

河南省济源煤业有限责任公司九矿
矿山矿产资源开采与生态修复方案

河南省济源煤业有限责任公司

2021 年 5 月

河南省济源煤业有限责任公司九矿 矿山矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：河南省济源煤业有限责任公司

法人代表：齐百红

编制单位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

法人代表：张英举

总工程师：高义丰

项目负责：司光辉

编写人员：司光辉 李鹏浩 林大愚 康 剑

制图人员：林大愚 康 剑

审 核：席晓凤



矿产资源开采与生态修复方案信息表

矿山企业	企业名称	河南省济源煤业有限责任公司			
	法人代表	齐百红	联系电话	0391-6701389	
	单位地址	济源市克井镇			
	矿山名称	河南省济源煤业有限责任公司九矿			
	采矿许可证	新申请 () 持有 (√) 变更 () 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	河南地矿集团中昊建设工程有限公司			
	法人代表	张英举	联系电话	0371-85511528	
	主要编制人员	姓名	职责	专业	联系电话
		席晓凤	审核	地质(水工环)	18749453163
		李鹏浩	编写矿山地质环境保护与土地复垦部分	地质	15670873889
		林大愚	编写开发利用方案部分	地质矿产	15003853603
		冯远鹏	编写开发利用方案部分	采矿	13073720470
		康 剑	公众调查与制图	水工环地质	17814612470
		王玉莹	预算	工程预算	15515853571
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿产资源开采与生态修复方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山矿产资源开采与生态修复工作。</p> <p>请予以审查。</p>				
	申请单位 (矿山企业) 盖章 联系人：苗拥军		 联系电话：13838909152		

目 录

第一章 概述	1
一、编制目的、范围及矿山概括.....	1
二、矿山自然概况.....	3
三、区域地质背景.....	6
四、土地资源.....	8
五、矿山开采历史及生产现状.....	9
六、编制依据.....	14
七、矿产品需求现状和预测.....	19
第二章 矿产资源概况	23
一、矿区总体概况.....	23
二、本项目的资源概况.....	23
三、备案的矿产资源储量.....	35
四、对地质报告的评述.....	36
第三章 主要建设方案的确定	37
一、开采方案.....	37
二、防治水方案.....	48
第四章 矿床开采	53
一、矿井开采顺序.....	53
二、矿山生产规模的验证及论证.....	53
三、采煤方法选择及比较.....	54
四、矿井、采区、采煤工作面的采矿采出率.....	57
五、地表陷落范围的确定.....	57
六、共伴生资源及综合利用措施.....	58
七、利用潜在矿产资源扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性.....	58
第五章 选矿及尾矿设施	59
一、选矿方案.....	59
二、尾矿设施.....	59
第六章 矿山安全设施及措施	61

一、主要安全因素分析.....	61
二、配套的安全设施及措施.....	61
第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	75
一、评估范围与级别.....	75
二、矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	78
三、预测评估.....	87
四、综合评估.....	98
五、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围.....	100
六、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况.....	104
第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	105
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	105
二、土地复垦适宜性分析.....	107
三、矿区土地复垦可行性分析.....	113
第九章 矿山生态保护、修复与土地复垦工程.....	119
一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	119
二、矿山地质环境保护.....	120
三、地质灾害防治.....	121
四、含水层破坏防治.....	123
五、地形地貌景观修复与生态恢复.....	124
六、水土环境污染修复.....	126
七、矿区土地复垦.....	126
八、地质环境与土地监测.....	135
九、管理维护.....	138
第十章 矿山生态保护、修复与土地复垦工程总体部署.....	140
一、总体工程部署.....	140
二、分期、分区实施方案.....	140
三、近期年度工作安排.....	142
第十一章 矿山生态环境保护与土地复垦工程量及投资估算.....	146
一、投资估算编制说明.....	146
二、工程量测算结果.....	156

三、投资估算结果.....	158
四、经济可行性分析.....	174
五、经费预提方案与年度使用计划.....	175
第十二章 矿山生态保护、修复与土地复垦方案实施的保障措施.....	180
一、组织保障措施.....	180
二、技术保障措施.....	181
三、资金保障措施.....	182
四、监管保障措施.....	182
五、公众参与.....	183
六、土地权属调整方案.....	187
第十三章 矿山经济可行性分析.....	188
一、投资估算.....	188
二、生产经营情况.....	188
三、经济效益分析.....	188
第十四章 结论与建议.....	189
一、结论.....	189
二、建议.....	191

附表：

- 1、综合技术经济指标表；
- 2、矿山地质环境现状调查表。

附件：

- 1、矿山企业委托书、承诺书、编制单位承诺书；
- 2、河南省济源煤业有限责任公司九矿采矿许可证；
- 3、采矿权人营业执照（91419001177465815G）；
- 4、编制人员身份证复印件；
- 5、矿区所在地市局地类认证证明；
- 6、河南省地质矿产勘查开发局第二地质队 2008 年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量分割报告》及评审意见书（豫储评字[2010]35 号）和备案证明（豫国土资储备字[2010]65 号）；
- 7、河南省煤炭地质勘察研究总院编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿 2020 年度资源储量动态检测报告》及备案表；
- 8、《河南省济源煤业有限责任公司九矿资源开发利用方案说明书》评审意见书（豫金开评字〔2010〕0038 号）及备案证明（豫国土资储备字[2010]150 号）；
- 9、《河南省济源煤业有限责任公司九矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》评审意见表；
- 10、瓦斯等级鉴定批复；
- 11、二₁煤层煤样鉴定报告；
- 12、矿山救护队协议；
- 13、矸石销售协议；
- 14、S243 开采安全协议；
- 15、地面洗煤厂拆迁协议；
- 16、地面加油站补偿协议；
- 17、缴费凭证；
- 18、村委意见；
- 19、公众调查表；
- 20、河南省工程造价信息
- 21、济源市工程材料价格信息。

附图：

- 1、地形地质及总平面布置图（新制，1:2000）；
- 2、地形地质及井上下对照图（新制，1:2000）；
- 3、二₁煤层井田开拓及采区巷道布置平面图（新制，1:2000）；
- 4、二₁煤层井田开拓及采区巷道布置剖面图（新制，1:2000）；
- 5、二₁煤层底板等高线及资源储量估算图（采用，1:2000）；
- 6、二₁煤层资源损失量计算图（新制，1:2000）；
- 7、矿山地质环境问题现状图（新制，1：5000）；
- 8、矿区土地利用现状图（新制，1：5000）；
- 9、矿山地质环境问题预测图（新制，1：5000）；
- 10、矿区土地损毁预测图（新制，1：5000）；
- 11、矿区土地复垦规划图（新制，1：5000）；
- 12、矿山地质环境治理工程部署图（新制，1：5000）。

第一章 概述

一、编制目的、范围及矿山概括

（一）编制目的

河南省济源煤业有限责任公司九矿（以下简称“济煤九矿”）现持采矿许可证有效期为 2011 年 9 月至 2021 年 5 月，原《河南省济源煤业有限责任公司九矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案适用年限为 2011.7-2016.6。该矿原恢复治理方案已超过适用年限，为了延续采矿许可证，促进矿山企业绿色、高效开发利用矿产资源，发展绿色矿业，建设绿色矿山，实现矿产资源开发与矿区经济社会发展、矿区群众利益共享的协调统一，推动绿色发展，建设生态文明矿井。同时为矿山企业开发矿产资源、履行地质环境恢复治理和土地复垦义务提供技术依据。根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61 号）文件精神，河南省济源煤业有限责任公司委托河南地矿集团中昊建设工程有限公司按照“矿山开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的基本要求，编制了《河南省济源煤业有限责任公司九矿矿山矿产资源开采与生态修复方案》。

（二）矿山概况

济煤九矿采矿权人为河南省济源煤业有限责任公司，该公司成立于 2002 年 04 月 30 日，注册地位于济源市克井镇，法定代表人为齐百红。经营范围包括以自有资金对煤矿项目的投资；矿山工程建筑施工；煤炭开采（限分支机构凭证经营）、加工销售；道路普通货物运输（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）。

济煤九矿现持采矿许可证证号：C4100002009101120045505，有效期 2011 年 9 月至 2021 年 5 月，开采矿种为煤，开采方式为地下开采，生产规模 30 万吨/年，矿区面积 1.1463km²。根据矿区现状，各个场地均位于矿区范围内，项目区不需要外扩，则项目区面积为 114.63hm²。采矿活动均位于矿区范围内，评估区面积即为矿区面积，评估区面积为 1.1463km²。矿区范围共由 12 个拐点坐标组成，批准开采标高从 120 米至-180 米，各拐点坐标见表 1-1：

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点序号	1980 西安坐标系		拐点序号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
1	3896622.07	38366846.42	1	3896623.1168	38366962.7558
2	3895099.06	38367196.43	2	3895100.1058	38367312.7635
3	3895046.06	38367628.44	3	3895047.1083	38367744.7748
4	3895194.07	38367822.44	4	3895195.1206	38367938.7758
5	3895376.07	38367842.43	5	3895377.1206	38367958.7660
6	3895592.07	38367873.43	6	3895593.1208	38367989.7674
7	3895764.07	38367834.43	7	3895765.1220	38367950.7673
8	3895717.07	38367766.43	8	3895718.1224	38367882.7668
9	3895969.07	38367663.43	9	3895970.1208	38367779.7662
10	3896497.08	38367671.42	10	3896498.1325	38367787.7571
11	3896702.08	38367681.42	11	3896703.1334	38367797.7564
12	3896624.07	38366936.42	12	3896625.1170	38367052.7564
开采标高从120米至-180米					

（三）位置与交通

河南省济源煤业有限责任公司九矿位于济源煤田克井井田范围内，该矿位于济源市克井镇苗庄村，矿区外围有一条水泥硬化公路与克井环乡公路相连，后与 S243（济阳公路）相连，济煤九矿隶属济源煤业有限责任公司。矿区南距济源市 13km，济（源）-阳（城）公路从矿区东部经过，焦（作）-枝（城）、候（马）-月（山）铁路从济源市通过，矿区所在的济源市铁路、高速公路纵横交错，交通十分便利。（见图 1-1）。



图 1-1 交通位置图

二、矿山自然概况

(一) 地形地貌

济煤九矿位于太行山山前冲洪积扇地貌区，北依太行山，南部为冲洪积平原，地势北高南低，最高海拔 305m，位于矿区的北边界，最低海拔 285m，位于矿区南边界，矿区范围地势平坦，矿区北部和南部相对高差为 20m，平均坡降 3%。矿区地形地貌情况见照片 1-1、1-2。



照片 1-1 矿区北部地貌照片



照片 1-2 矿区南部地貌照片

(二) 气候特征

本区属典型的暖温带大陆性半干旱季风型气候，一年四季分明。夏、秋两季炎热多雨，

冬、春两季寒冷干燥。据焦作、济源气象站近年资料，每年七、八、九月为雨季，年最大降雨量为 689mm，最小降雨量为 561mm，年平均降雨量为 602mm，年平均气温 14.6℃，七月份气温最高，最高温度 40℃；元月份最冷，最低温度 -14℃。每年 12 月至次年 2 月为冰冻期，最大冻土深度 300mm，平均积雪厚度 150mm，常年主导风向多为西北风和东南风，冬、春两季风力较大，最大风力为八级。

（三）水文特征

济源市属于黄河流域潞河水系，井田内有愚公渠（原名引沁济潞渠）自东向西穿过，渠内常年有水，渠首位于晋豫两省交界地-济源市紫柏滩村沁河右岸，设计流量 30m³/s，渠尾位于孟县槐树口，设计流量 8m³/s，总干渠全长约 103km，区内长度约 745m，宽度约 3m，深度约 4m。根据潞河坝址勘察资料，渠水实际最大流量为 11.6m³/s，一般流量为 0.93m³/s，年平均引水 276 天，最多 330 天，最少 211 天。矿区内地形地貌较为简单，地势北高南低，有利于地表径流排泄。矿区及周边水系见图 1-2。



图1-2 矿区及周边水系图

（四）植被

项目区属暖温带大陆性半干旱季风气候，因人类活动频繁，天然植被大部分被破坏。根据现状调查，调查区内主要的植被以栽培的落叶阔叶树种和农业植被群落为主。北部太行山区主要为草灌丛植被，植被覆盖率可达 80%以上，山前冲积扇区主要以草灌丛植被、农作物植被为主，间有少量的高大乔木（主要为护路林、村落林）及绿化苗圃。

农作物群落广泛分布，约占耕地总面积的 90%，主要作物的轮作方式为：小麦~玉米，小麦~蔬菜，小麦~棉花，小麦~大豆等类型。小麦、玉米是当地的主要粮食品种，成为当

地的优势作物。草本植物有白蒿、黄蒿、苅草、狗尾草、白头翁、白羊草、羊胡子草、艾草、芥菜等；灌木有野皂荚、黄荆、黄栌、荆条、酸枣、绣线菊等；乔木有杨树、桐树、侧柏、榆树、侧柏等，经济树种有核桃、柿子、苹果等。项目区周边植被见照片 1-3、1-4。



照片 1-3 矿区内天然植被



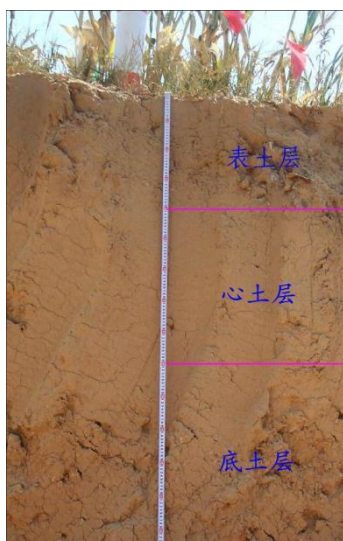
照片 1-4 矿区内人工植被

(五) 土壤

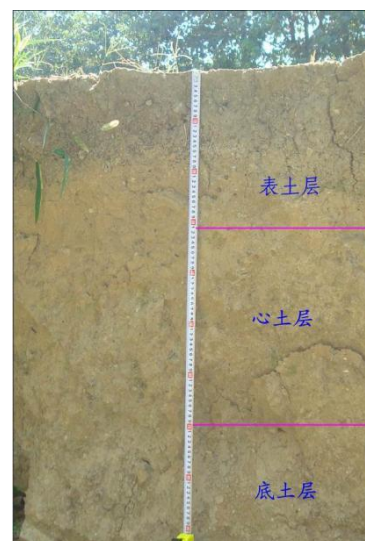
该项目位于北部太行山区，项目所在地土壤类型主要有棕壤土和褐土两类。棕壤土类约占总矿区面积的 34%，褐土类约占总面积的 66%。

棕壤土主要为灰岩棕壤土属，成土母质为片麻岩、花岗岩的残积、坡积物，有机质含量在 4%，土壤水分含量较大，磷、钾含量高，pH 值为 6.5 左右，适宜林木生长。

褐土，成土母质各种各样，有各种岩石的风化物，但仍以黄土状物质为主，有机质含量在 10~15g/kg，全氮含量在 0.4~1.0g/kg，碱解氮也在 40~60mg/kg，由于钙离子饱和，磷多与钙结合而被固定，因此速效磷含量较低，土壤中有效态微量元素 Zn、Mn、Fe、B 等均处于低量供应水平。褐土所分布的暖温带半干润季风区，具有较好的光热条件，一般可以两年三熟或一年两熟。由于主体深厚，土层厚度约 50cm，土壤质地适中，广泛适种小麦（绝大部分为冬麦）、玉米、甘薯、花生、棉花、烟草、苹果等粮食和经济作物，主要问题是降水量偏小和降水量过于集中。矿区内壤土典型剖面见照片 1-5、1-6。



照片 1-5 耕地土壤典型剖面图



照片 1-6 林地土壤典型剖面图

三、区域地质背景

（一）区域地层

本区区域地层划分属华北地层区山西分区，区域上主要地层由老至新为寒武系、奥陶系、石炭—二叠系及第四系地层，其中石炭系和二叠系为本区主要含煤地层。

（二）区域构造

本区位于华北地台区太行山台拱与华北拗陷的接壤地带，属太行山复背斜的东南翼，盘古寺断层与封门口断层之间的地隆地区。受区域构造影响，区内次级褶皱、断裂较为发育。其中褶皱波及全区，断层多分布于井田周边，地层总体走向东西或近东西，倾向北、北北东。

（三）区域水文地质

克井井田位于由广泛出露的碳酸盐岩组成的高、中山环抱所形成的向西南开放的山间盆地，汇水面积约 70km²。雨季，大气降水沿地表岩溶裂隙和构造断裂带下渗补给地下水，以水平方式向矿区方向径流，构成本区地下水的主要来源，矿区南侧的愚公渠渠道，渠水沿底部下渗，也是地下水另一个补给水源。二₁煤层下部的石炭系灰岩和奥陶系马家沟灰岩的岩溶裂隙含水层是本区地下水的主要含水层。区内地层南部浅北部深，地下水由南向北径流，沿井田北部边界谭庄断裂带或断层裂隙径流。太原组石灰岩含水层和山西组砂岩含水层除正常由浅部向深部、向断层带径流外，还向矿井长期排水形成的降水漏斗中心径流，由矿井疏排。

受区域构造的影响，区内断裂构造发育，多以高角度正断层为主，其中北东向、近东西向和北西向断层的相互切割，不仅破坏了各含水层自身的完整性，又使各含水层之间相互接触而发生水力联系，造成了该区煤层开采过程中复杂的水文地质条件。

（四）区域矿产

区域优势矿产主要有煤炭、建筑石料、铝土矿、玻璃硅质原料、白云岩、砖瓦粘土、地热水等；一般矿产有花岗岩、大理岩、耐火粘土、磷矿、钾长石、水泥灰岩、陶瓷粘土、石墨、锆石、碧石、方解石、膨漂土、麦饭石、梅花玉、铸型用砂、油页岩等。

（五）地震等级

根据国家质量技术监督局发布的中华人民共和国国家标准 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》（河南省部分），本地区地震动峰值加速度为 0.10g（见图 1-3），其地震基本烈度为Ⅶ度。属于较稳定区。

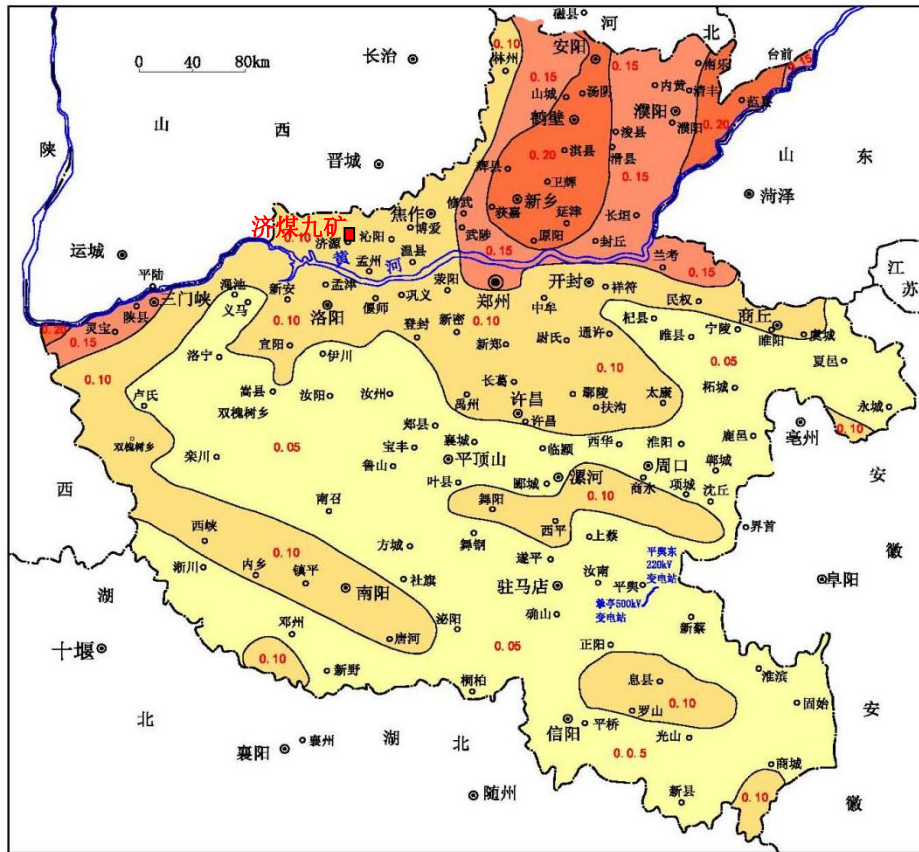


图 1-3 河南省地震动峰值加速度区划图（据《中国地震动峰值加速度区划图》）

（六）矿山及周边人类工程活动情况

1、基本农田和“三区两线”

经调查，矿区不在生态红线范围之内。根据复垦责任范围界线与克井镇土地利用总体规划图叠加得出，复垦责任范围内不涉及基本农田。

矿区东部有 S243（济阳公路）南北通过，矿区及周边 300m 范围内无其他省级以上自然保护区，省级以上风景名胜区，县级以上城市规划区等重要居民集中区周边；无高速铁路、高速公路、国道等重要交通干线。

2、村庄和工业建筑

据现场调查，矿区范围内仅在南部边界处有苗庄新村，余下区域的村庄均已搬迁完毕。

现状条件下，矿区范围内 S243 道路的两侧分布有三个加油站，道路西侧分布有多个洗煤厂，洗煤厂建筑类型主要为钢结构厂房。矿区的中部靠南有愚公渠自东向西穿过，区内长度约 745m，宽度约 3m，深度约 4m。

矿区范围内没有国家规划和拟建的重大工程建设项目，无尾矿库等其他工业设施和高压输电及通讯线路。

四、土地资源

（一）土地利用现状

根据矿区现状，各个场地均位于矿区范围内，项目区不需要外扩，矿区面积 1.1463km²，即项目区面积为 114.63hm²，主要是城镇村及工矿用地，依据济源市自然资源和规划局提供的标准分幅土地利用现状图（二调），项目区土地利用类型分别为水浇地、旱地、果园、有林地、其他草地、设施农用地和村庄，其中水浇地 17.03hm²，占 14.85%；旱地 2.81hm²，占 2.45%；果园 0.19hm²，占 0.17%；有林地 6.35hm²，占 5.54%；其他草地 2.61hm²，占 2.28%；设施农用地 0.52hm²，占 0.45%；村庄 85.12hm²，占 74.26%。项目区土地利用状况具体见表 1-2。

表 1-2 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	012	水浇地	17.03	14.85
		013	旱地	2.81	2.45
02	园地	021	果园	0.19	0.17
03	林地	031	有林地	6.35	5.54
04	草地	043	其他草地	2.61	2.28
12	其他土地	122	设施农用地	0.52	0.45
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	85.12	74.26
合计				114.63	100.00

1、项目区耕地

项目区耕地主要是水浇地，其次为旱地，水浇地成片分布，旱地分布不均，其中水浇地中配套有灌溉设施，水源较为充足。种植土层平均厚度为 0.8m 左右，有机质含量为 10.0-12.5g/kg，土壤 pH 值在 7.5-7.7 之间。粮食作物有小麦、玉米、谷子、豆类等；受地形地貌，灌溉条件，土壤理化性质等的影响，平均产量为 1000~1300kg/亩，项目区内水浇地总面积为 17.03hm²，占项目区总面积的 14.85%，旱地总面积为 2.58hm²，占项目区总面积的 2.25%。

2、项目区园地

项目区园地均为果园，面积为 0.19hm²，占项目区总面积的 0.17%。果园内主要为核桃、柿子、苹果。

3、项目区林地

项目区林地分布很广阔，主要为有林地，土壤主要是褐土，区内常见的木本植物资源主要有杨树、侧柏、刺槐、旱柳和榆树等；期间伴随有草本植物，林地平均土层厚度 0.3-1.0m，土壤有机质含量 6.0-8.5g/kg，土壤 pH 值 6.5-8.0。有林地面积为 6.35hm²，占项目区总面积

的 5.54%。其中包含目前已受到采空区塌陷损毁的有林地面积为 0.30hm²。

4、项目区草地

项目区有较少的草地，多为灌木草丛杂生，草地平均土层厚度 0.3-0.5m，土壤有机质含量 3.0-6.0g/kg，土壤 pH 值 6.5-8.0。其他草地面积为 2.61hm²，占项目区总面积的 2.28%。

5、项目区城镇村及工矿用地

项目区内绝大部分为城镇村及工矿用地，城镇村及工矿用地皆为村庄，主要分布在矿区中部与矿区北部，目前项目区中绝大部分村庄已经搬迁完毕，项目区中留有搬迁过后的村庄房屋建筑，仅在项目区南部边界处有苗庄新村，项目区中村庄面积为 85.35hm²，占项目区总面积的 74.26%。

6、项目区其他土地

项目区内其他土地为设施农用地，面积为 0.52hm²，占项目区总面积的 0.45%。

(二) 土地利用权属

该矿位于济源市克井镇，该矿所占用土地属克井镇苗庄村和磨庄村集体所有，通过土地租赁方式获得土地使用权。整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷，项目区土地利用权属情况见表 1-3。

表 1-3 项目区土地利用权属状况表

权属		01 耕地		02 园地	03 林地	04 草地	012 其他土地	020 城镇村及工矿用地	合计
		012 水浇地	013 旱地	021 果园	031 有林地	043 其他草地	122 设施农用地	203 村庄	
济源市克井镇	苗庄村	17.03	2.58	0.19	6.35	2.61	0.52	79.14	108.42
	磨庄村							6.21	6.21
合计		17.03	2.58	0.19	6.35	2.61	0.52	85.35	114.63
比例 (%)		14.85	2.25	0.17	5.54	2.28	0.45	74.46	100.00

五、矿山开采历史及生产现状

(一) 矿山历史改革

1、济源煤业有限责任公司的前身为济源煤矿，是在原克井煤矿的基础上进行改造组建的国营煤矿，原有三对矿井（二号井、一矿、二矿），其中二号井 1958 年 10 月建井，1961 年投产，设计年生产能力 21 万吨，1993 年因矿井涌水过大，开采成本高申请关闭，经焦作市人民政府焦正文[1993]85 号文批复于 1993 年 8 月闭坑，二号井闭坑后职工下岗，放假多年，2005 年 10 月，随着煤炭市场的好转，为稳定下岗职工思想，减轻社会负担，由济源煤业有限责任公司提出申请，经济源市人民政府批准，对二号井进行技术改造。2005

年 11 月由济源煤业有限责任公司根据划定的资源储量情况委托义马广宇工程设计咨询有限责任公司进行年产 30 万吨技术改造设计，同时济源煤业有限责任公司对此技术改造项目成立了济源煤业有限责任公司九矿筹备处。

2、河南省济源煤业有限责任公司九矿始建于 2005 年 11 月，2005 年 12 月由河南工程监理咨询有限公司编制完成该矿技术改造初步设计，河南省煤炭工业局豫煤规[2006]233 号文批复，河南省煤矿安全监察局豫西监察分局豫西煤安监[2007]22 号文批复安全设施设计。2006 年 3 月，河南煤炭工业大型项目建设办公室以豫煤项目[2006]08 号这颁发了开工许可证，济源市煤炭管理局以济煤管[2007]3 号文批复开工。

3、在技术施工过程中由于地质条件的变化，无法按原设计施工，2007 年 9 月该矿委托义马广宇工程设计咨询有限责任公司进行了技术改造初步设计变更，河南省煤炭工业管理局豫煤规[2008]85 号文批复，河南省煤矿安全监察局豫西监察分局豫西煤安监[2008]81 号文批复安全设施变更设计。该矿按照变更设计进行 30 万吨/年技改工程施工。

4、因济煤九矿属济源煤业有限责任公司一证多系统矿山企业，根据豫资源整合办[2009]2 号文及河南省国土资源厅豫国土资函[2009]508 号文一证多系统分别办理采矿许可证的批复进行分证。2009 年河南省国土资源厅为济煤九矿颁发了临时采矿证，有效期 2009 年 10 月至 2011 年 4 月，期间委托河南工程监理咨询有限公司编制了《河南省济源煤业有限责任公司九矿资源开发利用方案》，由河南省金地矿业权交易中心有限公司评审通过，并出具评审意见书（豫金开评字[2010]0038 号），河南省国土资源厅以“豫国土资方案备字[2010]150 号”予以备案。根据该方案，矿井设计生产规模 30 万吨/年，保有工业资源储量 676.06 万吨，扣除各种煤柱损失 174.3 万吨，设计利用资源储量为 501.76 万吨，开采损失率 25%，可采储量 376.32 万吨。

5、2011 年取得正式采矿许可证，采矿权人为济源煤业有限责任公司，采矿许可证有效期为 2011 年 9 月至 2021 年 5 月。2012 年取得编号为（豫）MK 安许证字[2012]100043 安全生产许可证，有效期至 2015 年 9 月 13 日。2012 年 10 月 22 日通过济源市煤炭局综合验收，予以竣工投产批复，2013 年正式投产。2015 年 8 月 31 日，经办理延期许可，取得编号为（豫）MK 安许证字[2014]100043Y 安全生产许可证，有效期至 2018 年 8 月 30 日。2018 年 8 月 10 日，经办理延期许可，取得编号为（豫）MK 安许证字[2014]100043Y 安全生产许可证，有效期至 2021 年 8 月 9 日。目前矿井属正常生产矿井。本矿 2011 年巷道出煤 0.3 万吨，2012 年 0 动用，2013 年动用储量 20.4 万吨，2014 年动用储量 17.4 万吨，2015 年动用储量 17.8 万吨，2016 年动用储量 12.9 万吨，2017 年动用储量 19.7 万吨，2018 年动用储量 13.5 万吨，2019 年动用储量 13.8 万吨，2020 年动用 10.95 万吨。

（二）矿山生产现状

矿井为生产矿井，矿井各项生产系统已形成，现简述如下：

1、开拓系统

矿井现采用双立井单水平上下山开拓，水平标高+7m。主立井承担原煤提升任务，兼矿井回风及安全逃生途径和安全出口；副立井担负矿井进风及提矸、下料、升降人员任务，兼矿井安全出口。矿井划分为一个采区，即 12 采区，目前正在回采 12 采区的 12111 工作面。

2、提升运输系统

主立井井筒净直径 4.5m，净断面 15.9m²，井口标高+301.6m，落底标高+7.0m，井深 294.6m，井口安装 2JK-2.5×1.2/11.5E 型提升机，电机为 JRQ1510-10 型，功率 480kW。井筒装备一对 3.0 吨非标箕斗，支护型式为砧碓，装备金属梯子间，承担原煤提升任务，兼矿井回风及安全逃生途径和安全出口。

副立井井筒净直径 5.0m，净断面 19.63m²，井口标高 Z=+301.4m，落底标高+7m，井深 301.4m（井窝深 7m），井口装 2JK-2.5×1.5/20E 型提升绞车，电机为 JRQ157-8 型，功率 320kW。井筒装备一对 1.0 吨罐笼，支护形式砧碓，金属梯子间，担负矿井进风及提矸、下料、升降人员任务，兼矿井安全出口。

井下运输采用胶带输送机连续运输，辅助运输采用轨道运输。

3、通风系统

通风方式采用中央并列式，通风方法为机械抽出式，副立井进风，主立井回风，主立井安装 FBCZNo17/75 型防爆轴流式通风机 2 台，一台工作，一台备用。

4、排水系统

矿井为二级排水，在副立井底设+7m 水平中央排水阵地，水仓有效容积 2800m³，人工清仓，在井底中央泵房安装的 3 台 MD280-65×6 水泵；在-110m 水平设二级排水，有效容积 1200m³，人工清仓，安装 MD155-30×6 水泵 4 台。

5、压风系统

地面空压机站现安装一台 KPS-110 型和一台 LGFD-20/8 型空气压缩机。LGFD-20/8 型空压机配电机为 LY280M1-2 型，额定功率 110kW，额定电压 380V；KPS-110 型空压机配电机为 Y280M-2 型，额定功率 110kW，额定电压 380V。两台空压机单台供风量均为 20m³/min，额定排气压力均为 0.8MPa。

6、供电系统

矿井工业场地建有一座 10kV 变电所，现有 10kV 双回路供电电源分别来自莽林开闭锁

4#和 21#开关柜，双回路分列运行。矿山内设有 10kV 变电所一座，地面安装 S11-M-400/10，10/0.4 型变压器两台，一台工作，一台备用。井下中央变电所选用两台型号为 KBSG-630/10，10/0.69 型、KBSG-250/10，10/0.69 型变压器各一台，用于掘进工作面及局部通风机等。

7、安全避险“六大系统”

(1) 安全监控系统：矿井现已安装一套 KJ70(x)型煤矿安全监测监控系统。地面中心站配置有 2 台主机，一台工作，一台备用。

(2) 矿井通信系统：矿井通讯联络系统现装备 SW-2000D 型电话程控交换机，监控机房安装调度机总机、数字程控交换机等设备齐全，调度总机实现呼叫、被叫、录音、强插等多项功能。共有 128 门电话接口。

(3) 消防、洒水及供水施救系统：矿井供水施救系统和井下消防洒水管路共用一套系统，供水水源引自消防水池或专用净水池（单座 $V=300\text{m}^3$ ，共两座）。井下供水管路铺设齐全。

(4) 矿井压风自救系统：地面空压机房现安装有一台 4L-20/8 型和一台 LG-20/8G 型空气压缩机，排气量均为 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，平时一台工作一台备用。地面空压机与压风管道系统一起构成完善的矿井压风自救系统。

(5) 井下紧急避险系统：矿井井下永久避难硐室设置在副立井底变电所东，全长 51m，容量 80 人。入井人员配备有 ZY-45 型自救器，额定防护时间为 45min。

(6) 人员定位系统：矿井现已安装 KJ128A 型矿用人员定位监测系统。监控机房装设监控主机 2 台，一主一备，使用双机自动切换软件，主备机实现 5 分钟内自动切换；服务器 1 台，储存人员数据；安装 UPS 后备电源 1 套，保证机房监控设备在电网停电后，有 2 个小时的后备供电能力，并实现双电源为 UPS 供电。

8、工业场地

本矿为生产矿井，目前已包括工业场地、矸石堆场和矿区道路等，矸石堆场位于工业场地西侧，面积为 0.60hm^2 ，场内煤矸石有序堆放，形成一个缓坡平台，矿区道路连接矿山各场地，道路总长 183m，面积为 0.11hm^2 ，工业场地目前已形成一块，面积为 4.33hm^2 ，按其功能，分区布置为工业区和行政生活区，总平面布置如下：

工业区：材料库、机修车间、调度室、澡堂、锅炉房、灯房、任务交代室在副立井周围；消防水池和矿井水处理系统在副立井口西南侧，储煤场在主立井口的南侧，变电所建在主立井口的北面，风机房在主立井东侧。主、副立井两者相距 40m 左右。

行政生活区：在场地西北部，主要有矿综合办公室、职工宿舍等。



照片 1-7 工业广场无人机航拍照片

9、周边相邻矿山

本矿东部为济源鹤济煤业有限公司磨庄煤业有限公司，东南部为济源煤业有限公司责任公司二矿，西南部为济源煤业有限公司一矿，西部为济源煤业有限公司六矿。各矿山简介如下：

(1) 济源市鹤济磨庄煤业有限公司原为济源市磨庄村办煤矿，2010年6月18日由河南煤化鹤壁集团资产重组为鹤济磨庄煤业有限公司，该矿井采用立井单水平上山开拓，水平标高-75m，主要开采二₁煤层，平均煤厚7.2m，煤种为无烟煤，矿井瓦斯等级为低瓦斯矿井，煤层不易自燃，煤尘无爆炸危险性。矿井水文地质条件简单，矿井正常涌水为76m³/h，最大涌水量120m³/h，已于2018年10月28日关闭结束。浅部与九矿相邻区已采完，边界留设有20m煤柱，对本矿开采无影响。

(2) 济源煤业有限公司责任公司二矿位于该矿东南部，与该矿相邻，二矿始建于1995年，1996年投产，设计生产能力30万吨/年，现为生产矿井。现开采水平标高—120m，与本矿相邻区已采完。

(3) 济源煤业有限公司一矿位于该本矿西南部，于1970年4月25日开工建设，1976年2月18日建成投产，设计生产能力为45万吨/年，核定生产能力为66万吨/年。现为生产矿井，现开采水平标高+25m，开拓方式为二立井、一斜井混合式开拓，开采方式为单水平上下山开采。矿井开采二₁煤层，煤层平均厚度5.05m，煤层倾角3°~5°。矿井属于低瓦斯矿井，煤层自燃倾向性为Ⅲ类，不易自燃。煤尘无爆炸危险性，无冲击地压，与九矿相邻区已采完，对九矿开采无影响。

(4) 济煤六矿位于本矿西部，济源市克井镇任庄村西，设计生产能力为 30 万吨/年，立井开拓，单水平上下山开采，属低瓦斯矿井。煤尘无爆炸危险性，煤层不易自燃。矿区面积 0.8786km²，矿区范围内限采煤层二₁煤层，采矿标高 50m~-150m。矿井正常涌水量为 140m³/h，最大涌水量为 280m³/h。矿井于 2016 年 10 月已关闭，边界留设有 20m 煤柱，对九矿开采无影响。

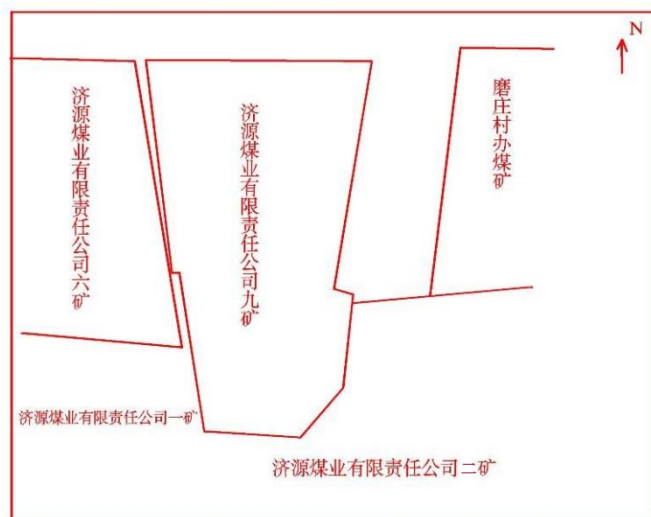


图 1-4 相邻矿山分布图

六、编制依据

(一) 主要编制依据

1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第二次修正）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订，2020 年 1 月 1 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 号第二次修正）；
- (6) 《地质灾害防治条例》（国务院令 394 号）；
- (7) 《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日施行，2019 年 7 月 16 日修订）；
- (8) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (9) 《河南省地质环境保护条例》（2012 年 3 月 29 日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）；
- (10) 《河南省大气污染防治条例》（2017 年 12 月 1 日河南省第十二届人民代表大

会常务委员会第三十二次会议通过)；

(11) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订,2015年1月1日起执行)；

(12) 《中华人民共和国水污染防治法》(自2018年1月1日起施行)；

(13) 《中华人民共和国矿山安全法》(2009年8月27日修正)；

(14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年4月21日修订)；

(15) 《地质灾害防治条例》(2003年11月24日公布,自2004年3月1日起施行)。

2、部门规章及政策性文件

(1) 国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知“国土资发(1999)98号”下发的《矿产资源开发利用方案编写内容要求》；

(2) 《矿山地质环境保护规定》(2009年3月2日国土资源部第44号令,2019年7月16日第三次修正)；

(3) 《财政部国土资源部环保总局关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》(财建[2006]215号)；

(4) 《地质调查项目预算标准》(中国地质调查局2010年)；

(5) 《土地复垦条例实施办法》(2012年12月27日国土资源部第56号令,2019年7月16日修正)；

(6) 《国土资源部工业 信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63号)；

(7) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)；

(8) 《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4号)；

(9) 《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建[2017]638号)；

(10) 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财税[2019]39号)；

(11) 《自然资源部、农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资源规[2019]1号)；

(12) 《生态环境部 农业农村部 自然资源部 关于贯彻落实土壤污染防治法 推动解

决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤[2019]47号）；

（13）关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）；

（14）河南省国土资源厅关于进一步加强地质灾害危险性评估工作的通知（豫国土资发〔2014〕79号）；

（15）河南省财政厅、河南省国土资源厅关于印发《河南省土地开发整理项目预算定额标准》的通知（豫财综〔2014〕80号）；

（16）《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》（豫国土资规〔2016〕16号）；

（17）河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）（豫建设标〔2016〕47号）；

（18）河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于印发《取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金》的通知（豫财环〔2017〕111号）；

（19）河南省国土资源厅办公室《关于改进土地复垦方案审查工作的通知》（豫国土资办发〔2018〕9号）；

（20）《河南省国土资源厅办公室关于印发生产建设土地复垦方案初审意见格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》（豫国土资办发〔2018〕65号文）；

（21）《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）；

（22）《河南省自然资源厅关于矿产资源开采与生态修复方案评审有关事项的公告》（豫自然资公告〔2021〕4号）。

3、技术标准与规范

（1）《煤矿安全规程》（国家安全生产监督管理总局令第87号）；

（2）《煤矿防治水细则》（2018年）；

（3）《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

（4）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（安监总煤装〔2017〕66号）；

（5）《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2014.8.27）；

（6）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010，2010.11.3）；

（7）《矿山安全标志》（GB14161-2008）；

（8）《爆破安全规程》（GB6722-2014）；

- (9) 《煤炭矿井制图标准》（GT/B 50593-2010）；
- (10) 《矿山电力设计规范》（GB50070-2020）；
- (11) 《煤矿救护规程》（2007年）；
- (12) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，2016年12月；
- (13) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），2011年8月31日；
- (14) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (15) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），2017年11月1日；
- (16) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (17) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- (18) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0288-2015），2015年12月1日；
- (19) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），2015年12月1日；
- (20) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资发[2014]99号），2014年5月；
- (21) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），2011年5月31日；
- (22) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），2013年2月1日；
- (23) 《河南省土地开发整理项目预算定额》（豫财综[2014]80号文），2014年07月23日；
- (24) 《煤矿绿色矿山建设规范》（DB 41/T 1669-2018）；
- (25) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- (26) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- (27) 《地下水监测规范》（SL/T 183-2005），中华人民共和国水利部，2006年3月1日；
- (28) 《河南省土地开发整理项目预算定额》（豫财综[2014]80号文），河南省财政厅、河南省国土资源厅，2014年07月23日；
- (29) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016），中华人民共和国国土资源部，2016年4月22日；
- (30) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015），中华人民共和国环境保护部，2015年3月13日；
- (31) 《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》（豫国土资发[2010]105号），河南省国土资源厅，2010年12月2日。

4、相关资料

- (1) 河南省济源煤业有限责任公司九矿采矿许可证；
- (2) 《营业执照》【统一社会信用代码：91419001681768444W】；
- (3) 《河南省济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量分割报告》矿产资源储量评审意见书（豫储评字[2010]35号）及备案证明（豫国土资储备字[2010]65号）；
- (4) 河南省济源煤业有限责任公司九矿2018年的《煤矿煤尘爆炸性与煤自然倾向性安全监测检验报告》；
- (5) 《河南省济源煤业有限责任公司关于2019年度各矿瓦斯等级鉴定结果的批复》（济煤[2019]53号）；
- (6) 河南省济源煤业有限责任公司九矿项目区标准分幅土地利用现状图（土地利用现状图图幅号：I49G 020073）；
- (7) 河南中州地矿岩土水务有限公司2011年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》及评审意见表；
- (8) 河南省地质环境规划设计院有限公司2014年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿土地复垦方案》；
- (9) 河南省煤炭地质勘察研究总院编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿2020年矿山储量年度报告》及备案表；
- (10) 河南工程咨询监理有限公司2009年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿资源开发利用方案说明书》评审意见书（豫金开评字（2010）0038号）及备案表（豫国土资方案备字（2010）150号）；
- (11) 河南省煤炭地质勘察研究总院2017年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿生产矿井地质报告》；
- (12) 河南省济源煤业有限责任公司九矿2020年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿水文地质类型划分报告》及批复文件；
- (13) 矿井和周边煤矿采空区相关资料台账（矿方提供）；
- (14) 《济源市矿产资源总体规划》（2016-2020年）；
- (15) 《济源市土地整治规划》（2016-2020年）；
- (16) 《济源市矿山地质环境保护规划》（2010-2020年）；
- (17) 《济源市地质灾害防治规划》（2010-2020年）；
- (18) 《济源市土地利用总体规划调整方案》（2010-2020年）；
- (19) 业主提供的公司及矿山其他相关的资料。

（二）前期工作

本公司接受了《河南省济源煤业有限责任公司九矿矿产资源开发和生态修复方案》后，由公司总工程师全面负责，成立了编制工作组、方案审核组，方案编制进行了分工。2021年3月19日进行了现场调查，野外工作期间采用矿区1:2000地形地质图和1:5000地形图为底图，以GPS与罗盘相结合的方法进行定点，对矿山及周边区域进行详细调查。

调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿山开采现状、矿产品需求现状、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、地质灾害及隐患点、废弃物、生活设施建设等占用和破坏土地、植被资源现状等。同时收集了储量核实报告、2020年矿山储量年度报告、初步设计、生产地质报告、水文类型划分报告、环境影响评估报告、土地利用现状图、上期开发利用方案、地质环境保护与治理方案、土地复垦方案等资料，依据《煤炭工业矿井设计规范》、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》等相关规程规范要求，编制了《河南省济源煤业有限责任公司九矿矿产资源开发和生态修复方案》，本方案编制内容符合相关规程规范要求。

（三）方案的使用年限

根据储量动检报告以及矿山开采现状，该矿山剩余可采储量为 $237.92 \times 10^4 \text{t}$ ；开采规模 $30.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山剩余服务年限6.1a。

《方案》编制以矿山剩余服务年限6.1年为依据，沉稳期3.0年，治理（复垦）期1.4年，管护年限为3.0年。确定《方案》的服务年限为13.5年，自2021年7月至2034年12月。本《方案》适用期为5年，自2021年7月至2026年6月，适用期满后，需对本方案重新修订。

如果该矿山扩大开采规模、开采范围、变更矿区范围或者生产方式，应重新编制方案。

七、矿产品需求现状和预测

（一）矿产品国内外需求和市场供应情况

1、产品市场需求预测

2020年前后，“一带一路”沿线国家燃煤电厂陆续密集投产，中国在沿线25个国家参与了240个煤电项目，总装机容量达到2.51亿千瓦。印尼、越南、柬埔寨、老挝、孟加拉国、巴基斯坦等国的燃煤电厂投入使用将拉动该地区的动力煤进口大幅增长。另外，越南、印度等国钢铁工业的快速发展，尤其是印度钢铁年产能计划由目前的1亿吨增长到2030年的3亿吨，加之印度本国炼焦煤资源相当缺乏，很有可能通过大量增加炼焦煤进口来满

足需要。

从我国能源结构总体趋势看，根据 2017 年 6 月中国工程院发布的重大咨询项目“推动能源生产和消费革命战略研究（一期）”的成果，推动能源生产和消费革命将采取“三步走”方式。具体来说，第一步，2020 年以前，为能源结构优化期，实现化石能源消费清洁高效利用，力争 2020 年煤炭、油气、非化石能源消费比例达到 6：2.5：1.5；第二步，2021-2030 年，为能源变革期，实现能源消费显著优化和能源绿色低碳发展，力争 2030 年煤炭、油气、非化石能源消费比例达到 5：3：2；第三步，2031 年-2050 年，为能源革命定型期，形成新型能源体系，煤炭、油气、非化石能源消费比例达到 4：3：3。并预测，到 2020 年，一次能源供应能力为 48 亿吨标煤——其中国内生产能力为 41.5 亿吨标准煤；煤炭产能为 27.4 亿吨标准煤；石油产量为 2.2 亿吨原油（折合 3.1 亿吨标准煤）；天然气产能约为 2350 亿立方米（折合 3.1 亿吨标准煤）；核电产量为 1.4 亿吨标准煤；商品化可再生能源为 6.5 亿吨标准煤。到 2030 年，一次能源供应能力为 56 亿吨标煤——其中国内生产能力为 46.9 亿吨标准煤；煤炭产能为 25.5 亿吨标准煤；石油产量为 2.2 亿吨原油（折合 3.1 亿吨标准煤）；天然气产能约为 3500 亿立方米（折合 3.1 亿吨标准煤）；核电产量为 4.6 亿吨标准煤；商品化可再生能源为 9.0 亿吨标准煤。到 2050 年，一次能源供应能力为 60 亿吨标煤——其中国内生产能力为 52.8 亿吨标准煤；煤炭产能为 17.3-20.9 亿吨标准煤；石油产量为 2.2 亿吨原油（折合 3.1 亿吨标准煤）；天然气产能约为 4300 亿立方米（折合 3.1 亿吨标准煤）；核电产量为 8.8 亿吨标准煤；商品化可再生能源为 14.3-17.9 亿吨标准煤。

从我国战略目标来看，到 2020 年，我国能源消费总量控制在 47 亿—49 亿吨标准煤，其中煤炭消费量控制在 40 亿—41 亿吨，占比降至 60%左右，基本达到峰值水平；石油消费量控制在 5.5 亿—5.8 亿吨，占比降至 16.5%左右。非化石能源消费达到 7.2 亿吨标准煤，占比达到 15%。到 2030 年，我国能源消费总量控制在 56 亿-60 亿吨标准煤，其中煤炭消费量占比降至 50%左右，基本达到峰值水平；石油消费量控制在 6.5 亿吨左右，占比降至 16%上下。非化石能源消费达到 12 亿吨标准煤，占比达到 21.6%。

从更长远的角度看，我国富煤缺油少气的能源资源条件，决定了在未来较长的时期内，煤炭作为我国主要能源的地位和作用难以改变。更为重要的是，随着煤炭清洁高效利用技术发展，煤炭资源保障的可靠性、价格的低廉性和利用的可洁净性，必将为煤炭提供更大的市场空间。综合国内多家权威研究机构的成果，到 2020 年、2030 年煤炭在我国一次能源消费结构中仍将占 60%和 50%左右。因此，煤炭企业必须坚定信心，把握战略发展方向，拓展煤炭发展空间，促进煤炭产业转型升级。

总体上看，煤炭驱动型增长的终结并不意味着煤炭将逐渐退出历史舞台，事实上，煤

炭在未来相当长一段时间里仍将在中国能源结构里扮演主要角色。然而，中国经济的增长和民生的改善将不再依赖煤炭消费的增加。

2、市场供应现状及预测

由于煤炭价格长期处于低位，导致全球煤炭投入不足，使得短期内缺少新增产能投产。澳大利亚、印尼等煤炭出口大国都存在类似的问题。南非、加拿大等传统煤炭出口国的产能基本稳定，20多年来煤炭产量基本没有多少改变。而且目前一些出口国在产煤矿已高负荷运转，产能利用率可能接近饱和。更应注意的是，由于全球关注环境保护，虽然煤炭价格回升，但新开发项目投资仍然缺乏资金支持，且煤炭项目建设还受环保制约。

2020年受疫情影响，上半年国内用煤需求大幅下挫，动力煤价格创2016年以来的新低；三季度开始各项累计指标转正，四季度供求紧张局面加剧，国内煤价从5月初开始快速反弹，四季度价格更是持续位于600元/吨上方，全年煤价形成“V”型反转走势，整体价格中枢较上年仍有所回落。

2021年，宏观经济仍将保持较强劲的复苏态势，带动煤炭消费继续增长；而煤炭行业呈现供需紧平衡局面，或将迎来供给侧改革之后新一轮上行周期。同时，在多地大型煤企整合重组、产地清理整顿持续、进口煤限制等因素的影响之下，煤炭市场供应格局也将发生较大变化，企业集中度和区域集中度进一步提高，大型煤企定价权和话语权的市场影响力进一步增强。煤炭市场或将进入新周期，呈现新格局。

供应展望：国内生产形势有边际的好转预期，尤其是内蒙地区，但是预计在清理整顿没有完全结束，加上煤管票控制的情况并不会实质性放松，同时陕西地区对线上交易的要求将更高，“表外”煤炭的生存空间很小。因此，国内的生产增速难以明显扩张，预计产量同比增速为1-2%。进口煤方面，从总量上看，大概率维持减量控制的政策。结构性方面，俄罗斯动力煤对澳煤的替代性将会增强，预计进口总量维持平控或微降。

需求展望：2021年的宏观经济将进一步恢复，投资方面，地产投资和基建上半年仍将保持一定的韧性，制造业投资方面将进一步恢复并加速；出口方面国际供需恢复的时间差，也将提振国内出口增速，尤其是上半年；消费方面也将进一步修复至正常水平。预计全社会用电增速6%左右，火电发电增速接近5%，水泥产量同比增加2%左右，冶金行业耗煤同比增加近5%，煤化工消费进一步加速，同比增加15%以上。

3、价格现状与预测

自2016年以来，在推动煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展综合政策措施指导下，煤炭价格小幅回升，少数大型现代化煤矿经营状况开始出现好转迹象。

从供需两方面的比较来看，全球煤炭市场资源供应2018年已显偏紧，与此同时，国

家发改委等全力统筹做好煤炭去产能、保供应、稳价格等重点工作，较好处理了政府和市场、短期和长期、供给和需求的关系，更加注重运用市场化法治化办法去产能，采取综合措施促进煤炭价格回归合理区间，科学把握去产能力度和节奏，大力促进清洁能源多发满发，以更大力度和更配套的措施促进煤炭企业兼并重组转型升级，进一步严格安全生产要求，大力推进诚信体系建设等。

随着各地去产能步伐加快和安全、环保检查力度不断升级，煤炭供给存在一定收紧预期，国内动力煤市场将趋向活跃，煤价有望实现收窄企稳并逐步回暖。但我们也要看到，当前煤炭向好发展的态势仍不稳固，去产能工作依然严峻，产量反弹、价格下行、企业亏损面扩大的压力依然存在，煤炭工业健康发展仍然任重道远。不过从长期来看，当前煤炭市场仍处于行业低谷震荡阶段，随着供给侧改革逐步深入，到“十四五”初期将迎来新一轮复苏。

本矿地理位置优越，交通较为方便，煤质好、热值较高，具有一定的市场竞争力。总结以上国民经济形式，结合本矿所在经济、地理位置，以及煤质和工业用途看，本矿井二₁煤属低中灰、低硫、高热值无烟煤。可作为冶金、动力及化肥、炭素等化工原料，粉煤可作为民用煤。根据近三年矿山对本矿煤炭销售价格的统计，平均取 350 元/吨。

第二章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

(一) 矿区总体规划与矿产资源概况

济源煤田，跨济源市及沁阳、孟县、博爱等县市，面积约 760km²。济源煤田属石炭二叠纪煤田。可采、局部可采煤 9 层，为无烟煤，贫煤，瘦煤，局部有焦煤。共探明煤炭储量 2.74 亿吨，保有储量 2.39 亿吨。主要包含克井煤田、邵原井田、大峪--下冶井田等。

(二) 本方案与矿区总体开发的关系

本项目位于济源煤田北部的克井煤田，该区域煤炭资源，最早于 1953 年开始开采，前身为克井煤矿，后改造组建成济源煤矿，原有三对矿井（二号井、一矿、二矿），其中二号井 1993 年因矿井涌水过大，开采成本高申请关闭。2005 年煤炭经济复苏后，进行技术改造形成济源煤业有限责任公司九矿生产系统。2009 年根据政策，济源煤业有限责任公司作为一证多系统矿山企业，将各系统分别办理采矿许可证，济源煤业有限责任公司九矿位列其中。

二、本项目的资源概况

(一) 矿区地质及构造特征

1、地层

根据地表和钻孔资料，区内煤系地层属石炭二迭系，除南北两侧的低山区有基岩出露外，中部全部为第四系覆盖。地层自下而上分别为奥陶系中统上马家沟组（O_{2s}），石炭系上统本溪组（C_{2b}）和上统太原组（C_{2t}），二迭系（P）下统山西组（P_{1s}），下统下石盒子组（P_{1x}）和上统上石盒子组（P_{2s}），第四系（Q）。其中二叠系下统山西组为本区主要含煤地层。现分述如下：

(1) 奥陶系（O）

地表分布于矿区北部，矿区内为含煤岩系的基底地层。主要由中统上马家沟组（O_{2s}）的中—巨厚层灰岩、白云质灰岩、薄层泥质白云岩组成。厚度大于 200m。与寒武系呈平行不整合接触。

(2) 石炭系（C）

1) 上统本溪组（C_{2b}）

地表分布于 F2 断层北侧。根据区内钻探资料，该组下自奥陶系顶部的平行不整合界面、上至太原组底部的石英砂岩，厚度 2.5~16.08m，平均 6.41m。顶部与太原组底部的石

英砂岩呈整合接触。

下部为铁质粘土岩，局部为透镜状铁矿，岩石普遍含黄铁矿；上部为灰白色粘土岩和砂质粘土岩，薄层状—页理状，以富铝为特征。

2) 上统太原组 (C_{2t})

该组下自 L₁ 灰岩下部的石英砂岩、上至 L₈ 灰岩，总厚 47.60~68.0m。该组与二叠系下统山西组呈整合接触，为一套海陆交互相沉积建造。主要由灰岩、砂岩、泥岩及煤层或煤线组成。一般含 3~5 层灰黑色石灰岩及燧石灰岩。根据沉积旋回，自下而上可分为三个岩性段。

下段：下自本溪组顶部，上至 L₄ 灰岩。本段以石灰岩为主，夹砂质泥岩、泥岩及煤层，偶夹薄层细砂岩，平均段厚 31.44m。下部的 L₂ 灰岩，厚 8.60~13.55m，全区发育，为太原组底部的直接标志层。L₂ 灰岩之下的一₂ 煤层厚 0.05~1.35m，平均 0.56m，偶尔可采。

中段：下自 L₄ 灰岩顶部，上至 L₇ 灰岩，段厚 10.33~49.33m，平均 22.68m。由灰色—黑色的细砂岩、砂质泥岩及泥岩互层组成。本段含 1~2 层不稳定的薄煤层和不稳定的 L₅、L₇ 两层石灰岩，其中：L₅ 灰岩之下的一₅ 煤层厚 0.25—1.81m，平均 0.57m，属局部可采煤层。

上段：下自 L₇ 灰岩顶部，上至二叠系底部砂岩，厚 6.20~16.24m，平均 9.79m。主要由深灰色灰岩、粉砂岩及砂质泥岩组成，夹薄层状细砂岩及泥岩，其中 L₈ 灰岩呈灰黑色，厚层状，致密坚硬，垂直裂隙发育，该层厚 1.98~5.64m，平均 3.83m，全区发育，为石炭系上统太原组与二叠系下统山西组分界的重要标志层。

该组与上部的二叠系呈整合接触。

(3) 二叠系 (P)

1) 下统山西组 (P_{1s})

为一套陆相沉积建造。由深灰色砂岩、砂质泥岩及泥岩组成，一般厚 40~87.50m。该组为本区二₁ 煤的赋存层位，也是本次工作的对象，根据岩性组合，大致可分为三段：

下段：下部为灰色粉砂质泥岩，含少量云母碎片及硅质结核，上部为泥岩、炭质泥岩及二₁ 煤层。该段一般厚 20.0m 左右。该段的二₁ 煤层，呈钢灰色—暗灰色，块状—粉末状，条带状结构，厚 0.00~13.91m。

中段：为含云母砂岩（俗称大占砂岩），是本区二₁ 煤的直接标志层，特征明显，颜色灰—灰白色，细—中粒结构，硅质及泥质胶结，层面富含云母片及炭质，厚 0.24~29.81m。

上段：以深灰色含云母砂质泥岩为主，夹泥岩及砂岩薄层，下部可见鲕状结构，上部裂隙发育，该段平均厚 45m 左右。其顶部常夹 1~2 层灰—深灰色的鲕状泥岩，是预测二

1 煤层深度的间接标志层。

2) 下统下石盒子组 (P_{1x})

该组下自山西组顶部的鲕状泥岩、上至上石盒子组底部的含砾长石砂岩总厚 209.17m。主要岩性为灰—浅灰色粉砂岩及砂质泥岩组成，夹细粒砂岩及泥岩。该组底部一般含一层灰—灰白色中粗粒长石石英砂岩（砂锅窑砂岩）。

(4) 第四系 (Q)

根据钻孔资料，主要由粉质粘土、粉土、砂砾石组成，粉质粘土层中常含钙质结核，与下伏地层呈角度不整合接触。厚度 43.68~53.16m。

2、构造

本区位于常坪向斜的南翼。受区域构造影响，区内次级褶皱、断裂较为发育。其中褶皱波及全区，断层多分布于井田周边，地层总体走向东西或近东西，倾向北、北北东。煤层产状与地层产状基本一致。

(1) 褶皱

克井盆地自西向东可划分为椿树庄向斜、石河背斜、康村向斜三个次级褶皱构造。九矿基本位于椿树庄向斜南东翼，石河背斜西翼。

1) 椿树庄向斜

位于矿区西部一矿的开采范围内，为一开阔的向北东倾伏的向斜构造。轴向呈南西~北东向展布，向斜轴部位于 22-4、CK3、任补 2、任补 3、任补 7 孔一带。北西翼煤层倾向北东，倾角 9°，南东翼自西向东，地层倾向由北西转北北西。倾角很缓，4°~14°左右。

2) 石河背斜

位于矿区外石河村的北西方向，为一向北倾伏的倾伏背斜构造。背斜轴向近南北，轴部位于 13-1、CK26、CK11 孔一带，两翼产状基本对称，西翼岩层倾向北西，倾角 9°~15°；东翼岩层倾向北东，倾角 8°~14°。

(2) 断裂

本区位于克井向斜的南翼。受区域构造影响，区内次级褶皱、断裂发育。其中褶皱波及全区，断层多分布于井田周边，地层总体走向东西或近东西，倾向北。矿区内以高角度正断层为主，主要断层有近东西向的谭庄断层 (F₂)。

谭庄断层 (F₂)：九矿位于 F₂ 断层南部的下降盘。该断层矿区范围内全部为第四系覆盖，为一隐伏断层，邻近矿区采掘工程揭露情况及断层区域露头显示，该断层走向 88°，倾向南，倾角 70°~80°，矿区内长度 830m，向东西均延伸出图，为井田北部自然边界。断层北盘由第四系、石炭系、奥陶系和寒武系地层组成，南盘由山前第四系黄土堆积物及

石炭系、二叠系地层组成，钻孔揭露断距约 400m。为一北盘上升、南盘下降的高角度正断层。谭庄断层从九矿北部边界通过，基本与矿区北部边界重合。在巷道掘进中也遇到落差为 3-4m 的小断层，走向较短，对九矿的采掘生产活动、工作面布设无影响。

综上所述，本区构造复杂程度简单。

3、岩浆岩

根据九矿生产矿井地质报告，区内无岩浆岩分布。

(二) 矿床地质特征

1、煤层

(1) 含煤性

本区主要含煤地层为石炭—二叠系，共含煤 12 层，其中可采及局部可采煤层四层，分别为二₄、二₁、一₅及一₁煤层。本区含煤两层，其中：太原组平均厚 68m，含煤一层（区域对比为一₅煤），平均厚 0.58m，含煤系数 0.84%，按区域煤层划分为一煤组，该煤层区内不可采；山西组含煤地层厚 87~90m，含煤一层（二₁煤），厚 3.70~5.32m，平均 4.65m，含煤系数为 5.2%，全区可采。按区域煤层划分应属二煤组。

(2) 可采煤层

本区二₁煤为济源煤业有限责任公司九矿主要开采煤层。该煤层位于山西组下部，上距下石盒子组底部石英砂岩 60m 左右，下距太原组顶部含燧石灰岩层约 20m 左右。矿区范围内煤层顶板埋深 125~525m，二₁煤底板标高-180~+120m。根据周围钻孔见煤情况统计，原始煤层厚 0~6.92m，平均厚 5.42m，属较稳定的厚煤层。

区内煤层结构较简单，局部可见透镜状夹矸，夹矸厚度 0.05~0.30m，由泥岩和炭质泥岩组成。

煤层产状受石河背斜和椿树庄向斜控制，煤层总体处于向斜和背斜的过渡带，向北偏西倾斜，倾角 8~18°，向北产状变陡。

煤层层位较稳定，除煤层本身条件外，其顶板的含云母砂岩和底板太原组的 L₈ 灰岩均为煤层对比的良好标志层。因此，本区煤层的对比依据充分，而且可靠。

煤层顶板为含云母砂岩（俗称大占砂岩），由泥质胶结的中—细粒砂岩夹泥岩、砂质泥岩组成，层面含较多的云母片和炭质。厚 10.28m。煤层伪顶由炭质泥岩及泥岩组成，与煤层界线明显，厚 0.19~5.25m。煤层底板为泥岩或砂质泥岩，局部为炭质泥岩及砂岩。厚 0.37~8.37m。

2、煤质

(1) 煤的物理性质

根据勘探报告及矿山调查，本区二₁煤的煤岩组份以镜煤、亮煤为主，暗煤次之。亮煤多为黑色—深黑色，亚金属光泽，质硬，节理裂隙发育，断口多为不平坦状；暗煤呈黑色，玻璃光泽，具条带状结构，易碎呈粉末状。其视密度在 1.54~1.80t/m³之间，平均 1.60t/m³，宏观煤岩类型为光亮型煤。

根据煤岩显微定量分析，本区二₁煤层有机组分含量 88.42~94.80%，平均 91.35%，主要为凝胶化及半凝胶化组分，无机质组分含量 11.68~6.20%，主要由粘土质、黄铁矿及碳酸盐矿物组成。

(2) 煤的化学性质

本区二₁煤原煤灰分含量 9.94~30.03%，平均值 14.28%，属低中灰煤；全硫分含量 0.44~0.65%，平均 0.54%，属低硫煤；发热量 22.88~29.64MJ/kg，平均 27.35MJ/kg，属高热值煤。见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 二₁煤煤质分析结果表

分析项目		单位	样本数	两极值	平均值	备注
原煤工业分析	Wd	%	68	0.44~5.12	2.56	
	Ad	%	68	9.94~30.03		
	Vadf	%	68	2.13~6.96	3.86	
	St, d	%	42	0.44~0.65	0.54	
	Pd	%	13	0.0096~0.07	0.02964	
	Qnet, d	MJ/kg	35	22.88~29.64	27.35	
	焦渣特征		36		粉状	
		16		1		
浮煤工业分析	Wd	%	9	1.05~1.87	1.57	
	Ad	%	9	7.84~14.27	11.76	
	Vadf	%	8	1.78~10.94	2.83	
元素分析	Cadf	%	11	82.57~95.54	92.12	
	Hadf	%	11	1.44~3.2	2.00	
	Nadf	%	9	0.62~3.27	0.71	
	Oadf+Sadf	%	5	1.73~15.10	5.46	
灰熔点	T1	°C	11	1040~1370	1220	
	T2	°C	12	1170~1400	1267~1400	
	T3	°C	10	1230~1400	1299~1400	
灰分分析	SiO ₂	%	11	43.12~54.11	47.40	
	Al ₂ O ₃	%	11	27.61~38.72	33.68	
	Fe ₂ O ₃	%	11	2.99~9.04	5.94	
	P ₂ O ₅	%	6	0.011~0.629	0.31	
	CaO	%	6	0.17~6.21	0.91	
	MgO	%	6	1.15~2.57	1.66	
	Na ₂ O+K ₂ O	%	10	0.01~4.15	0.24	

表 2-2 煤质分析结果表

样品位置	水分 Wd (%)	灰分 Ad (%)	挥发分 Vadf (%)	固定炭 Cadf (%)	全硫 St, d (%)	发热量 Qnet, d (Mj/kg)	型号规格
一矿	2.72	12.80	3.40	79.80	0.50	27.60	混煤
二号井	0.85	11.90	5.24	82.01	0.49	27.64	混煤
	2.51	14.60	2.80	80.02	0.43	27.90	粉煤
二矿	3.14	14.10	3.08	79.68	0.47	28.25	混煤
平均	2.34	12.93	3.90	80.50	0.49	27.83	混煤

(3) 煤类及工业用途

本区二₁煤属低中灰、低硫、高热值无烟煤。可作为冶金、动力及化肥、炭素等化工原料，粉煤可作为民用煤。

(三) 矿床开采技术条件

1、水文地质

(1) 矿区地形地貌及地表水

区内地表全部由山前坡积物覆盖。地势北高南低，有利于丰水期地表水排泄。矿区南侧的引沁济蟒渠为区内的主要河流，常年有水。根据蟒河水库坝址勘察资料，最大流量为 11.6m³/s，一般流量为 0.93m³/s。根据相邻煤矿调查，该渠道的渗水对矿床的开采有较大的影响。

(2) 主要含水层

1) 第四系砂砾石孔隙水含水层

本区第四系厚 30~122m，由第三、第四系的亚粘土、砾石、砾岩等所组成，分布具有北厚南薄的特点，其中以砾石、砾岩含水层较丰富，该含水层累计厚 5~15m，泥钙质充填式胶结，孔隙发育，富水性强，钻孔单位涌水量最高可达 1.51L/s·m。为本区二₁煤层的顶板的间接含水层。该层段水位标高为+217.37~236.61m。但距二₁煤层较远，利用采高比的方法可以控制该层水不至于侵入巷道。因此此含水层对煤层开采影响小。

2) 二叠系砂岩孔（裂）隙水含水层

区内二叠系最大厚度为 168m，其中二₁煤层顶板的大占砂岩厚 15~30m，岩石孔（裂）隙不发育，含水性弱。该区水文地质资料显示，该砂岩孔（裂）隙水的钻孔单位涌水量为 0.0056~0.014L/s·m，渗透系数为 0.02399m/d，原始水位标高+165.98—225.37m。该含水层为本区二₁煤层的顶板的直接充水含水层。根据矿井排水量调查，其顶板砂岩孔（裂）隙水多以雨滴式和串珠式渗入巷道，正常涌水量在 5m³/h 以内，最大涌水量 10m³/h。

3) 石炭系太原组灰岩岩溶裂隙含水层

该含水层由 L₁—L₈ 石灰岩组成，总厚 17.1m，小溶洞较发育，在这些灰岩中，以距二₁煤底板最近，且厚度又较稳定的第八层灰岩发育最为危险，L₈ 灰岩厚 1.98~5.64m，平均 3.50m，上距二₁煤层底板 20m 左右，该含水层岩溶不发育，裂隙细小，且多被方解石脉充填，富水性较差，根据钻孔抽水试验，单位涌水量一般 0.00733~0.03999L/s·m，最大涌水量为 0.282L/s·m。渗透系数 0.16-0.64m/d，在井下施工的奥灰孔通过该段时也呈现出水压高水量小的特点，该含水层是本区二₁煤的底板直接充水含水层，该层段原始水位标高 +161m，水量虽小，但遇着断层可能会发生导水现象，直接导致奥灰水的突出，在今后的生产中要严加注意。

4) 奥陶系岩溶裂隙含水层

奥陶系灰岩含水层距二₁煤层约 80m，厚度 580m 左右，在北部及西部山区广为出露，该层裂隙溶洞发育，富水性强，抽水试验水井涌水量 80m³/h，目前水位标高 +145m，含水层虽距二₁煤较远，但该矿北部井田边界谭庄大断层及破碎带附近，应留足防水煤柱，以防该含水层高压水突出。

(3) 主要隔水层

1) 煤层顶板隔水层

煤层顶板砂岩裂隙含水层之上为厚约 45m 的深灰色含云母砂质泥岩夹薄层泥岩及砂岩。岩石结构细腻，裂隙不发育，钻孔单位涌水量为 0.00017L/s·m。岩石含水微弱，是煤层顶板水的良好隔水层。

2) 煤层底板隔水层

①二₁煤层底板隔水层

煤层底板至 L₈ 灰岩含水层之间为厚约 20m 的泥岩和砂质泥岩，岩石裂隙不发育，含水微弱。区内开采煤层的运输大巷均布置在该段岩层上，是本区煤层底板水的隔水层。

②太原系本溪组隔水层

太原系本溪组隔水层厚度 2.5~16.08m，平均 6.41m，其顶部距离二₁煤层底板约 74m。该段隔水层上部为灰白色粘土岩和砂质粘土岩，薄层状—页理状，以富铝为特征，下部为铁质粘土岩，局部为透镜状铁矿，岩石普遍含黄铁矿。在隔断隔水层正常发育的地段能够阻断下部奥灰水与二₁煤层之间的水利联系。

上述各隔水层的阻隔水性能，特别是在煤层开采后三带影响范围内，将随着采动裂隙的扩展而发生弱化，甚至变得完全不隔水。特别是在大中型导水断裂破碎带、导水岩溶陷落柱存在的情况下更易失去隔水作用。

(4) 地下水补给、径流与排泄条件

区内地下水的补给途径主要来自于大气降水的渗透补给。地下水大部分通过第四系含水层向济源盆地径流，排泄，少量向下补给二叠系砂岩水和风化带裂隙水，多沿岩层层面和构造裂隙径流，并通过矿井抽水排泄。

(5) 矿床充水因素分析

1) 奥陶系灰岩水

奥陶系灰岩含水层距二₁煤层约 80m，厚度 580m 左右，在北部及西部山区广为出露，目前水位标高+145m，含水层虽距二₁煤较远，但该矿北部井田边界谭庄大断层及破碎带附近，应留足防水煤柱，以防该含水层高压水突出。

2) 石炭系太原组 L₈ 灰岩岩溶裂隙水

L₈ 灰岩厚 1.98~5.64m，平均 3.50m，上距二₁煤层底板 20m 左右，该含水层岩溶不发育，裂隙细小，且多被方解石脉充填，富水性较差，该含水层是本区二₁煤的底板直接充水含水层，目前该层段水位标高+161m。据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》提供的公式，分析底板 L₈ 灰岩含水层突水的可能性，计算公式：

$$T = \frac{P}{M}$$

式中：P——安全水压 Pa（实际水头压力，根据矿方提供资料，目前 L₈ 灰岩含水层水位标高+161m。目前开采的 12111 工作面标高为±0m，12 采区底部标高为-175m，目前水头压力为 1.6Mpa，未来开采深部时预测水头压力最大为 3.3Mpa。）

M——隔水层厚度 20m

T——突水系数

经计算，12031 工作面突水系数为 0.080Mpa/m，12 采区底部突水系数为 0.165Mpa/m，根据《煤矿防治水细则》，在具有构造破坏地区突水系数一般不得大于 0.06MPa/m；隔水层完整无断裂构造破坏地区一般不得大于 0.1MPa/m。本矿浅部未发现断裂构造，且底板隔水层完整，目前开采水平可以带压开采。但随着开采进度的推进，在深部及具有构造破坏地区则可能突水，下一步，矿山在深部开采时应考虑疏水降压和对底板注浆加固，严防突水事故的发生。

3) 二₁煤层顶板砂岩裂隙承压水

为二₁煤层顶板主要充水含水层，含水微弱，形成的导水裂缝带高度约 49.4m，二₁煤层开采后形成的导水裂缝将破坏煤层顶板隔水层，并导通煤层顶板砂岩裂隙含水层。在矿井生产过程中，顶板砂岩裂隙承压水多以顶板淋水的方式涌入到矿坑，构成顶板直接充

水水源。

4) 大气降雨与第四系砂砾石层孔隙潜水

本区第四系厚 30~122m，由第三、第四系的亚粘土、砾石、砾岩等所组成，分布具有北厚南薄的特点，其中以砾石、砾岩含水层较丰富，该含水层累计厚 5~15m，泥钙质充填式胶结，孔隙发育，富水性强，钻孔单位涌水量最高可达 1.51L/s·m。为本区二₁煤层的顶板的间接含水层。该层段水位标高为+217.37~236.61m。但距二₁煤层较远，利用采高比的方法可以控制该层水不至于侵入巷道。因此此含水层对煤层开采影响小。

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，采用全部垮落法开采时，导水裂缝带最大高度计算如下：

导水裂缝带高度 H_{if}

$$H_{if} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$$

式中， $\sum M$ ——二₁煤层厚 0~6.92m，平均厚 5.42m。

经计算：导水裂缝带高度 H_{if} 最大值为 52.8m，平均 49.4m。

本区二₁煤层埋深 125~525m，分析可知，本矿煤层开采形成的导水裂缝带将不会到达第四系含水层，但矿区北部的潭庄正断层落差大，导水性强，有可能导通第四系含水层与煤层之间的水力联系。

因此，本矿要加强对北部断层带附近地表裂缝的观察，对地表裂缝要及时进行充填和进行防渗处理，防止地表水通过裂缝与断层破碎带渗入到矿坑。

5) 断裂构造水

矿区内主要的断裂构造为井田北部的潭庄正断层，该断层走向 88°~268°，区内出露长度 4km，倾向南，倾角 70°~80°，为井田北部自然边界。断层北盘由寒武系、奥陶系地层组成，南盘由山前第四系黄土堆积物及石炭系、二叠系地层组成，地表断层清楚，断距约 400m。为一北盘上升、南盘下降的高角度正断层。据区域资料，该断层导水性强，局部区域使二₁煤层直接与奥陶系强含水层接触，给二₁煤层的顶、底板含水层充水和补给提供直接的作用，在其附近开采会导通奥陶系灰岩水，因此在断层附近开采，要留足防水煤柱。

6) 井田及周边老空区积水

该区二₁煤层开采时间较长，本矿属于资源整合矿井，矿区内老采空区较多，这些老采空区位置、开采深度、开采范围及停采时间已经基本查明。原二号井下积存有老窑老空水，尤其是顶板老空水，当顶板垮落时，破碎带与二₁煤层顶板相沟通时，将会危及矿井

安全生产。井田及周边老空区积水情况介绍如下：

①济煤六矿

济煤六矿位于我矿西部，矿区范围内限采煤层二₁煤层，采矿标高 50m~-150m。矿井正常涌水量为 140m³/h，最大涌水量为 280m³/h。矿井于 2016 年 10 月已关闭，目前井筒水位标高+105m，水位不再升高，采空区面积约为 37400m²，积水标高-150m—+105m，积水量为 19694m³，采空区积水离本矿距离较远。矿井西部留足有保护煤柱，但我矿在掘进下山西部时，仍应加强探放水工作。

②济煤一矿

济源煤业有限责任公司一矿位于本矿的南部，开采二₁煤层，其采空区已调查清楚，其井下采空区积水距离本矿较远，对本矿开采基本无影响。

③河南省济源鹤济磨庄煤业有限公司

济源市鹤济磨庄煤业有限公司位于本矿的东部，主要开采二₁煤层，矿井正常涌水为 76m³/h，最大涌水量 120m³/h，已于 2018 年 10 月 28 日关闭结束。其井下采空区积水现已查明。本矿 11011 采空区与鹤济磨庄矿 1203 采空区距离最近，相距仅 44 米左右，且矿区范围内有原老二号井巷道穿过，现磨庄老空水通过我矿 11011、11001 采空区流入我矿，水量约 40m³/h 左右，已稳定。

上述矿井周边采空区积水情况清楚。

④矿井老空区积水分布

下山 12011 采空区，开采时间：2013 年 1 月—2013 年 9 月，采空区面积约 0.0135km²，因老二号井巷道穿过连通了河南省济源鹤济磨庄煤业有限公司采空区，经查明现积水面积 42797m²，积水量 12839m³，积水标高-79.2m 至-25.6m。采空区留有导水通道，老空水可自然流出。

12021 采空区，开采时间：2013 年 6 月—2014 年 3 月，采空区面积为 0.0182km²，工作面回采时有少量顶、底板水，约 10m³/h，积水面积 378m²，积水量 756m³，积水标高+36—+40m。

12061 采空区，开始时间：2016 年 1 月—2016 年 12 月，采空区面积约 0.017km²，积水面积 360m²，积水量 756m³，积水标高+54—+60m。采空区留有导水通道，老空水可自然流出。

本矿对各老窑和老采空区进行了详细的调查，并采用瞬变电磁法对采空区积水量进行了预测，但矿山在开采过程中，仍要坚持先探后掘，防止老采空区积水突然溃入矿井，危及矿井生产安全。

2) 充水通道

①二₁煤顶、底板采动裂缝带

二₁煤顶板砂岩含水层在开采初期一般以渗水的形式充水，回采形成垮落带和导水裂缝带，则以裂隙渗水和局部淋水的方式向矿井充水，但水量不大。

二₁煤底板 L₇₋₈ 灰岩岩溶裂隙发育，导、富水性不均一，在受采煤扰动影响严重的地段、或遇小断层地段，底板采动裂隙导通下部太原组和奥陶灰岩等强含水层时，地下水会以溶洞裂隙、导水裂缝带涌水的形式向矿井充水。

②断裂构造

本井田内主要的断裂构造为井田北部的潭庄正断层，该断层走向 88°~268°，矿区内长度 850m，倾向南，倾角 70~80°，为井田北部自然边界。断层北盘由寒武系、奥陶系和第四系地层组成，南盘由山前第四系黄土堆积物及石炭系、二叠系地层组成，断距约 400m。为一北盘上升、南盘下降的高角度正断层。据区域资料，该断层导水性强，局部区域使二₁煤层直接与奥陶系强含水层接触，给二₁煤层的顶、底板含水层充水和补给提供直接的作用，在其附近开采会导通奥陶系灰岩水，因此在断层附近开采，要留足防水煤柱。

③封闭不良钻孔和井筒

由于井筒揭露并沟通了煤层顶板各含水层，使之相互间产生了水力联系，构成了未来矿井开采对矿井充水的人为通道。井筒虽都进行过泥浆护壁，但在生产中，当回采落顶后垮落破裂与井筒沟通时，井筒即将为泄水通道向矿井涌水。故本矿在生产中，井筒将会是二₁煤层充水通道之一，特别是原来小煤矿的报废井筒在开采过程中要时时观测。另外由于钻孔揭露并沟通了各个含水层，使之相互间产生了水力联系，当回采落顶后垮落破裂带与钻孔沟通时，封闭不良钻孔即成为矿井充水的人为通道，因此要对以往区内施工钻孔进行调查。

(6) 矿井涌水量预算

根据矿方提供的资料分析，矿井主要充水水源：为煤层顶板砂岩孔隙裂隙水，同时受大气降水与地表河水的影响，根据矿方 2020 年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿水文地质类型划分报告》对矿井涌水量近三年的统计数据，矿井涌水量一般 122.6m³/h（2015 年以来）左右，最大 136.7m³/h。

根据河南省煤炭地质勘察研究总院 2017 年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿生产矿井地质报告》对矿井涌水量进行预测，矿井开采全矿井时，正常涌水量 194.7m³/h，最大涌水量 292m³/h。

(7) 矿床水文地质勘查类型

矿井水文地质类型划分按照《煤矿防治水规定》的要求，逐一进行划分。

1) 影响本矿二₁煤层开采的水文地质因素较多，第四系孔隙水受大气降水补给，并和风化带连通，补给二叠系砂岩含水层。正常情况下，二叠系砂岩孔隙水是矿井充水的主要水源。二₁煤层顶板直接充水含水层，单位涌水量为 0.0056~0.014L/s·m。二₁煤层底板 L₈ 灰岩岩溶裂隙含水层，据以往钻孔抽水资料，0.00733~0.03999L/s·m，最大涌水量为 0.282L/s·m。渗透系数 0.16-0.64m/d，属中等类型。

2) 本矿对老空区积水位置、范围、积水量清楚，周边煤矿的采空区积水情况也基本查明，属中等类型。

3) 据本矿 2015~2017 年矿井涌水量台帐，近 3 年矿井内涌水量平均值 122.6m³/h，最大涌水量 136.7m³/h，矿井预算正常涌水量为 194.7m³/h，预算最大涌水量为 292m³/h，属中等类型。

4) 济煤九矿三年以来井下偶有突水现象，但都不威胁矿井安全，属中等类型。

5) 采掘工程受水害影响，但不威胁矿井安全，属中等类型。

6) 本矿按防治水规定进行了老空水探放、断层及底板探查加固等各项防治水工作，已取得明显效果，防治水工作易于进行，属中等类型。

通过对本矿井水文地质条件综合分析，按照《煤矿防治水规定》，本矿二₁煤层水文地质类型属中等。

2、工程地质

(1) 煤层顶板

煤层顶板为大占砂岩，中~细粒结构，薄~厚层状构造，泥质胶结。层面含较多的云母和炭质，层厚 15~30m，岩石坚硬，裂隙不发育。根据岩石物理力学性质测试结果，其抗压强度为 28.3~46.7MPa，抗拉强度为 1.520~3.55MPa。稳定性较好。

煤层伪顶为泥岩或炭质泥岩，厚 3.23~4.49m，岩石遇水易膨胀，易坍塌，稳固性较差。

根据勘探报告资料，济源煤矿井下回采工作面为宽 50~70m、长 150~250m 时顶板比较破碎，放顶间距 2.4~7.2m 时，初次放顶不易塌落。

二₁煤残留煤层的再生顶板，由原始顶板的泥岩、砂质泥岩陷落后锈结而成，复采时，顶板易坍塌，稳定性极差。

(2) 煤层底板

煤层底板为砂质泥岩或粉砂岩组成，厚度 8~20m。岩石坚硬，抗压强度为 37.3~

46.6MPa，抗拉强度 1.05~2.6MPa，岩石中节理裂隙不发育。但煤层与底板之间常夹有 1.14~2.25m 的炭质泥岩伪底，岩石遇水易膨胀、易底鼓，工程地质条件较差。

综上所述，本区二₁煤层顶底板工程地质条件属中等类型。

3、其他开采技术条件

(1) 瓦斯

据 2019 年《河南省济源煤业有限责任公司关于 2019 年度各矿瓦斯等级鉴定结果的批复》（济煤[2019]53 号）文件，河南省济源煤业有限责任公司九矿 2019 年度矿井瓦斯等级鉴定结果为：全矿井绝对瓦斯涌出量为 0.36m³/min，相对瓦斯涌出量为 0.56m³/t，二氧化碳相对涌出量 0.8m³/min，相对瓦斯涌出量为 1.24m³/t，属低瓦斯矿井；自燃发火等级为 III 级；瓦斯无爆炸危险性。

(2) 煤的自燃倾向及煤尘爆炸性

根据河南煤矿安全监察局安全技术中心 2018 年 6 月 4 日出具的《煤矿煤尘爆炸性与煤自燃倾向性安全检测检验报告》，河南省济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层煤自燃倾向性为 III 级（不易自燃），煤尘爆炸性为无爆炸性。

(3) 地温

据相关资料，本区地温梯度在 0.3~2.1℃/百米之间，平均地温梯度 1.27℃/百米，根据井下地温实测资料，井深 300 米处地下水温度 19.5~21℃，气温 21~25℃，煤层开采过程中，未发现地温异常现象。故本矿属地温正常区，无地热害影响。本区没有发现陷落柱、冲击地压和天窗等地质灾害危险。

三、备案的矿产资源储量

(一) 备案的储量核实报告

据《河南省济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量分割报告》及评审意见书（豫储评字[2010]35 号）和备案证明（豫国土资储备字[2010]65 号）：采矿证许可范围内的二₁煤层共查明(111b)+(121b)+(122b)+(333)资源储量 906.0 万吨，动用资源储量 223.0 万吨，保有资源储量 683.0 万吨，保有资源储量中，(121b)485.2 万吨，(122b)163.1 万吨，(333)34.7 万吨。详见表 2-3。

表 2-3 济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量估算结果表

资源类型	资源储量（万吨）							
	查明				动用	保有		
	(111b)	(121b)	(122b)	(333)		(121b)	(122b)	(333)
二 ₁ 煤层	223.0	485.2	163.1	34.7	223.0	485.2	163.1	34.7

合计	906.0	223.0	683.0
----	-------	-------	-------

（二）2020 年储量年度报告

根据《河南省济源煤业有限责任公司九矿 2020 年矿山储量年度报告》及备案表，截止 2020 年 12 月底，矿山累计查明煤矿产资源 900.93 万吨，累计动用量 349.85 万吨；保有煤矿资源 551.08 万吨，其中探明资源量 413.88 万吨，控制资源量 102.5 万吨，推断资源量 34.7 万吨。

（三）资源储量变化及原因

2020 年度储量年度报告查明矿产资源 900.93 万吨，较 2010 年储量分割报告查明矿产资源 906.0 万吨减少了-5.97 万吨。

2020 年度储量年度报告与 2010 年储量分割报告资源储量估算范围一致，变化的原因主要为历年来动用后，估算采用的煤厚发生变化。

四、对地质报告的评述

（一）勘查程度

2010 年编制的《河南省济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量分割报告》是在收集以往勘探成果和煤矿生产相关资料基础上，经过综合分析研究编制而成的，共收集了 10 个与本矿相关的钻孔资料，收集了已备案的《河南省济源煤业有限责任公司二₁煤层资源储量核实（分割）报告》，核对了采掘工程及采空区范围，储量计算符合规范要求，其中（121b）+（122b）占保有储量的 95%，达到了编制本报告所需的勘查程度，该方案已经省厅备案，可以作为本报告的编制依据。

《河南省济源煤业有限责任公司九矿 2020 年矿山储量年度报告》是在储量分割报告和历年动态监测报告的基础上，核对了 2020 年采出量和损失量，计算基础储量和储量的增减，该储量年报经评审，并经国土资源局备案，提供的储量可靠，可以作为本报告的编制依据。

（二）开采技术条件

根据储量核实报告和矿井现有地质资料，本矿瓦斯等级为低瓦斯矿井；二₁煤层煤尘无爆炸性；二₁煤层自燃等级为Ⅲ级，属不易自燃煤层；未发现有地温和地压异常现象；水文地质类型属中等类型；工程地质类型属中等类型；本矿开采技术条件较好，能够满足本方案编制要求。

第三章 主要建设方案的确定

一、开采方案

(一) 建设规模及产品方案

1、建设规模的确定

根据矿山采矿许可证批复的生产规模和矿山生产现状，确定矿山生产能力为 30 万吨/年。

2、产品方案

本矿生产规模较小，产量较低，煤炭加工方式比较简单，即通过人工手选矸石和筛分系统后，形成商品煤进行销售。

(二) 可采储量

1、备案的保有资源/储量

据《河南省济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量分割报告》及评审意见书（豫储评字[2010]35号）和备案证明（豫国土资储备字[2010]65号）：采矿证许可范围内的二₁煤层共查(111b)+(121b)+(122b)+(333)资源储量 906.0 万吨，动用资源储量 223.0 万吨，保有资源储量 683.0 万吨，保有资源储量中，(121b)485.2 万吨，(122b) 163.1 万吨，(333)34.7 万吨。

根据《河南省济源煤业有限责任公司九矿 2020 年矿山储量年度报告》及备案表，截止 2020 年 12 月底，矿山累计查明煤矿产资源 900.93 万吨，累计动用量 349.85 万吨；保有煤矿资源 551.08 万吨，其中探明资源量 413.88 万吨，控制资源量 102.5 万吨，推断资源量 34.7 万吨。

2、矿井工业资源/储量

矿井工业资源/储量=探明资源量+控制资源量+推断资源量×可信度系数。可信度系数在 0.7~0.9 范围中取值。根据本矿总体地质工作程度，取 0.8。

矿井（二₁煤层）工业储量为 $413.88+102.5+34.7\times 0.8=544.14$ 万吨。

3、各类永久煤柱损失量

本区二₁煤平均倾角 12°，层位稳定，因此煤柱损失量计算公式为：煤柱损失量=煤柱块段水平投影面积×煤层平均伪厚度×视密度。二₁煤层视密度为 1.60t/m³。

(1) 井田边界保护煤柱

该井田二₁煤层水文地质条件均为中等类型矿床。按照《煤矿防治水细则》要求，水文地质类型中等的矿井可采用垂直法进行留设，总宽度不小于 40m，单侧留设 20m。经计

算，二₁煤层井田边界煤柱损失工业储量 36.50 万吨。

(2) 断层煤柱

由于该矿所采二₁煤层水文地质条件中等，太原组 L₈ 灰岩水具有小水量高水头的特征，加之北部边界的谭庄断层与其它多条断层相交，若断层导水性好，通过断层时就可能有突水危险，造成大的损失。矿井位于谭庄断层的上盘，谭庄断层防水煤柱的留设依据《煤矿防治水细则》中的计算公式计算断层防水煤柱宽度为：

$$L=0.5KM\sqrt{3P/Kp} \geq 20m$$

L——煤柱留设的宽度，m；

M——煤层厚度，断层附近的煤厚平均 4.94m；

K——安全系数，一般取 2~5，取 3；

P——水头压力，根据矿方提供资料，目前 L₈ 灰岩含水层水位标高+161m，谭庄断层附近的煤层底板标高为-150~-200m，水头压力为 3.1~3.6MPa；

K_p——煤的抗张强度，取 0.3MPa。

经计算，断层下盘防水煤柱宽度为 41.3m~44.5m，设计留设 50m 宽断层防水煤柱。

经计算，二₁煤层断层煤柱共损失工业储量为 17.60 万吨。

(3) 愚公渠保护煤柱

矿区的中部靠南有愚公渠自东向西穿过，区内长度约 745m，宽度约 3m，深度约 4m。下部二₁煤层埋深约 150m 至 220m，根据前文水文地质条件中计算的二₁煤层开采导水裂缝带最大高度 H_i 为 52.8m 可知，当矿山在愚公渠下部开采，导水裂缝带达不到地表。2011 年开发利用方案对愚公渠未留设保护煤柱，要求矿方进行专项设计后方能进行开采。据向矿方了解，暂未进行该水渠下采煤专项设计。根据矿方在水渠下方临近煤层开采时发现，越靠近水渠，顶板淋水越大，雨季尤为明显，由此证明地表的水渠对井下开采是有较大影响的。为了保证矿井的生产安全，本次方案对愚公渠留设安全保护煤柱。根据“三下规程”第六十九条规定，水体下安全煤（岩）柱水平方向按裂缝角留设，垂直方向按水体采动等级要求的安全煤（岩）柱类型留设。裂缝角应当根据本矿区取得的参数选取，如无本矿区裂缝角资料时，可以在本矿区移动角基础上加大 5° 代替，因此各角量参数选取为：表土层裂缝角取 45°，岩石裂缝角下山 β=69°，上山 γ=73°，走向 δ=73°。保护煤柱根据上述参数，采用垂直剖面法计算，水渠维护带取 10m。

经计算，愚公渠保护煤柱单侧宽度为 35m~50m。

经计算，二₁煤层断层煤柱共损失工业储量为 49.96 万吨。

(4) 呆滞储量

在 12111 工作面的东北角，有一小块保有资源量，储量级别为探明资源量，面积约为 1392m²，保有量为 1.27 万吨，该块段资源量东侧为边界保护煤柱，另外三侧均为采空区。若开采该部分资源量技术上安全隐患大，经济上明显不合理。因此本方案将此部分资源量列为呆滞储量。经计算损失工业储量 1.27 万吨。

(4) 其他

1) 采空区：根据《煤矿防治水细则》第七十九条“当老空有大量积水或者有稳定补给源时，应当优先选择留设防隔水煤（岩）柱；当老空积水量较小或者没有稳定补给源时，应当优先选择超前疏干（放）方法；对于有潜在补给源的未充水老空，应当采取切断可能补给水源或者修建防水闸墙等隔离措施。”

本矿浅部存在有大量采空区，目前采空区范围已查清，矿方对于矿区范围内及周边采空区已有台账资料，且采空区积水已通过物探等工作已经查清范围，以上采空区积水无稳定补给源，因此本方案不再留设采空区保护煤柱，矿方在生产时应严格按照《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》的规定制定采空区积水疏干（放）措施。

2) 公路：S243 在矿区的东部南北通过，占压本矿约 140 万吨的资源量，2011 年开发利用方案未留设保护煤柱，该部分价款已经缴纳。本矿于 2013 年、2015 年以及 2018 年在该公路下方进行试采，开采结束后 S243 造成部分下沉，经矿山修复后，道路现正常通行。根据“三下规程”第二十一条，矿区已取得试采经验，经维修后能满足安全使用要求的允许构筑下采煤，同时矿方已与济源市公路管理局签订了安全协议，同意其在 S243 下方采煤。综合考虑后，本方案不再留设保护煤柱。根据“三下规程”要求，在构筑物下采煤应进行专项开采设计，矿方下一步应抓紧时间委托有资质的单位进行 S243 下部采煤专项设计，设计未通过审查批复前不得开采 S243 下方的煤层。在开采 S243 下部煤层时应严格落实“三下规程”及相关法律法规的要求，建立地表道路下沉监测系统，及时对道路的下沉段进行修复。克井环乡公路保护煤柱愚公渠保护煤柱重叠，不再重复计算。

3) 地面建筑物：现状下，矿区地表受开采影响的构筑物主要为 S243 以西的多家洗煤厂以及 S243 沿线的加油站。根据矿方与以上洗煤厂和加油站签订的安全协议，决定对洗煤厂和加油站进行（搬）拆迁。因此，本方案不再留设保护煤柱。

综上所述，各类永久煤柱损失二₁煤层工业储量总计为 105.33 万吨。详见表 3-1。

4、设计资源/储量

矿井设计资源/储量=工业资源/储量-各类永久煤柱损失量（不含井筒及工广保护煤柱），即为：二₁煤层设计资源储量=544.14-105.33=438.81 万吨。

5、设计可采储量

(1) 井筒和工业场地保护煤柱

本方案利用现有的工业场地，主、副立井位于工业场地之中，本方案对工业场地的主要建筑物留设保护煤柱。对于立井及工业场地保护煤柱按岩层移动角留取，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》规定，参照经验数据，各角量参数选取为：表土层移动角取 45° ，岩石移动角下山 $\beta=69^\circ$ ，上山 $\gamma=73^\circ$ ，走向 $\delta=73^\circ$ 。保护煤柱根据上述参数，采用垂直剖面法计算。井筒围护带宽度取 20m，建筑物维护带取 15m。经计算，井筒保护煤柱共损失二₁煤层工业储量为 121.58 万吨。

(2) 可采储量

矿井设计可采储量为矿井设计资源量减去井筒和工业场地保护煤柱后乘以采区采出率所得储量。矿区二₁煤层平均厚 5.42m，属于厚煤层，采区采出率取 75%。

二₁煤层开采损失量 = (二₁煤层设计资源储量 - 工广煤柱) \times (1 - 采区采出率) = (438.81 - 121.58) \times (1 - 75%) = 79.31 万吨；

二₁煤层设计可采储量 = (二₁煤层设计资源储量 - 工广煤柱) \times 采区采出率 = (438.81 - 121.58) \times 75% = 237.92 万吨。详见表 3-2。

表 3-1 济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量损失量计算表

二1煤层备案资源储量(10 ⁴ t)	储量类别	查明资源储量					动用		保有地质资源储量				
		动用	探明资源量	控制资源量	推断资源量	合计	动用量	合计	探明资源量	控制资源量	推断资源量	合计	
	合计	349.85	413.88	102.5	34.70	900.93	349.85	349.85	413.88	102.50	34.70	551.08	
二1煤层保有工业储量(10 ⁴ t)	探明资源量+控制资源量+推断资源量*k=413.88+102.5+34.7×0.8=							544.14					
资源储量损失量	各种永久煤柱损失量	煤柱类别	煤柱块段	储量类别	平面积(m ²)	煤厚(m)	视密度(t/m ³)	损失量(10 ⁴ t)					
								(TM)	(KZ)	(TD)	小计	(TD)k	合计
		断层煤柱	15-2-(TD)断柱	推断	27835	4.94	1.60			22.00		17.60	
			小计				1.60			22.00	22.00	17.60	17.60
		边界煤柱	15-2-(TD)边柱	推断	1128	4.94	1.60			0.89		0.71	
			18-(TM)边柱1	探明	14414	5.68	1.60	13.10					
			18-(TM)边柱2	探明	8030	5.68	1.60	7.30					
			19-(TM)边柱	探明	11598	3.44	1.60	6.38					
			17-2-(KZ)边柱1	控制	5089	5.61	1.60		4.57				
			17-2-(KZ)边柱2	控制	4951	5.61	1.60		4.44				
			小计				1.60	26.78	9.01	0.89	36.68	0.71	36.50
		愚公渠煤柱	17-2-(KZ)水柱2	控制	55654	5.61	1.60		49.96				
			小计				1.60		49.96		49.96		49.96
		呆滞储量	18-(TM)边柱1	探明	1392	5.68	1.60	1.27					
			小计				1.60	1.27			1.27		1.27
合计						28.05	58.97	22.89	109.91	18.31	105.33		
矿井设计资源储量(万t)			保有工业储量-永久煤柱损失量=				544.14-105.33=				438.81		
井筒及工业场地煤柱	18-(TM)井柱	探明	120767	5.68	1.60	109.75							
	19-(TM)井柱	探明	21495	3.44	1.60	11.83							
	合计					121.58			121.58		121.58		
采区开采损失(10 ⁴ t)			(设计资源储量-工矿煤柱)×(1-采区回采率)=				(438.81-121.58)×(1-0.75)=				79.31		
二1煤层可采储量(10 ⁴ t)			(设计资源储量-工矿煤柱)×采区回采率=				(438.81-121.58)×0.75=				237.92		

表 3-2 济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量损失量计算表

煤层	保有储量	工业储量	永久煤柱					设计资源储量	工广煤柱	开采损失	可采储量
			边界	断层	愚公渠	呆滞	合计				
二 ₁ 煤层	551.08	544.14	36.50	17.60	49.96	1.27	105.33	438.81	121.58	79.31	237.92
合计	551.08	544.14	36.50	17.60	49.96	1.27	105.33	438.81	121.58	79.31	237.92

6、与 2010 年开发利用方案资源量对比

2010 年河南工程监理咨询有限公司编制了《河南省济源煤业有限责任公司九矿资源开发利用方案》，由河南省金地矿业权交易中心有限公司评审通过，并出具评审意见书（豫金开评字[2010]0038 号），河南省国土资源厅以“豫国土资方案备字[2010]150 号”予以备案。

根据 2010 开发利用方案，各类资源量详见下表：

表 3-3 2010 年开发方案各类资源量汇总表

煤层	保有储量	工业储量	永久煤柱				设计资源储量	工广煤柱	开采损失	可采储量
			边界	断层	采空区	合计				
二 ₁	683.0	676.06	32.42	17.60	14.36	64.38	611.68	109.92	125.44	376.32

本次方案与 2010 年开发利用方案各类资源量变化见表 3-4。

表 3-4 各类资源量变化对比表单位：万吨

资源储量类型		2010 年方案	本方案	增减量	变化原因
查明资源储量		906.0	900.93	-5.07	煤厚变化
动用量		223.0	349.85	126.85	动用
保有资源量		683.0	551.08	-131.92	动用及煤厚变化
工业储量		676.06	0	-676.06	动用及煤厚变化
永久煤柱损失工业储量	边界煤柱	32.42	36.5	4.08	原方案将工广附近的边界煤柱纳入到工广煤柱中
	断层煤柱	17.6	17.6	0	与原方案留设范围一致
	采空区煤柱	14.36	0	-14.36	本次不再留设
	愚公渠	0	49.96		为了生产安全，本方案留设保护煤柱
	呆滞储量	0	1.27		2011 年以后开采遗留
工广煤柱		109.92	121.58	11.66	本方案将生活区纳入保护范围内
开采损失		125.44	79.31	-46.13	
可采储量		376.32	237.92	-138.40	

与最近一次报告对比，本方案矿区可采储量+动用量为 587.77 万吨，2010 年方案可采储量+动用量 599.32 万吨，本方案较原方案减少了 11.55 万吨。

（三）矿井工作制度及服务年限

矿井工作制度：年工作日 330 天/年，每天四班作业（三班出煤，一班准备），每天净提升时间为 18 小时。

矿井服务年限采用下式计算：

$$T = \frac{E}{A \times K}$$

T—矿井服务年限，年；

E—矿井可采储量，237.92 万吨；

A—年生产能力，30 万吨/年；

K—储量备用系数，本矿地质条件在整体上虽然属中等型，但从目前看，剩余储量范围基本被现有巷道控制和探明，可靠程度高，储量备用系数取 1.3。

截止 2020 年 12 月 31 日，矿井剩余服务年限为 6.1 年。

（四）开采方式的确定

本区煤层埋藏较深，本矿现采用地下开采，且经过多年的实际生产，证明了该开采方式经济合理。因此，本次方案依旧选择地下开采的开采方式。

（五）井田开拓

1、井田开拓方案

矿井为生产矿井，根据矿井生产现状，方案采用双立井单水平上下山开拓，水平标高 +7m。现有主立井承担原煤提升任务，兼矿井回风及安全逃生途径和安全出口；副立井担负矿井进风及提矸、下料、升降人员任务，兼矿井安全出口。

2、井筒特征及功能

（1）主立井

主立井坐标：X=3896003.03，Y=38367398.86，井口标高+301.60m，井筒净直径 4.5m，净断面 15.9m²，落底标高+7.0m，井深 294.6m，井口安装 2JK-2.5×1.2/11.5E 型提升机，电机为 JRQ1510-10 型，功率 480kW。井筒装备一对 3.0 吨非标箕斗，支护型式为砼碇，金属梯子间，承担原煤提升任务，兼矿井回风及安全逃生途径和安全出口。

（2）副立井

副立井坐标：X=3895985.26，Y=38367365.38，井口标高 Z=+301.4m，井筒净直径 5.0m，净断面 19.63m²，落底标高+7m，井深 301.4m（井窝深 7m），井口装 2JK-2.5×1.5/20E 型提升绞车，电机为 JRQ157-8 型，功率 320kW。井筒装备一对 1.0 吨罐笼，支护形式砼碇，金属梯子间，担负矿井进风及提矸、下料、升降人员任务，兼矿井安全出口。

井筒特征详见下表 3-5。

表 3-5 井筒特征表

项目		主立井	副立井
井口坐标 (X,Y)		X=3896003.03	X=3895985.26
		Y=38367398.86	Y=38367365.38
井口标高 (m)		+301.60	+301.37
落底标高 (m)		+7.0	+7.0
倾角		90	90
垂高 (m)		294.6	301.4 (包括井底水窝 7.0m)
支护	材料 (表土/基岩)	钢筋砼/砼	钢筋砼/砼
	厚度 (表土/基岩) m	0.5/0.35	0.5/0.35
断面 (m ²)	净 (m ²)	15.90(Φ4.5m)	19.63(Φ5.0m)
	掘 (表土/基岩) m ²	23.75/21.23	28.26/25.5
井口装备		2JK-2.5×1.2/11.5E 型提升机	2JK—2.5×1.5/20E 提升机
井筒装备		钢丝绳罐道	钢丝绳罐道
提升容器		3t 非标箕斗	1t 罐笼
提升方位角		90°	270°
主要任务		提煤	上下料、人员
行人设施		金属梯子间	金属梯子间

3、水平划分

以主、副立井落底标高+7m 作为开采水平标高。

4、井底车场及硐室

(1) 井底车场

副立井井底车场选用环形车场。

(2) 主立井底煤仓

井底煤仓为半圆拱斜仓，净断面 6.3m²，仓长 17.44m，容积为 110m³。煤仓位置水平位于车场水平以上 25m 处。

(3) 水仓布置，容量及清理方式

设计矿井为二级排水，中央泵房布置在+7.0m 水平，设置主、副水仓，总长 450m，水仓有效容量为 2800m³。

(4) 其它主要硐室名称及位置

在副立井底有中央变电所，泵房内装备 3 台水泵，采区设有采区排水泵房。在变电所的东部设有紧急避难硐室。

5、采区划分及开采顺序

全矿划分仅有 12 一个采区。目前井下开拓系统已经基本完成，目前井下正在开采 12111 回采工作面。

6、大巷及采区巷道布置

采区轨道上山和胶带上山沿煤层底板布置，采区轨道下山和胶带下山均布置在距煤层10~15m内的砂质泥岩底板中，轨道下山担负辅助运输，下料、提矸、上下人员；胶带下山担负原煤运输任务。工作面上下顺槽沿煤层布置。现状下12采区底部只开拓到-110m标高，后期延伸至-170m标高。

7、矿井运输、通风、排水

(1) 煤炭运输

井下煤炭运输路线：工作面刮板输送机→下顺槽刮板输送机→下顺槽胶带输送机→胶带下山胶带输送机→上仓巷胶带输送机→井底煤仓→主立井箕斗→地面。

(2) 辅助运输

材料设备运输线路：副立井罐笼→副立井底车场→轨道下山上部车场→轨道下山→采掘工作面。

矸石运输线路：掘进工作面→轨道下山中部车场→轨道下山→轨道下山上部车场→副立井底车场→罐笼→地面→矸石场。

(3) 通风系统

新鲜风流→副立井→井底车场大巷→轨道下山→工作面进风巷→工作面下顺槽→工作面→工作面上顺槽→回风联巷→胶带上山→主立井底大巷→主立井→地面。

掘进工作面采用局部扇风机压入式通风。

(4) 排水系统

采掘工作面的涌水→轨道下山→-110m水平水仓→-110m水平泵房水泵→副立井底水仓→中央泵房水泵→地面。

(六) 地表基本沉稳时间

地表移动总时间的长短主要取决于开采煤层上覆岩层性质、开采深度和工作面掘进速度，地表移动延续时间计算公式：

$$T=t_1+t_2+t_3 \quad (3-1)$$

式中： t_1 —移动初期的时间；

t_2 —移动活跃期的时间；

t_3 —移动衰退期的时间。

在无实测资料的情况下，地表移动延续时间可以根据下式计算：

$$T=2.5H \quad (d) \quad (3-2)$$

式中： H —工作面平均采深（m）。

矿区范围内煤层顶板埋深 125~525m，平均埋深 320m，根据上述公式，通过计算求的整个采区煤层开采后地表移动延续时间为 800d，合 2.2a，考虑开采过程中的不确定性，所以本方案沉稳期按 3.0a 计算。

（七）运输方案及场址选择

1、地面运输

本矿井工业场地南边有克井环乡公路通过，东部与济源~阳城公路相连，克井环乡公路距工业广场不足 100m，现有一条宽 6m 的水泥硬化公路与克井环乡公路煤相连。现有道路能够满足矿井地面运输的需求，无需新建道路。

2、工业广场

本矿为生产矿井，工业场地已经形成，按其功能，分区布置为工业区和行政生活区，总平面布置如下：

工业区：材料库、机修车间、调度室、澡堂、锅炉房、灯房、任务交代室在副立井周围；消防水池和矿井水处理系统在副立井口西南侧，储煤场在主立井口的南侧，变电所建在主立井口的北面，风机房在主立井东侧。主、副立井两者相距 40m 左右。

行政生活区：在场地西北部，主要有矿综合办公室、职工宿舍等。

（八）主要机电设备

1、提升、运输设备

（1）主立井提升设备

主立井直径 4.5m，净断面 15.9m²，井深 294.6m。现已安装 1 台 2JK-2.5×1.2/11.5E 型单绳缠绕式双滚筒提升机，配套电机型号为 JRQ1510-10。装备一对 3t 标准单绳箕斗，担负矿井的煤炭提升任务。该提升设备已经初步设计进行校核，并通过安全验收，准运证齐全有效，可以满足矿井生产的要求。

（2）副立井提升设备

副立井井筒净直径 5.0m，净断面 19.63m²，井口标高 Z=+301.4m，落底标高+7m，井深 301.4m（井窝深 7m），井口装 2JK-2.5×1.5/20E 型提升绞车，电机为 JRQ157-8 型，功率 320kW。井筒装备一对 1.0 吨罐笼，支护形式砧碯，金属梯子间，担负矿井进风及提矸、下料、升降人员任务，兼矿井安全出口。该提升设备已经初步设计进行校核，并通过安全验收，准运证齐全有效，可以满足矿井生产的要求。

2、通风设备

矿井采用中央并列抽出式通风，副立井进风，主立井回风。矿井主立井现已安装有

FBCZ-№17/75 型风机 2 台,1 台工作 1 台备用,该风机风量 48~26.8m³/s,风压 357~1310pa,配套电机功率 75kW。现有通风机已经初步设计进行校核,并通过安全验收,现有通风机满足矿井的通风要求。

反风方式:利用风机电机直接反转反风,两台风机都安装有正、反转开关,在 10min 可以实现反风,反风量不小于正常风量的 40%。

局部通风采用 FBD№5.0/2×7.5kW 型局部通风机压入式独立通风,风量 160~230m³/min,全压 600~3060Pa,电机功率 2×7.5kW,电压 660V,满足生产要求。

3、排水设备

经预测,矿井开采全矿井时,正常涌水量 194.7m³/h,最大涌水量 292m³/h。

矿井排水系统采用二级排水,副立井底水平布置+7m 中央排水泵房,12 采区下山底部 -110m 水平布置采区排水泵房。井底水仓总长度 450m,有效容积 2800m³,可满足矿井正常涌水量 8 小时的要求;中央泵房现已安装 3 台 MD280-65×6 型水泵,电机功率 500kW,电压 10kV。下山采区泵房布置 4 台 MD155-30×6 型排水泵,设置主、副水仓,水仓总长度 180 米,有效容积 1200m³,可满足矿井正常涌水量 4 小时的要求,安装两趟排水管路,经 11 轨道下山排水至中央水仓。

4、压风设备

本矿井井下基本上为煤巷掘进,只有局部开拓需要破岩排矸,锚喷支护。根据井下风动工具及压风自救系统需风量,已安装一台 LG-20/8 型空气压缩机,单台排气量 20m³/min,排气压力为 0.8Mpa,配 110kW 电机,电压 380V。已安装一台 4L-20/8 型空气压缩机,单台排气量 20m³/min,排气压力为 0.8Mpa,配 110kW 电机,电压 380V。正常生产时一台工作,一台备用,发生灾变时两台空压机同时工作。入井干管选用Φ108×4mm 无缝钢管一趟,沿副立井敷设,支管选用Φ57×3.5mm 无缝钢管。

5、矿井供电

矿井工业场地建有一座 10kV 变电所,现有 10kV 双回路供电电源分别来自莽林开闭锁 4#和 21#开关柜,双回路分列运行。

(1) 地面供配电系统

矿井现有 10kV 变电所一座,选用 XGN2-10,10kV 固定式、具有“五防闭锁”功能开关柜 15 面,采用单母线分段接线方式。低压配电装置 GGD2 型低压配电柜 10 面,变电所设防雷和保护接地装置。

地面工业广场内主、副立井绞车采用 10kV 供电,其它动力及照明负荷采用 380V、220V 供电。变电所选择两台 S₁₁-M-400/10,10/0.4 动力变压器,供主通风机、压风机、锅炉房、

空气加热室、监控中心、地面生产系统、水处理、生活用水、照明灯负荷用电。2 台变压器一台工作，一台备用。

(2) 井下供配电系统

1) 井下中央变电所

现有两趟 MYJV42-10kV、 $3\times 95\text{mm}^2$ 矿用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆，沿副立井井筒下两趟至井底中央变电所。井下中央变电所现有两台 KBSG-630/10、10/0.69 型矿用防爆变压器和一台 KBSG-250/10、10/0.69 矿用防爆变压器。供井底车场、井底避难硐室、下山绞车、下山皮带及采煤工作面上下顺槽等负荷用电。当一台出现故障时，另一台能够担负其用电负荷。

10kV 双电源向井底主排水泵供电，以 660V 向下山皮带、下山绞车、主副立井底、采煤工作面上下顺槽和井底避难硐室等负荷供电。

2) 采区变电所

在 12 采区轨道下山底建立采区变电所，采区排水设备电压等级为 10kV，选择 10 台 PJG47、QJGZ 馈电、启动装置向水泵电机等负荷供电。现有 KBSG-630/10 10/0.69kV、KBSG-100/10 10/0.69kV 型变压器各一台供井下掘进工作面及局部通风机等负荷用电。

3) 工作面移动变电站

采区现已安装 1 台 KBSGZY-1000/10 10/1.2kV 移动变电站供采煤工作面综采设备 1140V 负荷用电。电缆采用 MYPTJ-1.2-3 \times 35/3+3 \times 2.5 矿用屏蔽电缆。

4) 井下固定照明及矿灯

井底大巷及其附近、机电设备硐室、候车室、主要运输巷道等地点均设固定照明，照明电压为 127V，选用 BZZ-2.5/660M 矿用隔爆型照明信号综合保护装置，井下固定照明灯具选用 DGS20/127Y 矿用隔爆型节能荧光灯。井下移动照明，选用 KL4LM(A)型新型双光源隔爆矿灯，该产品具有短路保护功能。

二、防治水方案

(一) 充水因素及威胁程度

1、地表水对矿井开采的影响

本区大气降水多集中在 7、8、9 月份，其降水量占全年的 70%左右。本区第四系厚 30~122m，由第三、第四系的亚粘土、砾石、砾岩等所组成，分布具有北厚南薄的特点，其中以砾石、砾岩含水层较丰富。该含水层距二₁煤层较远，利用采高比的方法可以控制该层水不至于侵入巷道。根据矿方历年来井下涌水量统计，雨季期间井下涌水量变化不大，可

见大气降水对煤层开采影响小。

2、地下水对矿井开采的影响

(1) 顶板水

区内二叠系最大厚度为 168m，其中二₁煤层顶板的大占砂岩厚 15~30m，岩石孔（裂）隙不发育，含水性弱。该含水层为本区二₁煤层的顶板的直接充水含水层。根据矿井排水量调查，其顶板砂岩孔（裂）隙水多以雨滴式和串珠式渗入巷道，正常涌水量在 5m³/h 以内，最大涌水量 10m³/h。对矿井安全生产威胁不大。

(2) 底板水

本区二₁煤的底板直接充水含水层为石炭系太原组 L₈ 灰岩岩溶裂隙水，L₈ 灰岩厚 1.98~5.64m，平均 3.50m，上距二₁煤层底板 20m 左右，该含水层岩溶不发育，裂隙细小，且多被方解石脉充填，富水性较差，目前该层段水位标高+161m。经计算，12031 工作面突水系数为 0.055Mpa/m，12 采区底部突水系数为 0.165Mpa/m，根据《煤矿防治水细则》，在具有构造破坏地区突水系数一般不得大于 0.06MPa/m；隔水层完整无断裂构造破坏地区一般不得大于 0.1MPa/m。本矿浅部未发现断裂构造，且底板隔水层完整，目前开采水平可以带压开采。但随着开采进度的推进，在深部及具有构造破坏地区则可能突水，下一步，矿山在深部开采时应考虑疏水降压和对底板注浆加固，严防突水事故的发生。

3、采空区积水对矿井开采的影响

本矿及附近矿山已开采多年，存在众多老空区，区内及周边矿井老空区具体位置、范围及积水情况经采用矿井调查、瞬变电磁勘探等工作已基本清楚。详见水文地质条件章节。

通过对本矿井水文地质条件综合分析，按照《煤矿防治水规定》，本矿二₁煤层水文地质类型属中等。

(二) 矿井防治水方案

1、成立防治水机构

(1) 矿井设置防治水机构，组长由矿长担任，副组长由总工、安全矿长担任，成员由各科室科长及安监、质检人员组成。

(2) 矿井必须配备由专业技术人员组成的专职探放水作业队伍，配齐专用探放水设备，建立专门的探放水作业队伍。探放水人员应纳入特殊工种管理，进行专门培训，并持证上岗。

(3) 矿井应当建立下列防治水基础台账。

(4) 矿井应当加强矿井涌水量的观测工作和水质的监测工作。

2、地表防治水方案

本区地表无水体发育，雨季降水随冲沟流走，矿区地表属半丘陵地形，地表海拔标高在+245~+355之间，工业广场区相对平坦。本矿区地表多为季节型农作物所覆盖，发育小型冲沟，雨季地表降雨多汇集于冲沟流走。工业场地的雨水排放系统已经形成，雨水排放顺畅，无内涝危害。同时为防治地表水，设计还采用了以下防治水措施：

- (1) 每年雨季前要组织一次防洪检查，矿井各井口要制定防洪措施，防止洪水从井口进入。
- (2) 每年雨季前要制定地面水沟清理计划，要及时清理地面防洪沟渠，防止洪水危害矿井。
- (3) 必须经常检查井田地表是否存在导水裂隙或其它导水通道，加强矿区及其邻近煤矿因回采所造成地面塌陷及地裂缝的检查，做好地面塌陷坑及地裂缝的填埋工作。矿区的基岩裂隙，塌陷裂缝、废弃的井筒和钻孔等，可能成为地表水进入矿内的通道，应该用黏土或水泥将其填堵。容易积水的洼地、塌陷区应该修筑泄水沟，泄水沟应该避开露头、裂缝和透水岩层。不能修筑沟渠时，可以用泥土填平夯实并使之高出地表。大面积的洼地、塌陷区无法填平时，可安装水泵排水。
- (4) 报废的井筒应当填实封堵。
- (5) 矿井每年雨季前必须对防治水工作进行全面检查。制定雨季防治水措施，并组织抢险队伍，储备足够的防洪抢险物资。
- (6) 矿井应当建立暴雨洪水可能引发淹井等事故灾害紧急情况下及时撤出井下人员的制度，明确启动标准、指挥部门、联络人员、撤人程序等。当发现暴雨洪水灾害严重可能引发淹井时，应当立即撤出作业人员到安全地点。经确认隐患完全消除后，方可恢复生产。
- (7) 矿井在雨季前，应当全面检查防范暴雨洪水引发事故灾难防范措施的落实情况。对检查出的事故隐患，应当落实责任，并限定在汛期前完成整改。防治水工程应当有专门设计，工程竣工后有矿井总工程师负责组织验收。

(8) 矿区中部靠南有愚公渠南北通过，下部煤层埋深约 175m 至 250m，本方案对愚公渠留设保护煤柱，矿方不得擅自开采煤柱内的煤炭资源，确保生产安全。

3、井下防治水方案

(1) 矿井排水系统

矿井经水文地质条件中等，经预测矿井开采全矿井时，正常涌水量 194.7m³/h，最大涌水量 292m³/h。矿井排水系统采用二级排水，副立井底水平布置+7m 中央排水泵房，12 采

区下山底部-110m 水平布置采区排水泵房。

井底水仓总长度 450m，有效容积 2800m³，可满足矿井正常涌水量 8 小时的要求；中央泵房现已安装 3 台 MD280-65×6 型水泵，电机功率 500kW，电压 10kV。12 下山采区泵房布置 4 台 MD155-30×6 型排水泵，设置主、副水仓，水仓总长度 180 米，有效容积 1200m³，可满足矿井正常涌水量 4 小时的要求，安装两趟排水管路，经 11 轨道下山排水至中央水仓。

（2）采空区积水防治方案

本矿浅部及附近矿山已开采多年，存在众多老空区，区内及周边矿井老空区具体位置、范围及积水情况经采用矿井调查、瞬变电磁勘探等工作已基本清楚。将来矿井采掘工程扩展时，要务必高度重视这些采空区的积水，老空水的防治措施如下：

1) 探放老空水前，首先要分析查明老空水体、采空区水体的空间位置、积水量和水压等情况。将老空、采空区积水范围、水位标高、积水量等资料填绘在采掘工程平面图上，经过分析划出三条线，即积水线、探水线、警戒线。探水线至积水线的距离不小于 60m。警戒线沿探水线外推不小于 60m。当巷道进入警戒线时，要警惕积水的威胁，注意迎头的变化。

2) 探放老空水的钻孔应成组布设，并在巷道前方的水平面和竖直面内呈扇形。钻孔终孔位置以满足平距 3m 为准，必须使用专用的探放水钻机，严禁使用煤电钻探放水。

3) 探放老空积水的超前钻距，根据水压、煤（岩）层厚度和强度及安全措施等情况确定，最小水平钻距不得小于 30m，止水套管长度不得小于 10m。

4) 放水钻孔钻入老空水体最底部，并监视放水全过程，核对放水量和水压等，直到老空水放完为止。当钻孔接近老空时，预计可能发生瓦斯或者其他有害气体涌出的，设瓦斯检查员或者矿山救护队员在现场值班，随时检查空气成分。如果瓦斯或者其他有害气体浓度超过有关规定，应当立即停止钻进，切断电源，撤出人员，并报告矿井调度室，及时处理。

5) 钻孔放水前，估计积水量，并根据矿井排水能力和水仓容量，控制放水流量，防止淹井；放水时，设有专人监测钻孔出水情况，测定水量和水压，做好记录。如果水量突然变化，及时处理，并立即报告矿调度室。放水工作应尽量避免在雨季进行。

（3）底板水防治方案

本区二₁煤的底板直接充水含水层为石炭系太原组 L₈ 灰岩岩溶裂隙水。经计算，12111 工作面突水系数为 0.080Mpa/m，12 采区底部突水系数为 0.165Mpa/m，随着开采进度的推进，在深部及具有构造破坏地区则可能突水。

根据有关规程规范和带压开采矿井的实践经验，防治水方针采用“立足采面、探查先行、

排堵结合、分类治理、综合防治”的方针。探查工程以井下工程为主，井上下结合，工程安排以近期为主，兼顾中远期。

矿井在实际生产中，建议采用钻探、物探等方法查明二₁煤层至太原组上段灰岩和寒武系上统灰岩赋水情况，及时收集底板灰岩含水层水文地质资料，为安全开采提供具体的依据。

应建立地下水动态观测网，利用已施工水文观测孔，结合井下测压孔，重点观测石炭、寒武系灰岩含水层水位变化，为矿井水的防治提供可靠的依据，并制定相应的“探、防、堵、疏、排、截、监”等综合防治措施，严格执行《煤矿防治水细则》。

（4）其他防治水措施

1) 为防止钻孔突水，应于年初对本年度采掘范围内所有穿越煤层顶、底板富含水层的钻孔，核查其封孔报告书或封孔资料，分析判定封孔质量。

2) 对查出的封闭不良的钻孔，要建立台帐，并根据不同情况，在与采掘工作面相遇前，分别采取扫封孔、向下探水、留设隔水煤柱等措施。

3) 穿过可采煤层的水文地质勘探钻孔，如煤层顶板或底板有富含水层时，对顶板导水裂隙带及其以上5~10m孔段，底板以下整个孔深，以及有可能污染水源的整个钻孔，都必须使用高标号水泥浆封孔，并须取样检查封孔质量是否合格。

4) 停用或报废的钻孔，要及时封堵，并留设防水煤柱，提出封孔报告。

5) 主排水泵房通道内设置了密闭门，管子道出口高于主排水泵房硐室地面7m以上，保证井下发生突水时不致危及主排水泵房。

6) 井下配备了小水泵，用以排除巷道积水，确保良好的劳动环境。

第四章 矿床开采

一、矿井开采顺序

(一) 煤层开采顺序

本矿井只开采二₁煤层，不存在煤层之间的开采接替顺序。

(二) 采区接替顺序

本矿二₁煤层仅划分 12 一个采区，不存在采区之间的开采接替顺序。

(三) 首采地段选择的原则和依据

设计本着尽量利用现有巷道，少投入，多产出的设计原则，根据当前矿井回采情况，矿井正在 12 采区生产，回采工作面为 12111 工作面，其生产能力可满足矿井设计生产能力。因此本次设计首采区为 12 采区的 12111 工作面，深部配备 12021 轨道顺槽和 12021 运输顺槽两个掘进工作面，采掘比 1: 2。

二、矿山生产规模的验证及论证

(一) 推荐矿井生产规模

根据本方案第三部分确定的矿井生产规模为 30 万吨/年。

(二) 矿井生产能力验证

1、工作面个数

本方案以一个回采工作面和两个掘进工作面保证 30 万吨/年的设计生产能力。

2、工作面位置

设计首采工作面在 12 采区 12111 回采工作面，同时配备 12021 轨道顺槽和 12021 运输顺槽两个掘进工作面。

3、工作面生产能力验算

(1) 回采工作面参数

1) 采高

工作面采高 (2.2m) + 放顶煤高度 = 3.44m (该工作面为复采区)。

2) 回采工作面长度

工作面斜长 80m。

3) 工作制度

工作面采用“四六”作业制，三班生产，一班检修。

4) 年推进度

按每日完成 4 个循环 (2.4m)，年工作天数 330 天，正规循环率 90%，年推进度 713m。

5) 采区及工作面采出率

本矿二₁煤层为厚煤层，采区采出率取 75%，工作面采出率取 93%。

①回采工作面生产能力验证

回采工作面生产能力 $A=M \cdot l \cdot L \cdot \gamma \cdot C$

式中 A—回采工作面生产能力，t；

M—采高，取 3.44m；

l—回采工作面切巷长度，按 80m；

L—工作面年推进度，713m；

γ —煤的容重，取 1.60t/m³；

C—工作面采出率，取 0.93；

代入上式得， $A=291890t$ 。

回采工作面生产能力 291890 吨/年，加上 5%掘进出煤，矿井生产能力为 306484 吨/年。经验算，本矿以一个回采工作面和两个掘进工作面，能满足矿井年生产能力 30 万吨的要求。

三、采煤方法选择及比较

(一) 开采技术条件对采矿方法选择的影响

矿区二₁煤层厚度 0~6.92m，平均厚 5.42m，倾角 8~18°，属全区可采的较稳定的厚煤层。二₁煤层伪顶主要为泥岩或炭质泥岩。直接顶板为大占砂岩，层面含较多的云母和炭质，岩石坚硬，裂隙不发育，稳定性较好。二₁煤层底板主要为砂质泥岩或粉砂岩组成，常夹有炭质泥岩伪底，岩石遇水易膨胀、易底鼓。水文地质条件中等。

矿井为低瓦斯矿井，开采的二₁煤层为不易自燃煤层，煤层煤尘无爆炸性。井田属地温正常区，井田地层压力正常，无动压现象。

综合上述分析，矿井开采技术条件较好，井田内二₁煤层适合长壁后退式采煤方法，综采放顶煤采煤工艺。

(二) 采煤方法选择

1、采煤方法

根据二₁煤层的赋存状况及开采技术条件，结合矿山目前采用的采煤方法，本方案确定二₁煤层采用走向长壁后退式采煤方法，综采放顶煤回采工艺，全部垮落法管理顶板。

（三）矿井采掘设备

矿井移交生产和达到设计生产能力时，在一采区内布置一个综采放顶煤工作面 and 两个煤巷综掘工作面，采掘比为 1：2。可满足矿井 30 万吨/年设计生产能力的要求。

1、回采工作面主要机械设备

（1）液压支架选型

根据开采的二₁煤层、顶底板条件及支护强度和工作阻力要求，回采工作面采用 ZF2800/16/24ZH 型综采放顶煤支架，主要技术参数见下表。

表 4-1 ZF2800/16/24ZH 型放顶煤液压支架主要技术特征及参数

项目	单位	参数	备注
支架高度	mm	1600~2400	设计采高 2200
支架宽度	mm	1180~1350	
控顶距	mm	3322~3395	
中心距	mm	1250	
工作阻力	KN	2800	38.2MPa
初撑力	KN	1826~2597	31.5MPa
支护强度	MPa	0.67~0.71	
对底板比压	MPa	0.53~0.8	
推架步距	mm	600	
泵站压力	MPa	31.5	
操纵方式		本架控制	
煤层倾角	度	≤25	20~35 加防滑防倒措施
最大件重量	t	≅5	
支架重量	t	8.566	
支架外形尺寸	mm	4000×1500×600	长×宽×高

（2）采煤机

工作面选用 MG160/380-WD 型双滚筒采煤机落煤，主要参数：采高 1.4~3.0m，截深 630mm，滚筒直径 1400mm，电压 1140V，总装机功率 380kW，降尘方式：内、外喷雾，适应煤层倾角≤35°，总重量 31t。

（3）工作面刮板输送机选型

工作面选用 SGZ-630/132 型刮板输送机运送煤炭。主要技术参数：输送能力 450t/h，额定功率 132kW，额定电压 1140V。

（4）顺槽转载机

选用 SGZ-630/132 型刮板输送机作为顺槽转载机。

（5）顺槽胶带输送机

运输顺槽铺设一部 DTL650 型可伸缩胶带输送机，其参数如下：B=650mm，Q=400t/h，配套电机 P=90kW。

(6) 顺槽辅助运输

工作面轨道顺槽和运输顺槽各选用一台 JSDB-10 型调度绞车运输材料设备，功率 25kW。

(7) 乳化液泵站

工作面选用 BRW80/20 型乳化液泵，配套对应的乳化液箱组成乳化液泵站。流量 80L/min，压力 20MPa，功率 37kW。

(8) 喷雾泵站

工作面选用 BPW250/5.5 型喷雾泵，与 XPA 过滤器组配套组成喷雾泵站。流量 250L/min；压力 5.5MPa；功率 37kW。

工作面设备详见下表 4-2。

表 4-2 回采工作面及顺槽配套设备汇总表

设备名称	型号	功率(kW)	电压(V)	数量
液压支架	ZF2800/16/24ZH			66 架
采煤机	MG160/380-WD		1140	1 台
风镐	G-10			8 台
乳化液泵站	BRW80/20	37	660	2 台
刮板输送机	SGZ-630/132	132	1140	2 台
转载机	SGZ-630/132	132	1140	1 台
小水泵	SKB32-20	5.5	660	2 台
调度绞车	JSDB-10	25	660	2 台
皮带运输机	DTL650	90	660	1 部
注水钻	ZDY-650	15	660	1 台
注水泵	7BZ-2.5/12.5	11	660	1 台
喷雾泵	BPW250/5.5	37	660	1 台

2、掘进工作面主要机械设备

为满足矿井正常采掘接替需求，配备 2 个掘进工作面。目前井下主要为煤巷掘进，采用炮掘，每个工作面配备机械设备如下：

表 4-3 掘进工作面配套设备汇总表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	局部通风机	FBD№6/2×5.5	台	2	备用一台
2	风筒	Φ600mm	米	300	包括备用
3	探水钻	TXU-75A	台	2	备用 1 台

4	放炮器	MFB-50	台	2	
5	小水泵	SQ25-25-3	台	1	备用 1 台
6	湿式煤电钻	ZNS-1.2A	台	2	
7	刮板运输机	SGB-630/150	台	1	
8	胶带运输机	DTL-800/40	台	1	

四、矿井、采区、采煤工作面的采矿采出率

(一) 矿井采出率

根据《河南省济源煤业有限责任公司九矿 2020 年矿山储量年度报告》及备案表，截止 2020 年 12 月底，保有资源储量 551.08 万吨。经计算，矿井工业储量 544.14 万吨，设计可采储量为 237.92 万吨。

$$\begin{aligned} \text{矿井剩余资源采出率} &= \text{设计可采储量} / \text{矿井工业储量} \times 100\% \\ &= 237.92 / 544.14 \times 100\% = 43.72\%。 \end{aligned}$$

(二) 采区采出率

矿井仅有 12 采区，预计采出储量 238 万吨，12 采区设计资源储量 317 万吨。

$$\begin{aligned} \text{采区采出率} &= \text{采区采出资源储量} / \text{采区设计资源储量} \times 100\% \\ &= 238 / 317 \times 100\% = 75.1\%。 \end{aligned}$$

满足《煤炭工业矿井设计规范》采区采出率不小于 75% 的规定。

(三) 工作面采出率

设计首采 12111 工作面，预计采出储量 7.9 万吨（包含下山煤柱回收），剩余工业储量 8.4 万吨。

$$\begin{aligned} \text{工作面采出率} &= \text{工作面采出资源储量} / \text{工作面工业储量} \times 100\% \\ &= 7.9 / 8.4 \times 100\% = 94\%。 \end{aligned}$$

满足《煤炭工业矿井设计规范》厚煤层回采工作面采出率不小于 93% 的规定。

五、地表陷落范围的确定

煤层开采后，由于存在矿山压力，煤层上覆岩层形成“三带”。通过对裂隙带最大高度的预计，可以预测井下采煤对地下含水层、地表水体等产生的破坏及影响。根据矿井采煤方法、顶板管理法及煤层上覆岩层岩性，预测开采塌陷范围。在矿井生产过程中应指定专人进行经常性的巡视，对采空区地表产生的裂缝和塌陷区及时进行回填、灌浆等措施进行治理。地表陷落范围确定详见本报告土地复垦方案内容。

六、共伴生资源及综合利用措施

（一）瓦斯

本矿为低瓦斯矿井，煤层瓦斯含量低，涌出量小，无利用价值。

（二）其它有益矿产

据《河南省济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量分割报告》及评审意见书（豫储评字[2010]35号）和备案证明（豫国土资储备字[2010]65号），未提及其他有益矿产。矿方今后应加强共、伴生矿产的勘查工作。

七、利用潜在矿产资源扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

（一）扩界扩大生产规模或延长矿山生产年限的可能性

本矿东部为济源鹤济煤业有限公司磨庄煤业有限公司，东南部为济源煤业有限公司责任公司二矿，西南部为济源煤业有限责任公司一矿，西部为济源煤业有限责任公司六矿。矿区北部尚未开发，矿井可考虑向北（深部）延伸扩界以扩大生产规模或者延长矿井服务年限。

（二）增层扩大生产规模或延长矿井生产年限的可能性

据《河南省济源煤业有限责任公司九矿二₁煤层资源储量分割报告》及评审意见书（豫储评字[2010]35号）和备案证明（豫国土资储备字[2010]65号），矿区范围内仅二₁煤层为可采煤层，因此无增层扩大生产规模或延长矿井生产年限的可能性。

第五章 选矿及尾矿设施

一、选矿方案

（一）煤的用途

本区二₁煤属低中灰、低硫、高热值无烟煤。可作为冶金、动力及化肥、炭素等化工原料，粉煤可作为民用煤。

（二）煤的加工

原煤提至地面，经皮带走廊至选煤楼，煤流经振动筛经高架皮带进入煤场，经人工简单拣矸后，汽车外运销售。需要加工的原煤再通过风选机进行加工，然后分选出的精煤、中煤和矸石分别储存。

二、尾矿设施

（一）尾矿种类及数量

本矿选矿后产生的尾矿主要为煤矸石。矿井开拓系统已基本形成，工作面的巷道基本为煤巷，掘进产生的矸石量极少。生产过程中煤层中的夹矸会产生少量的矸石，根据地质资料二₁煤层厚 0~6.92m，夹矸厚度 0.05~0.30m，矸石量按生产能力的 5%计算，产生的矸石量约 1.5 万吨/年。

（二）矸石利用

根据本矿与周边河南顺琪法建材有限公司签订有矸石利用协议，本矿产生的煤矸石全部由河南顺琪法建材有限公司通过汽车运输外运使用，运距为 500m，矸石利用率为 100%。

（三）排矸场地

矸石不能及时利用时用汽车集中运至排矸场地处理，矸石场位于工业场地西侧的平地上，占地 0.60hm²。

矸石场应采取如下安全措施：矿方在临时堆放的矸石周转场设置密封仓，密封仓内设置洒水系统，布设管道，安装喷头，定期喷水增湿，达到减少煤尘扬尘量的目的。排放前喷洒适量石灰乳液或者添加适量黄土和石灰混合物，防止矸石自燃。尽可能减小矸石山堆积斜面的坡度。堆积坡度一般不得大于 42°。严禁向矸石山倾倒温度大于 70℃的物料和易燃物，如坑木、锯末、生活垃圾等。煤矿必须制定具有操作性的管理制度、危害预警措施、应急预案等。煤矿企业要有固定的矸石山管理与灾害治理专业队伍或专职人员。暴雨天气必须封锁安全警戒区，禁止人员和车辆接近。当矸石山出现异常现象，特别是雨雪天应加

强监测、监控。加强矸石山管理，杜绝外来炭质可燃物进入矸石山。建立垃圾场，将生活垃圾、炉渣等与煤矸石分离排放，分别治理。

第六章 矿山安全设施及措施

一、主要安全因素分析

（一）矿井瓦斯等级

据 2019 年《河南省济源煤业有限责任公司关于 2019 年度各矿瓦斯等级鉴定结果的批复》（济煤[2019]53 号）文件，济煤九矿 2019 年度矿井瓦斯等级鉴定结果为：全矿井绝对瓦斯涌出量为 $0.36\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量为 $0.56\text{m}^3/\text{t}$ ，二氧化碳相对涌出量 $0.8\text{m}^3/\text{min}$ ，相对瓦斯涌出量为 $1.24\text{m}^3/\text{t}$ ，属低瓦斯矿井。

（二）煤层自燃倾向性

根据河南煤矿安全监察局安全技术中心 2018 年 6 月 4 日出具的《煤矿煤尘爆炸性与煤自燃倾向性安全检测检验报告》（HNMAJ01/MBMZ-18060003），济煤九矿二₁煤的吸氧量为 $0.89\text{cm}^3/\text{g}$ ，自燃等级为 III 级，属不易自燃煤层。

（三）煤尘爆炸性

根据河南煤矿安全监察局安全技术中心 2018 年 6 月 4 日出具的《煤矿煤尘爆炸性与煤自燃倾向性安全检测检验报告》（HNMAJ01/MBMZ-18060003），济煤九矿二₁煤的火焰长度为 0mm ，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 0% ，煤尘无爆炸性危险。

（四）地温、地压

井田属于地温、地压正常区。

（五）工程地质

二₁煤层伪顶主要为泥岩或炭质泥岩。直接顶板为大占砂岩，层面含较多的云母和炭质，岩石坚硬，裂隙不发育，稳定性较好。二₁煤层底板主要为砂质泥岩或粉砂岩组成，常夹有炭质泥岩伪底，岩石遇水易膨胀、易底鼓。

（六）水害

主要水害影响因素及防治措施详见第三章第二节内容。

二、配套的安全设施及措施

煤矿生产的特点是：地下作业空间狭窄、能见度低、湿度大、工作地点分散或不固定，生产条件受地质因素影响较大。本矿井生产过程中有害气体的涌出（主要指瓦斯）、粉尘、井下涌水、冒顶、运输、触电事故、火灾等都会直接影响工人的身体健康，甚至危害工人

的生命安全。矿井配套安全设施及措施较为完善，满足矿井安全生产的需要。在矿井生产过程中还需要采取以下灾害防治措施：

（一）安全管理机构（人员）职责和安全生产管理制度

1、矿山在生产开采过程中应自始至终设置安全机构和配备专职人员—负责全矿的安全生产管理、教育和培训。制订有关的安全生产规章制度和安全技术操作规程，并对全矿的安全生产进行监督和检查，查处有关责任事故和落实有关事故隐患的整改工作。

2、安全专职人员必须由责任心强、业务素质好的人员组成。

3、安全机构和专职人员负责组织对职工的日常安全教育、培训工作。努力提高职工的安全意识，监管全矿的特殊工种持证上岗。

4、全矿应建立安全生产的重点危险源档案和加强日常的安全检查和隐患整改工作。本矿区的重点危险源为竖井提升和井下通风，矿山要完善竖井提升安全管理和井下通风安全设施。

5、配备日常的安全、卫生检测设备和仪器，做好平时的检测工作。

6、严格做好对爆破器材的领取和使用过程中的操作程序的运作工作，确保爆破器材的绝对安全。

（二）瓦斯防治措施

1、防治瓦斯

（1）开拓、开采的保障措施

设计采用两立井开拓方式。工作面采用走向长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板，布置一个综采放顶煤工作面保证矿生产能力。矿井采用中央并列式通风方式，由副立井进风，副立井回风。

矿井开拓、巷道布置和巷道断面均考虑到矿井通风安全、有利瓦斯排放和防止瓦斯聚积等布置形式，采煤工作面回采结束后，必须在 45 天内对工作面进行封闭。

2、矿井通风系统的保障措施

（1）矿井采用中央并列式通风方式，由副立井进风，副立井回风，通风方法为抽出式，有利于瓦斯排放和矿井通风的管理。

（2）回风井安装 2 台 FBCZ-No17/75 型对旋轴流风机，1 台工作，1 台备用。保证矿井有稳定、可靠的通风系统，风流要稳定连续，且通风系统尽量简单，保证各作业点有足够的风量和合理的风速，

（3）井上、下通风设施应齐全，在主要进、回风巷的联络巷中设置两道联锁的正向、

反向风门，确保通风系统的可靠性。井下采区永久避难硐室、管子道等设置了调节风门，通过各种通风设施可保证井下各作业点有足够的风量和合适的风速。

(4) 加强通风管理，健全通风管理制度，通风设施和设备做到完好无损，保证各作业点的风量和风速，防止局部聚积瓦斯，做到临时停止工地点不得停风或切断电源，撤出人员，外面设立警标。

(5) 工作面采用上行通风，有利于工作面瓦斯排放。

3、及时安全地处理积存瓦斯

矿井必须从采掘生产管理上采取措施，防止瓦斯积存；当发生瓦斯积存时，必须及时处理。

矿井总回风斜巷中甲烷或者二氧化碳浓度超过 0.75%时，必须立即查明原因，进行处理。

采区回风巷、采掘工作面回风巷风流中甲烷浓度超过 1.0%或者二氧化碳浓度超过 1.5%时，必须停止工作，撤出人员，采取措施，进行处理。

4、严格瓦斯检查制度

矿井必须建立严格的瓦斯及其它有害气体的检查制度，配齐瓦检员和配足瓦检器。瓦检员必须经过煤矿安全监察机构授权的有资质的单位培训合格，取得资格证，持证上岗。

人员下井时，必须携带便携式甲烷检测报警仪。瓦斯检查工必须携带便携式光学甲烷检测仪和便携式甲烷检测报警仪。安全监测工必须携带便携式甲烷检测报警仪。

5、防止瓦斯爆炸措施

(1) 防止爆破引燃瓦斯事故

井下爆破作业，必须使用煤矿许用炸药和煤矿许用电雷管。煤矿许用炸药的选用应遵守《煤矿安全规程》规定。

(2) 电气防爆措施

1) 全矿井下所有电气设备选择均符合《煤矿安全规程》第 441 条中的规定。

2) 防止电火花事故的措施

矿井为了预防电火花一方面正确选择和安装使用电气设备及供电线路，严格遵守《煤矿安全规程》，并在运行中加强维护、检修，防止短路故障和过负荷情况发生。另一方面，装设了必要的继电保护装置，（短路保护、过负荷保护、断相保护等）进行合理整定，起到应有的保护作用。根据矿方提供资料，采煤及掘进工作面均配备了瓦斯断电传感器。掘进工作面局部通风机按《煤矿安全规程》专用变压器、专用线路、专用开关、风电闭锁、瓦斯电闭锁方式供电。所有开关设备的分断能力和动、热稳定性、电缆的热稳定性均能满足

足最大三相短路的要求。井下照明和信号装置，由具有短路、过载和漏电保护的照明信号综保装置配电。

（3）防止井下电气着火事故

井下电缆选用非延燃型电缆，电缆着火后，分解出氯化氢气体使火焰与空气隔绝，达到不延燃的目的；同时在对采掘设备供电时选用屏蔽电缆，当其受到机械损伤或砸压时，在短路发生之前，首先出现导线与地线之间的绝缘降低，使漏电继电器在短路发生之前动作，切断电源，防止短路电弧的发生与外露，提高供电的安全性。根据矿方提供资料，为防止火灾，井下电气设备均为矿用一般型及隔爆型。采区变电所及工作面变压器选用干式隔爆变压器。另外，在可能发生火灾的地点，采取相应的防火措施。

6、防止撞击产生火花的措施

井下运输设备、辅助设备及配套设备在选型时，按有关规程、规范、规定执行，选型合理、正确。

7、防止火源进入井下、控制瓦斯浓度的措施

进风井井口和风机房附近 20m 内，不得有烟火或火炉取暖，在井下和井口房严禁采用可燃性材料设临时操作间和休息间，井下和井口房附近一般不得从事焊接作业，以上这些措施，可防止地面各种火源进入井下。矿井生产时应制定严格的管理制度和采掘工作面的作业规程，严禁地面各种火种进入井下，严格控制火源的产生。井下严禁使用可产生静电的材料，消除放炮时产生的火焰和电气火焰，消除其它火源，机电设备采用各种控制和保护措施，防止各种原因引起的电火花等。

矿井在生产期间必须执行《煤矿安全规程》有关瓦斯的要求，及时监测并控制采掘工作面、放炮地点、电机附近 20m 内及回风巷中的甲烷浓度，使其保持在安全浓度范围之内。

（三）粉尘防治措施

根据《煤矿安全规程》的规定，煤矿企业必须加强职业危害的防治与管理，做好作业场所的职业卫生和劳动保护工作。采取有效措施抑制煤、岩尘危害，保证作业场所符合国家职业卫生标准。

1、综合防尘措施

（1）通风除尘：搞好采掘工作面的通风，防止悬浮粉尘沉积，在掘进工作面配备掘进通风除尘器。按《煤矿安全规程》规定，严格控制进回风巷道的风速，防止煤尘飞扬。

（2）消除落尘，定期测定风流中的粉尘量，定期清扫和冲洗巷道帮顶、支架和设备表面上的煤尘，清除转载点处的浮煤，对巷道采用石灰浆刷白。

（3）井下所有煤仓都应保持一定的存煤，不得放空。

(4) 井下煤仓、输送机、装煤机和其它转载点设有喷雾洒水装置或安装有捕尘器，生产中应经常进行维护，确保喷雾洒水装置和捕尘器的完好性和正常工作。

(5) 防尘用的供水系统，在井底设置有 Y 型过滤器，以保证水质的清洁度。

(6) 喷雾、洒水、捕尘设备应指定专人管理和维护，不得任意拆除。

(7) 在采区回风巷道、掘进巷道、主要回风巷道设有风流净化水幕，生产时要求水幕雾化好，能封闭全断面，喷头不堵塞，接口处不漏水。

(8) 个体保护：所有接触粉尘作业人员均配备防尘口罩，进行个体防护。

(9) 井下消防洒水管路与井下生产用水采用合流制，管网呈枝状布置，沿大巷敷设至井下各用水点；在井下运输、回风大巷、采区运输、回风顺槽和掘进工作面运输、回风巷道等，均敷设有井下消防洒水管道，并每隔 100m（胶带运输巷为 50m）设支管阀门，阀门后装快速管接头，作用有二，其一作消防用，其二作冲洗巷道用。

(10) 矿井的综合防尘措施及管理制度，由矿长每年组织编制和实施。

2、回采、掘进工作面除尘

(1) 煤层预注水：采煤工作面配备煤层注水设备，对煤层进行采前预注水，使煤体均匀湿润，减少煤尘生成，抑制煤尘飞扬。

(2) 喷雾洒水：掘进的煤、岩进行喷雾洒水，湿润沉积在表面的粉尘，使之附着在煤块、岩石表面，不易飞扬起来。

(3) 采煤机内外喷雾降尘。内喷雾压力不得小于 2.0MPa，外喷雾压力不得小于 4.0MPa。如果内喷雾装置不能正常喷雾，外喷雾压力不得小于 8.0MPa。喷雾系统与采煤机联动，实现割煤过程中同步作业。

(4) 掘进机作业时，使用内喷雾装置的水压大于 3.0MPa，外喷雾水压大于 1.5MPa。并使回风侧总粉尘降尘率 $\geq 90\%$ ，呼吸性粉尘降尘率 $\geq 75\%$ 。否则采用除尘器抽尘净化等高效措施。

(5) 掘进工作面配备局部通风机和湿式除尘风机，既可冲淡工作面瓦斯，又可消除巷道内的粉尘和炮烟，改善巷道内的工作环境。

(6) 采用炮掘掘进时采取湿式钻眼、水炮泥封孔，放炮前后喷雾洒水，供水压力 0.3MPa，耗水量 3L/min，放炮时并采用高压喷雾等高效降尘措施，高压喷雾的喷雾压力大于 8.0MPa。炮眼内应填塞自封式水泥炮，水泥炮的装填量应在 1 节级以上。放炮前应对工作面 30m 范围内的巷道周边进行冲洗。放炮时必须在距离工作面 15m 地点安装高压喷雾降尘系统实行放炮喷雾。雾幕应覆盖全断面并在放炮后连续喷雾 5min 以上，喷雾压力不得小于 8.0MPa。放炮后，装煤（矸）前必须对距离工作面 30m 范围内的巷道周边和装煤

(矸)堆洒水。

(7) 在掘进井巷和硐室时，必须采取冲洗井壁巷帮、爆破喷雾、装煤(岩)洒水和净化风流等综合防尘措施。

(8) 在采掘工作面回风巷中设置两道以上全断面风流净化水幕。水幕的设置要灵敏可靠，使用正常，封闭全断面。水幕采用自动控制风流净化水幕。

(9) 破碎机必须安装防尘罩和喷雾装置或除尘器，以防止煤在破碎过程中产生煤尘。

(10) 在回采工作面运输转载点、煤仓放煤口处必须安设喷雾装置或除尘器，降柱、移架及采煤作业时进行喷雾降尘。

(11) 在液压支架的尘源设置移架喷雾防尘装置。

(12) 距锚喷作业地点下风流方向 100m 内应设置 3 道风流净化水幕，且喷射混凝土时工作地点应采用除尘器抽尘净化。

(四) 井下火灾防治措施

二₁煤层自燃倾向等级为Ⅲ类，属不易自燃煤层。生产期间煤层防灭火措施主要为外因火灾防治措施：

1、各回采工作面回采结束必须及时封闭完毕，阻止向采空区漏风。对通往采矿区的巷道，对其密闭墙应逐一进行检查，确保不漏风。对进、回风巷之间的联络巷，若没有必要设置的，应在两侧构筑密闭墙，需要使用的，设置两道双向风门，对风门周边的煤岩采用喷浆堵漏。

2、必须对采空区、垮落孔洞等空隙采取喷浆封堵措施。

3、在工作面回风巷、回风大巷装备 CO 和温度传感器，实时监测，并结合人工日常巡检检查。

4、矿井必须设地面消防水池和井下消防管路系统，地面消防水池经常保持不少于 200m³ 水量，并制定矿井消防用水措施。

5、有机电设备的硐室均采用不燃性材料支护，机电硐室、井下水泵房及井下易着火地点配置灭火器等防火设备，并保持设施完好。

6、严格安全管理，井下严禁一切火源的产生。①严禁携带明火下井；②井口房和通风机房附近 20 米内，不得有烟火或用火炉取暖；③井下严禁使用电炉；④井下严禁使用灯泡取暖；⑤井口和井下电气设备必须有防雷击和防短路的保护装置；⑥井下电焊、气焊作业必须严格按《煤矿安全规程》规定进行；⑦严禁使用产生火焰的爆炸器材和爆炸工艺。

7、井下电气设备及电缆设置应按照允许温升的条件正确选择、使用；低压电网必须使用熔断器、限流热继电器、电动机综合保护等保护装置；电气设备与电缆联接部分的接

点不应松动，在运行中应经常检查和修理。橡套软电缆损坏处的修理应该用热补；井下照明灯必须有保护罩。

8、本矿井下现有多部胶带机，这是外因火灾的防治重点，要求带式输送机必须装设驱动滚筒防滑保护、堆煤保护和防跑偏装置；装设温度保护和烟雾保护。对胶带运输机巷设置连续式火灾监测系统，设置自动洒水灭火系统，一旦胶带发生摩擦起火，可自动喷水灭火。

9、井下电缆、风筒、胶带等均采用不燃或难燃材料制成的产品。

10、应经常检查反风设施，每年举行一次反风演习，确保实现全矿井反风和局部反风，以避免火灾危害的扩大。

（五）预防顶板事故

矿井综采采煤工作面采用液压支架支护，煤巷采用钢支架支护，岩巷采用锚喷支护，生产中要严格执行《煤矿安全规程》等有关法律和法规，以确保安全生产。

1、加强地质工作，注意顺槽掘进时及工作面回采时地质资料的整理判读，确定可能发生异常矿压的部位；建立矿压检测和监测系统，建立矿压日报制度，对异常矿压显现发出预警，提前预防。采煤工作面回采前必须编制作业规程。情况发生变化时，必须及时修改作业规程或者补充安全措施。

2、采煤工作面必须及时支护，严禁空顶作业。所有支架必须架设牢固，并有防倒措施。严禁在浮煤或者浮矸上架设支架。对于软岩条件下初撑力确实达不到要求的，在制定措施、满足安全的条件下，必须经矿总工程师审批。严禁在控顶区域内提前摘柱。碰倒或者损坏、失效的支柱，必须立即恢复或者更换。移动输送机机头、机尾需要拆除附近的支架时，必须先架好临时支架。采煤工作面遇顶底板松软或者破碎、过断层、过老空区、过煤柱或者冒顶区，以及托伪顶开采时，必须制定安全措施。

3、采煤工作面必须保持至少 2 个畅通的安全出口，一个通到回风巷道，另一个通到进风巷道。采煤工作面所有安全出口与巷道连接处超前压力影响范围内必须加强支护，且加强支护的巷道长度不得小于 20m；综合机械化采煤工作面，此范围内的巷道高度不得低于 1.8m，其他采煤工作面，此范围内的巷道高度不得低于 1.6m。安全出口和与之相连接的巷道必须设专人维护，发生支架断梁折柱、巷道底鼓变形时，必须及时更换、清挖。

4、采煤工作面用垮落法管理顶板时，必须及时放顶。顶板不垮落、悬顶距离超过作业规程规定的，必须停止采煤，采取人工强制放顶或者其他措施进行处理。采煤工作面初采、初放及收尾时，须制定相关的安全措施。

5、严格执行敲帮问顶制度，片帮、冒顶要及时处理。

6、掘进工作面采用超前梁支护，人员在超前梁保护下方可进行清煤、架设支架等工作。

7、掘进巷道在过老空、过冒顶区前必须制定安全措施，进行处理。

8、矿井必须制定井巷维修制度，加强对井巷的维护，保证行人安全和通风、运输畅通。

9、采用放顶煤开采时，必须遵守下列规定：

(1) 针对煤层开采技术条件和放顶煤开采工艺特点，必须制定防瓦斯、防火、防尘、防水、采放煤工艺、顶板支护、初采和工作面收尾等安全技术措施。

(2) 放顶煤工作面初采期间应当根据需要进行强制放顶措施，使顶煤和直接顶充分垮落。

(3) 本矿二₁煤厚厚度 0~6.92m，平均厚 5.42m。采用放顶煤开采，采高 2.2m，根据《煤矿安全规程》，对于缓倾斜、倾斜厚煤层的采放比大于 1:3，且未经行业专家论证的不得采用放顶煤开采。矿山实际生产中应根据采煤工作面煤厚的实际情况选择合适的采矿方法，采厚比超过 1:3 时，可采用分层放顶煤开采。

10、采用综合机械化采煤时，必须遵守下列规定：

(1) 必须根据矿井各个生产环节、煤层地质条件、厚度、倾角、瓦斯涌出量、自然发火倾向和矿山压力等因素，编制工作面设计。

(2) 运送、安装和拆除综采设备时，必须有安全措施，明确规定运送方式、安装质量、拆装工艺和控制顶板的措施。

(3) 工作面煤壁、刮板输送机和支架都必须保持直线。支架间的煤、矸必须清理干净。倾角大于 15°时，液压支架必须采取防倒、防滑措施；倾角大于 25°时，必须有防止煤(矸)窜出刮板输送机伤人的措施。

(4) 液压支架必须接顶。顶板破碎时必须超前支护。在处理液压支架上方冒顶时，必须制定安全措施。

(5) 采煤机采煤时必须及时移架。移架滞后采煤机的距离，应当根据顶板的具体情况在作业规程中明确规定；超过规定距离或者发生冒顶、片帮时，必须停止采煤。

(6) 严格控制采高，严禁采高大于支架的最大有效支护高度。当煤层变薄时，采高不得小于支架的最小有效支护高度。

(7) 当采高超过 3m 或者煤壁片帮严重时，液压支架必须设护帮板。当采高超过 4.5m 时，必须采取防片帮伤人措施。

(8) 工作面两端必须使用端头支架或者增设其他形式的支护。

(9) 处理倒架、歪架、压架，更换支架，以及拆修顶梁、支柱、座箱等大型部件时，必须有安全措施。

(10) 乳化液的配制、水质、配比等，必须符合有关要求。泵箱应当设自动给液装置，防止吸空。

(11) 采煤工作面必须进行矿压监测。

(六) 电气安全

1、矿井供电为一类负荷，采用双回路双电源供电。严禁井下配电变压器中性点直接接地，严禁由地面中性点直接接地的变压器或发电机直接向井下供电，井下电气设备正常不带电的金属外壳都应可靠接地。井下不得带电检修、搬迁电气设备。井下电缆选用矿用阻燃电缆，所选电缆皆必须满足电缆热稳定的要求。

2、井下所有高低压配电装置及变压器均实现无油化。井下电缆均选用符合标准的电缆。井下一律采用铜芯电缆。所有采掘设备均按电压等级，采用相应的绝缘电缆。下井电缆当一趟发生故障时，其余电缆仍能保证所担任的全部井下负荷的供电，符合安全供电要求。

3、电缆的安装、敷设均按照相关规程、规范执行。

4、井下电气设备的检查、维护、修理和调整必须由电气维修工进行。高压电气设备的修理和调整工作，要有施工措施。井下防爆电气设备的运行、维护和修理，必须符合防爆性能的各项技术要求，防爆性能受到破坏的电气设备，应立即处理或更换。

5、电气设备和电缆应按安全规程定期检查。井下供电应做到：无鸡爪子、无羊尾巴、无明接头、有过流和漏电保护装置、有螺钉和弹簧垫、有密封圈和挡板、有接地装置、电缆悬挂整齐、设备硐室清洁整齐、防护装置全、绝缘用具全、图纸资料全。

6、对运行中的检漏保护装置，应用试验按钮对此进行跳闸试验，其中：煤（岩）电钻综合保护装置每班试验一次，照明信号综合保护装置每天试验一次。选择性漏电保护装置，各支路每天做一次跳闸试验，总检漏保护装置每周做一次跳闸试验。

7、对新安装的检漏保护装置在首次投入运行前做一次远方人工漏电跳闸试验。运行中的检漏保护装置，每月至少做一次远方人工漏电跳闸试验。

8、电气维修工具体操作时，严格按照《煤矿安全规程》第 488 条，第 489 条、第 490 条、第 491 条之规定执行。操作井下电气设备应遵守下列规定：

(1) 非专职人员或非值班电气人员不得擅自操作电气设备。

(2) 手持式电气设备的操作手柄和工作中必须接触的部分必须有良好绝缘。

(3) 井下不准拆卸矿灯。

(4) 操作高压电气设备主回路时，操作人员必须戴绝缘手套，并穿电工绝缘靴或站在绝缘台上。

9、井下普通型携带式电气测量仪表，必须在瓦斯浓度 1% 以下的地点使用，并实时监测使用环境的瓦斯浓度。

10、防触电等事故的措施：

(1) 漏电保护装置准确可靠，动作迅速，当电网绝缘电阻下降到危险值或发生漏电事故时，能够迅速切断故障电网。

(2) 为了防止井下触电事故发生，井下井底水泵房的主、副水仓中各设 1 主接地极，移动变电站、装有电气设备的硐室、低压配电点或装有 3 台以上电气设备的地点等处均设局部接地极。并通过电缆接地芯线、铠装电缆金属包层、机电硐室内的接地母线与主接地极可靠连接并形成不间断的井下接地网。井下接地网上任意一点测得的电阻值，不得大于 2Ω 。

(3) 井下所有电气设备均设有保护接地；井下配电变压器及向井下供电的变压器中性点禁止接地。

(4) 机电硐室入口处悬挂“非工作人员禁止入内”字样的警示牌，硐室内有高压电气设备时，入口处和硐室内在明显地点悬挂“高压危险”警示牌。硐室内的设备分别编号，标明用途，并有停送电标志。操作高压电气设备时，操作人员必须带绝缘手套，并穿电工绝缘靴或站在绝缘台上。

(5) 井下不得带电检修、搬迁电气设备、电线和电缆。搬迁或检修前，必须切断电源，检查瓦斯，在其巷道风流中瓦斯浓度低于 1% 时，再用与电源电压相适应的验电笔检验；检验无电后方可进行导体对地放电。所有开关的闭锁装置均能可靠地防止擅自送电，防止擅自开盖操作。手持式电气设备的操作手柄和工作中必须接触的部分有良好的绝缘。容易碰到的裸露的带电体及机械外露的传动和传动部分均加装了护罩、遮栏等防护设施。

防静电等事故的措施：

1) 保护接地，将带电物体上产生的静电荷通过接地导线引入大地，避免出现高电位，减少物体对地的电压差。

2) 加静电剂或导电填料，在矿井中使用抗静电管材。

3) 增加作业空间的湿度。

(七) 提升运输安全

1、胶带运输安全措施

(1) 根据现行《煤矿安全规程》要求，井下所有胶带输送机均采用阻燃输送带。为

防止输送带跑偏，输送机上设有调心托辊。为防止张力下降造成输送带与驱动滚筒发生打滑，各输送机均设有恒张力拉紧装置。胶带输送机上运均设置制动器或逆止器，防止倒转。以上措施均对预防胶带输送机发生事故，产生火灾隐患起到了作用。

(2) 胶带输送机电机采用防爆电动机，符合 GB3836.1 标准规定，并有下井合格许可证；采用整芯阻燃胶带，符合 MT147 标准规定；滚筒、缓冲托棍等胶层均采用阻燃防静电材料符合 MT113 标准规定；CST 软启动装置采用阻燃液，制动器性能满足《煤矿井下用下运带式输送机制动装置试验规范》（补充件）要求；各胶带输送机胶带安全系数均不小于 7。

(3) 在机头及机尾硐室设火灾报警自动灭火系统，并装设烟雾探头与矿井监测监控系统联接。

2、立井井筒提升事故防范措施

(1) 主立井

主立井担负矿井的原煤提升任务。提升系统在提升过程中可能出现的事故有断绳、过卷、过放等。

1) 在井口卸载处和井底装载处均设有侧罐道稳罐装置。

2) 为有效防止过卷事故的发生，以及过卷断绳后提升容器下坠造成更大事故，按照《煤矿安全规程》的有关规定，在主立井井口过卷、井底过放位置配备缓冲托罐装置、防过卷、防过放缓冲装置，以防止箕斗的过卷和过放，并兼有托罐功能。

3) 受煤仓设煤位信号装置，以防止因煤仓装满，箕斗不能正常卸煤而发生碾绳事故。

(2) 副立井

副立井装备罐笼担负矿井设备、材料、矸石及人员的升降任务。提升系统在提升过程中可能出现的事故有断绳、过卷、过放等。

1) 为保证罐笼能正常地进出车，在井口、井底停车位置设有四角稳罐装置。

2) 为有效防止过卷事故的发生，以及过卷断绳后提升容器下坠造成更大事故，按照《煤矿安全规程》的有关规定，在副立井井口过卷、井底过放位置配备缓冲托罐装置、BS 型防过卷、防过放缓冲装置，防止罐笼的过卷、过放，并兼有托罐功能。

3) 井口井底设置液动摇台、液动安全门并与罐笼停止位置、阻车器和提升信号系统连锁。罐笼到位并发出停车信号后安全门才能打开，安全门未关闭只能发出调平和换层信号，发不出开车信号；安全门关闭后才能发出开车信号；发出开车信号后安全门打不开。罐笼未到位，放不下摇台，打不开阻车器，摇台未抬起，阻车器未关闭，发不出开车信号。

（3）机械保护措施

提升钢丝绳安全系数及系统防滑校验均满足《煤矿安全规程》规定，并要求按规定定期对钢丝绳进行检验。提升系统中设置了防撞梁、防过卷缓冲装置及防过放缓冲装置等安全设施。提升系统过卷高度和过放距离均大于 10m，满足《煤矿安全规程》规定。

（八）采空区防治措施

（1）采掘工作面的进风和回风不得经过采空区或者冒顶区。

（2）采空区必须及时封闭，必须随采煤工作面的推进逐个封闭通至采空区的连通巷道。采区开采结束后 45 天内，必须在所有与已采区相连通的巷道中设置密闭墙，全部封闭。

（3）采用垮落法管理顶板时，支架（柱）应当有足够的支护强度，采空区中所有支柱必须回净。

（4）矿井必须制定防止采空区自然发火的封闭及管理专项措施。采煤工作面回采结束后，必须在 45 天内进行永久性封闭，每周 1 次抽取封闭采空区气样进行分析，并建立台账。与封闭采空区连通的各类废弃钻孔必须永久封闭。

（5）在采掘工程平面图和矿井充水性图上必须标绘出井巷出水点的位置及其涌水量、积水的井巷及采空区范围、底板标高、积水量、地表水体和水患异常区等。

（6）钻孔设备在有采空区的工作面钻孔时，必须制定安全技术措施，并在专业人员指挥下进行。

（九）矿井安全出口

矿井主立井、副立井均作为矿井的安全出口。井下发生灾害时，人员可由该 2 个井筒撤至地面避灾。各井筒井口之间的距离均大于 30m，满足《煤矿安全规程》规定。井下工作人员根据发生灾害类型的不同，在无机械动力的情况下，分别从上述安全出口撤至地面避灾。

（十）安全避险“六大系统”

1、安全监控系统

矿井现已安装一套 KJ70(x)型煤矿安全监测监控系统。地面中心站配置有 2 台主机，一台工作，一台备用，主备机实现 5 分钟内自动切换，装 UPS 后备电源，保证机房监控设备在电网停电后，不低于 2 个小时的后备供电能力，并实现双电源为 UPS 供电。共设置分站 10 台（地面 1 台，井下 9 台），安装有甲烷、风速、一氧化碳、温度、风门开关、水仓水位、机电设备开停、风筒传感器等各类传感器，能够实现对瓦斯的连续监测和超限报警、断电功能，也可对机电设备的运行情况和各地点主要风路的风速进行实时监测，并与

济源市煤炭局监控中心实现了系统联网，上传正常。

2、矿井通信系统

矿井通讯联络系统现装备 SW-2000D 型电话程控交换机，监控机房安装调度机总机、数字程控交换机等设备齐全，调度总机实现呼叫、被叫、录音、强插等多项功能。共有 128 门电话接口。供电采用 1000VA 后备 UPS 稳压电源，独立电池，停电可保障工作 2 个小时。每个工作面上、下巷机头、机尾、井下泵房及各临时工作点均安装一门调度电话包括各个单位值班室、地面绞车房、风机房、变电所及各个重要地点，系统运行安全可靠。

语音广播系统安装了一套华科煤矿智能安全语音广播系统，调度室设置主机，地面及井下分别设置分站，分别覆盖副立井口、副立井底大巷、中央变电所、轨道运输巷、采区变电所、采掘工作面等人流集中的场所。

3、消防、洒水及供水施救系统

矿井供水施救系统和井下消防洒水管路共用一套系统，供水水源引自消防水池或专用净水池（单座 $V=300\text{m}^3$ ，共两座），地面净水通过一趟 $\phi 108\times 6\text{mm}$ 无缝钢管从副立井引入井下，经井底车场及采区上下山至各采掘工作面；矿井设计有完善的井下消防供水系统，并与井下紧急避险设施联接，能够通过其为采掘作业地点及灾变时人员集中场所提供可靠的水源。而且一旦发生灾变时，地面流质食品或饮用水可迅速经消防洒水管道系统输送至灾变地点或避难硐室中的受灾人员，维持其正常生存要求。

4、矿井压风自救系统

地面空压机房现安装有一台 4L-20/8 型和一台 LG-20/8G 型空气压缩机，排气量均为 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，平时一台工作一台备用。

设计利用地面现有压风设备，压风主管路通过主立井井筒进入井下。压风自救主管路选用 $\Phi 108\times 4\text{mm}$ 无缝钢管，压风自救支管路选用 $\Phi 108\times 4\text{mm}$ 和 $\Phi 57\times 3\text{mm}$ 无缝钢管，地面空压机与压风管道系统一起构成完善的矿井压风自救系统，并与井下各处紧急避险设施联接，在灾变期间能够为采掘作业地点或避难硐室中的受灾人员提供压风供气，维持其正常生存要求。矿井可根据实际需要在距采掘工作面 25~40m 的巷道内、撤离人员与警戒人员所在的位置以及回风道有人作业处等地点至少设置一组压风自救装置。井下避难硐室专用管路选用 $\Phi 108\times 4\text{mm}$ 无缝钢管，入口前 20m 采用地埋保护。

5、井下紧急避险系统

本矿采用副立井进风、主立井回风的通风方式。井筒中均设置有梯子间，满足矿井 2 个安全出口要求。

本矿井下中央变电所的东侧设置有永久避难硐室，为全矿井下提供紧急避险服务，硐

室两侧通道出口均与外部不同巷道联通。硐室内按容量 80 人的永久避难硐室标准配备装备。井下作业人员紧急情况下可以先到达此避难硐室等候救援或中转升井。该避险系统已经过验收投入使用，能够满足矿井紧急避险系统的需要。

该矿入井人员配备有 ZY-45 型自救器，额定防护时间为 45min,井下采掘人员在紧急情况下能够在自救器提供的额定防护时间内安全撤到避难硐室，满足紧急避险文件精神要求。

6、人员定位系统

矿井现已安装 KJ128A 型矿用人员定位监测系统。监控机房装设监控主机 2 台，一主一备，使用双机自动切换软件，主备机实现 5 分钟内自动切换；服务器 1 台，储存人员数据；安装 UPS 后备电源 1 套，保证机房监控设备在电网停电后，有 2 个小时的后备供电能力，并实现双电源为 UPS 供电。数据传输接口 2 台，通过光纤环网完成地面主机与井下分站之间的信号传递和完全隔离，传输接口输出分为地面和井下，以免地面分站影响井下分站的信息传输。该系统由地面监测主站、井下 10 个传输分站及 25 个读卡分站组成。

该系统能够实时对煤矿人员入井时间、升井时间进行统计；能实时对各单位人员下井班数、班次等情况进行监测和分类统计；能够动态、实时显示井下各类人员状况和分布情况，并能动态显示井下人员的当班活动模拟轨迹；在发生事故和出现紧急状况时，能够通过识别卡振动提示井下人员，能够快速查询井下灾前各时段全部人员位置和状态，准确掌握被困人员位置。

（十一）矿山救护

井下发生矿山事故时，现场人员首先应正确分析和判断灾情，分析判断事故发生地点、原因和性质，根据对事故的观察，对事故灾害事故可能涉及的范围与危害程度做出分析判断，及时汇报矿调度室，矿调度室接到灾情汇报，应立即启动应急预案，作出处理方案。发生火灾时井下人员要立即佩戴好自救器，迅速向新鲜风流中撤退，如果退路被堵或无法撤退时，应及时进入硐室内避难等待救援，发生水灾时，井下人员要从高处向安全出口撤退。矿山已与济源市矿山救援中心签订有矿山救护协议，救援中心距离本矿 18 公里，到矿时间约 25 分钟。另外本矿组建有兼职救护队。

第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

一、评估范围与级别

(一) 评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)有关规定, 矿山地质环境影响评估的范围除矿山用地范围外, 还应包括矿业活动影响范围。

根据本矿区现状, 采矿活动均位于矿区范围内, 评估区面积即为矿区面积, 矿区面积为 1.1463km², 即评估区面积为 1.1463km²。

(二) 评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.2 条规定, 矿山地质环境影响评估级别分为三级(附录 A), 评估级别由评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度与矿山建设规模综合确定。

1、评估区重要程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.3 条规定, 评估区重要程度分为重要区、较重要区和一般区三级, 评估区重要程度分级标准见表 6-1。

评估区内原土地类型为村庄, 在煤矿开采过程中村庄已陆续完成搬迁, 目前无农户居住; 评估区内有二级公路(济阳公路), 分布有小型水利工程(愚公灌渠), 无其他重要建筑设施; 远离各级自然保护区和重要旅游景区(点); 无较重要水源地; 采矿活动破坏林地和城镇村及工矿用地, 评估区重要程度分级为较重要区。

表 7-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区;	分布有 200~500 人的居民集中居住区;	居民居住分散, 居民集中居住区人口在 200 人以下;
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施;	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施;	无重要交通要道或建筑设施;
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点);	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点);	远离各级自然保护区及旅游景区(点);
有重要水源地;	有较重要水源地;	无较重要水源地;
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地

注: 评估区重要程度分级确定采取上一级别优先原则, 只要有一条符合者即为该级别。

2、矿山生产建设规模

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.5 条规定, 矿山生产建设规模分大型、中型、小型三类。该矿山生产规模为 30.0×10⁴t/a, 地下开采, 按

照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）7.1.5 条附录 D 划分标准，该矿山生产建设规模为小型。

3、矿山地质环境条件复杂程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级。

矿山地质环境条件复杂程度从地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件等方面分析如下：

（1）该矿区主要矿层（体）位于地下水位以下，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，与区域强含水层联系密切，矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型；

（2）煤层与底板之间常夹有 1.14~2.25m 的炭质泥岩伪底，岩石遇水易膨胀、易底鼓，工程地质条件较差；煤层伪顶为泥岩或炭质泥岩，厚 3.23~4.49m，岩石遇水易膨胀，易坍塌，稳固性较差。地表冲洪积层大于 10m。因此，矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型；

（3）矿区地质构造较复杂，导水断裂带切割矿体和主要含水层，主要含水层（带）对井下采矿安全影响较大。矿山地质环境条件复杂程度为中等类型；

（4）现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。矿山地质环境条件复杂程度为中等类型；

（5）该矿井采空区面积和空间大，在矿区的南部及工业广场的东南部存在老采空区。因此，矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型；

（6）矿区位于山前冲洪积扇区，微地貌形态较单一，地形地貌条件简单。

对照表 7-2，评估区地质环境条件复杂程度为复杂。地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级标准见表 7-2。

表 7-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层(体)位于地下水位以下,矿坑进水边界条件复杂,充水水源多,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强,补给条件好,与区域强含水层、地下集中径流带或地表水联系密切,老隆(窑)水威胁较大,矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d,地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下,矿坑进水边界条件中等,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等,补给条件较好,与区域强含水层、地下集中径流带或地表水有一定联系,老隆(窑)水威胁中等,矿坑正常涌水量大于 3000~10000m ³ /d,地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要含水层破坏。	主要矿层(体)位于地下水位以上,矿坑进水边界条件简单,充水含水层富水性差,补给条件差,与区域强含水层、地下集中径流带或地表水联系不密切,矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d,地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要含水层破坏可能性小。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱岩层或松散岩层发育,蚀变带、岩溶裂隙带发育,岩石风化强裂,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差,矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体以薄~厚层状结构为主,蚀变带、岩溶裂隙带发育中等,局部有软弱岩层,岩石风化中等,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等,矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体以巨厚层状~块状整体结构为主,蚀变作用弱,岩溶裂隙带不发育,岩石风化弱,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好,矿山工程场地地基稳定性好。
地质构造复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有活动断裂,导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水性强,对井下采矿安全影响巨大。	地质构造较复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水断裂带的导水性较差,对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造不发育,断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩,断裂带对井下采矿安全影响小。
现状条件下原生地质灾害发育,或矿山地质环境问题的类型多,危害大。	现状条件下,矿山地质环境问题的类型较多,危害较大。	现状条件下,矿山地质环境问题的类型少,危害小。
采空区面积和空间大,多次重复开采及残采,采空区未得到有效处理,采动影响强烈。	采空区面积和空间较大,重复开采较少,采空区部分得到处理,采动影响较强烈。	采空区面积和空间小,无重复开采,采空区得到有效处理,采动影响较轻。
地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般>35°,相对高差大,地面倾向与岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多,微地貌形态复杂,地形起伏变化中等,不利于自然排水,地形坡度 20~35°,相对高差较大,地面倾向与岩层倾向多为斜交。	地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形起伏变化平缓,有利于自然排水,地形坡度一般<20°,相对高差小,地面倾向与岩层倾向多为反交。

注:采取就上原则,只要有一条满足某一级别,应定为该级别。

4、评估级别确定

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

本评估区为较重要区,矿山生产规模为小型,矿山地质环境条件复杂程度为复杂,按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.2 条附录 A 设定标准,确定矿山地质环境影响评估级别为一级,矿山地质环境影响评估见表 7-3。

表 7-3 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

二、矿山地质环境保护与土地复垦现状

1、地质灾害现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），矿山地质灾害危险性评估的灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害。

矿区内老采空区较多，这些老采空区位置、开采深度、开采范围及停采时间已经基本查明。下山 11011 采空区位于矿区北部，开采时间：2013 年 1 月—2013 年 9 月，采空区面积约 0.0135km²，12021 采空区位于矿区南部，开采时间：2013 年 6 月—2014 年 3 月，采空区面积为 0.0182km²。12061 采空区位于矿区中部，开始时间：2016 年 1 月—2016 年 12 月，采空区面积约 0.017km²。

经野外调查，现状条件下发现地面塌陷一处，地理坐标为：北纬 N35°10'53"，东经 112°32'22"。该塌陷位于矿区的南部、愚公渠南侧约 150m-200m 处，塌陷造成农田呈微凹陷的锅底形状东西长约 100m，南北宽约 60m，塌陷的底部与原始地面低 1.2m 左右。

此处地面塌陷是由于矿山开采而造成的，该采空区已经超过 10 年，主要塌陷沉降量已经完成，目前已进入基本稳定期，以后再出现较大的塌陷的可能性较小。目前基本恢复原始地貌景观，但仍存在塌陷隐患，总体上，现状条件下，地面塌陷危险性中等。



照片 7-1 地面塌陷照片

现状条件下，评估区范围内没有发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等地质灾害，在矿区南部发现有采空区地面塌陷，塌陷成坑凹状，整体塌陷，塌陷面积为 0.60hm^2 ，深度为 1.2m ，塌陷较缓，坡度为 3° ，现状条件下塌陷区生长有侧柏和杂草，对植物的生长影响较小。按照表 7-4，地质灾害（主要是地面塌陷、伴生地裂缝）发生的规模中等，危险性中等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E（见表 7-4），现状条件下，现有塌陷区地质灾害对矿山环境的影响程度为较严重，评估区的其它地区地质灾害对矿山环境的影响较轻。

表 7-4 矿山地质环境影响程度分级表

分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	1.地质灾害规模大，发生的可能性大； 2.影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4.受威胁人数大于 100 人。	1.矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2.矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d； 3.区域地下水水位下降； 4.取土场周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5.不同含水层（组）串通水质恶化； 6.影响集中水源地供水，取土场及周围生产、生活供水困难。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1.废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值，水质污染，不能用于农业、渔业；2.土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）限值，对原生土壤污染严重。
较严重	1.地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2.影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元； 4.受威胁人数 10~100 人。	1.矿井正常涌水量 3000—10000m ³ /d； 2.取土场及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3.取土场及周围地表水体漏失较严重； 4.影响取土场及周围部分生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1.水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求；2.固体废物重金属元素含量略超标，处理后对土壤环境质量影响较轻。
较轻	1.地质灾害规模小，发生的可能性小； 2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4.受威胁人数小于 10 人。	1.矿井正常涌水量小于 3000 m ³ /d； 2.取土场及周围主要含水层水位下降幅度小； 3.取土场及周围地表水体未漏失； 4.未影响到取土场及周围生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1.水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求；2.固体废物重金属元素含量未超标，对土壤环境质量影响较轻。

注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

2、含水层破坏现状评估

矿区表层为第四系松散岩类孔隙水，矿区第四系厚 30~120m，其中砂砾石层为主要含水层。该含水层累计厚 5~15m，泥钙质充填式胶结，孔隙发育，富水性较强，钻孔单位涌水量最高可达 1.51L/s·m。

根据煤层赋存条件、开采防水措施（在断层附近留设安全煤柱来预防断层倒水）及矿井水文地质条件（山西组及其以上泥岩、砂质泥岩多处赋存，普遍发育，层位稳定，厚度大，岩性致密，隔水性能良好等，可阻止上下含水层的水力联系，能够起到良好的隔水作用）分析，在正常情况下，二₁煤层开采对井田内的其它含水层尤其是对浅层地下水水位

影响不大。

当地居民饮用水源为第四系松散岩类孔隙水及深部的奥陶系岩溶水。经预算九矿矿井正常涌水量为 $4672.8\text{m}^3/\text{d}$ ，大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，小于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；在以往的生产期间矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，未影响到矿区及周围居民生产生活供水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E，现状条件下，含水层破坏对矿山地质环境影响程度为较严重。

3、地形地貌景观现状评估

现状条件下主要是塌陷区、工业场地、矸石堆场和矿区道路对地形地貌景观的破坏。

（1）塌陷区

矿区南部、愚公渠南侧有老采空区分布，野外调查发现地面塌陷存在，呈锅底形状，比原始地面低 1.2m 左右，无明显的塌陷坑出现。塌陷区东西长约 100m ，南北宽约 60m ，面积为 0.60hm^2 ，塌陷改变了原地形的平整度，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。但老采空区存在已经超过 10 年，塌陷已基本稳定。

（2）工业场地

经现状调查，矿区内存在一处工业场地，主要包括生产区、办公区和生活区，总面积为 4.33hm^2 。这些场地的建设破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。工业场地现状见照片 7-2、7-3、7-4、7-5、7-6、7-7。



照片 7-2 办公区



照片 7-3 职工宿舍



照片 7-4 机修车间



照片 7-5 储煤场



照片 7-6 主井口



照片 7-7 副井口

(3) 矸石堆场

经现状调查，工业场地的西侧有一煤矸石堆场，场地直径约 60m，高度约为 1.8m，坡度约为 20°，面积为 0.60hm²。现状条件下，场地内煤矸石有序堆放，形成一个平台，完全改变原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏严重。矸石堆场现状见照片 7-8、7-9。



照片 7-8 矸石堆场顶部



照片 7-9 矸石堆场底部

(4) 矿区道路

经现状调查，连接矿山各场地与场外克井环乡公路相通的有一条矿区道路，道路总长为 183m，路面均宽度 6m，面积为 0.11hm²，矿区道路为水泥路面，道路的建设和使用破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。矿区道路现状见照片 7-10。



照片 7-10 矿区道路照片

地形地貌景观破坏现状评估见表 7-5。

表 7-5 地形地貌景观破坏现状评估表

评估区	面积 (hm ²)	破坏程度	备注
塌陷区	0.60	较严重	
工业场地	4.33	较严重	
矸石堆场	0.60	严重	
矿区道路	0.11	较严重	
合计	5.64	—	

4、水土环境污染现状评估

(1) 工业场地对水土环境污染现状分析

矿区产生的废水主要为矿井废水和生活废水。工业场地生产、生活污水及居住区废水主要污染物为 COD 和 SS。根据《环评报告》，根据矿井各种污废水的水质预测可知，矿井污废水中的主要污染物为 SS 和 COD，其外排各种废水中 SS 和 COD 的加权平均浓度分别为 16.1mg/L 和 44.9mg/L。污染浓度较低，矿井废水采用斜管沉淀池进行处理，经处理后的矿井排水一部分用于地面绿化防尘用水，一部分经深度处理后用于工业场地生产用水和井下消尘洒水，多余部分达标后外排至附近河流。现状条件下对水土环境的污染程度为较轻。

(2) 矸石堆场水土环境污染现状分析

矿井建设和生产过程中将产生一定数量的矸石，建设期的矸石一部分用于填高工业场地及进场道路，多余部分在工业广场内西部的矸石临时周转场进行临时堆放后，由砖后厂拉走用于制砖，进行综合利用。矸石在临时周转场进行堆放时，矸石暴露于空气中将受到

大气降水的冲洗和淋滤，在此过程中有可能将矸石中的污染物质淋溶出来，通过地表下渗或直接经由包气带渗入含水层中。地下水受污染的范围和程度取决于矸石的组成成份、有害物质的可淋溶性、当地的气候特征及矸石场地的水文地质条件等。根据《环评报告》，类比矿山同一煤层矸石淋溶水检测结果（由表 7-6 中结果可以看出，矸石淋溶水污染因子的浸出浓度均不超过《地下水质量标准》（m 类）和《地表水环境质量标准》（m 类）的限值要求，矸石淋溶水对地下水水质的影响很小。

表 7-6 煤矸石淋溶水试验结果

类别	浓度	项目						
		汞 Hg	镉 Cd	砷 As	铅 Pb	磷 P	氟 F-	pH
矿山煤矸石	A	0.0001	未检出	未检出	0.005	0.006	0.67	8.39
	B	未检出	0.0013	未检出	0.024	0.0052	0.69	7.69
最低检出限		0.001	0.002	0.007	0.4	0.01	0.05	/
地下水质量标准（III类）		0.001	0.01	0.05	0.05	0.1	1.0	6.5-8.5
地表水环境质量标准（III类）		0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	1.0	6-9
GB5085-1996 最高允许浓度		0.05	0.3	1.5	3	0.3	50	/

根据《环评报告》，类比矿山煤矸石的有害元素分析结果（表 7-7），由表 7-7 中结果可以看出，矸石中有害元素含量远低于《农用污泥中污染物控制标准》（GB4284-84）要求，矸石浸出液浓度又远低于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-1996）中规定的标准，由此可见，矸石不属于有毒固体废弃物，可作一般固体废弃物处理，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）矸石临时周转场应为 I 类场，无需设防渗处理措施。

表 7-7 矸石有害元素分析结果

类别	项目	含量					
		Zn	Pb	Cd	Cr ⁺⁶	As	Hg
煤矸石		48.00	19.50	/	82	1.25	0.16
农用污泥标准 (GB4284-84)	酸性土	500	300	5	600	75	5
	中碱性土	1000	1000	20	1000	75	15

5、已损毁土地现状评估

根据矿山地质环境现状调查，该矿山遗留有前期建设的工业场地、矸石堆场、矿区道路和塌陷区。

（1）已损毁土地面积

1) 塌陷区

经现状调查，矿区南部、愚公渠南侧有一处塌陷区，呈锅底形状，比原始地面低 1.2m 左右，无明显的塌陷坑出现。塌陷区东西长约 100m，南北宽约 60m，面积为 0.60hm²。对

应土地利用现状图，损毁地类为有林地和村庄，其中有林地 0.30hm²，村庄 0.30hm²，损毁方式为塌陷。

2) 工业场地

根据现场调查，矿区内存存在一处工业场地，主要包括生产区、办公区和生活区，总面积为 4.33hm²。对应土地利用现状图，损毁地类为村庄，损毁方式为压占。

3) 矸石堆场

根据现场调查，工业场地的西侧有一煤矸石堆场，场地直径约 60m，矸石堆场高度为 3m，面积为 0.60hm²，对应土地利用现状图，损毁地类为村庄，损毁方式为压占。

4) 矿区道路

根据现场调查，连接矿山各场地与场外克井环乡公路相通的有一条矿区道路，道路总长为 183m，路面均宽度 6m，面积为 0.11hm²，对应土地利用现状图，损毁地类为村庄，损毁方式为压占。

项目区已损毁土地面积统计见表 7-8。

表 7-8 项目区已损毁土地面积统计表

场地	损毁地类面积 (hm ²)			损毁类型
	有林地	村庄	小计	
塌陷区	0.30	0.30	0.60	塌陷
工业场地		4.33	4.33	压占
矸石堆场		0.60	0.60	压占
矿区道路		0.11	0.11	压占
合计	0.30	5.34	5.64	——

(2) 已损毁土地损毁程度分析

根据目前土地损毁情况，结合野外现场调查并参考以往工作经验，确定划分土地损毁程度分级标准，根据土地损毁程度分级标准及现场调查情况，确定已损毁土地损毁程度。

1) 损毁等级评价标准

① 塌陷损毁程度标准

参照《土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）附录B对地下开采损毁程度的分析标准，地表塌陷损毁程度主要取决于采空区地表的水平变形、最大下沉值等参数。结合土地利用现状图，该项目塌陷损毁土地类型主要为林地和村庄，林地、草地损毁程度分级标准（见表7-9），村庄参考草地塌陷损毁评价标准。

表 7-9 林地、草地采空塌陷损毁等级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉m	沉稳后水位埋深m	生产力降低%
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	>0.3	>60.0

② 压占损毁程度标准

根据《土地复垦方案编制规程》以及其它相关规范、类似矿山以及本矿区实际情况，制定土地损毁评价等级标准（表7-10）。土地压占评价因子主要是压占面积与时间。

表 7-10 土地损毁等级标准表

评价因子		评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	压占面积（hm ² ）	≤0.1	0.1~0.5	>0.5
	压占时间（年）	≤1	1~3	>3

2) 损毁程度分析

① 塌陷损毁程度标准

结合土地利用现状图，该项目塌陷损毁土地类型为林地和村庄，野外调查发现地面塌陷存在，呈锅底形状，比原始地面低 1.2m 左右，面积为 0.60hm²，参照表 7-9，损毁程度为重度。

② 压占损毁程度标准

参照土地损毁等级标准，分析压占损毁土地损毁程度见表 7-11。

表 7-11 已损毁压占损毁程度分析表

场地	损毁地类	面积（hm ² ）	小计（hm ² ）	损毁时间（年）	损毁程度
矸石堆场	村庄	0.60	0.60	12.0	重度
工业场地	村庄	4.33	4.33		重度
矿区道路	村庄	0.11	0.11		重度
合计		5.04	5.04	—	—

项目区已损毁土地情况汇总见表 7-12。

表 7-12 项目区已损毁土地情况汇总表

场地	损毁地类	面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	损毁时间 (年)	损毁方式	损毁程度
塌陷区	有林地	0.30	0.60	17.0	塌陷	重度
	村庄	0.30				
矸石堆场	村庄	0.60	0.60	12.0	压占	重度
工业场地	村庄	4.33	4.33			重度
矿区道路	村庄	0.11	0.11			重度
合计		5.64	5.64	—	—	—

6、义务履行情况

(1) 报告编制情况

该矿山分别于 2011 年 7 月委托河南中州地矿岩土水务有限公司编制了《河南省济源煤业有限责任公司九矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案适用年限为 2011.7-2016.6。2014 年 11 月委托河南省地质环境规划设计院有限公司编制了《河南省济源煤业有限责任公司九矿土地复垦方案》。

(2) 恢复治理与土地复垦工程情况

原《方案》评审通过后，矿山未进行恢复治理与土地复垦工程。

(3) 基金缴纳与提取情况

矿山目前已缴纳矿山地质环境治理恢复基金 100 万元整。根据河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省生态环境厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80 号）相关内容，本矿应按规定在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取及使用情况，将过去已缴纳费用统一转入基金账户。

三、预测评估

1、地质灾害预测评估

根据评估区的地形地貌、地层岩性、构造特征，矿山建设与生产活动中，可能引发和遭受的地质灾害有采空塌陷和地裂缝。

(1) 矿山生产中可能引发地质灾害危险性预测评估

1) 后期地下开采可能引发采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害危险性预测

本矿井共划分两个采区（先开采上部的原始煤层区，后开采深部的复采区），采区布置一个回采工作面和两个掘进工作面，目前井下正在开采 12031 回采工作面。

确定采用走向长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板。在首采区的建成投产及后续采区陆续投产后，在首采区及其它采区必将形成采空塌陷。

我国目前实际应用的地表移动计算理论和方法主要有典型曲线法、负指数函数法和概

率积分法。其中概率积分法更全面考虑了影响地表移动变形的各项主要因素，因此采用概率积分法计算本矿井的地表移动变形是相对较准确的。本次预测采用的是根据概率积分法中推荐的概率积分法编写的“矿区沉陷预测预报系统”软件，输入相关参数，程序自动生成各种变形数据和图形。

本次预测采用的是根据概率积分法

预测模式如下：

下沉：

$$W_{eti}(x,y)=(1/r_i^2)\times\exp[-\pi\times(x-x_i)^2/r_i^2]*\exp[-\pi\times(y-y_i+L_i)^2/r_i^2]\times(1-e^{-gt})$$

倾斜：

$$T_{exti}(x,y)=(-2\pi/r_i^2)\times(x-x_i)\times W_{eti}(x,y)$$

$$T_{eyti}(x,y)=(-2\pi/r_i^2)\times(y-y_i-L_i)\times W_{eti}(x,y)$$

曲率：

$$K_{exti}(x,y)=(-2\pi/r_i^2)\times[1-(2\pi/r_i^2)\times(x-x_i)^2]\times W_{eti}(x,y)$$

$$K_{eyti}(x,y)=(-2\pi/r_i^2)\times[1-(2\pi/r_i^2)\times(y-y_i-L_i)^2]\times W_{eti}(x,y)$$

$$K_{exyti}(x,y)=(8\pi^2/r_i^4)\times(x-x_i)\times(y-y_i+L_i)\times W_{eti}(x,y)$$

水平位移：

$$U_{exti}(x,y)=b\times r_i\times T_{exti}(x,y)$$

$$U_{eyti}(x,y)=b\times r_i\times T_{eyti}(x,y)+ctg\theta\times W_{eti}(x,y)$$

水平变形：

$$\xi_{exti}(x,y)=b\times r_i\times K_{exti}(x,y)$$

$$\xi_{eyti}(x,y)=b\times r_i\times K_{eyti}(x,y)+ctg\theta\times T_{eyti}(x,y)$$

$$\xi_{exyti}(x,y)=b\times r_i\times K_{exyti}(x,y)+ctg\theta\times T_{exti}(x,y)$$

式中： r_i — i 单元中心处的主要影响半径， m ； $r_i=H_i / tg\beta$ ；

H_i — i 单元的采深， mm ；

$tg\beta$ —主要影响角 β 之正切；

$L_i=H_i\times ctg\beta$ ；

θ —最大下沉角；

b -水平移动系数；

(x,y) —地表任意一点的坐标；

t —预计时刻与单元开采时刻之间的时间间隔， d ；

g —下沉速度系数， $1/d$ ；

$W_{eti}(x,y)$ —下沉；

$T_{exti}(x,y)$ 、 $T_{eyti}(x,y)$ —沿 x 方向、y 方向的倾斜；

$K_{exti}(x,y)$ 、 $K_{eyti}(x,y)$ —沿 x 方向、y 方向的曲率；

$U_{exti}(x,y)$ 、 $U_{eyti}(x,y)$ —沿 x 方向、y 方向的水平移动；

$\xi_{exti}(x,y)$ 、 $\xi_{eyti}(x,y)$ —沿 x 方向、y 方向的水平变形；

本次地表移动变形参数预测参考了克井井田与本井田煤层赋存条件相似（具厚冲积层、埋藏较深、煤厚较大等）开采条件下回采后的实测参数、“三下”采煤规程的建议值，结合本矿井地质条件，采用类比法确定各参数如下：

下沉系数： $q=0.72$

水平移动系数： $b=0.30$

开采影响传播系数： $K=0.5$

走向主要影响角正切： $\text{tg}\beta_1=1.96$

倾向主要影响角正切： $\text{tg}\beta_2=2.22$

走向方向拐点偏移距： $S_3=0.02H$

下山方向拐点偏移距： $S_1=0.05H$

上山方向拐点偏移距： $S_3=0.01H$

最大下沉角： $\theta=85^\circ$

经对全井田地表下沉进行估算，其最大下沉深度为 2.129m，最大倾斜变形值为 36.49mm/m，最大水平变形值为 14.67mm/m，最大曲率 0.38mm/m²，预测全井田地表沉陷面积为 34.50hm²。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）附录 D 表 D.8 及上述计算结果，采空塌陷发育程度为强。采空区下沉等值线见图 7-13，采空塌陷发育程度分级见表 7-13。

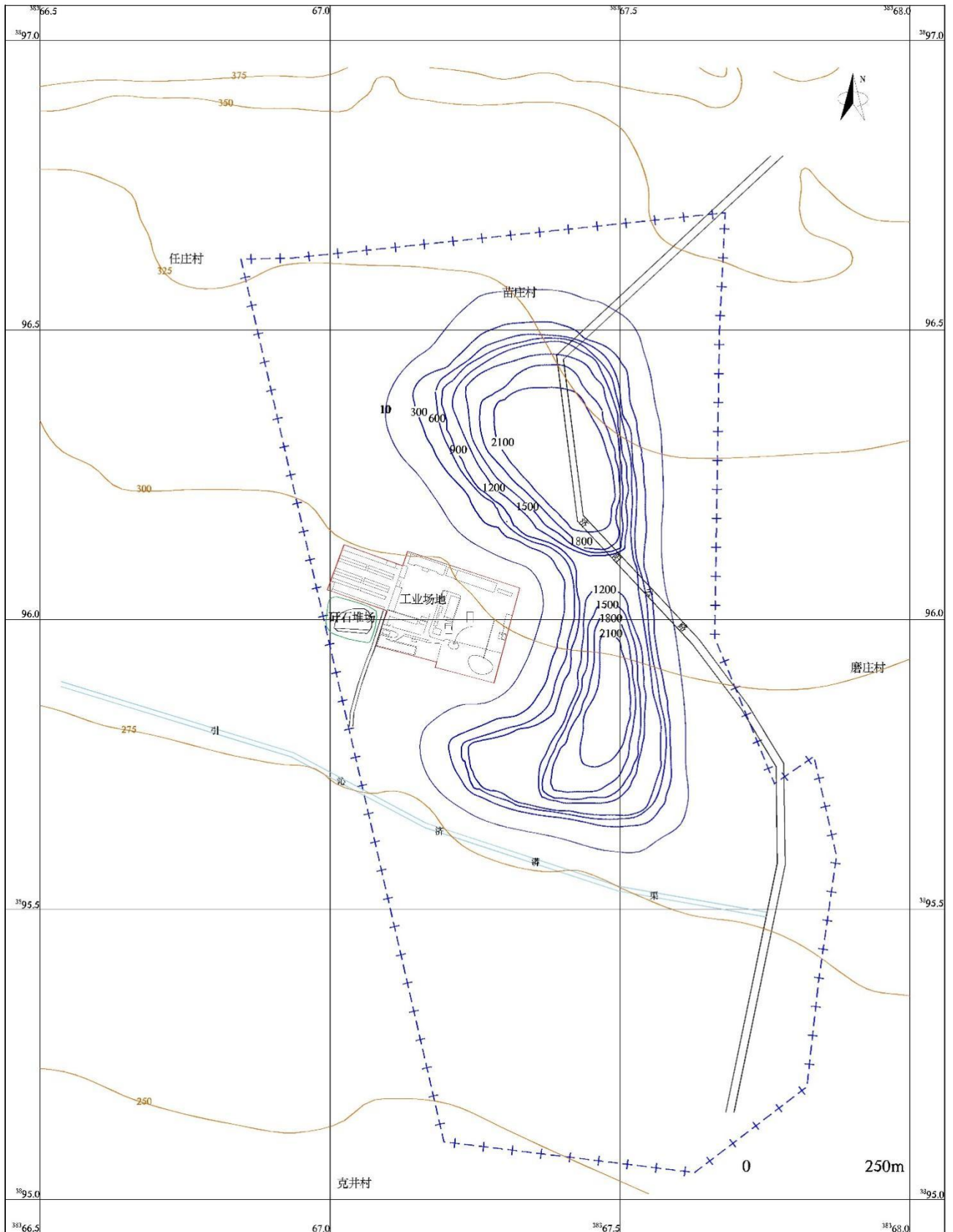


图 7-13 采空区下沉等值线图

表 7-13 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积/%	治理工程面积占建设场地面积/%	
	下沉量 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形区率 (mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝；地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10	地表存在变形及地裂缝；地表建（构）筑物有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形及地裂缝；地表建（构）筑物无开裂现象

由地下开采引起的地表沉陷是一个缓慢的动态过程，随着采矿不断拓展，地下采空区不断扩大，将引发地表下沉、公路的下沉变形，并会出现较大范围塌陷坑，将会使活动在采空塌陷区上人员生命、财产安全受到威胁。采空塌陷危害的对象主要为林地、村庄。结合矿山周边情况，预测采空塌陷发生后受威胁人数小于 100 人，可能直接经济损失小于 500 万元，依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）表 2，采空塌陷（伴生地裂缝）危害程度为中等。地质灾害危害程度分级表见表 7-14。

表 7-14 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 / 人	直接经济损失 / 万元	受威胁人数 / 人	可能直接经济 / 万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。
 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

参照类似矿山开发经验，根据本区地质及开采情况，本矿山开采产生采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害发生的可能性大，预测塌陷区发育程度为大，危害程度中等，矿山开采中预测塌陷区引发采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害危险性大。采空塌陷危险性预测评估分级见表 7-15。

表 7-15 崩塌（危岩）危险性评估分级表

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

(2) 建设工程本身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估

现状条件下，老采空区已经超过 10 年，主要塌陷沉降量已经完成，目前已进入基本稳定期，以后不会再出现较大的塌陷，且新的工程建设不在老采空区范围内，所以建设工程本身可能遭受已存在地质灾害危险性小。

(3) 评估结论

根据现状评估和预测评估结果，按照地质灾害危险性综合分区评估原则，综合评估将预测塌陷区划分为地质灾害危险性大区，塌陷区划分为地质灾害危险性中等区，其他地区划分为地质灾害危险性小区。详见评估区地质灾害危险性综合分区评估表 7-16。

表 7-16 地质灾害危险性综合分区评估表

评估区	地质灾害类型	现状评估	预测评估		综合分区评估
			①	②	
预测塌陷区	采空塌陷、地裂缝	小	大	小	地质灾害危险性大区
塌陷区		中等	小	小	地质灾害危险性中等区
评估区其他区	采空塌陷、地裂缝等地质灾害	小	小	小	地质灾害危险性小区

注：①采矿活动引发地质灾害危险性的预测；②矿山建设可能遭受地质灾害危险性的预测。

2、含水层破坏预测评估

(1) 对二₁煤层顶板以上含水层的影响

矿区二₁煤赋存于山西组大占砂岩之下，山西组砂岩含水岩组是二₁煤层直接顶板充水含水层，据已查明的煤层赋存条件，在开采二₁煤层时，由于顶板的砂岩裂隙含水层的地质结构被破坏，顶板砂岩裂隙水将直接充入矿坑，从而构成矿坑的直接充水水源。但是由于山西组砂岩含水层含水性较弱，导水性不均匀，对二₁煤层开采影响不大。

根据煤层赋存条件、开采防水措施（在断层附近留设安全煤柱来预防断层倒水）及矿井水文地质条件（山西组及其以上泥岩、砂质泥岩多处赋存，普遍发育，层位稳定，厚度大，岩性致密，隔水性能良好等，可阻止上下含水层的水力联系，能够起到良好的隔水作

用)分析,在刚开始开采、采空区面积不大没有形成地面塌陷时,二₁煤层开采对井田内的其它含水层尤其是对顶板含水层及浅层地下水水位影响不大。

随着采空区的扩大,采空区周围的岩层将发生位移、变形乃至破坏,上覆岩层根据变形和破坏的程度不同分垮落、裂隙和弯曲三带,通常将垮落带和裂隙带称为导水裂隙带,采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》,济煤九矿开采的导水裂隙带最大高度公式:

$$H_{i\bar{f}} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$$

式中: $H_{i\bar{f}}$ ——导水裂隙带高度, m

M——煤层累计采厚, 矿区煤层厚度 0-6.92m。

从前述公式计算可知济煤九矿导水裂缝带高度最大值为 52.8m, 平均 49.4m, 二₁煤层以上二叠系地层厚度在 250m 左右, 除了导水裂隙带外, 还有近 168m 的二叠系地层相隔。由于导水裂隙带不会波及到第四系含水层以上二叠系含水层, 对上部含水层造成破坏较小。

但受采煤影响, 地面产生的地面塌陷、地裂缝将勾通了上部松散岩类孔隙水与下部碎屑岩类裂隙孔隙水之间水力联系, 将使二₁煤层顶板以上含水层结构产生破坏, 在矿井长期开采疏排过程中, 使浅部地下水产生漏失、以及产生水质恶化的可能性, 对以浅层水为水源的当地居民的生产生活用水水源可能造成影响, 对上部二₁煤层顶板上部含水层影响较严重。

因此, 预测采矿活动对二₁煤层顶板上部含水层破坏影响较严重。

(2) 对二₁煤层底板以下深部含水层影响预测评估

二₁煤层底板由泥岩和砂质泥岩组成, 厚度平均为 20.0m, 构成二₁煤层底板隔水层, 根据前文计算, 12031 工作面突水系数为 0.055Mpa/m, 12 采区底部突水系数为 0.165Mpa/m, 随着开采进度的推进, 在深部及具有构造破坏地区则可能突水。

因此, 矿井排水对底板太原群灰岩水影响较严重。

综上所述, 预测采矿活动对含水层的影响预测评估影响程度为较严重。

3、地形地貌景观破坏预测评估

主要是预测塌陷区、工业场地、矸石堆场和矿区道路对地形地貌景观的破坏。

(1) 预测塌陷区

根据前文计算及参考本地区其他矿区经验, 预测塌陷区面积约 34.50hm², 最大下沉深度为 2.129m, 最大倾斜变形值为 36.49mm/m, 最大水平变形值为 14.67mm/m, 最大曲率

0.38mm/m²，采空塌陷、地裂缝会破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌破坏较严重。

(2) 工业场地

本矿山工业场地主要包括生产区、办公区和生活区，总面积为 4.33hm²。场地内的建筑及堆放的矿石可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

(3) 矸石堆场

根据矿区现状，工业场地的西侧建有一煤矸石堆场，场地直径约 60m，面积为 0.60hm²。场地内的废石可能地表植被的破坏和大量岩石裸露，完全改变原有的地形地貌景观，对地形地貌景观破坏严重。

(4) 矿区道路

项目区内连接矿山各场地与场外克井环乡公路相通的有一条矿区道路，道路总长为 183m，路面均宽度 6m，面积为 0.11hm²，矿区道路为水泥路面，道路的建设和使用可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

地形地貌景观破坏预测评估见表 7-17。

表 7-17 地形地貌景观破坏预测评估表

评估区	面积 (hm ²)	破坏程度	备注
预测塌陷区	34.50	较严重	
工业场地	4.33	较严重	
矸石堆场	0.60	严重	
矿区道路	0.11	较严重	
合计	39.54	——	

4、水土环境污染预测评估

未来采矿在开采方式和工艺均不改变的情况下，现状未检测到采矿对水土环境的污染因子，后期一般情况下也会出现。因此，预测水土环境污染程度为较轻。

5、拟损毁土地预测评估

(1) 拟损毁土地面积

根据现状及确定的建设方案可知，本矿山采用地下开采方式，预测对土地的影响主要为工业场地、矿区道路、矸石堆场对土地的压占和地下开采活动可能引起的塌陷。因此，预测采矿活动对土地的损毁类型主要为压占和塌陷。

1) 工业场地

工业场地位于矿区内部，主要包括办公区、生产区、生活区等，主要工业设施有井口

房、绞车房、消防水池面积约 4.33hm²，对应土地利用现状图，损毁土地类型均为村庄，损毁方式为压占。损毁时间自 2021 年开始，至矿山开采结束。

2) 矿区道路

矿区道路连接矿山各场地并与场外克井环乡公路相通，道路总长为 183m，路面均宽度 6m，面积为 0.11hm²，对应土地利用现状图，损毁土地类型均为村庄，损毁时间自 2021 年开始，至矿山开采结束。

3) 矸石堆场

矸石堆场设在工业场地西侧，场地直径约 60m，高度约为 1.8m，坡度约为 20°，面积为 0.60hm²，对应土地利用现状图，损毁土地类型均为村庄，损毁方式为压占，损毁时间自 2021 年开始，至矿山开采结束。

4) 预测塌陷区

依据前文计算得出预测塌陷区塌陷影响范围为 34.50hm²，最大下沉值 2.129m，最大倾斜变形值为 36.49mm/m，最大水平变形值为 14.67mm/m，最大曲率 0.38mm/m²，对应土地利用现状图，损毁土地类型为有林地和村庄，其中有林地 0.50hm²，村庄 34.0hm²，损毁方式为塌陷。

项目区拟损毁土地面积统计见表 7-18。

表 7-18 拟损毁土地面积统计表

场地	损毁地类面积 (hm ²)			损毁时间 (年)	损毁方式
	有林地	村庄	小计		
预测塌陷区	0.50	34.0	34.50	9.5	塌陷
工业场地		4.33	4.33		压占
矸石堆场		0.60	0.60		
矿区道路		0.11	0.11		
合计	0.50	39.04	39.54	—	—

(2) 拟损毁损毁程度分析

1) 压占损毁程度分析

结合土地利用现状图，压占损毁等级标准见表 7-10。参照压占土地损毁程度评价等级标准，分析拟损毁压占损毁程度见表 7-19。

表 7-19 拟损毁压占损毁程度分析表

场地	损毁地类面积 (hm ²)		损毁时间 (年)	损毁程度
	村庄	小计		
工业场地	4.33	4.33	9.5	重度
矸石堆场	0.60	0.60		重度
矿区道路	0.11	0.11		重度
合计	5.04	5.04	—	—

2) 塌陷损毁程度分析

①地表变形预测结果

为了保证预测结果的准确性和科学性，依据煤层底板线和井上下对照，将煤层划分成不同的计算板块，使其基本反映煤层的特征变化和开采特点为原则，充分考虑区间断层、巷道和工业广场煤柱影响因素，进行全井田开采后地表移动和变形预计。

本次预测计算在计算机上进行，采用根据上述预计模型编制的“地表移动与变形计算”程序，输入相关参数，程序自动化计算机各种移动变形数据。得到矿区内地表任意点的移动和变形值，将预计结果可视化，计算出地表变形等值线。经计算及参考本地区其他矿区经验，地面预测塌陷区面积约 34.50hm²，最大下沉值为 2129mm。塌陷预测结果见表 7-20。

表 7-20 九矿塌陷预测结果表

时段	项目			
	最大值	最大下沉 (mm)	2129	
最大倾斜 (mm/m)		36.49		
最大曲率 (10 ⁻³ /m)		0.38		
最大水平移动 (mm)		1325.95		
最大水平变形 (mm/m)		14.67		
全采后	塌陷影响范围	下沉深度 (m)	面积 (hm ²)	比例 (%)
		0m~3.0m	34.5	100%
		合计	34.5	100.00%
	塌陷地类	地类名称	面积 (hm ²)	比例 (%)
		有林地	0.50	1.45%
		村庄	34.0	98.55%
		合计	34.5	100.00%

②土地损毁程度分析

本矿塌陷区地类较多，塌陷对其的影响因素也有所不同，为了更好的分析采煤塌陷对土地的损毁程度，本方案按照不同土地利用现状分别分析。

a、林地

九矿采煤预测塌陷影响区的林地面积 0.50hm²，根据《土地复垦方案编制规程—井工煤矿》(TD/T1031.3—2011)推荐的附录 B：采煤沉陷对林草地损毁程度分级参考标准见表 7-9。利用地表变形的预测数据与土地利用现状图进行叠加，得到林地的损毁程度相关数据，全部为重度损毁，损毁面积 0.50hm²。

b、村庄

经实地踏勘，九矿有周围的村庄结构形式大多是砖石结构。根据《建筑物、水体、铁

路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，砖石结构的破坏等级标准见表 7-21。利用地表变形的预测数据与土地利用现状图进行叠加，得到村庄的损毁程度相关数据，全部为重度损毁，损毁面积 34.0hm²。

表 7-21 砖混结构建筑物损坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类
		水平变形 ϵ (mm/m)	曲率 $K(10^{-3}/m)$	倾斜 i (mm/m)	
I	自然间砖墙上出现宽度1-2mm的裂缝	≤ 2.0	≤ 0.2	≤ 3.0	极轻微损坏
	自然间砖墙上出现宽度小于4mm的裂缝；多条裂缝总宽度小于10mm				轻微损坏
II	自然间砖墙上出现宽度小于15mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/3 截面高度；梁端抽出小于20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于1/2截面边长；门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻度损坏
III	自然间砖墙上出现宽度小于30mm的裂缝；多条裂缝总宽度小于50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/2截面高度；梁端抽出小于50mm；砖柱上出现小于5mm的水平错动；门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏
IV	自然间砖墙上出现宽度大于30mm的裂缝；多条裂缝总宽度大于50mm；梁端抽出小于60mm；砖柱出现小于25mm的水平错动	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜，钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于60mm；砖柱出现大于25mm的水平错动；有倒塌的危险				极度严重损坏

表 7-22 拟损毁塌陷损毁情况汇总表

场地	损毁地类面积 (hm ²)			最大下沉值 (m)	水平变形 (mm/m)	损毁程度
	有林地	村庄	小计			
预测塌陷区	0.50	34.0	34.5	2.129	14.67	重度
合计	0.50	34.0	34.5	—	—	—

综上所述，项目区拟损毁情况汇总见表 7-23。

表 7-23 项目区拟损毁情况汇总表

场地	损毁地类面积 (hm ²)			损毁类型		损毁程度
	有林地	村庄	小计	压占	塌陷	重度
预测塌陷区	0.50	34.0	34.50		34.50	34.5
工业场地		4.33	4.33	4.33		4.33
矸石堆场		0.60	0.60	0.60		0.60
矿区道路		0.11	0.11	0.11		0.11
合计	0.50	39.04	39.54	5.04	34.50	39.54

(3) 重复损毁土地情况汇总

依据已确定的建设方案，已损毁中的工业场地、矸石堆场和矿区道路，在后期生产中将继续使用，重复损毁面积为 5.04hm²，均为压占损毁、重度损毁。重复损毁范围统计见表 7-24。

表 7-24 重复损毁范围统计表

场地	损毁地类面积 (hm ²)		损毁类型	损毁程度
	村庄	小计		
工业场地	4.33	4.33	压占	重度
矸石堆场	0.60	0.60	0.60	0.60
矿区道路	0.11	0.11	0.11	0.11
合计	5.04	5.04	5.04	5.04

四、综合评估

(一) 矿山地质环境影响综合评估

1、矿山地质环境影响现状综合分区

根据上述现状评估结果，按照就高不就低原则，对矿山地质环境影响现状进行综合分区，共分为矿山地质环境影响严重区 1 个，较严重区 3 个，较轻区 1 个，综合分区结果见表 7-25。

表 7-25 矿山地质环境影响现状评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响现状综合分区
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境	
矸石堆场	0.60	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
塌陷区	0.60	危险性中等	较严重	较严重	较轻	较严重区
工业场地	4.33	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿区道路	0.11	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
评估区其他区	108.99	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区

现状评估划分矸石堆场为矿山地质环境影响严重区，面积 0.60hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重。

矿山地质环境影响较严重区为塌陷区、工业场地和矿区道路，总面积 5.04hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏较严重、地质灾害危险性中等。

矿山地质环境影响较轻区为评估区其他区，面积 108.99hm²，矿山地质环境破坏较轻。

2、矿山地质环境影响预测综合分区

根据上述预测评估结果，对矿山地质环境影响进行综合分区，共分为矿山地质环境影响严重区 2 个，较严重区 2 个，较轻区 1 个，矿山地质环境影响预测综合分区结果见表 7-26。

表 7-26 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题影响和破坏程度				矿山地质环境影响预测综合分区
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境	
预测塌陷区	34.50	危险性大	较严重	较严重	较轻	严重区
矸石堆场	0.60	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
工业场地	4.33	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿区道路	0.11	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
评估区其他区	75.09	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区

矿山地质环境影响严重区为预测塌陷区和矸石堆场，总面积 35.1hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏严重、地质灾害危险性大。

矿山地质环境影响较严重区为工业场地和矿区道路，总面积 4.44hm²，主要矿山地质环境问题是地形地貌景观破坏较严重。

矿山地质环境影响较轻区为评估区其他区，面积 75.09hm²，基本没有什么矿业活动，矿山地质环境破坏较轻。

(二) 损毁土地情况汇总

综上所述，项目区损毁情况汇总见表 7-27。

表 7-27 项目区损毁情况汇总见表

时序	场地	损毁地类面积 (hm ²)			损毁类型		损毁程度
		有林地	村庄	小计	压占	塌陷	重度
已损毁	塌陷区	0.30	0.30	0.60		0.60	0.60
	工业场地		4.33	4.33	4.33		4.33
	矸石堆场		0.60	0.60	0.60		0.60
	矿区道路		0.11	0.11	0.11		0.11
	小计	0.30	5.34	5.64	5.04	0.60	5.64
拟损毁	预测塌陷区	0.50	34.0	34.50		34.50	34.50
	工业场地		4.33	4.33	4.33		4.33
	矸石堆场		0.60	0.60	0.60		0.60
	矿区道路		0.11	0.11	0.11		0.11
	小计	0.50	39.04	39.54	5.04	34.50	39.54
重复损毁	工业场地		4.33	4.33	4.33		4.33
	矸石堆场		0.60	0.60	0.60		0.60
	矿区道路		0.11	0.11	0.11		0.11
	小计	0.00	5.04	5.04	5.04	0.00	5.04
合计		0.80	39.34	40.14	5.04	35.10	40.14

五、矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

(一) 矿山地质环境治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

- 1) “以人为本”原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度；
- 2) 统筹规划，突出重点，具有可操作性原则；
- 3) 矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；
- 4) 区内相似，区际相异原则；

(2) 分区方法

1) 矿山地质环境影响程度综合分区

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F 规定，依照矿山地质环境影响与土地损毁程度现状、预测综合分区结果，对评估区进行矿山地质环境影响程度综合分区，划分为严重、较严重、较轻三个级别，矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 7-28。

表 7-28 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2) 矿山地质环境防治分区

以矿山地质环境影响程度综合分区严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

2、分区评述

根据前述原则和方法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，分为 2 个矿山地质环境重点防治区、3 个矿山地质环境次重点防治区与 1 个矿山地质环境一般防治区，矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 7-29。

表 7-29 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果

评估区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响评估结果		矿山地质环境影响程 度综合分区	矿山地质环境防 治分区
		现状评估	预测评估		
预测塌陷区	34.50	较轻	严重	严重区	重点防治区
矸石堆场	0.60	严重	严重	严重区	重点防治区
塌陷区	0.60	较严重	较严重	较严重区	次重点防治区
工业场地	4.33	较严重	较严重	较严重区	次重点防治区
矿区道路	0.11	较严重	较严重	较严重区	次重点防治区
评估区其他区	74.49	较轻	较轻	较轻区	一般防治区

(1) 矿山地质环境重点防治区

矿山地质环境重点防治区包括预测塌陷区和矸石堆场，面积 35.10hm²。

1) 预测塌陷区

本矿山共有 1 个预测塌陷区，面积为 34.50hm²

主要矿山地质环境问题：预测塌陷区引发地质灾害的危险性大。

主要防治措施：在预测塌陷区周边设置警示牌；按照方案留置安全煤柱，煤矸石充填采空区；加强预测塌陷区内采空塌陷、地裂缝监测；对区域内含水层进行监测；开采结束后对塌陷坑进行充填。

2) 矸石堆场

本矿山共有 1 个矸石堆场，面积为 0.60hm²。

主要矿山地质环境问题：场地中的矸石对地形地貌景观破坏严重。

主要防治措施：煤矸石有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，加强矸石堆场底部监测，矸石综合利用。

(2) 矿山地质环境次重点防治区

矿山地质环境次重点防治区为工业场地、矿区道路和塌陷区，总面积 5.04hm²。

1) 塌陷区

本矿山共有 1 个已形成的塌陷区，面积 0.60hm²。

主要矿山地质环境问题：地面塌陷对地形地貌景观破坏较严重。

主要防治措施：塌陷、地裂缝监测，塌陷区平整。

2) 工业场地

本矿山共有 1 个工业场地，面积 4.33hm²。

主要矿山地质环境问题：场地中的建筑物对地形地貌景观破坏较严重。

主要防治措施：建筑物拆除、垃圾清运，井硐口回填、封堵。

3) 矿区道路

本矿山共有 1 条矿区道路，面积 0.11hm²。

矿山地质环境问题：切坡修路与车辆运输对地形地貌景观破坏较严重。

防治措施：对矿区道路栽植行道树。

(3) 矿山地质环境一般防治区

评估区其他区为一般防治区，面积 74.49hm²，矿山地质环境影响较轻。主要是做好矿山地质环境破坏监测工作，预防对矿山地质环境的破坏扩大。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区是生产建设项目损毁的土地及永久性建筑用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地。依据土地已损毁情况与拟损毁预测结果，已损毁的土地面积 5.64hm²，拟损毁土地面积 39.54hm²，重复损毁土地面积 5.04hm²，区内没有留续使用的永久性建设用地，因此本项目复垦区面积 40.14hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦区面积 40.14hm²，无永久性建设用地，因此复垦责任范围为 40.14hm²。复垦责任范围坐标统计见表 7-30。

表 7-30 复垦责任范围拐点坐标统计表

复垦责任范围	复垦责任面积 (hm ²)	复垦责任范围坐标					
			X	Y		X	Y
工业场地	4.33	1	3896128.9621	38367142.7987	7	3895929.5661	38367300.2377
		2	3896092.9608	38367242.5017	8	3895956.7344	38367196.9330
		3	3896117.7310	38367250.9307	9	3895995.4989	38367209.0607
		4	3896055.1956	38367441.2688	10	3896016.1908	38367216.2330
		5	3895893.8119	38367397.7021	11	3896018.7102	38367210.1569
		6	3895920.4578	38367297.8222	12	3896052.2768	38367114.5312
矸石堆场	0.60	1	3896039.9024	38367123.7022	12	3895954.6578	38367172.6508
		2	3896036.9195	38367116.5764	13	3895953.5182	38367181.7673
		3	3896027.5277	38367113.1812	14	3895958.3100	38367187.1857
		4	3896013.7551	38367111.6072	15	3895966.0187	38367190.0023
		5	3895997.6215	38367109.6397	16	3895984.2528	38367196.0804
		6	3895988.9644	38367110.8202	17	3896002.6351	38367201.5654
		7	3895972.8908	38367119.7425	18	3896018.7727	38367201.8740
		8	3895968.4953	38367131.1381	19	3896023.9836	38367189.1941
		9	3895962.9603	38367149.2084	20	3896028.4997	38367175.6457
		10	3895960.1928	38367156.0457	21	3896033.5369	38367161.2288
		11	3895957.0997	38367165.9762	22	3896042.3955	38367132.3950

复垦责任范围	复垦责任 面积 (hm ²)	复垦责任范围坐标					
			X	Y		X	Y
矿区道路	0.11	1	3896012.4026	38367206.8027	8	3895824.8873	38367157.4494
		2	3895950.1909	38367186.8284	9	3895845.9003	38367158.9503
		3	3895933.7584	38367179.9642	10	3895888.7846	38367170.5015
		4	3895909.8969	38367171.5918	11	3895908.0707	38367176.9303
		5	3895890.4118	38367165.0967	12	3895931.7354	38367185.2336
		6	3895846.8437	38367153.3613	13	3895948.2377	38367192.1270
		7	3895825.2893	38367151.8217	14	3896010.6778	38367212.1747
塌陷区	0.60	1	3895354.3704	38367433.0740	10	3895301.5271	38367477.4425
		2	3895354.3704	38367439.5548	11	3895304.5182	38367444.0415
		3	3895351.3793	38367459.4957	12	3895310.5005	38367404.6582
		4	3895344.8985	38367486.4159	13	3895318.4768	38367378.2366
		5	3895338.4177	38367500.8730	14	3895335.9251	38367371.2572
		6	3895333.4325	38367505.3597	15	3895354.8689	38367372.2543
		7	3895314.4886	38367505.8582	16	3895360.3527	38367378.7351
		8	3895304.0197	38367502.3686	17	3895358.8571	38367401.1686
		9	3895300.5300	38367493.3952	18	3895356.8630	38367414.6287
预测塌陷区	34.50	1	3896557.4726	38367381.8877	29	3895667.3875	38367353.6270
		2	3896523.5702	38367332.4136	30	3895621.0599	38367516.8108
		3	3896490.4488	38367307.9972	31	3895598.9333	38367606.0087
		4	3896474.5009	38367300.4923	32	3895600.3162	38367656.4850
		5	3896469.4003	38367286.8714	33	3895618.2941	38367682.7604
		6	3896446.2828	38367255.8992	34	3895647.3352	38367723.5563
		7	3896414.1986	38367229.1570	35	3895683.2910	38367735.3111
		8	3896361.8067	38367211.9843	36	3895748.8966	38367731.7032
		9	3896291.8650	38367233.5640	37	3895821.8776	38367731.1147
		10	3896249.0154	38367270.5270	38	3895923.1093	38367721.1092
		11	3896212.2662	38367307.8646	39	3896006.7922	38367700.1219
		12	3896158.4058	38367345.2889	40	3896036.7626	38367698.0550
		13	3896111.1479	38367405.7850	41	3896075.0007	38367694.9546
		14	3896100.1621	38367431.9639	42	3896127.7072	38367695.9880
		15	3896089.4419	38367459.2930	43	3896178.0331	38367704.9598
		16	3896068.6053	38367476.5058	44	3896246.6933	38367710.6225
		17	3896036.6254	38367485.0038	45	3896328.8025	38367707.0834
		18	3895976.4686	38367473.2490	46	3896361.0750	38367706.0175
		19	3895926.6837	38367454.5797	47	3896445.2454	38367689.0358
		20	3895876.5279	38367422.0256	48	3896476.9939	38367675.7457
		21	3895857.4275	38367389.6222	49	3896505.0507	38367660.2406
		22	3895851.3150	38367338.4149	50	3896525.7241	38367641.0439
		23	3895825.1804	38367294.0255	51	3896554.2116	38367605.1100
		24	3895809.8276	38367278.2582	52	3896564.1568	38367578.5894
		25	3895791.8497	38367272.7265	53	3896567.4719	38367557.0413
		26	3895784.2437	38367272.7265	54	3896568.9356	38367533.4213
		27	3895741.3734	38367279.6411	55	3896570.7627	38367433.5713
		28	3895707.4920	38367301.0763			

六、复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

（一）土地利用类型

依据克井镇土地利用总体规划图，总面积为 40.14hm²的复垦区涉及土地类型为有林地和村庄，无永久性建设用地，未涉及基本农田。其中压占损毁 5.04hm²，塌陷损毁 35.1hm²；重度损毁 40.14hm²。

（二）土地权属状况

该项目复垦区土地位于济源市克井镇苗庄村，面积 40.14hm²。复垦区土地利用权属归克井镇苗庄村集体所有，权属清楚、无争议。复垦区土地利用权属见表 7-31。

表 7-31 复垦区土地利用权属表

权属			地类 (hm ²)		合计
			04 林地	20 城镇村及工矿用地	
			031	203	
			有林地	村庄	
济源市	克井镇	苗庄村	0.8	39.34	40.14
合计			0.8	39.34	40.14

（三）永久基本农田

将克井镇土地利用总体规划图与复垦责任范围界线叠加得出，复垦责任范围内未涉及永久基本农田。

第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）预测塌陷区的采空塌陷、地裂缝地质灾害和地形地貌景观破坏；（2）矸石堆场的地形地貌景观破坏，（3）工业场地的地形地貌景观破坏。

上述矿山地质环境问题规模较大，特别是矸石堆场严重破坏了原生的地形地貌景观，还可能含有对水土不利的因素，破坏当地生态环境；地下开采过程中形成采空塌陷、地裂缝灾害，且对原生地形地貌景观不利。

矿山地质环境问题的存在，时刻威胁着矿区采矿人员及附近居民的生命财产安全，对当地经济发展、社会治安存在不利影响，制约了当下新农村建设的步伐。对矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施是刻不容缓的。

（一）技术可行性分析

1、预防为主，防治结合的可行性

通过规划及各种管理手段，采取防范性措施，减少地质环境问题的发生和出现，尽量避免矿山地质环境破坏或将其消除于矿山建设、生产过程当中，可以做到防患于未然。

2、在保护中开发，在开发中保护的可行性

在保护地质环境前提下开采矿产资源，在井区建设和生产过程中首先力求消除产生负面影响的各种因素或者降低影响程度，针对存在的地质环境问题及地质灾害，制定出预防措施，因地制宜地和周边生态环境保持一致，可以达到保护地质环境和防灾、减灾的目的。

3、因地制宜，边开采边治理的可行性

矿山建设在不同地段可能存在不同的矿山地质环境问题，针对不同的地段、不同的地质环境问题采取不同的恢复治理措施。因地制宜，讲求实效，遵循区域性、差异性和地带性特征，依据能量流动与物质循环原理，可以有效恢复、重建矿区土壤和本土化植被资源。

4、依靠科技进步、发展循环经济，建设绿色矿业的可行性

结合矿区经济技术和实际条件，可以设计可操作性强治理方案，生态系统恢复重建后即可发挥资源自身价值。针对矿山建设和生产过程中产生的地质环境问题及地质灾害，及时治理，有多少治理多少。

5、统筹规划，突出重点，分阶段实施的可行性

该矿山可以依据采矿工程布局，紧紧围绕井工开采的矿区地质环境问题的发育特征及其发展趋势，统筹规划矿山地质环境防治工程。根据矿山地质环境影响和破坏程度、地质

灾害类型及其危险性稳定状况，本着轻重缓急的原则，全面规划，合理布局，能做到技术可行，经济合理，因地制宜，能做到科学有效，改善矿区地质环境。

（二）经济可行性分析

按照“谁引发、谁治理”的原则，本矿山矿产资源开采与生态修复方案的执行工作由河南省济源煤业有限责任公司全权负责并组织实施。企业应联合济源市自然资源和规划局成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。

针对本矿山地质灾害、含水层破坏、水土环境污染、地形地貌景观破坏程度，按轻重缓急原则合理布置防治措施恢复和改善矿山地质环境。针对本矿山未来开采可能产生的矿山地质环境问题。在保护与恢复治理工程设计中做到有的放矢，针对性强，在经济上节约、降低成本。根据煤炭这些年的社会价值，矿山生态修复工程投资远远小于收益，因此，在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态修复工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。生态修复是与生态重建紧密结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿产开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

1、生物多样性

项目实施之后较实施之前植被覆盖率会得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地进行保护与治理，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

二、土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中相互制约的内在规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为合理复垦利用待复垦土地资源提供科学依据，避免复垦的盲目性、损毁性，增强科学性、现实性，使有限的土地资源得以可持续利用。土地复垦适宜性评价是土地复垦项目投资前期工作的中心环节和项目决策的依据，是土地治理利用方向决策和改良途径选择的基础。

（一）适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全复垦原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

1、符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

2、因地制宜，农用地优先的原则

待复垦土地利用受外部环境与内在质量等多种条件制约，造成在改造利用方向和方式上有很大差别。因此，必须因地制宜确定待复垦土地资源利用方向，既要分析研究土壤、气候、地貌、水资源等自然因素的状况，又要分析研究项目区区位、种植习惯、社会需求等社会经济因素的状况，同时还要考虑破坏土地的类型和破坏程度。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用效率，真正实现土地资源的集约利用。

3、土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为

农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

4、主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、利用类型和社会需求等多方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素。但是各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，在评价时选择其中主导因素作为评价的主要依据。

5、复垦后水土环境质量保证原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合水土环境复垦质量标准，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

6、经济可行、技术合理性原则

评价的目的是提出合理的复垦措施与工程设计，以技术方法简易、便于操作、容易实施为原则才能使复垦方案切实可行。通过方案实施可有效地消除或减轻矿山生产引发的土地损毁问题，恢复和改善生态环境，社会、经济、环境效益较明显。

7、社会因素和经济因素相结合的原则

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

8、定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

（二）土地复垦适宜性评价依据

1、相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等，详见本文第一章第六节编制依据。

2、相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》

(TD/T 1036-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)和《河南省土地开发整理工程建设标准》(2010)。

3、其他

(1) 损毁土地适宜性评价因素

生产水平直接反映土地自然生产力的大小,生产水平因地区不同而各异。在对被损毁土地资源进行适宜性评价时,需考虑土壤、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接,也最为关键,是适宜性评价的基本要素。损毁类型、损毁程度不同,土地改造利用的方向和方式、方法也不同,因此,土地适宜性评价中土地损毁类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

(2) 公众参与意见

通过对本项目区公众调查分析,受访居民均认为本项目建设对促进当地经济和社会发展起到重要作用,均表示支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出以恢复原土地利用类型为主,同时对损毁的土地予以适当的补偿,避免土地功能发生重大改变。

(三) 适宜性评价对象和范围的确定

1、适宜性评价对象

根据对矿区损毁土地情况的分析,该矿山土地复垦评价对象主要为:工业场地、矸石堆场和矿区道路所产生压占损毁,地下开采所产生的塌陷损毁。

2、适宜性评价范围

评价范围为方案服务年限内损毁的土地,即复垦责任范围。项目区复垦土地适应性评价范围详见表 8-1。

表 8-1 土地适宜性评价范围表

场地	损毁地类			损毁类型		损毁程度
	有林地	村庄	小计	压占	塌陷	重度
预测塌陷区	0.50	34.0	34.50		34.50	34.50
工业场地		4.33	4.33	4.33		4.33
塌陷区	0.30	0.30	0.60		0.60	0.60
矸石堆场		0.60	0.60	0.60		0.60
矿区道路		0.11	0.11	0.11		0.11
小计	0.80	39.34	40.14	5.04	35.1	40.14

(四) 适宜性评价单元划分

本项目区按照损毁程度和类型,将损毁土地划分为塌陷和压占。同时结合土地预测损毁图、土地利用现状类型、土地损毁程度,将损毁土地详细划分为 7 个评价单元,评价单元划分见表 8-2。

表 8-2 评价单元划分表

评价单元		损毁地类		面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
编号	场地					
1	预测塌陷区	031	有林地	0.50	塌陷	重度
2		203	村庄	34.0		
3	工业场地	203	村庄	4.33	压占	重度
4	塌陷区	031	有林地	0.30	塌陷	重度
5		203	村庄	0.30		
6	矸石堆场	203	村庄	0.60	压占	重度
7	矿区道路	203	村庄	0.11		

(五) 评价方法

1、评价体系的选择

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系。即分为土地适宜类和土地质量类等。

2、评价方法的选择

土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用，所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。公式为：

$$Y_i = \min (Y_{ij}) \quad (\text{式 8-1})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应参考标准，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，在继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

(六) 复垦适宜性等级评价

1、评价因子选择与等级标准

(1) 评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值

的变动决定土地适宜状况。本项目区土地利用受到土地利用共性因素的影响。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出6项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、损毁程度、土源保证率、灌溉条件和排水条件。

根据评价单元损毁情况、水土资源条件，将7个评价单元复垦后可达到的表土质量状况、场地坡度、灌溉及排水条件进行分析，待复垦土地评价单元特征见表8-3。

表 8-3 待复垦土地评价单元特征

评价单元			地面坡度 (°)	土壤质地	损毁程 度	土源保证 率(%)	灌溉条件	排水条 件
编号	场地	地类						
1	预测塌陷区	有林地	<6	壤土	重度	80~100	全靠降水	良好
2		村庄	<6	壤土	重度	80~100	全靠降水	良好
3	工业场地	村庄	<6	壤土	重度	50-80	全靠降水	良好
4	塌陷区	有林地	<6	壤土	重度	80~100	全靠降水	良好
5		村庄	<6	壤土	重度	80~100	全靠降水	良好
6	矸石堆场	村庄	15~25	壤土	重度	50~80	全靠降水	良好
7	矿区道路	村庄	<6	壤土	重度	<50	全靠降水	良好

(2) 评价因子的农林牧等级标准

参照河南省《农用地分等与定级标准》，确定已选择评价因子的最低适宜状态值，结合本项目区自然环境特征，最终确定土地适宜性评价主要限制因素等级标准见表8-4。

表 8-4 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度(°)	<6	1	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	2	2
	>25	N	3	3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	石质土、砾土	N	3	3
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	1
	重度	3	3	2
土源保证率(%)	>100	1	1	1
	80~100	2	1	1
	50~80	3	2	1
	<50	N	3	2
灌溉条件	良好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2
排水条件	良好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	3

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“N”表示不适宜。

2、限制因素

对照表 8-3、表 8-4，限制复垦区复垦耕地（有林地）的第一限制因素为“土源保证率”，第二限制因素为“灌排条件”。

3、评价结果

根据上述情况进行适宜性评价，待复垦土地适宜性评价评价结果见表 8-5。

表 8-5 待复垦土地评价结果

评价单元			评价方向	评价结果						评价结果
编号	场地	地类		地面坡度(°)	土壤质地	损毁程度	土源保证率(%)	灌溉条件	排水条件	
1	预测塌陷区	有林地	宜耕	1	1	3	2	3	1	中度适宜
			宜林	1	1	3	1	3	1	中度适宜
			宜草	1	1	2	1	2	1	适宜
2		村庄	宜耕	1	1	3	2	3	1	中度适宜
			宜林	1	1	3	1	3	1	中度适宜
			宜草	1	1	2	1	2	1	适宜
3	工业场地	村庄	宜耕	1	1	3	3	3	1	中度适宜
			宜林	1	1	3	2	3	1	中度适宜
			宜草	1	1	2	1	2	1	适宜
4	塌陷区	有林地	宜耕	1	1	3	3	3	1	中度适宜
			宜林	1	1	3	2	3	1	中度适宜
			宜草	1	1	2	1	2	1	适宜
5		村庄	宜耕	1	1	3	2	3	1	中度适宜
			宜林	1	1	3	1	3	1	中度适宜
			宜草	1	1	2	1	2	1	适宜
6	矸石堆场	村庄	宜耕	3	1	3	3	3	1	中度适宜
			宜林	2	1	3	2	3	1	中度适宜
			宜草	2	1	2	1	2	1	适宜
7	矿区道路	村庄	宜耕	1	1	3	N	3	1	勉强适宜
			宜林	1	1	3	3	3	1	中度适宜
			宜草	1	1	2	2	2	1	适宜

(七) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

在确定最终复垦方向时，除依据适宜性评价结果外，还应综合分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，最终确定复垦方向。根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。

该项目本着“因地制宜，综合治理，宜农则农，宜建则建”的原则，结合国家政策和当地土地权属人的意见，并根据土地利用现状图以及现场踏勘发现项目区周围存在大片水浇

地，同时周边存在有灌溉设施，利于尽可能将地势平坦的场地复垦为水浇地。确定复垦区待复垦土地利用方向为水浇地、有林地和农村道路。该复垦区最终土地复垦适宜性评价结果见表 8-6。复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化见表 8-7。

表 8-6 土地复垦适宜性评价结果

评价单元		损毁地类		面积(hm ²)	评价结果	公众参与	最终复垦方向	复垦单元
编号	场地							
1	预测塌陷区	031	有林地	0.50	宜草	有林地	有林地	T1-2
2		203	村庄	34.0	宜草	水浇地	水浇地	T1-1
3	工业场地	203	村庄	4.33	宜草	水浇地	水浇地	G1
4	塌陷区	031	有林地	0.30	宜草	水浇地	水浇地	T2-1
5		203	村庄	0.30	宜草	水浇地	水浇地	T2-2
6	矸石堆场	203	村庄	0.60	宜草	水浇地	水浇地	B1
7	矿区道路	203	村庄	0.11	宜草	农村道路	农村道路	L1

表 8-7 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)
				复垦前	复垦后	
02	耕地	013	水浇地	0	39.53	+98.48
03	林地	031	有林地	0.80	0.50	-0.75
10	交通运输用地	104	农村道路	0.00	0.11	+0.27
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	39.34	0.00	-98.00
合计				40.14	40.14	0

三、矿区土地复垦可行性分析

(一) 水土资源平衡分析

1、水资源供需平衡分析

水资源平衡分析就是综合考虑复垦区内水资源的供应能力和需求状况，分析复垦区水资源的余缺情况，合理协调水资源的供求关系，以寻求水资源的平衡。水资源平衡分析包括需水量分析、供水量计算和水量供需平衡分析。

(1) 需水量分析

1) 耕地需水量

在规划设计过程中，参照项目涉及村镇目前的种植制度和今后种植业结构调整的要求，种植制度为一年两熟，粮食作物主要有冬小麦，夏玉米轮作，复种指数为 1.8，设计灌溉保证率为 75%。

项目区内农业灌溉需水量用下列公式计算：

$$W_{需} = M_{综毛} \times A \quad (4-19)$$

式中： $W_{需}$ ——农业生产总需水量， m^3 ；

A ——灌溉面积， hm^2 ；

$M_{综毛}$ ——综合灌溉定额， m^3/hm^2 ；

确定综合毛灌溉定额

$$M_{综毛} = \frac{M_{综净}}{\eta} \quad (4-20)$$

式中： $M_{综净}$ ——综合净灌溉定额， $M_{综净} = \alpha_1 M_1 + \alpha_2 M_2$ ， m^3/hm^2 ；

α_1 、 α_2 ——冬小麦、玉米的种植比例；

M_1 、 M_2 ——冬小麦、玉米的灌溉定额， m^3/hm^2 ；

η ——灌溉水利用系数。

项目区大部分采用喷灌采，根据节水灌溉工程设计规范要求及项目区实际情况，喷灌水利用系数为 0.85。

计算得：

$$M_{综净} = 0.9 \times 2025 + 0.9 \times 1425 = 3105 m^3/hm^2$$

$$M_{综毛} = 3105 / 0.85 = 3652.94 m^3/hm^2$$

$$W_{需} = 3652.94 \times 1137.5124 = 4113513.27 m^3 = 411.35 \text{ 万 } m^3$$

2) 林地需水量

种植期：按照《用水定额》（DB41/T385-2009）种树每株需要浇水 $0.1m^3$ ，苗木成活期共需浇水 7 次，所需浇水苗木共计 226 株，每年最多需要浇水 $158.2m^3$ 。

管护期：管护期每年管护 4 次，按照《用水定额》每株需要浇水 $0.1m^3$ ，每年管护植物 904 株次，每年最多需水量 $90.4m^3$ 。

复垦区内种植期最大需水量为 $158.2m^3$ ，管护期每年最大需水量为 $90.4m^3$ 。

(2) 供水量分析

井田内有引沁济滞渠自东向西穿过，渠内常年有水，渠水一般流量为 $0.93m^3/s$ ， $80352m^3/d$ ，年供水量 $235.66 \times 10^4 \text{ 万 } m^3$ ，水资源丰富，可作为复垦利用主要水源。养护用水地点到水渠之间有农村道路，种植期每次灌溉可以采用 1 辆普通拉水车拉水，按照每次拉水 $3m^3$ ，每天拉水 $60m^3$ ，灌溉 3 日即可完成，可以满足复垦需要；管护期每次灌溉可以采用 1 辆普通拉水车拉水，按照每次拉水 $3m^3$ ，每天拉水 $60m^3$ ，每次灌溉 2 日即可完成，可以满足复垦需要。

(3) 水资源供需平衡分析

综上所述分析，复垦管护期最大需水量小于供水量，所以可实现灌溉需水用量。通过对复垦区内的可供水量和需水量进行比较，区内耕地灌溉需水量 411.35 万 m³，林地需水量为 90.4m³，供水量为 235.66×10⁴ 万 m³。所以项目区水资源供给量远大于农业生产需求量，通过节水灌溉，完全可以保证项目区农业灌溉的需要，同时也不会形成抽取地下水造成水资源枯竭等环境问题。而且通过土地复垦，将大大提高项目区水土蓄养水平，进一步保证地下水的有效供给。

2、土地资源平衡分析

(1) 需土量

在后期复垦时对预测塌陷区、矸石堆场、塌陷区和工业场地进行面状覆土，对部分预测塌陷区和矿区道路进行坑穴覆土。面状覆土工程量见表 8-8，坑穴覆土工程量见表 8-9。

表 8-8 面状覆土工程量汇总表

复垦单元编号	场地	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
T1	预测塌陷区	34.0	0.3	102000
B1	矸石堆场	0.60	0.3	1800
T2	塌陷区	0.60	0.3	1800
G1	工业场地	4.33	0.3	12990
合计		39.53	—	118590

表 8-9 坑穴覆土工程量汇总表

复垦单元编号	场地	坑穴数量 (个)	单坑覆土量 (m ³)	覆土量 (m ³)
T1	预测塌陷区	80	0.3	24
L1	矿区道路	146	0.3	43.8
合计		226	—	67.8

表 8-10 井硐覆土工程量汇总

项目名称	井规格	耕植土充填(m ³)
主井	断面15.9m ² 、深294.596m	31.8
副井	断面19.63m ² 、深301.365m	39.26
合计		71.06

经测算，面状覆土量为 118590m³，坑穴覆土量为 67.8m³，井硐覆土量为 71.06m³，共计覆土量为 118728.86m³。

(2) 供土量

该项目场地周边有克井村和任庄村，通过现场踏勘发现，克井村北部有一山坡上土源可供利用，目前山坡上杂草丛生，土质较好，与克井村村委协商后，初步同意在矿山复垦期间所需土源可从克井村购入，所购入耕植土质地为壤土，pH 值 6.7-7.5，有机质含量在 12g/kg 以上，价格为 10.0 元/m³，运距为 700-800m，外购客土 118800m³，经测算，共计供土量为 118800m³。

(3) 表土供需平衡分析

通过对复垦区内的可供表土量和覆土量进行比较，表土供给量 118800m^3 ，表土需求量 118728.86m^3 。故复垦区内可供表土量能满足复垦所需表土量要求。

（二）土地复垦质量要求

1、总则

根据《土地复垦条例》（2011年3月）及《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等文件规范的规定，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的塌陷区、预测塌陷区、工业场地、矿区道路和矸石堆场等损毁的土地全部进行复垦，复垦率为100%。通过方案的实施，共复垦土地面积为40.14hm²，复垦为水浇地、有林地和农村道路。

（1）适用范围

本标准适用于河南省济源煤业有限责任公司九矿开采所造成压占和塌陷土地复垦。这些损毁土地主要集中在项目区范围内的塌陷区、预测塌陷区、工业场地、矿区道路、矸石堆场等生产与建设活动产生的损毁土地。

（2）土地复垦技术质量控制基本原则

1）与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与济源市城市发展规划、济源市土地利用总体规划相结合。

2）企业应按照发展循环经济的要求，对矿山排弃物（废渣、废石、废气）进行无害化处理，实现清洁生产。

3）重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调。

4）保护和改善生态环境，防治土壤污染，保障公众健康，推动土壤资源永续利用，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展。

5）兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建。

6）坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则。

7）经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

该区属冲击平原区，复垦中要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次复垦利用的方向为水浇地、有林地和农村道路等，复垦时应满足：

a、项目区应做到边开采边复垦；

b、复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相适应；

c、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

d、应充分利用原有地表土作为复垦地的顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

e、复垦地区的道路交通布置合理。

2、复垦土地标准

(1) 复垦质量控制标准

依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)和《河南省土地开发整理项目工程建设标准》，并按照技术经济合理原则和自然条件，并结合复垦区实际情况，确定本方案土地复垦质量要求，本项目土地复垦方向为水浇地、有林地和农村道路，复垦区复垦质量控制标准见表 8-11。

表 8-11 复垦质量控制标准表

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
水浇地	地形	地面坡度 (°)	≤6°
		平整度 (cm)	田面高差±5 之内
	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥80
		土壤容重 (g/cm ³)	≤1.35
		土壤质地	壤土至壤质黏土
		砾石含量 (%)	≤5
		pH	6.0—8.5
		有机质 (%)	≥1.5
		电导率 (dS/m)	≤3
	配套设施	灌溉、排水、道路、林网	达到当地本行业工程建设标准要求
生产力水平	产量 (kg/hm ²)	3 年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
有林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥30
		土壤容重 (g/cm ³)	≤1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量 (%)	≤20
		pH 值	6.0—8.5
		有机质 (%)	≥1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003) 要求
郁闭度		≥0.35	
田间道路	田间道	宽度 (m)	4
		路面标准	泥结碎石路面
		限制纵坡度	5% (3°)
		层厚度 (cm)	10
		基层材料	水泥稳定碎石
		路基标准	煤矸石压实
		路基厚度 (cm)	10
	生产路	宽度 (m)	2.0
		路基标准	天然路基，素土压实
		路面标准	高出田面 0.2m
	纵坡	与农田纵坡基本一致	

第九章 矿山生态保护、修复与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

(一) 矿山地质环境保护与土地复垦目标

1、总体目标

根据各级部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的各项法律、法规，以及相关部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的相关要求，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦管理机制，规范矿业活动，促进矿山生态环境与矿业活动协调发展。

2、分类目标

(1) 消除矿山地质灾害隐患，确保矿山及周边安全。随着矿山不断开采，评估范围内崩塌、滑坡等地质灾害影响会进一步加重，开采过程中采用边开采边治理的措施方法，经矿山保护与治理后，已开采区进行分阶段的治理，正在开采点采取各项技术措施，最终达到减少、减轻、直至消除地质灾害的目的。

(2) 建立绿色生态矿山，要求矿山破坏植被全部恢复。矿区生产区、生活办公区两旁及周围等可以绿化的区域（绿化点）都要求进行绿化，提高矿山绿化率。

3、管理目标

(1) 明确矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任范围，责任到人，措施到位、层层把关；矿山地质环境恢复治理与土地复垦的责任人为河南省济源煤业有限责任公司九矿。

(2) 落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦经费，做到专款专用。

(3) 完善验收制度，治理工程须经有关部门验收合格，该补则补、该返工就返工。

(4) 坚持“三同时原则”，完善矿山开采设计，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦顺利实施。

(二) 矿山地质环境保护与土地复垦任务

1、矿山地质环境恢复治理任务

(1) 以矿山环境影响评估为基础，根据矿山具体情况，在进行充分技术经济论证的基础上，提出保护措施，制定经济、合理防治方案；

(2) 学习和引进矿山环境保护的先进技术和经验，提高矿山环境保护水平；

(3) 遵循“以人为本”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量；

(4) 选择合理的开采工艺和方法最大限度地减少或避免矿山环境问题的发生；

(5) 对采矿所形成的排土场进行综合治理，确保其安全稳定性，并实施绿化；
(6) 对工程活动形成的人工切坡进行综合治理，确保其安全稳定性，并实施绿化；
(7) 整治被破坏或废弃的土地，使之恢复到适宜植物生长或其他可供利用状态，并实施绿化；

(8) 处置矿山开采活动中产生的各类废弃物达到国家规定的标准，保证工程活动影响区内地下水和地表水水质不受污染；

(9) 对预测可能产生的矿山环境问题制订预防性环境保护措施；

(10) 开展矿山环境监测，制定矿山环境问题监测方案，监测矿山环境问题的变化情况，做到防范于未然。

2、矿山土地复垦任务

通过矿区综合整治，使该矿开采活动引起的生态环境损毁得到有效的控制和恢复，使矿山开发和生态环境建设同步，实现资源的可持续利用和经济的可持续发展。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定了本项目土地复垦的目标任务：复垦责任范围为40.14hm²，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦。

本次复垦方案中复垦的方向主要为水浇地和有林地，复垦前后变幅为0，复垦率为100%，水浇地复垦时要增施肥料来培肥地力，实现改土培肥。林地复垦时要间接撒播草籽以保持土壤肥力和水土保持。

二、矿山地质环境保护

(一) 主要技术措施

1、警示牌工程

在预测塌陷区周边危险地段设置警示牌，提醒采矿人员与居民注意安全，预防采空塌陷造成伤害。警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面规格宽0.5m，长1m，厚0.02m，立柱0.15×0.15×1.5m，埋入地下0.5m。警示牌示意图见图9-1。

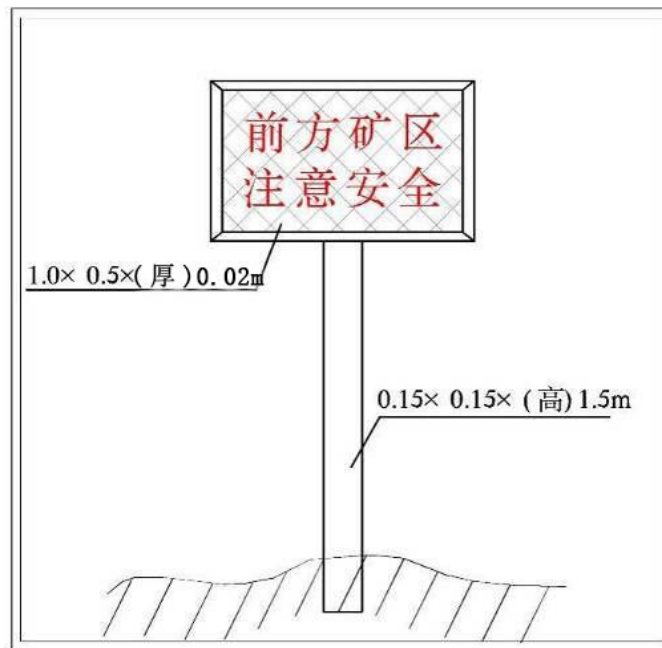


图 9-1 警示牌示意图

(二) 主要工程量

1、警示牌工程量

由于本预测塌陷区范围较大，在预测塌陷区南北两侧各设 2 个警示牌，东西两侧各设 4 个警示牌，经测算，本矿山共设警示牌 12 个。

三、地质灾害防治

(一) 主要技术措施

1、挖填方工程

矿山开采过程中由于移动盆地内相邻两点的不均匀下沉导致地表倾斜度的产生。而坡度是决定径流冲刷能力的基本因素之一，坡度越大则径流量越大，冲刷量也越大，引起的水土流失和土地侵蚀越严重。挖填方工程主要用于消除因开采沉陷造成的地表附加坡度。采用机械或人工挖方取土，进行填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。

由于地面塌陷，区域地形坡度由 0° 变至 7° 。局部坡降较大，采用网格计算法对此区域进行挖填土地平整。对 $50\text{m} \times 50\text{m}$ 方格的单元模型以“一侧两角点挖方，另一侧两角点填方”的模式计算（挖填方工程示意图见图 8-2）。

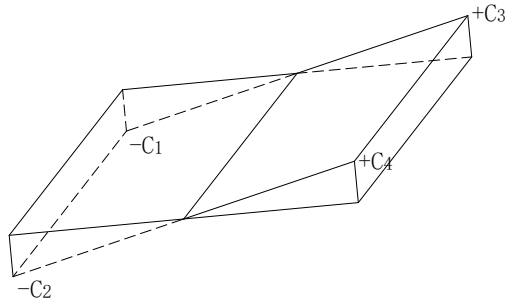


图 9-2 挖填方工程示意图

局部受沉降影响严重区以塌陷后区域地形坡度 7° 为起算值，以平整后坡度 2° 为目标值。由此计算：

$$V_{\text{填}}=V_{\text{挖}}=300.09\text{m}^3$$

由以上计算，在 $50\text{m}\times 50\text{m}$ 方格的单元模型内，挖方和填方工程均为 300.09m^3 。

2、矸石场挡土墙技术措施

在矿山开采阶段将为矸石堆场搭建临时周转站，周转站外围由密封仓包裹，从而对矸石堆场起到抑尘作用，同时也防止雨水冲洗、淋虑造成水土污染。

矸石场堆放的矸石呈碎块状，在矸石垒堆、爆破震动、机械振动等因素的影响下有可能导致对密封仓造成损害，为防止发生此类现象，对矸石场底部修建挡土墙。根据《建筑地基基础设计规范》山区地基设计部分有关规定，汛期矿渣挡土墙承受最大力矩，故设计为最大截面积垂线重力式挡土墙，配套设计泄水孔、变形缝等，疏导渗水。参照《国家建筑标准设计图集 04J008 挡土墙》中设计，宏观安全等级选一级，结合评估区抗震设防烈度为 6 度，基本地震加速度值为 $0.05g$ ，以保守、上推一级原则具体选取。挡土墙断面设计见图 9-3。

修建位置：根据矸石场堆放场地、方量及堆放形状，在矸石堆坡底边缘修建挡土墙进行拦挡。

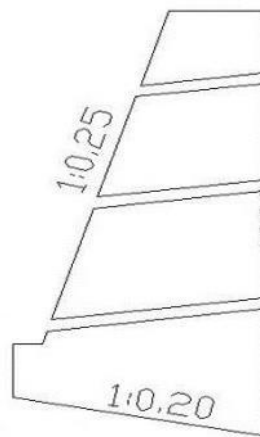


图 9-3 挡土墙断面示意图

3、排水渠技术措施

参照《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）中的山区排水工程设计部分，结合评估区气象、水文、地形地貌、水文地质等条件进行估计。

根据当地一次最大降水量和径流深等资料及该矿区有效汇水面积，设计排水渠为砌体结构、矩形断面，最大排水能力为 $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ，排水坡度根据实际情况而定，一般以自然地表为准，如平地适当取 3% 为泄水坡度，排水渠选用浆砌石结构，排水渠截面设计见图 9-4。

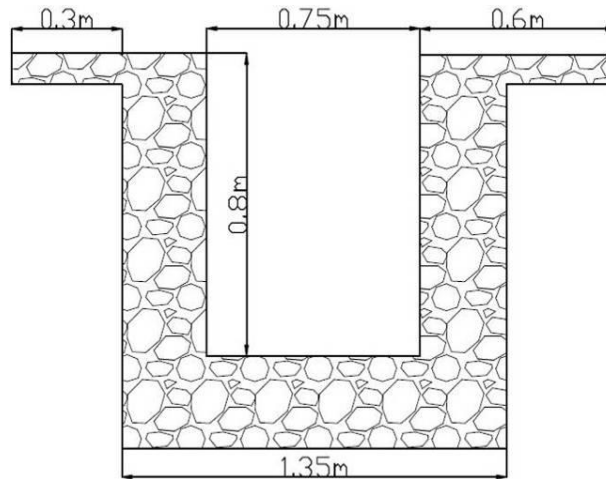


图 9-4 排水渠截面设计

(二) 主要工程量

1、挖填方工程量测算

由以上计算，在 $50\text{m} \times 50\text{m}$ 方格的单元模型内，挖方和填方工程均为 300.09m^3 。塌陷区挖填方面积 0.60hm^2 ，预测塌陷区挖填方面积 34.5hm^2 ，总面积为 35.1hm^2 。经测算，挖方工程量为 42132.64m^3 ；填方工程量为 42132.64m^3 。

表 9-1 挖填方工程量汇总

场地	面积 (hm^2)	挖方工程量 (m^3)	填方工程量 (m^3)	合计 (m^3)
塌陷区	0.60	720.22	720.22	——
预测塌陷区	34.50	41412.42	41412.42	——
合计	35.10	42132.64	42132.64	84265.28

2、矸石堆场挡土墙工程量测算

经测算，矸石场修建浆砌石挡土墙 50m，挡墙高度 1.0m。浆砌石挡土墙单位砌筑量 $1.00\text{m}^3/\text{m}$ ，单位开挖体积 $0.70\text{m}^3/\text{m}$ 。经估算，矸石堆场挡土墙基槽开挖 35m^3 ，砌体体积 50m^3 。

3、排水渠工程量测算

表 9-2 排水渠工程量统计表

场地名称	长度 (m)	砌体截面积 (m ²)	断面尺寸 (m ²)	沟渠开挖 (m ³)	砌体体积 (m ³)
矸石堆场	54.41	0.95	1.55	84.34	54.69
总计	54.41	—	—	84.34	54.69

经估算，共计沟渠开挖量为 84.34m³，砌体体积为 54.69m³。

四、含水层破坏防治

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地第四系含水层破坏较严重，本方案专门针对含水层的破坏防治在矿井开采阶段设置了矿井防治水方案，设置防治水机构，建立地下水动态观测网，为矿井水的防治提供可靠依据并制定相应的综合防治措施，严格执行《煤矿防治水细则》。本方案不设含水层破坏修复工程，只需对其进行监测。

五、地形地貌景观修复与生态恢复

(一) 主要技术措施

1、建（构）筑物拆除

本矿山预测塌陷区损毁地类大部分为村庄，现村庄已完成搬迁工作，矿山开采结束后，对预测塌陷区及工业场地内的建筑物、设施进行拆除，建筑物以混凝土和砖砌结构为主，由于拆除后的设施可二次利用，利用 1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车将拆除后的垃圾回填至井硐。根据相邻类似工程经验，建筑物拆除量按照工业场地面积的 36% 进行计算。

2、垃圾清运工程

根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法（暂行）》的通知，民用房屋建筑按照砖混结构，单位面积垃圾量采用 0.9t，建筑垃圾量按照实际体积计算，每立方米折合垃圾量 1.9t，则单位面积产生建筑垃圾为 0.39m³。建筑物拆除后，对拆除产生的建筑垃圾进行清运，拆除产生的建筑垃圾通过 1m³ 挖掘机装石渣载，重量 3.5t 自卸汽车运输，可直接用于井筒回填。回填剩余垃圾，已与济源市垃圾处理厂签订垃圾回收协议，进行统一分类处理。

3、矿井封堵与回填

九矿主采二₁煤层，采用两立井单水平上、下山开拓，这些矿井口对地形地貌景观的影响较严重，在矿山开采结束后，需要对矿山产生过程中使用的竖井进行回填，避免因他人非法使用造成人员伤亡或资源流失。本方案设计对废弃竖井全部进行回填，采用废石作为回填材料，1m³ 挖掘机装石渣，载重量 3.5t 的自卸汽车运输，运距 0-0.5km，井口采用浆砌石封堵，封堵厚度为 3m，表层覆 2.0m 厚的表土，竖井封堵见图 9-3。

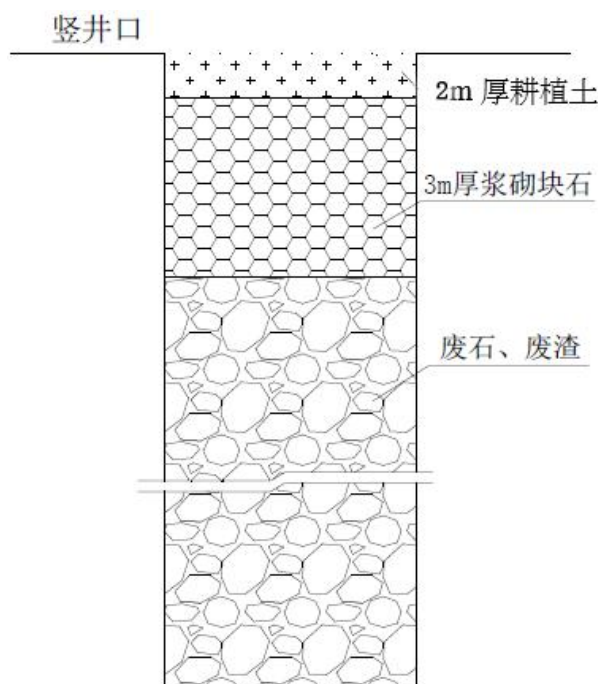


图 9-5 竖井封堵示意图

(二) 主要工程量

1、建（构）筑物拆除工程量测算

根据相邻类似工程经验，建筑物拆除量按照工业场地面积的 36%进行计算，工业场地面积约 4.33hm²，拆除建筑物面积为 15588m²；预测塌陷区村庄面积约 34.0hm²，拆除建筑物面积为 122400m²；共计建筑物拆除量约为 137988m²。

表 9-3 建筑物拆除工程量汇总

场地	用地面积 (hm ²)	拆除建筑物面积 (m ²)
工业场地	4.33	15588
预测塌陷区	34.0	122400
合计	38.33	137988

2、垃圾清运工程量测算

建筑物拆除后进行垃圾清运，根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法（暂行）》的通知，单位面积产生建筑垃圾为 0.39m³。工业场地建筑垃圾清运量约为 6079.32m³，预测塌陷区村庄建筑垃圾清运量约为 47736.00m³，共计建筑垃圾清运量约为 53815.32m³。

表 9-4 垃圾清运工程量汇总

场地	用地面积 (hm ²)	拆除建筑物面积 (m ²)	垃圾清运量 (m ³)
工业场地	4.33	15588	6079.32
预测塌陷区	34.0	122400	47736.00
合计	38.33	137988	53815.32

3、矿井封堵与回填工程量测算

利用拆除的废石、废渣对竖井填充，井口用浆砌石封堵，经测算，井硐口回填体积为10422.22m³，封堵体积为106.59m³。竖井、平硐回填及封堵工程量见表9-5。

表 9-5 井硐回填及封堵工程量

项目名称	井规格	废石充填(m ³)	浆砌石封堵(m ³)	耕植土充填(m ³)
主井	断面15.9m ² 、深294.596m	4604.58	47.7	31.80
副井	断面19.63m ² 、深301.365m	5817.64	58.89	39.26
合计		10422.22	106.59	71.06

六、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设水土环境污染修复工程，只需对其进行监测。

七、矿区土地复垦

(一) 工程技术措施设计

1、塌陷区 (T2)

(1) 概况

矿区南部、愚公渠南侧有老采空区分布，但老采空区存在已经超过10年，塌陷已经稳定，塌陷区东西长约100m，南北宽约60m，面积为0.60hm²，损毁地类为有林地和村庄，其中有林地0.30hm²，村庄0.30hm²，通过现场踏勘以及结合卫星图发现，原有林地现状为旱地，周边大部分为水浇地，所以最终复垦为水浇地。

(2) 复垦工程技术措施设计

1) 覆土工程

土地翻耕后，预测塌陷区的有效土层厚度约0.5m，为提高耕地质量，满足农作物的生长需要，对整个预测塌陷区进行面状覆土，覆盖厚度为0.3m，覆土土壤选用当地土源，就近购买，覆土后有效覆土厚度为80cm。

2) 土地翻耕

塌陷区在损毁之前未进行表土剥离，覆土完成后，为了提高土壤的松散性，对该场地进行土地翻耕，土地翻耕主要采用机械与人工相结合的方式，将较好的表土翻耕出来，有效翻耕深度至少为0.5m。

3) 土地平整

土地平整为复垦关键的一环，在对塌陷区进行土地平整时对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要，平整土地主要采用人工和机械相结合的方式对平整

后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。

4) 土地改良工程

复垦成水浇地后，耕地肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，改良应从增施有机肥入手，通过增施农家肥，合理进行粮草轮作、间套种植苜蓿、紫云英等绿肥和秸秆还田、压青、客土堆垫等种养结合办法来培肥地力，提高土壤有机质含量，改善土壤结构和理化性状，从而达到改土培肥、提高地力，使土地资源能够可持续利用。根据当地经验，有机肥的使用量 2500kg/hm² 左右，培肥后对土地进行翻耕。

2、预测塌陷区（T1-1）

（1）概况

本矿山共有 1 个预测塌陷区，面积为 34.50hm²，损毁地类为有林地和村庄，其中有林地 0.50hm²，村庄 34.0hm²，结合公众调查结果和适宜性评价，原地类为村庄的最终复垦为水浇地。

（2）复垦工程技术措施设计

1) 土地翻耕

矿山闭坑后，恢复治理的挖填方工程已基本完成，为了提高土壤的松散性，对该场地进行土地翻耕，土地翻耕主要采用机械与人工相结合的方式，将较好的表土翻耕出来，有效翻耕深度至少为 0.5m。

2) 覆土工程

土地翻耕后，塌陷区的有效土层厚度约 0.5m，为提高耕地质量，满足农作物的生长需要，对整个塌陷区进行面状覆土，覆盖厚度为 0.3m，覆土土壤选用适合当地农作物生长的土源，就近购买，覆土后有效覆土厚度为 80cm。

3) 土地平整

土地平整为复垦关键的一环，预测塌陷区内进行建筑物拆除和垃圾清运过后，对场地进行平整。由于原有表土遭到破坏，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，在进行土地平整时对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要，平整土地主要采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。

4) 土地改良工程

复垦成水浇地后，耕地肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，改良应从增施有机肥入手，通过增施农家肥，合理进行粮草轮作、间套种植苜蓿、紫云英等绿肥和秸秆还田、压青、客土堆垫等种养结合办法来培肥地力，提高土壤有机质含量，改善土壤结构

和理化性状，从而达到改土培肥、提高地力，使土地资源能够可持续利用。根据当地经验，有机肥的使用量 $2500\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右，培肥后对土地进行翻耕。

(3) 配套设施

1) 耕地道路

① 田间路

结合当地使用要求和周边矿山煤矿复垦经验，田间路设计路面宽度 4.0m ，路基宽 5.2m 。复垦期对矿区内复垦为水浇地区域进行道路修筑，道路长度为 $2.8\text{km}/\text{km}^2$ 。道路断面结构为：首先对矿区道路路床压实，密实度达到 90% ，采用泥结碎石路面，限制坡度 11% ，弯道半径不小于 10m ，应尽量利用原有合格的道路系统，或在原有道路系统的基础上改建，并与现有支道连接。

田间路断面设计见图 9-4。

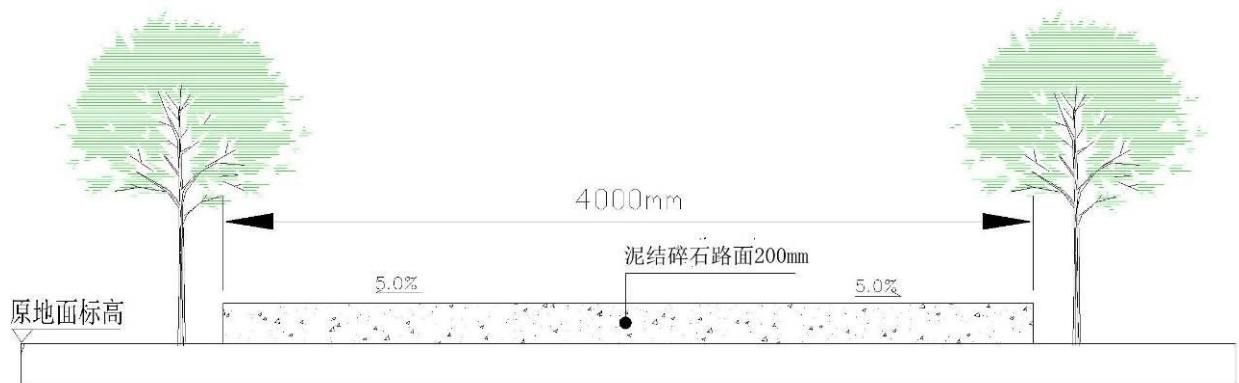


图 9-6 项目区田间道断面图

② 生产路

结合当地使用要求和自然条件，生产路设计路面宽度 2.0m ，路面采用素土夯实，路网长度为 $7.50\text{km}/\text{km}^2$ 。生产路断面设计见图 9-5。

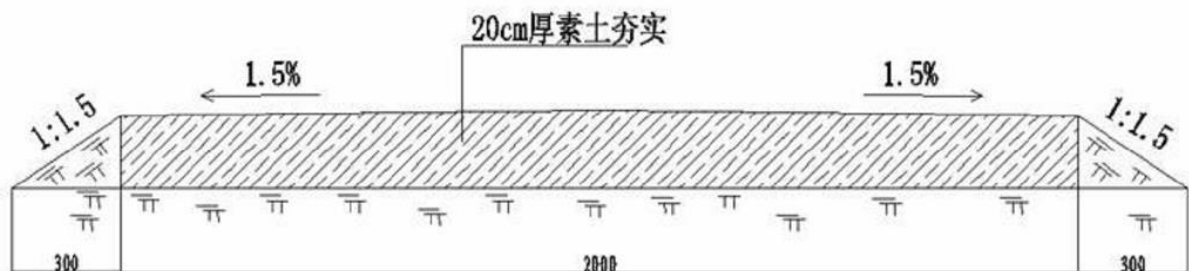


图 9-7 项目区生产路断面图

2) 排水沟

复垦区采用明沟排水方式，布设斗沟和农沟两级。农沟沿生产路布置，斗沟沿田间道布置。排水沟采用梯形断面，具体设计如下。

① 设计排涝模数

采用平均排除法计算排涝模数，排涝标准采用一日暴雨两日排除，设计排涝标准为 10a 一遇，采用（灌溉与排水工程设计规范）给定的公式计算排涝模数：

$$q_p = \frac{R}{86.4T}$$

式中：

q_p —设计排涝模数， $m^3/S \cdot km^2$ ；

R —设计暴雨量的径流深度， mm ，查 10a 一遇 24 小时最大暴雨量为 185.40 mm ，径流系数取 0.57，设计径流深 $R=105.68mm$ ；

T —设计排水时间，取 2d。

经计算，设计排涝模数 $q=0.6116m^3/s \cdot km^2$ 。

②设计排涝流量

排水沟设计排涝流量按下式计算：

$$Q=6.67 \times 10^{-4} \times q_p \times F$$

式中：

Q —设计排涝流量， m^3/S ；

q_p —设计排涝模数， $m^3/S \cdot km^2$ ；

F —排水沟控制的排水面积，亩。

排水沟设计排涝流量见下表 9-6。

表 9-6 排水沟设计排涝流量

排水沟	排水面积（亩）	设计流量（ m^3/s ）
斗沟	500	0.2040
农沟	150	0.0612

③排水沟断面设计

排水沟采用梯形结构，排水沟道中的水流可以认为是均匀流，仍按照均匀流的公式设计排水沟横断面。

斗沟沟底比降采用 $i=1/2000$ ，农沟沟底比降采用 $i=1/1000$ 。经计算，排水沟断面尺寸见表 9-7 所示。

表 9-7 排水沟断面设计参数

排水沟	设计流量（ m^2/s ）	比降	断面要素			
			渠底宽（ m ）	水深（ m ）	渠深（ m ）	边坡比
斗沟	0.2040	0.0005	0.3	0.35	0.45	1:1
农沟	0.0612	0.001	0.2	0.2	0.3	1:1

3、预测塌陷区 (T1-2)

(1) 概况

本矿山共有 1 个预测塌陷区，塌陷损毁有林地面积 0.50hm^2 ，后期对有林地进行全面复垦，复垦方向为有林地。

(2) 复垦工程技术措施设计

1) 土地翻耕

矿山闭坑后，恢复治理的挖填方工程已基本完成了土地工作，为了提高土壤的松散性，矿山闭坑后，对该场地进行土地翻耕，土地翻耕主要采用机械与人工相结合的方式，将较好的表土翻耕出来，有效翻耕深度至少为 0.5m 。

2) 林草恢复

土地翻耕结束后，在场地内栽植侧柏绿化，结合周边矿山林地损毁情况，复垦时，原地类为有林地的按照面积的 20% 进行补种，直接进行“穴栽”；原地类为村庄的按照株行距 2.5m ，种植密度 $1600\text{株}/\text{hm}^2$ ，栽植侧柏胸径 $1.5\sim 2\text{cm}$ 左右，裸根，进行“穴栽”。复垦后，对复垦为有林地的整个场地播撒草籽。

穴栽方法：植树采取人工挖坑方法，先挖直径为 0.8m 、深 0.5m 的树坑（体积 0.25m^3 ），回填耕植土，耕植土来自客土。（耕植土质地为壤土，pH 值 $6.7\sim 7.5$ ，有机质含量在 $12\text{g}/\text{kg}$ 以上，氮磷钾含量 $100\text{mg}/\text{kg}$ 以上）至 0.4m 深时，扶植树苗，保证根系舒展，用耕植土回填至坑满，并浇水灌溉。侧柏单棵栽植平面图见图 9-8，坑穴植树剖面图见图 9-9，植树平面图见图 9-10。

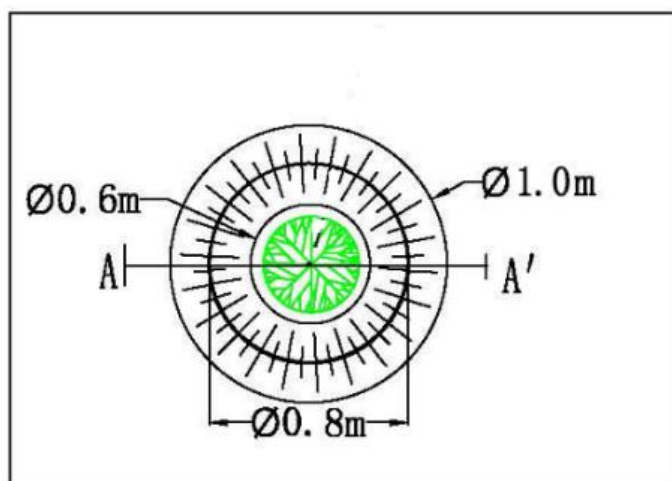


图 9-8 侧柏单棵栽植平面图

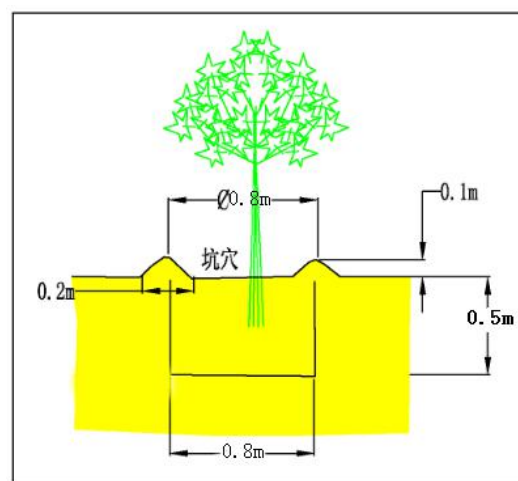


图 9-9 坑穴植树剖面图

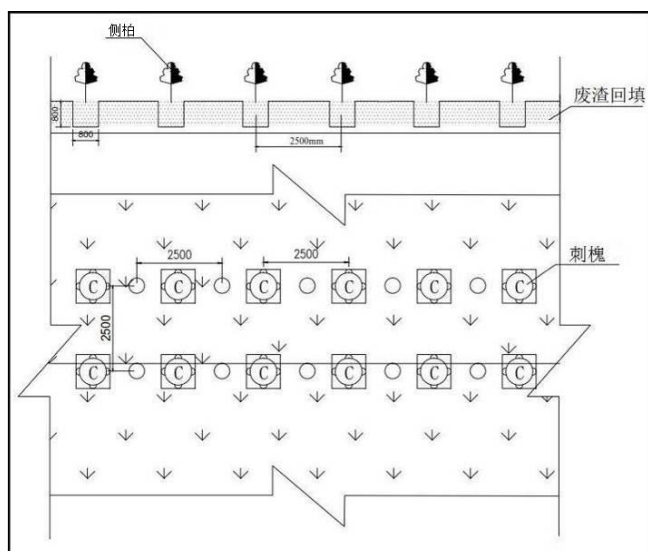


图 9-10 植树平面图

4、工业场地（G1）

（1）概况

本矿山设有 1 个工业场地，面积为 4.33hm²，损毁地类为村庄，矿区生产结束后对工业场地中损毁的土地进行复垦，复垦方向为水浇地。

（2）复垦工程技术措施设计

1) 土地翻耕

工业场地平整过后，因工业场地在受到压占损毁前未进行表土剥离，为了提高土壤的松散性，对该场地进行土地翻耕，土地翻耕主要采用机械与人工相结合的方式，将较好的表土翻耕出来，有效翻耕深度至少为 0.5m。

2) 覆土工程

土地翻耕后，工业场地的有效土层厚度约 0.5m，为提高耕地质量，满足农作物的生长需要，对整个工业场地进行面状覆土，覆盖厚度为 0.3m，覆土土壤选用适合当地农作物生长的土源，就近购买，覆土后有效覆土厚度为 80cm。

3) 土地平整

土地平整为复垦关键的一环，工业场地内建筑物查出和垃圾清运后，对场地进行平整。由于原有表土遭到破坏，且因压占等建筑因素导致表土砾石含量过高，在进行土地平整时对表面砾石含量高的表土进行砾石清理，以满足植被的生长需要，平整土地主要采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。

4) 土地改良工程

复垦成水浇地后，耕地肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，改良应从增施有机肥入手，通过增施农家肥，合理进行粮草轮作、间套种植苜蓿、紫云英等绿肥和秸秆

还田、压青、客土堆垫等种养结合办法来培肥地力，提高土壤有机质含量，改善土壤结构和理化性状，从而达到改土培肥、提高地力，使土地资源能够可持续利用。根据当地经验，有机肥的使用量 2500kg/hm² 左右，培肥后对土地进行翻耕。

5、矸石堆场（B1）

（1）概况

本矿山共有 1 个矸石堆场，河南省济源煤业有限责任公司九矿在开采工程中产生的煤矸石，因与河南省顺琪法建材有限公司签有矸石供销协议，场地内的矸石可被综合利用，最终场地内没有多余矸石，场地面积为 0.60hm²，损毁地类均为村庄，矿区生产结束后对矸石堆场损毁的土地进行复垦，复垦方向为水浇地。

（2）复垦工程技术措施设计

1) 土地平整

待矸石堆场内的矸石清理结束后，对矸石堆场进行平整。平整土地主要采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。

2) 土地翻耕

在矸石堆场形成前期未进行表土剥离，因此在复垦时，为了提高土壤的松散性，对该场地进行土地翻耕，土地翻耕主要采用机械与人工相结合的方式，将较好的表土翻耕出来，有效翻耕深度至少为 0.5m。

3) 覆土

土地翻耕后，矸石堆场的有效土层厚度约 0.5m，为提高耕地质量，满足农作物的生长需要，对整个矸石堆场进行面状覆土，覆盖厚度为 0.3m，覆土土壤选用适合当地农作物生长的土源，就近购买，覆土后有效覆土厚度为 80cm。

4) 土地改良工程

复垦成水浇地后，耕地肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，改良应从增施有机肥入手，通过增施农家肥，合理进行粮草轮作、间套种植苜蓿、紫云英等绿肥和秸秆还田、压青、客土堆垫等种养结合办法来培肥地力，提高土壤有机质含量，改善土壤结构和理化性状，从而达到改土培肥、提高地力，使土地资源能够可持续利用。根据当地经验，有机肥的使用量 2500kg/hm² 左右，培肥后对土地进行翻耕。

6、矿区道路（L1）

（1）概况

本矿山有 1 条矿区道路，面积为 0.11hm²，损毁地类均为村庄，结合土地复垦适宜性评价和公众调查结果，将矿区道路复垦为农村道路。

(2) 复垦工程技术措施设计

1) 林草恢复

在两侧种植侧柏，胸径 15~20mm 左右，裸根，坑穴直径 0.8m，深度 0.5m，株距 2.5m。穴栽方式方法参照塌陷区（有林地）复垦工程技术措施。

(二) 主要工程量

1、土地平整工程量测算

该项目对预测塌陷区、矸石堆场、塌陷区和工业场地进行土地平整，平整面积为 39.53hm²，经估算，土地平整工程量为 39.53hm²。

表 9-8 土地平整工程量测算表

复垦单元编号	场地	平整面积 (m ²)	备注
T1-1	预测塌陷区	340000	
B1	矸石堆场	6000	
T2	塌陷区	6000	
G1	工业场地	43300	
合计		395300	

2、土地翻耕工程量测算

该项目仅对塌陷区、预测塌陷区、工业场地和矸石堆场进行土地翻耕，各场地土地翻耕工程量见表 9-9，经估算，土地翻耕工程量为 40.03hm²。

表 9-9 土地翻耕工程量测算表

复垦单元编号	场地	翻耕面积 (hm ²)	备注
T1	预测塌陷区	34.50	
B1	矸石堆场	0.60	
T2	塌陷区	0.60	
G1	工业场地	4.33	
合计		40.03	

3、道路工程量

该项目对塌陷区、预测塌陷区（水浇地）、工业场地和矸石堆场进行田间路和生产路的修建。

表 9-10 道路工程量表

场地	复垦单元	名称	面积 (hm ²)	修建长度/m	分项	宽度/m	工程量/m ²
预测塌陷区 (水浇地)	T1-1	田间路	34.0	952.00	泥结碎石路面	4	3808.00
					路床压实	5.2	4950.40
		生产路		2550	素土路面	2	5100.00
					路床压实	3.2	8160
工业场地	G1	田间路	4.33	121.24	泥结碎石路面	4	484.96
					路床压实	5.2	630.45
		生产路		324.75	素土路面	2	649.50
					路床压实	3.2	1039.20
矸石堆场	B1	田间路	0.60	16.8	泥结碎石路面	4	67.20
					路床压实	5.2	87.36
		生产路		45.0	素土路面	2	90.00
					路床压实	3.2	144.00
塌陷区	T2	田间路	0.60	16.8	泥结碎石路面	4	67.20
					路床压实	5.2	87.36
		生产路		45.0	素土路面	2	90.00
					路床压实	3.2	144.00

4、排水沟测算

根据设计，斗沟沿田间道布设，农沟沿生产路布设。排水沟工程量见表 9-11。

表 9-11 排水沟工程量表

场地	名称	排水沟长度 (m)	开挖量 (m ³ /m)	工程量 (m ³)
预测塌陷区 (水浇地)	斗沟	952.00	0.34	323.68
	农沟	2550	0.13	331.50
工业场地	斗沟	121.24	0.34	41.22
	农沟	324.75	0.13	42.22
矸石堆场	斗沟	16.80	0.34	5.71
	农沟	45.0	0.13	5.85
塌陷区	斗沟	16.80	0.34	5.71
	农沟	45.0	0.13	5.85
合计		4071.59	——	761.74

5、覆土工程量测算

在后期复垦时，对复垦为水浇地的区域进行面状覆土，覆土厚度为 0.3m，面状覆土工程量为 118590m³（各场地面状覆土工程量见表 9-13）；竖井口覆土量为 71.06m³；林草恢复工程中，对复垦区内部分预测塌陷区和矿山道路栽植侧柏，共有 226 个树坑需要换土，单坑覆土量为 0.30m³，坑穴覆土量为 67.8m³，经估算，共计覆土量为 118728.86m³。

表 9-12 坑穴覆土工程量汇总表

场地	复垦方向	坑穴数量 (个)	单坑覆土量 (m ³)	覆土量 (m ³)
预测塌陷区	有林地	80	0.30	24
矿区道路	有林地	146	0.30	43.8
合计	——	226	——	67.8

表 9-13 面状覆土工程量汇总表

场地	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
预测塌陷区	34.0	0.3	102000
矸石堆场	0.60	0.3	1800
塌陷区	0.60	0.3	1800
工业场地	4.33	0.3	12990
合计	39.53	——	118590

6、植树工程量测算

在后期复垦时，对复垦为有林地的场地及农村道路两侧栽植侧柏绿化。经测算，栽植侧柏 226 株。栽植侧柏工程量见表 9-14。

表 9-14 植树工程量汇总表

复垦单元编号	场地	面积 (hm ²)	栽植密度 (株/hm ²)	栽植比例 (%)	栽植量 (株)
T1	预测塌陷区	0.50	1600	20	80
L1	矿区道路	0.11	——	——	146
合计		0.61	——	——	226

7、植草工程量测算

复垦后期，对复垦为有林地的场地播撒草籽，经测算，复垦工程植草面积为 0.50hm²。

八、地质环境与土地监测

(一) 技术措施

1、采空塌陷、地裂缝监测技术措施

(1) 监测内容

监测预测塌陷区采空塌陷面积、塌陷深度、塌陷速度，分析塌陷趋势；监测地裂缝走向、宽度、长度、深度、两侧相对位移等，并分析发展趋势。

(2) 监测方法与监测点布设

采空塌陷、地裂缝监测采取专业监测与简易监测相结合方式开展。在矿区周边设立水准基点网，用全站仪、GPS 等仪器、木桩对塌陷、地裂缝的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行监测。

监测网点的布设原则上以达到基本控制塌陷区的形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。监测点在塌陷区中心、过渡区和边缘地方采用十字型布设，能够较好的控制受

塌陷影响的村庄、道路和塌陷区边缘等处。根据开采进度情况，分区、分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。预测塌陷区内确定布置南北方向 2 条监测线，每条线上 4 个监测点，2 条东西向监测线，每条线上同样 4 个监测点。

(3) 监测频率

每个季度监测 1 次，发现采空塌陷、地裂缝时加大监测频率，做好监测记录，出现异常立即上报。

2、水土污染监测技术措施

(1) 监测内容

主要监测评估区选取 pH、Zn、Pb、Cd、As、Hg、COD 和 SS 等监测因子的赋存情况及场地水土污染情况。

(2) 监测方法与监测点布设

水土污染监测是通过采取水样及原状土样，对其化学成分进行监测，重点对矿山排水的污染组份进行监测。在评估区内设置监测点 8 个。

(3) 监测频率

每 3 个月监测 1 次。

3、含水层监测技术措施

(1) 监测内容

主要监测评估区含水层的地下水位疏干排水量及地下水水质变化。

(2) 监测方法与监测点布设

水质监测是通过采取水样，对其化学成分进行监测，重点对矿井排水的污染组份进行监测，评估区布设监测点 4 个。

(3) 监测频率

水位正常情况下每年监测 4 次，及枯水期、丰水期各多检测 1 次；水质监测每年测 2 次。

4、土地损毁情况监测工程设计

(1) 监测内容及方法

对塌陷区、预测塌陷区、工业场地、矸石堆场和矿区道路等损毁土地的土壤进行取样送检，每个场地每次取样 1 组，每组 2 个样。

(2) 取样方法

取样方法为用洛阳铲（直径 75mm）取土，取出后迅速蜡封保水。

(3) 监测周期

在矿山生产期内进行监测，每3个月一次。

5、复垦植被效果监测工程设计

(1) 监测对象

主要针对复垦区林地、防护林进行监测。

(2) 监测内容及方法

包括林地植物成活率、郁闭度、单位面积蓄积量等；监测方法为随机调查法。

(3) 监测周期

复垦区管护期内每年监测2次，至少连续3年。

6、土壤质量监测工程设计

主要针对复垦区耕地、新复垦林地土壤进行监测。

(1) 监测内容

1) 土壤质量监测内容为复垦工程区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测标准以《土地复垦质量控制标准》为准。

(2) 监测安排

复垦单元管护期内每年监测一次，至少连续三年。

(二) 主要工程量

1、采空塌陷、地裂缝监测工程量

在预测塌陷区内布置南北方向2条监测线，每条线上4个监测点，2条东西向监测线，每条线上同样4个监测点，共计16个监测点，每个监测点每年监测4次，监测年限9.5年，共计608点次。

2、水土污染监测工程量

评估区设置监测点8个，1个监测点每年监测4次，监测年限7.5年，水土污染监测共计240次。

3、含水层监测工程量

评估区设置监测点4个，1个监测点每年监测8次，监测年限7.5年，含水层监测共计240次。

4、土地损毁监测工程量测算

该项目对塌陷区、预测塌陷区、工业场地、矸石堆场和矿区道路进行土地损毁监测，监测年限为10.5年，每3个月一次，该项目土地损毁监测工程量见表9-15。

表 9-15 土地损毁监测工程量一览表

监测位置		每组取样数 (个)	每次取样量 (组)	监测次数 (次/年)	监测年数 (年)	监测 个样
复垦单元	场地					
T1	预测塌陷区	2	1	4	10.5	84
B1	矸石堆场	2	1	4		84
G1	工业场地	2	1	4		84
L1	矿区道路	2	1	4		84
合计		——	——	——	——	336

经测算，土地损毁监测量为 336 个样。

5、复垦植被监测工程量测算

近期对复垦为水浇地的塌陷区和矿区道路两旁行道树每年进行 2 次复垦植被监测，监测时间为 3.0 年，共计 6 次。第三阶段对复垦区每年进行 2 次复垦植被监测，监测时间为复垦管护期（3.0 年），共计 6 次。合计 12 次。

6、土壤质量监测工程量测算

对已复垦为水浇地的塌陷区和矿区道路两旁行道树每年进行 1 次复垦土壤监测，监测时间为 3.0 年，共计 3 次。第三阶段对复垦区内每年进行 1 次复垦土壤监测，监测时间为复垦管护期（3.0 年），共计 3 次。合计 6 次。

九、管理维护

（一）技术措施

1、水份管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木成活率。

2、养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙淮、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

3、林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁

低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

4、林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相应的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

5、林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

（二）管护工程量

1、林地管护工程量

复垦过程中，共栽植侧柏 226 株，苗木养护 3 年，一年养护 4 次，侧柏苗木养护工程量 2712 株次。苗木养护工程量见表 9-16。

表 9-16 侧柏苗木养护工程量表

场地	植被数量（株）	次数（次/年）	养护时间（年）	养护年份	养护工程量（株次）
预测塌陷区	80	4	3	2032.1-2034.12	960
矿区道路	146	4	3	2022.1-2024.12	1752
合计	226	——	——	——	2712

第十章 矿山生态保护、修复与土地复垦工程总体部署

一、总体工程部署

该矿山剩余服务年限 6.1 年、沉稳期 3.0 年、后续治理复垦期 1.4 年、管护期 3.0 年，共计 13.5 年。其中：

1、确定矿山地质环境保护与恢复治理总体部署划分为 2 个防治阶段：近期（2021.7-2026.6）、中远期（2026.7-2031.12）。

2、依据土地复垦服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。土地复垦方案年限总共为 13.5 年，按 3 个阶段制订土地复垦方案实施工作计划。第一阶段（2021.7-2026.6）、第二阶段（2026.7-2032.6）、第三阶段（2032.7-2034.12）。

二、分期、分区实施方案

（一）矿山地质环境保护与恢复治理阶段实施计划

根据方案服务年限，将矿山地质环境保护与恢复治理总体部署划分为两个防治阶段：近期阶段5年（2021年7月~2026年6月）、中远期阶段5.5年（2026年7月~2031年12月）。

（1）近期（2021 年 7 月~2026 年 6 月）：主要在预测塌陷区周边设置警示牌；在矸石周转站修筑挡土墙和排水渠，对矿区进行地质环境保护与监测。

（2）中远期（2026 年 7 月~2031 年 12 月）：主要是对工业场地、预测塌陷区内建筑物拆除、垃圾清运，对井（硐）口进行封堵、回填和预测塌陷区进行挖填方，在整个阶段对矿区进行治理和监测。

表 10-1 治理工作年度实施计划表

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	中远期（2026.7~2031.12）
1、矿山地质环境保护						
（1）警示牌	★					
2、矿山地质灾害治理						
（1）预测塌陷区挖填方						★
（2）井（硐）口封堵、回填						★
（3）建筑物拆除						★
（4）垃圾清运						★
（5）矸石堆场挡土墙	★					
（6）矸石堆场排水渠	★					
3、矿山地质环境监测						
（1）地面塌陷、地裂缝监测	★	★	★	★	★	★
（2）含水层监测	★	★	★	★	★	★
（3）水土污染监测	★	★	★	★	★	★

表 10-2 矿山地质环境保护治理工作计划安排表

阶段	位置	主要工程措施	工程量
近期 2021.7-2026.6	预测塌陷区	警示牌	12 个
	矸石堆场	挡土墙基槽开挖	35m ³
		挡土墙砌体	50m ³
		沟渠开挖	84.34m ³
		排水渠砌体	54.69m ³
	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	320 点次
		含水层监测	160 点次
水土污染监测		160 点次	
中远期 2026.7-2031.12	预测塌陷区	挖方工程	42132.64m ²
		填方工程	42132.64m ³
	工业场地	井筒回填	10422.22m ³
		井口封堵	106.59m ³
		井口土方回填	35.53m ³
		建筑物拆除	137988.00m ²
		垃圾清运	43393.10m ³
	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	288 点次
		含水层监测	80 点次
		水土污染监测	80 点次

(二) 矿山土地复垦阶段实施计划

根据方案服务年限，将矿山土地复垦工程总体部署划分为三个阶段：第一阶段（2021年7月~2026年6月）、第二阶段（2026年7月~2032年6月）、第三阶段（2032年7月~2034年12月）。

(1) 第一阶段（2021年7月~2026年6月）：对矸石堆场、预测塌陷区、工业场地进行土壤损毁监测。对塌陷区进行土地平整、土地翻耕、覆土并进行施肥，在塌陷区修筑田间路和生产路，修筑排水沟，对塌陷区进行土壤质量和复垦植被监测，对矿区道路进行林地管护。

(2) 第二阶段（2026年7月~2032年6月）：对矸石堆场、预测塌陷区和工业场地进行土壤损毁监测。对矸石堆场、预测塌陷区和工业场地进行土地平整。对矸石堆场、预测塌陷区进行覆土；对预测塌陷区、工业场地和矸石堆场进行土地翻耕并栽植侧柏、播撒草籽，在矿区道路两旁栽植侧柏。

(3) 第三阶段（2032年7月~2034年12月）：对栽植的植物进行管护；对复垦区进行土壤质量和复垦植被监测。

表 10-3 土地复垦工作计划安排表

阶段	场地	复垦单元	主要工程措施	工程量	
第一阶段 2021.7-2026.6	塌陷区	T2	土地平整	0.60hm ²	
			土地翻耕	0.60hm ²	
			客土	1800m ³	
			覆土	1800m ³	
			施肥	1500kg	
			排水沟	11.56m ³	
			路面压实（田间路）	87.36m ²	
			泥结碎石路面	67.20m ²	
			路床压实（生产路）	144.00m ²	
			素土路面	90.00m ²	
	矿区道路	L1	覆土	43.8m ³	
			林草恢复	146株	
			林地管护	1752株次	
	塌陷区、矿区道路	T2、L1	土壤质量监测	3点次	
复垦植被监测			6点次		
矸石堆场、预测塌陷区、工业场地	B1、T1、G1	土壤损毁监测	160点次		
第二阶段 2026.7-2032.6	矸石堆场、预测塌陷区、工业场地	B1、T1、G1	土壤损毁监测	176点次	
	矸石堆场、预测塌陷区、工业场地	B1、T1、G1	场地平整	38.93hm ²	
			土地翻耕	39.43hm ²	
			客土	116956.20m ³	
			覆土	116885.06m ³	
			施肥	97325.0kg	
			排水沟	750.18	
			路面压实（田间路）	5668.21	
			泥结碎石路面	4360.16	
			路床压实（生产路）	9343.2	
素土路面	5839.50				
第三阶段 2032.7-2034.12	预测塌陷区（有林地）	T1-2	种植侧柏	80株	
	预测塌陷区（有林地）	T1-2	撒播草籽	0.5hm ²	
	矸石堆场、预测塌陷区、工业场地	B1、G1、T1-1	T1-2	苗木管护	960株次
			土壤质量监测	3点次	
			复垦植被监测	6点次	

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境保护与恢复治理阶段近期工作计划

矿山地质环境保护与恢复治理是一个动态的工程，不同的治理和保护措施要根据矿山

建设的不同阶段而进行施工，矿山地质环境保护措施在矿山建设过程中分阶段进行。近期每一年度治理工作安排具体如下：

2021.7~2021.12：主要在预测塌陷区周边设置警示牌；在矸石周转场中设置挡土墙和排水渠，对矿区进行地质环境保护与监测。

工程量：设置警示牌 12 个、矸石堆场挡土墙基槽开挖 35m^3 ，砌体体积 50m^3 。排水渠沟渠开挖量为 84.34m^3 ，砌体体积为 54.69m^3 。采空塌陷、地裂缝监测 32 点次、含水层监测 16 点次、水土污染监测 16 点次。

2022.1~2022.12：主要对评估区进行地质环境监测。

工程量：采空塌陷、地裂缝监测 64 点次、含水层监测 32 点次、水土污染监测 32 点次。

2023.1~2023.12：主要对评估区进行地质环境监测。

工程量：采空塌陷、地裂缝监测 64 点次、含水层监测 32 点次、水土污染监测 32 点次。

2024.1~2024.12：主要对评估区进行地质环境监测。

工程量：采空塌陷、地裂缝监测 64 点次、含水层监测 32 点次、水土污染监测 32 点次。

2025.1~2025.12：主要对评估区进行地质环境监测。

工程量：采空塌陷、地裂缝监测 64 点次、含水层监测 32 点次、水土污染监测 32 点次。

2026.1~2026.6：主要对评估区进行地质环境监测。

工程量：采空塌陷、地裂缝监测 32 点次、含水层监测 16 点次、水土污染监测 16 点次。

近期年度治理工作安排及工程量见表 10-4。

表 10-4 近期年度治理工作计划安排表

年份	场地	主要工程措施	工程量
2021.7-2021.12	预测塌陷区	警示牌	12个
	矸石堆场	挡土墙基槽开挖	35m ³
		挡土墙砌体	50m ³
		沟渠开挖	84.34m ³
		沟渠砌体	54.69m ³
	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	32点次
		含水层监测	16点次
水土污染监测		16点次	
2022.1-2022.12	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	64点次
		含水层监测	32点次
		水土污染监测	32点次
2023.1-2023.12	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	64点次
		含水层监测	32点次
		水土污染监测	32点次
2024.1-2024.12	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	64点次
		含水层监测	32点次
		水土污染监测	32点次
2025.1-2025.12	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	64点次
		含水层监测	32点次
		水土污染监测	32点次
2026.1-2026.6	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	32点次
		含水层监测	16点次
		水土污染监测	16点次

(二) 矿山土地复垦阶段近期工作计划

2021.7~2021.12: 主要对复垦区进行土壤损毁监测。对塌陷区内进行土地平整、翻耕、覆土和土地改良工程, 在塌陷区修筑水浇地配套设施: 排水沟、生产路和田间路, 在矿区道路两旁栽植行道树。

2022.1~2022.12: 主要对复垦区进行土壤损毁监测, 对矿区道路两旁行道树进行管护, 对塌陷区和矿区道路两旁行道树进行土壤质量和复垦植被监测。

2023.1~2023.12: 主要对复垦区进行土壤损毁监测。对矿区道路两旁行道树进行管护, 对塌陷区和矿区道路两旁行道树进行土壤质量和复垦植被监测。

2024.1~2024.12: 主要对复垦区进行土壤损毁监测。对矿区道路两旁行道树进行管护, 对塌陷区和矿区道路两旁行道树进行土壤质量和复垦植被监测。

2025.1~2025.12: 主要对复垦区进行土壤损毁监测。

2026.1~2026.6: 主要对复垦区进行土壤损毁监测。

近期土地复垦工作安排及工程量见表 10-5。

表 10-5 近期土地复垦工作计划安排表

年份	复垦场地	复垦单元	主要工程措施	工程量
2021.7-2021.12	复垦区	T1、L1、B1、G1	土壤损毁监测	16点次
	塌陷区	T2	土地平整	0.60hm ²
			土地翻耕	0.60hm ²
			客土	1800m ³
			覆土	1800m ³
			施肥	1500kg
			排水沟	11.56m ³
			路面压实（田间路）	87.36m ²
			泥结碎石路面	67.20m ²
			路床压实（生产路）	144.00m ²
	矿区道路	L1	覆土	43.8m ³
林草恢复			146株	
2022.1-2022.12	复垦区	T1、L1、B1、G1	土壤损毁监测	32点次
	矿区道路	L1	林地管护	584株次
	塌陷区、矿区道路	T2、L1	土壤质量监测	1点次
复垦植被监测			2点次	
2023.1-2023.12	复垦区	T1、L1、B1、G1	土壤损毁监测	32点次
	矿区道路	L1	林地管护	584株次
	塌陷区、矿区道路	T2、L1	土壤质量监测	1点次
			复垦植被监测	2点次
2024.1-2024.12	复垦区	T1、L1、B1、G1	土壤损毁监测	32点次
	矿区道路	L1	林地管护	584株次
	塌陷区、矿区道路	T2、L1	土壤质量监测	1点次
			复垦植被监测	2点次
2025.1-2025.12	复垦区	T1、L1、B1、G1	土壤损毁监测	32点次
2026.1-2026.6	复垦区	T1、L1、B1、G1	土壤损毁监测	16点次

第十一章 矿山生态环境保护与土地复垦工程量及投资估算

一、投资估算编制说明

（一）经费估算原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、变动性原则

项目估（概）算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

6、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

7、行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

（二）经费估算依据

- 1、“济源煤业九矿矿山矿产资源开采与生态修复方案”确定的工作量；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；

- 4、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1—2001）；
- 5、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年 3 月）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令，2019 年 7 月 16 日修正）；
- 7、河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）；
- 8、《水土保持工程概（估）算定额》（2003 年）；
- 9、《中国地质调查局地质调查项目预算标准》（2010 年）；
- 10、河南省建筑工程标准定额站文件“河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7-12 月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知”（豫建标定[2020]42 号）；
- 11、“河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知”（豫国土资规[2015]4 号）；
- 12、“国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知”（国土资规[2016]21 号）；
- 13、“《河南省国土资源厅办公室贯彻国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知的意见》”（豫国土资办发[2017]3 号）；
- 14、《财政部国土资源部环境保护部：关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；
- 15、“河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知”（豫财环[2017]111 号）；
- 16、关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80 号）；
- 17、“河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知”（豫建设标[2016]47 号）；
- 18、《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号）。
- 19、《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61 号）；
- 20、《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T1981—2020）；
- 21、《济源市工程标准造价信息》（2021 年 2 月）；

(三) 矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

1、矿山地质环境保护治理费用构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费、监测工程费、其他费用及预备费构成，费用构成见图 11-1。

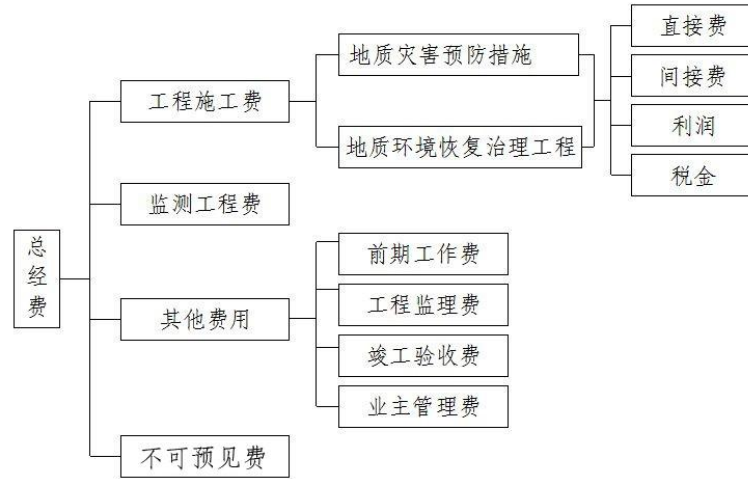


图 11-1 矿山地质环境保护治理费用构成

2、矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，费用构成见图 11-2。

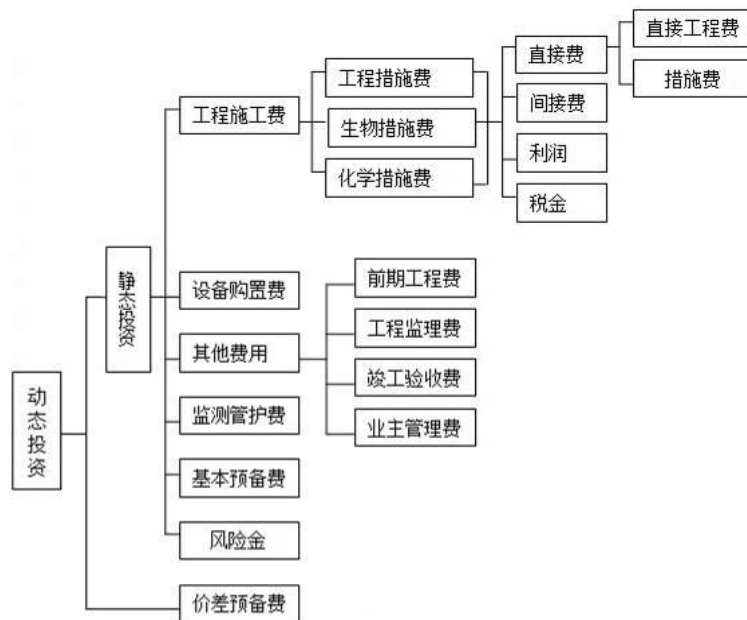


图 11-2 矿山土地复垦费用构成

(四) 经费估算编制方法说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

人工工资单价参照《河南省建筑工程标准定额站发布人工费指导价格、实物工程量人工成本信息价的通知》，（豫建标定〔2020〕42号）规定，甲类工取194元/工日，乙类工取106元/工日。

材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。

材料概算价格按《济源市工程造价信息》（2021年2月）确定。

施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费。

2) 措施费

措施费是包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费（按照“河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知”（豫建设标[2016]47号），文明施工费费率已包含扬尘污染防治费费率）。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号），计算基础除安装工程的临时措施费为人工费外，其余的措施费均为直接工程费，费率标准见表11-1。

表 11-1 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1.0%	0.2%	0.7%	2.03%	6.93%
5	其他工程	2%	1.0%	-	0.7%	2.03%	5.73%

(2) 间接费

由规费和企业管理费组成。根据《河南省国土资源厅办公室转发国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，将“城市建设维护费”、“教育费附加”及“地方教育费附加”调整到企业管理费中。根据工程性质不同。间接费率标准见表11-2。

表 11-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率
1	土方工程	直接费	5%
2	石方工程	直接费	6%
3	砌体工程	直接费	5%
4	混凝土工程	直接费	6%
5	农用井工程	直接费	8%
6	其他工程	直接费	5%

(3) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3% 计算。

(4) 税金

根据“关于深化增值税改革有关政策的公告”（财政部税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），确定综合税率为 9%。

2、设备购置费

以租赁为主，不单独购置。租用设备费用已包含在直接工程费用中，不再另外单列。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等。

(1) 前期工作费

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，土地复垦前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

矿山地质环境保护治理工程前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

1) 土地清查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费和设备购置费之和为计算基数，采用分档定额计费方式计算，见表 11-3，各区间按内插法确定。

表 11-3 项目可行性研究报告计算标准

序号	计费基数（万元）	项目可行性研究报告（万元）
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121
12	计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.121% 计取	

3) 项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），本项目勘测费费率按 1.65% 计取。计算公式为：

$$\text{项目勘测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率} (1.65\%)$$

4) 项目设计及预算编制费

以施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定，具体见表 11-4。

表 11-4 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计及预算编制费（万元）
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107
12	计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107% 计取	

5) 项目招标代理费按施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进率计算按表 11-5。

表 11-5 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+ (3000-1000) ×0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+ (5000-3000) ×0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+ (10000-5000) ×0.1%=20
5	10000~100000	0.05	100000	20+ (100000-10000) ×0.05%=65
6	100000以上	0.01	150000	65+ (150000-100000) ×0.01%=70

本项目工程施工费与设备购置费之和小于 1000 万元，确定目招标代理费费率按 0.5% 计取。计算公式为：

$$\text{项目招标代理费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times \text{费率} (0.5\%)$$

前期工作费费率计取情况见表 11-6。

表 11-6 前期工作费费率表

序号	费用类别	计算基数	费率 (%)	备注
1	土地清查费	工程施工费	0.50	
2	项目勘测费	工程施工费	1.65	
3	项目设计与预算编制费	工程施工费+设备购置费	3.08	
4	项目招标代理费	工程施工费+设备购置费	0.50	

(2) 工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，以工程施工费和设备购置费之和为计费依据，采用分档定额计费方式计算，本项目土地复垦工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元，矿山地质环境保护治理工程施工费与设备购置费之和小于 1000 万元，按内插法确定。

表 11-7 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085
12	计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.085%计取	

(3) 竣工验收收费

土地复垦竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。本方案土地复垦工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元。

矿山地质环境保护治理工程竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。本方案矿山地质环境保护治理工程工程施工费与设备购置费之和小于 1000 万元。

依据预算定额标准，竣工验收收费各项费用均以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。具体税率见表 11-8 至 11-12。

表 11-8 工程复核费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$

表 11-9 工程验收费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.75$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.75 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.75$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.75 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.75$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.75 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.75$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.75 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.75$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.75 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.75$
8	100000以上	0.7	150000	$869.75 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.75$

表 11-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$

表 11-11 土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$

表 11-12 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$

竣工验收费率见表 11-13。

表 11-13 竣工验收费率表

费用类别	计算基数	竣工验收费率 (%)
工程复核费	工程施工费+设备购置费	0.70
项目工程验收费	工程施工费+设备购置费	1.40
项目决算编制与审计费	工程施工费+设备购置费	1.00
整理后土地重估与登记费	工程施工费+设备购置费	0.65
标识设定费	工程施工费+设备购置费	0.11

(4) 业主管理费

管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，业主管理费费率标准见表 11-14。

表 11-14 业主管理费费率标准表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000~100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	>100000	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

4、监测与管护费

(1) 矿山地质环境保护治理工程监测费

矿山地质环境保护治理工程监测费主要指地质灾害监测费用。地质灾害监测主要采用人工观察方法，雨季适当增加监测次数，每次监测需要乙类工 1 个工日。

表 11-15 地质环境保护治理工程监测费单价表

监测项目	单位	单价
采空塌陷、地裂缝监测	元/次	300
含水层监测	元/次	500
水土环境污染	元/次	300

(2) 土地复垦监测与管护费

1) 监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，由于其崩塌的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点，用来监测崩塌的破坏程度，确保复垦工作顺利进行所发生的费用。监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。监测费为监测单价与监测次数的乘积，土地复垦植被监测单价为 500 元/次，土壤质量监测单价为 500 元/次，土地损毁监测单价为 500 元/次。

2) 管护费

植物养护单价参照水利部《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总 [2003] 67 号）定额幼林抚育 08137 计算。为计算方便，根据每株占地面积，将定额单位由每公顷变更为 100 株次。

表 11-16 土地复垦工程监测与管护费单价表

名称	单位	单价
土地损毁监测	个样	500
土壤质量监测	点次	500
复垦植被监测	点次	500
苗木养护	株次	1.82

5、不可预见费

不可预见费指矿山地质环境恢复治理施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3% 计取。

6、预备费

预备费是指考虑了土地治理、复垦期间可能发生的风险因素，从而导致费用增加的一项费用。预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(1) 基本预备费

预备费指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3% 计取。

(2) 价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

考虑经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。

依据国家统计局发布的近十年价格指数统计数据，取其平均值作为 r 的取值，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n （万元）；则第 i 年的价差预备费：

$$W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公式 11-1})$$

式中： r ——物价指数，取 5.5%； n ——方案服务年限，取 14.0 年。

7、风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免土地复垦过程中可能发生风险的备用金。根据《国土部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）文件，风险金按工程施工费的 3% 计取。

二、工程量测算结果

表 11-17 矿山地质环境保护治理与监测工程量汇总表

类别	工程项目	计量单位	工程量	备注
防治工程	警示牌	个	12	
	挖方工程	m ³	42132.64	
	填方工程	m ³	42132.64	
	矿井回填	m ³	10422.22	
	井口封堵	m ³	106.59	
	土方回填	m ³	71.06	
	挡土墙基槽开挖	m ³	35	
	挡土墙砌体	m ³	50	
	沟渠开挖	m ³	84.34	
	排水渠砌体	m ³	54.69	
	建筑物拆除	m ²	137988.00	
	垃圾清运	m ³	43393.10	部分垃圾用于矿井回填
监测工程	采空塌陷、地裂缝监测	点次	608	
	含水层监测	点次	240	
	水土污染监测	点次	240	

表 11-18 矿山土地复垦工程与监测工程量汇总表

序号	工程项目	计量单位	工程量	备注
1	土壤重构工程			
1.1	土壤剥覆工程			
1.1.1	客土	m ³	118800.00	
1.1.2	覆土	m ³	118728.86	
1.2	土地平整工程			
1.2.1	土地平整	m ²	395300.00	
1.2.2	土地翻耕	hm ²	40.03	
1.3	土地改良工程	kg	98825.0	
2	植被重建工程			
2.1	林草恢复工程			
2.1.1	栽植侧柏	株	226	
2.1.2	撒播草籽	hm ²	0.50	
3	配套工程			
3.1	排水沟	m ³		
3.2	田间道路工程			
3.2.1	田间路			
	路床压实	m ²	5755.57	
	泥结碎石路面	m ²	4427.36	
3.2.2	生产路			
	路床压实	m ²	9487.20	
	素土路面	m ²	5929.50	
4	监测与管护工程			
4.1	监测工程			
4.1.1	土地损毁监测	个样	336	
4.1.2	土壤质量监测	点次	6	
4.1.3	复垦植被监测	点次	12	
4.2	管护工程			
4.2.1	苗木管护	株次	2712	

三、投资估算结果

(一) 矿山地质环境治理工程经费计算

1、投资估算

经估算，本方案矿山地质环境保护治理总费用为 967.94 万元，其中工程施工费 796.48 万元，监测费 37.44 万元，其他费用 106.92 万元，不可预见费 27.10 万元。

2、矿山地质环境保护治理工程估算表

- (1) 矿山地质环境保护治理工程总投资见表 11-19;
- (2) 矿山地质环境保护治理工程施工费估算见表 11-20;
- (3) 矿山地质环境保护治理其他费用估算见表 11-21;
- (4) 矿山地质环境保护治理监测费估算见表 11-22;
- (5) 矿山地质环境保护治理工程施工费单价估算见表 11-23;
- (6) 矿山地质环境保护治理基本预备费估算表 11-24;

表 11-19 矿山地质环境保护治理投资估算表

序号	项目名称	预算金额（元）	所占比例（%）
一	工程施工费	7964789.78	82.29
二	设备购置费	0.00	0.00
三	监测费	374400.00	3.87
四	前期费用	438063.44	4.53
五	不可预见费	271020.21	2.80
六	业主管理费	228931.95	2.37
七	竣工验收费	226996.51	2.35
八	工程监理费	175225.38	1.81
九	预算总费用	9679427.26	100.00

表 11-20 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)
1		警示牌	个	12	153.42	1841.10
2		挡墙				86800.91
2.1		挡土墙				86800.91
	30026	浆砌块石 (挡土墙)	m ³	156.59	502.61	78703.85
	10069	人工挖基坑IV类土(深度2m以内)	m ³	106.06	76.34	8097.05
3		排水				1230244.26
3.1		排水渠				36996.15
	30028	浆砌块石 (排水渠)	m ³	54.69	549.77	30067.17
	10077	人工挖沟渠IV类土(上口宽4m以内)	m ³	84.34	82.16	6928.98
3.2		排水沟				1193248.11
	10234	小型挖掘机挖沟渠土方 (I、II类土)	m ³	84265.28	14.16	1193248.11
4		回填				541884.21
4.1		井筒充填				53573.30
	20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距0-0.5km 自卸汽车 载重量3.5t	m ³	10422.22	46.69	488310.91
4.2		井筒封闭				53573.30
	30026	浆砌块石	m ³	106.59	502.61	53573.30
5		清理				2024524.83
	20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距0-0.5km 自卸汽车 载重量3.5t	m ³	43357.57	46.69	2024524.83
6		建(构)筑物拆除				4133067.77
	100119	房屋拆除 (机械拆除)	m ²	137988.00	29.95	4133067.77
7		挖填方				1193248.11
	10234	小型挖掘机挖沟渠土方 (I、II类土)	m ³	84265.28	14.16	1193248.11
合计						7894566.02

表 11-21 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	名称	计算基数 (元)	费率	费用 (元)	所占比例 (%)
一	前期工作费			438063.44	40.97
1	项目可行性研究报告		0.65%	51771.13	4.84
2	项目勘测费	7964789.78	1.65%	131419.03	12.29
3	项目设计与预算编制费	7964789.78	内插法	215049.32	20.11
4	招标代理费	7964789.78	0.50%	39823.95	3.72
二	工程监理费	7964789.78	内插法	175225.38	16.39
三	竣工验收费			226996.51	21.23
1	工程复核费	7964789.78	0.65%	51771.13	4.84
2	项目工程验收费	7964789.78	1.30%	103542.27	9.68
3	项目决算编制与审计费	7964789.78	0.90%	71683.11	6.70
四	业主管理费	8805075.10	2.60%	228931.95	21.41
合计				1069217.27	100

表 11-22 矿山地质环境保护治理监测费估算表

序号	名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	地面塌陷、地裂缝监测	点·次	608	300	182400
2	含水层监测	点·次	240	500	120000
3	水土污染监测	点·次	240	300	72000
合计					374400

表 11-23 矿山地质环境保护治理工程施工费单价估算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	合计
				直接工程费	措施费						
1		警示牌	2个	236.46	16.39	15.17	8.04	5.46	0.00	25.34	306.85
2		挡墙									
2.1		挡土墙									
	30026	浆砌块石（挡土墙）	100m ³	28067.44	1608.26	1483.79	934.78	12960.00	1056.83	4150.00	50261.10
	10069	人工挖基坑IV类土（深度2m以内）	100m ³	5993.40	350.98	323.81	204.00	0.00	0.00	630.36	7502.55
3		排水									
3.1		排水渠									
	30028	浆砌块石（排水渠）	100m ³	31838.14	1824.33	1683.12	1060.37	12960.00	1072.08	4539.42	54977.45
	10077	人工挖沟渠IV类土（上口宽4m以内）	100m ³	6591.51	377.69	348.46	219.53	0.00	0.00	678.35	8215.54
3.2		排水沟									
	10234	小型挖掘机挖沟渠土方（I、II类土）	100m ³	1075.49	61.63	56.86	35.82	69.34	0.00	116.92	1416.06
4		回填									
4.1		井筒充填									
	20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距0-0.5km 自卸汽车 载重量3.5t	100m ²	2898.75	166.10	183.89	97.46	937.62	0.00	385.54	4669.37
4.2		井筒封闭									
	30026	浆砌块石	100m ³	28067.44	1608.26	1483.79	934.78	12960.00	1056.83	4150.00	50261.10
4.3		废石回填									
	20282	同上	100m ²	2898.75	166.10	183.89	97.46	937.62	0.00	385.54	4669.37
4.4		井口土方回填									
	10069	人工挖基坑IV类土	100m ³	5993.40	350.98	323.81	204.00	0.00	0.00	630.36	7502.55
5		清理									
5.1		垃圾清运									
	20282	同上	100m ²	2898.75	166.10	183.89	97.46	937.62	0.00	385.54	4669.37
6		建（构）筑物拆除									
	100119	房屋拆除	100m ²	2120.82	121.52	112.12	70.63	322.83	0.00	247.31	2995.24

表 11-24 矿山地质环境保护治理不可预见费估算表

单位：元

名称	计算基数	费率 (%)	合价	所占比例 (%)
不可预见费	9034007.05	3.00	271020.21	100.00
合计			271020.21	100.00

(二) 土地复垦工程经费估算

1、投资估算

经估算,土地复垦动态总投资 1032.85 万元,静态总投资 629.03 万元,价差预备费 403.82 万元。土地复垦静态投资 10447.22 元/亩,动态投资约 17154.13 元/亩。

2、土地复垦经费估算主表

- (1) 土地复垦投资估算见表 11-25;
- (2) 土地复垦工程措施估算见表 11-26;
- (3) 土地复垦工程施工单价估算见表 11-27;
- (4) 土地复垦其他费用估算见表 11-28;
- (5) 土地复垦动态投资估算见表 11-29;
- (6) 土地复垦监测与管护费估算见表 11-30;
- (7) 土地复垦基本预备费与风险金估算见表 11-31。

表 11-25 土地复垦投资估算表

序号	项目名称	预算金额 (元)	所占比例 (%)
一	工程施工费	4992842.92	48.34
二	设备购置费	0.00	0.00
三	复垦监测与管护费	181933.39	1.76
四	前期费用	322038.37	3.12
五	工程监理费	119828.23	1.16
六	竣工验收费	192723.74	1.87
七	业主管理费	157568.13	1.53
八	预备费	323335.33	3.13
九	价差预备费	4038232.30	39.10
十	静态总投资	6290270.10	
十一	动态总投资	10328502.40	100.00

表 11-26 土地复垦工程措施估算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)
1		土壤重构工程				4747501.73
1.1		土壤剥覆工程				3209986.67
1.1.1		客土 (购买)				1188000.00
		购土	m ³	118800	10.00	1188000.00
1.1.2		表土回覆				2021986.67
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运输, 运距≤0.5km	m ³	79152.03	17.03	2021986.67
1.2		土地平整工程				1537515.07
1.2.1		土地平整				830229.01
	10331	平地机平Ⅲ类土	m ²	395300.00	2.10	830229.01
1.2.2		土地翻耕				707286.06
	10090	土地翻耕Ⅲ类土	hm ²	40.03	2856.26	114336.06
1.3		土壤改良	kg	98825.0	6.0	592950.00
2		植被重构工程				6267.62
2.1		林草恢复工程				6267.62
2.1.1		栽植乔木 (侧柏)				3584.27
	90007	栽植乔木 (裸根) 裸根胸径40mm以内	株	226.00	15.86	3584.27
2.1.2		播撒草籽 (羊胡子)				2683.35
	90030	撒播草籽 (不覆土)	hm ²	0.50	5366.71	2683.35
3		配套工程				10786.71
3.1		排水沟		761.74	14.16	10786.71
3.2		田间道路工程				228286.86
3.2.1		田间路				183413.69
	80001	路床压实	m ²	5755.57	2.98	17152.28
	80027	泥结碎石路面	m ²	4427.36	37.55	166261.40
3.2.2		生产路				44873.17
	80001	路床压实	m ²	9487.20	2.98	28272.99
	80023	素土路面	m ²	5929.50	2.80	16600.19
合计						4992842.92

表 11-27 土地复垦工程施工单价估算表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	合计
				直接工程费	措施费						
1		土壤重构工程									
1.1		土壤剥覆工程									
1.1.1		表土回覆									
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运输,运距≤0.5km	100m ³	1147.76	65.77	60.68	38.23	249.99	0.00	140.62	1703.03
1.2		土地平整工程									
1.2.1		土地平整									
	10331	平地机平Ⅲ类土	100m ²	138.26	7.92	7.31	4.60	34.58	0.00	17.34	210.03
1.2.2		土地翻耕									
	10090	土地翻耕Ⅲ类土	hm ²	2112.06	121.02	111.65	70.34	205.34	0.00	235.84	2856.26
2		植被重构工程									
2.1		林草恢复工程									
2.1.1		栽植乔木(侧柏)									
	90007	栽植乔木(裸根)裸根胸径40mm以内	100株	826.44	47.35	43.69	27.52	0.00	0.00	130.95	1585.96
2.1.3		播撒草籽(羊胡子)									
	90030	撒播草籽(不覆土)	hm ²	4305.83	246.72	227.63	143.41	0.00	0.00	443.12	5366.71
3		配套工程									
3.1		排水沟	m ³	1075.49	61.63	56.86	35.82	69.34		116.92	1416.06
3.2		道路工程									
3.2.1		田间路									
	80001	路床压实	1000m ²	2048.36	117.37	108.29	68.22	391.82	0.00	246.06	2980.12
	80027	泥结碎石路面	1000m ²	29845.99	1710.18	1577.81	994.02	324.46	0.00	3100.72	37553.17
3.2.2		生产路									
	80001	路床压实	1000m ²	2048.36	117.37	108.29	68.22	391.82	0.00	246.06	
	80023	素土路面	1000m ²	1962.97	112.48	103.77	65.38	323.83	0.00	231.16	2799.59

表 11-28 土地复垦其他费用估算表

序号	名称	计算基数 (元)	费率	费用 (元)	所占比例 (%)
一	前期工作费			322038.37	40.65
1	土地与生态现状调查费	4992842.92	0.50%	24964.21	3.15
2	项目可行性研究报告费	4992842.92	1.00%	49928.43	6.30
3	项目勘测费	4992842.92	1.65%	82381.91	10.40
4	项目设计与预算编制费	4992842.92	3.08%	139799.60	17.65
5	招标代理费	4992842.92	0.50%	24964.21	3.15
二	工程监理费	4992842.92	2.40%	119828.23	15.13
三	竣工验收费			192723.74	24.33
1	工程复核费	4992842.92	0.70%	34949.90	4.41
2	项目工程验收费	4992842.92	1.40%	69899.80	8.82
3	项目决算编制与审计费	4992842.92	1.00%	49928.43	6.30
4	整理后土地评估与登记费	4992842.92	0.65%	32453.48	4.10
5	标记设定费	4992842.92	0.11%	5492.13	0.69
四	业主管理费	5627433.26	2.80%	157568.13	19.89
合计				792158.47	100.00

表 11-29 土地复垦动态投资估算表

序号	阶段	年份	静态投资	价差预备费	动态投资
1	第一阶段 2021.7-2026.6	2021.7-2021.12	128412.50	0.00	128412.50
2		2022	101191.52	5565.53	106757.06
3		2023	101191.52	11437.17	112628.69
4		2024	101191.52	17631.75	118823.27
5		2025	98629.17	23555.08	122184.25
6		2026.1-2026.6	49314.59	15137.61	64452.19
7	第二阶段 2026.7-2031.6	2026.7-2026.12	49314.59	15137.61	64452.19
8		2027	98629.17	37364.95	135994.12
9		2028	98629.17	44844.63	143473.80
10		2029	98629.17	52735.69	151364.86
11		2030	98629.17	61060.75	159689.92
12		2031.1-2031.6	124913.08	88456.50	213369.58
11	第三阶段 2031.7-2034.12	2031.7-2031.12	4883508.98	3458229.82	8341738.80
12		2032	88663.40	62786.50	151449.90
13		2033	84711.28	67946.27	152657.55
14		2034	84711.28	76342.44	161053.72
合计			6290270.10	4038232.30	10328502.40

表 11-30 土地复垦监测与管护费估算表

序号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	监测费				175320
1	土地损毁监测	个样	336	500	168000
2	土壤质量监测	点次	6	500	1320
3	复垦植被监测	点次	12	500	6000
二	管护费				4933.39
1	苗木养护	株次	2712.00	1.82	4933.39
合计		——	——	——	181933.39

表 11-31 土地复垦基本预备费与风险金估算表

名称	计算基数	费率 (%)	合价	所占比例 (%)
基本预备费	5785001.39	3.00	173550.04	53.67
风险金	4992842.92	3.00	149785.29	46.33
合计	——	——	323335.33	100.00

(三) 矿山地质环境保护与土地复垦经费估算通用表

- 1、材料预算价格见表 11-32;
- 2、主要材料价差见表 11-33;
- 3、机械台班预算单价计算见表 11-34;
- 4、砂浆单价计算见表 11-35;
- 5、单价分析见表 11-36;

表 11-32 材料预算价格表

编号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	备注
1	化肥	kg	6	
2	中 (粗) 砂	m ³	205	综合单价
3	块石	m ³	180	
4	碎石	m ³	115	
5	侧柏	株	10	
6	草籽	kg	66	
7	汽油 (92#)	kg	9.65	7 元/L
8	柴油 (0#)	kg	7.93	6.58 元/L
9	水	m ³	4.54	综合单价
10	施工用电	kw·h	0.7355	定价
11	水泥	kg	0.4	

表 11-33 主要材料价差表

序号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	限价 (元)	只计取税金价差 (元)
1	中 (粗) 砂	m ³	205	70	135
2	块石	m ³	180	60	120
3	碎石	m ³	115	60	55
4	侧柏	株	10	5	5
5	汽油 (92#)	kg	9.65	4	5.65
6	柴油 (0#)	kg	7.93	4	3.93
7	水泥	kg	0.4	0.3	0.1

表 11-34 机械台班预算单价计算表

序号	编号	机械名称	机型规格	一类费用 (元)	二类费用 (元)								合计 (元/台班)	
					人工		柴油		汽油		电			
					194	元/工日	4	元/kg	4	元/kg	0.78	元/kwh		
					数量	费用	数量	费用	数量	费用	数量	费用		
1	1004	单斗挖	油动斗容 1m ³	363.32	2	388.00	72	288						1039.32
2	1009	掘机	液压斗容 0.6m ³	287.35	2	388.00	60.4	241.6						916.95
3	1017	推土机	功率 40-55kW	78.23	2	388.00	40	160						626.23
4	1018		功率 59kW	89.04	2	388.00	44	176						653.04
5	1025	拖拉机	履带式功率 40-55kW	67.32	2	388.00	43	172						627.32
6	1026		履带式功率 59kW	77.74	2	388.00	55	220						685.74
7	1031	铲运机	拖式斗容 2.5-2.75m ³	59.51										59.51
8	1056	犁	三铧	11.26										11.26
9	3012	砂浆搅拌机	出料 (0.2m ³)	17.52	1	194.00					28	21.84		233.36
10	4010	自卸汽车	汽油型载重量 3.5t	86.23	1.33	258.02			36	144				488.25
11	4040	双胶轮车		3.15										3.15

表 11-35 混凝土与砂浆单价计算表

编号	强度等级	水泥		砂		碎石		水		单价 (元/m ³)
		kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	M10 水泥砂浆	305	0.4	1.1	70			0.183	4.54	199.83
2	C20 混凝土	321	0.4	0.54	70	0.72	115	0.17	4.54	249.77

表 11-36 单价分析表

定额名称：土地翻耕Ⅲ类土

定额编号：10090

定额单位：hm²

试用范围：新增耕地。

工作内容：松土、清除杂物。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				2233.08	
(一)	直接工程费				2112.06	
1	人工费				1429.00	
	甲类工	工日	0.70	194.00	135.80	
	乙类工	工日	12.20	106.00	1293.20	
2	机械费				662.15	
	拖拉机 59kW	台班	0.95	685.74	651.45	
	三铧犁	台班	0.95	11.26	10.70	
3	其他费用	%	1.00	2091.15	20.91	
(二)	措施费	%	5.73	2112.06	121.02	
二	间接费	%	5.00	2233.08	111.65	
三	利润	%	3.00	2344.74	70.34	
四	材料价差				205.34	
	柴油	kg	52.25	3.93	205.34	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.000	2620.42	235.84	
	合计				2856.26	

定额名称：小型挖掘机挖沟渠土方（Ⅰ、Ⅱ类土）

定额编号：10234

定额单位：100m³

工作内容：机械挖土、人工修边、修底。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1137.12	
(一)	直接工程费				1075.49	
1	人工费				685.20	
	甲类工	工日	0.80	194.00	155.20	
	乙类工	工日	5.00	106.00	530.00	
2	机械费				384.94	
	挖掘机 0.25m ³	台班	0.41	604.40	247.80	
	推土机功率 59kW	台班	0.21	653.04	137.14	
3	其他费用	%	0.50	1070.14	5.35	
(二)	措施费	%	5.73	1075.49	61.63	
二	间接费	%	5.00	1137.12	56.86	
三	利润	%	3.00	1193.97	35.82	
四	材料价差				69.34	
	柴油	kg	17.65	2.56	69.34	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.000	1299.14	116.92	
	合计				1416.06	

定额名称：撒播草籽（无需覆土）

定额编号：90030

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				4552.55	
(一)	直接工程费				4305.83	
1	人工费				261.40	
	甲类工	工日	0.2	194.00	38.80	
	乙类工	工日	2.1	106.00	222.60	
2	材料费				3960.00	
	羊胡子种籽	kg	60	66	3960.00	
3	机械费					
4	其他费用	%	2	4221.40	84.43	
(二)	措施费	%	5.73	4305.83	246.72	
二	间接费	%	5	4552.55	227.63	
三	利润	%	3	4780.18	143.41	
四	材料价差					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	4923.58	443.12	
合计					5366.71	

定额名称：1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输运距 0-0.5km 自卸汽车载重量 3.5t

定额编号：20282

定额单位：100m³

工作内容：装、运、卸、空回等。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				3064.85	
(一)	直接工程费				2898.75	
1	人工费				284.40	
	甲类工	工日	0.10	194.00	19.40	
	乙类工	工日	2.50	106.00	265.00	
2	机械费				2538.14	
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	1039.32	623.59	
	自卸汽车汽油型载重量 3.5t	台班	3.52	488.25	1718.64	
	推土机功率 59kW	台班	0.30	653.04	195.91	
3	其他费用	%	2.70	2822.54	76.21	
(二)	措施费	%	5.73	2898.75	166.10	
二	间接费	%	6.00	3064.85	183.89	
三	利润	%	3.00	3248.74	97.46	
四	材料价差				695.62	
	柴油	kg	56.40	3.93	221.65	
	汽油	kg	126.72	5.65	715.97	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.000	4283.82	385.54	
合计					4669.37	

定额名称：砂浆拌制（机械拌制）

定额编号：30089

定额单位：100m³

工作内容：配运水泥、细骨料，投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				9410.93	
(一)	直接工程费				8900.90	
1	人工费				6032.00	
	甲类工	工日	14.10	194.00	2735.40	
	乙类工	工日	31.10	106.00	3296.60	
2	机械费				2780.78	
	砂浆搅拌机	台班	11.80	232.11	2738.95	
	双胶轮车	台班	13.28	3.15	41.83	
3	其他费用	%	1.00	8812.78	88.13	
(二)	措施费	%	5.73	8900.90	510.02	
	合计				9410.93	

定额名称：浆砌块石（挡土墙）

定额编号：30026

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				29675.70	
(一)	直接工程费				28067.44	
1	人工费				11279.00	
	甲类工	工日	3.50	194.00	679.00	
	乙类工	工日	100.00	106.00	10600.00	
2	材料费				13404.14	
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00	
	砂浆	m ³	34.65	199.83	6924.14	
3	其他费用	%	0.50	24683.14	123.42	
4	砂浆拌制	m ³	34.65	94.11	3260.89	
(二)	措施费	%	5.73	28067.44	1608.26	
二	间接费	%	5.00	29675.70	1483.79	
三	利润	%	3.00	31159.49	934.78	
四	材料价差		108.00	120.00	12960.00	
五	未计价材料费		10568.25	0.10	1056.83	
六	税金	%	9.000	46111.10	4150.00	
	合计				50261.10	

定额名称：浆砌块石（排水渠）

定额编号：30028

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				33662.46	
(一)	直接工程费				31838.14	
1	人工费				14884.20	
	甲类工	工日	5.20	194.00	1008.80	
	乙类工	工日	130.90	106.00	13875.40	
2	材料费				13504.05	
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00	
	砂浆	m ³	35.15	199.83	7024.05	
3	其他费用	%	0.50	28388.25	141.94	
4	砂浆拌制	m ³	35.15	94.11	3307.94	
(二)	措施费	%	5.73	31838.14	1824.33	
二	间接费	%	5.00	33662.46	1683.12	
三	利润	%	3.00	35345.58	1060.37	
四	材料价差		108.00	120.00	12960.00	
五	未计价材料费		10720.75	0.10	1072.08	
六	税金	%	9.000	50438.03	4539.42	
合计					54977.45	

定额名称：人工挖沟渠Ⅳ类土（上口宽4m以内）

定额编号：10077

工作内容：挖土、清理、修边底。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				6969.20	
(一)	直接工程费				6591.51	
1	人工费				6350.20	
	甲类工	工日	2.90	194.00	562.60	
	乙类工	工日	54.60	106.00	5787.60	
2	其他费用	%	3.80	6350.20	241.31	
(二)	措施费	%	5.73	6591.51	377.69	
二	间接费	%	5.00	6969.20	348.46	
三	利润	%	3.00	7317.66	219.53	
四	材料价差					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.000	7537.19	678.35	
合计					8215.54	

定额名称：平地机平Ⅲ类土

定额编号：10331

定额单位：100m²

试用范围：建基面平土和一般平土。

工作内容：推平土料。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	
一	直接费				146.19	
(一)	直接工程费				138.26	
1	人工费				21.20	
	乙类工	工日	0.20	106.00	21.20	
2	材料费					
3	机械费				110.48	
	自行式平地机 功率 118kW	台班	0.10	1104.79	110.48	
4	其他费用	%	5.00	131.68	6.58	
(二)	措施费	%	5.73	138.26	7.92	
二	间接费	%	5.00	146.19	7.31	
三	利润	%	3.00	153.49	4.60	
四	材料价差				34.58	
	柴油	kg	8.80	3.93	34.58	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.000	192.68	17.34	
	合计				210.03	

定额名称：路床（槽）压实

定额编号：80001

定额单位：1000m²

工作内容：放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到之处。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				2165.73	
(一)	直接工程费				2048.36	
1	人工费				408.00	
	甲类工	工日	0.30	194.00	58.20	
	乙类工	工日	3.30	106.00	349.80	
2	机械费				1620.08	
	内燃压路机 12t	台班	1.30	592.23	769.90	
	推土机 74kw	台班	0.90	944.64	850.18	
3	其他费用	%	1.00	2028.08	20.28	
(二)	措施费	%	5.73	2048.36	117.37	
二	间接费	%	5.00	2165.73	108.29	
三	利润	%	3.00	2274.01	68.22	
四	材料价差				391.82	
	柴油	kg	99.70	3.93	391.82	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.000	2734.05	246.06	
	合计				2980.12	

定额名称：泥结碎石路面机械摊铺压实厚度 100mm

定额编号：80027

定额单位：1000m²

工作内容：运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				31556.16	
(一)	直接工程费				29845.99	
1	人工费				6929.00	
	甲类工	工日	4.90	194.00	950.60	
	乙类工	工日	56.40	106.00	5978.40	
2	材料费				20844.98	
	水	m ³	32	4.54	145.28	
	中(粗)砂	m ³	28.79	205	5901.95	
	碎石	m ³	128.55	115	14783.25	
	黏土	m ³	2.9	5	14.5	
3	机械费				1344.06	
	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	549.34	681.18	
	自行式平地机 118kw	台班	0.60	1104.79	662.87	
4	其他费用	%	2.50	29118.04	727.95	
(二)	措施费	%	5.73	29845.99	1710.18	
二	间接费	%	5.00	31556.16	1577.81	
三	利润	%	3.00	33133.97	994.02	
四	材料价差				324.46	
	中粗砂	m ³	82.56	3.93	324.46	
	碎石	m ³				
	柴油	kg	9.000	34452.45	3100.72	
五	未计价材料费				37553.17	
六	税金	%			31556.16	
合计					29845.99	

定额名称：路床(槽)压实

定额编号：80023

定额单位：1000m²

工作内容：推土、碾压、整平

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				2075.45	
(一)	直接工程费				1962.97	
1	人工费				512.20	
	甲类工	工日	0.40	194.00	77.60	
	乙类工	工日	4.10	106.00	434.60	
2	机械费				1431.34	
	内燃压路机 6-8t	台班	1.60	549.34	878.94	
	自行式平地机 118kw	台班	0.50	1104.79	552.40	
3	其他费用	%	1.00	1943.54	19.44	
(二)	措施费	%	5.73	1962.97	112.48	
二	间接费	%	5.00	2075.45	103.77	
三	利润	%	3.00	2179.23	65.38	
四	材料价差				323.83	
	柴油	kg	82.40	3.93	323.83	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.000	2568.43	231.16	
合计					2799.59	

定额名称：栽植乔木（裸根）

定额编号：90007

定额单位：100 株

工作内容：准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				873.79	
(一)	直接工程费				826.44	
1	人工费				197.80	
	甲类工	工日	0.2	194.00	38.80	
	乙类工	工日	1.5	106.00	159.00	
2	材料费				624.53	
	侧柏	株	102	5	510.00	
	水	m ³	3.2	4.54	14.53	
3	机械费					
4	其他费用	%	0.5	822.33	4.11	
(二)	措施费	%	5.73	826.44	47.35	
二	间接费	%	5	873.79	43.69	
三	利润	%	3	917.48	27.52	
四	材料价差	株	102	5.00	510.00	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9	1455.01	130.95	
合计					1585.96	

定额名称：幼林抚育

定额编号：08137

定额单位：100 株/次

工作内容：松土、除虫，浇水等

序号	项目名称	单位	数量	单价、费率	合计（元）	备注
一	直接费				142.55	
(一)	直接工程费				134.820	
1	人工费				83	
	甲类	工日	0.1	194.00	19.4	
	乙类	工日	0.7	106.00	74.2	
2	材料费				45.4	
	水	m ³	10	4.54	45.4	
3	其他费用	%	5	139	6.95	
(二)	措施费	%	5.73	145.95	8.36	
二	间接费	%	5	154.31	7.72	
三	利润	%	3	162.03	4.86	
四	材料价差	元				
五	税金	%	9	166.89	15.02	
六	合计	元			181.91	

定额名称：房屋拆除（机械拆除）

定额编号：100119

定额单位：100m²

适用范围：村镇平房、瓦房、井房等建筑物。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				2242.35	
(一)	直接工程费				2120.82	
1	人工费				812.00	
	甲类工	工日	2.00	194.00	388.00	
	乙类工	工日	4.00	106.00	424.00	
2	机械费				1247.05	
	液压挖掘机（0.6m ³ ）	台班	1.36	916.95	1247.05	
3	其他费用	%	3.00	2059.05	61.77	
(二)	措施费	%	5.73	2120.82	121.52	
二	间接费	%	5.00	2242.35	112.12	
三	利润	%	3.00	2354.46	70.63	
四	材料价差				322.83	
	柴油	kg	82.14	3.93	322.83	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.000	2747.92	247.31	
	合计				2995.24	

设置警示牌

定额单位：2块

工作内容：警示牌制作、运输、安装。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				252.85	
(一)	直接工程费				236.46	
1	人工费				194.00	
	甲类工	工日	1	194.00	194.00	
2	材料费				42.46	
	C10 混凝土	m ³	0.17	249.77	42.46	
(二)	措施费	%	6.93	236.46	16.39	
二	间接费	%	6	252.85	15.17	
三	利润	%	3	268.02	8.04	
四	材料价差		54.57	0.1	5.46	
五	未计价材料					
六	税金	%	9	281.52	25.34	
	合计				306.85	

四、经济可行性分析

对于矿山开采活动可能引起的地质环境问题，其主要技术手段为地表变形及含水层动态监测，其费用较低，且对矿山安全生产及地质生态环境进行分析预警有重要意义。矿山

地质环境恢复治理与土地复垦费用由矿山生产单位列支专项经费，经费结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，治理经费到位，能确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦的防治目标。

按照“谁引发、谁治理”的原则，该矿产资源开采与生态修复方案的执行工作由河南省济源煤业责任有限公司全权负责并组织实施。矿山联合济源市自然资源和规划局成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。

针对矿山地质灾害、含水层破坏、水土环境污染、地形地貌景观破坏、土地损毁程度，按轻重缓急原则合理布置防治措施恢复和改善矿山地质环境。针对本矿山未来开采可能产生的矿山地质环境问题，方案技术可行，矿山交通运输便利。在保护与恢复治理工程设计中做到有的放矢，针对性强，在经济上节约、降低成本。根据煤矿这些年的社会价值，矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程投资远远小于收益，因此，在经济上是可行的。

五、经费预提方案与年度使用计划

（一）经费预提方案

1、总费用构成与汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用合计 2000.79 万元，其中矿山地质环境保护与恢复治理工程总投资为 967.94 万元；土地复垦动态费用为 1032.85 万元，静态费用为 629.03 万元，土地复垦单位面积静态投资为 10447.22 元/亩，单位面积动态投资为 17154.13 元/亩。

表 11-37 矿区环境治理与土地复垦估算总费用构成汇总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	合计
1	工程施工费	796.48	499.28	1295.76
2	设备购置费	0	0	0
3	其他费用	106.92	79.22	186.14
4	监测与管护费	37.44	18.19	55.63
4.1	地质环境监测费	37.44	0	37.44
4.2	土地复垦监测费	0	17.70	17.70
4.3	管护费	0	0.49	0.49
5	预备费	27.10	436.16	463.26
5.1	基本预备费（不可预见费）	27.10	17.36	44.46
5.2	价差预备费	—	403.82	—
5.3	风险金	—	14.98	—
6	静态总投资	967.94	629.03	1596.97
7	动态总投资	—	1032.85	—

2、预提方案

矿方将从 2021 年开始预存矿山地质环境治理恢复基金，逐年预存，将基金列入当年生产成本。该矿山生产服务期 6.1 年，故资金须在 2027 底预存完毕。因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境治理恢复基金不足时，采矿权人应及时修改投资估算，增加投资，保证矿山生态修复工作的顺利完成。若本方案适用期内国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。资金预存见表 11-37。

表 11-38 资金预存安排表

阶段	年度投资 (万元)	年份	产量 (万吨)	单位产量复垦费用预存额 (元/吨)	年度费用预存额 (万元)	阶段费用预存额 (万元)
第一阶段	23.24	2021.7-2021.12	30		153.90	1385.10
	15.91	2022	30	10.26	307.80	
	16.50	2023	30	10.26	307.80	
	17.12	2024	30	10.26	307.80	
	17.45	2025	30	10.26	307.80	
	9.06	2026.1-2026.6	15	0	0	
第二阶段	1901.51	2026.7-2026.12	15	20.52	615.69	615.69
		2027				
		2028				
		2029				
		2030				
		2031.1-2031.6				
第三阶段	1901.51	2031.7-2031.12				615.69
		2032				
		2033				
		2034				
合计	2000.79	——	——	——	2000.79	2000.79

(二) 年度使用计划

1、矿山地质环境保护治理费用安排

为便于矿山地质环境保护治理工作的宏观管理，需明确每一年的工作任务以及资金使用计划，治理工作经费安排见表 11-39。

表 11-39 近期年度治理工作经费安排表

年份	位置	主要工程措施	工程量	费用（元）	估算费用（万元）
2021.7-2021.12	预测塌陷区	警示牌	12 个	1841.12	10.40
	矸石堆场	挡土墙砌体	50m ³	25130.55	
		挡土墙基槽开挖	35m ³	2672.04	
		排水渠砌体	54.69m ³	30067.17	
		沟渠开挖	84.34m ³	6928.98	
	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	32 点次	9600.00	
		水土污染监测	16 点次	4800.00	
		含水层监测	16 点次	8000.00	
其他费用				11952.98	
不可预见费				3029.79	
2022.1-2022.12	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	64 点次	19200.00	5.23
		水土污染监测	32 点次	9600.00	
		含水层监测	32 点次	16000.00	
	其他费用				
不可预见费				1524.42	
2023.1-2023.12	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	64 点次	19200.00	5.23
		水土污染监测	32 点次	9600.00	
		含水层监测	32 点次	16000.00	
	其他费用				
不可预见费				1524.42	
2024.1-2024.12	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	64 点次	19200.00	5.23
		水土污染监测	32 点次	9600.00	
		含水层监测	32 点次	16000.00	
	其他费用				
不可预见费				1524.42	
2025.1-2025.12	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	64 点次	19200.00	5.23
		水土污染监测	32 点次	9600.00	
		含水层监测	32 点次	16000.00	
	其他费用				
不可预见费				1524.42	
2026.1-2026.6	评估区	采空塌陷、地裂缝监测	32 点次	9600.00	2.62
		水土污染监测	16 点次	4800.00	
		含水层监测	16 点次	8000.00	
	其他费用				
不可预见费				762.21	
中远期 2026.7-2031.12	工业场地	井筒回填	10422.22m ²	486651.89	934.00
		井口封堵	106.59m ³	53573.30	
		耕植土充填	71.06m ³	5425.01	
		建筑物拆除	137988m ³	4133067.75	
		垃圾清运	43393.10	2026183.86	
	预测塌陷区	挖方工程	42132.64m ³	596624.06	
		填方工程	42132.64m ³	596624.06	
	评估区	地面塌陷、地裂缝监测	288 点次	86400	
		含水层监测	80 点次	40000	
		水土污染监测	80 点次	24000	
其他费用				1030200.91	
不可预见费				261130.52	
合计					967.94

2、土地复垦费用安排

为便于土地复垦工作的宏观管理，顺利实施土地复垦任务，并达到规定标准，需明确每一年的复垦任务以及资金使用计划，土地复垦工作安排及工程量见表 11-40。

表 11-40 土地复垦工作安排及任务量

年份	水浇地 (hm ²)	有林地 (hm ²)	农村道路 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	复垦单元	主要工程措施	工程量
2021.7- 2021.12	0.60			12.84	12.84	T2	土地翻耕	0.60hm ²
							覆土	1800m ³
							土地平整	0.60hm ²
							土地改良	1500kg
							排水沟	11.56m ³
							路面压实（田间路）	87.36m ²
							泥结碎石路面	67.20m ²
							路床压实（生产路）	144.00m ²
						L1	素土路面	90.00m ²
							覆土	43.8m ³
T1、B1、G1、 L1	林草恢复	146 株						
	土地损毁监测	16 个样						
2022.1- 2022.12				10.12	10.67	T1、B1、G1、 L1	土地损毁监测	32 个样
							L1	林地管护
						T2、L1	土壤质量监测	1 点次
							复垦植被监测	2 点次
2023.1- 2023.12				10.12	11.26	T1、B1、G1、 L1	土地损毁监测	32 个样
							L1	林地管护
						T2、L1	土壤质量监测	1 点次
							复垦植被监测	2 点次
2024.1- 2024.12				10.12	11.88	T1、B1、G1、 L1	土地损毁监测	32 个样
							L1	林地管护
						T2、L1	土壤质量监测	1 点次
							复垦植被监测	2 点次
2025.1- 2025.12				9.86	12.22	T1、B1、G1、 L1	土地损毁监测	32 个样
2026.1- 2026.6				4.93	6.45	T1、B1、G1、 L1	土地损毁监测	16 个样
第二阶段 2026.7- 2031.12	38.83		0.11	545.23	921.01	T1、B1、G1、 L1	土地损毁监测	176 个样
							B1	土地翻耕
						覆土工程		1800m ³
						土地改良		1500kg
						土地平整		0.60hm ²
						排水沟		11.56m ³
路面压实（田间路）	87.36m ²							

							泥结碎石路面	67.20m ²
							路床压实（生产路）	144.00m ²
							素土路面	90.00m ²
						T1-1	覆土工程	68000m ³
							土地改良	85000.0kg
							土地翻耕	34.0hm ²
						G1	覆土工程	8660m ³
							土地改良	10825kg
							土地翻耕	4.33hm ²
						B1	土地翻耕	0.60hm ²
							覆土工程	1800m ³
							土地改良	1500kg
							土地平整	0.60hm ²
第三阶段 2032.1- 2034.12		0.50		25.81	46.52	T1-2	土地翻耕	0.5hm ²
							植树工程	80株
						T1、B1、G1	复垦植被监测	6次
							土壤质量监测	3次
							林地管护	960株次
合计	39.53	0.50	0.11	629.03	1032.85	——	——	——

第十二章 矿山生态保护、修复与土地复垦方案实施的保障措施

一、组织保障措施

（一）组织机构

为了保证矿山生态修复工程的顺利实施、环境破坏和土地损毁得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，项目实施单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项防治措施的实施和落实，本方案采取项目实施单位治理的方式，成立矿山生态修复项目领导小组，负责工程建设中的矿山生态修复工程管理和实施工作，按照矿山地生态修复方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成生态修复各项措施。

该项目由矿山企业工作领导小组统一协调和领导本项目生态修复工作。下设办公室，负责项目工程组织协调等日常管理工作。矿山地质环境保护和土地复垦领导小组在项目涉及的乡镇成立项目管理工作小组，由责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员（如土管员、水利员、农牧技员等）为成员组，负责有关土地政策及相关问题的处理。

（二）管理制度措施

加强对矿山地质环境和土地复垦的管理，严格执行《方案》。按照方案确定的阶段逐单元落实，对土地复垦实行统一管理。坚持全面规划，综合治理，要治理一处见效一处，不搞半拉子工程。

在工程建设中严格项目法人责任制、工程建设招标投标制、施工建设监理制、项目公告制、项目合同管理制。按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

1、实行项目法人责任制

矿山地质环境保护和土地复垦项目实施涉及范围广，是一项复杂的社会工程。因此，必须在矿山地质环境保护和土地复垦领导小组的统一领导下，由公司牵头，实行项目法人责任制，并以其为项目业主单位，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责，并承担投资风险；负责任牵头组建施工技术指导小组、工作小组、政策处理小组，负责组织项目工程的实施，负责项目工程阶段验收和参与最终验收，并把矿山地质环境保护和土地复垦作为政绩考核的重要内容。

2、实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由矿山地质环境保护和土地复垦领导小组对工程内

容逐一分解。进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招投标，公开、公正、公平的选用矿山地质环境保护和土地复垦施工单位。

3、实行项目工程监理制

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体的工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

4、合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，公司作为项目实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，明确相互各方的权、责、利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章，合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

5、实行项目公告制

将整个矿区范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督。

二、技术保障措施

1、在项目实施前，矿山企业应严格按照建设项目管理、工程施工、地质灾害防治施工程序实行招投标制，选择具有相应资质、经验丰富、技术力量强的单位做好前期的工程地质勘察、施工图设计等工作，保证工程质量。

2、根据项目工作具体要求，选派有经验的技术人员成立施工部，按照指挥部的统一部署和设计的要求开展工作。

3、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器、计算机及其他生产设备，确保工程质量。

4、加强施工过程监理，关键工序可通过聘请专家指导进行。

5、依据《质量管理体系要求》，贯彻执行已建立的质量管理体系和程序。生产过程中严格实施质量三检制度(自检、互检、抽检)，确保工程质量，争创优质工程。

6、在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高效优质。

7、制定《质量责任制考核管理办法》，并据此对各作业组、作业人员定期进行质量责任考核，确保工程质量目标实现。

8、建立健全矿山地质环境恢复治理与土地复垦档案管理制度，设置专人进行资料管

理保存。各工程各阶段结束后，将所有资料及时归档保存，确保资料全面系统、科学准确。

9、随时接受相关主管部门和其他有关部门的监督、检查和指导。

三、资金保障措施

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿方承担该矿山地质环境保护与土地复垦工程的所有费用。通过制定资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

依据河南省财政厅 河南省国土资源厅 河南省环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据自然资源主管部门审查通过的《方案》，将矿山地质环境恢复治理费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。矿山企业应于每半年和年度终了后10日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户，专项用于矿山地质环境保护和矿区土地的恢复治理和监测等。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地生态修复工程的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公共系统，建立动态监管机制。地方各级国土资源主管部门会同环境保护主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查，以保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

四、监管保障措施

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地县、区自然资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是有资质的单位和人民政府及市、县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

由济源市自然资源和规划局与审计局对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。自然资源和规划局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每

笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

五、公众参与

土地复垦是一项系统工程，为保证土地复垦方案的可行性、切实保证决策的科学性，在进行该方案的编制过程中，编制单位开展了公众参与活动访问调查。土地复垦公众参与从时间角度贯穿于方案编制过程、方案实施过程、竣工验收阶段以及复垦工程管护阶段。

（一）编制阶段公众参与

1、调查过程

（1）方案编制阶段的走访与问卷调查时间是 2021 年 4 月 19 日至 4 月 20 日。

（2）调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。调查内容见表 12-1。调查照片见照片 12-1、12-2。

表 12-1 公众参与调查问卷样表

姓名		工作单位		职业	
性别		年 龄		文化程度	
身份证号					
家庭住址					
项目概况	<p>河南省济源煤业有限责任公司九矿为生产矿山，项目区面积 1.1463km²，开采矿种主要为煤矿，开采方式为地下开采，生产规模为 30.0×10⁴t/a。剩余可采储量 237.92×10⁴t。矿山生产服务年限为 6.1 年。</p> <p>矿山生产对土地的损毁类型为：①工业场地、矸石堆场和矿区道路等对土地的压占；②采空塌陷对土地造成的塌陷损毁。经综合分析，本项目共损毁土地面积为 40.14hm²，损毁地类为有林地和村庄，其中有林地 0.60hm²，村庄 39.54hm²；压占损毁 5.04hm²，塌陷损毁 35.1hm²。</p> <p>复垦责任范围 40.14hm²，位于济源市克井镇。《方案》设计复垦方向复垦为水浇地、有林地和农村道路。土地复垦资金全部由河南省济源煤业有限责任公司承担。</p> <p>为使矿山复垦工作达到环境效益，经济效益和社会效益的最大化，现对该《方案》进行公众参与调查，谢谢合作。</p>				
调查内容	1、您对该矿山的了解程度：	非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）			
	2、您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是（ ） 否（ ） 遗漏场地：_____			
	3、您认为《方案》确定的损毁土地利用类型、权属是否属实：	是（ ） 否（ ） 不属实地块：_____			
	4、您认为《方案》针对你村土地设计的复垦方向是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议的复垦方向：_____			
	5、您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议复垦标准：_____			
	6、您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	可行（ ） 不可行（ ） 建议的复垦措施：_____			
	7、您认为《方案》的复垦费用投资是否合理：	是（ ） 否（ ）			
	8、您是否支持该矿山土地复垦？	支持（ ） 不支持（ ） 无所谓（ ）			
建议					

调查人：康剑

调查日期：2021 年 4 月 20 日



照片 12-1 公众调查照片 1



照片 12-2 公众调查照片 2

(3) 主要选择复垦区影响的村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

(4) 调查问卷发放方法主要通过当地村委会发放到村民手中。

2、调查结果

本次公众参与调查共发放问卷 10 份，已全部收回。调查统计结果见表 12-2。

表 12-2 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人次 (人)	百分比 (%)
1	您对河南省济源煤业责任有限公司九矿的了解程度:	非常熟悉	2	20%
		了解	6	60%
		听说过	2	20%
		不知道	—	—
2	您认为《方案》划定的损毁范围是否全面:	是	10	100%
		否	—	—
3	您认为《方案》确定的损毁土地利用类型、权属是否属实:	是	10	100%
	您认为《方案》针对村土地设计的复垦方向是否合适:	否	—	—
4	您认为《方案》针对你村土地设计的复垦方向是否合适:	是	10	100%
	您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理:	否	—	—
	您是否支持该矿山土地复垦?	建议其它方向	—	—
5	您认为《方案》提出的复垦标准是否合适:	是	10	100%
		否	—	—
		建议复垦标准	—	—
6	您认为《方案》提出的复垦措施是否可行:	是	10	100%
		否	—	—
		建议复垦标准	—	—
7	您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理:	是	10	100%
		否	—	—
8	您是否支持该矿山土地复垦?	支持	10	100%
		不支持	—	—
		无所谓	—	—

3、公众意见反馈情况

被调查的对象对我矿土地复垦都是支持的，绝大部分对矿山都是了解的，所有被调查者认为《方案》划定损毁范围是全面的、按照济源市自然资源和规划局出具“土地利用现状图”提取的土地类型及权属是属实的；80%的被调查者认为《方案》确定的复垦方向合适；大多数被调查者认为《方案》提出的复垦措施和复垦投资合理；被调查者均对该矿山土地复垦工作表示支持。

4、意见采纳情况

在《方案》编制阶段，编制人员会同技术人员首先咨询了济源市自然资源和规划局的相关人员，均对本项目持积极支持态度，并建议方案编制人员在做复垦设计时应与济源市

总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议《方案》编制时已采纳。

编制人员同当地村民进行沟通将有林地种植为经济林，种植树种为核桃树的想法，根据村民反映：当地经济林作物效益过低，同时会造成浪费，建议仍以本地原有木本植物侧柏作为有林地种植树种。根据公众意见反馈的结果，编制单位再次组织技术力量对“复垦单元适宜性评价章节”进行复核。

5、调查结论

本项目的公众参与调查显示公众对本项目土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

(1) 大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

(2) 公众从不同角度对项目建设中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。

(3) 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证土地复垦方案能顺利实施，确保项目区人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少项目建设对农田的破坏。实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的是。

(二) 复垦工作实施过程中公众参与

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的收益者为当地的群众。因此在土地

复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，复垦义务人将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

（三）项目后期公众参与

河南省济源煤业有限责任公司九矿土地复垦工程，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

1、建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

2、加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对生态修复在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

六、土地权属调整方案

对于征用的土地，复垦结束后济源煤业有限公司承诺将及时归还土地权利人。对于征收的土地，矿区复垦后将租予当地农民。不存在土地权属调整。

第十三章 矿山经济可行性分析

一、投资估算

本矿为生产矿山，新增投资不涉及基建工程，本方案不再进行投资估算。

二、生产经营情况

(一) 生产劳动定员

全矿井劳动定员 446 人，各类人员详见表 13-1。

表 13-1 劳动定员表

序号	人员类别	出勤人数					在籍系数	在籍人数
		一班	二班	三班	四班	合计		
一	原煤生产人员合计	88	88	88	51	315		366
(一)	原煤生产工人	75	75	75	43	268		311
	1、井下工人	62	62	62	35	221	1.3	287
	其中：采煤工人	22	22	22	15	81	1.3	105
	掘进工人	20	20	20	8	68	1.3	88
	辅助工人	20	20	20	12	72	1.3	94
	2、地面工人	20	20	15	15	70	1.3	91
(二)	原煤生产管理人员	13	13	13	8	47		24
	其中:工程技术人员	7	7	7	4	25		12
二	服务人员	10	10	10	6	36		32
三	救护、消防专职人员		2	2		4		32
四	其他辅助人员	2	2	2	1	7		16
五	全矿人员合计	100	102	102	58	362		446

矿井设计年产量 30 万吨/年，全员工效 2.04t/工，生产工人工效 2.48t/工，井下工人工效 3.17t/工，采掘工人工效 4.71t/工，生产采煤工人工效 8.66t/工。

(二) 销售利润

吨煤售价暂按 350 元/吨（近二年平均煤价），本矿吨煤成本为 200 元/吨，年销售收入 10500 万元，年总成本 6000 万元，年各种税金及附加 1684.2 万元，运营期年利润 2815.80 万元，企业所得税 703.95 万元，运营期年税后利润 2111.85 万元。

三、经济效益分析

项目的运行为社会提供了大量直接和间接的就业机会，今后要加强管理，降低生产成本，做好煤炭销售工作，本矿仍有较好的经济效益。

第十四章 结论与建议

一、结论

(一) 方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

1、矿产资源利用情况

根据《河南省济源煤业有限责任公司九矿 2020 年矿山储量年度报告》及备案表，截止 2020 年 12 月底，矿山累计查明煤矿产资源 900.93 万吨，累计动用量 349.85 万吨；保有煤矿资源 551.08 万吨，其中探明资源量 413.88 万吨，控制资源量 102.5 万吨，推断资源量 34.7 万吨。

经本次开发方案计算，全矿工业储量 544.14 万吨。各类永久煤柱损失工业储量为 105.33 万吨，其中井田边界保护煤柱损失 36.50 万吨，断层防水保护煤柱损失 17.60 万吨，愚公渠保护煤柱 49.96 万吨，呆滞储量 1.27 万吨。全矿设计资源储量 438.81 万吨，井筒及工广保护煤柱共损失工业资源量为 121.58 万吨。全矿开采损失量 79.31 万吨，可采储量 237.92 万吨。

2、生产规模

本方案确定矿山生产能力为 30 万吨/年。

3、服务年限

经计算，截止 2020 年 12 月 31 日，矿山剩余服务年限 6.1 年。

(二) 方案确定的开拓方案开采方案及主要开采工艺

1、开采方式

本方案确定采用地下开采。

2、开拓运输方案

本方案采用两立井单水平上下山开拓。主立井承担原煤提升任务，兼矿井回风及安全逃生途径和安全出口；副立井担负矿井进风及提矸、下料、升降人员任务，兼矿井安全出口。矿井共划分为 1 个采区，即 12 采区。

3、采矿工艺

采用走向长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板。采用液压支架支护顶板，综采放顶煤回采工艺，刮板输送机运输煤炭。

(三) 矿山生态保护、修复与土地复垦责任范围

经矿山地质环境影响分析，预测塌陷区和矸石堆场为重点防治区，工业场地、矿区道

路和塌陷区为次重点防治区，评估区其他区为一般防治区。经土地损毁分析与预测，土地已损毁 5.64hm²、拟损毁 39.54hm²、重复损毁 5.04hm²、总损毁 40.14hm²；其中损毁有林地 0.80hm²、村庄 39.34hm²；压占损毁 5.04hm²，塌陷损毁 34.50hm²；重度损毁 40.14hm²。权属为济源市克井镇苗庄村。

（四）矿山生态保护、修复与土地复垦目标任务

根据矿山地质环境预测分析，矿山地质环境保护与恢复治理分区共划分 2 个重点防治区，3 个次重点防治区，1 个一般防治区。

根据项目土地损毁情况，确定复垦区与复垦责任区范围一致，复垦面积为 40.14hm²；经水土资源平衡分析，复垦区水土资源可以满足复垦要求。确定复垦土地 40.14hm²，复垦率为 100%，复垦水浇地 39.53hm²、有林地 0.50hm²和农村道路 0.11hm²。

（五）矿山生态保护、修复与土地复垦工程措施

按照“边开采边治理、保护中开发和开发中保护”的原则，部署矿山地质环境保护与土地复垦预防工程、矿山地质环境治理工程、土地复垦工程、矿山地质环境监测工程、土地复垦监测与管护工程等。

对工业场地、塌陷区、预测塌陷区等区域则采取用覆土的方法恢复地形地貌景观；用土地复垦的方法恢复部分土地资源，对预测塌陷区部分区域采取种树、种草的方法恢复地形地貌景观。

（六）工程量、投资估算

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用合计 2000.79 万元，其中矿山地质环境保护与恢复治理工程总投资为 967.94 万元；土地复垦动态费用为 1032.85 万元，静态费用为 629.03 万元，土地复垦单位面积静态投资为 10447.22 元/亩，单位面积动态投资为 17154.13 元/亩。

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程	合计
1	工程施工费	796.48	499.28	1295.76
2	设备购置费	0	0	0
3	其他费用	106.92	79.22	186.14
4	监测与管护费	37.44	18.19	55.63
4.1	地质环境监测费	37.44	0	37.44
4.2	土地复垦监测费	0	17.70	17.70
4.3	管护费	0	0.49	0.49
5	预备费	27.10	32.33	59.43
5.1	基本预备费（不可预见费）	27.10	17.36	44.46
5.2	价差预备费	—	403.82	—
5.3	风险金	—	14.98	—
6	静态总投资	967.94	629.03	1596.97
7	动态总投资	—	1032.85	—

二、建议

（一）对资源储量进一步勘查的建议

受历史原因所限，以往钻探质量总体不高，部分控煤点煤芯采取率低，建议今后在开拓、生产过程中，加强地质编录，根据实际揭露地质情况及时总结煤层变化规律，以指导安全生产。

（二）对开采安全方面的建议

1、本矿存在有大量采空区积水，目前采空区积水已经查清，本方案虽未留设保护煤柱，但矿方在生产过程中应严格按照《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》的规定制定防治水措施。

2、本矿地表存在多个洗煤厂及加油站等建筑物，根据矿方与以上单位签订的安全协议，方案按搬迁处理，在上部建筑物未搬（拆）迁完，不得开采下部煤层。

3、对于地表 S243 道路，矿方应严格执行与济源市公路局安全协议中的各项要求。同时根据“三下规程”，构筑物下开采应当进行专门开采方案设计，矿方应委托有相关资质的单位进行专项设计，同时落实“三下规程”中关于构筑物下采煤的各项要求。

4、矿方应严格按照方案留设各种保护煤柱，不得擅自开采，确保生产安全。

5、本矿目前开采水平可以带压开采。但随着开采进度的推进，在深部及具有构造破坏地区则可能突水。矿山在深部开采时应制定带压开采的相关措施，严防突水事故的发生。

（三）对地质环境保护和土地复垦方面的建议

1、矿山开采过程中，建议矿方及时对矿山地质环境进行监测，发现问题，及时处理，降低地质灾害隐患。

2、本矿山方案服务期内矿山地质环境问题和土地损毁程度较严重，矿方应引起高度重视；严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山生态修复；建立矿山生态修复年度考核制度。

3、矿方应改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏，根本上减轻崩塌、滑坡灾害、地形地貌景观破坏；加强对废石的综合利用研究，提高矿产资源综合利用率。

4、采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，矿方应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

5、建议矿山企业严格按照本方案进行开采，对矿山生产期结束后生态修复开展综合研究，完善闭坑后矿山生态环境恢复工作。

6、矿山开采过程中和闭坑后，矿方应重视矿山地质环境治理工作，随时接受自然资源部门检查。并以超前的眼光和意识对待河南省济源煤业有限责任公司九矿矿山地质环境的保护工作。

矿井设计主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标	注
1	矿井设计生产能力			
(1)	年产量	Mt/a	0.30	
(2)	日产量	t	909	
2	矿井服务年限	a	6.1	
3	矿井设计工作制度			
(1)	年工作天数	d	330	
(2)	日工作班数	班	4	三采一准
4	煤质			
(1)	牌号		贫煤	
(2)	灰分 A_d	%	14.28	
(3)	硫分 $S_{t,d}$	%	0.54	
(4)	原煤发热量	MJ/kg	27.35	
5	储量及采出率			
(1)	保有地质储量	万吨	551.08	
(2)	设计资源储量	万吨	438.81	
(3)	可采储量	万吨	237.92	
(4)	采区采出率	%	75	
(5)	工作面采出率	%	93	
6	煤层情况			
(1)	可采煤层	层	二 ₁ 煤层	
(2)	可采煤层总厚度	m	平均 5.42	
(3)	煤层倾角	°	平均 12°	
(4)	煤的视密度	t/m ³	1.60	
7	井田面积	km ²	1.1463	
8	开拓方式		立井	
9	开采水平			
(1)	水平数目	个	1	
(2)	水平标高	m	+7m	
10	井筒类型及长度			
(1)	主立井(倾角、长度)		90°/294.6m	
(2)	副立井(倾角、长度)		90°/301.4m	含井窝深 7m
11	采区个数	个	2	
12	回采工作面个数及长度	个/m	1/80	
13	回采工作面年进度	m	713	
14	采煤方法		走向长壁后退采煤法	
15	采煤工艺		综采放顶煤	
16	顶板管理方法		全部垮落法	

16	采煤机械化装备			
(1)	采煤机械		MG160/380-WD	
(2)	工作面支架型式		液压支架 ZF2800/16/24ZH	
(3)	工作面运煤机械		SGZ-630/132	
(4)	运输巷运煤机械		DTL650	
17	掘进工作面个数	个	2	
18	井下大巷运输			
(1)	主运输方式		胶带输送机	
(2)	矿车类型	型号	1.0t 非标	
19	提升设备型号			
(1)	主立井		2JK-2.5×1.2/11.5E 绞车	480kW
(2)	副立井		2JK-2.5×1.5/20E 绞车	320kW
20	通风			
(1)	瓦斯（或二氧化碳）等级		低瓦斯矿井	
(2)	通风方式		中央并列式	
(3)	通风机型号及数量	型号	2 台 FBCZ-No17/75	75kW×2
21	排水			
(1)	涌水量：正常	m ³ /h	194.7	
	最大	m ³ /h	292	
(2)	井底水泵型号及数量	型号	3 台 MD280-65×6	
22	空气压缩机型号及数量	型号	2 台 LG-20/8 型	
23	地面生产系统			
(1)	储煤场型式		封闭堆放	
(2)	矸石处理方式	m ³	综合利用	
24	工业场地面积	hm ²	4.33	
25	职工在籍总人数	人	446	
26	全员工效	吨/工	2.04	
27	经济评价	万元	10845	
(1)	年销售收入	万元	10500	
(2)	年总成本	万元	6000	
(3)	年各种税金及附加	万元	1684.2	
(4)	运营期年利润	万元	2815.80	
(5)	企业所得税	万元	703.95	
(6)	运营期年税后利润	万元	2111.85	
28	矿山地质环境保护与治理工程费用		967.94 万元	
29	土地复垦工程静态费用	629.03 万元	土地复垦工程动态投资	1032.85 万元
30	土地复垦亩均静态费用	10447.22 元/亩	土地复垦亩均动态投资	17154.13 元/亩

矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称		河南省济源煤业有限责任公司			通讯地址		济源市克井镇			邮编	459010	法人代表	齐百红
	电 话		坐标						矿类	煤矿	矿 种	煤矿		
	企业规模		小 型			设计生产能力		30.0×10 ⁴ t/a		剩余开采服务年限		6.1 年		
	经济类型		有限责任公司											
	矿山面积		1.1463km ²			实际生产能力		30.0×10 ⁴ t/a		已服务年限		开 采 深 度/m		+120~-180m
	建矿时间		2006 年			生产现状		生产矿山		塌陷区面积/m ²		0.60hm ²		
采矿方式						地下开采		开采层位		二叠纪				
采矿 破坏 土地	工业场地		矸石堆场			塌陷区			矿区道路		总计		已治理面积/m ²	
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²		数量/个	面积/m ²		数量/个	面积/m ²		面积/m ²		
	1	43300	1	6000		1	6000		1	1100		56400	无	
	破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²				无	
	耕 地	基本农田	0	耕 地	基本农田	0	耕 地	基本农田	0	耕 地	基本农田	0	0	无
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0	0	无
		小计/m ²	0		小计/m ²	0		小计/m ²	0		小计/m ²	0	0	无
	林地		0	林地		0	林地		3000	林地		0	3000	无
	其它土地		43300	其他土地		6000	其它土地		3000	其它土地		1100	53400	无
	合计/m ²		43300	合计/m ²		6000	合计/m ²		6000	合计/m ²		1100	56400	无
采矿固 体废弃 物排放	类 型		年排放量/10 ⁴ m ³			年综合利用量/10 ⁴ m ³			累计积存量/10 ⁴ m ³		主要利用方式			
	废石（土）		无											
	矸石													
	合计													

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²			地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响的对象			
	无														
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/m ²			破坏程度			修复的难易程度					
	塌陷、压占			56400			严重			难					
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元				
	无														
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
	无														
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
	无														

矿山企业：河南省济源煤业有限责任公司

填表单位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

填表人：康剑

时间：2021年4月19日

