

平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿  
汝州市张村煤矿  
矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：平顶山市瑞平煤电有限公司

编制单位：河南省地球物理空间信息研究院有限公司

2025年4月



# 平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿

## 汝州市张村煤矿

### 矿产资源开采与生态修复方案

申报单位：平顶山市瑞平煤电有限公司

法定代表人：史永军



编制单位：河南省地球物理空间信息研究院有限公司

单位负责人：韩红太

总工程师：刘卫

审核：宋保陵

项目负责人：张光辉

编制人员：张光辉 周小雨 周亚楠 崔毅斌

王少辉 黄剑 李冰 安士伟




2025年4月

已按意见修改到位

张光辉

2025.9.19

### 矿产资源开采与生态修复方案信息表

提交单位	企业名称	平顶山市瑞平煤电有限公司			
	法定代表	史永军	联系电话		
	单位地址	汝州市汝南工业区火电厂			
	矿山名称	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿			
	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“√”					
编制单位	单位名称	河南省地球物理空间信息研究院有限公司			
	单位负责人	韩红太			
	主要编制人员	姓名	职称	专业	联系电话
		张光辉	工程师	水工环	
		周小雨	工程师	地质	
		周亚楠	工程师	地质	
		崔毅斌	工程师	采矿	
		黄 剑	工程师	采矿	
		王少辉	工程师	水工环	
		李 冰	工程师	复垦	
安士伟		工程师	经济		
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 style="text-align: center;">请予以审查。</p> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">  </div> <p style="text-align: right;">申请单位（提交单位）盖章</p> <p style="text-align: right;">联系人：马丽华    联系电话：</p>				

# 目 录

第一章 概述.....	1
一、编制目的、范围及矿山概况.....	1
二、矿山自然概况.....	6
三、区域地质背景.....	12
四、土地资源.....	27
五、矿山开采历史及生产现状.....	30
六、编制依据.....	36
七、矿产品需求现状及预测.....	43
第二章 矿产资源概况.....	48
一、矿区总体概况.....	48
二、本项目资源概况.....	49
第三章 主要建设方案的确定.....	78
一、井田开拓方案.....	78
二、矿井主要生产系统.....	101
三、防治水方案.....	106
第四章 煤层开采.....	115
一、煤层开采.....	115
二、采煤方法及其选择.....	116
三、巷道掘进.....	121
第五章 选矿及尾矿设施.....	123
一、矿产品加工及工艺布置.....	123
二、矸石处理.....	123
第六章 矿山安全设施及措施.....	124
一、危险、有害因素分析.....	124
二、配套的安全措施.....	126
第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	144
一、评估范围与级别.....	144
二、矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	148
三、矿山地质环境影响与土地损毁预测评估.....	161

四、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估 .....	172
五、矿山地质治理与土地复垦责任范围 .....	176
六、复垦责任范围土地利用类型及权属关系 .....	179
第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	182
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	182
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	184
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程 .....	203
一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务 .....	203
二、矿山地质环境保护 .....	205
三、地质灾害防治 .....	206
四、含水层破坏防治 .....	209
五、地形地貌景观修复与生态恢复 .....	209
六、水土环境污染修复 .....	212
七、矿区土地复垦 .....	212
八、地质环境与土地复垦监测 .....	221
九、管理维护 .....	224
十、矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计汇总 .....	226
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署 .....	228
一、总体工作部署 .....	228
二、分期、分区实施方案 .....	228
三、近期年度工作安排 .....	229
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算 .....	232
一、经费估算原则与依据 .....	232
二、工程量测算结果 .....	244
三、投资结果估算 .....	246
四、经济可行性分析 .....	272
五、经费预提方案与年度使用计划 .....	273
第十二章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保护措施 .....	278
一、组织保障措施 .....	278
二、技术保障措施 .....	279

三、资金保障措施 .....	279
四、监管保障措施 .....	280
五、公众参与 .....	281
六、土地权属调整方案 .....	285
第十三章 矿山经济可行性分析 .....	286
一、投资估算 .....	286
二、矿山生产经营情况 .....	286
三、矿井的经济效益和社会效益 .....	286
第十四章 结论与建议 .....	288
一、结论 .....	288
二、建议 .....	290

## 1、附表目录

附表 1：综合技术经济指标表；

附表 2：矿山地质环境现状调查表；

附表 3：矿山地质环境保护与土地复垦信息表；

## 2、附件目录

附件 1：矿山企业承诺书；

附件 2：方案编制委托书；

附件 3：编制单位承诺书；

附件 4：营业执照；

附件 5：采矿许可证（证号：C4100002019071120148358）；

附件 6：原开发利用方案评审意见书；

附件 7：《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告（2024 年）》备案证明及专家组评审意见书；

附件 8：平顶山市瑞平煤电有限公司董事会 2024 年第七次临时会议决议；

附件 9：中国平煤神马集团“汝州市张村井田浅部呆滞资源边界优化会议纪要”（中平会纪〔2024〕43 号）

附件 10：原矿山地质环境保护与土地复垦方案专家审查意见；

附件 11：编制人员身份证及职称证；

附件 12：村委会意见；

附件 13：公众参与资料；

附件 14：矿山救护协议；

附件 15：生态修复基金缴存凭证；

附件 16：《河南省建设工程消防技术中心关于发布 2023 年 1 月至 6 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2023〕26 号）；

附件 17：《平顶山工程造价》2024 年 06 期；

附件 18：县局关于矿区占用地类的证明文件。

### 3、附图目录

顺序号	图件名称	比例尺
1	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 矿区范围和地形地质图	1:5000
2	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 二 <sub>1</sub> 煤层开拓方式平面图	1:5000
3	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 四煤层开拓方式	1:5000
4	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 二 <sub>1</sub> 煤层、四煤层开拓方式剖面图	1:5000
5	汝州市张村煤矿五煤层开拓方式平面图	1:5000
6	汝州市张村煤矿五煤层开拓方式剖面图	1:5000
7	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 二 <sub>1</sub> 煤层底板等高线及资源储量估算图	1:5000
8	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 四 <sub>3</sub> 煤层底板等高线及资源储量估算图	1:5000
9	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 四 <sub>2</sub> 煤层底板等高线及资源储量估算图(复用图)	1:5000
10	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 五 <sub>2</sub> 煤层底板等高线及资源储量估算图(复用图)	1:5000
11	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 五 <sub>3</sub> 煤层底板等高线及资源储量估算图(复用图)	1:5000
12	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 矿区土地利用现状图	1:5000
13	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 矿地质环境问题现状图	1:5000
14	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 矿地质环境问题预测图	1:5000
15	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 矿区土地损毁预测图	1:5000
16	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 矿地质环境保护工程布置图	1:5000
17	平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿 矿区土地复垦规划图	1:5000

# 第一章 概述

## 一、编制目的、范围及矿山概况

### （一）项目来源

平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿是经上级主管部门验收合格的生产矿井。原为朝川矿务局三号井，1979年建井，因勘探程度不够，水文地质情况不清而停建。1995年5月为解决韩庄矿务局接替问题，河南省煤炭厅以〔1995〕44号文将其划归韩庄矿务局1996年复建，作为接替的井田。2002年，张村矿井由天瑞集团铸造有限公司整体收购。2004年张村煤矿被平煤集团兼并，更名为平顶山市瑞平煤电公司张村矿。张村矿原设计生产能力 $60\times 10^4\text{t/a}$ ，矿井于2007年投产并达产。2009年矿井进行了生产能力核定，并经“豫工信〔2010〕41号”文件批复，同意张村矿核定生产能力为 $115\times 10^4\text{t/a}$ 。2017年6月，河南省发展和改革委员会以《关于平煤神马集团瑞平煤电有限公司张村矿产业升级改造项目竣工验收的批复》（豫发改能源〔2017〕575号）同意张村矿升级改造通过竣工验收，生产能力提升至为 $150\times 10^4\text{t/a}$ 。

持有河南省自然资源厅2022年6月颁发的采矿许可证，采矿许可证证号为：C4100002019071120148358，有效期自2019年7月30日至2025年6月26日。井田范围由以下拐点坐标连线圈定而成，边界拐点坐标见（表1-1），井田面积约 $8.2475\text{km}^2$ 。采矿证限采五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>煤层（开采标高260m至-475m）、二<sub>1</sub>煤层（开采标高10m至-635m）和一<sub>8</sub>煤层（开采标高35m至-675m）。目前矿井主要开采二<sub>1</sub>煤、四<sub>3</sub>煤层。

2024年7月27日，中国平煤神马集团召开了汝州市张村井田浅部呆滞资源所涉集团矿井间边界优化会议，根据会议纪要（中平会纪〔2024〕43号），对张村煤矿井田浅部呆滞资源进行优化调整，分割张村煤矿二<sub>1</sub>煤层西翼-247m以浅、东翼-350m以浅范围和东南部一<sub>8</sub>煤层边界垂切范围内的煤炭资源，将分割后边界外的各煤层资源储量划归南邻均属中国平煤神马集团投资控股的汝州市瑞平贾岭南煤业有限公司、汝州市瑞平孙店煤业有限公司。

依据《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）等有关文件，扣除张村煤矿浅部分割范围后，对现有采矿

许可证批准的各煤层边界进行叠合统一调整，使各煤层范围一致。统一调整后形成的范围均位于原采矿权划定的平面范围之内，不与其他矿权重叠。

为分割“平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿”（以下简称“张村煤矿”）和下一步编制“三合一方案”及拟申请新的采矿许可证提供依据，平顶山市瑞平煤电有限公司委托河南省地球物理空间信息研究院有限公司编制了《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告（2024年）》，报告于2024年12月11日送交河南省矿产资源储量评审中心进行评审，并于2025年4月3日以“豫自然资储备字〔2025〕26号”取得了河南省自然资源厅对报告的备案。

根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）和矿井申请新采矿许可证的需要，2025年2月，平顶山市瑞平煤电有限公司委托河南省地球物理空间信息研究院有限公司编制《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿矿产资源开采与生态修复方案》。

## （二）编制目的

（1）延续采矿许可证；

（2）变更矿区范围；

（3）为矿山企业依法依规、有序开发、高效利用煤炭资源提供依据；

（4）提出矿山企业在全寿命周期（建设、运行、闭坑）的矿山地质环境保护治理与土地复垦措施，并做出工程部署和投资安排，最大限度降低矿山开采活动对地质环境与土地资源的不利影响，为矿山企业落实地质环境恢复治理与土地复垦义务，进而实现矿山地质环境与土地资源的有效保护与恢复治理，保护项目区周边的生态环境提供技术依据。

（5）为政府行政主管部门实施对矿产资源与生态环境修复的有效监督管理提供依据。

## （三）方案适用年限

矿山设计生产服务年限12.4年。本方案服务年限由设计生产服务年限、稳沉期和治理（复垦）期、管护期确定，考虑稳沉期3.9年，治理（复垦）期1.2年，管护期3.0年，则本方案服务年限为20.5年。方案编制基准期为2025年5

月，则本方案服务期限为 2025 年 5 月~2045 年 12 月，方案适用年限为 5 年，即 2025 年 5 月~2030 年 4 月，5 年后应进行修订。

到期后根据矿山实际变化情况进行修编。矿山地质环境保护与土地复垦义务人应在本方案的总体指导和参考下，在制定阶段性实施方案时，对具体问题进行修订。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦的责任与义务将随之转移。

#### (四) 矿区范围

##### (1) 采矿许可证范围

矿山现持有 2022 年 6 月河南省自然资源厅颁发的采矿许可证，证号 C4100002019071120148358；采矿权人：平顶山市瑞平煤电有限公司；开采矿种：煤；开采方式：地下开采。采矿许可证有效期约 5 年 11 个月，自 2019 年 7 月 30 日至 2025 年 6 月 26 日。

矿井煤组拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表 2000 国家大地坐标系

1			15		
2			16		
3			17		
4			18		
5			19		
6			20		
7			21		
8			22		
9			23		
10			24		
11			25		
12			26		
13			27		
14			28		
标高：从 260.0000 至-475.0000 米五 2、五 3、四 2、四 3 煤层					
1			13		
2			14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		
9			21		
10			22		
11			23		
12			24		
标高：从 10.0000 至-635.0000 米二 <sub>1</sub> 煤层					
1			22		

2			23		
3			24		
4			25		
5			26		
6			27		
7			28		
8			29		
9			30		
10			31		
11			32		
12			33		
13			34		
14			35		
15			36		
16			37		
17			38		
18			39		
19			41		
20			42		
21					
标高：从 35.0000 至-675.0000 米— 8 煤层					

(2) 拟申请矿区范围

张村煤矿各煤层浅部分割、边界统一后，拟申请矿区范围由 28 个拐点坐标依次连线圈定，面积 6.5973km<sup>2</sup>，标高+260m 至-675m。拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 拟申请矿区范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
标高：+260 至-675m，面积：6.5973km <sup>2</sup>					
1			15		
2			16		
3			17		
4			18		
5			19		
6			20		
7			21		
8			22		
9			23		
10			24		
11			25		
12			26		
13			27		
14			28		

(五) 矿山概况

1、矿山简介

矿山采矿权人：平顶山市瑞平煤电有限公司

矿山名称：平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿（以下简称“张村煤矿”）

项目位置：汝州市汝南工业区火电厂

项目类型：生产项目

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

剩余生产服务年限：12.4a

## 2、矿区位置及交通

张村煤矿行政区划隶属于汝州市小屯镇、蟒川镇管辖。小屯镇位于河南省汝州市区东南，北依汝河，南部、东部与宝丰（县）接壤，东北部与郟县隔汝河相望。焦枝铁路线横贯东西，小屯火车站紧临镇政府所在地，207国道和洛-平-漯高速公路穿越镇区，县级公路有时南线、时宝线、小北线和大季线。交通四通八达。蟒川镇位于汝州市南部，有县级公路X032穿越镇区。

张村煤矿位于河南省汝州市南部，北距汝州市18km，南距宝丰县25km，距平顶山市60km。地理坐标：东经112°49'08"~112°52'28"，北纬34°02'06"~34°03'52"。焦枝铁路、207国道、904省道均从矿区东部通过。有专用线与焦枝铁路小屯站接轨，有矿区公路与207国道、904省道连接，交通十分便利（图1-1）。

图 1-1 交通位置图

## 二、矿山自然概况

### （一）气象

矿区属暖温带大陆性季风气候，据汝州市气象站历年气象资料，2004~2023 年间，年平均气温 15.2℃，最高气温 44.6℃（1966 年 6 月 20 日），最低气温-18.0℃（1969 年 1 月 30 日）。大气降水多集中在 7~9 月，年平均降水量为 652.8mm，年最大降水量为 1170.9mm（1964 年），年最小降水量为 332.8mm（1966 年），月最大降水量 328.6mm（1983 年 8 月），日最大降水量 161.2mm（1983 年 8 月 12 日），一次最大降水量 281.2mm（1983 年 8 月 5 日~13 日），最大积雪厚 23cm（1964 年 2 月 8 日）。年平均蒸发量 1834mm，最大蒸发量 2250.4mm（1966 年），最小蒸发量 1428.8mm（1980 年）。年平均绝对湿度 12.6mba，最大值 38mba（1959 年 8 月 23 日），最小为 0（1967 年 1 月 16 日），年平均相对湿度 66.1%。冬季多西北风，夏季多东南风，年平均风速 2.9m/s，最大风速 24m/s。冰冻期一般为当年 11 月上旬至次年 3 月上旬，最大冻土深度约 18cm。

## （二）水文

汝州市主要水体是北汝河，属于淮河流域沙颍河水系。北汝河在汝州市境内的长度为 45km，境内流域面积 1573km<sup>2</sup>。北汝河汝宝公路桥断面平均流量 5.03 m<sup>3</sup>/s，正常最大流量是 200m<sup>3</sup>/s，最小流量是 0.2m<sup>3</sup>/s。北汝河自西北向东南流经全市，市内主要支流 8 条，左岸有牛涧河、洗耳河、荆河、黄涧河；右岸有炉沟河、燕子河、蟒川河、朝川河。

矿区属淮河流域汝河水系，流经区内的黑龙庙河和蒋公河，自西南向东北径流，河水流量的变化受大气降水控制，具有暴雨季节剧增，旱季锐减的特点。历史最高洪水位标高+225m，在工业场地和井口标高 230m 以下。

（1）黑龙庙河：起源于矿区南侧，经黑龙庙村沿井田西侧向东北径流，出区外于栗屹当村南流入蟒川河。1982 年 3 月 7 日实测旱季流量 0.0006m<sup>3</sup>/s，1983 年 8 月 12 日实测洪峰流量 80m<sup>3</sup>/s。

（2）蒋公河：起源于矿区西南 8km 处的磨窝附近，流经朝川、张村等地，在井田内芦店村西与孙店河汇流，经三里寨井田范湾附近时，沿二<sub>1</sub>煤层露头流至朝川矿商业区被引入人工河道，最后出区外注入汝河。1982 年 5 月断流，1983 年 8 月 12 日实测洪峰流量 251m<sup>3</sup>/s。

（3）朝川水库（安坡寺水库）：位于矿区 2km 外蒋公河中游，是区内较为重要地表水体，控制流域面积 21km<sup>2</sup>，坝高 19m，坝顶长 126m，总库容量 194×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，有效库容量 150×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

商业区被引入人工河道，最后出区外注入汝河。1982 年 5 月断流，1983 年 8 月 12 日实测洪峰流量 251m<sup>3</sup>/s，经地下水连通试验证实，矿井开采对该地表水体影响不明显。

汝州市地表水系图见图 1-2。

图 1-2 矿区所处区域水系图

### (三) 地形地貌

汝州市位于河南省中西部，北属嵩箕山的余脉，南属外方山的余脉，地貌形态为：自北而南或自南而北突然降低向中部倾斜辐射。西南部和北部为浅山区，中部为汝河平川地，其它为丘陵岗地。地势西北高东南低。土地总面积 1544km<sup>2</sup>，其中山区占 31.80%，丘陵岗地区占 21.90%。本项目区位于华北地台南缘，汝阳—平舆台拱西北端，即汝阳—漯河台穹的西北部，属陆前拗陷边部沉陷区，出露地层简单。张村井田位于汝河南岸，朝川矿区中部，属构造剥蚀丘陵区，地势西高东低。最高处土门村北标高 282.85m，最低处蒋公河床标高 181.85m，相对高差 101.00m。（见区域地貌图 1-3、照片 1-1、照片 1-2）



照片 1-1 矿区地形地貌



照片 1-2 矿区地形地貌

图 1-3 区域地貌图

#### （四）植被

张村井田属暖温带落叶阔叶林带，古代多为森林所覆盖，随着人类活动的增多，自然植被已荡然无存。主要为草甸、灌木丛以及人工林、农田群落所覆盖。乔木树种有毛白杨、榆、旱柳、刺槐、泡桐等，以四旁林（即林旁、宅旁、路旁、河旁）、农田林网的形式分布于评价区内。落叶阔叶林的群落结构比较简单，由乔木层、灌木层和草本层所组成；灌木有黄荆、棠梨等；草本植物有白草、羊胡子草、蒿类等。农田植被呈斑块状散布于评价区内。主要种类有玉米、小麦、豆类及一些蔬菜。

#### （五）土壤

全市土地总面积 1949247 亩，共形成 5 个土类、11 个亚类、5 个土属、67 个土种。棕土类面积 1725 亩，占全市土地总面积的 0.11%，主要分布于海拔 900m 以上、两个暴雨中心的岷山和大红寨山山地；褐土类面积 1611382 亩，占全市土

地总面积的 82.66%，广泛分布于南北山区、丘陵区；砂礓黑土类面积 71213 亩，占全市土地总面积的 3.45%，主要分布于荆河以西山前洼地，下有砂姜黑土一个亚类、2 个土属、4 个土种；潮土类面积 257076 亩，占总面积的 13.18%，主要分布于汝河两侧冲积平川区，下有黄潮土、褐土化潮土、湿潮土三个亚类、5 个土属、14 个土种；水稻土类面积 7852 亩，占总面积的 0.6%，下有潜育型水稻土一个亚类，1 个土属、1 个土种。

矿区内土壤类型主要为褐土和棕壤土为主，土层深厚 0.5~1.5m，耕性较好，区内基本无岩石出露。土层耕作层中有机质含量为 1.16%，全氮含量为 0.11%，速效磷含量 7.2PPM，pH 值 7.5 左右。属熟化程度较高的土壤，保水保肥性能好，适宜多种农作物生长。棕壤分布在丘陵地带，土壤结构良好，表层有机质 3%左右，随着所处的地形、坡度不同，这类土层厚薄不一，是发展林牧业生产的良好基础。典型土壤剖面详见图 1-4、图 1-5。

图 1-4 平顶山煤矿区土壤类型简图



耕地土壤剖面图（镜向 110°）

林地土壤剖面图（镜向 29°）

图 1-5 矿区典型土壤坡面

## （六）矿区社会经济概况

汝州市位于河南省中西部，因北汝河贯穿全境而得名，总面积 1573km<sup>2</sup>，总人口 120 万，辖 21 个乡镇街道、466 个行政村，是平顶山市下辖的县级市。朝川矿矿区范围主要位于汝州市小屯镇和蟒川镇。

小屯镇下辖 45 个行政村，面积 126.6km<sup>2</sup>，人口 8.6 万，是汝州市的农业大镇、工业重镇、经济强镇，是平顶山市文明村镇、中州名镇、河南省百强乡镇。有中平能化朝川矿、瑞平公司张村煤矿等较大的企业。农业 7.5 万人，农业主产红薯、绿豆、小麦、水稻、玉米。

小屯镇交通便利。焦柳铁路和洛平公路横穿东西，207 过道纵贯南北，洛平高速公路与焦柳铁路并行过境，设有火车站、高速公路出入口。小屯街火车站位于镇政府所在地，客货两运，并有运煤专线通往朝川矿区。矿产资源丰富，已探明储量 20 多种，最富胜名的有原煤、石灰石、铝矾土等。原煤总储量 3.24 亿吨。

蟒川镇下辖 34 个行政村，212 个自然村，289 个村民组，6.7 万人，面积 145.9km<sup>2</sup>，耕地面积 6.1 万亩，是全国特色小镇、全国农村一二三产业融合发展试点乡镇、河南省级生态乡镇、河南省卫生乡镇、河南省文明乡镇、河南省园林乡镇和河南省文化产业特色乡镇。交通区位优势。蟒川镇矿产资源丰富。素有“煤海铝山”之称，已探明原煤储量 4500×10<sup>4</sup>t，铝矾土储量 1.3×10<sup>6</sup> t。另有陶瓷原

料长石、石英石等多种矿石原料，矿产资源极为丰富。

表1-3 项目区主要乡镇近三年社会经济情况表

乡镇	年份	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	财政收入 (万元)	农村人均 耕地(亩)	人均纯收 入(元)
小屯镇	2022	8.6	7.6	9345	1.58	26775
	2023	8.6	7.6	10209	1.58	27612
	2024	8.6	7.5	11083	1.6	28548
蟒川镇	2022	6.7	3.8	8875	1.6	24891
	2023	6.7	3.6	9319	1.7	26201
	2024	6.7	3.5	9785	1.74	27580

### 三、区域地质背景

#### (一) 地层岩性

矿区大部被新生界覆盖，地层由老到新有寒武系上统崮山组 ( $\epsilon_{3g}$ )、石炭系上统本溪组 ( $C_{2b}$ ) 和太原组 ( $C_{2t}$ )、二叠系下统山西组 ( $P_{1s}$ ) 和下石盒子组 ( $P_{1x}$ ) 及上统上石盒子组 ( $P_{2s}$ ) 和石千峰组 ( $P_{2sh}$ )、新近系及第四系 ( $Q$ )，按沉积时序由老到新分述如下：

##### 1、上寒武统崮山组( $\epsilon_{3g}$ )

井田的西南部山区和朝川矿区的东南部均有大面积的出露。岩性为灰色、浅灰色微带浅红色白云岩、白云质灰岩，厚层状，局部见紫红色条带，夹泥质灰岩，底部白云质灰岩具细鲕状结构，风化表面呈灰黑色为其特征。厚 129.76~162.71m，平均 146.24m，与下伏地层整合接触。

##### 2、石炭系(C)

###### (1) 上统本溪组 ( $C_{2b}$ )

底部~下部岩性主要为浅灰色、灰绿色局部紫红色铝土质泥岩及铝质岩，具鲕状及豆状结构，含较多黄铁矿结核，致密块状，常夹 1~2 层透镜状或鸡窝状赤铁矿。本层岩性稳定，但厚度变化较大，与下伏地层寒武系中统张夏组地层整合接触。厚 1.17~11.65m，平均 6.50m。

###### (2) 太原组 ( $C_{2t}$ )

主要由灰、深灰色石灰岩、泥岩、砂质泥岩、砂岩和煤层组成。厚 20.23~34.42m，平均 26.15m。

下部灰岩段，由  $L_1$ ~ $L_2$  两层深灰色生物碎屑泥晶石灰岩、砂质泥岩和薄煤层( $一_1$ 、 $一_2$ )组成，其中  $一_1$  煤层局部可采。石灰岩中主要含蜓类化石。 $L_1$ 、 $L_2$  发育较差，局部相变为泥灰岩或砂质泥岩。厚 7.30~9.80m，平均 9.35m。

中部砂泥岩段，由灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩夹薄层灰岩组成。夹两层不稳定薄煤层（一<sub>3</sub>、一<sub>4</sub>）。含轮叶、瓣轮叶植物化石。厚 4.32~7.60m，平均 7.20m。

上部灰岩段，主要由 2~4 层深灰色生物碎屑细晶灰岩、泥质灰岩、砂质泥岩、泥岩及 2~4 层薄煤层（一<sub>7</sub>、一<sub>8</sub>、一<sub>9</sub>、一<sub>10</sub>）组成。其中仅一<sub>8</sub>煤层层位较稳定，属大部可采煤层，其顶板为深灰色厚层状硅质灰岩（L<sub>7</sub>），常夹一薄煤层（一<sub>9</sub>），岩性致密坚硬，含较多的黑灰色燧石结核及燧石条带。产丰富的蜓科、少量腕足及海百合茎等动物化石，层位稳定，厚度变化不是很大。厚 4.50~11.50m，平均 9.60m。与下伏本溪组呈整合接触。

### 3、二叠系（P）

包括下二叠统山西组（P<sub>1s</sub>）、下石盒子组（P<sub>1x</sub>）、上二叠统上石盒子组（P<sub>2s</sub>）和石千峰组（P<sub>2sh</sub>）。

#### （1）二叠下统山西组（P<sub>1s</sub>）

包含二煤段，含煤 4 层，厚度 47.71~75.78m，平均 56.43m，与下伏太原组地层呈整合接触。

二煤段，主要由浅灰色、深灰色细~中粒岩屑石英砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层组成，含煤及层位四层（二<sub>0</sub>、二<sub>1</sub>、二<sub>2</sub>、二<sub>3</sub>），其中二<sub>1</sub>煤层为井田主要可采煤层。二<sub>1</sub>煤层底板为深灰色砂质泥岩，夹细砂岩条带，含黄铁矿结核及透镜状菱铁质结核，厚 3.00~7.00m，分布较稳定。下部夹二<sub>0</sub>煤层。二<sub>1</sub>煤层之上为浅灰色中粒长石石英砂岩，具大型板状交错层理，层面富含炭质和云母片，厚度 14m 左右，构成二<sub>1</sub>煤层的直接顶板或老顶，俗称大占砂岩，为控制二<sub>1</sub>煤层的良好标志层（S<sub>d</sub>），局部相变为粉砂岩或砂质泥岩。

#### （2）二叠下统下石盒子组（P<sub>1x</sub>）

下起砂锅窑砂岩（S<sub>s</sub>）底界面，上止于田家沟砂岩（S<sub>t</sub>）底界面，共有三、四、五、六四个煤段组成，含煤 6~12 层，其中四<sub>3</sub>煤为主要可采煤层，五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤为大部可采煤层，四<sub>2</sub>煤为局部可采煤层。厚 248.07~358.63m，平均 307.76m，与下伏山西组地层呈整合接触。

①三煤段：按岩性组合划分为三个差异明显的岩性段：底部砂锅窑砂岩段、下部大紫泥岩段及上部含煤段。煤层赋存于上部含煤段，共含煤 7 层，通常 1~2 层，岩性主要由灰~深灰色泥岩、砂质泥岩夹细、中粒砂岩组成，羊齿类、轮

叶、楔叶植物化石丰富。厚度 79.21~107.06m，平均 99.19m。

②四煤段：底部起于 S<sub>4</sub> 砂岩底界，顶部止于四、五煤段分界砂岩底界，岩性主要由灰~深灰色泥岩、砂质泥岩夹细、中粒长石岩屑石英砂岩和煤层组成。常见四<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>煤层，其中四<sub>3</sub>煤层发育较好，为井田主要可采煤层，四<sub>2</sub>煤层次之，为井田局部可采煤层，四<sub>2</sub>煤厚 0~1.63m，平均 0.70m；四<sub>3</sub>煤厚 1.22~4.20m，夹矸厚 0.05~0.54m。该段含植物化石，厚度 43.90~59.30m，平均 55.10m。

③五煤段：顶界止于五、六煤段分界砂岩（S<sub>6</sub>）底界面，由浅灰色中、细粒石英砂岩、长石岩屑砂岩、灰色、深灰色泥岩、砂质泥岩组成，底部四、五煤段分界砂岩为浅灰~灰白色中粒长石石英砂岩、岩屑长石石英砂岩。该段含煤 8 层，可采煤层和大部可采煤层主要发育在煤段中、上部，一般 1~2 层（五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>）。五<sub>2</sub>煤层厚 0~2.26m，平均 1.25m；五<sub>3</sub>煤层厚 0~2.17m，平均厚 1.01m。该段厚度 45.14~74.60m，平均 61.87m。

④六煤段：岩性由浅灰色细~中粒长石岩屑石英砂岩，灰绿色、暗紫色、紫斑状泥岩及深灰色砂质泥岩、粉砂岩和煤层组成，含煤 1~3 层，其中六<sub>2</sub>煤相对较发育，厚 0~1.97m，平均厚 0.29m，局部地段偶尔可采。本段厚度 80.66m~117.61m，平均厚 91.60m。

### （3）上石盒子组（P<sub>2s</sub>）

下起田家沟砂岩（St）底界面，上止于平顶山砂岩底界面，共有七、八、九三个煤段组成，常见煤 2~4 层，除七<sub>4</sub>煤零星可采外，大部均不发育。该组厚 132.28~188.59m，平均厚 175.00m，与下伏地层整合接触。

①七煤段：顶部止于七、八煤段分界砂岩底界面。底部砂岩（St）由灰色中~细粒中厚层状长石石英砂岩组成，硅泥质胶结，底部含砾。该岩层往上 50m 左右含煤 3~4 层，其中七<sub>4</sub>煤偶见可采点。含煤段主要为深灰色泥岩、砂质泥岩，含舌形贝动物化石，含煤段上部为紫斑泥岩夹薄层细粒砂岩。该段厚 70.00~90.00m，平均厚 80.00m。

②八煤段：顶部止于八、九煤段分界砂岩底界面。含煤 2~3 层，均不可采，大部分为炭质泥岩所代替。本段的主要标志是含有 3~4 层薄层硅质泥岩，硅质泥岩灰黑色，薄层状，致密坚硬，菱形节理十分发育，含硅质成分高，且含大量海绵骨针，称海绵岩，标志明显，全井田分布稳定，是对比该煤段良好标志层。该段厚 50.00~70.00m，平均厚 60.00m。

③九煤段：顶部止于平顶山砂岩底界面。底部与八煤段分界为灰色厚状中、粗粒长石石英砂岩，泥质胶结为主，较疏松，底部含砾。具波状及大型板状交错层理。层位较稳定，常相变为砂质泥岩。中部为灰~深灰色泥、砂质泥岩，偶见煤层层位（炭质泥岩）。上部以绿灰色、紫灰色砂质泥岩夹薄层细粒砂岩，含少量紫斑和菱铁质鲕粒，常见准脉羊齿、剑形瓣轮叶等植物化石，该段厚 30.00~40.00m，平均厚 35.00m。

#### （4）石千峰组（ $P_2sh$ ）

一段（平顶山砂岩  $P_2sh^1$ ），岩性为浅灰色、灰白色略带浅红色、厚层状中粒长石石英砂岩，主要成分为石英，含量占 90%以上，含少量钾长石和岩屑，分选中等，硅质胶结。坚硬、垂直裂隙发育。中下部间夹薄层灰色泥岩，顶部间夹薄层细砂岩及带紫红色砂质泥岩。该段岩性稳定，厚度变化不大，为良好的标志层。厚度 73.90~108.97m,平均厚度 94.70m。

二、三段（ $P_2sh^{2+3}$ ），井田内揭露该组地层较少，厚度大于 200m。紫红色砂质泥岩夹薄层细、中粒砂岩，板状交错层理发育，含较多的钙质结核。局部间夹薄层灰绿色泥岩及褐红色砾岩。

#### 4、新近系（N）

仅在矿区南部见到，岩性为紫红色砂砾岩和弱固结粘土相间，底部为 5m 左右的底砾岩。受新喜马拉雅运动的影响，有岩浆岩侵入，主要为辉石橄榄玄武岩，统称“大安玄武岩”，厚度 0~392.95m，平均 173.08m。

#### 5、第四系（Q）

分布于矿区内河谷冲积平原地带。由厚层黄土、红色土壤、亚粘土、姜结石、砾石层和山麓地带的残积、坡积物及冰积砾石卵石等组成。厚度 0~30m，平均 14.66m。

地层系统			地层厚度 平均 最大~最小 (m)	煤层 间距 (m)	柱状 1:500	煤层及 标志层 编号 厚度 (m)	岩性描述及化石	含水层 编号	矿井水文地质特征		
界	系	组									
新 近 界 系	第四系	Q	14.66 0~23.00				以灰白或浅红色砾石层为主，夹有黄、红色粘土亚粘土及砂层，局部可见灰白色的钙质碎块。	IX	富水性差，单位涌水0.244~3.266L/(s·m)，水位标高+154.90~+195.00m，水质类型为HCO-Ca型。		
			14.66								
	石炭系	N	0~138.42				岩性为紫红色砂砾岩和砾质砂岩，底部为5m左右的底砾岩。由于受燕山运动的影响，有岩层侵入，主要为灰绿色和紫色安山岩，矿物成分以中性斜长石为主，次为辉石、绿帘角闪石等，块状结构。其次为辉石橄榄玄武岩，分布在井田南部F19滑动构造以南，与下伏各系地层不整合接触。				
			173.08								
			180					上部、下部为紫红色泥岩，砂质泥岩，中部为灰白色、紫红色石英砂岩，中粒结构，碎屑胶结，含铁质黄点。			
			353.08								
			二峰组	P <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	94.70 73.90~108.90			Sp	中、粗粒砂岩，灰白色，肉红色，厚层状，石英成分在95%左右，次为长石和少量的暗红色矿物，再生式碎块胶结，坚硬，表面多见凹坑，局部含砾，有时夹砂质泥岩、泥岩及粉砂岩层，俗称“平顶山砂岩”。	VIII	富水性从上到下逐渐增强，由于裂隙发育，裂隙带的裂隙多数采取率低，冲积层还产气。据本井田并控孔抽水资料，上段含水层厚31.51m，单位涌水量0.00813L/s·m，渗透系数0.0218m/d，下段含水层厚67.33m，水位标高34.14m，单位涌水量0.720L/s·m，渗透系数1.08m/d，矿化度0.415g/L，水质类型为重碳酸钙镁型，属砂岩孔隙裂隙承压富水性中等含水层。
					117.78						
	石炭系	九煤段	P <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	35.00 27.00~43.00				底部与八煤段分界为灰色厚中、粗粒长石石英砂岩，泥质胶结为主，较疏松，底部含砾，具块状及大型板状交错层理，层位较稳定，常相变为砂质泥岩，中部为灰~深灰色泥、砂质泥岩，偶见煤质层位（奥灰泥岩）。上部以绿灰色、紫灰色砂质泥岩夹薄层细砂岩，含少量黄铁矿和菱铁矿结核，常见海鞘羊齿、剑形珊瑚等植物化石。			
				482.78							
八煤段		P <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	60.00 50.00~70.00			八 <sub>2</sub>	含煤2~3层，均不可采，大部分为炭质泥岩所代替，本段的主要标志是含有3~4层薄层砂质泥岩，呈层状，致密坚硬，菱形节理十分发育，含砾质成分高，且含大量海鞘羊齿，称海鞘岩，标志明显，全井田分布稳定，是比该煤段良好标志层。				
			542.78	33.00~63.50 53.75							
七煤段	P <sub>2</sub> S <sub>4</sub>	80.00 70.00~90.00			七 <sub>1</sub>	底部砂岩（St）由灰色中~细粒中层状长石石英砂岩组成，泥质胶结，底部含砾。该层位上50m左右含煤3~4层，其中七 <sub>1</sub> 煤段可采，厚0~2.47m，平均0.70m。含煤段主要为深灰色泥岩、砂质泥岩，含菱形动物化石，含煤段上部为紫灰色泥岩夹厚层细砂岩，含海鞘动物化石，层形及完整植物叶化石。 Gigantopteris sp. 大羽羊齿 Neuropteridium sp. 准脉羊齿 Neogorathopsis sp. 匙叶 Sphenophyllum thonii 托尼蕨叶 Lobstanularia ensifolia (Hallé) 剑形蕨叶 Yuccopteris sp. 带羊齿 Annularia sp. 轮叶 Schizoneural sp. 裂刺叶 Gigantonoclea sp. 蕨羊齿 Neuropteridium sp. 准脉羊齿	St				
		622.78	83.00~112.8 95.38								

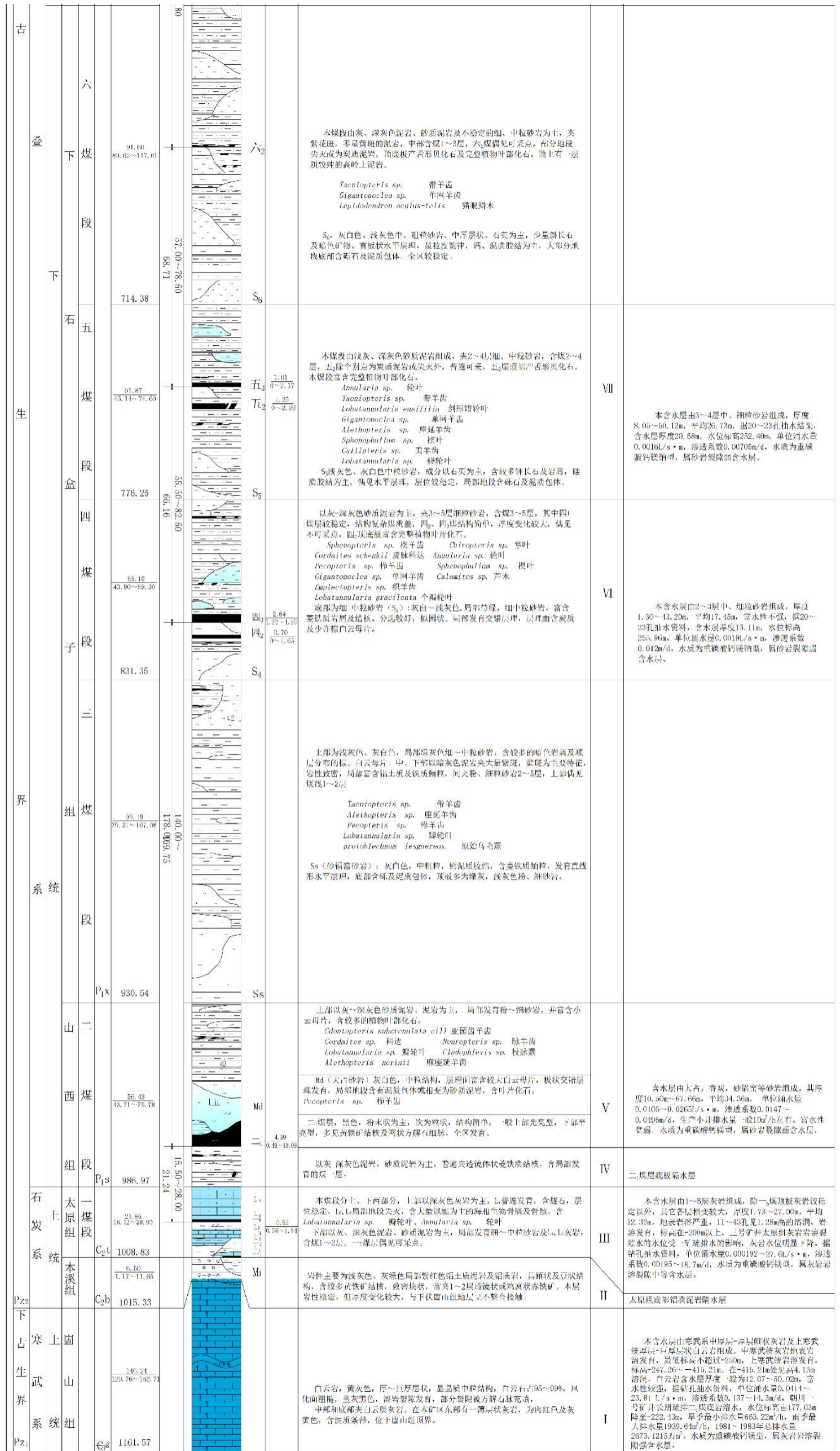


图 1-6 综合水文地质柱状图

## （二）地质构造

张村井田处于华北地台滹池—确山陷褶断束汝州向斜南翼的朝川向斜之仰起端的中央部位，井田整体为一近东西向展布向西倾伏的不完整的向斜（竹园向斜）构造形态，向斜轴向近东西，南翼地层走向近东西，倾角西陡（ $30^{\circ}$ 左右）东缓（ $20^{\circ}$ 左右），近轴部东部地段地层走向呈北东东，地层倾角变缓为  $15^{\circ}$ 左右。向斜北翼由于受断层切割、挤压等构造因素影响较大，地层走向在  $F_{15}$  断层以北近东西，倾角  $12^{\circ}$ 左右， $F_{15}$  断层和向斜轴之间地层走向变化较大，由北西转为北东，地层倾角  $3\sim 5^{\circ}$ （见图 1-8）。

井田内以断裂构造为主，褶曲主要为竹园向斜（朝川向斜中的次级褶曲），次生褶曲不甚发育，现分述如下：

### 1、褶曲

竹园向斜：位于张村井田深部。南翼保存完好，北翼由于  $F_{15}$  和  $F_3$  逆断层的切割，破坏了向斜的完整性。轴向为近东西向，向西倾伏。轴部为二叠系石千峰组，地表由于  $F_3$  逆断层的覆盖，未出露。

### 2、断层

井田地质构造复杂，除西部边界外其它均被边界断层环绕，区内正、逆断层成套出现，落差变化大，大部分位于 18 线以东地区，尤其在初期投产采区附近，落差大小不等的断层有 38 条，其中落差  $\geq 30\text{m}$  的有 20 条，个别断层交叉破坏，给开拓布置带来较大影响。对井田内主要断层描述如下：

#### （1）杨山逆断层（ $F_3$ ）

该断层为井田北部边界断层，延展方向从东到西，经过 10、11、12、13 勘探线，到 13 勘探线后按北西西和北西方向，经过 14、18、20、22、24 勘探线进入黑龙庙勘探区。呈弧形纵贯张村井田，倾向由东向西从北西到北到北东，倾角平缓，约  $40^{\circ}$ 左右，上述各勘探线有较多钻孔控制，在钻孔中断层通过处，岩石受挤压强烈，如 18~27 孔在断层通过处七煤段覆盖于八煤段上。孔深从 174.14m~241.67m 各层岩芯极破碎，岩芯倾角变化大。该断层地层重复 100~330m。一般在 130m 左右，北盘上升，南盘下降。

在该断层的上、下盘均有成锐角相交的支叉断层，上盘有  $F_{3-3}$  支叉逆断层，如 18~27 孔为七煤段重复，孔深从 50.99m~123.98m，岩芯破碎，上、下盘岩

芯倾角变化较大。下盘有  $F_{3-1}$  和  $F_{3-2}$  支叉断层。

#### (2) $F_{3-2}$ 支叉逆断层

从 18 勘探线附近在  $F_3$  断层上分支向北西经过 20、21、22 勘探线，在 24 勘探线以西又交于  $F_3$  断层上，延展长 2200m 左右，倾向北到北东，倾角非常平缓在  $15\sim 30^\circ$  左右，补勘所施工的 20~29 孔、井检 2 孔、21~27、21~29 孔所揭露均为八煤附近地层覆盖于平顶山砂岩之上。地层重复 150m 左右，北盘上升，南盘下降，该断层由于倾角平缓，对主要煤层无影响，该断层与  $F_3$  断层沿走向呈锐角相交。

#### (3) $F_{3-1}$ 支叉正断层

该断层位于  $F_3$  逆断层和  $F_{3-2}$  支叉逆断层之间，是由于在受挤压力后张力作用的结果，它是逆断层的配套产物，在 18 勘探线附近从  $F_3$  逆断层分支，按北西向经 20、21、22 勘探线，在 24 勘探线东交于  $F_3$  逆断层之上，延展长度 1700m 左右，断层倾向北到北东，倾角非常平缓，在  $15\sim 30^\circ$  之间，据补勘的 20~29 孔、井检 2 孔、21~27 孔、21~29 孔所见，均为二叠系石千峰组中部地层与八煤段地层接触，落差在 150m 左右。断层控制严密，摆动性不大。总之， $F_3$  断层组控制可靠。

#### (4) $F_{19}$ 滑动构造

在井田南部，西到贾岭东到张村，地表零星出露的平顶山砂岩覆盖于煤系地层的不同层位上。在 19~4、118~21、14~33、14~25 孔分别在 163.30m、100.98m、68.39m、193.52m，上石盒子组地层与下伏的下石盒子组、五煤段或太原组地层直接接触；18~3、17~2、12~2、12~66 孔分别在 150.10m、139.50m、100.45m，平顶山段砂岩与下伏的下石盒子组五煤段、上石盒子组七煤段直接接触；19~1 孔在 120.40m 七煤段与下伏的下石盒子组、18~21 孔在 112.81m 石千峰组中部地层与下伏的下石盒子组、18~22 孔在 89.74m 九煤段与七煤段直接接触。

$F_{19}$  对本井田二<sub>1</sub>煤无大的影响，而对  $F_{12}$  逆断层上盘的二<sub>1</sub>煤在 14 勘探线以西有断失现象。

#### (5) 半坡阳逆断层 ( $F_{12}$ )

在 19 勘探线浅部从寒武系地层中接近东西方向进入区内，经过 18、17、13、12 和 11 勘探线，延展长约 4200m，倾向南，倾角  $40^\circ$  左右，南盘上升，北盘下

降，断层落差西大东小，18 勘探线上 18~3 孔和 18~21 孔太原组上段灰岩压在山西组之上，地层重复 40~90m。13~1 孔二<sub>1</sub>煤底部压在大紫泥岩之上，落差为 50m，12~30 孔三煤段重复，落差 35m。14 勘探线以西为井田的南部边界。

该断层在 18 和 14 勘探线之间由于 F<sub>19</sub> 滑动构造的掩盖，地表无出露，但都有钻孔直接和间接控制，摆动范围小于 150m。

#### (6) 张村正断层 (F<sub>8</sub>)

位于井田南部，从 19 勘探线浅部进入井田，经过 18、14、13、12、11 勘探线，在 10~97 号孔南切过勘探区，全长 4400m，走向近东西，倾向南，倾角 50~60°，落差 270~450m，北盘上升，南盘下降。14 勘探线以西隐伏在 F<sub>19</sub> 滑动构造之下，14 勘探线以东为勘探区南部边界，区内直接控制的有 13~1 孔五<sub>2</sub>煤底与二<sub>1</sub>煤顶接触，落差 300m，11~78 孔五煤段与二<sub>1</sub>煤顶接触，落差 350m，区外钻孔及间接控制的有 14~91 孔、12~2 孔，平面位置摆动在 150m 以内。

#### (7) F<sub>42</sub> 逆断层

位于 13~8 孔，走向北西，倾向南西，倾角 54°，延展长 550m，南西盘上升，北东盘下降，13~4 孔三煤段重复，落差 30~80m，该断层特点是落差大，延展长度短。

#### (8) F<sub>43</sub> 逆断层

位于 13 勘探线 13~4 孔北边，走向近东西，倾向南，倾角 54°，延展长度 650m，南盘上升，北盘下降，落差 25~30m，在 13~22 孔和 112~27 孔分别为四煤段中部和四煤段顶重复。

#### (9) F<sub>44</sub> 正断层

该断层位于井田东部、李湾背斜南西翼，从井田外 10~97 孔按北西方向经李湾村和芦店村北延至 13 勘探线西消失。走向由近东西向转为南东东，倾向南，倾角 54°，全长 2300m，落差东大西小，由 50~15m。分别在 10~97 孔、10~13 孔大紫泥岩与太原组接触，二<sub>1</sub>煤断失，112~27 孔二<sub>1</sub>煤与寒武系地层接触，12~95 孔二<sub>1</sub>煤顶缺失 30m，13~22 孔二<sub>1</sub>煤顶缺失地层。该断层控制较好。

#### (10) F<sub>45</sub> 逆断层

该断层位于井田东部、李湾背斜南西翼，从井田外 10~97 孔按北西方向经李湾村和芦店村北，消失于 12 勘探线西，全长 1900m。走向北西，倾向南西，倾角

50°，落差30~60m，西小东大。10~97孔太原组中部砂质泥岩段覆盖于二<sub>1</sub>煤顶板上，12~18孔与12~64孔间接控制。

#### (11) F<sub>46</sub> 逆断层

位于井田东北边界处、李湾背斜南西翼，走向北西，倾向北东，倾角 60°，浅部消失于±0 水平巷道边缘，北西端交于 F<sub>3</sub> 断层下盘，延展长度 1200m，落差 30m 左右，该断层仅有 11~17 孔太原组重复，一孔控制，但断层仍有可能在 12~18 孔 F<sub>3</sub> 断层下盘存在，向深部交于 F<sub>3</sub> 断层之上，在剖面上对二<sub>1</sub>煤无影响。

#### (12) F<sub>47</sub> 正断层

该断层位于井田东部中间部位，整体走向由北西转为近东西，呈弧形，延展长度1200m，倾向北，倾角65°，落差20~40m，分别在118~26、18~23、17~27、14~72孔二<sub>1</sub>煤直接顶板处断失地层，14~24孔五煤段上部、六煤段下部缺失地层30m左右。该断层控制可靠。

#### (13) F<sub>48</sub> 正断层

位于13~4孔附近，走向近东西，倾向南，倾角54°，为F<sub>42</sub>逆断层的配套断层，据13~4孔，四、五煤段间断失地层，落差在15m左右，南盘下降，北盘上升。

#### (14) F<sub>49</sub> 正断层

位于井田东南角张村北、半坡阳南16和14勘探线浅部，走向北西，倾向北东，倾角70°左右，延展长度1100m，消失于17勘探线以西。直接控制有14~33孔，二<sub>1</sub>煤顶板缺失地层，落差为30m左右，间接控制有16~21孔和16~23孔、17~23孔与17~3孔之间，地层落差30m左右。

#### (15) F<sub>50</sub> 正断层

位于井田东部边界处、半坡阳村北东，走向北西，倾向北东，倾角 40°左右，延展长度约 150m 左右，14~22 孔二<sub>1</sub>煤底板太原组断失地层，落差 20m。

#### (16) F<sub>51</sub> 逆断层

该断层位于井田东部14勘探线半坡阳村附近，断层呈北北西方向，倾向北东，倾角70°，延展长度1000m，南东端交于F<sub>12</sub>断层，北西消失于二<sub>1</sub>煤-300m水平，落差15~90m，14~31孔四煤段重复，14~21孔二<sub>1</sub>煤到四煤段之间重复，该断层在浅部14~31孔地层重复70m余，而到深部落差逐步减少等，切过二<sub>1</sub>煤处落差在15m左右，断层为北东盘上升，南西盘下降。控制基本可靠。

#### (17) F<sub>52</sub> 正断层

该断层与 F<sub>51</sub> 为配套断层，走向北北西，倾向北东，倾角 70°左右，南东端交于 F<sub>12</sub> 逆断层上，北西端消失于 14~24 孔附近，延展长度 1000m 左右，落差 20~60m，断失较明显是在 14~21 孔四煤缺失，14~92 孔四煤段上部、五煤段下部缺失地层 30m 余，断层北东盘下降，南西盘上升。控制基本可靠。

#### (18) F<sub>53</sub> 正断层

位于 13~27 孔附近，走向北西，倾向北东，倾角 60°，延展长度 500m，落差 20m，13~27 孔二<sub>1</sub>煤顶板缺失部分，北东盘下降，南西盘上升。

#### (19) F<sub>54</sub> 正断层

该小断层为 F<sub>47</sub> 断层边的隐伏断层，在 14~24 孔五<sub>3</sub>煤底部断失五<sub>2</sub>煤，落差在 5m 左右，北盘下降，南盘上升。

#### (20) F<sub>55</sub> 正断层

断层位于井田东南角、半坡阳村附近，走向北东，倾向南东，倾角 65°，南盘下降，北盘上升。落差 50m，延展长度 600m，16~23 孔四煤段上部、五煤段中下部缺失地层（五<sub>2</sub>煤断失），间接控制有 17~23 孔与 17~1 孔二<sub>1</sub>煤底板标高位移。

#### (21) F<sub>56</sub> 正断层

该断层位于井田东南角，为一隐伏断层，走向北西，倾向北东，倾角 70°，延展长度 500m，落差 10~20m，南盘上升，北盘下降，16~21 孔与 14~33 孔二<sub>1</sub>煤顶板缺失地层，造成 14~23 孔二<sub>1</sub>煤不正常，北西端交于 F<sub>55</sub>，南东端消失于 14 勘探线东，断层控制可靠。

#### (22) F<sub>57</sub> 逆断层

断层位于 16 勘探线浅部，走向近东西，倾向南，倾角 55°，落差 30m，延展长度 500m 左右，南盘上升，北盘下降，17~1、16~21 孔二<sub>1</sub>煤底板增厚，两端分别消失于 14 勘探线以东和 17 勘探线以西。

#### (23) F<sub>60</sub> 正断层

位于 18 及 17 勘探线之间、半坡阳西，走向近东西，倾向北，倾角 20~40°，落差 40~50m，延展长度 600m，西端隐伏于 F<sub>19</sub> 滑动构造之下。该断层在 117~23 孔二<sub>1</sub>煤顶板缺失地层；18~30 孔四、五煤段之间缺失地层，117~21 孔与 17~8

孔四、五煤明显位移，北盘下降，南盘上升，断层控制可靠。

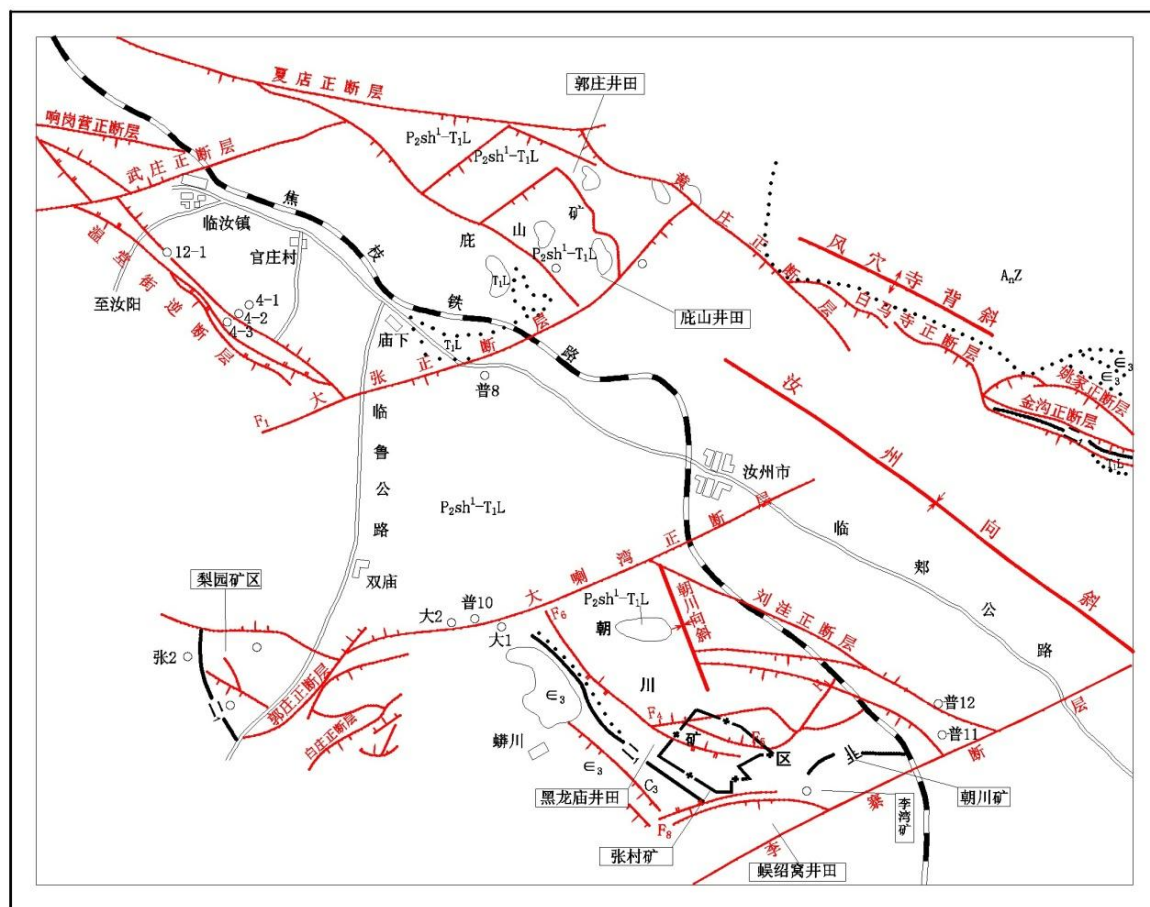


图 1-7 矿区地质构造图

### 3、地震等级

据临汝县志记载，公元前 519 年至公元 1942 年，河南省境内共发生 8 次大的地震。最大的一次为 1556 年 1 月所发生的地震，临汝、宝丰、郟县等地的地震烈度为 6 度。汝州自 1972 年 5 月开始对地震进行系统观测，在 1972 年 12 月 2 日和 1973 年 12 月 1 日各发生一次地震，基本烈度为 1.2~1.3 度。

根据国家质量技术监督局发布的“中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）”划分，本矿区地震基本烈度为 VI 度区，地震动峰值加速度 0.05g（见表 1-4），因此，本区地震设防应为 VI 度，在基本建设和矿山开采方面必须予以足够重视。

表 1-4 II类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表

地震动峰值加速度 (g)	$0.04 \leq a_{maxII} < 0.09$	$0.09 \leq a_{maxII} < 0.19$	$0.19 \leq a_{maxII} < 0.38$	$0.38 \leq a_{maxII} < 0.75$
地震基本烈度	VI	VII	VIII	IX

### （三）区域水文地质

张村煤矿位于朝川矿区的中部西南区，紧邻煤层露头。朝川矿区位于临汝煤田的东南部，辖有张村井田、三里寨井田、牛庄井田、黑龙庙井田、蜈蚣窝井田等，由于外围李寨正断层、刘洼正断层、上石灰窑正断层主干断裂构造的控制，矿区被切割为近三角形的弧形单斜构造，弧顶向南，西翼地层倾向北东、东翼地层倾向北西，由老到新依次分布着寒武系、石炭系、二叠系、三叠系、新近系、第四系地层，北侧的刘洼弧形正断层，落差千余米，倾向北，使下盘的寒武系灰岩与上盘的三叠系地层对接，形成北部的阻水边界，西南部的上石灰窑正断层与东南部的李寨正断层，落差均在 500m 以上，使下盘的寒武系灰岩与上盘的二叠系或新近系、第四系地层对接，形成西南与东南的阻水边界，致使整个矿区属基本封闭的水文地质单元（图 1-8）。

该区构造较复杂，断裂多，地层切割零乱。尤其梨园矿周边，北东向、西向的断裂纵横发育，地层被切割成大小不等的块状。朝川矿附近地层走向为北西～南东向，倾向北，倾角 18～35°。北东向发育的断层成为矿区的边界，主要井田有：张村、三里寨、牛庄、黑龙庙等。灰岩岩溶裂隙发育较好，地下水水力联系密切，水量较丰富。据朝川矿区勘探资料统计，石炭系上部石灰岩 23 个钻孔中，17 个遇到溶洞，大者高度可达 1.34m，这些钻孔多数漏水。同时，石炭系岩溶裂隙水通过断层与寒武系水产生水力联系，9-3 孔抽水，寒武系和石炭系岩溶裂隙水水位都有同步下降。位于三里寨井田的朝川矿一井排水时，寒武系和石炭系岩溶裂隙地下水水位同步下降，影响范围达 30km<sup>2</sup> 以上（上世纪八十年代）。

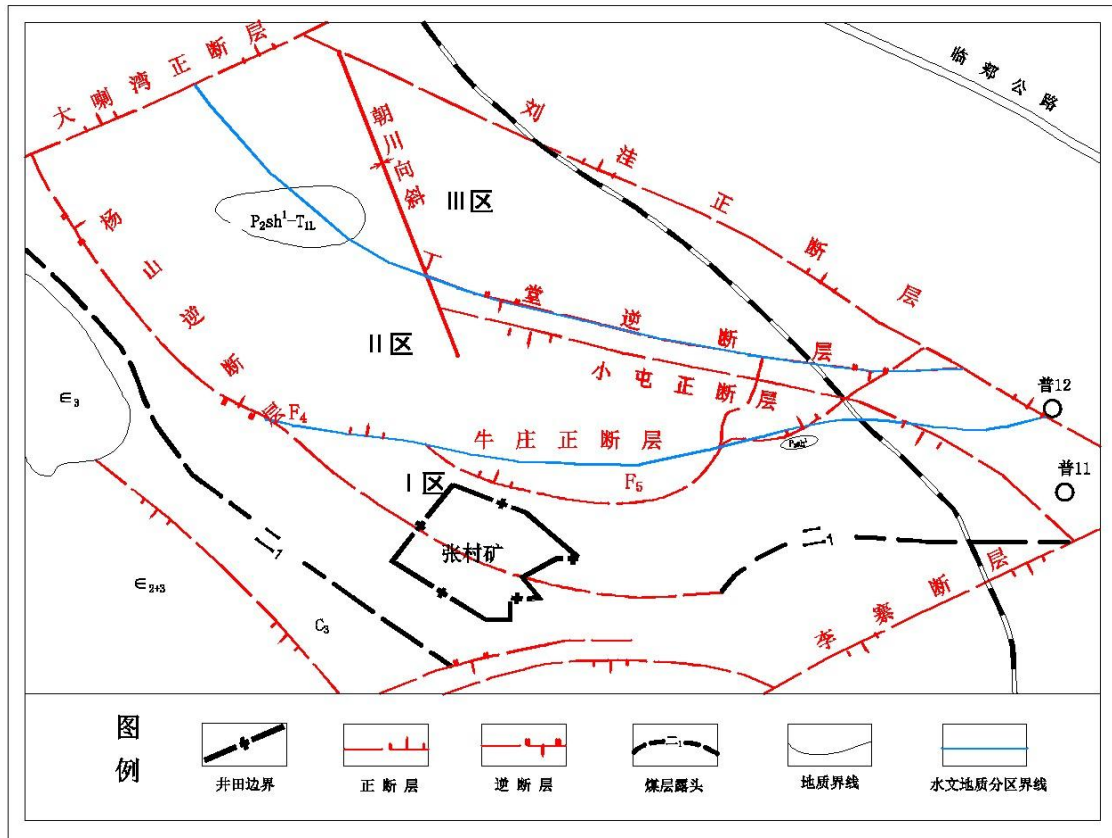


图 1-8 张村煤矿水文地质单元及边界示意图

图 1-9 区域水文地质图

## （四）工程地质

井田内第四系岩性由松散的粘土夹砾石组成，第三系地层为半固结的砾石层、砂质粘土。基岩为二叠系含煤岩系，由细粒砂岩、中粒砂岩与泥岩、砂质泥岩构成互层，间夹煤层，岩石组合以层状岩层坚硬岩为主。第四系、第三系松散层为V类，属不稳定岩层；二叠系含煤岩层为III类，属中等稳定岩层。

五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>煤层直接顶板为砂质泥岩，老顶普遍有一层砂岩，直接顶板易于冒落，煤层底板一般不出现底鼓，各层煤的顶、底板比较稳定，易于管理。

二<sub>1</sub>煤层直接顶板普遍为一层厚层状中粒砂岩（大占砂岩），仅局部地段为一层0.1~1.00m的砂质泥岩，开采过程中，砂质泥岩易于冒落，大占砂岩为浅灰色中粒长石石英砂岩，具大型板状交错层理，层面富含碳质和云母片。

底板为泥岩及砂质泥岩，比重2.61，孔隙度2.5，抗压强度3.53~11.3Mpa，平均6.7Mpa，抗拉强度0.79~11.5Mpa。底板由于支护受力不均，局部出现有轻微的底鼓。

井田内五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>直接顶板为砂质泥岩，岩石完整、致密、坚硬，五<sub>2</sub>煤老顶普遍有一层2~5m左右的砂岩。四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>煤层直接顶板多为炭质泥岩及砂质泥岩，抗压强度平均1.47Mpa。老顶一般有一层中~细粒砂岩，岩石坚硬，在自然状态下，抗压强度在14.0~20.2Mpa，平均17.7Mpa，抗拉强度0.4~1.0Mpa，平均0.61Mpa。底板泥岩较致密，抗压强度为3.14~3.92Mpa，抗拉强度为0.12~0.32Mpa。

## （五）矿山及周边人类工程活动情况

矿区属丘陵区，其它人类工程活动主要为修路和农业活动等建设。矿区范围内盛产小麦、玉米、红薯、大豆、烟叶、花生、棉花、花卉苗木、蔬菜等。

矿区周边主要人类活动主要进行工业产品生产，有原煤、焦炭、水泥、铸钢、食品、电力、化肥、陶瓷等。其中原煤与焦炭工业占主导地位，人类活动对矿山影响较强烈。

## 四、土地资源

张村煤矿各煤层浅部分割、边界统一后，矿区范围由28个拐点坐标依次连线圈定，面积6.5973km<sup>2</sup>（659.7338hm<sup>2</sup>）。

参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017），结合汝州市自然资源和规划局提供的标准分幅的1:5000三调

土地利用现状图（2023 年最新变更数据库），获得矿区内各用地类型土地利用现状数据，矿区土地利用类型包括耕地、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。见表 1-5。

表 1-5 矿区土地利用现状及权属统计表

一级地类		二级地类		权属及面积 (hm <sup>2</sup> )						合计
				朝川村	黑龙庙村	任庄村	孙店村	张村村	宗庄村	
01	耕地	0102	水浇地		10.6344	48.1115	9.904			68.6499
		0103	旱地	40.9044	23.4892	184.2499	54.3607	47.892	3.5705	354.4667
02	园地	0201	果园	0.7646	20.5861	15.4191	0.5657			37.3355
03	林地	0301	乔木林地	2.1172	2.4043	8.5424	15.9737	0.6798		29.7174
		0305	灌木林地	0.1959			7.6668	0.4513	0.1519	8.4659
		0307	其他林地	0.3409	6.7595	7.6453	10.6728		0.265	25.6835
04	草地	0404	其他草地		1.2479	8.5674	4.7292		0.6507	15.1952
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.1728		0.0784	0.1499			0.4011
		50H1	商业服务业设施用地	0.0283		0.8095	0.2606			1.0984
06	工矿用地	0601	工业用地			17.6327	3.1269			20.7596
		0602	采矿用地	8.0388			3.6997		0.0262	11.7647
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.9946	3.9539	15.5723	8.4238			31.9446
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地			0.1746		0.2825		0.4571
		08H1	机关团体新闻出版用地	0.0006		0.1994	0.2295			0.4295
		08H2	科教文卫用地			0.5444				0.5444
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.0844		1.3281	0.5923	0.2224		3.2272
		1004	城镇村道路用地	0.2519	0.2474	0.314	0.2921			1.1054
		1005	交通服务场站用地	0.4915						0.4915
		1006	农村道路	0.4976	1.7543	4.5308	1.0636	0.5355	0.1482	8.53
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面			8.7174				8.7174
		1104	坑塘水面	0.0748	2.5736	5.5556				8.204
		1107	沟渠	0.0199						0.0199
12	其他用地	1202	设施农用地		0.1528	21.6163	0.4107		0.3451	22.5249
合计				58.9782	73.8034	349.6091	122.122	50.0635	5.1576	659.7338

## 五、矿山开采历史及生产现状

### （一）开采历史

张村煤矿 1976 年由武汉煤矿设计院进行矿井设计。1979 年由河南省建井一处开工兴建，因勘探程度不够，水文地质情况不清，当井筒开凿到 35m 时，因涌水量达到  $85\text{m}^3/\text{h}$  而停建。1995 年 5 月为解决韩庄矿务局接替问题，原河南省煤炭厅将其划归韩庄矿务局复建，作为接替的井田。武汉煤矿设计研究院 1996 年 3 月设计，韩庄矿务局于 1996 年 6 月动工建井，后因资金匮乏停建。据平顶山市人民政府“平政〔2002〕8 号纪要”，韩庄矿务局依法破产，张村煤矿由天瑞集团铸造有限公司整体收购。后天瑞集团又与平顶山煤业集团重组形成平顶山市瑞平煤电有限公司张村煤矿，矿井在新的机制下正常运行。

2004 年张村煤矿被中国平煤神马集团兼并，更名为平顶山市瑞平煤电公司张村煤矿。2007 年 10 月河南省国土资源厅颁发的采矿许可证，采矿许可证证号为：410000720568，有效期自 2007 年 10 月至 2025 年 6 月，矿区面积  $9.8732\text{km}^2$ ，批准开采丁（五）组煤、戊（四）组煤、己（二）组煤和庚（一）组煤。

矿井原设计生产能力  $60\times 10^4\text{t/a}$ ，2010 年河南省工业和信息化厅以“豫工信〔2010〕41 号”批复核定生产能力  $115\times 10^4\text{t/a}$ ；后经产业升级改造，2017 年河南省发展和改革委员会以“豫发改能源〔2017〕575 号”批复设计规模提高到  $150\times 10^4\text{t/a}$ 。

2022 年 6 月 21 日，河南省自然资源厅新颁发采矿许可证，采矿许可证号：C4100002019071120148358，采矿权人：平顶山市瑞平煤电有限公司，矿山名称：平顶山市瑞平煤电有限公司张村煤矿汝州市张村煤矿，开采方式：地下开采，生产规模： $60\times 10^4\text{t/a}$ ，有效期自 2019 年 7 月 30 日至 2025 年 6 月 26 日，批准开采一<sub>8</sub>、二<sub>1</sub>、四<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤层，限采标高 260m~675m，矿区面积  $8.2475\text{km}^2$ 。

### （二）生产现状

#### 1、开拓方式

矿井采用立井、斜井混合式开拓方式。

#### 2、井筒布置

矿井设有主斜井、行人斜井、副斜井、北风井 4 个井口。

主斜井：倾角  $24\sim 21^\circ$ ，斜长 1241m，半圆拱断面，净宽 3.8m，净高 3.5 米，净断面积  $11.8\text{m}^2$ ，井筒内铺设 1000mm 宽的钢丝绳芯带式输送机，主要用于矿井运

煤任务兼进风，无检修道，设行人台阶及扶手兼安全出口。另外，井筒内还敷设有排水管、动力、通讯信号电缆等。

副斜井：倾角  $25^{\circ}$ ，斜长 583m，半圆拱断面，净宽 3.8m，净高 3.1 米，净断面积  $10.2\text{m}^2$ ，担负综采设备及材料和矸石提升任务，设行人台阶及扶手兼安全出口。另外，井筒内还敷设有消防洒水管路和压风管路。

行人斜井：倾角  $25^{\circ} \sim 27^{\circ}$ ，斜长 554m，半圆拱断面，设计净宽 3.4m，净高 3.3 米，净断面积  $10.0\text{m}^2$ ，设架空乘人装置担负升降人员和进风任务，设行人台阶及扶手兼安全出口。

北风井：井筒净直径 6.0m，净断面积  $28.3\text{m}^2$ ，井深 696m，专门用于回风。

### 3、水平划分及大巷布置

张村煤矿为单水平上、下山开采，水平标高为-250m。

二<sub>1</sub>煤和四<sub>3</sub>煤均不设运输大巷，煤层之间利用石门连接。

### 4、井底车场硐室布置

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。现有-250m 水平井底车场，辅助运输采用 1.0t 固定式矿车，蓄电池电机车调度。

#### ① 主斜井装载系统

由于二煤和四、五煤煤种不同，矿井采用定时分采分运。井下煤炭主运输采用胶带输送机连续运输方式，井底煤仓下口通过给煤机与主斜井胶带联接。

#### ② 井底车场各主要硐室布置

-250m 水平井底车场布置有主变电所、主排水泵房、水仓、井底煤仓、管子道、等候室、急救站、工具室、爆破材料库、消防材料库、信号硐室等。

#### ③ 井底煤仓形式、容量和主斜井底清理撒煤硐室

二煤和四煤煤仓形式均为圆筒直立煤仓，净直径 7.0m，二煤煤仓容量约 1500t，四煤煤仓约 1200t。

主斜井井底撒煤采用平巷清理方式，人工清理装入 1t 矿车，编组后由机车牵引至四煤 I 采区轨道下山至-20m 水平副斜井底，由副斜井提升至地面。

#### ④ 水仓布置及容量计算、水仓的清理方式

-250m 水平井底车场布置四条水仓，水仓总长约 960m，净断面  $10.5\text{m}^2$ ，水仓有

效容量： $960 \times 10.5 \times 0.8 = 8064\text{m}^3$ ，大于 8 小时正常涌水量  $2988\text{m}^3$ ，可以满足要求。

水仓设有清仓绞车，水仓清理采用 1t 矿车人工清理。

#### ⑤ 井下爆破材料库的形式、容量及通风系统

井下爆破材料库位于 -250m 水平井底车场东北侧，库房型式为壁槽式，炸药容量  $600\text{kg}$ ，雷管容量 2000 发。爆破材料库回风直接引入北风井底回风巷中。

#### ⑥ 车场轨道铺设

车场运输巷道铺设  $30\text{kg/m}$  钢轨，道岔采用 630 系列，平曲线半径按 15m 考虑。井底水仓及清理撒煤巷道采用  $22\text{kg/m}$  钢轨。

### 5、采区划分及开采现状

根据煤层赋存条件及开拓布置，四组、五组煤、二<sub>1</sub>煤层各划分为 3 个采区，-250m 水平以浅为 I 采区，-250m 水平至 F<sub>15</sub> 断层为 II 采区，F<sub>15</sub> 断层以深至井田边界为 III 采区，另根据 -458m 采区排水系统位置，将二<sub>1</sub>煤 II 采区沿中部又划分为上、下两个采区，即二<sub>1</sub>煤 II 上采区和二<sub>1</sub>煤 II 下采区。故全矿井共划分为 10 个采区。具体为二<sub>1</sub>煤 I 采区、II 上采区、II 下采区和 III 采区；四煤组 I 采区、II 采区和 III 采区；五煤组 I 采区、II 采区和 III 采区。

目前四<sub>3</sub>煤 I 采区、二<sub>1</sub>煤 I 采区已经回采结束，生产采区为二<sub>1</sub>煤 II 采区和四<sub>3</sub>煤 II 采区；准备采区为二<sub>1</sub>煤 III 采区。矿井目前布置有 2 个综采工作面，即二<sub>1</sub>-12060 采面、四<sub>3</sub>-12110 采面；布置有 4 个开掘工作面，即二<sub>1</sub>-12022 风巷、二<sub>III</sub>采区中部第一车场、二<sub>III</sub>采区中部第二车场、二<sub>III</sub>采区回风石门上段。未来接替采区为二<sub>1</sub>煤 III 采区和四<sub>3</sub>煤 III 采区。

### 6、通风系统

矿井通风方式为中央分列式，通风方法为抽出式，共有 3 个进风井和 1 个回风井，即主斜井、副斜井和行人斜井进风，北风井回风。地面安装 2 台型号相同的 AGF606-3.0-1.58-2 型轴流式风机，一台工作，一台备用，总进风量  $10627\text{m}^3/\text{min}$ ，总回风量  $10805\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井有效风量率为 93%，矿井负压为 2550Pa，风量能够满足矿井安全生产需要。矿井目前正在施工的各采、掘工作面均有独立通风系统，风量充足，通风设施可靠，无循环风和不合理串联通风等现象。

### 7、提升及运输系统

主提升运输系统：矿井主运输系统为高强皮带运输，共装备了主斜井高强、二

煤高强、二II高强、四II高强等四部高强皮带和二<sub>1</sub>煤、四<sub>3</sub>煤两个煤仓担负矿井原煤运输任务。

辅助提升运输系统：矿井辅助运输系统为斜巷提升机运输，共有副斜井、二煤轨道上山、四五煤轨道上山、四II轨道下山、二II轨道下山五条斜巷担负矿井矸石提升、物料运输任务，共装备五部提升机。

人员运输系统：人员运送使用架空乘人装置，共装备行人斜井、四II轨道下山、二II轨道下山、-439m与-500m辅助运输斜巷四部架空乘人装置，担负全矿井人员运送任务。

## 8、排水系统

主排水系统：在-250m水平设有中央泵房和水仓，中央泵房装备有5台MD580-60×9型水泵，两用两备一检修，采用三回路供电，可保证工作水泵和备用水泵同时启动；排水管路为Φ377×14mm无缝钢管四趟，两趟工作，两趟备用，管路沿主斜井井筒敷设。

采区排水系统：在四II采区-439m、二II采区-600m开设有采区泵房和水仓，均由采区水仓→中央水仓→地面。二II采区-600m泵房安装有5台MD580-60×8型水泵，接3趟Φ377mm排水管路。四II采区-439m泵房安装有3台MD580-60×5型水泵，接3趟Φ325mm排水管路。二III采区泵房、水仓目前正在安装。

## 9、供电系统

矿井地面建有110KV变电站一座，安装有2台16000KVA变压器，两条110KV高压供电线路分别来自王寨和朝川变电站，双回路分列式运行；井下建有中央变电所、-600m变电所、-439m变电所等；从110KV站引七趟高压交联电缆至井下各变电所，给井下各生产地点、用电地点供电。

## 10、防灭火系统

矿井工业广场内布置有地面灌浆站，配备有行走式KNJ-150泥浆搅拌机，灌浆主管选用Φ219mm无缝钢管，井下支管选用Φ159mm无缝钢管，灌浆管路均已铺设到位。采煤工作面配备有移动灌浆设备，地面灌浆站灌浆效果不佳时，采用井下移动式灌浆系统进行注浆。矿井装备有JSG-8型自然发火监测系统，实现了对CO、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>等气体含量的监测，其监测结果以循环监测报告、取样分析报告方式提供数据的同时，亦可自动存入数据库中，以便对某种

气体含量的变化趋势分析，从而实现了对矿井自燃火灾的早期预报。

## 11、防尘系统

矿井防尘管路系统采用主管路为 $\Phi 159\text{mm}$ ，干管路为 $\Phi 108\text{mm}$ ，支管路为 $\Phi 50\text{mm}$ ，延伸至井下各个地点；井下皮带运输巷、作业地点皮带、运输机转载点均设置有转载点喷雾，采煤工作面机风两巷和掘进工作面均按要求设置有喷雾降尘装置和全断面净化水幕，采面架间喷雾齐全，矿井防尘、降尘设施齐全；矿井主要进回风巷、采区进回风巷和采掘工作面均安设有隔爆水棚。

## 12、监测监控系统

矿井装备有 KJ95X 型监测监控系统，系统采用工业以太环网+现场总线架构，系统由监控系统主备机、交换机、监控分站、传感器、执行器、电源等组成，地面中心站设在调度室内。地面主要采集矿井提升、通风、压风等重要设备的开停以及风机风硐内负压、风速的实时参数；井下对采煤、掘进、运输、排水、通风等主要设备的开停，采煤及掘进面的瓦斯、一氧化碳、风速、温度、粉尘浓度、主要风门的开关、采区回风巷的风速、瓦斯等参数进行实时采集处理及信息传输、超限报警断电、远方控制等。在安全监测监控系统管理上，张村煤矿安全监控系统分站、传感器、执行器、电源等安设严格按照相关标准执行，甲烷等传感器报警浓度、断电浓度、复电浓度和控制断电范围的设置严格按照新《煤矿安全规程》执行，符合相关规定。张村煤矿能够按照规定使用、维护和管理安全监控系统，机房值班、传感器校验、监测报表、超限及故障处理等工作严格执行相关标准，按要求配备了专业技术人员，能够满足矿井监测监控系统正常运行的需要。

### （三）相邻矿山分布与开采情况

本矿南部（浅部）相邻矿井主要有汝州市瑞平贾岭南煤业有限公司煤矿、汝州市瑞平孙店煤业有限公司煤矿，西部与黑龙庙井田相接。北、北东部分别为牛庄井田、三里寨井田，与平顶山天安煤业股份有限公司朝川矿和郑煤集团(汝州)复盛矿业复盛煤矿相邻；北西部为黄庄井田，目前暂未开发。

1、汝州市瑞平贾岭南煤业有限公司：正在开采矿山，位于张村煤矿西南缘。2020年7月27日，河南省自然资源厅颁发新的采矿许可证（证号C410000201011120081945），采矿权人：汝州市瑞平贾岭南煤业有限公司，矿山名称：汝州市瑞平贾岭南煤业有限公司，批准开采二<sub>1</sub>煤层，生产规模 $15\times 10^4\text{t/a}$ ，矿

区面积 0.4925km<sup>2</sup>，开采标高+250m 至-5m，有效期自 2020 年 9 月 24 日至 2027 年 4 月 24 日。

根据中国平煤神马集团会议纪要（中平会纪〔2024〕43 号），矿井后备资源明显不足，急需通过边界优化增储上产。拟对张村煤矿现有采矿证进行分割，拟将张村煤矿西南部分割资源配置给贾岭南煤业，以延长其矿井服务年限。

2、汝州市瑞平孙店煤业有限公司：正在开采矿山，位于张村煤矿南缘。2024 年 2 月 19 日，河南省自然资源厅颁发新的采矿许可证（证号 C4100002010101120077861），采矿权人：汝州市瑞平孙店煤业有限公司，矿山名称：汝州市瑞平孙店煤业有限公司，批准开采二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>煤层，生产规模 15×10<sup>4</sup>t/a，矿区面积 0.2307km<sup>2</sup>，开采标高+135m 至-190m，有效期限自 2024 年 2 月 15 日至 2026 年 4 月 15 日。

3、郑煤集团(汝州)复盛矿业有限责任公司：正在开采矿山，位于张村煤矿东缘。采矿许可证号：C4100002015081120139417，采矿权人：郑煤集团（汝州）复盛矿业有限责任公司，矿山名称：郑煤集团(汝州)复盛矿业有限责任公司汝州复盛煤矿，批准开采一<sub>8</sub>、二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>和五<sub>3</sub>煤层，生产规模 30×10<sup>4</sup>t/a，矿区面积 0.694km<sup>2</sup>，开采标高+210m 至-380m，有效期限自 2022 年 9 月 20 日至 2027 年 6 月 20 日。

4、平顶山天安煤业股份有限公司朝川矿：正在开采矿山，位于张村煤矿东北缘。2021 年 6 月 21 日，河南省自然资源厅换发了新的采矿许可证（证号 C4100002016071130142542），采矿权人：平顶山天安煤业股份有限公司，矿山名称：平顶山天安煤业股份有限公司朝川矿，批准开采一<sub>8</sub>、二<sub>1</sub>、四<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤层，生产规模 81×10<sup>4</sup>t/a，矿区面积 11.1899km<sup>2</sup>，开采标高+144m 至-580m，有效期限自 2021 年 6 月 21 日至 2033 年 8 月 21 日。2021 年变更（缩小）矿区范围后，原朝川矿三井已不在矿区范围内，目前朝川矿只包含朝川矿一井和二井。

张村煤矿相邻矿业权设置情况见图 1-10。相邻矿山采矿边界与本矿采矿边界清晰，无有采矿资源纠纷，相互开采无影响。

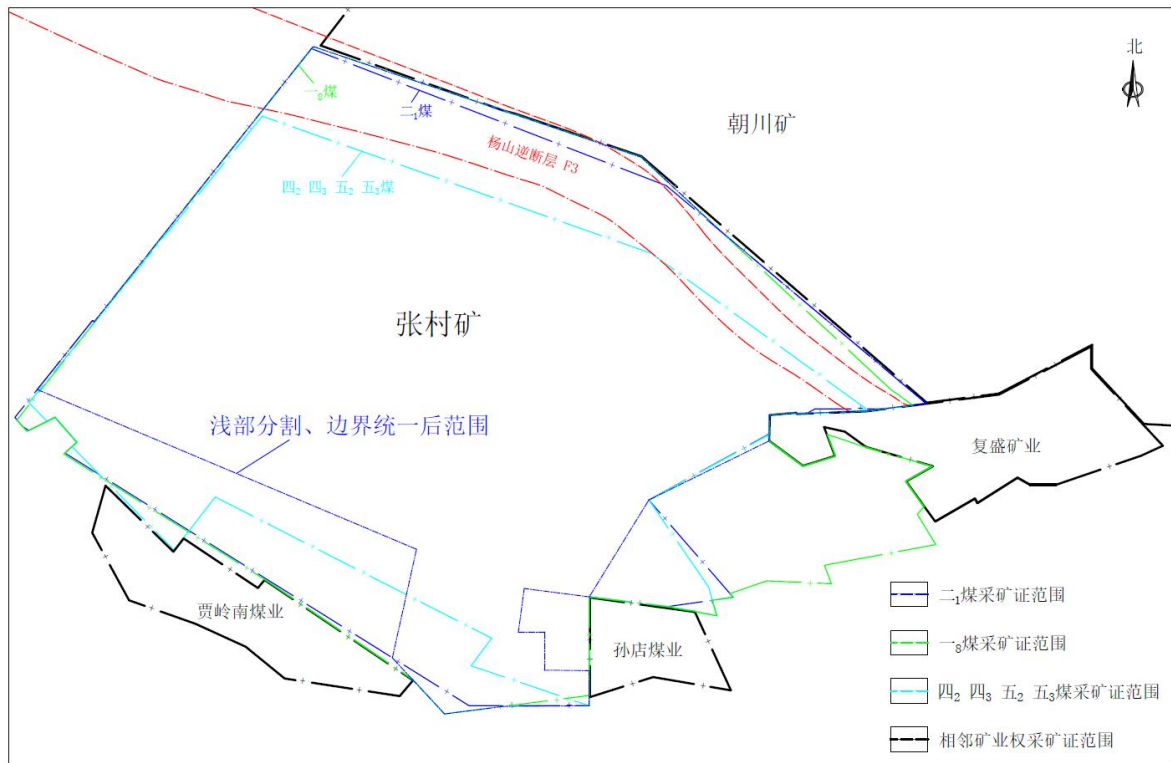


图 1-10 相邻矿业权设置情况示意图

## 六、编制依据

### (一) 前期编制工作情况

#### 1、编制工作

《方案》编制任务确定于 2024 年 12 月 13 日，任务确定后我公司立即组织张光辉、王少辉、周亚楠、崔毅斌、李冰等人员成立了项目组，首先收集区域、矿区范围内地质、气象、水文、环境地质、水文地质、工程地质、矿山地质、矿山资源储量、人类工程活动、土地利用现状、社会经济、自然条件、土壤植被分布等方面的资料，对资料进行汇总分析，初步确定开发利用方案，确定采矿工程场地位置，然后于 2025 年 2 月 20 日~3 月 1 日进行了野外现场调查，并填写调查表。

收集的资料主要有矿山概况、矿山开采历史及现状、矿山及周边自然地理、矿区地质环境条件、详查报告、生态环境、社会经济、土壤植被分布、土地利用现状与权属、土地利用规划等资料。

根据初步确定的建设方案与现场情况，现场调查范围主要为原矿区范围，共完成现场调查面积 8.2475km<sup>2</sup>。

现场调查以 1:5000 矿区地形地质图作为工作底图，对矿业活动场地位置现状进行了实地调查，对并进行了现场论证，同时对矿山地质环境与土地资源进行了调查，

采用 GPS 确定观察点位置，卷尺测量，数码相机拍照等方式，测量记录资料，并走访调查询问与搜集资料，互相对照分析，调查了土地权属人对土地复垦利用方向的意图，以及对复垦标准与措施的意见，初步选定了土地复垦方向、措施，明确了土地复垦目标。

现场调查完毕，进行室内整理资料，编制方案，在编制过程中，对现场调查资料与原来搜集资料互相对照分析，补充所需相关资料。

室内资料整理第一阶段：首先对新划定矿区范围内的保有煤炭资源量进行核实；

室内资料整理第二阶段：根据核实的保有资源量，制定矿产资源开发利用方案，确定可采资源量，布设开采工程，制定开采计划；

室内资料整理第三阶段：根据资源开发利用设计，制定矿山地质环境保护与土地复垦方案，对煤矿开采造成的地质环境和土地资源破坏进行现状评估、预测评估和综合评估，划定生态修复责任范围，明确生态保护与修复措施，设计生态保护与修复工程，安排近期生态保护与修复工作计划，测算相关经费。

在方案编制过程中，采用问卷调查方式对当地村民进行公众调查，并广泛征询土地复垦义务人、土地使用权人和当地村委会的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案论证结果，确定土地复垦方向与复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

完成调查工作量如表 1-6，完成各类调查测量点 43 处，拍照 129 张，填写矿山地质环境现状调查表 1 份。

表 1-6 完成主要工作量一览表

工作项目	单位	工作量	备注	
资料收集	份	6	2024 年储量核实报告、开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案、环境影响评价报告、水土保持方案、土地利用现状图	
野外调查	调查范围	km <sup>2</sup>	8.2475	比例尺 1:5000，包括矿区及周边影响地段
	调查路线	km	15	
	地貌点数	个	43	包括矿区及周边
	综合地质调查点	个	53	
	地下水调查点	点	5	主要包括地下水位、水质调查。
	地表水调查点	点	5	
	村庄访问调查	个	5	
	自然经济调查	项	7	包括气象、水文、地形、地貌、地质、土壤、植被等
社会经济概况	项	4	包括总人口、农业人口、人均耕地、农民收入等经济	

工作项目	单位	工作量	备注
			发展指标
土地利用现状	项	7	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、城镇村及工矿用地
土壤剖面调查	项	2	耕地、林地的土壤剖面
土壤样品	组	43	耕地、林地土壤样品采集
照片	张	129	选用 15 张

本方案于 2025 年 3 月最终修改完成方案初稿，方案编制程序如图 1-12。

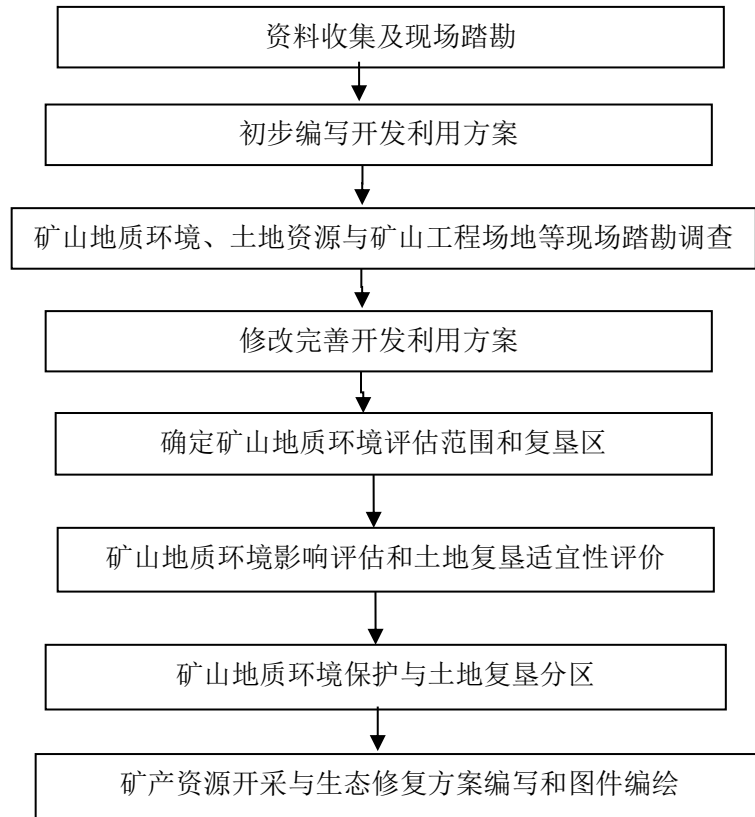


图 1-11 方案编制流程

## 2、工作质量评述

本次工作采用了资料收集、野外地质环境调查、室内资料整理综合研究、计算机成图等技术手段和方法。外业调查中，采用测量、访问、拍照等多种工作手段，调查内容全面，真实地反映了矿区地质环境现状。内业工作中，项目组将收集到的资料与野外实地调查成果相互印证，综合分析，对工作质量进行了自检、互检，所取得资料真实可靠，基本满足方案编制需要。我公司对本方案进行了内部审查，方案符合《矿产资源开发利用方案编制指南》2024 年 7 月实施、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（GB/T0223-2011）与《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《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）要求。

## （二）编制依据

### 1、法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第74号，1996年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修正）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第28号，2019年8月26日修订）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2014年4月修订）；

（4）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，2010年修订）；

（5）《中华人民共和国矿山安全法》（2009年修正版），1993年5月1日施行

（6）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第48号，2016年7月2日修改）；

（7）《土地管理法实施条例》（国务院令第743号，2021年4月修订）。

（8）《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日）；

（9）《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年2月）；

（10）《基本农田保护条例》（国务院令第257号，2011年1月修订）；

（11）《河南省地质环境保护条例》（2012年3月29日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）；

（12）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日第三次修订）；

（13）《地质环境监测管理办法》（国土资源部令第59号，2014年4月）。

### 2、政策文件

（1）《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评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）；

（2）《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）；

（3）《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

- (4) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 8 月 14 修订）；
- (5) 《国土资源部关于修改〈地质灾害危险性评估单位资质管理办法〉等 5 部规章的决定》（国土资源部令第 62 号，2015.5.11）；
- (6) 《国土资源部关于修改和废止部分规章的决定》（国土资源部第 64 号令，2016.1.8）；
- (7) 《土地复垦条例实施办法》（国土资发〔2012〕56 号）2019 年 7 月 16 日修订；
- (8) 《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）；
- (9) 《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；
- (10) “河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》”（豫财环〔2017〕111 号）；
- (11) 河南省国土资源厅《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发〔2014〕79 号）；
- (12) 《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源规〔2019〕1 号）；
- (13) 《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）；
- (14) 《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》（豫国土资规〔2016〕16 号）；
- (15) 《国土资源部关于全面实行基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）；
- (16) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47 号）；
- (17) 《河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发〈河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（豫财环〔2020〕80 号）；
- (18) 《河南省自然资源厅关于矿产资源开采与生态修复方案申请评审有关工作

的通知》（豫自然资发〔2021〕27号）；

### 3、规范、规程

（1）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号附件）；

（2）《〈河南省矿产资源开采与生态修复方案〉编制提纲》（豫自然资发〔2020〕61号附件1）；

（3）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

（4）《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

（5）《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3—2011）；

（6）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

（7）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

（8）《矿山土地复垦基础信息调查技术规程》（TD/T1049-2016）；

（9）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（10）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（11）《土壤环境质量·农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

（12）《土壤环境质量·建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（13）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

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

（15）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）；

（16）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（17）《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）；

（18）《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；

（19）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

（20）《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048—2016）

（21）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

（22）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（23）《河南省地方标准用水定额》（DB41/T385-2009）；

（24）《农业用水定额》（GB15618-2018）；

- (25) 《造林技术规程》（GB/T/15776-2016）；
- (26) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T/1044-2014）；
- (27) 《土地开发整理项目预算定额》（财政部、国土资源部 2011）；
- (28) 《河南省土地开发整理工程建设标准》（豫国土资发〔2010〕105号）；
- (29) 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- (30) 《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GBT 43934-2024）；
- (31) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- (32) 《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；
- (33) 《耕地破坏鉴定技术规范》（DB41/T1982-2020）；
- (34) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》（DB41/T1981-2020）；
- (35) 《煤矿防治水细则》（2018年）；
- (36) 《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；
- (37) 《煤矿安全规程》（应急管理部令第8号）；
- (38) 《煤炭矿井制图标准》（GT/B50593-2010）；
- (39) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (40) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
- (41) 《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范(5W、25W)》（DD2015-02）；
- (42) 《矿产资源开发利用方案编制指南》2024年7月实施；
- (43) 《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发[2024]）；
- (44) 《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）；
- (45) 《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）；

#### 4、技术资料

- 1、《平顶山市瑞平煤电有限公司张村煤矿矿井水文类型地质划分报告》（河南理工大学 2010 年 8 月）；
- 2、《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿矿井水文地质类型报告》；
- 3、《平顶山市瑞平煤电有限公司张村煤矿矿井地质报告》（河南理工大学 2014

年 12 月)；

4、《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿煤炭资源储量核实报告》(河南省煤炭地质勘察研究总院 2015 年 11 月)

5、《平顶山市瑞平煤电有限公司张村煤矿矿产资源开发利用方案》(许昌均州煤炭咨询设计研究院 2015 年 12 月)；

6、《中平能化集团瑞平煤电张村矿产业升级改造工程水土保持方案报告书》(鲁山县水土保持试验站 2010 年 12 月编制)；

8、《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(郑州一兴环保咨询有限公司, 2018 年 7 月)及专家组评审意见书；

7、《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告(2024 年)》及专家组评审意见书(河南省地球物理空间信息研究院有限公司)；

8、《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿 2023 年度资源储量动态检测报告》；

9、《平顶山市矿山地质环境保护与综合治理规划(2017-2025 年)》(汝州市自然资源和规划局)；

10、《汝州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》；

11、汝州市土地利用现状图(2023 年国土变更数据)；

12、《方案》编制委托书；

13、本次野外实地调查资料和收集的相关资料。

## 七、矿产品需求现状及预测

### (一) 国内外煤炭市场现状

2012 年以来,受欧债危机影响,国内经济增速下滑,煤炭下游钢铁、火电等行业需求减少,供需错配导致煤炭行业产能过剩严重。受此影响,煤炭价格一直低位震荡,煤炭行业亏损严重,又由于我国特殊的体制,煤炭行业企业大多为国企,承担着较多的社会责任,煤炭价格急需提振;且随着全球环境的日趋恶化,环保问题越来越突出,而煤炭燃烧产生的大量二氧化硫等污染物造成大气环境的进一步恶化。在全社会追求效率的大背景下,供给侧改革成为必然选择。2014 年 8 月,发改委便出台了《关于遏制煤矿超能力生产规范企业生产行为的通知》,规范了煤炭行业产能核定以及安全生产情况;2016 年 2 月,国务院下发了《关于煤炭行业化解过剩产

能实现脱困发展的意见》，首次提出了煤炭行业供给侧改革的概念。

随着煤炭行业供给侧改革持续推进、新的去产能目标方案以及产能置换方案的制定和推进，煤炭企业开始积极淘汰落后煤炭产能，着力推动兼并重组和产能减量置换，加快优质产能释放，优化煤炭生产结构，不断提高煤炭有效供给质量。2021年全国原煤产量41.3亿吨，创历史新高；煤炭消费量占能源消耗总量比重下降到56%；煤矿安全生产形势持续向好，百万吨死亡人数降至0.044人，全国规模以上煤炭企业实现营业收入3.3万亿元，利润总额7023.1亿元。煤炭经济运行质量效益实现持续提升，实现了“十四五”良好开局。

表 1-7 2011-2020 年我国煤炭行业产量统计

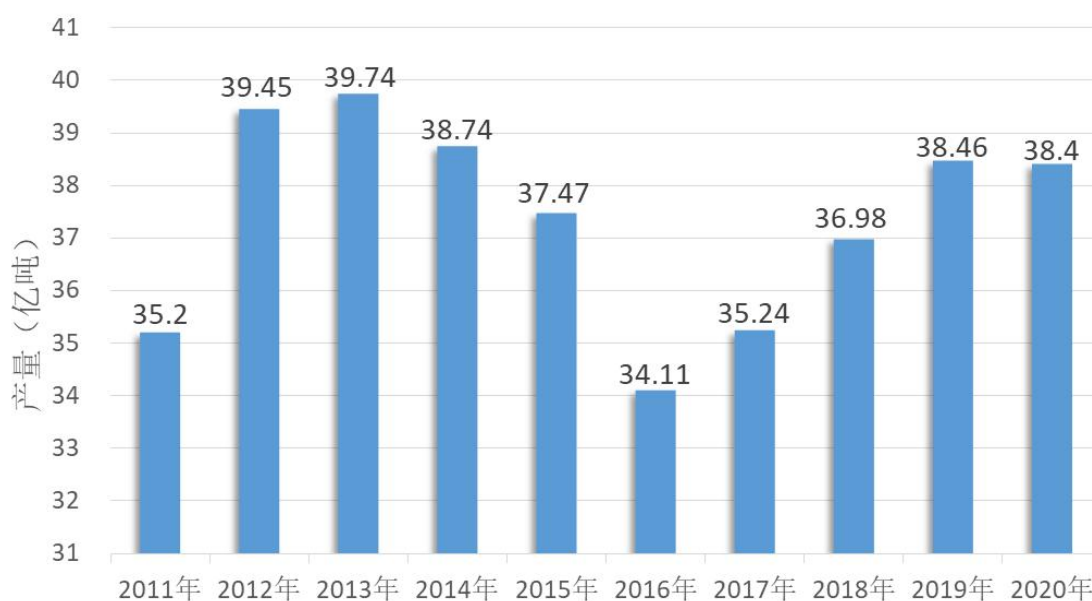
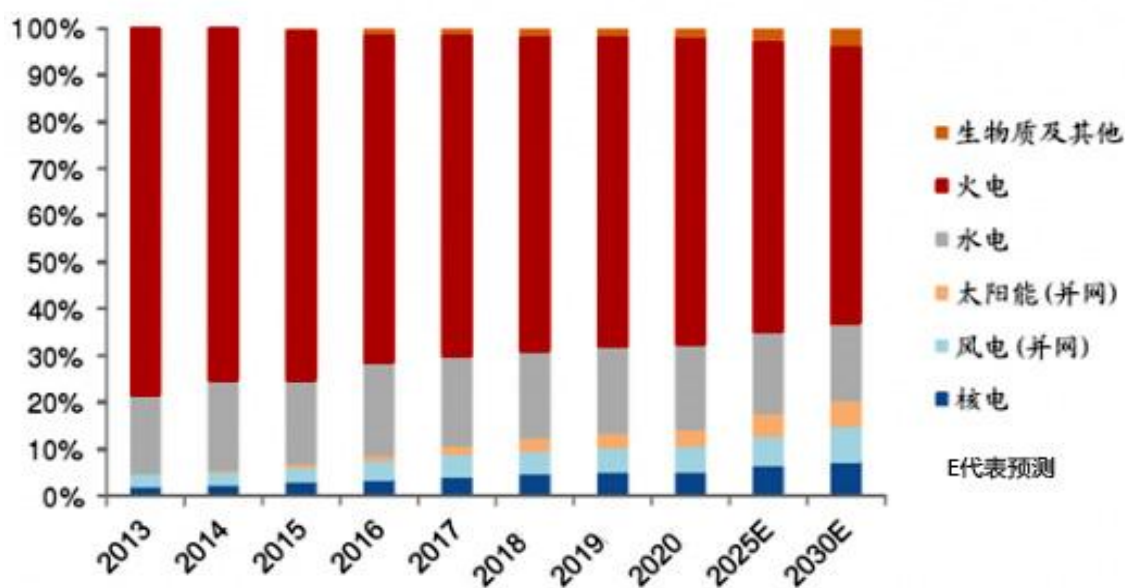


表 1-8 2013-2020 年我国各类型电源发电量占比统计



## （二）河南省煤炭资源及煤矿现状

河南省煤炭资源丰富，煤田分布带明显，是我国重要的产煤省份。目前，河南省煤炭保有量为 617.78 亿吨，全国排名第六位，主要分布于豫北、豫西和豫东地区。河南作为全国十四大煤炭基地之一，拥有鹤壁、焦作、义马、郑州、平顶山和永夏六大矿区。

河南省煤种较全，以焦煤、无烟煤为主，分别占资源总量的 70.53%与 28.98%。按煤炭用途看，河南涵盖炼焦煤、无烟煤和动力煤，炼焦煤主要分布在平顶山、安阳、鹤壁等地区，具有中低挥发分、较高粘结指数的特点，煤质较好；无烟煤主要产自焦作、郑州和永城地区；动力煤多集中于郑州及义马地区。

近年来新发现的通柘煤田，煤炭储量 230 亿吨，是河南发现最大煤田，但埋藏较深，普遍埋深在 800m 以下，除了胡襄勘查区部分矿区外，其他还不具备开发条件。

国家应急管理部发布的河南省煤矿生产能力公告显示，截至 2019 年 12 月 31 日，河南省共有生产煤矿 185 处，合计产能  $14162 \times 10^4 \text{t/a}$ 。2020 年发布的《河南省 2020 年煤炭化解过剩产能关闭退出煤矿名单》显示，2020 年河南省关闭退出煤矿 6 处，合计产能  $255 \times 10^4 \text{t/a}$ ；2021 年发布《河南省 2021 年  $30 \times 10^4 \text{t/a}$  以下煤矿分类处置关闭退出煤矿名单公告》显示，2021 年河南省关闭退出煤矿 14 处，退出产能  $216 \times 10^4 \text{t/a}$ 。因此目前河南省共有生产煤矿 165 处，合计产能  $13691 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

截至 2022 年年底，全省煤矿单井平均产能由  $40 \times 10^4 \text{t/a}$  左右提高到  $83 \times 10^4 \text{t/a}$  左右。通过化解煤炭过剩产能，我省煤炭产业结构更加优化，煤炭行业安全形势平稳向好，煤炭企业可持续发展能力增强。

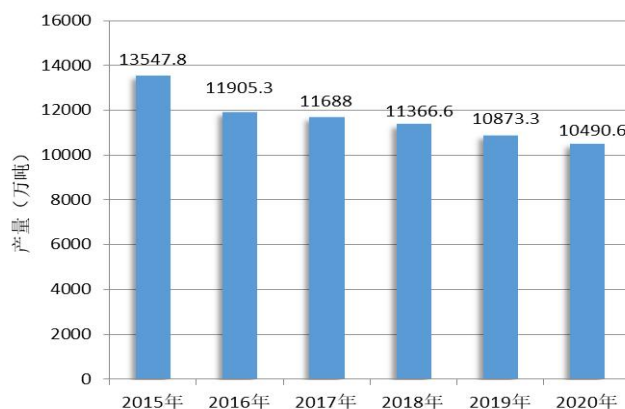


图 1-12 2015-2020 年河南省煤炭行业产量统计

### （三）煤炭市场预测分析

“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  $10 \times 10^8 \text{t/a}$ 。培育 3~5 家具有全球竞争力的世界一流煤炭企业。

国家能源局扎实做好“六稳”“六保”工作，加强统筹协调，充分发挥保供日调度机制作用，全力做好能源保供工作，主要能源品种供给实现不同程度的增长。

煤炭供应相对充足，迎峰度冬煤炭供应总体平稳。煤炭行业认真落实能源保供各项措施，采取部分煤矿不停产、不放假和扩煤源、抓运力、增储备等措施，煤矿开工率维持高位，充分释放优质产能，积极发挥增产保供稳价作用，迎峰度冬和春节期间煤炭供应相对充足。

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。

### （四）煤炭价格现状与预测

2000 年来煤炭价格逐渐上涨，到 2011 年、2012 年前后达峰值，这段时间被称“煤炭黄金十年”。

2012年以来，在调整结构和终端需求疲软等多重压力之下，以动力煤为首的煤炭价格一路走低，结束了十年辉煌期。

2016年，国务院发布《关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，随后煤炭市场回暖，价格上升。

2020年，新冠疫情爆发以来，全球经济遭受重创，对能源的需求下降，价格下跌。由于我国对疫情控制措施得力，疫情后很快恢复生产，煤炭价格上涨较快。随后，国家采取多种措施，包括释放煤炭储备、对大型煤业集团领导进行约谈，及时控制了煤炭上涨幅度。

综上所述，在河南省小范围内，煤炭消费量及占比呈下降趋势，但中长期内仍难改变以煤为主的能源生产和消费结构。煤炭供应能够满足消费，煤炭市场价格基本运行在合理区间。中长期看，大宗矿产品价格受国内政策引导和控制较强，煤炭价格会保持小幅增长的势头，不太可能出现大起大落的情况。

## 第二章 矿产资源概况

### 一、矿区总体概况

根据《河南省矿产资源总体规划(2016—2020年)》，平顶山矿区位于河南省中南部，是国土资源部2017年9月以“国土资函〔2017〕626号”批准的国家规划河南七大矿区之一。

#### (一) 矿区开发现状

平顶山煤田地处平顶山、许昌两地市内的汝州市、舞钢市、宝丰、郟县、鲁山、叶县、新华区、卫东区、湛河区、石区龙等8个县市(区)的行政区划内，大部分位于平顶山境内，由多个矿区组成，含煤总面积约7882km<sup>2</sup>，保有资源储量9440Mt，生产能力6880×10<sup>4</sup>t/a。

平顶山煤田是我国解放后自行勘探、设计、建设起来的重点煤炭基地之一，矿区于1953年开始勘探工作，1955年开工建井。经过七十余年的开发建设，平顶山煤炭矿区形成了国有重点煤矿、地方国有煤矿和乡镇煤矿共同发展的煤炭生产开发格局，而国有重点企业中国平煤神马集团有限公司在矿区的开发中一直起主导作用，为我国的煤炭工业和河南省及华东、中南地区的国民经济发展做出了重要贡献。

平顶山矿区包含三个煤田，分别是平顶山煤田、汝州煤田和禹州煤田。朝川矿区位于汝州煤田的东南部，为一向北倾伏的向斜构造——朝川向斜。矿区主采煤层二<sub>1</sub>煤属高热值的优质焦煤，是炼焦用煤；五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>煤层属肥煤，提高煤质后可作配焦用煤，多作动力用煤和民用煤。张村井田位于朝川矿区中部西南区，临近煤层露头。

#### (二) 煤炭资源及规划情况

张村井田可采煤层共4组6个煤层，其中二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>煤层为全区大部可采煤层，四<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>、一<sub>8</sub>煤层为局部可采煤层。目前，矿井主要开采二<sub>1</sub>煤和四<sub>3</sub>煤。

根据评审通过的《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告(2024年)》，截至2024年9月30日，核实区内估算煤炭动用量1908.2×10<sup>4</sup>t；探明资源量1905.1×10<sup>4</sup>t，控制资源量520.6×10<sup>4</sup>t，推断资源

量  $3957.6 \times 10^4 \text{t}$ ，控制资源量以上占保有资源量的 38%，达到勘探阶段要求。另估算一<sub>8</sub>煤层（高硫煤）探明资源量  $37.5 \times 10^4 \text{t}$ ，控制资源量  $49.5 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量  $356.5 \times 10^4 \text{t}$ 。详见表 2-1。

表 2-1 矿井资源储量统计表

煤 层	查明资源量					
	动用量 ( $10^4 \text{t}$ )	保有资源量 ( $10^4 \text{t}$ )				合计 ( $10^4 \text{t}$ )
		探明 (TM)	控制 (KZ)	推断 (TD)	小计	
二 <sub>1</sub>	1229.6	935.7	74.2	1251.9	2261.8	3491.4
四 <sub>3</sub>	678.6	669.0	75.4	1146.0	1890.4	2569.0
四 <sub>2</sub>				491.0	491.0	491.0
五 <sub>2</sub>		231.1	280.0	673.4	1184.5	1184.5
五 <sub>3</sub>		69.3	91.0	395.3	555.6	555.6
合 计	1908.2	1905.1	520.6	3957.6	6383.3	8291.5
一 <sub>8</sub>		37.5	49.5	356.5	443.5	443.5

张村矿现为证照齐全的生产矿井，生产规模  $150 \times 10^4 \text{t/a}$ ；根据计算，矿井可采储量  $2614.41 \times 10^4 \text{t}$ ，服务年限约 12.4a。

### （三）与矿区总体开发的关系

平顶山矿区包含三个煤田，分别是平顶山煤田、汝州煤田和禹州煤田。朝川矿区位于汝州煤田的东南部，朝川矿区主要生产矿井有 7 对，张村矿是其中规模较大的一个。

## 二、本项目资源概况

### （一）矿床地质特征

#### 1、矿井地质特征

井田内揭露地层有寒武系崮山组；石炭系本溪组、太原组；二叠系山西组、下石盒子组、上石盒子组、石千峰组；新近系、第四系。其中上石炭统太原组、下二叠统山西组、下石盒子组、中二叠统上石盒子组为含煤地层，按沉积时序先后分述如下：

##### （1）寒武上统崮山组( $\in_3 \text{g}$ )

井田的西南部山区和朝川矿区的东南部均有大面积的出露。岩性为灰色、浅灰

色微带浅红色白云岩、白云质灰岩，厚层状，局部见紫红色条带，夹泥质灰岩，底部白云质灰岩具细鲕状结构，风化表面呈灰黑色为其特征。厚 129.76~162.71m，平均 146.24m，与下伏地层整合接触。

## (2) 石炭系(C)

### 1) 上统本溪组 (C<sub>2b</sub>)

底部~下部岩性主要为浅灰色、灰绿色局部紫红色铝土质泥岩及铝质岩，具鲕状及豆状结构，含较多黄铁矿结核，致密块状，常夹 1~2 层透镜状或鸡窝状赤铁矿。本层岩性稳定，但厚度变化较大，与下伏崮山组地层呈平行不整合接触。厚 1.17~11.65m，平均 6.50m。

### 2) 太原组 (C<sub>2t</sub>)

厚 16.12~28.90m，平均 21.86m。主要由灰、深灰色石灰岩、泥岩、砂质泥岩、砂岩和煤层组成，含煤及层位八层(一<sub>1</sub>、一<sub>2</sub>、一<sub>7</sub>~一<sub>10</sub>)，其中仅一<sub>8</sub>煤层层位较稳定。

## (3) 二叠系 (P)

包括二叠下统山西组 (P<sub>1s</sub>)、下石盒子组 (P<sub>1x</sub>)、二叠上统上石盒子组 (P<sub>2s</sub>)、石千峰组 (P<sub>2sh</sub>)。

### 1) 下统 (P<sub>1</sub>)

包括山西组(P<sub>1s</sub>)和下石盒子组(P<sub>1x</sub>)，厚度 296.58~434.40m，平均 364.19m。

山西组(P<sub>1s</sub>)-二煤段，主要由浅灰色、深灰色细~中粒岩屑石英砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层组成，厚度 43.71~75.78m，平均 56.43m。含煤及层位四层(二<sub>0</sub>、二<sub>1</sub>、二<sub>2</sub>、二<sub>3</sub>)，其中二<sub>1</sub>煤层为井田主要可采煤层。

下石盒子组(P<sub>1x</sub>)，下起砂锅窑砂岩(SS)底界面，上止于田家沟砂岩(St)底界面，共有三、四、五、六四个煤段组成，含煤 6~12 层，其中四<sub>3</sub>煤为主要可采煤层，五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤为大部可采煤层，四<sub>2</sub>煤为局部可采煤层。厚 248.07~358.63m，平均 307.76m，与下伏山西组地层呈整合接触。

下部为浅灰色~灰白色粗粒厚层状长石石英砂岩 (S<sub>6</sub>) 硅质胶结为主，底部含砾。岩性基本稳定，16 勘探线以西较为发育，一般厚度在 8m 左右。下距五<sub>3</sub>煤约 20m 左右，上距六<sub>2</sub>煤约 50m 左右，可作为标志层。砂岩之上大部地段为一层厚约 10m 左右的紫红色、灰绿色紫斑状泥岩，含铝质，具鲕状结构。西部较稳定。

中部砂岩较多，六<sub>2</sub>煤层下基本为一套灰色细~中粒砂岩夹薄层砂质泥岩，距煤层底约 5.00m 左右，大部地段发育一层厚 5.00m 左右的细砂岩与砂质泥岩互层，具水平及缓波状层理。含舌形贝动物化石。

上部以灰色砂质泥岩、粉砂岩及紫斑泥岩为主，夹薄层细~中粒长石石英砂岩。含猫眼鳞木、单网羊齿等植物化石。

## 2) 上统 (P<sub>2</sub>)

包括上石盒子组 (P<sub>2s</sub>) 和石千峰组 (P<sub>2sh</sub>)。

上石盒子组 (P<sub>2s</sub>)，下起田家沟砂岩 (St) 底界面，上止于平顶山砂岩底界面，共有七、八、九三个煤段组成，常见煤 2~4 层，除七<sub>4</sub>煤零星可采外，大部均不发育。该组厚 132.28~188.59m，平均厚 175.00m，与下伏地层整合接触。

### 石千峰组 (P<sub>2sh</sub>)

一段 (平顶山砂岩 P<sub>2sh1</sub>)，岩性为浅灰色、灰白色略带浅红色、厚层状中粒长石石英砂岩，主要成分为石英，含量占 90%以上，含少量钾长石和岩屑，分选中等，硅质胶结。坚硬、垂直裂隙发育。中下部间夹薄层灰色泥岩，顶部间夹薄层细砂岩及带紫红色砂质泥岩。该段岩性稳定，厚度变化不大，为良好的标志层。厚度 73.90~108.97m，平均厚度 94.70m。

二、三段 (P<sub>2sh2+3</sub>)，井田内揭露该组地层较少，厚度大于 200m。紫红色砂质泥岩夹薄层细、中粒砂岩，板状交错层理发育，含较多的钙质结核。局部间夹薄层灰绿色泥岩及褐红色砾岩。

## (4) 新近系 (N)

仅在井田南部见到，岩性为紫红色砂砾岩和弱固结粘土相间，底部为 5m 左右的底砾岩。田于受燕山运动的影响，有岩浆岩侵入，主要为灰绿色和紫色安山岩，矿物成分以中性斜长石为主，次为绢云母、绿泥石等，斑状结构。其次为辉石橄榄玄武岩。厚度 0~392.95m，平均 173.08m。

## (5) 第四系 (Q)

分布河谷冲积平原地带。由厚层黄土、红色土壤、亚粘土、姜结石、砾石层和山麓地带的残积、坡积物及冰积砾石卵石等组成。厚度 0~30m，平均 14.66m。

## 2、含煤地层

井田内含煤地层有上石炭统太原组 (C<sub>2t</sub>)、下二叠统山西组 (P<sub>1s</sub>)、下石盒子

组 ( $P_{1x}$ )、中二叠统上石盒子组 ( $P_{2s}$ )，煤系地层总厚 571.18m，分为九个煤段，含煤约 34 层，煤层平均总厚 11.94m，含煤系数为 2.1%。

### (1) 上石炭统太原组 ( $C_{2t}$ )

主要由灰、深灰色石灰岩、泥岩、砂质泥岩、砂岩和煤层组成，依其岩性组合可分为三个岩性段。厚 20.23~34.42m，平均 26.15m。

下部灰岩段，由  $L_1$ ~ $L_2$  两层深灰色生物碎屑泥晶石灰岩、砂质泥岩和薄煤层( $一_1$ 、 $一_2$ )组成，其中  $一_1$  煤层局部可采。石灰岩中主要含蜓类化石。 $L_1$ 、 $L_2$  发育较差，局部相变为泥灰岩或砂质泥岩。厚 7.30~9.80m，平均 9.35m。

中部砂泥岩段，由灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩夹薄层灰岩组成。夹两层不稳定薄煤层 ( $一_3$ 、 $一_4$ )。含轮叶、瓣轮叶植物化石。厚 4.32~7.60m，平均 7.20m。

上部灰岩段，主要由 2~4 层深灰色生物碎屑细晶灰岩、泥质灰岩、砂质泥岩、泥岩及 2~4 层薄煤层 ( $一_7$ 、 $一_8$ 、 $一_9$ 、 $一_{10}$ ) 组成。其中仅  $一_8$  煤层层位较稳定，属大部可采煤层，其顶板为深灰色厚层状硅质灰岩 ( $L_7$ )，常夹一薄煤层 ( $一_9$ )，岩性致密坚硬，含较多的黑灰色燧石结核及燧石条带。产丰富的蜓科、少量腕足及海百合茎等动物化石，层位稳定，厚度变化不是很大。厚 4.50~11.50m，平均 9.60m。与下伏本溪组呈整合接触。

### (2) 二叠系 (P)

包括下统山西组 ( $P_{1s}$ )、下石盒子组 ( $P_{1x}$ )；上统上石盒子组 ( $P_{2s}$ )、石千峰组 ( $P_{2sh}$ )。

#### 1) 二叠下统 ( $P_1$ )

包括山西组 ( $P_{1s}$ ) 和下石盒子组 ( $P_{1x}$ )，厚度 296.58~434.40m，平均 364.19m。

① 山西组( $P_{1s}$ )-二煤段，主要由浅灰色、深灰色细~中粒岩屑石英砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层组成，含煤及层位四层( $二_0$ 、 $二_1$ 、 $二_2$ 、 $二_3$ )，其中  $二_1$  煤层为井田主要可采煤层。 $二_1$  煤层底板为深灰色砂质泥岩，夹细砂岩条带，含黄铁矿结核及透镜状菱铁质结核，厚 3.00~7.00m，分布较稳定。下部夹  $二_0$  煤层。 $二_1$  煤层之上为浅灰色中粒长石石英砂岩，具大型板状交错层理，层面富含炭质和云母片，厚度 14m 左右，构成  $二_1$  煤层的直接顶板或老顶，俗称大占砂岩，为控制  $二_1$  煤层的良好标志层 ( $S_d$ )，局部相变为粉砂岩或砂质泥岩。

大占砂岩之上为灰~深灰色砂质泥岩、泥岩和灰色泥质胶结细~中粒长石石英

砂岩，俗称香炭砂岩，该砂岩不甚稳定，有时与大占砂岩合并，偶夹 1~2 层煤线（二<sub>2</sub>、二<sub>3</sub>）。该段含科达、羊齿类植物化石较多。厚度 47.71~75.78m，平均 56.43m，与下伏太原组地层呈整合接触。

② 下石盒子组(P<sub>1x</sub>)，下起砂锅窑砂岩(Ss)底界面，上止于田家沟砂岩(St)底界面，共有三、四、五、六四个煤段组成，含煤 6~12 层，其中四<sub>3</sub>煤为主要可采煤层，五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤为大部可采煤层，四<sub>2</sub>为局部可采煤层。厚 248.07~358.63m，平均 307.76m，与下伏山西组地层呈整合接触。

三煤段，按岩性组合划分为三个差异明显的岩性段：底部砂锅窑砂岩段、下部大紫泥岩段及上部含煤段。煤层赋存于上部含煤段，共含煤 7 层，通常 1~2 层，岩性主要由灰~深灰色泥岩、砂质泥岩夹细、中粒砂岩组成，羊齿类、轮叶、楔叶植物化石丰富。厚度 79.21~107.06m，平均 99.19m。

四煤段，底部起于 S<sub>4</sub> 砂岩底界，顶部止于四、五煤段分界砂岩底界，岩性主要由灰~深灰色泥岩、砂质泥岩夹细、中粒长石岩屑石英砂岩和煤层组成。常见四<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>煤层，其中四<sub>3</sub>煤层发育较好，为井田主要可采煤层，四<sub>2</sub>煤层次之，为井田局部可采煤层，四<sub>2</sub>煤厚 0~1.63m，平均 0.70m；四<sub>3</sub>煤厚 1.22~4.20m，夹矸厚 0.05~0.54m。该段含植物化石，厚度 43.90~59.30m，平均 55.10m。

五煤段，顶界止于五、六煤段分界砂岩(S<sub>6</sub>)底界面，由浅灰色中、细粒石英砂岩、长石岩屑砂岩、灰色、深灰色泥岩、砂质泥岩组成，底部四、五煤段分界砂岩为浅灰~灰白色中粒长石石英砂岩、岩屑长石石英砂岩。该段含煤 8 层，可采煤层和大部可采煤层主要发育在煤段中、上部，一般 1~2 层（五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>）。五<sub>2</sub>煤厚 0~2.26m，平均 1.25m；五<sub>3</sub>煤厚 0~2.17m，平均厚 1.01m。该段厚度 45.14~74.60m，平均 61.87m。

六煤段，岩性由浅灰色细~中粒长石岩屑石英砂岩，灰绿色、暗紫色、紫斑状泥岩及深灰色砂质泥岩、粉砂岩和煤层组成，含煤 1~3 层，其中六<sub>2</sub>煤相对较发育，厚 0~1.97m，平均厚 0.29m，局部地段偶尔可采。本段厚度 80.66m~117.61m，平均厚 91.60m。

下部为浅灰色~灰白色粗粒厚层状长石石英砂岩(S<sub>6</sub>)硅质胶结为主，底部含砾。岩性基本稳定，16 勘探线以西较为发育，一般厚度在 8m 左右。下距五<sub>3</sub>煤约 20m 左右，上距六<sub>2</sub>煤约 50m 左右，可作为标志层。砂岩之上大部地段为一层厚约 1

0m 左右的紫红色、灰绿色紫斑状泥岩，含铝质，具鲕状结构。西部较稳定。

中部砂岩较多，六<sub>2</sub>煤层下基本为一套灰色细~中粒砂岩夹薄层砂质泥岩，距煤层底约 5.00m 左右，大部地段发育一层厚 5.00m 左右的细砂岩与砂质泥岩互层，具水平及缓波状层理。含舌形贝动物化石。

上部以灰色砂质泥岩、粉砂岩及紫斑泥岩为主，夹薄层细~中粒长石石英砂岩。含猫眼鳞木、单网羊齿等植物化石。

## 2) 二叠上统 (P<sub>2</sub>)

包括上石盒子组 (P<sub>2s</sub>)。

上石盒子组 (P<sub>2s</sub>)，下起田家沟砂岩 (St) 底界面，上止于平顶山砂岩底界面，共有七、八、九三个煤段组成，常见煤 2~4 层，除七<sub>4</sub>煤零星可采外，大部均不可采。该组厚 132.28~188.59m，平均厚 175.00m，与下伏地层整合接触。

七煤段：顶部止于七、八煤段分界砂岩底界面。底部砂岩 (St) 由灰色中~细粒中厚层状长石石英砂岩组成，硅泥质胶结，底部含砾。该岩层往上 50m 左右含煤 3~4 层，其中七<sub>4</sub>煤局部可采，厚 0~2.47m，平均 0.70m。含煤段主要为深灰色泥岩、砂质泥岩，含舌形贝动物化石，含煤段上部为紫斑泥岩夹薄层细粒砂岩。该段厚 70.00~90.00m，平均厚 80.00m。

八煤段：顶部止于八、九煤段分界砂岩底界面。含煤 2~3 层，均不可采，大部分为炭质泥岩所代替。本段的主要标志是含有 3~4 层薄层硅质泥岩，硅质泥岩灰黑色，薄层状，致密坚硬，菱形节理十分发育，含硅质成分高，且含大量海绵骨针，称海绵岩，标志明显，全井田分布稳定，是对比该煤段良好标志层。该段厚 50.00~70.00m，平均厚 60.00m。

九煤段：顶部止于平顶山砂岩底界面。底部与八煤段分界为灰色厚状中、粗粒长石石英砂岩，泥质胶结为主，较疏松，底部含砾。具波状及大型板状交错层理。层位较稳定，常相变为砂质泥岩。中部为灰~深灰色泥、砂质泥岩，偶见煤层层位 (炭质泥岩)。上部以绿灰色、紫灰色砂质泥岩夹薄层细粒砂岩，含少量紫斑和菱铁质鲕粒，常见准脉羊齿、剑形辨轮叶等植物化石，该段厚 30.00~40.00m，平均厚 35.00m。

## 3、井田构造

张村井田处于华北地台滏池-确山陷褶断束汝州向斜南翼的朝川向斜之仰起端

的中央部位，井田整体为一近东西向展布向西倾伏的不完整的向斜（竹园向斜）构造形态，向斜轴向近东西，南翼地层走向近东西，倾角西陡（ $30^{\circ}$ 左右）东缓（ $20^{\circ}$ 左右），近轴部东部地段地层走向呈北东东，地层倾角变缓为  $15^{\circ}$ 左右。向斜北翼由于受断层切割、挤压等构造因素影响较大，地层走向在  $F_{15}$  断层以北近东西，倾角  $12^{\circ}$ 左右， $F_{15}$  断层和向斜轴之间地层走向变化较大，由北西转为北东，地层倾角  $3\sim 5^{\circ}$ 。

井田内以断裂构造为主，褶皱主要为竹园向斜（朝川向斜中的次级褶皱），次生褶皱不甚发育，现分述如下：

### （1）褶皱

竹园向斜：位于张村井田深部。南翼保存完好，北翼由于  $F_{15}$  和  $F_3$  逆断层的切割，破坏了向斜的完整性。轴向为近东西向，向西倾伏。轴部为二叠系石千峰组，地表由于  $F_3$  逆断层的覆盖，未出露，生产尚未揭露褶皱，褶皱形态、产状随着开采深度的增加，有待进一步揭露。

### （2）断层

井田断层一般具有正、逆断层成套出现，地层断距变化大，延展长度不远的特点，断层多为近东西向的走向断层，与矿区总体构造线基本一致。

#### 1) 杨山逆断层 ( $F_3$ )

该断层为井田北部边界断层，延展方向从东到西，经过 10、11、12、13 勘探线，到 13 勘探线后按北西西和北西方向，经过 14、18、20、22、24 勘探线进入黑龙庙勘探区。呈弧形纵贯张村井田，倾向从北西到北北东，倾角平缓，约  $40^{\circ}$ 左右，上述各勘探线有较多钻孔控制，在钻孔中断层通过处，岩石受挤压强烈，如 18-27 孔在断层通过处七煤段覆盖于八煤段上。孔深从 174.14m~241.67m 各层岩芯极破碎，岩芯倾角变化大。该孔地层重复 100~330m。一般在 130m 左右，北盘上升，南盘下降。

在该断层的上、下盘均有成锐角相交的支叉断层，上盘有  $F_{3-3}$  支叉逆断层，如 18-27 孔为七煤段重复，孔深从 50.99m~123.98m，岩芯破碎，上、下盘岩芯倾角变化较大。下盘有  $F_{3-1}$  和  $F_{3-2}$  支叉断层。

#### 2) $F_{3-2}$ 支叉逆断层

从 18 勘探线附近在  $F_3$  断层上分支向北西经过 20、21、22 勘探线，在 24 勘探线以西又交于  $F_3$  断层上，延展长 2200m 左右，倾向北到北东，倾角非常平缓在  $15\sim$

30°左右，补勘所施工的 20-29 孔、井检 2 孔、21-27、21-29 孔所揭露均为八煤附近地层覆盖于平顶山砂岩之上。地层重复 150m 左右，北盘上升，南盘下降，该断层由于倾角平缓，对主要煤层无影响，该断层与 F<sub>3</sub> 断层沿走向呈锐角相交。

### 3) F<sub>3-1</sub> 支叉正断层

该断层位于 F<sub>3</sub> 逆断层和 F<sub>3-2</sub> 支叉逆断层之间，是由于在受挤压力后张力作用的结果，它是逆断层的配套产物，在 18 勘探线附近从 F<sub>3</sub> 逆断层分支，按北西向经 20、21、22 勘探线，在 24 勘探线东交于 F<sub>3</sub> 逆断层之上，延展长度 1700m 左右，断层倾向北到北东，倾角非常平缓，在 15~30°之间，据补勘的 20-29 孔、井检 2 孔、21-27 孔、21-29 孔所见，均为二叠系石千峰组中部地层与八煤段地层接触，落差在 150m 左右。断层控制严密，摆动性不大。总之，F<sub>3</sub> 断层组控制可靠。

### 4) 张村正断层 (F<sub>8</sub>)

位于井田南部，从 19 勘探线浅部进入井田，经过 18、14、13、12、11 勘探线，在 10-97 号孔南切过勘探区，全长 4400m，走向近东西，倾向南，倾角 50~60°，落差 270~450m，北盘上升，南盘下降。14 勘探线以西隐伏在 F<sub>19</sub> 滑动构造之下，14 勘探线以东为勘探区南部边界，区内直接控制的有 13-1 孔五<sub>2</sub>煤底与二<sub>1</sub>煤顶接触，落差 300m，11-78 孔五煤段与二<sub>1</sub>煤顶接触，落差 350m，区外钻孔及间接控制的有 14-91 孔、12-2 孔，平面位置摆动在 150m 以内。

### 5) 半坡阳逆断层 (F<sub>12</sub>)

在 19 勘探线浅部从寒武系地层中接近东西方向进入区内，经过 18、17、13、12 和 11 勘探线，延展长约 4200m，倾向南，倾角 40°左右，南盘上升，北盘下降，地层断距西大东小，18 勘探线上 18-3 孔和 18-21 孔太原组上段灰岩压在山西组之上，地层重复 40~90m。13-1 孔二<sub>1</sub>煤底部压在大紫泥岩之上，地层重复 50m，12-30 孔三煤段重复，地层重复 35m。14 勘探线以西为井田的南部边界。

该断层在 18 和 14 勘探线之间由于 F<sub>19</sub> 滑动构造的掩盖，地表无出露，但都有钻孔直接和间接控制，摆动范围小于 150m。

### 6) F<sub>15</sub> 正断层

断层走向大致为东西向，倾向南，倾角 65°-75°，断距 50~150m。形成在 F<sub>3</sub> 逆断层之前，在剖面上被 F<sub>3</sub> 错为上、下两段，上段仅地表出露于 20 线和 24 线之间；下段被 F<sub>3</sub> 上盘掩盖，经 24 线、26 线向西延伸情况不清。张村井田内，见于 24-4 和

22-9 孔，24-4 孔二<sub>1</sub>煤和五<sub>3</sub>煤间距缩小到 50.97m，落差 150m 左右；22-9 孔，二<sub>1</sub>煤和四<sub>3</sub>煤间距缩小到 101.29m，落差 50m，向东到 20 勘探线尖灭。

#### 7) F<sub>19</sub> 滑动构造

在井田南部，西到贾岭东到张村，地表零星出露的平顶山砂岩覆盖于煤系地层的不同层位上。在 19-4、118-21、14-33、14-25 孔分别在 163.30m、100.98m、68.39m、193.52m，上石盒子组地层与下伏的下石盒子组、五煤段或太原组地层直接接触；18-3、17-2、12-2、12-66 孔分别在 150.10m、139.50m、100.45m，平顶山段砂岩与下伏的下石盒子组五煤段、上石盒子组七煤段直接接触；19-1 孔在 120.40m 七煤段与下伏的下石盒子组、18-21 孔在 112.81m 石千峰组中部地层与下伏的下石盒子组、18-22 孔在 89.74m 九煤段与七煤段直接接触。

F<sub>19</sub>对本井田二<sub>1</sub>煤无大的影响，而对 F<sub>12</sub>逆断层上盘的二<sub>1</sub>煤在 14 勘探线以西有断失现象。

#### 8) F<sub>42</sub> 逆断层

位于 13-8 孔，走向北西，倾向南西，倾角 54°，延展长 550m，南西盘上升，北东盘下降，13-4 孔三煤段重复，地层重复 30~80m，该断层特点是断距大，延展长度短。

#### 9) F<sub>43</sub> 逆断层

位于 13 勘探线 13-4 孔北边，走向近东西，倾向南，倾角 54°，延展长度 650m，南盘上升，北盘下降，地层重复 25~30m，在 13-22 孔和 112-27 孔分别为四煤段中部和四煤段顶重复。

#### 10) F<sub>44</sub> 正断层

该断层位于井田东部、李湾背斜南西翼，从井田外 10-97 孔按北西方向经李湾村和芦店村北延至 13 勘探线西消失。走向由近东西向转为南东东，倾向南，倾角 54°，全长 2300m，落差东大西小，由 50~15m。分别在 10-97 孔、10-13 孔大紫泥岩与太原组接触，二<sub>1</sub>煤断失，112-27 孔二<sub>1</sub>煤与寒武系地层接触，12-95 孔二<sub>1</sub>煤顶缺失 30m，13-22 孔二<sub>1</sub>煤顶缺失地层。该断层控制较好。

#### 11) F<sub>45</sub> 逆断层

该断层位于井田东部、李湾背斜南西翼，从井田外 10-97 孔按北西方向经李湾村和芦店村北，消失于 12 勘探线西，全长 1900m。走向北西，倾向南西，倾角 50°，

地层重复 30~60m, 西小东大。10-97 孔太原组中部砂质泥岩段覆盖于二<sub>1</sub>煤顶板上, 12-18 孔与 12-64 孔间接控制。

#### 12) F<sub>46</sub> 逆断层

位于井田东北边界处、李湾背斜南西翼, 走向北西, 倾向北东, 倾角 60°, 浅部消失于±0 水平巷道边缘, 北西端交于 F<sub>3</sub> 断层下盘, 延展长度 1200m, 地层重复 30m 左右, 该断层仅有 11-17 孔太原组重复, 一孔控制, 但断层仍有可能在 12-18 孔 F<sub>3</sub> 断层下盘存在, 向深部交于 F<sub>3</sub> 断层之上, 在剖面上对二<sub>1</sub>煤无影响。

#### 13) F<sub>47</sub> 正断层

该断层位于井田东部中间部位, 整体走向由北西转为近东西, 呈弧形, 延展长度 1200m, 倾向北, 倾角 65°, 落差 20~40m, 分别在 118-26、18-23、17-27、14-72 孔二<sub>1</sub>煤直接顶板处断失地层, 14-24 孔五煤段上部、六煤段下部缺失地层 30m 左右。该断层控制可靠。

#### 14) F<sub>48</sub> 正断层

位于 13-4 孔附近, 走向近东西, 倾向南, 倾角 54°, 为 F<sub>42</sub> 逆断层的配套断层, 据 13-4 孔, 四、五煤段间断失地层, 落差在 15m 左右, 南盘下降, 北盘上升。

#### 15) F<sub>49</sub> 正断层

位于井田东南角张村北、半坡阳南 16 和 14 勘探线浅部, 走向北西, 倾向北东, 倾角 70°左右, 延展长度 1100m, 消失于 17 勘探线以西。直接控制有 14-33 孔, 二<sub>1</sub>煤顶板缺失地层, 落差为 30m 左右, 间接控制有 16-21 孔和 16-23 孔、17-23 孔与 17-3 孔之间, 地层落差 30m 左右。

#### 16) F<sub>50</sub> 正断层

位于井田东部边界处、半坡阳村北东, 走向北西, 倾向北东, 倾角 40°左右, 延展长度约 150m 左右, 14-22 孔二<sub>1</sub>煤底板太原组断失地层, 落差 20m。

#### 17) F<sub>51</sub> 逆断层

该断层位于井田东部 14 勘探线半坡阳村附近, 断层呈北北西方向, 倾向北东, 倾角 70°, 延展长度 1000m, 南东端交于 F<sub>12</sub> 断层, 北西消失于二<sub>1</sub>煤-300m 水平, 地层重复 15~90m, 14-31 孔四煤段重复, 14-21 孔二<sub>1</sub>煤到四煤段之间重复, 该断层在浅部 14-31 孔地层重复 70m 余, 而到深部断距逐步减少等, 切过二<sub>1</sub>煤处地层重复 15m 左右, 断层为北东盘上升, 南西盘下降。控制基本可靠。

### 18) F<sub>52</sub> 正断层

该断层与 F<sub>51</sub> 为配套断层，走向北北西，倾向北东，倾角 70°左右，南东端交于 F<sub>12</sub> 逆断层上，北西端消失于 14-24 孔附近，延展长度 1000m 左右，落差 20~60m，缺失较明显是在 14-21 孔四煤缺失，14-92 孔四煤段上部、五煤段下部缺失地层 30m 余，断层北东盘下降，南西盘上升。控制基本可靠。

### 19) F<sub>53</sub> 正断层

位于 13-27 孔附近，走向北西，倾向北东，倾角 60°，延展长度 500m，落差 20m，13-27 孔二<sub>1</sub>煤顶板缺失部分，北东盘下降，南西盘上升，断层控制可靠。

### 20) F<sub>54</sub> 正断层

该小断层为 F<sub>47</sub> 断层边的隐伏断层，在 14-24 孔五<sub>3</sub>煤底部断失五<sub>2</sub>煤，落差在 5m 左右，北盘下降，南盘上升，该断层可供参考。

### 21) F<sub>55</sub> 正断层

断层位于井田东南角、半坡阳村附近，走向北东，倾向南东，倾角 65°，南盘下降，北盘上升。落差 50m，延展长度 600m，16-23 孔四煤段上部、五煤段中下部缺失地层（五<sub>2</sub>煤断失），间接控制有 17-23 孔与 17-1 孔二<sub>1</sub>煤底板标高位移，断层控制可靠。

### 22) F<sub>56</sub> 正断层

该断层位于井田东南角，为一隐伏断层，走向北西，倾向北东，倾角 70°，延展长度 500m，落差 10~20m，南盘上升，北盘下降，16-21 孔与 14-33 孔二<sub>1</sub>煤顶板缺失地层，造成 14-23 孔二<sub>1</sub>煤不正常，北西端交于 F<sub>55</sub>，南东端消失于 14 勘探线东，断层控制可靠。

### 23) F<sub>57</sub> 逆断层

断层位于 16 勘探线浅部，走向近东西，倾向南，倾角 55°，地层重复 30m，延展长度 500m 左右，南盘上升，北盘下降，17-1、16-21 孔二<sub>1</sub>煤底板增厚，两端分别消失于 14 勘探线以东和 17 勘探线以西，断层控制可靠。

### 24) F<sub>60</sub> 正断层

位于 18 及 17 勘探线之间、半坡阳西，走向近东西，倾向北，倾角 20~40°，落差 40~50m，延展长度 600m，西端隐伏于 F<sub>19</sub> 滑动构造之下。该断层在 117-23 孔二<sub>1</sub>煤顶板缺失地层；18-30 孔四、五煤段之间缺失地层，117-21 孔与 17-8 孔四、

五煤明显位移，北盘下降，南盘上升，断层控制可靠。

上述是张村井田的主要断层，对一些影响范围小、落差不大的断层以及各断层的控制情况不一赘述。

### **(3) 岩浆活动**

现有资料表明，本井田内未发现有岩浆岩存在。发现岩浆岩侵入的最近点位于本井田东南边界外约 310m 处的 12-66 钻孔，见岩浆岩的孔深 53.00m。另据本井田内先后施工钻孔中煤层取样化验，均无岩浆岩活动的迹象。因此，岩浆岩对本井田的煤层无任何影响。但三里寨井田、朝川矿一井开采二<sub>1</sub>煤层的工作面发现有天然焦和岩浆岩，呈一狭窄的岩墙状侵入，其影响范围很窄。

### **(4) 地质构造复杂程度评价**

根据矿井实际揭露情况，矿井地质条件比较复杂，四 3 和二 1 煤层沿走向方向的坡度变化多，平均每 50m 就会遇到一个不规则小褶曲，造成巷道上下起伏不平；中小断层发育，二 1 煤平均每 100m 遇到 1~2 条 1~2m 的小断层，二 1 煤揭露的最大断层落差 3m，四 3 煤层平均 45m 遇到 1~2 条 1~2m 的小断层，四 3 煤揭露的最大断层落差 8m，断层走向多为 NE-SW 向，倾角多在 50°以上。

张村矿地质构造主要表现为正、逆断层发育，褶皱较少，未发现岩浆岩出露。依据《煤矿地质工作规定》，张村矿断层多而且互相切割交叉，影响到采区的划分并对开采造成影响。因此构造复杂程度为复杂类型。

## **4、煤层**

### **(1) 含煤性**

矿区含煤地层为上石炭统太原组 (C<sub>2t</sub>)、下二叠统山西组 (P<sub>1s</sub>) 和下石盒子组 (P<sub>1x</sub>)、上二叠统上石盒子组 (P<sub>2s</sub>)，平均总厚度 571.18m，含煤 34 层，煤层总厚 11.94m，含煤系数 2.1%。可采煤层总厚 11.27m，可采含煤系数为 1.97%。现将主要含煤地层的含煤性按先后沉积时序叙述如下：

#### **①一煤段**

为石炭系太原组，含煤地层总厚 26.15m，含煤 1~8 层，一般 1~2 层，分别夹于海相生物灰岩及湖沼相砂岩、泥岩之中，煤层总厚 1.35m，含煤系数为 4.13%左右。其中一 8 煤较为发育，结构较简单，为大部可采煤层。

#### **②二煤段**

位于山西组,含煤地层总厚 56.43m,含煤 1~4 层(二<sub>0</sub>~二<sub>3</sub>),煤层总厚 4.59m,含煤系数为 8.19%左右。二<sub>1</sub>煤是二煤段中也是本井田的主要可采煤层,煤层厚度大,且较稳定,井田内仅两个不可采点,除个别孔煤层中下部煤质灰分高或有薄夹矸外,大部分结构简单。

### ③三、四、五煤段

位于下石盒子组中下部,上至 S6,下止山西组顶砂锅窑砂岩(Ss)底,含煤地层总厚 214.16m,含煤层数最多 8 层,一般 5~6 层,其中四<sub>3</sub>煤为主要可采煤层,五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤为大部可采煤层,四<sub>2</sub>为局部可采煤层,煤层总厚约 5.97m,含煤系数为 1.9%左右。

### (2) 可采煤层特征

矿区可采煤层 6 层,自上而下分别为:下石盒子组中上部的五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>煤层大部可采,四<sub>3</sub>煤层全区可采,四<sub>2</sub>煤层局部可采;山西组下部的二<sub>1</sub>煤层全区可采;太原组上部的一<sub>8</sub>煤层大部可采。现将主要煤层从下而上分述于后。

#### ①一<sub>8</sub>煤

位于太原组上部,上距二<sub>1</sub>煤层 21m。根据矿区内及外缘 63 个钻孔(不含断失 3 孔)穿见煤厚点统计,其中不可采点 12 个、可采点 51 个,煤厚 0.15~1.74m,平均 1.02m,可采范围内煤厚 0.70~1.74m,平均 1.18m,为薄煤层,煤层结构简单,个别煤厚点含 1 层夹矸,夹矸厚 0.05~0.42m。煤层厚度变化较大,西部、北部大范围不可采,西南部、东部有 3 个小范围不可采区,面积可采系数 53.1%,为大部可采不稳定薄煤层。赋存标高+35~-675m,埋深 210~920m。

#### ②二<sub>1</sub>煤

为矿井正在开采煤层,位于山西组下部,下距太原组 L<sub>8</sub>灰岩 12m。根据矿区内及外缘 86 个钻孔穿见煤厚点统计,其中不可采点 5 个、可采点 81 个,煤厚 0.49~13.02m,平均 4.00m,可采范围内煤厚 0.70~13.02m,平均 4.39m,为厚煤层,煤层结构较简单,一般不含夹矸,偶含 1~2 层夹矸,夹矸厚度 0~0.70m。煤层厚度变化不大,局部有一定变化,有 3 个极小范围不可采区,面积可采系数 97.0%,为全区可采较稳定厚煤层。赋存标高+10~-635m,埋深 235~880m。

#### ③四<sub>2</sub>煤

位于下石盒子组中下部,上距四<sub>3</sub>煤层 5m、下距二<sub>1</sub>煤层 160m。根据矿区内及

外缘 95 个钻孔（不含断失 1 孔）穿见煤厚点统计，其中不可采点 49 个、可采点 46 个，煤厚 0~3.33m，平均 0.63m，可采范围内煤厚 0.70~3.33m，平均 1.12m，为薄煤层，煤层结构较简单，一般不含夹矸，局部含 1~2 层夹矸。煤层厚度变化较大，仅西北部、东北部和南部可采，东部、西南部大范围不可采，面积可采系数 43.0%，为局部可采不稳定薄煤层。赋存标高+150~-475m，埋深 95~720m。

#### ④四<sub>3</sub>煤

为矿井正开采煤层，位于下石盒子组中下部，上距五<sub>2</sub>煤层 79m、下距四<sub>2</sub>煤层 5m。根据矿区内及外缘 95 个钻孔（不含断失 1 孔）穿见煤厚点统计，其中不可采点 13 个、可采点 82 个，煤厚 0~6.35m，平均 2.64m，可采范围内煤厚 0.70~6.35m，平均 3.00m，为中厚煤层，煤层结构较复杂，含夹矸 1~6 层，夹矸厚度 0~0.70m。煤层厚度变化不大，局部有一定变化，浅部有 1 个小范围不可采区，面积可采系数 96.0%，为全区可采较稳定中厚煤层。赋存标高+155~-475m，埋深 90~715m。

#### ⑤五<sub>2</sub>煤

位于下石盒子组中上部，上距五<sub>3</sub>煤层 8m、下距四<sub>3</sub>煤层 79m。根据矿区内及外缘 90 个钻孔（不含断失 3 孔）穿见煤厚点统计，其中不可采点 24 个、可采点 66 个，煤厚 0~2.93m，平均 1.22m，可采范围内煤厚 0.70~2.93m，平均 1.48m，为薄煤层，煤层结构较简单，局部含夹矸 1-3 层，夹矸厚 0.05~0.22m。煤层厚度变化较大，西北部有较大范围不可采，南部有 4 个小范围不可采区，面积可采系数 76.9%，为大部可采不稳定薄煤层。赋存标高+230~-430m，埋深 15~675m。

#### ⑥五<sub>3</sub>煤

位于下石盒子组中上部，下距五<sub>2</sub>煤层 8m。根据矿区内及外缘 91 个钻孔（不含断失 2 孔）穿见煤厚点统计，其中不可采点 32 个、可采点 59 个，煤厚 0~2.17m，平均 1.01m，可采范围内煤厚 0.70~2.17m，平均 1.22m，为薄煤层，煤层结构简单，局部含夹矸 1 层，夹矸厚 0.05~0.25m。煤层厚度变化较大，西部、北部和东北部大范围不可采，中部有 2 个小范围不可采区，面积可采系数 54.5%，为大部可采不稳定薄煤层。赋存标高+235~-425m，埋深 10~670m。

### (3) 煤质特征

#### 1) 煤的物理性质

井田内赋存的六层可采煤层从上到下依次为五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>、二<sub>1</sub>、一<sub>8</sub>，

其中位于下石盒子组的五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>等煤层均为黑色，条痕褐黑色、沥青光泽，层状构造，节理发育，阶梯状断口，具条带状和线理状结构。

煤的结构复杂，煤层中常伴有薄层状、透镜状炭质泥岩或泥岩，尤其是四<sub>3</sub>煤层的顶、底部，普遍有一层 0.10~0.50m 的夹矸，光泽暗淡，比重大，灰分高，有时煤、矸肉眼难分。

煤呈碎块状，易成粉状，据生产大样筛分结果表明大于 13mm 级占 31.59%，末煤为 67.86%。粉煤占 58.14%。

位于山西组中下部的二<sub>1</sub>煤呈黑色，油脂光泽，均一状，局部具条带状和鳞片状，较疏松，内外生裂隙较发育，硬度仅 1~2 度，比重小，脆度大，煤的原生结构受后期构造影响，遭受破坏，成为构造煤。

二<sub>1</sub>煤多为粉末状，筛分试验结果，大于 13mm 级占 25.3%，末煤为 72.02%。粉煤 63.38%。

位于太原组的一<sub>8</sub>煤呈层状，条带状构造，内生裂隙发育，充填钙质和黄铁矿细脉，并常见有星点状及结核状黄铁矿分布。

## 2) 煤岩特征

四、五煤段各煤层宏观均以暗煤为主，亮煤次之，见少量的镜煤条带。

镜下观察凝胶化物质多呈灰色，丝炭化呈碎片状及透镜状分布于凝胶化基质中，稳定组分主要为角质层，小孢子及树脂体。

在有机质中凝胶化物质占 70.9~75.2%，丝炭化物质占 22.1~26.2%，稳定组分占 2.7~4.5%。

无机质主要为粘土类矿物，多呈侵染状及分散状分布，次为碳酸盐类（如方解石）和氧化物类，硫化物类少见。

二<sub>1</sub>煤层宏观以亮煤为主，暗煤次之，见丝炭透镜体及镜煤条带。

镜下鉴定煤粒普遍较破碎，有机组分分布紊乱，凝胶化组分以无结构镜煤为主，呈条带状~透镜状，丝炭化组一般呈白~黄白色，多为丝炭化基质，与凝胶化基质紊乱分布。

## 3) 工业用途

五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>煤层为中灰、特低硫、特低磷、中高发热量、难选~极难选肥煤，本可作炼焦用煤，只因其灰分高，又不易洗选，适合作动力用煤和民用煤。

二<sub>1</sub>煤层属低灰、中硫、特低磷、特高发热量、易选~中等可选焦煤，具有良好的抗碎性和耐磨性，可作炼焦用煤。

一<sub>8</sub>煤属低灰、高硫、特低磷、高发热量焦煤，虽是焦煤，但含有机硫太高，虽经洗选，精煤硫分仍在3%左右，由于硫分对冶炼危害极大，故不易作炼焦用煤，可作动力用煤和民用煤。

## (二) 矿床开采技术条件

### 1、瓦斯

#### (1) 地勘阶段瓦斯

补勘报告对主要可采煤层二<sub>1</sub>煤采取9个样品，测定自然瓦斯成份中CH<sub>4</sub>最高，占87.03%，含量最高为1.79ml/g（可燃基），定为2~3级矿井。补勘过程中对主要可采煤层四<sub>3</sub>、二<sub>1</sub>等煤层又采取41个瓦斯样，分析结果，自然瓦斯成份中，CH<sub>4</sub>最高占73.33%（18-27孔四<sub>3</sub>煤），其余均在50%以下，特别是二<sub>1</sub>煤层都小于40%。含量最高为2.16ml/g（可燃基）（18-27孔四<sub>3</sub>煤），其余都在1.0ml/g（可燃基）以下。在23个瓦斯解吸样品中，有13个样品未解吸出气体，其余的样品气体也很少，多数只有20~30ml。样品真空脱气，多数抽不出气体，加热后气体也很少，一般在100~500ml之间。

#### (2) 影响瓦斯赋存的地质因素分析

##### ①煤层瓦斯向大气扩散

井田为半裸露区，煤层露头及其顶板暴露于地表，构成排放瓦斯的窗口，在自然条件下，煤层瓦斯压力是随着煤层埋藏深度的加深而增大，由于靠近地表煤层瓦斯得到排放，压力减小，深部瓦斯压力大，深部瓦斯将随着压力作用逐渐向地表迁移，扩散于大气中，随着时间的推移，煤层瓦斯也将得到更多的扩散，从而形成了井田内宽广的瓦斯风化带。

##### ②构造对煤层瓦斯的影响

井田内断层特别发育，浅部和深部为F<sub>8</sub>、F<sub>3</sub>两个大断层所切割，而中部小断层密布，煤层、岩层被切割所形成的断裂带构成了煤层瓦斯通向围岩的渠道，处于静压力下的煤层瓦斯将源源不断地沿着这一渠道向围岩进行运移，煤层瓦斯也将不断地减少。

##### ③围岩透气性

围岩透气性对煤层瓦斯含量有着重要的影响，如井田内二<sub>1</sub>煤层厚度较大，埋藏较四<sub>3</sub>煤层深，而瓦斯含量相对比四<sub>3</sub>煤低，其原因是二<sub>1</sub>煤层直接顶板普遍为一层较厚的中粒砂岩，砂岩较其它岩石透气性好，有利于煤层瓦斯泄出。

井田内煤层瓦斯由于具有一定的自然排放条件，煤层瓦斯得到最大限度的逸出，若以 CH<sub>4</sub> 含量 2.0m<sup>3</sup>/t(可燃基)为瓦斯风化带下限，从目前所获得的资料表明，-500m 水平以上为 CO<sub>2</sub>~N<sub>2</sub> 带，以下为 CH<sub>4</sub> 带。

### (3) 矿井瓦斯等级

根据河南省工业和信息化厅《关于 2014 年度全省煤矿瓦斯等级鉴定结果的批复》（豫工信煤〔2015〕7 号）文，张村矿绝对瓦斯涌出量为 10.55m<sup>3</sup>/min，相对瓦斯涌出量为 3.65m<sup>3</sup>/t，属瓦斯矿井。另据河南省工业和信息化厅《河南省 2020 年煤矿瓦斯等级公告》，张村矿为低瓦斯矿井。

依据 2023 年 10 月河南中煤电气有限公司出具的《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿矿井瓦斯等级鉴定报告》，张村煤矿矿井绝对瓦斯涌出量 11.68m<sup>3</sup>/min,相对瓦斯涌出量 5.27m<sup>3</sup>/t，鉴定结果为低瓦斯矿井。矿井历年瓦斯鉴定结果见表 2-2。

表 2-2 矿井历年瓦斯鉴定统计表

年度	瓦斯					二氧化碳	
	全矿井		采区或一翼最大相对涌出量 m <sup>3</sup> /t	市局鉴定等级	省厅批复等级	全矿井	
	相对涌出量 m <sup>3</sup> /t	绝对涌出量 m <sup>3</sup> /min				相对涌出量 m <sup>3</sup> /t	绝对涌出量 m <sup>3</sup> /min
2009	2.38	3.08				3.42	4.43
2010	1.30	4.84	1.36	低瓦斯	低瓦斯	1.59	5.93
2011	1.87	4.87		瓦斯矿井	瓦斯矿井	2.47	6.42
2012	3.33	9.65		瓦斯矿井	瓦斯矿井	3.44	9.96
2013	3.65	10.55		瓦斯矿井	瓦斯矿井	3.55	10.27
2015	3.66	9.18	1.30	瓦斯矿井	瓦斯矿井	4.23	10.61
2017	3.83	10.75	1.75	低瓦斯	低瓦斯	4.46	12.54
2019	3.44	10.26		低瓦斯	低瓦斯	4.54	12.75
2021	4.25	13.72		低瓦斯	低瓦斯		
2023	5.27	11.68		低瓦斯	低瓦斯		13.80

## 2、水文地质条件

### (一) 含水层

依据钻孔及邻区水文地质资料，结合本区地层岩性、含水层的富水程度、地下水的埋藏条件，对开采煤层影响较大的含水层由老到新划分为寒武系上统崮山组白

云质灰岩岩溶裂隙含水层、太原组灰岩岩溶裂隙含水层、二<sub>1</sub>煤顶板砂岩裂隙含水层、四煤段顶部砂岩裂隙含水层、五煤段顶部砂岩裂隙含水层和平顶山砂岩孔隙裂隙含水层六个含水层（组）：

（1）寒武系上统崮山组白云质灰岩岩溶裂隙含水层

崮山组由厚层状白云质灰岩组成，厚 129.76~162.71m，平均 146.24m，岩溶发育标高+247.26~-415.21m。钻孔揭露厚度为 12.07~50.02m，钻孔抽水试验时，单位涌水量 0.0414~0.1215L/(s·m)，渗透系数 0.137~14.30m/d，为强富水性含水层。张村井田内石炭、寒武系水位下降，岩溶水动态变化幅度自西向东由大逐渐变小，一般是近补给区动态变化大，靠近排泄区动态变化减小，水位变化幅度 71.85~5.57m。含水层具有厚度大、富水性与渗透性能较强非均质各向异性的特点，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型。据《河南省临汝煤田朝川矿区张村井田精查补充勘探地质报告》，该含水层原地下水水位标高为-2.78m，根据张村煤矿二<sub>1</sub>-12150 风巷口水文孔观测台账，截至 2024 年 9 月 24 日，该含水层水位标高为-534m。

（2）太原组灰岩岩溶裂隙含水层

由 1~5 层灰岩组成，厚 1.73~27.00m，平均 12.32m，岩溶发育标高一般在-200m 以上，漏水及见溶洞钻孔主要分布在 13 勘探线以东，张村井田、蜈绍窝井田、李湾矿含水层钻孔单位涌水量 0.000192~0.177L/(s·m)，渗透系数 0.00157~2.293m/d，水位年变化幅度 8.70~44.24m。本层上距二<sub>1</sub>煤层 8m 左右。属于底板直接充水含水层，其充水水源主要来自寒武系灰岩、白云岩强含水层，地下水通过构造裂隙侧向或顶托补给太原组灰岩。由于灰岩厚度小，含水空间不大，地表呈条带状出露，补给面积有限，富水性中等，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型。

图 2-1 矿井水文地质剖面图

### (3) 二<sub>1</sub>煤顶部砂岩裂隙含水层

含水层主要由大占、香炭、砂锅窑等砂岩组成，是开采二<sub>1</sub>煤直接充水含水层，厚 10.50~67.66m，平均 34.36m。张村井田内揭露本含水层的钻孔冲洗液均无严重漏失现象。充水空间不发育，以风化裂隙水为主，深部富水性减弱；单位涌水量 0.0106~0.0265L/(s·m)，渗透系数 0.0147~0.0496m/d。矿井巷道穿过该砂岩时，顶板有淋水现象，但数月以后即可干枯。浅部开采二<sub>1</sub>煤层的小矿井排水量一般 10m<sup>3</sup>/h 左右。砂岩的富水性弱，地下水以静储量为主，水质为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg·Na 型，属砂岩孔隙裂隙富水性较弱含水层。二煤段顶板砂锅窑砂岩 (S<sub>5</sub>) 为灰白色，中粗粒，钙泥质胶结，含菱铁质鲕粒，发育直线形水平层理，底部含砾及泥质包体，顶板多为绿灰，浅灰色粉、细砂岩。

### (4) 四煤组顶部砂岩孔隙裂隙含水层

该含水层由 2~3 层中、细粒砂岩组成，厚 1.3~43.20m，平均 17.45m，是开采四<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>煤层的直接充水含水层。砂岩裂隙不发育，富水性弱，井田内各块段地下水位不相一致，渗透性能不良，张村井田内揭露该层砂岩的钻孔，冲洗液没有严重消耗和漏水现象。根据 20-23 孔 1983 年 3 月抽水试验结果，含水层厚 15.11m，水位标高+255.96m。单位涌水量 0.00190L/(s·m)，渗透系数 0.0120m/d。以风化裂隙水为主，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg·Na 型，属砂岩孔隙裂隙弱富水性含水层。

### (5) 五煤组顶部砂岩孔隙裂隙含水层

该含水层由 3~4 层中、细粒砂岩组成，厚 8.05~50.12m，平均 26.73m，是开采五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤层的直接充水含水层。井田内各块段地下水位不一致，渗透性能不好，据本井田 20-23 孔 1983 年 2 月抽水试验结果，水位标高+252.40m。单位涌水量 0.00160L/(s·m)，渗透系数 0.00705m/d。以风化裂隙水为主，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg·Na 型，属砂岩孔隙裂隙富水性弱含水层。

### (6) 平顶山砂岩孔隙裂隙含水层

该含水层岩性为灰白色中、粗粒砂岩，砂岩粒度由下向上由粗渐细，厚 73.90~108.97m，平均厚度 94.70m，富水性从上到下由弱渐强，由于节理裂隙发育，揭露该层的钻孔多数采取率极低，冲洗液消耗严重。据本井田井检孔 1983 年 8 月抽水资料，上段含水层真厚 31.51m，单位涌水量 0.00813L/(s·m)，渗透系数 0.0248m/d。下段含水层真厚 67.33m，水位标高+244.14m，单位涌水量

0.720L/(s·m)，渗透系数 1.08m/d，矿化度 0.415g/L，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg·Na 型，属砂岩孔隙裂隙承压富水性中等含水层，距五<sub>3</sub>煤 280m 左右，中间赋存良好的隔水层，对下部煤层开采无影响。

## (二) 主要隔水层

矿区各含水层之间均赋存有相对隔水层，从下而上依次有石炭系太原组底部铝质泥岩，二叠系中层数较多的泥岩、砂质泥岩，新近系粘土岩、泥岩、砂质泥岩，第四系粘土及亚粘土，在正常的地质条件下，这些相对隔水层可以阻隔各含水层组之间的水力联系。根据勘探资料，将区内影响可采煤层的隔水层重点叙述如下：

### (1) 太原组底部铝质泥岩隔水层

位于崮山组与太原组灰岩之间的铝质泥岩及泥岩，岩性稳定，厚度差异很大，井田内厚 1.17~11.65m，平均 6.50m。崮山组白云岩岩溶水与太原组灰岩含水层通过构造裂隙等不同渠道进行水力联系。朝川一井和张村煤矿在进行生产排水时，石炭和寒武系灰岩水位下降趋势一致，证明灰岩含水层之间有密切的联系。

### (2) 二<sub>1</sub>煤层底板隔水层

太原组灰岩顶部至二<sub>1</sub>煤底板之间，赋存山西组底部的泥岩、砂质泥岩及粉砂岩，沉积不稳定，厚度变化大，厚 0.50~17.27m，平均 8.37m。抗拉强度 4.5~18.1kgf/cm<sup>2</sup>，由于隔水层厚度变化大，分布不均匀，且断层发育，因此隔水性能小，煤层开采后压力失衡容易造成底鼓现象发生。

### (3) 下石盒子组下部隔水层

由四<sub>2</sub>煤底至砂锅窑砂岩顶界之间的泥岩、砂质泥岩夹薄层砂岩组成，平均厚 60m 左右，可有效阻隔四<sub>3</sub>煤顶板含水层与二<sub>1</sub>煤层顶板砂岩含水层之间的水力联系。

### (4) 下石盒子组中部隔水层

由下石盒子组中部五<sub>2</sub>煤至四<sub>3</sub>煤顶板之间的泥岩砂质泥岩夹薄层砂岩组成。厚约 40m，为五<sub>3</sub>煤层顶板砂岩含水层与四<sub>3</sub>煤层顶板砂岩含水层之间的隔水层。

### (5) 上石盒子组与下石盒子组上部隔水层

由上石盒子组与下石盒子组上部的泥岩、砂质泥岩夹砂岩组成，平均厚 280m 左右，有效阻隔了平顶山砂岩含水层与五<sub>3</sub>煤层顶板砂岩含水层之间的水力联系。

#### (6) 新近系泥岩隔水层

井田内分布在 F<sub>19</sub> 滑动构造以南，沉积厚度一般为 150m 左右，18-4 孔揭露最大厚度 158.42m。其中赋存数层泥岩或砂质泥岩，单层厚度 14.34~26.46m，抗剪强度（30°），正应力 7kgf/cm<sup>2</sup>，剪应力 12 kgf/cm<sup>2</sup>，（45°）正剪应力均为 21kgf/cm<sup>2</sup>，内摩擦角 22°44′，凝聚力系数为 7。此隔水层隔水性能良好。

#### (三) 断层导水性

本区断裂构造发育，断层繁多，仅张村井田落差大于 30m 的断层就有 20 条之多。断层是否导水对煤矿安全生产起到决定性作用，断层带通过隔水层或弱含水层一般不导水，隔水层或弱含水层多为柔性岩层，在断层力的作用下，经过挤压或错动，使隔水层与弱含水层之间的岩层被破碎压实，颗粒更加细腻，减弱了含水层的富水性及导水性。通过灰岩的断层往往是导水断层，因为灰岩属钢性岩层，性脆，形成断层的作用力使岩层挤压破碎，引起断裂带周围岩层次一级断裂和裂隙带，增大了可溶岩与地下水的接触面积，加速了岩溶发育，给地下水储存运移创造了条件。同一条断层通过灰岩地段是导水的，通过煤系或隔水岩层是不导水的，甚至是阻水的，接近不导水段断层带的可采煤层，如果距断层通过的灰岩段不远，在采矿过程中，必须引起重视。要适当留设保安煤柱，否则，当矿山采掘后，破坏了岩层的平衡作用，也会造成迟后突水。根据勘探资料，将张村井田主要断层的水文地质条件评述如下：

##### (1) 杨山逆断层（F<sub>3</sub>）

该断层东南起于余庄以东，西北延经竹园、王沟及杨山南麓，没于燕子河，为第四系所覆盖，走向北西，倾向北东，落差 70~440m（张村井田落差 130m 左右），延长 14km，为纵贯全区的逆断层，作为张村井田与牛庄井田、三里寨井田的自然分界断层（本次人为划分张村井田包含了 F<sub>3</sub>），对石炭系、寒武系岩溶裂隙未起到隔水作用，是导水断层，其导水性不仅表现在 10—4 孔断层带抽水时，单位涌水量大，而且对区内寒武系岩溶水进行连通试验时，张村井田 20—23 孔到一井东翼西翼涌水点，地下水平均流速分别为 87.1m/h 和 63.96m/h，同样位于牛庄井田的 13—93 孔，寒武系岩溶水位反映灵敏，向一井东翼涌水点的平均流速 82.46m/h，说明该块段的岩溶水同样受到裸露区降水的补给。位于断层两盘的张村井田、三里寨井田、牛庄井田寒武系地下水位升降幅近于一致。

##### (2) 张村正断层（F<sub>8</sub>）

该断层西起王李子庄以西的寒武系地层中，向东延展，经张村以北，芦店、李湾以南，为第四系所覆盖，走向近东西，倾向南，倾角  $60^{\circ}$  左右，落差 270~470m，成为蜈蚣窝区与张村井田的边界断层。由于断层落差大，使第 10 勘探线以西，断层南盘的中、上寒武统灰岩含水层与北盘的中、下寒武统毛庄组、馒头组泥岩、页岩等隔水层对接，起隔水作用。位于断层南盘的 12-21 孔与断层北盘的 12-95 孔雨季同期水位相差 9m 左右。10 勘探线以东断层落差变小，使中、上寒武统灰岩含水层没有完全与中、下寒武统泥岩隔水层对接，存在过水通道。因朝川一井长期排水，使蜈蚣窝煤矿+60m 水平旱季干枯无水，并使蜈蚣窝普查区寒武系水位大幅度降低，对寒武系岩溶水进行连通试验时，12-21 孔投放的氯化钠示踪剂，到一井西翼涌水点的平均流速 16.83m/h，到一井东翼涌水点平均流速 23.22m/h。另外，滑动构造切割煤系地层较浅，其导水性对下伏煤层影响不大。井田内其它断层导水性主要对开采二<sub>1</sub>、一<sub>8</sub>煤层影响较大。

井田南部寒武系灰岩、白云岩出露面积 15.0km<sup>2</sup>，构成补给区，大气降水通过灰岩露头渗入补给是地下水的主要补给来源，朝川水库汛期发生岸壁渗漏也是地下水获得补给的另一种途径。24 勘探线以东，岩溶水水位未降落之前的原始流场中，地下水径流方向先由南向北再向东于鲁新庄及小屯街附近，顶托排泄到第三系、第四系地层中，由于朝川一井、二井、蜈蚣窝矿、黑龙庙矿、李湾等矿井长期排水，原始流场已经改变，局部地段补排关系逆转，小屯街附近第四系透过新近系缺失部位补给灰岩水，地下水由东向西径流，是矿区内岩溶地下水的一种重要补给来源。

#### **(四) 地表水及地下水的动态**

##### **(1) 地表水动态**

矿区河流多为季节性溪流(井田内无河流通过)，是大气降水及地下水的排泄渠道。旱季水量很小，雨季增大，动态变化明显，受大气降水控制，天降暴雨水满河床，甚至泛滥成灾，雨后数小时洪峰即过。大旱季节，蒋公河、黑龙庙河水断流，1983 年 8 月 11 日~12 日，两天降水 326mm。12 日下午，蒋公河洪峰流量 251m<sup>3</sup>/s，黑龙庙河 80.1m<sup>3</sup>/s (1982 年 3 月 7 日实测旱季流量 0.0006m<sup>3</sup>/s)，蟒川河 263m<sup>3</sup>/s (蟒川河 1982 年 5 月 7 日流量 0.0282m<sup>3</sup>/s)。经地下水连通试验证实，地表水对矿床充水影响不明显。

##### **(2) 地下水动态**

二<sub>1</sub>煤层上部各砂岩含水层均与大气降水密切相关，雨季到达前，泉水、生产矿井出现最小流量，然后随着降水的补给而回升，快慢不一，一般 10 天左右到达高峰。

石炭系太原组灰岩含水层富水性中等，由于底部铝质泥岩沉积不稳定，加上构造的破坏作用，局部与寒武系灰岩、白云岩含水层有水力联系，地下水动态与寒武系灰岩、白云岩地下水动态基本一致。朝川矿一井疏水降压之前，三里寨井田内太原组灰岩高水位 175.87~177.41m，低水位 172.42~173.97m，年变幅度 3m 左右，一般低于寒武系白云岩水位 1m 左右。

朝川矿一井疏水降压对区内石炭、寒武系灰岩地下水动态影响很大，使大半个矿区地下水位降低值超过百米。一般情况是距一井越近（排泄区）水位变化幅度小，远离一井水位变化幅度大。距补给区近的观测孔，大雨后十天左右水位可升到高峰，随后水位开始下降，远离补给区的需 2 个多月方可升到高峰，随后缓慢下降。寒武系灰岩、白云岩含水层富水性强，由于它侧向或顶托补给太原组灰岩含水层，地下水位动态变化规律与太原组灰岩含水层相似。该含水层有一定的储水能力，动态变化受降水控制，一般雨后月余到达高峰（8 月下旬到 9 月上旬），然后缓慢下降，到翌年雨季到达之前。表现为集中补给，常年消耗的特点。

#### (五) 矿井涌水量

依据张村煤矿提供的 2021 年 7 月~2024 年 6 月矿井涌水量观测资料（表 5-5），张村煤矿矿井涌水量 228~279m<sup>3</sup>/h，最小涌水量 228m<sup>3</sup>/h，最大涌水量 279m<sup>3</sup>/h，平均正常涌水量 251m<sup>3</sup>/h。河南省地球物理空间信息研究院有限公司 2024 年 12 月编制的《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告（2024 年）》，本次预算矿井涌水量采用了比拟法、大井法分别预算。相比之下，比拟法预算结果更符合矿井实际，大井法预算结果作为参考。故本次采用比拟法预算结果，即预算矿井正常涌水量 298m<sup>3</sup>/h，最大涌水量 358m<sup>3</sup>/h。

表 2-3 矿井涌水量预算汇总表

涌水量预计方法	正常涌水量 (m <sup>3</sup> /h)	最大涌水量 (m <sup>3</sup> /h)	备注
近三年观测值	251	279	实际观测数据
比拟法预测	298	358	比拟法预测数据
大井法预测	316	379	大井法预测数据
采用值	298	358	比拟法预测数据

## ④水文地质类型

张村井田断裂构造发育，落差变化大，正、逆断层成对出现，多数具有导水性能。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），确定矿区为第二类裂隙充水矿床，水文地质勘查类型为第三型水文地质条件复杂型矿床。

### 3、其他开采地质条件

#### 1) 煤层顶底板工程地质条件

二<sub>1</sub>煤层直接顶板多为大占砂岩，仅有少数地段出现伪顶。矿井生产实践表明，凡是以该砂岩为直接顶板者，顶板静压力稳定，易于支护和管理，岩体质量一般为中等。在断层影响带内，岩石节理裂隙发育，岩体完整性差，岩体质量一般相应降一级；底板为泥岩及砂质泥岩，比重 2.61，孔隙度 2.5，抗压强度 3.53~11.3Mpa，平均 6.7Mpa，抗拉强度 0.79~11.5Mpa。岩体质量为中等~差。

四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>煤层直接顶板多为炭质泥岩及砂质泥岩，抗压强度平均 1.47 Mpa。老顶一般有一层中~细粒砂岩，岩石坚硬，在自然状态下，抗压强度在 14.0~20.2Mpa，平均 17.7Mpa，抗拉强度 0.4~1.0Mpa，平均 0.61Mpa。岩体质量一般为中等。底板泥岩较致密，抗压强度为 3.14~3.92Mpa，抗拉强度为 0.12~0.32Mpa。

五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>直接顶板为砂质泥岩，岩石完整、致密、坚硬，五<sub>2</sub>煤老顶普遍有一层 2~5m 左右的砂岩，岩体质量一般为中等。岩性组合与生产矿井顶底板基本一致。

一<sub>8</sub>煤层直接顶板多为炭质泥岩及砂岩，抗压强度平均 2.37Mpa。中~细粒砂岩，岩石坚硬，在自然状态下，抗压强度在 11.0~17.2Mpa，平均 14.1Mpa，性组合与生产矿井顶底板基本一致，可以借鉴井顶、底板管理经验。

综上所述，顶底板类型为中等。

#### 2) 煤尘的爆炸性及自燃倾向性

根据 2023 河南煤安检测检验有限公司对四煤四<sub>3</sub>-12080 采面、二煤二<sub>1</sub>-12020 采面、二III采区轨道下山二III采区煤样进行煤尘爆炸性和自燃倾向检测，检测鉴定结果：张村煤矿四<sub>3</sub>煤层火焰长 20mm、二<sub>1</sub>煤层火焰长 30mm，煤尘均具

有爆炸性，自燃倾向性均为II类，属于自燃煤层。

### 3) 地温

张村煤矿在补充勘探时对 7 个孔进行了井温测量，其中 3 个孔作了近似稳态测量，4 个孔测了简易测量。朝川矿区年平均气温为 14.2℃，依据两个近稳态测温孔（17-25 孔、18-27 孔），深度~温度关系推定本区恒温带深度为 30m，温度 16.2℃。平均地温梯度推定为 1.18℃/100m。从 129 队补勘简易井温测量的 4 个孔和以往钻孔的测温，均未见二<sub>1</sub>煤层底板的地温达到 31℃，分析可能与本区寒武系灰岩水在底部流通有关。

综上，矿区属地温梯度正常区。

### 4) 冲击地压

依据河南理工大学 2021 年 12 月编制的《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿主采煤层及顶底板岩层冲击倾向性鉴定报告》，平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿目前的主采煤层（四<sub>3</sub>煤、二<sub>1</sub>煤）冲击倾向性均属于 I 类，为无冲击倾向性煤层。

依据国家标准 GB/T 25217.1-2010《顶板岩层冲击倾向分类及指数的测定方法》，判定平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿四<sub>3</sub>煤、二<sub>1</sub>煤的顶、底板岩层冲击倾向性均属于 I 类，为无冲击倾向性煤层。

根据《煤矿地质工作细则》（矿安〔2023〕192 号）第十条井工煤矿地质类型划分标准中冲击地压危险等级划分依据，煤层及其顶底板岩层经鉴定均无冲击倾向性，因此张村煤矿冲击地压地质类型为简单。

### 5) 陷落柱、天窗

根据张村矿地质资料和历年实际开采揭露情况综合分析，矿区范围内不存在陷落柱、天窗。

### 6) 地震

根据临汝县记载，1809 年夏地震，汝水溢，伤人无数。1827 年 3 月 23 日曾发生过地震。经国家地震局河南省物测队鉴定，前一次地震烈度小于 VI 度，后一次为有感地震。

1972 年 5 月开始对地震进行系统观测，在 1972 年 12 月 2 日和 1973 年 12 月 1 日各发生一次地震，基本烈度为 VI 度。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），井田所处的汝州市小

屯镇，其动峰值加速度为 0.05g，相应基本烈度为VI度。（见表 2-4）

表 2-4 II类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表

II类场地地震动峰值加速度	$0.04g \leq a_{\max II} < 0.09g$	$0.09g \leq a_{\max II} < 0.19g$	$0.19g \leq a_{\max II} < 0.38g$	$0.38g \leq a_{\max II} < 0.75g$	$a_{\max II} > 0.75g$
地震烈度	VI	VII	VIII	IX	>X

#### 4、环境地质条件

##### (1) 固体废物

矿井生产过程中固体废物主要为煤矸石。矸石的堆积不但占用土地，而且产生的扬尘影响空气环境质量及污染水体。因此加大对矸石的综合利用，如制作建筑材料等。

##### (2) 地面塌陷

根据周边矿井调查，地表塌陷主要发生在矿井开采的浅部，采空区引起的冒落裂隙和地表沉陷，地表沉降引起地裂缝等，对建筑物、道路、农田会产生不同程度的影响。

通过现场调查、访问及对矿井资料的研究分析，现状条件下，矿区范围内采空区面积为 3.23km<sup>2</sup>，塌陷面积约 4.12km<sup>2</sup>。

2010 以前形成的老塌陷位于矿区西部，采空区面积约 2.58km<sup>2</sup>，塌陷区面积约 3.02km<sup>2</sup>，该区域开采煤层埋藏深度在 140m~630m，主要破坏对象为耕地和田间道路（由于开采距今时间较长，目前早已稳定，且当地村民耕种过程中，土地已进行平整恢复）危险性小。2010~2019 年八矿主要开采矿区东部的二<sub>1</sub>煤，形成采空区面积约 0.66km<sup>2</sup>，该范围多处发生地面塌陷（地裂缝），塌陷区面积 1.10km<sup>2</sup>，威胁居民房屋、耕地、道路等，开采煤层埋藏深度在 550~730m 左右，地面塌陷、地裂缝大部已稳定。

##### (3) 对含水层影响和破坏

根据“张村矿”安全技术改造项目环境影响评价报告，通过对矿区范围内地下水监测分析，矿井开采多年，地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准，说明地下水水质受采矿影响很小。

通过调查访问，根据矿区地形等高线及二<sub>1</sub>煤层底板等高线分析，在煤炭开采后形成的最大导水裂隙带上方至新生界底部之间最小垂直距离最少在 500m 以上，其间尚有二叠系隔水层（指二叠系砂岩到古近系底部的泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、铝质泥岩），能有效阻隔地表水、浅层地下水进入矿井。采煤区内奥陶系

灰岩地下水位标高在 117m 左右，石炭系灰岩地下水位标高约 110m 左右，开采没有对下部灰岩水疏干，因此，矿井煤炭开采不会对浅部新生界含水层造成直接破坏。含水层疏干对生活生产用水影响较轻。

#### （4）对地形地貌景观破坏

排矸场地对地形地貌景观影响和破坏程度严重；工业广场、已采塌陷区对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重；其他区域对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

#### （5）矿井水土污染

矿井煤炭开采对地下水造成污染源主要有矿井水、生活污水、生产废水及矸石淋溶水，通过对矿区范围内地下水监测分析，矿井开采多年，地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类水质标准，说明地下水水质受污染影响很小。

随着开采深度的增加，矿压会逐渐增大可能会引起底鼓等现象，为防范其对生产的影响应注意其变化规律，加强井巷支护工作。为减少煤矸石对环境的影响，一是定点堆放；二是加大对矸石的综合利用，如加工建筑材料，铺路，填沟等；三是在矸石上铺设管道，定时洒水，防止自燃现象的发生；四是将矸石山绿化，减少矸石流失和扬尘。随着矿井开采深度增加其塌陷区范围可能有所增加，为减少其损失，应采取村庄搬迁、裂隙充填，沉陷区道路、农田修复等措施。

综上，采矿活动会导致局部地表变形，区内未发现重大的污染源，地下水、地表水水质较好，矿区环境地质为中等。

### （三）资源储量估算

张村井田可采煤层共 4 组 6 个煤层，其中二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>煤层为全区大部可采煤层，四<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>、一<sub>8</sub>煤层为局部可采煤层。目前，矿井主要开采二<sub>1</sub>煤和四<sub>3</sub>煤。

根据评审通过的《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告（2024 年）》，截至 2024 年 9 月 30 日，核实区内估算煤炭动用量  $1908.2 \times 10^4 \text{t}$ ；探明资源量  $1905.1 \times 10^4 \text{t}$ ，控制资源量  $520.6 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量  $3957.6 \times 10^4 \text{t}$ ，控制资源量以上占保有资源量的 38%，达到勘探阶段要求。另估算一<sub>8</sub>煤层（高硫煤）探明资源量  $37.5 \times 10^4 \text{t}$ ，控制资源量  $49.5 \times 10^4 \text{t}$ ，推断资源量  $356.5 \times 10^4 \text{t}$ 。详见表 2-5。

表 2-5 矿井资源储量统计表

煤 层	查明资源量					
	动用量 (10 <sup>4</sup> t)	保有资源量 (10 <sup>4</sup> t)				合计 (10 <sup>4</sup> t)
		探明 (TM)	控制 (KZ)	推断 (TD)	小计	
二 <sub>1</sub>	1229.6	935.7	74.2	1251.9	2261.8	3491.4
四 <sub>3</sub>	678.6	669.0	75.4	1146.0	1890.4	2569.0
四 <sub>2</sub>				491.0	491.0	491.0
五 <sub>2</sub>		231.1	280.0	673.4	1184.5	1184.5
五 <sub>3</sub>		69.3	91.0	395.3	555.6	555.6
合 计	1908.2	1905.1	520.6	3957.6	6383.3	8291.5
一 <sub>8</sub>		37.5	49.5	356.5	443.5	443.5

#### (四) 对地质报告的评述

根据河南省地球物理空间信息研究院有限公司 2024 年 12 月编制完成的《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告 (2024 年)》，现评述如下：

- 1、系统地分析、研究了张村煤矿的聚煤沉积环境与沉积体系、构造特征、煤层发育特征等。
- 2、区内勘查工程间距合理，其控制程度基本满足各资源储量类型的要求。
- 3、查明区内开采煤层的煤质特征。
- 4、报告中提供的地层、构造、煤层、资源量及开采技术条件等成果较可靠。
- 5、按照现行的《矿产地质勘查规范 煤》(DZ/T0215 2020)和国家资源量分类标准核实了资源量，全面完成了核实的全部任务。该报告通过评审，并经河南省自然资源厅备案，提供的储量可靠，可作为本报告的编制依据。

### 第三章 主要建设方案的确定

#### 一、井田开拓方案

##### (一) 采矿许可证范围

矿山现持有河南省国土资源厅 2022 年 6 月颁发的采矿许可证，采矿许可证证号为：C4100002019071120148358；采矿权人：平顶山市瑞平煤电有限公司；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；生产规模：60×10<sup>4</sup>t/a。采矿许可证有效期约 5 年 11 个月，自 2019 年 7 月 30 日至 2025 年 6 月 26 日。

矿井煤组拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 矿区范围拐点坐标一览表 2000 国家大地坐标系

1			15		
2			16		
3			17		
4			18		
5			19		
6			20		
7			21		
8			22		
9			23		
10			24		
11			25		
12			26		
13			27		
14			28		
标高：从 260.0000 至-475.0000 米五 2、五 3、四 2、四 3 煤层					
1			13		
2			14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		
9			21		
10			22		
11			23		
12			24		
标高：从 10.0000 至-635.0000 米二 <sub>1</sub> 煤层					
1			22		
2			23		
3			24		
4			25		
5			26		
6			27		
7			28		

8			29		
9			30		
10			31		
11			32		
12			33		
13			34		
14			35		
15			36		
16			37		
17			38		
18			39		
19			41		
20			42		
21					
标高：从 35.0000 至-675.0000 米—8 煤层					

## (二) 拟申请矿区范围

张村煤矿各煤层浅部分割、边界统一后，拟申请矿区范围由 28 个拐点坐标依次连线圈定，面积 6.5973km<sup>2</sup>，标高+260m 至-675m。拟申请矿区范围拐点坐标见表 3-2。

**表 3-2 拟申请矿区范围拐点坐标一览表**

序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
标高：+260 至-675m，面积：6.5973km <sup>2</sup>					
1			15		
2			16		
3			17		
4			18		
5			19		
6			20		
7			21		
8			22		
9			23		
10			24		
11			25		
12			26		
13			27		
14			28		

张村井田可采煤层共 4 组 6 个煤层，其中二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>煤层为全区大部可采煤层，四<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>、一<sub>8</sub>煤层为局部可采煤层。目前，矿井主要开采二<sub>1</sub>煤和四<sub>3</sub>煤层。

### (三) 可采储量的确定

#### 1、矿井地质资源量

根据评审通过的《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告（2024年）》，截至2024年9月30日，核实区内估算煤炭动用量 $1908.2 \times 10^4\text{t}$ ；探明资源量 $1905.1 \times 10^4\text{t}$ ，控制资源量 $520.6 \times 10^4\text{t}$ ，推断资源量 $3957.6 \times 10^4\text{t}$ ，控制资源量以上占保有资源量的38%，达到勘探阶段要求。另估算一<sub>8</sub>煤层（高硫煤）探明资源量 $37.5 \times 10^4\text{t}$ ，控制资源量 $49.5 \times 10^4\text{t}$ ，推断资源量 $356.5 \times 10^4\text{t}$ 。该报告查明资源量见表3-3。

表3-3 张村矿资源储量汇总表

煤 层	查明资源量					
	动用量 ( $10^4\text{t}$ )	保有资源量 ( $10^4\text{t}$ )				合计 ( $10^4\text{t}$ )
		探明 (TM)	控制 (KZ)	推断 (TD)	小计	
二 <sub>1</sub>	1229.6	935.7	74.2	1251.9	2261.8	3491.4
四 <sub>3</sub>	678.6	669.0	75.4	1146.0	1890.4	2569.0
四 <sub>2</sub>				491.0	491.0	491.0
五 <sub>2</sub>		231.1	280.0	673.4	1184.5	1184.5
五 <sub>3</sub>		69.3	91.0	395.3	555.6	555.6
合 计	1908.2	1905.1	520.6	3957.6	6383.3	8291.5
一 <sub>8</sub>		37.5	49.5	356.5	443.5	443.5

#### 2、矿井工业资源储量

矿井工业资源/储量为地质资源储量中探明的资源储量 (TM) 和控制的资源量 (KZ)，连同地质资源储量中推断的资源量 (TD) 的大部。根据《商品煤质量管理暂行办法》(国家发改委等六部第16号令, 2014年) 及豫发改能源(2015)1176号 关于印发《河南省商品煤质量管理暂行办法》规定，矿井一<sub>8</sub>煤含硫为高硫煤，属目前禁止开采煤类，待后期洗选技术提高，政策允许时再开采。因此，工业资源/储量计算暂不考虑高硫煤一<sub>8</sub>煤，只计算二<sub>1</sub>、四<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>和五<sub>3</sub>煤层储量。按下式计算：

$$\text{矿井工业资源/储量} = \text{TM} + \text{KZ} + \text{TD} \times k$$

式中：

k——为可信度系数，本矿井地质构造中等，k取0.8。

经计算，张村矿二<sub>1</sub>煤工业资源储量 2011.42×10<sup>4</sup>t、四<sub>3</sub>煤工业资源储量 1661.20×10<sup>4</sup>t、四<sub>2</sub>煤工业资源储量 392.80×10<sup>4</sup>t、五<sub>2</sub>煤工业资源储量 1049.82×10<sup>4</sup>t 和五<sub>3</sub>煤工业资源储量 476.54×10<sup>4</sup>t，合计矿井工业资源储量 5591.78×10<sup>4</sup>t；详见表 3-4。

表 3-4 矿井工业资源统计表

煤层	保有资源量			工业资源量
	探明资源量	控制资源量	推断资源量	
二 <sub>1</sub>	935.7	74.2	1251.9	2011.42
四 <sub>3</sub>	669.0	75.4	1146.0	1661.20
四 <sub>2</sub>			491.0	392.80
五 <sub>2</sub>	231.1	280.0	673.4	1049.82
五 <sub>3</sub>	69.3	91.0	395.3	476.54
合计	1905.1	520.6	3957.6	5591.78

### 3、矿井设计资源储量

矿井设计资源/储量为矿井工业资源/储量减去各种永久煤柱损失后的储量。

#### (1) 断层煤柱留设

设计沿各断层均留设防水煤柱。根据《煤矿防治水细则》，断层按如下经验公式计算防水煤柱宽度：

$$L = 0.5KM \sqrt{\frac{3p}{K_p}} \geq 20m$$

式中：L——防水煤柱宽度，m；

M——断层附近煤层厚度，m；

K——安全系数，一般取 2~5，设计取 4；

P——隔水层所承受的水压，寒武系上统崮山组白云质灰岩岩溶裂隙含水层水位标高-534m，煤层开采标高+260m 至-675m，二<sub>1</sub>煤对应水压 0~1.41MPa；其它可采煤层均位于二<sub>1</sub>煤上部，其最下层四<sub>2</sub>煤下距二<sub>1</sub>煤层 160m，即对应开采标高均位于寒武系上统崮山组白云质灰岩岩溶裂隙含水层水位标高以浅。

K<sub>p</sub>——煤的抗拉强度，取 0.2MPa。

经计算，并考虑断层可能存在的摆动性，断层煤柱按 20~55m 留设。详见表 3-1-6。其它煤层的断层煤柱不再计算，原则上按 20m 留设。

断层煤柱共损失工业资源量为 1018.67×10<sup>4</sup>t。

表 3-5 二<sub>1</sub>煤层断层煤柱宽度计算表

断层	导水性及对接关系	水压 P(MPa)	煤厚 (m)		安全系数 K	煤的抗拉强度 K <sub>p</sub> (MPa)	防水煤柱宽度 L (m)
			上盘	下盘			
杨山逆断层 F <sub>3</sub>	导水断层，下降盘侧煤层与上升盘侧灰岩对接，符合《煤矿防治水细则》附录六、图 6-2		上盘				上盘无法开采，全部作为损失煤柱。
		1.41	浅部	5.13	4	0.2	计算值为 47.2m，本次设计取 50m
		1.41	深部	2.96	4	0.2	计算值为 27.2m，本次设计取 30m
F <sub>15</sub> 正断层	导水断层，下降盘侧煤层与上升盘侧灰岩对接，符合《煤矿防治水细则》附录六、图 6-2	1.41	1.77		4	0.2	计算值为 16.3m，本次设计取 20m
F <sub>53</sub> 正断层	导水断层，下降盘侧煤层与上升盘侧灰岩对接，符合《煤矿防治水细则》附录六、图 6-2	1.41	5.57		4	0.2	计算值为 51.2m，本次设计取 55m
F <sub>47</sub> 正断层	导水断层，下降盘侧煤层与上升盘侧灰岩对接，符合《煤矿防治水细则》附录六、图 6-2	1.41	3.2		4	0.2	计算值为 29.4m，本次设计取 30m
F <sub>51</sub> 正断层	导水断层，下降盘侧煤层与上升盘侧灰岩对接，符合《煤矿防治水细则》附录六、图 6-2	1.41	3.79		4	0.2	计算值为 34.9m，本次设计取 35m

## (2) 井田边界保护煤柱

煤层水文地质类型属复杂型，根据《煤矿防治水细则》，按如下经验公式计算边界煤柱宽度：

$$L = 0.5KM \sqrt{\frac{3p}{K_p}} \geq 20m$$

式中：L——防水煤柱宽度，m；

M——边界附近煤层厚度，m；

K——安全系数，一般取2~5，取4；

P——隔水层所承受的水压，深部5~6MPa；

K<sub>p</sub>——煤的抗拉强度，取0.2MPa。

经计算，边界煤柱宽度按20m留设。井田边界保护煤柱共损失工业资源量为209.64×10<sup>4</sup>t。

## (3) 煤层露头防水煤柱

各煤层在地表均有煤层出露，故需对浅部煤层露头留设煤柱进行保护。依据2024年7月27日中国平煤神马集团发布的《汝州市张村井田浅部呆滞资源边界优化会议纪要》（中平会纪〔2024〕43号），对张村煤矿各煤层浅部呆滞资源涉及的矿井边界进行优化，分割张村煤矿二<sub>1</sub>煤层西翼-247m以浅、东翼-350m以浅范围和东南部一<sub>8</sub>煤层边界垂切范围内的煤炭资源，将分割后边界外的各煤层资源储量划归南邻均属中国平煤神马集团投资控股的汝州市瑞平贾岭南煤业有限公司、汝州市瑞平孙店煤业有限公司；即浅部煤层露头区域均被分割出去，故不在需要留设煤层露头防水煤柱。

## (4) 村庄煤柱

井田内受开采影响的村庄较多，根据村庄搬迁的难易程度以及地方政府的规划，结合矿方意见，对井田范围内的村庄除大铁门村外搬迁外，其余均留设保护煤柱。大铁门村首期开采不受影响，以后随着采掘工程的进展，再确定搬迁时间，届时矿方需在地方政府的协调下与该村商讨搬迁补偿等事宜。

对不搬迁的村庄其保护煤柱的留设根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤

柱留设与压煤开采规程》规定，保护煤柱留设参数为：表土层岩层移动角 $\Phi=45^\circ$ ；基岩段岩层移动角为：走向和上山移动角为 $\delta=\gamma=72^\circ$ ，下山移动角 $\beta=65^\circ$ 。

保护煤柱根据上述参数，采用垂线法计算。

经计算，村庄保护煤柱共损失工业资源量为  $589.05 \times 10^4 \text{t}$ 。

#### (5) 矿井设计资源/储量

矿井工业资源/储量减去各种永久煤柱损失，永久煤柱包括上述计算断层煤柱、井田边界煤柱、露头煤柱和村庄煤柱，可得矿井设计资源储量。

矿井设计资源量=矿井工业资源量-永久煤柱损失量

$$\begin{aligned} &=5591.78 \times 10^4 \text{t} - (1018.67 + 209.64 + 0 + 589.05) \times 10^4 \text{t} \\ &=3774.42 \times 10^4 \text{t} \end{aligned}$$

### 4、矿井设计可采储量

#### (1) 井筒及工业场地留设

本矿主副井工业场地和北风井保护煤柱按岩层移动角留取。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》规定，各参数选取同村庄保护煤柱。保护煤柱根据上述参数，采用垂线法计算。工业场地围护带宽度取 15m。

斜井井筒的保护煤柱按下式计算：

$$L=S+a$$

式中：L——斜井煤柱宽度（单侧），m；

S——斜井煤柱水平宽度（单侧），m；

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

H——斜井最大垂深，394m；

M——斜井两侧煤层厚度，m；

f——煤的抗压强度，5MPa；

a——斜井宽度的一半，2m；

井筒和工业场地保护煤柱共损失工业资源量为  $617.62 \times 10^4 \text{t}$ 。

#### (2) 采区采出率

根据《特殊和稀缺煤类开发利用管理暂行规定》，河南省平顶山矿区的肥煤和焦煤均属于稀缺煤类；特殊和稀缺煤类矿井采区回采率：薄煤层不低于 88%，

中厚煤层不低于 83%，厚煤层不低于 78%。

张村矿五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>等为肥煤，二<sub>1</sub>、一<sub>8</sub>为焦煤，即均为特殊和稀缺煤类；五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>、二<sub>1</sub>五层煤平均厚度分别为 1.22m、1.48m、3.00m、1.12m 和 4.39m。五<sub>3</sub>和四<sub>2</sub>两层煤为薄煤层，采区回采率取 88%；四<sub>3</sub>煤和五<sub>2</sub>两层煤为中厚煤层，采区回采率取 83%；二<sub>1</sub>煤为厚煤层，采区回采率取 78%。

### (3) 矿井设计可采储量

矿井设计可采储量为矿井设计资源/储量减去井筒及工业场地、主要井巷煤柱的煤量后乘以采区采出率所得储量。

矿井设计可采储量=（矿井设计资源储量-井筒及工业场地及主要井巷煤柱）  
×采区回采率

各煤层设计可采储量计算如下：

$$\text{二}_1\text{煤层设计可采储量} = (1124.76 \times 10^4 \text{t} - 394.03 \times 10^4 \text{t}) \times 0.78 = 569.98 \times 10^4 \text{t}$$

$$\text{四}_3\text{煤层设计可采储量} = (1124.28 \times 10^4 \text{t} - 117.45 \times 10^4 \text{t}) \times 0.83 = 835.68 \times 10^4 \text{t}$$

$$\text{四}_2\text{煤层设计可采储量} = (251.51 \times 10^4 \text{t} - 14.91 \times 10^4 \text{t}) \times 0.88 = 208.21 \times 10^4 \text{t}$$

$$\text{五}_2\text{煤层设计可采储量} = (855.33 \times 10^4 \text{t} - 52.13 \times 10^4 \text{t}) \times 0.83 = 666.66 \times 10^4 \text{t}$$

$$\text{五}_3\text{煤层设计可采储量} = (418.52 \times 10^4 \text{t} - 39.10 \times 10^4 \text{t}) \times 0.88 = 333.89 \times 10^4 \text{t}$$

$$\begin{aligned} \text{矿井设计可采储量} &= (569.98 + 835.67 + 208.21 + 666.66 + 333.89) \times 10^4 \text{t} \\ &= 2614.41 \times 10^4 \text{t} \end{aligned}$$

根据上述计算，本矿井共获得设计可采储量 2614.41×10<sup>4</sup>t，矿井设计可采储量汇总表详见表 3-6。

矿井各煤层资源储量及其损失量计算表详见表 3-7—3-11。

表 3-6 矿井设计可采储量计算结果统计表

煤层	保有储量	工业储量	永久煤柱					设计资源/储量	工广井筒煤柱	设计利用储量	开采损失	可采储量
			边界	断层	村庄	露头	小计					
二 <sub>1</sub>	2261.8	2011.42	94.44	510.04	282.17	0.00	886.65	1124.77	394.03	730.74	160.76	569.98
四 <sub>3</sub>	1890.4	1661.20	60.71	350.18	126.02	0.00	536.91	1124.29	117.45	1006.84	171.16	835.68
四 <sub>2</sub>	491.0	392.80	9.48	57.17	74.64	0.00	141.29	251.51	14.91	236.60	28.39	208.21
五 <sub>2</sub>	1184.5	1049.82	28.89	75.49	90.11	0.00	194.49	855.33	52.13	803.20	136.54	666.66
五 <sub>3</sub>	555.6	476.54	16.12	25.79	16.11	0.00	58.02	418.52	39.10	379.42	45.53	333.89
合计	6383.3	5591.78	209.64	1018.67	589.05	0.00	1817.36	3774.42	617.62	3156.80	542.39	2614.41

表 3-7 瑞平煤电有限公司张村矿二<sub>1</sub>煤层资源储量及其损失量计算表

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用	二 <sub>1</sub> 煤保有地质资源储量									
		探明	控制	推断	合计		探明	控制	推断	合计						
合计	合计	2165.3	74.2	1251.9	3491.4	1229.6	935.70	74.20	1251.90	2261.80						
保有工业储量(10 <sup>4</sup> t)		探明+控制+推断 k=935.7+74.2+1251.9×0.8=				2011.42										
资源储量损失量	各种永久煤柱损失量	煤柱类别	煤柱块段	资源储量块段	储量类别	面积(10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	倾角(°)	斜面积(10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	煤厚(m)	视密度(t/m <sup>3</sup> )	损失量(10 <sup>4</sup> t)					
		边界煤柱	边柱-1	边柱控制-1	控制	1.25	33.3	1.50	4.12	1.35		8.32				
			边柱-2	(F14)推断-2	推断	0.20	35.7	0.25	7.29	1.35			2.45			
			边柱-3	边柱探明-2	探明	0.79	29.7	0.91	3.38	1.35	4.15					
			边柱-4	留柱探明-1	探明	0.62	29.2	0.71	4.83	1.35	4.61					
			边柱-5	边柱探明-3	探明	0.34	32.2	0.40	4.96	1.35	2.71					
			边柱-6	(F12)新增推断-16	推断	0.43	32.2	0.51	5.62	1.35				3.88		
			边柱-7	(F12)推断-16	推断	0.61	18.5	0.64	5.22	1.35				4.54		
			边柱-8	边柱推断-4	推断	0.36	24.4	0.40	4.14	1.35				2.21		
			边柱-9	边柱探明-5	探明	0.83	21.3	0.89	5.00	1.35	6.01					
			边柱-10	留柱探明-5	探明	0.17	14.7	0.17	5.25	1.35	1.22					
			边柱-11	边柱探明-6	探明	0.49	14.4	0.51	5.59	1.35	3.82					
			边柱-12	(F47)推断-11	推断	0.40	14.5	0.41	3.20	1.35				1.77		

备案资源储量 (10 <sup>4</sup> t)	储量类别 合计	查明资源储量				动用			二、煤保有地质资源储量						
		探明	控制	推断	合计				探明	控制	推断	合计			
		2165.3	74.2	1251.9	3491.4	1229.6	935.70	74.20	1251.90	2261.80					
		边柱-13	边柱探明-7	探明	0.55	12.0	0.56	5.38	1.35	4.08					
		边柱-14	边柱新增探明-7	探明	0.93	12.0	0.95	5.38	1.35	6.91					
		边柱-15	边柱探明-8	探明	0.24	12.0	0.25	6.26	1.35	2.07					
		边柱-16	(F53)推断-8、9	推断	0.26	20.0	0.28	5.57	1.35			2.09			
		边柱-17	边柱新增推断-9	推断	0.47	14.0	0.48	4.96	1.35			3.24			
		边柱-18	边柱推断-9	推断	0.44	14.0	0.45	4.96	1.35			3.04			
		边柱-19	(F3)推断-7	推断	0.17	5.0	0.17	3.63	1.35			0.83			
		边柱-20	推断-9	推断	2.98	23.5	3.25	3.42	1.35			14.99			
		边柱-21	(F3)新增推断-5	推断	3.60	12.0	3.68	2.96	1.35			14.69			
		边柱-22	边柱推断-10	推断	2.39	12.7	2.45	1.38	1.35			4.56			
		边柱-23	(F15)推断-1	推断	0.25	8.0	0.25	1.77	1.35			0.60			
		边柱-24	边柱推断-11	推断	0.94	21.7	1.01	3.14	1.35			4.29			
		小计								35.58	8.32	63.18	107.08	50.54	94.44
	断层煤柱	断柱-1	推断-1(上盘)	推断	7.45	10.3	7.57	0.70	1.35			7.16			
		断柱-2	边柱推断-10	推断	2.88	12.7	2.95	1.38	1.35			5.50			
		断柱-3	推断-2(上盘)	推断	24.81	9.2	25.13	0.70	1.35			23.75			
		断柱-4	推断-4(上盘)	推断	11.48	15.3	11.90	2.82	1.35			45.32			
		断柱-5	推断-6(上盘)	推断	2.05	3.3	2.05	4.43	1.35			12.29			
		断柱-6	推断-7(上盘)	推断	12.60	21.3	13.52	4.51	1.35			82.32			
		断柱-7	推断-9(上盘)	推断	33.02	22.3	35.69	3.42	1.35			164.79			
		断柱-8	推断-10(上盘)	推断	14.53	3.3	14.56	5.96	1.35			117.13			
		断柱-9	(F3)新增推断-5	推断	1.44	12.0	1.47	2.96	1.35			5.89			
		断柱-10	(F3)推断-5	推断	2.42	7.0	2.44	5.81	1.35			19.12			
		断柱-11	(F3)推断-6	推断	3.75	5.0	3.76	5.96	1.35			30.29			
		断柱-12	(F3)推断-7	推断	2.04	5.0	2.05	3.63	1.35			10.04			
		断柱-13	(F15)推断-1	推断	9.45	8.0	9.54	1.77	1.35			22.79			
		断柱-14	(F14)推断-2	推断	1.40	35.7	1.72	7.29	1.35			16.94			
		断柱-15	(F60)推断-12	推断	1.02	22.6	1.10	6.41	1.35			9.56			
		断柱-16	(F47)推断-10	推断	3.14	16.6	3.28	3.20	1.35			14.15			
		断柱-17	(F47)推断-11	推断	4.88	14.5	5.04	3.20	1.35			21.79			

备案资源储量 (10 <sup>4</sup> t)	储量类别 合计	查明资源储量				动用				二、煤保有地质资源储量							
		探明	控制	推断	合计					探明	控制	推断	合计				
		2165.3	74.2	1251.9	3491.4	1229.6				935.70	74.20	1251.90	2261.80				
		断柱-18	探明-8	探明	0.47	20.0	0.50	5.57	1.35	3.79							
		断柱-19	推断-13	推断	0.15	12.0	0.15	6.26	1.35			1.29					
		断柱-20	(F53)推断-8、9	推断	1.97	20.0	2.09	5.57	1.35			15.75					
		断柱-21	推断-10	推断	0.50	3.3	0.51	5.96	1.35			4.07					
		断柱-22	推断-11	推断	0.42	12.5	0.43	4.95	1.35			2.87					
		小计								3.79	0.00	632.81	636.60	506.25	510.04		
		村庄煤柱	村柱-1	推断-5	推断	17.34	21.7	18.67	3.14	1.35			79.13				
			村柱-2	探明-1	探明	19.01	21.4	20.42	3.44	1.35	94.82						
			村柱-3	探明-2	探明	0.17	13.6	0.18	3.82	1.35	0.91						
			村柱-4	(F15)推断-1	推断	1.57	8.0	1.59	1.77	1.35			3.80				
			村柱-5	探明-3	探明	6.72	29.7	7.73	3.38	1.35	35.29						
			村柱-6	控制-1	控制	1.66	33.3	1.99	4.12	1.35		11.07					
			村柱-7	留柱探明-1	探明	0.39	29.2	0.44	4.83	1.35	2.88						
			村柱-8	(F12)推断-16	推断	2.92	18.5	3.08	5.22	1.35			21.69				
			村柱-9	推断-12	推断	0.22	24.4	0.24	4.14	1.35			1.35				
			村柱-10	(F12)新增推断-16	推断	1.20	32.2	1.42	5.62	1.35			10.76				
			村柱-11	推断-10	推断	0.17	3.3	0.17	5.96	1.35			1.34				
			村柱-10	探明-12	探明	1.34	21.3	1.44	5.00	1.35	9.70						
			村柱-11	推断-10	推断	0.17	3.3	0.17	5.96	1.35			1.34				
		村柱-12	推断-11	推断	5.84	12.5	5.98	4.95	1.35			39.97					
	小计								143.60	11.07	159.38	314.05	127.50	282.17			
	露头煤柱							1.35									
	小计								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	合计								182.97	19.39	855.37	1057.73	684.30	886.66			
	工广及井筒煤柱	工广及井筒煤柱-1	主巷探明-1	探明	20.58	21.3	22.09	3.77	1.35	112.42							
		工广及井筒煤柱-2	主巷探明-2	探明	21.47	20.6	22.94	6.55	1.35	202.82							
		工广及井筒煤柱-3	主巷探明-3	探明	2.18	17.0	2.28	3.89	1.35	11.97							
		工广及井筒煤柱-4	主巷探明-4	探明	15.18	13.6	15.61	3.17	1.35	66.82							

备案资源储量 (10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用	二 <sub>1</sub> 煤保有地质资源储量					
		探明	控制	推断	合计		探明	控制	推断	合计		
	合计	2165.3	74.2	1251.9	3491.4	1229.6	935.70	74.20	1251.90	2261.80		
	小计						394.03	0.00	0.00	394.03	0.00	394.03
	总计						577.00	19.39	855.37	1451.76	684.30	1280.69
	二 <sub>1</sub> 煤设计资源/储量 (10 <sup>4</sup> t)	保有工业储量-永久煤柱损失量=					2011.42-886.7=			1124.76		
	二 <sub>1</sub> 煤设计利用储量 (10 <sup>4</sup> t)	设计资源/储量-工广及井筒煤柱损失量=					1124.76-394.03=			730.73		
	采区开采损失 (10 <sup>4</sup> t)	(设计利用储量-工广及井筒) ×(1-采区回采率)=					730.73×(1-0.78)=			160.76		
	二 <sub>1</sub> 煤层可采储量 (10 <sup>4</sup> t)	设计利用储量×采区回采率=					730.73×0.83=			569.97		

表 3-8 瑞平煤电有限公司张村矿四<sub>3</sub>煤层资源储量及其损失量计算表

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用		四 <sub>3</sub> 煤保有地质资源储量							
		探明	控制	推断	合计			探明	控制	推断	合计				
		合计	1347.6	75.4	1146	2569	678.60	669.00	75.40	1146.0	1890.40				
保有工业储量 (10 <sup>4</sup> t)	探明+控制+推断 k=669+75.4+1146×0.8=					1661.20									
资源储量损失量	各种永久煤柱损失量	煤柱类别	煤柱块段	资源储量块段	储量类别	平面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	倾角 (°)	斜面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	煤厚 (m)	视密度 (t/m <sup>3</sup> )	损失量(10 <sup>4</sup> t)				
		探明	控制	推断	小计	推断×k	合计								
		边柱 1	边柱控制-1	控制	1.36	39.0	1.75	1.33	1.50		3.49				
		边柱 2	(F14)推断-8	推断	0.38	43.6	0.52	1.07	1.50			0.84			
		边柱 3	控制-2	推断	0.57	39.0	0.74	1.33	1.50		1.47				
		边柱 4	(F66)推断-10	控制	0.83	35.5	1.02	1.72	1.50			2.63			
		边柱 5	边柱探明-2	控制	0.54	21.2	0.58	2.29	1.50	2.00					
		边柱 6	探明-4	推断	0.30	53.3	0.50	1.15	1.50	0.86					
		边柱 7	边柱推断-4	控制	0.82	22.7	0.89	3.37	1.50			4.49			
		边柱 8	推断-8	探明	0.03	22.7	0.04	2.70	1.50			0.15			
		边柱 9	边柱探明-5	控制	0.31	18.0	0.33	1.14	1.50	0.56					
		边柱 10	(F47)推断-11	推断	0.68	11.9	0.70	2.21	1.50			2.31			
		边柱 11	边柱探明-6	推断	0.35	18.0	0.37	2.25	1.50	1.24					
		边柱 12	边柱新增探明-1	推断	0.88	18.0	0.93	2.25	1.50	3.12					
		边柱 13	(F53)推断-4	推断	0.20	12.0	0.21	2.18	1.50			0.68			
		边柱 14	边柱推断-7	推断	0.74	12.0	0.76	1.86	1.50			2.11			
		边柱 15	边柱新增推断-2	推断	3.71	12.0	3.79	3.14	1.50			17.86			
		边柱 16	边柱新增推断-3	推断	1.77	10.5	1.80	3.06	1.50			8.26			
		边柱 17	边柱新增推断-4	推断	2.95	10.3	3.00	3.03	1.50			13.63			
		边柱 18	边柱新增推断-5	推断	1.04	10.3	1.06	1.18	1.50			1.87			
		边柱 19	边柱推断-8	推断	0.52	10.3	0.53	1.18	1.50			0.94			
		边柱 20	(F15)推断-9	推断	0.25	60.0	0.51	2.30	1.50			1.75			
		边柱 21	边柱推断-9	推断	0.50	20.0	0.53	1.26	1.50			1.01			
		边柱 22	边柱新增探明-6	推断	0.66	20.0	0.70	1.09	1.50	1.15					
小计						0.00			8.93	4.96	58.53	72.42	46.82	60.71	
断层	断柱-1	(F15)推断-9	推断	7.05	60.0	14.10	2.30	1.50			48.65				

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用				四 <sub>3</sub> 煤保有地质资源储量						
		探明	控制	推断	合计					探明	控制	推断	合计			
	合计	1347.6	75.4	1146	2569		678.60				669.00	75.40	1146.0	1890.40		
	煤柱	断柱-2	(F14)推断-8	推断	2.75	43.6	3.80	1.07	1.50			6.10				
		断柱-3	(F66)推断-10	推断	1.12	35.5	1.38	1.72	1.50			3.55				
		断柱-4	(F47)推断-11	推断	14.90	11.9	15.22	2.21	1.50			50.47				
		断柱-5	(F53)推断-4	推断	3.15	12.0	3.22	2.18	1.50			10.51				
		断柱-6	推断-4	推断	1.92	12.0	1.96	1.86	1.50			5.47				
		断柱-7	推断-3	推断	6.75	10.5	6.86	3.31	1.50			34.08				
		断柱-8	推断-2	推断	40.13	10.0	40.75	2.54	1.50			155.24				
		断柱-9	推断-1	推断	27.19	10.3	27.64	1.96	1.50			81.25				
		断柱-10	新增推断-10	推断	9.18	10.3	9.33	3.03	1.50			42.41				
		小计					0.00			0.00	0.00	437.73	437.73	350.18	350.18	
	村庄煤柱	村柱-1	控制-1	控制	14.63	13.2	15.03	1.05	1.50		23.67					
		村柱-2	探明-2	探明	2.66	13.2	2.73	3.42	1.50	14.00						
		村柱-3	探明-1	探明	10.56	25.5	11.70	1.98	1.50	34.75						
		村柱-4	控制-2	控制	8.55	39.0	11.00	1.33	1.50		21.95					
		村柱-5	推断-9	推断	0.77	22.7	0.83	3.37	1.50			4.22				
		村柱-6	新增推断-12	推断	7.34	12.0	7.50	3.14	1.50			35.34				
		小计					0.00			48.75	45.62	39.56	133.93	31.65	126.02	
	露头煤柱								1.35							
		小计					0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	合计									57.68	50.58	535.82	644.08	428.66	536.92	
	工广及井筒煤柱	工广及井筒煤柱-1	主巷探明-1	探明	3.68	22.0	3.97	1.86	1.50	11.07						
		工广及井筒煤柱-2	主巷探明-2	探明	15.65	21.2	16.79	2.11	1.50	53.13						
		工广及井筒煤柱-3	主巷探明-3	探明	9.65	14.0	9.95	1.98	1.50	29.54						
		工广及井筒煤柱-4	主巷探明-4	探明	3.81	10.0	3.87	3.00	1.50	17.42						
		工广及井筒煤柱-5	主巷新增探明-5	探明	3.34	21.2	3.58	1.17	1.50	6.29						
		小计								117.45	0.00	0.00	117.45	0.00	117.45	
	总计									175.13	50.58	535.82	761.53	428.66	654.37	
	四 <sub>3</sub> 煤设计利用储量(10 <sup>4</sup> t)					保有工业储量-永久煤柱损失量=				1661.2-536.92=			1124.28			
	四 <sub>3</sub> 煤设计利用储量(10 <sup>4</sup> t)					设计资源/储量-工广及井筒煤柱损失量=				1124.28-117.45=			1006.83			

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用	四 <sub>3</sub> 煤保有地质资源储量			
		探明	控制	推断	合计		探明	控制	推断	合计
	合计		1347.6	75.4	1146	2569	678.60	669.00	75.40	1146.0
	采区开采损失 (10 <sup>4</sup> t)			(设计利用储量-工广及井筒) × (1-采区回采率)=			1006.83 × (1-0.83)=			171.16
	四 <sub>3</sub> 煤层可采储量 (10 <sup>4</sup> t)			设计利用储量 × 采区回采率=			1006.83 × 0.83=			835.67

表 3-9 瑞平煤电有限公司张村矿四<sub>2</sub>煤层资源储量及其损失量计算表

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用	四 <sub>2</sub> 煤保有地质资源储量									
		探明	控制	推断	合计		探明	控制	推断	合计						
		合计					0.0	0.0	491.00	491.00						
保有工业储量 (10 <sup>4</sup> t)	探明+控制+推断 k=0+0+491×0.8=				392.80											
资源储量损失量	各种永久煤柱损失量	煤柱类别	煤柱块段	资源储量块段	储量类别	平面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	倾角 (°)	斜面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	煤厚 (m)	视密度 (t/m <sup>3</sup> )	损失量(10 <sup>4</sup> t)					
		探明	控制	推断	小计	推断×k	合计									
		边界煤柱	边柱-1	新增推断-1	推断	1.00	12.9	1.03	1.33	1.50			2.05			
			边柱-2	推断-1	推断	0.16	12.9	0.17	0.91	1.50			0.23			
			边柱-3	推断-12	推断	0.52	11.5	0.53	1.00	1.50			0.79			
			边柱-4	推断-10	推断	0.66	21.0	0.71	0.81	1.50			0.86			
			边柱-5	新增推断-12	推断	0.26	11.5	0.27	1.91	1.50			0.76			
			边柱-6	推断-11	推断	0.63	31.7	0.74	0.73	1.50			0.81			
			边柱-7	推断-8	推断	0.20	30.0	0.23	0.94	1.50			0.32			
			边柱-8	推断-7	推断	0.60	23.5	0.66	0.93	1.50			0.91			
			边柱-9	新增推断-7	推断	0.46	23.5	0.50	0.91	1.50			0.69			
			边柱-10	推断-3	推断	0.45	18.0	0.48	1.09	1.50			0.78			
			边柱-11	新增推断-14	推断	1.71	18.0	1.79	1.10	1.50			2.96			
			边柱-12	新增推断-13	推断	0.43	9.5	0.43	1.06	1.50			0.69			
		小计						0.00			0.00	0.00	11.85	11.85	9.48	9.48
		断层煤柱	断柱-1	推断-1	推断	2.92	12.9	2.99	0.91	1.50			4.09			
			断柱-2	推断-12	推断	2.16	11.5	2.20	1.00	1.50			3.30			
			断柱-3	推断-3	推断	17.55	18.0	18.45	1.09	1.50			30.17			
			断柱-4	推断-2	推断	22.07	9.5	22.38	1.01	1.50			33.90			
			小计					0.00			0.00	0.00	71.46	71.46	57.17	57.17
		村庄煤柱	村柱-1	推断-12	推断	39.22	11.5	40.03	1.00	1.50			60.04			
			村柱-2	推断-10	推断	22.30	21.0	23.88	0.81	1.50			29.02			
			村柱-3	推断-11	推断	3.30	31.7	3.88	0.73	1.50			4.24			
小计						0.00			0.00	0.00	93.30	93.30	74.64	74.64		
露头煤柱								1.50								
	小计					0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量					动用			四 <sub>2</sub> 煤保有地质资源储量					
		探明	控制	推断	合计					探明	控制	推断	合计		
		合计			491	491					0.0	0.0	491.00	491.00	
		合计										176.61	176.61	141.29	141.29
工广煤柱		工广及井筒煤柱-1	新增推断-7	推断	4.03	23.5	4.39	0.91	1.50			5.99			
		工广及井筒煤柱-2	推断-7	推断	3.40	23.5	3.71	0.93	1.50			5.17			
		工广及井筒煤柱-3	推断-10	推断	4.71	21.0	5.05	0.81	1.50			6.13			
		工广及井筒煤柱-4	推断-9	推断	0.91	31.0	1.06	0.85	1.50			1.35			
		小计								0.00	0.00	18.64	18.64	14.91	14.91
		总计										195.25	195.25	156.20	156.20
		四 <sub>2</sub> 煤设计资源/储量 (10 <sup>4</sup> t)		保有工业储量-永久煤柱损失量=					392.8-141.29=			251.51			
		四 <sub>2</sub> 煤设计利用储量 (10 <sup>4</sup> t)		设计资源/储量-工广及井筒煤柱损失量=					251.51-14.91=			236.60			
		采区开采损失 (10 <sup>4</sup> t)		(设计利用储量-工广及井筒) ×(1-采区回采率)=					236.6×(1-0.88)=			35.49			
		四 <sub>2</sub> 煤层可采储量 (10 <sup>4</sup> t)		设计利用储量×采区回采率=					236.6×0.88=			208.21			

表 3-10 瑞平煤电有限公司张村矿五<sub>2</sub>煤层资源储量及其损失量计算表

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用	五 <sub>2</sub> 煤保有地质资源储量									
		探明	控制	推断	合计		探明	控制	推断	合计						
		合计	231.1	280	673.4		1184.5	0	231.1	280.00	673.40	1184.50				
保有工业储量 (10 <sup>4</sup> t)	探明+控制+推断 k=231.1+280+673.4×0.8=					1049.82										
资源储量损失量	各种永久煤柱损失量	煤柱类别	煤柱块段	资源储量块段	储量类别	平面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	倾角 (°)	斜面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	煤厚 (m)	视密度 (t/m <sup>3</sup> )	损失量(10 <sup>4</sup> t)					
		探明	控制	推断	小计	推断×k	合计									
		边界煤柱	边柱-1	新增推断-15	推断	3.54	11.8	3.62	1.70	1.50			9.22			
		边柱-2	新增推断-1	推断	0.18	49.1	0.27	1.58	1.50			0.65				
		边柱-3	推断-1	推断	1.08	49.1	1.64	1.17	1.50			2.89				
		边柱-4	控制-1	控制	1.13	34.3	1.37	1.43	1.50		2.94					
		边柱-5	推断-2	推断	0.43	30.2	0.50	1.12	1.50			0.84				
		边柱-6	探明-1	探明	0.48	27.0	0.53	1.56	1.50	1.25						
		边柱-7	探明-2	探明	0.66	20.2	0.70	1.46	1.50	1.53						
		边柱-8	推断-3	推断	0.24	20.0	0.26	1.10	1.50			0.43				
		边柱-9	探明-3	探明	1.23	21.0	1.32	1.49	1.50	2.94						
		边柱-10	推断-4	推断	0.53	18.2	0.56	1.23	1.50			1.04				
		边柱-11	探明-4	探明	0.32	13.5	0.33	1.64	1.50	0.82						
		边柱-12	控制-3	控制	0.33	14.0	0.34	1.55	1.50			0.79				
		边柱-13	新增控制-3	控制	0.89	14.0	0.92	2.14	1.50			2.94				
		边柱-14	推断-6	控制	0.07	4.0	0.07	1.46	1.50			0.16				
		边柱-15	推断-7	推断	0.62	16.6	0.65	1.26	1.50			1.22				
		边柱-16	新增推断-16	推断	2.69	12.3	2.75	0.99	1.50			4.08				
		小计						0.00			6.54	2.94	24.26	33.74	19.41	28.89
		断层煤柱	断柱-1	推断-9	推断	1.70	16.4	1.78	1.17	1.50			3.12			
断柱-2	推断-10	推断	0.62	5.0	0.62	1.15	1.50			1.08						
断柱-3	推断-1	控制	0.14	49.1	0.21	1.17	1.50			0.37						
断柱-4	推断-4	推断	10.82	18.2	11.39	1.23	1.50			21.01						
断柱-5	推断-6	推断	9.52	4.0	9.54	1.46	1.50			20.90						
断柱-6	推断-7	推断	6.98	12.3	7.14	1.78	1.50			19.07						
断柱-7	推断-12	推断	10.37	4.9	10.41	1.29	1.50			20.15						
断柱-8	控制-4	控制	1.01	7.0	1.01	1.38	1.50		2.10							

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用				五 <sub>2</sub> 煤保有地质资源储量						
		探明	控制	推断	合计					探明	控制	推断	合计			
		合计	231.1	280	673.4	1184.5		0				231.1	280.00	673.40	1184.50	
		断柱-9	控制-5	控制	0.45	7.9	0.46	1.33	1.50		0.91					
		断柱-10	推断-11	推断	2.23	7.9	2.25	1.45	1.50			4.90				
		小计					0.00			0.00	3.01	90.60	93.61	72.48	75.49	
	村庄煤柱	村柱-1	推断-8	推断	31.79	16.0	33.07	1.22	1.50			60.52				
		村柱-2	控制-4	探明	1.89	7.0	1.90	1.38	1.50		3.94					
		村柱-3	探明-5	探明	1.70	19.6	1.81	1.41	1.50	3.82						
		村柱-4	探明-1	控制	1.43	27.0	1.60	1.56	1.50	3.74						
		村柱-5	控制-1	控制	8.96	34.3	10.85	1.43	1.50		23.27					
		村柱-6	推断-1	推断	0.34	49.1	0.52	1.17	1.50			0.91				
		村柱-7	推断-2	推断	0.19	30.2	0.22	1.12	1.50			0.37				
		村柱-8	推断-14	推断	0.59	12.3	0.61	1.78	1.50			1.62				
		村柱-9	新增推断-16	推断	3.79	12.3	3.88	0.99	1.50			5.76				
	小计					0.00			7.56	27.21	69.18	103.95	55.34	90.11		
	露头煤柱								1.50							
		小计					0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	合计									14.10	33.16	184.04	231.30	147.23	194.49	
	工厂煤柱	工广及井筒煤柱-1	探明-1	探明	1.14	27.0	1.28	1.56	1.50	3.00						
		工广及井筒煤柱-2	探明-2	探明	9.19	20.2	9.80	1.46	1.50	21.45						
		工广及井筒煤柱-3	探明-5	探明	1.83	19.6	1.94	1.41	1.50	4.11						
		工广及井筒煤柱-4	控制-2	控制	5.26	14.0	5.42	1.59	1.50		12.92					
		工广及井筒煤柱-5	控制-5	控制	1.93	7.9	1.94	1.33	1.50		3.88					
		工广及井筒煤柱-6	推断-4	推断	1.08	18.2	1.14	1.23	1.50			2.11				
		工广及井筒煤柱-7	推断-3	推断	3.62	20.0	3.85	1.10	1.50			6.35				
		小计								28.56	16.80	8.46	53.82	6.77	52.13	
	总计									42.66	49.96	192.50	285.12	154.00	246.62	
	五 <sub>2</sub> 煤设计资源/储量 (10 <sup>4</sup> t)				保有工业储量-永久煤柱损失量=						1049.82-194.49=			855.33		
	五 <sub>2</sub> 煤设计利用储量 (10 <sup>4</sup> t)				设计资源/储量-工广及井筒煤柱损失量=						855.33-52.13=			803.20		
采区开采损失 (10 <sup>4</sup> t)				(设计利用储量-工广及井筒)×(1-采区回采率)=						803.2×(1-0.83)=			136.54			
五 <sub>2</sub> 煤层可采储量 (10 <sup>4</sup> t)				设计利用储量×采区回采率=						855.33×0.88=			666.66			

表 3-11 瑞平煤电有限公司张村矿五<sub>3</sub>煤层资源储量及其损失量计算表

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量				动用	五 <sub>3</sub> 煤保有地质资源储量									
		探明	控制	推断	合计		探明	控制	推断	合计						
		合计	69.3	91	395.3		555.6	0	69.3	91.00	395.30	555.60				
保有工业储量 (10 <sup>4</sup> t)	探明+控制+推断 k=69.3+91+395.3×0.8=				476.54											
资源储量损失量	各种永久煤柱损失量	煤柱类别	煤柱块段	资源储量块段	储量类别	平面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	倾角 (°)	斜面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	煤厚 (m)	视密度 (t/m <sup>3</sup> )	损失量(10 <sup>4</sup> t)					
		探明	控制	推断	小计	推断×k	合计									
		边界煤柱	边柱-1	新增推断-20	推断	3.59	16.2	3.74	1.20	1.45			6.51			
			边柱-2	新增推断-1	推断	0.18	46.0	0.26	1.71	1.45			0.64			
			边柱-3	推断-1	推断	0.80	46.0	1.15	0.95	1.45			1.58			
			边柱-4	推断-2	推断	1.38	33.1	1.65	0.90	1.45			2.15			
			边柱-5	控制-3	控制	0.77	27.0	0.86	0.99	1.45		1.23				
			边柱-6	探明-6	探明	0.67	21.0	0.72	1.19	1.45	1.24					
			边柱-7	推断-7	推断	0.13	23.1	0.14	1.15	1.45			0.23			
			边柱-8	探明-9	探明	1.56	20.9	1.67	1.14	1.45	2.75					
			边柱-9	推断-8	推断	0.51	14.0	0.52	1.07	1.45			0.81			
			边柱-10	控制-11	探明	0.32	14.5	0.33	1.05	1.45		0.50				
			边柱-11	新增推断-12	推断	0.12	13.1	0.12	0.97	1.45			0.17			
			边柱-12	推断-12	推断	0.14	13.1	0.15	0.80	1.45			0.17			
			边柱-13	推断-13	推断	0.65	15.5	0.67	0.76	1.45			0.74			
		小计					0.00				3.99	1.73	13.00	18.72	10.40	16.12
		断层煤柱	断柱-1	推断-18	推断	1.18	7.0	1.18	0.97	1.45			1.67			
			断柱-2	推断-16	推断	4.36	4.7	4.37	1.00	1.45			6.34			
			断柱-3	推断-1	推断	0.42	46.0	0.61	0.95	1.45			0.84			
			断柱-4	推断-8	推断	7.56	14.0	7.79	1.07	1.45			12.09			
			断柱-5	推断-13	推断	0.95	15.5	0.98	0.76	1.45			1.08			
			断柱-6	推断-19	推断	6.34	16.2	6.60	0.96	1.45			9.19			
			断柱-7	控制-15	推断	0.70	6.0	0.70	1.01	1.45			1.03			
断柱-8	推断-17		推断	0.13	6.0	0.13	0.82	1.45			0.16					
小计					0.00				0.00	0.00	32.24	32.24	25.79	25.79		
村庄	村柱-1	推断-2	推断	5.46	33.1	6.52	0.90	1.45			8.50					

备案资源储量(10 <sup>4</sup> t)	储量类别	查明资源储量					动用			五 <sub>3</sub> 煤保有地质资源储量					
		探明	控制	推断	合计					探明	控制	推断	合计		
		合计	69.3	91	395.3	555.6		0			69.3	91.00	395.30	555.60	
	煤柱	村柱-2	推断-14	推断	8.88	11.3	9.06	0.84	1.45			11.03			
		村柱-3	推断-7	推断	0.33	23.1	0.36	1.15	1.45			0.61			
		小计					0.00			0.00	0.00	20.14	20.14	16.11	16.11
	露头煤柱								1.45			0.00			
		小计								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	总计									3.99	1.73	65.38	71.10	52.30	58.02
	工广煤柱	工广及井筒煤柱-1	控制-15	探明	2.85	6.0	2.87	1.01	1.45		4.20				
		工广及井筒煤柱-2	推断-5	控制	1.17	26.2	1.31	0.99	1.45			1.88			
		工广及井筒煤柱-3	控制-11	控制	2.10	14.5	2.17	1.05	1.45		3.31				
		工广及井筒煤柱-4	推断-8	推断	4.56	14.0	4.70	1.07	1.45			7.29			
		工广及井筒煤柱-5	探明-6	推断	5.57	21.0	5.96	1.19	1.45	10.29					
		工广及井筒煤柱-6	推断-7	推断	1.67	23.1	1.82	1.15	1.45			3.03			
		工广及井筒煤柱-7	新增推断-7	推断	3.06	23.1	3.33	2.99	1.45			14.42			
	小计									10.29	7.51	26.62	44.42	21.30	39.10
	合计									14.28	9.24	92.00	115.52	73.60	97.12
五 <sub>3</sub> 煤设计资源/储量 (10 <sup>4</sup> t)		保有工业储量 - 永久煤柱损失量 =					476.54 - 58.02 =					418.52			
五 <sub>3</sub> 煤设计利用储量 (10 <sup>4</sup> t)		设计资源/储量 - 工广及井筒煤柱损失量 =					418.52 - 39.1 =					379.42			
采区开采损失 (10 <sup>4</sup> t)		(设计利用储量 - 工广及井筒) × (1 - 采区回采率) =					379.42 × (1 - 0.88) =					45.53			
五 <sub>3</sub> 煤层可采储量 (10 <sup>4</sup> t)		设计利用储量 × 采区回采率 =					379.42 × 0.88 =					333.89			

## 5、共伴生资源利用和效果评价

### (1) 瓦斯

本矿为低瓦斯矿井，煤层瓦斯含量低，涌出量小，无利用价值。

### (2) 其他有益矿产

根据《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿煤矿生产地质报告》，张村井田补充勘探阶段对井田内分布于煤层中伴生的锗、镓、铀进行了测试分析，品位达不到工业要求，本矿井无其他有益矿产。

## (三) 矿井生产能力及服务年限

### 1、矿井生产能力

2017年6月，河南省发展和改革委员会以《关于平煤神马集团瑞平煤电有限公司张村矿产业升级改造项目竣工验收的批复》（豫发改能源〔2017〕575号）同意张村矿升级改造通过竣工验收，生产能力提升为 $150 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

### 2、矿井服务年限

矿井服务年限按下式计算：

$$T = \frac{Z}{A \cdot K}$$

式中：T—矿井服务年限，a；

Z—矿井设计可采储量， $2614.41 \times 10^4 \text{t}$ ；

A—矿井生产能力， $150 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

K—储量备用系数，设计取 $K=1.4$ 。

经计算，本次设计矿井服务年限为12.4a，其中二<sub>1</sub>煤服务年限2.7a、四<sub>3</sub>煤服务年限4.0a、四<sub>2</sub>煤服务年限1.0a、五<sub>2</sub>煤服务年限3.1a和五<sub>3</sub>煤服务年限1.6a。

## (四) 开拓、运输方案及厂址选择、产品方案

### 1、开拓方案的确定

矿井生产规模为 $150 \times 10^4 \text{t/a}$ ，采用斜、立井混合开拓方式。

矿井设有主斜井、行人斜井、新副斜井、北风井4个井口。

主斜井：倾角 $24 \sim 21^\circ$ ，斜长1241m，半圆拱断面，净宽3.8m，净高3.5米，净断面积 $11.8 \text{m}^2$ ，井筒内铺设1000mm宽的钢丝绳芯带式输送机，主要用于矿井运煤任务兼进风，无检修道，设行人台阶及扶手兼安全出口。另外，井筒内还敷设有排水管、动力、通讯信号电缆等。

副斜井：倾角 25°，斜长 583m，半圆拱断面，净宽 3.8m，净高 3.1 米，净断面积 10.2m<sup>2</sup>，担负综采设备及材料和矸石提升任务，设行人台阶及扶手兼安全出口。另外，井筒内还敷设有消防洒水管路和压风管路。

行人斜井：倾角 25°~27°，斜长 554m，半圆拱断面，设计净宽 3.4m，净高 3.3 米，净断面积 10.0m<sup>2</sup>，设架空乘人装置担负升降人员和进风任务，设行人台阶及扶手兼安全出口。

北风井：井筒净直径 6.0m，净断面积 28.3m<sup>2</sup>，井深 696m，专门用于回风。

矿井设计生产水平为-250m，单水平上、下山开采。四组、五组煤、二<sub>1</sub>煤层各划分为 3 个采区，-250m 水平以浅为 I 采区，-250m 水平至 F15 断层为 II 采区，F15 断层以深为 III 采区。

目前四<sub>3</sub>煤 I 采区、二<sub>1</sub>煤 I 采区已经回采结束，生产采区为二<sub>1</sub>煤 II 采区和四<sub>3</sub>煤 II 采区；准备采区为二<sub>1</sub>煤 III 采区。矿井目前布置有 2 个综采工作面，即二<sub>1</sub>-12060 采面、四<sub>3</sub>-12110 采面；布置有 4 个开掘工作面，即二<sub>1</sub>-12022 风巷、二 III 采区中部第一车场、二 III 采区中部第二车场、二 III 采区回风石门上段。未来接替采区为二<sub>1</sub>煤 III 采区和四<sub>3</sub>煤 III 采区。

工作面采用走向长壁后退式采煤法，全部陷落法管理顶板，采煤工艺为综采一次采全高。

## 2、运输方案的选择

### 1) 井下运输方式

矿井装备二<sub>1</sub>煤、四煤组两个采区两个综采工作面。两个采区煤炭均采用带式输送机运输。二<sub>1</sub>煤采区的煤经综采工作面顺槽带式输送机（B=1000mm）、二<sub>1</sub>煤 II 上采区胶带机下山带式输送机（B=1000mm）、二<sub>1</sub>煤 I 采区胶带机上山带式输送机（B=1000mm），经转载胶带机平巷带式输送机（B=1000mm）至二<sub>1</sub>煤上仓斜巷带式输送机，再运至二<sub>1</sub>煤煤仓，二<sub>1</sub>煤煤仓下设一台给煤机，给煤机将仓内原煤均匀给入主斜井胶带输送机运至地面。四煤采区的煤经综采工作面顺槽带式输送机（B=800mm）、四煤组 II 采区胶带下山带式输送机（B=1000mm）至四煤煤仓，四煤煤仓下设一台给煤机，给煤机将仓内原煤均匀给入主斜井带式输送机运至地面。二<sub>1</sub>煤和四煤实行分采分时运输。

井下矸石、材料、设备现采用轨道运输系统，四煤 II 采区轨道下山、二<sub>1</sub>

煤Ⅱ上采区轨道下山采用架空乘人装置运送人员，-250m 水平井底车场巷道运输距离 800m 左右，现采用 5t 蓄电池电机车调车。

## 2) 地面运输方式

主斜井提升的毛煤经 1#主井口至准备车间胶带输送机 (B=1000) 运至筛分楼，进入筛分楼的矿井毛煤经除铁器除去铁器后进入一台 YA2460 圆振筛 (Φ50mm) 进行分级，筛上块煤进入 2#手选胶带输送机 (B=800) 手选矸石。对二 1 煤，拣矸后的+50mm 级块煤进入破碎机 (2PGCA-600×750) 破碎，破碎机出料 (-50mm) 汇合筛下物料一并由二煤栈桥胶带输送机 (B=1000) 运至二 1 煤汽车装车仓储存外运 (运至朝川一矿选煤厂入洗)。对四、五煤组，拣矸后的+50mm 级直接与筛下物料合并，并由准备车间至装车仓胶带输送机运至四、五煤汽车装车仓储存外运。

## 3、产品方案

本矿二 1 煤和四煤组分采分运分加工工艺。

本矿生产的二 1 煤是优质炼焦煤，二 1 煤全部入洗。加工工艺为：煤的产品分为+50mm 块煤及-50mm 末煤两个品种，对井下毛煤进行Φ50mm 筛分，+50mm 筛上品人工拣矸及杂物后，再将此块煤破碎到-50mm。

四煤组煤炭的加工工艺为：煤的产品分为+50mm 块煤及-50mm 末煤两个品种，对井下毛煤进行Φ50mm 筛分，+50mm 筛上品人工拣矸及杂物后与-50mm 筛下品混合外运。

## 二、矿井主要生产系统

### (一) 提升系统

矿井生产能力 1.50Mt/a，矿井采用斜、立井混合井开拓，主斜井斜长 1241m，倾角 21°~24°，装备一台 1000mm 强力皮带运煤。副斜井斜长 1222m，倾角 23°，装备一台Φ3.0m 提升机双钩串车提升，主要担负矿井提升矸石、下放材料、设备等辅助提升任务；行人斜井井筒斜长 583m，倾角 25°，装备架空乘人装置，担负矿井升降人员任务。

### 1、主斜井提升设备

主斜井斜长 1241m，倾角 21°~24°，铺设的主斜井带式输送机型号

DTL100/30/3×450，采用钢丝绳芯阻燃胶带。主斜井井下分设二 1 煤和四煤组煤仓，煤仓下均设有给煤机，主斜井胶带机分时段运输二 1 煤和四煤组不同煤种。

主斜井带式输送机的主要参数为：

带宽  $B=1000\text{mm}$ ，运量  $Q=400\text{t/h}$ ，带速  $V=3.15\text{m/s}$ ，输送机长  $L=1280\text{m}$ ；

电动机：YB2400-3-4， $N=450\text{KW}$ ，6KV，3 台；

减速器：CST630K-34.087 防爆型， $i=40$ ，3 台；

胶带型号：ST3150 钢绳芯阻燃带；

拉紧装置：重锤车式拉紧装置，1 套；

逆止器：型号 DSN280，逆止力矩为  $280\text{kN}\cdot\text{m}$ ，3 台；

制动器：型号 YWZ5-630/201，制动力矩为  $2500\sim 4000\text{N}\cdot\text{m}$ ，3 台；

胶带安全系数：10.1。

## 2、副斜井提升设备

### 1) 设计依据

设计井型：1.50Mt/a；

井筒斜长：583m；

井筒倾角： $25^\circ$ ；

矸石量 8%，材料量 5%；

大件（液压支架）重量 11t，平板车重量 1450kg。

### 2) 提升设备校核

#### ①一次提升量的确定

取  $V_m=3.84\text{m/s}$ ， $a_1=a_3=0.5\text{m/s}^2$ ，一次提升循环时间  $T_x=237\text{s}$ ；

副斜井采用双钩串车提升，提矸及下材料每钩串 4 辆 1t 矿车。每班提矸 27 次，运送材料 29 次，最大班净作业时间 4.74h，满足《规范》要求。下放大件设备时空载侧配 4 辆矸石车。

#### ②钢丝绳

副斜井现用钢丝绳为 26NAT6T×7+FC-1670 型面接触钢丝绳，直径=26mm，单重  $P_k=2.64\text{kg/m}$ ，全部钢丝破断拉力总和  $Q_q=471.5\text{kN}$ ；满足《煤矿安全规程》相关要求。

#### ③提升机

安装一台 2JK-2.5/20A 型双筒提升机，提升机滚筒下部设有定车装置。主要技术参数如下：

滚筒直径  $D=2500\text{mm}$ ；

滚筒宽度  $D=1200\text{mm}$ ；

最大静张力  $F_j=90\text{kN}$ ；

最大静张力差  $F_c=55\text{kN}$ ；

减速比 20；

最大提升速度  $3.84\text{m/s}$ ；

#### ④电动机

提升电机为一台 YR450-10 型绕线异步电动机，功率 220kW，电压 6kV，转数 587r/min， $J=25\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，过载倍数 2。

### 3、行人斜井架空乘人装置

新建的行人斜井斜长 554m，倾角 $\alpha=25^\circ\sim 27^\circ$ ，垂高 246m。此外，四煤组 I 采区进风行人上山斜长 746m，倾角 $\alpha=19^\circ\sim 9^\circ$ ，垂高 230m。由于两者需要在一 20m 进行换乘，新建的行人斜井与四煤组 I 采区进风行人上山合并成一部架空乘人装置，安装一台 RJY90—30/1301 型架空乘人装置，驱动装置为防爆型，用以满足上、下井人员的乘坐需要。由于巷道倾角较大，建议在运行中，注意控制架空乘人装置的运行速度不超过 1.0m/s。

## （二）排水系统

主排水系统：在 -250m 水平设有中央泵房和水仓，中央泵房装备有 5 台 MD580-60×9 型水泵，两用两备一检修，采用三回路供电，可保证工作水泵和备用水泵同时启动；排水管路为 $\Phi 377\times 14\text{mm}$  无缝钢管四趟，两趟工作，两趟备用，管路沿主斜井井筒敷设。

采区排水系统：在四 II 采区 -439m、二 II 采区 -600m 开设有采区泵房和水仓，均由采区水仓→中央水仓→地面。二 II 采区 -600m 泵房安装有 5 台 MD580-60×8 型水泵，接 3 趟 $\Phi 377\text{mm}$  排水管路。四 II 采区 -439m 泵房安装有 3 台 MD580-60×5 型水泵，接 3 趟 $\Phi 377\text{mm}$  排水管路。

### （三）通风系统

#### 1、矿井通风系统

矿井通风方式为中央分列式，通风方法为抽出式，共有 3 个进风井和 1 个回风井，即主斜井、副斜井、行人斜井进风，北风井回风。

通风方法为机械抽出式。

#### 2、通风设备、风量及负压

地面安装 2 台型号相同的 AGF606-3.0-1.58-2 型轴流式风机，一台工作，一台备用，总进风量 10270m<sup>3</sup>/min，总回风量 10382m<sup>3</sup>/min，矿井有效风量率为 90%，矿井负压为 2560Pa。

### （四）压风系统

矿已建地面压缩空气站，站内安装 4 台 SRC-330SAG 型螺杆压缩机，单台压缩机排气量 37m<sup>3</sup>/min，排气压力 1.0MPa，配套电机功率 250kW，电压 6kV。

压风主管：地面  $\phi 219 \times 8\text{mm}$ ，井下  $\phi 159 \times 6\text{mm}$ 。

### （五）供配电系统

矿井地面建有 110KV 变电站一座，安装有 2 台 16000KVA 变压器。张村矿双回 110kV 输电线路运行数年，导线型号均为 LGJ-120，分别引自王寨 220kV 变电站和朝川 110kV 变电站，线路长度分别为 13.5km 和 6.5km，两回线路主要采用铁塔架设，全线架设避雷线，避雷线规格为 GJ-35。

井下中央变电所、各采区变电所均为单母线分段接线。

井下电压等级：井下高压 6kV，低压 1140V 和 660 V，照明及手持式用电设备为 127V。

井下所有电气设备均选用矿用隔爆型，其中主要有：高压配电装置选用 BGP9L-6、PBG1-6Y、PJG9L-6 型矿用隔爆型高压真空配电装置，变压器选用 KBSG 型矿用隔爆型干式变压器，低压馈电开关均选用 KBZ、KJZ 型矿用隔爆型真空馈电开关，移动变电站采用 KBSGZY 型矿用隔爆型移动变电站，起动机选用 QBZ、QJZ 型矿用隔爆型电磁起动机。

### （六）运输系统

本矿井井下主运输采用胶带输送机运输方式，辅助运输采用 5t 防爆蓄电池

电机车牵引 1t 标准矿车运输，井上煤炭外运采用装火车运往朝川洗煤厂。

### 1、井下煤炭运输设备

运输系统：工作面开采的煤炭经工作面刮板输送机 → 顺槽转载机 → 顺槽可伸缩带式输送机 → 采区下（上）山胶带输送机（上仓斜巷胶带输送机） → 井底煤仓 → 主斜井胶带输送机提至地面。

主要设备：四 3 煤和二 1 煤综采工作面选用 SGZ630/264 和 SGZ-764/500 型可弯曲刮板输送机，运输顺槽选用 SGB-620/80T 和 SGB-620/80 型转载机及带宽 1.0m 的 PVG 整芯阻燃带可伸缩带式输送机。

### 2、井下辅助运输

#### （1）物料运输系统：

-250 井底车场采用蓄电池电机车调车，采区下山采用绞车下放物料，顺槽采用无极绳牵引车运输。材料由电机车运至采区上部车场，经采区下山绞车下放至中部车场，再由顺槽无极绳绞车牵引至工作面；矸石从掘进工作面至采区中部车场，再由采区轨道下山绞车提升至采区上部车场，最后由电机车牵引至井底车场，经 I 采区轨道上山和副斜井提到地面。

#### （2）人员运输系统

由于采区下山垂高超过了 50m，故采区下山人员采用机械运送，根据矿井现有设施，四煤 II 采区、二 1 煤 II 上采区均采用架空乘人装置，人员乘坐架空乘人装置至相应中部车场（或下部车场）处，步行至各工作地点。人员回程按相反方向。

主要设备：四煤 II 采区轨道下山利用 RJHZ75-18/2500（U）A 型架空乘人装置运输。二<sub>1</sub>煤 II 上采区轨道下山采用 RJY55-22/1200 型架空乘人装置运输，掘进工作面利用现无极绳绞车牵引 1t 矿车及材料车运输。

### 3、铁路专用线及装车站

张村矿生产规模为 1.50Mt/a，所产二 1 煤炭用汽车运至朝川一矿洗煤厂，四、五煤就地销售。本矿不新建洗煤厂及铁路。

### 三、防治水方案

#### (一) 矿井水文地质特点、水患类型及威胁程度

##### 1、矿井水文地质特点及水患类型

根据井田构造及水文地质条件，结合矿井资料，本矿井主要充水因素：第三系、第四系底砾岩含水层突水；平顶山砂岩含水层突水；浅部小煤窑老空水；煤层顶板砂岩断层导水；太原组灰岩岩溶裂隙含水层底鼓突水；其次为封闭不良钻孔及中、上寒武统灰岩、白云质灰岩岩溶裂隙含水层。

##### 1) 松散层底部砾石层

矿区内主要出露有上更新统的黄土状亚砂土、亚粘土，含水砂层及砂砾层位于下部，松散岩类的沉积具有自南向北，由西向东增厚的特点。张村井田第四系不甚发育。仅在蒋公河两岸第四系沉积较厚，富水性中等。

##### 2) 平顶山砂岩含水层突水

该含水层砂岩厚 79.90~108.97m，平均厚度 94.70m，岩性为中、粗粒砂岩，砂岩粒度由下向上由粗渐细。富水性从上到下由弱渐强，节理裂隙发育，属砂岩孔隙裂隙承压富水性中等含水层，距五<sub>3</sub>煤 280m 左右，并赋存良好的隔水层。对下部煤层开采无影响。主要对井筒施工影响较大，工业广场北部原来的两个立井均为受平顶山砂岩含水层突水淹井而废弃。

##### 3) 浅部小煤窑老空水

张村矿自建井以来发生了两次透水事故。

张村井田浅部边界附近存在较多座小煤矿，为防止小煤矿的越界侵采，张村矿实施了二煤探巷保边工程。该探巷开口标高-94m，在掘进过程中采取边掘边探措施，并多次遇到小煤矿入侵巷道，但均未遇到小煤矿老空水。2006年6月15日，掘进队在施工至630m时，在打短探眼时，往掘进头正前方钻至2.6m时探孔出水，拔出钻杆时水量增大，堵水等处理措施未能奏效，导致该巷道被淹。该事故性质属于小煤矿老空水透水，根据现场实测结果，最大涌水量达240m<sup>3</sup>/h，总出水量2500m<sup>3</sup>，事故虽未造成人员伤亡，但造成全矿停产3天。

2006年11月5日6时40分，开拓队风巷班12人正在掘进四-11050工作面回风巷，该巷已累计掘进620m，当时掘进头共有9人。6:30分左右，在架设

第四棚工字钢时，顶板有冒顶迹象，人员都撤到了溜子头处（距正头约 50m），跟班队长在井下工作面向队里汇报情况时，掘进头出水，巷道瞬时出水量 8000 m<sup>3</sup>/h，总出水量 4500 m<sup>3</sup>，并造成 6 人伤亡，停产近 1 个月。该事故被定性为小煤矿老空水透水事故。

目前张村矿井田浅部四<sub>3</sub>二<sub>1</sub>煤已基本回采完，受浅部老空水威胁较小，但后期开采浅部五煤组时，应特别注意浅部小煤窑老空水，防止突水事故的发生。

#### 4) 煤层顶板砂岩断层导水

煤层顶板砂岩孔隙裂隙含水层以风化裂隙水为主，裂隙不发育，富水性弱，属砂岩孔隙裂隙富水性弱含水层。

#### 5) 太原组底鼓突水

二<sub>1</sub>煤底板太原组灰岩岩溶裂隙含水层，上距二<sub>1</sub>煤层平均厚度 8m 左右，灰岩厚度小，含水空间不大，地表呈条带状出露，补给面积有限，富水性虽属中等，但其充水水源主要来自寒武系灰岩、白云岩强含水层，地下水通过构造裂隙侧向或顶托补给太原组灰岩，特别是有断层导水的情况下，突水的可能性较大，开拓巷道时务必注意。

#### 6) 封闭不良钻孔

矿区内历次勘探单位较多，资料移接不全，许多封孔质量无法查找和评定，因此生产中穿越主要含水层的钻孔应注意预防突水的可能性。

## 2、突水危险程度评价

井田内各煤组直接充水含水层主要为煤层顶底板砂岩裂隙水，其次为煤层隐伏露头区底砾层水、二<sub>1</sub>煤层底板太灰水、平顶山砂岩水、寒武系灰岩水。

#### 1) 平顶山砂岩孔隙裂隙含水层

该含水层砂岩厚 79.90~108.97m，平均厚度 94.70m，岩性为灰白色中、粗粒砂岩，砂岩粒度由下向上由粗渐细。富水性从上到下由弱渐强，由于节理裂隙发育，揭露该层的钻孔多数采取率极低，冲洗液消耗严重。据本井田井检孔抽水资料，上段含水层真厚 31.51m，单位涌水量 0.00813L/s·m，渗透系数 0.0248m/d。下段含水层真厚 67.33m，水位标高 244.14m。单位涌水量 0.720L/s·m，渗透系数 1.08m/d，矿化度 0.415g/L，属砂岩孔隙裂隙承压富水性中等含水层，距五<sub>3</sub>煤 280m 左右，并赋存良好的隔水层。对井筒施工影响较大，对下部煤层开采无影响。

## 2) 五煤组顶部砂岩孔隙裂隙含水层

该含水层由3~4层中、细粒砂岩组成,厚8.05~50.12m,平均厚度26.73m,是开采五2、五3煤层的直接充水含水层。矿区内各块段地下水位不一致,渗透性能不好。据张村井田20—23孔抽水结果,含水层厚20.68m,水位标高252.40m。单位涌水量0.00160L/s·m,渗透系数0.00705m/d。以风化裂隙水为主,属砂岩孔隙裂隙富水性弱含水层。对矿井开采影响较小。

## 3) 四煤组顶部砂岩孔隙裂隙含水层

该含水层由2~3层中、细粒砂岩组成,厚1.3~43.20m,平均厚度17.45m,是开采四2、四3煤层的直接充水含水层。砂岩裂隙不发育,富水性弱,矿区内各块段地下水位不相一致,渗透性能不良。20—23孔抽水结果,含水层厚15.11m,水位标高255.96m。单位涌水量0.00190L/s·m,渗透系数0.0120m/d。以风化裂隙水为主,属砂岩孔隙裂隙富水性弱含水层。对矿井开采影响较小。

## 4) 二<sub>1</sub>煤顶部砂岩孔隙裂隙含水层

含水层主要由大占、香炭、砂锅窑等砂岩组成,是开采二<sub>1</sub>煤直接充水含水层,厚度10.50~67.66m,平均厚度34.36m。充水空间不发育,以风化裂隙水为主。深部富水性减弱,单位涌水量0.0106~0.0265L/s·m,渗透系数0.0147~0.0496m/d。矿井巷道穿过该砂岩时,顶板有淋水现象,但数月以后即可干枯。浅部开采二<sub>1</sub>煤层的小矿井排水量一般10t/h左右。砂岩的富水性弱,地下水以静储量为主,属砂岩孔隙裂隙富水性较弱含水层。对矿井开采影响较小。

## 5) 太原组灰岩岩溶裂隙含水层

由1~5层灰岩组成,总厚度1.73~27.00m,平均厚度12.32m,岩溶发育标高一般在-200m以上,漏水及见溶洞钻孔主要分布在13勘探线以东,矿区内含水层钻孔单位涌水量0.000192~27.6L/s·m,渗透系数0.00159~18.7m/d,水位年变化幅度8.70~44.24m。原始水位标高+177.69~+244.61m,现在水位标高一般在-382m以下。本层上距二<sub>1</sub>煤层平均厚度8m左右。属于底板直接充水含水层,灰岩厚度小,含水空间不大,地表呈条带状出露,补给面积有限,富水性虽属中等,但其充水水源主要来自寒武系灰岩、白云岩强含水层,地下水通过构造裂隙侧向或顶托补给太原组灰岩,对矿井开采影响较大。

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》

附录四中公式 4-2 计算：

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

式中：

T——突水系数，MPa/m；

P——底板隔水层承受的水头压力，井田范围内水头压力为 0~2.93MPa；

M——底板隔水岩层厚度，平均 8.37m；

井田范围内二<sub>1</sub>煤层开采标高为+260m~-675m，经计算，太原组灰岩含水层突水系数为0~0.35MPa/m。根据《煤矿防治水细则》，一般情况下，底板受构造破坏的块段突水系数不大于0.06 MPa/m，正常块段不大于0.10 MPa/m，设计结合本矿井多年防治水经验，本矿井底板突水系数取0.06MPa/m。经计算，矿井二<sub>1</sub>煤层开采标高在±0m~-382m 时，承受的太原组下段灰岩含水层水压为0MPa，突水系数为0 MPa/m，为安全区；二<sub>1</sub>煤层开采标高在-382m~-432m 时，承受的太原组下段灰岩含水层水压为0~0.50MPa，突水系数为0~0.06MPa/m，为突水威胁区；二<sub>1</sub>煤层开采标高在-432m~-675m 时，承受的太原组灰岩含水层水压为0.50~2.93MPa，突水系数为0.06~0.35MPa/m，为突水危险区。

设计考虑在开采二<sub>1</sub>煤层时将对灰岩裂隙承压含水层以疏水降压为主，把承压含水层的水头值降到煤层顶板能承受的安全水头值以下，并制订安全措施。

#### 6) 寒武系上统崮山组白云质灰岩岩溶裂隙含水层

崮山组由厚层状白云质灰岩组成，厚 129.76~162.71m，平均 146.24m，岩溶发育标高+247.26~-415.21m。钻孔揭露厚度为 12.07~50.02m，钻孔抽水试验时，单位涌水量 0.0414~0.1215L/(s·m)，渗透系数 0.137~14.30m/d，为强富水性含水层。张村井田内石炭、寒武系水位下降，岩溶水动态变化幅度自西向东由大逐渐变小，一般是近补给区动态变化大，靠近排泄区动态变化减小，水位变化幅度 71.85~5.57m。含水层具有厚度大、富水性与渗透性能较强非均质各向异性的特点，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型。据《河南省临汝煤田朝川矿区张村井田精查补充勘探地质报告》，该含水层原地下水水位标高为-2.78m，根据张村煤矿二<sub>1</sub>-12150 风巷口水文孔观测台账，截至 2024 年 9 月 24 日，该含水层水位标高为-534m。

该含水层对矿井开采影响较大。

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》

附录四中公式 4-2 计算:

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

式中:

T——突水系数, MPa/m;

P——底板隔水层承受的水头压力, 井田范围内水头压力为 0~1.41MPa;

M——底板隔水岩层厚度, 平均 40m;

井田范围内二<sub>1</sub>煤层开采标高为±0m~-675m, 经计算, 寒武系白云质灰岩含水层突水系数为 0~0.035MPa/m。根据《煤矿防治水细则》, 一般情况下, 底板受构造破坏的块段突水系数不大于 0.06MPa/m, 正常块段不大于 0.10 MPa/m, 本矿井底板突水系数取 0.06MPa/m。经计算, 矿井二<sub>1</sub>煤层开采标高在±0m~-534m 时, 承受的寒武系白云质灰岩含水层水压为 0MPa, 突水系数为 0MPa/m, 为安全区; 二<sub>1</sub>煤层开采标高在-534m~-675m 时, 承受的寒武系白云质灰岩含水层水压为 0~1.41MPa, 突水系数为 0~0.035MPa/m, 为突水威胁区。

根据矿井实际开采经验及以上分析计算, 由于受断层构造裂隙影响, 地下水通过构造裂隙侧向或顶托补给太原组灰岩引起矿井突水, 故根据太原组灰岩含水层突水性分析计算, 二<sub>1</sub>煤层井田范围内为突水威胁区, 在煤层底板隔水层不被破坏的情况下, 可以阻挡太原组灰岩水的侵入; 若煤层底板隔水层被破坏或者变薄, 则有煤层底板隔水层不能阻挡太原组灰岩水侵入的可能。

根据《煤矿防治水细则》, 突水危险区域必须采取疏水降压或者注浆的方法, 把承压含水层的水头值降到隔水层能承受的安全水头值以下或注浆加固底板的措施方可开采。

矿井在实际生产中, 建议采用物探、钻探等方法查明二<sub>1</sub>煤层至太原组灰岩和寒武系白云质灰岩赋水情况, 为生产提供可靠的依据。

张村井田地质构造复杂, 除西部边界外其它均被边界断层环绕, 井田内正、逆断层成套出现, 落差变化大, 落差大小不等的断层有 38 条, 其中落差≥30m 的有 20 条, 个别断层交叉破坏, 断层切割往往使含水层之间形成对接关系, 上下含水层则有可能通过断层带产生水力联系。因此, 当井下采掘活动位于断层附近时, 应密切注意断层的导水性, 特别是落差比较大的断层, 必须按设计留足防水煤柱, 开采时注意观察并加强探放水工作。

矿井采掘工程中,应注意搜集寒武系灰岩和太原组灰岩的水位变化和隔水层厚度变化,根据所搜集的资料,重新核定底板安全隔水层厚度;若小于实际水头压力值时,则应采取疏水降压或注浆加固等措施进行治理。

## (二) 防治水基本措施

本矿井水文地质条件复杂,在技改和生产期间,应当坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则,采取探、防、堵、疏、排、截、监的综合治理措施。设计主要防治水措施为:

(1) 井田内所有断层均按《煤矿防治水细则》留有足够的防水煤柱,井田边界、老空区、煤层露头也按《煤矿防治水细则》留设有足够的防水煤柱,巷道需穿断层前必须采取探放水及注浆堵水等措施后方可掘进。

(2) 设计配备有探放水设备,施工和生产时,要坚持先探后掘,有疑必探的原则,确保安全生产。

(3) 配备有足够能力的排水设施。-250m 水平井底车场布置有四条水仓,主要水仓有效容量 8064m<sup>3</sup>,能容纳 8 小时的正常涌水量,井底车场布置有矿井主排水系统。主排水泵房已有 MD580-60×9 型耐磨多级离心泵 5 台,2 台工作,2 台备用,1 台检修,矿井有足够的排水能力。

(4) 矿井主排水泵房和中央变电所通道内设有密闭门,一旦发生突水时能即刻关闭,以保证水泵正常工作。

(5) 采用先进的勘探设施,如小构造探测仪、瞬变电磁、直流电法等,及时预测、预报水文地质情况。

(6) 井田浅部煤层露头附近老窑密布,且历史较久,生产中煤层露头和老空区必须留设足够的防水煤柱,防止老空水进入工作面。

(7) 本井田以往施工的地质单位较多,资料移接不全,许多封孔质量无法查找和评定,质量无法保证,今后当采掘到上述钻孔附近时,要留足防水煤柱,加强井下探放水工作,以防患于未然。一旦发现钻孔有导水迹象,停止采掘,采取措施防治水患。

(8) 回采、掘进时要加强观察,发现透水征兆(如挂红、淋汗、空气变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶底来压,或出现裂隙、出现渗水、水色变深、

有臭味异常等等)时,必须停止作业,立即采取措施,并报告有关单位和领导,出现危及人身安全时要立即发出警报,赶快撤出危险地点所有人员。

(9) 井下设有移动注浆系统,必要时对底板进行加固。。

(10) 矿井水文地质条件复杂,矿井配备有满足工作需要的防治水专业技术人员,配齐专用探放水设备,建立专门的探放水作业队伍。并且要建立地下水动态观测系统。

矿井防治水工程专职人员:矿井设置有防治水办公室,负责矿井防治水工作,有专职矿井水害防治技术人员 4 人:其中办公室主任 1 人,成员 3 人。矿井设置有探放水队伍,专职探放水人员 30 人,其中队长 1 人,副队长 2 人,探放水工 27 人专门负责探放水工作。根据需要,按 3 个大班,每班配备 10 人,其中电工、机修工 2 人,共计 30 人。

### (三) 疏水降压

按《煤矿安全规程》第 270 条所列的条件“承压含水层与开采煤层之间的隔水层能承受的安全水压小于实际水头值”,开采前必须疏水降压措施,承压含水层不具有疏水降压条件时,必须采取注浆加固底板、留设防水煤柱、增加排能力等防治水措施。

太原组上段灰岩是二<sub>1</sub>煤层底板直接充水含水层,富水性中等。各层灰岩相变较大,灰岩总厚 1.73~27.00m,平均 12.32m,灰岩顶距二<sub>1</sub>煤底板平均 8.37m,薄层的隔水层难以抵挡地下水的强大压力,底板突水难以避免。寒武系灰岩,白云岩岩溶含水层,上距二<sub>1</sub>煤层底板平均 40m,虽属间接充水含水层,由于岩溶断裂构造发育,它可以直接补给太原组灰岩,也可能直接向二<sub>1</sub>煤层底板突水。

张村矿现主要采用疏水降压措施,目前寒灰水水位标高已降到-534m,降压效果比较明显,说明疏干降压是可行的。由于张村矿区属基本封闭的水文地质单元,从本矿实际疏水降压情况看,效果明显。

生产中采取疏堵结合的防治水方法,具体视实际情况而定,能疏则疏,不能疏或疏排效果不佳时则利用底板注浆封堵。为了更好的掌握井下水压、水位变化情况,为防治水提供第一手资料,矿井已安装有一套水文监测系统。

1、疏水降压地点、方法和降压水头值的确定。

疏水降压地点布置在二<sub>1</sub>煤-534m以深，二<sub>II</sub>轨道下山、二<sub>II</sub>回风下山、二<sub>II</sub>胶带输送机下山或中部车场选择合适位置，设置三个疏水降压硐室，硐室内分别布置1~2个钻孔，钻孔总数不低于5个，各孔孔深105~130m。

疏水方法采用井下钻孔疏干方式。

## 2、疏水降压设备选择

### (1) 疏水降压设备选择的依据

疏水降压设备选择的依据是根据二<sub>1</sub>煤底板正常出水量和最大出水量，并留有一定的富裕能力。

### (2) 疏水降压设备台数及型号和管路趟数选型。

矿井设两级排水，井下设-250m水平主排水泵房、四<sub>3</sub>煤<sub>II</sub>采区-439m泵房和二<sub>1</sub>煤<sub>II</sub>采区-600m泵房。四<sub>3</sub>煤<sub>II</sub>采区-439m泵房和二<sub>1</sub>煤<sub>II</sub>采区-600m泵房分别排至-250m水平主排水系房，再经-250m水平主排水泵房排到地面的矿井水处理厂，经消毒处理后作为生活用水。

-250m水平主排水系房安装有5台MD580-60X9型耐磨多级离心泵，沿主斜井敷设四趟 $\phi 377 \times 14\text{mm}$ 排水管至地面。

四<sub>3</sub>煤<sub>II</sub>采区-439m泵房内安装3台MD580-60 $\times 5$ 型矿用耐磨多级离心泵，沿四<sub>3</sub>煤<sub>II</sub>采区回风下山敷设三趟 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 排水管至-250m水平水仓。

二<sub>1</sub>煤<sub>II</sub>采区-600m泵房安装5台MD580-60X8型多级离心泵，沿二<sub>1</sub>煤<sub>II</sub>采区回风下山敷设三趟 $\phi 377 \times 12\text{mm}$ 排水管至-250m水平水仓。

-250m水平水仓长度约960m，容积约10878m<sup>3</sup>；-439m水仓长度约450m，容积约3600m<sup>3</sup>；-600m水仓长度约350m，容积约3560m<sup>3</sup>。

各级排水能力足够，均满足《煤矿安全规程》要求。

## (四) 带压开采措施

对于带压开采煤层根据有关规程规范和带压开采矿井的实践经验，带压开采措施如下：

### 1、带压开采的主要措施

(1) 突水事故多发生在掘进工作面，要坚持“有疑必探，先探后掘”的探放水原则，加强构造和断层的探测工作，采掘过程中，应采取物探、钻探等手段探测

断层，严禁误揭落差大于 5m 的断层。采掘工程穿断层，过断层前预先探明断层含（导）水情况，在探放水时应做好探放水安全措施，防止伤人。必要时，预先采取注浆堵水等措施预防突水。

(2)工作面回采前应先采用瞬变电磁或直流电法对工作面底板含水层的富水性进行探测，在异常区打钻探测验证。

(3)如果工作面位于地应力异常区，在回采过程中应进行进一步对地应力测试，为工作面的评价提供数据。

(4)坚持防治水工程结束后的验收和安全技术评价，总结防治水经验，为以后防治水提供依据。

## **2、建立井下水文观测系统**

矿井已有寒武系水长观孔 6 个，已形成水文观测系统，根据水位动态情况，制定相应的“探、防、堵、疏、排、截、监”等综合防治措施。

### **（五）防水闸门**

根据《煤矿安全规程》273 条规定，“水文地质条件复杂或有突水淹井危险的矿井，应当在井底车场周围设防水闸门或在正常排水系统基础上另外安设具有独立供电系统且排水能力不小于最大涌水量的潜水泵。”

矿井已经在-250m 水平井底车场设有一座 LM 型薄壳防水闸门，耐压等级为  $3.2 \times 10^6 \text{Pa}$ 。目前寒武系灰岩水位已降至-534m 标高，四煤采区总回风巷与北风井连接处标高-235m，高于寒灰水水位。经验算，在矿井突水的情况下关闭防水闸门后能够防止矿井水进入-250m 水平井底车场，可有效保护-250m 水平主排水阵地，且能防止矿井水进入四煤采区。

## 第四章 煤层开采

### 一、煤层开采

#### (一) 煤层开采情况

井田内赋存的六层可采煤层从上到下依次为五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>、二<sub>1</sub>和一<sub>8</sub>，其中二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>煤是全区可采煤层，一<sub>8</sub>、五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤为大部可采煤层，四<sub>2</sub>煤为局部可采煤层。

二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>煤是张村矿主采煤层；五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>煤为大部或局部可采煤层，均为薄煤层，尚未开采；一<sub>8</sub>煤为高硫煤，属目前禁止开采煤层。

矿井采用走向长壁后退式采煤法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板。四组、五组煤、二<sub>1</sub>煤层各划分为3个采区，-250m水平以浅为I采区，-250m水平至F<sub>15</sub>断层为II采区，F<sub>15</sub>断层以深为III采区。

#### (二) 矿井开采接替顺序

目前二<sub>1</sub>煤I采区、四<sub>3</sub>煤I采区已经回采结束，生产采区为二<sub>1</sub>煤II采区和四<sub>3</sub>煤II采区。未来接替采区为二<sub>1</sub>煤III采区和四<sub>3</sub>煤III采区。

#### (三) 提高资源回收率、储量类别和扩大远景储量的可能性

##### 1、提高资源回收率的可能性

全井田保有资源储量  $6383.3 \times 10^4 \text{t}$ ，根据各类煤柱损失和开采损失计算，本矿井共获得设计可采储量  $2614.41 \times 10^4 \text{t}$ 。可采储量占保有地质资源量的 40.96%。

矿井采用综合机械化采煤法，采取如下措施提高资源回收率：

(1) 边角块段：通过优化设计，减少边角煤。对边角煤采用旺格维利采煤法或条带采煤法对其进行部分回收，回收率可达到 30%左右。

(2) 成片区段：合理布置工作面回收。工作面间留设适当的小煤柱或不留煤柱。煤柱尺寸根据上覆基岩岩性、埋深具体确定。

##### 2、提高资源储量类别的可能性

张村矿推断的内蕴经济资源量（TD）主要分在露头煤柱、断层煤柱及薄煤带等区域。因此，井田内提高资源储量类别的可能性不大。

##### 3、扩大远景资源储量的可能性

张村矿井西北部为黄庄探勘区，黄庄勘探区现为一空白资源，尚未建井；张村矿有扩边增储的可能。

## 二、采煤方法及其选择

### （一）开采技术条件对采煤方法选择的影响

井田内赋存的六层可采煤层从上到下依次为五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>、二<sub>1</sub>和一<sub>8</sub>。其中，二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>煤层为井田内主要可采煤层，二<sub>1</sub>煤层厚 0.70~13.02m，平均 4.39m，属于较稳定型厚煤层，全区大部可采。二<sub>1</sub>煤层多以大占砂岩为其直接顶板，仅有少数地段出现伪顶。底板为泥岩及砂质泥岩，抗压强度 3.53~11.30MPa，平均 6.70MPa，抗拉强度 0.79~11.5 MPa。四<sub>3</sub>煤层煤厚 0.70~13.02m，平均 3.00m，可采指数为 94.4%，为较稳定型中厚煤层，全区大部可采。四<sub>3</sub>煤层直接顶板多为炭质泥岩及砂质泥岩，抗压强度平均 1.47MPa，老顶一般为一层中~细粒砂岩，岩石坚硬，在自然状态下，抗压强度在 14.0~20.2MPa，平均 17.7MPa，抗拉强度 0.4~1.0MPa，平均 0.61MPa。底板泥岩较致密，抗压强度为 3.14~3.92MPa，抗拉强度为 0.12~0.32MPa。

根据井田资源及开采技术条件评价，本井田勘探程度高，储量较丰富，资源可靠，属低瓦斯矿井，煤层自燃，煤尘有爆炸性。综合分析，本井田具有较好的资源和开采技术条件，适合综合机械化开采。

### （二）采煤方法及回采工艺的选择

#### 1、采煤方法选择

根据矿井煤层的赋存特点，煤层厚度、煤层结构、顶底板岩性，以及其他开采条件，综合考虑井田地质条件，结合开拓布置，设计仍采用现有采煤方法，即走向长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板。

#### 2、采煤工艺的确定

二<sub>1</sub>煤层为厚煤层，适宜的回采工艺有分层开采综合机械化采煤法和大采高综合机械化采煤法。

分层开采综合机械化采煤法回采率高、可有效控制原煤灰分，获得较好煤质。但该采煤法存在如下缺点：采准巷道系统复杂，巷道掘进率高，巷道掘进与维护费用高；上分层开采时要铺设人工假顶，加大了工人的劳动强度，同时增加了工

工作面采煤作业循环时间和生产成本；对地质构造特别是断层的适应性差；煤层厚度变化时容易丢煤；单产低、效率低、效益低等。

大采高一次采全高工艺与分层综采相比主要优点是：工作面产量和效率大幅度提高；回采巷道的掘进量比分层减少一半，并减少了假顶铺设；减少了综采设备搬迁次数，节省搬迁费用，增加了生产时间；虽其设备投资比分层综采大，但由于产量大、效益高、巷道掘进少、无假顶铺设、工作面搬家少等因素，其综合经济效益明显高于分层综采。

张村矿原采用综采分层开采二<sub>1</sub>煤层，综合分析，由于本井田内二<sub>1</sub>煤层厚薄不均，地质构造复杂，且二<sub>1</sub>煤为低中灰分，低中硫，特低磷，高发热量，易选~中等可选的焦煤，属稀缺煤种。为提高回采率，减少丢煤，结合张村矿实际开采条件和平煤集团实际生产经验，二<sub>1</sub>煤、四<sub>3</sub>煤均采用综合机械化一次采全高的采煤工艺。

### **（三）采煤工作面各项参数**

#### **1、回采工作面位置**

目前，张村矿布置有 2 个综采工作面，即二<sub>1</sub>-12060 采面、四<sub>3</sub>-12110 采面；布置有 4 个开掘工作面，即二<sub>1</sub>-12022 风巷、二<sub>III</sub>采区中部第一车场、二<sub>III</sub>采区中部第二车场、二<sub>III</sub>采区回风石门上段。

#### **2、回采工作面长度**

二<sub>1</sub>-12060 综采工作面长度为 183m，四<sub>3</sub>-12110 综采工作面长度为 170m。

#### **3、工作面采高**

根据矿方提供采面情况表，二<sub>1</sub>-12060 综采工作面实际采煤高度 3.50m，四<sub>3</sub>-12110 综采工作面实际采煤高度 2.90m，工作面采煤工艺为综合机械化一次采全高的采煤工艺，其平均厚度就是工作面采高。

### **（四）采煤工作面主要机械配备**

我国综采成套设备品种较为齐全，设备及技术均处于世界领先地位，基本满足了各类地质条件的需要。采用国产综采成套设备可达到投资少、产出多，经济效益好的效果。矿井生产采煤工作面主要如下：

我国综采成套设备品种较为齐全，设备及技术均处于世界领先地位，基本满

足了各类地质条件的需要。采用国产综采成套设备可达到投资少、产出多，经济效益好的效果。矿井生产采煤工作面主要如下：

### 1、二<sub>1</sub>煤层综采工作面

#### (1) 采煤机

矿方采用 MG500/1170—AWD 型采煤机，其技术参数如下：

滚筒直径 1.8m	装机功率：1170kW
供电电压：1140kV	牵引速度：0~7.7~12.8m/min
牵引力：420/241 kN	截深：0.63m

#### (2) 液压支架

根据工作面顶板条件、煤层埋藏较浅和采高等因素，考虑一定的富裕系数，矿方采用 ZY6800-20/40 型掩护式液压支架，其基本参数如下：

支护高度：2.0~4.0m	支架宽度：1.5m
支架中心距：1.5m	工作阻力：6800kN

#### (3) 刮板输送机

刮板输送采用 SGZ-800/200 型 1 台，实现与采煤机，液压支架的三机配套，其主要参数为：

输送能力：1050t/h	电机功率：200kW
供电电压：1140V	链 型：中双链型

#### (4) 转载机

转载机采用 SGB-764/200 型转载机，功率 200kW，电压 1140V，转载能力 500t/h。

#### (5) 乳化液泵站

为了适应综采工作面快速移架、推移输送机的需要，工作面选用 BRW315/31.5 型乳化液泵站（二泵一箱）。

### 2、四煤综采工作面

#### (1) 采煤机

矿方采用 MG300/730-WD 型采煤机，其技术参数如下：

滚筒直径 1.4m	装机功率：730kW
供电电压：1140kV	牵引速度：0~6.5m/min

牵引力：370/500 kN                      截深：0.63m

## (2) 液压支架

根据工作面顶板条件、煤层埋藏较浅和采高等因素，考虑一定的富裕系数，矿方采用 ZY6800/18/38 型掩护式液压支架，其基本参数如下：

支护高度： 1.8~3.8m              支架宽度： 1.5m

支架中心距： 1.5m                  工作阻力： 6800kN

## (3) 刮板输送机

刮板输送采用 SGZ-764/264 型 1 台，实现与采煤机，液压支架的三机配套，其主要参数为：

输送能力：630t/h                      电机功率：2×132kW

供电电压：1140V                      链 型：中双链型

## (4) 转载机

转载机采用 SGB-630/110 型转载机，功率 110kW，电压 1140V。

## (5) 乳化液泵站

为了适应综采工作面快速移架、推移输送机的需要，工作面选用 BRW315/31.5 型乳化液泵站（二泵一箱）。

## (五) 采区及采煤工作面采出率

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015）要求，厚煤层采区采出率为不小于 75%，工作面采出率不小于 93%；中厚煤层采区采出率为不小于 80%，工作面采出率不小于 95%。由于本井田范围内的肥煤和焦煤属于特殊和稀缺煤类，根据设计规范要求，二<sub>1</sub>煤层采用一次采全高，采区采出率为不小于 78%，工作面采出率不小于 93%；四煤层采区采出率不于 83%，工作面采出率不小于 95%。

## (六) 采煤工作面生产能力验证

### 1、采煤工作面生产能力论证

我国综采开采技术经过 30 多年的不断探索和努力，这项技术已经趋于完善和成熟，并在二十世纪九十年代得以迅猛发展。综采技术以其开采能力大、单产高、技术工艺简单、开采成本低、适应性较强而倍受广大用户青睐。该采煤方法

在我国适合于该开采技术条件的各大矿区应用十分广泛。

本矿井为生产矿井，目前开采两个综采工作面，二<sub>1</sub>-12060 工作面实际采煤高度 3.50m，四<sub>3</sub>-12110 采面实际采煤高度 2.90m。

## 2、采煤工作面生产能力计算

### (1) 回采工作面推进度

矿井采煤工作面目前采用“三、八”作业制，二班生产，一班检修，每班工作 8h。采煤工作面采用斜切进刀，割三角煤，往返一次割两刀。

采煤工作面年推进度按下式进行计算：

二<sub>1</sub>煤层综采工作面：

年推进度=日循环进度×年工作日×正规循环率；

式中：年工作日为 330d，正规循环率取 0.75，根据矿方提供的工作面作业规程，二<sub>1</sub>煤综采工作面日循环进度为 3.78m。

年推进度=3.78×330×0.75=935（m）。

四<sub>3</sub>煤层综采工作面：

年推进度=日循环进度×年工作日×正规循环率；

式中：年工作日为 330d，正规循环率取 0.8，根据矿方提供的工作面作业规程，四<sub>3</sub>煤综采工作面日循环进度为 3.78m。

年推进度=3.78×330×0.8=998（m）。

### (2) 工作面生产能力验证

全矿井目前以两个综采工作面保证矿井 150×10<sup>4</sup>t/a 生产能力。

二<sub>1</sub>-12060 综采工作面：

综采工作面长度 183m，年推进度取 935m，采煤高度 3.50m，工作面采出率按 93%，煤的视密度 1.35t/m<sup>3</sup>，工作面生产能力按下式计算：

$$Q=183 \times 935 \times 3.50 \times 1.35 \times 0.93 = 75.2 \times 10^4 \text{t/a}$$

式中：183——采面长度，m；

935——采面年推进度，m；

3.50——综采工作面实际采煤高度，m；

1.35——煤的视密度，t/m<sup>3</sup>；

0.93——工作面采出率。

#### 四 3-12110 综采工作面：

综采工作面长度 170m，年推进度取 998m，采煤高度 2.90m，工作面采出率按 93%，煤的视密度 1.50t/m<sup>3</sup>，工作面生产能力按下式计算：

$$Q=170 \times 998 \times 2.90 \times 1.50 \times 0.95 = 70.1 \times 10^4 \text{t/a}$$

式中：170——采面长度，m；

998——采面年推进度，m；

2.90——煤层平均采出高度，m；

1.50——煤的视密度，t/m<sup>3</sup>；

0.95——工作面采出率。

矿井实际生产能力为回采工作面生产能力和掘进工作面掘进煤量之和。目前，布置 2 个煤层煤巷掘进工作面，掘进煤量按工作面煤量的 5%考虑，即：  
 $(75.2+70.1) \times 5\% = 7.27 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

工作面产量及特征见表 4-1。

表 4-1 工作面产量及特征一览表

回采工作面		平均采高 (m)	工作 面长 度(m)	年推 进度 (m)	容重 (t/m <sup>3</sup> )	采出率	生产能力 (×10 <sup>4</sup> t/a)
名称	装备						
综采工作面	综采	3.50	183	935	1.35	0.93	75.2
综采工作面	综采	2.90	170	998	1.50	0.95	70.1
掘进煤							7.27
全矿井产量合计							152.57

### 三、巷道掘进

#### (一) 巷道断面及支护方式

本矿井为低瓦斯矿井，巷道断面尺寸的确定主要考虑通风、运输、行人需要。巷道支护形式主要根据围岩情况、动压影响大小、巷道服务年限，并考虑支护材料的重复利用。岩石、沿煤层巷道均采用锚网索支护，下分层回采巷道采用 U 支、锚网索联合支护。

#### (二) 巷道掘进进度指标

岩石平巷：巷道断面大于 10m<sup>2</sup> 平均 90m/月，小于 10m<sup>2</sup> 平均 100m/月。

岩石斜巷：平均 75m/月。

煤层平巷：炮掘平均 150m/月，综掘平均 250m/月。

煤层斜巷：平均 120m/月。

硐 室： 平均 500m<sup>3</sup>/月。

交岔点： 0.5 月/个

### （三）巷道掘进

#### 1、掘进工作面个数

矿井达到 1.50Mt/a 设计生产能力时，共配备 2 个综采工作面。设计二 1 煤和四 3 煤各配备 1 个煤巷综合机械化掘进工作面、1 个钻爆法煤巷炮掘进工作面，另外配备 2 个开拓岩巷炮掘工作面。全矿井共配备 6 个掘进工作面，采掘比 2:6。

#### 2、掘进、支护机械配备

煤巷综掘：配备 EBZ-160 和 EBZ-220 型掘进机及带宽 0.8m 的 PVG 型可伸缩带式输送机等。

煤巷炮掘：配备 ZQHS-30/2.5 手持风煤钻、ZLJ1600 和 ZLY537 型探水钻等。

岩巷炮掘：配备 YT-28 型风动凿岩机、G-10 型风镐、P-60B 型耙斗装岩机及混凝土喷射机和锚喷机具等。

掘进通风：综掘通风选用 FBDY-No6.3/2×30 型局部通风机，炮掘通风选用 FBDY-No6.0/2×15 型局部通风机。

掘进排水：在每个掘进工作面配备有潜水泵，解决掘进排水问题。

## 第五章 选矿及尾矿设施

### 一、矿产品加工及工艺布置

四<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>、五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>煤层煤为中~中高灰、特低硫、特低磷、中高~高热值、极难选的肥煤，本可作炼焦煤，但因其灰分高又不易洗选，适合作动力用煤或民用煤。二<sub>1</sub>煤属低中灰、低中硫、特低磷、特高热值、易选~中等可选煤，可作为炼焦煤。张村矿现开采二<sub>1</sub>煤和四<sub>3</sub>煤，四<sub>2</sub>、五<sub>2</sub>和五<sub>3</sub>煤暂未开采。

本矿二<sub>1</sub>煤和四煤组分采分运分加工工艺。

本矿生产的二<sub>1</sub>煤是优质炼焦煤，二<sub>1</sub>煤全部入洗。加工工艺为：煤的产品分为+50mm块煤及-50mm末煤两个品种，对井下毛煤进行Φ50mm筛分，+50mm筛上品人工拣矸及杂物后，再将此块煤破碎到-50mm。

四煤组煤炭的加工工艺为：煤的产品分为+50mm块煤及-50mm末煤两个品种，对井下毛煤进行Φ50mm筛分，+50mm筛上品人工拣矸及杂物后与-50mm筛下品混合外运。

现有生产工艺流程为：井下不同煤组的煤采用分采分运。主斜井提升的毛煤经1#主井口至准备车间胶带输送机（B=1000）运至筛分楼，进入筛分楼的矿井毛煤经除铁器除去铁器后进入一台YA2460圆振筛（Φ50mm）进行分级，筛上块煤进入2#手选胶带输送机（B=800）手选矸石。对二<sub>1</sub>煤，拣矸后的+50mm级块煤进入破碎机（2PGCA-600×750）破碎，破碎机出料（-50mm）汇合筛下物料一并由二煤栈桥胶带输送机（B=1000）运至二<sub>1</sub>煤汽车装车仓储存外运（运至朝川一矿选煤厂入洗）。对四、五煤组，拣矸后的+50mm级直接与筛下物料合并，并由准备车间至装车仓胶带输送机运至四、五煤汽车装车仓储存外运。当汽车装车仓满仓时，原煤由准备车间至装车仓胶带输送机转载至装车仓至储煤场胶带输送机（B=1000）去储煤场储存和地销。

### 二、矸石处理

副井排出的矸石与地面生产系统拣出的矸石装入矿车编组后由电机车牵引至矸石车场，再由绞车牵引送至翻车机处，再由三面翻矸车装载设备、三面翻矸车、爬车机、翻车机等翻矸后沿荒沟堆存。然后再由矿车运至附近的矸石砖厂进行综合利用。

## 第六章 矿山安全设施及措施

### 一、危险、有害因素分析

#### 1、瓦斯

依据 2023 年 10 月河南中煤电气有限公司出具的《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿矿井瓦斯等级鉴定报告》，张村煤矿矿井绝对瓦斯涌出量 11.68m<sup>3</sup>/min, 相对瓦斯涌出量 5.27m<sup>3</sup>/t, 鉴定结果为低瓦斯矿井。矿井历年瓦斯鉴定结果见表 6-1。

表 6-1 矿井历年瓦斯鉴定统计表

年度	瓦斯					二氧化碳	
	全矿井		采区或一翼最大相对涌出量 m <sup>3</sup> /t	市局鉴定等级	省厅批复等级	全矿井	
	相对涌出量 m <sup>3</sup> /t	绝对涌出量 m <sup>3</sup> /min				相对涌出量 m <sup>3</sup> /t	绝对涌出量 m <sup>3</sup> /min
2009	2.38	3.08				3.42	4.43
2010	1.30	4.84	1.36	低瓦斯	低瓦斯	1.59	5.93
2011	1.87	4.87		瓦斯矿井	瓦斯矿井	2.47	6.42
2012	3.33	9.65		瓦斯矿井	瓦斯矿井	3.44	9.96
2013	3.65	10.55		瓦斯矿井	瓦斯矿井	3.55	10.27
2015	3.66	9.18	1.30	瓦斯矿井	瓦斯矿井	4.23	10.61
2017	3.83	10.75	1.75	低瓦斯	低瓦斯	4.46	12.54
2019	3.44	10.26		低瓦斯	低瓦斯	4.54	12.75
2021	4.25	13.72		低瓦斯	低瓦斯		
2023	5.27	11.68		低瓦斯	低瓦斯		13.80

#### 2、煤尘爆炸危险性和自燃倾向性

根据 2023 河南煤安检测检验有限公司对四煤四<sub>3</sub>-12080 采面、二煤二<sub>1</sub>-12020 采面、二<sub>III</sub>采区轨道下山二<sub>III</sub>采区煤样进行煤尘爆炸性和自燃倾向检测，检测鉴定结果：张村煤矿四<sub>3</sub>煤层火焰长 20mm、二<sub>1</sub>煤层火焰长 30mm，煤尘均具有爆炸性，自燃倾向性均为 II 类，属于自燃煤层。

煤尘有爆炸危险性属重大事故隐患；煤层自燃发火属矿井重大事故隐患。

#### 3、火灾

电气设备、电缆选择不合理，短路、失爆、长时间过负荷运行、过流保护缺陷；机电设备、电缆被煤或其他物料掩盖发热；雷电造成过电压；防火场所吸烟、

电炉灯泡明火取暖；违章爆破作业、动火作业；胶带输送机打滑摩擦起火。

#### **4、突水、透水**

生产中回收或破坏防水煤柱；未对采空区、废弃井巷进行探放水，或探放孔数量、长度不够，布孔不合理，未探到水体，或积水未放净；没有按探放水设计、措施执行，盲目进行探放水工作；排水设施、能力不足；水仓未及时清挖，有效容积不足；越界开采。

#### **5、冒顶、片帮**

回采工作面：液压支架初撑力不足，液压系统漏液，支护强度不够；采煤机过后，未及时移架控顶；工作面工程质量差，超高、死架、倒架、压架，运输机及支架上窜下滑；架前、两端头放顶煤；端头及两巷支撑压力区未加强支护；备用支护材料不足。

掘进工作面：煤巷工作面未及时支护、超前支护，迎头空顶面积大；倾斜巷道中，支架迎山不照，未设置撑木或拉杆，支架稳定性差；支架壁后空洞未填实；顶板破碎处封闭不严、未加强支护；巷道回撤或更换支架时，未加固临近支护。岩巷工作面未执行敲帮问顶制度，活石未及时处理；爆破参数不合理；支护参数不合理。

#### **6、放炮**

违章装药、封孔、连线、放炮和处理瞎炮；撤人距离不足，未设置警戒线；放炮后等候时间短，通风排烟不足；使用非煤矿许用炸药、变质炸药；炮眼装药量过大或一次起爆量过大；炮眼布置不合理；巷道贯通时，两个工作面同时进行爆破作业。

#### **7、火药爆炸**

炸药运输、储存过程中遇到明火、高温物体；炸药运输过程中强烈震动或摩擦；炸药、雷管管理混乱。

#### **8、中毒、窒息**

井下通风不足；瓦斯、煤层爆炸、火灾、放炮，造成空气中有毒有害气体超标；盲巷头未及时密闭或设置栅栏；安全出口阻塞或设置不合理；入井人员未佩戴自救器，或自救器失效；压风自救系统不完善。

## 9、触电

供电设备闭锁装置不全，接地、漏电保护装置失效；带电检修、搬迁电气设备；电缆鸡爪子、羊尾巴、明接头；操作人员无绝缘手套、胶靴；未执行停送电制度。

## 10、跑车

提升钢丝绳、连接装置选型不合理，或磨损、变形，导致强度不足；绞车制动系统故障，闭锁、过卷等保护装置失效；提升声光信号不完善；提升系统运行时，违章行人；一坡三挡、托罐装置不齐全。

## 11、机械伤害

各种高速旋转的电机、风扇、轴头，以及往复运动部件的外露运动部分无防护；检修活动部件时，未断开保险装置或断电；在运行的胶带输送机、刮板输送机上行走、跨越、运送物料；刮板输送机机头、机尾无压柱；胶带输送机跑偏、断带；工作场所照明不足；工作衣穿着不整齐，不戴安全帽和手套；违章作业。

## 12、高处坠落

处理煤仓堵塞时，不系安全带，导致坠落。

## 13、容器爆炸

空压机安全阀、压力调节阀失效，压缩机超压工作；冷却系统失效；风包释压阀失效。

## 二、配套的安全措施

### （一）防治瓦斯爆炸的原则措施

1、加强通风是防止瓦斯积聚最基本、最有效的措施。矿井主要通风机必须保证正常运转，要从供电系统、机电设备、日常管理方面加强管理，严禁主要通风机和局部通风机无计划停电停风。主要通风机停止运转期间，必须打开防爆门和有关风门，利用自然风压通风。

2、矿井主要通风机采用双回路供电，一回路电源停止供电后，另一回路必须马上投入运行。

3、矿井必须有可靠的通风系统，采区进、回风巷必须贯穿整个采区，严禁一段为进风巷、一段为回风巷。各采掘工作面均有独立的进回风巷，禁止扩散风、

循环风和串联风。通风设施做到齐全稳固，并有专人维护。禁止使用风帘代替风门，风门必须成组设置，有两道连锁的正向风门，有两道反向风门。风门必须使用不燃性材料构筑，门体与门框结合部位采用胶皮压边，减少漏风。

4、采区实现分区通风，采区设置专用回风巷。采、掘工作面实行独立通风。

5、巷道贯通时，必须制定安全措施，被贯通的巷道应保持正常通风。距离小于 20m 时，应只保留一个工作面掘进，贯通后应及时调整通风系统。

6、严格按照《煤矿安全规程》要求和设计的风量，合理分配风量，保证回工作面及掘进工作面风量满足要求，其他各工作地点及硐室有充足的新鲜风量，严禁在微风、无风情况下作业。

7、井巷必须保证有足够的通风断面，巷道断面除考虑运输、行人、风速等因素，并有足够的余量，并设专职队伍维修井巷和通风设施，及时扩修压缩变形的巷道，修复损坏的通风设施。

8、局部通风机必须由指定人员负责管理，保证正常运转。局部通风机和启动装置，必须安装在进风巷道中，距掘进巷道回风口不得小于 10m；全风压供给该处的风量必须大于局部通风机的吸入风量，局部通风机安装地点到回风口间的巷道中的最低风速不小于 0.25m/s。必须采用抗静电、阻燃风筒。风筒口到掘进工作面的距离不得超过 5m。井下局部通风机必须做到风电闭锁，双风机，双电源，且自动切换。

9、临时停工地点不得停风；停工区瓦斯或 CO<sub>2</sub> 浓度达到 3%，不能立即处理时，必须予以封闭；停风区域必须切断电源，设置栅栏，揭示警标。恢复通风排放瓦斯和送电时，要有安全措施。

10、切实加强瓦斯排放、巷道贯通、盲巷管理工作，排放瓦斯和巷道贯通要认真编制安全措施并执行有关规定，井下盲巷和临时停风地点必须设置密封和栅栏，定期检测瓦斯和氧气浓度，并严禁任何人违章进入。

11、必须配备专职瓦斯检查、监测人员，制定专项制度措施，领导监督检查。建立瓦斯专职巡回检测和连续监测监控的双重检测系统，严格按设计配齐安全监控系统，采掘工作面配备瓦斯断电仪。严格落实瓦斯巡回检查制度和报表审批制度，并保证瓦斯检查范围的覆盖面，认真落实瓦斯检查的“三对照”制度。瓦检员必须经过国家煤矿三级以上培训机构的培训，合格后持证上岗。所有采掘工作面、

硐室、使用中的机电设备的设置地点、有人员作业的地点都应纳入检查范围。

12、矿长、矿技术负责人、爆破工、采掘区队长、通风区队长、工程技术人员、班长、流动电钳工下井时，必须携带便携式甲烷检测仪。瓦斯检查工必须携带便携式光学甲烷检测仪。安全监测工必须携带便携式甲烷检测报警仪或便携式光学甲烷检测仪。

13、采掘工作面回风巷风流中瓦斯浓度超过 1.0%或二氧化碳浓度超过 1.5%时，必须停止工作，撤出人员，采取措施，进行处理。

## **（二）防治煤尘的原则措施**

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，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。

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量加以稀释，但要防止因风速过大，使已沉淀的煤尘重新飞扬。

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集聚地均采用了降尘、捕尘等综合防尘措施。

矿井以一个放顶煤工作面、一个备采工作面，并配备有二个煤巷掘进工作面和—个岩巷区段车场掘进工作面保证矿井产量，煤巷采用综掘机施工。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。

### **1、综放工作面防尘措施**

(1) 采煤机组内、外喷雾降尘：采煤机组设置内、外喷雾装置，内喷雾压力不低于 2MPa，外喷雾压力不低于 4MPa，如果内喷雾装置不能正常使用，外喷雾压力不得低于 8MPa。喷雾系统应与采煤机联动，无水或喷雾装置不能正常使用时必须停机。

(2) 液压支架架间喷雾降尘：综采工作面液压支架移架时防尘采用自动喷雾

装置，该装置由主机、传感器、电磁阀和喷雾器等部件组成。每只喷嘴用水量为 0.03L/s~0.10L/s。设置喷雾泵站，泵站设置有喷雾泵 2 台，一用一备。

(3) 工作面转载点及皮带机头前后 20m 范围每班要冲刷一次。

(4) 在工作面进回风顺槽靠近上下出口 30m 内安设两道自动控制风流净化水幕降尘，工作面其它地段根据风流中粉尘情况设置相应降尘水幕降尘。

(5) 煤层注水：结合本井田煤层条件，采煤工作面采取煤层注水防尘。设计工作面采用短孔注水。

(6) 设计放顶煤采煤工作面的放煤口采取压气喷雾降尘。压气喷雾器安装于放煤口上方，放煤时压气喷雾器产生的雾幕应覆盖放煤口及落煤位置。

(7) 工作面运输巷和回风巷安装齐全防尘管路。防尘管路安设平直，小于或等于 90°的设弯头，不拐死弯，接头不漏水。

(8) 加强通风管理，保证工作面风流风速在 0.25m/s 以上的排尘风速，但不得超过 4m/s。

(9) 加强个体防护，配备防尘口罩。

## **2、锚喷支护工作面粉尘防治措施**

(1) 打锚杆眼必须实施湿式钻孔。

(2) 距锚喷作业下风口 100m 内设 2 道自动控制风流净化水幕。

(3) 锚喷砂石应在下井前提前洒水预湿，然后按配比进行拌料。拌好的料应当是手捏成团，打开即散，嘴吹无灰尘，采用的砂石混合料骨料径不得超过 15mm。

(4) 每个锚喷掘进工作面配备 1 台混凝土喷射机除尘器进行除尘。

(5) 采用低风压近距离的喷射工艺，喷射机上料口及排气口配备捕尘装置。

(6) 加强个体防护，作业人员配备防尘口罩。

## **3、转载、运输环节粉尘防治措施**

(1) 转载点粉尘防治设计

在带式输送机的转载点设置自动喷雾降尘（喷雾压力应大于 0.7MPa）装置，喷雾的喷头与煤流方向呈 45°夹角，对准转载落煤处，喷雾要求覆盖整个产尘点。定期清扫设备表面、地面的浮尘，及时清除转载点处的浮煤，减少空气中粉尘来

源。

装煤点下风侧 20m 内，必须设置一道自动控制风流净化水幕。

#### (2) 运输系统粉尘防治设计

胶带输送机机头和机尾处设置防尘喷雾，转载点落差超过 0.5m，安装溜槽或导向板。在运输巷内设置一道自动控制风流净化水幕。

### 4、其他粉尘防治措施

(1) 井下各单位必须按矿有关规定文件要求，对所负责的巷道进行冲尘、清扫，以防煤尘堆积，并规定对大巷每年进行一次刷白。

(2) 个体防护：井下各生产环节采取防尘措施后，仍有一些细微矿尘悬浮在空气中，甚至个别地点达不到卫生标准，所以应加强个体防护。

(3) 环境监测：利用安全监测系统，及时测定风流中粉尘浓度。

(4) 建立矿井综合防尘措施及组织管理制度，矿井由生产矿长负责每年制定综合防尘措施，生产科每月至少检查 2 次防尘设施的安装和使用情况，矿长组织人员按《煤矿安全规程》的规定进行抽查。

通过以上综合防尘措施的实施，可以保证采掘工作面场所的粉尘浓度满足《煤矿安全规程》中规定的规程和规范要求。

### 5、煤层注水防尘

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。短孔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。

本矿井受滑动构造影响，顶、底板围岩较差，因此设计选用短钻孔方式进行注水，注水为静压供水系统。

### 6、煤尘爆炸防治措施

#### 1) 冲洗或清扫巷道积尘（辅助隔爆措施）

定期对巷道积尘进行冲洗，并要及时运出，从而杜绝积尘飞扬和参与爆炸的可能性。冲洗或清扫巷道积尘作为隔爆设施时，必须按下列规定执行：

(1) 冲洗或清扫的巷道长度不得少于 300m，而长度不足 300m 的巷道则必须全巷进行冲洗或清扫；

(2) 冲洗顺序由顶板至两帮和底板，并应将包括背板后面的所有积尘冲洗干净；冲洗巷壁的耗水量按巷壁面积  $2\text{L}/\text{m}^2$  计算。

(3) 凡有煤尘沉积的巷道，均需根据情况定期清扫，并必须将积尘运出。

### (三) 防治火灾的原则措施

根据《煤矿安全规程》的规定，开采容易自燃、自燃的煤层时，必须对采空区、突出和冒落孔洞等空隙采取取预防性灌浆或全部充填、喷洒阻化剂、注惰性气体等防灭火方法。根据本矿井的实际情况，设计采用“以防为主、防灭结合”的综合防灭火技术体系，采用了黄泥灌浆和喷洒阻化剂等综合防灭火措施。

#### 1、黄泥灌浆防火

设计利用现有工业场地黄泥灌浆站，对采空区进行预防性灌浆，防治自然发火。结合矿井开采实际情况，设计仍采用采后灌浆方法，采煤工作面采完后及时向采空区灌注泥浆。

灌浆方式采用埋管灌浆，沿着工作面轨道顺槽在采空区预先铺好灌浆管（一般预埋 5~8m 钢管），预埋管一端通采空区，一端接胶管，胶管长一般为 20~30m，采完后立即开始灌浆。

#### 2、喷洒阻化剂防火

##### 1) 阻化剂的选择

阻化剂的选择应按以下原则：

- ① 阻化率要高，设计要求阻化率大于 80%；
- ② 阻化衰减期要长；
- ③ 安全性好，选用阻化剂材料不得污染井下空气和危害人体健康；腐蚀性要小；
- ④ 来源可靠，供应充足，运输方便，费用低，价格便宜。

阻化剂的种类很多，目前常用的  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{ZnCl}_2$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{FeCl}_2$  等氯化物类，设计选用氯化钙溶液作为本矿井灭火剂，根据平顶山矿区使用阻化剂灭火的经验，选用 20% 浓度的氯化钙  $\text{CaCl}_2$  溶液作为本矿井防灭火的阻化剂，

其阻化率 80~94%，阻化率效果好，货源充足，储运方便，价格便宜。

#### 2) 阻化剂溶液计算的有关参数

阻化剂溶液的浓度 20%，密度约为 1.12t/m<sup>3</sup>，工作面设计长度 150m，一次喷洒宽度 0.63m，工作面底板浮煤 0.2m，散煤容重 0.90t/m<sup>3</sup>，煤的吸液量平均 45kg/t。

#### 3) 工作面一次喷洒量

$$G=K_1K_2LBh_1A_1$$

式中：G—工作面一次喷洒量，kg；

K<sub>1</sub>— 一次喷洒加量系数，一般取 1.2；

K<sub>2</sub>— 散煤容重，取 0.9t/m<sup>3</sup>；

L— 工作面长度，设计 150m；

B— 一次喷洒宽度，设计取 0.63m；

h<sub>1</sub>— 底板浮煤厚度，设计按 0.2m；

A<sub>1</sub>— 底部浮煤原煤吸液量，设计按平均 45kg/t；

$$G1=1.2\times 0.9\times 150\times 0.63\times 0.2\times 45=918.54\text{kg}$$

#### 4) 工作面一次喷洒所需阻化剂用量

$$Q=918.54\times 20\%=183.7\text{kg}$$

矿井投产后，应根据工作面的实际生产情况，测定采空区遗煤情况、试验测得吨煤吸液量，确定工作面一次喷洒量。

工作面前方煤体压注阻化剂，取决于煤体的吸液量煤体的渗透半径，矿井在生产过程中，可根据实际情况确定钻孔布置。

#### 5) 喷洒系统

回采工作面选用移动式喷洒泵进行喷洒阻化剂，即在工作面轨道顺槽，距工作面 20~30m 处设移动式阻化剂喷洒泵站，由一趟中压软管接至工作面，通过三通连接在工作面的 6 个可控喷枪，通过该系统向采空区喷洒阻化剂溶液，在采空区残留煤表面形成一层阻化剂膜，将煤与空气阻隔开，防止煤的氧化，从而达到防灭火的目的。

#### 6) 喷洒设备

选用 WJ-24 型阻化剂喷射泵 2 台，主要技术指标：压力 2~3 MPa，最大射

程 30m，流量 2.4m<sup>3</sup>/h，防爆电机功率 2.2kW，电压 380/660V，质量约 58kg，体积 1500×490×600mm。

在生产过程中可根据煤层自然发火情况的具体情况和阻化剂防灭火的效果调整防灭火的方法，如自然发火严重，可采用凝胶防灭火或惰性气体灭火。

### **3、束管监测系统**

为了加强火灾预测、预报及监控，矿上已安装有 JSG-8 型束管监测系统。系统由安装在矿井地面控制中心的数据处理装置，抽气泵及敷设在矿井中的管缆及管路附件等构成。利用抽气泵和管缆将井下被测定气体信息传至地面进入气路控制装置，在计算机的控制下进行处理。依据长期连续监测矿井气体成份的变化趋势和格拉姆系数，可预报煤层的自燃发火。一旦发现有关指标超过或达到临界值等异常变化时立即发出预报，使其在萌芽状态就能采取措施加以消灭。

火灾束管监测系统作为安全监控的子系统，纳入全矿井安全监测监控系统。

### **4、其他措施**

#### **1) 煤的自燃防治措施**

① 设计采用一次采全高采煤法，并确定合理的回采进度，提高工作面回采率，减少丢煤；

② 对回采工作面喷洒阻化剂，对采空区进行灌浆，预防采空区自燃放火；

③ 工作面采完后立即进行封闭；

④ 在井下所有进回风相交处均设有双向双道风门，在需调节风量处设有调节风门；

⑤ 巷道布置考虑了全矿井反风，区域反风及局部反风；

⑥ 井下按有关规定设置温度和 CO 传感器，对火灾进行监测；

⑦ 设计设有束管监测系统，对火灾进行预测。

#### **2) 井下外因火灾防治**

① 矿井地面设置有消防水池，井上下设计有消防管路系统；

② 井上下均设置有消防材料库，配备有足够的消防材料；

③ 井下全部巷道及硐室均采用不燃性的材料支护，进风井口及主要机电设备硐室设有防火门，配备有必要的灭火器材；

④井下电气设备有短路、过流、过负荷、漏电等各种保护装置，所有带式输送机均选用阻燃胶带，并设计有温度监测、温度保护、烟雾保护和自动洒水装置。

⑤井口设有防火门，有效的防治地面明火引发井下火灾。

#### **（四）防治水害措施**

##### **1、防治水的基本措施**

本矿井水文地质条件复杂，在技改和生产期间，应当坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，采取探、防、堵、疏、排、截、监的综合治理措施。设计主要防治水措施为：

（1）井田内所有断层均按《煤矿防治水细则》留有足够的防水煤柱，井田边界、老空区、煤层露头也按《煤矿防治水细则》留设有足够的防水煤柱，巷道需穿断层前必须采取探放水及注浆堵水等措施后方可掘进。

（2）设计配备有探放水设备，施工和生产时，要坚持先探后掘，有疑必探的原则，确保安全生产。

（3）配备有足够能力的排水设施。-250m 水平井底车场布置有四条水仓，主要水仓有效容量 8064m<sup>3</sup>，能容纳 8 小时的正常涌水量，井底车场布置有矿井主排水系统。主排水泵房已有 MD580-60×9 型耐磨多级离心泵 5 台， 2 台工作，2 台备用，1 台检修，矿井有足够的排水能力。

（4）矿井主排水泵房和中央变电所通道内设有密闭门，一旦发生突水时能即刻关闭，以保证水泵正常工作。

（5）采用先进的勘探设施，如小构造探测仪、瞬变电磁、直流电法等，及时预测、预报水文地质情况。

（6）井田浅部煤层露头附近老窑密布，且历史较久，生产中煤层露头和老空区必须留设足够的防水煤柱，防止老空水进入工作面。

（7）本井田以往施工的地质单位较多，资料移接不全，许多封孔质量无法查找和评定，质量无法保证，今后当采掘到上述钻孔附近时，要留足防水煤柱，加强井下探放水工作，以防患于未然。一旦发现钻孔有导水迹象，停止采掘，采取措施防治水患。

（8）回采、掘进时要加强观察，发现透水征兆（如挂红、淋汗、空气变冷、

出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶底来压，或出现裂隙、出现渗水、水色变深、有臭味异常等等）时，必须停止作业，立即采取措施，并报告有关单位和领导，出现危及人身安全时要立即发出警报，赶快撤出危险地点所有人员。

（9）井下设有移动注浆系统，必要时对底板进行加固。。

（10）矿井水文地质条件复杂，矿井配备有满足工作需要的防治水专业技术人员，配齐专用探放水设备，建立专门的探放水作业队伍。并且要建立地下水动态观测系统。

矿井防治水工程专职人员：矿井设置有防治水办公室，负责矿井防治水工作，有专职矿井水害防治技术人员 4 人：其中办公室主任 1 人，成员 3 人。矿井设置有探放水队伍，专职探放水人员 30 人，其中队长 1 人，副队长 2 人，探放水工 27 人专门负责探放水工作。根据需要，按 3 个大班，每班配备 10 人，其中电工、机修工 2 人。

## 2、疏水降压

按《煤矿安全规程》第 270 条所列的条件“承压含水层与开采煤层之间的隔水层能承受的安全水压小于实际水头值”，开采前必须疏水降压措施，承压含水层不具有疏水降压条件时，必须采取注浆加固底板、留设防水煤柱、增加排能力等防治水措施。

太原组上段灰岩是二<sub>1</sub>煤层底板直接充水含水层，富水性中等。各层灰岩相变较大，灰岩总厚 1.73~27.00m，平均 12.32m，灰岩顶距二<sub>1</sub>煤底板平均 8.37m，薄层的隔水层难以抵挡地下水的强大压力，底板突水难以避免。寒武系灰岩，白云岩岩溶含水层，上距二<sub>1</sub>煤层底板平均 40m，虽属间接充水含水层，由于岩溶断裂构造发育，它可以直接补给太原组灰岩，也可能直接向二<sub>1</sub>煤层底板突水。

张村矿现主要采用疏水降压措施，目前寒灰水水位标高已降到-534m，降压效果比较明显，说明疏干降压是可行的。由于张村矿区属基本封闭的水文地质单元，从本矿实际疏水降压情况看，效果明显。

生产中采取疏堵结合的防治水方法，具体视实际情况而定，能疏则疏，不能疏或疏排效果不佳时则利用底板注浆封堵。为了更好的掌握井下水压、水位变化情况，为防治水提供第一手资料，矿井已安装有一套水文监测系统。

### 1、疏水降压地点、方法和降压水头值的确定。

疏水降压地点布置在二<sub>1</sub>煤-534m以深，二<sub>II</sub>轨道下山、二<sub>II</sub>回风下山、二<sub>II</sub>胶带输送机下山或中部车场选择合适位置，设置三个疏水降压硐室，硐室内分别布置1~2个钻孔，钻孔总数不低于5个，各孔孔深105~130m。

疏水方法采用井下钻孔疏干方式。

### 2、疏水降压设备选择

#### (1) 疏水降压设备选择的依据

疏水降压设备选择的依据是根据二<sub>1</sub>煤底板正常出水量和最大出水量，并留有一定的富裕能力。

#### (2) 疏水降压设备台数及型号和管路趟数选型。

矿井设两级排水，井下设-250m水平主排水泵房、四<sub>3</sub>煤II采区-439m泵房和二<sub>1</sub>煤II采区-600m泵房。四<sub>3</sub>煤II采区-439m泵房和二<sub>1</sub>煤II采区-600m泵房分别排至-250m水平主排水系房，再经-250m水平主排水泵房排到地面的矿井水处理厂，经消毒处理后作为生活用水。

-250m水平主排水系房安装有5台MD580-60X9型耐磨多级离心泵，沿主斜井敷设四趟 $\phi 377 \times 14\text{mm}$ 排水管至地面。

四<sub>3</sub>煤II采区-439m泵房内安装3台MD580-60 $\times$ 5型矿用耐磨多级离心泵，沿四<sub>3</sub>煤II采区回风下山敷设三趟 $\phi 377 \times 10\text{mm}$ 排水管至-250m水平水仓。

二<sub>1</sub>煤II采区-600m泵房安装5台MD580-60X8型多级离心泵，沿二<sub>1</sub>煤II采区回风下山敷设三趟 $\phi 377 \times 12\text{mm}$ 排水管至-250m水平水仓。

-250m水平水仓长度约960m，容积约10878m<sup>3</sup>；-439m水仓长度约450m，容积约3600m<sup>3</sup>；-600m水仓长度约350m，容积约3560m<sup>3</sup>。

各级排水能力足够，均满足《煤矿安全规程》要求。

## 3、带压开采措施

对于带压开采煤层根据有关规程规范和带压开采矿井的实践经验，带压开采措施如下：

#### (1) 带压开采的主要措施

①突水事故多发生在掘进工作面，要坚持“有疑必探，先探后掘”的探放水原

则，加强构造和断层的探测工作，采掘过程中，应采取物探、钻探等手段探测断层，严禁误揭落差大于 5m 的断层。采掘工程穿断层，过断层前预先探明断层含（导）水情况，在探放水时应做好探放水安全措施，防止伤人。必要时，预先采取注浆堵水等措施预防突水。

②工作面回采前应先采用瞬变电磁或直流电法对工作面底板含水层的富水性进行探测，在异常区打钻探测验证。

③如果工作面位于地应力异常区，在回采过程中应进行进一步对地应力测试，为工作面的评价提供数据。

④坚持防治水工程结束后的验收和安全技术评价，总结防治水经验，为以后防治水提供依据。

## （2）建立井下水文观测系统

矿井已有寒武系水长观孔 6 个，已形成水文观测系统，根据水位动态情况，制定相应的“探、防、堵、疏、排、截、监”等综合防治措施。

## 4、防水闸门

根据《煤矿安全规程》273 条规定，“水文地质条件复杂或有突水淹井危险的矿井，应当在井底车场周围设防水闸门或在正常排水系统基础上另外安设具有独立供电系统且排水能力不小于最大涌水量的潜水泵。”

矿井已经在-250m 水平井底车场设有一座 LM 型薄壳防水闸门，耐压等级为  $3.2 \times 10^6 \text{Pa}$ 。目前寒武系灰岩水位已降至-534m 标高，四煤采区总回风巷与北风井连接处标高-235m，高于寒灰水水位。经验算，在矿井突水的情况下关闭防水闸门后能够防止矿井水进入-250m 水平井底车场，可有效保护-250m 水平主排水阵地，且能防止矿井水进入四煤采区。

## （五）防止顶板事故的措施

1、加强回采工作面工程管理，支架排成直线，不得出现超高、死架、倒架、咬架。工作面坡度较大时，采取调斜措施，防止支架和运输机上窜下滑。

2、保证泵站压力，提高液压支架初撑力；工作面及时移架控顶；架前、两端头严禁放顶煤。

3、采煤工作面必须经常保持两个以上畅通安全出口，工作面安全出口与巷

道衔接处 20m 范围内，须加强支护。

4、采煤工作面初采、初放及收尾时，须制定相关的安全措施。

5、煤巷工作面及时支护、超前支护。加强工程管理，支架扎脚、间距、迎山符合作业工程，支架壁后空洞填实，接顶严密。巷道回撤或更换支架时，加固临近支护。掘进巷道在过老空、过冒顶区必须制定安全措施。岩巷工作面执行敲帮问顶制度，按作业规程施工。

6、备足备用支护材料。

### **(六) 放炮作业和爆破物品运输、存储安全措施**

1、爆破作业严格执行“三人连锁”和“一炮三检”爆破制度。

2、岩巷打眼、装药、封孔、连线、撤人、放炮、通风排烟以及瞎炮处理，必须符合安全规程的要求。炮眼布置、爆破参数符合爆破说明书。

3、爆破材料运输、暂存，必须符合安全规程的要求，接触爆破材料人员必须穿棉布或抗静电衣服。

4、对井下爆破器材库的安全管理要求：

1) 井下爆炸物品库的最大贮存量，不得超过矿井 3 天的炸药需要量和 10 天的电雷管需要量。

2) 井下爆炸物品库的炸药和电雷管必须分开贮存。

3) 每个硐室贮存的炸药量不得超过 2t，电雷管不得超过 10 天的需要量；每个壁槽贮存的炸药量不得超过 400kg，电雷管不得超过 2 天的需要量。

4) 库房的发放爆炸物品硐室允许存放当班待发的炸药，最大存放量不得超过 3 箱。

5) 煤矿企业必须建立爆炸物品领退制度和爆炸物品丢失处理办法。

6) 电雷管(包括清退入库的电雷管)在发给爆破工前，必须用电雷管检测仪逐个测试电阻值，并将脚线扭结成短路。

7) 发放的爆炸物品必须是有效期内的合格产品，并且雷管应当严格按同一厂家和同一品种进行发放。

8) 爆炸物品的销毁，必须遵守《民用爆炸物品安全管理条例》。

## **（七）防止中毒窒息措施**

- 1、矿井通风的风量、风速、空气成分符合有关规定要求。
- 2、停工的独头巷道应设栅栏和警示标志，防止人员进入。采空区应及时密闭，并设置安全警示标志。
- 3、掘进工作面放炮后，等待炮烟吹散再进入工作面。
- 4、入井人员佩戴自救器，采掘工作面配备压风自救系统。

## **（八）防触电措施**

- 1、井下形成完整的漏电保护接地系统，漏电保护装置准确可靠，动作迅速。
- 2、井下不得带电检修、搬迁电气设备、电线和电缆。
- 3、手持式电气设备的操作手柄必须有良好的绝缘。电气操作人员配电绝缘手套、胶靴；严格执行停送电制度。
- 4、开关内部闭锁机构齐全可靠，防止误操作。
- 5、防触电安全警示标识牌明显、齐全，需要保护的电气设备设置栅栏；设备、电缆均悬挂标识牌和负责人。
- 6、机电硐室干净整洁，无淋水。巷道电缆悬挂整齐，一般铺设于非人行帮。

## **（九）提升运输安全措施**

- 1、主井提升机保护装置齐全可靠，井口过卷、井底过放位置配备缓冲托罐装置、防过卷、防过放缓冲装置。在井口、井底均设罐道稳罐装置。
- 2、井口、井底设置摇台、安全门，并与罐笼停止位置、阻车器和提升信号系统连锁。
- 3、井口、井底配备声光兼备的信号装置以及视频监视系统。
- 4、胶带输送机设置防跑偏装置和张力的控制装置。胶带输送机上运均设置制动器或逆止器，防止倒转。
- 5、提升钢丝绳和连接件安全系数满足规定，定期对钢丝绳进行检验。
- 6、斜巷运输一坡三挡齐全，坚持行人不行车，行车不行人。
- 7、平巷推车符合规程规定。
- 8、行人的水平运输巷道应设人行道，高度、宽度符合规程要求。
- 9、架空乘人装置必须装设超速、打滑、全程急停、防脱绳、变坡点防掉绳、

张紧力下降、越位等保护。沿线应当设置延时启动声光预警信号。

10、提升机司机、信号工必须经培训，考核合格后方可上岗。

### **(十) 其他措施**

1、空压机排气温度不应超过 120°C，安全阀的开启压力不超过系统额定压力的 10%或 0.1MPa，安全阀上不得安装阀门。冷却系统可靠。及时排除储气罐的油污。容器应搁置在阴凉的地方，避免暴晒。

2、高处作业时要做好安全防护设施，按要求使用安全带、安全帽，增强作业场所照明。

3、机械设备要安装安全防护装置，加强机械的检修和保养，防护罩齐全，无带病运转。严格执行各种机械操作规程；操作人员必须经培训、考试和考核合格后方可上岗。

4、矿山应加强职业危害的防治与管理，做好作业场所的职业卫生和劳动保护工作，采取有效措施控制职业危害，保证作业场所符合国家职业卫生标准。

5、应与新密市矿山救护队签订救护协议。新密市矿山救护队在登封市城东区。另外矿山应组建兼职救护队，配齐救护物资和个人装备，定期进行演练。

6、对没有列入受护范围的生产辅助建筑，应对建筑物进行沉降和变形监测，提前采取加固措施。若仍不能满足安全使用要求的，应撤出设备，另行安排场地。

### **(十一) 矿山救护**

平顶山市瑞平煤电有限公司与汝州市军事化矿山救护队签有协议，该救护大队距离张村矿约 8 公里，可以满足《矿山救护规程》第 4.4 条规定“矿山救护队驻地至服务矿井的距离，以行车时间不超过 30min 为限”的要求。根据《矿山救护规程》第 4.4 条“不具备单独设立矿山救护队条件的矿山企业应设立兼职救护队”及第 5.1.4 条“兼职救护队原则上应由两个以上小队组成，每个小队由 9 人以上组成”的规定，故本矿仅设置兼职矿山救护队，由 3 个小队组成，每个小队人员编制为 10 人。

### **(十二) 安全避险“六大系统”**

张村矿为证照齐全的生产矿井，已兼有完善的安全避险“六大系统”。

## 1、监测监控系统

矿井装备有 KJ95X 型监测监控系统，系统采用工业以太环网+现场总线架构，系统由监控系统主备机、交换机、监控分站、传感器、执行器、电源等组成，地面中心站设在调度室内。地面主要采集矿井提升、通风、压风等重要设备的开停以及风机风硐内负压、风速的实时参数；井下对采煤、掘进、运输、排水、通风等主要设备的开停，采煤及掘进面的瓦斯、一氧化碳、风速、温度、粉尘浓度、主要风门的开关、采区回风巷的风速、瓦斯等参数进行实时采集处理及信息传输、超限报警断电、远方控制等。在安全监测监控系统管理上，张村矿安全监控系统分站、传感器、执行器、电源等安设严格按照相关标准执行，甲烷等传感器报警浓度、断电浓度、复电浓度和控制断电范围的设置严格按照新《煤矿安全规程》执行，符合相关规定。张村矿能够按照规定使用、维护和管理安全监控系统，机房值班、传感器校验、监测报表、超限及故障处理等工作严格执行相关标准，按要求配备了专业技术人员，能够满足矿井监测监控系统正常运行的需要。

## 2、井下人员定位系统

矿井已设置一套 KJ222（A）型人员定位监测系统。系统由地面主机、主传输光缆、井口大屏、井下人员定位监测分站、人员定位接收器、信号电缆组成。

根据国家安全监管总局国家煤矿安监局下发的《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）的规定，在避难硐室入、出口处应设人员定位设施，实时监测人员进出紧急避险设施情况。

利用矿井已有的井下人员定位系统，各避难硐室分别设置一台人员定位系统基站，在避难硐室入、出口处设置人员定位识别器。并且把监测到的人员进出紧急避险设施的情况及时上传至矿井地面调度室，为煤矿井下发生紧急情况时的抢险救灾提供参考。

矿井应按照《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》（AQ1048-2007）的要求，建设完善井下人员定位系统，并做好系统维护和升级改造工作，保障系统安全可靠运行。

## 3、紧急避险系统

### 1) 自救器情况

矿井现有自救器为 ZH-30、ZH30（C）型隔绝式化学氧自救器，满足要求。

下井人员每人配备一台，额定保护时间不低于 30min。

## 2) 紧急避险系统的设计方案

根据《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），瓦斯矿井应在距离采掘工作面 1000m 范围内建设避难硐室或设置可移动式救生舱。张村矿属于瓦斯矿井，初期布置二煤和四煤各一个采区，共布置有二个综采工作面和六个掘进工作面。设计二煤和四煤采区各设一个永久避难硐室。井底车场附近工人在发生灾变时可佩带自救器可从主斜井直接撤离至地面或经 I 采区上山巷道再经副斜井及行人斜井撤至地面，时间不超过 30 分钟，故井底车场不再设永久避难硐室。后期避险距离超过 1000m 时，可在工作面顺槽设置相应临时避难硐室。

## 4、压风自救系统

矿井安设地面空气压缩机，能确保供风能力，保证灾变后向采掘面和避难室压风供氧，设置有完备的压风自救系统。

矿井压风自救系统包括：空气压缩机、送气管路、阀门、汽水分离器、压风自救装置（包括减压、节流、消噪声、过滤、开关等部件及防护袋或面罩）等。

井下紧急避险设施的永久避难硐室，按设计容纳人员数量，并考虑 1.2 的备用系数设置压风自救装置，按每人不低于  $0.3\text{m}^3/\text{min}$  供风(压缩空气)。

压风自救装置应符合《矿井压风自救装置技术条件》（MT390-1995）的要求，并取得煤矿矿用产品安全标志。

压风自救系统适用的压风管道供气压力为  $0.3\sim 0.7\text{MPa}$ ，在  $0.3\text{MPa}$  压力时，压风自救装置的供气量应在  $100\sim 150\text{L}/\text{min}$  范围内。压风自救装置工作时的噪声应小于 85 分贝。

矿井井下所有避灾线路上均敷设的压风自救管路，在工作面顺槽靠近工作面处 30m 的压缩空气管路上，设置 3 组闸阀，其余每间隔 100m 左右设置一组异径三通及闸阀，供自救时使用。此外，压风自救管路接入避难硐室，对进入避难硐室前 20m 的管路采取底板埋管或外加钢套管保护措施。

压风自救管路系统在井底及管路低凹处设有油水分离器。在供气管路进入与自救装置连接处，设有闸阀开关，后边紧接着安有气水分离器。

## 5、供水施救系统

施救供水系统职工生活用水的水源为井下消防洒水管网供给；施救供水系统的饮用水按额定避险人数井下存放，并应保证储存饮用水处于保质期内。

为确保矿井供水系统能在紧急情况下为避险人员供水，永久避难硐室周边的井下防尘洒水供水干管应埋设于巷底，且埋设深度应确保在灾变发生时不被破坏，硐室周边的保护距离不得低于 200m。供水管路应有专用接口和供水阀门，供水管路进入硐室前设置减压稳压阀，出水压力为 0.3Mpa,硐室内设置供职工紧急避难时使用的给水栓。

供水管采用无缝钢管，当管径  $DN < 50$ ， $P \leq 1.6MPa$  时，采用丝扣连接；当管径  $D < 50$ ， $P > 1.6MPa$  时，采用法兰或快速管接头连接；当管径  $D > 50$ ， $P > 1.6MPa$  时，采用快速管接头连接。

避难硐室面应高于巷道底板 0.2m，硐室内应设置单向排水管。避难硐室顶部应安装防水设施，不得有滴水现象。

排水管采用钢管，硐室施工时预埋安装。

## 6、通信联络系统

矿井已安装行政与调度合一的 CR-95D 型型数字程控交换机一套，初装容量 1024 门，安装在矿井工业场地任务交待楼调度室内。

根据国家安全监管总局国家煤矿安监局下发的《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）的规定，在避难硐室入口处和内部应分别安设具有紧呼功能的本安话机。

利用矿井现有的调度电话通讯系统。在各避难硐室的两侧过渡室（硐室入口处）和生存室（硐室内部）分别安设具有紧呼功能的本安话机共 2 部，在各避难硐室生存室安设矿用扩音电话 1 台，以保证事故状态下与调度室保持联系。

## 第七章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

### 一、评估范围与级别

#### (一) 评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011), 评估区范围为矿区与采矿影响范围的叠加。张村煤矿各煤层浅部分割、边界统一后, 矿区范围由 28 个拐点坐标依次连线圈定, 面积 659.7338hm<sup>2</sup>。根据矿区井田资料及矿山地质环境调查结果, 考虑到矿山地质环境问题(主要是地面塌陷), 结合采矿工程平面布置, 确定评估范围为本次申请的采矿许可证范围、超出采矿许可证范围的工业场地与采煤塌陷现状以及初步预测的拟塌陷区范围在平面上的投影面积, 确定评估区总面积为 851.4577hm<sup>2</sup>。

#### (二) 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应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

##### 1、评估区重要程度分级

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》7.1.3 条规定, 评估区重要程度分为三级(附录 B 表 B 评估区重要程度分级表, 表 7-1)。

表 7-1 评估区重要程度分级表

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

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

据调查: 评估区内所在行政区内涉及有 2 个乡镇, 12 个自然村庄, 人口 7942 人, 其中集中居住区人口 500 人以上的自然村庄达 8 个; 区内有乡村公路通过, 无重要交通要道和建筑设施; 远离各级自然保护区及旅游景区(点); 无较重要水源地; 评估区内采矿活动破坏了耕地、林地等类型土地, 因此评估区重要程度

应属于重要区。

## 2、矿山生产规模分类

张村矿原设计生产能力  $60 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿井于 2007 年投产并达产。2009 年矿井进行了生产能力核定，并经“豫工信 [2010] 41 号”文件批复，同意张村矿核定生产能力为  $115 \times 10^4 \text{t/a}$ 。2017 年 6 月，河南省发展和改革委员会以《关于平煤神马集团瑞平煤电有限公司张村矿产业升级改造项目竣工验收的批复》（豫发改能源〔2017〕575 号）同意张村矿升级改造通过竣工验收，生产能力提升为  $150 \times 10^4 \text{t/a}$ 。参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）对生产建设规模之分类标准，该矿山属大型矿山。

## 3、矿山地质环境条件复杂程度分级

矿山地质环境条件复杂程度根据区内水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、开采情况、地形地貌确定，划分为复杂、中等、简单三级，见表 7-2（《编制规范》附录 C，表 7-2）。据调查：

①张村井田内断层发育，矿坑进水边界条件复杂，寒武系灰岩含水层为主要充水水源，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带富水程度中等。现状条件下正常涌水量  $333.5 \text{m}^3/\text{h}$ （ $8004 \text{m}^3/\text{d}$ ），按《规范》界定标准，正常涌水量  $< 10000 \text{m}^3/\text{d}$ ；寒武系灰岩岩溶裂隙含水层上距二<sub>1</sub>煤层 40m 左右，渗透系数  $0.137 \sim 14.3 \text{m/d}$ ，单位涌水量  $0.0414 \sim 23.8 \text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ ，属强含水层，其间虽有太原组灰岩、泥岩、砂岩与煤层相隔，但由于寒武系灰岩承压水与太原组灰岩水通过裂隙构成水力联系，故该含水层是开采二<sub>1</sub>与一<sub>8</sub>煤层时矿井充水的主要水源，水位标高由于一井长期疏排，已由开采前的  $+177.03 \text{m}$  降至  $-493 \text{m}$  左右。因此，水文地质条件为复杂类型。

②井田内二<sub>1</sub>煤层顶板在虎头山断层以南为大占砂岩，其稳定性好，断层以北为泥岩和砂质泥岩，节理裂隙发育，岩体稳定性差；二<sub>1</sub>煤层底板以泥岩为主，岩体稳定性差。五<sub>3</sub>、五<sub>2</sub>煤层直接顶板为砂质泥岩，四<sub>3</sub>煤层直接顶板多为炭质泥岩及砂质泥岩，二<sub>1</sub>煤层在井田内钻孔揭露是以大占砂岩为其直接顶板，仅有少数地段出现伪顶。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）矿区工程地质勘查的复杂程度类型划分，矿山工程场地地基稳定性中等，确定为中等型。

③张村煤矿井田范围内由于受各期构造的影响，构造比较复杂，处于华北地

台澠池—确山陷褶断束汝州向斜南翼的朝川向斜之仰起端的中央部位，井田整体为一近东西向展布向西倾伏的不完整的向斜（竹园向斜）构造形态，向斜轴向近东西，南翼地层走向近东西，倾角西陡（30°左右）东缓（20°左右），近轴部东部地段地层走向呈北东东，地层倾角变缓为 15°左右。向斜北翼由于受断层切割、挤压等构造因素影响较大，地层走向在 F<sub>15</sub> 断层以北近东西，倾角 12°左右，F<sub>15</sub> 断层和向斜轴之间地层走向变化较大，由北西转为北东，地层倾角 3~5°。本井田内未发现岩浆岩存在，褶曲主要为竹园向斜位于井田北部。发现岩浆岩侵入的最近点位于本井田东南边界外约 310m 处的 12-66 钻孔，见岩浆岩的孔深 53.00m。

井田范围内断层较为发育，局部伴生次生褶曲，全井田共发育有 40 条断层，其中落差小于 30m 的 19 条。井田范围内的主干断层——虎头山正断层（F<sub>1</sub>）和尹村正断层（F<sub>2</sub>），以及次一级的派生断裂与褶皱所导致的裂隙，是沟通地下水的主要通道。根据《矿产地质勘查规范煤》（DZ/T0215-2020）构造复杂程度划分，张村矿矿井地质构造复杂程度为**复杂**。

④现状条件下，该评估区矿山地质环境问题类型较多，危害较大，为**中等**类型。

⑤该矿井采空区面积大，张村矿全矿井采空面积为 234.47hm<sup>2</sup>，采动影响强烈，矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**类型。

⑥井田位于山前丘陵和冲洪积倾斜平原区，地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，相对高差较大，为**中等**类型。

依据下表 7-2，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”。

表 7-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

序号	复杂	中等	简单
1	主要矿层(体)位于地下水位以下,矿坑进水边界条件复杂,充水水源多,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强,补给条件好,与区域强含水层、地下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 10000m <sup>3</sup> /d,地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下,矿坑进水边界条件中等,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等,补给条件较好,与区域强含水层、地下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 <sup>3</sup> /d,地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位以上,矿坑进水边界条件简单,充水含水层富水性差,补给条件差,与区域强含水层、地下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 <sup>3</sup> /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性小
2	矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱岩层或松散岩层发育,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)顶底板和矿床围岩稳固性差,矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主,蚀变带、岩溶裂隙带发育中等,局部有软弱岩层,岩石风化中等,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等,矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主,蚀变作用弱,岩溶裂隙带不发育,岩石风化弱,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好,矿山工程场地地基稳定性好
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,导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水性强,对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水断裂带的导水性较差,对井下采矿安全影响较大	地质构造简单,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造不发育,断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩,断裂带对采矿活动影响小
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	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多,危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少,危害小
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	采空区面积和空间较大,重复开采较少,采空区部分得到处理,采动影响较强烈	采空区面积和空间小,无重复开采,采空区得到有效处理,采动影响较轻
6	地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于 35°,相对高差大,地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,不利于自然排水,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	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。

#### 4、评估级别确定

综上所述,评估区重要程度分级为**重要区**,矿山生产建设规模为**大型**,矿山地质环境条件复杂程度属于**复杂**类型,确定本次地质灾害危险性评估级别为**一级**,对照表 7-3,确定本矿山地质环境影响评估分级为**一级**。

表 7-3 矿山地质环境影响评估分级表

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

## 二、矿山地质环境保护与土地复垦现状

### (一) 矿山地质环境保护与土地复垦义务履行情况

#### 1、原“矿山地质环境保护与土地复垦方案”概述

2018年7月，采矿权人委托郑州一兴环保咨询有限公司编制备案了《平顶山瑞平煤电有限公司张村矿煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

方案中，矿山剩余生产服务年限 18.25 年，方案服务年限自 2018 年 8 月至 2043 年 3 月，方案适用期为 2018 年 8 月至 2023 年 7 月，共 5 年。

该方案共部署恢复治理工程 16 个，其中矿山地质环境保护工程 1 个，治理工程 11 个，监测工程 4 个。分别为：地面塌陷和地裂缝的监测工程、地下水及地表水综合监测工程、土壤污染监测、矿山地质环境保护治理工程、矿井工业场地场地综合治理工程。

土地复垦工程主要有土壤重构工程、平整工程、土壤培肥工程、植被重建工程、配套工程、监测工程及管护工程。

方案确定评估区范围面积 10.1256km<sup>2</sup>。该矿山地质环境保护与治理项目总经费为 6540.30 万元。适用期（前 5 年）经费为 753.45 万元。土地复垦工程动态投资 6137.90 万元，土地复垦静态投资 2474.50 万元。土地复垦动态投资约 11.11 万元/hm<sup>2</sup>（7406.67 元/亩），静态投资约 4.48 万元/hm<sup>2</sup>（2986.67 元/亩）。矿山首年度需预存土地复垦费用 494.90 万元。

#### 2、生态修复基金缴存使用与余额

根据矿山企业提供的资料，矿权人已预存“矿山地质环境恢复治理基

金”1234.9 万元，累计使用基金 295 万元，账户剩余 939.9 万元。（存款凭证见附件 14）

### 3、方案执行情况

张村矿从 1979 年至 2024 年，从未间断过本矿区内矿山地质环境治理与土地复垦工作。矿山企业对塌陷稳定的区域（已塌陷区）、塌陷区内村庄进行了恢复治理，所采取的塌陷区治理与复垦方式，对耕地、园地、林地等农村集体所有土地主要是给予权属人代表（村委会、村民小组、承包户）一定补偿，由权属人代表利用农作物收获、播种间隙进行塌陷地整治，恢复土地功能和质量，补偿标准根据平煤集团多年经验测算。对塌陷损毁的道路由矿山企业出资委托专业公司进行修复。对采煤塌陷造成的房屋裂缝变形等给予房主补贴，由房主进行加固、修补。详细治理工程量详见表 7-4、表 7-5。

经现场调查核实，已完成治理区域恢复效果良好，已基本恢复原土地用途。

表 7-4 已完成地质环境治理工程量

序号	分部分项工程或费用名称	计量单位	完成地质环境治理工程量					合计
			2018 年 8 月-2019 年 7 月	2019 年 8 月-2020 年 7 月	2020 年 8 月-2021 年 7 月	2021 年 8 月-2022 年 7 月	2022 年 8 月-2023 年 7 月	
			工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	
甲	乙	丙	1	3	5	7	9	11
一	工程施工费							
1	警示牌	个	9.00	13.00	8.00	6.00		36.00
2	表土剥离	100m <sup>3</sup>				15.72	31.28	47.00
3	裂缝充填	100m <sup>3</sup>				11.51	26.47	37.98
4	表土回覆	100m <sup>3</sup>				14.95	29.71	44.66
5	土方回填	100m <sup>3</sup>	675.00	970.49	834.51	584.28	1095.65	4159.93
6	矸石充填	100m <sup>3</sup>				10.98	64.86	75.84
7	地质灾害监测	点次	612	916	1204	1492	1816	6040.00
8	水位监测	点次	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	730.00
9	水质监测	点次	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	40.00
10	土壤监测	点次	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	10.00

表 7-5 已完成土地复垦工程量

年度	复垦单元	土地复垦已完成工程量											
		一、土壤重构工程					二、植被重建工程			三、复垦监测工程		四、管护工程	
		表土剥离	覆土工程	平整土地挖填土方	土地翻耕	土壤培肥	栽植乔木	栽植灌木	植草	土地损毁监测	复垦效果监测	林地施肥	林地浇水
		m3	m3	m3	hm2	kg	株	hm2	hm2	点次	点次	kg	m3
2018.08-2019.07	F6、F7、F11、F12			1956	1.2017	3605	2532	20.76		34			
2019.08-2020.07	F7、F8、F9、F12			2525			3699	26.3384	2.6362	68	5	8708	5444
2020.08-2021.07	F6、F7、F9、F12			2141	4.4268	13280	520	17.9289	2.2094	102	10	20890	13056
2021.08-2022.07	F13、F14、F19、F21	709	709	1771	5.7168	17150	3378	13.7857		102	15	29028	18143
2022.08-2023.07	F13、F14、F19、F21	2324	2324	3162	0.6540	1962	8090	30.6907		102	15	26106	16317
合计		3033	3033	11555	11.9993	35997	18219	109.5037	4.8456	408	45	84732	52960

(二) 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方案编制规范》(DZ/T223-2011)，矿山地质环境现状评估主要针对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染四个方面进行。本次评估工作专门进行了现场地质环境综合调查，根据矿山地质环境影响程度分级表(表 7-6)，对评估区地质环境影响作出评估。

表 7-6 矿山地质环境影响程度分级表

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自然保护区安全；3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；2、矿井正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /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；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、破坏耕地大于 2hm <sup>2</sup> ；3、破坏林地或草地大于 4hm <sup>2</sup> ；4、破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm <sup>2</sup> 。
较严重	1、地质灾害规中等，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、造成或可能造成的直接经济损失 100-500 万元；4、受威胁人数大于 10-100 人。	1、矿井正常涌水量 3000-10000m <sup>3</sup> /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、破坏耕地小于 2hm <sup>2</sup> ；2、破坏林地或草地 2-4hm <sup>2</sup> ；3、破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm <sup>2</sup> 。
较轻	1、地质灾害规小，发生的可能性小；2、影响分散性居民、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 3000m <sup>3</sup> /d；2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；3、矿区及周围地表水未漏失；4、未影响到矿区及周围生产生活用水。	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、破坏林地或草地小于等于 2hm <sup>2</sup> ；2、破坏荒山或未开发利用土地小于 10hm <sup>2</sup> 。

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。

### 1、矿山地质灾害危险性现状评估

矿山地质灾害类型按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），矿山地质灾害现状评估灾种为地面塌陷与地裂缝。

根据矿方提供有关资料及现场调查访问，由于年代久远，资料几易其手和特定的历史原因，造成张村矿井田浅部小窑盛行，小窑井至今已基本关闭、其采空地面塌陷已稳定并治理恢复。张村煤矿于 2007 年 12 月正式开采，设计生产能力 60×10<sup>4</sup>t/a。经现场调查及走访核实，老采空塌陷区已塌陷稳定，地表损毁土地已恢复治理，后期引发塌陷及地裂缝可能性小、发育程度小、危险性小。

综上所述，现状条件下，评估区地质灾害危险性小。

## 2、矿区含水层破坏现状评估

对含水层破坏现状的分析主要基于本次地下水现状调查、矿方提供的长期观测资料及基础水文地质数据进行，即以现状分析为主要依据。分析内容主要有含水层结构破坏、水质恶化等方面。

### 1) 含水层结构破坏与水位下降

张村矿是岩溶裂隙水的排泄中心，受张村矿井排水的影响，全区岩溶水水位呈“平盘”式下降。在张村矿井长期排水作用下，岩溶裂隙水的天然流场发生改变，形成了以张村矿井为中心的水位降落漏斗，漏斗外围地下水向漏斗中心径流，降落漏斗水位会降至-400m以下。在矿井排水条件下，矿区岩溶水水位一直处于下降状态。矿井开采使寒武系石炭系石灰岩含水层受到**破坏**，其影响为**较严重**。

### 2) 地下水水质与饮水安全

受矿井开采影响，评估区采空区寒武系石炭系石灰岩含水层的水位继续下降，疏干，而矿井疏排水量包括煤层顶板砂岩裂隙水，太原组上段灰岩岩溶裂隙水、太原组下段灰岩和崞山组白云质灰岩岩溶裂隙水。预测对寒武系石炭系石灰岩含水层水位影响严重，预测采矿活动对含水层水质影响较小，特别是第四系砂、砾石孔隙含水层，不影响矿区居民饮水安全。

## 3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

### 1) 工业场地对地形地貌景观影响程度现状评估

矿方现有的工业场地为主副井工业场地、北风井工业场地、北广场工业场地，占地面积分别为 18.2005hm<sup>2</sup>、1.1147hm<sup>2</sup>和 0.1411hm<sup>2</sup>，均已改变原生地形地貌景观，现状条件下工业场地的建设，对地形地貌景观的影响和破坏程度为**较严重**。

表 7-7 工业场地对地形地貌景观影响统计表

位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	评估结果	备注
主副井工业场地	18.2005	较严重	
北风井工业场地	1.1147	较严重	
北广场工业场地	0.1411	较严重	
合计	19.4563		

各个场地的地形地貌景观见照片 7-1。



照片 7-1 地表设施照片

## 2) 采空塌陷影响区对地形地貌影响和破坏程度

该区地面塌陷、地裂缝发育，根据矿方提供资料、现场调查及村民走访，该区最大下沉值 1.5m，基本没有改变地貌形状。现状条件下，塌陷区主要为农田和村庄，已进行恢复治理工程，该区对地形地貌景观破坏程度为**较轻**。

## 3) 评估区其它区对地形地貌影响或破坏现状评估

其他区域尚未对地形地貌产生破坏和影响，现状条件下，该区采矿活动对地形地貌景观破坏影响**较轻**。

综上所述，现状条件下，采矿活动工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程

度为**较严重**，采空塌陷影响区、评估区其它区对地形地貌景观影响程度为**较轻**。

#### 4、矿区水土环境污染现状评估

矿山工业场地主要废水源为办公、食堂、联合建筑等生活污水以及矿井排水。

##### 1、矿井排水

根据河南理工大学 2014 年 10 月编制的《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿地质报告》，矿井正常涌水量  $Q=333.5\text{m}^3/\text{h}$ ，全天为  $8004\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量  $Q=683.5\text{m}^3/\text{h}$ ，全天为  $16404\text{m}^3/\text{d}$ 。目前矿井实测全矿井总涌水量为在  $160\sim 220\text{m}^3/\text{h}$  左右，平均为  $170\sim 190\text{m}^3/\text{h}$  左右。矿井建有 1 套完整的矿井水的处理系统，处理能力  $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，经“混凝沉淀+过滤”处理后，一部分直接用于生产及绿化、降尘等，另一部分经“一元净水器+消毒”处理后供生活及消防用水，多余部分直接外排。

##### 2、生活污水处理

张村矿生活污水处理系统采用一元净化器两套，最大处理能力  $200\text{m}^3/\text{h}$  ( $4800\text{m}^3/\text{d}$ )。生活污水处理系统，主要处理生活公寓楼污水、办公楼污水、澡堂污水、食堂污水等，覆盖了全矿区的主要生活污水，处理后的污水通过集水井收集，回用于绿化洒水、地面洒水以及煤场、矸石山洒水降尘，回用率达到了 70%，经生化处理后的生活污水（能够符合《污水综合排放标准》一级标准），经排污口排至工业广场外排洪沟，最后排入北汝河。

3、工业场地内矸石场为临时周转场地，由矿方的矸石回收利用协议单位运走。矸石堆在洒水抑尘过程中的污染物物质会淋溶出来，通过地表水渗入含水层中。中平能化集团环境监测站对矸石山煤矸石浸出进行试验，矸石浸出试验结果见下表 7-8。

表 7-8 煤矸石浸出液监测结果一览表 单位:mg/L

名称	pH	氟化物	六价铬	汞	镉	砷	铅	铜	锌
GB5085.3-2007 标准值	/	100	5	0.1	1	5	5	100	100
GB3838-2002	6-9	1.0	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	1.0	1.0
GB/T14848-93	6.5-8.5	1.0	0.05	0.001	0.01	0.05	0.05	1.0	1.0
监测值	8.31	0.56	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

从表中结果可以看出，各监测因子均满足《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)采煤废水污染物排放限值(pH: 6~9; COD: 50mg/L; SS: 50mg/L;

石油类：5mg/L；总锰：4mg/L；总铁：6mg/L）要求。矸石淋溶水下渗对地下水水质污染的影响程度较轻。

2014年6月2日~4日中国平煤神马集团环境监测站对朝川新村的水井（工业广场界东400m）进行监测，监测结果见表7-9。

表 7-9 地下水质量现状监测结果

采样地点	采样时间	pH 值 (无量纲)	总硬度 (mg/L)	溶解性总 固体 (mg/L)	高锰酸 盐指数 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	六价铬 (mg/L)	总大肠 菌群 (个/L)	砷 (mg/L)	镉 (mg/L)
朝川新村的水井（工业广场界东400m）	2014.6.2	7.23	428	774	3.35	0.21	未检出	<2	未检出	未检出
	2014.6.3	7.25	431	755	3.39	0.23	未检出	<2	未检出	未检出
	2014.6.4	7.21	440	781	3.52	0.25	未检出	<2	未检出	未检出
《地下水质量标准》 (GBT/14848-93) III类		6.5~8.5	450	1000	3.0	1.0	0.05	3	0.05	0.01
达标情况		达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可以看出，项目所在区域地下水除高锰酸盐指数超标外，pH值、总硬度、溶解性总固体、氟化物、六价铬、总大肠菌群、砷、镉均可以满足《地下水质量标准》（GBT/14848-93）III类类要求。

综上所述，现状条件下采矿活动对矿区水土污染程度较轻。

## 2) 土壤环境污染现状分析

根据本次现状调查土样采集检测报告，对43个土样检测Ni、Cu、Cd、Pb、Zn、Cr、As、Hg、Ph结果，对照《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)，检测结果低于风险筛选值，因此煤矿开采活动不对土壤污染造成影响，土壤检测结果见表7-10，取样点位分布详见图7-1。



图 7-1 取样点位分布图

表 7-10 土壤现状检测结果与统计表

检测编号	顺序号	来样编号	检测结果 (mg/kg)								检测结果
			Ni	Cu	Cd	Pb	Zn	Cr	As	Hg	pH
W202201302	1	PM12T01	29.8	26.9	0.17	27.4	62.9	77.2	9.7	0.062	7.67
W202201303	2	PM12T02	32.5	24.6	0.16	32.6	69.0	73.8	11.1	0.072	7.88
W202201304	3	PM12T03	26.6	29.4	0.18	33.9	69.0	61.5	10.0	0.099	7.79
W202201305	4	PM12T04	28.8	22.5	0.10	25.9	58.0	62.8	11.5	0.016	7.85
W202201306	5	PM12T05	25.7	30.6	0.21	26.5	68.4	61.7	8.4	0.280	8.82
W202201307	6	PM12T06	25.2	25.8	0.12	22.6	62.9	62.4	8.2	0.199	7.15
W202201308	7	PM12T07	24.4	22.7	0.17	25.7	59.4	61.3	7.90	0.193	7.53
W202201309	8	PM12T09	27.1	25.1	0.19	21.9	57.9	68.9	9.3	0.046	7.67
W202201310	9	PM12T10	25.8	22.7	0.16	24.6	58.5	63.2	8.81	0.085	6.73
W202201311	10	PM12T11	26.7	24.0	0.15	29.6	57.1	66.2	9.7	0.058	7.56
W202201312	11	PM12T12	24.4	25.5	0.14	27.2	54.5	62.4	8.5	0.063	6.46
W202201313	12	PM12T13	24.4	23.0	0.15	27.2	57.0	63.5	8.86	0.079	7.38

检测编号	顺序号	来样编号	检测结果 (mg/kg)								检测结果
			Ni	Cu	Cd	Pb	Zn	Cr	As	Hg	pH
W202201314	13	PM12T14	26.6	21.0	0.16	25.9	52.3	60.1	10.0	0.083	8.17
W202201315	14	PM12T15	28.0	24.1	0.11	23.5	60.2	69.2	10.5	0.027	7.52
W202201316	15	PM12T16	23.0	22.9	0.16	27.7	59.1	61.1	8.3	0.058	7.36
W202201317	16	PM12T17	30.3	22.8	0.09	22.3	55.7	69.9	11.5	0.025	8.23
W202201318	17	PM12T18	20.7	24.4	0.17	25.4	58.8	60.5	8.1	0.046	5.76
W202201319	18	PM12T20	27.3	20.9	0.15	27.2	56.0	70.3	10.4	0.036	5.06
W202201320	19	PM12T21	43.9	31.1	0.22	32.5	71.6	74.4	16.5	0.050	8.08
W202201321	20	PM12T22	26.0	22.9	0.12	25.9	56.5	66.5	9.8	0.061	6.98
W202201322	21	PM12T23	26.8	22.6	0.15	25.1	59.9	67.5	9.9	0.044	6.09
W202201323	22	PM12T24	29.2	27.0	0.16	28.7	71.3	71.5	10.9	0.061	6.19
W202201324	23	PM12T25	27.6	22.3	0.17	27.2	62.2	75.4	10.6	0.054	7.36
W202201325	24	PM12T26	29.9	21.8	0.12	36.4	58.1	70.8	10.4	0.021	7.18
W202201326	25	PM12T27	26.0	18.4	0.13	22.5	55.3	66.0	10.0	0.038	6.12
W202201327	26	PM12T28	32.5	24.5	0.08	21.0	63.2	74.5	11.9	0.015	6.76
W202201328	27	PM12T29	29.7	23.1	0.13	56.0	61.1	70.8	10.8	0.032	5.86
W202201329	28	PM12T30	29.3	22.8	0.16	23.8	64.2	70.7	10.6	0.044	6.75
W202201330	29	PM12T31	28.1	21.4	0.15	23.6	58.1	66.9	10.3	0.057	7.27
W202201331	30	PM12T32	25.0	18.0	0.12	22.3	53.6	64.9	9.7	0.028	5.28

检测编号	顺序号	来样编号	检测结果 (mg/kg)								检测结果
			Ni	Cu	Cd	Pb	Zn	Cr	As	Hg	pH
W202201332	31	PM12T34	29.6	22.0	0.16	22.3	58.9	70.8	10.5	0.025	7.76
W202201333	32	PM12T35	19.8	15.6	0.14	23.7	55.2	61.0	8.6	0.053	4.39
W202201334	33	PM12T36	37.8	25.9	0.06	23.2	64.0	75.7	14.3	0.015	8.25
W202201335	34	PM12T37	35.0	28.4	0.10	23.3	71.9	79.4	15.5	0.017	6.60
W202201336	35	PM12T38	27.5	21.3	0.15	25.5	55.9	71.4	10.2	0.042	5.64
W202201337	36	PM12T39	28.6	22.9	0.33	22.3	69.5	65.0	8.7	0.021	7.90
W202201338	37	PM12T40	25.6	20.9	0.16	29.9	64.0	67.5	9.9	0.055	5.16
W202201339	38	PM12T41	29.8	23.4	0.17	25.1	69.0	74.2	12.4	0.062	5.42
W202201340	39	PM12T44	20.5	16.6	0.16	26.1	60.0	60.8	8.3	0.064	4.42
W202201341	40	PM12T45	28.9	22.2	0.13	23.9	59.6	67.5	11.3	0.035	6.12
W202201342	41	PM12T46	30.6	22.6	0.18	23.6	62.3	73.2	11.3	0.056	7.58
W202201343	42	PM12T47	28.6	22.4	0.10	18.5	57.0	64.1	8.8	0.014	7.94
W202201344	43	PM12T49	27.6	20.6	0.15	19.8	57.9	59.4	8.7	0.018	7.98
以下空白											

综上所述，现状条件下，张村矿生产活动对水土环境的影响较轻。

### (三) 矿区土地损毁现状评估

#### 1、土地损坏环节与时序

##### 1) 采区划分及开采时序

根据煤层赋存条件及开拓布置，四组、五组煤、二<sub>1</sub>煤各划分为3个采区，-250m水平以浅为I采区，-250m水平至F<sub>15</sub>断层为II采区，F<sub>15</sub>断层以深为III采区。全矿井共分为9个采区。二煤组、四煤组同时生产，最后开采五煤组。采区开采顺序为I采区→II采区→III采区。

##### 2) 矿山生产工艺流程

本矿井二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>煤开采采用走向长壁后退式采煤法，综合机械化一次采全高开采。全部垮落法管理顶板。

井下不同煤组的煤采用分采分运。主斜井提升的毛煤经1#胶带输送机(B=800)运至筛分楼，进入筛分楼的矿井毛煤经除铁器除去铁器后进入一台YA2460圆振筛(Φ50mm)进行分级，筛上块煤进入拣矸胶带机(B=800)手选矸石。对二<sub>1</sub>煤，拣矸后的+50mm级块煤进入破碎机破碎，破碎机出料(-50mm)汇合筛下物料一并由4#胶带输送机(B=800)运至二<sub>1</sub>煤汽车装车仓储存外运(运至朝川矿务局一矿选煤厂入洗)。对四、五煤组，拣矸后的+50mm级直接与筛下物料合并，并由4#胶带输送机运至四、五煤汽车装车仓储存外运。当汽车装车仓满仓时，原煤由4#胶带机转载至5#胶带机(B=800)去储煤场储存和地销。

##### 2) 造成土地损毁的顺序

生产期土地损毁的时间总体上与开采顺序相一致，并随工作面的推进速度不断推进。

##### 3) 损毁方式

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的损毁形式主要为挖损、塌陷和压占。不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的损毁形式主要为塌陷和压占。

张村矿对土地的损毁主要表现为工业场地、排矸场、施工道路等对土地造成压占损毁以及地下开采形成的塌陷损毁。

##### (1) 压占

生产建设过程中，主副井工业场地、北风井场地及北广场等不可避免的要覆盖原地表，造成土地压占损毁，对土地资源的损毁是毁灭性的。

### (2) 塌陷

地下煤被采空后，引起围岩应力场平衡状态的改变，从而引起岩石移动变形，其变形从矿层的直接顶板岩层开始，自下而上依次进行冒落、断裂、离层、弯曲，最后影响到地表，在地表形成地裂缝或塌陷坑。

### (3) 造成土地损毁的时序

生产期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。

根据剩余可采储量与现开采能力，张村矿生产期将一直延续至矿山服务年限结束（12.4年），该时期内不同采区资源赋存条件与损毁时序见下表 7-11。

表 7-11 张村矿开采土地损毁时序汇总表

采区	损毁时段(a)	损毁类型
II采区二 <sub>1</sub> 煤	2014.08~2030.12	压占、塌陷
II采区四 <sub>3</sub> 煤	2011.02~2030.02	压占、塌陷
III采区二 <sub>1</sub> 煤、四 <sub>3</sub> 煤	2026.01~2034.12	压占、塌陷
五煤组	2030.01~2039.07	压占、塌陷

张村矿开采地表塌陷损毁时序见图 7-2。



图 7-2 塌陷损毁时序图

## 2、已损毁各类土地现状

### 1) 已损毁土地分布、类型、面积

根据现场调查，评估区内已损毁土地为：工业场地，损毁方式为压占损毁，总面积为 19.4563hm<sup>2</sup>。

#### (1) 工业场地

工业场地平面布置分为主、副井工业场地、北风井工业场地和北广场工业场地，工业场地总占地面积为 19.4563hm<sup>2</sup>。

①主副井工业场地：主副井工业场地东北面为办公生活区，西南面为辅助生产区。工业场地内主要建筑有 110 千伏变电所、矿井水处理站、办公楼、单身公寓、食堂、职工澡堂、锅炉房、主、副斜井井口房及绞车房、空气加热室、机修车间、仓库、坑木加工房建、构筑物，多为框架结构、砖混结构，砾石含量高，地表很稳定。占地面积为 18.2005hm<sup>2</sup>。临时排矸场位于主副井工业场地内西南侧，占地面积 4.6769hm<sup>2</sup>。对应土地利用现状图，损毁地类均为采矿用地，土地的损毁类型为压占；

②北风井工业场地：北风井工业场地位于矿区北中部，风井工业场地布置有配电室、主通风机房、压风机房，占用土地面积 1.1147hm<sup>2</sup>，对应土地利用现状图，损毁地类全部为工业用地。

③北广场工业场地：北广场工业场地位于风井工业场地西北部，场地内布置有职工宿舍楼等其他生活设施，占用土地面积 0.1411hm<sup>2</sup>，占用地类为工业用地。

#### (2) 老采空区塌陷区

老采空区塌陷区主要分布位于矿井I采区东翼和II采区西翼中部，目前已过稳沉期，矿山已经进行过地质环境治理与土地复垦工程，经现场实地勘察和走访了解，治理复垦效果良好，土地已恢复其原有用途。现状条件下，老采空区塌陷区未损毁土地。

### 2) 已损毁土地损毁程度分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，根据河南省类似工程的土地损毁因素调查情况，采用主导因素法对压占损毁程度进行评价及划分等级，具体指标见表 7-12。

表 7-12 压占损毁程度评价等级

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	占压面积	<1hm <sup>2</sup>	1~5hm <sup>2</sup>	>5hm <sup>2</sup>
	堆积高度	<5m	5~10m	>10m
	边坡陡度	<25°	25~35°	>35°
占压物性状	砾石含量增加	<10%	10~30%	>30%
	有机质含量下降	<10%	15~65%	>65%
	有毒元素污染	<x+2s	[x+2s,x+4s]	>x+4s
	pH 值	6.5~7.5	4~6.5,7.5~8.5	<4,>8
压占时间	压占持续时间	<1 季	1-4 季	>4 季
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定

已损毁土地的主要破坏方式为压占，包括：工业场地破坏了覆盖区植被，致使原地表形态、土地结构遭到破坏，地表植被直接被摧毁，土地原有功能丧失。对照表 7-12，压占时间均大于四季，均属于**重度**损毁。老采空区塌陷区属于轻度损毁详见表 7-13。

表 7-13 已损毁土地损毁情况表（单位：hm<sup>2</sup>）

损毁土地单元	损毁地类	损毁面积（hm <sup>2</sup> ）	损毁类型	损毁程度
主副井工业场地	采矿用地	18.2005	压占	重度
北风井工业场地	采矿用地	1.1147	压占	重度
北广场工业场地	工业用地	0.1411	压占	重度
合计		19.4563		

### 3、已损毁情况汇总

平煤张村矿已损毁土地面积共计 19.4563hm<sup>2</sup>，通过现场调查和资料收集，对照张村矿井土地利用现状图，全部为压占损毁 19.4563hm<sup>2</sup>，土地损毁程度为重度，其中采矿用地 19.3152hm<sup>2</sup>，工业用地 0.1411hm<sup>2</sup>。项目区已损毁土地统计详见下表 7-14：

表 7-14 项目区已损毁土地现状分析表

损毁地类				场地名称			合计
一级地类		二级地类		主副井工业场地	北风井工业场地	北广场工业场地	
06	工矿用地	0601	工业用地			0.1411	0.1411
		0602	采矿用地	18.2005	1.1147		19.3152
小计				18.2005	1.1147	0.1411	19.4563
损毁类型				压占	压占	压占	
损毁程度				重度	重度	重度	
是否复垦				未复垦	未复垦	未复垦	

### 三、矿山地质环境影响与土地损毁预测评估

#### (一) 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

###### 1) 煤矿开采引发地质灾害危险性预测评估

###### (1) 地表塌陷变形特征预测

地下开采使岩体应力场改变，岩体产生变形和破坏，危及采矿设备和人员的安全，岩体变形延伸到地表产生地面塌陷和地裂缝，将对地表设施的安全产生影响。当煤层开采完后，预测新产生采空塌陷面积为 435.6246hm<sup>2</sup>，地面塌陷特征将表现为地表连续盆地，地表变形量较大，主要影响评估区内黑龙庙村、任庄村 2 个村庄居民区、一般公路和村间小路、耕地林地和草地等。地表变形对上述目标会产生不同程度的影响。

###### (2) 地表塌陷变形量预测方法及塌陷稳定时间预测

为了定量评估张村矿开采煤层充分采动后，采空区引发地面塌陷的范围，本方案评估方法依据《开发利用方案》、《工程地质手册》、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设及压煤开采规程》等提供的计算公式核定的参数和塌陷区范围。并结合矿区的水文地质条件、工程地质条件、矿体厚度、埋藏深度，同时引用本矿山以往开采资料或邻近矿山的经验数据，确定塌陷范围、深度、稳定时间等。煤矿采矿活动引起地表塌陷预测计算公式：

对于开采缓倾斜煤层，根据下沉迭加原理，开采面积的水平投影内各开采单元开采对地表任意点造成的下沉影响之和即为该点的下沉值。

计算任意点 P (X, Y) 的下沉时，表达式为：

$$W(x,y) = \iint F(x,y) dsdt \quad f(x,y) = \frac{W_0}{r^2} e^{-\pi \frac{(x-s)^2 + (y-t)^2}{r^2}}$$

式中：W<sub>0</sub>—完全充分采动时的最大下沉值；

r—主要影响半径， $r=H/\text{tg}\beta$ ；

H—P(x, y)点开采深度；

$\text{tg}\beta$ —主要影响角正切值。

在煤层的倾斜方向上，由于煤层覆岩的倾斜，煤层采空后，开采影响的传播产生了偏移，克诺特影响函数变为：

$$f(x,y) = \frac{W_0}{r^2} e^{-\pi \frac{(x-s-d)^2 + (y-t)^2}{r^2}}$$

式中：d=H/tgθ

θ=90°-Ka

θ—开采影响角；

K—开采影响传播系数；

a—煤层倾角。

设某一微元的上山方位角为Φ,坐标系沿Φ方向旋转后的坐标轴 x' , y',其中 x' 轴与微元的倾向平行, y' 轴与微元的走向平行, 则沿 x、y 轴的倾斜值为：

$$I(x,y)_x = \iint_f \left( \frac{\partial f}{\partial x'} \cos \Phi - \frac{\partial f}{\partial y'} \sin \Phi \right) dsdt$$

$$I(x,y)_y = \iint_f \left( \frac{\partial f}{\partial x'} \sin \Phi + \frac{\partial f}{\partial y'} \cos \Phi \right) dsdt$$

曲率为：

$$K(x,y)_x = \iint_f \left( \frac{\partial^2 f}{\partial x'^2} \cos^2 \Phi + \frac{\partial^2 f}{\partial y'^2} \sin^2 \Phi - \frac{\partial^2 f}{\partial x' \partial y'} \sin^2 \Phi \right) dsdt$$

$$K(x,y)_y = \iint_f \left( \frac{\partial^2 f}{\partial x'^2} \sin^2 \Phi + \frac{\partial^2 f}{\partial y'^2} \cos^2 \Phi - \frac{\partial^2 f}{\partial x' \partial y'} \sin^2 \Phi \right) dsdt$$

式中：I (x,y) x—沿 x 方向倾斜值；

I (x,y) y—沿 y 方向倾斜值；

K (x,y) x—沿 x 方向曲率值；

K (x,y) y—沿 y 方向曲率值。

水平移动公式：

$$U(x,y)_x = \iint_F \left[ \left( \left( \frac{br}{\partial x'} + \frac{f}{\operatorname{tg}\theta} \right) \cos\theta - br \frac{\partial f}{\partial y'} \sin\theta \right) dsdt \right]$$

$$U(x,y)_y = \iint_F \left[ \left( \left( \frac{br}{\partial x'} + \frac{f}{\operatorname{tg}\theta} \right) \sin\theta + br \frac{\partial f}{\partial y'} \cos\theta \right) dsdt \right]$$

水平变形值为水平移动的一阶导数，其计算公式为：

$$E(x,y)_x = \iint_F \left[ \left( \left( \frac{br}{\partial x'^2} + \frac{\partial f}{\partial x' \operatorname{tg}\theta} \right) \cos^2\theta + br \frac{\partial^2 f}{\partial y'^2} \sin^2\theta - \left( \frac{br}{\partial x' \partial y'} + \frac{\partial f}{\partial y' \operatorname{tg}\theta} \right) \sin^2\theta \right) dsdt \right]$$

$$E(x,y)_y = \iint_F \left[ \left( \left( \frac{br}{\partial x'^2} + \frac{\partial f}{\partial x' \operatorname{tg}\theta} \right) \cos^2\theta + br \frac{\partial^2 f}{\partial y'^2} \sin^2\theta + \left( \frac{br}{\partial x' \partial y'} + \frac{\partial f}{\partial y' \operatorname{tg}\theta} \right) \sin^2\theta \right) dsdt \right]$$

以上各式中：

$U(x,y)_x$ —沿 x 轴方向水平移动；

$U(x,y)_y$ —沿 y 轴方向水平移动；

$E(x,y)_x$ —沿 x 轴方向水平变形；

$E(x,y)_y$ —沿 y 轴方向水平变形；

b—水平移动系数。

地表最大移动与变形的计算式为：

最大下沉值： $W_0 = \eta m \cos\alpha$

最大倾斜值： $I_0 = W_0/r$

最大曲率值： $K_0 = 1.52W/r^2$

最大水平移动： $U_0 = 6W_0$

最大水平变形： $E_0 = 1.52bW_0/r$

以上所指的最大移动与变形值均指在双向充分采动的情况下，可能出现的最大移动与变形值。

其中： $\eta$ —下沉系数；

m—煤层法线厚度，m；

b—水平移动系数。

参考与本矿井田较近的平煤集团煤层赋存条件相似开采条件下回采后的实测参数、“三下”采煤规程的建议值，结合本矿井地质条件，采用类比法确定各参数如下：

下沉系数： $\eta = 0.72$ ；水平移动系数： $b = 0.3$

主要影响角正切： $\text{tg}\beta=1.9$ ；开采影响传播角： $\theta=81^\circ$

根据根据以上参数，结合本矿井设计实际，矿井全井田开采后地表移动变形情况预测见图 7-3，全井田开采后地表移动和变形最大值见表 7-15。

图 7-3 采煤沉陷等值线图

表 7-15 全井田煤层地表移动和变形值

名称	沉陷值 (mm)	倾斜值 (mm/m)	曲率值 ( $\times 10^{-3}/m$ )	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
全井田	0~4933.07	-10.88~12.18	-0.06~0.05	1518.42~1347.52	-6.85~5.79

由预测结果得知，未来采空塌陷区域最大沉陷值约为 4933.07mm，最大曲率值为  $0.05 \times 10^{-3}/m$ ，最大倾斜值为 3.50mm/m，最大水平移动值为 1518.42mm，最大水平变形值为 5.79mm/m。

(3) 地表移动延续时间预测

该区无地表移动延续时间的实测资料，依据《“三下”采煤规程》中对地表移动延续时间进行预测（见下式）：

$$T=2.5H_0$$

$H_0$ —工作面平均采深

根据计算采深平均求得二<sub>1</sub>煤层平均采深为 568m。将采深数据代入公式，计算得出该煤层开采后地表稳定时间为 1420 天，约 3.9 年。

(4) 煤层开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

根据前述计算，矿山开采引发该区域发生地面塌陷和地裂缝可能性大。

根据《地质灾害危险评估规范》（DZ/T 0286-2021），矿山开采引发地面塌陷地裂缝的诱发因素主要为采矿。

依据《地质灾害危险评估规范》（DZ/T 0286-2021）表 11 采空塌陷发育程度分级表（表 7-16），该区域发育程度强。

表 7-16 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				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积 %	治理工程面积占建设场地面积 %
		下沉量 mm/a	倾斜 mm/m	水平变形 mm/m	地形曲率 mm/m <sup>2</sup>			
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

危害对象主要为朝川村、任庄村、宗庄村、孙店村、张村村、黑龙庙村及预测塌陷区域内的耕地、园地、林地、一般公路、村间小路和其他草地等，危害程度大，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）地质灾害程度分

级表可知，区域煤层开采引发地面塌陷、地裂缝的可能性大，发育程度弱，地质灾害发生后的危害程度大，确定引发地面塌陷、地裂缝危险性大。

#### 2) 矿山工程自身遭受地质灾害危险性预测评估

矿山开采，工业场地大部分位于开采影响区以外区域。

##### (1) 工业场地遭受地裂缝、地面塌陷的危险性预测

项目区中央工业场地及北山风井工业场地本身不受采空塌陷影响，预测矿山工业场地本身遭受地面塌陷、地裂缝灾害的危险性小。

##### (2) 工业场地遭受地崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

项目区主副井工业场地及北山风井工业场地周边地势较平坦，不存在高陡边坡，本身不受采空塌陷影响，预测矿山工业场地本身遭受崩塌、滑坡灾害的危险性小。

##### (3) 老采区遭受地裂缝、地面塌陷的危险性预测

老采区经多年塌陷沉稳，以及人为改造治理，地表无明显塌陷特征，未来开采区域对其不造成影响，预测老采区遭受地裂缝、地面塌陷的危险性小。

#### 3) 评估区其他区地质灾害危险性预测评估

评估区其他区域由于遭受开采影响或遭受开采塌陷、地裂缝等地质灾害的可能性小，地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

#### 4) 矿山地质灾害综合评估

地质灾害危险性综合评估是在现状评估与预测评估的基础上，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中地质灾害危险性分级表对地质灾害危险性级别进行综合分级。

根据评估区内地质的现状评估、预测评估结果，对评估区进行地质灾害危险性综合分区评估，见表 7-17。

**表 7-17 地质灾害危险性综合分区表**

评估区	地质灾害类型	现状评估	预测评估		地质灾害危险性综合分区评估
			①	②	
主副井工业场地	地面塌陷、地裂缝	小	小	小	小
北风井工业场地	地面塌陷、地裂缝	小	小	小	小
北广场工业场地	地面塌陷、地裂缝	小	小	小	小
预测塌陷区	地面塌陷、地裂缝	小	大	大	大
评估区其他区	泥石流、崩塌、滑坡等	小	小	小	小

注：①工程建设引发、加剧地质灾害危险性预测；②工程建设本身遭受地质灾害的危险性测。

## 2、矿山含水层破坏预测评估

### 1) 导水裂隙带最大高度计算

采矿活动对含水层的破坏与影响主要有含水层结构破坏、水位下降、水质恶化等方面。随着煤矿井下开采的持续进行，采空区逐步扩大，其顶板及上覆岩层在自重作用下产生移动变形，以致形成冒落带、裂隙带和弯曲下沉带，冒落带和裂隙带对水有导通作用，因此合称导水裂隙带。

—8煤和二<sub>1</sub>煤导水裂隙带计算公式：

$$H = \frac{100M}{1.28M+2.85} + 7.34$$

其它煤层导水裂隙带计算公式：

$$H_f = \frac{100M}{1.4M+4.16} + 6.03$$

以上各式中  $H_f$  为导水裂隙带高度； $M$  为开采煤层厚度。冒裂带高度计算结果见（表 7-18）：

表 7-18 张村矿可采煤层导水裂隙带高度一览表

煤层名称	煤层厚度 (m)	导水裂隙带高度 (m)
—8煤	0.70~1.74m, 平均1.18m	26.03~41.61m, 平均34.40m
二 <sub>1</sub> 煤	0.70~13.02m, 平均4.5m	26.03~74.06m, 平均59.60m
四 <sub>2</sub> 煤	0.70~3.33m, 平均1.12m	19.65~43.78m, 平均25.58m
四 <sub>3</sub> 煤	0.70~5.37m, 平均2.64m	19.65~52.01m, 平均39.63m
五 <sub>2</sub> 煤	0.70~2.93m, 平均1.48m	19.65~41.49m, 平均29.78m
五 <sub>3</sub> 煤	0.70~2.07m, 平均1.22m	19.65~35.36m, 平均26.82m

通过计算的张村矿各可采煤层冒裂带高度为 19.65-74.06m，矿井开采煤层的埋深远大于此值。

### 2) 含水层结构破坏分析

(1) 未来开采中，张村矿井成为岩溶裂隙水的排泄中心，受张村矿井排水的影响，全区岩溶水水位呈“平盘”式下降。在张村矿井长期排水作用下，岩溶裂隙水的天然流场发生改变，形成了以张村矿井为中心的水位降落漏斗，漏斗外围地下水向漏斗中心径流，降落漏斗水位会降至-400m 以下。在矿井排水条件下，矿区岩溶水水位一直处于下降状态。预测矿井开采使寒武系石炭系石灰岩含水层受到破坏，其影响为严重。

(2) 矿区内主要出露有上更新统的黄土状亚砂土、亚粘土，含水砂层及砂砾

层位于下部，松散岩类的沉积具有自南向北，由西向东增厚的特点。根据现状分析，预测矿井未来开采对第四系砂、砾石孔隙含水层结构影响较轻。

(3) 根据河南理工大学 2014 年 10 月编制的《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿地质报告》，正常涌水量  $Q=333.5\text{m}^3/\text{h}$ ，全天为  $8004\text{m}^3/\text{d}$ 。对比《规范》的界定标准，正常涌水量在  $3000\sim 10000\text{m}^3/\text{d}$  之间。

#### (4) 水位下降与水质恶化分析

受矿井开采影响，评估区采空区寒武系石炭系石灰岩含水层的水位继续下降，疏干，而矿井疏排水量包括煤层顶板砂岩裂隙水，太原组上段灰岩岩溶裂隙水、太原组下段灰岩和崮山组白云质灰岩岩溶裂隙水。预测对寒武系石炭系石灰岩含水层水位影响严重，预测采矿活动对含水层水质影响较小，特别是第四系砂、砾石孔隙含水层，不影响矿区居民饮水安全。

#### 3) 含水层破坏综合评估

预测评估认为采空区寒武系石炭系石灰岩含水层结构和水位下降影响较严重，对水质影响较轻；对第四系砂、砾石孔隙含水层结构、水位和水质影响较轻，对矿区居民的饮水水源影响较轻。

综上所述，预测矿区采矿活动对含水层破坏影响较严重。

### 3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

#### (1) 工业场地对地形地貌景观影响或破坏程度的预测评估

经现状调查，工业场地总占地面积为  $19.4563\text{hm}^2$ ，其中主副井工业场地面积  $18.2005\text{hm}^2$ ，北风井工业场地面积  $1.1147\text{hm}^2$ ，北广场工业场地面积为  $0.1411\text{hm}^2$ 。各个场地内建筑物改变了地形地貌景观，造成生态景观系统在空间上的不协调性，现状条件下，工业场地的建设对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

#### (2) 老采区对地形地貌景观影响或破坏程度的预测评估

老采区已实施治理复垦工程，地形地貌已得到恢复，未来不再开采，故预测该区域对地形地貌景观的影响程度为较轻。

#### (3) 预测塌陷区对地形地貌景观影响或破坏程度的预测评估

根据计算结果绘制的地面塌陷下沉等值线图，预测地面塌陷面积  $435.6246\text{hm}^2$ ，采空塌陷区域最大沉陷值约为  $4933.07\text{mm}$ ，最大曲率值为  $0.05\times 10^{-3}/\text{m}$ ，最大倾斜值为  $3.50\text{mm}/\text{m}$ ，最大水平移动值为  $1518.42\text{mm}$ ，最大水平变形值为  $5.79\text{mm}/\text{m}$ 。

因此，预测塌陷区最大下沉值为 2.14m，预测该区域对原有地形地貌景观的影响程度为**较严重**。

综上所述，工业广场对地形地貌景观破坏为**较严重**，预测塌陷区对地形地貌景观破坏为**较严重**，评估区其他区对地形地貌景观破坏为**较轻**。

#### **4、矿区水土环境污染预测评估**

张村矿矿井排水、生活污水及固体废弃物的排放，均得到综合处理，达标排放标准，加之矸石周转场地周边设计置有防尘网、场地内部署有洒水车，生产期间以减轻扬尘对周围环境的影响，未来采矿在开采方式和工艺均不改变的情况下，采矿一般情况下不会造成水土污染的。预测未来煤矿生产活动对地下水土环境污染**较轻**。

### **(二) 矿山土地损毁预测评估**

根据开发利用设计部分内容，对该矿的土地损毁情况进行预测。预测评估如下：

#### **1、压占拟损毁预测评估**

平煤张村矿目前使用的工业广场基建工作已经完成，未来不会进行扩建，故不会增加损毁面积。

#### **2、塌陷拟损毁预测评估**

未来开采煤矿对土地损毁主要为地面塌陷造成的，土地的损毁程度根据《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准及《建筑物、水体、铁路及主要井巷矿柱留设与压矿开采规范》（2017）中地面建筑物破坏程度并将矿区下沉等值线图、倾斜等值线图、水平变形等值线图叠加来确定。由前述采空塌陷区预测结果可知：平煤张村矿未来采空塌陷区域拟损毁土地面积为 435.6246hm<sup>2</sup>。

#### **3、拟损毁土地损毁程度分析**

将预测的地表移动变形最大值与《建筑物、水体、铁路及主要井巷矿柱留设与压矿开采规范》（2017）中地面建筑物破坏程度（表 7-19）进行对比，可以看出：采煤造成地面建筑物损坏等级达 III 级，地面建筑物会受到**中度损坏**。

表 7-19 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 $\epsilon(\text{mm/m})$	曲率 $K(\text{mm/m}^2)$	倾斜 $i(\text{mm/m})$		
I	自然间墙壁上出现宽度 1~2mm 的裂缝	$\leq 2.0$	$\leq 0.2$	$\leq 3.0$	极轻微	不修
	自然间墙壁上出现宽度小于 4mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间墙壁上出现宽度小于 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	$\leq 4.0$	$\leq 0.4$	$\leq 6.0$	轻度损坏	小修
III	自然间墙壁上出现宽度小于 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	$\leq 6.0$	$\leq 0.6$	$\leq 10.0$	中度损坏	中修
IV	自然间墙壁上出现宽度大于 30mm 的裂缝, 多条裂缝总宽度大于 50mm; 梁端抽出小于 60mm; 砖柱上出现小于 25mm 的水平错动	$> 6.0$	$> 0.6$	$> 10.0$	严重损坏	拆迁
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝, 以及墙体严重外鼓、歪斜; 钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通; 梁端抽出大于 60mm; 砖柱上出现大于 25mm 的水平错动; 有倒塌的危险				极度严重损坏	拆迁

根据井工煤矿采煤沉陷土地损毁分解标准, 参考水浇地、旱地和其他土地损毁程度分解标准 (表 7-20、7-21、7-22) 和《建筑物、水体、铁路及主要井巷矿柱留设与压矿开采规范》(2017) 中地面建筑物破坏程度 (表 7-19), 判定预测塌陷区土地损毁程度为轻度 (265.6293hm<sup>2</sup>) 和中度 (169.9953hm<sup>2</sup>)。

表 7-20 水浇地损毁程度分级标准

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	$\leq 4.0$	$\leq 6.0$	$\leq 1.5$	$\geq 1.5$	$\leq 20.0$
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 7-21 旱地损毁程度分级标准

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	$\leq 8.0$	$\leq 20.0$	$\leq 2.0$	$\geq 1.5$	$\leq 20.0$
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	$> 16.0$	$> 40.0$	$> 5.0$	$< 0.5$	$> 60.0$

表 7-22 林草地损毁程度分级标准

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	≥1.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

#### 4、拟损毁情况汇总

平煤张村矿拟损毁土地面积共计 435.6246hm<sup>2</sup>，全部为塌陷损毁，土地损毁程度为轻度（265.6293hm<sup>2</sup>）和中度（169.9953hm<sup>2</sup>），拟损毁土地情况统计详见表 7-23：

表 7-23 项目区拟损毁土地情况分析表

损毁区域	一级地类		二级地类		轻度损毁面积 hm <sup>2</sup>	中度损毁面积 hm <sup>2</sup>	合计
预测塌陷区	01	耕地	0102	水浇地	28.2385	15.8478	44.0863
			0103	旱地	159.3434	78.6818	238.0252
	02	园地	0201	果园	17.1106	16.9084	34.019
	03	林地	0301	乔木林地	3.1021	11.3157	14.4178
			0305	灌木林地	3.2178	5.3286	8.5464
			0307	其他林地	4.0843	7.6341	11.7184
	04	草地	0404	其他草地	3.7237	10.2192	13.9429
	05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.1083	0.0416	0.1499
			50H1	商业服务业设施用地	0.7755	0.2946	1.0701
	06	工矿用地	0601	工业用地	11.3505	7.1527	18.5032
			0602	采矿用地	0.9065	3.0660	3.9725
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	5.7395	0.6616	6.4011
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.269	0.1418	0.4108
			08H2	科教文卫用地	0.5444		0.5444
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.7407	0.7297	1.4704
			1004	城镇村道路用地	0.274		0.274
			1006	农村道路	3.7745	2.2160	5.9905
	11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	3.6119	0.5481	4.16
			1104	坑塘水面	1.8829	3.0631	4.946
12	其他用地	1202	设施农用地	16.8312	6.1445	22.9757	
小计					265.6293	169.9953	435.6246

## 四、矿山地质环境影响与土地损毁综合评估

### （一）矿山地质环境影响评估综合分区

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，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现状综合分区和预测综合分区。

## 1、矿山地质环境影响现状评估综合分区

根据前述现状评估结果，得出各因素对矿山地质环境灾害影响级别，通过分类叠加，根据就高不就低原则，现状最严重地质灾害类型为该处矿山地质环境影响等级。评估区矿山地质环境影响现状评估分区结果见表 7-24。

表 7-24 矿山地质环境影响现状分区表

分布范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	确定要素				矿山地质 环境影响 综合分区
		地质 灾害	含水层	地形地貌 景观	水土污染	
主副井工业场地	18.2005	小	较严重	较严重	较轻	较严重区
北风井工业场地	1.1147	小	较严重	较严重	较轻	较严重区
北广场工业场地	0.1411	小	较严重	较严重	较轻	较严重区
评估区其它区	832.0014	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	851.4577					

## 2、矿山地质环境影响预测评估综合分区

根据预测评估结果和《编制规范》附录 E 影响程度分级标准表，评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区。矿山地质环境影响预测评估分区见表 7-25。

表 7-25 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

场地名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	确定要素				矿山地质 环境影响 综合分区
		地质 灾害	含水层	地形地貌 景观	水土污染	
主副井工业场地	18.2005	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
北风井工业场地	1.1147	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
北广场工业场地	0.1411	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
预测塌陷区	435.6246	大	严重	较严重	较轻	严重区
评估区其它区	396.3768	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	851.4577					

## (二) 土地损毁情况汇总

### 1、土地重复损毁情况

矿山在后期开采过程中，随着地下煤层逐渐被采空，地面也会在重力作用下产生塌陷，北广场和部分北风井场地在预测塌陷区范围内，但后期不会受到塌陷影响，重复损毁面积 1.2230 hm<sup>2</sup>，重复地类全部为工业用地。为了方便后面计算工程量，将重复损毁土地面积计入工业场地，则预测塌陷区面积为 435.6246-1.2230=434.4016 hm<sup>2</sup>。

### 2、土地损毁情况汇总

综上所述，本项目的土地损毁方式主要为压占、塌陷。

按损毁时序分：已损毁 19.4563hm<sup>2</sup>，拟损毁 435.6246hm<sup>2</sup>，重复损毁

1.2230hm<sup>2</sup>，净损毁土地面积 453.8579hm<sup>2</sup>；

按损毁方式分：压占损毁 19.4563hm<sup>2</sup>，塌陷损毁 435.6246hm<sup>2</sup>，重复损毁 1.2230hm<sup>2</sup>；

按损毁程度分：重度损毁 19.4563hm<sup>2</sup>，中度损毁 168.7723hm<sup>2</sup>，轻度损毁 265.6293hm<sup>2</sup>；

按损毁土地利用类型分：水浇地 44.0863hm<sup>2</sup>，旱地 238.0252hm<sup>2</sup>，果园 34.0190hm<sup>2</sup>、乔木林地 14.4178hm<sup>2</sup>、灌木林地 8.5464hm<sup>2</sup>、其他林地 11.7184hm<sup>2</sup>、其他草地 13.9429hm<sup>2</sup>、物流仓储用地 0.1499hm<sup>2</sup>、商业服务业设施用地 1.0701hm<sup>2</sup>、工业用地 18.6443hm<sup>2</sup>、采矿用地 23.2877hm<sup>2</sup>、农村宅基地 6.4011hm<sup>2</sup>、公用设施用地 0.4108hm<sup>2</sup>、科教文卫用地 0.5444hm<sup>2</sup>、公路用地 1.4704hm<sup>2</sup>、城镇村道路用地 0.2740hm<sup>2</sup>、农村道路 5.9905hm<sup>2</sup>、河流水面 4.1600hm<sup>2</sup>、坑塘水面 4.9460hm<sup>2</sup>、设施农用地 22.9757hm<sup>2</sup>；土地损毁情况详见表 7-26。

表 7-26 项目区损毁土地情况汇总表

面积单位: hm<sup>2</sup>

损毁地类				损毁时序					合计（净损毁）	
一级地类	二级地类			已损毁			拟损毁			重复损毁
				主副井工业场地	北风井场地	北广场	预测塌陷区			北广场、北风井工业广场与预测塌陷区
01	耕地	0102	水浇地				28.2385	15.8478		44.0863
		0103	旱地				159.3434	78.6818		238.0252
02	园地	0201	果园				17.1106	16.9084		34.019
03	林地	0301	乔木林地				3.1021	11.3157		14.4178
		0305	灌木林地				3.2178	5.3286		8.5464
		0307	其他林地				4.0843	7.6341		11.7184
04	草地	0404	其他草地				3.7237	10.2192		13.9429
05	商服用地	0508	物流仓储用地				0.1083	0.0416		0.1499
		05H1	商业服务业设施用地				0.7755	0.2946		1.0701
06	工矿用地	0601	工业用地			0.1411	11.3505	5.9297	1.2230	17.4213
		0602	采矿用地	18.2005	1.1147		0.9065	3.066		23.2877
07	住宅用地	0702	农村宅基地				5.7395	0.6616		6.4011
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地				0.269	0.1418		0.4108
		08H2	科教文卫用地				0.5444			0.5444
10	交通运输用地	1003	公路用地				0.7407	0.7297		1.4704
		1004	城镇村道路用地				0.274			0.274
		1006	农村道路				3.7745	2.216		5.9905
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面				3.6119	0.5481		4.16
		1104	坑塘水面				1.8829	3.0631		4.946
12	其他用地	1202	设施农用地				16.8312	6.1445		22.9757
小计				18.2005	1.1147	0.1411	265.6293	168.7723	1.2230	453.8579
损毁类型				压占	压占	压占	塌陷	塌陷		
损毁程度				重度	重度	重度	轻度	中度		
复垦情况				未复垦	未复垦	未复垦	未复垦	未复垦	未复垦	

## 五、矿山地质治理与土地复垦责任范围

### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 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、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”的原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同分区。

#### 2、分区方法

1) 在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区（表 7-27）。

表 7-27 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区域重叠部分采取就上原则进行分区。

2) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

根据矿山地质环境影响程度评估结果对照表 7-25，将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**，矿山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**，其它区域为矿山地质环境保护与恢复治理**一般防治区**（见表 7-28）。

表 7-28 矿山地质环境保护与恢复治理区划分一览表

评估区		面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境评估			矿山地质 环境保护 与恢复治 理区划分	备注
			评估内容	现状 评估	预测 评估		
工业 场地	主副井 工业场 地	18.2005	地质灾害	小	小	次重点防 治区 (C1)	
			地下含水层 影响或破坏	较严重	较轻		
			地形地貌景 观影响和破 坏程度	较严重	较严重		
			水土环境污 染	较轻	较轻		
	北风井 场地	1.1147	地质灾害	小	小	次重点防 治区 (C2)	
			地下含水层 影响或破坏	较轻	较轻		
			地形地貌景 观影响和破 坏程度	较严重	较严重		
			水土环境污 染	较轻	较轻		
	北广场	0.1411	地质灾害	小	小	次重点防 治区 (C2)	
			地下含水层 影响或破坏	较轻	较轻		
			地形地貌景 观影响和破 坏程度	较严重	较严重		
			水土环境污 染	较轻	较轻		
预测塌陷区		434.4016	地质灾害	小	大	重点防治 区 (Z1)	扣除重复 损毁面积
地下含水层 影响或破坏	较轻		严重				
地形地貌景 观影响和破 坏程度	较轻		较严重				
水土环境污 染	较轻		较轻				
评估区其它区		397.5998	地质灾害	小	小	一般防治 区 (Y1)	
地下含水层 影响或破坏	较轻		较轻				
地形地貌景 观影响和破 坏程度	较轻		较轻				
水土环境污 染	较轻		较轻				
合计		851.4577					

### 3、分区评述

#### 1) 预测塌陷区地质环境重点防治区 (Z1)

### (1) 矿山地质环境问题

主要地质环境问题为地形地貌景观、地面塌陷、地裂缝及含水层。

### (2) 防治措施

矿山生产期间，对产生的地裂缝进行封填，严格按开发利用方案设计进行生产，控制地下水过量抽取。矿山闭坑等塌陷基本稳定后，进行挖填方工程，挖高填底，根据地形整修田块，辅助必要的道路和排水工程，对破坏的耕地恢复耕地功能，对破坏的林地进行绿化造林，恢复生态。

### 2) 主副井工业场地、北风井场地、北广场 (C1—C3)

#### (1) 矿山地质环境问题

主要地质环境问题为修建工业场地破坏地形地貌的问题。

#### (2) 防治措施

矿山闭坑后拆除工业广场内的全部建筑物，封堵回填井筒，并对场地进行整平，恢复成耕地或林地，使原生的地形地貌得以重现。

### 3) 其他区地质环境次重点防治区 (Y1)

#### (1) 矿山地质环境问题

主要地质环境问题为采矿对地下含水层的疏干。

#### (2) 防治措施

主要以保护措施为主，实施监测，对该区含水层进行保护以及防止采矿活动毁坏这些区域的原有植被，占压此处的土地资源。

## (二) 土地复垦责任范围

### 1、复垦区

根据土地损毁分析与预测结果，参照《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

张村煤矿各煤层浅部分割、边界统一后，矿区范围由 28 个拐点坐标依次连线圈定，面积 659.7338hm<sup>2</sup>，评估区面积 851.4577hm<sup>2</sup>，总净损毁面积 453.8579hm<sup>2</sup>，其中已损毁土地面积 19.4563hm<sup>2</sup>、拟损毁土地面积 435.6246hm<sup>2</sup>，重复损毁 1.2230hm<sup>2</sup>，复垦区总面积 453.8579hm<sup>2</sup>。

### 2、复垦责任范围

复垦责任范围为复垦区中已损毁和拟损毁的土地及不再保留继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本矿山不涉及永久性建设用地，故该项目复垦责

任范围面积为 453.8579hm<sup>2</sup>，详见表 7-29。

表 7-29 项目涉及各类土地面积

项目涉及面积		面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
矿区面积		659.7338	《采矿许可证》
复垦区面积	一、总损毁面积	453.8579	
	1、压占损毁土地面积	19.4563	
	1) 已压占损毁面积	19.4563	
	2) 拟压占损毁面积	0	
	2、挖损损毁土地面积	0	
	1) 已挖损损毁面积	0	
	2) 拟挖损损毁面积	0	
	3、塌陷损毁土地面积	435.6246	
	1) 已塌陷损毁面积	0	
	2) 拟塌陷损毁面积	435.6246	
	3) 重复塌陷损毁面积	1.2330	
	4、压占与塌陷重复损毁面积	0	
	二、永久性建设用地	0	
	三、已复垦区面积	0	
复垦区面积	453.8579		
复垦责任范围	453.8579		
租地面积	0		

## 六、复垦责任范围土地利用类型及权属关系

### (一) 复垦责任范围土地利用现状类型

根据矿区土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠加，得到复垦责任范围的土地利用现状情况，详见表 7-30。

表 7-30 复垦责任范围的土地利用类型汇总表

一级地类		二级地类		重度损毁 面积 hm <sup>2</sup>	中度损毁 面积 hm <sup>2</sup>	轻度损毁 面积 hm <sup>2</sup>	合计
01	耕地	0102	水浇地		15.8478	28.2385	44.0863
		0103	旱地		78.6818	159.3434	238.0252
02	园地	0201	果园		16.9084	17.1106	34.019
03	林地	0301	乔木林地		11.3157	3.1021	14.4178
		0305	灌木林地		5.3286	3.2178	8.5464
		0307	其他林地		7.6341	4.0843	11.7184
04	草地	0404	其他草地		10.2192	3.7237	13.9429
05	商服用地	0508	物流仓储用地		0.0416	0.1083	0.1499
		50H1	商业服务业设施用地		0.2946	0.7755	1.0701
06	工矿用地	0601	工业用地	1.2558	5.9297	11.3505	18.536
		0602	采矿用地	18.2005	3.066	0.9065	22.173
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.6616	5.7395	6.4011
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地		0.1418	0.269	0.4108
		08H2	科教文卫用地			0.5444	0.5444

10	交通运输用地	1003	公路用地		0.7297	0.7407	1.4704
		1004	城镇村道路用地			0.274	0.274
		1006	农村道路		2.216	3.7745	5.9905
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面		0.5481	3.6119	4.16
		1104	坑塘水面		3.0631	1.8829	4.946
12	其他用地	1202	设施农用地		6.1445	16.8312	22.9757
小计				19.4563	168.7723	265.6293	453.8579

### (二) 复垦区土地权属情况

复垦责任范围内土地总面积为 453.8579hm<sup>2</sup>，土地所有权归土寨沟村、上徐村、马河涧沟村、雷洞村所有，详见表 7-31。

表 7-31 复垦责任范围内土地权属表单位：hm<sup>2</sup>

地类名称	朝川村	黑龙庙村	任庄村	孙店村	张村村	宗庄村	合计
水浇地		1.8844	32.6089	9.5930			44.0863
旱地		6.1403	157.1731	51.0725	16.6903	6.9490	238.0252
果园		18.5201	14.9332	0.5657			34.0190
乔木林地			0.8819	13.5359			14.4178
灌木林地				8.3945		0.1519	8.5464
其他林地		0.1755	3.0912	7.8975		0.5542	11.7184
其他草地			8.5674	4.7248		0.6507	13.9429
物流仓储用地				0.1499			0.1499
商业服务业设施用地			0.8095	0.2606			1.0701
工业用地			17.6327	0.9033			18.5360
采矿用地	18.2005			3.6997		0.2728	22.1730
农村宅基地		0.0310	6.3701				6.4011
公用设施用地			0.1746		0.2362		0.4108
科教文卫用地			0.5444				0.5444
公路用地			0.7158	0.5322	0.2224		1.4704
城镇村道路用地			0.2740				0.2740
农村道路		0.9889	3.6954	0.9272	0.2175	0.1615	5.9905
河流水面			4.1600				4.1600
坑塘水面			4.9460				4.9460
沟渠							0.0000
设施农用地			22.3789	0.2517		0.3451	22.9757
小计		27.7402	278.9571	102.5085	17.3664	9.0852	453.8579

### (三) 基本农田和水利交通设施等情况

将汝州市永久基本农田划定最新数据（“三区三线”划定成果）与复垦责任范围线叠加得出，复垦责任范围内永久基本农田面积为 282.1115hm<sup>2</sup>，其中水浇地面积为 44.0863hm<sup>2</sup>，旱地 238.0252hm<sup>2</sup>。粮食作物以小麦、玉米为主。据当地

提供资料及本次调查，项目区项目区水浇地玉米产量约 400kg/亩，小麦产量约为 450kg/亩，旱地玉米、小麦产量约为 350kg/亩。

**损毁方式：**全为采空塌陷损毁。

**永久基本农田等级：**依据《2019 年汝州市耕地等别报告》，查得本区耕地国家利用等别为 8 等。主要分布在矿区北部平原地带，坡度一般在 2~5°。

本矿区范围内耕地区水浇地有灌溉机井、灌溉沟渠分布，旱地为望天田。区内可见田间道、生产路分布，路面多为泥结石，路面宽度不一，局部排水不畅，路况一般。

耕地保护的责任重大。在本方案中，被损毁的基本农田，能复垦为耕地的需复垦为耕地，复垦责任范围内，基本农田复垦率 100%。

本矿山在开采时对基本农田损毁不可避免，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。

平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿承诺土地复垦后基本农田数量不减少、质量不降低。

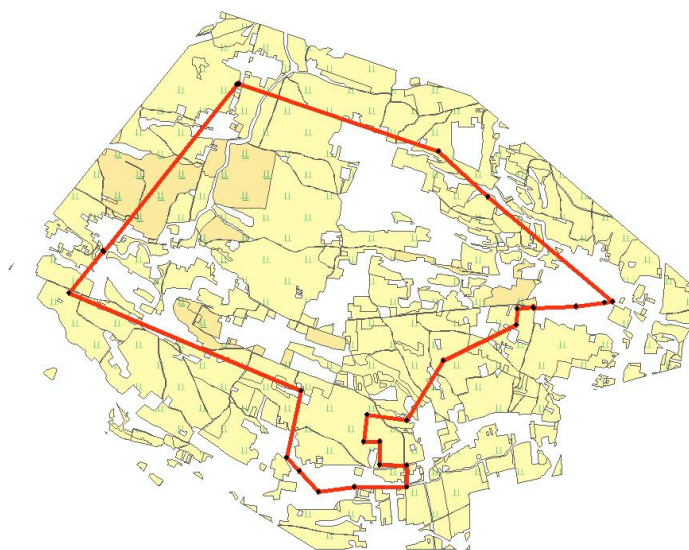


图 7-4 矿区范围内及周边基本农田分布图

## 第八章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### (一) 技术可行性分析

##### 1、地质灾害治理的可行性分析

煤矿采空塌陷区的形成是一个缓慢的变形过程,变形过程中对地表建筑物的损毁是渐进的,采取有效措施可以预防采空塌陷造成的危害。

当开采区上部有村庄时,应采取搬迁避让措施,当在建筑物、铁路下、水体下开采时,应通过经济和技术分析,预留保护煤柱、固体废弃物胶结充填等预防措施。

地表出现地裂缝、地面塌陷应及时填埋,预防对人畜造成伤害。

煤矿开采塌陷区主要治理措施:采空区充填、地表变形土地平整、疏排法、挖深垫浅法等。

##### 2、含水层防治的可行性分析

矿山开采活动场所对含水层的破坏主要表现在含水层结构破坏、水位下降、水量减少和水质污染。

根据绿色矿山建设相关规范,在生态脆弱地区、井下强含水层或地下严重渗漏区,应当采用保水开采技术,有可能与重要河流、水库、民用水源地有联通的开采区,应通过帷幕灌浆、隔水层加固等措施进行有效隔离。

开采对含水层水质的影响,可以通过定期水质监测,找出污染源,在开采过程中尽量减少污染,通过地表矿井水处理达标排放。

##### 3、地形地貌景观治理可行性分析

地下开采塌陷区改变了原有地形地貌,造成对地形地貌景观的破坏。在沉稳后采取工程措施、复绿措施、监测措施等,能够有效预防矿山活动对地形地貌景观的破坏,技术上可行。

##### 4、对土壤的影响分析

煤矿采空塌陷将引起地表移动、地面塌陷和地裂缝等地表变形,将使耕地产生倾斜,改变原有地表形态。耕地起伏不平或支离破碎,水、土、肥流失,耕作难度加大,同时影响地表植物的涵养水源、进而使土地砂化,导致土壤养分的损

失。采取表土剥离、熟土回填、生土熟化、施肥等措施，可以修复土壤结构，提高土壤有机质含量，技术上可行。

## （二）经济可行性分析

矿山企业在开采过程中，不断提供有用的矿产资源、照章纳税，同时有资金进行矿山地质环境保护和恢复。通过对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土资源等方面的治理和监测，不仅使矿山企业承担了矿山地质环境修复的义务，而且使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失。通过矿山地质环境恢复治理工程，提高了土地的利用效率，美化了生态环境，同时提高当地村民收入，经济效益良好。

## （三）生态环境协调性分析

### 1、有利于改善矿区生态环境

采空塌陷将引起植被、地表形态和地形地貌景观的变化，同时引发水土流失、土地荒漠化、地表沉陷、次生地质灾害和地下水位下降等一系列矿山地质环境问题。对采空区及时回填，可以减少或避免地面塌陷及地裂缝等地质灾害的发生。采空塌陷及地裂缝破坏了土地资源，特别是在村庄下部开采，严重影响企业与村民的关系。实施采空区回填工程，可有效避免塌陷，能很好地保护当地的生态环境，具有社会稳定等方面的意义。

### 2、有利于保护生物多样性

矿山开采，特别是露天开采，主要表现在植被破坏和爆破伤害，间接影响到野生动物的生存空间和环境，使其群落组成和数量发生变化。植物为野生动物的生存提供了食物、隐蔽等生存条件，植被减少或质量下降使野生动物的生存空间和生存质量下降，野生动物的种群和个体均受到影响。

矿山地质环境恢复治理后，植被覆盖率将会提高，能有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上双边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，达到植物群落和动物群落的动态平衡。

### 3、有利于水土保护和改善生态环境

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时是一个巨大的生态系统。由于矿山开采对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，矿区生态环境产生了严重

的损毁，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被，促进野生动物繁殖；减少水土流失、美化环境；改善生物圈的生态环境。

#### 4、美化地貌景观，改善矿区生态环境

恢复与治理工作使矿区的生态结构更趋合理，设计与治理工程都增加了美的元素，美化了矿区地貌景观，促进了整个自然生态系统的融洽与协调；可以更好地调节气候，减少水土流失，改善生态环境。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）土地复垦适宜性分析

土地复垦适宜性、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单性评价是一种预测性的土地复垦适宜性评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对林地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。因此，土地复垦适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及对其改良途径进行选择的基础。

#### 1、评价原则

##### 1) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调

恢复遭破坏土地资源的生态环境，需要符合《河南省国土空间总体规划》，同时与张村矿矿山项目所在地的土地利用规划相协调。

##### 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地资源利用方向，既要分析研究土壤、气候、地貌、水资源等自然因素的状况，又要分析研究项目区区位、种植习惯、社会需求等社会经济因素的状况，同时还要考虑破坏土地的类型和破坏程度。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用效率。

##### 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，除符合当地的国土空间总体规划要求外，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在具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

#### 4) 主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地破坏的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

#### 5) 复垦后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、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

#### 6) 经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

#### 7) 社会因素和经济因素相结合原则

通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被破坏土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等确定最佳的利用方案。

## 2、评价范围

评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，包括工业场地和预测塌陷区，总面积为 453.8579hm<sup>2</sup>。

## 3、评价单元划分

划分评价单元是开展土地复垦适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征

及复垦利用方向和改良途径应基本一致。鉴于煤矿复垦主要针对破坏后的土地，且在开采过程中对土壤剖面进行扰动，土地利用现状图斑或者土壤类型图斑都不适于作为该项目的评价单元。因此，本项目的评价单元采用综合划分的方法，即以项目区土地利用现状图为底图，将塌陷预测图和地形图进行叠加后，形成不同性质的斑块，将部分面积较小且性质相近的图斑进行合并，确定评价单元 24 个，分别为：主副井工业场地，北风井场地，北广场，预测塌陷区水浇地、预测塌陷区旱地、预测塌陷区果园、预测塌陷区乔木林地、预测塌陷区灌木林地、预测塌陷区其他林地、预测塌陷区其他草地、预测塌陷区物流仓储用地、预测塌陷区商业服务业设施用地、预测塌陷区工业用地、预测塌陷区采矿用地、预测塌陷区农村宅基地、预测塌陷区公用设施用地、预测塌陷区科教文卫用地、预测塌陷区公路用地、预测塌陷区城镇村道路用地、预测塌陷区农村道路、预测塌陷区河流水面、预测塌陷区坑塘水面、预测塌陷区设施农用地（见表 8-1）。

**表 8-1 土地复垦适宜性评价单元划分结果表**

评价单元编号	损毁场地	评价单元	现状地类	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	主副井工业场地	主副井工业场地	采矿用地	13.5236
2	主副井工业场地 矸石场	主副井工业场地矸石场	采矿用地	4.6769
3	北风井场地	北风井场地	工业用地	1.1147
4	北广场	北广场	工业用地	0.1411
5	预测塌陷区	预测塌陷区水浇地	水浇地	44.0863
6		预测塌陷区旱地	旱地	238.0252
7		预测塌陷区果园	果园	34.0190
8		预测塌陷区乔木林地	乔木林地	14.4178
9		预测塌陷区灌木林地	灌木林地	8.5464
10		预测塌陷区其他林地	其他林地	11.7184
11		预测塌陷区其他草地	其他草地	13.9429
12		预测塌陷区物流仓储用地	物流仓储用地	0.1499
13		预测塌陷区商业服务业设施用地	商业服务业设施用地	1.0701
14		预测塌陷区工业用地	工业用地	17.2802
15		预测塌陷区采矿用地	采矿用地	3.9725
16		预测塌陷区农村宅基地	农村宅基地	6.4011
17		预测塌陷区公用设施用地	公用设施用地	0.4108
18		预测塌陷区科教文卫用地	科教文卫用地	0.5444
19		预测塌陷区公路用地	公路用地	1.4704
20		预测塌陷区城镇村道路用地	城镇村道路用地	0.2740
21		预测塌陷区农村道路	农村道路	5.9905
22		预测塌陷区河流水面	河流水面	4.1600
23		预测塌陷区坑塘水面	坑塘水面	4.9460
24	预测塌陷区设施农用地	设施农用地	22.9757	
合计				453.8579

#### 4、初步复垦方向的确定

根据国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区的实际出发，通过对矿区自然和社会经济因素、公众意愿、矿山周围安全、环境保障和矿山植被状况等综合分析，初步确定项目区土地复垦方向。

##### 1) 项目区自然因素分析

(1) 气候条件：本区属典型的大陆性干旱气候区。

(2) 地形条件：井田位于汝河南岸，朝川矿区中部，属构造剥蚀丘陵区，地势西高东低。最高处土门村北标高 282.85m，最低处蒋公河床标高 181.85m，相对高差 101.00m。

(3) 土壤条件：矿区内土壤类型主要为褐土和棕壤土为主，土层深厚 0.5~1.5m，耕性较好，区内基本无岩石出露。土层耕作层中有机质含量为 1.16%，全氮含量为 0.11%，速效磷含量 7.2PPM，pH 值 7.5 左右。属熟化程度较高的土壤，保水保肥性能好，适宜多种农作物生长。棕壤分布在丘陵地带，土壤结构良好，表层有机质 3%左右，随着所处的地形、坡度不同，这类土层厚薄不一。

(4) 水源条件：年均降水量 652.8mm。流经井田内的河流有黑龙庙河和蒋公河，均自西南向东北迳流，河水流量的变化受大气降水控制，具有暴雨季节剧增，旱季锐减的特点。黑龙庙河起源于矿区南侧，经黑龙庙村沿井田西侧向东北迳流，出区外于栗屹当村南流入蟒川河。

(5) 盐碱度：项目区无土壤盐碱化，不需要改良。

##### 2) 政策分析

本方案遵循保护耕地，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保林业生态系统稳定，农业系统的正常生产。

##### 3) 公众意愿分析

通过项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展将起到重要作用，对项目的建设表示支持。在公众对土地复垦的意愿中，很多人提出要保护好耕地，尽量提高土地生产能力，增加土地产出率，另外也希望矿方对损毁的土地予以补偿，在基本不改变原土地功能的前提下，尽量提高植被覆盖度。

##### (5) 当地国土空间总体规划

结合国土空间总体规划，按照规划要求，坚持矿产资源保护与可持续利用，矿山建设与生态环境恢复治理齐抓共管，在矿山生态脆弱区切实做好土壤改良与培肥措施，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被。尽量保持复垦后土地与当地土地利用规划保持一致。

#### (6) 初步复垦方向的确定

根据以上分析可知，宏观上本项目区土地复垦的方向以农林为主，偏重于农业生产，在大部分地区主要复垦为耕地。对于已经搬迁后的村庄用地适当开发为耕地，对于轻度破坏的耕地在恢复原类型的基础上，通过一定的农田基本建设工程，提高地力。预测塌陷区物流仓储用地、商业服务业设施用地、公用设施用地、科教文卫用地、设施农用地、河流水面、坑塘水面、公路用地、城镇村道路用地、农村道路等地类在矿山开采过程中留设各种保护煤柱以确保这些地类不会造成严重损毁，结合当地村民意愿，对该部分地类予以保留，不参与本次评价。

### 5、复垦适宜性评价体系与评价方法

#### 1) 评价体系及评价因子的确定

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》和国内外的相关研究成果，复垦土地的适宜性评价采用二级划分体系，即土地复垦适宜类和土地质量等。土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、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（见图 8-1）。

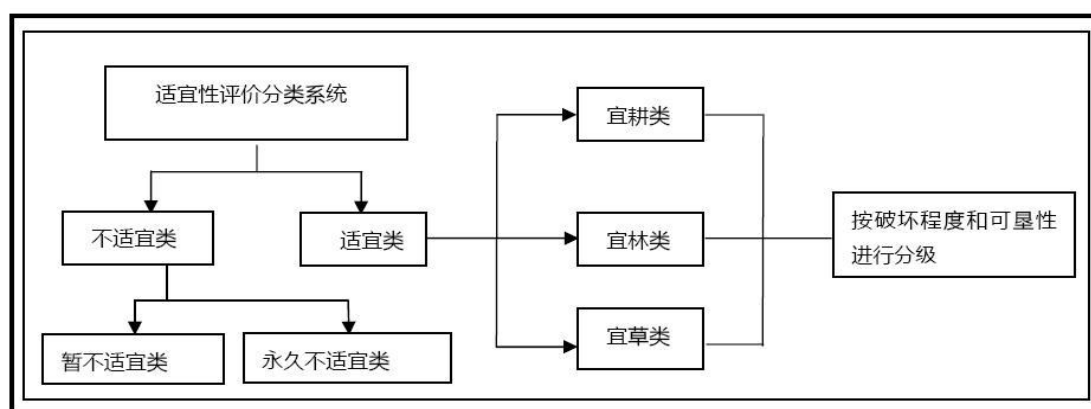


图 8-1 土地的适宜性评价系统图

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地损毁特点和土地类型等有关指标，参阅有关矿区损毁土地复垦适宜性评价和复垦经验，本方案土地复垦适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个因素：矿区土地损毁类型和损毁程度、土

地损毁前的利用状况、损毁土地复垦的客观条件等确定以下评价因子：地表坡度、地表物质组成、覆土厚度、排水条件、灌溉条件、损毁程度等。评价指标体系的构成见表 8-2。

### (1) 宜耕类

一等宜耕地：对农业利用无限制或少限制，质量好。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，损毁轻微，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，且正常利用不致发生退化。

二等宜耕地：对农业利用有一定限制，质量中等。损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能较好的农业利用。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。

三等宜耕地：对农业利用有较大限制，质量差，损毁严重，需要采取更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在农业利用时发生退化现象。

### (2) 宜林类

一等宜林地：适用于林木生产，产量高质量好。无明显限制因素，损毁较轻，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

二等宜林地：比较适于林木生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树木有一定的限制，损毁程度不深，但是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：林木生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

### (3) 宜草类

一等宜草地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为草地。

二等宜草地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁程度不深，需经整治才能恢复为草地。

三等宜草地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治复垦后方可利用。

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱，所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响，而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜

性评价的方法，从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。

根据国土空间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。

根据以上分析，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准（表 8-2）。

**表 8-2 土地复垦适宜性评价主要限制因素等级标准**

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	不	2	3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	不或 3	3
	石质	不	不	不
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	1
	重度	3 或不	3	2
交通条件	便利	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	1
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	10~30	不	2 或 3	2 或 3
	<10	不	3	2
灌溉条件	有灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	2	2
	无灌溉水源	3	3	3
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3 或不
	长期淹没、排水条件很差	不	不	不

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

## 2) 评价方法

根据矿区开采和复垦特点，土地损毁预测分析，评价对象主要为塌陷、压占损毁的土地，损毁程度为重度、中度和轻度，且每个评价单元内部性质相对均一，

特征明显，因此宜采用“极限条件法”对拟复垦土地进行适宜性评价，即根据最小因子定律，土地的适宜性及其等级是由选定评价因子中单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的。模型为：

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

式中， $Y_i$  为第  $i$  个评价单元的最终分值；

$Y_{ij}$  为第  $i$  个评价单元中第  $j$  个参评因子的分值。

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

## 6、适宜性等级评定

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性。各评价单元的单元特性见表 8-3。

表 8-3 损毁土地参评性质表

编号	评价单元	面积 hm <sup>2</sup>	地面坡度 (°)	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
1	主副井工业场地	13.5236	2~6	砂壤土	重度	便利	30	灌溉水源保证差	排水好
2	主副井工业场地矸石场	4.6769	2~6	砾土	重度	便利	30	灌溉水源保证差	排水好
3	北风井场地	1.1147	2~6	砂壤土	重度	便利	30	灌溉水源保证差	排水好
4	北广场	0.1411	2~6	砾土	重度	便利	30	灌溉水源保证差	排水好
5	预测塌陷区水浇地	44.0863	<2	壤土	中度、轻度	便利	80	有灌溉水源	排水好
6	预测塌陷区旱地	238.0252	<2	壤土	中度、轻度	便利	60	灌溉水源保证差	排水好
7	预测塌陷区果园	34.0190	6~15	砂土	中度、轻度	便利	30	灌溉水源保证差	排水好
8	预测塌陷区乔木林地	14.4178	6~15	砂质土	中度、轻度	便利	25	灌溉水源保证差	排水好
9	预测塌陷区灌木林地	8.5464	6~15	砂质土	中度、轻度	便利	25	灌溉水源保证差	排水好
10	预测塌陷区其他林地	11.7184	15~25	砂质土	中度、轻度	便利	25	灌溉水源保证差	排水好
11	预测塌陷区其他草地	13.9429	15~25	砾土	中度、轻度	便利	20	灌溉水源保证差	排水好
12	预测塌陷区物流仓储用地	0.1499	—	—	—	—	—	—	—
13	预测塌陷区商业服务业设施用地	1.0701	—	—	—	—	—	—	—
14	预测塌陷区工业用地	17.2802	2~6	砾土	中度、轻度	便利	30	灌溉水源保证差	排水好
15	预测塌陷区采矿用地	3.9725	2~6	砂质土	中度、轻度	便利	30	灌溉水源保证差	排水好
16	预测塌陷区农村宅基地	6.4011	<2	粘土	中度、轻度	便利	60	灌溉水源保证差	排水好
17	预测塌陷区公用设施用地	0.4108	—	—	—	—	—	—	—
18	预测塌陷区科教文卫用地	0.5444	—	—	—	—	—	—	—
19	预测塌陷区公路用地	1.4704	—	—	—	—	—	—	—
20	预测塌陷区城镇村道路用地	0.2740	—	—	—	—	—	—	—
21	预测塌陷区农村道路	5.9905	—	—	—	—	—	—	—
22	预测塌陷区河流水面	4.1600	—	—	—	—	—	—	—
23	预测塌陷区坑塘水面	4.9460	—	—	—	—	—	—	—
24	预测塌陷区设施农用地	22.9757	—	—	—	—	—	—	—

## 7、适宜性评价结果分析

### 1) 适宜性评价结果分析

受损毁的耕地适宜于复垦为耕地、林地和草地，对林地和草地的适宜程度也很高，但在方向选择上，本次评价依据耕地优先的原则，将原土地利用类型为耕地的区域，即使为三等宜农地也优先选择复垦为耕地。原来土地利用类型为林地、草地的土地，即便为二等宜农地，其农业评价分值也很低，所以根据国土空间总体规划的要求，结合适应性评价结果，保持其原利用类型不变。对于建设用地在选择复垦方向时，除考虑其适宜的土地利用类型之外，还要考虑其与周围地类的一致性，综合考虑选择复垦方向。

### 2) 项目所在区自然和社会经济因素分析

#### (1) 项目所在区自然条件分析

由于矿区内土壤质地黏重，通透性差，农作物产量不高。建议在后期的复垦过程中要注重土壤培肥。

#### (2) 项目所在区经济社会分析

区域社会自然环境和经济社会状况以及建设企业自身经济实力，为矿山的土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护耕地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现资源开发和农业生产的协调发展。

#### (3) 政策因素分析

本方案对土地损毁后的方向在近期将与目前国土空间总体规划相一致，长期将与以后阶段的国土空间总体规划一致，遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则。确保低山丘陵区农业、林业生态系统稳定。

#### (4) 公众意愿分析

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。在确定复垦方向多考虑当地居民的意见。

#### (5) 复垦初步方向的确定

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，确定该矿各评价单元复垦方向，具体见表 8-4~8-5。

表 8-4 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元编号	评价方向	适宜性等级							评价结果	
		地形坡度 (°)	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件		
1	宜耕	2	2	3	1	3	3	1	3	宜耕
	宜林	1	1	3	1	1	2	1	3	
	宜草	1	1	2	1	1	2	1	2	
2	宜耕	2	N	3	1	3	3	1	N	宜林
	宜林	1	3	3	1	1	2	1	3	
	宜草	1	3	2	1	1	2	1	3	
3	宜耕	2	2	3	1	3	3	1	3	宜耕
	宜林	1	1	3	1	1	2	1	3	
	宜草	1	1	2	1	1	2	1	2	
4	宜耕	2	N	3	1	3	3	1	N	宜林
	宜林	1	3	3	1	1	2	1	3	
	宜草	1	3	2	1	1	2	1	3	
5	宜耕	1	1	2	1	2	1	1	2	宜耕
	宜林	1	1	2	1	1	1	1	2	
	宜草	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	宜耕	1	1	2	1	2	3	1	3	宜耕
	宜林	1	1	2	1	1	2	1	2	
	宜草	1	1	1	1	1	2	1	2	
7	宜耕	2	3	2	1	N	3	1	N	宜林
	宜林	2	2	2	1	3	2	1	3	
	宜草	1	2	1	1	2	2	1	2	
8	宜耕	2	N	2	1	N	3	1	N	宜林
	宜林	2	3	2	1	3	2	1	3	
	宜草	1	3	1	1	3	2	1	3	
9	宜耕	3	N	2	1	N	3	1	N	宜林
	宜林	3	3	2	1	3	2	1	3	
	宜草	2	3	1	1	3	2	1	3	
10	宜耕	3	N	2	1	N	3	1	N	宜林
	宜林	3	3	2	1	3	2	1	3	
	宜草	2	3	1	1	3	2	1	3	
11	宜耕	3	N	2	1	3	3	1	N	宜草
	宜林	3	N	2	1	1	2	1	N	
	宜草	2	3	1	1	1	2	1	3	
12	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类	
13	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类	
14	宜耕	2	N	2	1	3	3	1	N	宜林
	宜林	1	3	2	1	1	2	1	3	
	宜草	1	3	1	1	1	2	1	3	

15	宜耕	2	N	2	1	3	3	1	N	宜林
	宜林	1	3	2	1	1	2	1	3	
	宜草	1	3	1	1	1	2	1	3	
16	宜耕	1	3	2	1	2	3	1	3	宜耕
	宜林	1	2	2	1	1	2	1	2	
	宜草	1	2	1	1	1	2	1	2	
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	原地类

### 8、最终复垦方向和划分复垦单元

从上一节土地复垦适宜性综合评价结果可以看出，本项目待复垦土地存在多种适宜性，最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素和工程难易度等多方面的情况。

参考公众参与意见，根据土地规划，矿山开采结束后对物流仓储用地、商业服务业设施用地、公用设施用地、科教文卫用地、设施农用地、河流水面、坑塘水面、公路用地、城镇村道路用地、农村道路继续保留土地类型不变，其余单元按照宜农则农、宜林则林、宜牧则牧的原则确定复垦方向。

采煤活动已造成村庄破坏，部分损毁较严重的村庄已整体或部分搬迁，当地政府采取拆旧建新、村庄撤并措施，已开展土地综合整治。矿山将对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。

最终的复垦后土地利用方向见表 8-5。

表 8-5 张村矿土地复垦规划表

复垦单元编号	复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状地类	适宜性评价结果	公众意见	最终复垦方向
F1	主副井工业场地	13.5236	采矿用地	旱地	旱地	旱地
F2	主副井工业场地矸石场	4.6769	采矿用地	林地	乔木林地	乔木林地
F3	北风井场地	1.1147	工业用地	旱地	旱地	旱地
F4	北广场	0.1411	工业用地	林地	乔木林地	乔木林地
F5	预测塌陷区水浇地	44.0863	水浇地	水浇地	水浇地	水浇地
F6	预测塌陷区旱地	238.0252	旱地	旱地	旱地	旱地
F7	预测塌陷区果园	34.0190	果园	林地	果园	果园
F8	预测塌陷区乔木林地	14.4178	乔木林地	林地	林地	乔木林地
F9	预测塌陷区灌木林地	8.5464	灌木林地	林地	林地	灌木林地
F10	预测塌陷区其他林地	11.7184	其他林地	林地	林地	其他林地

复垦单元编号	复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状地类	适宜性评价结果	公众意见	最终复垦方向
F11	预测塌陷区其他草地	13.9429	其他草地	草地	草地	其他草地
F12	预测塌陷区物流仓储用地	0.1499	物流仓储用地	-	物流仓储用地	物流仓储用地
F13	预测塌陷区商业服务业设施用地	1.0701	商业服务业设施用地	-	商业服务业设施用地	商业服务业设施用地
F14	预测塌陷区工业用地	17.2802	工业用地	林地	林地	乔木林地
F15	预测塌陷区采矿用地	3.9725	采矿用地	林地	林地	乔木林地
F16	预测塌陷区农村宅基地	6.4011	农村宅基地	旱地	旱地	旱地
F17	预测塌陷区公用设施用地	0.4108	公用设施用地	-	公用设施用地	公用设施用地
F18	预测塌陷区科教文卫用地	0.5444	科教文卫用地	-	科教文卫用地	科教文卫用地
F19	预测塌陷区公路用地	1.4704	公路用地	-	公路用地	公路用地
F20	预测塌陷区城镇村道路用地	0.2740	城镇村道路用地	-	城镇村道路用地	城镇村道路用地
F21	预测塌陷区农村道路	5.9905	农村道路	-	农村道路	农村道路
F22	预测塌陷区河流水面	4.1600	河流水面	-	河流水面	河流水面
F23	预测塌陷区坑塘水面	4.9460	坑塘水面	-	坑塘水面	坑塘水面
F24	预测塌陷区设施农用地	22.9757	设施农用地	-	设施农用地	设施农用地
合计		453.8579				

## (二) 水土资源平衡分析

### 1、水源供需平衡分析

#### (1) 供水量分析

井田内主要水体有朝川河和位于西北部的蟒川河，以及朝川河中游的朝川水库。两河均自西南向东北径流，注入汝河，河水流量受大气降水控制，暴雨时河水猛涨，暴雨停后 1~2 小时洪峰即过，不同的年份流量相差悬殊。

蟒川河河道宽约 200m，流域面积 99km<sup>2</sup>。最大洪峰量为 860m<sup>3</sup>/s，枯水流量为 0.1m<sup>3</sup>/s，至小屯镇河张村西入北汝河，全长 22km。

朝川河经朝川、张村、芦店、李湾等地与孙店河汇合，经范湾附近时沿二<sub>1</sub>煤层露头流至朝川一矿商业区被引入人工河道，最后出区外流入汝河。一般流量约 0.3m<sup>3</sup>/s，最大洪峰流量为 251m<sup>3</sup>/s，最高洪水位+225.00m。

依据开发设计部分内容，现状矿井涌水量一般为 2856m<sup>3</sup>/d，回用 1500m<sup>3</sup>/d，剩余 1356m<sup>3</sup>/d 进入市政污水管网，矿井排水经处理后符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。则年利用矿井水约 40.95 万 m<sup>3</sup>。

矿区内还有几处坑塘，平均深度约 3m，据村民反映，枯水期时，坑塘水量仅为平时的 1/3，可作为临时灌溉水源。

项目区有大量灌溉机井和沟渠，根据调查走访，旱地均为望天收，水浇地有完善的灌溉设施。本复垦项目水浇地、园地、林地成活期和管护期用水，可采取深机井抽取地下水的方法。项目区治理复垦期可以利用的有 14 眼（井深 100~150m），抽取第四系砂、砾石孔隙含水层水，并配备有地下灌溉管网，灌溉机井平均出水量  $28\text{m}^3/\text{h}$ ，每天抽水 18h，单井出水  $504\text{m}^3/\text{d}$ ，一年 6 个灌溉周期，一个灌溉周期 10 天，单井年度出水  $30240\text{m}^3$ ，复垦区水浇地在周边灌溉机井的辐射范围内。

## （2）需水量分析

### ①复垦方向为耕地的需水量分析

复垦方向为旱地的不进行需水量分析，仅对复垦方向为水浇地进行需水量分析。

依照《农业与农村生活用水定额》（DB41/T958-2020）确定复垦区农作物在相应灌溉设计保证率的灌溉用水定额。该区农作物主要种植玉米、小麦，一年两熟轮作制，复垦责任范围内拟复垦水浇地  $44.0863\text{hm}^2$ （661.29 亩），灌溉定额小麦  $40\text{m}^3/\text{亩}$ ，玉米  $30\text{m}^3/\text{亩}$  则（小麦 3~5 次，玉米 2~3 次），则需水量  $661.29 \times (40+30) \times 5 = 231453\text{m}^3$ 。

### ②复垦方向为乔木林地、其他林地、果园的需水量分析

平均一株浇水 100L，一年浇水 7 次，复垦责任范围共植核桃树 15309 株，刺槐 78273 株，速生杨 7768 株，则复垦区栽植乔木年需水量为：

$$(15309+78273+7768) \times 7 \times 100\text{L} = 70945000\text{L} = 70945\text{m}^3。$$

③复垦方向为其他草地和灌木林地的地类，依靠大气降水即可，不需要另外浇水。

耕地、林地、园地年需水量共计  $30.24 \times 10^4\text{m}^3$ 。

## （3）供需平衡分析

通过分析可知，矿区土地复垦总需水量为  $30.24 \times 10^4\text{m}^3$ ，可利用的灌溉机井年度出水  $42.34 \times 10^4\text{m}^3$ ，也可以利用矿区外排的涌水量进行人工灌溉。复垦项目水源有保证，完全可以满足项目区范围内灌溉需求。

## 2、土源供需平衡分析

### （1）需土量分析

本方案复垦过程中，复垦单元主要是耕地、园地、林地、草地、商服金融用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。

### **(1) 复垦区地裂缝充填**

依据“第九章、三、（一）”小节地裂缝充填工艺，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 41163.07m<sup>3</sup>，回覆表土总量 41163.07m<sup>3</sup>。

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。

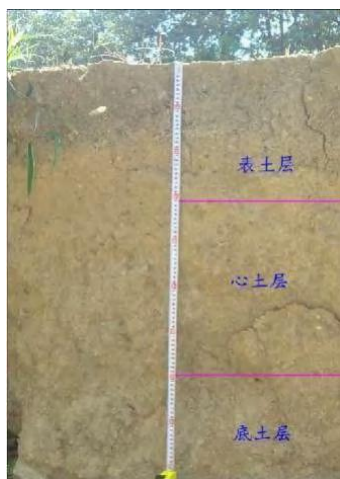
### **(2) 复垦区耕地平整**

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。

复垦区内损毁耕地面积共 282.1115hm<sup>2</sup>，按表层熟土厚度 0.35m 计算，熟土剥离与回填量为 987740.25m<sup>3</sup>，供需平衡。

### **(3) 农村宅基地复垦为旱地**

采煤活动已造成村庄破坏，部分损毁较严重的村庄已整体或部分搬迁，当地政府采取拆旧建新、村庄撤并措施，已开展土地综合整治。矿山将对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，土壤有机质含量 7.47g/kg，全氮含量 1.03g/kg，速效磷含量 17.6mg/kg，速效钾含量 92mg/kg，碱解氮 78mg/kg，pH 值 8.2，复垦成旱地后，对其场地翻耕，进行土壤改良，提高地力，使土地资源能够可持续利用。



照片 8-1 村庄搬迁后土壤剖面（镜向 260°）

## （2）供土量分析

地裂缝治理设计沿地表裂缝周围剥离表土，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，矸石回填后，再将之前剥离的表土均匀覆盖在已完成整治的地表上。充填裂缝的煤矸石来源于矿方生产期排矸，故不需要外土源。

耕地的表土进行就地剥离堆存，采取相应工程措施后再回覆，遵循复垦进度和开采计划相配合，稳定一块复垦一块的原则，剥离土壤就地堆存，无远距离运输，堆放时间较短，表土基本无损失，剥离量与需求量平衡。

工业场地拟复垦为旱地，由于该项目最终需要对塌陷区进行削高填低，农村宅基地复垦为旱地无需覆土，不需要外运土源。

## （3）土源供需平衡分析

综上所述，复垦区内可供土量能够满足覆土需求。

## （三）土地复垦质量要求

土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。本项目为井工开采矿山，本着“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，对开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施，进行提前预防。一切单位和个人在从事生产建设活动中都应采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持保护、预防、控制为主，预防、控制和复垦相结合，尽可能使土地资源破坏面积和破坏程度控制在最小范围和最低限度。

### 1、制定依据及基本原则

#### 1) 制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》、《造林技术标准》，中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》，结合本项目的自身特点，提出本方案土地复垦标准。

## 2) 土地复垦技术质量控制基本原则

土地复垦技术质量控制基本原则为：

(1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策协调，与国土空间总体规划相结合；

(2) 复垦后的地形地貌及生物植被要与当地自然环境和景观相协调；

(3) 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；

(4) 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；

(5) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

## 2、土地复垦质量标准

参照《土地复垦质量控制标准》（附录 D.2 黄淮海平原区），结合当地自然环境特点，提出各地类的复垦质量指标标准如下：

参照《土地复垦质量控制标准》（附录 D.2 黄淮海平原区），结合当地自然环境特点，提出各地类的复垦质量指标标准如下：

### 1) 水浇地

(1) 对塌陷区水浇地进行裂缝充填、局部平整，保证地面坡度 $\leq 3^\circ$ 以内；

(2) 水浇地有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ；

(3) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，无大的裂隙；土壤质地达到壤土至粘壤土；砾石含量 $\leq 5\%$ ；

(4) 要求对土壤质量进行监测：pH 值为 7.3~7.7 之间，有机质 $\geq 15\text{g}/\text{kg}$ ；

(5) 灌溉、排水、田间路、生产路、防护林能满足生产要求。排水标准达到五年一遇、一日暴雨一日排出的排涝标准；

(6) 3 年后单位面积产量达到周边地区同种土地类型产量水平，小麦、玉米中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）。

### 2) 旱地复垦标准

(1) 对土地进行局部平整，平整后覆土，有效土层厚度要求 $\geq 60\text{cm}$ ，平整场地，地面坡度一般不超过 $6^\circ$ ；

(2) 3年后旱地单位面积产量达到周边地区同种土地类型产量水平，小麦、玉米中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）；

(3) 耕作层土壤结构适中，容重 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$ ，无大的裂隙；土壤质地达到壤土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 5\%$ ；

(4) 耕层土壤 pH 值在 7.3~7.7 之间，有机质 $\geq 12\text{g/kg}$ ，土体内不含有毒有害物质；

(5) 排涝标准达到三年一遇、一日暴雨一日排出的排涝标准。

### 3) 园地复垦标准

项目区园地为果园，主要种植有葡萄、核桃和桃树。

(1) 复垦后有效土层厚度大于 $30\text{cm}$ ，地面坡度不大于 $20^\circ$ ，土壤容重不大于 $1.5\text{g/cm}^3$ ，砾石含量不大于 $15\%$ ；

(2) 耕作层土壤有机质含量不低于 $15\text{g/kg}$ ，耕层土壤 PH 值在 7.3~7.7 之间；

(3) 选择当地适宜的树种，如苹果等。

### 4) 林地复垦标准

(1) 复垦为有林地的土地，地块平整，有边坡保水保肥工程措施；

(2) 有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ 。可采取坑栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石(径粒 $7\text{cm}$ )。树坑大小根据所选树种的要求一般为 $0.5\text{-}0.8\text{m}^2$ ，坑深不小于 $0.5\text{m}$ ，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

(3) 管护后林木郁闭度达 $0.80$ 以上或成活率达到 $85\%$ 以上，管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

(4) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 20\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至壤质粘土；

(5) 耕层土壤 pH 值在 7.3~7.7 之间，有机质 $\geq 10\text{g/kg}$ ，土体内不含有毒有害物质；

(6) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。结合矿山情况，选择刺槐作为项目区林地树种。

### 5) 其它草地复垦标准

(1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ;

(2) 3年管护后草地覆盖度达80%以上，产量逐步达到周边地区同等土地类型水平;

(3) 土壤结构适中，容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 10\%$ ，无大的裂隙；土壤质地达到砂土至壤质粘土；

(4) 耕层土壤pH值在7.3~7.7之间，有机质 $\geq 10\text{g/kg}$ ;

(5) 项目区少降水，且时空过于集中，故草种要选择抗旱能力强、扎根深的植被，故本项目选取白茅草作为其它草地补植草种。

#### 6) 道路要求

田间道是田间农业生产及农民生活、出行的主干道，主要联系居民点与田间耕作区。田间路宽度4m，采用水泥混凝土路面，厚度20cm；基层采用煤矸石压实，厚度20cm；道路限制纵坡度15%。

#### 7) 管护质量要求

(1) 管护对象：复垦的耕地、园地、林地及配套工程；

(2) 植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在10%以下，不至成灾；及时清除枯死树木，补栽林木，无超过200m<sup>2</sup>以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故，不发生着火面积超过1000m<sup>2</sup>的火灾；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。

## 第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

#### (一) 矿山地质环境治理目标与任务

##### 1、矿山地质环境治理目标

###### 1) 总体目标

矿山地质环境保护与恢复治理贯穿于矿山开发、闭坑全过程，做到最大限度减少、减轻煤矿开采对地质环境的破坏，具备治理恢复条件的得到及时治理恢复，矿山闭坑时实现矿区塌陷地全面治理，水环境逐步恢复。

###### 2) 具体目标

(1) 及时对采煤塌陷区内各类道路及时修复，确保结构安全和正常使用；对已经治理、复垦的老塌陷区土地，尽快完成治理、复垦土地验收、移交；对已经沉稳的现有塌陷地尽快实施治理、复垦工程，恢复土地质量、效益；对尚未沉稳的塌陷地跟踪监测，待沉稳时及时治理、复垦。

(2) 进一步完善煤矿污染物处理设施，按高标准要求对矿井水、生活污水、矸石淋溶水、储煤场雨污水等所含污染物进行无害化处理，确保煤矿生产生活不污染水土环境。

(3) 加强地质环境监测，特别是地面变形和水环境监测，及时提出预警措施，保障矿区内各类房屋、工程设施安全。

##### 2、矿山地质环境治理任务

1) 以矿山资源开发利用和采矿活动为基础，按照有关规定定期修订矿山地质环境保护与恢复治理方案。矿山如有扩大开采范围、变更开采顺序等情形应及时修订本方案，以提高方案的针对性和可操作性；

2) 强化源头防控。加强煤矿矿井水、矸石山淋溶水、储煤场淋溶水和生活污水的集中有效处理，并确保各类处理设施长期稳定运行，从源头上防止煤矿污染物对水土环境造成污染；

3) 突出以采煤塌陷区治理为重点。对村庄房屋、各类构筑物及时修复、加固，确保工程结构安全，运行正常；对各类水利工程设施及时修复、加固，保障其功能发挥；对各类道路及时修复，保障正常通行；对塌陷的各类土地根据沉

稳情况及时治理，为土地复垦创造条件。

4) 加强矿山地质环境监测。建立矿山地质灾害、地面变形、地下水环境、地表水环境、土壤环境动态监测网络，跟踪地质环境变化，及时发布预警，指导矿山地质环境保护与恢复治理工程措施部署。

## (二) 矿山土地复垦目标与任务

### 1、复垦目标

复垦进度和开采计划相配合，原则上随着开采的进行，稳定一块复垦一块，复垦时序安排不追求完全连续，结合损毁时序进行复垦。考虑煤矿生产现状，遵循主体工程进度计划安排复垦方案和主体工程同步实施。

本项目复垦责任范围为 453.8579hm<sup>2</sup>，在《方案》的服务年限内，通过《方案》的实施，复垦率为 100%。土地利用结构变化表，见表 9-1。

表 9-1 土地复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		复垦面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅面积 (hm <sup>2</sup> )
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0102	水浇地	44.0863	44.0863	
		0103	旱地	238.0252	258.9253	+20.8938
02	园地	0201	果园	34.019	34.019	
03	林地	0301	乔木林地	14.4178	40.6296	+26.2118
		0305	灌木林地	8.5464	8.5464	
		0307	其他林地	11.7184	11.7184	
04	草地	0404	其他草地	13.9429	13.9429	
05	商服用地	0508	物流仓储用地	0.1499	0.1499	
		05H1	商业服务业设施用地	1.0701	1.0701	
06	工矿用地	0601	工业用地	18.536	0	-18.536
		0602	采矿用地	22.173	0	-22.173
07	住宅用地	0702	农村宅基地	6.4011	0	-6.4011
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.4108	0.4108	
		08H2	科教文卫用地	0.5444	0.5444	
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.4704	1.4704	
		1004	城镇村道路用地	0.274	0.274	
		1006	农村道路	5.9905	5.9905	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	4.16	4.16	
		1104	坑塘水面	4.946	4.946	
12	其他用地	1202	设施农用地	22.9757	22.9757	
				453.8579	453.8579	

### 2、复垦任务

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;

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。

## 二、矿山地质环境保护

张村矿区内尚未产生大范围矿山地质灾害,含水层、土地资源与地貌景观尚未产生大规模破坏。现阶段,应依靠科技进步,提高开采工艺水平,同时采取综合治理措施,减少地面塌陷、地裂缝等矿山地质环境问题的范围和规模,采取有效措施减缓主要含水层破坏;当矿山地质环境问题发生时,应结合矿山地质环境保护工程与土地破坏预防措施,消除地面塌陷与地裂缝地质灾害,恢复矿区地形地貌景观及土地资源,实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展。

### (一) 地质灾害预防工程措施

#### 1、地面塌陷预防措施

开采完毕后,将形成地面塌陷区面积 435.6246hm<sup>2</sup>,当地表变形剧烈时产生的地裂缝须及时充填,避免地裂缝危害人畜安全。

#### 2、地裂缝灾害预防措施

采空区和地裂缝周边 50m 范围内须树立警示标志,采矿权人须委派监测和巡查人员,避免地面塌陷地裂缝造成人员受伤和财产损失。

### (二) 含水层及水土污染保护措施

1、建立监测系统,落实地下水监测责任人,对矿区内地下水实施长期监测,并做好监测记录,利用监测资料对评估区内地下水量、地下水水质等进行观测,采取防水、止水预防措施,减缓主要含水层地下水位下降和水量减少。

2、提高矿山废水综合利用率,减少有毒有害废水排放,防止水土环境污染。生产过程中产生的废水及生活污水净化处理达标后方可外排,避免对当地居民生产生活用浅层地下水造成污染。

3、矿井所排固体废弃物应采取污染源阻断隔离工程,防止固体废弃物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

### (三) 地形地貌景观保护措施

1、依据《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿矿产资源开发利用方案》,张

村矿固体废物主要为煤矸石、污泥和生活垃圾，煤矸石、污泥采用综合利用，生产垃圾定期运至镇垃圾中转站统一处理，固废得到有效处理。

2、对未及时处理的固体废物，应合理堆放。

#### （四）主要工程量

方案服务期结束后拟塌陷面积  $435.6246\text{hm}^2$ ，本方案设计在采空区和地裂缝周边  $50\text{m}$  范围内须树立警示标志  $40$  块，在周边受影响村庄树立警示标志  $5$  块。警示牌为混凝土，呈“T”字型，牌面宽  $0.5\text{m}$ ，长  $1\text{m}$ ，厚  $0.05\text{m}$ ，立柱  $0.15\times 0.15\times 1.5\text{m}$ ，埋入地下  $0.5\text{m}$ 。警示牌示意图见图 9-1。采矿权人须委派监测和巡查人员，避免地面塌陷地裂缝造成人员受伤和财产损失。

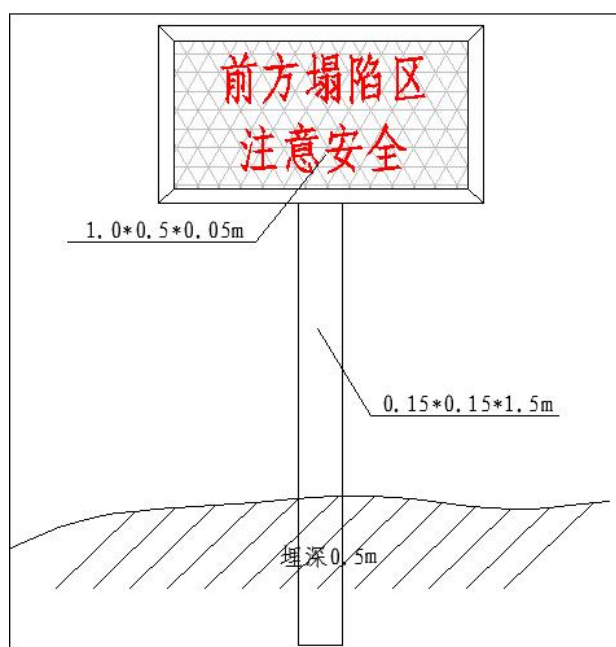


图 9-1 警示牌示意图

### 三、地质灾害防治

#### （一）工程设计

张村矿地质灾害主要为地面塌陷、地裂缝，地面塌陷治理主要为土地平整，其具体工作量归入土地复垦章节，本节仅设计地裂缝治理工程。

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。治理过程中要对其填堵与整治，恢复土地功能，防止水土流失。根据预测，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 0.3m。

### 2、裂缝充填

按反滤的原理去填堵裂缝、孔洞。首先用粗砾石或砾石填堵孔隙，其次用次粗砾石，最后用砂、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 1m 左右时，开始用木杠进行第一次捣实，然后每充填 0.4m 捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

### 3、表土回覆

将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土均匀覆盖在已完成整治的地表上进行平整，达到正常植树的要求。

设塌陷裂缝宽度为  $a$ (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：

$$W = 10\sqrt{a}, \text{ (m)} \quad (9.3.1)$$

设塌陷裂缝的间距为  $C$ ，每亩的裂缝条数为  $n$ ，则每亩塌陷裂缝的长度  $U$  可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{C} n, \text{ (m)} \quad (9.3.2)$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W, \text{ (m}^3\text{/亩)} \quad (9.3.3)$$

以轻、中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度( $a$ )，以及裂缝的间距( $C$ )和条数( $n$ )等数据代入式(9.3.1)~式(9.3.3)，然后按式(9.3.4)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 5-2-1。每一图斑塌陷裂缝充填土方量( $M_{vi}$ )可按下列公式计算：

$$M_{vi} = V \cdot F, \text{ (m}^3\text{)} \quad (9.3.4)$$

式中  $F$  为图斑面积(亩)。

填充裂缝示意图见图 9-2。

表 9-2 每亩塌陷地裂缝充填土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a(m)	裂缝间距 C(m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W(m)	裂缝长度 U(m)	充填裂缝每亩土方量 V(m <sup>3</sup> ) (矸石)
轻度	<0.2	50	1.5	3.2	20	6.4
中度	0.2-0.4	40	2	4.5	33.3	22.48
重度	>0.4	30	2.5	5.5	55.5	61.05

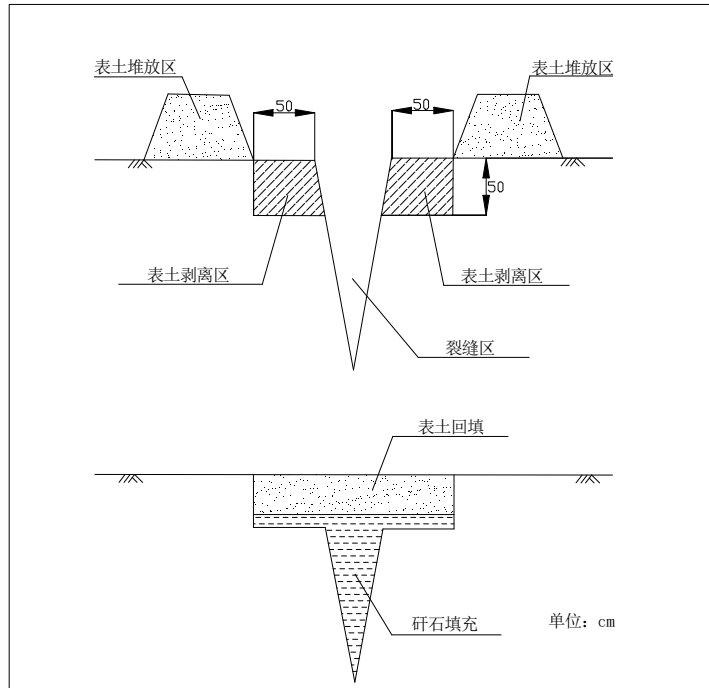


图 9-2 裂缝填充示意图

## (二) 主要工程量

将煤矿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张村矿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 435.6246hm<sup>2</sup>,其中轻度面积 265.6293hm<sup>2</sup>、中度损毁面积为 169.9953hm<sup>2</sup>。

### (1) 表土剥离土方量计算

裂缝填充前需先进行表土剥离裂缝两侧的表土,设剥离表土量 V (m<sup>3</sup>),剥离表土面积 S (m<sup>2</sup>),剥离表土厚度 h (m),则 V 的计算方法如下:

$$V=S*h \quad (9-1)$$

项目设计裂缝两侧各剥离 50cm,剥离厚度 50cm,不同损毁程度单位面积产生裂缝长度见表 9-2。

### (2) 裂缝填充土方量计算

不同损毁程度单位面积裂缝填充土方量参见表 9-2。

### (3) 表土回填土方量计算

当填充物略低于原地表 50cm 时，将之前剥离的表土覆盖于其上，表土回覆的土方量与表土剥离的土方量相同。

裂缝治理工程量见表 9-3。

**表 9-3 地裂缝治理工程量统计表**

损毁场地	损毁程度	损毁面积	裂缝面积	表土剥离	表土回填	裂缝填充
		(hm <sup>2</sup> )	(亩)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
预测塌陷区	中度	169.9953	2549.93	21240.87	21240.87	16319.55
	轻度	265.6293	3984.44	19922.20	19922.20	89570.20
合计		435.6246	6534.37	41163.07	41163.07	105889.75

## 四、含水层破坏防治

根据开发利用方案，矿山生产的废石尽可能用来填充采空区，可以有效的防止采空区塌陷，从而减少因开采对顶板含水层的破坏，本项目不再设计含水层防治工程。

## 五、地形地貌景观修复与生态恢复

### (一) 工程设计

#### 1、竖井封堵

竖井井筒底部先用建筑废石回填，然后填 3-5m 后的粘土，再填碎石等固体材料。竖井井筒距井口地表 3m 处加工砼井盖。在井口外围修砼井座（井座下部宽度不得小于 1.0m，上部圈梁宽度不得小于 0.5m，埋深不小于 1.5m），上履砼井盖进行封闭（井盖采用双层网格状钢筋骨架，钢筋间距不大于 20cm，砼厚度不小于 0.5m，井盖大小应大于井座平面尺寸 0.5m，混凝土标号不小于 C30，钢筋不小于φ14。竖井封堵工艺见图 9-3。

斜井先充填废渣、建筑废墟，在距离地面 5m 处浇筑混凝土封堵，混凝土厚度 2.5m，最后在顶部覆 2.5m 厚的耕植土。斜井封堵工艺见图 9-4。

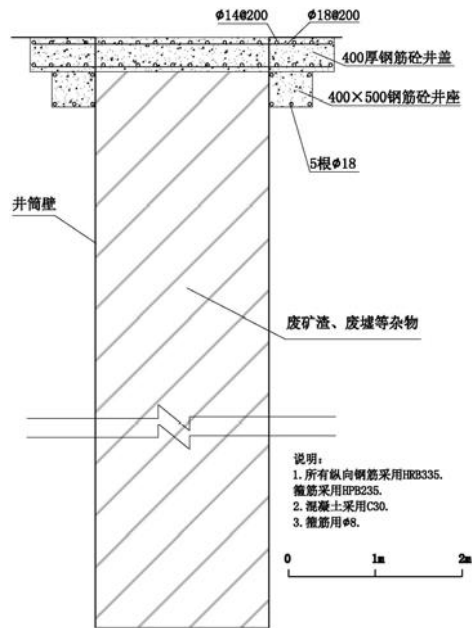


图 9-3 竖井井筒封闭工艺

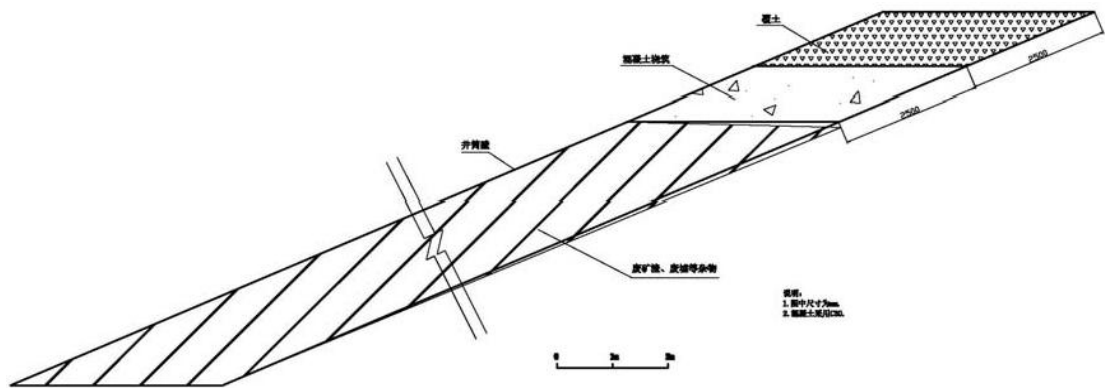


图 9-4 斜井井筒封闭工艺

## 2、工业场地及农村宅基地建（构）筑物、地基的拆除、硬化地面挖除

矿井闭坑后，对工业场地和搬迁后的农村宅基地内的建（构）物完全拆除，建筑基础进行清挖，建筑垃圾全部清运。工业场地和搬迁后的农村宅基地按 0.4 建筑容积率计算，则拆除建筑总面积为 80414.40m<sup>2</sup>。

## 3、废墟清运

对工业场地和搬迁后的农村宅基地建（构）筑物拆除后，对拆除产生的建筑垃圾进行清运，拆除产生的建筑垃圾可直接用于井筒回填。按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，拆除农村居民住房按照每平方米产生 0.4m<sup>3</sup> 废墟计算。

## 4、采空塌陷耕地区域治理

本区是指预测塌陷区中的耕地区域，由于地表凹凸变化较大，对土地耕作影响严重，需对该部分区域进行平整治理。在地面塌陷基本稳定后，首先采用铲车

对熟土进行剥离（剥离厚度取 0.4m），再对其进行土方平整再回填熟土，在施工中，需采用“分层剥离、交错回填”。

## （二）主要工程量

### 1、矿井回填工程量测算

经计算，矿井共需充填废墟废渣 60006m<sup>3</sup>、混凝土封堵 121m<sup>3</sup>，钢筋制作安装 800kg，矿井回填工程量见表 9-4。

表 9-4 矿井回填工程量统计表

工业场地	名称	井深(m)	净面积(m <sup>2</sup> )	回填矿渣(m <sup>3</sup> )	混凝土封堵(m <sup>3</sup> )	钢筋制作(kg)
主副井工业场地	主斜井	1245	11.7	14537	30	
	副斜井	1220	14.7	17897	37	
	行人斜井	580	10.2	5861	26	
	原立风井	185	12.6	2026	10	370
北风井场地	北立风井	696	28.3	19685	18	430
小计				60006	121	800

### 2、建（构）筑物拆除工程量测算

《方案》设计对工业场地和搬迁后的农村宅基地内建（构）筑物进行拆除，拆除建筑面积 80414.4m<sup>2</sup>。另建构筑物的地基和硬化地面也需挖除，地基础挖除工作量总计 17757.32m<sup>3</sup>，拆除硬化地面总工程量为 18750m<sup>3</sup>。

### 3、废墟清运工程量测算

按照《建筑固体废弃物排放估算方法》，拆除农村居民住房按照每平方米产生 0.4m<sup>3</sup> 废墟计算，则共将形成 68673.08m<sup>3</sup> 废墟。

加上挖除的地基和地面硬化层，该区共需处理废墟 68673.08m<sup>3</sup>，拆除废墟部分用来回填各个井筒。井筒充填需废墟 60006m<sup>3</sup>，剩余的废墟后期全部用于井下回填。

表 9-5 建（构）筑物拆除及废墟清运工程量统计表

场地名称	房屋拆除 (m <sup>2</sup> )	基础开挖 (m <sup>3</sup> )	场地硬化拆除 (m <sup>3</sup> )	废石清运 (m <sup>3</sup> )
黑龙庙村	124	37.2		86.80
任庄村	25480.4	7644.12		17836.28
主副井工业场地	52000	9840	17100	47740
北风井工业场地	560	67	1500	1791
北广场	2250	169	150	1219
小计	80414.4	17757.32	18750	68673.08

### 4、采空塌陷耕地区域治理

表土剥离厚度均按照 0.4m 计算。

表 9-6 塌陷区耕地治理工程量统计表

	中度	轻度	合计
面积 (hm <sup>2</sup> )	94.5296	187.5819	282.1115
表土剥离 m <sup>3</sup>	378118	750328	1128446
土方平整 (m <sup>2</sup> )	945296	1875819	2821115
表土回覆 m <sup>3</sup>	378118	750328	1128446

## 六、水土环境污染修复

### (一) 目标任务

1、避免矸石堆放、锅炉灰渣、矿井排水、生活污水对矿区居民饮用水、农灌用水及主要含水层浅层孔隙水造成水质污染。

2、避免矸石堆放、锅炉灰渣、矿井排水、生活污水对矿区及周边土壤造成污染。

### (二) 工程设计和技术措施

1、每年枯、丰水期分两次对矿坑排水、矸石入渗场地及影响区域取样监测；

2、提高矿井水利用率，减少矿井水外排；

3、严格执行矿井排水、生活污水处理标准。矿井建有 1 套完整的矿井水的处理系统，处理能力 1200m<sup>3</sup>/h，经“混凝沉淀+过滤”处理后，一部分直接用于生产及绿化、降尘等，另一部分经“一元净水器+消毒”处理后供生活及消防用水，多余部分直接外排。矿井水处理站配有一元净化器两套，最大处理能力 200m<sup>3</sup>/h (4800m<sup>3</sup>/d)。生活污水经 1 座地理式污水处理设施处理后排入地表水体。地理式一体化处理设施采用 A/O 生化法处理工艺，处理能力 1200m<sup>3</sup>/d。

4、储煤场场地硬化，设置 1 座 600m<sup>3</sup> 的雨水收集池，可有效防治雨季储煤场煤炭流失。

5、生活垃圾经垃圾箱收集后，安排专车定期清运出矿山，再交由当地环卫部门定期清运至汝州市垃圾填埋场。

### (三) 主要工程量

水土污染修复工程已在矿山环评项目中已列入，本方案主要为监测工程，监测工程量见下述第八节安排。

## 七、矿区土地复垦

该项目复垦设计对象为复垦责任范围内 453.8579hm<sup>2</sup> 土地，《方案》共划分为 24 个复垦单元进行复垦工程设计。

## （一）工程设计

### 1、主副井工业场地、北风井场地（F1、F3）

#### 1) 概况

主副井工业场地（不含煤矸石场）、北风井场地为开采前期所建，共计损毁土地 14.6383hm<sup>2</sup>，损毁地类为采矿用地。在地质环境保护治理的基础上，将损毁的土地进行土地复垦设计，复垦方向为旱地。

#### 2) 复垦工程技术措施设计

##### （1）场地土地平整

北山工业场地损毁类型为压占损毁，场地平整为复垦关键的一环。矿山开采结束后，对场地进行平整，平整土地主要采用机械与人工相结合的方式，机械用推土机推平；

##### （2）土壤改良工程

###### ①增施肥料

新复垦的场地覆土后，表土肥力欠佳，所以复垦前期必须进行土壤改良，改良耕植层土壤可从增施肥料入手。

经过当地调查，对覆土的土壤进行增施肥料可分有机肥和无机肥料，但以有机肥为主，可按每公顷施用有机肥 3000kg 的标准施肥，施肥时须选择阴雨天施工或进行浇水。

###### ②土地翻耕

因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，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。翻耕采用拖拉机配合三铧犁。

### 2、矿井工业场地内矸石场、北广场（F2、F4）

#### 1) 概况

矿井主副井工业场地内矸石场（F<sub>2</sub>）面积 4.6769hm<sup>2</sup>，北广场（F<sub>4</sub>）面积 0.1411hm<sup>2</sup>。矿山闭坑后，场地建构物拆除清理后，根据复垦适应性评价结果复垦为有林地。

#### 2) 复垦工程技术措施设计

### (1) 场地平整工程

同主副井工业场地土地平整工程设计。

### (2) 植被重建工程

为尽快恢复复垦区的生态环境状况，乔木林地复垦以乔木形成林网，林网内撒播草籽，防风固沙，涵养水源。根据矿区的自然地理状况，乔木选择当地适生树种刺槐。苗木要求苗高150cm以上，坑植，树坑规格为0.6×0.6×0.6m。株行距为2m×2m，栽植密度2500株/hm<sup>2</sup>。林间撒播草籽，草籽选择当地生命力强、对生存环境要求较低、成活率高的羊胡子和狗尾草混合草籽，撒播量为30kg/hm<sup>2</sup>。

乔木栽植时，先将根系舒展、苗木扶正，再将湿润的表土填塞周围穴隙，然后分层填土踩实，采用“三埋两踩一提苗”的科学植树方法，以提高植树的成活率。林网内草种质量要求籽粒饱满，含水率不超过14%、种子纯度90%以上、发芽率90%以上，春末夏初播种。

## 3、预测塌陷区耕地（F5、F6）

### 1) 概况

预测塌陷区共计损毁耕地282.1115hm<sup>2</sup>，其中水浇地44.0863hm<sup>2</sup>，旱地238.0252hm<sup>2</sup>，地质灾害预测评估已论述，《方案》设计对拟塌陷区耕地进行田块平整、土壤改良、土地翻耕等工程措施进行修复。

### 2) 复垦工程技术措施设计

#### (1) 田块平整工程

平整土地即可消除地表塌陷引起的附加坡度，平整后确保土地田面坡角小于5°，对地面进行平整，在提高地面平整度的同时，改善土壤的紧实层，有利于土壤保墒，从而提高抗旱防涝的能力。

对无需进行坡改梯工程的地块，由于不均匀下沉导致地表倾斜度的产生，会引起的水土流失和土地侵蚀越严重。因此需要进行田块平整工程来消除因开采沉陷造成的地表附加坡度。采用机械或人工挖方取土，按照不同的耕作条件，进行填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。

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：

$$P = \frac{10000}{2} \text{tg}\Delta\alpha = 5000\text{tg}\Delta\alpha, (\text{m}^3/\text{hm}^2)$$

式中 $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角：轻度 $\Delta\alpha=1^\circ$ ，中度 $\Delta\alpha=2^\circ$ 。按上式算出不同损毁程度塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量如表 9-5，平整土地的土方量可按下列式计算：

$$M_p = P \times F$$

式中 F 为塌陷区面积（ $\text{hm}^2$ ）。

表 9-7 塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量

塌陷附加倾角（°）	平整土地每公顷挖（填）土方量（ $\text{m}^3$ ）	塌陷附加倾角（°）	平整土地每公顷挖（填）土方量（ $\text{m}^3$ ）
1	87.23	4	349.46
2	174.52	5	437.22
3	261.91	6	525.25

## （2）土壤改良工程

### ①增施肥料

因地制宜增施有机肥，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，因此需要增施肥，改良土壤结构，促进土壤熟化，保证作物增产。施底肥按每次每公顷用商品有机肥 3000kg 的标准施肥。施肥时须选择阴雨天施工或施肥后浇水。施肥采用人工配合自卸汽车作业。

### ②土地翻耕

因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，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。翻耕采用拖拉机配合三铧犁。

## 4、预测塌陷区果园（F7）

塌陷区园地的主要类型为果园，以核桃树为主。为了方便管理和有利于果树生长，果园应划分为若干作业区。作业区的划分主要根据园地实际情况来确定，必须兼顾“园、林、路、管、渠”进行综合规划。作业区的大小因当地的地形、地势、土壤及气候等自然条件而定，通常以长方形为宜，长宽比可为 2:1 或 5:3~5:2，其长边应与防护林的走向一致，可减轻风害。

果树的栽植密度 150 株/亩。定之前做好果园的规划和设计，平整地面。在测好的定植点上挖长宽深 0.5\*0.5\*0.5 米的坑穴，挖穴时表土与心土分开堆放，填土时将表土和山皮土放穴底，然后分层压埋有机物，一层草料一层土。

树苗要求品种纯正，根系完整、发达，株高 1m 以上，2-3 个分枝，枝粗节短，芽饱满，嫁接口愈合完好，苗高达到规格要求，无简易性病虫害的健壮树苗。

## 5、预测塌陷区林地（F8、F9、F10）

### 1) 概况

预测塌陷区共计损毁乔木林地 14.4178hm<sup>2</sup>，灌木林地 8.5464hm<sup>2</sup>，其他林地 11.7184hm<sup>2</sup>，在矿山地质环境治理设计工程的基础上，设计复垦工程，《方案》将其复垦为乔木林地、灌木林地、其他林地。

### 2) 复垦工程技术措施设计

采空对塌陷区有零星损毁，需对受损的树木及时扶正，保证正常生长，补栽损毁苗木，选择适宜品种，植树种草，增加植被覆盖率。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补种，补栽树种与损毁树种一致。

原利用类型为乔木林地的土地，仍复垦为乔木林地，灌木林地复垦为灌木林地，其他林地复垦为其他林地。其中乔木林地树种选用刺槐，灌木林地树种选用黄荆，其他林地树种选用速生杨。对因塌陷造成缺苗和死苗的地方进行补栽，轻度塌陷林地按照总面积的 20% 计算，重度塌陷的林地按照总面积的 30%

根据当地的复垦经验：刺槐树苗胸径不低于 4cm，苗高 1.2m 以上，带土球，株行距 2\*2m，栽植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>；黄荆树苗蓬径不低于 2cm，株高 0.4m 以上，栽植密度 15000 株/hm<sup>2</sup>；速生杨树苗胸径不低于 5cm，苗高 1.5m 以上，带土球，株行距 2\*2m，栽植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>；根据损毁程度，确定补栽面积，并在林间播撒草籽，草籽采用羊胡子与狗尾草混合，撒播量为 30kg/hm<sup>2</sup>。具体种植标准见表 9-6。

表 9-8 损毁区林地种（植）树标准

土地类型	树种	补栽面积（原面积的比例%）			株行距（m）	苗木规格	密度（株/hm <sup>2</sup> ）
		轻度	中度	重度			
乔木林地	刺槐	20	30	40	2*2	胸径 4cm	2500
灌木林地	黄荆				0.8*0.8	株高 0.4m	15000
其他林地	速生杨				2*2	胸径 5cm	2500

## 6、预测塌陷区草地（F11）

## 1) 概况

预测塌陷区共计损毁其他草地 13.9429hm<sup>2</sup>,在矿山地质环境治理设计工程的基础上,设计复垦工程,《方案》将其复垦为其他草地。

## 2) 复垦工程技术措施设计

宜草地原则上不进行大规模平整,只填堵大的裂缝和塌陷坑,保持原有地形坡度不变,对损毁的草地进行补种,根据当地的复垦经验,选种当地优势草种即可。草籽以羊胡子、狗尾草为主,根据项目区生态环境及以往经验,确定撒播量为 30kg/hm<sup>2</sup>,根据损毁程度,轻度部分补种面积为损毁面积的 20%,中度部分补种面积为损毁面积的 30%。

表 9-9 损毁区草地植草标准

土地类型	选用草种	补栽面积(原面积的比例%)			播撒标准(kg/hm <sup>2</sup> )
		轻度	中度	重度	
其他草地	羊胡子、狗尾草	20	30	40	30

## 7、预测塌陷区工业用地、采矿用地(F14、F15)

### 1) 概况

预测塌陷区共计损毁工业用地 18.5032hm<sup>2</sup>,采矿用地 3.9725hm<sup>2</sup>,在矿山地质环境治理设计工程的基础上,设计复垦工程,《方案》将其复垦为乔木林地。

### 2) 复垦工程技术措施设计

#### (1) 场地平整工程

同主副井工业场地土地平整工程设计。

#### (2) 植被重建工程

为尽快恢复复垦区的生态环境状况,乔木林地复垦以乔木形成林网,林网内撒播草籽,防风固沙,涵养水源。根据矿区的自然地理状况,乔木选择当地适生树种刺槐。苗木要求苗高150cm以上,坑植,树坑规格为0.6×0.6×0.6m。株行距为2m×2m,栽植密度2500株/hm<sup>2</sup>。林间撒播草籽,草籽选择当地生命力强、对生存环境要求较低、成活率高的羊胡子和狗尾草混合草籽,撒播量为30kg/hm<sup>2</sup>。

## 8、预测塌陷区农村宅基地(F16)

### 1) 概况

预测塌陷区共计损毁农村宅基地 6.4011hm<sup>2</sup>,本方案土地复垦工程设计的总体思路采用“挖深垫浅”方式治理地面塌陷,同时充分利用煤矸石来解决填方材料

问题，以最少的“挖深”来尽可能减少耕地损失。同时，充分利用塌陷区村庄全部搬迁这一政策，将废弃村庄恢复为旱地，尽可能增加耕地数量。

## 2) 复垦工程技术措施设计

### (1) 场地平整工程

村庄搬迁后，对废弃房屋及建筑基础进行拆除、开挖的工作已在环境治理部分进行，复垦工作直接对塌陷区农村宅基地进行平整，平整方法同工业场地。

### (2) 土壤改良工程

#### ①增施肥料

农村宅基地复垦后，表土肥力欠佳，所以必须进行土壤改良，经过现场调查，对覆土的土壤进行增施有机肥为主，可按每公顷施用有机肥 3000kg 的标准施肥。

#### ②土地翻耕

因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地翻耕措施。翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，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。翻耕采用拖拉机配合三铧犁。

## 9、预测塌陷区道路 (F19、F20、F21)

责任范围损毁公路用地(F19)1.4704hm<sup>2</sup>及城镇村道路用地(F20)0.2740hm<sup>2</sup>，矿方与当地政府协商会定期共同对矿区范围内的公路进行维护，这里不再计入治理工程量。

对于预测塌陷区内损毁的农村道路进行修复，主要对道路路面出现的裂缝地段进行修复，损毁农村道路 (F21) 5.9905hm<sup>2</sup>。修复农村道路宽度为 4m，路面采用 20cm 厚 C25 商品混凝土路面；路基采用 20cm 厚煤矸石路基。另外，本次道路复垦设计在复垦耕地区内 (面积 27.3694hm<sup>2</sup>)，以原有道路系统为基础，修建田间道路和生产道路。

结合当地使用要求和当地的自然条件，田间道为混凝土路面，最大纵坡 8~10%，道路基层宽为 5m，面层宽为 4m，高出地面 40cm；C25 混凝土路面 20cm 厚，煤矸石夯实路基，厚 20cm；田间路断面设计见图 9-4。路两侧则种植防护林，每间隔 3m 种植一株。另外在复垦耕地区域，设计每 km<sup>2</sup> 布置 2km 田间路，共需修建长度 421m。

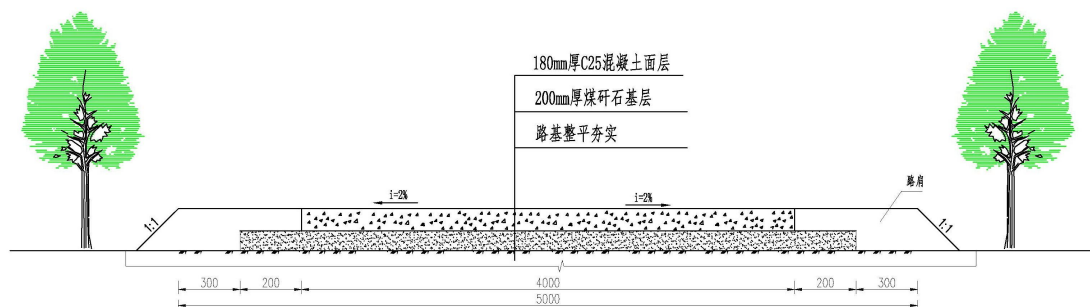


图 9-5 田间道路路面结构设计图（图中单位为 mm）

## 10、预测塌陷区其它土地（F12、F13、F17、F18、F22~F24）

### 1) 概况

预测塌陷区其它土地共计损毁面积 34.2569hm<sup>2</sup>，其中物流仓储用地 0.1499hm<sup>2</sup>、商业服务业设施用地 1.0701hm<sup>2</sup>、公用设施用地 0.4108hm<sup>2</sup>、科教文卫用地 0.5444hm<sup>2</sup>、河流水面 4.1600hm<sup>2</sup>、坑塘水面 4.9460hm<sup>2</sup>、设施农用地 22.9757hm<sup>2</sup>；在矿山地质环境治理设计工程的基础上，设计复垦工程，《方案》设计其复垦为原地类。

### 2) 复垦工程技术措施设计

采空对塌陷区其它土地只有零星损毁，不影响正常使用功能，复垦工程措施主要进行监测工程。

## （二）主要工程量

### 1、主副井工业场地、北风井场地（F1、F3）

表 9-10 工业场地复垦工程量测算表

复垦单元	平整（m <sup>2</sup> ）	土壤培肥（hm <sup>2</sup> ）	土地翻耕（hm <sup>2</sup> ）
主副井工业场地（F1）	135236	13.5236	12.9931
北风井工业场地（F3）	11147	1.1147	1.05
小计	146383	14.6383	14.0431

### 2、矿井工业场地内矸石场、北广场（F2、F4）

表 9-11 矸石场、北广场复垦工程量测算表

复垦单元	平整（m <sup>2</sup> ）	栽植乔木（株）	土地翻耕（hm <sup>2</sup> ）
工业场地内矸石场（F2）	46769	11692	
北广场（F4）	1411	353	
小计	48180	12045	14.0431

### 3、预测塌陷区耕地（F5、F6）

表 9-12 预测塌陷区耕地复垦工程量测算表

场地 (复垦单元)	损毁程度	面积 (hm <sup>2</sup> )	田块平整工程 (m <sup>3</sup> )		土壤改良工程商 品有机肥 (hm <sup>2</sup> )	土地翻耕 (hm <sup>2</sup> )
			挖土方量	填土方量		
预测塌陷区水 浇地 (F5)	轻度	15.8478	1382	1382	44.0863	44.0863
	中度	28.2385	4928	4928		
预测塌陷区旱 地 (F6)	轻度	78.6818	6863	6863	238.0252	238.0252
	中度	159.3434	27809	27809		
合计		282.1115	40983	40983	282.1115	282.1115

### 4、预测塌陷区果园（F7）

表 9-13 预测塌陷区果园工程量测算表

场地 (复垦单元)	复垦 方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	补栽 比例	补栽面 积 (hm <sup>2</sup> )	补栽密 度	工程量 (株)	备注
预测塌陷区果园 (F7)	果园	34.0190	20%	6.8038	150 株/亩	15309	核桃树

### 5、预测塌陷区林地（F8、F9、F10）

表 9-14 预测塌陷区林地复垦工程量测算表

场地 (复 垦单元)	损毁 程度	面积 (hm <sup>2</sup> )	补栽 比例	补栽密度 (株/hm <sup>2</sup> )	补栽面 积 (hm <sup>2</sup> )	补栽 树种	工程量 (株)	播撒草 籽 (hm <sup>2</sup> )
预测塌陷 区乔木林 地 (F3)	轻度	3.1021	20%	2500	0.6204	刺槐	1551	0.6204
	中度	11.3157	30%	2500	3.3947		8487	3.3947
预测塌陷 区灌木林 地 (F4)	轻度	3.2178	20%	15000	0.6436	黄荆	9653	0.6436
	中度	5.3286	30%	15000	1.5986		23979	1.5986
预测塌陷 区其他林 地 (F4)	轻度	4.0843	20%	2500	0.8169	速生 杨	2042	0.8169
	中度	7.6341	30%	2500	2.2902		5726	2.2902
合计		34.6826			9.3644			9.3644

### 6、预测塌陷区草地（F11）

表 9-15 预测塌陷区草地复垦工程量测算表

场地 (复垦单元)	损毁程 度	面积 (hm <sup>2</sup> )	补栽比例	补种面积 (hm <sup>2</sup> )	补种草种	播撒草 籽 (hm <sup>2</sup> )
预测塌陷区 其他草地 (F3)	轻度	3.7237	20%	0.7447	羊胡子、狗 尾草混合 草籽	3.8105
	中度	10.2192	30%	3.0658		

## 7、预测塌陷区工业用地、采矿用地（F14、F15）

表 9-16 预测塌陷区工业用地、采矿用地复垦工程量测算表

场地 (复垦单元)	损毁程 度	面积 (hm <sup>2</sup> )	栽植密度 (株/hm <sup>2</sup> )	栽植树种	栽植工程 量(株)	播撒草 籽(hm <sup>2</sup> )
预测塌陷区工 业用地(F3)	轻度	18.5032	2500	刺槐	46258	18.5032
预测塌陷区采 矿用地(F4)	轻度	3.9725	2500		9931	3.9725
合计		22.4757			56189	22.4757

## 8、预测塌陷区农村宅基地（F16）

表 9-17 预测塌陷区农村宅基地复垦工程量测算表

场地(复垦单元)	损毁程 度	面积 (hm <sup>2</sup> )	田块平整工程(m <sup>3</sup> )		土壤改良工程 (商品有机肥) (hm <sup>2</sup> )	土地翻 耕(hm <sup>2</sup> )
			挖土方量	填土方量		
预测塌陷区农村 宅基地(F3)	轻度	5.7395	501	501	6.4011	6.4011
	中度	0.6616	115	115		

## 9、预测塌陷区道路（F19、F20、F21）

表 9-18 预测塌陷区道路修复工程量测算表

复垦 单元	复垦面积 hm <sup>2</sup>	复垦工程		单位	复垦工程量	备注
预测 塌陷 区农 村道 路	27.3694 (复垦耕 地)	道路修 建工程	路面	m <sup>2</sup>	1684	每 km <sup>2</sup> 新建 2km
			路基	m <sup>2</sup>	2105	
	5.9905(修 复农村道 路)	防护林	速生杨(胸径 4cm)	株	281	株距 3m
			道路修 复工程	路面	m <sup>2</sup>	11981
		路基	m <sup>2</sup>	14976		
		防护林	速生杨(胸径 4cm)	株	1997	株距 3m

## 八、地质环境与土地复垦监测

### (一) 矿山地质环境监测工程

#### 1、地质灾害监测工程设计

##### 1) 地面塌陷及地裂缝监测

##### (1) 监测内容

按照“以人为本”和准确控制地面塌陷和地裂缝影响范围和影响强度的原则为出发点，张村矿矿山地质环境监测从以下两个方面入手：一是建立完善的地表变形监测体系，二是对地面塌陷地裂缝影响对象开展重点监测，影响对象包括塌陷区、重要居民点、主要道路、主要耕地及其他工程设施。地面塌陷主要监测地表下沉量、水平位移量；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。

## (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《工程测量标准》（GB50026-2020）；
- 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。根据地面塌陷特点，设计采用网格法布设监测点。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。

根据开采进度情况，分区、分期布设监测点，逐年增加，直到完成全部监测点的布设。整个方案服务期共布设地面塌陷及地裂缝监测点 60 个。

## (5) 监测频率

每年每点监测 4 次，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、含水层破坏监测工程

### 1) 监测内容

主要监测矿区各含水层的地下水位、疏干排水量及地下水水质变化。

### 2) 监测方法

水位监测利用主副井工业广场地内排水井口和工业广场附近朝川村民用水井。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) 监测频率

水位观测频率 6 次/月

水质观测 1 次/月。

水量观测 3 次/月

#### 4) 监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《矿区地下水监测规范》(DZ/T 0388-2021)。

#### 5) 含水层监测点布设

选取监测点 2 个, 分别在主副井工业广场内排水井口和工业广场附近朝川村民用水井各设监测点 1 个。

### 3、土壤环境污染监测

#### 1) 监测方法

采样监测: 按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 的相关要求进行采样, 测试项目主要有 pH、酚、氰、镉、铬、汞、砷、铅、锌、镍、全盐量, 以及反映本矿区主要土体污染问题的其他项目。

#### 2) 监测频率

采样监测每年测 2 次。

#### 3) 监测点布设

本次在工业场地储煤场、煤矸石临时堆放场布设土壤环境监测点 2 个, 监测年限至复垦完成。

### 4、主要工程量

综上所述, 项目区矿山地质环境监测工程量见表 9-19。

表 9-19 矿山地质环境监测工程量统计表

监测类型	监测项目	监测频率	监测时间 (年)	监测点	合计 (点次)	
地质灾害监测	塌陷监测	4 次/年	17.5	60	4200	
含水层监测	地下水监测	水位	6 次/年	17.5	2	210
		水质	1 次/年	17.5	2	35
		水量	3 次/年	17.5	2	105
土壤环境监测	土壤环境监测	采样	2 次/年	17.5	2	70

## (二) 矿山土地复垦监测措施工程设计

### 1、土地损毁监测

监测对象: 耕地、园地、林地、村庄和采矿用地;

监测方法: 采用全站仪进行监测;

监测点的布置: 在复垦责任范围内均匀设立 20 个监测样点;

检测人员和监测频率: 委托有资质的专业人员定时检测, 土地损毁监测点监测频率为 2 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：20.5 年。

## 2、复垦效果监测

### 1) 土壤质量监测

土地质量监测的目的是为观察复垦后土地经过长期使用后的动态变化。是否有退化病、虫害及缺少营养成分等现象。是否具备植物正常生长的基本条件。复垦为农、林、牧业用地的土地自然特征，监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）为准，监测频率为每年一次。

### 2) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法，复垦工程竣工后每年监测一次。

### 3) 配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施主要为排水沟，交通设施包括各级田间道和生产路。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。配套设施监测为每年一次。

## 3、主要工程量

综上所述，项目区土地复垦监测工程量见表 9-20。

表 9-20 土地复垦监测工程量统计表

监测项目	监测频率	监测时间（年）	监测点	合计（点次）
土地损毁监测	6 次/年	20.5	20	2460
复垦效果监测	土壤质量	1 次/年	3	3
	植被	1 次/年	3	3
	配套设施	1 次/年	3	3

## 九、管理维护

### （一）林地管护措施

#### 1) 水份管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱，以

促使幼林正常生产，及早郁闭。在有条件的地方可以适当做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

#### 2) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修可保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全部的 1/3~1/2 等。

#### 3) 林木密度控制

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木。

#### 4) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等及时进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

#### 5) 土壤酸碱化防治

加强对土壤 pH 值的监测，防止土壤酸化加重。如出现应 pH 值明显偏高或偏低，应及时通过施肥等化学方法控制。

### (二) 管护工程量

管护主要是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作，耕地、园地的使用权为当地村民，无需进行管护工程量估算，此次管护工程量估算，仅对复垦责任范围内林地复垦单元进行。

本方案设计管护期为 3a。复垦后林地 60.8944hm<sup>2</sup>，管护工程量见表 9-21：

表 9-21 管护工程量表

地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	管护年限 (a)
林地	60.8944	3

## 十、矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计汇总

### (一) 矿山地质环境保护工程量汇总

根据前述矿山地质环境防治工程的具体部署,将本次矿山地质环境保护与恢复治理的工程量进行汇总,具体见表 9-22。

表 9-22 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	地质环境警示工程			
1	警示牌	块	45	
二	地质环境保护治理工程			
(一)	工业场地及塌陷区村庄治理			
1	建筑物拆除			
(1)	建筑拆除	m <sup>2</sup>	80414.4	
(2)	地基挖除	m <sup>3</sup>	17757.32	
(3)	场地硬化拆除	m <sup>3</sup>	18750	
2	废墟清运	m <sup>3</sup>	68673.08	
3	井硐封堵			
(1)	废墟充填	m <sup>3</sup>	60006	
(2)	混凝土封堵	m <sup>3</sup>	121	
(3)	钢筋制作安装	kg	800	
(四)	预测塌陷区			
1	地裂缝充填			
(1)	表土剥离	m <sup>3</sup>	41163.07	
(2)	表土回覆	m <sup>3</sup>	41163.07	
(3)	地裂缝充填	m <sup>3</sup>	105889.75	
2	采空塌陷耕地治理			
(1)	表土剥离	m <sup>3</sup>	1128446	
(2)	土方平整	m <sup>2</sup>	2821115	
(3)	表土回覆	m <sup>3</sup>	1128446	
三	监测工程			
1	采空塌陷、地裂缝监测	点次	4200	
2	水位监测	点次	210	
3	水质监测	点次	35	
4	水量监测	点次	105	
5	土壤污染监测	点次	70	

### (二) 矿山土地复垦工程量汇总

根据前述复垦措施的主要工程量汇总见表 9-23。

表 9-23 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	场地平整	m <sup>2</sup>	419320	
2	田块平整			
(1)	挖方量	m <sup>3</sup>	41598.61	
(2)	填方量	m <sup>3</sup>	41598.61	

序号	工程类别	单位	工程量	备注
3	土壤改良			
(1)	施商品有机肥	hm <sup>2</sup>	303.1509	3000kg/hm <sup>2</sup>
(2)	土壤翻耕	hm <sup>2</sup>	303.1509	
二	植被重建工程			
1	刺槐	株	78273	乔木林地
2	核桃树	株	15309	果园
3	黄荆	株	33632	灌木林地
4	速生杨	株	7768	其他林地
5	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	35.6505	
三	道路修复工程			
1	路面工程	m <sup>2</sup>	13665	
2	路基工程	m <sup>2</sup>	17081	
3	防护林(速生杨)	株	2278	株距 3m
四	复垦监测与管护工程			
(一)	土地复垦监测工程			
1	土地损毁监测	点次	2460	
2	土壤质量监测	点次	3	
3	复垦植被监测	点次	3	
4	配套设施监测	点次	3	
(二)	土地复垦管护工程			
1	林地	hm <sup>2</sup>	60.8944	

# 第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

## 一、总体工作部署

矿产资源开采与生态修复工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。针对煤矿地质灾害、含水层破坏、土地损毁、地形地貌景观破坏程度，按轻重缓急原则合理布置矿山地质环境问题防治和土地复垦措施，在开展地面塌陷及地裂缝等治理工程的同时，采取绿化、复垦、营造景观鱼塘等措施开展综合治理，在发挥工程治理速效性和控制性的同时，充分发挥生物绿化、土地复垦等措施的长效性和美化性，恢复和改善矿山地质环境和生态环境，恢复土地资源。

根据矿山地质环境问题类型、分区结果和土地复垦的分区及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，进行总体工作部署。

## 二、分期、分区实施方案

### （一）矿山地质环境治理阶段实施计划

根据方案服务年限，将矿山地质环境保护与恢复治理总体部署划分为两个防治阶段：近期阶段 4.5 年（2025 年 5 月～2029 年 12 月）、远期阶段 13.0 年（2030 年 1 月～2042 年 12 月）。

#### 1、近期（2025.5—2029.12）

该阶段为本方案的适用期，为矿山开采阶段，在生产过程中严格按照开采设计进行开采，在开采过程中注意对地形地貌及含水层的保护，实施含水层保护工程、地下水监测工程，预测塌陷区及各场地周边设置警示牌。

#### 2、远期（2030.1—2042.12）

该阶段为矿山开采阶段和闭坑后的塌陷稳定期，对工业场地内井筒进行封堵，工业场地和搬迁过的村庄进行建筑拆除，对预测塌陷区稳沉地表进行平整、地表裂缝进行治理，在整个阶段对矿区进行治理和监测。

### （二）土地复垦阶段实施计划

阶段土地复垦计划应明确阶段土地复垦目标、任务、位置、主要措施。复垦工作共分为 3 个阶段。

### 1、第一阶段（2025.5-2029.12）

第一阶段 4.5 年，为矿山的生产期，对预测塌陷区、工业场地进行土地损毁监测。

### 2、第二阶段（2030.1-2042.12）

复垦工作第二阶段共 13.0 年，为矿山的生产期和塌陷稳沉期。对预测塌陷区进行平整、土地翻耕、培肥和配套设施建设等复垦工程，同时对采空区进行地面变形监测和地下水监测，对复垦土地进行复垦效果监测和管护。这一时段复垦土地面积 453.8579hm<sup>2</sup>。

### 3、第三阶段：（2043.1~2045.12）

复垦工作第三阶段共 3 年，此阶段为管护期。对复垦责任范围内已复垦林地进行管护，同时对采空区进行地面变形监测和地下水监测，对复垦土地进行复垦效果监测和管护。

## 三、近期年度工作安排

### （一）矿山地质环境治理近期年度工作安排

根据煤矿基本建设、生产计划和各场地时空变化，遵循保护与恢复治理同主体工程生产建设计划相适应，保护与恢复治理工作与生产建设结合，分清轻重缓急，分年限内实施进度安排如下：

#### 1、2025 年 5 月~2025 年 12 月

对采矿区可能发生的地质灾害进行监测，进行含水层监测、土壤环境监测；

#### 2、2026 年 1 月~2026 年 12 月

对采矿区可能发生的地质灾害进行监测，进行含水层监测、土壤环境监测；

#### 3、2027 年 1 月~2027 年 12 月

对采矿区可能发生的地质灾害进行监测，进行含水层监测、土壤环境监测；

#### 4、2028 年 1 月~2028 年 12 月

对采矿区可能发生的地质灾害进行监测，进行含水层监测、土壤环境监测；

#### 5、2029 年 1 月~2029 年 12 月

对采矿区可能发生的地质灾害进行监测，进行含水层监测、土壤环境监测；  
近期年度工作安排进度见表 10-1。

表 10-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期年度工作安排表

治理年度	治理区	治理工程	工作内容	单位	工作量
2025.5-2025.12	预测塌陷区及各场地	警示工程	警示牌	块	45
		各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次
	水位监测		点次	6	
	水质监测		点次	1	
	水量监测		点次	3	
	土壤环境监测		次	2	
2026.1-2026.12	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	240
		水位监测		点次	12
		水质监测		点次	2
		水量监测		点次	6
		土壤环境监测		次	4
2027.1-2027.12	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	240
		水位监测		点次	12
		水质监测		点次	2
		水量监测		点次	6
		土壤环境监测		次	4
2028.1-2028.12	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	240
		水位监测		点次	12
		水质监测		点次	2
		水量监测		点次	6
		土壤环境监测		次	4
2029.1-2029.12	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	240
		水位监测		点次	12
		水质监测		点次	2
		水量监测		点次	6
		土壤环境监测		次	4

## （二）土地复垦近期年度工作安排

土地复垦计划安排按“边开采、边复垦”的原则进行，根据绿色矿山要求，提出年度实施计划。

第一年度（2025.5-2025.12）：主要对复垦区进行土地损毁监测；

第二年度（2026.1-2026.12）：主要对复垦区进行土地损毁监测；

第三年度（2027.1-2027.12）：主要对复垦区进行土地损毁监测；

第四年度（2028.1-2028.12）：主要对复垦区进行土地损毁监测；

第五年度（2029.1-2029.12）：主要对复垦区进行土地损毁监测；

第一阶段年度复垦工程工作计划安排详见表 10-2。

**表 10-2 矿山土地复垦第一阶段年度工作计划安排表**

年份	位置	主要工程措施	单位	工程量
2025.5-2025.12	项目区	土地损毁监测	点·次	60
2026.1-2026.12	项目区	土地损毁监测	点·次	120
2027.1-2027.12	项目区	土地损毁监测	点·次	120
2028.1-2028.12	项目区	土地损毁监测	点·次	120
2029.1-2029.12	项目区	土地损毁监测	点·次	120

# 第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

## 一、经费估算原则与依据

### （一）估算原则

#### 1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，概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

概算范围与项目建设方案年涉及的范围，所确定的各项工程内容相一致。

#### 3、真实性原则

项目概算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

#### 4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

#### 5、科学性原则

进行项目概算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

#### 6、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，因此项目概算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

### （二）估算依据

1、《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿矿产资源开采与生态修复方案》确定的工作量；

2、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）；

3、《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；

4、《平顶山工程造价》2024年06月；

5、《河南省建筑工程标准定额站发布2023年1~6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〔2023〕26号）；

6、《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）；

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

8、河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资〔2020〕80号）；

9、《工程勘察设计收费标准》（2002）；

10、《地质调查项目预算标准》（2010）；

11、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）；

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

13、《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》（豫国土资规〔2015〕4号）；

14、《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）；

15、住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）。

### （三）费用构成

#### 1、地质环境保护和治理经费构成

地质环境保护与治理总投资构成：静态投资、价差预备费构成。

地质环境保护和治理经费由：工程施工费、设备购置费、其他费用、环境监测费、基本预备费、风险金，共6个部分构成，见图11-1。

#### 2、土地复垦经费构成

土地复垦动态总投资由：静态投资、价差预备费构成。

静态投资由：工程施工费、设备购置费、其他费用、管护费、基本预备费、风险金，共 6 个部分构成，见图 11-2。

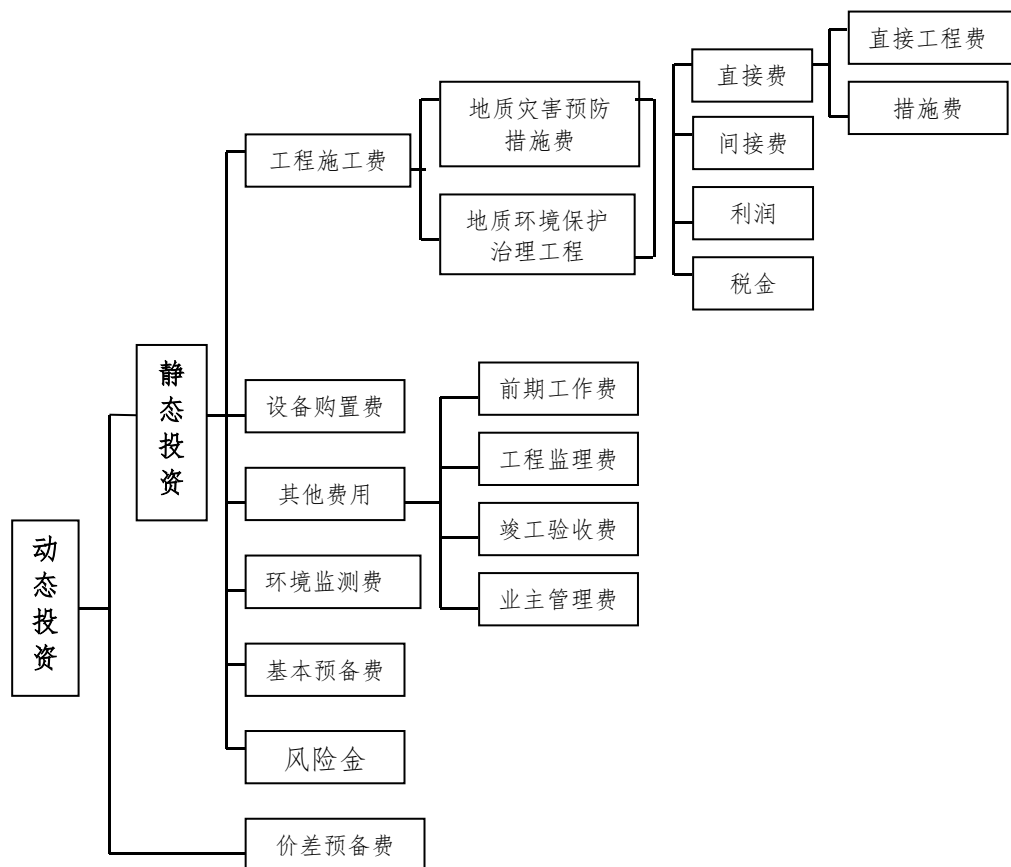


图 11-1 地质环境保护与治理经费构成

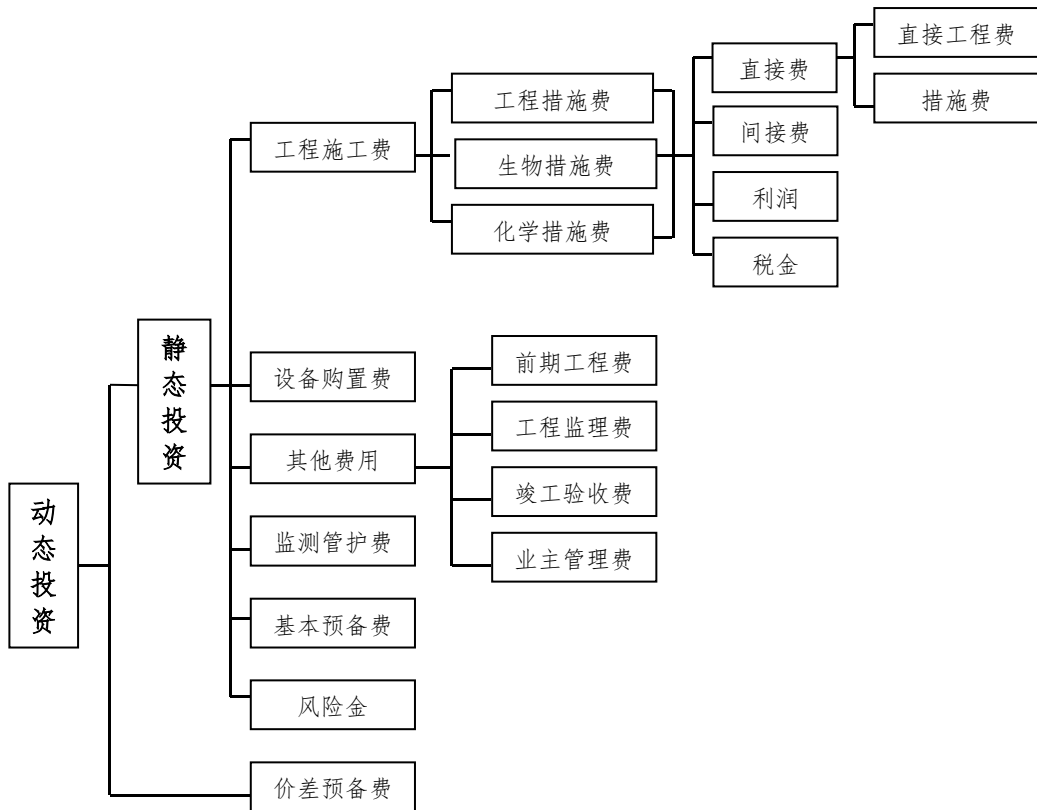


图 11-2 土地复垦总投资构成

#### (四) 经费估算编制方法说明

##### 1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

##### 1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

##### (1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

**人工费**=工程量×人工预算单价

**材料费**=工程量×材料预算单价

**机械使用费**=工程量×机械台班使用费预算单价

**其它费用**=(人工费+材料费+机械使用费)×定额子目中确定费率

人工费、材料费、机械使用费预算单价的确定如下：

##### ①人工费预算单价

在计算人工预算单价时，人工工资单价按照《河南省建筑工程标准定额站发

布 2023 年 1~6 月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定〔2023〕26 号）规定，甲类工取 204 元/工日，乙类工取 132 元/工日。

### ②材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接引用《平顶山工程造价》2024 年 06 月价格，未查询到的材料价格依据当地实际调查价格为准。

另按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）规定，对预算涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

### ③机械台班单价

在施工机械使用费定额的计算中，台班费依据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算确定。

## （2）措施费

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工费。

**措施费** = 直接工程费（或人工费）× 措施费率

①临时设施费。指施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公共事业房屋与构筑物，仓库、办公室、加工厂以及规定范围内道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。

②冬雨季季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

③夜间施工增加费。指在夜间施工而增加的费用（注：混凝土工程、农用井工程等需连续工作部分计取此项费用）。

④施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费等费用。

⑤安全文明施工措施费。指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境，保护施工场所环境所需要的费用。

表 11-1 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0%	0.70%	2.03%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0%	0.70%	2.03%	5.73%
7	安装工程	20%	1%	0%	1.00%	2.13%	24.13%

注：①本项目无农用机井工程，混凝土浇筑工作量小，均无需夜间施工。

②根据《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标〔2016〕47号），将“安全文明施工费率进行上调 1.83%”。

## 2) 间接费

间接费由规费、企业管理费构成。间接费率：土方工程费率按直接费的 5.45%、石方工程费率按直接费的 6.45%、砌体工程按直接费的 5.45%、混凝土工程按直接费的 6.45%、其他工程取直接费的 5.45%、安装工程取人工费的 65.45%。

表 11-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)	教育费附加、城市建设维护费 (%)	合计
1	土方工程	直接费	5	0.45	5.45
2	石方工程	直接费	6	0.45	6.45
3	砌体工程	直接费	5	0.45	5.45
4	混凝土工程	直接费	6	0.45	6.45
5	农用井工程	直接费	8	0.45	8.45
6	其他工程	直接费	5	0.45	5.45
7	安装工程	人工费	65	0.45	65.45

注：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），在间接费里增加 0.45%的教育费附加、城市建设维护费。

## 3) 利润

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》标准，费率取 3%，计算基础为直接费+间接费。

## 4) 税金

按照《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 第 39 号）规定，按 9%计费。计算公式：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%。

## 2、设备购置费

以租赁为主，不单独购置。租用设备费用已包含在直接工程费用中，不再另外单列。

## 3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

### 1) 前期工作费

前期工作费主要包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。工程列入项目建设成本，其他费用取消清查费、验收费、业主费、标识设定费用。

#### (1) 土地清查费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

#### (2) 项目可行性研究费

本《方案》设计施工实施主体为矿山企业，无需编制可行性研究报告，故本方案不计取可行性研究费。

#### (3) 项目勘测费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.5% 计算。（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。

#### (4) 项目设计及预算编制费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数），见表 11-3。

表 11-3 项目设计及预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数（万元）	设计及预算编制费计费标准
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141

#### (5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计费方式计算，见表 11-4。

表 11-4 项目招标代理费计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
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	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$

## 2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位,按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用,工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定,工程监理费率见表 11-5。

表 11-5 工程监理费率标准表

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

## 3) 竣工验收费

竣工验收费指土地复垦工程完工后,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作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 11-6。

表 11-6 工程复核费计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$

### (2) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 11-7。

表 11-7 工程验收计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$

(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作为计费基数,采用差额定率累进法计费方式计算,见表 11-8。

表 11-8 项目决算编制与审计费表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

(4) 整理后土地的重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数,采用差额定率累进法计算,见表 11-9。

表 11-9 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	工程施工费	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
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之和为计费基数,采用差额定率累进法计算,见表 11-10。

表 11-10 标识设定费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$

2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$

(6) 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、竣工验收费和拆迁补偿费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，计费费率及计算实例见表 11-11。

表 11-11 业主管理费费率标准表

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 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	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$

4、预备费

预备费包括基本预备费、风险金和价差预备费。

1) 基本预备费

基本预备费是指由于如下原因导致费用增加而预留的费用：(1) 设计变更导致的费用增加；(2) 不可抗力导致的费用增加；(3) 隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致的费用增加。根据《〈河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案〉编制技术要求》规定，基本预备费按工程施工费、设备费及其它费用之和的 3% 计取。

2) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的矿山地质环境保护治理和土地复垦过程中可能发生风险的备用金。根据《国土部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21 号) 文件，本次风险金按工程施工费的 3.00% 计取。

3) 价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

假设项目生产服务年限为  $n$  年, 年度价格波动水平按国家规定的物价指数( $r$ ) 计算, 若每年的静态投资费为  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ ..... $A_n$  (万元), 则第  $i$  年的价差预备费:

$$W_i = A_i \{ (1+r)^{n-1} - 1 \} \quad (\text{公式 11-1})$$

式中:  $r$ ——物价上涨指数根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定, 取 5.5%

$n$ ——施工年度

$A_i$ ——复垦期间分年度静态投资第  $n$  年的投资

$W_i$ ——第  $i$  年度的价差预备费

### 5、地质环境监测费

是指为了保护矿山地质环境, 针对地质灾害的监测而发生的费用, 见表 11-12。

表 11-12 地质灾害监测收费标准

序号	监测工程	单位	单价 (元)
1	地面塌陷、地裂缝	点次	200
2	水质分析	点次	1500
3	水量、水位监测	点次	60
4	土壤污染监测	点次	500

### 6、土地复垦监测管护费

土地复垦监测管护费包括: 土地复垦监测费、土地复垦管护费。

#### 1) 土地复垦监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中, 为了能及时掌握实际情况, 调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点, 恢复活改善生产建设项目土地损毁区的生态环境和合理利用土地资源, 因地制宜的将损毁土地复垦为弄、林、牧、副、渔业用地。确保复垦后的土地稳定且不再释放污染, 实现其再生利用, 以及区内生态系统得到恢复。监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。参照当地农业部门、自然资源部门监测价格水平, 根据市场询价, 复垦监测收费标准见表 11-13。

表 11-13 土地复垦监测费用估算表

序号	监测项目	单位	单价	备注
1	土地损毁监测	点次	150	
2	土壤质量监测	次	500 元/个样	
3	植被监测	次	500 元/次	
4	配套设施监测	次	500 元/次	

## 2) 土地复垦管护费

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,林地每公顷单价为 12388.12 元/3a,具体见表 11-14。

表 11-14 林地管护费单价表 单位:元/hm<sup>2</sup>.3a

序号	名称		单位	工程量	单价 (元)	小计	备注
1	人工费	甲类工	工日	0	204	0.00	
2		乙类工	工日	33	132	4356	
3	材料	水	m <sup>3</sup>	400	4.70	1880.00	
4		杀虫剂	瓶	130	20	2600.00	
5		复合肥	Kg	555	2.5	1387.50	
6	机械	喷灌机	台班	10	108.52	1085.20	
7	其他费用		%	0.5	11308.70	56.54	根据定额中栽植灌木的其他费用比率
8	税金		%	9	11365.24	1022.87	住房和城乡建设部办公厅 (建办标函〔2019〕193号)
9	合计					12388.12	

## 8、其它需要说明问题

对于部分材料价格信息中没有的价格,如刺槐、核桃树、速生杨、草籽等的价格采用市场询价。

## 二、工程量测算结果

### (一) 矿山地质环境保护工程总工程量

根据前述矿山地质环境防治工程对于工程量的安排,张村矿矿山地质环境保护与监测总工程量汇总见表 11-15。

表 11-15 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	地质环境警示工程			
1	警示牌	块	45	
二	地质环境保护治理工程			
(一)	工业场地及塌陷区村庄治理			
1	建筑物拆除			
(1)	建筑拆除	m <sup>2</sup>	80414.4	
(2)	地基挖除	m <sup>3</sup>	17757.32	
(3)	场地硬化拆除	m <sup>3</sup>	18750	
2	废墟清运	m <sup>3</sup>	68673.08	
3	井硐封堵			
(1)	废墟充填	m <sup>3</sup>	60006	
(2)	混凝土封堵	m <sup>3</sup>	121	
(3)	钢筋制作安装	kg	800	
(四)	预测塌陷区			
1	地裂缝充填			
(1)	表土剥离	m <sup>3</sup>	41163.07	
(2)	表土回覆	m <sup>3</sup>	41163.07	
(3)	地裂缝充填	m <sup>3</sup>	105889.75	
2	采空塌陷耕地治理			
(1)	表土剥离	m <sup>3</sup>	1128446	
(2)	土方平整	m <sup>2</sup>	2821115	
(3)	表土回覆	m <sup>3</sup>	1128446	
三	监测工程			
1	采空塌陷、地裂缝监测	点次	4200	
2	水位监测	点次	210	
3	水质监测	点次	35	
4	水量监测	点次	105	
5	土壤污染监测	点次	70	

## (二) 矿山土地复垦总工程量

根据前文所述，土地复垦主要工程量汇总见表 11-16。

表 11-16 土地复垦项目主要工程量统计表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
1	场地平整	m <sup>2</sup>	419320	
2	田块平整			
(1)	挖方量	m <sup>3</sup>	41598.61	
(2)	填方量	m <sup>3</sup>	41598.61	
3	土壤改良			
(1)	施商品有机肥	hm <sup>2</sup>	303.1509	3000kg/hm <sup>2</sup>
(2)	土壤翻耕	hm <sup>2</sup>	303.1509	
二	植被重建工程			
1	刺槐	株	78273	乔木林地
2	核桃树	株	15309	果园
3	黄荆	株	33632	灌木林地
4	速生杨	株	7768	其他林地
5	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	35.6505	
三	道路修复工程			
1	路面工程	m <sup>2</sup>	13665	
2	路基工程	m <sup>2</sup>	17081	
3	防护林（速生杨）	株	2278	株距 3m
四	复垦监测与管护工程			
(一)	土地复垦监测工程			
1	土地损毁监测	点次	2460	
2	土壤质量监测	点次	3	
3	复垦植被监测	点次	3	
4	配套设施监测	点次	3	
(二)	土地复垦管护工程			
1	林地	hm <sup>2</sup>	60.8944	

### 三、投资结果估算

#### (一) 矿山地质环境保护工程投资估算结果

该矿山地质环境保护治理工程动态总投资为 8180.34 万元，其中静态投资 4387.05 万元、价差预备费 3793.29 万元。

静态投资中，工程施工费 3681.34 万元、其他费用 378.82 万元、地质环境监测费 94.64 万元、基本预备费 121.81 万元、风险金 110.44 万元。

投资估算的总费用见表 11-17~11-25。

#### 1、总费用

表 11-17 矿山地质环境保护治理投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	占静态总投资比例 (%)
一	工程施工费	3681.34	83.91
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	378.82	8.63
四	监测费	94.64	2.16
五	预备费	4025.54	-
1	基本预备费	121.81	2.78
2	价差预备费	3793.29	-
3	风险金	110.44	2.52
六	静态总投资	4387.05	100.00
七	动态总投资	8180.34	-

#### 2、工程施工费

表 11-18 工程施工费预算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	矿山地质环境警示工程	2.25	0.06
二	地质环境保护治理工程	3679.09	99.94
	总计	3681.34	

表 11-19 工程施工费预算表 单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山地质环境警示工程				22500.00
1.1		警示牌				22500.00
		安装警示牌	个	45.00	500.00	22500.00
二		地质环境保护治理工程				36790860.98
(一)		工业场地及塌陷区村庄治理				11991846.45
1		建构筑物拆除				6681384.91
1.1		建筑拆除				2378035.71
	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	100m2	804.14	2957.23	2378035.71
1.2		地基拆除				1365429.57
	100118	房屋拆除 人工拆除	100m2	177.57	7689.39	1365429.57

1.3		场地硬化拆除				2937919.63
	40257 换	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	100m3	187.50	15668.90	2937919.63
2		废墟清运				2790483.64
	20309 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m3	686.73	4063.43	2790483.64
3		井筒封堵				2519977.90
3.1		废墟充填				2438302.77
	20309 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m3	600.06	4063.43	2438302.77
3.2		混凝土封堵				74911.52
	40005 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.55	100m3	1.21	48881.14	59146.18
	40236	双胶轮车运混凝土 运距 0~10m	100m3	1.25	1479.11	1843.41
	40222	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	1.25	11170.61	13921.93
3.3		钢筋制作安装				6763.61
	40220	其他人工钢筋制作安装	t	0.80	8454.52	6763.61
(二)		预测塌陷区				24799014.53
1		地裂缝充填				5154524.31
1.1		表土剥离				425883.37
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m3	411.63	1034.62	425883.37
1.2		表土回覆				425883.37
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m3	411.63	1034.62	425883.37
1.3		地裂缝充填				4302757.57
	20309 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m3	1058.90	4063.43	4302757.57
2		采空塌陷耕地治理				19644490.22
2.1		表土剥离				5850093.95
	10306 换	推土机推土 I、II类土 推土距离 30~40m~推土机 功率 74KW	100m3	11284.46	518.42	5850093.95
2.2		土方平整				7944302.32
	10332 换	推土机平土 I、II类土~换:推土机 功率 74kw	100m2	28211.15	281.60	7944302.32
2.3		表土回覆				5850093.95
	10306 换	推土机推土 I、II类土 推土距离 30~40m~推土机 功率 74KW	100m3	11284.46	518.42	5850093.95
总计						36813360.98

### 3、其他费用

表 11-20 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		127.10	33.55
1	项目勘测费	$36813360.98 \times 1.5\%$	55.22	14.58
2	项目设计及预算编制费	$510000 + (760000 - 510000) / (50000000 - 30000000) \times (36813360.98 - 30000000)$	59.52	15.71
3	项目招标代理费	$110000 + (36813360.98 - 30000000) \times 0.2\%$	12.36	3.26
二	工程监理费	$560000 + (870000 - 560000) / (50000000 - 30000000) \times (36813360.98 - 30000000)$	66.56	17.57
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		97.76	25.81
1	工程复核费	$187500 + (36813360.98 - 30000000) \times 0.55\%$	22.50	5.94
2	工程验收费	$375000 + (36813360.98 - 30000000) \times 1.1\%$	44.99	11.88
3	项目决算编制与审计费	$255000 + (36813360.98 - 30000000) \times 0.7\%$	30.27	7.99
五	业主管理费	$750000 + (39727560.98 - 30000000) \times 2.2\%$	87.40	23.07
	总计		378.82	100.00

### 4、预备费

表 11-21 预备费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	3681.34	0	378.82	4060.16	3	121.81
2	风险金	3681.34	0	-	3681.34	3	110.44
	总计	-	-	-	-	-	232.25

### 5、监测费

表 11-22 监测费用估算表

监测内容		总工程量（点次）	单价 (元/点次)	合计 (万元)
监测类型	监测项目			
地质灾害监测工程	采空塌陷、地裂缝监测	4200	200	84
含水层监测	水位监测	210	60	1.26
	水质监测	35	1500	5.25
	水量监测	105	60	0.63
土壤环境监测	土壤污染监测	70	500	3.5
合计				94.64

表 11-23 工程施工费单价分析汇总表 金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				直 接 工程费	措施费						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		矿山地质环境警示工程									
1.1		警示牌									
		安装警示牌	个								500.00
二		地质环境保护治理工程									
(一)		工业场地及塌陷区村庄治理									
1		建构筑物拆除									
1.1		建筑拆除									
	100119 换	房屋拆除 机械拆除~单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	100m2	2104.46	120.59	121.26	70.39	296.35		244.17	2957.23
1.2		地基拆除									
	100118	房屋拆除 人工拆除	100m2	6143.04	352.00	353.98	205.47			634.90	7689.39
1.3		场地硬化拆除									
	40257 换	液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖掘机 液压 斗容 1m3	100m3	10128.93	681.68	697.28	345.24	2522.02		1293.76	15668.90
2		废墟清运									
	20309 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m3	2763.59	158.35	188.47	93.31	524.20		335.51	4063.43
3		井筒封堵									
3.1		废墟充填									
	20309 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m3	2763.59	158.35	188.47	93.31	524.20		335.51	4063.43
3.2		混凝土封堵									

	40005 换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.55	100m3	29174.68	1963.46	2008.41	994.40	10704.14		4036.06	48881.14
	40236	双胶轮车运混凝土 运距 0~10m	100m3	1159.59	78.04	79.83	39.52			122.13	1479.11
	40222	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	8757.52	589.38	602.87	298.49			922.34	11170.61
3.3		钢筋制作安装									
	40220	其他人工钢筋制作安装	t	6622.96	445.73	455.93	225.74	6.08		698.08	8454.52
(二)		预测塌陷区									
1		地裂缝充填									
1.1		表土剥离									
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m3	826.56	47.36	47.63	27.65			85.43	1034.62
1.2		表土回覆									
	10001	人工挖土方 I、II类土	100m3	826.56	47.36	47.63	27.65			85.43	1034.62
1.3		地裂缝充填									
	20309 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1.5~ 2km~自卸汽车 柴油型 载重量 8T	100m3	2763.59	158.35	188.47	93.31	524.20		335.51	4063.43
2		采空塌陷耕地治理									
2.1		表土剥离									
	10306 换	推土机推土 I、II类土 推土距离 30~40m~ 推土机 功率 74KW	100m3	345.77	19.81	19.92	11.57	78.54		42.81	518.42
2.2		土方平整									
	10332 换	推土机平土 I、II类土~换:推土机 功率 74kw	100m2	188.76	10.82	10.88	6.31	41.58		23.25	281.60
2.3		表土回覆									
	10306 换	推土机推土 I、II类土 推土距离 30~40m~ 推土机 功率 74KW	100m3	345.77	19.81	19.92	11.57	78.54		42.81	518.42

## 6、动态总投资估算

根据矿山地质环境治理工作实施计划，矿山地质环境治理费用安排详见表 11-24。

**表 11-24 矿山地质环境治理静态投资年度安排情况汇总表** 单位：万元

时间	费用				合计
	工程施工费	其他费用	预备费	监测费	
2025年5月-2025年12月	2.04	10.77	6.66	2.67	22.14
2026年1月-2026年12月		21.65	13.27	5.41	40.33
2027年1月-2027年12月		21.65	13.27	5.41	40.33
2028年1月-2028年12月		21.65	13.27	5.41	40.33
2029年1月-2029年12月		21.65	13.27	5.41	40.33
2030年1月-2030年12月	204.51	21.65	13.27	5.41	244.84
2031年1月-2031年12月	251.02	21.65	13.27	5.41	291.35
2032年1月-2032年12月	266.38	21.65	13.27	5.41	306.71
2033年1月-2033年12月	254.84	21.65	13.27	5.41	295.17
2034年1月-2034年12月	258.08	21.65	13.27	5.41	298.41
2035年1月-2035年12月	263.73	21.65	13.27	5.41	304.06
2036年1月-2036年12月	269.99	21.65	13.27	5.41	310.32
2037年1月-2037年12月	261.31	21.65	13.27	5.41	301.64
2038年1月-2038年12月	263.15	21.65	13.27	5.41	303.48
2039年1月-2039年12月	258.89	21.65	13.27	5.41	299.22
2040年1月-2040年12月	294.77	21.65	13.27	5.41	335.1
2041年1月-2041年12月	284.02	21.65	13.27	5.41	324.35
2042年1月-2042年12月	548.61	21.65	13.27	5.41	588.94
合计	3681.34	378.82	232.25	94.64	4387.05

按照本次设定的价差预备费的测算方法，估算价差预备费约为 3793.29 万元，动态总投资约为 8180.34 万元。详见表 11-25。

**表 11-25 价差预备费及动态投资** 单位：万元

年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
2025年5月-2025年12月	22.14	$W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$	0.00	22.14
2026年1月-2026年12月	40.33		2.22	42.55
2027年1月-2027年12月	40.33		4.56	44.89
2028年1月-2028年12月	40.33		7.03	47.36
2029年1月-2029年12月	40.33		9.63	49.96
2030年1月-2030年12月	244.84		75.16	320.00
2031年1月-2031年12月	291.35		110.38	401.73
2032年1月-2032年12月	306.71		139.45	446.16
2033年1月-2033年12月	295.17		157.82	452.99
2034年1月-2034年12月	298.41		184.74	483.15
2035年1月-2035年12月	304.06		215.32	519.38
2036年1月-2036年12月	310.32		248.91	559.23

2037年1月-2037年12月	301.64		271.84	573.48
2038年1月-2038年12月	303.48		305.23	608.71
2039年1月-2039年12月	299.22		333.96	633.18
2040年1月-2040年12月	335.1		413.00	748.10
2041年1月-2041年12月	324.35		439.58	763.93
2042年1月-2042年12月	588.94		874.46	1463.40
合计	4387.05	-	3793.29	8180.34

## (二) 矿山土地复垦工程投资估算结果

投资估算的总预算表见表 11-26~11-35。本项目复垦责任范围面积 453.8597hm<sup>2</sup>，约 6807.8955 亩。根据土地复垦设计工程量，计算土地复垦动态总投资 3825.30 万元，亩均投资约 5618.92 元，静态总投资 1690.94 万元，亩均投资约 2483.79 元。

### 1、总费用

表 11-26 土地复垦投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额	占静态总投资比例 (%)
一	工程施工费	1189.43	70.34
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	161.64	9.56
四	监测费与管护费	263.66	-
1	复垦监测费	37.35	2.21
2	复垦管护费	226.31	13.38
五	预备费	2210.57	-
1	基本预备费	40.53	2.40
2	价差预备费	2134.36	-
3	风险金	35.68	2.11
六	静态总投资	1690.94	100.00
七	动态总投资	3825.3	-

### 2、工程施工费

表 11-27 工程施工费预算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	土壤重构工程	434.14	36.50
二	植被重建工程	561.78	47.23
三	道路修复工程	193.51	16.27
	总计	1189.43	100.00

表 11-28 工程施工费预算表 单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				4341364.97
1		场地平整				182534.64
	10332	推土机平土 I、II类土	100m <sup>2</sup>	978.87	186.47	182534.64
2		田块平整				314119.02
2.1		挖方量				157059.51

	10199 换	挖掘机挖土 I、II类土~ 单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	100m3	415.99	377.56	157059.51
2.2		填方量				157059.51
	10199 换	挖掘机挖土 I、II类土~ 单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	100m3	415.99	377.56	157059.51
3		土壤改良				3844711.31
3.1		施商品有机肥				3025960.39
	90030 换	撒播 不覆土~换:商品有机 肥	hm2	303.15	9981.70	3025960.39
3.2		土地翻耕				818750.92
	10092	土地翻耕 III类土 74kW 拖 拉机	hm2	303.15	2700.80	818750.92
二		植被重建工程				5617766.53
1		栽植刺槐				3007031.86
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:刺槐	100 株	782.73	3841.72	3007031.86
2		栽植核桃树				2011047.04
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:核桃树	100 株	153.09	13136.37	2011047.04
3		栽植黄荆树				426892.44
	90013 换	栽植灌木 土球直径 200mm 以内~换:黄荆树	100 株	336.32	1269.30	426892.44
4		栽植速生杨				146941.49
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:速生杨	100 株	77.68	1891.63	146941.49
5		播撒草籽				25853.70
	90030 换	撒播 不覆土~换:羊胡子、 狗尾草混合草籽	hm2	35.65	725.20	25853.70
三		道路修复工程				1935148.64
1		路基工程				179922.34
	80019	煤矸石(矿渣)路基 厚度 100mm	1000m2	13.67	13166.65	179922.34
2		路面工程				1712135.06
	80043 换	水泥混凝土路面 厚度 150mm~换:纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水 灰比 0.5	1000m2	17.08	100236.23	1712135.06
3		防护林				43091.24
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:速生杨	100 株	22.78	1891.63	43091.24
		总计				11894280.14

### 3、其他费用

表 11-29 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		58.63	36.27
1	土地清查费	$11894280.14 \times 0.5\%$	5.95	3.68
2	项目勘测费	$11894280.14 \times 1.5\%$	17.84	11.04
3	项目设计及预算 编制费	$270000 + (510000 - 270000) / (30000000 - 10000000) \times (11894280.14 - 10000000)$	29.27	18.11
4	项目招标代理费	$50000 + (11894280.14 - 10000000) \times 0.3\%$	5.57	3.45
二	工程监理费	$220000 + (560000 - 220000) / (30000000 - 10000000) \times (11894280.14 - 10000000)$	25.22	15.60
三	拆迁补偿费			#VALUE!
四	竣工验收费		43.19	26.72
1	工程复核费	$67500 + (11894280.14 - 10000000) \times 0.6\%$	7.89	4.88
2	工程验收费	$135000 + (11894280.14 - 10000000) \times 1.2\%$	15.77	9.76
3	项目决算编制与 审计费	$95000 + (11894280.14 - 10000000) \times 0.8\%$	11.02	6.82
4	整理后土地的重 估、登记和评价费	$62500 + (11894280.14 - 10000000) \times 0.55\%$	7.29	4.51
5	标识设定费	$10500 + (11894280.14 - 10000000) \times 0.09\%$	1.22	0.75
五	业主管理费	$270000 + (13164680.14 - 10000000) \times 2.4\%$	34.60	21.41
	总计		161.64	100.00

### 4、预备费

表 11-30 预备费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	1189.43	0	161.64	1351.07	3	40.53
2	风险金	1189.43	0	-	1189.43	3	35.68
	总计	-	-	-	-	-	76.21

### 5、监测与管护费用

#### (1)、监测费用估算

表 11-31 监测费用估算表

序号	监测项目	总工程量(次)	单价(元/点次)	费用(万元)
1	土地损毁监测	2460	150	36.9
2	土壤质量监测	3	500	0.15
3	植被监测	3	500	0.15
4	配套设施监测	3	500	0.15
	合计			37.35

#### (2)、管护费用估算

表 11-32 管护费用估算表

复垦区段	面积(hm <sup>2</sup> )	管护费标准(元/hm <sup>2</sup> ·3a)	管护时间(a)	总管护费(万元)
林地	60.8944	12388.12	3	226.31

表 11-33 工程施工费单价分析汇总表 金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				直 接 工程费	措施费						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一		土壤重构工程									
1		场地平整									
	10332	推土机平土 I、II类土	100m <sup>2</sup>	122.64	7.03	7.07	4.10	30.24		15.40	186.47
2		田块平整									
2.1		挖方量									
	10199 换	挖掘机挖土 I、II类土~单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	259.50	14.87	14.95	8.68	48.38		31.17	377.56
2.2		填方量									
	10199 换	挖掘机挖土 I、II类土~单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	259.50	14.87	14.95	8.68	48.38		31.17	377.56
3		土壤改良									
3.1		施商品有机肥									
	90030 换	撒播 不覆土~换:商品有机肥	hm <sup>2</sup>	7974.36	456.93	459.51	266.72			824.18	9981.70
3.2		土地翻耕									
	10092	土地翻耕 III类土 74kW 拖拉机	hm <sup>2</sup>	1968.98	112.82	113.46	65.86	216.68		223.00	2700.80
二		植被重建工程									
1		栽植刺槐									
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:刺槐	100 株	1067.11	61.15	61.49	35.69	2299.08		317.21	3841.72
2		栽植核桃树									
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:核桃树	100 株	1067.11	61.15	61.49	35.69	10826.28		1084.65	13136.37
3		栽植黄荆树									
	90013 换	栽植灌木 土球直径 200mm 以内~换:黄荆树	100 株	1014.05	58.10	58.43	33.92			104.80	1269.30
4		栽植速生杨									

	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:速生杨	100 株	1067.11	61.15	61.49	35.69	510.00		156.19	1891.63
5		播撒草籽									
	90030 换	撒播 不覆土~换:羊胡子、狗尾草混合草籽	hm2	579.36	33.20	33.38	19.38			59.88	725.20
三		道路修复工程									
1		路基工程									
	80019	煤矸石(矿渣)路基 厚度 100mm	1000m2	10331.19	591.98	595.31	345.55	215.46		1087.15	13166.65
2		路面工程									
	80043 换	水泥混凝土路面 厚度 150mm~换:纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	1000m2	65578.69	3757.66	3778.83	2193.46	16651.21		8276.39	100236.23
3		防护林									
	90001 换	栽植乔木 土球直径 200mm 以内~换:速生杨	100 株	1067.11	61.15	61.49	35.69	510.00		156.19	1891.63

## 6、动态总投资估算

根据土地复垦工作实施计划，本方案每年度静态投资费用详见表 11-34。

**表 11-34 矿山土地复垦静态投资年度安排情况汇总表** 单位：万元

时间	费用					合计
	工程施工费	其他费用	预备费	监测费	管护费	
2025年5月-2025年12月		4.04	1.81	0.95		6.8
2026年1月-2026年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2027年1月-2027年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2028年1月-2028年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2029年1月-2029年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2030年1月-2030年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2031年1月-2031年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2032年1月-2032年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2033年1月-2033年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2034年1月-2034年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2035年1月-2035年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2036年1月-2036年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2037年1月-2037年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2038年1月-2038年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
2039年1月-2039年12月	198.26	7.88	3.72	1.82		211.68
2040年1月-2040年12月	396.47	7.88	3.72	1.82		409.89
2041年1月-2041年12月	396.47	7.88	3.72	1.82		409.89
2042年1月-2042年12月	198.23	7.88	3.72	1.82	75.44	287.09
2043年1月-2043年12月		7.88	3.72	1.82	75.44	88.86
2044年1月-2044年12月		7.88	3.72	1.82	75.43	88.85
2045年1月-2045年12月		7.88	3.72	1.82		13.42
合计	1189.43	161.64	76.21	37.35	226.31	1690.94

按照本次设定的差价预备费的测算方法，估算差价预备费约为2134.36万元，动态总投资约为3825.3万元，详见表 11-35。

**表 11-35 价差预备费及动态投资** 单位：万元

年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
2025年5月-2025年12月	6.8	$W_i = a_i \cdot ((1+r)^i - 1)$	0.00	6.80
2026年1月-2026年12月	13.42		0.74	14.16
2027年1月-2027年12月	13.42		1.52	14.94
2028年1月-2028年12月	13.42		2.34	15.76
2029年1月-2029年12月	13.42		3.21	16.63
2030年1月-2030年12月	13.42		4.12	17.54
2031年1月-2031年12月	13.42		5.08	18.50
2032年1月-2032年12月	13.42		6.10	19.52
2033年1月-2033年12月	13.42		7.18	20.60
2034年1月-2034年12月	13.42		8.31	21.73
2035年1月-2035年12月	13.42		9.50	22.92
2036年1月-2036年12月	13.42		10.76	24.18

2037年1月-2037年12月	13.42		12.09	25.51
2038年1月-2038年12月	13.42		13.50	26.92
2039年1月-2039年12月	211.68		236.25	447.93
2040年1月-2040年12月	409.89		505.18	915.07
2041年1月-2041年12月	409.89		555.51	965.40
2042年1月-2042年12月	287.09		426.27	713.36
2043年1月-2043年12月	88.86		144.08	232.94
2044年1月-2044年12月	88.85		156.88	245.73
2045年1月-2045年12月	13.42		25.74	39.16
合计	1690.94		2134.36	3825.3

### (三) 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程预算附表

表 11-36 材料预算价格表

序号	材料名称及规格	单位	限价 (元)	预算价格 (元)	材料价差 (元)	备注
1	汽油	kg	4.00	10.76	6.76	
2	柴油	kg	4.00	8.20	4.2	
3	电	kW.h	0.72	0.72	0	
4	水	m3	4.70	4.70	0	
5	粗砂	m3	70.00	155.00	85	
6	卵石 20	m3	60.00	120.00	60	
7	钢筋	t	3500.00	3500.00	0	
8	水泥 32.5	kg	0.30	0.35	0.05	
9	铁钉	kg	2.50	2.50	0	
10	铁丝	kg	1.00	1.00	0	
11	电焊条	kg	4.00	4.00	0	
12	锯材	m3	1500.00	1630.00	130	
13	煤矸石(矿渣)	m3	20.00	20.00		
14	刺槐	株	5.00	27.54		
15	核桃树	株	5.00	111.14		
16	黄荆树	株	5.00	5.00		
17	速生杨	株	5.00	10.00		
18	商品有机肥	kg	2.50	2.50		
19	羊胡子、狗尾草混合草籽	kg	25.00	25.00		

表 11-37 机械台班费预算单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费 (元/台 班)	一类费 用 小计 (元)	二类费用												
				二类费 小计 (元)	人工费		汽油		柴油		电		水		风	
					数量 (工 日)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kW.h )	金额 (元)	数量 (m <sup>3</sup> )	金额 (元)	数量 (m <sup>3</sup> )	金额 (元)
1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m <sup>3</sup>	1266.29	545.09	721.20	2.00	408.00					435.00	0.72				
1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	1129.76	433.76	696.00	2.00	408.00			72.0 0	4.00						
1019	推土机 功率 74kw	852.08	224.08	628.00	2.00	408.00			55.0 0	4.00						
3002	混凝土搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	506.73	62.73	444.00	2.00	408.00					50.00	0.72				
3005	振捣器 插入式 2.2kw	23.18	14.54	8.64							12.00	0.72				
4004	载重汽车 汽油型 载重量 5t	411.84	87.84	324.00	1.00	204.00	30	4.00								
4012	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	805.04	209.04	596.00	2.00	408.00			47.0 0	4.00						
4040	双胶轮车	3.15	3.15													
7004	电焊机 直流 30kVA	335.75	10.79	324.96	1.00	204.00					168.00	0.72				
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	915.32	363.32	552.00	2.00	264.00			72.0 0	4.00						
1017	推土机 功率 40~55kw	502.23	78.23	424.00	2.00	264.00			40.0	4.00						
1027	拖拉机 履带式 功率 74kw	660.66	128.66	532.00	2.00	264.00			67.0	4.00						
1044	压路机 内燃 重量 8~10t	443.43	71.43	372.00	2.00	264.00			27.0	4.00						
1056	犁 无头 五铧	15.04	15.04													

表 11-38 单价分析表

定额编号: 100119 换  
 工作内容: 房屋拆除

建筑拆除

单位: 100m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2225.05
(一)	直接工程费				2104.46
1	人工费				936.00
	甲类工	工日	2	204.00	408.00
	乙类工	工日	4	132.00	528.00
2	材料费				
3	机械费				1107.16
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.98	1129.76	1107.16
4	其他费用	%	3.0	2043.16	61.29
(二)	措施费	%	5.73	2104.46	120.59
二	间接费	%	5.45	2225.05	121.26
三	利润	%	3.00	2346.31	70.39
四	材料价差				296.35
	柴油	kg	70.56	4.20	296.35
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2713.05	244.17
	合计				2957.23

定额编号: 100118  
 工作内容: 地基挖除

地基挖除

单位: 100m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				6495.04
(一)	直接工程费				6143.04
1	人工费				5688.00
	甲类工	工日	2	204.00	408.00
	乙类工	工日	40	132.00	5280.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	8.0	5688.00	455.04
(二)	措施费	%	5.73	6143.04	352.00
二	间接费	%	5.45	6495.04	353.98
三	利润	%	3.00	6849.02	205.47
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	7054.49	634.90
	合计				7689.39

定额编号: 40257 换

场地硬化拆除

工作内容: 破碎、撬移、解小、翻渣、清面。

单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				10810.61
(一)	直接工程费				10128.93
1	人工费				224.40
	乙类工	工日	1.7	132.00	224.40
2	材料费				
3	机械费				9422.20
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	8.34	1129.76	9422.20
4	其他费用	%	5.0	9646.60	482.33
(二)	措施费	%	6.73	10128.93	681.68
二	间接费	%	6.45	10810.61	697.28
三	利润	%	3.00	11507.89	345.24
四	材料价差				2522.02
	柴油	kg	600.48	4.20	2522.02
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	14375.14	1293.76
	合计				15668.90

定额编号: 20309 换

废墟清运、废墟充填

工作内容: 装、运、卸、空回等。

单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2921.94
(一)	直接工程费				2763.59
1	人工费				205.20
	甲类工	工日	0.1	204.00	20.40
	乙类工	工日	1.4	132.00	184.80
2	材料费				
3	机械费				2504.20
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m <sup>3</sup>	台班	0.3	1266.29	379.89
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	852.08	127.81
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	2.48	805.04	1996.50
4	其他费用	%	2.0	2709.40	54.19
(二)	措施费	%	5.73	2763.59	158.35
二	间接费	%	6.45	2921.94	188.47
三	利润	%	3.00	3110.40	93.31
四	材料价差				524.20
	柴油	kg	124.81	4.20	524.20
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3727.92	335.51
	合计				4063.43

定额编号: 40005 换 混凝土封堵  
 工作内容: 模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、振捣、养护。 单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				31138.14
(一)	直接工程费				29174.68
1	人工费				9448.80
	甲类工	工日	16.1	204.00	3284.40
	乙类工	工日	46.7	132.00	6164.40
2	材料费				19230.72
	锯材	m <sup>3</sup>	0.3	1500.00	450.00
	铁钉	kg	20.45	2.50	51.13
	纯混凝土 C20 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.55	m <sup>3</sup>	103	178.10	18344.20
	水	m <sup>3</sup>	82	4.70	385.40
3	机械费				206.30
	振捣器 插入式 2.2kw	台班	8.9	23.18	206.30
4	其他费用	%	1.0	28885.82	288.86
(二)	措施费	%	6.73	29174.68	1963.46
二	间接费	%	6.45	31138.14	2008.41
三	利润	%	3.00	33146.55	994.40
四	材料价差				10704.14
	锯材	m <sup>3</sup>	0.30	130.00	39.00
	水泥 32.5	kg	33063.00	0.05	1487.84
	粗砂	m <sup>3</sup>	55.62	85.00	4727.70
	卵石 20	m <sup>3</sup>	74.16	60.00	4449.60
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	44845.08	4036.06
	合计				48881.14

定额编号: 40236 双胶轮车运混凝土  
 工作内容: 装、运、卸、清洗。 单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1237.63
(一)	直接工程费				1159.59
1	人工费				1029.60
	乙类工	工日	7.8	132.00	1029.60
2	材料费				
3	机械费				24.57
	双胶轮车	台班	7.8	3.15	24.57
4	其他费用	%	10.0	1054.17	105.42
(二)	措施费	%	6.73	1159.59	78.04
二	间接费	%	6.45	1237.63	79.83

三	利润	%	3.00	1317.45	39.52
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1356.98	122.13
	合计				1479.11

定额编号: 40222 拌制混凝土  
 配运水泥、骨料, 投料、加水、加外加剂、  
 工作内容: 搅拌、出料、清洗等。 单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				9346.90
(一)	直接工程费				8757.52
1	人工费				6591.60
	甲类工	工日	12.9	204.00	2631.60
	乙类工	工日	30	132.00	3960.00
2	材料费				
3	机械费				2079.21
	混凝土搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台班	4	506.73	2026.92
	双胶轮车	台班	16.6	3.15	52.29
4	其他费用	%	1.0	8670.81	86.71
(二)	措施费	%	6.73	8757.52	589.38
二	间接费	%	6.45	9346.90	602.87
三	利润	%	3.00	9949.77	298.49
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	10248.27	922.34
	合计				11170.61

定额编号: 40220 钢筋制作安装  
 回直、除锈、切断、弯制、  
 工作内容: 焊接、绑扎及加工场至施工场地运输等。 单位: t

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7068.68
(一)	直接工程费				6622.96
1	人工费				2606.40
	甲类工	工日	6.5	204.00	1326.00
	乙类工	工日	9.7	132.00	1280.40
2	材料费				3602.88
	钢筋	t	1.02	3500.00	3570.00
	铁丝	kg	4	1.00	4.00
	电焊条	kg	7.22	4.00	28.88
3	机械费				348.11

	电焊机 直流 30kVA	台班	1	335.75	335.75
	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.03	411.84	12.36
4	其他费用	%	1.0	6557.39	65.57
(二)	措施费	%	6.73	6622.96	445.73
二	间接费	%	6.45	7068.68	455.93
三	利润	%	3.00	7524.61	225.74
四	材料价差				6.08
	汽油	kg	0.90	6.76	6.08
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	7756.44	698.08
	合计				8454.52

定额编号: 10001 地裂缝充填—表土剥离

1、人工挖土方包括挖土、就近堆放。

工作内容: 2、挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				873.92
(一)	直接工程费				826.56
1	人工费				787.20
	甲类工	工日	0.3	204.00	61.20
	乙类工	工日	5.5	132.00	726.00
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	5.0	787.20	39.36
(二)	措施费	%	5.73	826.56	47.36
二	间接费	%	5.45	873.92	47.63
三	利润	%	3.00	921.55	27.65
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	949.20	85.43
	合计				1034.62

定额编号: 10306 换 采空塌陷耕地治理—表土剥离、表土回覆

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				365.59
(一)	直接工程费				345.77
1	人工费				39.60
	乙类工	工日	0.3	132.00	39.60
2	材料费				
3	机械费				289.71

	推土机 功率 74kw	台班	0.34	852.08	289.71
4	其他费用	%	5.0	329.31	16.47
(二)	措施费	%	5.73	345.77	19.81
二	间接费	%	5.45	365.59	19.92
三	利润	%	3.00	385.51	11.57
四	材料价差				78.54
	柴油	kg	18.70	4.20	78.54
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	475.62	42.81
	合计				518.42

定额编号: 10332 换  
 工作内容: 推平土料。

采空塌陷耕地治理—土方平整  
 单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				199.58
(一)	直接工程费				188.76
1	人工费				26.40
	乙类工	工日	0.2	132.00	26.40
2	材料费				
3	机械费				153.37
	推土机 功率 74kw	台班	0.18	852.08	153.37
4	其他费用	%	5.0	179.77	8.99
(二)	措施费	%	5.73	188.76	10.82
二	间接费	%	5.45	199.58	10.88
三	利润	%	3.00	210.46	6.31
四	材料价差				41.58
	柴油	kg	9.90	4.20	41.58
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	258.35	23.25
	合计				281.60

定额编号: 10332  
 工作内容: 推平土料。

土地复垦—场地平整  
 单位: 100m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				129.67
(一)	直接工程费				122.64
1	人工费				26.40
	乙类工	工日	0.2	132.00	26.40
2	材料费				
3	机械费				90.40
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.18	502.23	90.40

4	其他费用	%	5.0	116.80	5.84
(二)	措施费	%	5.73	122.64	7.03
二	间接费	%	5.45	129.67	7.07
三	利润	%	3.00	136.74	4.10
四	材料价差				30.24
	柴油	kg	7.20	4.20	30.24
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	171.08	15.40
	合计				186.47

定额编号: 10199 换

土地复垦—田块平整

工作内容: 挖土、就地堆放。

单位: 100m

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				274.37
(一)	直接工程费				259.50
1	人工费				79.20
	乙类工	工日	0.6	132.00	79.20
2	材料费				
3	机械费				146.45
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	台班	0.16	915.32	146.45
4	其他费用	%	15.0	225.65	33.85
(二)	措施费	%	5.73	259.50	14.87
二	间接费	%	5.45	274.37	14.95
三	利润	%	3.00	289.32	8.68
四	材料价差				48.38
	柴油	kg	11.52	4.20	48.38
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	346.38	31.17
	合计				377.56

定额编号: 90030 换

播撒有机肥

人工撒播商品有机肥、不覆土或用耙、

工作内容: 耧、石碾子碾等方法覆土。

单位: hm2

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				8431.29
(一)	直接工程费				7974.36
1	人工费				318.00
	甲类工	工日	0.2	204.00	40.80
	乙类工	工日	2.1	132.00	277.20
2	材料费				7500.00
	商品有机肥	kg	3000	2.50	7500.00

3	机械费				
4	其他费用	%	2.0	7818.00	156.36
(二)	措施费	%	5.73	7974.36	456.93
二	间接费	%	5.45	8431.29	459.51
三	利润	%	3.00	8890.80	266.72
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	9157.52	824.18
	合计				9981.70

定额编号: 10092

土地翻耕

工作内容: 松土、清除杂物。

单位: hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2081.81
(一)	直接工程费				1968.98
1	人工费				1429.20
	甲类工	工日	0.6	204.00	122.40
	乙类工	工日	9.9	132.00	1306.80
2	材料费				
3	机械费				520.29
	拖拉机 履带式 功率 74kw	台班	0.77	660.66	508.71
	犁 无头 五铧	台班	0.77	15.04	11.58
4	其他费用	%	1.0	1949.49	19.49
(二)	措施费	%	5.73	1968.98	112.82
二	间接费	%	5.45	2081.81	113.46
三	利润	%	3.00	2195.27	65.86
四	材料价差				216.68
	柴油	kg	51.59	4.20	216.68
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	2477.80	223.00
	合计				2700.80

定额编号: 90001 换

栽植刺槐

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、清理等。

单位: 100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1128.25
(一)	直接工程费				1067.11
1	人工费				542.40
	甲类工	工日	0.2	204.00	40.80
	乙类工	工日	3.8	132.00	501.60

2	材料费				519.40
	刺槐	株	102	5.00	510.00
	水	m3	2	4.70	9.40
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	1061.80	5.31
(二)	措施费	%	5.73	1067.11	61.15
二	间接费	%	5.45	1128.25	61.49
三	利润	%	3.00	1189.74	35.69
四	材料价差				2299.08
	刺槐	株	102.00	22.54	2299.08
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3524.52	317.21
	合计				3841.72

定额编号: 90001 换

栽植核桃树

准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保

工作内容: 墒、整形、清理等。

单位: 100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1128.25
(一)	直接工程费				1067.11
1	人工费				542.40
	甲类工	工日	0.2	204.00	40.80
	乙类工	工日	3.8	132.00	501.60
2	材料费				519.40
	核桃树	株	102	5.00	510.00
	水	m3	2	4.70	9.40
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	1061.80	5.31
(二)	措施费	%	5.73	1067.11	61.15
二	间接费	%	5.45	1128.25	61.49
三	利润	%	3.00	1189.74	35.69
四	材料价差				10826.28
	核桃树	株	102.00	106.14	10826.28
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	12051.72	1084.65
	合计				13136.37

定额编号: 90013 换 栽植黄荆树  
 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保  
 工作内容: 墒、整形、清理等。 单位: 100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1072.15
(一)	直接工程费				1014.05
1	人工费				489.60
	甲类工	工日	0.2	204.00	40.80
	乙类工	工日	3.4	132.00	448.80
2	材料费				519.40
	黄荆树	株	102	5.00	510.00
	水	m3	2	4.70	9.40
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	1009.00	5.05
(二)	措施费	%	5.73	1014.05	58.10
二	间接费	%	5.45	1072.15	58.43
三	利润	%	3.00	1130.58	33.92
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1164.50	104.80
	合计				1269.30

定额编号: 90001 换 栽植速生杨  
 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保  
 工作内容: 墒、整形、清理等。 单位: 100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1128.25
(一)	直接工程费				1067.11
1	人工费				542.40
	甲类工	工日	0.2	204.00	40.80
	乙类工	工日	3.8	132.00	501.60
2	材料费				519.40
	速生杨	株	102	5.00	510.00
	水	m3	2	4.70	9.40
3	机械费				
4	其他费用	%	0.5	1061.80	5.31
(二)	措施费	%	5.73	1067.11	61.15
二	间接费	%	5.45	1128.25	61.49
三	利润	%	3.00	1189.74	35.69
四	材料价差				510.00
	速生杨	株	102.00	5.00	510.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1735.44	156.19
	合计				1891.63

定额编号: 90030 换 播撒草籽

种子处理、人工撒播草籽、不覆土

工作内容: 或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

单位: hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				612.56
(一)	直接工程费				579.36
1	人工费				318.00
	甲类工	工日	0.2	204.00	40.80
	乙类工	工日	2.1	132.00	277.20
2	材料费				250.00
	羊胡子、狗尾草混合草籽	kg	10	25.00	250.00
3	机械费				
4	其他费用	%	2.0	568.00	11.36
(二)	措施费	%	5.73	579.36	33.20
二	间接费	%	5.45	612.56	33.38
三	利润	%	3.00	645.94	19.38
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	665.32	59.88
	合计				725.20

定额编号: 80019 路基工程

放样、清理路床、取料、运料、上料、

工作内容: 摊铺、洒水、找平、碾压。

单位: 1000m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				10923.17
(一)	直接工程费				10331.19
1	人工费				6888.00
	甲类工	工日	4	204.00	816.00
	乙类工	工日	46	132.00	6072.00
2	材料费				2448.00
	煤矸石(矿渣)	m <sup>3</sup>	122.4	20.00	2448.00
3	机械费				842.52
	压路机 内燃 重量 8~10t	台班	1.9	443.43	842.52
4	其他费用	%	1.5	10178.52	152.68
(二)	措施费	%	5.73	10331.19	591.98
二	间接费	%	5.45	10923.17	595.31
三	利润	%	3.00	11518.49	345.55
四	材料价差				215.46
	柴油	kg	51.30	4.20	215.46
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	12079.50	1087.15
	合计				13166.65

定额编号: 80043 换 路面工程  
 模板安装、混凝土配料、拌合、运输、  
 工作内容: 浇筑、振捣、养护等。

单位: 1000m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				69336.35
(一)	直接工程费				65578.69
1	人工费				28790.40
	甲类工	工日	16.7	204.00	3406.80
	乙类工	工日	192.3	132.00	25383.60
2	材料费				28726.35
	纯混凝土 C25 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.5	m <sup>3</sup>	153	185.50	28381.35
	锯材	m <sup>3</sup>	0.23	1500.00	345.00
3	机械费				5844.31
	混凝土搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	台班	7	362.73	2539.11
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	5	661.04	3305.20
4	其他费用	%	3.5	63361.06	2217.64
(二)	措施费	%	5.73	65578.69	3757.66
二	间接费	%	5.45	69336.35	3778.83
三	利润	%	3.00	73115.18	2193.46
四	材料价差				16651.21
	水泥 32.5	kg	54009.00	0.05	2430.41
	粗砂	m <sup>3</sup>	76.50	85.00	6502.50
	卵石 20	m <sup>3</sup>	111.69	60.00	6701.40
	锯材	m <sup>3</sup>	0.23	130.00	29.90
	柴油	kg	235.00	4.20	987.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	91959.84	8276.39
	合计				100236.23

#### (四) 总费用汇总

本方案生态修复静态总投资 6077.99 万元,动态总投资 12005.64 万元。其中:矿山地质环境治理工程静态总投资为 4387.05 万元,动态总投资为 8180.34 万元;土地复垦工程经费估算静态总投资 1690.94 万元,亩均静态投资 2483.79 元;动态总投资 3825.30 万元,亩均动态投资 5618.92 元。

表 11-39 生态修复投资估算汇总表 单位:万元

序号	工程或费用名称	地质环境保护与治理	土地复垦	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费	3681.34	1189.43	4870.77
二	设备购置费	0	0	0
三	其他费用	378.82	161.64	540.46
四	监测 / 管护费	94.64	263.66	358.3
(一)	监测费	94.64	37.35	131.99
(二)	管护费	-	226.31	226.31
五	预备费	4025.54	2210.57	6236.11
(一)	基本预备费	121.81	40.53	162.34
(二)	价差预备费	3793.29	2134.36	5927.65
(三)	风险金	110.44	35.68	146.12
六	静态总投资	4387.05	1690.94	6077.99
七	动态总投资	8180.34	3825.3	12005.64

#### 四、经济可行性分析

##### (一) 经济效益

经济效益主要分为直接经济效益和间接经济效益两个方面。直接经济效益表现为土地复垦减少破坏土地的经济损失和增加地类增加的收益;间接经济效益表现为土地复垦工程实施,减少了企业需要支出的赔偿费,以及水土流失、土地沙化等造成损失的费用。

矿山地质环境保护治理和复垦工程措施布置得当,费用估算合理,满足自然资源相关部门要求。按照“谁开发、谁治理、谁受益、谁出资”的原则,本矿山地质环境保护治理与土地复垦费用由矿山企业承担,列入企业的生产成本。

该方案部署工程的实施可以为当地村民增加就业机会,增加家庭收入,可以产生一定的直接与间接经济效益。本矿山运营期年税后利润足以支付矿山地质环境治理及复垦工程费用支出。故本方案在经济上是可行的。

##### (二) 生态效益

本矿山开采后，将对环境造成破坏，易加剧土壤的侵蚀，导致水土流失。通过实施土地复垦工程，实施复垦与复绿工程，使损毁区域复绿，恢复耕地与林地，防风固砂，使水土得以保持，可以提高地面植被覆盖率，涵养水源，固氮储碳，可以净化空气，对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，增加动物群落多样性。同时避免尘土飞扬，恶化环境，影响周边居民生活，充分体现了“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山环境保护的基本原则，其环境效益较好。

### （三）社会效益

地质环境保护治理与土地复垦工作是关乎国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对当地经济的稳定发展也有重要意义，它将是项目区可持续发展的必要组成部分，因而具有重大社会效益。

#### 1、促进绿色矿山、复垦政策深入基层

通过土地复垦，将损毁场地进行了调查和土地复垦，对促进绿色矿山有较重大的意义。

另外，经过多次实地踏勘、问卷调查，使“土地复垦政策”更深入基层，帮助更多基层了解“保护土地资源的重要性”。

#### 2、对矿山潜在的地质灾害进行了防控，减少水土流失

通过《方案》的实施，对各压占场地进行清理平整和土地复垦，并挖砌排水沟排泄上游降水，有效的防治了地质灾害和水土流失。

## 五、经费预提方案与年度使用计划

### （一）经费预提方案

根据技术方案和费用预算，该矿山地质环境治理恢复基金（矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用）动态总费用为 12005.64 万元，矿山可采资源量  $2614.41 \times 10^4$  t。

按照河南省财政厅、自然资源厅、生态环境保护厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》之第二章第 6、7、8 条，土地复垦费用纳入“地质环境治理恢复基金管理”，在预计开采年限内根据可采储量摊销，平均每吨基金提取费用为：4.59 元/吨。矿山企业应在其银行账户中设立基金账户，在开采年限内，每月根据实际产量和平均每吨基金提取单价进行摊销，计入当月生产成

本。每半年和年度终了后 10 日内按照已摊销金额提取基金，缴存到基金账户。

矿山处于基建期或暂停开发的，确实未实施开采的，在向矿权所在地自然资源主管部门报备同意后，可暂不提取基金，待投产或复工后按上述方案再行提取。矿山剩余服务年限在三年以下的，应当一次性全额预存基金。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。基金账户中提取的金额已满足方案中的治理费用且满足实际需求的，可不再提取。

表 11-40 生态修复费用计划安排表

编号	年度	环境治理年度动态投资 (万元)	土地复垦年度动态投资 (万元)	小计	年产量 (万吨)	吨提取 (元/吨)	年度费用 预存额 (万元)	阶段费用预 存额(万元)
1	2025	22.14	6.80	28.94	-	-	30.00	2784.00
2	2026	42.55	14.16	56.71	150	4.59	688.50	
3	2027	44.89	14.94	59.83	150	4.59	688.50	
4	2028	47.36	15.76	63.12	150	4.59	688.50	
5	2029	49.96	16.63	66.59	150	4.59	688.50	
6	2030	320.00	17.54	337.54	150	4.59	688.50	9221.64
7	2031	401.73	18.50	420.23	150	4.59	688.50	
8	2032	446.16	19.52	465.68	150	4.59	688.50	
9	2033	452.99	20.60	473.59	150	4.59	688.50	
10	2034	483.15	21.73	504.88	150	-	6467.64	
11	2035	519.38	22.92	542.3	150			
12	2036	559.23	24.18	583.41				
13	2037	573.48	25.51	598.99				
14	2038	608.71	26.92	635.63				
15	2039	633.18	447.93	1081.11				
16	2040	748.10	915.07	1663.17				
17	2041	763.93	965.40	1729.33				
18	2042	1463.40	713.36	2176.76				
19	2043		232.94	232.94				
20	2044		245.73	245.73				
21	2045		39.16	39.16				
合计		8180.34	3825.3	12005.64			12005.64	12005.64

(二) 矿山地质环境保护治理工程经费年度使用计划

表 11-41 矿山地质环境保护与恢复治理工程近期年度工作安排表

治理年度	治理区	治理工程	工作内容	单位	工作量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2025.5-2025.12	预测塌陷区及各场地	警示工程	警示牌	块	45	22.14	22.14
	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	120		
		水位监测		点次	6		
		水质监测		点次	1		
		水量监测		点次	3		
		土壤环境监测		次	2		
2026.1-2026.12	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	240	40.33	42.55
		水位监测		点次	12		
		水质监测		点次	2		
		水量监测		点次	6		
		土壤环境监测		次	4		
2027.1-2027.12	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	240	40.33	44.89
		水位监测		点次	12		
		水质监测		点次	2		
		水量监测		点次	6		
		土壤环境监测		次	4		
2028.1-2028.12	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	240	40.33	47.36
		水位监测		点次	12		
		水质监测		点次	2		
		水量监测		点次	6		
		土壤环境监测		次	4		
2029.1-2029.12	各场地	地质灾害监测（塌陷监测）		点次	240	40.33	49.96
		水位监测		点次	12		

治理年度	治理区	治理工程	工作内容	单位	工作量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
			水质监测	点次	2		
			水量监测	点次	6		
			土壤环境监测	次	4		
合计						183.46	206.9

### (三) 土地复垦工程经费年度使用计划

表 11-42 土地复垦工程经费年度工作安排进度表

阶段	第一阶段 (4.5a)					第二阶段(13.0a)	第二阶段(3a)	合计
	2025年5月-2025年12月	2026年1月-2026年12月	2027年1月-2027年12月	2028年1月-2028年12月	2029年1月-2029年12月	2030年1月-2042年12月	2043年1月-2045年12月	
1、场地平整 (m <sup>2</sup> )						419320		419320
2、田块平整 (m <sup>2</sup> )						41598.61		41598.61
3、土壤改良								
(1) 商品有机肥 (kg)						303.1509		303.1509
(2) 土地翻耕 (hm <sup>2</sup> )						303.1509		303.1509
4、植被重建								
(1) 栽植刺槐 (株)						78273		78273
(2) 栽植核桃树 (株)						15309		15309
(3) 栽植黄荆 (株)						33632		33632
(4) 栽植速生杨 (株)						7768		7768
(5) 撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )						35.6505		35.6505
5、道路修复								
路面工程 (m <sup>2</sup> )						13665		13665
路基工程 (m <sup>2</sup> )						17081		17081.25
防护林 (株) —速生杨						2278		2278
6、监测工程								
土地损毁监测 (点次)	120	120	120	120	120	1500	360	2460
土壤质量监测 (点此)							3	3
复垦植被监测 (点次)							3	3
配套设施监测 (点次)							3	3
管护工程—林地 (hm <sup>2</sup> )							60.8944	60.8944
静态投资 (万元)	6.8	13.42	13.42	13.42	13.42	1439.33	191.13	1690.94
动态投资 (万元)	6.8	14.16	14.94	15.76	16.63	3239.18	517.83	3825.3

# 第十二章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的 保护措施

## 一、组织保障措施

### 1、组织保障

强有力的组织机构，是顺利实施《方案》的组织保障。项目实施资金为企业自筹资金，并采取“企业自行施工+监测管护”的方式。该《方案》设计的生态修复工程，由矿山企业组织实施。为确保本《方案》顺利实施，矿权人成立项目实施领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山生态修复工作。

项目领导小组，由矿长任组长，副矿长任副组长，由技术科、生产科、财务科等部门主管任成员，其主要任务是对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。

项目工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长、副组长汇报项目进展情况，每年将向矿山职工代表汇报当年项目进展情况、资金使用情况和第二年项目进展安排与资金预算，同时自觉接受自然资源主管部门的监督管理。工程完工后，由自然资源局主管部门组织相关单位对项目进行竣工验收。

### 2、管理制度

企业在履行生态修复义务时，可执行“五制”管理制度。

法人责任制——应事先成立一个项目管理公司或以现有的项目管理公司，以法人的身份对项目建设营运进行管理。

合同制——是指建设工程合同管理的制度。也就是说建设项目包括项目管理、经营、设计、施工、监理等建设活动必须要有相应的书面合同，并以合同为基础对这些活动进行管理。

招投标制——指建设工程凡是达到国家规定的规模 and 标准，以及国家规定必须进行招投标工程应施行项目招投标来确定承担的单位。

监理制——指建设工程必须执行监理管理制度，让隐蔽工程得到质量保障。

公告制——企业在履行生态修复义务时，要让当地村民参与进来，做到群体决策，企地共赢。

## 二、技术保障措施

建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，选择最佳的保护与治理方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

项目施工发包：采用招标或直接委托方式确定治理项目施工单位，中标或委托单位必须具备相应施工资质，并具有一定的业绩，诚信度高，实力强。

项目施工管理：项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、竣工验收审计制等制度，规范工程管理行为。

项目施工设计：根据《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，委托有设计资质的单位进行施工图设计。

检查与监督：业主单位应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境保护与土地复垦的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

项目验收及维护管理：治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

做好项目后续维护管理及监测工作。

## 三、资金保障措施

### （一）资金来源

为保证矿山土地复垦资金得到落实，根据《土地复垦条件》中“谁损毁、谁复垦”的原则，本矿山土地复垦费用由土地复垦义务人全额承担，费用来源为企业自筹，纳入矿山企业生产成本。

### （二）资金保障措施

根据《国务院关于印发矿山资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《河

南省财政厅河南省国土资源厅河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）要求，取消矿山地质环境治理恢复保证金，建立矿山地质环境治理恢复基金制度。

矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据《方案》中相关设计安排与估算，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入帐成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业在银行账本中设立基金帐户，单独反映基金的提取情况。

基金由矿山企业自主使用，根据《方案》中确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因本矿山勘查开采活动造成的各种地质环境问题的修复治理及矿山地质环境监测等。

### （三）复垦治理费用调整

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保护治理与土地复垦费用不足时，土地复垦责任人（采矿权人）应及时修改投资估算费用，增加矿山地质环境保护与土地复垦治理费用投入，保证矿山地质环境保护与土地复垦工程的顺利完成。若本方案适用期内国家提出资金的具体数额要求，则根据国家要求进行调整，防止复垦费用不够的情况发生。

## 四、监管保障措施

在《方案》实施过程中，应当执行以下矿山地质环境保护治理与土地复垦监管保障措施：

1、加强对未利用土地的管理，严格执行《方案》。

2、自然资源主管部门将设立明确专门机构，并配备专职人员负责本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦监督管理工作，并加强与县（市）发展改革、财政，城乡规划、交通、水利、环保、农业、林业、安全等有关部门的协同配合和行业指导监督。同时，上级自然资源主管部门应当加强对地质环境保护治理与土地复垦工作的监督和指导。

3、矿山企业在建立组织机构的同时，将加强与政府主管部门的沟通，自觉接受地方主管部门的监督管理，同时对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行整改，对不符合实际要求或质量要求的工程将重建，直到满足要求为止。

4、矿山企业将加大加强“绿水青山就是金山银山”思想，以及矿山地质环境保护与土地复垦政策的宣传，切实保护企业和群众利益，调动其积极性，提高社会对矿山地质环境保护与土地复垦在经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

5、矿山企业将严格按照建设工程招标制度选择和确定设计单位、施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历与能力进行必要的严格考核，加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

6、对矿山企业未按要求开展矿山地质恢复治理与土地复垦工作，列入矿业权异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。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申请采矿许可证延续、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。若矿山企业拒不履行义务，根据相关法制法规进行处罚并追究其法律责任，且进行失信联合惩戒。

## **五、公众参与**

### **（一）公众参与的目的**

地质环境保护与土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本地质环境保护与土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

### **（二）公众参与的原则**

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

### **（三）方案编制期间公众参与**

#### **1、意见征集**

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关意见。重点征

求了汝州市自然资源局和当地民众的意见，且对矿山生产建设过程中对土地造成局部破坏需进行的土地复垦等工作表示理解，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。

表 12-1 公众参与调查样表

姓名		性别		出生年月	
民族		年 龄		日 期	
身份证号					
家庭住址					
项目概况	<p>平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿位汝州市汝南工业区火电厂，行政区划隶属于汝州市小屯镇、蟒川镇管辖。矿山现持有 2022 年 6 月河南省自然资源厅颁发的采矿许可证，证号 C4100002019071120148358，自 2019 年 7 月 30 日至 2025 年 6 月 26 日，矿区面积 8.2475km<sup>2</sup>，采矿证限采五<sub>2</sub>、五<sub>3</sub>、四<sub>2</sub>、四<sub>3</sub>煤层（开采标高 260 米至-475 米）、二<sub>1</sub>煤层（开采标高 10 米至-635 米）和一<sub>8</sub>煤层（开采标高 35 米至-675 米）；开采矿种为煤，开采方式为地下开采，生产规模 150×10<sup>4</sup> t/a。由于矿山地质环境保护与土地复垦方案已过期，需要编写矿山三合一方案编制。</p> <p>本生态修复方案根据当地自然条件、政府政策确定开发利用方案，进行土地复垦适宜性评价，初步确定了复垦土地类型。生态修复的目标主要是矿山复绿与复耕，恢复当地生态环境。措施主要是建筑物拆除、场地平整、土壤改良、植树绿化等，对矿山损毁土地全部进行复垦。复垦工程的实施，可以恢复原有生态功能，保护环境，也可当地村民增加一定的经济收入。</p> <p>本次公众调查系《平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿矿产资源开采与生态修复方案》的重要组成部分，在我们的公众调查统计结果中将会反应和考虑您对该方案的想法和建议，同时会将统计结果向有关部门反馈，以作为其决策的参考意见。故您的意见具有重要意义，恳请你能认真负责的态度协助我们完成此项调查工作。谢谢合作。</p>				
调查内容	1、您对该矿山的了解程度：	非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ）			
	2、您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是（ ） 否（ ） 遗漏场地：_____			
	3、您认为《方案》确定的破坏土地利用类型、权属是否属实：	是（ ） 否（ ） 不属实地块、：_____			
	4、您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____			
	5、您认为“损毁场地复垦方式是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____			
	6、您认为各个场地的复垦方向是否合适：	是（ ） 否（ ） 建议：_____			
	7、您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	是（ ） 否（ ） 建议：_____			
	8、您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	是（ ） 否（ ） 建议：_____			
	9、您是否支持该矿山土地复垦？	支持（ ） 不支持（ ） 无所谓（ ）			
建议					

1) 方案编制初稿完成后的走访与问卷调查时间是 2025 年 3 月 15 日。

2) 调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。发放调查表的村庄、具体为河南省平顶山市汝州市蟒川镇黑龙庙村、任庄村和小屯镇朝川村、张村、孙店村、芦店村、宗庄村。

3) 主要选择项目区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

4) 调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中，共发放调查问卷 70 份，收回 58 份。

## 2、调查结果

本次公众参与调查共发放问卷 70 份，收回 58 份。调查统计结果见表 12-2。

表 12-2 公众参与结果调查统计表

序号	问题	选项	人次(人)	百分比(%)
1	您对该矿山的了解程度：	非常熟悉	-	-
		了解	58	100%
		听说过	-	-
		不知道	-	-
2	您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是	58	100%
		否	-	-
3	您认为《方案》确定的破坏土地利用类型、权属是否属实：	是	58	100%
		否	-	-
4	您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是	58	100%
		建议其它方向	-	-
5	您认为“损毁场地采用覆土方式是否合适：	是	58	100%
		否	-	-
		建议	-	-
6	您认为各个场地的复垦方向是否合适：	是	58	100%
		否	-	-
		建议	-	-
7	您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	是	58	100%
		否	-	-
		建议	-	-
8	您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	是	58	100%
		否	-	-
		建议	-	-
9	您认为矿山修建的矿山道路是否需要保留：	是	58	100%
		否	-	-
		建议	-	-
10	您是否支持该矿山土地复垦？	支持	58	100%
		不支持	-	-
		无所谓	-	-

### 3、公众意见反馈情况

被调查的对象对我矿土地复垦都是支持的，100%的被调查者对矿山都是了解的，所有被调查者认为《方案》划定损毁范围是全面的、按照手续的，自然资源局出具“土地利用现状图”提取的土地类型及权属是属实的；100%的被调查者认为《方案》确定的复垦方向合适；大多数被调查者认为《方案》提出的复垦措施和复垦投资合理；被调查者均对该矿山土地复垦工作表示支持。

### 4、意见采纳情况

在《方案》编制前期，编制人员会同技术人员首先咨询了汝州市自然资源局的相关人员，均对本项目持积极支持态度，并建议方案编制人员在做复垦设计时应与汝州市土地规划及其他相关规划相统一，此建议《方案》编制时已采纳。

根据公众意见反馈的结果，编制单位再次组织技术力量对“复垦单元适宜性评价章节”进行复核，认为：土地适宜性评价分析结果确实不能满足受访者部分复垦农用地要求的，复垦为乔木林地，树种选择当地适宜生长的刺槐、速生杨等，尽量提高复垦区植被覆盖率。

#### （四）方案实施过程中的公众参与

地质环境保护与土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地的舆论和社会氛围。促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到地质环境保护与土地复垦工作中：

##### 1、建立复垦的进度、资金使用公示制度

平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿应设立地质环境保护与土地复垦专栏，介绍地质环境保护与土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、地质环境保护与土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

##### 2、建立工程咨询制度

地质环境保护与土地复垦工作内容复杂，政策性强。平顶山市瑞平煤电有限

公司张村矿应定期开展地质环境保护与土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

### 3、参与实施制度

平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的地质环境保护与土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

### 4、参与验收制度

地质环境保护与土地复垦质量的高低，最终的用户应当是当地的群众。因此在地质环境保护与土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

### 5、建立公众服务办公室

地质环境保护与土地复垦工作内容复杂，涉及面广，张村矿将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

## **(五) 复垦工程竣工验收阶段的公众参与**

平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿地质环境保护与土地复垦工程时间长，情况复杂，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

### 1、建立跟踪调查制度

对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

### 2、加强宣传，增强复垦意识

通过样本工程，优质工程向公众介绍地质环境保护与土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强地质环境保护与土地复垦法规和政策宣传，增强公众参与和监督意识。

## **六、土地权属调整方案**

复垦区土地所有权、使用权权属界线清楚，不需要土地权属调整。

## 第十三章 矿山经济可行性分析

### 一、投资估算

张村矿为生产矿井，现有生产系统完善，能满足矿井  $150 \times 10^4 \text{t/a}$  生产能力的要求。本次设计不再增加新的井巷工程和设备，全部利用已有，故无新增投资。

### 二、矿山生产经营情况

张村矿 2022 年生产原煤  $115.39 \times 10^4 \text{t}$ ，营业收入 162928 万元，营业利润 11846 万元，净利润 11846 万元，吨煤售价 616.19 元，吨煤净利润 102.66 元；2023 年生产原煤  $105.38 \times 10^4 \text{t}$ ，营业收入 43541 万元，营业利润 834 万元，净利润 834 万元，吨煤售价 458.98 元，吨煤净利润 7.91 元；2024 年生产原煤  $119.28 \times 10^4 \text{t}$ ，营业收入 73380 万元，营业利润 20939 万元，净利润 20939 万元，吨煤售价 691.17 元，吨煤净利润 175.54 元。矿井近三年经济指标详见表 13-1。

表 13-1 张村矿近三年经济指标一览表

年份	2022	2023	2024
产量 ( $\times 10^4 \text{t}$ )	115.39	105.38	119.28
吨煤成本 (元/吨)	441.62	400.99	408.62
售价 (元/吨)	616.19	458.98	691.17
营业收入 (万元)	62928	43541	73380
营业利润 (万元)	11846	834	20939
净利润 (万元)	11846	834	20939
吨煤净利润 (元)	102.66	7.91	175.54

### 三、矿井的经济效益和社会效益

矿井开采的二（己组）煤属低灰、中等挥发分、特低硫为主、高热量的肥煤和焦煤，中等可选性为主，工业用途以炼焦配煤为主。矿井地处河南省中部平顶山矿区，矿区开采历史悠久，开采规模较大，是我国重要煤产地之一。

边界调整后，本井田保有地质资源储量  $6383.3 \times 10^4 \text{t}$ ，资源储量丰富，煤质优良。随着煤炭行业供给侧改革持续推进、新的去产能目标方案以及产能置换方案的制定和推进，煤炭企业开始积极淘汰落后煤炭产能，着力推动兼并重组和产能减量置换，加快优质产能释放，优化煤炭生产结构，不断提高煤炭有效供给质量。市场供大于求矛盾得到了缓解，煤炭价格在 2021 年大幅回升，现今煤炭价格有所回落，但根据预测煤价整体仍将处于高位运行状态，矿井后续将有良好的

经济效益。

本区煤层开采技术条件中等，且可以直接利用现有煤矿生产系统进行开采，经济效益显著。同时，项目的建设为社会提供大量直接和间接的就业机会，带动地方相关经济的发展，有着良好的社会效益。综合评价本区煤矿床适宜开发。

## 第十四章 结论与建议

### 一、结论

#### (一) 资源储量利用情况、生产规模及服务年限

根据评审通过的《河南省平顶山市瑞平煤电有限公司张村矿汝州市张村煤矿煤炭资源储量分割核实报告（2024年）》，截至2024年9月30日，核实区内估算煤炭动用量 $1908.2\times 10^4\text{t}$ ；探明资源量 $1905.1\times 10^4\text{t}$ ，控制资源量 $520.6\times 10^4\text{t}$ ，推断资源量 $3957.6\times 10^4\text{t}$ 。另估算 $8$ 煤层（高硫煤）探明资源量 $37.5\times 10^4\text{t}$ ，控制资源量 $49.5\times 10^4\text{t}$ ，推断资源量 $356.5\times 10^4\text{t}$ 。

经过计算，矿井工业资源储量 $5591.78\times 10^4\text{t}$ ，矿井设计利用资源储量 $3774.42\times 10^4\text{t}$ ，可采储量为 $2614.41\times 10^4\text{t}$ 。

矿井生产能力为 $150\times 10^4\text{t/a}$ ，服务年限12.4a。

#### (二) 选矿工艺、产品方案、尾矿及设施

二<sub>1</sub>煤和四煤组分采分运分加工工艺。

对二<sub>1</sub>煤，拣矸后的+50mm级块煤进入破碎机（2PGCA-600×750）破碎，破碎机出料（-50mm）汇合筛下物料一并由二煤栈桥胶带输送机（B=1000）运至二<sub>1</sub>煤汽车装车仓储存外运（运至朝川一矿选煤厂入洗），二<sub>1</sub>煤全部入洗，是优质炼焦煤。

四、五煤组本可作炼焦煤，但因其灰分高不易洗选，适合做动力用煤或民用煤。对四、五煤组，拣矸后的+50mm级直接与筛下物料合并，并由准备车间至装车仓胶带输送机运至四、五煤汽车装车仓储存外运。

副井排出的矸石与地面生产系统拣出的矸石装入矿车编组后由电机车牵引至矸石车场，再由绞车牵引送至翻车机处，再由三面翻矸车装载设备、三面翻矸车、爬车机、翻车机等翻矸后沿荒沟堆存。然后再由矿车运至附近的矸石砖厂进行综合利用。

#### (三) 开拓方案、开采方案及主要开采工艺

矿井采用斜、立井混合开拓方式，单水平上、下山开采全井田，水平标高-250m。矿井设有主斜井、行人斜井、副斜井、北风井和进风立井5个井筒。矿井采用走向长壁后退式回采煤法，全部自然垮落法管理顶板，综合机械化一次采

全高采煤工艺。

#### （四）主要地质环境问题

经地质环境影响现状、预测评估，工业场地划分为矿山地质环境的影响严重区；预测塌陷区划分为矿山地质环境影响较严重区；评估区其他区划分为矿山地质环境影响较轻区。

#### （五）土地损毁情况

按损毁时序分：已损毁 19.4563hm<sup>2</sup>，拟损毁 435.6246hm<sup>2</sup>，重复损毁 1.2230hm<sup>2</sup>，净损毁土地面积 453.8579hm<sup>2</sup>；

按损毁方式分：压占损毁 19.4563hm<sup>2</sup>，塌陷损毁 435.6246hm<sup>2</sup>，重复损毁 1.2230hm<sup>2</sup>；

按损毁程度分：重度损毁 19.4563hm<sup>2</sup>，中度损毁 168.7723hm<sup>2</sup>，轻度损毁 265.6293hm<sup>2</sup>；

按损毁土地利用类型分：水浇地 44.0863hm<sup>2</sup>，旱地 238.0252hm<sup>2</sup>，果园 34.0190hm<sup>2</sup>、乔木林地 14.4178hm<sup>2</sup>、灌木林地 8.5464hm<sup>2</sup>、其他林地 11.7184hm<sup>2</sup>、其他草地 13.9429hm<sup>2</sup>、物流仓储用地 0.1499hm<sup>2</sup>、商业服务业设施用地 1.0701hm<sup>2</sup>、工业用地 18.6443hm<sup>2</sup>、采矿用地 23.2877hm<sup>2</sup>、农村宅基地 6.4011hm<sup>2</sup>、公用设施用地 0.4108hm<sup>2</sup>、科教文卫用地 0.5444hm<sup>2</sup>、公路用地 1.4704hm<sup>2</sup>、城镇村道路用地 0.2740hm<sup>2</sup>、农村道路 5.9905hm<sup>2</sup>、河流水面 4.1600hm<sup>2</sup>、坑塘水面 4.9460hm<sup>2</sup>、设施农用地 22.9757hm<sup>2</sup>。损毁耕地全部为一般农用地，未占用基本农田。

#### （六）矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

《方案》在现状和预测评估的基础上，将评估区划分为 1 个矿山地质环境重点防治区（面积 434.4016hm<sup>2</sup>）、3 个矿山地质环境次重点防治区（面积 19.4563hm<sup>2</sup>），1 个一般防治区（面积 397.5998m<sup>2</sup>）。

《方案》涉及的土地面积有：申请矿区面积 659.7338hm<sup>2</sup>，已损毁土地面积 19.4563hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积 435.6246hm<sup>2</sup>，重复损毁土地面积 1.2230hm<sup>2</sup>，净损毁土地面积 453.8579hm<sup>2</sup>；永久性建设用地面积 0hm<sup>2</sup>，复垦区面积 453.8579hm<sup>2</sup>、复垦责任范围面积 453.8579hm<sup>2</sup>。

#### （七）矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

本项目共复垦土地面积 453.8579hm<sup>2</sup>，其中复垦水浇地 44.0863hm<sup>2</sup>，旱地

258.9253hm<sup>2</sup>、果园 34.0190hm<sup>2</sup>、乔木林地 40.6269hm<sup>2</sup>、灌木林地 8.5464hm<sup>2</sup>、其他林地 11.7184hm<sup>2</sup>、其他草地 13.9429hm<sup>2</sup>、物流仓储用地 0.1499hm<sup>2</sup>、商业服务业设施用地 1.0701hm<sup>2</sup>、公用设施用地 0.4108hm<sup>2</sup>、科教文卫用地 0.5444hm<sup>2</sup>、公路用地 1.4704hm<sup>2</sup>、城镇村道路用地 0.2740hm<sup>2</sup>、农村道路 5.9905hm<sup>2</sup>、河流水面 4.1600hm<sup>2</sup>、坑塘水面 4.9460hm<sup>2</sup>、设施农用地 22.9757hm<sup>2</sup>。复垦率 100%。

### **（八）矿山地质环境保护与土地复垦工程措施**

《方案》根据各场地的损毁情况，采取了不同的生态修复工程措施：

矿山地质环境保护工程措施主要有：建筑物拆除、地基拆除工程、废墟清运工程、井口封堵工程、地裂缝治理工程、塌陷区耕地治理工程等。

土地复垦工程措施主要有：场地平整工程、田块平整、土壤培肥、土地翻耕工程、植被重建工程。

### **（九）投资估算及基金提取、使用方案**

1、投资估算：本方案生态修复静态总投资 6077.99 万元，动态总投资 12005.64 万元。其中：矿山地质环境治理工程静态总投资为 4387.05 万元，动态总投资为 8180.34 万元；土地复垦工程经费估算静态总投资 1690.94 万元，亩均静态投资 2483.79 元；动态总投资 3825.30 万元，亩均动态投资 5618.92 元。生态修复总动态吨矿基金标准为 4.59 元/吨。

### **（十）保障措施**

为保障《方案》的顺利实施，采取的主要保障措施有：组织保障措施、技术保障措施、资金保障措施、监管保障措施。矿山企业应按照满足矿山地质环境保护与土地复垦方案资金需求提取矿山环境治理恢复基金。

### **（十一）土地权属调整方案**

通过现场调查及公众参与，该矿山所占用的土地权属清楚，权属明晰，界线分明，无权属纠纷问题。

## **二、建议**

1、本矿井虽为低瓦斯矿井，但由于瓦斯含量的不均一性，二<sub>1</sub>、四<sub>3</sub>煤局部瓦斯含量可能增大，生产中应加强瓦斯监测及通风管理，确保安全生产。

2、本矿井曾发生老空区突水事故，周边邻近生产矿井和老窑有采空区存在老空水，对矿井安全生产有一定影响；二<sub>1</sub>煤存在带压开采问题，采掘工程、矿

井安全主要受底板承压水威胁，生产中应采取措施加以防范。

3、矿区构造较为复杂，发育滑动构造且小断层较多，随着矿井开采的进一步延伸，煤层埋藏深度的增加，开采技术条件也相对较复杂，在构造较复杂地段，煤层还会出现突然的增厚变薄甚至断失现象。因此，在实际生产中应加强矿井地质及矿井水文地质工作，提高对区内构造、煤层厚度变化、水文地质条件、瓦斯等的研究程度，以便更好地指导生产。

4、严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护与土地复垦，建立矿山地质环境保护志土地复垦年度考核制度。

5、矿山建设和生产过程，尽可能地降低矿山开采对矿区环境的破坏，从根本上减轻地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏；对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，加强对煤矸石的综合利用研究，提高矿产资源综合利用率。

6、矿山开采过程中，应采取切实有效的措施，优化生产工艺，最大限度地减少矿产资源开发对矿山地质环境的影响和破坏，真正做到“在开发中保护、在保护中开发”，促进采矿活动健康发展。

7、在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地资源的因素很多，应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号附件）要求，对本方案进行及时修订或重新编制，并调整治理工程措施以达到最佳防治效果。

8、本方案不替代矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦设计等。

9、矿山企业在进行地质环境治理与土地复垦时，应委托有资质相关单位进行专项工程勘察、设计。

10、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。