4334210.222	37509849.8	1129.06	994.84	1.4	28.56	104.26
24-7	4333957.321	37510822.13	1093.792	1025.23	2.4	48.96	17.202
24-8	4333809.338	37511323.56	1077.955	1020.84	0.84	17.136	39.139
25-1	4334977.062	37508062.18	1128.407	835.35	2.78	56.712	233.565
25-2	4335028.386	37508566.23	1090.409	891.6	2.26	46.104	150.445
25-3	4334921.245	37509026.01	1122.593	929.83	2.12	43.248	147.395
25-4	4334803.091	37509509.88	1121.416	958.96	3.29	67.116	92.05
25-5	4334565.66	37509915.38	1143.767	984.39	2.22	45.288	111.869
25-6	4334605.985	37510436.63	1098.579	995.03	3.41	69.564	30.575
25-7	4334463.486	37510949.72	1064.231	1005.74	2.63	53.652	2.209
26-1	4335784.567	37507672.59	1052.082	748.75	2.71	55.284	245.338
26-2	4335248.791	37509628.46	1059.068	948.71	2.54	51.816	56.002
26-3	4334877.026	37511050.24	1060.609	989.46	2.31	47.124	21.715
27-1	4336318.841	37508223.03	1027.141	803.95	3.7	75.48	144.011
27-2	4335682.342	37509737.63	1067.93	928.65	3.34	68.136	67.804
27-3	4335635.697	37510241.49	1118.958	948.67	3.47	70.788	96.03
27-4	4335594.468	37510641.83	1102.781	961.92	3.59	73.236	64.035
27-5	4335476.468	37511247.85	1042.844	965.41	3.7	75.48	-1.746
27-6	4335328.216	37511593.17	1055.718	979.38	2.5	51	22.838
28-1	4336889.156	37507466.06	1034.627	671.29	3.05	62.22	298.067
28-2	4336811.944	37507819.11	1052.774	737.11	2.68	54.672	258.312
28-3	4336542.545	37508820.55	978.879	837.02	3.74	76.296	61.823
ZK2205	4333318.324	37509449.91	1086.37	995.77	3.38	68.952	18.268

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK2206	4333486.166	37508538.94	1086.27	938.95	2.3	46.92	98.1
ZK2404	4334007.674	37510552.73	1014.15	1014.15	2.9	59.16	-62.06
ZK2410	4334828.918	37507511.02	1125.97	742.85	2.27	46.308	334.542
ZK2602	4334705.733	37511692.94	1050.4	1008.54	1.73	35.292	4.838
ZK2603	4335011.268	37510657.72	1127.49	976.69	3.4	69.36	78.04
ZK2604	4335133.739	37510011.45	1101.36	962.21	3	61.2	74.95
ZK2606	4335415.545	37509221.42	1089.84	920.56	2.95	60.18	106.15
ZK2607	4335963.923	37507166.2	1099.87	616.6	2.22	45.288	435.762
ZK2609	4335552.556	37508594.65	1062.759	873.26	3.83	78.132	107.537
ZK2610	4335665.943	37508157.28	1024.246	812.5	4.35	88.74	118.656
ZK2708	4335933.262	37509500.64	1000.331	911.02	2	40.8	46.511
ZK2709	4336009.274	37509051.28	1052.551	876.56	2.3	46.92	126.771
ZK2710	4336093.402	37508590.12	986.73	836.36	3.8	77.52	69.05
ZK2801	4335574.734	37512773.79	1037.74	961.59	4.63	94.452	-22.932
ZK2803	4335704.012	37511823.91	1015.79	962.95	3.35	68.34	-18.85
ZK2805	4335926.868	37511026.1	1108.75	946.9	3.45	70.38	88.02
ZK2807	4336124.938	37510025.95	1086.33	918.25	2.99	60.996	104.094
ZK2808	4336393.548	37509325.99	1058.989	878.02	2.2	44.88	133.889
ZK2809	4336307.824	37508977.81	1031.01	852.24	2.37	48.348	128.052
ZK2810	4336663.09	37508282.26	982.883	802.11	2.28	46.512	131.981
ZK2908	4336819.819	37509792.36	955.287	867.29	3.95	80.58	3.467
ZK2909	4336955.367	37509224.45	1036.83	852.13	3.45	70.38	110.87
ZK2910	4337075.432	37508720.19	1065.128	827.568	3.21	65.484	168.866
ZK3002	4336891.392	37511526.86	1032.306	918.13	4.3	87.72	22.156

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK3003	4336602.765	37512181.59	1033.31	905.31	1.92	39.168	86.912
ZK3004	4336433.962	37511468.8	1092.41	926.29	2.55	52.02	111.55
ZK3005	4336974.787	37510939.73	1039.71	878.87	4.87	99.348	56.622
ZK3006	4337382.136	37509291.87	1055.24	830.24	2.44	49.776	172.784
ZK3008	4337278.592	37509833.65	1029.03	839.35	4.32	88.128	97.232
ZK3009	4337125.148	37510247.18	958.411	898.91	4.3	87.72	-32.519
ZK3010	4337574.263	37508599.39	1052.725	787.75	3	61.2	200.775
ZK3104	4337301.405	37511926.07	1011.938	906.14	3.78	77.112	24.906
ZK3105	4337302.091	37511587.48	1014.223	897.86	3.55	72.42	40.393
ZK3106	4337470.268	37511045.31	1012.818	876.24	4.3	87.72	44.558
ZK3107	4337675.897	37510422.91	1011.077	857.78	4.22	86.088	62.989
ZK3108	4337761.445	37510012.36	986.81	837.03	2.25	45.9	101.63
ZK3109	4337872.488	37509581.61	1020.203	832.94	3.7	75.48	108.083
ZK3110	4337909.036	37509072.41	1018.582	753.92	4.44	90.576	169.646
ZK3203	4337633.127	37512517.8	1015.43	892.71	3.33	67.932	51.458
ZK3204	4337779.011	37511926.94	1002.306	881.01	3.6	73.44	44.256
ZK3205	4337855.594	37511486.26	996.23	871.79	3.68	75.072	45.688
ZK3206	4338057.488	37510833.92	1003.63	839.23	3.89	79.356	81.154
ZK3207	4338160.297	37510325.65	1032.85	829.85	3.56	72.624	126.816
ZK3209	4338166.265	37509748.75	1004.43	820.91	3.87	78.948	100.702
ZK3210	4338523.994	37509099.41	977.945	746.21	3.21	65.484	163.041
ZK3304	4338237.495	37511966.11	973.831	856.93	4	81.6	31.301
ZK3305	4338390.58	37511416.54	997.009	848.61	3.79	77.316	67.293
ZK3306	4338479.146	37510985.78	993.578	820.56	4.1	83.64	85.278

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK3307	4338656.834	37510536.63	1011.47	810.57	3.55	72.42	124.93
ZK3308	4338738.91	37510010.59	1006.66	810.96	4.08	83.232	108.388
ZK3309	4338858.378	37509540.13	927.553	768.31	2.84	57.936	98.467
ZK3310	4338989.979	37509050.24	928.393	712.97	2.86	58.344	154.219
ZK3402	4338689.394	37512529.65	851.739	835.18	2.58	52.632	-38.653
ZK3403	4339114.877	37510901.12	1002.59	837.09	1.8	36.72	126.98
ZK3404	4338767.888	37511993.42	982.68	838.68	3.11	63.444	77.446
ZK3405	4339006.097	37511408.81	1000.77	828.01	2.55	52.02	118.19
ZK3406	4339149.995	37510467.21	1003.85	804.01	2.08	42.432	155.328
ZK3407	4339687.894	37508350.56	977.85	597.55	3.3	67.32	309.68
ZK3408	4339449.307	37509238.98	963.73	735.53	3.07	62.628	162.502
ZK3409	4339391.981	37509800.14	921.676	811.26	2.2	44.88	63.336
ZK3504	4339405.478	37511541.03	930.028	808.23	1.85	37.74	82.208
ZK3505	4339577.034	37511119.24	915.351	796.39	1.35	27.54	90.071
ZK3506	4339641.269	37510724.26	907.584	782.68	1.53	31.212	92.162
ZK3507	4339774.112	37510125.22	874.958	753.66	1.48	30.192	89.626
ZK3508	4339918.313	37509695.7	939.081	716.34	2.7	55.08	164.961
ZK3605	4340012.383	37511240.9	853.451	756.73	2.34	47.736	46.645
ZK3606	4340184.254	37510635.49	871.335	772.92	1.2	24.48	72.735
ZK3607	4340342.311	37510065.54	874.152	696.27	2.55	52.02	123.312

4#煤层垮落带、导水裂缝带发育高度计算成果

表 7.7-2

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
21-1	4333232.538	37507578.21	1011.829	833.95	1.84	39.192	136.847
21-2	4333089.746	37508020.37	1037.405	886.51	1.9	40.47	108.525
21-3	4332985.836	37508543.25	1060.101	938.15	1.67	35.571	84.71
21-4	4332867.431	37509096.76	1051.709	964.99	1.82	38.766	46.133
21-5	4332759.502	37509434.93	1053.801	981.98	2.02	43.026	26.775
22-1	4333712.448	37507633.57	1070.469	821.89	1.56	33.228	213.791
22-2	4333586.372	37508161.42	1027.914	880.31	1.36	28.968	117.276
22-3	4333339.197	37508990.13	1050.726	949.81	1.46	31.098	68.358
22-4	4333173.643	37509848.74	1098.509	985.35	1.85	39.405	71.904
22-5	4333121.606	37510257.06	1088.917	995.54	1.79	38.127	53.46
23-1	4334135.556	37507810.95	1059.174	833.55	1.46	31.098	193.066
23-2	4334035.309	37508276.92	1050.3	863.88	1.82	38.766	145.834
23-3	4333988.664	37508710.32	1075.041	920.97	1.24	26.412	126.419
23-4	4333864.48	37509254.08	1091.533	956.11	1.8	38.34	95.283
23-5	4333691.875	37509740.63	1115.02	963.8	2.21	47.073	101.937
23-6	4333580.698	37510239.22	1118.765	989.11	2.22	47.286	80.149
23-7	4333470.507	37510693.27	1109.767	1012.07	2.11	44.943	50.644
23-8	4333353.512	37511185.97	1097.287	1000.27	1.66	35.358	59.999
24-1	4335005.303	37507124.42	1119.375	645.78	1.59	33.867	438.138
24-2	4334717.718	37507942.15	1127.951	812.6	1.94	41.322	272.089
24-3	4334606.191	37508491.41	1118.205	882.74	1.79	38.127	195.548
24-4	4334512.885	37508851.25	1105.644	913.03	1.66	35.358	155.596

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
24-5	4334263.162	37509438.36	1119.114	949.38	2.62	55.806	111.308
24-6	4334210.222	37509849.8	1129.06	967.24	2.45	52.185	107.185
24-7	4333957.321	37510822.13	1093.792	999.04	1.77	37.701	55.281
24-8	4333809.338	37511323.56	1077.955	997.02	2.13	45.369	33.436
24-9	4333780.96	37511779.92	1057.236	1006.04	2.68	57.084	-8.568
25-1	4334977.062	37508062.18	1128.407	814.08	1.89	40.257	272.18
25-2	4335028.386	37508566.23	1090.409	873.51	2.44	51.972	162.487
25-3	4334921.245	37509026.01	1122.593	908.41	2.42	51.546	160.217
25-4	4334803.091	37509509.88	1121.416	930.54	2.27	48.351	140.255
25-5	4334565.66	37509915.38	1143.767	952.85	2.98	63.474	124.463
25-6	4334605.985	37510436.63	1098.579	962.8	2.77	59.001	74.008
25-7	4334463.486	37510949.72	1064.231	973.39	2.92	62.196	25.725
25-8	4334348.187	37511415	1059.323	994.61	2.92	62.196	-0.403
26-1	4335784.567	37507672.59	1052.082	728.04	2.55	54.315	267.177
26-2	4335248.791	37509628.46	1059.068	920.85	2.75	58.575	76.893
26-3	4334877.026	37511050.24	1060.609	967.19	2.42	51.546	39.453
27-1	4336318.841	37508223.03	1027.141	778.95	2.69	57.297	188.204
27-2	4335682.342	37509737.63	1067.93	910.18	2.61	55.593	99.547
27-3	4335635.697	37510241.49	1118.958	930.36	2.42	51.546	134.632
27-4	4335594.468	37510641.83	1102.781	943.23	2.76	58.788	98.003
27-5	4335476.468	37511247.85	1042.844	946.23	3.65	77.745	15.219
27-6	4335328.216	37511593.17	1055.718	955.56	2.85	60.705	36.603
28-1	4336889.156	37507466.06	1034.627	648.69	2.1	44.73	339.107
28-2	4336811.944	37507819.11	1052.774	708.63	2.07	44.091	297.983

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
28-3	4336542.545	37508820.55	978.879	815.84	2.61	55.593	104.836
ZK2205	4333318.324	37509449.91	1086.37	974.87	1.6	34.08	75.82
ZK2206	4333486.166	37508538.94	1086.27	907.5	1.8	38.34	138.63
ZK2404	4334007.674	37510552.73	1014.15	987.5	2.6	55.38	-31.33
ZK2410	4334828.918	37507511.02	1125.97	719.57	1.92	40.896	363.584
ZK2602	4334705.733	37511692.94	1050.4	979.64	2.81	59.853	8.097
ZK2603	4335011.268	37510657.72	1127.49	958.04	4.39	93.507	71.553
ZK2604	4335133.739	37510011.45	1101.36	935.92	2.58	54.954	107.906
ZK2606	4335415.545	37509221.42	1089.84	892.64	3.25	69.225	124.725
ZK2607	4335963.923	37507166.2	1099.87	590.53	2.41	51.333	455.597
ZK2609	4335552.556	37508594.65	1062.759	851.26	0.81	17.253	193.436
ZK2610	4335665.943	37508157.28	1024.246	792.2	2.55	54.315	175.181
ZK2708	4335933.262	37509500.64	1000.331	889.58	2.5	53.25	55.001
ZK2709	4336009.274	37509051.28	1052.551	855.28	2.5	53.25	141.521
ZK2710	4336093.402	37508590.12	986.73	810.96	2.8	59.64	113.33
ZK2801	4335574.734	37512773.79	1037.74	945.84	4.9	104.37	-17.37
ZK2803	4335704.012	37511823.91	1015.79	938.08	3.25	69.225	5.235
ZK2805	4335926.868	37511026.1	1108.75	924.46	4.5	95.85	83.94
ZK2807	4336124.938	37510025.95	1086.33	896.81	2.71	57.723	129.087
ZK2808	4336393.548	37509325.99	1058.989	857.01	2.59	55.167	144.222
ZK2809	4336307.824	37508977.81	1031.01	833.07	2.06	43.878	152.002
ZK2810	4336663.09	37508282.26	982.883	777.21	3.97	84.561	117.142
ZK2908	4336819.819	37509792.36	955.287	848.57	2.8	59.64	44.277
ZK2909	4336955.367	37509224.45	1036.83	827.97	2.92	62.196	143.744

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK2910	4337075.432	37508720.19	1065.128	805.728	2.1	44.73	212.57
ZK3002	4336891.392	37511526.86	1032.306	903.43	3.18	67.734	57.962
ZK3003	4336602.765	37512181.59	1033.31	891.57	3.3	70.29	68.15
ZK3004	4336433.962	37511468.8	1092.41	908.55	3.66	77.958	102.242
ZK3005	4336974.787	37510939.73	1039.71	866.73	5.56	118.428	48.992
ZK3006	4337382.136	37509291.87	1055.24	815.76	3.65	77.745	158.085
ZK3008	4337278.592	37509833.65	1029.03	821.75	4.58	97.554	105.146
ZK3009	4337125.148	37510247.18	958.411	882.31	2.97	63.261	9.87
ZK3010	4337574.263	37508599.39	1052.725	770.75	4.52	96.276	181.179
ZK3104	4337301.405	37511926.07	1011.938	888.14	3.11	66.243	54.445
ZK3105	4337302.091	37511587.48	1014.223	876.76	2.15	45.795	89.518
ZK3106	4337470.268	37511045.31	1012.818	860.01	3.63	77.319	71.859
ZK3107	4337675.897	37510422.91	1011.077	840.02	3.4	72.42	95.237
ZK3108	4337761.445	37510012.36	986.81	816.35	2.86	60.918	106.682
ZK3109	4337872.488	37509581.61	1020.203	813.32	3.04	64.752	139.091
ZK3110	4337909.036	37509072.41	1018.582	738.52	3.34	71.142	205.58
ZK3203	4337633.127	37512517.8	1015.43	873.71	9.62	204.906	-72.806
ZK3204	4337779.011	37511926.94	1002.306	865.01	3.23	68.799	65.267
ZK3205	4337855.594	37511486.26	996.23	856.29	3.53	75.189	61.221
ZK3206	4338057.488	37510833.92	1003.63	819.89	4.21	89.673	89.857
ZK3207	4338160.297	37510325.65	1032.85	810.65	3.18	67.734	151.286
ZK3209	4338166.265	37509748.75	1004.43	801.21	3.24	69.012	130.968
ZK3210	4338523.994	37509099.41	977.945	729.25	5.98	127.374	115.341
ZK3304	4338237.495	37511966.11	973.831	840.93	7.18	152.934	-27.213

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK3305	4338390.58	37511416.54	997.009	831.85	7.52	160.176	-2.537
ZK3306	4338479.146	37510985.78	993.578	809.56	7.2	153.36	23.458
ZK3307	4338656.834	37510536.63	1011.47	799.93	8.6	183.18	19.76
ZK3308	4338738.91	37510010.59	1006.66	796.88	3.13	66.669	139.981
ZK3309	4338858.378	37509540.13	927.553	752.57	3.1	66.03	105.853
ZK3310	4338989.979	37509050.24	928.393	699.57	3.71	79.023	146.09
ZK3402	4338689.394	37512529.65	851.739	816.96	7.28	155.064	-127.565
ZK3403	4339114.877	37510901.12	1002.59	819.09	7.55	160.815	15.135
ZK3404	4338767.888	37511993.42	982.68	821.68	7.56	161.028	-7.588
ZK3405	4339006.097	37511408.81	1000.77	813.25	7.16	152.508	27.852
ZK3406	4339149.995	37510467.21	1003.85	788.29	4.28	91.164	120.116
ZK3407	4339687.894	37508350.56	977.85	584.19	5.96	126.948	260.752
ZK3408	4339449.307	37509238.98	963.73	719.31	3	63.9	177.52
ZK3409	4339391.981	37509800.14	921.676	792.7	3.17	67.521	58.285
ZK3504	4339405.478	37511541.03	930.028	787.73	7.62	162.306	-27.628
ZK3505	4339577.034	37511119.24	915.351	779.03	7.71	164.223	-35.612
ZK3506	4339641.269	37510724.26	907.584	767.08	8.21	174.873	-42.579
ZK3508	4339918.313	37509695.7	939.081	694.88	4.29	91.377	148.534
ZK3605	4340012.383	37511240.9	853.451	733.85	8.45	179.985	-68.834
ZK3606	4340184.254	37510635.49	871.335	753.32	4.6	97.98	15.435
ZK3607	4340342.311	37510065.54	874.152	671.21	5.79	123.327	73.825
ZK3608	4340395.682	37509673.06	890.901	659.92	9.08	193.404	28.497

7#煤层垮落带、导水裂缝带发育高度计算成果

表 7.7-3

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
20- 1	37509385.595	4332231.259	1013.434	965.16	1.38	28.152	18.742
21- 1	37507578.205	4333232.538	1011.829	806.07	1.29	26.316	178.153
21-2	37508020.367	4333089.746	1037.405	856.46	1.53	31.212	148.203
21-3	37508543.247	4332985.836	1060.101	904.07	1.45	29.58	125.001
21-4	37509096.763	4332867.431	1051.709	932.4	1.28	26.112	91.917
21-5	37509434.928	4332759.502	1053.801	953.96	1.28	26.112	72.449
21-6	37509990.431	4332647.854	1071.613	966.19	1.36	27.744	76.319
22- 1	37507633.571	4333712.448	1070.469	794.68	1.44	29.376	244.973
22-2	37508161.423	4333586.372	1027.914	838.38	1.71	34.884	152.94
22-3	37508990.129	4333339.197	1050.726	918.52	1.36	27.744	103.102
22-4	37509848.742	4333173.643	1098.509	958.33	1.35	27.54	111.289
23-2	37508276.916	4334035.309	1050.300	829.87	1.58	32.232	186.618
23-3	37508710.318	4333988.664	1075.041	878.71	1.76	35.904	158.667
23-4	37509254.077	4333864.480	1091.533	923.75	1.58	32.232	133.971
23-5	37509740.626	4333691.875	1115.020	938.47	1.34	27.336	147.874
23-6	37510239.221	4333580.698	1118.765	959.92	0.25	5.1	153.495
24-1	37507124.421	4335005.303	1119.375	615.47	1.36	27.744	474.801
24-2	37507942.145	4334717.718	1127.951	783.03	1.39	28.356	315.175
24-5	37509438.360	4334263.162	1119.114	915.85	1.35	27.54	174.374
25- 1	37508062.181	4334977.062	1128.407	776.28	1.49	30.396	320.241
25-4	37509509.880	4334803.091	1121.416	887.62	0.75	15.3	217.746
25-5	37509915.383	4334565.660	1143.767	918.82	1.23	25.092	198.625
27- 1	37508223.029	4336318.841	1027.141	740.89	0.3	6.12	279.831
27-6	37511593.174	4335328.216	1055.718	924.55	1.22	24.888	105.06
28- 1	37507466.059	4336889.156	1034.627	616.34	1.17	23.868	393.249
28-2	37507819.109	4336811.944	1052.774	674.61	1.31	26.724	350.13
ZK 2610	37508157.276	4335665.943	1024.246	756.6	1.6	32.64	233.406

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK 2908	37509792.356	4336819.819	955.287	821.05	1.33	27.132	105.775
ZK 3002	37511526.862	4336891.392	1032.306	851.61	1.4	28.56	150.736
ZK 3009	37510247.181	4337125.148	958.411	819.15	1.56	31.824	105.877
ZK 3104	37511926.073	4337301.405	1011.938	842.68	1.86	37.944	129.454
ZK 3105	37511587.477	4337302.091	1014.223	839.02	1.43	29.172	144.601
ZK 3106	37511045.310	4337470.268	1012.818	823.07	1.63	33.252	154.866
ZK 3107	37510422.906	4337675.897	1011.077	799.05	1.27	25.908	184.849
ZK 3108	37510012.360	4337761.445	986.810	787.6	1.06	21.624	176.526
ZK 3109	37509581.609	4337872.488	1020.203	779.88	1.37	27.948	211.005
ZK 3110	37509072.414	4337909.036	1018.582	745.48	1.25	25.5	246.352
ZK 3204	37511926.936	4337779.011	1002.306	830.21	1.19	24.276	146.63
ZK 3206	37510833.919	4338057.488	1003.630	792.13	1.5	30.6	179.4
ZK 3210	37509099.410	4338523.994	977.945	707.82	1.29	26.316	242.519
ZK 3304	37511966.113	4338237.495	973.831	816.08	1.45	29.58	126.721
ZK 3305	37511416.541	4338390.580	997.009	800.45	1.1	22.44	173.019
ZK 3306	37510985.782	4338479.146	993.578	791.25	1.4	28.56	172.368
ZK 3307	37510536.631	4338656.834	1011.470	780.61	1.56	31.824	197.476
ZK 3308	37510010.589	4338738.910	1006.660	757.81	1.45	29.58	217.82
ZK 3309	37509540.134	4338858.378	927.553	721.33	1.51	30.804	173.909
ZK 3310	37509050.235	4338989.979	928.393	677.56	1.41	28.764	220.659
ZK 3402	37512529.650	4338689.394	851.739	796.91	1.34	27.336	26.153
ZK 3403	37510901.123	4339114.877	1002.590	779.11	1.37	27.948	194.162
ZK 3409	37509800.144	4339391.981	921.676	715.4	1.4	28.56	176.316
ZK 3504	37511541.028	4339405.478	930.028	769.63	1.2	24.48	134.718
ZK 3505	37511119.236	4339577.034	915.351	750.39	1.08	22.032	141.849
ZK 3506	37510724.263	4339641.269	907.584	739.14	1.23	25.092	142.122
ZK 3507	37510125.217	4339774.112	874.958	703.41	1.16	23.664	146.724
ZK3508	37509695.700	4339918.313	939.081	671.87	1.4	28.56	237.251
ZK3605	37511240.902	4340012.383	853.451	711.57	1.19	24.276	116.415

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK3606	37510635.492	4340184.254	871.335	700.74	1.5	30.6	138.495
ZK3607	37510065.538	4340342.311	874.152	661.69	1.67	34.068	176.724
ZK3608	37509673.063	4340395.682	890.901	626.45	1.42	28.968	234.063

8#煤层垮落带、导水裂缝带发育高度计算成果

表 7.7-4

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
20-1	4332231.259	37509385.6	1013.434	959.12	3.79	32.844	17.68
20-2	4332127.903	37510000.91	1045.776	976.09	1.53	31.212	36.944
21-1	4333232.538	37507578.21	1011.829	799.19	4.37	30.702	177.567
21-2	4333089.746	37508020.37	1037.405	849.41	4.36	36.414	147.221
21-3	4332985.836	37508543.25	1060.101	898.63	2.69	34.51	124.271
21-4	4332867.431	37509096.76	1051.709	928.02	1.66	30.464	91.565
21-5	4332759.502	37509434.93	1053.801	949.64	1.34	30.464	72.357
21-6	4332647.854	37509990.43	1071.613	961.88	1.75	32.368	75.615
21-7	4332537.696	37510384.35	1010.051	973.65	1.03	21.012	14.359
22-2	4333586.372	37508161.42	1027.914	833.43	2.52	40.698	151.266
22-3	4333339.197	37508990.13	1050.726	913.6	2.29	32.368	102.468
22-4	4333173.643	37509848.74	1098.509	953.94	1.47	32.13	110.969
22-5	4333121.606	37510257.06	1088.917	962.99	1.57	32.028	92.329
23-1	4334135.556	37507810.95	1059.174	796.88	4.54	92.616	165.138
23-10	4333109.403	37512103.38	1058.893	968.7	2.36	48.144	39.689
23-2	4334035.309	37508276.92	1050.3	821.28	3.08	37.604	188.336
23-3	4333988.664	37508710.32	1075.041	870.26	1.5	41.888	161.393

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
23-4	4333864.48	37509254.08	1091.533	919.42	1.94	37.604	132.569
23-5	4333691.875	37509740.63	1115.02	934.33	1.6	31.892	147.198
23-6	4333580.698	37510239.22	1118.765	955.09	1.32	5.95	156.405
24-1	4335005.303	37507124.42	1119.375	608.23	3.51	32.368	475.267
24-2	4334717.718	37507942.15	1127.951	775.03	4.42	33.082	315.419
24-3	4334606.191	37508491.41	1118.205	842.18	1.98	40.392	233.653
24-4	4334512.885	37508851.25	1105.644	865.8	1.92	39.168	198.756
24-5	4334263.162	37509438.36	1119.114	911.57	1.79	32.13	173.624
24-6	4334210.222	37509849.8	1129.06	930.02	1.6	32.64	164.8
24-9	4333780.96	37511779.92	1057.236	988.3	2.53	51.612	14.794
25-1	4334977.062	37508062.18	1128.407	771.45	1.83	35.462	319.665
25-2	4335028.386	37508566.23	1090.409	829.85	1.14	23.256	236.163
25-3	4334921.245	37509026.01	1122.593	866.58	1.4	28.56	226.053
25-4	4334803.091	37509509.88	1121.416	884.23	1.57	17.85	217.766
25-5	4334565.66	37509915.38	1143.767	914.6	1.9	29.274	197.993
25-6	4334605.985	37510436.63	1098.579	921.66	1.95	39.78	135.189
25-7	4334463.486	37510949.72	1064.231	933.4	1.66	33.864	95.307
26-1	4335784.567	37507672.59	1052.082	685.08	4.98	101.592	260.43
26-2	4335248.791	37509628.46	1059.068	871.03	1.59	32.436	154.012
26-3	4334877.026	37511050.24	1060.609	921.65	1.32	26.928	110.711
27-1	4336318.841	37508223.03	1027.141	736.91	1.8	7.14	281.291
27-3	4335635.697	37510241.49	1118.958	880.07	1.2	24.48	213.208
27-4	4335594.468	37510641.83	1102.781	891.62	1.72	35.088	174.353
27-5	4335476.468	37511247.85	1042.844	900.02	1.78	36.312	104.732
27-6	4335328.216	37511593.17	1055.718	920.19	1.87	29.036	104.622
28-1	4336889.156	37507466.06	1034.627	610.62	2.12	27.846	394.041
28-2	4336811.944	37507819.11	1052.774	668.53	3.02	31.178	350.046
S2010	4332298.853	37508778.56	963.3	918.9	2.35	47.94	-5.89

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK2204	4332919.619	37510744.8	1085.31	980.94	1.2	24.48	78.69
ZK2205	4333318.324	37509449.91	1086.37	943.82	2.1	42.84	97.61
ZK2206	4333486.166	37508538.94	1086.27	842.73	1.9	38.76	202.88
ZK2402	4333519.882	37512389.09	1058.9	981.29	0.7	14.28	62.63
ZK2404	4334007.674	37510552.73	1014.15	945.19	1.4	28.56	39
ZK2410	4334828.918	37507511.02	1125.97	680.97	4.07	83.028	357.902
ZK2602	4334705.733	37511692.94	1050.4	941.04	1.65	33.66	74.05
ZK2603	4335011.268	37510657.72	1127.49	896.47	0.7	14.28	216.04
ZK2604	4335133.739	37510011.45	1101.36	883.96	1.91	38.964	176.526
ZK2606	4335415.545	37509221.42	1089.84	842.73	1.3	26.52	219.29
ZK2607	4335963.923	37507166.2	1099.87	552.97	3.33	67.932	475.638
ZK2609	4335552.556	37508594.65	1062.759	805.91	1.45	29.58	225.819
ZK2610	4335665.943	37508157.28	1024.246	750.33	3.05	38.08	232.786
ZK2801	4335574.734	37512773.79	1037.74	893.4	6.56	133.824	3.956
ZK2803	4335704.012	37511823.91	1015.79	906.87	2.08	42.432	64.408
ZK2805	4335926.868	37511026.1	1108.75	886.85	1.35	27.54	193.01
ZK2807	4336124.938	37510025.95	1086.33	853.11	1.3	26.52	205.4
ZK2810	4336663.09	37508282.26	982.883	730.5	2.2	44.88	205.303
ZK2908	4336819.819	37509792.36	955.287	816.01	1.3	31.654	106.323
ZK3002	4336891.392	37511526.86	1032.306	859.93	2.1	33.32	136.956
ZK3003	4336602.765	37512181.59	1033.31	843.45	6.13	125.052	58.678
ZK3004	4336433.962	37511468.8	1092.41	870.55	2.33	47.532	171.998
ZK3005	4336974.787	37510939.73	1039.71	832.93	2	40.8	163.98
ZK3008	4337278.592	37509833.65	1029.03	780.91	1.35	27.54	219.23
ZK3009	4337125.148	37510247.18	958.411	844.31	1.85	37.128	75.123
ZK3104	4337301.405	37511926.07	1011.938	843.14	2.71	44.268	121.82
ZK3105	4337302.091	37511587.48	1014.223	834.15	2.3	34.034	143.739
ZK3106	4337470.268	37511045.31	1012.818	826.73	2.2	38.794	145.094

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK3107	4337675.897	37510422.91	1011.077	807.59	1.81	30.226	171.451
ZK3203	4337633.127	37512517.8	1015.43	839.71	5.85	119.34	50.53
ZK3204	4337779.011	37511926.94	1002.306	824.01	2.5	28.322	147.474
ZK3205	4337855.594	37511486.26	996.23	816.03	2.55	52.02	125.63
ZK3206	4338057.488	37510833.92	1003.63	782.89	1.95	35.7	183.09
ZK3207	4338160.297	37510325.65	1032.85	771.65	1.92	39.168	220.112
ZK3209	4338166.265	37509748.75	1004.43	767.45	1.3	26.52	209.16
ZK3210	4338523.994	37509099.41	977.945	702.41	1	30.702	243.833
ZK3304	4338237.495	37511966.11	973.831	809.99	1.68	34.51	127.651
ZK3305	4338390.58	37511416.54	997.009	798.68	1.51	26.18	170.639
ZK3306	4338479.146	37510985.78	993.578	780.26	1.85	33.32	178.148
ZK3307	4338656.834	37510536.63	1011.47	767.93	0.92	37.128	205.492
ZK3308	4338738.91	37510010.59	1006.66	759.48	1.62	34.51	211.05
ZK3402	4338689.394	37512529.65	851.739	790.96	4.6	31.892	24.287
ZK3403	4339114.877	37510901.12	1002.59	791.09	2.02	32.606	176.874
ZK3404	4338767.888	37511993.42	982.68	790.68	2.15	43.86	145.99
ZK3405	4339006.097	37511408.81	1000.77	781.25	1.71	34.884	182.926
ZK3406	4339149.995	37510467.21	1003.85	760.03	1.77	36.108	205.942
ZK3407	4339687.894	37508350.56	977.85	539.39	1.17	23.868	413.422
ZK3408	4339449.307	37509238.98	963.73	685.97	0.94	19.176	257.644
ZK3409	4339391.981	37509800.14	921.676	761.3	0.87	33.32	126.186
ZK3504	4339405.478	37511541.03	930.028	759.73	1.35	28.56	140.388
ZK3506	4339641.269	37510724.26	907.584	734.56	1.1	29.274	142.65
ZK3507	4339774.112	37510125.22	874.958	698.64	0.88	27.608	147.83
ZK3605	4340012.383	37511240.9	853.451	701.23	3.92	28.322	119.979
ZK3606	4340184.254	37510635.49	871.335	718.8	4.2	35.7	112.635
ZK3608	4340395.682	37509673.06	890.901	628.88	1.75	33.796	226.475

9-2#煤层垮落带、导水裂缝带发育高度计算成果

表 7.7-5

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
20-1	4332231.259	37509385.6	1013.434	925.67	3.23	65.892	18.642
20-4	4331849.573	37511298.71	1072.977	965.04	2.45	49.98	55.507
21-7	4332537.696	37510384.35	1010.051	940.84	1.1	22.44	45.671
22-3	4333339.197	37508990.13	1050.726	877.33	3.2	65.28	104.916
22-4	4333173.643	37509848.74	1098.509	904.38	1.89	38.556	153.683
22-5	4333121.606	37510257.06	1088.917	924.45	1.23	25.092	138.145
23-4	4333864.48	37509254.08	1091.533	874.42	1.41	28.764	186.939
23-6	4333580.698	37510239.22	1118.765	913.77	0.81	16.524	187.661
23-8	4333353.512	37511185.97	1097.287	930.81	2.25	45.9	118.327
23-9	4333196.515	37511686.96	1090.555	925.18	3.05	62.22	100.105
24-4	4334512.885	37508851.25	1105.644	834.02	0.9	18.36	252.364
24-7	4333957.321	37510822.13	1093.792	925.67	1.79	36.516	129.816
24-8	4333809.338	37511323.56	1077.955	928.16	2.06	42.024	105.711
24-9	4333780.96	37511779.92	1057.236	940.59	3.48	70.992	42.174
25-1	4334977.062	37508062.18	1128.407	747.58	1.11	22.644	357.073
25-2	4335028.386	37508566.23	1090.409	795.5	0.95	19.38	274.579
25-6	4334605.985	37510436.63	1098.579	888.06	1.69	34.476	174.353
25-7	4334463.486	37510949.72	1064.231	898.14	0.85	17.34	147.901
25-8	4334348.187	37511415	1059.323	921.86	2.3	46.92	88.243
25-9	4334270.412	37511801.95	993.166	940.37	2.58	52.632	-2.416
26-3	4334877.026	37511050.24	1060.609	885.34	1.03	21.012	153.227
26-4	4334702.88	37512026.27	1046.128	917.34	1.54	31.416	95.832
27-1	4336318.841	37508223.03	1027.141	708.42	1.38	28.152	289.189
27-2	4335682.342	37509737.63	1067.93	831.06	0.9	18.36	217.61

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
27-3	4335635.697	37510241.49	1118.958	850.15	1.44	29.376	237.992
27-4	4335594.468	37510641.83	1102.781	855.06	1.25	25.5	220.971
27-5	4335476.468	37511247.85	1042.844	865.21	2.9	59.16	115.574
27-6	4335328.216	37511593.17	1055.718	887.54	3.15	64.26	100.768
27-7	4335025.994	37512267.35	915.103	911.69	1.07	21.828	-19.485
28-2	4336811.944	37507819.11	1052.774	641.86	1.67	34.068	375.176
ZK2201	4332494.533	37512435.72	1080.6	972.12	2.86	58.344	47.276
ZK2203	4332726.335	37511525.69	1087.2	964.78	3.48	70.992	47.948
ZK2205	4333318.324	37509449.91	1086.37	896.76	1.1	22.44	166.07
ZK2206	4333486.166	37508538.94	1086.27	825.17	1.85	37.74	221.51
ZK2402	4333519.882	37512389.09	1058.9	944.5	6.63	135.252	-27.482
ZK2404	4334007.674	37510552.73	1014.15	908.83	4.7	95.88	4.74
ZK2602	4334705.733	37511692.94	1050.4	905.49	2.5	51	91.41
ZK2603	4335011.268	37510657.72	1127.49	879.09	1.85	37.74	208.81
ZK2604	4335133.739	37510011.45	1101.36	854.76	3.4	69.36	173.84
ZK2606	4335415.545	37509221.42	1089.84	810.88	0.88	17.952	260.128
ZK2609	4335552.556	37508594.65	1062.759	772.11	1	20.4	269.249
ZK2801	4335574.734	37512773.79	1037.74	882.44	4.06	82.824	68.416
ZK2803	4335704.012	37511823.91	1015.79	876.4	2.34	47.736	89.314
ZK2805	4335926.868	37511026.1	1108.75	857.18	1	20.4	230.17
ZK2807	4336124.938	37510025.95	1086.33	814.18	0.92	18.768	252.462
ZK2910	4337075.432	37508720.19	1065.128	724.88	0.9	18.36	320.988
ZK3002	4336891.392	37511526.86	1032.306	835.25	4.11	83.844	109.102
ZK3003	4336602.765	37512181.59	1033.31	825.73	2.45	49.98	155.15
ZK3004	4336433.962	37511468.8	1092.41	841.81	3.49	71.196	175.914
ZK3005	4336974.787	37510939.73	1039.71	807.53	1.58	32.232	198.368
ZK3006	4337382.136	37509291.87	1055.24	745.58	3.32	67.728	238.612

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK3008	4337278.592	37509833.65	1029.03	759.47	0.9	18.36	250.3
ZK3009	4337125.148	37510247.18	958.411	813.69	1.83	37.332	105.559
ZK3010	4337574.263	37508599.39	1052.725	699.51	2.3	46.92	303.995
ZK3104	4337301.405	37511926.07	1011.938	823.62	1.08	22.032	165.206
ZK3105	4337302.091	37511587.48	1014.223	816.63	1.1	22.44	174.053
ZK3106	4337470.268	37511045.31	1012.818	795.19	3	61.2	153.428
ZK3107	4337675.897	37510422.91	1011.077	777.77	1.14	23.256	208.911
ZK3110	4337909.036	37509072.41	1018.582	678.12	2.61	53.244	284.608
ZK3201	4337265.199	37513917.03	850.43	781.01	3.59	73.236	-7.406
ZK3203	4337633.127	37512517.8	1015.43	824.03	2.47	50.388	138.542
ZK3204	4337779.011	37511926.94	1002.306	801.01	1.53	31.212	168.554
ZK3205	4337855.594	37511486.26	996.23	789.53	0.82	16.728	189.152
ZK3206	4338057.488	37510833.92	1003.63	749.89	1.36	27.744	224.636
ZK3207	4338160.297	37510325.65	1032.85	750.61	1.29	26.316	254.634
ZK3209	4338166.265	37509748.75	1004.43	739.87	2.48	50.592	211.488
ZK3210	4338523.994	37509099.41	977.945	667.52	3.93	80.172	226.323
ZK3305	4338390.58	37511416.54	997.009	759.4	2.36	48.144	187.105
ZK3306	4338479.146	37510985.78	993.578	751.76	2.8	57.12	181.898
ZK3307	4338656.834	37510536.63	1011.47	741.09	2.67	54.468	213.242
ZK3308	4338738.91	37510010.59	1006.66	726.14	7.99	162.996	109.534
ZK3309	4338858.378	37509540.13	927.553	681.97	4.83	98.532	142.221
ZK3310	4338989.979	37509050.24	928.393	631.82	0.85	17.34	278.383
ZK3405	4339006.097	37511408.81	1000.77	757.25	1.59	32.436	209.494
ZK3406	4339149.995	37510467.21	1003.85	732.69	5.61	114.444	151.106
ZK3407	4339687.894	37508350.56	977.85	499.93	6.74	137.496	333.684
ZK3408	4339449.307	37509238.98	963.73	649.97	2.65	54.06	257.05
ZK3409	4339391.981	37509800.14	921.676	730.8	4.2	85.68	100.996

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK3504	4339405.478	37511541.03	930.028	736.97	1.15	23.46	168.448
ZK3505	4339577.034	37511119.24	915.351	721.91	1.63	33.252	158.559
ZK3506	4339641.269	37510724.26	907.584	704.32	2.67	54.468	146.126
ZK3507	4339774.112	37510125.22	874.958	670.04	5.61	114.444	84.864
ZK3508	4339918.313	37509695.7	939.081	634.74	5.02	102.408	196.913
ZK3606	4340184.254	37510635.49	871.335	701.52	4.7	95.88	69.235
ZK3607	4340342.311	37510065.54	874.152	622.29	5.04	102.816	144.006
ZK3608	4340395.682	37509673.06	890.901	605.96	5.48	111.792	167.669

11#煤层垮落带、导水裂缝带发育高度计算成果

表 7.7-6

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
20- 1	37509385.595	4332231.259	1013.434	906.6	0.81	16.524	89.5
20-2	37510000.914	4332127.903	1045.776	912.24	0.98	19.992	112.564
20-4	37511298.705	4331849.573	1072.977	941.83	0.4	8.16	122.587
20-5	37512344.657	4331504.538	1010.077	965.88	0.2	4.08	39.917
21- 1	37507578.205	4333232.538	1011.829	750.13	0.75	15.3	245.649
21-2	37508020.367	4333089.746	1037.405	803.84	1.16	23.664	208.741
21-3	37508543.247	4332985.836	1060.101	843.95	1.13	23.052	191.969
21-4	37509096.763	4332867.431	1051.709	868.43	1.12	22.848	159.311
21-5	37509434.928	4332759.502	1053.801	884.62	1.99	40.596	126.595
21-6	37509990.431	4332647.854	1071.613	902.4	1.71	34.884	132.619
21-7	37510384.350	4332537.696	1010.051	915.76	1.74	35.496	57.055

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
22- 1	37507633.571	4333712.448	1070.469	733.26	1.91	38.964	296.335
22-2	37508161.423	4333586.372	1027.914	779.07	1.63	33.252	213.962
22-3	37508990.129	4333339.197	1050.726	852.82	1.04	21.216	175.65
22-4	37509848.742	4333173.643	1098.509	886.65	1.72	35.088	175.051
22-5	37510257.061	4333121.606	1088.917	902.83	1.14	23.256	161.691
23- 1	37507810.947	4334135.556	1059.174	736.4	2.3	46.92	273.554
23-2	37508276.916	4334035.309	1050.300	765.34	1.35	27.54	256.07
23-3	37508710.318	4333988.664	1075.041	810.62	1.25	25.5	237.671
23-4	37509254.077	4333864.480	1091.533	851.55	1.58	32.232	206.171
23-5	37509740.626	4333691.875	1115.020	866.81	0.95	19.38	227.88
23-6	37510239.221	4333580.698	1118.765	893.26	0.82	16.728	207.957
23-7	37510693.265	4333470.507	1109.767	912.96	0.91	18.564	177.333
23-8	37511185.973	4333353.512	1097.287	910.5	0.82	16.728	169.239
23-9	37511686.959	4333196.515	1090.555	913.01	0.45	9.18	167.915
24-1	37507124.421	4335005.303	1119.375	560.92	0.7	14.28	543.475
24-2	37507942.145	4334717.718	1127.951	720.24	1.62	33.048	373.043
24-3	37508491.412	4334606.191	1118.205	774.34	1.32	26.928	315.617
24-4	37508851.250	4334512.885	1105.644	801.7	1.73	35.292	266.922
24-5	37509438.360	4334263.162	1119.114	844.55	1.03	21.012	252.522
24-6	37509849.799	4334210.222	1129.060	864.38	0.96	19.584	244.136
24-7	37510822.129	4333957.321	1093.792	904.04	0.65	13.26	175.842
24-8	37511323.555	4333809.338	1077.955	908.96	0.45	9.18	159.365
24-9	37511779.916	4333780.960	1057.236	918.69	0.5	10.2	127.846
25-2	37508566.229	4335028.386	1090.409	759.06	1.53	31.212	298.607
25-3	37509026.008	4334921.245	1122.593	794.87	0.97	19.788	306.965
25-4	37509509.880	4334803.091	1121.416	824.71	1.1	22.44	273.166

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
25-5	37509915.383	4334565.660	1143.767	854.22	0.65	13.26	275.637
25-6	37510436.627	4334605.985	1098.579	868.68	0.79	16.116	212.993
25-7	37510949.724	4334463.486	1064.231	878.33	0.4	8.16	177.341
25-8	37511414.997	4334348.187	1059.323	901.92	0.7	14.28	142.423
25-9	37511801.954	4334270.412	993.166	911.37	0.7	14.28	66.816
26- 1	37507672.594	4335784.567	1052.082	635.38	1.07	21.828	393.804
26-2	37509628.461	4335248.791	1059.068	809.21	2.84	57.936	189.082
26-3	37511050.239	4334877.026	1060.609	862.56	0.82	16.728	180.501
26-4	37512026.271	4334702.880	1046.128	894.73	0.55	11.22	139.628
27- 1	37508223.029	4336318.841	1027.141	684.26	1.03	21.012	320.839
27-2	37509737.625	4335682.342	1067.930	795.91	1.66	33.864	236.496
27-3	37510241.492	4335635.697	1118.958	817.33	1.46	29.784	270.384
27-4	37510641.832	4335594.468	1102.781	834.75	1.16	23.664	243.207
27-5	37511247.850	4335476.468	1042.844	849.43	0.87	17.748	174.796
27-6	37511593.174	4335328.216	1055.718	867.2	0.98	19.992	167.546
27-7	37512267.348	4335025.994	915.103	890.95	0.65	13.26	10.243
28- 1	37507466.059	4336889.156	1034.627	555.48	0.55	11.22	467.377
28-2	37507819.109	4336811.944	1052.774	619.54	0.81	16.524	415.9
28-3	37508820.545	4336542.545	978.879	708.02	1.08	22.032	247.747
ZK 2610	37508157.276	4335665.943	1024.246	700.9	1.3	26.52	295.526
ZK 2708	37509500.639	4335933.262	1000.331	775.58	2	40.8	181.951
ZK 2709	37509051.279	4336009.274	1052.551	744.05	1.2	24.48	282.821
ZK 2710	37508590.122	4336093.402	986.730	701.39	1	20.4	263.94
ZK 2808	37509325.987	4336393.548	1058.989	741.32	1.02	20.808	295.841
ZK 2810	37508282.257	4336663.090	982.883	678.74	0.96	19.584	283.599
ZK 2908	37509792.356	4336819.819	955.287	751.19	0.89	18.156	185.051

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK 2909	37509224.447	4336955.367	1036.830	718.03	0.92	18.768	299.112
ZK 2910	37508720.188	4337075.432	1065.128	697.08	0.35	7.14	360.558
ZK 3002	37511526.862	4336891.392	1032.306	796.17	1.1	22.44	212.596
ZK 3009	37510247.181	4337125.148	958.411	758.11	1.3	26.52	172.481
ZK 3104	37511926.073	4337301.405	1011.938	795.3	0.84	17.136	198.662
ZK 3105	37511587.477	4337302.091	1014.223	787.12	1.15	23.46	202.493
ZK 3106	37511045.310	4337470.268	1012.818	759.3	2.42	49.368	201.73
ZK 3107	37510422.906	4337675.897	1011.077	732.24	2	40.8	236.037
ZK 3108	37510012.360	4337761.445	986.810	724.12	0.84	17.136	244.714
ZK 3109	37509581.609	4337872.488	1020.203	717.44	1.01	20.604	281.149
ZK 3110	37509072.414	4337909.036	1018.582	672.85	0.65	13.26	331.822
ZK 3204	37511926.936	4337779.011	1002.306	774.64	1.55	31.62	194.496
ZK 3206	37510833.919	4338057.488	1003.630	731.28	2.53	51.612	218.208
ZK 3210	37509099.410	4338523.994	977.945	641.6	0.79	16.116	319.439
ZK 3304	37511966.113	4338237.495	973.831	754.88	1.95	39.78	177.221
ZK 3305	37511416.541	4338390.580	997.009	736.56	0.4	8.16	251.889
ZK 3306	37510985.782	4338479.146	993.578	729.4	2.62	53.448	208.11
ZK 3307	37510536.631	4338656.834	1011.470	714.52	0.48	9.792	286.678
ZK 3309	37509540.134	4338858.378	927.553	664.44	0.6	12.24	250.273
ZK 3310	37509050.235	4338989.979	928.393	616.81	0.94	19.176	291.467
ZK 3402	37512529.650	4338689.394	851.739	744.74	2.4	48.96	55.639
ZK 3403	37510901.123	4339114.877	1002.590	719.08	0.86	17.544	265.106
ZK 3504	37511541.028	4339405.478	930.028	718.98	1.2	24.48	185.368
ZK 3505	37511119.236	4339577.034	915.351	701.18	0.85	17.34	195.981
ZK 3506	37510724.263	4339641.269	907.584	690.43	0.95	19.38	196.824
ZK 3507	37510125.217	4339774.112	874.958	656.57	0.76	15.504	202.124

孔号	X（m）	Y（m）	孔口标高（m）	煤层底板标高（m）	煤层厚度（m）	导裂带+冒落带发育高度（m）	导裂带距地表（m）
ZK2609	37508594.647	4335552.556	1062.759	743.6	0.36	7.344	311.455
ZK3605	37511240.902	4340012.383	853.451	668.7	0.63	12.852	171.269
ZK3606	37510635.492	4340184.254	871.335	656.68	0.63	12.852	201.173
ZK3607	37510065.538	4340342.311	874.152	617.14	0.79	16.116	240.106

水裂缝带高度计算钻孔位置分布图见图 7.7-1。

各煤层导水裂缝带发育高度等值线图见图 7.7-2~图 7.7-7。

冯家塔煤矿 A-A'、B-B'、C-C'导水裂缝带发育高度剖面图见图 7.7-8~图 7.7-10。

各煤层导水裂缝带距地表距离等值线图见图 7.7-11~图 7.7-16。

各煤层导水裂缝带发育高度柱状图见图 7.7-17。

7.7.1.2 采煤对煤系地层上覆含水层影响分析

（1）采煤对煤系地层上覆浅层含水层影响分析

该地区浅部含水层为松散岩类孔隙水，分为：第四系全新统冲积层孔隙潜水、第四系更新统风积黄土层孔隙裂隙潜水。

1）根据导水裂缝带计算结果，井田东部煤层埋深较浅的区域导入地表及第四系更新统风积黄土层孔隙裂隙潜水含水层，该含水层富水弱，大气降水是它唯一的补给来源，水量较小，导通区域对该含水层造成一定影响，会出现水位降低甚至疏干的现象。

2）本次评价对清水川留设了保护煤柱，根据地下水环境保护目标图（图 7.1-1），评价区内全新统河谷冲洪积中等富水含水层主要分布在清水川及部分支沟内，结合图 7.7-11~7.7-16，，清水川分布的第四系全新统冲积层中等富水孔隙潜水均分布在保护煤柱内，不受煤炭开采导通影响。

（2）采煤对煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含水层影响分析

煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含水层主要为上下石盒子组含水层。根据导水裂缝带计算结果，2 煤和 4 煤采后导水裂缝带发育高度主要在下石盒子组发育，部分导入上石盒子组，二叠系上统含水层间无稳定的隔水层，受开采影响煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含水层将成为矿井涌水的直接或间接充水水源。

7.7.1.3 采煤对煤系含水层影响分析

山西组和太原组碎屑岩类孔隙裂隙水，含水层富水性弱，位于煤系地层内，煤层开采后导裂带直接破坏该含水层，虽然石炭系上统太原组第三岩性段泥岩和石炭系上统太原组一、二岩性段泥岩是较好的隔水层，但这些隔水层厚度小，开采期间将被破坏，因此，碎屑岩类孔隙裂隙含水层组中的山西组和太原组受开采直接影响水量将基本被疏干。

7.7.1.4 采煤对煤系地层下伏含水层影响分析

岩溶水伏于煤层以下，全区均有分布，其水头高、水量大，是开采煤层最具威胁

性的间接充水水源，其承压水头西北高东南低，标高约 835.29～859.72m，平均840.87m（图7.7-18）。所以煤矿东南部黄河沿岸附近岩溶水水头低于煤层底界，对煤层开采不会造成影响；西部挠折带岩溶水头高出煤层底界达 314.40～392.81m，据此分析，岩溶水对6号煤层及其以下各煤层（6-11号煤层）开采都可能造成影响，只是不同煤层影响各异。

对煤层开采是否造成威胁，采用临界突水经验公式预测其突水的可能性。

突水系数依据《煤矿防治水规定》中推荐的突水系数公式计算：

$$T=\frac{P}{M}$$

式中：T－底板突水系数（MPa／m）；

P－底板隔水层承受的压力（MPa）；

M－底板隔水层厚度（m）。

突水系数0线由煤矿内奥灰岩水头高度确定，其水头标高为840m。

根据《煤矿防治水规定》（2009）：底板受构造破坏块段突水系数一般不大于0.06Mpa/m，正常块段不大于 0.10Mpa/m。因冯家塔煤矿包夹于清水川地堑、区域性挠褶带、海则庙沟与黄河之间，边缘地带构造较复杂，煤矿内部构造简单。故清水川地堑、区域性挠褶带属于底板受构造破坏地段选择临界突水系数为0.06Mpa/m，其他地段选择临界突水系数为0.10Mpa/m。

奥灰水含水层水位高程的选取：

奥灰在勘探及补勘阶段均进行了水文观测，由于井田内未对下组煤进行开采，奥灰水位不发生变化。目前冯家塔煤矿已建立了矿井水文动态监测系统，其中对奥灰含水层水位通过长观孔进行实时监测，因此水位采用当前观测的最高水位值+840m。

煤矿内11号煤层底板突水系数计算结果详见表7.7-7。

11 号煤层底板突水系数计算结果表

表 7.7-7

钻孔号	孔口标高(m)	O_2					P 隔水层底板压力(MPa)	C_3t+C_2b				K 底板突水系数
		揭露厚度(m)	顶板埋深(m)	顶板顶面标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)		煤厚(m)	底板深度(m)	水头高出底板(m)	M 相对隔水层厚度(m)	
2010	963.3	187.65	124.66	838.64	104.08	859.22	0.2	1.63	97.58	-6.5	27.08	0.007
2201	1080.66	10.82	171.1	909.56	239.79	840.87	-0.67	2	142.43	-97.36	28.67	
2203	1087.2	20.16	181.31	905.89	246.33	840.87	-0.64	0.6	145.34	-100.99	35.97	
2204	1085.31	48.32	192.42	892.89	244.44	840.87	-0.51	1.1	164.89	-79.55	27.53	
2206	1086.27	40.71	302.25	784.02	245.4	840.87	0.56	0.85	274.7	29.3	27.55	0.02
2207	1067.31	19.23	673.1	394.21	226.44	840.87	4.38	2.07	619.25	392.81	53.85	0.081
2402	1049.25	8.72	161.9	887.35	208.38	840.87	-0.46	1.55	134.63	-73.75	27.27	
2404	1033.4	24.18	281.2	752.2	192.53	840.87	0.87	0.85	245.07	52.54	36.13	0.025
3814	862.07	28.17	355.07	507	21.2	840.87	3.27	1.51	327.57	306.37	27.5	0.119
2602	1050.04	13	202.35	847.69	209.17	840.87	-0.07	0.45	165.88	-43.29	36.47	
2603	1127.49	32.01	300.39	827.1	286.62	840.87	0.13	0.82	268.28	-18.34	32.11	0.004
2606	1089.84	22.5	339.94	749.9	248.97	840.87	0.89	4.61	310.68	61.71	29.26	0.03
2801	1037.74	13.76	200.76	836.98	196.87	840.87	0.04	0.4	173.89	-22.98	26.87	0.001
2803	1015.79	16.72	193.57	822.22	174.92	840.87	0.18	0.68	162.51	-12.41	31.06	0.006
2805	1108.75	10.89	307.89	800.86	267.88	840.87	0.39	0.75	274.74	6.86	33.15	0.012
2810	982.88	39.43	338.17	644.71	144.17	838.71	1.9	1	304.14	159.97	34.03	0.056
3001	983.91	13.6	166.47	817.44	143.04	840.87	0.23	0.72	140.96	-2.08	25.51	0.009
3003	1063.31	40.96	251.48	811.83	222.44	840.87	0.28	0.59	222.92	0.48	28.56	0.01

3004	1092.41	12.31	318.44	773.97	251.54	840.87	0.66	0.98	278.66	27.12	39.78	0.016
3006	1055.24	13.2	394.37	660.87	214.37	840.87	1.76	0.82	338.75	124.38	55.62	0.032
3007	1041.78	13.19	561.23	480.55	200.91	840.87	3.53	2.2	540.55	339.64	20.68	0.171
3201	850.43	165.3	85.38	765.05	9.55	840.88	0.74	0.8	49.01	39.46	36.37	0.02
3203	1015.43	18.51	243.08	772.35	174.56	840.87	0.67	0.62	214.62	40.06	28.46	0.024
3205	996.23	14.14	268.05	728.18	155.36	840.87	1.1	2.23	238.29	82.93	29.76	0.037
3307	1011.47	33.02	325.1	686.37	176.18	835.29	1.46	1.57	277.71	101.53	47.39	0.031
3404	982.68	29.57	274.11	708.57	141.81	840.87	1.3	3.48	243.84	102.03	30.27	0.043
3406	1003.85	35.16	330.44	673.41	162.98	840.87	1.64	0.55	297.61	134.63	32.83	0.05
3407	977.85	19.71	517.52	460.33	136.98	840.87	3.73	0.44	497.75	360.77	19.77	0.189
3605	853.45	39.05	221.43	632.02	12.53	840.92	2.05	0.63	184.75	172.22	36.68	0.056
3610	860.65	25.74	301.76	558.89	7.7	852.95	2.88	1.02	272.63	264.93	29.13	0.099
1 月 20 日	1013.43	14.63	128.8	884.63	172.56	840.87	-0.43	0.81	106.83	-65.73	21.97	
2 月 20 日	1045.77	3.39	166.61	879.16	204.9	840.87	-0.38	0.98	133.53	-71.37	33.08	
4 月 20 日	1072.98	14.2	161	911.98	232.11	840.87	-0.7					
5 月 20 日	1010.08	15.23	76.2	933.88	169.21	840.87	-0.91					
1 月 21 日	1011.83	20.2	285	726.83	170.96	840.87	1.12					
2 月 21 日	1037.41	14.28	270.77	766.64	196.54	840.87	0.73	1.16	233.57	37.03	37.2	0.02
3 月 21 日	1060.1	14.33	241.3	818.8	219.23	840.87	0.22	1.13	216.51	-28.89	24.79	0.009

4 月 21 日	1051.71	14.88	209.1	842.61	210.84	840.87	-0.02	1.12	183.28	-27.56	25.82	
1 月 22 日	1070.47	203.88	357	713.47	227.82	842.65	1.27	1.91	337.21	109.39	19.79	0.064
2 月 22 日	1027.91	15.2	290.32	737.59	185.26	842.65	1.03	1.63	248.84	63.58	41.48	0.025
3 月 22 日	1050.73	14.9	225.7	825.03	208.08	842.65	0.17	1.04	197.91	-10.17	27.79	0.006
4 月 22 日	1098.51	15.2	238	860.51	255.86	842.65	-0.18	1.72	211.86	-44	26.14	
1 月 23 日	1059.17	10.14	349.1	710.07	216.52	842.65	1.3	2.3	322.77	106.25	26.33	0.049
2 月 23 日	1050.3	15.23	300.17	750.13	209.43	840.87	0.89	1.35	284.96	75.53	15.21	0.058
3 月 23 日	1075.04	18.48	287.8	787.24	234.17	840.87	0.53	1.25	264.42	30.25	23.38	0.022
8 月 23 日	1097.29	5.4	208.7	888.59	256.42	840.87	-0.47	0.82	186.79	-69.63	21.91	
1 月 24 日	1119.38	11.11	592.89	526.49	278.51	840.87	3.08					
2 月 24 日	1127.95	12.7	433	694.95	287.08	840.87	1.43	1.62	407.72	120.64	25.28	0.057
3 月 24 日	1118.21	16.29	370.1	748.11	277.34	840.87	0.91	1.32	343.87	66.53	26.23	0.035
4 月 24 日	1105.64	15.85	329.3	776.34	264.77	840.87	0.63	1.73	303.94	39.17	25.36	0.025
5 月 24 日	1119.11	13.48	308.6	810.51	278.24	840.87	0.3	1.03	274.56	-3.68	34.04	0.009
6 月 24	1129.06	14.66	294.8	834.26	288.19	840.87	0.06	0.96	264.68	-23.51	30.12	0.002

日												
7 月 24 日	1093.79	15.5	225.7	868.09	252.92	840.87	-0.27					
8 月 24 日	1077.96	2.47	191.41	886.55	237.09	840.87	-0.45					
1 月 25 日	1128.41	200.46	436.9	691.51	284.87	843.54	1.49					
2 月 25 日	1090.41	14.5	361.1	729.31	249.54	840.87	1.09	1.53	331.35	81.81	29.75	0.037
3 月 25 日	1122.59	14.92	353.2	769.39	281.72	840.87	0.7	0.97	327.72	46	25.48	0.027
4 月 25 日	1121.42	15.65	327.5	793.92	280.55	840.87	0.46	1.1	296.71	16.16	30.79	0.015
8 月 25 日	1059.32	10.9	192.8	866.52	218.45	840.87	-0.25					
1 月 26 日	1052.08	14.81	445.29	606.79	211.21	840.87	2.29	1.07	416.7	205.49	28.59	0.08
2 月 26 日	1059.07	16.85	276.63	782.44	218.2	840.87	0.57	2.99	249.86	31.66	26.77	0.021
3 月 26 日	1060.61	14.73	232.1	828.51	219.74	840.87	0.12	0.82	198.05	-21.69	34.05	0.004
1 月 27 日	1027.14	24.6	365.5	661.64	186.27	840.87	1.76	1.03	342.88	156.61	22.62	0.005
2 月 27 日	1067.93	12.54	294.8	773.13	227.06	840.87	0.66	1.66	272.02	44.96	22.78	0.029
3 月 27 日	1118.95	8.76	328.06	790.89	278.08	840.87	0.49	1.46	301.62	23.54	26.44	0.019
7 月 27 日	915.1	8.11	50.01	865.09	74.23	840.87	-0.24					

1 月 28 日	1034.63	15	507.1	527.53	193.76	840.87	3.07					
2 月 28 日	1052.77	14.94	453.2	599.57	211.9	840.87	2.36	0.81	433.23	221.33	19.97	0.118
3 月 28 日	978.88	15.06	304.1	674.78	138.01	840.87	1.63	1.08	270.86	132.85	33.24	0.049

冯家塔煤矿包夹于清水川地堑、区域性挠褶带、海则庙沟与黄河之间，边缘地带构造较复杂，煤矿内部构造简单，整体为一向北西倾斜的单斜构造，地层产状总体较平缓，一般倾角 2°～9°，西部靠近挠褶带及其以西，地层产状急剧变陡，一般倾角达9°～14°，在煤矿西南角的2207孔附近倾角最大可达20°。

清水川地堑断裂带内富水性及导水性弱。根据地堑内外相同层位的出露位置及高程，以及 ZKS3500 孔揭露地层的情况，该地堑垂直落差 140 米左右。两断裂带均与极为丰富的奥陶系岩溶水沟通。清水川地堑、区域性挠褶带属于底板受构造破坏地段选择临界突水系数为0.06Mpa/m，高于0.06Mpa/m的区域设置有保护煤柱，评价提出对整个清水川地堑留设保护煤柱，清水川以北区域不再开采范围内，对奥灰水影响相对较小。

石炭系中统本溪组（C_2b）泥岩为岩溶水与含煤地层之间的重要的良好隔水层。据周边煤矿石灰岩含水层段的抽水试验表明，单位涌水量为0.0000463L/s·m，渗透系数为0.0000993m/d，含水性很弱。

根据《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿地质报告（修编）（2017）》，关于2#~11#煤层底板突水系数计算结果，其中 2#~6#，9-1#、10-1#、10-2#煤层突水系数均小于 0.06Mpa/m；8#煤层西北部少部分区域突水系数位于 0.06~0.10 Mpa/m 范围内；煤矿最下部的11号煤层，突水系数向西及向北逐渐增大，11#煤层西北部少部分区域突水系数大于0.10Mpa/m。本次评价提出对9-2#煤和11#号煤层突水系数大于0.10Mpa/m的区域留设保护煤柱。同时提出煤炭开采过程中应按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，做好地下水防治工作。因此，在采取措施后煤炭开采对奥灰水含水层影响较小。

各煤层底板临界突水系数等值线及各煤层可能突水范围详见图7.7-19至图7.7-20。

7.7.1.5 采煤对地表河流影响分析

黄河位于本井田东部边界外。根据井田地质条件，可采煤层开采范围距东侧黄河均较远，井田东侧边界距黄河的最近距离为200m左右，且由于井田东界黄河西岸地势陡峭，主采煤层 4 煤的底板等高线高出黄河水面 60～160m，其下又有本溪组泥岩相隔，故煤层开采对黄河水没有直接影响。

清水川和海则庙沟分别位于本井田的北、南边界，可研设计均考虑对这两条河流留设保护煤柱，且该保护煤柱与井田边界保护煤柱形成一个整体，煤炭开采地表沉陷不会对河流造成直接影响。清水川和海则庙沟位于煤柱范围内不受煤炭开采的导通影

响。清水川自西向东流经井田注入黄河，清水川、海则庙沟两侧及黄河西岸发育大小沟谷 20 余条，呈树枝状分布，组成本井田树枝状水系（冲沟）网。清水川多年平均流量 1.65m^3/s，根据《冯家塔煤矿地质修编报告》，第四季度平均流量为 546 l/s。海则庙沟为季节性河流，除雨季和解冻期外，大部分时间断流，基流量基本为零。此外，清水川、海则庙沟两侧及黄河西岸沟谷，长期处于断流状态，基流量基本为零。

根据地表沉陷预计结果，冯家塔矿井开发后，开采沉陷对井田内汇水通道流向有轻微的改变，总体变化不大，地表径流量总体不会有较大变化。此外，清水川和海则庙沟接受地下水的排泄补给，采煤后，采空区地下水受疏排水影响可能会出现水位降低的情况，造成对地表水补给量的减少，但是由于井田内地下水向地表水的排泄量不是清水川和海则庙沟水的主要来源，整体影响相对较小。

海则庙沟及两侧支流长期处于断流状态，基流量基本为零，受地下水补给微弱，受采空区地下水受疏排水影响较小。清水川第四季度平均流量为546 l/s，接受地下水的排泄补给，采煤后，采空区地下水受疏排水影响可能会出现水位降低的情况，间接造成对地表水补给量的减少，但是井田内地下水向地表水的排泄量不是清水川水的主要来源，整体影响相对较小。

7.7.1.6 采煤对地下水水源保护区影响分析

根据该地区岩溶水的补、径、排关系分析可知，天桥泉域岩溶水补给除在黄河东侧接受大气降水及地表补给外，主要补给源来自东侧及东北侧的远距离的大面积灰岩裸露区，其流向大致由北、东、南三面向天桥泉域径流。水平方向上岩溶水从东到西即排泄区到径流区富水性由强到弱。本井田不属于天桥泉域的主要补给区，天桥泉域的补给不受本井田煤炭开采的影响。

惠泉水源地位于府谷县城西北天桥水电站一带。分为天桥开采地段、硫磺沟开采地段和东山开采地段，取水层位位于奥陶系碳酸盐岩类含水层。其中，东山开采地段距离井田最近，距井田边界直线距离约3.4km东山开采地段其中东山开采地段是离井田距离最近的地段，仅设置一级保护区。有 7 口水源井：东侧以沿黄公路西侧路基为界（距离最近 DS6 水源井 0.5m），西侧以陡崖底部为界，南侧以 DS7 水源井以南 2m 为界，北侧以 DS1 水源井以北 2m 为界，面积为 0.0009km^2。距离井田东南边界直线距离约 3.4km，距井田水位回顾性评价范围边界直线距离约 5.6km，煤炭开采地表沉陷及地下水疏排不会对惠泉水源地产生较大影响。

7.7.1.7 采煤对居民分散取水井的影响分析

根据本次现状调查，居民分散水井主要集中在清水川、海则庙沟漫滩一级阶地以及黄河漫滩和一级阶地，井田内西侧和东侧零星分布。结合导水裂缝带发育情况和各居民分散水井位置分布，居民分散取水井受影响情况分析如下：

清水川、海则庙沟漫滩和一级阶地的第四系全新统冲积层孔隙潜水在留设保护煤柱的情况下，开采井结构不会因地面沉陷而产生破坏，同时由于限采不会受导水裂缝带影响，清水川、海则庙沟漫滩第四系全新统冲积层孔隙潜水补给来源主要为上游地表径流、入渗，后期受井田开采影响相对较小；黄河漫滩和一级阶地沿线水井取水层位主要为奥灰水，位于井田奥灰含水层上游，基本不受采煤影响；黄河沿岸 MJ01、MJ04、MJ06、MJ07 和海则庙沟的 SJ25 取水层位为奥陶系马家沟组碳酸盐岩类含水层，根据前面分析，奥灰水受开采影响较小；清水川一线的 MJ11、MJ26、MJ25、MJ8、MJ9、MJ6、MJ7 等潜水含水层取水井和海则庙沟的 MJ22、SJ8、SJ16、 SJ22 等基岩风化裂隙水取水井主要位于保护煤柱内，受大气降水和地表河流入渗补给，因此受煤炭开采影响较小；井田内西部煤层埋藏相对较深，导水裂缝带主要在煤系地层和石盒子组发育，井田西部居民分散取水井 SJ2、SJ4、SJ5、SJ7 位于开采区内，不会受到导水裂缝带影响，主要可能受地表沉陷影响，导致水井变形、弯曲、扭裂等结构性破坏。

同时评价提出对各水井的井身结构及水井水位、水质进行长期观测，关注居民水井供水情况，一旦发现居民用水受到采煤影响，出现水井破坏、水位降低或干涸而影响其供水时，结合搬迁计划，及时为其新建水井，并经过当地卫生部门检验合格后方可使用，或者采取水车等其他供水方式，保证居民生活用水不受影响。

7.7.1.8 采煤对地下水资源量的影响分析

（1）矿井涌水量预计

本次矿井水涌水量预计引用《冯家塔煤矿中长期矿井涌水量分析研究》（2023 年 8 月）中相关数据。

《冯家塔煤矿中长期矿井涌水量分析研究》（2023 年 8 月）中采用大井法、统计分析法、Feflow 数值计算法对冯家塔煤矿一水平、二水平开采涌水量预测计算。

统计分析法：未来 3 年内（2024 年 12 月～2026 年 12 月）矿井涌水量增长至 471.88m^3/h。

大井法计算：一水平开采（2027~2039 年）结束后涌水量为 1224.08m^3/h； 二水平开采（2031-2048 年）结束后涌水量达 650.2m^3 /h，矿井总涌水量为 1874.28 m^3/h。

Feflow 数值计算法：未来 3 年内（2024 年 12 月～2026 年 12 月）矿井涌水量将增长至 333.31m^3 /h，一水平开采过程中涌水量最大值为 939.6m^3/h；二水平开采过程中涌水量最大值为 246.7 m^3/h；整个回采过程矿井涌水量最大值为 959.4m^3/h，且涌水 量最大值出现在回采第 11 年（2034 年）。

冯家塔煤矿掘进接续计划，未来三年井田工作面集中在矿井 1-3 采区，巷道掘进集中在 2-4 采区，因此采用统计分析法计算结果，即未来 3 年内（2024 年 12 月～2026 年 12 月）矿井涌水量值为 471.88m^3/h。在大井法计算中未考虑水文地质条件动态变化所造成的涌水量衰减问题，而 Feflow 数值计算法正好弥补这一不足，故 2027~2048 年涌水量大小采用 Feflow 数值计算结果，即 2027~2048 年矿井涌水量为 959.4m^3/h，且涌水量最大值预计出现在回采 11 年（2034 年）。

根据《冯家塔煤矿中长期矿井涌水量分析研究》（2023 年 8 月）统计结果，2 号煤层开采时直接充水含水层为山西组、下石盒子组；4 煤与 2 煤间的山西组含水层为 4 煤开采时的直接充水水源，2 煤采空区积水为间接补给水源；8 煤与 4 煤间的山西组、太原组第三段含水层为 8 煤开采时的直接充水水源，4 煤采空区积水为间接补给水源；太原组第三段含水层为 9 煤开采的直接充水充水水源，8 煤采空区积水为间接补给水源。

（2）采煤对地下水水资源量水位的影响分析

1）根据导水裂缝带计算结果，井田东部煤层埋深较浅的区域导入地表及第四系更新统风积黄土层孔隙裂隙潜水含水层，该含水层富水弱，大气降水是它唯一的补给来源，水量较小，导通区域对该含水层造成一定影响，会出现水位降低甚至疏干的现象。

2）本次评价对清水川留设了保护煤柱，根据地下水环境保护目标图（图 7.1-1），评价区内全新统河谷冲洪积中等富水含水层主要分布在清水川及部分支沟内，结合图 7.7-8~7.7-13，清水川分布的第四系全新统冲积层中等富水孔隙潜水不受煤炭开采导通影响，但是由于清水川中等富水孔隙潜水含水层接受部分井田地表汇流入渗补给，井矿井排水后汇流量有所减小，在枯水期清水川中等富水孔隙潜水层可能会出现水位降低的现象。

3）采煤对煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含水层影响分析

煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含－水层主要为上下石盒子组含水层。根据导水裂缝带计算结果，2 煤和 4 煤采后导水裂缝带发育高度主要在下石盒子组发育，部分导入上石盒子组，二叠系上统含水层间无稳定的隔水层，受开采影响煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含水层将成为矿坑涌水的直接或间接充水水源，会出现水位降低甚至疏干的影响。

7.7.2 煤炭开采对地下水水质影响预测分析

由于 2005 年环评报告书未对项目地下水水质进行预测评价分析，本次评价为了进一步优化地下水监控措施，对项目运行期间的污废水处理站，等污染源因防渗系统或管道连接等老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计时造成污染物质泄漏，排矸场的淋溶液下渗，预测分析对地下水水质的影响情况，从而进一步提出地下水防治措施。

7.7.2.1 地下水污染途径分析

根据导则的要求及以下污染途径的描述，对建设项目在不同状况下的地下水污染入侵途径进行分析。项目地下水污染的主要过程为：

（1）正常状况地下水污染途径

正常状况下，项目的主要地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排，从源头上得到控制，正常状况下池体在建设过程中一般会基于相关规范进行防渗，在防渗措施下，项目废水渗漏量极微，因此可不考虑在正常状况下对地下水环境的影响，其污染途径可忽略不计。

（2）非正常状况下地下水污染途径

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。针对本项目地下水环境来说主要是指项目在生产运行期间矿井水处理站、生活污水处理池等污染源因防渗系统或管道连接等老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计时造成污染物质泄漏，从而对地下水环境造成影响的情况。假设项目环境管理水平高，在非正常状况下企业环境管理人员及时发现并在一定时间内，采取措施对防渗措施进行修复，污染物即被切断，因此项目非正常状况时对地下水的污染途径可定义为间歇入渗型。

根据本项目设计内容，地下水污染源主要来自选煤厂污泥浓缩池、北区矿井水处理站、南区矿井水处理站、新建生活污水处理站和排矸场降雨淋滤。非正常状况下污染物对地下水的可能影响途径包括：

1）选煤厂污泥浓缩池发生破损，导致废水通过裂口渗入地下影响地下水质；

2）北区矿井水处理站原水调节池出现破损，导致废水通过裂口渗入地下影响地下水质；

3）南区矿井水处理站收集水池出现破损，导致废水通过裂口渗入地下影响地下水质；

4）新建生活污水调节池发生破损，导致废水通过裂口渗入地下影响地下水质；

5）排矸场降水淋滤液入渗地下影响地下水质。

7.7.2.2 地下水污染源及排放状况

（1）地下水预测情景

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据工程分析，项目地下水污染源主要是来自选煤厂污泥浓缩池、矿井水处理站、生活污水处理站和排矸场降雨淋滤。本次预测忽略正常状况下对周边地下水的影响，主要分析在非正常状况下污泥浓缩池、矿井水、生活污水通过池体的底部及侧壁破损而直接进入潜水含水层。

结合本项目工程内容，并结合地下水环境现状调查评价，选取合适的评价方法，确定评价范围、识别预测时段和选取预测因子，从而对周边地下水环境影响的范围及程度，对本项目进行地下水水质影响预测。

选煤厂污泥浓缩池为半径为钢筋混凝土结构，选取污泥浓缩池进行非正常泄漏，池体尺寸为：L×B×H=11.2×11×4m。

北区矿井水处理站处理设施为钢筋混凝土结构，选取原水调节池进行非正常泄漏，池体一格尺寸为：Φ20m，容积2500m^3。

南区矿井水处理站处理设施为钢筋混凝土结构，选取废水池进行非正常泄漏，池体一格尺寸为：L×B×H=6×6×5m。

生活污水处理站选取地下式钢筋混凝土调节池进行非正常泄漏，池体尺寸为：L×B×H=18×10×5m 。

排矸场位于工业场地西北部，矸石经降水进而产生高浓度淋溶液，入渗地下水中，可能会对地下水造成污染影响。

本次预测地下水污染源假定泄漏后直接进入含水层，从而对污染物在含水层中迁移转化进行模拟计算。

（2）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目选用解析法对地下水影响进行预测。

（3）预测范围

本项目地下水评价预测的目的含水层为潜水含水层，本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均考虑到区域环境水文地质条件。预测范围同各场地评价

范围。

（4）预测时段

预测时段选取 100 天、1000 天、1825 天、3650 天。

（5）预测因子

为定量评价非正常状况下泄漏可能对地下水环境的影响，对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，在计算标准指数时，一般选择《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准值进行计算，对于该标准中没有标准的水质因子选取《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的III类标准值进行计算，因《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中只有耗氧量（COD_{Mn}）标准限值，两者的转换关系参照太原市环境监测总站的研究成果《化学需氧量 CODcr 和高锰酸盐指数 COD_{Mn} 相关关系分析》，“污水处理厂的水质中两者的转换关系如下：COD_{Cr}=4.929COD_{Mn}-0.511”。选取具有代表性的污染因子进行预测评价见表 7.7-8。

预测因子识别表

表 7.7-8

污染源	污染物	浓度（mg/L）	III类地下水标准限值	标准指数
选煤厂污泥浓缩池	铁	2.66	0.3	8.87
矿井水水处理站	COD_{Mn}	75.58	3	25.2
	石油类	0.06	0.05	1.2
生活污水处理站	COD_{Mn}	31.96	3	10.65
	氨氮	9.065	0.5	18.13
排矸场	六价铬	0.388	0.05	7.76
	铅	0.1066	0.01	10.67

根据上表确定出，选煤厂污泥浓缩池预测因子参考 2003 年煤炭科学技术收录的第 32 卷第 2 期文献《煤泥水中主要金属离子的溶液化学研究》（张明青，刘炯天，周晓华，李兵中国矿业大学）中煤泥水水质状况分析表，选取铁作为预测因子，矿井水处理站预测因子选取 COD_{Mn}，生活污水处理站预测因子为氨氮，排矸场预测因子为铅。

7.7.2.3 地下水概念模型

（1）非正常状况下概念模型

非正常状况下，主要针对由于基础不均匀沉降等原因引起的防渗功能降低的情况下，对地下水环境的影响，一般这种情况下，可能在一定周期内人工检查会发现问题，并进行防渗层的修复等工作，从而切断污染源，在时间尺度上非正常状况可概括瞬时排放。

因此，非正常状况模型可概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂的概念模型，其主要假设条件为：

1）假定潜水含水层等厚，均质，并在平面无限分布，含水层的厚度与其宽度和长度相比可忽略；

2）假定定量的定浓度且浓度均匀的污水，在极短时间段内塞式注入整个含水层的厚度范围；

3）污水的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

（2）数学模型的建立与参数的确定

1）解析模型

①工业场地

工业场地地下水水质预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水溶质运移解析法中一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源边界。其公式为：

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

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t 时刻点 x,y 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u—地下水流速度，m/d；

ne—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

②排矸场

排矸场地下水水质预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水溶质运移解析法中一维稳定流动二维水动力弥散问题的连续注入示踪剂—平面连续点源边界。其公式为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\beta\right)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t 时刻点 x,y 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

M_t—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—地下水流速度，m/d；

ne—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

$K_0(\beta)$—第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\beta\right)$—第一类越流系统井函数；

2）模型参数

①含水层的厚度 M

根据以上分析，非正常状况下受到污染的层位为潜水含水层。据本次调查工作可知，根据前述地质、水文地质条件，结合本次调查结果工业场地潜水含水层厚度的平均数作为计算参数，因此本次预测场地内潜水含水层厚度约为 3m，结合下游水文地质情况，本次预测潜水含水层厚度取 4m。

②潜水含水层的平均有效孔隙度 n

有效孔隙度是指含水层中流体运移的孔隙体积和含水层物质总体积的比值。依据前人研究成果，对于均值各向同性的水层，有效孔隙度数值上等于给水度（JacobBear,1983）。项目场地内潜水含水层以砂砾石为主，项目取值参考经验参数值，本项目平均有效孔隙度 n_e 取 0.3。

③地下水平均流速

根据前述地质、水文地质条件的分析及勘察资料，工业场地附近潜水含水层平均渗透系数取 35m/d，厂区附近平均水力坡度 I 为 4.2‰，因此厂区内孔隙潜水含水层地下水孔隙流速 u=K×I/n=35m/d×4.2‰/0.3=0.49m/d。

④横向弥散系数

弥散系数一般是通过野外弥散或室内土柱实验确定，但是由于弥散系数的尺度效应，野外试验和土柱实验均不能较直观的反映污染场地的弥散系数。在本次工作中结合地层岩性特征和尺度特征，参考 Xu 和 Eckste Ⅰn 方程式（1995，基于海量弥散实验测量数据和分型数学的统计公式）确定其弥散度 α_m，进而计算弥散系数 D_L。

Xu 和 Eckste Ⅰn 方程式为：

$$\alpha_m = 0.83(\log L_s)^{2.414}$$

式中：α_m—弥散度；L_S—污染物运移的距离（m），根据各状况预测要求，以保守情况计算，取污染物的运移距离按 200m 计算。按照上式计算可得潜水含水层弥散度 α_m=6.205m。

由此计算项目场地内的纵向弥散系数：

$$D_L=\alpha_m \times u$$

式中：D_L—土层中的弥散系数（m^2/d）；

α_m—土层中的弥散度（m）；

u—土层中的地下水的流速（m/d）。

按照上式计算可得场地的纵向弥散系数 D_L=3.0404m^2/d。

根据经验一般纵向弥散系数是横向弥散系数的 10 倍，因此 D_T=0.304m^2/d。

3）污染源强

①污泥浓缩池及水处理站

依据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），调节池池体执行三级防水等级。正常状况下，按照任意 100m^2 防水面积上的漏水或湿渍点数为 7 处，单个漏水点的漏水量为 2.5L/d。

选煤厂污泥浓缩池长宽高为 11.2×11×4m，浸湿面积最大为 300.8m^2；

北区矿井水处理站原水调节池 Φ20m，容积 2500m^3，浸润面积最大为 785 m^2；

南区矿井水处理站收集池长宽高为 6m×6m×5m，浸湿面积最大为 156m^2；

生活污水处理站调节池长宽高为 18m×10m×5m，浸湿面积最大为 460m^2；

正常状况下渗水量分别为 0.0526m^3/d、0.137 m^3/d、0.0273m^3/d 和 0.08m^3/d。非正常

状况下，向地下水中渗漏的废污水量取正常状况下渗水量的 10 倍，即 0.526m^3/d、1.37m^3/d 、0.273m^3/d 和 0.8m^3/d。

假定池体的地下水监控或检漏周期 30d，即发生非正常状况后 30d 发现并进行修复切断渗漏源：

非正常状况下，水处理站防渗层老化、破损，则进入含水层中污染物的渗漏量为：

$mt_{-铁}$=0.526m^3/d×2.66mg/L×30d =0.042kg；

$mt_{-北耗氧量}$ =1.37m^3/d×75.58mg/L×30d =3.06kg；

$mt_{-南耗氧量}$=0.273m^3/d×75.58mg/L×30d=0.619kg；

$mt_{-氨氮}$=0.8m^3/d×9.065mg/L×30d=0.217kg；

②排矸场

排矸场周边设置了排水设施，因此场地内接受大气降雨，本次计算了降雨形成的入渗量量，其接受降雨入渗的面积为填沟造地区内面积。

为了预测排矸场矸石淋溶液对地下水环境的影响范围，产生淋溶液的量按多年平均日降水量 1.189mm计算。

排矸场污染源强量：$m_{t-铅}$=排矸场面积 529177m^2×1.189mm×0.1066mg/L=0.067kg/d。

7.7.2.4 地下水环境影响预测与分析

以预测因子的III类质量标准为超标限值，以检出限为影响限值。

采用污染物检出下限及其水质标准限值

表 7.7-9

模拟预测因子	检出限值（mg/L）	标准限值（mg/L）
铁	0.01	0.3
耗氧量	0.05	3
氨氮	0.02	0.5
铅	0.0025	0.01

（1）选煤厂污泥浓缩池

预测结果显示：预测时段内，铁离子预测结果预测值均低于检出限，未超标。

（2）北工业场地矿井水处理站

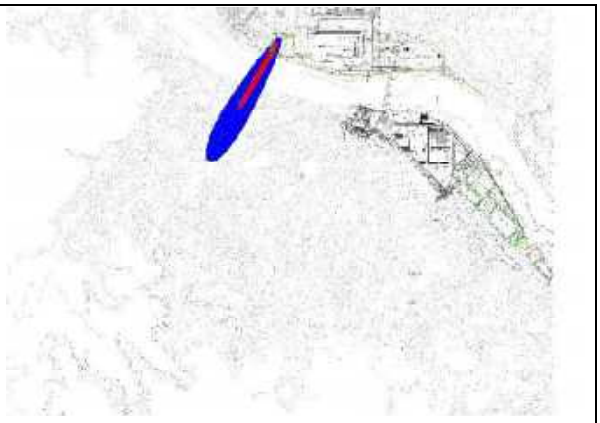
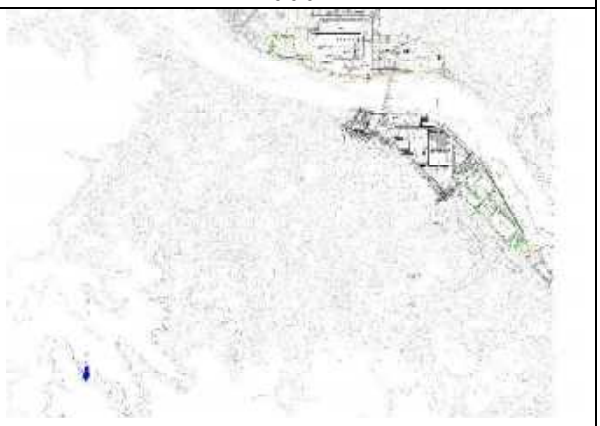
<table>
<tr><td></td><td>  </td></tr>
<tr><td>100d</td><td>1000d</td></tr>
<tr><td></td><td>  </td></tr>
<tr><td>1825d</td><td>3650d</td></tr>
</table>

图 7.7-21 非正常状况下北区矿井水处理站耗氧量污染范围图

100 天，耗氧量超标距离为下游 56m，预测超标面积为：854m^2；影响距离为下游 107m，预测影响面积为：4438m^2。

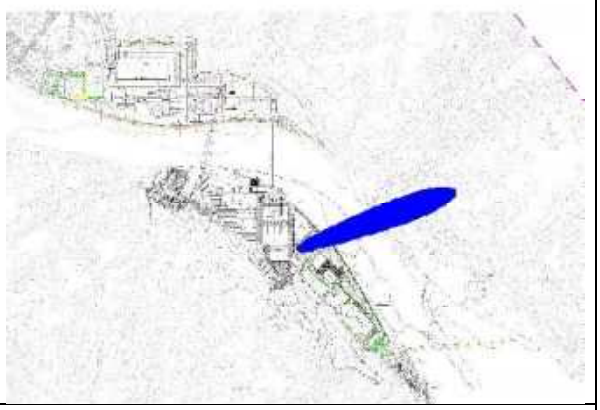
1000 天，耗氧量超标距离为下游 372m，预测超标面积为：8849m^2；影响距离为下游 648m，预测影响面积为：64015m^2。

1825 天，耗氧量超标距离为下游 425m，预测超标面积为：10372m^2；影响距离为下游 1097m，预测影响面积为：139382m^2。

3650 天时，耗氧量预测值未超标，影响距离为下游 1862m，预测影响面积为：7121m^2。

（3）南工业场地矿井水处理站

100d



1000d

1825d

图 7.7-22 非正常状况下南区矿井水处理站耗氧量污染范围图

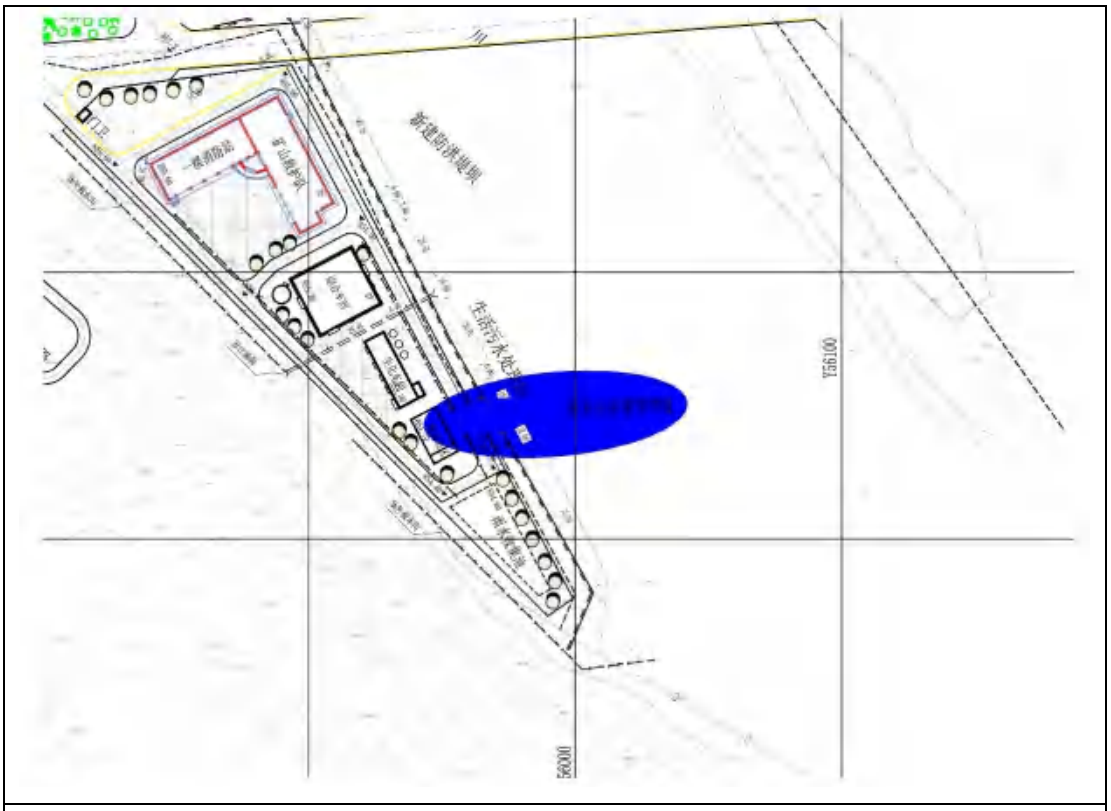
预测结果显示：100 天时，耗氧量预测超标面积为 49m^2，超标距离为 13m；预测影响面积为：2941m^2，影响距离为 91m。

1000 天时，耗氧量预测超标面积为 107.25561m^2，超标距离为 14m；预测影响面积为 44213.15m^2，影响距离为 591m。

1825 天时，耗氧量预测结果未超标；最远影响距离为 1014m。

3650 天时，耗氧量预测值均低于检出限，未超标。

（4）工业场地生活污水处理站



100d

图 7.7-23 非正常状况下生活污水处理站氨氮污染范围图

预测结果显示：预测时段内，氨氮预测结果均未超标，仅在 100 天时出现影响范围，影响距离最远为下游 99m，影响面积为 2436m^2。

（5）排矸场.

100d

1000d

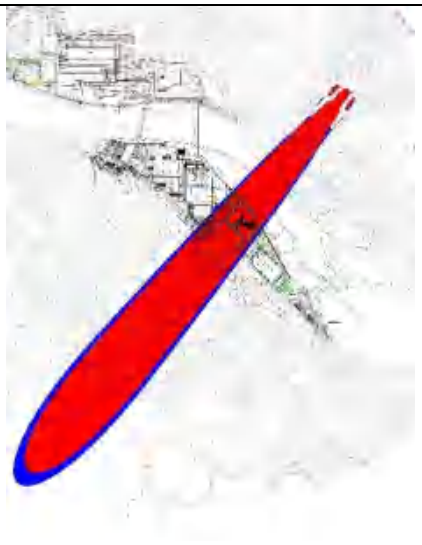
	
1825d	3650d

图 7.7-24 非正常状况下排矸场铅污染范围图

预测结果显示：

100 天，铅超标距离为下游 117m，预测超标面积为：5633m^2；影响距离为下游 128m，预测影响面积为：7071m^2。

1000 天，铅超标距离为下游 685m，预测超标面积为：77838m^2；影响距离为下游 720m，预测影响面积为：93763m^2。

1825 天，铅超标距离为下游 1147m，预测超标面积为：167753m^2；影响距离为下游 1196m，预测影响面积为：201065m^2。

3650 天时，铅超标距离为下游 2129m，预测超标面积为：422193m^2；影响距离为下游 2200m，预测影响面积为：500070m^2。

（6）紧邻下游厂界浓度历时曲线图

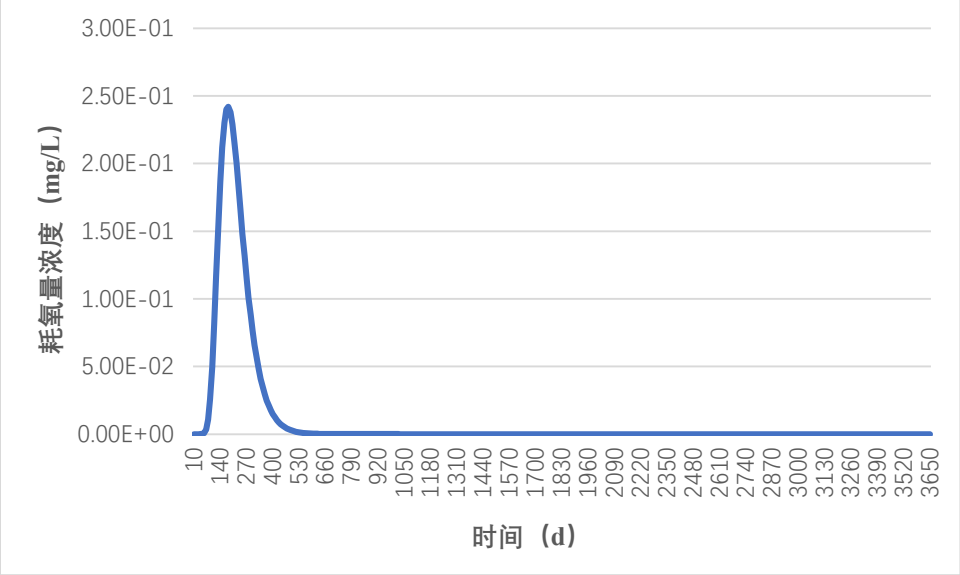


图 7.7-25 非正常状况下南区矿井水处理站紧邻下游厂界耗氧量浓度历时曲线图

预测结果显示：预测最大值为 0.24mg/l，出现在渗漏 250 天后，预测时间段内紧邻下游厂界耗氧量结果均未超标。

（7）二号风井场地地下水环境影响预测分析

运行期，风井负担后续开采的回风任务，不再进行井巷掘进工程，不产生淋溶水；只有少量生活污水，风井场地设置防渗旱厕，粪便定时清掏用作农肥。洗漱用水泼洒用作道路洒水。营运期对地下水环境不会产生大的影响。

（8）矸石充填及黄泥灌浆对地下水水质影响分析

选煤厂主厂房加工过程产生的矸石通过栈桥运输至矸石仓，煤矸石自矸石仓转运至注浆充填站，经破碎机破碎、球磨机制粉后进入搅拌系统充分搅拌制成浆液，浆液经管路进入充填工业泵，再通过输浆管路输送至井下。煤矸石不在《国家危险废物名录》中，属于一般工业固体废物。根据表 10.1-2 可知，经过水处理的矸石淋溶液各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，因此根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，冯家塔煤矿煤矸石属于第 I 类一般工业固体废物。

矸石来自煤系地层后经碎机破碎、球磨机制粉后制成浆液回填到原煤系地层中，对地下水水质影响较小。

黄泥灌浆对地下水水质影响较小。

7.8 地下水环境保护措施与对策

7.8.1 实际采取措施的有效性评价

根据 HJ610-2016 中 11.2.2 中相关要求，项目场地应采取分区防控措施。工业场地主要可能发生地下水污染的分区为危废品库、水处理站、油脂库，包括矿井水处理站、生活污水处理站、油脂库、危废品库等。场地包气带岩性主要为杂填土、素填土、砂砾石层，厚度约为 0.50～3.60m，平均约 3.0m。根据渗水试验结果，渗透系数 K 为大于 10^{-4}cm/s，天然包气带防污性能属。

据此得出地下水污染防渗分区参照表 7.8-1。

污染防渗分区表

表 7.8-1

场地	防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
油脂库、危废品库	重点防渗区	弱	易	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行。
工业场地水处理站	一般防渗区	弱	难	其他	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行。
工业场地其他位置	简单防渗区	弱	易	其他	一般地面硬化

（1）根据矿方提供资料，矿井水处理站和生活污水处理站各池体为现浇钢筋混凝土结构，采用 C30 防水混凝土浇筑，混凝土抗渗等级≥S6，基础垫层厚 100mm，采用 C15 素混凝土结构。池体内外顶底均采用 20mm 厚 1:2 防水水泥砂浆均匀涂抹。根据刘文波、嵇艳玲等《渗透系数与抗渗标号的换算》一文，抗渗标号 S6 的渗透系数为 0.419×10^{-8} cm/s。严格按照设计施工，工业广场水处理站池体可满足一般防渗区要求。

矿井水处理站和生活污水处理站水处理过程中的池、渠及地面已经采取防渗处理，符合地下水防渗的要求，从源头上阻断污染物进入地下水环境的途径。

（2）油脂库和危废暂存库

油脂库及危废暂存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，按照重点防渗区防渗等级进行了防渗处理。一般情况下油脂库发生泄漏事故而成品油泄漏于地表的数量有限，且按照应急管理要求，油脂库设有事故池（即集油（水）坑），如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。

（3）工业场地、风井场地其他位置为简单防渗区，除绿化区外均已完成地面硬化

工作，符合简单防渗区的防渗技术要求。

（4）建设单位对水处理站等设施定期进行维护，保证正常运行，无外排现象。

（5）生产过程中生活垃圾统一收集、集中运至垃圾处理厂处置，未出现乱排乱堆事件。

（6）排矸场

根据 GB18599 中 I 类场不需要做防渗处理，排矸场正在运行，四周设置了截排水沟，防止排矸场四周雨水径流进入排矸场内。

7.8.2 地下水环境保护改进措施

（1）在本次评价中，建设单位应根据地下水监测计划，建立地下水长期观测制度，设立地下水水文变化数据库；按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，做好地下水防治工作。

（2）在搬迁工作完成前，重点加强对井田内未搬迁村民水井的动态观测，发现问题及时启动居民供水预案或提前搬迁措施，保证居民生产生活用水不受影响。

（3）对潜水含水层保护措施

井下煤炭采出后，采空区周围的岩层发生位移，变形乃至破坏，应及时对上覆岩层开展冒落、裂缝和弯曲三带发育情况的监测工作。

（4）对奥灰含水层的保护措施

根据《煤矿防治水细则》带压开采区应按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，做好地下水防治工作。及时建立矿井防治水基础台账，并根据规定及实际生产情况，对井下各种水害隐患进行了排查治理工作，对基础台账及图件进行了及时的更新补充。本次评价提出对 9-2 煤，11 煤突水系数大于 0.1 的区域划定为禁采区，划定范围见图 7.2-3。同时，及时煤层下伏岩层开展破坏带、完整岩层带、地下水导升带的三带发育情况的监测工作。

（5）封闭不良钻孔及断层

建议矿方对以往施工中的封闭不良钻孔引起重视，对工作面即将进过的以往钻孔进行封孔检查工作，防止矿井开采过程中对生产机械等造成损伤及突水事故的发生。

建议在煤层开采临近断裂时，设计井下钻孔，打钻探明正逆断层及导水性，还应注意观测矿井涌水量的变化，防患于未然。

（6）对于新建的矿井水处理站和生活污水处理站的所有水池及地下结构要严格按照设计要求进行施工，采用防水混凝土，抗渗等级不低于 P8。

7.8.3 地下水环境监测计划

本次评价根据对已开采区回顾及未开采区的预测分析，提出了详细地下水监测计划。目的在于保护井田第四系潜水，及保护居民水井供水安全，对工业场地、排矸场可能造成的水质污染及时预警。

（1）监测点布设

水质跟踪监测井：可能造成地下水污染的主要场地为工业场地及排矸场，因此在工业场地上游各布置背景值监测井1个；在工业场地、排矸场下游分别各布置1口水质污染跟踪监测井。本次环评共设置6口地下水水质跟踪监测井，监测井布置及相关参数见7.8-1，位置见图7.8-1。

水位跟踪监测井（孔）：本次评价共布设9个地下水水位长期跟踪监测点。

建设单位在生产过程中应严格对地下水水位进行跟踪监测，为本项目煤炭开采对第四系含水层水位影响提供数据支撑。

监测信息见表7.8-2。

（2）监测项目

1）水质监测项目

监测因子为：pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氟化物、氯化物、氨氮、挥发酚、总氰化物、铁、锰、铅、砷、汞、镉、六价铬、细菌总数、总大肠菌群及石油类共22项。

2）水位监测项目

水井井深、水位以及日用水量，同时还应测定气温并简要描述当时的天气情况。

（3）监测频率

水质跟踪监测井频率为每季度一次，水位采用地下水水位自动监测仪器进行跟踪监测。

（4）监测方式

建议矿方委托有资质监测单位签订长期协议，对工业场地及排矸场水质跟踪监测点进行监测。

（5）监测数据管理

监测结果应及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。

地下水水质长期跟踪监测布点一览表

表 7.8-2

序号	编号	位置	经度	纬度	井深（m）	监测层位	井结构	监测功能	监测频率	备注
1	SZ1	工业场地上游	111°7′49.72″	39°11′47.75″	揭穿含水层	第四系潜水	最小埋深以下全部为花管	背景值	1 次/每季度	已有
2	SZ2	紧挨排矸场下游坝	111°9′0.12″	39°11′45.43″	揭穿含水层	第四系潜水		污染跟踪监测	1 次/每季度	新建
3	SZ3	工业场地下游 50m	111°8′45.66″	39°11′29.80″	揭穿含水层	第四系潜水		污染跟踪监测	1 次/每季度	已有
4	SZ5	紧挨生活污水处理站下游	111° 8′ 49.96″	39° 11′ 22.83″	揭穿含水层	第四系潜水		污染跟踪监测	1 次/每季度	已有
5	SZ4	工业场地、排矸场下游 500m	111°9′6.56″	39°11′19.39″	揭穿含水层	第四系潜水		污染跟踪监测	1 次/每季度	已有

地下水水位长期跟踪监测布点情况

表 7.8-3

水井	坐标		井深	取水层位	监测项目	备注
编号	y	x	(m)			
SJ2	37508152	4336667	50	P_2s	水位	已有
SJ4	37508107	4336661	16	P_2s	水位	已有
SJ5	37508117	4336658	16	P_2s	水位	已有
SJ7	37508208	4333587	16	P_1x	水位	已有
SJ25	37510295	4331790	450	O_2m	水位	已有
MJ16	37512201	4333818	——	P_2s	水位	已有
MJ17	37511904	4331495	80	O_2m	水位	已有
MJ18	37512085	4330805	80	P_{2x}	水位	已有
MJ28	37512001	4335388	40	P_2s	水位	已有
SW1	37509758	4339134	25	P_2s	水位	新建
SW2	37511796	4337855	25	P_2s	水位	新建

7.8.4 地下水应急预案

（1）居民供水应急预案

为了保证井田内居民生产生活正常进行，本次评价提出对采空区及周边民用水井加强观测，一旦发现水位下降影响居民供水，将采取临时拉水车拉水方式解决，建设单位应结合冯家塔煤矿搬迁计划，实施搬迁，保障居民正常生产生活。

（2）地下水污染风险应急预案

建设项目工业场地内，有出现地下水污染风险事故的可能。制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度。结合本项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图 7.8-2。

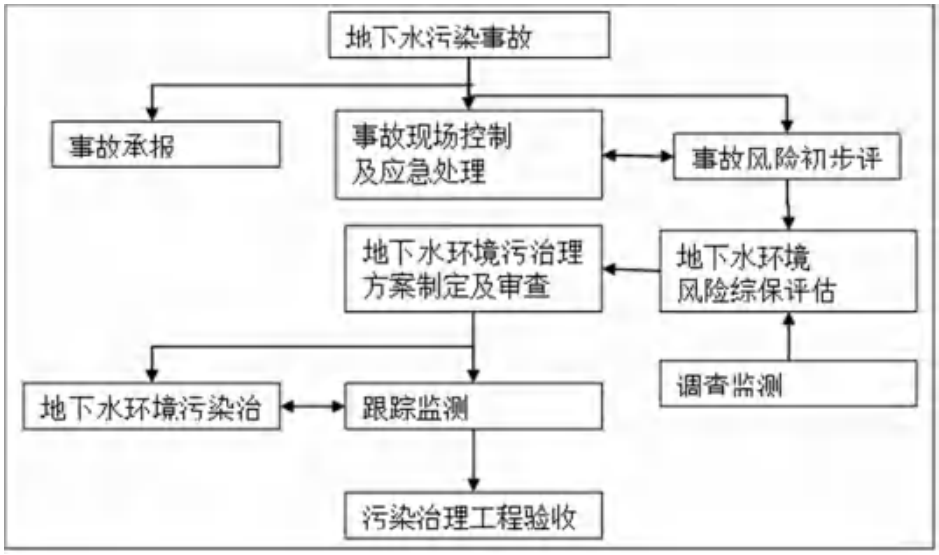


图 7.8-2 地下水污染事处理程序框图

出现下列情况时，可称为地下水污染事故：井下排水处理站出现突发性的、大量的污染物外泄，并超过了防护装置的防护能力；井下排水处理站出现长时间、隐蔽性渗漏。

污染事故发生后，应及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物等措施；必要时及时向各级政府上报。同时对污染事故风险及时作出初步评估，影响到周边居民供水安全时，及时采取应对措施。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

8 环境空气影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价等级

本项目目前供热热源来自清水川电厂余热，不设置锅炉房，无锅炉烟气产生，粉尘主要来自选煤厂动筛排矸车间、电厂储煤场、排矸场以及场内场外运输，动筛排矸车间振动筛安装了2台多管冲击式除尘器除尘，电厂储煤场为封闭式结构，排矸场以及场内场外运输扬尘采取了洒水降尘措施，采取了以上措施后项目有组织粉尘经排气筒直接达标排放，无组织粉尘排放得到了有效控制，对周边环境空气影响较小。

改扩建后本项目新增大气污染源为矸石充填系统破碎站，评价提出在破碎站上方设置高效袋式收尘器，粉尘经处理后通过排气筒外排，排气筒高度不低于 15m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作等级的划分方法，本次评价采用导则推荐的估算模型对新增的矸石充填系统破碎站有组织粉尘排放计算，并依据计算结果进行判断，经判断本项目环境空气的评价工作等级为二级，计算结果见表 8.1-1。

破碎站集中排放颗粒物计算参数及判定结果

表 8.1-1

估算模型参数	城市/农村			农村	最高环境温度（℃）		38.9
	土地利用类型			草地	最低环境温度（℃）		-24
	区域湿度条件			平均	考虑地形		是
	考虑岸线熏烟			否	地形数据分辨率（m）		90
矸石充填站破碎机上方	底部中心点坐标			39.1972°N，111.1306°E			
	高度（m）			15	底部海拔高度		861
	出口内径（m）			0.5	排放速率（m_3/s）		0.97
	温度（℃）			8.8	环境温度（℃）		8.8
	年排放小时数（h）			6600	排放工况		正常
	颗粒物（PM_{10}）排放速率（g/s）			0.038			
大气评价等级划分	一级			Pmax≥10％			
	二级			1%≤Pmax<10％			
	三级			Pmax＜1％			
矸石充填站破碎机上方	颗粒物	最大落地浓度（μg/m3）	8.19	最大落地浓度占标率（%）	1.82	D10%（km）	0
判定结果				二级			

8.1.2 评价范围

本项目的评价范围为以工业场地为中心边长为 5km 的矩形区域。

8.1.3 环境保护目标

本项目大气环境保护目标主要是大气评价范围内的 9 个村庄，共 535 户、2132 人，具体见表 8.1-2 和图 8.1-1。

大气环境保护目标统计表

表 8.1-2

序号	村庄名称	坐标		与工业场地的相对坐标/m		与风井场地的相对坐标/m		户数	人数	保护对象	保护内容	环境功能区
		经度	纬度	X	Y	X	Y					
1	川根底	111°6′16″E	39°12′37″N	-2600	1767	/	/	47	188	居民	环境空气质量	二类区
2	西王寨	111°8′20″E	39°12′9″N	1229	98	/	/	138	550	居民	环境空气质量	二类区
3	温家峁	111°6′26″E	39°11′39″N	-2238	-10	/	/	50	198	居民	环境空气质量	二类区
4	子虫峁	111°7′34″E	39°11′22″N	-582	-625	/	/	1	5	居民	环境空气质量	二类区
5	石寨	111°9′9″E	39°11′38″N	1624	-79	/	/	70	280	居民	环境空气质量	二类区
6	寨崖湾	111°8′43″E	39°11′19″N	1053	-780	/	/	50	200	居民	环境空气质量	二类区
7	冯家塔	111°8′1″E	39°11′8″N	0	-1065	/	/	33	130	居民	环境空气质量	二类区
8	段家塬	111°7′30″E	39°10′53″N	-746	-1522	1012	2309	40	159	居民	环境空气质量	二类区
9	沙窑则	111°9′13″E	39°10′52″N	1660	-1621	/	/	106	422	居民	环境空气质量	二类区

8.2 环境空气质量现状调查与评价

8.2.1 项目所在区域环境空气质量达标判断

本次评价达标区判定采用陕西省生态环境厅办公厅（2023 年 1 月 18 日）发布的全省 2022 年环保快报中府谷县的数据。SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 16ug/m^3、34ug/m^3、74ug/m^3、34ug/m^3；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.+ mg/m^3，O_3 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 146ug/m^3；除 PM_{10} 外，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值（表 8.2-1）。2022 年府谷县属于环境空气质量不达标区。

陕西省榆林市 2021 年环境空气质量数据统计表

表 8.2-1

监测日期	年均浓度				24 小时平均第 95 百分位数	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数
	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2	CO	O_3
	ug/m^3	ug/m^3	ug/m^3	ug/m^3	mg/m^3	ug/m^3
2022 年	74	34	16	34	1.6	146
《环境空气质量标准》二级标准	70	35	60	40	4	160

8.2.2 环境空气质量补充监测

8.2.2.1 监测布点及监测项目

本次评价根据项目所在地位置、风向及周围敏感点的分布情况，在评价区内共布设 2 个环境空气质量现状监测点，布点情况见表 8.2-2 和图 8.1-1。

环境空气质量现状监测布点情况

表 8.2-2

序号	监测点	监测项目	监测时间与频次
1#	选煤厂上风向	日均浓度：TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO 日最大 8 小时平均浓度：O_3 小时浓度：NO_2、SO_2、CO、O_3	2022 年 12 月 13 日-12 月 19 日连续监测 7 天；SP 日均浓度每天连续监测 24 个小时，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均浓度每天连续监测 20 个小时以上；NO_2、SO_2、CO、O_3 小时浓度每天取样四次，每次取样一小时，每次开始时间为 2:00、8:00、14:00、20:00；O_3 日最大 8 小时平均浓度每 8 小时至少有 6 小时的平均浓度值
2#	选煤厂下风向		

8.2.2.2 评价方法

环境空气质量现状评价采用占标率指数法，计算公式如下：

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

式中：P_i—i 污染物占标率指数；

C_i—i 污染物实测浓度，mg/m^3；

C_{0i}—i 污染物标准浓度，mg/m^3，本次评价环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

8.2.2.3 采样和分析方法

本次评价采样按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）进行，分析方法见表 8.2-3。

环境空气污染物分析方法

表 8.2-3

分析项目	标准名称及编号	仪器设备及编号	检出限
SO_2	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》 HJ 482-2009 及其修改单	分光光度计 CTC-YQ-002-01	1h 平均值：7μg/m³ 24h 平均值：4μg/m³
NO_2	《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》 HJ 479-2009 及其修改单	分光光度计 CTC-YQ-002-01	1h 平均值：5μg/m³ 24h 平均值：3μg/m³
CO	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB/T 9801-1988	便携式红外线气体分析器 CTC-YQ-047-01	0.3mg/m³
O_3	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》HJ 504-2009 及其修改单	分光光度计 CTC-YQ-002-01	10μg/m³
PM_{10}	《环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法》HJ 618-2011 及其修改单	电子天平 CTC-YQ-001-01	10μg/m³
$PM_{2.5}$	《环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法》HJ 618-2011 及其修改单	电子天平 CTC-YQ-001-01	10μg/m³
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995 及其修改单	电子天平 CTC-YQ-001-01	1μg/m³

8.2.2.4 监测结果

环境空气质量现状监测结果见表 8.2-4 和表 8.2-5。

环境空气质量现状监测结果（小时浓度）

表 8.2-4

采样地点及编号	采样日期	NO_2（μg/m³）				SO_2（μg/m³）				O_3（μg/m³）				CO（mg/m³）			
		2时	8时	14时	20时	2时	8时	14时	20时	2时	8时	14时	20时	2时	8时	14时	20时
1#选煤厂上风向	2022.12.13	18	21	22	25	10	11	10	8	68	35	75	26	3.2	3.4	3.6	3.4
	2022.12.14	36	31	27	27	9	13	9	11	11	14	53	12	3.2	3.4	3.7	3.4
	2022.12.15	30	25	21	18	14	12	9	9	22	21	58	44	3.1	3.4	3.6	3.4
	2022.12.16	17	17	20	22	12	8	9	8	59	45	75	59	3.1	3.4	3.6	3.4
	2022.12.17	17	20	15	15	11	7	10	13	36	41	76	47	3.1	3.4	3.5	3.3
	2022.12.18	25	18	20	21	15	12	19	16	37	41	77	18	3.1	3.4	3.5	3.2
	2022.12.19	25	24	30	28	10	12	16	13	10	12	30	10	3.2	3.5	3.7	3.3
2#选煤厂下风向	2022.12.13	22	23	36	31	11	14	14	9	70	36	78	30	3.4	3.6	3.8	3.5
	2022.12.14	44	46	36	49	17	13	12	21	16	17	55	14	3.4	3.7	3.9	3.6
	2022.12.15	37	34	29	33	16	13	20	11	25	24	60	47	3.3	3.6	3.7	3.6
	2022.12.16	24	24	26	23	12	10	9	13	62	47	78	61	3.2	3.5	3.8	3.5
	2022.12.17	24	20	28	26	16	10	20	15	38	43	79	48	3.2	3.7	3.6	3.4
	2022.12.18	28	30	37	28	25	16	21	19	39	44	78	21	3.2	3.5	3.6	3.4
	2022.12.19	27	26	32	32	18	17	22	18	12	14	31	12	3.4	3.6	3.9	3.4
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准		200				500				200				10			

环境空气质量现状监测结果（日均浓度）

表 8.2-5

采样地点及编号	采样日期	日均浓度						8 小时均值
		NO_2	SO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O^3
		μg/m³	μg/m³	μg/m³	μg/m³	μg/m³	mg/m³	μg/m³
1# 选煤厂上风向	2022.12.13	19	11	427	247	137	3.4	69
	2022.12.14	35	11	386	193	124	3.4	44
	2022.12.15	29	13	509	300	159	3.4	54
	2022.12.16	19	10	516	301	175	3.4	71
	2022.12.17	17	9	561	235	213	3.3	70
	2022.12.18	23	14	388	225	146	3.3	60
	2022.12.19	24	13	384	204	151	3.4	40
2# 选煤厂下风向	2022.12.13	28	14	459	350	188	3.7	72
	2022.12.14	43	18	400	244	155	3.8	46
	2022.12.15	35	17	537	329	216	3.6	57
	2022.12.16	25	12	672	368	263	3.6	73
	2022.12.17	23	18	640	278	221	3.5	72
	2022.12.18	28	21	398	196	193	3.5	62
	2022.12.19	27	20	448	207	180	3.7	43
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准		80	150	300	150	75	4	160

8.2.2.5 环境质量现状评价

本次评价采用占标率指数法对补充监测的环境空气质量数据进行统计分析，结果见表 8.2-6。

环境空气质量现状监测结果统计表

表 8.2-6

污染物	监测点位	小时平均浓度			日平均浓度/日最大 8 小时平均		
		浓度范围	占标率范围%	超标率	浓度范围	占标率范围%	超标率%
NO_2 (μg/m³)	1#	15~36	8~18	0	17~35	21~44	0
	2#	20~49	10~25	0	23~43	29~54	0
SO_2 (μg/m³)	1#	7~19	2~4	0	9~14	6~9	0
	2#	9~25	2~5	0	12~21	8~14	0
O_3 (μg/m³)	1#	10~77	5~39	0	40~71	25~44	0
	2#	12~79	6~40	0	43~73	27~46	0
CO (mg/m³)	1#	3.1~3.7	31~37	0	3.3~3.4	83~85	0
	2#	3.2~3.9	32~39	0	3.5~3.8	88~95	0

污染物	监测点位	小时平均浓度			日平均浓度/日最大 8 小时平均		
		浓度范围	占标率范围%	超标率	浓度范围	占标率范围%	超标率%
TSP (μg/m³)	1#	/	/	/	384~561	128~187	28~87
	2#	/	/	/	398~672	133~224	33~124
PM_{10} (μg/m³)	1#	/	/	/	193~301	129~201	29~101
	2#	/	/	/	196~368	131~245	31~145
$PM_{2.5}$ (μg/m³)	1#	/	/	/	124~213	165~284	65~184
	2#	/	/	/	155~263	207~351	107~251

由表 8.2-6 可知，各监测点 NO_2、SO_2、CO 和 O_3 小时浓度以及 NO_2、SO_2、CO 日均浓度、O_3 日最大 8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的要求，TSP、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 日均浓度均超标，最大超标倍数分别为 1.24、1.45、2.51，超标原因为工业场地东北方向清水川三期电厂工程正在建设施工，施工扬尘量大，致使选煤厂周边扬尘浓度超标。

8.2.3 环境空气质量变化情况

（1）区域统计数据

本项目位于陕西省榆林市，本次评价收集了榆林市 2016 年至 2021 年环境空气质量统计数据，见表 8.2-7。

根据表 8.2-7 可知，项目所在区域从 2016 年至 2021 年环境空气污染物中 PM_{10}、SO_2、CO 以及 O_3 呈逐年下降的趋势，$PM_{2.5}$ 和 NO_2 基本不变，榆林市从 2017 年、2018 年、2019 年的不达标区，到 2020 年、2021 年环境空气质量改善为达标区。

榆林市 2016 年至 2021 年环境空气质量统计数据

表 8.2-7

监测日期	年均浓度				24 小时平均第 95 百分位数	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数
	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2	CO	O_3
	ug/m³	ug/m³	ug/m³	ug/m³	mg/m³	ug/m³
2016 年	81	35	20	36	2.6	155
2017 年	80	35	20	43	2.4	168
2018 年	94	38	20	42	2.2	164
2019 年	66	35	15	42	1.8	159
2020 年	59	33	12	37	1.5	149
2021 年	56	26	9	35	1.2	151
《环境空气质量标准》二级	70	35	60	40	4	160

标准						

（2）项目区统计数据

本次评价采用 2009 年《陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环保验收调查报告》中西王寨村、寨崖湾 2 处的环境空气质量监测数据及 2018 年《陕西清水川能源股份有限公司新建冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目环境影响报告书》中风井场地和张崖窑 2 处的环境空气质量监测数据，对比分析项目区近年环境空气质量变化情况。

由表 8.2-8 统计数据可知，从 2009 年环保验收阶段到 2018 年风井环评阶段至今，项目区环境空气质量监测数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的限值要求，相较于 2009 年和 2018 年，2022 年环境空气质量监测数据除颗粒物外其余指标变化不大，2022 年颗粒物监测超标是受到清水川三期电厂工程建设施工的影响。

环境空气质量数据统计表

表 8.2-8

检测日期	检测项目/检测点位/检测结果							
	1#西王寨村				2#寨崖湾			
	SO_2 μg/m³	NO_2 μg/m³	TSP μg/m³	PM_{10} μg/m³	SO_2 μg/m³	NO_2 μg/m³	TSP μg/m³	PM_{10} μg/m³
2009.6.3	14	14	215	/	22	15	19	/
2009.6.4	13	22	205	/	12	9	238	/
2009.6.5	13	23	212	/	22	16	140	/
2009.6.6	23	17	244	/	22	15	147	/
2009.6.7	36	21	225	/	29	16	120	/
检测日期	3#风井场地				4#张崖窑			
2017.12.20	36	44	147	86	33	49	152	90
2017.12.21	34	51	159	94	38	47	155	91
2017.12.22	37	49	164	100	36	55	171	105
2017.12.23	30	58	141	99	33	63	153	110
2017.12.24	31	60	162	95	29	60	166	90
2017.12.25	29	57	170	112	30	58	174	108
2017.12.26	33	63	182	120	35	61	189	125
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	150	80	300	150	150	80	300	150

8.2.4 环境空气质量现状评价结论

2021 年府谷县属于环境空气质量不达标区。同时本次评价对工业场地及周边区域进行了补充监测，监测结果表明各监测点 NO_2、SO_2、CO 和 O_3 小时浓度以及 NO_2、SO_2、CO 日均浓度，O_3 日最大 8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-

2012）中二级标准限值的要求。TSP、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 日均浓度均超标，最大超标倍数分别为 1.24、1.45、2.51，超标原因为工业场地东北方向清水川三期电厂工程正在建设施工，施工扬尘量大，致使选煤厂周边扬尘超标。

本次评价收集了榆林市 2016 年至 2021 年环境空气质量统计数据，从 2016 年至 2021 年环境空气污染物中 PM_{10}、SO_2、CO 以及 O_3 呈逐年下降的趋势，$PM_{2.5}$ 和 NO_2 基本不变，榆林市从 2017 年、2018 年、2019 年的不达标区，到 2020 年、2021 年环境空气质量改善为达标区。

本次评价采用 2009 年冯家塔煤矿竣工环保验收调查报告中西王寨村、寨崖湾及 2018 年冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目环境影响报告书中风井场地和张崖窑 2 处的环境空气质量监测数据对比分析，指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的限值要求，相较于 2009 年和 2018 年，除因清水川三期电厂工程建设施工造成的颗粒物超标外，2022 年环境空气质量监测数据其余监测因子无明显变化。

8.3 大气环境影响回顾性评价

8.3.1 污染源及防治措施情况

本次评价对冯家塔煤矿现有地面生产系统粉尘的污染物排放情况进行了调查。本项目大气污染源与防治措施变化情况见表 8.3-1。

现有污染源及防治措施情况

表 8.3-1

名称	验收阶段大气污染防治措施	改扩建后大气污染防治措施	变化情况
动筛排矸车间	振动筛上方安装 2 台多管冲击式除尘器除尘。	同验收阶段	不变
电厂储煤场	电厂储煤场防风抑尘网长 791.6m，高 15m，并设置了洒水降尘系统，四周暂未种植抗风防护林带。	电厂储煤场全封闭，在储煤场内南北两侧安装 4 台固定式 XS-80 型射雾器，设 2 台防爆轴流风机	按环保要求对储煤场进行了封闭
灌浆站	/	灌浆站位于风井场地内，风井单独进行了环评。 本次评价提出采用黄土灌浆，对黄土堆场采取封闭及洒水降尘措施。	依托现有
运输与仓储设施	煤炭运输采用输煤栈桥，仓储设施包括 2 个 Φ21m 原煤缓冲仓、2 个 Φ10m 矸石仓和 3 个 7m×7m 块煤地销仓，输煤栈桥与各仓储设施均为封闭式结构。	同验收阶段	不变
排矸场	初期矸石已分段、阶梯式覆土堆存，并已播入草籽，目前由洒水车定期洒水降尘。	同验收阶段	不变
场外道路	定期对场外道路进行清扫和洒水，抑制道路扬尘。	同验收阶段	不变

（1）生产系统粉尘

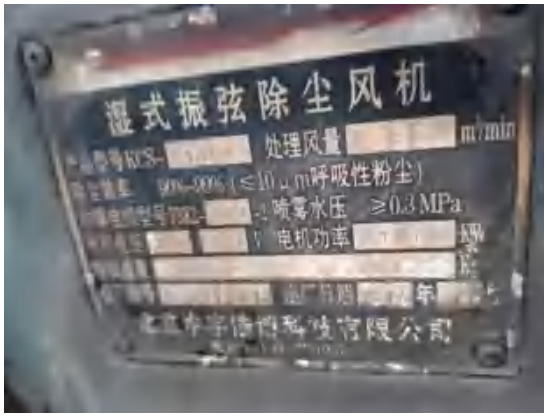
煤炭由主井提升到地面后需经卸装、皮带运输、转载、储存、筛分破碎、洗选加工与产品储、装、运等作业，这些作业环节均会有煤尘产生。

本项目煤炭的场地内运输采用输煤栈桥，煤与矸石的仓储设施包括 2 个Φ21m 原煤缓冲仓、2 个Φ10m 矸石仓、3 个 7m×7m 块煤地销仓以及电厂储煤场，上述输煤栈桥与仓储设施均为封闭式结构，可有效控制转、储、运环节的扬尘污染。

选煤厂动筛排矸车间振动筛上方安装 2 台多管冲击式除尘器除尘，设 2 台排气筒集中排放，皮带机头机尾、振动给料机、分级筛、刮板输送机设置喷雾降尘措施，可减少粉尘外排量。

动筛排矸车间、电厂储煤场现状见图 8.3-1。

动筛车间除尘器



动筛车间除尘风机铭牌

全封闭式电厂储煤场

储煤场喷雾器

图 8.3-1 动筛排矸车间和储煤场除尘措施现场照片

（2）排矸场扬尘污染

初期矸石已分段、阶梯式覆土堆存，并已播入草籽，目前由洒水车定期洒水降尘，可有效抑制粉尘产生。

已恢复排矸场现场情况见图 8.3-2。

图 8.3-2 已恢复排矸场现场情况

（3）其它无组织粉尘污染

工业场地和场外道路采用沥青混凝土硬化路面并加强维护，各工业场地内配备洒水车减少路面扬尘，并利用绿化带隔离吸滞粉尘。

无组织粉尘污染防治措施见图 8.3-3。

排矸场洒水降尘

工业场地洒水降尘

图 8.3-3 无组织粉尘污染防治措施

8.3.2 大气污染防治措施治理效果

8.3.2.1 生产系统粉尘监测

本次评价在动筛排矸车间湿式振弦除尘器进、出口进行了监测，监测结果见表 8.3-2。

生产系统除尘器粉尘污染源监测结果

表 8.3-2

污染源	监测时间		除尘器出口		
			标杆流量 DNm^3/h	颗粒物浓度 mg/Nm^3	颗粒物排放速率 kg/h
动筛排矸车间湿式振弦除尘器进口	2022.12.17	第一次	2737	108	0.296
		第二次	2628	111	0.292
		第三次	2752	122	0.336
	2022.12.18	第一次	2858	82.6	0.236
		第二次	2616	89.5	0.234
		第三次	2623	99.7	0.262
动筛排矸车间湿式振弦除尘器出口	2022.12.17	第一次	2502	16.8	0.042
		第二次	2506	14.6	0.037
		第三次	2674	17.2	0.046
	2022.12.18	第一次	2512	13.5	0.034
		第二次	2316	15.6	0.036
		第三次	2498	13.4	0.033
《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）			设备颗粒物去除效率达 98%以上或通过排气筒集中排放粉尘浓度低于 $80mg/m^3$		

监测期间，生产系统主要设备除尘器运行稳定，监测数据可代表正常工况下污染物排放，本项目颗粒物排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），即通过排气筒排放的颗粒物浓度小于 $80mg/Nm^3$ 或设备颗粒物去除效率>98%，根据表 8.3-2 可知，除尘器排气筒出口颗粒物浓度为 13.4—17.2mg/Nm^3，均小于 $80mg/Nm^3$ 的标准限值，同时除尘设备排气筒高度高于 15m，表明本项目生产系统采取的大气污染防治措施有效。

8.3.2.2 无组织大气污染物监测

本次评价于2022.12.14~2022.12.17对工业场地（南区）上下风向、工业场地（北区）上下风向、排矸场上下风向处无组织颗粒物、二氧化硫进行了监测，结果见表 8.3-3。

根据监测结果，各工业场地及排矸场颗粒物监控点与参照点浓度差值均小于 $1.0mg/m^3$，二氧化硫排监控点与参照点浓度差值均小于 $0.4mg/m^3$，无组织粉尘排放浓

度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）无组织排放限值（监控点与参照点浓度差值）表 5 的要求，表明在各工业场地及排矸场正常运行期间采取的无组织大气污染防治措施有效。

本次无组织大气污染物监测结果

表 8.3-3 单位：mg/m^3

污染源	监测时间	监测因子	1#上风向	2#下风向	3#下风向	4#下风向
工业场地（南区）	2022.12.16	颗粒物	0.269	0.663	0.721	0.697
			0.308	0.502	0.746	0.776
			0.321	0.542	0.850	0.874
		二氧化硫	0.007	0.016	0.012	0.021
			0.007	0.014	0.016	0.018
			0.008	0.021	0.019	0.017
	2022.12.17	颗粒物	0.241	0.650	0.318	0.601
			0.288	0.506	0.651	0.749
			0.349	0.464	0.454	0.557
		二氧化硫	0.009	0.025	0.029	0.037
			0.007	0.021	0.015	0.027
			0.011	0.025	0.020	0.021
工业场地（北区）	2022.12.14	颗粒物	0.247	0.463	0.586	0.375
			0.226	0.333	0.491	0.506
			0.301	0.316	0.412	0.311
		二氧化硫	0.012	0.026	0.030	0.021
			0.010	0.021	0.019	0.025
			0.015	0.025	0.020	0.016
	2022.12.15	颗粒物	0.366	0.727	0.767	0.683
			0.405	0.840	0.704	0.606
			0.290	0.419	0.638	0.462
		二氧化硫	0.011	0.019	0.022	0.016
			0.012	0.023	0.013	0.022
			0.010	0.022	0.017	0.016
排矸场	2022.12.14	颗粒物	0.278	0.758	0.697	0.458
			0.266	0.601	0.772	0.484
			0.420	0.804	0.719	0.545
		二氧化硫	0.016	0.028	0.022	0.020
			0.012	0.020	0.026	0.027
			0.014	0.027	0.021	0.021
	2022.12.15	颗粒物	0.293	0.657	0.763	0.719

污染源	监测时间	监测因子	1#上风向	2#下风向	3#下风向	4#下风向
			0.457	0.874	0.545	0.771
			0.204	0.810	0.647	0.891
		二氧化硫	0.017	0.021	0.028	0.026
			0.012	0.028	0.027	0.025
			0.011	0.028	0.024	0.022

8.3.3 改进措施

根据现场调查及监测结果，本项目目前采取的大气污染防治措施有效，大气污染物可实现达标排放。

为进一步使本项目的大气污染物能稳定达标排放，本次评价提出对大气污染防治设施进行定期检修和维护，对排气筒进出口及无组织粉尘排放进行例行监测，如发现污染物排放不能达标，及时对相应的防治设施进行更换。

8.4 建设期环境空气影响与防治措施

本项目建设过程中对环境空气的影响主要为施工作业面和施工交通运输产生的扬尘，场地平整形成的裸露地表、地基开挖、回填以及散状物料堆放等扬尘，推土机、挖掘机及交通工具释放的尾气，本次评价结合现状调查与现行环保法规要求针对建设过程提出以下大气污染防治措施要求：

（1）施工工地周围应当按照有关规定设置连续、密闭的围挡；

（2）施工工地地面、车行道路应当进行硬化等降尘处理；

（3）易产生扬尘的土方工程施工时应当采取洒水等抑尘措施；

（4）建筑垃圾、工程渣土等在48小时内未能清运的应当在施工工地内设置临时堆放场并采取遮盖等防尘措施；

（5）运输车辆在除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地；

（6）需使用混凝土的应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，禁止现场露天搅拌；

（7）施工工地内堆放的粉状物料堆场采取封闭措施，其他工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当采取覆盖防尘网或者防尘布等措施；

（8）施工结束后，临时性用地应及时恢复植被，防止水土流失；

（9）建设期使用的供暖炉灶应符合环保要求，并配备必要的烟气处理设施，使烟尘达标排放，同时评价建议条件允许的情况下鼓励使用电锅炉等清洁能源供暖。

在采取了评价提出的大气污染防治措施后，项目施工将不会对大气环境造成较大影响。

8.5 改扩建后大气环境影响评价

本项目改扩建后新增大气污染源仅为矸石充填系统破碎站，在矸石破碎的过程中会有粉尘产生，为减少破碎站粉尘对周边大气环境的影响，评价提出在破碎站上方设置高效袋式收尘器，粉尘经处理后通过高 15m、内径 0.5m 的排气筒排放。经类比分析，采取措施后新增污染源在运行过程中产生的粉尘可得到有效抑制，对周边大气环境影响较小。

8.6 大气环境影响评价结论

本项目目前供热热源来自清水川电厂余热，不设置锅炉房，无锅炉烟气产生，粉尘主要来自选煤厂动筛排矸车间、电厂储煤场、排矸场以及场内场外运输，动筛排矸车间振动筛安装了2台多管冲击式除尘器除尘，电厂储煤场为封闭式结构，排矸场以及场内场外运输扬尘采取了洒水降尘措施，采取了以上措施后项目有组织粉尘经排气筒直接排放，无组织粉尘排放得到了有效控制。项目从2022年4月开始已按照800万t/a生产能力运行，本次评价监测期间各项大气污染防治措施运行稳定，监测数据可代表改扩建后的大气污染物排放情况，根据监测结果可知，有组织和无组织颗粒物浓度均满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的相应限值，目前采取的大气污染物防治措施有效，对周边环境空气影响较小。

改扩建后本项目新增大气污染源仅为矸石充填系统破碎站，评价提出在破碎站上方设置高效袋式收尘器，粉尘经处理后通过排气筒外排，排气筒高度不低于 15m，灌浆站采用黄土灌浆，对黄土堆场采取封闭及洒水降尘措施经类比分析，采取措施后新增污染源在运行过程中产生的粉尘可得到有效抑制，对周边大气环境影响较小。

8.7 碳排放核算

8.7.1 核算依据

1、《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）；

2、生态环境部应对气候变化司研究确定的2019年度减排项目中国区域电网基准线

排放因子；

3、企业提供的其他资料。

8.7.2 项目概况

冯家塔煤矿改扩建后规模为 8.0Mt/a。工程内容包括井工矿工程和配套选煤厂等，经洗选后产品煤通过带式输送机栈桥运往电厂，矸石汽运到排矸场。企业能源使用情况主要包括矿井开采及辅助生产设备年用电及购入热详见表 8.7-1。

能源使用情况表

表 8.7-1

能源	使用设备	年用量	来源
电	生产设备	3.35×10^7 kW.h	外购
燃油	机械设备	350 t	外购
购入热	热交换站	2.62×10^5 GJ	外购

8.7.3 项目碳排放核算

8.7.3.1 核算方法

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》，温室气体排放总量计算公式如下：

$$E = E_{燃烧} + E_{CH4-逃逸} + E_{CO2-逃逸} + E_{购入电} + E_{购入热} - E_{输出电} - E_{输出热}$$

式中：E 为报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{燃烧}$为报告主体的化石燃料燃烧 CO_2 排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{CH4-逃逸}$为报告主体的甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{CO2-逃逸}$为报告主体的二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{购入电}$为报告主体购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{购入热}$为报告主体购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{输出电}$为报告主体输出电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{输出热}$为报告主体输出热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）。

8.7.3.2 排放因子选取

（1）$E_{燃烧}$

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》，其计算方法如下。

1）计算公式

$$E_{燃烧}=\sum_i\left(AD_i\times CC_i\times OF_i\times\frac{44}{12}\right)$$

式中，$E_{燃烧}$－为报告主体化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

i－为化石燃料类型代号；

AD_i－为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

CC_i－为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

OF_i－为化石燃料 i 的碳氧化率，%。

2）活动水平数据的获取

各燃烧设备分品种的化石燃料燃烧量根据企业提供资料确定。

3）排放因子数据的获取

A、化石燃料含碳量

本项目采用燃料的低位发热量再按以下公式估算燃料的含碳量：

$$CC_i=NCV_i\times FC_i$$

式中：

NCV_i－为化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以百万千焦（GJ）/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm^3 为单位；

FC_i－为燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

燃料低位发热量参考表 8.7-2。

B、燃料碳氧化率

液体燃料的碳氧化率可取缺省值 0.98；气体燃料的碳氧化率可取缺省值 0.99；固体燃料可参考表 8.7-2。

常见化石燃料特性参数缺省值

表 8.7-2

燃料品种		低位发热量		单位热值含碳量（吨碳/GJ）	燃料碳氧化率
		缺省值	单位		
固体燃料	无烟煤	26.7	GJ/吨	27.4×10^{-3}	94%
	烟煤	19.570	GJ/吨	26.1×10^{-3}	93%
	褐煤	11.9	GJ/吨	28.00×10^{-3}	96%
	洗精煤	26.334	GJ/吨	25.41×10^{-3}	93%
	其他洗煤	12.545	GJ/吨	25.41×10^{-3}	90%

	型煤	17.460	GJ/吨	33.60×10^{-3}	90%
	焦炭	28.435	GJ/吨	29.5×10^{-3}	93%
	石油焦	32.5	GJ/吨	27.50×10^{-3}	98%
液体燃料	原油	41.816	GJ/吨	20.10×10^{-3}	98%
	燃料油	41.816	GJ/吨	21.10×10^{-3}	98%
	汽油	43.070	GJ/吨	18.90×10^{-3}	98%
	柴油	42.652	GJ/吨	20.20×10^{-3}	98%
	一般煤油	43.070	GJ/吨	19.60×10^{-3}	98%
	其他石油制品	40.2	GJ/吨	20.0×10^{-3}	98%
	焦油	33.453	GJ/吨	22.00×10^{-3}	98%
	粗苯	41.816	GJ/吨	22.70×10^{-3}	98%
	液化石油气	50.179	GJ/吨	17.2×10^{-3}	98%
	液化天然气	51.44	GJ/吨	15.3×10^{-3}	98%
气体燃料	天然气	389.31	GJ/万 Nm^3	15.30×10^{-3}	99%
	炼厂干气	45.998	GJ/吨	18.20×10^{-3}	99%
	焦炉煤气	179.81	GJ/万 Nm^3	13.58×10^{-3}	99%
	高炉煤气	33.00	GJ/万 Nm^3	70.80×10^{-3}	99%
	转炉煤气	84.00	GJ/万 Nm^3	49.60×10^{-3}	99%
	密闭电石炉炉气	111.190	GJ/万 Nm^3	39.51×10^{-3}	99%
	其它煤气	52.270	GJ/万 Nm^3	12.20×10^{-3}	99%
注：本表源自《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）附录表 C.1。					

4）计算结果

冯家塔煤矿涉及化石燃料品种主要为柴油，根据本次评价调查，本矿柴油消耗量合计为 350 t/a，则本项目化石燃料燃烧 CO_2 排放计算如下：

$E_{CO2\text{-燃烧}}=AD_{柴油}\times CC_{柴油}\times OF_{柴油}\times44/12$

$=350\times42.652\times20.20\times10^{-3}\times0.98\times44/12$

$=1083.57\ tCO_2$

（2）甲烷逃逸排放

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量，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》，其计算方法如下。

1）计算公式

$$E_{CH4-逃逸}=(Q_{CH4-井工}+Q_{CH4-露天}+Q_{CH4-矿后}-Q_{CH4-销毁}-Q_{CH4-利用})\times0.67\times10\times GWP_{CH4}$$

式中：$E_{CH4\text{-逃逸}}$为煤炭生产企业的甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$Q_{CH4-井工}$为井工开采的甲烷逃逸排放总量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

$Q_{CH4-露天}$为露天开采的甲烷逃逸排放总量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

$Q_{CH4-矿后}$为矿后活动的甲烷逃逸排放总量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

$Q_{CH4-销毁}$为甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

$Q_{CH4-利用}$为甲烷的回收利用量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

0.67 为甲烷在 20℃、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米（kg/m^3）；

GWP_{CH4} 为甲烷相对二氧化碳的全球变暖潜势（GWP）值，缺省值为 21。

A）本项目为井工开采，$QCH_{4-井工}$排放量计算公式如下：

$$Q_{CH4-井工}=\sum_i AD_{井工i}\times q_{相CH4i}\times 10^{-4}$$

式中：i 为以井工方式开采的各个矿井的编号；

AD 为矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

$q_{相CH4i}$为矿井 i 当年的相对瓦斯涌出量，单位为立方米甲烷每吨原煤（m^3CH_4/t）

B）井工煤矿中，矿后活动的甲烷逃逸排放计算方法如下：

$$Q_{CH4-矿后}=\sum_i AD_{矿后i}\times EF_{矿后i}\times 10^{-4}\cdot$$

式中：i 为煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级，包括突出矿井、高瓦斯矿井、瓦斯矿井；

$AD_{矿后i}$为瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量，单位为吨（t）；

$EF_{矿后i}$——为瓦斯等级为 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）。

2）活动水平数据的获取

根据企业可研提供资料，项目井工矿开采能力为 8000000t/a。

3）排放因子数据的获取

根据企业可研提供资料，矿井相对瓦斯涌出量为 0.08 m^3/t，甲烷最大比例占 1.41%，核算甲烷折纯量为 0.001m^3CH_4/t。瓦斯矿井排放因子缺省值为 0.94 m^3/t。

4）计算结果

企业不涉及瓦斯火炬及催化、回收利用，故 $Q_{CH4-露天}$、$Q_{CH4-销毁}$、$Q_{CH4-利用}$均为 0，则

本项目甲烷逃逸排放计算如下：

$E_{CH4-逃逸}$=（$Q_{CH4-井工}$+$Q_{CH4-矿后}$）×0.67×10×GWP_{CH4}

=（8000000×0.001×10^{-4}+8000000×0.94×10^{-4}）×0.67×10×21

=105918.96 吨 CO_2/年

（3）$E_{CO2-逃逸}$

煤炭生产企业二氧化碳的逃逸排放总量，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》，其计算方法如下。

1）计算公式

$$E_{CO2-逃逸}=Q_{CO2-井工}\times 1.84\times 10+E_{CO2-火炬/催化氧化}$$

式中：$E_{CO2-逃逸}$为报告主体的二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$Q_{CO2-井工}$为井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）；

1.84 为二氧化碳在 20℃、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米（kg/m^3）；

$E_{CO2-火炬/催化氧化}$为甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

本项目为井工开采，二氧化碳逃逸排放量计算公式如下：

$$Q_{CO2-井工}=\sum AD_{井工}\times q_{相CO2i}\times 10^{-4}$$

式中：i——为以井工方式开采的各个矿井的编号；

AD——为矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

$q_{相\ CO2i}$——为矿井 i 的相对二氧化碳涌出量，单位为立方米二氧化碳每吨原煤（m^3CO_2/t）。

2）活动水平数据的获取

根据企业可研提供资料，项目原煤产量平均约为 8000000t/a。

3）排放因子数据的获取

根据企业可研提供资料，矿井相对瓦斯涌出量为 0.08 m^3/t，二氧化碳最大比例占 10.07%，核算二氧化碳折纯量为 0.008m^3CO_2/t。

4）计算结果

企业不涉及瓦斯火炬，故 $E_{CO2-火炬/催化氧化}$为 0，则本项目二氧化碳逃逸排放计算如下：

$E_{CO2-逃逸}$=$Q_{CO2-井工}$×1.84×10

=8000000×0.008×10^{-4}×1.84×10

=117.76 吨 CO_2/年

（4）$E_{购入电}$

煤炭生产企业购入电力对应的二氧化碳排放总量，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》，其计算方法如下。

1）计算公式

$E_{购入电}=AD_{购入电}\times EF$

式中：$E_{购入电}$为报告主体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）；

$AD_{电力}$为企业净购入的电力消费量，单位为 MWh；

EF 为电力供应的 CO^2 排放因子，单位为吨 CO^2/MWh。

2）动水平数据的获取

企业净购入的电力消费量根据企业提供资料确定。

3）排放因子数据的获取

电力供应的 CO_2 排放因子等于企业生产场地所属电网的平均供电 CO_2 排放因子，根据主管部门主动最新发布数据进行取值。

4）计算结果

购入的电力消费量取自企业提供的资料清单，工业场地全年电耗为 3.35×10^7kW.h。电力供应的 CO_2 排放因子，取自生态环境部应对气候变化司研究确定的 2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子，西北区域电网 $EF_{grid,BM,y}$ 为 0.4407(tCO_2/MWh)，则本项目净购入电力隐含的 CO_2 排放计算如下：

$E_{CO2-购入电}=AD_{购入电}\times EF$

$=3.35\times10^7$kW.h×0.4407tCO_2/MWh

=14763.45 tCO_2/年

（5）$E_{购入热}$

煤炭生产企业购入热力对应的二氧化碳排放总量，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》，其计算方法如下：

1）计算公式

$E_{购入热}=AD_{购入热}\times EF_{热}$

其中：

$E_{购入热}$——为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）；

$AD_{购入热}$——为核算报告期内购入热力量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$——为热力的平均 CO_2 排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）。

② 活动水平数据的获取

热力活动数据，购入热力量以企业提供资料确定。

③ 排放因子数据的获取

热力的平均二氧化碳排放因子暂取缺省值 0.11t CO_2/GJ。

④ 计算结果

本项目购入热力隐含的 CO_2 排放计算如下：

$E_{CO2-购入热}=AD_{购入热}\times EF$

$=2.62\times10^5GJ\times0.11\ tCO_2/GJ$

=28820 吨 CO_2/年

8.7.3.3 温室气体排放总量

本项目 $E_{输出电}$、$E_{输出热}$均为 0，则本项目温室气体排放总量计算如下：

$E=E_{燃烧}+E_{CH4-逃逸}+E_{CO2-逃逸}+E_{购入电}+E_{购入热}$

=1083.57+105918.96+117.76+14763.45+28820

=150703.74 tCO_2/年

本项目碳排放量见表 8.7-3。

本项目年温室气体排放量及碳排放强度汇总表

表 8.7-3

指　标		合计
温室气体排放总量	化石燃料燃烧排放（吨二氧化碳当量）	1083.57
	甲烷逃逸排放（吨二氧化碳当量）	105918.96
	二氧化碳逃逸排放（吨二氧化碳当量）	117.76
	净购入电力隐含的 CO2 排放（吨二氧化碳）	14763.45
	净购入热力隐含的 CO2 排放（吨二氧化碳）	28820
	合计（吨二氧化碳当量）	150703.74

8.7.4 减排措施及建议

（1）减少井下燃油设备使用量，使项目单位生产总值温室气体排放量及单位产品温室气体排放量减少。

（2）优化场地内短途运输路线，尽量避免燃油车辆无效运输，减少耗油量。

（3）研讨煤炭使用绿电技术，开发光伏发电技术，减少外购电能耗。

（4）工业场地内设置充电桩等电气设备充电装置，采用电动机械代替燃油设施进行开采。提高电能替代燃油使用率。

（5）加强行业内技术交流，对自卸车等大型设备设施供应厂家进行定期研讨，制定企业电能替代计划。对自卸车等燃油设备进行电能替代的改造。

（6）尽可能安排集中连续生产，应杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少设备启停对用电的影响。

（7）按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

（8）建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

8.8 污染物排放量核算及大气环境影响评价自查表

8.8.1 污染物排放量核算

本项目大气污染物主要来自地面生产系统有组织排放的大气污染物，无组织粉尘污染采取喷雾抑尘装置，项目无组织污染源污染物排放量很小，本次评价对地面生产系统有组织大气污染物排放量进行核算，结果见表8.8-1。

大气污染物有组织排放量核算表

表8.8-1

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/(mg/m^3)	核算排放速率/(g/s)	核算年排放量/(t/a)
主要排放口					
1	动筛排矸车间振动筛除尘器1#	颗粒物	15.2	0.01	0.20
2	动筛排矸车间振动筛除尘器2#	颗粒物	15.2	0.01	0.20
3	矸石充填站破碎站（拟建）	颗粒物	38	0.038	0.90
主要排放口合计		颗粒物 (t/a)			1.30

8.8.2 大气环境影响评价自查表

冯家塔煤矿项目大气环境影响评价自查表见表8.8-2。

大气环境影响评价自查表

表8.8-2

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级√			三级 □		
	评价范围	边长=50km □		边长 5～50km □			边长=5km √		
评价因子	SO_2+NO_X 排放量	≥2000t/a □		500～2000t/a □			＜500t/a √		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（TSP）				包括二次 $PM_{2.5}$ □ 不包括二次 $PM_{2.5}$ √			
评价标准	评价标准	国家标准 √		地方标准 □		附录 D □		其他标准 □	
现状评价	环境功能区	一类区 □		二类区 √			一类区和二类区 □		
	评价基准年	2022 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 □		主管部门发布的数据 √			现状补充监测 √		
	现状评价	达标区 □				不达标区√			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 √ 本项目非正常排放源 □ 现有污染源 □		拟替代的污染源 □		其他在建、拟建项目污染源 □		区域污染源 □	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □		EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □
	预测范围	边长≥50km □		边长 5～50km □			边长=5km □		
	预测因子	预测因子（ ）				包括二次 $PM_{2.5}$ □ 不包括二次 $PM_{2.5}$ □			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% □				C 本项目最大占标率＞100% □			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% □			C 本项目最大标率＞10% □			
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% □			C 本项目最大标率＞30% □			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h		C 非正常占标率≤100% □			C 非正常占标率＞100% □		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 □			C 叠加不达标 □				
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% □			k＞-20% □				
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 √ 无组织废气监测 √		无监测 □		
	环境质量监测	监测因子：（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3）			监测点位数（1）		无监测 □		
评价结论	环境影响	可以接受 √ 不可以接受 □							
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m							
	污染源年排放量	SO_2:（）t/a		NOx:（）t/a		颗粒物：（1.30）t/a		VOCs:（）t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”，“（）”为内容填写项目。									

9 地表水环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 地表水环境评价等级

本项目目前矿井水和生活污水全部回用不外排（对照原环境保护部以“环审〔2006〕13 号”文批复的《陕西省府谷矿区冯家塔煤矿环境影响报告书》“本项目改扩建后生活污水处理工艺和规模发生了变化，生活污水经处理后回用于绿化用水及项目生产用水；矿井水处理站处理工艺发生了变化规模增大，矿井水经处理后部分回用于项目生产用水，剩余部分作为电厂补充水，全部综合利用，不外排。”）本次改扩建后，生活污水综合利用途径未发生变化，2024 年～2027 年矿井水可实现部分回用于项目生产用水，剩余部分作为清水川电厂补充用水（如遇特殊情况，在取得排污口许可的情况下，多余矿井水处理达标后可应急排入清水川），远期涌水量增加，目前矿井水综合利用渠道无法全部利用，因清水川电厂机组负荷波动，会产生 2025~5589m^3/d 矿井水通过管道输送至地表水体，因此根据《环境影响评价技术导则 • 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水评价等级为二级。具体见表 9.1-1。

污染影响型建设项目评价等级判定

表 9.1-1

评价等级	判定依据		本项目判定结果
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）	
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000	二级
二级	直接排放	其他	
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000	
三级 B	间接排放	—	
本项目	项目生活污水全部回用，矿井水深度处理后部分回用，剩余部分直接排放	$Q_{最大}$=5589m^3/d，W_{ss}=40192.9 W_{COD}=20096.5 $W_{石油类}$=12.06 W_{Mn}=5.22	
根据《煤炭工业污染物排放标准》矿井水主要污染物为总悬浮物、化学需氧量、石油类、铁及锰，本次等级判定仅对以上污染物质当量进行计算。			

9.1.2 评价范围.

评价范围为清水川工业场地上游 500m 至工业场地下游 5km 清水川入黄口市控断

面，同时对黄河和清水川水质进行现状评价。

9.1.3 地表水环境保护目标

冯家塔井田及地表水污染保护目标为：黄河、清水川。

黄河由北而南纵贯井田境界东部边界。井田南部为海则庙沟，北部为清水川，

黄河自北向南纵贯井田东部，区内流长约6.0km，河床宽度600～800m。多年平均流量836.77m^3/s，最大洪峰流量为11100m^3/s，最小4.6m^3/s，天然最小流量36.4m^3/s。

清水川为黄河一级支流，自西向东从井田北部流过，全长77km。

9.1.4 水污染源

本项目生产期间废水主要包括：矿井水、生活污水、选煤厂煤泥水。

（1）矿井水

本项目现矿井平均涌水量约4608m^3/d，改扩建后3年内（2024年12月～2026年12月）矿井水涌水量预计为11328m^3/d。远期矿井水涌水量为23040 m^3/d。矿井水主要污染物为SS、COD。

（2）生活污水

本项目现生活污水平均排水量为432m^3/d，改扩建后生活污水排水量预计为604m^3/d。生活污水主要污染物为悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮等。

（3）选煤厂煤泥水

煤泥水在选煤厂洗选过程中产生，煤泥水采用浓缩池处理后煤泥水循环利用不外排。产生量小，改扩建前后变化不大。

（4）雨水

改扩建后雨水经雨水管网收集后进入雨水收集池，经过初期雨水收集池沉淀后，提升至井下水处理站处理后复用。

9.1.5 评价内容

本项目矿井水处理后回用于井下生产用水、选煤厂补充水，剩余矿井水处理后送往清水川电厂、新元电厂综合利用，远期矿井水量增加无法全部利用时外排至清水川。生活污水处理后全部用于绿化用水、防尘洒水、选煤厂补充水。因此本次评价主要内容为项目改扩建后水污染治理措施可行性和水资源综合利用途径的论证分析。

9.2 地表水环境质量

9.2.1 地表水环境质量现状

清水川紧邻冯家塔煤矿工业场地，清水川入黄河汇入口位于工业场地下游 3500m 处。本项目改扩建前废污水均不外排，改扩建后 3 年内不会外排，本次评价对清水川和项目黄河河段地表水环境质量进行了监测。

本次评价委托陕西京诚监测科技有限公司对清水川地表水环境质量进行了现状监测，监测断面、项目、频次见表 9.2-1，监测数据见表 9.2-2。

地表水监测断面、项目、频次

表 9.2-1

地表水	监测断面编号	监测项目	监测时间与频次	监测要求和采样、分析方法和数据处理
清水川	1-1#工业场地上游 500m	pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、溶解性总固体共 26 项，同时监测各断面流量、流速、河深、河宽及水温	连续监测 3 天，每天 1 次。	监测要求和采样、分析方法按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91）执行；对超标原因进行解释；对采样时的有关环境以及与采样相关的问题作说明。
	1-2#工业场地下游 500m			
	1-3#工业场地下游 1500m			

地表水环境质量现状监测结果

表 9.2-2

项目	2022-12-14			2022-12-15			2022-12-16			地表水III类质量标准
	1#清水川 1-1#	2#清水川 1-2#	3#清水川 1-3#	1#清水川 1-1#	2#清水川 1-2#	3#清水川 1-3#	1#清水川 1-1#	2#清水川 1-2#	3#清水川 1-3#	
pH 值	8.63（0.8℃）	7.90（1.3℃）	8.00（1.1℃）	8.33（2.1℃）	8.53（0.7℃）	7.70（4.0℃）	8.95（3.2℃）	8.53（1.0℃）	7.69（4.0℃）	6~9
溶解氧（mg/L）	11.05	10.51	9.79	11.61	10.86	10.41	8.78	10.77	10.32	≥5
悬浮物（mg/L）	8	7	11	12	9	7	8	7	7	/
高锰酸盐指数（mg/L）	1.76	2.55	2.44	1.8	2.58	2.52	1.7	2.41	2.34	≤6
化学需氧量（mg/L）	10	10	17	15	11	18	8	14	15	≤20
五日生化需氧量（mg/L）	2.2	2.3	3.3	3.1	2.8	3.5	2.6	3.2	3.4	≤4
氨氮（mg/L）	0.662	0.713	0.819	0.69	0.702	0.846	0.648	0.655	0.692	≤1.0
总磷（mg/L）	0.58	0.57	0.92	0.78	0.63	0.22	0.66	0.57	0.46	≤0.2
铜（mg/L）	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	≤1.0
锌（mg/L）	ND 0.004	0.005	0.006	ND 0.004	0.005	0.006	ND 0.004	0.005	0.006	≤1.0
氟化物（mg/L）	0.96	0.89	0.94	0.87	0.94	0.95	0.88	0.86	0.91	≤1.0
硒（mg/L）	0.001	0.0008	ND 0.0004	0.0011	0.0008	ND 0.0004	0.001	0.0007	ND 0.0004	≤0.01
砷（mg/L）	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	≤0.05
汞（mg/L）	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	≤0.0001
镉（mg/L）	ND 0.0001	ND 0.0001	0.0002	ND 0.0001	ND 0.0001	0.0002	ND 0.0001	ND 0.0001	0.0002	≤0.005
六价铬（mg/L）	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	≤0.05
铅（mg/L）	ND 0.001	ND 0.001	0.002	ND 0.001	ND 0.001	0.002	ND 0.001	ND 0.001	0.002	≤0.05

项目	2022-12-14			2022-12-15			2022-12-16			地表水III类质量标准
	1#清水川1-1#	2#清水川1-2#	3#清水川1-3#	1#清水川1-1#	2#清水川1-2#	3#清水川1-3#	1#清水川1-1#	2#清水川1-2#	3#清水川1-3#	
氰化物（mg/L）	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	≤0.2
挥发酚（mg/L）	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	≤0.005
石油类（mg/L）	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	≤0.05
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	≤0.2
硫化物（mg/L）	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	≤0.2
铁（mg/L）	ND 0.01	0.05	0.03	ND 0.01	0.05	0.02	ND 0.01	0.04	0.02	≤0.3
锰（mg/L）	0.082	0.076	0.064	0.083	0.077	0.064	0.083	0.077	0.064	≤0.1
总铬（mg/L）	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	/
溶解性总固体（mg/L）	760	1.20×10^3	1.26×10^3	691	943	1.07×10^3	820	1.09×10^3	1.13×10^3	/
河宽（m）	2.7	1.6	2.1	2.7	1.6	2.1	2.7	1.6	2.1	
河深（m）	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	
流量（m^2/s）	0.0132	0.0141	0.0103	0.0132	0.0141	0.0103	0.0132	0.0141	0.0103	
流速（m/s）	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	

备注：“ND”表示低于检出限。

根据表 9.2-2 监测结果，清水川监测断面所有指标均满足地表水 III 类水质标准。

9.2.2 地表水环境质量回顾

本次评价收集了 2003 年冯家塔煤矿原环评时期；2010 年府谷矿区规划环评时期的历史监测数据，见表 9.2-3。

地表水环境质量历史监测数据

表 9.2-3

项目	监测时间	监测点位				地表水 III 类质量标准
		清水川入矿区前	清水川入黄河前 500m	冯家塔井田内柏林店村旁黄河断面	黄河过府谷县前 500m	
pH	2010.10.25	8.37	8.36	8.19	8.3	6~9
	2010.10.26	8.35	8.37	8.2	8.31	
	2010.10.27	8.37	8.36	8.22	8.35	
氨氮（mg/L）	2010.10.25	0.417	0.504	0.591	0.547	≤1.0
	2010.10.26	0.411	0.498	0.576	0.541	
	2010.10.27	0.402	0.489	0.562	0.533	
化学需氧量(mg/L)	2010.10.25	15	14	14	15	≤20
	2010.10.26	15	14	14	15	
	2010.10.27	15	14	14	15	
硫化物（mg/L）	2010.10.25	0.02	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.2
	2010.10.26	0.02	0.02L	0.02L	0.02L	
	2010.10.27	0.02	0.02L	0.02L	0.02L	
总磷（mg/L）	2010.10.25	0.03	0.07	0.08	0.03	≤0.2
	2010.10.26	0.03	0.06	0.09	0.04	
	2010.10.27	0.03	0.07	0.09	0.04	
石油类（mg/L）	2010.10.25	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.05
	2010.10.26	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	
	2010.10.27	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	
氟化物（mg/L）	2010.10.25	0.43	0.3	0.31	0.23	≤1
	2010.10.26	0.44	0.29	0.32	0.24	
	2010.10.27	0.42	0.3	0.32	0.24	
挥发酚（mg/L）	2010.10.25	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.005
	2010.10.26	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	
	2010.10.27	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	
生化需氧量（mg/L）	2010.10.25	2.7	2.2	2	2.8	≤4
	2010.10.26	2.6	2.3	2.1	2.9	
	2010.10.27	2.5	2.2	2.3	2.7	

项目	监测时间	监测点位				地表水III类质量标准
		清水川入矿区前	清水川入黄河前 500m	冯家塔井田内柏林店村旁黄河断面	黄河过府谷县前 500m	
砷（mg/L）	2010.10.25	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	≤0.05
	2010.10.26	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	
	2010.10.27	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	
悬浮物（mg/L）	2010.10.25	7	24	40	42	/
	2010.10.26	8	26	42	39	
	2010.10.27	9	22	37	41	
溶解氧（mg/L）	2010.10.25	8.4	5.2	4.1	5.1	≥5
	2010.10.26	8.3	5.3	4.3	5.2	
	2010.10.27	8.2	5.4	4.5	5.6	
高锰酸盐指数(mg/L)	2010.10.25	2.01	3.21	1.88	2.24	≤6
	2010.10.26	2.02	3.22	1.87	2.26	
	2010.10.27	2.02	3.21	1.88	2.26	
锰（mg/L）	2010.10.25	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.1
	2010.10.26	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	
	2010.10.27	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	
粪大肠菌群（个/L）	2010.10.25	170	90	90	70	≤10000
	2010.10.26	170	90	70	60	
	2010.10.27	140	80	90	70	
铁（mg/L）	2010.10.25	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
	2010.10.26	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/
	2010.10.27	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/
水深	(m)	0.06	0.06	1.41	1.45	/
流量(m^3/s)		0.0735	0.042	110.808	112.67	/
流速(m/s)		0.35	0.35	/	/	/
河宽	(m)	3.5	2	139	/	

地表水环境质量历史监测数据

表 9.2-3（续表）

项目	监测时间	监测点位					地表水III类质量标准
		清水川工业场地上游 500m	清水川工业场地下游 500m	清水川与黄河交汇处清水川上游 200m	清水川与黄河交汇处黄河上游 200m	清水川与黄河交汇处下游 1650m	
pH	2003.12.4	8.11	8.26	8.35	8.34	8.34	6-9
	2003.12.5	8.12	8.27	8.42	8,4	8.4	
	2003.12.6	8.08	8.21	8.21	8,34	8.34	
NH_4-N	2003.12.4	0.025L	0.025L	0.025L	2.4	0.025L	≤1.0

项目	监测时间	监测点位					地表水III类质量标准
		清水川工业场地上游500m	清水川工业场地下游500m	清水川与黄河交汇处清水川上游200m	清水川与黄河交汇处黄河上游200m	清水川与黄河交汇处下游1650m	
（mg/L）	2003.12.5	0.025L	0.025L	0.025L	2.3	0.025L	
	2003.12.6	0.025L	0.025L	0.025L	2.4	0.025L	
COD（mg/L）	2003.12.4	12.7	12.3	8.1	12.1	14.9	≤20
	2003.12.5	13.6	11	9.3	13.4	14	
	2003.12.6	10.2	9.3	10.6	13	15.3	
硫酸盐（mg/L）	2003.12.4	78.4	79.3	91.7	78.6	143	≤250
	2003.12.5	77.5	98.8	77.5	93.4	123	
	2003.12.6	79.3	93.5	89.9	99.2	121.8	
氯化物（mg/L）	2003.12.4	0.54	0.77	0.37	0.74	0.43	/
	2003.12.5	0.53	0.77	0.37	0.79	0.42	
	2003.12.6	0.53	0.77	0.37	0.77	0.43	
石油类（mg/L）	2003.12.4	0.03	0.08	0.04	0.09	0.04	≤0.05
	2003.12.5	0.04	0.06	0.11	0.09	0.09	
	2003.12.6	0.03	0.05	0.07	0.07	0.06	
氟化物（mg/L）	2003.12.4	0.05L	0.05L	0.05L	0.74	0.05L	≤1.0
	2003.12.5	0.05L	0.05L	0.05L	0.79	0.05L	
	2003.12.6	0.05L	0.05L	0.05L	0.77	0.05L	
矿化度	2003.12.4	674	648	674	676	730	/
	2003.12.5	630	704	691	710	538	
	2003.12.6	640	696	758	556	608	
BOD_5	2003.12.4	2.0L	2.0L	2.0L	3.4	2.0L	≤4
	2003.12.5	2.0L	2.0L	2.0L	2.6	2.0L	
	2003.12.6	2.0L	2.0L	2.0L	3.6	2.0L	
SS	2003.12.4	4L	4L	4L	51	4L	/
	2003.12.5	4L	4L	4L	26	4L	
	2003.12.6	4L	4L	4L	16	4L	

根据表 9.2-3，2003 年清水川各个断面以及清水川与黄河交汇的上下游断面均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），2010 年清水川各个断面以及黄河各监测断面除冯家塔井田内柏林店村旁黄河断面溶解氧外，其他指标均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。溶解氧略有超标主要与水质波动相关。总体而言，清水川断面水质较好。

2021~ 2023 年陕西省榆林市府谷县黄河断面水质情况见表 9.2-4。

黄河国控断面地表水质量回顾

表 9.2-4

发布时间	断面名称	水质状况	按III类标准评价（超标因子、倍数）
2023.11	碛堰	I	/
2023.10	碛堰	II	/
2023.09	碛堰	II	/
2023.08	碛堰	II	/
2023.07	碛堰	II	/
2023.06	碛堰	I	/
2023.05	碛堰	I	/
2023.04	碛堰	II	/
2023.03	碛堰	I	/
2023.02	碛堰	I	/
2023.01	碛堰	II	/
2022.12	碛堰	I	/
2022.11	碛堰	I	/
2022.10	碛堰	III	/
2022.09	碛堰	II	/
2022.08	碛堰	II	/
2022.07	碛堰	III	/
2022.06	碛堰	I	/
2022.05	碛堰	I	/
2022.04	碛堰	II	/
2022.03	碛堰	I	/
2022.02	碛堰	I	/
2022.01	碛堰	I	/
2021.12	碛堰	I	
2021.11	碛堰	I	
2021.10	碛堰	II	
2021.09	碛堰	II	
2021.08	碛堰	II	
2021.07	碛堰	II	
2021.06	碛堰	I	
2021.05	碛堰	I	
2021.04	碛堰	I	
2021.03	碛堰	I	
2021.02	碛堰	I	
2021.01	碛堰	I	

根据表 9.2-4，2021~2023 年陕西省榆林市府谷县黄河碛堰国控断面 34 个月份的水质满足或优于地表水 II 类水质标准，2 个月份的水质满足地表水III类水质标准。整体来说冯家塔矿井及选煤厂项目区所在地的黄河国控断面水质较好。

2020~ 2022 年陕西省榆林市府谷县清水川入黄口断面水质情况见表 9.2-5。

清水川市控断面地表水质量回顾

表 9.2-5

项目	2020					2021				2022			地表水 III 类质量标准
	1 月	5 月	7 月	8 月	10 月	1 月	4 月	7 月	11 月	3 月	5 月	7 月	
pH	8.15	7.48	7.93	8.7	7.39	8.64	8.07	8.61	8.29	8.32	8.09	7.72	6~9
溶解氧	9.7	8.6	8.5	10.4	14	11.8	13.6	12.5	11.9	9.7	8.98	5.88	5
高锰酸盐指数	3.2	2.3	2.7	3.4	2.9	2.3	3	3.8	5.8	5.1	4.6	4.9	6
生化需氧量)	2.6	0.8	1.2	1.9	1.5	2.6	1.5	1.8	2.3	2.9	2.1	1.6	4
氨氮	1.21	0.332	0.051	0.801	0.537	0.171	0.08	0.073	0.315	1.95	0.221	0.263	1
石油类	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.05
挥发酚	0.0021	0.0021	0.0015	0.0013	0.0012	0.0003L	0.0008	0.0007	0.001	0.001	0.0012	0.0009	0.005
汞	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.0001
铅	0.0005	0.0005	0.0005	0.004	0.0005	0.001L	0.001L	0.003	0.005	0.006	0.003	0.004	0.05
COD	19	12	8	21	10	14	13	16	14	29	13	12	20
总氮	6.12	9.71	3.84	4.41	3.35	1.16	2.13	1.16	4.4	9.85	1.8	4.4	1
总磷	0.04	0.03	0.06	0.07	0.02	0.09	0.01L	0.02	0.2	0.18	0.08	0.14	0.2
铜	0.005	0.005	0.002	0.01	0.002	0.001L	0.001L	0.004	0.001	0.001L	0.001	0.055	1
锌	0.005	0.005	0.005	0.06	0.05	0.01L	0.01L	0.05	0.02	0.01L	0.01L	0.01	1
氟化物	0.38	0.52	0.48	0.48	0.48	0.64	0.62	0.37	0.45	0.48	0.38	0.68	1
硒	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.01
砷	0.0049	0.001	0.0011	0.0009	0.0012	0.0022	0.0036	0.005	0.0055	0.0025	0.0041	0.0038	0.05

镉	0.00005	0.00005	0.00005	0.0002	0.00005	0.0001L	0.0001L	0.0003	0.0003	0.0001L	0.0002	0.001	0.05
六价铬	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
氰化物	0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.0005	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	0.001	0.001L	0.2
阴离子表面活性剂	0.025	0.025	0.025	0.025	0.03	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.2
硫化物	0.014	0.014	0.008	0.028	0.022	0.019	0.024	0.007	0.007	0.01L	0.01L	0.01L	0.2

根据表 9.2-5，2020~2022 年陕西省榆林市清水川入黄市控断面水质除总氮外均满足或优于地表水Ⅲ类水质标准。整体来说冯家塔矿井及选煤厂项目区所在地的清水川市控断面水质较好。

9.3 地表水环境影响回顾

9.3.1 水污染治理措施回顾

9.3.1.1 矿井水处理措施回顾

目前工业场地设矿井水处理站一座，对井下排水进行处理，处理后的井下排水除满足井下消防洒水、选煤厂生产补水、绿化浇洒等回用水标准。井下排水常规处理单元处理规模：300m^3/h，处理水量 7200 m^3/d，主要采用：混凝－沉淀－过滤的处理工艺，于 2006 年建成投产。

2015 年增加深度处理单元，处理能力 2×75m^3/h，主要采用超滤加反渗透工艺。目前，矿井水经常规处理后全部回用于绿化用水、道路洒水、选煤厂补充水、灌浆用水、井下防尘洒水，深度处理处于停运状态。

2021 年 8 月业主委托中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司对矿井水处理站进行改造，改造系统已基本建成。改造后矿井水深度处理能力 3×75m^3/h。目前矿井水处理系统处理流程见图 9.3-1，现有矿井水处理站改造后矿井水处理系统见图 9.3-2。

矿井水处理设施主要处理单元见图 9.3-3。

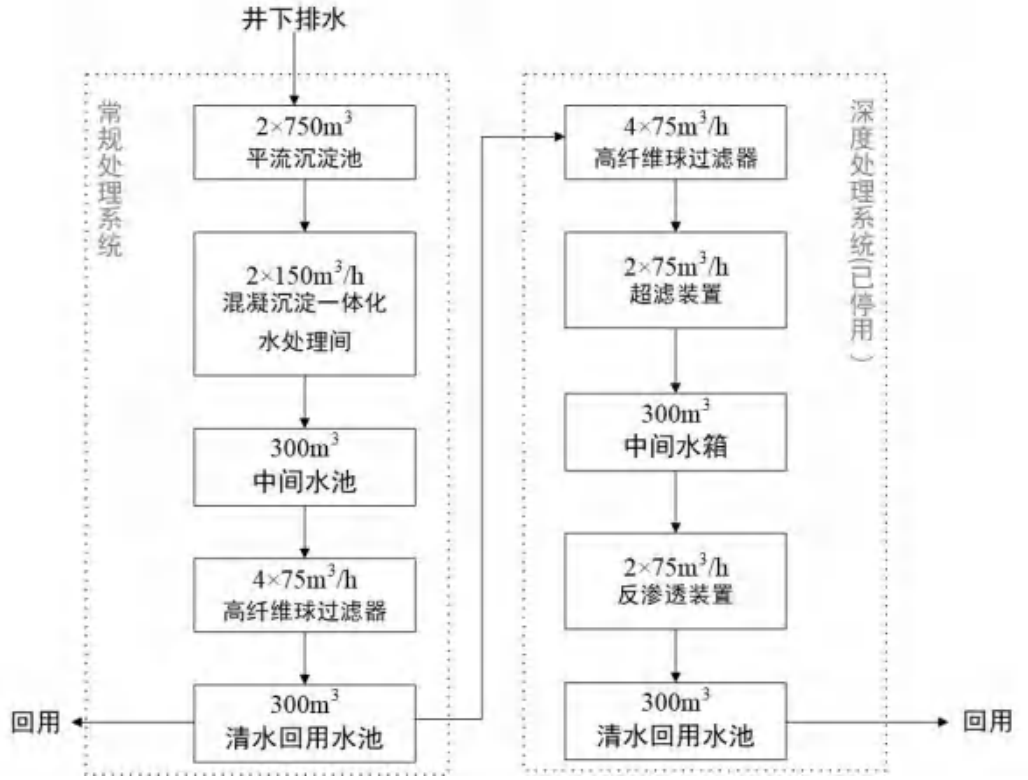


图 9-1 矿井水处理系统处理流程图（现有）

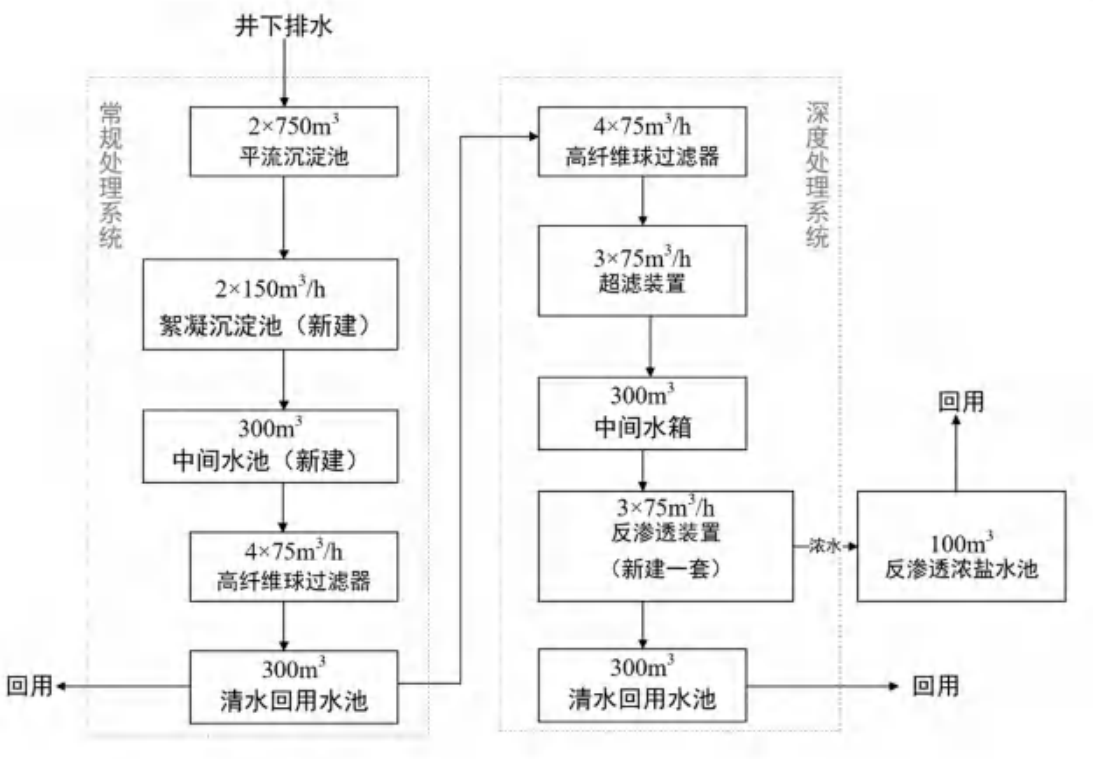
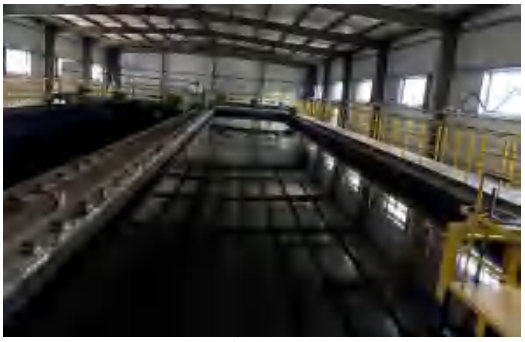


图 9-2 矿井水处理系统处理流程图（改造后）



平流沉淀池

高纤维球过滤器

混凝沉淀一体化处理设备

图 9.3-3 矿井水处理设施主要处理单元

9.3.1.2 生活污水处理措施回顾

目前矿井设有生活污水处理站 2 座，对场地的生活污水统一进行处理。工业场地污水处理站设计处理能力：40m³/h，探亲楼生活污水 处理能力：25m³/h，为地埋式生活

污水处理设施。见图 9.3-4。

工业场地生活污水处理站格栅间

探亲楼地埋式生活污水处理设施

工业场地生活污水处理站处理设施

工业场地生活污水处理站处理设施

图 9.3-4 生活污水处理设施

9.3.2 水污染治理效果

9.3.2.1 矿井水处理效果

本次评价委托陕西京诚监测科技有限公司对矿井水处理站进出口处水质进行了监测，监测结果见表 9.3-1。矿方委托陕西铎鑫环境监测技术有限公司对矿井水处理站进

出水口进行了例行监测，监测结果见表 9.3-2。

矿井水处理设施本次监测结果

表 9.3-1

监测日期	2022-12-14		2022-12-15		标准值
监测点位	3#主井工业场地矿井水处理站进口	4#主井工业场地矿井水处理站出口	3#主井工业场地矿井水处理站进口	4#主井工业场地矿井水处理站出口	
pH 值	7.85（12.9℃）	7.87（12.8℃）	7.82（12.4℃）	7.94（15.2℃）	6~9
悬浮物（mg/L）	73	8	70	10	/
化学需氧量（mg/L）	372	16	300	11	≤20
五日生化需氧量（mg/L）	167	3.7	126	2.9	≤4
氨氮（mg/L）	3.36	0.899	3.95	0.835	≤1.0
铜（mg/L）	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	≤1.0
铁（mg/L）	0.12	0.03	0.12	0.03	≤0.3
锰（mg/L）	0.062	0.026	0.062	0.026	≤0.1
氟化物（mg/L）	0.98	0.85	0.94	0.82	≤1.0
石油类（mg/L）	ND 0.06	ND 0.06	ND 0.06	ND 0.06	≤0.05
砷（mg/L）	0.006	0.0029	0.0059	0.0032	≤0.05
汞（mg/L）	ND 0.00004	ND 0.00004	ND 0.00004	ND 0.00004	≤0.0001
镉（mg/L）	ND 0.005	ND 0.005	ND 0.005	ND 0.005	≤0.005
六价铬（mg/L）	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	≤0.05
氯化物（mg/L）	278	194	216	163	/
挥发酚（mg/L）	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	≤0.005
溶解性总固体（mg/L）	1.27×103	1.18×103	1.10×103	994	/
硫酸盐（mg/L）	315	310	275	262	≤250
氰化物（mg/L）	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	≤0.2
硫化物（mg/L）	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	≤0.2

备注：“ND”表示未检出，标准值为《地表水环境质量标准（GB 3838-2002 ）》。

矿井水处理设施例行监测结果

表 9.3-2

项目	2022.04.01		2022.03.17		2021.10.14		标准值
	进水口	出水口	进水口	出水口	进水口	出水口	
pH 值	7.8	7.3	8	7.7	7.3	7.1	6~9
悬浮物（mg/L）	15	6	15	13	128	54	/
五日生化需氧量（mg/L）	5.7	4.1	7.4	3.8	10.6	3.8	≤4

化学需氧量（mg/L）	23	14	29	15	24	15	≤20
石油类（mg/L）	0.14	ND（0.06）	0.15	ND（0.06）	0.23	ND（0.06）	≤0.05
挥发酚（mg/L）	0.09	0.03	0.103	0.036	0.029	ND（0.01）	≤0.005
氟化物（mg/L）	1.16	0.8	0.86	0.6	2.24	1.94	≤1
硫化物（mg/L）	ND（0.01）	ND（0.01）	ND（0.01）	ND（0.01）	ND（0.005）	ND（0.005）	≤0.2
氨氮（mg/L）	1.54	0.39	0.822	0.225	0.459	0.221	≥5

备注：“ND”表示未检出，标准值为《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 中一级标准限值要求。

目前矿井水经矿井水处理站处理后主要回用于井下消防洒水、选煤厂生产用水，详见水平衡图。井下消防洒水执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》中井下消防洒水水质标准限值，选煤厂生产用水执行《煤炭工业给水排水设计规范》中选煤用水水质标准限值，以及《煤炭洗选工程设计规范》GB50359-2016 中第 15.2.9 条选煤用水水质标准。矿井水处理站出水水质对照见表 9.3-3。

处理后矿井水水质对照表

表 9.3-3

指标	出口水质	执行标准值 1	执行标准值 2	执行标准值 3	执行标准值 4
pH	7.3~7.7	6.5-9	6~9	6~9	6~9
悬浮物	8~13	≤400	≤50	≤30	/
铁	0.03	/	/	/	≤0.3
锰	0.026	/	/	/	≤0.1

备注：“执行标准值 1”为《煤炭工业给水排水设计规范》中选煤用水水质标准限值，“执行标准值 2”为《煤炭洗选工程设计规范》GB50359-2016 中第 15.2.9 条选煤用水水质标准。“执行标准值 3”为《煤矿井下消防、洒水设计规范》中井下消防洒水水质标准限值。“执行标准值 4”为《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化、道路清扫用水标准。

根据表 9.3-3，目前矿井水现有处理设施有效，满足井下消防洒水、选煤厂生产用水执行的标准要求。

9.3.2.2 生活污水处理效果

本次评价委托陕西京诚监测科技有限公司对生活污水处理站进出口处水质进行了监测，监测结果见表 9.3-4。矿方委托陕西铎鑫环境监测技术有限公司对生活污水处理站进出水口进行了例行监测，监测结果见表 9.3-5。

生活污水处理设施本次监测结果

表 9.3-4

监测日期	2022-12-14		2022-12-15	
监测点位	1#主井工业场地生活污水处理站进口	2#主井工业场地生活污水处理站出口	1#主井工业场地生活污水处理站进口	2#主井工业场地生活污水处理站出口
采样时间	11:46	12:14	08:15	08:59
pH 值	7.66（31.3℃）	7.82（26.8℃）	7.42（38.8℃）	7.81（26.7℃）
色度（倍）	4	ND 2	8	ND 2
浊度（NTU）	81.23	16.41	80.44	17.83
悬浮物（mg/L）	16	8	12	7
化学需氧量（mg/L）	157	22	128	10
五日生化需氧量（mg/L）	63	4.4	57.2	2.9
氨氮（mg/L）	9.2	8.46	9.02	7.51
总磷（mg/L）	1.4	1.28	1.68	1.2
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05
总氯（mg/L）	0.06	ND 0.004	0.06	ND 0.004
铁（mg/L）	0.01	0.01	0.01	0.01
锰（mg/L）	ND 0.004	0.005	ND 0.004	0.005
动植物油类（mg/L）	ND 0.06	ND 0.06	ND 0.06	ND 0.06

备注：“ND”表示未检出

生活污水处理例行监测结果

表 9.3-5

项目	2022.04.01		2022.03.17		2021.10.14		标准值
	进水口	出水口	进水口	出水口	进水口	出水口	
pH 值	8.1	7.5	8.3	6~9	7.5	7.2	6~9
悬浮物（mg/L）	75	ND（4）	202	70	23	13	70
五日生化需氧量（mg/L）	11.1	5.2	7.6	20	10.4	4.2	20
化学需氧量（mg/L）	30	18	30	100	27	17	100
石油类（mg/L）	0.43	0.11	0.39	5	0.43	ND（0.006）	5
挥发酚（mg/L）	0.107	0.035	0.077	0.5	0.049	ND（0.01）	0.5
氟化物（mg/L）	0.96	0.6	1.48	10	0.97	0.83	10
硫化物（mg/L）	0.043	ND（0.01）	0.119	1	0.084	ND（0.005）	1
氨氮（mg/L）	16.6	5.6	14.6	15	7.04	3.71	15

备注：“ND”表示未检出，标准值为《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 中一级标准限值要求。

目前生活污水经生活污水处理站处理后主要回用于绿化用水、防尘洒水，详见水平衡图。绿化用水及防尘洒水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化、道路清扫用水标准。生活污水处理站出水水质对照见表9.3-6。

处理后生活污水水质对照表

表 9.3-6

指标	出口水质	限值 4
pH	7.2~7.81	6~9
铁	0.01	≤0.3
猛	<0.01	≤0.1
浊度	16.41~17.83	≤5

备注：执行标准值为《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化、道路清扫用水标准。

根据表 9.3-6，目前生活污水现有处理设施有效，满足绿化用水、防尘洒水用水执行的标准要求。

9.4 改扩建后地表水影响分析

9.4.1 施工期地表水环境影响评价

本次改扩建后主要二号副斜井、矸石充填系统、矿井水深度处理站、新建生活污水处理站、3 号宿舍楼，施工过程产生的废水主要污染物为 SS、COD，另外地面施工车辆及设备冲洗等将会带来一定量的含油废水，施工建筑材料在雨水冲刷下产生污水，施工废水主要污染物为无机悬浮物（SS）和极少量油类等。施工期生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD_5。

现有工程矿井水及生活污水处理设施完善，且有较大剩余空间可有效处理本项目施工期间的生活污水，可保证施工期间生活污水不外排。

本次评价提出施工现场设置固定的冲洗场，设备及车辆定期冲洗，不允许将冲洗水随时随地排放，在冲洗场设废水隔油沉淀池，沉淀后的废水复用于施工用水。施工过程中，物料堆场应合理选址，施工场地须配以相应的临时防渗和遮盖措施，防止由于雨水冲刷，受风扬尘等造成的污染。

9.4.2 运行期地表水环境影响评价

9.4.2.1 生活污水处理措施及有效性分析

1）生活污水处理措施

本次改扩建拟将既有生活污水站拆除合并后新建生活污水处理站一座，实现生活污水进行集中统一处理，污水处理站设置生活污水综合水处理车间、预处理间、调节池、中水池等，预处理采用格栅、调节、旋流沉砂处理，二级生化处理采用 A^2O+MBR 生物膜处理工艺。拟建生活污水处理站规模 2000m^3/d。改造后生活污水处理系统见图 9.4-1。

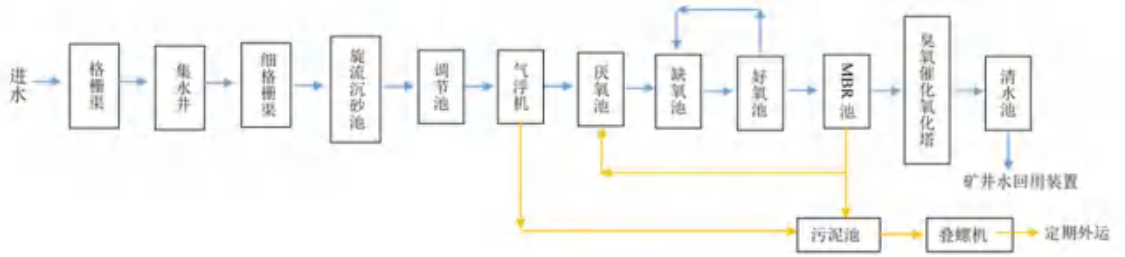


图 9.4-1 生活污水处理系统处理流程图

场地的生活污水经格栅去除大块杂物后，进入调节池，再由污水提升泵提升至 A^2O+MBR 一体化设备，经过生化区生化作用除去大部分有机物、氨氮、磷以后，好氧池中水自流进入 MBR 膜池，经 MBR 膜截流大部分悬浮物后，出水进入回用水池。在复用水池中投加次氯酸钠消毒剂以去除水中嗅、色及大肠菌群，清水则由复用水供水设备压力供至场区绿化管网及选煤厂回用。

该工艺广泛用于煤矿生活污水处理当中，对 SS、BOD_5、COD、氨氮和动植物油的去除率一般可达到 90%、90%、90%、70%和 95%。处理前后的水质情况见表 9.4-1。

生活污水水质情况一览表

表 9.4-1　　单位：mg/L

指标	处理前水质	处理后水质	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化、道路清扫、消防、建筑施工水质标准	《煤炭洗选工程设计规范》中选煤用水标准
SS	16	20	/	不大于 400
BOD5	63	2.9	≤10	/
COD	157	＜10	/	/
氨氮	9.2	＜7.5	≤8	/
动植物油	0.06	＜0.06	/	/

由表 9.4-1 可见，生活污水处理后水质可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

（GB/T18920-2020）中绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质要求，用于场地绿化浇洒、洒水降尘用水，同时满足《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中选煤用水标准，可用于选煤厂生产补充用水。生活污水经处理后全部回用不外排。

9.4.2.2 矿井水处理措施及有效性分析

（1）矿井水处理措施

本次改扩建拟建 2 座矿井水处理站，分为两期建设，一期为井下矿井水处理站，处理规模为 7200m^3/d（常规处理+深度处理），二期为一座地面矿井水深度处理站，处理规模 12000m^3/d（常规处理+深度处理），新建矿井水深度处理站主要分为三个工艺段，其中包括脱盐工艺段、浓缩工艺段、蒸发结晶工艺段。

1）井下矿井水处理站主要分为预处理工艺段、过滤工艺段及反渗透工艺段

预处理工艺段：预处理工艺段主要为调节、曝气氧化及絮凝沉淀。井下采空区涌水汇至调节水箱，通过调节水箱调节均衡水质及水量，出水经过泵加压提升泵至斜板净水器，在斜板净水器内，加入絮凝剂，将原水中的悬浮小颗粒通过絮凝反应生成大的颗粒，经过沉淀池去除原水中的悬浮物，出水储存于预沉产水箱。沉淀池底部设集泥坑和排泥管，通过泵将泥排至污水池，最终排至采空区。在进入斜板净水器前端预留曝气氧化接口，后期如出现铁超标，可通过曝气处理，曝气氧化气源接自井下压风管道。

过滤工艺段：过滤段采用自清洗过滤器、多介质过滤器、活性炭过滤器。经过预处理后的水用过泵提升进入自清洗过滤器，将 100μm 以上的大颗粒物质去除；自清洗过滤器产水进入多介质过滤及活性炭过滤器进一步去除浊度、有机物，过滤产水储存于过滤产水箱。自清洗过滤器定期自动排污，多介质过滤器定期采用预沉水反洗，自清洗过滤器及过滤反洗水排至废水池。过滤罐反洗气源接自井下压风管道。

反渗透工艺段：反渗透工艺段通过加压泵将过滤产水中的过滤产水加压输送到反渗透系统，在进入反渗透系统的管道上添加阻垢剂、还原剂、杀菌剂后，经 5μm 精密过滤器过滤，出水通过反渗透设备主机增压泵加压进入反渗透设备，反渗透设备产水流入产水箱。反渗透设备根据进水压力及运行时间，定期冲洗，反渗透浓水排至地面

井下矿井水工艺流程图见图 9.4-2。

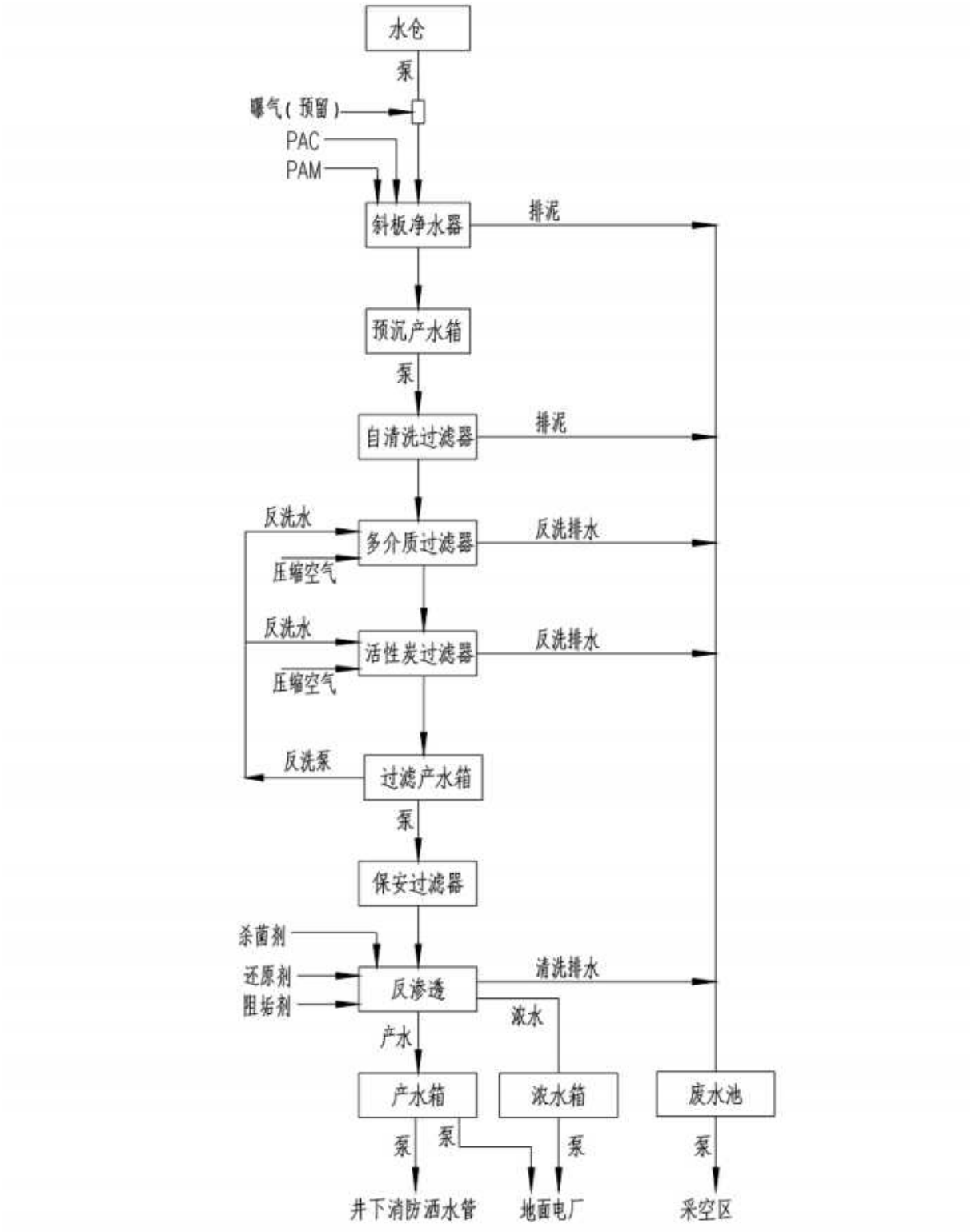


图 9.4-2 矿井水处理工艺流程图

2）地面矿井水深度处理站主要分为脱盐工艺段、浓缩工艺段、蒸发结晶工艺段

脱盐工艺段工艺流程包括：高效澄清池＋V 型滤池+超滤(UF)+反渗透(RO1)

矿井原水首先进入原水调节池，原水调节池采用 3 座容积为 2500m^3 的辐流沉淀池

将不同来水混合均匀后，由原水提升泵输送至高效澄清池，高效澄清池加入氢氧化钠、氢氧化钙、混凝剂和助凝剂，通过搅拌器搅拌，使来水与药剂充分混合后在池内经絮凝、沉淀、浓缩处理后产水的上清液进入中和池。在中和池内投加硫酸以去除高密度沉淀池出水中的过饱和碱度，中和池出水自流进入 V 型滤池进行过滤，滤后水重力流至 V 滤产水池。

V 型滤池产生池预处理产水，部分送往清水川电厂脱硫工艺用水及选煤厂生产用水，清水川电厂脱硫工艺用水经 DN200 不锈钢管道输送至清水川电厂三期疏干水蓄水池，选煤厂生产用水经 DN80 不锈钢管道输送至冯家塔选煤厂。

超滤供水泵自 V 滤产水池取水，经自清洗过滤器后进入超滤(UF)装置，进一步去除水中胶体、细菌等物质，保障反渗透进水浊度＜1NTU、SDI＜3，出水进入 UF 产水池。

RO1 供水泵自 UF 产水池取水，泵出口加入阻垢剂、非氧化性杀菌剂后依次经过保安过滤器、反渗透高压泵、反渗透(RO1)装置进行脱盐。

反渗透(RO1)产水全部进入脱盐水池，由各相关水泵供水至处理站各系统及外排输水管网。反渗透(RO1)浓水进入 RO1 浓水池，作为下一工艺段的原水。

V 型滤池反洗废水收集至 V 滤反洗废水池，由废水提升泵压力供至原水调节池，产水重新进入系统。

超滤(UF)、反渗透(RO)装置清洗废水等统一收集至脱盐段废水池，由脱盐段废水提升泵压力供至原水调节池，产水重新进入系统。脱盐工艺段工艺流程见图 9.4-3。

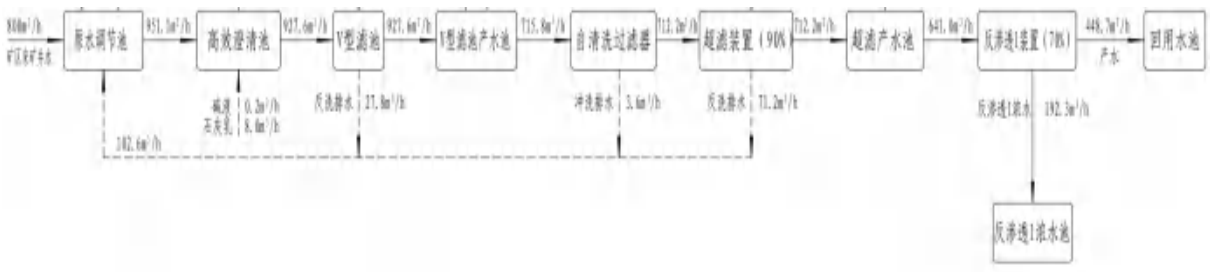


图 9.4-3 脱盐段工艺流程简图

浓缩工艺段工艺流程包括：软化高密池+多介质过滤器+弱酸阳离子交换器+反渗透

(RO2)+脱碳塔 1+管式微滤(TMF)+一级纳滤(NF1)+二级纳滤(NF2)+反渗透(RO3)+反渗透(RO4)+脱碳塔 2。

反渗透(RO)1 浓水进入 RO1 浓水池后，由软化高密供水泵取水，压力供至软化高密池配水渠内，并在池内不同部位分别投石灰/氢氧化钠、混凝剂、碳酸钠和助凝剂，通过搅拌器搅拌，使来水与药剂充分混合后在池内经絮凝、沉淀、浓缩，上清液进入高密 1 中和池。同时在池内投加硫酸、杀菌剂，以去除出水中的过饱和碱度，杀灭原水中的微生物。软化高密池中和池出水自流进入多介质过滤器，再进一步去除水中悬浮物、胶体等物质，保障反渗透进水浊度＜1NTU、SDI＜3，出水进入弱酸阳离子交换器进一步去除硬度后，产水进入阳床产水池。

反渗透(RO2)供水泵自阳床产水池取水，泵出口加入阻垢剂、非氧化性杀菌剂后依次经过保安过滤器、反渗透高压泵、反渗透(RO2)装置进行一次浓缩。

浓水反渗透(RO2)产水进入脱盐水池，浓水经脱碳后进入 RO2 浓水池，由除硅供水泵取水，压力供至管式微滤预处理系统反应浓缩池。在浓缩池反应槽投加偏铝酸钠和液碱，生成氢氧化铝沉淀，同时氢氧化铝携带二氧化硅形成共沉淀；在反应槽充分搅拌形成悬浮固体后溢流进入循环浓缩槽。浓缩槽内的混合液通过循环泵进入管式膜组件内进行固液分离，产水自流进入除硅产水池，

除硅后水的水通过 NF1 供水泵加压后，依次经过保安过滤器、高压泵后进入一级纳滤(NF)1 装置进行浓缩、分盐。

一级纳滤(NF1)浓水进入 NF1 浓水池后，作为蒸发结晶工艺段硫酸钠蒸发结晶原水。

一级纳滤(NF1)产水进入 NF1 产水池，由 NF2 供水泵加压，依次经过二级纳滤(NF2)装置进行二次。NF2 浓水返回至 NF1 进水端。

NF2 产水进入 NF2 产水池，由 RO3 供水泵加压后，依次经过保安过滤器、高压泵后进入反渗透(RO3)装置，RO3 浓水经 RO4 供水泵加压后进入反渗透(RO4)装置继续浓缩。

RO4 浓水经脱碳后进入 RO4 浓水池，作为蒸发结晶工艺段氯化钠蒸发结晶原水。

软化高密、管式微滤的剩余污泥通过排泥泵抽送至污泥池，污泥池设置刮泥机，防止污泥沉积并将污泥刮入中间污泥斗，再由污泥脱水机给料泵供至高压隔膜水洗压滤机进行脱水处理，压滤脱水后污泥含水率在 65%以下，外运统一处置。

树脂反洗水、反渗透(RO2/3/4)反洗水等统一进入浓缩段废水池，再由废水泵压力供至 RO1 浓水池重新进入系统。浓缩工艺段工艺流程见图 9.4-4。

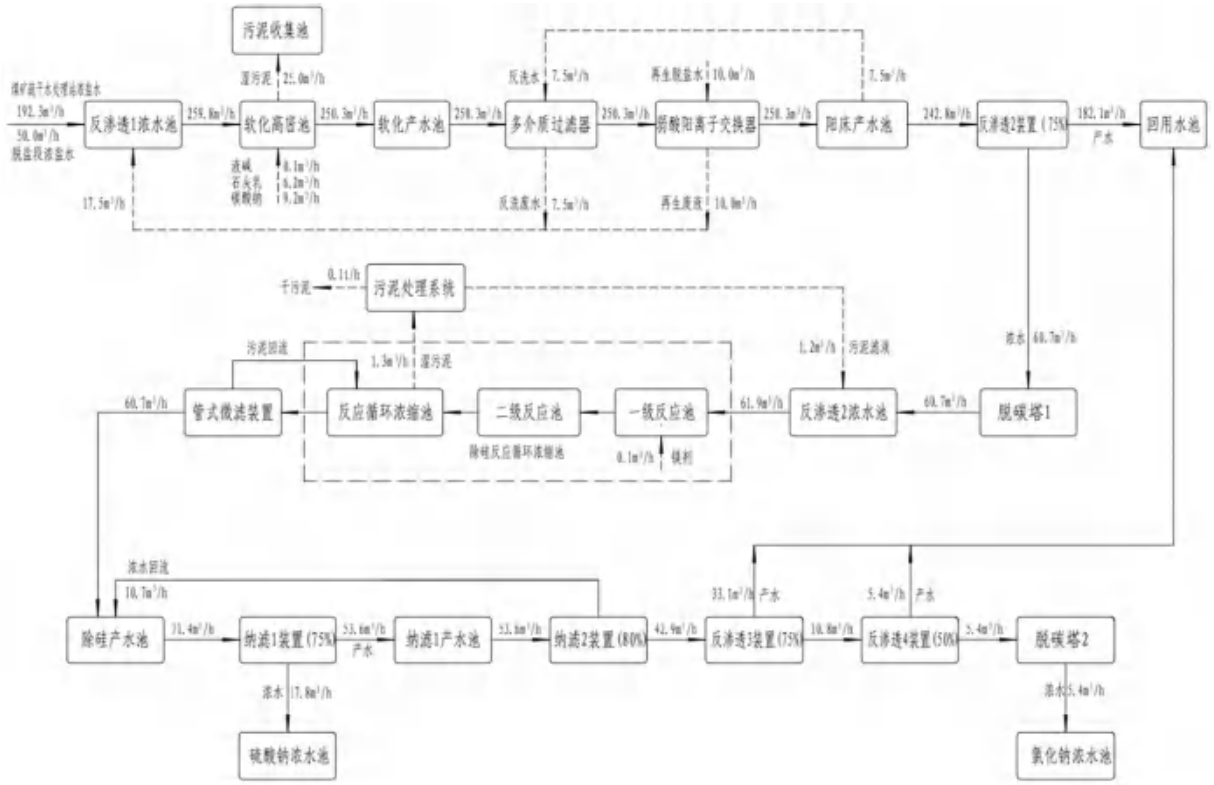


图 9.4-4 浓缩段工艺流程图

蒸发结晶详细工艺流程为：氯化钠蒸发结晶+杂盐干化，纳滤浓水侧的蒸发结晶详细工艺流程为：硫酸钠蒸发结晶+冷冻结晶+杂盐干化(与氯化钠蒸发结晶杂盐干化共用)

纳滤产水侧：经过多倍浓缩后的纳滤产水送至氯化钠蒸发结晶器内结晶，得到符合标准的氯化钠结晶盐，氯化钠蒸发结晶母液送至杂盐干化系统。

纳滤浓水侧：纳滤浓水经原料泵输送到硫酸钠一效蒸发器的循环管道，在循环管道内与生蒸汽进行换热，循环液管道末端连接硫酸钠一效分离室，一效分离室顶部闪蒸产生二次蒸汽，作为硫酸钠二效蒸发器的热源。硫酸钠一效浓缩液进入二效蒸发器的循环管道，换热后在二效分离室汽液分离，二效的二次蒸汽作为三效蒸发器的热源继续浓缩硫酸钠二效浓缩液。硫酸钠二效浓缩液进入硫酸钠三效蒸发器，硫酸钠二效浓缩液在第三效内被浓缩到规定浓度经出料泵排出，三效的二次蒸汽则送至冷凝器全部冷凝。

通过控制蒸发终点浓度，保证蒸发终点浓度落在硫酸钠的结晶区，只析出硫酸钠晶体，没有其他结晶盐析出，从而得到高纯度的硫酸钠产品，为保障硫酸钠结晶盐纯度，在硫酸钠三效蒸发器外排一部分母液去冷冻结晶系统。

硫酸钠母液进入冷冻结晶系统，Na_2SO_4 以十水芒硝的形式产出，离心机分离出的芒硝返回至热熔桶，后随硫酸钠浆液一起进入稠厚器、离心分离机，产出硫酸钠结晶

盐。冷冻上清液，进入杂盐干化系统。

杂盐干化系统分为单效蒸发和干燥机干化两部分，氯化钠蒸发结晶母液和冷冻贫硝液混合后进入杂盐单效蒸发，固液分离后得到杂盐(湿盐) ，杂盐单效蒸发母液送至干燥机，脱水干燥后形成杂盐(干盐) 。蒸发结晶工艺流程见图 9.4-5。

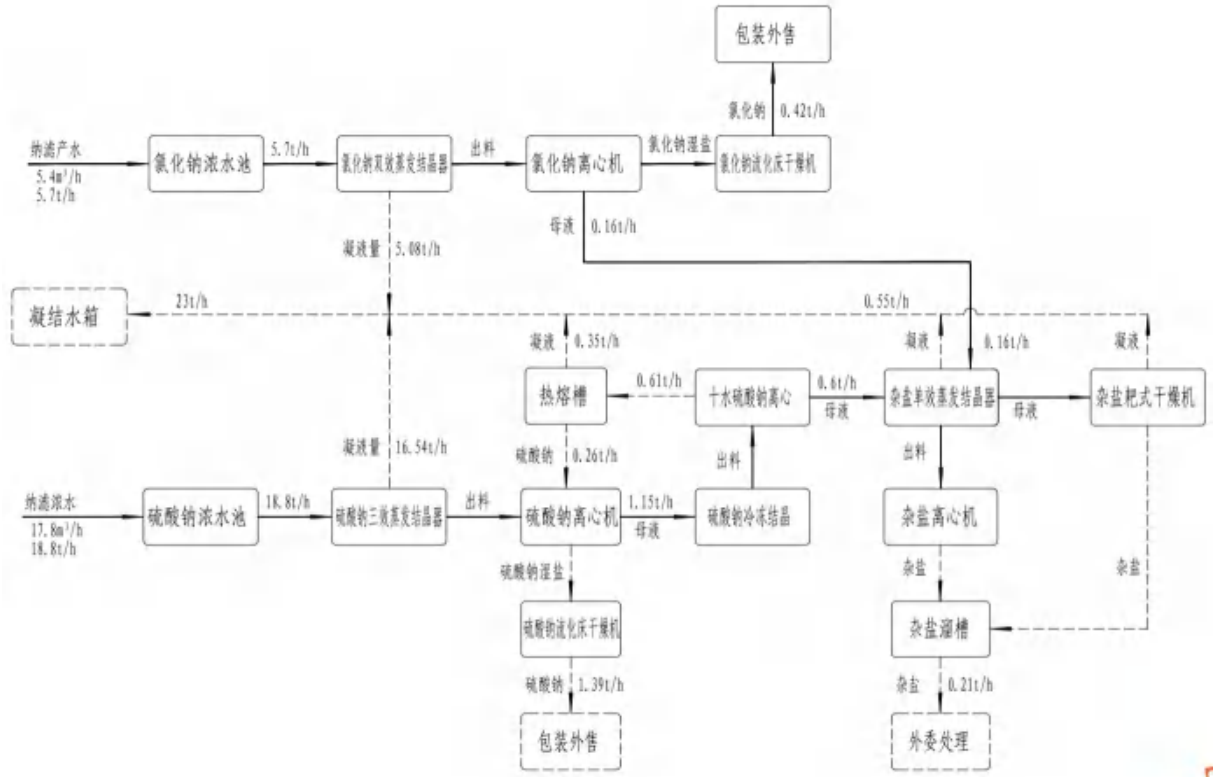


图 9.4-5 蒸发结晶工艺流程图

（2）矿井水处理措施的有效性

本项目矿井水通过以上主要工序处理，对矿井水中 SS、COD、石油类和矿化度的综合去除率约 95%、98%、97%、97%。由此预测处理后矿井水水质，处理前后水质对比情况见表 9.4-2。

矿井水处理前后水质

表 9.4-2 单位：mg/L

项目	矿井水			《煤炭工业污染物排放标准》	《煤炭井下消防、洒水设计规范》	《矿井给排水设计规范》选煤厂补充水水质标准	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中城市绿化、道路清扫	《城市污水再生利用 工业用水水质》中洗涤用水	《地表水环境质量标准》III类标准	《陕西省黄河流域污水综合排放标准》	电厂用水水质指标	间冷开式循环冷却水系统补充水的水质指标	环环评〔2020〕63 号文
	原水水质	处理后水质	去除效率										
SS	73	3.65	95%	≤50	≤30	≤400	/	≤30	/	/	≤5	≤ 10	/
COD	372	7.44	98%	≤50	/	/	/	/	≤20	≤50	10	≤ 60	/
石油类	≤0.06	≤0.06	97%	≤5	/	/	/	/	≤0.05	≤3	/	≤ 5	/
矿化度	1270	≤38	97%	/	/	/	/	/	/	/	650	≤ 1000	≤ 1000
pH	7.85	7.87	/	/	/	/	/	/	6～9	/	/	/	/
铁	0.12	0.03	75%	/	/	/	/	/	≤0.3	/	/	/	/
锰	0.062	0.026	58%	/	/	/	/	/	≤0.1	/	/	/	/
铜	≤0.006	≤ 0.006	/	/	/	/	/	/	≤1.0	/	/	/	/
锌	/	≤1.0	/	/	/	/	/	/	≤1.0	/	/	/	/
挥发酚	≤0.0003	≤0.0003	/	/	/	/	/	/	≤0.005	/	/	/	/
阴离子表面活性剂	/	≤0.2	/	/	/	/	/	/	≤0.2	/	/	/	/
高锰酸盐指数	/	≤6	/	/	/	/	/	/	≤6	/	/	/	/
氨氮	3.95	0.9	77%	/	/	/	/	/	≤1				
硫化物	≤0.01	≤0.01	/	/	/	/	/	/	≤0.2	/	/	/	/
氰化物	≤0.004	≤0.004	/	/	/	/	/	/	≤0.2	/	/	/	/
氟化物	0.98	0.4	59%	/	/	/	/	/	≤1.0	/	/	/	/

汞	≤0.00004	≤0.00004	/	/	/	/	/	/	≤0.0001	/	/	/	/
砷	0.006	0.0029	51%	/	/	/	/	/	≤0.05	/	/	/	/
镉	≤0.005	≤0.005	/	/	/	/	/	/	≤0.005	/	/	/	/
六价铬	≤0.004	≤0.004	/	/	/	/	/	/	≤0.05	/	/	/	/
BOD_5	167	3.7	97%	/	/	/	/	/	≤4	/	/	/	/
总磷	/	≤0.2	/	/	/	/	/	/	≤0.2	/	/	/	/
硒	/	≤0.01	/	/	/	/	/	/	≤0.01	/	/	/	/
铅	/	≤0.05	/	/	/	/	/	/	≤0.05	/	/	/	/

因此，矿井水经过高效澄清池＋V 型滤池+超滤(UF)+反渗透工艺深度处理后同时满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB50383-2006）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水、井下消防洒水水质标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准、《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、电厂用水水质及间冷开式循环冷却水系统补充水的水质指标，处理工艺合理、可行。

（3）矿井水综合利用及排放去向

根据工程分析中水平衡分析，3 年内（2024 年 12 月～2026 年 12 月）本项目井下排水量为 12610m^3/d，矿井水经常规处理后约 1715m^3/d 回用于矿井生产用水，4000m^3/d 送至清水川电厂用于脱硫工序，剩余 6265m^3/d（采暖季 6500m^3/d）进入深度处理，1400m^3/d 经深度处理后回用于井下设备用水，其余 2986m^3/d（采暖季 3150m^3/d）送至清水川电厂进行综合利用，浓盐水全部用于黄泥灌浆及井下充填系统用水，待蒸发结晶车间建设完毕后送往蒸发结晶车间处理，矿井水全部综合利用、不外排。远期井下排水量为 24322m^3/d，矿井水经常规处理后约 3544m^3/d 回用于矿井生产用水，4000m^3/d 送至清水川电厂用于脱硫工序，剩余 15562m^3/d（采暖季 15726m^3/d）进入深度处理，1400m^3/d（包含 415m^3/d 蒸发结晶冷凝水）经深度处理后回用于井下设备用水，5040m^3/d 送至新元电厂进行综合利用，因清水川电厂负荷不同，3600~7000m^3/d 送至清水川电厂进行综合利用，最后不能综合利用的富裕矿井水量约为 2025~5589m^3/d 排至清水川作，浓盐水经浓缩车间浓缩后全部蒸发结晶处理。

9.4.3 矿井水排放情况及影响预测

本项目正常生产时，生活污水经采用 SBR 及混凝、沉淀、过滤工艺处理后全部回用，不外排；矿井水处理后优先用于本项目、新元电厂及清水川电厂，剩余未能利用部分水量约为 2025~5589m^3/d，外排至清水川。

根据《冯家塔煤矿中长期矿井涌水量分析研究》，冯家塔矿井远期正常涌水量为 959.4m^3/h，考虑井下消防洒水、井筒淋水和灌浆析水量，最终确定本项目井下正常排水量为 1013m^3/h（24322m^3/d）。矿井水处理站处理规模为 33600m^3/d，设计调节沉淀池四座，容积共为 9000m^3，V 型滤池 1 座，容积为 1000m^3，因此，冯家塔地面调节水池、V 型滤池及事故水池等缓冲调节容量具有充足的事故状态下矿井水暂存及调节容量。根据导则中预测情景设定原则，如建设项目具有充足的调节容量，可只预测正常工况

下排水对水环境的影响，本次评价仅对正常工况下的排水进行影响预测。

本次评价按2种情景进行预测，第一种情景，清水川电厂用水低谷期项目矿井水综合利用完后剩余矿井水（5589m^3/d）处理达标外排至清水川，对地表水水质的影响预测；第二种情景：清水川电厂用水高峰期项目矿井水综合利用完后剩余矿井水（2025m^3/d）处理达标外排至清水川，对地表水水质的影响预测。

9.4.3.1 混合过程段长度预测

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），混合过程段长度估算公式如下：

$$L_m = \left\{0.11 + 0.7\left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1\left(0.5 - \frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m—混合段长度，m；

B—水面宽度，m；

a—排放口到岸边的距离，m；

μ—断面流速，m/s，

E_y—污染物横向扩散系数，m^2/s

根据本次监测排污口上游断面的水文参数监测数据，水面宽度 B 取 2.7m，本项目为岸边排放，a 取 0m，断面流速 μ 取 0.05m/s，污染物横向扩散系数 Ey 采用导则推荐的泰勒（Taylor）经验公式计算：

$$E_y = (0.058h + 0.0065B)(ghi)^{1/2} \quad （B/h≤100）$$

式中：h—河流水深，取 0.3m

g— 重力加速度，9.8m^2/s

i—河底坡降，取 0.0042

通过上述计算，混合段长度为：56.78m。

9.4.3.2 完全混合断面水质浓度预测

根据《煤炭工业污染物排放标准 (GB 20426-2006)》矿井水的特征污染物为 pH、SS、COD、石油类、总铁（总锰限值仅限于酸性采煤废水，本项目矿井水 pH 大于 7，不适用此标准），区域地表水环境主要超标污染物为 COD 及总氮，结合本项目特征污染物及本区域地表水主要特征污染物，本次选择 COD 和氟作为预测因子。根据上述计算，项目完全混合段长度 56.78m，达到完全混合所需的时间约为 19min，时间较短，不考虑污染物化学需氧量的衰减，因此，采用完全混合模式进行预测，公式如下：

$$C = \frac{(C_p Q_P + C_h Q_h)}{Q_p + Q_h}$$

式中：C—污染物的混合浓度，mg/L；

Cp—污染物排放浓度，mg/L；

Qp—污水排放量，m^3/s；

Ch—河水中某污染物的浓度，mg/L；

Qh—河水流量，m^3/s；

根据主要污染物《环境影响评价技术导则 地表水环境（HJ2.3-2018）》要求化学需氧量、氨氮、总磷、总氮需预留必要的安全余量。受纳水体为 GB3838Ⅲ类水域，以及涉及水环境保护目标的水域，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面（点位）处环境质量标准的 10%确定(安全余量≥环境质量标准×10%)，本项目受纳水体清水川为 GB3838Ⅲ类水域，化学需氧量的安全余量为 2mg/L（20×10%）氟的安全余量为 0.1 mg/L（1×10%）。

水文参数使用2022年12月14日补充检测时候采集的水文参数，项目正常运行时，矿井水排放完全混合断面浓度的预测结果见表 9.4-3

项目正常工况排水完全混合断面预测结果

表 9.4-3

预测情景	废水排放量 m3/s	清水川流量 m3/S	预测因子	对照断面背景值浓度 mg/L	外排矿井水浓度 mg/L	预测浓度 mg/L	扣除安全余量后断面水质标准 mg/L	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
情景一	0.0647	0.0147	COD	10	7.44	7.92	18	20
			F	0.89	0.4	0.49	0.9	1
情景二	0.0234	0.0147	COD	10	7.44	8.43	18	20
			F	0.89	0.4	0.59	0.9	1

*断面背景值浓度选取 2022 年 12 月 14 日~16 日 3 次监测结果中最低值。

由预测结果可知，清水川电厂用水低谷期项目矿井水处理后剩余外排至清水川，汇入清水川后完全混合断面 COD 浓度 7.92mg/L、F 浓度 0.49mg/L；清水川电厂用水高峰期项目矿井水处理后剩余外排至清水川后完全混合断面 COD 浓度 8.43mg/L、F 浓度 0.5mg/L。因此，项目处理后矿井水排至清水川，混合断面水质较河流背景浓度均有降低，表明处理后矿井水排入地表水体，对地表水体水质有所改善，完全混合后浓度满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）中 III 类水质标准要求及安全余量要求。

9.4.3.3 排污口下游水质浓度预测

根据导则中预测点位的设置原则，本次评价设置排污口下游 500m、排污口下游 1500m 断面。考虑项目排水为连续稳定排放，排放口设于岸边，按最不利情况考虑，主要污染指标化学需氧量不发生衰减，采用完全混合模式进行预测，预测结果见表 9.4-4。

项目正常工况排水控制断面预测结果

表 9.4-4

预测断面	预测情景	废水排放量 m^3/s	清水川流量 m^3/S	预测因子	河流背景值浓度 mg/L	外排矿井水浓度 mg/L	预测浓度 mg/L	扣除安全余量后断面水质标准 mg/L	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
下游 500m	情景一	0.0647	0.0147	COD	11	7.44	8.09	18	20
				F	0.87	0.4	0.49	0.9	1
	情景二	0.0234	0.0147	COD	11	7.44	8.81	18	20
				F	0.87	0.4	0.58	0.9	1
下游 1500 m	情景一	0.0647	0.0147	COD	8	7.44	7.54	18	20
				F	0.86	0.4	0.48	0.9	1
	情景二	0.0234	0.0147	COD	8	7.44	7.66	18	20
				F	0.86	0.4	0.58	0.9	1

*断面背景值浓度选取 2022 年 12 月 14 日~16 日 3 次监测结果中最低值。

项目正常工况下两种预测情景排水在清水川下游 500m 控制断面的 COD 浓度分别为 8.09mg/L、8.81mg/L，F 浓度分别为 0.49mg/L、0.58mg/L，下游 1500m 削减断面的 COD 浓度分别为 7.54mg/L、7.66mg/L，F 浓度分别为 0.48mg/L、0.58mg/L，预测断面浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准要求及安全余量要求，且预测水质较清水川背景水质浓度有所降低，项目排水量增加了河流生态基流，对区域地表水水质有改善作用。

9.4.3.4 考核断面水质浓度预测

本次评价对下游市控清水川入黄断面进行了预测。考虑项目排水为连续稳定排放，排放口设于岸边，按最不利情况考虑，主要污染指标化学需氧量不发生衰减，采用完全混合模式进行预测，预测结果见表 9.4-5。

项目正常工况排水控制断面预测结果

表 9.4-5

预测	预测	废水	清水川	预测	河流背	外排矿	预测浓	扣除安全	《地表水环境

断面	情景	排放量 m^3/s	流量 m^3/S	因子	景值浓度 mg/L	井水浓度 mg/L	度 mg/L	余量后断面水质标准 mg/L	质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
清水川入黄口市控断面	情景一	0.0647	0.0147	COD	8	7.44	7.54	18	20
				F	0.37	0.4	0.39	0.9	1
	情景二	0.0234	0.0147	COD	8	7.44	7.65	18	20
				F	0.37	0.4	0.38	0.9	1

*断面背景值浓度选取 2020 年~2022 年监测结果中最低值。

项目正常工况下两种预测情景排水在市控清水川入黄断面的 COD 浓度分别为 7.54mg/L、7.65mg/L、F 浓度分别为 0.39mg/L、0.38mg/L，预测断面浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准要求及安全余量要求，且预测水质较清水川背景水质浓度基本持平，项目排水量增加了河流生态基流，对区域地表水水质有改善作用。

9.4.3.5 非正常工况下排水对地表水水质的影响

根据表 9.3-1 可知，矿井水原水中 COD、BOD 及硫酸盐超出《地表水环境质量标准（GB 3838-2002）》III类标准，黄河流量较大，矿井水处理站事故状态下矿井水短时未达标排放对黄河水质影响较小。但清水川流量较小，矿井水处理站事故状态下矿井水短时未达标排放对清水川水质影响较大。环评提出应加强矿井水处理站日常巡查、维护，如矿井水处理站出现事故，矿方应及时疏排，多余矿井水可疏排至选煤厂浓缩池，避免对周围地表水产生影响，禁止不达标水排入湿地。

9.4.3.6 对水源地的影响

惠泉水源地位于府谷县城西北天桥水电站一带，取水层位为奥陶系碳酸盐岩类含水层，距离井田东南边界直线距离约 3.4km，距清水川入黄河口距离大于 10km，且矿井水处理后各特征指标均低于 GB/T 14848-2017 中三类标准限值。矿井水排放至清水川对惠泉水源地影响较小。

9.5 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 9.5-1。

地表水环境影响评价自查表

表 9.5-1

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 √；水文要素影响型 □		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □； 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他□；		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放√；间接排放□；其他	水温 □；径流 □；水域面积 □	
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 □；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □	水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 □；二级√；三级 A □；三级 B□	一级 □；二级 □；三级 □	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□；在建□；拟建□；其他□ / 拟替代的污染源□	排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测√；入河排放口数据 □；其他 □	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期√；冰封期□ 春季 □；夏季□；秋季 □；冬季 √	生态环境保护主管部门 √；补充监测√；其他 □	
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下；开发量 40%以上√		
	水文情势调查	调查时期	水文情势调查	
		丰水期 □；平水期□；枯水期√；冰封期□ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 √	水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期√；冰封期□ 春季 □；夏季□；秋季 □；冬季√		3
现状评价	评价范围	河流：长度（5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2		
	评价因子			
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类 √；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期 □；平水期□；枯水期√；冰封期 □ 春季 □；夏季□；秋季 □；冬季 √		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 □；不达标 √ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 □；不达标 □ 水环境保护目标质量状况：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 □；不达标 底泥污染评价 □		达标区 □ 不达标区 □

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □
水环境质量回顾评价 □
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">COD</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">丰水期 □；平水期□；枯水期√；冰封期 □
春季 □；夏季□；秋季 □；冬季 √
设计水文条件 □</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="5">建设期 □；生产运行期 √；服务期满后 □
正常工况 √；非正常工况 □
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解 □；解析解 □；其他 □
导则推荐模式 √；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标 √；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 √
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">SS</td><td colspan="2">10.05t/a</td><td>5mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">20.10t/a</td><td>10mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="2">石油类</td><td colspan="2">0.1 t/a</td><td>0.06mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">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</td></tr>
<tr><td rowspan="2">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 √；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目		
		监测方式	手动 □；自动 □；无监测 □	手动 √；自动 □；无监测 □
		监测点位	3	矿井水处理站进出口，清水川补水口，生活污水处理站出口，
		监测因子		矿井水处理站：pH、悬浮物、COD、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、氨氮、总磷等，同时监测流量 生活污水处理站：pH、悬浮物、BOD、COD、氨氮、氟化物、挥发酚、动植物油、LAS 等，同时监测流量
	污染物排放清单			
评价结论		可以接受 √；不可以接受 □		
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

10 声环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 评价等级

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目工业场地（南区）、工业场地（北区）、二号风井场地、排矸场、场外道路均为 2 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级划分依据，本项目声环境影响评价等级为二级。

10.1.2 评价范围

本项目评价范围为工业场地（南区）、工业场地（北区）、二号风井场地、排矸场及其周边 200m 范围内的区域，场外道路及其两侧 200m 范围内的区域。

10.1.3 评价标准

项目区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，工业场地、排矸场、风井场地噪声环境排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中 2 类标准，村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

10.1.4 声环境保护目标

本项目工业场地、风井场地、排矸场周边 200m 范围内无噪声敏感点。西王寨村、石寨村距离排矸场最近距离为 500m。

10.2 声环境质量现状监测与评价

10.2.1 声环境质量现状监测

（1）监测布点

本次声环境质量现状监测委托陕西京诚检测科技有限公司，监测点分别布设在西王寨村，共设 1 个监测点，噪声监测布点情况详见表 10.2-1，监测布点见图 10.2-1。

声环境质量现状监测布点

表 10.2-1

监测点号	监测点位置	布点理由	监测项目
13#	西王寨村	了解工业场地周边声环境质量现状	等效连续 A 声级

（2）监测时间频率及方法

本次声环境质量现状监测于 2022 年 12 月 15 日-12 月 16 日，每天昼夜间各 1 次，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和有关监测技术规范进行。

（3）声环境质量现状监测结果

声环境质量现状监测结果见表 10.2-2。

声环境质量现状监测结果

表 10.2-2 单位：dB(A)

监测点编号	监测点位置	2022. 11 . 15		2022. 11. 16	
		昼间 LAeq(dB）	夜间 LAeq(dB）	昼间 LAeq(dB）	夜间 LAeq(dB）
13#	西王寨村	45.8	41.6	44.5	41.2
《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区环境噪声限值		55	45	44	45

10.2.2 声环境质量现状评价

根据表 10.2-2 监测统计结果，工业场地以东，排矸场以西的西王寨村声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准项目所在区域的声环境质量现状较好。

10.3 场地噪声源分析

本项目运行期噪声源主要为工业场地、二号风井场地及蒸发结晶间内的设备噪声以及场外道路的交通噪声，其中蒸发结晶间位于电厂工业场地内。

10.3.1 工业场地噪声源

工业场地噪声源主要有主副井井塔、空气加热室、空压站、热泵机房、水处理站、筛分破碎车间、主厂房、矸石充填制浆站等噪声，本项目工业场地噪声源见表 10.3-1。

10.3.2 风井场地噪声源

二号风井场地位于府谷县海则庙刘家坪村西北侧约 1.3km 处的山坡上，占地

2.91hm^2，该场地主要噪声源包括通风机房、灌浆站、生产消防水池及泵房、空压制氮联合机房等，本项目二号风井场地噪声源见表 10.3-2。

工业场地噪声源强调查清单

表 10.3-1

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声		备注
			声压级/距声源距离/dB(A)/m		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离（m）	
1	主斜井口房	提升输送机	105/1m	采用封闭厂房隔声，在提升机房设置隔音值班室，机房内电机设置减振基础，并加装隔声罩，机房门窗设置为隔声门窗。	-64	51	860	7	88	18h	20	68	1	现有
2	副斜井井口房	无轨胶轮车	95/1m		-27	35	860	7	88	18h	20	68	1	现有
3	二号副斜井井口房	提升输送机	105/1m		0	0	860	7	88	18h	20	68	1	新增未建成
4	一号回风斜井	风机	105/1m	选用低噪声设备，通风机进、出气口安装消声器，通风机内墙面吸声处理并安装吸声吊顶，门窗采用隔声门窗。通风机机座进行隔震处理。	-100	67	1014	7	88	24h	20	68	1	现有
5	动筛排矸车间	原煤预先分级筛	105/1m	选用技术先进、运转平稳、低噪声设备；在振动筛等振动设备处设减振基座；在溜槽底部铺设耐磨、降噪衬板，降低物料运输噪声；破碎机、分级筛加设减振	-148	429	1	3	95	16h	20	75	1	现有
6		大块煤破碎机	105/1m		-160	432	1	6	95	16h	20	75	1	现有
7		动筛跳汰机	105/1m		-176	417	1	5	95	16h	20	75	1	现有
8		压滤机	105/1m		-153	414	1	8	95	16h	20	75	1	现有

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声		备注
			声压级/距声源距离/dB(A)/m		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离（m）	
9	重介主厂房	输送机	98/1m	垫；厂房采用全封闭，门窗设置为隔声门窗	-145	386	14.7	5	84	16h	20	64	1	现有
10		脱泥筛	98/1m		-158	379	11.7	5	84	16h	20	64	1	现有
11		粗煤泥螺旋分选机	98/1m		-146	366	3	10	78	16h	20	58	1	现有
12		重介旋流分选机	98/1m		-144	356	8.1	15	75	16h	20	55	1	现有
13	浓缩车间	浓缩机	98/1m		-92	379	8.1	5	84	16h	20	64	1	现有
14	压滤车间	压滤机	105/1m	建筑物隔声，安装隔声门窗，在空气压缩机出口安装消声器消声，空压机设置减震基础。	-222	316	1	2	95	24h	20	75	1	现有
15	矿井水处理站	各类水泵	95/1m	安装水泵减震台座，采用隔声门窗	-428	441	1	2	89	24h	20	69	1	现有
	矿井水深度处理站二期	各类水泵	95/1m		-596	479	1	2	89	24h	20	69	1	新增未建成
16	生活污水处理站	各类水泵	95/1m		709	-634	1	2	89	24h	20	69	1	新增未建成
17	北区换热站	换热器	98/1m	建筑物隔声，安装隔声门窗，设置基础减振	-57	442	1	2	92	24h	20	72	1	现有
18	南区换热站	换热器	98/1m	建筑物隔声，安装隔声门窗，设置基础减振	271	-201	1	2	92	24h	20	72	1	现有

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声		备注
			声压级/距声源距离/dB(A)/m		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离（m）	
19	工业场地南区热交换站	换热器水泵	98/1m	建筑物隔声，安装隔声门窗，设置基础减振	413	-2078	1	2	92	24h	20	72	1	新增未建成
20	地面充填站	矸石破碎机	105/1m	建筑物隔声，破碎机加设减振垫，安装隔声门窗，设置基础减振	-230	417	1	2	95	16h	20	75	1	新增未建成

风井场地噪声源强调查清单

表 10.3-2

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/（dB(A)）/m	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声		备注
			声压级/距声源距离/（dB(A)）/m		X	Y	Z					声压级/（dB(A)）	建筑物外距离（m）	
1	二号回风斜井	回风系统	105/1m	采用封闭厂房隔声。电机设置减振基础，并加装隔声罩，机房门窗设置为隔声门窗。	96	104	1014	7	88	18h	20	68	1	现有
2	风机房	通风机	105/1m	室内设置，采用低噪声设备，通风机位置设置合理，基座设置隔声减振基础，风机进、出气口安装消声器，消声器设	28	53	1	3	95	24h	20	75	1	现有

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/（dB(A)）	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声		备注
			声压级/距声源距离/（dB(A)）/m		X	Y	Z					声压级/（dB(A)）	建筑物外距离（m）	
3		通风机	105/1m	置为两段，分别布置在水平风道和扩散塔（在出气口设扩散塔）垂直段，通风机采用双层隔声结构。	26	45	1	3	95	24h	20	75	1	现有
4	灌浆站	胶体制备、滤浆一体机	95/1m	站内各设备设置减振基础，门窗设置为隔声门窗，减少各种溜槽的落差，并在溜槽底部铺设耐磨、降噪衬板，以降低物料在运输过程中的噪声	69	132	1	2	89	18h	20	69	1	现有
5	消防水泵房	各类水泵	85/1m	水泵设在半地下，水泵间单独隔开封闭，水泵安装隔声罩，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器，水泵间设置隔声门窗	108	125	1	2	84	24h	20	64	1	现有
6	变电所	主变压器等	85/1m	在变压器底部加装弹性防振支架或刚性弹簧或橡皮垫进行消振；对距离变压器较近的主控室或其他人员停留较多的房屋噪声，则可采用双层玻璃等措施，降低噪声。	24	148	1	2	79	24h	20	59	1	现有
7	空压制氮联合机房	注氮机、空压机	105/1m	建筑物隔声，安装隔声门窗，在空气压缩机出口安装消声器消声，空压机和注氮机设置减震基础。	46	117	1	2	95	24h	20	75	1	新增未建成

10.4 声环境影响回顾

10.4.1 噪声控制措施回顾

10.4.1.1 工业场地及风井场地噪声控制措施

（1）动筛车间、主厂房噪声治理

在动筛车间及主厂房内主要噪声设备有破碎机、分级筛、脱介筛、离心机、溜槽等。针对工程特点采取了如下措施：主要设备如脱介筛、分级筛、离心机等采用低噪音设备，针对振动较大的设备安装时设置减振基础；对于运输溜槽设计在布置上降低落差并且在所有溜槽里内衬高分子塑料缓冲材料来降低撞击噪声；总平面布置考虑地形、声源方向性、噪声强弱和绿化等因素利用地形、辅助厂房、树木等阻挡噪声的传播，将高噪声设备如破碎机、泵类、风机等置于室内，水泵基础选用高隔振系数材料，采用钢弹簧与橡胶复合串联式隔振基础，减少向楼板等支撑结构传振。

（2）主、副井机房及空气加热室噪声治理

带式输送机齿轨噪声为间断性机械噪声，提升机房建设有隔声值班室，以减少噪声对操作人员的影响，提升机房门窗为隔声门窗，电机采用减振基础；主、副井空气加热室离心风机采用减振台座一套，加热室门窗为隔声门窗。

（3）通风机噪声治理

通风机噪声主要由进出风口气流噪声、机械和电磁噪声构成，其中尤以进出口噪声为甚，其声频主要在中高频段，通风机噪声防治措施采用购入低噪声设备，通风机采用隔声减振基础，风机进、出气口安装消声器。

（4）污水处理站水泵噪声治理

水泵噪声机理是流体在泵内被叶轮高速旋转，同时流体压力发生变化，在水泵进出口及泵壳内引起强烈振动，以及流体在蜗壳内产生涡流冲击壳体等产生噪声。此外与泵体刚性连接的阀门及管道也随之振动。有时电机噪声有可能高于水泵。本项目水泵间单独隔开封闭并在室内吊装吸声体，同时在水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振动器，降低管道和基础产生的固体传声。此外压滤机等设备在基座安装橡胶减振垫，门窗应为隔声门窗。

（5）空压机房噪声治理

对压风机进气口安装消声器，压风机装隔声罩，在压风机排气管中加装节流孔板，压风机电机基座减振处理，压风机房内建隔声值班室，机房内顶棚或墙壁悬挂吸声体。

（6）变电站噪声治理

变压器底部安装弹性防振支架或刚性弹簧或橡皮垫进行消振；对距离变压器较近的主控室或其他人员停留较多的房屋噪声，采用双层玻璃等措施，降低噪声。

（7）绿化降噪

合理安排厂区布置，加强矿区绿化措施，降低噪声的传播，将场区内所有产生高强噪声的厂房车间周围作为绿化重点，选择的树种应适宜于自然条件，对树形与色彩的选择应与建筑物及其周围环境相协调，厂区围墙外面种植防护林。

10.4.1.2 场外道路噪声控制措施

本项目场外道路主要包括 4 条，分别为排矸道路（1635m）、工业场地对外联络道路（156m）、风井进场道路（1900m）、清水川大桥。

运行期矸石的运输频率较低，道路运输量较小，排矸道路运输噪声对环境影响较小。外联络道路是对外联络及通勤的主要通道，设计速度 60km/h，风井进场道路主要为操作工人通勤道路，车流量较小，设计速度 15km/h。各道路两侧 200m 范围内无声敏感保护目标，运输噪声对周围声环境影响较小。为了将进场道路噪声影响降低到最小程度，本次评价提出道路两旁进行绿化、加强路面管理、减少颠簸以及尽量减少鸣笛次数等。

10.4.1.3 排矸场噪声控制措施

本项目排矸场的主要噪声源为推土机、自卸汽车、压实机等填埋区作业机械噪声，源强为 70~80dB（A）。通过采用先进的低噪声机械，并通过加强管理、及时维护保养使作业机械保持良好的工况，维持其最低噪声水平。

10.4.2 噪声控制措施有效性评价

10.4.2.1 工业场地噪声控制措施有效性评价

本次评价委托陕西京诚检测科技有限公司于 2022 年 12 月 15 日～16 日对工业场地厂界噪声进行了监测，监测数据见表 10.4-1，同时收集了陕西铎鑫环境监测技术有限公司对本项目工业场地厂界噪声进行的例行监测数据，见表 10.4-2。

根据表 10.4-1 和表 10.4-2，工业场地厂界噪声监测数据满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准要求，表明工业场地现有噪声处理设施有效。

声环境质量现状监测结果

表 10.4-1

监测点编号	监测点位置	2022. 11 . 15		2022. 11. 16	
		昼间 LAeq(dB）	夜间 LAeq(dB）	昼间 LAeq(dB）	夜间 LAeq(dB）
1#	工业场地北区西厂界	50.3	44.4	51.2	46.5
2#	工业场地北区北厂界	54.1	47.1	54.2	48.3
3#	工业场地北区东厂界	54.2	46.3	55.0	47.3
4#	工业场地北区南厂界	56.1	47.2	55.5	47.9
5#	工业场地南区西厂界	55.3	46.0	55.1	46.3
6#	工业场地南区南厂界	50.0	43.0	53.1	45.0
7#	工业场地南区北厂界	56.5	47.0	55.2	46.1
8#	工业场地南区东厂界	48.3	41.0	49.1	43.5
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区环境噪声限值		60	50	60	50

工业场地厂界噪声例行监测结果

表 10.4-2 单位：dB(A)

检测时间	检测点位	昼间	夜间
2022.06.08	厂界东 1#	49	47
	厂界南 2#	50	46
	厂界西 3#	49	46
	厂界北 4#	49	47
2022.02.19	厂界东 1#	53	45
	厂界南 2#	53	43
	厂界西 3#	53	44
	厂界北 4#	52	44
2021.11.12	厂界东 1#	53	46
	厂界南 2#	51	47
	厂界西 3#	54	48
	厂界北 4#	51	48
2021.07.04	厂界东 1#	52	48
	厂界南 2#	52	48
	厂界西 3#	50	47
	厂界北 4#	50	46
2020.5.16	厂界东 1#	49	45
	厂界南 2#	47	45
	厂界西 3#	48	44
	厂界北 4#	47	43
2020.7.24	厂界东 1#	50	47

检测时间	检测点位	昼间	夜间
	厂界南 2#	49	46
	厂界西 3#	50	45
	厂界北 4#	50	44
《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准		60	50

10.4.2.2 风井场地噪声控制措施有效性评价

本次评价收集了陕西铎鑫环境监测技术有限公司对本项目二号风井场地厂界噪声进行的例行监测数据，见表 10.4-3。

二号风井场地厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准限值。根据表 10.4-3，风井场地昼间灌浆站正常运行，夜间灌浆站停止运行，昼夜间噪声值最大相差 10dB(A)，风井场地厂界昼夜间噪声均有超标现象，最大超标值为 3dB(A)，由于二号风井场地周边无村庄等声敏感保护目标，对周围声环境影响较小，为使得二号风井场地厂界噪声能够实现达标排放，评价提出在场地围墙加装隔声屏。

二号风井场地厂界噪声例行监测结果

表 10.4-3

检测时间	检测点位	昼间	夜间
2022.06.08	风井厂界东 1#	52	47
	风井厂界南 2#	52	46
	风井厂界西 3#	54	48
	风井厂界北 4#	55	49
2022.02.09	风井厂界东 1#	58	49
	风井厂界南 2#	58	50
	风井厂界西 3#	59	50
	风井厂界北 4#	59	51
2021.11.12	风井厂界东 1#	62	50
	风井厂界南 2#	61	51
	风井厂界西 3#	62	53
	风井厂界北 4#	62	52
2021.07.04	风井厂界西 1#	61	51
	风井厂界南 2#	60	50
	风井厂界东 3#	61	52
	风井厂界北 4#	61	51
2020.5.16	风井厂界西 1#	59	49
	风井厂界南 2#	59	50
	风井厂界东 3#	58	49

检测时间	检测点位	昼间	夜间
	风井厂界北 4#	57	48
2020.7.24	风井厂界西 1#	59	50
	风井厂界南 2#	59	49
	风井厂界东 3#	59	50
	风井厂界北 4#	60	50
《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准		60	50

10.4.3 排矸场噪声控制措施有效性评价

本次评价委托陕西京诚检测科技有限公司于 2022 年 12 月 14 日～15 日对排矸场场界噪声进行了监测，监测数据见表 10.4-4。

根据表 10.4-4，排矸场场界噪声监测数据满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准，排矸场现有噪声处理设施有效。

排矸场厂界噪声监测结果

表 10.4-4

检测时间	检测点位	昼间	夜间
2022.12.14	9#排矸场东厂界	44.4	42.1
	10#排矸场北厂界	43.3	41.9
	11#排矸场东南厂界	44.5	41.7
	12#排矸场西南厂界	42.7	42.0
2022.12.15	9#排矸场东厂界	44.2	41.8
	10#排矸场北厂界	44.6	43.1
	11#排矸场东南厂界	44.5	41.9
	12#排矸场西南厂界	44.1	41. 7
《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准		60	50

10.5 改扩建后声环境影响评价

10.5.1 改扩建后场地声环境影响预测

10.5.1.1 声环境影响预测方法

（1）预测模式

由于预测点距声源的距离远远大于声源本身的尺寸，各噪声源设备辐射的噪声传播可视为点声源。本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（ HJ/T2.4-2021）中推荐的工业噪声室外声源预测模式、多源噪声叠加公式、室内点声源等效室外声源计算方法，进行预测。如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源

或面声源模型计算。（任何形状的声源，只要声波波长远远大于声源几何形状，该声源可视为点声源）。

室外声源预测模式：

$$Lp（r）=Lp（r_0）-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc})；$$

多源噪声叠加公式：

$$L=10lg(\sum 100.1Li)；$$

式中：L(r)—距噪声源距离为 r 处等效 A 声级值，dB(A)；

L(r0)—距噪声源距离为 r0 处等效 A 声级值，dB(A)；

ΔL—各种因素引起的衰减量（包括遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量），dB(A)；

r—关心点距噪声源距离，m；

r0—距噪声源距离，取 1m；

L—总等效 A 声压级，dB(A)；

Li—第 i 个声源的声压级，dB(A)；

N—声源数量。

室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 10.5-1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 Lp1 和 Lp2。

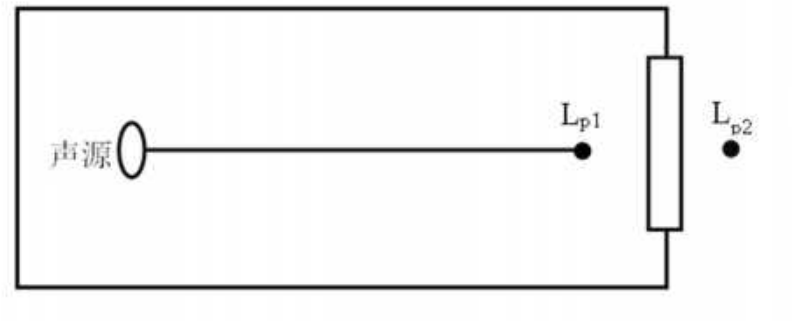


图 10.5-1 室内声源等效为室外声源图例

若声源所在室内生产为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式（B.1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1}-(TL+6)　　（B.1）$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

或按式（B.2）计算某一室内声源靠近维护结构处产生的倍频带的声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = l_w + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}) \qquad （B.2）$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级

L_w——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数：通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心，Q=2；当放在两面墙的夹角处时，Q=4

R——房间常数：R=Sa/（1-a），S 为房间内表面面积，m^2；a 为平均吸声系数；

r——声源到靠近维护结构某点处的距离，m。

然后按式（B.3）计算出所有室内声源在维护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$Lp_{1i}(T) = 10\,lg\left(\sum_{j=1}^{n} 10^{0.1L_{P1ij}}\right) \qquad （B.3）$$

式中：Lp_{1i}（T）——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

Lp_{1ij}——室内 j 声源 j 倍频带的声压级，dB;

N——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场，按式（B.4）计算出靠近围护结构处的声压级：

$$L_{P_{2i}}(T) = l_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \qquad （B.3）$$

式中：$L_{P_{2i}}(T)$——靠近维护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$l_{p1i}(T)$——靠近维护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i——维护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按式（B.5）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$l_w = L_{P_2}(T) + 10\,lg\,S \qquad （B.5）$$

式中：Lw——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{P_2}(T)$——靠近围栏结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，m^2。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

10.5.2 工业场地噪声预测结果

本次改扩建项目工业场地新增噪声源包括二号副斜井井口房内提升设备、矿井水

深度处理站二期、生活污水处理站、矸石充填站、工业场地南区换热站，其中工业场地南区换热站拟建设于地下，对地面声环境影响甚微，因此本次评价只对二号副斜井井口房内提升设备、矿井水深度处理站二期、生活污水处理站、矸石充填站这4个新增噪声源的噪声排放情况进行预测，新增噪声源详见表10.3-1。

在采取了相应的降噪措施后，工业场地新增噪声源预测等值线见图10.5-2，工业场地厂界噪声预测结果见表10.5-1。

根据表10.5-1，对各新增噪声源采取有效隔声降噪措施后，工业场地各厂界昼夜间噪声排放值较低，满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准限值要求，叠加现状值后满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准限值要求。

工业场地各厂界噪声预测结果

表10.5-1 单位：dB(A)

厂界预测点	声环境现状		贡献值	预测结果	
	昼间	夜间		昼间	夜间
1#工业场地北区东厂界	51.2	46.5	32.2	51.3	46.7
2#工业场地北区南厂界（靠近矸石充填系统）	54.2	48.3	43.7	54.6	49.6
3#工业场地北区西厂界（靠近深度处理泵房）	55.0	47.3	43.1	55.3	48.7
4#工业场地北区北厂界	56.1	47.9	42.3	56.3	49.0
5#工业场地南区东厂界（靠近生活污水处理站）	55.3	46.3	42.8	55.5	47.9
6#工业场地南区南厂界（靠近二号副斜井）	53.1	45.0	39.5	53.3	46.1
7#工业场地南区西厂界	56.5	47.0	32.3	56.5	47.1
8#工业场地南区北厂界	49.1	43.5	30.8	49.2	43.7
《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准	昼间60dB，夜间50dB				
注：声环境现状数据选自本次评价2022年12月15日和16日噪声监测数据中的最大值。					

10.5.1.3 二号风井场地噪声预测结果

本次改扩建项目二号风井场地新增噪声源包括空压制氮联合机房，因此本次评价对空压制氮联合机房新增高噪声设备的噪声排放情况进行预测，新增噪声源详见表

10.3-2。

在采取了相应的降噪措施后，二号风井场地新增噪声源预测等值线见图 10.5-3，风井厂界噪声预测结果见表 10.5-2。

根据表 10.5-2，二号风井场地增加空压制氮联合机房后，场地各厂界昼夜间噪声排放值为 34.8-39.3dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求，由于声环境现状值已有不同程度的超标现象，因此叠加后仍存在超标现象，评价提出对二号风井场地采取在场地围墙加装隔声屏的降噪措施，由于场地周边无村庄等声敏感保护目标，采取措施后声环境影响可接受

风井场地各厂界噪声预测结果

表 10.5-2 单位：dB(A)

厂界预测点	声环境现状		贡献值	预测结果	
	昼间	夜间		昼间	夜间
1#风井场地东厂界	62	52	43.3	62.1	52.5
2#风井场地南厂界	61	51	40.1	61.0	51.3
3#风井场地西厂界	62	53	40.2	62.0	53.2
4#风井场地北厂界	62	52	40.1	62.0	52.3
《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类	昼间 60dB，夜间 50dB				

10.5.1.4 蒸发结晶间噪声预测结果

本次改扩建项目在电厂工业场地内新增蒸发结晶间，噪声主要来源于蒸汽压缩机以及各种泵类等的机械设备噪声，声压级约在 83～95dB(A)之间，评价提出对蒸发结晶间内的高噪声设备采取设置减振基础、安装水泵减震台座以及隔声门窗等降噪措施。

由于蒸发结晶间位于电厂工业场地的北部靠近边界处，与其它厂界距离较远，因此本次评价对采取降噪措施后的蒸发结晶间对电厂工业场地噪声源附近的北厂界和西厂界的噪声排放情况进行预测，预测结果见表 10.5-3。

根据表 10.5-3，蒸发结晶间对离其最近的电厂北厂界、西厂界的噪声贡献值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求，可实现达标排放。

蒸发结晶间噪声预测结果

表 10.5-3 单位：dB(A)

厂界预测点	贡献值	
	昼间	夜间
电厂工业场地北厂界	36.3	36.3
电厂工业场地西厂界	41.4	41.4
《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准	昼间 60dB，夜间 50dB	

10.5.2 改扩建后声环境影响结论

本项目主要高噪声源均采取了隔声、吸声、消声等降噪措施，根据本次监测数据及收集的工业场地、二号风井场地厂界例行噪声监测数据可知，工业场地厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值，二号风井场地厂界昼夜间噪声均有超标现象，最大超标值为 3dB(A)。

根据本次评价噪声预测结果，改扩建后新增设施对厂界噪声影响较小，预测工业场地厂界噪声叠加排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求；二号风井场地厂界噪声叠加值超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，评价提出对二号风井场地采取在场地围墙加装隔声屏的降噪措施，由于场地周边 700m 内无村庄等声敏感保护目标，采取措施后声环境影响可接受；预测蒸发结晶间对离其最近的电厂北厂界、西厂界的噪声贡献值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求，可实现达标排放。

10.6 声环境影响评价自查表

冯家塔矿井及选煤厂声环境影响评价自查表见表 10.6-1。

声环境影响评价自查表

表 10.6-1

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级☑ 三级□
	评价范围	200 m√ 大于 200 m□ 小于 200 m□
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级√ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
评价标准	评价标准	国家标准√ 地方标准□ 国外标准□
现状评价	环境功能区	0 类区□ 1 类区□ 2 类区☑ 3 类区□ 4a 类区□ 4b 类区□
	评价年度	初期□ 近期□ 中期□ 远期□
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□

	现状评价	达标百分比		100%
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果□		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型√ 其他□		
	预测范围	200 m□ 大于 200 m√小于 200 m□		
	预测因子	等效连续 A 声级√ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□		
	厂界噪声贡献值	达标 √ 不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标□ 不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测√ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测√ 无监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测□
评价结论	环境影响	可行√ 不可行□		
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。				

11 固体废物环境影响评价

11.1 固体废弃物处置回顾评价

目前冯家塔煤矿已排弃的固体废物主要为洗选矸石、生活垃圾、煤泥、生活污水处理站产生的污泥、少量危险废物等其产生量及处理处置方式详见表 11.1-1。

固体废物产生及排放情况一览表

表 11.1-1

污染物种类		产生量		处置措施	固废代码
污染源	污染物	改扩建前	改扩建后		
矿井	矸石	95 万 t/a	115 万 t/a	排矸场	061-001-21
矿井水处理站	煤泥	220t/a	256t/a	经浓缩压滤后统一处置，进行销售	462-001-62
生活污水理车理间	污泥	1960t/a	2778t/a	统一有府谷县安吉泰物业有限公司统一处理	462-001-62
工业场地	生活垃圾	1460/a	2070/a		/
危险废物	废润滑油、废液压油	27.34t/a	27.34t/a	委托第三方公司处置（府谷县丹海环保科技有限公司）	900-217-08
					900-218-08
	废油桶	28.37t/a	28.37t/a	委托第三方公司处置（府谷县丹海环保科技有限公司）	900-249-08

11.1.1 矸石处置措施

改扩建前本项目矸石产量约为 95 万 t/a，全部通过汽车运输到排矸场进行处置。

改扩建后本项目矸石产量约为 115 万 t/a，50 万 t/a 通过汽车运输到新元电厂进行处处置，,剩余 65 万 t/a 运输到排矸场进行处置，待后期矸石充填系统建成后，剩余矸石全部井下充填。

11.1.2 生活垃圾排放与处置

改扩建前生活垃圾主要由工业场地的办公、食堂、单身公寓等部门排放，生活垃圾产生量为 1460t/a，生活垃圾收集后送至府谷县安吉泰物业有限公司统一处理，垃圾清运服务合同见附录。

改扩建后生活垃圾主要排放部门不变，生活垃圾产生量增加为 2070t/a，生活垃圾收集后送至府谷县安吉泰物业有限公司统一处理，垃圾清运服务合同见附录。

11.1.3 污泥排放与处置

改扩建前矿井水处理站煤泥量为 220t/a，全部经浓缩压滤后进行销售。生活污水处理站污泥产量为 1960t/a，收集后送至府谷县安吉泰物业有限公司统一处理。

改扩建后矿井水处理站煤泥产量为 256t/a，全部经浓缩压滤后进行销售。生活污水处理站污泥产量为 2778t/a，收集后送至府谷县安吉泰物业有限公司统一处理。

11.1.6 危险废弃物排放与处置

改扩建前本项目危险废弃物有 27.34t/a 废润滑油、废液压油，28.37t/a 废油桶。

建设单位于 2012 年完成危废库的建设，建筑面积 65m^2，采用门式钢架钢结构，围护结构采用 100mm 厚玻璃丝棉复合保温钢板，钢筋混凝土独立基础，地面为抗渗地面。储存物品的火灾危险性为丙类，建筑耐火等级为二级。危险废物暂存库内外均设置危险废物标识，禁止贮存与暂存库设计不相容的危废进入。

所有危险废弃物均统一收集好，暂存于危废库，委托有资质的单位进行处置，目前由府谷县丹海环保科技有限公司处理。在危险废物转运过程中，根据《危险废物转移管理办法》，危险废物移出人应当履行以下义务：

（1）对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

（2）制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

（3）建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

（4）填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

（5）及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况。

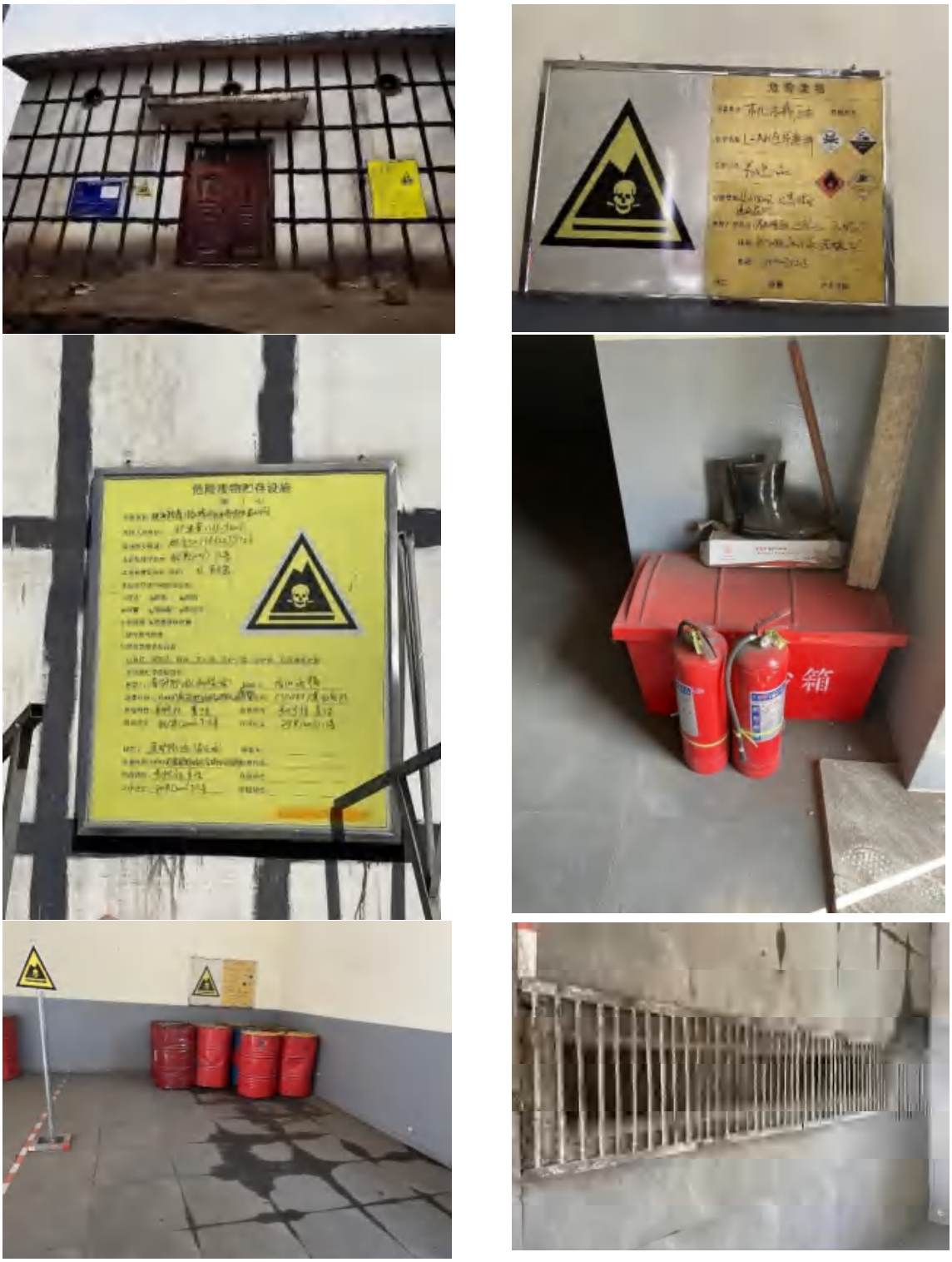


图 11.1-1 危废库现状情况

改扩建后本项目产生的危险废弃物有 27.34t/a 废润滑油、废液压油，28.37t/a 废油桶。危险废弃物处理方式同改扩建前，不改变。

11.2 建设期固体废物环境影响分析

11.2.1 建设期固体废物来源分析

施工期井筒和大巷排出的岩巷岩石及煤矸石，地面建筑物施工过程中排放的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。固体废物如随意堆放将占压土地，雨水冲刷可能污染土壤和水体，大风干燥季节可能形成扬尘污染。

（1）建设期土石方及矸石

本次改扩建无挖方区，填方区位于场地东侧新增职工公寓楼及运动广场区域，最大填方高度约为 6m，填方区四周以现有场地挡土墙及防洪堤坝为界，估算填方量为 255000 m^3。填方可优先使用二号副斜井弃渣及矸石。

（2）建筑垃圾

项目地面工程施工过程中排放的少量建筑垃圾如废弃的碎砖、石块、砼块等全部作为地基的填筑料，极少量剩余部分在建设期结束后交由当地环卫部门统一处理；其它如建材包装纸、纸箱可回收利用的废弃物可送往废品站进行回收利用。

（3）生活垃圾

项目建设期施工人员按高峰期 50 人计，每人每天产生垃圾 0.8kg 计算，共计产生生活垃圾 25.2t。生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，可与煤矿生活垃圾统一交由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理。

11.2.2 建设期固体废物排放对环境的影响分析

建设期产生的弃渣对环境的影响主要是占用土地、堆存过程中无防护措施情况下将占压土地、造成水土流失；大风干燥季节可能形成扬尘污染。

根据现场调查，施工生活垃圾全部采用垃圾箱集中收集定期运往当地垃圾填埋场处置，未发现垃圾乱排乱弃现象。

建筑垃圾运往当地指定场地排放，生活垃圾妥善处置，建设期固体废物不会对环境产生不良影响。

11.3 改扩建后运营期固体废物环境影响分析

11.3.1 固体废物来源及产生量

冯家塔煤矿运营期产生的固体废物主要是矸石、生活垃圾、污泥和危险废物等，远期随着矿井水深度处理站建设完毕增加反渗透池污泥和杂盐，其产生量及处理处置方式详见表 11.3-1

生产期固体废物产生及排放情况一览表

表 11.3-1

污染物种类		产生量	处置措施	固废代码
污染源	污染物			
矿井	掘进矸石	115 万 t/a	50 万 t/运往新元电厂进行矸石发电，剩余 65 万 t/a 排往排矸场，待矸石充填系统建成后剩余矸石全部井下充填	061-001-21
选煤厂	洗选矸石			061-001-21
矿井水处理站	煤泥	220t/a	经浓缩压滤后全部与选煤厂煤泥统一处置，进行销售	462-001-62
工业场地生活污水处理站	污泥	2778t/a	统一由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理	462-001-62
工业场地	生活垃圾	2069t/a		/
矿井水深度处理站	反渗透池污泥	42400t/a	经浓缩压滤后统一由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理	462-001-61
蒸发结晶车间	杂盐	1663.2t/a	评价阶段无法判定矿井水处理结晶杂盐属性，因此按照从严把控原则，评价提出在蒸发结晶车间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，如本项目杂盐属于危废则定期交由有资质的单位进行安全处置，如本项目杂盐属于一般固体废物则进行销售或综合利用。	/
危险废物	废润滑油、废液压油	27.34t/a	储存于危废暂存库中，集中收集后交由府谷县丹海环保科技有限公司处置	900-217-08
				900-218-08
	废油桶	28.37t/a	储存于危废暂存库中，集中收集后交由榆林诚信环保科技有限公司	900-249-08
	离子交换树脂	少量	储存于危废暂存库中，集中收集后交由有资质的单位处置	900-015-13

11.3.2 固体废物排放对环境的影响预测评价

11.3.2.1 矸石处置措施及影响分析

（1）矸石属性鉴别

本次评价采用本矿排矸场煤矸石淋溶液监测报告结果进行属性鉴别，矸石浸出监测结果见表 11.3-2。

矸石浸出毒性监测结果

表 11.3-2 单位：mg/L

监测项目	监测结果						《污水综合排放标准》GB8978-1996 一级
	1	2	3	4	5	6	
pH	8.33	8.13	8.14	8.46	8.82	8.82	6～9
镉	ND 0.005	ND 0.005	ND 0.005	ND 0.005	ND 0.005	ND 0.005	0.1
铬	0.384	0.503	0.408	0.553	0.523	0.489	1.5
六价铬	0.304	0.445	0.344	0.466	0.425	0.344	0.5
汞	0.0002	0.00024	0.003	0.00083	0.00031	0.0002	0.05
砷	0.0008	0.0012	0.0008	0.0019	0.0011	0.001	0.5
硒	ND 0.0004	ND 0.0004	ND 0.0004	ND 0.0004	ND 0.0004	ND 0.0004	0.1
铅	0.12	0.1	0.08	0.12	0.15	ND 0.07	1.0
铜	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	ND 0.006	0.015	0.5
锌	0.046	0.026	0.008	0.051	0.04	0.027	2.0
镍	ND 0.007	ND 0.007	ND 0.007	ND 0.007	ND 0.007	ND 0.007	1.0
铍	ND 0.00002	0.00005	0.00008	0.00002	0.00002	ND 0.00002	0.005
钡	0.28	0.16	0.14	0.26	0.21	0.17	/
银	0.13	ND 0.02	ND 0.02	ND 0.02	ND 0.02	ND 0.02	0.5
氟化物	0.31	0.31	0.32	0.37	0.37	0.28	10
氰化物	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	0.5
挥发酚	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	0.5
硫化物	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	1.0
锰	0.026	0.023	0.021	0.171	0.025	0.098	2.0
总硬度	22	20	39	32	28	22	/
溶解性总固体	114	154	370	398	202	130	/
硝酸盐	0.069	0.098	0.091	0.097	0.08	0.071	/
亚硝酸盐	0.127	0.112	0.052	0.07	0.094	0.143	/
硫酸盐	14	9	7	9	8	8	/
氯化物	5.2	8	6.5	6	3	7.5	/
全盐量	104	146	352	390	196	122	/
苯并[a]芘	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	/
甲基汞	ND 0.00001	ND 0.00001	ND 0.00001	ND 0.00001	ND 0.00001	ND 0.00001	不得检出
乙基汞	ND 0.00002	ND 0.00002	ND 0.00002	ND 0.00002	ND 0.00002	ND 0.00002	不得检出

监测项目	监测结果						《污水综合排放标准》GB8978-1996 一级
	1	2	3	4	5	6	
注：1、ND 表示未检出，ND 后数字为相应项目的检出限； 2、本次监测固体废物样品制备方法参照（GB 18599-2020）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》要求，监测项目浸出液制备方法为：HJ 557-2010《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》。							

煤矸石不在《国家危险废物名录》中，属于一般工业固体废物。根据表 10.1-2 可知，经过水处理的矸石淋溶液各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，因此根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，冯家塔煤矿煤矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。

（2）矸石处置措施

改扩建后本项目生产期矸石产量为 115 万 t/a，洗选矸石中部分（50 万 t/a）运输至新元电厂进行综合利用，剩余部分进行井下充填，并积极探索其他矸石处置的有效途径，最大限度的进行综合利用。剩余部分进行井下充填，并积极探索其他矸石处置的有效途径，最大限度的进行综合利用。经计算 2023—2027 年各充填工作面内可充填矸石量共 4.22Mt，矿井每年需充矸石量 0.70Mt，即满足矿井每年需充矸石量的需求。因此，井下充填空间能够满足洗选矸石的产、填平衡要求，并可实现“洗选矸石回井下”的治理目标。

（3）排矸场场地植被恢复措施

对已覆土的矸石堆积区域进行了绿化，矸石堆积区域覆土厚度为 0.5m，绿化采用播撒草籽的方式，草籽选用紫花苜蓿、沙打旺、草木樨等。

综上所述，本项目运营期矸石、生活垃圾、生活污水处理站污泥以及矿井水处理站煤泥、危险废物均得到了妥善的处理或处置，不会对周围环境产生不良影响。

11.3.2.2 矿井水处理站煤泥及反渗透池污泥

本项目运行期矿井水处理站煤泥产生量约 256t/a，煤泥通过脱水后泥饼掺入选煤厂煤泥进行销售。

新建矿井水深度处理站反渗透池污泥产生 42400t/a，脱水后与生活垃圾一并交由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理。

11.3.2.3 矿井水处理站杂盐

本项目矿井水矿化度较高，设计矿井水经过反渗透工艺进行深度处理，浓缩产生

的浓盐水全部进行蒸发结晶，高浓度混盐浆液在结晶器内经过进一步蒸发结晶出产品盐硫酸钠及氯化钠，母液进入混盐干燥系统干燥处理，产出杂盐。本项目产品硫酸钠产生量约为3326.4t/a，氯化钠产生量约为11008.8t/a，杂盐约为1663.2t/a。

评价阶段无法判定矿井水处理结晶杂盐属性，因此按照从严把控原则，评价提出在矿井水处理站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，如本项目杂盐属于危废则定期交由有资质的单位进行安全处置，如本项目杂盐属于一般固体废物则进行销售或综合利用。

11.3.2.4 生活垃圾与生活污水处理站污泥

本项目运行期生活垃圾主要由工业场地行政办公楼、单身宿舍楼、食堂及招待所、灯房浴室及任务交代室产生，工业场地生活垃圾产生量约 2069t/a，生活垃圾成分复杂、有机物含量较高，煤矿配备分类垃圾桶和垃圾车，定期分类收集后交由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理。

本项目运行期生活污水处理站污泥产生量约 2778t/a，主要成分为有机物，生活污水处理站污泥脱水后，使含水率小于 60%后泥饼与生活垃圾一并交由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理，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，禁止乱排、乱弃，环境影响较小。

12.2.5 危险废物

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）矿井水深度处理过程中产生的危险废物主要有离子交换树脂（类别HW13 有机树脂类废物 代码900-015-13）。

本项目废油产生量预计27.34t/a，废油放置于废油桶中，废油桶产生量预计28.37t/a，及少量离子交换树脂暂存于危险废物暂存间，按照《危险废物转移管理办法》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）交由府谷县丹海环保科技有限公司、废油桶（类别 HW49 其他废物 代码 900-041-49）交由榆林诚信环保科技有限公司（废油桶）统一处置、离子交换树脂（类别HW13 有机树脂类废物 代码 900-015-13）后期交由有资质的公司统一处置，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、离子交换树脂等安全处置，确保

其不污染土壤和地下水环境。

根据平面图布置，新建危废库位于工业场地（北区）北部，矸石充填系统北侧，面积约176m^2。危废库需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求建设危废库。要求如下：

（1）贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

（2） 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

（3）贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（4）贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10^{-7}cm/s），或至少2 mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

（5）同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

（6）贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

12 土壤环境影响评价

12.1 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》附录 A，采矿业中的煤炭采选项目属于Ⅱ类行业，兼具污染影响与生态影响特征，以下分生态影响型与污染影响型分别评价。

12.1.1 生态影响型影响识别

土壤导则的生态影响型重点关注酸化、盐化以及碱化。井田内土壤以黄绵土类和红土类土壤为主。对井田内 9 个土壤监测点的采样分析，其中 1 个点位轻度碱化、1 个点位重度碱化、7 个点位中度碱化，均无酸化、盐化。

冯家塔井田位于内蒙古高原和陕北黄土高原东北部的接壤地带，多年平均降雨量 430.9mm，蒸发量 1576.2mm，蒸降比 3.65，属于土壤盐化较敏感与碱化敏感，土壤酸化不敏感。

12.1.2 污染影响型影响识别

土壤是其他环境要素污染物的最终受体，以下分别从其他环境要素的污染源以及影响途径进行识别。

A）本项目运行期环境空气污染源及污染物包括工业场地粉尘、道路扬尘。通过环境空气影响预测，环境质量满足大气环境质量标准要求，大气污染物降落到土壤中的部分对土壤环境影响较小。

B）生产运行期水污染源主要为矿井水、生活污水与选煤厂煤泥水。矿井水经常规处理回用后，优先回用于矿井生产、绿化用水，剩余矿井水通过输水管道输送至清水川电厂综合利用。生活污水产生量较小，污染物以有机物为主，生活污水经深度处理后再生水用于绿化、道路及场地洒水等。选煤厂煤泥水闭路循环，不外排。

C）一般固体废物包括煤矸石、生活垃圾与污泥、矿井水处理站煤泥；危险废物为少量废矿物油。掘进矸石回填井下，不出井，洗选矸石中 50 万 t/a 运输至新元电厂综合利用，剩余矸石全部井下回填；生活垃圾与生活水污泥定期分类收集后集中处置；矿井水处理站污泥掺入产品煤销售。

综上，各污染源的污染途径、污染物与特征因子见表 12.1-1。

污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

表 12.1-1

序号	污染源	污染途径	全部污染物指标	土壤中特征因子	备注
1	矿井水处理站	垂直入渗	SS、COD 和溶解性总固体	pH	间断、事故
2	生活污水处理站	垂直入渗	BOD_5、COD、SS、氨氮和动植物油	石油烃类	间断、事故
3	机修车间	垂直入渗、地面漫流	BOD_5、COD、NH_3-N、石油类	石油烃类	间断、事故
4	油脂库	垂直入渗	石油类	石油烃类	事故
5	危险废物暂存库	垂直入渗	石油类	石油烃类	事故
6	排矸场	大气沉降、地面漫流、垂直入渗	pH、总砷、总汞	pH、砷、汞	-

12.2 土壤环境评价等级、评价范围及敏感目标

12.2.1 评价等级

（1）生态影响型

生态影响型评价工作等级判定结果见表 12.2-1。生态影响型评价的等级为二级。

生态影响型评价工作等级分级表

表 12.2-1

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	评价工作等级
敏感	一级	二级	三级	碱化二级
较敏感	二级	二级√	三级	
不敏感	二级	三级	—	
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作				

（2）污染影响型

本项目场地主要包括工业场地和矸石周转场。工业场地和排矸场 200m 范围内均存在耕地、林地等敏感目标。判定各场地污染影响型评价工作等级见表 12.2-2 与表 12.2-3。

污染影响型评价工作等级判定表

表 12.2-2

项目类别 / 占地规模 / 环境敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

各场地污染影响型评价工作等级判定表

表 12.2-3

序号	场地构成	面积（hm2）	占地规模	周边土地利用类型	敏感程度	评价工作等级
1	工业场地	38.33	中型	耕地、林地	敏感	二级
3	排矸场	45	中型	耕地、林地	敏感	二级

12.2.2 调查评价范围及敏感目标分布

（1）生态影响型

本项目井田面积 60.5km^2，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），生态影响型评价范围为井田外扩 2km，评价面积为 144.5km^2 调查评价范围内耕地与林地均为土壤生态影响的敏感目标。

（2）污染影响型

污染影响型评价范围为工业场地与排矸场外扩 200m。评价面积分别为 159.36hm^2 和 163.58hm^2。周边敏感目标为周边耕地、林地和居民点。

12.3 土壤环境质量现状监测与评价

12.3.1 生态影响型土壤现状监测与评价

（1）生态影响型监测布点

土壤监测布点主要考虑在井田内的均匀性，涵盖各土地利用类型、土壤类型、植被类型。

井田面积 60.5km^2，土壤评价等级为二级，根据土壤导则要求，结合土地利用类型、

土壤类型布置与植被类型布设 8 个监测点，监测布点图见图 12.3-1。

（2）采样时间

采样时间：2022 年 12 月 13—14 日。

（3）监测因子与评价标准

本项目生态敏感型特征因子为土壤含盐量与 pH，同时测试《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中基本项目。

重金属执行标准为《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），见表 12.3-1；土壤含盐量与 pH 执行标准为《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的表 D.1 与 D.2，见表 12.3-2 与表 12.3-3。

土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）

表 12.3-1 单位：mg/kg

污染物项目	土地利用类型	风险筛选值（pH＞7.5）
镉	其他	0.6
汞	其他	3.4
砷	其他	25
铅	其他	170
铬	其他	250
铜	其他	100
镍	/	190
锌	/	300

土壤盐化分级标准

表 12.3-2

分 级	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC＜2
轻度盐化	2≤SSC＜3
中度盐化	3≤SSC＜5
重度盐化	5≤SSC＜10
极中度盐化	SSC≥10

土壤酸化、碱化分级标准

表 12.3-3

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH＜3.5	极重度酸化
3.5≤pH≤4.0	重度酸化

4.0≤pH≤4.5	中度酸化
4.5≤pH≤5.5	轻度酸化
5.5≤pH≤8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH≤9.0	轻度碱化
9.0≤pH≤9.5	中度碱化
9.5≤pH≤10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化
注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整	

（4）土壤环境质量评价分析

井田内土壤质量监测结果见表 12.3-4，土壤理化性质见表 12.3-5。

从井田土壤监测结果可知，各监测点各监测因子监测结果均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中风险筛选值。

土壤表层样（0-20cm）环境质量现状监测结果（生态影响型）

表 12.3-4 单位：pH 无量纲，其余为 mg/kg

监测点	pH	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌
19#井田范围内下魏寨南 23 米	9.31	8.97	0.08	47	16	17	0.014	22	53
20#井田范围内全寨南超重检测站南 10 米	9.15	9.72	0.12	68	28	24	0.048	33	89
21#井田范围内赵寨	9.29	9.58	0.08	45	20	15.9	0.023	19	52
22#井田范围内杨庄则村	9.07	10.2	0.07	49	23	15.2	0.016	24	61
23#井田范围内西峁村东北部	9.18	9.78	0.09	46	21	18.4	0.02	21	57
24#井田范围内百盛源石化加油站南 170 米	9.84	4.56	0.06	43	13	18	0.006	18	46
25#井田范围内狄家畔东部	9.4	5.39	0.08	52	23	17	0.009	24	59
26#井田范围内冯家塔电厂	9.39	7.9	0.04	48	19	14.1	0.038	20	49
农用地风险筛选值	＞7.5	25	25	250	100	170	3.4	300	190

各场地土壤理化特性表

表 12.3-5

采样场地	矿井水处理站	联合建筑	生活污水处理站	机修车间	浓缩车间
颜色	黄棕色	黄棕色	黄色	黄色	黄色
质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土

其他异物	/	/	/	/	/
pH 值	9.61	9.66	9.17	9.35	9.10
阳离子交换量（cmol+/kg）	11.3	10.8	7.9	6.2	6.8
土壤容重（kg/m³）	0.85	1.17	1.25	0.84	0.97
氧化还原电位（mV）	567	548	546	567	554
渗滤率（mm/min）	2.67	2.78	2.69	2.73	2.70
孔隙度（%）	50.8	40.3	50.5	37.2	46.1
采样场地	排矸场	排矸场地外	赵寨	西峁村	狄家畔东部
颜色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色
质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
其他异物	/	/	/	/	/
pH 值	9.32	9.18	9.29	9.18	9.4
阳离子交换量（cmol+/kg）	9.9	7.1	7.4	8.7	9.8
土壤容重（kg/m³）	1.01	1.04	1.15	0.88	1.22
氧化还原电位（mV）	562	548	374	378	362
渗滤率（mm/min）	2.65	/	/	//	/
孔隙度（%）	47.4	48.1	49.4	50.5	29.0

（5）土壤盐化、酸化、碱化评价

井田内土壤 pH 及含盐量监测结果见表 12.3-6。监测结果表明，井田开采区范围内的土壤均未盐化。碱化程度表现为轻度碱化、中度碱化或重度碱化。分析碱化原因主要为环境背景值导致的土壤碱化。

井田开采区及周边土壤酸化和碱化分级结果

表 12.3-6

监测点编号	pH	碱化等级	SSC（g/kg）	盐化等级
5#工业场地（南区）外西侧	9.25	中度碱化	0.17	无盐化
6#工业场地（南区）外南侧	9.14	中度碱化	0.14	无盐化
11#工业场地（北区）外北侧	9.29	中度碱化	0.14	无盐化
12#工业场地（北区）地外东侧	9.24	中度碱化	0.12	无盐化
13#排矸场北部	9.42	中度碱化	0.14	无盐化
14#排矸场南部	9.32	中度碱化	0.14	无盐化
15#排矸场东部	9.21	中度碱化	0.13	无盐化

监测点编号	pH	碱化等级	SSC（g/kg）	盐化等级
16#排矸场西部	8.66	轻度碱化	0.3	无盐化
17#排矸场地外北侧	9.18	中度碱化	0.08	无盐化
18#排矸场地外南侧	9.32	中度碱化	0.13	无盐化
19#井田范围内下魏寨南 23 米	9.31	中度碱化	0.15	无盐化
20#井田范围内全寨南超重检测站南 10 米	9.15	中度碱化	0.14	无盐化
21#井田范围内赵寨	9.29	中度碱化	0.11	无盐化
22#井田范围内杨庄则村	9.07	中度碱化	0.22	无盐化
23#井田范围内西峁村东北部	9.18	中度碱化	0.12	无盐化
24#井田范围内百盛源石化加油站南 170 米	9.84	重度碱化	0.14	无盐化
25#井田范围内狄家畔东部	9.4	中度碱化	0.12	无盐化
26#井田范围内冯家塔电厂	9.39	中度碱化	0.1	无盐化

12.3.2 污染影响型土壤现状监测与评价

（1）监测布点

工业场地（南区）、工业场地（北区）及排矸场评价工作等级均为二级，根据导则要求，在场地内布设 3 个柱状样、1 个表层样，场地外布设 2 个表层样。

（2）采样时间

采样时间：2022 年 6 月 23—24 日

（3）监测因子与评价标准

监测因子与评价标准主要取决于土地利用现状与规划方向、土壤污染特征因子，各场地土地利用现状与规划方向见表 12.3-7。

污染影响型土壤监测点见图 12.3-2。

各场地土地利用类型与规划方向

表 12.3-7

场地名称	土地利用现状	规划方向	执行标准
工业场地（南区）	建设用地	建设用地	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
工业场地（北区）	建设用地	建设用地	
排矸场	建设用地	建设用地	

（4）监测结果及评价

工业场地及排矸场土壤监测结果见表 12.3-8 至表 12.3-11。

工业场地（南区）及周边土壤重金属与无机物监测结果

表 12.3-8 单位：pH 无量纲，其余为 mg/kg

采样点	采样深度	pH	砷	镉	六价铬*	铜	铅	汞	镍
1#矿井水处理站	0-50	9.61	7.94	0.07	ND 0.5	14	17.4	0.048	20
	50-150	9.68	5.62	0.06	ND 0.5	16	22.7	0.046	19
	150-300	9.76	6	0.06	ND 0.5	17	21.5	0.039	20
2#联合建筑	0-50	9.66	49.9	0.08	ND 0.5	15	18.9	0.003	16
3#生活污水处理站	0-50	9.17	9.4	0.07	ND 0.5	19	16.7	0.016	21
	50-150	9.19	9.31	0.06	ND 0.5	19	17.1	0.047	21
	150-300	9.03	9.01	0.06	ND 0.5	20	16.4	0.054	20
4#机修车间	0-50	9.35	9.25	0.07	ND 0.5	19	14.6	0.047	20
	50-150	9.33	8.7	0.07	ND 0.5	21	15	0.063	20
	150-300	9.26	9.13	0.06	ND 0.5	21	17.1	0.018	20
5#工业场（南区）地外西侧	0-20	9.25	10.3	0.09	/	17	17	0.01	21
6#工业场地（南区）外南侧	0-20	9.14	9.09	0.11	/	17	18.5	0.006	21
筛选值（GB 36600）		/	60	65	5.7	18000	800	38	900

工业场地（北区）土壤基本项目监测结果（污染影响型）

表 12.3-9

监测项目	单位	筛选值	采样层位（0-20cm）
			2#危废暂存库
pH	/	/	9.45
砷	mg/kg	60	11
镉	mg/kg	65	0.07
铜	mg/kg	18000	24
铅	mg/kg	800	18.1
汞	mg/kg	38	0.012
镍	mg/kg	900	24
六价铬	mg/kg	5.7	ND 0.5
氯甲烷	mg/kg	37	ND(1.0×10^{-3})
氯乙烯	mg/kg	0.43	ND(1.0×10^{-3})
1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	ND(1.0×10^{-3})
二氯甲烷	mg/kg	616	ND(1.5×10^{-3})

监测项目	单位	筛选值	采样层位（0-20cm）
			2#危废暂存库
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	ND(1.4 x10^{-3})
1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	ND(1.2 x10^{-3})
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	ND(1.3 x10^{-3})
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	ND(1.3 x10^{-3})
四氯化碳	mg/kg	2.8	ND(1.3 x10^{-3})
苯	mg/kg	4	ND(1.9 x10^{-3})
1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	ND(1.3 x10^{-3})
三氯乙烯	mg/kg	2.8	ND(1.2 x10^{-3})
1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	ND(1.1 x10^{-3})
氯仿	mg/kg	0.9	ND(1.1 x10^{-3})
甲苯	mg/kg		ND(1.3 x10^{-3})
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	ND(1.2 x10^{-3})
四氯乙烯	mg/kg	53	ND(1.4 x10^{-3})
氯苯	mg/kg	270	ND(1.2 x10^{-3})
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	ND(1.2 x10^{-3})
乙苯	mg/kg	28	ND(1.2 x10^{-3})
间，对-二甲苯	mg/kg	570	ND(1.2 x10^{-3})
邻-二甲苯	mg/kg	640	ND(1.2 x10^{-3})
苯乙烯	mg/kg	1290	ND(1.1 x10^{-3})
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	ND(1.2 x10^{-3})
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	ND(1.2 x10^{-3})
1,4-二氯苯	mg/kg	20	ND(1.5)
1,2-二氯苯	mg/kg	560	ND(1.5)
硝基苯	mg/kg	76	ND(0.09)
苯胺	mg/kg	260	ND（0. 1）
2-氯苯酚	mg/kg	2256	ND(0.06)
苯并[a]蒽	mg/kg	15	ND（0.1）
苯并[a]芘	mg/kg	1.5	ND（0.1）
苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	ND（0.2）
苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	ND（0.1）
䓛	mg/kg	1293	ND（0.1）
二苯并（ah）蒽	mg/kg	1.5	ND(0.1)
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	ND（0.1）
萘	mg/kg	70	ND(0.09)

工业场地（北区）土壤监测结果（污染影响型）

表 12.3-10

监测点	采样深度	pH	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍
单位	cm	/	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
8#工业场地（北区）浓缩车间	0-50	9.1	13.3	0.07	ND 0.5	22	18.1	0.012	20
	50-150	9.07	10.3	0.06	ND 0.5	22	15.8	0.007	21
	150-300	9.08	10.4	0.07	ND 0.5	24	16.8	ND 0.002	23
9#原煤仓附近	0-50	9.16	5.79	0.06	ND 0.5	20	19.1	0.017	15
	50-150	9.64	5.11	0.07	ND 0.5	24	22.1	0.007	20
	150-300	9.54	3.67	0.06	ND 0.5	23	23.8	0.019	19
10#原煤储煤厂附近	0-50	9.11	9.63	0.07	ND 0.5	20	17	0.002	20
	50-150	9.09	10.1	0.07	ND 0.5	21	19	0.038	22
	150-300	9.19	10	0.07	ND 0.5	20	17.4	ND 0.002	21
11#工业场（北区）地外北侧	0-20	9.29	7.76	0.07	/	19	17.6	0.006	21
12#工业场地(北区)外南侧（林地）	0-20	9.24	8.48	0.06	/	18	14.7	0.012	20
筛选值（GB 36600）			60	65	5.7	18000	800	38	900

排矸场及周边土壤重金属与无机物监测结果

表 12.3-11 单位：pH 无量纲，其余为 mg/kg

采样点	采样深度	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍
13#排矸场北部	0-50	8.62	0.06	47	16	16.6	0.012	21
	50-150	8.19	0.07	38	17	16.8	ND 0.002	20
	150-300	9.18	0.06	50	17	17.2	0.014	22
14#排矸场南部	0-50	7.73	0.07	44	17	16.9	ND 0.002	19
	50-150	8.45	0.06	45	17	15.7	0.02	20
	150-300	8.8	0.06	49	18	18.2	0.008	22
15#排矸场东部	0-50	8.98	0.11	45	16	18.4	0.005	20
	50-150	9.46	0.06	41	17	15.7	0.005	21
	150-300	8.02	0.06	39	15	14.4	0.005	17

采样点	采样深度	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍
16#排矸场西部	0-50	11	0.11	74	29	25.3	0.028	34
	50-150	10.1	0.06	45	18	17.1	0.023	21
	150-300	12.1	0.08	52	23	18.2	0.003	25
17#排矸场地外北侧	0-20	10.8	0.05	41	21	18.1	0.015	22
18#排矸场地外南侧	0-20	8.62	0.06	47	17	22	0.008	19
筛选值（GB 36600）		60	65	/	18000	800	38	900

监测结果表明，工业场地内各监测点各监测因子监测结果均远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中风险筛选值；场地外及排矸场内外均小于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值。

12.4 改扩建后项目土壤环境影响预测与评价

12.4.1 生态影响型影响预测与评价

根据现有开采沉陷区土壤现状监测结果，类比预测改扩建后项目开采基本不会加剧开采区内土壤盐化与碱化。

12.4.2 污染影响型影响预测与评价

（1）建设期土壤污染影响

建设期土壤污染影响主要为施工车辆漏油与尾气排放造成的土壤污染，施工车辆采用经年检合格的车辆，尾气排放可忽略不计，车辆漏油可通过车辆的及时维修保养得到控制。

（2）生产期土壤污染影响

1）工业场地

工业场地属于土壤环境污染影响型。根据工程分析结果，工业场地污染源主要为矿井水处理站及生活污水处理站。

A）概念模型建立

根据《陕西清水川能源股份有限公司电厂三期配套储输配煤系统工程岩土工程勘察报告》，勘察期间各钻孔均揭露地下水，地下水位埋深 0.50～3.60m，结合本次土壤

监测 0-3m 内未揭露地下水，推断矿井水处理站地下水埋深在 3.6m。

根据工程勘察资料：

矿井工业场 0-6.7m 为素填土，概化为壤质砂土渗透系数取 5.94×10^{-3}cm/s。

B）数学模型

非正常状况下污染物渗漏对土壤环境的影响，可能在一定周期内经由人工检查发现问题，并进行防渗层的修复等工作，从而切断污染源。在整个时间尺度上非正常状况的污染物渗漏可概括为瞬时排放。

本项目场地的污染物以点源形式垂直入渗入到土壤环境当中，采用一维非饱和溶质运移模型进行预测：

a．一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial x}(qc)$$

式中：c--污染物介质中的浓度，mg/L；

D--弥散系数，m^2/d；

q--渗流速度，m/d；

z--沿 z 轴的距离，m；

t--时间变量，d；

θ-土壤含水率，%。

b.初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0, L\le z<0$$

第一类 Dirichlet 边界条件：

连续点源：

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0, z=0$$

②非连续点源：

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\le t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0, z=L$$

本次预测采用 van Genuchren-Mualem 模型，上边界条件为浓度边界，下边界条件为零梯度边界

本次污染溶质运移模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含包气带中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。

C）模型参数设定

本次模拟根据污染风险最大原则，各参数除渗透系数使用室内渗水试验值外，其他各参数均采用 Hydrus 软件自带的经验参数值。各主要参数值大小见表 12.4-1。

包气带模型主要参数值

表 12.4-1

土壤类型	θ_r	θ_s	α（cm^{-1}）	n	$k_{s\,(cm/d)}$	l	ρ（g/cm^3）	DL(cm-1)
壤质砂土	0.057	0.41	0124	2.28	513	0.5	1.5	67

D）土壤环境影响预测

a．预测情景设置

根据工程分析和土壤环境影响识别结果，工业场地土壤污染影响主要集中在项目运营期，污染途径包括：

①正常工况下，对场区内污染源场地及设施应进行严格的防渗措施，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染土壤的通道，污染物渗入污染土壤不会发生，同时在正常状况下矿坑水处理站和生活污水处理站的各类池体等需依据相关国家及地方法律法规进行防渗措施，正常状况下的土壤环境影响较小。

②非正常工况下，矿井水处理站池体出现破损，土壤环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求，从而使防渗层功能降低，污染物进入包气带中，污染土壤。因此非正常状况为本次预测的重点。

b．预测因子及源强

根据项目的特征，本次评价主要污染源设定在矿井水处理站调节池，选取砷作为预测因子，浓度为 0.006mg/L。

根据设计情况，池体基础为钢筋混凝土结构。在正常状况下《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），调节池池体执行三级防水等级。正常状况下，按照任意 100m^2 防水面积上的漏水或湿渍点数为 7 处，单个漏水点的漏水量为 2.5L/d，单个湿渍的最大面积不超过 0.3m^2，假设项目在非正常状况下池底由于地面沉降、腐蚀等多种因素影响下，出现防渗层破裂情况，破裂程度引起的土壤渗漏量按照验收标准的 10 倍计算。假定池体的检漏周期 100d，即发生非正常状况后 100d 发现并进行修复切断渗漏源，则渗漏废水概化为持续注入，注入量为 83cm/d，注入时间为 100d。

E. 土壤环境影响预测与评价

本次模拟在 1 米处、2 米处及 3.6 米处设立观察点。

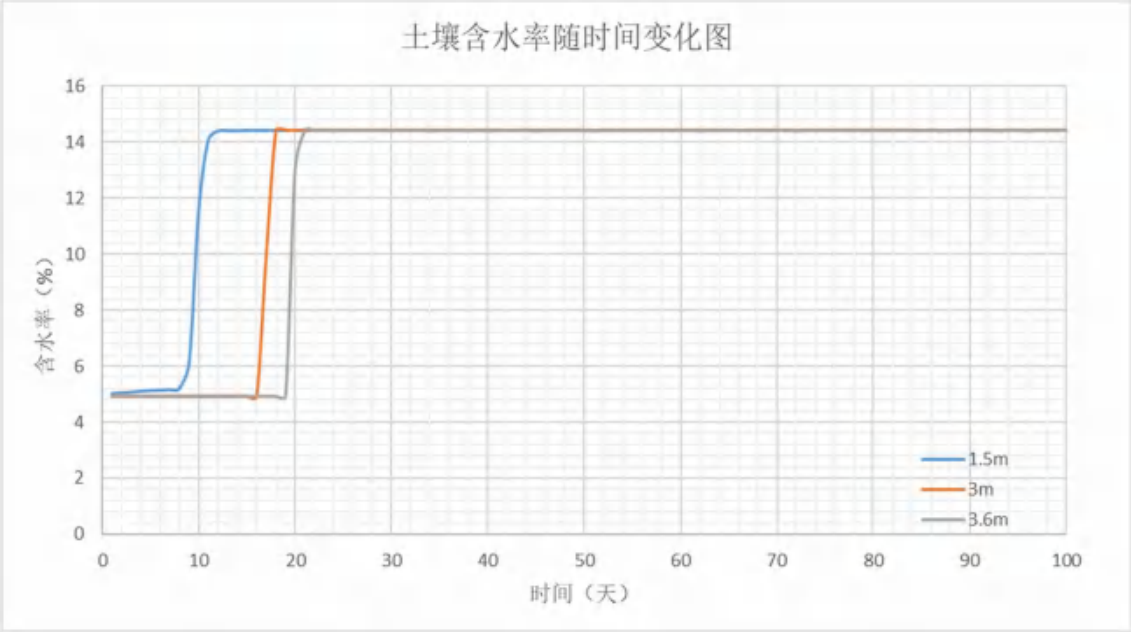


图 12.2-1 矿井水处理站泄露时土壤含水率变化曲线图

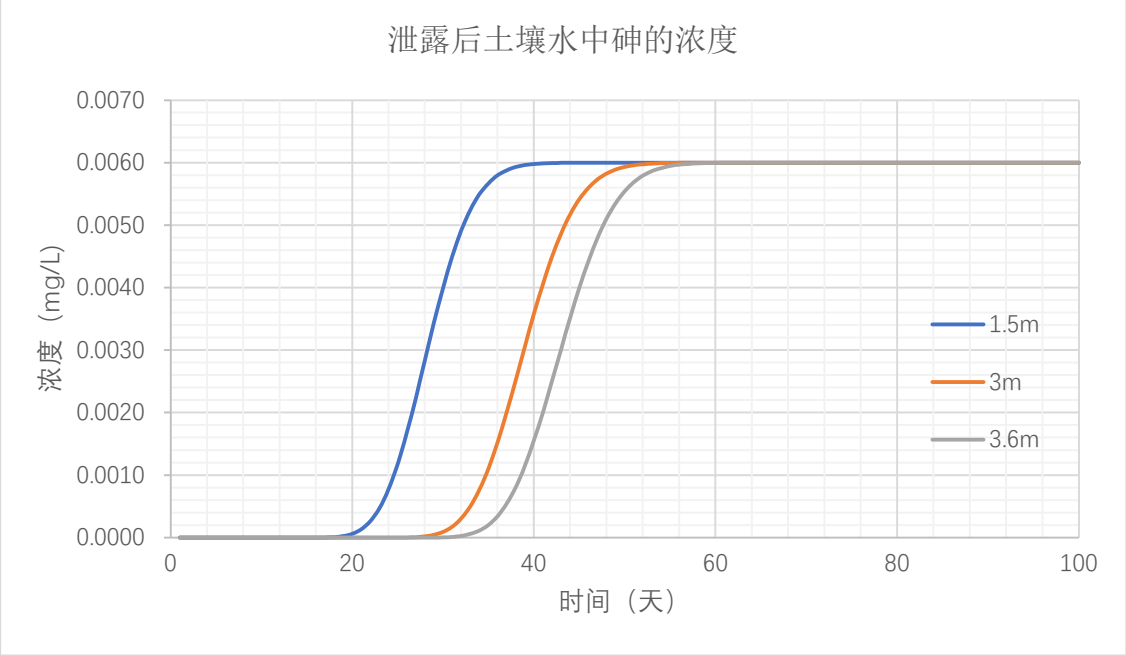


图 12.2-2 矿井水处理站泄漏时泄露至土壤水中砷的浓度

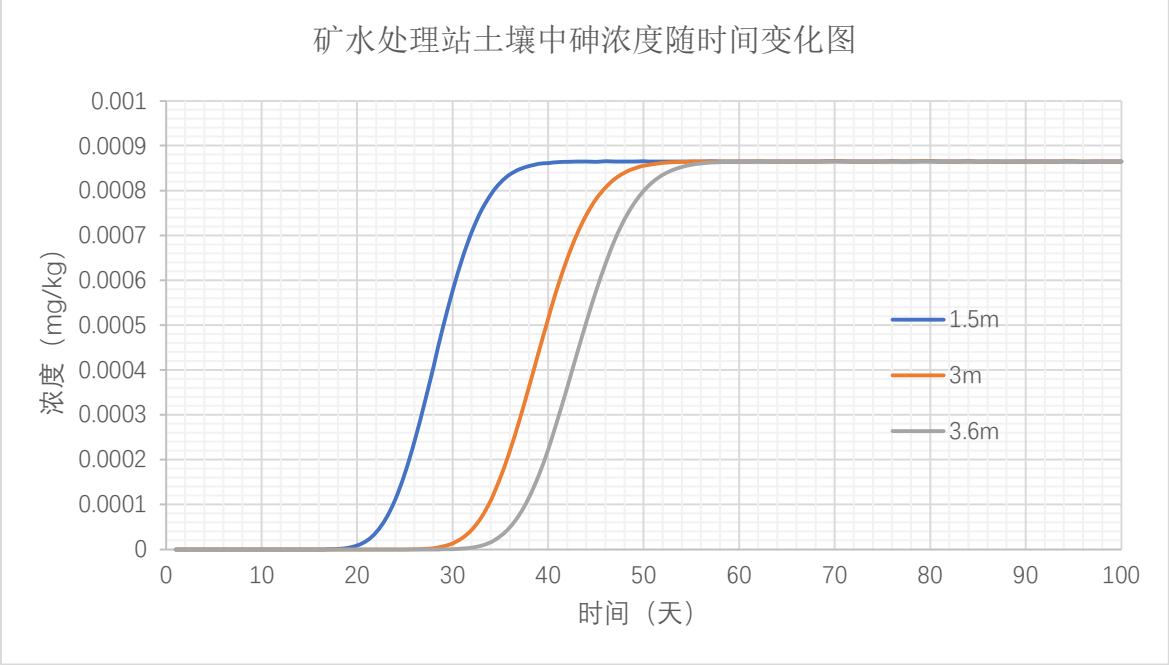


图 12.2-3 矿井水处理站泄漏时砷在包气带中浓度变化曲线图

根据以上预测结果，非正常工况下：

矿井水泄漏后，砷在 8 天时开始到 1.5m 处，第 37 天到最大值，最大浓度为 0.0084mg/kg，在 17 天时开始到达 3m 处，第 50 天到最大值，最大浓度为 0.0084mg/kg，在 19 天时开始到达 3m 处，第 58 天到最大值，最大浓度为 0.0084mg/kg。各个污染深度污染物浓度均远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》。

本项目在运营期间非正常状况下，在设定的检漏周期内，矿井水处理站池体池发生破损泄漏会对包气带造成一定程度的影响，且在 19 天起进入到地下水中。因此在设定的检漏周期内，应及时采取应急措施，对污染源防渗进行修复截断污染源，并设置有效的土壤监控措施，使此状况下污染物泄漏对周边土壤的影响降至最小。

12.5 保护措施及对策

12.5.1 土壤环境保护措施有效性的回顾性评价

根据现场调查情况及土壤监测结果，目前采空区内并未因地表沉陷出现地下水位出露，也并未形成积水区或季节性积水，煤层开采至今并未造成采空区土壤盐化；同时，项目开采区不排放酸碱污染物，煤层开采不会改变开采区土壤环境质量现状。

本项目工业场地不同区域的地面采用相应的措施进行防渗处理，项目产生的废水、固体废物和危险废物等污染物均有妥善处理、禁止乱排，项目原料、产品储存均采用密闭措施且设置喷雾抑尘设施，阻断污染物进入土壤。监测结果显示，本项目工业场

地内及场地外土壤环境现状良好，未受污染，土壤环境保护采取的措施可行。

12.5.2 生态影响型土壤环境保护措施

该区土壤本底值存在不同程度的碱化，对于该区沉陷耕地可通过结合土地复垦进行合理耕翻、土地平整与培肥改良土壤。

12.5.3 污染影响型土壤环境保护措施

土壤污染防治应针对各场地不同污染源的污染途径予以控制，见表 12.5-1。

土壤污染防治措施体系表

表 12.5-1

场地构成		污染途径	控制措施
工业场地	矿井水处理站	垂直入渗	①矿井水综合处理； ②矿井水综合利用； ③矿井水排放过程中控制跑冒滴漏； ④矿井水处理站防渗。
	生活污水处理站	垂直入渗	①生活污水处理； ②处理后综合利用； ③生活污水处理站防渗。
	综合机修车间	垂直入渗	防渗。
	危险废物暂存库	垂直入渗	①防渗； ②风险防范。
排矸场	排矸场	垂直入渗	防渗。

12.5.4 跟踪监测

为及时掌握土壤环境影响范围与程度，根据土壤环境影响途径结合现状监测点进行土壤跟踪监测，既是积极落实《土壤污染防治法》控制土壤污染的有力措施，又为土壤基础数据库建设发挥积极作用，跟踪监测取样点尽量选择在土壤现状监测点，对于确实在原监测点无法取样的，在其周边绿化地带取样，取样原则不破坏防渗层。监测点布设见表 12.5-2。

（1） 监测点位设置

跟踪监测布置方案

表 12.5-2

场地	编号	跟踪监测点位	监测层位	监测频次	监测因子
工业场地（南区）内外	1#	矿井水处理站	柱状样	5 年一次	pH、镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬、全盐量
	2#	生活污水处理站	柱状样		
	3 #	机修车间	柱状样		pH、镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬、全盐量+石油烃
	4#	联合建筑	表层样		《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）基本因子 45 项
	5#	上游 100m	表层样		pH、镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬、全盐量
	6#	下游 100m	表层样		
工业场地北区内外	7#	工业场地（北区）浓缩车间	柱状样		pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价），锌
	8#	原煤仓附近	柱状样		
	9#	储煤场	柱状样		
	10#	危废库	表层样		
	11#	上游 100m	表层样		
	12#	下游 100m	表层样		
开采沉陷区	≥8 个		表层样	各沉陷整治区内监测点 5 年监测一次，直至验收	pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价），锌

（2）信息公开

土壤环境监测结果采取信息公开，可通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，采取以下一种或者几种方式予以公开：

①公告或者公开发行的信息专刊；

②广播、电视等新闻媒体；

③信息公开服务、监督热线电话；

④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

12.6 小结

（1）工业场地（北区）、工业场地（南区）及排矸场各土壤污染监测项目监测结果均远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值；井田内土壤各监测项目监测结果均小于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，井田内多数区域表现为不同程度碱化，主要成因为原生地质环境以及气候条件形成。

（2）工业场地（北区）、工业场地（南区）及排矸场对土壤的污染影响较小，污染主要发生于事故条件下，污染控制主要采取主要污染环节的防渗控制。

（3）地表沉陷基本不会加剧土壤盐化，主要措施为结合沉陷区复垦进行合理耕翻、土地平整与培肥改良土壤。

12.7 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表（生态影响型）

表 12.7-1

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型□；生态影响型√；两种兼有				
	土地利用类型	建设用地；农用地√；未利用地				土地利用类型图
	占地规模	井田面积为 60.4km^2				
	敏感目标信息	耕地、林地				
	影响途径	大气沉降；地表漫流；垂直入渗；地下水□；其他√				
	全部污染物	pH、镉、砷、锌、砷、锌、铜、铬、镍、铅、汞				
	特征因子	pH				
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类□；Ⅱ类√；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	较敏感□ 较敏感√；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级√；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）√；b）√；c）√；d）√				
	理化特性	黄绵土，轻度碱化土				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	见点位布置图
		表层样点数	8		0-20cm	
	现状监测因子	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量				
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618√；表 D.1√；表 D.2√；其他（）				
	现状评价结论	监测点土壤环境满足 GB15618；无盐化，有轻度与中度碱化				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（定性分析）				
	预测分析内容	地表沉陷对土壤盐化与碱化的影响				
	预测结论	达标结论：a）√；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他				
	跟踪+监测	监测点数	监测指标		监测频次	根据开采进度布置
		≥8	pH、镉、砷、锌、砷、锌、铜、铬、镍、铅、汞		5 年一次	
	信息公开指标	监测点位及监测值				
评价结论		采取环评与本次后提出的措施，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。						

土壤环境影响评价自查表（污染影响型）

表 12.7-2

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="5">污染影响型√；生态影响型；两种兼有</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="5">工业场地内为建设用地，场地外为农用地；</td><td></td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="5">均为中等规模</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="5">耕地、林地</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="5">大气沉降√；地表漫流√；垂直入渗√；地下水□；其他</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="5">pH、镉、砷、锌、砷、锌、铜、铬、镍、铅、汞</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="5">污染影响型：砷、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="5">Ⅰ类□；Ⅱ类√；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="5">较敏感□ 较敏感√；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="5">一级□；二级√；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="5">a）√；b）√；c）√；d）√</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="5">黄绵土，轻度碱化土</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td colspan="2">占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">见点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td colspan="2">3</td><td>6</td><td>0-20cm</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td colspan="2">9</td><td>0</td><td>0m-0.2m；0.2m-1m；1m-2m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="5">GB15618 与 GB3660 中的全部基本因子</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="5">同监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="5">GB15618√；GB36600√</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="5">工业场地内满足 GB36600；场地外均满足 GB15618</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="5">/</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">附录 E□；附录 F□；其他（定性分析）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="5">影响范围</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="5">达标结论：a）√；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="5">土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪+监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td colspan="2">监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">工业场地：《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）的所有基本项目。</td><td colspan="2">工业场地（北区）及工业场地（南区）5 年一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="5">监测点位及监测值</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">采取环评与本次后提出的措施，影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">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。</td></tr>
</table>

13 环境风险影响评价

13.1 评价依据

（1）项目环境风险源调查

环境风险源指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，本项目风险源为最大储存量 30t 的油脂库内丙类油脂（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）、最大储存量 70t 的危废暂存库内废矿物油及矿井水处理站最大储存量 20t 的聚合氯化铝（≥30%，不在重点关注的危险物质名单内）.矿井水深度处理站的最大储存量 100 立方盐酸（≥30%，不在重点关注的危险物质名单内）、最大储存量 100 立方硫酸（≥98%）、最大储存量 100 立方氢氧化钠（≥30%，不在重点关注的危险物质名单内）及最大储存量 50 立方次氯酸钠（≥10%）。

（2）环境风险潜势初判及评价等级确定

本项目危险物质主要为油类物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险潜势初判方式首先按式 12.1-1 计算物质总量与临界量比值（Q）

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} \qquad （13.1\text{-}1）$$

式中： q1,q2,…,qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1,Q2,…,Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目危险物质 Q 值见表 13.1-1。

建设项目 Q 值确定表

表 13.1-1

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量（t）	临界量（t）	该种危险物 Q 值
1	丙类油脂	/	30	2500	0.012
2	废矿物油	/	70	2500	0.028
3	聚合氯化铝	1327-41-9	20	/	/
4	硫酸（98%）	7664-93-9	184t	10	18.4
5	次氯酸钠（10%）	7681-52-9	5t	5	1
6	盐酸（30%）	7647-01-0	30	/	/
7	氢氧化钠（30%）	/	/	/	/

项目 Q 值Σ	19.437

行业及生产工艺（M）

表 13.1-1

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

危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

表 13.1-3

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

建设项目环境风险潜势划分

表 13.1-4

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

评价工作等级划分

表 13.1-5

环境风险潜势	IV，IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径 、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

由表 13.1-2，将 M 划分为(1)M>20:(2)10<M≤20:(3)5<M≤10:(4)M=5,分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，项目行业及生产工艺为 M4。由表 13.1-3，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，该项目环境风险潜势初判及评价等级结果见表 13.1-4 到 13.1-5 所示，根据评价结果，本项目 $Q_{总}$=19.437，由于项目工业场地附近地表水体为清水川，水环境功能为III类，本项目属环境较敏感区 E2，具体敏感程度分级见 13.2 小节，项目风险潜势为Ⅱ，环境风险评价等级为三。

13.2 环境敏感目标调查

本项目风险评价相关建设项目环境敏感特征见表 13.2-1。

建设项目环境敏感特征表

表 13.2-1

类别	环境敏感特性					
环境空气	厂址 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离（km)	属性	人口数
	1	狄家畔	SE	3.4	居住区	196
	2	寨峁村	SE	4.3	居住区	158
	3	冯家塔村	S	1.2	居住区	130
	4	王来沟村	S	4.8	居住区	260
	5	沙窑则村	SE	2.5	居住区	422
	6	赵寨村	SW	3.7	居住区	800
	7	温家峁	W	2.18	居住区	198
	8	段家塬	S	1.8	居住区	159
	9	川根底	NW	2.8	居住区	188
	10	冯家塔村子虫峁	S	0.5	居住区	5
	11	魏寨村	NW	3.7	居住区	312
	12	铺则坪	W	3.1	居住区	126
	13	刘家坪	S	4.6	居住区	180
	14	西王寨	N	1	居住区	550
	15	石寨	E	1.4	居住区	280
	16	寨崖湾	E	1.7	居住区	200
	场址周围 500m 范围内人口数小计					4164
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水环境	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围（km）		
	1	清水川	III 类	第四季度最大流量为 774L/s，一般流量为 546L/s		

	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标		黄河	
	地表水环境敏感程度 E 值			E2
地下水环境	序号	地下水功能敏感性	包气带岩土的渗透性能	
	1	不敏感 G3	D2	
	地下水环境敏感程度 E 值			E3

13.3 环境风险识别

本煤矿环境风险评价重点为油脂库及危废暂存库。项目设置 1 个容量为 30t 的油脂库，最大储存量 70t 的危废暂存库。不涉及重大危险源。

本项目风险识别具体内容见表 13.3-1。

建设项目环境风险识别表

表 13.3-1

序号	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	油脂库	油类物质	泄漏、火灾、爆炸	燃烧、漫流、下渗	大气、工业场地下游地下水、地表水水质、土壤
2	危废暂存库	油类物质	泄漏、火灾、爆炸	燃烧、漫流、下渗	大气、工业场地下游地下水、地表水水质、土壤
3	矿井水处理站	聚合氯化铝	危险物质泄漏	漫流、下渗	工业场地下游地下水水质
4	矿井水深度处理站	硫酸、盐酸、	危险物质泄漏	漫流、下渗	工业场地下游地下水、地表水水质

13.4 油脂库及危废暂存库泄漏风险事故影响分析

13.4.1 油脂库及危废暂存库泄漏源项分析

本项目油脂库位于工业场地西北侧，占地面积为 144m^2，主要用于储存丙类油脂，容量为 30t；工业场地北侧设危废暂存库 1 间，主要用于全厂废矿物油的收集与暂存，最大储量为 70t。油脂库分区存放废油桶和废矿物油。油脂库组织机构和各项管理规章制度健全，专人管理，建立台账，消防设施完善，按照国家危险物品的管理规定，标准严格管理，确保库房重地的安全运行。由于油脂库设在工业场地内，库房及周边场地均进行地面防渗、硬化处理，废矿物油泄漏后影响仅局限在工业场地内，所以造成环境危害的可能性小。井下综采设备在油品添加、更换过程中可能造成油品泄漏，但每次添加更换油品较少，泄漏量小，因此造成环境危害的可能性小。

13.4.2 油脂库及危废暂存库泄漏风险影响分析

事故性的泄漏可能渗入土壤环境、地下水水环境，从而对油脂库周边的土壤及地下水环境产生一定的影响，但一般情况下油脂库发生泄漏事故而成品油泄漏于地表的数量有限，且按照应急管理要求，油脂库设有事故池（即集油（水）坑），如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。

13.4.3 预防油脂库及危废暂存库泄漏措施

（1）油脂库及危废暂存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）应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）尽快更新危险废物识别标识，加强巡检，防止人为破坏，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。

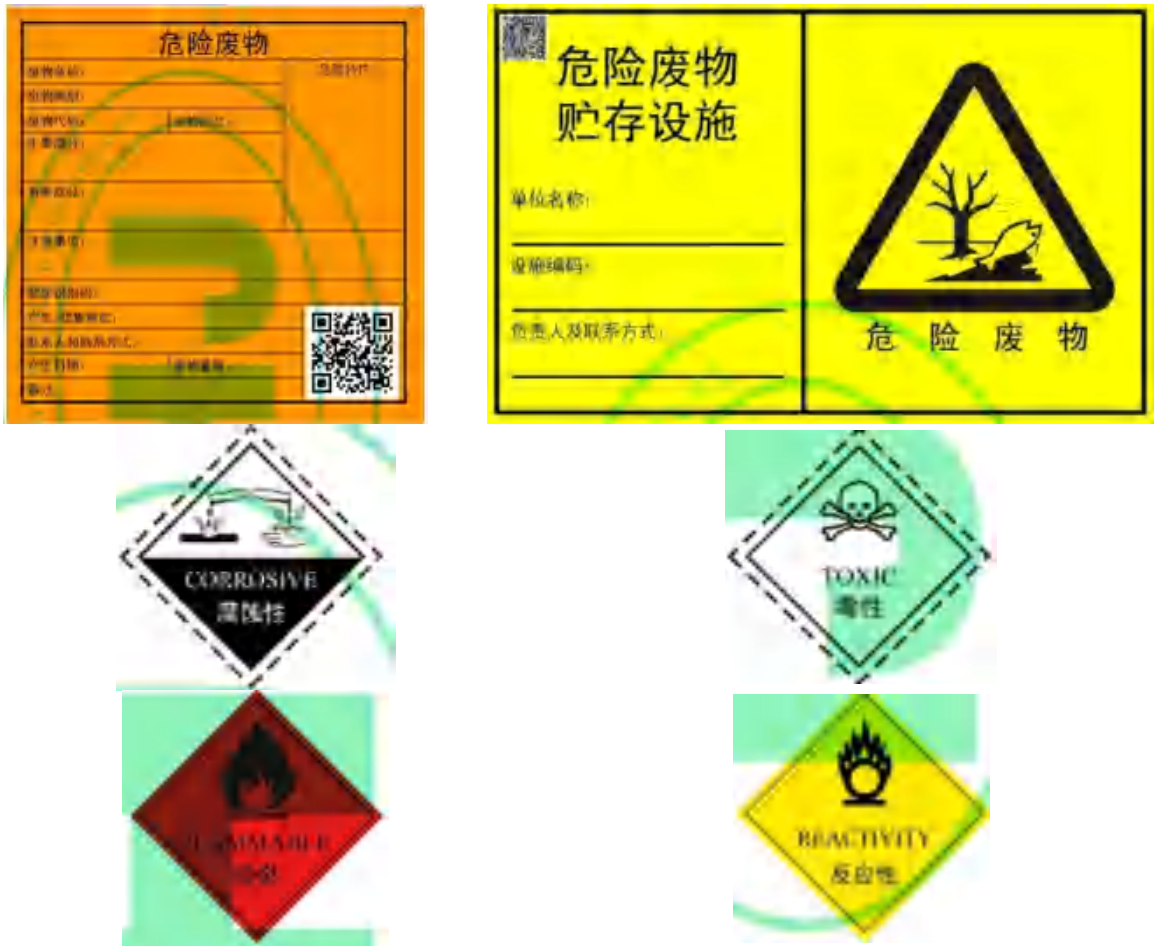


图 13.4-1 危险废物识别标志（HJ 1276-2022）

13.4.4 油脂库及危废暂存库泄漏风险应急预案

（1）当油脂库及危废暂存库发生破裂，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。

13.5 危险化学品泄漏风险事故影响分析

13.5.1 危险化学品泄漏源分析

项目主要危险化学品为聚合氯化铝、盐酸、硫酸、次氯酸钠，聚合氯化铝具有腐蚀性和强刺激性，硫酸、盐酸属于强酸性化学品，具有很强的腐蚀性。在日常生产运行中，对化学品的存储、运输、操作、使用等环节都有可能致使化学品泄漏。

13.5.2 危险化学品泄漏风险影响分析

13.5.2.1 对大气环境影响

本项目主要风险物质为毒性化学品，主要为聚合氯化铝、盐酸、硫酸、次氯酸钠，均为密闭输送，储存量较小，同时储罐排气口处设置酸雾捕集器，捕集器内设含碱吸收液，酸雾直接通入吸收液内，利用碱中和酸雾，避免酸雾排放。如出现泄漏其泄漏量较少，对大气环境影响较小。

13.5.2.2 对地表水环境影响

（1）事故假定

事故情况下一旦含有有毒有害的污染物不经处理进入外界水体，将不可避免的对外界水体造成污染，甚至造成严重的超标。本项目厂界紧邻清水川，距黄河3.5km。因

此企业污水排放应设置严格的厂区排水管网，以防止其 事故情况下有毒有害的污染物直接外排，厂区设置事故水防控体系并应制定相应的污水 排放事故应急预案，以减轻因污水事故排放对附近水体造成的污染。本项目可能对水体环境造成影响的事故为泄漏事故。

（2）事故影响分析

聚合氯化铝、盐酸、硫酸、次氯酸钠均储存于污水处理站且密封存放，库房地面为水泥混凝土表面，同时应按照《储罐区防火堤设计规范》中相关要去设置围堰及隔堤，并进行防腐、防渗处理。若发生化学药剂泄漏，危险物质泄漏进入围堰内，并导入事故池，污染仅将局限于矿井水处理场地内，泄漏事件对环境的影响程度较轻，不会对周边土壤及水体产生污染。

13.5.2.3 对地下水环境影响

（1）硫酸储存罐泄漏源项分析

本项目二期矿井水处理站布置于北工业场地西侧，其中脱盐工艺段需在中和池中投加硫酸以去除高密度沉淀池出水中的过饱和碱度。本次风险事故评价选取硫酸储存罐泄漏，同时围堰防渗层破坏，泄漏硫酸全部进入地下水进行风险影响分析。

本次事故工况使用《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录 E 中推荐工况，即泄漏孔径为 10mm 孔径，泄漏事件为 10min。泄露物质计算采用附录 F 中液体泄漏计算公式，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2\ （P - P_0\ ）}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速率，kg/s；

P—容器内介质压力，Pa，取 1.01325×10^5Pa；

P_0—环境压力，Pa，取 1.01325×10^5Pa；

ρ —重力加速度，9.81m/s^2；

h—裂口之上液位高度，m，取 3m；

C_d—液体泄漏系数，取 0.50；

A—裂口面积，m^2，取 0.0000785m^2

预测方法、数学模型、模型参数、预测范围和预测时段等与地下水环境影响分析章节一致，不再赘述。

事故状况下，硫酸储存罐泄漏速率计算得 0.000535 kg/s，假定渗漏响应时间为

10min，则事故状况下进入含水层中浓硫酸的渗漏量为：

$$mt\text{-}_{硫酸}=0.000535\ kg/s\times 10min\times 98\% =0.315kg；$$

（2）硫酸储存罐泄漏风险影响分析

事故性的泄漏可能渗入土壤环境、地下水水环境，从而对硫酸储存罐周边的土壤及地下水环境产生一定的影响，事故状况下预测结果见图 13.5-1，硫酸储存罐的事故性泄漏对地下水环境影响相对较小。

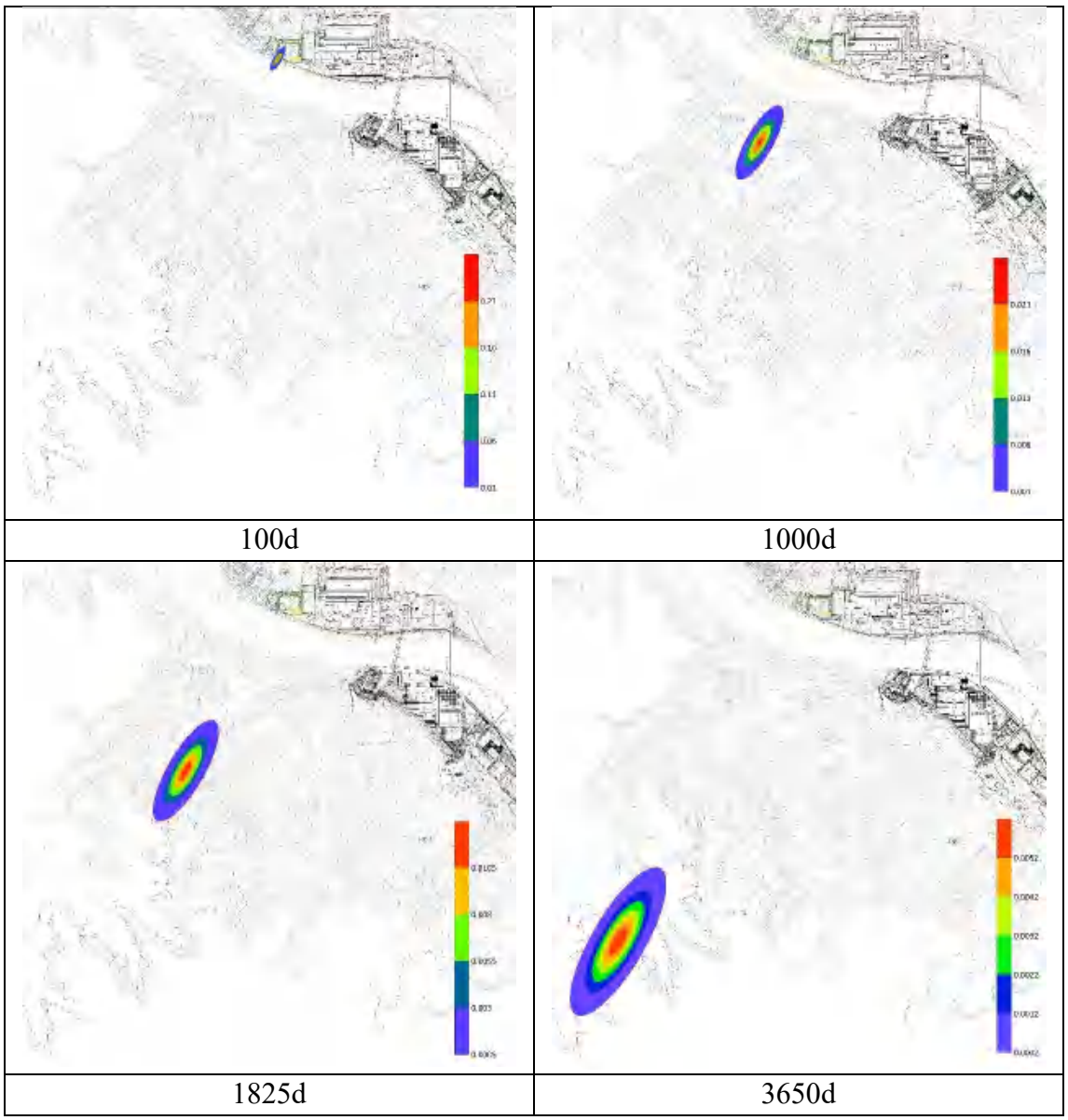


图 13.5-1 事故状况下，地下水中硫酸浓度污染羽范围图

100 天时，下游最大浓度为：0.217mg/l，地下水中硫酸根最大浓度未超地下水环境质量三类标准，最大值低于检出限；

1000 天时，下游最大浓度为：0.022mg/l，地下水中硫酸根最大浓度未超地下水环

境质量三类标准，最大值低于检出限；

1825 天时，下游最大浓度为：0.012mg/l，地下水中硫酸根最大浓度未超地下水环境质量三类标准，最大值低于检出限；

3650 天时，下游最大浓度为：0.006mg/l，地下水中硫酸根最大浓度未超地下水环境质量三类标准，最大值低于检出限。

根据上述预测及分析，事故状态下硫酸储罐泄漏，污染物进入潜水含水层，随着水流向下游方向迁移扩散，地下水硫酸根未出现超标，对含水层的影响较小。

13.5.3 预防危险化学品泄漏措施

（1）储备化学品的区域设置明显的警示标志。生产过程中使用的化学药剂应存放在专门的房间内，化学品应包装完好，密封储存，保证化学品包装上的名称和浓度级别标签完好、清晰，以免误用或随意弃置。

（2）化学品应按性质分类存放，分类标识，存放的房间地面应进行防渗处理，杜绝火种并防止室内温度过高，存放地点应保持干燥，通风良好，由专人负责保管。

（3）取用化学品的工作人员应熟悉化学品的性质和操作方法，根据工作需要采取佩戴口罩、橡胶手套等防护措施，不要直接接触泄漏物。

（4）建立化学品台账，取存化学品应登记入账，注明数量、领用目的和事件。

（5）化学危险物品应按性质分类存放，垛与垛之间应当留有一定安全距离，不得超量储存；遇火、遇潮容易燃烧、爆炸或产生有毒气体的化学危险物品，不得在露天、潮湿、漏雨和低洼容易积水的地点存放；受阳光照射容易燃烧、爆炸或产生有毒气体的化学危险物品和桶装、罐装等易燃液体、气体应当在阴凉通风地点存放；化学性质或防护、灭火方法相互抵触的化学危险物品，不得在同一仓库或同一储存室内存放。

13.5.4 危险化学品泄漏风险应急预案

（1）盐酸

① 污染物泄漏后，发现泄漏的第一人应通知现场值班操作人员立即停止作业，切断泄漏源，在泄漏部位下边放一耐酸碱的收容器，接装泄漏酸碱液，以防更多物料泄漏。驱动排风系统，防止发生中毒事故。

② 若泄入地面，用干燥沙、土等惰性材料洒入泄入地面，吸附泄漏物，收集吸附泄漏物的沙、土。

③ 若盐酸挥发形成盐酸雾，驱动排风系统，防止发生中毒事故。

④ 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。

⑤ 应急人员应佩戴正压式空气呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。

（2）次氯酸钠

① 污染物泄漏后，立即采取封堵措施。泄漏后，避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。

② 应急处理人员戴正压式空气呼吸器，穿一般工作服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。

（3）硫酸

① 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理 人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物 与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混 合，然后收集运至废物处理场所处路。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放 入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理 后废弃。

② 皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用淞酸氢钠溶液冲洗。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。

（4）聚合氯化铝

①疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。禁止直接接触泄漏物。

②污染物泄漏后，立即采取封堵措施。泄漏后，避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。

13.6 分析结论

本项目风险源项主要为油脂库、危废暂存库泄露、矿井水处理站聚合氯化铝泄漏及矿井水深度处理站酸性物质泄漏，在采取根据本项目可能影响的范围和程度逐项提出缓解环境风险的建议措施后，本项目环境风险是可防控的。

基于本次环境风险评价内容，建设项目环境风险内容汇总见表 13.6-1。

建设项目环境风险简单分析内容表

表 13.6-1

建设项目名称	陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿		
建设地点	陕西省	榆林市	府谷县
地理坐标	东经	111°05′35″~111°09′40″	
	北纬	39°05′42″~39°12′30″	
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），储存于油脂库		
环境影响途径及危害后果	最不利情况下，油脂库发生泄漏事故造成丙类油脂泄漏于地表，如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响； 危险化学品发生泄漏会渗入地表，若处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响；若泄漏事故发生，专人可在短时间内阻断泄漏并减小影响范围。		
风险防范措施要求	1、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。 2、油脂库、矿井水深度处理站设有事故池（即集油（水）坑）。 3、重视环境管理工作，加强监督，及时发现存在的隐患。		
填表说明：无			

13.7 环境风险评价自查表

冯家塔煤矿环境风险评价自查表见表 13.7-1。

环境风险评价自查表

表 13.6-1

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	油类物质、聚合氯化铝			
		存在总量/t	115t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数 4164 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			无管线
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3√
			环境敏感目标分级	S1□	S2√	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3√
			包气带防污性能	D1□	D2√	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1	1≤Q＜10	10≤Q<100√	Q＞100
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4√
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4√
环境敏感程度		大气	E1□	E2□		E3√
		地表水	E1□	E2√		E3□
		地下水	E1□	E2□		E3√

环境风险潜势		Ⅳ+□	Ⅳ□	Ⅲ□	Ⅱ√	Ⅰ□
评价等级		一级□	二级□	三级√	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害√		易燃易爆		
	环境风险类型	泄露√		火灾、爆炸引发伴生\次生污染物排放□		
	影响途径	大气□		地表水√	地下水√	
事故情形分析		源强设定方法	计算法√	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□	
		预测单元格	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m			
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 d				
		最近环境敏感目标，到达时间 d				
重点风险防范措施		油脂库、危废暂存库及污水处理站防渗处理，加强日常设施的维护和保养。				
评价结论与建议		采取评价提出措施后，项目环境风险可防控。				
注：“□”为勾选项，“_”为填写项						

14 环境管理与环境监测计划

14.1 环境管理回顾

14.1.1 环境管理机构情况

冯家塔煤矿设立了环境保护工作领导小组和环保办公室，在环境保护领导小组的领导下，贯彻执行国家和上级有关环保的方针、政策和法律法规，制订公司环保管理制度，划分各部门（单位）环保职责范围，并监督执行，组长和副组长均由公司领导担任，其中组长由执行董事担任，副组长由总经理、各副总经理、总工程师担任，另有组员副总工程师及各部门（区队）负责人。

办公室设在安全环保部，安全环保部负责人兼任环保办公室主任负责环保管理、监督检查等日常工作

14.1.2 环境管理制度、档案情况

冯家塔煤矿对环保台账、环保监测等建立了档案管理制度，对相关环保资料档案进行了整理归档。

14.1.3 环保设施运行记录情况

冯家塔煤矿对矿井水处理站、生活污水处理站出水水质进行了例行委托监测，

14.2 污染物排放管理要求

14.2.1 污染物排放

本项目为生态类项目，其主要影响为地表沉陷及地下水水位下降对地表植被土地利用现状的影响；也涉及了大气、水和固体废弃物的排放。本项目大气、固体废物和水污染物排放清单见表2.6-1～表2.6-3。噪声排放情况见表10.3-1、10.3-2。

14.2.2 排污口规范化管理

（1）排污口情况

本项目生活污水处理后全部综合利用不外排，近期矿井水全部综合利用，不外排，远期随着二水平的开采，涌水量增加，剩余无法利用的矿井水（2025~5589m^3/d）经深度处理后排放至清水川，本项目采暖采用电厂余热，本项目近期（2024年~2027年）不

涉及排污口（如遇特殊情况，在取得入河排污口设置批复的情况下，多余矿井水处理达标后可应急排入清水川，未取得前入河排污口设置批复禁止向清水川排放废水），远期涉及一个废水排放口。

（2）规范化设置

噪声排放源、废水排放口、一般固体废物应按《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995 与 GB15562.2-1995）的规定设置环境保护图形标志牌；危险废物暂存库应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的规定设置危险废物贮存标志牌。环保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 2m。

厂区排污口图形标志一览表

表 14.2-1

序号	要求	图形标志设置部位			
		噪声源	一般固体废物	废水排放口	危险废物贮存
1	图形符号				
2	背景颜色	绿色			黄色
3	图形颜色	白色			黑色

（3）建档管理

排污口应建档管理，应使用国家环保部统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

14.2.3 信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）及《榆林市环保局信息公开指南》，本项目应当采取主动公开和申请公开两种方式及时、如实地公开其环境信息。

（1）主动公开

主动向社会公开的政府信息应包括项目名称、建设单位、地址、联系方式、排污信息（污染源名称、监测点位名称、监测日期，监测指标名称、监测指标浓度、排放浓度限值）和污染设施运行情况等。公民、法人和其它组织可从榆林市环保局门户网

站查阅。主动公开的环保信息，可通过榆林市政府门户网站、市环保局网站公开及企业网站或者公司门口显示屏等方式公开，同时，根据政府信息内容和特点通过报刊、广播、电视等便于公众知晓的辅助方式公开。

（2）依法申请公开

公民、法人和其他组织依照《中华人民共和国政府信息公开条例》的规定，向榆林市环保局及其直属机构申请主动公开以外的环境信息。

14.3 环境监测计划实施情况及建议

冯家塔煤矿自生产以来一直委托陕西铎鑫环境检测技术有限公司对本煤矿矿井水处理站出水水质、生活污水处理站出水水质以及声源噪声、环境噪声进行了例行监测。

冯家塔煤矿后续的生产活动中的环境监测计划还需进一步完善，现提出以下建议，见表 14.3-1。

环境监测内容及计划

表 14.3-1

因素	监测项目	主要技术要求
大气	有组织	监测项目：颗粒物（PM_{10}）； 监测频率：每年 2 次； 监测点：选煤厂排气筒、矸石充填系统排气筒和灌浆站排气筒。
	无组织	监测项目：颗粒物； 监测频率：每年 4 次、每季度 1 次； 监测点：工业场地、二号风井场地、排矸场上风向和下风向。
地表水	地表水环境质量	监测项目：pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共 28 项； 监测频率：每年 6 次，丰水期 2 次、平水期 2 次、枯水期 2 次； 监测点：清水川
	矿井水处理站	监测项目：pH、悬浮物、COD、溶解性总固体、石油类、挥发酚、氟化物、硫化物等，同时监测流量； 监测频率：每年 4 次、每季度 1 次； 监测点：各矿井水处理站出水口。
	矿井水排口	监测项目：pH、溶解氧、SS、铁、锰、高锰酸盐指数、COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、溶解性总固体共 28 项； 监测频率：每年 8 次、每季度 2 次；同时安装在线监测设备 监测点：排放口

因素	监测项目	主要技术要求
	生活污水处理站	监测项目：pH、悬浮物、BOD、COD、氨氮等，同时监测流量； 监测频率：每年 4 次、每季度 1 次； 监测点：生活污水处理站出水口。
噪声	厂界噪声	监测项目：等效连续 A 声级； 监测频率：每年 4 次、每季度 1 次； 监测点：各工业场地靠近高噪声源处厂界。
土壤环境	详见第 10 章有关内容。	
土壤侵蚀	监测项目：土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量； 监测频率：每年 1 次； 监测点：取土、弃土区 2 个代表点	
固体废弃物	监测项目：固体废弃物排放量及处置方式； 监测频率：不定期 监测点：厂区所有环保设施	
地下水	详见第 6 章有关内容。	
生态	详见第 5 章有关内容。	
野生动植物	调查项目：野生生物种类、数量、栖息地； 调查频率：建设前和营运期各 1 次； 调查地点：项目实施区 3～5 个点	
景观与植被	监测项目：景观类型、植被类型、盖度、生物量； 监测频率：建设前和营运期各 1 次； 监测点：项目实施区 3～5 个点	
地表岩移观测	建立岩移观测站 监测项目：下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形； 监测频率：按需要进行； 监测点：选择在煤层综合厚度最大处附近地表。	
施工现场清理	监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、弃石、弃渣等垃圾和环境恢复情况； 监测频率：施工结束后 1 次； 监测点：各施工区	
环保措施	监测项目：环保设施落实运行情况，绿化系数； 监测频率：不定期	
水土流失	监测项目：水土流失量、灾害监测、水保设施效益监测； 监测频率：每年 1～2 次	
事故监测	监测项目：事故发生的类型、原因、污染程度及采取的措施； 监测频率：不定期； 监测点：除尘设施、污水处理设施、选煤厂水循环系统、排矸场。	

14.4 环境管理的优化调整

根据冯家塔煤矿环境管理现状，提出以下优化调整建议：

（1）矿方应加强环境管理机构设置及人员队伍建设，强化全过程环境管理、跟踪

监测及环境信息公开，完善环保台账档案管理；

（3）矿方应按照环评要求定期对土壤侵蚀、植被及土壤环境进行监测；

14.5 环保设施验收清单

项目竣工环保验收一览表见表 14.5-1。

竣工环境保护验收一览表

表 14.5-1

序号	类别		环境保护设施设备	验收要求	备注
1	废水处理	生活污水处理站	1、生活污水处理站处理规模为 1100m^3/d，采用初沉+A/O2+BAF 生物滤池+消毒处理工艺，处理后生活污水全部回用于选煤厂，不外排。 2、新建一座处理规模为 2000m^3/d 的生活污水处理站，采用“预处理”加“二级生化处理”的方法进行处理，预处理采用格栅、调节、旋流沉砂处理，二级生化处理采用 A^2O+MBR 生物膜处理工艺。	1、生活污水回用率为 100%，不外排。 2、生活污水处理站出水水质可以满足《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)中选煤厂补充用水及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化、道路清扫、消防、建筑施工水质标准。 3、建立环保设施运行台账。	拟拆除现有生活污水处理站，新建一座处理规模为 2000m^3/d 的生活污水处理站
		矿井水处理站	1、矿井水处理站现状处理规模为 7200m^3/d，深度处理规模为 5400 m^3/d。 2、新建一座井下矿井水处理站（一期）处理规模为 7200m^3/d，采用“调节水箱+斜板净水器+自清洗过滤器+多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”处理工艺（一期工程于 2024 年 12 月前建成） 3、新建一座地面矿井水深度处理站（二期）处理规模 12000m^3/d，新建疏干水深度处理站主要分为三个工艺段，其中包括脱盐工艺段、浓缩工艺段、蒸发结晶工艺段。（二期工程于 2027 年前建成）	1、近期矿井水回用率为 100%。后期剩余无法利用的矿井水（2025~5589m^3/d）经深度处理后排放至清水川。 2、矿井水处理站出水要达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016)中井下消防用水标准、《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)中选煤厂补充用水水质标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。 3、建立环保设施运行台账。	现有矿井水处理站增加深度处理工艺，新建井下矿井水处理站及矿井水深度处理站
2	大气防治	选煤厂无组织粉尘	喷雾降尘	满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）新改扩标准要求。	现有
		场内运输	原煤运输采用封闭式栈桥并采取洒水降尘措施		现有
		选煤厂动筛排矸车间	设置 2 台多管冲击式除尘器除尘		现有

序号	类别		环境保护设施设备	验收要求	备注
		矸石充填系统	破碎站上方配置 1 台袋式除尘系统，除尘效率达到 99%		拟新增
					现有
		电厂储煤场	电厂储煤场全封闭，在储煤棚南北两侧安装 4 台固定式 XS-80 型射雾器。		现有
		道路	洒水车、清扫车各 1 辆	建有完善的洒水降尘工作制度	现有
		排矸场	设置 2 台洒水车定期洒水降尘	建有完善的洒水降尘工作制度	现有
3	噪声防治	工业场地	工业场地设备和厂房设隔声、吸声、隔振、消声等设施。	降噪设备配套齐全，效果良好；区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求	现有
		二号风井场地	设消声器消声并在排气口设扩散塔来改变噪声传播方向，对电机设置减振基础。		现有
4	生态保护	绿化	工业场地和场外道路绿化工程等	1、工业场地绿化率 15%； 2、场外道路两侧完成防护林种植。	现有
		搬迁迹地	搬迁迹地恢复治理	搬迁迹地全部恢复为与周边土地类型相同	现有
		排矸场	矸石充填系统建成后进行治理	封场后全部覆土绿化，生态恢复。	
5	环境管理与环境监测		1、设有环境保护管理机构，有 4 名专职环保管理人员；2、定期开展监测工作（岩移观测、环境质量监测（排污口建立在线监测系统）、污染源监测）	1、设有环境保护管理与监测机构，有 4 名专职环保管理人员； 2、有完善的环境管理和环境监测工作制度	现有（拟增加排污口在线监测系统）

15 资源综合利用与清洁生产评价

15.1 资源综合利用

本矿的资源综合利用主要体现在矿井水和煤矸石的综合利用。

（1）改扩建前矿井水和生活污水

本项目建设期生活用水由清水川电厂统一供给，经生活污水处理站处理后的生活污水全部用于场地绿化、道路洒水用水，不外排。

根据2023年冯家塔煤矿矿井排水量观测成果汇总表，矿井水排水量约为4608m^3/d，经矿井水处理站处理后，采暖期720m^3/d用于选煤厂选煤补充用水，1800m^3/d用于井下生产、降尘用水，465m^3/d用于绿化、排矸场生态治理用水，50m^3/d用于灌浆用水；非采暖期720m^3/d用于选煤厂选煤补充用水，180m^3/d用于井下生产用水，300m^3/d用于绿化、排矸场生态治理用水，50m^3/d用于灌浆用水。

（2）运营期矿井水和生活污水

1）工业场地矿井水

本项目矿井水目前正常排水量为 5163m^3/d。工业场地内设矿井水处理站一座，设计常规处理规模为300m^3/h，矿井水处理站脱盐处理规模为225m^3/h。三年（2024年～2026年）内排水量为12610 m^3/d，远期排水量为24322 m^3/d。本次改扩建新建一座井下矿井水处理站（一期）处理规模为7200m^3/d（2024年12月前建成）及一座地面矿井水深度处理站（二期）处理规模12000m^3/d（2027年前建成）。

矿井水从主立井井口排出后，利用余压经管道流至工业场地的矿井水处理站内，经预沉、混凝、沉淀、过滤、超滤反渗透及消毒处理并达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准后分别复用于井下主要采、掘设备用水、井下消防洒水用水、选煤厂补充用水及清水川电厂、新元电厂生产用水，剩余部分外排清水川，深度处理产生的浓盐水优先用于灌浆用水，剩余全部蒸发结晶。

2）工业场地生活污水

工业场地污废水主要来源于办公楼、浴厕、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水。根据场地内人员配置确定生活污水排放量采暖期约为 645m^3/d，非采暖期约为 645m^3/d，排水污染物主要为SS、COD、BOD_5和氨氮。

生活污水处理站已建设完毕，分为工业场地污水处理站及探亲楼生活污水处理站，

总处理能力为 1100m³/d，可满足正常处理需求。现有生活污水处理站采用地埋式一体化二级生化处理、过滤、消毒。处理后的生活污水达到《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城镇杂用水水质控制指标绿化用水后回用于场地绿化及浇洒道路。

（3）煤矸石

生产期间矸石产量约为115万t/a，其中50万t/a运往新元电厂进行综合利用，剩余部分全部井下充填。井下充填工程预计建成时间为2024年12月。

15.2 清洁生产分析

15.2.1 清洁生产标准评定

2019 年 9 月，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部联合发布了《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，该指标体系将清洁生产指标分为五类，即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。该指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，Ⅰ级为国际清洁生产领先水平；Ⅱ级为国内清洁生产先进水平；Ⅲ级为国内清洁生产一般水平。

冯家塔煤矿限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求。根据推荐评价计算方法，计算冯家塔煤矿综合指数得分为 87.15 分，大于 85 分，因此可判定本矿的清洁生产水平为Ⅰ级，即国际清洁生产领先水平。

煤炭行业清洁生产评价指标体系（井工开采）—冯家塔煤矿

表 15.2-1

序号	一级指标项	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标分权重值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	冯家塔煤矿
1	（一）生产工艺及装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例	%	0.085	≥90	≥85	≥80	符合Ⅰ级（100）
2			*煤矿机械化采煤比例	%	0.085	≥95	≥90	≥85	符合Ⅰ级（100）
3			井下煤炭输送工艺及装备	——	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	符合Ⅰ级
4			井巷支护工艺	——	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。		符合Ⅰ级
6			贮煤设施工艺及装备	——	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。		符合Ⅰ级
7			原煤入选率	%	0.11	100	≥90	≥80	符合Ⅰ级（100）
8			原煤运输 矿井型选煤厂	——	0.085	由封闭皮带运输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	符合Ⅰ级
9			粉尘控制	——	0.11	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	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	符合Ⅰ级

序号	一级指标项	一级指标权重值	二级指标项		单位	二级指标分权重值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	冯家塔煤矿
							系统，车间有机械通风措施			
10			产品的储运方式	精煤、中煤	——	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		符合I级
				煤矸石、煤泥	——	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			符合要求
11			选煤工艺装备		——	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	符合 I 级
12			煤泥水管理		——	0.064	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置			符合要求
14	（二）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			符合要求
15			*原煤生产综合能耗		kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求	按 GB29444 准入值要求	按 GB29444 限定值要求	符合III级
16			原煤生产电耗		kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	符合III级（23.94）
17			原煤生产水耗		m^3/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	符合 I 级（0）
18			选煤吨煤电耗	动力煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要求	按 GB29446 限定值要求	符合 I 级（2.5）
19			单位入选原煤取水量		m^3/t	0.1	符合《GB/T18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求			符合要求
20	（三）资源综	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率		%	0.375	≥85	≥80	≥75	符合 I 级（100）

序号	一级指标项	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标分权重值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	冯家塔煤矿
21	合利用指标		*矿井水利用率【注】 水资源丰富矿区	%	0.375	≥70	≥65	≥60	符合Ⅰ级（80）
22			矿区生活污水综合利用率	%	0.25	100	≥95	≥90	符合Ⅰ级（100）
24	（四）生态环境指标	0.15	煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率	%	0.176	100	100	100	符合Ⅰ级（100）
25			沉陷区治理率	%	0.235	90	80	70	符合Ⅰ级（98）
27			*污染物排放总量符合率	%	0.176	100	100	100	符合Ⅰ级（100）
28			*塌陷稳定后土地复垦率	%	0.235	≥80	≥75	≥70	符合Ⅰ级（98）
29			工业广场绿化率	%	0.176	≥30	≥25	≥20	符合Ⅲ级（20）
30	（五）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			符合要求
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，加强对无组织排放的			符合要求

序号	一级指标项	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标分权重值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	冯家塔煤矿
						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			符合要求
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。			符合要求
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	符合 I 级
35			建立健全环境管理体系	——	0.05	建立有 GB/T24001 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/T24001 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/T24001 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。	符合 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，环境管理制度较完	符合 I 级

序号	一级指标项	一级指标权重值	二级指标项	单位	二级指标分权重值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	冯家塔煤矿
								善，并纳入日常管理	
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			符合要求
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	符合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 HJ617 编写企业环境报告书			符合要求

15.2.2 清洁生产管理体系建设

要实现生产过程的清洁生产，除了采取先进的生产技术与装备外，还要建立有效的环境管理与清洁生产管理制度，本评价对该项目实施还提出了相应的环境管理建议，见表 15.2-2。

环境管理要求

表 15.2-2

指标	要 求
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求
环境审核	按照煤炭行业的企业清洁生产审核指南的要求进行审核；按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备
原料用量及质量	规定严格的检验、计量控制措施
除尘、矿井水处理、生活污水处理、洒水降尘等环保设备与设施	运行无故障、设备完好率达 100%
岗位培训	所有岗位操作人员要进行严格培训
生产设备的使用、维护、检修管理制度	有完善的管理制度，并严格执行
生产工艺用水、电、汽、煤气管理	安装计量仪表，并制定严格定量考核制度
事故、非正常生产状况应急	有具体的应急预案
环境管理机构	有专人负责，特别应建立起有效的生态综合整治专门机构
环境管理制度	环境管理组织机构与管理制度健全、完善并纳入日常管理
环境管理计划	制定近、远期环境保护计划并监督实施
环保设施的运行管理	记录运行数据并建立环保档案
污染源监测系统	水、气主要污染源、主要污染物均具备监测手段
信息交流	具备计算机网络化管理系统
原辅料供应方、协作方、服务方	服协及供货协议中要明确原辅料的包装、运输、装卸等过程中的安全要求及环保要求

16 环境经济损益分析

16.1 环境保护工程投资分析

本项目环境保护投资估算结果见表 16.1-1。

本项目环保投资估算表

表 16.1-1

序号	环保项目	投资（万元）	备 注
一	污水处理	53975.46	
二	大气污染防治	1109.87	
三	固体废物处置	10254.22	
四	噪声控制	1308.00	
五	建设期生态整治	-	
六	环境监测与地表沉陷观测等	220.0	
七	建设期监理费	50.0	
八	预备费用	6702.30	以上七项总和的 10%
九	水土保持		单独列入主体工程投资中，非“三同时”工程
十	生态整治和土地补偿费用	47781.51	不纳入“三同时”工程
十一	沉陷影响维修及搬迁费用	36120	
合计	环境工程投资	73725.29	“三同时”工程投资，不含第九～十一项
环保工程投资占项目总投资的比例（%）		38.1	

综上，本次改扩建总投资约 19.35 亿元，环保工程投资约 7.37 亿元。环保工程投资占项目总投资的比例为 38.1%。

16.2 本次环境经济损益评价

16.2.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

Et=Et（O）+Et（I）

式中：Et——环境保护费用

Et（O）——环境保护外部费用

Et（I）——环境保护内部费用

（1）外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要包括本项目后期地表沉陷区损失费用等。外部费用总计 83901.51 万元，服务年限 43.52a，分摊到每年外部费用为 1927.9 万元/年。

（2）内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分组成。

环境保护基本建设费用为 73725.289 万元，折算到每年，每年投入的环境保护基本建设费用为 1694.06 万元。

运行费用是指矿井、选煤厂各项环保工程、水土保持、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用，按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费用、耗电费、材料消耗费、人工工资及福利费、运输费、设备维护费和管理费等。本项目环保工程逐项进行运行费用估算，结果为本工程环保工程运行费用约 200 万元/年。

年环境保护内部费用为 1894.06 万元/年。

（3）年环境保护费用

年环境保护费用为 3821.94 万元/年。

16.2.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（Hs）即指矿井投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。主要包括以下几项：

（1）煤炭资源的流失价值

这里煤炭资源流失价值，是指因煤炭外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因和矸石等劣质燃料排弃造成的煤炭资源损失，本项目由于采取了很完善的防治措施，煤炭资源流失很少，可以忽略不计。

（2）水资源的流失价值

本项目污废水经处理后优先综合利用，因此水资源的流失价值为零。

（3）“三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本项目排放的“三废”均通过比较完善的污染控制工程进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境污染较小。本项目“三废”排放对环

境污染带来的损失约为 50 万元/年。

所以本项目的环境损失费用（1）+（2）+（3）=50 万元/年。

16.2.3 环境成本和环境系数的确定与分析

（1）年环境代价

年环境代价 Hd 即是项目投入的年环境保护费用 Et（包括外部费用和内部费用）和年环境损失费用 Hs 之和，合计为 3871.94 万元/年。

（2）环境成本的确定

环境成本 Hb 是指开发项目单位产品的环境代价，即 Hb=Hd/M，M 是产品产量（按原煤产量计），经计算，项目的年环境成本为 2.58 元/吨原煤。

总的看来，本项目由于采取了完善污染防治措施，付出的环境代价相对较低。

冯家塔煤矿环境经济损失分析汇总情况见表 16.2-1。

冯家塔煤矿环境经济损失

表 16.2-1

指标名称				单项费用	单项费用小计	年费用	年费用小计	年费用合计
环境代价	环境保护费用	外部费用	水土保持	0.00	83901.5	1927.88	3821.94	3871.94
			土地补偿费及生态整治	47781.51				
			沉陷整治与搬迁补偿费	36120.00				
		内部费用	环境保护基本建设费	73725.29	82429.29	1894.06		
			环境保护设施运行费	8704.00				
	环境保护损失	水资源流失损失费		0.00	2176.00	50.00	50.00	
		煤炭资源的流失价值		0.00				
		“三废”及噪声环境损失费		2176.00				
吨煤环境代价（元/吨原煤）				2.58				
煤炭开采成本（元/吨原煤）				347.48				
环境代价占煤炭开采成本的比例（%）				0.74				

17 结论与建议

17.1 项目概况及主要建设内容

（1）矿区概况

2004年5月国家发展和改革委员会以发改能源〔2004〕915号文件对陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划进行了批复。2010年，原环境保护部以环审〔2010〕196号文出具了对《陕北石炭二叠纪煤炭府谷矿区总体规划环境影响报告书》审查意见。

本次评价依据拟申请的采矿权范围进行评价，该范围比矿区总体规划井田范围大1km^2，为 60.45 km^2。冯家塔煤矿核定建设规模为 8.0Mt/a，超出总体规划建设规模2.0Mt/a（总体规划建设规模 6.0Mt/a），2021 年 10 月 25 日，中华人民共和国国家发展和改革委员会《关于调整煤矿项目建设规模加快释放先进产能有关事宜的通知》，冯家塔煤矿被补充纳入今冬明春重点保供煤矿名单内，调整后建设规模为 800 万吨/年，与本次环评一致。

（2）项目概况

冯家塔煤矿为府谷矿区规划生产矿井之一，井田面积约60.45km^2，截至2021年11月 30 日剩余可采储量为 458.51Mt，矿井核定生产能力为 8.0Mt/a，剩余服务年限为43.52a，配套建设同规模选煤厂。

冯家塔煤矿采用斜井开拓方式，可采煤层12层，自上而下分别为2号、3号、4号、5号、6号、7号、8号、9-1号、9-2号、10-1号、10-2号、11号煤层，煤层总厚度0～193.26m，煤质属于低中灰分～中高灰、高挥发分、特低硫～中硫分、中高热值的动力煤。项目改扩建后划分2个水平开采，共划分为6个采区，主要大巷以东为1-1采区、2-1采区（二水平）；大巷以西为 1-2 采区、2-2 采区（二水平）；南侧为 1-3 采区、2-3采区（二水平）。目前正在进行的工作面为1-3采区2煤3207工作面和4煤3401工作面，采用中厚煤层单一倾斜长壁综合机械化采煤法，工作面一次采全高，采用全部垮落法管理工作面顶板。煤矿配套 800 万吨/年选煤厂，选煤工艺为 40～1.5mm 重介旋流器分选+1.5～0.2mm 级螺旋分选机分选+0.2～0mm 级煤泥压滤机回收。

冯家塔煤矿主要布置工业场地、二号风井场地和排矸场，矿井位于工业场地南区，选煤厂位于工业场地北区。工业场地选址位于井田中北部边界处，二号风井场地位于冯家塔煤矿主井工业场地东南部约0.4km处。工业场地北区设1座中热交换站，南区设

有 1 座交换站，热源为清水川电厂余热，本次改扩建在南区新建一座热交换站用于补充新建二号副斜井及生活设施增加的热负荷；改扩建前项目矿井水经处理后全部综合利用，不外排，改扩建后矿井水涌水量增加，近期（2024 年 12 月～2026 年 12 月）全部综合利用，不外排，远期矿井水涌量增加，矿井水优先回用于矿井生产及清水川电厂、新元电厂生产用水，剩余经深度处理后（2025~5589m^3/d）达标排放至清水川；项目生活污水经处理后全部回用于绿化、选煤厂生产补充水及道路洒水；项目掘进矸石不出井，选煤厂洗选矸石目前部分运至新元电厂综合利用，剩余部分运至排矸场，矸石充填系统建成后，剩余洗选矸石井下充填。本项目全矿在籍职工总人数为 1411 人，后期增加至 2000 人

本次改扩建总投资约 19.35 亿元，环保工程投资约 7.37 亿元。环保工程投资占项目总投资的比例为 38.1%。

17.2 项目环境影响回顾及已采取措施的有效性

17.2.1 生态环境

（1）生态环境现状

冯家塔煤矿井田位于内蒙古高原和陕北黄土高原东北部的接壤地带，地势中、西部高，向北、东、南三个方向变低，海拔标高一般在 1000～1100m 之间。地貌类型为黄土地貌和河谷阶地地貌。草地是评价区及井田内分布最广的土地利用类型，其次为耕地。评价区内其他土地利用类型还包括林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地、工矿仓储用地、园地和其他土地等。评价区植物属温带草原区域—东部草原亚区域—温带北部典型草原亚地带—温带丛生禾草典型草原，评价区植被划分为 5 个植被类型区，分别为长芒草群落；农作物；人工种植林；沙蒿、沙柳灌丛；寸草苔群落。评价区地带性土壤类型以黄绵土类和红黄土为主。评价区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以强烈侵蚀为主，主要分布在林地和草地区。评价区共有 7 种生态系统类型，其中以草地生态系统为主，广泛分布在评价区中的丘陵区的荒坡及沟道两侧，以禾草和蒿草为主，主要有针茅属的长芒草、茵陈蒿和百里香等，此外还有农田生态系统、湿地生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、城镇生态系统、其他生态系统。评价范围内群落多样性程度偏低，该生态系统阻抗干扰的能力处于较低水平。同时，评价范围内出现概率（P_k）最大的植被类型为长芒草群落，以及农田植被。

（2）生态环境回顾

2009—2022 年评价区旱地、天然牧草地、其他草地、灌木林地、河流水面面积均呈现递减的趋势，而水浇地、乔木林地、其他林地、其他工矿仓储用地（采矿用地）、住宅用地、果园、裸土地、公路用地呈现递增的趋势。随着经济的发展，评价区内的工业和住宅用地在 2009-2022 年内增加，随之带来的天然牧草地、其他草地、灌木林地、河流水面占地面积不断的减少，使得生态环境发生显著变化。煤矿的开采产生一系列环境问题，企业从 2015 年开始进行生态环境整治，包括对沉陷区、排矸场、工业场地的生态治理工程，种植人工种植乔、灌木，所以乔木林地、其他林地占地面积的增加与其一定的关系。

冯家塔煤矿开采以来，矿方按照原环评提出的生态整治要求，分别对工业场地、场外道路、排矸场、沉陷区等采取了积极有效的生态整治措施。特别是近两年来对排矸场和沉陷区的植被重建和恢复工作，效果显著，植被生长状况很好。煤矿生态整治工作中还存在一些问题，如排矸场没有及时恢复，植被发芽率低等，种植效果不佳等；沉陷区部分未及时恢复植被，排矸道路未硬化；搬迁迹地未进行拆迁、整治等，后续继续开采时应对出现的问题进行整改，优化生态整治措施，有利于生态环境更好恢复。

（3）生态环境影响

全井田开采后主要出现的为台阶状下沉、地表裂缝，由于沉陷区地形复杂，沟谷纵横，因此没有观察到明显的沉陷盆地，对地表影响较小。根据沉陷预测结果，开采各阶段沉陷范围内的土地利用类型均以草地的面积最大，林地、耕地面积次之，三者之和占到了沉陷区面积的 95%以上。

全井田开采后沉陷对耕地的破坏程度均以轻度破坏为主，全井田开采完毕时轻度、中度和重度破坏的耕地面积分别为 677.24hm^2、419.03hm^2 和 308.68hm^2，分别占评价区面积的 48.20%、29.83%和 21.97%，受到轻度破坏的耕地，地面存在轻微变形，不影响耕种，受到中度和重度破坏的耕地，影响耕种，导致农作物减产，因此应当对沉陷破坏的耕地进行复垦整治，恢复耕种功能，并按照国家和地方的相关规定对农民造成的损失进行相应的补偿。

全井田开采完毕时轻度破坏的林地、草地面积分别为 263.72hm^2、1166.35hm^2，中度破坏的林地、草地面积分别为 168.3hm^2、548.1hm^2，受到重度破坏的林地和草地面积为 91.81hm^2 和 291.05hm^2。对于轻度损毁的林草地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施即可恢复，草地通过自然恢复可恢复到原有盖度，受沉陷中度和重度损毁的林草地，生产力可能会有所降低，应该采取人工整地、补植、补播与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。

评价区地形起伏变化较大，地形复杂，沟谷纵横，沉陷后增加了风蚀水蚀的强度，冯家塔煤矿开采后最大地面倾斜值为 197.67mm/m，造成土壤侵蚀强度增加，强烈侵蚀面积增加。

（4）生态整治措施

后期煤矿生态整治目标：沉陷土地治理率达到 100%；沉陷区植被恢复系数达到 98%；植被覆盖度达到 35%；表层土水土流失治理度达到 95%；土壤流失控制比达到 0.7。

冯家塔煤矿分为4个生态整治区，地面设施区内生活污水处理站临时防护、地面设施区土地整治、生活设施区周边绿化；地表沉陷区内轻度破坏的耕地、林地和草地不需治理，通过自然恢复即可；对中度和重度破坏的耕地采取裂缝充填和整地措施；对中度和重度破坏的林地和草地采取裂缝充填、整地和补植补播的措施；治理后的地表沉陷区植被覆盖度不低于 35%。尽快恢复搬迁废弃地植被覆盖度，主要措施为土地平整、撒播草籽、加强灌溉和管护，植被覆盖度恢复不低于35%。

综上所述，在采取了评价对现有问题整改措施和生态分区整治和保护措施后，从生态影响角度分析该建设项目可行。

17.2.2 地下水环境

（1）地下水环境影响

1）地下水环境质量现状

①地下水水质

根据本次地下水水质现状监测结果，结果表明，3#监测点硫酸盐和溶解性总固体略有超标，根据《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿地质报告》井田水文地质条件，分布于清水川的高漫滩、一级阶地的第四系全新统冲洪积层孔隙潜水与阶地的分布面积及含水层厚度关系密切，通过勘探时期民井简易抽水试验，矿化度 822.05～1070.26mg/l，第四系全新统冲洪积层孔隙潜水总体以低矿化度水为主，在局部地段由于含水层补径排条件略微差别，离子富集程度不同，导致矿化度有所不同。根据本次监测，3 号点溶解性总固体为 1070mg/l，其与井田水文地质条件基本一致。总其他监测点各个监测因子均达到地下水水质Ⅲ类水质标准限制，总体而言，地下水水质总体较好。

②地下水水位

本次于 2022 年 8 月开展了地下水水位统测工作，调查范围内共有地下水水井 27 口，

其中浅层第四系松散岩类孔隙水含水层监测井有5口，分布于清水川两侧及清水川与黄河交汇口处，井深 6～15m，水位埋深 4.56～8m；基岩风化裂隙水监测井有 13 口，主要集中在海则庙沟和井田三采区东半部分，井深一般较浅；奥陶系马家沟组碳酸盐岩类含水层主要分布于黄河西岸，多为深井取水。

2）地下水环境影响

①采煤对煤系地层上覆浅层含水层影响分析

该地区浅部含水层为松散岩类孔隙水，分为：第四系全新统冲积层孔隙潜水、第四系更新统风积黄土层孔隙裂隙潜水。

a.根据导水裂缝带计算结果，井田东部煤层埋深较浅的区域导入地表及第四系更新统风积黄土层孔隙裂隙潜水含水层，该含水层富水弱，大气降水是它唯一的补给来源，水量较小，导通区域对该含水层造成一定影响。

b. 本次评价对清水川留设了保护煤柱，根据地下水环境保护目标图（图 7.1-1），评价区内全新统河谷冲洪积中等富水含水层主要分布在清水川及部分支沟内，结合图 7.7-8~7.7-13，清水川分布的第四系全新统冲积层中等富水孔隙潜水均分布在保护煤柱内，不受煤炭开采导通影响。

②采煤对煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含水层影响分析

煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含水层主要为上下石盒子组含水层。根据导水裂缝带计算结果，2 煤和 4 煤采后导水裂缝带发育高度主要在下石盒子组发育，部分导入上石盒子组，二叠系上统含水层间无稳定的隔水层，受开采影响煤系地层上覆碎屑岩孔隙裂隙水含水层将成为矿坑涌水的直接或间接充水水源。

③采煤对煤系含水层影响分析

山西组和太原组碎屑岩类孔隙裂隙水，含水层富水性弱，位于煤系地层内，煤层开采后导裂带直接破坏该含水层，虽然石炭系上统太原组第三岩性段泥岩和石炭系上统太原组一、二岩性段泥岩是较好的隔水层，但这些隔水层厚度小，开采期间将被破坏，因此，碎屑岩类孔隙裂隙含水层组中的山西组和太原组受开采直接影响水量将基本被疏干。

① 采煤对奥灰水含水层影响分析

根据《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿地质报告（修编）（2017）》，关于2#~11#煤层底板突水系数计算结果，其中 2#~6#，9-1#、10-1#、10-2#煤层突水系数均小于 0.06Mpa/m；8#煤层西北部少部分区域突水系数位于 0.06~0.10 Mpa/m 范围内；煤矿最下部的 11 号煤层，突水系数向西及向北逐渐增大，11#煤层西北部少部分区域突水

系数大于0.10Mpa/m。

冯家塔煤矿包夹于清水川地堑、区域性挠褶带、海则庙沟与黄河之间，边缘地带构造较复杂，煤矿内部构造简单。故清水川地堑、区域性挠褶带属于底板受构造破坏地段选择临界突水系数为0.06Mpa/m，其他地段选择临界突水系数为0.10Mpa/m。本次评价提出对11#号煤层突水系数大于0.10Mpa/m的区域留设保护煤柱。因此，在采取措施后煤炭开采对奥灰水含水层影响较小。

（2）煤炭开采对地下水保护目标的影响

1）采煤对黄河影响分析

黄河位于本井田东部边界外。根据井田地质条件，可采煤层开采范围距东侧黄河均较远，井田东侧边界距黄河的最近距离为200m左右，且由于井田东界黄河西岸地势陡峭，主采煤层4煤的底板等高线高出黄河水面60～160m，其下又有本溪组泥岩相隔，故煤层开采对黄河水没有直接影响。

2）采煤对天桥泉域及惠泉水源地水源保护区影响分析

根据该地区岩溶水的补、径、排关系分析可知，天桥泉域岩溶水补给除在黄河东侧接受大气降水及地表补给外，主要补给源来自东侧及东北侧的远距离的大面积灰岩裸露区，其流向大致由北、东、南三面向天桥泉域径流。水平方向上岩溶水从东到西即排泄区到径流区富水性由强到弱。本井田不属于天桥泉域的补给区，天桥泉域的补给不受本井田煤炭开采的影响。

惠泉水源地位于府谷县城西北天桥水电站一带。分为天桥开采地段、硫磺沟开采地段和东山开采地段。其中，东山开采地段距离井田最近，距井田边界直线距离约3.4km东山开采地段其中东山开采地段是离井田距离最近的地段，仅设置一级保护区。有7口水源井：东侧以沿黄公路西侧路基为界（距离最近DS6水源井0.5m），西侧以陡崖底部为界，南侧以DS7水源井以南2m为界，北侧以DS1水源井以北2m为界，面积为0.0009km^2。距离井田东南边界直线距离约3.4km，距井田水位回顾性评价范围边界直线距离约5.6km，煤炭开采地表沉陷及地下水疏排不会对惠泉水源地产生较大影响。

3）对居民水井的影响

根据本次现状调查，居民分散水井主要集中在清水川、海则庙沟漫滩一级阶地以及黄河漫滩和一级阶地，井田内西侧和东侧零星分布。结合导水裂缝带发育情况和各居民分散水井位置分布，居民分散取水井受影响情况分析如下：

清水川、海则庙沟漫滩和一级阶地的第四系全新统冲积层孔隙潜水在留设保护煤柱的情况下，开采井结构不会因地面沉陷而产生破坏，同时由于限采不会受导水裂缝

带影响，清水川、海则庙沟漫滩第四系全新统冲积层孔隙潜水补给来源主要为上游地表径流、入渗，后期受井田开采影响相对较小；黄河漫滩和一级阶地沿线水井取水层位主要为奥灰水，位于井田奥灰含水层上游，基本不受采煤影响；黄河沿岸 MJ01、MJ04、MJ06、MJ07 和海则庙沟的 SJ25 取水层位为奥陶系马家沟组碳酸盐岩类含水层，根据前面分析，奥灰水受开采影响较小；清水川一线的 MJ11、MJ26、MJ25、MJ8、MJ9、MJ6、MJ7 等潜水含水层取水井和海则庙沟的 MJ22、SJ8、SJ16、 SJ22 等基岩风化裂隙水取水井主要位于保护煤柱内，受大气降水和地表河流入渗补给，因此受煤炭开采影响较小；井田内西部煤层埋藏相对较深，导水裂缝带主要在煤系地层和石盒子组发育，井田西部居民分散取水井 SJ2、SJ4、SJ5、SJ7 位于开采区内，不会受到导水裂缝带影响，主要可能受地表沉陷影响，导致水井变形、弯曲、扭裂等结构性破坏。

（3）地下水保护措施

1）在本次评价中，建设单位应根据评价地下水监测计划，建立地下水长期观测制度，设立地下水水文变化数据库；带压开采区应按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，做好地下水防治工作。

2）对于改造的矿井水处理站要采取严格的防渗措施，在水处理站各水池内壁及底部补充涂装符合相关技术规范要求的防渗涂料或贴装缝隙止水条（水平、垂向），必要时在池内采取防渗支护等措施，使其渗透系数降至 1×10^{-7}cm/s 以下，以满足防渗要求。

3）在搬迁工作完成前，重点加强对井田内未搬迁村民水井的动态观测，发现问题及时启动村庄供水预案，保证井田内居民生产生活用水不受影响。

17.2.3 地表水环境

（1）地表水环境影响

1）矿井水

煤矿自 2022 年 4 月按照改扩建后产能生产后，矿井排水量增加至 4596m^3/d。工业场地内已建有 1 座矿井水处理站，处理规模为 300m^3/h，采用“初沉—混凝沉—过滤—消毒+超滤反渗透”处理工艺；处理后的矿井水优先回用剩余矿井水排往府谷清水川电厂。根据《冯家塔煤矿中长期矿井涌水量分析研究》预测未来三年（2024~2026 年），冯家塔煤矿正常涌水量取值为 471.88m^3/h；2027 年~闭矿矿井正常涌水量取值为 959.4m^3/h。目前工业场地内设矿井水处理站一座，采用常规处理+深度处理工艺，其中常规处理工艺和规模不变，仍采用混凝沉淀－过滤－消毒处理工艺，规模 300m^3/h；改扩建后增加深度处理，工艺为反渗透，规模 225m^3/h。本次改扩建拟增加矿井水处理站 2 座，分别

为一座井下矿井水处理站（一期），处理规模为 300m^3/h，采用“调节水箱+斜板净水器+自清洗过滤器+多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透”处理工艺；一座地面矿井水深度处理站（二期）处理规模 12000m^2/d，位于既有消防站、救护队和材料库处，新建疏干水深度处理站主要分为三个工艺段，其中包括脱盐工艺段、浓缩工艺段、蒸发结晶工艺段。矿井水从主斜井井口排出后，利用余压经管道流至工业场地的矿井水处理站内，经预沉、混凝、沉淀、过滤、反渗透处理并达到《生活饮用水卫生标准》（GB 5749－2022）后优先复用于井下主要采、掘设备用水、选煤厂补充用水、清水川电厂生产用水及新元电厂生产用水等，剩余部分处理达标后外排至清水川，浓盐水用于灌浆用水，剩余浓盐水通过蒸发结晶处理。

2）生活污水

本项目生活污水产生量约 432m^3/d，工业场地内已建两座生活污水处理站，总处理规模为 1100m^3/d，采用“地埋式一体化二级生化处理、过滤、消毒”处理工艺，处理后的生活污水全部回用于选煤厂生产补充水，不外排。

改扩建后生活污水量约 604m^3/d，拟将既有生活污水站拆除合并后新建生活污水处理站一座，实现生活污水进行集中统一处理，新建处理规模 2000m^3/d，预处理采用格栅、调节、旋流沉砂处理，二级生化处理采用 A^{2}O+MBR 生物膜处理工艺，处理后的生活污水全部回用于选煤厂生产补充水和绿化降尘用水，不外排

3）煤泥水

煤泥水经压滤浓缩后实现一级闭路循环、不外排。

（2）措施及建议

严格煤泥水系统的管理，加强对职工的教育，严格限制生产用水量，实行系统排水厂长负责制度。加强管理和维护，始终保证事故浓缩池和净化浓缩水池处理设施处于备用状态。加强管理保证选煤厂洗煤水闭路循环、不外排。

17.2.4 环境空气

2021 年府谷县属于环境空气质量不达标区。同时本次评价对工业场地及周边区域进行了补充监测，监测结果表明各监测点 NO_2、SO_2、CO 和 O_3 小时浓度以及 NO_2、SO_2、CO 日均浓度，O_3 日最大 8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的要求。TSP、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 日均浓度均超标，最大超标倍数分别为 1.24、1.45、2.51，超标原因为工业场地东北方向清水川三期电厂工程正在建设施工，扬尘量大，致使选煤厂周边扬尘超标。

本次评价采用 2009 年《陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环保验收调查报告》中西王寨村、寨崖湾 2 处的环境空气质量监测数据及 2018 年《陕西清水川能源股份有限公司新建冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目环境影响报告书》中风井场地和张崖窑2处的环境空气质量监测数据对比分析项目区近年环境空气质量变化情况。从2009年环保验收阶段到2018年风井环评阶段至今，项目区环境空气质量监测数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的限值要求。相较于2009年和2018年，除因施工造成的TSP、PM_{10}和$PM_{2.5}$超标外，2022年环境空气质量监测数据其余监测因子无明显变化。

本项目运行期的环境空气污染源及污染物主要为原煤转载储运、洗选加工等过程中产生的煤尘、矸石充填系统产生的扬尘、矸石外运和煤炭运输产生的道路扬尘，采用的具体污染防治措施如下：

（1）选煤厂

选煤厂无组织粉尘污染采取喷雾降尘措施。原煤仓采用封闭式圆筒仓储存，储煤及卸煤都在密封的环境中，设置轴流风机进行通风换气。动筛排矸车间振动筛上方安装2台多管冲击式除尘器除尘，设2台排气筒集中排放。

（2）场内运输粉尘防治措施

本项目原煤场内运输采用封闭式栈桥并采取洒水降尘措施，减少输送过程中的粉尘逸散。排矸场内运输采用汽运，运输车辆需采用篷布、苫盖等覆盖，严格控制运输过程中物料遗落，设置洗车间，出场车辆需进行清洗。

（3）仓储系统煤粉尘

电厂储煤厂转载点设有2台湿式除尘器及4台喷雾式降尘器。原煤、产品煤储存均采用封闭式筒仓、电厂储煤厂、运输均采用全封闭式的输煤栈桥，在皮带机头、机尾、皮带机及转载点安装了除尘设备，采取上述措施后有效的抑制了煤尘污染。

（4）矸石充填系统工程粉尘防治措施

本项目矸石充填系统工程拟建于工业场地矸石仓西部。在破碎机上方设置高效袋式收尘器，排气筒高度 15 m，内径 0.5 m。为了进一步降低充填站扬尘污染，本次评价提出对矸石充填系统工程地面设施进行封闭，封闭后粉尘逸出量很小，对周围大气环境影响较小。

（5）本项目工业场地和场外道路采用沥青混凝土硬化路面并加强维护，各工业场地内配备洒水车减少路面扬尘，并利用绿化带隔离吸滞粉尘；

（6）排矸场使用期间采用洒水车洒水抑尘；

（7）灌浆站黄土堆场采取封闭处理并采取洒水降尘措施。

采取上述措施后，项目实施对周边环境空气质量影响可接受。

17.2.5 声环境

本项目主要噪声源分布在工业场地及二号风井场地内，工业场地及风井场地噪声源一般都有固定且围护结构，因此对工业场地及二号风井场地噪声源采取了相应的降噪措施，本项目自 2022 年 4 月已按照核定生产规模组织生产，后期工业场地及风井场地内高噪声设备基本不变，根据本次监测数据及收集的工业场地厂界例行噪声监测数据可知，工业场地监测点满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类功能区标准限值，同时满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，二号风井场地厂界噪声厂界昼夜间噪声有超标情况，最大超标值为 3dB(A)。

改扩建后北区新增矸石充填系统、矿井水深度处理站，根据预测结果，北区工业场地厂界昼夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。建成后不会对周围声环境造成不良影响。南区新增二号副斜井、生活污水处理站，根据预测结果，南区工业场地厂界昼夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，二号风井场地制氮空压联合机房，根据预测结果，二号风井场地厂界噪声叠加值超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，环评要求应在但风井场地围墙加装隔声屏，确保厂界噪声达标排放，由于场地周边 700m 内无村庄等声敏感保护目标，采取措施后声环境影响可接受；预测蒸发结晶间对离其最近的电厂北厂界、西厂界的噪声贡献值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求，可实现达标排放；排矸道路两侧 200m 范围内没有敏感目标，在采取相关措施后，运矸交通噪声对周边环境影响不大，场外道路只作为交通联络道路，车流量较小，对周边环境影响较小。

综上采取上述措施后，项目实施对周边声环境的影响可接受。

17.2.6 固体废物

（1）固体废物处置措施

1）洗选矸石

本项目生产期矸石产量为 115 万 t/a，洗选矸石中部分（50 万 t/a）运输至新元电厂进行综合利用，剩余部分洗选矸石运往排矸场，待矸石充填系统建成后，剩余部分进

行井下充填，本次评价根据现行环境管理要求，提出待矸石充填系统建成后，排矸场尽快封场生态恢复。

2）生活垃圾

生活垃圾目前在场地内分类收集定点收集后由府谷县安吉泰物业有限公司处置。

4）矿井水处理站污泥

矿坑水处理站污泥经浓缩后全部直接打入选煤厂，由选煤厂压滤后直接销售。

5）矿井水深度处理站反渗透渗透污泥

新建矿井水深度处理站反渗透池污泥产生42400t/a，脱水后与生活垃圾一并交由府谷县安吉泰物业有限公司统一处理。

5）生活污水处理站污泥

生活污水处理站污泥脱水后交由府谷县安吉泰物业有限公司统一处置。

6）危险废物

本项目危险废物主要是废润滑油、废液压油、废油桶、离子交换树脂、其他废包装物以及废旧电池、检测废液等，建设单位已建设了专门的危废暂存库，危废暂存库按照危险废物管理要求，对地面进行了硬化和防渗处理，危险废物集中收集后定期由府谷县丹海环保科技有限公司集中处置。

（2）优化建议

评价提出，建设单位应及早建设矸石充填系统，待矸石充填系统建设完毕后，洗选矸石井下充填。

17.2.7 土壤环境

生态影响型主要表现在井田沉陷区，预测地表沉陷未造成或加剧土壤盐化与碱化。

通过工业场地周边现状监测，场地内土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》风险筛选值，场地外土壤环境均满足农用地土壤风险管控标准，在采取现有防治措施下，土壤污染可控。

通过矸排矸场土壤环境质量现状监测，矸石土地复垦区内外土壤环境均小于《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。待矸石充填系统建成后及时封场进行生态恢复，矸石土地复垦区对土壤环境将进一步减轻。

通过矸石淋溶分析，矸石浸出液中各污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值，且pH值在6-9之间，根据《一般工业固体废物贮存、

处置场污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，本项目矸石为第Ⅰ类一般工业固体废物。矸石垂直入渗或漫流造成的影响均在土壤可接受影响范围内。

本项目危废库地面进行了防渗，内部设置导流渠及集油池。本项目生产至今未发生过油脂泄漏事件。本项目已编制了突发环境应急预案报告，改扩建后油脂区及危废暂存库未发生变更。

综上，在采取源头控制、过程防控和跟踪监测等污染防控措施后，可有效降低项目建设对土壤环境的影响，项目建设与运营对各场地及周围土壤环境的影响可接受。

17.3 结论与建议

17.3.1 结论

冯家塔煤矿 800 万吨/年改扩建项目符合国家关于优质产能释放的相关要求，项目2022 年 800 万吨/年产能核定后，即按照核定后能力组织生产至今。本次评价对项目污染源及环保设施进行调查分析后认为：冯家塔煤矿矿井水处理设施的能力和效果能满足改扩建后矿井水处理要求，处理后优先回用于项目生产及清水川电厂、新元电厂生产，剩余部分外排至清水川；改扩建后工业场地采暖季、非采暖季集中供热热源均来自电厂余热，二号风井场地热源来自空调，生产系统粉尘采取除尘措施后达标排放；煤矸石、生活垃圾、污泥和危险废物等可得到妥善处置；项目生态和地下水影响调查表明，冯家塔煤矿开采对项目区及周边生态环境和地下水环境有一定影响，本次评价在对目前采取措施调查的基础上，提出了生态综合整治和地下水防治整改措施，使得项目改扩建后对环境的影响降到当地环境能够容许的程度。在采取了评价对现有污染防治措施和生态保护措施优化调整后，冯家塔煤矿改扩建工程从环保角度而言是可接受的。

17.3.2 建议

（1）建议适时按照相关要求开展后评价工作。

（2）结合当地实际，总结生态恢复成熟经验，建立起更加有效的生态综合整治机制，负责矿井综合整治工作，将矿井的生态恢复提至更高的水平。

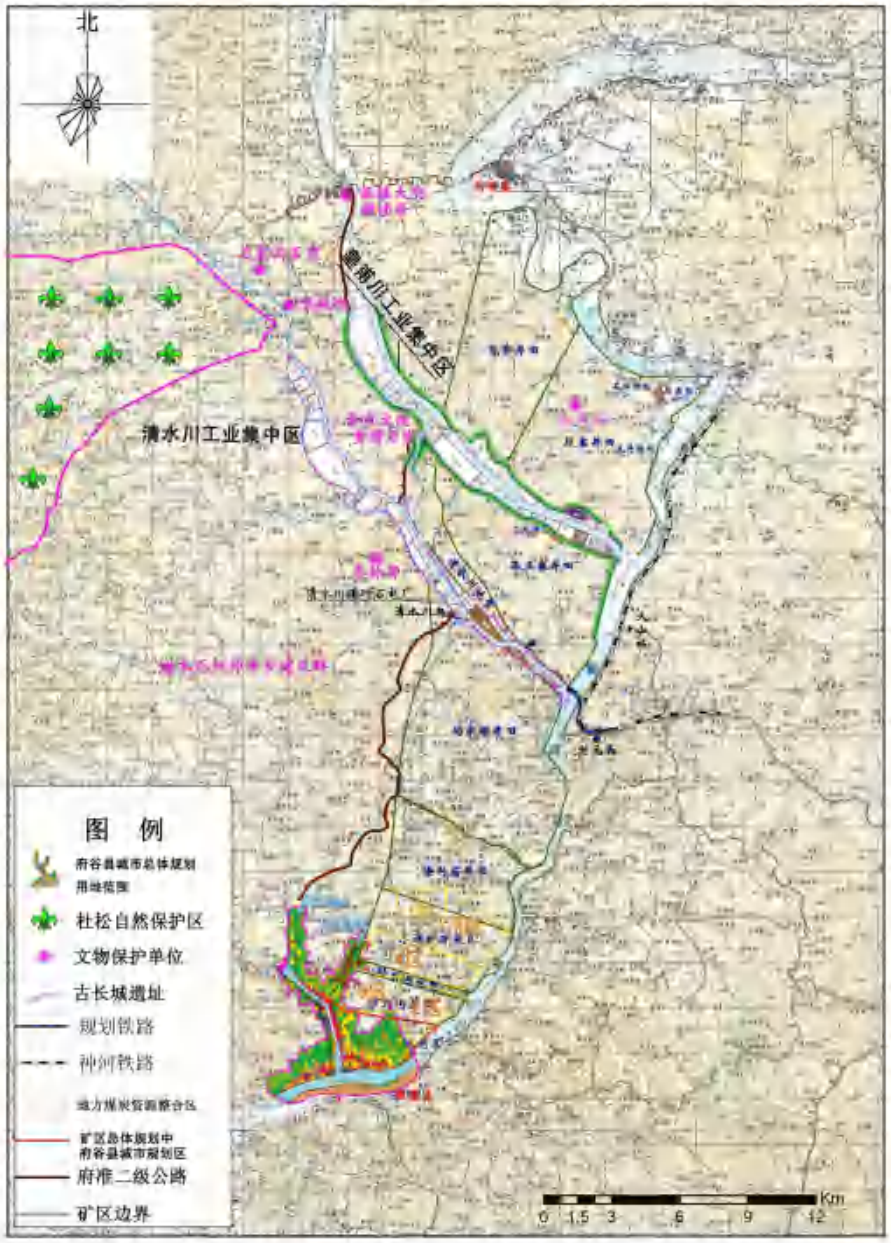


图1.6-1 府谷矿区环境环境保护目标

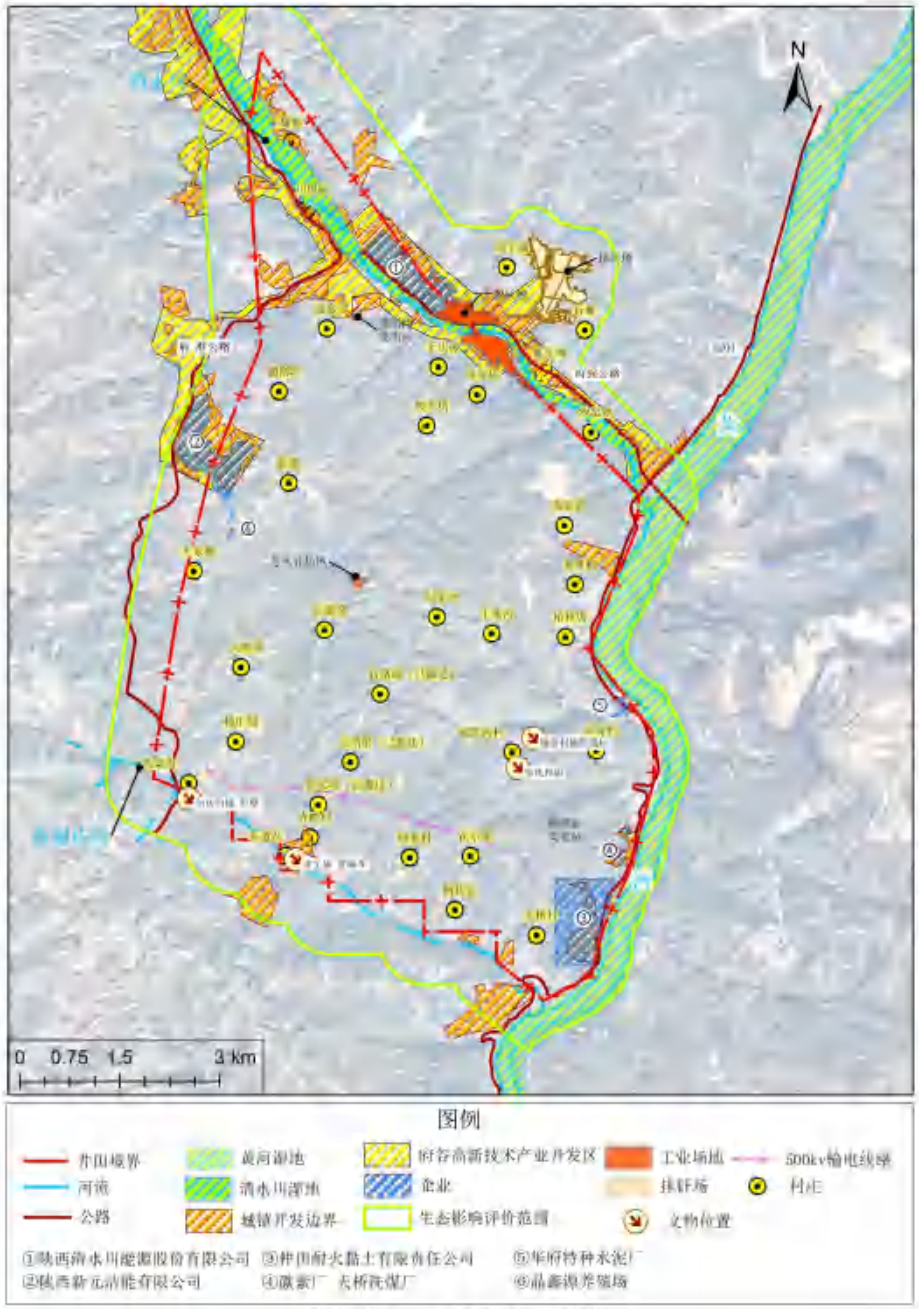
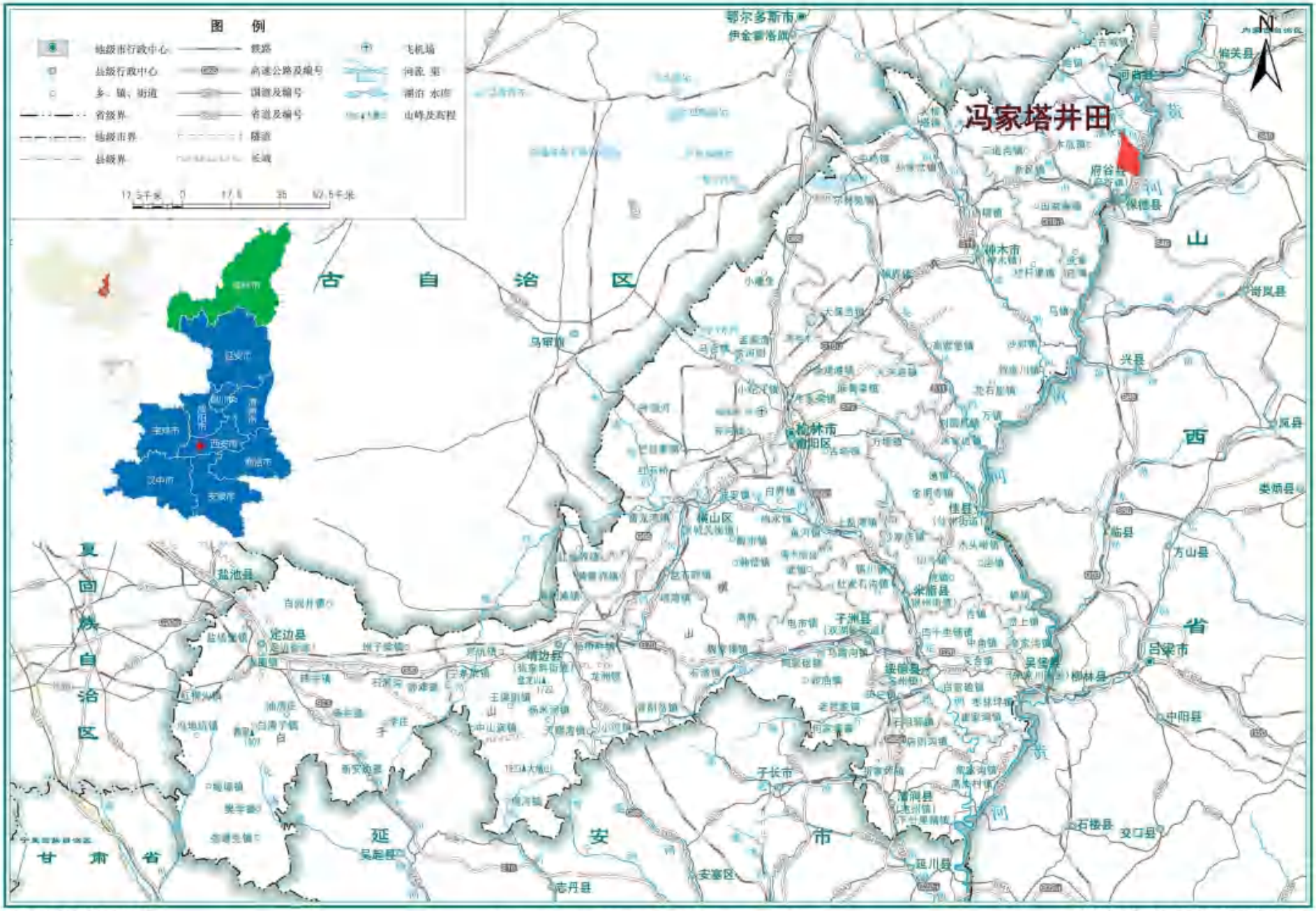


图1.6-2 环境保护目标图



审图号：陕S(2021)023号

图2.1-1 项目交通与地理位置

2021年8月 陕西省测绘地理信息局制

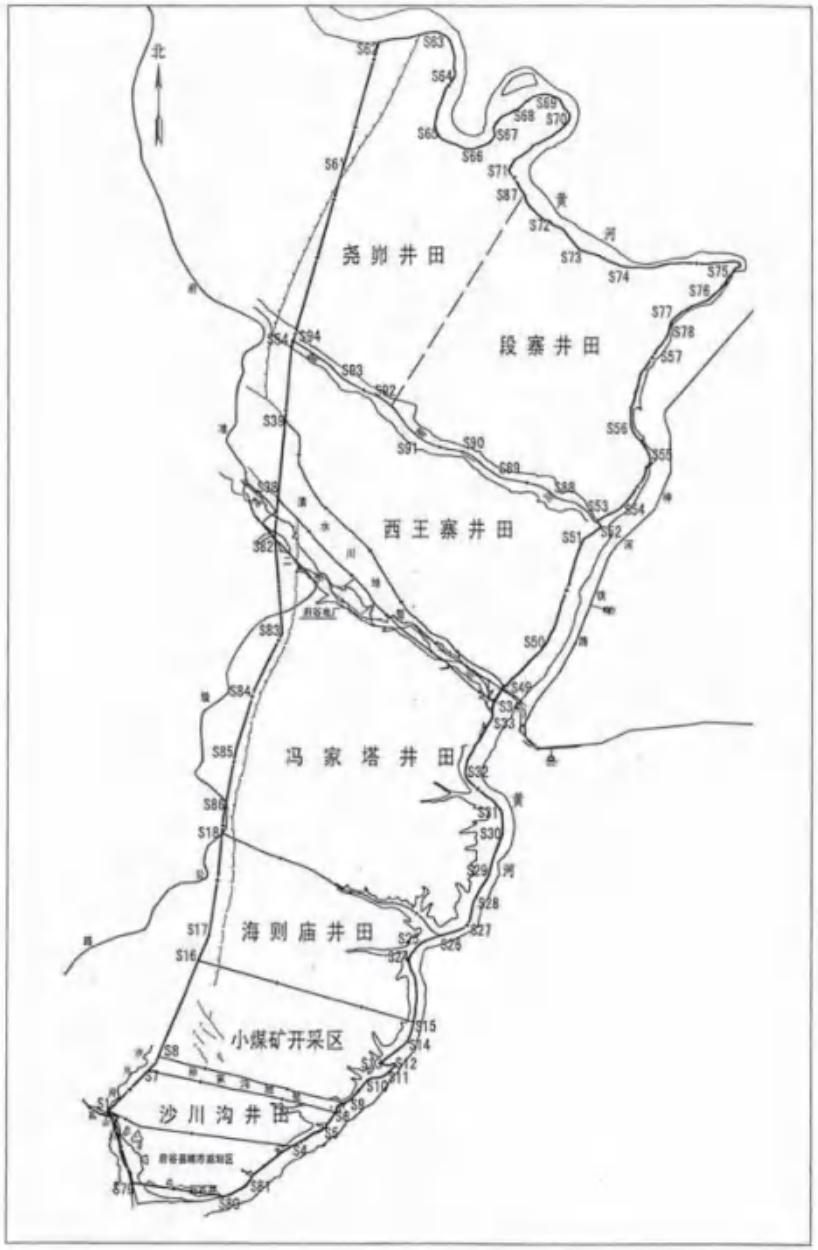


图2.1-2 矿区井田划分图

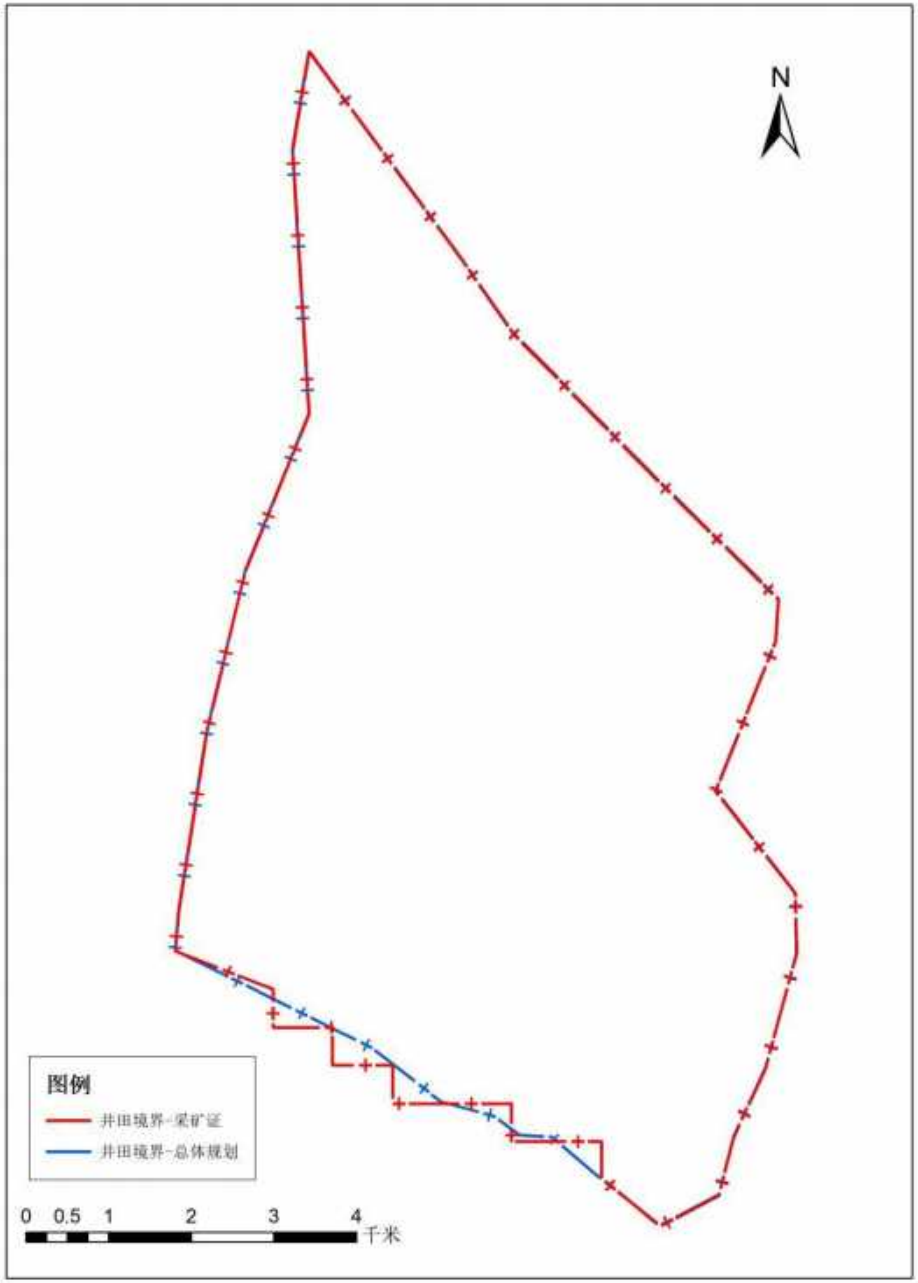


图2.2-1 采矿证井田境界与总体规划井田境界对比图

20-20′勘探线剖面图

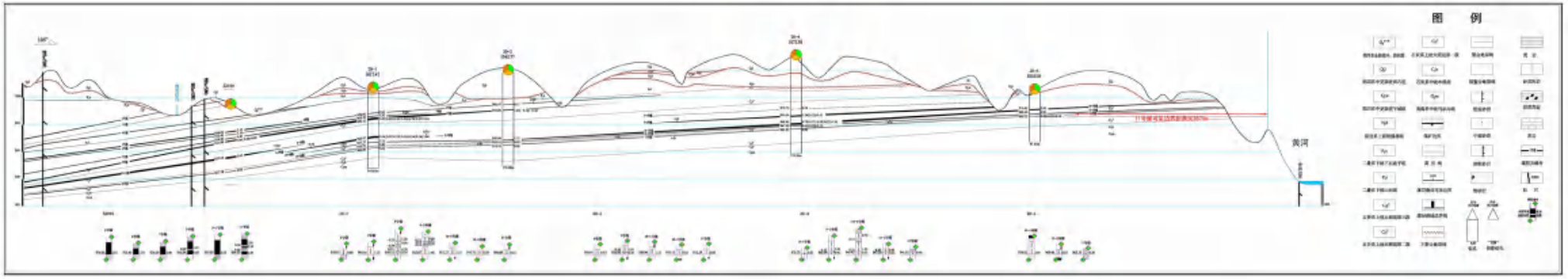


图 2.2-29　勘探线剖面图（1）

21-21′勘探线剖面图

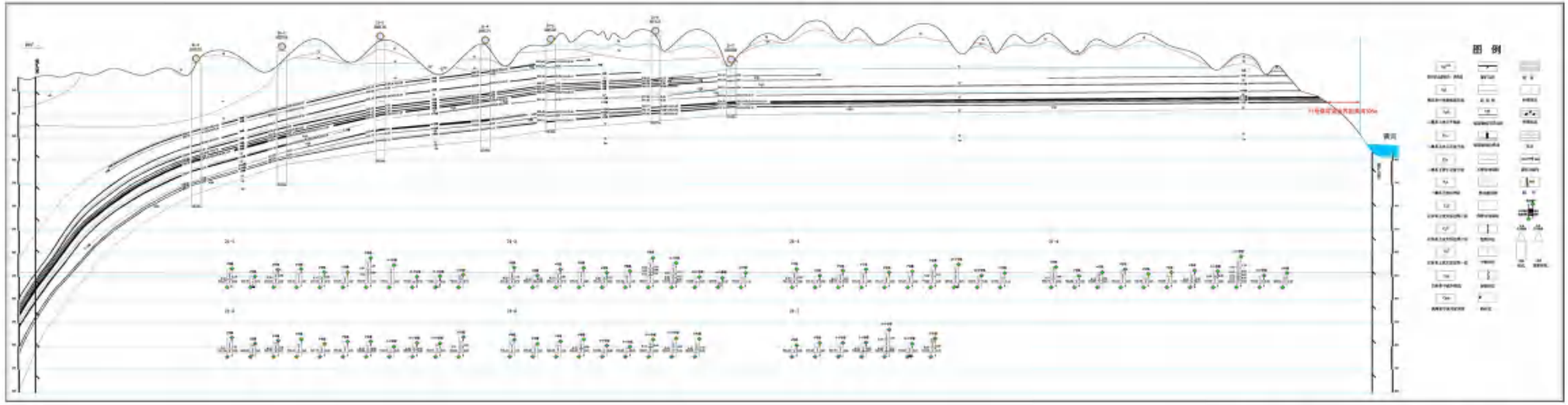


图 2.2-29　勘探线剖面图（2）

22-22′勘探线剖面图

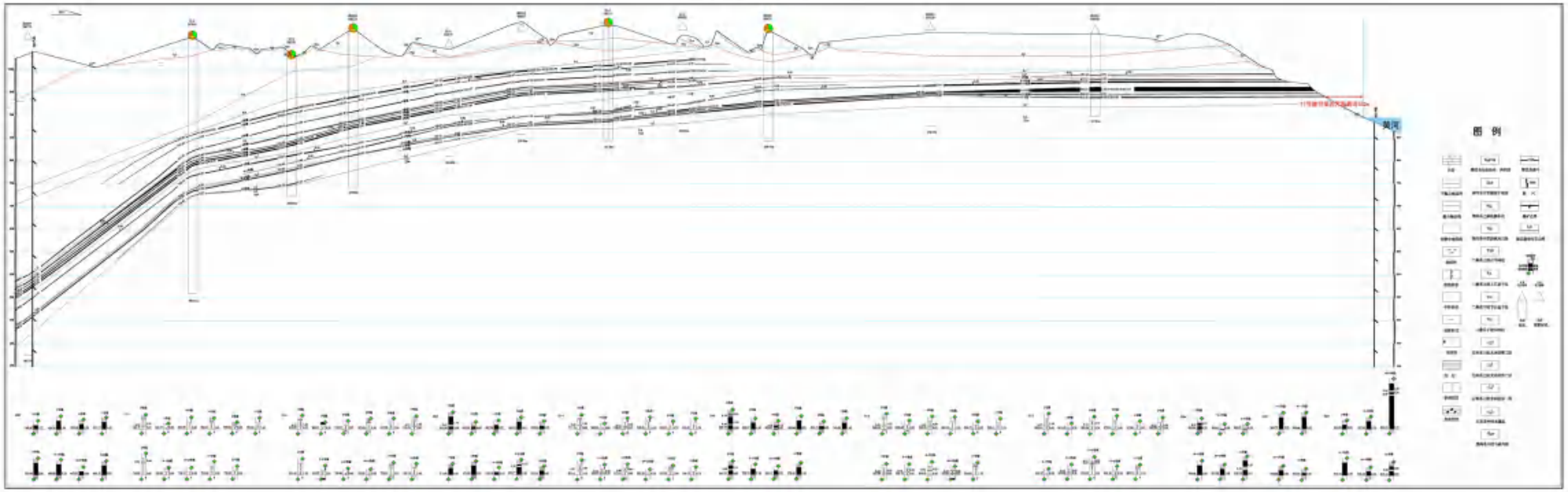


图 2.2-29　勘探线剖面图（3）

23-23′勘探线剖面图

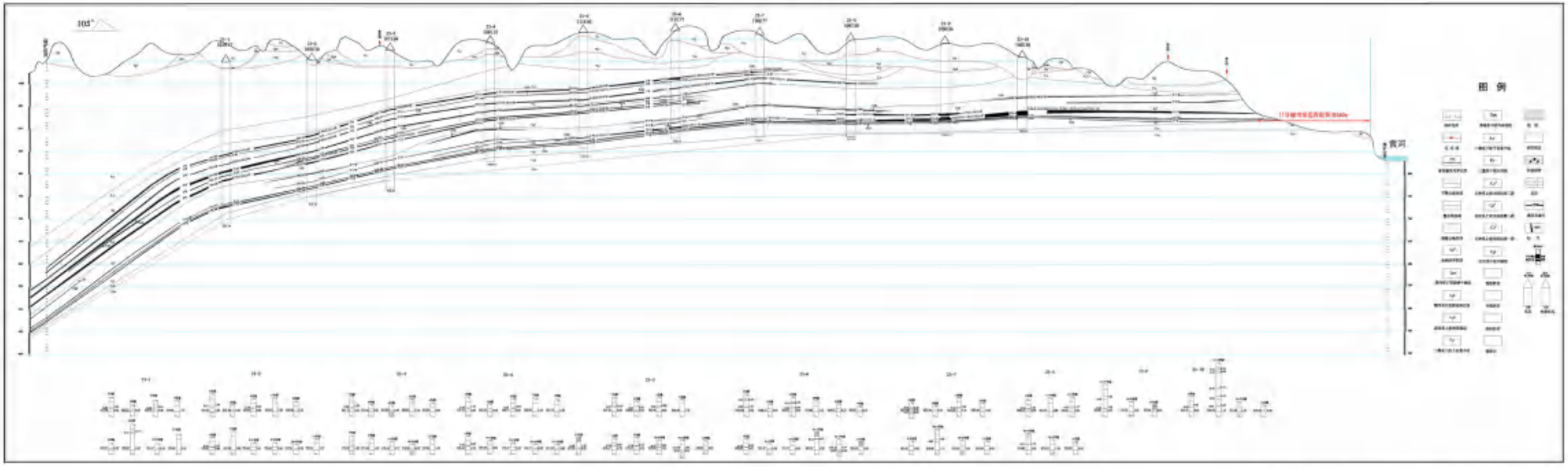


图 2.2-29　勘探线剖面图（4）

24-24′勘探线剖面图

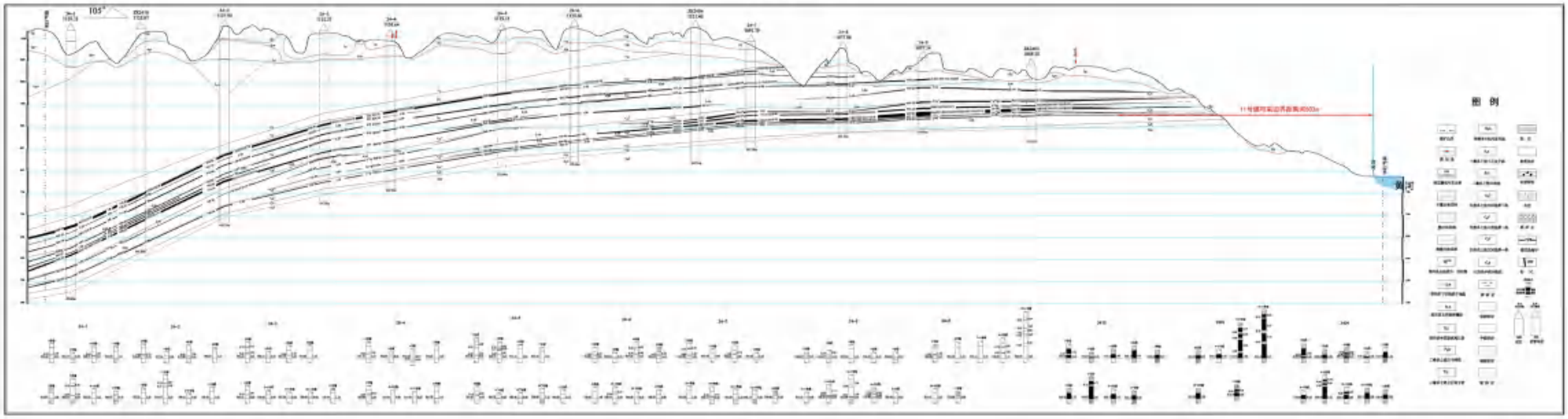


图 2.2-29　勘探线剖面图（5）

25-25’勘探线剖面图

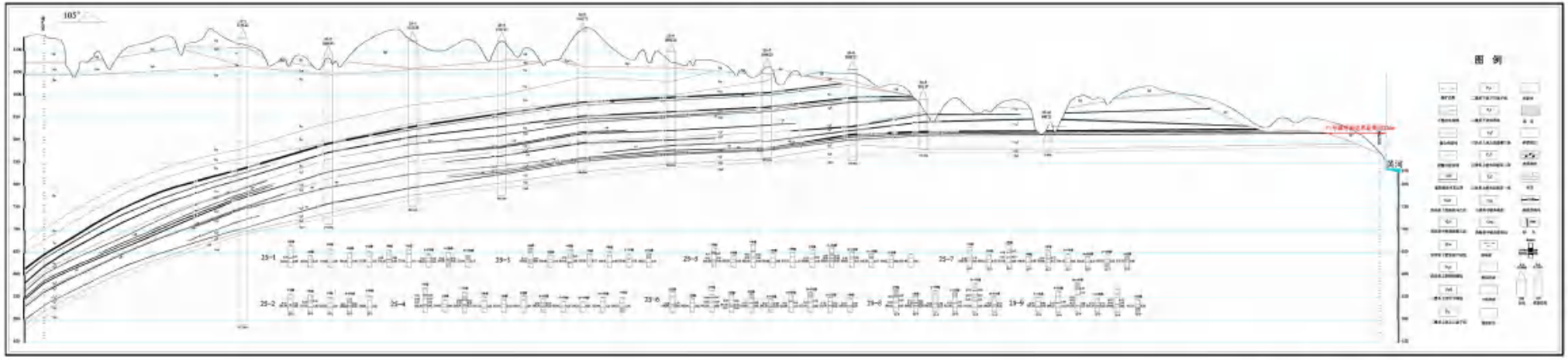


图 2.2-29　勘探线剖面图（6）

26-26′勘探线剖面图

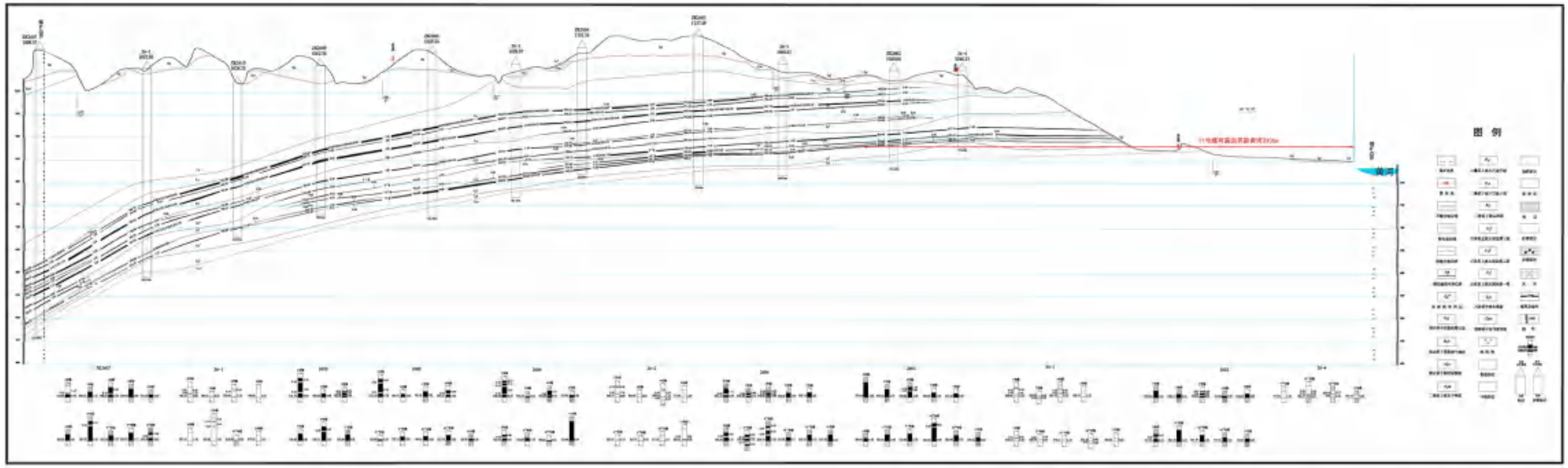


图 2.2-29　勘探线剖面图（7）

27–27′勘探线剖面图

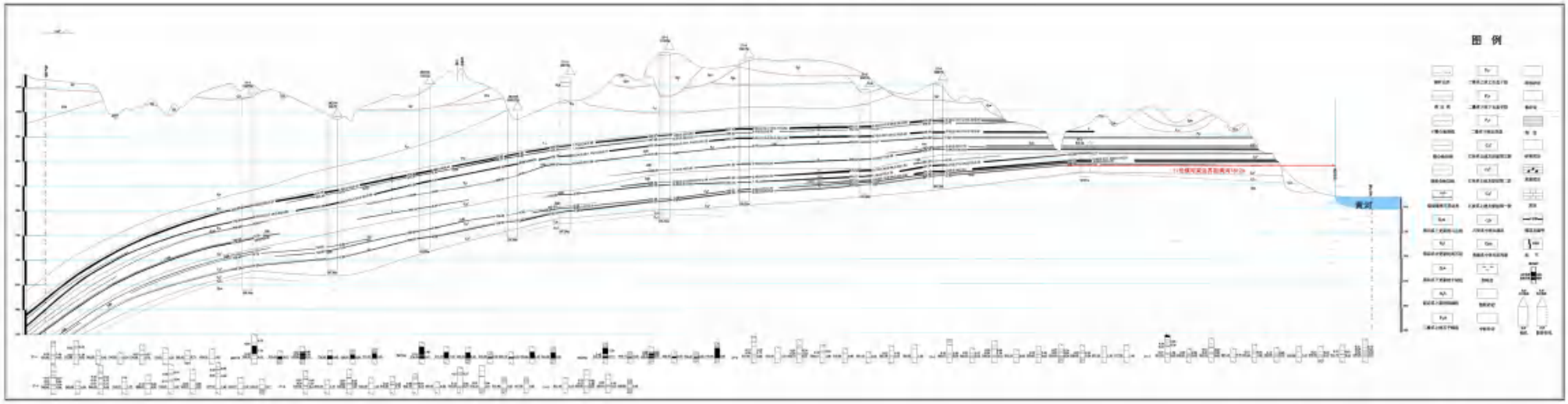


图 2.2-29　勘探线剖面图（8）

28-28′勘探线剖面图

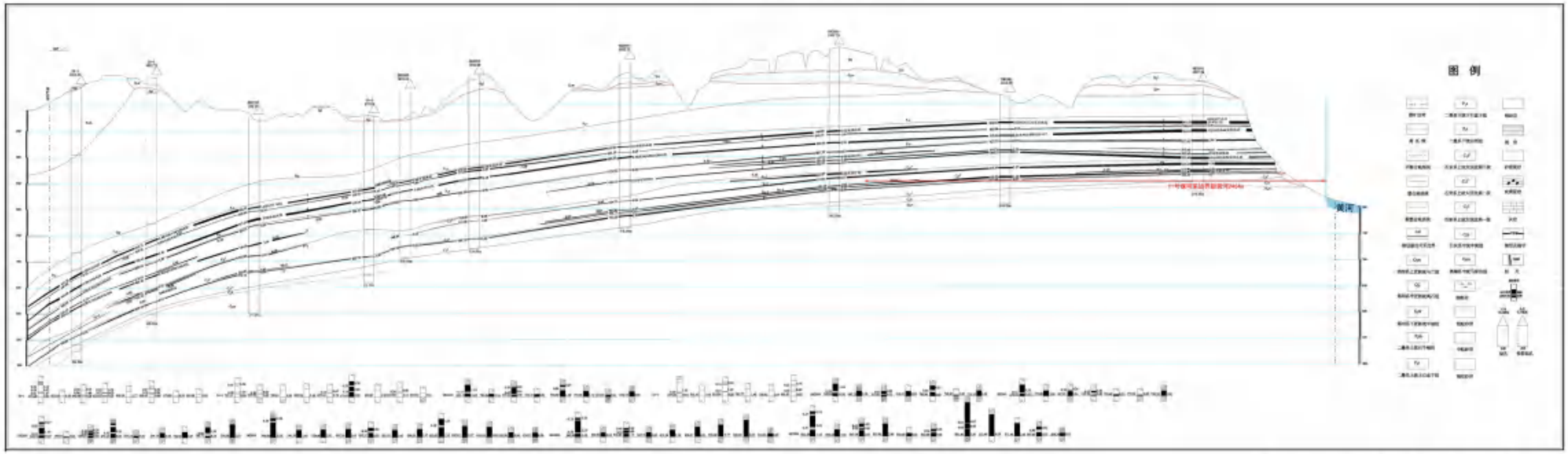


图 2.2-29　勘探线剖面图（9）

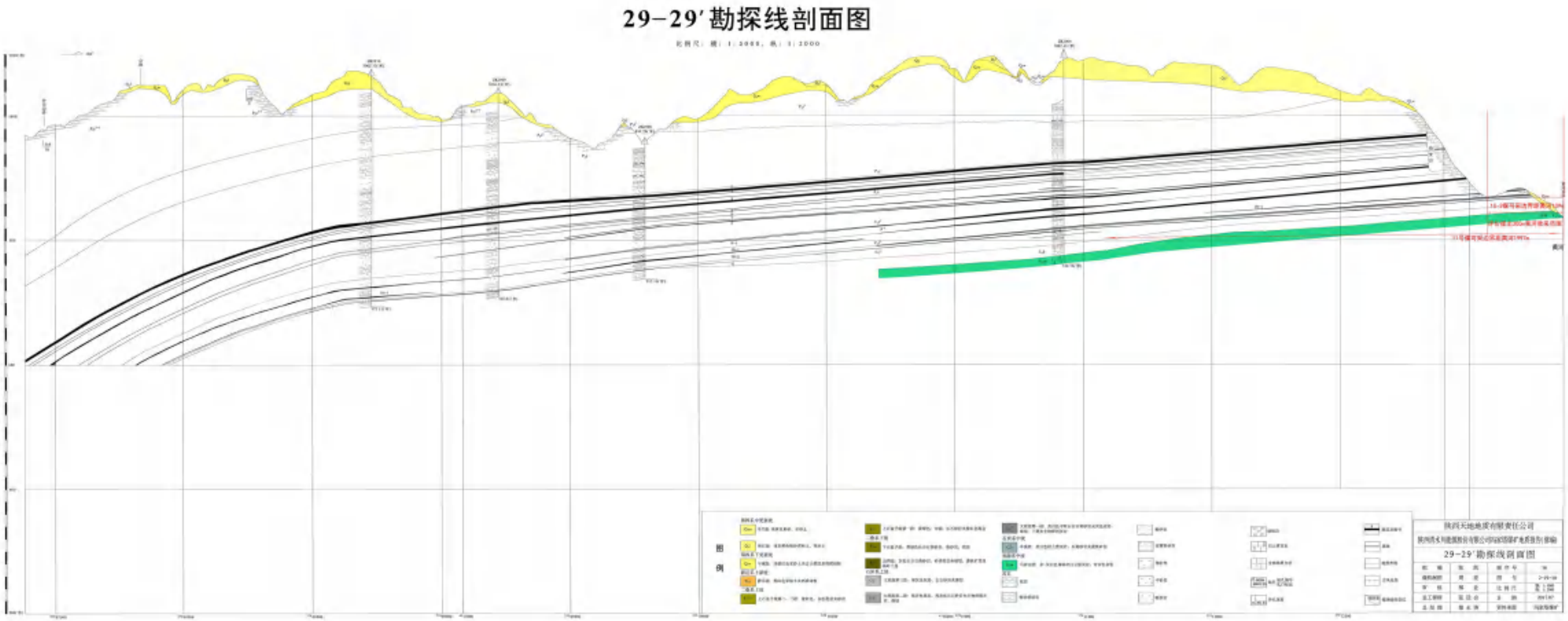


图2.2-29　勘探线剖面图（10）

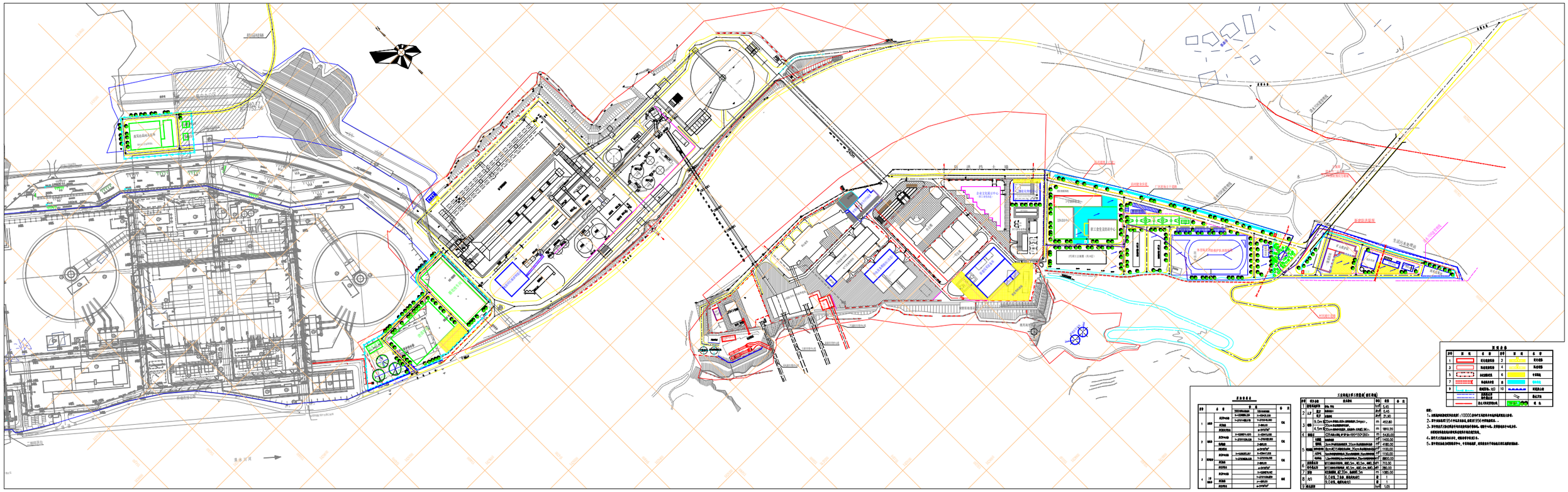
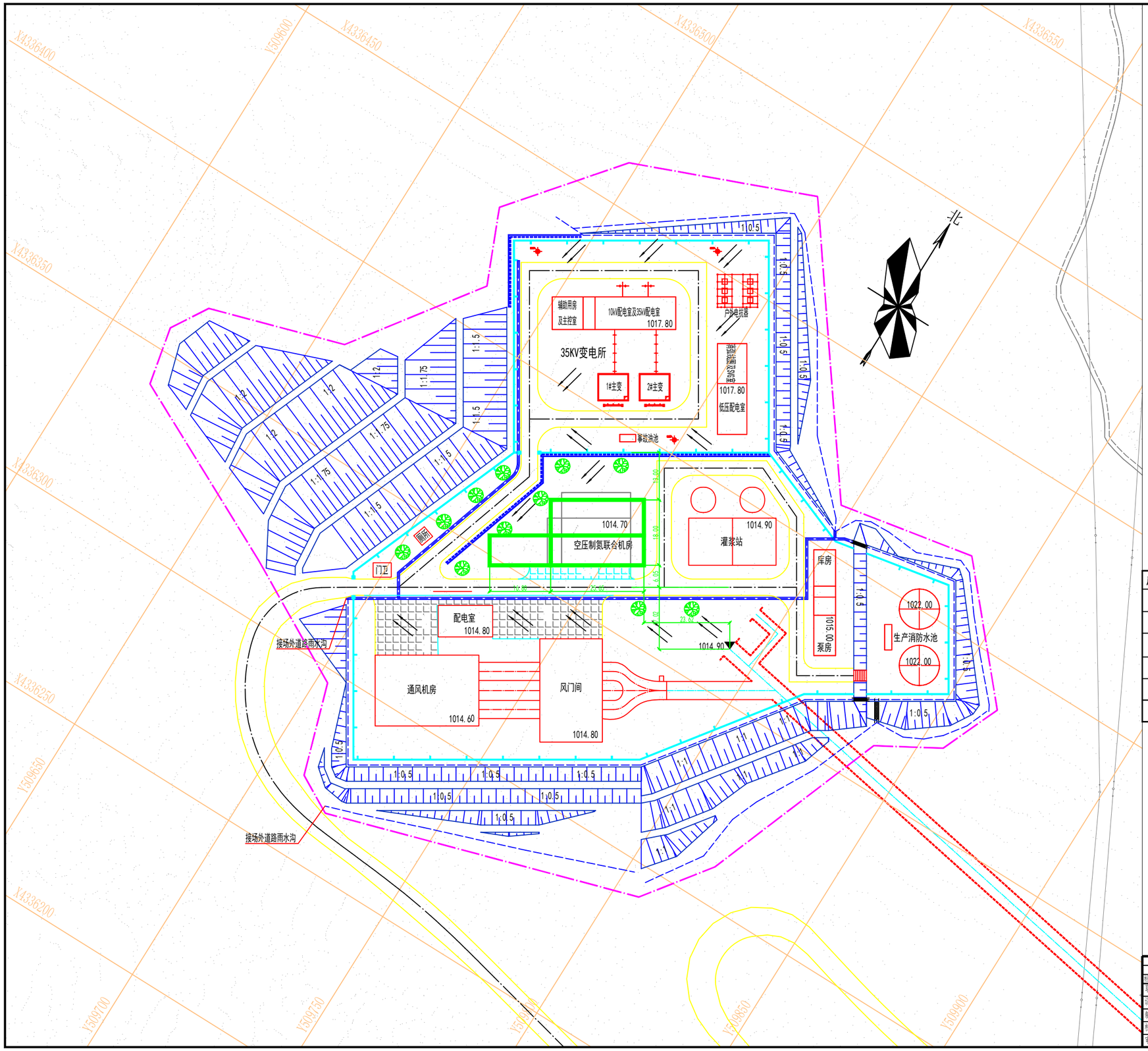


图2.4-2 工业场地布置图



原始资料表

序号	名称		资料	备注
1	回风斜井	井口中心座标	X=4336363.000	
			Y=37509792.000	
		井口平场标高	Z=+1014.90	
		井筒方位角	α=280°0′0″	

图例表格

序号	图例	名称	序号	图例	名称
1		设计建构筑物	2		既有道路
3		既有建构筑物	4		专用场地
5		本次拆除建筑	6		河堤挡土墙
7		既有斜井井筒	8		排水方向
9		新建围墙、大门	10		绿 化
11		盖板排水沟 场外截水沟			

说明:

1. 本图根据陕西省煤田地质局物探测绘队测量队航测院绘制的《陕西马家塬矿业有限公司马家塬煤矿1:500井田地形图(2)》进行设计。
2. 本图建构筑物放线以回风斜井井口中心为基点，以井筒中心线为基线进行放线。
3. 本图采用1954年北京座标系,1956年黄海高程系,等高距为1.0m.
4. 图中所注尺寸除注明者外均以建构筑物外墙轴线、道路中心线为准。
5. 图中所注尺寸、标高均以米为单位。
6. 建构筑物内所注标高为室外平场标高。

标记	数量	修改者	批准者	日期
职责	签字	职责	签字	
设计		审定		
制图		项目负责人		
校核		总工程师		
审核		年 月编制		

风井场地
总平面布置图

K1354-481-1

共 页	质量	比例
第 页	Kg	1:500

总平面布置

图2.4-3 风井场地平面布置图

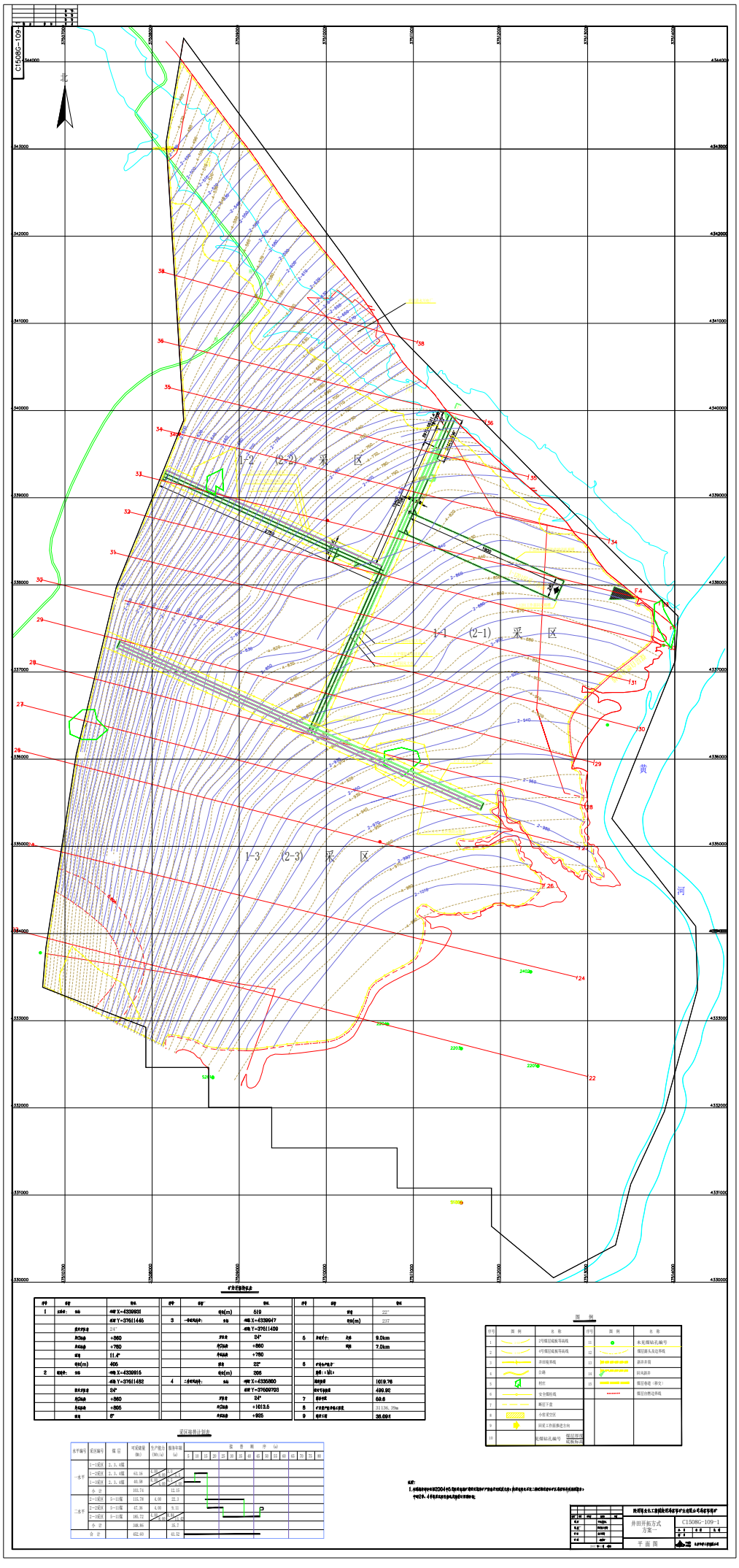


图2.4-4井田开拓方式平面布置图

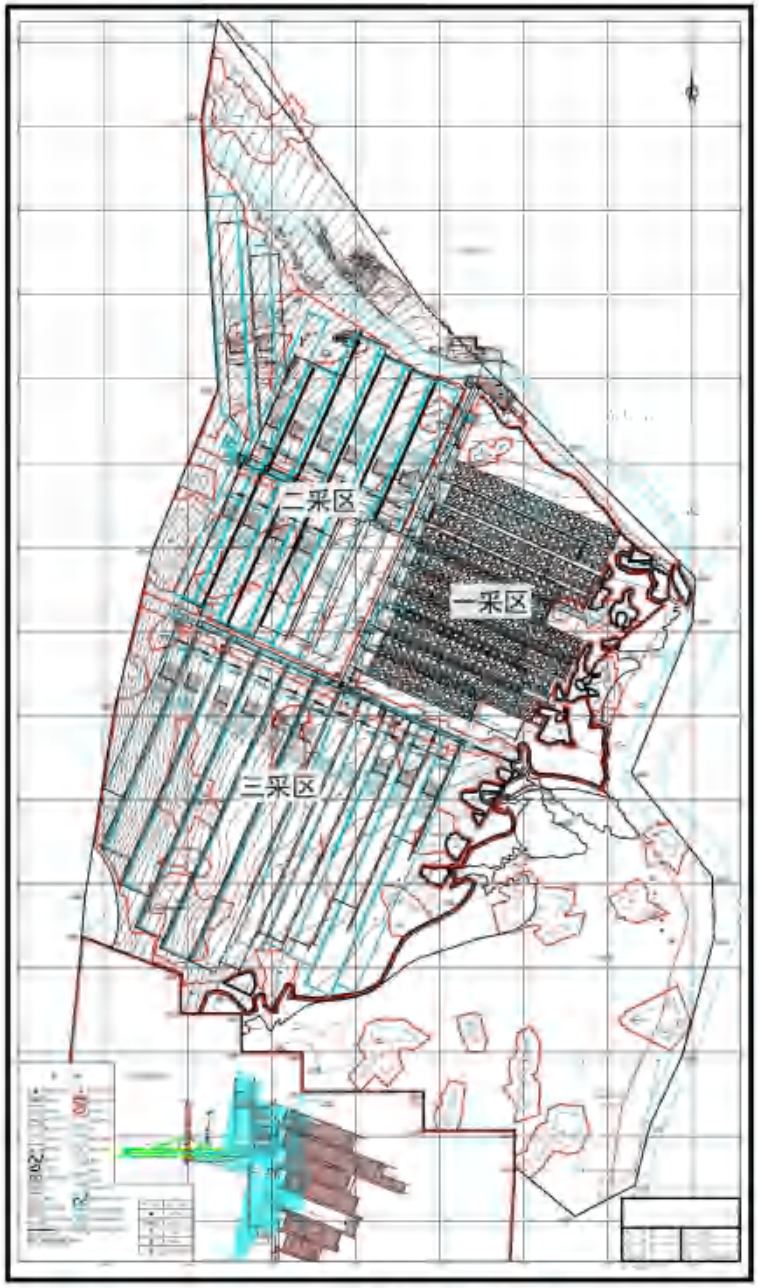
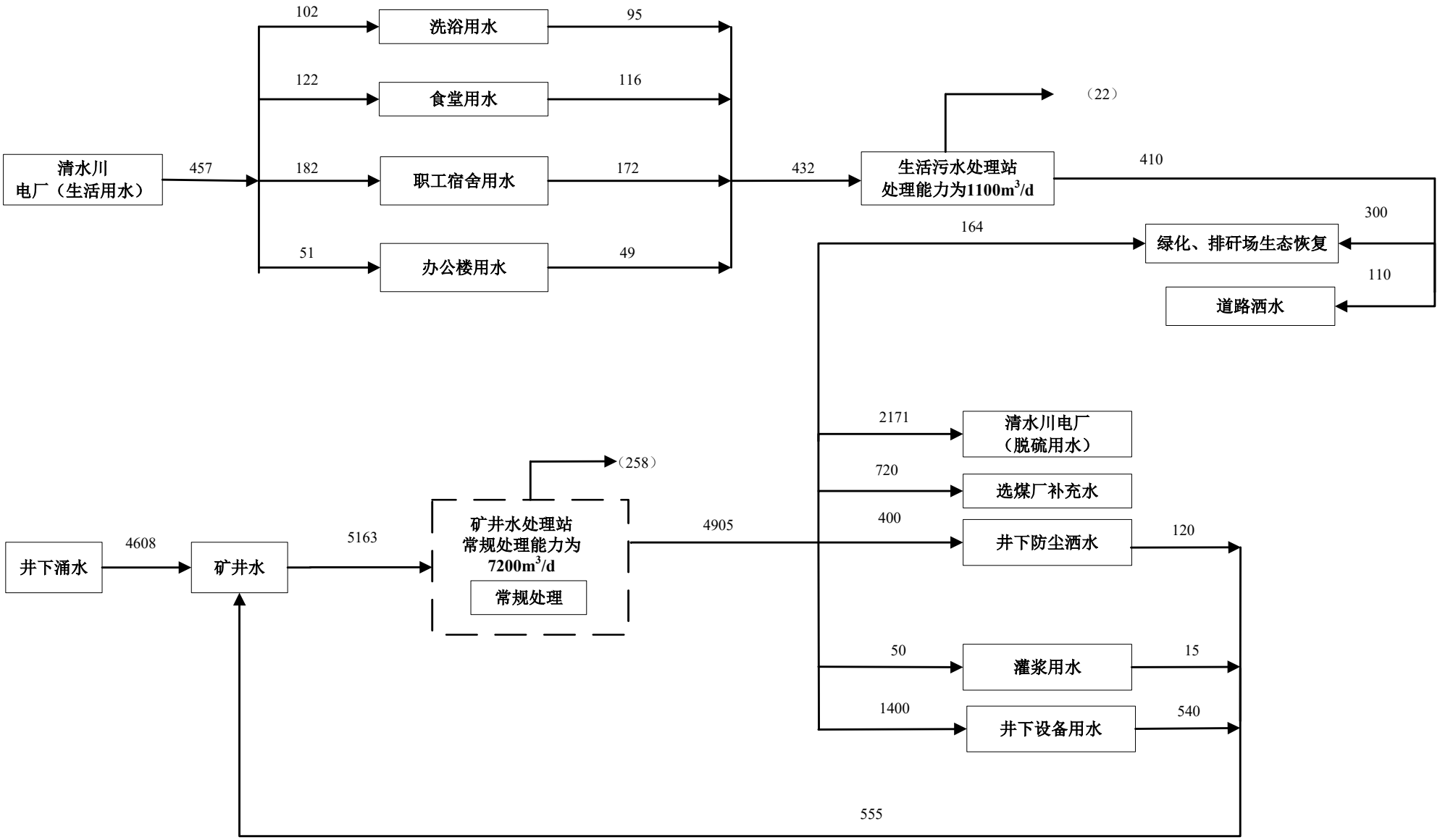


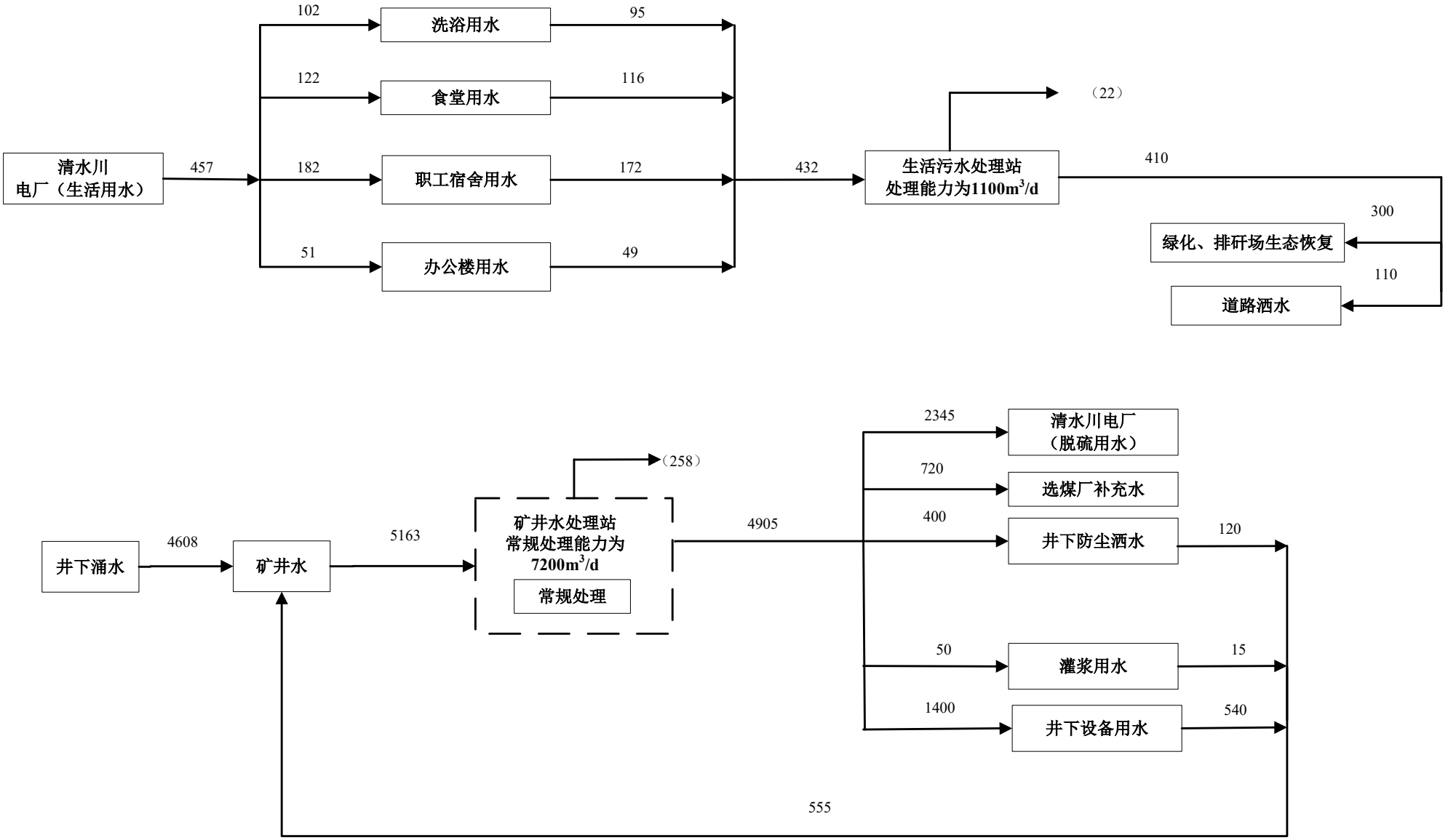
图2.4-5 井上井下对照图



注：1.图中数据单位为m^3/d

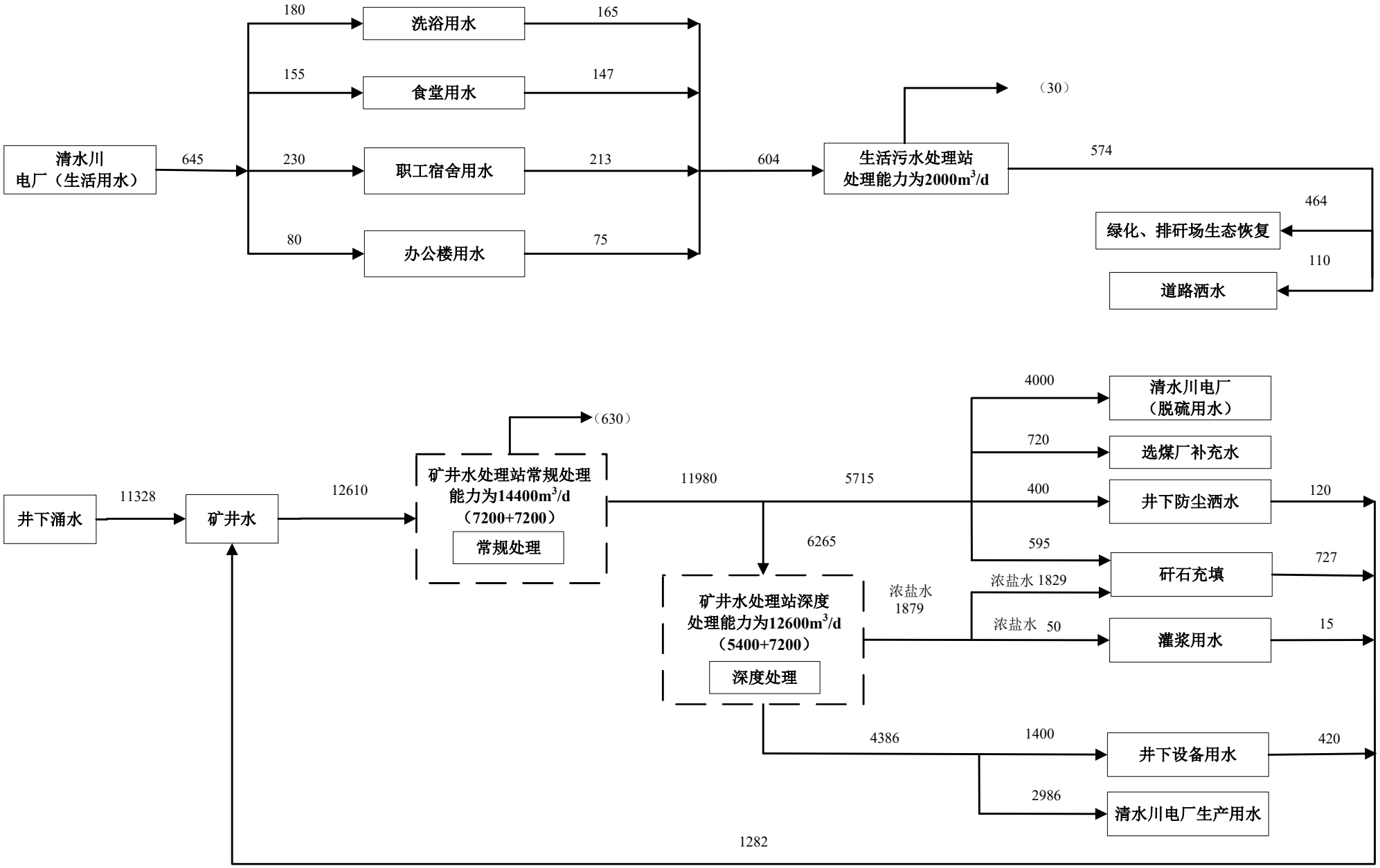
2.括号中数据为损失或消耗水量

图2.4-10　冯家塔煤矿非采暖季给水排水平衡图（现状）



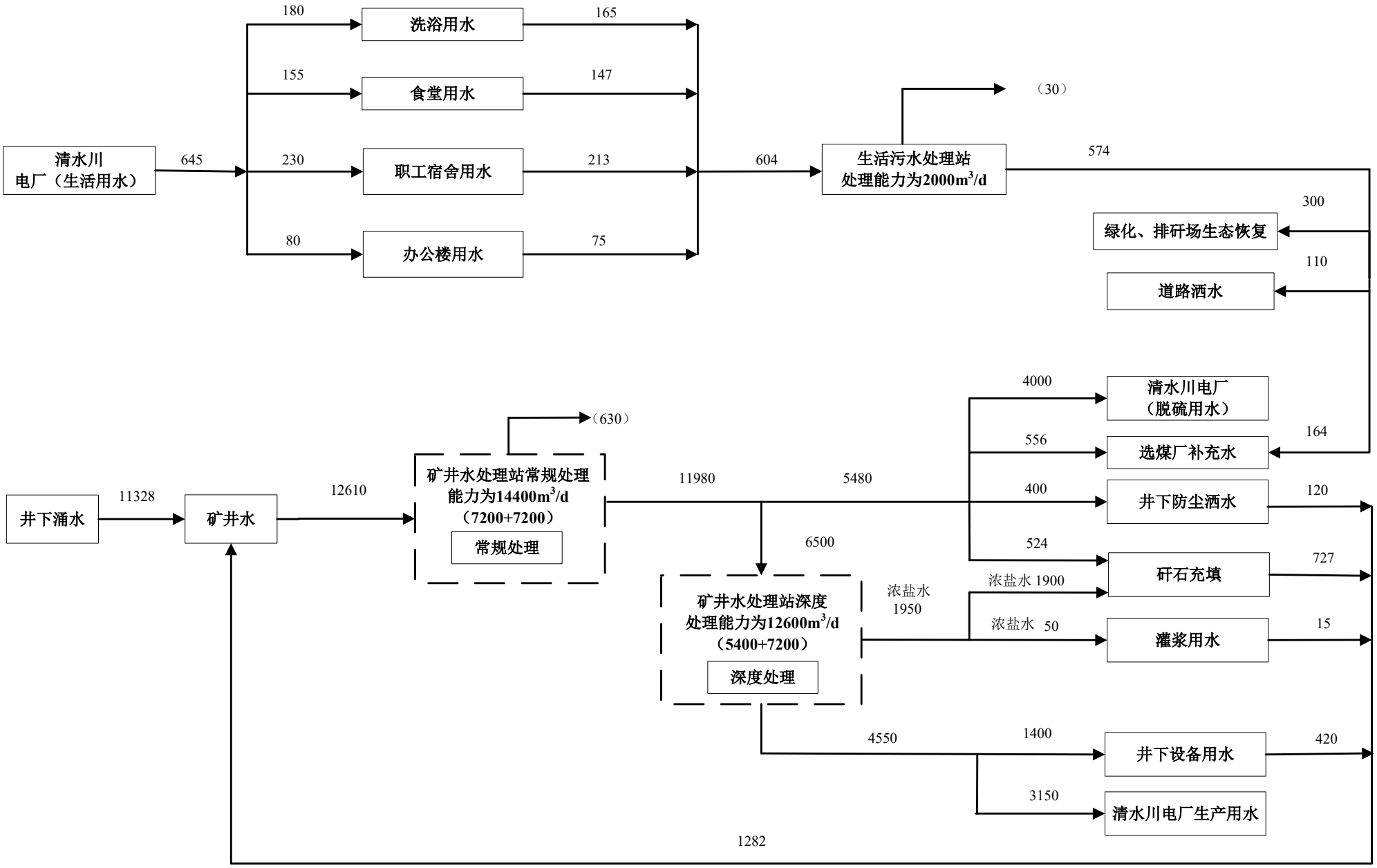
注：1.图中数据单位为m^3/d
2.括号中数据为损失或消耗水量

图2.4-11　冯家塔煤矿采暖季给水排水平衡图（现状）



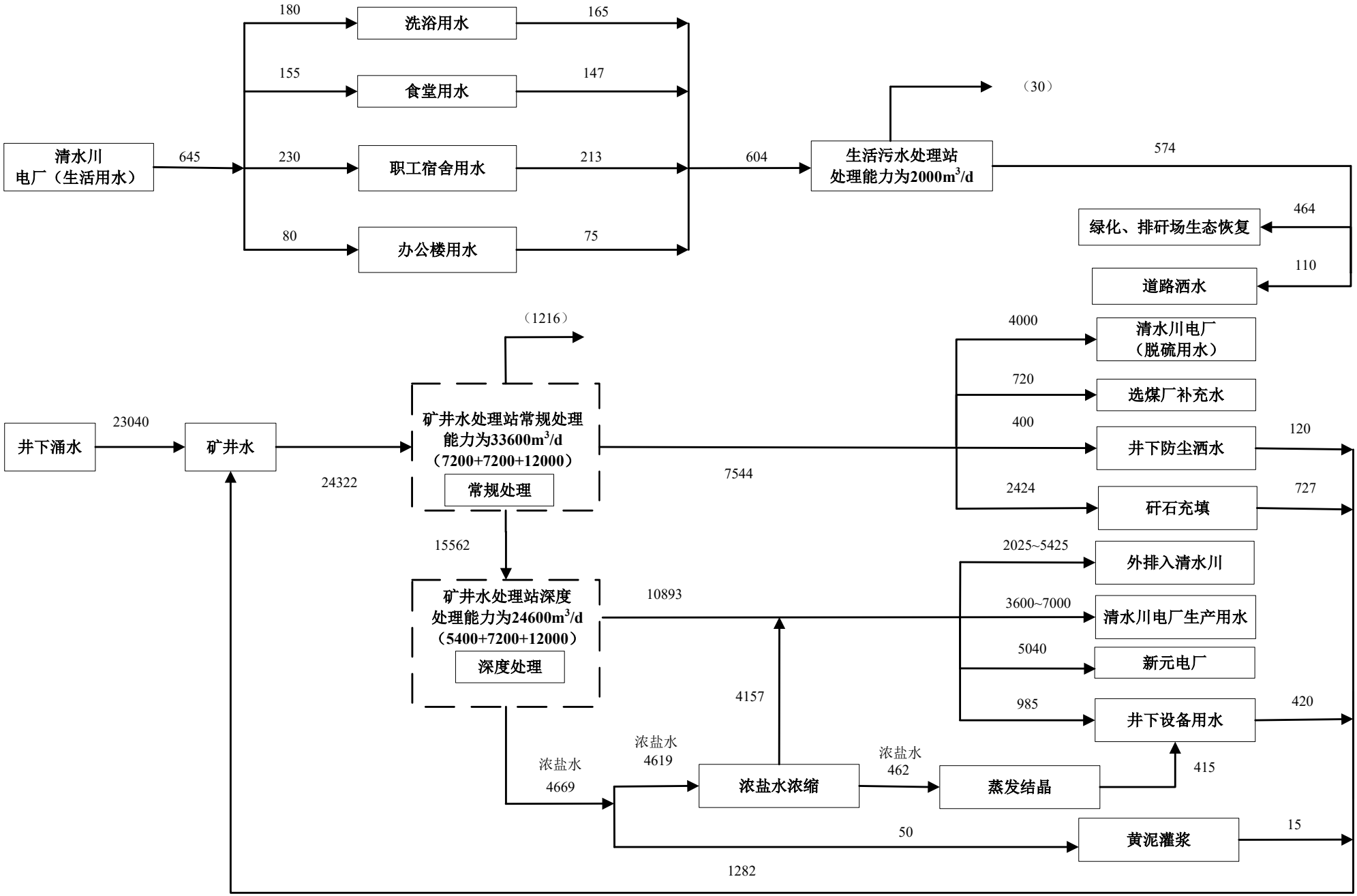
注：1.图中数据单位为m^3/d
2.括号中数据为损失或消耗水量

图2.4-12　冯家塔煤矿非采暖季给水排水平衡图（2024-2026）



注：1.图中数据单位为m^3/d
2.括号中数据为损失或消耗水量

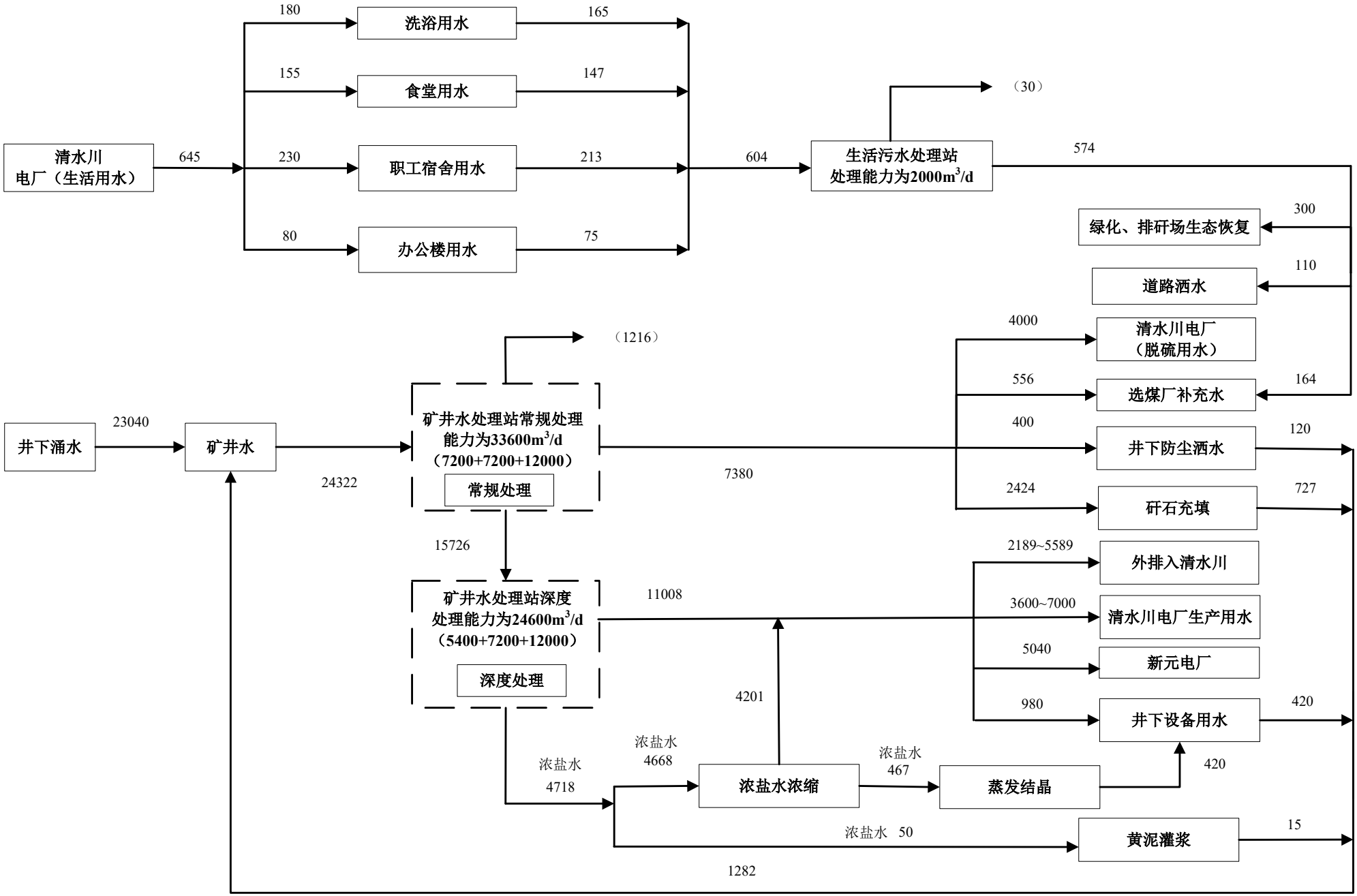
图2.4-13　冯家塔煤矿采暖季给水排水平衡图（2024-2026）



注：1.图中数据单位为m^3/d

2.括号中数据为损失或消耗水量

图2.4-14　冯家塔煤矿非采暖季给水排水平衡图（远期）



注：1.图中数据单位为m^3/d

2.括号中数据为损失或消耗水量

图2.4-15　冯家塔煤矿采暖季给水排水平衡图（远期）

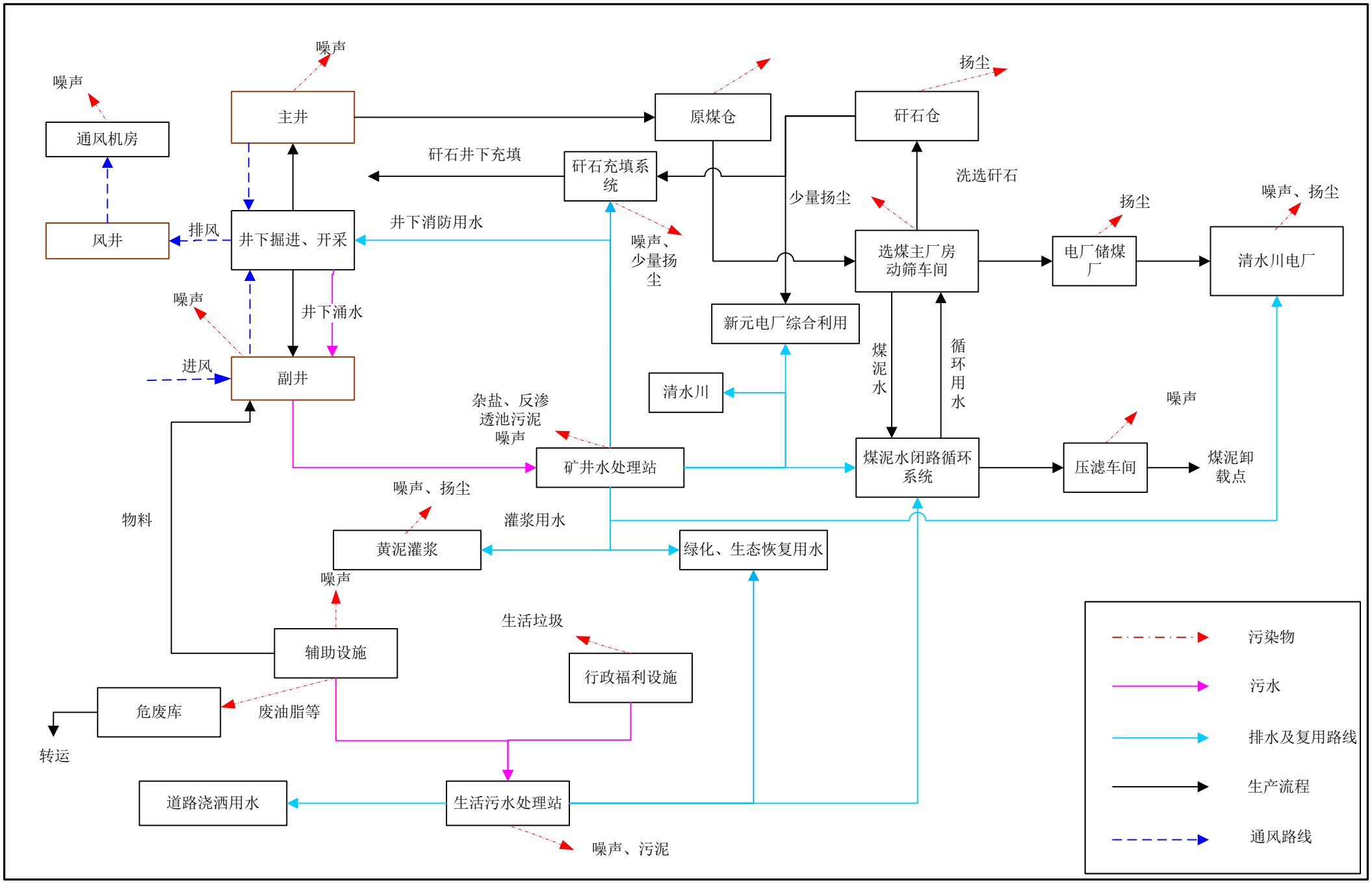


图2.6-1 矿井及选煤厂生产流程及污染物产生环节图

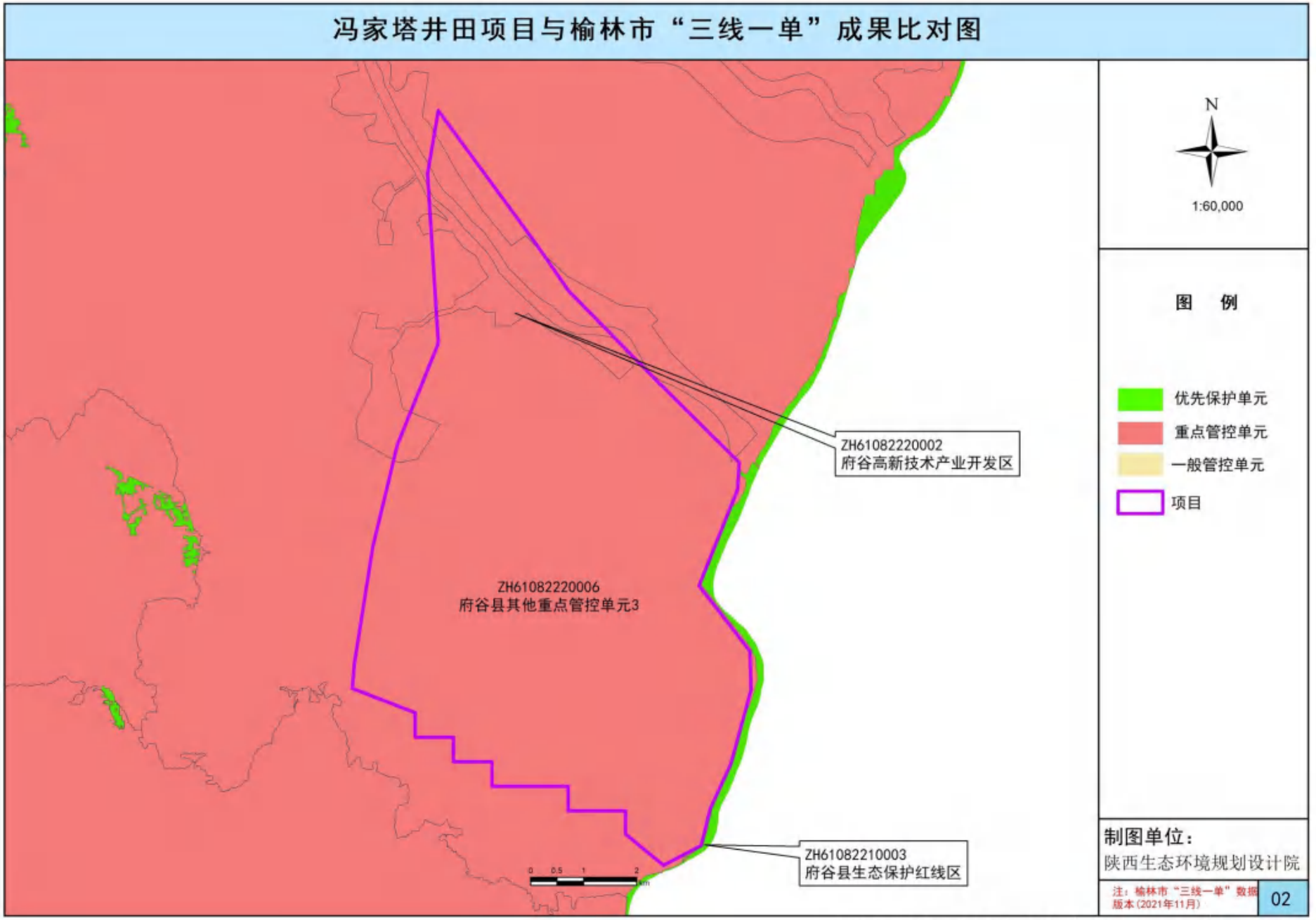


图3.2-1 冯家塔井田与榆林市“三线一单”成果对比图

图4.1-1 水功能区划图

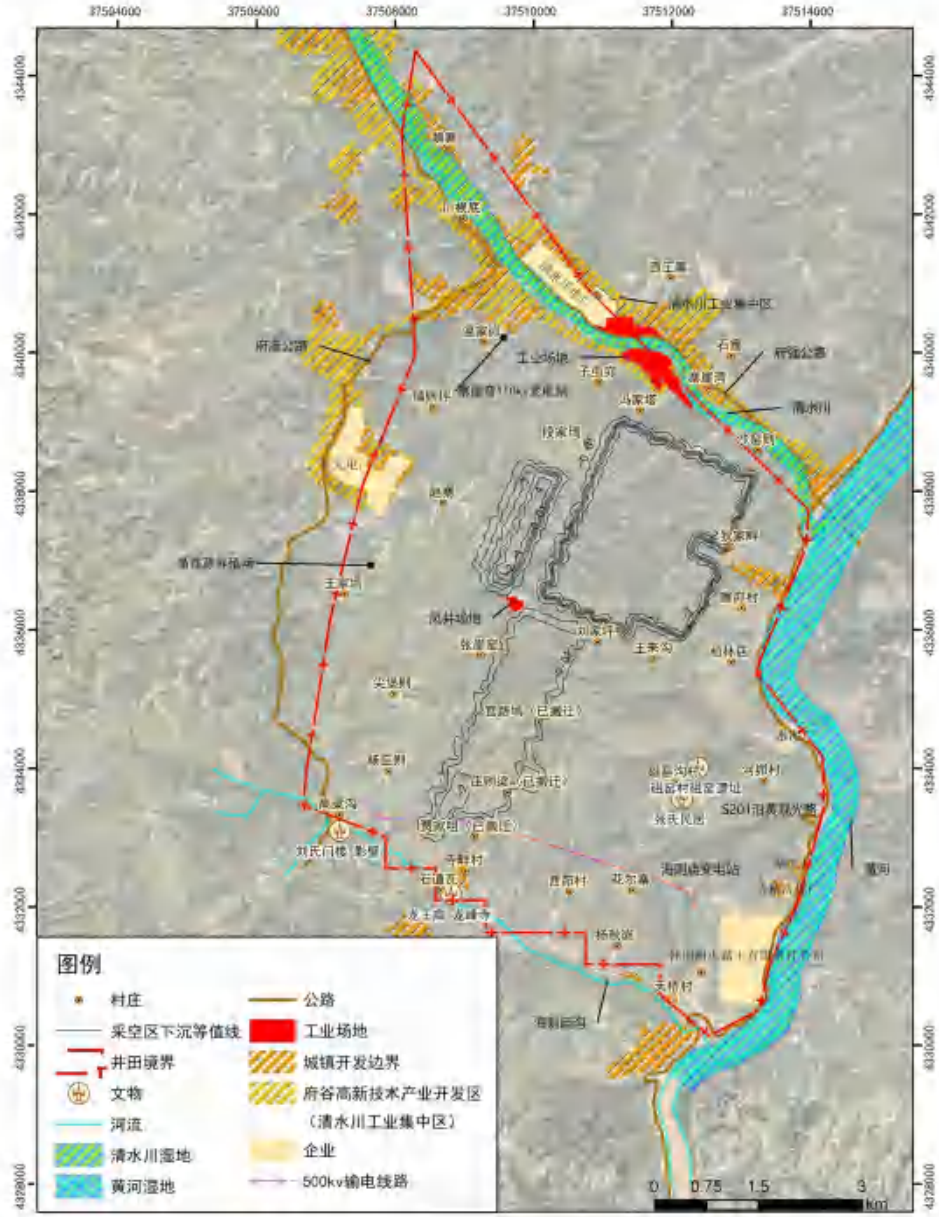


图5.1-2 采空区开采下沉等值线图

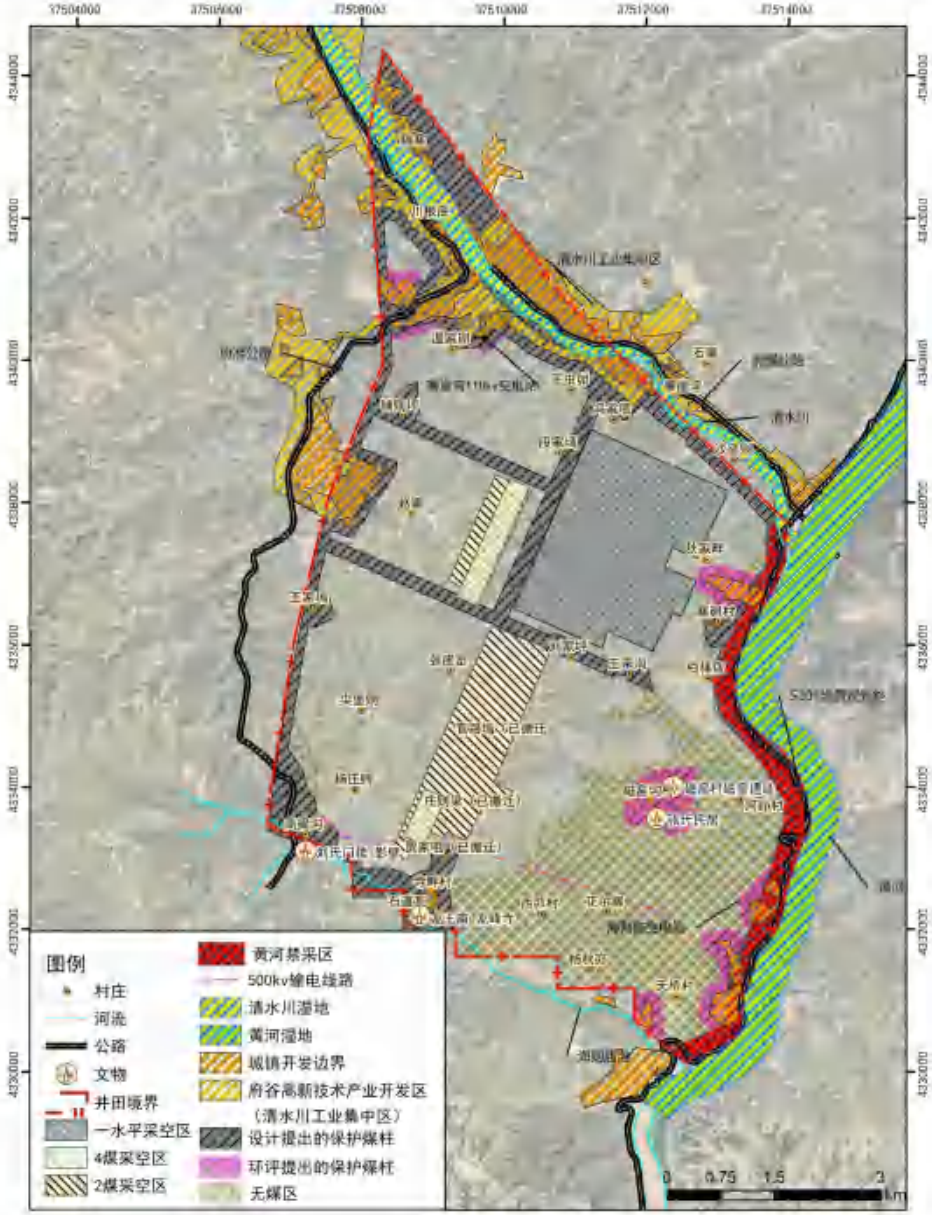


图5.2-2 煤柱留设示意图

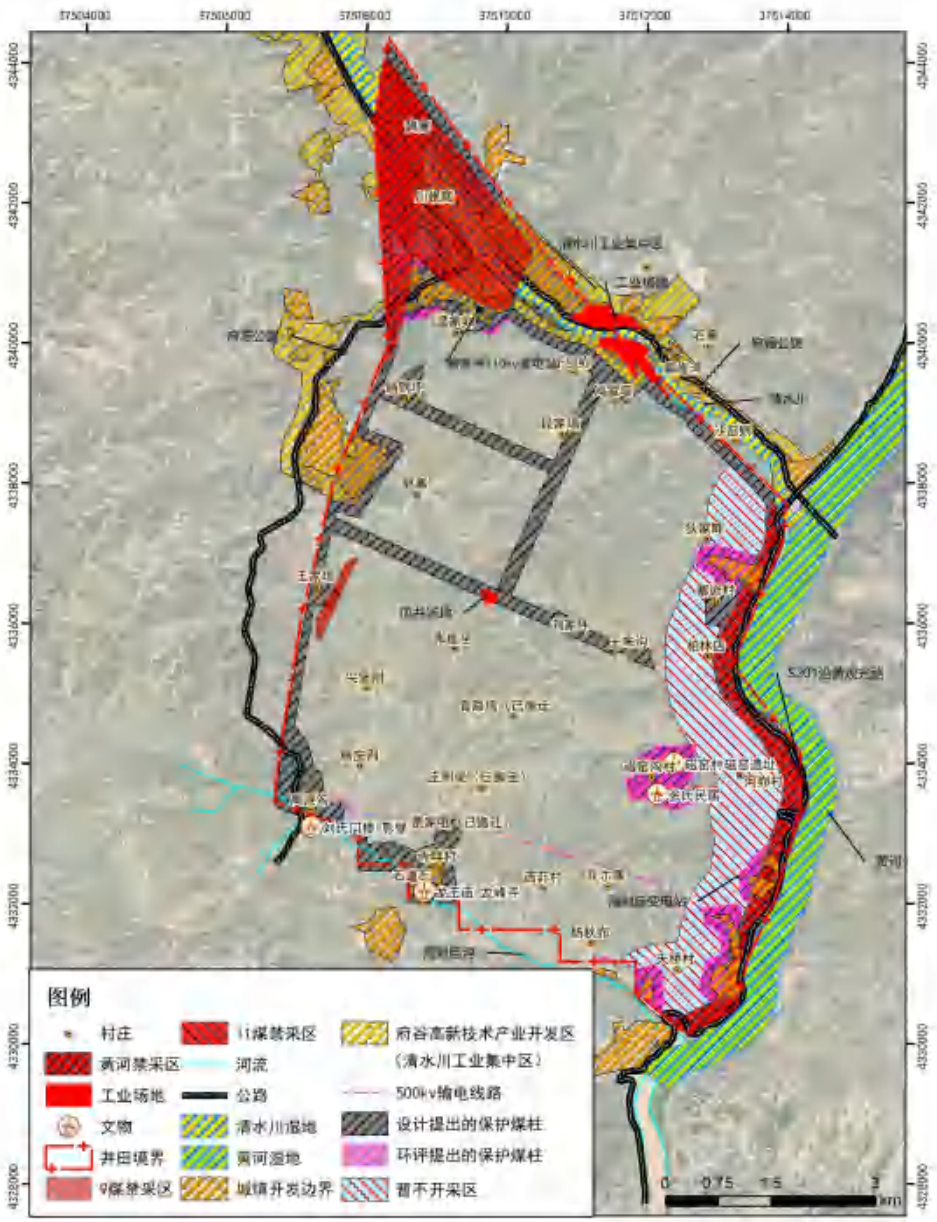


图5.2-3 禁采区留设示意图

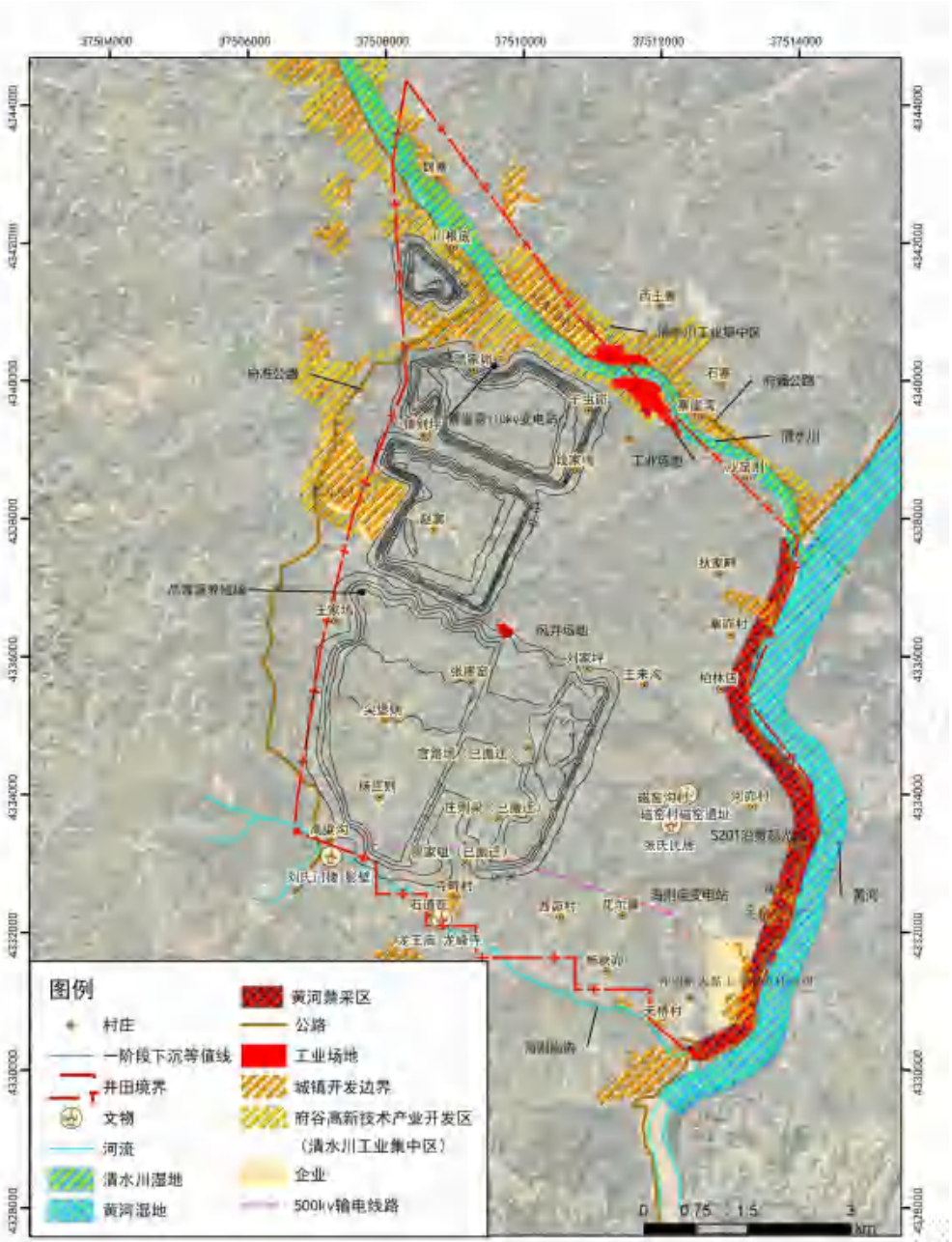


图5.2-4 一阶段开采结束后下沉等值线图

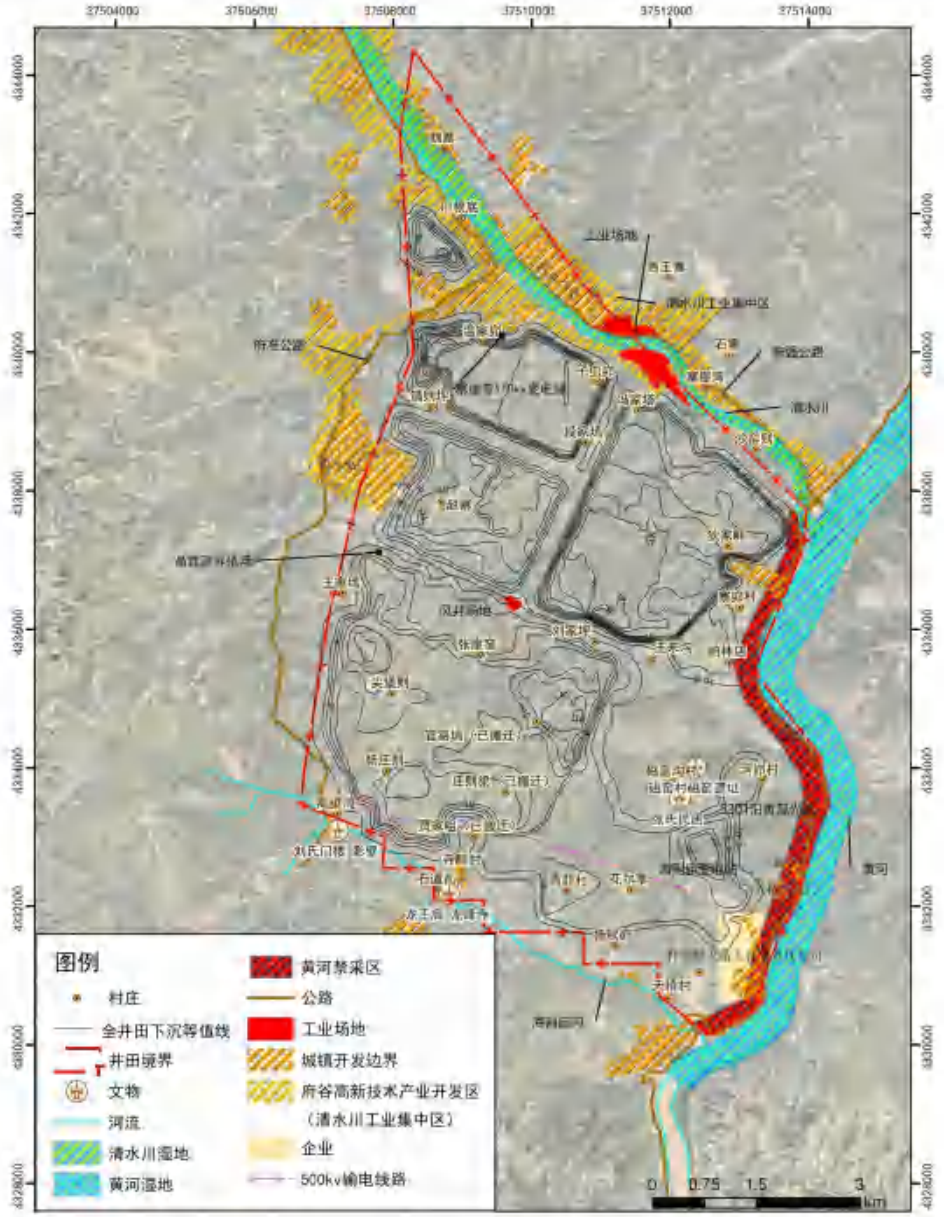


图5.2-5 全井田开采结束后下沉等值线图

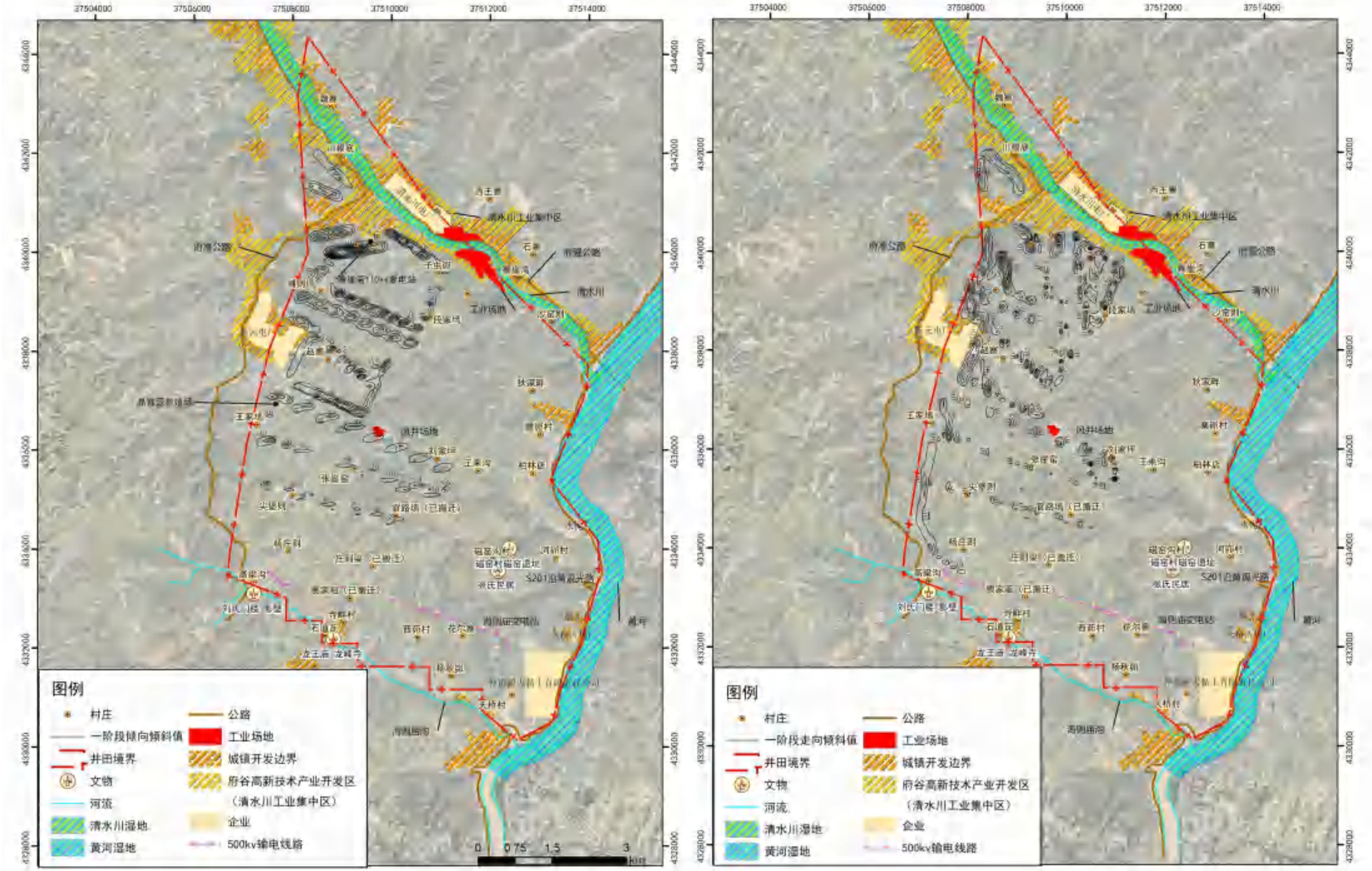


图5.2-6 一阶段开采结束后倾斜等值线(mm/m)

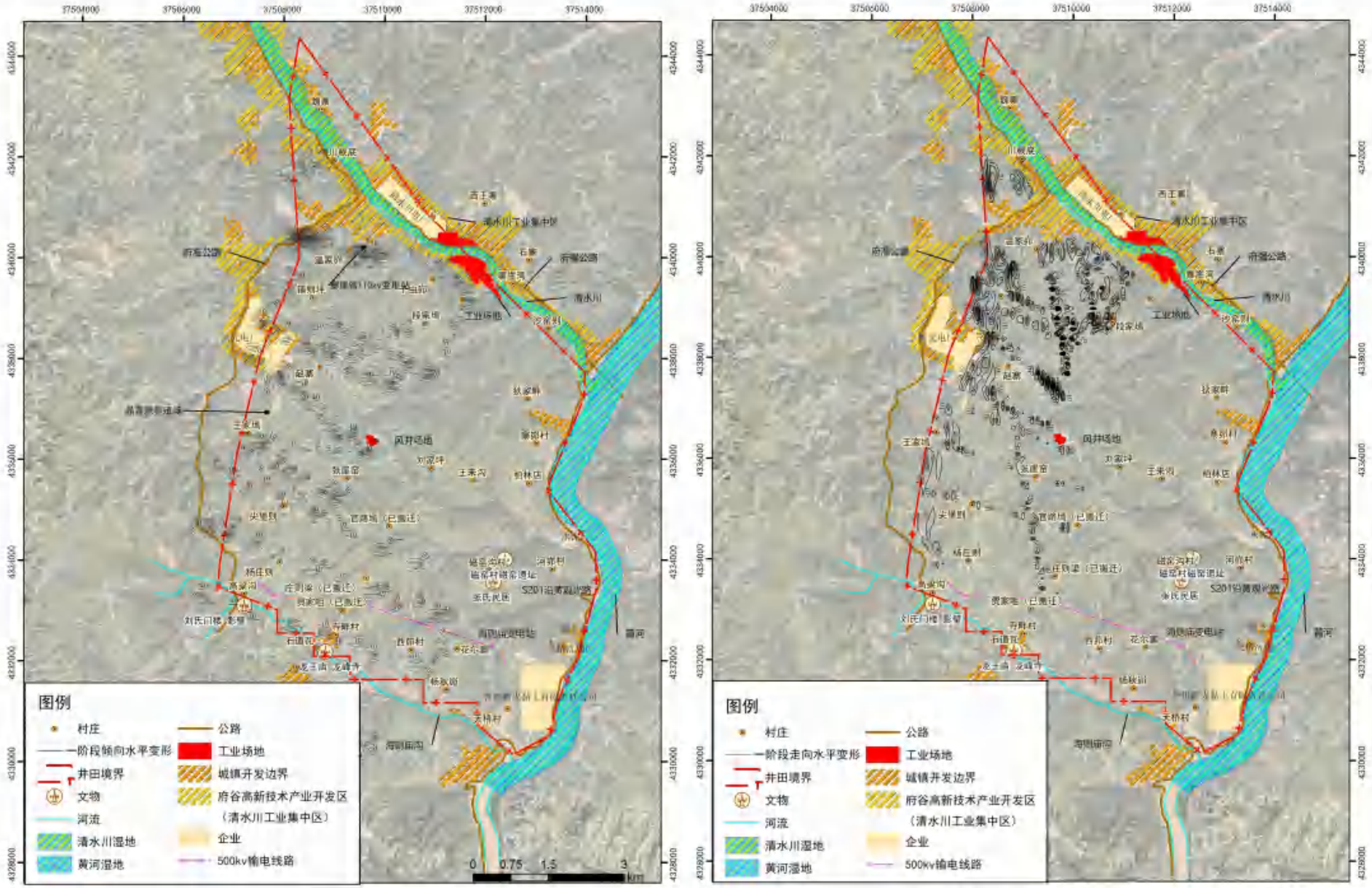


图5.2-7 一阶段开采结束后水平变形等值线(mm/m)

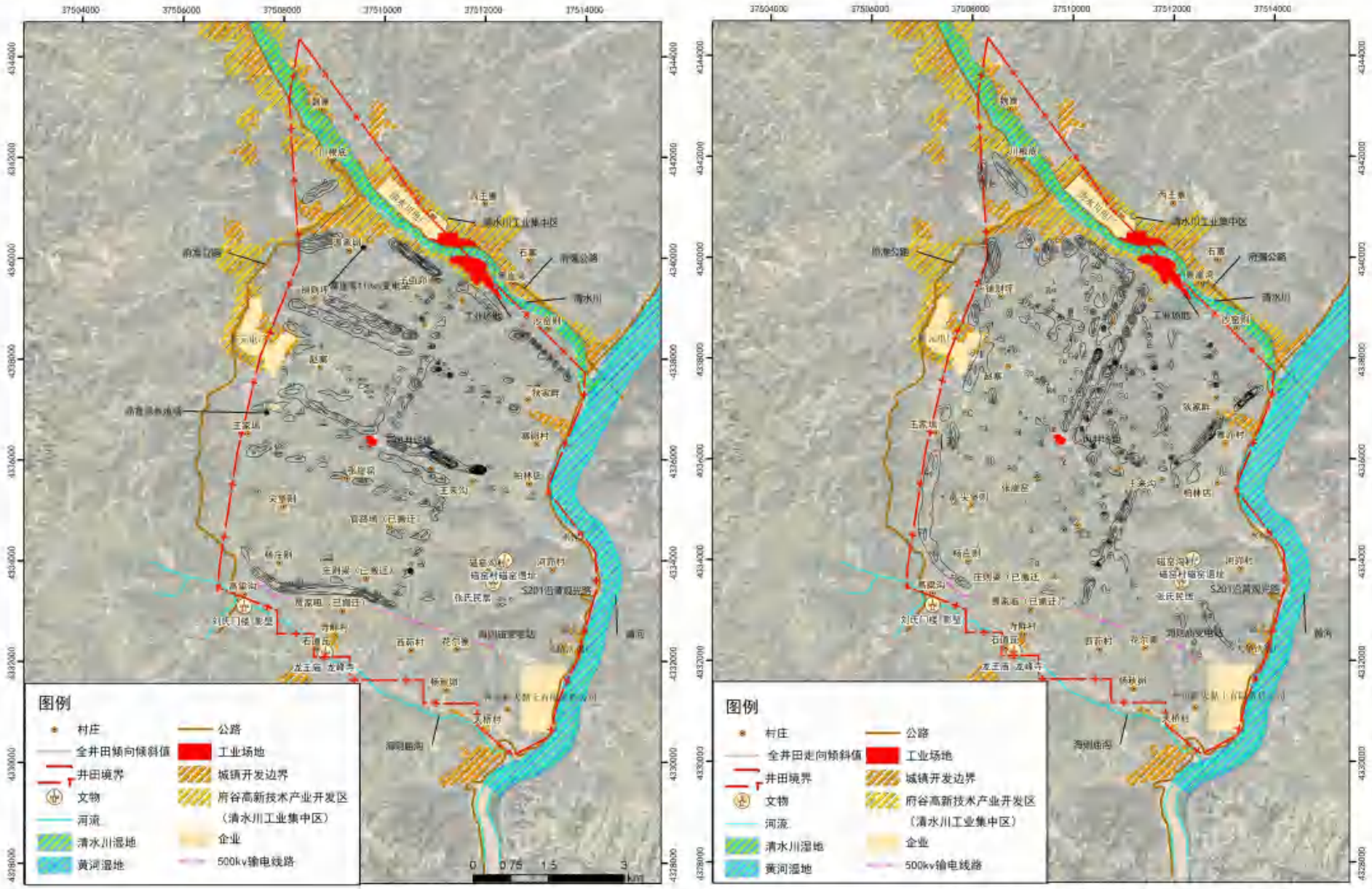


图5.2-8 全井田开采结束后倾斜等值线(mm/m)

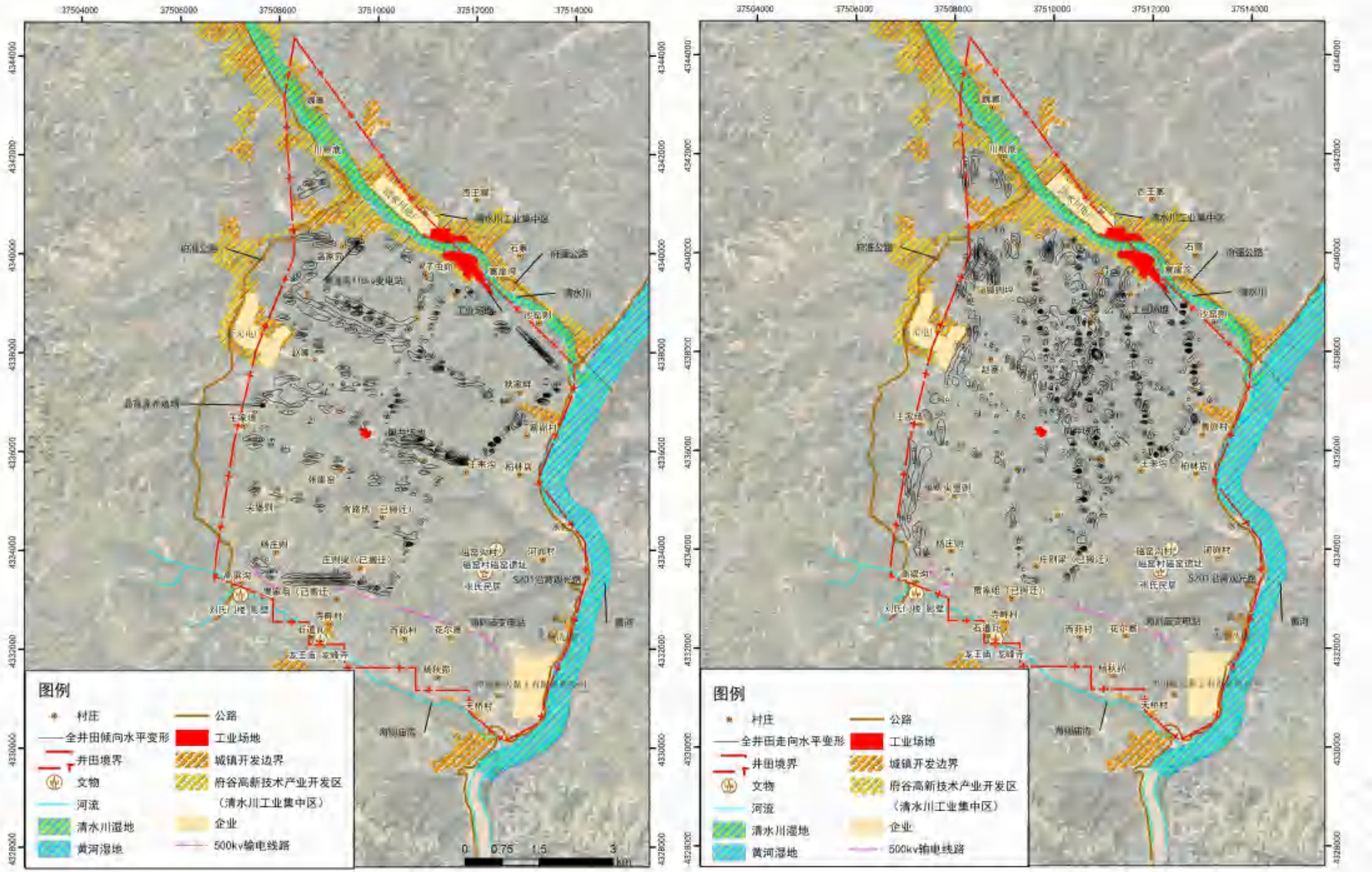


图5.2-9 全井田开采结束后水平变形等值线(mm/m)

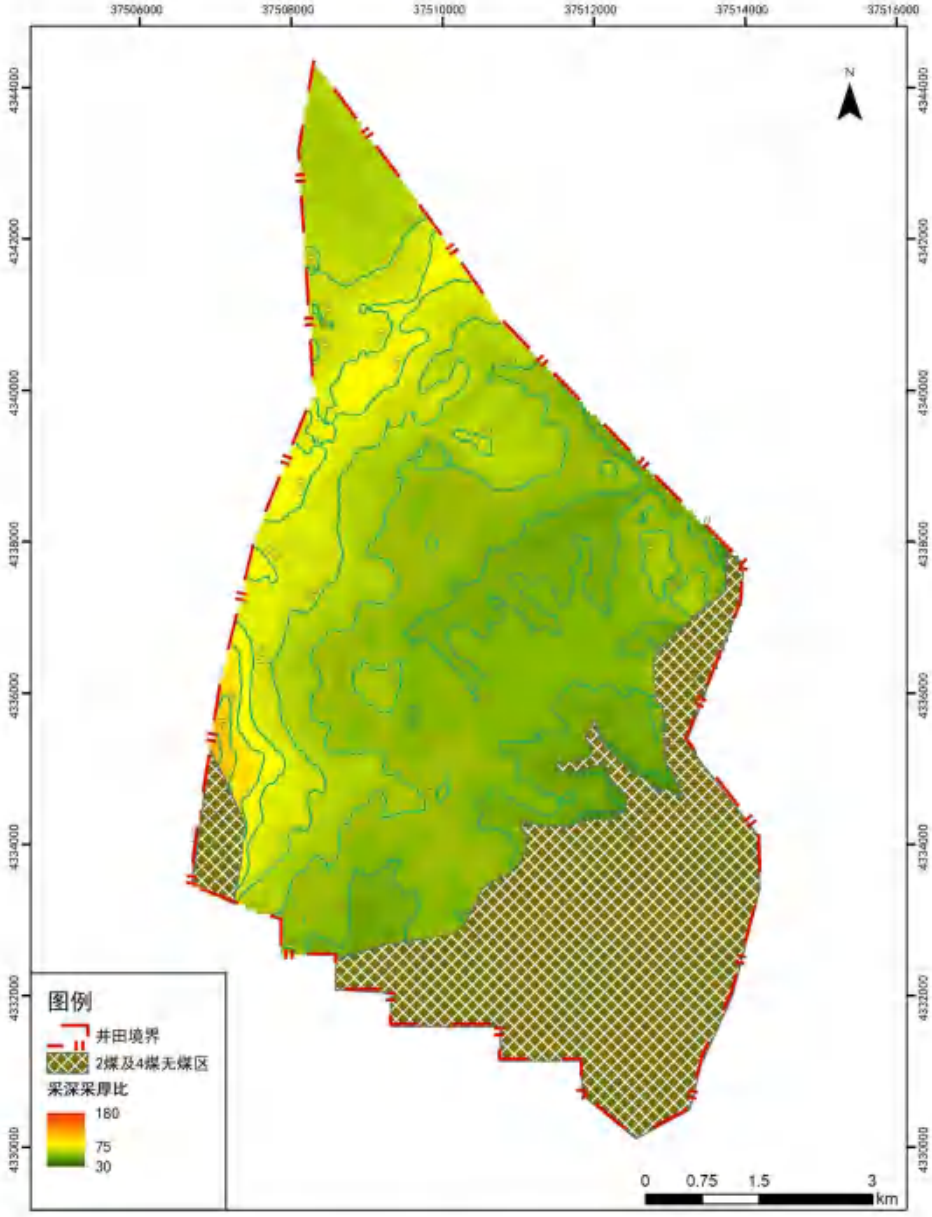


图5.2-10 采深采厚比示意图

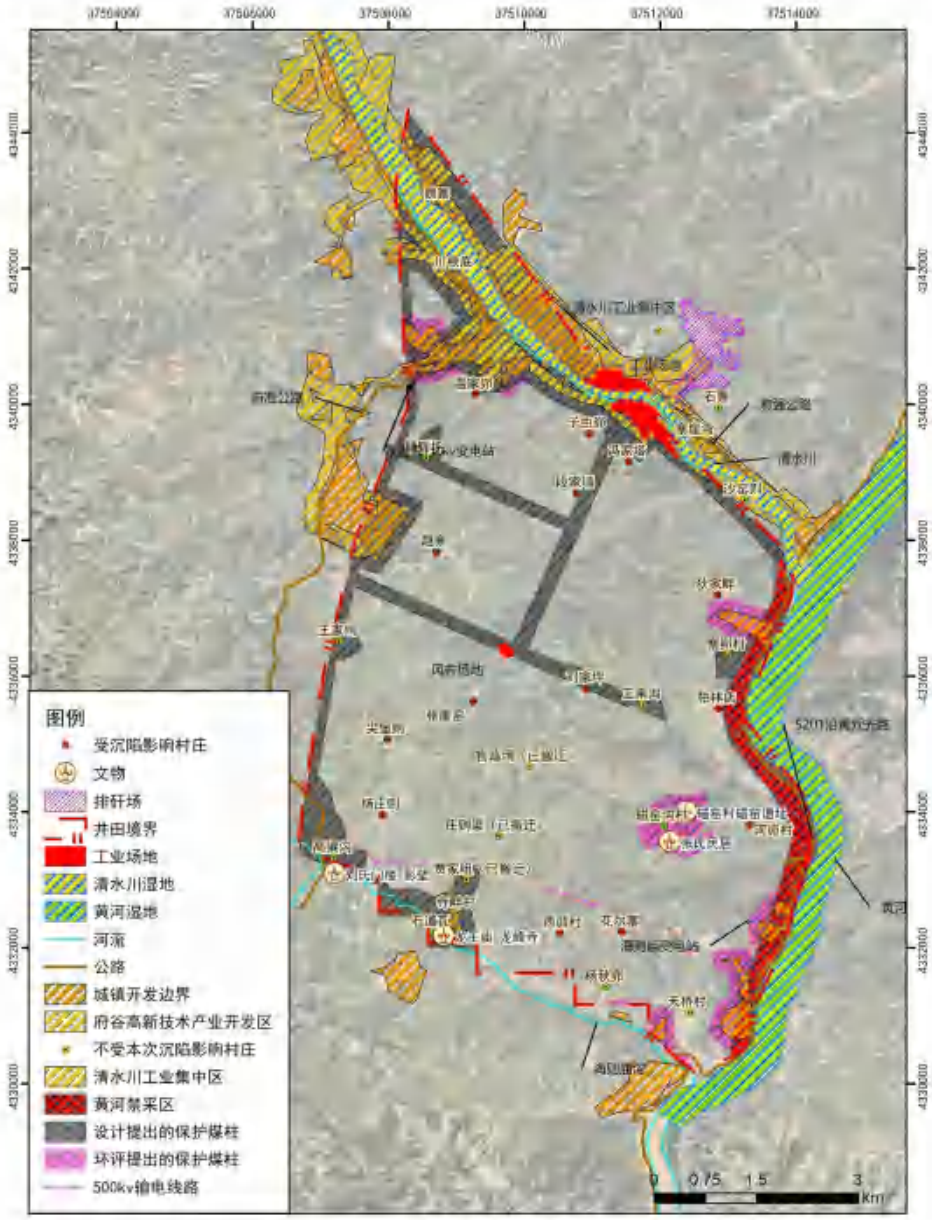


图5.3-1 受沉陷影响村庄分布示意图

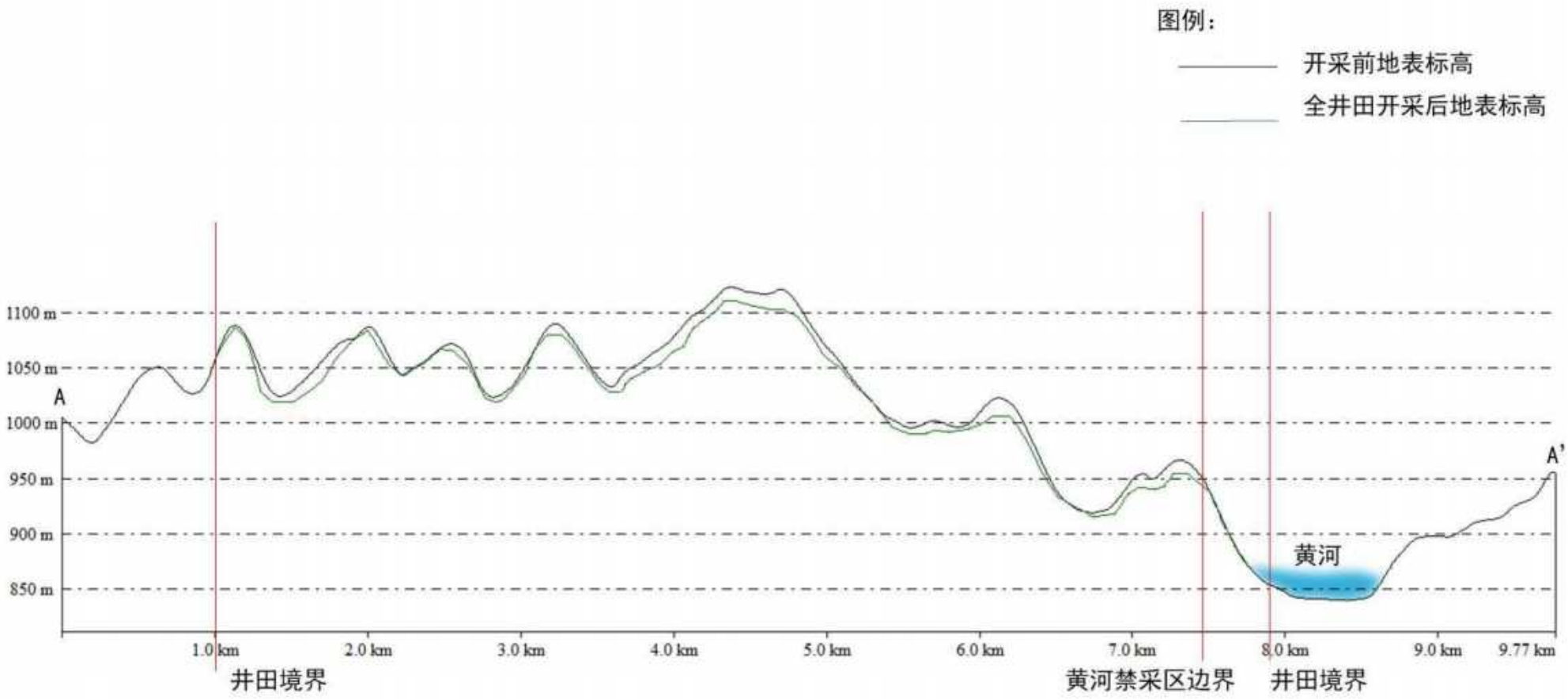


图5.3-3　A-A’剖面地表高程沉陷前后变化曲线

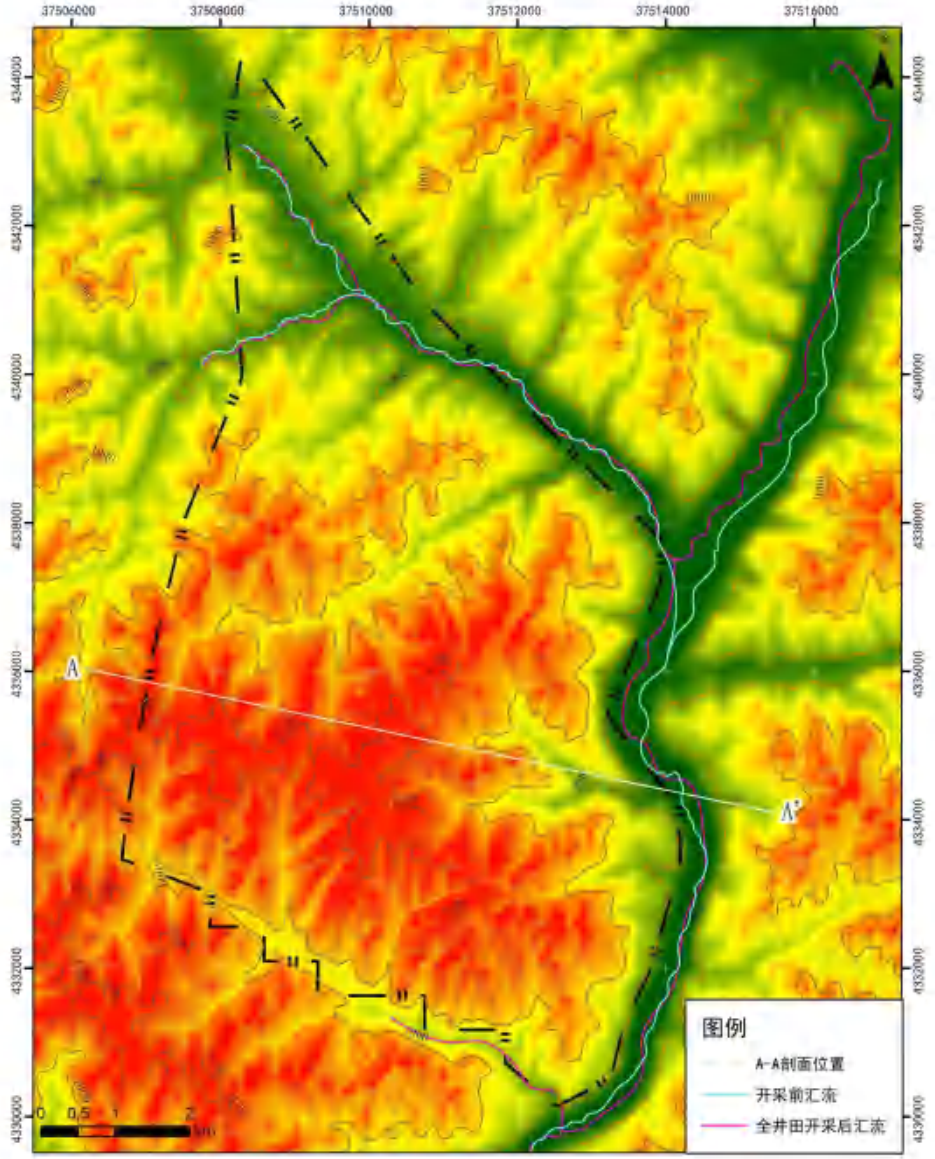


图5.3-4 全井田开采后汇水通道示意图

图 6.1 -1　　陕西省生态功能区划图

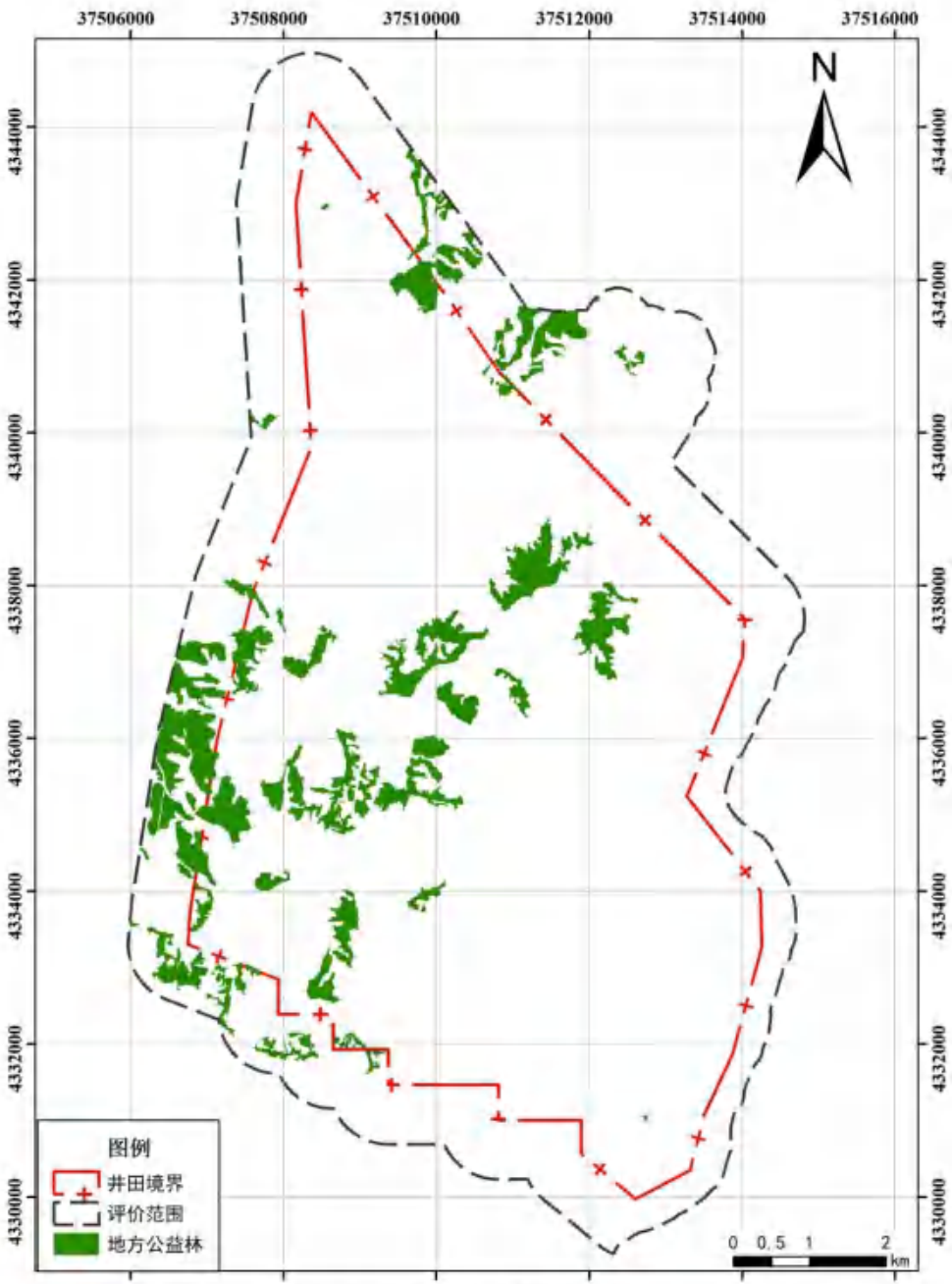


图6.1-2　　评价范围内公益林分布图

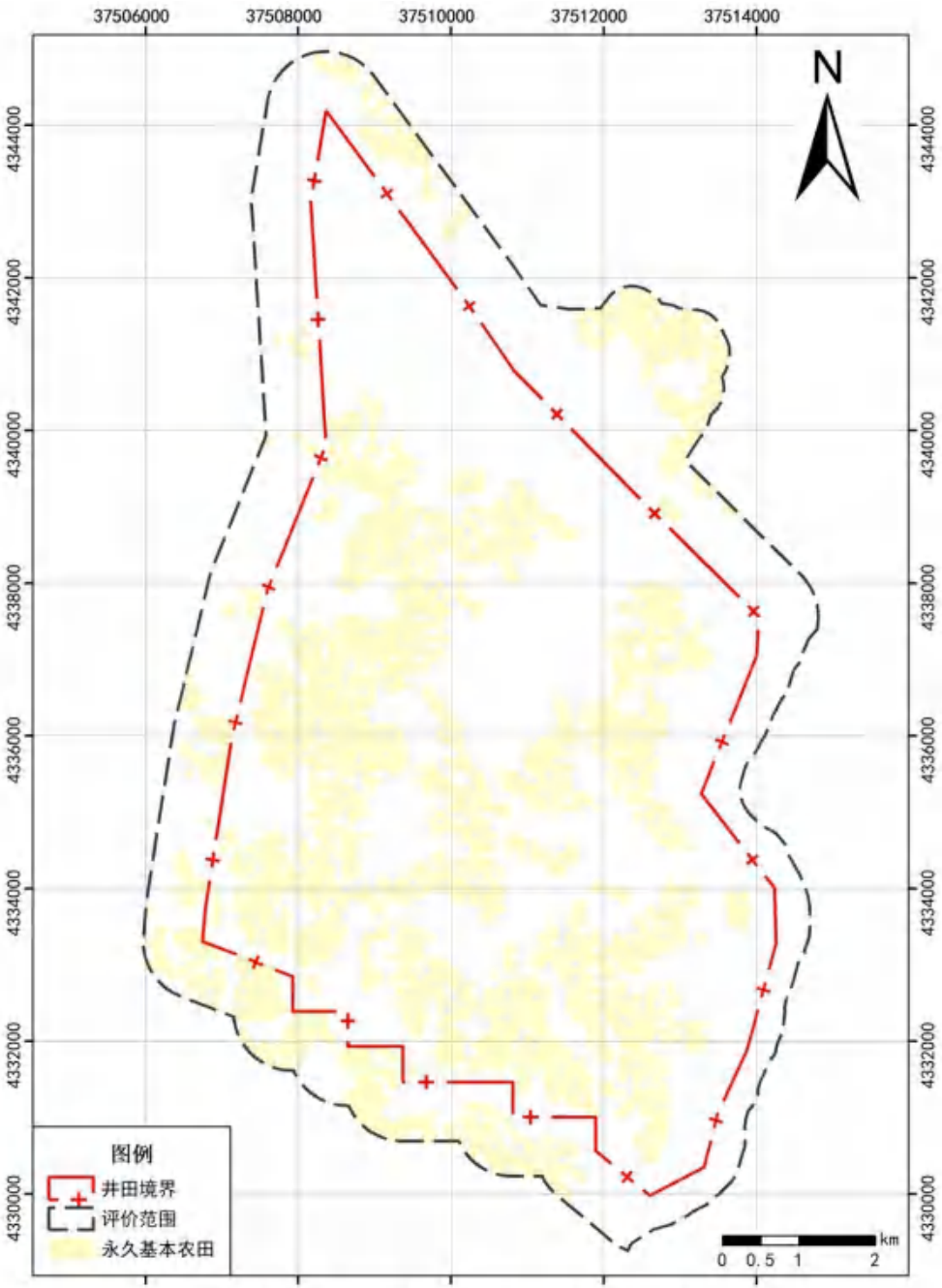


图6.1-3　评价范围内永久基本农田分布图

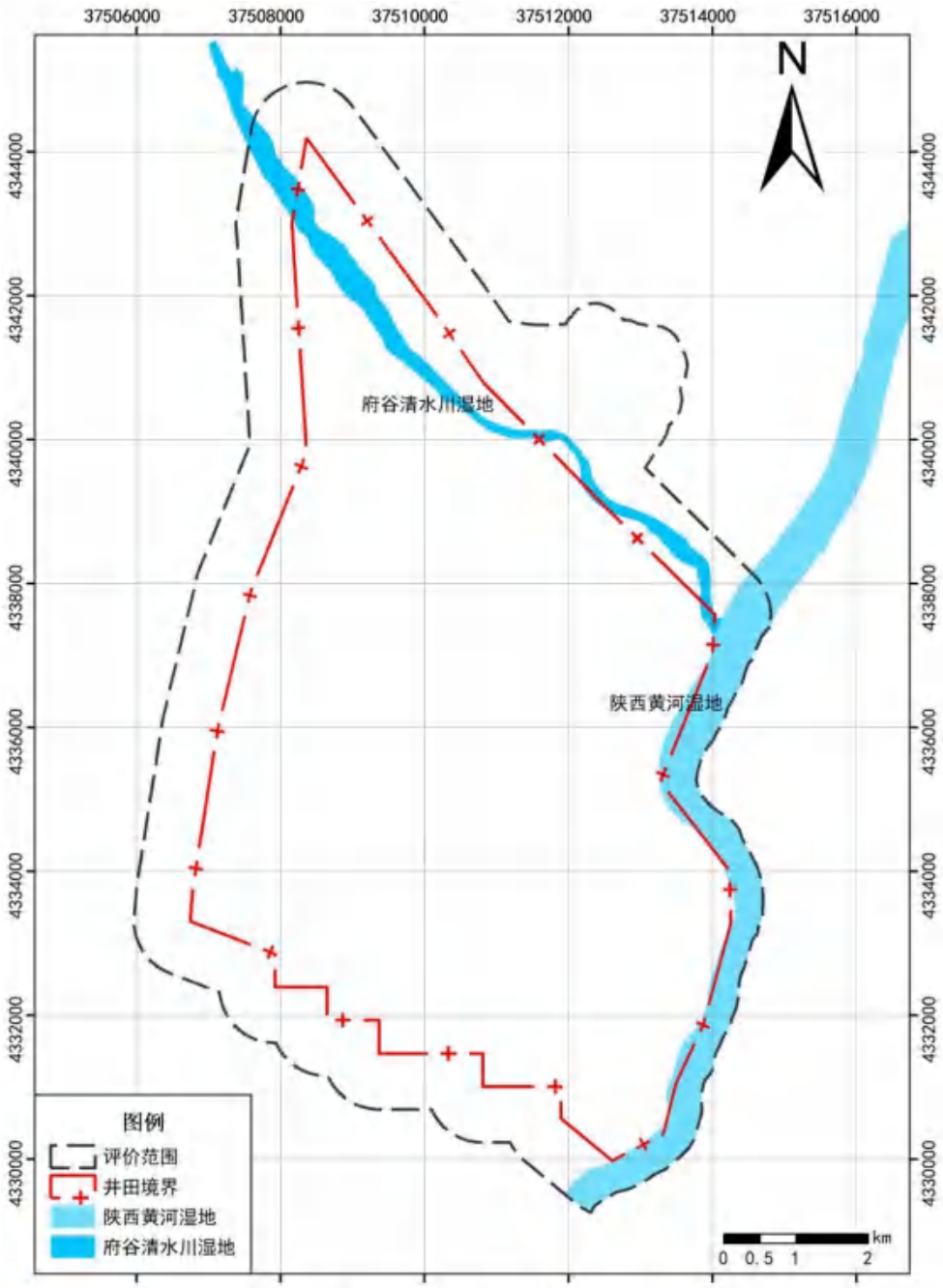


图6.1-4　评价范围内湿地分布图

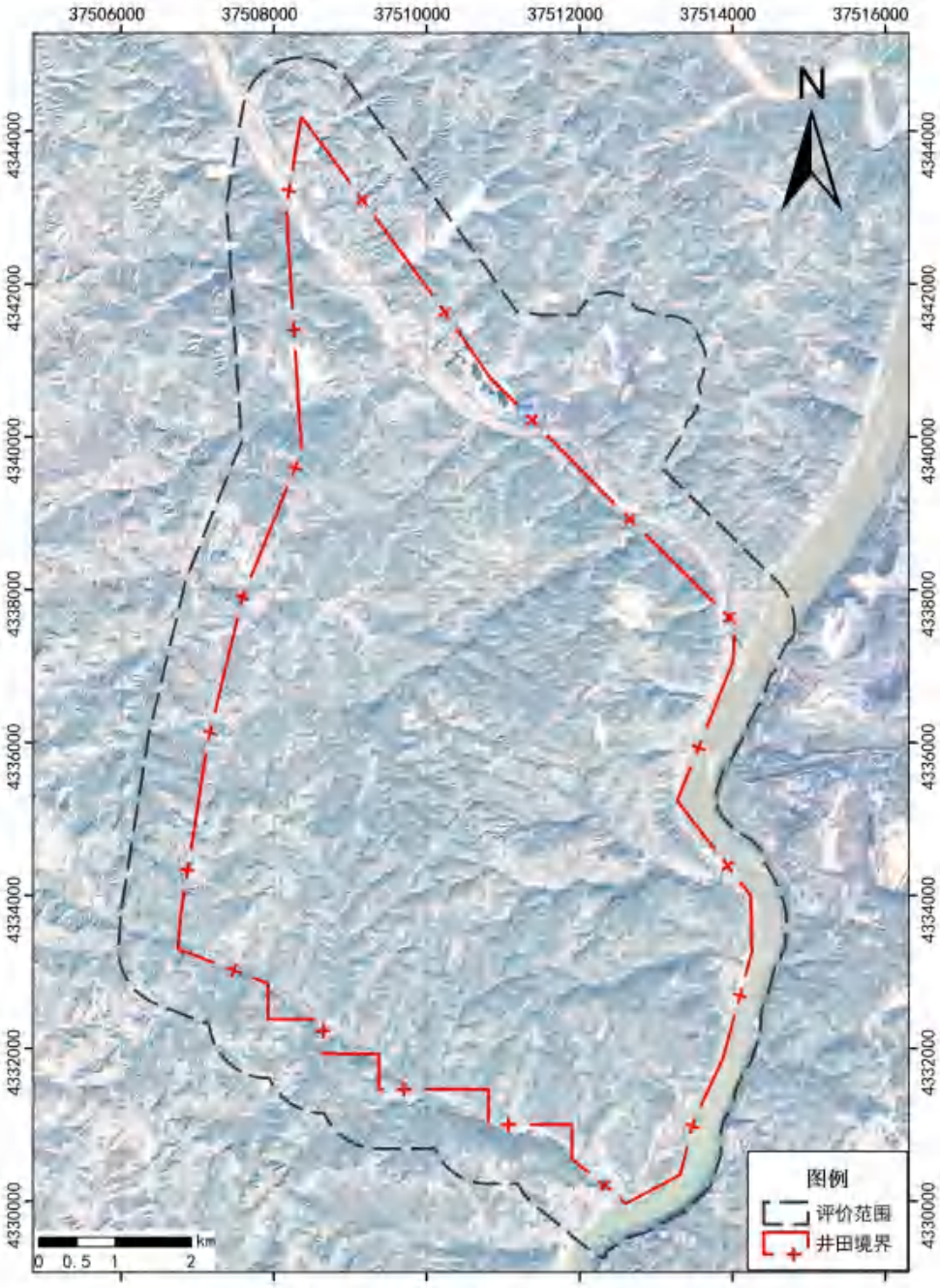


图6.2-1　　评价范围2022年遥感影像图

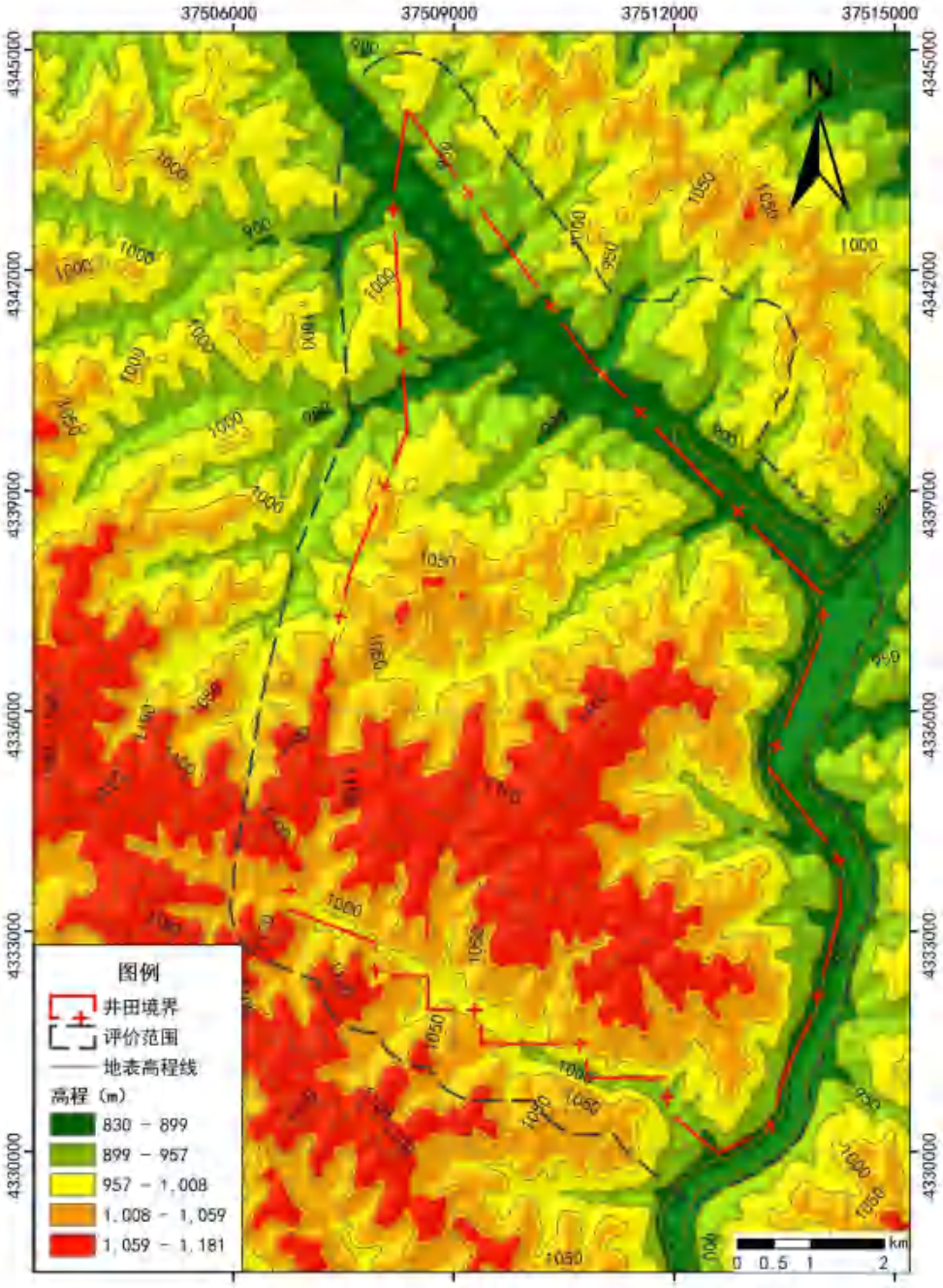


图6.2-2　　评价区数字高程图

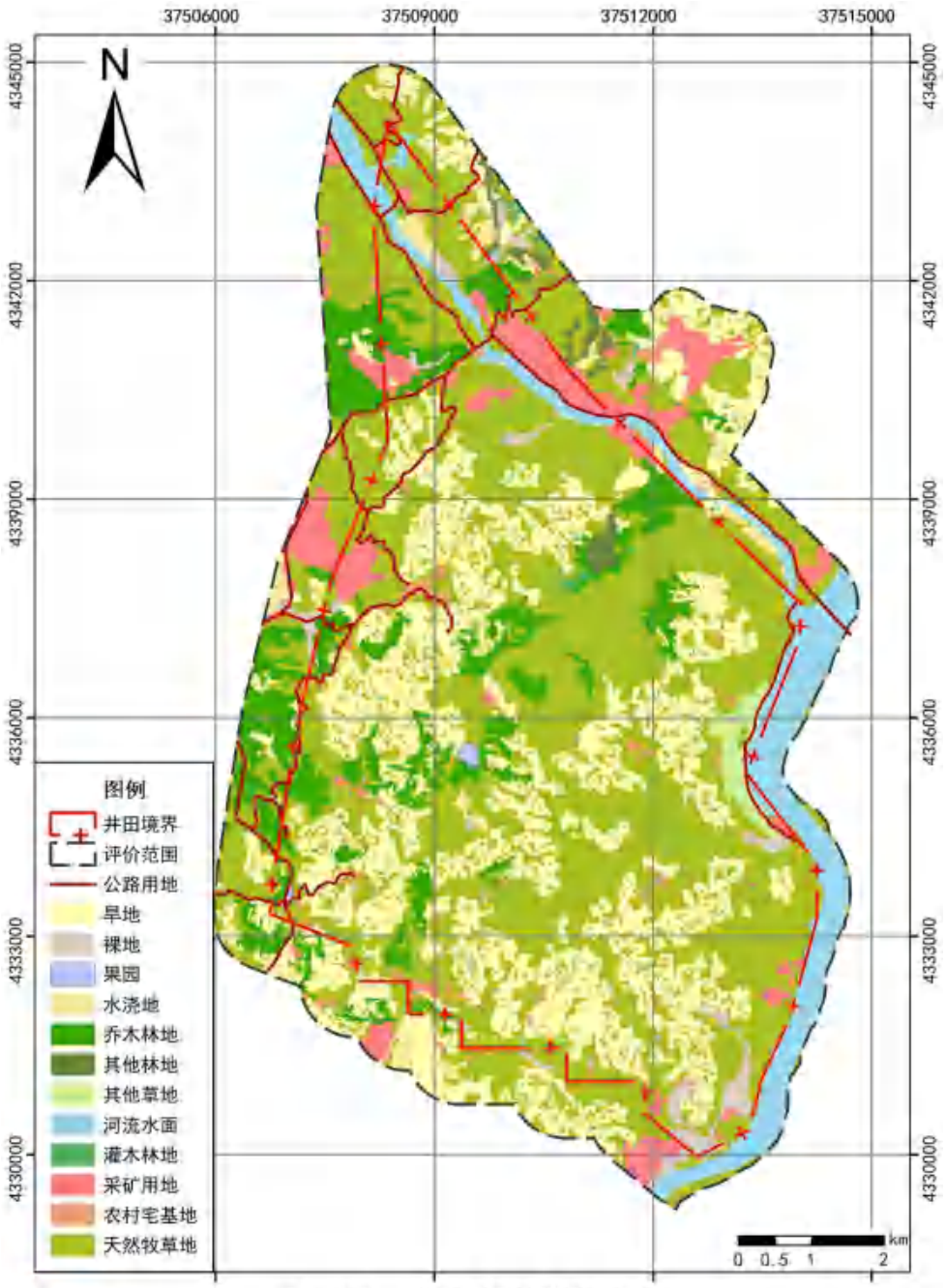


图6.2-3　　评价区土地利用现状图

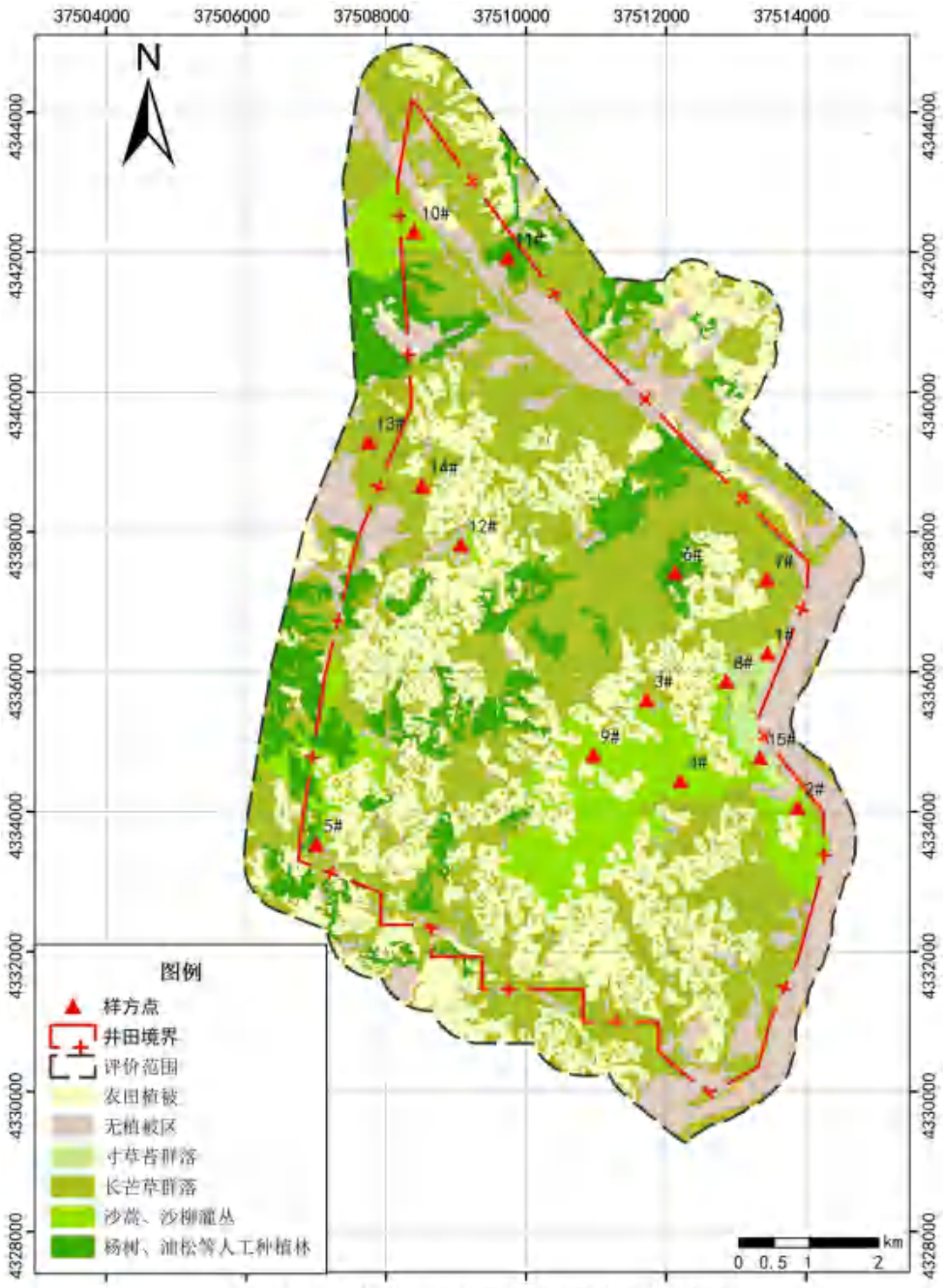


图6.2-4　　评价区植被类型图及样方点位布设图

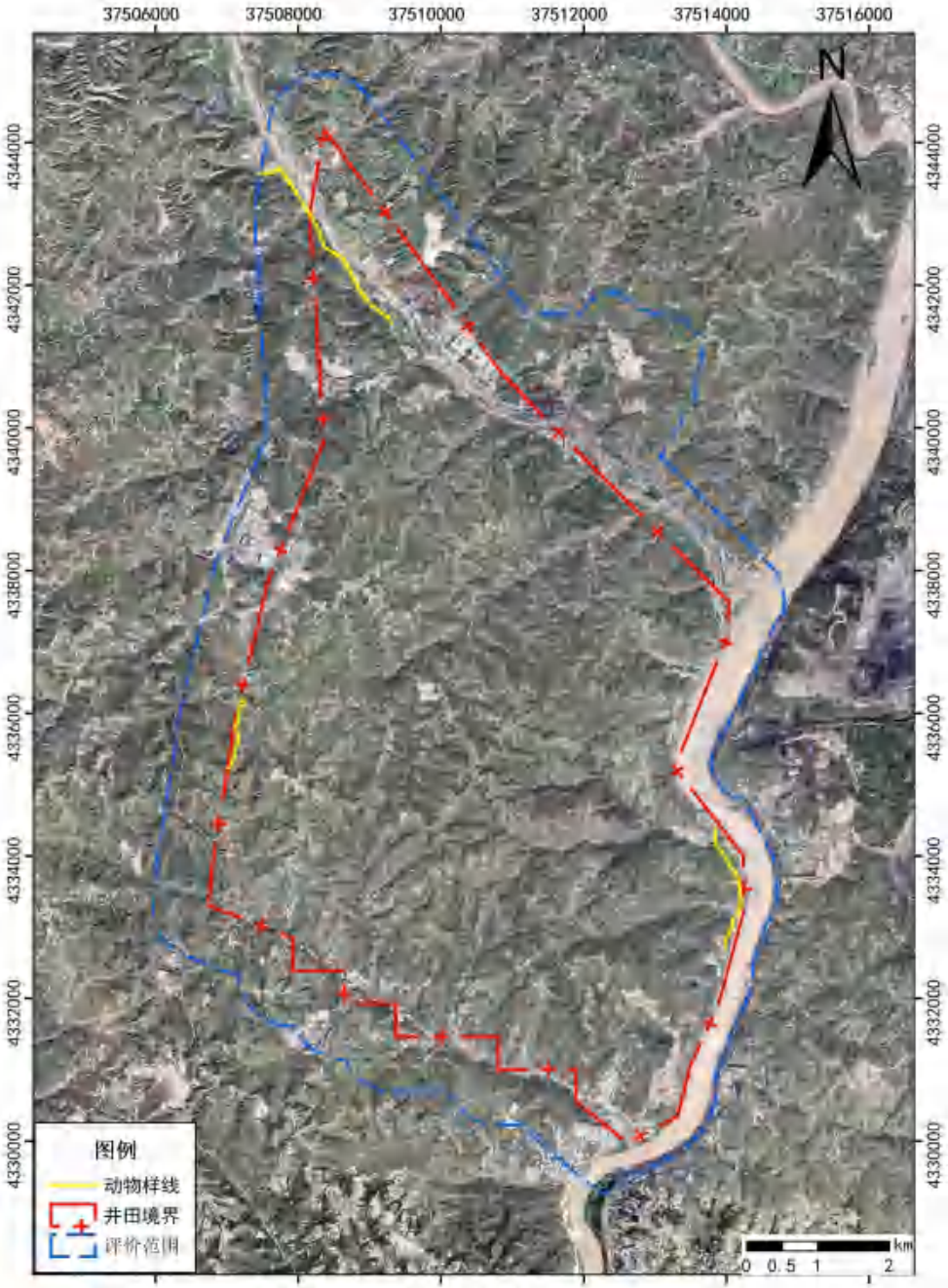


图6.2-5　　评价范围内动物样线布置图

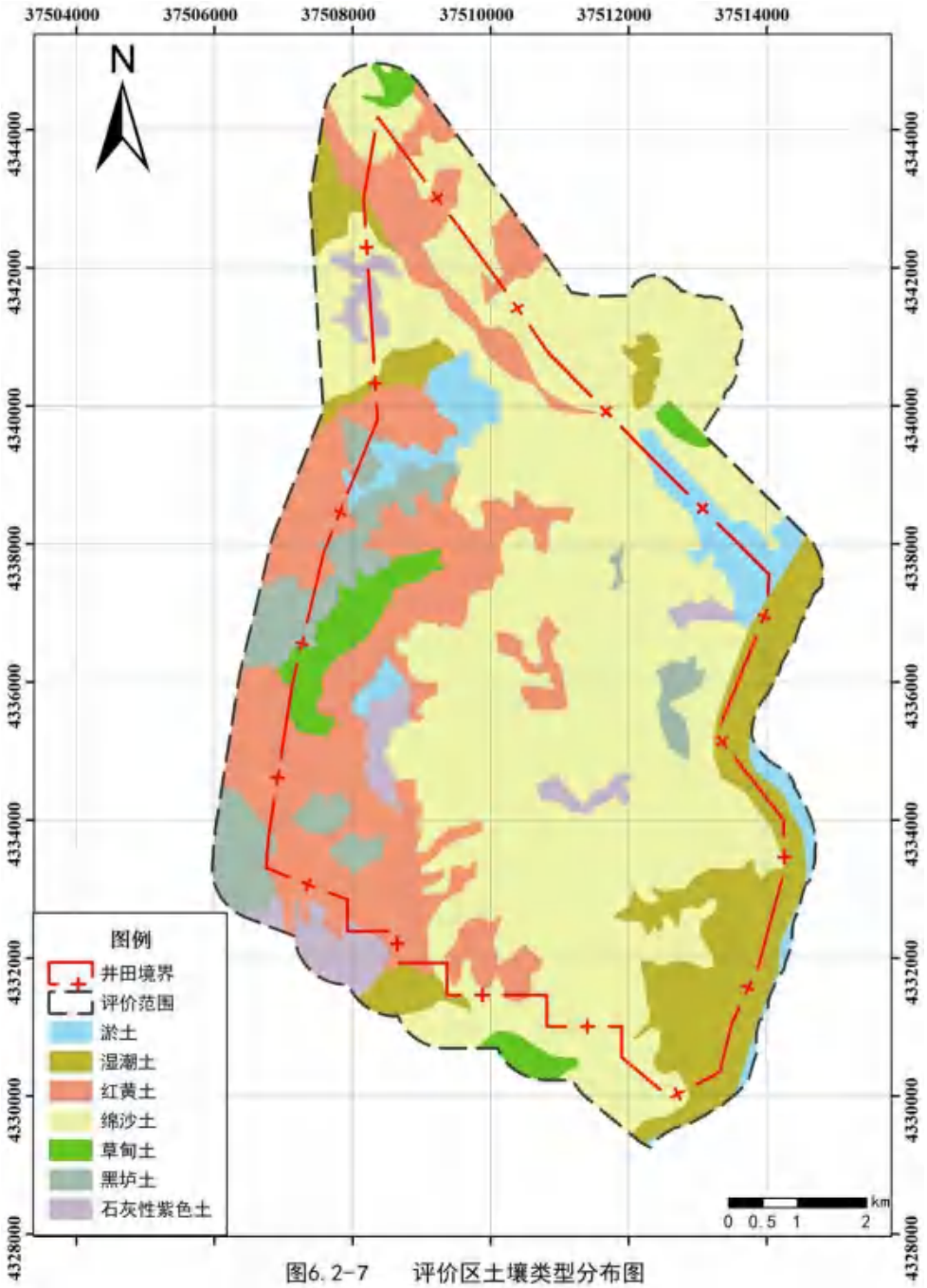


图6.2-7　评价区土壤类型分布图

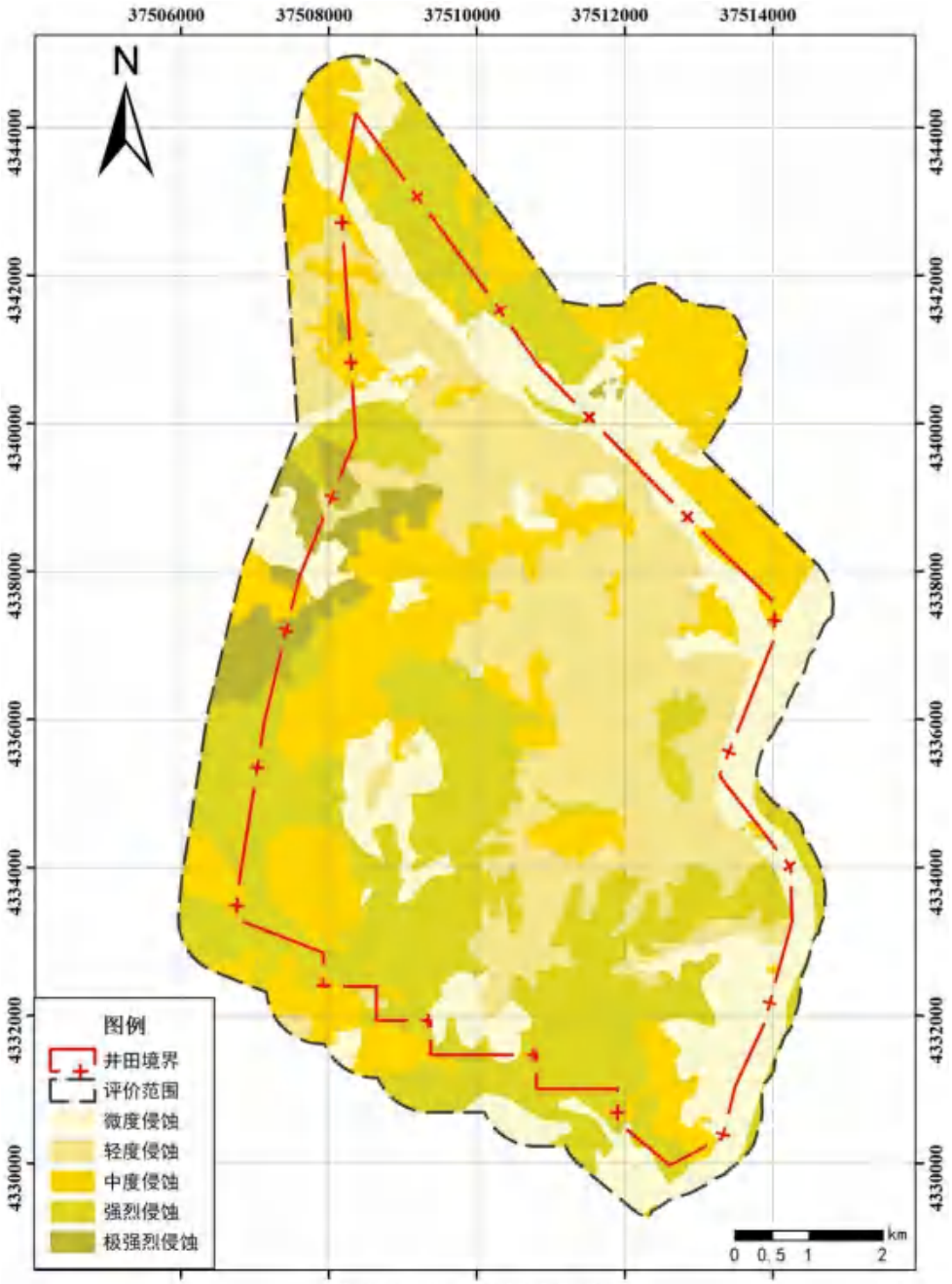


图 6.2-8　土壤侵蚀强度图

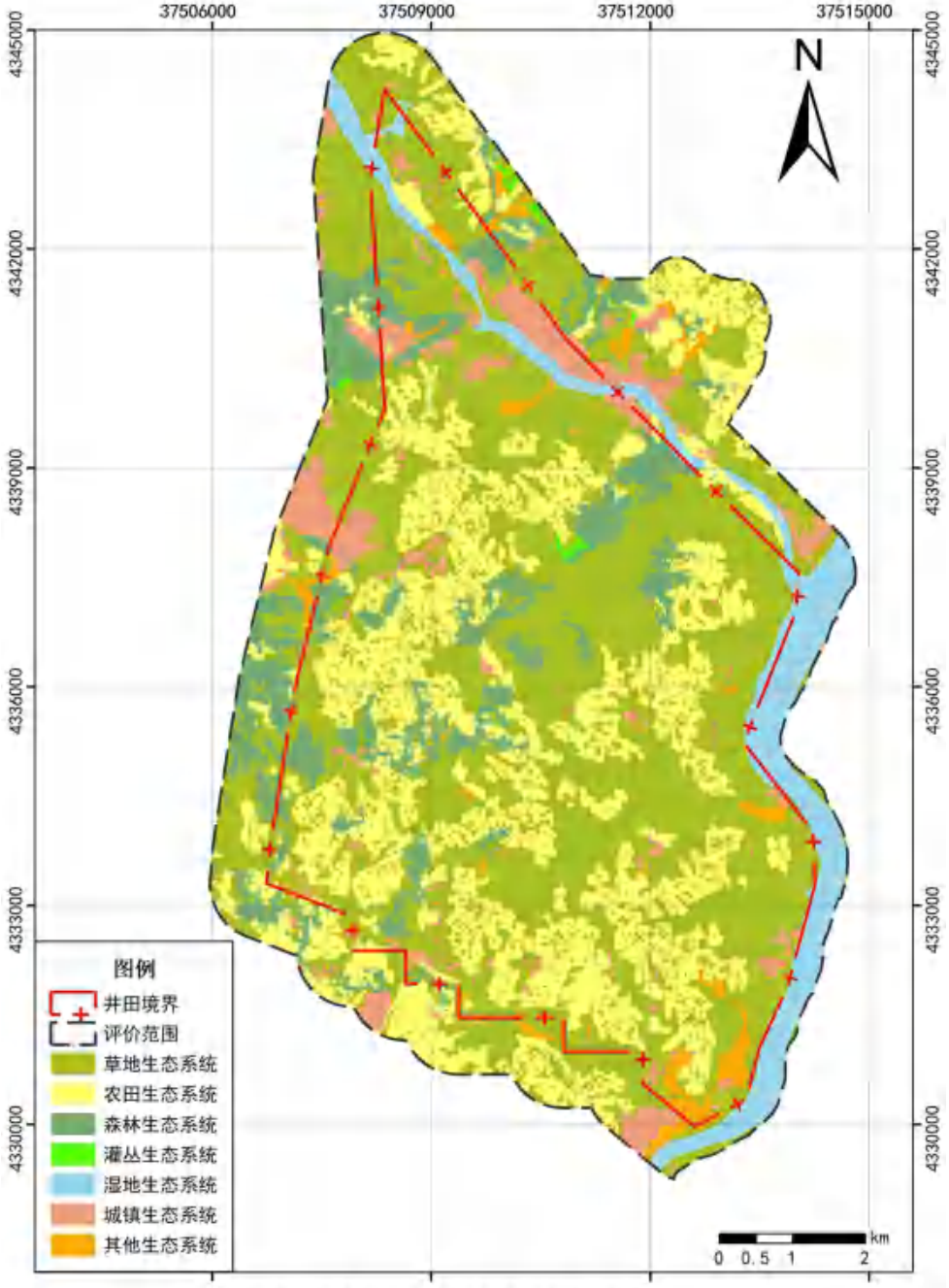


图6.2-9　　评价区生态系统类型图

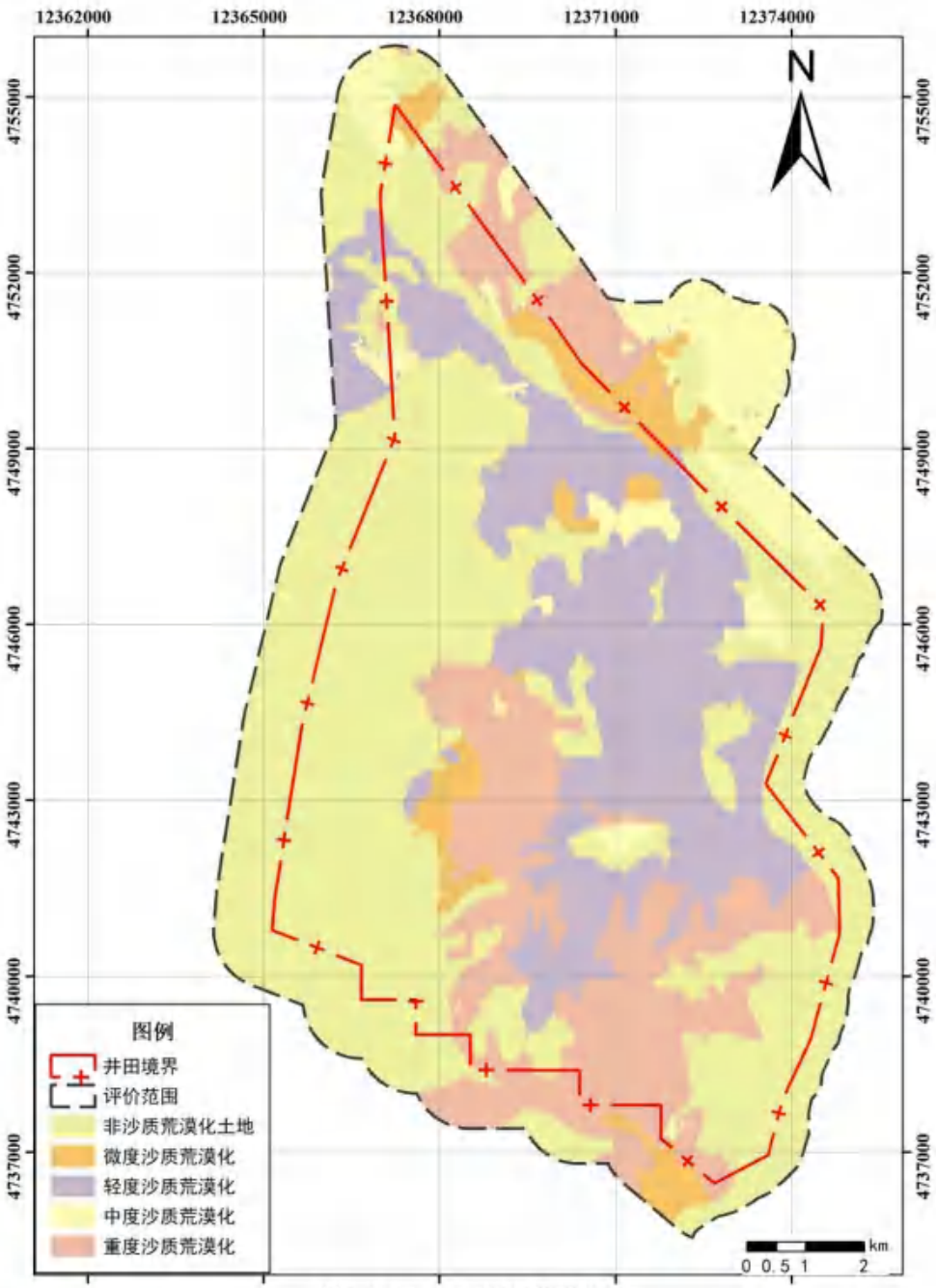
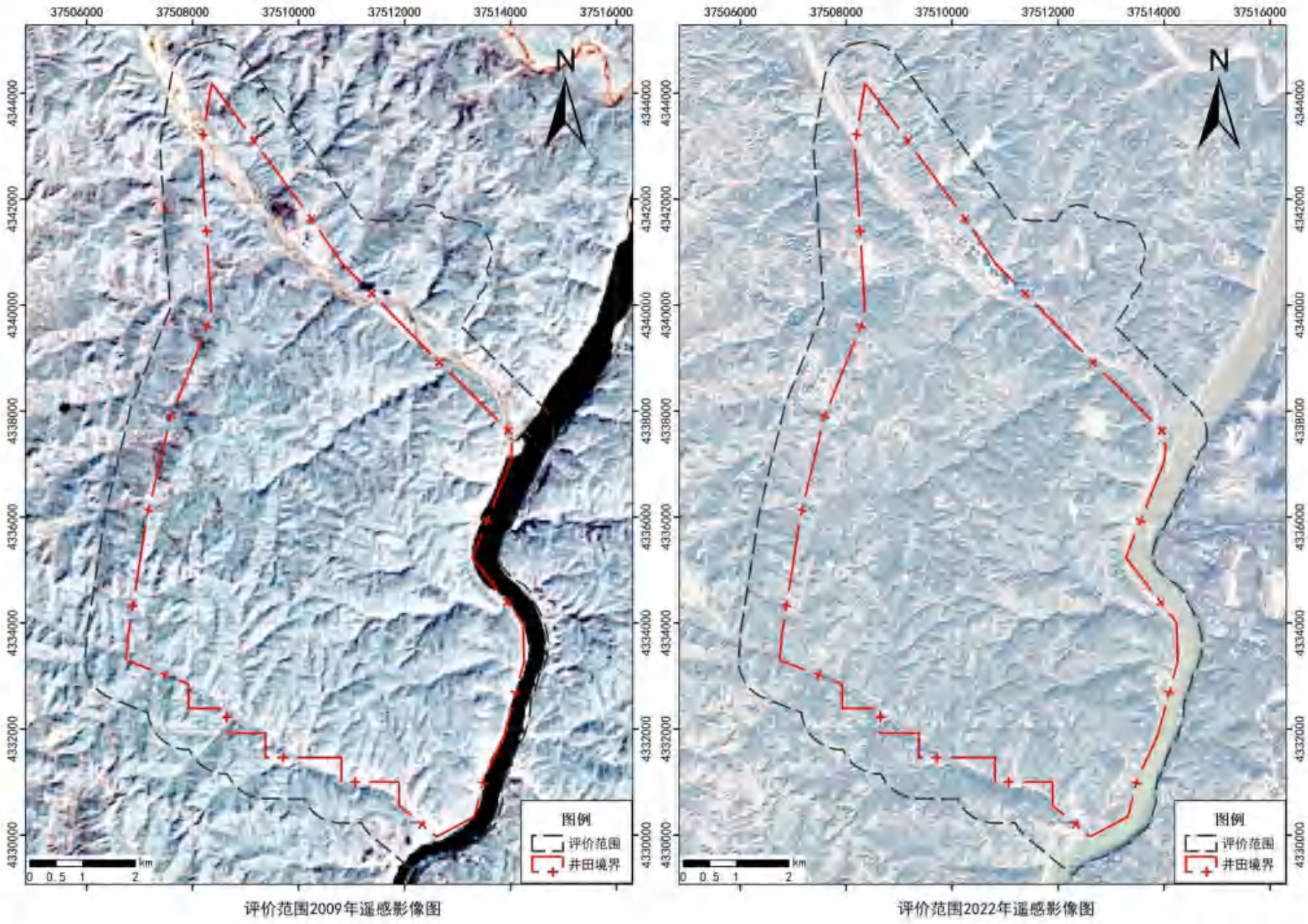


图6.2-10　评价区荒漠化图



评价范围2009年遥感影像图　　评价范围2022年遥感影像图

图6.3-1　评价区各个时期遥感影像图

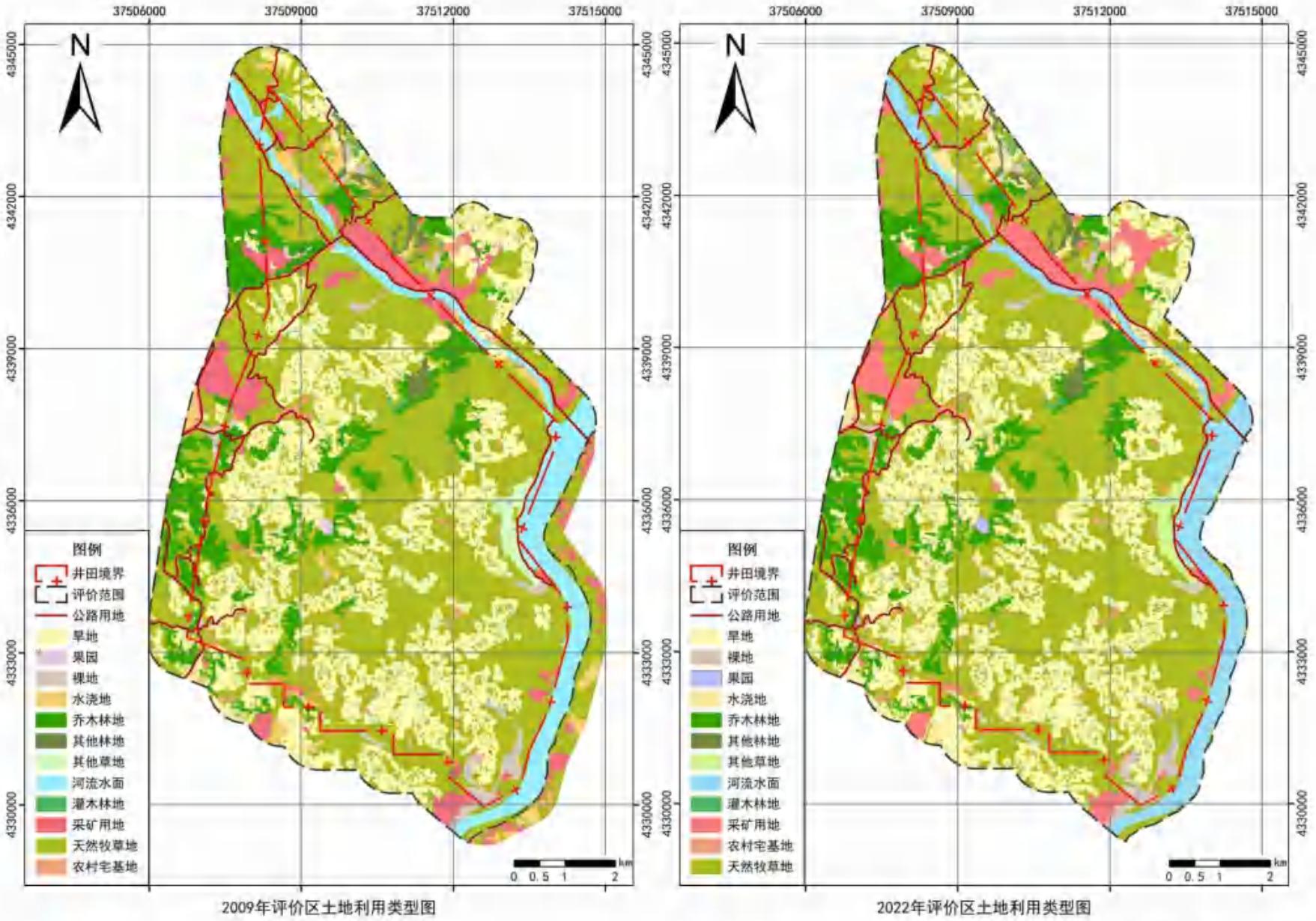
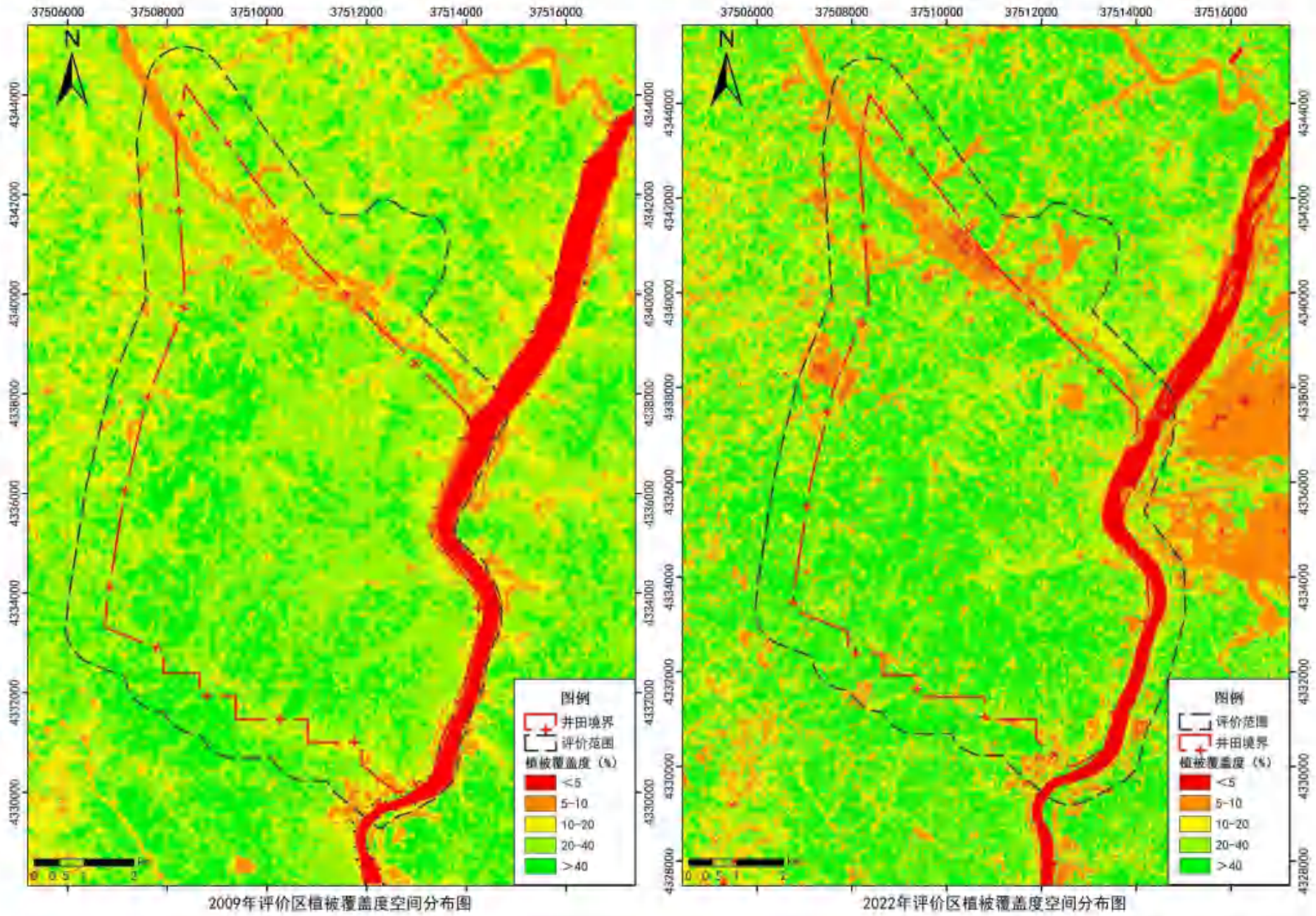


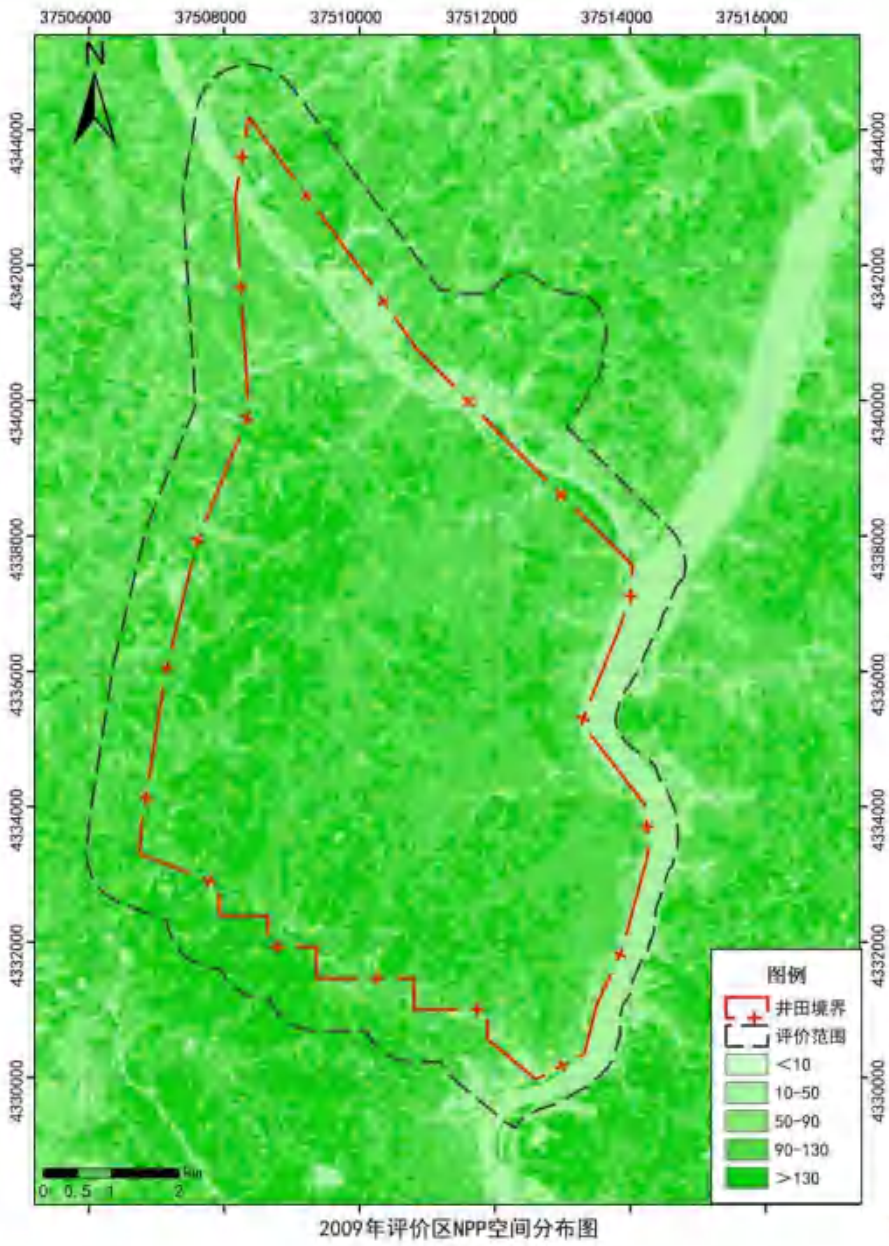
图6.3-2　评价区各个时期土地利用类型图



2009年评价区植被覆盖度空间分布图

2022年评价区植被覆盖度空间分布图

图6.3-4 评价区各个时期植被覆盖度分布图



2009年评价区NPP空间分布图

2022年评价区NPP空间分布图

图6.3-5　　评价区各个时期NPP空间分布图

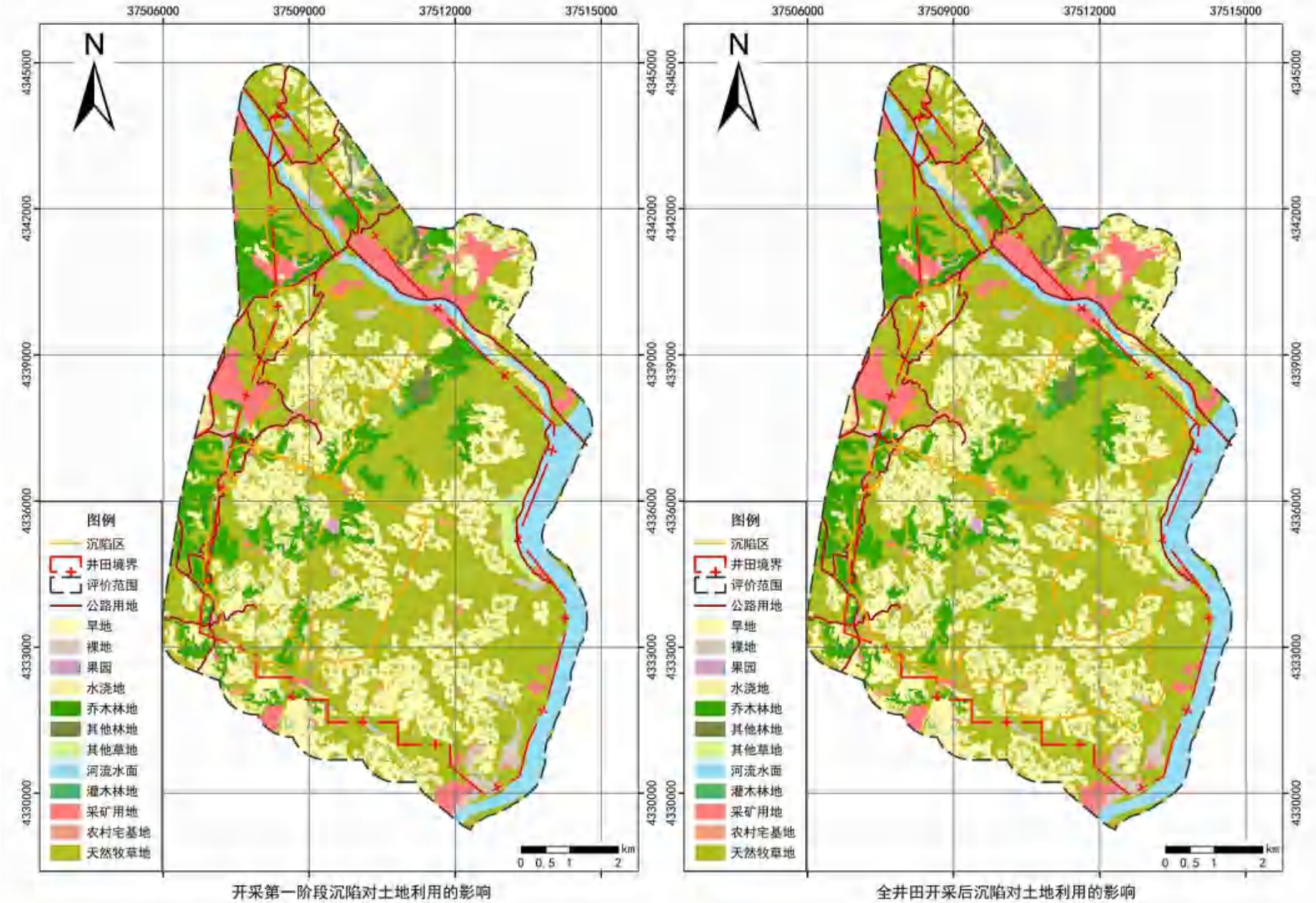


图6.5-1　开采各个时期沉陷对土地利用的影响

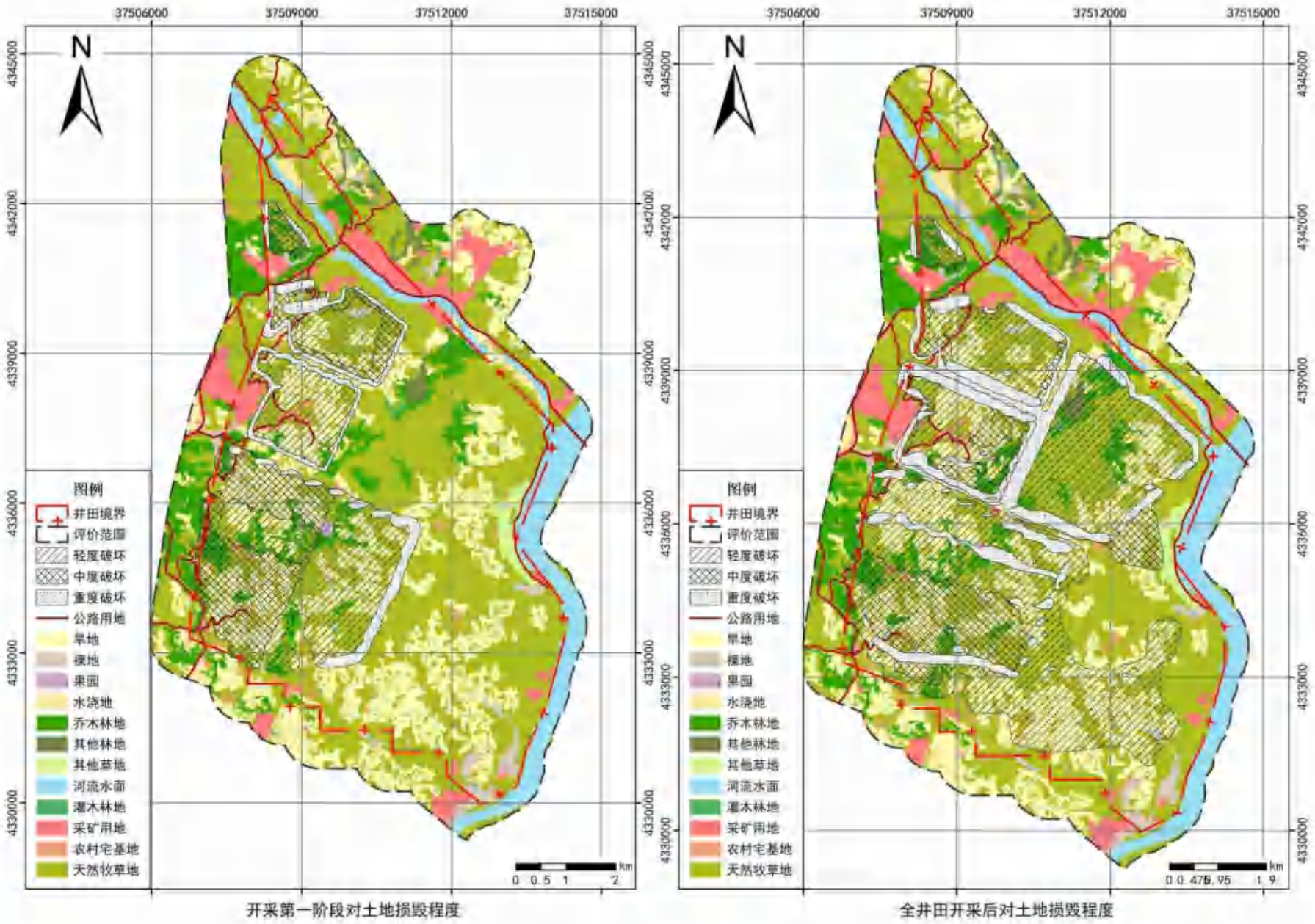
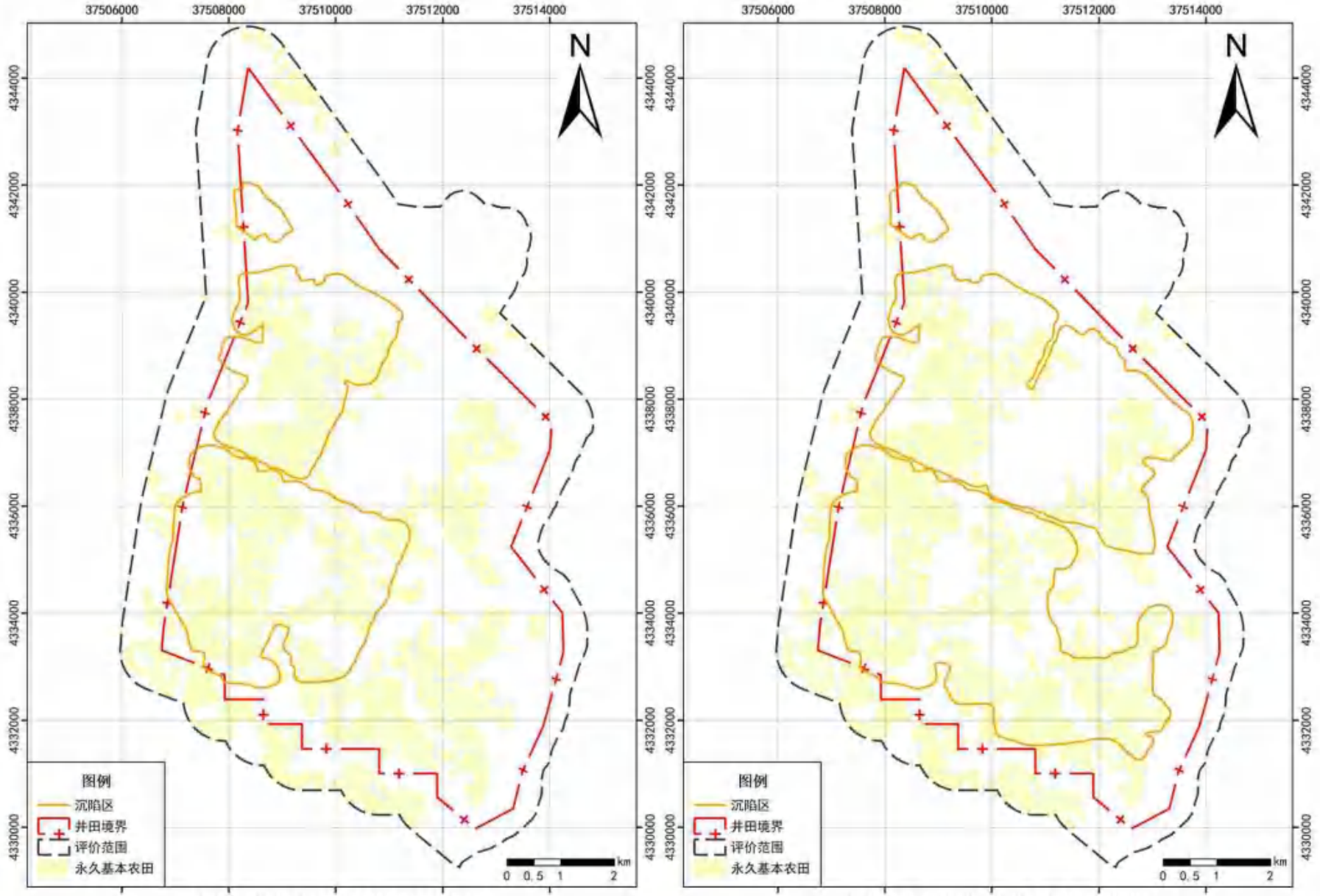


图6.5-2　开采各个时期对土地损毁程度分布图



开采第一阶段沉陷对永久基本农田的影响

全井田开采后沉陷对永久基本农田的影响

图6.5-3　开采各个阶段沉陷对永久基本农田的影响图

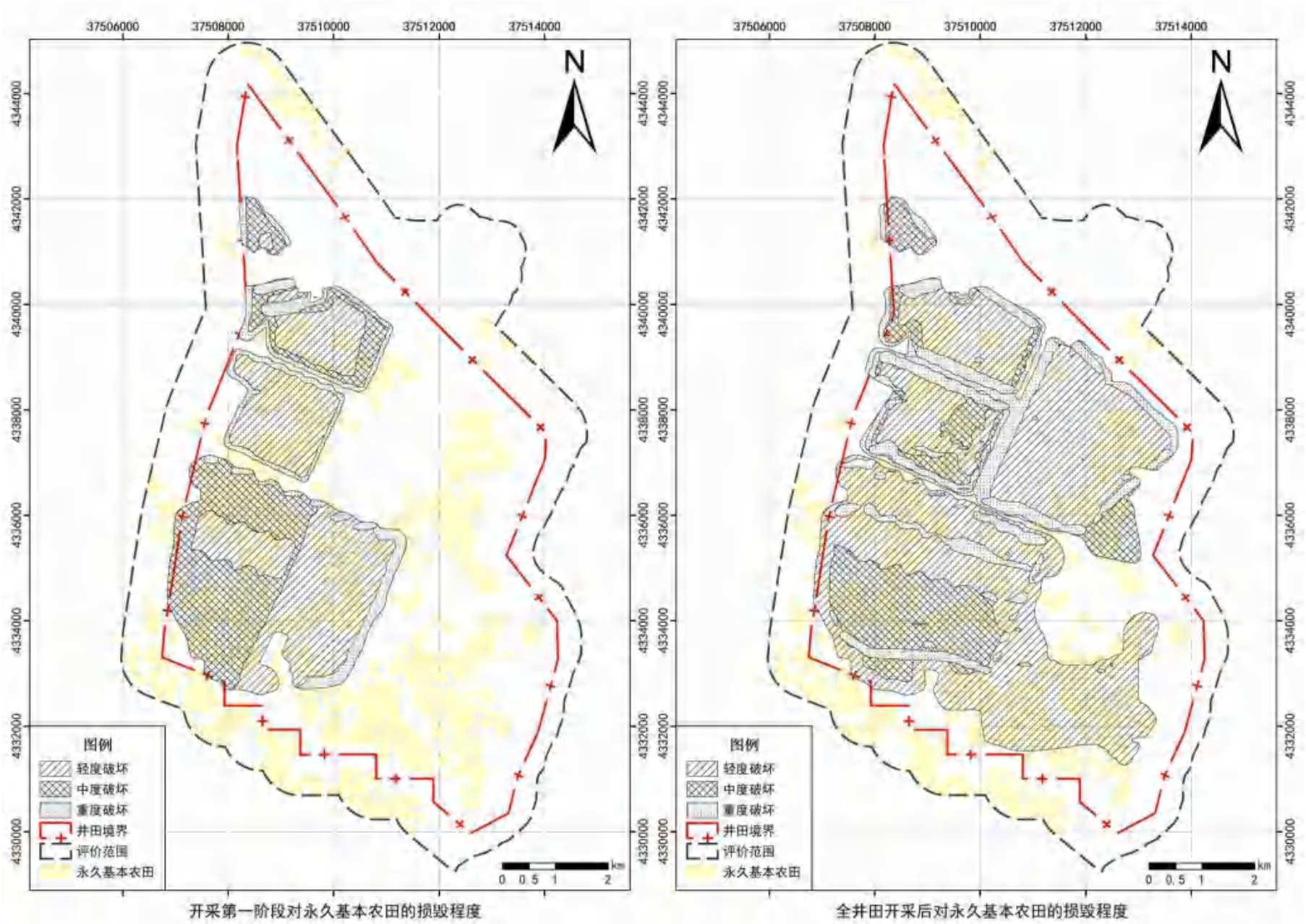
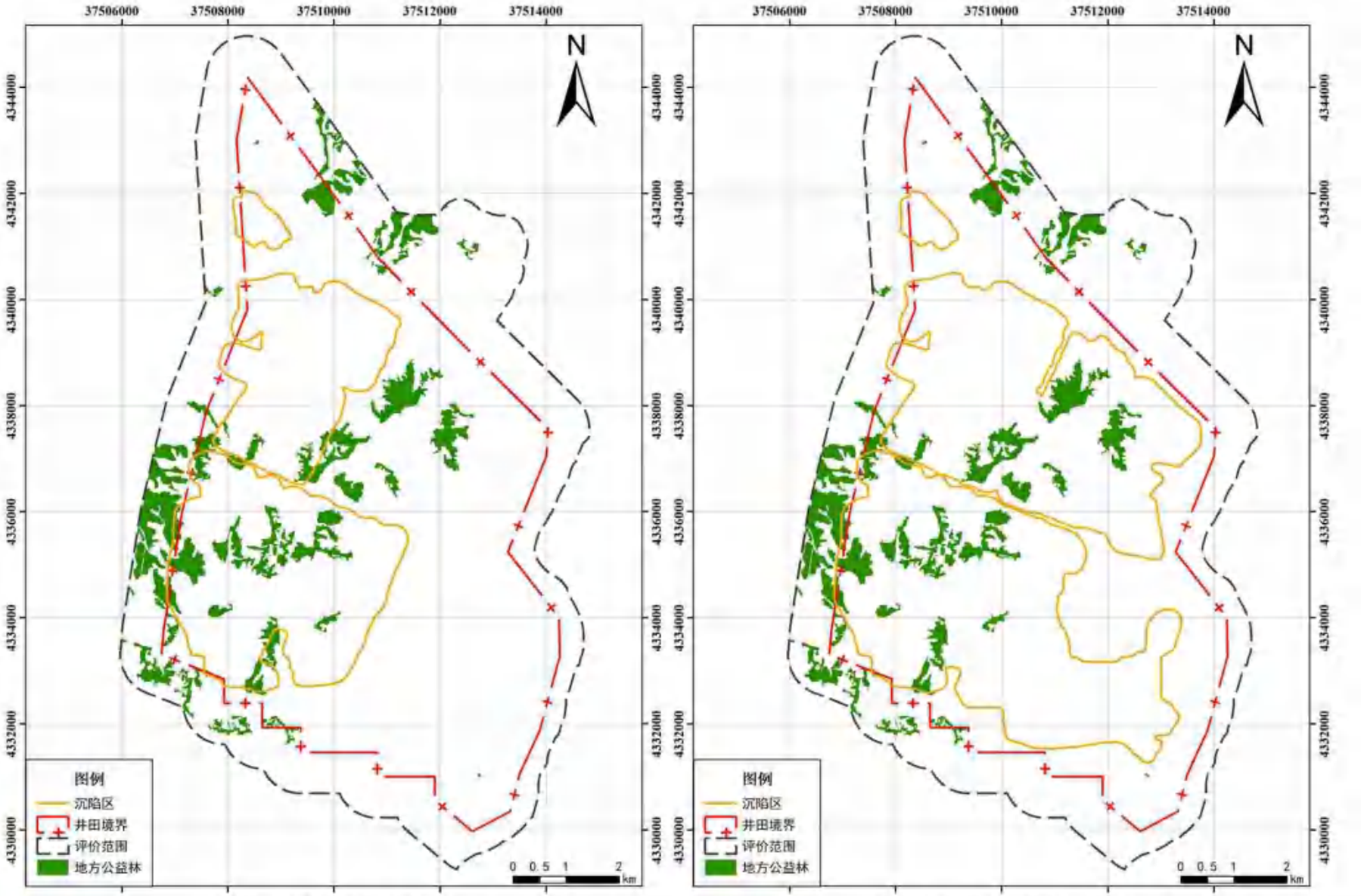
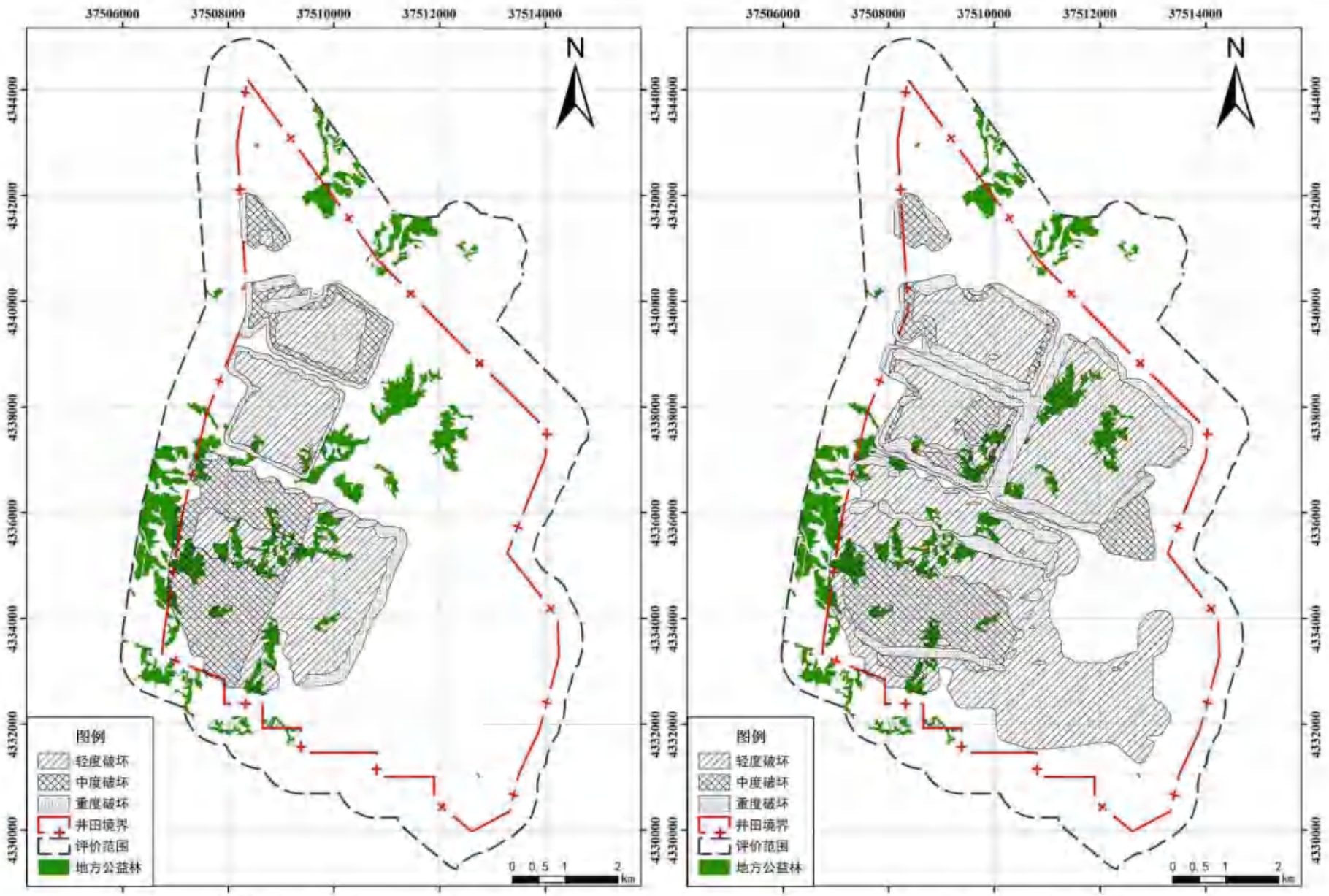


图6.5-4　开采各个时期对永久基本农田损毁程度分布图



开采第一阶段沉陷对公益林的影响　　全井田开采后沉陷对公益林的影响

图6.5-5　开采各个时期沉陷对公益林的影响图



开采第一阶段对公益林的损毁程度

全井田开采后对公益林的损毁程度

图6.5-6　开采各个时期对公益林损毁程度分布图

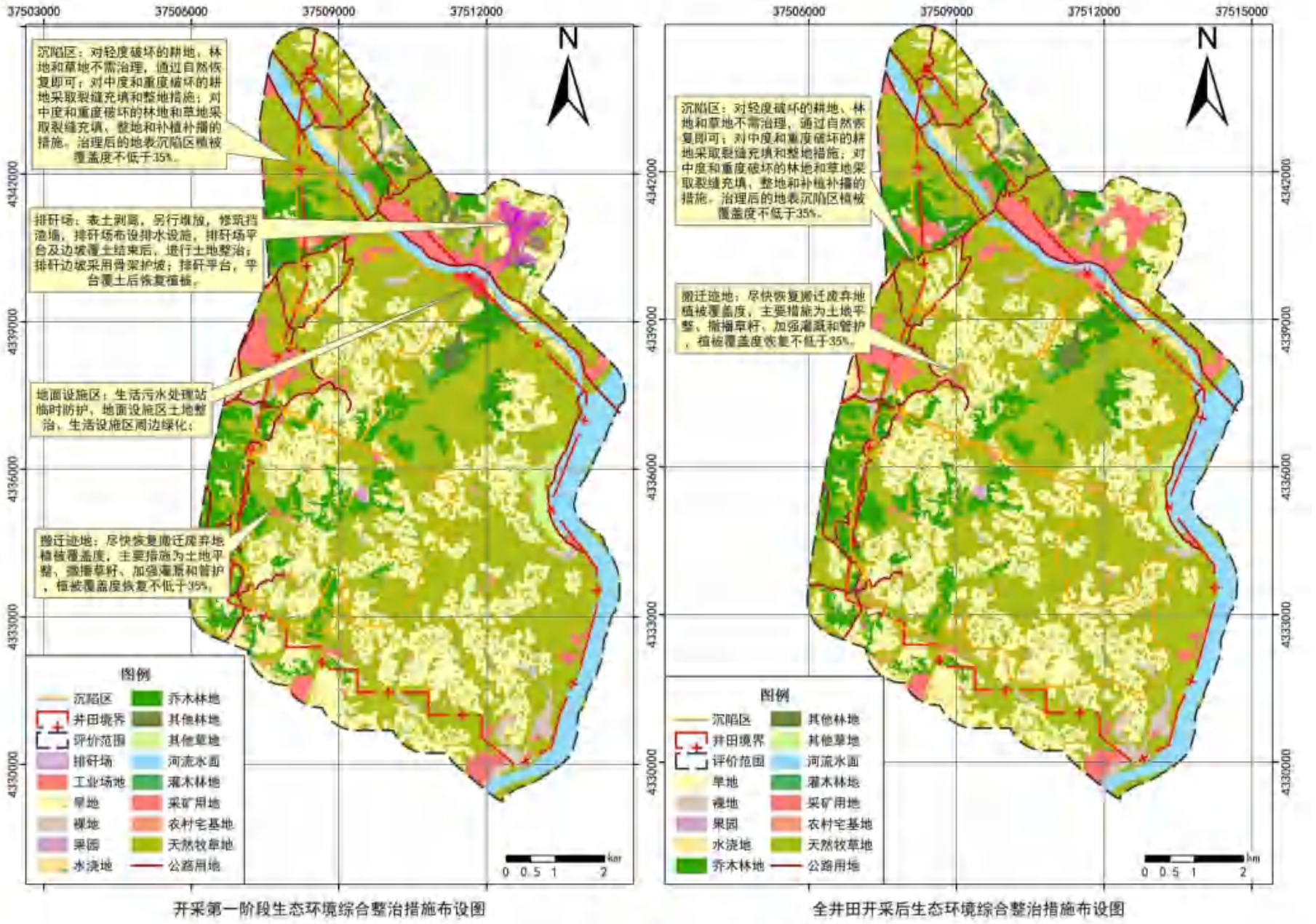


图6.6-1　生态环境综合整治措施布设图

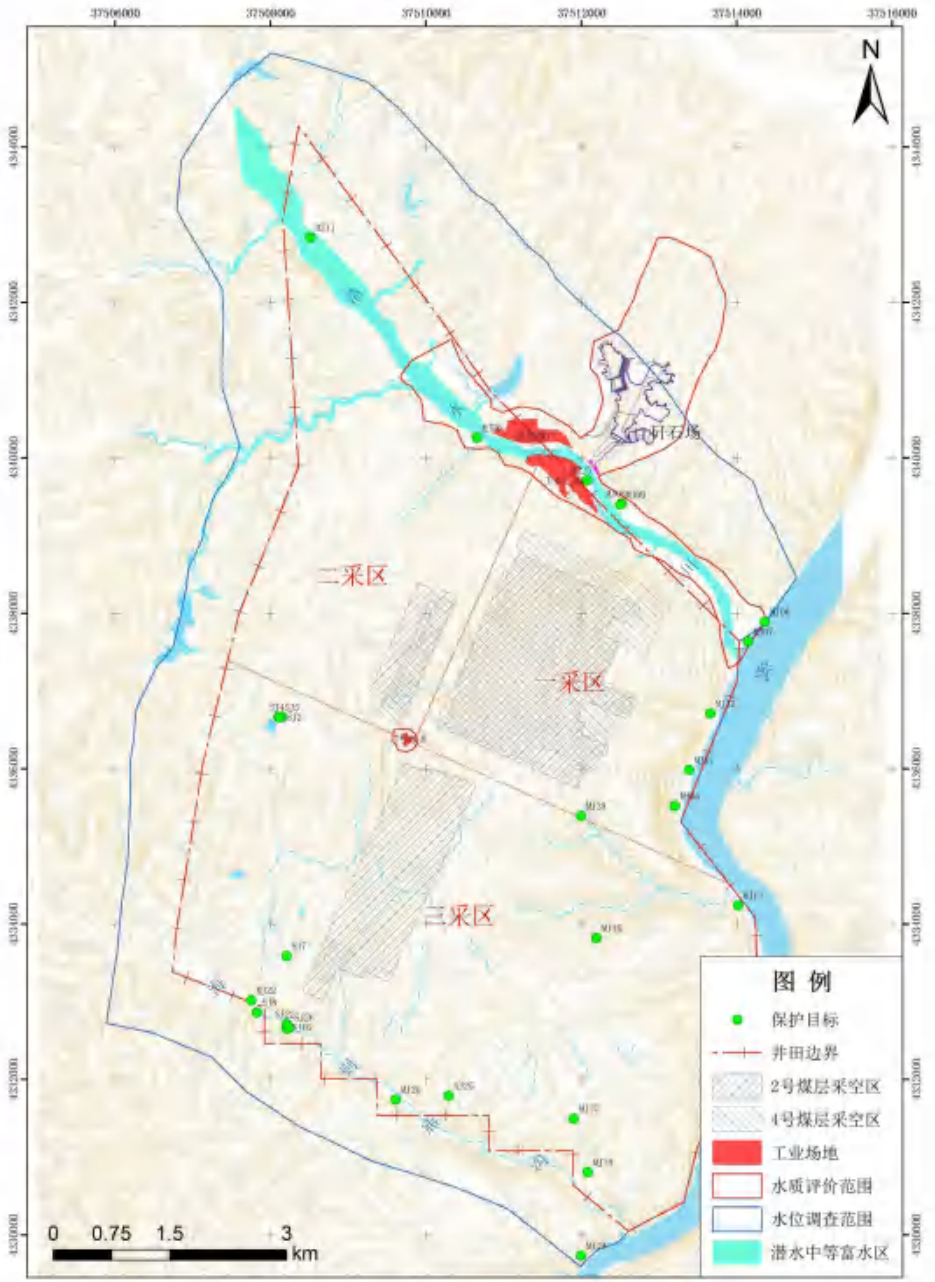


图7.1-1　地下水评价范围及保护目标图

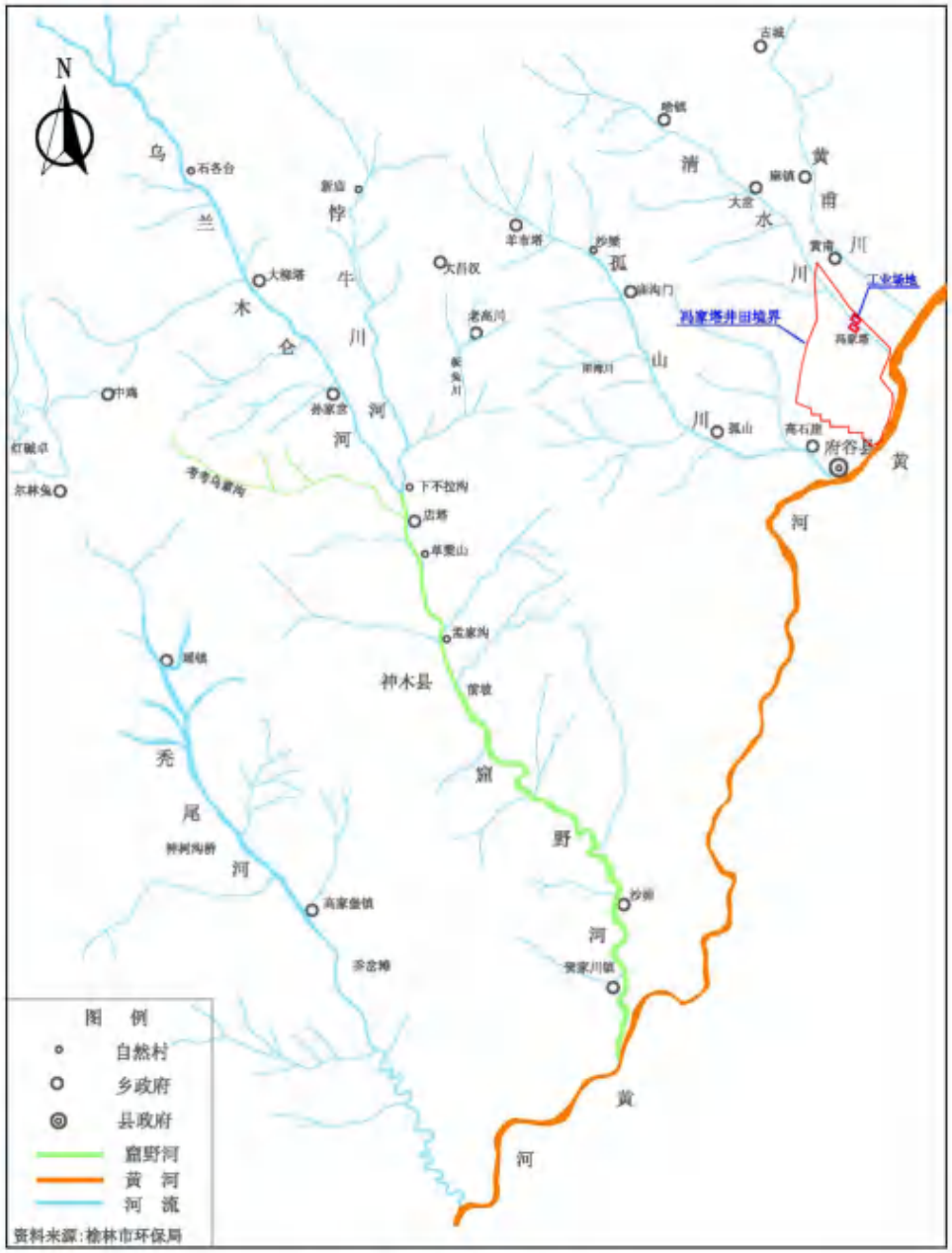


图7.2-2 神府地区水系图

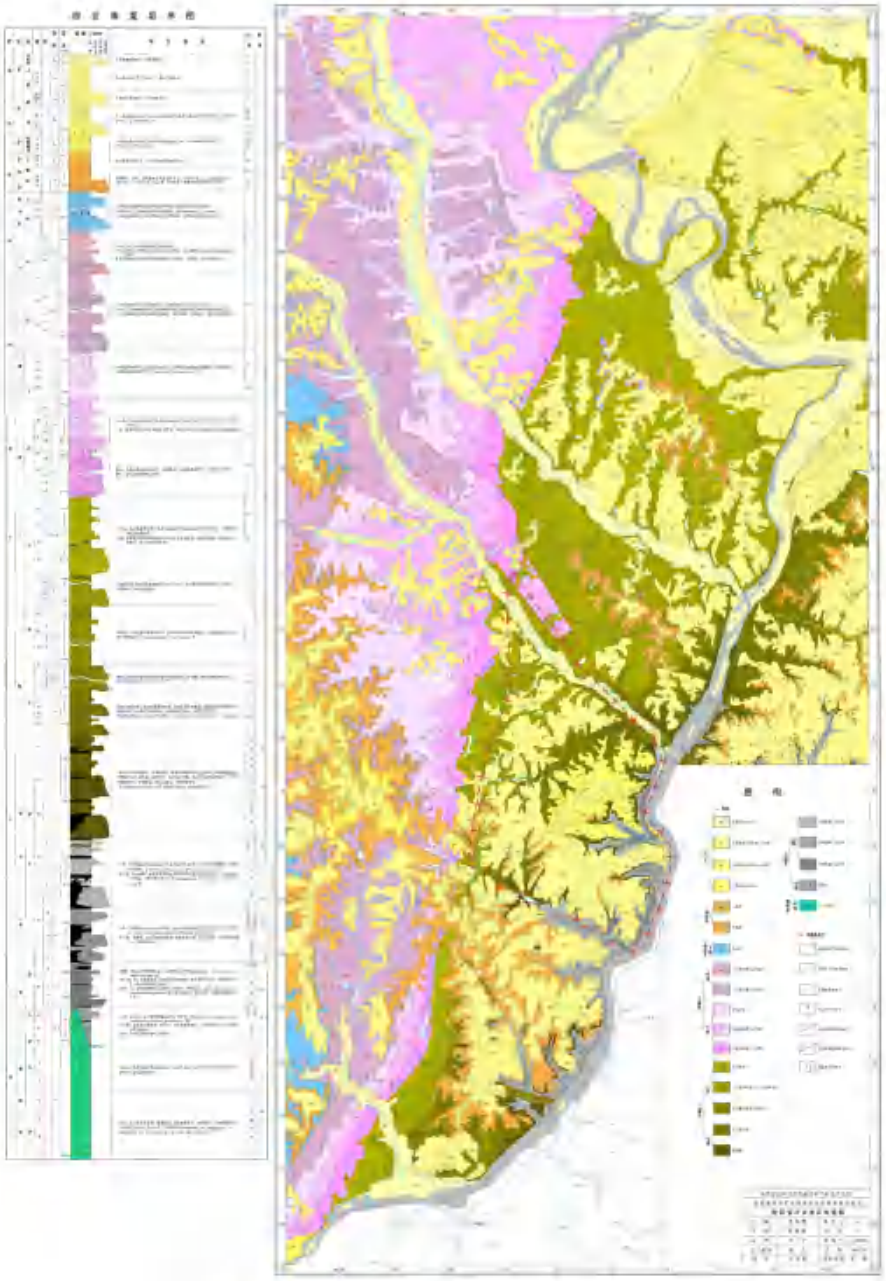


图 7.2-3 陕西省府谷地区地质图

图7.2-4 府谷矿区地质构造略图

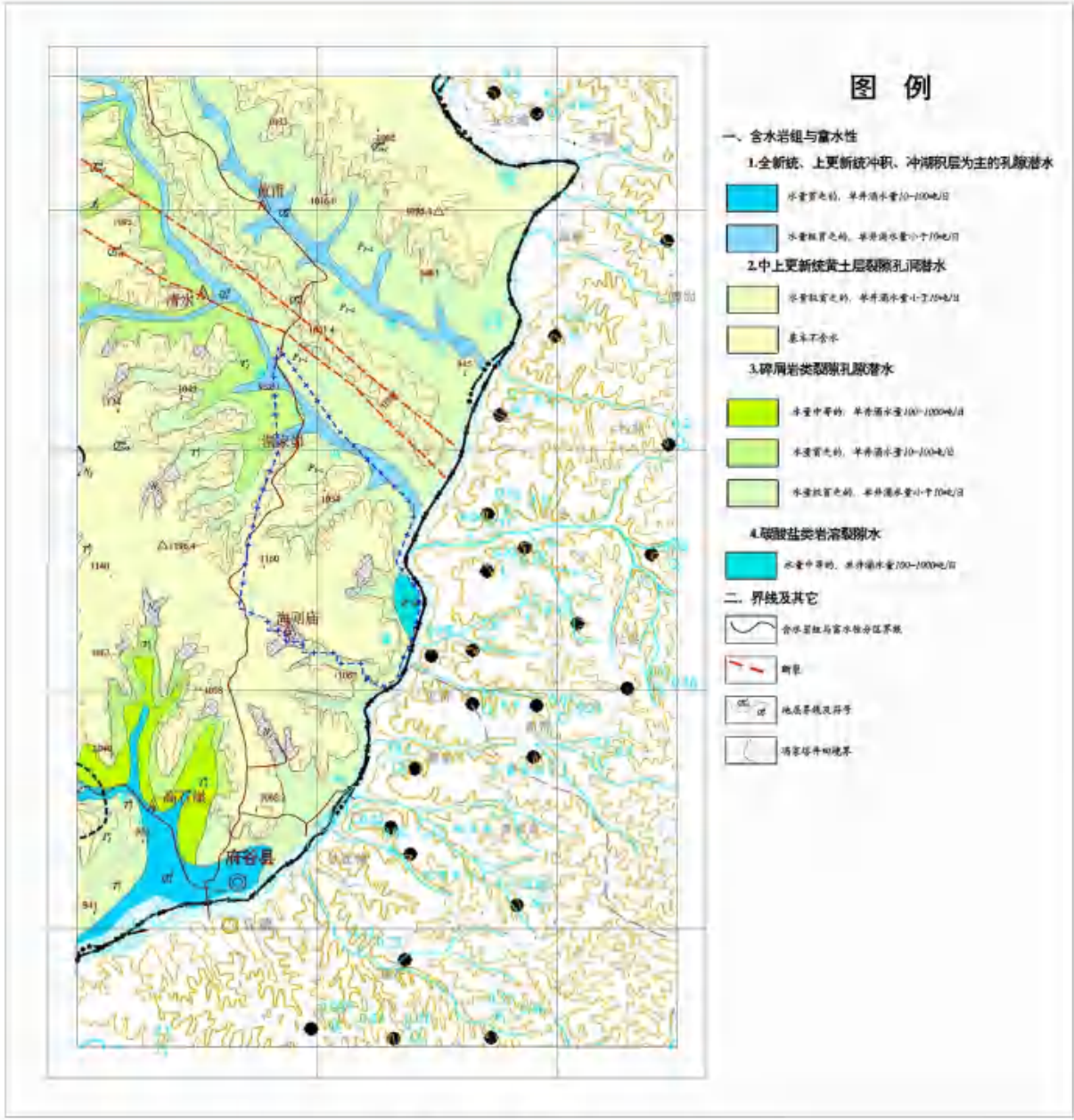


图7.2-5　区域水文地质图

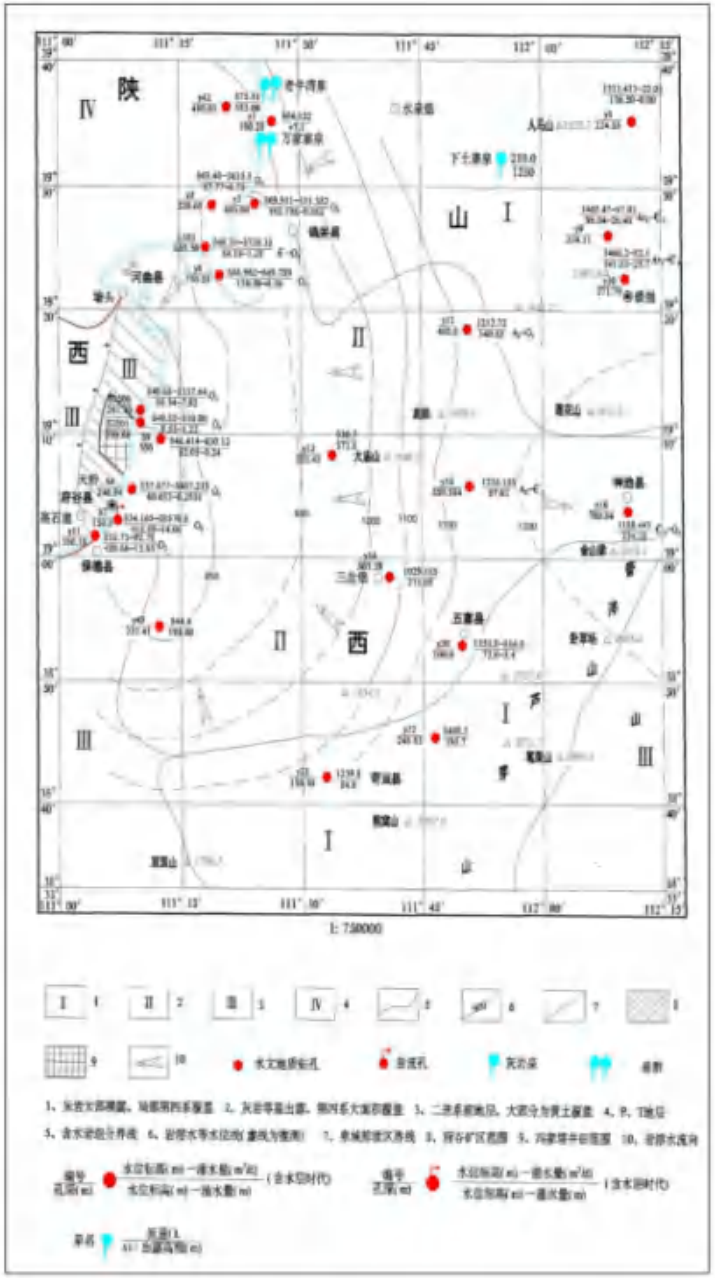


图7.2-7 区域灰岩岩溶水文地质略图

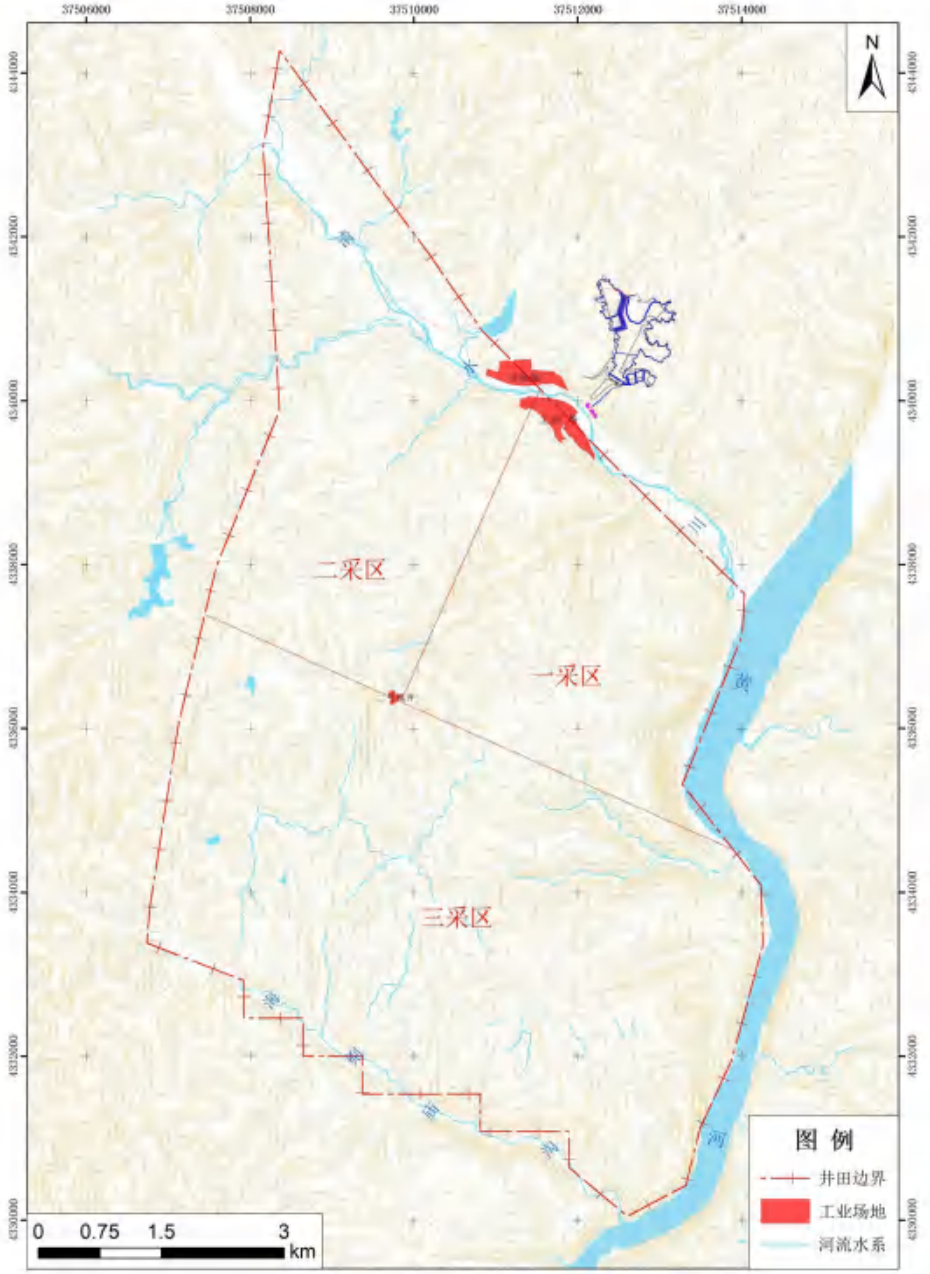


图7. 3-1　井田地表水系示意图

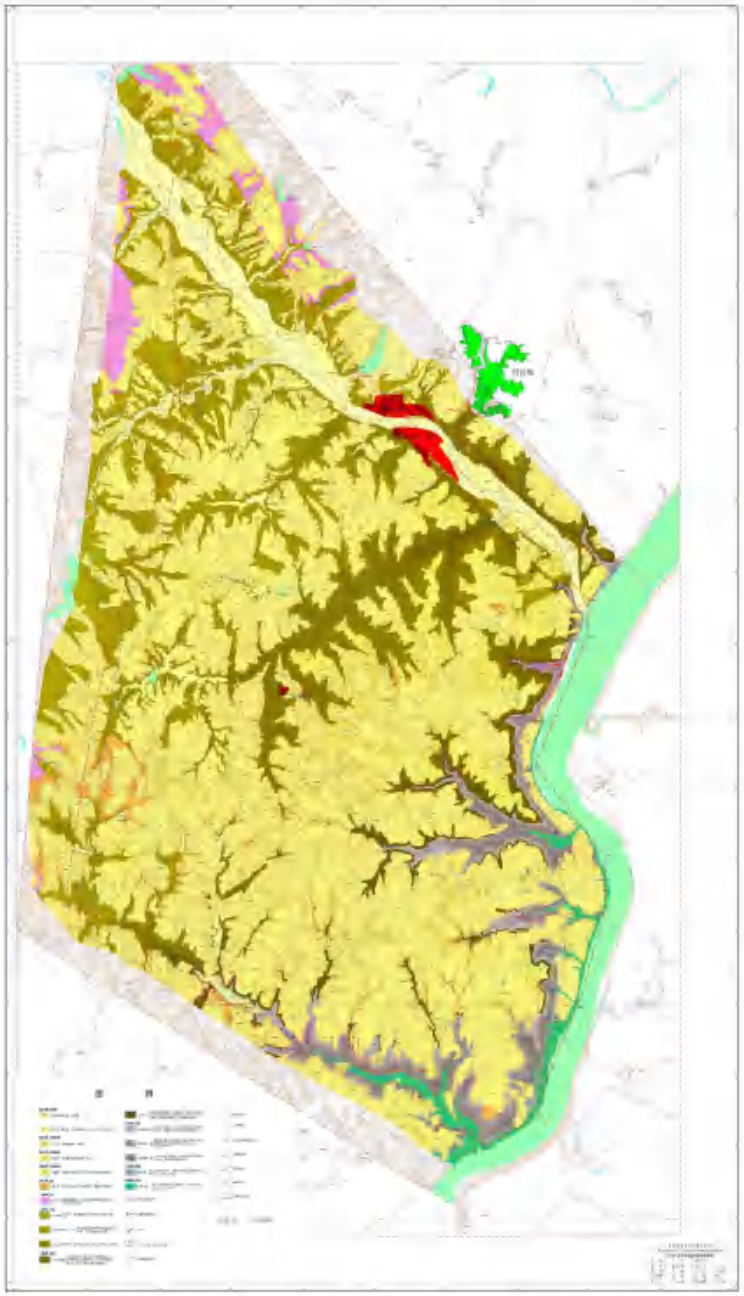


图7.3-2　冯家塔井田地形地质图

图7.3-3 冯家塔井田地层综合柱状图

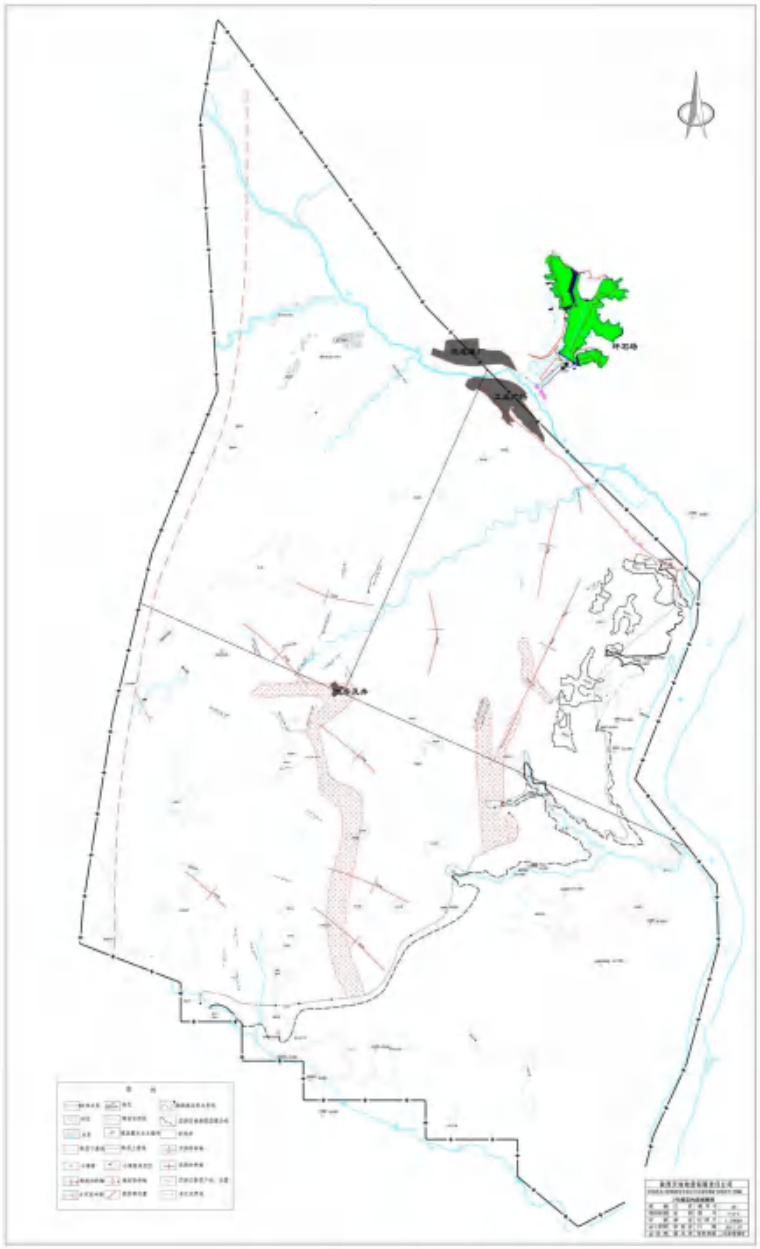


图7. 3-5　冯家塔井田2号煤层构造纲要图

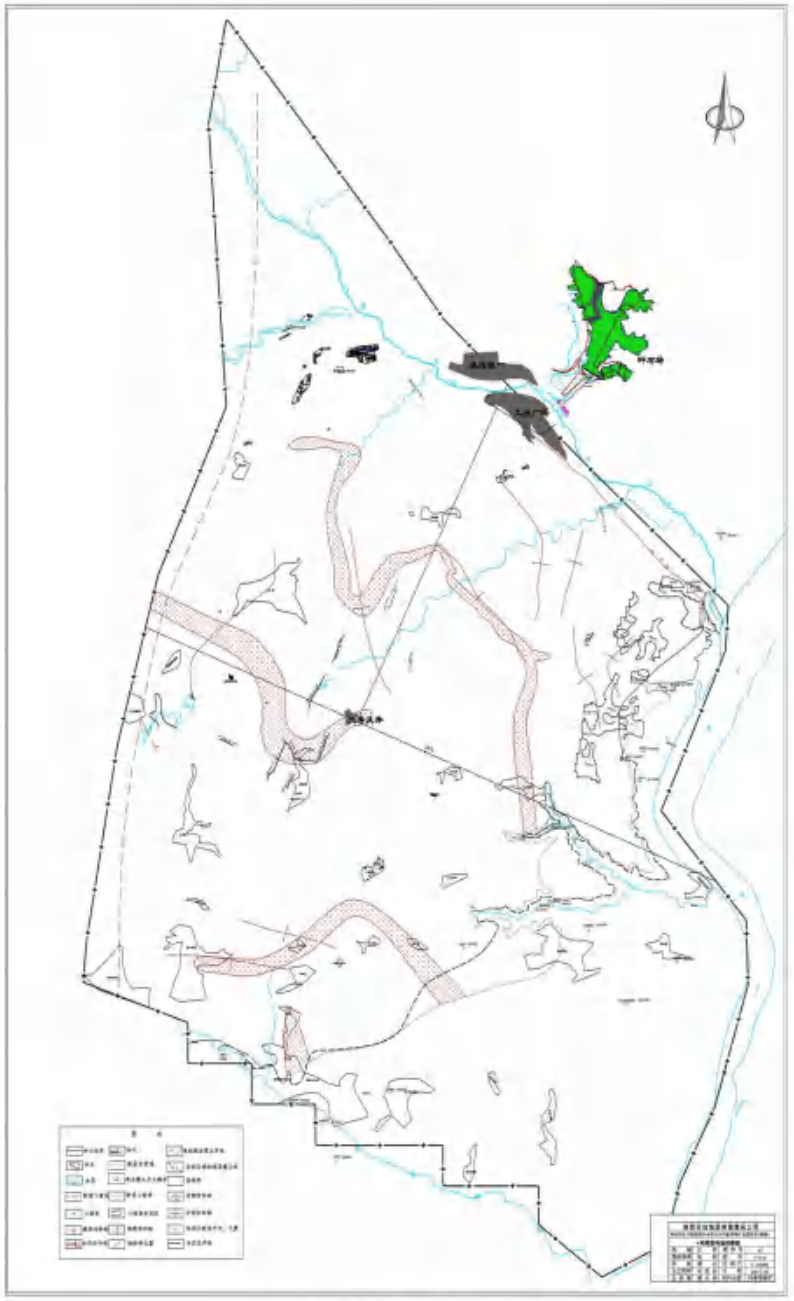


图7.3-6　冯家塔井田4号煤层构造纲要图

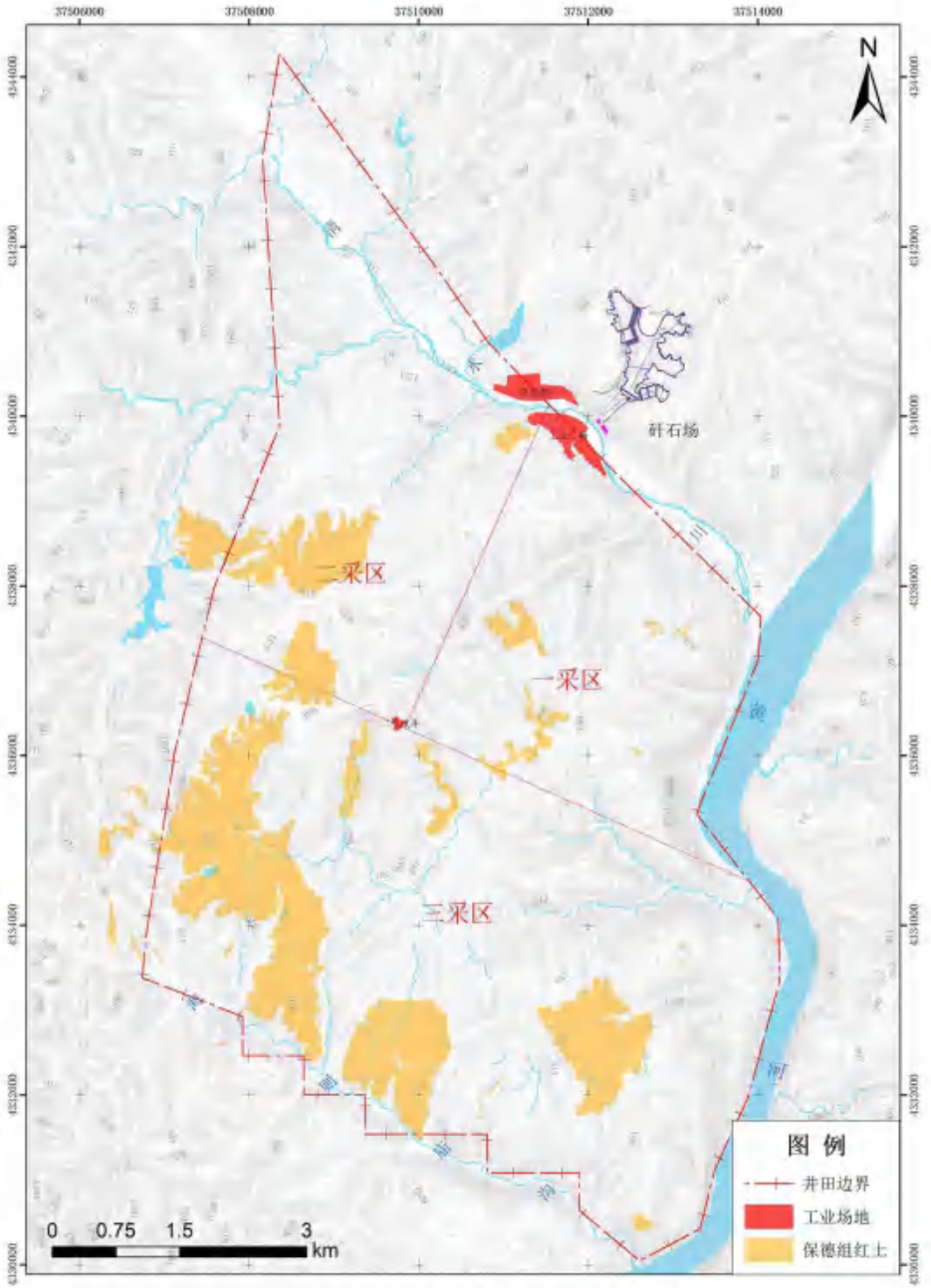


图7.3-13　保德组红土分布范围图

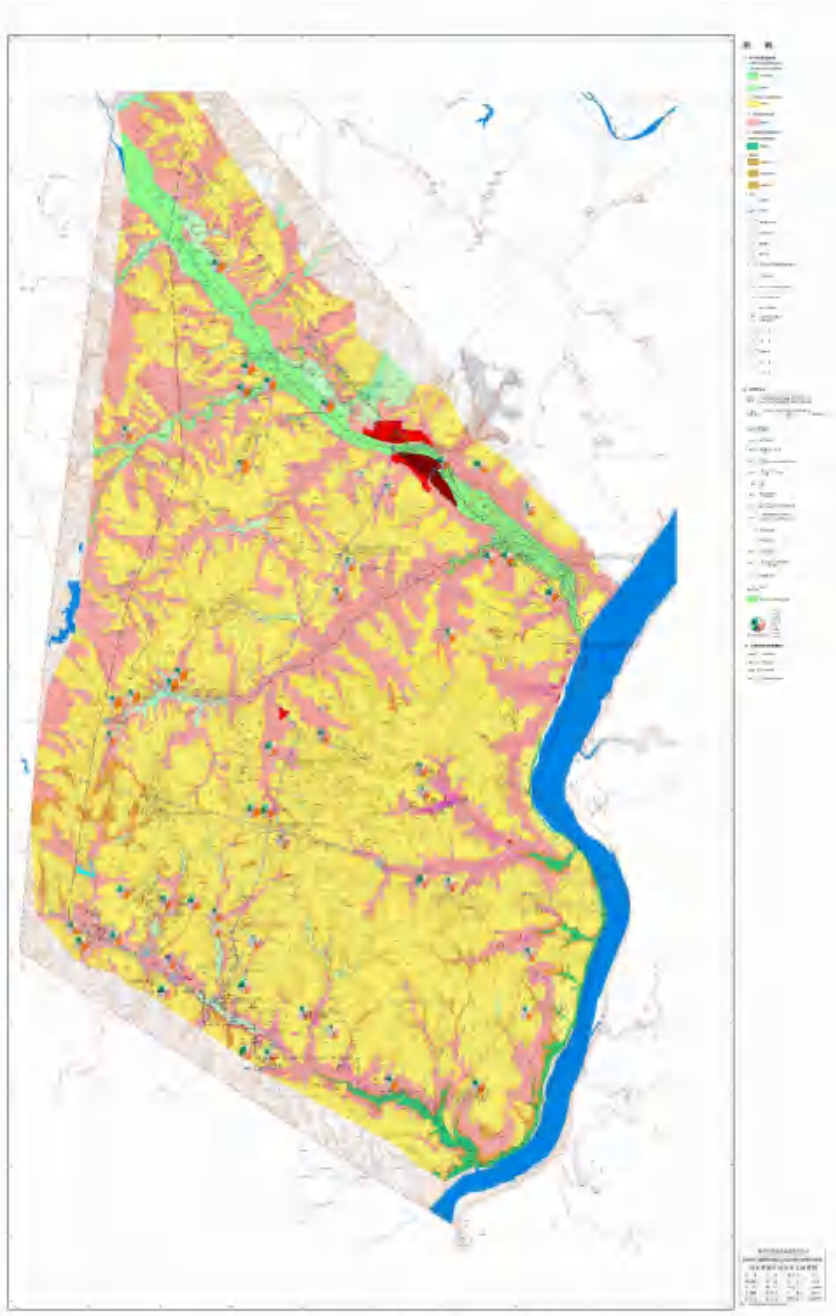


图7.3-14 冯家塔煤矿综合水文地质图

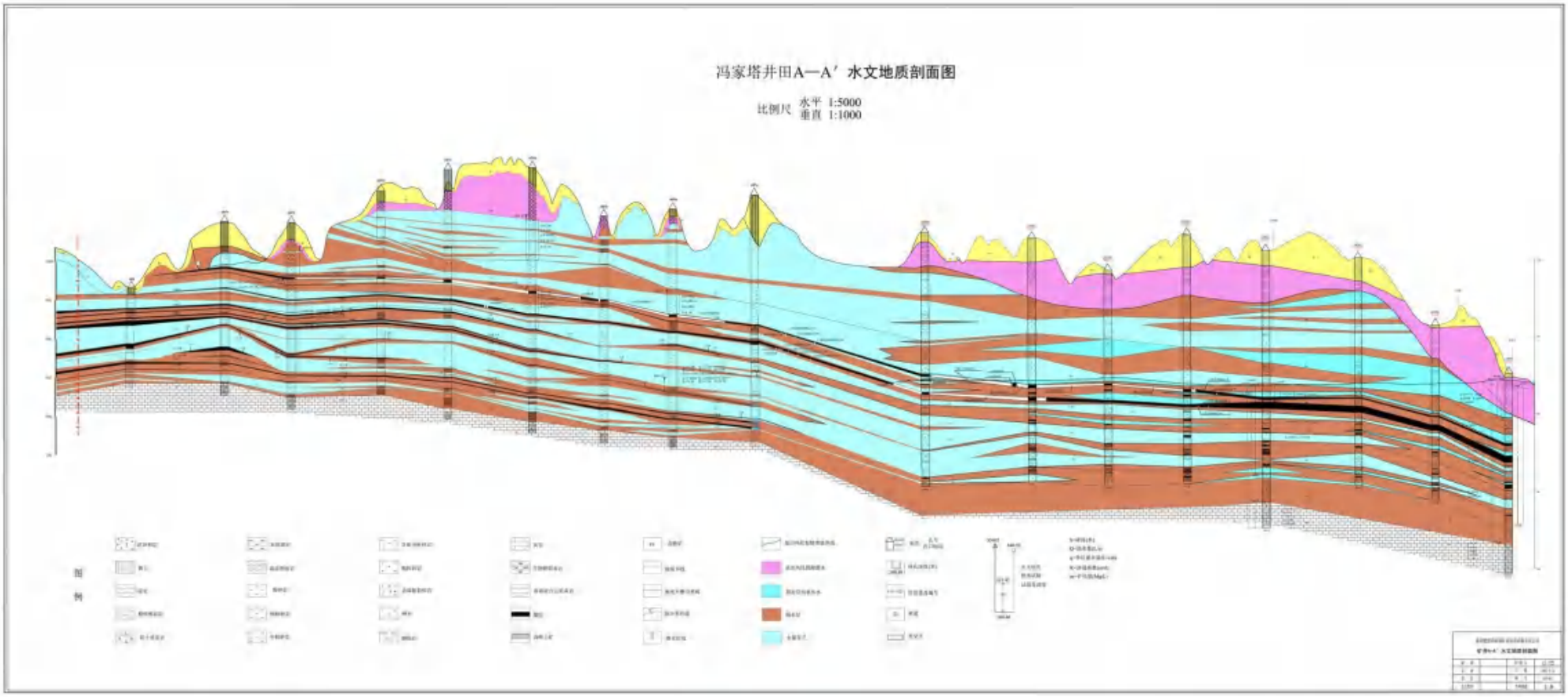


图7.3-15 冯家塔井田A—A′水文地质剖面图

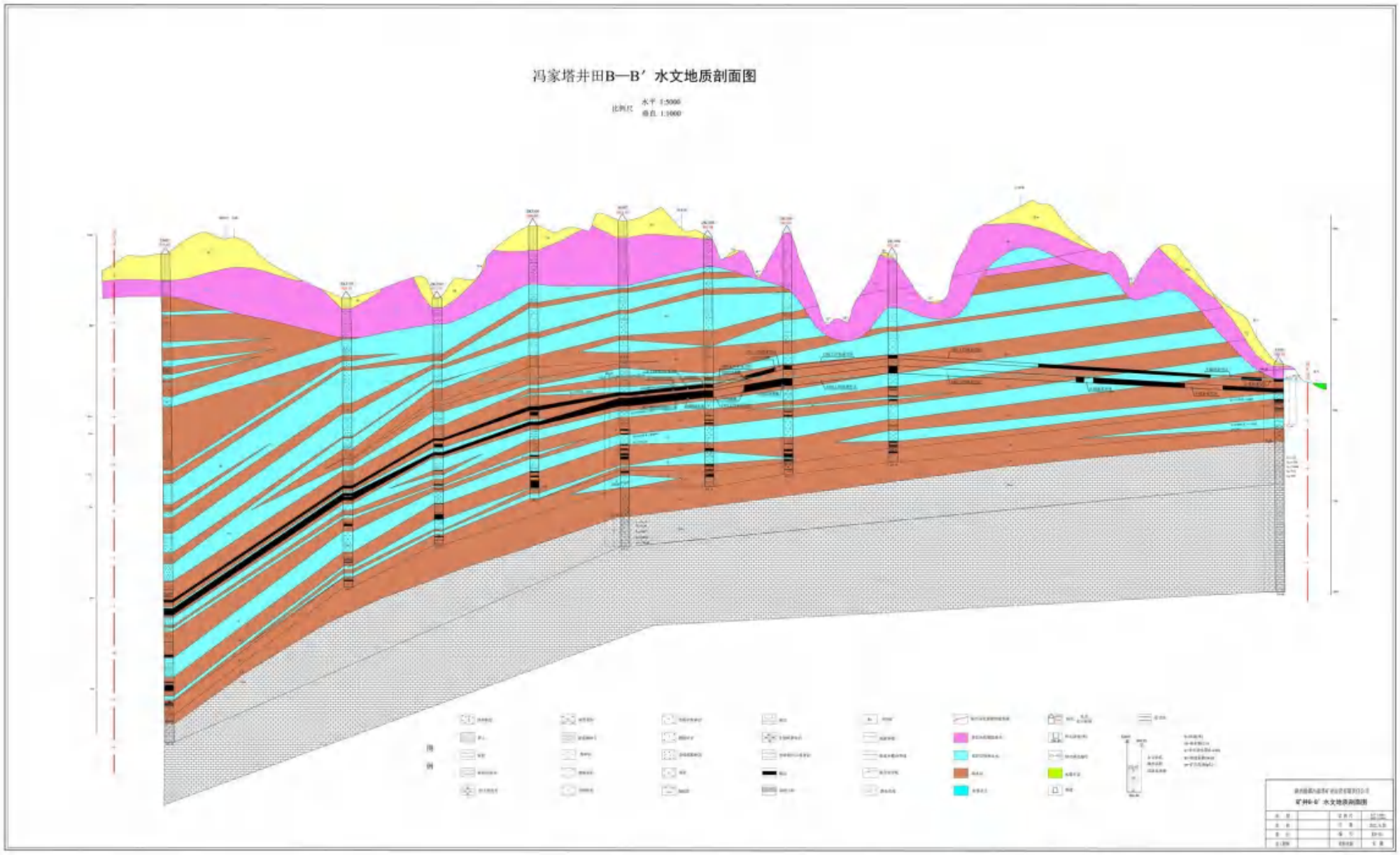


图7.3-16 冯家塔井田B—B′水文地质剖面图

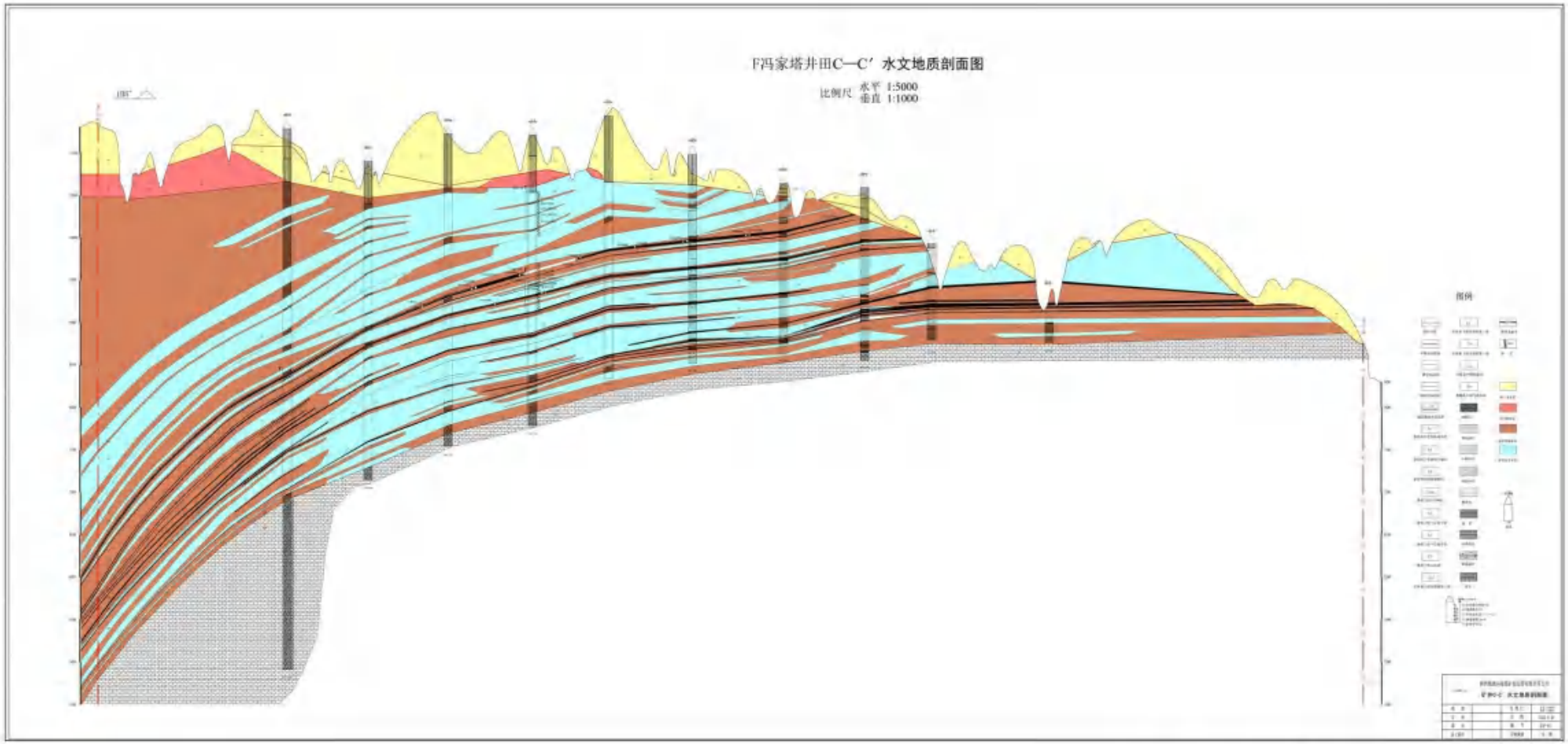


图7.3-17　冯家塔井田C—C′水文地质剖面图

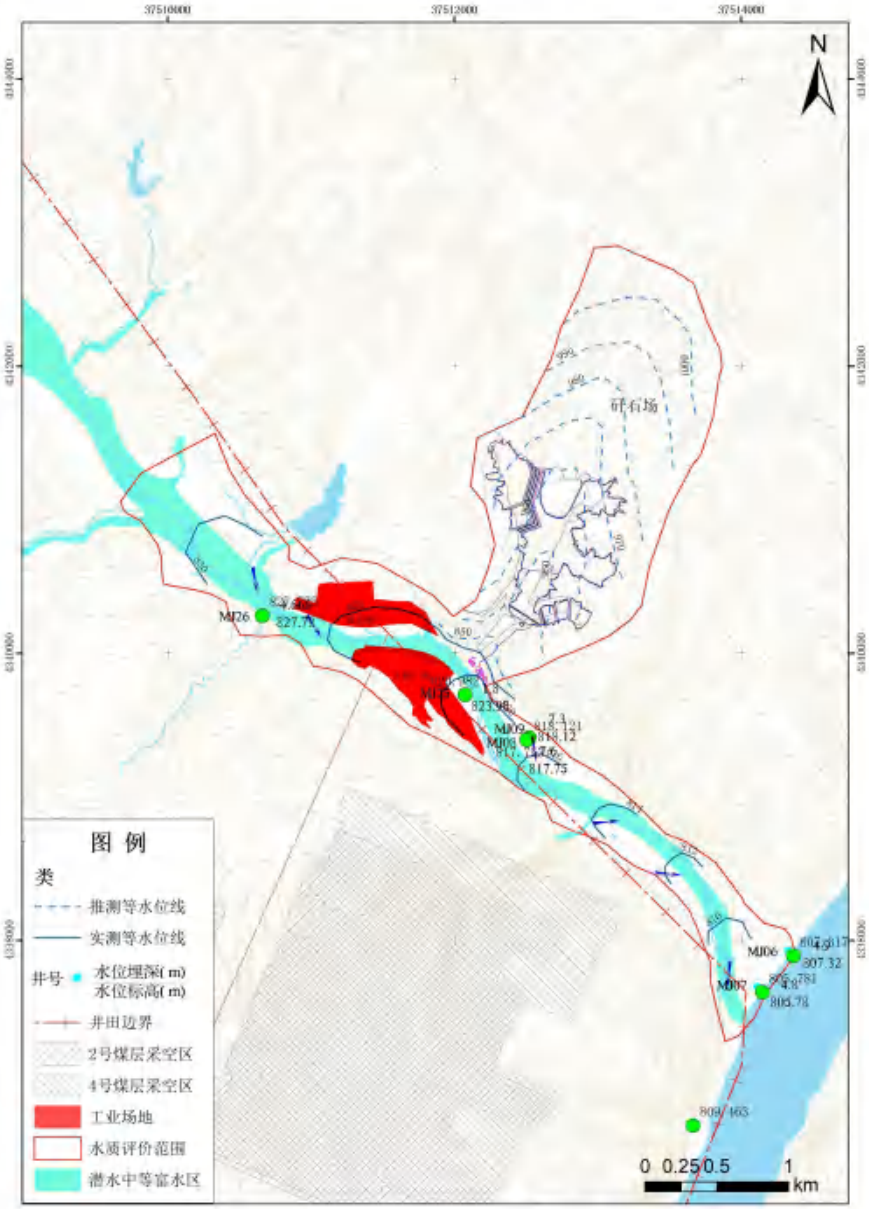

37510000
37512000
37514000
N
矸石场
MJ26
MJ05
MJ06
MJ07
图 例
类
推测等水位线
实测等水位线
井号
水位埋深(m)
水位标高(m)
井田边界
2号煤层采空区
4号煤层采空区
工业场地
水质评价范围
潜水中等富水区
0 0.25 0.5 1
km

图7. 4-5　潜水流场图

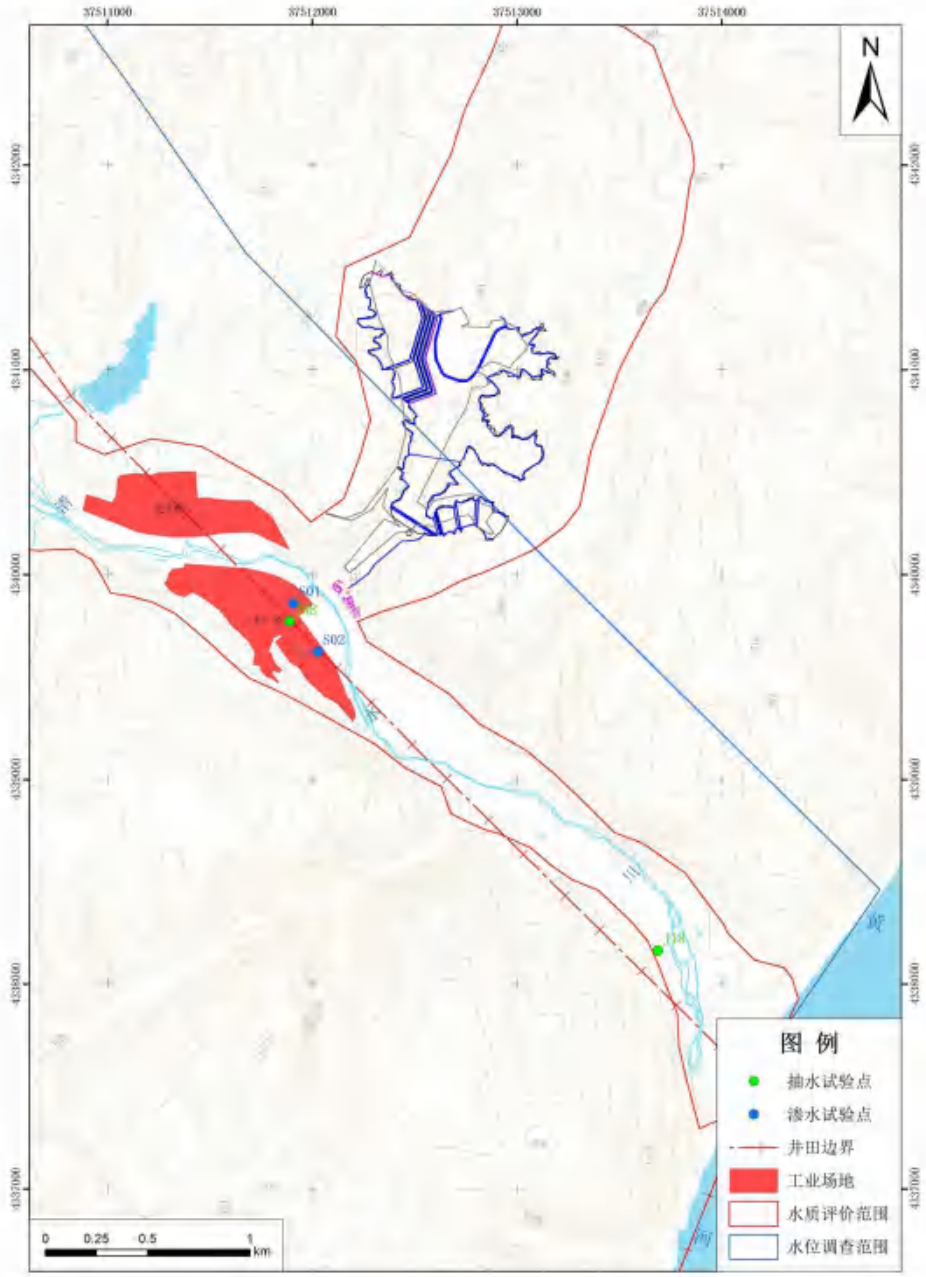


图7.4-6　水文地质试验点位分布图

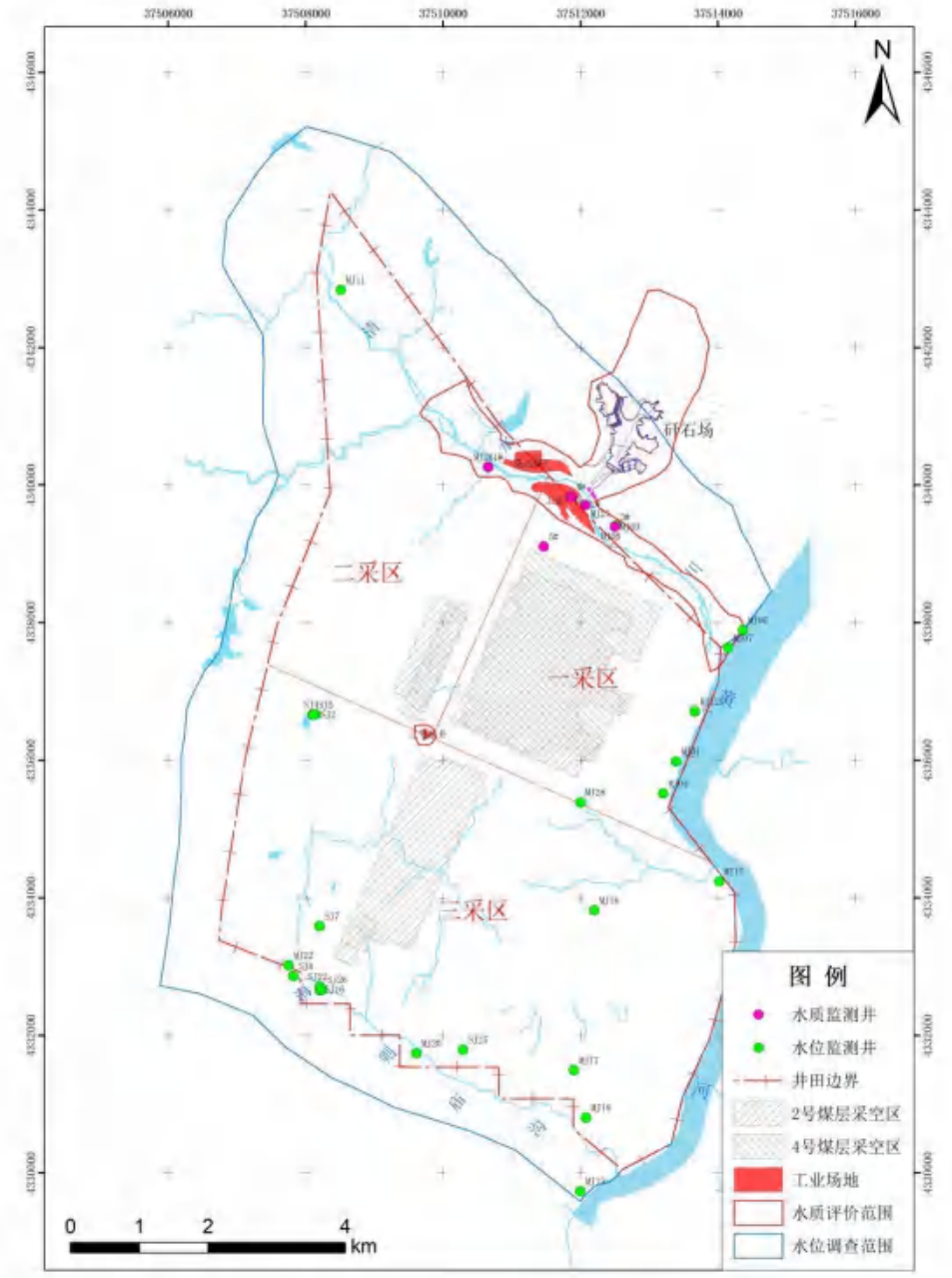


图7.5-1　地下水监测井位置分布图

图7.6-1　地下水回顾性评价范围图

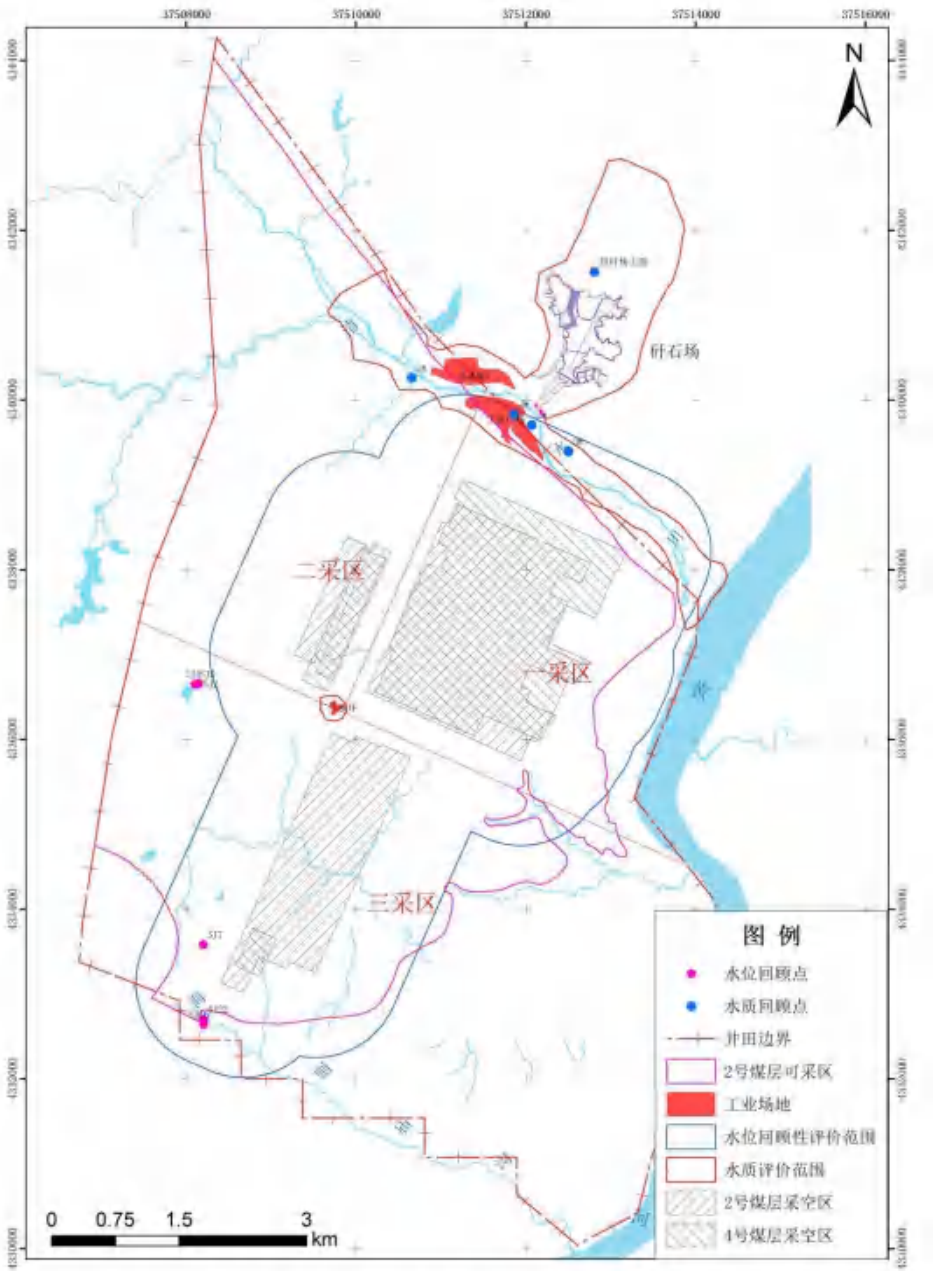


图7.6-2　地下水水位、水质回顾点位分布图

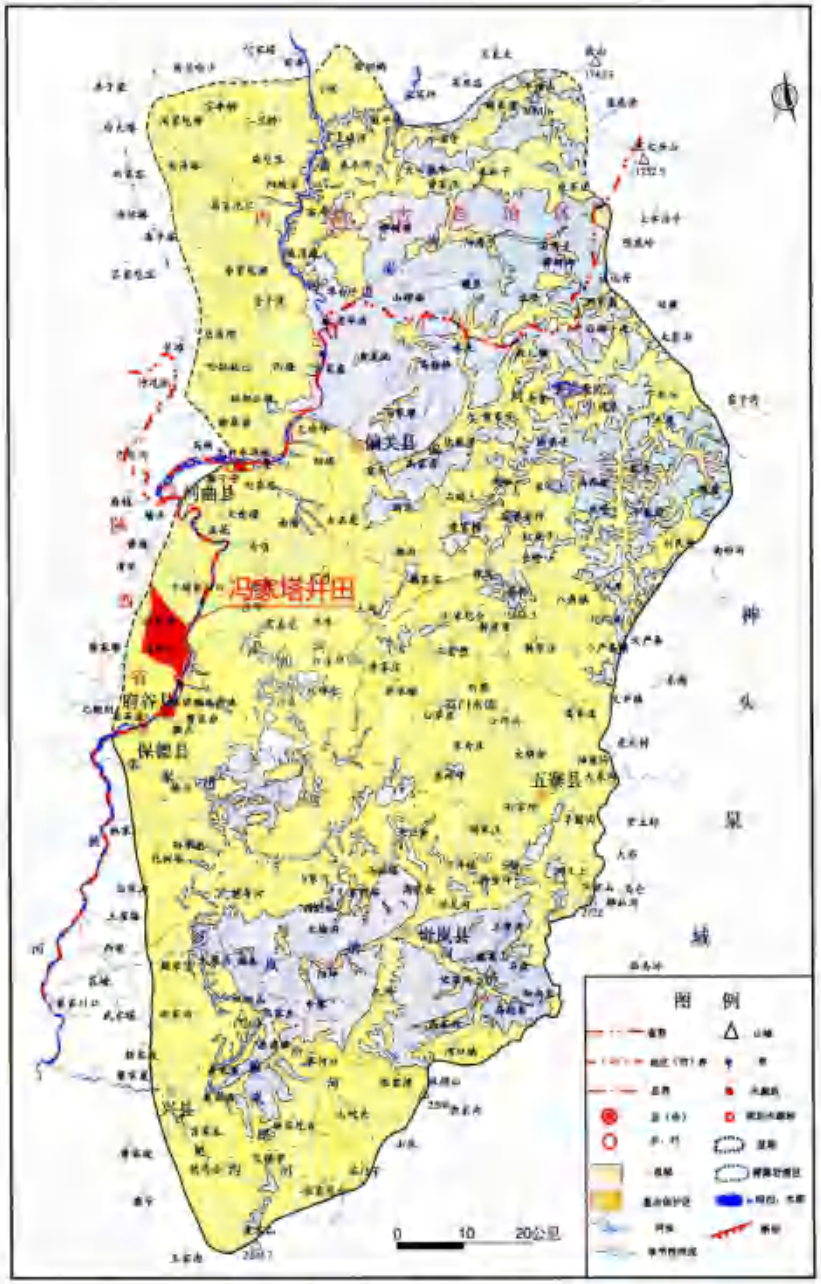


图7.6-5 冯家塔井田与天桥泉域相对位置图

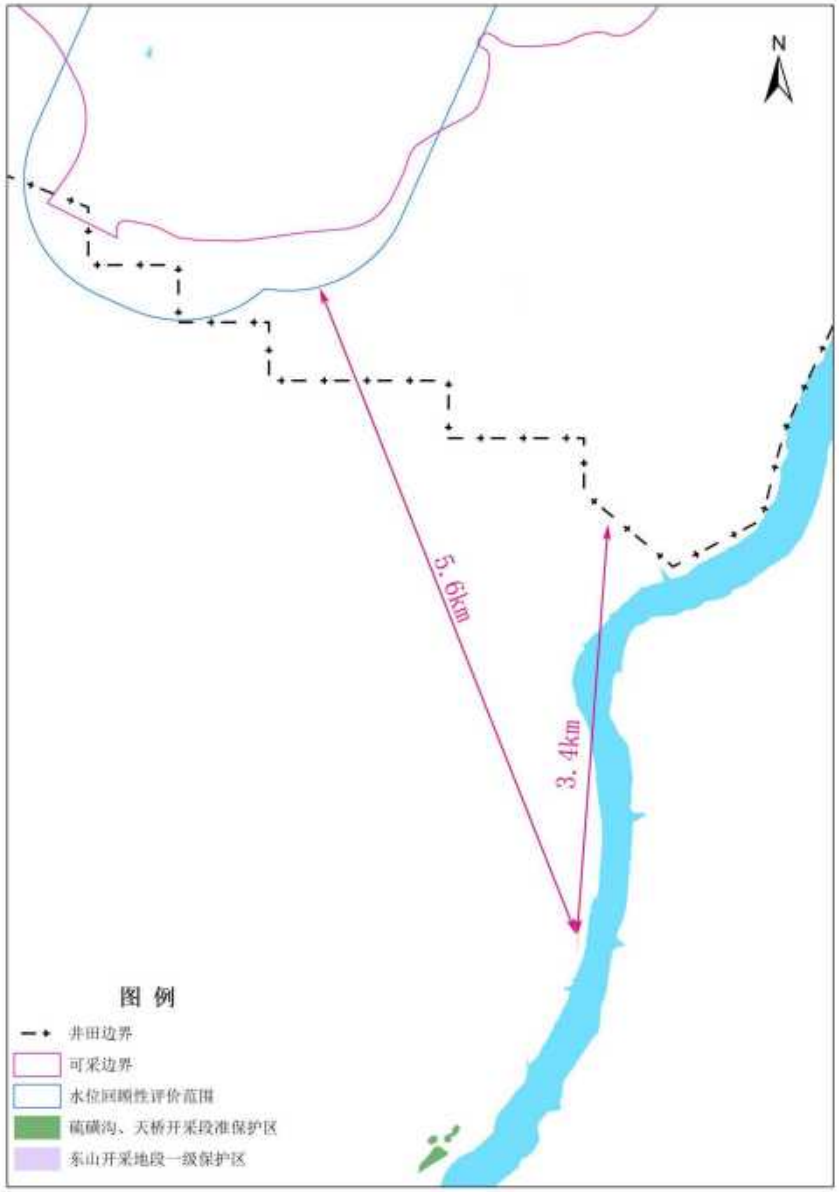


图7.6-6　冯家塔井田与惠泉水源地位置关系

图7.6-7　2煤现状开采潜水含水层导通区分布图

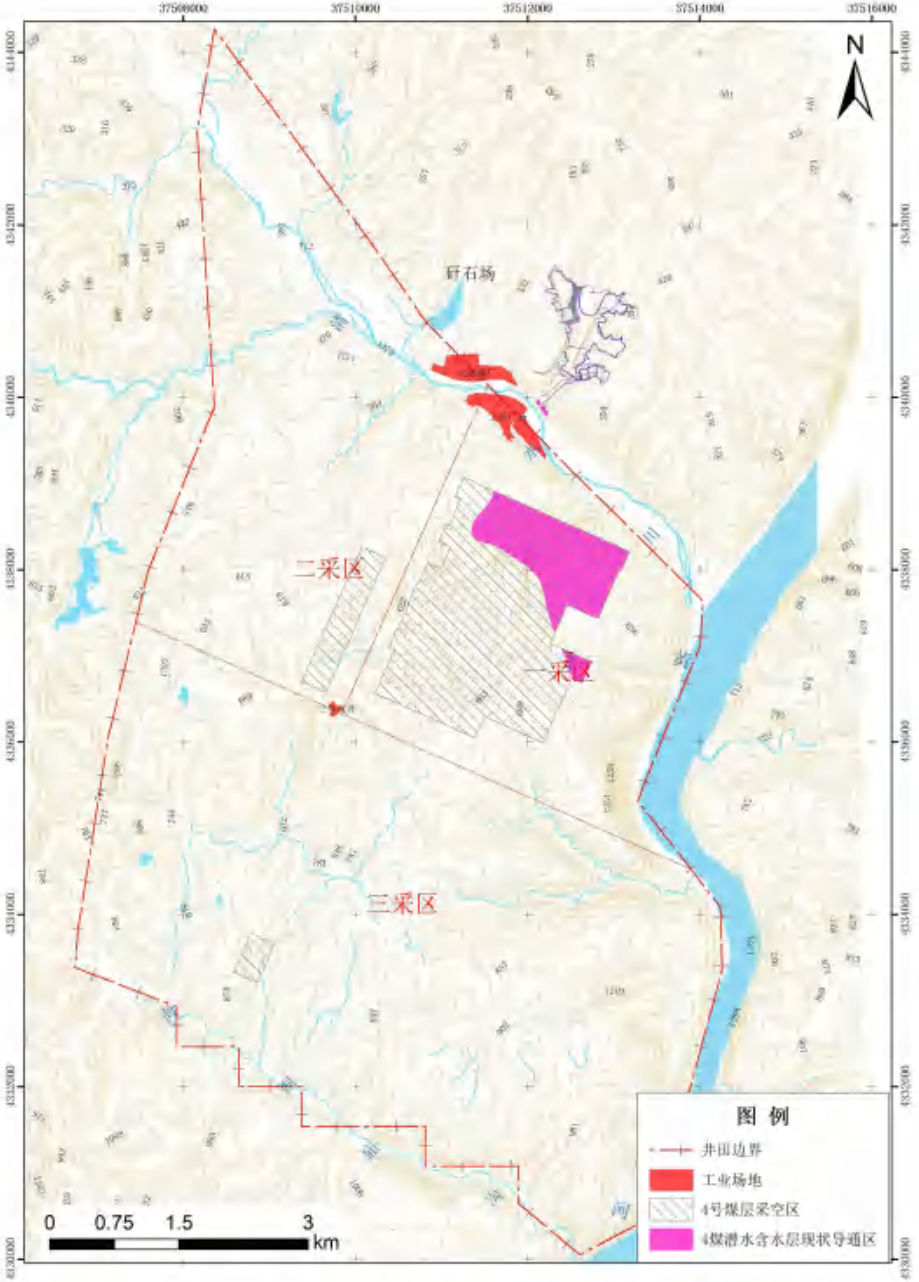


图7.6-8　4煤现状开采潜水含水层导通区分布图

N
矸石场
水
水
水

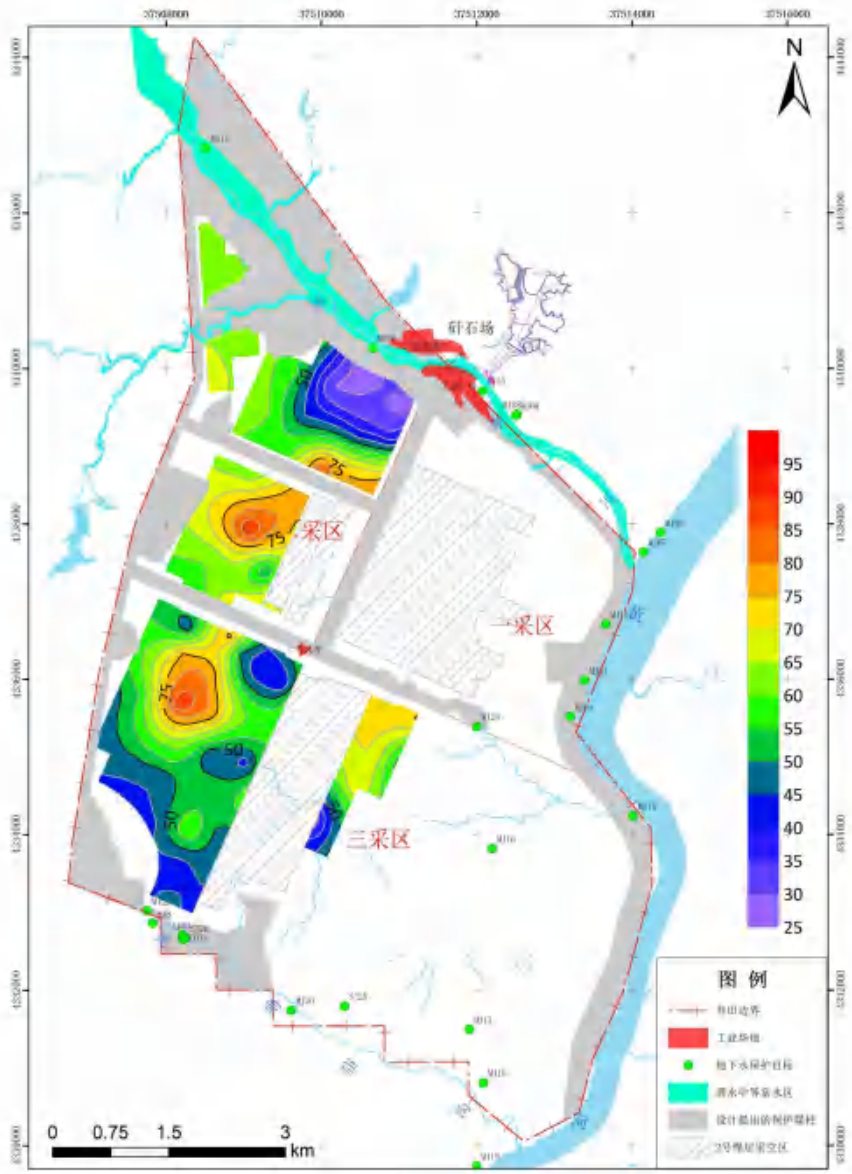


图7.7-2　2煤采后导裂带发育高度等值线图

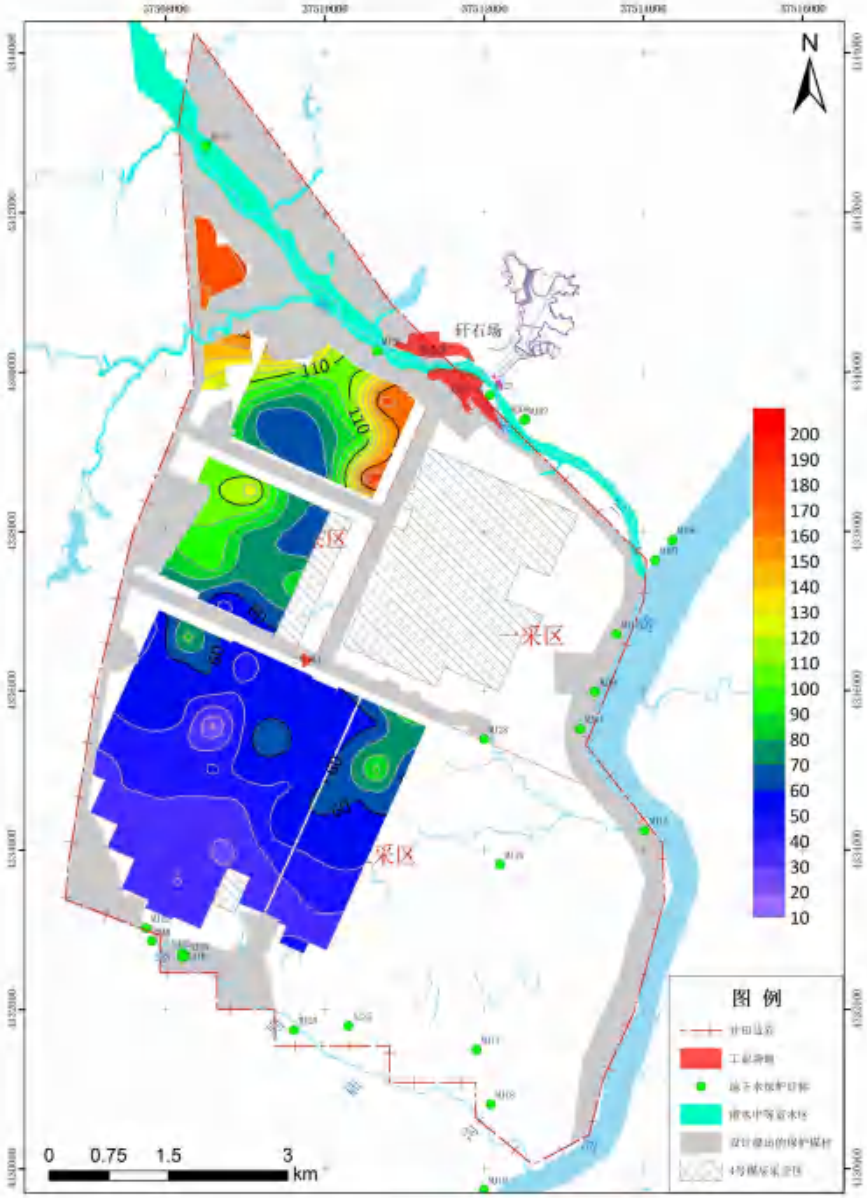


图7.7-3　4煤采后导裂带发育高度等值线图

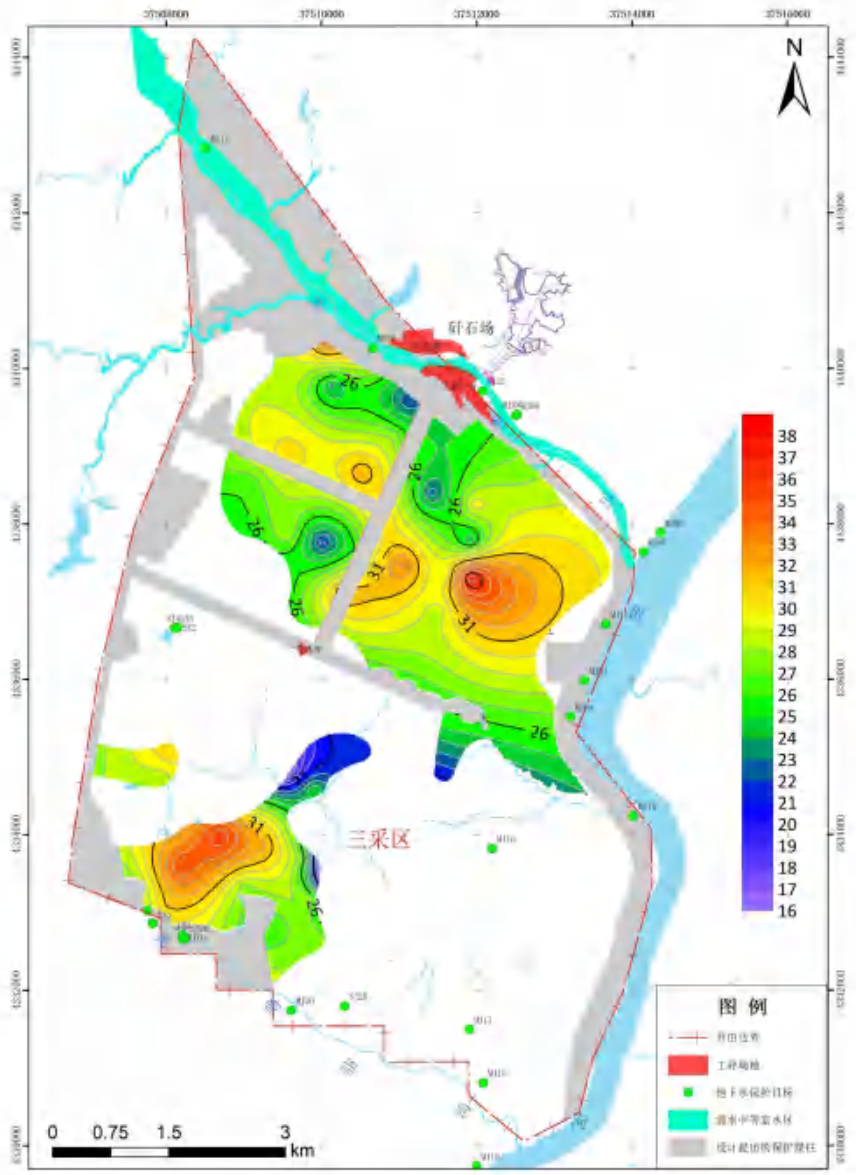


图7.7-4　7煤采后导裂带发育高度等值线图

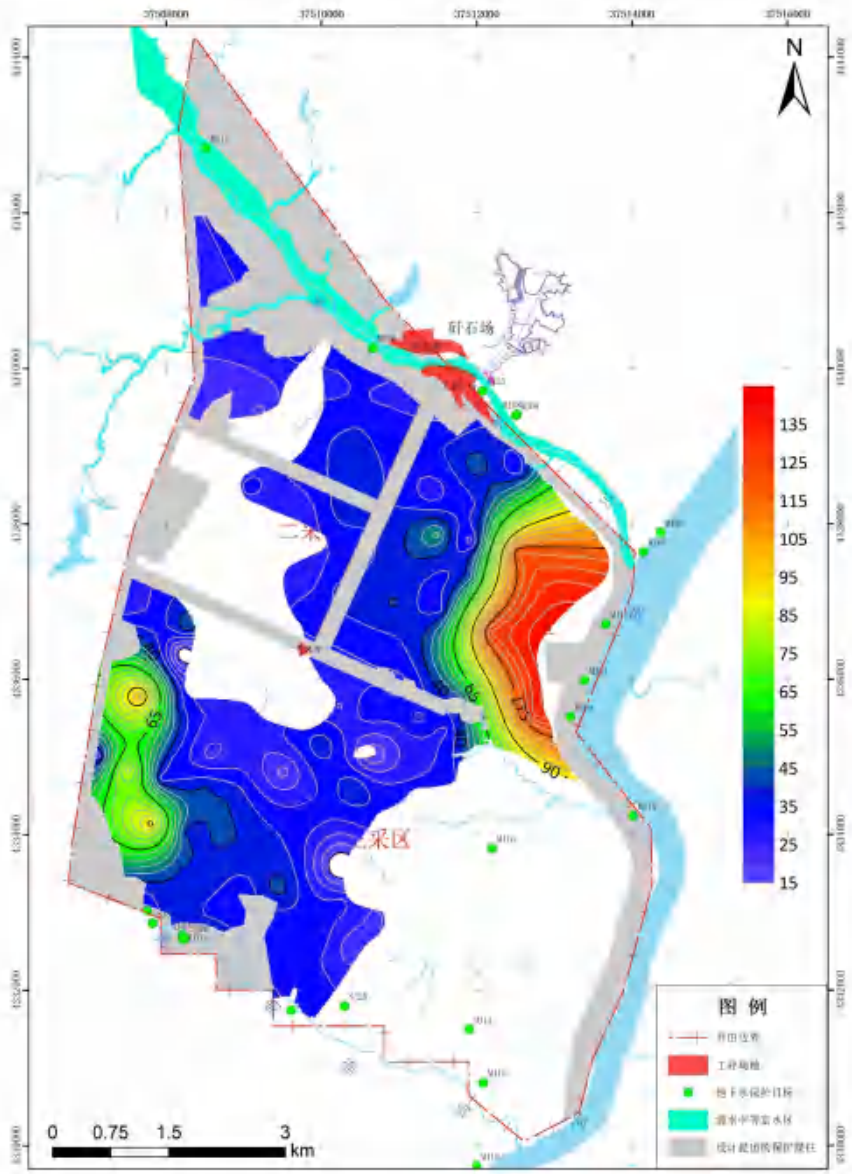


图7.7-5　8煤采后导裂带发育高度等值线图

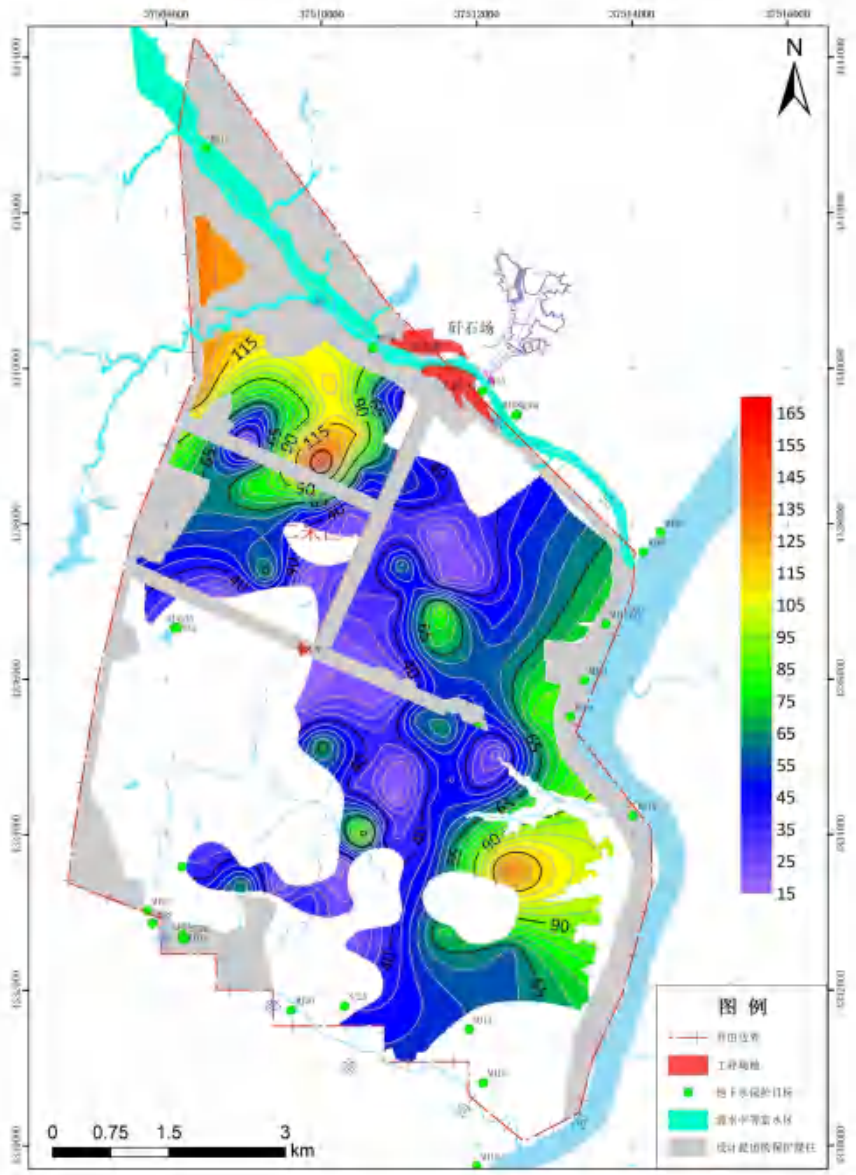


图7.7-6　9-2煤采后导裂带发育高度等值线图

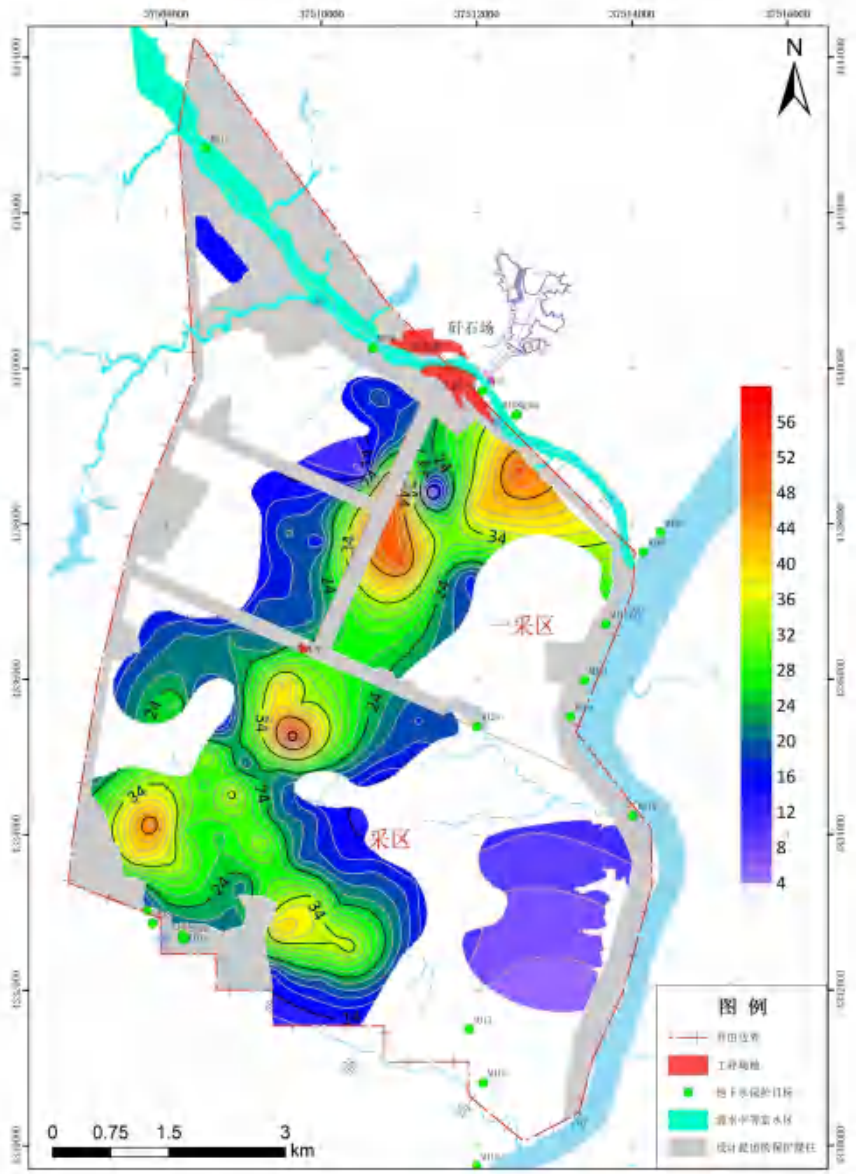


图7.7-7　11煤采后导裂带发育高度等值线图

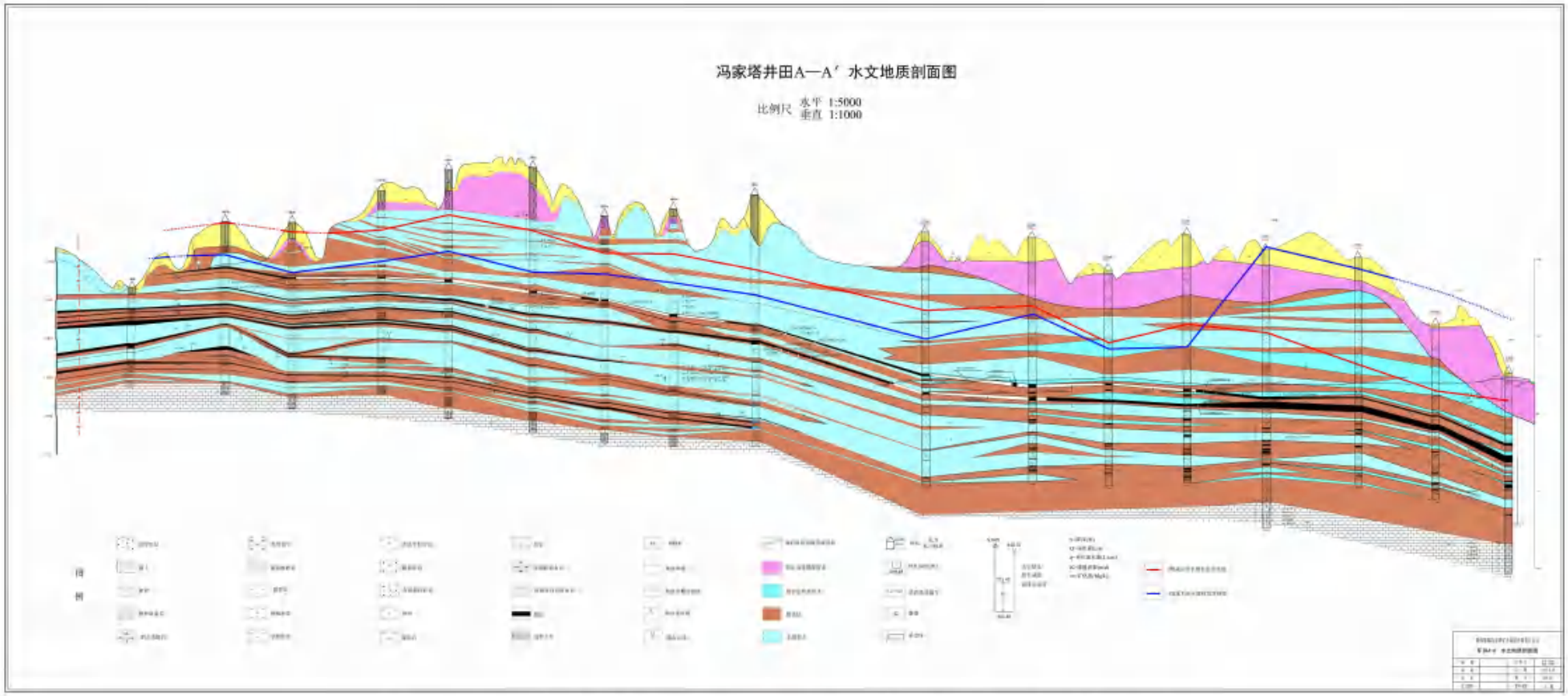


图7.7-8　冯家塔井田A—A′导水裂缝带发育高度剖面图

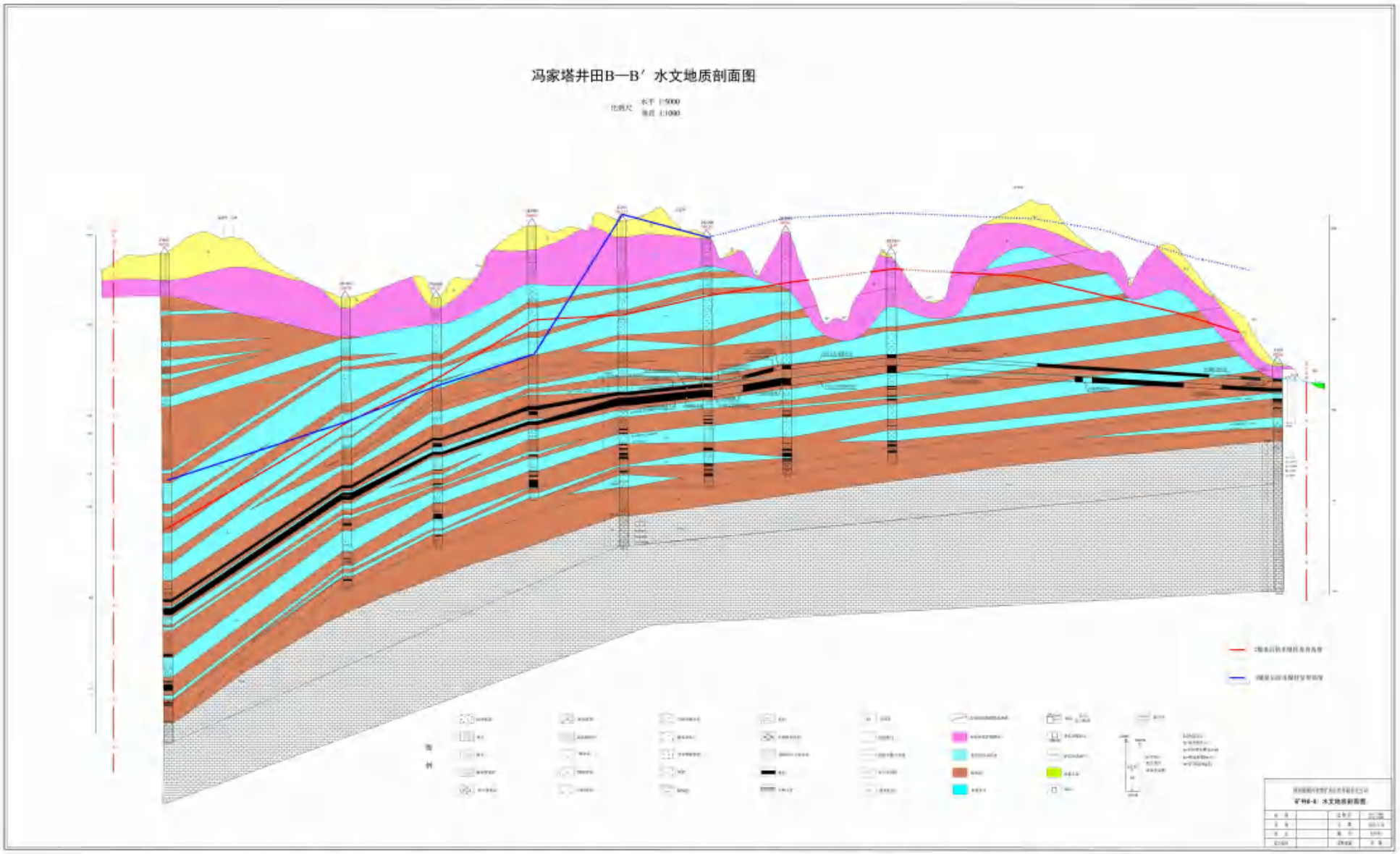


图7. 7-9　冯家塔井田B—B′导水裂缝带发育高度剖面图

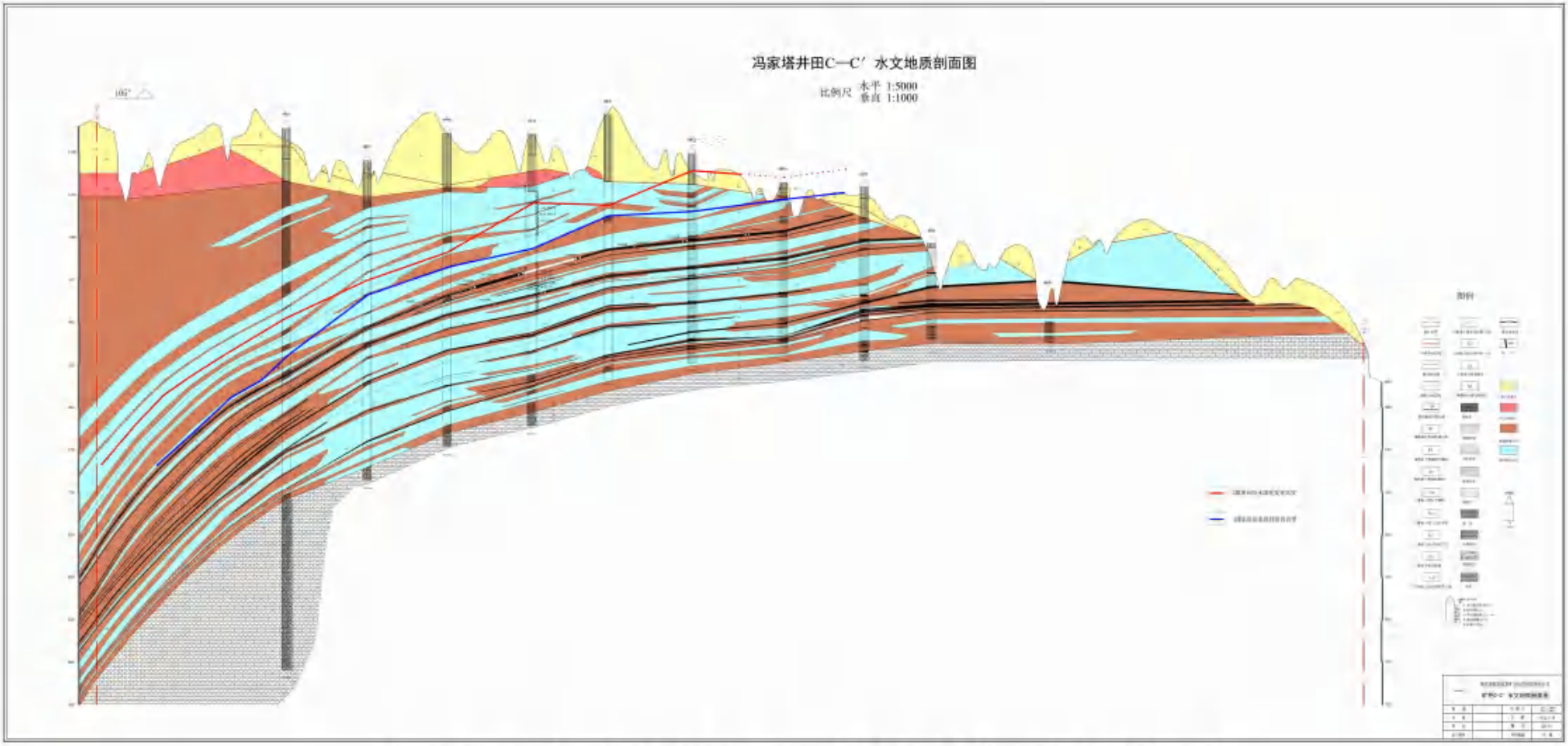


图7.7-10　冯家塔井田C—C′导水裂缝带发育高度剖面图

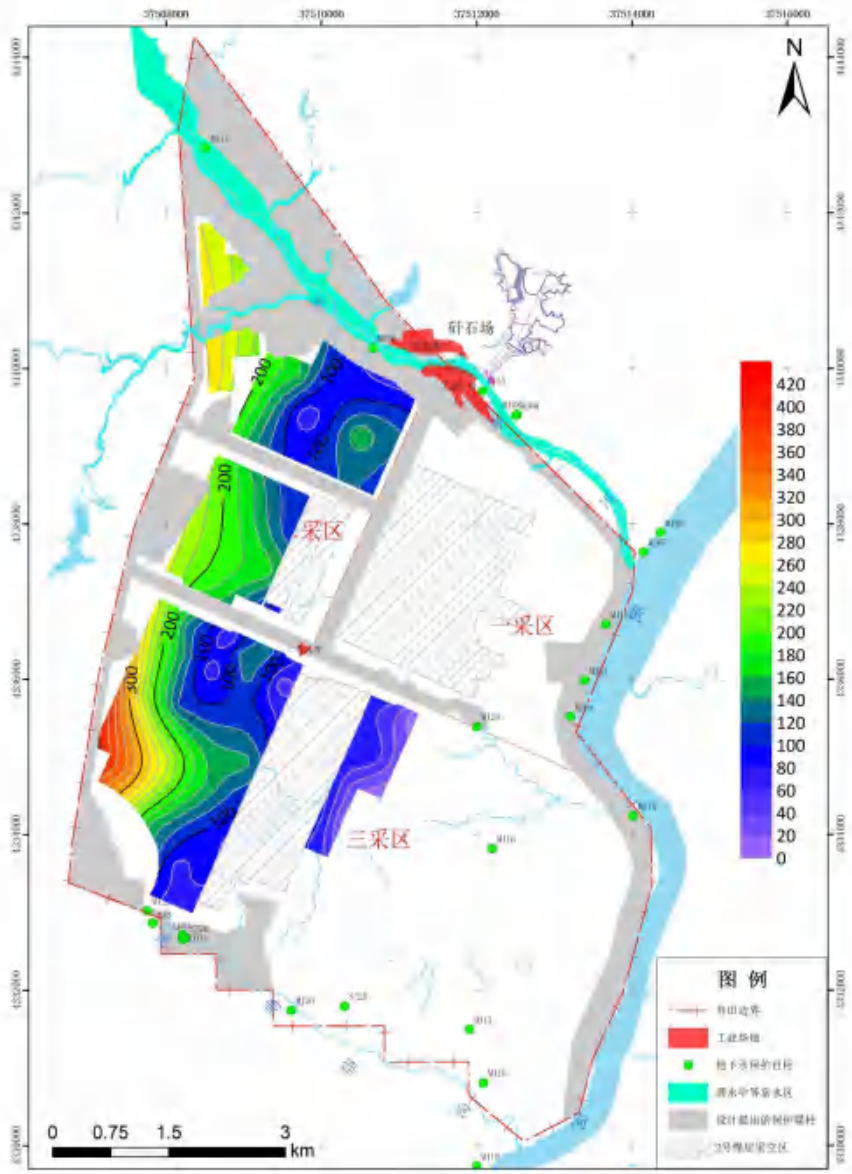


图7.7-11　2煤采后导裂带发育高度距地表距离等值线图

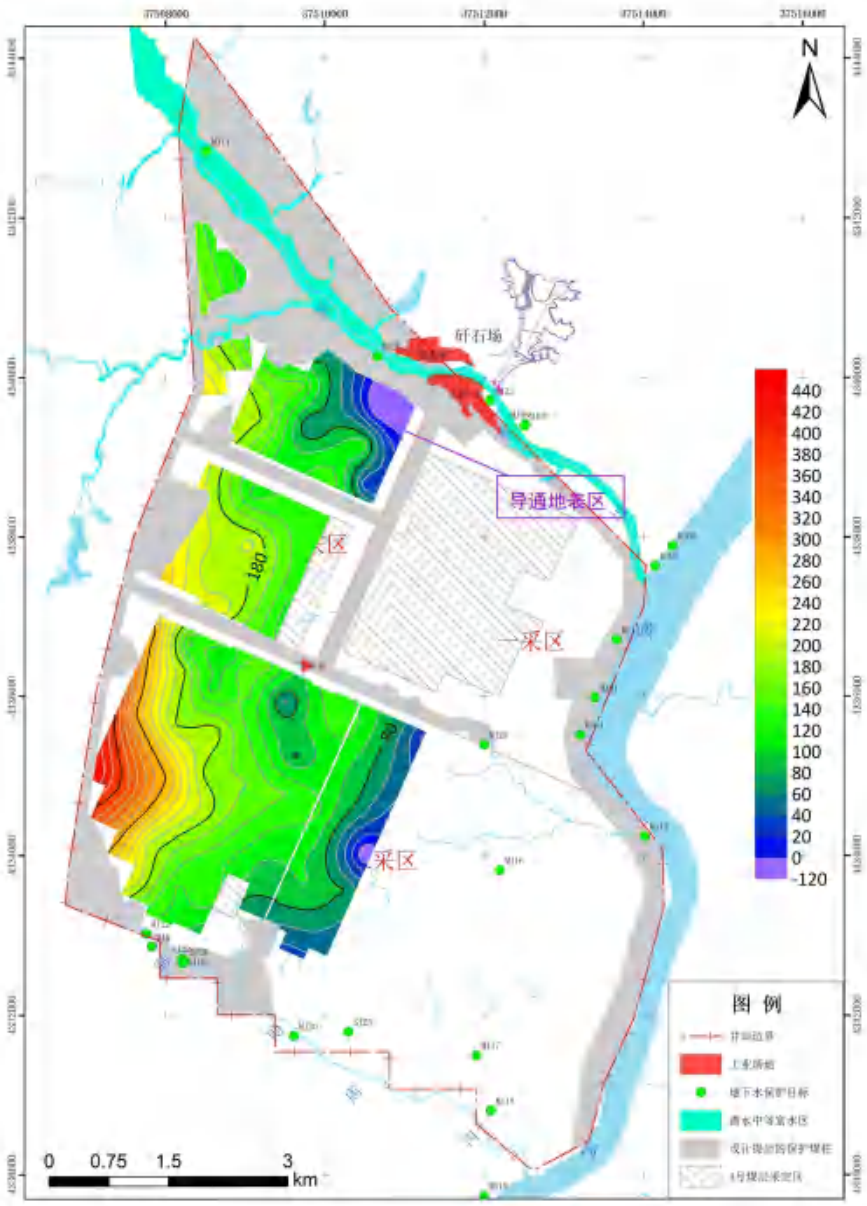


图7.7-12　4煤采后导裂带发育高度距地表距离等值线图

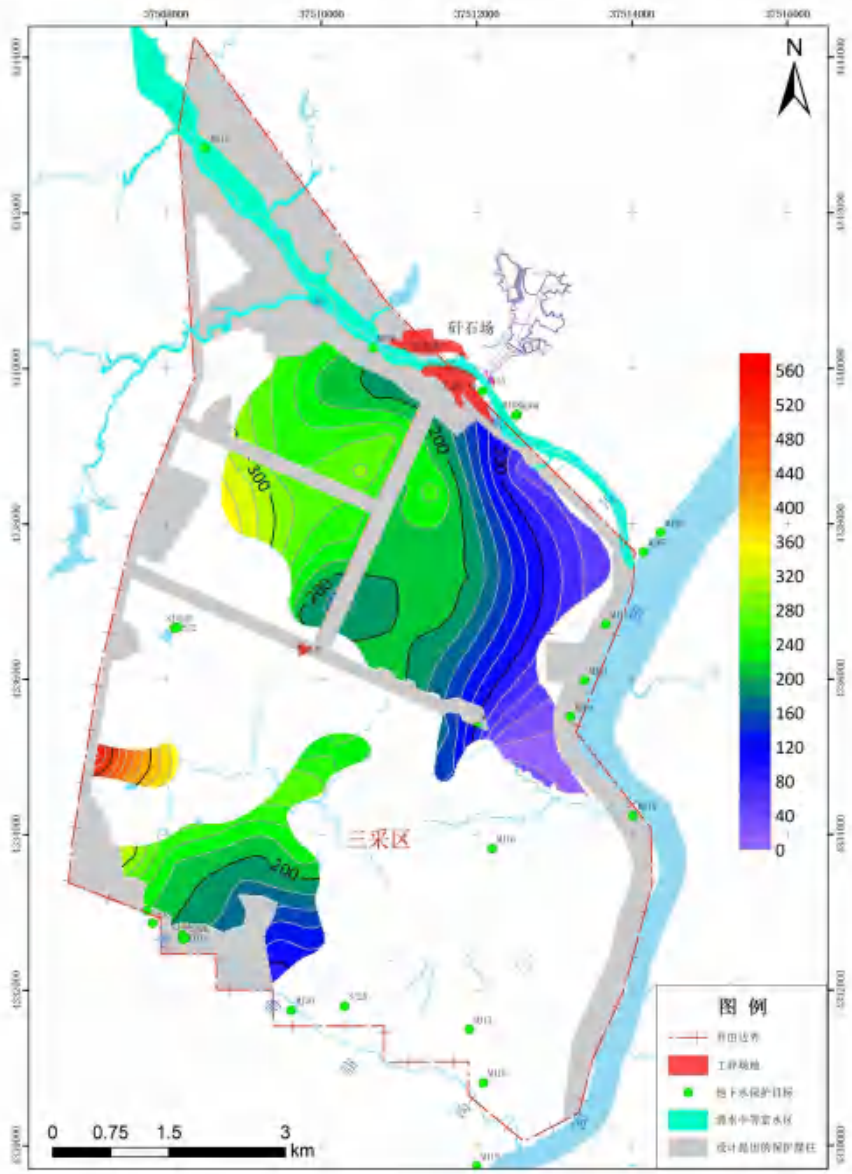


图7.7-13　7煤采后导裂带发育高度距地表距离等值线图

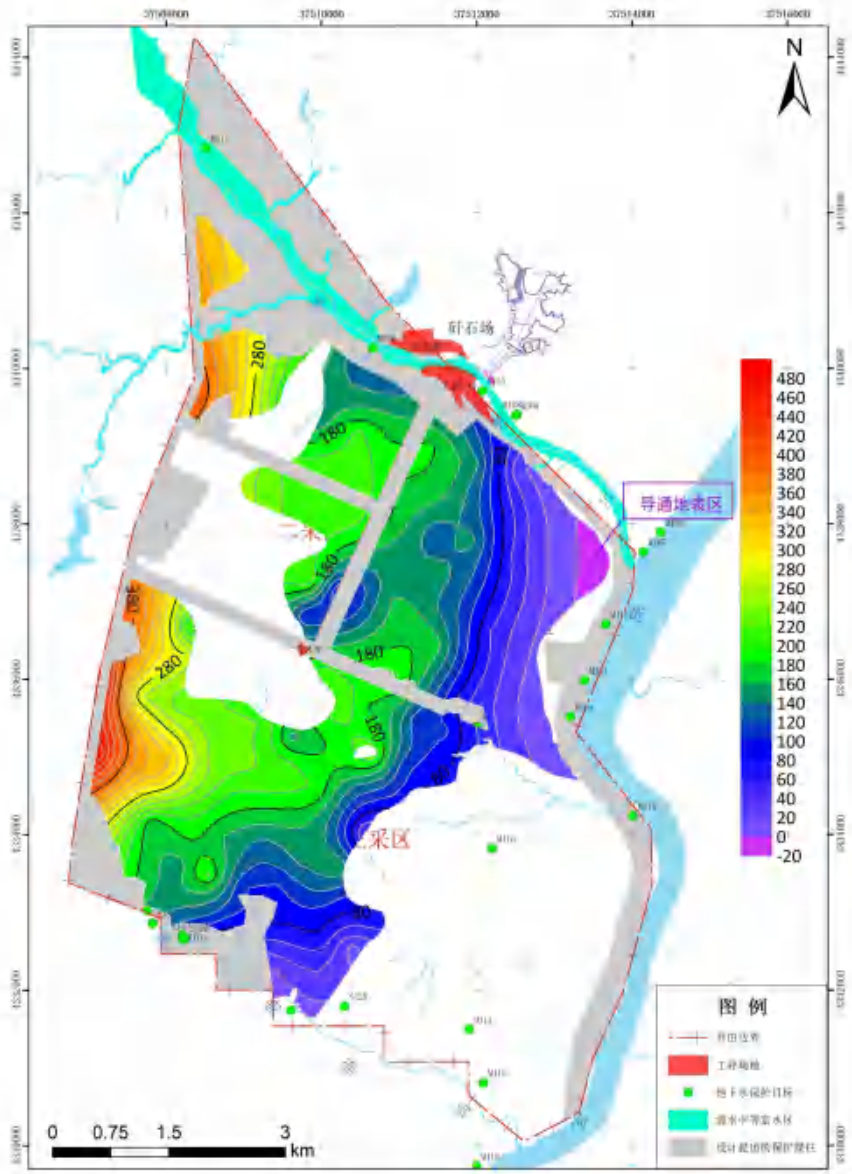


图7.7-14 8煤采后导裂带发育高度距地表距离等值线图

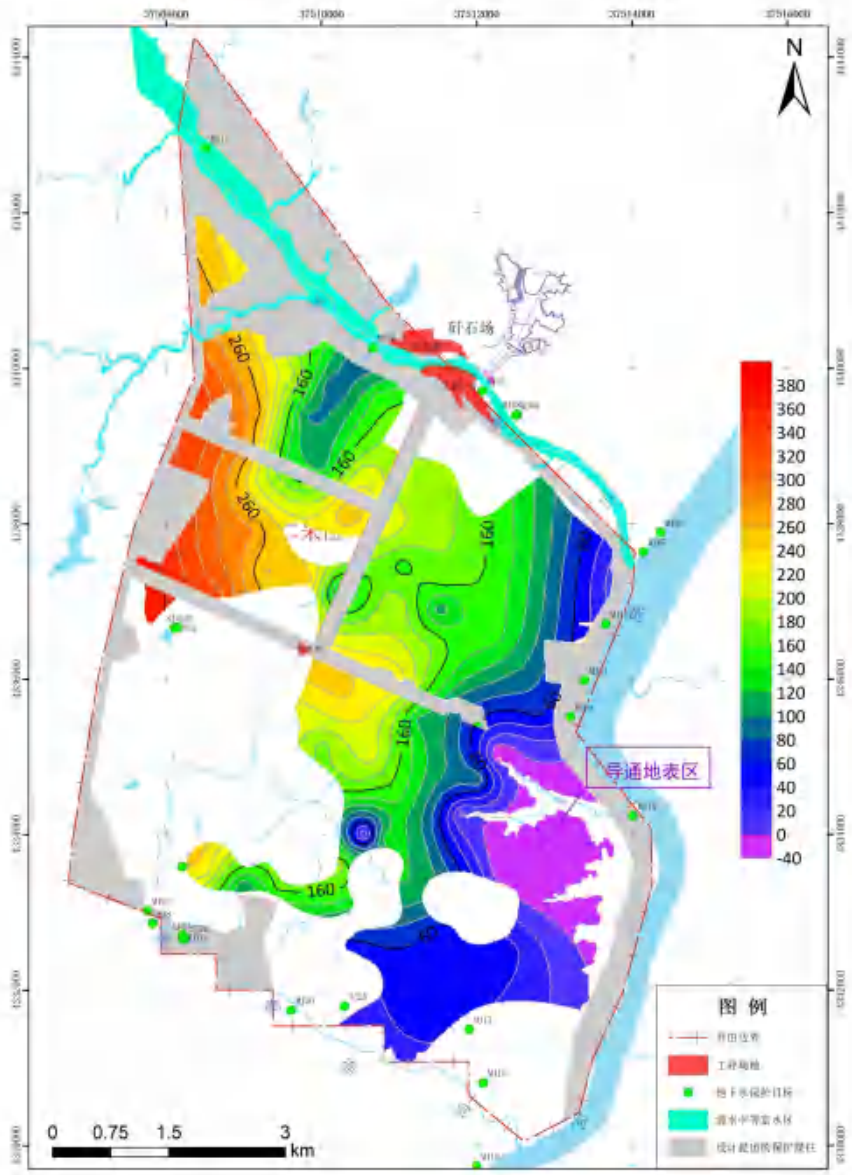


图7.7-15　9-2煤采后导裂带发育高度距地表距离等值线图

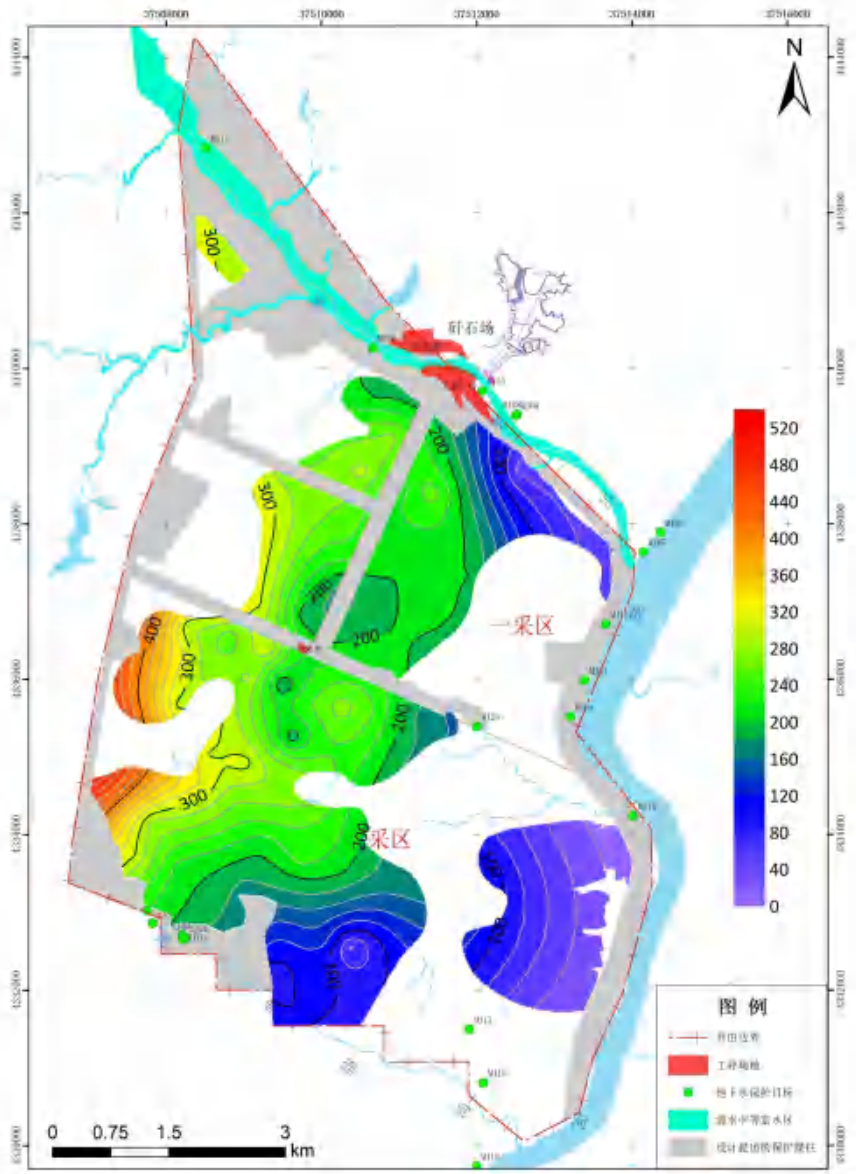


图7.7-16　11煤采后导裂带发育高度距地表距离等值线图

冯家塔井田地层综合柱状图

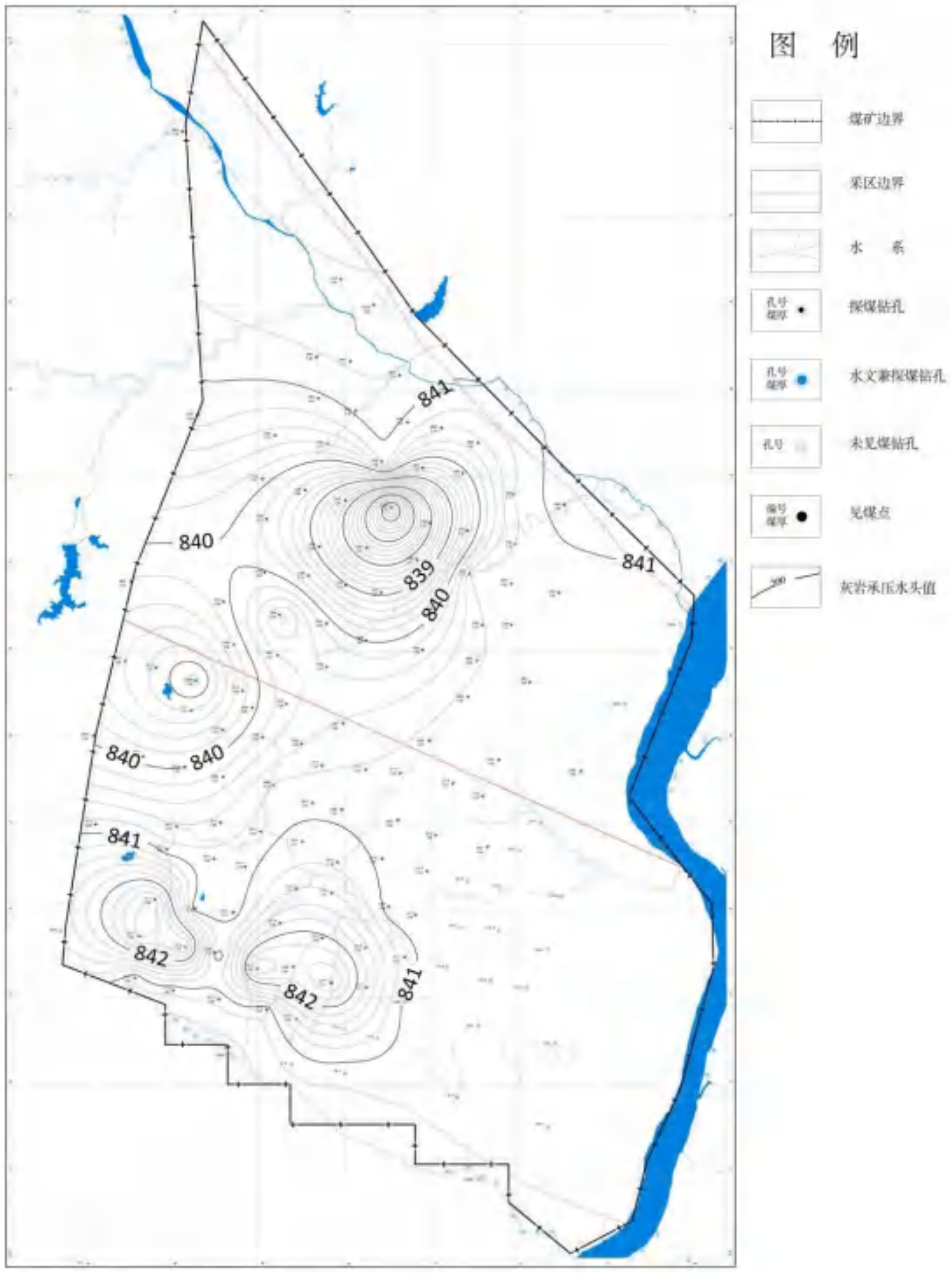


图7.7-18 灰岩承压水头等值线图

2煤可能突水区分布示意图

3煤可能突水区分布示意图

4煤可能突水区分布示意图

5煤可能突水区分布示意图

6煤可能突水区分布示意图

7煤可能突水区分布示意图

图7.7-19 各煤层可能突水区分布图（1）

8煤可能突水区分布示意图

9-1煤可能突水区分布示意图

9-2煤可能突水区分布示意图

10-1煤可能突水区分布示意图

10-2煤可能突水区分布示意图

11煤可能突水区分布示意图

图7.7-19 各煤层可能突水区分布图（2）

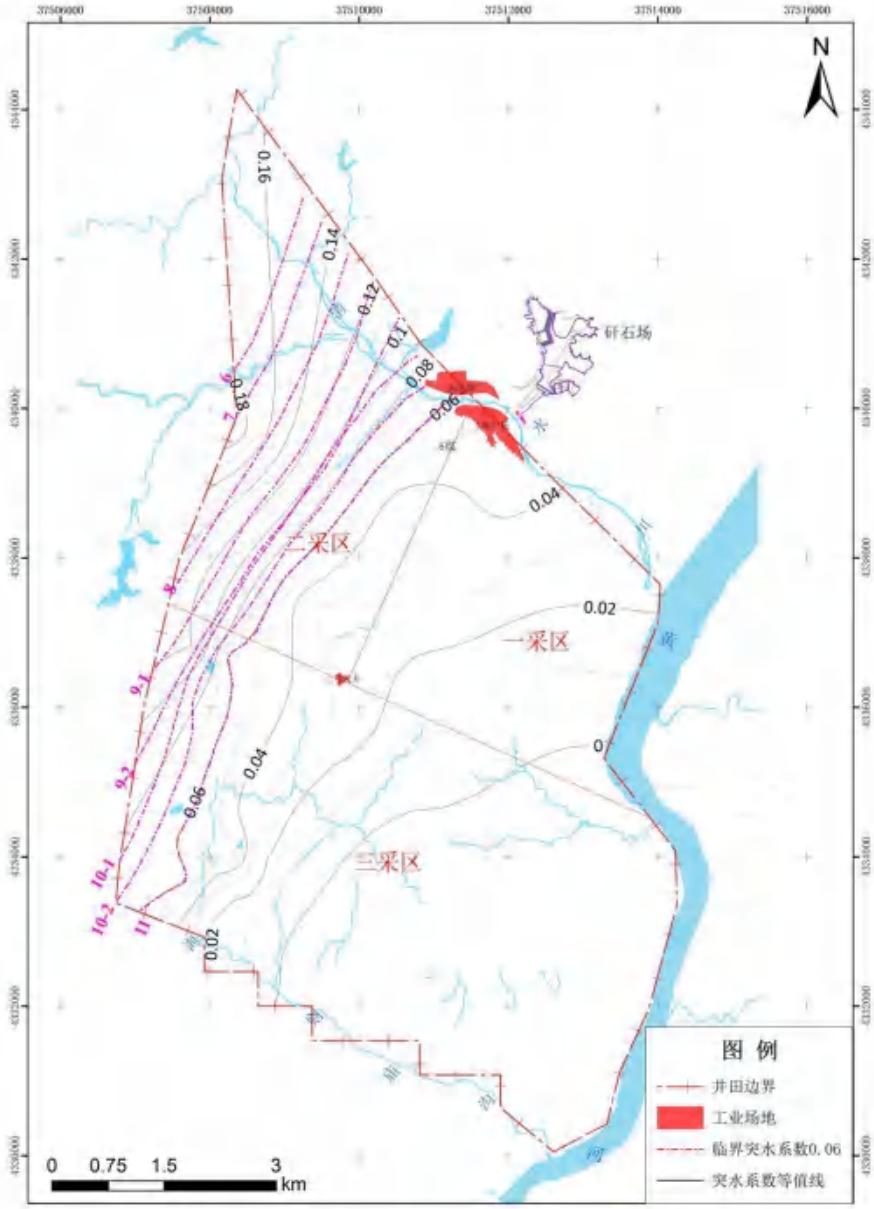


图7.7-20 11号煤层突水系数等值线及6-11号煤层可能突水区分布图

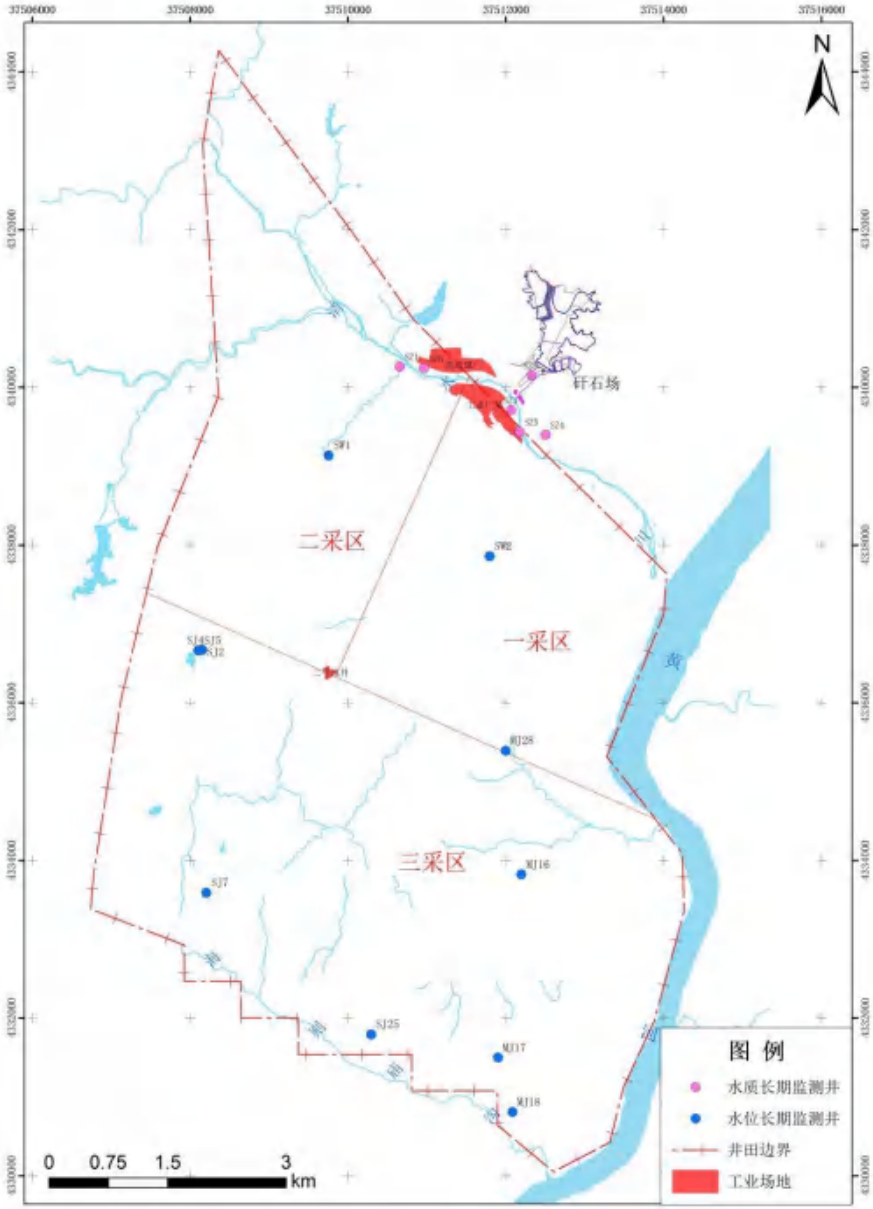


图7.8-1　地下水长期监测井位置分布示意图

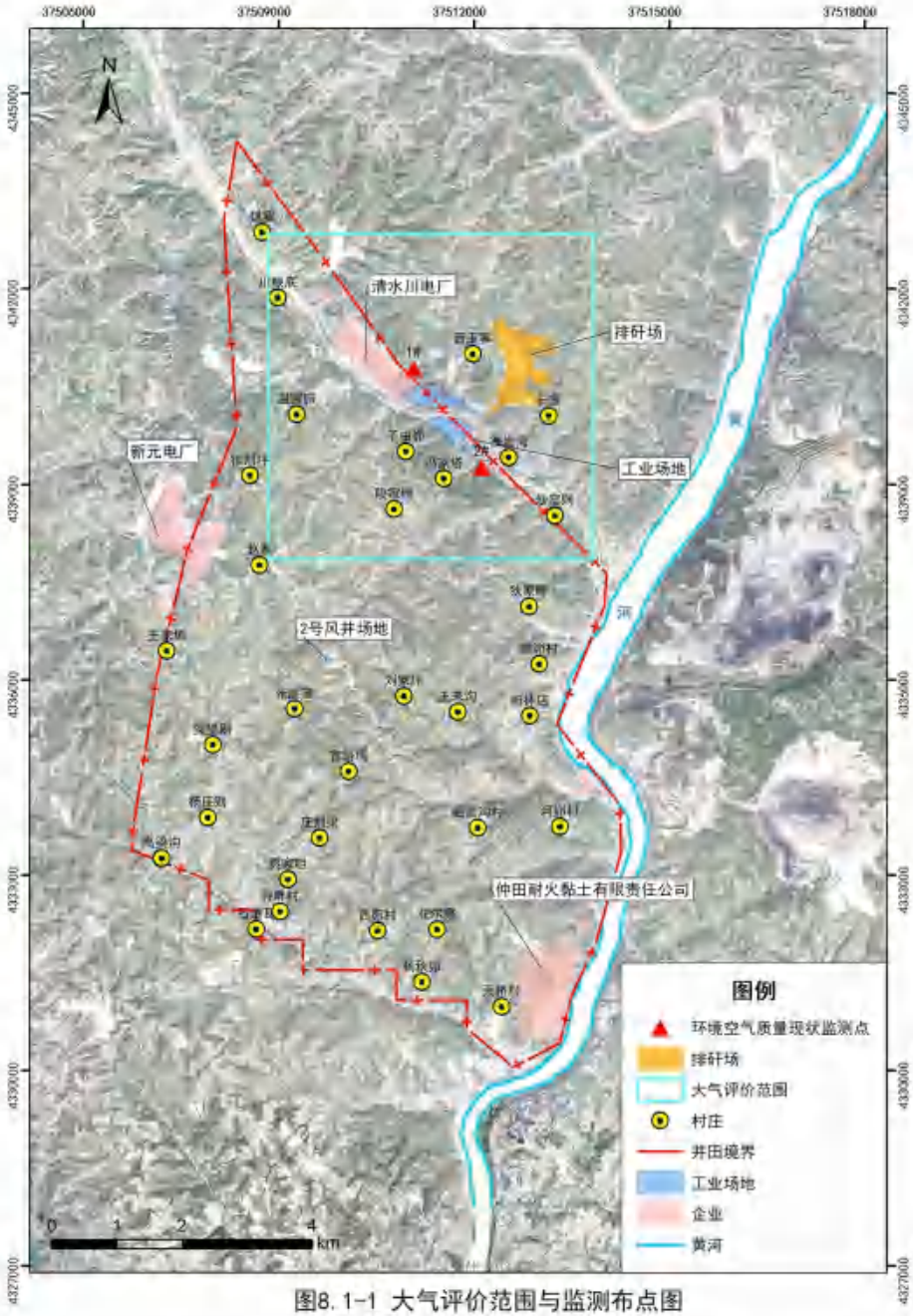


图8.1-1 大气评价范围与监测布点图

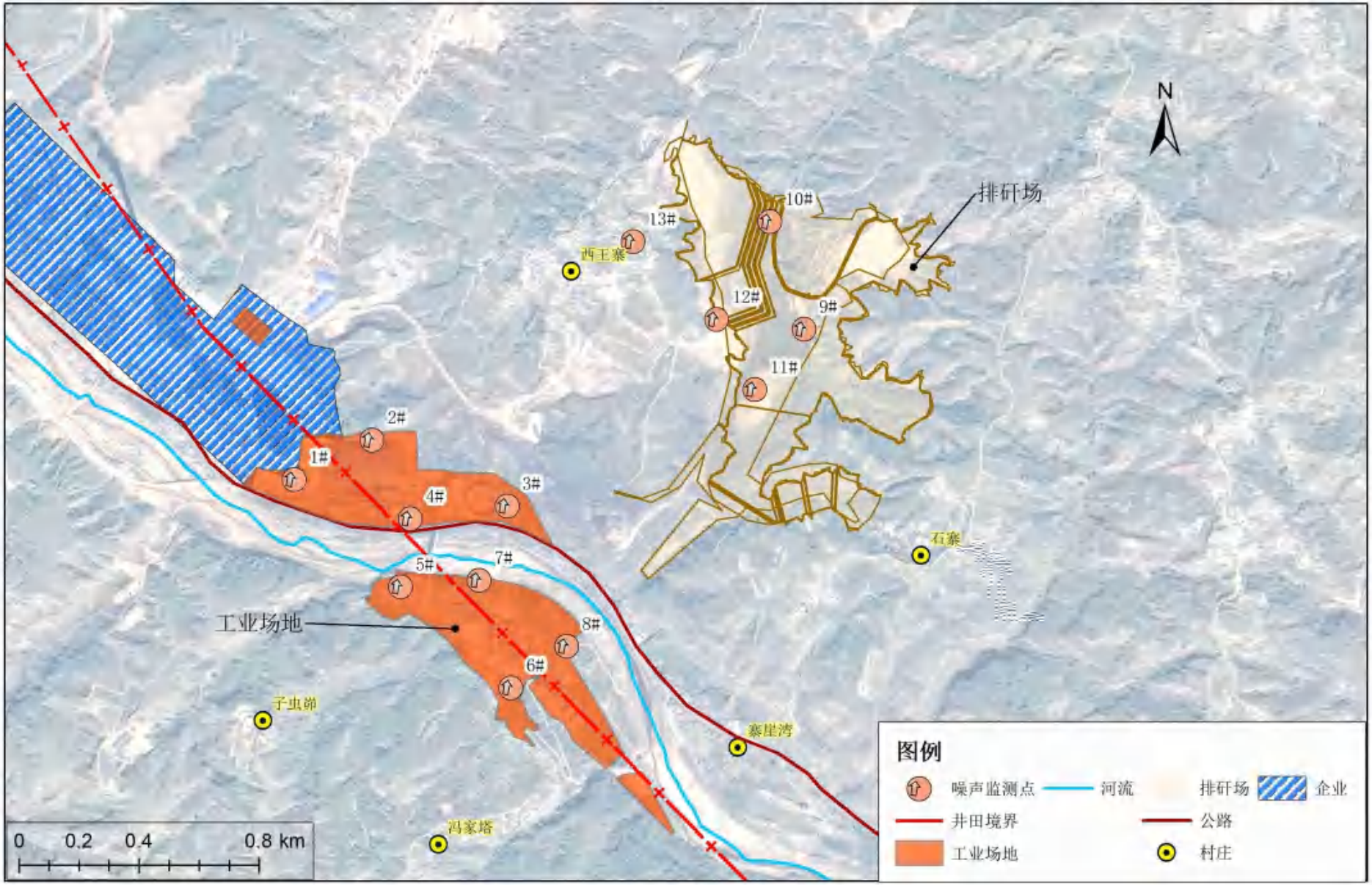


图10.2-1 噪声监测布点图

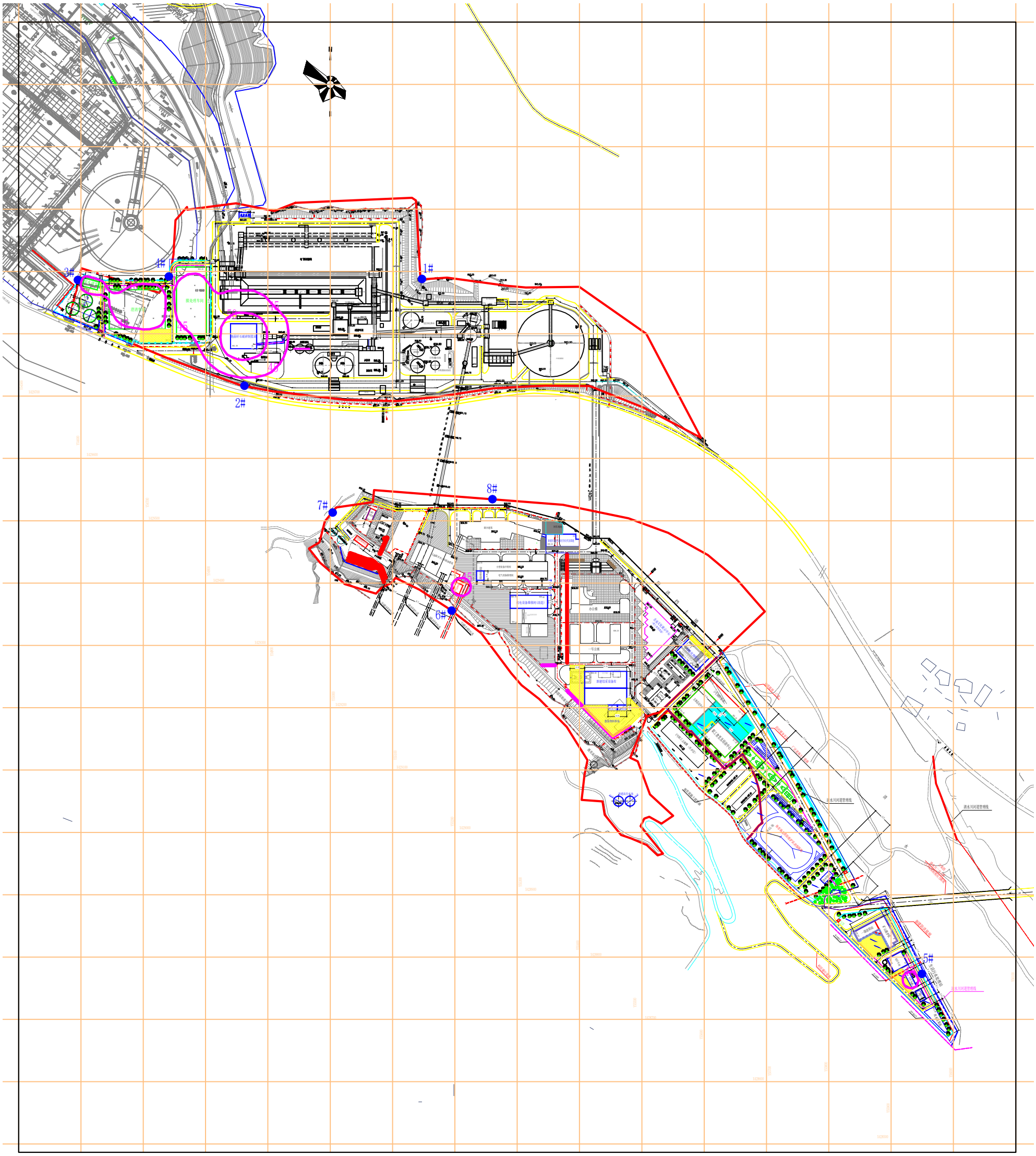


图10.5-2 工业场地新增噪声贡献等值线图

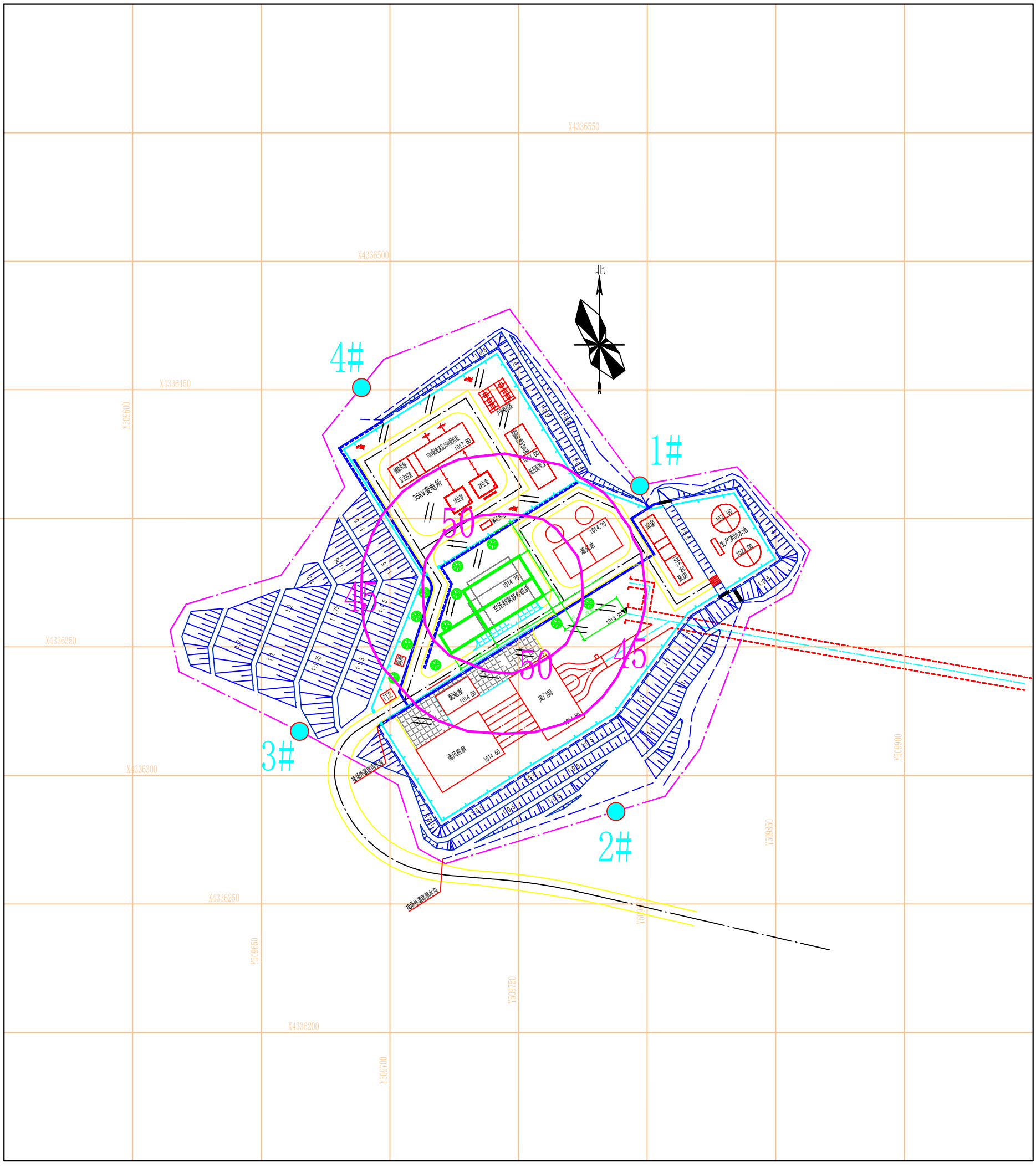


图10.5-3 二号风井场地新增噪声贡献等值线图

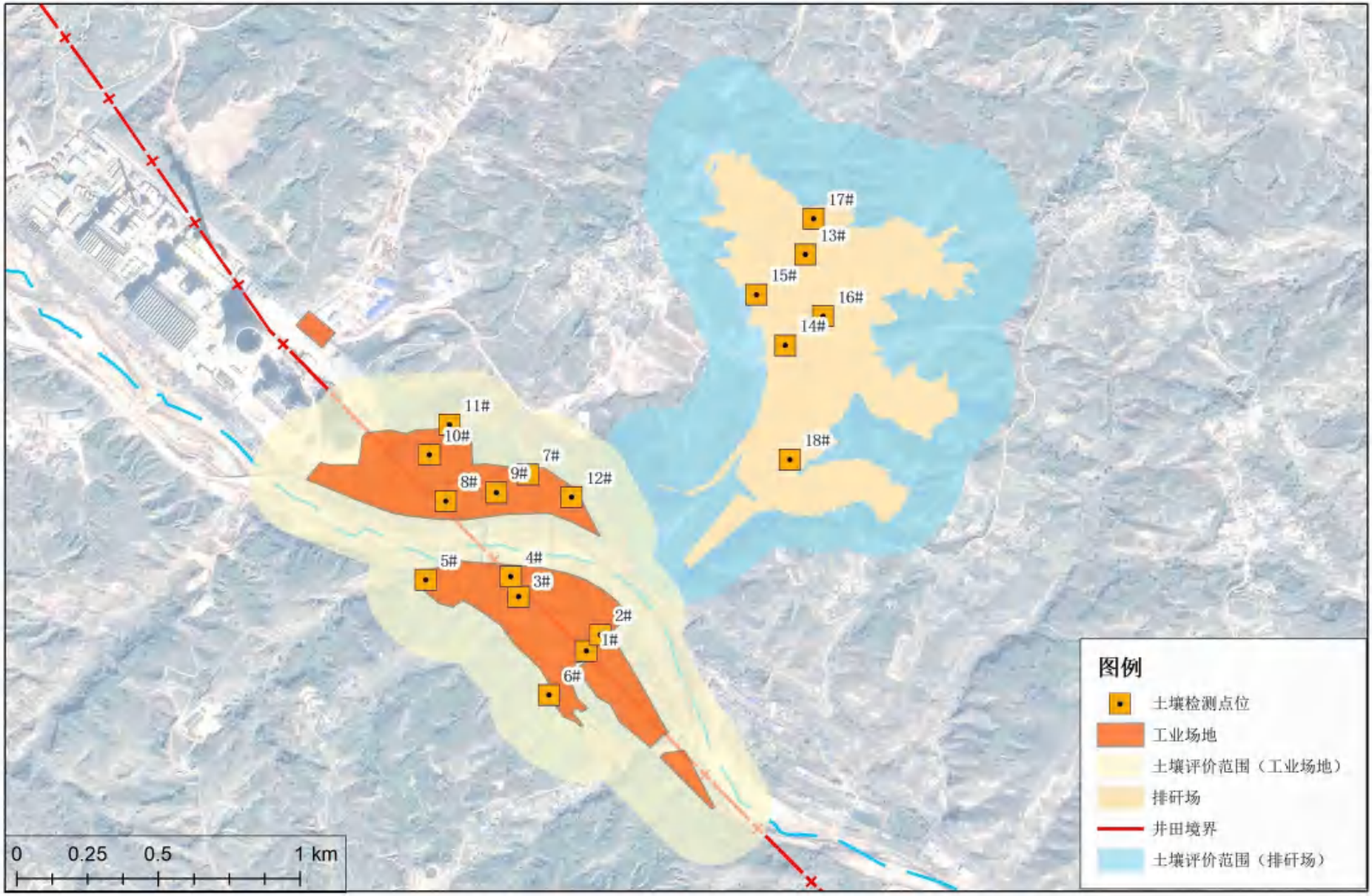


图12.3-2　污染影响型土壤现状监测布点图

附录

附录1：委托书

附录2：关于陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划环境影响报告书的审查意见（环审〔2010〕196号）

附录3：关于陕西煤业集团有限公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿环境影响报告书的批复（环审〔2006〕13号）

附录4：关于陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力核定结果的批复（陕发改能煤炭〔2022〕568号）

附录5：关于陕西煤业集团有限公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环境保护验收意见的函（环验〔2009〕302号）

附录6：垃圾污泥处置合同

附录7：矸石拉运协议

附录8：危险废物处置合同

附录9：关于陕西清水川能源股份有限公司新建冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收的批复（府环发〔2020〕99号）

附录10：榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（2024（306）号）

附录11：关于府谷电厂500千伏送出工程跨越榆林汇森煤矿建设运营有限责任公司冯家塔煤矿井田承诺的函（榆供电函〔2018〕156号）

附录12：产能置换指标转让协议

附录13：清水川与麟北煤业公司的煤炭产能置换指标转让协议

附录14：冯家塔煤矿矿井水综合利用项目合作框架协议

附录15：行政处罚决定书 陕K府谷环罚〔2023〕101号

附录16；冯家塔煤矿矿井水综合利用项目合作框架协议

附录17；危险废物（废油桶）处置补充协议

附录1

委托书

中煤科工集团北京华宇工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》及国家发改委“关于解决煤矿生产力变化与环保管理要求不一致历史遗留问题的通知”等有关法律法规和政策要求，现委托你公司承担《陕西清水川能源股份有限公司冯家塔矿井及选煤厂改扩建(800 万吨/年)环境影响报告书》编制工作。请你公司接受委托后及时开展工作，保证项目的顺利进行。

陕西清水川能源股份有限公司

2022 年 9 月 13 日

附录2

中华人民共和国环境保护部

环审〔2010〕196号

关于陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划环境影响报告书的审查意见

陕西省发展和改革委员会：

2010年3月15日，我部在陕西省西安市主持召开了《陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划环境影响报告书》（以下简称“报告书”）审查会。有关部门代表和特邀专家共10人组成审查小组（名单见附件），对报告书进行了审查。根据审查小组的评审结论，提出审查意见如下：

一、府谷矿区地处晋、陕、蒙三省交界处的府谷县境内，是国家规划的13个大型煤炭基地中神东基地的主力矿区之一。矿区南北长35公里，东西宽6—8公里，面积约261.5平方公里，共含煤16层；可采煤层12层，累计平均厚度21米，地质储量64.8亿吨。

矿区规划提出了两个井田划分方案，方案一共划分为4处大型井田和1处预留区，分别是沙川沟井田120万吨/年、海则庙井田120万吨/年、冯家塔井田600万吨/年、西王寨井田600万吨/年，共1440万吨/年；方案二共划分为6处大型井田和1处小煤矿开采区，分别为沙川沟井田120万吨/年、海则庙井田120万吨/年、冯家塔井田600万吨/年、西王寨井田800万吨/年、段寨井田800万吨/年、尧峁井田600万吨/年，共3040万吨/年。2004年5月，国家发展和改革委员会以发改能源〔2004〕915号文对矿区总体规划进行了批复。配合煤炭开发，矿区还规划建设大型矿井型选煤厂、公路、铁路、供电、供热等辅助生产设施。

二、报告书在环境现状调查和评价的基础上，识别了规划实施的主要环境影响和资源环境制约因素，重点预测分析了规划实施可能对地下水环境、地表水环境、大气环境、社会环境、重要环境保护目标以及区域生态系统等带来的影响，并开展了公众参与、资源环境承载能力评估和环境风险分析等工作，提出了规划的优化调整建议以及避免或减缓不良环境影响的对策与措施。报告书内容较全面，评价方法合理，环境影响预测分析基本准确，提出的不良环境影响预防或减缓对策原则可行，评价结论总体可信。

三、从总体上看，规划基本符合煤炭工业相关产业政策，与有关环境保护规划等基本协调。规划确定的矿区建设规模、开发时序、空间布局等基本合理。矿区范围内植被覆盖度低，生态环境较

为敏感，且规划煤炭开采可能对矿区内的奥灰水产生较大影响。因此，应依据报告书和审查小组意见，进一步优化规划方案，全面落实各项环境保护对策与措施，有效预防和减轻规划实施可能带来的不良环境影响。

四、在规划优化调整和实施过程中，应重点做好以下工作：

（一）矿区范围内的文物保护单位、城镇规划区、铁路和公路等敏感目标下应留设足够的煤柱予以保护。

（二）矿区范围内的6个地下水水源地及孤山川等重要河流应设为禁采区。矿区范围内第四系潜水分布区域应采取有效的方式予以保护，避免对其产生影响。

（三）按照黄河流域管理要求，认真落实对黄河流域的保护措施，确保黄河水系安全。

（四）加强水土流失防治，避免现有植被退化，林草覆盖率应达到当地相应规划的要求。

（五）矿井水和生活污水应全部综合利用；矿区生活垃圾应进行集中无害化处理。矿区开发应同步实施煤矸石综合利用项目，其处置、利用率应达到100%。

（六）矿区应建立长期的地表岩移、地下水和生态监测体系，及时总结经验，调整生态保护和建设措施。

（七）结合地方新农村和城镇建设规划，统筹做好受采煤沉陷影响的居民搬迁安置工作。

（八）在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价。在规划修编时应重新编制环境影响报告书。

五、规划中所包含的近期建设项目，环境现状评价内容可适当简化，但应重点论证项目建设对区域地下水和生态的影响，进一步深化不良环境影响的预防和减缓措施。

附件：《陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划环境影响报告书》审查小组名单

二〇一〇年七月十五日

主题词：环保　环评　规划　审查　意见

抄　送：陕西省环境保护厅，榆林市环境保护局、发展和改革委员会、水务局，中煤国际集团北京华宇工程有限公司，环境保护部环境工程评估中心。

环境保护部　　2010年7月16日印发

附件：

《陕北石炭二叠纪煤田府谷矿区总体规划环境影响报告书》审查小组名单

姓　名	单　　位	职务/ 职称
牟广丰	环境保护部环境影响评价司	巡视员
赵玉华	陕西省环境保护厅	处　长
白　娟	榆林市环境保护局	科　长
尤新年	榆林市水务局	副局长
张运章	中国煤炭加工利用协会	教　高
毋养利	陕西省水电设计院	教　高
娄华君	中科院地理科学与资源研究所	研究员
顾广明	煤炭科学研究总院西安分院	研究员
李保国	西北大学	教　授
李中和	中国矿业大学	教　授

附录3

国家环境保护总局

环审〔2006〕13号

关于陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿环境影响报告书的批复

陕西煤业集团有限责任公司：

你公司《关于审查冯家塔矿井环境影响评价报告的请示》（陕煤司字〔2005〕94号）收悉。经研究，现对《陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿环境影响报告书》（以下简称“报告书”）批复如下：

该新建矿井位于陕西省府谷县，属于府谷矿区。井田设计开采范围59.5平方公里，矿井设计生产能力为600万吨/年。工程主要包括新建矿井、选煤厂、场外道路和公辅工程。项目采用走向

长壁综采法，符合国家产业政策。在全面落实报告书和本批复规定的各项生态破坏和环境污染措施后，不利环境影响能够得到有效缓解和控制。因此，我局同意你公司按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施及下述要求进行建设。

一、项目建设应重点做好以下工作：

（一）该工程地处陕北黄土高原北部，生态环境脆弱，要严格限制施工范围，防治水土流失。所在区域以农田和林草生态系统为主。要结合项目所在区域的环境特征，编制生态恢复规划，对沉陷区土地整治应以复垦为首选目标，不能复垦的耕地土地，应全部恢复林草覆盖。土地整理和生态恢复所需资金由你公司负责。受工程建设影响的17个自然村庄实施一次安置到位。

（二）做好污水资源化。矿井水经净化处理后全部回用，部分用作府谷清水川电厂冷却循环水，剩余用于井下消防洒水等，不外排。生活污水经一体化污水处理装置处理达标后，用作选煤厂生产补充水，不外排。选煤煤泥水实现闭路循环不得外排，并设置事故浓缩池。

（三）提高矸石综合利用率。矸石排放由沟里向外分段堆存，将矸石排至沟底后，由推土机推平、压实，使矸石堆保持密实。在

矸石排放至离沟顶0.8米左右时覆盖0.8米厚黄土，植树绿化。

（四）厂内和厂外至电厂的煤炭运输采用封闭的输煤栈桥形式，储煤场设置防风抑尘网和洒水降尘设施，防止煤尘外逸。矸石堆场适时喷水，防止起尘。施工场地和运输道路定时洒水抑尘，减少物料露天堆放，运输车辆要覆盖蓬布。筛分破碎车间与主要转载点处要设置除尘设备并辅以喷雾洒水降尘。

（五）要合理安排公路施工时间，在环境敏感点集中区域禁止夜间施工，避免使用高噪声施工机械设备。加强运营期公路沿线敏感点噪声监测，对噪声超标的要采取有效措施，确保不产生噪声扰民纠纷。

（六）应在初步设计阶段进一步细化环境保护设施，在环保篇章中应根据“不欠新帐，多还旧帐”的原则，细化“污染防治和生态恢复计划”，并落实防止生态破坏和环境污染的各项措施及投资概算。开展工程环境监理，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，定期向地方环保部门提交工程环境监理报告。

二、项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制

度。项目竣工后，你公司必须按规定程序申请环保设施竣工验收。验收合格后，该项目方可正式投入运营或生产。

三、我局委托陕西省环境保护局负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。

二〇〇六年一月十一日

主题词：环保　煤炭　环评　报告书　批复

抄　送：国家发展和改革委员会，中国国际工程咨询公司，陕西省环境保护局，中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司，国家环境保护总局环境工程评估中心。

国家环境保护总局　　2006年1月12日印发

附录4

陕西省发展和改革委员会文件

陕发改能煤炭〔2022〕568号

陕西省发展和改革委员会
关于陕西清水川能源股份有限公司
冯家塔煤矿生产能力核定结果的批复

陕西投资集团有限公司：

你公司《关于核增冯家塔煤矿生产能力的请示》（陕投集团办字〔2022〕34号）收悉。经审查研究，现批复如下：

一、根据国家发展改革委下发的国家第二批煤炭保供产能核增煤矿名单和《关于进一步加快释放优质产能保障今冬明春煤炭市场供应的紧急通知》精神，陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿列入第二批保供核增产能煤矿名单，该矿上报的生产能力核定报告书符合《煤矿生产能力管理办法》《煤矿生产能力核定标

准》（应急〔2021〕30号）要求，陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力由600万吨/年核定为800万吨/年。

二、你公司要进一步加强煤矿生产能力日常管理工作，督促煤矿按照核定能力合理安排采掘布局和生产计划，按期完成产能置换和核增产能所需规划调整、环评等工作，严格兑现相关承诺，依法依规组织生产。

陕西省发展和改革委员会

2022年4月20日

抄送：国家发展改革委、生态环境部、国家能源局、国家矿山安全监察局，省应急管理厅、省生态环境厅、国家矿山安全监察局陕西局，榆林市能源局。

陕西省发展和改革委员会办公室　　2022年4月20日印发

陕西冯家塔矿业有限公司
基定 字第59号 件
2009年11月25日

附录5

中华人民共和国环境保护部

环验〔2009〕302号

关于陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环境保护验收意见的函

陕西冯家塔煤业有限公司：

你公司《陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环境保护验收申请报告》(编号2009—276)及相关验收材料收悉。我部于2009年10月21日对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，现函复如下：

一、本工程位于陕西省榆林市府谷县。新建生产能力为600万吨/年的矿井工程，配套建设同规模的选煤厂及相应的公用辅助设施。开采井田面积为59.5平方公里，服务年限61.5年。工程于2005年11月开工建设，2008年12月投入试运行。工程总投

资为11.79亿元，环保投资5146万元，占总投资的4.4%。

二、北京市环境保护科学研究院提供的《陕西煤业集团有限责任公司陕西省府谷矿区冯家塔煤矿竣工环境保护验收调查报告》表明：

（一）井田范围内没有生态环境敏感目标。冯家塔煤矿井田开拓设计中，对井田边界、冯家塔煤矿工业场地、府谷清水川电厂工业场地、清水川河与海则庙沟留设保护煤柱。首采区首采工作面地表已出现塌陷，塌陷区域为山区荒地。建设单位已委托府谷县海则庙乡政府协调解决塌陷区域的补偿工作。制定了塌陷区生态恢复计划、地表塌陷区综合治理方案，随开采进度对沉陷区村庄分别实施搬迁或保留煤柱措施。矸石分层压实堆放后覆土绿化，工业场地绿化系数26%。

制定了受沉陷影响村庄分步搬迁计划，并经府谷县人民政府同意。对矸石场500米范围内的寨崖湾和石寨2个村庄的原居民搬迁安置完毕，但在矸石场周界100米范围内有新建8户居民住宅，地方政府认定其为违章建筑。

（二）工程新建了处理能力3600立方米/天矿井水处理站和450立方米/天生活污水处理装置，矿井水和生活污水经处理后回用不外排。选煤厂煤泥水闭路循环，并设置了事故浓缩池。

（三）工业场地动筛排矸车间安装了多管冲击式除尘器除尘；在车间产尘点及转载点设置喷雾装置；原煤的皮带输送走廊和加

工车间全部封闭；工程储煤场安装了防风抑尘网及洒水降尘系统。筛分车间多管冲击式除尘器出口粉尘浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426－2006)。工业场地周界外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)。

(四)工业场地厂界昼、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008)要求。敏感点寨崖湾村昼、夜噪声监测值达到《声环境质量标准》(GB3096－2008)中的2类标准。

(五)工程产生的矸石全部运至矸石场堆存，生活垃圾由府谷县环卫部门集中处置，煤泥和水处理污泥全部综合利用。矸石场建有拦渣坝、排洪沟，矸石分层压实堆放后覆土绿化，同时洒水降尘。

(六)99%被调查公众对本工程的环境保护工作表示满意和基本满意。

三、工程环境保护手续齐全，基本落实了环境影响报告书及批复文件提出的生态保护及污染防治措施，工程竣工环境保护验收合格。

四、工程投运后应做好以下工作：加强井田开采区域的地表沉陷观测，以及地下水、地表水长期跟踪监测；按计划认真做好受沉陷影响村庄的搬迁和土地复垦工作；配合地方政府尽快完成矸石场周界新建8户居民建筑物的搬迁拆除；进一步完善和强化环境

风险事故预案，防止发生污染事故；加强生产和环境保护设施的日常维护和管理，确保污染物长期稳定达标排放。

五、我部委托陕西省环境保护厅、榆林市环境保护局负责该工程运营期的环境监管。

六、你公司应在20日内将审批的验收申请报告及验收调查报告送地方各级环境保护行政主管部门。

二〇〇九年十一月十二日

主题词：环保　建设项目　煤炭　验收　函

抄　送：陕西省环境保护厅，榆林市环境保护局，府谷县环境保护局，北京市环境保护科学研究院，环境保护部环境工程评估中心。

环境保护部　　2009年11月12日印发

附录6

冯家塔煤矿污水处理站废弃物及矿区生活垃圾外排外委合同

合同编号：SNFS-2021-WW-QT001

甲方：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

乙方：府谷县安吉泰物业有限公司

甲方：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

乙方：府谷县安吉泰物业有限公司

鉴于乙方具有垃圾清运及处理资质，根据《中华人民共和国合同法》以及国家有关运输规定，经双方友好协商，就甲方矿区内污水处理站废弃物及矿区内生活垃圾外排委托乙方清运事宜订立该合同，以便双方共同遵守。

一、合同期限：自合同签订生效之日起两年或结算金额达到合同控制总价时合同终止，以先到为准。

二、合同内容：甲方污水处理站废弃物及矿区内生活垃圾清理运输共八次，清理并疏通矿区管道费综合单价为90元/米，检查井清理综合单价为410元/个，具体以疏通管道长度和清理检查井个数核算价格。

三、清运方式：乙方接到甲方通知后，按要求时间现场清理甲方污水处理站（调节池、酸化池和生化池）内所有废弃物及矿区内的生活垃圾。

四、清运起点：冯家塔煤矿污水处理站、生活垃圾场。到达地点：污水处理站废弃物乙方自行解决倒运地点，矿区生活垃圾清运至府谷县垃圾填埋场（不得出现乱洒乱倒等环保问题，否则造成的罚款、索赔等后果由乙方承担）。

五、合同价款及支付方式

1、本合同执行固定单价合同，污水处理站废弃物及生活垃圾清运价款单次为37500元(大写:叁万柒仟伍佰元整)，清理并疏通矿区管道费综合单价为90元/米，预计每年清理并疏通管道100米，价格为9000元，检查井清理综合单价为410元/个，预计每年清理管道井10个，价格为4100元，

具体以疏通管道长度和清理检查井个数核算价格，实行总价控制，合同控制总价款为326200元（大写：叁拾贰万陆仟贰佰元整），含增值税及往返运输等全部费用，累计结算价款不得超过合同控制总价款。

2、若在合同履行期间，遇国家税率调整，则合同价格无条件做相应调整，调整原则为以原合同含税价格计算不含税合同价格，乘以调整后的税率重新计算合同含税单价和控制总价，除此之外合同价格不做调整。

3、价款支付：合同费用按单次结算和支付。每次清运或管路疏通结束，经甲方验收合格后，乙方按照结算金额为甲方开具3%增值税专用发票，甲方收到发票后支付该次费用，合同价款支付过程中不计算利息。

六、乙方的权利义务：

1、乙方负责吸收、清理冯家塔煤矿调节池、酸化池和生化池全部废弃物，及时处理矿区内的生活垃圾。

2、乙方负责废弃物处理，拉运过程中及处理地点的一切事宜与甲方无关，产生的相关费用由乙方承担。

3、作业及拉运期间的安全责任全部由乙方负责，发生的一切安全事故及损失由乙方承担。

4、运输沿线途中的协调工作由乙方负责。

5、乙方在拉运期间必须服从甲方管理及车辆合理调度。

6、乙方每次接到甲方通知后，3日内完成清运、管路疏通工作。

七、甲方的权利义务：

1、甲方负责对化粪池清运进行监督和验收。

2、甲方负责配合乙方废弃物装车。

3、甲方负责协调指挥乙方在矿区内的运输过程，并进行监督管理。

4、甲方按时支付乙方合同费用。

八、违约责任

1、乙方不按时清运或违反合同约定义务的，每延误一日向甲方支付合同总价款2‰的违约金，给甲方造成损失的予以赔偿。

2、乙方延误10日以上或拒不履行合同义务或违反环保规定造成不良后果的，甲方有权解除合同，除费用不予支付外，还应当支付合同总价款30%的违约金。

九、其它未尽事宜，由双方协商解决或签订补充协议。

十、本合同经双方签字盖章后立即生效。

十一、因履行本合同发生争议，双方友好协商解决，协商不成提交甲方住所地人民法院诉讼。

十二、本合同一式六份，甲方执五份，乙方执一份，具有同等法律效力。

(以下无正文)

甲方：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司（盖章）

法定代表人（或委托代理人）：

乙方：府谷县安吉泰物业有限公司（盖章）

法定代表人（或委托代理人）：

乙方银行账户：2610091109200148790

开户名称：府谷县安吉泰物业有限公司

开户行：中国工商银行股份有限公司府谷县支行

签订地点：府谷县清水川工业园区冯家塔煤矿

签订时间：2021 年 3 月 22 日

附录7

陕西清水川能源股份有限公司

煤泥/矸石拉运协议

甲方：陕西清水川能源股份有限公司

乙方：陕西新元洁能有限公司

按照陕西省投资集团（有限）公司与陕西省煤业集团化工有限公司于2011年5月26日签订的《关于合并新建陕西清水川煤电股份有限公司（发起人协议书）》第八章第23条清水川能源公司向清水川煤矸石电厂（新元洁能电厂）免费提供煤泥、煤矸石。根据《中华人民共和国民法典》等有关法律和行政法规的规定，本着共同发展、诚实守信、平等互利、长期合作的原则，就长期拉运煤泥/矸石达成如下协议。

一、煤泥/矸石交（提）货地点、方式

交（提）货地点为甲方冯家塔煤矿煤泥场/矸石仓。甲方负责计量，乙方自行组织汽车运输，冯家塔煤矿负责装车。

二、供应数量：冯家塔煤矿生产的全部煤泥以及部分煤矸石（50万吨/年）。

三、装卸费用：半挂车（六轴车）收取装车费30元/车，翻斗（四轴车）收取装车费15元/车，采用固定车辆拉运方式。

四、装卸费结算方式及期限：

（一）乙方应根据每月结算数量向甲方支付装卸费；

（二）每月作为一个结算周期，次月1日作为对帐时间，双方对上月数量及装卸费进行对账并结算。甲方出具《陕西清水川能源股份有限公司煤泥、矸石装卸费用结算单》并开具增值税发票（一票结算）。

五、违约责任：

（一）数量违约：甲方所生产的全部煤泥，乙方应及时拉运，若不能及时拉运，影响煤矿正常生产，甲方有权终止本协议。

（二）因不可抗力或冯家塔煤矿停产、减产造成以上违约时，不

承担违约责任。

（三）乙方付款不足或不及时结算的，甲方有权停止装车。

六、安全管理责任

（一）甲方对乙方在作业地点装车进行监督，如发现安全隐患和违规现象有权责令其改正，对问题严重的有权责令其停止拉运，由此导致的一切经济损失由乙方承担。

（二）乙方车辆必须按照甲方冯家塔煤矿指定的进/出厂和装车路线行驶。

（三）乙方车辆进入甲方冯家塔煤矿厂区内须避让甲方冯家塔煤矿作业车辆，要预防车辆堵塞造成的生产事故。如违反本规定，由此产生的一切经济损失和法律责任由乙方承担。

（四）乙方确保其雇佣或派遣的车辆手续齐全符合要求、作业人员具备驾驶资质，并对其雇佣或派遣车辆的安全负责。

（五）乙方人员、车辆进入甲方冯家塔煤矿厂区，要遵守甲方冯家塔煤矿的规章制度和现场人员管理，因不遵守甲方冯家塔煤矿规定、不服从管理或由乙方自身责任造成人身、设备安全事故，导致的一切后果由乙方负责。

（六）乙方车辆须按照国家环保要求的相关内容进行装/运/卸。

七、解决合同纠纷的方式：因本合同发生争议，双方协商解决，协商不成提请供方所在地人民法院法律诉讼解决。

八、其它约定事项：

（一）煤泥/矸石运出冯家塔煤矿厂区大门外一切责任由乙方承担。若因运输、环保等引起的相关事件一切责任由乙方承担并负责处理。

（二）乙方遵守国家相关法律、法规对所拉运煤泥/矸石进行利

用。

（三）合同签订后，乙方完成能源局、服务站备案手续。

（四）本合同有效期限：长期

（五）未尽事宜双方另行协商并签订补充协议。

（六）本合同一式四份，甲乙双方各两份；甲乙双方签字、盖章后合同生效。

（七）签订时间：2022 年 1 月 1 日

甲方：陕西清水川能源股份有限公司 法定代表或委托代理人： 开户银行：兴业银行西安城东支行 账　　号：456860100100113074 纳税人识别号：91610000580766765J 地　　址：榆林市府谷县清水川工业园区 联系电话：0912-8982062	乙方：陕西新元洁能有限公司 法定代表或委托代理人： 开户银行：中行府谷支行人民路分理处 账　　号：103216074922 纳税人识别号：916108225671304988 地　　址：府谷县海则庙乡郭家峁村 联系电话：18098273399

附录8

陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

危险废物（废油桶）处置合同

合同编号：SNFS-2022-WW-QT001

甲方：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

乙方：府谷县丹海环保科技有限公司

甲方（以下简称甲方）：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

法定代表人：惠武功

住所地：陕西省榆林市府谷县清水川工业园

乙方（以下简称乙方）：府谷县丹海环保科技有限公司

法定代表人：李学飞

住所地：陕西省榆林市府谷县老高川镇木房沟

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国民法典》的有关规定，甲乙双方本着“平等自愿、互助互惠”的原则，就甲方在生产过程中所产生危险废物（废油桶）的安全处置事宜达成如下合同：

一、委托内容：由乙方对甲方在生产过程中产生的危险废物（废油桶）回收及安全处置。

二、回收处置内容及费用

废物名称	类别	单价/元（含税）	合计/元（含税）	
包装物（废油桶）	900-249-08	6000 元/吨		乙方出具税率为 6%的增值税专用发票办理结算
废矿物油、液压油	900-218-08	免费		

备注：1、乙方接收的危险废物（废油桶）数量、种类等以《危险废物转移联单》为准，超出合同范围的废物种类另行协商价格。

2、数量以甲方单位磅房称重为准；

3、本合同约定的价格为含税价格，若在合同履行期间，遇国家税率调整，则合同价格无条件做相应调整，调整原则为以原合同含税价格计算不含税合同价格，乘以调整后的税率重新计算合同含税单价和总价，除此之外合同价格不做任何调整。

三、合同双方责任：

甲方责任

1、负责将生产过程中产生的所有危险废物（废油桶）收集、暂存在符合有关规范的临时设施中；

2、危险废物（废油桶）应置于规范的场所内。并在包装物上张贴识别标签及安全用语，如废油桶内有残余剧毒类危险废物、高腐蚀类危险废物和不明物，应在标签上明确注明并告知乙方现场收运人员。

3、在贮存一定数量的危险废物（废油桶）后告知乙方。

4、严格按照《危险废物转移联单管理办法》的有关规定办理危险废物的转移手续。

5、甲方需保证在合同有效期内，必须将生产过程中收集的危险废物（废油桶）全部交给乙方处置，不得以任何形式交由第三方处置。

6、甲方应积极配合乙方工作，派专人从事危险废物转移联单填写、出入手续办理、协助装车且在乙方装车过程中为乙方无偿提供机械设备、出门证等配合工作。

乙方责任：

1、在甲方告知达到一定数量的危险废物（废油桶）需要转运时，乙方需在7天内组织车辆完成危废物的安全处置。

2、乙方应按国家相关规范要求对危险废物（废油桶）进行包装、运输、处置。

3、乙方应承担危险废物（废油桶）交接后的全部责任。

4、乙方应按照环境保护有关法律法规、标准规范的规定对危险废物（废油桶）实施规范贮存和最终安全处置。

5、乙方应严格按照《危险废物转移联单管理办法》的有关规定办理危险废物（废油桶）的转移手续。

6、合同执行中如因乙方责任造成的人身、设备事故，全部由乙方承担责任并承担相应的经济损失；

7、合同执行中如因乙方责任造成甲方被国家相关部门予以罚款的，由乙方承担全部罚款费用。

四、合同价款及支付方式

1、本合同执行固定单价合同，实行总价控制，合同控制总价款为伍拾万元整，（小写：500000.00元）（含6%增值税及往返运输、装卸等全部费用），累计结算价款不得超过合同控制总价款，合同期内单价除国家税率调整外不因其他原因调整；

2、合同期限：自合同生效之日起两年内或结算金额达到合同控制总价时终止，以先到为准。

3、价款支付：本合同无预付款，无质保金。每次拉运回收结束后，根据实际回收处置数量办理结算，乙方开具税率为6%的增值税专用发票，甲方收到发票后付款，合同价款支付过程中不计算利息。

五、运输方式及费用承担：运输及相关费用由乙方自行负责。

六、废物交接地点：甲方贮存地点。

七、违约责任

1、乙方对本合同危险废物（废油桶）进行运输或处置时，造成环境污染或人身伤亡事故的，由乙方承担相关法律责任。

2、乙方不按甲方通知时间或期限完成处置，每逾期一天按照该批次结算费用的2‰支付违约金，逾期超过15天的，甲方有权解除合同。

3、甲方无正当理由未能按合同约定支付合同价款的，迟延付款违约金的计算方法为：以迟延付款金额为基数按照全国银行间同业拆借中心公布的一年期贷款市场报价利率计算逾期付款违约金，最高不超过应付价款的5% 。具体计算公式为：逾期付款违约金=迟延付款金额×（一年期贷款市场报价利率/360）×迟延付款天数。

八、争议解决

合同在执行时发生纠纷，签订合同双方不能协商解决时，可

向甲方住所地人民法院提出诉讼。

九、附则

1、本合同经双方法定代表人或委托代理人签字并加盖公章或合同专用章后生效；

2、未尽事宜，经合同双方协商同意后另制定补充协议，补充协议经合同双方签字盖章后与本合同具有同等法律效力；

3、本合同共六份，具有同等法律效力。甲方执四份，乙方执两份。

以下无正文。

	委托方	受托方
名　称	陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司	府谷县丹海环保科技有限公司
法定代表人或委托代理人		
联系人		
地　址	榆林市府谷县清水乡工业园区冯家塔煤矿	陕西省榆林市府谷县老高川镇木房沟
邮　编	719400	719400
电　话	0912-8982088	15580477777
开户银行	上海浦东发展银行股份有限公司榆林府谷支行	招商银行股份有限公司榆林府谷支行
账　号	1742 0078 8011 0000 0220	912900305010102
纳税人登记号	91610822MA70B4TQ8T	91610822MA703AXQ63

合同签订地点：榆林市府谷县清水乡工业园区

合同签订时间：2022年9月5日

附录9

府谷县环境保护局文件

府环发〔2020〕99号

府谷县环境保护局关于
陕西清水川能源股份有限公司新建
冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目
固体废物污染防治设施竣工
环境保护验收的批复

陕西清水川能源股份有限公司：

你公司报送的《陕西清水川能源股份有限公司新建冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目固体废物污染防治设施验收的申请报告》及相关验收材料收悉，府谷县环境保护局于5月29日组织对该项目固体废物污染防治设施进行了竣工验收现场检查。经研究，现批复如下：

一、该项目位于府谷县海则庙乡刘家坪村，总占地面积

6.54hm^2，其中二号风井场地占地面积为2.91hm^2，二号风井进场道路3.58hm^2，供电线路占地0.05hm^2。建设内容包括主体工程（二号风井），以及灌浆站、生产消防水池及泵房、通风机房、空压机站、值班室等辅助工程。项目实际总投资16232.31万元，其中环保投资为85.82万元，占总投资的0.53%。

府谷县环境保护局曾以府环发〔2018〕149号文件批复了《陕西清水川能源股份有限公司新建冯家塔分公司二号风井及附属工程建设项目环境影响报告书》。

二、该项目环境保护手续齐全，落实了环评报告书及其批复中提出固体废物污染防治措施，验收现场检查提出的整改要求已经落实，项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收合格。

三、该项目固体废物污染防治设施验收后应加强各项环保设施的日常维护和管理。

四、按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，对项目其他环境保护设施开展竣工环境保护验收，验收合格后，主体工程方可正式投入运营。

五、按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的要求，府谷县环境监察大队负责对该项目的事后监督管理。

府谷县环境保护局

2020年7月1日

府谷县环境保护局办公室　　2020年7月1日印发

共印12份

附录10

榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告

编号：2024（306）号

<table>
<tr><td rowspan="5">申请单位</td><td>单位全称</td><td colspan="2">陕西清水川能源股份有限公司</td><td>地址</td><td colspan="3">陕西省榆林市府谷县清水川工业园区</td></tr>
<tr><td>电话</td><td>0912-8982062</td><td>传真</td><td>0912-8982062</td></tr>
<tr><td colspan="3">工商营业执照或组织机构代码证号码</td><td colspan="4">91610000580766765J</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>裴昌胜</td><td>联系电话</td><td colspan="4">手机：　　办公：</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>赵建彬</td><td>联系电话</td><td colspan="4">手机：18098092791　　办公：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目基本情况</td><td>项目名称</td><td colspan="2">陕西清水川能源股份有限公司冯家塔矿井及选煤厂改扩建</td><td>项目编码</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="2">陕西省府谷县</td><td>用地面积</td><td colspan="3">60.447</td></tr>
<tr><td rowspan="2">控制线检测结果</td><td colspan="6">见附件</td></tr>
<tr><td colspan="6">榆林市投资项目选址
一张图控制线检测报告专用章
报告检测日期：2024 年 2 月 5 日</td></tr>
</table>

备注：本报告作为投资项目选址与各类空间规划符合性检测文件，为项目审批和前期工作提供参考。

榆林市“多规合一”辅助决策服务窗口制

目录

汇总首页	1
影像首页	2
界址点页	3
机场电磁环境保护区	4
机场净空区域分析	5
矿业权现状2022	6
林业规划	8
文物保护线	9
生态保护红线	10
永久基本农田	11
土地利用现状2021(三调)	12
影像页	14
影像页	15
影像对比页	16

国土空间“一张图”分析报告

业务编号：202402050955

单位：公顷

陕西清水川能源股份有限公司冯家塔矿井及选煤厂改扩建总用地规模6044.8701公顷。

根据【林业规划】分析,其中占用林地1827.1688公顷、占用非林地4209.2946公顷。

根据【生态保护红线】分析,其中占用水土流失0.0354公顷。

根据【土地利用现状2021(三调)】分析,其中占用其他土地45.7454公顷、占用住宅用地115.5386公顷、占用公共管理与公共服务用地14.8895公顷、占用商业服务业用地5.7087公顷、占用湿地50.5644公顷、占用林地1443.7490公顷、占用工矿用地238.2229公顷、占用种植园用地217.9827公顷、占用水域及水利设施用地89.2796公顷、占用草地2074.7330公顷、占用交通运输用地102.4588公顷、占用耕地1640.1126公顷、占用特殊用地5.8849公顷。

根据【永久基本农田】分析,其中压盖面积共1342.0078公顷。

根据【矿业权现状2022】分析,其中占用陕西奥维乾元化工有限公司府谷县海则庙煤矿(缓冲)214.6499公顷、占用陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿6044.8056公顷、占用陕西省府谷县西王寨井田煤矿精查(缓冲)16.6286公顷、占用陕西省府谷县西王寨井田煤矿精查0.0154公顷。

根据【文物保护线】分析,其中压盖面积共14.6485公顷。

各分区块用地情况请见后附件。

说明：拟申报的建设项目用地预审、单个城市批次（单独选址建设项目）地类认定以《陕西省自然资源厅办公室关于做好全省建设用地审查报批有关地类认定工作的通知》（陕自然资办发〔2022〕49号）为准。

国土空间“一张图”分析报告

业务编号：202402050955

单位：公顷

项目名称	陕西清水川能源股份有限公司冯家塔矿井及选煤厂改扩建	审核面积	6044.8701

影像分析

数据来源：2019 年 0.2 米全市高清影像

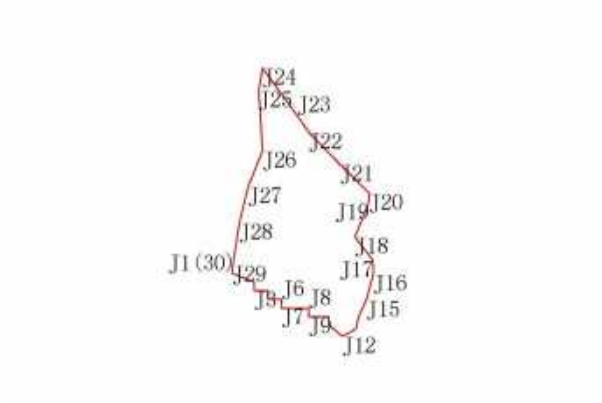
备注：该报告中涉及的空间数据均采用 2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准，高斯克吕格 3 度分带投影平面坐标。

界址点成果表

项目名称：陕西清水川能源股份有限公司冯家塔矿井及选煤厂改扩建

坐标来源：空间平台 PC 端

分析人：高雅琼	分析时间：2024-02-05 09:53:25
宗地面积（公顷）：6044.8701	地块序号：1



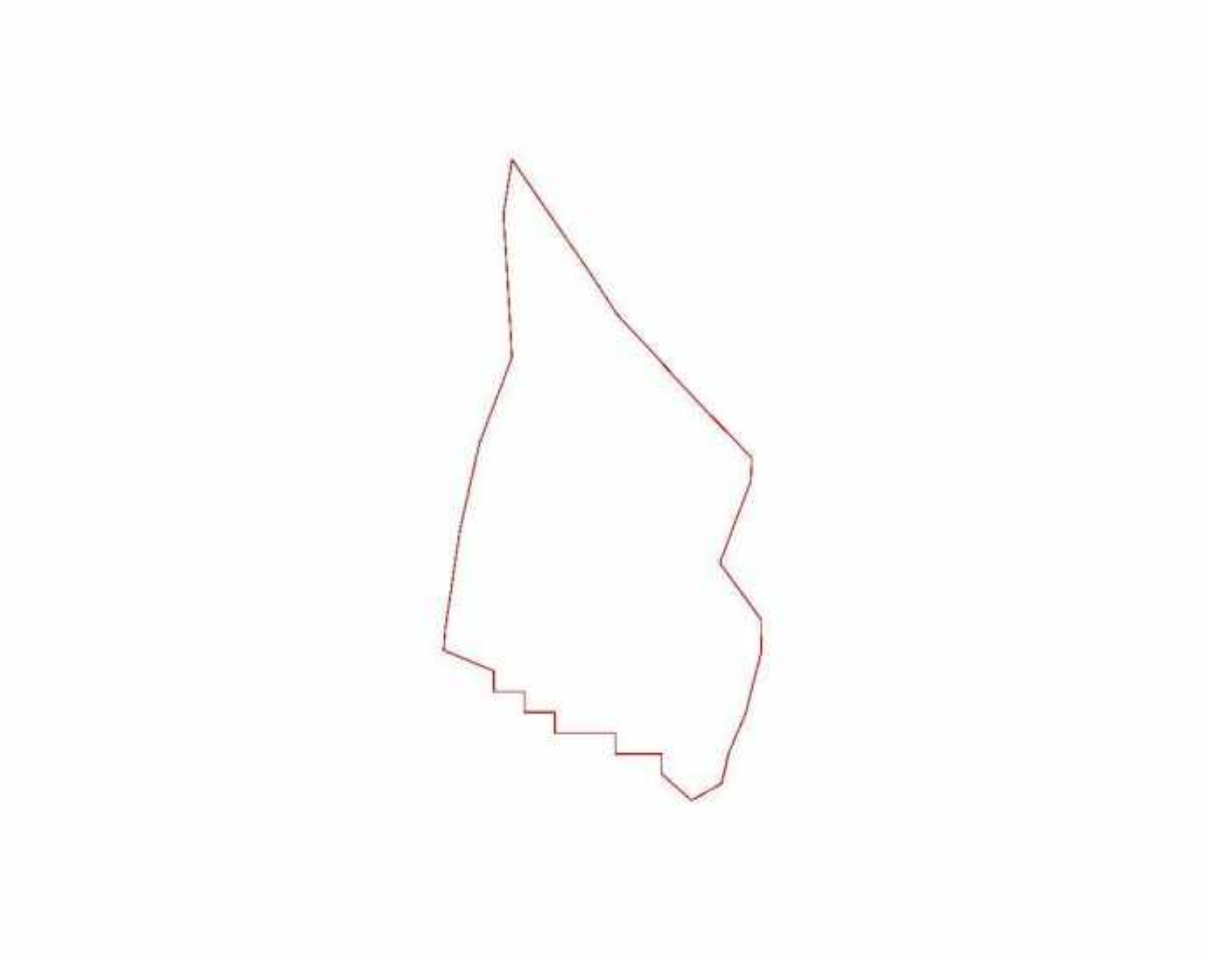
点号	横坐标(X)	纵坐标(Y)	点号	横坐标(X)	纵坐标(Y)
J1	37506786.176	4333341.951	J27	37507632.222	4337934.995
J2	37507971.176	4332883.953	J28	37507172.168	4336014.965
J3	37507971.172	4332422.950	J29	37506824.175	4333798.952
J4	37508692.175	4332422.954	J30	37506786.176	4333341.951
J5	37508692.173	4331963.955			
J6	37509416.181	4331963.959			
J7	37509416.178	4331498.959			
J8	37510856.195	4331498.971			
J9	37510856.197	4331038.968			
J10	37511939.203	4331038.972			
J11	37511939.204	4330599.969			
J12	37512651.207	4330009.964			
J13	37513363.201	4330383.963			
J14	37513538.201	4331083.970			
J15	37513924.203	4331916.979			
J16	37514304.206	4333313.990			
J17	37514284.205	4334041.993			
J18	37513322.196	4335275.996			
J19	37514049.257	4337087.022			
J20	37514081.257	4337599.026			
J21	37512544.251	4339116.026			
J22	37510868.241	4340826.023			
J23	37510244.235	4341724.023			
J24	37508405.225	4344230.029			
J25	37508204.217	4343039.023			
J26	37508405.220	4339846.012			

说明:该报告中涉及的空间数据均采用 2000 国家大地坐标系, 1985 国家高程基准，高斯克吕格 3 度分带投影平面坐标。

榆阳机场电磁环境保护区分析

单位：公顷

	名称	图例	面积
汇总	电磁环境保护区		0
当前区域地面高程（仅供参考）	最高点：1158.4000		最低点：834.0000

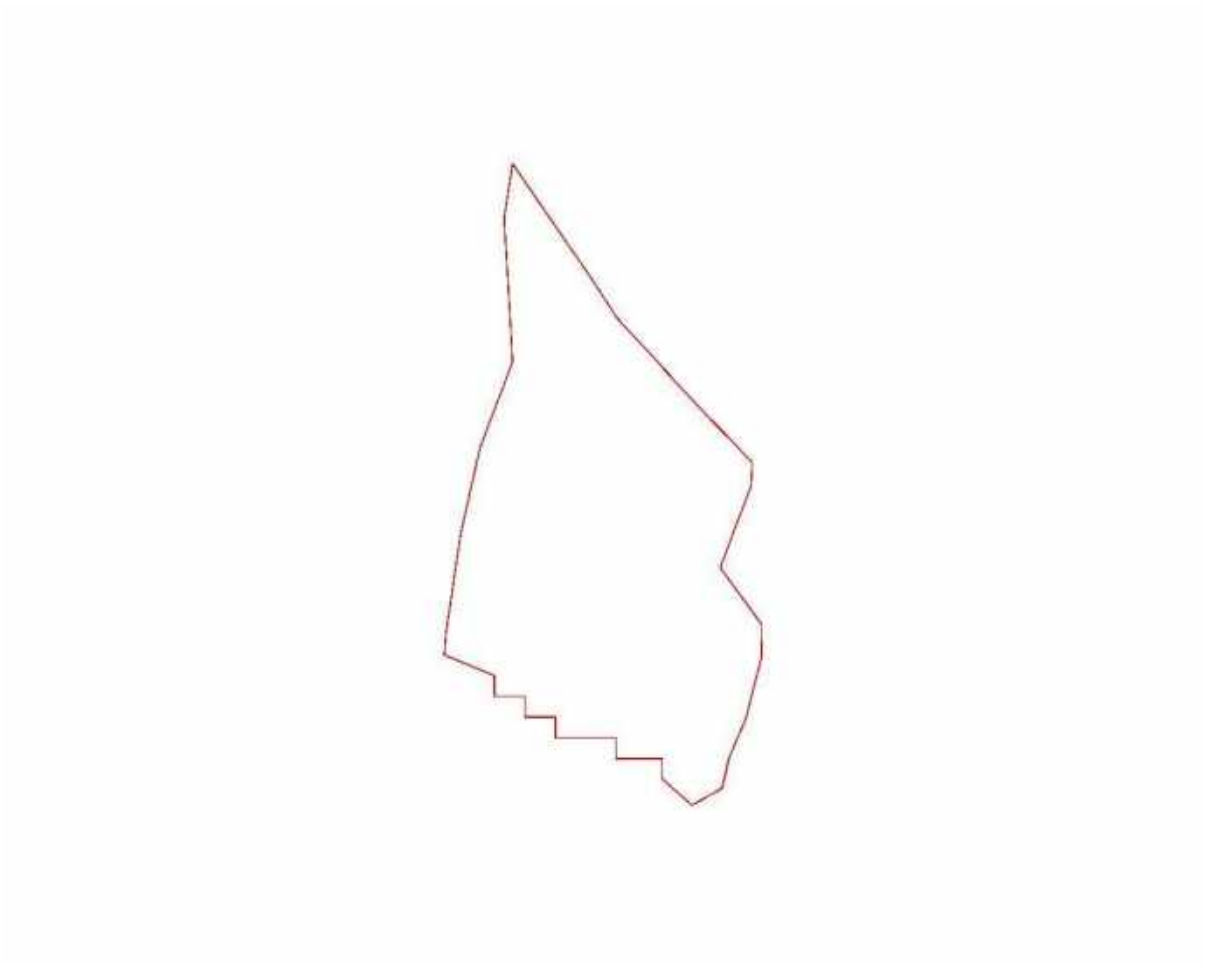


经分析，该项目位于榆阳机场电磁环境保护区外，无需无线电监测机构进行电磁环境测试和电磁兼容分析，是否需要净空审核，参见机场净空区域分析结果。

数据来源：机场电磁环境保护区、2019 年榆林市两米格网 DEM　　比例尺：1:10000

榆阳机场净空区域分析

区域名称	参考高度/米 （1985 黄海高程）	图例	面积/公顷
汇总			0
当前区域地面高程（仅供参考）	最高点：1158.4000		最低点：834.0000



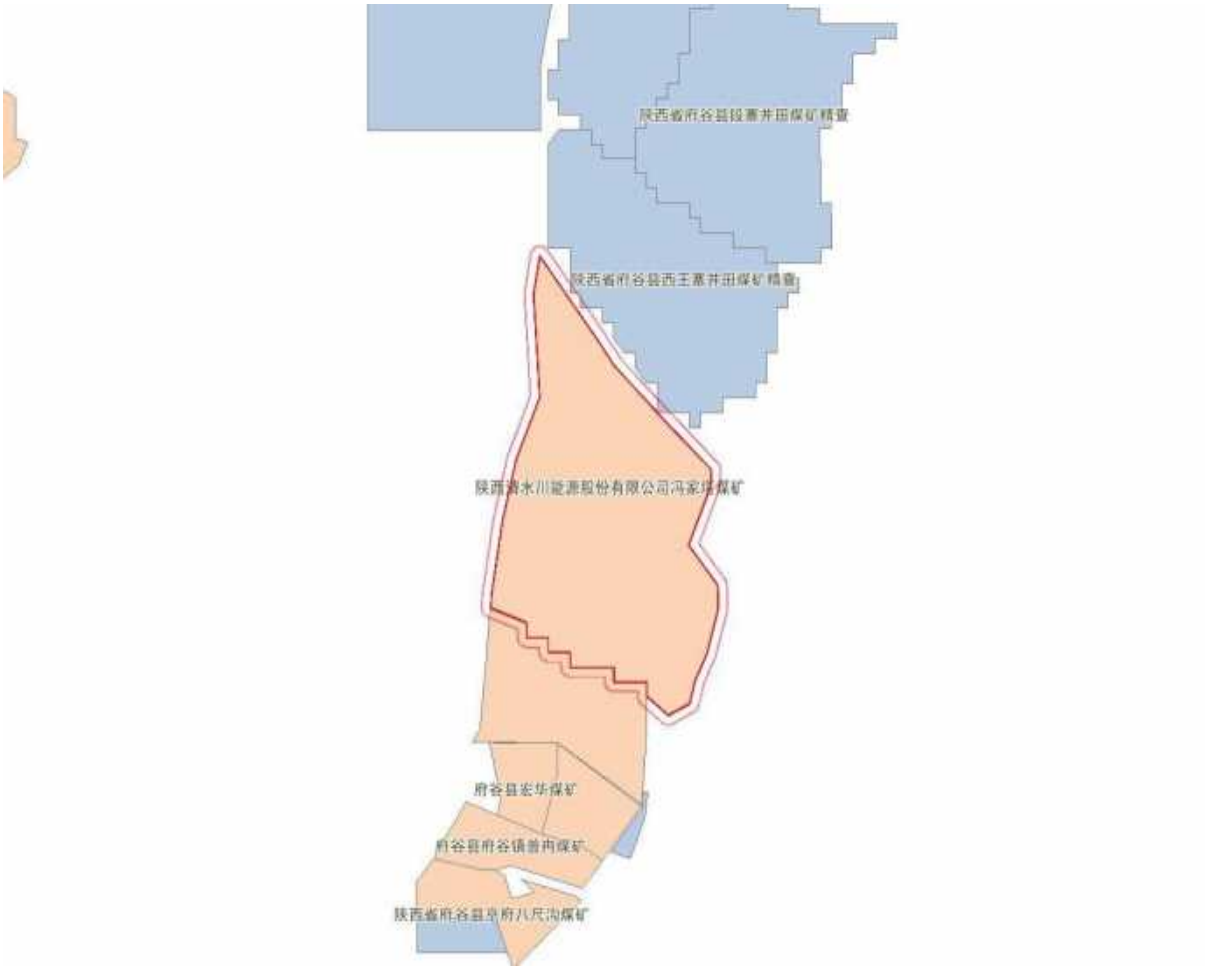
经分析，该项目位于榆阳机场净空审核范围外，无需进行净空审核。

数据来源：榆阳机场净空参考高度图、2019 年榆林市两米格网 DEM　　比例尺：1:10000

矿业权现状 2022 分析

单位：公顷

名称	面积
汇总	6276.0995
用地范围	6044.821
陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿	6044.8056
陕西省府谷县西王寨井田煤矿精查	0.0154
缓冲距离 300 米	231.2785
陕西奥维乾元化工有限公司府谷县海则庙煤矿	214.6499
陕西省府谷县西王寨井田煤矿精查	16.6286



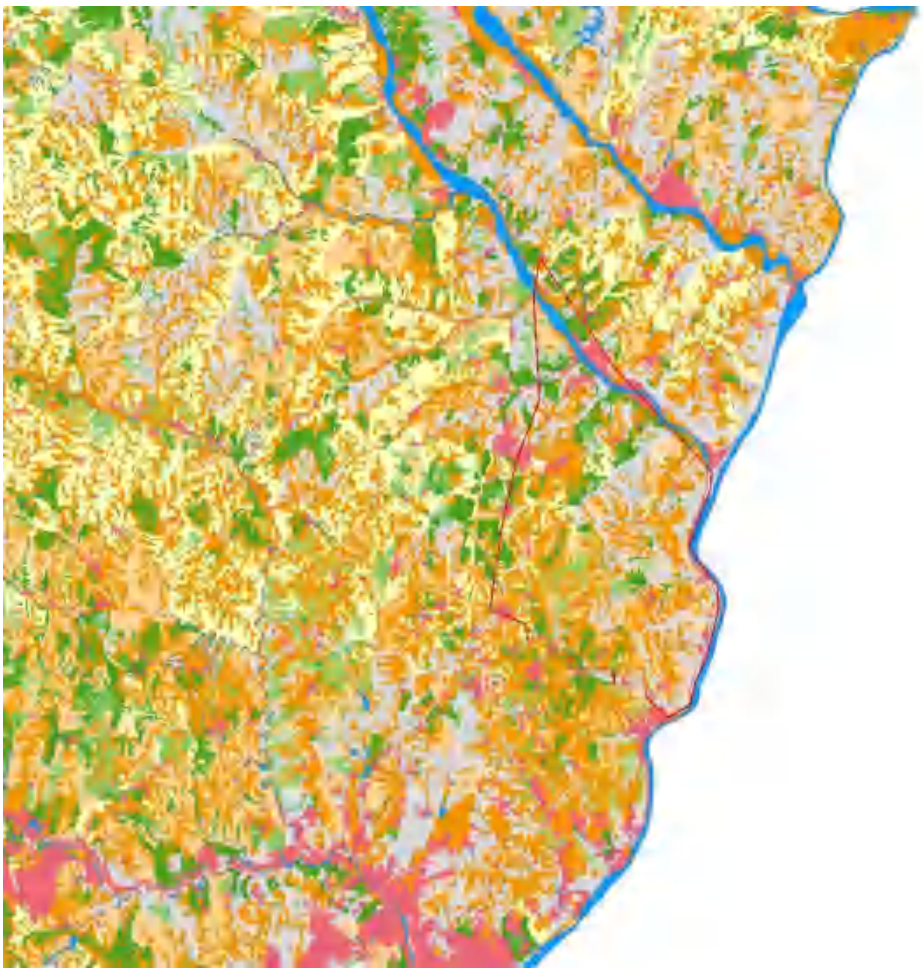
注：安全距离默认设置为 300 米，待可行性研究报告完成，安全距离确定后，可重新检测查询。

数据来源：榆林市矿产资源规划（第3版）

林地规划分析

单位：公顷

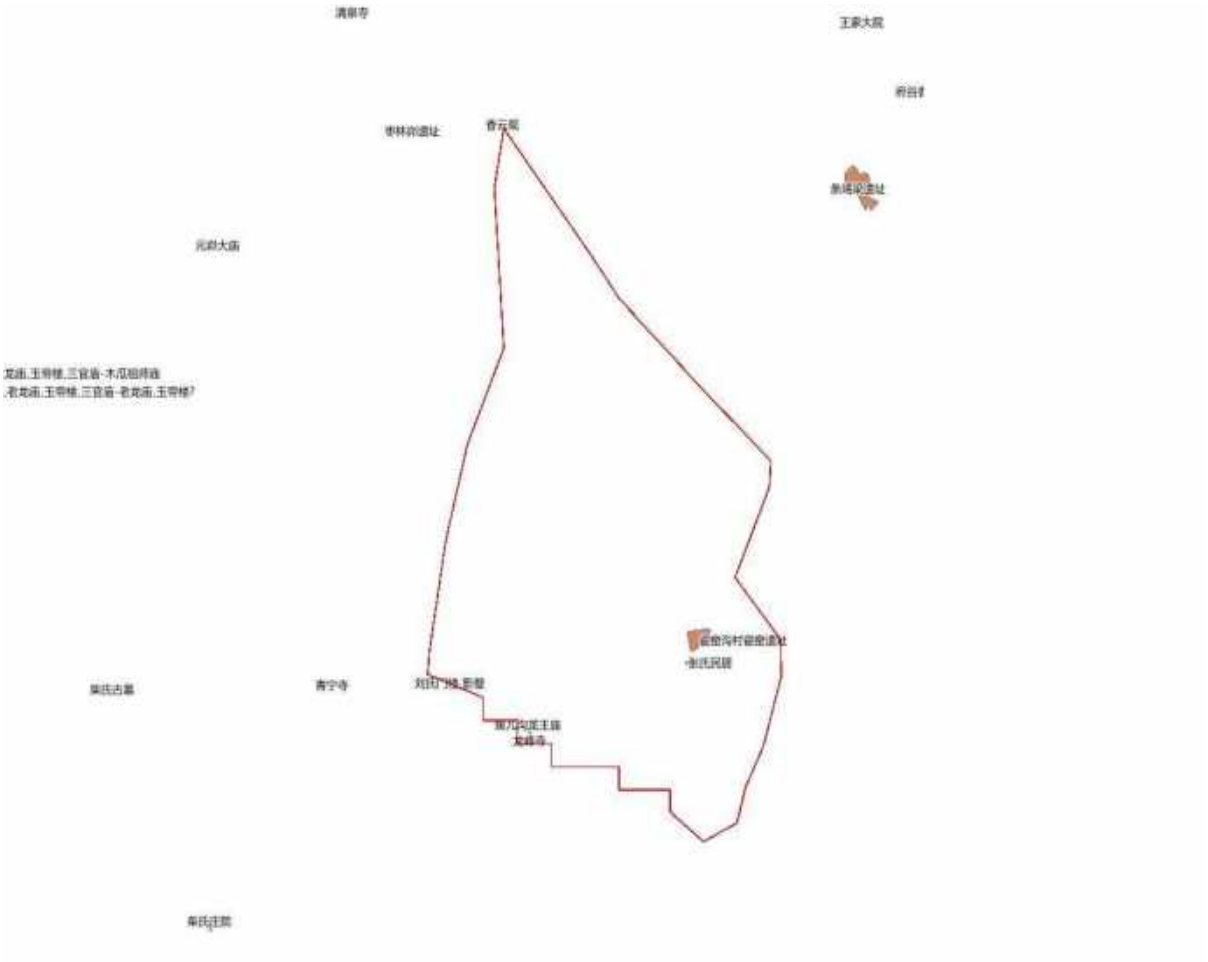
分类代码 一级	二级	三级	类别名称	图例	面积
1			**林地**		**1827.1688**
	11		有林地		634.2099
		111	乔木林		634.2099
	12		疏林地		5.4924
		120	疏林地		5.4924
	13		灌木林地		732.2359
		131	国家特别规定灌木林地		732.2359
	14		未成林地		169.4066
		141	未成林造林地		169.4066
	17		宜林地		285.824
		171	宜林荒山荒地		285.824
2			**非林地**		**4209.2946**
		210	耕地		2102.7042
		220	牧草地		81.6448
		230	水域		158.2454
		240	未利用地		1483.289
		250	建设用地		383.4112



文物保护线分析

单位：公顷

	名称	图例	面积
汇总	文物保护线		14.6485



数据来源：“多规合一”生态红线划定（2015 年）

生态保护红线分析

单位：公顷

名称	图例	面积
汇总		0.0354
水土流失		**0.0354**
水土流失		0.0354

数据来源：三区三线下发数据

永久基本农田分析

单位：公顷

	名称	图例	面积
汇总	永久基本农田		1342.0078

数据来源：三区三线下发数据

土地利用现状分析

单位：公顷

用地总规模	农用地	耕地	建设用地	未利用地
6044.8701	5103.0426	1640.1126	414.438	527.3895

分类代码 一级	分类代码 二级	类别名称	图例	面积
00		**湿地**		**50.5644**
	1106	内陆滩涂		50.5644
01		**耕地**		**1640.1126**
	0102	水浇地		19.839
	0103	旱地		1620.2736
02		**种植园用地**		**217.9827**
	0201	果园		217.7686
	0204	其他园地		0.2141
03		**林地**		**1443.749**
	0301	乔木林地		404.7224
	0305	灌木林地		248.0908
	0307	其他林地		790.9357
04		**草地**		**2074.733**
	0401	天然牧草地		1709.8808
	0404	其他草地		364.8522
05		**商业服务业用地**		**5.7087**
	05H1	商业服务业设施用地		4.8835
	0508	物流仓储用地		0.8251
06		**工矿用地**		**238.2229**
	0601	工业用地		129.6553
	0602	采矿用地		108.5676
07		**住宅用地**		**115.5386**
	0702	农村宅基地		115.5386
08		**公共管理与公共服务用地**		**14.8895**
	08H1	机关团体新闻出版用地		3.8816
	08H2	科教文卫用地		3.6972
	0809	公用设施用地		5.8237
	0810A	广场用地		1.487
09		**特殊用地**		**5.8849**
10		**交通运输用地**		**102.4588**
	1003	公路用地		29.017
	1004	城镇村道路用地		0.1543
	1005	交通服务场站用地		0.3059
	1006	农村道路		72.711
	1009	管道运输用地		0.2706
11		**水域及水利设施用地**		**89.2796**
	1101	河流水面		80.0523
	1104	坑塘水面		2.3504
	1104A	养殖坑塘		0.2328
	1107	沟渠		2.1986
	1109	水工建筑用地		4.4455

12	**其他土地**		**45.7454**
1202	设施农用地		13.8247
1206	裸土地		5.6155
1207	裸岩石砾地		26.3051

数据来源：2021 年土地利用现状　　比例尺：1:10000

影像分析

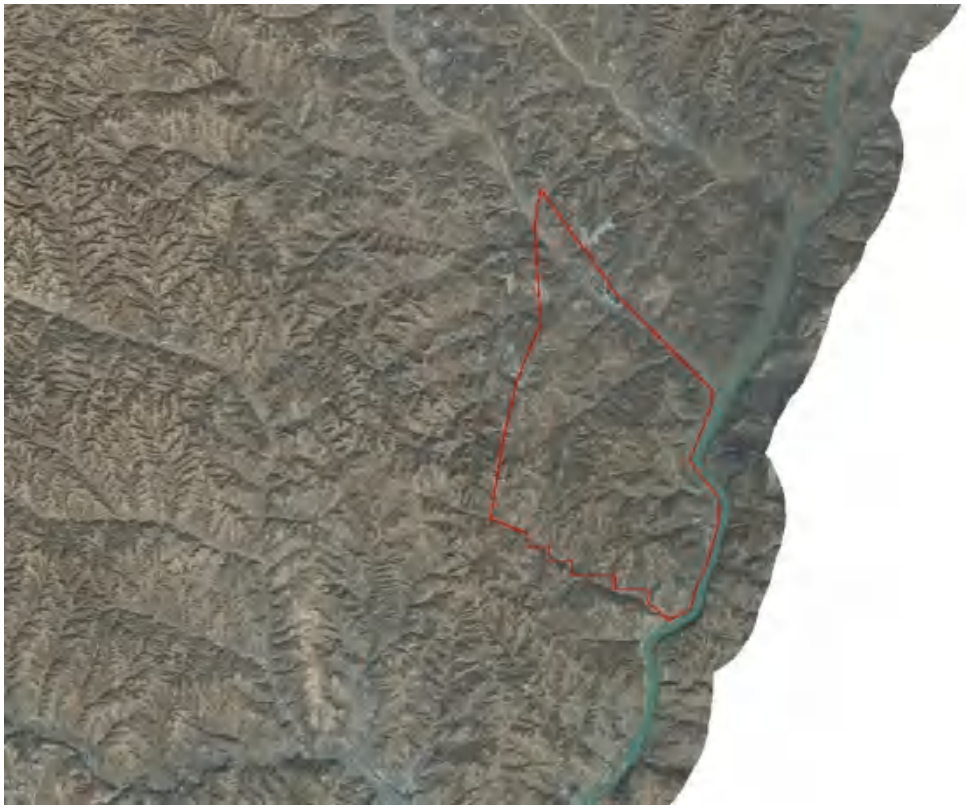
可靠性：准确　　分辨率：0.2 米　　年度：2019

影像分析

可靠性：准确　　分辨率：2 米　　年度：2023

数据来源：2023 年 11 月 2 米更新影像

影像对比



数据来源：2023 年 11 月最新影像

数据来源：2019 年全市高清影像

附录11

国网榆林供电公司

榆供电函〔2018〕156号

国网榆林供电公司关于府谷电厂500千伏送出工程跨越榆林汇森煤矿建设运营有限责任公司冯家塔煤矿井田承诺的函

榆林汇森煤矿建设运营有限责任公司冯家塔分公司：

由国网陕西省电力公司建设的府谷电厂500千伏送出线路工程，经国家发展改革委《发改能源［2016］2529号》核准，同意项目建设。同时也取得了府谷县人民政府关于该项目路径意见的批复。该线路3022-3034、3032+1、3029+1号塔途经贵公司煤矿井田，特采用防护大板基础进行特殊设计,防止产生不均匀沉降。

我公司承诺：贵矿在按照相关部门批复的范围和深度正常开采引起的地质地貌变动，造成该区域内的上述供电设施和线路损坏，贵矿不承担由此造成的损害责任。

如贵矿相关作业直接影响我公司上述线路安全运行，恳请提前告知为盼。

特此函告。

国网榆林供电公司

2018年11月26日

（联系人：郑煦阳；电话：13629128997）

附录12

煤炭产能置换指标转让协议

甲　方（转让方）：陕西麟北煤业开发有限责任公司

法定代表人：何宏洲

注册地址：陕西省宝鸡市麟游县两亭镇崖窑村

乙　方（受让方）：陕西清水川能源股份有限公司

法定代表人：裴昌胜

注册地址：榆林市府谷县清水川工业园区

鉴于：

陕西清水川能源股份有限公司所属的清水川电厂和冯家塔煤矿为煤电一体化项目，电厂一期装机2×300MW，二期2×1000MW机组已于2019年投运，三期2×1000MW机组已获核准并开工建设，而其配套的冯家塔煤矿，核定生产能力为600万吨/年。自电厂二期投运以来，冯家塔煤矿生产能力已远不能满足清水川电厂用煤需求。为贯彻落实党中央、国务院关于能源稳定供应的决策部署，有效增加煤炭产量，解决电厂库存偏低问题，根据《关于实行核增产能置换承诺加快释放优质产能的通知》（发改办运行〔2021〕583号）、《国家发改委办公厅等部门关于加快做好释放煤炭先进产能有关工作的通知》（发改办运行〔2021〕702号）等国家相关核增产能的政策精神，冯家塔煤矿符合煤矿生产能力核增条

件，并被列入国家第二批具备安全核增条件保供煤矿名单，于2022年4月20日已取得陕西省发展和改革委员会《关于陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力核定结果的批复》（陕发改煤炭〔2022〕568号），同意冯家塔煤矿生产能力由600万吨/年核定为800万吨/年。为尽快落实此批复关于核增产能置换的相关要求，经甲、乙双方友好协商，达成协议如下：

一、甲方同意将通过市场方式购买的煤炭产能置换指标，有偿转让给乙方用于冯家塔煤矿产能置换。

二、甲方应确保其转让的产能置换指标符合国家相关政策法规、真实有效，可用于指标交易。甲方收到转让款后配合乙方完成产能指标转让相关手续。

三、价款支付

甲、乙双方同意产能置换指标转让价格按照市场价格协商确定（签订补充协议）。本协议生效并经双方协商确定交易价款后60个工作日内，乙方向甲方一次性支付全部价款，甲方收到款项后10个工作日内，向乙方开具符合国家财税政策的增值税专用发票。

四、违约责任

除本协议特别约定，任何一方违反本协议，致使另一方承担任何费用、责任或蒙受任何直接经济损失，违约方应就上述任何费用、责任或任何直接经济损失（包括但不限于因违约而支付或损失的利息以及律师费）赔偿守约方。违约方

向守约方支付的赔偿金额应当与因该违约行为产生的直接经济损失相同。

五、本协议未尽事宜由双方协商解决，并以书面形式确定。因本协议发生的或与本协议有关的任何争议，双方首先应本着友好协商的原则协商解决。协商不成的，则任何一方均应向协议签订地人民法院提起诉讼。

六、本协议经甲、乙双方法定代表人或委托代理人签字（或盖名章）并加盖双方公章或合同专用章后生效。本协议一式六份，双方各执三份，均具有同等法律效力。

本协议附件：

1、陕西省发展和改革委员会《关于陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力核定结果的批复》（陕发改煤炭〔2022〕568号）

2、陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿项目产能置换表

3、河北省钢铁煤炭火电行业化解过剩产能工作领导小组办公室《关于挂牌转让煤矿退出产能有关情况说明》

4、河北省发展和改革委员会《关于同意陕西麟北煤业开发有限责任公司煤矿项目产能置换的函》（冀发改函〔2022〕25号）

5、陕西麟北煤业开发有限责任公司购买河北省关闭退出煤矿产能置换指标的转让合同

甲方：陕西麟北煤业开发有限责任公司（盖章）

法定代表人或委托代理人

签字（或盖名章）：

经办人：

乙方：陕西清水川能源股份有限公司（盖章）

法定代表人或委托代理人

签字（或盖名章）：

经办人：

协议签订时间：　　年　　月　　日

陕西省发展和改革委员会文件

陕发改能煤炭〔2022〕568号

陕西省发展和改革委员会
关于陕西清水川能源股份有限公司
冯家塔煤矿生产能力核定结果的批复

陕西投资集团有限公司：

你公司《关于核增冯家塔煤矿生产能力的请示》（陕投集团办字〔2022〕34号）收悉。经审查研究，现批复如下：

一、根据国家发展改革委下发的国家第二批煤炭保供产能核增煤矿名单和《关于进一步加快释放优质产能保障今冬明春煤炭市场供应的紧急通知》精神，陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿列入第二批保供核增产能煤矿名单，该矿上报的生产能力核定报告书符合《煤矿生产能力管理办法》《煤矿生产能力核定标

准》（应急〔2021〕30号）要求，陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿生产能力由600万吨/年核定为800万吨/年。

二、你公司要进一步加强煤矿生产能力日常管理工作，督促煤矿按照核定能力合理安排采掘布局和生产计划，按期完成产能置换和核增产能所需规划调整、环评等工作，严格兑现相关承诺，依法依规组织生产。

陕西省发展和改革委员会

2022年4月20日

抄送：国家发展改革委、生态环境部、国家能源局、国家矿山安全监察局，省应急管理厅、省生态环境厅、国家矿山安全监察局陕西局，榆林市能源局。

陕西省发展和改革委员会办公室　　2022年4月20日印发

附件 2

陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿项目产能置换表				
序号	煤矿名称	可置换原始产能（万吨/年）	折算后产能（万吨/年）	备注
1	中煤科工能源投资秦皇岛有限公司抚宁秦能四矿	22.7	45.4	
2	冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司	32	64	
3	冀中能源股份有限公司邯郸陶二矿	52.3	104.6	
4	宽城满族自治县博盛矿业有限公司缸窑沟煤矿	6	6	
	小计	113	220	

说明：根据发改办能源〔2018〕151 号相关规定，秦能四矿、贺庄矿业有限公司、陶二煤矿的产能置换指标可按 200%折算比例使用，缸窑沟煤矿的产能置换指标按 100%折算比例使用。

河北省钢铁煤炭火电行业化解过剩产能工作领导小组办公室

关于挂牌转让煤矿退出产能有关情况说明

陕西麟北煤业开发有限责任公司：

2021年12月，我省通过公共资源平台挂牌转让冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司等5处煤矿退出产能136万吨/年，通过竞价你公司摘牌购置用于园子沟煤矿项目产能置换。现就挂牌转让的煤矿退出产能有关情况说明如下。

一、关闭退出煤矿名称不一致问题。2020年12月30日河北省钢铁煤炭火电行业化解过剩产能工作领导小组办公室发布的《河北省2020年化解过剩产能关闭（退出产能）煤矿公告》中，关闭退出的宽城满族自治县博盛矿业有限公司使用了该矿资源整合前原名称“宽城博盛矿业公司缸窑沟煤矿”，2011年该矿资源整合后，企业名称登记为“宽城满族自治县博盛矿业有限公司”，煤矿实体没有变化。

二、关闭煤矿退出产能认定情况。你公司在我省公共资源平台竞价购置的我省5处关闭煤矿退出产能中136万吨/年，挂牌转让前我办对5处关闭煤矿退出产能的合规性进行了复核，退出产能数量符合国家“煤炭退出产能认定标准”要求。其中：①陶二煤矿（登记公告能力120万吨/年）为合法合规生产煤矿，你公司摘牌转让52.3万吨/年为该矿登记公告的生产能力部分产能；②贺庄矿业有限公司（60万吨/年）、柴能四矿（30万吨/年）、崔家寨矿北三井（30万吨/

年）3处煤矿均为我省合法在籍的资源整合煤矿，退出产能为原河北省安全生产监督管理局或原河北省煤炭工业安全管理局批复的煤矿资源整合技改设计建设规模，你公司摘牌转让77.7万吨/年为3矿部分产能；③宽城满族自治县博盛矿业有限公司为合法在籍资源整合煤矿，该矿属于国家煤炭退出产能认定标准中“已审批资源整合整体方案，未批复单个项目初步设计（方案设计）”情况，产能按“未登记公告的生产煤矿”认定为6万吨/年。

三、关闭煤矿产能登记公告情况。陶二煤矿、贺庄矿业有限公司、崔家寨矿北三井、秦能四矿等4处煤矿，均在国家能源局公告的全国正常生产煤矿和完成审批手续的建设煤矿名单中（国家能源局公告（2019年第2号）。宽城满族自治县博盛矿业有限公司因整合技改项目审批手续未完成，长期处于停产停建状态，未列入国家能源局公告中。

四、关闭煤矿安全生产许可证情况。生产煤矿需要具备煤矿安全生产许可证，整合技改建设煤矿不需要煤矿安全生产许可证。你公司摘牌购置的我省5处煤矿（退出产能136万吨/年）中，仅陶二煤矿属正常生产煤矿，持有安全生产许可证，其他4处煤矿均属于整合技改建设状态，未颁发煤矿安全生产许可证。

特此说明。

河北省钢铁煤炭火电行业
化解过剩产能工作领导小组办公室
2022年3月7日

河北省发展和改革委员会

冀发改函〔2022〕25号

关于同意陕西麟北煤业开发有限责任公司煤矿项目产能置换的函

陕西麟北煤业开发有限责任公司：

按照你公司与我省冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司等5家煤矿企业签署的煤炭产能置换指标转让合同，我委同意由我省2020年关闭退出产能的冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司等5家煤矿形成的产能置换指标为你公司园子沟煤矿项目进行产能置换。

冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司等5处煤矿退出产能246万吨/年，均为不申请中央财政奖补资金退出产能，你公司园子沟煤矿项目2021年12月通过我省公共资源平台集中购置5处煤矿退出产能中136万吨/年，可按266万吨/年新增产能指标使用（详见附件）。其中：邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司、开滦（集团）蔚州矿业有限责任公司崔家寨矿北三井、冀中能源股份有限公司邯郸陶二矿、中煤科工能源投资秦皇岛有限公司秦能四矿等4处煤矿退出产能中130万吨/年，按照发

改能源〔2016〕1602号、发改办能源〔2018〕151号第二条有关退出产能置换指标折算使用规定，可按200%折算比例折算260万吨/年新增产能指标使用；宽城满族自治县博盛矿业有限公司（缸窑沟煤矿）6万吨/年可按100%折算比例折算6万吨/年新增产能指标使用。

上述退出产能以及产能置换指标的合规性、真实性和折算比例已经我委复核，请按国家规定使用，并请按合同约定履行相关责任，尽快向项目核准（审批）机关报送产能置换方案，产能置换手续办理过程中出现问题，请及时向我委反映。

此函。

附件：陕西麟北煤业开发有限责任公司园子沟煤矿项目产能置换明细表

河北省发展和改革委员会

2022年1月29日

（信息属性：依申请公开）

抄送：陕西省发展和改革委员会。

煤炭产能置换指标转让合同

根据《中华人民共和国民法典》等相关法律法规以及煤炭产能置换指标转让公告等有关规定，本合同当事人遵循自愿、诚实信用原则，经协商一致，就通过甲方委托河北环境能源交易所有限责任公司交易的河北省2020年关闭退出煤矿产能置换指标项目订立条款如下，以资共同遵守。

一、合同的双方当事人

如无特别说明，本合同所指甲方（转让方）由甲方一、甲方二、甲方三、甲方四、甲方五共同组成:

甲方一（转让方）：冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司

甲方二（转让方）：冀中能源股份有限公司邯郸陶二矿

甲方三（转让方）：开滦（集团）蔚州矿业集团有限责任公司

甲方四（转让方）：中煤科工能源投资秦皇岛有限公司

甲方五（转让方）：宽城满族自治县博盛矿业有限公司

乙方（受让方）：陕西麟北煤业开发有限责任公司

二、产能置换范围

1.甲方本次合同出让2020年关闭退出煤矿5座，原始产能指标136万吨/年（其中甲方一、甲方二、甲方三、甲方四转让的130万吨/年原始产能指标依据相

关政策可放大200%，甲方五转让的6万吨/年原始产能指标自身不可放大）。

以上详见附件：《陕西麟北煤业开发有限责任公司园子沟煤矿项目产能置换表》

2.乙方购买甲方的产能置换指标用于陕西麟北煤业开发有限责任公司园子沟煤矿项目，该煤矿建设规模800万吨/年。

三、标的转让价格及价款支付

（一）甲方转让煤炭产能减量置换原始指标136万吨/年，含税单价为155万元/(万吨/年)，本次交易金额共计人民币21080万元（大写：含税价贰亿壹仟零捌拾万元整）。按照相关政策本次交易原始产能置换指标136万吨/年可放大至266万吨/年，其中不可放大部分，即6万吨/年单价不做调整；可放大部分即130万吨/年。若甲方所在省级煤炭产能置换指标主管部门出具的跨省交易指标的复函确认甲方一、甲方二、甲方三、甲方四本次转让的原始指标130万吨/年放大共计未达到260万吨/年，则以文件批复的产能置换指标数量，依本合同确定的交易价款折合单价，按照放大系数相应调减交易合同总价。

（二）甲、乙双方一致同意通过河北环境能源交易所有限责任公司结算交易价款。乙方在河北环境能源交易所有限责任公司账户中缴存的交易价款未达到本合同所约定的向甲方支付价款条件之前所有权属于乙方所

有。河北环境能源交易所有限责任公司不得因自身原因导致账户资金被冻结，否则应对相关方承担赔偿责任。

（三）在产能置换指标成交后，甲方同意将全部指标进行转让，在规定时间内与乙方签订交易合同，并根据成交后的交易价款按合同约定的时间，由甲方开具税率为6%的增值税专用发票（如国家税率政策变动，税率执行开票时点政策，合同价格保持不变，下同）。

1. 乙方应于《煤炭产能置换指标交易合同》签订次日起15个工作日内向河北环境能源交易所有限责任公司支付100%成交价款，乙方已向河北环境能源交易所有限责任公司缴纳的本次交易保证金2500万元转为交易价款，乙方仅需再向河北环境能源交易所有限责任公司支付人民币18580万元（大写壹亿捌仟伍佰捌拾万元整）（合同总价如调整，且乙方实际支付至河北环境能源交易所有限责任公司的款项超过甲乙双方最终确认的总价的，河北环境能源交易所有限责任公司向乙方返还多余价款，但根据本合同约定节点交易价款已支付至甲方账户的，由甲方负责返还）。

2. 甲方应在本合同签订后15个工作日内，将甲方所在省级煤炭产能置换指标主管部门出具的跨省交易指标的复函原件及甲方产能置换指标交易相关资料（国家能源局产能登记公告、甲方所在地省级煤炭化解部门关闭退出公告和省级验收文件、采矿许可证、安全生产许可证、营业执照、法定代表人身份证及个人股东身份证

复印件加盖甲方公章和股东会决议原件）交给或邮寄给乙方指定收件人。

3. 乙方确认已收到上述全部资料且无异议后通知河北环境能源交易所有限责任公司指定收件人，河北环境能源交易所有限责任公司通知甲方按合同总价款金额的40%给乙方开具税率为6%的增值税专用发票，由甲方交给或邮寄给乙方指定收件人。乙方确认已收到甲方开具的上述发票原件且无异议后通知河北环境能源交易所有限责任公司指定收件人，河北环境能源交易所有限责任公司在收到通知后15个工作日内，从40%交易价款中扣除全部交易服务费后作为首付款转付至甲方指定账户。乙方取得国家发改委（能源局）同意产能置换方案批复文件或2022年6月30日期满（以时间先到者为准）后15个工作日内，河北环境能源交易所有限责任公司通知甲方按合同剩余价款金额（总价款金额的60%）给乙方开具税率为6%的增值税专用发票，由甲方交给或邮寄给乙方指定收件人。乙方确认已收到甲方开具的上述发票原件且无异议后通知河北环境能源交易所有限责任公司指定收件人，河北环境能源交易所有限责任公司在接到乙方通知后10个工作日内将剩余价款（总价款金额的60%）按甲方所在地市级去产能办公室安排将剩余交易款支付至甲方指定账户。

（四）若因甲方涉及经济纠纷等，导致乙方通过河北环境能源交易所有限责任公司支付的交易价款被有权

机构查封、冻结等情形，造成的相关损失与后果由甲方自行承担，与乙方和河北环境能源交易所有限责任公司无关，甲方仍应当履行合同义务。

四、甲、乙双方权利义务

（一）甲方应保证关闭退出煤矿产能指标合规合法有效、无纠纷，关闭退出煤矿经所在省煤炭行业化解过剩产能工作领导小组办公室验收合格，并已取得甲方所在省级主管部门官网有关煤矿关闭退出产能的公告或提供核减产能指标的相关证明文件。

（二）甲、乙双方以交易原始产能指标136万吨/年为基础，因国家法规及政府政策导致产能指标数额变动的，按本协议确定的交易价款折合单价，相应调整交易合同总价；因乙方原因造成产能指标减少或作废的，其后果由乙方承担，甲方不承担任何责任。

（三）甲方负责取得甲方所在省级煤炭产能置换指标主管部门出具的跨省交易指标的复函原件及甲方产能置换指标交易相关资料（签订转让合同10个工作日内），在乙方取得国家发改委（能源局）煤矿产能置换方案批复前应积极配合乙方提供应当由甲方提供的相关资料，并对其提供资料的齐全性和合规性负责；若陕西省发改委、国家发改委（能源局）对本合同约定的应由甲方提供的甲方所在省级煤炭产能置换指标主管部门出具跨省交易指标的复函原件及甲方产能置换指标交易相关资料不符合要求或提出新的材料要求，甲方应按照陕

西省发改委、国家发改委（能源局）要求，积极配合乙方做好相关文件签署及资料提供等工作，在接到乙方通知后10个工作日内提供给乙方。乙方应尽快办理地方和国家发改委产能置换方案的上报等相关工作。因甲方原因导致甲方所在省级煤炭产能置换指标主管部门不能出具产能置换文件的，甲方向乙方返还已支付的合同价款，并按本合同第七条约定承担违约赔偿责任，同时向河北环境能源交易所有限责任公司支付本次交易的交易服务费。

（四）甲方在本合同履行期间不得将本合同项下产能项目与其他第三方进行磋商、谈判、交易。甲方违反本约定，不将产能置换指标按照合同约定出售给乙方的，应当承担违约责任，并向乙方返还全额合同价款，承担乙方直接损失。

（五）甲、乙双方在煤炭产能置换指标交易过程中，应严格按照国家法律法规及国家发改委（能源局）产能置换指标交易规定执行。

（六）如非甲方原因，国家发改委（能源局）未批复乙方上报的产能指标置换方案，甲方不同意乙方退回指标的，在乙方已经按约定向甲方足额支付交易价款后，乙方有权转让该指标，甲方应当配合提供相关证明文件。

（七）甲方承诺提交的涉及指标交易的各项证明文件及资料均真实、完整、有效，不存在故意隐瞒或对本

合同构成重大不利影响的任何情况。

五、税费负担

甲、乙双方约定，本次转让所涉及的税费按如下方式处理：甲方负担开具合规发票应缴纳的税金及本次交易服务费用。

甲、乙双方向所属各级行政机关办理手续过程中发生的费用，由双方各自承担。

六、争议处理

执行本合同发生争议时由双方协商解决，当事人也可申请产能指标所在省级主管部门进行协调解决。协商协调不成，可向河北环境能源交易所有限责任公司所在地人民法院起诉。

七、违约责任

（一）若乙方不履行合同的约定（仅限乙方主观因素造成），则无权要求退还交易保证金；若甲方不履行合同的约定（仅限甲方主观因素造成），除合同另有约定的违约责任外，还应当向乙方支付相当于乙方交付交易保证金数额的补偿；若甲、乙双方要求解除合同的，甲、乙双方商议向河北环境能源交易所有限责任公司支付交易费用后，保证金全额返还给乙方。

（二）甲方未按照本合同约定期限向乙方提供合法有效的甲方所在省级煤炭产能置换指标主管部门出具跨省交易指标的复函原件及甲方产能置换指标交易相关资料，每逾期一日，应按本合同价款的万分之一向乙方支

付违约金。逾期超过30日或提供的证明文件与合同约定或承诺的事实不一致的，乙方有权解除合同。

（三）乙方未能按期支付本合同标的价款，或者甲方未能按期交割本合同标的，每逾期一日应按逾期部分金额的万分之一向对方支付违约金；甲方不能按期提供全额增值税专用发票，每逾期一日应按未出具发票金额的万分之一向乙方支付违约金。

（四）除本合同另有约定外，一方违约给另一方造成直接经济损失，且违约方支付违约金的数额不足以补偿对方的经济损失时，违约方应偿付另一方所受损失的差额部分。

（五）按本合同规定应该偿付的违约金、赔偿金各种经济损失，应当在明确责任后10日内，按履约方要求付清。

（六）河北环境能源交易所有限责任公司仅承担撮合甲、乙双方成交以及转付款项的义务，不承担标的物的瑕疵担保责任，不享有甲、乙双方应享有的权利，不承担甲、乙双方应承担的义务和责任，若河北环境能源交易所有限责任公司未按照本协议约定转付款项的，应承担违约责任。若河北环境能源交易所有限责任公司在未达到本合同约定的条件下向甲方转付款项的，由河北环境能源交易所有限责任公司负责追回。但河北环境能源交易所有限责任公司不承担乙方未按时付款的责任。

（七）甲方一、甲方二、甲方三、甲方四、甲方五

为各自独立的责任主体，如出现违约情况，由违约方自行承担。

（八）如国家发改委（能源局）因甲方指标不符合国家相关政策或指标有问题，不同意本次指标转让或不予批复的，乙方有权解除合同。

（九）如因甲方原因本次转让原始产能指标按相关规定不能按本合同第二条约定放大的，乙方有权解除合同；乙方不选择解除合同的，甲、乙双方应将交易总价款按相应比例折算继续履约。若甲、乙双方要求解除合同的，甲、乙双方商议向河北环境能源交易所有限责任公司支付交易费用后，保证金全额返还给乙方。

（十）因甲方转让指标不符合国家相关政策、指标有问题或甲方违约或违反承诺等原因导致乙方解除合同的，甲方已收到款项的，应当向乙方返还已付款项并自乙方向河北环境能源交易所有限责任公司付款之日起至实际返还之日按全国银行间同业拆借中心公布的同期贷款市场报价利率支付利息；尚在河北环境能源交易所有限责任公司账户的，河北环境能源交易所有限责任公司应当在收到甲、乙双方通知后10个工作日内返还，逾期返还的，应按全国银行间同业拆借中心公布的同期贷款市场报价利率支付利息。

八、合同的变更和解除

除本合同第七条约定的解除合同情形外，当发生下列情况之一时，可以变更、解除合同：

（一）因情况发生变化，所有当事人协商一致，并订立了变更或解除协议，而且不因此损害国家和社会公共利益的。

（二）由于不可抗力致使本合同的条款不能履行的。

（三）由于一方在合同约定的期限内因故没有履行合同，其他方予以书面认同的。

本合同需变更或解除，应及时向其他方通报变更或解除的理由，经甲、乙双方协商一致在取得有关主管机关证明以后，允许变更或解除合同，并根据情况可部分或全部免予承担违约责任；经双方协商达成一致的，所有当事人必须签订变更或解除协议。

九、双方约定的其他条款

甲、乙、河北环境能源交易所有限责任公司各方任何一方，以邮寄方式发送的文件等，自寄出后7日内视为送达，邮件丢失及由于疫情等其他不可抗力导致的未按时送达的除外。各方任何一方通讯地址变更的，需以书面形式及时送达给对方指定收件人（联系人）（详见附件2、3）。

十、合同的生效

本合同由甲、乙各方法定代表人或委托代理人签字（或盖名章）并加盖各方公章或合同专用章之日起生效。合同执行期内，各方均不得随意变更或解除合同。合同如有未尽事宜，须经各方共同协商，签订补充协

议，补充协议与本合同具有同等效力，但补充协议涉及交易机构权利义务的，必须事先征得交易机构同意，否则对交易机构不产生任何效力。

十一、其他

本合同共 16 页，其中附件 3 件（共 3 页），一式 17 份，甲方各执 2 份，乙方执 5 份；交易机构和河北省主管部门各备存 1 份。

本合同附件目录:

1. 陕西麟北煤业开发有限责任公司园子沟煤矿项目产能置换表

2. 甲、乙方企业信息表

3. 河北环境能源交易所有限责任公司信息表

（以下无正文）:

甲方：（盖章）

法定代表人或委托代理人

签字（或盖名章）：郑之东

经办人：郑之东

甲方二：（盖章）

法定代表人或委托代理人
签字（或盖名章）：

经办人：

甲方三：（盖章）

法定代表人或委托代理人
签字（或盖名章）：

经办人：

甲方四：（盖章）

法定代表人或委托代理人
签字（或盖名章）：

经办人：

甲方五：（盖章）

法定代表人或委托代理人
签字（或盖名章）：

经办人：

乙方：（盖章）

法定代表人或委托代理人
签字（或盖名章）：

经办人：

签约时间：2021年12月31日

附件 1

陕西麟北煤业开发有限责任公司园子沟煤矿项目产能置换表						
序号	煤矿名称	产能（万吨/年）	退出产能（万吨/年）	剩余可置换产能（万吨/年）	关闭退出时间	备注
1	开滦（集团）蔚州矿业有限责任公司崔家寨矿北三井	30	30	15.7	2020	长期停建煤矿，已利用 14.3 万吨
2	冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司	60	60	32	2020	长期停建煤矿，已利用 28 万吨
3	冀中能源股份有限公司邯郸陶二矿	120	120	52.3	2020	高突矿井，已利用 67.3 万吨
4	宽城博盛矿业有限公司缸窑沟煤矿	6	6	6	2020	长期停建煤矿
5	中煤科工能源投资秦皇岛有限公司抚宁秦能四矿	30	30	30	2020	
	小计			136		

附件 2

甲、乙方基本情况表

甲方一	转让方名称	冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司
	法定代表人	蝮书宝
	联系人及电话	郑卫东 13730066299
	统一社会信用代码	91130481105732398T
	公司收件地址	武安市午汲镇大贺庄村北
甲方二	转让方名称	冀中能源股份有限公司邯郸陶二矿
	负责人	王春海
	联系人及电话	李文华 13831088656
	统一社会信用代码	91130400059419340M
	公司收件地址	邯郸市邯郸县康庄乡后牛叫村
甲方三	转让方名称	开滦（集团）蔚州矿业有限责任公司
	法定代表人	何立新
	联系人及电话	李占魁 15233233389
	统一社会信用代码	31130726108943326Y
	公司收件地址	蔚县南留庄镇
甲方四	转让方名称	中煤科工能源投资秦皇岛有限公司
	法定代表人	师力
	联系人及电话	宋金宝 18833553312
	统一社会信用代码	91130300067037369T
	公司收件地址	秦皇岛市海港区石门寨镇黑山窑前村
甲方五	转让方名称	宽城满族自治县博盛矿业有限公司
	法定代表人	闫书乐
	联系人及电话	闫书乐 13733140010
	统一社会信用代码	91130827MA0D47AE8A
	公司收件地址	宽城满族自治县龙须门镇药王庙村
乙方	乙方名称	陕西麟北煤业开发有限责任公司
	法定代表人	何宏洲
	联系人及电话	张嵘　　电话：15592668555
	统一社会信用代码	916103295671127 59J
	公司收件地址	陕西省宝鸡市麟游县两亭镇崖窑村

附件 3

河北环境能源交易所有限责任公司
基本情况表

企业名称	河北环境能源交易所有限责任公司
联系人	杨光
联系电话	0311-66635132
公司地址	河北省石家庄市新华区石清路 9 号
税号	91130104550445653N
开户银行名称	兴业银行友谊北大街支行
开户银行账号	5721 6010 0100 0075 42

附录13

河北省发展和改革委员会

冀发改函〔2022〕25号

关于同意陕西麟北煤业开发有限责任公司煤矿项目产能置换的函

陕西麟北煤业开发有限责任公司：

按照你公司与我省冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司等5家煤矿企业签署的煤炭产能置换指标转让合同，我委同意由我省2020年关闭退出产能的冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司等5家煤矿形成的产能置换指标为你公司园子沟煤矿项目进行产能置换。

冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司等5处煤矿退出产能246万吨/年，均为不申请中央财政奖补资金退出产能，你公司园子沟煤矿项目2021年12月通过我省公共资源平台集中购置5处煤矿退出产能中136万吨/年，可按266万吨/年新增产能指标使用（详见附件）。其中：邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司、开滦（集团）蔚州矿业有限责任公司崔家寨矿北三井、冀中能源股份有限公司邯郸陶二矿、中煤科工能源投资秦皇岛有限公司秦能四矿等4处煤矿退出产能中130万吨/年，按照发

改能源〔2016〕1602 号、发改办能源〔2018〕151 号第二条有关退出产能置换指标折算使用规定，可按 200%折算比例折算 260 万吨/年新增产能指标使用；宽城满族自治县博盛矿业有限公司（缸窑沟煤矿）6 万吨/年可按 100%折算比例折算 6 万吨/年新增产能指标使用。

上述退出产能以及产能置换指标的合规性、真实性和折算比例已经我委复核，请按国家规定使用，并请按合同约定履行相关责任，尽快向项目核准（审批）机关报送产能置换方案，产能置换手续办理过程中出现问题，请及时向我委反映。

此函。

附件：陕西麟北煤业开发有限责任公司园子沟煤矿项目产能置换明细表

河北省发展和改革委员会

2022 年 1 月 29 日

（信息属性：依申请公开）

抄送：陕西省发展和改革委员会。

陕西麟北煤业开发有限责任公司园子沟煤矿项目产能置换明细表

序号	煤矿名称	生产/在建	关闭退出年度	退出产能（万吨/年）	本次交易产能（万吨/年）	折算系数	折算产能指标（万吨/年）	备注
	合　　计			246	136		266	
1	冀中能源邯郸矿业集团贺庄矿业有限公司	在建	2020	60	32	2	64	长期停建煤矿，已公开交易28万吨，产能不小于15万吨，按照发改办能源〔2018〕151号第二条规定，产能置换指标可按200%放大使用。
2	开滦（集团）蔚州矿业有限责任公司崔家寨矿北三井	在建	2020	30	15.7	2	31.4	长期停建煤矿，已利用14.3万吨，产能不小于15万吨，按照发改办能源〔2018〕151号第二条规定，产能置换指标可按200%放大使用。
3	冀中能源股份有限公司邯郸陶二矿	生产	2020	120	52.3	2	104.6	煤与瓦斯突出矿井，已公开交易67.7万吨，按照发改办能源〔2018〕151号第二条规定，产能置换指标可按200%放大使用。
4	中煤科工能源投资秦皇岛有限公司秦能四矿	在建	2020	30	30	2	60	长期停建煤矿，产能不小于15万吨，按照发改办能源〔2018〕151号第二条规定，产能置换指标可按200%放大使用。
5	宽城满族自治县博盛矿业有限公司（缸窑沟煤矿）	在建	2020	6	6	1	6	长期停产煤矿。

附录14

冯家塔煤矿矿井水综合利用项目合作框架协议

甲方：陕西清水川能源股份有限公司

法定代表人：裴昌胜

乙方：陕西新元洁能有限公司

法定代表人：范建林

丙方：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

法定代表人：候毛伟

陕西清水川能源股份有限公司将所属项下的冯家塔煤矿委托给陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司运营管理，根据双方签订的《冯家塔煤矿专业化承包运营合同》中相关条款，冯家塔煤矿托管运营期间矿井固定资产新增、设备更新改造、安技措及技改投入，开拓延深及维简费等专项资金项目由陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司组织实施。涉及对外签订合同的，由陕西清水川能源股份有限责任公司、陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司与第三方共同签订。依据《中华人民共和国民法典》及有关法律法规的规定，甲、乙、丙三方本着平等互利、诚实信用的原则，就“冯家塔煤矿矿井水综合利用项目”合作及其相关事宜，达成如下合作协议，共同遵守执行：

一、合作项目概况

甲、乙、丙三方一致同意就“冯家塔煤矿矿井水综合利用项目”（以下简称“合作项目”）进行合作。

“冯家塔煤矿矿井水综合利用项目”实施的主要目的是将冯家塔煤矿井下部分矿井水输送至陕西新元洁能有限公司进行利用。一方面，解决了冯家塔煤矿矿井水的利用问题；另一方面，降低了陕西新元洁

能有限公司的取水问题和用水成本；同时也使水资源得到了综合利用从而避免了水资源浪费。

项目总体方案为：通过在冯家塔煤矿三采区西部二号水泵房附近地表施工 3 个钻孔，并在钻孔附近施工容积为 1000m³ 的蓄水池，冯家塔煤矿将井下部分矿井水通过钻孔管路输送至地面蓄水池，再由陕西新元洁能有限公司将蓄水池内的水引至其厂内进行利用。

二、合作的方式、范围及内容

甲、乙、丙三方一致同意，本次合作三方分界点为蓄水池，即：甲、丙两方负责将冯家塔煤矿矿井水引入地面蓄水池的一切事宜；乙方负责将蓄水池矿井水进行综合利用的一切事宜。具体如下：

甲、丙两方负责建设钻孔抽水设施和地面蓄水池，并负责完善和维护从冯家塔煤矿井下三采区二号水泵房至蓄水池之间的各个系统，将矿井水清污分流后清水从三采区二号水泵房输送至地面蓄水池，确保蓄水池水量能够满足乙方用水需求。

乙方负责建设和维护从钻孔附近地面蓄水池至其厂区内部的管路系统、供电系统、计量系统及其他与其用水有关的一切事项；负责蓄水池的日常管理及维护；并及时将蓄水池内的水引至其厂内利用，避免影响冯家塔煤矿井下生产，并负责蓄水池内水流出蓄水池后的其他一切事宜，含按规定缴纳水资源税。

合作过程中取用水手续等相关事宜三方协商办理。

三、甲、乙、丙三方的权利和义务

3.1 甲方的权利和义务

3.1.1 甲方有权向乙方和丙方询问工作进展情况及相关的内容。

3.1.2 甲方有权阐述对具体问题的意见和建议。

3.1.3 根据《冯家塔煤矿专业化承包运营合同》甲方对委托丙方建设的与本项目有关的各种构筑物和设施具有付款义务，依据具体建设合同进行履约。

3.1.4 其他：___/___。

3.2 乙方的权利和义务

3.2.1 乙方可要求甲方或丙方提供与项目合作内容有关的各类技术经济资料，同时也有义务向甲方和丙方提供与项目合作内容有关的各类技术经济资料。

3.2.2 乙方负责建设从钻孔附近地面蓄水池至其厂区内部的各个系统，包括但不限于：管路系统、供电系统、计量系统及其他系统。负责蓄水池及上述系统的日常管理和维护，避免影响冯家塔煤矿井下正常生产。

3.2.3 矿井水一旦经甲方管路系统流入蓄水池后的一切事宜均有乙方负责，乙方不得私自外排，由此引起的环保责任由乙方负责。如遇突发事件三方协商解决。

3.2.4 乙方工作人员必须遵守丙方的管理制度，不得影响丙方正常的生产秩序。

3.2.5 按国家法律法规规定，乙方负责其利用的水资源税缴纳的相关工作。

3.2.6 乙方负责合作项目中由乙方建设的配套系统建设期间的安全环保工作。

3.2.7 工程建成后蓄水池日常管理维护及后续系统管理维护的安

全生产由乙方负责并承担，矿井水利用必须符合国家相关政策、法律法规及行业标准，符合环保要求，如造成安全事故或环境污染，全部责任由乙方承担。

3.2.8因乙方生产调整等原因造成乙方用水量大幅减少可能影响冯家塔煤矿正常生产时必须提前5天告知丙方，以便丙方及时做出应变措施。

3.3丙方的权利和义务

3.3.1 根据《冯家塔煤矿专业化承包运营合同》，受甲方委托负责建设地面钻孔、钻孔附近蓄水池，完善从冯家塔煤矿井下三采区二号水泵房至蓄水池之间的各个系统，确保矿井水能顺利从井下三采区二号水泵房进入地面蓄水池，并对蓄水池之前系统进行日常管理和维护。

3.3.2丙方负责合作项目中由丙方建设的配套系统建设期间的安全环保工作。

3.3.3将矿井水从三采区二号水泵房输送至地面蓄水池，确保蓄水池水量能够满足乙方用水需求。

3.3.4丙方有义务向乙方提供项目合作所必需的相关资料，同时也有权向乙方索要项目合作所必需的相关资料。

3.3.5在乙方提供投资所必须的资料基础上，负责协助乙方筹备项目合作所需的文件资料。

3.3.6因丙方生产调整等原因造成供水量不能满足乙方正常生产时必须提前5天告知乙方，以便乙方及时做出应变措施。

四、保证与承诺

4.1 为签署及履行本协议，三方均需获得相关批准及同意，确保建设程序合法合规。

4.2 三方所提供的任何资料、信息、数据、文件等均是最新的、客观的、真实的、完整的，并且不存在任何虚假、侵权、故意疏忽或虚伪陈述。

4.3 三方将所知悉的可能影响本协议的所有事项(如果有)尽快通知对方，并提示对方注意。

五、合作期限

5.1 本协议合作期为10年，合作期满后，如需继续合作由三方另行签订延期协议；如合作期满后，任何一方不同意继续合作的，协议即行解除，因合作项目投资所产生的全部设施、设备归原设施、设备投资方所有。

5.2 合作期内，如因国家政策、安全生产、环保等原因无法继续合作的，本协议自行解除，任何一方无需向另一方承担违约责任，因合作项目投资所产生的全部设施、设备归原设施、设备投资方所有，有需要协商解决的事项经三方协商后解决。

六、违约责任

6.1 甲乙丙三方均应严格遵守本协议，任何一方违反本协议的约定，应赔偿因其违约行为予守约方造成的全部损失。

6.2 由于任何一方所无法控制的原因，包括战争、火灾、风暴、政治封锁或自然灾害而导致其无法履行协议义务时，该方不承担违约责任，亦不对另一方因上述不履行而导致的任何损失或损坏承担责任。

七、适用法律

7.1 本协议的订立、效力、解释和履行，均适用于中华人民共和国的法律。

7.2 如果三方对本协议的效力、解释或履行发生任何争议，各方首先应通过友好协商。若协商解决不成，则任何一方均有权向合作项目所在地法院提起诉讼。

7.3 除有关争议的条款外，在争议的解决期间，不影响本协议其他条款的继续履行。

7.4 本协议部分条款依法或依本协议的规定终止效力或被宣告无效的，不影响本协议其他条款的效力。

八、协议的生效、协议的修改、变更、补充及其它

8.1 本协议经甲乙丙三方法定代表人或授权代表签字且加盖合同专用章（若无合同专用章，加盖公章亦可）后生效。

8.2 本协议一经生效即受法律保护，任何一方不得擅自修改、变更和补充。本协议的任何修改、变更和补充均需经双方协商一致，达成书面协议。

8.3 本协议以中文写成，正本一式六份，甲乙丙三方各执两份，具有同等法律效力。

8.4 与本协议有关的任何往来文件均作为本协议附件，与本协议具有同等法律效力。

8.5 本协议于2023 年 6 月 26 日在冯家塔煤矿正式签署。

（以下为签字页）

甲 方(盖章)：陕西清水川能源股份有限公司

法定代表人或授权代表(签字或盖章)：

乙 方(盖章)：陕西新元洁能有限公司

法定代表人或授权代表(签字或盖章)：

丙 方(盖章)：陕西能源红石峡煤矿业运营有限责任公司

法定代表人或授权代表(签字或盖章)：

附录15

榆林市生态环境局
行政处罚决定书

陕K府谷环罚〔2023〕101号

当事人名称或姓名：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

统一社会信用代码：91610822MA70B4TQ8T

地址：陕西省榆林市府谷县黄甫镇

法定代表人：候毛伟

我局于2023年6月21日对你单位进行了调查，发现你单位实施了以下环境违法行为：部分矿井水未按照环评要求处理，通过矿井水处理车间平流池溢流口管道流入清水川河道水泥池内，水泥池内废水通过管道（暗管）排入清水川河道。

上述事实，有以下证据为凭：

1.《榆林市生态环境局府谷分局现场检查（勘察）笔录》（2023年6月21日由执法人员杨建文（27070015122）、刘文霞（27070015136）制作，证明现场检查情况）；

2.《现场勘察图》（2023年6月21日由执法人员杨建文（27070015122）、刘文霞（27070015136）制作，证明现场检查具体位置）；

3.现场影像资料（2023年6月21日由执法人员刘文霞（27070015136）拍摄，证明现场检查情况）；

4.《榆林市生态环境局府谷分局调查询问笔录》（2023年6月21日由执法人员杨建文（27070015122）、刘文霞（27070015136）制作，证明你单位实施违法行为的原因和动机）；

5.营业执照（2023年6月21日由薛彦飞提供，证明违法主体）；

6.《陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司法人身份证复印件》（2023年6月21日由薛彦飞提供，证明法定代表人身份）；

7.《陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司现场负责人身份证复印件》（2023年6月21日由薛彦飞提供，证明现场负责身份）；

8.《陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司竣工环境保护验收意见的函》复印件（2023年6月21日由薛彦飞提供，证明矿井水处理要求）；

9.《府谷县生态环境保护综合执法大队杨建文、刘文霞行政执法证复印件》（2023年6月21日由杨建文、刘文霞提供，证明为行政执法人员）；

10. 其他相关证据材料，（2023年6月21日，由薛彦飞提供，证明违法事实）。

你单位的上述行为违反了《中华人民共和国水污染防治法》第三十九条“禁止利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物。”的规定。

我局于2023年6月26日向你单位送达了《行政处罚事先、听证告知书》（榆府环罚（听）告字〔2023〕65号），告知你单位依法享有陈述、申辩、听证申请权。在规定的限期内你单位未提出陈述、申辩意见，未申请听证，视为放弃。

依据《中华人民共和国行政处罚法》第二十八条和《中华人民共和国水污染防治法》第八十三条第三项“违反本法规定，有下列行为之一的，由县级以上人民政府环境保护主管部门责令改正或者责令限制生产、停产整治，并处十万元以上一百万元以下的罚款；情节严重的，报经有批准权的人民政府批准，责令停业、关闭：…（三）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物的；…”的规定，及参照《陕西省生态环境行政处罚自由裁量权基准》（第四类第8项“水污染防治类；8.利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物的；违法事实：正常生产时不通过处理设施利用其他方式直接排放或者关闭自动监测设备/篡改、伪造监测数据；水日

排放量：1000 吨以上（一般排污单位）/50 万吨以上（生活污水处理厂）/5万吨以上（工业污水处理厂）；处罚幅度：90-100万元）。”的规定。我局决定对你单位处玖拾伍万元罚款。

根据《中华人民共和国行政处罚法》和《罚款决定与罚款收缴分离实施办法》的规定，你公司应于收到本处罚决定书之日起15日内，持我局开具的电子《非税收入缴款通知书》上携带的缴款码，通过代理银行将应缴款项缴入陕西省非税收入待解缴专户。

逾期不缴纳罚款的，我局可以根据《中华人民共和国行政处罚法》第七十二条第一项规定每日按罚款数额的3%加处罚款。

你单位如不服本处罚决定，可在收到本决定之日起六十日内向榆林市人民政府或者陕西省生态环境厅申请行政复议，也可在六个月内依法提起行政诉讼。申请行政复议或者提起行政诉讼，不停止行政处罚决定的执行。

逾期不申请行政复议，不提起行政诉讼，又不履行本处罚决定的，我局将依法申请人民法院强制执行。

联系人：赵林田　刘剑　　电　话：0912-8713113
地　址：府谷县府谷镇金信广场对面　邮政编码：0912-719499

榆林市生态环境局

2023年7月7日

附录16

冯家塔煤矿矿井水综合利用项目合作框架协议

甲方：陕西清水川能源股份有限公司

法定代表人：裴昌胜

乙方：陕西新元洁能有限公司

法定代表人：范建林

丙方：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

法定代表人：候毛伟

陕西清水川能源股份有限公司将所属项下的冯家塔煤矿委托给陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司运营管理，根据双方签订的《冯家塔煤矿专业化承包运营合同》中相关条款，冯家塔煤矿托管运营期间矿井固定资产新增、设备更新改造、安技措及技改投入，开拓延深及维简费等专项资金项目由陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司组织实施。涉及对外签订合同的，由陕西清水川能源股份有限责任公司、陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司与第三方共同签订。依据《中华人民共和国民法典》及有关法律法规的规定，甲、乙、丙三方本着平等互利、诚实信用的原则，就“冯家塔煤矿矿井水综合利用项目”合作及其相关事宜，达成如下合作协议，共同遵守执行：

一、合作项目概况

甲、乙、丙三方一致同意就“冯家塔煤矿矿井水综合利用项目”（以下简称“合作项目”）进行合作。

“冯家塔煤矿矿井水综合利用项目”实施的主要目的是将冯家塔煤矿井下部分矿井水输送至陕西新元洁能有限公司进行利用。一方面，解决了冯家塔煤矿矿井水的利用问题；另一方面，降低了陕西新元洁

能有限公司的取水问题和用水成本；同时也使水资源得到了综合利用从而避免了水资源浪费。

项目总体方案为：通过在冯家塔煤矿三采区西部二号水泵房附近地表施工 3 个钻孔，并在钻孔附近施工容积为 1000m³ 的蓄水池，冯家塔煤矿将井下部分矿井水通过钻孔管路输送至地面蓄水池，再由陕西新元洁能有限公司将蓄水池内的水引至其厂内进行利用。

二、合作的方式、范围及内容

甲、乙、丙三方一致同意，本次合作三方分界点为蓄水池，即：甲、丙两方负责将冯家塔煤矿矿井水引入地面蓄水池的一切事宜；乙方负责将蓄水池矿井水进行综合利用的一切事宜。具体如下：

甲、丙两方负责建设钻孔抽水设施和地面蓄水池，并负责完善和维护从冯家塔煤矿井下三采区二号水泵房至蓄水池之间的各个系统，将矿井水清污分流后清水从三采区二号水泵房输送至地面蓄水池，确保蓄水池水量能够满足乙方用水需求。

乙方负责建设和维护从钻孔附近地面蓄水池至其厂区内部的管路系统、供电系统、计量系统及其他与其用水有关的一切事项；负责蓄水池的日常管理及维护；并及时将蓄水池内的水引至其厂内利用，避免影响冯家塔煤矿井下生产，并负责蓄水池内水流出蓄水池后的其他一切事宜，含按规定缴纳水资源税。

合作过程中取用水手续等相关事宜三方协商办理。

三、甲、乙、丙三方的权利和义务

3.1 甲方的权利和义务

3.1.1 甲方有权向乙方和丙方询问工作进展情况及相关的内容。

3.1.2 甲方有权阐述对具体问题的意见和建议。

3.1.3 根据《冯家塔煤矿专业化承包运营合同》甲方对委托丙方建设的与本项目有关的各种构筑物和设施具有付款义务，依据具体建设合同进行履约。

3.1.4 其他：___/___。

3.2 乙方的权利和义务

3.2.1 乙方可要求甲方或丙方提供与项目合作内容有关的各类技术经济资料，同时也有义务向甲方和丙方提供与项目合作内容有关的各类技术经济资料。

3.2.2 乙方负责建设从钻孔附近地面蓄水池至其厂区内部的各个系统，包括但不限于：管路系统、供电系统、计量系统及其他系统。负责蓄水池及上述系统的日常管理和维护，避免影响冯家塔煤矿井下正常生产。

3.2.3 矿井水一旦经甲方管路系统流入蓄水池后的一切事宜均有乙方负责，乙方不得私自外排，由此引起的环保责任由乙方负责。如遇突发事件三方协商解决。

3.2.4 乙方工作人员必须遵守丙方的管理制度，不得影响丙方正常的生产秩序。

3.2.5 按国家法律法规规定，乙方负责其利用的水资源税缴纳的相关工作。

3.2.6 乙方负责合作项目中由乙方建设的配套系统建设期间的安全环保工作。

3.2.7 工程建成后蓄水池日常管理维护及后续系统管理维护的安

全生产由乙方负责并承担，矿井水利用必须符合国家相关政策、法律法规及行业标准，符合环保要求，如造成安全事故或环境污染，全部责任由乙方承担。

3.2.8 因乙方生产调整等原因造成乙方用水量大幅减少可能影响冯家塔煤矿正常生产时必须提前 5 天告知丙方，以便丙方及时做出应变措施。

3.3 丙方的权利和义务

3.3.1 根据《冯家塔煤矿专业化承包运营合同》，受甲方委托负责建设地面钻孔、钻孔附近蓄水池，完善从冯家塔煤矿井下三采区二号水泵房至蓄水池之间的各个系统，确保矿井水能顺利从井下三采区二号水泵房进入地面蓄水池，并对蓄水池之前系统进行日常管理和维护。

3.3.2 丙方负责合作项目中由丙方建设的配套系统建设期间的安全环保工作。

3.3.3 将矿井水从三采区二号水泵房输送至地面蓄水池，确保蓄水池水量能够满足乙方用水需求。

3.3.4 丙方有义务向乙方提供项目合作所必需的相关资料，同时也有权向乙方索要项目合作所必需的相关资料。

3.3.5 在乙方提供投资所必须的资料基础上，负责协助乙方筹备项目合作所需的文件资料。

3.3.6 因丙方生产调整等原因造成供水量不能满足乙方正常生产时必须提前 5 天告知乙方，以便乙方及时做出应变措施。

四、保证与承诺

4.1 为签署及履行本协议，三方均需获得相关批准及同意，确保建设程序合法合规。

4.2 三方所提供的任何资料、信息、数据、文件等均是最新的、客观的、真实的、完整的，并且不存在任何虚假、侵权、故意疏忽或虚伪陈述。

4.3 三方将所知悉的可能影响本协议的所有事项(如果有)尽快通知对方，并提示对方注意。

五、合作期限

5.1 本协议合作期为10年，合作期满后，如需继续合作由三方另行签订延期协议；如合作期满后，任何一方不同意继续合作的，协议即行解除，因合作项目投资所产生的全部设施、设备归原设施、设备投资方所有。

5.2 合作期内，如因国家政策、安全生产、环保等原因无法继续合作的，本协议自行解除，任何一方无需向另一方承担违约责任，因合作项目投资所产生的全部设施、设备归原设施、设备投资方所有，有需要协商解决的事项经三方协商后解决。

六、违约责任

6.1 甲乙丙三方均应严格遵守本协议，任何一方违反本协议的约定，应赔偿因其违约行为予守约方造成的全部损失。

6.2 由于任何一方所无法控制的原因，包括战争、火灾、风暴、政治封锁或自然灾害而导致其无法履行协议义务时，该方不承担违约责任，亦不对另一方因上述不履行而导致的任何损失或损坏承担责任。

七、适用法律

7.1 本协议的订立、效力、解释和履行，均适用于中华人民共和国的法律。

7.2 如果三方对本协议的效力、解释或履行发生任何争议，各方首先应通过友好协商。若协商解决不成，则任何一方均有权向合作项目所在地法院提起诉讼。

7.3 除有关争议的条款外，在争议的解决期间，不影响本协议其他条款的继续履行。

7.4 本协议部分条款依法或依本协议的规定终止效力或被宣告无效的，不影响本协议其他条款的效力。

八、协议的生效、协议的修改、变更、补充及其它

8.1 本协议经甲乙丙三方法定代表人或授权代表签字且加盖合同专用章（若无合同专用章，加盖公章亦可）后生效。

8.2 本协议一经生效即受法律保护，任何一方不得擅自修改、变更和补充。本协议的任何修改、变更和补充均需经双方协商一致，达成书面协议。

8.3 本协议以中文写成，正本一式六份，甲乙丙三方各执两份，具有同等法律效力。

8.4 与本协议有关的任何往来文件均作为本协议附件，与本协议具有同等法律效力。

8.5 本协议于2023 年 6 月 26 日在冯家塔煤矿正式签署。

（以下为签字页）

甲 方(盖章)：陕西清水川能源股份有限公司

法定代表人或授权代表(签字或盖章)：

乙 方(盖章)：陕西新元洁能有限公司

法定代表人或授权代表(签字或盖章)：

丙 方(盖章)：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

法定代表人或授权代表(签字或盖章)：

附录17

危险废物（废油桶）处置补充协议

甲方（以下简称甲方）：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

法定代表人：候毛伟

住所地：陕西省榆林市府谷县清水川工业园

乙方（以下简称乙方）：府谷县丹海环保科技有限公司

法定代表人：李学飞

住所地：陕西省榆林市府谷县老高川镇木房沟

丙方：榆林成信环保科技有限公司

法定代表人：孙平平

住所地：陕西省榆林市榆阳区榆麻路汽车产业园 B31 号

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及其他相关环境保护法律法规的规定，乙方受甲方委托处置在生产过程中产生的危险废物（废油桶），原合同《危险废物（废油桶）处置合同》合同编号为：SNFS-2022-WW-QT001，现因乙方目前无处置废旧油桶相关资质，现委托丙方进行处置。三方经友好协商，就此事宜签订本协议。

第一条协议期限

本协议期限与原合同期限相同，原合同终止，本协议相应终止。

第二条危险废物的计量

危险废物的计量由甲乙丙三方共同进行，采用以下计量方式：按实际计量数填列《危险废物转移联单》。

第三条回收处置内容及费用

废物名称	类别	单价/元（含税）	合计/元（含税）	
废矿物油、液压油	900-218-08	免费		乙方出具税率为6%的增值税专用发票办理结算
废油桶	900-249-08 900-041-49	6000元/吨		

第四条合同价款及支付方式

1.合同价款按照原合同执行，实行总价控制，合同控制总价为伍拾万元整，（小写）：500000元（含6%增值税专用发票及往返全部费用）累计结算价款不得超出原合同控制总价款，合同期内单价除国家税率调整外不因其他原因调整。

2.合同支付：处置完成后乙方向甲方开具增值税发票办理结算手续，乙方另向丙方支付废油桶处置费用。

第五条甲方权利和义务

甲方责任

1、负责将生产过程中产生的所有危险废物（废油桶）收集、暂存在符合有关规范的临时设施中。

2、危险废物（废油桶）应置于规范的场所内。并在包装物上张贴识别标签及安全用语，如废油桶内有残余剧毒类危险废物、高腐蚀类危险废物和不明物，应在标签上明确注明并告

知乙方现场收运人员。

3、在贮存一定数量的危险废物（废油桶）后告知乙丙双方。

4、严格按照《危险废物转移联单管理办法》的有关规定办理危险废物的转移手续。

5、甲方需保证在合同有效期内，必须将生产过程中收集的危险废物（废油桶）全部交给乙丙双方处置。

6、甲方应积极配合乙丙双方工作，派专人从事危险废物转移联单填写、出入手续办理、协助装车且在乙丙双方装车过程中无偿提供机械设备、出门证等配合工作。

乙方责任:

1. 专门配合甲丙双方对废物的现场装运和危险废物的交接工作。

2. 丙方受委托的废物需要转运时，乙方需协助甲丙双方进行转移。

3. 待危险废物处置完成后办理结算手续，结算依据按照原合同执行。

丙方权利和义务

1. 丙方保证其及派来接收的人员具备法律法规规定的接收和处置危险废物的资质和能力，并持有相关的许可证书（营业执照、资质证书和许可证见协议附件），且该许可证书在有

效期内.

2.丙方应具备处理危险废物所须的条件和设施，保证各项处理条件的设施符合国家法律.法规对处理危险废物的技术要求，并在运输和处理过程中，不得产生对环境的二次污染。

3.丙方保证严格按照国家环保相关法律法规的规定和标准对接收的危险废物包装、储存并实施无害化、安全处置.

4.丙方自备运输车辆和装卸人员，依照《危险废物转移联单管理办法》的要求，到甲方指定的时回和地点接收危险废物，并做到依法转移、运输危险废物。

5.丙方负责接收后危险废物的运输、装卸车及清理工作。

第五条危险废物的转移和运输

危险废物的转移必须严格按照《危险废物转移联单》相关要求进行。

如发生意外事故，甲方交丙方签收前，责任由甲方承担;甲方交丙方签收后，责任由丙方承担。

第六条回收内容

由丙方对冯家塔煤矿在生产过程中产生的危险费物(废油桶）回收及安全处置，类别：900-249-08、900-041-49。

第七条违约责任

丙方未按照方知及时转移危险废物给甲方和乙方造成损害，由丙方承担责任，该责任包括但不限于甲方损失。

如违反本协议规定义务造成危险物品泄漏、污染事数的，由丙方承担一切责任.

本协议经甲、乙、丙三方签字盖章后生效，协议一式肆份，甲方执两份、乙丙双方各执一份，并按照相关法律的规定进行留存或到环保管理部门备案。

以下无正文

	委托方	受委托方	丙方
名称	陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司	府谷县丹海环保科技有限公司	榆林成信环保科技有限公司
法定代表人或委托代理人		李学飞	
联系人	高刚 18765028970	15580477777	13809126139
住址	榆林市府谷县清水乡工业园区冯家塔煤矿	陕西省榆林市府谷县老高川镇木房沟	陕西省榆林市榆阳区榆麻路汽车产业园B31号
邮编	719400	719400	719000
电话	0912-8982088	15580477777	13809126139
开户银行	上海浦东发展银行股份有限公司榆林府谷支行	招商银行股份有限公司榆林府谷支行	中国农业银行股份有限公司榆林明珠支行
账号	17420078801100000220	912900305010102	26090301040004734
纳税人登记号	91610822MA70B4TQ8T	91610822MA703AXQ63	91610800MA70ANUJ39

陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

危险废物（废油桶）处置合同

合同编号：SNFS-2022-WW-QT001

甲方：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

乙方：府谷县丹海环保科技有限公司

甲方（以下简称甲方）：陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司

法定代表人：惠武功

住所地：陕西省榆林市府谷县清水川工业园

乙方（以下简称乙方）：府谷县丹海环保科技有限公司

法定代表人：李学飞

住所地：陕西省榆林市府谷县老高川镇木房沟

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国民法典》的有关规定，甲乙双方本着“平等自愿、互助互惠”的原则，就甲方在生产过程中所产生危险废物（废油桶）的安全处置事宜达成如下合同：

一、委托内容：由乙方对甲方在生产过程中产生的危险废物（废油桶）回收及安全处置。

二、回收处置内容及费用

废物名称	类别	单价/元（含税）	合计/元（含税）	
包装物（废油桶）	900-249-08	6000 元/吨		乙方出具税率为 6%的增值税专用发票办理结算
废矿物油、液压油	900-218-08	免费		

备注：1、乙方接收的危险废物（废油桶）数量、种类等以《危险废物转移联单》为准，超出合同范围的废物种类另行协商价格。

2、数量以甲方单位磅房称重为准；

3、本合同约定的价格为含税价格，若在合同履行期间，遇国家税率调整，则合同价格无条件做相应调整，调整原则为以原合同含税价格计算不含税合同价格，乘以调整后的税率重新计算合同含税单价和总价，除此之外合同价格不做任何调整。

三、合同双方责任：

甲方责任

1、负责将生产过程中产生的所有危险废物（废油桶）收集、暂存在符合有关规范的临时设施中；

2、危险废物（废油桶）应置于规范的场所内。并在包装物上张贴识别标签及安全用语，如废油桶内有残余剧毒类危险废物、高腐蚀类危险废物和不明物，应在标签上明确注明并告知乙方现场收运人员。

3、在贮存一定数量的危险废物（废油桶）后告知乙方。

4、严格按照《危险废物转移联单管理办法》的有关规定办理危险废物的转移手续。

5、甲方需保证在合同有效期内，必须将生产过程中收集的危险废物（废油桶）全部交给乙方处置，不得以任何形式交由第三方处置。

6、甲方应积极配合乙方工作，派专人从事危险废物转移联单填写、出入手续办理、协助装车且在乙方装车过程中为乙方无偿提供机械设备、出门证等配合工作。

乙方责任：

1、在甲方告知达到一定数量的危险废物（废油桶）需要转运时，乙方需在7天内组织车辆完成危废物的安全处置。

2、乙方应按国家相关规范要求对危险废物（废油桶）进行包装、运输、处置。

3、乙方应承担危险废物（废油桶）交接后的全部责任。

4、乙方应按照环境保护有关法律法规、标准规范的规定对危险废物（废油桶）实施规范贮存和最终安全处置。

5、乙方应严格按照《危险废物转移联单管理办法》的有关规定办理危险废物（废油桶）的转移手续。

6、合同执行中如因乙方责任造成的人身、设备事故，全部由乙方承担责任并承担相应的经济损失；

7、合同执行中如因乙方责任造成甲方被国家相关部门予以罚款的，由乙方承担全部罚款费用。

四、合同价款及支付方式

1、本合同执行固定单价合同，实行总价控制，合同控制总价款为伍拾万元整，（小写：500000.00元）（含6%增值税及往返运输、装卸等全部费用），累计结算价款不得超过合同控制总价款，合同期内单价除国家税率调整外不因其他原因调整；

2、合同期限：自合同生效之日起两年内或结算金额达到合同控制总价时终止，以先到为准。

3、价款支付：本合同无预付款，无质保金。每次拉运回收结束后,根据实际回收处置数量办理结算，乙方开具税率为6%的增值税专用发票，甲方收到发票后付款，合同价款支付过程中不计算利息。

五、运输方式及费用承担：运输及相关费用由乙方自行负责。

六、废物交接地点：甲方贮存地点。

七、违约责任

1、乙方对本合同危险废物（废油桶）进行运输或处置时，造成环境污染或人身伤亡事故的，由乙方承担相关法律责任。

2、乙方不按甲方通知时间或期限完成处置，每逾期一天按照该批次结算费用的2‰支付违约金，逾期超过15天的，甲方有权解除合同。

3、甲方无正当理由未能按合同约定支付合同价款的，迟延付款违约金的计算方法为：以迟延付款金额为基数按照全国银行间同业拆借中心公布的一年期贷款市场报价利率计算逾期付款违约金，最高不超过应付价款的5% 。具体计算公式为：逾期付款违约金=迟延付款金额×（一年期贷款市场报价利率/360）×迟延付款天数。

八、争议解决

合同在执行时发生纠纷，签订合同双方不能协商解决时，可

向甲方住所地人民法院提出诉讼。

九、附则

1、本合同经双方法定代表人或委托代理人签字并加盖公章或合同专用章后生效；

2、未尽事宜，经合同双方协商同意后另制定补充协议，补充协议经合同双方签字盖章后与本合同具有同等法律效力；

3、本合同共六份，具有同等法律效力。甲方执四份，乙方执两份。

以下无正文。

	委托方	受托方
名　　称	陕西能源冯家塔矿业运营有限责任公司	府谷县丹海环保科技有限公司
法定代表人或委托代理人		
联系人		
地　　址	榆林市府谷县清水乡工业园区冯家塔煤矿	陕西省榆林市府谷县老高川镇木房沟
邮　　编	719400	719400
电　　话	0912-8982088	15580477777
开户银行	上海浦东发展银行股份有限公司榆林府谷支行	招商银行股份有限公司榆林府谷支行
账　　号	1742 0078 8011 0000 0220	912900305010102
纳税人登记号	91610822MA70B4TQ8T	91610822MA703AXQ63

合同签订地点：榆林市府谷县清水乡工业园区

合同签订时间：2022年9月5日