

河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿

矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：河南阳光矿业有限公司

编制单位：河南金玉地矿技术有限公司

2023年11月

河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿

矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：河南阳光矿业有限公司

法人代表：杨洪召

编制单位：河南金玉地矿技术有限公司

法人代表：王亮

审 查：葛红臣

项目负责：张葵

编写人员：张葵 霍赛楠 闫禅 梁会娟 陈校伟

张伟俊 贾瑞朋 李志强

提交时间：2023年11月

12.8
2023.12.8

矿产资源开采与生态修复方案信息表

提交单位	单位名称	河南阳光矿业有限公司			
	联系人	杨洪召	联系电话	13837582216	
	单位地址	渑池县仰韶镇阳光村			
	矿山名称	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请	<input checked="" type="checkbox"/> 持有	<input type="checkbox"/> 变更	
以上情况请选择一种并打勾					
编制单位	单位名称	河南金玉地矿技术有限公司			
	法人代表	王亮	联系电话	18037381775	
	主要编制人员	姓名	专业	职责	联系电话
		闫禅	地质	报告编写	17752538572
		陈校伟	采矿	报告编写	13523034412
		梁会娟	水工环	报告编写	18313719763
		张葵	土地资源	报告编写	17719855163
		张伟俊	地质	报告编写	13203812339
		霍赛楠	测量	报告编写	18037106790
		贾瑞鹏	测量	报告编写	17703865107
李志强		经济	预算编制	15239793935	
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产资源开采与生态修复工作。</p> <p>请予以审查。</p>				
	 <p>申请单位(提交单位)盖章</p> <p>联系人: 张磊 联系电话: 15516257999</p>				

目 录

1 概述	1
1.1 编制目的、范围及矿山概况	1
1.2 矿山自然概况	6
1.3 区域地质背景	11
1.4 土地资源	24
1.5 矿山开采历史与现状	29
1.6 编制依据	38
1.7 矿山生产服务年限与本方案服务年限	42
1.8 矿产品需求现状及预测	42
2 矿产资源概况	48
2.1 矿区总体概况	48
2.2 本项目的资源概况	48
2.3 备案的矿产资源储量	75
2.4 对地质报告的评述	76
3 主要建设方案的确定	78
3.1 开采方案	78
3.2 可采资源量	78
3.3 矿井工作制度及服务年限	89
3.4 开采方式的确定	90
3.5 井田开拓	90
3.6 运输方案及场址选择	98
3.7 主要机电设备	102
3.8 防治水方案	117
4 矿床开采	133
4.1 矿井开采顺序	133
4.2 矿山生产规模的验证	136
4.3 采煤方法选择	137
4.4 矿井采掘设备	138

4.5 地表沉陷范围的确定	140
4.6 共伴生资源及综合利用措施	141
4.7 延长矿山服务年限的可能性	142
5 选矿及尾矿设施	143
5.1 选矿方案	143
5.2 尾矿设施	147
6 矿山安全设施及措施	150
6.1 主要安全因素分析	150
6.2 矿井安全设施及措施	152
7 矿山地质环境影响和土地损毁评估	162
7.1 评估范围和评估级别	162
7.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状	167
7.3 预测评估	180
7.4 综合评估	200
7.5 矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围	203
7.6 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况	208
8 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	212
8.1 矿山地质环境治理可行性分析	212
8.2 土地复垦适宜性分析	214
8.3 矿区土地复垦可行性分析	227
9 矿山地质环境保护与土地复垦工程	234
9.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务	234
9.2 矿山地质环境保护	235
9.3 地质灾害防治	238
9.4 含水层破坏防治	241
9.5 地形地貌景观修复与生态恢复	242
9.6 水土环境污染修复	245
9.7 矿区土地复垦	246
9.8 地质环境与土地监测	258
9.9 管理维护	264

9.10 工作量汇总表	265
10 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署	268
10.1 总体工作部署	268
10.2 分期、分区实施方案	270
10.3 近期年度工作安排	274
11 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算	278
11.1 投资估算编制说明	278
11.2 工程量测算结果	288
11.3 投资估算结果	318
11.4 经济可行性分析	319
11.5 经费预提方案与年度使用计划	319
12 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施	324
12.1 组织保障措施	324
12.2 技术保障措施	324
12.3 资金保障措施	325
12.4 监管保障措施	326
12.5 公众参与	327
12.6 土地权属调整方案	330
13 矿山经济可行性分析	331
13.1 生产经营情况	331
13.2 矿山投资概况	332
13.3 经济评价	333
14 结论与建议	338
14.1 结论	338
14.2 建议	340

一、附表

- 1、综合技术经济指标表
- 2、矿山地质环境现状调查表
- 3、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

二、附件

- 1、营业执照及采矿许可证（复印件）（名字变更证明）
- 2、方案编制委托书
- 3、矿产资源开采与生态修复承诺书
- 4、方案编制资料真实性承诺书
- 5、编制单位承诺书
- 6、关于《同意义煤集团阳光矿业有限公司煤矿项目开工备案的批复》（豫能局煤炭〔2012〕4号）
- 7、关于《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》矿产资源储量评审备案证明开发利用方案备案表（国资矿评储字〔2006〕121号）
- 8、关于《义煤集团阳光矿业有限责任公司矿产资源开发利用方案》（豫国资储备字〔2009〕079号）
- 9、关于义煤集团阳光矿业有限责任公司煤矿项目核准的批复（豫发改能源〔2009〕1855号）
- 10、关于《义煤集团阳光矿业有限责任公司阳光矿井及洗煤厂初步设计的批复》（豫能局煤炭〔2010〕18号）
- 11、关于《义煤集团阳光矿业有限责任公司安全设施设计的批复》（豫煤安监〔2010〕282号）
- 12、关于《义煤集团阳光矿业有限责任公司45万吨/a煤矿项目环境影响报告书的批复》（豫环审〔2009〕108号）
- 13、义马煤业集团阳光煤矿有限责任公司2022年度矿山资源储量审查表
- 14、关于转发省发改委《关于公布全省在建煤矿项目分类处置结果的通知》的通知（三发改能源〔2017〕309号）
- 15、义煤集团阳光矿业有限公司矿山地质环境保护与治理恢复方案评审表
- 16、义煤集团阳光矿业有限公司土地复垦方案评审表
- 17、《河南渑池至山西垣曲高速公路河南段压覆义煤集团阳光矿业有限公司采

矿权评估报告书》备案证明（豫国资储备（压）字（2016）1号）及评审意见书

18、《三门峡市建设工程造价信息》（2023年5期）

19、公众参与调查表及公众身份证复印件

20、矿山救助协议书

21、煤矸石供应协议

22、河南省陕渑煤田仁村西部井田涌水量计算补充说明

23、土地利用现状图（县局盖章）

24、编制人员身份证复印件

25、矿山占地类证明

三、附图

一、资源开发利用附图			
序号	图名	图号	比例尺
1	河南省陕渑煤田仁村西部井田地形地质及水文地质图	采用	1:10000
2	河南省陕渑煤田仁村西部井田综合柱状图	采用	1:500
3	河南省陕渑煤田仁村西部井田二1煤层底板等高线及资源/储量估算图	采用	1:10000
4	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿地形地质及井上下对照图	1-1	1:10000
5	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿区开拓方式平面图	1-2	1:10000
6	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿12采区巷道布置和设备配置平面图	1-3	1:2000
7	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿区开拓方式剖面图	1-4	1:2000
8	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿采煤方法标准图	1-5	1:10000
9	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿二1煤层底板等高线及资源储量损失量计算图	1-6	
二、矿山地质环境保护与土地复垦附图			
10	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿山地质环境问题现状图	2-1	1:10000
11	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿区土地利用现状图	2-2	1:10000
12	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿山地质环境问题预测图	2-3	1:10000
13	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿区土地损毁预测图	2-4	1:10000
14	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿山地质环境治理工程部署图	2-5	1:10000
15	河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿区土地复垦规划图	2-6	1:10000

1 概述

1.1 编制目的、范围及矿山概况

1.1.1 项目来源

本矿山原名为“义煤集团阳光矿业有限责任公司阳光煤矿”，2023年8月15日改名为：河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿（以下称渑池永安煤矿）为新建矿山，采矿许可证证号：C4100002009081110033238，有效期 2013年9月30日至 2029年8月30日。地下开采，生产规模为45万吨/a（开采铝土矿生产规模为15万吨/a），主要可采煤层为石炭、二叠系二₁煤层。开采深度由723m至-750m标高，矿区面积为61.7025km²。

原矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为5年，原矿山地质环境保护与恢复治理方案自2010年12月至2015年12月，原矿山土地复垦方案报告书自2009年11日至2014年11月，目前均已超过适用期。按照《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）文件要求，“在办理采矿权延续、变更手续时，矿山原有地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案中有一个超过适用期的，应当重新编制“三合一”方案”。

2023年6月7日，河南阳光矿业有限公司委托河南金玉地矿技术有限公司按照“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《河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿矿产资源开采与生态修复方案》。

1.1.2 编制目的任务

《方案》编制目的：

- 1、指导矿山矿产资源的合理开发。
- 2、为矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施提供依据，便于落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标、任务、措施、计划和资金计提。
- 3、为相关部门监督检查矿山治理复垦义务的履行情况提供依据。
- 4、为矿山企业延续采矿证提供依据。

《方案》主要任务：

- 1、根据矿山占用的资源储量，开采技术条件，确定矿山开拓方案、开采方式、

开采方法，科学合理确定采矿回采率和综合利用率。

2、开展矿山地质环境调查，查明矿区地质环境条件复杂程度，确定矿山地质环境影响评估级别与评估范围。

3、根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响现状评估。

4、在现状评估的基础上，根据矿山开发利用方案、采矿地质环境条件，进行矿山地质环境影响预测评估。

5、根据现状评估和预测评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

6、提出矿山地质环境保护、预防和恢复治理技术措施，明确恢复治理的目标任务。

7、安排矿山地质环境保护与恢复治理工程，制定矿山地质环境监测方案及经费估算。

1.1.3 矿区位置及交通

矿区位于河南省渑池县北部，属渑池县仰韶镇、坡头乡和陈村乡辖区，主要位于仰韶镇境内。西起范洼，东至南坻坞；北自岭南、赵庄、茹窑、裴窝村，南到西坡、西苜蓿、刘郭、崔门一带。矿区东西走向长约 16.4km，南北倾向宽 1.50~7.0km。

矿区中心南距渑池县城 6km，西距三门峡市 58km，东距洛阳市 80km。垣渑高速从矿区东部通过并设有出入口；S314、S427 省道自区内中部经过；区内有渑池县城至义马市、仰韶镇、坡头乡、陈村乡等县乡级公路。向南有至渑池县等地的公路与 310 国道相贯通，交通条件比较便利。（图 1.1-1）。

图 1.1-1 交通位置示意图

1.1.4 矿区范围

矿区范围由采矿证给出的 71 个拐点连线圈定（表 1.1-1），各拐点坐标列于表 1.1-1，矿区范围见图 1.1-2，矿区勘查范围：浅部以 1~24 号拐点之连线为界，深部止于二₁煤层底板标高-600m 等高线附近的 25~30 号拐点之连线。西部与曹窑煤矿相邻，并以 30~57 及 1 号拐点之连线为界，东部以 24 和 25 两拐点连线为界。东西走向长约 16.4km，南北倾向宽 1.50~7.0km，地理坐标为东经 111°40'00"~111°50'44"，北纬：34°48'00"~34°52'00"。矿区面积 61.7025km²，开采深度 723m 至-750m。

表 1.1-1 矿区边界拐点坐标一览表

拐点	西安 1980 坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				

续表 1.1-1 矿区边界拐点坐标一览表

拐点	西安 1980 坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				

根据采矿证, 开采煤炭生产规模为 45 万吨/a, 开采铝土矿生产规模为 15 万吨/a。依据矿山开采规划, 煤与铝土矿分开开采, 分别编写煤和铝土矿矿产资源开采与生态修复方案, 对于存在压茬关系的, 先开采煤炭, 等煤炭开采结束后, 再开采铝土矿。因此, 本次委托是进行煤炭开采及生态环境治理, 未涉及铝土矿开采情况。

图 1.1-2 矿区（井田）范围示意图

1.2 矿山自然概况

1.2.1 气象

本区属温带大陆性季风气候，四季分明，冬冷夏热。据渑池县和三门峡市气象站(1957-2020 年)资料，项目区周边多年最高气温 41.6℃(1966 年 6 月 20 日)，最低气温-18.7℃(1969 年 1 月 30 日)，平均气温 14.3℃；多年最大降水量 1013.6mm(1964 年)，最小降水量 414.9mm(1986 年)，日最大降水量 138.1mm(1982 年 7 月 30 日)，多年平均降水量 609.7mm；每年 7~9 月份雨量比较集中，约占年降水量的 54.2%，个别年份达 72.6% (1982 年)；多年平均蒸发量 1858.8mm；每年 12 月至翌年 2 月为冻结期，最大冻土深度 45cm。春、夏、秋三季以东南风、东风为主，冬季以西北风为主，冬春季风力较大，最大风速 4.0m/s。年平均日照时数 2362.2h，有效积温为 4046.4℃，无霜期 216 天。项目区气候气象特征见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区及周边气象要素特征值一览表

序号	气象要素	特征值
1	多年平均气温	14.3℃
2	极端最高气温	41.6℃
3	极端最低气温	-18.7℃
4	日照时数	2362.2h
5	多年平均降水量	609.7mm
6	10 年一遇最大降水量	1013.6mm
7	年蒸发量	1858.8mm
8	最大冻土深度	45cm
9	最大风速	4.0m/s
10	无霜期	216 天

1.2.2 水文

项目区属黄河流域洛河水系。区内无河流，仅有季节性溪流及小型水库 4 座(苜蓿水库、裴窑水库、礼庄寨水库和刘果水库)，礼庄寨水库最大，库容量约为 $7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，正常年景有水。涧河从区外东部通过，于洛阳汇入洛河，北部的韶山、房山为涧河与黄河的分水岭，南部的崤山为涧河与洛河的分水岭(图 1.2-1)。

涧河分为三条支流，即南涧河、北涧河与石河，均从区外通过。

1、南涧河发源于陕县观音堂镇段岩村马头山东麓，流经区外南部，全长 43km，流量一般为 $0.008 \sim 70.1 \text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪流量 $400 \text{m}^3/\text{s}$ (1982 年 7 月 30 日)，最长断流时间为 20 天 (1972 年)，属季节性河流。

2、北涧河发源于渑池县仁村北部山区。在仁村以北为南北流向，仁村以东转

为北西～南东向，全长 15km，属季节性河流。流量一般为 $0.3\sim0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最大洪流量可达 $100\text{m}^3/\text{s}$ （1982 年 7 月 31 日）。该支流于铁门和南涧河相汇。

图 1.2-1 矿区及周边水系图

3、石河（又称抵坞河）发源于渑池县北抵坞以北山区，全长 15km，流向大致南北。流经南抵坞、谢湾，长度约 3km。七峰峪北 1000m 河床中有一落水洞，宽 8 m，高 2.5m，河水直接灌入。经水源开发队观测，上断面流量 $0.03\sim0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰量 $8.842\text{m}^3/\text{s}$ （1983 年 8 月 11 日）；下断面最大流量 $7.090\text{m}^3/\text{s}$ ，最大漏失量可

达 $1.75\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均漏失量 100L/s 以上；枯水季节落水洞以下，河水干枯，地表水全部补给地下水。1984年9月8日因降水致使河床砾石将落水洞堵塞，使河水不能直接灌入洞内。该河于渑池市下石河汇入南涧河，汇水面积 50km^2 。最高洪水位标高 $+652.69\sim+590.00\text{m}$ 。

1.2.3 地形地貌

渑池地处黄河流域，地貌属浅山丘陵类型，海拔 $200\sim1500\text{m}$ 不等，平均海拔 505.8m 。北部是以秦岭余脉东崤山为主体的中低山区（韶山区，海拔 $800\sim1500\text{m}$ ），以韶山林牧区为主，占全县总面积的 52.5%；南部是以西崤山（即南大岭）为主体的丘陵川区（海拔 $400\sim700\text{m}$ ），中部为一个向中间倾斜的槽形盆地（涧川区），包括涧河川和洪阳河川（海拔 $700\sim300\text{m}$ ）。丘陵川区含涧河粮烟区（占全县总面积的 24.5%）和南大岭粮油烟区（占全县总面积的 21.8%）两部分；北部黄河谷地，海拔在 $200\sim250\text{m}$ ，南高北低，呈阶梯状分布。占全县总面积的 1.2%。见图 1.2-2。

项目区北部为中低山丘陵地貌，南部为洪积倾斜平原，总体地势为北高南低的低山丘陵区坡度。山势平缓，山顶平坦，地形坡度 $5\sim15^\circ$ ，南北向冲沟发育，沟深一般 $30\sim50\text{m}$ ，最深达 70m ，沟宽 $50\sim70\text{m}$ ，以“U”形谷为主；东部与北部有零星基岩出露，为低山及河谷地形。村落集中于南部平缓地带，呈台阶状，向南倾斜，坡度平缓。项目区最高处为牛脖岭，海拔 $+854.00\text{m}$ ，最低点在裴窑村西 400m 处沟壑内，海拔 $+558.70\text{m}$ ，相对高差 295.30m 。其中，中低山丘陵面积约占 62.52%，南部倾斜平原约占 37.48%（照片 1.2-1、图 1.2-2）。



照片 1.2-1 矿区地貌

图 1.2-2 区域地形地貌略图

图 1.2-2 矿区卫星影像图

1.2.4 植被

渑池县植被类型属温带落叶林和灌丛植被，大部分地区为丘陵草灌丛植被分类，地带性植被类型为落叶阔叶林，属华北区豫西山地和黄淮平原植物区。

1、天然植被

天然植被中，灌木主要有杨树、柏树、雪松、油松、黑松、水杉、泡桐、小叶杨、槐树、家槐、洋槐、椿树、紫穗槐等，灌木有荆条、紫穗槐、木槿、牡荆、白蜡条、花椒、荆条等。野草主要有腊梅、桂花、月季等。中草药类主要有蒲公英、枸杞、薄荷、苦页草等。草本植物有狗牙根、扒地草、狗尾草、马唐、莎草、马齿草等（照片 1.2-1）。

2、人工植被

人工植被中，林木主要有杨树、柏树、油松、泡桐、槐树等；农作物主要有玉米、小麦、红薯等，经济作物有花生、芝麻、大豆、辣椒等（照片 1.2-2）。



照片 1.2-1 项目区天然植被



照片 1.2-2 项目区人工植被

1.2.5 土壤

渑池县基本上属褐土类，其中以红黏土比例最大，为黄红色，质地粘重，通透性差，耕性不良，适耕期只有2~3d，但保水保肥能力较好。

矿区土壤类型为褐土，基本上发育在第四纪中更新世立黄土上，为熟化度低的土壤。通过对矿区土壤pH值测试，得出区内土壤多呈中性，pH6.83~7.27之间。矿区第四系土层厚度较大，一般大于5m。土壤质地多为轻粘土，土壤有机质和全氮含量相对较低，速效磷含量亦较低，对一般作物来说是缺乏氮素营养的土壤。表土层厚度一般约25~30cm，土壤有机质含量约10g/kg，全氮1g/kg、速效磷含量14.5mg/kg、速效钾含量180.2mg/kg。心土层厚度约50~60cm，有机质含量小于3g/kg，全氮含量小于0.8g/kg，速效磷含量小于10mg/kg，速效钾含量小于50mg/kg。心土层以下为底土层，底土层基本为生土，肥力及其低下。区内土壤相对贫瘠，肥力低下，主要为旱作农业。

采集土壤样品，经分析，矿区范围内相同地类表土层厚度基本一致：耕地、园地主要为褐土，有效土层厚度0.50~1.5m（典型剖面见照片1.2-3），林地、草地主要为棕壤土，有效土层厚0.30~2.0m（典型剖面见照片1.2-4）



照片 1.2-3 矿区耕地剖面

照片 1.2-4 矿区林地土壤剖面

1.2.6 社会经济概况

渑池县隶属于河南省三门峡市，位于河南省西北部，北濒黄河与山西省的垣曲、夏县、平陆隔河相望，南与洛宁、宜阳相连，东裹渑池与新安为邻，西界崤函与陕州区接壤。地理坐标介于东经 $111^{\circ}33'$ 至 $112^{\circ}01'$ ，北纬 $34^{\circ}36'$ 至 $35^{\circ}05'$ 之间，属温带季风气候。渑池县东西宽 43.5km ，南北长 52.8km ，总面积为 1421km^2 ，全县总人口 31.01 万人（2020 年）。渑池县辖 6 个镇、6 个乡。县人民政府驻城关镇，距省会郑州 170km ，距西安 300km 。渑池县是河南省经济管理扩权县、对外开放重点县和加工贸易梯度转移重点承接地，位于“郑洛工业走廊”的西端，是河南省重要的能源、冶金、建材、耐材基地，2021 年生产总值为 218.02 亿元。

项目区涉及仰韶镇、坡头乡、陈村乡，有小型自然村庄 29 个，约 1 万余人。主要以农业为主，主产小麦、谷物、油菜及薯类农作物。经济作物有棉花、花生、烟叶等，无其它工业。项目区近三年主要经济统计数据见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区近三年主要经济统计数据

区划	乡镇	年度	总人口(人)	面积(km^2)	粮食总产量(万公斤)	生产总值(亿元)	人均耕地(亩/人)	财政收入(万元)	人均收入(元)
渑池县	坡头乡	2019	17440	212	1308	1.93	1.31	566	4337
		2020	17963	212	1527	2.07	1.26	607	4900
		2021	18502	212	1665	2.22	1.13	649	5586
	仰韶镇	2019	34436	96	2582.7	22.85	1.46	1037	4287
		2020	35475	96	3014.95	24.43	1.32	1120	4930
		2021	36534	96	3288.07	26.21	1.24	1221	5719
	陈村乡	2019	31564	117	2590.5	21.23	1.68	7590	6653
		2020	32483	117	3085.74	22.17	1.59	7800	6785
		2021	33254	117	3324.85	23.84	1.45	8010	6924

1.3 区域地质背景

1.3.1 区域地层

区域地层属华北地层区。从老至新分别为中元古界长城系熊耳群、蓟县系汝阳群、洛峪群；古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系；中生界三叠系、侏罗系、白垩系；新生界古近系、新近系、第四系（图 1.3-1）。该区沉积地层发育、厚度巨大，累计厚度达 10000m 。从汝阳群的陆相碎屑岩到寒武系、奥陶系的海相碳酸盐岩，从上石炭统的海陆交互相的铝铁质岩系、碳酸盐岩、含煤岩系及碎屑岩到二

叠、三叠、侏罗、白垩系的陆相碎屑岩，展示了两次较大的沉积旋回，形成了不同成因的多种岩石类型。

本区地层的分布严格受构造控制。在北段村穹隆背斜核部广泛分布着元古界地层，向南及南东翼依次出露寒武、奥陶、石炭、二叠、三叠系，渑池向斜核部分布有侏罗系、白垩系。由于褶皱和断层的分割，石炭系、二叠系铝煤含矿岩系近东西向展布，长达 140km 以上。本区地层从老到新分别叙述如下：

中元古界：

1、长城系熊耳群 (ChX)

底部为陆源碎屑岩建造，由含砾长石石英砂岩、紫红色砂质页岩构成；中上部主要为安山岩、玄武岩、流纹岩、英安斑岩组成。属弱碱性-钙碱性系列火山沉积建造，厚度 3027~7171m。

2、蓟县系汝阳群 (JxR)

以河流—浅海相碎屑岩沉积为主，不整合覆盖于长城系熊耳群之上。自下而上划分为小沟背组、云梦山组、白草坪组、北大尖组，厚度 600~1400m。小沟背组仅分布在济源地区，以砾岩、砂砾岩、含砾粗砂岩为主，为一套河流相沙砾岩沉积。云梦山组主要为肉红、灰白色石英砂岩、长石石英砂岩夹泥页岩，底部为河流相砾岩。白草坪组下部为紫红、灰绿色页岩夹薄层石英砂岩，上部为薄层石英砂岩夹页岩。北大尖组为灰白、黄褐色石英砂岩、长石石英砂岩夹灰绿色页岩、海绿石砂岩、（砾屑）白云岩、叠层石白云岩、赤铁矿砂岩。

3、蓟县系洛峪群 (JxL)

以浅海相碎屑岩-碳酸盐岩沉积为主，自下而上划分为崔庄组、三教堂组、洛峪口组，厚度 289~633m。崔庄组以灰绿、紫红色页岩为主，下部夹灰黑色页岩、灰岩，上部夹薄层石英砂岩；三教堂组以灰白、浅肉红色石英砂岩为主，顶部夹海绿石砂岩、灰绿色页岩；洛峪口组下部为灰绿色页岩，中部为浅紫红色叠层石灰岩夹沉凝灰岩，上部灰白色含燧石团块白云岩。

下古生界：

4、寒武系 (Є)

下部为浅海相沉积，整合覆盖于蓟县系之上，主要为紫红、砖红、土黄色页岩和灰黄、灰紫色薄层状石灰岩夹泥质石灰岩互层以及灰白色厚层状灰岩泥灰岩，含三叶虫化石。厚约 100~300m。

中上部为浅海相石灰岩建造，主要为灰、灰黑色鲕状石灰岩，灰色板状薄层灰岩及薄层状绿色钙质页岩，厚约 130~300m。

5、奥陶系中统马家沟组（O_{2m}）

为浅海相石灰岩沉积建造，下部为灰、灰黄色厚层状石灰岩或白云岩，夹燧石结核或薄层燧石层，厚约 90~380m。中部为深灰、青灰色厚层状石灰岩，顶部为黄灰、黄褐、红褐色富含泥质石灰岩，含珠角石，厚约 14~594m。

上古生界：

6、石炭系（C）

缺失下石炭统。上石炭统可分为本溪组与太原组。本溪组含铁富铝粘土-铝土岩组合，是铝土矿的赋矿层位，称为含矿岩系，与下伏地层奥陶系呈平行不整合接触。

（1）石炭系上统本溪组（C_{2b}）

本组厚4~65m，一般15~20m左右，局部缺失，地层厚度受古地貌的控制，大厚度均处于洼斗、溶斗、溶沟之中。可划分为三个岩性段：

下段（C_{2b¹}）：铁质页岩（粘土），厚度一般 5~15m，主要由粘土岩和铁质岩及其过渡岩石组成，与下伏地层呈平行不整合接触。

中段（C_{2b²}）：由铝土矿、高铝粘土和硬质粘土矿及其级外品组成。铝土矿呈浅灰、灰白、灰、黄褐等色，发育豆鲕状、碎屑状、砂粒状、致密块状（粗糙）结构，厚度变化较大，厚 1~50m，一般 2~6m，在凹斗中厚度较大，沿垂直方向中部为铝土矿，顶底板一般为粘土矿。

上段（C_{2b³}）：为粘土页岩，厚 1~5m，一般 2m 左右，有时夹炭质页岩及煤层。

（2）石炭系上统太原组（C_{2t}）

为本溪组地层的盖层，与上覆二叠系地层及下伏本溪组地层整合接触。厚约 15~60m，一般 20~30m，其岩性变化较大，主要由石英砂岩、砂砾岩、页岩、炭质页岩、含燧石生物灰岩、灰岩构成，属海陆交互相沉积，局部本组顶部有硅质岩。太原组为穿时单位，地层时代可延至早二叠纪。

7、二叠系（P）

整合覆盖于下伏太原组之上，为湖泊、沼泽相含煤沉积建造。下统分为山西组（P_{1s}）和下石盒子组（P_{1x}），上统分为上石盒子组（P_{2s}）和石千峰组（P_{2sh}）。

(1) 二叠系下统 (P₁) 山西组与下石盒子组并层, 主要岩性为黄绿色泥岩、灰黄色泥岩夹灰白色粗粒长石石英砂岩, 底部为灰黑色炭质泥岩夹煤层 (线) 1-3 层, 为本区主要可采煤层, 是区内主要含煤层位。

(2) 二叠系上统 (P₂) 上石盒子组与石千峰组并层, 主要岩性为长石石英砂岩, 粉砂岩夹页岩、杂色页岩、泥质页岩、细砂岩、粉砂岩夹炭质页岩和煤线 (层)。

中生界:

8、三叠系 (T) : 为沼泽湖泊相红色建造, 主要岩性为紫红、黄绿色砂岩和钙质粉砂岩、砂质页岩、泥质页岩、钙质页岩互层。主要分布于新安—陕县之间及黄河两岸。厚度 700~1300m。

9、侏罗系 (J) : 以灰绿色的砂岩和页岩为主, 夹有煤层, 上部为灰白色砂岩、页岩夹可采煤四层, 有时见淡红色长石砂岩和杂色页岩互层, 中部紫色砂质页岩和灰色细粒砂岩互层, 下部黄绿色细砂岩与页岩互层。分布于新安、渑池、陕县等地, 厚度 2063~2400m。

10、白垩系 (K) : 为陆相沉积、火山岩相, 顶部为紫色页岩, 上部为流纹岩具流动擦痕及杏仁状构造, 下部为安山岩, 厚约 600~1500m。

新生界:

11、古近系 (E) : 为陆相沉积的砂岩、页岩建造。主要岩性为砂质泥灰岩、砂质泥岩、粉砂质泥岩、泥质砂岩、厚层泥晶灰岩, 夹粘土岩和砂岩。厚约 60~1000 m。

12、第四系 (Q) : 主要为陆相风成或水成黄土层及冲积形成的砂砾石、砂层等。

1.3.2 区域构造

本区位于华北板块内构造区的近南缘地带, 隶属河南构造分区的渑池—确山陷褶断束北西端。属板内褶皱——逆冲断裂带, 陕渑煤田的岸上平移断裂及硖石——渑池逆冲断裂带分别构成北部边界及南部边界, 由于华南、华北两大板块的构造作用, 构造变动强烈制约着区内构造格架的展布, 其下伏地层形成渑池弧, 卷入弧形构造的有中元古界、古生界和中生界地层, 逆冲构造主要由中、上元古界熊耳群及三叠系地层组成, 逆冲方向北, 断面倾向南, 断裂面发育的构造透镜体, 糜棱岩以及褶曲均属断裂挤压所致。

区域内派生构造形式有褶曲、断裂及滑动构造, 主体构造主要为 EW 向的渑池

向斜和硖石——渑池断裂；北东向的樱花沟背斜和扣门山断裂。

图 1.3-1 区域地质构造略图

一、褶皱

渑池～渑池向斜表现为狭长开阔褶曲，并被若干条走向断层所切割。受多次构造运动影响，致使向斜两翼不对称，北翼平缓、开阔，倾向南东，倾角 $20\sim28^\circ$ ；南翼陡立，倾向北东，倾角由 $30\sim50^\circ$ ，增大到直立或倒转。渑池～渑池向斜轴长约 50km，南北宽约 20km，轴向近东西，由西向东倾伏。

二、断层

1、扣门山断层：为正断层，位于坡头北至观音堂西一带，东北段北盘与南盘见 \in_2 、 \in_3 与 J_x 、 \in_1 地层断层接触，走向 $N50^\circ E$ ，倾向 NW ，倾角 $75\sim80^\circ$ ，延伸长度 27km，断距 150～900m，断层带宽 10～50m。

2、坡头断层：为正断层，位于坡头至贯沟一带。北段西盘（下降盘）与东盘（上升盘）见 \in 与 J_x 地层呈断层接触，南段被覆盖，南段断距大，北段断距小。走向 $N40^\circ E$ ，倾向 NW ，倾角 $75\sim80^\circ$ ，延伸长度 15km，断距 200～500m。

3、硖石断层：为逆断层，位于硖石以北，南盘（上升盘）与北盘（下降盘）分别见长城系地层与寒武、奥陶系地层呈断层接触。走向 $N20^\circ W$ ，倾向 SW ，倾角 $60\sim70^\circ$ ，延伸长度 16km，断距 300～600m。

4、渑池断层：为逆断层，西起石壕矿南，东至常村矿南，位于硖石以北。西段长城系、蓟县系地层与寒武、奥陶系地层呈断层接触；东段煤系地层与长城系、蓟县系地层接触。走向近东西，倾向 SW ，倾角 $70\sim90^\circ$ ，延伸长度 45km，断距 500～1000m。

1.3.3 区域岩浆岩

本区岩浆活动微弱，岩浆岩体地表出露面积很小，且分布零星。除中元古界熊耳群广泛分布有中基性火山岩外，在北部和南部有少量的燕山期石英斑岩侵入中上

元古界地层中，在北部有零星的燕山期花岗斑岩、闪长玢岩侵入石炭系地层中。南部还有煌斑岩脉穿插。对本勘查区无影响。

1.3.4 区域地壳稳定性评价

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，矿区地震动峰值加速度为0.1g，对应地震基本烈度为Ⅶ度，见表 1.3-2。

根据《工程地质调查规范(1: 2.5 万~1:5 万)》(ZD/T 0097-1994)，矿区及附近地区地壳为较稳定区(表 1.3-3)。

表 1.3-2 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区(g)	<0.05g	0.05g	0.1g	0.15g	0.2g	0.3g	≥0.4g
地震基本烈度值	<VI	VI	Ⅶ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅷ	≥IX

表 1.3-3 区域地壳稳定性评价表

地震基本烈度	≤VI	Ⅶ	Ⅷ	≥IX
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

1.3.5 区域水文地质

(1) 区域水文地质

按照《中国北方主要煤矿区水文地质图集》的划分，本区属于义马水文地质单元(图 1.3-2)。奥陶系地层埋深 0~1500m，富水性较弱，水文地质条件简单。

区域含水岩组自上而下为：第三、第四系松散层孔隙含水岩组，二叠系碎屑岩类裂隙含水岩组，石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组，奥陶、寒武系碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组。对矿井有直接充水作用的主要是二叠系山西组碎屑岩类含水层中的二₁煤层顶板砂岩裂隙含水层、石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩类含水岩组太原组灰岩岩溶裂隙含水层。间接充水含水层为奥陶系马家沟组灰岩岩溶含水层，一般情况对煤矿开采无影响，但若为断层导通可对矿井开拓造成威胁。

隔水层有本溪组铝土质泥岩或铝土岩；二₁煤层底板至 L₇灰岩之间的砂质泥岩、泥岩等；山西组顶界以上紫色泥岩、砂质泥岩等组成。

区域上项目区属黄河流域洛河水系，区内无河流。北部的韶山、房山为涧河与黄河的分水岭，南部的崤山为涧河与洛河的分水岭。依据区域出露地层的岩性组合，地下水贮存和埋藏特征，结合矿井调查，以往勘查和水文地质测绘资料，本区自下

而上可划为 9 个含水层和 3 个对二₁ 煤层起主要隔水作用的隔水层，即：寒武系、奥陶系、石炭系太原组、二叠系上、下石盒子组、石千峰组、上第三系及第四系含水层；石炭系本溪组、二叠系山西组二₁ 煤层底板砂岩和石盒子组砾屑岩段隔水层。大气降水为主要补给水源，地下水的流向为北西——南东向。

图 1.3-2 义马水文地质单元断块划分示意图

（2）含水岩组

1) 松散岩类孔隙含水岩组 (Q)

松散岩类孔隙含水岩组主要分布于河谷及山前斜坡地带，均为第四系沉积物，在区域图上属III—IV区。分布在山前斜坡地带的沉积物，上部由黄土状粘性土夹古土壤及钙质结核层组成，中下部为 Q₁-Q₂ 的泥卵石或泥砂卵石夹块石，该层分布位置较高，局部地段含水，且随季节变化。分布在河谷地带的沉积物，主要由砂卵石、泥卵石及上部较薄的黄土状粉质粘土组成，为 Q₃-Q₄ 的冲洪积—冲积形成的物质，其厚度变化大，含水性较强，是当地工农业主要供水层。

2) 碎屑岩类孔隙含水层 (N+E)

该层呈片状或零星分布于本区中部，由第三系 (N、E) 地层组成。主要岩性是砂砾岩、钙质砂岩及泥灰岩。其厚度变化大，分布不太连续，露头较少，常在冲沟及山坡处见到盖层位。该层赋存孔隙潜水—承压水，但含水不普遍，常在冲沟底部与下伏隔水层接触面上见有泉水出露，流量一般 0.1~1.0L/s，富水性弱，局部中等。

3) 碎屑岩类裂隙含水岩组 (Z、P-J)

该类岩组主要由震旦系 (Z) 石英砂岩和二叠—侏罗系 (P-J) 砂岩夹薄层砾岩组成。震旦系石英砂岩、石英岩和页岩，多分布在本区北东及南西中的分水岭地带，赋存风化及构造裂隙水，有泉水出露，流量一般为 0.1~1.0L/s，富水性弱。主要受

大气降水补给，以泉水及地下迳流形式排泄。

二叠—侏罗系（P-J）含水组，主要分布在本区中部。其岩性以砂岩、页岩及砾岩为主，赋存有风化裂隙及构造裂隙水。其泉水流量一般 $<1.0\text{L/s}$ ， $q<0.1\text{L/s.m}$ ，富水性弱。接受大气降水及上覆地层水补给，以泉水或地下迳流形式排泄。

4) 碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙、岩溶含水组（C₂t）

该组主要由石炭系上统太原组（C₂t）的砂岩及灰岩组成。其中灰岩厚度及层数变化较大，0~7层，层厚0~30m以上。该岩组赋存有裂隙、岩溶潜水—承压水，本区仅零星出露，多被其它岩层覆盖，不利于大气降水补给，一般富水性差。但是，在有导水断层沟通或构造发育地段，富水性和导水性增强。

5) 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层（组）（ε-O）

本组地层在地表分水岭部位处发育。其岩性主要由奥陶系的角砾状灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩及寒武系的鲕状灰岩、含燧石团块白云质灰岩及灰质白云岩等组成。本组厚度大，分布广，岩溶裂隙发育不均匀，其富水性中等，局部较强，是本区主要含水岩组，亦是工农业用水的主要供水层。但在地表泉水少见，若遇泉水则水量大。如本区及邻近区著名的泉水有柏树山泉及海眼坡根泉群、龙涧泉等。本组分布区植被稀少，地表岩溶裂隙较发育，可直接受大气降水补给，以泉水及人工取水形式排泄。

（3）区域水文地质特征

大气降水是本区地下水的主要补给来源。北部基岩山区是地下水的补给区（指坡头断层以西、扣门山断层以南），这一带地下水以降水入渗补给为主，其次是盆地内缘沟谷发育，且皆为断头河，可得到地表水的间歇性补给。在扣门山断层以北，由于地形与地层倾向相反，且有扣门山断层南盘 \in_1 地层和北盘（下降盘）陆相地层阻水，因此大部地下水会穿越地表水分水岭由北向南运移，少部地下水也可能顺地形向北部即黄河方向排泄；

在扣门山断层以南，从盆地边缘至盆地中心，从向斜北翼至向斜轴部，碳酸盐岩埋藏加深，且有数条近北东向断层阻隔，分析岩溶裂隙水以坡头断层为界，大部地下水顺地形、顺层面由东向西径流，少部地下水可能顺地形、顺层面向盆地深部运动。

该断块岩溶裂隙水是由东北向西南径流，在清杨沟断层附近则以“地下跌水”形式越过边界断层向西南方向输送。然后，与观音堂断块岩溶裂隙水相汇于柏树山一

带以泉形式排泄，另一部分地下水则以潜流形式越过弥陀寺、煤窑沟断层向北部黄河方向排泄。

孔隙含水岩组和裂隙含水岩组马头山段，由于接近或在地表直接出露，隔水层较薄或无隔水层，给大气降水的直接入渗创造了条件；奥陶系灰岩在该区北部广泛出露，由于其岩溶裂隙较发育，是大气降水直接补给地下水的良好通道。地下水在得到大气降水补给后，沿地层倾向和岩溶、裂隙向深部运移，大部分在有利地形条件下，以泉的形式排泄于地表，或为人工开发；少部分继续向深部运移，成为矿井充水的主要水源。

1.3.6 工程地质条件

(1) 岩土体工程地质特征

根据矿区内地质条件，划分为三个工程岩土体（图 1.3-3）。

1) 坚硬厚层状白云岩、灰岩岩组（C）

主要为寒武系白云岩、灰岩，厚层状，岩体致密坚硬，完整性好，岩溶发育中等，岩石为厚层状坚硬岩石，稳固性良，抗压强度 94.28 MPa，工程性能稳定。

2) 中厚层（砂岩、泥岩、粘土岩）碎屑岩组（C+P+N）

主要为石炭、二叠系、新近系的铁质粘土岩、砂质泥岩、炭质泥岩、灰岩、煤层、石英砂岩、泥岩、砾岩。岩体较软，节理裂隙发育，较破碎，抗压强度 1.5~23.3 MPa，平均 12.4 MPa，系软质岩石，稳固性差。

3) 松散岩类

主要指第四系中更新统地层。主要由黄土状亚粘土和棕红色粉质粘土夹多层钙质结核层构成。一般厚 0~340.60m，平均厚 78m。分布广泛，中上部垂直节理发育，多见孔隙；下部结构紧密。据以往地质资料，干密度为 1.43g/m³，含水量 12%，饱和度 37%，孔隙比 0.920，湿陷系数 0.036，工程性能不稳定。

图 1.3-3 矿区工程地质岩组分区图

1.3.7 矿山及周边人类工程活动情况

渑池永安煤矿为新建矿山，尚未进行生产。矿山及周边其他人类工程活动主要为村镇建设、农业活动（耕作）、工厂企业、交通工程建设、水利工程建设、林业生产等（图 1.3-4）。

1、村镇建设

矿山地跨该坡头乡、陈村乡、仰韶镇三个乡镇，矿区内在压煤带上的自然村庄 29 个（见表 1.3-6），其中小于 200 人的村庄有 12 个，大于 200 人小于 500 人的村庄有 12 个，大于 500 人的村庄有 5 个，约 1 万人。村庄民居以单层砖混结构房屋为主。

表 1.3-6 压煤带上自然村统计表

村庄名称	户数	人数	村庄名称	户数	人数
北壕	88	195	梁瑶	60	230
上沟西	34	153	刘果	250	1100
沟东	82	250	仰韶	256	1150
沟西	90	428	焦岭	50	120
西坡	43	184	庵礼村	60	230
鹿鸣洼	68	336	曹浮沱	70	290
李家坑	50	243	沟西	40	205
王家坑	62	310	东沟	32	165
城头	56	22	下甘涧	30	140
刘家凹	48	195	下甘涧北头	30	135
太山头	160	520	礼庄寨	210	980
李大萍	25	115	阳光沟	87	302
北韶脉	205	820	阳光村	105	410
下沟西	36	164	李家坑	50	195
南韶脉	66	273			

2、农业耕作

矿区内分布有耕地 3011.77hm²，主要种植小麦、谷物、油菜、红薯等农作物。经济作物有棉花、花生、烟叶等。因田块较小且分散，不利于机械化，耕作以人工为主。

3、工厂企业

东方希望（三门峡）铝业有限公司及中迈集团渑池铝厂坐落于矿区内，两者均属于铝电工业。

东方希望（三门峡）铝业有限公司是一家由东方希望集团控股的中外合资企业，由东方希望集团、美国杰德金属公司，先锋全球投资有限公司共同投资兴建，总投资 49 亿元人民币。公司主导产品为氧化铝，设计规模 120 万吨/a，项目分三期建设，

项目采用拜耳法生产工艺，该生产工艺能够更加有效地消化低品位矿石，更加全面的利用和保护现有的铝矿资源。

中迈集团渑池铝厂属国家大二型企业，是天津中迈投资集团的下属企业之一（于2004年2月由天津中迈投资集团进行收购）。该公司由润发电力有限公司、铝业公司、炭素股份有限公司、会盟大酒店等成员企业组成。电厂装机容量为12万千瓦。年发电量8亿度，年产铝锭（铝合金棒）12.5万吨，阳极碳块7万吨。固定资产21.5亿元，年可实现工业总产值20多亿元，销售收入20亿元，利税15亿元。

4、交通工程建设

矿区内主要有垣渑高速、S314、S247省道，南南公路，矿区及周边遍布村村通公路。道路建设标准有省道、县道、村道，路面以沥青、水泥铺设为主。

5、水利工程建设

矿区内无天然河流，仅有季节性溪流及小型水库4座（苜蓿水库、裴窑水库、礼庄寨水库和刘果水库），地表水排泄条件良好，水流向东流入石河，向南注入涧河。

6、名胜古迹区

矿区范围内有仰韶村国家考古遗址公园。

7、林业生产

矿区林地面积1384.41hm²，以经济林为主，主要树种为杨树，其次还有槐、榆等乔木。

综上所述，矿山及周边人类工程活动较强烈，但对本矿未来的开采活动影响较大。

图 1.3-4 矿山人类工程活动分布图

1.4 土地资源

1.4.1 矿区土地利用结构

项目区所在行政区划分别隶属渑池县管辖。项目区土地利用面积共计 6170.25hm²，根据渑池县土地利用现状图（三调数据），主要类型为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地共 12 个地类，土地利用现状以耕地为主，其次为林地、草地。项目区范围内土地类型面积及比例详见表 1.4-1。

权属情况见表 1.4-2 及附图。

表 1.4-1 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
编码	名称	编码	名称	(hm ²)	(%)
01	耕地	0102	水浇地	0.36	0.006
		0103	旱地	3011.37	48.805
02	园地	0201	果园	66.18	1.073
		0204	其他园地	502.57	8.145
03	林地	0301	乔木林地	1098.54	17.804
		0305	灌木林地	154.2	2.499
		0307	其他林地	131.61	2.133
04	草地	0404	其他草地	419.5	6.799
05	商服用地	0508	物流仓储用地	2.74	0.044
		05H1	商业服务业设施用地	4.57	0.074
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	119.37	1.935
		0602	采矿用地	87.80	1.423
07	住宅用地	0702	农村宅基地	325.59	5.277
08	公共管理与公共服务用地	0809	公共设施用地	2.86	0.046
		0810	公园与绿地	1.27	0.021
		0810A	广场用地	1.79	0.029
		08H1	机关团体新闻出版用地	3.20	0.052
		08H2	科教文卫用地	9.03	0.146
09	特殊用地	09	特殊用地	2.60	0.042
10	交通运输用地	1003	公路用地	49.85	0.808
		1004	城镇村道路用地	12.80	0.207
		1005	交通服务场站用地	2.67	0.043
		1006	农村道路	77.21	1.251
		1009	管道运输用地	0.11	0.002

续表 1.4-1 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
编码	名称	编码	名称	(hm ²)	(%)
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	35.09	0.569
		1104	坑塘水面	5.54	0.090
		1106	内陆滩涂	0.28	0.005
		1107	沟渠	1.50	0.024
		1109	水工建筑用地	7.61	0.123
12	其他土地	1202	设施农用地	31.91	0.517
		1207	裸岩石砾地	0.49	0.008
		1201	空闲地	0.04	0.001
	合计			6170.25	

表 1.4-2 项目区土地利用权属表 (单位: hm²)

权属			01耕地		02园地		03林地			04草地		05商服用地		06工矿仓储用地		07住宅用地		08公共管理与公共服务用地				特殊用地		10交通运输用地				11水域及水利设施用地				12其他用地				合计	
			102	0103	0201	0204	0301	0305	0307	0404	0508	05H1	0601	0602	0702	0809	0810	0810A	08H1	08H2	09	1003	1004	1005	1006	1009	1103	1104	1106	1107	1109	1202	1207	1201			
			水浇地	旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	物流仓储用地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公共设施用地	公园与绿地	广场用地	机关团体新闻出版用地	科教文卫用地	特殊用地	城镇村道路用地	公路用地	交通服务场站用地	农村道路	管道运输用地	水库水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	水工建筑用地	设施农用地	裸岩石砾地	空闲地			
渑池县	仰韶镇	崔门村		23.71	0.64	0.83	1.02	0.39	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.04			
		中涧村		157.26	1.71	75.45	51.95	7.70	1.63	16.59	0.00	0.00	0.23	0.18	13.06	0.07	0.26	0.00	0.21	0.26	0.00	2.23	0.81	0.00	4.49	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	335.07		
		甘涧村		13.83	0.47	1.82	6.59	0.02	0.05	3.22	0.00	0.00	1.59	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.03			
		西天坛村		106.49	1.81	3.06	26.38	1.72	3.98	19.92	0.00	0.00	0.00	12.59	10.17	0.00	0.00	0.00	0.13	1.35	0.14	5.58	0.46	0.00	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.12	0.00	0.00	196.02			
		天坛村		142.96	5.58	12.43	25.65	5.91	2.92	22.63	0.00	0.79	58.11	12.17	39.31	2.18	0.00	0.00	0.36	0.67	0.49	11.74	1.48	1.41	2.64	0.11	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	352.26		
		东阳村		18.32	0.25	0.63	2.64	1.38	0.00	1.19	0.00	0.00	3.58	0.40	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.27	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	35.23		
		贺滹沱村		8.96	0.36	1.20	1.06	1.43	0.00	3.11	0.00	0.00	53.09	0.21	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	71.23			
		庄子村		12.97	0.00	0.97	0.24	0.00	0.12	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.06			
		刘郭村		67.33	9.71	13.61	9.96	0.19	0.16	14.69	0.00	0.24	0.00	0.00	14.38	0.03	0.00	0.00	0.22	0.00	0.03	1.97	0.47	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.43	0.00	0.00	134.84	
		阳光村	0.36	224.91	13.25	30.62	26.04	0.83	1.88	10.47	0.30	0.11	0.19	5.36	39.84	0.02	0.00	0.08	0.84	0.50	0.09	3.69	1.77	0.00	3.73	0.00	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.49	0.00	0.00	372.28
		礼庄寨村		178.72	2.59	35.64	92.89	0.82	0.10	2.61	0.00	0.60	0.07	3.99	25.66	0.03	0.00	0.38	0.15	0.34	0.00	1.41	1.20	0.00	5.13	0.00	17.66	1.30	0.00	0.00	3.51	5.31	0.00	0.00	380.10		
		裴窑村		112.16	0.17	12.94	33.26	0.07	0.10	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	15.92	0.00	0.00	0.09	0.14	0.23	0.00	0.67	0.48	0.00	2.44	0.00	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	3.34	0.00	0.00	188.10	
		乐村		6.84	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	7.76		
		苏门村		78.59	5.61	4.67	17.10	4.48	0.00	9.06	0.00	0.00	1.11	2.88	7.55	0.03	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	1.58	0.46	0.00	1.67	0.00	0.00	1.13	0.00	0.30	1.75	0.85	0.00	0.00	139.06		
		仰韶村		102.64	0.46	60.51	33.86	0.12	0.91	35.18	0.00	0.28	0.08	0.00	13.88	0.04	0.09	0.00	0.10	2.75	0.31	1.70	0.69	0.63	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	259.19		
		南坻坞		22.87	0.00	6.56	8.73	5.64	1.45	8.89	0.00	0.29	0.00	0.00	1.32	0.16	0.00	0.00	0.00	0.06	0.58	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57.43			
	陈村乡	陈村村		92.58	2.16	12.41	20.23	0.89	26.79	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	10.16	0.01	0.00	0.00	0.00	1.01	0.30	0.71	0.34	0.00	2.01	0.00	4.35	0.02	0.28	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	174.92	
		范洼村		137.97	0.00	9.14	110.42	1.28	8.59	2.91	0.13	0.00	0.57	10.22	13.27	0.																					

1.4.2 土地利用质量

1、耕地

项目区内耕地面积 3011.73hm^2 ，占项目区总面积的 48.81%，其中水浇地 0.36hm^2 ，占项目区总面积的 0.006%；旱地 3011.37hm^2 ，占项目区总面积的 48.805%。耕地呈不规则斑块分布于冲沟、丘间拗地及坡地。耕地农田配套设施薄弱，农业用水主要依靠天然降水，土地产出率较低。粮食作物以小麦，玉米、红薯为主，经济作物以油菜籽、花生、烟叶为主。

受地形地貌、灌溉条件、土壤理化性质等影响，项目区耕地整体质量不是很高。其产量随着灌溉条件和降水的多少而不同，根据现场调查并结合收集资料，项目区耕地为 6~7 等地（农用地利用等级），属于中下等地，且旱地分布不均，主要分布在谷地低洼地区，丘陵坡地地区也有梯田分布，靠天然降水种植旱作物，无灌溉设施。旱地种植土层平均厚度为 0.8-3.0m，有机质含量为 $8.0-12\text{g/kg}$ ，土壤 pH 值在 7.0-8.0 之间。粮食作物有小麦、玉米、土豆等；小麦、大豆和玉米的单产可达 400kg/亩 ， 250kg/亩 ， 450kg/亩 左右。



照片 1.4-1 项目区耕地

2、园地

项目区分布有园地，总面积 568.75hm^2 ，占项目区总面积的 9.22%。其中果园 66.18hm^2 ，占项目区总面积的 1.073%；其他园地 502.57hm^2 ，占项目区总面积的 8.145%；主要果类有仰韶杏、大牛心柿、苹果等，此外，还有红果、桃、李子、核桃等。

3、林地

项目区属于丘陵地区，气候适宜，阳光充足天然植被生长良好，但林地覆盖率较低。林地总面积 1384.41hm^2 ，占项目区总面积的 22.44%。地类为乔木林地、灌木林地和其他林地。乔木林地以落叶阔叶林为主，树种为杨、柳、榆、槐、桐等；灌木林地在荒沟、沟缘，为自然次生林；其他林地为以酸枣、牡荆等为主的落叶灌木。



照片 1.4-2 项目区内林地

4、草地

项目区草地总面积 419.5hm^2 ，占项目区总面积的 6.799%，主要类型有狗牙根、白羊草、白蒿、黄蒿、羊胡草等，草地平均土层厚度 0.2-0.5m，土壤有机质含量 3.0-6.0g / kg，土壤 pH 值 7.0-8.0。



照片 1.4-3 项目区内草地

5、商服用地

项目区商服用地总面积 7.31hm^2 ，占项目区总面积的 0.12%。主要为物流仓储和商业服务业设施用地，面积分别 2.74hm^2 、 4.57hm^2 。

6、工矿仓储用地

项目区工矿用地总面积 207.17hm^2 ，占项目区总面积的 3.36%。主要为工业用地和采矿用地，面积分别 119.37hm^2 、 87.8hm^2 。

7、住宅用地

项目区住宅用地总面积 325.59hm^2 ，占项目区总面积的 5.277%。主要为农村宅基地。

8、公共管理与公共服务用地

项目区公共管理与公共服务用地总面积 18.14hm^2 ，占项目区总面积的 0.29%。

9、特殊用地

项目区特殊用地总面积 2.60hm^2 ，占项目区总面积的 0.042%。

10、交通运输用地

项目区交通运输用地总面积 142.64hm^2 ，占项目区总面积的 2.31%。主要为公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路、管道运输用地等，面积分别 49.85hm^2 、 12.80hm^2 、 2.67hm^2 、 77.21hm^2 、 0.11hm^2 。

11、水域及水利设施用地

项目区水域及水利设施用地总面积 50.01hm^2 ，占项目区总面积的 0.81%。主要地类为水库、坑塘、内陆滩涂、沟渠、工建筑用地，面积分别为 35.09hm^2 、 5.54hm^2 、 0.28hm^2 、 1.50hm^2 、 7.61hm^2 。

12、其它用地

项目区内其它用地面积 32.44hm^2 ，占项目区总面积的 0.53%，主要设施农用地、裸岩石砾地、空闲地，面积分别为 31.91hm^2 、 0.49hm^2 、 0.04hm^2 。

1.5 矿山开采历史与现状

1.5.1 矿山开采历史

2005 年 9 月河南省国土资源厅颁发了《河南省渑池县仁村煤田西部煤详查》勘查许可证，勘查许可证证号为 4100000510511，有效期至 2008 年 9 月 14 日。

2006 年 6 月，义马煤业集团股份有限公司提交了《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》，该报告根据矿区地形、地质和煤炭物性特征，参考以往勘探工作经验，采用以钻探为主，并开展了矿井调查以及各种样品测试鉴定工作，各项工作严

格按照规范和设计要求进行，获得了可靠的地质成果，本次工作查明矿产地质资源量 5057.0 万吨，其中，探明资源量（331）为 748.0 万吨，控制资源量（332）为 1173 万吨，推断资源量（333）为 3136.0 万吨。可采储量为 2545.1 万吨。此报告是建井主要地质依据。

2007 年 11 月煤炭工业郑州设计研究院股份有限公司编制完成了项目可行性研究报告、矿井环境影响报告书、建设用地预审意见、建设项目选址意见、文物遗存情况说明、地质灾害危险性评估报告、用电意见、建设项目安全预评价评审备案、煤矸石综合利用、矿井水综合利用等各种文件。

2008 年 11 月延续探矿权证，证号为 T01120081101018839，有效期为 2008 年 11 月 16 日至 2009 年 9 月 13 日。

该矿 2009 年 8 月 3 日取得了义马煤业集团股份有限公司阳光煤矿采矿许可证，证号：C4100002009081110033238，批准开采矿种为煤、铝土矿，开采方式为地下开采，开采标高为 723m~750m，生产规模为 45 万吨/a（开采铝土矿生产规模为 15 万吨/a），矿区面积 61.7025km²，有效期限：2013 年 9 月至 2029 年 8 月。

2011 年 11 月开工建设。完成工业广场生活区建设、主井、副井、风井建设、以及 12 采区巷道、硐室建设。2015 年受煤炭市场产能过剩及融资困难影响，同年 4 月经河南能源及大有能源批复，项目停缓建，主井、副井、风井三个井筒临时封闭，通风、排水暂时停止。

2023 年 8 月 16 日变更营业执照，由“义马集团阳光矿业有限公司”变更为“河南阳光矿业有限公司”。2023 年 9 月 15 日变更采矿许可证。矿山名字由“义马集团阳光矿业有限公司阳光煤矿”变更为“河南阳光矿业有限公司渑池永安煤矿”。

矿山建矿至今，根据《三门峡 2022 年度零动用矿山资源量审查表》，井田内尚无开采活动。矿山动用资源量为零，所以矿山至今处于停产状态。

1.5.2 矿山开采现状

1、工业广场现状

矿山工业广场规划占地 10.513hm²。场地从北向南依次分为三个主要功能区域：东北面为办公生活区、场区西北为辅助生产区、南面为生产区。

目前已经完工主要是办公生活区：包括场外永久排污工程、工业广场水源井、1#单身宿舍楼、生活消防水池及泵房、水塔、化粪池、浴室矿灯房、食堂、35kV 变电所、压风机房、锅炉房等，占地面积 7.67hm²（照片 1-1）。



照片 1-1 工业场地（生活区）

2、矿建工程

目前已完成井筒建设，主、副井位于渑池县仰韶镇阳光村，风井位于坡头乡城头村。累计完成井巷 3333m、硐室 2760m³。其中：主井井筒深 667m、副井井筒深 688.5m、风井井筒深 337m 均已落底；主副井二期工程已开工，主副井已贯通；风井二期工程已掘进巷道 1284m。现主、副井临时封闭（照片 1-2、照片 1-3、照片 1-4）。



照片 1-2 主井



照片 1-3 副井



照片 1-4 风井

安装工程: 锅炉房、压风机房工程、35kV 变电站已完工; 工业广场至西风井 10kV 永久线路已竣工。

(1) 矿井开拓方式

矿井设计采用立井、单水平上下山开拓。主、副井口位于阳光沟村的南面 120m、礼庄寨东北 400m 处, 西北距 3509 钻孔 100m, 主井井口标高+631.0m, 副井井口标高+630.5m, 落底水平标高-36m, 主井井筒深 667m, 副井井筒深 688.5m, 井底车场位于二₁煤顶板, 井下通过石门与大巷连接, 主井采用水平上装载; 西风井井口位于李家坑东南、3303 钻孔东 70m 左右处, 井口标高+704.0m, 落底水平+377.0m, 井筒深 327m。全井田以-36m 水平单水平上、下山开拓。

矿井通风方式为中央分列式, 通风方法为抽出式, 主井和副井并联进风, 西风井回风。装备两台 FBCDZ-8-No25 型防爆对旋轴流通风机二台, 一台工作, 一台备用, 电机功率 200kW×2, 反转反风。

首采区大体位于 31 勘探线~35 勘探线之间的 12 采区采区, 设计以一个走向长壁综合机械化回采工作面保证矿井设计生产能力。

井下煤炭运输采用胶带运输方式, 采用走向长壁开采, 全部垮落法管理顶板。

(2) 井筒特征及功能

根据矿井开拓部署, 矿井设主井、副井、西风井、后期东风井和东翼副井五个井筒。井筒特征详见表 1.5-1。

主井: 净直径 4.5m, 装备一对 6t 多绳箕斗, 金属罐道梁, 方钢罐道。担负全矿井的煤炭提升任务。

副井: 净直径 6.0m, 装备一对 1t 矿车单层双车多绳罐笼(宽、窄各一), 方钢罐道, 设玻璃钢梯子间。井筒内设排水管、压风管、消防洒水管、动力电缆和通讯信号电缆。担负全矿井的升降人员、提矸下料等辅助提升任务及矿井进风任务, 并兼作矿井的安全出口。

西风井: 净直径 4.5m, 为回风井, 井筒内敷设注浆管、玻璃钢梯子间, 担负全矿井的回风任务, 并兼作矿井的安全出口。

首采区布置: 采区边界浅部以二₁煤层露头防水煤柱为界, 深部至二₁煤水平大巷煤柱为界, 西到 32 勘探线, 东至二₁煤的无煤带为界。走向长约 1.7km, 倾斜宽约 2.1km, 面积约 3.6km², 二₁煤层平均厚度 1.56m, 可采储量 246.0 万吨, 采区生产能力按 0.45Mt/a 计算, 服务年限 4.18a。

表 1.5-1 二₁煤层井筒特征表

序号	名称		单位	主井	副井	风井
1	井口坐标	纬距 (X)	m	3854631.040	3854677.040	3856369.568
		径距 (Y)	m	37568411.977	37568357.977	37567016.473
2	井口标高		m	+631.0	+630.5	+704.0
3	提升方位角			355°	85°	190°
4	井筒深度		m	667	688.5	327
5	井筒直径	净	m	4.5	6.0	4.5
		掘进	表土段	m	5.4	7.0
			基岩段	m	5.3	6.9
6	井筒断面	净	m ²	15.9	28.3	15.9
		掘进	表土段	m ²	22.9	38.5
			基岩段	m ²	22.1	37.4
7	砌壁	厚度	表土段	m	0.45	0.5
			基岩段	m	0.4	0.45
		材料	表土段		钢筋砼	钢筋砼
				基岩段	砼	砼
8	表土层厚度		m	70	70	75
9	井筒装备			一对 6t 多绳箕斗, 方钢罐道	一对单层二车 1t 矿车罐笼 (宽窄各一), 方钢罐道, 玻璃钢梯子	玻璃钢梯子间注浆管路等

矿井主采煤层二₁煤。根据勘探报告提供的资料, 该矿井属低瓦斯矿井管理, 在满足通风、运输、行人的前提下, 采区斜巷准备巷道布置 2 条, 即采区轨道运输采区斜巷和胶带运输采区斜巷。采区上下山巷道均沿煤层布置。

由于该矿井瓦斯较低, 相应的工作面配风量较小, 单顺槽煤巷布置可以满足风速要求; 同时本矿井工作面生产能力不大, 单顺槽煤巷布置可以满足运输及设备间隙等要求, 因此设计暂推荐顺槽采用单煤巷布置, 即二₁煤回采工作面轨道、运输顺槽沿煤层单巷布置, 相邻区段采用沿空送巷, 工作面轨道顺槽通过中部车场与西翼轨道运输斜巷连接, 工作面运输顺槽通过溜煤眼与胶带运输斜巷相连。回采工作面采用跳采, 后退式回采方式。

1.5.3 相邻矿山分布与开采情况

目前, 项目区范围内没有生产矿井开采煤炭资源, 也没有开采二₁煤层老窑。但项目区周围与 7 个矿权相邻, 具体分布情况见图 1.5-1。

1、渑池县九六八煤业有限公司

河南中矿能源有限公司渑池县九六八煤矿位于矿区中北部, 矿区面积 3.8891km²。始

建于 1996 年 8 月，1997 年 1 月投产，开采二₁煤层，设计年产 45 万吨/a。矿井采用三立井进行开拓，即主井、副井和风井。水平标高+340m，井田划分为 2 个采区，采用走向长壁后退式采煤方法，综采放顶煤采煤工艺，全部垮落法管理顶板。煤层真厚 3.70m，副井深 174m，井深 168.86m 止煤，煤层真厚 2.73m，开采深度+515m 水平。煤层结构简单，未见夹矸。煤层走向 270°~290°，倾向 180°~200°，倾角 19°~21°，未见断层。水文地质类型简单，矿井正常涌水量为 112m³/h，最大涌水量为 224m³/h。低瓦斯矿井，煤尘具有爆炸危险性，二₁煤层自燃发火倾向为Ⅲ级属不易自燃煤层。该矿主要采空区位于井田浅部，与渑池永安煤矿相邻西部是无煤带，东部和南部预留 80m 煤柱，目前处停产状态，不影响渑池永安煤矿的开采。

2、河南省渑池县上洼钾长石矿

位于渑池永安煤矿的北部，属于灵宝市金海矿产品有限责任公司，采矿许可证号：C4100002013077110134348，生产规模：25 万吨/a，有效期：2013-07-24 至 2033-01-24，开采深度：1000m 至 685m，开采矿种：长石；开采方式：露天/地下开采；矿区面积：2.9707km²。根据 2019 年年度报表，至今无开采，目前处于停产状态。该矿采矿证边界距离渑池永安煤矿矿区边界 15m 远，距离永安煤矿最近的 16 采区边界约 1500m 以上，对渑池永安煤矿开采不影响。

3、渑池义正诚矿业有限公司赵庄石灰岩矿

位于本矿区北部，采矿证：C4112002010017230054996，有效期：2022-04-17 至 2024-04-17，开采深度 896-466m，露天开采，开采矿种：建筑石料用灰岩。矿区面积 8.3852km²，根据年度报表，2018 年至今无开采，矿山已缴纳地质环境治理恢复保证金 0.24 万元，土地复垦费 221 万元。目前处于停产整改状态。该矿采矿证边界距渑池永安煤矿边界最近 165m，距离渑池永安煤矿最近的 16 采区边界约 1600m 以上，对渑池永安煤矿开采无影响。

4、渑池曹跃矿业有限责任公司东井

位于本矿的井田西部，隶属于义马煤业（集团）有限责任公司。1991 年由原曹跃煤矿和原陈村煤矿合并组成曹跃煤矿。根据河南省国土资源厅豫国土资发〔2007〕4 号文《关于国有煤矿整合小煤矿保留生产系统办理采矿权分离手续有关事项的通知》及豫资源整合办〔2007〕8 号文《关于下达国有煤矿整合小煤矿保留生产系统单独办理采矿许可证第二批名单的通知》的精神，资源整合中凡国有煤矿整合小煤矿后保留的生产系统需要按“一证一个生产系统”的原则、分别办理采矿权分离手续

和储量分割等有关要求，把原渑池曹跃矿业有限责任公司划分为渑池曹跃矿业有限责任公司和渑池曹跃矿业有限责任公司东井。目前两矿完成储量分割工作，采矿许可证已分别颁发。

2014 年 10 月取得延续后采矿证（证号：C410000201012110085283），开采矿种：煤、铝土矿，开采方式：地下开采，生产规模：煤炭 36 万吨/a、铝土矿 24 万吨/a，开采深度：+710~0m，有效期 2014 年 10 月~2021 年 12 月。全矿井共划分为一个水平，水平标高+300m，主要分为东四采区、二七采区，先采东四采区，再采二七采区。

曹跃东井从 2004 年恢复生产以来共回采 9 个工作面，其中二七采区 5 个（27010、27020、27040、27030、27080）（已开采区域最低开采标高+280m），东四采区 4 个（14120、14130、14160、14110）（已开采区域最低开采标高+290m）。

该矿自建矿起至 2016 年 8 月，一直进行煤炭开采，并未对井田范围内的铝土矿开采。2016 年 8 月以后，响应国家“去产能”政策，关闭了矿井，终止了煤炭生产活动，并于 2017 年 3 月底关闭到位。

矿井+350m 标高以上煤层已将近采空，局部开拓地段已达+150m 标高。目前井下开采巷道遍布全区，部分巷道是在石炭系上统太原组岩层层位中穿过，这对石炭系上统太原组岩层的稳固性影响较大。煤矿采空区及巷道与铝土矿层铅直距离一般为 40m 左右，个别地段约 15m 左右，煤矿采空区面积约 150 万 m²，由于停产多年，采空区积水量暂无法确定。

曹跃公司东井矿区东部边界距离渑池永安煤矿矿区距离在 66~200m 之间，南部边界距离渑池永安煤矿矿区边界距离在 0~40m 之间，两煤矿之间预留了 80m 煤柱；曹跃公司东井矿区边界距离渑池永安煤矿最近 14 采区边界约 1900km，开采移动范围没有重叠，所以对渑池永安煤矿影响较小。

5、中国铝业股份有限公司中州分公司贾家洼西铝土矿

中国铝业股份有限公司中州分公司贾家洼西铝土矿属于西段，采矿许可证号：C4100002015123120140839，采矿权人：中国铝业股份有限公司，开采矿种：铝土矿，生产规模 16.5 万吨/a，有限期：2017-04-14 至 2027-04-14，开采深度 701-500m，矿区面积 1.823km²。

2010 年之前Ⅲ号矿体开采形成 1 处采空区，分布在矿区西南角，面积 0.9hm²，采深约 90m，开采标高+630~+600m。2016 年之前，矿山开采Ⅰ号矿体形成 4 处大

的采动区，沿走向布置，自西向东面积分别为 6.44hm^2 、 16.8hm^2 、 15.39hm^2 、 11.94hm^2 ，总计 50.75hm^2 。采深约 $80\sim 150\text{m}$ 不等，开采层位 $+675\sim +555\text{m}$ 。

2016~2020 年，矿山开采 I 号矿体，在采动区外形成 4 处采空区，沿走向自西向东面积分别为 0.44hm^2 、 0.51hm^2 、 1.29hm^2 、 0.97hm^2 ，总计 3.21hm^2 ，2021 年，新动用块段的采空区面积为 0.28hm^2 ，截止 2021 年共形成 5 处采空区。经野外踏勘调查，采空区以上地表未出现地面塌陷或地裂缝等地质灾害。

该矿山虽然属于生产矿山，北部与渑池永安煤矿相邻，南部与曹跃公司东井相邻，矿区边界距离渑池永安煤矿最近 14 采区边界约 2.1km ，对渑池永安煤矿开采无影响。

6、河南豪瑞实业有限公司贾家洼高铝粘土矿

位于矿区西北部，始建于 1981 年，隶属坡头乡，是河南省最早发现并开发利用的大型富铝土矿床之一，并共生有高铝粘土矿。以长里沟为界，分为东西两段。贾家洼东段勘查发现有铝土矿和高铝粘土矿超过 1300 万吨，贾家洼西段以铝土矿为主，是渑池铝矾土煅烧厂一个很好的原料基地。1995 年 10 月建矿。

2013 年 7 月颁发的采矿许可证，证号：C4100002010053120064839，有效期至 2032 年 7 月，矿山生产规模为 $40 \times 10^4\text{t/a}$ 。面积 1.8117km^2 ，开采方式：露天/地下开采，开采深度由 $+732\text{m}$ 标高至 $+588\text{m}$ 标高。

矿山原设有四个采区。原三采区、四采区已取得安全生产许可证并生产多年，采坑开采完毕并已开始回填，进行生态恢复治理之中；原一采区与本次设计一采区范围一致，原二采区为本次设计二采区北部区域，目前均仍在基建期。

设计一采区为露天开采，范围内最低开采平台标高为 639m 。设计二采区开采方式为地下开采，并将二采区分为一期、二期工程，一期工程开采标高为 $395\text{m}\sim 475\text{m}$ ，二期工程开采标高为 $475\text{m}\sim 615\text{m}$ 。

两矿山采矿证边界直接相邻，但该矿的边界范围距离渑池永安煤矿煤体最近 640m ，对渑池永安煤矿开采影响较小。

7、中国铝业股份有限公司渑池县段村铝土矿

位于矿区东部，采矿权人：中国铝业股份有限公司，采矿证：C4100002009053120018706，有效期：2018-11-17 至 2025-05-17，开采深度 $650\text{-}300\text{m}$ ，露天开采，开采矿种：铝土矿。生产规模 40 万吨/a ，矿区面积 5.2699km^2 。根据 2022 年年度报表，该矿是生产矿山，对破坏土地进行了复垦。

该矿矿区边界距离渑池永安煤矿矿区边界 15m ，该矿开采标高在 $+650\text{-}+300\text{m}$ 之间，渑池永安煤矿东部 17 采区煤层高程是在 $+100\text{m}\sim -200\text{m}$ 之间。两矿区范围不重叠，又不在同一高程，所以，该矿对渑池永安煤矿开采影响较小。

总之，周围矿山对本矿的开采活动影响较小。

图 1.5-1 相邻矿山分布图

1.6 编制依据

1.6.1 法律法规

1. 《地质灾害防治条例》，自 2004 年 3 月 1 日起施行
2. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第二次修正），自 1986 年 10 月 1 日起施行
3. 《土地复垦条例》，自 2011 年 2 月 22 日起施行
4. 《中华人民共和国水土保持法》，自 2011 年 3 月 1 日起施行
5. 《河南省地质环境保护条例》，自 2012 年 7 月 1 日起施行
6. 《中华人民共和国环境保护法》，自 2015 年 1 月 1 日起施行
7. 《中华人民共和国水污染防治法》，自 2018 年 1 月 1 日起施行
8. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正），自 2016 年 1 月 1 日起施行
9. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正），自 2003 年 9 月 1 日起施行
10. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，自 2019 年 1 月 1 日起施行
11. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正），1999 年 1 月 1 日起施行
12. 《基本农田保护条例》（2020 年修订），自 1999 年 1 月 1 日起施行

1.6.2 部门规章

1. 《地质环境监测管理办法》，自 2014 年 7 月 1 日起施行
2. 《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日第三次修订），自 2009 年 5 月 1 日起施行
3. 《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日第一次修订），自 2013 年 3 月 1 日起施行

1.6.3 政策性文件

1. 《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资源部）
2. 《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]2798 号）
3. 国土资源部、工信部、财政部、环保部、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）

4. 环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅关于印发《生态保护红线划定指南》的通知（环办生态[2017]48 号）
5. 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》（豫国资办发[2018] 9 号）
6. 《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文本格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》（豫国资办发[2018] 65 号）
7. 河南省国土资源厅、河南省财政厅、河南省环境保护厅等关于印发《河南省加快建设绿色矿山工作方案的通知》（豫国资发[2018]19 号）
8. 《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田改进工作的通知》（自然资规[2019] 1 号）
9. 河南省财政厅、自然资源厅、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）
10. 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）
11. 《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）。

1.6.4 技术标准与规范

一、开发利用类技术标准与规范

1. 《煤矿救护规程》（2007 年）
2. 《矿山安全标志》（GB 14161-2008）
3. 《煤炭矿井制图标准》（GT/B 50593-2010）
4. 《爆破安全规程》（GB6722-2014）
5. 《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）
6. 《煤炭矿井防火设计规范》（GB51078-2015）
7. 《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）
8. 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装[2017]66 号）
9. 《煤矿防治水细则》（2018 年）
10. 《煤炭工业智能化矿井设计标准》（GB/T 51272-2018）
11. 《煤矿绿色矿山建设规范》（DB41/T1669-2018）

12. 《矿井通风安全装备标准》（GB/T50518-2020）
13. 《矿山电力设计规范》（GB 50070-2020）
14. 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）
15. 《煤矿安全规程》（应急管理部令第 8 号）

二、环境保护与恢复治理类技术标准与规范

1. 《<河南省矿产资源开采与生态修复方案>编制提纲》（河南省自然资源厅）
2. 《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）
3. 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）
4. 《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004）
5. 《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）
6. 《河南省土地开发整理工程建设标准》（河南省国土资源厅，2010 年 12 月）
7. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）
8. 《土地复垦方案编制规程，第 1 部分 通则》（TD/T 1031.1-2011）
9. 《土地复垦方案编制规程，第 3 部分 井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）
10. 《农用地质量分等规程》（GB/T 28407-2012）
11. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）
12. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）
13. 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）
14. 《地质灾害排查规范》（DZ/T 0284-2015）
15. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）
16. 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2015）
17. 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）
18. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）
19. 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）
20. 《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）
21. 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
22. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
23. 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2018）
24. 《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018）
25. 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

26. 《煤矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1664-2018）
27. 《农业与农村生活用水定额》（DB 41/T 958-2020）
28. 《固体矿产资源储量分类》（GB 17766-2020）
29. 《耕地破坏鉴定技术规范》（DB 41/T 1982-2020）
30. 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB 41/T1981-2020）
31. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）

1.6.5 相关资料

- 1、《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》（义煤集团永兴工程有限责任公司，2006年5月）；
- 2、《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》矿产资源储量评审意见书（国土资源矿评储字〔2006〕21号）；
- 3、《河南省渑池县义马煤业集团股份有限责任公司渑池永安煤矿煤下铝土矿生产勘探报告矿产资源储量评审意见书》（中矿豫储评字〔2012〕007号）；
- 4、《义马集团阳光矿业有限责任公司矿产资源开发利用方案说明书》（煤炭工业郑州设计研究院有限公司，2009年3月）；
- 5、《义马煤业集团股份有限责任公司阳光煤矿煤下铝土矿资源开发利用方案》（（调整）备案表，豫国土资方案备字〔2012〕11号）；
- 6、《关于义煤集团阳光矿业有限责任公司阳光矿井及选煤厂初步设计》及《关于义煤集团阳光矿业有限责任公司阳光矿井及选煤厂初步设计的批复》（豫能局煤炭〔2010〕18号）；
- 7、《义马集团阳光矿业有限责任公司矿山地质环境保护与恢复治理方案》（河南省煤炭地质勘察研究院，化工部郑州地质工程勘察院，2010年12月）；
- 8、《义马集团阳光矿业有限责任公司阳光煤矿土地复垦方案报告书》（河南省鑫源土地科技有限责任公司，2009年11月）；
- 9、《义马煤业集团股份有限公司阳光煤矿煤下铝土矿资源开发利用方案》（豫金6开评字〔2012〕0015号，长春黄金设计院，江苏省第一工业设计院有限责任公司，2012.8）；
- 10、《河南阳光矿业有限公司铝土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2020年6月）；
- 11、《三门峡市2022年度零动用矿山资源储量审查表》（2022年渑池县自然资源局）；

源局)；

12、《义马煤业集团股份有限公司阳光煤矿煤下铝土矿资源开发利用项目环境影响报告书》(豫环审(2013)382号,山东省煤田地质规划勘察研究院,2013.8)；

13、《河南渑池至山西垣曲高速公路河南段拟压覆矿产资源储量核实评估报告》(河南省国土资源科学研究院,2015.7)；

14、《义煤集团阳光矿业有限责任公司安全设施设计》及《关于义煤集团阳光矿业有限责任公司安全设施设计的批复》(豫煤安监一(2010)282号)；

15、矿区土地利用现状图(渑池县自然资源局提供三调图)；

16、坡头乡、陈村乡、仰韶镇土地利用总体规划图(2010-2020年)；

17、《渑池县土地整治规划》(2016-2020年)；

18、《渑池县矿产资源规划》(2016-2020年)；

19、野外调查获取资料。

1.7 矿山生产服务年限与本方案服务年限

方案服务年限包括：矿山服务年限、治理(复垦)期与管护期。矿山服务年限为35.78年，塌陷沉稳期3.22年，治理复垦期1年，管护期3年。本方案服务年限为43年，即自2024年1月至2066年12月。本方案适用年限(第一阶段)为5年，即2024年1月至2028年12月。

1.8 矿产品需求现状及预测

1.8.1 产品的现状及加工利用趋向

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，2020 年我国能源消费总量在 47~49 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 5.5~5.8 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 56~60 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。

1.8.2 产品市场需求预测

我国是世界上煤炭产量最大的国家。近年来，随着煤炭供给体系质量显著提升，我国原煤产量快速增长。进口煤量逐渐减少。

据国家统计局统计数据显示，2021年全年中国原煤累计产量达到了407136万吨，累计增长4.7%，比2019年增长5.6%，两年平均增长2.8%。截至2022年12月中国原煤产量为40269.3万吨，同比增长2.4%，增速比上月放缓0.7个百分点，煤炭日均产量1299万吨。累计方面，2022年1~12月中国原煤累计产量达到449583.9万吨，累计增长9%（图1.7-1）。

据中国海关总署数据显示，2021年全年中国煤及褐煤累计进口量达到了32322万吨，累计增长6.6%。截至2022年12月中国煤及褐煤进口量为3091万吨，同比下降0.1%。累计方面，2022年1~12月中国煤及褐煤累计进口量达到29320万吨，累计下降9.2%（图1.7-2）。



图 1.7-1 2022 年 1-12 月中国原煤月度产量及增长情况（单位：万吨，%）



图 1.7-2 2016-2022 年中国煤及褐煤进口量及增长情况（单位：万吨，%）

据中国海关总署数据显示，2021年全年中国煤及褐煤累计出口量达到了260万吨，累计下降18.4%。截至2022年12月中国煤及褐煤出口量为32万吨，同比增长52.4%。累计方面，2022年1~12月中国煤及褐煤累计出口量达到400万吨，累计增长53.7%（图1.7-3）。



1.8.3 煤炭供需预测

1、全国方面供需预测

“十四五”是我国煤炭工业发展运行的关键时期。为保证煤炭工业奋斗目标顺利完成，中国煤炭协会制定了《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》、《煤炭工业“十四五”标准化发展指导意见》等13项指导意见。其中，《高质量发展意见》指出，到“十四五”末，国内煤炭产量控制在41亿吨左右，全国煤炭消费量控制在42亿吨左右，年均消费增长1%左右。同时全国煤矿数量控制在4000处以内，大型煤矿产量占85%以上，大型煤炭基地产量占97%以上；建成煤矿智能化采掘工作面1000处以上；建成千万吨级矿井（露天）数量65处、产能超过10亿t/a。培育3-5家具有全球竞争力的世界一流煤炭企业。另外，根据国家发展改革委、国家能源局关于印发《能源生产和消费革命战略2016-2030的通知》（发改基础〔2016〕2795号），到2030年，能源消费总量要控制在60亿吨标准煤以内；非化石能源占能源消费总量比重达到20%左右，天然气占比达到15%左右，新增能源需求主要依靠清洁能源满足；单位GDP二氧化碳排放比2005年下降60%-65%，二氧化碳排放2030年左右达到峰值并争取尽早达峰；初步构建现代能源体系。

我国政府承诺力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和，能源结构调整步伐加快，煤炭消费总量、强度双控政策措施将更加严格，煤炭在一次能源消费结构中的比重还将持续下降，煤炭总量增长空间越来越小，倒逼煤炭行业必须转变长期以来依靠产量增加、规模扩张、价格上涨的发展方式，着力推动转型升级，提升发展质量。

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2030年煤炭在我国一次能源消费结构中仍将占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。

预计我国将继续释放煤炭先进产能，推进煤矿产能核增和分类处置，推动在产煤矿稳产增产、在建煤矿投产达产，晋陕蒙新黔等煤炭主产区产量继续增加，大型智能化煤矿生产效率提高、生产弹性增强。2023年，我国煤炭产量将保持增长、增幅回落。煤炭进口形势逐步改善，进口煤进一步发挥调节补充国内煤炭市场的积极作用。

2、河南省供需预测

未来，山西、陕西、内蒙古将成为中国煤炭货源的主要供应地，也是全国煤炭供应的最前线。中国煤炭供需的区块化特征、西部产煤区的重要作用和战略地位将逐渐凸显。预计“十四五”期间，河南省煤炭产量持续下降，煤炭缺口由北煤南运解决，自2020年以来，每年外调煤炭约1亿吨。

在能源结构上，近年来，在限煤、减煤、发展光伏发电和风电等大背景下，河南煤炭消费量及占比呈下降趋势。从中长期来看，煤炭在能源结构中的比重将会进一步下降。但总体看，在相当长的时期内，煤炭成为我国能源安全稳定供应的“压舱石”的地位不会动摇。

2022年河南煤炭产量预计9772.8万吨，同比增长约400万吨，这是河南2009年产量达到2.3亿吨之后，一路下滑15年之后的第一次产量反弹，这两年价格的反弹，是产量增长的最大功臣。2022年1-10月，河南省焦炭产量1667.68万吨，同比增长26.5%，增速与前三季度持平。

根据河南省发布的《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》提出，推进煤炭从总量性去产能向结构性优产能转变，加快绿色矿山建设，适度发展优势煤种先进产能，持续淘汰落后无效低效产能，对 30 万吨/a 以下矿井进行分类处置，确保煤炭产能稳定在 1.4 亿 t/a 左右。优化煤炭产品结构，持续提高煤炭入选率。

从供应来看，2022 年我国煤炭产量还将保持适度增加，全国煤炭供给体系质量提升、供给弹性增强，煤炭中长期合同覆盖范围扩大，中长期合同履约监管持续加强，市场总体预期稳定向好，煤炭运输保障能力持续提升，预计煤炭市场供需将保持基本平衡态势。但当前国际能源供需形势错综复杂，受安全环保约束、疫情反复、极端天气、水电和新能源出力情况等不确定因素影响，还可能出现区域性、时段性、品种性的煤炭供需偏紧或宽松的情况。

1.8.4 矿井煤炭价格现状与预测

矿井开采煤层主要为焦煤，洗选后可做炼焦配煤，也可做为工业和民用煤。目前煤炭市场形势仍然是供不应求，矿井的开采可以缓解当地煤炭市场的供需矛盾，活跃地方经济，增加财政收入。三门峡当地煤炭市场焦煤较少，市场较好，供不应求。根据 2022 年以来中国煤炭价格指数走势分析，进入 2023 年以来，焦煤价格基本稳定在 800 元/吨，根据近三年煤炭销售价格统计，平均取 800 元/吨。

总结以上国民经济形势，结合本矿井所在经济、地理位置，以及煤质和工业用途看，二₁煤层为中灰分、中高硫、低磷、高热值、粉状焦煤，适用于炼焦配煤。

矿井地理位置优越，交通较为方便，煤质好、热值较高，具有一定的市场竞争力。

2 矿产资源概况

2.1 矿区总体概况

根据《河南省矿产资源总体规划（2020—2025年）》，义马煤炭矿区位于河南省西部，是国土资源部2017年9月以国土资函（2017）626号批准的煤炭国家规划河南七大矿区之一，义马煤炭矿区已有国有生产矿井20处（国有重点15处，国有地方5处），核定生产能力17.01Mt/a；乡镇矿井通过资源整合后规划保留5处；另有在建矿井3处，设计生产能力1.80Mt/a。矿区未开发的井田有24处，其中详查区1处，预查区2处，普查区8处，预测区13处，预测区占未开发井田的54.2%。余下多为预测井田，尚未进行地质勘查，列为矿区后期接替矿井或后备矿井。

该矿位于陕渑煤田东部，是义马煤业（集团）有限责任公司发展规划中的接替区。由于义煤集团公司有四对矿井的煤炭资源接近枯竭，为满足义煤集团公司矿井生产的正常接替，保证矿区煤炭生产持续、稳定发展，义煤集团公司于2003年5月开始申请该区探矿权，并把勘查任务下达给义煤集团永兴工程有限责任公司（原名为义煤集团工程勘察分公司）。2003年9月，由河南省煤田地质局二队在以往工作的基础上编制了《河南省陕渑煤田仁村普查区二₁煤层资源储量核查报告》。2004年12月河南省煤田地质局二队按照省厅划定范围编制了《河南省陕渑煤田仁村普查区西部储量核查报告》。义煤集团决定在此投资承建独立矿井，即现在的渑池永安煤矿，矿井设计生产能力0.45Mt/a，与《河南省义马矿区总体规划》规模相符。

本矿区位于陕渑煤田仁村西部井田，井田范围：东西走向长约16.4km，南北倾向宽1.50~7.0km，面积61.7025km²。本区位于华北古板块南部的陕渑凹陷陕渑~渑池向斜的北翼，为一单斜构造，属石炭、二叠系含煤构造，主要开采二₁煤层，煤层厚度0~8.66m，平均1.56m。煤层埋深约92.76~1250m，共划分7个采区。

2.2 本项目的资源概况

根据勘探报告提供地质资源储量5057万吨，其中，探明的内蕴经济资源量（331）为748万吨，控制的内蕴经济资源量（332）为1173万吨，推断的内蕴经济资源量（333）为3136万吨。矿井规划生产能力45万吨/年。

2.2.1 矿床地质及构造特征

2.2.1.1 地层

依据地表出露及钻孔揭露，本区内的地层由老到新有：寒武系中统张夏组

(\in_{2zh})、上统崮山组(\in_{3g})、长山组(\in_{3ch})、凤山组(\in_{3f})，奥陶系中统马家沟组(O_{2m})，石炭系中统本溪组(C_{2b})、上统太原组(C_{3t})，二叠系下统山西组(P_{1sh})、下石盒子组(P_{1x})、上统上石盒子组(P_{2s})、石千峰组(P_{2sh})，三叠系下统刘家沟组(T_{1l})、上第三系(N)和第四系(Q)。见表 2.2-1。

表 2.2-1 河南省渑池县仁村煤田西部煤勘查区地层统计一览表

界	系	统	组	段	地层代号	平均厚度(m)	煤组号
新生界	第四系				Q	36.00	
	上第三系				N	25.40	
中生界	三叠系	下统	刘家沟组		T_{1l}	74.00	
古生界	二叠系	上统	石千峰组	土门段	P_{2sh}^2	246.31	
				平顶山段	P_{2sh}^1	99.57	
		下统	上石盒子组		P_{2s}	141.25	八、七
			下石盒子组		P_{1x}	285.44	六、五、四、三
			山西组		P_{1sh}	75.64	二
	石炭系	上统	太原组		C_{3t}	36.46	一
		中统	本溪组		C_{2b}	9.88	古占煤
	奥陶系	中统	马家沟组		O_{2m}	13.80	
	寒武系	上统	凤山组		\in_{3f}	48.46	
			长山组		\in_{3ch}	47.20	
			崮山组		\in_{3g}	54.34	
		中统	张夏组		\in_{3zh}	123.50	

煤层分布主要在石炭-二叠系地层中。

石炭系(C)

本系地层缺失下统(C_1)，仅有中统本溪组及上统太原组，平行不整合于奥陶系中统马家沟之上。一般厚度33.81~66.97m，平均厚度47.38m。

①中统本溪组(C_{2b})

本组平行不整合于奥陶系之上。由滨海泻湖相铁铝岩、泥岩组成，其厚度受基底风化壳地形控制。一般厚度为0.86~20.61m，平均厚度9.88m。

下部普遍为紫红色、杂色铝质泥岩及铁铝质泥岩，偶见黄铁矿富集，其地表风化赤铁矿、褐铁矿(俗称“山西式”铁矿)。

中部为浅灰~灰色中厚层状铝质岩，鲕状或豆状结构，块状构造，致密坚硬比重大。

上部为浅灰色中厚层状铝质泥岩，偶夹薄层泥岩及煤层(古占煤)。

②上统太原组(C_{3t})

与本溪组呈连续沉积，由浅海相灰岩夹过渡相的砂岩、砂质泥岩及泥炭沼泽相

的煤层组成，为典型的海陆交互相沉积。一般厚度 25.74~43.65m，平均 36.46m。据岩性组合分上、中、下三段分述如下：

i、下部灰岩段

从一₁煤层底板底界至 L₄ 灰岩顶界。根据钻孔揭露 39 线以西，石灰岩多相变为灰白色中厚层状中~粗粒石英砂岩，底部含石英岩砾石。含煤 2~4 层。39 线以东为深灰色厚层状石灰岩 (L₁~L₄)，夹薄层灰黑色泥岩，含薄煤 1~4 层，其中仅一₁ 煤层偶见可采点，产植物及动物化石。平均厚 15.81m。

ii、中部碎屑岩段

由 L₄ 灰岩顶界至一₆ 煤底界，主要为浅灰~深灰色中厚层状泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩，局部夹透镜状泥灰岩或石灰岩 (L₅)，含黄铁矿结核。平均厚度 8.90m。

iii、上部灰岩段

自一₆ 煤层底界至二₁ 煤底板砂岩底界。主要由黑灰色泥岩、砂质泥岩及 L₇、L₈ 灰岩组成，夹薄煤 3 层。本区 39 线以西石灰岩相变为粉砂岩、细粒砂岩；39 线以东 L₇、L₈ 灰岩较稳定。一般顶部为细腻致密的灰黑色泥岩，含黄铁矿结核，具水平层理。平均厚度 11.75m。

二叠系 (P)

二叠系下统包括山西组 (P_{1sh})、下石盒子组 (P_{1x})；上统包括上石盒子组 (P_{2s})、石千峰组 (P_{2sh})。均为连续沉积，与下伏太原组整合接触。含七个煤段（二煤段~八煤段），其中六煤段和八煤段不含煤，二煤段中的二₁ 煤层为本次勘查对象。本系地层总厚 848.21m。

①二叠系下统 (P₁)

自二₁ 煤层底板砂岩 (S_e) 底至田家沟砂岩 (S_t) 底界。本统主要由山西组 (P_{1sh}) 和下石盒子组 (P_{1x}) 地层组成。均属含煤地层，其中山西组为主要含煤地层。本统地层一般厚度为 294.21m~464.16m，平均厚 361.08m。

i、山西组 (P_{1sh})

自二₁ 煤层底板砂岩 (S_e) 底界至砂锅窑砂岩 (S_{sh}) 底界。为一套潮坪、泻湖、泥炭沼泽及三角洲沉积，含二₁~二₄ 煤层。一般厚度 56.47~113.36m，平均厚度 75.64m。

下部主要为二₁ 煤层底板砂岩 (S_e)、大古砂岩 (S_d)、二₁ 煤层，间夹深灰色

薄层状泥岩、砂质泥岩。二₁煤层底板砂岩为灰～深灰色薄层状～中厚层状粉砂岩、细粒砂岩，含较多黑色泥质条带及黄铁矿和菱铁矿结核，具波状及透镜状层理，常见虫孔虫迹及生物扰动现象，是本区对比二₁煤层的良好标志层。二₁煤层为黑色粉状、半亮型煤，局部含夹矸1～2层，其底板局部为含大量植物根部化石的灰黑色泥岩或砂质泥岩；其间接或直接顶板为深灰色中厚层状细～中粒长石石英砂岩，36勘探线以东相变为粉砂岩或砂质泥岩，层面含较多白云母片及炭质碎屑，具波状及水平层理。俗称大占砂岩（S_d），是对比和控制二₁煤层的重要标志层。

中部为灰～深灰色薄层状泥岩、砂质泥岩、细粒砂岩，夹二₂、二₃煤层。其中二₃煤层顶板为灰白色中厚层状中粒长石石英砂岩，硅质胶结，具大型板状交错层理，俗称香炭砂岩（S_x），在本区较稳定，是控制二₁煤层的辅助标志层。

上部为灰～灰绿色泥岩、砂质泥岩，含菱铁质假鲕，具紫色班块，俗称小紫泥岩。夹二₄煤层，煤层极不稳定，常相变为含炭泥岩或泥岩。二₄煤层顶板砂岩为浅灰色中厚层状中粒长石石英砂岩，硅质胶结，含少量暗色岩屑。分选性差，具交错层理，俗称瑶岭砂岩（S_y）。

ii、下石盒子组（P_{1x}）

自砂锅窑砂岩（S_{sh}）底界至田家沟砂岩（S_t）底界，由三、四、五、六煤段中的泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细～中粒砂岩及煤层组成，一般厚度237.74～350.80m，平均厚度285.44m。

三煤段：底部为浅灰白色～浅灰色中厚层状细～中粒长石石英砂岩，含较多暗色岩屑，硅质胶结，分选性差，含燧石砾，石英岩细砾及泥质包体，具大型板状交错层理及递变层理，俗称砂锅窑砂岩。其上为灰绿色、紫灰色泥岩，具大量紫斑，俗称大紫泥岩。上部为浅灰绿色、紫灰色中厚层状泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、中粒砂岩组成，三煤段的煤层在本区常相变为泥岩或含炭泥岩。地层厚度55.03～83.25m，平均厚72.50m。

四煤段：主要由浅灰色、灰绿色、紫红色、浅灰黄色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细～中粒砂岩及煤层组成。底部为四底砂岩（S_s），其岩性为灰绿色中厚层状中粗粒长石石英砂岩，含白云母碎片及炭屑，底部含泥质包体，硅质胶结，分选性差，具大型板状交错层理，本区普遍发育，层位较稳定。四煤段煤层共三层，偶尔发育，常见的煤层为四₂煤层，但不可采，多为炭质泥岩和植物化石层位。中上部为灰绿色、深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩。四煤段平均厚度为70.63m。

五煤段：由灰色～浅灰白色中厚层状泥岩、砂质泥岩、细、中粒砂岩及薄煤层组成。煤组底部为灰色中厚层状中粒砂岩，成份以石英为主，长石次之，局部含石英岩细砾及灰色泥质包体，硅质胶结，分选性差，为四、五煤段的分界标志。五煤段煤层不发育，多为炭质泥岩及植物化石层位。上部为灰色泥岩、砂质泥岩中具紫色斑块。本段平均厚 71.91m。

六煤段：由紫红色、灰绿色、深灰色泥岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粗粒砂岩组成。六煤段煤层极不发育，地表及钻孔均未见到，偶尔见到植物化石层位。本段平均厚 70.40m。

②二叠系上统 (P₂)

自田家沟砂岩 (S_t) 底界至金斗山砂岩 (S_j) 底界，由上石盒子组 (P_{2s}) 和石千峰组 (P_{2sh}) 组成，地层平均厚度 487.13m。分叙如下：

i、上石盒子组 (P_{2s})

自田家沟砂岩 (S_t) 底界至平顶山砂岩 (S_p) 底界，含七、八两个煤段，一般厚 130.23～142.86m，平均厚度 141.25m。

七煤段：由浅灰色、灰绿色、紫灰色薄层～中厚层状泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩组成。含煤 2～3 层。底部的田家沟砂岩 (S_t) 为灰白～灰绿色中厚层状中粒长石石英砂岩，含菱铁质假鲕及泥质包体，局部含石英岩细砾，硅质胶结，分选性差，区内普遍发育，局部有分叉现象，是对比上、下统的良好标志层。中上部发育 2～3 层深灰色薄层硅质海绵岩，层位比较稳定，是控制和对比七₂煤层的辅助标志层。本煤段平均厚 120.02m。

八煤段：岩性为紫灰色、灰绿色、浅灰白色中厚层状泥岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粗粒砂岩。底部为浅灰～灰白色中粒长石石英砂岩，硅质胶结，分选性差，具大型交错层理，是七煤段和八煤段分界的标志。八煤段煤层不发育，甚至连化石层位也难以找到，仅与区域地层对比划出。平均厚 21.23m。

ii、石千峰组 (P_{2sh})

本组为一套不含煤层的陆缘近海湖沉积，下界起于平顶山砂岩之底与上石盒子组呈平行不整合接触。顶界止于三叠系金斗山砂岩 (S_j) 之底界。以土门段底界分为平顶山砂岩段和土门段。一般厚 242.41～445.48m，平均厚 345.88m。

2.2.1.2 构造

本区构造以断裂为主，次为滑动构造。其中有断层 3 条，滑动构造 2 条。诸构

造的存在，破坏了主采二₁煤层的连续性。纵观全区，构造影响范围较小，总体构造复杂程度属简单。勘查区主要断层见表 2.2-2，图 2.2-1。现将主要构造简述如下：

(1) 断层

①南坻坞断层 (F₄)

为正断层。东起南坻坞村北，西经南缸沟、上甘涧延至天坛尖灭。走向 80°~95°，倾向 350°~5°，倾角 70°，落差 60~70m，延展长度约 4800m。西端延入本区约 600m。

②焦岭断层 (F₅)

为正断层，东起中南泉西约 300m 处，经焦岭，西延至仰韶东尖灭。走向 118°~126°，倾向 28°~36°，倾角 70° 左右，落差 70 余米，东西延伸长度约 3000m，全为第四系掩盖。

③阳坡岭断层 (F₉)

北起阳坡岭西约 250m，西至柏树坟，为正断层。走向 63°，倾向 153°，倾角 70° 左右，落差约 35m，延展长度约 1300m，南北端延入区内约 200m。

设计均按导水断层处理和制订防范措施的，投入生产后，根据揭露情况进行总结，采取相应措施。

(2) 滑动构造

①HF₁ 滑体

西起陈村井田 23 勘查线以西，经寺沟村北、石泉村北、礼庄寨、北韶脉、史家坑，东至上南泉，走向近东西，延展长度达十余公里，自北向南滑动，是本区西部规模较大的一条滑动构造。区内 2709、39-3、4507 孔均揭露了该滑动构造，对本区内二₁煤层基本无影响。

②HF₂ 滑体

位于高山北至礼庄寨之间，在礼庄寨并入 HF₁，滑体以 P_{2s} 以上地层为主，滑动面倾角为 20°~45°，对本区内二₁煤层基本无影响。

2.2.1.3 岩浆岩

据以往地表填图及深部钻探工程资料，矿区内未发现岩浆侵入活动。

图 2.2-1 矿区构造纲要图

表 2.2-2 矿区断层一览表

断层名称	编号	性质	走向(°)	倾向(°)	倾角(°)	落差(m)	延展长度(m)	断层依据
南坻坞断层	F ₄	正	80-95	350-5	70	60-70	4800	南坻坞～中缸沟一线砂锅窑砂岩倾角较陡(50~75°)南坻坞村西拐弯处四底砂岩与砂锅窑砂岩直接接触,缺失 P ₁ x 地层 70m 左右,且走向相顶; 52-2 孔砂锅窑砂岩～二 ₁ 煤间距仅 35 m, 探槽 Tc ₈ 中可见 P ₁ x 上部具小型倒转向斜。
焦岭断层	F ₅	正	118-126	28-36	70±	70±	3500	45 勘探线剖面图上 4507 孔二 ₁ 煤层与浅部 4505、45-2、45-1 孔的二 ₁ 煤层不连续。
阳坡岭断层	F ₉	正	63	153	70±	35±	1300	地质填图的控制点 2785 点为断层控制点, 岩层层面近于直立, 呈片理化带, 破碎带宽 2~3m, 45 勘探线剖面上 45-1 孔与 4503 孔之间二 ₁ 煤层不连续。

2.2.2 煤层特征

2.2.2.1 含煤性

本区属石炭、二叠系含煤建造, 含煤地层为石炭系本溪组、太原组, 二叠系山西组和上、下石盒子组, 总厚度 538.79m, 含 8 个煤段, 计 16 层煤(不包括古占煤), 煤层平均总厚 2.42m, 含煤系数 0.45%, 除山西组二₁ 煤层全区大部分可采外, 其它煤层为偶尔可采或不可采; 可采煤层平均厚 1.56m, 可采含煤系数 0.29%。各含煤地层含煤特征见表 2.2-3。各煤组煤层发育情况见表 2.2-4。

表 2.2-3 含煤地层含煤特征表

含煤地层	煤段	煤层厚度(m)	煤段厚度(m)	含煤系数(%)	备注
上石盒子组	七、八	0.03	141.25	0.02	七煤不可采, 八煤段不含煤。
下石盒子组	三、四、五、六	0.03	285.44	0.01	仅四煤段见有煤层, 均不可采。
山西组	二	1.62	75.64	2.14	二 ₁ 煤层全区大部分可采, 其它均不可采。
太原组	一	0.74	36.46	2.03	除一 ₁ 煤层偶见可采点外, 其余均不可采。

表 2.2-4 含煤情况一览表

地层	煤层名称	揭露情况					煤层厚度 (m) 最小-最大 平均
		穿过 (点)	见煤(点)	可采(点)	不可采 (点)	0 (点)	
上石盒子组	七 ₃	85	2	0	2	83	0—0.49/0.01
	七 ₂	85	3	0	3	82	0—0.46/0.01
	七 ₁	85	4	0	4	81	0—0.35/0.01
下石盒子组	五 ₃	85	2	0	2	83	0-0.35/0.01
	五 ₂	85	0	0	0	85	
	五 ₁	85	0	0	0	85	
	四 ₄	85	0	0	0	85	
	四 ₃	85	2	0	0	83	0-0.38/0.01
	四 ₂	85	0	0	0	85	
	四 ₁	85	0	0	0	85	
	三 ₃	85	1	0	0	84	0-0.4/0.01
	三 ₂	85	0	0	0	85	
	三 ₁	85	0	0	0	85	
山西组	二 ₅	85	1	0	1	84	0—0.27/0.0
	二 ₄	85	4	1	3	81	0--0.75/0.02
	二 ₃	85	13	1	12	72	0—0.74/0.03
	二 ₂	85	2	0	2	83	0—0.31/0.01
	二 ₁	85	63	49	14	22	0—8.66/1.56
太原组	一 ₉	85	0	0	0	85	
	一 ₈	85	12	1	11	73	0—0.81/0.05
	一 ₇	85	10	0	10	75	0—0.45/0.03
	一 ₆	76	8	1	7	68	0—2.02/0.05
	一 ₅	76	9	0	9	67	0—0.56/0.05
	一 ₄	44	4	0	4	40	0—0.52/0.04
	一 ₃	44	9	0	9	35	0—0.59/0.07
	一 ₂	44	9	0	9	35	0—0.47/0.07
	一 ₁	44	24	6	18	20	0—2.92/0.37

现将含煤地层各煤段特征分述如下。

1、石炭系 (C)

中统本溪组 (C₂b) 为铝质岩及铝质泥岩, 以泻湖相为主, 局部为泥炭坪相, 厚 9.88m, 区内仅一孔见煤 (3704 孔), 煤厚 1.14m。

上统太原组 (C₃t), 厚 38.19m, 含煤 8 层, 煤层总厚为 0.74m, 含煤系数 2.03%。岩性组合特征为: 39 勘探线以东石灰岩较发育, 主要有 L₃、L₄、L₇、L₈ 灰岩, 个别钻孔发育 L₂、L₅、L₆ 石灰岩, 可明显的划分为三个岩性段, 即由陆表海滨岸环境形成的 L₁~L₄ 灰岩及相应的一₁~一₄ 煤层组成的下部灰岩段; 主要由障壁岛相和潮坪相沉积的中、细粒石英砂岩组成的中部碎屑岩段; 由 L₆~L₈ 灰岩及相应的一₆~一₈ 煤层组成的上部灰岩段。

39 勘探线以西以过渡相碎屑岩为主, 灰岩不发育, 赋存两层砂岩 S_1 和 S_2 。 S_1 砂岩位于太原组底部, 其下伏有一₁煤层。岩性为中~粗粒石英砂岩, 自西向东出现分层。 S_2 砂岩位于太原组中上部, 岩性为粉砂岩、细粒砂岩, S_1 和 S_2 砂岩之间以泥岩为主, 夹一₂、一₃煤层。

本区太原组地层具灰岩或砂岩压煤之特征, 除一₁煤层偶见可采点外, 其余均不可采, 区内 L_3 (平均厚 2.70m) 及 L_7 灰岩 (平均厚 1.80m) 发育较好, 层位较稳定, 可作为独立的煤岩层对比标志。

2、二叠系

(1) 山西组 (P_{1sh})

为本区的主要含煤地层, 厚 75.64m, 含煤 4 层 (二₁~二₄), 煤厚 1.62m, 含煤系数 2.14%。根据岩性组合及含煤情况, 以香炭砂岩底界为界, 可将山西组分为上、下两个岩性段。

下段: 为山西组主要含煤段, 厚 46.98m, 底部的浅灰~灰色细粒砂岩、粉砂岩及泥岩, 为一套完整的潮坪沉积, 在潮坪上形成了本区主要可采煤层 二₁ 煤, 其上为三角洲分流河道决口扇相中细粒长石石英砂岩 (大占砂岩)。大占砂岩顶界至香炭砂岩底界间为河漫滩相, 湖泊相及沼泽相的泥岩、砂质泥岩、粉砂岩, 发育偶尔或不可采的二₂、二₃ 煤层。

上段: 厚 28.66m, 底部的香炭砂岩系二₃ 煤层顶板, 为分流河道沉积, 以中、细粒岩屑石英砂岩为主, 底部常有块状的含砾粗粒砂岩构成的滞留沉积, 上部为灰~灰绿色泥岩、砂质泥岩, 含菱铁质假鲕, 具云朵状、不规则状紫色班块, 俗称小紫泥岩, 系明显的淡水漫滩湖泊相沉积。夹二₄ 煤层, 煤层极不稳定, 常相变为含炭泥岩或泥岩, 其顶板为浅灰色中厚层状中粒长石石英砂岩。

(2) 下石盒子组

本组地层总厚 285.44m, 分三、四、五、六四个煤段。

三煤段: 地层厚 72.50m, 区内煤层不发育, 底部的砂锅窑砂岩, 系典型的三角洲分流河道沉积, 其中下部为大紫泥岩, 以含大量紫斑为特征, 含菱铁质假鲕, 上部为浅灰绿色细砂岩及紫灰色砂质泥岩, 具少量紫斑。

四、五、六煤段: 自四煤底板砂岩底界至田家沟砂岩底界, 厚 212.94m, 含 1 层煤, 不可采。各煤段沉积特征基本相同, 均系下部分流河道相砂岩, 上部漫滩湖泊相泥岩、砂质泥岩等, 夹薄煤层。四煤段中发育有四₂ 煤层, 较薄, 多为高灰分煤

或炭质泥岩及植物化石层位，三、五、六煤段煤层区内极不发育，甚至连植物化石层位也较难见到。

(3) 上石盒子组

底部自田家沟砂岩底界至平顶山砂岩底界，平均厚 141.25m，含七、八两个煤段。七煤段含煤 3 层（七₁~七₃），均不可采，八煤段区内发育不全，不含煤。七煤段下部为三角洲分流河道，河口砂坝沉积的田家沟砂岩，全区发育较好，中部为在废弃的分流河道砂岩之上形成的漫滩湖泊相的深灰~灰色厚层状泥岩与中厚层状砂质泥岩和泥岩沼泽环境形成的薄层根土岩和煤层，上部为海湾相的泥岩和 3~5 层硅质海绵岩，八煤组主要由三角洲平原相分流河道、泛滥盆地沉积物组成。

2.2.2.2 可采煤层

二₁煤层也是区内唯一的可采煤层，其全区大部分可采。该煤层位于二叠系下统山西组大古砂岩之下，区内穿过二₁煤层层位的钻孔有 85 个，其中可采点 49 个，占 57.6%，不可采点 36 个（其中零点 22 孔），占 42.4%。煤层厚度 0~8.66m，平均 1.56m。

煤层结构简单，见煤钻孔中有 11 孔含矸，含矸孔率 13%，含矸一层的 9 孔，二层的 1 孔，三层的 1 孔。矸厚 0.04~1.11m。岩性一般为炭质泥岩或泥岩，个别为砂质泥岩及粉砂岩。

煤层直接底板为泥岩或炭质泥岩，间接底板为粉砂岩、细粒砂岩，局部为砂质泥岩；顶板为大古砂岩。在 39 线以东二₁煤层出现伪顶，其岩性为泥岩、砂质泥岩，厚度 0.60~13.08m。

本区二₁煤层厚度在短距离内出现增厚变薄现象，但煤层层位稳定，煤层稳定程度属较稳定型。勘查区内二₁煤层埋深约 92.76~1250m，煤层底板标高为+620~-600m。在 45 线以西，煤层走向 80°~100°，倾向倾向 170°~198°，倾角 15°~25°。在 45 线以东，走向 108°~120°，倾向 198°~210°，倾角 26°~34°。

2.2.3 煤质

2.2.3.1 物理性质和煤岩特征

1、煤的物理性质

二₁煤颜色为黑色，条痕灰黑色稍带棕色，玻璃光泽，呈粉状及片状。煤层中含黄铁矿结核及分散状的黄铁矿晶粒。煤层因受构造破坏，挤压揉皱、滑动镜面较多见，煤的原始结构已不清。煤的硬度较低，一般用手即可捻成粉末。二₁煤的视

密度平均为 1.33t/m^3 ，真密度为 1.54t/m^3 。见表 2.2-5。

表 2.2-5 二₁煤的密度测试结果表

孔号	ARD	TRD	孔号	ARD	TRD	孔号	ARD	TRD
2902		1.72	3508	1.28	1.46	4305		1.59
3103	1.34	1.42	5105	1.48	1.60	4403	1.26	1.44
3306		1.50	4108		1.50	4601	1.20	1.43
3402		1.66	4301		1.77	4905	1.35	1.42
3507	1.44	1.50	4302	1.35	1.51	5405	1.30	1.48

煤岩成分由镜煤、亮煤、暗煤和丝炭组成。宏观煤岩类型属半暗型～半亮型。

2、煤的显微组分

煤的显微组分中，有机显微组分含量平均为 90.6%，其中镜质组为 60.3%，半镜质组为 17.9%，半丝质组为 10.6%，丝质组为 1.8%。镜质组以无结构镜质体为主。丝质组多为破碎状的丝质体。

无机组分含量平均为 9.4%，其中粘土矿物含量为 7.5%，硫化铁类为 1.2%，占无机组分总量的 92.5%。

显微煤岩组分定量结果见表 2.2-6。

表 2.2-6 二₁煤显微煤岩组分定量结果表

序号	孔号	有机组分 (%)				无机组分 (%)				有机物 (%)	无机物 (%)	反射率 (%)
		镜质组	半镜质组	半丝质组	丝质组	粘土类	硫化物	碳酸盐类	氧化物			
1	4104	72.1	11.9	7.9	0.9	4.8	2.2	0.2		92.8	7.2	
2	4302	62.4	12.9	12.1	1.3	8.3	1.3	1.6	0.1	88.7	11.3	
3	4905	49.2	26.0	11.4	2.8	9.8	0.4	0.4		89.4	10.6	1.69
4	5405	57.4	21.0	11.2	2.0	7.2	0.6	0.6		91.6	8.4	1.87
平均		60.3	17.9	10.6	1.8	7.5	1.2	0.7		90.6	9.4	1.78

3、煤的变质程度

二₁煤镜质体最大反射率平均为 1.78%，确定二₁煤层属烟煤Ⅶ变质阶段。

2.2.3.2 化学性质及工艺性能

1、有害成分

1) 水分

二₁煤层原煤空气干燥基水分平均为 0.79%，浮煤空气干燥基水分平均为 0.70%，水分变化不大。

2) 灰分

二₁煤层原煤灰分平均产率为21.14%，依据《煤炭质量分级 煤炭灰分分级》(GB/T15224.1-94)标准，二₁煤属中灰分煤，个别点灰分大于30%，属中高灰煤。经1.4密度液洗选后，浮煤灰分平均为9.19%，降灰率为57%。

对二₁煤层灰成分进行分析，结果表明灰成分以SiO₂和Al₂O₃为主，二者占灰成分的72.1%，其次为Fe₂O₃，占12.9%。

据煤的灰熔融性测试结果，煤灰熔融性软化温度(ST)为1385℃，属较高软化温度灰。煤灰熔融性流动温度(FT)为1410℃，属较高流动温度灰。

3) 硫分

根据测定结果，二₁煤层原煤全硫平均为2.41%，依据《煤炭质量分级 煤炭硫分分级》(GB/T15224.2-94)标准，二₁煤属中高硫煤。个别见煤点中硫分大于3%，属高硫分煤，主要原因是煤中含黄铁矿结核和分散状的黄铁矿晶粒较多。经1.4密度液洗选后，浮煤全硫大幅度降低，平均为1.27%，脱硫率为47%。

二₁煤形态硫以硫化铁硫为主，占68%，其次为有机硫，占31%，硫酸盐硫含量很少，仅占1%。硫化铁硫主要来源于黄铁矿结核，洗选时容易剔除。

据浮煤各种硫测定结果，二₁煤浮煤以有机硫为主，占76%，硫化物硫已基本脱除。

4) 磷、氯、砷、氟

据原煤测定结果，二₁煤中磷含量为0.033%，属低磷煤。氯的含量为0.029%，属特低氯煤，砷的含量为2.9ppm，属一级含砷煤。氟的含量为86ppm。

2、煤的元素组成

煤中有机质的组成，主要是碳、氢、氮、氧和硫等元素。根据浮煤分析结果，二₁煤中碳含量平均为86.42%，氢为4.51%，氮为1.23%，氧加硫为7.74%。

3、煤的发热量

对二₁煤层原煤的发热量进行测定，二₁煤层原煤干燥基高位发热量最低为16.89 MJ/kg，最高为31.39MJ/kg，平均为27.40MJ/kg。按照《煤炭质量分级第三部分：发热量》(GB15224.3-2004)的规定，二₁煤属高热值煤。

二₁煤层主要煤质分析成果见表2.2-7。

表 2.2-7 二₁煤层主要煤质分析成果表

项	目	原煤	洗煤
工业分析	Mad (%)	<u>0.24-2.12</u> 0.79 (42)	<u>0.18-1.50</u> 0.70 (42)
	Ad (%)	<u>10.59-39.31</u> 21.14 (41)	<u>6.54-24.07</u> 9.19 (42)
	Vdaf (%)	<u>13.22-226.20</u> 20.91 (42)	<u>15.69-23.61</u> 18.98 (42)
焦渣特征	CRC	<u>5-6</u> 5 (15)	<u>4-7</u> 6 (36)
全硫	St,d (%)	<u>1.07-10.30</u> 2.41 (39)	<u>0.76-2.57</u> 1.27 (42)
形态硫	Sp,d (%)	<u>0.10-10.09</u> 1.92 (32)	<u>0.02-2.15</u> 0.42 (19)
	Ss,d (%)	<u>0.00-0.22</u> 0.03 (32)	<u>0.0-0.03</u> 0.01 (19)
	So,d (%)	<u>0.12-2.60</u> 0.88 (32)	<u>0.42-1.49</u> 1.41 (19)
灰成分分析	SiO ₂ (%)	<u>22.26-66.00</u> 43.68 (30)	
	Al ₂ O ₃ (%)	<u>9.12-33.96</u> 28.46 (30)	
	TiO ₂ (%)	<u>0.33-1.58</u> 1.10 (30)	
	Fe ₂ O ₃ (%)	<u>1.65-51.14</u> 12.86 (30)	
	CaO (%)	<u>0.52-16.68</u> 5.16 (30)	
	MgO (%)	<u>0.21-1.65</u> 0.69 (30)	
元素分析	SO ₃ (%)	<u>0.22-13.86</u> 4.72 (30)	
	Cdaf (%)	<u>83.50-89.48</u> 86.42 (17)	<u>85.58-91.53</u> 89.33 (33)
	Hdaf (%)	<u>4.13-4.86</u> 4.51 (20)	<u>4.30-4.68</u> 4.48 (37)
	Ndaf (%)	<u>1.15-1.46</u> 1.23 (21)	<u>1.19-1.60</u> 1.38 (33)
有害元素	(O+S) daf (%)	<u>4.49-10.46</u> 7.74 (17)	<u>2.80-8.50</u> 4.72 (33)
	P (%)	<u>0.008-0.078</u> 0.033 (29)	<u>0.004-0.048</u> 0.021 (13)
	Cl (%)	<u>0.010-0.051</u> 0.029 (15)	<u>0.018-0.090</u> 0.046 (12)
	As (ppm)	<u>1-10.9</u> 2.81 (25)	<u>0-2</u> 1 (11)
发热量	F (ppm)	<u>29-170</u> 81 (142)	<u>8-90</u> 517 (12)
	Qgr.v.d (MJ/kg)	<u>16.89-31.39</u> 27.27 (42)	<u>30.519-34.29</u> 32.50 (35)
煤灰软化温度	ST (°C)	<u>1180->1500</u> >1385 (17)	
煤灰流动温度	FT (°C)	<u>1220->1500</u> >1410 (17)	

4、煤类的确定及煤变质特征

按照《中国煤炭分类国家标准》（GB5751-86），以挥发分（Vdaf）和粘结指数（ $G_{R,1}$ ）为主要指标，以胶质层最大厚度（y, mm）为辅助指标，二₁煤层浮煤挥发分平均为 18.98%，粘结指数为 66，胶质层最大厚度为 11.2mm，二₁煤煤类为焦煤，数码为 15。个别见煤点为瘦煤，但连不成片。

煤变质特征以深成变质作用为主，埋藏越深，煤变质程度越高。

2.2.3.3 可选性

1、筛分试验

对二₁煤层煤样进行筛分试验，筛分试验结果表明，各级煤的产率随着粒级由大变小逐渐提高。煤的自然粒度以粉煤（<6mm）为主，占 61.94%，次为粒煤（13—6 mm），占 20.96%，筛分试验结果见表 2.2-8。

表 2.2-8 二₁煤筛分试验成果表

项目 粒度级 (mm)	产率		灰分	硫分
	占全样 (%)	累计 (%)	Ad (%)	St,d (%)
>100	4.70	4.70		
100—50	0.73	5.43	27.76	1.98
50—25	2.93	8.36	36.54	1.80
25—13	8.74	17.10	36.02	3.78
13—6	20.96	38.06	30.62	3.00
6—3	7.84	45.90	26.19	2.08
3—0	54.10	100.00	27.28	1.60
合计		100.00		28.68

各粒级煤的灰分产率以 50~25mm 级最高，为 36.54%，之后随着粒级的由大变小，灰分产率逐渐降低。以 6~3mm 粒级最低，为 26.19%。

各粒级煤的全硫含量以 25~13mm 粒级最高，为 3.78%。13~6mm 粒级次之，为 3.00%，之后随着粒级由大变小。硫含量随之降低，以 3~0mm 级为最低，为 1.60%。各粒级煤全硫含量的变化表明，黄铁矿主要是以 25-6mm 大小的结核状态赋存于煤层中。

二、浮沉试验

二₁煤层煤样浮沉试验，见表 2.2-9。

表 2.2-9 二₁煤 50—1mm 沉浮试验综合表

煤层名称	样别	分选密度 1.4							
		浮煤		浮煤产率		±0.1 含量法		中间煤含量法	
		Ad (%)	St,d (%)	产率 (%)	等级	±0.1 含量 %	可选性等级	中间煤含量 %	可选性等级
二 ₁	大样	6.63	1.21	40.1	中等	78.7	极难选	24.3	难选
二 ₁	简样	7.27		40.2	中等	77.4	极难选	38.6	很难选
煤层名称	样别	分选密度 1.5							
		浮煤		浮煤产率		±0.1 含量法		中间煤含量法	
		Ad (%)	St,d (%)	产率 (%)	等级	±0.1 含量 %	可选性等级	中间煤含量 %	可选性等级
二 ₁	大样	8.75	1.19	55.6	良等	32.0	难选	8.8	易选
二 ₁	简样	9.59		63.2	良等	38.9	难选	15.6	中等易选

由上表可看出, 按±0.1 含量法, 二₁煤采用分选密度为 1.5 时为难选煤, 浮煤产率良等, 为 55.6%。浮煤灰分为 8.75%, 硫分为 1.19%; 采用分选密度 1.4 时, 为极难选煤, 且浮煤产率明显降低, 因此, 二₁煤采用分选密度 1.5 较为合适。

2.2.3.4 煤层的风化和氧化

本区二₁煤层的风、氧化带的确定, 主要是依据对煤样的煤质化验资料, 其结果见表 2.2-10。

表 2.2-10 煤层风、氧化带统计表

孔号	采样深度 (m)	风、氧化标准
27-1	118.41	Ad 为 19.74, Vdaf 为 19.74%, 煤质正常, 无氧化现象。
3503	135.75	Ad 分别为 87.77%、83.40%、47.10%, 灰分增高; Vdaf 分别为 9.96%、8.61%、13.22%, 挥发分降低; Qgr,v,d 分别为 1.13MJ/kg、3.47MJ/kg 和 16.89MJ/kg, 发热量降低, 属风、氧化带。
4301	124.03	Ad 为 62.13%, 灰分增高, Vdaf 为 12.97%, 挥发分降低, Qgr,v,d 为 10.83MJ/kg, 发热量降低, 属风、氧化带。
5101	123.95	Ad 为 76.85%, 灰分增加, Vdaf 为 50.69%, 挥发分增加, Qgr,v,d 为 5.23MJ/kg, 发热量降低, 属风、氧化带。
5301	91.95	Ad 为 86.54%, Vdaf 为 60.98%, 明显增高, Cdaf 为 86.04%, 明显减少, 属风、氧化带。

由于各种因素的影响, 风、氧化带的深度各不相同。依据煤质化验资料, 确定的风、氧化带的宽度, 即风、氧化带距煤层露头 100-150m。

2.2.2.5 煤质及工业用途评价

本区二₁煤层属中灰分、中高硫、低磷、高热值、粉状焦煤。具有较高软化温度灰, 具较强的粘结性、低挥发分煤。洗选后可做炼焦配煤, 也可做为工业和民用煤。

二₁煤层主要煤质指标见表 2.2-11。

表 2.2-11 二₁煤层主要煤质指标汇总表

项目 煤层	原煤					浮煤					
	Ad (%)	Vdaf (%)	Qgr,d (MJ/kg)	St,d (%)	Pd (%)	Ad (%)	Vdaf (%)	Qgr,d (MJ/kg)	St,d (%)	G _{R,I}	Y (mm)
	个数	个数	个数	个数	个数	个数	个数	个数	个数	个数	个数
二 ₁	21.14	20.91	27.27	2.41	0.033	9.19	18.98	32.50	1.27	66	11.2
	41	42	42	39	29	42	42	35	42	22	12

2.2.4 共、伴生矿产

2.2.4.1 铝土矿

赋存于石炭系本溪组地层中，呈灰色、深灰色，似层状产出，具鲕状、豆状结构，含黄铁矿结核，致密坚硬。

从目前的勘查网度看，矿体的连续性比较好，勘查区浅部共对 9 个钻孔进行了取样化验，均达到了边界品位 (A/S \geq 1.8, Al₂O₃ \geq 40%) 要求，并且其中有 5 个钻孔达到了块段最低工业品位 (A/S \geq 3.8, Al₂O₃ \geq 55%) 要求。矿层厚度 0.99~4.45m。

2.2.4.2 耐火粘土矿

除上述石炭系本溪组地层中铝质岩类可做耐火粘土矿外，产于二叠系下石盒子组的大紫泥岩和山西组顶部的小紫泥岩段，也可做为耐火粘土矿使用，但该层段含菱铁质假鲕较多及其它杂质较多，只能做一般民用陶瓷材料。

2.2.4.3 石灰岩矿

区内除奥陶系马家沟组石灰岩零星出露外，寒武系碳酸岩大面积广泛出露，当地农民已经在广泛开采，主要用作建筑材料及制石灰、水泥等。位于勘查区东部段村的渑池水泥厂现正在建设中，其开采层位是寒武系石灰岩。

2.2.4.4 建筑砂石材料

本区东部三叠系刘家沟组金斗山砂岩、二叠系上石盒子组的田家沟砂岩、下石盒子组砂锅窑砂岩等都是建筑工业的砂石材料，当地居民现已在破碎后大量出售。

2.2.5 矿床开采技术条件及水文地质条件

2.2.5.1 水文地质条件

根据渑池永安煤矿井田地层岩性及组合特征、含水介质特征和地下水储存与埋藏条件，本区自下而上主要有 9 个含水层，对二₁煤层起隔水作用的主要隔水层有 3 个（图 2.2-2 矿区 34 勘探线水文地质剖面图）。现将本区的含水层、隔水层自下而

上叙述如下：

一、含水层

1、寒武系灰岩含水层

广泛出露于勘查区以北，该含水层主要为寒武系中、上统鲕粒石灰岩、白云质灰岩组成，含水层平均厚度 273.50m。其中寒武系上统厚 150m，寒武系中统厚 123.5m。寒武系上统石灰岩中，在地表可见到较大的溶洞多处，在地下也有较大的溶洞存在，大者 0.5~0.8m，小者 10mm。根据水文地质勘察抽水试验，单位涌水量 $0.0024 \sim 8.06 \text{L/s.m}$ ，渗透系数 $262.54 \sim 1181.07 \text{m/d}$ ，水位标高 $+380.68 \sim +565.04 \text{m}$ ，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 水，矿化度小于 0.5g/L 。本含水层各含水段水力联系密切，属岩溶裂隙承压水。为二₁煤层底板间接充水含水层。据水源开发队资料，在仁村~江创一带水勘查控制的范围内，寒武系上统含水段厚 6~60m，平均 28.59m，寒武系中统含水段厚 0.8~46.0m，平均 24.3m。该含水层中有仁村西泉出露，流量 $0.6 \sim 2500 \text{L/s}$ 。水源开发队在该含水层中抽水 15 次，单位涌水量 $0.0024 \sim 8.06 \text{L/s.m}$ ，水位标高 $+380.68 \sim +565.04 \text{m}$ ，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 水，矿化度小于 0.5g/L 。

一般情况下，该含水层不会对开采二₁煤层产生重大影响。但在断层附近，特别是该含水层和二₁煤层直接相连的断层附近，该含水层将对开采二₁煤层构成威胁。

原煤炭部水源开发队在仁村~洪阳进行了水源勘查工作，提交了《河南省渑池矿区仁村勘查区供水水源初探（最终）报告》，经河南省储委审查，同意地下水允许开采量 $20000 \text{m}^3/\text{d}$ ，开采寒武系上统含水段中的水，开采地段集中在洪阳一带。1992 年该水源地已投入使用，给义煤集团公司及下属单位供水。

图 2.2-2 矿区 34 勘探线水文地质剖面图

2、奥陶系灰岩含水层

广泛出露于勘查区北部，由白云岩、石灰岩、泥灰岩等组成，地层平均厚度13.80m。该含水层富水性不均匀，属岩溶裂隙承压水，水位标高+535.59～+575.01m。经抽水试验单位涌水量为0.00006569～0.004515L/s m，渗透系数为0.00008～0.002933m/d，属弱富水含水层。地下水化学类型为HCO₃-Ca或HCO₃-Ca Mg水，矿化度小于0.5g/L（水位标高数据来源《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》）。

该含水层是二₁煤层的间接充水含水层，一般情况下，不会对开采二₁煤层产生重大影响。但在断层附近，特别是该含水层和二₁煤层直接相连的断层附近，该含水层将对开采二₁煤层构成威胁。

3、太原组含水层

由石灰岩和中粒砂岩组成。石灰岩在39线以东发育1～7层，一般3层；39线以西石灰岩相变为中粒砂岩。石灰岩、中粒砂岩总厚2.14～29.72m，平均16.61m。经抽水试验单位涌水量为0.0005167～0.003264L/s m，渗透系数为0.00468～0.019734m/d，属弱富水含水层。近似稳定水位标高+505.60～+508.05m，矿化度0.853g/L，水质属HCO₃ SO₄-Ca Mg型水，属岩溶裂隙承压含水层。

该含水层为二₁煤层底板直接充水含水层，它和二₁煤层之间有二₁煤层底板隔水层存在，正常情况下，该含水层的水一般不会进入矿井。但在断层带附近及隔水层薄弱地带，底板突水的可能性依然存在。

4、山西组含水层

由1～6层中粗粒砂岩组成，一般3～4层，厚1.47～34.18m，平均16.70m。本含水层中以大占、香炭砂岩为主。泉水流量0.001L/s。经抽水试验单位涌水量为0.000749～0.02153L/s m，渗透系数为0.009183～0.025306m/d，属弱富水含水层。近似稳定水位标高+563.74～+513.74m，矿化度0.257g/L，水质属HCO₃ SO₄-Ca Mg型水，属裂隙承压含水层。本次勘查施工的39个钻孔，在该含水层中均无发现明显漏水现象。

该含水层为二₁煤层顶板直接充水含水层，含水性弱，导水性差，对开采二₁煤层影响不大。

5、下石盒子组含水层

由中粗粒砂岩组成，厚度1.45～30.63m，平均12.20m。据地表观测，砂锅窑砂岩中发育两组裂隙，一组走向135°，隙长一般小于1.0m，最长可达4.0m，隙宽一般

1.0mm, 最宽可达 1.0cm, 间距 0.5m; 另一组走向 15°, 隙长 1~2m, 隙宽小于 1.0mm, 间距 1.0m; 裂隙多被泥质充填。本次施工的钻孔全部穿过本含水层, 没有发现明显的漏水现象, 说明该含水层导水性不佳, 含水性较弱。近似稳定水位标高 +666.56~+685.33m, 属裂隙承压含水层。

6、上石盒子组含水层

由 2~5 层中粗粒砂岩组成, 以四底砂岩和田家沟砂岩发育较好。含水层厚度 30.97~74.34m, 平均 41.61m。据对四底砂岩的观测, 该砂岩中发育两组裂隙, 一组走向 180°, 隙长 0.5~1.0m, 隙宽小于 1.0mm, 间距 0.4~0.5m, 多为封闭裂隙; 另一组走向 100°, 隙长 0.6~0.8m, 隙宽小于 1.0mm, 间距 0.5m, 裂隙多被泥质充填。所施工的钻孔全部穿过该含水层, 仅发现 1 孔漏水, 漏水钻孔为 4302 孔, 漏失量大于 15m³/h, 水位埋深 69.00m, 水位标高 +641.47m, 属裂隙承压水。4302 孔位于 F₅ 断层附近, 钻孔漏水与断层破碎带有关。本含水层裂隙导水性差, 含水弱。近似稳定水位标高 +611.13~+646.21m, 属裂隙承压含水层。

7、平顶山砂岩含水层

由灰白色厚层状中粗粒砂岩组成, 地层厚度 84.36~137.51m, 平均厚 99.57m。据地表观测, 一般发育两组裂隙, 一组走向 10~15°, 隙长 1~2m, 隙宽 1~3mm, 间距 0.5~1.0m; 另一组走向 245~270°, 隙长大于 1.0m, 隙宽 1.0~2.0mm, 间距 0.6~0.7m。局部地段发育走向 315° 的裂隙, 隙长 1.0m, 隙宽 2.0mm, 间距 0.6m。裂隙基本未被充填。地表裂隙发育, 易接受大气降水的补给。水位标高 573.08~573.50m。本含水层导水性、含水性良好, 含裂隙潜水—承压水。水质类型为 HCO₃-Ca 及 HCO₃-CaMg 水, 矿化度小于 0.5g/L。

8、第三系含水层

岩性为半胶结状的砾岩, 砾石成分复杂, 厚度不大。泉水流量 0.091L/s, 民井水量不大。在勘查中, 仅 4304 孔漏水, 漏失量 1.2m³/h, 水位埋深 59.90m, 水位标高 +749.39m。砾岩中裂隙不发育, 导水性差。水质类型为 HCO₃-Ca 水。

9、第四系含水层

由洪积、冲积砾石层组成。在勘查区东部该含水层主要分布在河谷两侧, 由冲积的石英岩砾石组成, 砾径 0.1~0.4m, 磨圆度呈次棱角状及次圆状, 分选中等, 但厚度变化大。由 1~3 层洪积砾石层组成, 分布在松散层底部。在南北方向上呈扇形, 从山脚向南很快尖灭, 如 3503 至 3505 孔, 含水层厚度由 12.0m 变为零。西部浅层

砂质粘土的含水性不及砾石层，但当地居民的生活用水主要来自砂质粘土中的水。水质类型属 $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 水，矿化度小于 0.5g/L 。

二、主要隔水层

1、本溪组铝土质泥岩或铝土岩隔水层

零星出露于勘查区北部，岩性以铝质岩和铝质泥岩为主。该层区内普遍发育，层位稳定，岩性致密，裂隙不发育，不透水。厚度 $0.86\sim 22.76\text{m}$ ，平均 8.58m ，在正常条件下可以隔断奥陶系与太原组含水层的联系，隔水性能良好、可靠。但在薄弱地带或构造破碎带，该隔水层有可能失去隔水作用。

2、二₁煤层底板隔水层

指二₁煤层至太原组或中粗粒砂岩顶界的泥岩、粉砂岩、细粒砂岩段。该隔水层在勘查区范围内普遍发育，层位稳定，厚度 $2.17\sim 45.70\text{m}$ ，平均 17.11m ，节理、裂隙多为闭合型或被充填物充填，透水性差，加之太原组灰岩富水性弱，在没有构造破坏的前提下，能阻止太原组含水层中的水进入矿井。在构造破碎带或隔水层厚度小的地方，本隔水层可能失去隔水作用，使二₁煤层底板灰岩地下水能直接进入矿井。

3、山西组顶界上部的紫色泥岩和砂质泥岩隔水层

该层岩石颗粒细小致密，裂隙多为闭合型或被充填，透水性极差，层位较稳定，厚度一般为 30m 左右，可阻隔下石盒子组砂岩裂隙水与山西组砂岩裂隙水发生直接水力联系。

三、水文地质条件复杂程度

二₁煤层为本区的主要可采煤层。二₁煤层顶板直接充水含水层为山西组中粗粒砂岩含水层，含水性弱，导水性差；底板直接充水含水层为太原组石灰岩含水层，含水性相对较强，为二₁煤层的主要充水含水层。故本区属底板进水为主的岩溶充水矿床。根据抽水试验资料分析，本区水文地质条件为中等。勘查区内的礼庄寨、刘果、苜蓿、裴窑等水库，虽离二₁煤层较远，但随着开采面积的增大，可能引起地表塌陷，使水库中水下渗。二₁煤层露头附近第四系水为充水水源，使得该段的充水与降水有关。

四、断层对矿床充水的影响

区内发育 NW、NE 向断层，这些断层对地下水的贮存、运移起着控制作用，对开采二₁煤层有着不同的影响。断层破坏了岩石的连续性，降低了岩石的强度，使两盘含水层重新组合，为两盘不同的含水层沟通提供了条件。断层带的导水性，关键在于断层两盘岩性组合情况。如果断层两盘都是含水层，断层就起导水作用。如果

断层两盘都是隔水层，断层就起阻水作用。如本区的焦岭断层（F₅），断距50~70m，使O₂~O₃的石灰岩、白云质灰岩与二₁煤层相接相连，对开采二₁煤层（断层附近）影响较大。另外断层带岩石破碎，强度低，在地下水压力比较大的情况下，地下水仍能通过断层破碎带进入矿井。这些都应在开矿时引起重视。

五、充水因素分析

二₁煤层直接顶板砂岩裂隙水和太原组灰岩水为矿床直接充水水源。由于含水层富水性弱，而且不均匀，水量有限，易于疏排。

勘查区内地表水系不发育，但黄土层厚度较大，有利于大气降水的储存和下渗，在煤层露头附近大气降水对矿井开采有一定影响。

奥灰、寒灰埋藏深，水压大，为弱富水性的含水层，距离二₁煤层底板平均51.69m。正常情况下对开采二₁煤层没有影响，但由于岩溶裂隙发育不均，局部地段仍有强富水地段的可能，特别是由于构造破坏造成煤层底板隔水层减薄的情况下，增大了奥灰水突水的可能性。

六、井田水文地质勘查类型

根据《煤、泥炭地质勘查规范》（DZ/T0215—2000），该勘查区水文地质勘查类型为第三类第二亚类第一~二型，属于底板进水为主的水文地质条件简单的岩溶充水矿床。

七、矿井涌水量

2006年5月编制《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》中仅对西区先期开采地段（+200m以浅）和东区先期开采地段（±0m以浅）进行了涌水量的预测。2006年12月义煤集团永兴工程有限责任公司对-20m以浅及全矿井涌水量重新做了预测，并编制了《河南省陕渑煤田仁村西部井田涌水量计算补充说明》，说明中指出井田先期开采地段（-20m以浅）预计正常涌水量318m³/h，最大涌水量785m³/h；全矿井预计正常涌水量438m³/h，最大涌水量1117m³/h。

八、地下水的补给、迳流、排泄

渑池向斜盆地北以扣门山、韶山、房山，南以涧河南部的分水岭，西起黑虎山、鹿抬头山，东至岸上断层，龙潭沟断层为界，面积约760km²，构成渑池水文地质单元。单元内北、西、南高，向东开口呈半封闭状的盆地。单元内地下水的补给主要靠大气降水，碳酸盐岩出露面积约273km²，地表岩溶裂隙发育，利于大气降水的补给。其次是地表水体对地下水的补给。勘查区内的礼庄寨、刘果、苜蓿、裴窑等水库，对第四系浅层地下水的补给有一定的作用。

地下水的迳流条件主要受构造和地貌的控制。以南涧河为中轴，其北翼第四系潜水由北向南流，南翼由南向北流。但北翼岩溶地下水的流向却受到构造、地层产状及岩溶发育规律的控制。岩溶地层裂隙发育以北西方向为主，与地层走向基本一致，使地下水易于沿走向流动。岩溶裂隙埋深大于400m不发育，使岩溶水不能沿倾向运移。以上条件决定了该单元岩溶地下水流向为北西—南东向，即从曹窑—天坛—仁村，然后与北涧河流向一致。

单元的排泄条件是：渑池向斜北翼岩溶水一部分于铁门北以地下迳流形式排出区外，另一部分由渑池和新安水文地质单元的公共泉—龙涧泉及洪阳水源地仁村泉排出。

本勘查区位于渑池向斜的北东部，处于渑池单元的迳流—排泄区。

2.2.5.2 工程地质

1、松散覆盖层

本勘查区松散覆盖层主要分布于沟谷及山坡坡脚处。根据成因可分为冲积洪积层和坡积层。冲积洪积层一般厚0—340.60m，平均厚78m，上部为黄土和细砂，下部为粗砂和卵石，二元结构较明显。地形较平坦处为浅黄或黄色砂粘土，其下为淡红色亚粘土。干时较硬，湿时松散，遇水易崩解，具可塑性，边坡不稳定，常在大雨后形成滑坡。

2、风化带

根据岩石风化程度，一般可分为全风化和半风化带，在区内分布较广泛，总厚度30—50m左右。全风化带分布于地表，成土状；半风化带厚度较大，裂隙发育，岩石破碎或成角砾，边坡不稳定。

3、二₁煤层直接顶底板岩石工程地质特征

通过对勘查区内63个见煤钻孔统计，二₁煤层顶底板岩性见表2.2-13。

表2.2-13 二₁煤层顶底板岩性统计表

位置	岩性 孔数	细、中粒砂岩	频数 %	砂质泥岩	频数 %	泥岩、炭质泥岩	频数 %
顶 板		35	55	8	13	203	32
底 板		0	0	15	24	48	76

统计资料表明，二₁煤层直接顶板主要为细—中粒砂岩，厚度5.90~21.68m，比较稳定，岩性坚硬，具有较大的抗压、抗拉、抗剪强度，工程地质条件良好。其次为炭质泥岩、泥岩、砂质泥岩及粉砂岩伪顶，厚度为1.60~5.05m，性脆易碎，

开采时易掉块冒顶。钻孔岩芯测定 RQD 值表明, 顶板岩石 RQD 值一般在 62%-96% 之间, 即岩石质量为中等的; 岩体完整性为中等完整。

底板主要为泥岩和砂质泥岩, 少数为粉砂岩或细砂岩, 厚度 1.6~11.95m, 一般 2.5~6.00m 之间。其抗压、抗拉强度次于顶板。RQD 值在 60%-78% 之间, 即岩石质量为中等的。在采掘过程中遇到构造破碎带, 有可能出现突然涌水、瓦斯突出及片帮、冒顶、底鼓等灾害, 需要采取必要的防护措施。岩石物理力学性质试验成果见表 2.2-14。

表 2.2-14 二₁煤层顶底板岩石物理力学试验成果表

层 位	岩石名称	抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	凝聚力系数
二 ₁ 煤层顶板	细、中粒砂岩	34.3-71.3 50.9	4.0-6.3 4.2	8.6-9 8.8
	砂质泥岩及泥岩	36.0-40.9 39.3	1.1-1.4 1.2	11
二 ₁ 煤层底板	砂质泥岩及细砂岩	28.0-37.0 31.0	1.5-2.7 2.14	5.4
	泥 岩	22.1-42.6 33.9	1.2-3.56 2.1	3.8-5 4.3

2.2.5.3 其他开采技术条件

一、瓦斯

勘查区内共采取瓦斯样 12 孔 16 个样品(其中 3403、3504 和 5405-1 四个样品因 Ad>40% 结果不予利用), 见表 2.2-15。二₁煤中甲烷成份两极值为 0~48.43%; 二氧化碳为 1.66~46.60%; 氮气为 44.98~98.34%, 甲烷含量 0.02~4.90m³/t daf。甲烷成份均小于 80%, 埋深在 500~800m 之间, 煤层标高+139.03~-93.09m, 经分析该区瓦斯逸散带的深度在 600m 以浅。

表 2.2-15 二₁煤层瓦斯分析结果表

孔号	瓦斯成份(%)			瓦斯含量 (m ³ /t.燃)	氧% 浓度	Mad (%)	Ad (%)	Vdaf (%)
	CO ₂	CH ₄	N ₂					
3102	25.83	0	69.2	0.38	13.82	0.32	21.83	20.83
3201	46.6	3.85	44.98	0.60	12.92	1.26	23.58	17.04
3306	2.82	0	97.18	0.06	18.92	0.77	19.07	18.57
3403	13.49	0	84.05	0.08	20.72	0.97	65.29	45.45
3404	1.66	0	98.34	0.02	18.54	0.83	13.84	18.97
3504	49.40	58.13	21.71	1.82	3.17	1.08	48.29	
3507	25.84	3.05	64.86	0.36	11.54	0.54	20.73	20.41
3508-1	37.85	6.22	55.93	1.08	1.40	0.95	15.79	
3508-2	26.85	3.16	69.99	1.14	2.72	0.91	16.32	
4305	4.98	0	92.46	0.05	18.70	0.50	11.33	21.26
4505-1	32.12	1.87	66.01	2.91	2.10	0.83	20.70	
4505-2	40.20	0	59.80	1.32	3.67	4.32	9.71	
4507-1	25.28	7.14	67.58	0.95	1.50	0.37	12.50	
4507-2	19.91	5.45	74.64	1.18	5.11	2.62	12.58	
5405-1	7.21	48.90	43.89	5.65	1.10	1.45	49.44	
5405-2	3.32	48.43	48.25	4.90	0.61	0.81	30.42	

根据钻孔瓦斯成分、含量分析以及邻近生产矿井瓦斯鉴定资料，并结合勘查区地质、煤层、煤种和水文地质特征分析，本区处于二氧化碳—氮气带的范围 (CH₄ < 10%)，按低瓦斯矿井管理。

二、煤尘爆炸性

根据本区所采取煤尘样测定结果：水份 0.69~1.42%，灰份 19.11~28.20%，可燃体挥发份为 18.41~21.53%，火焰长度 50~100mm，抑制煤尘爆炸岩粉量为 45~80%，均有爆炸性。说明二₁煤层煤尘有爆炸危险，试验结果见表 2.2-16。

表 2.2-16 煤尘爆炸性测定成果表

孔号	原煤工业分析(%)			爆炸性试验		结论
	Mad	Ad	Vdaf	火焰长 (mm)	岩粉量 (%)	
3003	1.46	25.9	21.04	50	45	有爆炸性
3306	0.69	19.11	19.91	50	50	有爆炸性
3507	0.70	19.43	19.89	50	50	有爆炸性
4105	1.72	28.14	18.41	50	45	有爆炸性
4305	0.80	28.20	21.53	100	80	有爆炸性

三、煤的自燃

据生产矿井和小窑调查及勘探钻孔取样试验，ΔT₀ 为 10~28。根据现行规范规定，焦煤 ΔT₀ < 35 均属不易自燃煤，本区二₁煤层属不易自燃煤。试验成果见表 2.2-17。

表 2.2-17 煤炭着火点试验成果表

孔号	着火点温度 (℃)			ΔT_0	自燃倾向
	原样	氧化样	还原样		
3003	376	362	386	24	不易自燃
3306	378	372	382	10	不易自燃
3507	378	366	388	22	不易自燃
4105	375	360	388	28	不易自燃
4305	369	350	376	26	不易自燃

四、地温

区内测温孔 16 个, 其中近似稳态测温孔 1 个, 简易测温 15 孔。

据渑池气象站资料, 该站地面标高 505.80m, 多年平均温度 12.4℃, 以气温随高度 0.54℃/100m 的递减率推算钻孔地表温度。区内地表温度在 11.3~11.9℃之间。

对测温资料分析整理, 地温梯度在 0.87~2.30℃/100m, 平均 1.57℃/100m, 二₁煤层底板温度 14.4~29.3℃。

本区施工的钻孔中有 16 个孔进行了测温工作, 根据所测地温资料分析, 本区地温梯度值为 0.87~2.30℃/100m。结果表明该区地温基本属于正常增温区, 无地温异常现象。

区内主要可采煤层二₁煤层底板的温度变化范围在 14.40~29.66℃, 基本上随煤层埋藏深度的增加而升高, 在二₁煤层底板标高-300m 水平以深, 会出现一级高温区; 二₁煤层底板标高-500m 水平以深, 会出现二级高温区。钻孔测温情况见表 2.2-18。

表 2.2-18 钻孔测温成果一览表

孔号	孔口标高 (m)	钻孔地表温度 (℃)	孔底温度 (℃)	地温梯度 (℃/100m)	二 ₁ 煤止深 (m)	二 ₁ 煤底板温度 (℃)
39-3	654.90	11.6	30.5	2.30	769.66	29.3
3505	702.98	11.3	14.8	0.87	356.73	14.4
4704	694.08	11.4	22.3	1.55	601.10	20.7
5405	685.57	11.4	27.1	1.93	733.25	25.5
3508	640.19	11.7	28.3	2.29	663.98	26.9
4507	685.68	11.4	27.9	2.06	783.50	27.5
2709	612.26	11.8	25.3	1.94	639.34	24.2
2901	646.72	16.25	22.81	1.13	529.15	23.54
2902	611.34	19.17	26.34	1.20	659.16	26.81
3105	604.85	19.87	28.89	1.33	760.80	29.70
3305	651.20	18.52	26.25	1.29	574.32	25.65
4303	704.01	14.20	17.93	0.98	347.55	23.86
4304	691.76	14.11	26.51	1.72	702.43	25.34
4305	671.18	18.17	29.78	1.38	854.10	29.66
4602	675.90	14.23	21.64	1.28	678.24	22.64
4906	672.66	18.76	38.33	1.85	1067.90	38.15

五、其他地质灾害

井田内没有发现陷落柱、冲击地压和天窗等地质危害。

目前，矿井井筒落底，尚未揭煤。矿井瓦斯等级鉴定、煤尘爆炸性和煤层自然危险性鉴定均未开展。

2.3 备案的矿产资源储量

2.3.1 备案的储量核实报告

2006年5月，义煤集团永兴工程有限责任公司提交了《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》，8月由国土资源部矿产资源储量评审中心评审通过，意见书文号为国资矿评储字〔2006〕21号，并取得国土资源部备案证明（国土储备字〔2006〕316号）。备案二₁煤层查明矿产地质资源量5057.0万吨，其中，探明资源量（331）为748.0万吨，控制资源量（332）为1173万吨，推断资源量（333）为3136.0万吨。二₁煤层资源/储量估算结果详见表2.3-1。

表2.3-1 资源储量估算汇总表

水平	区域	资源/储量(kt)				探明/总资源量(%)	(探明+控制资源量)/总资源量(%)
		探明资源量	控制资源量	探明+控制资源量	推断资源量		
±0m 以浅	28线以西				56.0		
	28~36线	550.0	100.0		284.0		
	36线以东	170.0	730.0		196.0		
	合计	720.0	830.0	1550.0	536.0	2086.0	35 76
±0m 以深	28线以西						
	28~36线	28.0			48.0		
	36线以东		343.0		25520		
	合计	28.0	343.0	371.0	2600.0	2971.0	1 12
总计		748.0	1173.0	1921.0	3136.0	5057.0	15 38

河南省国土资源科学研究院编制的《河南渑池至山西垣曲高速公路南段拟压覆矿产资源储量核实评估报告》及备案证明（豫国资储备（压）字〔2016〕01号）；高速公路压覆渑池永安煤矿二₁煤层面积为2363945m²，煤炭资源储量（332）+（333）类599.34万吨，其中（332）类121.66万吨；（333）类477.68万吨。

2.3.2 2018年储量年度报告

根据《三门峡市2022年度零动用矿山资源储量审查表》可知，截止2022年底，矿山未发现采矿活动，储量未动用（煤炭）。

2.4 对地质报告的评述

2.4.1 勘查程度

1987 年～1992 年底, 河南省煤田地质局二队在本区进行普查, 完成 1: 25000 地质填图、水文地质测量各 134.33km^2 , 竣工钻孔 41 个, 完成钻探工程量 22253.55m, 其中在本区内施工钻孔 18 个, 完成钻探工程量 7620.28m。1993 年由于国家计划调整, 普查工作中途停止, 按照河南省煤田地质局批示, 未提交相应的勘查报告, 仅编制了《河南省陕渑煤田仁村普查区地质勘查总结》。

1988 年～1991 年中国煤田地质总局第四水文地质队在该区进行水文地质勘察, 并提交了《河南省义马矿区西部供水水文地质勘察报告》, 其中水文地质填图 450km^2 , 包括本区。

2003 年 9 月, 河南省煤田地质局二队按河南省国土资源厅的要求编制了《河南省陕渑煤田仁村普查区二₁煤层资源储量核查报告》, 2003 年 11 月 20 日通过河南省矿产资源储量评审中心评审, 评审意见书文号为豫储评字[2003]017 号, 备案文号为河南省国土资源厅豫国土储备字[2003]17 号。

2004 年 12 月, 河南省煤田地质局二队依据河南省国土资源厅豫国资探价评委[2004]362 号函的要求对该区内二₁煤层资源储量进行核查, 提交了《河南省陕渑煤田仁村普查区西部煤储量核查报告》。该报告依据构造中等、煤层较稳定并结合以往勘查工程等确定, 本区工作程度尚属预查—普查阶段。于 2005 年 3 月 29 日由河南省国土资源厅以豫国资储备字[2005]042 号评审备案。经估算全区共获得资源/储量[(333)+(334)?] $11099 \times 10^4\text{t}$ 。其中 (333) 为 $3442 \times 10^4\text{t}$, (334)? 为 $7657 \times 10^4\text{t}$ 。

2006 年义煤集团永兴工程有限责任公司编制的《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》是在收集以往勘探成果基础上, 经过综合分析研究编制而成的, 增加了 39 个钻孔, 储量计算符合规范要求, 其中(331)+(332)占查明资源储量的 38%, 达到了编制本报告所需的勘查程度, 该方案已经国土资源部备案(国资储备字〔2006〕316 号); 矿产资源评审意见书(国资矿评储字〔2006〕121 号); 可以作为本报告的编制依据。

2006 年 12 月义煤集团永兴工程有限责任公司编写了《河南省陕渑煤田仁村西部井田涌水量计算补充说明》。可以作为本报告的编制依据。

2009 年煤炭工业郑州设计研究院有限公司编制《义煤集团阳光矿业有限责任公司矿产资源开发利用方案说明书》该方案已河南省国土厅资源批复(豫国资储备

字〔2009〕079号），可以作为本报告的编制依据。

2009年煤炭工业郑州设计研究院有限公司编制《义煤集团阳光矿业有限责任公司45万吨/a煤矿项目环境影响报告书》该方案已河南省环境厅批复（豫环审〔2009〕108号），可以作为本报告的编制依据。

2010年煤炭工业郑州设计研究院有限公司编制《义煤集团阳光矿业有限责任公司安全设施设计》该方案已河南煤矿安全监察局批复（豫煤安监〔2010〕282号），可以作为本报告的编制依据。

2010年煤炭工业郑州设计研究院有限公司编制《义煤集团阳光矿业有限责任公司矿井及选煤厂初步设计说明书》（豫能局煤炭〔2010〕18号），可以作为本报告的编制依据。

《三门峡市2022年度零动用矿山资源储量审查表》是在勘探报告与建井报告和历年动态监测报告的基础上，核实了2022年零动用矿山资源储量，并经渑池县自然资源局备案，提供的储量可靠，可以作为本报告的编制依据。

河南省国土资源科学研究院编制的《河南渑池至山西垣曲高速公路南段拟压覆矿产资源储量核实评估报告》（豫国资储备（压）字〔2016〕01号），可以作为本报告的编制依据。

2.4.2 开采技术条件

根据勘探报告、河南省陕渑煤田仁村西部井田涌水量计算补充说明、建井报告和矿井现有地质资料，本矿瓦斯属低瓦斯矿井；二₁煤层煤尘具爆炸性；焦煤ΔT₀ < 35，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；工程地质勘查的复杂程度为简单型。本矿开采技术条件较好，能够满足本方案编制要求。

3 主要建设方案的确定

3.1 开采方案

3.1.1 建设规模的确定和产品方案

1、建设规模的确定

根据矿井可采储量、煤层赋存条件、矿井开采技术条件、矿山采矿许可证、批复的生产规模，确定阳光矿业矿井开采规模为 45 万吨/a。

2、产品方案

煤的加工工艺根据建设单位的要求并考虑本煤矿的实际情况，该项目根据煤种及特性，为适应市场需要，提高竞争力，配套设计有 45 万吨/a 洗煤厂，井口建有筛分系统，进行+50mm 筛分，处理后的原煤（-50mm）可直接进入洗选系统，最终精煤产品分+13mm 级的块精煤与经离心机脱水后的 13~0.5mm 级末精煤。

销售共分+50mm 级的块煤、+13mm 级的块精煤和 13~0.5mm 级末精煤。

3.2 可采资源量

3.2.1 备案的保有资源/储量

根据国土资源储备字〔2006〕316 号文备案的《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》，备案二₁煤层查明矿产地质资源量 5057.0 万吨，其中，探明资源量（331）为 748.0 万吨，控制资源量（333）为 1173.0 万吨，推断资源量（333）为 3136.0 万吨。二₁煤层资源/储量估算结果详见表 3.2-1。

表 3.2-1 资源储量估算汇总表

水平	区域	资源/储量（万吨）					探明/总资源量（%）	(探明+控制资源量)/总资源量（%）
		探明资源量	控制资源量	探明+控制资源量	推断资源量	总资源量		
±0m 以浅	28 线以西				56.0			
	28~36 线	550.0	100.0		284.0			
	36 线以东	170.0	730.0		196.0			
	合计	720.0	830.0	1550.0	536.0	2086.0	35	76
±0m 以深	28 线以西							
	28~36 线	28.0			48.0			
	36 线以东		343.0		25520			
	合计	28.0	343.0	371.0	2600.0	2971.0	1	12
总计		748.0	1173.0	1921.0	3136.0	5057.0	15	38

渑池永安煤矿由于渑-垣高速公路穿过,根据河南省国土资源科学研究院编制的《河南渑池至山西垣曲高速公路南段拟压覆矿产资源储量核实评估报告》及备案证明(豫国资储备(压)字(2016)01号):高速公路压覆渑池永安煤矿二₁煤层面积为2363945m²,煤炭资源储量控制资源量(332)+推断资源量(333)类599.34万吨,其中控制资源量((332)类121.66万吨;推断资源量(333)类477.68万吨。需要扣除此区域资源。

表 3.2-2 渑垣高速公路拟压覆渑池永安煤矿二₁煤层煤炭资源储量估算结果表

煤层	块段编号	套改后资源类别	水平面积(m ²)	煤厚(m)	视密度t/m ³	资源储量(万)	块段平均倾角°	埋深(m)	底板标高(m)
二 ₁	(TD)-14-1	(TD)	58125	2.27	1.33	19.70	27	<1000	-1200以浅
	(TD)-16-1	(TD)	2000	1.39	1.33	0.39	20	1000-1500	-1200以浅
	(TD)-17-1	(TD)	1846100	1.63	1.33	457.59	29	1000-1500	-1200以浅
	小计		1906225			477.68			
	(KZ)-4-1	(KZ)	253850	1.55	1.33	59.73	27	<1000	-1200以浅
	(KZ)-5-1	(KZ)	203870	2.01	1.33	62.93	30	<1000	-1200以浅
	小计		457720			121.66			
	合计		2363945			599.34			

目前,矿井保有资源量4457.66万吨,其中,探明资源量(331)为748.0万吨,控制资源量(332)为1051.34万吨,推断资源量(333)为2658.32万吨。

3.2.2 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×K,K为可信度系数,根据《煤炭工业矿井设计规范》中规定:(探明资源量)、(控制资源量)资源量全部参与评估计算,不采用可信度系数进行调整;(推断资源量)可信度系数在0.7~0.9范围内取值。根据本矿总体地质工作程度,取0.8。

$$\begin{aligned}
 \text{矿井保有工业资源量} &= \text{探明资源量} + \text{控制资源量} + \text{推断资源量} \times K \\
 &= 748 + 1051.34 + 2658.32 \times 0.8 = 3926.00 \text{万吨}。
 \end{aligned}$$

3.2.3 各类永久煤柱损失量

煤柱损失量计算公式为:煤柱损失量=煤柱块段平面面积/cosa×煤层真厚度×视密度。二₁煤视密度为1.33t/m³。

1、断层煤柱留设

由于该井田西区仅有一条断层 F_{21} 断层，且位于井田边界外的边角煤附近，该边角煤量很少没有开采的经济价值，根据 2009 年矿井开发利用方案及备案表，结合矿井设计实际，和上次保持一致，暂不考虑开采。井田东区有三条断层 F_4 、 F_5 、 F_9 断层，且都在井田可采区域内，因此必须考虑留设足够的断层防水煤柱。根据《煤矿防治水细则》推荐公式，采用二种方法计算取大值。

a、防水煤柱宽度按下面的经验公式推算

$$L = 0.5MA \sqrt{\frac{3P}{K_p}} \geq 20$$

式中 L ——煤柱宽度 (m)

M ——煤层厚度或采高设计 1.56m

P ——隔水层所承受的水压，静水位标高 +505.60 ~ +508.05m

K_p ——煤的抗拉强度 (设计取 0.2MPa)

A ——安全系数 (一般取 2~5，设计取 5)

b. 对于不导水断层，防隔水煤（岩）柱的留设尺寸应当保证含水层顶面与断层面交点至煤层底板间的最小距离，在垂直于断层走向的剖面上大于安全防隔水煤（岩）柱宽度 H_a ，但不得小于 20m。如下图 3.2-1 所示。

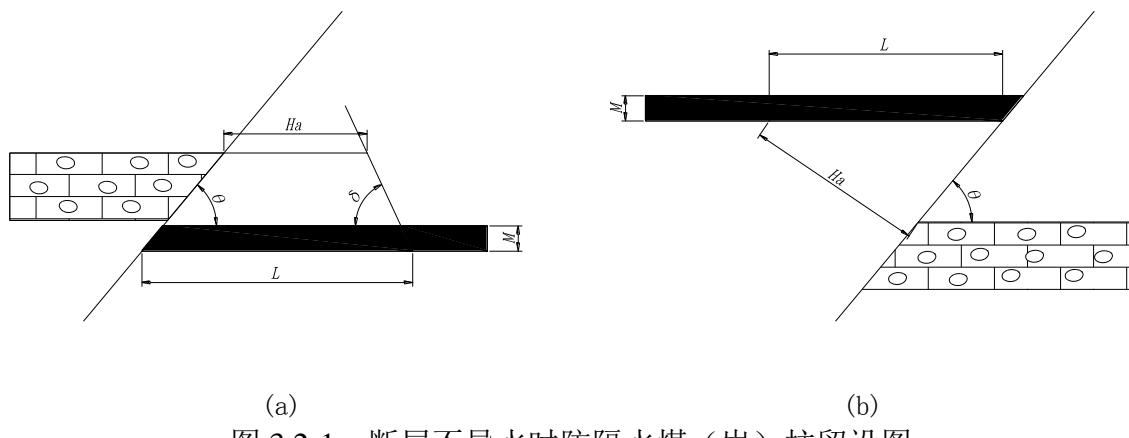


图 3.2-1 断层不导水时防隔水煤（岩）柱留设图

图中： L ——煤柱留设的宽度，m；

M ——煤层厚度或者采高，m；

θ ——断层倾角，开采区域内为 70° ；

δ ——岩层塌陷角，设计取实测值 70° 。

H_a —安全防隔水煤（岩）柱宽度, m。

H_a 值应当根据矿井实际观测资料来确定, 即通过总结本矿区在断层附近开采时发生突水和安全开采的地质、水文地质资料, 按公式计算其临界突水系数 T_s , 并将各计算值标到以 T_s 为横轴、以埋藏深度 H_0 为纵轴的坐标系内, 找出 T_s 值的安全临界线。 H_a 值也可以按下列公式计算:

$$H_a = \frac{P}{T_s} + 10$$

式中: p —防隔水煤（岩）柱所承受的实际水头值, MPa;

T_s —临界突水系数, 0.06MPa/m;

10—保护层厚度, 一般取 10m。

表 3.2-3 断层特征表

断层名称	落差 (m)	倾角 (度)	与煤层接触标高 (m)	煤厚 (m)	本矿煤层位置
F_4 正断层	60~70	70°	-60~+120 0~+200	2.27	上盘 下盘
F_5 正断层	70	70°	-740~+300 -680~+300	1.39	上盘 下盘
F_9 正断层	35	70°	+565~+330 +600~+330	1.47	上盘 下盘

根据采深、煤层厚度、断层、煤层倾角等参数, 计算断层煤柱宽度见表 3.2-4 所示。

表 3.2-4 断层防水煤柱计算表

断层编号	安全系数 K (2-5)	煤层厚度 (m)	煤层标高 (m)	水头压力 P (Mpa)	煤的抗拉强度 (Mpa)	计算煤柱宽度 (m)	设计取值	备注
F_4 正断层	5	2.27	-60	5.7	0.20	47.85	50	上盘
	5	2.27	0	5.1	0.20	45.26		下盘
F_5 正断层	5	1.39	-740	12.5	0.20	47.58	50	上盘
	5	1.39	-680	11.9	0.20	46.43	50	下盘
F_9 正断层	5	1.47	+330	1.8	0.20	19.10	30	上盘
	4	1.47	+330	1.8	0.20	19.10	30	下盘

经计算, 可知断层煤柱为 20~50m, 设计按 30~50m 值留取。断层煤柱总的损失量为 114.71 万吨。

2、浅部露头防水煤柱留设

矿区开采的二₁煤层在矿区浅部地表有出露，需对浅部煤层露头留设煤柱进行保护，根据《煤矿防治水细则》，煤层露头风化带防隔水煤（岩）柱的留设按以下公式留设，煤层露头被松散富水性强的含水层覆盖时：

$$H_f = H_d + H_b$$

式中： H_f —防隔水煤柱高度， m；

H_d —最大导水裂隙带高度， m； 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》，导水裂隙带及保护层高度计算采用如下公式：

$$H_d = 100 \sum M / (0.23 \times \sum M + 6.10) \pm 10.42$$

$\sum M$ —煤层累计采厚， m, 取 1.56m； H_b —保护层厚度， $H_b = 6A$ ($A = \sum M / n$ $\sum M$ 为累计采厚， n 为分层层数)。

计算过程以西部 TD-2 块段处为例，煤厚 0.95m

$$H_d = 100 \sum M / (0.23 \times \sum M + 6.10) \pm 10.42 = 100 \times 0.95 / (0.23 \times 0.95 + 6.1) \pm 10.42 = 4.6 \sim 25.5 \text{m}$$

$$H_f = H_d + H_b = 4.6 \sim 25.5 \text{m} + 6 \times 0.95 = 10.3 \sim 31.2 \text{m}$$

井田西翼区域煤层露头风化带防水煤柱留设宽度 = $31.2 / \sin 15.5 = 116.7 \text{m}$

同理，计算出多个进行比较。

根据勘探报告及资源储量估算图，井田西翼区域煤层露头风化带处，煤层倾角 15.5°，井田东翼区域煤层露头风化带处煤层倾角 25°，经计算井田西翼区域煤层露头防水煤柱留设宽度为 73~124m，东翼区域煤层露头防水煤柱留设宽度为 43~143m，井田西翼区域煤层设计留设露头防水煤柱宽度为 125m，东翼区域煤层设计留设露头防水煤柱留设宽度为 145m。

另外，边界煤柱与煤层露头防水煤柱重合时按露头防水煤柱计算为先。

经计算，浅部煤层露头防水煤柱为 99.95 万吨。

3、井田边界保护煤柱

本井田水文地质条件属中等类型，根据《煤矿防治水细则》，相邻矿井人为边界防隔水煤柱的留设：水文地质简单型到中等型的矿井，可采用垂直法留设，但总宽度不得小于 40m（本井田内不小于 20m）；本井田侧边界煤柱按照 20m 留设；井田边界煤柱与断层、露头煤柱重合的，以断层、露头煤柱为准，与村庄煤柱重合的，以边界煤柱为准（高速压覆除外）。

经计算，边界煤柱总的损失量为 59.24 万吨。

4、地面建筑物煤柱留设

全井田内含煤区域内除希望集团(井田内占地面 577996m², 煤柱损失量 341.92 万吨)、井田内中迈集团(占地面 459911m², 煤柱损失量 274.12 万吨)两个较大企业和东天坛(井田内占地面 66739m², 除去高速压覆多点, 煤柱损失量 61.75 万吨)这个大村庄需留设煤柱外, 其它较小村庄设计不再留设地面村庄煤柱, 对煤层开采影响较大的村庄均考虑搬迁。计算此类煤柱时是先计算断层煤柱、边界煤柱的。

井田范围内另有裴窑水库、礼庄寨水库、刘果水库、天坛水库等。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》, 各水库下采煤时其导水裂隙带高度及保护层厚度之和约为 50m, 而各水库内煤的埋深约在 500m 以上, 故暂不考虑留设水库水体的保护煤柱; 如进行水体下采煤时, 应委托有资质的单位编制专项设计, 并经审批后, 方可实施。但水库堤坝必须考虑留设保护煤柱。裴窑水库坝堤处在无煤带上(距煤体最近 840m), 无需留设保护煤柱外, 因此只考虑留设礼庄寨水库、刘果水库、天坛水库等水库的坝堤保护煤柱, 其中, 刘果水库的堤坝保护煤柱与仰韶文化遗址的保护煤柱进行联合保护。天坛水库坝堤保护煤柱与东天坛村、中迈集团、断层、高速公路压覆煤柱重合, 不单独考虑; 礼庄寨水库坝堤需要保护煤柱(礼庄寨水库坝堤长 385m, 宽 64m), 此处先计算大巷保护煤柱, 后计算水库坝堤保护煤柱。根据上述参数, 采用垂线法计算。

所有的地面建筑物的保护煤柱留设依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的有关规定和义马矿区的经验数据进行计算按二类建筑物保护, 围护带宽 15m 留设, 岩层移动角各参数选取如下: 表土层移动角 $\varphi=45^\circ$; 下山移动角 $B=70^\circ-0.7\alpha$; 采区斜巷移动角 $\gamma=70^\circ$; 走向移动角 $\delta=77.5^\circ$ 。

经计算, 全井田的地面建筑物的煤柱损失量总计为 745.52 万吨。

5、输油管路保护煤柱

井田中部布设有输油管道, 依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的有关规定和义马矿区的经验数据进行计算, 岩层移动角各参数选取如下: 表土层移动角 $\varphi=45^\circ$; 下山移动角 $B=70^\circ-0.7\alpha$; 采区斜巷移动角 $\gamma=70^\circ$; 走向移动角 $\delta=77.5^\circ$ 。根据上述参数, 采用垂线法计算。

经计算, 输油管路保护煤柱宽度浅部 150m, 深部 200m, 输油管路保护煤柱损失量总

计为 170.23 万吨。

6、呆滞资源量

井田西部边界有三个很小块段，储量很少且级别低。若开采则需要施工 2800 米的大巷（双巷），巷道工程量和投资太大（开采此三处资源需要施工大巷 5700m，上山 3600m，回风井一个（边界安全出口）320m，总价值超过 1 个亿人民币，44.8 万吨资源量开采出来 30 万吨煤炭，仅有 2400 万元价值，还包括生产成本）。因此开采这些小块段极不经济，也极不合理。故考虑将其列入呆滞煤量。经计算，这些呆滞量损失约为 44.8 万吨。

综上，各类永久煤柱损失工业资源量总计为 1396.79 万吨。

3.2.4 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：2667.57 万吨。

3.2.5 设计可采资源量

（1）井筒和工业场地保护煤柱

矿井主副井井筒及工业广场位于井田内的无煤区，主副井工业场地不占压资源，后期副井占压资源与中迈集团占压资源合并一起，仅西风井、东风井需要留设保护煤柱，依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的有关规定和义马矿区的经验数据进行计算，岩层移动角各参数选取如下：表土层移动角 $\phi = 45^\circ$ ；下山移动角 $B = 70^\circ - 0.7\alpha$ ；采区斜巷移动角 $\gamma = 70^\circ$ ；走向移动角 $\delta = 77.5^\circ$ 。井筒及工业广场煤柱围护带宽度为 10~20m。根据上述参数，采用垂线法计算。

经计算：井筒及工业广场煤柱资源占有量共计 51.10 万吨。

2、大巷保护煤柱

设计将运输大巷布置在煤层顶板的岩层里。大巷布置在煤层顶板，可避开煤层底板灰岩水的威胁；故设计将运输大巷布置在距二₁煤层顶板 10~15m 左右的大占砂岩中。为满足煤炭运输、辅助运输的需要，沿开采水平设轨道运输大巷和胶带运输大巷两条，两条大巷原则上平行布置，胶带大巷略高于轨道大巷布置。

为避免运输大巷受回采的影响，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》的有关规定和义马矿区的经验数据进行计算，大巷留设煤柱总的损失量为 138.36 万吨。

3、可采资源量

1) 计算依据

矿井设计可采资源/储量为矿井设计资源/储量减去工业场地、井筒、井下主要巷道等保护煤柱煤量后乘以采区采出率所得储量。

2) 基本参数

二₁煤层属焦煤，平均煤 1.56m，属于中厚煤层，采区采出率按 80%；

3) 开采损失量

二₁煤层开采损失量= (二₁煤层设计资源量-二₁煤层工厂煤柱-井下大巷煤柱) \times (1-二₁煤层采区采出率) = (2667.57-189.46) \times (1-0.8) =523.29 万吨；

综上，二₁煤层开采损失量为=523.29 万吨。

4) 可采资源量

矿井设计可采资源量= (设计资源储量-工厂煤柱) \times 采区采出率。

二₁煤层设计可采资源量= (设计资源量 - 工厂煤柱) \times 采区采出率= (2667.57-189.46) \times 0.8=2093.17 万吨；

二₁煤层可采资源量为 2093.17 万吨。

5) 可采资源量及损失量计算表

矿井资源量及其损失量见表 3.2-5，可采资源量汇总见表 3.2-6。

表 3.2-5 义煤集团阳光矿业有限责任公司二₁煤层资源储量及其损失量计算表

备案资源量 (10 ⁴ t)	储量类别	查明资源储量					总计	动用	保有地质资源量				
		探明资源量	控制资源	推断资源	合计	压覆			探明资源	探明资源	控制资源	推断资源	合计
		748	1051.34	2658.32	5057	599.34	5057	0	748	1051.34	2658.32	4457.66	
保有工业资源量 (10 ⁴ t)		探明资源量+探明资源量+推断资源量 k=748+1051.34+2658.32×0.8=3926.00											
各种永久煤柱损失量	煤柱类别	煤柱块段	储量类别	平面面积 (10 ⁴ m ²)	倾角 (°)	斜面积 (10 ⁴ m ²)	煤厚 (m)	视密度 (t/m ³)	损失量 (10 ⁴ t)				
	边界煤柱	TD-8 界柱	TD	1.4718	16	1.5311	1.46	1.33	探明资源	控制资源	推断资源量	小计	(333) k
		TD-15 界柱-1	TD	7.336	17	7.6712	1.28	1.33			13.06		10.45
		TD-15 界柱-2	TD	0.7924	17	0.8286	1.28	1.33			1.41		1.13
		KZ-2 界柱	KZ	3.1014	18	3.261	1.58	1.33			6.85		0.00
		TD-10 界柱	TD	1.5806	17	1.6528	1.76	1.33			3.87		3.10
		KZ-3 界柱	KZ	2.3486	25	2.5914	2.02	1.33			6.96		
		TM-5 界柱	TM	1.5335	25	1.692	1.92	1.33	4.32				
		KZ-4 界柱	KZ	2.1121	27	2.3705	1.55	1.33			4.89		
		KZ-5 界柱	KZ	4.3077	30	4.9741	2.01	1.33			13.30		
		TD-17 界柱	TD	2.9630	29	3.3878	1.63	1.33			7.34		5.87
	断层煤柱	小计							4.32	32.00	28.65	64.97	22.92 59.24
		TD-16 断柱	TD	34.2008	20	36.3957	1.39	1.33			67.61		54.09
		TD-11 断柱	TD	13.0561	24	14.2917	1.44	1.33			27.00		21.60
		TD-13 断柱	TD	4.8157	26	5.358	1.47	1.33			10.48		8.38
		TD-14 断柱	TD	11.2720	27	12.6509	2.27	1.33			38.30		30.64
	防水煤柱	小计							0.00	0.00	143.39	143.39	114.71 114.71
		TD-1 防水	TD	2.1275	15.5	2.2078	1.1	1.33			3.23		2.58
		TD-2 防水	TD	25.1256	12	25.6869	0.95	1.33			32.00		25.60
		TM-2 防水	TM	4.2628	15.5	4.4237	1.41	1.33	8.30				

		TD-8 防水	TD	3.0411	16	3.1637	1.46	1.33			6.14		4.91	
		KZ-3 防水	KZ	6.9339	25	7.6507	2.02	1.33		20.55				
		TD-12 防水	TD	15.0082	25	16.5597	1.74	1.33		38.00				
		小计							8.30	58.55	41.37	108.22	33.10	99.95
地面主要建筑 保护煤柱	TD-15 建筑柱-1	TD	142.7458	17	149.2681	1.28	1.33			254.11		203.29		
	TD-15 建筑柱-2	TD	192.0685	17	200.8444	1.28	1.33			341.92		273.54		
	TM-2 巷柱	TM	12.3206	15.5	12.7856	1.41	1.33	23.98						
	TD-17 建筑柱	TD	110.592	29	126.4458	1.63	1.33			274.12		219.30		
	KZ-4 建筑柱	KZ	26.6897	27	29.9545	1.55	1.33			61.75		49.40		
	小计							23.98	0.00	931.90	955.88	745.52	769.50	
输油管路保护 煤柱	TD-15 管路柱	TD	15.6732	17	16.3893	1.28	1.33			27.90		22.32		
	KZ-2 管路柱	KZ	6.4402	18	6.7716	1.58	1.33		14.23					
	TD-10 管路柱	TD	3.7736	17	3.946	1.76	1.33			9.24		7.39		
	KZ-3 管路柱	KZ	31.7999	25	35.0873	2.02	1.33		94.27					
	TM-5 管路柱	TM	11.3644	25	12.5392	1.92	1.33	32.02						
	小计							32.02	108.50	37.14	177.66	29.71	170.23	
呆滞资源	TD-3 呆滞	TD	3.9574	14	4.0786	0.84	1.33			4.00		3.20		
	TD-4 呆滞	TD	9.1947	13	9.4366	1.2	1.33			15.00		12.00		
	TD-5 呆滞	TD	29.8713	18	31.4085	0.89	1.33			37.00		29.60		
	小计							0.00	0.00	56.00	56.00	44.80	44.80	
合 计								68.62	199.05	1238.45	1506.12	990.76	1258.43	
井筒及 工厂 煤柱	TD-6 井柱	TD	3.6945	15	3.8248	0.7	1.33			3.56		2.85		
	KZ-1 井柱	KZ	5.0929	15.5	5.2851	1.32	1.33		9.28					
	TM-2 井柱	TM	0.8357	15.5	0.8672	1.41	1.33	1.63						
	TD-10 井柱	TD	6.0008	17	6.275	1.76	1.33			14.69		11.75		
	KZ-2 井柱	KZ	8.9821	18	9.4443	1.58	1.33		19.85					

		TM-4 井柱	TM	2.0524	16	2.1351	2.02	1.33	5.74													
		小计							7.37	29.13	18.25	54.75	14.60	51.10								
大巷保 护煤柱	TM-3 巷柱	TM	9.922	16	10.3219	2.03	1.33	28.00														
	TD-9 巷柱	TD	23.2224	16	24.1582	1.5	1.33			48.20		38.56										
	TD-15 巷柱	TD	0	17	0	1.28	1.33			0.00		0.00										
	KZ-2 巷柱	KZ	17.0441	18	17.9212	1.58	1.33		37.66													
	TD-17 巷柱-1	TD	9.1063	29	10.4117	1.63	1.33			22.57		18.06										
	TD-17 巷柱-2	TD	8.1083	29	9.2707	1.63	1.33			20.10		16.08										
	小计							28.00	37.66	90.87	156.53	72.70	138.36									
	合计							35.37	66.79	109.12	211.28	87.30	189.46									
总计								75.99	228	1256.70	1560.87	1005.36	1498.99									
二 ₁ 煤设计资源量 (10 ⁴ t)			二 ₁ 煤保有工业资源量-永久煤柱损失量=				(3925.996-1258.43) =2667.57															
采区开采损失 (10 ⁴ t)			(二 ₁ 煤设计资源量-工厂煤柱) × (1-采区回采率) = (2667.566-189.456) × (1-0.8) =523.29																			
二 ₁ 煤层可采资源量 (10 ⁴ t)			(二 ₁ 煤设计资源量-工厂煤柱) ×采区回采率= (2667.566-51.1) ×0.8=2093.17																			

表 3.2-6 河南阳光矿业有限责任公司可采资源量汇总表 (单位: 10⁴t)

煤层	保有 资源量	工业 资源量	永久煤柱						设计利用 资源量	井筒及 工业场 地煤柱	大巷	开采损失	可采储量	
			断层	边界	防水	村庄建 筑物	管路煤 柱	呆滞						
二 ₁	4457.66	3926	114.71	59.24	99.95	769.50	170.23	44.80	1258.23	2667.57	51.10	138.36	523.29	2093.17
合计	4457.66	3926	114.71	59.24	99.95	769.50	170.23	44.80	1258.23	2667.57	51.10	138.36	523.29	2093.17

3.2.6 与 2009 年开发利用方案各类煤柱比较

本次开发利用方案与 2009 年《河南省国土资源厅矿产资源开发利用方案备案表豫国资方案备字〔2009〕079 号》比较，各类煤柱量变化见表 3.2-7。

表 3.2-7 各类煤柱资源量变化对比表

煤柱类别	2009 年方案	本次方案	增减	变化原因
边界煤柱（万吨）	113.7	59.24	-54.46	水文地质条件按中等
断层煤柱（万吨）	115.2	114.71	-0.49	重新计算
浅部防水煤柱（万吨）	109.0	99.95	-9.05	重新计算
地面主要建筑保护煤柱	852.1	769.50	-82.6	分离出部分大巷煤柱
输油管路和高速公路保护煤柱（万吨）	/	170.23	+170.23	新增输油管路煤柱
大巷煤柱（万吨）	/	138.36	+138.36	开拓方案变化，新增
呆滞资源量（万吨）	44.80	44.80		
井筒及工厂煤柱（万吨）	13.7	51.10	+37.4	增加后期东风井煤柱，重新计算
高速公路压覆煤柱			+599.34	扣除高速公路煤柱
合计	1248.5	1498.99	+260.69	
可采储量（万吨）	2545.1	2093.17	-451.93	

可采资源量变化：2009 年开发利用方案中可采储量为 2545.1 万吨，本次开发利用方案可采储量为 2093.17 万吨。减少可采储量-451.93 万吨，主要原因是：

- 1、保有资源量减少 599.34 万吨（高速公路压覆煤柱）；
- 2、新增输油管路保护煤柱；
- 3、新增大巷保护煤柱；
- 4、增加后期东风井煤柱。

3.3 矿井工作制度及服务年限

矿井工作制度：年工作日 330 天/年，每天三班作业（二班出煤，一班准备），每天净提升时间为 16 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，2093.17 万吨；

A—年生产能力，0.45Mt/a；

K—储量备用系数，本矿地质构造简单，本次储量备用系数取 1.3。

矿井剩余服务年限 $T=2093.17 / (45 \times 1.3) = 35.78$ 年。

矿井总服务年限为 35.78 年。

3.4 开采方式的确定

本区煤层埋藏较深，矿井现采用地下开采，初步设计已经批准，并施工了部分工程。因此，本次方案依旧选择地下开采的开采方式。

3.5 井田开拓

3.5.1 井田开拓方案

矿井竣工后的开拓方式：初期三立井单水平上下山开拓，水平标高-36m，矿井设计采用立井、单水平上下山开拓。主、副井口位于阳光沟村的南面 120m、礼庄寨东北 400m 处，西北距 3509 钻孔 100m，主井井口标高+631.0m，副井井口标高+630.5m，落底水平标高-36m，主井井筒深 667m，副井井筒深 688.5m，井底车场位于二₁煤顶板，井下通过石门与大巷连接，主井采用水平上装载；西风井井口位于李家坑东南、3303 钻孔东 70m 左右处，井口标高+704.0m，落底水平+377.0m，井筒深 327m。全井田以-36m 水平单水平上、下山开拓。

矿井通风方式为中央分列式，通风方法为抽出式，主井和副井并联进风，西风井回风。装备两台 FBCDZ-8-No25 型防爆对旋轴流通风机二台，一台工作，一台备用，电机功率 200kW×2，反转反风。

后期开采东翼时，增加东翼副井和东风井。矿井通风方式为分区式。

首采区大体位于 31 勘探线～35 勘探线之间的 12 采区采区，设计以一个走向长壁综合机械化回采工作面保证矿井设计生产能力。

井下煤炭运输采用胶带运输方式，采用走向长壁开采，全部垮落法管理顶板。

3.5.2 井筒特征及功能

根据矿井开拓部署，矿井设主井、副井、西风井、后期东风井和东翼副井五个井筒。

主井：净直径 4.5m，装备一对 6t 多绳箕斗，金属罐道梁，方钢罐道。担负全矿井的煤炭提升任务。

副井：净直径 6.0m，装备一对 1t 矿车单层双车多绳罐笼（宽、窄各一），方钢罐道，

设玻璃钢梯子间。井筒内设排水管、压风管、消防洒水管、动力电缆和通讯信号电缆。担负全矿井的升降人员、提矸下料等辅助提升任务及矿井进风任务，并兼作矿井的安全出口。

西风井：净直径 4.5m，为回风井，井筒内敷设注浆管、玻璃钢梯子间，担负全矿井的回风任务，并兼作矿井的安全出口。

井筒特征详见表 3.5-1。

表 3.5-1 二₁煤层井筒特征表（前期）

序号	名称		单位	主井	副井	风井	
1	井口坐标	纬距（X） 径距（Y）	m m	3854631.040 37568411.977	3854677.040 37568357.977	3856369.568 37567016.473	
	井口标高		m	+631.0	+630.5	+704.0	
3	提升方位角			355°	85°	190°	
4	井筒深度		m	667	688.5	327	
5	井筒直径	净	m	4.5	6.0	4.5	
		掘进	表土段 基岩段	5.4 5.3	7.0 6.9	5.4 5.3	
		净	m ²	15.9	28.3	15.9	
6	井筒断面	掘进	表土段 基岩段	22.9 22.1	38.5 37.4	22.9 22.1	
		厚度	表土段 基岩段	0.45 0.4	0.5 0.45	0.45 0.4	
			材料	钢筋砼 砼	钢筋砼 砼	钢筋砼 砼	
8	表土层厚度		m	70	70	75	
9	井筒装备			一对 6t 多绳箕斗，方钢罐道	一对单层二车 1t 矿车罐笼（宽窄各一），方钢罐道，玻璃钢梯子	玻璃钢梯子间 注浆管路等	

主副风井井筒均采用普通凿井法施工。

主井井筒表土段（0~-240m）井壁采用钢筋混凝土支护，支护厚度为 550mm，混凝土强度等级为 C40，基岩段支护厚度为 400mm，混凝土强度等级为 C35。

副井井筒表土段（0~-250m）井壁采用钢筋混凝土支护，支护厚度为 600mm，混凝土强度等级为 C40，基岩段（-250~-628m）支护厚度为 500mm，混凝土强度等级为 C35；副井井筒-628m 以深至水窝支护厚度为 600mm，混凝土强度等级为 C40。

风井井筒表土段（0~-220m）井壁采用钢筋混凝土支护，支护厚度为 550mm，

混凝土强度等级为 C40, 基岩段 (-220~-327m) 支护厚度为 400mm, 混凝土强度等级为 C35。

3.5.3 水平划分及标高

二₁煤层开采确定为单水平上下山开采。开采水平标高-36m。

3.5.4 井底车场及硐室

(1)、井底车场型式

井下煤炭主运输采用胶带输送机连续运输方式, 井底车场轨道系统仅为辅助运输服务。根据井下开拓布置及地面生产系统布置的要求, 并充分考虑调车方便、操作安全、通过能力富裕、节省工程量、硐室布置合理以及施工方便等因素, 井底车场采用石门刀把式布置。

(2)井底车场硐室

①主井装载系统位置

由于装载系统全上提方式清理撒煤方便, 同时减少了井筒深度, 因此设计采用全上提方式。

②井底车场各主要硐室布置

井底车场进出车线西侧布置有主排水泵房、管子道、主变电所等; 东侧布置有等候室、工具保管室等硐室。

③井底煤仓形式及容量

井底煤仓形式为圆筒直立煤仓, 仓高约 30m, 净直径 6m, 煤仓容量约 600t。

④主井底清理撒煤方式

主井井底撒煤采用平巷清理方式, 其撒煤经耙斗机装入矿车, 编组后由机车牵引至副井, 由副井提升至地面。

⑤水仓容量、水仓布置及水仓清理方式

矿井正常涌水量 438m³/h, 水仓有效容量按容纳 8 小时矿井正常涌水量考虑, 为 3600m³/h。

水仓布置在副井西南侧, 采用内、外水仓两条布置。水仓设有清仓绞车, 水仓清理采用 1t 矿车清理。

⑥井下爆破材料库的形式及容量

井下爆破材料库为壁槽式，容量为 900kg，位于井下大巷与石门连接处南侧。爆破材料库采用独立通风。

⑦井底车场轨道铺设

井底车场运输巷道铺设 30kg/m 轨型，井底水仓、主井清理撤煤巷道、副井清理杂物斜巷采用 15kg/m 轨型。

(3)井底车场主要巷道及硐室支护

考虑到井底车场位于二₁煤顶板岩石中，车场主要巷道暂采用锚喷支护，硐室采用钢筋砼或者砼砌碹支护。

3.5.5 采区划分及开采顺序

全井田二₁煤为单水平开采，共划分 7 个采区（12、16、14、11、13、15、17 采区）表 3.5-2。

采区开采顺序按照先近后远的原则，先西部后东部，先采区上山后下山。

表 3.5-2 各采区储量及接替顺序图

序号	采区名称	煤层	采区储量及接替表									
			可采储量(万t)	生产能力(Mt/a)	服务年限(a)	生产年限(a)						
						5年	10年	15年	20年	25年	30年	35年
1	12采区	二 ₁	244.6	0.45	4.18							
2	16采区		157.5	0.45	2.69							
3	14采区		150.9	0.45	2.58							
4	11采区		636.47	0.45	11.05							
5	13采区		340.2	0.45	5.82							
6	15采区		171.6	0.45	2.93							
7	17采区		391.90	0.45	6.53							
合计			2093.17		35.78							

3.5.6 大巷布置

井下西翼大巷设计布置-36m 水平西翼胶带运输大巷、-36m 水平西翼轨道运输大巷，大巷布置在距二₁煤层顶板 10~15m 左右的大古砂岩中。矿井按低瓦斯矿井管理，为满足煤炭运输、辅助运输的需要，沿开采水平设轨道运输大巷和胶带运输大巷两条，两条大巷原则上平行布置，胶带大巷略高于轨道大巷布置。

井下东翼大巷设计布置-36m 水平东翼机轨合一运输大巷和-36m 水平东翼回风大巷。

轨道石门和轨道大巷断面为 16.0m²，胶带石门、上仓斜巷断面为 12.3m²，胶带大巷设计断面 10.3m²。若巷道因地质条件发生变化，支护形式可由锚网喷支护形式

改为锚网喷+36U型钢进行支护。

3.5.7 采煤影响区对地表建筑物的影响及村庄搬迁规划

1. 全井田地表沉陷对地表建筑物的影响

全井田共划分 7 个采区，服务年限 35.78a。

矿井开采面积较大，开采时间较长，由地下开采引起的地表沉陷是一个缓慢的动态过程，对地面村庄的影响也随着地下开采空间的不断扩大而不断增加。在这里的预测是指整个井田开采结束以后最终的移动和变形，事实上在各个工作面开采过程中，地面的村庄也随着地表沉陷而受到不同程度的影响。

本井田属丘陵地，村庄较分散，井田范围内共有村庄 29 个，其中采区压煤村庄 26 个，井田范围内主要村庄统计见表 3.5-3，地表沉陷对村庄建筑物的影响见表 3-5-3。从表 3.5-4 中可知，矿区范围内将有 26 个村庄会受到开采沉陷影响。

表 3.5-3 井田范围内主要村庄统计表

村庄名称	户数(户)	人口(人)	方位	距离(km)	房屋结构	备注
北壕	88	395	W	1.28	砖混	首采区 (即 12 采区)
上沟西	34	153	N	1.11	砖混	
下沟西	36	164	N	1.01	砖混	
沟西	90	428	N	1.05	砖混	
沟东	62	250	N	1.02	砖混	
鹿鸣洼	68	336	N	2.50	砖混	14 采区
城头	56	222	WN	2.84	砖混	
李家坑	50	243	WN	2.08	砖混	
王家坑	62	310	WN	2.54	砖混	
西坡	43	184	N	2.88	砖混	
刘家洼	48	195	WN	2.67	砖混	16 采区
太山头	160	520	W	3.14	砖混	
李大萍	25	115	W	3.01	砖混	
北韶脉	205	820	E	1.30	砖混	11 采区
南韶脉	66	273	E	0.62	砖混	
梁瑶	60	230	E	0.89	砖混	
刘果	250	1100	ES	1.55	砖混	
仰韶	256	1150	E	2.50	砖混	
焦岭	50	120	E	3.51	砖混	
庵礼村	60	230	ES	3.24	砖混	
曹浮沱	70	290	ES	3.31	砖混	13 采区
沟西	40	205	EN	3.96	砖混	

续表 3.5-3 井田范围内主要村庄统计表

村庄名称	户数(户)	人口(人)	方位	距离(km)	房屋结构	备注
东沟	32	165	E	8.02	砖混	17 采区
下甘涧	30	140	E	6.13	砖混	
下甘涧北头	30	135	E	6.01	砖混	
礼庄寨	210	980	WS	0.28	砖混	工业场地
阳光沟	87	302	N	0.12	砖混	
阳光村	105	410	S	0.32	砖混	
李家坑	50	195	WN	0.05	砖混	西风井场地

注：方位、距离均为相对工业广场的方位、距离

2.村庄搬迁规划

(1) 村庄新址选择原则

根据河南省渑池县有关搬迁政策，由当地政府统一规划，按照节约用地，便利群众生产、生活的原则就近搬迁。

(2) 村庄新址位置、范围、面积

目前，阳光矿业有限公司正在和渑池县人民政府积极协商，安置区具体位置尚未确定，按照节约用地原则，未来新址要进行集中规划，占地面积按照有关规定，每个住房四间 $13.5 \times 16 \text{m}^2$ 计算，每户占地 0.32 亩，考虑村庄道路，公共设施和预留地，现每户平均按 0.47 亩，共占地 145.7 亩。

首采区内 5 个村庄应在开采前完成整体规划和搬迁，同样其他接替采区内搬迁村庄按照开采顺序分批分期进行搬迁，在开采前搬迁完毕。

表 3.5-4 地表沉陷对村庄的影响情况

区域	村庄名称	沉陷值(mm)	倾斜值(mm)	曲率值($10^3/\text{m}$)	水平变形(mm/m)	地表变形值级别	环评处理方式	户数(户)	人口(人)	设计处理方式
12 采区	北壕	413	6.54	0.02	6.05	IV	搬迁	88	395	搬迁
	上沟西	672	11.01	0.02	4.06	IV	搬迁	34	153	搬迁
	下沟西	465	7.32	0.02	6.78	IV	搬迁	36	164	搬迁
	沟西	1041	6.43	0.07	6.46	IV	搬迁	90	428	搬迁
	沟东	892	5.60	0.06	6.21	IV	搬迁	62	250	搬迁
16 采区	城头	164	5.65	0.02	6.12	IV	搬迁	56	222	搬迁
	李家坑	437	6.98	0.02	6.67	IV	搬迁	50	243	搬迁
	王家坑	1124	6.23	0.03	6.07	IV	搬迁	62	310	搬迁
	西坡	1165	5.67	0.04	7.96	IV	搬迁	43	184	搬迁
	鹿鸣洼	816	10.83	0.04	6.45	IV	搬迁	68	336	搬迁

续表 3.5-4 地表沉陷对村庄的影响情况

区域	村庄名称	沉陷值 (mm)	倾斜值 (mm)	曲率值 ($10^3/m$)	水平变形 (mm/m)	地表变形值级别	环评处理方式	户数 (户)	人口 (人)	设计处理方式
14 采区	刘家洼	212	10.57	0.05	3.70	IV	搬迁	48	195	搬迁
	太山头	865	10.08	0.02	3.24	IV	搬迁	160	520	搬迁
	李大萍	210	8.05	0.04	4.06	III	中修	25	115	搬迁
11 采区	北韶脉	1401	10.35	0.05	2.15	IV	搬迁	205	820	搬迁
	南韶脉	367	9.64	0.02	2.32	III	中修	66	273	搬迁
	梁瑶	605	9.11	0.02	2.37	III	中修	60	230	搬迁
	刘果	414	8.24	0.07	2.75	III	中修	250	1100	搬迁
	仰韶	886	6.89	0.01	2.25	III	中修	256	1150	搬迁
	焦岭	843	7.34	0.01	2.82	III	中修	50	120	搬迁
	庵礼村	865	5.93	0.09	2.68	II	小修	60	230	搬迁
	曹浮沱	541	6.14	0.08	3.01	III	中修	70	290	搬迁
13 采区	沟西	1163	10.02	0.04	2.47	IV	搬迁	40	205	搬迁
17 采区	东沟	823	5.64	0.01	2.42	II	小修	32	165	搬迁
	下甘涧	816	4.73	0.015	2.56	II	小修	30	140	搬迁

3.5.8 井下运输

(1) 、井下煤炭运输

井下主运输系统采用胶带输送机运输方式。工作面的煤炭通过顺槽胶带输送机运出，经 12 采区上山胶带输送机、-36m 水平西翼大巷胶带输送机、-36m 水平石门及上仓胶带输送机转载，卸入井底煤仓。

A、大巷主运输设备

根据采区胶带机的运输能力，确定大巷、上仓胶带输送机的运量按 450t/h 考虑。

-36m 水平石门及上仓胶带输送机主要技术参数为：

$B=1000\text{mm}$, $Q=450\text{t/h}$, $V=2.5\text{m/s}$, $L=633\text{m}$, $a=0^\circ \sim 15^\circ \sim 0^\circ$, $N=250\text{kW}$ 。PVG 型阻燃胶带，带强 1000N/mm.

-36m 水平西翼大巷胶带输送机主要技术参数为：

$B=1000\text{mm}$, $Q=450\text{t/h}$, $V=2.5\text{m/s}$, $L=903\text{m}$, $a=0^\circ$, $N=250\text{kW}$ 。PVG 型阻燃胶带，带强 1000N/mm.

根据需要配有温度保护、堆煤保护、打滑保护、烟雾保护、防跑偏保护、断带保护、

防撕裂保护及拉绳开关等安全设施。

井下所有胶带输送机电器设施均采用防爆型产品。

B、采区主运输设备

矿井首采区布置一个综采工作面，工作面生产能力 0.45Mt/a ，按年工作 330 天，日运行 18 小时，不均衡系数 1.5 计算，顺槽胶带机运输能力为 204t/h 。根据每个工作面瞬时最大产量 450t/h 确定顺槽胶带机运输能力 450t/h ，12 采区上山胶带机运输能力 450t/h 。

12020 工作面顺槽胶带输送机主要技术参数：SSJ1000/110 型， $B=1000\text{mm}$ ， $Q=450\text{t/h}$ ， $V=2.5\text{m/s}$ ， $L=1000\text{m}$ ， $N=2\times110\text{Kw}$ ， $a=0^\circ$ 。PVG 阻燃胶带，带强 1000N/mm 。

12 采区上山胶带运输机主要技术参数： $B=1000\text{m}$ ， $Q=400\text{t/h}$ ， $V=1.6\text{m/s}$ ， $L=1075\text{m}$ ， $N=2\times220\text{kW}$ ， $a=-16.6^\circ\sim0^\circ$ 。ST 阻燃胶带，带强 2500N/mm ，配液压制动系统。

胶带输送机配有温度保护、堆煤保护、打滑保护、烟雾保护、防跑偏保护及拉绳开关等安全设施。12 采区上山胶带机还配有断带保护、超载保护、纵向防断裂等设施。

(2) 、井下辅助运输

井下煤炭主运输采用胶带输送机，故人员、材料、设备及矸石的辅助运输自成体系。矿井两翼轨道运输大巷及石门基本水平，向井底车场方向有 3‰的下坡，因此大巷辅助运输采用轨道运输方式。辅助运输采用 CTY8-6/110-KBT 防爆特殊型蓄电池式电机车。电机车粘着重量 8t，蓄电池电机车牵引 1t 固定矿车运输。

初期选用 2 台 CTY8-6/110-KBT 型蓄电池电机车，1 台运行，1 台备用；运矸时每台电机车牵引 18 辆 1t 矿车，能满足井下辅助运输、制动距离及电机车允许温升、蓄电池组容量等各项要求。电机车充电设备选用 2 台 ZBC10-90/100-190 型矿用隔爆型可控硅充电装置，安装在井下充电硐室，一台工作，一台备用，能够满足井下防爆特殊型蓄电池电机车充电的需要。

后期井下辅助运输选用 3 台 CTY8-6/110-KBT 型蓄电池电机车，2 台运行，1 台备用；运矸时每台电机车牵引 11 辆 1t 矿车。

后期运人时每台机车均牵引 10 辆 PRC-12 型人车，能满足井下辅助运输等要求。

初期西翼轨道运输斜巷安装一套架空乘人装置用于人员的运送。

3.6 运输方案及场址选择

3.6.1 地面运输方案

矿井位于河南省渑池县北部。属渑池县仰韶镇、坡头乡和陈村乡辖区，井田主要位于仰韶镇境内。南距渑池县城 6km，西距三门峡市 58km，东距洛阳市 64km。

本区南侧有 310 国道、连霍高速公路通过渑池县城；区内有渑池县城至义马市、仰韶镇、坡头乡、陈村乡等县乡级公路。由渑池县城经天坛、坻坞至仁村乡的公路及豫 45 省级公路从勘查区东部穿过。向南有至渑池县等地的公路与连霍高速公路、310 国道相贯通。

陇海铁路从本区南侧约 7km 处通过，在渑池、义马、铁门均设有运煤火车站台；渑池至曹窑煤矿的运煤专用铁路从勘查区外 7km 处通过。

综上所述，本区交通运输十分方便。

（2）煤炭外运方式

矿井设计规模为 0.45Mt/a，根据矿井规模、所产煤炭的种类及本矿井周围道路运输条件，本设计采用汽车运输方案。

（3）场外道路

根据场区总平面布置，场外道路主要包括对外联络道路及运煤道路。矿井厂外道路工程量不大，已修运煤道路长 198m，路面宽度为 6.0m，联络道路长 77m，路面宽度为 8.0m，两道路均为混凝土道路，面层厚 24cm，碎石基层厚 20cm。

3.6.2 工业场地总平面布置

（1）工业场地总平面布置

工业场地总平面布置见图 3.6-1。

主副井井筒位于阳光沟村的南面 120m、礼庄寨东北 400m 处，西北距 3509 钻孔 100m，距礼庄寨水库 260m，井筒东面 320m 处为渑池县新修专用运煤道路。

场区所处自然地形较为开阔，区内无大的冲沟和台阶，自然地势较平缓，其东面地势稍高，西面地势稍低，相对高差不太明显，自然标高在+630.0m～+636.0m 之间，场区内高差变化不大。场区内无地表文物和农用建构筑物，无拆迁工程量。

根据矿井开拓、主副井的位置、相邻村庄相互关系、场外道路的连接、场外电源进线方向以及自然气候等诸多因素，场区总平面布置如下：

将主井绞车房布置在主井的北面，生产系统及洗煤厂建构筑物（主要包括输煤走廊、

原煤缓冲仓、准备车间、洗煤厂主厂房、产品汽车装车仓、浓缩车间、煤泥卸载站、中煤仓、矸石仓等)由北向南布置在主井的南面、场区的西面和南面,洗煤厂办公楼靠近原煤缓冲仓布置。生产系统工艺流程合理,环节较少且顺畅,便于管理和使用,位于场区的下风向,对场区其他建筑影响小。

副井绞车房布置在副井的东面,辅助生产系统(主要包括器材库、器材棚、机修车间、坑木加工房等)布置在副井的北面,位于场区的西北部,布置比较集中且与副井联系方便,便于材料和设备的运输。场前区位于场区的东北部,灯房、浴室更衣室紧靠副井的东面布置,通过人行走廊与副井井口房相连。

将区队办公楼、矿井办公楼布置在场区的东北角,将单身宿舍及食堂、日用消防水池及泵房、汽车库由北向南依次布置在场区的最东面,形成较为独立的场前区,办公和生活环境较好,职工生活区可封闭管理。

矿井水处理系统、生活污水处理设施集中布置在主井的南面,位于场区中间;变电所布置在副井的西面,距主井、副井均非常近,位于负荷中心,供电距离短且场外进线方便。锅炉房布置在洗煤厂的东面,上煤方便且对场区污染较小。

厂区共设两个主要出入口:一个为从场地东北面进场宽7.0m的联络道路出入口,另一个为南面宽7.0m的运煤道路出入口,联络道路和运煤道路均直接与东面的公路相连。

设计主要优点是分区明确合理,办公生活区布置比较优美,生产系统顺畅,生产区对厂区的污染小。

(3) 工业场地场地竖向布置

根据工业场地实际地形特点,竖向布置采用平坡式布置方式。

图 3.6-1 工业场地总平面布置图

由于场区内自然地势为东高西低，场区平场时基本与原地形保持一致，平场后亦为西高东低，两个井口附近标高为+633.0m。

工业场地总的土方量约为：填方 20000m³，挖方 3000m³，不足土方取自井下矸石。

（4）场内运输

工业场地场区内运输主要采用道路运输和窄轨铁路运输两种方式。

道路运输：场区内的道路在设置上不仅要满足生产的需要，还是将各个建构筑物连接的重要手段。根据道路的作用、运送荷载大小、车速及交通量，工业场地内的道路分为主干道、次干道，路面宽度分别为 6.0m、4.0m，最小转弯半径分为为 6.0m、6.0m，为混凝土道路。主干道与次干道路面混凝土面层厚 22cm，其他路面混凝土面层厚 20cm。

场区内道路路面面积和硬化场地面积约为 10000m²。

窄轨铁路运输：矿井所产矸石由窄轨铁路从副井井筒运至工业场地西方向的矸石综合利用场地，副井与器材库、材料棚、矿井机修间、坑木加工房等均用窄轨铁路连接，轨距为 600mm，钢轨 22kg/m，轨枕 1500 根/km。窄轨铁路总长 850 m，窄规铁路线路的最大坡度 $\leq 1\%$ 。

（5）其他场地

西风井工业场地：根据矿井开拓，在矿井工业场地的西北方向 1.9km 处的李家坑村的东南面设置一西风井工业场地，该场区内主要布置风井、风机、变电所以及预留注浆站等建构筑物。根据周围交通、环境、自然地形条件等，将风机布置在风井的南面，以减少对北面村庄的影响，将注浆站布置在风井的北面，将变电所布置在场区中间，便于供电。场区竖向平场采用平坡式布置方式，在场区的北面设置一出入口，直接与西面的道路相连。

矸石综合利用场地：本矿井的矸石主要用来综合利用，做建筑材料。既避免矸石对环境造成污染，又少占土地，创造了一定的经济效益。矸石综合利用场地设在工业场地东南面，占地面积约为 1.0hm²。

（6）矿井占地面积

矿井的占地共分为三大部分，即工场地占地、矸石砖厂占地及场外公路占地，具体指标如下所述：

工场地占地面积： 8.363 hm²

矸石综合利用场地占地面积： 1.0 hm²

场外公路占地面积:	0.47	hm ²
西风井场区占地面积:	0.68	hm ²
矿井总占地面积:	10.513	hm ²

(7) 防洪排涝

本区为中低山丘陵地貌，南部为洪积倾斜平原，总体地势为北高南低的低山丘陵区。南北向冲沟发育，沟深一般 30-50m，最深达 70m，沟宽 50-70m，以“U”形谷为主；东部与北部有零星基岩出露，为低山及河谷地形。村落集中于南部平缓地带。最高处为牛脖岭，海拔+854.00m，最低点在裴窑村西 400m 处沟壑内，海拔+558.70m，相对高差 295.30m。

本区属黄河流域洛河水系。区内无河流，仅有季节性溪流及小型水库 4 座（苜蓿水库、裴窑水库、礼庄寨水库和刘果水库），礼庄寨水库最大，库容量约为 $7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，正常年景有水。

工业场地处于地势较高处，没有洪水及场外雨水威胁，虽然其西北面距水库较近，但水库大坝标高为+621.0m，比场区低，故本场区满足规范规定的防洪要求。本设计根据工业场地实际地形及场区平场需要确定井口标高，主井、副井井口标高均确定为+633.0m。

场区内雨水排水采用排水沟进行排放，排水沟设在场区道路的两边。雨水经过排水沟、排污总管排至场区西北方向的小冲沟内。

污水采用暗管排至生活污水处理站经过处理后，经过场区西面排污总管最终排至水库下游。

3.7 主要机电设备

3.7.1 提升设备

(1) 主井提升设备

主井井筒直径 $\Phi 4.5\text{m}$ ，装备一对 6t 立井多绳箕斗（型号为 JDG-6/75×4 型），提升设备选用 JKMD-2.8×4 (I) 型落地式多绳摩擦轮提升机 1 台，担负矿井的煤炭提升运输任务；其主要技术参数：摩擦轮直径 $D=2800\text{mm}$ ；天轮直径 $D=2800\text{mm}$ ；最大静张力 $F_j=335\text{kN}$ ；最大静张力差 $F_c=100\text{kN}$ ；提升机旋转部分变位质量 $G_j=9000\text{kg}$ ；天轮变位质量 $G_t=2 \times 3440\text{kg}$ ；传动比 $i=11.5$ ；衬垫摩擦系数 $\mu=0.27$ ；衬垫允许比压 $P_B=1.96\text{MPa}$ 。

提升钢丝绳首绳选用 6V×37+Fc-1670 型三角股钢丝绳，左、右同向捻各二根。主要技术参数：钢绳直径 $d=30\text{mm}$ ，最粗钢丝直径 $\delta=2\text{mm}$ ，钢绳单位长度重量 $P_k=3.64\text{kg/m}$ ，

抗拉强度 $\sigma = 1670\text{MPa}$ ，钢丝破断拉力总和 $Q_q = 636\text{kN}$ 。平衡尾绳选择选用 $139 \times 23\text{-P8} \times 4 \times 9-1370$ 型扁钢绳二根。主要技术参数：宽×厚=139×23，钢绳单位长度重量 $q=7.7\text{kg/m}$ ，抗拉强度 σ 。

提升主电机型号为 YTS6303-8 型高压交流变频电机 1 台，功率 1000kW，电压 6000V，转速 741r/min。兼作进风井，提升容器与井筒内各类间隙满足规范要求。

矿井年提升能力为：0.888Mt/a。主井提升机的电气拖动设备采用成套的全数字控制系统，该系统采用磁场换向串联 12 脉动顺序控制 SCR-D 供电系统。该系统能减少无功冲击、实现无级调速、高效运行。控制部分采用双 PLC 热备冗余，系统设置有工控计算机作为上位监控计算机，具有提升信号显示系统、提升保护、综合后备保护、故障自诊断、行程、速度图、开车准备状态、控制系统状态、高低压电源回路、直流主回路、安全回路等实时显示以及报表打印功能，便于事故的预测和分析处理，保证提升机安全可靠的运行。所选设备满足安全生产需求。

（2）副井提升设备

副井井筒直径 $\Phi 6.0\text{m}$ ，设计选用一对 1t 矿车单层二车多绳罐笼（一宽一窄），提升设备选用一台 JKMD-3×4 (I) 型落地式多绳摩擦轮提升机 1 台；摩擦轮直径 $D=3000\text{mm}$ ；天轮直径 $D=3000\text{mm}$ ；最大静张力 $F_j=450\text{kN}$ ；最大静张力差 $F_c=140\text{kN}$ ；提升机旋转部分变位质量 $G_j=12000\text{kg}$ ；天轮变位质量 $G_t=2 \times 3690\text{kg}$ ；传动比 $i=11.5$ ；衬垫摩擦系数 $\mu=0.27$ ；衬垫允许比压 $P_B=1.96\text{MPa}$ 。

提升钢丝绳首绳选用 6V×37+F_C-1670 型三角股钢丝绳，左、右同向捻各二根。主要技术参数：钢绳直径 $d=32\text{mm}$ ，最粗钢丝直径 $\delta=2.1\text{mm}$ ，单位长度重量 $P_k=4.07\text{kg/m}$ ，抗拉强度 $\sigma=1670\text{MPa}$ ，钢丝破断拉力总和 $Q_q=725\text{kN}$ ；平衡尾绳选用 $147 \times 24\text{-P8} \times 4 \times 9-1370$ 型扁钢绳二根。主要技术参数：宽×厚=147×24，钢绳单位长度重量 $q=8.4\text{kg/m}$ ，抗拉强度 $\sigma=1370\text{MPa}$ ，钢丝破断拉力总和 $Q_q=1120\text{kN}$ 。

提升主电机型号为 YTS6301-10 型高压交流变频电机 1 台，功率 710kW，电压 6000V，转速 596r/min。

选择一对 1t 矿车单层二车多绳罐笼（一宽一窄），宽罐乘 38 人，窄罐乘 23 人，平均每次乘 31 人。矿井最大班下井工人 99 人，经计算最大班工人下井时间为 10.032min，副井最大班的净作业时间为 2.793 h，均满足《煤炭工业矿井设计规范》要求。

副井罐笼本体高度 4.8m，宽罐笼净宽 1.7m，可以满足升降综采液压支架及水泵电机

等大件设备的要求。最大件液压支架重约 12t，平板车重量 811kg，下放大件时另一侧需加临时配重 8000kg，二次配重 4800kg。兼作进风井，提升容器与井筒内各类间隙满足规范要求。

副井提升机的电气拖动设备，均采用成套的全数字控制系统，该系统采用磁场换向串联 12 脉动顺序控制 SCR-D 供电系统。该系统能减少无功冲击、实现无级调速、高效运行。控制部分采用双 PLC 热备冗余，系统设置有工控计算机作为上位监控计算机，具有提升信号显示系统、提升保护、综合后备保护、故障自诊断、行程、速度图、开车准备状态、控制系统状态、高低压电源回路、直流主回路、安全回路等实时显示以及报表打印功能，便于事故的预测和分析处理，保证提升机安全可靠运行。

经计算所选绞车满足安全生产需求。

3.7.2 通风设备

该矿井为低瓦斯矿井，根据矿井的开拓布置，初期采用中央分列抽出式通风系统，由副井进风，西风井回风。通风方式为机械抽出式。

西风井安装两台型号为 FBCDZ-8-No25 型防爆对旋轴流通风机二台，一台工作，一台备用；每台风机配两台电机，单台电机功率 200kW，电压 6kV，转数 740r/min。经校核，现有通风机可满足矿井西翼的通风要求。

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%。

掘进工作面采用局部通风机压入式通风，并实现风电闭锁功能，局部通风机选用 KDF-6.3 型，选用 $\Phi 800\text{mm}$ 的胶质抗静电及阻燃风筒通风。

3.7.3 排水设备

矿井设计正常涌水量为 $438\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $1117\text{m}^3/\text{h}$ ，采用一级排水，在副井底部有排水泵房，中央泵房安装 MDS420-90×8P 型多级离心泵 6 台，2 台工作，3 台备用，1 台检修，配套 YB2560-4 型防爆电动机，功率 1250kW，电压 10kV，转数 1480 r/min。

排水管选用 $\varphi 325 \times 16\text{mm}$ 无缝钢管 3 趟，将涌水直接排至地面。正常涌水期 1 趟 $\varphi 325 \times 16\text{mm}$ 工作，2 趟备用。沿副立井井筒敷设，以焊接连接为主，法兰连接为辅。由于井筒较深，分段选取排水管壁厚：管子道及井筒下部 260m， $\varphi 325 \times 16\text{mm}$ ；井筒中部 200m， $\varphi 325 \times 12\text{mm}$ ；井筒上部 300m， $\varphi 325 \times 10\text{mm}$ 。吸水管选用 $\varphi 325 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管。

3.7.4 压风设备

压风自救系统：地面安装 DWA270SA 型螺杆压缩机 3 台，2 台工作，1 台备用，单台空压机排气量 $34\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.85MPa 。配套电机功率 200kW ，电压 10kV 。

地面至井筒等主干管选用 $\Phi 194 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管，分管选择 $\Phi 108 \times 4.5\text{mm}$ 无缝钢管，支管选用 $\Phi 89 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。永久避难硐室供氧压风专用管路采用 $\Phi 159 \times 8\text{mm}$ 无缝钢管。

地面至副井井筒采取埋地敷设，埋深 0.7m ，在副井井口处通过一个油水分离器后下井。井筒内压风管路以焊接为主，以管接头连接为辅。井下压风管路一般采用快速管接头连接。

3.7.5 矿井供电

1、供电电源

矿井一趟电源引自仰韶 110kV 变电站，导线为 LGJ-150 钢芯铝绞线。供电距离约 7.6km 。另一趟电源引自会盟 110kV 变电站，导线为 LGJ-150 钢芯铝绞线。供电距离约 8.8km 。正常时两回线路分列运行，当任何一回发生故障停止供电时，另一回能担负矿井全部负荷。

2、 35kV 变电所技术特征

矿井地面广场内新建 35kV 变电所一座，根据计算选用两台 $\text{SZ}_{11}-12500/35$ ， $35 \pm 3 \times 2.5\% / 10\text{kV}$ ， 12500kVA 变压器 2 台。前期变压器一用一备。一台主变故障另一台能保证全部用电负荷。

在西风井广场建 10kV 变电所一座，电源引自矿井 35kV 变电站 10kV 不同母线段。矿井 35kV 变电站至风井广场 10kV 变电所 10kV 电源线路导线为 LGJ-50 型钢芯铝绞线，全长约 2km 。变电所内安装 2 台 $\text{S}_{11}-500/10$ 、 $10/0.4\text{kV}$ 、 500kVA 动力变压器，正常情况下，2 台变压器一用一备。

35kV 装置为金属铠装封闭移开式高压开关柜，选用 KYNS-40.5 高压开关柜九台，室内单排布置，单母线分段接线。 10kV 配电装置选用 KYN28-12 型高压开关柜 26 台。室内双排布置亦为单母线分段接线。

低压配电装置选用 GCS 型低压抽屉式配电柜 15 台。

3、地面供电系统

35kV 变电站以 10kV 向井下（4 回）、主井提升（2 回）、副井提升（2 回）风井地面变电所（2 回）、所内低压变压器（2 回）、办公区预装式变电所（1 回）、地面压风机房（2 回）。选煤厂（2 回）。

在 35kV 变电所安装 2 台 S₁₁-800/10、10/0.4kV、800kVA 动力变压器，正常情况下，2 台变压器同时工作，负荷率 0.62 一台变压器故障时，另一台变压器能满足全部一二级负荷供电要求。低压选用 GCS 抽屉式开关柜。

以 380V 双回路电缆向空压机房低压设备、副井提升低压设备、主井提升低压设备、副井井口房、空气加热室、日用消防泵、主井井口房、矿灯房等动力负荷和照明用电。以 380V 单回路电缆向矿车修理间、坑木房、材料库、水处理等动力设备及室内外照明供电。

在风井广场建 10kV 变电所一座，电源引自矿井 35kV 变电站 10kV 不同母线段。矿井 35kV 变电站至风井广场 10kV 变电所 10kV 电源线路导线为 LGJ-50 型钢芯铝绞线，杆型为钢筋混凝土电杆，全长约 2km。

在所内安装 2 台 S₁₁-500/10、10/0.4kV、500kVA 动力变压器，正常情况下，2 台变压器一用一备，负荷率 0.58。当一台变压器故障时，另一台变压器能满足全部负荷供电要求。低压选用 GCS 抽屉式开关柜 9 台，无功补偿柜 2 台。风井 10kV 变电所以 380V 双回路电缆向通风机设备、注浆泵站设备供电。

4、井下供电

选用 4 根 MYJV₄₂-8.7/10kV、3x185mm² 交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆，沿副井井筒下至井底中央变电所。当一回电缆故障时其余三回能满足井下设备用电。

井下中央变电所高低压均采用单母线分段运行。10kV 配电装置选用 PJG-10Y 矿用隔爆型高压真空配电装置及 KGJR 高压软启动装置向井下主排水泵、上仓胶带机、采区变电所等高压设备供电。根据井底车场负荷情况选用两台 KBSG-500 10/0.69KV 500kVA 矿用隔爆型变压器。低压配电装置选用 KBZ 型，启动器选用真空磁力启动器 QBZ 型向电机车整流峒室，井底操车装置及主井井底装载设备等供电。

井下采区变电所采用双回路供电。

采区变电所双回路电源引自井下中央变电所，高压采用单母线分段运行。10kV 配电装置选用 PJG-10Y 矿用隔爆型高压真空配电装置，二台 KBSG-630、10/0.69kV

630kVA,供各掘进工作面、采区斜巷绞车,采区斜巷皮带等低压设备用电。一台KBSG-200、10/0.69kV 200kVA 隔爆型变压器,专供采区四个掘进头局扇用电。掘进工作面局部通风机按照《煤矿安全规程》128条规定一路引自采区变电所动力电源,一路由专用变压器供电采用“专用线路、专用开关、专用变压器供电。用于局扇的配电装置选用 QBZ-4X80/660SF 型矿用隔爆型组合式真空电磁启动器,本开关能实现对旋式轴流风机的双电源自动切换,双风机自动倒台。

设置在综采工作面附近的移动变电站,向综采工作面的采煤机、刮板机、转载机等低压设备供电。

井下单台设备电机功率最大功率为采煤机为 255.5kW,采用 1140kV 供电能满足供电要求。

井下电压等级:高压 10kV、低压 1140V、660V、照明及手持式用电设备为 127V。

采煤工作面移动变电站选用 KBSGZY 型,低压馈电开关选用 KBZ 型,启动器选用真空磁力启动器 QBZ 型。

去采区变电所等井下固定敷设的高压电缆选用 MYJV22-8.7/10kV 型带有煤安标志矿用交联聚乙烯绝缘电力电缆;去采煤工作面移动变电站的电缆选用 MGPTJ-8.7/10kV 煤矿用阻燃移动屏蔽橡套软电缆;采煤机电缆选用 MCPTJ-0.66/1.14 采煤机用屏蔽橡套软电缆;其余动力设备电缆选用 MYP-0.66/1.14, MYP-0.38/0.66 煤矿用阻燃移动屏蔽套软电缆。

3.7.6 安全避险“六大系统”

(1) 安全监控系统

矿井设计安装满足煤安监函〔2016〕5号文要求,设计配备一套 KJ95X 型监测监控系统。系统不仅可对环境、工况参数进行实时采集、处理、存储、显示、超限报警和打印、断电和闭锁控制,而且还可显示、打印各种报表和历史数据。

系统主要监测通风机及局扇等的工矿信息;监测风机风硐、井下回采工作面、掘进工作面、机电设备硐室、避难硐室、回风巷等处的环境参数。

依照矿井灾害种类及灾害程度,本系统对瓦斯、风速、温度、粉尘、一氧化碳、烟雾、风筒、风门、主要设备开停等参数进行监测监控。

(2) 矿井通信系统

行政电话选用OX850DX型数字程控交换机一台，安装在矿井办公楼内。行政电话交换机的用户单元接至各办公室、行政福利设施、单身宿舍楼等电话用户话机。并通过环路中继板与矿井调度交换机建立中继连接；对外，通过3×2Mb/S数字中继电路与集团公司行政交换机连接，以实现与集团公司通信中心及中国网通等电信公司的连接；与集团公司实现一次等位拨号。

调度电话选用OX850DX型数字程控交换机调度电话系统一套，初装容量160门，安装在矿井调度室。调度电话系统担负全矿地面及井下各生产部门的调度通信联络；可实现生产调度总机与分机之间直呼、组呼、强插、强拆等功能，通过设置用户权限，高级别用户可强拆低级别用户。用户单元接至地面矿主要负责人办公室、生产区队办公室、地面提升、通风、变电、压风、矿灯充电等重要场所的固定用户话机，及井下变电所、排水泵房、装卸载点、采煤面及其进回风巷道、掘进面及其巷道、采区及水平最高点、避难硐室、局扇处等重要场所的本安型话机。

井下主排水泵房、井下中央变电所、井下避难硐室、爆破时撤离人员集中地点、地面变电所、地面通风机房与调度室直接联系。

调度交换机通过环路中继（16路）与矿井行政交换机建立中继连接。调度交换机通过2Mb/S数字中继电路与集团公司调度中心连接。

综采工作面及其轨道、运输顺槽设直通电话；井下带式输送机沿线设直通电话；副井井底-井口-提升机房之间设直通电话；主井装载点-卸载点-提升机房之间设直通电话；地面和井下各变电所之间设直通电话。

为保证安全生产及发生事故时发布紧急通告，矿井配备一套语音广播系统，由广播主机、矿用隔爆兼本安型音箱等组成。系统基于矿井综合自动化网络平台传输。

（3）供水施救系统

建设完善的矿井供水施救系统，井下设计有消防、洒水管道，矿井、采区避灾路线上均敷设供水管路，在压风自救装置处和供压气阀门附近安装供水阀门，保证井下各采掘作业地点在灾变期间能够实现提供应急供水。

（4）矿井压风自救系统

根据《关于煤矿井下紧急避险系统建设管理有关事项的通知》（安监总煤装〔2012〕15号）及《关于加快推进煤矿井下紧急避险系统建设的通知》（安监总煤装〔2013〕10号）的相关规定，按照科学合理、因地制宜、安全实用的原则建设井

下紧急避险系统，优先建设避难硐室。避难硐室应当优先选择专用钻孔、专用管路供氧（风）等方式。

结合矿方情况，接入避难硐室的供氧管路采用专用管路接入的方式，主管规格为 $\Phi 219 \times 8\text{mm}$ 无缝钢管，沿南进风井井筒敷设，然后沿井底轨道运输大巷敷设至避难硐室。专用主管路中间任何部位不得安装闸阀，以避免截断风路。在管路沿线，应根据所经巷道的情况，对管路采取相应的保护措施，以防止灾变时受到破坏。

本次设计在主副井工业场地设置空压机站，选择 DWA-270A 型螺杆压缩机 3 台，2 台工作，1 台备用。单台空压机排气量 $34\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.85MPa 。配套电机功率 200kW ，电压 10kV 。

本矿井主压风管路沿副井井筒敷设，到井底水平后沿-36m 水平轨道运输石门、-36m 水平西翼轨道运输大巷、12 采区西翼轨道运输斜巷敷设，各掘进头及各采煤工作面支管接至主管。

压风管路各段管径根据相应的输气量及输送距离通过查表可获得。其规格分别为：地面至井筒等主干管选用 $\Phi 194 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管，分管选择 $\Phi 108 \times 4.5\text{mm}$ 无缝钢管，支管选用 $\Phi 89 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。永久避难硐室供氧压风专用管路采用 $\Phi 159 \times 8\text{mm}$ 无缝钢管。

紧急避难硐室或临时避难硐室。永久避难硐室支管采用 $\phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管；临时避难硐室支管采用 $\phi 89 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管，并在管路尽头安装供气阀门，由现场根据需要及时连接。井下压风管路要采取保护措施，防止灾变破坏。管路各分支处安装三通，但不得安装闸阀，只能在管路末端安装闸阀。

压风系统及压风自救系统共用一套管路，但不同时使用。正常使用时只供压气系统供风，但需要压风自救时，开启压风自救系统，风动工具全部停止作业。但考虑到安全需要，本次设计在选用压风设备时按满足二者同时使用设计。

矿井选用 ZY-J 型压风自救系统和 ZY-M 型综采工作面压风自救系统。ZY-J 型急救袋组每组设 5-8 个急救袋，综采工作面 ZY-M 型压风自救装置通过压风胶管与工作面运输巷内压风管路相连。

压风管路接入紧急避险设施，接入的矿井压风管路应设减压、消音、过滤装置和控制阀，压风出口压力在 $0.1-0.3\text{MPa}$ 之间，供风量不低于 $0.3\text{m}^3/\text{min} \cdot \text{人}$ ，连续噪声不大于 70 分贝。进入紧急避险设施前 20m 的管路采取埋地保护措施。压风管路在

井下工作面避难所或设有压风自救系统的地方应安装三通和支管闸阀,其它管段按实际需要配备.但必须是在管路的各用风点末端安装闸阀,主管中间任何部位不得安装,以避免截断风路。

(5) 井下紧急避险系统

渑池永安煤矿为低瓦斯矿井,全矿井采用立井单水平下山开拓,水平标高为-36m水平,投产时以一个采区,一个采煤工作面,2个煤巷掘进头及2个岩巷掘进头确保产量。

《国家安全监管总局国家煤矿安监局关于印发煤矿井下紧急避险系统建设管理暂行规定的通知》(安监总煤装〔2011〕15号)规定,新建矿井在投产前必须建立符合要求的井下紧急避险系统。

根据矿井采掘接替安排,投产时井下紧急避险系统采用永久避难硐室和临时避难硐室相结合的避险方式,具体方案如下:

1个永久避难硐室为可容纳100人的永久避难硐室。布置在12采区下部, -36m胶带大巷和轨道大巷之间。

紧急避险系统由生存室、过渡室、通道及放置设备仪器的壁龛等组成,生存室呈直墙半圆拱断面,长度38.24m,净宽×净高=5.0m×4.0m,净断面17.3m²;两侧过渡室呈直墙半圆拱断面,长度8m,净宽×净高=4.0m×3.3m,净断面14.7m²;避难硐室内布置4个壁龛,均呈直墙半圆拱断面,其中两个位于生存室两端,深4m,净宽×净高=4.0m×3.5m,净断面14.7m²,另外两个壁龛分别位于两侧过渡室内,深4m,净宽×净高=4.0m×3.5m,净断面14.7m²。按照每人应有不低于1.0m²的有效使用面积计算,并考虑到生存室两侧的过渡室、隔离门、通道以及配套设施的存放,设计确定12采区永久避难硐室总长均为52m。

保证避难硐室内人员的生存和设备的正常运行,共设置了七大系统,分别为密闭空间系统、供氧系统、环境控制系统、监测监控系统、人员定位系统、通讯系统和附属系统。

(6) 人员位置监测系统

设计配备一套KJ69J型矿井人员位置监测系统。系统利用井下无线数据监测分站的人员定位功能,实现井下人员定位跟踪、实时监测查询、报警、统计考勤和信息联网功能,及时掌握井下人员数量、分布情况和活动踪迹,进行更加合理的调度

组织管理。

系统由无线编码发射器、井下无线数据监测分站、地面中心站及数据传输通道等组成。入井人员全部配备人员无线编码发射器，无线编码发射器发出具有代表身份特征的射频信号，经无线编码接收器、定位分站，再发送到地面中心站。中心站接收来自定位分站上的编码信号，进行分析处理，形成各种文件，使管理人员能及时查询各种信息。

人员位置监测分站 10 台，定位分站及无线编码接收器分别设置在副井井口和井底、主井井下装载点、井底车场、井下巷道的分支处、采区、采煤工作面、掘进工作面、避难硐室、其他人员集中的重要场所及限制进入区域。人员位置监测系统基本覆盖井下主轨道巷、主胶带巷及各采掘工作面，能够及时、准确地将井下各个区域人员情况动态反映到地面计算机系统，使管理人员能够随时掌握井下人员的行动轨迹和所处位置。

人员位置监测系统入井光缆与工业电视监视系统同缆，井下巷道内线路采用 MHYBV 型阻燃信号电缆。

3.7.7 绿色矿山和智能化矿山建设

一、绿色矿山建设

在矿产资源开发全过程中，企业应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，节约集约利用自然资源，遵循因矿制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业和企业文化等统筹兼顾、全面发展；企业要大力推动矿区绿化工作，在年度生产计划中，单列出土地复垦治理、绿化专项资金，用于对矿山占压、损毁而可复垦的矿区土地复垦，并对复垦土地进行植草绿化、复耕，保持专职的复垦绿化工作队伍，力保生产区、办公区、生活区绿化（还林）面积达到可绿化面积的 100%；同时企业应开展科技创新活动的资金投入，科技创新活动包括科研开发、技术引进，技术创新、改造和推广，设备更新，以及科技培训、信息交流、科技协作等，将矿区建设成环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的绿色矿山。

二、智能化矿山建设

（一）智能化矿山建设依据

矿井智能化系统的装备标准，应结合本矿井生产能力、开采技术条件、生产装备水平及信息与自动化技术发展水平等因素，并依据以下标准和规范合理确定

《煤矿安全生产智能监控系统设计规范》（GB 51024-2014）；

《智慧矿山信息系统通用技术规范》（GB/T 34679-2017）；

《煤炭工业智能化矿井设计标准》（GB/T 51272-2018）；

《国家中长期科技和技术发展设计纲要（2006-2020年）》；

《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》（发改能源〔2020〕283号）；

《智能煤矿建设规范》（DB14/T2060-2020）；

《河南省煤矿智能化建设三年行动方案（2021-2023年）》（豫政办〔2021〕1号）；

《关于印发河南省煤矿智能化建设评估办法和河南省煤矿智能化建设标准的通知》（豫工信煤发〔2021〕5号）。

本矿井智能化升级改造可以分为三步进行：首先，根据煤矿实际情况与建设需求，对具体业务系统进行技术与装备升级，提高单个设备、系统的自动化、智能化水平，并逐步实现核心装备控制系统国产化安全可信、自主可控；其次，开展网络平台、数据中心等升级改造，汇聚生产工艺、环境过程信息等；最后，通过大数据、人工智能等建立相关业务智能工作流，再进行系统的整体集成，实现基于智能化综合管控平台的一体化智能协同管控。

（二）建设目标

以万兆工业环网+4G 网络为数据传输通道，以综合自动化建设为基础，采用物联网、大数据、云计算、移动互联等先进技术手段，建设智能化管控平台。

基于“一张图”理念高度集成生产过程自动化类系统、安全监测类系统、辅助生产类系统等智能监控信息，实现智能感知、信息融合、数据挖掘和决策支持；实现矿山生产过程自动化、综合调度指挥、多系统联动、经营辅助决策等多种功能；实现安全生产动态管理，集中管控、预警联动、专家决策和大数据应用分析等，最终建设成安全、高效、智能、绿色的一流矿井。

系统为本矿井建设智能化管控平台，将矿井的各监控子系统的数据信号、工业电视系统的数字视频信号等集成、汇聚到此平台，经整合后数据可直接在可视化应用门户中进行实时显示与报警，以实现对全矿安全生产工况的实时监控与掌握，同

时还可将安全生产相关数据存储在实时数据库及关系型数据库中，建设全矿统一的安全生产综合数据库，以实现对全矿安全生产历史状况的查询与分析。为领导决策提供依据，达到监、管、控一体化及减员增效的目的，并充分考虑子系统的接入与整合，资源共享，实现与本矿井管理信息网无缝联接。

系统建成后，使各自动化子系统数据在异构条件下可进行有效集成和有机整合，实现相关联业务数据的综合分析，监控中心人员或相关专业部门人员通过相应的权限对安全和生产的主要环节设备实时监测和进行必要的控制，实现全矿井的数据采集、生产调度、决策指挥的信息化，为矿井预防和处理各类突发事故提供有效手段。

系统为本矿井建设一个贯穿井上下的高速万兆工业以太网网络，实现主要办公区、主要巷道、受控区域（包括但不限于水泵房、变电所、避难硐室等）、装备作业区等重点区域的网络全覆盖，解决所有子系统传输物理通道。

1、建立覆盖生产、经营、管理的智能管控平台，实现对企业的实时监视、统一管控和资源共享，提升公司及矿井效益和市场竞争力。

2、提高生产智能化水平，实现生产过程的无人或少人干预和值守；通过数据分析与挖掘，实现故障诊断以及设备健康管理，有效提高设备可靠性和寿命，实现设备状态动态实时监测和预防性维护；通过性能分析、控制优化与运行优化，提高生产效率，降低生产成本；通过采掘智能化、无人化、远程控制化，降低安全生产管理风险。

3、实现减人增效，通过机械化换人、自动化减人、智能化提质增效来提升企业的综合竞争力，同时缓解人才短缺的问题。

4、提升企业智能化安全管理水平，通过智能视频、人员定位等技术，利用各种安全、生产新技术建立智能化反事故技术措施体系和智能化安全保障体系，实现本质安全型企业的建设目标。

5、整体系统建设完成后可实现多种终端、多种方式登入，分级、分权限管理和操作，人机界面亲和，能够实现“傻瓜式”一键操作及功能、界面、设备、系统等新建和添加。

6、建立矿井“一张图”管理体系，通过“一张网、一个库、一张图”的建设，实现生产、机电、安全、地质、测量、一通三防、综合调度等主要专业的在线协同工作，实现矿井各种系统矿图的集成管理以及便捷及时的更新，打破各个不同系统之间的

壁垒，实现信息共享。不仅可以让管理人员在大屏幕、电脑、手机等多终端上通过一张图随时查看井下安全生产状况（工作面状态，出了多少煤，人员、作业、设备、环境情况，通风设施是否正常，瓦斯是否超限等实时情况），还能随时推送隐患和灾害信息，预测预警，让管理人员及时有效指挥安全生产。

（三）网络结构

系统为环型工业以太网，保证了系统的可靠性。系统通过监控中心两台工业级核心交换机进行冗余连接、数据传输处理。环型以太网为万兆工业以太网，作为全矿工业以太网的主干网，主干网网络节点提供各种型式的接口方式，方便地面与井下各子系统的数据信号、工业电视的视频信号接入。服务器、操作站与核心交换机采用万兆口连接，使整个综合自动化达到万兆网水平。工业以太环网采用环间耦合冗余两级网络结构，在地面及井下分别建立环网平台，地面环网与井下环网分别由各自的环网交换机与主机房核心交换机连接。

井下环网交换机设置在中央变电所、采区变电所；地面环网交换机设置在风井变电所、矿井 35kV 变电所、主井提升机房。

系统井下环网的主干光缆分别沿主井、副井井筒引至井下，光缆采用 32 芯矿用阻燃光缆。

（四）系统接入

矿井初期建设和整合接入的子系统为综采工作面智能监控系统、掘进工作面智能监控系统、主井提升监控系统、副井提升监控系统、主煤流智能控制系统、通风监控系统、空压机监控系统、排水监控系统、供电监控系统。

1、综采工作面智能监控系统

根据采掘工作面设备配备，本设计在 12020 回采工作面配备了一套综采工作面智能监控系统，系统通过以太网接入矿井综合管控平台；能在井下集控中心、地面调度中心进行远程监控；具备井上下即时语音视频通讯功能；具备视频自动跟机功能；具备工作面端头自动斜切进刀功能；具备矿压数据采集、分析、预警功能；具备设备及生产工况数据采集、分析、预警与决策功能；支持移动终端查询；具备云端接入功能；工作面实现人员精确定位，并对采煤机、液压支架和刮板输送机联动闭锁控制；具备采煤机、液压支架和刮板输送机故障诊断与信息推送功能等。

2、掘进工作面智能监控系统

根据采矿专业智能化设备的配备，本设计在三个掘进工作面分别配备了一套掘进工作面智能监控系统，系统通过以太网接入矿井综合管控平台；能在井下专用操作硐室、地面调度中心进行远程监控；具备井上下即时语音视频通讯功能；具备皮带机尾自移功能；具备设备及生产工况数据采集、分析、预警与决策功能；支持移动终端查询；具备云端接入功能；工作面实现人员精确定位，并对掘进机联动闭锁控制；具备设备故障诊断与信息推送功能等。

3、主、副井提升监控系统

主、副井提升机均采用全数字交流变频控制系统。该系统能实现提升机软启动，提高了机械设备使用寿命，具有调速平稳、调节灵活方便、抗干扰能力强等优点。为实现该提升机安全运行，系统还对减速功能保护装置、防止过卷装置、防止过速装置、限速装置设置为相互独立的双线制，由两套 PLC 完成提升机所有控制功能及保护，并能实现各种安全制动。

主井提升机装卸载实现集中控制，无人值守。

副提升实现集中控制、在线监测。

主、副井提升机监控系统，通过以太网接入矿井综合管控平台。

4、主运输带式输送机监控系统

矿井主运输系统由 12020 顺槽带式输送机、-36m 水平西翼大巷带式输送机、-36m 水平胶带运输石门输送机等组成。

各带式输送机均配备了以可编程控制器为核心，集监测、控制、信号、通信为一体的电控装置，单机电控工作方式时，各控制装置可完成对单条胶带机的监控。

主、副井提升机监控系统，通过以太网接入矿井综合管控平台。

本设计在地面控制中心设置主煤流运输分控中心，通过主煤流运输智能控制系统的建设，实现主煤流运输系统自动化和连续化；采用远程集中监控，实现无人值守；实现上、下人和装、卸载处视频监控全覆盖；具备第三方协同控制接口；具备设备状态数据采集、自动分析与预警功能；配置人员误入安全保障系统等；实现对主煤流运输系统运行全过程的智能化管理。

5、通风监控系统

主通风机房设置一套以 PLC 为核心的风机在线监测监控系统。系统通过实时监测矿井风压、风量、通风机功率、轴承温度、电机绕组温度以及通风机开停、反风

等状态信号，及时发现矿井通风异常情况，发出报警信息，传送至矿井调度室，按相关预案使隐患得到及时有效处理

通风机在线监测系统，通过以太网接入矿井综合管控平台，可实现远程集控主通风机开停。

6、空压机监控系统

压风机房设置一套以 PLC 为核心的空压机监控系统。系统对空压机整个运行过程进行检测、显示、控制、保护、报警和管理，并把空压机运行记录等参数以及操作人员的操作信息保存到数据库。为操作人员对空压机进行监控和维护提供了快速、准确、全面的信息依据。

空压机监控系统，通过以太网接入矿井综合管控平台，可实现集中控制，无人值守。

7、排水监控系统

井下主排水泵房设置一套以 PLC 为核心的矿用自动排水控制系统。系统实时监测各主排水泵的开停信号，各闸阀的开关位置信号，排水管路的流量，水仓的水位信号，水泵的排水压力，电机绕组温度及电机轴承温度信号等，控制水泵的运转，并能实现泵阀的联锁启停，具有设备自动轮换工作和在线监测主排水系统工序能耗的功能。可根据水仓水位、谷峰负荷、电价、水处理能力智能开停。

排水控制系统，通过以太网接入矿井综合管控平台，可实现地面远程集中控制，井下无人值守。

8、供电监控系统

对地面 35kV 变电站、10kV 变电所、井下中央变电所、采区变电所、线路等变输配系统和设备的在线参数检测，实现地面调度中心对供电设备的遥测、遥调和遥控。实时显示被监测线路的开关分合闸状态、三相电压、电流、零序电压、零序电流、有功功率、绝缘电阻、功率因数等电量数据，实现故障自动检测、定位、预警；能记录电流、电压曲线，统计电能、日报表、月报表；并随时可以任意查询全矿山任一监测点的任一时段的所有历史数据。通过加装烟感和电缆温度检测系统提高安全生产水平，实现高压、低压供电管理无人值守。

另外，智能化管控平台还可以集成安全监控系统、人员位置检测系统、工业视频系统、矿压监测系统、水文监测系统、冲击地压监测系统、产量监测系统、生产

经营管理系统等。

3.8 防治水方案

3.8.1 水患类型及威胁程度

本矿井充水水源主要有地表水及大气降水、地下水和老空水。

该矿井二₁煤层水文地质类型属中等。

1、地表水及大气降水

本区属黄河流域洛河水系。区内无河流，仅有季节性溪流及小型水库4座（苜蓿水库、裴窑水库、礼庄寨水库和刘果水库），礼庄寨水库最大，库容量约为 $7\times10^4\text{m}^3$ ，正常年景有水。涧河从区外东部通过，于洛阳汇入洛河，北部的韶山、房山为涧河与黄河的分水岭，南部的崤山为涧河与洛河的分水岭。

矿区黄土层厚度较大，有利于大气降水的储存和下渗，在煤层露头附近大气降水对矿井开采有一定影响。矿区域煤层埋深132~1355.0m，依据煤层采后垮落带与导水裂隙带发育高度计算公式：

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

式中：HL-导水裂隙带（包括垮落带）最大高度（m）；

M-采厚（m）；二₁煤层厚平均1.56m，

根据计算 HL=31.2m

计算得出导水裂隙带（包括垮落带）最大高度为31.2m。在二₁煤层埋藏深度大于导水裂隙带高度，大气降水及地表水不会对矿井充水产生影响。

2.地下水

1) 顶板水

二₁煤层顶板山西组含水层

由1~6层中粗粒砂岩组成，一般3~4层，厚1.47~34.18m，平均16.70m。本含水层中以大古、香炭砂岩为主。泉水流量0.001L/s。经抽水试验单位涌水量为0.000749~0.02153L/s，渗透系数为0.009183~0.025306m/d，属弱富水含水层。近似稳定水位标高+563.74~+513.74m，矿化度0.257g/L，水质属HCO₃⁻ SO₄²⁻-Ca²⁺ Mg²⁺型水，属裂隙承压含水层。勘探施工的39个钻孔，在该含水层中均无发现明显漏水现象。

该含水层为二₁煤层顶板直接充水含水层，含水性弱，导水性差，对开采二₁煤层影响不大。

2) 底板水

①太原组含水层突水系数分析

太原组含水层由石灰岩和中粒砂岩组成。石灰岩在39线以东发育1~7层，一般3层；39线以西石灰岩相变为中粒砂岩。石灰岩、中粒砂岩总厚2.14~29.72m，平均16.61m。经抽水试验单位涌水量为0.0005167~0.003264L/s·m，渗透系数为0.00468~0.019734m/d，属弱富水含水层。近似稳定水位标高+505.60~+508.05m，矿化度0.853g/L，水质属HCO₃ SO₄-Ca Mg型水，属岩溶裂隙承压含水层。正常情况下，该含水层的水一般不会进入矿井。但在断层带附近及隔水层薄弱地带，底板突水的可能性依然存在。

二₁煤层底板隔水层指二₁煤层至太原组或中粗粒砂岩顶界的泥岩、粉砂岩、细粒砂岩段。该隔水层在勘查区范围内普遍发育，层位稳定，厚度2.17~45.70m，平均17.11m，节理、裂隙多为闭合型或被充填物充填，透水性差，加之太原组灰岩富水性弱，在没有构造破坏的前提下，能阻止太原组含水层中的水进入矿井。在构造破碎带或隔水层厚度小的地方，本隔水层可能失去隔水作用，使二₁煤层底板灰岩地下水能直接进入矿井。

根据我国承压水上采煤的实践经验，底板突水系数采用《煤矿防治水细则》中的计算公式：

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

式中：

P——实际水头压力 +336m 以浅0~1.71MPa；+336m 以深1.71~12.08MPa。

M——底板隔水岩层厚度，为17.11m。

经计算本井田+336m 以浅的突水系数为0~0.10MPa/m，+336m 以深的突水系数为0.10~0.23MPa/m。根据《煤矿防治水细则》，突水系数应根据本区资料确定，一般情况下，在具有构造破坏地区按0.06MPa/m 计算，隔水层完整无断裂构造破坏地区按0.10MPa/m 计算。本矿井二₁煤层+336m 以上底板承受的水压0~1.71MPa，突水系数0~0.10MPa/m，故认为+336m 以浅正常情况下可以带压开采，但在二₁煤

层底板隔水层较薄、构造破坏等地段有突水可能；+336m 以深底板承受的水压 1.71～12.08MPa，突水系数 0.10～0.23MPa/m，但太原组含水层属弱富水含水层，水量有限，突水的可能性不太大。

② 奥陶系灰岩含水层突水系数分析

奥陶系灰岩含水层广泛出露于勘查区北部，由白云岩、石灰岩、泥灰岩等组成，地层平均厚度 13.80m。该含水层富水性不均匀，属岩溶裂隙承压水，水位标高+535.59～+575.01m。经抽水试验单位涌水量为 0.00006569～0.004515L/s·m，渗透系数为 0.00008～0.002933m/d，属弱富水含水层。地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 水，矿化度小于 0.5g/L。

奥陶系灰岩含水层距离二₁煤层底板平均 51.69m，但考虑灰岩含水层裂隙发育不均衡性，对矿井生产有一定威胁，亦是矿井水患防患的重点。

根据我国承压水上采煤的实践经验，底板突水系数采用《煤矿防治水细则》中的计算公式：

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

式中：

P——实际水头压力+58m 以浅 0～5.17MPa；+58m 以深 5.17～12.0MPa。

M——底板隔水岩层厚度，为 51.69m。

经计算本井田+58m 以浅的突水系数为 0～0.10MPa/m，+58m 以深的突水系数为 0.10～0.23MPa/m。根据《煤矿防治水细则》，突水系数应根据本区资料确定，一般情况下，在具有构造破坏地区按 0.06MPa/m 计算，隔水层完整无断裂构造破坏地区按 0.10MPa/m 计算。本矿井二₁煤层+58m 以上底板承受的水压 0～5.17MPa，突水系数 0～0.10MPa/m，故认为+58m 以浅正常情况下可以带压开采，但在二₁煤层底板隔水层较薄、构造破坏等地段有突水可能；+58m 以深底板承受的水压 5.17～12MPa，突水系数 0.10～0.23MPa/m，突水的可能性较大。

3.老空水

井田范围内无采空区，矿区北边界外下菇窑至南抵坞村沿二₁煤层露头一带，以往有证照矿井 11 个，均属小型矿井，目前已全部关闭。

按《煤矿防治水细则》规定，矿井投产后，矿井应当及时掌握相邻矿井距离本矿 200m 范围内的采掘动态，将采掘范围、积水情况、防隔水煤（岩）柱等填绘在矿井充水性图、采掘工程平面图等图件上，并标出积水线、探水线和警戒线的位置。近距离开采时（小于 200m），必须疏干导水裂隙带波及范围内的采空区积水。

严格按照《煤矿防治水细则》执行，矿井是可以防止水害发生的。

3.8.2 矿井水害防治措施

一、矿井开拓开采所采取的安全保证措施

针对矿井开拓、开采时的主要水患威胁，设计坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合治理措施。在采掘工程之前，必须按照《煤矿防治水细则》，采用钻探和物探等方法查明水文地质条件。

根据《煤矿安全规程》的规定，矿井防治水主要以预防为主，加强采掘工作面的探放水工作，矿井在设计时主要考虑了如下防治水措施。

1. 矿井设立防治水专门机构，配备满足工作需要的防治水专业技术人员，配齐专用的探放水设备，建立专门的探放水作业队伍，储备必要的水害抢险救灾设备和物资。
2. 煤矿应当结合本单位实际情况建立健全水害防治岗位责任制、水害防治技术管理制度、水害预测预报制度、水害隐患排查治理制度、探放水制度、重大水患停产撤人制度以及应急处理制度等。

煤炭企业、煤矿应当编制本单位防治水中长期规划（5 年）和年度计划，并组织实施。煤矿防治水应当做到“一矿一策、一面一策”，确保安全技术措施的科学性、针对性和有效性。

3. 矿井雨季前必须进行水泵排水联合试运转，并编制联合试运转报告。
4. 当开拓到设计水平，只有在建成防、排水系统后，方可开始向有突水危险地区开拓掘进。
5. 当导水裂隙带范围内的含水层或老空区积水影响安全开采时，必须超前探放水并建立疏排水系统。
6. 严禁在各类防隔水煤（岩）柱中进行采掘活动。

7. 矿井必须定期收集、调查和核对相邻矿井及废弃老窑积水情况，掌握本矿采空区范围和积水情况。将矿界以外至少 200m 范围内临近矿井的井田位置、开采范围、积水情况标绘在井上下对照图上。

8. 必须密切观察矿井内的淋水、涌水情况，必须坚持“预测预报、有疑必探，先探后掘、先治后采”的原则。

9. 井巷在掘进过程中必须先探后掘，掌握前方水文情况，若发现有水患时，应及时采取措施，待确认安全后才向前掘进，并将出水点位置标于井上下对照图及采掘工程图上。井巷揭露的主要出水点或地段，必须进行水温、水量、水质等地下水动态和松散含水层涌水含砂量综合观测和分析，防止滞后突水。

10. 采掘工作面或其他地点发现有挂红、挂汗、空气变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶板来压、底板鼓起或产生裂隙出现渗水、水色发浑、有臭味等突水预兆时，必须停止作业，撤出所有受水威胁地点的人员，立即报告矿调度室。

11. 井下和地面排水设施保证完好，所设沉淀池、水沟要及时进行清理，每年雨季前必须清理一次。每年雨季前对矿井防治水工作进行一次全面检查，成立防洪抢险队伍，并储备足够的防洪抢险物资。

12. 对于巷道破碎和淋水段特别加强支护，并采取导水等措施以免淋水直接淋至电缆上腐蚀电缆，巷道排水沟按规定设置并及时清理，巷道要保证排水坡度，对于巷道局部地段低洼积水段要设潜水泵或泥浆泵及时排水。

13. 开拓、准备巷道的设置，应根据井下地层情况选择稳定、淋水小的岩层，尽量避免穿过断层等构造带。

14. 必须定期收集、调查和核对相邻煤矿和废弃的老窑情况，并在采掘工程平面图或井上下对照图上标出其井田位置、开采范围、开采年限、积水情况。

15. 必须密切观察矿井内的淋水、涌水情况，必须坚持“预测预报、有掘必探，先探后掘、先治后采”的原则。

(1) 全面整理已有的勘探、生产资料，分析研究含水层的含水特征和已采掘区的突水规律，并在采掘地质说明书中，对可能发生的水害及其预防提出建议。

(2) 编制隔水层或相对隔水层的等厚线图（包括水文地质实际材料）。

(3) 预测有突水可能的危险区域。

(4) 预计最大涌水量，并建议相应扩大排水能力。

16. 对可疑断层及因采动影响而可能导水的断层留设断层防水煤柱。
17. 井下设排水泵房、水仓、水沟、排水管路等排水系统，并保证足够的排水能力。
18. 对巷道开拓及回采所可能遇到的断层提前进行探放水，查明断层的导水性、位置等水文地质要素，据此经技术经济比较采取留设防水煤柱、注浆堵水或疏放水等措施。
19. 对于影响采掘的老窑水采取探放或避让的措施。
20. 配备足够数量的探放水设备及注浆堵水设备。
21. 主要巷道尽量布置在隔水层或弱含水层中。
22. 对矿井采掘工程所影响到的各含水层、断层，必须作出水文地质评价，进行提前预报，以便采取相应的防治水措施。
23. 进行钻孔抽水试验，掌握各含水层之间、断层与含水层之间的水力联系。
24. 根据《煤矿防治水细则》第39条规定：严格执行井下探放水“三专”要求。由专业技术人员编制探放水设计，采用专用钻机进行探放水，由专职探放水队伍施工。严禁使用非专用钻机探放水。

严格执行井下探放水“两探”要求。采掘工作面超前探放水应当同时采用钻探、物探两种方法，做到相互验证，查清采掘工作面及周边老空水、含水层富水性以及地质构造等情况。有条件的矿井，钻探可采用定向钻机，开展长距离、大规模探放水。
25. 根据《煤矿防治水细则》第41条规定：工作面回采前，应当查清采煤工作面及周边老空水、含水层富水性和断层、陷落柱含（导）水性等情况。地测部门应当提出专门水文地质情况评价报告和水害隐患治理情况分析报告，经煤矿总工程师组织生产、安检、地测等有关单位审批后，方可回采。发现断层、裂隙或者陷落柱等构造充水的，应当采取注浆加固或者留设防隔水煤（岩）柱等安全措施；否则，不得回采。
26. 根据《煤矿防治水细则》第42条规定：采掘工作面探水前，根据探水线和警戒线，编制探放水设计和施工安全技术措施。探放水钻孔的布置和超前距、帮距，应当根据水头值高低、煤（岩）层厚度、强度及安全技术措施等确定，明确测斜钻孔及要求。探放水设计由地测部门提出，探放水设计和施工安全技术措施经煤矿总

工程师组织审批，按设计和措施进行探放水。

二、区域、局部探放水措施及设备

1. 一般要求

本矿井防治水工作的重点首先是防止断层突水、不良钻孔突水和老窑水。探放水工作在防止突水方面起着至关重要的作用，必须坚持“有疑必探，先探后掘”的原则。

遇下列情况之一，必须制定和采取探放水措施：

- (1) 接近水淹或者可能积水的井巷、采空或者相邻煤矿时；
- (2) 接近含水层、导水断层、溶洞或导水陷落柱时；
- (3) 打开隔离煤柱放水时；
- (4) 接近可能与河流、湖泊、水库、蓄水池、水井等相通的各类导水通道时；
- (5) 接近有出水可能的钻孔时；
- (6) 接近水文地质条件不清的区域时；
- (7) 接近有积水的灌浆区时；
- (8) 接近其他可能突水的地区时。

2. 探放水原则

当采掘工程面接近含水层、被淹井巷、断层、溶洞、老空积水等地点或遇到可疑水源以及打开隔水煤柱时都必须坚持“预测预报、有掘必探，先探后掘、先治后采”的原则，并遵守下列规定。

- (1) 每年年初，根据年度采掘计划，结合矿井水文地质资料，全面分析水害隐患，提出水害分析预测表及水害预测图；
- (2) 在采掘过程中，对预测图、表逐月进行检查，不断补充和修正。发现水患险情，及时发出水害通知单，并报告矿井调度室；
- (3) 采掘工作面年度和月度水害预测资料及时报送煤矿总工程师及生产安全部门；
- (4) 接近积水地区掘进前或排放被淹井巷和积水前，必须编制探放水设计，并采取防止瓦斯和其他有害气体危害等安全措施。
- (5) 探水眼的布置和超前距离，应根据水头高低、煤（岩）层厚度和硬度以及安全措施等在探放水设计中具体规定。

(6) 探水前, 必须编制探放水设计, 并采取防止瓦斯和其他有毒气体危害等安全措施。

3. 探放水方法的确定

设计本矿采用物探、钻探相结合的探测方法, 探放水方法按《煤矿防治水细则》和《煤矿井下探放水技术规范》执行。

(1) 物探

针对可能构成水害威胁的区域, 首先通过物探查明总体情况, 再通过钻探进行验证。

(2) 钻探

1) 探水线的确定

① 老空的探水线

对开采所造成的老空、老巷、水窝等积水区, 其边界位置准确, 水压不超过 1MPa, 探水线至积水区的最小距离: 在煤(岩)层中不得少于 30m。

探放老空积水最小超前水平钻距不得小于 30m, 止水套管长度不得小于 10m。

对积水区, 不能确定积水区边界位置时, 探水线至推断的积水区边界的最小距离不得小于 60m。

对没有图纸资料可查的老窑, 根据已了解到的小窑开采最低水平, 作为预测的可疑区, 探水线至推断的积水区边界的最小距离不得小于 100m。

② 井巷通过导水或可能导水断层前, 必须超前探水。探水线(探水起点)至断层交面线的最小距离不得小于 25m, 水压大于 2MPa 时应按每增加 0.1MPa 增加 0.5~1m。

2) 警戒线

沿探水线外推 50~150m 为警戒线。

3) 探放水钻孔布置

① 布置探放水钻孔应当遵循下列规定

a. 探放老空水和钻孔水。老空和钻孔位置清楚时, 应当根据具体情况进行专门探放水设计, 经煤矿总工程师组织审批后, 方可施工; 老空和钻孔位置不清楚时, 探水钻孔成组布设, 并在巷道前方的水平面和竖直面内呈扇形, 钻孔终孔位置满足水平面间距不得大于 3m, 厚煤层内各孔终孔的竖直面间距不得大于 1.5m;

- b. 探放断裂构造水和岩溶水等时，探水钻孔沿掘进方向的正前方及含水体方向呈扇形布置，钻孔不得少于 3 个，其中含水体方向的钻孔不得少于 2 个；
- c. 探查陷落柱等垂向构造时，应当同时采用物探、钻探两种方法，根据陷落柱的预测规模布孔，但底板方向钻孔不得少于 3 个，有异常时加密布孔，其探放水设计由煤矿总工程师组织审批；
- d. 煤层内，原则上禁止探放水压高于 1MPa 的充水断层水、含水层水及陷落柱水等。如确实需要的，可以先构筑防水闸墙，并在闸墙外向内探放水。

② 超前距、允许掘进距离、帮距和密度的确定

超前距：依据《煤矿防治水细则》第四十八条规定，“老空积水范围、积水量不清楚的，近距离煤层开采的或者地质构造不清楚的，探放水钻孔超前距不得小于 30m，止水套管长度不得小于 10m；老空积水范围、积水量清楚的，根据水头值高低、煤（岩）层厚度、强度及安全技术措施等确定。”

允许掘进距离：每次探放水钻孔施工完毕后，以最短的钻孔长度（水平投影长度）减去超前保护距离之后所剩余的距离。

帮距：为使巷道两帮与可能存在的水体之间保持一定的安全距离，即呈扇形布置的最外侧探水孔所控制的范围与巷道帮的距离，本设计取 30m。

钻孔密度（孔间距）：竖直扇形面内钻孔间的终孔垂直距不得超过 1.5m；水平扇形面内各组钻孔间的终孔水平距离不得大于 3m。

③ 钻孔长度：根据以上规定，考虑矿井正常生产的需要，钻孔长度一般为 60m，其中超前距 30m，允许掘进距离为 30m。

4. 探水前应注意的事项

(1) 检查排水系统，准备好水沟，水仓及排水管路；检查排水泵及电动机，使之正常运转，达到设计的最大排水能力。

(2) 准备堵水材料。在探水地点应备用一定数量的坑木、麻袋、木塞、木板、黄泥、棉线、锯、斧等，以便出水或来压时及时处理。

(3) 检查瓦斯。瓦斯浓度超过安全规定时应停止工作，及时加强通风。

(4) 检查支架情况。有松动或破损的支架要及时修整或更换。帮顶是否背好，都要一一检查。

(5) 检查煤壁。煤壁有松软或膨胀等现象时，要及时处理，闭紧填实，必要时

可打上木垛，防止水流冲垮煤壁，造成事故。

(6) 检查水沟。巷道水沟中的浮煤、碎石等杂物，应随时清理干净。若水沟被冒顶或片帮堵塞时，应立即修复。

(7) 检查安全退路。即避灾路线内不许有煤炭、木料、矿车等阻塞，要时刻保证畅通无阻。

5. 探放水的安全措施

(1) 探水巷道掘进的安全措施

① 探放水的巷道，中间不得有低洼积水段。
② 探水巷道必须在探水钻孔有效控制范围内掘进，探水孔的超前距、帮距及孔间距必须符合设计要求。每次探水后、掘进前，应在起点处设置标志，并建立挂牌制度。

③ 巷道支护必须牢固，使巷道有较强的抗水流冲击能力。
④ 按设计钻孔的预计流量修建水沟，并将流水巷道内的沉渣等障碍物清理干净，巷道通风必须良好。
⑤ 巷道与积水区间距小于探水规定的超前距，或有突水征兆时，应将掘进工作面正前和两帮加固。

⑥ 探水巷道须加强出水征兆的观察，一旦发现异常应立即撤出受水威胁地点的全部人员。

⑦ 严格执行“三不放（炮）”制度：掘进工作面或炮眼有突水征兆时；探水孔超前距离不够时；掘进工作面空顶距离超过规定时。

⑧ 掘进班长必须在现场交接班，交接允许掘进剩余长度和巷道中线与允许前进方位关系问题。

(2) 钻探的安全措施

① 检查安钻场地巷道支护和通风情况，安全情况好，方可安装钻机。
② 注意检查观测周围有无出水征兆，如发现安钻地点距积水地点很近、探水不安全时，应在采取加固措施后，另找安全地点探水。
③ 钻机安装必须平稳牢固；安好钻机接电时，要严格执行停送电制度，电缆吊挂要整齐。
④ 严格按设计标定钻孔方位、倾角，每班开钻前先检查立柱、孔口安全装置、

周围支护和报警信号，如有问题，先处理后开钻。

⑤ 钻进中发现有害或有毒气体喷出时，应在加强通风的同时，应立即停止工作，切断电源，将人员撤到新鲜风流地点。

⑥ 钻进中发现孔内显著变软或沿钻杆流水，都是钻孔接近或进入积水区的象征，此时应立即停钻检查，如孔内水压很大，应将钻杆固定并记录其深度。在提出钻杆前，必须重新检查和加固有关设备和支护，并打开三通泄水阀，边钻进边推入钻具，使钻头超过原孔深 1m 以上，先把附近积存的淤泥碎石冲出孔外，而后再提出钻杆，以利安全放水。

⑦ 遇高压水顶钻杆时，用立轴卡瓦和逆止阀交替控制钻杆，使其慢慢地顶出孔口。操作时禁止人员直对钻杆站立。

（3）放水及放水后掘进的安全措施

① 设堰板，派专人监视放水情况，记录放水量，发现异常及时处理。
② 加强放水地点的通风，增加有害气体的检测次数，或设瓦斯警报器。
③ 掘透老空区时，两侧应有掩扩孔，并在有风流进出的钻孔透老空点标高以上掘进，以防由于淤泥、碎石收缩堵孔，造成积水已被”放净”的假象和防止放水点标高以下残留积水突出的危险。

（4）其它安全措施

① 预先规定好报警联络信号、涌（充）水时的对策及人员避灾路线等。
② 放水工作应尽量避免在雨季进行。
③ 探放水人员必须按照批准的设计施工，未经审批单位允许，不得擅自改变设计。

6. 探放水设备选择

探放水设备选 ZY-1200 型钻机，共配备 3 台。

三、煤层底板注浆措施及设备选型

（一）煤层底板注浆材料

1.注浆材料选择

设计注浆材料选用水泥、粘土、水玻璃三元浆材。

2.注浆材料技术规格

水泥：不过期及未变质的 425#普通硅酸盐水泥（散装）

初凝时间>45min, 终凝时间<12h

粘土: 红色粘土, 含砂量少或不含砂, 塑性指数 16.4

粘土粒径<0.07mm, 粘土比重 2.70 克/cm³

水玻璃: 模数 2.4~3.4, 一般 2.5, 浓度 40Be'

3.浆液配比

参照本矿区实际浆液配比, 结合本矿井条件, 确定以下三种浆液配比:

(1) 水: 灰比=2.75: 1 水: 粘土: 水泥=11: 3: 1

水泥用量占 6.7%, 粘土用量占 20%, 水占 73.3%。

水玻璃用量占干料 (水泥+粘土) 4%。

浆液比重 1.21 克/cm³。

(2) 水: 灰比=2: 1 水: 粘土: 水泥=10: 3: 2

水泥用量占 13.3%, 粘土用量占 20%, 水占 66.7%。

水玻璃用量同上, 浆液比重 1.27 克/cm³。

(3) 水: 灰比=1: 1 水: 粘土: 水泥=2: 1: 1

水泥用量占 25%, 粘土用量占 25%, 水占 50%。

水玻璃用量同上, 浆液比重 1.76 克/cm³。

以上三种配比浆液, 浓度不同, 注浆过程中, 应根据不同的注浆孔放水量和裂隙发育程度选用不同的配比方案, 正常情况下, 注浆初始阶段应选用 (1) 配比方案, 注浆结束阶段应选用 (3) 配比方案, 随着注浆过程, 浆液的浓度逐步提高。

(二) 注浆站注浆地点

本矿井注浆地点包括①底板 L1~4 含水层充填加固即富水性改造②断层破碎带的加固。

(三) 注浆参数选择

1.注浆压力

注浆压力取受注点静水压力的 1.5~2.0 倍, 注浆孔口初始压力为静水压力的 1.5 倍, 孔口终压应达到静水压力的 2.0 倍, 据此计算, -36m 水平注浆孔口终压约为 15MPa。

2.浆液扩散半径

浆液的扩散半径及浆液的组成成分以及受注岩层的裂隙发育程度有直接关系, 据调查, 底板灰岩中水泥粘土浆液的扩散半径为 15~30m, 一般为 20m 左右。

3.浆液注入量计算

(1)单孔浆液注入量: 646m^3

(2)按回采工作面下方受注灰岩裂隙总体积计算总注浆量

工作面倾斜长 150m, 考虑浆液向两侧各扩散 20m, 则受注灰岩倾斜宽 190m, 工作面走向长 855m, 则总需浆液注入量为 83546m^3 , 设计共布置了 100 个注浆孔, 平均单孔浆液注入量为 835m^3 。但根据邻近矿井注浆改造经验, 单孔浆液实际注入量是与单孔涌水量相关的, 并总结出单孔注浆干料与单孔涌水量比达到 1: 1, 注浆效果较理想。本矿井具体实施中浆液实际注入量应根据单孔实际涌水量参照其他矿区经验确定, 并积极探索本矿区的经验, 提高注浆改造效果。

(四) 注浆孔布置

根据浆液的扩散半径, 设计在工作面上、下顺槽每隔 60m 施工一个钻窝, 其尺寸是 $3\text{m} \times 2.5\text{m} \times 5\text{m}$, 每个钻窝内设计施工 4 个注浆钻孔, 其中垂直孔 1 个, 斜孔 3 个。每个孔的方位和倾角不等, 并使其尽可能与底板灰岩裂隙发育方向垂直。

(五) 注浆孔的钻进

1.钻机选型

注浆孔的钻进设计采用 ZY-1200 型钻机及配套钻具, 其总台数为 6 台, 其中 4 台工作, 2 台备用。

2.注浆孔的钻进

(1) 注浆孔的结构及钻探技术要求

钻孔开孔用 $\varphi 168\text{mm}$ 钻头穿过煤层底板 3m 左右后下入 $\varphi 146\text{mm}$ 护壁管, 然后采用 $\varphi 130\text{mm}$ 钻头打到灰岩顶板 2m 处下入 $\varphi 108\text{mm}$ 注浆管, 尔后换用 $\varphi 91\text{mm}$ 钻头进入奥陶系灰岩 20m 以上终孔 (钻孔具体深度由注浆专项设计确定)。下入护壁管及注浆管后须用水泥浆固井, 并加入速凝剂, 一般保证凝固时间 12h, 期间进行交叉作业, 固井后进行试压, 试验压力不低于孔口注浆终压, 持续时间 20min。另外灰岩钻进时必须取芯, 并做好岩芯编录工作。在钻进过程中, 遇到漏水, 岩石破碎、岩溶 (掉钻) 应详细记录其起止深度。

(2) 注浆孔的钻进顺序

每个工作面的注浆孔钻进顺序根据注浆序次而定, 即先施工第一序次孔, 待第一序次孔注浆后期同时进行第二序次孔的钻进, 最后为检查孔的钻进。

(六) 注浆工艺及注浆设备

1.注浆工艺流程

地面造浆站产生的浆液，通过注浆泵，沿西风井井筒敷设的输浆管压入设在 12 采区回风巷、采区采区斜巷和工作面顺槽内的井下输浆管路，由井下输浆管路送到各个注浆孔对工作面底部灰岩进行预注浆改造。

2.注浆顺序

每个工作面注浆顺序分序进行，即先为第一序次孔，而后为第二序次孔的钻进，最后为检查孔。

3.注浆主要设备选型

(1) 注浆泵的选型

由于浆液本身有自重，浆液在井下输浆管路中的压力损失考虑由输浆管中浆液自重产生的压力来抵消，因此注浆泵的压力参照注浆终压选定，根据邻近矿井经验，注浆终压约为静水压力的 2.0 倍。故设计选用 SGB-15-12 型注浆泵 2 台，其中一台工作，一台备用，其流量 $Q=300\text{L}/\text{min}$ ，压力 $P=12\text{MPa}$ 。由于西风井井筒深 327m，可产生部分的静压力，即总的注浆压力可达 15MPa，矿方所订 SGB-15-12 型注浆泵可以满足矿井的注浆要求。

根据浆液的压力要求，风井井筒内与西翼总回风巷内输浆管选用 $\varphi 60\times 8\text{m}$ 无缝钢管 6 趟，次一级输浆管路（顺槽）选用 $\varphi 60\times 8\text{mm}$ 无缝钢管，各段输浆管间采用相应规格的快速接头和三通联接。经计算约需 $\varphi 60\text{mm}$ 无缝钢管 5000m。

(2) 封孔

井下各注浆孔口均设有密封装置一套，共计 850 套。输浆管路在各个钻窝处分别设有 $P=12\text{MPa}$ 的三通阀一个。对钻孔注浆时，通过 $\varphi 60\text{mm}$ ， $P=6\text{MPa}$ 的高压软管与孔口密封装置上的闸阀相接，同时在三通阀和高压软管间增设一块 Y-1 高压表。

(七) 注浆质量检验及安全技术措施

1.注浆结束标准

- (1) 注浆孔孔口压力达到设计终压
- (2) 达到设计终压时，注浆泵流量达到 $80\text{L}/\text{min}$ 以下
- (3) 维持注浆终压和最小吸浆量的注浆时间为 20min。

2.注浆质量检验

(1) 直流电法物探检验

钻进注浆孔这前, 利用直流电法仪对工作面煤层底板下 L7 灰岩进行探测, 根据探测结果布置第一和第二序次注浆孔。注浆孔注浆结束后, 再用直流电法仪对受注岩层进行探测, 并与第一次探测结果进行对比。如第一次圈定的低阻异常区经过注浆后已转变为高阻区, 说明注浆改造已达到预期效果; 反之效果不理想, 再打检查孔补注。

(2) 检查孔检验

一、二序次钻孔注浆结束后, 按照数量不少于注浆钻孔的 20% 布置检查孔。检查孔的实际布置, 要有针对性地布置在构造薄弱带、富水区及注浆质量差的地段。若检查孔的水量小于 $30\text{m}^3/\text{h}$, 证明达到注浆标准, 不需注浆只对检查孔进行封闭。若检查孔水量大于 $30\text{m}^3/\text{h}$, 要对检查孔进行注浆, 直至达到小于 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

3.注浆质量及安全技术措施

(1) 注浆施工质量措施

①首先要保证注浆材料的质量, 不符合技术要求的材料, 不准使用。要掌握浆液配比, 更换一次配比, 要进行检验, 以保证浆液质量。

②要保证注浆孔钻探质量; 注浆孔允许偏斜率为 $<0.5\%$, 偏斜较大应进行纠偏。注浆孔要求全部取芯。

③注浆孔必须进行压力试验, 钻孔钻至八灰顶板 2m 处, 应停止钻进, 安装注浆管进行压力试验, 试验压力不低于设计孔口终压, 持续时间 20 分钟以上。

④要保证总注浆孔数和各序次注浆孔数, 原则上应先钻注第一序次孔, 再钻注第二序次孔, 最后施工检查孔。

⑤注浆方式应采用连续注浆, 一般情况下, 钻孔一次注浆达到标准结束, 个别钻孔达到终压时如果进浆量不减少, 可采取分次注浆。

⑥注浆之前每个注浆孔要做放水试验, 放水时间不少于 30min, 并做好记录。

⑦严格掌握注浆结束标准, 达不到结束标准不能停止注浆。

⑧严格进行注浆质量检验。

⑨制订注浆作业规范和质量技术措施, 并配备质量检验员, 每个钻孔注浆结束, 要进行质量验收评价。

(2) 安全技术措施

- ① 钻注浆之前，应实现工作面上、下顺槽与开切眼贯通，并形成通风系统。若在顺槽掘进的同时施工注浆孔，应严格按照施工钻孔的要求进行，并加强钻场通风，保证瓦斯不超限，一旦超限应停止钻进进行处理。
- ② 钻孔施工中，必须使用防喷装置和孔口钻杆卡持器。
- ③ 注浆过程中，必须注意观察注浆压力和吸浆量变化情况，当注浆泵压发生突增或突降时，多为注浆管路及设备发生故障，应及时检查处理。
- ④ 每一次注浆结束，应及时用清水清理输浆管路，防止管路堵塞。
- ⑤ 含水层注浆改造工程实施前，应检查井下排水设备及防水设施，保证排水设备有足够的排水能力及防水设施的完好。以备注浆孔突水时保证井下安全。

4 矿床开采

4.1 矿井开采顺序

4.1.1 煤层开采顺序

矿井开采煤层仅有二₁煤层，不存在煤层之间的开采接替顺序。

4.1.2 采区接替顺序

全井田二₁煤为单水平开采，共划分7个采区（12、14、16、11、13、15、17采区）。

采区开采顺序按照先近后远的原则，先西部后东部，先上山采区后下山采区。

12采区→16采区→14采区→11采区→13采区→15采区→17采区。

4.1.3 首采区选择的原则和依据

根据本矿井煤层赋存条件，地质构造及开采技术条件，结合矿井开拓方式及井口位置等因素，首采区位置选择主要考虑以下原则：

- (1) 优先布置在地质构造简单，煤层赋存稳定，开采技术条件好，勘探圈定的高级储量块段内。
- (2) 要使首采区尽量靠近井筒及工业场地保护煤柱边界线，以减少初期开拓工程量、节省基建投资，缩短建设工期；
- (3) 应使初期搬迁的村庄尽可能少，以提高矿井经济效益，特别是初期经济效益。

根据以上原则，设计确定首采区布置在工业场地西北处，即12采区。该采区地质构造简单，煤层赋存条件好且位于勘探圈定的高级储量块段内，靠近井筒，开采采区斜巷煤，初期工程量省，是一较好的首采区位置。

采区主要参数

采区边界浅部以二₁煤层露头防水煤柱为界，深部至二₁煤水平大巷煤柱为界，西到32勘探线，东至二₁煤的无煤带为界。走向长约1.7km，倾斜宽约1.0km，面积约1.7km²，二₁煤层平均厚度1.56m，可采储量244.6万吨，采区生产能力按0.45Mt/a计算，服务年限4.18a。

达产时生产采区和工作面数目

矿井设计生产能力0.45Mt/a，根据煤层赋存条件和开采技术条件并结合矿区内

目前生产实际情况，矿井投产时为一个采区一个综采工作面。

4.1.4 采区回采巷道的布置

本矿井主采煤层二₁煤。该矿井属瓦斯矿井，在满足通风、运输、行人的前提下，采区上山准备巷道布置2条，即采区轨道运输采区上山和胶带运输采区上山。采区上山巷道均沿煤层布置。

由于该矿井瓦斯较低，相应的工作面配风量较小，单顺槽煤巷布置可以满足风速要求；同时矿井工作面生产能力不大，单顺槽煤巷布置可以满足运输及设备间隙等要求，因此设计采用单煤巷布置，即二₁煤回采工作面轨道、运输顺槽沿煤层单巷布置，工作面轨道顺槽通过中部车场与西翼轨道运输上山连接，工作面运输顺槽通过溜煤眼与胶带运输上山相连。回采工作面采用跳采，后退式回采方式。

4.1.5 采区车场和硐室

采区下部车场为卧式绕道车场，用于采区上山与轨道大巷的联系；中部车场为单侧甩车场，用于工作面轨道顺槽与采区轨道运输上山的联系；工作面运输顺槽与采区胶带运输上山之间采用溜煤眼进行煤炭的转载，胶带运输上山与-36m水平西翼胶带大巷通过采区煤仓连接，实现连续运输。

采区内的硐室主要有采区绞车房、变电所、运输机机头和机尾硐室、溜煤眼、永久避难硐室、无极绳牵引车机车硐室等。

4.1.6 采区运输、通风、排水

12采区主运输采用胶带机运煤，辅助运输采用矿车运输，绞车提升。

（一）12采区胶带运输上山运输设备

12采区运输采区上山全长1064m，角度16.5°。提升高度303.3m，运量与顺槽胶带机相一致。12采区上山胶带输送机胶带输送机主要技术参数为：B=1000mm，Q=450t/h，V=2.0m/s，L=1089m，a≈0°~-16.5°，N=2×220kW。ST钢丝绳芯阻燃胶带，带强1000N/mm。

胶带机配有温度保护、堆煤保护、打滑保护、烟雾保护、防跑偏保护、防撕裂保护、超载保护、断带保护装置及拉绳开关等安全设施。胶带输送机电器设施采用防爆型产品。

（二）12采区轨道运输上山辅助提升设备

12采区轨道运输上山斜长：1033m，

12采区轨道运输上山倾角：16.5°

运输能力: 0.45Mt/a 的辅助提升任务

矸石量 8%，材料量 5%

绞车选择 JKB-2.5×2/20 型单筒防爆变频绞车, D=2.5m, B=2.0m, $F_j=90\text{kN}$, $i=20$, $V_m=3.7\text{m/s}$ 。配套电机 250kW, 10 极, 10kV。

电控设备采用隔爆型低压变频调速装置一套。

提升信号采用 KXT19 隔爆型多功能斜井提升信号装置一套。

（三）12 采区轨道运输上山架空乘人装置

12 采区轨道运输上山人员运输采用架空乘人装置。根据最大班下井工人 99 人, 运行距离约 1011m, 倾角 $a=16.5^\circ$ 。选用一台架空乘人装置, 功率 $N=55\text{kW}$, 速度 $V=1.12\text{m/s}$ 。经计算 12 采区轨道运输上山选用一套 RJHY55-16.5/1011 型架空乘人装置可以满足生产运输所需。

（四）采区通风

矿井采用中央分列抽出式通风系统, 掘进头配备 KDF-6.3 型局部通风机。

新鲜风流方向经副井、-36m 水平井底车场、-36m 水平轨道运输石门、-36m 水平西翼轨道运输大巷、下部车场、西翼轨道运输斜巷、中部车场、胶带顺槽到回采工作面, 乏风流经回采工作面、轨道顺槽、通风联络巷、西翼胶带运输斜巷、12 采区回风巷、风井抽出地面。

（五）采区排水

矿井采用一级排水, 设计在-36m 水平设置一套中央排水系统, 首采区工作面涌水自工作面顺槽自流至-36m 水平西翼轨道(胶带)运输大巷水沟、-36m 水平西翼轨道运输石门水沟、中央水仓, 经中央排水系统排至地面。

（六）井下四个物流方向

煤流方向: 回采工作面刮板运输机→下顺槽刮板转载机→下顺槽可伸缩胶带运输机→12 采区胶带运输上山胶带运输机→-36m 水平西翼胶带运输大巷→-36m 水平胶带运输石门→上仓斜巷→井底煤仓→主井箕斗提升到地面。

矸石流方向: 掘进头装入矿车→中部车场→12 采区轨道运输上山→12 采区轨道运输上山下部车场→-36m 水平西翼轨道运输大巷→-36m 水平轨道运输石门→井底车场→副井马头门→副井罐笼提升到地面。

材料流、设备流方向: 与矸石(掘进煤)流方向相反。

风流方向

新鲜风流方向：主、副井→马头门→-36m 水平井底车场→-36m 水平轨道（胶带）运输石门→-36m 水平西翼轨道（胶带）运输大巷→采区胶带联络巷→12 采区胶带运输上山→胶带顺槽→回采工作面。

乏风流方向：回采工作面→轨道顺槽→中部车场→12 采区轨道运输上山→16 采区轨道运输上山→回风联巷→风井→抽出地面。

水流方向：回采工作面（或掘进工作面）→采面上下顺槽→采区上山→-36m 水平西翼轨道运输大巷→-36m 水平轨道石门→-36m 水平井底车场→水仓→主排水泵房→由副井排出地面。

4.2 矿山生产规模的验证

4.2.1 建设规模的确定

根据矿井可采储量、煤层赋存条件、矿井开采技术条件、矿山采矿许可证、批复的生产规模，确定阳光矿业井开采规模为 45 万吨/a。

4.2.2 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 45 万吨/a 的设计生产能力。

2、工作面位置

设计回采工作面在 12 采区 12020 回采工作面，同时配备 11060 面胶带顺槽、轨道顺槽二个掘进工作面。

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 1.56m。

2) 回采工作面长度

工作面斜长 151m

3) 工作制度

工作面采用“三八”制作业。

4) 年推进度

按每日完成 9 个循环 5.4m, 年工作天数 330 天, 正规循环率 80%, 年推进度 1425.6m。

5) 采区及工作面采出率

本矿二₁煤层为中厚煤层, 采区回采率取 80%, 工作面采出率取 95%。

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

式中 A—回采工作面生产能力, t;

M—采高, 采煤机回采取 1.56m;

l—回采工作面切巷长度, 按 151m;

L—工作面年推进度, 1425.6m;

γ —煤的容重, 取 1.33t/m³;

C—工作面采出率, 取 0.95;

代入上式得, $A=42.43$ 万吨/年。

回采工作面生产能力 42.43 万吨/年, 加上 8%掘进出煤, 矿井生产能力为 45.82 万吨/年。

一个回采工作面和二个掘进工作面, 能满足矿井年生产能力 45 万吨的要求。

4.3 采煤方法选择

4.3.1 煤层特征

本区属石炭、二叠系含煤建造, 含煤地层为石炭系本溪组、太原组, 二叠系山西组和上、下石盒子组, 总厚度 538.79m, 含 8 个煤段, 计 16 层煤 (不包括古占煤), 煤层平均总厚 2.42m, 含煤系数 0.45%, 区内唯一的可采煤层为二₁煤层, 其全区大部分可采。该煤层位于二叠系下统山西组大占砂岩之下, 区内穿过二₁煤层层位的钻孔有 85 个, 其中可采点 49 个, 占 57.6%, 不可采点 36 个 (其中零点 22 孔), 占 42.4%。煤层厚度 0~8.66m, 平均 1.56m。通过对首采区内钻孔的统计, 煤厚 0.83~1.0m 的钻孔有 6 个, 煤厚在 1~2m 的钻孔有 8 个, 煤厚在 2~3m 的钻孔有 2 个, 大于 3m 的钻孔有 1 个, 二₁煤层层位稳定, 发育较好, 结构较简单, 全区大部可采, 对比可靠。煤层厚度在全区两极值为 0~8.66m, 平均 1.56m。本区二₁煤层厚度在短距离内出现增厚变薄现象, 但煤层层位稳定, 煤层稳定性属较稳定型。本区内二₁煤层埋深约 92.76~1250m, 煤层底板标高为+620~-600m。

该煤层结构简单, 见煤钻孔中有 11 孔含矸, 含矸孔率 13%, 含矸一层的 9 孔, 二层

的 1 孔, 三层的 1 孔。研厚 0.04~1.11m。岩性一般为炭质泥岩或泥岩, 个别为砂质泥岩及粉砂岩。

二₁煤层直接顶板主要为细一中粒砂岩, 厚度 5.90~21.68m, 比较稳定, 岩性坚硬, 具有较大的抗压、抗拉、抗剪强度, 工程地质条件良好。其次为炭质泥岩、泥岩、砂质泥岩及粉砂岩伪顶, 厚度为 1.60~5.05m, 性脆易碎, 开采时易掉块冒顶。钻孔岩芯测定 RQD 值表明, 顶板岩石 RQD 值一般在 62%~96% 之间, 即岩石质量为中等的; 岩体完整性为中等完整。底板主要为泥岩和砂质泥岩, 少数为粉砂岩或细砂岩, 厚度 1.6~11.95m, 一般 2.5~6.00m 之间。其抗压、抗拉强度次于顶板。RQD 值在 60%~78% 之间, 即岩石质量为中等的。

矿井为低瓦斯矿井, 二₁煤层煤尘有爆炸危险, 为不易自燃煤层; 工程地质勘查的复杂程度为简单型。

4.3.2 采煤方法的选择

采用长壁采煤法后退式开采, 一次采全高, 全部陷落法管理顶板, 回采工艺方式为综合机械化回采。

4.4 矿井采掘设备

4.4.1 主要采煤设备

采煤工作面主要设备, 见表 4.4-1。

表 4.4-1 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	ZF5500/16/28			95 架
过渡支架	ZFG7200/20/30			6 架
端头支架	ZFT4800/18/35			2 架
采煤机	MG300/730-WD	730	1140	1 台
刮板输送机	SGZ800/2×400	200×2	1140	1 台
刮板转载机	SZZ800/400	75	1140	1 台
无级绳绞车	SQ-1200/30	30	660	1 部
乳化液泵站	BRW400/31.5	250	660	2 台
皮带运输机	PVG800/180kW×2	360	660	1 部
注水钻	ZY-1200	30	660	1 台
喷雾泵	XPB250/5.5	30	660	1 台
注水泵	7BZ-2.5/12.5	11	660	1 台

根据河南省人民政府办公厅《关于印发河南省煤矿智能化建设三年行动方案 (2021-2023 年) 的通知》(豫政办〔2021〕1 号) 要求, 煤矿装备应实现智能化升级

改造。采掘工作面要大力推广使用综采自动化及支架电液控成套装备和硬岩掘进机、掘锚（探）一体机、盾构机等快速掘进装备，实现采掘无人值守、有人巡视和视频监控、远程干预。根据矿井意见，本次设计采掘工作面暂不上智能化装备，建议矿井根据建设进度及时对采掘设备进行升级改造，实现综采智能化。

4.4.2 顺槽设备

1、运输顺槽可伸缩带式输送机

主要技术参数如下：

运输能力：450t/h，运距：1302m，带速：2.5m/s，带宽：800mm，机头尺寸（宽×高）：2539×1641mm，机尾尺寸（宽×高）：1606×678mm，功率：180kW×2，电压：660/1140。PVG 阻燃胶带，带强 1000N/mm。贮带仓 50m，电动绞车张紧。

2、轨道顺槽运料绞车

采用 SQ-1200/30 型无极绳连续牵引车，绞车功率 30kW，电压：660V。

4.4.3 巷道掘进

1、掘进工作面数目

为了保证一个综采工作面的正常接替，设计采区配备 2 个顺槽煤巷掘进头，矿井配套 1 个上山煤巷掘进头，1 个西翼开拓大巷岩巷掘进头。其采掘比 1:4。

2、巷道断面和支护方式

采区轨道及胶带运输上山布置在二₁煤层中，属煤巷，巷道净断面 14.6m²，掘进断面 15.9m²，采用拱形断面，锚网喷联合支护。回采工作面的胶带顺槽、轨道顺槽也在煤层中开掘，胶带顺槽净断面 14.3m²，掘进断面 16.0m²，采用拱形断面，36#U 型钢支护；轨道顺槽净断面 12.4m²，掘进断面 14.1m²，采用拱形断面，36#U 型钢支护。

3、巷道掘进工艺和主要设备

岩巷采用气腿式凿岩机掘进，配备耙斗式装岩机及锚喷设备等。

煤巷综合机械化作业线配备 EBZ-200 型煤巷掘进机，QZP-160A 型皮带转载机，SJ-650A 双向可伸缩带式输送机。防爆柴油机履带运输车辅助运输。

顺槽钻爆法煤巷掘进组配备煤电钻、气腿式凿岩机、风镐、刮板输送机、SJ-650A

双向可伸缩带式输送机等。

采区采区上山煤巷采用煤电钻、气腿式凿岩机掘进、配备耙斗式装岩机及锚喷设备等。

掘进通风选用 KDF-6.3 型对旋局部扇风机配除尘器组成局扇掘进通风系统。

掘进排水：在每个掘进工作面配备有小水泵，解决掘进排水问题。

掘进运输：大巷掘进矸石由装岩机装入 1t 固定箱式矿车，组列后由蓄电池电机车牵引至井底车场，由副井提至地面；采区内掘进矸石由采区采区斜巷绞车下放至采区下部车场，组列后由蓄电池电机车牵引至井底车场，由副井提至地面。

生产期间矸石量预计：开采二 1 煤期间，矸石量约为矿井产量的 8%。

4.5 地表沉陷范围的确定

地层移动角表土层 $\phi=45^\circ$ ；下山移动角 $B=70^\circ-0.7\alpha$ ；采区上山移动角 $\gamma=70^\circ$ ；走向移动角 $\delta=77.5^\circ$ 。井筒及工业广场煤柱围护带宽度为 10~20m。

矿井地面需要保护的建筑物主要有希望集团、中迈集团两个较大企业和东天坛这个大村庄需留设煤柱，井田内输油管道线路、垣渑高速公路、仰韶村遗址，另有礼庄寨水库、刘果水库、天坛水库水体可以不留设煤柱，但水库堤坝必须考虑留设保护煤柱。

矿井的西风井及工业广场、东风井及工业广场留设保护煤柱（东副井与中迈集团煤柱合在一起）等。需要保护的建筑物均按上述移动角留设保护煤柱。

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。

地面自然塌陷，地表沉陷后将不会对地貌形态产生较大影响，但会引起地表程度不同的水土流失。对于农田由于地表沉陷而会出现的裂缝和沉陷现象，稍加修整即可恢复使用。

地表陷落范围确定详见本报告土地复垦方案内容。

4.6 共伴生资源及综合利用措施

4.6.1 煤研石

主要是可采煤层的伪顶、伪底和煤层中的炭质泥岩夹层，可用于沸腾炉燃烧和煤研石煤气炉制作煤气，亦可掺入少量原煤作为民用，以节约优质原料。灰渣可考虑用于制作水泥/砖/瓦等建筑材料。

本矿的研石运至义马千秋新型建材有限公司制砖，故本矿不设置地面永久研石堆场，在紧邻工业场地的东南边设置临时研石中转场地，占地面积约 1.0hm²。

4.6.2 铝土矿

赋存于石炭系本溪组地层中，呈灰色、深灰色，似层状产出，具鲕状、豆状结构，含黄铁矿结核，致密坚硬。

从目前的勘查网度看，矿体的连续性比较好，勘查区浅部共对 9 个钻孔进行了取样化验，均达到了边界品位（A/S≥1.8, Al₂O₃≥40%）要求，并且其中有 5 个钻孔达到了块段最低工业品位（A/S≥3.8, Al₂O₃≥55%）要求。矿层厚度 0.99~4.45m。

4.6.3.耐火粘土矿

除上述石炭系本溪组地层中铝质岩类可做耐火粘土矿外，产于二叠系下石盒子组的大紫泥岩和山西组顶部的小紫泥岩段，也可做为耐火粘土矿使用，但该层段含菱铁质假鲕较多及其它杂质较多，只能做一般民用陶瓷材料。

4.6.4.石灰岩矿

区内除奥陶系马家沟组石灰岩零星出露外，寒武系碳酸岩大面积广泛出露，当地农民已经在广泛开采，主要用作建筑材料及制石灰、水泥等。位于勘查区东部段村的义马水泥厂现正在建设中，其开采层位是寒武系石灰岩。

4.6.5.建筑砂石材料

本区东部三叠系刘家沟组金斗山砂岩、二叠系上石盒子组的田家沟砂岩、下石盒子组砂锅窑砂岩等都是建筑工业的砂石材料，当地居民现已在破碎后大量出售。

4.6.6.矿井水

矿井开采产生的废水经斜管沉淀池及无阀滤池处理后，有其中约有 2230.0m³/d 的水量作为矿井生产、防尘洒水供水水源，其它多余部分经处理及消毒达到国家要

求的排放标准后其中约有 $8000.0\text{m}^3/\text{d}$ 水量供附近企业使用，剩下多余部分外排至附近河沟，或灌溉农田。

4.7 延长矿山服务年限的可能性

4.7.1 扩界扩大生产规模或延长矿山生产年限的可能性

根据《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》及国土资源部国资储备字〔2006〕316号文备案。本区北部为煤层露头，西部曹窑煤矿，东部暂未设置矿权，井田南部的二₁煤层埋深超过1200m，目前不具备开采条件，存在将来开采技术升级后扩大井田范围来增加服务年限的可能性。

4.7.2 增层扩大生产规模或延长矿井生产年限的可能性

根据《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》及国土资源部国资储备字〔2006〕316号文备案，此区域无其它可开采煤层，因此没有增层扩大生产规模或延长矿井生产年限的可能性。

5 选矿及尾矿设施

5.1 选矿方案

5.1.1 煤的用途

二₁煤属中灰分、中高硫、低磷、高热值、粉状焦煤，具有较高软化温度灰，具较强的粘结性、低挥发分煤。洗选后可做炼焦配煤，也可做为工业和民用煤。

5.1.2 煤的加工

1、加工方向

矿井的原煤煤种为焦煤。焦煤原煤灰分为中灰煤，硫分为中～中高硫分煤，发热量为中～特高热值煤，可作为动力用煤。

焦煤浮煤为中灰分、低硫～中硫、特低磷、特高热值煤，作为炼焦煤。

对照炼焦用煤质量要求，灰分、硫分两项指标不能满足要求，因此必须对矿井原煤进行洗选脱硫降灰。

2、选煤厂建设规模、工艺流程及主要设备

该选煤厂为矿井配套自建选煤厂，其规模与矿井配套，建设规模为 0.45Mt/a。服务年限、能力与矿井相同。选煤厂位于渑池永安煤矿工业广场西南侧，其优点是便于产品装车外运，不影响厂区环境卫生，减少产品煤的运输距离，使厂区布置合理紧凑。

1) 、选煤工艺

选煤厂的商品煤为 (+50mm) 块煤、+13mm 级的块精煤与 13-0.5mm 级末精煤、煤泥。

选煤厂采用重介质选煤方法，根据确定的选煤工艺，结合设计选型、工艺布置等设计制定了原则工艺流程。

工艺流程分为原煤准备、重介旋流器分选、介质制备与回收以及煤泥水处理（含浮选）系统共四部分。现分述如下。

i、原煤准备

矿井毛煤首先进行预先筛分（Φ50mm）、检查性手选杂物及大块破碎作业，处理后的原煤（-50mm）可直接进入洗选系统。

ii、重介旋流器分选

准备车间来料进入三产品重介旋流器分选出精煤、中煤和矸石，三种产品分别用脱介筛脱介。50-0mm 级入选原煤不脱泥、不分级、无压给入三产品重介质旋流器，以单一低密度悬浮液系统分选，一次分选出精煤、中煤和矸石三种产品。精煤产品经弧形筛脱介，再经单层脱介脱水分级振动筛脱介脱水后以 13mm 分级，+13mm 级的块精煤与经离心机脱水后的 13-0.5mm 级末精煤成为最终精煤产品。中煤产品经弧形筛脱介，再经单层振动筛脱介脱水后成为中煤产品。矸石经弧形筛脱介，再经振动筛脱介脱水成为最终产品。

iii、介质制备与回收

精煤脱介弧形筛筛下物做为合格悬浮液循环使用，筛下悬浮液分流和精煤振动筛下稀介质一起经精煤磁选机排出精煤泥和水，回收精矿再利用。中煤和矸石中的介质分别由弧形筛和振动筛脱除，弧形筛筛下物做为合格悬浮液循环使用，振动筛下稀介质经尾煤磁选机回收精矿循环使用，排出尾煤泥和水。

添加介质采用合格磁铁矿粉加水稀释后用泵打入介质系统。

iv、煤泥水处理（含浮选）系统

精煤磁选尾矿和末精煤离心机的离心液经精煤泥振动弧形筛脱水分级，筛上物再经煤泥离心机二次脱水后成为最终精煤产品，振动弧形筛筛下物去浮选，煤泥离心机离心液返回精煤泥振动弧形筛入料。浮选精煤经压滤机脱水后成为最终精煤产品，压滤机滤液去循环水池。

尾煤磁选机尾矿经尾煤泥振动弧形筛脱水分级回收，筛上尾煤泥混入中煤产品，筛下水及浮选尾煤进入尾煤浓缩机，浓缩机底流泵入尾煤压滤机，浓缩机溢流经循环水泵打回主厂房循环使用，压滤机滤饼用输送机运出厂外落地储运。

2) 、主要设备选型

①、设备选型原则

- i、设备选型以先进、可靠、经济合理为原则；
- ii、简化工艺系统，选用处理量大、效率高的设备；
- iii、同类产品尽量在满足工艺要求的条件下采用同一型号，减少备品备件的种类，以利于设备维修。

②、不均衡系数的选取

根据《煤炭洗选工程设计规范》，各系统不均衡系数选取如下：

i、煤流系统不均衡系数 $K=1.15$ （原煤系统为 $K=1.25$ ）；

ii、煤泥水系统和重介悬浮液系统的不均衡系数 $K=1.25$ ；

iii、矸石系统的不均衡系数 $K=1.50$ 。

③、全厂主要工艺设备选型一览表见表 5-1-9。

④、主要设备选型简述

i、无压三产品重介旋流器：选用国产 3NWZX700/500A 型三产品重介旋流器分选原煤（50~0.15mm）。该设备具有分选精度高、处理量大、分选下限可达 0.15mm 等优点，是三产品重介旋流器中使用最为可靠的设备之一。

ii、脱介筛：选用澳大利亚进口香蕉筛。该设备单位面积处理量大、筛分效率高、运行可靠，可实现设备大型化，简化生产环节，减少土建投资。

表 5.1-1 主要工艺设备选型一览表

顺序	设备名称	主要技术特征	入料量	单位处理量	计算台数	选用台数	备注
1	预先分级筛	Yag1536, $F=5.4m^2$, $\Phi 50mm$	85t/h	40t/h m^2	0.39	1	
2	重介旋流器	$\Phi 710/500mm$	85t/h	120t/h ·台	0.71	1	
3	精煤脱介筛	香蕉筛 BRU2461 $\Phi 1-0.5-13mm$	70t/h	40t/h m	0.73	1	
4	中矸脱介筛	直线筛 ZK2045 $\Phi 1-0.5-13mm$	30t/h	35t/h m	0.43	1	
5	浮选柱	FCMC-3500	190m $^3/h$	250m $^3/h$ ·台	0.76	1	
6	精煤压滤机	Kx300/2000, $F=300m^2$	13t/h	25t/h ·台	0.52	1	
7	压滤机	Kx150/1500, $F=150m^2$	7t/h	15t/h ·台	0.47	1	
8	高效浓缩机	$\Phi 16m$, $F=201m^2$	200 m^3/h	2.0m $^3/h$ m^2	0.50	2	备用一台
9	精煤离心机	TLL900 $\Phi 0.5mm$	60t/h	100 t/h ·台	0.60	1	
10	中煤离心机	TLL700 $\Phi 0.5mm$	2t/h	50 t/h ·台	0.04	1	
11	精煤磁选机	$\Phi 1220 \times 2745$	220m $^3/h$	300m $^3/h$ ·台	0.73	1	进口
12	中矸磁选机	$\Phi 915 \times 1830$	50m $^3/h$	180m $^3/h$ ·台	0.28	1	进口
13	精煤泥离心机	LLL1030X550	12/h	25 t/h ·台	0.48	1	

iii、精煤离心机：选用国产 TLL900 型离心机脱水。该机处理量大、入料粒度大、产品水分低，近几年在国内使用效果较好。

iv、煤泥离心机：选用国产 LLL1030X550B 型煤泥离心机脱水。该设备处理量大、水分低、噪音低、性能可靠。

v、磁选机：选用美国进口单滚筒磁选机。该设备处理量大、磁性物回收率高达 99.8%，而且价格合理。

vi、浮选机：选用中国矿业大学研制开发的 FCMC3500 系列旋流微泡浮选柱，该设备是一种新型高效的细粒矿物分选设备，作为传统的机械搅拌式浮选机的更新换代产品，可用于细粒煤的分选、脱硫、超纯煤的制备等。具有高效、节能、处理量大，设备简捷可靠，投资省、见效快、维修量小等优点。

该设备将浮选原理和重选原理（旋流力场）相配合，提高了分选效率；单位容积处理能力大，工艺指标先进。由于浮选柱集浮选和重选于一体，在一个柱体内能完成粗选、精选和扫选作用，所以高灰细泥对精煤的污染小，精煤的灰分低，回收率高，完全适用于小于 0.5mm 的煤泥浮选，尤其适合于灰分高、粒度特细($<0.045\text{mm}$)的难选煤泥浮选；体外配置的射流自吸式节能微泡发生器，充气量大，气泡质量好，不堵塞，易调节，工作稳定，易维护和更换；柱体结构吸收充填式浮选柱精选的优点，克服了其在生产中存在的易堵塞的缺点，同时采用两段式设计，提高对物料分选精度的同时，降低了柱体高度；采用合理的柱内结构，可随时开、停机，而无须空，物料不发生沉积堵塞；动力消耗小，节能明显（比相同处理能力的常规浮选机节能 1/3）；能使用普通浮选药剂，用量也基本相同。

vii、快开压滤机：浮选精煤选用国产 KX300/2000 型快开压滤机脱水，浮选尾煤选用国产 KX150/1500 型快开压滤机脱水，该设备已在国内广泛应用，效果良好。

3)、工艺布置

煤炭→原煤缓冲仓→准备车间→主厂房→精煤装车仓。

煤炭洗选主导工艺：原煤准备→重介旋流器分选→介质制备与回收以及煤泥水处理（含浮选）系统共四部分。

5.2 尾矿设施

5.2.1 尾矿种类及数量

本矿选矿后产生的尾矿主要为煤矸石。矿井正在建设，矿井开拓大巷为煤层顶

板岩巷，工作面的巷道基本为半煤岩巷（煤层厚 1.56m），巷道高度 3.5m，掘进产生的矸石量比较多。生产过程中煤层中的夹矸也会产生少量的矸石，根据地质资料二₁煤层结构较简单，局部夹矸，夹矸厚度 0.04~1.11m，矸石量按矿井生产能力的 10% 计算，产生的矸石量约 4.5 万吨/a。

该矿井正常涌水量为 438m³/h，全天正常涌水量为 10512m³/d；矿井总用水量为 2230.0m³/d；矿井排水多余 8000m³/d。

5.2.2 真石系统

矿井矸石主要分为两类。一类是煤矿开拓掘进、采煤过程中排出的含炭岩石及岩石，是煤矿建设、生产过程中的废弃物，发热量在 2090~3971 KJ/kg 之间；另一类是煤炭洗选加工过程中产生的低热值煤（洗矸和煤泥）。

为减少污染、美化环境及少占良田，矿井不设永久性矸石山，井下掘进矸石主要用于充填塌陷区及造地复田或综合利用。矿井建成后设有综合利用场地，地点选在工业广场东南侧，占地约 1hm²。

5.2.3 综合利用

（1）矿井排水的利用

设计中，充分考虑了资源的综合利用，积极采用保水开采的设计方案，并设计有切实可行的矿井水净化处理及利用方案。要求对矿井井下排出的生产废水进行净化处理，作为矿井生产、防尘洒水用水及洗煤厂补充水的供水水源。该矿井正常涌水量为 438m³/h，全天正常涌水量为 10512m³/d；其中矿井生产、防尘洒水用水及洗煤厂等工业场地工业日总用水量为 2230.0m³/d；多余部分中 8000m³/d 资源化利用作为附近企业的生产用水水源，使得矿井水的利用率高达 97.3%，充分利用了水资源。同时设计中还考虑了水资源的重复利用，将矿井的生产、生活废水经处理后用于矿井的地面绿化浇花用水。

（2）煤矸石的利用

矿井建设初期，矸石主要用于充填工业场地、铺筑路基，剩余部分运至矸石综合利用场地堆放。矿井在工业场地东南部设置了矸石综合利用场地，其占地面积 1.0hm²。

矸石的利用有直接利用和综合利用，直接利用如填整工业场地、充填沉陷区、铺筑路基和井下采空区回填，综合利用则主要作为建筑材料，如生产矸石实心砖、

空心砖、轻骨料空心小型砌块、作井下防火注浆材料等；还可考虑用于研石发电等。本矿井可根据研石具体成分情况和当时的市场供求状况，确定合适的利用方式。研石利用率为 100%。

6 矿山安全设施及措施

6.1 主要安全因素分析

6.1.1 矿井灾害因素分析

煤矿是受地下水、瓦斯及其它自然条件影响严重的企业，生产中职业安全卫生危害因素较多。其主要危害有：

(1) 采、掘过程中底板灰岩水的威胁

本矿井水文地质条件中等。全矿井正常涌水量 $438\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $1117\text{m}^3/\text{h}$ 。二₁煤层底板间接含水层奥灰、寒灰埋藏深，水压大，为弱富水性含水层，距离二₁煤层底板平均 65.84m。正常情况下对开采二₁煤层没有影响，但由于岩溶裂隙发育不均，局部地段仍有强富水地段的可能，特别是由于构造破坏造成煤层底板隔水层减薄的情况下，增大了奥灰水突水的可能性。

(2) 煤尘及煤的自燃

据勘探地质报告，二₁煤层煤尘有爆炸危险性，属不易自燃煤层。

(3) 煤层瓦斯的危害

据勘探地质报告，本矿井属低瓦斯矿井。

(4) 地温

据勘探地质报告，本区地温梯度值为 $0.87\sim2.30\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，平均 $1.57\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。结果表明该区地温基本属于正常增温区，无地温异常现象。

区内主要可采煤层二₁煤层底板的温度变化范围在 $14.40\sim40.33\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，基本上随煤层埋藏深度的增加而升高，在二₁煤层底板标高-300m 水平以深，会出现一级高温区；二₁煤层底板标高-500m 水平以深，会出现二级高温区。

(5) 顶底板灾害

据勘探地质报告，二₁煤层直接顶板主要为细～中粒砂岩，厚度 $5.90\sim21.68\text{m}$ ，比较稳定，岩性坚硬，具有较大的抗压、抗拉、抗剪强度，工程地质条件良好。其次为炭质泥岩、泥岩、砂质泥岩及粉砂岩伪顶，厚度为 $1.60\sim5.05\text{m}$ ，性脆易碎，开采时易掉块冒顶。钻孔岩芯测定 RQD 值表明，顶板岩石 RQD 值一般在 62%～96% 之间，即岩石质量为中等的；岩体完整性为中等完整。

底板主要为泥岩和砂质泥岩，少数为粉砂岩或细砂岩，厚度 $1.6\sim11.95\text{m}$ ，一般 $2.5\sim$

6.00m 之间。其抗压、抗拉强度次于顶板。RQD 值在 60%~78% 之间，即岩石质量为中等的。在采掘过程中遇到构造破碎带，有可能出现突然涌水、瓦斯突出及片帮、冒顶、底鼓等灾害，需要采取必要的防护措施。

6.1.2、生产作业主要危险因素分析

（1）提升运输事故因素分析

主井提升过程中，可能发生的安全事故主要有：提升容器过卷、过放、断绳等。

副井提升过程中，可能发生的安全事主要有提升容器的过卷、过放，以及上下矿车、人员时操车设备动作失误等。

（2）矿井运输中可能发生的事故分析

胶带输送机运输系统中，可能发生的安全事故除胶带输送机火灾事故外，还有胶带机跑偏、逆向下滑、下运超速、断带伤人、胶带撕裂以及胶带机运动部件对临近人员的刮擦等。火灾事故多因物料与胶带输送机运动部件非正常磨擦产生了大量热量而未被及时发现、处理；在长距离胶带输送机运输过程中，胶带跑偏是常见的现象，胶带跑偏后如果不被及时改正，可能造成胶带非正常磨损、破裂，运输撒料等事故；当物料上运时，如果没有可靠的逆止制动装置，停机后可能造成胶带机逆向下滑；当物料下运时，如果没有可靠的制动减速装置，运输过程中可能造成胶带机下运超速；如果物料中含有尖锐物器，可能会造成胶带纵向撕裂等。

大巷电机车运输过程中，可能发生的安全事故主要有：照明系统、声光信号装置出现故障，巷道内路标和警标损坏未及时修补，机车和矿车没有及时检修，发现隐患未及时处理，车速过快等。

（3）采、掘、运过程中产生煤尘和岩尘的危害分析

粉尘系矿井煤尘、岩尘和其它有毒有害粉尘的总称，粉尘的主要危害是发生爆炸和使人患煤肺病、矽肺病。影响人们健康的因素有游离的二氧化硅（ SiO_2 ）的含量、粉尘的粒度和分散度、粉尘的浓度和从事岩石作业时间的长短。

煤矿粉尘包括煤尘和岩尘两类，煤尘主要来源于采掘工作面，是由于采掘工作面采落煤炭的过程中以及煤炭装载、转载、卸载、运输、仓储等过程中产生的。岩尘主要是在岩石巷道掘进过程中产生的。煤矿粉尘产生的因素有自然因素和技术因素，因此，对粉尘的防治应采取“预防为主，综合防治”的措施，但对具体的尘源点则应根据粉尘产生的不同原因采取不同的防治方法。

（4）使用炸药、雷管潜在的威胁

使用炸药、雷管，可能发生安全事故的因素主要有：爆炸材料在运输、保存、发放过程中不遵守或者违反《煤矿安全规程》，管理不严或存在漏洞等，容易造成伤亡事故。

（5）雷电、触电、机电及运输事故，以及设备噪声的危害等。

供电线路可能产生的事故主要有倒杆、断线、雷击等事故。

变电所可能发生的事故有洪涝灾害、大气过电压、变电所火灾、变电所设备事故及小动物引起的短路等。

噪声污染主要来自矿井地面通风机房、绞车房、锅炉房及坑木加工房等高噪声设备。

6.2 矿井安全设施及措施

6.2.1 瓦斯防治措施

1、生产期间严格掌握风量分配，保证各作业地点和硐室有足够的新鲜风流。

2、设计按低瓦斯矿井的安全装备标准配备有各种瓦斯监测设备和安全监测仪表，同时矿井设有安全生产监测监控系统，矿井建立瓦斯个体巡回检测和连续监测的双重监测系统，对采掘工作面、主要机电硐室和主要进回风巷道等地点的瓦斯和有害气体进行检查和监测，可靠地预测和控制爆炸事故的发生，一旦发现局部超限，能做到及时发现及时处理，消除瓦斯爆炸的一切条件。

坚持瓦斯综合治理的基本思想，贯彻“先抽后采、监测监控、以风定产”的瓦斯治理方针。

3、井下电器设备严格按照《煤矿安全规程》规定选型，防止电器设备引起的瓦斯爆炸。

4.加强个体保护，所有下井人员均应佩戴自救器，本矿井按照井下工人和生产管理一线人员出勤总人数并有 10% 的备用量配置了自救器。

5、为了预防瓦斯爆炸事故，设计要求所有下井人员，严格执行《煤矿安全规程》规定，特别是瓦斯检查员，通风检查员以及监测监控的技术维修人员，必须进行上岗前的安全培训，熟悉掌握各种仪器仪表的性能及使用方法，作好检测预报工作。能具备对各种事故发生前征兆的判断能力及处理事故的办法，并及时报告。

6、井下电气设备选型严格按照《煤矿安全规程》采用防爆型。在采掘工作面及主

要工作地点和回风流等处设置瓦斯报警断电仪，掘进工作面配备有风电瓦斯闭锁装置，采煤机配备有瓦斯断电报警仪，当工作面瓦斯超限时，能及时自动报警并自动切断电源，及时采取措施，确保安全生产。

7、随着井田开采深度的增加，瓦斯涌出量也会增加，生产中要加强观测，积极采取措施，在确保安全的情况下方可施工。

8、加强通风管理、防止瓦斯积聚的主要措施是加强矿井通风，矿井必须做到机械通风，风流要稳定连续，通风系统尽量简单，有足够的风流和风速，避免循环风，掘进巷道局部通风风筒末端要靠近工作面，放炮时不能停止通风等。处理局部瓦斯积聚应根据实际情况采用稀释排出、封闭隔绝和抽放瓦斯等方法。

密封巷道积聚瓦斯采用分段排放法，排放巷道排放瓦斯后，应全面检查瓦斯浓度，如仍有瓦斯超限，可采用断开风筒接头的排放方法。

顶板冒落空洞积聚瓦斯可采用充填法、风流吹散法及封闭抽放法。

工作面上隅角积聚瓦斯采用插管抽放法，设风障引导风流稀释排放法。

顶板附近瓦斯层状积聚采用导风板或康达风筒处理法。

防止瓦斯爆炸主要是防止火源进入井下，控制瓦斯浓度。

6.2.2 煤（岩）尘灾害预防

（一）防尘措施

煤矿粉尘包括煤尘和岩尘两类，煤尘主要来源于采掘工作面，由采煤机高速切割煤体，造成煤流的破碎和运动以及煤炭装载、转载、卸载、运输和仓储等过程中产生。岩尘主要是在岩石巷道掘进过程中产生。煤矿粉尘产生的因素有自然因素和技术因素，因此对粉尘的防治应采取“预防为主、综合防治”的措施，但对具体尘源点应根据尘源产生的不同原因采取不同的防治方法。

防尘工作的原则是尽量减少浮游煤尘的产生，将粉尘消灭在尘源地点，防止其飞扬和进入风流中；使已经浮游的粉尘沉降下来，捕集起来；将剩余的粉尘用足够的风流加以稀释，但又要防止因风速过大，使已沉积的煤尘重新飞扬。

设计在每个掘进工作面，生产采煤工作面，装、卸、转载点、运输巷道等主要产生粉尘的尘源地点及粉尘积聚地均采用了综合防尘措施。

掘进岩巷、半煤岩巷和煤巷时，都采用湿式钻眼、冲刷巷壁、放炮喷雾、装岩（煤）洒水和净化风流等综合防尘措施。

具体防尘措施有：

1、煤层注水：采掘工作面是大量粉尘的产生地，设计中采用了煤层注水措施，这是井下防尘的有效方法，降尘率一般可达 60~90%。采用该措施使煤体预先湿润，以减少采掘时浮游煤尘的产生。

煤层注水方式有长钻孔注水和短钻孔注水两种方式，长钻孔注水具有湿润煤体均匀，湿润范围大，对生产干扰少等特点，使用于断层较少，煤层埋藏稳定，倾角变化小，煤的孔隙率大，产量要求高的工作面。短空注水方式具有地质条件及围岩性质等适应性强等优点，尤其是在围岩有严重吸水膨胀性质或地质条件情况复杂，煤层倾角变化较大或煤的孔隙率小于 4%、透水性弱时，尤为合适。

根据本矿井的煤层情况选用长钻孔方式设计，采用卧式三缸高压电动往复注水泵，上顺槽下向注水。注水钻孔长度 120m，钻孔直径 56mm，钻孔间距暂按 15~20m 考虑。

2、喷雾洒水：该方法简单方便有效，降尘率一般可达 30~60%，设计有完善的洒水防尘系统，在采煤、掘进、运输、提升等环节，尤其是井下装载及转载点均设有喷雾洒水装置，能有效控制粉尘的飞扬，使其湿润后迅速沉降。

3、湿式钻眼：无论是回采工作面，还是掘进工作面，设计均配有湿式钻机钻眼，杜绝干式钻眼，使凿眼过程中形成的粉尘湿润并排出，不致飞扬。

4、冲洗巷壁、清扫和刷白巷道：设计要求经常进行巷壁冲洗工作，定期清扫并运出巷道内沉集的粉尘，在井下变电所、炸药库等主要硐室内，用石灰石将巷壁刷白，同时可美化井下环境，减少粉尘，利于冲洗。

5、通风防尘：通风防尘是稀释和排除工作地点的悬浮煤尘，防止过量累积的有效措施。通风防尘要有合理的风量和风速，以排除粉尘，最低排尘风速为 0.25~0.5m/s，最优排尘风速为 0.5~2.0m/s。设计将风速控制在规程允许的范围内，并尽量靠近最优排尘风速。为控制风速，设计在各进风巷道和回风巷道风量变化较大的地方设有风速监测探头，连续检测各巷道的风速和风量，使风量在满足各用风点所需风量的同时，风速控制在最优排尘风速。

6、风流净化：设计在输送机巷和主要通风巷道设置风流净化水幕，通过避免进风流的污染、避免串联通风等来净化风流。

7、个体保护：设计选用了普通过滤式防尘口罩，以加强对井下尘源地点工作人员的个体保护。

8、环境监测：利用安全监测系统，及时测定风流中粉尘浓度。

生产中，只要采取以上措施，加强管理，即能保证井下作业场所的空气中粉尘浓度降低到规范规程要求允许的范围内。

（二）回采、掘进工作面除尘

本矿井投产时布置一个综采工作面，并配备有四个掘进工作面，其中三个煤巷掘进工作面，一个岩巷掘进工作面，在回采、掘进生产过程中极易产生粉尘，因此，回采、掘进工作面除尘是实现降尘的根本措施，也是最有效的措施。设计采掘工作面的除尘措施主要有：

1、煤层注水：对回采工作面进行煤体注水，即在轨道顺槽采用深孔动压注水，使煤体均匀湿润，减少煤尘的产生，抑制煤尘飞扬。

2、喷雾洒水：采煤机在割煤过程中配有符合规定的喷雾压力和流量的机载内、外喷雾装置，随采随喷，同时，在运煤、溜煤、各个转载点设有喷雾洒水设备，无水或喷雾装置损坏时必须停机。

采煤机内喷雾装置的使用水压不得小于 2.0MPa，外喷雾装置的使用水压不得小于 4.0MPa，内、外喷雾装置的总流量 200~250L/min，内喷雾降尘率一般 30~50%。

采煤工作面顺槽破碎机安装有防尘罩和喷雾洒水装置。

掘进工作面采用压入式通风，煤巷掘进机设有内外喷雾装置，可以随掘随喷，不仅能够减少截割时的粉尘产生量，而且能预先湿润煤、岩体以减少装载产生。同时也能够消除截割时产生的火花。掘进机外喷雾使用水压不得小于 2MPa，耗水量为 30~50L/t，内喷雾装置水压不得小于 4MPa。液压支架安装有喷雾装置，降柱移架时同时喷雾。可消除工作面的粉尘，改善工作面的环境。

3、湿式作业：井下风钻采用湿式打眼，水炮泥封孔，同时，在掘进巷道和硐室时，必须采取巷帮冲洗、爆破喷雾、装岩（煤）洒水和净化风流等综合防尘措施。

4、设计要求在采、掘工作面进、回风巷安设风流净化水幕，水幕设置要灵敏可靠，使用正常，封闭全断面。

5、加强个体防护，设计为掘进工人配备了压风呼吸器，为采煤工人配备了防尘口罩。

通过以上综合防尘措施的实施，可以保证采掘工作面的粉尘浓度满足规程、规范要求。

（三）防爆措施

防爆措施是指防止在生产过程中所产生的悬浮煤尘发生爆炸与防止沉积煤尘重新飞扬起来参与爆炸的措施。

本矿属有煤尘爆炸危险的矿井，针对引起煤尘爆炸的必要条件；煤尘浓度和引爆火源，生产中应采取以下积极的防爆措施。

1、防尘、除尘、降尘

（1）采用冲洗巷壁，撒布岩粉，设置风流净化水幕、除尘器，喷雾洒水等综合措施防尘、除尘、降尘。

（2）及时清运井巷内积尘，清扫时勿使煤尘飞扬蔓延。

（3）喷洒粘结剂。

在工作面顺槽采用喷洒粘结剂的方法防爆，实质是把氯化钙（矿方可根据当地原材料供应情况按《矿井防灭火规范》采用其它氯化物）等吸水物质和湿润剂的混合水溶液喷洒在巷道周壁上，使已沉积的煤尘湿润成团或粘结。不致重新扬起形成煤尘后参与爆炸。其浓度可视具体情况而定，一般每年喷洒2~3次。

（4）巷壁刷浆

在井下岩石巷道内，采用巷壁刷浆方式防爆。其材料主要为石灰水、浓度一般为石灰水：水=1: 1.5（体积比），用压气喷洒于巷壁，厚度0.2mm，用量0.6~0.8l/m²。

2、消除引燃煤尘爆炸的火源

（1）严格执行《煤矿安全规程》中有关规定，严禁地面各式各样火种进入井下，井下严禁使用可产生静电的材料，杜绝明火发生。

（2）防止瓦斯燃烧和爆炸。

（3）防止煤层自然发火产生的火源。

（4）消除放炮时产生的火焰。

（5）有效杜绝电器火源。

（6）有效地防止金属强烈碰撞、巷道冒顶、机械摩擦等产生其它火源。

（四）隔爆措施

隔爆措施是把已发生的爆炸截住，不使其传扩开来，以限制在最小的范围内，使爆炸不致由局部扩大为全矿性的大灾难。隔爆措施有设置岩粉棚、设置水棚、撒布岩粉、设置自动式防爆棚和隔爆水幕等方法。

根据本矿井实际情况，设计采用撒布岩粉、设置隔爆水棚的方式作为主要隔爆措施。

设计在主要运输巷和回风巷、在爆炸性煤尘经常积聚的地点、工作面上下端头处（但设有喷雾洒水地点或巷道潮湿，已使煤尘中水分大于12%的地区可以不撒布岩粉）须经常撒布岩粉。在巷道内撒布岩粉，增加了沉积煤尘的灰分，能抑制煤尘的爆炸，也能起到隔爆作用。

设计在矿井两翼与井筒相连通的主要运输大巷回风巷道等地点布置有主要隔爆棚；设计在采煤工作面进风巷和回风巷、采区内的煤层掘进巷道或半煤岩掘进巷道、采用独立通风并有煤尘爆炸危险的其它巷道、隔绝与煤仓及装载相通的巷道等地点设置有辅助隔爆棚。隔爆水棚原理是利用水在爆炸时形成的高温下被汽化为水雾，既降低了爆炸火焰的温度，又降低了空气中的氧含量，因而能起到隔断火焰，阻止爆炸传播作用。

此外设计在爆炸材料库的进回风巷道内均布置了隔爆岩粉棚。岩粉棚是由架设于巷道顶部的岩粉板和岩粉组成，板上堆放岩粉，发生爆炸时，冲击波将岩粉棚震翻，岩粉散落并弥漫巷道，从赤热的燃烧煤尘中吸收大量的热，从而隔断爆炸火焰，阻止爆炸的传播。

设计在工作面进、回风巷、掘进工作面均设置一组风流净化水幕。矿井煤尘、瓦斯爆炸是矿井严重的灾害，特点是连锁起爆，波及范围广，后果严重，原因是采、掘工作面进回风流中的煤尘大大加大了爆炸的强度和范围。许多生产矿井的实践经验表明，采用隔爆水幕不仅可以有效地降尘除尘，而且可以隔离爆炸区域，缩小煤尘瓦斯爆炸范围，降低爆炸的强度、烈度，同时水幕设置简单，成本低廉，生产管理方便。

6.2.3 井下防灭火

（一）煤的自燃分析预测

影响煤层自然发火，除决定于煤层的开采技术（包括开拓方式、巷道布置、采煤方法、开采方式、开采顺序、顶板管理、通风方式、通风系统、通风强度等）因素外，还与煤层的内在因素有关。这些内在因素对煤层的自燃倾向性影响很大，主要包括煤的化学成分及变质程度、孔隙率、地质构造和内生裂隙、水分、炭化程度、煤岩组分、硫磷含量、瓦斯含量、吸氧速度、温度等。

本井田内煤层煤的变质程度高，水分较低、挥发分较低。根据地质报告鉴定成果，

结合邻近生产矿井实际情况，本矿井二₁煤层属不易自燃煤层，因此设计暂按不易自燃煤层进行设防。值得注意的是在将来矿井施工揭煤时，应加强二₁煤层自燃倾向性鉴定工作，并根据鉴定结果采取相应的防自燃措施。

阳光矿井采用立井开拓，走向长壁后退式采煤方法，综合机械化采煤工艺，中央分列式通风，从开拓开采技术上有效的降低了煤层自燃的可能性。

（二）煤层的自燃预防措施

1、开拓开采方面的措施

（1）根据井田煤层赋存条件，该矿井井下主要巷道及硐室布置在二₁煤层底板岩层中，采区两条采区斜巷及均采用锚喷支护，对煤层及时封闭，避免煤层直接暴露而氧化，从根本上预防煤层自燃的可能。

（2）回采工作面采用走向长壁采煤法，工作面采用后退式开采，全部陷落法管理顶板；及时封闭采空区，防止向采空区漏风。

（3）采区边界、大巷、下山都预留了保护隔离煤柱，避免了相互串风、漏风，从而达到有效预防煤层自燃的目的。

2、通风措施

（1）初期选用中央分列式全负压通风，井下通风线路短，主要进、回风巷采用锚喷及金属支架，并对其巷壁刷浆，减少了通风阻力系数，为矿井降低通风阻力，减少漏风创造了条件。

回采工作面为全负压“U”形通风方法，进、回风巷清扫干净整洁，尽可能降低通风阻力，工作面反风风门设置于中部车场岩巷内或煤柱范围内，煤岩状况良好。工作面停采后及时进行密闭，密闭设置在围岩保持完好的地点，避免向采空区漏风。

（2）主扇设有反风装置，可满足全矿井反风要求。

（3）设计中有完善的消防洒水系统。

3、监测方面的措施

矿井设有监测监控系统，其中有温度、一氧化碳等探头和报警装置。

矿井配备有 AT2 型一氧化碳检定器。

胶带机硐室设有自动灭火系统。

（三）井下防灭火措施

1、井下设有完善的消防洒水系统和必要的防火设施，并配有相应的消防器材，生

产中要加强管理，合理使用。

2、矿井主要通风机考虑有反风装置，井下配有完善的反风设施，采区内设有反风巷道，能保证井下发生火灾时实现矿井反风和区域反风，减小灾害损失。

3、生产中井下和硐室内不准存放汽油，煤油等易燃物品，所有井下工作人员都必须熟悉灭火器材的使用方法，并熟悉本职工作区域内灭火器材的存放地点。

4、生产中要定期对井上下消防管路系统，防火门，消防材料库和消防器材进行检查，发现问题、及时解决。使之经常处于完好状态。

5、为了井下发生火灾和爆炸事故时，减小和避免人员伤亡，所有入井人员必须随身配带隔离自救器，不配带不准下井。

6、井底车场设有消防列车材料库，所有机电硐室都配有灭火器材，主要机电硐室均设有防火门。

7、胶带输送机设有自动灭火系统，一旦胶带发生摩擦起火，可自动喷水灭火。

6.2.4 热害防治及冲击地压灾害预防

一、热害防治

据勘探报告，初期开采区域处在地温正常区，因此初期暂不考虑机械降温，生产应根据井下实测温度决定是否采用机械制冷降温，并进行空调降温的专项设计，工业场地预留有地面集中降温的制冷站位置。

但初期为使井下处于一个更舒适的温度环境下，仍可以采取以下降温措施：

- 1、加大采掘工作面风量，保证工作地点风速；
- 2、用冷水喷雾降低进风温度；
- 3、采用煤层注水和井下洒水措施，利用水份蒸发吸收热源散热；
- 4、主要巷道布置尽量避开局部地热异常区和热水涌出点；
- 5、对较大散热量的机电设备硐室采用独立通风，以减少其对风流的加热；
- 6、采区采区斜巷煤巷采用锚喷支护，以减少氧化散热；
- 7、大巷及石门水沟均设盖板；
- 8、适当缩短高温区工作时间，并采取个体防护措施。

矿井后期生产时，可根据开采的强度、进度和实际的热害程度等，选择合适的时间再采取人工降温。

二、冲击地压灾害预防

冲击地压又称岩爆，是指井巷或工作面周围岩体，由于弹性变形能的瞬时释放而产生突然剧烈破坏的动力现象，常伴有煤岩体抛出、巨响及气浪等现象。它具有很大的破坏性，是煤矿重大灾害之一。

《煤矿安全规程》（2022年）和《防治冲击地压细则》明确规定，有下列情况之一的，应进行煤（岩）层冲击倾向性鉴定：

（一）有强烈震动、瞬间底（帮）鼓、煤岩弹射等动力现象的。

（二）深超过400m的煤层，且煤层上方100范围内存在单层厚度超过10m、单轴抗压强度大于60MPa的坚硬岩层。

（三）相邻矿井开采的同一煤层发生过冲击地压或经鉴定为冲击地压煤层的。

（四）冲击地压矿开采新水平、新煤层。“矿井主要开采二₁煤层，二₁煤层赋存于山西组下部，煤层埋深约92.76~1250m，煤层底板标高为+620~-600m。煤层直接顶板主要为细一中粒砂岩，厚度5.90~21.68m，比较稳定，岩性坚硬，抗压强度34.3~71.3MPa，平均50.9MPa，具有较大的抗压、抗拉、抗剪强度，工程地质条件良好。

经调查，该矿二₁煤层的最大开采深度超过400m，煤层上方有单层厚度超过10m的岩层，符合冲击地压鉴定条件，为掌握矿井冲击地压危险程度，最大程度的保证矿井安全生产，矿井应及时委托具有鉴定资质的单位编制煤层及顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告，制定专门的防治冲击地压安全技术措施，包括预测预报、合理开采、加强支护等综合治理方法，以保证矿井的安全生产。

6.2.5 井下其它灾害防治

1、顶板灾害防治及开采工作面顶板管理措施

①综采工作面选择合适的液压支架支护，具有合适的初撑力、工作阻力和支护强度。

②大断面硐室和大断面巷道，采用锚网、锚索、砌碹联合支护。

③顺槽煤层巷道采用U型钢支护。

④生产中加强顶板管理。

⑤及时支护，避免机道顶板隔离；要求支护均匀，保证顶板平缓下沉。

⑥应及时敲邦问顶，遇有活碴活煤要及时处理，防止煤、岩突然冒落伤人。

⑦二₁煤层直接顶板主要为细一中粒砂岩，要沿煤层顶板每隔3~5米打两排钻孔，强制放顶。

- ⑧要保证支柱质量，经常检查维修。
- ⑨加强巷道维修，发现问题及时进行修理。
- ⑩考虑到煤层较薄以及瓦斯情况，设计将采区采区斜巷布置在煤层中，采用锚网喷支护，待建设单位施工揭煤时可根据揭露煤层实际资料调整支护方式，如采用“锚索+钢带+锚网喷”联合支护型式或采用“刚柔一体化 U 型钢可缩金属支架”支护型式。

2、提升运输事故防治措施

- ①设计采取有防止过卷、速度限制、松绳保护、过载保护等措施。
- ②提升容器与井壁、罐道梁、井梁之间间隙满足《煤矿安全规程》要求。
- ③主副井设有提升信号及控制系统。
- ④采区西翼轨道运输斜巷提升设有防跑车控制系统。
- ⑤煤仓设有仓口篦子，煤位信号，并配有空气炮装置，处理堵仓事故。
- ⑥主井口、井底均设过卷、过放缓冲保护装置。

3、电气事故防治

- ①井下电气设备均采用防爆型。
- ②采用双回路供电。
- ③地面变电所设有防雷和过电压保护。

6.2.6 矿井安全出口

矿井副井、西风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。

6.2.7 救护队设置

根据《煤矿安全规程》第 493 条规定“所有煤矿必须有矿山救护队为其服务”、“矿山救护队至服务矿井的距离以行车时间不超过 30min 为限”。义煤集团设有救护大队距本矿井 18km，行车时间为 15min。另义煤集团救护大队在耿村矿设有救护中队，主要负责曹窑、观音堂、石壕等矿井救护工作，由于本矿井紧靠曹窑矿，且井型较小、开采技术条件较好，因此本矿井也纳入其救护范围。目前本矿井已与耿村矿救护中队签有救护协议，该救护中队至本矿的行车时间 10min 左右。同时，根据《矿山救护规程》并结合矿井实际需要，设计在本矿井设置兼职救护队。

7 矿山地质环境影响和土地损毁评估

编制单位接受委托后，于 2023 年 7 月起先后多次对项目区的土地利用现状进行了调查，收集了有关现状基础资料，结合项目区的地形地貌和生态环境现状，拟建项目规模、压占和损毁场地情况，其中各场地及附近区域为重点调查区。确定了矿山地质环境保护和土地复垦范围，根据地质灾害防治及复垦目标和工艺，制定了方案计划。

7.1 评估范围和评估级别

7.1.1 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/T 223—2011）（以下简称《方案编制规范》）有关规定，矿山地质环境影响评估范围应包括采矿权登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

依据《矿山地质环境保护规定》，按照“谁破坏，谁治理”的原则。渑池永安煤矿是新建矿山，截止目前矿山煤矿暂无开采，矿区面积 61.7025km²，因此确定评估区面积为 61.7025km²。

7.1.2 评估级别

根据《方案编制规范》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、评估区重要程度确定

依据《方案编制规范》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（表 7.1-1）。

根据调查结果：

- (1) 矿区内居民集中居住区人口大于 500 人以上的 5 个，为重要区；
- (2) 矿区内分布有垣渑高速、314、247 省道，为重要区；
- (3) 矿区内有仰韶文化遗址，为重要区；
- (4) 矿区及周边无重要水源地，为一般区；
- (5) 采矿活动破坏耕地、林地等类型土地，为重要区。

综上所述，矿区重要程度分级确定采取上一级优先原则，确定矿区重要程度为

重要区。

表 7.1-1 评估区重要程度分级表 (附录 B)

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区;	1.分布有 200~500 人的居民集中居住区;	1.居民居住分散, 居民集中居住区人口在 200 人以下;
2.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;	2.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;	2.无重要交通要道或建筑设施;
3.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);	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区 (点);	3.远离各级自然保护区及旅游景区 (点);
4.有重要水源地;	4.有较重要水源地;	4.无较重要水源地;
5.破坏耕地、园地	5.破坏林地、草地	5.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

根据《方案编制规范》7.1.5 条规定, 矿山生产建设规模分大型、中型、小型 (附录 D), 见表 7.1-2。地下开采煤矿生产规模在 120~45 万吨/a, 为中型矿山, 涌池永安煤矿生产能力为 45 万吨/a, 因此, 矿山生产建设规模为中型。

表 7.1-2 矿山生产建设规模分类一览表 (附录 D)

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤(地下开采)	万吨	≥120	120-45	<45	原煤
煤(露天开采)	万吨	≥400	400-100	<100	原煤

3、矿山地质环境条件复杂程度

对照按《方案编制规范》附录 C“矿山地质环境条件复杂程度分级表”(表 7.1-3), 确定矿山地质环境条件复杂程度。

地质环境条件如下:

(1) 二₁煤层为本矿区主要可开采煤层, 二₁煤层顶板直接充水含水层为山西组中粗粒砂岩含水层, 含水性弱, 导水性差; 底板直接充水含水层为太原组石灰岩含水层, 含水性相对较强, 为二₁煤层的主要充水含水层, 本区属以底板进水为主的岩溶充水矿床, 二₁煤位于地下水位附近或以下, 矿坑进水边界条件中等, 补给条件一般; 预测矿坑正常涌水量 438m³/h, 即为 10512m³/d, 水文地质条件复杂。

(2) 二₁煤层直接顶底板主要为细~中粒砂岩, 厚度 5.90~21.68m, 比较稳定, 岩性坚硬, 具有较大的抗压、抗拉、抗剪强度, 工程地质条件良好, 其次为炭质泥岩、泥岩、砂质泥岩及粉砂岩伪顶, 厚度 1.60m~5.05m, 性脆易碎, 开采时易掉块冒

顶，总体岩石质量中等；底板主要为泥岩及砂质泥岩，少数为粉砂岩或细粒砂岩，厚度 1.6~11.95m，一般为 2.50~6.00m 之间，抗压、抗拉强度次于顶板，岩石质量中等，煤层顶底板和矿床围岩稳定性中等。

表 7.1-3 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
1. 主要矿层（体）位于地下水以下，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、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大， 矿坑正常涌水量大于 10000m³/d ，地下采矿活动和疏干排水容易造成区域含水层破坏	1. 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、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m ³ /d；地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	1. 主要矿层（体）位于地下水以上，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、地下水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充水含水层破坏可能小。
2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层和松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶地板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	2. 矿床围岩岩体结构以薄—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）顶地板和矿床围岩稳固性中等 ，矿山工程场地地基稳定性中等。	2. 矿床围岩岩体结构以巨厚层状—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）顶地板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
3. 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，导水断裂带切割矿床（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	3. 地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变较大， 断裂构造较发育，并切割矿床（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。	3. 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，断裂带对采矿活动影响小
4. 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	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5. 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	5. 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。	5. 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。
6. 地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，利于自然排水，地形坡度一般大于 35°。相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	6. 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水条件，地形坡度一般为 20°~35°。相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6. 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，地形坡度一般小于 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。

（3）地质构造以断裂为主，次为滑动构造，其中有断层 3 条，滑动构造 2 条，诸构造的存在，破坏主采二₁煤层的连续性，构造影响范围较大，总体构造复杂程度属较复杂。

（4）由于该矿尚未开采，现状条件下未出现地质环境问题，暂无危害。

（5）矿山尚未开采因此无采空区。

（6）矿区地貌北部为丘陵，南部为倾斜平原，单元类型多样。

综上所述，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 C.1（即表 7.1-3），矿山地质环境条件复杂程度定为复杂。

4、评估级别的确定

由上所述，评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为中型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。根据《方案编制规范》附录 A，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级（见表 7.1-4）。

表 7.1-4 矿山地质环境影响评估精度级别分级表

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

5、地质灾害危险性评估分级

按照《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2014]69号）及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021），地质灾害危险性分级主要依据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性来确定。

（1）地质环境条件复杂程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021）表 2（下表 7.1-5），依据工程所处的区域地质背景、地形地貌、地层岩性和岩土工程地质性质、地质构造、水文地质条件、地质灾害及不良地质现象及人类活动对地质环境的影响等内容对地质环境复杂程度进行论述：

①本次收集资料及野外地质灾害调查结果，区域地质构造条件较复杂，渑池永安煤矿位于位于华北古板块南部的陕渑凹陷陕渑～渑池向斜的北翼，为一单斜构造。地层产状在 45 线以西，走向 $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ，倾向 $170^{\circ} \sim 198^{\circ}$ ，倾角 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ；45 线以东，走向呈 $108^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，倾向 $198^{\circ} \sim 210^{\circ}$ ，倾角 $26^{\circ} \sim 34^{\circ}$ 。地震动峰值加速度为 $0.1g$ ，基本烈度为Ⅶ度。区域地质背景属中等类型。

②矿区地貌北部为中低山丘陵地貌，南部为洪积倾斜平原，海拔高度为+854～+558.7m，相对高差 295.3m 左右。区内地势北高，南低，地貌类型多样。地形地貌区为复杂类型。

表 7.1-5 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度>Ⅷ度，地震动峰值加速度 > 0.20g	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ～Ⅷ度，地震动峰值加速度 0.10～0.20g	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于或等于Ⅵ度，地震动峰值加速度小于 0.10g
地形地貌	地形复杂，相对高差大于 200m，地面坡度以 >25° 为主，地貌类型多样	地形较简单，相对高差 50m～200m，地面坡度以 8°～25° 为主，地貌类型单一	地形简单，相对高差小于 50m，地面坡度小于 8°，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结果复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构复杂，工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构较简单，工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化大于 20m，水文地质条件不良	有二至三层含水层，水位年际变化 5～20m，水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化小于 5m，水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大	发育中等，危害中等	发育弱或不发育，危害小
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小
注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型。			

③评估区内岩土层种类较多，岩相变化大，局部基岩出露，无岩浆活动，土体为第四系坡积层、冲积层，结构简单，工程地质性质较好，为中等类型。

④评估区构造以断裂为主，次为滑动构造。其中有断层 3 条，滑动构造 2 条。诸构造的存在，破坏了主采二₁煤层的连续性，地质构造条件为中等类型。

⑤评估区内含水层有 9 层，主要为寒武系灰岩含水层、奥陶系灰岩含水层、太原组含水层、山西组含水层、下石盒子组含水层、上石盒子组含水层、平顶山砂岩含水层、第三系含水层、第四系含水层；水位年际变化 5-20m，水文地质条件为复杂类型；

- ⑥评估区内自然产生的地质灾害不发育，危害小，属简单类型；
 ⑦评估区人类活动强烈，对地质环境的影响破坏严重，为复杂类型。
 综上，评估区地质环境条件复杂程度为复杂。

（2）项目重要性

矿山生产规模为 45 万吨/a，属于中型矿山。

依据 GB/T40112—2021《地质灾害危险性评估规范》表 3 中“建设项目重要性明细分类表”（表 7.1-6）建筑工程重要性分类表，确定矿区建设项目重要性类型为较重要建设项目。

表7.1-6表 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	城市和村镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场，大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度>30m）、民用建筑（高度>50m）、垃圾处理场、水处理厂、油（气）管道和储油（气）库、学校、医院、剧院、体育场馆等。
较重要建设项目	新建村镇、三级（含）以下公路，中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度 24~30m）、民用建筑（高度 24~50m）、垃圾处理场、水处理厂等。
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（跨度≤24m）、民用建筑（高度≤24m）、垃圾处理场、水处理厂等。

（3）建设项目地质灾害危险性评估级别确定

根据拟建项目重要性和地质环境条件复杂程度评估结果，参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021）分级规定（见表 7.1-7），确定本项目建设场地地质灾害危险性评估级别定为一级。

表 7.1-7 地质灾害危险性评估分级表

项目重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	二级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

7.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

7.2.1 矿山地质环境影响现状评估

根据《矿山地质环境保护与恢复治理规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 E（表 7.2-1）及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021），地质灾害种类主要有

滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等。本矿山目前尚未开采，

表 7.2-1 矿山地质环境影响程度分级表（附录表 E）

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
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 $10000\text{m}^3/\text{d}$; 3.区域地下水水位下降; 4.矿区周围主要含水层(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,矿区及周围生产、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、破坏基本农田; 2、破坏耕地 >2 公顷; 3、破坏林地或草地 >4 公顷; 4、破坏荒地或未开发利用土地 >20 公顷。
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 $3000\text{--}10000\text{m}^3/\text{d}$; 2.矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态; 3.矿区及周围地表水体漏失较严重; 4.影响矿区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、破坏耕地 ≤ 2 公顷; 2、破坏林地或草地 $2\text{--}4$ 公顷; 3、破坏荒山或未开发利用土地 $10\text{--}20$ 公顷。
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 $3000\text{m}^3/\text{d}$; 2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; 3.矿区及周围地表水体未漏失; 4.未影响到矿区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、破坏林地或草地 ≤ 2 公顷; 2、破坏荒山或未开发利用土地 ≤ 10 公顷。

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。

故不存在因采矿活动引发的地质灾害，结合本区地形地貌，通过野外走访调查，确定本次矿山地质环境评估工作需要评估的灾种主要为滑坡、崩塌和不稳定斜坡。

1、矿山地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021), 地质灾害危险性评估的灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡等地质灾害。

地质灾害危险性依据地质灾害发育程度与危害程度判断(见表 7.2-2、表 7.2-3)。

表 7.2-2 地质灾害灾情与危害程度分级标准

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/人	受威胁人数/人	可能直接经济损失/人
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。

表 7.2-3 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强发育	中等发育	弱发育
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

该矿山是新建矿山, 北部为丘陵地貌, 南部为洪积倾斜平原。并结合本次调查结果, 调查区地质灾害类型主要有崩塌、坍塌、滑坡。此次调查共发现滑坡崩塌 1 处, 小型滑坡 3 处, 坍塌 1 处, 现概述如下。

1、崩塌

A1 崩塌: 坐标 X=3859165, Y=37562378, 位于老虎圪塔村东 500 米沟谷边坡上, 地层属于第四系上更新统黄土, 发生崩塌的边坡高为 15m, 宽为 4m, 滑距为 20m, 体积约为 0.5m³, 堆积物堆积于坡下。崩塌边坡处于不稳定状态, 还有再次发生的可能。由于崩积物体积小, 未造成直接经济损失, 现状地质灾害危险性小(照片 7.2-1)。



照片 7.2-1 老虎圪塔村东 500m 处崩塌

2、滑坡

A₂: 坐标 X=3859313, 37565417, 位于东坡村西 320m 公路旁边, 该处地形呈坡状, 地层属于第四系黄土, 植被较发育。经雨水冲刷作用, 土质较疏松, 碎石及黄土冲至路面。滑坡体长为 6m, 宽为 3m, 滑距为 5m, 体积约为 2m³。滑坡边坡处于不稳定状态, 还有再次发生的可能。由于滑坡物体积小, 也未造成直接经济损失, 现状地质灾害危险性也小 (照片 7.2-2)。



照片 7.2-2 东坡村西 320m 处滑坡

A₃: 坐标 X=3856672, Y=37571557, 位于石头坡村西 380m 处, 该处地形较陡, 坡面呈扇形, 坡度约为 70°, 高约为 50m, 长为 60m, 宽为 5m, 体积约为 1.5m³, 地

层属于第四系黄土及亚粘土，植被发育，滑坡边坡处于不稳定状态，还有再次发生的可能。由于滑坡物体积小，也未造成直接经济损失，但有可能对交通状况造成一定的威胁，现状地质灾害危险性也小（照片 7.2-3）。



照片 7.2-3 石头坡村西 380m 处滑坡

A4: 坐标 X=3854383, Y=37575466, 位于下甘涧村东北方向 540m 处，该处地形呈坡状，地层属于第四系黄土，植被较发育。土质较疏松，经雨水冲刷作用，黄土冲落，形成滑坡，长约 5m，宽约 7m，体积约为 $2m^3$ 。边坡处于不稳定状态，如遇大雨冲刷，还有再次发生的可能（照片 7.2-4）。



照片 7.2-4 下甘涧村东北 450m 处

3、坍塌

A5: 坐标 X=3856735, Y=37566963, 位于李家坑村北 80m 处（在通往李家坑村的公路上），该处四周地势较为平坦，植被较发育，主要为农作物，公路东边为一深度约 4m 的坑。由于雨水较大，公路西侧农田里的水向坑内汇集，由于路基为粘土，

经冲刷作用，致使公路路基冲垮，形成一个高 0.3~1m、宽 0.5~2m 的悬空，给当地的交通造成了一定的影响（照片 7.2-5）。



照片 7.2-5 李家坑村北 80m 处

以上灾害，均为小型，未因地质灾害造成人员伤亡，未造成大的经济损失，对照表 7.2-2、表 7.2-3，确定地质灾害等级与危害程度为小型（轻）。

综上所述，现状条件下评估区内没有发现地面塌陷、地裂缝、泥石流灾害，发生的滑坡和崩塌等灾害，发育程度弱，危害程度轻，危险性小，确定矿山地质灾害影响程度较轻。

2、矿区含水层和土壤环境污染现状分析

根据野外调查结果，煤矿为新建矿山，目前尚未进行开采。地下水和土壤保持其天然状态，矿区地下水资源和土壤未受采矿活动影响。现状条件下，矿山采矿活动对含水层和土壤的影响较轻。

3、地形地貌景观破坏现状影响评估

矿山属于基建期，现状条件下，工业场地中修建办公楼、生活楼、主井、副井、风井、变电站、污水处理站等，已压占损毁土地面积约 7.67hm²，改变原有地貌形态，对地貌影响较为严重。压占改变了原有地貌，造成表土硬化和土质下降，损毁程度为重度。

4、矿区水土地环境污染现状分析

现在矿山没有开采，不存在矿井排水问题。目前主要是地面生活污水的处理。

根据 2017 年 4 月矿山《环境检测报告》，生产生活污水收集经微动力一体化污水处理设备处理后各监测因子排放浓度均达到《污水综合排放标准》（GB8978- 1996）中一级标准排放限制要求，详见表 7.2-5。

表 7.2-5 生活污水监测结果 (2017.4) 单位: mg/L (PH 无量纲)

检测位置及时间		监测因子					
		pH	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	动植物油
出水口	第一天	7.1	26.6	38.0	14.4	14.0	3.10
	第二天	7.1	22.7	41.0	18.1	13.7	3.05
	第三天	7.1	21.0	42.9	17.2	13.5	3.16
出水口	第一天	7.1	25.3	37.0	16.7	13.2	2.93
	第二天	7.1	21.7	45.0	18.1	13.1	2.87
	第三天	7.1	21.0	44.2	17.0	13.1	2.96
标准限值		6~9	70	100	20	15	10

因此, 现状条件下, 矿区生活水对地质环境影响较轻。

7.2.2 矿山土地损毁现状评估

1、土地损毁环节与时序

(1) 生产工艺流程

采用长壁采煤法后退式开采, 一次采全高, 全部陷落法管理顶板, 回采工艺方式为综合机械化回采。煤矿生产工艺流程见图 7.2-1。

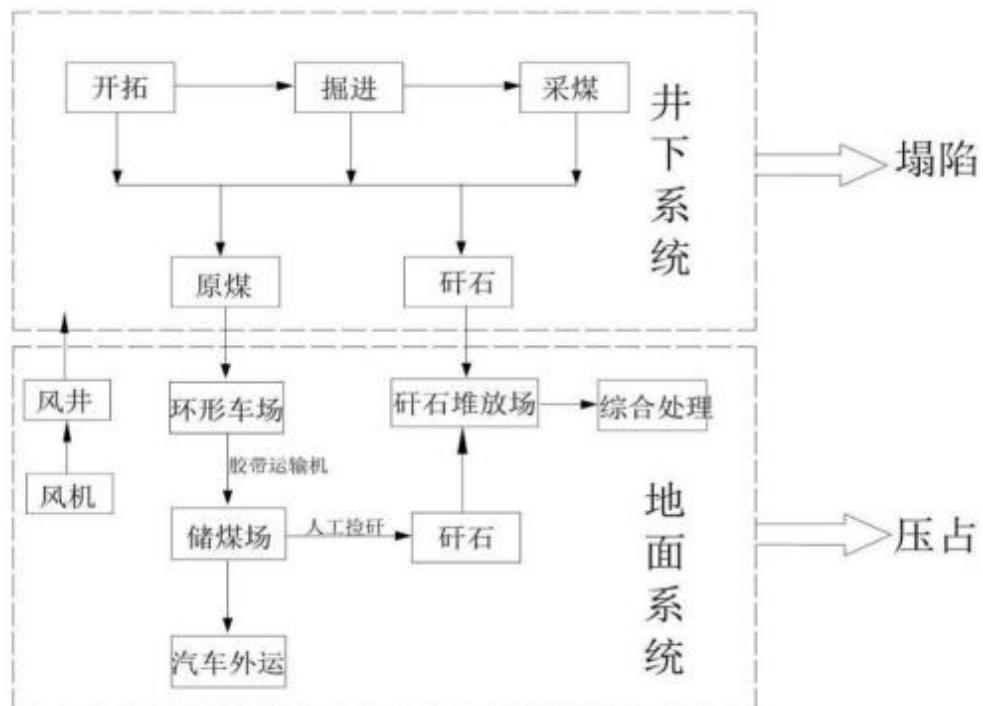


图 7.2-1 矿井生产工艺流程图

(2) 土地损毁环节

根据上述开采工艺流程, 生产期项目区土地损毁形式主要为塌陷。项目区的塌陷损毁主要指矿山在生产环节因地下开采引起的地表塌陷变形。煤层被开采后, 岩

土层原有应力平衡被破坏，导致围岩周围产生变形、位移、开裂和冒落，甚至产生大面积移动。随着采空区不断扩大，岩石移动变形范围也相应扩大，当其变形传导至地表时，地表将产生变形和移动，在地面表现为塌陷和裂缝等。

（3）土地损毁时序分析

矿山开采对土地的损毁主要表现在地下开采造成采区不断塌陷，出现地表下沉、倾斜、裂缝等土地损毁现象。采空区塌陷对土地的损毁会随着采矿工作面的推进而逐渐发生，在时间上是一个动态的过程，在空间上也有一定的影响范围，预测塌陷区形成的时间总体上与采区接续的时间一致。

对于煤矿开采，土地损毁时序主要包括已损毁时段和拟损毁时段。矿山从开始投产到开采结束闭坑共分为基建期、生产期和基本沉稳期。

基建期：矿山在进行基础建设时，不可避免的要对土地造成破坏，主要表现在工业场地的建设，地面硬化等，主要损毁方式为压占损毁。

生产期：井工煤矿正常开采过程中，形成的地下采空区破坏了原有的应力系统，上覆地层向采空区移动、变形，反应到地表后形成沉陷坑，形成的沉陷坑容易积水，损毁地表植被；另外不均匀的沉陷，也会造成地面裂缝及墙体开裂。主要损毁方式为沉陷损毁。

基本沉稳期：采空区引起的地表沉陷慢慢趋于稳定，地表形态基本不再发生变化。

采矿过程中对土地损毁环节与时序详见图 7.2-2，沉陷损毁时序见图 7.2-3。

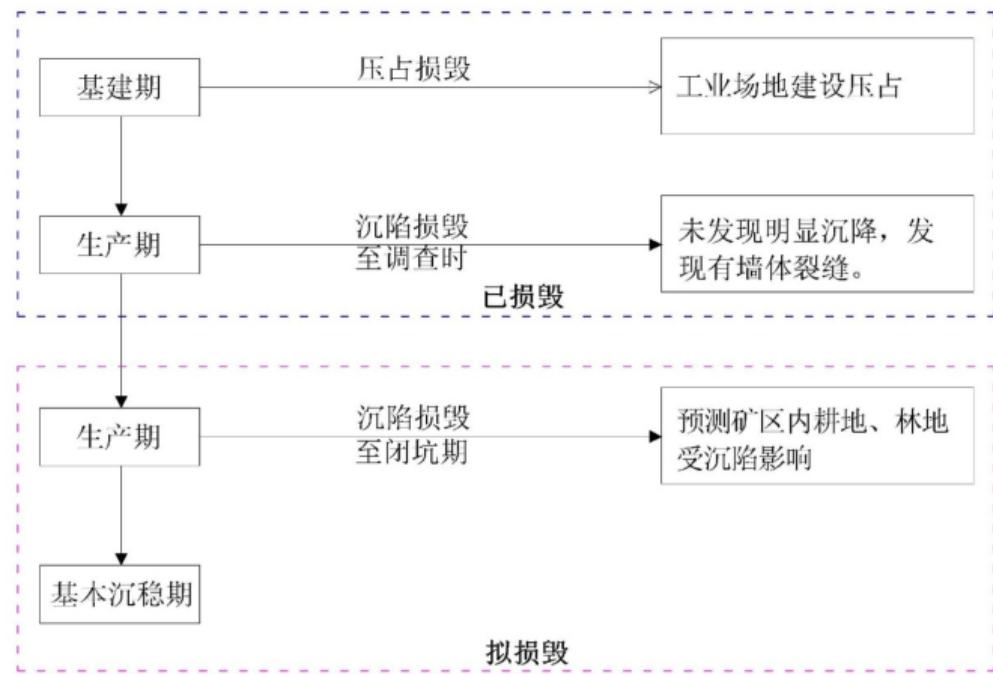


图 7.2-2 采矿对土地损毁环节与时序图



图 7.2-3 地面沉陷损毁时序图

2、土地损毁程度分级标准

根据《土地复垦方案编制规程》、《耕地破坏鉴定技术规范》（DB 41/T 1982-2020），按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为3个级别，分别为轻度、中度、重度。根据本矿山实际情况所选取的评价因子等级标准，耕地损毁标准见表7.2-6、其他类土地损毁标准见表7.2-7。

表 7.2-6 耕地损毁评价因子分级

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	建筑或地表硬化程度	未硬化	砂石硬化	完全硬化
	土壤容重（%）	最大幅度<5	最大幅度（5,30）	最大幅度>30
	固体侵入物（%）	<2	(2,5)	≥5
塌陷	塌陷深度（m）	<2.0	2.0-4.0	>4.0
	塌陷后田面坡度（°）	<6	(6,15)	≥15
	塌陷后浅层地下水埋深（m）	>1.5	(1.5,0.8)	≤0.8
	塌陷后积水情况	能自留排出	无法自留排出	有积水

表 7.2-7 其他地类损毁评价因子分级

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占	建筑或地表硬化程度	未硬化	砂石硬化	完全硬化
	土壤容重（%）	最大幅度<5	最大幅度（5,30）	最大幅度>30
	固体侵入物（%）	<2	(2,5)	≥5
塌陷	塌陷深度（m）	<2.0	2.0-4.0	>4.0
	塌陷后田面坡度（°）	<6	(6,15)	≥15
	塌陷后浅层地下水埋深（m）	>1.5	(1.5,0.8)	≤0.8
	塌陷后积水情况	能自留排出	无法自留排出	有积水

注：损毁程度分级确定采取上一级别优先度原则，只要评价因子中有一项符合即为该级别。

项目区土地损毁以塌陷为主要方式，生产期土地损毁范围以各阶段地表沉陷预测下沉等值线10mm线以内区域视为开采沉陷土地损毁范围。

本方案结合编制规程及实际情况，水浇地、旱地、林地、草地等各类土地损毁程度评定标准，参照TD/T1031.3-2011《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准（见表7.2-8水浇地地损毁程度分级标准、表7.2-9旱地损毁程度分级标准和表7.2-10林地、草地损毁等级划分标准）。

预测区建构筑物、水体及交通用地损毁根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》第二十条中的砖混（石）结构的建筑物损毁（保护）等级标准（见表7.2-11砖混（石）结构建筑物损毁等级）进行分析。

表 7.2-8 水浇地地塌陷损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深/m	生产力降低 (%)
轻度	≤ 4.0	≤ 6.0	≤ 1.5	≥ 1.5	≤ 20.0
中度	4.0~8.0	6.0~12.0	1.5~4.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	> 8.0	> 12.0	> 4.0	< 0.5	> 60.0

表 7.2-9 旱地塌陷损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深/m	生产力降低 (%)
轻度	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 2.0	≥ 1.5	≤ 20.0
中度	8.0~16.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	> 16.0	> 50.0	> 6.0	< 0.5	> 60.0

表 7.2-10 林地、草地塌陷损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深/m	生产力降低 (%)
轻度	≤ 10.0	≤ 20.0	≤ 3.0	≥ 1.0	≤ 20.0
中度	10.0~20.0	20.0~50.0	3.0~8.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	> 20.0	> 50.0	> 8.0	< 0.3	> 60.0

注: ①附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜 (坡度);
②任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

表 7.2-11 砖混结构建筑物的破坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	处理方式
		水平变形 ϵ (mm/m)	曲率 $k(10^{-3}/m)$	倾斜 (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	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝; 多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝; 多条裂缝总宽度小于 30mm, 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度; 梁端抽出小于 20mm; 砖柱上出现水平裂缝, 缝长大于 1/2 截面边长; 门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝; 多条裂缝总宽度小于 50mm, 钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度; 梁端抽出小于 50mm; 砖柱上出现小于 5mm 的水平错动; 门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修

续表 7.2-11 砖混结构建筑物的破坏等级

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	处理方式
		水平变形 ϵ (mm/m)	曲率 k ($10^{-3}/m$)	倾斜 (mm/m)		
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝；多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	>6.0	>0.6	>10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建

3、已损毁各类土地现状

(1) 已损毁土地概况

本矿山为新建矿山，目前损毁主要表现在地表工程的压占损毁。

(2) 压占损毁

已压占损毁土地范围为工业广场压占损毁。根据土地利用现状图，工业场地压占损毁土地面积 7.67hm²，土地类别为采矿用地。已损毁土地见表 7.2-12。

表 7.2-12 项目区已损毁土地情况表单位：hm²

损毁位置	土地利用现状		损毁面积	损毁类型
	地类	面积		
工业广场（办公楼、宿舍、变电站主、副井等）	采矿用地（0602）	7.67	7.67	压占

(3) 损毁程度分析

由于工业场地在基建期均进行了地面固化，严重损毁了地表土壤和植被，改变了原始地貌形态和地表结构，建筑或地表完全硬化，参照表 7.2-7 的评价标准，确定压占对土壤损毁程度为重度损毁。损毁程度见附图。

7.2.3 上期方案执行情况

7.2.3.1 上期《矿山地质环境保护与恢复治理方案》

河南阳光矿业有限公司于 2010 年 12 月委托河南省煤炭地质勘查研究院编制完成了《义马煤业集团股份有限公司阳光煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》并评审通过。

原《矿山地质环境保护与治理恢复方案》服务年限 40.4 年，适用年限 5 年（2011 年-2015 年），评估区面积 62.22km²。矿山地质环境影响评估级别为一级。

现状评估认为，现状条件下地质灾害危害程度较小，对含水层、地形地貌景观及地资源的影响较轻。

预测评估认为，西二采区、西四采区、东一采区，东三采区、东五采区、东七采区矿山开采引发地面塌陷地裂缝可能性大，对耕地、林地、草地、园地资源的影响和破坏程度为严重。

该矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划为重点防治区 14 个、次重点防治区 1 个及一般防治区 1 个。

在方案服务年限内，本方案共部署恢复治理工程 57 个，分别为土地平整工程 12 个地形地貌景观恢复治理工程 11 个、道路修复工程 9 个、矿井回填工程 8 个、九采区综合治理工程 1 个、礼庄寨水库治理工程 1 个、工业场地综合治理工程 2 个、监测工程 13 个。

方案适用期内共部署恢复治理工程 12 个，其中土地平整工程 3 个，地形地貌景观恢复治理工程 3 个，矿井回填工程 2 个，监测工程 4 个。

原矿山地质环境保护与恢复治理经费估算为 16203.05 万元，其中铝土矿区治理工程费用 1891.85 万元，煤矿区治理工程费用为 14311.20 万元。方案适用期内治理工程费用共计 419.30 万元，其中铝土矿区方案适用期内为 146.83 万元，煤矿区为 271.47 万元。

义务履行情况及方案执行情况：河南阳光矿业有限公司于 2017 年 1 月缴存河南阳光矿业有限公司（铝土矿）环境治理保证金（基金）7.34 万元，此后并未再缴纳环境治理保证金（基金）。矿山企业自建矿以来至今并未按原《矿山地质环境保护与恢复治理方案》部署的工程实施任何地质环境保护治理工程措施及监测措施。现原《方案》已过适用期，需对原方案进行修编。

7.2.3.2 上期《土地复垦方案》简介

河南阳光矿业有限公司于 2009 年 11 月委托河南省鑫源土地科技有限责任公司编制完成了《义马煤业集团股份有限公司阳光煤矿土地复垦方案》并评审通过。

矿山共损毁土地 2882.97hm²。其中挖损 6.98hm²，拟塌陷 2814.99hm²，压占 1hm²。方案确定复垦区面积 2676.81hm²，复垦责任范围 2676.81hm²，复垦率 100%。通过复垦工程的实施，确定复垦耕地 1836.38hm²，园地 75.63hm²，林地 658.22hm²，草地 106.58hm²。复垦后区内生态用地面积增加，改善了其地貌景观及生态环境。

原《土地复垦方案》静态总投资 10266.06 万元，静态亩均 2556.79 元，动态总

投资 37163.48 万元, 动态亩均投资 9255.66 元。

义务履行情况及方案执行情况: 河南阳光矿业有限公司自原《土地复垦方案》备案完成至今, 并未按照原《方案》缴存任何土地复垦费用。且自建矿以来至今矿山企业并未实施任何复垦工程及复垦监测工程。

7.3 预测评估

7.3.1 矿山地质环境影响预测评估

1、矿山地质灾害危险性预测评估

渑池永安煤矿北部为丘陵地, 南部为倾斜平原, 而采煤区位于南部, 根据现场调查以及井田周边地质环境条件、地质灾害发育类型和特征, 需要对采空塌陷、地裂缝进行预测评估。

(1) 采矿活动引发地面塌陷预测评估

①预测时段与区段的划分

渑池永安煤矿服务年限 35.78 年, 共划分 7 个采区, 采区开采顺序按照先近后远的原则, 先西部后东部。采矿证剩余许可年限 6.8a, 本方案针对矿山服务年限的开采范围进行塌陷预测(划分为 2 个阶段), 第一阶段计划采区 5 年(2024.1~2028.12), 第二阶段计划采区 30.78 年(2029.1~2059.78)。预测时段划分及各阶段采区布置见下表 7.3-1。

表 7.3-1 开采塌陷预测时段与区段划分表

阶段划分		采区	采区服务年限 (a)
第一阶段 (近期 5a)	2024.1-2028.2	12 采区	4.18
	2028.3-2028.12	16 采区	0.82
第二阶段 (远期 2029.1-2059.78)		16 采区、14 采区、11 采区、13 采区、15 采区、17 采区	30.78

②地面塌陷预测方法

根据渑池永安煤矿二₁煤层充分采动后的地表变形特征, 结合渑池永安煤矿煤层赋存条件、采煤方法及工艺, 参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》及《土地复垦方案编制规程》中推荐的概率积分法进行土地沉陷稳定性预测。公式如下:

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

$$W_{e0i} (x, y) = (1/r^2) \exp(-\pi (x-x_i)^2/r^2) \exp(-\pi (y-y_i+l_i)^2/r^2) \quad (7-1)$$

式中: r —主要影响半径, $r=H_0/\tan\beta$;

H —采深;

$\tan\beta$ —预计参数, 为主要影响角 β 之正切;

$l_i = H_i \cdot \text{Ctg}\theta$, θ , 预计参数, 为最大下沉角;

(x_i, y_i) — i 单元中心点的平面坐标;

(x, y) — 地表任意一点的坐标。

设工作面范围为: $0 \sim p$, $0 \sim a$ 组成的矩形。

地表任一点的下沉为:

$$W(X, Y) = W_0 \iint W_{e0i} (X, Y) dx dy \quad (7-2)$$

式中: W_0 —该地质采矿条件下的最大下沉值, mm; $W_0 = mq \cos \alpha$, q , 预计参数, 下沉系数; m 为煤层法线采厚; α 为煤层倾角。

p —工作面走向长, m;

a —工作面沿倾斜方向的水平距离, m。

也可以写为:

$$W(x, y) = \frac{1}{W_0} \times W^0(x) \times W^0(y) \quad (7-3)$$

式中: W_0 —仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值, $W^0(x)$ 为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值, $W^0(y)$ 为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 y 的点的下沉值。

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

沿 φ 方向的倾斜 $i(x, y, \varphi)$:

设 φ 角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。坐标为 (x, y)

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

$$i(x, y, \varphi) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial \varphi} = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} \cos \varphi + \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} \sin \varphi \quad (7-4)$$

可将上式化简为:

$$i(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} \times [i^o(x) \times W^o(y) \times \cos \varphi + i^o(y) \times W^o(x) \times \sin \varphi] \quad (7-5)$$

沿 φ 方向的曲率 $k(x, y, \varphi)$:

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

$$k(x, y, \varphi) = \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial \varphi} = \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial x} \cos \varphi + \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial y} \sin \varphi \quad (7-6)$$

可将上式化简为:

$$k(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} [k^o(x)W^o(y) - k^o(y)W^o(x)] \sin^2 \varphi + i^o(x)i^o(y) \sin^2 \varphi \quad (7-7)$$

沿 φ 方向的水平移动 $U(x, y, \varphi)$:

$$U(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} [U^o(x) \times W^o(y) \times \cos \varphi + U^o(y) \times W^o(x) \times \sin \varphi] \quad (7-8)$$

沿 φ 方向的水平变形 $\varepsilon(x, y, \varphi)$:

$$\begin{aligned} \varepsilon(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} \{ & \varepsilon^o(x) \times W^o(y) \times \cos^2 \varphi + \varepsilon^o(y) \times W^o(x) \times \sin^2 \varphi + [U^o(x) \times i^o(y) + \\ & i^o(x) \times U^o(y)] \times \sin \varphi \cos \varphi \} \end{aligned} \quad (7-9)$$

充分采动时, 地表移动变形最大值用下列公式计算:

$$\text{最大下沉值: } W_0 = M \times q \times \cos \alpha \quad (\text{mm}) \quad (7-10)$$

$$\text{最大倾斜值: } i_0 = W_0/r \quad (\text{mm/m}) \quad (7-11)$$

$$\text{最大曲率值: } K_0 = 1.52 \times W_0/r^2 \quad (10^{-3}/\text{m}) \quad (7-12)$$

$$\text{最大水平移动值: } U_0 = b \times W_0 \quad (\text{mm}) \quad (7-13)$$

$$\text{最大水平变形值: } \varepsilon_0 = 1.52 \times b \times i_0 \quad (\text{mm/m}) \quad (7-14)$$

上式中: M ——煤层开采厚度 (m)

q ——下沉系数, 取 0.75

α ——煤层倾角 ($^\circ$),

r ——主要影响半径, 其值为采深与影响角正切值 $\tan \beta$ 之比。

b ——水平移动系数

③预测参数的选择

根据岩移参数, 通过类比分析其它矿井实测资料以及“三下”采煤规程的建议值,

采用类比法确定各主要参数如下：

煤层采区厚度：根据储量估算图上的数值。

下沉系数， $q=0.75$

煤层倾角：根据储量估算图取值。

主要影响半径： β 取 65°

水平移动系数， $b=0.25$ 。

④地表变形预测结果分析

按上述公式，利用河南理工大学开发的开采沉陷预计系统（MSCS V1.0）在计算机上虚拟地表变形状态，渑池永安煤矿方案服务期各采区开采结束后地表移动变形预测结果统计表见表 7.3-2。近期及方案服务期内煤层开采后各阶段地表变形计算结果见表 7.3-3，据此分别描绘出第一阶段地表水平变形等值线及倾斜变形等值线见图 7.3-1~图 7.3-5。全区地表水平变形等值线、倾斜变形等值线及地表下沉等值线见图 7.3-6~图 7.3-10。

表 7.3-2 方案服务期采区结束后地表移动变形预测结果统计

采区	12、16 采区	16、14 采区	11 采区	13 采区	15 采区	17 采区
平均埋深 (m)	429	491	863	561.4	1001	957
平均采厚 (m)	1.56	1.71	2.18	2.98	1.56	1.85
最大沉陷值 (mm)	1170.0	128.5	1635.0	2235.0	1170	1387.5
最大倾斜值 (mm)	8.921	8.541	6.197	13.022	3.823	4.742
曲率值 ($10^3/m$)	0.103	0.086	0.036	0.115	0.019	0.025
最大水平移动 (mm)	351.0	384.75	490.5	670.5	351.0	416.25
最大水平变形 (mm/m)	4.61	4.414	3.203	6.730	1.916	2.451

表 7.3-3 各阶段开采后地表移动变形最大值统计表

阶段	下沉 (mm)	倾斜变形 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
一	1170	8.921	0.103	351.0	4.61
二	2235	13.022	0.115	670.5	6.730

图 7.3-1 第一阶段开采后水平变形东西方向等值线预测图（近期）

图 7.3-2 第一阶段开采后倾斜变形东西方向等值线预测图（近期）

图 7.3-3 第一阶段开采后水平变形南北方向等值线预测图（近期）

图 7.3-4 第一阶段开采后倾斜变形南北方向等值线预测图（近期）

图 7.3-5 第一阶段开采后下沉等值线预测图（近期）

图 7.3-6 全矿开采后地表水平变形东西方向等值线预测图

图 7.3-7 全矿开采后地表水平变形南北方向等值线预测图

图 7.3-8 全矿开采后地表倾斜变形东西方向等值线预测图

图 7.3-9 全矿开采后地表倾斜变形南北方向等值线预测图

图 7.3-10 全矿开采后地表下沉等值线预测图

⑤地表裂缝预测

地表水平变形及倾斜变形表现在地表即形成地表裂缝。采空区外侧矿层上方地表产生不均匀沉降，且地面向移动盆地中心倾斜呈凸形，并产生拉伸变形。当拉伸变形超过一定数值后，地面可出现拉伸裂缝。沉陷区的地表裂缝大致分为两类。一类为永久性裂缝带，位于采区边界周围的拉伸区，裂缝的宽度和落差较大，平行于采区边界方向延伸。另一类为动态裂缝，大致与工作面平行而垂直工作面的推进方向，裂缝的宽度和落差较小，呈弧形分布，随着工作面的继续推进，动态拉伸区随后又变为动态压缩区，动态裂缝可重新闭合。开采工作面切眼、上山、下山边界和停采线边界上方的地表一旦产生裂缝是永久性的。这些裂缝只有当相邻工作面的开采，或者人工充填，或者经历较长时间的自然作用才能闭合。在地表移动盆地的外边缘区产生的裂缝，裂缝的深度和宽度与表土层的性质密切相关。对于石盒子组和山西组地层中的一般砂质泥岩风化岩层来说，当地表的水平变形小于 $8\sim10\text{mm/m}$ 时，地表一般不会产生裂缝，但对于粘性不大，垂直节理相当发育的黄土层来说，主要产生 $3\sim6\text{mm/m}$ 时，地表即可发生裂缝。

由地层条件可知，项目区第四系松散层岩性主要为黄土，厚度平均 78m ，预测其地表的水平拉伸变形值超过 3mm/m 时，将发生裂缝。根据煤层开采后水平拉伸变形等值线大于 3mm/m 的区域视为裂缝区，由此绘制方案服务期裂缝分布见图 7.3-11。

(2) 预测结果

①地表变形预测评估

根据前述计算，方案服务期地面塌陷最大下沉值 2.235m ，通过计算结果绘制方案服务期地面塌陷等值线图，预测地面塌陷面积 2415.584hm^2 ，计算表明，渑池永安煤矿二₁煤层开采后，塌陷最大下沉值 2235mm ，最大倾斜值 13.022mm/m ；最大曲率值 $0.115\times10^{-3}/\text{m}$ ；最大水平变形 6.730mm/m ，地面变形量较大。因此，预测方案服务期矿山开采引发地面塌陷、地裂缝危险性大。

图 7.3-11 全区裂缝分布图

②地表移动持续时间预测评估

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，一般情况下，工作面推进距离为 $1/4 \sim 1/2H$ 时，地表才会受到影响。煤层开采后地表移动变形将会持续一定时间，其地表变形移动速度由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小基本趋于零。这地表的移动变形延续至停止时间过程即沉稳期。在无实测资料的情况下，沉稳期（T）根据以下经验公式计算：

$$T=2.5H_0$$

式中：T——变形的持续时间；

H_0 ——工作面平均开采的深度，m。

在方案服务期内工作面开采深度 $92.76 \sim 1250$ m，平均 668 m。采用无实测资料时计算各阶段各采区地表移动持续时间（T）见下表 7.3-4。煤层工作面开采后地表移动变形总延续时间约 4.42 年（1613 天）。根据经验和同类型矿山的复垦情况，地表移动变形延续时间期内，初始期地表形变强烈，活跃期缓慢变形，稳定期相对稳定；在出现地表塌陷及裂缝地段变形期相对较长，影响程度相对严重些。基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，本方案取地表移动时间的 75%，开采后地表移动变形总延续时间定为 3.22 年。

表 7.3-4 各阶段各采区地表移动变形时间预测统计表

阶段	采区	煤层平均埋深（m）	地表移动持续时间	基本稳沉时间
一	12、16	429	1073	965
二	16、14	491	1228	1105
二	11	863	2158	1942
二	13	561	1403	1262
二	15	1001	2503	2252
二	17	957	2393	2153

（3）地表变形引发或加剧地质灾害危险性预测评估

①第一阶段（近 5 年）内地表变形引发或加剧地质灾害危险性预测评估

据全国各地煤矿开采地表观测资料，地下煤炭采出后，普遍会引发地表移动变形。根据前述计算，方案适用期 12、16 采区开采后可能引发地面塌陷面积 477.901hm^2 ，地表塌陷最大下沉值 1.17m ，水平变形最大值将达到 4.61mm/m 。因此，预测近期矿山开采引发地面塌陷危险性大，地裂缝危险性大。

适用期内，有北壕、上沟西、下沟西、沟西、沟东村等 5 个村受损，包括村庄和耕地，威胁 310 户、1390 人，预测直接经济损失将达 4650 万元（平均按每户 15

万元计）。结合上述地表变形量计算，村房屋损毁程度Ⅳ级，按规划，受损村庄均做异地搬迁处置，危害程度大。

②第二阶段地表变形引发或加剧地质灾害危险性预测评估

根据计算结果，第二阶段开采 16、14、11、13、15、17 采区，预测地面塌陷面积 1937.684hm^2 ，塌陷中心最大下沉 2.235m ，开采后地表水平变形最大值将达到 6.73mm/m ，因此，预测矿山开采引发地面塌陷危险性大，地裂缝危险性大。受损村庄主要是刘家洼、太山头、李大萍等 20 个村，威胁 1661 户、6983 人，预测直接经济损失将达 104745 万元（平均按每户 15 万元计）。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》规定，结合上述地表变形量计算，村房屋损毁程度 II-IV 级，按规划，受损村庄均做异地搬迁处置，危害程度大。

综上所述：根据地表塌陷预测参数，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表 11，表 22，见表 7.3-5，表 7.3-6，根据确定渑池永安煤矿在工程建设中、建成后引发采空塌陷为：危害程度大，发育程度强，危险性大。

表 7.3-5 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表移动变形值				开采厚度比	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)	地形曲率 (mm/m ²)			
强发育	地表存在塌陷和裂缝；地表建设工程变形开裂明显	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10
中等发育	地表存在变形及地裂缝；地表建设工程有开裂现象	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10
弱发育	地表无变形及地裂缝、地表建设工程无开裂现象	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3

表 7.3-6 工程建设中、建成后引发采空塌陷地质灾害危险性预测评估分级

工程建设与采空塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发采空塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及采空塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性大
临近采空区及采空塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及采空塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(4) 矿山开采工程本身遭受地面塌陷的危险性

该矿紧邻矿区边界的西侧、北侧、东侧为曹跃东矿、九六八的采空区，其塌陷已经稳定，并且均与该矿留有煤柱，对本矿区影响较小，本次采区布置对工业场地均布设有保护煤柱，地面工业场地遭受塌陷影响较小，危险性小。

(5) 矿山开采本身遭受地裂缝的危险性

随着矿区地下煤层的开采，将在地下形成大面积的采空区，在重力作用下会造成岩体应力场改变，势必引起岩体产生变形和破坏，变形和破坏扩展到地表，表现为地面塌陷和地裂缝。采空区边缘部位由于水平方向向采空区中心的变形拉伸易引发地裂缝，是地裂缝的主要集中区。工业场地均布设有保护煤柱，预测矿山遭受地裂缝可能性较小，危险性小。

综上所述：评估区将形成或加剧地面塌陷、地裂缝灾害，其危险性大，评估区滑坡、崩塌地质灾害不发育，滑坡、崩塌的可能性小，遭受滑坡、崩塌危害程度小，采矿活动将引发地面塌陷 2415.58hm^2 ，伴生地裂缝；采空区将加剧相邻采区边界地面塌陷；并使地面塌陷区居民、房屋、耕地、林地及道路遭受破坏，地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性大；矸石堆放场引发泥石流的可能性小，危害程度低，危险性小。

综合认为：矿山开采引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害对地质环境影响程度为严重。

2、含水层的破坏现状分析和预测

(1) 对二₁煤层顶板含水层结构的破坏预测评估

矿山开采是否对开采矿层之上的含水层结构造成破坏，主要取决于地下矿层采

空后, 覆岩破坏的导水裂隙带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后, 在开采矿层之上将形成变形程度不同的三个带, 即垮落带、导水裂隙带、弯曲带。垮落带是指采矿工作面放顶后引起的直接垮落破坏带。导水裂隙带是指垮落带之上, 大量出现的切层、离层和断裂缝或裂隙发育带。弯曲带是指导水裂隙带以上至地表的整个范围内岩体发生弯曲下沉的整体变形和沉降移动区。垮落带和导水裂隙带统称冒裂带, 该带能透水; 弯曲带一般不具备导水能力 (见图 7-12)。因此, 冒裂带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层。

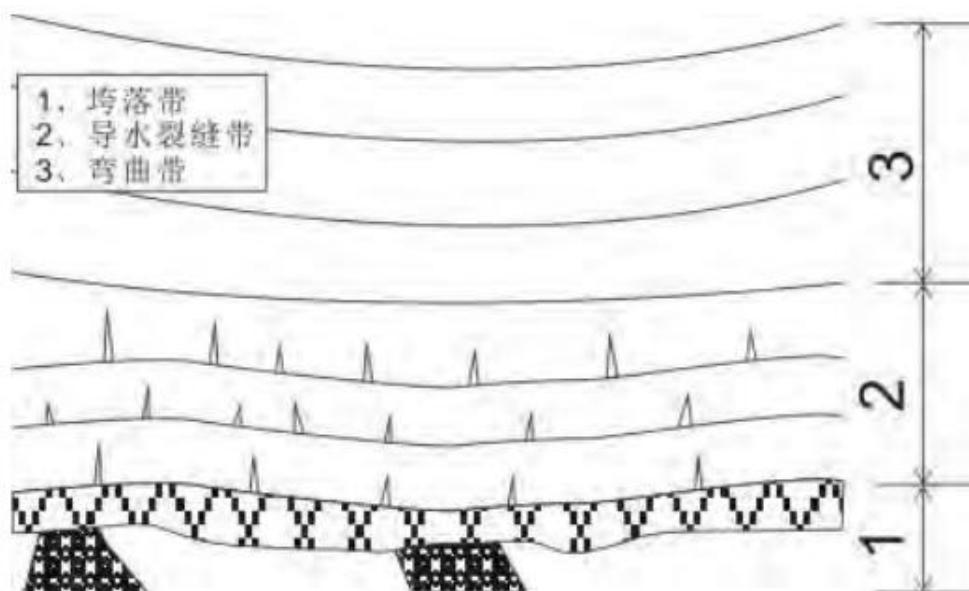


图 7-12 上覆岩层移动、变形和破坏分带示意图

覆岩移动变形对含水层的影响主要受垮落带、导水裂隙带控制, 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》中推荐的公式, 垮落带、导水裂隙带及防水煤岩柱高度以下式计算 (见表 7.3-7)。

表 7.3-7 垮落带、导水裂隙带经验计算公式

岩石类型	主要岩石名称	冒(垮)落带最大高度 统计经验计算公式	导水裂隙带最大高度 统计经验计算公式
中硬	砂岩、泥质灰岩、砂质页岩、页岩	$H_c = [100\sum m / (4.7\sum m + 19)] + 2.2$	$H_f = [100\sum m / (1.6\sum m + 3.6)] + 5.6$

$\sum m$ ——煤层累计采厚

防水煤岩柱高度计算公式:

$$H_{sh} = H_{Li} + H_b$$

式中

Hsh: 防水煤岩柱高度 (m)

HLi: 导水裂隙带高度 (m)

Hb : 保护层厚度 (m) , 公式为:

$$H_b = 3 \left(\frac{\Sigma M}{n} \right)$$

式中, n 为煤层分层数。

表 7.3-8 二₁煤层导水裂隙带、垮落带及防水煤岩柱高度计算表

煤层	平均开采厚度 (m)	垮落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	冒 (垮) 落带导水裂隙带最大高 (m)	保护层厚度 (m)	防水煤岩柱高度 (m)
二 ₁	1.56	8.12	31.19	39.31	4.68	35.87

矿区二₁煤层厚度 0~8.66m, 平均 1.56m。从上述公式计算可知冒 (垮) 落带最大高度 8.12m, 导水裂隙带最大高度 31.19m, 即冒 (垮) 落带导水裂隙带最大高度=8.12+31.19=39.31m。二₁煤层顶板与第四系含水层隔水底板的间距平均约为 440m, 因此, 垮落带、导水裂隙带不会波及二叠系含水层以上第四系含水层, 对上部含水层结构造成破坏较轻。

矿山在开采二₁煤层时, 垮落带和导水裂隙带会对煤层顶底板砂岩裂隙水含水层 (段) 结构形成直接破坏, 因此, 预测矿山活动对二₁煤层顶底板砂岩裂隙水含水层 (段) 结构的影响严重。

奥陶系灰岩: 奥陶系灰岩厚度较大, 岩溶裂隙发育不均, 奥陶系灰岩含水层水位受影响较轻, 预测矿山活动对奥陶系灰岩含水层结构的影响较轻。

综上所述, 预测矿山活动对二₁煤层顶底板砂岩裂隙水含水层 (段) 结构的破坏影响严重, 对第四系孔隙水含水层和奥陶系灰岩含水层结构破坏影响较轻。

(2) 对地下水水位影响预测评估

通过上述对含水层结构破坏的影响分析, 二₁煤层开采时, 由于预留有足够的防水煤柱, 采空区导水裂隙带不会到达第四系含水层, 第四系孔隙水不会与其下的基岩裂隙水发生水力联系。因此, 确定煤矿采矿活动引起区域第四系孔隙水水位下降和水资源量减少的可能性较小, 不会影响到矿区周围居民生活和生产用水, 因此, 预测评估矿山活动对第四系孔隙水水位和资源量的影响程度较轻。

对照矿区地层资料, 二₁煤组上距最近含水层 29~43m, 预测期内开采后导水裂隙带高度平均 31.19m, 大于二₁煤组与最近含水层之间距离, 矿坑排水将造成含水层水位下降。

奥陶系地层位于煤系地层以下由中~厚层状灰岩组成，岩溶裂缝发育不均，因此，预测矿山活动对奥陶系灰岩含水层水位和资源量的影响程度较轻。

综上所述，预测矿山活动对煤层最近含水层、煤层顶底板砂岩裂隙水含水层水位的影响程度严重；对第四系孔隙水含水层、及奥陶系灰岩含水层水位的影响程度较轻。

（4）矿山排水影响

该矿自 2017 年至今处于停产状态，无井下采掘工程，对含水层的影响程度较轻。矿山开采时矿坑排水主要用于耕地、园林用水及生态用水，因此，预测评估矿山排水对区内地下水水质的影响较轻。

矿山地面生活污水，目前已建污水处理设施，污水处理后，主要用于绿化、道路抑尘等，根据 2017 年 4 月矿山《环境检测报告》，生产生活污水排放达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准排放限制要求，对地下水影响较轻。

综上所述，整体上预测未来采区对含水层的影响程度为较严重；工业广场涉及主副井开拓对含水层的影响程度为较严重，其他区对含水层影响较轻。

（5）矸石堆放对水质的影响

据矸石相邻矿山取样浸出试验结果，在矸石浸出液中，有毒有害元素含量均很低，各项指标均不超过《地下水质量标准》III类水的限值要求。预测方案适用期，矿坑排水及矸石堆放对地下水水质影响较轻。

（6）矿区供水影响分析

由前述评估，渑池永安煤矿采矿活动不会破坏作为山西组含水层以上各层含水层组，矿区居民饮用水源以浅层含水层地下水为主，山西组含水层地下水未作为饮用水源被利用。另外，工业广场附近及镇区居民以自来水为主要饮用水源，取自黄河或浅层水。水质监测结果及预测分析表明，矿坑排水及矸石堆放不会造成浅层地下水水质污染。因此，渑池永安煤矿采矿活动造成含水层破坏，不会影响矿区居民供水。

综上，渑池永安煤矿采矿活动将造成煤层直接顶板含水层结构破坏、水量疏干；采矿活动对煤层底板奥灰水含水层影响较轻。综合认为：采矿活动造成含水层破坏，在破坏区域以采空区为中心、周边半径 1100m 范围内，矿山地质环境影响程度较严重；其他区域采矿活动未对含水层破坏，矿山地质环境影响程度较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

(1) 工业场地对地貌景观预测评估

将工业场地分为工场地占地、研石砖厂占地及场外公路占地，这三个区域分别独立又相互联系，总面积 10.513hm^2 ，生产期工业场地将持续占用土地，修建大量建（构）筑物及其辅助设施，研石综合利用场地占，道路修建等对地形地貌景观影响较严重，将会对场地土地进行损毁。

(2) 预测地面塌陷区对地形与地貌景观影响预测评估

根据前述预测，矿山在开采过程中地表下沉将产生地面塌陷，塌陷面积 2415.58hm^2 ，地面下沉最大值为 2.235m ，水平变形最大值为 6.73mm/m ，地表出现地裂缝，地面塌陷不会出现明显的沉陷盆地，总体上预测地面塌陷不会改变雨水径流条件，会出现积水沉陷区。所以，预测对地形地貌影响程度为严重。

综上，整体上预测未来采区对原生地形地貌景观破坏影响较严重；工业广场、预测塌陷区对地形地貌影响较严重；评估区其它地区对地形地貌景观破坏影响较轻（表 7.3-6）。

表 7.3-6 地形地貌景观破坏预测影响评估分区表

序号	场地名称	预测评估	评估结果	面积 (hm^2)
1	工业广场	包含主井工业广场和风井工业广场建有办公楼、职工宿舍、井口房、煤场等建（构）筑物，原生地形地貌发生较大改变。	较严重	10.513
2	塌陷区	预测塌陷区	严重	2415.58

4、矿区水土地环境污染现状分析与预测

(1) 矿区水环境污染预测评估

本矿井废水包括矿井排水，工业场地生产、生活废污水等，主要污染物为 COD、SS 等。从前述可知，将矿井排水经过处理后作为矿井生产及井下消防的供水水源，重复利用 100%。工业场地生产、生活废污水，处理后用于工业场地除尘和绿化，不外排。预测采矿活动对矿区水环境影响较轻。

(2) 土壤环境污染预测评估

如前述，渑池永安煤矿矿井产生的废石，可能对矿区土壤环境产生影响主要为研石场和煤研石回填区。

生产期间产生的少量研石、炉渣、除尘灰等全部作为有价物料外售给附近砖瓦、建材厂进行综合利用。多余部分用于周围填充低洼地带和场地平整。研石为第 I 类一般工业固体废物，依据周边矿山研石淋溶水污染物指标远低于污水排放一级标准

限值。因此研石场和煤研石回填区正常情况下不会对土壤产生污染影响，总体上采矿活动对土壤环境影响较轻。

评估结论：预测采矿活动对矿区土壤环境影响较轻。

7.3.2 矿山土地损毁预测评估

1、分阶段拟损毁土地预测与评估

如前所述，矿业活动主要为地下采掘、工业广场地面构建等，将会影响地面原有形态、土壤肥力状况以及地表植被覆盖等，影响地表的生态平衡。

(1) 拟损毁土地面积分析

以 10mm 为塌陷边界线预测地面塌陷并绘制等值线图，然后叠合在项目区土地利用现状图上，绘制成方案服务期内项目区土地损毁预测图（详见附图），由此统计采矿塌陷拟损毁的地类、面积等相应数据，得出本方案实施各阶段开采沉陷后拟损毁土地共 2415.584hm²，各阶段损毁土地类型及面积统计见表 7.3-7.各阶段开采塌陷损毁程度统计分别见表 7.3-8、7.3-9。

表 7.3-7 各阶段拟损毁土地面积统计表单位：hm²

地类编码	地类名称	一阶段损毁面积	二阶段损毁面积	合计
0103	旱地	219.410	970.882	1190.292
0201	果园	2.254	29.084	31.338
0204	其他园地	66.077	211.937	278.014
0301	乔木林地	122.812	285.013	407.825
0305	灌木林地	2.282	35.443	37.725
0307	其他林地	0.163	21.330	21.493
0404	其他草地	14.487	158.755	173.242
0508	物流仓储用地	0.000	0.587	0.587
05H1	商业服务业设施用地	0.571	2.578	3.150
0601	工业用地	0.000	14.289	14.289
0602	采矿用地	0.798	29.901	30.699
0702	农村宅基地	17.070	108.871	125.941
0809	公共设施用地	0.000	0.349	0.349
0810	公园与绿地	0.000	0.355	0.355
0810A	广场用地	0.311	0.083	0.393
08H1	机关团体新闻出版用地	0.000	1.195	1.195
08H2	科教文卫用地	0.149	4.643	4.792
09	特殊用地	0.000	1.207	1.207
1003	公路用地	1.479	23.761	25.240
1004	城镇村道路用地	0.640	5.204	5.844
1005	交通服务场站用地	0.000	1.249	1.249

续表 7.3-7 各阶段拟损毁土地面积统计表单位: hm^2

地类编码	地类名称	一阶段损毁面积	二阶段损毁面积	合计
1006	农村道路	5.550	20.790	26.340
1009	管道运输用地	0.000	0.109	0.109
1103	水库水面	18.186	0.000	18.186
1104	坑塘水面	1.148	2.352	3.500
1107	沟渠	0.000	0.814	0.814
1109	水工建筑用地	3.137	0.124	3.261
1202	设施农用地	1.377	6.780	8.157
合计		477.901	1937.684	2415.58

第一阶段（5年，2024.1~2028.12）地表沉陷拟损毁土地面积 $477.901hm^2$ ，其中轻度损毁 $477.86hm^2$ ，中度损毁 $0.039hm^2$ 。

开采第二阶段（30.78年，2029.1~2059.78）地表沉陷拟损毁土地面积 $1937.684hm^2$ ，其中轻度损毁 $1777.129hm^2$ ，中度损毁 $160.555hm^2$ 。

表 7.3-8 开采第一阶段地表沉陷拟损毁土地利用现状表单位 hm²

权属		0103		0201	0204	0301	0305	0307	0404	05H1	0602	0702	0810A	08H2	1003		1004	1006	1103	1104	1109	1202	合计
		旱地		果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	服务业设施	采矿用地	农村宅基地	广场用地	科教文卫用地	公路用地		城镇村道路用地	农村道路	水库水面	坑塘水面	水工建筑用地	设施农用地	
		轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	
仰韶乡	阳光村	2.39		0.00	0.89	1.66	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00		0.03	0.06	0.09	0.00	0.00	0.00	5.79
	礼庄寨村	93.71		1.96	25.68	73.26	0.07	0.10	2.23	0.57	0.00	9.76	0.00	0.00	1.17		0.38	2.32	14.83	1.15	3.14	1.20	231.53
	裴窑村	5.18		0.00	4.91	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	10.48
陈村乡	苜蓿村	9.18		0.00	8.06	0.45	0.00	0.07	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	19.45
仰韶乡	城头村	58.66	0.03	0.05	3.94	29.10	1.50	0.00	4.38	0.00	0.80	1.08	0.00	0.00	0.31	0.01	0.04	0.91	0.00	0.00	0.00	0.07	100.88
	不召寨村	0.10		0.00	0.56	0.94	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19
	茹窑村	50.15		0.25	22.04	17.18	0.71	0.00	5.88	0.00	0.00	5.73	0.31	0.15	0.00		0.19	1.63	3.26	0.00	0.00	0.10	107.59
合计		219.37	0.03	2.25	66.08	122.81	2.28	0.16	14.49	0.57	0.80	17.07	0.31	0.15	1.48	0.01	0.64	5.55	18.19	1.15	3.14	1.37	477.90

表 7.3-9 第二阶段地表沉陷拟损毁土地利用现状表单位 hm²

权属	0103		0201		0204		0301		0305		0307		0404		0508	05H1	0601	0602	0702		0809	0810	0810A	08H1	08H2		09		1003		1004		1005		1006		1009	1104	1107	1109	1202		合计
	旱地		果园		其他园地		乔木林地		灌木林地		其他草地		物流仓		服务业设施	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公共设	公园与	广场用地	机关团体	科教文卫用地	特殊用地		公路用地		城镇村道路用地		交通服	农村道路	管道运	坑塘水	沟渠	水工建	设施农用地							
	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度	轻度	中度									
仰韶镇	崔门村	25.74		0.98		4.31		1.41		0.37		0.00		1.54		0.00	0.00	0.00	0.12		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.09							
	中涧村	157.41		1.38		77.43		58.23		11.42		1.32		21.97		0.00	0.00	0.23	0.29	14.00		0.23	0.26	0.00	0.21	0.26		0.00	2.18		0.81		0.00	4.82		0.00	0.29	0.00	0.00	0.69		353.44	
	甘涧村	8.01		0.23		2.56		3.20		0.00		0.00		3.46		0.00	0.00	0.00	0.17		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.83							
	西天坛村	96.44	8.90	1.30	0.41	2.58	0.52	25.47	2.13	2.67	0.00	1.62	2.36	12.97	4.17	0.00	0.00	0.00	15.43	9.38	0.79	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	1.36	0.14	0.00	6.13	0.00	0.41	0.05	0.00	1.83	0.00	0.00	0.07	0.12	0.00	197.50		
	天坛村	91.86		0.56		7.13		19.72		4.02		2.77		15.61		0.00	0.44	9.52	8.54	7.07		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49		5.52		0.27		0.00	1.76		0.09	0.03	0.00	0.00	0.93		176.35
	东阳村	16.76		0.31		0.62		2.91		1.36		0.00		1.88		0.00	0.01	0.00	0.29	4.94		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11		0.27		0.00	0.60		0.00	0.00	0.00	0.11		30.17		
	贺滹沱村	7.16		0.36		1.20		0.52		1.34		0.00		1.98		0.00	0.00	3.35	0.01	1.20		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37		0.00		0.00	0.18		0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	18.10		
	刘郭村	55.36		7.97		11.80		9.47		0.21		0.12		15.82		0.00	0.24	0.00	0.00	12.98		0.03	0.00	0.00	0.22	0.00		0.03	1.87		0.53		0.58	0.00		0.00	0.00	0.00	0.09		117.32		
	阳光村	115.87	31.37	7.80	0.34	10.65	2.14	16.43	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00	5.44	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	18.72	2.87	0.02	0.00	0.08	0.54	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	0.82	0.16	0.00	1.79	0.63	0.00	0.00	0.00	1.45	0.01	224.94		
	裴窑村	2.09		0.00		2.41		0.33		0.01		0.00		0.61		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.58						
	苏门村	73.15	1.35	5.57	0.00	4.33	0.00	11.27	0.42	4.53	0.00	0.00	0.00	7.60	0.22	0.00	0.00	1.11	3.86	7.54	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	0.46	0.00	0.00	1.63	0.00	0.01	0.96	0.33	0.00	0.85	0.00	126.73
	仰韶村	64.81	34.65	0.14	0.33	41.14	18.02	20.36	10.46	0.79	0.00	0.91	0.00	24.48	11.98	0.00	0.28	0.08	0.00	5.15	8.73	0.04	0.09	0.00	0.10	2.65	0.10	0.19	0.13	1.20	0.47	0.24	0.38	0.63	1.84	0.86	0.00	0.00	0.00	1.71	0.38	253.31	
	南坻坞	13.62		0.00		0.22		3.46		1.61		1.45		1.53		0.00	0.29	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.39		0.00	0.00	0.27		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.98				
陈村乡	苜蓿村	48.55		1.41		15.21		21.17		0.00		1.79		0.12		0.00	0.00	5.74		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12		0.19		0.37		0.00	1.93		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.61			
	滹沱村	0.46		0.00		0.47		0.00		0.00		4.34		0.21		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.49						
坡头乡	城头村	35.66	2.79	0.00	0.34	0.06	31.87	1.90	1.34	0.17	0.00	0.00	0.74	0.05	0.00	0.00	0.84	3.11	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.00	0.37	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.10	80.45		
	太山村	55.63		0.00		1.49	</td																																				

2、拟损毁土地汇总

(1) 损毁程度预测结果分析

根据项目区土地现状调查情况和本方案服务期内开采情况, 从地貌类型分析中西部地面坡度较大, 多为丘陵, 东部地势相对较平缓; 从土地利用现状分析项目区以耕地为主, 中东部多分布有村庄用地和乔木林地。根据地表沉陷预测结果, 借鉴周围矿山损毁区多年开采实际分析, 本项目开采各采区周边土地损毁类型主要表现为小型沉陷和裂缝。根据土地损毁程度等级划分依据, 项目区土地损毁程度将以轻度为主, 中度损毁范围小, 拟塌陷区中度损毁地类主要为耕地、林地、其他草地及村庄, 预测耕地、林地、其他草地中度损毁具体表现主要为产生地裂缝, 塌陷深度大于2m, 地形坡度变大, 预测村庄中度损毁主要表现为墙体及路面出现裂缝。拟塌陷损毁程度汇总见表 7.3-10。

表 7.3-10 拟塌陷损毁程度统计表 单位: hm^2

地类编码	地类名称	损毁程度		合计
		轻度	中度	
0103	旱地	1111.00	79.30	1190.29
0201	果园	30.26	1.08	31.34
0204	其他园地	257.21	20.81	278.01
0301	乔木林地	389.21	18.61	407.82
0305	灌木林地	37.56	0.17	37.73
0307	其他林地	19.13	2.36	21.49
0404	其他草地	152.89	20.35	173.24
0508	物流仓储用地	0.59	0.00	0.59
05H1	商业服务业设施用地	3.15	0.00	3.15
0601	工业用地	14.29	0.00	14.29
0602	采矿用地	30.70	0.00	30.70
0702	农村宅基地	112.87	13.07	125.94
0809	公共设施用地	0.35	0.00	0.35
0810	公园与绿地	0.35	0.00	0.35
0810A	广场用地	0.39	0.00	0.39
08H1	机关团体新闻出版用地	1.19	0.00	1.19
08H2	科教文卫用地	3.33	1.46	4.79
09	特殊用地	1.03	0.17	1.21
1003	公路用地	24.70	0.54	25.24
1004	城镇村道路用地	5.19	0.65	5.84
1005	交通服务场站用地	1.25	0.00	1.25
1006	农村道路	24.80	1.54	26.34
1009	管道运输用地	0.11	0.00	0.11

续表 7.3-10 拟塌陷损毁程度统计表 单位: hm²

地类编码	地类名称	损毁程度		合计
		轻度	中度	
1103	水库水面	18.19	0.00	18.19
1104	坑塘水面	3.50	0.00	3.50
1107	沟渠	0.81	0.00	0.81
1109	水工建筑用地	3.26	0.00	3.26
1202	设施农用地	7.66	0.50	8.16
合计		2254.99	160.59	2415.58

(2) 已损毁与拟损毁土地重复损毁分析

首先分析项目区开采现状，结合项目区开采规划，对现状损毁分区图、预测损毁分区图及土地利用现状图进行了叠合，确认已压占损毁土地（7.67hm²）与拟塌陷损毁土地（2415.58hm²）没有重叠，不存在重复损毁情况。

7.4 综合评估

7.4.1 矿山地质环境综合评价

根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测结果，将对评估区进行矿山地质环境影响程度现状分区和预测分区。

(1) 矿山地质环境影响程度现状分区

根据前文矿山地质环境影响现状评估结果，对矿山地质环境影响现状进行评估分区，现状评估认为工业场地为较严重区，其他区域为较轻区，见表 7.4-1。

表 7.4-1 矿山地质环境影响程度现状评估结果

评估分区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				评估结果
		地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境污染	
工业场地 (生活区)	7.67	小	较轻	较严重	较轻	较严重
其他区域	6162.58	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

(2) 矿山地质环境影响程度预测分区

预测评估认为：评估区内工业场地较严重区、预测塌陷区为严重区，其他区域为矿山地质环境影响较轻区。矿山预测评估见表 7.4-2 和附图。

表 7.4-2 矿山地质环境影响程度预测评估结果

评估分区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				评估结果
		地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境污染	
工业场地	10.513	小	较轻	较严重	较轻	较严重
预测塌陷区	2415.58	大	较严重	严重	较轻	严重
其他区域	3744.157	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

7.4.2 土地损毁综合评估

1、重复损毁情况说明

不存在重叠。

2、土地损毁情况汇总

目前已压占损毁土地 7.67hm² (为地工业广场)，已塌陷损毁土地 0hm²，预测拟压占 2.843hm²，拟塌陷损毁土地 2415.58hm²，实际损毁土地面积共计 2426.093hm²，损毁类型有压占、塌陷两种。无重复损毁。

按损毁方式分：压占损毁 10.513hm²、采空塌陷 2415.58hm²；

按损毁程度分：轻度损毁 2265.50hm²、中度损毁 160.59hm²；

按损毁土地利用类型分：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公共设施用地、公园与绿地、广场用地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路、管道运输用地、水库水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地、设施农用地。

损毁基本农田情况：依据《永久基本农田划定数据库》（2018 年度），该矿山共涉及损毁基本农田 850.29hm²，占耕地比例 71.44%；

损毁土地情况汇总表见表 7.4-3。

表 7.4-3 土地损毁情况汇总表单位：hm²

位置	地类编码	地类名称	轻度损毁	中度损毁	合计	损毁类型
工业广场	0103	旱地	0.16		0.16	已压占
	0204	其他园地	0.15		0.15	
	0301	乔木林地	0.01		0.01	
	05H1	商业服务业设施用地	0.01		0.01	
	0602	采矿用地	7.21		7.21	
	1003	公路用地	0.01		0.01	
	1006	农村道路	0.12		0.12	

续表 7.4-3 土地损毁情况汇总表单位: hm²

位置	地类编码	地类名称	轻度损毁	中度损毁	合计	损毁类型
预测塌陷区	103	旱地	1111	79.3	1190.29	拟塌陷
	201	果园	30.26	1.08	31.34	
	204	其他园地	257.21	20.81	278.01	
	301	乔木林地	389.21	18.61	407.82	
	305	灌木林地	37.56	0.17	37.73	
	307	其他林地	19.13	2.36	21.49	
	404	其他草地	152.89	20.35	173.24	
	508	物流仓储用地	0.59	0	0.59	
	05H1	商业服务业设施用地	3.15	0	3.15	
	601	工业用地	14.29	0	14.29	
	602	采矿用地	30.7	0	30.7	
	702	农村宅基地	112.87	13.07	125.94	
	809	公共设施用地	0.35	0	0.35	
	810	公园与绿地	0.35	0	0.35	
	0810A	广场用地	0.39	0	0.39	
	08H1	机关团体新闻出版用地	1.19	0	1.19	
	08H2	科教文卫用地	3.33	1.46	4.79	
	9	特殊用地	1.03	0.17	1.21	
	1003	公路用地	24.7	0.54	25.24	
	1004	城镇村道路用地	5.19	0.65	5.84	
	1005	交通服务场站用地	1.25	0	1.25	
	1006	农村道路	24.8	1.54	26.34	
	1009	管道运输用地	0.11	0	0.11	
	1103	水库水面	18.19	0	18.19	
	1104	坑塘水面	3.5	0	3.5	
	1107	沟渠	0.81	0	0.81	
	1109	水工建筑用地	3.26	0	3.26	
	1202	设施农用地	7.66	0.5	8.16	
工业广场	0602	采矿用地	2.843		2.843	拟压占
合计			2265.50	160.59	2426.093	

7.5 矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围

7.5.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

①坚持以人为本的原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度。

②坚持统筹规划，突出重点，具有可操作性的原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。

③根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

④坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与治理恢复分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同，细分为相应的亚区。

⑤“有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

（2）分区方法

在对地质灾害危险性、含水层破坏程度、地形地貌景观、水土环境破坏程度进行现状和预测评估的基础上，选取 4 个方面的评估结果作为预测指标，矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。分区标准见表 7.5-1。

表 7.5-1 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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就高原则进行分区

2、矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据前述矿山现状评估和预测评估结果，对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，将评估区划为 3 个重点防治区、1 个次重点防治区和 1 个一般防治区：预测塌陷区划为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区；工业场地划为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区，其它区划为矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（表 7.5-2）。

表 7.5-2 矿山地质环境保护与恢复治理区划分一览表

防治分区	面积(hm ²)	矿山地质环境评估			矿山地质环境综合分区	恢复治理分区
		评估内容	现状评	预测评估		
I ₁	1094.32	地质灾害危险性	小	大	严重	重点区
		含水层破坏程度	较轻	较严重		
		地形地貌景观	较轻	严重		
		水土环境破坏程度	较轻	较轻		
I ₂	780.31	地质灾害危险性	小	大	严重	重点区
		含水层破坏程度	较轻	较严重		
		地形地貌景观	较轻	严重		
		水土环境破坏程度	较轻	较轻		
I ₃	540.95	地质灾害危险性	小	大	严重	重点区
		含水层破坏程度	较轻	较严重		
		地形地貌景观	较轻	严重		
		水土环境破坏程度	较轻	较轻		
II ₁	10.531	地质灾害危险性	小	小	较严重	次重点区
		含水层破坏程度	较轻	较轻		
		地形地貌景观	较严重	较严重		
		水土环境破坏程度	较轻	较轻		
III ₁	3744.157	地质灾害危险性	小	小	较轻区	一般区
		含水层破坏程度	较轻	较轻		
		地形地貌景观	较轻	较轻		
		水土环境破坏程度	较轻	较轻		

分区评述

(1) 预测塌陷区重点防治 I₁~I₃ 区

该重点防治区范围为拟采区形成的地面塌陷范围，预测地面塌陷总面积 2415.58hm²，分为三个区，分别为 I₁~I₃ 区。

I₁ 拟塌陷区位于工业广场东北部，是 12、16、14 采区形成，涉及阳光村、礼庄寨村、裴窑村、城头村、茹窑村等，拟塌陷面积 1094.32hm²。

I₂ 拟塌陷区位于工业广场西部，垣渑高速的东部，是 11、13 采区形成，涉及阳光村、仰韶村、韩家坑村、西天坛村、天坛村核苏门村等，拟塌陷面积 780.31hm²。

I₃ 拟塌陷区位于垣渑高速的西部，是 15、17 采区形成，涉及天坛村、东阳村、甘涧村、中涧村、崔门村、南抵坞村等，拟塌陷面积 540.95 hm²。

a. 主要地质环境问题：矿山开采引发的地面塌陷（伴有地裂缝）地质灾害，采矿活动对含水层的破坏、对地形地貌的影响破坏、对土地资源的影响破坏。

b. 威胁对象：主要为预测开采塌陷区的土地，塌陷区村庄内人员和财产的威胁。

c. 防治措施：

防治措施主要为在采矿期间对地下水及采空区地表变形进行监测，周围设置警示牌。分阶段对地裂缝进行填埋，塌陷区耕地、林地整治、村庄搬迁，即时消除地灾隐患。

（2）工业广场次重点防治Ⅱ₁区

评估区内的工业场地为矿山地质环境次重点防治Ⅱ₁区，包括矿主副风井及办公楼、储煤场、矸石综合场等工程设施，防治面积为10.513hm²。

a.主要地质环境问题：主要矿山环境问题是煤矿工业广场对原有地形地貌影响破坏，对土地资源的压占破坏。

b.威胁对象：土地压占破坏。

c.防治措施：依据开采设计工业广场上建设有生产主副风井、值班办公室、宿舍、空压机房、配电房等简单建筑，在矿山开采完毕后，建筑拆除，建筑垃圾清运，充填井筒。

主要防治措施：工业广场周边按规定布设保安煤柱，禁止开采，并设计监测工程；根据矿山建设需要，适时开展工业广场土地整理及绿化工程。

主要防治措施：综合利用、减少压占、土地整理、复垦绿化工程及监测。

（3）其他区域一般防治Ⅲ区

主要为未开采区，面积3744.157hm²。

该区域矿山地质环境影响程度较轻。主要防治措施：①建立监测系统，定期对周边地下水疏排水量、水质进行监测。②建立地面监测系统，定期对矿区周边预留煤柱进行监测，监测是否有塌陷、地裂缝发生。③对出现的矿山环境问题及时采取必要的措施进行恢复。

7.5.3 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区是生产建设项目建设损毁土地、拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，土地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。

根据土地损毁分析与预测结果，复垦区面积2426.093hm²，包含压占损毁土地面积10.513hm²、拟塌陷损毁土地面积2415.58hm²。

2、复垦责任范围

矿山生产服务期开采结束, 复垦区内的工业场地(主副井、办公设施)不再继续使用, 因此复垦责任范围确定为 2426.093hm^2 , 包括压占损毁面积 10.513hm^2 , 拟塌陷损毁面积 2415.58hm^2 。复垦责任范围坐标(CGCS2000)见表 7.5-3。

表 7.5-3 复垦责任范围拐点坐标表(国家大地 2000 坐标系)

序号	X	Y	序号	X	Y
1			91		
2			92		
3			93		
4			94		
5			95		
6			96		
7			97		
8			98		
9			99		
10			100		
11			101		
12			102		
13			103		
14			104		
15			105		
16			106		
17			107		
18			108		
19			109		
20			110		
21			111		
22			112		
23			113		
24			114		
25			115		
26			116		
27			117		
28			118		
29			119		
30			120		
31			121		
32			122		
33			123		
34			124		
35			125		
36			126		
37			127		
38			128		
39			129		

续表 7.5-3 复垦责任范围拐点坐标表（国家大地 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
40			130		
41			131		
42			132		
43			133		
44			134		
45			135		
46			136		
47			137		
48			138		
49			139		
50			140		
51			141		
52			142		
53			143		
54			144		
55			145		
56			146		
57			147		
58			148		
59			149		
60			150		
61			151		
62			152		
63			153		
64			154		
65			155		
66			156		
67			157		
68			158		
69			159		
70			160		
71			161		
72			162		
73			163		
74			164		
75			165		
76			166		
77			167		
78			168		
79			169		
80			170		
81			171		
82			172		
83			173		
84			174		

续表 7.5-3 复垦责任范围拐点坐标表（国家大地 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
85			175		
86			176		
87			177		
88			178		
89			179		
90					

7.6 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

1、复垦区土地利用现状

根据矿区土地利用现状图，与复垦区范围进行叠加得到复垦区的土地利用现状情况。复垦区内土地总面积为 2426.093hm²。其中，旱地 1190.45hm²，占比 49.07%；果园 31.34hm²，占比 1.29%；其他园地 278.16hm²，占比 11.47%；乔木林地 407.83hm²，占比 16.81%；灌木林地 37.73hm²，占比 1.56%；其他林地 21.49 hm²，占比 0.89%；其他草地 173.24hm²，占比 7.14%；物流仓储用地 0.59hm²，占比 0.02%；商业服务业设施用 3.16 hm²，占比 0.13%；工业用地 14.29hm²，占比 0.59 %；采矿用地 40.763 hm²，占比 1.68%；农村宅基地 125.94hm²，占比 5.19%；公共设施用地 0.35 hm²，占比 0.01%；公园与绿地 0.35 hm²，占比 0.01%；广场用地 0.39hm²，占比 0.02%；机关团体新闻出版用地 1.19hm²，占比 0.05%；科教文卫用地 4.79hm²，占比 0.20%；特殊用地 1.21hm²，占比 0.05%；公路用地 25.25hm²，占比 1.04%；城镇村道路用地 5.84 hm²，占比 0.24%；农村道路 24.46hm²，占比 1.09%；管道运输用地 0.11hm²，占比 0.005%；水库水面 18.19hm²，占比 0.75%；坑塘水面 3.5hm²，占比 0.14%；沟渠 0.81hm²，占比 0.03%；水工建筑用地 3.261hm²，占比 0.13%；设施农用地 8.16hm²，占比 0.34%；详见表 7.6-1。

表 7.6-1 复垦区内的土地利用类型汇总表（单位：hm²）

地类编码	地类名称	已损毁	拟损毁	合计	比例%
103	旱地	0.16	1190.29	1190.45	49.07
201	果园		31.34	31.34	1.29
204	其他园地	0.15	278.01	278.16	11.47
301	乔木林地	0.01	407.82	407.83	16.81
305	灌木林地		37.73	37.73	1.56
307	其他林地		21.49	21.49	0.89
404	其他草地		173.24	173.24	7.14

续表 7.6-1 复垦区内的土地利用类型汇总表 (单位: hm²)

地类编码	地类名称	已损毁	拟损毁	合计	比例%
508	物流仓储用地		0.59	0.59	0.02
05H1	商业服务业设施用地	0.01	3.15	3.16	0.13
601	工业用地		14.29	14.29	0.59
602	采矿用地	7.210	33.553	40.763	1.68
702	农村宅基地		125.94	125.94	5.19
809	公共设施用地		0.35	0.35	0.01
810	公园与绿地		0.35	0.35	0.01
0810A	广场用地		0.39	0.39	0.02
08H1	机关团体新闻出版用地		1.19	1.19	0.05
08H2	科教文卫用地		4.79	4.79	0.20
9	特殊用地		1.21	1.21	0.05
1003	公路用地	0.01	25.24	25.25	1.04
1004	城镇村道路用地		5.84	5.84	0.24
1005	交通服务场站用地		1.25	1.25	0.05
1006	农村道路	0.12	26.34	26.46	1.09
1009	管道运输用地		0.11	0.11	0.005
1103	水库水面		18.19	18.19	0.75
1104	坑塘水面		3.5	3.5	0.14
1107	沟渠		0.81	0.81	0.03
1109	水工建筑用地		3.26	3.26	0.13
1202	设施农用地		8.16	8.16	0.34
		7.67	2418.423	2426.093	

2、复垦区土地利用程度与利用质量

复垦区土地损毁总面积 2426.093hm²，包括压占土地面积 10.513hm²、拟塌陷损毁土地面积 2415.58hm²。损毁地类包括上述 12 个地类，从表 7.6-2 看，中度损毁 160.6hm²，占损毁总面积的 6.62%；轻度损毁 2265.49hm²，占损毁总面积的 93.38%。

表 7.6-2 复垦区土地损毁程度统计表 (单位: hm²)

地类编码	地类名称	轻度损毁	中度损毁	合计	比例%
103	旱地	1111.16	79.29	1190.45	49.069
201	果园	30.26	1.08	31.34	1.292
204	其他园地	257.36	20.8	278.16	11.465
301	乔木林地	389.22	18.61	407.83	16.810
305	灌木林地	37.56	0.17	37.73	1.555
307	其他林地	19.13	2.36	21.49	0.886

续表 7.6-2 复垦区土地损毁程度统计表 (单位: hm^2)

地类编码	地类名称	轻度损毁	中度损毁	合计	比例%
404	其他草地	152.89	20.35	173.24	7.141
508	物流仓储用地	0.59	0	0.59	0.024
05H1	商业服务业设施用地	3.16	0	3.16	0.130
601	工业用地	14.29	0	14.29	0.589
602	采矿用地	40.763	0	40.763	1.680
702	农村宅基地	112.87	13.07	125.94	5.191
809	公共设施用地	0.35	0	0.35	0.014
810	公园与绿地	0.35	0	0.35	0.014
0810A	广场用地	0.39	0	0.39	0.016
08H1	机关团体新闻出版用地	1.19	0	1.19	0.049
08H2	科教文卫用地	3.33	1.46	4.79	0.197
9	特殊用地	1.03	0.18	1.21	0.050
1003	公路用地	24.71	0.54	25.25	1.041
1004	城镇村道路用地	5.19	0.65	5.84	0.241
1005	交通服务场站用地	1.25	0	1.25	0.052
1006	农村道路	24.92	1.54	26.46	1.091
1009	管道运输用地	0.11	0	0.11	0.005
1103	水库水面	18.19	0	18.19	0.750
1104	坑塘水面	3.5	0	3.5	0.144
1107	沟渠	0.81	0	0.81	0.033
1109	水工建筑用地	3.26	0	3.26	0.134
1202	设施农用地	7.66	0.5	8.16	0.336
合计		2265.49	160.60	2426.093	

3、复垦责任范围永久基本农田及基础设施损毁情况

(1) 复垦责任范围永久基本农田损毁情况

根据《渑池县土地利用总体规划调整方案（2010-2020年）》、《仰韶镇土地利用总体规划调整方案（2010-2020年）》、《坡头乡土地利用总体规划调整方案（2010-2020年）》复垦区内永久基本农田的面积 $850.29hm^2$ ，占复垦区耕地面积的 100%，占复垦区耕地面积的 71.44%。复垦责任范围内永久基本农田的面积 $850.29hm^2$ ，占复垦责任范围耕地面积的 100%，占复垦责任范围的 71.44%。复垦区永久基本农田面积及其权属见表 7.6-3。

表 7.6-3 复垦区内基本农田分布及其权属情况统计表单位: (hm²)

权属	损毁方式	复垦面积	基本农田面积
仰韶镇	礼庄寨村	塌陷	93.71
	崔门村	塌陷	25.74
	中涧村	塌陷	157.41
	甘涧村	塌陷	8.01
	西天坛村	塌陷	105.34
	天坛村	塌陷	91.86
	东阳村	塌陷	16.76
	贺滹沱村	塌陷	7.16
	刘郭村	塌陷	55.36
	阳光村	塌陷	149.63
	裴窑村	塌陷	7.27
	苏门村	塌陷	74.50
	仰韶村	塌陷	99.45
	南坻坞	塌陷	13.62
陈村乡	苜蓿村	塌陷	57.74
	滹沱村	塌陷	0.46
坡头乡	城头村	塌陷	97.14
	太山村	塌陷	55.63
	茹窑村	塌陷	50.16
	韩家坑村	塌陷	23.22
	不召寨村	塌陷	0.10
合计		1190.45	850.29

渑池永安煤矿在开采时对基本农田的损毁不可避免，本方案实施过程中，将对复垦方向为耕地的地类，复垦后的耕地质量不低于现有基本农田的质量水平，基本农田可得以有效恢复。此外，在未实施复垦工程之前，对轻度及中度损毁区域的基本农田，矿山将采取资金补助等措施，协助矿区群众采取平整、疏排水等措施，尽可能降低现有基本农田损毁造成的损失。

复垦区主要种植玉米和小麦，农作物一年两熟，通过实地调查，近三年玉米产量为 400~450 斤/亩，小麦产量约为 350~400 斤/亩。通过本方案的实施，复垦后的耕地质量不低于现有永久基本农田的质量水平。

8 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

8.1 矿山地质环境治理可行性分析

8.1.1 技术可行性

根据矿山地质环境影响评估可知，本项目采矿活动可能产生的矿山地质环境问题有：地面塌陷与地裂缝、含水层破坏、地貌景观破坏和水土环境污染，依据前述预测，实施地面塌陷与地裂缝预防和治理、含水层保护、地貌景观破坏预防和治理、水土环境污染预防与治理是可行的，矿山地质环境预防与治理难度中等。

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

在保护地质环境的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

矿山建设在不同的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、重建项目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

绿色矿山建设一是贯彻落实科学发展观，推动经济发展方式转变的必然选择，发展绿色矿业、建设绿色矿山，既是立足国内提高能源资源保障能力的现实选择，也是转变发展方式、建设“两型”社会的必然要求，对我国经济社会发展全局具有十分重要的现实意义和深远的战略意义；二是加快转变矿业发展方式的现实途径，以开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化为基本要求，将绿色矿业理念贯穿于矿产资源开发利用全过程，推行循环经济

济发展模式，实现资源开发的经济效益、生态效益和社会效益协调统一，为转变单纯以消耗资源、破坏生态为代价的开发利用方式提供了现实途径；三是落实企业责任加强行业自律，保证矿业健康发展的重要手段，是矿山企业经营管理方式的一次变革，对于完善矿产资源管理共同责任机制，全面规范矿产资源开发秩序，加快构建保障和促进科学发展新机制具有重要意义。绿色矿山建设是必要的。

结合矿区经济技术和实际条件，可以设计可操作性强的治理方案，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

可以依据开发利用方案及采矿工程布局，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。

建议企业寻找经过专业培训，具有实战经验，技术力量雄厚，经验充足的施工单位合作进行矿山地质环境恢复治理工程的施工，因此，本项目矿山地质环境保护治理工程技术上可行。

8.1.2 经济可行性分析

1、治理成本分析

本矿山地质环境治理以塌陷坑回填、地裂缝充填、土地平整、复耕为主，辅以监测工程。其中塌陷地地形恢复、土地平整绿化、道路和水利等工程大部分与复垦工程重合，不再重复计算，经概算矿山地质环境保护与土地复垦总费用约 20402.86 万元，可采储量 2093.17 万吨。根据可采储量摊销，环境治理费用折合 9.75 元/吨。

2、企业治理能力分析

本矿矿井储量丰富，煤质优良。加之科技兴矿战略的实施，新技术、新工艺、新设备、新材料的推广应用，生产工艺更加完善，机械化和自动化水平大幅提高；矿井各生产系统经过技术改造，提升能力、通风能力、供电能力等得到改善，矿井综合生产能力增强；还有一支吃苦善战、具有较高素质的人才队伍。矿井的前景非常光明。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。

8.1.3 生态环境协调性分析

生态环境是人类赖以生存，维系健康发展的重要源泉。以破坏生态环境为代价的矿山开采，是对人类生存环境的破坏。矿山地质环境治理工作是在考虑生态环境安全的前提下开展的利国利民的一项国家大计，有助于保护和恢复生态环境的健康发展。与地方经济相结合矿山地质环境治理工作的开展解决了发展地方经济和保护生态环境之间的矛盾，使更多的工矿企业可以在履行自身义务的前提下，更好的发展自身潜力，为地方经济贡献力量。

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。

8.2 土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性分析是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

8.2.1 评价原则和依据

1、土地复垦适宜性评价原则

(1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

土地利用总体规划是以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。做土地复垦规划时应考虑符合渑池县总体规划，避免盲

目投资、过度超前浪费土地资源，同时也应与其他规划相协调。

（2）因地制宜原则

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等具体条件确定其利用方向，不能强求一致，参考原地类，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）土地可持续利用原则

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，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止二次破坏等问题。

（6）经济技术可行与合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才

能做出符合实际的客观评价。

(7) 自然属性与社会属性相结合的原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），也要考虑它的社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求等），两者结合确定复垦利用方向。

2、评价依据

(1) 相关法律

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。

(2) 行业标准

《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）；

《全国耕地类型区、耕地地力等级划分》（NYT 309-1996）；

《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

《河南省土地开发整理项目工程建设标准》。

(3) 其他

结合本地区的复垦经验、公众参与意见，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

8.2.2 评价对象选择和单元划分

(1) 评价范围

评价对象为纳入复垦责任范围的已损毁和拟损毁土地，在本方案中主要为工业场地和预测采煤塌陷区，面积 2426.093hm²，包括：已压占损毁面积 7.67hm²，拟压占 2.843hm²、拟塌陷损毁面积 2415.58hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

1) 自然因素分析

项目区北部为中低山丘陵地貌，南部为洪积倾斜平原，总体地势为北高南低的低山丘陵区。海拔+854.00~+558.70m，相对高差 295.30m，南北向冲沟发育，有利于地表排水。项目区属于暖温带大陆性气候，年最大降水量为 1013.6mm（1964 年），

年最小降水量为 371.2mm (1965 年) , 区内年平均蒸发量为 1929.4mm, 蒸发量大于降水量。地表植被多为季节性农作物及落叶林木。

项目区土壤包括褐土和棕壤土两类, 土壤质地多为壤土, 土壤有机质和全氮含量相对较低, 速效磷含量亦较低, 对一般作物来说是缺乏氮素营养的土壤。

由自然因素分析结果得, 本区复垦要以复垦耕地、林地为主要方向。

2) 政策因素分析

根据《渑池县土地利用总体规划调整方案 (2010-2020) 》, 把保护耕地放在土地利用与管理的首位, 严格保护基本农田, 保证粮棉油等基本农产品的生产用地, 保持耕地总量动态平衡; 坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合, 防止过度开发和掠夺式利用, 加强土地退化的防治, 实现土地资源的持续利用与社会、经济、资源、环境协调发展, 为现代化建设和社会经济可持续发展服务。按照规划要求, 矿区地势较平坦, 土壤肥沃, 主要复垦方向为耕地, 发展农业。

3) 公众意见分析 《方案》在编制过程中, 为使评价工作更具民主化、公众化, 向项目区村民征求意见和建议。在矿方人员的陪同下, 编制人员走访了复垦责任范围的土地权属人, 积极听取了土地权属人的想法意见, 得到了他们的大力支持, 建议以农业用地为主并且要做好土地复垦后的后续管护工作。

综上所述, 复垦责任范围土地的初步复垦方向为耕地、林地为主。

4、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体, 是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求:

- (1) 单元内部性质相对均一或相近;
- (2) 单元之间具有差异性, 能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异;
- (3) 具有一定的可比性。

在详细调查复垦区土地资源的特性基础上, 以复垦区土地损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分评价单元; 就原土地利用而言, 复垦区涉及耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地和城镇村及工矿用地。损毁的程度有轻度损毁和中度损毁, 涉及的损毁类型为塌陷和压占。依据损毁预测, 复垦责任范围内塌陷地不会产生积水, 复垦方向以农用地为主, 并优先考虑耕地。

综上分析, 根据损毁类型、损毁程度和损毁地类可将复垦责任范围内的塌陷损

毁的耕地、林地和草地等共划分为 70 个评价单元（表 8.2-1）。

表 8.2-1 复垦责任范围土地适宜性评价单元划分表

序号	损毁类型	损毁时段	评价单元	面积 (hm ²)	损毁土地权属
1	压占	已损毁	旱地轻度损毁区	0.16	阳光村
2			其他园地轻度损毁区	0.15	
3			乔木林地轻度损毁区	0.01	
4			商业服务业设施用地轻度损毁区	0.01	
5			采矿用地轻度损毁区	7.213	
6			公路用地轻度损毁区	0.01	
7			农村道路轻度损毁区	0.12	
8			采矿用地轻度损毁区	2.83	
9	采空塌陷	拟损毁 1 阶段	旱地轻度损毁区	219.376	阳光村
10			旱地中度损毁区	0.034	城头村
11			果园轻度损毁区	1.956	礼庄寨村
				1.248	茹窑村
12			其他园地轻度损毁区	0.89	阳光村
				25.68	礼庄寨村
				4.91	裴窑村
				8.06	苜蓿村
				4	城头村
				0.56	不召寨村
				22.04	茹窑村
			乔木林地轻度损毁区	1.66	阳光村
13				73.26	礼庄寨村
				0.23	裴窑村
				0.45	苜蓿村
				29.24	城头村
				0.94	不召寨村
				17.2	茹窑村
14			灌木林地轻度损毁区	0.07	礼庄寨村
15			其他林地轻度损毁区	0.5	城头村
				0.71	茹窑村
16			其他草地轻度损毁区	0.10	礼庄寨村
				0.07	苜蓿村
				0.18	阳光村
				2.23	礼庄寨村
				1.23	苜蓿村
				4.42	城头村
				0.58	不召寨村
				5.88	茹窑村
17			商业服务业设施用地轻度损毁区	0.57	礼庄寨村
18			采矿用地轻度损毁区	0.80	城头村
			农村宅基地轻度损毁区	0.50	阳光村
				9.76	礼庄寨村
				1.75	城头村
19				5.73	茹窑村

续表 8.2-1 复垦责任范围土地适宜性评价单元划分表

序号	损毁类型	损毁时段	评价单元	面积 (hm ²)	损毁土地权属
20	采空塌陷	拟损毁 1 阶段	广场用地轻度损毁区	0.31	茹窑村
21			科教文卫用地轻度损毁区	0.15	茹窑村
22			公路用地轻度损毁区	1.17	礼庄寨村
23				0.36	城头村
24			公路用地中度损毁区	0.01	城头村
				0.03	阳光村
				0.38	礼庄寨村
				0.11	城头村
				0.19	茹窑村
				0.06	阳光村
25			城镇村道路用地轻度损毁区	2.32	礼庄寨村
				0.16	裴窑村
				0.46	苜蓿村
			农村道路轻度损毁区	0.95	城头村
				1.63	茹窑村
26	采空塌陷	拟损毁 2 阶段		0.09	阳光村
27			水库水面轻度损毁区	14.83	礼庄寨村
28				3.26	茹窑村
29			坑塘水面轻度损毁区	1.148	礼庄寨村
30			水工建筑用地轻度损毁区	3.137	礼庄寨村
31				1.20	礼庄寨村
32			设施农用地轻度损毁区	0.17	城头村
33				0.10	茹窑村
34				旱地轻度损毁区	891.62
35				79.262	详见表 7.3-9
36				28.008	详见表 7.3-9
37				191.131	详见表 7.3-9
38				266.401	详见表 7.3-9
39				35.276	详见表 7.3-9
40				18.971	详见表 7.3-9
41				138.408	详见表 7.3-9
42				1.076	详见表 7.3-9
43				20.806	详见表 7.3-9
44				18.612	详见表 7.3-9
45				0.167	详见表 7.3-9
46				2.36	详见表 7.3-9
47				20.347	详见表 7.3-9
48				0.587	详见表 7.3-9
			物流仓储用地轻度损毁区	2.578	详见表 7.3-9
			商业服务业设施用地轻度损毁区	14.289	详见表 7.3-9
			工业用地轻度损毁区	29.901	详见表 7.3-9
			采矿用地轻度损毁区	95.8	详见表 7.3-9
			农村宅基地轻度损毁区		

续表 8.2-1 复垦责任范围土地适宜性评价单元划分表

序号	损毁类型	损毁时段	评价单元	面积 (hm ²)	损毁土地权属
49	采空塌陷	拟损毁 2 阶段	农村宅基地中度损毁区	13.071	详见表 7.3-9
50			公共设施用地轻度损毁区	0.349	详见表 7.3-9
51			公园与绿地轻度损毁区	0.355	详见表 7.3-9
52			广场用地轻度损毁区	0.083	详见表 7.3-9
53			机关团体新闻出版用地轻度损毁区	1.195	详见表 7.3-9
54			科教文卫用地轻度损毁区	3.181	详见表 7.3-9
55			特殊用地轻度损毁区	1.032	详见表 7.3-9
56			公路用地轻度损毁区	23.227	详见表 7.3-9
57			城镇村道路用地轻度损毁区	4.551	详见表 7.3-9
58			交通服务场站用地轻度损毁区	1.249	详见表 7.3-9
59			农村道路轻度损毁区	19.254	详见表 7.3-9
60			管道运输用地轻度损毁区	0.109	详见表 7.3-9
61			坑塘水面轻度损毁区	2.352	详见表 7.3-9
62			沟渠轻度损毁区	0.814	详见表 7.3-9
63			水工建筑用地轻度损毁区	0.124	详见表 7.3-9
64			设施农用地轻度损毁区	6.283	详见表 7.3-9
65			科教文卫用地中度损毁区	1.461	详见表 7.3-9
66			特殊用地中度损毁区	0.174	详见表 7.3-9
67			公路用地中度损毁区	0.534	详见表 7.3-9
68			城镇村道路用地中度损毁区	0.653	详见表 7.3-9
69			农村道路中度损毁区	1.536	详见表 7.3-9
70			设施农用地中度损毁区	0.497	详见表 7.3-9

8.2.3 评价指标的确定

1、评价体系的选择

本次复垦土地的适宜性评价采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量进行评价，详见表 8.2-2。

表 8.2-2 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	土地质量等级		
	宜耕	宜林	宜草
适宜类	一等地 (A1)	一等地 (A1)	一等地 (A1)
	二等地 (A2)	二等地 (A2)	二等地 (A2)
	三等地 (A3)	三等地 (A3)	三等地 (A3)
不适宜类	不续分 (N)	不续分 (N)	不续分 (N)

土地适宜类 (A)：反映土地对该种土地用途和利用方式有一定产出和效益，并不会产生土地退化和给临近土地造成不良后果。按土地质量等级分成一等地、二等

地和三等地。按土地适宜程度等级用阿拉伯数字表示：

一等地（A1）：高度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式没有限制性或只有轻微限制，经济效益好，能持续利用。

二等地（A2）：中度适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有中等程度的限制，经济效益一般，利用不当会引起土地退化。

三等地（A3）：勉强适宜，即土地对该种土地用途和利用方式的持续利用有较大的限制，经济效益差，利用不当容易产生土地退化。

不适宜类（N）：反映土地对该种土地用途和利用方式不能持续利用。不适宜类不续分。

2、评价方法的选择

结合矿区土地损毁特征以及区域自然环境、社会环境特点，本次土地适宜性评价采用极限条件法进行。其模型为：

$$Y_i = \min (Y_{ij})$$

式中： Y_i ——第 i 评价单元的最终分值；

Y_{ij} —— i 单元中第 j 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分值，不需要确定权重，不同的复垦方向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，再继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

3、复垦适宜性等级评定

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案的复垦土地的适宜性采用二级划分体系，即土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类可按照不同的复垦方向划分成宜耕类、宜林类和宜草类（见表 8.2-3）。

表 8.2-3 土地复垦适宜性评价体系

土地适宜类	复垦方向			备注
	宜耕	宜林	宜草	
适宜类	A1	A1	A1	A1（一等地）—高度适宜：宜耕、宜林、宜草地
	A2	A2	A2	A2（二等地）—中度适宜：宜耕、宜林、宜草地
	A3	A3	A3	A3（三等地）—临界适宜：宜耕、宜林、宜草地
暂不适宜类	N	N	N	
永不适宜类	N	N	N	

1) 宜耕类

一等宜耕地：复垦条件好，损毁轻微，质量好，对农业利用无限制或一种限制，且限制程度低。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致于发生退化。

二等宜耕地：复垦条件质量中等，损毁程度不深，有一、二种限制因素，限制强度中等，需要采取一定的改良或保护措施才能较好的利用。如利用不当，可能导致水土流失、肥力下降等现象。

三等宜耕地：复垦条件较差，损毁严重，有多种限制因素，且限制程度高，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施。需要采取大整治措施后才能作为耕地使用，或者需要采取重要保护措施防止土地农业利用时发生退化现象，如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

2) 宜林类

一等宜林地：适用于林生产，产量高质量好。无明显限制因素，采用一般技术造林植树、种草，即可获得较大的产量和经济价值。

二等宜林地：比较适于林生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树有一定的限制，植树造林的技术要求较高，产量和经济价值一般。

三等宜林地：林生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，植树造林种草技术要求较高，产量和经济价值较低。

3) 宜草类

一等宜草地：土层深厚，土壤略偏碱性，植被盖度大，草籽好，适宜发展畜牧业；

二等适宜地：土层厚度中等，土壤多为沙土或黏土，土壤呈碱性，植被盖度一般为 0%~40%，产草量中等；

三等宜草地：该类土地土层较薄，土壤呈碱性，多为盐渍化土，生长植被的盖度较低（一般低于 30%），产量低。

（3）评价因素等级标准的确定

根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦质量控制标准》，共选出 5 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件。

根据土地利用总体规划和复垦区实际情况,复垦区土地复垦主要方向以耕地为主,包括林地、草地等复垦方向,因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行耕地评价、林地评价、草地评价。

项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级表见表 8.2-4。

表 8.2-4 复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表

限制因素及分级指标			耕地评价	林地评价	草地评价
待复垦土地评价	地形坡度(°)	<2	A1	A1	A1
		2~6	A2	A1	A1
		6~15	A2	A2	A2
		15~25	A3 或 N	A2	A3
	土壤质地	壤土、粘壤土	A1	A1	A1
		粘土	A2	A1	A1
		砂土	N	A3	A2
	有效土层厚度(cm)	≥80	A1	A1	A1
		60~80	A2	A1	A1
		30~60	N	A2	A2
		<30	N	A3	A3
	排水条件	不淹没、排水好	A1	A1	A1
		季节性短期淹没、排水较好	A2	A2	A2
		季节性长期淹没、排水差	A3	A3	A3
		长期淹没、排水条件很差	N	N	N
	灌溉条件	有稳定灌溉水源	A1	A1	A1
		灌溉水源不稳定	A2	A2	A2
		灌溉水源保证差	A3	A2	A2
		无灌溉水源	A3	A3	A3
	损毁程度	轻度	A1	A1	A1
		中度	A2	A2	A1
		重度	A3	A3	A2

8.2.4 评价分析结果

将各参评单元的土地资源性质状况,对照评价因子的农、林、渔业评价等级标准,进行逐项比配,得出各评价单元特性列于表 8.2-5。

表 8.2-5 评价单元土地特性表

评价单元	损毁程度	地面坡度(°)	土壤质地	有效土层	排水条件	灌溉条件
1、2、3、4、5、6、7、8	轻度	2~6	壤土	60~80	良好	稳定
9、30、19、11、12、32、33	轻度	2~6	壤土	≥80	良好	稳定
10、31、	中度	2~6	壤土	≥80	良好	稳定
13、34、14、15、35、36	轻度	6~10	壤土	60~80	良好	稳定
16、37	轻度	10~15	砂土	30~60	良好	无

续表 8.2-5 评价单元土地特性表

评价单元	损毁程度	地面坡度(°)	土壤质地	有效土层	排水条件	灌溉条件
17、20、21、28、29、44、45、46、50、52、53、54、55、64	轻度	2~6	壤土	≤30	良好	无
18、47	轻度	2~6	壤土	60~80	良好	稳定
19、48	轻度	2~6	壤土	≥80	良好	稳定
22、24、25、56、57、58、59	轻度	2~6	壤土	≤30	良好	无
23、67、68、69	中度	2~6	壤土	≤30	良好	无
26、27、61	轻度	2~6			良好	淹没
38、39	中度	2~6	壤土	≥80	良好	稳定
40、41、42	中度	6~10	壤土	60~80	良好	稳定
43	中度	10~15	砂土	30~60	良好	无
49	中度	2~6	壤土	≥80	良好	稳定
60、63	轻度	2~6	壤土	60~80	良好	无
62	轻度	2~6				淹没
66、70	中度	2~6	砂土	≤30	良好	无

结合实地踏勘调查情况以及考虑政策因素、经济因素、公众意愿、区域规划等，根据各参评因子的适宜性评价等级，最终得出待复垦区土地适宜性等级评定，具体见表 8.2-6。

表 8.2-6 评价单元复垦方向统计表

评价单元	等级			选择方向	面积(hm ²)
	宜农评价	宜林评价	宜草评价		
1、2、3、4、5、6、7、8	A1	A1	A1	旱地	10.508
9、10、18、19、30、31、47、48、49	A1	A1	A1	旱地	1346.932
11、12、32、33、38、39	A1	A1	A1	园地	309.352
13、34、40	A2	A1	A1	乔木林地	407.825
14、35、41	A2	A1	A1	灌木林地	37.725
15、36、42	A2	A1	A1	其他林地	21.494
16、37、43	A3	A2	A1	其他草地	173.242
17、20、21、28、29、44、45、46、50、52、53、54、55、64	N	N	N	保持原来地类	36.938
22、24、25、56、57、58、59	N	N	N	保持原来地类	55.945
23、67、68、69	A3	A2	A2	公路、道路	2.728
26、27、61	N	N	N	水库、坑塘	21.686
60、63	N	N	N	保持原来地类	0.233
61	N	N	N	沟渠	0.814
66、70	N	N	N	保持原来地类	0.671
合计					2426.093

8.2.5 最终土地复垦方向的确定

根据土地利用总体规划的要求和评价单元的初步复垦方向、破坏情况，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定各复垦单元最终复垦方向，确定相应的复垦单元，见表 8.2-7。

表 8.2-7 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元		复垦方向	面积 (hm ²)	复垦单元
压占采矿用地轻度损毁区	1、2、3、4、5、6、7、8	旱地	10.513	压占复垦旱地单元 F1
拟塌陷村庄中度损毁区	49	旱地	13.071	
拟塌陷村庄轻度损毁区	19、48	旱地	112.87	
拟塌陷旱地轻度损毁区	9、30、	旱地	1110.996	塌陷复垦旱地单元 F2
拟塌陷旱地中度损毁区	10、31	旱地	79.296	
拟塌陷采矿用地轻度损毁区	18、47	旱地	30.699	
拟塌陷乔木林地轻度损毁区	13、34	乔木林地	389.213	塌陷复垦乔木林地单元 F3
拟塌陷乔木林地中度损毁区	40	乔木林地	18.612	
拟塌陷其他林地轻度损毁区	15、36	其他林地	19.134	塌陷复垦其他林地单元 F4
拟塌陷其他林地中度损毁区	42	其他林地	2.36	
拟塌陷灌木林地轻度损毁区	14、35	灌木林地	37.558	塌陷复垦灌木林地单元 F5
拟塌陷灌木林地中度损毁区	41	灌木林地	0.167	
拟塌陷其他草地轻度损毁区	16、37	其他草地	152.895	塌陷复垦其他草地单元 F6
拟塌陷其他草地中度损毁区	43	其他草地	20.347	
拟塌陷果园地轻度损毁区	11、32	果园	30.262	塌陷复垦果园地单元 F7
拟塌陷果园地中度损毁区	38	果园	1.076	
拟塌陷其他园地轻度损毁区	12、33	其他园地	257.208	塌陷复垦其他园地单元 F8
拟塌陷其他园地中度损毁区	39	其他园地	20.806	
拟塌陷商业服务业设施用地轻度损毁区	17、45	商业服务业设施	3.149	塌陷复垦商业服务业设施地单元 F9
拟塌陷广场用地轻度损毁区	20、53	广场用地	0.394	塌陷复垦广场用地单元 F10
拟塌陷科教文卫用地轻度损毁区	21、54	科教文卫	3.33	塌陷复垦科教文卫单元 F11
拟塌陷公路用地轻度损毁区	22、56	公路用地	24.701	
拟塌陷公路用地中度损毁区	23、67	公路用地	0.539	塌陷复垦公路用地单元 F12
拟塌陷城镇村道路用地轻度损毁区	24、57	城镇村道路	5.191	塌陷复垦城镇村道路单元 F13
拟塌陷城镇村道路用地中度损毁区	68		0.653	
拟塌陷农村道路轻度损毁区	25、59	农村道路	24.804	
拟塌陷农村道路中度损毁区	69	农村道路	1.536	塌陷复垦农村道路单元 F14
拟塌陷水库水面轻度损毁区	26	水库	18.186	塌陷复垦水库单元 F15
拟塌陷坑塘水面轻度损毁区	27、61	坑塘水面	3.5	塌陷复垦坑塘水面单元 F16
拟塌陷水工建筑用地轻度损毁区	28、63	水工建筑用	3.261	塌陷复垦水工建筑用单元 F17
拟塌陷设施农用地轻度损毁区	29、64	设施农用	7.66	塌陷复垦设施农用单元 F18

续表 8.2-7 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元		复垦方向	面积 (hm ²)	复垦单元
拟塌陷设施农用地中度损毁区	70	设施农用	0.497	塌陷复垦设施农用单元 F18
拟塌陷物流仓储用地轻度损毁区	44	物流仓储	0.587	塌陷复垦物流仓储单元 F19
拟塌陷工业用地轻度损毁区	46	工业用地	14.289	塌陷复垦工业用地单元 F20
拟塌陷公共设施用地轻度损毁区	50	公共设施	0.349	塌陷复垦公共设施单元 F21
拟塌陷公园与绿地轻度损毁区	51	公园与绿地	0.355	塌陷复垦公园与绿地单元 F22
拟塌陷机关团体新闻出版用地轻度损毁区	53	机关团体新闻出版	1.195	塌陷复垦机关团体新闻出版单元 F23
拟塌陷特殊用地轻度损毁区	55	特殊用地	1.032	塌陷复垦特殊用地单元 F24
拟塌陷特殊用地中度损毁区	66	特殊用地	0.174	
拟塌陷交通服务场站用地轻度损毁区	58	交通服务场站	1.249	塌陷复垦交通服务场站单元 F25
拟塌陷管道运输用地轻度损毁区	60	管道运输	0.109	塌陷复垦管道运输单元 F26
拟塌陷沟渠轻度损毁区	62	沟渠	0.814	塌陷复垦沟渠单元 F27
拟塌陷科教文卫用地中度损毁区	65	科教文卫	1.461	塌陷复垦科教文卫单元 F28
合计			2426.093	

本项目复垦责任范围为 2426.093hm²，通过土地适宜性评价，确定复垦土地利用方向，通过《方案》的实施，复垦率为 100%，复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化表见表 8.2-8。

表 8.2-8 复垦前后土地利用结构调整表（面积单位：hm²）

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	结构变化	
编码	名称	编码	名称			增减值	变幅(%)
1	耕地	103	旱地	1190.452	1357.149	+166.70	14
2	园地	201	果园	31.488	31.488	0	0
		204	其他园地	278.014	278.014	0	0
3	林地	301	乔木林地	407.835	407.835	0	0
		305	灌木林地	37.725	37.725	0	0
		307	其他林地	21.493	21.493	0	0
4	草地	404	其他草地	173.242	173.242	0	0
5	商服用地	508	物流仓储用地	0.587	0.587	0	0
		05H1	商业服务业设施用地	3.15	3.15	0	0
6	工矿仓储用地	601	工业用地	14.289	14.289	0	0
		602	采矿用地	40.76	0	-40.76	-100
7	住宅用地	702	农村宅基地	125.94	0	-125.94	-100

续表 8.2-8 复垦前后土地利用结构调整表 (面积单位: hm^2)

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	结构变化	
编码	名称	编码	名称			增减值	变幅(%)
8	公共管理与公共服务用地	809	公共设施用地	0.349	0.349	0	0
		810	公园与绿地	0.355	0.355	0	0
		0810A	广场用地	0.393	0.393	0	0
		08H1	机关团体新闻出版用地	1.195	1.195	0	0
		08H2	科教文卫用地	4.792	4.792	0	0
9	特殊用地	9	特殊用地	1.207	1.207	0	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	25.25	25.25	0	0
		1004	城镇村道路用地	5.844	5.844	0	0
		1005	交通服务场站用地	1.249	1.249	0	0
		1006	农村道路	26.46	26.46	0	0
		1009	管道运输用地	0.109	0.109	0	0
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	18.186	18.186	0	0
		1104	坑塘水面	3.5	3.5	0	0
		1107	沟渠	0.814	0.814	0	0
		1109	水工建筑用地	3.261	3.261	0	0
12	其他土地	1202	设施农用地	8.157	8.157	0	0
	合计			2426.093	2426.093	0	0

8.3 矿区土地复垦可行性分析

8.3.1 水土资源平衡分析

1、水源平衡分析

(1) 需水量分析

据本方案规划, 复垦区需要灌溉对象为水浇地、园地、林地。林草复垦需要浇水, 以保证林草成活。需浇水地类面积有: 水浇地 $0.36hm^2$ 、园地 $568.8hm^2$, 乔木林地 $1098.57hm^2$ 、灌木林地 $154.21hm^2$ 、其他林地 $131.63hm^2$ 。合计 $1953.21hm^2$ 。

1) 耕地灌溉需水量分析

根据河南省农业灌溉标准, 将全省农业灌溉分区划分为四个二级区、八个三级区。各分区符号及所辖市见表 8.3-1。

表 8.3-1 河南省灌溉分区表

分区		范围
二级区	三级区	安阳市、濮阳市、新乡市
I 黄淮海平原区	I 1.豫北平原	开封市、商丘市、周口市
	I 2.豫东平原区	驻马店市
	I 3.淮北平原区	焦作市、鹤壁市、济源市
II 豫北、豫中区	II 1.豫北山区	焦作市、鹤壁市、济源市
	II 2.豫中区	郑州市、平顶山市、漯河市、许昌市
III 豫西区		洛阳市、三门峡市
IV 江淮区	IV 1.南阳盆地地区	南阳市
	IV 2.淮南区	信阳市

依据《农业与农村生活用水定额》（DB41/T 958-2020）确定项目区综合灌溉定额。本项目区属于豫西区，其灌溉用水定额表如表 8.3-2：

表 8.3-2 灌溉用水定额表

作物名称	灌溉保证率	净灌溉定额 (m ³ /hm ²)	种植比例	综合净灌溉定额 (m ³ /hm ²)	灌溉水利系数	综合毛灌溉定额 (m ³ /hm ²)
小麦	75%	2100	0.8	1680	0.9	1512
玉米	75%	1650	0.7	1155	0.9	1039

林地、园地灌溉需水量分析

根据当地实际情况，林草地管护期每年需要浇水 4 次(3 月下旬发芽前;每年 5~6 月促进枝叶扩大;夏季干旱时浇水;11 月份浇封冻水)，每次每公顷需浇水 60m³，待发育完成后不再继续浇水。则 3 年管护期内需水量：

园地、林地：1953.21×60×4×3=140.63×10⁴m³，平均每年 46.88×10⁴m³。

(2) 供水量分析

1) 地表水

区内无河流，分布有季节性溪流及小型水库 4 座：苜蓿水库、裴窑水库、礼庄寨水库和刘郭水库。

裴窑水库是以灌溉为主，兼防汛、养殖的小型 I 类水库，库容量约为 102 万 m³，兴利库容 27 万 m³。坝高 18m，控制流域面积 30.7km²，设计灌溉面积 2000 亩，有效灌溉面积 1500 亩，养鱼水面 140 亩，防洪标准 50 年一遇。取水库水利用系数 0.6，则水库水可用于灌溉水量为 27×0.6=16.2 万 m³。

礼庄寨水库是以防洪为主，兼井田防汛、灌溉、养殖的小型 I 类水库，库容量约为 352 万 m³，正常年景有水，兴利库容 88 万 m³。坝高 28m，控制流域面积 25.9km²，

设计灌溉面积 1.2 万亩，有效灌溉面积 5900 亩，养鱼水面 220 亩，防洪标准 50 年一遇。取水库水利用系数 0.6，则水库水可用于灌溉水量为 $88 \times 0.6 = 52.8$ 万 m^3 。

刘郭水库库容量约为 315 万 m^3 ，控制流域面积 $12.4km^2$ ，为小型 I 类水库，现已干枯。苜蓿水库库容量约为 25 万 m^3 ，是主要以防洪为主的小型 II 类水库。

裴窑水库、礼庄寨水库水质良好，水源充足，可作为备用本项目灌溉水源之一。

2) 大气降水

由于大气降水在空间和时间上具有较大的不确定性，因此，不作为灌溉用水的有效水源。

3) 矿坑排水量

该矿井正常涌水量为 $438m^3/h$ ，全天正常涌水量为 $10512m^3/d$ ；矿井总用水量为 $2230.0m^3/d$ ；矿井排水多余 $8000m^3/d$ ，即 292 万 m^3 /年。

(3) 供需平衡分析

表 8.3-3 洪池永安煤矿复垦工程水源平衡分析表

水源	有效供水量	供水时间	复垦地类	面积	需水量
	万 m^3 /年			(hm^2)	万 m^3
裴窑水库	16.2	备用	园地	568.8	40.95
礼庄寨水库	52.8	备用	林地	1384.41	99.68
矿井排水	292	2024.1-2059.78			
合计	361				140.63

由表 8.3-3 可知，项目区供水水源充足，能够满足复垦区园地、林地复垦及管护期用水之需。

2、土源平衡分析

(1) 塌陷区土方平衡

本方案复垦过程中，复垦单元主要是旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、村庄及采矿用地等。

① 复垦区地裂缝充填

复垦区地裂缝充填，依据 9.3 预测地裂缝充填需要土（石）方共 $16247m^3$ ，根据地裂缝充填工艺，挖土和裂缝充填前先剥离并就近堆存表层耕植土，剥离厚度均为 0.50m。裂缝充填夯实至地表 0.5m，回覆原剥离的表层耕植土，取土区亦经平整后回覆原剥离的表层耕植土。预计剥离表土总量 $35507.92m^3$ ，回覆表土总量 $35507.92m^3$ 。

生产期正常排矸量为 4.5 万吨/a，可满足地裂缝充填需求。复垦区可利用土源丰富，地裂缝充填土方可从周边地形凸起地段（非耕地）就近取土，不需要区外客土。

②复垦区耕地平整

根据地面塌陷在丘陵地貌表现特点，塌陷区内耕地实施平整即可有效恢复。平整工序为：表土剥离（厚度 0.35m）—平整—表土回填（厚度 0.35m）。平整过程中表土剥离与回填量相同，供需平衡，不需要外运客土。

复垦区旱地面积 1190.45hm²，按表层熟土厚度 0.35m 计算，熟土剥离与回填量为 4166575m³，供需平衡。

③村庄用地复垦为旱地

按渑池永安煤矿规划，预测塌陷区内村庄未来将整体搬迁，因水源条件较差，搬迁后原村址复垦方向为旱地。本次调查村庄有效土层平均超过 80cm，土源相对丰富，不需要再覆土，复垦成旱地后，对其场地翻耕。但耕地肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，提高地力，使土地资源能够可持续利用。

村庄用地复垦复垦面积 125.94hm²，按表层熟土厚度 0.35m 计算，熟土剥离与回填量为 440790m³，供需平衡。

④采矿用地复垦为旱地

复垦区采矿用地 30.7hm²，根据周边灌溉条件，复垦为旱地。本次调查采矿用地区域有效土层 60~80cm，土源满足复垦要求，不需要再覆土，但其肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，以提高地力。因此复垦土源需求平衡。

表 8.3-2 土石方平衡汇总表（单位：m³）

序号	项目	需土（石）量	供土（石）量	平衡量	备注
1	地裂缝充填	石方	16247	年供应 4.5 万吨/年	0
		土方	35507.92	35507.92	剥离、回填平衡
2	复垦区耕地表土剥离回填	4166575	4166575	0	剥离、回填平衡
3	村庄用地复垦为旱地	440790	440790	0	剥离、回填平衡
4	采矿用地复垦为旱地	107450	107450	0	剥离、回填平衡
5	工业广场地复垦为旱地	36795.5	36795.5	0	剥离、回填平衡

⑤复垦区工业广场覆土

工业广场复垦为旱地，工业场地的有效土层厚度约 60~80cm，土源满足复垦要求，不需要再覆土，但其肥力欠佳，所以复垦后前期必须进行土壤改良，以提高地力。因此复垦土源需求平衡。

8.3.2 土地复垦质量要求

1、总则

本方案在参照国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）《高标准基本农田建设规范》、《河南省土地开发整理系列标准》等相关技术规范的基础上，结合本项目的实际情况，针对该项目工程土地损毁情况，提出了相应的复垦标准。

（1）适用范围本标准适用于渑池永安煤矿开采所造成的损毁的复垦。主要是地下开采引起的压占损毁和塌陷损毁。

（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，与渑池县发展规划、渑池县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；

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) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

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) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

（3）渑池永安煤矿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有耕地、林地等，复垦时应满足：

1) 矿区应做到边开采边复垦；

2) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

3) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

4) 应充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，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；

5) 排水设施、灌溉设施和防洪标准符合当地要求；

6) 复垦地区的道路交通布置合理。

2、复垦标准

参照《土地复垦质量控制标准》中的土地复垦质量指标体系及当地实际情况，确定各复垦方向的复垦质量指标体系如下：

(1) 旱地复垦标准

- 1) 根据复垦区土层情况, 将耕作层单独剥离后, 对土地进行局部平整, 平整后恢复回覆原表土层, 回覆表土厚度不低于 35cm (有效土层厚度不低于 60cm), 平整场地, 地面坡度不超过 15°;
- 2) 土壤结构适中, 容重不大于 1.4g/cm^3 , 无大的裂隙;
- 3) 覆土层内不含障碍层, 土体内砾石含量不大于 5%;
- 4) 耕层土壤 pH 值在 6.0~8.5 之间, 土体内不含有毒有害物质;
- 5) 耕作层土壤有机质含量在 1.5% 以上, 三年后土壤有机质含量不低于原土壤测定值;
- 6) 土地生产力水平 5 年后复垦区单位面积产量达到周边地区同等土地利用类型水平, 粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》 (GB2715) ;
- 7) 田间路、生产路能满足生产要求。

(2) 林地复垦标准

- 1) 有效土层厚度不低 30cm, 土壤容重不超过 1.5g/cm^3 , 砾石含量小于等于 25%;
- 2) 选择适宜树种, 尤其是适宜本地生长的乡土树种; 补植地区与原植被种类相同, 果树的树种与原来一致;
- 3) 坑栽树苗, 坑内客土种植, 土体中无大的石砾 (粒径大于 6cm), 树坑不宜挖成锅底形及不规则形;
- 4) 复垦 3 年后种植成活率高于 85%; 5 年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平;
- 5) 土壤 pH 值在 6.5~8.5 之间;
- 6) 种植密度满足《造林作业设计规程》 (LY/T1607) 要求, 郁闭度大于 0.35。

造林密度要求: 2m×2m。

(3) 草地复垦标准

- 1) 覆土有效土层厚度不低于 40cm; 土壤容重小于等于 1.45g/cm^3 ;
- 2) 覆土层土体内砾石含量不大于 10%;
- 3) 土壤 pH 值控制在 6.0~8.5 之间;
- 4) 土壤有机质含量在 1.0% 以上, 3 年后土壤有机质含量不低于原土壤测定值;
- 5) 覆盖度不低于 40%, 3 年后生产力水平达到周边地区同等土地利用类型水平。

(4) 道路标准

项目区内的农村道路按照当地道路建设标准，复垦为农村道路。田间路、生产路的设计标准详见表 8.3-3。

表 8.3-3 道路设计标准

序号	道路类型	联系范围	路面宽度 (m)	路基宽度 (m)	面层结构	面层厚度 (cm)	基层厚度 (cm)
1	田间道	村-村、地块	4	5	混凝土	≥ 3	≥ 20
2	生产道	地块-地块	2	2	素土	0	≥ 20

(5) 裂缝带土地复垦工程标准

- 1) 充填裂缝复垦可用裂缝周边土源。
- 2) 施工前，应将表层土壤剥离贮存，剥离厚度为 0.5m，宽度为裂缝两边共 0.5 m 的土壤，将剥离的土壤统一堆放于两侧，堆放高度不应高于 2m，同时注意表层土壤的防护。
- 3) 对沉陷地填平补齐，平整土地，注意采取防治水土流失等措施。
- 4) 充填后，用剥离表层土壤作填充区顶部覆盖层，覆盖后平整、压实。

(6) 后期管护标准

- 1) 管护对象：复垦的耕地、林地、草地及配套工程。
- 2) 管护质量标准：植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10% 以下，不至成灾。
- 3) 及时清除枯死树木和补栽林木；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

9 矿山地质环境保护与土地复垦工程

9.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

9.1.1 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、具体目标

（1）最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

（2）采矿引发的塌陷、崩塌、滑坡地质灾害得到有效治理，确保矿山安全、正常生产。对矿区采矿形成的地质灾害、地形地貌破坏、占用土地进行恢复和治理，实施植树造林，恢复植被，恢复矿区生态环境，生态环境恢复率达到95%以上。

（3）及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

（4）从恢复生态环境和防止水土流失的角度，根据当地土地利用状况、矿山生产建设占地情况和自然环境条件，对矿山损毁的土地复垦进行规划设计，并提出相应的复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据。

（5）根据方案要求，维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善。

（6）避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。

9.1.2 任务

1、矿山地质环境保护任务

（1）建立地下采区地面变形观测点及时进行地面变形监测；建立地下水疏排水量监测。

（2）产生的废渣石进行综合利用。

- (3) 对地裂缝及时充填覆土复耕，恢复原有的地貌景观及土地资源。
- (4) 对矿区进行地质灾害防治工作，避免发生危及生产人员和设备安全事故。
- (5) 在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会环境、经济效益分析。

2、土地复垦预防任务

- (1) 对压占、地面塌陷等土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地资源恢复治理方案。
- (2) 在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上，建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库。
- (3) 按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复，尽量减轻地表永久基本农田损失程度；
- (4) 根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

9.2 矿山地质环境保护

9.2.1 目标任务

1、主要目标

在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因可能引发的塌陷、地裂缝等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源和地形地貌景观的影响和破坏，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使矿山生态环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进社会经济和谐、持续发展。

2、主要任务

- (1) 坚持预防为主、防治结合的原则，科学开采矿产资源，最大限度减轻矿产开采对矿山环境地质的影响和破坏。
- (2) 采取经济合理、技术上可行的预防措施，基本消除地质灾害危害，避免因矿山地质灾害造成的人员伤亡及设施损毁。
- (3) 建立矿山地质环境监测、预警系统。

9.2.2 主要技术措施

1、地质灾害和土地资源破坏预防

为了减轻地面塌陷地质灾害对地表建筑设施的危害，并尽量减轻地表损毁对永久基本农田的损毁程度，结合本矿区地质环境条件和煤矿开采条件，建议采取如下防治措施：

(1) 留设足够的保护煤柱：工业广场、高速公路、遗迹公园、大型工厂、井筒保护、主要井巷、矿区边界、断层等需要留设保护煤柱的均要按规范要求留设足够的保护煤柱。

(2) 协调开采：煤层开采时，合理设计工作面的开采间距、相互位置与开采顺序，使开采一个工作面所产生的地表变形和开采另一个工作面所产生的地表变形相互抵消或抵消一部分，以减少采动引起的地表变形，保护地面建（构）筑物和土地。

(3) 充填开采：开采过程中，采用煤矸石、矿渣或炉灰等充填材料及时充填采空区，以减轻采空区覆岩的移动和破坏，从而减小矿产资源开发对矿山地质环境的破坏。

(4) 建立地表变形和土地资源监测系统：在生产期间加强地表移动变形观测工作。在矿区范围内设立地面观测站，开采时加强对地面的监测，随时掌握道路及地面建筑物损毁情况，及时维修，如出现较大损毁时及时调整开采方案。同时，对留设保护煤柱区域进行监测，以确保留设的保护煤柱可靠。

2、含水层破坏预防

(1) 认真做好水文地质工作，掌握水文地质情况，及时处理突水等含水层破坏现象。

(2) 建立地下水观测系统，进行地下水动态观测。

(3) 防止钻孔沟通第四系含水层，严格检查封孔质量，不合乎要求的必须重新启封。

(4) 留设防水安全煤（岩）柱。

(5) 确保矿井排水系统正常运行。加强井下排水系统的日常检查和维护，定期进行检测，清挖各地点水仓、大巷水沟，保证排水系统可靠。

3、水土环境污染防治

(1) 矿井水经过处理达标排放，并尽量用于生产和农业灌溉；工业场地废水、生活污水经处理达标排放。并及时对现有的污水处理设备进行维护。

(2) 提高矿井排水的综合利用率，积极开展地面工业场地绿化、美化工作。

(3) 加强对煤矸石的综合利用，煤矸石堆覆盖防尘网，防止扬尘污染水土环境。

4、土地复垦预防控制措施

开采引起塌陷的主要影响因素有：开采深度、矿层顶板岩性、矿层倾角、开采工艺等有关，因此，为预防不塌陷或降低塌陷程度，提出以下几点措施：

- (1) 采用先进的生产工艺进行开采，减少地面的不均匀塌陷。
- (2) 严格顶板管理，对地质条件不良地段加强支护。
- (3) 采空区回填式开采：边开采，边将部分废石充填到已采空的空间，可有效降低地面塌陷程度及减少塌陷面积。
- (4) 在修编开发利用方案时，应着重加强永久基本农田区新技术开采方法的研究，以减轻地表变形损毁程度，保护永久基本农田。
- (5) 建立岩层移动观测站，加强永久基本农田区土壤质量监测，建立可靠的地表岩移预测模型。
- (6) 对于地表塌陷形成的塌陷坑，要尽量整平，回填造地。另外，设专人巡视，发现问题及时处理。

9.2.3 主要工作量

根据上述目标任务和工程措施，矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程包括保护煤柱留设、开采方式的优化、地表变形和地下水、土地资源监测系统、防止水土工程、建筑物维修等。其中煤柱留设、开采方式优化、防治水工程属于生产范畴；房屋修缮属于建安工程，由矿山按建筑物塌陷受损时序一次性进行补偿，补偿后由村委会组织村民对建筑物进行修缮或按政策进行搬迁，均纳入企业生产成本，本方案不单独说明。监测工程在矿山地质环境监测予以说明，塌陷地面平整属于矿山土地复垦内容。

在采空区及地裂缝周边 50m 范围内应设立警示标志，采矿权人须委派监测和巡查人员定期进行观测和巡查，避免地面塌陷地裂缝造成人员伤亡和财产损失。警示牌材料为铁质，呈“T”字型，牌面规格 1000×500mm，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。竖立于进入塌陷区的道路旁边。本方案设计树立警示标示 70 块，其中近期树立警示标志 5 块，远期树立警示标志 65 块。

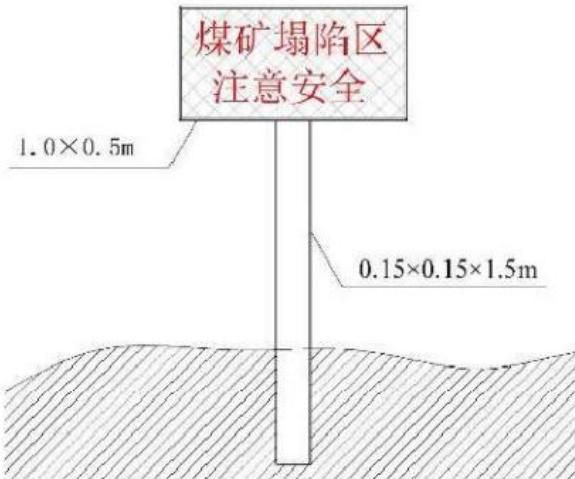


图 9.2-1 警示牌示意图

9.3 地质灾害防治

9.3.1 目标任务

矿区主要为丘陵地貌，开采必将造成地表变形，从而可能使斜坡表面松散层失稳增大引发崩塌、滑坡的可能性，应加强巡视监控，发现隐患时，及时采取清理隐患等防治措施。

开采过程中必然形成地下采空区，对工业广场周边、规划乡镇、厂矿、道路工程等地段开采须预留保护煤柱，在采空塌陷影响前，采用覆岩离层注浆充填工程，减少地表沉降量。矿山严格按照搬迁计划对受影响村庄采取异地搬迁安置措施，确保村民生命财产安全。

对塌陷区，待地表稳沉后及时回填沉降区，地裂缝及时充填，避免或减少地面塌陷地裂缝的发生，防止或减少地面塌陷地裂缝危害。

采矿权人须委派监测和巡查人员，避免因地面塌陷、地裂缝造成人员受伤和财产损失。

9.3.2 工程设计

1、塌陷区综合治理

据煤矿开采经验，一般井工煤矿地下煤炭采出后会引起地面沉陷及伴生地裂缝。由于井田处于丘陵区，地表本身起伏不平，地表沉陷不明显，对矿区植被影响较小，但对农耕作业影响较大。所以本次塌陷区综合治理主要为地裂缝及耕地平整、土壤改良。土壤改良在土地复垦一节设计。

(1) 地裂缝治理工程

地裂缝充填工程设计如下：地表受开采影响塌陷后一个明显的损毁特征是地表出现裂缝，严重时还将有塌陷台阶出现，地表裂缝主要集中在煤柱、采区边界的边缘地带，以及矿层浅部地带。土地复垦过程中要对其填堵与整治，已恢复土地功能，防止水土流失。根据预测，渑池永安煤矿开采后水平变形剧烈。在地裂缝多发地段，可采取如下措施：

1) 表土剥离

先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝周围 0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为 0.5m。充填裂缝示意图见图 9.3-1。

2) 充填地裂缝

按反滤的原理去填堵裂缝。首先用砾石或碎石填堵孔隙，其次用砂、土填堵，小平车或手推车向裂缝中倾倒，当充填高度距剥离后的地表 0.5m 左右时，开始用木杠进行第一次捣实，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

3) 表土回填

将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土均匀覆盖在已完成治理的地表上进行平整，达到正常耕作的要求。

设塌陷裂缝宽度为 d (单位: m)，则耕地塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

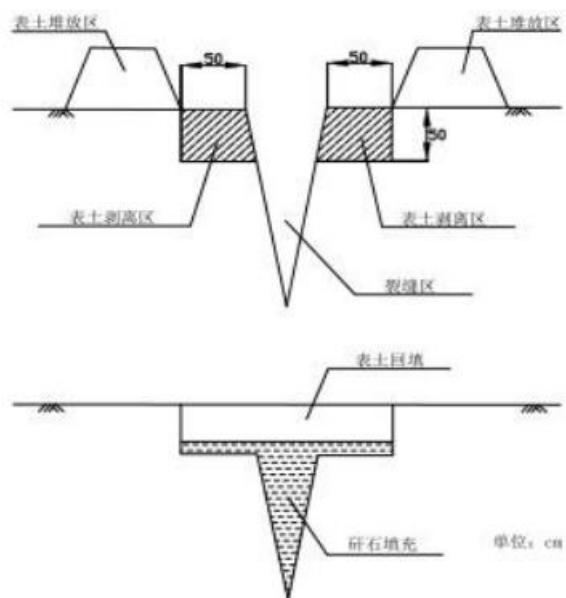


图 9.3-1 裂缝充填示意图

$$W = 10\sqrt{d} (m) \quad (公式 9-1)$$

设塌陷裂缝的间距为 D (m)，每亩的裂缝系数为 n ，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{D} n(m) \quad (公式 9-2)$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量 V 经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} d \cdot U \cdot w (m^3 / 亩) \quad (公式 9-3)$$

以轻、中度、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度 (d)，以及裂缝的间距 (D) 和条数 (n) 等数据代入式 (9.1) ~ 式 (9.3)，可得不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填所需土方量如表 9.3-1。

每一图斑塌陷裂缝充填土方量 (M_{Vi}) 可按下列公式计算：

$$M_{Vi} = V \cdot F (m^3) \quad (公式 9-4)$$

式中 F 为图斑面积 (亩)。

以轻度、中度、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度 (a)，以及裂缝的间距 (C) 和系数 (n) 等数据代入公式中，可得到不同损毁程度每亩塌陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量 (V) 如表 9.3-1。

表 9.3-1 每亩塌陷地裂缝充填土方量 (V) 计算表

程度	裂 缝 宽 度 d (m)	裂 缝 深 度 W (m)	裂 缝 间 距 C (m)	裂 缝 条 数 n	裂 缝 长 度 U (m)	每 亩 塌 陷 地 表 土 剥 离 V (m ³)	每 亩 塌 陷 地 表 土 回 覆 V (m ³)	裂 缝 充 填 每 亩 填 充 量 V (m ³)
轻度	0.1	3.2	50	1.5	20	10	10	3.2
中度	0.2	4.5	40	2.0	33.3	16.7	16.7	15.0
重度	0.3	5.5	30	2.5	55.5	27.8	27.8	45.8

9.3.3 技术措施

1、地裂缝充填工程技术措施

轻度、中度、重度损毁的裂缝可直接用土填充，采用人工作业方式处理。作业过程：在垂直于裂缝走向的自然地势上坡方向，取地表熟土向后堆放，就近取土填缝，逐步后退，预先堆放的熟土均匀回填，基本推平。

因塌陷造成的动态裂缝由于其具有不可预测性，在复垦过程中应对塌陷区进行不定期监测，并对产生的裂缝进行及时处理。

9.3.4 主要工作量

1、地裂缝治理工程量

将矿井煤炭开采引起的地表变形等值线与矿区土地利用现状图等进行叠加得到渑池永安煤矿煤炭开采后土地的损毁情况，复垦责任范围内地表塌陷损毁面积 2415.58hm²，其中轻度损毁 2254.99hm²、中度损毁 160.59hm²。

根据工程设计“每亩塌陷地产生裂缝长度和填充土方量（V）”，计算得出裂缝治理工程量见表 9.3-2。

表 9.3-2 方案各阶段地裂缝治理工程量统计表

阶段	损毁程度	损毁面积 (hm ²)	裂缝面积 (亩)	表土剥离 (m ³)	表土回填 (m ³)	裂缝填充 (m ³)
拟损毁 1	轻度	477.86	573.43	5734.32	5734.32	1834.98
	中度	0.039	0.12	2.05	2.05	1.84
拟损毁 2	轻度	1777.129	2132.55	21325.55	21325.55	6824.18
	中度	160.555	505.75	8446.00	8446.00	7586.22
合计		2415.58	3211.86	35507.92	35507.92	16247.22

其中，表土剥离、回填工程计入土地复垦工程。

9.4 含水层破坏防治

9.4.1 目标任务

矿山为生产安全，不可避免要采取疏排水措施，主要疏排对象为煤层顶板山西组砂岩水以及为降压疏排的煤层底板太原组灰岩含水层，水位下降不可避免。对含水层破坏的防治，未来应根据矿区水文地质条件，减少以疏水排放为主的治水方式，尽可能多考虑采取止水措施，减少对煤层底板含水层破坏。同时，由于疏排水的客观存在，还要考虑矿坑水的综合利用。因此，整个矿山生产期间对含水层保护目标是：

- 1、加强防水、止水措施，降低煤层底板灰岩含水层破坏；
- 2、加强对矿坑排水的利用，规划矿井排水综合利用率达到 100%；
- 3、矿井水处理达标后回用，确保水质不受污染；
- 4、采空塌陷影响区不出现用水困难问题，村庄及工业场地用水得到保障。

9.4.2 工程设计

1、顶板砂岩含水层破坏防治设计

- (1) 按照水体采动等级合理留设煤（岩）柱尺寸，严格控制采高。

(2) 探基岩钻必须严格按以下要求执行：若钻孔出水量大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 且发现含砂量较大则立即进行注浆封堵；若钻孔出水量大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 且无砂则当作放水孔进行放水；若钻孔出水量小于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 则当作水文观测孔；放水孔和观测孔均应在工作面回采距离该钻孔 300m 范围内时提前进行高压灌浆封闭，封孔灌浆压力不低于 8MPa，并扫孔验证封孔质量。

(3) 有条件时利用掘井矿渣充填采空区，减少顶板含水层破坏高度。

2、底板灰岩含水层破坏防治设计

采用底板注浆加固工艺防治底板含水层破坏。钻孔以注浆扩散半径 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 进行均匀布置，力求工作面太灰上段注浆加固改造率均达到 100%。

9.4.3 技术措施

根据渑池永安煤矿水文地质条件、地质构造条件及开发利用方案，矿区含水层破坏防治采取探基岩、底板加固、超前钻探、帷幕注浆隔水等工程措施，最大限度阻止地下水进入矿坑，减少矿坑排水量，保护地下水资源。

9.4.4 主要工程量

防治含水层破坏进行的探基岩、底板加固、超前钻探、注浆、防治水设备购置等不计入本方案，应纳入企业生产成本。本方案不再计算工程量。

9.5 地形地貌景观修复与生态恢复

9.5.1 目标任务

根据现状调查及预测评估结果，确定本矿山的地形地貌景观修复与生态修复工程主要目标有：废弃村庄、工业广场拆除工程、井筒回填工程及清理工程。

9.5.2 技术措施

废弃村庄、工业广场复垦工程技术措施采矿生产活动结束后，拆除村庄、工业厂房，利用矿山建筑垃圾充填废弃井筒。

1、建筑物拆除

复垦时将建筑物、设备进行拆除，拆除设备选用挖掘机推到碾碎。

2、混凝土拆除

对建筑物地基进行机械拆除，并将大块砖石采用自卸汽车转移到井筒进行充填。

3、废渣清理

废渣清理采用双胶轮车转移到井筒进行充填。对采矿用地进行表层清理，将建

筑垃圾、矿渣、废石等清运干净。

9.5.3 工程设计

根据现状调查及预测评估结果，认为本矿山的地形地貌修复工程主要有：废弃村庄、工业场地建构筑物拆除及井筒封堵工程及清理工程。

1、废弃治理村庄工程

塌陷区内拟损毁区受影响的村庄有 26 个，分别是渑池县坡头乡城头村、太山头村等，仰韶镇阳光村、礼庄寨村、梁瑶村、刘果村等。

本次方案主要针对部分损毁严重的房屋建筑进行清理，治理面积共计 125.94hm^2 。搬迁后的村庄建筑物主要为砖瓦、砖混、楼板和钢结构，建议矿山找当地专业建筑物拆除公司进行拆除，产生的建筑垃圾，清运至附近建筑物废墟处理厂。村庄搬迁安置费列入矿山成本，村庄拆除及复耕计入矿山地质环境保护与土地复垦工程。

塌陷区村庄治理废弃村庄治理工程量村庄建筑物地表建筑容积率按 0.5 计算，即每 1hm^2 建筑面积 5000m^2 ，建筑物基底拆除平均 0.4m 。

2、工业广场恢复治理工程

依据开发设计各个工业广场总占地面积 10.513hm^2 ，不再留续使用，纳入复垦责任范围，复垦为旱地。地形地貌恢复治理工程有工业场地拆除，废渣清运，主、副、风井井口封堵。

（1）建筑物拆除工程

矿山生产服务年限 35.78 年，采矿结束后，对各个工业场地附属的简单建筑，采取机械拆除措施，建筑物残渣用来回填矿井内。建筑物拆除按容积率 0.36 计算，地面附属建筑物拆除面积为 37847m^2 。生产用房屋或构筑物以混凝土和砖砌结构为主，部分生产设备为钢结构设备，拆除后少部分建筑砖块及钢结构可二次利用，剩余建筑物残渣用来回填矿井内。拆除建筑垃圾按每平方米产生 1.2m^3 计算，计算拆除废石废渣量为 45416m^3 ，运距约 10-500m。

另外建构筑物的地基也需挖除，地基挖除按经验值 $0.12\text{m}^3/\text{m}^2$ 考虑，共计挖除地基，则需挖除地基 4542m^3 。

（2）硬化地面清理工程

工业场地硬化地面按照占地面积的 20% 考虑，挖除面积 21026m^2 ，硬化地面平均清理厚度为 0.2m ，共计拆除硬化地面 4205m^3 。

(3) 废墟清理

经统计,工业场地共计拆除建筑垃圾、基础和硬化地面 $54163m^3$,全部用于井筒充填,运距 10-500m。

(4) 井筒充填工程

井筒封填工程是在矿井开采结束之后,对工业场地内废弃的主、副、风井进行填充。使用建筑物拆除之后的建筑废料充填井筒,不够的利用矸石进行充填,每充填 0.5m,人工夯实一次,逐层向上回填,每充填 15m 后浇筑 1.5m 厚混凝土,距井口地表 4m 处,浇筑混凝土,采用 C30 混凝土,最后回填 1m 厚黄土(图 9.5-1),恢复植被。

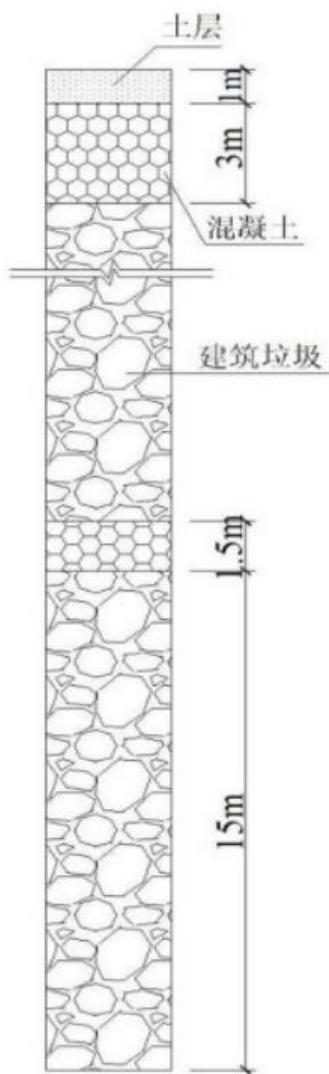


图 9.5-1 井口封堵示意图

矿井井筒回填封堵后,应在中心位置设置标志牌,牌上注明废弃井筒的相关信息,采用铝制标牌,标牌尺寸为 1.2m 高, 1m 宽, 0.2m 厚,埋入地下 0.6m。

工程量估算：预计需要混凝土 3387.12m^3 ，需要黄土 60.1m^3 ，废石渣回填量 32068.18m^3 ，见表 9.5-1。

表 9.5-1 井口封堵工程量

井筒名称	直径	断面面积 (m^2)	井深 (m)	废渣充填量 (m^3)	混凝土用量 (m^3)	黄土用量 (m^3)
主井	4.5	15.9	667	9641.18	1011.82	15.9
副井	6.0	28.3	688	17700.36	1854.94	28.3
风井	4.5	15.9	327	4726.64	520.36	15.9
合计				32068.18	3387.12	60.1

9.5.4 主要工程量

矿山地形地貌景观修复与生态修复工程量见表 9.5-2、表 9.5-3。

表 9.5-2 村庄拆除治理工程量统计表

阶段	面积 (hm^2)	房屋拆除 (100 m^2)	建筑垃圾清运 (100 m^3)
拟损毁 1	17.07	853.50	341.40
拟损毁 2	108.87	5443.50	2177.40
合计	125.94	6297	2518.80

表 9.5-3 工业广场、井筒主要工程量

序号	项目		单位	工程量合计
1	建筑物拆除工程		100 m^2	378.47
2	地基拆除		100 m^3	45.42
3	垃圾清运		100 m^3	541.63
4	井筒充填工程	混凝土	m^3	3387.12
		废渣充填	m^3	32068.18
		黄土充填	m^3	60.1
5	工业广场	井口标识牌	个	3

9.6 水土环境污染修复

由前面叙述可知，渑池永安煤矿已对矿井产生的固体废弃物和污水（废水）采取了综合利用和净化处理措施，现状条件下，采矿活动对水土环境影响较轻，未来开采矿井下排水水处理系统实行完全闭路循环，工业场地的生产、生活生活污水经地埋式生活污水处理设备处理，达标后用于工业厂区绿化和道路、矸石场防尘洒水，不外排。采矿活动对水土环境影响较轻，渑池永安煤矿水土环境污染修复的目标任务为：采取预防措施，防止水土环境污染发生。

渑池永安煤矿水土环境污染修复仅采取预防工程措施，矿区已建设有污水处理厂，目前维持正常运行，本方案不再对水土环境污染修复布设具体工程量。

9.7 矿区土地复垦

9.7.1 目标任务

本项目复垦责任范围为 2426.093hm²，复垦率为 100%。复垦前后原地类变化：原村庄用地 125.94hm²、采矿用地 40.763hm²，复垦为旱地，其他地类保持不变。

9.7.2 工程设计

根据确定的土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，对复垦责任范围内可复垦土地进行复垦工程设计。

1、塌陷区耕地（复垦单元 F2）复垦设计

复垦责任范围需要整治的损毁耕地包括旱地 1190.45hm²。损毁程度有中度损毁（旱地 79.29hm²）、轻度损毁（旱地 1111.16hm²）。塌陷耕地复垦设计包括土地平整、土壤改良、配套工程等。

（1）土地平整

项目区耕地原有地面坡度平均 6°，塌陷区内由于采矿引起的地面塌陷最大附加倾斜为 0.8°。为了不影响农田耕作便利性及土地的质量，在地裂缝充填后，再对损毁耕地进行土地平整，并修复塌陷损毁的配套设施。

根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每亩土方量（P）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{666.7}{2} * \operatorname{tg}(\Delta\alpha) = 333.3 * \operatorname{tg}(\Delta\alpha) \quad (\text{公式 9-6})$$

式中：（ $\Delta\alpha$ ）——地表塌陷附加倾角，轻度（ $\Delta\alpha$ ）=1°，中度（ $\Delta\alpha$ ）=2°。

按上式算出不同损毁程度塌陷地平整土地每亩挖（填）土方量如表 9.7-1，则每一图斑平整土地的土方量可按下式计算：

$$M_p = P * F \quad (\text{公式 9-7})$$

式中：F——图斑面积（亩）。

按公式计算可得不同塌陷损毁程度塌陷耕地平整土地填（挖）工程量。

表 9.7-1 塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量

损毁程度	塌陷附加倾角（°）	每公顷挖填土方量（m ³ ）
1（轻度）	1	5.8
2（中度）	2	11.6

按工序要求, 土地平整前先进行熟土剥离, 待平整后回覆熟土。剥离(回覆)厚度 0.35m, 则熟土剥离工程量计算公式为:

$$Mb = 0.35 \times 10000F \quad (\text{公式 9-8})$$

式中: F——图斑面积 (hm^2)。

(2) 土壤改良

对平整后的土地加强田间管理, 采取措施促进土壤熟化, 主要措施:

1) 因地制宜增施复合肥和有机肥, 促进土壤熟化。由于土地平整后可能不同程度对表土产生破坏, 因此需要增施复合肥和有机肥, 改良土壤结构, 促进土壤熟化, 保证作物增产;

2) 深耕细作, 耙磨碾压。深耕可以松土匀土, 使新老土壤掺搅, 有利于蓄水保墒, 耕翻耙磨碾压, 还可以粉碎土块, 弥补工程性平整缺陷, 提高平整质量。

(3) 配套工程

1) 道路工程设计

复垦区道路应满足复垦工程和耕作时的人行与农业运输要求。按照《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)的要求, 结合复垦区实际情况, 本复垦区耕地面积较大, 主要涉及田间道路和生产道路。

①田间道路: 田间道路路面宽 4m, 边坡比 1:1, 30cm 厚素土路基, 20cm 厚泥结碎石路面, 满足大车和小型农用机动车(图 9.7-1)。

②生产道路: 生产道路路面宽 2m, 素土夯实 30cm(图 9.7-2)。

田间道路应尽量利用原有的道路系统, 或在原有道路系统的基础上予以维修, 并与现有公路系统连接。根据现状损毁及预测塌陷对道路破坏程度, 设计共维修田间路 2500m、生产路 2700m。

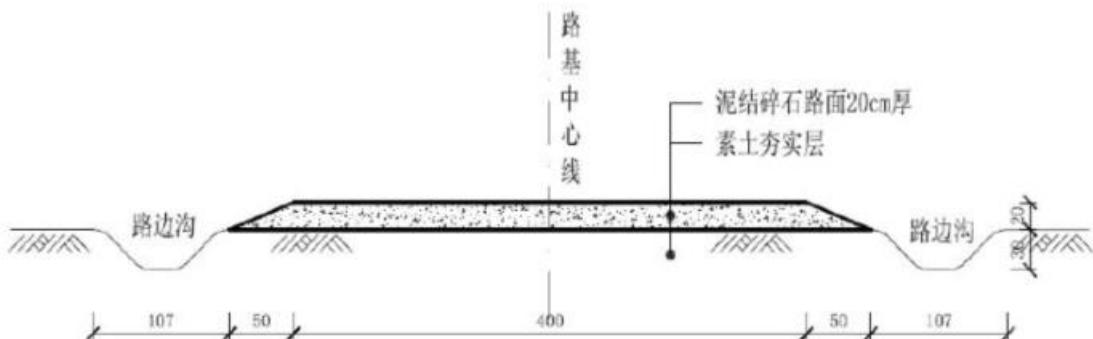


图 9.7-1 田间道路典型设计图

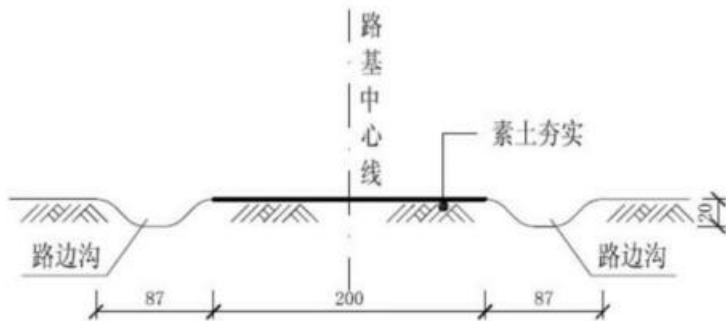


图 9.7-2 生产路典型设计图 (单位: cm)

2) 农田水利工程

复垦区内水浇地现有灌溉水源可满足需求, 原有排水沟均可加以利用, 简易维修即可。

3) 农田防护林工程

结合当地情况, 在田间路两侧考虑不种植树木。

2、塌陷区林地 (复垦单元 F3、F4、F5) 复垦设计

复垦区损毁林地 467.05hm^2 , 其中乔木林地 407.83hm^2 (中度损毁 18.61hm^2 , 轻度损毁 389.22hm^2), 灌木林地 37.73hm^2 (中度损毁 0.17hm^2 , 轻度损毁 37.56hm^2)。其他林地 21.49hm^2 (中度损毁 2.36hm^2 , 轻度损毁 19.13hm^2)。

复垦时, 需对受损的树木及时扶正树体, 保证正常生长, 补栽损毁苗木, 选择适宜品种, 植树种草, 增加植被覆盖度。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补栽, 补栽树种要与损毁树种一致。乔木林地的土地, 仍复垦为乔木林地, 原利用类型为其他林地的土地, 按照乔木林地标准复垦。

补植树种充分考虑于原林地植被的协调性, 同时保证其成活率。

本复垦区拟选用大叶女贞为补植树种, 株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$, 种植密度 $2500 \text{株}/\text{hm}^2$, 植苗造林穴状整地, 穴状整地规格为 $60 \times 60 \times 60\text{cm}$ 。

林地轻度损毁地区, 林木受损程度极轻, 对其地面只做简易平整, 此部分只针对中度损毁区域 (需要补植及土地平整区域占损毁区域: 乔木林地补种 20%, 其它林地补种 15%)。

栽植方法: 春季人工植苗造林, 栽植时苗木直立穴中, 根系舒展, 分层覆土踩实, 栽植深度为 $50 \sim 60\text{cm}$ 。栽植后浇水, 水渗后覆土保墒。

抚育管理: 植树后要及时的松土除草, 连续进行 3 年, 每年 2~3 次。对幼树正确的修枝, 上部要修去与主梢竞争的强分枝, 树冠下部枝条全部剪去, 保留的树冠

为树高的 2/3。每隔 2~3 年修剪一次，并在生长季过后的冬季休眠期进行。

林地复垦典型设计图见图 9.7-3 所示。

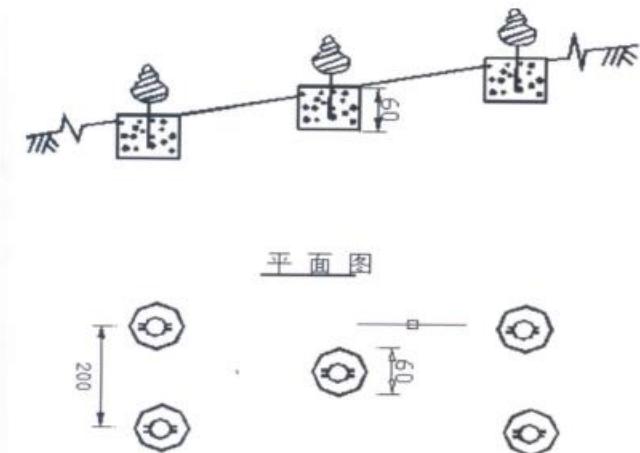


图 9.7-3 林地复垦典型设计图

3、塌陷区草地（复垦单元 F6）复垦设计

一般情况下，进行草地复垦时，可在裂缝处理后，保证基本坡度不变的情况下平整土地，直接种植即可。在进行塌陷草地土地整形后，选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草。

播种前灌足底水，撒播后要保持土壤湿润，喷水养生不少于 20 天，如果草籽存活率不高，应及时补撒草籽，并找出原因及时改进。刚补播幼苗柔弱，根系浅，应加强封育管理，第二年以后可以进行适当秋季割草或冬季放牧。

本方案对轻度和中度塌陷损毁区内草地不再单独区分。

根据以往复垦经验，草种选用白羊草、羊胡子草混播（比例 1:1），播种量 30kg/hm²。补植面积为塌陷区草地面积的 50%，播种方式为撒播。

4、塌陷区村庄（复垦单元 F2）复垦设计

根据渑池永安煤矿规划，拟对损毁村庄（塌陷影响区）适时实施一次性整体搬迁，本方案对未来搬迁后遗留土地提出复垦方案，涉及北壕、上沟西、下沟西、沟西、沟东、鹿鸣洼、城头等 26 个村庄，预测搬迁后废弃土地面积为 125.94hm²。对未来搬迁后遗留土地复垦为旱地。将废弃村庄地表废渣土及时清理后土地平整。主要工程措施有：地基清理、土地平整、土地翻耕、土壤培肥及配套工程（生产路、农田防护林）。

5、塌陷区农村道路（复垦单元 F14）复垦设计

复垦区原有道路系统比较完善，复垦区现有道路完全可以满足生产运输需要，不再新修道路。塌陷区农村道路保留原地类。

本次复垦设计利用原有的道路系统，或在原有道路系统的基础上予以维修，并与现有公路系统连接。此项工程在前面已布置，在此不再重复设计。

6、塌陷区坑塘水面、水库、沟渠、水工建筑用地、管道运输用地（复垦单元 F14、F15、F17、F26）复垦设计

复垦范围内受损程度为轻度，复垦方向均不改变原地类，主要工程措施是进行裂缝填充，地裂缝充填设计同本章第二节矿山地质治理工程量统一计算，不计入本节。

7、塌陷区物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、公共设施用地、公园与绿地、广场用地、机关团体新闻出版用地、交通服务场站用地（复垦单元 F9、F10、F19、F21、F22、F23、F25）复垦设计

复垦范围内的受损程度为轻度，复垦方向均不改变原地类，主要工程措施是进行裂缝填充，地裂缝充填设计同本章第二节矿山地质治理工程量统一计算，不计入本节。

8、塌陷区采矿用地（复垦单元 F2）复垦设计

复垦责任范围损毁采矿用地为轻度损毁。复垦期对场地进行清理，对采矿用地损毁区进行平整，根据灌溉条件，复垦为旱地，塌陷区采矿用地复垦工艺与村庄废弃地复垦工艺相同。

9、工业场地（复垦单元 F1）复垦设计

矿山开采完毕后，复垦期对场地进行清理，对工业场地损毁区进行平整，根据灌溉条件，复垦为旱地，工业工厂用地复垦工艺与村庄废弃地复垦工艺相同。

10、科教文卫用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、设施农用地复垦单元 F11、F24、F12、F13、F21）复垦设计

复垦范围内的受损程度大部分为轻度，有少量中度，复垦方向均不改变原地类，主要工程措施是进行裂缝填充，地裂缝充填设计同本章第二节矿山地质治理工程量统一计算，不计入本节。

9.7.2 技术措施

渑池永安煤矿采煤导致项目区内出现不同程度的损毁，方案对不同损毁程度的土地采取不同的工程措施进行复垦。

1、复垦工程技术措施：

（1）塌陷区耕地

熟土剥离回覆工程技术措施：工程实施过程中需要特别保护和利用好表层熟土。首先要把表层熟土尽可能地剥离后在合适的地方贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地平整结束后，在平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。

对平整后的土地加强田间管理，结合当地化肥施用的经验，在测土的基础上，因地制宜施用化肥。主要措施：

1) 因地制宜增施复合肥，促进土壤熟化。由于土地平整后可能不同程度对表土产生破坏，因此需要增施复合肥，改良土壤质地，促进土壤熟化，保证作物增产；

2) 深耕细作，耙磨碾压。深耕可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。

（2）塌陷区乔木林地

1) 林地复垦施工工艺及要求

①塌陷林地复垦采取两种方案：一是对受损的树木，及时扶正树体，填补裂缝，保证正常生长；二是对于严重受损无法正常生长植株进行及时补植。

②为防止全面整地对土壤的扰动以及对植被的影响。仅对于沉陷较严重的地段采取局部地裂缝充填方式，以防水土流失。

2) 造林模式设计

对于损毁较严重地区，需要在整地的基础上进行适时补植树木，补植树种充分考虑与原林地植被的协调性（本复垦区为大叶女贞），同时保证其成活率。栽植技术同前所述田间防护林的种植。种植树种技术指标见表 9.7-2。

表 9.7-2 种植树种技术指标表

树种名称	植物性状	方式	株×行距 (宽×长) (m)	种植方式	苗木种子规格 年龄/种类
大叶女贞	常绿乔木	穴状整地	2×2	植苗	2-3m 高

考虑物种多样性，结合矿区地形地貌特征，区内植被混种，设计种植密度为 2500 株/ hm^2 。

3) 栽植方法及保育管理

整地：植苗造林穴状整地。穴状整地规格为 60×60×60cm。

栽植方法：春季人工植苗造林，栽植时苗木直立空中，根系舒展，分层覆土踩实，栽植深度为 50-60cm。栽植后浇水，水渗后覆土保墒。

（3）塌陷区村庄

拟搬迁村庄内建构筑物多以砖混结构为主，地面均未硬化，拆除后应将建筑砖块及其他建筑垃圾、地表废渣土及时清理后进行土地平整。

在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡。先深挖 40cm 土层进行翻耕，然后实施平整，平整后的坡度一般不超过 3°（反坡向），同时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。

地表粗平后，再采用机械起垄形成耕作地块，要求地块面积尽量大，以便更利于机械耕作，粗平后还应对地块进行人工精细平整。

（4）塌陷区采矿用地

据现状调查，工矿用地均已废弃。复垦期对场地进行清理，对采矿用地损毁区进行平整，根据灌溉条件，复垦为旱地。塌陷区采矿用地复垦参照搬迁村庄用地复垦技术要求。

（5）工业场地

复垦期对场地进行清理，对工业场地用地损毁区进行平整，根据灌溉条件，复垦为旱地。工业广场用地复垦参照搬迁村庄用地复垦技术要求。

（6）道路工程

地表塌陷过程中，必将对项目区内的道路系统造成破坏，为不影响道路的正常使用，保证其功能，必须对道路进行维修。井田范围内的道路主要有田间道、生产路等。在地表稳沉前，对道路治理最好的工程措施就是对其进行维护，对破坏的道路进行铺垫、压实，同时对两边有边坡的道路进行护坡，田间道和生产路的维护可随耕地的复垦同步进行。待地表稳沉定后，应按照复垦工程中设计的道路进行标准化施工。

2、生物和化学措施

生物复垦是通过生物改良措施，改善土壤环境，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。利用生物措施恢复土壤肥力及生物生产能力的技术措施，包括施肥等措施，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性，以便用于农业生产。本方案主要是土壤培肥。

（1）土壤改良与培肥措施

对于复垦为耕地区，尤其是采用机械作业进行复垦的耕地区，由于土地复垦工程对表层土壤的扰动，一定程度上破坏了土壤结构，使土壤可能发生一定的退化，故对干扰土壤进行培肥。

1) 有机肥

有机肥的施用分为两种，一种为绿肥，另一种为农家肥。绿肥是改良复垦土壤、增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。对于项目区耕地，主要措施为植物收获季节进行秸秆还田、施用农家肥等多种方式复田。本区的秸秆资源十分丰富，该方法不仅对改良土壤的效果好，而且节约资金。通过使用小麦、玉米等植物秸秆，对秸秆进行堆沤发酵，直接沟施等方法，来增加土壤有机质和微量元素，培肥地力，有利于作物增产。使用该方法要重点注意灭菌。对于新增耕地，结合当地有机肥施用的经验，充分利用项目区周边的有机肥，积极施用农家肥料，包括畜禽粪、河沟泥、生活污泥等，从而改善土壤结构，培肥土壤。各种有机肥一定要经过充分密封堆积，待其腐熟后可结合深耕整地进行施肥。

在管护期内，以恢复土壤肥力为主要目的，也可实行作物草间轮播，进行绿肥压青涵养土壤。

2) 施无机化肥

在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测土的基础上，因地制宜施用化肥。

3) 施复合肥

项目区虽然覆盖有良好的土层，但因其养分贫瘠，尤其缺少氮素和有机质，故必须进行施肥。根据矿区的实际情况，施用复合肥来增加土壤养分。将化肥与农家肥混合在一起使用。有机无机复混肥料特点如下：

富含有机质：有机无机复混肥有机质部分主要为有机肥，是以动植物残体为主，并经过发酵并腐熟的有机质，能够有效为植物提供有机营养元素。其作物相当于农家肥，但农家肥一般是未经过发酵腐熟，含有大量病原菌、寄生菌等造成烧苗现象。

提高氮磷钾吸收效率：氮磷钾含量均衡，同时含有大量的有益菌能够起到固氮、解磷、解钾的作用，促进氮磷钾的吸收，提高氮磷钾吸收率。相比只施肥氮磷钾，吸收率能提高 30-50% 左右。

富含生物菌剂：有机无机复混肥中还掺有生物菌剂，各种有益菌能够起到有效的固氮、解磷、解钾的功效，有益菌代谢产物同样具有营养价值极高的养分。

4) 土壤物理性状改良

土壤物理性状改良的目标是提高土壤孔隙度、降低土壤容重、改善土壤结构。短期内可采用犁地和施用农家肥等方法，但植被覆盖才是解决这个问题的永久性方法。此外，深耕则能有效解除土壤压实，对容重和水分入渗率的影响比穿透阻力和土壤水分含量要大。

9.7.4 主要工作量

1、塌陷区耕地复垦工程量测算

(1) 熟土剥离（回填）工程量测算

土地平整前先进行熟土剥离，待平整后回覆熟土。剥离（回覆）厚度 0.35m，则熟土剥离工程量按公式 9-8 计算，可得不同塌陷损毁程度耕地熟土剥离（回覆）工程量。剥离采用单斗挖掘机，液压，斗容 0.6m³。计算结果见下表 9.7-3。

表 9.7-3 熟土剥离（回覆）土方量统计表

治理阶段	地类	损毁程度	面积 (hm ²)	剥离（回覆）工程量 (100m ³)
已损毁	旱地	轻度	0.16	5.6
拟损毁 1	旱地	轻度	219.376	7678.16
	旱地	中度	0.034	1.19
拟损毁 2	旱地	轻度	891.62	31206.7
	旱地	中度	79.26	2774.1
合计			1190.45	41665.75

(2) 平整挖（填）方量工程量测算

根据塌陷地不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，按公式 9-6 计算得平整土地的每亩土方量 (P)，见表 9.3-2。每一图斑平整土地的土方量可按公式 9-7 计算，可得不同塌陷损毁程度塌陷耕地平整土地填（挖）工程量。平整采用功率 40~55kw 推土机。具体工程量见表 9.7-4。

表 9.7-4 耕地平整挖（填）方量统计表

治理阶段	二级地类	损毁程度	面积 (hm ²)	挖填工程量 (100m ³)
已损毁	旱地	轻度	0.16	0.928
拟损毁 1	旱地	轻度	219.376	1272.3808
	旱地	中度	0.034	0.3944
拟损毁 2	旱地	轻度	891.62	5171.396
	旱地	中度	79.26	919.416
合计			1190.45	7364.515

(3) 土壤改良工程量测算

包括土壤翻耕与培肥。

1) 土壤翻耕: 面积共 1190.45hm^2 , 翻耕采用拖拉机 (59kw) 配合三铧犁, 翻耕深度 0.35m。

2) 施肥: 有机肥 $=1190.45\text{hm}^2 \times 2\text{m}^3/\text{亩} \times 15/10000=3.571$ 万 m^3 ; 复合肥 $=1190.45\text{hm}^2 \times 50\text{kg}/\text{亩} \times 15/10000=89.284$ 万 kg。

土壤翻耕与培肥工程量见表 9.7-5。

表 9.7-5 土壤翻耕与培肥工程量统计表

治理阶段	二级地类	损毁程度	翻耕面积 (hm^2)	有机肥 (100 m^3)	复合肥 (1000kg)
已损毁	旱地	轻度	0.16	0.000	0.012
拟损毁 1	旱地	轻度	219.376	0.658	16.453
	旱地	中度	0.034	0.0001	0.003
拟损毁 2	旱地	轻度	891.62	2.675	66.872
	旱地	中度	79.26	0.238	5.945
合计			1190.45	3.571	89.284

(4) 配套工程量测算

1) 道路工程量测算

设计共维修田间路 2500m、生产路 2700m。挖除旧路面采用功率 132kw 的推土机, 路肩采用手扶式振动碾, 压实采用功率 74kw 的推土机和内燃压路机。单位工程量见表 9.7-6。

表 9.7-6 维修道路每米工程量

工程类型	路床压实 (m^2/m)	旧路面挖除 (m^3/m)	素土路基压实 (m^2/m)	泥结碎石路 (m^2/m)	C25 砼路面 (m^2)	素土路肩 (m^2/m)
田间路	—	1.2	4.00	4.00	—	0.1
生产路	—	0.6	2.00	—	—	—

各阶段道路维修及加修工程量见表 9.7-7。

表 9.7-7 维修道路工程量统计表

损毁阶段	工程类型	长度 (m)	旧路面挖除 (m^3)	素土路基压实 (m^2)	泥结碎石路面 (m^2)	素土路肩 (m^2)
现状损毁	—	—	—	—	—	—
拟损毁 2	维修田间路	2500	3000	10000	10000	250
	维修生产路	2700	1620	5400	—	—

2、塌陷区林地复垦工程量测算

复垦区损毁林地 467.05hm^2 , 其中乔木林地 407.83hm^2 (中度损毁 18.61hm^2 , 轻度损毁 389.22hm^2), 灌木林地 37.73hm^2 (中度损毁 0.17hm^2 , 轻度损毁 37.56hm^2)。其他林地 21.49hm^2 (中度损毁 2.36hm^2 , 轻度损毁 19.13hm^2)。种植密度 2500 株/ hm^2 ,

只针对中度损毁区域（需要补植及土地平整区域占损毁区域：乔木林地补种 20%，其它林地补种 15%）。塌陷区林地复垦工程量见表 9.7-8。

表 9.7-8 塌陷区林地复垦工程量统计表

损毁阶段	工程名称	单位	中度			合计
			乔木	灌木	其他	
现状损毁	——	——	——	——	——	——
拟损毁 2	林地平整	hm ²	18.61	0.17	2.36	21.14
	树木补植 大叶女贞	株	500	64	885	1449
合计	林地平整	hm ²	18.61	0.17	2.36	21.14
	树木补植 大叶女贞	株	500	64	885	1449

3、塌陷区草地复垦工程量测算

根据项目区生态环境及以往复垦经验，草种选用白羊草、羊胡子草混播（比例 1:1），播种量 30kg/hm²。补植面积为塌陷区草地面积的 50%。塌陷区草地面积 173.24hm²，需撒播草籽 86.62hm²（2598.6kg）。

4、塌陷区村庄复垦工程量测算

（1）村庄用地清理、平整及翻耕工程量测算

按渑池永安煤矿建设生产规划，搬迁、房屋拆除不纳入土地复垦工程，拆迁完成、垃圾统一清运后开始复垦工程。村庄用地复垦面积 125.94hm²，复垦方向为旱地。主要工程措施有地基清理（占 50%）、土地平整、土地翻耕、土壤培肥等。

翻耕后按 60m³/hm² 增施有机肥培肥土壤。

根据实际居民点基底面积和场地清理深度计算土地清障工程量，清障之后采用推土机进行土地平整，在种植之前进行全面翻耕。工程量见表 9.7-9。

表 9.7-9 搬迁村庄场地清理及平整工程量

复垦阶段	搬迁村庄面积 (hm ²)	地基清理 (hm ²)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (m ³)
已损毁	——	——	——	——	——
拟损毁 1	17.07	8.54	1485.09	17.07	1024.2
拟损毁 2	108.87	54.44	9471.78	108.87	6532.26
合计	125.94	62.97	10956.87	125.94	7556.46

（2）配套工程量测算

1) 道路工程量测算

设计村庄用地复垦旱地后新修生产路共 1259m（每 km² 设计 10km），为素土路，仅进行路基压实。各阶段道路新修生产路工程量见下表 9.7-10。

表 9.7-10 新修生产路工程量统计表

复垦阶段	复垦面积 (hm ²)	长度 (hm ²)	路床压实 (m ²)	路基压实 (m ²)
已损毁	—	—	—	—
拟损毁 1	17.07	171	342	342
拟损毁 2	108.87	1088	2176	2176
合计	125.94	1259	2518	2518

2) 农田防护林工程量测算

设计在新修生产路一侧栽植防护林，行距 2m，树种选择大叶女贞。共种植速生林 630 株。各阶段速生杨栽植数量见下表 9.7-11。

表 9.7-11 防护林栽植数量测算表

复垦阶段	长度 (hm ²)	植树 (株)
已损毁	—	—
拟损毁 1	171	86
拟损毁 2	1088	544
合计	1259	630

5、塌陷区采矿用地复垦工程量测算

复垦区拟损毁采矿用地面积 30.699hm²，设计对采矿用地全部复垦为旱地。由于面积分散、较小，且紧邻旱地，田间路、生产路利用旱地即可。

复垦工程标准参考村庄用地复垦工程，具体工程量见下表 9.7-12。

表 9.7-12 采矿用地复垦工程量统计表

复垦阶段	复垦面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (m ³ , 有机肥)
拟损毁 1	0.798	69.43	0.798	47.88
拟损毁 2	29.901	2601.39	29.901	1794.06
合计	30.699	2670.81	30.699	1841.94

6、工业广场用地复垦工程量测算

复垦区损毁工业工场用地面积 10.513hm²，设计对工业工场用地全部复垦为旱地。由于面积分散、较小，且紧邻旱地，田间路、生产路利用旱地即可。地基清理已列在矿山地质环境保护中，此处不在计算，具体工程量见下表 9.7-13。

表 9.7-13 工业广场用地复垦工程量统计表

复垦阶段	复垦面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (m ³ , 有机肥)
已损毁	7.683	3.8415	668.421	6.648
拟损毁 1	2.83	1.415	246.21	3.865
合计	10.513	914.631	10.513	630.78

9.8 地质环境与土地监测

9.8.1 矿山地质环境监测

1、目标任务

主要矿山地质环境问题是：地面塌陷及其伴生的地裂缝等地质灾害，主要含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏。因而矿山地质环境监测对象主要为矿山地质灾害、主要含水层、地形地貌景观和土地资源影响和破坏，监测工作由渑池永安煤矿成立专责机构负责实施。通过监测发现矿山地质环境问题，进而研究和掌握其发生、发展趋势，为预警、预防、治理工程提供资料。

监测工作由渑池永安煤矿成立专责机构负责实施，监测工作应当接受辖区县级自然资源管理部门的监督。具体监测点的分布位置见矿山地质环境保护与恢复治理部署图（附图）。

2、监测设计

（1）地质灾害监测工程

1) 监测内容

地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

矿区地面塌陷的监测主要为土地的变形破坏情况监测及地面塌陷发生的位置、范围、深度及地表破坏现象等。

2) 监测方法

地面塌陷监测采取专业监测与简易监测相结合方式开展。首先在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器及钢卷尺、木桩、贴纸等简易方法，对地面塌陷和地裂缝相关要素的变化情况进行定期监测。

3) 监测技术要求

- ①监测点应建在利于长期保存和寻找地段；
- ②监测要求满足《工程测量规范》（GB50026-93）；
- ③统一仪器、观测方法，固定观测人员。

4) 监测网点布设

地面塌陷、地裂缝监测

地面塌陷监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态, 较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。地裂缝监测点主要控制地裂缝长度、深度及宽度, 根据地裂缝走向采用 GPS、钢卷尺或埋设木桩监测, 当走向、宽度变化较大时, 增设监测点。在矿区内 26 个村庄、风井以及工业广场等区域设立长期固定监测点 29 处(表 9.8-1), 同时应根据地面塌陷变形情况, 适时调整监测网点。监测点采用 15cm 的正方形混凝土桩, 长 1m, 埋置深度不小于 0.5m。

每个地采区分别沿矿体走向和倾向布设观测线, 观测线两端超出采动影响范围各 50m。监测点布置在观测线上, 间距不大于 200m。评估区内共布置走向观测线和倾向观测线各 6 条。监测点 35 个。

表 9.8-1 主要影响对象监测点一览表

监测时期	编号	监测点位置	监测频率(次/年)	监测项目
适用期 (首采区)	JC01	北壕	4	地面变形、建筑开裂 (mm), 塌陷下沉值 (mm)
	JC02	上沟西		
	JC03	下沟西		
	JC04	沟西		
	JC05	沟东		
	JC06	刘家洼		
	JC07	太山头		
	JC08	李大萍		
远期	JC09	鹿鸣洼	4	地面变形、建筑开裂 (mm), 塌陷下沉值 (mm)
	JC10	城头		
	JC11	李家坑		
	JC12	王家坑		
	JC13	西坡		
	JC14	北韶脉		
	JC15	南韶脉		
	JC16	梁瑶		
	JC17	刘果		
	JC18	仰韶		
	JC19	焦岭		
	JC20	庵礼村		
	JC21	曹浮沱		
	JC22	沟西		
	JC23	东沟		
	JC24	下甘涧		
	JC25	下甘涧北头		
	JC26~JC28	工业广场		
	JC29	风井场地		

5) 监测期限及频率

塌陷区的监测期限为矿山服务年限及塌陷稳定复垦期内，共 40 年。每年监测 4 次，暴雨期间加密监测次数，及时反馈地表及边坡体变形情况和治理效果，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

（2）含水层监测工程

1) 监测内容

对矿区地下水水位、疏干排水量及地下水水质变化进行监测。

2) 监测方法

水位监测利用现有的水井或新施工专门监测井，要求测量稳定静水位。水量监测是对矿井排水量进行监测。

水质监测是通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对矿坑排水的污染组份进行检测。

3) 监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《地下水动态监测规程》 DZ/T0133-1994）。

4) 监测点布设

方案适用期内监测区域为评估区，根据《地下水监测规范》（SUT183-2005）的有关规定主要选取矿区范围内的农用井和巷道上稳定出水点作为含水层监测点。评估区内共布置 23 个。

5) 监测频率

水位、水量观测频率 1 次/月；地下水水质观测 4 次/年。

（3）水土环境污染防治

虽然矿坑排水和储煤及矸石场对水土环境的影响较小，但应考虑污染元素长期积累的影响，因此，针对矿坑排水和矸石堆放对水环境的影响范围来布设地表水监测点。同时，为了掌握区内土壤环境治理状况和受矿井水及矸石溶滤迁移造成土壤污染程度，在矿井水和矸石沿地下水流向还需布设土壤污染监测点。

在矿坑排水出水口设置 3 个监测点，由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对排放污水（废水）的污染组分进行检测。工作方法与要求按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。测试项目为 pH、悬浮物（SS）化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）、五日生化需氧量（BOD₅）和反映本矿区主要水质污染问题的其他项目。

土壤环境监测内容：测试项目包括土壤化学性质及常量养分分析、土壤水溶性盐分析、土壤矿物质全量分析、土壤微量元素和重金属元素分析等。

土壤环境监测点应在受影响区域均匀布设，主要为工业广场及矸石堆周边布设。土壤污染观测点 6 个，在工业广场布设 3 个监测点、储煤及矸石堆场布设 3 个监测点，每年春、秋各取样 1 次，共取 10 个土壤样品进行污染分析。测试项目为 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg 等 7 种。

3、技术措施

(1) 通过地质环境监测，准确掌握矿山地质环境变化的种类、引发原因、规模、变化趋势、对环境影响等一系列基本情况和资料，发现问题及时处理，最大限度的减少地质环境的改变带来的损失。

(2) 严格按照相关监测技术规范执行监测工作，安排专业有资格证的技术人员定期监测，建立数据库；对监测点数据的真实性可靠性负责。

4、主要工程量

评估区共布置 35 个变形监测点、5 个含水层监测点、3 个水污染监测点（监测内容 SS、COD）、6 个土壤污染观测点进行监测（监测内容 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg 等），地面塌陷监测方法采用经纬仪、全站仪、水准仪、GPS 监测。监测工程量见表 9.8-2。

表 9.8-2 监测点布置统计表

监测工程	监测点数	监测次数/年	监测年限	监测工程量（点·次）
一、地面塌陷与地裂缝监测	35	4	40	5600
二、含水层监测				
1、水位监测	5	12	40	2400
2、水质监测	5	4	40	800
3、水量监测	5	12	40	2400
三、水土污染监测				
1、水污染监测	3	4	40	480
2、土壤污染监测	6	2	40	480

9.8.2 土地复垦监测

土地复垦监测重点包括：土地损毁情况、土地复垦效果 2 项。监测工作由矿山企业组织实施，可委托有资质的技术服务机构具体监测。

土地复垦监测的内容主要是塌陷、裂缝发生和水土流失状况。监测塌陷、裂缝的目的是随时根据实际土地损毁情况调整方案的设计，做好复垦服务工作，监测水土流失的目的是及时发现土地损毁，及时进行土地复垦。

1、土地损毁监测

监测对象：复垦责任范围内的耕地、林地、草地、采矿用地、村庄用地；

监测方法：采用全站仪进行监测；

监测点的布置：在复垦区外部的道路上设立 3 个水准基准样点，在复垦责任范围内均匀设立 5 个土地损毁监测样点；

监测人员和监测频率：委托有资质的专业人员定期监测，水准基准样点监测频率为每季度一次，土地损毁监测点监测频率为每月一次，观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析；

监测期限：整个生产服务期。

土地损毁监测布置水准基准样点 3 个、监测样点 5 个，同时根据各自的监测频率和监测期限，计算可知监测点监测次数（见表 9.8-3）。

表 9.8-3 土地损毁监测样点工程量表

监测项目		样点个数 (个)	监测期限 (年)	监测频率 (次/年)	监测工程量 (次)
土地损毁监测	水准基准样点监测	3	40	4	480
	监测点监测	5	40	12	2400

2、复垦效果监测

（1）监测位置：复垦工程区

本方案土地复垦效果监测主要是复垦工程实施效果、土壤质量监测和复垦配套设施监测等复垦效果指标，为实施、优化管护措施、调整复垦措施设计提供依据。

（2）监测内容、数量与频率

1) 土壤质量监测内容为复垦工程区地形坡度、覆土厚度、酸碱度（pH 值）、重金属含量、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重、有机质含量、有效磷含量、有效钾含量、全氮含量、土壤盐分含量、土壤侵蚀模数等；其监测标准以《土地复垦质量控制标准》为准。复垦区内随复垦工程进度，于耕地复垦完成区每 km^2 取样 4 点，监测频率为每年春秋季节各取样 1 次，监测期限为管护期 3a。

2) 植被监测内容为林地植物成活率、郁闭度、单位面积蓄积量等及园地的种植密度、成活率、产量等。根据复垦工作进度,复垦工程范围内每 km^2 取样 4 点,复垦工程竣工后每年监测 1 次,监测期限为管护期 3a。

3) 复垦配套设施监测包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施包括排水沟等排水设施等,交通设施包括田间道等。配套设施监测以土地复垦方案设计标准为准,监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用,以及已损毁的辅助设施是否修复,能否满足当地居民的生产生活需求等。配套设施监测点部署为每 km 设 1 个点,监测频率为每年 1 次,监测期限 3a。

3、主要工程量

(1) 土壤质量监测

渑池永安煤矿土壤监测主要为耕地土壤监测,监测为人工、仪器监测,监测时期为复垦完成后,采用随机抽样法取样,具体见表 9.8-4。

表 9.8-4 耕地土壤质量监测工程量统计表

监测内容	监测频率	监测点数 (个、组)	监测时长 (年)	工程量 (次)
有效土层厚度、土壤容重、pH 值、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀等 13 项	2 次/a	22	3	1716

2) 复垦植被监测

渑池永安煤矿植被监测主要为复垦后林地植被监测,具体工作量见表 9.8-5。

表 9.8-5 植被监测工作量表

监测内容	监测频率	监测点数 (个、组)	监测时长 (年)	工程量 (次)
种植密度、成活率、郁闭度 3 项	1 次/a	7	3	63

(3) 配套设施监测

渑池永安煤矿配套设施监测主要复垦后田间路、生产路、排水沟和水井监测,具体工作量见表 9.8-6。

表 9.8-6 配套设施监测工作量表

监测内容	监测频率	监测点数 (个、组)	监测时长 (年)	工程量 (次)
田间道(农村道路)	1 次/a	10	3	30
生产路	1 次/a	5	3	15
合计				45

9.9 管理维护

管护对象为林地。植被措施的后期养护主要包括巡查、浇水、防治有害草种、培土补植、修枝等。由于井工矿区的特殊性，需要对塌陷区域进行长期管护，本方案确定管护期为3年。

（1）抚育管理

管护次数：3年进行6次，即每年两次管护方法：坑内松土、除草，深5~10cm。为防止杂草侵入，苗期要进行除草，以利于苗粗苗壮，安全过冬。

（2）灌溉和施肥管理

分前、中、后期水分管理，前期浇水养护60天，播后第一次浇透水，以后根据天气情况，保持土壤湿润。中期依靠自然降水。后期浇水频率和水量以使土壤保持湿润为宜。

按照当地调查，复垦后每年每公顷林地需浇水3次（3月下旬发芽前；每年5~6月促进枝叶扩大；11月份浇封冻水），每次浇水60m³/hm²，每年施肥一次，每人每次可管护林地25hm²，年限为3年。

（3）病虫害防治

在施用除草剂时要严格掌握用药量，施用除草剂一定要施药均匀，既不能重喷，也不能漏喷。如果相邻地块是除草剂的敏感作物，则要采取隔离措施，切记有风时不能喷药，以免危害相邻的敏感作物。喷过药的喷雾器要用漂白粉冲洗几遍后再往其他作物上使用。

施用除草剂的喷雾器最好是专用，以免伤害其他作物。加强田间病虫害的监测，一旦出现，应及时喷洒药物防治。

（4）培土补植

对坡度大、易受冲刷的坡面，雨后要认真检查，尽快恢复原有平整坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等原因导致苗木死亡，应及时补植。

具体工作量如下：

复垦林地面积467.05hm²（包括乔木林地407.83hm²、灌木林地37.73hm²、其他林地21.49hm²）；

按照当地经验，一般每人每次管护8hm²计算，安排58人可以管护，设计管护

期为 3a，每年管护 4 次，每次 10 个工日，共管护 12 次共 6960 工日。

按照当地经验，复垦后每年每公顷林地需浇水 4 次（3 月下旬发芽前；每年 5~6 月促进枝叶扩大；夏季干旱时浇水；11 月份浇封冻水），每次浇水 $60\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。水源可用矿井处理后的中性水，可不计价。

管护工程量汇总如下表 9.9-1。

表 9.9-1 林地管护工程量汇总表

管护面积 (hm^2)	管护范围	频率 (次/年)	监测时长 (年)	工程量 (工日)	备注
467.05	58 人管护	4	3	6960	10 工日/次

9.10 工作量汇总表

表 9.10-1 矿山地质环境保护工程量汇总表

序号	项目名称	计量单位	工程量	备注
一	矿山地质环境保护预防			
1	警示牌	个	70	
二	矿山地质灾害治理工程			
1	地裂缝充填	100m^3	162.47	
2	塌陷村庄治理			
(1)	房屋拆除	100m^2	6297	
(2)	建筑垃圾清运	100m^3	2518.8	
三	地形地貌治理工程			
1	工业广场治理工程			
(1)	建筑物拆除工程	100m^2	378.47	
(2)	地基拆除	100m^3	87.47	
(3)	垃圾清运	100m^3	541.63	
2	井筒充填工程			
(1)	混凝土	m^3	3387.12	
(2)	废渣充填	m^3	32068.18	
(3)	黄土充填	m^3	60.1	
(4)	井口标识牌	个	3	
四	监测工程			
1	地质灾害监测			
(1)	地面塌陷与地裂缝监测	点·次	5600	
2	含水层监测			
(1)	水位监测	点·次	2400	
(2)	水质监测	点·次	800	
(3)	水量监测	点·次	2400	
3	水土环境污染监测			
(1)	水污染监测	点·次	480	
(2)	土壤污染监测	点·次	480	

表 9.10-2 土地复垦工程量汇总表

序号	项目名称	计量单位	工程量
一	地裂缝充填工程		
1	表土剥离	100m ³	355.08
2	表土回覆	100m ³	355.08
二	工业场地工程		
(1)	土地平整	100m ³	9.146
(2)	土地翻耕	hm ²	10.513
(3)	土壤培肥 (有机肥)	100m ³	6.308
三	塌陷区耕地平整		
(1)	表土剥离	100m ³	416.66
(2)	表土覆盖	100m ³	416.66
(3)	土地平整	100m ³	73.65
(4)	土地翻耕	hm ²	1190.45
(5)	土壤培肥 (有机肥)	100m ³	3.57
(6)	土壤培肥 (复合肥)	1000kg	89.28
四	塌陷区村庄复垦工程		
(1)	地基清理	100m ²	62.97
(2)	土地平整	100m ³	109.57
(3)	土地翻耕	hm ²	125.94
(4)	土壤培肥 (有机肥)	100m ³	75.56
五	塌陷区采矿用地复垦工程		
(1)	地基清理	hm ²	15.35
(2)	土地平整	100m ³	26.71
(3)	土地翻耕	hm ²	30.7
(4)	土壤培肥 (有机肥)	100m ³	18.42
六	植被重建工程		
1	行道树		
(1)	植树 (村庄)	100 株	6.3
2	林草恢复工程		
(1)	大叶女贞 (植树)	100 株	14.49
(2)	白羊草、羊胡子草 (撒播草籽)	hm ²	86.62
七	配套工程		
1	塌陷耕地复垦道路工程		
(1)	田间路旧路面挖除	10m ³	300
(2)	田间路路基压实	1000m ²	10
(3)	田间路泥结碎石路面	1000m ²	10
(3)	田间路泥结碎石路面	1000m ²	10
(4)	田间路素土路肩	100m ²	2.5
(5)	生产路旧路面挖除	10m ³	162
(6)	生产路路基压实	1000m ²	5.4
2	塌陷村庄复垦道路工程		
(1)	路床压实	1000m ²	2.518
(2)	路基压实	1000m ²	2.518
八	监测工程		
1	土地损毁监测		
(1)	水准基准样点监测	点次	480
(2)	监测点监测	点次	2400

续表 9.10-2 土地复垦工程量汇总表

序号	项目名称	计量单位	工程量
2	复垦效果监测		
(1)	复垦耕地土壤监测	点次	1716
(2)	复垦林地植被监测	点次	63
(3)	配套设施监测	点次	45
3	管护工程		
(1)	人工	工日	6960

10 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

10.1 总体工作部署

10.1.1 方案服务年限及适用年限

1、生产服务年限

本矿山为新建矿山，根据矿井设计可采储量，矿井设计生产能力，考虑 1.3 的储量备用系数，当生产能力为 0.45Mt/a 时，矿井服务年限为 35.78a。

2、方案服务年限

方案服务年限包括生产期、基本稳沉期、复垦期和管护期。

基本稳沉期地表变形时间预测：

采空引起的地表移动，其移动速度是由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小趋于零。煤矿开采引起的地表移动延续时间（T），参照《编制规程 井工煤矿》提供的下式进行估算，公式如下：

$$T=2.5H \text{ (d)}$$

式中：H——工作面平均开采深度，单位按 m 计；

T——形成稳定塌陷地面移动的延续时间，单位天（d）。

在方案服务期内工作面开采深度 92.76~1250m，平均 668m。煤层工作面开采后地表移动变形总延续时间约 4.42 年（1613 天）。根据经验和同类型矿山的复垦情况，地表移动变形延续时间期内，初始期地表形变强烈，活跃期缓慢变形，稳定期相对稳定；在出现地表塌陷及裂缝地段变形期相对较长，影响程度相对严重些。基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，本方案取地表移动时间的 75%，开采后地表移动变形总延续时间定为 3.22 年。

结合根据预测结果，确定本方案服务年限为：43 年（2024.1~2066.12），含矿山服务年限：35.78 年，塌陷区基本稳沉期 3.22 年，复垦期 1 年，管护期 3 年。

3、方案适用年限

本方案适用年限为 5 年，即 2024 年 1 月-2028 年 12 月。5 年后采矿许可证延续或矿山开采规模与开发利用方案等要素发生改变时，要重新编制或修编《方案》。本方案编制基准年为 2023 年。

4、阶段安排

根据矿山地质环境影响程度和土地复垦工程实施计划，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，部署矿山地质环境保护与土地复垦工作。由于矿山地质环境保护与土地复垦工作是同步进行、有机结合的，其治理和复垦任务贯穿于矿山生产服务年限的全过程。

矿山服务年限为 35.78 年，考虑到开采沉稳期 3.22 年、复垦期 1 年、管护期 3 年，本方案服务期限确定为 43 年。本方案服务期限为 2024 年 1 月～2066 年 12 月。以此为基础，矿山地质环境保护与土地复垦计划共分为 2 期 5 个阶段，各阶段划分、开采采区位置与地表稳定延续时间关系见表 10.1-1。

表 10.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦阶段安排表

分期	阶段划分	保护与复垦对象	时段	年限 (a)
近期 (2024.1-2028.12)	第 1 阶段	拟塌陷区	2024.1-2028.12	5
远期 (2029.1-2066.12)	第 2 阶段	拟塌陷区	2029.1-2033.12	5
	第 3 阶段	拟塌陷区	2034.1-2043.12	10
	第 4 阶段	拟塌陷区	2044.1-2053.12	10
	第 5 阶段	拟塌陷区	2054.1-2066.12	13

根据矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务，本矿山地质环境保护与土地复垦共部署工程 13 个。其中矿山地质环境保护与治理工程 8 个（矿山地质环境保护与预防工程 1 个，矿山地质灾害治理工程 2 个，地形地貌治理工程 2 个、矿山地质环境监测工程 3 个），土地复垦工程 5 个（土地复垦工程 2 个，土地复垦监测工程 3 个）。矿山地质灾害治理工程为塌陷区治理工程、矸石堆放场综合治理工程、道路设计修复工程；土地复垦工程分别为预测塌陷区复垦工程、土壤质量监测及植被监测。

10.1.2 矿山地质环境治理工作总体部署

实施综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际，渑池永安煤矿矿山地质环境保护与治理总体工作部署情况如下：

本方案部署地质环境保护工程 1 项，主要为预测塌陷区地质环境保护预防工程；地质灾害治理工程 2 项，主要为地裂缝充填、塌陷村庄治理工程；地形地貌修复工程 2 项，主要为压占工业广场建筑物拆除、井筒充填工程；地质环境监测工程 3 项，主要为地面塌陷及地裂缝监测、含水层监测、水土环境监测。

10.1.3 土地复垦工作总体部署

本项目复垦责任范围为 2426.093hm²，复垦率为 100%。

土地复垦总体工作部署：

1、复垦区内土地总面积为 2426.093hm²。其中，旱地 1190.45hm²，果园 31.34hm²，其他园地 278.16hm²，乔木林地 407.83hm²，灌木林地 37.73hm²，其他林地 21.49 hm²，其他草地 173.24hm²，物流仓储用地 0.59hm²，商业服务业设施用 3.16 hm²，工业用地 14.29hm²，采矿用地 40.763 hm²，农村宅基地 125.94hm²，公共设施用地 0.35 hm²，公园与绿地 0.35 hm²，广场用地 0.39hm²，机关团体新闻出版用地 1.19hm²，科教文卫用地 4.79hm²，特殊用地 1.21hm²，公路用地 25.25hm²，城镇村道路用地 5.84 hm²，农村道路 24.46hm²，管道运输用地 0.11hm²，水库水面 18.19hm²，坑塘水面 3.5hm²，沟渠 0.81hm²，水工建筑用地 3.261hm²，设施农用地 8.16hm²。

2、布设土地复垦监测工作量。复垦为耕地土壤质量监测布设 22 个监测点，复垦为林地的植被监测布设 7 个监测点，配套设施监测布设 15 个监测点。

3、布设土地复垦管护工作量。《方案》设计每个管护期为 3a。拟安排 58 人进行，需要管护 12 次共 6960 工日。

10.2 分期、分区实施方案

矿山服务年限 35.78 年，考虑到开采沉稳期 3.22 年、复垦期 1 年、管护期 3 年，本方案服务期限确定为 43 年。本方案服务期限为 2024 年 1 月～2066 年 12 月。方案近期 5 年为适用期(2024.1～2028.12)，远期为服务年限加沉稳期和管护期(2029.1～2066.12)。

10.2.1 矿山地质环境保护与恢复治理阶段实施计划

本方案适用期为 5 年，因此将矿山地质环境综合治理任务划分为近期（2024.1 年～2028.12）和远期（2029.1～2066.12）。

（1）近期及适用期（2024.1～2028.12）部署

为期 5 年，为矿山开采阶段，对 12、16 采区上的村庄进行房屋拆除与建筑物清运，设置警示牌，在生产过程中严格按照开采设计进行开采，指定监测人员和巡查人员，在开采过程中注意对地形地貌及含水层的保护以及含水层的保护，进行地质环境监测工作。

（2）远期（2029.1～2066.12）

为期 38 年, 对 16、14、11、13、15、17 采区上的村庄进行房屋拆除与建筑物清运, 开展地质灾害预警工程; 开展塌陷稳定期过后的恢复治理, 主要对塌陷区地裂缝封填, 对塌陷稳定区进行恢复治理工程, 在开采过程中注意对地形地貌及含水层的保护, 进行地质环境监测, 工业广场建筑物拆除与废渣清运, 井筒封堵, 设置标识牌, 恢复全区地质环境。

主要治理任务、措施、工程量安排详见 10.2-1。

表 10.2-1 矿山地质环境保护治理工作计划安排表

防治阶段	目标任务	恢复治理地段	主要工程措施	单位	工程量
近期 2024.1~ 2028.12	第一阶段 矿山地质环境监测工程	地质环境保护	保护预防	警示牌	个 5
		矿山地质灾害治理工程	塌陷村庄治理	房屋拆除	100m ² 853.5
				建筑垃圾清运	100m ³ 341.4
		矿山地质环境监测工程	含水层监测	地面塌陷与地裂缝监测	点·次 700
				水位监测	点·次 300
				水质监测	点·次 100
				水量监测	点·次 300
			水土环境 污染监测	水污染监测	点·次 60
				土壤污染监测	点·次 60
远期 2029.1~ 2066.12	第二阶段 矿山地质环境监测工程	地质环境保护	保护预防	警示牌	个 10
		矿山地质灾害治理工程	地裂缝充填 塌陷村庄治理	地裂缝充填	100m ³ 18.37
				房屋拆除	100m ² 478
				建筑垃圾清运	100m ³ 191.2
		矿山地质环境监测工程	含水层监测	地面塌陷与地裂缝监测	点·次 700
				水位监测	点·次 300
				水质监测	点·次 100
				水量监测	点·次 300
			水土环境 污染监测	水污染监测	点·次 60
				土壤污染监测	点·次 60
	第三阶段 矿山地质环境监测工程	地质环境保护	保护预防	警示牌	个 20
		矿山地质灾害治理工程	地裂缝充填 塌陷村庄治理	地裂缝充填	100m ³ 40.04
				房屋拆除	100m ² 2887.5
				建筑垃圾清运	100m ³ 1155
		矿山地质环境监测工程	含水层监测	地面塌陷与地裂缝监测	点·次 1400
				水位监测	点·次 600
				水质监测	点·次 200
				水量监测	点·次 600
		水土环境 污染监测		水污染监测	点·次 120
				土壤污染监测	点·次 120

续表 10.2-1 矿山地质环境保护治理工作计划安排表

防治阶段		目标任务	恢复治理地段	主要工程措施	单位	工程量
远期 2029.1~ 2066.12	第四阶段	地质环境保护	保护预防	警示牌	个	20
		矿山地质灾害治理工程	地裂缝充填	地裂缝充填	100m ³	58.04
			塌陷村庄治理	房屋拆除	100m ²	1002.5
				建筑垃圾清运	100m ³	401
		矿山地质环境监测工程	含水层监测	地面塌陷与地裂缝监测	点·次	1400
				水位监测	点·次	600
				水质监测	点·次	200
				水量监测	点·次	600
			水土环境 污染监测	水污染监测	点·次	120
				土壤污染监测	点·次	120
	第五阶段	地质环境保护	保护预防	警示牌	个	5
		矿山地质灾害治理工程	地裂缝充填	地裂缝充填	100m ³	46.02
			塌陷村庄治理	房屋拆除	100m ²	1075.5
				建筑垃圾清运	100m ³	430.2
		工业广场建筑物进行拆除与废渣清运，并筒封堵，设置标识牌	建筑物拆除、废渣清理	建筑物拆除工程	100m ²	378.47
				地基拆除	100m ³	87.47
				垃圾清运	100m ³	541.63
			井筒封堵	混凝土	m ³	3387.12
				废渣充填	m ³	32068.18
				黄土充填	m ³	60.1
				井口标识牌	个	3
	矿山地质环境监测工程	含水层监测	地面塌陷与地裂缝监测	地面塌陷与地裂缝监测	点·次	1400
				水位监测	点·次	600
			水质监测	水质监测	点·次	200
				水量监测	点·次	600
		水土环境 污染监测	水污染监测	水污染监测	点·次	120
				土壤污染监测	点·次	120

10.2.2 土地复垦阶段实施计划

土地复垦工作共计划分五个阶段进行实施。

第1阶段（2024年1月~2028年12月）：为期5年，12、16采区大面积开采，开采结束后；对12采区和16采区开采引发的塌陷区布置于监测点实施监测，本阶段生产开采12采区是4.18年，故本阶段损毁土地复垦工程布置在第二阶段进行，本阶段主要工程为土地复垦损毁监测工程。

第2阶段（2029年1月~2033年12月）：为期5年，16、14采区大面积开采，开采结束后，对14采区开采引发的塌陷区布置于监测点，实施监测；对12、16采区开采引发的塌陷区进行复垦，并对复垦林地进行管护。对复垦土地进行复垦效果

监测。本阶段复垦目标 477.901hm²。

第 3 阶段（2034 年 1 月～2043 年 12 月）：为期 10 年，11 采区大面积开采，开采结束后，对 11 采区开采引发的塌陷区布置于监测点，实施监测；对 14、11 采区开采引发的塌陷区进行复垦，并对复垦林地进行管护。对复垦土地进行复垦效果监测。本阶段复垦目标 901.498hm²。

第 4 阶段（2044 年 1 月～2053 年 12 月）：为期 10 年，13、15 采区大面积开采，开采结束后，对 13、15 采区开采引发的塌陷区布置于监测点，实施监测；对 13、15 采区开采引发的塌陷区进行复垦，并对复垦林地进行管护。对复垦土地进行复垦效果监测。本阶段复垦目标 646.726hm²。

第 5 阶段（2054 年 1 月～2066 年 12 月）：为期 13 年，17 采区大面积开采，开采结束后，对 17 采区开采引发的塌陷区布置于监测点，实施监测；对 17 采区开采引发的塌陷区进行复垦，对工业广场压占土地进行复垦，植被重建工程；对复垦后的植被进行管护，对复垦土地进行复垦效果监测。本阶段复垦目标 389.46hm²。

表 10.2-2 土地复垦阶段实施计划工作安排表

序号	工程名称	单位	工程量					合计
			第 1 阶段	第 2 阶段	第 3 阶段	第 4 阶段	第 5 阶段	
一	地裂缝充填工程							
1	表土剥离	100m ³		57.36	109.98	104.5	83.24	355.08
2	表土回覆	100m ³		57.36	109.98	104.5	83.24	355.08
二	工业场地工程							
(1)	土地平整	100m ³					9.146	9.146
(2)	土地翻耕	hm ²					10.531	10.531
(3)	有机肥	100m ³					6.308	6.308
三	塌陷区耕地平整	hm ²						
(1)	表土剥离	100m ³		76.79	123.27	115.23	101.37	416.66
(2)	表土回覆	100m ³		76.79	123.27	115.23	101.37	416.66
(3)	土地平整	100m ³		12.73	21.73	19.69	19.50	73.65
(4)	土地翻耕	hm ²		219.41	352.19	329.23	289.62	1190.45
(5)	土壤培肥（有机肥）	100m ³		0.66	1.06	0.98	0.87	3.57
(6)	土壤培肥（复合肥）	1000kg		16.46	26.41	24.69	21.72	89.28
四	塌陷区村庄复垦工程							
(1)	地基清理	100m ²		8.54	40.43	10.01	3.99	62.97
(2)	土地平整	100m ³		14.86	70.35	17.42	6.94	109.57
(3)	土地翻耕	hm ²		17.07	80.85	20.02	8.0	125.94
(4)	土壤培肥（有机肥）	100m ³		10.25	48.52	12.01	4.78	75.56
五	塌陷区采矿用地复垦工程							

续表 10.2-2 土地复垦阶段实施计划工作安排表

序号	工程名称	单位	工程量					合计
			第1阶段	第2阶段	第3阶段	第4阶段	第5阶段	
(1)	地基清理	hm ²		0.40	10.23	3.42	1.30	15.35
(2)	土地平整	100m ³		0.69	17.80	5.95	2.27	26.71
(3)	土地翻耕	hm ²		0.80	20.46	6.84	2.6	30.70
(4)	土壤培肥	100m ³		0.48	12.28	4.10	1.56	18.42
六	植被重建工程							
1	行道树							
(1)	植树(村庄)	100株			4.2	1.3	0.8	6.3
2	林草恢复工程							
(1)	大叶女贞(植树)	100株			10.23	3.13	1.13	14.49
(2)	白羊草、羊胡子草 (撒播草籽)	hm ²			35	30.12	21.24	86.62
七	配套工程							
1	塌陷耕地复垦道路 工程							
(1)	田间路旧路面挖除	10m ³			160	100	40	300
(2)	田间路路基压实	1000m ₂			5.36	3.32	1.32	10
(3)	田间路泥结碎石路 面	1000m ₂			5.36	3.32	1.32	10
(4)	田间路素土路肩	100m ²			1.34	0.83	0.33	2.5
(5)	生产路旧路面挖除	10m ³			87	54	35	162
(6)	生产路路基压实	1000m ₂			2.9	1.8	0.7	5.4
2	塌陷村庄复垦道路 工程							
(1)	路床压实	1000m ₂		0.342	1.5	0.46	0.216	2.518
(2)	路基压实	1000m ₂		0.342	1.5	0.46	0.216	2.518
八	监测工程							
1、	土地损毁监测							
(1)	水准基准样点监测	点次	60	60	120	120	120	480
(2)	监测点监测	点次	300	300	600	600	600	2400
2	复垦效果监测							
(1)	复垦耕地土壤监测	点次	—	320	536	510	350	1716
(2)	复垦林地植被监测	点次	—	15	23	15	10	63
(3)	配套设施监测	点次	—	10	12	13	10	45
3	管护工程							
(1)	人工	工日	—	1920	2400	1680	960	6960

10.3 近期年度工作安排

10.3.1 矿山地质环境治理近期工作计划

1、2024年1月～2024年12月实施计划

(1) 成立以公司主要领导为负责人、各有关部门参加监督为主的专职机构，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理。

(2) 在预地面塌陷区域设置警示牌。

(3) 地下含水层的保护：定期对矿区水位进行监测，严格按开发利用方案设计进行生产，发现问题及时针对处理。

(4) 进行矿山地质环境监测：建立矿山地质环境监测系统，及时开展地面塌陷、地裂缝监测工程、含水层监测工程及水土污染等各项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理。

2、2025年1月～2025年12月实施计划

(1) 地下含水层的保护：定期对矿区水位进行监测，严格按开发利用方案设计进行生产，发现问题及时针对处理。

(2) 进行矿山地质环境监测：建立矿山地质环境监测系统，及时开展新近工作面的地面变形、地下水水位、水质、水量、水土污染等各项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理。

3、2026年1月～2026年12月实施计划

(1) 对预塌陷区上房屋进行拆除，清运。

(2) 地下含水层的保护：定期对矿区水位进行监测，严格按开发利用方案设计进行生产，发现问题及时针对处理。

(3) 进行矿山地质环境监测：建立矿山地质环境监测系统，及时开展新近工作面的地面变形、地下水水位、水质、水量、水土污染等各项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理。

4、2027年1月～2027年12月实施计划

(1) 对预塌陷区上房屋进行拆除，清运。

(2) 地下含水层的保护：定期对矿区水位进行监测，严格按开发利用方案设计进行生产，发现问题及时针对处理。

(3) 进行矿山地质环境监测：建立矿山地质环境监测系统，及时开展新近工作面的地面变形、地下水水位、水质、水量、水土污染等各项监测工作，对出现的地质环境问题及时处理。

5、2028年1月～2028年12月实施计划

- (1) 对预塌陷区上房屋进行拆除, 清运。
- (2) 地下含水层的保护: 定期对矿区水位进行监测, 严格按开发利用方案设计进行生产, 发现问题及时针对处理。
- (3) 进行矿山地质环境监测: 建立矿山地质环境监测系统, 及时开展新近工作面的地面变形、地下水水位、水质、水量、水土污染等各项监测工作, 对出现的地质环境问题及时处理。

本方案适用期从 2024 年 1 月至 2028 年 12 月, 其年度计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期安排进度表

年度	恢复治理地段	主要工程措施	单位	工程量
2024.1~ 2024.12	工业场地、预测塌陷区	警示牌	个	5
		地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140
		水位监测	点 次	60
		水质监测	点 次	20
		水量监测	点 次	60
		水污染监测	点 次	12
		土壤污染监测	点 次	12
2025.1~ 2025.12	工业场地、预测塌陷区	地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140
		水位监测	点 次	60
		水质监测	点 次	20
		水量监测	点 次	60
		水污染监测	点 次	12
		土壤污染监测	点 次	12
		房屋拆除	100m ²	243.5
2026.1~ 2026.12	工业场地、预测塌陷区	建筑垃圾清运	100m ²	97.4
		地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140
		水位监测	点 次	60
		水质监测	点 次	20
		水量监测	点 次	60
		水污染监测	点 次	12
		土壤污染监测	点 次	12
2027.1~ 2027.12	工业场地、预测塌陷区	房屋拆除	100m ²	261
		建筑垃圾清运	100m ²	104.4
		地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140
		水位监测	点 次	60
		水质监测	点 次	20
		水量监测	点 次	60
		水污染监测	点 次	12
2028.1~ 2028.12	工业场地、预测塌陷区	土壤污染监测	点 次	12
		房屋拆除	100m ²	349
		建筑垃圾清运	100m ²	139.6
		地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140
		水位监测	点 次	60
		水质监测	点 次	20

续表 10.3-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期安排进度表

年度	恢复治理地段	主要工程措施	单位	工程量
2028.1~ 2028.12	工业场地、预测 塌陷区	水量监测	点 次	60
		水污染监测	点 次	12
		土壤污染监测	点 次	12

10.3.2 土地复垦近期工作计划

根据《土地复垦方案编制规程》，生产建设服务年限超过五年的，应分年度详细编制第一个5年内的阶段土地复垦计划（见表10.3-2）。

2024年1月~2024年12月：计划开采12采区，开展土地损毁监测。静态投资0.36万元、动态投资0.36万元。

2025年1月~2025年12月：计划开采12采区，开展土地损毁监测。静态投资0.36万元、动态投资0.38万元。

2026年1月~2026年12月：计划开采12采区，开展土地损毁监测。静态投资0.36万元、动态投资0.40万元。

2027年1月~2027年12月：计划开采12采区，开展土地损毁监测。静态投资0.36万元、动态投资0.42万元。

2028年1月~2028年12月：计划开采12、16采区，开展土地损毁监测。静态投资0.36万元、动态投资0.45万元。

表 10.3-2 近期土地复垦工作安排及工程量

年度	恢复治理地段	主要工程措施	单位	工程量
2024.1~2024.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12
		监测点监测	点 次	60
2025.1~2025.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12
		监测点监测	点 次	60
2026.1~2026.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12
		监测点监测	点 次	60
2027.1~2027.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12
		监测点监测	点 次	60
2028.1~2028.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12
		监测点监测	点 次	60

11 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

11.1 投资估算编制说明

11.1.1 编制原则

1、合法性原则

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，估算中的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

项目估算采用的材料价格、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，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，因此土地复垦估算应以当时的标准和水平编制，并计入涨价预备费。

6、科学性原则

进行项目估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，因此项目估算的编制不能完全照搬其它行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

11.1.2 估算依据

1、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）。

- 2、《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- 3、“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）；
- 4、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）；
- 5、《河南省建筑工程标准定额站发布2020年7~12月人工价格指数、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）；
- 6、《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恢复基金管理办法>的通知》（豫财环资〔2020〕80号）；
- 7、《工程勘察设计收费管理规定》（2002修订版）；
- 8、《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）；
- 9、《方案》确定的工作量；
- 10、《三门峡市建设工程造价信息》2023年5期；
- 11、材料价格按渑池县现行市场价格。

11.1.3 编制说明

- 1、全面细致掌握工程设计及方案情况；
- 2、编制基础价格及措施单价；
- 3、编制材料、施工机械台班费、各项措施单价汇总表；
- 4、编制环境治理、土地复垦各项措施等各部分工程估算表；
- 5、编制分年度投资计划表；
- 6、汇总估算和编制说明。

11.1.4 费用构成

结合项目环境治理、土地复垦工程的特点，矿山地质环境治理和土地复垦工程费用包括工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费（环境监测费、复垦监测费、管护费）以及预备费（基本预备费、价差预备费、风险金）五大部分。详见图11.1-1、详见图11.1-2。

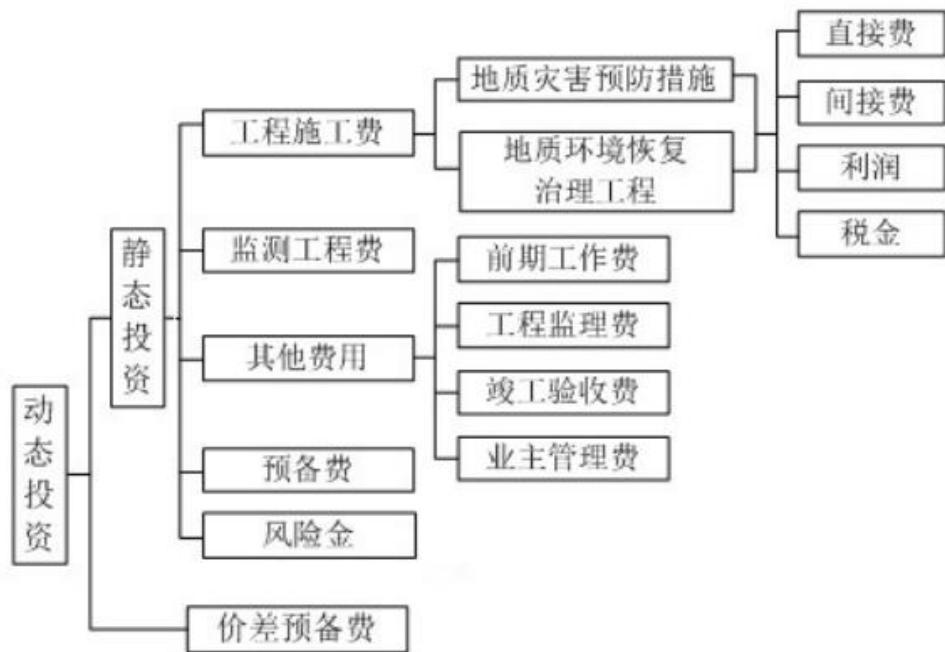


图 11.1-1 矿山地质环境保护治理费用构成

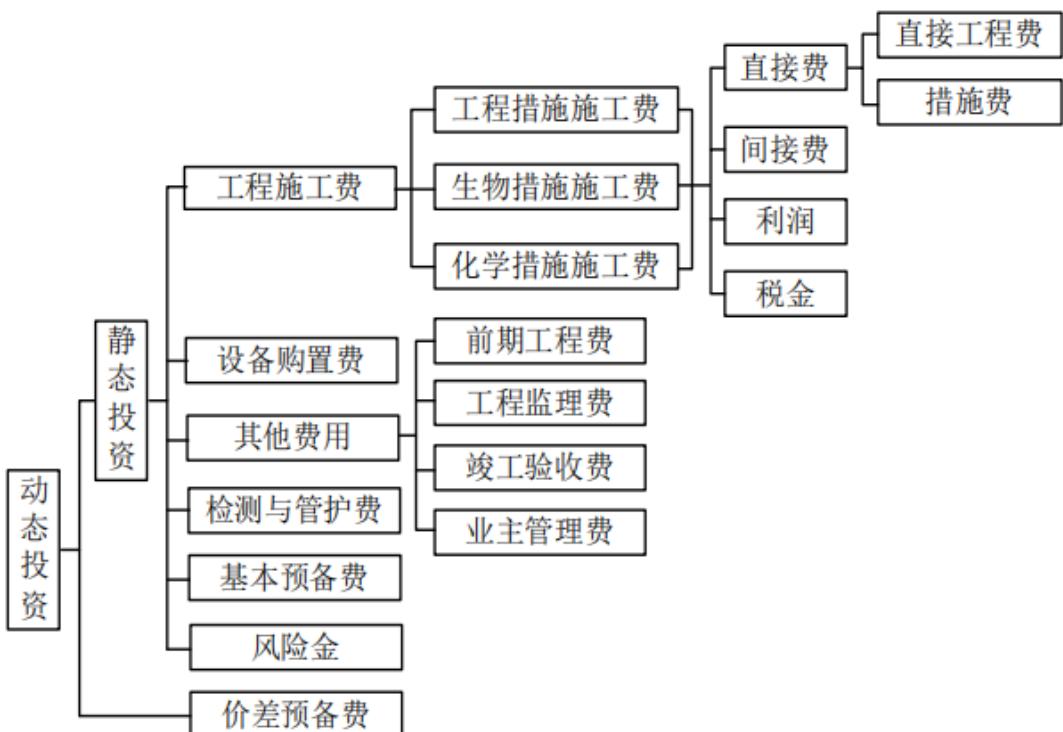


图 11.1-2 矿山土地复垦费用构成

11.1.5 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、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：含人工费、材料费、施工机械使用费。

人工费基本工资参照《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工价格指数、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）及市场情况，确定甲类工 163 元/日，乙类工 106 元/日计。

在材料费定额的计算中，材料消耗量参照《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014 年）。材料价格主要参考三门峡市工程造价信息，部分材料价格采用地方提供的材料价格。

在施工机械使用费定额的计算中，台班费依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》。施工机械使用费=Σ 分项工程量×分项工程定额机械费。

2) 措施费

措施费是指为完成施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费（不在夜间施工，无夜间施工增加费）。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目治理工程施工特点，措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取。根据河南省住建厅豫建设标〔2016〕47 号《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋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）》要求，土方、石方工程的安全文明施工费费率，在现有 0.2% 的基础上进行调增，增加 1.83%。

表 11.1-1 措施费率表

序号	工程类别	临时设施	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0.7%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0.7%	2.03%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0.7%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1%	1.0%	2.13%	24.13%

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征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“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”调整到企业管理费中。间接费率标准见表 11.1-2。

表 11.1-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.45%
2	石方工程	直接费	6.45%
3	砌体工程	直接费	5.45%
4	混凝土工程	直接费	6.45%
5	农用井工程	直接费	8.45%
6	其他工程	直接费	5.45%
7	安装工程	人工费	65.45%

(3) 利润

计算基础为直接费+ 间接费, 利润费率取 3%。

(4) 税金

根据《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), 确定增值税税率为 9%。

2 、设备购置费

本方案无设备购置费。

3 、其它费用

由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

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、项目招标代理费等。

1) 土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5%计算。计算公式：

土地清查费=工程施工费× 费率。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费与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 11.1-3，各区间按内插法确定。

表 11.1-3 项目可行性研究费计费标准金额单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44

3) 项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和为计算基数，按不超过工程施工费的 1.5%计算。本方案计算公式：项目勘测费=工程施工费× 费率。

4) 项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计算基数，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），见表 11.1-4，各区间按内插法确定。

表 11.1-4 项目设计与预算编制费计费金额单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 11.1-5。

表 11.1-5 项目招标代理费计费标准金额单位：万元

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程监理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$
6	100000 以上	0.01	150000	$65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

(2) 工程监理费

工程监理费以工程施工费与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 11.1-6，各区间按内插法确定。

表 11.1-6 工程监理费计费标准金额单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283

(3) 拆迁补偿费

拆迁补偿费采取适量一次补偿方式编制预算。本方案无拆迁补偿费。

(4) 竣工验收费

因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、土地重估与登记费及标识设定费等费用。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 11.1-7。

表 11.1-7 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	500×0.70%=3.5
2	500~1000	0.65	1000	3.5+ (1000-500) ×0.65%=6.75
3	1000~3000	0.60	3000	6.75+ (3000- 1000) ×0.60%=18.75
4	3000~5000	0.55	5000	18.75+ (5000-3000) ×0.55%=29.75
5	5000~10000	0.50	10000	29.75+ (10000-5000) ×0.50%=54.75
6	10000~50000	0.45	50000	54.75+ (50000- 10000) ×0.45%=234.75
7	50000~100000	0.40	100000	234.75+ (100000-50000) ×0.40%=434.75
8	>100000	0.35	150000	434.75+ (150000- 100000) ×0.35%=609.75

2) 项目工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和为计算基数, 采用差额定率累进法计算, 见表 11.1- 8。

表 11.1-8 项目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	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	500×1.4%=7
2	500~1000	1.3	1000	7+ (1000-500) ×1.3%=13.5
3	1000~3000	1.2	3000	13.5+ (3000- 1000) ×1.2%=37.5
4	3000~5000	1.1	5000	37.5+ (5000-3000) ×1. 1%=59.5
5	5000~10000	1.0	10000	59.5+ (10000-5000) ×1.0%=109.5
6	10000~50000	0.9	50000	109.5+ (50000- 10000) ×0.9%=469.5
7	50000~100000	0.8	100000	469.5+ (100000-50000) ×0.8%=869.5
8	>100000	0.7	150000	869.5+ (150000- 100000) ×0.7%=1219.5

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和为计算基数, 采用差额定率累进法计算, 见表 11.1- 9。

表 11.1-9 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	500×1.0%=5
2	500~1000	0.9	1000	5+ (1000-500) ×0.9%=9.5
3	1000~3000	0.8	3000	9.5+ (3000- 1000) ×0.8%=25.5
4	3000~5000	0.7	5000	25.5+ (5000-3000) ×0.7%=39.5
5	5000~10000	0.6	10000	39.5+ (10000-5000) ×0.6%=69.5
6	10000~50000	0.5	50000	69.5+ (50000- 10000) ×0.5%=269.5
7	50000~100000	0.4	100000	269.5+ (100000-50000) ×0.4%=469.5
8	>100000	0.3	150000	469.5+ (150000- 100000) ×0.3%=619.5

4) 整理后土地重估、登记和评价费

以工程施工费与设备购置费为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 11.1-10。

表 11.1-10 整理后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估、登记和评价费计费
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	$27.25 + (10000-5000) \times 0.45\% = 49.75$

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费为计算基数，采用差额定率累进法计算，见表 11.1-11。

表 11.1-11 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	标识设定费计费标准
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	$4.45 + (10000-5000) \times 0.07\% = 7.95$

(5) 业主管理费

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，见表 11.1-12。

表 11.1-12 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	$854 + (100000-50000) \times 1.2\% = 1454$

4 、监测与管护费

(1) 土地损毁监测

根据《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本)及本地区同类工程, 监测预警工程费按监测点 · 次计费, 监测单价取费标准见表 11.1-13。管护费用按照管护工程量及相应的单价进行计算。

表 11.1-13 矿山地质环境治理监测单价取费标准表

序号	监测项目	单位	单价(元)
1	地面塌陷、地裂缝监测	点次	200
2	水位监测	点次	50
3	水质监测	点次	600
4	水量监测	点次	50
5	水污染监测	点次	500
6	土壤环境监测	点次	500

(2) 复垦效果监测

参照当地农业部门、国土部门监测价格水平, 复垦效果各监测点单次单价表见表 11.1-14。

表 11.1-14 土地复垦效果监测单价取费标准表

序号	监测项目	单位	单价(元)
1	水准基准点监测	点次	50
2	监测点监测	点次	50
3	土壤质量监测	点次	150
4	植被监测	点次	100
5	配套设施监测	点次	100

(3) 管护费

根据复垦区的气候特点及植物生长情况, 确定对本复垦区植被的管护时间为 3 年。管护费用可根据项目区需管护的土地面积与每公顷土地管护费用进行测算, 林地管护单价根据所需人工和材料费计算, 工程量和取费标准见表 11.1-15。

矿井排水量可满足浇水量需要。矿井处理后的水质达标, 可采用水源浇树, 水价可不计价。

表 11.1-15 管护单价取费标准表

序号	项目	单位	单价(元)	备注
1	林地管护	工日	106	8hm ² /人, 乙类工

5 、预备费

(1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按照工程施工费用和其他费用之和的 3% 计取。

(2) 价差预备费

价差预备费根据矿山环境恢复治理与土地复垦工作安排进行计算，则第 n 年的价差预备费 W 可由如下公式计算：

$$W = P_n [(1+i)^{n-1} - 1]$$

式中： P_n —第 n 年的工程静态投资；

i —物价指数，取 5.5%。

(3) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本次估算中风险金按工程施工费、设备费、其他费用和监测与管护费之和的 2% 计取。

11.2 工程量测算结果

11.2.1 矿山地质环境保护治理经费估算

1、总工程量与投资估算

(1) 矿山地质环境治理总工程量

本矿矿山地质环境治理工程主要为矿山地质环境保护与预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程和矿山地质环境监测工程。矿山地质环境治理工程量见第九章表 9.10-1。

(2) 投资估算结果

根据上述矿山地质环境保护工程量及收费标准，本项目矿山地质环境保护治理总投资为 14954.04 万元，其中静态投资 3673.41 万元，价差预备费 11280.63 万元。工程施工费 3112.33 万元，其他费用 386.15 万元，预备费 11455.55 万元，基本预备费 104.95 万元，风险金 69.97 万元，详见表 11.2-1。

表 11.2-1 矿山地质环境保护治理投资估算总表

序号	费用名称	估算金额(万元)	占投资比例(%)	备注
一	工程施工费	3112.33	20.81	
二	设备费	—	—	
三	其他费用	386.15	2.58	
四	预备费	11455.55	76.61	
1	基本预备费	104.95	—	
2	价差预备费	11280.63	—	
3	风险金	69.97	—	
五	静态总投资	3673.41	—	
六	动态总投资	14954.04	100	

2、单项投资估算

方案服务期工程施工费估算表、工程施工费单价估算表、其他费用估算表、预备费估算表、矿山地质环境保护治理价差预备费及动态投资估算表，分别见表 11.2-2、表 11.2-3、表 11.2-4、表 11.2-5、表 11.2-6。

表 11.2-2 矿山地质环境保护治理工程施工费汇总表

阶段	定额 编号	项目	单位	工程量	单价	费用(元)
						合计
第 1 阶段	—	警示牌	个	5	500	2500
	100119	房屋拆除	100m ²	853.5	2792.84	2383690.94
	20273	建筑垃圾清运	100m ³	341.4	1160.84	396309.47
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点次	700	200	140000
	—	水位监测	点次	300	50	15000
	—	水质监测	点次	100	600	60000
	—	水量监测	点次	300	50	15000
	—	水污染监测	点次	60	500	30000
	—	土壤污染监测	点次	60	500	30000
第 2 阶段	—	警示牌	个	10	500	5000
	20280	地裂缝充填	100m ³	18.37	2353.69	43237.36
	100119	房屋拆除	100m ²	478	2792.84	1334978.64
	20273	建筑垃圾清运	100m ³	191.2	1160.84	221951.88
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点次	700	200	140000
	—	水位监测	点次	300	50	15000
	—	水质监测	点次	100	600	60000
	—	水量监测	点次	300	50	15000
	—	水污染监测	点次	60	500	30000
	—	土壤污染监测	点次	60	500	30000

续表 11.2-2 矿山地质环境保护治理工程施工费汇总表

阶段	定额	项目	单位	工程量	单价	费用(元)
	编号					合计
第3阶段	—	警示牌	个	20	500	10000
	20280	地裂缝充填	100m ³	40.04	2353.69	94241.91
	100119	房屋拆除	100m ²	2887.5	2792.84	8064332.28
	20273	建筑垃圾清运	100m ³	1155	1160.84	1340765.80
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点次	1400	200	280000
	—	水位监测	点次	600	50	30000
	—	水质监测	点次	200	600	120000
	—	水量监测	点次	600	50	30000
	—	水污染监测	点次	120	500	60000
	—	土壤污染监测	点次	120	500	60000
第4阶段	—	警示牌	个	20	500	10000
	20280	地裂缝充填	100m ³	58.04	2353.69	136608.41
	100119	房屋拆除	100m ²	1002.5	2792.84	2799824.45
	20273	建筑垃圾清运	100m ³	401	1160.84	465495.31
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点次	1400	200	280000
	—	水位监测	点次	600	50	30000
	—	水质监测	点次	200	600	120000
	—	水量监测	点次	600	50	30000
	—	水污染监测	点次	120	500	60000
	—	土壤污染监测	点次	120	500	60000
第5阶段	—	警示牌	个	5	500	2500
	20280	地裂缝充填	100m ³	46.02	2353.69	108317.01
	100119	村庄房屋拆除	100m ²	1075.5	2792.84	3003701.94
	20273	村庄建筑垃圾清运	100m ³	430.2	1160.84	499391.73
	100119	工业广场建筑物拆除	100m ²	378.47	2792.84	1057007.04
	40253	工业广场地基拆除	100m ³	87.47	43968.20	3845898.17
	20273	工业广场建筑垃圾清运	100m ³	541.63	1160.84	628743.70
	40222	井筒混凝土回填	100m ³	33.87	9017.50	305433.44
	20221	井筒废渣回填	100m ³	320.68	6354.10	2037644.75
	10340	黄土充填	100m ³	0.601	7020.09	4219.08
		井口标识牌	个	3	500.00	1500.00
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点次	1400	200	280000
	—	水位监测	点次	600	50	30000
	—	水质监测	点次	200	600	120000
	—	水量监测	点次	600	50	30000
	—	水污染监测	点次	120	500	60000
	—	土壤污染监测	点次	120	500	60000
合计						31123293.31

表 11.2-3 矿山地质环境治理工程施工费单价估算表金额单位: 元

序号	定额	单项名称	单位	直接工 程费	措施费	间接费	利润	材料价差	未计 价材 料费	税金	综合
	编号										单价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	矿山地质环境保护预 防										
(1)	—	警示牌	个					—	—		500
2	矿山地质灾害治理工 程										
(1)	—	地面塌陷地 裂缝充填									
1)	20280	地裂缝充填	100m ³	1570.38	89.98	107.09	53.02	338.88	—	194.34	2353.69
(2)	—	塌陷村庄治 理	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1)	100119	房屋拆除	100m ³	1972.42	113.02	113.66	65.97	297.17	—	230.60	2792.84
2)	20273	建筑垃圾清 运	100m ³	787.40	45.12	53.70	26.59	152.18	—	95.85	1160.84
3		地形地貌治 理工程									
(1)		工业广场治 理工程									
1)	100119	建筑物拆除 工程	100m ²	1972.42	113.02	113.66	65.97	297.17	—	230.60	2792.84
2)	40253	地基拆除	100m ³	34796.14	1993.82	2372.95	1174.89	—	—	3630.40	43968.20
3)	20273	建筑垃圾清 运	100m ³	787.40	45.12	53.70	26.59	152.18	—	95.85	1160.84
(2)		井筒充填工 程									

续表 11.2-3 矿山地质环境治理工程施工费单价估算表金额单位: 元

	定额	单项名称	单位	直接工 程费	措施费	间接费	利润	材料价差	未计 价材 料费	税金	综合
序号	编号										单价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1)	40222	混凝土充填	100m ³	7136.39	408.91	486.67	240.96	—	—	744.56	9017.50
2)	20221	废渣回填	100m ³	5028.59	288.14	342.93	169.79	—	—	524.65	6354.10
3)	10340	黄土充填	100m ³	5555.65	318.34	378.87	187.59	—	—	579.64	7020.09
4)		井口标识牌	个	—	—	—	—	—	—	—	500.00
3		矿山地质环境监测工 程									
(1)	—	地面塌陷和 地裂缝监测	点 次	—	—	—	—	—	—	—	200
(2)		含水层监测									
1)	—	水位监测	点 次	—	—	—	—	—	—	—	50
2)	—	水质监测	点 次	—	—	—	—	—	—	—	600
3)	—	地下水水量 监测	点 次	—	—	—	—	—	—	—	50
(3)		水土环境污 染监测									
1)	—	水污染监测	点 次					—	—	—	500
2)	—	土壤污染监 测	点 次					—	—	—	500

表 11.2-4 矿山地质环境保护治理其他费用估算表单位: 万元

序号	费用名称	计算式	金额 (万元)	占比 (%)
1	前期工作费		139.16	36.04
(1)	土地清查费	$3112.33 \times 0.5\%$	15.56	4.03
(2)	项目可行性研究费	$13 + (18-13) / (5000-3000) \times (3112.33-3000)$	13.28	3.44
(3)	项目勘测费	$3112.33 \times 1.5\%$	46.68	12.09
(4)	项目设计与预算编制费	$51 + (76-51) / (5000-3000) \times (3112.33-3000)$	52.40	13.57
(5)	项目招标代理费	$11 + (3112.33-3000) \times 0.2\%$	11.22	2.91
2	工程监理费	$56 + (87-56) / (5000-3000) \times (3112.33-3000)$	57.74	14.95
3	竣工验收费		105.14	27.23
(1)	工程复核费	$18.75 + (3112.33-3000) \times 0.55\%$	19.37	5.02
(2)	项目工程验收费	$37.5 + (3112.33-3000) \times 1.1\%$	38.74	10.03
(3)	项目决算编制费与审计费	$25.5 + (3112.33-3000) \times 0.7\%$	26.29	6.81
(4)	整理后土地重估、登记和评价费	$17.25 + (3112.33-3000) \times 0.5\%$	17.81	4.61
(5)	标识设定费	$2.85 + (3112.33-3000) \times 0.08\%$	2.94	0.76
4	业主管理费	$75 + (302.04+3112.33-3000) \times 2.2\%$	84.12	21.78
合计			386.15	100

表 11.2-5 预备费估算表单位: 万元

序号	费用名称	基数	费率 (%)	费用
1	基本预备费	3498.48	3	104.95
2	风险金	3498.48	2	69.97

表 11.2-6 地质环境保护治理价差预备费及动态投资估算表单位: 万元

阶段划分	年度	静态投资	动态投资	价差预备费
第 1 阶段	2024.1-2024.12	7.14	7.14	0.00
	2025.1-2025.12	6.85	7.23	0.38
	2026.1-2026.12	100.46	111.81	11.35
	2027.1-2027.12	107.18	125.86	18.68
	2028.1-2028.12	141.01	174.69	33.68
第 2 阶段	2029.1-2029.12	45.00	58.81	13.81
	2030.1-2030.12	45.00	62.05	17.05
	2031.1-2031.12	45.00	65.46	20.46
	2032.1-2032.12	45.00	69.06	24.06
	2033.1-2033.12	43.68	70.72	27.04
第 3 阶段	2034.1-2034.12	120.00	204.98	84.98
	2035.1-2035.12	120.00	216.25	96.25
	2036.1-2036.12	120.00	228.14	108.14
	2037.1-2037.12	120.00	240.69	120.69
	2038.1-2038.12	120.00	253.93	133.93
	2039.1-2039.12	120.00	267.90	147.90
	2040.1-2040.12	120.00	282.63	162.63
	2041.1-2041.12	120.00	298.18	178.18
	2042.1-2042.12	120.00	314.58	194.58
	2043.1-2043.12	110.82	306.49	195.67
第 4 阶段	2044.1-2044.12	47.50	138.59	91.09
	2045.1-2045.12	47.50	146.22	98.72
	2046.1-2046.12	47.50	154.26	106.76
	2047.1-2047.12	47.50	162.74	115.24
	2048.1-2048.12	47.50	171.69	124.19
	2049.1-2049.12	47.50	181.14	133.64
	2050.1-2050.12	47.50	191.10	143.60
	2051.1-2051.12	47.50	201.61	154.11
	2052.1-2052.12	47.50	212.70	165.20
	2053.1-2053.12	43.66	206.26	162.60
第 5 阶段	2054.1-2054.12	110.00	548.23	438.23
	2055.1-2055.12	110.00	578.39	468.39
	2056.1-2056.12	110.00	610.20	500.20
	2057.1-2057.12	110.00	643.76	533.76
	2058.1-2058.12	110.00	679.17	569.17
	2059.1-2059.12	110.00	716.52	606.52
	2060.1-2060.12	110.00	755.93	645.93
	2061.1-2061.12	110.00	936.46	826.46
	2062.1-2062.12	110.00	841.37	731.37
	2063.1-2063.12	435.11	3511.11	3076.00
	2064.1-2064.12	0.00	0.00	0.00
	2065.1-2065.12	0.00	0.00	0.00
	2066.1-2066.12	0.00	0.00	0.00
总计		3673.41	14954.04	11280.63

11.2.2 矿山土地复垦经费估算

1、土地复垦总工程量

土地复垦工程包括矿区土地复垦工程、矿区土地复垦监测工程，土地复垦工程总工程量见第九章表 9.10-2。

2、投资估算结果

根据方案设计土地复垦工程量，本项目估算静态总投资为 1727.37 万元；动态总投资为 5447.02 万元，其中工程施工费 1348.58 万元，其他费用为 187.02 万元，监测和管护费 114.99 万元，基本预备费 46.07 万元，价差预备费为 3719.65 万元，风险金 30.71 万元，具体估算见表 10.2-8。工程施工费预算汇总表见表 11.2-7。

表 11.2-7 土地复垦项目总投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	占动态总投资比例（%）	备注
一	工程施工费	1348.58	24.76	
二	其他费用	187.02	3.43	
三	监测与管护费	114.99	2.11	
(一)	复垦监测费	41.22	—	
(二)	管护费	73.77	—	
四	预备费	3796.43	69.70	
(一)	基本预备费	46.07	—	
(二)	价差预备费	3719.65	—	
(三)	风险金	30.71	—	
五	静态总投资	1727.37	—	
六	动态总投资	5447.02	100.00	

3、单项投资估算

工程施工费估算表、工程施工费单价估算表、其他费用估算表、基本预备费估算表、监测和管护费估算表、价差预备费估算表分别见表 11.2-8、表 11.2-9、表 11.2-10、表 11.2-11、表 11.2-12、表 11.2-13。

表 11.2-8 土地复垦工程施工费汇总表

序号	工程名称	计量单位	定额编号	单价(元)	工程量						费用(元)					
					第1阶段	第2阶段	第3阶段	第4阶段	第5阶段	合计	第1阶段	第2阶段	第3阶段	第4阶段	第5阶段	合计
一	地裂缝充填工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	表土剥离	100m ³	10199	402.54	0	57.36	109.98	104.5	83.24	355.08	0.00	23089.68	44271.32	42065.40	33507.41	142933.82
2	表土回覆	100m ³	10338	1620.69	0	57.36	109.98	104.5	83.24	355.08		92962.78	178243.49	169362.11	134906.24	575474.61
二	工业场地工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	土地平整	100m ³	10304	454.46	0	0	0	0	9.146	9.146	0.00	0.00	0.00	0.00	4156.46	4156.46
2	土地翻耕	hm ²	10089	2457.53	0	0	0	0	10.531	10.531	0.00	0.00	0.00	0.00	25880.23	25880.23
3	土壤培肥(有机肥)	100m ³	补 001	21312.53	0	0	0	0	6.308	6.308	0.00	0.00	0.00	0.00	134439.44	134439.44
三	塌陷区耕地平整工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	表土剥离	100m ³	10199	402.54	0	76.79	123.27	115.23	101.37	416.66	0.00	30911.03	49621.08	46384.66	40805.45	167722.21
2	表土回覆	100m ³	10338	1305.46	0	76.79	123.27	115.23	101.37	416.66	0.00	100246.21	160923.94	150428.05	132334.39	543932.59
3	土地平整	100m ³	10304	454.46	0	12.73	21.73	19.69	19.5	73.65	0.00	5785.23	9875.33	8948.24	8861.90	33470.70
4	土地翻耕	hm ²	10089	2457.53	0	219.41	352.19	329.23	289.62	1190.45	0.00	539206.36	865517.02	809092.16	711749.45	2925564.99
5	土壤培肥(有机肥)	100m ³	补 001	21312.53	0	0.66	1.06	0.98	0.87	3.57	0.00	14066.27	22591.28	20886.28	18541.90	76085.73
6	土壤培肥(复合肥)	1000kg	补 002	5800.65	0	16.46	26.41	24.69	21.72	89.28	0.00	95478.65	153195.08	143217.97	125990.05	517881.75
四	塌陷区村庄复垦工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	地基清理	100m ²	10083	576.85	0	854	4043	1001	399	6297	0.00	492633.26	2332220.44	577430.79	230164.72	3632449.21
(2)	土地平整	100m ³	10304	454.46	0	14.86	70.35	17.42	6.94	109.57	0.00	6753.22	31971.00	7916.63	3153.93	49794.77
(3)	土地翻耕	hm ²	10089	2457.53	0	17.07	80.85	20.02	8.00	125.94	0.00	41950.01	198691.19	49199.72	19660.23	309501.16
(4)	土壤培肥(有机肥)	100m ³	补 001	21312.53	0	10.25	48.52	12.01	4.78	75.56	0.00	218453.44	1034083.99	255963.49	101873.90	1610374.82
五	塌陷区采矿用地复垦工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	地基清理	100m ²	10083	709.93	0	40	1023	342	130	1535	0.00	28397.2	726258.39	242796.06	92290.9	1089742.55
2	土地平整	100m ³	10304	458.46	0	0.69	17.8	5.95	2.27	26.71	0.00	316.3374	8160.588	2727.837	1040.7042	12245.47
3	土地翻耕	hm ²	10089	2850.27	0	0.8	20.46	6.84	2.6	30.7	0.00	2280.216	58316.5242	19495.8468	7410.702	87503.29
4	土壤培肥(有机肥)	100m ³	补 001	22371.99	0	0.48	12.28	4.1	1.56	18.42	0.00	10738.5552	274728.0372	91725.159	34900.3044	412092.06

续表 11.2-8 土地复垦工程施工费汇总表

序号	工程名称	计量单位	定额编号	单价(元)	工程量						费用(元)					
					第1阶段	第2阶段	第3阶段	第4阶段	第5阶段	合计	第1阶段	第2阶段	第3阶段	第4阶段	第5阶段	合计
六	植被重建工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	行道树	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(2)	植树(村庄)	100株	90007	3129.25	0	0	4.2	1.3	0.8	6.3	0.00	0.00	13142.85	4068.03	2503.40	19714.28
2	林草恢复工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	大叶女贞(植树)	100株	90007	3129.25	0	0	10.23	3.13	1.13	14.49	0.00	0.00	32012.24	9794.56	3536.05	45342.85
(2)	白羊草、羊胡子草(撒播)	hm ²	90030	1245.19	0	0	35	30.12	21.5	86.62	0.00	0.00	43581.80	37505.26	26771.68	107858.74
七	配套工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	塌陷耕地复垦道路工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	田间路旧路面挖除	10m ³	80047	192.57	0	0	160	100	40	300	0.00	0.00	30811.93	19257.46	7702.98	57772.38
(2)	田间路路基压实	1000m ²	80005+80006*10	15329.15	0	0	5.36	3.32	1.32	10	0.00	0.00	82164.27	50892.79	20234.48	153291.54
(3)	田间路泥结碎石路面	1000m ²	80025+80026*10	56945.26	0	0	5.36	3.32	1.32	10	0.00	0.00	305226.58	189058.26	75167.74	569452.58
(4)	田间路素土路肩	1000m ²	80045	8757.04	0	0	1.34	0.83	0.33	2.5	0.00	0.00	11734.44	7268.34	2889.82	21892.61
(5)	生产路旧路面挖除	10m ³	80047	192.57	0	0	82	51	29	162	0.00	0.00	15791.12	9821.30	5584.66	31197.08
(6)	生产路路基压实	1000m ²	80005+80006*10	15329.15	0	0	2.9	1.8	0.7	5.4	0.00	0.00	44454.55	27592.48	10730.41	82777.43
2	塌陷村庄复垦道路工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	路床压实	1000m ²	80001	2624.53	0	0.342	1.5	0.46	0.216	2.518	0	897.59	3936.79	1207.28	566.90	6608.56
(2)	路基压实	1000m ²	80005+80006*10	15329.15	0	0.342	1.5	0.46	0.216	2.518	0	5242.57	22993.73	7051.41	3311.10	38598.81
	合计										0	1709408.60	6754519.01	3001157.57	2020667.54	13485752.72

表 11.2-9 矿山土地复垦工程施工费单价估算表金额单位: 元

序号	工程名称	计量单位	定额编号	直接费			间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				直接工程费	措施费	合计					
一	地裂缝充填工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	表土剥离	100m ³	10199	279.84	16.03	295.87	16.13	9.36	47.95	33.24	402.54
2	表土回覆	100m ³	10338	1042.93	59.76	1102.69	60.10	34.88	—	107.79	1305.46
二	工业场地工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	土地平整	100m ³	10304	301.18	17.26	318.44	17.35	10.07	71.06	37.52	454.46
2	土地翻耕	hm ²	10089	1807.62	103.58	1911.20	104.16	60.46	178.79	202.92	2457.53
3	土壤培肥 (有机肥)	100m ³	补 001	16827.19	964.20	17791.39	969.63	562.83	228.93	1759.75	21312.53
三	塌陷区耕地平整工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	表土剥离	100m ³	10199	279.84	16.03	295.87	16.13	9.36	47.95	33.24	402.54
2	表土回覆	100m ³	10338	1042.93	59.76	1102.69	60.10	34.88	—	107.79	1305.46
3	土地平整	100m ³	10304	301.18	17.26	318.44	17.35	10.07	71.06	37.52	454.46
4	土地翻耕	hm ²	10089	1807.62	103.58	1911.20	104.16	60.46	178.79	202.92	2457.53
5	土壤培肥 (有机肥)	100m ³	补 001	16827.19	964.20	17791.39	969.63	562.83	228.93	1759.75	21312.53
6	土壤培肥 (复合肥)	1000kg	补 002	4631.68	265.40	4897.07	266.89	157.73	—	478.95	5800.65
四	塌陷区村庄复垦工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	地基清理	100m ²	10083	460.85	26.41	487.25	26.56	15.41	—	47.63	576.85
(2)	土地平整	100m ³	10304	301.18	17.26	318.44	17.35	10.07	71.06	37.52	454.46
(3)	土地翻耕	hm ²	10089	1807.62	103.58	1911.20	104.16	60.46	178.79	202.92	2457.53
(4)	土壤培肥 (有机肥)	100m ³	补 001	16827.19	964.20	17791.39	969.63	562.83	228.93	1759.75	21312.53
五	塌陷区采矿用地复垦工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	地基清理	100m ²	10083	460.85	26.41	487.25	26.56	15.41	—	47.63	576.85

续表 11.2-9 矿山地质环境治理工程施工费单价估算表金额单位: 元

序号	工程名称	计量单位	定额编号	直接费			间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				直接工程费	措施费	合计					
2	土地平整	100m ³	10304	301.18	17.26	318.44	17.35	10.07	91.37	39.35	476.59
3	土地翻耕	hm ²	10089	1807.62	103.58	1911.20	104.16	60.46	229.88	207.51	2513.21
4	土壤培肥 (有机肥)	100m ³	补 001	16827.19	964.20	17791.39	969.63	562.83	228.93	1759.75	21312.53
六	植被重建工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	行道树	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	植树 (村庄)	100 株	90007	723.52	41.46	764.98	41.69	24.20	2040.00	258.38	3129.25
2	林草恢复工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	大叶女贞 (植树)	100 株	90007	723.52	41.46	764.98	41.69	24.20	2040.00	258.38	3129.25
(2)	白羊草、羊胡子草 (撒 播)	hm ²	90030	994.78	57.00	1051.78	57.32	33.27	—	102.81	1245.19
七	配套工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	塌陷耕地复垦道路工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	田间路旧路面挖除	10m ³	80047	127.78	7.32	135.10	7.36	4.27	29.94	15.90	192.57
(2)	田间路路基压实	1000m ²	80005+80006*10	12117.57	694.34	12811.90	698.25	405.30	147.99	1265.71	15329.15
(3)	田间路泥结碎石路面	1000m ²	80025+80026*10	33388.76	1913.18	35301.93	1923.96	1116.78	13900.69	4701.90	56945.26
(4)	田间路素土路肩	1000m ²	80045	6940.45	397.69	7338.14	399.93	232.14	63.78	723.06	8757.04
(5)	生产路旧路面挖除	10m ³	80047	127.78	7.32	135.10	7.36	4.27	29.94	15.90	192.57
(6)	生产路路基压实	1000m ²	80005+80006*10	12117.57	694.34	12811.90	698.25	405.30	147.99	1265.71	15329.15
2	塌陷村庄复垦道路工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(1)	路床压实	1000m ²	80001	1801.14	103.21	1904.35	103.79	60.24	339.44	216.70	2624.53
(2)	路基压实	1000m ²	80005+80006*10	12117.57	694.34	12811.90	698.25	405.30	147.99	1265.71	15329.15

表 11.2-10 土地复垦其他费用估算表单位: 万元

序号	费用名称	计算式	金额(万元)	占比(%)
1	前期工作费		71.83	38.41
(1)	土地清查费	$1348.58 \times 0.5\%$	6.74	3.61
(2)	项目可行性研究费	$6.5 + (13-6.5) / (3000-1000) \times (1348.58-1000)$	7.63	4.08
(3)	项目勘测费	$1348.58 \times 1.5\%$	20.23	10.82
(4)	项目设计与预算编制费	$27 + (51-27) / (3000-1000) \times (1348.58-1000)$	31.18	16.67
(5)	项目招标代理费	$5 + (1348.58-1000) \times 0.3\%$	6.05	3.23
2	工程监理费	$22 + (56-22) / (3000-1000) \times (1348.58-1000)$	27.93	14.93
3	竣工验收费		48.34	25.85
(1)	工程复核费	$6.75 + (1348.58-1000) \times 0.60\%$	8.84	4.73
(2)	项目工程验收费	$13.5 + (1348.58-1000) \times 1.2\%$	17.68	9.45
(3)	项目决算编制费与审计费	$9.5 + (1348.58-1000) \times 0.8\%$	12.29	6.57
(4)	整理后土地重估、登记和评价费	$6.25 + (1348.58-1000) \times 0.55\%$	8.17	4.37
(5)	标识设定费	$1.05 + (1348.58-1000) \times 0.09\%$	1.36	0.73
4	业主管理费	$27 + (148.10 + 1348.58 - 1000) \times 2.4\%$	38.92	20.81
合计			187.02	100.00

表 11.2-11 预备费估算表单位: 万元

序号	费用名称	基数	费率(%)	费用
1	基本预备费	1535.60	3	46.07
2	风险金	1535.60	2	30.71
合计				76.78

表 11.2-12 监测和管护费用估算表单位: 万元

序号	工程名称	计量单位	工程量						单价(元)	费用(元)					
			第1阶段	第2阶段	第3阶段	第4阶段	第5阶段	合计		第1阶段	第2阶段	第3阶段	第4阶段	第5阶段	
1	土地损毁监测		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	144000	
(1)	水准基 准样点 监测	点次	60	60	120	120	96	456	50	3000	3000	6000	6000	6000	24000
(2)	监测点 监测	点次	300	300	600	600	480	2280	50	15000	15000	30000	30000	30000	120000
2	复垦效 果监测		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	268200
(1)	复垦耕 地土壤 监测	点次	0	320	536	510	350	1716	150	0	48000	80400	76500	52500	257400
(2)	复垦林 地植被 监测	点次	0	15	23	15	10	63	100	0	1500	2300	1500	1000	6300
(3)	配套设 施监测	点次	0	10	12	13	10	45	100	0	1000	1200	1300	1000	4500
3	管护工 程		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	737698.88
(1)	人工	工 日	0	1920	2400	1680	960	6960	106	0.00	203503.14	254378.92	178065.25	101751.57	737698.88
合计									18000.00	272003.14	374278.92	293365.25	192251.57	1149898.88	

表 11.2-13 土地复垦价差预备费及动态投资估算表单位: 万元

阶段划分	年度	静态投资	动态投资	价差预备费
第 1 阶段	2024.1-2024.12	0.36	0.36	0.00
	2025.1-2025.12	0.36	0.38	0.02
	2026.1-2026.12	0.36	0.40	0.04
	2027.1-2027.12	0.36	0.42	0.06
	2028.1-2028.12	0.36	0.45	0.09
第 2 阶段	2029.1-2029.12	44.00	57.51	13.51
	2030.1-2030.12	44.00	60.67	16.67
	2031.1-2031.12	44.00	64.01	20.01
	2032.1-2032.12	44.00	67.53	23.53
	2033.1-2033.12	42.96	69.56	26.60
第 3 阶段	2034.1-2034.12	86.50	147.75	61.25
	2035.1-2035.12	86.50	155.88	69.38
	2036.1-2036.12	86.50	164.45	77.95
	2037.1-2037.12	86.50	173.50	87.00
	2038.1-2038.12	86.50	183.04	96.54
	2039.1-2039.12	86.50	193.11	106.61
	2040.1-2040.12	86.50	203.73	117.23
	2041.1-2041.12	86.50	214.94	128.44
	2042.1-2042.12	86.50	226.76	140.26
	2043.1-2043.12	86.68	239.73	153.05
第 4 阶段	2044.1-2044.12	38.40	112.04	73.64
	2045.1-2045.12	38.40	118.20	79.80
	2046.1-2046.12	38.40	124.71	86.31
	2047.1-2047.12	38.40	131.56	93.16
	2048.1-2048.12	38.40	138.80	100.40
	2049.1-2049.12	38.40	146.43	108.03
	2050.1-2050.12	38.40	154.49	116.09
	2051.1-2051.12	38.40	162.98	124.58
	2052.1-2052.12	38.40	171.95	133.55
	2053.1-2053.12	38.81	183.34	144.53
第 5 阶段	2054.1-2054.12	20.00	99.68	79.68
	2055.1-2055.12	20.00	105.16	85.16
	2056.1-2056.12	20.00	110.95	90.95
	2057.1-2057.12	20	117.05	97.05
	2058.1-2058.12	20.00	123.48	103.48
	2059.1-2059.12	20.00	130.28	110.28
	2060.1-2060.12	20.00	137.44	117.44

续表 11.2-13 土地复垦价差预备费及动态投资估算表单位: 万元

阶段划分	年度	静态投资	动态投资	价差预备费
第 5 阶段	2061.1-2061.12	20.00	145.00	125.00
	2062.1-2062.12	20.00	152.98	132.98
	2063.1-2063.12	54.82	442.37	387.55
	2064.1-2064.12	8.00	68.11	60.11
	2065.1-2065.12	8.00	71.85	63.85
	2066.1-2066.12	8.00	75.80	67.80
总计		1729.17	5448.82	3719.65

11.2.3 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

材料预算价格见表 12.1-14, 1 机械台班预算单价见表 12.1-15, 单价分析见表 11.2-16。

表 11.2-14 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	限价(元)	实际价格(元)	价差(元)	备注
1	汽油(92#)	kg	4	8.31	4.31	价格信息
2	柴油(0#)	kg	4	7.78	3.78	价格信息
3	水泥 42.5 级	t	300	384	84	价格信息
4	C25 商品混凝土	m ³	178	402	224	价格信息
5	中(粗)砂	m ³	70	165	95	价格信息
6	抹灰砂浆 M10	t		330		价格信息
7	砌筑砂浆	t		320		价格信息
8	毛石	t	60	140	80	价格信息
9	大叶女贞	株	5	25	20	市场价
10	草籽	kg		36		市场价
11	水	m ³		5.7		价格信息
12	有机肥	m ³		120		湿肥
13	复合肥	kg		4.2		市场价
14	电	kwh		0.83		价格信息
15	黄土	m ³	5	20	15	市场价
16	卵石	m ³		107		价格信息
17	碎石	m ³	60	103	43	价格信息
18	锯材	m ³		1200		市场价
19	黏土	m ³		5		市场价
20	风	m ³		0.15		价格信息

表 12.2-15 施工机械台班费单价表

序号	定额 编号	机械名称及规格	台班费 (元/ 台 班)	一类费 用	二类费用												
					人工		汽油		柴油		电		风		水		
					数量 (工 日)	单价 (元)	数量 (kg)	单价 (元)	数量 (kg)	单价 (元)	数量 (kwh)	单价 (元)	数量 (m3)	单价 (元)	数量 (m3)	单价 (元)	
1	1003	挖掘机油动 0.5m ³	762.97	244.01	518.96	2	163			48	4						
2	1017	推土机 55kw	565.19	78.23	486.96	2	163			40	4						
3	1005	挖掘机油动 1.2m ³	1085.97	415.01	670.96	2	163			86	4						
4	1018	推土机 59kw	592.00	89.04	502.96	2	163			44	4						
5	1007	挖掘机液压 0.25m ³	543.36	134.4	408.96	2	163			20.5	4						
6	1026	拖拉机 59kw	624.70	77.74	546.96	2	163			55	4						
7	1056	犁 无头 三铧	11.26	11.26													
8	1023	推土机 132kw	1252.43	529.47	722.96	2	163			99	4						
9	1045	压路机内燃 12t	531.19	80.23	450.96	2	163			31	4						
10	1043	内燃压路机 6t	488.30	65.34	422.96	2	163			24	4						
11	1044	压路机内燃 10t	506.39	71.43	434.96	2	163			27	4						
12	3002	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	431.19	62.73	368.46	2	163					50	0.83				
13	4012	自卸汽车 8t	724.00	209.04	514.96	2	163			47	4						
14	1041	手扶式振 动碾 0.6t	213.42	38.1	175.32	1	163			2.96	4						
15	6003	移动式空 气压缩机 3m ³ /min	314.76	35.28	279.48	1	163			29	4						

续表 12.2-15 施工机械台班费单价表

序号	定额编号	机械名称	台班费 (元/台班)	一类费用	二类费用												
					人工			汽油		柴油		电		风		水	
					及规格	(元)	小计	数量 (工日)	单价 (元)	(kg)	数量 (元)	单价 (kg)	数量 (kwh)	单价 (元)	数量 (m3)	单价 (元)	数量 (m3)
16	1019	推土机 74kw	771.04	224.08	546.96	2	163			55	4						
17	1009	液压挖掘机 0.6m ³	855.91	287.35	568.56	2	163			60.4	4						
18	1010	液压挖掘机 1.0m ³	1048.72	433.76	614.96	2	163			72	4						
19	1020	推土机 88kw	883.60	292.64	590.96	2	163			66	4						
20	6001	电动空气压缩机 3m ³ /min	279.332438	30.36	248.97	1	163					103	0.83				
21	1059	风镐 手持式	54.15	6.15	48									320	0.15		
22	4040	双胶轮车	3.15	3.15													
23	1046	蛙式打夯机 2.8	349.00	7.1	341.90	2	163					18	0.83				

表 11.2-16 单价分析表

项目编号:20280

单位: 100m³

项目名称:地裂缝充填

工作内容:装、运、卸、空回。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			1660.36
(一)	直接工程费	元			1570.38
1	人工费	元			154.14
	甲类工	工日	0.1	163	16.35
	乙类工	工日	1.3	106	137.79
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1256.80
	推土机 功率 74kw	台班	1.63	771.04	1256.80
4	其他费用	%	11.3	1410.94	159.44
(二)	措施费	%	5.73	1570.38	89.98
二	间接费	%	6.45	1660.36	107.09
三	利润	%	3	1767.45	53.02
四	价差	元			338.88
	柴油	kg	89.65	3.78	338.88
五	税金	%	9	2159.35	194.34
	小计	元			2353.69

项目编号:100119

单位: 100m²

项目名称:房屋拆除

工作内容:房屋拆除 机械拆除

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			2085.44
(一)	直接工程费	元			1972.42
1	人工费	元			750.93
	甲类工	工日	2	163	326.96
	乙类工	工日	4	106	423.96
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1164.04
	单斗挖掘机 液压斗容 0.6m ³	台班	1.36	855.91	1164.04
4	其他费用	%	3	1914.97	57.45
(二)	措施费	%	5.73	1972.42	113.02
二	间接费	%	5.45	2085.44	113.66
三	利润	%	3	2199.10	65.97
四	价差	元			297.17
	柴油	kg	60.4	4.92	297.17
五	税金	%	9	2562.24	230.60
	小计	元			2792.84

项目编号:20273

单位: 100m³

项目名称:建筑垃圾清运

工作内容:装、运、卸、空回。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			832.52
(一)	直接工程费	元			787.40
1	人工费	元			154.14
	甲类工	工日	0.1	163	16.35
	乙类工	工日	1.3	106	137.79
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			539.00
	推土机 功率 88kw	台班	0.61	883.60	539.00
4	其他费用	%	13.6	693.14	94.27
(二)	措施费	%	5.73	787.40	45.12
二	间接费	%	6.45	832.52	53.70
三	利润	%	3	886.22	26.59
四	价差	元			152.18
	柴油	kg	40.26	3.78	152.18
五	税金	%	9	1064.99	95.85
	小计	元			1160.84

项目编号:10199

单位: 100m³

项目名称:表土剥离

工作内容:挖土、就地堆放。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			295.87
(一)	直接工程费	元			279.84
1	人工费	元			63.59
	乙类工	工日	0.6	106	63.59
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			179.74
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台班	0.21	855.91	179.74
4	其他费用	%	15	243.34	36.50
(二)	措施费	%	5.73	279.84	16.03
二	间接费	%	5.45	295.87	16.13
三	利润	%	3	312.00	9.36
四	价差	元			47.95
	柴油	kg	12.684	3.78	47.95
五	税金	%	9	369.30	33.24
	小计	元			402.54

项目编号:10338

单位: 100m³

项目名称 :表土回覆

工作内容:1.松填不夯实包括 5m 以内取土回填。2.夯实土包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实 (干 密度 1.6 以下)。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1102.69	
(一)	直接工程费	元			1042.93	
1	人工费	元			993.27	
	甲类工	工日	0.5	163	81.741	
	乙类工	工日	8.6	106	911.52	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费用	%	5	993.27	49.66	
(二)	措施费	%	5.73	1042.93	59.76	
二	间接费	%	5.45	1102.69	60.10	
三	利润	%	3	1162.79	34.88	
四	税金	%	9	1197.67	107.79	
	小计	元			1305.46	

项目编号:10304

单位: 100m³

项目名称 :土地平整

工作内容 :推松、运送、卸除、拖平、空回。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			318.44
(一)	直接工程费	元			301.18
1	人工费	元			21.20
	乙类工	工日	0.2	106	21.20
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			265.64
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.47	565.19	265.64
4	其他费用	%	5	286.84	14.34
(二)	措施费	%	5.73	301.18	17.26
二	间接费	%	5.45	318.44	17.35
三	利润	%	3	335.79	10.07
四	价差	元			71.06
	柴油	kg	18.8	3.78	71.06
五	税金	%	9	416.93	37.52
	小计	元			454.46

项目编号:10089

单位: hm²

项目名称:土地翻耕

工作内容:松土、清除杂物。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			1911.20
(一)	直接工程费	元			1807.62
1	人工费	元			1242.79
	甲类工	工日	0.6	163	98.09
	乙类工	工日	10.8	106	1144.71
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			546.93
	拖拉机 履带式 功率 59kw	台班	0.86	624.70	537.25
	犁 无头 三铧	台班	0.86	11.26	9.68
4	其他费用	%	1	1789.72	17.90
(二)	措施费	%	5.73	1807.62	103.58
二	间接费	%	5.45	1911.20	104.16
三	利润	%	3	2015.36	60.46
四	价差	元			178.79
	柴油	kg	47.3	3.78	178.79
五	税金	%	9	2254.61	202.92
	小计	元			2457.53

项目编号:10083

单位: 100m²

项目名称:地基清理

工作内容:1.清理表土包括清除采石场、建基面、施工场地等处草皮、表土，并运 20m 以内距离。

2. 削放坡及找平包括厚度在 30cm 以内的挖土，20m 以内基本运距的运填及削坡找平。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			487.25	
(一)	直接工程费	元			460.85	
1	人工费	元			451.81	
	甲类工	工日	0.3	163	49.04	
	乙类工	工日	3.8	106	402.77	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元				
4	其他费用	%	2	451.81	9.04	
(二)	措施费	%	5.73	460.85	26.41	
二	间接费	%	5.45	487.25	26.56	
三	利润	%	3	513.81	15.41	
四	税金	%	9	529.22	47.63	
	小计	元			576.85	

项目编号:90007

单位: 100 株

项目名称: 植树 (耕地)

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植 (扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			764.98	
(一)	直接工程费	元			723.52	
1	人工费	元			191.68	
	甲类工	工日	0.2	163	32.70	
	乙类工	工日	1.5	106	158.99	
2	材料费	元			528.24	
	水	m ³	3.2	5.7	18.24	
	树苗	株	102	5	510	
3	施工机械使用费	元				
4	其他费用	%	0.5	719.92	3.60	
(二)	措施费	%	5.73	723.52	41.46	
二	间接费	%	5.45	764.98	41.69	
三	利润	%	3	806.67	24.20	
四	价差	元			2040	
	树苗	株	102	20	2040	
五	税金	%	9	2870.87	258.38	
	小计	元			3129.25	

项目编号:90030

单位: hm²

项目名称: 白羊草、羊胡子草 (撒播草籽)

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耱、石磙碾等方法覆土。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			1051.78
(一)	直接工程费	元			994.78
1	人工费	元			255.28
	甲类工	工日	0.2	163	32.70
	乙类工	工日	2.1	106	222.58
2	材料费	元			720
	种籽	kg	20	36	720
3	施工机械使用费	元			
4	其他费用	%	2	975.28	19.51
(二)	措施费	%	5.73	994.78	57.00
二	间接费	%	5.45	1051.78	57.32
三	利润	%	3	1109.11	33.27
四	税金	%	9	1142.38	102.81
	小计	元			1245.19

项目编号:80047

单位: 10m³

项目名称:田间路旧路面挖除

工作内容:人工挖掘或机械挖除、废料清除至路基外、场地清理、平整

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			135.10
(一)	直接工程费	元			127.78
1	人工费	元			26.95
	甲类工	工日	0.1	163	16.35
	乙类工	工日	0.1	106	10.60
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			100.19
	推土机 功率 132kw	台班	0.08	1252.43	100.19
4	其他费用	%	0.5	127.14	0.64
(二)	措施费	%	5.73	127.78	7.32
二	间接费	%	5.45	135.10	7.36
三	利润	%	3	142.46	4.27
四	价差	元			29.94
	柴油	kg	7.92	3.78	29.94
五	税金	%	9	176.67	15.90
	小计	元			192.57

项目编号:80025+80026*10

单位: 1000m²

项目名称:田间路泥结碎石路面 200mm

工作内容:运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			35301.93
(一)	直接工程费	元			33388.76
1	人工费	元			14005.80
	甲类工	工日	10.4	163	1700.22
	乙类工	工日	116.1	106	12305.58
2	材料费	元			17963.10
	水	m ³	64	5.7	364.80
	中粗砂	m ³	28.79	70	2015.30
	碎石	m ³	257.05	60	15423.00
	黏土	m ³	32	5	160
3	施工机械使用费	元			605.50
	内燃压路机 6~8t	台班	1.24	488.30	605.50
4	其他费用	%	2.5	32574.40	814.36
(二)	措施费	%	5.73	33388.76	1913.18
二	间接费	%	5.45	35301.93	1923.96
三	利润	%	3	37225.89	1116.78

四	价差	元			13900.69
	中粗砂	m ³	28.79	95	2735.05
	碎石	m ³	257.05	43	11053.15
	柴油	m ³	29.76	3.78	112.49
五	税金	%	9	52243.36	4701.90
	小计	元			56945.26

项目编号:80045

单位: 1000m²

项目名称:田间路素土路肩

工作内容:挂线、培肩压实、修整路槽。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			7338.14
(一)	直接工程费	元			6940.45
1	人工费	元			5689.41
	甲类工	工日	4.2	163	686.63
	乙类工	工日	47.2	106	5002.79
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1216.51
	手扶式振动碾 重量 0.6t	台班	5.7	213.42	1216.51
4	其他费用	%	0.5	6905.92	34.53
(二)	措施费	%	5.73	6940.45	397.69
二	间接费	%	5.45	7338.14	399.93
三	利润	%	3	7738.07	232.14
四	价差	元			63.78
	柴油	kg	16.87	3.78	63.78
五	税金	%	9	8033.98	723.06
	小计	元			8757.04

项目编号:80047

单位: 10m³

项目名称:生产路旧路面挖除

工作内容:人工挖掘或机械挖除、废料清除至路基外、场地清理、平整

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			135.10
(一)	直接工程费	元			127.78
1	人工费	元			26.95
	甲类工	工日	0.1	163	16.35
	乙类工	工日	0.1	106	10.60
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			100.19
	推土机 功率 132kw	台班	0.08	1252.43	100.19

4	其他费用	%	0.5	127.14	0.64
(二)	措施费	%	5.73	127.78	7.32
二	间接费	%	5.45	135.10	7.36
三	利润	%	3	142.46	4.27
四	价差	元			29.94
	柴油	kg	7.92	3.78	29.94
五	税金	%	9	176.67	15.90
	小计	元			192.57

项目编号:80001

单位: 1000m²

项目名称:路床压实

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。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			1904.35
(一)	直接工程费	元			1801.14
1	人工费	元			398.82
	甲类工	工日	0.3	163	49.04
	乙类工	工日	3.3	106	349.77
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1384.49
	推土机 功率 74kw	台班	0.9	771.04	693.94
	压路机 内燃 重量 12~15t	台班	1.3	531.19	690.55
4	其他费用	%	1.0	1783.31	17.83
(二)	措施费	%	5.73	1801.14	103.21
二	间接费	%	5.45	1904.35	103.79
三	利润	%	3	2008.14	60.24
四	价差	元			339.44
	柴油	kg	89.8	3.78	339.44
五	税金	%	9	2407.82	216.70
	小计	元			2624.53

项目编号:80005+80006*10

单位: 1000m²

项目名称:路基压实(素土)

工作内容:放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			12811.90
(一)	直接工程费	元			12117.57
1	人工费	元			9684.22
	甲类工	工日	7.5	163	1226.12
	乙类工	工日	79.8	106	8458.10

2	材料费	元			1520.00
	黏土	m ³	304	5	1520.00
3	施工机械使用费	元			734.27
	压路机 内燃 重量 8~10t	台班	1.45	506.39	734.27
4	其他费用	%	1.5	11938.49	179.08
(二)	措施费	%	5.73	12117.57	694.34
二	间接费	%	5.45	12811.90	698.25
三	利润	%	3	13510.15	405.30
四	价差	元			147.99
	柴油	kg	39.15	3.78	147.99
五	税金	%	9	14063.44	1265.71
	小计	元			15329.15

项目编号:补 001

项目名称: 土壤培肥 (有机肥)

工作内容:施肥。

分项: 土壤培肥 (有机肥) 定额编号: 补 001					定额单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	备注
一	直接费				17791.39	
(一)	直接工程费				16827.19	
1	人工费				3380.32	
	甲类工	工日	1	163	163.48	
	乙类工	工日	30.35	106	3216.83	
2	材料费				12240	
	有机肥	m ³	102	120	12240	
3	机械费				716.76	
	自卸汽车 8t	台班	0.99	724.00	716.76	
4	其他费用	%	3	16337.08	490.11	
(二)	措施费	%	5.73	16827.19	964.20	
二	间接费	%	5.45	17791.39	969.63	
三	利润	%	3	18761.02	562.83	
四	价差				228.93	
	柴油	kg	46.53	4.92	228.93	
五	税金	%	9	19552.78	1759.75	
综合单价					21312.53	

项目编号:补 002

项目名称: 土壤培肥 (复合肥)

工作内容:施肥。

分项: 土壤培肥 (复合肥) 定额编号: 补 002					定额单位: 1000kg
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				4897.07
(一)	直接工程费				4631.68
1	人工费				296.78
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.8	106	296.78
2	材料费				4200
	复合肥	kg	1000	4.2	4200
3	机械费				
4	其他费用	%	3	4496.78	134.90
(二)	措施费	%	5.73	4631.68	265.40
二	间接费	%	5.45	4897.07	266.89
三	利润	%	3	5163.96	157.73
四	价差				
五	税金	%	9	5321.69	478.95
综合单价					5800.65

项目编号:80009+80010*10

单位: 1000m²

项目名称:路基压实 (水泥土路基)

工作内容:放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			19640.82
(一)	直接工程费	元			18576.39
1	人工费	元			9438.99
	甲类工	工日	6	163	980.89
	乙类工	工日	79.8	106	8458.10
2	材料费	元			8128.60
	黏土	m ³	289.4	5	1447.00
	水泥	t	17.4	384	6681.6
3	施工机械使用费	元			734.27
	压路机 内燃 重量 8~10t	台班	1.45	506.39	734.27
4	其他费用	%	1.5	18301.87	274.53
(二)	措施费	%	5.73	18576.39	1064.43
二	间接费	%	5.45	19640.82	1070.42
三	利润	%	3	20711.25	621.34
四	价差	元			0.00
	柴油	kg	0	0	0.00
五	税金	%	9	21332.58	1919.93
	小计	元			23252.52

项目编号:40253

单位: 100m³

项目名称:混凝土拆除

工作内容:拆除、清渣、转移等。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			36789.96
(一)	直接工程费	元			34796.14
1	人工费	元			19184.41
	乙类工	工日	181	106	19184.41
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			13954.77
	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36	279.33	10055.97
	风镐	台班	72	54.15	3898.80
4	其他费用	%	5	33139.18	1656.96
(二)	措施费	%	5.73	34796.14	1993.82
二	间接费	%	6.45	36789.96	2372.95
三	利润	%	3	39162.91	1174.89
四	价差	元			
五	税金	%	9	40337.80	3630.40
	小计	元			43968.20

项目编号:40222

单位: 100m³

项目名称:混凝土

工作内容:配运水泥、骨料, 投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			7545.30
(一)	直接工程费	元			7136.39
1	人工费	元			5288.66
	甲类工	工日	12.9	163	2108.92
	乙类工	工日	30	106	3179.74
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1777.07
	搅拌机 0.4m ³	台班	4	431.19	1724.78
	双胶轮车	台班	16.6	3.15	52.29
4	其他费用	%	1	7065.73	70.66
(二)	措施费	%	5.73	7136.39	408.91
二	间接费	%	6.45	7545.30	486.67
三	利润	%	3	8031.97	240.96
四	价差	元			
五	税金	%	9	8272.93	744.56
	小计	元			9017.50

项目编号:20221

单位: 100m³

项目名称:废渣充填

工作内容:装、运、卸、空回等。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计
一	直接费	元			5316.73
(一)	直接工程费	元			5028.59
1	人工费	元			4758.30
	甲类工	工日	2.2	163	359.66
	乙类工	工日	41.5	106	4398.64
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			21.74
	双胶轮车	台班	6.9	3.15	21.74
4	其他费用	%	5.2	4780.03	248.56
(二)	措施费	%	5.73	5028.59	288.14
二	间接费	%	6.45	5316.73	342.93
三	利润	%	3	5659.66	169.79
四	价差	元			
五	税金	%	9	5829.45	524.65
	小计	元			6354.10

项目编号:10340

单位: 100m³

项目名称:黄土充填

工作内容:1、松填不夯实包括5m以内取土回填。

2、夯填土包括5m内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干密度1.6以下)。

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			5873.99	
(一)	直接工程费	元			5555.65	
1	人工费	元			2872.91	
	甲类工	工日	1.3	163	212.53	
	乙类工	工日	25.1	106	2660.38	
2	材料费	元				
3	施工机械使用费	元			2408.13	
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	6.9	349.00	2408.13	
4	其他费用	%	5.2	5281.04	274.61	
(二)	措施费	%	5.73	5555.65	318.34	
二	间接费	%	6.45	5873.99	378.87	
三	利润	%	3	6252.87	187.59	
四	价差	元				
五	税金	%	9	6440.45	579.64	
	小计	元			7020.09	

11.3 投资估算结果

11.3.1 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用 20402.86 万元，由矿山地质环境治理费用和土地复垦费用两部分构成。其中矿山地质环境治理静态总投资 3673.41 万元，动态总投资 14954.04 万元；土地复垦静态总投资 1727.37 万元，动态总投资 5448.82 万元，详见表 11.3-1。

表 11.3-1 矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用

序号	费用名称	矿山地质环境治理 投资估算 (万元)	土地复垦工程 投资估算 (万元)	合计 (万元)
一	工程施工费	3112.33	1348.58	4460.90
二	房屋修缮费用	—	—	—
三	其他费用	386.15	187.02	573.18
四	监测与管护费	—	114.99	114.99
(一)	复垦监测费	—	41.22	41.22
(二)	管护费	—	73.77	73.77
五	预备费	11455.55	3796.43	15251.99
(一)	基本预备费	104.95	46.07	151.02
(二)	价差预备费	11280.63	3719.65	15000.28
(三)	风险金	69.97	30.71	100.68
六	静态总投资	3673.41	1727.37	5400.78
七	动态总投资	14954.04	5448.82	20402.86

11.3.2 近期年度经费安排

近期 5 年（2024 年 1 月-2028 年 12 月）矿山地质环境治理需要经费 426.72 万元；土地复垦需要经费 2.01 万元。近期各年度费用总安排详见表 11.3-2。矿山地质环境保护与恢复治理工程近期安排见 11.5-2，土地复垦工作安排及工程量近期进度费用表 11.5-3。

表 11.3-2 方案近期分年度矿山地质环境治理费用和土地复垦费用一览表

年度	环境治理费用 (万元)		土地复垦费用 (万元)		建议按动态预 存额
	预算静态费用	预算动态 费用	预算静态费 用	预算动态费用	
2024.1-2024.12	7.14	7.14	0.36	0.36	7.50
2025.1-2025.12	6.85	7.23	0.36	0.38	7.61
2026.1-2026.12	100.46	111.81	0.36	0.40	112.22
2027.1-2027.12	107.18	125.86	0.36	0.42	126.28
2028.1-2028.12	141.01	174.69	0.36	0.45	175.13
合计	362.64	426.72	1.80	2.01	428.73

11.4 经济可行性分析

按照《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）的要求，矿山在开发利用过程中，必须履行“矿山地质环境保护治理与土地复垦”的义务，必须将“矿山地质环境保护治理与土地复垦”纳入开发利用投资。

根据前文估算成果可知，渑池永安煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程静态投资总费用为 5410.99 万元，动态总费用 20390.72 万元。其中矿山地质环境治理静态总投资 3672.04 万元，动态总投资 15001.38 万元；土地复垦静态总投资 1738.95 万元，动态总投资 5389.34 万元。

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阳光煤业有限责任公司全权负责并组织实施。在矿山实行了生态修复工程后，由渑池县自然资源管理部门组织验收，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。根据银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小于收益，因此，在经济上是可行的。

按照《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）的要求，矿山在开发利用过程中，必须履行“矿山地质环境保护治理与土地复垦”的义务，必须将“矿山地质环境保护治理与土地复垦”纳入开发利用投资。

11.5 经费预提方案与年度使用计划

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恢复基金管理办法>的通知》（豫财环资〔2020〕80 号），矿山企业因依法履行矿山地质环境治理恢复、土地复垦等地质环境保护责任而提取的基金统称为矿山地质环境影响治理恢复基金（以下简称“基金”）。

11.5.1 经费预提方案

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程静态投资总费用为 5400.78 万元，动态

总费用 20402.86 万元。矿山地质环境保护治理静态总投资为 3673.41 万元，动态总投资为 14954.04 万元。复垦工程静态总投资为 1727.37 万元；动态投资为 5448.82 万元。总土地复垦静态投资 1484.08 元/亩，总动态投资 5606.51 元/亩。

根据《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（豫财环资〔2020〕80 号）文规定：矿山企业处于建设期或暂停开发的矿权，确实未实施开采的，需向矿权所在地县级自然资源主管部门报备后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述规定再行提取。本方案确定从 2024 年开始预存矿山地质环境治理恢复基金，矿山企业应按规定在其银行账户中设立基金账户，将矿山地质环境治理恢复和土地复垦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治理恢复和监测等，剩余服务年限在三年以下的矿山，应当一次性全额预存基金。矿山企业基金账户余额不足以满足本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦需求的，应以本年实际所需费用为限进行补足。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程动态总费用 20402.86 万元。自矿山成立以来未缴纳恢复治理与土地复垦基金费用。今后矿山需要按照计划安排表每年提取基金费用。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，保证矿山地质环境治理恢复工作的顺利完成。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。资金预存表见表 11.5-1。

表 11.5-1 生态修复费用计划安排表

阶段	年份	生态修复年度费用（万元）			年产量(万吨), 储量备用系数 为 1.3	吨计提 (元/吨)	年计提 (万元)
		治理工程	复垦工程	小计			
第 1 阶段	2024 年	7.14	0.36	7.50	58.5	9.75	570.22
	2025 年	7.23	0.38	7.61	58.5	9.75	570.22
	2026 年	111.81	0.40	112.22	58.5	9.75	570.22
	2027 年	125.86	0.42	126.28	58.5	9.75	570.22
	2028 年	174.69	0.45	175.13	58.5	9.75	570.22
第 2 阶段	2029 年	58.81	57.51	116.32	58.5	9.75	570.22
	2030 年	62.05	60.67	122.72	58.5	9.75	570.22
	2031 年	65.46	64.01	129.47	58.5	9.75	570.22

续表 11.5-1 生态修复费用计划安排表

阶段	年份	生态修复年度费用(万元)			年产量(万吨), 储量备用系数 为 1.3	吨计提 (元/吨)	年计提 (万元)
		治理工程	复垦工程	小计			
第 2 阶段	2032 年	69.06	67.53	136.59	58.5	9.75	570.22
	2033 年	70.72	69.56	140.28	58.5	9.75	570.22
第 3 阶段	2034 年	204.98	147.75	352.73	58.5	9.75	570.22
	2035 年	216.25	155.88	372.13	58.5	9.75	570.22
	2036 年	228.14	164.45	392.60	58.5	9.75	570.22
	2037 年	240.69	173.50	414.19	58.5	9.75	570.22
	2038 年	253.93	183.04	436.97	58.5	9.75	570.22
	2039 年	267.90	193.11	461.01	58.5	9.75	570.22
	2040 年	282.63	203.73	486.36	58.5	9.75	570.22
	2041 年	298.18	214.94	513.11	58.5	9.75	570.22
	2042 年	314.58	226.76	541.33	58.5	9.75	570.22
	2043 年	306.49	239.73	546.22	58.5	9.75	570.22
第 4 阶段	2044 年	138.59	112.04	250.64	58.5	9.75	570.22
	2045 年	146.22	118.20	264.42	58.5	9.75	570.22
	2046 年	154.26	124.71	278.96	58.5	9.75	570.22
	2047 年	162.74	131.56	294.31	58.5	9.75	570.22
	2048 年	171.69	138.80	310.49	58.5	9.75	570.22
	2049 年	181.14	146.43	327.57	58.5	9.75	570.22
	2050 年	191.10	154.49	345.59	58.5	9.75	570.22
	2051 年	201.61	162.98	364.59	58.5	9.75	570.22
	2052 年	212.70	171.95	384.65	58.5	9.75	570.22
	2053 年	206.26	183.34	389.60	58.5	9.75	570.22
第 5 阶段	2054 年	548.23	99.68	647.91	58.5	9.75	570.22
	2055 年	578.39	105.16	683.55	58.5	9.75	570.22
	2056 年	610.20	110.95	721.14	58.5	9.75	570.22
	2057 年	643.76	117.05	760.81	58.5	9.75	570.22
	2058 年	679.17	123.48	802.65	58.5	9.75	570.22
	2059 年	716.52	130.28	846.80	45.67	9.75	445.16
	2060 年	755.93	137.44	893.37			
	2061 年	936.46	145.00	1081.46			
	2062 年	841.37	152.98	994.34			
	2063 年	3511.11	442.37	3953.48			
	2064 年	0.00	68.11	68.11			
	2065 年	0.00	71.85	71.85			
	2066 年	0.00	75.80	75.80			
合计		14954.04	5448.82	20402.86			

11.5.2 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，需明确年度的工作任务以及资金使用计划，恢复治理工作经费安排见下表（11.5-2）：

表 11.5-2 近期年度治理费用安排表

年度	定额编号	主要工程措施	单位	工程量	费用(元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2024.1~2024.12	—	警示牌	个	5	2500	7.14	7.14
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140	28000		
	—	水位监测	点 次	60	3000		
	—	水质监测	点 次	20	12000		
	—	水量监测	点 次	60	3000		
	—	水污染监测	点 次	12	6000		
	—	土壤污染监测	点 次	12	6000		
2025.1~2025.12	—	地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140	28000	6.85	7.23
	—	水位监测	点 次	60	3000		
	—	水质监测	点 次	20	12000		
	—	水量监测	点 次	60	3000		
	—	水污染监测	点 次	12	6000		
	—	土壤污染监测	点 次	12	6000		
2026.1~2026.12	100119	房屋拆除	100m ³	243.5	680057.11	100.46	111.81
	20273	建筑垃圾清运	100m ³	97.4	113065.44		
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140	28000		
	—	水位监测	点 次	60	3000		
	—	水质监测	点 次	20	12000		
	—	水量监测	点 次	60	3000		
	—	水污染监测	点 次	12	6000		
	—	土壤污染监测	点 次	12	6000		
2027.1~2027.12	100119	房屋拆除	100m ³	261	728931.85	107.18	125.86
	20273	建筑垃圾清运	100m ³	104.4	121191.30		
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140	28000		
	—	水位监测	点 次	60	3000		
	—	水质监测	点 次	20	12000		
	—	水量监测	点 次	60	3000		
	—	水污染监测	点 次	12	6000		
	—	土壤污染监测	点 次	12	6000		

续表 11.5-2 近期年度治理费用安排表

年度	定额编号	主要工程措施	单位	工程量	费用(元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2028.1~2028.12	100119	房屋拆除	100m ³	349	974701.98	141.01	174.69
	20273	建筑垃圾清运	100m ³	139.6	162052.73		
	—	地面塌陷与地裂缝监测	点 次	140	28000		
	—	水位监测	点 次	60	3000		
	—	水质监测	点 次	20	12000		
	—	水量监测	点 次	60	3000		
	—	水污染监测	点 次	12	6000		
	—	土壤污染监测	点 次	12	6000		

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，需明确每一年度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下表 11.5-3。

表 11.5-3 近期年度土地复垦费用安排表

年度	恢复治理地段	主要工程措施	单位	工程量	费用(元)	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2024.1 ~ 2024.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12	600	0.36	0.36
		监测点监测	点 次	60	3000		
2025.1 ~ 2025.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12	600	0.36	0.38
		监测点监测	点 次	60	3000		
2026.1 ~ 2026.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12	600	0.36	0.40
		监测点监测	点 次	60	3000		
2027.1 ~ 2027.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12	600	0.36	0.42
		监测点监测	点 次	60	3000		
2028.1 ~ 2028.12	复垦区	水准基准样点监测	点 次	12	600	0.36	0.45
		监测点监测	点 次	60	3000		

12 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

12.1 组织保障措施

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人是河南阳光煤业有限公司，具体组织实施地质环境保护与土地复垦方案。由渑池县自然资源和规划局履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成综合治理方案中提出的各项任务。

矿山地质环境保护与土地复垦项目领导小组，由矿长任组长，总工程师及 1 副矿长任副组长，由选调责任心强、政策水平高、懂专业的得力人员任成员，其主要任务是对矿山地质环境保护与土地复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

渑池永安煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作项目组定期向辖区自然资源主管部门报告土地损毁及复垦情况，报送矿山地质环境保护与土地复垦工作进展情况，同时自觉接受辖区自然资源主管部门的监督检查。矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工，应向辖区自然资源部门发出邀请对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行验收。

12.2 技术保障措施

1、技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

2、技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

1) 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政等部门各出1~2名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

12.3 资金保障措施

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恢复基金管理办法>的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山企业因依法履行矿山地质环境治理恢复、土地复垦等地质环境保护责任而提取的基金统称为矿山地质环境影响治理恢复基金（以下简称“基金”）。

基金按照“企业所有、专户储存、专款专用”的原则进行管理。矿山企业按规定在其银行账户中设立基金账户，将原矿山地质环境治理恢复保证金和土地复垦费用统一转入基金账户，专项用于已有矿山地质环境问题的治理恢复和土地复垦。

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《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复和土地复垦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治理恢复和监测等。

生产单位从2024年1月开始预存复垦资金，矿山生产服务年限结束（即2066年12月前）预存完毕。

矿山企业应落实矿山地质环境保护与土地复垦主体责任，建立日常工作制度，根据已审查通过的《方案》以及动态监测情况，对条件成熟的区域实行边生产、边

治理修复。已完成治理修复的工程，由矿山企业委托第三方根据《方案》要求和动态监测情况，对治理修复工程及基金使用情况进行评估。《方案》中包括地质灾害防治内容的，第三方需具备地质灾害防治相关资质单位。矿山企业应在评估完成后30日内，将评估报告等材料报当地自然资源主管部门备案，同时抄报当地生态环境主管部门。

对于不履行矿山地质环境恢复和土地复垦义务或履行不到位且拒不整改的，可由矿山企业所在地县级自然资源主管部门委托第三方进行治理恢复，所需费用由矿山企业负担。矿山企业应于每半年和年度终了后10日内将基金提取、使用情况以及相关成效报县级自然资源主管部门，逐级审核后报省级自然资源主管部门。

各级自然资源主管部门会同生态环境部门建立动态监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复和土地复垦的监督检查。将矿山企业的基金提取、使用以及《方案》执行和相关义务的履行情况纳入“双随机一公开”监管，并列入矿业权人勘查开采信息公示系统。对于未按照《方案》落实基金使用、开展治理恢复工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不等批准其申请新的建设用地。

对于拒不履行矿山地质环境治理恢复和土地复垦义务的企业和提交不实评估报告的第三方评估单位，有关主管部门应将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，依据相关法律法规规定对其进行处罚并追究其法律责任；情节严重的，根据审批权限，由自然资源部门提请同级人民政府责令其退出、关闭矿山。对于拒不履行生效法律文书确定义务的被执行人，将由人民法院将其纳入失信被执行人名单，依法对其进行失信联合惩戒。

河南阳光矿业有限公司承诺在本方案通过审查后按《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恢复基金管理办法>的通知》（豫财环资〔2020〕80号）规定预存基金。

12.4 监管保障措施

《方案》经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。《方案》有重大变更的，矿

山企业需依法对《方案》实施情况进行监督管理。矿山企业应强化治理与复垦施工管理，严格按照方案要求自查，定期向辖区自然资源主管部门报告治理与复垦进展情况，自觉接受辖区自然资源主管部门对治理与复垦实施情况的监督和检查。为保障治理与复垦实施监管工作，矿山企业应根据治理与复垦方案，编制并实施阶段治理与复垦计划和年度治理与复垦实施计划，定期监督当年治理与复垦实施情况，接受县级以上自然资源主管部门对《方案》实施情况监督检查，接受社会对《方案》实施情况的监督。

渑池永安煤矿应当于每年 12 月 30 日前向辖区自然资源主管部门报告当年治理与复垦义务履行情况，包括下列内容；

- 1、年度土地损毁情况，包括土地损毁方式、地类、位置、面积、程度等；
- 2、年度治理与复垦费用预存、使用和管理等情况；
- 3、年度治理与复垦实施情况，包括治理与复垦地类、位置、面积、权属、主要治理与复垦措施、工程量等；
- 4、自然资源主管部门规定的其它年度报告内容。

渑池县自然资源局应当加强对治理与复垦义务人报告事项履行情况的监督核实，并可以根据情况将治理与复垦义务履行情况年度报告在门户网站上公开。

如在监督中发现矿山企业不履行治理与复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，治理与复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门的处罚。

12.5 公众参与

12.5.1 方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了渑池县自然资源局的相关人员，由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解，均对本项目持积极支持态度，同时建议方案编制人员在做复垦设计时应与市、县总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面不利影响情况，然后征求公众对土地复垦的意见和建议，并填写公众参与调查表。

被调查的对象对本项目土地复垦都是支持的，绝大部分对矿山都是了解的，大

部分调查者对相关政策是了解的，100%的被调查者认为《方案》确定的复垦方向合适。

本次公众调查参与调查共发放问卷 21 份，收回 21 份，收回率 100%，公众参与调查结果统计见表 12-1。在被调查的 21 人中受调查者基本都了解或听说过河南阳光矿业有限公司，说明该矿在当地有很大的知名度，也说明该矿的前期工作当地群众相当认同；受调查者认为矿山开采主要影响是水污染和农作物减产，认为当前土地利用中存在问题主要是灌溉保证率不高，通过改良土壤来恢复农业是受调查者普遍所希望的。认为主要目标体现在改善环境和个人收入增长，大家对土地复垦持肯定态度。

表 12-1 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数（人）	百分比（%）
1	您对该矿的了解程度：	非常熟悉	0	0.00
		了解	21	100.00
		听说过	0	0.00
		不知道	0	0.00
2	您认为该矿开采生产带来的最不利因素是：	水污染加剧	14	66.66
		空气污染加剧	0	0.00
		噪声污染加剧	0	0.00
		农作物减产	21	100.00
3	您认为当前土地利用中存在的主要问题是：	灌溉保证率不高	21	100.00
		布局不合理	5	23.81
		集约化程度低	7	33.33
4	您认为采用以下哪种土地复垦措施适合当地的实际情况：	平整土地	0	0.00
		改良土壤	21	100.00
		植被恢复	8	38.1
5	您认为主要的复垦方向是：	农业	15	71.43
		林业	4	19.05
		养殖业	2	9.52
6	您认为矿山地质环境保护治理与土地复垦的主要目标体现在：	增加就业机会	5	23.81
		改善环境	21	100.00
		个人收入增长	12	57.14
		其它	0	0.00
7	您对矿山地质环境保护治理与土地复垦的相关政策了解程度：	非常熟悉	0	0.00
		了解	16	76.19
		听说过	5	23.81
		不知道	0	0.00

续表 12-1 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数(人)	百分比(%)
8	您是否支持矿山地质环境 保护治理与土地复垦?	支持	21	100.00
		不支持	0	0.00
		无所谓	0	0.00
9	您对本《方案》的熟悉程度:	非常熟悉	0	0.00
		了解	16	76.19
		听说过	5	23.81
		不知道	0	0.00
10	您是否支持本方案中土地 复垦方向的确定:	支持	21	100.00
		不支持	0	0.00
		无所谓	0	0.00

12.5.2 方案编制期间的公众参与

方案初稿完成后，公众参与方式为征求相关部门意见。编制组成员代表首先对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、复垦措施、投资估（概）算结果以及土地复垦资金计提方式等进行了汇报，相关人员与编制组成员就共同关心的问题就行了深入讨论。最后，对开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等项工作表示理解，并支持该项工作。并认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

12.5.3 方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人士、相关部门参与到土地复垦工作中：

- (1) 加强土地损毁程度与损毁速度的监测。每半年进行一次公众调查，主要是对破坏土地面积、破坏程度、破坏速度进行调查；
- (2) 根据土地复垦实施中发现的问题及时向有关专家请教，并根据实际情况对复垦措施等进行调整；
- (3) 在土地复垦工程规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与损毁程度，广泛征询当地农民、地方专家的意见，并广泛征求农业、林业、水利、环保等有关单位意见，在多方面咨询的同时，多次进行实地调查，现场勘察，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划设计中去，并且将规划设计公示，接受公众提议；
- (4) 在施工阶段，要将规划内容进行公示，由农民参与监督土地复垦工程的实

施，保障土地复垦工程按规划设计实施；

（5）加强土地复垦进度监测。每年进行一次公示，主要是对新复垦面积、复垦措施落实和资金落实情况进行公示，接受群众监督。同时将新损毁面积与复垦恢复面积进行比较，了解土地复垦的及时性。

12.5.4 复垦工程竣工验收阶段的公众参与

由辖区县级自然资源主管部门进行全面验收时，除组织农业、水利、林业、环保等部门相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

12.6 土地权属调整方案

土地按权属划分，主要渑池县坡头乡、陈村乡和仰韶镇，土地权属清晰、无争议。

13 矿山经济可行性分析

13.1 生产经营情况

1. 生产劳动定员

全矿井劳动定员 692 人（见表 13.1-1）。

表 13.1-1 全矿井劳动定员情况表

人员类别	出勤人数				在籍系数	在籍人数
	一班	二班	三班	合计		
一.原煤生产人员	168	140	137	445		637
(一)原煤生产工人	144	133	130	407		599
1. 井下工人	99	99	96	294	1.5	441
其中:采掘工人	38	38	35	111	1.5	167
其中:采煤工人	19	19	16	54	1.5	81
2.地面工人	45	34	34	113	1.4	158
(二)管理人员	24	7	7	38		38
二.服务人员	16	10	10	36		36
三.其他人员	10	5	4	19		19
四.矿井部分定员	194	155	151	500		692

2. 劳动生产率

矿井设计年产量 0.45Mt/a, 原煤生产人员工效 3.07/t, 生产工人工效 3.35t/t,

详细数据见“劳动生产率指标表”（见表 13.1-2）。

表 13.1-2 劳动生产率指标

项 目	单 位	指 标
矿井年工作日	天	330
矿井年产量	Mt/a	0.45
矿井日产量	t/日	1364
全员工效	t/工日	3.07
生产工人工效	t/工日	3.35
井下工人工效	t/工日	4.64
采掘工人工效	t/工日	12.29
采煤工人工效	t/工日	25.26

13.2 矿山投资概况

13.2.1 投资范围

投资概算范围包括为达到矿井复工复产建设和安全生产条件工程所涵盖的井巷工程、土建工程、设备及工器具购置、安装工程、工程建设其他费用、工程预备费等各项资金。

13.2.2 编制依据

(1) 井巷工程：采用国家能源局 2017 年第 8 号发布的《煤炭建设井巷工程直接费概算定额》(2015 基价) 及《煤炭建设井巷工程辅助费概算定额》(2015 基价)。

(2) 采用国家能源局 2017 年第 8 号发布的《煤炭建设地面建筑工程概算指标》(2015 基价)，并结合实际工程造价。

(3) 机电安装工程：采用国家能源局 2017 年第 8 号发布的《煤炭建设机电安装工程概算指标》(2015 基价)。

(4) 工程建设其他费用：执行国家能源局 2016 年第 6 号发布的《煤炭建设其他费用规定》。

(5) 煤炭建设凿井措施费：执行国家能源局 2016 年第 6 号发布的《煤炭建设凿井措施工程费指标》。

(6) 费用定额：采用国家能源局 2017 年第 8 号发布的《煤炭建设井巷工程辅助费概算定额》(2015 基价) 附录 C 标准，不足部分执行国家能源局 2016 年第 6 号发布的《煤炭建设工程费用定额》。

(7) 设备价格：以设备询价为主，不足部分参照国家能源局 2017 年第 8 号发布的《煤炭建设机电安装工程概算指标》(2015 基价)、中国建设工程造价管理协会设备价格信息委员会主编的《工程建设全国机电设备价格汇编》及《煤炭工业常用设备价格汇编》。

(8) 材料价格：采用当地 2022 年 4 季度的现行材料预算价格。

(9) 工程预备费：执行国家能源局 2016 年第 6 号发布的《煤炭建设工程造价编制与管理办法》，按 7% 计取。

(10) 工程造价调整预备费：暂不计取。

(11) 资金来源：资金自筹。

13.2.3 项目总投资估算

矿建工程 34198.02 万元, 地面建筑工程 9820.66 万元, 设备及工器具购置 13288.31 万元, 安装工程 9885.59 万元, 工程建设其他费用 13441.13 万元, 工程预备费 4260.59 万元, 建设期利息 3454.82 万元, 铺底流动资金 535.80 万元, 建设项目总造价 88349.11 万元, 见表 13.2-1。

表 13.2-1 矿井估算投资汇总表单位: 万元

序号	工程类别	矿井(含洗煤厂)	投资比重(%)	备注
1	井巷工程	34198.02	38.71	
2	地面建筑工程	9820.66	11.12	
3	设备及工器具购置	13288.31	15.04	
4	安装工程	9885.59	11.19	
5	其他基本建设费用	13441.13	15.21	
	小计	80633.70	91.27	
6	工程预备费	4260.59	4.82	
	基价投资	84894.29	96.09	
7	价差预备费(不计)			
	时价投资	84894.29	96.09	
8	建设期利息	3454.82	3.91	
	建设项目总造价	88349.11	100.00	
9	铺底流动资金	535.80	0.61	

13.2.4 估算投资合理性分析

矿井建设项目总资金为 88349.11 万元, 吨煤投资 1975.22 元。

13.3 经济评价

13.3.1 资金安排

1、生产成本

根据《煤炭工业建设项目经济评价方法与参数》, 《矿井原煤设计成本计算方法》的规定, 参考同类矿井实际生产成本, 并结合本矿设计材料消耗量、动力消耗量, 人员配备以及当地 2022 年材料价格, 采用“成本要素法”估算项目原煤设计单位经营成本及设计单位总成本分别为: 314.93 元/t 、415.53 元/t。

成本构成详见原煤成本表 13.3-1。

表 13.3-1 原煤成本表 单位: 元/t

序号	项目名称	2022 年基价成本	项目实施后时价成本
1	直接材料费	79.64	79.64
(1)	材料费	41.36	41.36
(2)	动力费	38.28	38.28
2	基本工资	101.56	101.56
3	辅助工资及福利费	14.22	14.22
4	维修费	6.29	6.29
5	维简费 50%	3	3
6	安全生产费用	30	30
7	地面塌陷赔偿费	7.0	7.0
8	其他费用	43.5	43.5
9	销售费用	1	1
	经营成本	314.93	314.93
10	折旧费	78.53	78.53
11	井巷基金	5	5
12	维简费 50%	3	3
13	摊销费	9.37	9.37
14	财务费用	4.7	4.7
	原煤生产成本	415.53	415.53

2、售价

通过煤价调查, 按市场近三年焦煤(精末煤)平均不含税售价为 800 元/吨。

3、年产量

按照矿井生产规模 45 万吨/年, 年产量为 45 万吨。

4、销售收入和销售税金及附加

矿山生产规模为 45 万 t/a, 则运营期年销售收入 36000 万元。销售税金及附加按国家规定计取, 矿产品销项和进项抵扣后按 13% 估算, 城市建设维护税按增值税的 5%、教育附加按增值税 3%, 地方教育费附加 2%, 煤矿资源税按销售原价的 2% 征收。

5、经济效益分析

表 13.3-2 主要损益指标表

序号	项目名称	数量	单位	备注
1	年出矿量	450000	t	
2	产品价格	800	元/t	
3	年销售收入 (1×2)	36000	万元	
4	单位成本费用	415.53	元/t	单位成本
5	年总成本费用 (4×1) /10000	18698.85	万元	
6	年利税总额 (3-5)	17301.15	万元	
7	增值税按照 13% 计算 (6×13%)	2249.15	万元	
8	城市建设维护税: 按照增值税的 5% 计算 (7×5%)	112.45	万元	
	教育费附加: 按照增值税的 3% 计算 (7×3%)	67.47	万元	
	地方教育费附加按照增值税的 2% 计算 (7×2%)	44.98	万元	
	资源税 (3×2%)	720	万元	
	小计	944.9	万元	
9	年均利润总额 (6-8)	16356.25	万元	
10	年均上交所得税 (9×25%)	4089.06	万元	
11	年税后利润 (9-10)	12267.19	万元	

以上指标说明, 本项目目前尚有经济效益, 在生产经营期间, 有一定的盈利能力。

矿井设计主要技术经济指标见表 13.3-3。

表 13.3-3 矿井设计主要技术经济指标表

顺序	指标名称	单位	指 标	备 注
1	井田范围			
1.1	走向长度	km	16.4	
1.2	倾斜宽度	km	1.5~7.0	
1.3	井田面积	km ²	61.7025	
2	煤层情况			
2.1	可采煤层数	层	1	二 ₁ 煤
2.2	可采煤层厚度	m	1.56	
2.3	煤层倾角	度	15~30, 一般在 16°	
2.4	煤的容重	t/m ³	1.33	
3	资源/储量			
3.1	保有资源量	kt	44576.6	
3.2	工业资源/储量	kt	39260	
3.3	设计资源/储量	kt	2667.57	
3.4	设计可采储量	kt	2093.17	
4	煤类			
4.1	二 ₁ 煤层		焦煤	

续表 13.3-3 矿井设计主要技术经济指标表

顺序	指标名称	单位	指 标	备 注
5	煤质			
5.1	灰分 A	%	21.14	
5.2	挥发分 V ^r	%	18.98	
5.3	硫分 S _D ^T	%	2.41	
5.4	发热量 Q _D ^T	MJ/kg	27.40	
6	矿井设计生产能力			
6.1	年产量	Mt	0.45	
6.2	日产量	t	1364	
7	矿井服务年限	a	35.78	
8	矿井设计工作制度			
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	3	
9	井田开拓			
9.1	开拓方式		立井	
9.2	水平数目	个	1	
9.3	水平标高	m	-36	
9.5	大巷主运输方式		胶带运输	
9.6	大巷辅助运输方式		轨道运输	
10	井筒			
10.1	主井 (净直径/井深)	m	φ4.5/667	
10.2	副井 (净直径/井深)	m	φ6.0/688.5	含水窝
10.3	西风井 (净直径/井深)	m	φ4.5/327	
11	采区			
11.1	采区个数	个	7	
11.2	回采工作面个数及长度	个	1, 150	
11.3	掘进工作面个数	个	2	
11.4	采煤方法		综采	
11.5	主要采煤设备			
11.5.1	采煤机	型号	MG300/730-WD	1 台
11.5.2	液压支架	型号	ZF5500/16/28	95 架
11.5.3	刮板输送机	型号	SGZ800/2×400	1 台
12	矿井主要设备			
12.1	主井提升设备	型号	JKMD-2.8×4 (I)	1 台
12.2	副井提升设备	型号	JKMD-3×4 (I)	1 台
12.3	通风设备	型号	FBCDZ-8-No25	2 台
12.4	排水设备	型号	MDS420-90×8P	6 台
12.5	压风设备	型号	地面建集中压缩空气站	
12.5.1	压缩空气总需要量	m ³ /min	56.892	

续表 13.3-3 矿井设计主要技术经济指标表

顺序	指标名称	单位	指 标	备 注
12.5.2	空气压缩机型号及数量	型号	DWA-270SA 型螺杆压缩机	3 台
13	建设用地			
13.1	用地总面积	hm ²	10.23	
13.1.1	期中：工业场地	hm ²	8.76	
13.2.2	矸石综合利用场地	hm ²	1.0	
13.2.3	场外公路		0.47	
14	地面建筑			
14.1	地面工业建（构）筑物总体积	m ³	43880	
14.1	辅助厂库房建筑面积	m ³	2280	
14.2	行政、公共建筑及居住总面积	m ²	20057	
15	人员配置			
15.1	矿井	人	692	
15.2	劳动生产率			
15.2.1	回采人工工效	t/工	25.26	
15.2.2	全员工工效	t/工	3.07	
16	项目投资			
16.1	矿井建设项目总资金	万元	88884.91	
16.1.1	其中：井巷工程	万元	34198.02	
16.1.2	地面建筑工程	万元	9820.66	
16.1.3	设备及工器具购置	万元	13288.31	
16.1.4	安装工程	万元	9885.59	
16.1.5	其他基本建设费用	万元	13441.13	
16.1.6	工程预备费	万元	4260.59	
16.1.7	建设期利息	万元	3454.82	
16.1.8	铺底流动资金	万元	535.80	
16.1.9	吨煤投资	元/t	1975.22	
17	项目建设期			
17.1	建井工期	月	70	

14 结论与建议

14.1 结论

14.1.1 方案确定的矿产资源量、生产规模、服务年限

1、设计矿产资源/储量

根据《河南省陕渑煤田仁村西部井田勘探报告》及国土资储备字〔2006〕316号文备案证明,备案二₁煤层查明矿产地质资源量5057万吨,其中,探明资源量为748万吨,控制资源量为1173万吨,推断资源量为3136万吨。

经计算,工业资源量3926万吨,永久煤柱损失量1258.23万吨,设计资源量为2667.57万吨,井筒及工业场地保护煤柱51.10万吨,开采损失523.29万吨,全矿井设计可采资源量为2093.17万吨。

2009年开发利用方案中可采资源量为2545.1万吨,本次开发利用方案可采资源量为2093.17万吨。减少可采资源量451.93万吨。

2、生产规模及服务年限

矿井设计生产能力45万吨/年。

3、服务年限

设计服务年限为35.78年。

14.1.2 方案确定的开拓方式、开采方法及主要采煤工艺

1、开拓方式

矿井开拓方式:初期三立井单水平上下山开拓,水平标高-36m,矿井设计采用立井、单水平上下山开拓。主井井口标高+631.0m,副井井口标高+630.5m,落底水平标高-36m,主井井筒深667m,副井井筒深688.5m,井底车场位于二₁煤顶板,井下通过石门与大巷连接,主井采用水平上装载;西风井井口标高+704.0m,落底水平+377.0m,井筒深327m。全井田以-36m水平单水平上、下山开拓。

矿井通风方式为中央分列式,通风方法为抽出式,主井和副井并联进风,西风井回风。装备两台FBCDZ-8-No25型防爆对旋轴流通风机二台,一台工作,一台备用,电机功率200kW×2,反转反风。

首采区为12采区采区,设计以一个走向长壁综合机械化回采工作面保证矿井设计生产能力。

井下煤炭运输采用胶带运输方式。

全井田二₁煤为单水平开采，共划分7个采区（5个采区上山采区，2个下山采区）。

采区开采顺序按照先近后远的原则，先西部后东部，先采区上山后下山。

2、开采方法

矿井二₁煤层采用走向长壁后退式采煤法，工作面支护采用液压支架，采煤机落煤，刮板输送机运煤，全部垮落法管理顶板。

3、回采工艺

根据煤层厚度，采用综合机械化采煤工艺。

14.1.3 矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

评估区面积 61.7025km²。经矿山地质环境影响分析，预测煤矿塌陷区为重点防治区，工业场地、矸石堆放场次重点防治区，评估区其他区为一般防治区。经土地损毁分析与预测，已压占损毁土地 7.67hm²，预测拟损毁土地 2418.423hm²，无重复损毁，总损毁土地面积共 2426.093hm²；按损毁地类旱地 1190.45hm²，果园 31.34hm²，其他园地 278.16hm²，乔木林地 407.83hm²，灌木林地 37.73hm²，其他林地 21.49 hm²，其他草地 173.24hm²，物流仓储用地 0.59hm²，商业服务业设施用 3.16 hm²，工业用地 14.29hm²，采矿用地 40.763 hm²，农村宅基地 125.94hm²，公共设施用地 0.35 hm²，公园与绿地 0.35 hm²，广场用地 0.39hm²，机关团体新闻出版用地 1.19hm²，科教文卫用地 4.79hm²，特殊用地 1.21hm²，公路用地 25.25hm²，城镇村道路用地 5.84 hm²，农村道路 24.46hm²，管道运输用地 0.11hm²，水库水面 18.19hm²，坑塘水面 3.5hm²，沟渠 0.81hm²，水工建筑用地 3.261hm²，设施农用地 8.16hm²，涉及渑池县仰韶镇、坡头乡、陈村乡等 26 个村，具体见表（7.3-8、7.3-9）。

14.1.4 矿山地质环境保护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。

对未来发生的塌陷则采取地裂缝回填等方案进行治理，并对其进行复垦；对工业场地等区域则采取用翻耕、配肥的方法恢复土地使用价值；用土地复垦的方法恢复部分土地资源。

14.1.5 工程量、投资估算及预提、使用方案

本矿山地质环境保护与土地复垦共部署工程 13 个。其中矿山地质环境保护与治理工程 8 个（矿山地质环境保护与预防工程 1 个，矿山地质灾害治理工程 2 个，地形地貌治理工程 2 个、矿山地质环境监测工程 3 个）；土地复垦工程 5 个（土地复垦工程 2 个，土地复垦监测工程 3 个）。矿山地质灾害治理工程为塌陷区治理工程、矸石堆放场综合治理工程、道路设计修复工程；土地复垦工程分别为预测塌陷区复垦工程、土壤质量监测及植被监测。

本项目矿山地质环境治理静态总投资 3673.41 万元，动态总投资 14954.04 万元；土地复垦静态总投资 1727.37 万元，动态总投资为 5448.82 万元（合：总费用动态亩均 5606.51 元、总费用静态亩均 1484.08 元）。

矿山生产服务年限内，矿山生态修复费用分别按 9.75 元/吨 提取，计入生产成本。具体预提方案见表 11.5-2。生态修复资金的使用按照年度工程安排及费用估算数额，提前申请，经单位审批专项用于区内生态修复。年度提取的基金累计不足于本年度实际治理工程费用的，或低于《方案》中估算的治理工程费用的，矿山企业应进行补足。

14.1.6 工程部署及进度安排

方案服务年限包括矿山剩余服务年限、治理（复垦）期与管护期。矿山服务年限为 35.78 年，塌陷沉稳期 3.22 年，治理复垦期 1 年，管护期 3 年。本方案服务年限为 43 年，

即自 2024 年 1 月至 2066 年 12 月。本方案适用年限（第一阶段）为 5 年，即 2024 年 1 月至 2028 年 12 月。

本方案使用年限（第一阶段）为 5 年，即 2024 年 1 月至 2028 年 12 月。适用期矿山地质环境保护治理年度实施工程量见下表 10.3-1。第一阶段土地复垦年度实施工程量见下表 10.3-2。

14.2 建议

14.2.1 对资源储量进一步勘查的建议

1、本区二₁煤层虽属较稳定型，厚度却有一定变化，因此应注意加强资料积累，用以对区内二₁煤层的研究提供可靠依据。同时应进一步加强勘查工作。

2、开工施工时应对二₁煤层煤尘爆炸危险性及自燃发火倾向进行鉴定，以便指导生产。主断层附近有可能发育有伴生小断层，建议在建井和生产期间应引起足够注意。

14.2.2 对开采安全方面的建议

1、二₁煤层顶、底板富水性较弱，对矿井威胁不大，但若有断层或裂隙，使奥灰和寒灰与二₁煤层之间的隔水层失去隔水作用时，则奥灰水和寒灰水即可进入矿井，造成突水，因此必须作好奥灰和寒灰的水文地质工作。

2、据临近曹窑煤矿资料表明，断距小于5m的断层较发育，这些小断层采用钻探工程难以查明，它对煤层连续性的破坏、煤层厚度的改变及开采技术条件有一定影响，在矿井建设时应注意。应进一步加强对二₁煤层开采技术条件等方面的补充勘查工作。

3、西区在开采煤炭的同时，可考虑开采铝土矿。为了能充分利用资源，降低投入，建议对本区的铝土矿资源进一步勘查，加强对煤铝联采的研究。

4、通过对以往竣工钻孔封闭质量进行检查，发现存在一些质量问题，1957年至1963年施工的钻孔封闭质量较差。2005年2月至2006年5月义煤集团永兴工程有限责任公司新施工的钻孔未进行封孔质量检查，建议下步工作中应对其封孔质量进行检查。同时在矿井开拓、开采过程中应加以注意。

5、在开发煤炭资源的同时，要做好环境保护工作。科学地设计和处理因煤炭开采所带来的固体排放物、污水、噪声、烟尘、有毒有害气体等对环境的影响。

14.2.2 矿山环境及土地复垦保护方面的建议

1、根据《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），《方案》实施后每5年修编一次。

2、矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和标准，确保矿山建设和生产的安全。

3、建议当地自然资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是地质环境及灾害隐患防治措施的落实情况，发现问题及时解决，把防治地质灾害、恢复矿山生态环境的工作落到实处，并与环境保护、土地复垦、退耕还林工作紧密结合起来，促进经济的可持续发展。

4、矿山建设和开采过程中，必须每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、地质环境的变化情况、土地损毁情况及已采取

的整治和恢复措施。

5、矿山应建立健全地质环境问题监测体系，在进行矿山环境问题保护与治理过程中不断积累经验和相关资料，为后期编制方案提供依据。