

宁夏东昌实业集团股份有限公司  
马家滩矿区  
双马二矿矿井及选煤厂项目（400万吨/年）

# 环境影响报告书

工程编号：H7501BG

工程规模：4.0Mt/a

总 经 理： 李常文

总 工 程 师： 苏纪明

项目总工程师： 秦红正

陈 阳

建设单位：宁夏东昌实业集团股份有限公司

环评单位：中煤科工集团北京华宇工程有限公司

2023年12月

# 目 录

概 述.....	1
<b>1 总 论.....</b>	<b>6</b>
1.1 评价目的及指导思想.....	6
1.2 评价内容及重点.....	7
1.3 编制依据.....	7
1.4 评价标准.....	13
1.5 评价工作等级、范围、因子.....	18
1.6 环境保护目标.....	20
<b>2 项目概况与工程分析.....</b>	<b>22</b>
2.1 项目基本情况.....	22
2.2 矿区总体规划与开发现状.....	23
2.3 井田资源.....	24
2.4 项目工程组成.....	27
2.5 工程分析.....	31
2.6 依托工程.....	43
2.7 工程环境影响分析.....	45
<b>3 项目建设与有关政策及规划的符合性分析.....</b>	<b>50</b>
3.1 与国家产业政策的符合性分析.....	50
3.2 与《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》的符合性分析.....	51
3.3 与地方规划的符合性分析.....	51
3.4 与“三线一单”的符合性分析.....	53
3.5 与矿区总体规划的符合性分析.....	56
3.6 与矿区规划环评要求的符合性分析.....	57
3.7 与相关规划、条例、通知等符合性分析.....	57
<b>4 区域环境概况.....</b>	<b>65</b>
4.1 自然环境概况.....	65
4.2 社会经济概况.....	67
<b>5 地表沉陷预测及影响评价.....</b>	<b>68</b>
5.1 沉陷影响保护目标分布.....	68
5.2 保护煤柱留设措施.....	69

5.3 地表沉陷预测 .....	71
5.4 地表沉陷影响分析 .....	74
5.5 地表岩移跟踪观测计划 .....	80
<b>6 生态环境影响评价 .....</b>	<b>83</b>
6.1 总则 .....	83
6.2 生态环境现状调查与评价 .....	85
6.3 生态环境影响评价 .....	99
<b>7 地下水环境影响评价 .....</b>	<b>120</b>
7.1 概述 .....	120
7.2 地质条件 .....	121
7.3 水文地质条件 .....	122
7.4 地下水环境质量现状评价 .....	124
7.5 煤炭开采对地下水环境的影响预测与评价 .....	125
7.6 地下水水质的影响预测与评价 .....	129
7.7 地下水环境保护措施 .....	135
<b>8 环境空气影响评价 .....</b>	<b>138</b>
8.1 概述 .....	138
8.2 环境空气质量现状调查与评价 .....	138
8.3 主要气象统计资料分析 .....	139
8.4 建设期环境空气影响与防治措施 .....	140
8.5 运行期环境空气影响评价 .....	141
8.6 污染物排放量核算及大气环境影响评价自查表 .....	145
<b>9 地表水环境影响评价 .....</b>	<b>148</b>
9.1 概述 .....	148
9.2 地表水环境质量现状监测 .....	149
9.3 建设期地表水环境影响分析与防治措施 .....	150
9.4 运行期地表水环境影响分析及治理措施 .....	151
9.5 地表水环境影响评价自查表 .....	156
<b>10 声环境影响评价 .....</b>	<b>160</b>
10.1 概述 .....	160
10.2 声环境质量现状监测与评价 .....	160

10.3 建设期声环境影响分析与防治措施 .....	161
10.4 运行期声环境影响预测与防治措施 .....	162
10.5 声环境评价结论 .....	164
10.6 声环境影响评价自查表 .....	165
<b>11 固体废物环境影响评价 .....</b>	<b>167</b>
11.1 建设期固体废物排放情况与处置措施分析 .....	167
11.2 运行期固体废物环境影响分析与防治措施 .....	169
<b>12 土壤环境影响评价 .....</b>	<b>172</b>
12.1 土壤环境影响识别 .....	172
12.2 土壤环境评价等级、评价范围及敏感目标 .....	173
12.3 土壤环境质量现状监测与评价 .....	174
12.4 土壤环境影响预测与评价 .....	175
12.5 保护措施及对策 .....	177
12.6 小结 .....	178
12.7 土壤环境影响评价自查表 .....	178
<b>13 污染物总量控制 .....</b>	<b>182</b>
13.1 项目区环境质量及环境功能区划 .....	182
13.2 污染物达标排放与总量计算 .....	182
13.3 污染物总量控制 .....	185
<b>14 资源综合利用与清洁生产评价 .....</b>	<b>186</b>
14.1 资源综合利用 .....	186
14.2 清洁生产评价 .....	187
<b>15 环境风险影响评价 .....</b>	<b>188</b>
15.1 评价依据 .....	188
15.2 环境敏感目标调查 .....	189
15.3 环境风险识别 .....	189
15.4 油脂库及危险废物仓库泄漏风险事故影响分析 .....	190
15.5 分析结论 .....	192
15.6 环境风险评价自查表 .....	192
<b>16 项目选址环境可行性 .....</b>	<b>194</b>
16.1 矿井工业场地选址的环境可行性 .....	194

16.2 矸石周转场选址的环境可行性 .....	195
16.3 项目选址环境可行性综合评价 .....	196
<b>17 环境管理与环境监测计划 .....</b>	<b>197</b>
17.1 环境管理 .....	197
17.2 项目污染物排放管理要求 .....	199
17.3 环境监测计划 .....	201
17.4 环保设施验收清单 .....	202
<b>18 环境经济损益分析 .....</b>	<b>205</b>
18.1 环境保护工程投资分析 .....	205
18.2 环境经济损益评价 .....	205
<b>19 结论与建议 .....</b>	<b>207</b>
19.1 项目概况及主要建设内容 .....	207
19.2 项目政策符合性分析 .....	208
19.3 项目环境影响及保护措施 .....	210
19.4 结论与建议 .....	219

## 概 述

### 一、建设项目概况

宁夏东昌实业集团股份有限公司双马二矿矿井（以下简称双马二矿）位于宁夏回族自治区灵武市东南约 60 公里处，行政区划隶属灵武市、吴忠市盐池县管辖，是马家滩矿区规划新建矿井之一。

宁夏东昌实业集团股份有限公司注册资本金 5000 万元，主要从事石油、天然气钻井、固井、测井、录井、射孔、压裂、试油、修井、油井地面建设和石油化工、煤炭、煤层气、房地产等业务，以石油工程技术服务为主、多元化发展并举的集团公司。多年来，宁夏东昌实业集团股份有限公司经过不懈努力，多元化发展的业务已拓展到北京、辽宁、陕西、宁夏、山西、山东等地，先后在大庆油田、辽河油田、吉林油田及长庆油田开展了石油天然气工程技术服务的合作，得到了锻炼，提高了队伍整体素质，具备了丰富的技术经验，树立了良好信誉。近几年来，被国税局和地税局认定为“纳税模范单位”，被工商银行评定为“AAA 企业”，连续五年分别被命名为银川市和宁夏自治区级“重合同守信用企业”。

双马二矿设计生产规模 400 万吨/年，井田面积 43.1 平方公里，设计可采储量 3.94 亿吨，服务年限 70.4 年，可采煤层 11 层，煤层埋深 100-1000 米，设计采用斜井开拓方式，先期开采区域采用单水平开采，后期开采区域分两个水平。煤质属特低灰-低灰、低硫、中高-高发热量的不黏煤。配套建设 400 万吨/年选煤厂，选煤工艺为 200~80mm 块原煤采用智能干选机预排矸，80~13mm 级块原煤采用重介浅槽分选机分选，同时为了适应后期煤质及市场的变化，设计预留分选下限降至 6mm 的可能。

设计矿井工业场地位于井田中北部，工业场地占地面积约 26.85 公顷，场地内布置有主斜井、缓坡副斜井、回风斜井、选煤厂及辅助生产设施等。项目煤炭外运采用铁路运输方式，新建进场道路、货运道路、排矸道路和炸药库道路；项目供电引自永利、银马 110kV 变电站；项目场地供热来自新建燃气锅炉房和空压机余热；项目矿井水经处理后作为双马二矿矿井的生产、生活用水和绿化浇洒用水，剩余矿井水输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，项目生活污水经处理后全部回用于选煤厂生产补充水；项目投产后掘进矸石不出井、分选矸石在本矿进行井下充填，矸石不在地面堆存。

2009 年 7 月，原环境保护部以环审〔2009〕350 号文出具了对马家滩矿区总体规划

环境影响报告书的审查意见。2010年3月，国家发展改革委以发改能源〔2010〕284号文批复了马家滩矿区总体规划。2022年8月，国家能源局以国能综函煤炭〔2022〕68号文同意了本项目的产能置换的承诺函。2023年4月，国家能源局以国能发煤炭〔2023〕31号文批复了本项目的核准。

本项目尚未动工。

## 二、环境影响评价的工作过程

依据《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，该项目需报批环境影响评价文件，2022年9月建设单位委托中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制双马二矿矿井及选煤厂项目环境影响报告书。

接受委托后，我公司立即组织环评技术人员分析了该项目的工程设计文件，到现场对周边敏感点及生态环境进行了踏勘和调查，并委托监测单位进行了项目区环境质量现状监测，委托地下水调查单位对项目区地下水环境水文地质进行了调查，在以上工作基础上，我公司于2023年7月编制完成了《宁夏东昌实业集团股份有限公司马家滩矿区双马二矿矿井及选煤厂项目（400万吨/年）环境影响报告书》。建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》开展了项目公众参与工作，并完成了《宁夏东昌实业集团股份有限公司马家滩矿区双马二矿矿井及选煤厂项目（400万吨/年）公众参与说明书》。

## 三、分析判定相关情况

双马二矿行政区划隶属灵武市、盐池县管辖，矿井及选煤厂建设规模均为400万吨/年，项目建设符合《煤炭工业十四五高质量发展指导意见》煤炭开发要求；项目煤矸石全部井下充填、本矿采空区及矿井水综合利用均符合《产业政策调整指导目录》（2019年本）中鼓励类项目的要求；项目开采煤层含硫量均小于3%，符合国务院国函〔1998〕5号文“禁止新建煤层含硫大于3%的矿井”。

双马二矿矿井属于马家滩矿区，是马家滩矿区规划新建矿井之一。双马二矿矿井建设规模、开发方式及建设时序均符合矿区总体规划及规划环评要求，项目设计井田境界采用的是划定矿区范围，该范围全部位于总体规划井田范围内。

根据《马家滩矿区总体规划环境影响报告书》，哈巴湖自然保护区距离本项目东部边界外约9公里，本项目井田范围不在生态保护红线范围之内，双马二矿井田所在区域为一般管控单元，项目建设符合分区管控要求。项目占地符合煤炭建设项目用地指标，项目矿井水和生活污水经过处理后全部资源化利用，项目建设期和运行期矸石全部回填井下，矸石不在地面永久堆存。项目污染物经过处理后外排污染物全部达标排放，经预测分析当地环境质量可接受，不会改变项目区环境质量现状。根据2021年8月发

布的《银川市生态环境准入清单》及《吴忠市生态环境准入清单》，双马二矿煤矿符合灵武市、盐池县生态环境准入清单相关要求。综上，初步判定项目建设符合所在地“三线一单”管控要求。根据灵武市及吴忠市“三区三线”核查数据，本项目井田范围内无生态保护红线，存在城镇开发边界及永久基本农田。

#### 四、关注的主要环境问题

本项目主要环境问题为井下煤炭开采后对井田内地下水及生态环境的影响，项目场地内生产系统粉尘将对周围环境影响空气造成一定影响，运行过程中产生的大量矿井水和煤矸石如果不能得到合理处置，外排将对项目区环境质量造成一定影响。

##### (1) 生态环境影响

设计与评价对马家滩镇、宁夏盐池县怡健生物工程有限公司螺旋藻养殖基地及井田西边界外的大南湖留设了保护煤柱。G244（鸳鸯路）全部位于马家滩城镇保护煤柱范围内，井田内重要基础设施不受沉陷影响。预测全井田开采后井田内 2 个村庄将受到IV级破坏，井田外 1 个村庄受到 I 级破坏，评价提出矿方应对井田内 2 个村庄采取搬迁措施。井田内地貌形态总体上为缓坡丘陵地貌，地形总体较为平坦，地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响较小；设计矿井可采煤层埋深差异较大（100-1000m），单层煤开采深厚比约 42-1340，均大于 30，井田中部埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶，局部区域形成明显的下沉盆地，在井田东、西部埋深较大的区域，沉陷表现形式一般为表现为整体下沉，对地形地貌影响较小。预测井工矿开采地表沉陷对永久基本农田的影响以轻度损毁为主，中度损毁次之，未出现重度损毁。

##### (2) 地下水环境影响

双马二矿井田位于黄河水系苦水河流域，地下水水质较差，矿化度高，当地居民供水以宁东供水工程自来水为主，无具有供水意义的含水层。根据预测分析，开采范围内各煤层导水裂缝带均未导入第四系-古近系潜水含水层，对浅层含水层产生影响较小；井工开采直接对煤系含水层造成破坏，含水层中地下水向井下排泄并不断被疏排，形成以采空区为中心的降落漏斗，随着排水量的加大，含水层中地下水位也会逐年下降，直至降至开采煤层底板标高以下。考虑到双马二矿井田地形平坦，受煤炭开采沉陷影响，潜水的地下水流场重新分布，对潜水水位、水量会产生一定影响。

##### (3) 环境空气影响

本项目建设燃气锅炉房，每台锅炉配套低氮燃烧器，本次评价提出新增 SNCR+SCR 联合脱硝措施，设 4 座 15m、内径 0.4m 高的烟囱；原煤、产品煤、矸石的储存均采用封闭式结构并安装微动力除尘器及干雾抑尘装置，场地内运输采用封闭式输煤栈桥，准

备车间内破碎机采用密闭结构并安装微动力除尘器，主厂房安装微动力除尘器；道路采用沥青混凝土硬化路面并加强维护，定期清扫和洒水，控制车辆满载程度并采取覆盖措施，外运车辆采用新能源或国VI排放标准的车辆；矸石周转场在使用期间，场地内采取洒水措施抑制粉尘。采取上述措施后，项目对周边环境空气影响较小。

#### （4）地表水环境影响

本项目井田境界内已建成小南湖、1#湖、2#湖三个蓄水工程，均属于临时工程，井田西南边界外建成大南湖，上述四个人工蓄水湖是自2011-2017年逐步建成的，2014年原宁夏回族自治区环保厅以宁环审发〔2014〕68号批复《神华宁夏煤业集团有限责任公司马家滩矿区矿井水南湖工程环境影响报告书》：1号湖、2号湖和小南湖作为大南湖工程的临时蓄水工程，在大南湖工程建成后，临时蓄水工程需放空全部停止使用，并进行工程整治和生态恢复。2022年，根据宁东能源化工基地管委会专题会议纪要（2022·第14次，吴秀章副主席主持），要求宁煤公司要制定详细的矿井水综合利用方案，确保2024年底矿井水统筹全部利用，各煤矿不再向大南湖排放矿井水。根据宁煤公司《关于小南湖蓄水有关事宜的复函》（宁煤函〔2020〕51号），宁煤公司已编制煤矿矿井水排放设计，计划分阶段组织实施，按照与本工程双方协议的时间及工程建设进度计划，及时将小南湖排水口直接移至大南湖，并将小南湖、1号湖、2号湖蓄水逐步排放至大南湖。宁夏煤业公司下辖10座煤矿目前正在建设矿井水深度处理和向宁东化工园供水管道，计划2023年年底各矿矿井水深度处理系统投入使用，2024年年底，宁夏煤业公司下辖10座煤将不再向南湖排水。本次环评以最不利的情况进行预测分析（即三个临时蓄水工程在建设生产过程中一直存在）。

宁东能源化工基地管理委员会将大南湖改建成宁夏宁东海子井自治区级湿地公园，2018年由北京中林国际林业工程咨询有限责任公司编制完成了《宁夏宁东海子井自治区级湿地公园总体规划（2019-2023年）》，将南湖蓄水工程中的大南湖区域规划为“宁东海子井湿地公园”自治区林业和草原局以宁林函〔2019〕405号同意设立为自治区级湿地。根据《关于公布第二批自治区重要湿地名录的通知》（宁林发〔2020〕127号），宁东海子井湿地公园列为自治区级重要湿地。

本项目废污水为矿井水、生活污水及煤泥水，煤泥水设计闭路循环不外排，生活污水经过处理后全部回用于选煤厂生产补充水，矿井水经过反渗透脱盐深度处理后，回用于本项目生产生活用水和绿化浇洒用水，剩余清水通过输水管道输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，浓盐水蒸发结晶，项目所产生的污废水不外排入地表水体。

### （5）声环境影响

本项目工业场地及场外道路两侧 200m 范围内无声敏感保护目标，对场地内高噪声源采取隔声降噪措施，根据预测，工业场地厂界噪声能实现达标排放，项目噪声对周围声环境影响可接受。

### （6）土壤环境影响

本项目地表沉陷对土壤整体无显著影响，主要在坡度较陡的地段产生裂缝加剧土壤侵蚀，造成土壤流失或肥力降低，对土壤酸化、碱化与盐化基本无影响；工业场地主要影响途径为垂直入渗，主要影响场地包括矿井水处理站、生活污水处理站以及机修车间与油脂库等，工业场地各污染设施采取防渗措施后防渗性能强，对土壤和地下水污染较轻。

## 五、报告书的主要结论

本项目开发符合国家鼓励高产、高效、高技术含量的大规模现代化生产矿井产业政策要求。项目建设符合项目所在地“三线一单”生态环境分区管控要求。在采用设计和评价提出的完善的污染防治措施、沉陷治理及生态恢复措施后，项目对大气、地表水、地下水和生态环境等的影响较小，自身对环境的影响可降到当地环境能够容许的程度，实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，符合国家产业政策和环境保护政策，符合当地的环境保护规划和经济发展规划，从环保角度而言，项目建设可行。

# 1 总 论

## 1.1 评价目的及指导思想

### 1.1.1 评价目的

在对项目工程特征、环境现状进行详细分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规、发展规划，分析项目建设是否符合国家的产业政策和项目区国土空间规划、“三线一单”生态环境管控要求，生产工艺过程是否符合清洁生产和环境保护政策；对项目建成后可能造成的污染和生态环境影响范围和程度进行预测评价；分析项目排放的各类污染物是否达标排放、是否满足总量控制的要求；对设计拟采取的环境保护措施进行评价，在此基础上提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的污染防治方案和生态环境减缓、恢复、补偿措施；从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为领导部门决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

### 1.1.2 评价指导思想

(1) 以国家和宁夏回族自治区有关环保法律法规、产业政策以及环境影响评价技术规范为依据，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代环境管理思想和循环经济理念为指导，以建设绿色生态矿区为目的，密切结合项目工程特点和所在区域的环境特征以及区域总体发展规划和环境功能区划，以科学、严谨、求实的工作作风开展评价工作。

(2) 基于“清洁生产、达标排放、总量控制”的指导方针，充分论证项目污染防治措施与生态保护方案，使生产过程尽可能遵循循环经济的“减量、再用、循环”的原则，减少煤矸石和矿井水排放，采用绿色开采工艺，保护地下水资源，充分利用矿井水、煤矸石，节约和回收可利用资源，保护生态环境。

(3) 本项目为资源综合开发建设项目，项目建设带来的环境问题除具有一般传统工业污染特征外，采煤沉陷可能对耕地、林地及草地的影响分析是本项目的重要特点，且其影响持续时间长、涉及范围广。本次评价应在认真分析工程内容和深入细致调查周边环境状况的基础上，重点做好项目开展后的环境影响预测与评价，分析拟实施环保措施的可行性，围绕项目特点开展各项专题评价工作。

(4) 环评报告书的编制力求条理清晰、重点突出、论据充分、内容全面、客观地反映实际情况，评价结论科学准确，环保对策实用可行、可操作性强，从而使本次评价

真正起到为项目审批、环境管理、工程建设服务的作用。

## 1.2 评价内容及重点

根据本项目的特点，确定本次评价的内容和重点如下：

- (1) 针对工业场地污染源情况提出污染防治措施，并分析其有效性。
- (2) 针对矿井开采后沉陷情况进行预测，根据预测结果重点分析沉陷对大南湖、村庄、永久基本农田、生态植被等保护目标的影响程度，提出保护措施和生态恢复及补偿方案。
- (3) 针对地下水评价范围内的水文地质条件、敏感保护目标、环境水文地质问题和污染源情况等进行调查，并分析煤炭开采对含水层水位、水质及保护目标的影响，并提出预防及保护措施。
- (4) 分析矿井水和生活污水的污染防治措施以及综合利用途径的可行性，分析论证煤矸石综合利用途径和处置的可行性。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 任务依据

项目委托书，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) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修正），2020年9月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5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》（修订），2016年7月1日起施行；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（修正），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》（修正），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) 《中华人民共和国草原法》，2013年6月29日起施行；
- (17) 《中华人民共和国土地管理法》（修改），2020年1月1日起施行；
- (18) 《中华人民共和国森林法》（修订），2020年7月1日起施行；
- (19) 《中华人民共和国防沙治沙法》（修订），2018年10月26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；
- (5) 《基本农田保护条例》，国务院令第257号，1998年12月27日；
- (6) 《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；
- (7) 《排污许可管理条例》，中华人民共和国国务院令 第736号，2021年3月1日施行；
- (8) 《地下水管理条例》，中华人民共和国国务院令 第748号，2021年12月1日施行。

#### 1.3.2.3 地方性法规

- (1) 《宁夏回族自治区环境保护条例》，2019-3-26 起施行；
- (2) 《宁夏回族自治区矿产资源管理条例》，2006-3-31 起施行；
- (3) 《宁夏回族自治区水资源管理条例》，2017-1-1 起施行；
- (4) 《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》，2017-10-09 起施行；

- (5) 《宁夏回族自治区水污染防治条例》，2020-3-1 起施行；
- (6) 《宁夏回族自治区大气污染防治条例》，2017-11-1 起施行；
- (7) 《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》，2019-1-1 起施行；
- (8) 《宁夏回族自治区污染物排放管理条例》（修订），2019-3-26 起施行；
- (9) 《宁夏回族自治区湿地保护条例》，2019-1-1 起施行。

### 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，2016-5-28起施行；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，国家发改委第29号令，2019年10月30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) 《关于做好建设煤矿产能减量置换有关工作的补充通知》，国家发展和改革委员会、国家能源局、国家煤矿安全监察局发改能源〔2016〕1897号，2016年8月；
- (10) 《国家级公益林管理办法》，国家林业局，财政部，林资发〔2013〕71号，2013年4月27日；
- (11) 《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；
- (12) 《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；

(13) 《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；

(14) 《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；

(15) 《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；

(16) 《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；

(17) 《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；

(18) 《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，环环评〔2020〕63号，2020年10月30日；

(19) 《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；

(20) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2020年11月15日）；

(21) 《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；

(22) 《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。

### 1.3.3.2 地方政府规章

(1) 《宁夏回族自治区环境保护条例》（2019修正），宁夏回族自治区人大常委会第38号公告，2019-3-26；

(2) 《宁夏回族自治区大气污染防治条例（2019）》，宁夏回族自治区人大常委会第三十三次会议，2019-3-26；

(3) 《关于进一步加强环境保护的决定》，宁政发〔2012〕58号，宁夏回族自治区人民政府，2012-4-13；

(4) 《宁夏回族自治区“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，宁政办发〔2022〕30号，2022-8-24；

(5) 《关于印发宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划的通知》，宁政办发

〔2021〕59号，2017-4-29；

（6）《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》，宁政发〔2018〕23号，2018-7-2；

（7）《银川市生态环境准入清单》，银川市人民政府，2021-8-28；

（8）《吴忠市生态环境准入清单》，吴忠市人民政府，2021-8-3；

（9）《自治区人民政府 关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》宁政发〔2020〕37号；

（10）《吴忠市黑臭水体治理攻坚战实施方案》，吴政办发〔2018〕98号，吴忠市人民政府办公室，2018-12-26。

（11）《银川市燃气锅炉低氮改造工作实施方案》，银政办规发〔2020〕4号，银川市人民政府办公室关于印发，2020-3-23。

#### 1.3.4 技术依据

（1）《环境影响评价技术导则·总纲》，（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则·煤炭采选工程》，（HJ619-2011）；

（3）《环境影响评价技术导则·地表水环境》，（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则·声环境》，（HJ/T2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则·生态影响》，（HJ19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则·大气环境》，（HJ2.2-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则·地下水环境》，（HJ610-2016）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》，（HJ169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

（10）《生态环境状况评价技术规范》，（HJ192-2015）；

（11）《环境空气质量评价技术规范（试行）》，（HJ663-2013）；

（12）《声环境功能区划分技术规范》，（GB/T15190-2014）；

（13）《建筑、水体、铁路及煤柱留设与压煤开采规范》，2017；

（14）《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2005）；

（15）《煤炭工业环境保护设计规范》，（GB50821-2012）；

（16）《煤炭工业给水排水设计规范》，（GB50810-2012）。

### 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》，2011-6-8 发布；

(3)《全国生态功能区划（修编版）》，2015-11-13 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)《煤炭工业发展“十三五”规划》，2016-12-18 发布；

(8)《全国生态保护“十三五”规划纲要》，2016-10-27 发布；

(9)《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，2022-1-4 发布；

(10)《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。

#### 1.3.5.2 地方相关规划

(1)《宁夏回族自治区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》，2021.2；

(2)《宁夏回族自治区主体功能规划》；

(3)《宁夏回族自治区生态功能区划》；

(4)《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》；

(5)《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》；

(6)《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》，宁政发〔2018〕23 号，2018.7；

(7)《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》，宁环发〔2021〕85 号，2021.12；

(8)《银川市国土空间总体规划（2021-2035）》，2023.8；

(9)《盐池县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（公众意见征求稿）。

### 1.3.6 技术及参考资料

(1) 《宁夏东昌实业集团股份有限公司双马二矿煤矿可行性研究报告》，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，2022年10月；

(2) 《宁夏回族自治区宁东煤田马家滩矿区双马井田西区煤炭勘探报告》，宁夏煤炭勘察工程公司，2009年7月；

(3) 《宁夏灵武市马家滩矿区双马二井煤炭资源储量核实报告》，宁夏东昌实业集团股份有限公司，2019年5月；

(4) 《宁夏回族自治区马家滩矿区总体规划》，中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2009年2月；

(5) 《宁夏回族自治区马家滩矿区总体规划环境影响报告书》，中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2009年7月。

## 1.4 评价标准

(1) 环境质量标准、管控标准与污染物排放标准

本次评价执行的标准见表 1.4-1，环境质量标准和风险管控标准限值见表 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	环境空气质量	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	地表水环境	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	地下水环境	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
	声环境	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），其中：工业场地周边200m范围内执行2类标准，村庄执行1类标准
环境风险管控标准	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）》（GB15618-2018）风险筛选值标准和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值标准
污染物排放标准	大气污染物排放	颗粒物排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中新改扩标准要求；锅炉烟气颗粒物、SO <sub>2</sub> 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3中燃气锅炉排放标准，NO <sub>x</sub> 执行《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》中的标准。

项目		执行标准
	厂界噪声排放	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准
	施工期噪声	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	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》（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）》中的相关规定
污废水回用标准	生活污水处理后水质	满足《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中选煤厂补充用水水质标准
	矿井水处理后水质	满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，含盐量小于1000mg/L，《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、城市绿化用水标准

### 环境质量和风险管控标准

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 <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	1 小时平均	0.50
				24 小时平均	0.15
				年平均	0.06
		NO <sub>2</sub>		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 <sub>3</sub>		日最大 8 小时平均	0.16
				1 小时平均	0.2
		CO		1 小时平均	10
				24 小时平均	4
		PM <sub>2.5</sub>		24 小时平均	0.075
				年平均	0.035
PM <sub>10</sub>	24 小时平均	0.15			

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准值		
			单位	数值	
				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		5	
		高锰酸盐指数		6	
		COD		20	
		BOD		4	
		氨氮		1.0	
		总磷		0.2	
		总氮		1.0	
		铜		1.0	
		锌		1.0	
		氟化物		1.0	
		硒	mg/L	0.01	
		砷		0.05	
		汞		0.0001	
		镉		0.005	
		六价铬		0.05	
		铅		0.05	
		氰化物		0.2	
		挥发酚		0.005	
		石油类		0.05	
阴离子表面活性剂		0.2			
硫化物		0.2			
铁	mg/L	0.3			
锰		0.1			
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		450	
		溶解性总固体		1000	
		硝酸盐		20	
		亚硝酸盐	mg/L	1.0	
		耗氧量		3.0	
		硫酸盐		250	
氟化物		1.0			

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准值		
			单位	数值	
		氯化物		250	
		氨氮		0.5	
		挥发性酚类		0.002	
		氰化物		0.05	
		铁		0.3	
		锰		0.1	
		铅		0.01	
		砷		0.01	
		汞		0.001	
		镉		0.005	
		六价铬		0.05	
		细菌总数	CFU/mL	100	
		总大肠菌群	CFU/100 mL	3.0	
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准	等效声级	dB(A)	昼间	60
				夜间	50
	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准	等效声级		昼间	55
				夜间	45
土壤环境	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB/15618-2018)	pH	/	>7.5	
		Cu	mg/kg	100	
		Zn		300	
		Pb		170	
		Cd		0.6	
		As		25	
		Hg		3.4	
		Cr		250	
		Ni		190	
	《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)	《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, 共44项			

### 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	
废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3中燃气锅炉排放标准，其中NO <sub>x</sub> 执行《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》中的标准。	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	20	
		NO <sub>x</sub>		50	
		SO <sub>2</sub>		50	
		烟气黑度（林格曼黑度）	级	1	
	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）新改扩标准	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	80 （通过排气筒排放）  1.0 （无组织排放限值，监控点与参考点差值）	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	等效声级	dB(A)	昼间	60
				夜间	50
	施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	等效声级		昼间	70
				夜间	55
固体废物	一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）《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）				

## （2）水资源回用及其他标准

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

5）《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》，（GB18920-2020）；

6）《城市污水再生利用 工业用水水质标准》，（GB19923-2005）；

7）《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》，（GB25499-2010）；

8）《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T35051-2018）。

## 1.5 评价工作等级、范围、因子

### 1.5.1 生态环境

#### (1) 评价工作等级

项目影响区域内未涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线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。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，本项目影响范围内分布有公益林和宁夏宁东海子井自治区级湿地公园等生态保护目标，生态影响评价等级不低于二级，本项目生态影响评价工作等级最终确定为二级。

#### (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，本次生态评价范围按井田外扩 1000m 考虑，评价区面积约 81.12km<sup>2</sup>，见图 1.6-2。

#### (3) 评价因子

现状评价因子：评价区的地形地貌、土地利用、植被、野生动物、土壤类型、土壤侵蚀、生态系统景观格局等；

影响评价因子：地形地貌、土地利用、植被、土壤侵蚀等。

### 1.5.2 地表水环境

#### (1) 评价工作等级

本项目矿井水和生活污水全部回用、不外排，根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水评价等级为三级 B。

#### (2) 评价内容

本次地表水环境评价对井田内的小南湖、1#湖、2#湖三个水域的水质进行现状监测，同时重点分析矿井水和生活污水的污染防治措施及综合利用途径的可行性。

#### (3) 评价因子

现状评价因子：pH、溶解氧、SS、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、铁、锰共 28 项。

### 1.5.3 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》（HJ610-2016）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，布置矸石周转场和工业场地，工业场地有生活污水处理设施、矿井水处理设施和选煤厂等，其中矸石周转场地属于II类项目，工业场地属III类项目，本项目工业场地、矸石周转场下游无村庄、饮用水源地，环境敏感程度确定为“不敏感”。

根据项目类别划分和地下水环境敏感程度分级，确定工业场地、矸石周转场评价等级为三级。

### （2）评价范围

本次评价地下水调查范围为井田范围外扩 2100m 区域，面积约 125.48km<sup>2</sup>；依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2 条，结合场地周边的水文地质条件和地形地貌特征圈定水质调查范围。由于工业场地和矸石周转场距离仅 200m，因此本次划定为同一评价范围。水质评价范围北侧为现有一号湖边界，南侧为现有二号湖边界，东西边界以 L/2 作为边界，评价区面积为 1.77km<sup>2</sup>。

### （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。

影响评价因子：石油类、溶解性总固体、氨氮、锰。

## 1.5.4 大气环境

### （1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》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 8.1.1 一节。

### （2）评价范围

评价范围为以工业场地为中心边长 5km 的矩形区域，见图 8.1-1。

### （3）评价因子

现状评价因子：TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>。

## 1.5.5 声环境

### （1）评价工作等级

本项目工业场地所处区域现状为 2 类声功能区，因此根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），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厂界及周围 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 土壤环境

### (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，工业场地及矸石周转场属于污染影响型，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，井田开采区属于较敏感区，评价等级为二级，矿井工业场地与矸石周转场地 200m 范围内均存在天然牧草地等敏感目标，评价工作等级为二级，评价等级划分依据见表 12.2-1 至表 12.2-3。

### (2) 评价范围

井田开采区评价范围以井田范围外扩 1000m 为评价范围，与生态评价范围相同，面积约 81.12km<sup>2</sup>；工业场地、矸石周转场评价范围以场地外扩 200m 为评价范围，面积分别为 80hm<sup>2</sup>、44.5hm<sup>2</sup>。

### (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：石油类。

## 1.5.7 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价简单分析即可。

## 1.6 环境保护目标

### (1) 区域环境保护目标

双马二矿井田位于宁夏马家滩矿区，矿区主要环境保护目标为哈巴湖国家自然保护

区、西气东输天然气管线、太-中-银铁路、盐中高速、307 国道等。其中哈巴湖国家自然保护区距离矿区东部约 3km，距离双马二矿井田约 9km，双马二矿井田不涉及该保护目标；西气东输天然气管线从矿区最南部的金家渠井田通过，不穿越双马二矿井田范围。马家滩矿区环境保护目标见图 1.6-1。

## (2) 项目环境保护目标

根据矿区规划环评的保护目标分布情况，并结合现场调查，双马二矿井田范围内及周边主要的保护目标为宁夏宁东海子井自治区级湿地公园、红泰铁路专用线、矿区铁路专用线、通勤公路、G244(驾冯路)、S308 等，除此之外还有受煤炭开采地表沉陷影响的村庄、城镇、螺旋藻养殖场、光伏项目、植被、土壤及地下水资源等。

## 2 项目概况与工程分析

### 2.1 项目基本情况

#### 2.1.1 项目名称、建设规模与建设地点、建设性质

(1) 项目名称：宁夏东昌实业集团股份有限公司马家滩矿区双马二矿矿井及选煤厂

(2) 建设规模：矿井设计规模 4.0Mt/a，配套建设同规模选煤厂。服务年限 70.4a。

(3) 建设地点：双马二矿井田位于宁夏回族自治区灵武市东南约 60km 处，行政区划隶属灵武市、吴忠市盐池县管辖。

(4) 建设性质：新建。

#### 2.1.2 地理位置与交通

双马二矿位于宁夏回族自治区灵武市东南约 60km 处，行政区划属灵武市和盐池县管辖。

公路方面：国道 G211 从矿井西部南北向通过；国道 G338（盐兴公路）从矿井南部东西向穿过，并与国道 G211 在惠安堡相连接；马（家滩）～大（水坑）公路从矿井东部边界南北向通过；石（沟驿）马（家滩）公路从矿井北部边界东西向通过，磁（窑堡）马（家滩）公路、鸳（鸯湖）冯（记沟）公路在矿井北部北接国道 G307，南接马大公路；矿井东北有青银高速公路、国道 G307 通过，且均与鸳冯、磁马公路相通；矿井南侧定武高速东西向通过。区内现有简易公路可通往各主要公路，公路交通十分便利。

铁路方面：

国铁：包（头）～兰（州）干线从矿井以西约 100km 处南北向通过；在矿井北部 70km 处，中太铁路银川联络线以东西向通过；在矿井南部，中太铁路以东西向通过。

地方铁路：国铁包（头）兰（州）铁路从井田以西约 80km 处南北向经过；中太铁路从井田南部边界东西向经过；大（坝）古（窑子）铁路在包兰铁路的大坝站接轨，延至古窑子车站，已于 1995 年投入运营；从大古铁路古窑子车站至红柳矿的古红铁路专用线距井田约 40km；煤化线红柳～老庄子铁路通过大古铁路与包兰铁路连通，并为宁东化工基地提供主要的煤炭运输通道。宋新庄煤矿铁路专用线也已基本建设完毕，该铁路专用线在老庄子车站接轨，向南沿宋新庄东部井田边界，下穿中太铁路后折向西与中太铁路并行，设宋新庄铁路装车站，并且该装车站预留了李家坝煤矿铁路专用线的接轨

条件。另外由冯记沟站接轨的银星二井铁路专用线也已建成通车。

井田交通位置见图 2.1-1。

### 2.1.3 产品流向

本项目由宁夏东昌实业集团股份有限公司投资建设，是该公司下属的自备矿山。外运产品煤的用户主要为宁夏鲲鹏清洁能源有限公司。本项目煤炭外运方式采用铁路运输方式。

### 2.1.4 劳动定员及工作制度

劳动定员总数为 991 人，其中矿井在籍人员 884 人，选煤厂 107 人。矿井年工作日为 330d，井下每天四班作业，其中三班生产，一班检修；选煤厂在籍人数 107 人，选煤厂年工作日为 330d，每天三班作业，其中两班生产，一班检修。

### 2.1.5 建设计划

根据矿井建设工期安排，双马二号矿井建设工期 46.8 个月，其中准备期 6.0 个月，建井工期为 40.8 个月（施工期为 37.8 个月，全矿井联合试运转时间 3 个月）。

## 2.2 矿区总体规划与开发现状

### 2.2.1 矿区总体规划情况

2010 年，国家发展改革委以发改能源〔2010〕284 号文对马家滩矿区总体规划进行了批复。根据批复，矿区总体规划将马家滩矿区规划为 4 个矿井，2 个勘查区（李新庄勘查区、于家梁勘查区）和 1 个后备区（金家渠井田后备区）。矿井总规模 17.50Mt/a，其中双马井田 8.00Mt/a、金凤井田 4.00Mt/a、金家渠井田 4.00Mt/a、贺家瑶井田 1.50Mt/a。

2013 年 3 月 15 日国家能源局综合司下发了《国家能源局综合司关于宁夏马家滩矿区双马井田划分有关事宜的复函》（国能综煤炭〔2013〕61 号），同意将双马井田以李新庄断层为界划分为两个区块，李新庄断层以东为双马一矿开采范围，李新庄断层以西为双马二矿开采范围。双马一矿、双马二矿建设规模均为 4.0Mt/a。

马家滩矿区井田划分情况见图 2.2-1。

### 2.2.2 矿区开发现状

本矿区的双马一号矿井、金凤煤矿、金家渠矿井已投产，双马二号矿井和贺家瑶矿井矿尚未开工建设，具体情况详见表 2.2-1。

## 马家滩矿区项目开发情况

表 2.2-1

序号	井田名称	规划规模 (万吨/ 年)	建设规模 (万吨/ 年)	建设单位	开发现 状	环评手续履 行
1	双马一号矿 井	800	400	国家能源集团宁夏煤业有限 责任公司	已建成	已竣工环保 验收
2	双马二号矿 井		400	宁夏东昌实业集团股份有限 公司	未建设	/
3	金凤煤矿	400	400	国家能源集团宁夏煤业有限 责任公司	已建成	已竣工环保 验收
4	金家渠矿井	400	400	国家能源集团宁夏煤业有限 责任公司	已建成	已竣工环保 验收
5	贺家瑶矿井	150	150	宁夏捷美能源投资有限责任 公司	未建设	/

注：马家滩矿区规划产能 1750 万吨/年，现已有产能 1200 万吨/年

## 2.3 井田资源

### 2.3.1 井田境界

#### (1) 规划井田范围

根据《国家发展改革委关于宁夏回族自治区马家滩矿区总体规划的批复》（发改能源〔2010〕284号）、《国家能源局关于宁夏马家滩矿区双马井田划分有关事宜的复函》（国能煤炭〔2013〕282号），双马二矿井田范围北与鸳鸯湖矿区的麦垛山、红柳井田相邻；南至老庄子横断层，与金凤井田相邻；西以于家梁断层为界，与积家井田相邻；东至李新庄断层，与双马一矿相邻，由38个拐点坐标依次圈定，井田南北长13.7km，东西宽2.5~4.9km，规划井田面积为48.26km<sup>2</sup>。

#### (2) 探矿权井田范围

宁夏灵武市马家滩矿区双马二井煤炭资源勘探探矿权人为宁夏东昌实业集团股份有限公司，发证机关为宁夏国土资源厅。

#### (3) 划定矿区范围批复

根据划定矿区范围批复（自然资矿划字〔2019〕035号），双马二井矿区范围由59个拐点圈定，面积43.1km<sup>2</sup>。

设计井田境界以划定矿区范围为准，该井田境界也是本次评价的井田境界。

### 2.3.2 资源与储量

本项目井田范围内总资源/储量为 805.64Mt，矿井工业资源/储量为 681.52Mt，矿井设计资源/储量为 554.95Mt，设计可采储量为 394.29Mt，矿井设计可采储量计算见表 2.3-4。

矿井设计生产能力为 4.0Mt/a，设计服务年限为 70.4a，其中首采区（I01 采区）服务年限为 23.3a。

### 2.3.3 井田地质特征

#### （1）地层

井田内全部被第四系（Q）黄土所覆盖，地表无基岩出露，根据钻孔揭露工作区内地层由老至新依次有：三叠系上统上田组（T<sub>3s</sub>）；侏罗系中统延安组（J<sub>2y</sub>）、中统直罗组（J<sub>2z</sub>）、上统安定组（J<sub>3a</sub>）；白垩系下统宜君组（K<sub>1y</sub>）；古近系渐新统清水营组（E<sub>3q</sub>）和第四系（Q）。

各地层详细介绍见第 7 章地下水环境影响评价章节。

#### （2）构造

双马二矿井田内构造总体为背斜构造，即周家沟于家梁背斜。背斜轴部走向呈北北西—南南东向，背斜夹在 F9 断层与杜窑沟断层两个逆断层之间。由于受东西向挤压运动的影响，区内多发育有走向近北北西—南南东向的逆断层。井田内含煤地层沿走向倾向的产状有一定变化，断层较发育，构造特征较简单，较多的断层，在局部是被几组断层破坏的断块构造（李新庄与杜窑沟断层处），但大部分，特别是先期开采地段，地层产状较平缓，沿走向为一宽缓的背斜，同时伴生有一定数量的断层，井田的总体构造复杂程度应为中等偏复杂构造。

#### （3）煤层特征

井田内含煤地层为侏罗系延安组，平均总厚度 315.85m，共含煤 30 层，总厚度平均 28.06m，含煤系数为 8.88%。

#### （4）可采煤层特征

井田内可采煤层 11 层，主要可采煤层 7 层，为 3-2、4-1、4-2、6、17、18-1、18-2 煤层。

### 2.3.4 煤质

#### （1）煤质工业分析

本项目煤类属低变质不具黏结性的不黏煤（BN）。原煤水分平均值一般在 10%以下，各煤层原煤水分在 3.00%-17.29%之间；各煤层原煤灰分在 9.00%-11.53%之间，为特低灰-低灰煤；各煤层原煤挥发分在 24.91%-41.11%之间，为中高挥发分煤；原煤发热量为低-特高发热量煤，平面上大部分区域为高热值煤，局部为中热值煤，零星分布低热值或特高热值煤。

各煤层煤质特征见表 2.3-6。

### （2）有害元素

井田内各可采煤层原煤全硫（St,d）含量在 0.08~2.46%之间变化，各可采煤层平均为 0.63~0.82%，属低硫煤煤层，原煤各种硫以硫化铁硫为主，有机硫次之，硫酸盐硫很低；原煤磷分含量在 0.001~0.139%之间变化，各可采煤层平均为 0.001~0.019%，属特低磷~低磷分煤层；原煤氯含量在 0.001~0.242%之间变化，各可采煤层平均为 0.033~0.041%，属特低氯~中氯煤，以特低氯煤为主；原煤砷含量在 0~14 $\mu\text{g/g}$  之间变化，各可采煤层平均为 1~2 $\mu\text{g/g}$  属一级含砷煤；各可采煤层原煤平均氟含量在 70-98 $\mu\text{g/g}$  之间，属低氟煤煤层。

各煤层煤质有害元素见表 2.3-7。

### （3）煤的用途

井田内煤（平均）具有特低灰-低灰、低硫、中高-高发热量等特点，是良好的动力、气化、间接液化、煤化工等用煤。本项目产品煤质量符合《商品煤质量管理暂行办法》的相关要求。

## 2.3.5 开采技术条件

### （1）瓦斯

各可采煤层瓦斯含量，甲烷（CH<sub>4</sub>）为 0.00~0.03ml/g，二氧化碳（CO<sub>2</sub>）为 0.02~0.73ml/g，氮气（N<sub>2</sub>）为 0.98~5.31ml/g。各可采煤层自然瓦斯成分，甲烷为 0.00~0.89%，二氧化碳为 0.86~51.26%，氮气为 48.67~99.05%。瓦斯自然分带为二氧化碳--氮气带。本项目为低瓦斯矿井。

### （2）煤尘爆炸性

依据勘探阶段可采煤层煤尘爆炸样品性测试结果。煤的火焰长度一般大于 400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 85~90%，煤尘爆炸性指数为 27.32~30.00，属有爆炸性危险的煤。

### (3) 煤的自燃

各煤层均属煤属容易自燃煤。本矿煤类为不黏煤，变质程度低、挥发分高，特别是惰质组分高达 50%左右，易吸氧氧化，使着火点降低引起煤的自燃。煤的自燃发火期为一个月。

### (4) 地温

本区恒温带的深度为 65m，温度为 14.25℃。井田最低地温梯度为 2.12℃/100m，最高地温梯度为 3.26℃/100m，平均地温梯度为 2.64℃/100m。

### (5) 冲击地压

2022 年 9 月，山东科技大学编制了《宁夏回族自治区灵武市马家滩矿区双马二矿可采煤层冲击危险性评估报告》，主要结论为：双马二矿采矿许可证开采范围内 3-2、4-1、4-2、4-3、6、12、17、18-1、18-2 煤层地质条件下冲击危险性综合指数均在 <0.25 范围内，判断 3-2、4-1、4-2、4-3、6、12、17、18-1、18-2 煤层及其顶底板冲击危险等级均为无冲击。

## 2.3.6 项目煤与矸石辐射影响分析

本项目为新建矿井，位于马家滩矿区，井田含煤地层为侏罗系延安组，含可采煤层 11 层。为了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），本次评价采集同矿区生产的双马一矿原煤和矸石样品，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验站于 2023 年 2 月 24 日出具了煤及矸石核素活度浓度检测报告，监测结果见表 2.3-8。

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，待双马二号煤矿投产后及时对本矿原煤、矸石和矿井水的放射性污染水平进行测定。

## 2.4 项目工程组成

双马二号煤矿包含矿井工程、选煤厂工程、辅助工程、公用工程、环保工程等，铁 35kV 变电站及输电线路单独设计、单独环评，不在本次评价范围内，路专用线及输水管线为本项目依托工程。本项目组成情况见表 2.4-1。

### 双马二号矿井及选煤厂项目组成一览表

表 2.4-1

工程类别		工程内容	
场地布置	工业场地	位于井田北部，马家滩镇西南约 3.50km 处，占地面积约 26.85hm <sup>2</sup> 。	
	矸石周转场	矸石周转场位于工业场地东侧约 0.4km 低洼处，占地面积约 8.0hm <sup>2</sup> 。	
	爆破材料库	爆破材料库场地位于场地北侧约 1.10km 处，进场公路东侧，占地为 1.50hm <sup>2</sup> 。	
	事故水池	事故水池位于工业场地场前区北部，紧邻工业场地布置，按储存 8 天的矿井排水量设计，占地面积约 2.00hm <sup>2</sup>	
主体工程	矿井工程	主斜井	主斜井井筒斜长 1315m，净宽 5.4m，净断面为 21.6m <sup>2</sup> ，采用带宽 1.4m 的带式输送机，提升速度 4.5m/s，提升能力 1800t/h，提升时间 12 小时/日，年工作 330 日，开机率 60%，每年可提升煤炭 428 万吨，担负全矿井煤炭提升任务，兼作矿井进风井。
		缓坡副斜井	缓坡副斜井采用无轨胶轮车担负全矿井人员、设备、矸石及材料等辅助提升任务，并兼作进风井和安全出口，井筒净宽 5.8m，净高 4.7m，净断面 23.7m <sup>2</sup> ，斜长 4752m，倾角 0~6°。
		回风斜井	回风井井口标高为+1352.0m，回风斜井回风风量通风容易期为 96m <sup>3</sup> /s；通风困难期为 185m <sup>3</sup> /s。
		井巷工程	矿井投产时，总工程量为 24139m，其中煤及半煤岩巷 10838m，占移交工程的 44.9%；岩巷 13301m，占移交工程的 55.1%。掘进总体积 506464m <sup>3</sup> 。掘进率为 6.03m/kt。
		通风机房	矿井初期采用中央并列式通风系统，抽出式通风方式。矿井投产时设主斜井、缓坡副斜井和回风斜井三个井筒。后期采用分区式通风系统。在工业场地内南部布置通风机房，选用 FBCDZNo32/2×315 型对旋轴流式通风机 2 台，其中 1 台工作，1 台备用。
		盘区划分	本项目全井田共划分为 11 个采区，首采区为 101 采区，可采储量 71.70Mt，采区服务年限 23.3a，面积 7.9km <sup>2</sup> 。
		矸石充填系统	本项目在工业场地东南侧布置矸石充填系统，主要设有初级筛分车间、细破车间、成品矸石堆场、添加剂仓、水泥筒仓沉淀池及充填站等，采用膏体充填方式，首充工作面为 3-2 煤的综采工作面。
		灌浆系统	在工业场地设有地面固定式灌浆站，通过管路向井下工作面采空区灌浆防灭火。经计算，选用 2 套制备及灌浆能力为 60m <sup>3</sup> /h 的 MDZ-60 地面固定式灌浆注胶设备，每套总功率约 180kW。
	注氮系统	本矿井注氮作为一种辅助防灭火措施，根据矿井开拓及采区布置，装备 2 个工作面，经计算，合计 900m <sup>3</sup> /h。本矿井选用 3 套 BGPN-1200 型地面固定式制氮设备。	
	选煤厂工程	选煤工艺	200~80mm 块煤采用智能干选机预排矸，80~13mm 级块原煤采用重介浅槽分选机分选。为了适应后期煤质及市场的变化，设计预留分选下限降至 6mm 的可能。
准备车间		准备车间设 2 台原煤分级筛，对原煤进行 200mm 级筛分，+200mm 级原煤除杂后由破碎机破碎至-200mm 并与原煤分级筛-200mm 筛下物混合后运至原煤仓储存。	

工程类别		工程内容		
		干选车间	干选车间集 80mm 分级、300~80mm 块煤智能干选机分选，-80mm 原煤 13mm 分级、空压机房、煤样室于一体。干选车间轴向长 30m，宽 29m，高 18m，局部高 32.1m。干选车间设 1 台 TDS20-300 型智能干选机。200~80mm 块煤进入智能干选机分选，得到矸石和 200~80mm 选大块两种产品。200~80mm 选大块可直接作为产品上仓，也可破碎至-50mm 掺入混煤上仓带式输送机。	
		主厂房	主厂房集脱泥，块煤分选，产品脱介、脱水，磁铁矿粉回收，粗、细煤泥回收等于一体。主厂房轴向长 41m，宽 22.5m，高 30.4m，主厂房内主要设备有重介浅槽、精煤脱介筛、块精煤破碎机、矸石脱介筛、浓缩分级旋流器、压滤机等。	
		浓缩车间	浓缩车间包括浓缩池、循环水池、底流泵房、地下通道等几部分。选用 NXZ-30 型高效浓缩机 2 台。	
辅助工程	矿井辅助工程	矿井机修车间、胶轮车库、材料库、油脂库、设备棚等设施。		
	选煤厂辅助工程	选煤厂材料库房、选煤厂机修间、地磅、空压机房、制氮机房等。		
储运工程	仓储设施	原煤仓	2 个 $\phi$ 22m 原煤仓，单个容量 10000t。	
		混煤仓	3 个 $\phi$ 22m 混煤仓，单个容量 10000t。	
		块煤仓	5 个 $\phi$ 15m 混煤仓，单个容量 2500t。	
		限下煤仓	1 个 8m $\times$ 8m 方仓，单个容量 300t。	
		矸石仓	1 个 $\phi$ 12m 矸石仓，单个容量 2500t。	
	运输	场地内煤炭运输	场地内煤炭运输采用封闭式输煤栈桥及转载点的方式，主要设计了 16 条封闭式输煤栈桥。输煤栈桥长度合计 1370.44m。	
		产品煤外运方式	产品煤通过铁路专用线运往宁夏鲲鹏清洁能源有限公司。铁路专用线单独立项环评，不在本次评价范围内。	
		场外道路	货运道路：采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基 12m，路面宽 10.5m，路线起于石马公路，向南从双马二矿无煤带经过，直至工业广场东大门，全线长 3.99km。	
			进场道路：采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基 12m，路面 10.5m，路线起于货运道路 K2+725 处，向西南方向 200m 后转向东南至工业广场北大门。线路全长 0.64km。	
			排矸道路：采用三级公路标准，设计速度 40km/h，路基宽 8.5m，路面宽 7.0m，路线起于工业场地东大门，向东至矸石周转场。线路全长 0.4km。	
		炸药库道路：炸药库道路根据其功能及交通量采用辅助道路标准，路基宽 5m，路面宽 3.5m，设计速度 15km/h。沥青混凝土路面。桥涵设计的汽车荷载等级为公路 II 级。路线起于货运道路 K2+150 处，向西至炸药库大门。线路全长 0.34km。		

工程类别		工程内容
公用工程	供水	本项目生活、生产用水优先采用处理后的矿井水，鸭子荡水库作为备用水源。
	排水	井下正常涌水量为 461.08m <sup>3</sup> /h（11065.92m <sup>3</sup> /d），矿井水处理站处理工艺为“混凝沉淀+超滤反渗透”，处理规模为常规处理规模 700m <sup>3</sup> /h，深度处理规模 600m <sup>3</sup> /h。处理后的矿井水回用于生活、生产用水及道路绿化洒水，多余部分送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用。矿井生产生活污水量 649.11m <sup>3</sup> /d。生活污水处理站规模 1000m <sup>3</sup> /d，采用 A2/O+MBR 工艺，并增加除磷等深度处理工艺。处理后的生活污水回用于选煤厂补充水。
	雨水收集池	在工业场地内东边界处设置 1 个雨水收集池，收集池面积约 280m <sup>2</sup> 。
	供电	供电电源选择 35kV 电压等级，在工业场地设 1 座 35kV 变电站，分别建设矿井 35kV 变电站至永利、银马 110kV 变电站的两回 35kV 电源线路，正常分列运行。
	供热	矿井工业场地供热热源为新建燃气锅炉房和空压机余热；建筑物采暖采用燃气热水锅炉提供热源，洗浴用热采用空压机余热、太阳能及燃气蒸汽锅炉提供，并筒防冻采用燃气热水锅炉提供热源。由于地面炸药库场地远离矿井工业场地，且耗热量较少，所有采用分体空调和电加热采暖。
环保工程	矿井水处理措施	井下正常涌水量为 461.08m <sup>3</sup> /h（11065.92m <sup>3</sup> /d），矿井水处理站处理工艺为“混凝沉淀+超滤反渗透”，处理规模为常规处理规模 700m <sup>3</sup> /h，深度处理规模 600m <sup>3</sup> /h。处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）的要求。
	生活污水处理措施	矿井生产生活污水量 649.11m <sup>3</sup> /d。生活污水处理站规模 1000m <sup>3</sup> /d，采用 A2/O+MBR 工艺，并增加除磷等深度处理工艺。处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）的要求。
	生产系统除尘设施	设计原煤、产品煤、矸石的储存均采用封闭式结构，场地内的运输采用封闭式输煤栈桥，在主井井口房设 1 台微动力除尘器，在原煤仓设 4 台微动力除尘器，在 1#转载点设 1 台微动力除尘器，在干选车间设 2 台振动筛微动力除尘器和 6 台微动力除尘器，在主厂房设 3 台微动力除尘器和 7 台振动筛微动力除尘器，在 2#转载点设 7 台微动力除尘器和 1 台振动筛微动力除尘器，在矸石仓设 1 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，在块煤仓设 6 台微动力除尘器和 5 套干雾抑尘装置，在限下煤仓设 3 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，在混煤仓设 7 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，可有效控制粉尘排放。
	噪声防治措施	妥善安排作业时间，减少施工期噪声影响；选用低噪设备，对主要噪声源采取隔声、减振等进一步降噪措施。

工程类别	工程内容
固体废物处置措施	<p>掘进矸石产生量约 12 万 t/a，全部回填井下巷道、不出井；</p> <p>分选矸石产生量约 47 万 t/a，分选矸石在本矿进行井下充填；</p> <p>生活垃圾产生量约 274.8t/a，定期分类收集后运送至当地生活垃圾处理站；</p> <p>矿井水处理站污泥产生量约为 545.28t/a，脱水后掺入选煤厂煤泥统一销售；</p> <p>生活污水处理站污泥产生量约 49.5t/a，经脱水干化，含水率&lt;60%后与生活垃圾统一处置；</p> <p>危险废物包括废机油、废油脂、废油桶，产生量约 10t/a，同时还有少量的矿井水处理站废油及含油浮渣、电瓶、水处理耗材等储存于危险废物暂存库中，定期交由有资质的单位进行处置，危险废物暂存库的建设需符合有关规定的危险废物贮存场地要求；</p> <p>杂盐产生量约 0.63 万 t/a，鉴定后如属于危废则定期交由有资质的单位回收处置，如属于一般固体废物则进行销售或综合利用。在未鉴定前，暂按危废管理。</p>

## 2.5 工程分析

### 2.5.1 项目地面布置

#### 2.5.1.1 项目总平面布置

本项目地面总布置包括工业场地、矸石周转场、事故水池、爆破材料库、场外道路等，占地面积为 55.49hm<sup>2</sup>。

#### 2.5.1.2 各场地平面布置

##### (1) 工业场地

双马二号煤矿工业场地位于井田北侧中部，马家滩镇西南约 3.50km 处，占地面积约 26.85hm<sup>2</sup>，工业场地总平面布置根据附近地形地貌及外部运输、供电、地区风向、环境等条件，按功能划分为场前区、辅助生产区、生产区。

##### 01) 场前区

由办公楼、食堂、3 栋单身宿舍及文体活动中心组成，位于工业场地西北部，位于全年最大风频上风向，厂前区靠近本矿人流出入口，对外联系方便。该区为矿井生产指挥中心、人员集散地，在创造美观的建筑立面基础上，配以喷泉、小品、花卉、草坪，进行绿化、美化，形成环境优美的场所。

##### 2) 辅助生产区

辅助生产区位于工业场地中部及西南部区域，位于厂前区与生产区之间，兼有缓冲

隔离作用。缓坡副斜井位于辅助区中心，以其为核心，布置副斜井井口广场和无轨胶轮车库及保养间，方便下井车辆集散；该场地西侧布置设备换装场地及龙门吊，在其西侧布置机修间、综采设备库、材料库及器材库联合建筑、消防材料库及油脂库等材料库区，在场地东侧布置矿井水处理站，其北侧布置救护队专用场地及 35kV 变电站。辅助区的建、构筑在满足安全距离及使用功能的前提下，尽可能靠近副斜井布置，方便各种材料下井。

### 3) 生产区

位于工业场地东部，整个系统按倒“U”形布置。以主斜井为基准布置主井井口房，自主井井口房向北直上准备车间，再向北进入 2 个原煤仓。自原煤仓向东布置干选车间及 1#转载点，1#转载点向西直上主厂房，1#转载点向南栈桥分别布置 1 个矸石仓、5 个块煤仓及 3 个末煤仓，为了便于汽车装车外运，煤仓均采用东西向一字排开设计。同时，自末煤仓向东设计有铁路快速装车系统。以主厂房为基准，其西侧布置选煤厂变电所，南侧布置集控楼，东侧布置介质库和浓缩车间。浓缩车间南侧布置锅炉房、生活污水处理站及矸石充填系统，东侧布置选煤厂机修间及材料库房。主井井口房南侧布置有回风斜井场地，布置有通风机房及电控室。该区为工业场地的核心组成部分，区内各建（构）筑物布置紧凑、合理。

#### (2) 矸石周转场

矸石周转场地位于工业场地东侧约 0.40km 低洼处，占地面积为 8.00hm<sup>2</sup>，周边无村庄等公用设施。选煤厂分选矸石为 47 万 t/a，本次设计矸石周转场地库容量为 160 万吨，可满足 3 年建设期矸石周转需求，生产期井下矸石不出井，分选矸石主要采用矸石充填系统下井充填处理综合利用，矸石周转采用汽车运输，矸石周转场地的矸石最终将被下井充填综合利用。

#### (3) 事故水池

事故水池位于工业场地场前区北部，紧邻工业场地布置，按储存 8 天的矿井排水量设计，占地面积约 2.00hm<sup>2</sup>。

#### (4) 爆破材料库

爆破材料库场地位于工业场地北侧约 1.10km 处，进场公路东侧。场地采用平坡式布置，场地内布置有硝酸铵炸药库、岗楼、雷管库、钢筋砼屏障、空箱室、消防水池、雷管电阻检验站、消防材料库、门卫及生活室。雷管库采用半圆拱断面，雷管库容量为 40000 发，5t 炸药。占地面积为 1.50 hm<sup>2</sup>。

## 2.5.2 地面运输

### 2.5.2.1 厂内运输

井下煤炭采用带式输送机运输，辅助运输选用防爆低污染柴油机无轨胶轮运输车和矿用防爆锂离子蓄电池无轨胶轮运输车；场内运输采用带式输送机运输与道路运输相结合的方式。

根据工业场地平面布置图，主要设计了 16 条封闭式输煤栈桥。输煤栈桥长度合计 1370.44m。

### 2.5.2.2 厂外运输

#### 场外道路

##### (1) 进场道路

采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基 12m，路面 10.5m，路线起于货运道路 K2+725 处，向西南方向 200m 后转向东南至工业广场北大门。线路全长 0.64km。

##### (2) 货运道路

采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基 12m，路面宽 10.5m，路线起于石马公路，向南从双马二矿无煤带经过，直至工业广场东大门，全线长 3.99km。

##### (3) 排矸道路

采用三级公路标准，设计速度 40km/h，路基宽 8.5m，路面宽 7.0m，路线起于工业场地东大门，向东至矸石周转场，线路全长 0.4km。

##### (4) 炸药库道路：

炸药库道路根据其功能及交通量采用辅助道路标准，路基宽 5m，路面宽 3.5m，设计速度 15km/h。沥青混凝土路面。桥涵设计的汽车荷载等级为公路—II 级。路线起于货运道路 K2+150 处，向西至炸药库大门。线路全长 0.34km。

## 2.5.3 矿井工程

### 2.5.3.1 矿井开拓与开采

#### (1) 井田开拓方式

本项目采用斜井开拓方式，矿井移交时共设置主斜井、缓坡副斜井和回风斜井三个井筒。主斜井主要用途是担负全矿井煤炭运输任务，并兼作矿井的进风井和安全出口；缓坡副斜井主要用途是担负全矿井辅助提升/运输任务，作为矿井的主要进风井，并兼作矿井的安全出口；回风斜井主要用途是作为矿井专用回风井，并兼作矿井的安全出口。

## (2) 水平划分及水平标高

井田内可采煤层 11 层，先期开采区域水平标高为+950m，采用单水平上下山开采。对于 F9 断层以西区域，3 号勘探线以北区域煤层标高为+900m~+350m 之间，结合先期开采区域水平标高设置情况，此区域分为 2 个水平进行开采，第一水平+950m，第二水平+600m，采用上、下山开采；3 号勘探线以南区域大部分煤层标高为+500m~-100m 之间，设计考虑第一水平为+500m，第二水平为+350m，采用上山开采。

## (3) 大巷布置

矿井投产时不布置大巷。后期开采北翼时均沿着 18-2 煤底板岩层布置+950 北翼运输大巷，水平标高+950m；开采南翼时也沿着 18-2 煤底板岩层布置 1 组运输大巷（斜巷）到+500m 水平，然后沿着+500m 水平布置 1 组运输大巷、辅运大巷和回风大巷。

## (4) 采区划分及开采顺序

全井田划分为共划分为 11 个采区，其中 F9 断层以东区域、3 号勘探线以北区域划分 6 个采区，分别为 I 01 采区、I 02 采区、I 03 采区、II 01 采区、II 02 采区、II 03 采区；F9 断层以西区域、3 号勘探线以北区域划分为 2 个采区，分别为 II 04 采区和 III 01 采区；3 号勘探线以南区域划分为 3 个采区，分别为 I 04 采区、II 05 采区和 III 02 采区。

## (5) 采煤方法、回采工艺和顶板管理方法

采用走向长壁采煤方法，4-1 煤、4-2 煤、6 煤、17 煤、18-1 煤、18-2 煤和 18 煤的采煤方法主要为综采一次采全高采煤工艺；3-1 煤、3-2 煤、4-3 煤、12 煤的采煤方法采用薄煤层滚筒采煤机综采的方法，垮落法管理顶板。

## (6) 首采区及首采工作面

本项目首采区为 I 01 采区，采区东西倾向宽约 1.6~1.9km，南北走向长约 4.3~4.5km，面积约为 7.9km<sup>2</sup>，设计首采区可采储量约 71.70Mt，服务年限约 23.3a，布置 1 个 3-2 煤综采工作面和 1 个 6 煤综采工作面，I 01 采区 3-2 煤工作面布置在采区的北翼西侧采区浅部，6 煤工作面布置在 I 01 采区南翼西侧采区浅部。

### 2.5.3.2 矿井通风

本项目为低瓦斯矿井，初期采用中央并列式通风系统，后期采用分区式通风系统，矿井通风方式为机械抽出式，巷道掘进采用局部通风机压入式通风，主斜井、缓坡副斜井进风，回风斜井回风。通风设备选用 FBCDZNo32/2×315 型矿用对旋轴流式通风机 2 台，其中 1 台工作，1 台备用，每台通风机配套 2 台 10 极，10kV，315kW 变频防爆电动机（高原型）。通风机通过变频调速配合调节叶片角度，实现高效运行。风机通过设

置在风道上的垂直风门的启闭配合两套主通风机进行转换工作，实现不停风倒机，实现智能化运行。

### 2.5.3.3 矿井排水

本项目矿井正常涌水量  $501.25\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量  $570\text{m}^3/\text{h}$ （涌水量考虑了井下灌浆和消防洒水渗水量）。本矿井+950m 水平排水设备选用 3 台 MD720-60 $\times$ 7（P）型矿用耐磨离心式排水泵，配 YB3 系列 4 极、10kV、1250kW 隔爆电动机。正常涌水期 1 台工作，1 台备用，1 台检修，最大涌水期 2 台工作，1 台备用兼检修。

排水管路选用 2 趟 D426 $\times$ 14 型无缝钢管（不低于 20#钢）。正常涌水期 1 趟工作，1 趟备用，最大涌水期 2 趟工作。

### 2.5.3.4 灌浆系统

本项目采用灌浆注胶、注氮综合防灭火措施。

#### （1）灌浆注胶

灌浆是矿井常用的效果好、成本低的防灭火措施之一，本矿井灌浆材料主要为矸石和水泥。在工业场地设有地面固定式灌浆站，通过管路向井下工作面采空区灌浆防灭火。经计算，选用 2 套制备及灌浆能力为  $60\text{m}^3/\text{h}$  的 MDZ-60 地面固定式灌浆注胶设备，每套总功率约 180kW。地面灌浆站 $\rightarrow$ 主斜井 $\rightarrow$ 区段运输石门 $\rightarrow$ 回风顺槽。灌浆管路选用 D133 $\times$ 10 型无缝钢管，管路长约 7500m。

#### （2）注氮

本矿井注氮作为一种辅助防灭火措施，根据矿井开拓及盘区布置，装备 2 个工作面，经计算，每个工作面注氮量为  $700\text{m}^3/\text{h}$ ，合计  $1400\text{m}^3/\text{h}$ 。本矿井制氮站装备 3 套 BGN-1200 型制氮气能力  $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，输氮压力为 0.65 MPa，氮气纯度 $\geq 98\%$ 的地面固定变压吸附式制氮设备，2 台工作 1 台备用检修。制氮机设备自带储气罐，且储气罐安全阀、释压阀、压力表及排污阀等附件配置齐全，电控随主机配套。每套地面固定式制氮备装机容量约 25 kW（冷干机）。制氮站与压缩空气站联合建筑，制氮设备用压缩空气由地面压缩空气站集中供给。

### 2.5.4 矸石井下充填工程

本项目建设期矸石产生量较少，运往矸石周转场，待矸石充填系统建成后全部回填井下；生产期矸石全部井下充填。

#### （1）矸石充填方案及可行性

本项目矸石充填采用膏体充填方式，充填材料除矸石外，还添加了水泥以增加膏体材料的流动性和输送性能。

根据设计及实际情况，本项目每年产生的分选矸石量约 47 万吨，考虑到后期开拓工程量大，矸石量增加，设计年处理矸石按 50 万吨考虑，为保障矿井生产能力，膏体充填工作面选择 3-2 煤的综采工作面。

矿井达产时，I0103202 工作面每天回采所产生的空间为  $V_{采}$ ，其计算公式为：

$$V_{采} = Q_{产} / (d \times \rho_{煤})$$

式中： $Q_{产}$  为工作面的年产量，1.25Mt/a；

$d$  为年工作日，330d

$\rho_{煤}$  为 3-2 煤的容重，1.39 t / m<sup>3</sup>

则  $V_{采} = 2725.09 \text{m}^3/\text{d}$

为确保工作面需要充填的矸石量可完全充填至采空区内，工作面回采后采空区的空间应大于矸石充填采空区所需的空间，并留有一定的富余系数。本次处理矸石主要为分选矸石，选煤厂分选矸石量为 0.47Mt/a，换算成日矸石量为 1515t/d。

则工作面矸石回填料量  $Q_{研}$  为 1515t/d，

每天矸石充填所需的空间为  $V_{研}$ ，其计算公式为：

$$V_{研} = (Q_{研} / a \times \rho)$$

式中  $a$  为膏体中矸石的质量分数，参考同类案例取 63%。

$\rho$  为膏体的密度，根据工程经验暂取 1900kg / m<sup>3</sup>

则  $V_{研} = 1262 \text{m}^3/\text{d}$

经计算， $V_{研} < V_{采}$ ，且开采 I0103202 工作面时矸石充填所需空间仅为采空空间的 46.3%，矸石充填至 3-2 煤采空区理论上是可行的。同时充填的主要目的是为了处理矿山生产过程中产生的矸石，对岩层和地表位移控制的要求较小，实际充填过程中，膏体充填高度可根据当日矸石产量确定，无需接顶。

在正常情况下，设计考虑进行工作面边采边充，工作面充填能力与矸石运送至采空区的能力相匹配，矸石充填量为 1262t/d，矸石充填时只要考虑设备的选型与运输能力相配套，可满足工作面的充填。

根据可研报告，I0103202 工作面采高 1.36m，工作面宽度 220m，每刀割煤时间为 56min，每天割煤刀数为 12 刀，生产能力为 1.25Mt/a。改为充填工作面后，生产班制不变，三班生产，一班检修，每个生产班完成割煤-充填一个循环，其中割煤 3 个小时，充填和凝固 3 个小时。一天可完成 9 刀煤的充填开采。开采能力为  $1.36 \times 220 \times 9 \times 0.8$

$\times 330 \times 1.39 \times 0.95 / 1000000 = 0.94 \text{ Mt/a}$ , 6 煤工作面生产能力为  $2.91 \text{ Mt/a}$ , 掘进煤量为  $0.21 \text{ Mt/a}$ 。矿井生产能力为  $0.94 + 2.91 + 0.21 = 4.06 \text{ Mt/a}$ 。综上, I0103202 工作面调整为充填工作面后, 生产能力略有下降, 但矿井总生产能力满足矿井设计生产能力要求。

### (2) 充填工艺方案

分选矸石通过皮带运送至破碎筛分系统矸石上料斗, 斗中物料通过皮带输送机运送至双级无筛底破碎机进行破碎, 破碎后的煤矸石通过皮带输送机运送至滚筒筛中进行筛分, 筛分后的煤矸石通过皮带输送机送至成品矸石仓存储。未过筛的矸石则通过皮带输送机送至双级无筛底粉碎机重新破碎。

当注浆需要煤矸石时, 成品矸石仓内煤矸石落料至下方带式给料机, 然后通过皮带输送机运送至充填楼中搅拌机待料斗, 皮带输送机设置一套计量称, 对煤矸石进行称重计量。

调浓水由水泵自蓄水池供水, 管路上设置调节阀、流量计等, 最终送至搅拌机中。

搅拌机集料斗中的成品矸石、水泥、水, 同时落至搅拌机中, 经过充分搅拌后卸料到充填工业泵料斗。

搅拌制备好的充填料浆成膏体状态, 粘度大, 同时, 由于输送距离远, 必须经过泵送加压运送至井下采空区充填。

充填料浆卸料至充填工业泵料斗中, 通过加压泵送经充填管路运送至不同的井下充填区。

### (3) 膏体充填线路

井下充填管线布置: 首充工作面为 I0103202 工作面。膏体制备站建设在工业场地主斜井附近, 充填管路沿主斜井敷设至 +1200m 水平回风石门, 穿过 +1200m 水平回风石门, 敷设至 I0103202 工作面回风顺槽。首充工作面充填管路长度约为 3km。

### (3) 充填进度计划

矿井首先开采 I 01 采区, 投产 1 个 3-2 煤综采工作面和 1 个 6 煤综采工作面保证矿井生产能力。矿井充填工作面接替应紧跟开采工作面接替, 以保证矸石的处理能力。根据充填能力校核计算结果, 首充工作面 I0103202 的充填空间仅为采空空间的 46.3%, 表明一个充填工作面即可满足全矿矸石处理需求。前 20 年充填工作面接替关系见图 2.5-3 (b)。

## 2.5.5 选煤厂工程

### 2.5.5.1 选煤方法与产品方案

双马二号矿井选煤厂选煤工艺为200~80mm块原煤采用智能干选机预排矸，80~13mm级块原煤采用重介浅槽分选机分选。另外，为了适应后期煤质及市场的变化，设计预留分选下限降至6mm的可能。

本选煤厂产品定位为生产化工用煤和动力用煤，块煤用于化工用煤；混煤（13/50~0mm），发热量 $Q_{net.ar} \geq 4200 \text{ kcal/kg}$ ，作动力发电用煤。选煤厂的产品结构能根据煤质变化和市场需求灵活调整，可实现块煤破碎单独出产品，或掺入混煤的可能。

整个工艺系统可分为原煤储存及准备、筛分干选、块煤重介浅槽分选、介质回收、煤泥回收、细煤泥回收、煤泥水处理等，现对各部分叙述如下：

#### （1）原煤储存及准备

矿井-300mm 来煤经带式输送机运至准备车间，在准备车间完成除铁、200mm 分级、大块拣杂、+200mm 块煤破碎至-200mm 等环节后，由带式输送机运至原煤仓缓冲储存。

#### （2）筛分、干选

原煤仓 200~0mm 来煤经过 80mm 原煤分级筛分级后，筛上物 200~80mm 块煤进入智能干选机分选，得到矸石和 200~80mm 选大块两种产品。200~80mm 选大块可直接作为产品上仓，也可破碎至-50mm 掺入混煤上仓带式输送机。

-80mm 筛下物经 13mm 弛张筛分级后，筛上 80~13mm 混块经收集后进入主厂房洗选，筛下-13mm 末煤进入混煤上仓带式输送机。

另考虑井下煤质的变化，设计留有-200mm 原煤直接进 13mm 弛张筛分级的通道，该情况下 200~80mm 块煤不进智能干选机分选。

#### （3）80~13mm 块煤重介浅槽分选

来自干选车间 80~13mm 级块煤经 $\phi 3\text{mm}$  脱泥筛脱泥后，进入重介浅槽分选机分选，得到洗精煤和洗矸石两种产品。脱泥筛下煤泥水自流进入煤泥水桶。

洗精煤经过固定筛预先脱介、精煤脱介筛脱介、脱水、分级后，筛上 80~13mm 中块可破碎至-50mm，也可直接由带式输送机运至 2 号转载点，在 2 号转载点经 25mm 分级筛分成 80~25mm 中块和 25~13mm 小块后分别上仓；分级段筛下-13mm 末煤经离心机脱水后由带式输送机转运至 2 号转载点，在 2 号转载点与-13mm 筛末煤一起由混煤上仓带式输送机上仓。

洗矸石经脱介脱水后由带式输送机转运至 2 号转载点，与 300~80mm 大块矸石混

合后上仓，末煤离心机离心液经末煤离心液桶后由泵打入煤泥水桶。

#### (4) 介质回收

精煤固定筛下合格介质经分流后，一部分与块精煤分级脱介筛下合格介质、矸石分级脱介筛下合格介质进入合介桶循环使用；另一部分与块精煤、块矸石分级脱介筛筛下稀介质进入稀介桶。

稀介桶中的稀介质由渣浆泵送入磁选机磁选，磁选后的介质进入合格介质桶，磁选尾矿自流至 $\phi 3\text{mm}$ 的脱泥筛上作润湿水用。

#### (5) 粗煤泥回收

煤泥水桶内的煤泥水由泵送至分级旋流器，旋流器底流经粗煤泥振动弧形筛预先脱水后再进入煤泥离心机脱水，回收的粗煤泥掺入混煤产品。煤泥离心机离心液经煤泥离心液桶后由泵打入浓缩机，浓缩分级旋流器溢流、粗煤泥振动弧形筛筛下水自流入浓缩机。

#### (6) 煤泥水处理

为降低细煤泥水分，设计考虑选用超高压压滤机，该设备采用新型的机械水膜超高压压榨方式，可有效降低煤泥水分，煤泥产品外水可达15%~16%。

煤泥水进入浓缩机浓缩后，底流经压滤机入料桶进入压滤机脱水回收，压滤机脱水后产品经破碎后掺入混煤产品，压滤机滤液返回浓缩机，浓缩机溢流作为循环水使用。

### 2.5.6 项目给排水

#### 2.5.6.1 给水

##### (1) 给水水源

本项目生产、生活用水、绿化及道路浇洒用水及生产系统降尘用水采用深度处理后的矿井水选煤厂生产补充用水采用处理后的生活污水，不足部分由处理后的矿井水补充；同时选择鸭子荡水库水厂作为备用水源。

##### (2) 用水量

本项目投产后采暖季用水量 $5487.09\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季用水量 $5520.89\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### 2.5.6.2 排水

##### (1) 矿井水

本项目井下涌水量为 $461.08\text{m}^3/\text{h}$ （ $11065.92\text{m}^3/\text{d}$ ），考虑了井下洒水析出水量 $964.1\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井正常排水量为 $501.25\text{m}^3/\text{h}$ （ $12030\text{m}^3/\text{d}$ ）。配套的矿井水处理站处理能

力为  $700\text{m}^3/\text{h}$ （深度处理能力为  $600\text{m}^3/\text{h}$ ），处理工艺为调节沉淀+超滤+反渗透+消毒+蒸发结晶处理工艺，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）的要求。矿井水经深度处理后清水回用于本矿生活和生产用水，剩余清水通过输水管道输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，浓盐水蒸发结晶。

### （2）生活污水

本项目生活污水量为  $649.11\text{m}^3/\text{d}$ 。配套的生活污水处理站处理能力为  $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用 A<sup>2</sup>/O+MBR 工艺，并增加除磷等深度处理工艺，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）的要求。生活污水经处理后回用于选煤厂补充水，不外排。

### （3）选煤厂煤泥水

根据选煤工艺，本项目煤泥水来自重介系统的煤泥水，本项目煤泥水实现一级闭路循环不外排。

### （4）雨水

工业场地设一座雨水收集池： $L\times B\times H=20.0\times 14.0\times 4.5\text{m}$ ，1座，分成2格。池顶不设置顶盖，地下式，用于收集水质较差的初期雨水。收集来的雨水经贮雨水池自然沉淀后作为选煤厂煤泥水系统的补充水。

## 2.5.7 项目采暖及供热

本项目矿井工业场地供热热源为新建燃气锅炉房和空压机余热；建筑物采暖采用燃气热水锅炉提供热源，洗浴用热采用空压机余热、太阳能及燃气蒸汽锅炉提供，井筒防冻采用燃气热水锅炉提供热源；由于地面炸药库场地远离矿井工业场地，且耗热量较少，所以采用分体空调和电加热采暖；燃气热水锅炉为建筑物采暖和井筒防冻提供  $95/70^\circ\text{C}$  热水；空压机余热机组为洗浴提供约  $60^\circ\text{C}$  热水；燃气锅炉提供  $0.3\sim 0.5\text{MPa}$  饱和蒸汽。

### （1）燃气锅炉

在工业场地建一座燃气锅炉房，锅炉规模为  $2\times 14\text{MW}+2\times 6\text{t/h}$ ，每台锅炉设一座  $15\text{m}$  高的烟囱，锅炉配套低氮燃烧器。保证矿井工业场地及选煤厂生产及生活用热。本矿井东北方向距离约  $4.5\text{km}$  处有宁夏宁东恒瑞燃气有限公司，可通过管道输送至工业场地。天然气管线单独立项环评，不在本次评价范围内。

锅炉房内选用 2 台 WNS14-1.25-115/70 型冷凝式低碳燃烧燃气热水锅炉和 2 台 WNS6-1.0-Q 型冷凝式低氮燃烧燃气蒸汽锅炉，其中热水锅炉供工业建筑（含选煤厂）、井筒防冻用热，蒸汽锅炉全年供蒸发结晶用热和部分洗浴用热。燃烧器均由锅炉单台单

机配套。

## (2) 余热利用

### 1) 矿井水余热

为了确保煤矿井下生产安全，矿井在开采过程中要排出大量矿井水，并且水量随着矿井生产的规模不断扩大和开采会逐年增多。水源热泵机组均可使用矿井排水作为低品位热源，矿井排水经过收集、处理之后通过换热器与热泵机组进行热量交换，换热器与热泵机组一一对应。

矿井排水温度一般在 15°C~25°C 左右，温度基本恒定，具有大量的可利用低温热能。水源热泵机组可将将矿井排水中蕴含的热量取出供用户使用。

矿井涌水量约 461.08m<sup>3</sup>/h (128.08kg/s)，井下原始水温取 25°C (预估)，排至地面后考虑热力损失，水温按照 22°C 计。当沉淀过滤池置于室内时，经沉淀、过滤后水质达到中水标准，水温取 17°C。水源热泵机组源水侧水温取 17°C/8°C。根据《煤炭工业供暖通风与空气调节设计标准》GB/T 50466-2018 第 7.5.3 条“矿井排水热能分析应按井田地质报告中正常涌水量的 50%~70% 计算，排水温度应取最低值。”，本次按照 70% 取值计算。

计算式： $Q_s = G \times (\Delta t) \times C_p$  (kW)；

式中： $Q_s$ —矿井水余热(kW)；

$G$ —设计乏风量(128.08kg/s)；

$\Delta t$ —矿井水进入水源热泵蒸发器进出口温差(9=17-8)；

矿井水余热： $Q_s = 128.08 \times 9 \times 4.187 = 4826.43$  (kW)；

水源热泵供热能力： $Q_g = Q_s \times COP / (COP - 1) = 4826.43 \times 3.2 / (3.2 - 1) = 7020$  (kW)

### 2) 乏风余热

回风井有稳定的乏风余热资源，可作为热泵系统的低品质热源。设在回风井回风扩散塔上方建一座乏风取热平台，将煤矿专用乏风取热箱布置在取热平台上，让矿井回风通过取热箱，低温热力工质在取热箱中换热器内蒸发吸取乏风余热后，经工质管道送至热泵机房内压缩冷凝机组内压缩机吸气口，通过压缩机做功提升热品位送至冷凝器内，热力工质在冷凝器内散热制备循环热水，通过循环水泵送至各用户。

本矿矿井回风井乏风量 185m<sup>3</sup>/s，温度按 10°C，相对湿度 80% (考虑损失)；采用直冷式深焓取热乏风高温热泵供热技术，经过综合取热装置后，设计排风温度 4°C，相对湿度 95% 计算其余热量。

矿井乏风取热量采用下式进行计算

计算式： $Q_f=L\times\rho\times(H_i-H_o)(kW)$ ；

式中： $Q_f$ —矿井乏风余热量（kW）；

$L$ —设计乏风量（ $185m^3/s$ ）；

$\rho$ —乏风密度（ $12^\circ C/80\%$ 时  $1.042kg/m^3$ ）；

$H_i$ —乏风进入综合取热器焓值（ $10^\circ C/80\%$ 时  $32.9kJ/kg$ ）；

$H_o$ —乏风经综合取热器后焓值（设计  $4^\circ C/95\%$ 时  $18.2kJ/kg$ ）；

乏风余热量： $Q_f=185\times 1.050\times (32.9-18.2)=2855.50$ （kW）；

乏风热泵供热能力： $Q_g=Q_f\times COP/(COP-1)$

$=2855.50\times 2.85/(2.85-1)=4399.01$ （kW）；

### 3) 空压机余热

空压机余热利用技术是在不改变空压机原有工作状态的前提下合理利用空压机余热。空压机在加载运行过程中油温升高，将空压机的高温循环油引入余热回收装置内，通过余热回收装置充分回收空压机运行时的高温热量，使高温的循环油与循环水进行热交换。

在空压机原油路系统的出口分别加装三通电磁阀，将机油引出后通过换热器实现换热。为了提高安全系数，该方案保留原有风冷系统，即空压机余热回收系统与原有冷却系统并联。经油气分离后，分离出的高温气直接通往原有的气冷却系统，分离出的高温油则经三通温控比例调节阀直接通过过滤器通往油路循环系统换热，此为一级次换热。

热交换后的热水继续通过二次换热系统使水与水再次进行换热，换热的水温达到设定的温度后进入不锈钢保温水箱，最后进入浴室使用。

余热回收系统通过水位、温度、压力决定系统的自动运行。

在整个余热回收过程中，空压机原有的冷却系统与余热回收系统是两套独立的系统，不会影响空压机的正常使用。

空压机余热一般较少，可作为洗浴用热热源，供热量占洗浴用热的 60%。空压机供热负荷 689.13kW，每天的总供热量是 10023.7kWh。

由于乏风温度、湿度和矿井排水温度、水量均为预估或勘察数据，存在不确定性，同时乏风余热和矿井排水总供热量约为 11419.01kW 无法满足矿井工业场地 20887.2kW 供热符合的需求，再结合蒸发结晶用热特点（需要饱和蒸汽）的原因，所以设置燃气锅炉，待矿井投产后取得稳定、准确的参数后逐步建设余热利用设施减少燃气的使用量。

## 2.5.8 项目供电

矿井工业场地新建 1 座 35kV 变电站(下称矿井 35kV 变电站),分别建设矿井 35kV 变电站至永利、银马 110kV 变电站的两回 35kV 电源线路,正常分列运行。

## 2.6 依托工程

本项目产品煤用过铁路专用线外运。本项目燃气锅炉供气来自于矿井东北方向距离约 4.5km 的宁夏宁东恒瑞燃气有限公司。本项目产品煤运往宁夏鲲鹏清洁能源有限公司作为原料,剩余矿井水经处理后送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司进行综合利用。双马二号煤矿与依托工程的位置关系见图 2.6-1。

### (1) 铁路专用线

本项目煤炭外运方式采用铁路运输方式。铁路专用线单独立项,不包含在本次工程范围内。

双马二矿铁路专用线在红柳站南侧东端接轨后与煤化线并行,走在红柳井田内(K0+000~K1+300),出红柳井田后转向南,至红柳井田南部边界后转向西,从马家滩镇的北侧通过,并经麦垛山井田南部边界,上跨石马公路后转向南,沿双马二矿无煤带至工业场地,在工业场地东侧设置装车站,线路全长 16.55km。铁路走向示意图见图 2.5-1。目前铁路专用线经宁东铁路公司同意,已进入设计阶段,预计于 2023 年年底开工,与矿井同步建成。

### (2) 宁夏宁东恒瑞燃气有限公司

本项目供热所需的气源由宁夏宁东恒瑞燃气公司提供,该公司是 2008 年经灵武市人民政府批准成立的股份制企业,位于宁东能源基地内,主要从事宁东镇地区天然气高、中、低压管线工程的建设、运行和维护,以及宁东镇地区的工业、商业及居民用户的天然气供气、燃气设施的供应和维护等工作。本项目从天然气站敷设天然气管道向矿井输气作为供热热源,供气管线由燃气公司建设。

### (3) 宁夏鲲鹏清洁能源有限公司

本项目产品煤和剩余矿井水供给宁夏鲲鹏清洁能源有限公司。

宁夏鲲鹏清洁能源有限公司成立于 2018 年 8 月,是宁夏宝利能源集团公司的下属子公司,位于宁夏宁东基地化工新材料园区,距离双马二号矿井 39km,主要以经营精细化工、现代新型化工、石油化工、清洁能源产品的生产、加工和销售;本项目建设单位宁夏东昌实业集团股份有限公司与宁夏宝利新能源有限公司签订了战略合作投资协

议，将由宁夏宝利新能源有限公司对双马二矿进行投资。因此宁夏鲲鹏清洁能源有限公司、宁夏东昌实业集团股份有限公司同为宁夏宝利新能源有限公司二级企业。

### 1) 产品煤依托

宁夏鲲鹏清洁能源有限公司以煤为原料，采用国内外先进的煤制合成气技术，生产乙二醇及多种副产品，主要包含 40 万吨/年的聚酯级乙二醇项目。该项目由宁夏宁东基地管委会经济发展局备案（项目代码：2018-640900-26-03-012279），项目于 2019 年 11 月开工建设。目前，40 万吨乙二醇项目已按设计全部建成，并于 2022 年 12 月开始分装置打通流程，已于 2023 年 2 月正式投产（项目建设现状见图 2.6-2）。该项目原料煤用煤量为 203 万吨（混煤），动力用煤量 198 万吨，合计 398 万吨。其对煤质的总体要求是：煤灰熔点较高、发热量较高、水分较低、原煤灰分较高、混煤灰分适中即可。鲲鹏公司已与双马二矿签订煤炭供应意向协议书，在双马二矿投产前，该项目现所需煤炭主要从中煤蒙陕能源销售有限公司、北京巴音孟克煤炭销售集团有限公司、新疆能源石头梅煤矿、新疆疆纳煤矿、中联润世新疆煤业有限公司义马煤矿、新疆伊吾广汇矿业有限公司、宁夏王洼煤业有限公司等公司采购。

双马二矿年设计生产能力 400 万吨，该矿煤炭资源储量丰富，煤质优良，具有低灰、低硫、低磷、低水分、中高挥发分、高热值、中等可磨、煤灰熔点较高、高热稳定性等特点，故该矿从产量和煤质上均能满足鲲鹏公司用煤的要求。鲲鹏公司距离双马二矿 39 公里，煤炭经双马煤矿专用线（经宁东铁路公司同意，已进入设计阶段）与鸳鸯湖矿区铁路专用线红柳站接轨（线路全长 16.55km）进入鸳鸯湖铁路专用线，运至鸳鸯湖站，然后从鸳鸯湖站北侧咽喉接轨引出专用线，进入鲲鹏公司装卸场（专用线全长 7.83km，正在建设当中）。

### 2) 矿井水综合利用依托

双马二矿矿井水经处理后部分回用于矿井生产、生活用水，剩余部分供宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目生产用水。

宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇一期项目用水量为 359.86 万  $m^3$ /年，原计划全部取用黄河水，其中 269.33 万  $m^3$ /（7378.9 $m^3$ /d）年可使用处理后的矿井水替代。经双马二矿公司与鲲鹏清洁能源公司协商，双马二矿经过处理后矿井水通过管道供给鲲鹏清洁能源公司作为工业用水，根据宁夏鲲鹏清洁能源有限公司提供的用水水质指标（见下表 2.6-1），本项目经深度处理后的矿井水完全可以满足乙二醇项目所需用水水质指标。

本项目处理后的矿井水（采暖季 5814.89 $m^3$ /d，非采暖季 5854.86 $m^3$ /d）回用于生产、生活用水，剩余矿井水（采暖季 6215.11 $m^3$ /d，非采暖季 6175.14 $m^3$ /d）输送至宁夏鲲鹏

清洁能源有限公司乙二醇项目。

2023年6月，宁夏东昌实业集团股份有限公司委托宁夏煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《宁夏鲲鹏清洁能源有限公司利用双马二矿矿井水输水管线项目可行性研究报告》。目前输水管线项目已经在宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会经济发展局备案。

根据输水管线可研，从双马二矿产品水供水泵房为起点，沿新建场外道路至 G244 国道，驾冯公路，与现有宁东矿区供水管线并排敷设，至新材料园区，沿宁东大道绿化带向北敷设，从启源路直至宁夏鲲鹏清洁能源公司西南侧乙二醇装置火炬处，拐弯后沿西南场内道路西侧敷设，至中水水池，全长 46 公里。输水管线管材选择为 K9 级球墨铸铁管，管径为 DN400 和 DN350，公称压力均 2.5MPa。

管路总体占地类型均为林地、荒草地。项目建设区地处荒漠，周边无居民，不涉及压覆矿产资源、沉陷区、风景名胜区、水源保护区等。该场地内绝大部分地段黄土状粉土具湿陷性，判定拟建场地为 I 级（轻微）非自重湿陷场地，需要采取必要的工程处理措施，以避免因渗漏造成地基不均匀沉降。穿越区地层结构中等复杂、分段有异、局部地表分布有人工填土，地表广泛分布第四系风积砂，局部分布黄土状粉土、碎石，其下为古近系粉砂质泥岩、侏罗系砂岩。路沿线局部地下水位埋深 5.34m，其他处均为勘测到地下水地表无稳定径流。区域地质条件稳定，管路沿线未压覆矿产及采空区，未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

输水管线由宁夏鲲鹏清洁能源有限公司投资建设，单独立项环评，不在本次评价范围内。目前矿方已经与宁夏鲲鹏清洁能源有限公司签订了供水协议。

## 2.7 工程环境影响分析

本节主要分析项目生产运营期主要污染源、污染物及防治措施，建设期环境影响详见各要素环境影响章节。

### 2.7.1 环境空气污染源、污染物及防治措施分析

矿井工程生产运营期产生的环境空气污染源及污染物主要为锅炉烟气排放，煤炭生产系统粉尘、煤炭运输、矸石周转场产生的扬尘等。采用的具体污染防治措施如下：

#### （1）锅炉房烟气治理措施

矿井工业场地锅炉房设 2 台 14MW 热水锅炉和 2 台 6t/h 蒸汽锅炉，均为燃气锅炉，燃气来自宁东能源基地天然气公司。每台锅炉设一座 15m 高的烟囱。锅炉均采用低氮

燃烧技术，本次评价提出增加 SNCR+SCR 联合脱销措施，最大程度的减少了 NO<sub>x</sub> 排放。本矿井燃气锅炉监控装置随锅炉设备配带，对燃气锅炉机组、水泵等进行集中控制，并对温度、压力、流量等系统参数实时采集上传。设置污染物排放自动监控设备，氮氧化物、颗粒物、二氧化硫等参数进行连续监测。

热水锅炉仅采暖季运行，蒸汽锅炉全年供矿井水浓盐水蒸发结晶用热和部分洗浴用热。

### (2) 煤炭生产系统粉尘污染防治措施

本项目设计原煤、产品煤、矸石的储存均采用封闭式结构，同时设计在主井井口房设 1 台微动力除尘器，在原煤仓设 4 台微动力除尘器，在 1#转载点设 1 台微动力除尘器，在干选车间设 2 台振动筛微动力除尘器和 6 台微动力除尘器，在主厂房设 3 台微动力除尘器和 7 台振动筛微动力除尘器，在 2#转载点设 7 台微动力除尘器和 1 台振动筛微动力除尘器，在矸石仓设 1 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，在块煤仓设 6 台微动力除尘器和 5 套干雾抑尘装置，在限下煤仓设 3 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，在混煤仓及快速装车站设 7 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，除尘效率高于 99.9%；本项目在工业场地内设置有矸石充填站（含防火灌浆站功能），灌浆材料为矸石、水泥，充填系统需要煤矸石进行破碎处理，搅拌料浆中含水泥等粉尘物料，充填系统运行时会产生扬尘，因此需对充填系统进行除尘。设计在初破及筛分车间、细破车间和充填站内袋式除尘器进行除尘，原料仓和成品堆场顶部设有仓顶袋式除尘器，上料时进行除尘。袋式除尘器除尘效率可达到 99%，处理后的粉尘浓度低于 10mg/m<sup>3</sup>。另外，评价要求矸石由矸石仓经封闭栈桥运至矸石充填站内，矸石充填站内筛分车间、细破车间、成品堆场和充填站采用全封闭结构，采取上述措施后可以有效减少粉尘污染。

### (3) 道路运输扬尘污染防治措施

本次评价提出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，对外场道路进行定期清扫和洒水，运输车辆应为新能源或国 VI 排放标准的车辆，运输车辆控制满载程度并采取覆盖措施，定期清洗运输车辆，工业场地内配备洒水车减少路面扬尘，并利用绿化带隔离，采取上述措施后道路扬尘可得到有效抑制。

### (4) 矸石充填站粉尘污染防治措施

本项目在工业场地内设置有矸石充填站（含防火灌浆站功能），灌浆材料为矸石、水泥，充填系统需要煤矸石进行破碎处理，搅拌料浆中含水泥等粉尘物料，充填系统运行时会产生扬尘，因此需对充填系统进行除尘。设计在初破及筛分车间、细破车间和充填站内袋式除尘器进行除尘，原料仓和成品堆场顶部设有仓顶袋式除尘器，上料时进行

除尘。袋式除尘器除尘效率可达到 99%。采取上述措施后，矸石充填站内粉尘排放浓度不超过  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《煤炭工业污染物排放标准》中煤炭工业地面生产系统大气污染物排放限值和控制要求，可有效控制粉尘排放。

#### (5) 矸石周转场扬尘污染防治措施

本项目在充填系统事故状态下，矸石临时堆存在矸石周转场内，使用期间场地内采取洒水措施抑制粉尘，周转场内不永久堆放矸石。

项目生产运营期环境空气污染源、污染防治措施及污染物排放情况见表 2.7-1。

### 2.7.2 水污染源、污染物及防治措施分析

水污染源主要是矿井排水、工业场地的生活污水以及选煤厂煤泥水。矿井水中主要污染物为 SS、COD 和溶解性总固体等，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<sub>5</sub>、SS、氨氮和少量油类等。

#### (1) 矿井水

本项目井下涌水量为  $501.25\text{m}^3/\text{h}$  ( $12030\text{m}^3/\text{d}$ )。配套的矿井水处理站处理能力为常规处理规模  $700\text{m}^3/\text{h}$ ，深度处理按  $600\text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺为调节沉淀+超滤+反渗透+消毒+蒸发结晶处理工艺，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。矿井水经常规+经深度处理后清水回用于本矿生活、生产用水及道路浇洒绿化用水，剩余清水通过输水管道输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司进行综合利用，浓盐水全部蒸发结晶。

#### (2) 生活污水

本项目采暖季生活污水量为  $649.11\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季生活污水量为  $642.61\text{m}^3/\text{d}$ 。配套的生活污水处理站处理能力为  $50\text{m}^3/\text{h}$  (处理规模为  $1000\text{m}^3/\text{d}$ )，采用 A<sub>2</sub>/O+MBR 工艺 (处理工艺详见 7.4.2 小节)，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。生活污水经处理后回用于选煤厂补充水，不外排。

#### (3) 煤泥水

煤泥水进入浓缩机浓缩后，底流经压滤机入料桶进入压滤机脱水回收，压滤机脱水后产品经破碎后掺入混煤产品，压滤机滤液返回浓缩机，浓缩机溢流作为循环水使用。项目选煤厂煤泥水实现一级闭路循环，不外排。

#### (4) 冲洗水

本项目冲洗废水产生量为  $114\text{m}^3/\text{d}$ ，生产系统冲洗水收集后排至选煤厂煤泥水系统。项目生产运营期水污染源、污染防治措施及污染物排放情况见表 2.7-2。

### 2.7.3 固体废物排放及处置措施分析

项目产生的固体废物主要有掘进矸石、分选矸石、生活垃圾、矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥、危险废物和杂盐等。

#### (1) 矸石

本项目矿井生产期掘进矸石量约 12 万 t/a，分选矸石产生量约 47 万 t/a，投产后掘进矸石不出井、分选矸石进行本矿井下充填，矸石不在地面堆存。

#### (2) 生活垃圾和生活污水处理站污泥

本项目生活垃圾产生量约 274.8t/a，定期分类收集后运送至当地生活垃圾处理场；生活污水处理站污泥产生量约 49.5t/a，经脱水干化，含水率<60%后与生活垃圾统一处置。

#### (3) 矿井水处理站煤泥

本项目矿井水处理站污泥产生量约 545.28t/a，脱水后掺入选煤厂煤泥统一销售。

#### (4) 危险废物

本项目运行期在生产、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及废润滑油等，废机油类别（HW08 废矿物油 代码 900-249-08）、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），类比相似规模井工矿预计产生量约 10t/a，废油放置于废油桶中，本次评价建议在下阶段设计中对废机油、废油脂、废油桶等临时贮存需按照《国家标准危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设危废暂存库并定期交由有资质的单位进行安全处置；其次还有少量的矿井水处理站废油及含油浮渣、水处理耗材、电瓶等，评价要求暂存于危险废物暂存库中，定期交由有资质的单位进行安全处置。

#### (5) 杂盐

脱盐产生的浓盐水浓缩后蒸发结晶进行分盐，氯化钠、硫酸钠外销，产生的混盐交由专业公司处理。氯化钠产生量 2.03 万 t/a、硫酸钠产生量 2.43 万 t/a、杂盐产生量约 0.63 万 t/a，环评阶段无法判定本煤矿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。

### 2.7.4 地表沉陷及生态保护措施分析

工程对生态的影响主要为地表沉陷、水土流失、地下水流失对生态环境的破坏影响。地表沉陷主要关注沉陷对地表基础设施、建（构）筑物以及土地、植被的破坏。对地表的基础设施、建（构）筑物需根据其重要等级分别提出相应的保护措施。对受地表沉陷影响的土地，必须做好土地复垦工作，尽快恢复当地的生态环境。对受占地影响的土地，必须做好水土保持工作，控制水土流失，尽力保持原有生态系统，使生态环境得到一定的改善。详细的生态保护措施可见第 5 章地表沉陷预测及影响评价和第 6 章生态环境影响评价章节内容。

### 2.7.5 地下水保护措施分析

双马二矿井田位于黄河水系苦水河流域，地下水水质较差，矿化度高，当地居民供水以宁东供水工程自来水为主，无具有供水意义的含水层。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。

### 2.7.6 噪声污染源及治理措施分析

本项目工业场地噪声主要来源于矿井通风机房、选煤厂主厂房、准备车间等。设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、连续噪声源。交通噪声主要是场外道路，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。

### 2.7.7 土壤保护措施分析

本项目地表沉陷对土壤整体无显著影响，主要在坡度较陡的地段产生裂缝加剧土壤侵蚀，造成土壤流失或肥力降低，对土壤酸化、碱化与盐化基本无影响；工业场地主要影响途径为垂直入渗，主要影响场地包括矿井水处理站、生活污水处理站以及机修车间与油脂库等，工业场地各污染设施采取防渗措施后防渗性能强，对土壤和地下水污染较轻。主要的土壤影响途径及保护措施详细情况参见第 12 章土壤环境影响评价章节内容。

### 3 项目建设与有关政策及规划的符合性分析

#### 3.1 与国家产业政策的符合性分析

(1) 本项目各煤层煤类以不黏煤为主，属特低灰-低灰、低硫、中高-高发热值煤，是良好的动力、气化、间接液化、煤化工用煤，可用于火力发电、各种工业锅炉使用，也可在建材工业、化学工业中做焙烧材料。各煤层原煤全硫含量平均为 0.08-2.46%，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 4.0Mt/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) 本矿矿井水回用率 100%，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，符合清洁生产要求。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》的通知（国土资发〔2010〕146 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》，项目矿井水、生活污水处理后全部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（2019 年本）》，“地面沉陷区治理、矿井水资源保护与利用”和“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”为鼓励类项目，本项目煤矸石回填井下、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 400 万 t/a，采用机械化开采工艺，煤炭资源回收率能够达到国的规定，马家滩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 0.08-2.46% 之间，没有超过 3%，平均灰分含量为 9-11.53% 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。

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 与《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》的符合性分析

意见中指出：“煤矿采煤机械化程度 90%，掘进机械化程度 75%以上；原煤入选（洗）率 85%以上；煤矸石、矿井水利用与达标排放率 100%。”

宁夏东昌实业集团股份有限公司本次投资建设的双马二矿煤矿是该公司下属的自备现代化大型矿山，煤矿采煤机械化程度及掘进机械化程度均为 100%。生产的煤炭主要通过内部调整消化，实现就地转化，本项目原煤入选率 100%，掘进矸石不出井、分选矸石进行本矿井下充填，矿井水经过处理后回用、不外排，符合《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》要求。

## 3.3 与地方规划的符合性分析

### 3.3.1 与《宁夏回族自治区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》的符合性分析

《宁夏回族自治区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》指出：“……到 2025 年，宁夏煤炭产能达到 1.3 亿吨，涉及到的先进煤矿建设工程有新建韦三、惠安、双马二矿、双马二矿、月儿湾煤矿”。

双马二矿煤矿属于列入自治区十四五规划的先进煤矿，本项目建设符合《宁夏回族自治区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》要求。

### 3.3.2 与《宁夏回族自治区环境保护“十四五”规划》的符合性分析

规划中指出：“深化煤尘污染治理。加快推进热电联产、余热利用、成片小区集中供热改造，积极争取北方地区冬季清洁取暖项目，开展无集中供热区域清洁取暖试点示范，推进县城以上清洁取暖全覆盖。城市建成区、集中供热覆盖区及天然气管网覆盖区一律禁止新建燃煤锅炉，逐步淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉。减少工业生产过程煤炭消耗，严格控制涉煤工业炉窑建设，持续推进燃料清洁低碳化替代。”，“深化扬尘污染管控。严管严控采矿区扬尘，实行工业企业堆场全封闭管理。”，“推动再生水循环利用。推动矿井水再生利用，建设宁东基地矿井疏干水收集回用工程。到 2025 年，全区再生水利用率达到 50%。”，“提高固废处理“三化”水平。全面加强企业工艺技术改造，深入推进固体废物减量化。完善大宗工业固体废物综合利用标准体系，拓宽综合利用途径，提升粉煤灰、煤矸石、炉渣、脱硫石膏、冶炼矿渣、工业废盐等综合利用水平。”

双马二矿煤矿采用燃气锅炉；原煤、产品煤、矸石的储存均采用封闭式结构，矸石

周转场采用洒水降尘措施，同时评价提出对各转载点采取封闭结构并进行洒水降尘；矿井水部分经深度处理后回用于生活用水，生活污水全部进行综合利用，煤矸石进行井下充填，综合利用率达到 100%。综上，本项目建设符合《宁夏回族自治区环境保护“十四五”规划》。

### 3.3.3 与《宁夏回族自治区大气污染防治条例》的协调性分析

《宁夏回族自治区大气污染防治条例》指出“自治区大气污染防治重点区域内建、改建、扩建用煤项目的，应当实行煤炭等量或者减量替代。”

为保障能源稳定供应，优化煤炭产业结构，2022 年 8 月，国家能源局以国能综函煤炭（2022）68 号文对本项目的产能置换出具承诺函，符合条例中的要求。本项目采用燃气锅炉供热，符合条例中的要求。

### 3.3.4 与《宁夏回族自治区水污染防治条例》的协调性分析

条例指出“县级以上人民政府应当合理规划工业布局，要求造成水污染的企业进行技术改造，采取综合防治措施，提高水的循环利用率，减少废水和水污染物排放量。排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染水环境。”

本项目矿井水经常规+深度处理处理后清水回用于本矿生活和生产用水，多余部分送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，浓盐水全部蒸发结晶，不外排，生活污水经处理后回用于选煤厂补充水等，不外排，符合《宁夏回族自治区水污染防治条例》中的要求。

### 3.3.5 与《宁夏回族自治区主体功能区规划》的协调性分析

规划中提出“一些能源和矿产资源富集的区域确定为限制开发区域，不是要限制能源和矿产资源开发，而是按照该区域的主体功能定位实行“点上开发、面上保护”。...各类开发建设活动都要尽量不占或少占耕地，确需占用耕地的，要在依法报批用地前，补充数量相等的、质量相同的耕地。”

本项目处于限制开发区域（重点生态功能区），建设用地不占耕地，沉陷影响的耕地评价提出了相应的保护措施，对损毁耕地按田块整地、修护灌溉措施。本项目生态环境综合整治目标为沉陷区土地治理率达到 100%，沉陷区植被恢复率达到 98%，沉陷区植被覆盖率达到 45%，符合《宁夏回族自治区主体功能区规划》中的相关要求。

### 3.3.6 与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》宁政办发〔2022〕65号

《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》中专栏3，“十四五”重点煤矿项目表中指出“开工建设惠安、新乔、双马二矿、月儿湾、贺家瑶等煤矿”。

本项目为宁夏回族自治区“十四五”重点煤矿项目。

### 3.3.7 与《灵武市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《银川市国土空间总体规划（2021-2035年）》

根据灵武市及吴忠市“三区三线”核查数据，本项目井田范围内无生态保护红线，存在城镇开发边界及永久基本农田。

本项目井田范围内设计马家滩镇城镇开发边界，已对其留设了保护煤柱，不受采矿影响；本项目井田范围内永久基本农田面积合计0.65km<sup>2</sup>，本项目建设用地不占用永久基本农田。

## 3.4 与“三线一单”的符合性分析

双马二矿井田位于吴忠市行政区划内面积约22.83km<sup>2</sup>，位于银川市行政区划内面积约20.29km<sup>2</sup>。2021年8月4日吴忠市人民政府发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（吴政规发〔2021〕2号），根据实施意见，全市共划定环境管控单元48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，见图3.4-1。其中优先保护单元共25个，面积占比为42.62%，为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集，该区域以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设；重点管控单元共11个，面积占比为16.16%，在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与乡镇行政边界、工业园区等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元，该区域总体上以守住环境质量底线、积极发展社会经济为导向，实施环境治理修复和差异的环境准入；一般管控单元共12个，面积占比为41.24%，除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元，该区域以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。2021年8月28日银川市人民政府发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（银政发〔2021〕60号），根据实施意见，全市划分优先保护、重点管控、一般管控共三大类58个环境管控单元。优先保护单元：主要包含生态保护红线、自然保护地、饮用

水源地、湖泊、湿地、环境空气一类功能区以及生态功能重要和生态环境敏感脆弱的区域等。个数为32个，面积为1946.88平方公里，占全市总面积的31.93%。主要分布在贺兰山、白芨滩防风固沙和生物多样性维护的重要区域以及北部引黄灌区等水源涵养重要区域。重点管控单元：由水环境重点管控区、大气环境重点管控区、高污染排放禁燃区、地下水开采等重点管控区、工业园区等叠加形成。主要包括城市建成区、自治区级以上经济技术开发区和产业园区。个数为17个，面积为2413.28平方公里，面积占比为39.58%。主要分布在“三廊三区”功能布局的城镇化和工业化区域。一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。个数为9个，面积为1737.45平方公里，面积占比为28.49%。

双马二矿矿井位于灵武市及吴忠市盐池县境内，根据项目井田范围与银川市及吴忠市环境管控单元叠图见图 3.4-1 和图 3.4-2，双马二矿矿井位于吴忠市、银川市管控单元的一般管控单元，本次环评对本项目提出了严格的污染控制措施，项目不设永久排矸场，矸石全部井下回填，项目产品煤采用铁路外运。项目矿井水经过深度处理后用于本项目生产生活，剩余矿井水供给乙二醇项目进行综合利用，水资源全部综合利用。项目煤炭开采后沉陷影响时间长，评价提出了边开采边复垦的生态恢复措施，可以有效减缓项目开发对项目区生态环境影响。项目在采取评价提出的污染控制措施及生态恢复措施后，项目开发基本符合所在的一般管控单元管控要求。

### 3.4.1 生态保护红线

根据项目所在灵武市及盐池县生态保护红线叠加项目井田范围，经判定双马二矿井田不在灵武市及盐池县生态保护红线范围内，见图 3.4-3。本项目井田范围不在生态保护红线范围之内，符合项目区生态红线管控要求。

### 3.4.2 资源利用上线

#### 1) 项目土地资源利用分析

双马二矿煤矿设 1 个工业场地，占地面积 26.85hm<sup>2</sup>，占地类型为沙地和牧草地，没有超出《煤炭工业工程项目建设用地指标》4.0Mt/a 建设规模规定。

#### 2) 项目水资源承载力分析

双马二矿煤矿总用水量为 213.7 万 m<sup>3</sup>/a，生产、生活用水水源均来自本矿经深度处理后的矿井水。剩余清水通过输水管道输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，矿井水全部回用、不外排，减少了该区黄河水取水量，对维持该区水资源平衡具有重要意义，本项目水资源利用符合当地水资源利用规划。

### 3) 项目能源利用分析

本项目为新建煤矿，经计算本矿的清洁生产水平为I级，即国际清洁生产领先水平，本次评价要求建设单位应按要求积极开展项目节能评估。

#### 3.4.3 环境质量底线

本项目产生的矿井水、生活污水经处理后全部回用、不外排；生产期掘进矸石不出井，分选矸石井下处置，环评要求矿井水处理站污泥掺入产品煤销售，生活垃圾与生活污水处理站污泥统一收集交由地方垃圾处理站；2021年项目所在的宁东基地为环境空气质量达标区，本项目工业场地内生产系统粉尘对当地环境质量影响不大，本项目采用燃气锅炉供热，燃气锅炉配套低氮燃烧器，本次评价提出增加SNCR+SCR联合脱销措施，采取上述措施后可以达标排放；工业场地周围200m范围内无噪声敏感点，环评要求采用低噪声设备，采取隔声减震等措施进行降噪；项目煤炭开采后沉陷将对该区生态环境质量造成破坏影响，沉陷表现形式一般为整体缓慢下沉，仅井田东边界埋深较浅的区域可能出现裂缝，对该区生态环境质量有一定影响。根据预测分析，总体来看，本项目开发对项目区生态环境质量影响不大，可以满足项目区环境质量管控要求。

#### 3.4.4 清单

根据2021年8月发布的《银川市生态环境准入清单》及《吴忠市生态环境准入清单》，双马二矿煤矿符合灵武市、盐池县生态环境准入清单相关要求。

综上，双马二矿煤矿符合宁夏回族自治区“三线一单”的管控要求。

#### 吴忠市生态环境准入清单

表3.4-1

管控单元名称	管控单元分类	管控要求		双马二矿
盐池县麻黄山、冯记沟乡，惠安堡-大水坑乡一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	不得开展《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入清单》中盐池县的产业准入清单外的产业项目活动。	/
		污染物排放管控	/	/
		环境风险防控	/	/

		资源 利用 效率 要求	/	/
--	--	----------------------	---	---

银川市生态环境准入清单

表 3.4-2

管控单元名称	管控单元分类	管控要求		双马二矿
灵武市 马家滩 镇,白土 岗乡一 般管控 单元	一般 管控 单元	空间 布局 约束	在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-灵武市相关管理制度要求的前提下,集约发展。	本项目符合当地产业准入政策,目前已取得总量控制指标承诺,大气污染物、噪声达标排放,矿井水和生活污水全部综合利用,不外排。
		污染 物排 放管 控	/	/
		环境 风险 防 控	/	/
		资源 利用 效率 要求	/	/

### 3.5 与矿区总体规划的符合性分析

马家滩矿区属国家大型煤炭基地宁东煤炭基地八个矿区之一,是宁东煤炭基地重要组成部分,马家滩矿区的开发建设有利于保证国家大型煤炭基地战略的实施,促进国民经济的可持续性、安全的发展。马家滩矿区呈北偏西、南北向条带状展布,矿区南北长约 42km,东西宽 1.0-10.0km,面积约 310.6km<sup>2</sup>,全区资源储量 4390Mt。

2009 年 2 月中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成了《宁东煤炭基地马家滩矿区总体规划(修改版)》,国家发展改革委以(发改能源〔2010〕284 号)文对马家滩矿区总体规划进行了批复。

矿区总体规划将马家滩矿区规划为 4 对矿井,2 个勘查区(李新庄勘查区、于家梁勘查区)和 1 个后备区(金家渠井田后备区)。矿井总规模 17.50Mt/a,其中双马井田 8.00Mt/a、金凤井田 4.00Mt/a、金家渠井田 4.00Mt/a、贺家瑶井田 1.50Mt/a。

根据《国家发展改革委关于宁夏回族自治区马家滩矿区总体规划的批复》（发改能源〔2010〕284号）、《国家能源局关于宁夏马家滩矿区双马井田划分有关事宜的复函》（国能煤炭〔2013〕282号），双马二矿井田范围北与鸳鸯湖矿区的麦垛山、红柳井田相邻；南至老庄子横断层，与金凤井田相邻；西以于家梁断层为界，与积家井田相邻；东至李新庄断层，与双马一矿相邻，由38个拐点坐标依次圈定，井田南北长13.7km，东西宽2.5~4.9km，井田面积为48.26km<sup>2</sup>。

本次评价井田范围为划定矿区范围，井田面积约43.1km<sup>2</sup>，规划井田面积约48.26km<sup>2</sup>，评价范围比规划范围小约5.16km<sup>2</sup>，评价范围全部在规划井田范围内；项目设计规模4.0Mt/a，与规划规模相同。综上，本项目符合矿区规划的要求。

### 3.6 与矿区规划环评要求的符合性分析

2009年7月，原环境保护部以环审〔2009〕347号出具了对《宁夏回族自治区宁东煤田马家滩矿区总体规划环境影响报告书》的审查意见，规划环评及批复提出的合理要求和建议在本次环评中都得到了落实。

### 3.7 与相关规划、条例、通知等符合性分析

#### 3.7.1 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》的符合性分析

本项目与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》的符合性分析见表3.7-1。

#### 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》的符合性

表 3.7-1

序号	环环评〔2020〕63号文件相关要求	本项目情况	相符性
1	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。建设单位应严格控制采煤活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估，存在问题的，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施。	本项目在考虑项目特点、周边生态环境现状、沉陷影响形式程度的基础上分阶段、分区域制定了生态综合整治方案。	符合
2	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。污水处理设施等所在区域应采取防渗措施。	本区域无供水意义的含水层	符合

3	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效率。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。煤矸石的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，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过3年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。	本项目掘进矸石不出井、矸石全部井下充填，矸石周转场作为充填系统故障时的临时堆存使用，不永久堆放。	符合
4	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。	本项目矿井水采用常规处理+深度处理工艺，处理后矿井水优先回用于生产、生活用水，剩余矿井水作为宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目用水水源。	符合
5	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洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。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。	本项目采用燃气锅炉，配套低氮燃烧器，本次评价提出新增SNCR+SCR联合脱硝措施，对生产系统、仓储设施、矸石周转场、道路等产生的粉尘均采取了抑尘措施，本项目配套建设了同规模的选煤厂。本项目供热热源为燃气锅炉、空压机余热和太阳能，产品煤采用铁路运输。	符合
6	建设单位应按照标准规范要求开展地下水、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。	本项目制定了沉陷、生态、地下水长期监测计划。	符合

### 3.7.2 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》的符合性分析

纲要要求：“对黄河流域历史遗留矿山生态破坏与污染状况进行调查评价，实施矿区地质环境治理、地形地貌重塑、植被重建等生态修复和土壤、水体污染治理，按照“谁

破坏谁修复”、“谁修复谁受益”原则盘活矿区自然资源，探索利用市场化方式推进矿山生态修复。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”。

本项目评价分阶段分区域制定了完善的生态综合治理和恢复方案，符合纲要要求。

### 3.7.3 与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见符合性分析

本项目与与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见符合性分析见表 3.7-2。

## 项目与规划环评审查意见符合性分析

表 3.7-2

序号	规划环评审查意见	符合性分析
1	（一）加强规划引导，坚持绿色发展和协调发展理念。根据国家、区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，进一步优化《规划》的发展定位、功能布局、发展规模、产业结构等，加强与国土空间规划、环境保护规划和发展规划的协调与衔接，加强规划用地性质和产业定位的协调，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，积极推行区域的循环化、集约化发展。	矿井属于宁东基地马家滩矿区内的新建井田，产能符合规划规模，井田范围不涉及生态保护红线范围，符合相关要求。
2	（二）严守生态保护红线和环境质量底线。进一步统筹解决基地存在的生态环境问题，在严守生态红线的基础上逐步增加生态空间。制定落实宁东基地污染物总量管控要求，根据国家和宁夏回族自治区有关大气、水、土壤污染防治相关要求，明确环境质量改善阶段目标，落实《报告书》提出的规划优化调整建议及环境影响减缓对策措施；制定区域污染减排方案，加强多污染物协同管控，采取有效措施减少主要污染物和挥发性有机物等特征污染物的排放总量，确保实现区域环境质量改善目标。	双马二矿开发大气环境影响小，生活用水全部综合利用，矿井水经处理后全部综合利用，矸石全部井下充填，固废妥善处置，项目开发对区域环境质量影响可接受。
3	（三）严格入园项目的生态环境准入管理。引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、物耗、水耗、污染物排放、二氧化碳排放和资源利用等均需达到同行业国内及自治区先进水平。加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控。按照“四水四定”的原则优化产业发展定位、产业结构和发展规模，加快推进宁东基地产业转型升级，严控高耗水企业入园，逐步提升现有产业资源能源利用水平。结合区域大气污染防治要求，进一步优化基地能源结构，推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和产业区的循环化水平。	生活污水和矿井水全部综合利用，各设备能耗满足要求。
4	（四）建立健全区域风险防范和生态安全保障体系，加强区内重要风险源的管控。组织制定生态环境保护规划，统筹考虑基地内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等。强化产业危险化学品储运的环境风险管理，建立应急响应联动机制，编制并落实突发环境事件应急预案，确保环境安全。	矿井环境风险可控、可接受，在建立健全风险防范措施基本后，不会造成较大影响。
5	（五）加强环境影响跟踪监测，适时对《规划》进行调整。根据基地产业功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，建立包括环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，明确责任主体、监测要求、实施时限等。做好基地内大气、水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理，根据监测结果并结合环境影响、区域污染物削减措施实施的进度和效果适时优化、调整《规划》。	本评价制定双马二矿运行期各环境要素及污染源跟踪监测计划，矿井将按照要求开展监测工作。
6	（六）完善基地环境基础设施建设，推进区域环境质量持续改善和提升。加快推进污水管网、中水管网的建设；加强对园区企业环境监管，确保企业污染防治设施正常运行、各项污染物达标排放；加快推进矿井水利用工程建设；固体废物应优先资源化利用，剩余部分须集中安全处理处置，危险废物应交由有资质的单位统一收集处理。	/
7	（七）严格落实《报告书》提出的措施和意见。在《规划》实施过程中，加强监督管理，落实《报告	/

序号	规划环评审查意见	符合性分析
	书》提出的优化调整建议、预防和减缓不良环境影响的对策措施、各项环境治理措施。适时开展环境影响跟踪评价，《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。	

## 3.7.4 与《地下水管理条例》的符合性分析

本项目与《地下水管理条例》的符合性分析见表 3.7-3。

## 与《地下水管理条例》的符合性

表 3.7-3

序号	地下水管理条例	本项目情况	相符性
1	规范地下水状况调查评价与规划编制。县级以上人民政府应当组织水行政、自然资源、生态环境等主管部门开展地下水状况调查评价工作,根据地下水状况调查评价成果,统筹考虑经济社会发展需要、地下水资源状况、污染防治等因素,编制本级地下水保护利用和污染防治等规划。	/	/
2	强化地下水节约与保护。实行地下水取水总量控制和水位控制制度。明确用水过程的节约用水要求,强化用经济手段调控地下水节约和保护,明确地下水水资源税费的征收原则。除特殊情形外,禁止开采难以更新的地下水。	本项目煤炭开采基本不影响第四系及古近系含水层。矿井水处理后回用于生产和生活,剩余矿井水运往鲲鹏公司乙二醇项目进行综合利用,不外排。	符合
3	严格地下水超采治理。规范地下水禁止开采区、限制开采区的划定。除特殊情形外,在禁止开采区内禁止取用地下水,在限制开采区内禁止新增取用地下水并逐步削减地下水取水量。要求各省、自治区、直辖市编制本行政区域地下水超采综合治理方案,明确治理目标、治理措施、保障措施等内容。	本项目生产、生活用水取用处理后的矿井水,无新鲜水取用。	符合
4	完善地下水污染防治措施。建立地下水污染防治重点区划定制度。强化对污染地下水行为的管控,禁止以逃避监管的方式排放水污染物,禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水等行为。细化防止生产建设活动污染地下水的制度。细化防止土壤污染导致地下水污染的制度。	对有可能对地下水造成污染的区域进行分区防渗,并对工业场地、矸石周转场地设置地下水长期监测井。	符合
5	加强监督管理。县级以上人民政府水行政、自然资源、生态环境等主管部门应当依照职责加强监督管理,完善协作配合机制。加强地下水监测站网和监测信息共享机制建设,完善对地下水取水工程的监督管理,强化对需要取水的地热能开发利用项目的管理。	制定地下水长期监测计划,并对社会公开。	符合

### 3.7.5 与《中华人民共和国防沙治沙法》的符合性分析

防沙治沙法提出：“第六条 使用土地的单位和个人，有防止该土地沙化的义务……”；“第十条 防沙治沙实行统一规划。从事防沙治沙活动，以及在沙化土地范围内从事开发利用活动，必须遵循防沙治沙规划……”；“第二十一条 在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容”。

双马二矿井田位于毛乌素沙漠西南边缘，煤矿开采后地表沉陷对植被的破坏程度均以轻度为主，局部地区出现中度损毁，伴随着植被损毁，土壤沙化加剧，可在采煤沉陷区营造防沙固沙体系，增加植被盖度，预防采煤沉陷引起的土壤沙化，符合防沙治沙法的相关要求。

### 3.7.6 与《基本农田保护条例》和《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》的符合性分析

根据《基本农田保护条例》（国务院令 257 号）的有关规定，永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。

《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）第八条规定：“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，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；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。”

本项目采取井下方式开采煤炭，配套建设的地面工业广场等设施不占用基本农田，生产过程中采用矸石井下充填的保护性开采措施以减少煤炭开采对地面基本农田的影响，符合《基本农田保护条例》和《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。



## 4 区域环境概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地形地貌

双马二矿地处毛乌素沙漠西南边缘,属半沙漠低丘陵地貌单元,全区地势起伏不大,相对平坦,北部偏低,南部稍高,最高点位于井田的东南部,海拔高度为 1417.34m,最低点位于井田的中西部,海拔高度为 1310.00m, ,最大相对高差约 107m 左右。地表为沙丘掩盖,多系风成新月形和垄状流动沙丘。目前井田内北部和中部分布有 3 片水域,称为小南湖、1#湖和 2#湖,水源为周边矿井排放的矿井水。井田外有一片水域,称为大南湖。井田内外 4 片水域统称为南湖蓄水工程。

#### 4.1.2 气候气象与地震

##### (1) 气候气象

本区地处西北内陆,为典型的半干旱半沙漠大陆性气候。气候特点是冬季寒冷、夏季炎热,昼夜温差较大。根据灵武市气象站近 30 年气象资料,季风从当年 10 月至来年 5 月,长达 7 个月,多集中于春秋两季,风向多正北或西北,风力最大可达 8 级,一般为 4~5 级,平均风速为 3.1m/s;春秋两季时有沙尘暴,平均大风日数 8.7 天;年平均气温 8.9℃;年均降水量 206.2~255.2mm,而年均蒸发量 1601.1~1922.5mm;最大冻土深度为 0.72m,相对湿度为 7.6~8.8%。全年无霜期短,冰冻期自每年 10 月至翌年 3 月。灾害天气有干旱、暴雨、霜冻、冰雹、风、沙暴和干热风等。

##### (2) 地震

双马二矿井田位于鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带中北部,属吴忠地震活动带。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016)中的附录 A(我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组),本工程所属的地区(灵武市)抗震设防烈度为 8 度,设计地震分组为第二组,设计基本地震加速度值为 0.20g。

#### 4.1.3 地表水系

井田内无常年地表水。在井田以北 40km 明长城南侧的边沟有一季节性水流。源头在清水营一带,上游平时无水,仅中下游有细小水流,自东向西流,在临河汇入黄河,流量一般为 28.5-40.5L/s。

井田北部和中部分布有 3 片水域，称为小南湖、1#湖和 2#湖，水源为周边矿井排放的矿井水。井田外有一片水域，称为大南湖。井田内外 4 片水域统称为南湖蓄水工程。

#### 4.1.3.1 南湖蓄水工程

2009 年《关于宁夏回族自治区宁东基地马家滩矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审〔2009〕350 号）批复时，小南湖、1 号湖和 2 号湖所在区域为自然形成的洼地，区域内有少量的植被，雨季时有少量季节性积水。2014 年国家能源集团宁夏煤业有限责任公司为解决所属煤矿矿井水达标外排问题，经自治区有关部门相继批复新建了南湖工程，该工程包括小南湖、1 号湖及 2 号湖 3 个临时蓄水工程和大南湖永久蓄水工程。

目前，小南湖、1 号湖、2 号湖及大南湖正常接受宁夏煤业公司 10 座煤矿处理后达标排放的矿井水，设置了三个排水口：一是金风煤矿南湖排放口（设置于大南湖）；二是双马一矿南湖排放口（设置于小南湖）；三是红柳煤矿南湖排放口（设置于小南湖）。三个排水口总计排水量 2985.4 万 m<sup>3</sup>/年。排至小南湖的矿井水，通过溢流堰经 1 号湖、2 号湖最终排入大南湖。

根据现状监测结果，目前内井田内蓄水湖水质指标除高锰酸盐指数、COD 和 BOD<sub>5</sub> 三项指标出现超标现象外，其余指标监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准要求。

#### 4.1.4 地质

双马二矿井田内全部被第四系（Q）黄土所覆盖，地表无基岩出露，根据钻孔揭露井田内地层由老至新依次有三叠系上统上田组（T<sub>3s</sub>）、侏罗系中统延安组（J<sub>2y</sub>）、中统直罗组（J<sub>2z</sub>）、上统安定组（J<sub>3a</sub>）、古近系渐新统清水营组（E<sub>3q</sub>）和第四系（Q），具体情况详见 7.3 小节，地层综合柱状图见图 7.3-5。

#### 4.1.5 水文地质

双马二矿井田所在区域水文地质区划属于陶（乐）灵（武）盐（池）低丘台地裂隙孔隙水水文地质区，地貌为沙漠、半沙漠与草原的过渡带，现代沙丘、沙梁及第四系松散沉积物广布，地下水的形成与分布受自然地理及地质条件控制，呈现出西北地区特有的干旱、半干旱区的水文地质特征，可划分为任家庄-丁家梁矿区、碎石井矿区、鸳鸯湖矿区、马家滩矿区、马家滩矿区等水文地质分区，本井田属马家滩矿区裂隙孔隙水分区，水文地质条件详见 7.3.5 小节。

## 4.2 社会经济概况

本区民族以回族、汉族为主，经济相对落后，主要以农牧业为主，主要农作物有荞麦、糜子、小谷、玉米、马铃薯、胡麻、葵花、麻子等，为响应国家“退耕还林”号召，已实行“退耕还林”、“退牧还草”政策，农牧民以种草植树为主，经济来源主要靠圈养牲畜和国家“退耕还林”补贴及运输业。

灵武资源富集，煤炭、天然气、石油等资源丰富，尤其是煤炭资源在宁夏首屈一指，已探明煤炭储量 273 亿吨，为东北三省煤炭储量的总和，是国家 13 亿吨级煤炭生产基地之一。农业生产条件得天独厚，盛产水稻、小麦、玉米、长枣等，是全国重要的商品粮生产基地和著名的水果之乡。产业集聚发展优势明显，已形成煤化工、羊绒加工、再生资源、长枣、粮食加工等优势特色产业。

灵武市全年地区生产总值 639.04 亿元，比上年增长 4.8%，两年平均增长 4.8%。其中，第一产业增加值 15.91 亿元，比上年增长 10.0%；第二产业增加值 536.68 亿元，增长 3.8%；第三产业增加值 86.45 亿元，增长 9.0%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 2.5%，第二产业增加值比重为 84.0%，第三产业增加值比重为 13.5%。全年人均地区生产总值 216623 元，比上年增长 4.2%。

## 5 地表沉陷预测及影响评价

### 5.1 沉陷影响保护目标分布

本次评价对井田及外扩 500m 范围进行了现场踏勘及遥感影像调查，井田及周边可能受开采沉陷影响的保护目标详见表 5.1-1，敏感目标分布见图 1.6-2。

可能受开采沉陷影响的保护目标一览表

表 5.1-1

评价范围	类别	沉陷敏感目标	具体位置	保护要求/措施
井田及 周边 500m 范围 内	村庄	村庄	井田内及周边 500m 范围内共有 3 个村庄，共 274 户、844 人，具体情况详情见表 1.6-2	采取搬迁或维修措施，保证居民生活质量不降低
	城镇	马家滩镇	马家滩镇部分位于井田内，马家滩镇共有 1700 户，5174 人	留设保护煤柱，保证不受采煤沉陷影响
	输水管线	宁东基地向居民供水管线	输水管线环绕井田东、西、南边界外分布，仅苦水村附近约 200m 管线位于井田内	及时维修，保证居民用水不受开采沉陷影响
	公路	通勤公路	穿过井田南部 III02 采区，井田内长约 0.69km	加强观测、随沉随填等措施加以治理，在公路两侧树立警示牌并加强监测，发现问题及时修复，保障过往车辆、行人安全通行
		G244(驾冯路)	穿过井田北部 I02 采区，井田内长度约 1.3km	
		S308	东西向横穿井田北部的 II04、I02 采区，井田内长度约 3.3km	全部位于马家滩城镇保护煤柱范围内，不受采煤沉陷影响
	铁路	矿区铁路专用线	穿过井田南部 III02 采区，井田内长约 0.3km	采取地面线路维修措施及安全开采措施，确保矿区铁路专用线安全及正常交通功能不受开采沉陷影响
		红泰铁路专线	位于井田南边界外，开采边界距红泰铁路专线最近距离约 162m	井田外，不受开采沉陷影响
	高压输电线路	110 kv 输电线路	南北向穿越井田中北部，井田内长约 3.8km	加强巡查，发现问题及时维修，保证输电安全
		330 kv 输电线路	位于井田北边界外，距井田边界最近距离约 30m	留设保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响

评价范围	类别	沉陷敏感目标	具体位置	保护要求/措施
		750 kv 输电线路	东西穿越 I02、II04 采区北部，井田内长约 0.9km	
	工业企业	光伏项目	位于井田西北边界外，距井田边界最近距离约 20m	签署互保协议，双方应及时采取保护措施，保证光伏电站设施安全
		宁夏盐池县怡健生物工程有限公司螺旋藻养殖基地	位于 II04 采区，井田内占地面积约 76.9hm <sup>2</sup>	后期双方协商，进行经济协商或采取搬迁措施
	地表水体	小南湖、1 号湖及 2 号湖（蓄水工程）	小南湖位于 I01、I02、I04 采区，1 号湖位于 II04 采区，2 号湖位于 I03、III01 采区	保证蓄水工程底部不渗漏
	生态保护红线区	生态保护红线区（宁夏东海子井自治区级湿地公园）	紧邻井田西边界外，距井田西边界最近距离约 70m。	留设保护煤柱，保证其不受开采沉陷影响

## 5.2 保护煤柱留设措施

设计对项目井田内主要建构筑物按照《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今后实际开采过程中要加强岩移观测，根据本矿实测相关沉陷参数留设保护煤柱，确保需要保护建、构筑物不受沉陷影响。

煤柱留设宽度按各煤层煤层埋深计算，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。

设计对各保护目标留设煤柱如下：

### （1）工业场地保护煤柱

工业场地按 I 级保护等级留设 20m 宽围护带，再按第三、第四系表土层移动角  $\alpha = 45^\circ$ ，基岩移动角  $70^\circ$  考虑，工业场地保护煤柱宽度 145-180m（6 煤）。

### （2）井田境界及采区煤柱

井田境界煤柱宽度取 20m，采区边界煤柱两侧各留 10m。

### （3）大巷煤柱

根据“三下”开采规范中计算公式再结合煤层与巷道的相互关系计算，区内煤层开拓大巷两侧煤柱宽度各留 40m。

根据以上计算 6 煤层  $S=32.9m$ 。

根据开拓布置，主要井巷煤柱按每侧 50m 留设。

#### (4) 断层保护煤柱

根据核实报告，井田内断裂、褶曲构造较发育，逆断层的导水性不明显，对含水层影响较小。因此设计断层暂按非导水性断层考虑，对于落差 10~20m 的断层两侧各留设 20m 的防水煤柱，在 20~50m 范围内的断层两侧各留设 30m 防水煤柱，落差大于 50m 的断层两侧各留设 50m 防水煤柱。矿井在开采过程中可以根据揭露断层的实际情况、断层导水性、落差等合理留设保护煤柱，确保矿井安全生产。

#### (5) 防砂煤柱及风氧化带防水煤柱

根据储量核实报告，各煤层裂隙带高度均未超过隔水层高度，且古近系清水营组不存在含水层，因此设计考虑煤层风氧化带按防砂煤柱进行考虑。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》，防水煤岩柱计算如下：

##### 1、垮落带高度计算

工作面顶板垮落带高为 15.1m。

##### 2、防砂煤岩柱高度计算

按最大开采厚度 4.55m 计算，6 煤防砂煤岩柱高度为 28.75m 左右，而根据储量核实报告确定的本井田煤层风氧化带深度在基岩界面下 40m，防砂煤岩柱的高度小于煤层风氧化带的深度，因此理论计算不需留设防砂煤柱，但考虑到矿井开采安全，设计煤层风氧化带保护煤柱宽度暂按 30m 考虑。

#### (6) 背斜轴部煤柱

3-1 煤在背斜轴附近煤层厚度小于 0.8m，为不可采区；3-2 煤在背斜轴附近导水裂隙带高度为 15.72~20.51m，保护带 2.76~5.06m，距离古近系间距为 69.32~229.82m，导水裂隙带和保护带之和远小于与古近系的间距，因此 3-2 煤开采不会影响古近系清水营组；4-1 煤和 4-2 煤在 2213 钻孔附近存在开采可能导通古近系清水营组含水层，因此将该区域留设保护煤柱，圈定为 4-1 煤和 4-2 煤的保护开采范围（以导水裂隙带和保护带共同圈定），不进行开采。其中：4-1 煤保护开采范围东西宽约 195m，南北长约 390m，面积约 0.5km<sup>2</sup>，资源量约 11.1 万吨；4-2 煤保护开采范围东西宽约 132m，南北长约 340m，面积约 0.5km<sup>2</sup>，资源量约 7.8 万吨。

#### (7) 马家滩镇保护煤柱

设计对马家滩镇考虑留设保护煤柱。按 I 级保护级别维护，围护带宽度取 20m，表土层移动角取 45°，基岩走向移动角取 65°计算保护煤柱范围。煤柱宽度为 277-324m。

本次环评对各保护目标留设煤柱如下：

### (1) 生态保护红线区保护煤柱

根据“三下”采煤规范（煤岩移动角按表土  $45^\circ$ ，基岩  $70^\circ$  考虑），对生态保护红线区，在井田内侧留设 270-370m 宽的保护煤柱（6 煤）。

### (2) 高压输电线路保护煤柱

根据“三下”采煤规范（煤岩移动角按表土  $45^\circ$ ，基岩  $70^\circ$  考虑），对井田北部的 330kv 高压输电线路留设 200-400m 宽的保护煤柱（6 煤）。750kv 高压输电线位于 330kv 输电线路北侧，受 330kv 输电线路煤柱保护，不再单独留设。

## 5.3 地表沉陷预测

### 5.3.1 地表沉陷预测模型

地表沉陷预测采用概率积分法模型

### 5.3.2 地表沉陷预测参数

#### (1) 预测参数选取

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  $\tan\beta$ 、水平移动系数  $b$ 、拐点移动距  $S$  及影响传播角  $\theta$ 。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。根据本矿地质情况，井田内各煤层上覆岩层多为粉砂岩，次为细粒砂岩及中粒砂岩，平均抗压强度小于 30MPa，属软岩。

金凤煤矿与本矿同属积家井矿区，具有相似的地形地貌及煤层赋存特征。金凤煤矿于 2014 年 7 月完成了《神华宁夏煤业集团有限责任公司金凤煤矿 011802 工作面地表移动观测站技术总结》，本次评价参照金凤煤矿地表岩移观测实测值，并结合《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017）》推荐的沉陷预计参数，共同确定本次地表沉陷预测参数。

矿方计划对 1.5m 以下的薄煤层实施充填开采，采用膏体充填工艺，根据工作面采高、倾角、充填设备能效，综合确定工作面采空区充填率小于 10%。由于该充填方案以处置矸石为主要目的，矸石充填率较低，减沉效果不明显，本次评价按最不利因素考虑，沉陷预测参数不变。

### 5.3.3 地表沉陷预测方案

根据采区划分和接续计划，本次评价按照远粗近细的原则分三个阶段进行沉陷预测，阶段划分情况见表 5.3-3。

#### 沉陷预测方案

表 5.3-3

开采阶段	开采采区	煤层埋深 (m)	开采煤层	最大采厚 (m)	开采时段 (a)
第一阶段	I01 采区 3-1 煤、3-2 煤、6 煤开采完毕；I0104 <sup>1</sup> 01、I0104 <sup>1</sup> 02、I0104 <sup>1</sup> 03 工作面开采完毕；	100-815	3-1 煤、3-2 煤、4-1 煤、6 煤	6.36	1-8.0
第二阶段	I01 采区 4-1 煤、4-2 煤、4-3 煤工作面开采完毕；6 煤 I02、I03 采区开采完毕；I011201、I011202、I011203 工作面开采完毕	100-815	4-1 煤、4-2 煤、4-3 煤、6 煤、12 煤	11.48	8.0-20.0
全井田	所有采区所有可采煤层开采完毕	100-1000	所有可采煤层	27.35	20.0-闭矿

### 5.3.4 地表移动变形预测

根据以上参数，结合本矿井实际，各阶段地表主要移动变形情况预测如下：

#### (1) 第一阶段

结合第一阶段有关参数，第一阶段开采后主要变形最大值统计见表 5.3-4。

第一阶段开采后地表变形最大值表 (1-8.0 年)

表 5.3-4

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 ( $km^2$ )
I01 采区 3-1 煤、3-2 煤、6 煤开采完毕；I0104 <sup>1</sup> 01、I0104 <sup>1</sup> 02、I0104 <sup>1</sup> 03 工作面开采完毕	5196.58	140.31	5.76	1558.97	63.98	7.21

第一阶段开采结束后地表沉陷面积为  $7.21km^2$ ，累计最大下沉值约 5.2m。(2) 第二阶段

结合第二阶段有关参数，第二阶段开采后主要变形最大值统计见表 5.3-5。

## 第二阶段开采后地表变形最大值表（8.0-20.0年）

表 5.3-5

开采区域	累计最大下沉 (mm)	倾 斜 (mm/m)	曲 率 (10 <sup>-3</sup> /m)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)	累计下沉面积 (km <sup>2</sup> )
I01 采区 4-1 煤、4-2 煤、4-3 煤工作面开采完毕；6 煤 I02、I03 采区开采完毕；I011201、I011202、I011203 工作面开采完毕	9379.99	253.26	10.39	2814.00	115.49	16.72

第二阶段开采结束后地表沉陷面积为 16.72km<sup>2</sup>，累计最大下沉值约 9.4m。（3）全井田

结合全井田有关参数，全井田开采后主要变形最大值统计见表 5.3-6。

## 全井田开采后地表变形最大值表（29.2-62.6a）

表 5.3-6

开采区域	累积最大下沉 (mm)	倾 斜 (mm/m)	曲 率 (10 <sup>-3</sup> /m)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)	累计下沉面积 (km <sup>2</sup> )
所有采区 所有煤层 开采完毕	22346.93	603.37	24.76	6704.08	275.14	47.19

全井田开采结束后地表沉陷面积为 47.19km<sup>2</sup>，累计最大下沉值约 22.3m。

## （4）地表移动变形时间及最大下沉速度预测

## 1) 地表移动变形时间

首采 I010605 工作面、I0103<sup>1</sup>01 工作面的开采深度为 228-307m，经计算首采工作面地表移动变形时间约为 1.6-2.1 年。

## 2) 最大下沉速度

首采 I010605 工作面、I0103<sup>1</sup>01 工作面开采后地表最大下沉速度值分别约 218.8mm/d、194.99mm/d。

## （5）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。

矿区内矿井可采煤层埋深差异较大（100-1000m），单层煤开采深厚比约 42-1340，井田中部埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶，局部区域形成明显的下沉盆地，在井田东、西部埋深较大的区域，沉陷表现形式一般为表现为整体下沉，对地形地貌影响较小。

马家滩矿区内双马一号煤矿和金凤煤矿赋存条件与本矿相似。金凤煤矿已开采区地裂缝宽度在 5-10cm 之间，宽度在 10-20m 之间，双马一号煤矿地表塌陷区内宽度小于 0.2m 的地表采动裂隙占充填总量的 90%。

## 5.4 地表沉陷影响分析

### 5.4.1 地表沉陷对地形地貌的影响分析

本区属半沙漠低丘陵地形。全区地势起伏不大，相对平坦，北部偏低，南部稍高；最高高程点海拔高度为 1475.36m，最低高程点海拔高度为 1310.00m，最大相对高差约 170m 左右。地表为沙丘掩盖，多系风成新月形和垄状流动沙丘。北段西部黄土被侵蚀切割之后冲沟发育，少部分低洼地区形成盐碱池，雨季积水成湖，冬季干枯为碱滩。

井田内煤层赋存特点为煤层较多（11 层），单层煤层较薄（多为 1m 左右），煤层埋深较大（除中部煤层风氧化带东、西侧两部分区域外，大部分区域埋深大于 400m）。

本井田开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面：

（1）下沉是逐步形成的，要经历较长的时间；

（2）开采下沉造成地形坡度变化只发生在采空区边界上方，是局部区域；

（3）井田内可采煤层多达 11 层，单层煤厚度较小，平均 1m 左右，开采后地表沉陷值较小，平均 0.8m 左右。根据煤层开拓开采方式、工作面布置及沉陷预测结果，地表同一位置地表变形稳定后，下层煤开采对地表的影响才开始显现，重复采动对地表影响较小；

（4）井田中部埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶，局部区域形成明显的下沉盆地，在井田东、西部埋深较大的区域，沉陷表现形式一般为表现为整体下沉；

（5）井田地貌形态总体上为缓坡丘陵地貌，地形多数较为平坦，相对高差 170m，开采引起的累积最大下沉值为 22m 左右，相对于地表落差而言影响不大，总体上地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响较小；

（6）根据周边生产矿井双马一号煤矿和金凤煤矿现场踏勘情况，沉陷区均未出现

季节性和永久性积水区，考虑到本矿井煤层开采厚度，煤层埋深等均与周边矿井条件一致，因此双马二号矿井开采后不会造成地表积水。

#### 5.4.2 地表沉陷对村庄及其他构、建筑物的影响

##### (1) 沉陷对村庄及其他构、建筑物的影响预测结果

井田内村庄及其他建、构筑物房屋结构多数为以砖混结构为主。

井田内村庄较少，开采范围内仅涉及三个村庄，分别为苦水村、井沟村和南滩村，根据采区接替及开采计划，这三个村庄均在 20 年后才会受到开采沉陷的影响，因此前两个阶段均没有村庄受开采沉陷影响。

评价要求矿方对破坏房屋进行补偿，并加强对受沉陷影响村庄的观测，一旦发现居民受到影响则立即实施维修或搬迁，费用全部由建设单位承担。

##### (2) 搬迁方案

###### 1) 搬迁安置的基本原则

根据其他矿井村庄搬迁的实际经验以及当地政府对村庄搬迁的具体要求，确定本项目村庄搬迁的原则是：

A、需搬迁的村庄考虑就近一次性整体搬迁，具体的搬迁时间应根据双马二矿开采计划和实际沉陷情况确定，原则上在预计受沉陷影响前 1 年完成整体搬迁；

B、对于村庄迁入地的选择，为了农民耕种的方便和生活环境不发生明显的变化，评价建议可迁入马家滩镇，具体搬迁计划由村庄所在乡镇政府根据当地规划安排；

C、保证搬迁居民的生活水平在现有的基础上有所提高，不能因搬迁而降低生活水平；

D、从建立和谐社会的要求出发，双马二矿应妥善处理同搬迁居民之间的关系，不能因搬迁而引发同井田内居民的矛盾。

###### 2) 搬迁计划

全井田开采结束后共有 2 个村庄需搬迁安置，详见表 5.4-4。

① 评价要求对沉陷影响范围内的村庄加强观测，对可能受IV级破坏的村庄，应提前采取搬迁保护措施，确保居民生活质量不降低。

② 对于需要搬迁的村庄，须结合地方发展规划，并与地方政府协调统一安置，本次评价阶段依照“就近、集中、避免二次搬迁”的原则对村庄提出意向性初步搬迁规划。

###### 3) 搬迁工作的组织

村庄搬迁由村庄所在乡镇政府统一组织安排，实际搬迁过程中当地政府可结合当地

建设发展规划情况对村庄搬迁地作出调整和统一规划。村庄的搬迁补偿费用由双马二矿承担，地方政府组织落实，费用从双马二矿煤矿生产经营费用中列支，搬迁时结合当年当地政府规定根据实际情况核实搬迁费用确保搬迁居民生活质量不降低。

#### 4) 搬迁居民就业问题

搬迁居民就业问题可通过如下渠道予以解决：

① 双马二矿给搬迁居民提供就业机会，在征求居民意见的前提下，如愿意到煤矿工作，在经过职业培训、具备一定职业技能经考核合格后安排到本矿就业。

② 对希望进城发展二、三产业的居民，政府可给予一定的政策性优惠，或通过贷款扶助等手段帮助居民就业。

### 5.4.3 地表沉陷对公路的影响分析

#### (1) S308

S308 东西向横穿井田北部的 II04、I02 采区，井田内长度约 3.3km，有 1.4km 的路段位于马家滩城镇保护煤柱范围内。

根据沉陷预测结果，S308 受开采沉陷影响长度约 1.7km，最大累计下沉值约 17m 左右，本次评价建议采取随沉随填、填后夯实、采后修复等措施加以治理，在公路两侧树立警示牌并加强监测，发现问题及时修复，保障过往车辆、行人安全通行。

#### (2) G244（鸳鸯路）

G244（鸳鸯路）穿过井田北部 I02 采区，井田内长度约 1.3km，全部位于马家滩城镇保护煤柱范围内，开采边界距 G244（鸳鸯路）最近距离约 790m。

根据地表沉陷预测结果，G244（鸳鸯路）所经采区主要沉陷影响半径约 307m，开采边界距 G244（鸳鸯路）最近距离大于沉陷影响半径，因此井田内 G244（鸳鸯路）不会受到开采沉陷影响。

#### (3) 通勤道路

通勤道路穿过井田南部 IIII02 采区，井田内长约 0.69km。

根据沉陷预测结果，通勤道路受开采沉陷影响长度约 0.89km，最大下沉值约 0.5m 左右，本次评价建议采取加强观测、随沉随填等措施加以治理，在公路两侧树立警示牌并加强监测，发现问题及时修复，保障过往车辆、行人安全通行。

### 5.4.4 地表沉陷对输水管线的影响分析

宁东基地供水管线环绕井田东、西、南边界外分布，仅苦水村附近约 200m 管线位于井田内。根据沉陷预测结果，供水管线受开采沉陷影响长度约 2.9km，其中仅 0.15km

的供水管线下沉值在 2-8m，其余 2.75km 的供水管线下沉值均在 1m 以下。

本次评价提出对受开采沉陷影响的输水管线定期巡查，及时维修，确保输水管线安全运行。

#### 5.4.5 地表沉陷对铁路的影响分析

##### (1) 矿区铁路专用线

矿区铁路专用线穿过井田南部 IIII02 采区，井田内长约 0.3km。

根据沉陷预测结果，矿区铁路专用线受开采沉陷影响长度约 0.7km，最大下沉值约 1m 左右。

根据《铁路技术管理规则》对最大限制坡度的规定，以及《铁路工务规则》对铁路纵断面和两股钢轨水平的规定，在开采过程中建议采用如下技术措施，使得铁路在开采过程中能正常运行。

##### 1) 地面线路维修措施

①路基维护：主要是加高和加宽路基，使得新旧路基能密切吻合，一般情况下，使根据预计得地表下沉范围和下沉量，事先抬高路基，以适应将来得开采所造成的铁路下沉。

②起道：下沉后，除应加高路基以外，还应及时起道铁路上部建筑，以恢复原始标高。

③拨道：消除线路横向水平移动对铁路正常运行的影响。

④串道：因开采使得线路纵向移动，导致轨缝发生变化，因此可以采用串道（调整轨缝）办法消除有害影响。

##### 2) 安全开采措施

其目的是减小地表下沉值和防止铁路突然下沉，方法包括优化采煤方法和合理布置采区。

地表与地下开采方法可有效的将开采对铁路的影响降到能够正常运行接受的程度。

本次评价建议在矿区后续开发过程中，应根据《建筑、水体、铁路及煤柱留设与压煤开采规范》，结合地表岩移观测结果对矿区铁路专用线采取地面线路维修措施及安全开采措施，保证矿区铁路专用线安全及正常交通功能不受开采沉陷影响。

##### (2) 红泰铁路专线

红泰铁路专线位于井田南边界外，开采边界距红泰铁路专线最近距离约 162m。

根据沉陷预测结果，红泰铁路临近的 I04 采区南部主要沉陷影响半径约 149m，开

采边界距红泰铁路专线最近距离大于沉陷影响半径，因此井田内红泰铁路专线不会受到开采沉陷影响。本次评价建议在矿区后续开发过程中，应根据《建筑、水体、铁路及煤柱留设与压煤开采规范》，结合地表岩移观测结果对红泰铁路专线采取安全开采措施，保证红泰铁路专线安全及正常交通功能不受开采沉陷影响。

#### 5.4.6 地表沉陷对高压输电线路的影响分析

井田及其周边可能受沉陷影响的输电线路情况详见表 5.4-5。

##### 可能受开采沉陷影响的高压输电线路

表 5.4-5

序号	输电线路	井田内长度	受沉陷影响深度	保护措施
1	110kv 输电线路	3.8km	0.01-14m	及时维修
2	330kv 输电线路 1	0.9km	0.01-4m	留设保护煤柱
3	330kv 输电线路 2	/	0.01-1m	
4	750kv 输电线路	/	/	

110 kv 输电线路南北向穿越井田中北部，井田内长约 3.8km；750kv 输电线路位于井田北边界外，距井田边界最近距离约 307m；330kv 输电线路 2 输电线路位于井田北边界外，距井田边界最近距离约 30m；330kv 输电线路 1 东西穿越 I02、II04 采区北部，井田内长约 0.9km。

根据本次地表沉陷预测结果，上述穿过井田的三条输电线路受沉陷影响深度在 0.01~14m 之间，其所经区域主要沉陷影响半径在约 180-380m。

对于 330kv、750k 高压输电线路，本次评价提出对 330kv 输电线路留设保护煤柱，根据《建筑、水体、铁路及煤柱留设与压煤开采规范》，330kv 高压输电线路按 I 级保护要求，维护带宽度取 20m，经计算，煤柱宽度为 200-400m。750kv 输电线路位于 330kv 输电线路北 1 部，将受到 330kv 输电线路 1 煤柱保护。在开发过程中，应根据《建筑、水体、铁路及煤柱留设与压煤开采规范》以及实际沉陷观测参数实时调整，保证其不受煤炭开采影响。

对于 110kv 高压输电线路，受开采沉陷影响部分的线塔在地表倾斜、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张弛度，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, 每二周一次线路杆塔倾斜度、导地线张弛度等参数观测;

②线路参数初始发生变化时, 调整导地线张弛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、导地线弛度过小等, 危及线路安全运行, 应采取必要的技术措施对线路进行维护治理。

### 5.4.7 地表沉陷对其他企业的影响分析

#### (1) 光伏电站

光伏电站位于本矿 302 采区西北边界外, 距井田边界最近距离约 20m。

根据地表沉陷预测结果, 全井田开采后光伏电站地表最大下沉值为 0.6m 左右。矿评级提出方应与光伏电站签署互保协议, 双方应及时采取保护措施, 保证光伏电站设施安全运行。

#### (2) 宁夏盐池县怡健生物工程有限公司螺旋藻养殖基地

盐池县怡健生物工程有限公司是一家从事螺旋藻养殖、生产、加工、销售于一体的科技型出口企业, 占地 1500 亩。螺旋藻养殖基地包含育种日光温室 12 座、养殖大棚 1000 座, 大棚棚高 1.5m, 棚底自地面向下挖 30cm。该基地位于 II04 采区, 井田内占地面积约 76.9hm<sup>2</sup>。

根据本次地表沉陷预测结果, 螺旋藻养殖基地约在 23.3 年后受开采沉陷影响, 最大累计沉陷深度 14m 左右。为保证螺旋藻养殖基地的安全, 本次评价提出在企业受开采沉陷影响前双方进行协商, 进行经济补偿或采取搬迁措施保证企业不受煤炭开采沉陷影响。

#### 5.4.8 地表沉陷对生态保护红线区的影响分析

井田涉及的生态保护红线区紧邻井田西边界外（包含海子井自治区湿地公园），生态红线类型为防风固沙区。根据本次沉陷预测，位于矿区西边界外的生态保护红线区距沉陷影响边界最近距离约 70m，该区域最大沉陷影响半径约 300m 左右，生态保护红线区受沉陷的影响的面积约为 60.28hm<sup>2</sup>，下沉深度在 0.01~1m 之间。本次评价建议对紧邻矿区西边界处的生态保护红线区留设 315m 的保护煤柱，在后续开发过程中，应根据实际沉陷观测参数适时调整煤柱宽度，保证其不受开采沉陷影响。

#### 5.4.9 地表沉陷对宁夏宁东海子井自治区级湿地公园的影响分析

宁夏宁东海子井自治区级湿地公园与井田西边界外的生态保护红线区重合。地表沉陷对湿地公园的影响及保护措施与生态保护红线区相同。

#### 5.4.10 地表沉陷对地表水的影响分析

井田内分布着小南湖、1 号湖及 2 号湖。小南湖位 I01、I02、I04 采区，井田内占地面积 6.64km<sup>2</sup>，湖区水面积 5.75km<sup>2</sup>。1 号湖位于 II04 采区，井田内占地面积为 1.73km<sup>2</sup>，湖区水面积 1.56km<sup>2</sup>。2 号湖位于 I03、III01 采区，占地面积 4.32km<sup>2</sup>，湖区水面积 4.14km<sup>2</sup>。

根据本次地表沉陷预测结果：无任何措施情况下，小南湖下沉深度在 10-22m 之间；1 号湖下沉深度在 1-15m 之间；2 号湖下沉深度在 2-16m 之间。本次评价对导水裂缝带和保护带高度进行了计算（详见 7.5.1 小节），双马二矿煤炭开采不会导通四系含水层，不会导通井田内地表水体。

大南湖占地面积 12.67km<sup>2</sup>，湖区水面积 10.59km<sup>2</sup>，位于井田西边界外，被宁夏宁东海子井自治区级湿地公园包含。大南湖受沉陷的影响的面积约为 60.28hm<sup>2</sup>，其东岸土石矮坝受沉陷影响长度约 1.8km，下沉深度在 0.01~1m 之间。其保护措施与生态保护红线区相同。

#### 5.4.11 地表沉陷对地下水的影响分析

采煤沉陷对地下水的影响分析详见地下水章节。

### 5.5 地表岩移跟踪观测计划

#### （1）监测目的

为保护地面设施不受沉陷破坏，合理调整煤柱宽度，同时也为矿区生态环境的恢复治理、制订复垦规划和选择经济合理的复垦技术方法提供原始技术资料，本矿需开展生产期地表岩移跟踪观测计划。

(2) 监测项目：地表下沉值、水平移动值、水平变形值、曲率变形值和倾斜变形值以及沉陷稳定时间。

### (3) 监测点设置

#### 1) 重点目标的监测点分布及监测时段

为保护双马二矿开采沉陷可能影响的敏感目标，本次评价提出对重点保护目标进行跟踪监测，监测点的布置及监测时段见表 5.5-1。

### 监测点布置及监测时段

表 5.5-1

重点保护目标	地表沉陷监测点位	监测时段
马家滩镇	1#	监测点下覆（或邻近）工作面开采前开始监测，直至沉陷稳定
	2#	
	3#	
	4#	
生态保护红线区	5#	
	6#	
	7#	
	8#	
红泰铁路专线	9#	
	10#	
	11#	
S308	12#	
	13#	
	14#	
G244（驾冯路）	15#	
	16#	
	17#	
光伏电站	18#	
宁夏盐池县怡健生物工程有限公司螺旋藻养殖基地	19#	

#### 2) 岩移观测点布设

按《煤矿测量规范》中的测点密度表规定，结合开采工作面及地表状况，在重点保护目标上方设置走向和倾向观测线，走向线和倾向线上分别每间隔 20m 设置 1 个岩移观测桩。

### 3) 监测频率

长期连续观测地表沉陷情况，同时派专人不定期巡逻，发现地表沉陷、塌陷及时报告，采取有效措施治理。

## 6 生态环境影响评价

### 6.1 总则

#### 6.1.1 生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》（2003.12），宁夏生态功能区划共划分3个一级区，10个二级区，37个三级区。本项目属于宁夏中部半干旱台地、山地、平原、干旱风沙生态区一级功能区，毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区二级功能区，矿区地跨灵盐中北部防沙治沙生态功能区、灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区和盐池闭流区扬黄灌溉盐化防治生态功能区三级功能区。

#### 6.1.2 生态保护目标

##### （1）永久基本农田

评价区内永久基本农田面积共计2.14km<sup>2</sup>，井田内永久基本农田面积共计0.65km<sup>2</sup>，均为旱地。

（2）公益林：评价区分布有地方三级公益林3.15km<sup>2</sup>，井田内分布有地方三级公益林1.25km<sup>2</sup>，评价区及井田内公益林优势种主要为柠条、白刺、油蒿等灌木，伴生有狗尾草、虎尾草、小画眉草等草本植物。

##### （3）宁夏宁东海子井自治区级湿地公园

宁夏宁东海子井自治区级湿地公园为拟建设项目，位于井田外侧西部边界处，距离双马二矿井田境界最近距离约140m，规划总面积16.12km<sup>2</sup>，分为合理利用区、恢复重建区和湿地保护区三个功能分区，属于“东部毛乌素沙漠防风固沙生态保护红线”的一部分区域。目前拟建的海子井湿地仍处于近自然状态，还没有开展湿地保护与恢复工程建设，仅通过接纳部分矿井水，形成了近自然的湖泊、沼泽等多样化的荒漠湿地生态系统，湿地周边为自然荒漠草原植被风貌。

宁夏宁东海子井自治区级湿地公园原是在海子井区域的洼地聚集形成的一串咸水湖泊湿地，2014年以后由于“马家滩矿区矿井水南湖工程”的建设，周边矿区部分未能得到综合利用的矿井水被排入南湖，使盐沼水域面积扩大，水位上升，后改名为海子井。

“马家滩矿区矿井水南湖工程”建设内容主要包括：小南湖、1#湖、2#湖、大南湖工程存蓄区、挡水坝、溢流堰、临时围堰等主体设施，环湖公路、施工道路、围栏等辅助及公用设施。大南湖工程建成后小南湖、1#湖、2#湖等临时工程的蓄水通过排水沟排空

至大南湖，蓄水放空后，临时工程全部停运，并进行植被恢复，将大南湖所在区域建设为宁夏宁东海子井自治区级湿地公园。

拟建的宁夏宁东海子井自治区级湿地公园中湿地总面积为577.5hm<sup>2</sup>，分布有湿地被子植物73种，其中双子叶植物22科48属56种，单子叶植物7科15属17种，包括盐爪爪、碱蓬、西伯利亚滨藜、黑沙蒿、白刺、苦豆子、猪毛菜等。在湖泊水体中，分布有少量的沉水和浮水植物，如金鱼藻、眼子菜。根据国家林业和草原局和农业农村部2021年发布的《国家重点保护野生植物名录》，海子井湿地及周边，零星分布有国家Ⅱ级重点保护野生植物1种，为甘草（*Glycyrrhiza uralensis*）。

据初步调查，湿地公园及其周边的野生脊椎动物4纲19目30科60种，主要为爬行动物（蜥蜴目和蛇目）、啮齿类小型哺乳动物和数量较多的水生鸟类。海子井湿地主要保护对象为国家Ⅰ级保护动物遗鸥和全球极危物种（CR）青头潜鸭。

### 6.1.3 评价等级

项目影响区域内未涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线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。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，本项目影响范围内分布有公益林和宁夏宁东海子井自治区级湿地公园等生态保护目标，生态影响评价等级不低于二级，本项目生态影响评价工作等级最终确定为二级。

### 6.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接、间接和累计影响区域。依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定评价范围。并且考虑到采煤沉陷及影响范围，本项目的的评价范围在井田境界的基础上外扩1000m，双马二矿井田面积为43.12km<sup>2</sup>，外扩后的评价区面积为81.12km<sup>2</sup>。

### 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，通过选取植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统类型、景观格局、植被类型等评价因子，围绕土地利用、植被类型、土壤及土壤侵蚀、野生动物等方面开展生态环境影响评价，并制定各个整治分区行之有效的生态整治措施体系。

## 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 遥感数据源的选择与解译

遥感解译使用的信息源主要为高分一号遥感影像，空间分辨率为2m，数据获取时间为2022年7月29日。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

遥感解译方法是运用解译标志和实践经验与知识，从遥感影像上识别目标，定性、定量地提取出目标的分布、结构、功能等有关信息，并把它们在地理底图上表示出来。

#### 6.2.1.2 现场调查

地表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以及各种防风固沙项目的情况。通过对技术人员、政府管理部门、农民等访问调查，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GPS，在实地调查的基础上，结合卫星影像图，取得植被组成、土地利用现状、地形地貌、土壤地质等第一手资料，经与林业和草原局、自然资源局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后利用地理信息软件绘制评价区相关的生态图件和数据统计表。

现场调研核实如下信息：

- 1) 耕地、林地、草地等生态用地的分布及面积；
- 2) 永久基本农田、公益林分布情况；
- 3) 生态敏感区（点）的现状与动态变化；
- 4) 野生动物分布及活动范围；
- 5) 土地覆被的动态变化；

6) 河流水系、道路交通等专题信息;

### 6.2.2 地形地貌现状调查与评价

评价区地处毛乌素沙漠西南边缘,属半沙漠低丘陵地貌单元,全区地势起伏不大,相对平坦,西部偏低,东部稍高,最高点位于井田的东南部,海拔高度为1417.34m,最低点位于井田的中西部,海拔高度为1310.00m,最大相对高差约107m左右。井田北部和中部地势较低,分布有小南湖、1#湖和2#湖三个小型湖泊,井田南部及其他区域地形多呈梁岗状台地及封闭型洼地,部分地区零星分布着流动沙丘,形成风积地貌。

### 6.2.3 土地利用现状调查与评价

参照第三次全国土地调查结果及《土地利用现状分类》(GBT21010-2017),结合项目组对评价区内土地利用状况进行的实地调查,把评价区分为8个一级类,18个二级类。本次规划采用野外调查与室内解译相结合的方法,首先通过野外实地考察,运用GPS定位技术,对土地利用现状和各种土地利用类型进行采点记录,然后在室内应用图像处理软件对高分一号影像数据进行分类,得到评价区的土地利用图。评价区及井田内土地利用类型及面积统计见表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		井田内	
一级类	二级类	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
耕地	旱地	5.63	6.94	2.02	4.68
林地	乔木林地	0.03	0.03	0.02	0.02
	灌木林地	3.03	3.73	1.20	2.75
	其他林地	0.09	0.11	0.04	0.15
	小计	3.15	3.88	1.26	2.92
草地	天然牧草地	50.96	62.81	25.52	59.18
	人工牧草地	0.79	0.97	0.35	0.81
	其他草地	0.33	0.41	0.10	0.23
	小计	52.08	64.20	25.96	60.22
工矿仓储用地	工业用地	1.32	1.63	0.83	1.93
住宅用地	城镇住宅用地	1.42	1.75	0.37	0.86
	农村宅基地	0.68	0.84	0.33	0.76
	小计	2.10	2.59	0.70	1.61
交通运输用地	铁路用地	0.25	0.31	0.00	0.01
	公路用地	0.19	0.24	0.06	0.15
	农村道路	0.38	0.47	0.26	0.60
	小计	0.82	1.01	0.33	0.76
水域及水利设施用地	湖泊水面	12.97	15.99	10.36	24.03
	坑塘水面	0.01	0.01	0.00	0.01

	沟渠	0.03	0.03	0.02	0.05
	水工建筑	0.02	0.02	0.02	0.05
	小计	13.03	16.06	10.40	24.13
其他土地	沙地	2.68	3.31	1.60	3.71
	裸土地	0.31	0.38	0.02	0.05
	小计	2.99	3.69	1.62	3.76
合计		81.12	100.00	43.12	100.00

(1) 耕地：评价区内的耕地主要是旱地，分布于居民点周边。评价区及井田内耕地面积分别为5.63km<sup>2</sup>和2.02km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的6.94%和4.68%。主要农作物有小麦、玉米、荞麦、油料等农作物。

(2) 林地：评价区内林地类型主要为灌木林地、其他林地和零星分布的少量乔木林地，灌木林地以柠条等为主要物种组成，其他林地包括疏林地、未成林地等，乔木林地主要为当地居民种植的杨树、旱柳等乔木。评价区及井田内林地面积分别为3.15km<sup>2</sup>和1.26km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的3.88%和2.92%。评价区灌木林地、其他林地和乔木林地面积分别为3.03km<sup>2</sup>、0.09km<sup>2</sup>和0.03km<sup>2</sup>，占评价区面积的3.73%、0.11%和0.03%。

(3) 草地：评价区内草地类型包括天然牧草地、人工牧草地和其他草地。评价区及井田内草地面积分别为52.08km<sup>2</sup>和25.96km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的64.20%和60.22%，其中评价区内天然牧草地、人工牧草地和其他草地面积分别为50.96km<sup>2</sup>、0.79km<sup>2</sup>和0.33km<sup>2</sup>，分别占评价区面积的62.881%、0.97%和0.41%。

(4) 工矿仓储用地：评价区工矿仓储用地主要为工业用地，评价区及井田内工业用地面积分别为1.32km<sup>2</sup>和0.83km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的1.63%和1.93%。

(5) 住宅用地：评价区住宅用地主要为城镇住宅用地和农村宅基地，评价区及井田内住宅用地面积分别为2.10km<sup>2</sup>和0.70km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的2.59%和1.61%。

(6) 交通运输用地：评价区内交通运输用地包括铁路用地、公路用地和农村道路。评价区及井田内交通运输用地面积分别为0.82km<sup>2</sup>和0.33km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的1.01%和0.76%，其中评价区内铁路用地、公路用地和农村道路面积分别为0.25km<sup>2</sup>、0.19km<sup>2</sup>和0.38km<sup>2</sup>，分别占评价区面积的0.31%、0.24%和0.47%。

(7) 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包括湖泊水面、坑塘水面、沟渠和水工建筑等。评价区及井田内水域及水利设施用地面积分别为13.03km<sup>2</sup>和10.40km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的16.06%和24.13%，其中评价区内湖泊水面、坑塘水面、沟渠和水工建筑面积分别为12.97km<sup>2</sup>、0.01km<sup>2</sup>、0.03km<sup>2</sup>和0.02km<sup>2</sup>，分别占评价区面积的15.99%、0.01%、0.03%和0.02%。

(8) 其他土地：评价区内其他土地主要为沙地和裸土地。评价区及井田内其他土

地面积分别为2.99km<sup>2</sup>和1.62km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的3.69%和3.76%。评价区沙地和裸土地面积分别为2.68km<sup>2</sup>和0.31km<sup>2</sup>，占评价区面积的3.31%和0.38%。

## 6.2.4 植被现状调查与评价

### 6.2.4.1 植被区划

根据《中华人民共和国植被图》和《宁夏植被》划分，评价区属于温带草原区域—东部草原亚区域—温带北部草原地带—温带南部典型草原亚地带—宁夏中部黄土高原长芒草、蒿类草原区小区，宁中、宁北洪积冲积和间山平原缓坡丘陵荒漠草原及灌溉栽培植被区东部油蒿、苦豆子、荒漠草原沙地变体副小区，其植被群落特点为：区域天然植被以荒漠草原植被为主，植被耐旱、稀疏，以油蒿、白刺、柠条、苦豆子为主要建群种，与之组成共同群落的优势种有短花针茅、华北白前、牛枝子、冰草、柠条、盐爪爪、羊草、猪毛菜等，群落覆盖度在 25%左右。

### 6.2.4.2 植被样方调查

#### (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8月和11月分别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。

针对评价区内植被特点及周边地形地貌，采用整体普查和样方调查相结合的方法，重点调查区内植被生长分布状况、群落的类型特征。样方调查以“典型性”和“整体性”为原则，根据评价区内植被类型和发育现状，设置5m×5m的灌木调查样方和1m×1m的草本样方，以便全面了解不同群落层次的植被发育状况。

本次调查工作根据项目区植物群落类型分布情况设置灌木样方和草本样方共计24个，其中公益林范围内4个，以上样方调查涵盖了评价区及周边主要的地貌类型和群落类型，并兼顾本项目煤炭开采间接影响区及工业场地周边。

#### (2) 调查内容

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。

### 6.2.4.3 植被类型

评价区植被属于荒漠草原区，受水热条件尤其是水分条件的制约，具有以下特征：

1) 植物区系成分简单，植物种类较少；

- 2) 植物旱生生态特征明显;
- 3) 植物群落结构简单, 草层低矮且多为单层结构, 覆盖度20%-60%;
- 4) 植物受人为活动的影响, 退化严重。

根据《中华人民共和国植被图》和《宁夏植被》划分, 结合现场植被调查结果, 将评价区植被群系分为白刺群系、柠条锦鸡儿群系、油蒿群系、苦豆子群系和华北白前群系5个群系, 群落覆盖度在 25%左右。

在遥感影像解译的基础上, 参考宁夏植被分布现状图、中国植被分布图、中国植物志等资料, 根据实地调查结果并参阅相关文献, 评价区植被划分为6个植被类型区。

#### (1) 柠条灌丛

评价区及井田内柠条灌丛面积分别为2.91km<sup>2</sup>和1.10km<sup>2</sup>, 分别占评价区和井田面积的3.59%和2.55%。由于受自然地理条件限制, 本区域无天然林分布, 灌木林主要为人工种植, 以柠条锦鸡儿为主, 高度基本在1m以上, 总盖度可达50%。群落中常见的草本有狗尾草、虎尾草、油蒿、小画眉草、砂珍珠棘豆等。

#### (2) 白刺灌丛

评价区及井田内白刺灌丛面积分别为15.60km<sup>2</sup>和7.67km<sup>2</sup>, 分别占评价区和井田面积的19.24%和17.79%。白刺灌丛是我国干旱荒漠植被的重要建群种之一, 广泛分布于西北荒漠地区, 其抗旱耐瘠薄, 特别喜沙埋, 埋后枝节生出不定根与新植株, 拦阻并积聚风沙逐渐形成丘状沙堆, 在保障干旱荒漠区生态安全中发挥着极其重要的作用。评价区内的分布有一定面积的白刺灌丛, 在长期的风蚀沙埋作用下形成一个个小沙包, 白刺灌丛中优势种有短花针茅、狗尾草、糙隐子草等禾草, 还有猪毛菜、虫实、阿尔泰狗娃花等, 伴生种有乳浆大戟、华北白前、雾冰藜等, 群落总盖度约在30-50%之间。

#### (3) 油蒿灌丛

评价区及井田内油蒿灌丛面积分别为23.65km<sup>2</sup>和11.83km<sup>2</sup>, 分别占评价区和井田面积的29.16%和27.44%。油蒿灌丛是评价区内分布最广的群落, 油蒿灌丛主要分布在评价区西北部的固定沙地上, 主要建群种为油蒿, 优势种为蒺藜、狗尾草、苦豆子等, 常见的伴生种有小画眉草、雾冰藜、虎尾草等, 群落高度一般在15cm以上, 群落总盖度约在20-30%之间。

#### (4) 白刺、油蒿灌丛

评价区及井田内白刺、油蒿灌丛面积分别为9.05km<sup>2</sup>和5.10km<sup>2</sup>, 分别占评价区和井田面积的11.16%和11.83%。评价区内的白刺、油蒿灌丛为白刺和油蒿混生群落, 其中的白刺没有形成明显沙包。白刺、油蒿灌丛主要分布在评价区内白刺灌丛与油蒿灌丛交叉

地带，主要建群种为白刺和油蒿，优势种有华北白前、猪毛菜、短花针茅、猫头刺等。

#### (5) 苦豆子、华北白前草地

评价区及井田内苦豆子、华北白前草地面积分别为6.68km<sup>2</sup>和3.11km<sup>2</sup>，分别占评价区和井田面积的8.23%和7.22%。评价区及井田内苦豆子、华北白前草地主要生长在田边地埂和公路铁路两旁，多与华北白前组成混交群落，伴生种有披针叶黄华、蒺藜、狗尾草、小画眉草等。

#### (6) 农作物

评价区及井田内农作物面积分别为5.64km<sup>2</sup>和2.02km<sup>2</sup>，分别占评价区和井田面积的6.95%和4.68%。评价区属于以春小麦为主的两年三熟作物种植区，主要的农作物为小麦、玉米、荞麦、油料等。

#### (7) 水域

评价区及井田内水域面积分别为12.99km<sup>2</sup>和10.36km<sup>2</sup>，分别占评价区和井田面积的16.01%和24.03%。评价区内分布有较大面积的水域，主要是位于井田北侧银马110KV变电站南侧的小南湖、1号湖、2号湖以及井田西部边界处大南湖的部分区域。水域周边分布有盐爪爪、碱蓬、西伯利亚滨藜、黑沙蒿、白刺、苦豆子、猪毛菜等植物，在水体中，分布有少量的沉水和浮水植物，如金鱼藻、眼子菜。

#### (8) 无植被区

评价区及井田内无植被区面积分别为4.60km<sup>2</sup>和1.92km<sup>2</sup>，分别占评价区和井田面积的5.67%和4.46%。评价区内的无植被区主要为工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、沙地和裸土地等受人为干扰活动较为强烈的区域。

### 6.2.4.4 植物资源

通过资料收集，结合现场调查和访问，评价区内植被以菊科为主，其次为禾本科和豆科，未发现国家重点保护植物种。

### 6.2.4.5 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状，本次评价对遥感图像进行处理，采用像元二分模型来反演研究区域的植被覆盖度。植被覆盖度划分为5个级别，分别表示极低覆盖度、低覆盖度、中等覆盖度、中高覆盖度和高覆盖度。

通过植被覆盖度估算模型计算出2022年评价区平均植被覆盖度值为26.5%，属于低覆盖度。值得注意的是，相关研究表明宁东矿区（包含双马二矿）2008-2017 植被覆盖度数在15%~27%之间，虽然十年间矿区的植被覆盖度整体呈现增加趋势，植被状况整体变好，但植被覆盖度主要集中在10%~30%之间，以低盖度草地、稀疏灌木为主，

植被覆盖度为60%以上的优等植被面积最少（倪璇. 煤炭开发扰动区植被时空效应及影响范围识别[D].中国地质大学(北京),2020）。同时，郑雯丹对双马二矿所在地的灵武市1999-2018年5期的植被覆盖度进行了反演，结果表明虽然灵武市1999-2018年的植被覆盖度整体呈现出增长趋势，但其平均植被覆盖度为25%左右（郑雯丹. 宁夏灵武市植被覆盖动态变化及驱动力因素分析[D].内蒙古农业大学,2020.）。因此，从我们的计算结果来看2022年评价区的植被覆盖度相对偏高，这主要是因为2022年评价区所在区域遭遇极端天气，6-8月份降雨量明显高于多年均值，对评价区内的植被生长具有一定的促进作用。评价区气候较为干旱，生态环境敏感、脆弱，植物覆盖度低，群落结构简单、物种单一、多样性低，且多为旱生灌木、半灌木，植被对气候变化反应敏感，对自然降水具有极强的依赖性。相关研究表明，在干旱半干旱地区，植被覆盖度和降水量具有更好的相关性，对降水量变化的响应也更加敏感（刘莎莎. 新疆植被覆盖变化及其对气候的敏感性分析[D].山东农业大学,2017.）。这在一定程度上也解释了2022年评价区植被覆盖度高于往年均值的原因，降水量变化是导致植被覆盖度变化的主要因素。

### 6.2.5 野生动物现状调查与评价

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。本次环评于2022年8月进行了野生动物调查，现场调研期间在井田内的村庄进行了走访调查，并围绕整个评价区通过样带法大范围观察和勘测野生动物足迹，重点观测样带左右各200m范围内的野生动物活动迹象，并在评价区内方便行走的区域设置样线调查记录野生动物种类、数量、洞穴、足迹、毛发、尸骸、粪便等。评价区为荒漠草原，本次环评期间依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19—2022）要求设置野生动物调查样线4条，重点调查地表小型哺乳动物、爬行动物以及鸟类的分布状况。

在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合植物调查工作对评价区的动物分布情况进行了实地调查，初步推测出评价区动物的种类的现存及生境情况。从现场调查和访问结果看，目前兽类中多见的为鼠类和蒙古兔，还有啮齿类动物的巢穴；评价区内的鸟类多为戴胜、石鸡、喜鹊、灰伯劳等，水域周边鸟类多为绿头鸭、环颈雉等鸟类；爬行类主要有沙蜥和麻蜥，还有种类和数量众多的昆虫，其他野生动物少见。评价范围内由于人类活动较为频繁，常见周围村庄人工饲养的牛、羊等家畜。

拟建设的宁夏宁东海子井自治区级湿地公园位于井田外侧西部边界处，距离双马二矿井田境界最近距离约140m。湿地公园内动物以湿地鸟类和典型草原动物以及爬行类动物为主。根据宁夏宁东海子井自治区级湿地公园总体规划，湿地公园及其周边的野生脊

椎动物19目30科60种。在海子井湿地及周边共分布的45种鸟类中，属于国家 I 级重点保护野生动物有遗鸥 (*Larus relictus*) 1种；属于国家II级重点保护野生动物有红隼 (*Falco tinnunculus*)、红脚隼 (*Falco amurensis*)、纵纹腹小鸮 (*Athene noctua*) 共3种。宁夏重点保护野生动物有凤头鸕鷀 (*Podiceps cristatus*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、赤麻鸭 (*Tadorna ferruginea*) 绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*)、斑嘴鸭 (*Anas zonorhyncha*)、琵嘴鸭 (*Anas clypeata*)、青头潜鸭 (*Aythya baeri*)、鹊鸭 (*Bucephala clangula*)、环颈雉 (*Phasianus colchicus*)、白腰雨燕 (*Apus pacificus*) 和家燕 (*Hirundo rustica*) 共11种。其中，国家I级重点保护野生动物遗鸥主要栖息在海子井湿地的湖心岛上，集群出现，主要以水生生物等为食。

根据2021年5月最新调整的《国家重点保护野生动物名录》，井田内未发现国家重点保护野生动物的栖息地和繁殖地，保护鸟类飞行中可能在评价范围内做短暂停留。

#### 6.2.6 土壤类型现状调查与评价

由于受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，土壤分布通常具备水平分布、垂直分布和隐域分布的特点，有一定的规律性。根据全国土壤类型分布图、《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009)中的分类，并结合现场调查，评价区内分布的土壤类型主要为风沙土和灰钙土，按照其亚类可以细分为半固定草原风沙土、流动草原风沙土和淡灰钙土三个土属。

##### (1) 淡灰钙土

评价区及井田内淡灰钙土面积分别为36.66km<sup>2</sup>和23.40km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的45.19%和54.28%。

灰钙土是钙层土中继棕钙土后向漠境地区过渡的又一种土壤，因颜色浅淡略显灰色而得名。它是由黄土母质形成的土壤，其分布与漠境土壤灰漠土和风沙土相接。灰钙土成土过程仍以腐殖质累积和钙化过程为主，但具有漠境土壤形成过程的某些特点。土壤腐殖质的积累也比较弱，含量最多的表土层不过0.5-3%之间。灰钙土剖面层次分化比较微弱，这是它与其它钙层土的主要区别，几乎看不到白色钙积层。通常只在15-30cm以下见到一些像菌丝或点状的白色碳酸钙斑点，厚度20-30cm左右，含碳酸钙12-25%，这也是它不同于其它钙层土的地方。石膏和盐分不像棕钙土那样普遍，出现的部位也深一些，多数在90cm以下才能见到。石膏含量6%左右，易溶盐为1-2%，成分以硫酸盐为主，土壤也是碱性反应，pH值8.0-9.5，少数也有碱化现象，但土壤质地以轻壤、中壤土为主。地面也有细小的裂缝和很薄的假结皮，上边生着较多黑色的地衣和藻类。在北部风蚀严

重地段，常盖着不同厚度的黄沙，有的还堆成稀疏的小沙包，这是它向更干旱荒漠区过渡的表现。评价区内的灰钙土主要是淡灰钙土亚类。淡灰钙土亚类较干旱，表土有机质含量 $<1\%$ 。

## (2) 风沙土

评价区及井田内的风沙土总面积分别为 $44.47\text{km}^2$ 和 $19.72\text{km}^2$ ，分别占评价区及井田面积的 $54.81\%$ 和 $45.72\%$ 。其中，半固定草原风沙土面积分别为 $16.72\text{km}^2$ 和 $5.97\text{km}^2$ ，分别占评价区及井田面积的 $20.62\%$ 和 $13.84\%$ ；流动草原风沙土在评价区及井田内的面积分别为 $27.74\text{km}^2$ 和 $13.75\text{km}^2$ ，分别占评价区及井田面积的 $34.20\%$ 和 $31.89\%$ 。

草原风沙土是在东北平原西部年均降水量 $250\text{-}400$ 毫米的干草原地带，植被以旱生灌木、半灌木为主，并伴生一定数量的草本植物，覆盖率 $20\%\text{-}50\%$ 。风沙土成土母质为风积物，风沙土的主要特征是质地较轻、松散而无结构，其剖面无明显的腐殖质层和淋溶淀积层，一般由薄而淡的腐殖质层和深厚的母质层组成，剖面构型为A-C或C型。流动阶段土壤剖面分异不明显，呈灰黄色或淡黄色，单粒状结构。固定和半固定阶段的土壤剖面层次有微弱的分化，腐殖质层(A)厚 $10$ 到 $30\text{cm}$ ，地表有厚 $0.1\text{mm}$ 的褐色结皮层，棕色或灰棕色，弱块状结构。母质层(C)深厚，黄色。淡黄色或灰白色，单粒状结构。通体壤质砂土，无石灰反应，半数以上的沙丘已固定或半固定，土壤发育较荒漠风沙土为好，剖面发生分异，多为A-C型。草原风沙土通体多为壤质砂土，表层碎块状结构，母质层为单粒状结构，碳酸钙含量较低，土壤多呈中性至碱性反应，养分含量较低。

风沙土的利用方向应以林牧为主，因地制宜地发展农业、果树和其它经济作物。在加强保护的前提下，根据水热条件，土壤类型和水资源情况，全面规划，分区治理。改造利用措施应以生物措施为主，生物、工程、农业措施相结合。生物措施主要是封沙育草，恢复植被，种草种树，增加植被覆盖率；开辟水源绿洲农业，种植果树和经济价值较高的经济作物；建设农田防护林网和水、草、林、料配套草库仑。工程措施主要是兴修水利工程，引水拉沙，引洪灌淤，干整土地，机械固沙。农业技术措施主要是配置耐旱、抗风沙的草、树种和作物；合理耕作、施肥瘠绿肥；封闭风蚀沙化耕地，还林还牧。

### 6.2.7 土壤侵蚀现状调查与评价

评价区地表以风沙土覆盖为主，植被稀疏，加之与日俱增的人为活动和全球气候变暖等因素，使得该地区的环境状况每况愈下，表现为草地退化，土地进一步沙化，从而加剧了当地的水土流失。区域内土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)划分，评价区土壤侵蚀强度涉及微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀等，土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，综合

土壤侵蚀模数在 $4000t/km^2 \cdot a$ 左右。

评价区及井田内土壤侵蚀强度均以微度和轻度为主，评价区内微度和轻度侵蚀面积分别为 $33.96km^2$ 和 $24.96km^2$ ，分别占评价区面积的41.86%和30.77%，评价区内微度侵蚀和轻度侵蚀主要分布在植被覆盖度高、水分条件好的区域。评价区及井田内中度侵蚀面积分别为 $12.77km^2$ 和 $6.23km^2$ ，分别占评价区及井田面积的15.75%和14.44%。此外，评价区距毛乌素沙地较近，部分区域地表覆沙，在风力作用下会发生强烈侵蚀，评价区及井田内强烈侵蚀面积分别为 $9.43km^2$ 和 $4.69m^2$ ，占评价区及井田面积的11.62%和10.87%。

土壤侵蚀的自然因素主要是地形、土壤、地质、植被和气候等，自然条件会促使水蚀和风蚀的产生和发展；人为干扰和生产活动的日益增强，使得该地区的环境状况进一步恶化，地表植被退化，从而加剧了当地的水土流失。从地形看，评价区以半沙漠低丘陵地形为主，地表覆盖疏松，为此区域的风蚀提供了物质基础。从气候因素分析，评价区地处西北内陆，为典型的半干旱半沙漠大陆性气候。该区域年平均气温 $8.8^{\circ}C$ ，年均降水量 $206.2\sim 255.2mm$ ，而年均蒸发量 $1601.1\sim 1922.5mm$ ；季风从当年10月至来年5月，长达7个月，多集中于春秋两季，风向多正北或西北，风力最大可达8级，一般为4~5级，平均风速为 $3.1m/s$ ，为风蚀提供了气候条件。虽然随着近年来的封沙育草、植树造林、营造防风固沙林带、平沙造田等方法，使得固沙植被的覆盖面积在不断扩大，沙漠化逐渐发生逆转，但在今后的煤炭开采过程中，如果水土保持工作不到位，很可能会使该区的水土流失程度迅速增加，生态环境发生恶化，土壤侵蚀加重，大面积的中度侵蚀区会进一步恶化为强度侵蚀区。因此，煤炭开采的同时尽量减少对地表植被和土层的扰动和破坏，严格控制活动范围，加强评价区的水土流失监督力度，积极采取水土保持措施，使煤炭开采对水土流失的影响降到最低。

## 6.2.8 生态系统现状评价

### 6.2.8.1 生态系统类型

根据实地调查，评价区内主要包括灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、荒漠生态系统和其他7个I级分类，阔叶灌丛生态系统、草原生态系统、湖泊生态系统、耕地生态系统、居住地生态系统工矿交通生态系统、沙地生态系统和裸地生态系统8个II级分类。评价区内草地生态系统占绝对优势，广泛分布于整个评价区内，其次为湿地生态系统，主要分布在评价区中部和南部。另外，评价区还分布有阔叶灌丛生态系统、耕地生态系统、工矿交通生态系统及居住地生态系统等，其中耕地生态系统形状较为规则，主要分布在村庄周边，种植农作物多为小麦、玉米、

荞麦、土豆等。居住地生态系统成斑块状分布于评价区内，聚集性较强，与耕地生态系统交接。工矿交通生态系统中的采矿用地分布较为集中，而公路用地和铁路用地则有序贯穿于各类生态系统。沙地生态系统和裸地生态系统占比较小，呈斑块状集中分布。

评价区内草地生态系统占绝对优势，广泛分布于整个评价区和井田内，其次是湿地生态系统。评价区及井田内的草地生态系统主要是草原生态系统，其面积分别为52.28km<sup>2</sup>和26.10km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的64.45%和60.53%，油蒿、白刺、苦豆子和华北白前是草原生态系统的主要建群种，伴生种有蒺藜、披针叶黄华、猪毛菜、狗尾草、糙隐子草等各种杂类草。另外，评价区还分布有较大面积的湿地生态系统，主要是湖泊生态系统，评价区及井田内湖泊生态系统的面积分别为13.01km<sup>2</sup>和10.38km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的16.04%和24.08%。评价区内的湖泊生态系统原为天然洼地，后期由于“马家滩矿区矿井水南湖工程”（未完全综合利用的矿井水经达标处理后排放）的实施而逐渐形成。其中，灌丛生态系统主要分为阔叶灌丛生态系统，在评价区及井田中的面积分别为2.94km<sup>2</sup>和1.12km<sup>2</sup>，分别占评价区和井田面积的3.63%和2.61%，人工种植的柠条锦鸡儿是灌丛生态系统的主要建群种，伴生有猪毛菜、狗尾草、短花针茅、糙隐子草等各种杂类草。评价区及井田内还分布有一定面积的耕地生态系统，其面积分别为5.63km<sup>2</sup>和2.02km<sup>2</sup>，分别占评价区及井田面积的6.94%和4.68%，耕地生态系统中农作物多为小麦、玉米、荞麦、土豆等农作物。居住地生态系统和工矿交通生态系统面积较为接近，分别占评价区面积的2.59%和2.67%，占井田面积的1.61%和2.73%，工矿交通生态系统中的公路用地贯穿于居住地生态系统中。评价区及井田内还分布有较小面积沙地生态系统和裸地，在评价区内其面积分别为2.68km<sup>2</sup>和0.31km<sup>2</sup>，分别占评价区面积的3.31%和0.38%。

### 6.2.8.2 生态系统完整性

生态完整性是生态系统维持各生态因子相互关系并达到最佳状态的自然特性，反映了生态系统的健康程度。运用景观生态学的原理与方法对区域的生态完整性现状进行评价，即从生态系统生产力和稳定性两个方面对该区域生态系统的结构和功能状况进行分析。

#### (1) 生态系统生产力评价

根据NPP与植物吸收的光合有效辐射（APAR）和植物将所吸收的光合有效辐射转化为有机物的关系构建基于遥感卫星数据的NPP估算模型，即NPP可以由植物吸收的光合有效辐射（APAR）和光利用率（ $\epsilon$ ）2个因子来表示。

环境因子如气温、土壤水分状况以及大气水汽压差等会通过影响植物的光合能力而

调节植被的NPP。在遥感模型中，这些因子对NPP的调控是通过最大光能利用率进行调节而实现的。

为了充分了解评价区生产力现状水平，利用遥感图像处理软件通过NPP估算模型计算出评价区生态系统净第一性生产力，评价区内2022年的平均净第一性生产力。

按照奥德姆划分法，将地球上生态系统按照生产力的高低划分为4个等级，以此判别植被生产力水平的高低。

在野外实地调查和卫片解译的基础上，结合收集到的资料，综合生态评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况。经计算，评价区自然植被净第一生产力预测结果为 $0.90\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，按照奥德姆划分法，评价区NPP值处于 $0.5\sim 3\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 的判断标准内，属于全球生态系统生产力“较低”水平，主要是由于评价区内植被生产力低的草地、灌丛占的比例较大，加上草原生态系统受人为干扰、过渡放牧和自然因素的多重影响，植被生产力有所下降。

## （2）稳定性评价

生态系统的稳定性包括两种特征，即阻抗能力和恢复能力。因此对于生态系统的稳定性评价也从这两个方面分别进行。

### 1) 恢复稳定性

生态系统的恢复稳定性就是系统被改变后返回原来状态的能力。通过对评价区土地利用结构以及植被类型进行分析，可以看出评价区内主要土地利用类型为天然牧草地，其中油蒿、白刺等植物群落占比最大，由于灌丛生态系统受到破坏之后，繁殖能力和恢复到原有生产力水平的能力都较强，尤其是油蒿、白刺等优势灌木可以通过其不定根、不定芽进行分蘖繁殖，无性繁殖能力较强。同时，评价区内还分布有一定面积的苦豆子、华北白前等生长和繁殖能力较强的植物，在受到外界干扰后，如果遇到合适的生长条件可以在短时间内恢复到原始状态。此外，评价区种植有玉米、荞麦等农作物，生产力水平较高，因此可以在一定程度上也可以提高评价区生态系统的恢复稳定性。

### 2) 阻抗稳定性

生态系统的阻抗稳定性就是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。通过分析生态系统生产力可以看出评价区生态系统生产力处于“较低”水平，且生产力数值接近极限值，受到外界干扰后很容易降级，生态系统容易受到干扰的破坏。通常生态系统的阻抗稳定性与植被的异质化程度密切相关。通过对评价区内植被类型分布的分析，评价区内植被主要为油蒿、白刺、苦豆子等沙地植被，评价区生态系统较为简单，

植被类型单一，异质化程度不高，因此评价区生态系统阻抗稳定性较弱。

综上所述，评价区生态系统的生产力不高，以灌丛、草地、湖泊和农田生态系统为主，区域植被类型较为简单，虽然评价区生态系统结构与功能较完整，但稳定程度不高，因此煤矿开发利用的同时，应该及时采取土地复垦工作，通过人工恢复和自然演替恢复植被覆盖度和生物量，逐渐恢复和提高生态系统的稳定性和完整性。

### 6.2.8.3 生态系统景观格局评价

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的，而景观指数是能够高度浓缩景观信息，反映其结构组成和空间配置特征的简单定量指标，可以用来揭示研究区域景观格局变化的内部规律和机制。目前有大量的景观格局指数用来描述各类景观特征，各指数都从不同的层面说明和分析了景观的格局，一些指数普遍能够被大众所接受和使用。参考相关文献资料并结合井田内实际调查情况，本次评价选取了最为常用的5个景观格局指数，从斑块类型水平和景观水平对评价区的景观格局现状进行分析。

根据评价区的高分一号遥感数据，对土地利用类型及生态系统类型进行分类，应用ArcGIS 将数据转换成GRID格式，之后利用FRAGSTATS 4.2分析评价区的景观格局，进而对该井田及周围一定范围内的景观生态变化进行了解和说明。

#### (1) 斑块类型水平指数

由上表数据可知，在上述景观类型中，草地是评价区景观斑块中对生态环境质量调控能力最强的元素类型，具有绝对优势，其次是水域。草地和水域的斑块面积（CA）分别为5221.44hm<sup>2</sup>和1300.14hm<sup>2</sup>，斑块面积百分比（PLAND）分别为64.41%和16.04%，二者的最大斑块指数（LPI）分别为62.00%和8.07%，草地的LPI值远大于其他斑块类型，这也充分说明了评价区草地面积较大，在景观格局中草地具有绝对优势，生态环境较好，受人为干扰活动较小。评价区的阔叶灌丛、耕地、居住地、工矿交通和沙地的各个斑块指数均较小，以上斑块类型的CA值分别为296.10hm<sup>2</sup>、559.89hm<sup>2</sup>、212.40hm<sup>2</sup>、215.46hm<sup>2</sup>和269.37hm<sup>2</sup>，PLAND分别为3.65%、6.91%、2.62%、2.66%和3.32%，相较于其他斑块，评价区的耕地对该区域的景观格局具有一定的调控能力。虽然评价区受到一定程度的人为干扰，但从整个评价区来看居住地、工矿交通等斑块类型对整个景观格局的干扰程度较小。从评价区的斑块聚合度（AI）和斑块凝结度（COHESION）可以看出，草地和水域的COHESION值分别为99.84和98.77，且其AI值分别为93.25和96.66，说明草地的连通性较高，而水域的聚集度较高。此外，阔叶灌丛、耕地和居住地的COHESION值和AI

值也相对较高，其COHESION值分别为95.99、93.60和94.44，其AI值分别为90.97、83.99和83.92，评价区的阔叶灌丛具有较好的连通性。受评价区内耕地、城镇村用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地的影响，人为活动干扰增强了林地和草地的破碎化程度。此外，评价区还具有一定面积的裸地斑块，但是其斑块水平的各个指数均较小，对整个评价区景观格局的调控能力一般。

总体来说，草地是评价区生态环境质量的主要控制性组分，其次是水域在评价区中也占有一定比例。近年来，随着退耕还林和沙地治理等生态保护措施，该地区的生态环境得到进一步的修复，但仍受到耕种、开矿、城市建设等人为干扰，使得破碎度增大，降低了生态系统内部的稳定性。因此，在项目开发过程中应合理进行开发利用，尽量减少人类活动的扰动范围，加强区域生态环境的监测，以减少项目实施对区域环境所带来的不利影响。

## （2）景观水平指数

评价区内共有景观斑块1175.00个，景观斑块密度（PD）为14.49个/hm<sup>2</sup>，香农多样性（SHDI）和散布与并列指数（IJI）分别为1.21和61.35%，说明评价区景观破碎化程度较小，斑块异质性较低，景观较为均一。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），本次评价景观级别指数选取蔓延度指数（CONTAG），高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高。经核算，评价区的CONTAG值为61.70%，说明在评价区内草地等景观类型形成了较好连接性，区域景观破碎化程度较小，景观以草地景观为主。

### 6.2.10 生态环境现状评价小结

（1）评价区位于毛乌素沙地西南边缘，属半沙漠低丘陵地貌单元，地势相对平坦，以风沙滩地为主。

（2）评价区的土地利用分为8个一级地类，19个二级地类。评价区内主要的土地利用类型为草地和湖泊，草地以天然牧草地为主，湖泊为“马家滩矿区矿井水南湖工程”排水形成。评价区处于农牧交错带，具有一定面积的耕地；区域紧邻毛乌素沙地，部分区域覆沙，具有一定面积的沙地。

（3）评价区位于宁夏中部黄土高原长芒草、蒿类草原区小区，主要植被类型包括油蒿、白刺、苦豆子、华北白前等优势植物群落，并伴生有猪毛菜、蒺藜、短花针茅、狗尾草、小画眉草等各种杂类草。评价区内未见有国家级及省级重要保护生境及物种分布。

(4) 评价区在动物地理区划中属古北界—蒙新区。由于评价区本身生境条件较为恶劣，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多。典型的草原动物主要有鼠类和蒙古兔；鸟类为戴胜、石鸡、喜鹊、灰伯劳等，爬行类主要有沙蜥和麻蜥，还有一定数量的昆虫等主要优势种。根据调查了解，评价区内未发现国家珍稀野生动物。

(5) 评价区内土壤类型主要为风沙土，草原风沙土亚类，可以分为半固定草原风沙土和流动草原风沙土两个土属；评价区还分部有一定面积的灰钙土，淡灰钙土亚类。评价区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，土壤侵蚀强度以中度为主。

(6) 评价区内草地生态系统占绝对优势，广泛分布于整个评价区内，其次为湿地生态系统，主要分布在评价区中部和南部。评价区平均净生产力属于全球生态系统生产力“较低”水平，且接近临界值下限，评价区内的生态系统较为完整，具有一定的抵抗性和稳定性，但稳定程度不高，如果受到外界强力干扰生态系统易发生退化。

## 6.3 生态环境影响评价

双马二矿井田内存在小南湖、1#湖和2#湖，其湖泊水面积分别为575.25万m<sup>2</sup>、155.95万m<sup>2</sup>和413.81万m<sup>2</sup>。根据《国家能源集团宁夏煤业有限责任公司关于小南湖蓄水有关事宜的复函》（宁煤函〔2020〕51号），宁夏煤业公司已编制煤矿矿井水排放平衡设计，并分阶段组织实施，按照双方协议的时间及工程建设的进度计划，在煤矿开采前及时将小南湖排水口直接移至大南湖，并将小南湖、1#湖、2#湖蓄水逐步排放至大南湖，根据《神华宁夏煤业集团有限责任公司马家滩矿区矿井水南湖工程环境影响报告书》要求，宁煤公司在湖水排空后须按照《报告书》要求进行工程治理及生态恢复，并对植被恢复情况进行跟踪监测、评估，根据监测评估结果及时增补、完善措施，使林草植被覆盖度在设计水平年达到25%。鉴于项目环评期间井田内的小南湖、1#湖、2#湖还未排空至大南湖，本次生态环境影响评价仍按照井田内当前湖泊现状进行预测，本项目的生态环境影响分为建设期和生产期2个时段评价。

### 6.3.1 建设期生态环境影响评价

#### 6.3.1.1 建设期对土地利用的影响

##### (1) 直接占地影响

项目建设对土地利用的影响主要来自项目占地，本项目建设占地总面积36.85hm<sup>2</sup>。本项目建设不占用永久基本农田和公益林。

项目建设期间扰动地面的因素主要包括工业场地、矸石周转场施工等，工业场地占

地26.85hm<sup>2</sup>，矸石周转场8.00hm<sup>2</sup>。双马二矿地面设施建设占用的土地利用类型主要是天然牧草，面积为26.48hm<sup>2</sup>，植被类型为油蒿、白刺、华北白前、苦豆子以及其他杂类草，按照平均生物量385g/m<sup>2</sup>计算，造成植被生物量损失101.95t，其次是未利用的沙地，面积为10.29hm<sup>2</sup>。项目建设期占地将改变原生地表状况，使土地使用功能在短时间内发生改变，但随着施工结束及后续土地复垦工程的实施，临时占地区土地利用功能将得以恢复，不会对土地利用结构造成影响；永久占地区土地利用状况发生改变，由原来的天然牧草地、农村道路、沙地转变为工矿仓储用地，会对区域的土地利用造成一定影响，但考虑到项目永久占地占评价区面积的比例较小，总体看来影响可接受。

## (2) 间接影响

评价区内分布有较大面积的湖泊水面，主要是由于近年来周边矿区排放的未完全综合利用的矿井水而逐渐形成的临时湖，煤矿开采前需要将该临时湖排干。地表水面积的减少，将会对项目所在区域降水、气温、湿度等产生一定的影响，但该区域原始状态即为荒漠植被区，土地利用类型为其他草地，临时湖消失后该区域的土地利用将恢复为灌木林地和其他草地，这在一定程度上会增加该区域的植被覆盖度。

### 6.3.1.2 建设期对植被的影响

项目建设期施工过程中场地平整、地基开挖、堆填土石方等工程一方面将直接破坏建设区的植被，另一方面这些开发活动改变了附近土层结构和土壤的肥力状况，将对植物生长造成不利影响；并且受项目施工扰动影响地表植被结构将被改变，可能会对本来脆弱的生态环境和水土保持造成不利影响。由于建设期施工扰动范围较小，对植被的破坏面积较小，并且通过后期绿化美化措施可以恢复一部分植被面积，因此建设期对植被的影响不大。施工过程中应采取积极有效的防护措施，最大程度的降低对植被的影响。施工结束后选择油蒿、沙柳、白刺等适合当地气候条件和环境的耐干旱、耐贫瘠的草灌乔植物加强工业场地以及场外公路两侧的绿化，可以恢复植被、保持水土。

### 6.3.1.3 建设期对野生动物的影响

评价区内的野生动物以宁夏常见的爬行类、啮齿类动物和禽类为主，未发现珍稀濒危或需特殊保护的动物及大型野生哺乳动物分布。项目建设期施工过程中损毁植被、噪音和人流、车辆的干扰，会导致野生动物向其他地方迁移，使施工场地周边野生动物的种类和数量相对减少，但随着施工期的结束，受影响的动物又将返回至原有栖息点附近，因工程施工而引发的陆生动物栖息及活动环境影响将逐渐消失，不会对区域的动物多样性造成显著的影响。

#### 6.3.1.4 建设期对土壤及土壤侵蚀的影响

建设期对土壤的影响主要表现为可能产生的土壤结构破坏、污染以及土壤侵蚀。

##### (1) 土壤肥力、结构破坏与污染影响

项目建设过程中，施工区及周边地区的机械扰动、人员践踏等可能造成施工区及周边范围内的土壤肥力降低、土壤板结或地表植被破坏下的土壤沙化。同时，施工过程中的废气、废油等排放或跑冒滴漏可能造成土壤一定程度的污染，因此应对建设期的施工车辆加强管理，施工便道沿规划道路及现有土路设置，对于施工期产生的固体废物定点堆放，专人管理；将施工活动严格限定在永久占地区，因此，本项目建设期对土壤带来的不利影响是轻微的。

##### (2) 土壤侵蚀影响

项目建设过程中，可能产生的土壤侵蚀加剧主要发生于施工过程，由于工业场地、场外道路、输电线路、供水管线等工程施工过程中要平整场地、开挖地表，造成施工区域内地表植被的完全破坏和施工区域一定范围内植被不同程度的破坏；施工机械碾压、材料的堆放、施工人员践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等，还造成了一定区域内植被破坏和水土流失，尤其是大风季节或雨季施工下，如果不及时苫盖或施工完毕后不及时恢复均可能加剧土壤侵蚀。因此建设期施工时应特别注意减少扰动面积，并采取临时措施对裸土的防护，减少水土流失的产生；项目建成后，应及时对施工中被破坏、扰动的土地进行平整，种植适合当地的牧草和灌木，做好植被恢复工作。

### 6.3.2 生产期生态环境影响评价

项目生产期生态影响主要诱因为地表沉陷，表现为微地形地貌、土壤侵蚀因素改变，进而间接影响土地利用、土壤、植被以及野生动物的生存环境，本节在确定沉陷范围的基础上，分别分析对土地利用、植被、土壤侵蚀的影响。

#### 6.3.2.1 沉陷对土地利用的影响

第一阶段受沉陷影响的土地利用类型以湖泊水面和天然牧草地为主，其面积分别为358.86hm<sup>2</sup>和351.44hm<sup>2</sup>，二者面积占沉陷区总面积的98.67%；第二阶段受沉陷影响的土地利用类型仍以天然牧草地和湖泊水面为主，其面积分别为934.33hm<sup>2</sup>和672.03hm<sup>2</sup>；至全井田段开采结束时沉陷影响范围内的草地和湖泊水面比例逐渐增加，其面积占到了沉陷区面积的80%以上。旱地和林地面积较少，沉陷第一阶段二者基本不受地表沉陷影响，由沉陷第二阶段至全井田开采结束时，受沉陷影响的旱地分别占沉陷区面积的0.54%和5.34%，受沉陷影响的林地分别占沉陷区面积的1.04%和1.62%。

### 6.3.2.2 沉陷对耕地（含永久基本农田）的影响

受沉陷影响的耕地均为旱地，种植作物多为荞麦。地表沉陷对耕地的影响主要表现为地表裂缝和地形变化会造成农作物生长受到影响，农作物减产，甚至死亡；矿井生产使得地下水水位发生改变，部分地下潜水位高的地段，旱生农作物可能受涝减产。地表沉陷对农作物生长的影响主要来自地表裂缝及其造成的水土流失增加，土壤养分减少。本次评价参考周边矿井沉陷损毁土地分布情况及《土地复垦方案编制规程 第三部分 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准，确定选取水平变形、倾斜对沉陷土地损毁程度进行分级，分级方法采用极限条件法，即以破坏等级最大的参数进行损毁程度划分。

井田内煤层赋存特点为煤层较多，单层煤层较薄，煤层埋深较大。因此井工矿开采后地表沉陷表现到地表不剧烈。开采各个阶段沉陷对耕地的影响以轻度损毁为主。受到轻度损毁的耕地，地表整体缓慢下沉，地面变形轻微，不影响耕种；受到中度和重度破坏的耕地，地面出现裂缝，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 and 地方的相关规定对农民造成的损失进行相应的补偿。

在开采第一阶段评价区内的永久基本农田不受沉陷影响；开采第二阶段，受沉陷影响的永久基本农田均为轻度损毁，面积分别为 $3.25\text{hm}^2$ ，未出现中度损毁和重度损毁的情况；全井田开采结束后，永久基本农田的损毁程度以轻度损毁和中度损毁为主，未出现重度损毁的情况，其面积分别为 $68.50\text{hm}^2$ 和 $7.40\text{hm}^2$ 。

### 6.3.2.3 沉陷对林地（公益林）的影响

地表沉陷对林地的影响主要来自地表裂缝、沉降台阶及沉陷坑出现的区域，轻微的地表裂缝不会影响植物的正常生长。大裂缝、沉降台阶及沉陷坑则会使其上方的植物不能正常生长，但这种影响局限在小范围内，不会影响周边的植被的正常生长，因此不足以影响整个地区林地中的植物生长发生变化。

评价区及井田内的林地大部分为柠条人工林，本次评价参考周边矿井沉陷损毁土地分布情况及《土地复垦方案编制规程 第三部分 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准，选取水平变形、倾斜对沉陷林地损毁程度进行分级，分级方法采用极限条件法，即以破坏等级最大的参数损毁程度进行划分。

双马二矿内的公益林主要为柠条人工林，存在少量白刺、油蒿等天然灌木，伴生有狗尾草、虎尾草、小画眉草等草本植物，其中受沉陷影响的公益林基本为柠条人工林。柠条是荒漠、半荒漠、干草原地带防风固沙和水土保持树种，萌蘖力强，沙埋能发不定

根, 耐高温、干旱、强光, 适应性强, 生长多依赖大气降水。王永强等对宁夏20a带状柠条人工林0~1000cm的土层土壤水分、根系、养分进行调查分析, 结果表明柠条林地根系主要集中在0~80cm土层, 该层根系(表面积密度)占0~1000cm根系总量的62.4% (王永强, 吕雯, 马晓梅等. 宁南带状柠条林地根系及土壤水分养分分布特征[J]. 西北林学院学报, 2023, 38(01): 42-49.)。高阳等的研究表明, 坡度6° 样地柠条主要利用中层(60~80cm)、深层(160~180cm)土壤水(高阳, 韩磊, 柳利利等. 宁夏河东沙地不同坡度柠条锦鸡儿(*Caragana korshinskii*)水分利用策略差异[J]. 干旱区地理, 2022, 45(04): 1212-1223.)。此外, 地下水调查结果表明, 井田内大部分区域地下水位埋深在3m以上, 双马二矿区域内降水多集中在0~200cm土层, 柠条林地80cm以下土层降雨入渗稀少, 降水很难补充到深层土壤中。综上, 井田内的柠条人工林生长和繁殖用水与地下水关系不大, 其生长多依赖大气降水, 且集中在0~80cm土层。

地表沉陷对林地的影响主要表现为在地表出现陡坡处和裂缝处的林木将产生歪斜或倾倒, 进而对局部地区的林业生产力构成一定程度的影响。根据表6.3-7, 受沉陷影响的林地以轻度损毁为主, 存在少量中度损毁区域, 未出现重度损毁情况。沉陷区内受轻度破坏的公益林基本不会对树木的正常生长产生影响, 受中度影响的公益林除个别树木发生倾斜, 降低局部地区林业生产力外, 不会影响大面积的林木正常生长。

#### 6.3.2.4 沉陷对草地的影响

本次评价参考周边矿井沉陷损毁土地分布情况及《土地复垦方案编制规程 第三部分 井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准, 选取水平变形、倾斜对沉陷草地损毁程度进行分级, 分级方法采用极限条件法, 即以破坏等级最大的参数损毁程度进行划分。

沉陷范围内的草地以天然牧草地为主, 地表沉陷对草地影响较小, 仅在地表破坏程度较大的区域有一定程度的破坏, 尤其在采区边缘, 由于坡度变化大, 水平拉伸值较大出现地表裂缝等区域会对破坏草地生长环境, 造成水土流失。

井田内植被以油蒿、白刺、苦豆子、华北白前以及蒺藜、披针叶黄华、猪毛菜、狗尾草、糙隐子草等各种杂类草为主。由于区域第四系含水层分布不连续, 而油蒿、白刺等荒漠植被广泛分布, 因此植被生长都主要依赖大气降水, 与地下水关系不大。采煤沉陷后, 地表不会形成积水区, 植被类型不会改变。采煤沉陷引起的第四系含水层变化对植被生长影响较小, 地表沉陷后地表局部汇水改变使得水分条件改变对植被生长产生影响, 这种影响可以通过沉陷区综合整治措施得以减弱或消除, 使植被得到恢复。根据表6.3-9, 受沉陷影响的草地以轻度损毁为主, 局部区域存在中度和重度损毁情况。受到轻

度损毁的草地通过自然恢复可恢复到原有盖度，但对于中度和重度损毁的草地需要首先对裂缝进行充填后，通过人工补播补植或撒播草籽后自然恢复。

#### 6.3.2.5 沉陷对土壤侵蚀的影响

评价区位于荒漠草原，长期不合理的人类活动已使得该区出现了不同程度的荒漠化，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，从而造成评价区微地形的变化，局部地区植被退化，从而一定程度上加剧评价区内局部的土壤侵蚀强度。开采引起的累积最大下沉值为22m左右，井田地貌形态总体上为缓坡丘陵地貌，地形多数较为平坦，相对高差170m，地表沉陷相对于地表落差而言影响不大，总体上地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响较小；从对植被的影响来看，地表沉陷不会引起大范围的植被退化问题，不会导致区域植被覆盖度发生大幅度的变化。因此，整体来看，煤矿开采对土壤侵蚀的影响可以接受。

#### 6.3.2.6 对野生动物的影响

评价区内的野生动物以宁夏常见的爬行类、啮齿类动物和禽类为主，无珍稀濒危或需特殊保护的动物及大型野生哺乳动物分布。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，以免对对评价区野生动物资源产生较大的负面影响。

#### 6.3.2.7 沉陷对土壤盐渍化的影响

井田煤炭开采地表沉陷是一个缓慢、渐变的下沉过程，结合采煤沉陷特征，以及当地干旱、年平均降雨小、土壤入渗强度较大、难以形成地表径流等特点综合分析，采煤沉陷对井田范围内土壤水分以及地下水没有实质性影响。

本次评价利用《生态功能区划暂行规程》提供的指标体系进行土壤盐渍化敏感性分析，不敏感区域基本不会发生土壤盐渍化，敏感区域就有发生盐渍化的可能。

评价区多年平均降水量 206.2~255.2mm，多年平均蒸发量 1601.1~1922.5mm，蒸发量/降雨量为7.76~7.53，属中度敏感；区域地下水矿化度约在6.0~10.0g/l左右，属中度敏感；此外，地形对评价区内盐渍化具有一定的决定因素，由现状评价可知，评价区地

形主要为低丘陵区，地形较为平坦，从地形角度对盐渍化中度敏感。

依据公式，计算出评价区盐渍化敏感性指数为4.33，评价区多属于盐渍化中度敏感区，有发生盐渍化的可能。

根据前述分析及井田实际，浅层水接受大气降水补给，由于当地多年平均降雨量小，井田开采后不会形成大面积的积水区，不会导致沉陷区形成大面积的次生盐渍化。但在局部低洼地区，由于雨季短时积水，可能反复发生积水与蒸发过程，导致小面积次生盐渍化，且盐渍化的程度一般较轻。因此，整体来看双马二矿地表沉陷对土壤盐渍化的影响是可以接受的。

#### 6.3.2.8 沉陷对土壤沙化的影响

本次评价同样利用《生态功能区划暂行规程》提供的指标体系进行土壤沙化敏感性分析，不敏感区域基本不会发生沙漠化，敏感区域就有发生沙漠化的可能。土地沙漠化可以用湿润指数、土壤质地及起沙风的天数等来评价区域沙漠化敏感性程度。

评价区内湿润指数为降水量与蒸发量之比，反映了一个区域热量和水分之间的相互作用关系。经计算湿润指数为0.11，分级赋值为7，属于高度敏感；冬春季大于6m/s大风的天数多于50天，分级赋值为7，属于高度敏感；土壤质地为沙质，极其敏感；因此区域沙漠化敏感性主要取决于冬春季节的植被盖度，评价区总体植被盖度较少，根据计算，沙漠化敏感性指数为7，属于沙漠化高度敏感区，较易发生沙漠化。随着煤矿开采，沉陷区内植被可能会出现不同程度的退化，降低了植被盖度，增加了土壤沙漠化的风险。因此，在煤矿开发过程中必须高度重视扰动地表的植被恢复工作。

双马二矿位于毛乌素沙漠西南边缘，根据《全国防沙治沙综合示范区规划》，属于半干旱沙地类型区，毛乌素沙地综合治理与开发利用示范区。《中国人民共和国防沙治沙法》中规定：“防沙治沙实行统一规划。从事防沙治沙活动，以及在沙化土地范围内从事开发利用活动，必须遵循防沙治沙规划”。毛乌素沙地综合整治与开发利用示范区的规划示范方向为：根据不同立地条件，因地制宜建立综合防治及开发利用模式，先固定流沙，然后综合进行农业利用与开发，充分利用沙地光、热、水等自然资源，组合各种技术进行沙地的治理和开发。示范内容：一是针对以沙质荒漠化所造成的沙害和沙丘前移埋压农田及居民点等的危害，建立“带、片、网”相结合的防风固沙体系，利用沙区内部丘间条件好的地方，采取丘间营造片林与沙丘表面设置沙障相结合的方法固定流沙，同时加强对固定、半固定沙丘的封育与天然植被的保护；二是对于分布在河谷阶地、湖盆滩地中处于沙丘包围的农田，建立以窄林带小网格为主的防护林网，并与滩地边缘固定、半固定沙丘的封育，草灌结合固定流沙等措施组成的一个农田防护体系。与此同

时，在河滩地内，将开放利用地下水、发展灌溉农业、改良土壤和建排灌渠等措施相配合。

双马二矿开采后，地表沉陷对植被的破坏程度均以轻度为主，局部地区出现中度和重度损毁，伴随着植被损毁，土壤沙化加剧，可参照示范内容，在采煤沉陷区营造防沙固沙体系，增加植被盖度，预防采煤沉陷引起的土壤沙化。根据对周边已形成的采煤沉陷区现场调查，采煤沉陷产生的裂缝、倾斜、错动等地表损毁经充填、平整、植被恢复等措施治理后，沉陷区内未发现明显的土壤沙化情况。据此可推断，在采取有效生态恢复治理措施后，双马二矿开采不会加剧沉陷区的土壤沙化情况。

### 6.3.2.9 沉陷对生态系统类型的影响

评价区内草地生态系统占绝对优势，广泛分布于整个评价区内，其次为湿地生态系统，主要分布在评价区中部和南部，另外，评价区还分布有农田生态系统和城镇生态系统等。将生态系统类型进一步分析可知，农田生态系统主要以耕地生态为主，其形状较为规则，主要分布在村庄周边，种植农作物多为小麦、玉米、荞麦、土豆等。城镇生态系统主要由居住地生态系统和工矿交通生态系统组成，居住地生态系统成斑块状分布于评价区内，聚集性较强，与耕地生态系统交接，工矿交通生态系统中的采矿用地分布较为集中，而公路用地和铁路用地则有序贯穿于各类生态系统。煤矿开发后，矿区的建设将改变原有的生态景观环境，将使草地面积减少，工矿用地增加，除铁路和公路线外，辅助工业区、矿区中心居住区等的占地，将由沙地生态系统和草地生态系统变为工矿交通生态系统，植被第一性生产力进一步降低。随着煤炭开采的进行，草地和沙地的面积都将会减少，自然植被面积的变化直接导致区域自然系统生物量和生产能力的降低。

### 6.3.2.10 煤炭开采对宁夏宁东海子井自治区级湿地公园的影响

#### (1) 宁夏宁东海子井自治区级湿地公园概况

宁夏宁东海子井自治区级湿地公园为拟建设项目，位于井田外侧西部边界处，距离双马二矿井田境界最近距离约140m，规划总面积16.12km<sup>2</sup>，分为合理利用区、恢复重建区和湿地保护区三个功能分区，地理坐标为：北纬37° 40′ 54″ -37° 44′ 15″，东经106° 43′ 52″ -106° 46′ 51″ 之间，属于“东部毛乌素沙漠防风固沙生态保护红线”的一部分区域。

宁夏宁东海子井自治区级湿地公园原是在海子井区域的洼地聚集形成的一串咸水湖泊湿地，2014年以后由于“马家滩矿区矿井水南湖工程”的建设，周边矿区部分未能得到综合利用的矿井水被排入南湖，使盐沼水域面积扩大，水位上升，后改名为海子井。近年来逐步形成了以湖泊为主的盐湖湿地生态系统，为区域典型动植物种类，特别是遗

鸥为代表的珍稀动植物提供栖息和繁衍场所，发挥了重要的生态功。“马家滩矿区矿井水南湖工程”建设内容主要包括：小南湖、1#湖、2#湖、大南湖工程存蓄区、挡水坝、溢流堰、临时围堰等主体设施，环湖公路、施工道路、围栏等辅助及公用设施。大南湖工程建成后小南湖、1#湖、2#湖等临时工程的蓄水通过排水沟排空至大南湖，蓄水放空后，临时工程全部停运，并进行植被恢复，将大南湖所在区域建设为宁夏宁东海子井自治区级湿地公园。目前拟建的海子井湿地仍处于近自然状态，还没有开展湿地保护与恢复工程建设，仅通过接纳部分矿井水，形成了近自然的湖泊、沼泽等多样化的荒漠湿地生态系统，湿地周边为自然荒漠草原植被风貌。

## （2）自然地理条件

### 1) 地形地貌

湿地公园地处毛乌素沙漠西南边缘，位于盐池内流河流域，属低缓的半沙漠缓坡丘陵地貌单元。地形多呈梁岗状台地及封闭型洼地，部分地区零星分布着流动沙丘，形成风积地貌。梁岗多呈南北向分布，顶部宽阔平缓，低缓丘陵梁岗之间的广大地区属冲洪积平原，地势较为平坦宽阔，无明显的山洪沟道。局部地带形成很多封闭型洼地，为地表水和地下水汇集地，地下水多为高矿化咸水，由于长期蒸发浓缩作用，形成了一些盐碱地和盐池。地面海拔标高在 1300-1390m 之间。

### 2) 气候

湿地公园地处西北内陆地区，属典型的中温带大陆性干旱气候。其气候特点为，春旱多风，升温快，蒸发量大；夏季炎热，雨量集中；秋季短暂，降温快；冬季干冷少雪。全年日照时间长，积温较高，昼夜温差大，太阳辐射强度较高，光能资源丰富，年均气温 8.6℃，有效积温 3350.3℃，昼夜温差 14℃左右。多年平均降水量 282mm，降水年际变化大，年内分配不均，主要集中在 7~9 三个月，约占全年降水量的 59.0%。多年平均水面蒸发量 1980mm，春季风大，气温回升，蒸发量增大，最大月蒸发量一般出现在 5~7 月份。年均无霜期 167d，全年日照时数 2800~3200h，年均太阳辐射量 143.9ka/cm<sup>2</sup>，年均相对湿度 50%，干燥度 4.3，年均风速 2.5m/s，多年平均最大风速为 25.2m/s，常见的自然灾害为干旱、暴雨、沙尘暴、低温冷害、霜冻和冰雹等。

### 3) 水文

湿地公园所在区域内无常年地表径流，受大气降雨影响，雨季积水在湖区低洼地区形成盐碱湖，冬季盐碱湖局部区域干枯成为碱滩。近年来随着马家滩矿区等的建设，矿井水外排量不断增加，逐渐在海子井湖区形成了水深 1.5m 左右的整片水域，面积 577.5 hm<sup>2</sup>。湿地公园建成后，海子井湿地水源主要来自周边 9 座煤矿排出的矿井水，分别为

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司石槽村煤矿、红柳煤矿、麦垛山煤矿、双马煤矿、金凤煤矿、金家渠煤矿、梅花井煤矿、灵新煤矿及中铝宁夏能源集团有限公司银星一号煤矿，均为高盐水。水流走向为，石槽村煤矿、红柳煤矿、麦垛山煤矿、双马煤矿的矿井水通过输水管道排入小南湖，再通过输水渠道排入 1#湖和 2#湖，由 1#湖和 2#湖排入海子井（拟建的自治区级湿地公园）；金凤煤矿、金家渠煤矿、梅花井煤矿、灵新煤矿、银星一号煤矿的矿井水排入海子井。

#### 4) 土壤

湿地公园周边土壤以风沙土为主，结构松散，侵蚀严重，肥力瘠薄，土壤质地主要为均质的轻土壤和沙质土两种。土壤结构不良，导致极易遭受风力水力侵蚀，同时其水分保持能力差且养分含量低，不利于植物生长。目前，海子井湿地周边，多分布为沙生盐生植被，以草本和低矮灌木为主，结构较为简单。

### (3) 动植物资源

#### 1) 植物资源

湿地公园区域内维管束植物资源较为丰富。根据调查统计，共有维管束植物 30 科 64 属 74 种，其中蕨类植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 29 科 63 属 73 种。

在海子井湿地内，湿地植物以盐生和沙生草本植物为主，包括碱蓬(*Suaeda glauca*)、沙蓬(*Agriophyllum squarrosum*)、西伯利亚滨藜(*Atriplex sibirica*)、老瓜头(*Cynanchum komarovii*)、芨芨草(*Achnatherum splendens*)、苦豆子(*Sophora alopecuroides*)等。在湖泊水体中，分布有少量的沉水或浮水植物，如金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)、眼子菜(*Potamogeton distinclus*)。在湿地周边，分布有零星的人工种植的沙枣(*Elaeagnus angustifolia*)、怪柳(*Tamarix chinensis*)，同时还分布有以黑沙蒿(*Artemisia ordosica*)、盐爪爪(*Kalidium foliatum*)、白刺(*Nitraria tangutorum*)为主的沙生、盐生灌木。

这些植物可有效地改善海子井湿地的生境，湿生和沙生灌草植物还可为湿地野生动物提供食物供给和栖息场所。

#### 2) 野生动物资源

湿地公园内具有丰富的野生植物资源、特异的水生环境和相对孤立的自然生境，为野生动物，尤其是迁徙鸟类提供了良好的生存空间。据初步调查，湿地公园及其周边的野生脊椎动物 19 目 30 科 60 种。海子井湿地主要保护对象为国家 I 级保护动物遗鸥(*Larus relictus*)和全球极危物种青头潜鸭(*Aythya baeri*)。

在海子井湿地及周边共分布的 45 种鸟类中，属于国家 I 级重点保护野生动物有遗鸥(*Larus relictus*) 1 种；属于国家 II 级重点保护野生动物有红隼(*Falco tinnunculus*)、

红脚隼 (*Falco amurensis*)、纵纹腹小鸮 (*Athene noctua*) 共 3 种。宁夏重点保护野生动物有凤头鸊鷉 (*Podiceps cristatus*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、赤麻鸭 (*Tadorna ferruginea*)、绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*)、斑嘴鸭 (*Anas zonorhyncha*)、琵嘴鸭 (*Anas clypeata*)、青头潜鸭、鹊鸭 (*Bucephala clangula*)、环颈雉 (*Phasianus colchicus*)、白腰雨燕 (*Apus pacificus*) 和家燕 (*Hirundo rustica*) 共 11 种。其中，国家 I 级重点保护野生动物遗鸥主要栖息在海子井湿地的湖心岛上，集群出现，主要以水生生物等为食。

#### (4) 煤炭开采对宁夏宁东海子井自治区级湿地公园的影响

根据本次沉陷预测，宁夏宁东海子井自治区级湿地公园距井田西边界外的沉陷影响边界最近距离约 70m，该区域最大沉陷影响半径约 300m 左右，湿地公园受沉陷影响的面积约为 60.28hm<sup>2</sup>，下沉深度在 0.01~1m 之间。本次评价建议对紧邻井田西边界处的湿地公园留设 315m 的保护煤柱，在后续开发过程中，应根据实际沉陷观测参数适时调整煤柱宽度，保证其不受开采沉陷影响。

## 6.4 生态环境综合整治

### 6.4.1 生态环境综合整治原则与目标

#### (1) 整治原则

根据项目施工与运行的特点、性质和评价区环境特征，以及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 的规定，确定生态环境综合整治原则为：

##### 1) 自然资源的补偿原则

项目区域内自然资源（主要指林灌等植被资源和土地资源）会由于项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源再生期较长，恢复速度慢，属于景观组分中的环境资源部分，除市场价值外，还具备环境效益和社会效益，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

##### 2) 区域自然体系中受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地（包括永久和临时）和直接影响区域，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能损失。根据区域环境特征，评价提出了人工促进加围栏封育的植被恢复原则。

##### 3) 人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

#### 4) 突出重点, 分区治理的原则

按照采区和工程占地区不同分区, 根据不同分区的特点分别进行整治, 并把整治的重点放在耕地的恢复和土地沙化防治上。

#### (2) 整治目标

参照类似煤矿复垦和生态保护的实践经验, 同时结合本井田的生态现状和沉陷情况, 确定本项目生态整治目标如下:

- 1) 水土流失总治理度达到95%;
- 2) 土壤流失控制比达到0.7;
- 3) 沉陷区土地复垦率达到100%;
- 4) 沉陷区植被恢复率达到98%;
- 5) 沉陷区植被覆盖率达到45%以上;
- 6) 保证宁夏宁东海子井自治区级湿地公园不受煤矿建设及采煤沉陷影响。

### 6.4.2 生态综合整治分区

本次评价根据矿井开采顺序及进度划分生态整治分区, 针对不同生态整治分区特点制定不同的生态整治措施。

### 6.4.3 生态综合整治措施

#### (1) 建设期生态整治措施

##### 1) 施工期需要采取的措施

① 施工期间除工业场地永久占地外, 严格控制施工作业带宽度, 尽量减少临时占地。

② 优化单项工程的施工时序, 避免暴雨天气进行场地、道路的平整、地基开挖; 遭遇大风和暴雨时, 应在其来临之前分别采取洒水、土袋拦挡和草垫覆盖等临时防护措施, 防止风蚀和雨滴溅蚀。

③ 施工期间做好土石方调配。工业场地、场外公路填方用料充分利用挖方和掘进矸石; 场地平整过程中, 表层熟土应剥离保存供后续绿化、复垦使用; 施工过程中的临时堆料场采取土袋临时挡护、遮盖, 并修筑临时排水沟。

④ 施工结束后应拆除施工区临时设施、清理场地、提高土地利用功能, 并应及时对施工中被破坏、扰动的土地进行平整, 种植适合当地的牧草和灌木, 做好植被恢复工作。

##### 2) 工业场地生态整治措施

施工前进行表土剥离, 对施工期内的工业场地内道路初期用碎石压盖, 临时堆土采

用彩钢板进行拦挡，覆盖防尘网，洒水降尘。施工结束后，对施工扰动区域进行土地整治，以场前区为绿化重点，形成花园式广场，利用部分边角空地绿化美化，以沙地柏、景天或种草为地被，点缀乔灌木，并与布置在厂内道路两旁的林荫道有机地结合在一起。对绿化相对集中的区域配套相应的灌溉系统1套，场地四周设置矩形浆砌片石截水沟，工业场地外围采用方格型浆砌片石骨架内撒播草籽护坡。

### 3) 矸石周转场生态整治措施

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；下游设置拦挡设施，根据地形设置排水沟，并设置过水涵管；施工结束后，对周边的施工迹地进行土地整治，覆土后种植灌木绿化，树种选用柠条。

### 4) 场外道路生态整治措施

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；道路沿线设置的排水沟采用浆砌片石砌筑；施工结束后对施工迹地进行土地整治，覆土后种植行道树绿化，绿化树种选用河北杨、刺槐和樟子松等。

### 5) 事故排放池生态整治措施

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，草种选用耐旱的沙蒿和沙生针茅，按1:1比例混播。

## (2) 生产期生态整治措施

### 1) 沉陷裂缝整治

由于煤炭开采后地表需要较长的时间才能稳定，各处裂缝产生的时间各不相同，对于裂缝的可能发生区，要进行动态监测，发现裂缝及时治理。对于耕地，破坏程度较轻的裂缝，人工充填；破坏程度较重的区域通过剥离表土后利用弃土充填，最后再覆盖表土。裂缝较发育地段结合进行土地平整工程。原土地利用类型为林、草地且拟复垦为林、草地区的裂缝充填方法与耕地区类似，但在重度损毁区，若地表植被裸露，土壤质量低下，则不进行表土剥离。为减少大型机械对地表植被扰动，裂缝充填工程主要依靠人工充填。

### 2) 土地平整工程

土地平整目的是通过对因沉陷引起地表起伏的地形进行平整，削高垫低，恢复并在一定程度上改善原地形，使其正常生产。土地平整的对象主要为沉陷耕地，因沉陷林地与草地在沉陷后对林草正常生产影响不大，而土地平整将破坏原有林、草植被，故对沉陷损毁林草地不进行土地平整。

### 3) 封育措施

随着采煤工作面推进，在采空沉陷区边缘设置围栏并悬挂警示牌，禁止人畜进入采空区，防止地表裂缝和沉陷坑对人畜安全造成威胁。围栏内禁止放牧，结合人工种草、补植等措施增加地表植被覆盖度。

### 4) 沉陷耕地的复垦

沉陷影响的耕地类型主要为旱地，一般发生在采区边界、保留煤柱区与采空区的过渡带上，以及不同塌陷深度的过渡带上，由于坡度增加，耕地将丧失保持水土的能力，土壤养分流失，土地生产能力降低或丧失功能。对沉陷影响耕地以耕作层地力保持工程、土地平整为主要复垦形式。

本项目沉陷区内土壤养分贫瘠，土地沙化现象严重，因此要绿肥法改良土壤理化性质。绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法，主要用于沉陷损毁的耕地，在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科草本植物，然后将这些植物通过压青、秸秆还田、过腹还田等多种方式复田，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。本项目适用的绿肥植物有、沙打旺、等植物。

耕地经裂缝充填和土地平整后，首先种植绿肥植物进行土壤培肥，待地表沉降稳定后再复耕。绿肥植物选用沙打旺，播种方式为撒播，播深2~3cm，播种量25kg/hm<sup>2</sup>。从早春到初冬均可播种，春天宜顶凌播种，冬前寄籽比顶凌播种出苗早，沙害严重地区宜在风沙过后播种，夏末秋初的最终播期以其出苗后有一个多月的生长时间为度。机械撒播，播深2~3cm，播后稍镇压。在苗期或严重干旱时用洒水车浇水，病虫害严重时要进行防治。

复垦后对耕地土壤进行监测，应保证复垦后土壤适合农作物生长，土壤pH 值为5.5~7.0，土体内不含有毒有害物质，土壤有机质含量在0.6%以上，三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值0.1%，土壤全氮、全磷含量不能低于原土壤测定值0.02%。

选择适应性、抗逆性强的优良品种（如玉米、土豆等）。当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的50%，三年内达到原有作物产量水平。

### 5) 沉陷林地（公益林）的复垦

地表沉陷对林地的影响主要表现为在地表裂缝处的林木可能产生歪斜或倾倒。对因地表沉陷影响而倾倒或死亡的树木进行扶正或补植，补植的树种主要选择沙柳、柠条、花棒、杨柴、油蒿等。对因地表沉陷影响形成的沙地设置草方格或沙柳沙障，在草方格或沙障内种植灌草，灌木选用沙柳、柠条、花棒、杨柴等，草籽选用沙蒿和针茅、紫花

苜蓿等，设计4种灌草配置模式。

#### 6) 沉陷草地的复垦

受沉陷影响的草地以轻度损毁为主，局部区域存在中度和重度损毁情况。受到轻度损毁的草地通过自然恢复可恢复到原有盖度，但对于中度和重度损毁的草地需要首先对裂缝进行充填后，通过人工补播补植或撒播草籽后自然恢复。对于草地的复垦措施主要为在裂缝治理的基础上及时适时补播，草种选择根据当地原草种进行选择，补播主要在雨季进行，具体补播措施如下：

- ① 地面处理：对补播地段进行松土，清除有毒有害杂草，待雨季补播草籽；
- ② 管护：补播地段进行围栏封育、禁止放牧；
- ③ 草籽选择应优先选用适宜当地的草种进行补植，如沙蒿、针茅等。

#### 7) 沉陷区土壤沙化预防措施

双马二矿位于毛乌素沙地西南边缘，土壤沙化是该区域的主要生态问题，应在煤炭开采前预防控制。本次评价提出在工作面开采前上方的沙化土地和植被稀疏的地段设置草方格或沙柳沙障，在草方格或沙障内种植灌草，增加植被盖度，固定土壤。灌木选用柠条、沙蒿、花棒、杨柴等，草籽选用沙蒿和针茅类。然后进行封育管理，待煤炭开采地表沉陷后，根据损毁情况按照沉陷区的林地、草地复垦措施进行治理。

#### 8) 永久基本农田保护与恢复措施

《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）第八条规定：“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，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；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。”

按“边开采边恢复”的原则，对受沉陷影响的永久基本农田按相关管理要求，采取人工恢复和自然恢复相结合的复垦方式等措施，保证永久基本农田数量不减少、质量不降低，并建立地表岩移观测和生态影响长期动态监测机制，长期监测永久基本农田受损状况，以便及时进行修复。受沉陷影响轻度破坏的永久基本农田，沉陷裂缝可由村民自行填充恢复，农田内不会出现明显的沉陷裂缝及局部下沉区域，对农田耕种没有明显影响。但是受中度影响的永久基本农田，会出现较大裂缝及塌陷坑，对耕种影响较大，需

要人工治理才可恢复正常耕作。破坏的耕地在复垦过程中的平整工程主要包括：耕作层收集、填充裂缝、地面整平和平铺耕作层。

①永久基本农田表层耕植土剥离、存放和覆盖：沿地表裂缝和需要进行平整的地表倾斜部位剥离表土耕植土层，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。

②在复垦场地附近上坡方向就近选取土源作为回填物，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。由堆放点用机动车或手推车取回填物对塌陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位覆盖耕层土壤。对于还未稳定的塌陷区域，应略比周围田面高出5~10cm，待其稳定沉实后可与周围田面基本齐平；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，直至与地面平齐。裂缝宽度大于0.3m，在充填时应加设防渗层。防渗层厚度应大于1.0m，位于田面0.5~1m以下，用粘土分三层以上捣实，使其干容重达到1.4t/m<sup>3</sup>以上。用于构筑防渗层的粘土，其渗透系数小于0.001m/d。

### （3）搬迁废弃地生态整治措施

在搬迁完毕后，及时清理拆除地面建筑，清理建筑垃圾，恢复表层土壤；通过施加有机肥料、石灰等提高土壤肥力和酸碱平衡，促进土地的修复和改良，改善土地的质量和生态功能；根据当地的气候、土壤和植被特点，选择沙柳、沙蒿、柠条等抗旱、耐盐碱且适合生长的本地植物或引进其他适应性强的植物进行种植，可以采用直接播种、定植或灌溉等方法，促进植被生长，加快土地恢复，防止土地侵蚀和改善土壤环境。

### （4）宁夏宁东海子井自治区级湿地公园保护措施

#### 1) 煤矿建设期湿地公园保护措施

①在煤矿基础设施建设工程施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘。

②对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

③矿方使用的主要机械设备应为低噪声设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；施工车辆出入地点应尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣，减少对湿地公园周边野生动物的干扰。

#### 2) 生物多样性保护

①加强对湿地公园范围内动植物资源的保护管理，禁止在湿地公园野生动植物资

源的主要分布区开展建设、游憩活动。加强遗鸥等湿地水禽栖息地的保护和恢复，维护区域生物多样性。

② 对可能受煤炭开采活动影响而发生植被退化严重的区域开展人工辅助性自然植被恢复。植被恢复尽量使用乡土种质资源，加强对外来种苗的检疫，未经检疫的种苗不得使用；引进物种要严格筛选，并进行严格的生物安全测试，引种后进行全面长期的试验和动态监测，最后做出科学评估。

③ 在进行生态恢复整治时，严格控制引入物种的数量，对其自身繁殖必须进行科学管理和有力控制，以控制和减少引入物种对当地物种造成威胁。

### 3) 沉陷减缓措施

根据沉陷预测结果，位于井田西边界外的湿地公园距沉陷影响边界最近距离约70m，该区域最大沉陷影响半径约300m左右，湿地公园区受沉陷影响的面积约为60.28hm<sup>2</sup>，下沉深度在0.01~1m之间。本次评价建议对紧邻矿区西边界处的湿地公园区留设315m的保护煤柱，在后续开发过程中，应根据实际沉陷观测参数适时调整煤柱宽度，保证其不受开采沉陷影响。

## 6.4.4 生态整治措施及进度安排

生态整治费用根据整治区划的时段分为建设期和生产期两部分。建设期的水土保持措施可同时满足生态整治的要求，其投资即为建设期的生态费用。生产期的费用根据类似矿井对复垦工程亩均投资进行估算。根据财政部、国土资源部颁布的《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），对复垦工程亩均投资进行估算。

生产期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5年，待地表沉稳后完成相应区域的生态整治。

## 6.4.5 生态补偿方案

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，居民生产生活水平不受影响，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) 耕地的补偿

由于本项目建设不占用耕地，所以补偿措施主要针对因地表沉陷遭受破坏的耕地。根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区采煤塌陷区安置补偿工作指导意见的通知》（宁政办发[2016]36号），对于采煤塌陷造成的土地裂缝、地表倾斜、塌陷积水，但仍能耕种的耕地应予耕种，由煤炭开采企业按照实际受损面积和该土地种植的

农作物减产比例进行补偿；对于多煤层开采区在未采完前，不具备复垦条件的塌陷地可暂不进行复垦，按照每年实际受损面积和该土地种植的农作物减产比例进行补偿，直至复垦为止。本次评价对采煤塌陷受损耕地的补偿进行了估算，补偿费用388.61万元。总之，通过经济补偿使耕地受损农民的生活质量不受影响。

### （2）林地的补偿

对于采煤过程中造成的林地损失也应采取措施进行复垦，并对受损林地进行必要补偿。煤矿开采沉陷损毁林地92.97hm<sup>2</sup>，对于因此带来的损失建设单位需根据《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，林地按每平方米收取3元计算，共需缴纳278.91万元的恢复费用。

### （3）草地的补偿

双马二矿开采地表沉陷损毁草地4170.42hm<sup>2</sup>，对于因此带来的损失需根据《宁夏回族自治区物价局、宁夏回族自治区财政厅关于制定我区草原植被恢复费收费标准的通知》（宁价费发〔2011〕14号）的有关规定缴纳草原植被恢复费，标准为2700元/亩，共需缴纳16890.21万元的恢复费用。

### （4）补偿和恢复资金的来源

对于本矿井建设开发造成的耕地、林地的补偿和复垦整治资金全部由双马二矿承担，运行期耕地、林地补偿费用和土地复垦费用从煤矿年度生产成本中列支。

## 6.4.6 生态环境综合整治总投资

本项目生态综合整治总投资36992.01万元，其中生态整治费用为19434.28万元，生态补偿费用为17557.73万元。

## 6.5 生态管理及监测

### 6.5.1 生态管理及监控内容

根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容：

- （1）防止区域内生态系统生产能力进一步下降；
- （2）防止区域内耕地破坏加剧；
- （3）防止区域水土流失加剧；
- （4）防止区域内人类活动生态系统增加更大压力。

鉴于本工程煤层赋存条件复杂，后续应开展地表沉陷对土地、林草植被及农作物的观测及研究，做好阶段总结，及时优化和调整开采方案。

## 6.5.2 生态管理计划

### (1) 管理体系

双马二矿矿井应设生态环保专人1-2名，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) 贯彻执行国家及自治区市各项环保方针、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进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作；

3) 组织开展本项目的生态环保宣传，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、领导项目在施工期、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術；

5) 下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务；

6) 负责项目在施工期、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。

## 6.5.3 生态监测计划

相对于污染环境的影响，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耕地以及林草用地，从生态功能角度，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；当地林地主要为灌木林地，其主要生态表现为灌木植被覆盖率的变化；草地主要生态表现为植被盖度的变化。为此本次评价提出了对应的生态环境监测计划，对施工期和营运期各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位等进行了说明。生态环境监测计划见表6.5-1。

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。

### 生态环境监控计划

表6.5-1

序号	监测项目	主要技术要求
1	施工现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后1次。 3.监测点：各施工区。
2	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年1次。 3.监测点：施工区域3-5个代表点。
3	植被	1.监测项目：植被类型，草群高度、盖度、生物量。 2.监测频率：每年1次。 3.监测点：项目实施区5-8个点，重点监测公益林。
4	土壤环境	1.监测项目：pH、有机质、全N、有效P、K。 2.监测频率：每年1次。 3.监测点：项目实施区3-5个点，重点监测永久基本农田、公益林。
5	环保工程竣工验收	1.监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。 2.监测频率：1次。 3.监测地点：项目所涉及区域。

### 双马二矿生态影响评价自查表

表6.5-2

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ 生境 <input type="checkbox"/> （ 生物群落 <input type="checkbox"/> （以油蒿、白刺、苦豆子、华北白前群落为主，伴生有短花针茅、华北白前、牛枝子、冰草、柠条、盐爪爪、羊草、猪毛菜等。） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （草地生态系统为主，其次为湿地生态系统以及阔叶灌丛生态系统、耕地生态系统、工矿交通生态系统、居住地生态系统和其他生态系统。） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （永久基本农田、公益林、宁夏宁东海子井自治区级湿地公园） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （半沙漠低丘陵地貌，存在新月形和垄状流动沙丘以及堰、梁、峁等黄土被侵蚀切割地形，少部分低洼地区有盐碱池。） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积：（68.09）km <sup>2</sup> ；水域面积：（13.03）km <sup>2</sup>	

生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

## 7 地下水环境影响评价

### 7.1 概述

双马二矿井田位于黄河水系苦水河流域，地下水水质较差，矿化度高，当地居民供水以宁东供水工程自来水为主，少量水井出水量较小，仅供自家牲畜饮用，因此区域无具有供水意义的含水层。

本章评价的目的是在对区域水文地质条件，评价区地质、水文地质条件分析基础上，结合井田及周边居民用水情况及居民用水水质现状分析和评价，通过采煤导水裂缝发育带高度计算，分析煤炭开采对各含水层、地下水资源等地下水环境敏感目标的影响，在影响预测基础上提出完善的防治措施，预防与控制地下水环境恶化。

#### 7.1.1 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对项目地下水评价等级的划分依据，经调查井田及周边共内分布有 3 个村庄，1 个城镇，全部由宁东供水工程供水，井田内少量水井主要用于自家牲畜饮用。因此，本项目地下水环境敏感程度为不敏感；本项目属于煤炭开采项目，有矸石周转场和工业场地（含选煤厂），其中矸石周转场地位于工业场地东侧约 0.40km 低洼处，占地面积为 8.00hm<sup>2</sup>，属于 II 类项目，工业场地（含选煤厂）属于 III 类项目，地下水评价工作等级划分结果详见表 7.1-1。

地下水评价工作等级判定结果表

表 7.1-1

工程内容	项目类别	地下水环境敏感程度	评价工作等级
工业场地	III	不敏感	三级
矸石周转场	II	不敏感	三级

#### 7.1.2 地下水评价范围及地下水环境保护目标

##### 7.1.2.1 评价范围

###### （1）地下水水资源评价范围

根据《宁夏灵武市马家滩矿区双马二井田煤炭资源储量核实报告》，井田内煤层开采疏排地下水含水层的最大影响半径为 2048m。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，综合井田水文地质条件，考虑井田疏排矿井水可能对地下水资源量的最不利影响，井田边界外扩 2100m，确定水资源调查评价范围面积

125.48km<sup>2</sup>。

## (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, 得出下游迁移距离  $L$  为 416m。由于工业场地和矸石周转场距离仅 200m, 因此本次划定为同一评价范围。水质评价范围北侧为现有 1#湖边界, 南侧为现有 2#湖边界, 东西边界以  $L/2$  作为边界, 评价区面积为 1.77km<sup>2</sup>。

### 7.1.2.2 地下水环境保护目标

根据现场调查, 第四系在评价区广泛分布, 沉积物为松散堆积, 厚度 0~14.96m, 一般厚 5.77m 左右, 含水层地下水补给以大气降水为主, 排泄以蒸发消耗为主, 地下水水质苦涩、发咸, 矿化度较高, 不宜饮用、灌溉, 仅少量作为牲畜饮用, 不具供水功能。

## 7.2 地质条件

### 7.2.1 区域地质条件

#### 7.2.1.1 区域地层

根据《宁夏回族自治区岩石地层》(1996 年) 的地层划分, 马家滩矿区属晋冀鲁豫地层区 (V4)、华北西缘地层分区 (V41)、桌子山-青龙山地层小区 (V4<sup>1-2</sup>)

根据区域地质资料, 桌子山-青龙山地层小区 (V4<sup>1-2</sup>) 为中生代拗陷区。古生界地层被广泛发育的中、新生界地层所掩盖, 埋藏较深, 仅在矿区西北部的横城和西南部的韦州矿区有零星出露。横城和韦州缺失三叠~侏罗系沉积。

中生界地层区域内最为发育, 由上至下分别为白垩系 (K)、侏罗系 (J)、三叠系 (T)。区域内+1000m 以上含煤地层为侏罗系延安组 (J<sub>2y</sub>) (见表 7.2-1)。

新生界区域内普遍发育, 多由风积砂、砂土、粘土组成。

侏罗系 (J) 地层在宁东地区自北向南有逐渐增厚的趋势, 具体表现为安定组 (J<sub>2a</sub>) 自北向南地层平均厚度从 230.50m 增加到 500.20m; 直罗组 (J<sub>2z</sub>) 厚度变化不大; 延安组 (J<sub>2y</sub>) 自北向南地层平均厚度从 326.00m 增加到 482.00m。

#### 7.2.1.2 区域地质构造

宁夏以青铜峡~固原断裂为界将境内划分两个一级大地构造单元, 其东北侧为华北地台, 西南侧属秦祁褶皱带。根据《宁夏回族自治区煤炭资源预测与评价报告构造划分成果, 马家滩矿区属华北地台(A)、南北向逆冲构造带(A<sub>2</sub>)、桌子山-横山堡逆冲带(A<sub>2</sub><sup>3</sup>)。

勘查区东临罗山逆冲席，西接六盘山弧形构造带，呈一南北向之狭长地带，其南北方向均延至区外。本矿区由一系列走向 NNW 或近 SN 向的褶皱群及与之相伴的断层组成。北部以褶皱为主，断层稀少，向南断层发育破坏了褶曲的完整性。

西以青铜峡-固原断裂为界，东止马家滩~柳条井断裂，自西向东发育 4 个逆冲席，分别为罗山、韦州、石沟驿和烟墩山逆冲席，它们共同构成了该区推覆系统，4 个逆冲席呈叠瓦状自西向东依次推覆。马儿庄断裂与马家滩-柳条井断裂之间则属前缘带。该区具有典型的逆冲推覆构造特征，构造线总体方向 NNW，断裂、褶皱相伴生，较发育。

## 7.2.2 井田地质条件

### 7.2.2.1 井田地层

井田内全部被第四系(Q)黄土所覆盖，地表无基岩出露，根据钻孔揭露调查评价区内地层由新至老依次有：第四系(Q)、古近系渐新统清水营组(E<sub>3q</sub>)、白垩系下统宜君组(K<sub>1y</sub>)、侏罗系中统延安组(J<sub>2y</sub>)、中统直罗组(J<sub>2z</sub>)、上统安定组(J<sub>3a</sub>)，三叠系上统上田组(T<sub>3s</sub>)。

### 7.2.2.2 井田构造

井田总体构造格架为一简单的背斜，即周家沟于家梁背斜。背斜轴部走向呈北北西——南南东向。由于受东西向挤压运动的影响，多发育有走向近北北西-南南东向的逆断层，背斜遭受西翼 F9 断层和东翼杜窑沟断层两个逆断层切割。

## 7.3 水文地质条件

### 7.3.1 区域水文地质条件

#### 7.3.1.1 区域水文地质概况

区域水文地质区划属于陶（乐）（灵）（武）盐（池）台地水文地质区低丘台地裂隙孔隙水亚区，地貌为沙漠、半沙漠与草原的过渡带，现代沙丘、沙梁及第四系松散沉积物广布，地下水的形成与分布受自然地理及地质条件控制，呈现出西北地区特有的干旱、半干旱区的水文地质特征；可划分为任家庄~丁家梁矿区、碎石井矿区、鸳鸯湖矿区、马家滩矿区、积家井矿区等水文地质分区。其中本项目属马家滩矿区裂隙孔隙水分区。

影响宁东煤田的地表水主要有边沟、西天河、苦水河等。边沟位于宁东煤田北部边界沿长城一线；西天河横贯鸳鸯湖矿区、碎石井矿区，其中本井田所在区域属于苦水河流域。

### 7.3.1.2 区域水文地质特征

按地下水赋存条件和水力性质不同,可划分为孔隙潜水含水层、裂隙~孔隙承压水含水层及岩溶~裂隙承压水含水层。其中孔隙潜水含水层由各种成因类型的第四系松散堆积层组成,分布于山间小型洼地及沟谷等;碎屑岩裂隙孔隙承压水含水层由古近系、白垩系、侏罗系、三叠系、二叠系与石炭系等组成,影响勘查区的主要含水层为侏罗系含水层。灰岩岩溶裂隙含水层包括下古生界以奥陶系灰岩为主的地层,主要分布于横城矿区,大部为第四系及第三系掩盖,仅在马鞍山北端黑山一带有零星出露,勘查区该含水层未揭露。

### 7.3.1.3 区域地下水的补给、径流、排泄条件

该地区地下水补给主要以大气降水为主。补给量受大气降水量、降水强度、降水地形地貌、含水层岩性等诸多因素的制约。沙漠丘陵区接受沙漠凝结水补给,但补给量甚微。

地表分水岭与地下分水岭基本一致,接受降水补给后,地下水向沟谷、洼地及地下水位低的地区径流,运移速度取决于含水层岩性、基岩基底形态特征及水力坡度,一般沙漠丘陵区相对较缓,沟谷低山丘陵区及地形高差较大地区相对较高;地表水多以地表径流排入沟谷。碎屑岩裂隙孔隙承压水含水层地下水径流则主要受构造、含水层岩性等控制。

排泄方式除蒸发外,部分以人工排水、或以泉的方式排泄,少部分渗入地下,沿基岩面(或风化层面)径流,或汇集于地形地洼地区形成潜水,或沿沟谷径流汇入西天河、苦水河、边沟,向西汇入黄河。

## 7.3.2 井田水文地质条件

### 7.3.2.1 含水层划分及水文地质特征

井田含水层按岩性组合特征及地下水水力性质、埋藏条件等,结合马家滩矿区详勘资料,由上而下划分为以下五个主要含水层:第四系潜水含水层(I)、古近系、侏罗系直罗组砂岩承压水含水层(II)、延安组6煤以上砂岩裂隙-孔隙承压水含水层(III)、延安组6~18煤间砂岩承压水含水层(IV)、延安组18煤以下砂岩承压水含水层(V)。

### 7.3.2.2 隔水层划分及水文地质特征

井田内主要隔水层分述如下:

#### 1) 古近系砂质粘土岩隔水层

2) 直罗组中部粉砂岩、泥岩隔水层

3) 延安组各段粉砂岩、泥岩隔水层

井田区内各主要煤层分布较稳定，其顶底板隔水性能相对较好。受煤层组煤泥岩隔水层影响，垂向上，含水层内水力联系较弱。

### 7.3.2.3 地下水补给、径流、排泄条件

地下水补给来源主要以大气降水为主，其次为含水层之间的越流补给。

松散岩类含水层主要接受大气降水的补给。潜水面起伏与现代地形起伏基本一致，径流方向主要受地形控制，由高至低流动，局部受地形影响流向略有改变。潜水多以渗流及潜流形式径流排泄于沟谷或汇聚于地形低洼地区形成的湿地，通过蒸发作用排泄。由于古近系砂质粘土岩隔水层存在，仅极少部分潜水沿断层破碎带补给下伏基岩含水层。

据宁东各矿区矿井涌水量调查，矿坑涌水量与大气降水的数量、性质及延续时间无关，说明基岩承压水含水层补给主要通过含水层之间越流及断层破碎带补给，极少量大气降水补给，大部分基岩含水层径流条件较差，地下水有利于储存不利于排泄，储水空间相对封闭，承压水补给微弱，水力坡度小，径流极为缓慢，横向上具不连续性，垂向上具分段性。含水层深部由于水的交替能力差，径流极为缓慢，甚至几乎不动，加之地层的非均一性，水量小，富水性微弱。

## 7.4 地下水环境质量现状评价

### 7.4.1 地下水水位现状监测与评价

由区域及井田的水文地质条件可知，双马二号井田位于黄河水系苦水河流域，地下水水质较差，矿化度较高，不能满足当地居民生产生活用水需求。经本次调查，双马二号井田内村庄及马家滩镇居民饮用水使用自来水，自来水来自宁东供水工程；井田内农田较少，主要集中在马滩镇周边及苦水村，全部为旱地，主要种植荞麦，无需灌溉水源；井田内水井较少，主要用作自家牲畜饮用。

### 7.4.2 地下水水质现状监测与评价

#### (1) 监测点的布设

双马二矿井田范围内布置有工业场地和矸石周转场，本次评价地下水质量现状监测委托监测单位于2022年11月对场地周边的4口监测井进行了监测，监测点位为1#、2#、3#、4#。

#### (2) 监测因子

pH 值、矿化度、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、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、钾、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、水温、总大肠菌群、细菌总数，共 29 项。

### （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/T164-2020）和《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2006）执行。

### （4）评价标结果

本次对各监测点地下水水质评价执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 III 类标准，运用单因子指数法。

根据地下水水质现状评价结果汇总，超标因子包括总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、总大肠菌群\*、细菌总数\*，共 9 项。

- 1) 总硬度：超标率 50%，2#、4#超标倍数分别为 1.11、2.11；
- 2) 溶解性总固体：超标率 75%，2#、3#、4#超标倍数分别为 2.53、1.24、2.26；
- 3) 硫酸盐：超标率 75%，2#、3#、4#超标倍数分别为 0.30、1.44、4.16；
- 4) 氯化物：超标率 75%，2#、3#、4#超标倍数分别为 5.92、1.44、1.66；
- 5) 耗氧量：超标率 25%，2#超标倍数为 1.22；
- 6) 硝酸盐（以 N 计）：超标率 25%，2#超标倍数为 0.25；
- 7) 氟化物：超标率 75%，2#、3#、4#超标倍数分别为 3.71、3.33、0.17；
- 8) 总大肠菌群：超标率 50%，2#、4#超标倍数分别为 1.33、79.00；
- 9) 细菌总数：超标率 25%，4#超标倍数为 0.40。

综上，地下水水质极差，属高矿化度、高氟地下水。本区地下水呈干旱、沙漠区水文地质特征，受自然地理及地质条件控制，在特定的气象、水文、地球化学环境影响下，区内各含水层组地下水富水性及水质较差，导致总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐超标；耗氧量、硝酸盐、细菌总数及总大肠菌群超标主要是井口管理不善造成。

## 7.5 煤炭开采对地下水环境的影响预测与评价

### 7.5.1 “导水裂缝带”最大高度预测

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，上覆岩层根据变形

和破坏的程度不同分为冒落、裂缝和弯曲三带，其中裂缝带又分为连通和非连通两部分，通常将冒落带和裂缝带的连通部分称为导水裂缝带。井下开采对上覆含水层的影响程度主要取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度是否波及水体。

导水裂缝带发育高度与煤层赋存地质条件、顶板岩性、煤层开采厚度等均有密切关系。井田内含煤地层为侏罗系延安组，可采煤层 11 层（3-1、3-2、4-1、4-2、4-3、6、12、17、18-1、18-2、18 下煤层），井田主要可采煤层 7 层（3-2、4-1、4-2、6、17、18-1、18-2 煤层）。煤层顶板以粉砂岩为主，少量细粒砂岩、泥岩，结合本矿地质报告，各煤层单向抗压强度范围为 7.21~12.51 Mpa，各煤层顶板为软弱岩层，稳定性差，易冒落。双马二矿矿井位于马家滩矿区，北邻红柳煤矿及麦垛山煤矿，东与双马一井接壤，南接金凤煤矿，西为积家井矿区，双马二号矿井与周边矿井地质条件，开采煤层均相似，因此本次评价收集了红柳煤矿和双马一矿的实测“两带”发育高度和裂采比。本次评价双马二矿导水裂缝带发育高度计算选取较大值裂采比 11.85 进行计算。

根据裂采比对各煤层导水裂缝带高度进行计算。

本次评价对导水裂缝带和保护带高度进行了计算，经计算“导水裂缝带+保护带”高度主要在煤系含水层中发育，其中仅 4-1 煤的 2213 钻孔、6 煤的 S1301 钻孔“导水裂缝带+保护带”导入古近系含水层。2213 钻孔位于 4-1 煤的禁采区，S1301 钻孔揭露的 6 煤均已风氧化，位于风氧化带范围内，因此留设风氧化带保护煤柱后，双马二矿煤炭开采均不会对第四系含水层造成直接的导通影响。

### 7.5.2 采煤对煤系地层上覆含水层及水位影响分析

根据井田水文地质条件可知，双马二号煤矿煤系地层上覆含水层主要包括第四系孔隙潜水含水层，古近系、侏罗系碎屑岩裂隙孔隙承压水含水层。

#### (1) 对第四系孔隙潜水含水层的影响分析

井田内第四系广泛分布，沉积物为松散堆积，厚度 0~14.96m，一般厚 5.77m 左右。岩性以风积沙为主，多呈沙丘或冲积沙土，少量现代河床冲积砂层堆积；地下水主要赋存于风积~冲积层。

根据导水裂缝带发育高度计算结果，在开采范围内导水裂缝带发育高度与第四系含水层底板的距离为 28.40~768.37m，第四系含水层下部为古近系砂质粘土岩，为全区的隔水层，隔水层层厚一般 40m 左右，厚度较稳定，岩性以紫红色砂质粘土、粉砂及砂砾石构成，因此煤炭开采疏排水不会对第四系含水层产生直接影响。

同时考虑到双马二号井田位于毛乌素沙漠西南边缘，地形多数较为平坦，虽然潜水

含水层不会受导通影响，但开采影响期间由于受沉陷影响，原地面坡度发生变化，加之地面开采裂缝的作用，将使局部区域浅层地下水的流场和水量重新分布，可能出现个别区域水位下降、水量减少的现象，但开采结束 3-5 年后会部分或全部恢复，总之煤炭开采疏水对浅层含水层水位和水量影响不大。

## (2) 对煤系上覆含水层的影响分析

煤系上覆含水层主要为古近系、侏罗系碎屑岩裂隙孔隙承压水含水层，该含水层富水性及垂向上岩性变化，可分为上下两段，其中下段含水层是影响井田内煤层开采的主要含水层。

### 1) 古近系~直罗组中、上部含水层的影响分析

上段为古近系~直罗组中、上部含水层，岩性为土黄、浅灰色、浅绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、砖红色的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩，上覆古近系红色粘土层，局部与古近系底砾岩直接接触。中部以灰绿色及灰绿带紫斑的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层中粒砂岩，富水性相对较弱。

根据导水裂缝带高度计算结果，导水裂缝带主要在煤系含水层中发育，除了 6 煤 S1301 和 4-1 煤 2213 钻孔计算结果导通古近系地层外，其他煤层的钻孔计算结果均不会导通古近系。同时结合可采煤层范围，S1301 钻孔揭露的 6 煤均已风氧化，位于风氧化带范围内，风氧化带留设了煤柱，钻孔均位于保护煤柱范围内，不进行开采；2213 钻孔划定了禁采区，因此双马二矿煤炭开采不会对古近系含水层造成直接导通影响。

### 2) 下段直罗组下部含水层的影响分析

煤系上覆含水层为直罗组下部含水层，岩性主要为灰绿、蓝灰、灰褐色中、粗粒砂岩，夹少量的粉砂岩和泥岩，局部含砾，分选性差，接触式胶结为主。底部为一厚层灰白、黄褐含砾石英长石粗砂岩，俗称“七里镇”砂岩，泥质胶结、颗粒支撑，胶结程度较差，松散~较松散，富水性较强。

该含水层为矿井涌水量的充水水源之一，煤炭开采过程中，对矿井直接充水含水层有疏干影响。根据导水裂缝带发育高度情况，井工开采直接对含水层造成破坏。含水层中地下水向井下排泄并不断被疏排，形成以采区为中心的降落漏斗，随着排水量的加大，含水层中地下水位也会逐年下降，直至降至开采煤层底板标高以下。因此，采煤会对直罗组下部裂隙孔隙含水层及水位产生影响。

## (3) 对煤系含水层的影响分析

煤系地层主要包括延安组 6 煤以上砂岩裂隙-孔隙承压水含水层、延安组 6~18 煤间砂岩承压水含水层、延安组 18 煤以下砂岩承压水含水层，是矿井直接充水含水层。

煤炭开采过程中，对矿井直接充水含水层有疏干影响。根据导水裂缝带发育高度情况，井工开采直接对含水层造成破坏。含水层中地下水向井下排泄并不断被疏排，形成以采区为中心的降落漏斗，随着采掘活动进行，含水层中地下水位也会逐年下降，直至降至开采煤层底板标高以下。因此，会对各煤系含水层及水位产生影响。

### 7.5.3 煤炭开采对居民饮用水源的影响分析

经调查，双马二号井田位于黄河水系苦水河流域，地下水水质较差，矿化度较高，不能满足当地居民生产生活用水需求。双马二号井田内村庄较少，村庄及井田东北部边界的马家滩镇居民饮用水均使用宁东供水工程的自来水；井田内农田较少，主要集中在马滩镇周边及苦水村，全部为旱地，主要种植荞麦，无需灌溉水源；井田内水井较少，主要用作自家牲畜饮用，取水层位为第四系含水层。

根据导水裂缝带计算成果可知，煤炭开采疏排水不会对第四系含水层产生直接导通影响。考虑到井田内水井可能受开采沉陷的影响，水井井壁结构破坏，评价提出建设单位应落实好受煤炭开采沉陷影响而导致的水井供水问题，如水井水量、水质受到双马二矿采煤疏排水或沉陷影响，应立即采取措施，由矿方将处理后的矿井水供给。

### 7.5.4 周家沟于家梁背斜区域煤炭开采对浅层含水层的影响分析

#### (1) 双马二号煤矿与构造的关系

井田总体构造格架为一简单的背斜，即周家沟于家梁背斜。背斜轴部走向呈北北西——南南东向。双马二号煤矿位于马家滩矿区北部，周家沟于家梁背斜从双马二矿井田中部穿过。

#### (2) 双马二号煤矿周家沟于家梁背斜区开采对第四系含水层的影响分析

2009年7月原“环境保护部”出具了《关于宁夏回族自治区宁东基地马家滩矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2009]350号），提出“为避免煤炭开采对第四系松散孔隙含水层造成不利影响，同意报告书提出的对矿区中部于家梁断层、北部周家沟于家梁背斜等处浅部煤层实施禁采的意见”。

为落实规划环评审查意见提出的对第四系含水层的保护措施，设计单位中煤科工集团武汉设计院编制了《宁夏东昌实业集团股份有限公司双马二矿周家沟于家梁背斜轴浅部煤层禁采区划分方案》，选取周边生产矿井实测裂采比11.85对背斜两侧钻孔导水裂缝带进行计算，根据计算分析，在2213钻孔附近存在禁采区，结合钻孔资料分析和剖面图，3-1煤在背斜轴附近煤层厚度小于0.8m，为不可采区；3-2煤在背斜轴附近导水

裂隙带高度为 15.72~20.51m, 保护带 2.76~5.06m, 距离古近系间距为 69.32~229.82m, 导水裂隙带和保护带之和远小于与古近系的间距, 因此 3-2 煤开采不会影响古近系; 4-1 煤和 4-2 煤在 2213 钻孔附近存在开采可能导通古近系清水营组含水层, 因此将该区域圈定为 4-1 煤和 4-2 煤的保护开采范围(以“导水裂隙带+保护带”共同圈定), 实施禁采, 其中: 4-1 煤禁采范围东西宽约 195m, 南北长约 390m, 面积约 0.5km<sup>2</sup>, 资源量约 11.1 万吨; 4-2 煤禁采范围东西宽约 132m, 南北长约 340m, 面积约 0.5km<sup>2</sup>, 资源量约 7.8 万吨。

对于构造区域划定了禁采区和留设保护煤柱, 正常情况下, 采煤不会破坏构造区的原始地层结构, 不会使构造区应力发生变化, 且构造区以压性为主, 导水性较差, 因此煤矿开采对浅层含水层的影响较小。

### 7.5.5 采煤对地表水体的影响分析

结合野外调查工作成果, 井田范围内无常年地表河流, 仅在井田北部和中部分布有 3 片水域, 称为小南湖、1 号湖和 2 号湖。本次搜集了水体周边范围内部分钻孔的导水裂缝带发育高度计算成果。

根据钻孔导水裂缝带发育高度计算成果, 导水裂缝带发育高度均未导入古近系底板, 导水裂缝带最大发育高度与古近系底板距离为 4.63~464.73m, 平均值为 75.23m, 与第四系底板距离为 28.40~508.22m, 平均值为 106.68m。因此, 采煤对地表水体的影响较小。

## 7.6 地下水水质的影响预测与评价

### 7.6.1 场地地质及水文地质条件

#### 7.6.1.1 场地地质条件

工业场地属半沙漠低丘陵地形。场地位置地势起伏不大, 相对平坦, 东北部偏低, 西部稍高; 最高高程点位于缓坡副斜井西侧, 海拔高度为 1359.00m, 最低高程点位于场地东北部, 海拔高度为 1343.00m, 最大相对高差约 16m 左右。矸石周转场位于工业场地东侧约 400m 处, 地表高程为 1323.00~1334.00m。

本阶段尚无正式的工程地勘报告, 本次参照《神华宁夏煤业有限责任公司双马矿井选煤厂岩土工程勘察报告》, 该报告各岩土层工程地质性状自上而下分述如下:

(1) 层粉砂(Q<sup>col</sup>): 褐黄色。主要成分为石英、长石。干~稍湿, 松散, 风积而成, 局部为细砂。表面在风的作用下有一定的流动性, 厚度 0.50~4.50m。

(2) 层黄土状粉土 ( $Q^{eol}$ )：褐黄色，局部为浅红褐色。局部夹粉砂薄层，具孔隙。无光泽反应，无摇振反应，干强度低，韧性低。稍湿~湿，稍密~中密状态。层顶埋深 0.50~4.50m，厚度 1.20~11.10m。

(3) 层粉土 ( $Q_4^{al+pl}$ )：红褐色、黄褐色。与粉质粘土互层，以粉土为主。无光泽反应，局部摇振反应中等，干强度低，韧性低。稍湿~湿，稍密~中密状态。层顶埋深 2.80~11.50m，厚度 0.90~10.30m。

(4) 层细砂 ( $Q_4^{al+pl}$ )：褐黄色。主要成分为石英、长石。稍湿，中密。层顶埋深 4.80~9.80m，厚度 0.50~2.80m。

(5) 层粉质粘土 ( $Q_4^{al+pl}$ )：褐红色、黄褐色。局部夹粉砂及粉土条带。可塑~硬塑。稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。层顶埋深 6.50~15.00m，厚度 1.80~9.70m。

(6) 层基岩(E)：红褐色，灰白色，主要为砂质泥岩，局部为泥质粉砂岩，半成岩。层顶埋深 6.00~23.60m，厚度 1.00~7.80m。

(7) 层基岩(E)：红褐色，灰白色，主要为砂质泥岩，局部为泥质粉砂岩，半成岩。层顶埋深 9.50~29.40m，最大揭露厚度 14.90m。

#### 7.6.1.2 包气带岩性

工业场地和矸石周转场属半沙漠低丘陵地形，包气带岩性主要为风积沙、风积黄土，厚度 2.80~11.50m。

#### 7.6.1.3 水文地质条件

根据钻孔揭露情况，场地范围内地下水主要赋存于(3)层粉土中、(4)层细砂中，为第四系孔隙潜水。潜水面起伏与现代地形起伏基本一致，径流方向主要受地形控制，由高至低流动，局部受地形影响流向略有改变。潜水多以渗流及潜流形式径流排泄于沟谷或汇聚于地形低洼地区形成的湿地，通过蒸发作用排泄。由于古近系砂质粘土岩隔水层存在，仅极少部分潜水沿断层破碎带补给下伏基岩含水层。

#### 7.6.1.4 渗水试验

为掌握工业场地和矸石周转场装置区包气带防污性能，本次野外调查期间在工业场地和矸石周转场位置进行了 2 组单环渗水试验。

根据渗水试验结果可知，工业场地和矸石周转场渗透系数  $K$  为 0.51~0.56m/d，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中 11.2.2.1 的包气带防污性能分级表，场地包气带防污性能分级为“弱”。

## 7.6.2 工业场地对地下水水质的影响分析

### 7.6.2.1 正常状况下对地下水环境的影响

#### 1) 矿井水

本项目井下涌水量为  $461.08\text{m}^3/\text{h}$  ( $11065.92\text{m}^3/\text{d}$ )，考虑了井下洒水和灌浆析出水量  $964.1\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井正常排水量为  $501.25\text{m}^3/\text{h}$  ( $12030\text{m}^3/\text{d}$ )。配套的矿井水处理站处理能力为  $700\text{m}^3/\text{h}$  (深度处理能力为  $600\text{m}^3/\text{h}$ )，处理工艺为调节沉淀+超滤+反渗透+消毒+蒸发结晶处理工艺，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。矿井水经深度处理后清水回用于本矿生活和生产用水，剩余清水通过输水管道输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，浓盐水蒸发结晶。因此，正常状况下，矿井水不会对地下水水质产生不利影响。

#### 2) 生活污水

本项目生活污水量为  $649.11\text{m}^3/\text{d}$ 。配套的生活污水处理站处理能力为  $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用  $\text{A}_2/\text{O}+\text{MBR}$  工艺，并增加除磷等深度处理工艺，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。生活污水经处理后回用于选煤厂补充水，不外排。因此，正常状况下，生活污水不会对地下水水质产生不利影响。

#### 3) 煤泥水

选煤厂洗煤水采用浓缩、压滤处理后回用，达到闭路循环要求，煤泥水不外排。正常状况下，煤泥水不会对地下水水质产生不利影响。

综上，工业场地排水设计采用雨污分流，对污水处理站地面进行硬化等防渗处理，从而有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏渗入进入地下现象的发生。在正常状况下，工业场地的污废水不会对地下水产生影响。

### 7.6.2.2 污废水跑、冒、滴、漏（非正常状况）对地下水环境的影响

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矿井水处理站、生活污水处理站事故状态下污废水跑冒滴漏和矸石周转场降雨淋滤。本次预测主要分析在非正常状况下矿井水、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。

工业场地布置有矿井水处理站和生活污水处理站。其中矿井水处理站主要包括预处理车间、深度处理车间、蒸发结晶车间等。预处理车间中间水池钢筋混凝土结构，地下式，池体规格为  $15.9\text{m}\times 15.9\text{m}\times 4\text{m}$ 。生活污水处理站主要处理工业场地内人员生活排放污水。生活污水调节池为地下式钢筋混凝土结构，规格为  $10\text{m}\times 10\text{m}\times 6\text{m}$ 。矸石周转

场位于工业场地南部，矸石经降水进而产生淋溶液，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。

#### (1) 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，三级评价采取解析法或类比分析法进行地下水环境影响分析及评价。因此，本项目选用解析法对地下水影响进行预测。

#### (2) 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水文地质条件。预测范围同各场地评价范围。

#### (3) 预测时段

预测时段选取 100 天、1000 天、10 年、20 年四个时段。

#### (4) 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，选取具有代表性的污染因子进行预测，评价见表 7.6-2。

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<sub>Mn</sub>）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 COD<sub>Cr</sub> 和高锰酸盐指数 COD<sub>Mn</sub> 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<sub>Cr</sub>=4.929COD<sub>Mn</sub>-0.511”。

本次评价矿井水处理站选择石油类和溶解性总固体，生活污水处理站选择氨氮，矸石周转场选择锰为预测因子进行分析。

#### (5) 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二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的概念模型，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 污染预测模型

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，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。

### ② 参数的确定

#### 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孔隙潜水含水层。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 M，厚度 M 约 5.77m。

#### 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，评价区范围地形相对平缓，水力坡度相对较小，水力坡度保守取值按 1%，因此厂区内孔隙潜水含水层地下水孔隙流速  $u=K \times I/n=0.75\text{m/d} \times 1\%/0.18=0.042\text{m/d}$ 。

#### 潜水地下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。根据厂区范围内工勘成果，含水层岩性主要为粉砂、黄土状粉土、粉土，参考水文地质参数经验值，孔隙度取 0.18。

#### 纵向弥散系数

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应污染场地的弥散系数。通过类比的方法，邻近地区的地下水环境影响评价报告中取值，最终确定第四系含水层弥散度取值为 5m。

纵向弥散系数  $D_L=0.21\text{m}^2/\text{d}$ 。

#### 横向弥散系数 $D_T$

根据经验一般纵向弥散系数是横向弥散系数的 10 倍，因此  $D_T=0.021\text{m}^2/\text{d}$ 。

### ③ 污染源强

矿井水处理站非正常工况下源强计算：

根据建设项目的工程设计，矿井水处理站预处理水池基础为钢筋混凝土结构，在正常状况下参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中关于满水试验验收的要求，钢筋混凝土池体满水试验验收标准为  $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，根据调节池设计规格可知，池体  $L\times B\times H=15.9\times 15.9\times 4.0\text{m}$ ，非正常状况下池底由于地面沉降或地下水对池体的腐蚀等多种因素影响下，出现防渗层破裂情况，破裂程度引起的地下水渗漏量按照验收标准的 10 倍计算。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，则进入含水层中污染物的渗漏量为：

$$m_{\text{石油类}}=10\times 2\text{ L}/\text{m}^2\cdot\text{d}\times 507.21\text{m}^2\times 0.63\text{mg}/\text{L}\times 30\text{d}=0.19\text{kg};$$

$$M_{\text{溶解性总固体}}=10\times 2\text{ L}/\text{m}^2\cdot\text{d}\times 507.21\text{m}^2\times 4570\text{mg}/\text{L}\times 30\text{d}=1390.77\text{kg}。$$

#### 生活污水处理站非正常工况下源强计算：

根据建设项目的工程设计，生活污水处理站调节池基础为钢筋混凝土结构，在正常状况下参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中关于满水试验验收的要求，钢筋混凝土池体满水试验验收标准为  $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，根据调节池设计规格可知，池体  $L\times B\times H=10\times 10\times 6\text{m}$ ，非正常状况下池底由于地面沉降或地下水对池体的腐蚀等多种因素影响下，出现防渗层破裂情况，破裂程度引起的地下水渗漏量按照验收标准的 10 倍计算。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，则进入含水层中污染物的渗漏量为：

$$m_{\text{氨氮}}=10\times 2\text{ L}/\text{m}^2\cdot\text{d}\times 340\text{m}^2\times 34.2\text{mg}/\text{L}\times 30\text{d}=6.98\text{kg}。$$

#### 矸石周转场源强计算：

矸石周转场周边设置了截排水设施，因此场地内接受大气降雨，本次计算了降雨形成的暴雨量，其接受降雨入渗的面积为矸石周转场面积。

为了预测填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极端最多日降水量 210.5mm（出现时间 2022 年 8 月 10 日，1961 年建站以来极值）计算，时间为 1 天。

$$\text{则污染源强量 } M_{\text{锰}}=80000\text{m}^2\times 210.5\text{mm}\times 0.138\text{mg}/\text{L}=2.32\text{kg}。$$

#### （6）地下水环境影响预测及分析

标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有的因子参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）执行。限值为各检测指标的检出限，当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。

## 7.7 地下水环境保护措施

### 7.7.1 分区管控

#### 7.7.1.1 源头控制措施

(1) 矿井生产过程中一定要做到“预测预报、有疑必探，先探后掘，先治后采”，必须对矿井勘探过程中的钻孔在开采前及时封闭。

(2) 加强对断裂带和断层勘探，生产过程中新发现的断距大于 20m 的断裂带，必须按煤矿井开采规程留设防水煤柱，对新发现的小断层，也应及时采取加固采掘巷道加固措施防止突水事故发生。

(3) 对井下排水设施进行经常性的维护工作，保障整个排水系统的畅通。随着矿井生产能力和矿井涌水量的变化情况，及时提高井下排水能力，定期检查各设备、管线及连接部位是否存在漏损隐患。

(4) 对井下排水、生活污水处理设施加强管理，保证正常运行。

(5) 认真检查井田内地表是否存在因采空区塌陷形成的导水裂缝或其他导水通道，大小裂隙及其他导水通道，应及时将其回填密实。每年应进行地面巡查，查清项目区及其附近地面水流系统的汇水、渗漏情况，及时填平夯实裂隙、裂缝和塌陷坑，减小矿井采掘工程受大气降水及地表水的影响。

(6) 规范安全生产的各项制度，把生产事故隐患降低至最低。

(7) 项目所有输水、排水管道等必须采取防渗漏措施，杜绝各类废水下渗的通道；另外，应严格用水和废水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的衔接；同时拟建项目必须严格控制用水量，节约用水。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

(8) 严格落实《地下水管理条例》，取水水源选择遵循“先污水、后地表水、再地下水”的取水次序。

#### 7.7.1.2 分区防治措施

##### (1) 工业场地

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风积沙、风积黄土，厚度 2.80~11.50m，根据渗透系数经验值表，渗透系数  $K$  为 0.51~0.56m/d，

均大于  $10^{-4}\text{cm/s}$ ，天然包气带防污性能属：弱；污染控制难易程度属：难；污染物类型属：其他类型。

目前场地内均未建设，后期建设应严格按照防渗等级要求进行防渗施工。

### (2) 矸石周转场

根据检出结果，煤矸石浸出液各项指标均小于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 中的各项指标，且小于《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级排放标准规定限值，类比双马一矿煤矸石，本项目煤矸石为 I 类一般工业固体废物。

根据设计文件，矸石周转场在矸石处置场下游设置拦挡设施，根据地形设置排水沟，同时底部做好防渗措施，并设置过水涵管。因此，后期建设应严格按照防渗等级要求进行防渗施工。

## 7.7.2 地下水环境跟踪监测计划

为了及时准确掌握场区及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全场地的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164—2020) 和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模拟预测的结果来布置地下水监测点。

### 7.7.2.1 地下水长期监测点布置原则

地下水长期监测点布置将遵循以下原则：

- (1) 重点污染防治区加密监测原则；
- (2) 污染监控以潜水含水层地下水监测为主的原则；
- (3) 充分利用现有监测井；
- (4) 水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

#### 7.7.2.2 地下水水位、水质长期监测井布置

地下水监测具体监测内容包括井田开拓过程地下水位影响区的水位监测与工业场地水质监测两个部分。依据地下水监测原则，结合工业场地附近水文地质条件，在工业场地和矸石周转场共布设水质监测井 5 眼，井田范围内布置水位监测井 7 眼。

#### 7.7.2.3 开展并加强“两带”（垮落带、导水裂缝带）监测

在项目开发过程中，应开展“两带”监测工作，为本项目及矿区煤炭开发对地下水环境影响提供有力的数据支撑。

#### 7.7.3 地下水长期监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

#### 7.7.4 应急治理措施

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

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

项目大气污染源主要为工业场地燃气锅炉烟气，选煤厂无组织粉尘污染采取密闭罩、除尘器等抑尘控制措施，项目污染源无组织粉尘排放量较少。设计在工业场地建一座燃气锅炉房，选用2台WNS14-1.25-115/70型（20t/h）冷凝式低氮燃烧燃气热水锅炉和2台WNS6-1.0-Q型（6t/h）冷凝式低氮燃烧燃气蒸汽锅炉。其中，2台20t/h热水锅炉供工业建筑（含选煤厂）、井筒防冻用热，仅采暖季运行；2台6t/h蒸汽锅炉供蒸发结晶用热和部分洗浴用热，全年运行；燃料均为天然气。项目区采暖季152d、锅炉运行20h，非采暖季213天、锅炉运行12h。每台锅炉均配套低氮燃烧器和一座15m、内径0.4m高的烟囱。本次评价提出增加SNCR+SCR联合脱销措施。

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，采用估算模型对锅炉大气污染物最大地面浓度进行预测，并依据预测结果进行判断，本项目环境空气的评价等级为二级。

#### 8.1.2 评价范围与环保目标

本项目评价范围是以工业场地为中心，边长5km的矩形区域。

环境空气评价范围内没有村庄等敏感保护目标分布。

### 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

双马二矿位于宁夏回族自治区灵武市东南约60km处，行政区划属灵武市和盐池县管辖。根据宁夏回族自治区生态环境厅公布的宁夏5市及宁东城市环境空气质量状况月数据，项目区离宁夏5市及宁东城市中的宁东基地距离最近，位于宁东基地管委会东南约52km。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，评价引用宁夏回族自治区生态环境厅公布的宁夏5市及宁东城市环境空气质量状况2021年1月~12月数据对宁东基地2021年环境空气质量数据进行统计。

2021年宁东基地主要大气污染物中PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，宁东基地属环境空气质量

达标区，由此推测，项目区属于环境空气质量达标区。

## 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理位置、风向及周围敏感点的分布情况，在评价区内共布设 1 个环境空气质量现状监测点。

### 8.2.2.2 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。

### 8.2.2.3 监测结果

各监测点 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 小时浓度以及 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、TSP、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 日均浓度，O<sub>3</sub> 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。

## 8.2.3 环境空气质量现状评价结论

2021 年项目区属于环境空气质量达标区。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<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 小时浓度以及 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、TSP、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 日均浓度，O<sub>3</sub> 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。评价区环境空气质量现状总体良好。

## 8.3 主要气象统计资料分析

灵武市气象站位于灵武市区以西 3km 的灵武农场场部（郊外），观测场海拔高度为 1115.9m，在本项目厂址西南约 61km 处，是与本项目厂址距离最近的气象站。本次评价收集了灵武市气象站的数据进行统计分析。

### 8.3.1 长期气象要素

本区地处西北内陆，为典型的半干旱半沙漠大陆性气候。气候特点是冬季寒冷、夏季炎热，昼夜温差较大。根据灵武市气象站近 30 年气象资料，季风从当年 10 月至来年 5 月，长达 7 个月，多集中于春秋两季，风向多正北或西北，风力最大可达 8 级，一般为 4~5 级，平均风速为 3.1m/s；春秋两季时有沙尘暴，平均大风日数 8.7 天；年平均气温 8.9℃；年均降水量 206.2~255.2mm，而年均蒸发量 1601.1~1922.5mm；最大冻土深度为 0.72m，相对湿度为 7.6~8.8%。全年无霜期短，冰冻期自每年 10 月至

翌年3月。

### 8.3.2 地面温度场特征

灵武市年平均气温为 8.9℃，一年中最低气温出现在一月份，平均气温为-7.6℃，一年中最高气温出现在七月份，平均气温为 23.2℃，年最高气温与最低气温的差值为 30.8℃。

### 8.3.3 地面风场特征

#### (1) 风速

3月、4月的平均风速较大，其中4月平均风速最大 3.9m/s；8月、9月、10月的平均风速较小，年平均风速为 3.1m/s。

#### (2) 风向

各季各风出现频率统计结果见表 8.3-3，由表 8.3-3 可知，该地区风向比较集中于南、北风，全年偏 N 风出现较多，频率总计为 25.8%，其中盛行风向 N 风的出现频率为 12.4%；其次为偏 SSE 风，频率为 25.5%。夏季盛行偏南风，冬季盛行偏北风。全年静风频率为 6.7%。

## 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，施工单位采暖炉排烟等，煤矿开发建设期环境空气污染以施工扬尘最为严重。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) 矸石周转场主要作为建设期矸石堆场，为减轻矸石周转场运行期扬尘对周围环境空气带来的影响，本次评价提出矸石周转场运行期间矸石分层堆放并定期洒水降尘。矸石周转场周边 500m 范围内没有村庄分布，因此矸石周转场的扬尘影响较小。

(9) 施工结束后，临时性用地应及时恢复植被，防止水土流失；

(10) 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 运行期环境空气影响评价

本项目运行期的环境空气污染源及污染物主要为工业场地锅炉房燃气锅炉烟气排放、原煤转载储运、洗选加工等过程中产生的煤尘、矸石周转场矸石堆放产生的扬尘和煤炭产品及矸石外运产生的道路扬尘。

### 8.5.1 锅炉烟气对环境空气的影响

#### (1) 锅炉大气污染源基本情况

设计在工业场地建一座燃气锅炉房，选用 2 台 WNS14-1.25-115/70 型（20t/h）冷凝式低氮燃烧燃气热水锅炉和 2 台 WNS6-1.0-Q 型（6t/h）冷凝式低氮燃烧燃气蒸汽锅炉；其中，2 台 20t/h 热水锅炉供工业建筑（含选煤厂）、井筒防冻用热，仅采暖季运行；2 台 6t/h 蒸汽锅炉供蒸发结晶用热和部分洗浴用热，全年运行；燃料均为天然气。项目区采暖季 152d、锅炉运行 20h，非采暖季 213 天、锅炉运行 12h。每台锅炉均配套低氮燃烧器和一座 15m、内径 0.4m 高的烟囱。本次评价提出增加 SNCR+SCR 联合脱硝措施，脱硝效率达到 50%以上，保证锅炉烟气 NO<sub>x</sub> 排放浓度不大于 50mg/m<sup>3</sup>。

燃气锅炉使用的气源是民用天然气，本矿井东北方向距离约 4.5km 处马家滩镇有天然气站，可通过管道输送至工业场地。

#### (2) 锅炉污染源强核算

一般天然气的热值是 8400kcal/m<sup>3</sup>（35.16MJ/m<sup>3</sup>），根据锅炉型号和设计文件，本项目采用的燃气锅炉的热效率可达到 90%，1 台 WNS14-1.25-115/70 型（20t/h）燃气锅炉每小时耗气量 1592.7m<sup>3</sup>/h，1 台 WNS6-1.0-Q 型（6t/h）燃气锅炉每小时耗气量 682.6 m<sup>3</sup>/h。

由于本项目为新建矿井，没有实测数据。本次评价锅炉污染源强核算根据《污染源

源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中相关计算方法核算本项目工业场地锅炉烟气量;另外同时参考国内多个采取相同和类似烟气处理措施的煤矿燃气锅炉的监测结果和《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中表 F.3 燃气工业锅炉的废气产排污系数对污染物排放量进行核算。 $\text{SO}_2$ 排放采用污染物排放量,其中含硫量采用《天然气》(GB17820-2018)中二类天然气总硫标准限值  $100\text{mg}/\text{m}^3$ 。最终核算本项目锅炉烟气污染排放浓度分别为:颗粒物  $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫  $19.30\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物  $45.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 大气污染物特别排放限值要求“颗粒物 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物 $\leq 150\text{mg}/\text{Nm}^3$ ”和《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》中“到 2025 年,全区所有燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 50 毫克/立方米”的要求。

## (2) 锅炉烟气处理措施及影响分析

本项目燃气锅炉使用的气源是民用天然气,通常情况下颗粒物和  $\text{SO}_2$  产生浓度较低;本项目锅炉采用冷凝式低氮燃烧燃气蒸汽锅炉,因此,本次评价提出增加 SNCR+SCR 联合脱销烟气处理措施。

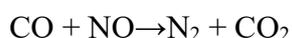
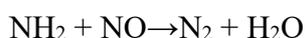
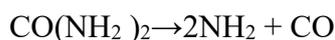
### 1) 低氮燃烧

锅炉配备低氮燃烧器可以确保稳定燃烧的同时炉膛内温度场分布均匀,减少氮氧化物的生成。

### 2) SNCR+SCR 联合脱销

SNCR/SCR 联合工艺是将 SNCR 技术与 SCR 技术联合应用,具有两个反应区,通过布置在锅炉炉墙上的喷射系统,将还原剂喷入第一个反应区(锅炉炉膛为反应器),在  $850\sim 1100^\circ\text{C}$  的高温区下,还原剂与烟气中的  $\text{NO}_x$  发生还原反应,将烟气中  $\text{NO}_x$  还原成  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,从而实现第一步脱氮。然后,为反应完的还原剂与烟气重复混合后进入工艺的第二个反应区即 SCR 反应器,在该装置利用 SNCR 反应器逃逸的还原剂,在催化剂作用下选择性与烟气中为还原的  $\text{NO}_x$  反应,生产  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,以达到进一步脱销的目的。还原剂一般采用  $\text{NH}_3$ 、尿素等。

本次评价建议采用尿素作为还原剂,还原  $\text{NO}_x$  的化学反应方程式主要为:



SNCR+SCR 联合脱销效率可达到  $50\sim 90\%$  的脱硝效率,本次评价脱销效率按照  $50\%$

进行核算

综上，工业场地燃气锅炉在采用低氮燃烧，和本次评价提出的 SNCR+SCR 联合脱销措施后，颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 排放浓度分别为 20mg/Nm<sup>3</sup>、19.30mg/Nm<sup>3</sup> 和 45.16mg/m<sup>3</sup>。满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 大气污染物特别排放限值要求“颗粒物≤20 mg/Nm<sup>3</sup>、二氧化硫≤50 mg/Nm<sup>3</sup>、氮氧化物≤150 mg/Nm<sup>3</sup>”以及和《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》中“到 2025 年，全区所有燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 50 毫克/立方米”的要求。大气评价范围内没有村庄等敏感保护目标分布，本项目工业场地燃气锅炉污染物排放对周边环境空气影响轻微。

### 8.5.2 生产系统粉尘对环境空气的影响

工业场地内的煤炭运输采用全封闭式输煤栈桥，可有效控制场内运输煤尘污染；选煤厂设 2 座Φ22m 原煤仓、3 座Φ22m 混煤仓、5 座Φ15m 块煤仓、1 座限下煤仓为 8m×8m 方仓、1 座Φ12m 矸石仓，均采用封闭式结构，控制储煤和运输过程对外环境产生扬尘污染。

为了抑制选煤厂内选煤工艺系统在生产过程中散发的大量粉尘，设计在主井井口房设 1 台微动力器，在原煤仓设 4 台微动力除尘器，在 1#转载点设 1 台微动力除尘器，在干选车间设 2 台振动筛微动力除尘器和 6 台微动力除尘器，在主厂房设 3 台微动力除尘器和 7 台振动筛微动力除尘器，在 2#转载点设 7 台微动力除尘器和 1 台振动筛微动力除尘器，在矸石仓设 1 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，在块煤仓设 6 台微动力除尘器和 5 套干雾抑尘装置，在限下煤仓设 3 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，在混煤仓设 7 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置，除尘效率高于 99.9%，处理后的粉尘浓度低于 10mg/m<sup>3</sup>。

微动力除尘器工作原理是通过微动力产生的气流，将空气中的尘埃吸入设备内部，并通过过滤系统将尘埃分离出来，从而达到净化空气的目的。具体过程主要是运用空气动力学通风原理，结合湿式除尘器的结构特点，采用压力平衡和闭路循环方式，最大限度降低物流导管内粉尘空气压力；进而通过自动监测控制系统、粉尘空气自动循环系统、全封闭滑板式导料槽、密封阻尘系统、智能水务喷淋系统和微动力除尘系统的协调作用，实现粉尘空气的闭路良性循环，解决粉尘外溢污染环境的问题。是一种高效、环保的清洁设备，适用于物料破碎、筛分、转运系统的除尘。

干雾抑尘装置是一种优于通过传统喷雾除尘技术的先进技术。微雾抑尘装置是由压缩空气高速通过喷嘴的过渡导流孔，在超高的空气速度下，收缩喷口使空气加速至声速，产生高频机械波，混合液滴冲击声波震荡器，雾化液滴，经过反射，扩增主冲击波，在

声波音爆中被高速空气雾化,产生  $10\mu\text{m}$  以下的微雾颗粒(直径  $10\mu\text{m}$  以下的雾称微雾)喷向起尘点,使水雾颗粒与粉尘颗粒相互碰撞、粘结、聚结增大,并在自身重力作用下沉降,达到抑尘的作用。

采取上述措施后,选煤厂内粉尘排放浓度不超过  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ,满足《煤炭工业污染物排放标准》中“原煤破碎、筛分和转载点除尘设备去除效率大于 98%或颗粒物浓度不大于  $80\text{mg}/\text{m}^3$ ”环保要求,可有效控制粉尘排放。

### 8.5.3 矸石充填站粉尘污染防治措施

本项目在工业场地内设置有矸石充填站(含防火灌浆站功能),灌浆材料为矸石、水泥,充填系统需要煤矸石进行破碎处理,搅拌料浆中含水泥等粉尘物料,充填系统运行时会产生扬程,因此需对充填系统进行除尘。设计在初破及筛分车间、细破车间和充填站内袋式除尘器进行除尘,原料仓和成品堆场顶部设有仓顶袋式除尘器,上料时进行除尘。袋式除尘器除尘效率可达到 99%。

另外,评价要求矸石由矸石仓经封闭栈桥运至矸石充填站内,矸石充填站内筛分车间、细破车间、成品堆场和充填站采用全封闭结构。

采取上述措施后,矸石充填站内粉尘排放浓度不超过  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ,满足《煤炭工业污染物排放标准》中煤炭工业地面生产系统大气污染物排放限值和控制要求,可有效控制粉尘排放。

### 8.5.4 矸石周转场对环境空气的影响

矸石周转场地位于工业场地东侧约  $0.40\text{km}$  低洼处,占地面积为  $8.00\text{hm}^2$ ,库容量为 160 万吨,可满足 3 年生产期矸石周转需求。周边无村庄等敏感保护目标分布。

矸石周转采用汽车运输,本项目在充填系统事故状态下,矸石临时堆存在矸石周转场内,场地内采取洒水措施抑制粉尘,周转场内不永久堆放矸石,矸石周转场地的矸石最终将被下井充填综合利用。

矸石周转场扬尘量一般很小,在排矸作业期及大风天会产生扬尘污染,本项目矸石周转场位于低洼处,从地形上有助于防止扬尘向四周扩散,矸石周转场作业过程中采用洒水车定期洒水降尘,并用绿网苫盖,使矸石周转场周界外浓度差满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)中小于  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。

另外,矸石周转场对环境空气的影响还表现在矸石自燃方面。对于含硫量较高的矸石,自燃主要是因为矸石中的硫铁矿在有氧和有水的环境中缓慢氧化产生热量,热量不断蓄积使矸石堆的局部温度升高,当温度达到可燃物的燃点时矸石堆便开始自燃,蔓延

扩大。可见矸石堆自燃的内因是有可燃物质残煤、炭质泥岩、废木料等，外因是要有水和氧的供给。硫铁矿结核体是引起矸石自燃的决定因素，水和氧是矸石堆自燃的必要条件，碳元素是矸石堆自燃的物质基础。本项目矸石周转场设计堆存建设期的多余矸石，生产期矸石充填不畅时作为临时堆存场地，开采煤层平均含硫量在 0.63~0.82%%之间，相应建设期掘进矸石的含硫量也较低，因此从矸石含硫量的角度来看本项目建设期矸石排至矸石周转场发生自燃的可能性较小。煤矿应加强管理，指派专人负责，定期检查，加强对矸石周转场的矸石堆存方式和自燃监督，及时发现及时排除，杜绝矸石的自燃。

### 8.5.5 道路扬尘对环境空气的影响

本项目新建 4 条场外道路，主要有进场道路、货运道路、排矸道路、炸药库道路等。本项目运行期产品煤主要通过铁路外运，运行期场外道路主要作为项目对外通勤道路，车流量小，影响不大。建设期及充填系统事故状态下，本项目矸石通过排矸道路排至矸石周转场，将对道路沿线环境空气造成一定影响。

根据研究，道路环境空气污染的程程度主要与车速、车型、车流量、风速、路面状况和道路表面积尘量等多种因素有关，为减小道路扬尘对环境空气的污染，本次评价提出以下防治措施：

- 1) 对新建场外道路定期洒水和清扫，一般在清扫后洒水，抑尘效率能达 90%以上；
- 2) 对场外道路地面进行硬化，加强对场外道路的维护，保证其路面处于完好状态，平整完好的路面可以大大减少汽车尾气和扬尘量；
- 3) 场外道路两侧进行绿化，可减少道路扬尘向两侧的扩散；
- 4) 运输车辆应为新能源或国 VI 排放标准的车辆；
- 5) 场地内要建设运输车辆洗车间，对出场车辆进行清洗。

采取评价提出的措施后道路扬尘对环境空气的影响较小。

## 8.6 污染物排放量核算及大气环境影响评价自查表

### 8.6.1 污染物排放量核算

本项目大气污染物主要来自工业场地燃气锅炉烟气，无组织粉尘污染采取封闭、除尘等控制措施，项目无组织污染源污染物排放量很小，本次评价对工业场地有组织大气污染物排放量进行核算。

#### 大气污染物有组织排放量核算表

表 8.6-1

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 /(mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 /(g/s)	核算年排放量 /(t/a)
主要排放口					
1	工业场地燃气锅炉 房	颗粒物	20	0.262	3.59
		SO <sub>2</sub>	19.30	0.253	3.47
		NO <sub>x</sub>	45.16	0.592	7.12

8.6.2 大气环境影响评价自查表

双马二矿项目大气环境影响评价自查表见表 8.6-2。

大气环境影响评价自查表

表 8.6-2

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (TSP)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	2021 年						
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污 染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建 项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL200 0 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格 模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ( )			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
	正常排放 短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放 年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大标率>10% <input type="checkbox"/>		
二类区		C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大标率>30% <input type="checkbox"/>			

	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ( ) h	C 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、SO <sub>2</sub> 、 NO <sub>x</sub> )	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 <sub>10</sub> 、 PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> )	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 □		
	大气环境保护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m		
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (3.47) t/a	NO <sub>x</sub> : (7.12) t/a	颗粒物: (3.59) 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 地表水评价等级

本项目矿井水和生活污水经处理后回用，剩余部分矿井水经深度处理后进行综合利用，无污废水直接外排，根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）中表1水污染影响型建设项目评价等级判定方法，确定本次地表水影响评价等级为三级B，具体见表9.1-1。

水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 <sup>3</sup> /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)	
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000	三级 B
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	间接排放	——	

#### 9.1.2 地表水环境保护目标

井田内无常年地表径流，井田北部和中部分布有3片水域，称为小南湖、1#湖和2#湖，水源为周边矿井排放的矿井水。井田外有一片水域，称为大南湖。井田内外4片水域统称为南湖蓄水工程，水质较差，无水功能区划。

2009年《关于宁夏回族自治区宁东基地马家滩矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2009]350号）批复时，小南湖、一号湖和二号湖所在区域为自然形成的洼地，区域内有少量的植被，雨季时有少量季节性积水。2014年国家能源集团宁夏煤业有限责任公司为解决所属煤矿矿井水达标外排问题，自治区有关部门相继批复新建了南湖工程，该工程包括小南湖、一号湖及二号湖3个临时蓄水工程和大南湖永久蓄水工程。

小南湖位于灵武市马家滩镇西南4.3km处，占地面积9955.63亩，设计总库容为

1792.3 万 m<sup>3</sup>，实际储水 1800 万 m<sup>3</sup>，湖区水面积 575.25 万 m<sup>2</sup>。一号湖在小南湖挡水坝下游 2.3km 处，占地面积为 2593.06 亩，设计库容为 1030.0 万 m<sup>3</sup>，实际储水 1030 万 m<sup>3</sup>，湖区水面积 155.95 万 m<sup>2</sup>。二号湖在小南湖挡水坝下游 4.3km 处，占地面积 6483.0 亩，设计库容为 3081.5 万 m<sup>3</sup>，实际储水 3085 万 m<sup>3</sup>，湖区水面积 413.81 万 m<sup>2</sup>。大南湖占地面积 19000 亩，设计库容为 7184.7 万 m<sup>3</sup>，实际储水为 6100 万 m<sup>3</sup>，湖区水面积 1058.93 万 m<sup>2</sup>。

### 9.1.3 评价内容

本项目矿井水经处理后回用于矿井生产、生活用水及道路浇洒和绿化用水，剩余部分处理后送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，因此本次地表水环境影响评价仅对井田内的水域水质进行现状监测，重点分析矿井水和生活污水的污染防治措施及综合利用途径的可行性。

## 9.2 地表水环境质量现状监测

### 9.2.1 区域水环境质量特征

根据《宁夏回族自治区苦咸水、高氟水分布范围图》所示，双马二矿井田大部分位于氟化物 >1mg/l、苦咸水 >3g/l 的分布区内，少部分位于氟化物 >1mg/l、苦咸水 <1-3g/l 的分布区内，故双马二矿矿井范围内矿井水矿化度、氟化物背景值较高。

### 9.2.2 本次地表水环境质量现状监测

#### (1) 监测时段及频率

本次评价对井田内水域水环境质量进行了监测，时间为 2022 年 11 月 16-18 日，连续 3 天进行采样监测，每天各点采样 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》执行。

#### (2) 监测断面设置与监测项目

为了解地表水环境现状，本次评价在井田内水域布设 2 个监测点，监测点位置见表 9.2-1。

监测项目包括：pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、溶解性总固体、COD、BOD<sub>5</sub>、氟化物、氨氮、总氮、总磷、汞、砷、硒、铜、锌、铅、铬、镉、铁、锰、六价铬、挥发酚、总氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、石油类共 28 项，同时监测水温。

## 地表水质量现状监测断面

表 9.2-1

监测点编号	监测点位置	布设理由
1#	小南湖	了解井田内水域水质 水量情况
2#	2#湖	

## (3) 地表水环境质量现状监测结果

除高锰酸盐指数、COD 和 BOD<sub>5</sub> 三项指标出现超标现象外，其余指标监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准要求。本项目井田内三处水域由周边矿井排过来的矿井水而形成，高锰酸盐指数、COD 和 BOD<sub>5</sub> 超标与此有关。

## 9.3 建设期地表水环境影响分析与防治措施

建设期间，井下井筒及巷道施工过程中，井筒及巷道淋水将被排至地面，该废水主要受井下施工作业面活动污染，主要污染物为岩粉、煤粉为主；另外地面车辆清洗、设备维修等，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）和极少量的油类等。

建设期生活污水主要为施工人员的洗漱和食堂排水，矿井施工期为 37.2 个月，施工人数按高峰期 500 人计，每人用水 150L/d，生活污水排放系数取 0.8，高峰日生活污水排放量约 60m<sup>3</sup>/d。

因此环评提出以下施工期水污染防治措施：

(1) 在降雨时对建筑材料及时遮盖以减少雨水冲刷产生污水，对污染较重的废污水应设临时储存及处理装置。

(2) 在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。

(3) 建设期间生活污水的水量较小约为 60m<sup>3</sup>/d，主要污染物是 SS 和 COD。评价要求在施工场地采用防渗旱厕所，各场地生活污水收集后排入旱厕防渗池，与粪便一并发酵，及时清除作为肥料用于周围农田，不向地表水环境排放。

(4) 井筒及大巷掘进过程中产生的废水必须排入地面场地集中水池中与施工废水一并沉淀处理，处理后废水回用于施工或场地降尘洒水。另外要合理安排施工顺序，在工作面准备结束前地面矿井水处理系统、蓄水池和排水管道应建成并调试完毕，用于建设期施工废水存储。

(5) 建议及时开展水质监测，矿井建设期根据井下排水水质实测报告，对现拟建

矿井水处理工艺流程进行优化校核。

采用上述环评提出的治理措施后，禁止随意排水，矿井建设期对地表水的影响轻微。

## 9.4 运行期地表水环境影响分析及治理措施

### 9.4.1 矿井水排放情况与污染防治措施

#### (1) 水量与水质

双马二矿煤矿正常涌水量为  $11605.92\text{m}^3/\text{d}$ ，考虑井下析出水  $964.1\text{m}^3/\text{d}$ ，因此，井下正常排水量为  $12030\text{m}^3/\text{d}$ 。

由于目前双马二矿煤矿没有开工建设，无法取矿井水生产水样进行监测，评价参照附近双马一号煤矿矿井井下排水水质情况，本次评价对附近双马一号煤矿未经处理的矿井水水质进行了监测，监测时间为2022年3月14-15日。

双马一号煤矿未经处理的矿井水除COD、氨氮、石油类超标外，其余指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质的要求。SS、石油类和COD等是矿井水的主要污染物，溶解性总固体和氟化物等污染物超标与矿区矿井水原生水质的有关。本次评价参考以上矿井水实测水质资料，确定双马二矿煤矿矿井水原水水质主要指标：SS=461mg/L，石油类=0.63mg/L，COD=387mg/L，溶解性总固体=4570mg/L。

#### (2) 矿井水处理措施及有效性分析

##### 1) 矿井水处理措施

矿井排水量为  $501.25\text{m}^3/\text{h}$ （ $12030\text{m}^3/\text{d}$ ）。设计在工业场地建一座矿井水处理站，矿井水处理站处理能力为常规处理规模  $700\text{m}^3/\text{h}$ ，深度处理按  $600\text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺为调节沉淀+超滤+反渗透+消毒+蒸发结晶处理工艺，矿井水经常规+经深度处理后清水回用于本矿生活、生产用水和绿化道路洒水，剩余清水通过输水管道输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，浓盐水全部蒸发结晶。

##### 2) 矿井水处理措施的有效性

本项目采用调节沉淀+超滤+反渗透+消毒+蒸发结晶处理工艺。RO法是借助于半透膜，在压力作用下进行物质分离的方法，它可有效地去除水中的无机盐、低分子有机物、病毒和细菌。对水的含盐量适用范围为  $3000\sim 35000\text{mg/L}$ 。此法与ED法相比，其优点是产品水的回收率、脱盐率以及水的纯度均较高。缺点是操作压力高，对进水水质要求高，浓水若得不到适当处理将会造成二次污染。近年来，随着反渗透膜与组件制造技术的相对成熟，销售价格稳中有降，使投资费用不断降低，淡化水的成本也有明显下降。

目前反渗透水处理技术已在我国得到较多的应用。

从本项目矿井水含盐量及目前成熟的脱盐工艺，设计本项目脱盐采用反渗透工艺，该工艺技术相对于其它工艺比较成熟，运用范围广，评价认为选择反渗透脱盐工艺合理，适合本项目，是可行的。

综上所述，类比其他矿井采用这种处理工艺，可以有效的去除 SS、石油类、COD 等污染物，SS、石油类、氨氮、COD、溶解性总固体、氟化物等的去除率可分别达到 95%、90%、80%、90%、80%、90%，由此类比双马二矿煤矿矿井水处理后的水质情况。

在经过矿井水处理站处理后，SS、COD、溶解性总固体、氟化物等污染物得到有效的去除，矿井水经处理后水质满足《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、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2023）、《城市污水再生利用 城市杂水水质》（GB/T19923-2020）中洗涤用水标准的要求。本次评价要求在矿井水处理站投入运行后，在矿井水出水口设置水质在线监测设备，确保矿井水稳定达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2023）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。评价建议及时开展水质监测，矿井建设期根据井下排水水质实测报告，对现拟矿井水处理工艺流程进行优化校核。

### （3）矿井水综合利用可依托性分析

井田属于半沙漠、低丘陵、盐碱湖地形，位于毛乌素沙漠西南边缘，地形多数较为平坦，井田内无常年地表径流。

宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目（40万吨/年）位于宁东能源化工基地化工新材料园区内，是宁夏唯一一家以煤为原料生产乙二醇的企业。项目已于2019年9月取得环评批复，目前项目一期工程已经基本建成。宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇一期项目用水量为359.86万m<sup>3</sup>/年，全部取用黄河水，根据宁夏鲲鹏清洁能源有限公司提供的中水水质指标，本项目经深度处理后的矿井水可以满足乙二醇项目所需用水水质指标。

本项目处理后的矿井水（采暖季5814.89m<sup>3</sup>/d，非采暖季5854.86m<sup>3</sup>/d）回用于生产、生活用水，剩余矿井水（采暖季6215.11m<sup>3</sup>/d，非采暖季6175.14m<sup>3</sup>/d）输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用。

2023年6月，宁夏东昌实业集团股份有限公司委托宁夏煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《宁夏鲲鹏清洁能源有限公司利用双马二矿矿井水输水管线项目可行性研究报告》。目前输水管线项目已经在宁夏回族自治区宁东能源化工基地管理委员会经

济发展局备案。

输水管线由宁夏鲲鹏清洁能源有限公司进行投资建设，单独立项，不在本次评价范围内（见附录 10）。

#### （4）非正常工况下矿井水排放对地表水环境的影响

在项目水处理站事故状态下，本项目矿井水可在工业场地北部西侧事故水池内暂存，面积 20000m<sup>2</sup>，池深 4.50m（有效水深 4.00m），事故水池采取防渗处理，确保事故状态下本项目矿井水不外排，因此项目非正常工况下排水环境风险较小，评价建设单位项目运行期要加强水处理设施运行管理，定期对设备设施进行保养维护，降低事故发生机率。

### 9.4.2 生活污水排放情况与污染防治措施

#### （1）水量与水质

本项目生活污水主要来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍及办公楼等，主要特征污染物为悬浮物、COD、BOD<sub>5</sub>和氨氮等，采暖期生活污水量为 649.11m<sup>3</sup>/d，非采暖期生活污水量为 642.61m<sup>3</sup>/d。

由于目前双马二矿煤矿没有开工建设，无法取生活污水生产水样进行监测，评价参照附近双马一号煤矿生活污水水质情况，本次评价对附近双马一号煤矿未经处理的生活污水水质进行了监测，监测时间为 2022 年 3 月 14-15 日。

本次评价参考矿井生活污水实测水质资料，确定双马二矿煤矿矿井水原水水质主要指标：SS=427mg/L、COD=224mg/L、BOD<sub>5</sub>=74.8mg/L、氨氮=34.2mg/L。

#### （2）生活污水处理措施及有效性分析

##### 1) 生活污水处理措施

生活污水处理站处理能力为 1000m<sup>3</sup>/d，采用 A<sub>2</sub>/O+MBR 工艺，并增加除磷等深度处理工艺。

生活污水经过格栅、提升泵送至成套设备一体化生活污水处理装置，使水质得到充分净化，再经过膜组件将活性污泥与大分子有机物及细菌等截留于反应器内，反应器内始终有较高的污泥浓度，经膜过滤后的出水符合生活杂用水水质标准成为回用水，在回用水池内进行接触消毒后经回用水泵送至用水点，污泥外运与生活垃圾一并处理。

##### 2) 生活污水处理措施的有效性

本项目生活污水量较小，污染物较简单。污水处理装置采用 A<sub>2</sub>/O+MBR 工艺，该工艺可有效去除本项目生活污水中的 SS、BOD<sub>5</sub>、COD 和氨氮等污染物，工艺具有效率高，系统简单，占地少，运行费低等优点，生活污水经处理后，出水水质一般可以满

足排放及回用的标准要求,从技术上是可行的,该工艺广泛用于煤矿生活污水处理当中,对 SS、BOD<sub>5</sub>、COD 和氨氮去除率不低于 90%、80%、80%和 50%,可有效去除本项目生活污水污染物。

生活污水处理后的水质满足《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)中选煤厂补充用水水质标准的要求。

### (3) 生活污水综合利用及排放去向

生活污水经处理后回用于选煤厂补充水,不外排。

## 9.4.3 选煤厂煤泥水污染防治措施

选煤厂煤泥水实现全闭路循环,无生产废水排放。

### (1) 煤泥水处理工艺

为降低细煤泥水分,设计考虑选用超高压压滤机,该设备采用新型的机械水膜超高压压榨方式,可有效降低煤泥水分,煤泥产品外水可达 15%~16%。煤泥水进入浓缩机浓缩后,底流经压滤机入料桶进入压滤机脱水回收,压滤机脱水后产品经破碎后掺入混煤产品,压滤机滤液返回浓缩机,浓缩机溢流作为循环水使用。

选煤厂煤泥水实现全闭路循环,无生产废水排放。正常生产状态下,煤泥水送入浓缩机进行澄清沉淀,沉淀溢流水进入循环水池,再用泵打回生产系统循环使用,浓缩机底流用渣浆泵打入压滤机进行固液分离,压滤机产生的滤液返回浓缩机。选煤厂的跑、冒、滴、漏水,引入主厂房内的集水坑,再用水泵抽升入煤泥水处理系统内进行回收。当选煤厂生产系统某一环节发生故障时,系统放水进入事故浓缩机收集处理。

### (2) 对选煤厂煤泥水闭路循环处理系统的综合评价

综上所述,本项目采取的煤泥水闭路循环系统从处理工艺和设备选型等方面看,系统完善可靠,从各个不同方面杜绝了煤泥水外排的可能,对照煤泥水一级闭路循环的五个条件分析看:

1) 本系统合理完善,项目投产后加强用水管理可以做到系统洗水动态平衡,不向外排放煤泥水。煤泥水在系统全部闭路循环,不外排。

本次评价依据的设计文件中,吨煤补充水量是按照《选煤厂洗水闭路循环等级》(MT/T810-1999)中单位补充水量小于 0.15m<sup>3</sup>/t 的要求设计的,为了确保项目能够满足《选煤厂洗水闭路循环等级》(GB/T35051-2018)中一级标准的“入选原料煤外来水分大于 7%,入选原料煤下限 0mm 时,吨煤补充水量小于 0.050m<sup>3</sup>/t 的一级闭路循环要求”,本次评价要求在下阶段的设计中,通过改进技术设施工艺,确保项目达到吨煤补充水量

小于  $0.050\text{m}^3/\text{t}$  的一级闭路循环要求。

2) 项目选用先进可靠的快速隔膜压滤机的处理能力完全能保证系统内产生的煤泥全部实现厂房内回收。

3) 系统设有事故浓缩机作为缓冲设备,用以处理和储存事故放水和系统剩余排水,事故放水最终采用水泵提升至浓缩机中处理后循环利用。

4) 本选煤厂工艺技术先进,从工艺上及设备选型上完全可以实现原煤 100%入选,大于一级 70%以上要求。

从上面四个方面的分析可见,本选煤厂可达到《选煤厂洗水闭路循环等级》中一级闭路标准的要求。

### (3) 评价要求

1) 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。

2) 加强管理和维护,始终保证事故浓缩池处理设施处于备用状态,只有加强了管理才能真正实现选煤厂洗煤水闭路循环、不外排。

3) 为了保证浓缩池不因停电而导致对外排放废水,厂内设双回路供电系统。

## 9.4.4 生产系统废水

地面生产系统的各转载楼、栈桥、煤仓等冲洗地面产生的煤泥废水收集后输送至选煤厂煤泥水系统。

冲洗废水收集的主要工艺设施如下:

(1) 集水坑: 5 座,置于生产系统各构筑物底层适当位置。 $L \times B \times H: 2.5 \times 1.5 \times 1.5\text{m}$ ,收集附近地面的冲洗废水。

(2) 集水坑提升泵: 各集水坑内均设有 2 台立式液下渣浆泵作为提升泵,其设置根据生产系统布置,采用邻近集水坑逐级提升的方式,水泵型号为:

40L 型  $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=28.0\text{m}$ , 380V, 15.0kW, 一用一备。

所有水泵均配矿用防爆电机。

## 9.4.5 初期雨水

工业场地设置 1 座雨水收集池。

根据《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174-2017,雨水调蓄池有效容积按按下式计算:

$$V=10DF\psi\beta$$

主井工业场地汇水面积为 23 公顷

$$V=10 \times 6 \times 23 \times 0.6 \times 1.1=910.8\text{m}^3$$

工业场地雨水收集池：L×B×H=20.0×14.0×4.5m，1 座，分成 2 格。

池顶不设置顶盖，地下式，用于收集水质较差的初期雨水。收集来的雨水经贮雨水池自然沉淀后作为选煤厂煤泥水系统的补充水。后期超出有效容积的流量外排。

内设雨水回用水泵；Q=60m<sup>3</sup>/h，H=44m，380V，18.0kW，一用一备。

#### 9.4.6 事故排水

在场外合适位置设置事故排水池，占地 2.0hm<sup>2</sup>，池深 4.50m（有效水深 4.00m）。储存 7~10 天矿井排水量。

### 9.5 地表水环境影响评价自查表

双马二矿矿井及选煤厂建设项目废水污染物排放信息表见表 9.5-1，废水污染物排放信息表（新建项目）见表 9.5-2，地表水环境影响评价自查表见表 9.5-3。

#### 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表 9.5-1

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	矿井水	悬浮物、COD、石油类、溶解性总固体	/	不排放	/	矿井水处理站	调节沉淀+超滤+反渗透+消毒+蒸发结晶处理工艺	无	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清静下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
2	生活污水	SS、BOD <sub>5</sub> 、COD 和氨氮	/	不排放	/	生活污水处理站	A2/O+MBR 工艺	无	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清静下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

#### 废水污染物排放信息表（新建项目）

表 9.5-2

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量（t/d）	年排放量
1	/	COD	0	0	0
2	/	石油类	0	0	0

地表水环境影响评价自查表

表 9.5-3

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		水文情势调查	
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		共 28 项	小南湖、2#湖	
现状评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( / ) km <sup>2</sup>			
	评价因子	pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、溶解性总固体、COD、BOD <sub>5</sub> 、氟化物、氨氮、总氮、总磷、汞、砷、硒、铜、锌、铅、铬、镉、铁、锰、六价铬、挥发酚、总氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、石油类共 28 项			
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )			
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
		水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>				
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>				
	预测因子					
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（）m <sup>3</sup> /s；其他（）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量	污染源			
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
	监测点位	矿井水处理站进出口，生活污水处理站进出口				

工作内容		自查项目	
		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 评价范围

本项目评价范围为矿井工业场地厂界及周围200m以及场外道路两侧200m范围内。

#### 10.1.2 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，场外道路为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。

#### 10.1.3 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，噪声环境排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》中2类标准。

#### 10.1.4 声环境保护目标

本项目工业场地厂界周围200m范围内，场外道路两侧200m范围内均无声环境敏感目标。

### 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点分别布设在工业场地厂界，共设4个监测点。

##### （2）监测时间频率及方法

本次声环境质量现状监测于2022年11月15日~11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

达标。

### 10.2.2 声环境质量现状评价

根据表 10.2-2 监测统计结果,拟建工业场地厂界四周昼、夜间声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准项目所在区域的声环境质量现状较好。

## 10.3 建设期声环境影响分析与防治措施

### 10.3.1 建设期施工噪声影响

#### (1) 建设期噪声源分析

本项目建设分为井巷工程和地面工程。项目施工过程中,井巷工程在建设过程中主要的噪声源为扇风机、压风机及掘进机械产生的噪声,但随着井巷工程的推进,距地面深度的增加,扇风机和掘进机械产生的机械噪声对外环境的影响逐渐减小,以至无影响。地面工程施工主要噪声源是施工中的施工机械和以重型卡车为主的运输车辆产生的交通噪声。

#### (2) 建设期噪声预测结果及分析

施工阶段一般为露天作业,无隔声与消减措施,故噪声传播较远。由于施工场地内施工机械数量波动较大,很难准确地预测施工场地各厂界噪声值,下面主要针对施工期各噪声源分析衰减达标情况,分析给出各个声源单独作用时噪声影响范围。

昼间施工机械在 281m 外,夜间在 295m 外噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求,本项目施工场地周围 1km 范围内无声环境敏感目标,因此项目施工期噪声不会产生不良后果。为将建设期的噪声影响缩减到尽可能低的程度,本次评价提出以下措施:

1) 应加强管理,文明施工,合理安排施工时间、施工工序,避免大量高噪声设备同时施工,夜间禁止使用打桩机,夜间尽可能不用或少用推土机、电锯、重型卡车等其他高噪声设备,施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的规定要求,由施工企业对施工现场的噪声值进行监测和记录,超过限值须调整施工强度。

2) 合理布局施工场地,尽量采用低噪声施工机械及施工方法,按规定操作机械设备,支架拆卸、装卸材料做到轻拿轻放。

3) 进场物料运输安排在昼间,禁止夜间运输,运输车辆经过村庄路段禁止鸣笛,在施工前应完成项目场外道路建设,减少施工期材料运输借用村庄进村道路对沿线居民

声环境及大气环境造成影响。

### 10.3.2 建设期场外道路噪声影响

本项目建设期场外道路噪声影响主要是货运道路，全长 3.99km，两侧及进场道路无声敏感保护目标分布，道路运输噪声对周边声环境的影响范围有限，对区域声环境质量影响可接受。

## 10.4 运行期声环境影响预测与防治措施

项目运行期主要噪声源为工业场地内设备噪声，项目噪声评价范围内无声环境敏感点，因此本次评价只对工业场地厂界噪声进行预测。

### 10.4.1 场地噪声源分析

本项目运行期噪声主要为工业场地内设备噪声及场外道路交通噪声，工业场地周围及场外道路两侧无声敏感保护目标分布。项目投运后工业场地及场外运输道路交通噪声源做以下分析。

#### 10.4.1.1 工业场地噪声源分析

工业场地噪声源主要有主副井井口房、空气加热室、空压站、热泵机房、水处理站、主厂房、研石充填制浆站等噪声。

### 10.4.2 噪声控制措施

#### (1) 准备车间、干选车间、主厂房噪声治理

在准备车间、干选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。针对工程特点提出了如下措施，设备选型时主要设备如脱介筛、分级筛、离心机等尽量选择低噪音设备，设计针对振动较大的设备安装时均应设置减振基础，对于运输溜槽设计在布置上应尽量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，总平面布置上尽量考虑地形、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，设计选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，设计在提升机房设置隔声值班室，以减少

噪声对操作人员的影响，提升机房门窗设置为隔声门窗，电机设置减振基础；对主、副井空气加热室离心风机配置减振台座一套，加热室门窗设为隔声门窗。

### （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一般采用购入低噪声设备，通风机位置设置合理，设置隔声减振基础，风机进、出气口安装消声器等。

### （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。治理水泵噪声时首先在建筑结构上进行处理，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器，降低管道和基础产生的固体传声。此外压滤机等设备应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，压风机电机基座作减振处理，压风机房内建隔声值班室，机房内顶棚或墙壁悬挂吸声体。采取这些措施可将风压机房室外噪声降低至 75dB(A)以下。

### （6）绿化降噪

除对场地内高噪声源设备采取针对性的降噪措施外，还应合理安排厂区布置，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。

## 10.4.3 场地声环境影响预测与评价

### （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和多源噪声叠加公式进行预测。

### （2）预测参数和预测点的确定

$\Delta L$  噪声源衰减量包括遮挡物衰减量、空气吸收衰减量、地面效应引起的衰减量，其中主要为遮挡物衰减量。空气和地面引起的衰减量与距离衰减相比很小，主要为几何

发散和遮挡物衰减量。本次评价不考虑场地内建筑物遮挡,预测只考虑几何发散衰减量。

各厂界噪声预测点原则上选择环境噪声现状监测点,如果厂界附近布置有高噪声设备,该厂界的噪声预测点选择距高噪声设备最近的厂界一侧。

### (3) 预测方法

本次预测采用网格法进行预测,预测时每个网格大小为10m×10m。根据场地总平面布置中所确定的各个高噪声源及其与各个厂界的相对位置,利用上述预测模式和确定的各高噪声设备的声级值,对各厂界的噪声级进行预测计算。

### (4) 场地厂界噪声预测结果与评价

预测结果可知,对各噪声源采取了有效的隔声降噪措施后,工业场地各厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准限值要求,且工业场地厂界外200m范围内无敏感点分布,因此工业场地噪声不会对周边声环境产生不良影响。

## 10.4.4 场外道路声环境影响分析

本矿井拟建4条场外道路,分别进场道路(0.64 km)、货运道路(3.99km)、排矸道路(0.4km)、炸药库道路(0.34 km)。

运行期矸石全部回填井下,运矸道路的运输频率较低,道路运输量较小,排矸公路运输噪声对环境的影响较小。进场道路及货运道路是对外联络及通勤的主要通道,设计速度60km/h,炸药库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及尽量减少鸣笛次数等。

## 10.5 声环境评价结论

本项目主要噪声源为矿井工业场地噪声和道路运输噪声。声环境质量现状监测结果表明,工业场地现状监测点昼夜间噪声值均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准限值。

通过对项目噪声源进行分析和预测,声环境影响评价结论总结如下:

(1) 建设期:施工阶段一般为露天作业,无隔声与消减措施,故噪声传播较远。根据预测结果,工业场地施工边界噪声除地面打桩阶段外,其他各施工阶段场界噪声均能满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011)中的标准限值。本项目

各场地周边无噪声敏感点，建设期施工噪声不会产生不良影响。

(2) 运行期：本评价对工业场地及场外道路周围进行了噪声预测及影响分析。根据预测结果，工业场地厂界四周昼夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准限值要求；场外道路两侧无噪声敏感点。

(3) 本项目并从场地布置着手，尽量选用低噪声设备，并根据噪声源特征分别采取消声、吸声、隔声及减振等措施，确保噪声达标。

综上所述，项目建设期及生产期产生的噪声影响范围有限，对周围的噪声环境影响可接受。

## 10.6 声环境影响评价自查表

双马二井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 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <input type="checkbox"/>
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/> 1 类区 <input type="checkbox"/> 2 类区 <input checked="" type="checkbox"/> 3 类区 <input type="checkbox"/> 4a 类区 <input type="checkbox"/> 4b 类区 <input type="checkbox"/>		
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/> 近期 <input type="checkbox"/> 中期 <input type="checkbox"/> 远期 <input type="checkbox"/>		
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比		100%
噪声源 调查	噪声源调查 方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测 与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处 噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处 噪声监测	监测因子：( )	监测点位 数( )	无监测 □
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		

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 建设期固体废物排放情况与处置措施分析

#### 11.1.1 建设期固体废弃物处置措施

建设期排弃的固体废物主要为井筒、井底车场、硐室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

建设期挖填方总量为 128.83 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 69.73 万 m<sup>3</sup>，填方 59.10 万 m<sup>3</sup>。建设期矸石约 30.96 万 m<sup>3</sup>，优先用于工业场地施工填方（3 万 m<sup>3</sup>）、修建场外公路（17.33 万 m<sup>3</sup>），多余 10.64 万 m<sup>3</sup> 矸石运往矸石周转场暂存，后期用于井下充填。

##### (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 500 人计，每人每天产生垃圾 0.8kg 计算，共计产生生活垃圾 480t。生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，施工现场设垃圾箱进行分类收集，定期送往当地生活垃圾处理厂处置。

#### 11.1.2 建设期矸石对环境的影响分析

##### (1) 矸石属性鉴别

本矿井为新建矿井，无法取得矸石进行浸出液毒性分析，因此本次评价从马家滩矿区双马一矿煤矿选煤厂矸石皮带采样进行监测分析。双马一矿煤矿与本项目为同一矿区，开采煤层、煤质与本项目相近，具有可比性。

矸石淋溶液各项指标远远小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中的各项指标,而且矸石不在《国家危险废物名录》中,属于一般工业固体废物,同时矸石淋溶液各项指标也均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准规定限值且 pH 值在 6-9 之间,属于第 I 类一般工业固体废物。通过类比,初步确定本项目煤矸石为第 I 类一般工业固体废物。本次评价建议煤矿生产后应按有关规范和标准要求对本矿煤矸石进行固体废物属性鉴别。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中对 I 类场技术要求,本项目矸石周转场天然基础层饱和渗透系数大于  $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ,因此,在后续使用过程中应采用改性压实粘土类衬层,本工程以工业场地施工过程中的粘土进行收集,运至矸石周转场进行压实,粘土层厚度不小于 0.75m。

## (2) 矸石放射性分析

为了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),本次评价采集同为马家滩矿区的双马一矿煤矿取原煤和矸石样品,对样品中铀系、钍系核素活度浓度进行检测,双马一矿煤矿与本项目为同一矿区,开采煤层、煤质与本项目相近,具有可比性。于 2023 年 2 月 24 日陕西省放射性物质监督检验站出具了煤及矸石放射性核素活度浓度检测报告。

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  $1\text{Bq/g}$ ,根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(环境部公告 2020 年 54 号),本次评价不需编制辐射环境影响评价专篇,待本矿井投产后及时对本矿原煤和矸石的放射性污染水平进行测定。

## (3) 矸石堆存对环境的影响分析

本项目建设期矸石排放至矸石周转场,矸石周转场对环境的影响主要表现在对环境空气、水体等环境要素的影响上,其影响程度与矸石的理化性质、矸石产量、矸石排放场地及处理方式有关。

### 1) 矸石扬尘对环境污染影响分析

固体物料起尘条件主要取决于其粒度、表面含水量和风速的大小。矸石在堆放场的存放过程中,表面水分逐渐蒸发,遇到大风天气就易产生风蚀扬尘。

根据矸石堆扬尘的风洞模拟试验资料,矸石堆的起尘风速一般在  $4.8\text{m/s}$ ,根据气象资料,绝大部分时间内矸石堆不会对周围环境空气产生尘污染。当具备起尘风速条件时,矸石堆会对其周围局部地区产生影响,根据其它煤矿环评中类似条件矸石堆的扬尘影响

预测，影响范围约在矸石堆下风向 500m 以内。本项目矸石周转场周边 500m 范围内无敏感目标分布，评价提出应及时向临时矸石堆洒水，提高煤矸石的含水率，采取洒水措施后矸石堆放对周围环境空气的污染影响较小。

## 2) 矸石淋溶水对水环境的影响

矸石露天堆放，经降雨淋溶后，可溶性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响，其影响程度取决于淋溶液中污染物的排放情况及水文地质条件，根据 7.6 节的影响分析，煤矸石堆存淋溶液对地下水水质影响较小。

## 11.2 运行期固体废物环境影响分析与防治措施

本项目运行期产生的固体废物主要有掘进矸石，选煤厂分选矸石、生活垃圾、矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥、废矿物油及杂盐等。

### 11.2.1 煤矸石

本项目运行期掘进矸石产生量约 12 万 t/a，全部通过排矸皮带排至废弃巷道、不出井；选煤厂分选矸石 47 万 t/a，分选矸石全部利用充填系统井下充填采空区。充填系统与主体工程同时建设、同时投入使用。在充填系统出现事故状态下，矸石运至矸石周转场储存。本项目矸石周转场主要堆存建设期矸石及运营期充填系统故障状态下分选矸石，根据建设期矸石对环境的影响分析，项目矸石堆放对环境空气、水环境影响较小。

本项目采用井下矸石膏体充填处置双马二矿分选矸石量 47 万 t/a，按照设计的充填开采方法，充填与采煤在同一工作面同时进行，充填采取与采煤工作面相同的工作制度，即四六制，年工作 330d，每班有效充填时间 3h，每天 3 个充填采煤班，每天有效充填时间 9h，根据分析双马二矿井下冒落区充填所需空间为采空空间的 46.3%，可解决约 47 万 t/a 的矸石量。根据矿井设计矸石充填需要在两个综采工作面中选择一个工作面作为膏体充填面即可，选择首采面 I0103202 作为膏体充填首试面，充填过程伴随综采工作面协调回采，充填不影响工作面正常开采，可保证本项目煤炭开采服务年限内正常生产条件下的矸石全部回填井下。

### 11.2.2 矿井水处理站煤泥

本项目运行期矿井水处理站煤泥产生量约 545.28t/a，煤泥通过脱水后泥饼掺入选煤厂煤泥进行销售。

### 11.2.3 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，ED 浓缩产生的浓盐水全部进行蒸发结晶，产生混盐约为 5.1 万 t/a，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。通过类比神华宁煤双马一矿煤矿蒸发结晶产生的混盐中硫酸盐及氯化物比例，本项目产品硫酸盐产生量约为 2.43 万 t/a，氯化物产生量约为 2.03 万 t/a，杂盐约为 0.63 万 t/a。

环评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危废鉴别，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。

### 11.2.4 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 274.8t/a，生活垃圾成分复杂、有机物含量较高，煤矿配备分类垃圾筒和垃圾车，定期分类收集后运送至地生活垃圾处理厂集中处置。

本项目运行期生活污水处理站污泥产生量约 49.5t/a，主要成份为有机物，生活污水处理站污泥进入污泥池，由泵提升至污泥浓缩罐内，浓缩后的污泥再由污泥螺杆泵提升至污泥脱水机，使含水率小于 60%后泥饼与生活垃圾一并交由地生活垃圾处理厂统一处理。

生活污水处理站污泥和场地人员生活垃圾集中送至地生活垃圾处理厂处置，禁止乱排、乱弃，环境影响较小。

### 11.2.5 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）。

本项目废油产生量预计 10t/a，废油放置于废油桶中，暂存于危险废物暂存间，按照《危险废物转移管理办法》交由有危险废物处置资质的单位统一处置，并按危险废物

转移“五联单”要求留档，对废机油、废油脂、废油桶等安全处置，确保其不污染土壤和地下水环境。

根据平面图布置，危险品库位于工业场地中部，准备车间南侧，面积约 240m<sup>2</sup>。危险废物暂存间需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2023）要求建设危险废物暂存间。要求如下：

（1）危险废物暂存间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。

（2）危险废物暂存间内地面、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。；

（3）危险废物暂存间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<sup>-7</sup>cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10<sup>-10</sup> cm/s），或其他防渗性能等效的材料；

（4）危险废物暂存间贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液 的收集要求；

（5）不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；油桶底部需设置托盘，防止漏油。

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、矿井水处理站煤泥及杂盐、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。

## 12 土壤环境影响评价

### 12.1 土壤环境影响识别

本项目为采矿业中的煤炭采选项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》附录 A，本项目属于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。井田内土壤以风沙土和灰钙土为主。

双马二矿位于毛乌素沙漠西南边缘，多年平均降雨量 206.2~255.2mm，年蒸发量为 1601.1~1922.5mm，约是降雨量的 7.5 倍，属于土壤盐化、碱化较敏感。煤矿开采后会形成地表下沉，一方面会加剧土壤侵蚀，造成土壤肥力降低及保水保肥性降低；另一方面将造成浅层地下水位埋深降低，可能会造成地表沉陷区土壤盐化问题，但煤炭开采过程不会向沉陷区土壤输入酸性或碱性物质，不会导致土壤酸化或碱化，影响范围主要为采煤沉陷区。

#### 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。各污染物均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。矿井水经深度处理回用后，剩余矿井水全部输送的到宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用。生活污水产生量较小，污染物以有机物为主，生活污水经处理后回用于选煤厂补充水，不外排。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，分选矸石全部井下回填，不在地面堆存；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。

土壤污染以场地内的垂直入渗为主，场地外的污染主要矸石周转场地地面漫流。其中，

本项目锅炉为燃气锅炉，锅炉烟气采取污染防治措施后，污染物排放浓度较低，土壤中的沉降可忽略不计。矸石周转场位于工业场地东侧，污染途径主要为垂直入渗以及暴雨下的地面漫流。其他场地的土壤污染主要发生在事故情况下以及间断的跑冒滴漏。

## 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	盐化二级、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矿井工业场地与矸石周转场地。矿井工业场地与矸石周转场地 200m 范围内均存在天然牧草地等敏感目标。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 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 (hm <sup>2</sup> )	占地规模	周边土地利用类型	敏感程度	评价工作等级
1	矿井工业场地	26.85	中型	天然牧草地	敏感	二级
2	矸石周转场	8.00	中型	天然牧草地	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

生态影响型的影响范围均位于井田开采沉陷影响范围内，小于本报告的生态评价范围，土壤生态影响型调查评价范围同生态评价范围，即井田外扩 1km，调查评价范围面积为 81.12km<sup>2</sup>。调查评价范围内天然牧草地为土壤生态影响的敏感目标。

#### (2) 污染影响型

污染影响型调查评价范围为工业场地与矸石周转场外扩 200m，考虑到工业场地与矸石周转场距离较近，本次将工业场地和矸石周转场统一考虑进行评价，评价区域面积为 113hm<sup>2</sup>。周边敏感目标为天然牧草地。

## 12.3 土壤环境质量现状监测与评价

#### (1) 监测布点

井田面积 43.1km<sup>2</sup>，井田开采区的土壤影响属于生态影响型，评价等级为二级。根据土壤导则二级评价要求，应布设土壤监测点 7 个。开采区及周边农用地土地利用类型包括耕地、有林地、草地、内陆湖。土壤类型主要为灰钙土和风沙土。因此基于覆盖各土壤类型以及土地利用类型的原则，同时充分体现土壤采样点的代表性，并综合考虑后续跟踪评价，布设土壤监测点，共 12 个监测点。

#### (2) 采样时间

2022 年 11 月 13 日~2022 年 11 月 15 日。

#### (3) 监测因子与评价标准

《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）》（GB/15618-2018），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.2 土壤酸化、碱化分级标准。

#### (4) 监测结果及评价

从井田土壤监测结果可知，各监测点各监测因子监测结果《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。

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远小于《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。

#### (5) 土壤盐化、酸化、碱化评价

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和中度碱化。

### 12.3.2 污染影响型土壤现状监测与评价

#### (1) 监测布点

工业场地及矸石周转场评价工作等级为二级。考虑到场地占地较大，在各场地布设 3 个柱状样和 1 个表层样，两场地中央布设 1 个表层样。

#### (2) 监测因子

场地内的土壤表层样：监测《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）的所有基本因子以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》的基本因子；

场地内的柱状样以及场地外的监测点位：监测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的重金属、无机物以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》的基本因子。

#### (3) 采样时间

2022 年 11 月 13 日~15 日。

#### (4) 评价标准

对于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》与《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的共同因子，由于农用地筛选值标准均严于建设用地，采用农用地的筛选值。其他农用地中没有的因子采用建设用地标准。

#### (5) 监测结果及评价

工业场地及矸石周转场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 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

#### (1) 建设期影响土壤环境影响

建设过程中的土壤影响主要表现为施工区的土壤剥离，环评要求对表层土壤进行单独剥离，及时覆盖到植被恢复区，确需保存的采取单独保存方式，通过临时苫盖防止流失，施工过程中的车辆碾压等可能造成临时道路等区域的土壤板结等结构破坏。

#### (2) 生产期沉陷对土壤环境的影响

地表沉陷对土壤的影响主要表现在地表裂缝区，如工作面边缘地带以及采区边缘地带，原土壤类型主要为灰钙土与风沙土，土壤结构多呈粒状结构，轻度裂缝区可自然闭合，中度与重度裂缝区在不同土地利用类型下造成不同影响，在耕地区由于裂缝加剧土壤侵蚀，造成土壤养分含量降低，农作物减产，在林地区可能造成植物根系断裂或植物死亡，土壤有机质含量降低，在草地区土壤影响相对较小。

整体上，地表沉陷不会加剧土壤碱化与盐化，在局部地段造成土壤养分含量降低。

#### (3) 生产期矸石周转场土壤环境影响

矸石周转场在排矸前需进行表土剥离以及剥离表土保存，表土保存期间可能造成土壤结构恶化以及养分流失。施工中如果不能严格控制施工范围，将造成对周边土壤的影响。对矸石周转场地面进行铺设粘土并压实的防渗处理，对已经排入矸石周转场的矸石进行苫盖处理，防止因扬尘、沉降对周边土壤的污染。矸石周转场在运行过程中应及时对场内矸石进行充填井下处理。生产期矸石周转场对土壤环境影响较小。

### 12.4.2 污染影响型预测与评价

#### (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，本次评价采用一维非饱和溶质运移模型，对特征污染物迁移进行预测。

##### ① 概念模型建立

根据岩土工程勘察报告以及现场调查结果。工业场地地下水含水层稳定水位埋深 2.8~11.5m。

矿井水处理站位于工业场地中部，附近包气带厚度取最小值 3 米左右。0~3m 主要为粉土，局部为细砂，概化为砂质壤土渗透系数取 106.1cm/d。

## ② 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进入到土壤环境当中，采用一维非饱和溶质运移模型进行预测：

本项目在运营期间非正常状况下，在设定的检漏周期内，矿井水处理站池体发生破损泄漏会对饱和带造成一定程度的影响。各类污染物均会穿过包气带到达潜水含水层开始对地下水造成影响，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 生态影响型土壤环境保护措施

#### (1) 建设期

建设过程中严格控制施工范围，车辆按照固定线路行走，防治随意碾压土壤。施工过程中对压占区以及占用区表土单独剥离、单独保存，及时将表土运至场地绿化区及临时占地恢复区使用。

#### (2) 生产期

通过地表沉陷预防控制减少植被破坏，进而减少土壤裸露造成的土壤流失与退化。对地表裂缝及时充填，防止土壤结构破坏与养分流失。

### 12.5.2 污染影响型土壤环境保护措施

建设期土壤污染防治主要控制施工机械以及车辆漏油以及随意穿行。运行期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。

#### 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
	油脂库	垂直入渗	防渗
	危险废物暂存间	垂直入渗	①防渗②风险防范
矸石周转场		大气沉降	植被恢复
		地面漫流	建设截排水沟
		垂直入渗	①排矸场底部铺设粘土并压实 ②及时将场内矸石充填井下

## 12.6 小结

(1) 矿井工业场地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 43.1km <sup>2</sup>	
	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√	

工作内容		完成情况			备注
	全部污染物	pH、镉、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 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	较敏感 <input type="checkbox"/> 较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	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	7	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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )			
	现状评价结论	监测点土壤环境满足 GB15618; 未盐化, 有轻度与中度碱化			
影响预测	预测因子	/			
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 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) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他			
	跟踪+监测	监测点数	监测指标	监测频次	根据开采进度布置
		≥7	pH、镉、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: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “( )”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

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	工业场地及矸石周转场地内为建设用地，场地外为农用地；				
	占地规模	均为在中等规模				
	敏感目标信息	天然牧草地、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、铜、铬、镍、铅、汞				
	特征因子	污染影响型：砷、石油烃				
	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	2	1	0-20cm	
		柱状样点数	6	0	0m-0.5m； 0.5m-1m； 1m-2m	
现状监测因子	GB15618 与 GB3660 中的全部基本因子					
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618√； GB36600√				
	现状评价结论	矿井工业场地及选煤厂工业场地内满足 GB36600；场地外、矸石周转场均满足 GB15618				
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	影响范围				
	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	
		9	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。 矸石周转场：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的基本项目		工业场地 5 年一次 矸石周转场地 3 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。						



## 13 污染物总量控制

### 13.1 项目区环境质量及环境功能区划

双马二矿井田位于宁夏回族自治区灵武市东南约 60km 处，行政区划隶属灵武市、吴忠市盐池县管辖。总量控制指标划于灵武市管理范畴，项目所在地无地表水系，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

### 13.2 污染物达标排放与总量计算

本项目本着“达标排放、总量控制”的原则，无论是在清洁生产方面，还是环境污染治理方面，都采取了比较先进可靠的技术和工艺：本项目生活污水全部排入生活污水处理站进行处置，不外排；矿井水经深度处理后清水回用于生产、生活用水及道路浇洒绿化用水，剩余清水运往宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，浓盐水全部蒸发结晶；锅炉房锅炉配套低氮燃烧器，本次评价提出增加 SNCR+SCR 联合脱销措施；对原煤在筛分破碎、转载过程中产生的扬尘进行了除尘处理。上述这些措施的实施保证了污染物全部达标排放，污染物排放达到了较低的水平。

#### 13.2.1 主要污染物排放总量计算

##### 13.2.1.1 大气污染物排放量计算

本项目为新建矿井，项目大气污染源主要为工业场地锅炉，选煤厂无组织粉尘经除尘器处理后排放量较小。

#### 大气污染物排放量

表 13.2-1

时间	运行时间 h	燃气量 万 m <sup>3</sup> /a	烟气量 万 Nm <sup>3</sup> /a	污染物排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )			年排放总量 t/a		
				PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
采暖季	3040	1383.38	15383.86	20	19.30	45.16	2.87	2.77	6.48
非采暖季	2556	348.94	3880.44	20	19.30	45.16	0.72	0.70	0.64
全年	5596	1732.32	19264.30	20	19.30	45.16	3.59	3.47	7.12

## 13.2.1.2 废水污染物排放量计算

煤矿矿井水及生活污水污染防治措施及综合利用情况见表 13.2-2。

## 废水排放量

表 13.2-2

污染物种类		污染防治措施及处理后排放情况
污染源	污染物	
矿井水	以煤粉和岩粉为主，主要污染物为 SS、COD 和石油类等	矿井水排水量为 501.25m <sup>3</sup> /h（12030m <sup>3</sup> /d），矿井水处理站处理工艺为“混凝沉淀+超滤反渗透”，处理规模为常规处理规模 700m <sup>3</sup> /h，深度处理规模 600m <sup>3</sup> /h。处理后的矿井水回用于生活、生产用水及道路绿化洒水，多余部分送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，不外排。
生活污水	主要污染物为 SS、BOD 和氨氮等	矿井生产生活污水量 649.11m <sup>3</sup> /d。生活污水处理站规模 1000m <sup>3</sup> /d，采用 A2/O+MBR 工艺，并增加除磷等深度处理工艺。处理后的生活污水回用于选煤厂补充水，不外排。

## 13.2.1.3 固体产生量及处置

## 固体废物排放量

表 13.2-3

环境要素	污染物种类		原始产生情况	污染防治措施
	污染源	污染物	产生量	
固体废物	矿井	掘进矸石	12 万 t/a	投产后掘进矸石不出井、分选矸石进行本矿井下充填，矸石不在地面堆存
	选煤厂	分选矸石	47 万 t/a	
	工业场地	生活垃圾	274.8t/a	定期分类收集后运送至地方垃圾处理场
	矿井水处理站	污泥	545.28t/a	脱水后掺入选煤厂煤泥统一销售
		硫酸钠	2.43 万 t/a	外销
		氯化钠	2.03 万 t/a	
		杂盐	0.63 万 t/a	
	生活污水处理站	污泥	49.5t/a	脱水后与生活垃圾统一处置
	危险废物	废机油、废油脂、废油桶	10t/a	储存于危废暂存库中，定期交由有资质的单位回收处置
矿井水处理站废油		少量	储存于危废暂存库中，定期交由有资质的	

环境要素	污染物种类		原始产生情况	污染防治措施
	污染源	污染物	产生量	
		及含油浮渣、水处理耗材、电瓶		单位回收处置

### 13.2.1.4 污染物排放总量汇总

污染物排放总量汇总表

表 13.2-4

项目	单位	计算排放量
颗粒物	t/a	3.59
二氧化硫	t/a	3.47
氮氧化物	t/a	7.12
工业粉尘	t/a	73.68
氨氮	t/a	0
COD	t/a	0

### 13.2.2 总量达标分析

#### (1) 污染物达标排放分析

锅炉采用燃气锅炉，配套低氮燃烧器，本次评价提出新增 SNCR+SCR 联合脱销措施，锅炉烟气颗粒物、SO<sub>2</sub> 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉排放标准，NO<sub>x</sub> 执行《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》中的标准；采取除尘措施后，矿井车间粉尘排放满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）新改扩标准要求；在采取洒水降尘措施的情况下，矸石周转场无组织颗粒物排放浓度较小。本项目与总量控制因子相对应的主要污染物排放浓度均符合相关排放标准的要求。

本项目矿井水和生活污水经水处理站处理后全部回用，不外排；矸石排放符合《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）中有关规定。

总之，本项目“三废”排放完全能满足达标排放的要求。

#### (2) 环境质量达标分析

评价对本项目主要污染物排放引发的环境质量变化情况进行了预测，由环境质量预测结果可以看出，本项目矿井锅炉废气、车间粉尘、煤炭运输等排放粉尘对周围环境空

气质量影响很小，排放废水全部进行了资源化利用、无污废水排放，生产和生活中产生的煤矸石、污泥、生活垃圾、危险废物等固体废物均得到了妥善处置和综合利用。

### 13.3 污染物总量控制

本项目是新建工程，建设单位向银川市生态环境局灵武分局请示了项目污染物排放量指标。2023年7月7日，宁夏回族自治区生态环境厅以宁环函〔2023〕220号文出具了审核意见。意见指出：“根据原环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）要求，该项目主要污染物排放总量指标实行等量削减替代。该项目所需的二氧化硫、氮氧化物指标须通过自治区排污权交易平台购得，银川市生态环境局负责做好监督指导。”

本项目污染物排放总量与批复总量对比见表 13.3-1。

污染物排放总量一览表

表 13.3-1

污染物		生产期核算排放量	总量指标批复
大气污染物	颗粒物 (t/a)	3.59	3.59
	SO <sub>2</sub> (t/a)	3.47	7.15
	NO <sub>x</sub> (t/a)	7.12	7.15

## 14 资源综合利用与清洁生产评价

### 14.1 资源综合利用

#### 14.1.1 概述

本工程煤炭开采资源综合利用主要涉及矿井水和矸石的综合利用，本章主要针对设计和环评提出的矿井水、矸石综合利用方案进行简要分析评述。

#### 14.1.2 水资源综合利用方案

##### (1) 生活污水

本项目采暖季生活污水量为  $649.11\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖季生活污水量为  $642.61\text{m}^3/\text{d}$ 。配套的生活污水处理站处理能力为  $50\text{m}^3/\text{h}$ （处理规模为  $1000\text{m}^3/\text{d}$ ），采用  $\text{A}_2/\text{O}+\text{MBR}$  工艺，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）的要求。生活污水经处理后回用于选煤厂补充水，不外排。

##### (2) 矿井水

本项目矿井水排水量为  $501.25\text{m}^3/\text{h}$ （ $12030\text{m}^3/\text{d}$ ）。配套的矿井水处理站处理能力为常规处理规模  $700\text{m}^3/\text{h}$ ，深度处理按  $600\text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺为调节沉淀+超滤+反渗透+消毒+蒸发结晶处理工艺，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）的要求。矿井水经常规+经深度处理后清水回用于本矿生活、生产用水及道路浇洒绿化用水，剩余清水通过输水管道输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司进行综合利用，浓盐水全部蒸发结晶。

因此，采用评价提出的矿井水和生活污水利用方案后，本项目矿井水和生活污水均得到了资源化利用，减少了本项目生活用水及鲲鹏清洁能源公司取用黄河水水量，对维持本区水资源平衡具有重要意义。同时本项目矿井水回用率达到 100%，超过了《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》不低于 65% 的要求，并且满足国家环境保护总局环办〔2006〕129 号文中规定的矿井水复用率达到 70% 以上的要求。因此评价认为该水资源综合利用方案符合环境保护的要求，利用方案可行。

#### 14.1.3 矸石综合利用方案

矸石的综合利用是煤炭资源开发中保护环境的一项重要措施，近年来国内外对这项工作十分重视，开发了多种多样的利用途径，矸石一般可用于生产建筑材料、回收有益

矿产品、制取化工产品、改良土壤、生产肥料、回填（包括建筑回填、填低洼地和荒地、充填矿井采空区、煤矿塌陷区、露天矿采坑复垦）、筑路、发电等。

本项目矿井生产期掘进矸石量约 12 万 t/a，分选矸石产生量约 47 万 t/a，投产后掘进矸石不出井、分选矸石全部进行本矿井下充填。

## 14.2 清洁生产评价

### 14.2.1 清洁生产标准评定与清洁生产水平分析

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。

双马二矿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，计算双马二矿煤矿综合指数大于 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。

本项目地处半沙漠、低丘陵地区，植被覆盖度低，降水量少，目前设计工业场地绿化率为 15%，低于清洁生产三级水平，环评建议后续加强工业场地的绿化，在建筑物周围及边角、场内闲散空地、道路两侧等可绿化区域进行充分绿化，进一步提高工业场地绿化率，达到清洁生产二级水平（工业场地绿化率 $\geq 25\%$ ）。

### 14.2.2 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。

## 15 环境风险影响评价

### 15.1 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 50t 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）。

#### (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 15.1-1 计算物质总量与临界量比值（Q）

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad 15.1-1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质 Q 值见表 15.1-1， $Q < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为 I。

#### 建设项目 Q 值确定表

表 15.1-1

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	/	50	2500	0.02
2	废油脂	/	10	2500	0.004
项目 Q 值Σ					0.024

根据 HJ169-2018 建设项目环境风险评价技术导则中评价等级划分表，见表 15.1-2 及本项目风险潜势判断结果，本项目环境风险评价简单分析即可。

#### 评价工作等级划分

表 15.1-2

环境风险潜势	IV, IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>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。

## 15.2 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 15.2-1。

建设项目环境敏感特征表

表 15.2-1

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	苦水村		4.0	居住区	334
	场址周围 500m 范围内人口数小计					0
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水环境	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围 (km)		
	1	无	无	/		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标			无		
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
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		D3		
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

## 15.3 环境风险识别

本煤矿环境风险评价重点为油脂库、危险废物间泄漏对环境造成的影响。项目风险物质未超过临界量，所以本项目不涉及重大危险源。

本项目油脂库位于矿井工业场地西南角，主要用于储存丙类油脂油桶。本项目工业场地中部设有危废暂存库 1 间，主要用于矿井废矿物油、废油桶、废乳化液包装、废齿轮油、废机油和其他废润滑油等收集与暂存。

本项目油脂库及危废暂存库可能发生的事故主要为地面防渗层破裂使矿物油逐渐下渗污染土壤和地下水环境、矿物油遇明火发生油品的不完全燃烧、火灾引发爆炸对周围大气环境产生的影响、以及故消防废水处置不当导致的地表水污染。

本项目风险识别具体内容见表 15.3-1。

建设项目环境风险识别表

表 15.3-1

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、	燃烧、漫流、	大气、工业场地下游地下水、地

			爆炸	下渗	表水水质、土壤
2	危废暂存库	废油类物质、废油桶等	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

## 15.4 油脂库及危险废物仓库泄漏风险事故影响分析

### 15.4.1 油脂库及危险废物仓库泄露源项分析

本项目油脂库位于工业场地西北角，占地面积为 231.4m<sup>2</sup>，主要用于储存最大储量为 50t 的丙类油脂油桶。

本项目运营期产生少量的危险废物，主要为废矿物油等，产生量约 10t/a，其次为少量的矿井水处理站废油及含油浮渣，评价要求建设单位建设危险废物暂存库，建设需符合有关规定的危险废物贮存场地要求，定期交由有资质的单位进行安全处置。

### 15.4.2 油脂库及危险废物仓库泄露风险影响分析

#### (1) 对土壤、地下水环境的影响

油脂库及危废暂存库地面防渗层破裂，易使矿物油逐渐渗入到土壤中，由于废矿物油主要成分为烃类、芳烃类、醇酮类等有机物，天然条件下难降解，污染持续时间长，如不采取措施，泄漏的矿物油会对土壤环境造成污染；而一旦发生大面积的废矿物油泄漏污染后，由于废矿物油难溶于水，一旦通过土壤进入地下水环境，由于可生化性差，可能造成污染水体长期得不到净化，影响地下水水质。

#### (2) 对大气、地表水环境的影响

矿物油粘度较大，因此，矿物油泄漏首先会因浮力浮于水面上；同时由于重力和表面张力的作用而在水面上形成油膜，并向四周散开，因粘结力而形成一定厚度的成片油膜，并借助风、浪、流的作用力在水面漂移扩散。与此同时，溢油会发生一系列溶解、乳化等迁移转化反应，一旦遇到生物体、无机悬浮物或漂移至岸边，还会发生附着、吸附和沉降等变化。

事故性的大规模矿物油泄漏可影响区域生态环境，减少农作物产量或降低有机物的生物量。最显著的危害表现为：油品粘附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中粘附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。因此，成品油泄漏可能引起原生植被生态系统退化，次生植被生态系统演替，从而相应改变生态系统中各组成对应生态位的变动。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，如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。

油脂库及危废暂存库中矿物油如遇明火发生火灾事故，产生的有毒、有害气体进入大气造成环境空气污染，而且火灾时产生的消防水如果不妥善处理也会对周围地表水环境产生不利影响。

(3) 综上

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、危废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、危废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、危废库设有事故池（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。

#### 15.4.3 预防油脂库泄露措施

(1) 油脂库及危险废物仓库内设有防治流体流散的设施和集油（水）坑，地面按 5‰ 坡度破集油坑，室内地面较大门下口低 0.1m，地面为不发火混凝土地面，门、窗采用防火门窗，窗台距室内地面高度为 1.8m。储存物品的火灾危险性为丙类。

(2) 设立标志，加强巡检，防止人为破坏，建成营运后要提高操作人员的素质和管理水平，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库的正常运行。

(3) 油脂库地面进行防渗处理。

(4) 加强监督，重视环境管理工作，及时发现存在隐患。

#### 15.4.4 油脂库泄漏风险应急预案

(1) 当油脂库及危险废物仓库发生破裂，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，恢复营业。

(7) 根据泡油状况记录泡油数量，及时做好记录并逐级汇报。

## 15.5 分析结论

本项目风险源项主要为油脂库及危险废物仓泄露，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，建设项目环境风险简单分析内容汇总见表 15.5-1。

建设项目环境风险简单分析内容表

表 15.5-1

建设项目名称	宁夏东昌实业集团股份有限公司马家滩矿区双马二矿矿井及选煤厂项目		
建设地点	宁夏回族自治区(省)	吴忠(市)、灵武(市)	吴忠(市)、盐池(县)
地理坐标	东经	106°44'15"-106°49'09"	
	北纬	37°40'45"-37°48'03"	
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，卸油时有专人监督和监控设施，若出现泄漏事故，一般可在 1 分钟内关闭阀门并进行控制处理。		
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			

## 15.6 环境风险评价自查表

双马二矿矿井及选煤厂项目环境风险评价自查表见表 15.6-1。

环境风险评价自查表

表 15.6-1

工作内容		完成情况			
风险调查	危险物质	名称	油类物质		
		存在总量/t	50t		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人	5km 范围内人口数 334 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□
	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 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4√	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3√		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3√		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2√	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I√	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>	地表水 <input type="checkbox"/>	地下水√		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		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：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“_”为填写项						

## 16 项目选址环境可行性

### 16.1 矿井工业场地选址的环境可行性

#### 16.1.1 工业场地选址方案概述

根据井田特点以及外部建设条件，设计对双马二矿矿井工业场地选址提出了3个方案，见表16.1-1。

#### 设计提出的井口与工业场地 3 个不同选址方案

表16.1-1

方案	方案	开拓方案	主要占地类型
方案一	位于井田北侧中部位置，1902孔附近	斜井开拓	沙地、天然牧草地
方案二	位于井田中部位置	斜井开拓	耕地、天然牧草地
方案三	位于井田南部位置	斜井开拓	天然牧草地

#### 16.1.2 工业场地选址方案技术经济比较

工业场地选择考虑的主要因素有场地条件、进场公路、供水及供电条件、占地及压煤等，设计对提出的方案优缺点进行比较，见表 16.1-2。

#### 工业场地方案技术优缺点比较表

表 16.1-2

方案	优点	缺点
方案一	该方案地形平坦、开阔，同时该区域地势较高，有利于场地防洪，该方案压煤量小、井巷工程量少。	煤炭运输距离长、费用高
方案二	井口位于井田中部，距井田南部的矿区铁路较近，煤炭运输距离较短，费用较低	该方案地形较复杂，该区域存在较高山包及部分低洼区域，场地土方工程量及防护工程量较大，同时该方案压煤量及井巷工程量稍大。
方案三	该方案地形平坦、开阔，为沙地及牧草地，场地条件较为优越。	该方案压煤量及井巷工程量稍大。

本次设计从井筒施工方法、井底车场硐室施工条件、初期开采区域可采储量、采区上山层位、初后期提升、通风、排水、工业场地压煤量以及可比投资等方面综合考虑，推荐方案一。

#### 16.1.3 工业场地选址方案环境影响比较

##### (1) 可研提出的工业场地选址方案环境制约因素分析

通过现场踏勘、环境质量现状监测调查可以看出，双马二矿井田范围内大部分为沙地和天然牧草地，人口稀少，项目所在区域环境质量本底好，具有一定的环境容量，环境对项目建设的制约程度较小。

设计提出的三个方案工业场地，方案一与方案二工业场地周边无村庄等敏感目标，方案三工业场地周边有井沟自然村。从生态敏感角度考虑，方案二所在区域为耕地和天然牧草地，生态环境较为敏感，无法作为工业场地用地；方案一所在位置主要为天然牧草地，可以作为工业场地用地。综上，本次评价推荐方案一的选址。

## (2) 设计推荐工业场地选址方案环境影响分析及环境可行性

项目工业场地设计在位于井田北侧中部，周边无居民等敏感目标分布，工业场地无组织排放粉尘以及噪声排放对周围环境影响都很小，生活污水经处理后全部回用、不外排，矿井水经处理后全部回用、不外排，不会对周围水环境造成污染影响，推荐方案所在位置场地占地面积较少，且该方案总体工期较短，施工期对环境的影响小，因此从环境保护角度分析，设计推荐的厂址方案环境可行。

## 16.2 矸石周转场选址的环境可行性

### 16.2.1 矸石周转场占地类型及周围环境概况

矸石周转场位于工业场地东侧约 0.4km 低洼处，占地面积约 8.0hm<sup>2</sup>，占地类型为天然牧草地，通过现场考察了解，目前矸石周转场周边无自然保护区、风景名胜区等环境敏感保护目标，本项目矸石周转场在使用期间采取洒水措施抑制粉尘。

### 16.2.2 矸石周转场运行期间对周围环境的影响及选址的环境可行性

矸石露天堆放，经降雨淋溶后可溶解性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响，其影响程度取决于淋溶液中污染物的排放情况及水文地质条件。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对I类场的技术要求，贮存场底部及边坡必须做好防洪、监测系统及防渗系统，且应具备渗滤液收集系统及雨污分流系统，当天然基础层饱和透系数不大于  $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗层，当天然基础层不能满足以上防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为  $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  且厚度为 0.75m 的天然基础层。

因此，矸石周转场按照 GB18599-2020 相关要求进行防渗后，矸石堆存对水环境影

响较小，从环保角度看选址是可行的。

### 16.3 项目选址环境可行性综合评价

从前面分析可知，设计推荐的工业场地选址方案及矸石周转场选址技术经济可靠，项目在选址地建设投产后对环境的影响满足相关标准的要求，项目选址环境可行。

## 17 环境管理与环境监测计划

### 17.1 环境管理

#### 17.1.1 建设期环境管理工作

##### (1) 建设期环境管理

双马二矿煤矿为新建项目，针对下一步施工的建设内容，评价提出以下要求：

1) 项目占地与建设期施工应高度重视对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地。

2) 项目建设执行水土保持与环境保护工程招投标制度，主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求并列入招标合同中，合同中明确施工单位施工过程中的水土保持与环境保护责任，施工单位必须具备相应资质，承包商具有保护环境、防治水土流失的责任，对施工中造成的环境污染以及新增水土流失负责临时防护及治理。

3) 项目建设必须严格执行环保“三同时”制度与竣工验收制度。

4) 本工程环境保护工程与水土保持工程投资应全部纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

##### (2) 施工监理

评价要求针对下一步开展的施工期需尽快开展环境监理工作，并提出以下具体要求：

1) 监理时段：从项目设计开始至项目竣工验收结束进行全过程的监理。

2) 监理人员：配置环境监理专业人员 1-2 人，具有环境工程施工或设计经验，懂得建设项目环境影响评价与环境保护要求。

3) 监理内容：环境监理的内容主要包括两部分，一是施工期环境管理，二是对环保工程设计和施工期的监理。具体内容见表 17.1-1。

4) 施工期环境监理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、污废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准和管理要求；环保工程设计和施工阶段的监理主要内容是按照环评报告与其批复要求，结合工程实际要求开展工作，监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的环境工程项目内容进行设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告书与验收达标要求；施工阶段环境工程监理主要是监督施工单位的施工进度、施工质量以及项目投资是否达到设计要求。

5) 监理进度与监理规划要求：环境监理的进度应当同主体工程的进度相一致，应当编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

### 环境监理内容一览表

表 17.1-1

项目		监理内容
施 工 期 环 境 管 理	环境空气	1、粉状材料如水泥、石灰等应进行罐装或袋装，禁止散装运输；堆放场地应使用篷布遮盖。 2、出入料场的道路、施工便道及未硬化的道路应经常洒水，减少扬尘污染。 3、在施工工作面，应制定洒水降尘制度，配套洒水设备，定期洒水。 4、沥青、混凝土搅拌站等材料设备点尽量远离居住点，且设在下风向。
	水环境	1、施工废料、地表清除物不得倾倒在水体附近，应及时清运或按环保部门的规定进行处理。 2、施工期的冲洗水、生活污水和矿坑水应全部进行处理，处理后回用，不外排。
	声环境	1、施工营地、料场、材料制备场应远离居民点。 2、施工中注意选用效率高、噪声低的机械设备，并注意对机械的维修、养护和正确操作。
	固体废物	1、建设垃圾不可随意堆放，可用于平场或排到外排土场。 2、施工期的生活垃圾不可随意堆放，及时清运交由当地环卫部门处置。
	生态环境	1、施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能不破坏原有的地表土壤。 2、绿化工程与主体工程应同步进行。 3、对于临时占地和新开辟的临时便道等破坏区，施工结束后及时进行恢复
	水土保持	1、在地面施工过程中，应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节进行作业。 2、对于施工过程中产生的废弃土石，及时排至外排土场。不得将废弃土石任意裸露弃置，以免遇强降雨引起严重的水土流失。
施 工 期 的 工 程 监 理	1、监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的环境工程项目内容进行设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告书的要求。 2、施工阶段环境工程监理主要是监督施工单位的施工进度、施工质量以及项目投资是否达到设计要求。	

#### 17.1.2 试运行期环境管理工作

项目试运行期环境管理工作如下：

- (1) 检查施工项目是否按照设计、环评报告书中规定的环保措施全部完工。
- (2) 做好环保工程设施的运行记录。
- (3) 向环保部门和当地主管部门提交试运行申请报告，严格执行项目竣工环保验收制度。
- (4) 总结试运行的经验，健全前期的各项管理制度。

### 17.1.3 运营期环境管理体系建立

为落实本项目环境保护措施，本矿应设置环境管理机构，负责整个项目环境管理和环境监测工作的实施，公司设1名副矿长负责环保工作，环保机构定员2人，环境管理机构职责如下：

(1) 贯彻执行环境保护法规和环境标准，制定本单位的环境保护管理的规章制度，并监督执行。

(2) 建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作。

(3) 拟定企业的环保工作计划并进行实施，配合企业领导完成环境保护责任目标。

(4) 领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施的运行情况，建立监控档案。

(5) 协调企业所在区域的环境管理。

(6) 开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质。

(7) 负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

(8) 接受各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况。

## 17.2 项目污染物排放管理要求

### 17.2.1 污染物排放清单

本项目为生态类项目，其主要影响为主要是地表沉陷对生态环境的影响；煤炭开采疏排水对地下水水位的影响；以及大气、水和固体废弃物的排放等。项目运行期污染物排放须满足相关的排放标准。

### 17.2.2 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

#### 17.2.2.1 排污口规范化管理的基本原则

(1) 排污口设置必须合理确定，按环监（96）470号文件要求进行规范化管理；

(2) 污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，主要设置在企业总排口、污水处理设施的进水和出水口等处。本项目生活污水及矿坑水均不外排，无企业总排污口，应在在污水处理设施的进水和出水口设置采样点；

(3) 废气处理装置排气筒设置符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

#### 17.2.2.2 排污口的技术要求

(1) 排污口的位置必须合理确定，按环监(1996)470号文件要求进行规范化管理；

(2) 排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口及除尘设施的进出风口等处；

#### 17.2.2.3 排污口立标管理

(1) 排污口应按国家《环境保护图形标志》(15562.1-1995)与 GB15562.2-2020 的规定，设置原国家环保总局统一制作的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。

(2) 污染物排放口的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。

#### 17.2.2.4 排污口建档管理

(1) 要求使用统一印刷的《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；

(2) 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纪录于档案。

#### 17.2.2.5 沉陷区立标管理

在生产过程中应该选择沉陷区边界醒目处设立警示牌，并根据沉陷区的边界变化及时更新警示牌位置。

### 17.2.3 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），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灵武市环保局门户网站查阅。主动公开的环保信息，可通过灵武市政府门户网站、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，向灵武市环保局及其直属机构申请主动公开以外的环境信息。

## 17.3 环境监测计划

### 环境监测内容及计划

表 17.3-1

因素	监测项目	主要技术要求
大气	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、矸石周转场上风向和下风向。
	环境质量	监测项目：TSP、PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO 日均浓度，O <sub>3</sub> 日最大 8 小时平均浓度，SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 小时浓度； 监测频率：每年 2 次、每半年 1 次； 监测点：工业场地下风向。
地表水	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：在出水口处设置在线监测，实时监测出水口水质； 监测点：矿井水处理站出水口。
	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：工业场地靠近高噪声源处厂界。
土壤	工业场地内外	3 个柱状样 监测项目：《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+石油烃； 监测频率：5 年 1 次。
		2 个表层样 监测项目：pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价）、锌+石油烃； 监测频率：5 年 1 次。
	矸石周转场内外	3 个柱状样，1 个表层样 监测项目：《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+石油烃； 监测频率：5 年 1 次。
	开采沉陷区	7 个表层样 监测项目：pH、铅、汞、镍、镉、铜、砷、铬（六价）、锌+石油烃； 监测频率：各沉陷整治区内监测点 3 年监测一次，直至验收。

因素	监测项目	主要技术要求
地下水	水质监测	工业场地和矸石周转场布设水质监测井 5 眼 监测项目：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、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数； 监测频率：每季度一次。
	水位监测	井田范围内布设 17 眼水位监测井 监测项目：水位埋深或水位标高； 监测频率：1.全部观测点丰水期、平水期、枯水期各一次；2.开采工作面及已开采区周边 500m 范围内的观测点采用地下水水位自动监测仪器进行跟踪监测，其他区域点采取月报。
	导水裂缝带监测	在项目开发过程中，应开展“两带”监测工作
生态	施工现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后 1 次。 3.监测点：各施工区。
	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：施工区域 3-5 个代表点。
	植被	1.监测项目：植被类型，草群高度、盖度、生物量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：项目实施区 5-8 个点。
	土壤环境	1.监测项目：pH、有机质、全 N、有效 P、K。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：项目实施区 3-5 个点，重点监测永久基本农田。
	环保工程竣工验收	1.监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。 2.监测频率：1 次。 3.监测地点：项目所涉及区域。
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。	

## 17.4 环保设施验收清单

项目竣工环保验收一览表见表 17.5-1。

### 竣工环境保护验收一览表

表 17.5-1

序号	类别	环境保护设施设备	验收要求
1	废水处理	生活污水处理站	生活污水处理站规模 1000m <sup>3</sup> /d, 采用 A <sub>2</sub> /O+MBR 工艺, 并增加除磷等深度处理工艺。处理后的生活污水回用于选煤厂补充水。 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) 中选煤厂补充用水水质标准。 3、建立环保设施运行台账。
		矿井水处理站	矿井水处理站处理工艺为“混凝沉淀+超滤反渗透”, 处理规模为常规处理规模 700m <sup>3</sup> /h, 深度处理规模 600m <sup>3</sup> /h。处理后的矿井水回用于生活、生产用水及道路绿化洒水, 多余部分送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用。浓盐水全部蒸发结晶。 1、矿井水回用率为 100%, 不外排。 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, 同时需要在水处理站出水口设在线监测。 3、建立环保设施运行台账。
2	大气污染防治	燃气锅炉房	确保燃气锅炉天然气充分燃烧, 燃气锅炉配套低氮燃烧器, 本次评价提出新增 SNCR+SCR 联合脱销措施。 锅炉烟气颗粒物、SO <sub>2</sub> 执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 3 中燃气锅炉排放标准, NO <sub>x</sub> 执行《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》中的标准。
		筛分破碎和原煤转载点	原煤、产品煤、矸石的储存均采用封闭式结构, 场地内的运输采用封闭式输煤栈桥, 在主井井口房设 1 台微动力器, 在原煤仓设 4 台微动力除尘器, 在 1#转载点设 1 台微动力除尘器, 在干选车间设 2 台振动筛微动力除尘器和 6 台微动力除尘器, 在主厂房设 3 台微动力除尘器和 7 台振动筛微动力除尘器, 在 2#转载点设 7 台微动力除尘器和 1 台振动筛微动力除尘器, 在矸石仓设 1 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置, 在块煤仓设 6 台微动力除尘器和 5 套干雾抑尘装置, 在限下煤仓设 3 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置, 在混煤仓设 7 台微动力除尘器和 1 套干雾抑尘装置。 车间粉尘排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 新改扩建标准要求。
		道路	洒水车、清扫车各 3 辆 建有完善的洒水降尘工作制度
		矸石周转场	2 台洒水车定期洒水降尘 建有完善的洒水降尘工作制度
3	噪声防治	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, 厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	

4	固废处置	生活垃圾	垃圾车和垃圾桶	有完善的管理制度与定期收集、清理、运输制度
5	生态保护	绿化	工业场地和场外道路绿化工程等	1、工业场地绿化率达到 15%； 2、场外道路两侧完成防护林种植。
		临时占地	临时占地土壤及植被恢复	土壤质量及植被达到周边未扰动区土壤质量和植被盖度
6	环境管理与环境监测		1、设有环境保护管理机构，有 2 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、污染源监测）	1、设有环境保护管理与监测机构，有 2 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

## 18 环境经济损益分析

### 18.1 环境保护工程投资分析

本项目总投资 486997.63 万元，其中环保工程投资 10122.2 万元，项目环保工程投资占项目总投资的比例为 2.1%。

### 18.2 环境经济损益评价

#### 18.2.1 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，主要包括本项目水土保持费、生态整治和土地补偿费用等。外部费用总计 39142.01 万元(服务年限 70.4a)，分摊到每年外部费用为 556 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 10122.2 万元，折算到每年，每年投入的环境保护基本建设费用为 143.8 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。对表 18.1-1 中各项环保工程逐项进行运行费用计算，结果为本工程环保工程运行费用为 30 万元/年。

年环境保护内部费用为 173.8 万元/年。

#### (3) 年环境保护费用

年环境保护费用为 729.8 万元/年。

### 18.2.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用 ( $H_s$ ) 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

本项目产生的生活污水和矿井水全部资源化利用, 无污废水排放, 水资源流失价值为零。

#### (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, 对周围环境污染很小, 本项目“三废”排放对环境污染带来的损失为 50 万元/年。

所以本项目的环境损失费用  $(1) + (2) + (3) = 50$  万元/年。

### 18.2.3 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  $H_d$  即是项目投入的年环境保护费用  $E_t$  和年环境损失费用  $H_s$  之和, 即  $H_d = E_t + H_s$ , 经计算年环境代价  $H_d$  为 779.8 万元/年。

#### (2) 环境成本的确定

环境成本  $H_b$  是指开发项目单位产品的环境代价, 即  $H_b = H_d / M$ ,  $M$  是产品产量 (按原煤产量计), 经计算, 项目的年环境成本为 1.56 元/吨原煤。

## 19 结论与建议

### 19.1 项目概况及主要建设内容

#### (1) 矿区概况

2009年7月,原环境保护部以环审〔2009〕350号文出具了对马家滩矿区总体规划环境影响报告书的审查意见。2010年3月,国家发展改革委以发改能源〔2010〕284号文批复了马家滩矿区总体规划。

根据《国家发展改革委关于宁夏回族自治区马家滩矿区总体规划的批复》(发改能源〔2009〕284号)、《国家能源局关于宁夏马家滩矿区双马井田划分有关事宜的复函》(国能煤炭〔2018〕282号),双马二矿井田范围北与鸳鸯湖矿区的麦垛山、红柳井田相邻;南至老庄子横断层,与金凤井田相邻;西以于家梁断层为界,与积家井田相邻;东至李新庄断层,与双马一矿相邻,由38个拐点坐标依次圈定,井田南北长13.7km,东西宽2.5~4.9km,井田面积为48.26km<sup>2</sup>。本项目本次评价井田面积43.1km<sup>2</sup>,较总面积减少5.16km<sup>2</sup>,评价井田范围全部位于总体规划井田范围内,双马二矿煤矿建设规模为4.0Mt/a,项目建设基本符合《宁夏回族自治区马家滩矿区总体规划》及批复的要求。

#### (2) 项目概况

双马二矿矿井为马家滩矿区规划矿井之一,井田面积约43.1km<sup>2</sup>,矿井设计可采储量为3.94亿吨,矿井设计生产能力为4.0Mt/a,服务年限为70.4a,配套建设选煤厂规模为4.0Mt/a,本项目为宁夏东昌实业集团股份有限公司下属的自备矿山。

本井田含煤地层为侏罗系延安组,井田内可采煤层共11层,主要可采煤层7层,为3-2、4-1、4-2、6、17、18-1、18-2煤层,煤类为低变质不具黏结性的不黏煤,具有特低灰-低灰、低硫、中高-高发热量等特点,是良好的动力、气化、间接液化、煤化工等用煤。

本工程采用斜井开拓方式,矿井移交生产时共布置3个井筒,分别为主斜井、缓坡副斜井、回风斜井,均位于工业场地内。本井田大部分区域煤层倾角在25°左右,为缓倾斜及倾斜煤层,在背、向斜轴部附近,倾角一般在15°以下,先期开采区域采用单水平开采,后期开采区域分两个水平。全井田共划分为11个采区,其中F9断层以东区域、3号勘探线以北区域划分6个采区,分别为I01采区、I02采区、I03采区、II01采区、II02采区、II03采区;F9断层以西区域、3号勘探线以北区域划分为2

个采区，分别为II 04采区和III 01采区；3号勘探线以南区域划分为3个采区，分别为I 04采区、II 05采区和III 02采区。首采区为I 01采区，采用走向长壁采煤方法，4-1煤、4-2煤、6煤、17煤、18-1煤、18-2煤和18煤的采煤方法主要为综采一次采全高采煤工艺；3-1煤、3-2煤、4-3煤、12煤的采煤方法采用薄煤层滚筒采煤机综采的方法，垮落法管理顶板。

选煤厂选煤工艺为200~80mm块原煤采用智能干选机预排矸，80~13mm级块原煤采用重介浅槽分选机分选。另外，为了适应后期煤质及市场的变化，设计预留分选下限降至6mm的可能。整个工艺系统可分为原煤储存及准备、筛分干选、块煤重介浅槽分选、介质回收、煤泥回收、细煤泥回收、煤泥水处理等。

双马二矿矿井共设有工业场地、矸石周转场、爆破材料库及事故水池共4个场地，占地类型主要为天然牧草地。工业场地位于井田中西部，布置有主斜井、缓坡副斜井、回风斜井、选煤厂、燃气锅炉房、矸石充填系统、矿井水和生活污水处理站、生活设施以及各类库房等；矸石周转场位于工业场地东侧约0.4km处；爆破材料库场地位于工业场地北侧约1.10km处。事故水池位于工业场地场前区北部，紧邻工业场地布置。场外道路包括进场道路、货运道路、排矸道路和炸药库道路共4条道路。

本项目供热热源主要来自工业场地内燃气锅炉房和空压机余热，建筑物采暖采用燃气热水锅炉提供热源，洗浴用热采用空压机余热、太阳能及燃气蒸汽锅炉提供，井筒防冻采用燃气热水锅炉提供热源。由于地面炸药库场地远离矿井工业场地，且耗热量较少，所有采用分体空调和电加热采暖；本项目投产后矸石进行本矿井下充填，采暖季用水量5487.09m<sup>3</sup>/d，非采暖季用水量5520.89m<sup>3</sup>/d，生活用水采用深度处理后的矿井水，同时选择鸭子荡水库作为生活用水备用水源，生产用水来自处理后的矿井水；供电两回分别引自永利、银马110kV变电站。

本项目总投资486997.63万元，其中环保工程投资10122.2万元，项目环保工程投资占项目总投资的比例为2.1%。

## 19.2 项目政策符合性分析

### 19.2.1 相关政策的相符性

根据国家能源局综合司《关于宁夏马家滩矿区双马二矿等2处煤矿项目产能置换承诺有关事项的复函》（国能综函煤炭〔2022〕68号），双马二矿煤矿已完成产能置换，置换产能指标420万t/a。双马二矿煤矿已经取得了项目核准批复文件，国家能源局

《国家能源局关于宁夏马家滩矿区双马二矿项目核准的批复》（国能发煤炭〔2023〕31号）。

本项目为设计规模 4.0Mt/a 的大型煤矿，采用先进的机械设备，生产效率高，井下回采工作面没有超过 2 个，原煤入选率 100%；煤层平均含硫量为 0.63-0.82%之间、没有超过 3%，平均灰分含量为 9-11.5%之间、没有超过 40%，平均砷含量为 1-2ug/g 之间、没有超过 35ug/g；掘进矸石不出井、分选矸石进行本矿井下充填，其余固体废物处置率达到 100%；矿井水回用率 100%，生活污水回用率 100%；采用燃气锅炉和空压机余热供热，原煤、产品煤、矸石的储运采用封闭式筒仓和输煤栈桥，破碎、筛分等产尘环节安装微动力除尘器等并洒水降尘。项目建设符合国家、地方相关法律、法规的规定。

本项目井田境界不在生态保护红线范围之内，符合项目区生态红线管控要求，全部为一般管控单元，场地占地和水资源利用符合资源利用上线，环境影响满足项目区环境质量管控要求，项目符合吴忠市、盐池县国家重点生态功能区产业准入清单中的相关要求，项目建设符合所在地“三线一单”的管控要求。

### 19.2.2 清洁生产

双马二矿煤矿限定性指标基本满足I级基准值要求。根据推荐评价计算方法，计算双马二矿煤矿综合指数得分大于 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。

### 19.2.3 总量控制

本项目煤和矸石的储存、运输均在封闭的环境中，生产系统产尘环节设置微动力除尘器等，同时采取洒水措施；生活污水经处理后回用于选煤厂补充水，矿井水经处理后优先回用于本矿生活和生产用水，剩余处理后的矿井水输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用，污废水全部回用，不外排。本项目设一座燃气锅炉房，根据对工业场地锅炉总量排放情况进行计算，颗粒物为 3.59 吨/年，二氧化硫为 3.47 吨/年，氮氧化物为 7.12 吨/年，2023 年 2 月，宁夏生态环境厅以宁环函〔2023〕220 文确认了双马二矿矿井及选煤厂项目主要大气污染物排放总量控制指标来源。

### 19.2.4 公众参与

建设单位采取网络公示、报纸公示、张贴公告等方式开展了公众参与。

(1) 2022 年 9 月 7 日建设单位在灵武市人民政府官方网站发布了第一次公众参与公告。在信息公告期间，当地群众给予了广泛关注，没有提出具体意见。

(2) 2023年2月22日至2023年3月7日, 为期10个工作日, 报告书征求意见稿编制完成后在灵武市人民政府官网进行了全本公示及公众意见表下载链接; 2023年2月22日, 在项目所在地马家滩镇张贴了公告, 公告了查阅全本公示文本网站及公众意见表下载链接; 同时于2023年2月23日和2023年2月27日在当地主流报纸《新消息报》上进行了公告, 公告了查阅全本公示文本网站及公众意见表下载链接。公示期间未收到公众意见或建议。

(3) 2023年7月25日, 建设单位在灵武市人民政府官网进行了送审版全本及公众参与说明公示, 在公示期间未收到公众意见表, 未收到公众通过其他途径反馈的意见或建议。

## 19.3 项目环境影响及保护措施

### 19.3.1 生态环境

#### (1) 生态环境现状与保护目标

##### 1) 生态环境现状

井田内属半沙漠、低丘陵、盐碱湖地形, 位于毛乌素沙漠西南边缘, 地表大多被植被固定, 间有沙丘裸露, 属低缓的半沙漠丘陵地貌单元; 地形总体较为平坦, 地势总体为井田西北部较高, 东南部稍低。评价区土地利用类型以草地和水域及水利设施用地为主, 占评价区总面积的64.20%和16.06%; 植被类型以油蒿灌丛和白刺灌丛为主, 分别占评价区总面积的29.16%和19.24%; 评价区内未发现国家级保护珍稀野生动物的栖息地和繁殖地; 评价区土壤类型为灰钙土和风沙土, 以微度和轻度侵蚀为主, 微度和轻度侵蚀占评价区总面积的41.86%和30.77%。根据《宁夏生态功能区划》, 本项目地跨灵盐中北部防沙治沙生态功能区、灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区和盐池闭流区扬黄灌溉盐化防治生态功能区三级功能区。

##### 2) 生态环境保护目标

评价区内生态保护目标主要为评价区内村庄、公路、铁路、永久基本农田、公益林、宁夏宁东海子井自治区级湿地公园等。评价区内永久基本农田面积共计2.14km<sup>2</sup>, 井田内永久基本农田面积共计0.65km<sup>2</sup>, 均为旱地。评价区分布有地方三级公益林3.15km<sup>2</sup>, 井田内分布有地方三级公益林1.26km<sup>2</sup>。宁夏宁东海子井自治区级湿地公园位于井田外侧西部边界处, 为“马家滩矿区矿井水南湖工程”的组成部分。

#### (2) 生态环境影响评价

1) 对地形地貌影响分析。项目建设期间工业场地、场外公路等施工会对原有地貌产生扰动。随着项目的运行, 开采第一阶段、第二阶段和全井田开采形成的沉陷面积分别为 $7.20\text{km}^2$ 、 $16.72\text{km}^2$ 和 $46.82\text{km}^2$ 。井田内地貌形态总体上为缓坡丘陵地貌, 地形多数较为平坦, 地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响较小, 沉陷表现形式一般为整体缓慢下沉, 局部区域可能出现裂缝。

2) 对土地利用的影响分析。项目建设期会直接占用土地 $54.82\text{hm}^2$ , 其中天然牧草地、农村道路和沙地面积分别为 $26.48\text{hm}^2$ 、 $0.08\text{hm}^2$ 和 $10.29\text{hm}^2$ 。全井田开采后地表沉陷面积约 $46.82\text{km}^2$ , 沉陷范围内的土地利用类型草地面积最大, 占沉陷区面积的60%以上; 开采第二阶段和全井田开采后, 旱地受沉陷影响的分别占沉陷区面积的0.54%和5.34%; 受沉陷影响的旱地中部分为永久基本农田, 损毁程度以轻度损毁和中度损毁为主, 未出现重度损毁的情况, 其面积分别为 $71.75\text{hm}^2$ 和 $7.40\text{hm}^2$ ; 开采第二阶段和全井田开采后, 受沉陷影响的林地(公益林)分别占沉陷区面积的1.04%和1.62%。

3) 对植被影响分析。

项目建设期的施工会直接破坏建设区植被, 同时改变工程建设区附近土层结构和土壤的肥力状况, 对植物生长造成不利影响。项目生产期, 受沉陷影响的林地以轻度损毁为主, 未出现重度损毁情况, 灌木林地主要为柠条人工林。受沉陷影响的草地以轻度损毁为主, 局部区域存在中度和重度损毁情况, 其植被类型主要以油蒿、白刺、苦豆子、华北白前以及蒺藜、披针叶黄华等各种杂类草为主。地表沉陷整体对植被的影响较小, 仅在采区边缘, 由于坡度变化大, 水平拉伸值较大出现地表裂缝等区域会对破坏林草地生长环境, 造成水土流失。这种影响可以通过沉陷区综合整治措施得以减弱或消除, 使植被得到恢复。

4) 对野生动物资源的影响分析。

评价区内的野生动物以宁夏常见的爬行类、啮齿类动物和禽类为主。项目建设期施工过程中损毁植被、噪音和人流、车辆的干扰, 会使施工场地周边野生动物的种类和数量相对减少, 但随着施工期的结束, 因工程施工引发的环境影响将逐渐消失, 不会对区域的动物多样性造成显著的影响。煤炭开采后, 地表错动、裂缝、植被损毁退化等会改变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, 但随着人工整治恢复植被, 沉陷区内的野生动物种群和数量会逐步增加, 因此, 本项目实施对野生动物的影响相对较小。

5) 对土壤侵蚀的影响分析。

评价区以微度和轻度侵蚀为主, 项目建设过程中, 由于工业场地、场外道路等工程

施工会加剧局部区域的土壤侵蚀，地表沉陷造成的微地形的变化和局部区域植被退化，会使的该区侵蚀强度有所增加。因此，在施工过程中要及时苫盖或施工完毕后及时恢复原有下垫面，地表沉陷期需要通过人工手段填补裂缝，恢复植被覆盖度，保证土壤侵蚀强度不增加。

#### 6) 对生态系统的影响分析。

本项目的建设将改变原有的生态景观环境，使草地面积减少，工矿用地增加，从而导致部分草地生态系统变为工矿交通生态系统，植被第一性生产力进一步降低。随着煤炭开采的进行，地表沉陷将导致局部区域植被退化，自然植被面积的变化直接导致区域自然系统生物量和生产能力的降低，这加剧了人类对自然生态系统的干扰程度，减弱了生态系统的抗阻稳定性。

#### 7) 对宁夏宁东海子井自治区级湿地公园的影响分析。

根据本次沉陷预测，宁夏宁东海子井自治区级湿地公园距井田西边界外的沉陷影响边界最近距离约70m，该区域最大沉陷影响半径约300m左右，湿地公园受沉陷的影响的面积约为60.28hm<sup>2</sup>，下沉深度在0.01~1m之间。本次评价建议对紧邻井田西边界处的湿地公园留设315m的保护煤柱，在后续开发过程中，应根据实际沉陷观测参数适时调整煤柱宽度，保证其不受开采沉陷影响。

### 19.3.2 地下水环境

#### (1) 环境质量现状

本次评价共布设了4个地下水水质监测点，超标因子包括总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、钠、硝酸盐（以N计）、氟化物、总大肠菌群、细菌总数，共9项。结合区域及井田水文地质条件可知，井田所在区域地下水水质极差，属高矿化度、高氟地下水。本区地下水呈干旱、沙漠区水文地质特征，受自然地理及地质条件控制，在特定的气象、水文、地球化学环境影响下，区内各含水层组地下水富水性及水质较差，导致总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐超标；耗氧量、硝酸盐、细菌总数及总大肠菌群超标主要是井口管理不善造成。

#### (2) 煤炭开采对各含水层的影响分析

根据井田水文地质条件可知，双马二号煤矿煤系地层上覆含水层主要包括第四系孔隙潜水含水层，古近系、侏罗系碎屑岩裂隙孔隙承压水含水层。

##### 1) 对第四系孔隙潜水含水层的影响分析

根据导水裂缝带发育高度计算结果，在开采范围内导水裂缝带发育高度与第四系含

水层底板的距离为 28.40~768.37m，第四系含水层下部为古近系砂质粘土岩，为全区的隔水层，隔水层层厚一般 40m 左右，厚度较稳定，岩性以紫红色砂质粘土、粉砂及砂砾石构成，因此煤炭开采疏排水不会对第四系含水层产生直接影响。

## 2) 对煤系上覆含水层的影响分析

煤系上覆含水层主要为古近系、侏罗系碎屑岩裂隙孔隙承压水含水层，该含水层富水性及垂向上岩性变化，可分为上下两段，其中下段含水层是影响井田内煤层开采的主要含水层。

### ① 古近系~直罗组中、上部含水层的影响分析

上段为古近系~直罗组中、上部含水层，岩性为土黄、浅灰色、浅绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、砖红色的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩，上覆古近系红色粘土层，局部与古近系底砾岩直接接触。中部以灰绿色及灰绿带紫斑的粉砂岩、细粒砂岩为主，夹薄层中粒砂岩，富水性相对较弱。

根据导水裂缝带高度计算结果，导水裂缝带主要在煤系含水层中发育，除了 6 煤 S1301 和 4-1 煤 2213 钻孔计算结果导通古近系地层外，其他煤层的钻孔计算结果均不会导通古近系。同时结合可采煤层范围，S1301 钻孔揭露的 6 煤均已风氧化，位于风氧化带范围内，风氧化带留设了煤柱，钻孔均位于保护煤柱范围内，不进行开采；2213 钻孔划定了禁采区，因此双马二矿煤炭开采不会对古近系含水层造成直接导通影响。

### ② 下段直罗组下部含水层的影响分析

煤系上覆含水层为直罗组下部含水层，岩性主要为灰绿、蓝灰、灰褐色中、粗粒砂岩，夹少量的粉砂岩和泥岩，局部含砾，分选性差，接触式胶结为主。底部为一厚层灰白、黄褐含砾石英长石粗砂岩，俗称“七里镇”砂岩，泥质胶结、颗粒支撑，胶结程度较差，松散~较松散，富水性较强。

该含水层为矿井涌水量的充水水源之一，煤炭开采过程中，对矿井直接充水含水层有疏干影响。根据导水裂缝带发育高度情况，井工开采直接对含水层造成破坏。含水层中地下水向井下排泄并不断被疏排，形成以采区为中心的降落漏斗，随着排水量的加大，含水层中地下水位也会逐年下降，直至降至开采煤层底板标高以下。因此，采煤会对直罗组下部裂隙孔隙含水层及水位产生影响。

## 3) 对煤系含水层的影响分析

煤系地层主要包括延安组 6 煤以上砂岩裂隙-孔隙承压水含水层、延安组 6~18 煤间砂岩承压水含水层、延安组 18 煤以下砂岩承压水含水层，是矿井直接充水含水层。煤炭开采过程中，对矿井直接充水含水层有疏干影响。根据导水裂缝带发育高度情况，

井工开采直接对含水层造成破坏。含水层中地下水向井下排泄并不断被疏排，形成以采区为中心的降落漏斗，随着排水量的加大，含水层中地下水位也会逐年下降，直至降至开采煤层底板标高以下。因此，会对各煤系地层及水位产生影响。

### (3) 对居民分散水井影响分析

双马二号井田位于黄河水系苦水河流域，地下水水质较差，矿化度较高，不能满足当地居民生产生活用水需求。双马二号井田内村庄及马家滩镇居民饮用水使用自来水，自来水来自宁东供水工程；井田内农田较少，主要集中在马滩镇周边及苦水村，全部为旱地，主要种植荞麦，无需灌溉水源；井田内水井较少，主要用作自家牲畜饮用，取水层为第四系含水层。

根据导水裂缝带计算成果可知，煤炭开采疏排水不会对第四系含水层产生直接导通影响。考虑到井田内水井受开采沉陷的影响，水井井壁结构破坏，建设单位应落实好受煤炭开采沉陷影响而导致的水井供水问题。

### (4) 构造区煤炭开采对浅层含水层的影响分析

项目对于构造区域划定了禁采区和留设保护煤柱，正常情况下，采煤不会破坏构造区的原始地层结构，不会使构造区应力发生变化，且构造区以压性为主，导水性较差，因此对浅层含水层的影响较小。

### (5) 地下水环境保护措施与对策

本次评价从源头控制、分区控制及地下水环境监测与管理对地下水环境提出了相应的保护措施与对策。提出对工业场地矿井水处理站、生活污水处理站、浓缩车间、机修车间、油脂库、危险废物暂存库及事故油池等根据相关要求采取不同防渗，同时建设单位应加强巡查，防止发生污染源泄露事故发生。

## 19.3.3 地表水环境

### (1) 环境质量现状与保护目标

井田内无常年地表径流，井田北部和中部分布有3片水域，称为小南湖、1#湖和2#湖，水源为周边矿井排放的矿井水，本次评价对水域的水质进行了现状监测，根据监测结果，高锰酸盐指数、COD和BOD<sub>5</sub> 3项指标出现超标现象外，其余指标监测值满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准要求，同时对比《地下水质量标准》Ⅲ类标准（溶解性总固体1000）可知，水质较差。

本项目无地表水环境保护目标。

### (2) 建设期地表水环境影响及污染防治措施

建设期间井下井筒及巷道施工过程中,井筒及巷道淋水主要受井下施工作业面活动污染,主要污染物为岩粉、煤粉为主,另外地面车辆清洗、设备维修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)和极少量的油类等。建设期生活污水主要为施工人员的洗漱和食堂排水,高峰日生活污水排放量约 60m<sup>3</sup>/d。

环评提出在降雨时对建筑材料及时遮盖以减少雨水冲刷产生污水,对污染较重的废水应设临时储存及处理装置;在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;建设期间在施工场地采用防渗旱厕所,各场地生活污水收集后排入旱厕防渗池,与粪便一并发酵,及时清除作为肥料用于周围农田,不向地表水环境排放;井筒及大巷掘进过程中产生的废水必须排入地面场地集中水池中与施工废水一并沉淀处理,处理后废水回用于施工或场地降尘洒水;合理安排施工顺序,在工作面准备结束前地面矿井水处理系统和排水管道应建成并调试完毕,蓄水池提前建设;建议及时开展水质监测,矿井建设期根据井下排水水质实测报告,对现拟矿井水处理工艺流程进行优化校核。

### (3) 运营期地表水影响及污染防治措施

1) 本项目井下涌水量为 461.08m<sup>3</sup>/h (11065.92m<sup>3</sup>/d),考虑了井下洒水和灌浆析出水量 964.1m<sup>3</sup>/d,矿井正常排水量为 501.25m<sup>3</sup>/h (12030m<sup>3</sup>/d)。配套的矿井水处理站处理能力为 700m<sup>3</sup>/h (深度处理能力为 600m<sup>3</sup>/h),处理工艺为调节沉淀+超滤+反渗透+消毒+蒸发结晶处理工艺,处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。矿井水经深度处理后清水回用于本矿生活和生产用水,剩余清水通过输水管道输送至宁夏鲲鹏清洁能源有限公司乙二醇项目进行综合利用,浓盐水蒸发结晶。

2) 本项目生活污水量为 649.11m<sup>3</sup>/d。配套的生活污水处理站处理能力为 1000m<sup>3</sup>/d,采用 A2/O+MBR 工艺,并增加除磷等深度处理工艺,处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。生活污水经处理后回用于选煤厂补充水,不外排。

3) 选煤厂采用的煤泥水闭路循环处理工艺可以保证煤泥水系统达到闭路循环不外排,评价要求在设计阶段,通过改进技术设施工艺,确保项目能够达到吨煤补充水量小于 0.050m<sup>3</sup>/t 的一级闭路循环要求。

## 19.3.4 环境空气

### (1) 环境空气质量现状与环境保护目标

本项目 2021 年项目所在的宁东基地为环境空气质量达标区；同时本次评价对工业场地周边区域进行了现状监测，监测结果表明各监测点 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 小时浓度以及 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、TSP、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 日均浓度，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限制的要求。

环境空气评价范围内没有村庄等敏感保护目标分布。

### （2）建设期环境空气污染防治措施与环境影响

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，施工单位采暖炉排烟等，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了大气污染防治措施要求。

施工工地周围应当按照有关规定设置连续、密闭的围挡；施工工地地面、车行道路应当进行硬化等降尘处理；易产生扬尘的土方工程等施工时应当采取洒水等抑尘措施；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；运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地；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；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；矸石周转场周边 500m 范围内无村庄等敏感目标分布，为减轻矸石周转场扬尘对周围环境空气带来的影响，本次评价提出矸石周转场定期洒水降尘；施工结束后，临时性用地应及时恢复植被，防止水土流失；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。

### （3）运营期环境空气污染防治措施与环境影响

1) 本项目设一座燃气锅炉房，燃气锅炉配备低氮燃烧器，本次评价提出增加 SNCR+SCR 联合脱销措施。锅炉烟气颗粒物、SO<sub>2</sub> 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉排放标准，NO<sub>x</sub> 执行《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》中的标准。

2) 原煤、产品煤、矸石的储存均采用封闭式结构并安装微动力除尘器及干雾抑尘装置，场地内运输采用封闭式输煤栈桥，准备车间内破碎机采用密闭结构并安装微动力除尘器，主厂房安装微动力除尘器。

3) 本项目在工业场地内设置有矸石充填站（含防火灌浆站功能），灌浆材料为矸

石、水泥，设计矸石由矸石仓经栈桥运至全封闭的矸石充填站内，矸石堆场采用全封闭钢结构，设计在初破及筛分车间、细破车间和充填站内袋式除尘器进行除尘，原料仓和成品堆场顶部设有仓顶袋式除尘器，上料时进行除尘。

4) 本项目工业场地东侧约 0.4km 处设置矸石周转场，作为建设期和运行期矸石充填事故时的临时周转场地，本次评价提出矸石周转场在使用的过程中场地内采取洒水措施，待矸石充填系统恢复正常后，及时对矸石周转场进行清理，禁止长期堆存。

5) 本项目新建场外道路主要有进场道路、货运道路、排矸道路、炸药库道路，本次评价提出对场外道路进行硬化，加强场外道路的维护，保证其路面处于完好状态，对新建场外道路定期洒水和清扫，运输车辆应为新能源或国 VI 排放标准的车辆，对车辆控制满载程度并采取覆盖措施，车辆定期清洗，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。

### 19.3.5 声环境

#### (1) 环境质量现状与保护目标

本次评价在工业场地厂界布设了 4 个声环境监测点，监测结果表明，工业场地厂界监测点昼夜间噪声值均低于《声环境质量标准》中的 2 类标准限值，区域内声环境质量良好。

工业场地周边 200m 范围内及场外道路两侧 200m 范围内无敏感保护目标。

#### (2) 建设期声环境影响及防治措施

本项目施工过程中的主要噪声源是地面工程施工中的施工机械和以重型卡车为主的运输车辆产生的交通噪声，以及为井筒与井巷施工服务的通风机和压风机，施工阶段一般为露天作业，本项目施工场地周围无声敏感保护目标，因此项目施工期噪声不会产生不良后果，为将建设期的噪声影响缩减到尽可能低的程度，本次评价提出加强管理，文明施工，合理安排施工时间、施工工序，避免大量高噪声设备同时施工，夜间尽可能不用或少用高噪声设备，物料进厂安排在白天。

本项目建设期场外道路噪声影响主要是排矸产生的，场外道路两侧无声敏感保护目标分布，同时由于建设期较短，项目投运后矸石全部回填井下，因此建设期场外道路噪声对周边声环境的影响范围有限，影响较小。

#### (3) 生产期声环境影响分析

对各噪声源采取了有效的隔声降噪措施后，工业场地各厂界昼夜间噪声预测值均能够满足《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

业场地周边 200m 范围内无声敏感保护目标分布，对周边声环境影响较小。

本项目煤炭产品主要通过铁路运输，因此运行期主要是进场道路、货运道路、炸药库道路和充填系统故障时排矸道路的声环境影响，上述道路声环境影响较小，同时由于道路两侧 200m 范围内无声敏感保护目标，上述道路运输噪声不会对周边的声环境造成较大影响。为了将场外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及尽量减少鸣笛次数等。

### 19.3.6 固体废物

#### (1) 建设期固体废物处置措施

建设期排弃的固体废物主要为井筒、井底车场、硐室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少量生活垃圾。建设期矸石约 30.96 万 m<sup>3</sup>，优先用于工业场地施工填方、修建场外公路，多余 10.64 万 m<sup>3</sup> 矸石运往矸石周转场，后期用于井下充填；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充料，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、纸箱可送往废品站进行回收利用；生活垃圾统一收集后运送至市政垃圾处理厂处置。

#### (2) 运营期固体废物处置措施

本项目运营期产生的固体废物主要有掘进矸石、选洗矸石、生活垃圾、水处理产生的污泥、危废和杂盐。掘进矸石量约 12 万 t/a，分选矸石产生量约 47 万 t/a，投产后掘进矸石不出井、分选矸石进行本矿井下充填；生活垃圾产生量约 274.8t/a，定期收集后运送至当地垃圾处理厂；生活污水处理站污泥产生量约 49.5t/a，经脱水干化，含水率 <60% 后与生活垃圾统一处置；矿井水处理站污泥产生量约 545.28t/a，脱水后掺入选煤厂煤泥统一销售；运营期产生少量的危险废物，主要为废机油、废油脂、废油桶等，类比同类矿井产生量约 10t/a，其次还有少量的矿井水处理站废油及含油浮渣、水处理耗材、电瓶等，评价要求建设危险废物暂存库，建设需符合《国家标准危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定的危险废物贮存场地要求，定期交由有资质的单位进行安全处置。杂盐产生量约 0.63 万 t/a，评价提出在新建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。

### 19.3.7 土壤环境

#### (1) 土壤环境质量现状

本次评价布设了 12 个生态监测点，根据监测结果可知，各监测点各项指标远低于

《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中的风险筛选值，12个监测点呈轻度碱化，轻度盐化。布设了12个污染型监测点，根据监测结果可知，各场地内与场地外所有监测点的监测结果远低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中的风险筛选值。

### （2）建设期土壤环境影响

建设过程中的土壤影响主要表现为施工区的土壤剥离，环评要求对表层土壤进行单独剥离，及时覆盖到植被建设区，确需保存的采取单独保存方式，通过临时苫盖防止流失。另外，施工过程中的车辆碾压等可能造成临时道路等区域的土壤板结等结构破坏。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，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。

### （3）运营土壤环境影响及防治措施

地表沉陷对土壤整体无显著影响，主要在坡度较陡的地段产生裂缝加剧土壤侵蚀，造成土壤流失或肥力降低，对土壤酸化、碱化与盐化基本无影响；工业场地主要影响途径为垂直入渗，主要影响场地包括矿井水处理站、生活污水处理站以及机修车间与材料库等，工业场地各污染设施采取防渗措施后防渗性能强，对土壤和地下水污染较轻。

通过地表沉陷预防控制减少植被破坏，进而减少土壤裸露造成的土壤流失与退化，对地表裂缝及时充填，防止土壤结构破坏与养分流失；对于矸石周转场，污染控制主要为及时清理临时排放的矸石。

## 19.3.8 环境风险

本项目环境风险源主要为油脂库和危废库等，不涉及重大危险源。油脂库和危废库事故性的泄漏可能渗入土壤环境、地下水水环境，从而对周边的土壤及地下水环境产生一定的影响，但一般情况下泄漏于地表的数量有限，且按照应急管理要求设有事故池（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。

## 19.4 结论与建议

### 19.4.1 结论

本项目开发符合国家鼓励高产、高效、高技术含量的大规模现代化矿井产业政策要求，符合所在地“三线一单”的管控要求。在采用设计和评价提出的完善的污染防治措施、沉陷治理及生态恢复措施后，项目对大气、地表水、地下水和生态环境等的影响较小，

自身对环境的影响可降到当地环境能够容许的程度，实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，符合国家产业政策和环境保护政策，符合当地的环境保护规划和经济发展规划，从环保角度而言，项目建设可行。

#### 19.4.2 建议

(1) 项目运行期间，应继续加强地表变形动态观测，为制定沉陷治理提供可靠保证。

(2) 要结合当地实际，与地方紧密协作，建立起有效的生态综合整治机制与专门机构，负责矿区土地复垦，将矿区的土地复垦和生态综合整治提至较高的水平，将矿区建成生态环境优良的矿区。

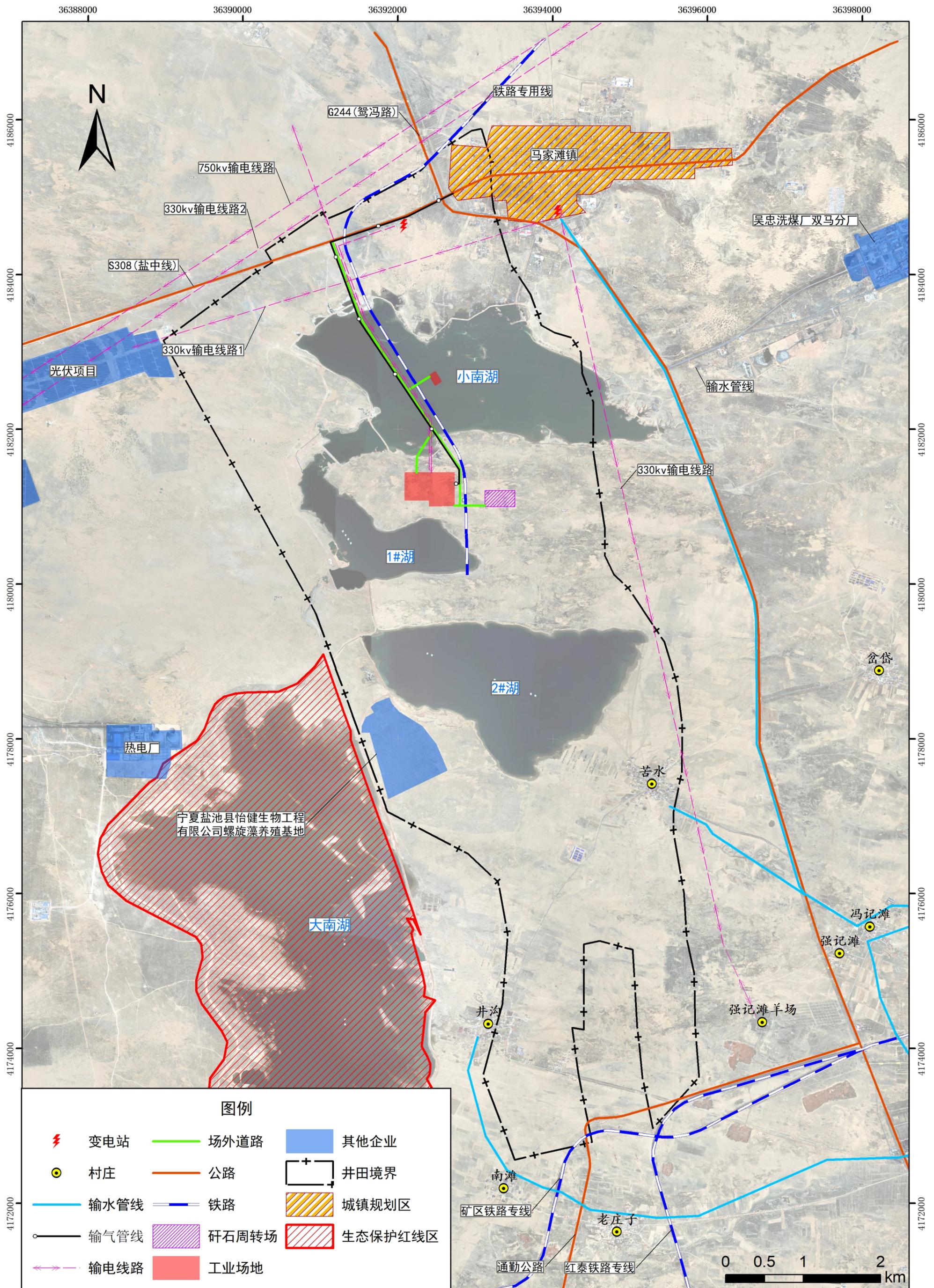


图1.6-2 双马煤矿环境保护目标图