山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司
煤炭资源开发利用和矿山环境保护
与土地复垦方案

项目单位：山西东泰鑫源煤业有限公司

编制单位：山西省第三地质工程勘察院有限公司

编制时间：二〇二四年十二月

山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司

煤炭资源开发利用和矿山环境保护

与土地复垦方案

项 目 单 位：山西东泰鑫源煤业有限公司

法　　人：王　琦

总　　工：张志强

科室负责人：张杰红

承　办　人：郑小飞

编制单位：山西省第三地质工程勘察院有限公司

项目负责：任　琴

编 写 人：赵玉杰　钟媛媛　马腾飞

审　　查：刘雪梅　李　骏

总工程师：吕福清

法人代表：张建民

编制时间：二〇二四年十二月

目　录

第一部分　概述 1

第一章　方案编制概述 1

第一节　编制目的、范围及适用期 1

第二节　编制依据 4

第三节　编制工作情况 10

第四节　上期方案执行情况 13

第二章　矿区基础条件 19

第一节　自然地理 19

第二节　矿区地质环境 23

第三节　矿区土地利用现状及土地权属 45

第四节　矿区生态环境现状（背景） 55

第二部分　矿产资源开发利用 68

第三章　矿产资源基本情况 68

第一节　矿山开采历史 68

第二节　矿山开采现状 69

第三节　矿床开采技术条件及水文地质条件 74

第四节　矿区查明的（备案）矿产资源储量 76

第五节　对地质报告的评述 79

第六节　矿区与各类保护区的关系 80

第四章　主要建设方案的确定 82

第一节　固体矿产的开采方案 82

第二节　地热、矿泉水矿产的开采方案 105

第三节　防治水方案 105

第五章　矿床开采 111

第一节　固体矿产的露天开采 111

第二节　固体矿产的地下开采 111

第三节　地热、矿泉水矿产的矿产开采 123

第六章　选矿及尾矿设施 124

第一节　选矿方案.....124
第二节　尾矿设施.....132
第七章　矿山安全设施及措施.....133
第一节　主要安全因素分析.....133
第二节　配套的安全设施及措施.....134
第三部分　矿山环境影响（或破坏）及评估范围.....157
第八章　矿山环境影响评估.....157
第一节　矿山环境影响评估范围.....157
第二节　矿山环境影响（破坏）现状.....164
第三节　矿山环境影响预测评估.....191
第九章　矿山环境保护与土地复垦的适宜性.....245
第一节　地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析.....245
第二节　地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....246
第三节　土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....246
第四部分　矿山环境保护与土地复垦.....262
第十章　矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....262
第一节　矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....262
第二节　矿山环境保护与土地复垦年度计划.....271
第十一章　矿山环境保护与土地复垦工程.....280
第一节　地质灾害防治工程.....280
第二节　含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....283
第三节　地形地貌景观保护与恢复工程.....283
第四节　土地复垦工程与土地权属调整方案.....285
第五节　生态环境治理工程.....314
第六节　生态系统修复工程.....314
第七节　监测工程.....315
第五部分　工程概算与保障措施.....327
第十二章　经费估算与进度安排.....327

第一节　经费估算依据.....327
第二节　经费估算.....331
第三节　总费用汇总与年度安排.....364
第十三章　保障措施与效益分析.....367
第一节　保障措施.....367
第二节　效益分析.....378
第三节　公众参与.....381
第六部分　结论与建议.....385
第十四章　结论.....385
第十五章　建议.....389

附 件

一、关于编制《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的委托书

二、关于《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》资料真实性承诺书（山西东泰鑫源煤业有限公司）

三、关于《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》资料真实性承诺书（山西省第三地质工程勘察院有限公司）

四、关于《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》土地复垦相关内容的承诺函

五、关于山西省尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司矿山环境治理恢复基金承诺书

六、矿山环境现状调查表

七、编写人员身份证、职称证复印件

八、采矿许可证

九、营业执照

十、安全生产许可证

十一、山西省能源局山西东泰鑫源煤业有限公司 90 万吨/年矿井兼并重组整合项目联合试运转延期信息公告

十二、山西省能源局关于山西东泰鑫源煤业有限公司生产能力等相关生产要素信息公告的通知（晋能源煤技函〔2024〕71 号）

十三、生产要素公告

十四、山西省自然资源厅“关于《山西省霍西煤田尧都区山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量备案证明”（晋自然资储备字〔2019〕151 号）和山西省地质矿产科技评审中心“《山西省霍西煤田尧都区山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》评审意见书”（晋评审储字〔2019〕144 号）

十五、山西东泰鑫源煤业有限公司“关于《山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿补充勘探地质报告》的批复”（晋东鑫〔2024〕第 270 号）

十六、山西省第五地质工程勘察院有限公司“《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿2023年储量年度报告》评审意见书”

十七、临汾市生态环境局“关于《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司90万t/a矿井兼并重组整合项目（2#煤层）环境影响报告书》的批复”（临环审函〔2019〕21号）

十八、临汾市行政审批服务管理局“关于《山西东泰鑫源煤业有限公司90万吨/年矿井兼并重组整合项目变更环境影响报告书》的批复”（临行审函〔2022〕171号）

十九、山西省煤炭工业厅“关于山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计的批复”（晋煤办基发〔2011〕1012号）

二十、山西省煤炭工业厅 “关于山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更的批复” （晋煤办基发〔2013〕481号）

二十一、临汾市行政审批服务管理局 “关于山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计二次变更的批复” （临行审发〔2021〕284号）

二十二、临汾市行政审批服务管理局 “关于山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更的批复” （临行审发〔2022〕604号）

二十三、山西东泰鑫源煤业有限公司 “关于《山西东泰鑫源煤业有限公司10号煤层一采区优化设计》的批复”（晋东鑫〔2024〕216号）

二十四、山西东泰鑫源煤业有限公司“关于《山西东泰鑫源煤业有限公司10号煤层二采区优化设计》的批复”（晋东鑫〔2024〕289号）

二十五、山西东泰鑫源煤业有限公司 “关于《山西东泰鑫源煤业有限公司$2_{下}$号煤层可采性论证报告》的批复”（晋东鑫〔2024〕310号）

二十六、山西省自然资源事业发展中心“《山西省尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》评审意见书”（晋自然资发审字〔2022〕188号）

二十七、山西东泰鑫源煤业有限公司 “关于《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井水文地质类型划分报告》的批复” 晋东鑫〔2022〕（第140号）

二十八、山西东泰鑫源煤业有限公司“关于《山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿防治

水分区管理论证报告》的批复”（晋东鑫〔2022〕第 141 号）

二十九、山西东泰投资有限公司文件 “关于《山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层矿井（0.9Mt/a）瓦斯涌出量预测报告》的批复”（晋东投〔2022〕80 号）

三十、山西东泰鑫源煤业有限公司文件 “关于《山西东泰鑫源煤业有限公司 2023 年度矿井瓦斯等级鉴定结果》的批复”（晋东鑫〔2023〕第 142 号）

三十一、山东鼎安检测技术有限公司 2024 年提交的山西东泰鑫源煤业有限公司 2 号、$2_{下}$号、10 号煤层煤尘爆炸性和煤自燃倾向性鉴定报告

三十二、临汾市规划和自然资源局“关于山西东泰鑫源煤业有限公司矿区范围与各类保护区核查的情况说明”（临自然资函〔2023〕288 号）

三十三、矿山应急救援协议书

三十四、临汾市尧都区人民政府“关于山西东泰鑫源煤业有限公司 90 万吨/年矿井兼并重组整合项目涉及范围内村民搬迁事宜的承诺函”（尧区政函〔2022〕4 号）

三十五、矿山环境恢复治理基金开户凭证、提取明细及相关凭证

三十六、土地复垦三方协议、预存明细及相关凭证

三十七、山西省人民政府“关于山西东泰鑫源煤业高效能源综合建设项目建设用地的批复”（晋政地字〔2023〕16 号）

三十八、山西省林业和草原局准予行政许可决定书使用林地审核同意书（晋林资许准〔2021〕181 号）

三十九、土地复垦方案公众参与调查表

四十、煤矸石综合利用协议

四十一、山西东泰投资有限公司关于落实《关于山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更的批复》的通知（晋东投〔2024〕53 号）

四十二、《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》初审意见

附 图

序号	图名	图号	比例尺
1	山西东泰鑫源煤业有限公司矿区位置及总平面布置图	1-1	1：5000
2	山西东泰鑫源煤业有限公司地形地质图	1-2	1∶5000
3	山西东泰鑫源煤业有限公司水文地质图	1-3	1∶5000
4	山西东泰鑫源煤业有限公司地层综合柱状图	1-4	1∶500
5	山西东泰鑫源煤业有限公司 2 号煤层底板等高线及资源储量估算图	1-5	1∶5000
6	山西东泰鑫源煤业有限公司 $2_{下}$ 号煤层底板等高线及资源储量估算图	1-6	1∶5000
7	山西东泰鑫源煤业有限公司 9 号煤层底板等高线及资源储量估算图	1-7	1∶5000
8	山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层底板等高线及资源储量估算图	1-8	1∶5000
9	山西东泰鑫源煤业有限公司 2 号煤层设计利用资源储量估算图	1-9	1∶5000
10	山西东泰鑫源煤业有限公司 9 号煤层设计利用资源储量估算图	1-10	1∶5000
11	山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层设计利用资源储量估算图	1-11	1∶5000
12	山西东泰鑫源煤业有限公司 2 号煤层采掘工程平面图	1-12	1∶5000
13	山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层采掘工程平面图	1-13	1∶5000
14	山西东泰鑫源煤业有限公司 2 号煤层开拓方式平面图	1-14	1∶5000
15	山西东泰鑫源煤业有限公司 9 号煤层开拓方式平面图	1-15	1∶5000
16	山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层开拓方式平面图	1-16	1∶5000
17	山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层开拓方式设计剖面图	1-17	1∶2000
18	山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤采区巷道布置及机械配备平面图	1-18	1∶2000
19	山西东泰鑫源煤业有限公司工业场地布置平面图	1-19	1∶1000
20	山西东泰鑫源煤业有限公司采矿方法图	1-20	示　意
21	山西东泰鑫源煤业有限公司选矿工艺流程图	1-21	示　意
22	山西东泰鑫源煤业有限公司矿山环境现状评估图	2-1	1∶5000
23	山西东泰鑫源煤业有限公司矿山环境预测评估图	2-2	1∶5000
24	山西东泰鑫源煤业有限公司矿山环境保护与恢复治理工程部署图	2-3	1∶5000
25	山西东泰鑫源煤业有限公司土地利用现状图	3-1	1∶5000
26	山西东泰鑫源煤业有限公司土地损毁预测图	3-2	1∶5000
27	山西东泰鑫源煤业有限公司土地复垦规划图	3-3	1∶5000
28	山西东泰鑫源煤业有限公司基本农田分布图	3-4	1∶5000
29	山西东泰鑫源煤业有限公司植被类型分布图	4-1	1∶5000

第一部分　概述

第一章　方案编制概述

第一节　编制目的、范围及适用期

一、任务由来

山西东泰鑫源煤业有限公司前身为山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司。根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件晋煤重组办发〔2009〕88号文“关于临汾市尧都区煤矿企业兼并重组整合方案的批复”。山西晋城无烟煤矿业集团有限公司作为兼并重组主体企业，对山西梦源煤业有限公司、山西临汾祥太煤业有限公司、山西临汾尧都柳沟煤矿有限公司进行兼并重组。兼并重组整合后矿井名称为“山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司”。2021年2月10日，新梦源煤业在山西省市场监督管理局对营业执照进行了变更，煤矿法人变更为山西东泰鑫源煤业有限公司。

因矿井新增设计10号煤层，导致上期《开发利用方案》与《初步设计》不一致。根据山西省自然资源厅《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）要求，鑫源煤业委托我公司编制《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，其编制目的是为指导矿山开拓开采、环境保护与土地复垦工作，为自然资源和生态环保主管部门日常监管提供依据。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1的规定，矿山地质环境保护方案是实施保护、监测矿山地质环境的技术依据之一，本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

本次编制的《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的目的是：

1、为了规范矿产资源开发利用秩序和资源的科学合理利用提供依据；

2、为了贯彻执行《矿山地质环境保护规定》，有效保护矿山地质环境，规范矿山企业建设与生产活动，进一步规范矿山企业采掘生产，保护矿山地质环境，保障矿山的安全生产和正常建设；

3、为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，

加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。

三、井田位置及交通

鑫源煤业井田位于临汾市尧都区西部与蒲县交界处，距临汾市城区北西 40°方向，直距约 25km，北起尧都区一平垣乡对家凹村，南至尧都区枕头乡高家庄村；西起蒲县黑龙关镇孟家庄村，东至尧都区一平垣乡郑家庄村和土门镇八十亩坪村。行政区划隶属尧都区一平垣乡和蒲县黑龙关镇管辖。井田地理坐标（CGCS2000 国家大地坐标系）：北纬***°***′***″～***°***′***″；东经***°***′***″～***°***′***″。井田中心点地理坐标：北纬：***°***′***″，东经：***°***′***″。

井田位于临(汾)-大(宁)公路干线西南约 5km 处，矿井至临大公路间有简易公路，然后沿临大公路向东南约 40km 可达同蒲铁路临汾煤焦发运站，至大运高速公路最近路口约 25km；另外自井口往西沿简易沙石公路约 10km 可达临汾西头乡，然后沿乡级公路约 10km 便可达临汾市土门镇旁的临大公路；沿省道 329 罗克线向东南距大西高铁临汾西车站 45km，距临汾乔李民用飞机场 55km。交通较为便利。见交通位置图 1-1-1。

四、隶属关系及企业性质

山西东泰鑫源煤业有限公司隶属于山西东泰投资有限公司，为民营企业，类型为有限责任公司。

五、井田范围

该矿现持有山西省自然资源厅 2023 年 2 月 1 日换发的《采矿许可证》，证号 C1400002009121120046170；矿山名称和采矿权人均为山西东泰鑫源煤业有限公司，开采矿种：煤、2#-11#煤层，开采方式为地下开采，生产规模为 90 万吨/年，矿区面积为 7.3165km^2，有效期限自 2023 年 2 月 1 日至 2027 年 2 月 1 日，开采深度由***m～***m 标高，矿区平面范围由 14 个坐标拐点连线圈定。井田边界拐点坐标见表 1-1-1。

图 1-1-1　　鑫源煤业交通位置图

表 1-1-1　井田范围拐点坐标表

点号	CGCS2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
	三度带，中央子午线 111°		三度带，中央子午线 111°	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***
7	***	***	***	***
8	***	***	***	***
9	***	***	***	***
10	***	***	***	***
11	***	***	***	***
12	***	***	***	***
13	***	***	***	***
14	***	***	***	***

六、方案适用年限

本《方案》的基准期自 2024 年 1 月 1 日起算，开发利用部分服务年限 28.2 年，土地稳沉期 1.8 年，管护期 3 年，因此本方案适用期为 33 年。

第二节　编制依据

一、政策法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日起施行）；

2、《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，2015 年 1 月 1 日起施行）；

3、《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，2009 年 8 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 12 月修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

5、《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令第74号，2012年12月修订，2013年3月1日起施行）；

6、《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，2020年1月1日起施行）；

7、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；

8、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起实施）；

9、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；

10、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；

11、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第43号，2020年9月1日施行）；

12、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日中华人民共和国国务院令第743号第三次修订，2021年9月1日起施行）；

13、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号，2004年3月1日起施行）；

14、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019年7 月修正）；

15、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月5日起施行）；

16、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019年7 月修正）；

17、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021年第15号）2021.9.8实施

18、《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日修订）

19、《山西省重点保护野生动物名录》（山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知，晋政函〔2020〕168号，2020.12.21）

20、《山西省地质灾害防治条例》（2011年12月1日修订，2012年3月1日实施）；

21、《山西省土地整治条例》（2014年5月29日通过，2014年10月1日起施行）；

22、《山西省环境保护条例》（自2017年3月1日起执行）；

23、《〈山西省环境保护条例〉实施办法》（山西省人民政府令第270号，自2020年3月15日起实施）；

24、《山西省大气污染防治条例》（2019年10月1日起施行）；

25、《山西省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日起施行）；

26、《山西省土壤污染防治条例》，（2020年1月1日起施行）；

27、《山西省水污染防治条例》，（2019 年 10 月 1 日起施行）；

28、《山西省地表水域水环境管理区划方案》（山西省环境保护局，2005 年 5 月）；

29、《国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98 号）；

30、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；

31、《国土资源部关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）；

32、《国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）；

33、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发〔2009〕61 号）；

34、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发〔2011〕50 号）；

35、《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）；

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

37、山西省环境保护厅办公室关于转发环保部《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知（晋环办发〔2013〕33 号）；

38、《山西省国土资源厅办公室关于推进矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查工作的通知》（晋国土资办发〔2015〕28 号）；

39、山西省环境保护厅《关于进一步做好〈矿山生态环境保护及恢复治理方案〉编制与实施工作的通知》（晋环生态〔2017〕196 号）；

40、《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》（晋政发〔2019〕3 号）；

41、《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号）；

42、《山西省自然资源厅关于印发矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案评审管理办法的通知》（晋自然资发〔2021〕5 号）；

43、山西省自然资源厅 山西省财政厅 山西省生态环境厅文件晋自然资规〔2024〕1 号关于印发《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法实施细则》的通知。

二、规程规范

1、《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；

2、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（国家煤炭工业局，2017 年 5 月）；

3、《固体矿产地质勘查规范总则》（GBT13908-2020）；

4、《煤矿安全规程》（2022 版）；

5、《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14 号）；

6、《矿产资源开采登记管理办法》；

7、《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215－2020）；

8、《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分（煤）》（中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0462.1-2023）；

9、国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局颁布的《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》（AQ1055-2008）；

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

11、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

12、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

13、《滑坡防治工程勘查规范》（GBT32864-2016）；

14、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

15、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

16、《土地利用现状分类》GB/T21010-2007；

17、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；

18、《工程勘查设计收费标准》（国家计委、建设部〔2002〕10 号文）；

19、《国家发展改革委员会、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格（2007）670 号）；

20、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

21、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

22、《地下水监测规范》（SL 183-2005）；

23、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

24、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；

25、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007－2003）；

26、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；

27、《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》，（TD/T1031.1-2011）；

28、《土地复垦方案编制规程 第三部分：井工煤矿》，（TD/T1031.3-2011）；

29、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；

30、《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；

31、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；

32、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；

33、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

34、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

35、《关于印发“矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则”的通知》，环办〔2012〕154 号，2012 年 12 月；

36、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》，（HJ651-2013），2013 年 7 月；

37、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》，（HJ652-2013），2013 年 7 月 23 日；

38、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

39、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

40、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

41、《土壤侵蚀分类分级技术标准》（SL190-2007）；

42、财政部、税务总局、海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》〔2019〕第 39 号；

43、《矿山生态修复技术规范第一部分：通则》TD/T 1070.1-2022；

44、《矿山生态修复技术规范第二部分：煤炭矿山》 TD/T 1070.2-2022;

45、《采煤沉陷区治理技术规范》NB/T 10533-2021；

46、《煤矿专门水文地质勘查规范》（GB/T 40130-2021）；

47、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/ T 12719- 2021）；

48、《山西省矿山生态修复规范》晋自然资发〔2023〕1 号文；

49、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/ T 43934- 2024）。

三、技术资料

1、委托书；

2、采矿许可证（C1400002009121120046170）、安全生产许可证、生产要素公告；

3、营业执照（统一社会信用代码：91140000MA0JT0T90J）；

4、山西省第二地质工程勘察院编制的《山西省霍西煤田尧都区山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》及其矿产资源储量评审备案证明（晋自然资储备字〔2019〕151 号）、评审意见书（晋评审储字〔2019〕144 号）；

5、山西省第五地质工程勘察院有限公司编制的《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿 2023 年储量年度报告》及其评审意见书；

6、西安英华米克能源科技有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿补充勘探地质报告》及其批复（晋东鑫〔2024〕第 270 号）；

7、煤炭工业太原设计研究院集团有限责任公司编制的《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司 90 万 t/a 矿井兼并重组整合项目（2#煤层）环境影响报告书》及其批复（临环审函〔2019〕21 号）；

8、临汾市德清源环保科技服务有限责任公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司 90 万吨/年矿井兼并重组整合项目变更环境影响报告书》及其批复（临行审函〔2022〕171 号）；

9、2021 年 9 月山西地宝能源有限公司编制完成的《《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井水文地质类型划分报告》（晋东鑫〔2022〕第 140 号文）。

10、2022 年 3 月山西安瑞矿达工程技术有限公司编制的《山西省尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》及其评审意见书（晋自然资发审字〔2022〕188 号）；

11、2011 年 7 月煤炭工业太原设计研究院编制的《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计》（晋煤办基发〔2011〕1012 号）；

12、2013 年 4 月煤炭工业太原设计研究院编制的《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更》（晋煤办基发〔2013〕481 号）；

13、2021 年 5 月煤炭工业太原设计研究院编制的《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计二次变更》（临行审发〔2021〕284 号）；

14、2022 年 9 月煤炭工业太原设计研究院编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更》（临行审发〔2022〕604 号）；

15、2022 年 5 月山东鼎安检测技术有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层矿井（0.9Mt/a）瓦斯涌出量预测报告》（晋东投〔2022〕第 80 号）；

16、爆尘爆炸性鉴定报告；

17、煤自燃倾向性鉴定报告；

18、2024 年度救护协议书；

19、煤炭洗选协议；

20、矸石利用协议；

21、蒲县、尧都区 2023 年度国土变更调查数据库成果；

22、《蒲县土地利用总体规划（2021～2035 年）》；

23、《尧都区土地利用总体规划（2021～2035 年）》；

24、鑫源煤业提供的其他基础资料。

第三节　编制工作情况

一、工作部署

充分搜集利用该项目建设区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、岩土工程勘察、土地利用现状、生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行 1:10000 比例尺水文地质、环境地质、工程地质、土地利用现状和生态环境调查，查明 地质灾害类型，选取地质灾害评价要素，查明评估区土地利用现状、生态环境现状，对拟建项目建设用地范围及附近进行环境现状和预测评估。

二、工作流程

本次方案工作流程方法主要有：本项目在项目区矿山环境与土地资源调查、基础资料收集的基础上，进行了室内资料整理与综合分析研究，确定了本项目区评估范围和土地复垦范围，并制定了矿山环境保护与土地复垦方案计划。同时在矿方的协助下，邀请土地权属人、土地使用者、周边受影响社会群众参与公众调查，通过现场问卷调查的方式，获得各方对该项目的意见和建议。

（一）资料收集与分析

在现场调查前，收集矿山开发利用方案、储量核实报告、地形地质图、土地利用现状图等基础资料，掌握了项目区内地质环境条件和工程建设概况；对已有资料情况进行分析，确定需要补充的资料。

（二）野外调查

在已有资料分析的基础上，以地形地质图为工作底图，结合手持 GPS、罗盘对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，同时参考开采现状图、土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法。

调查重点是开展地质地貌、地表灾害类型及活动特征调查，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述。调查其发生的时间，基本特征，危害程度等，并使用相机、手持 GPS 等进行记录、拍照、录像及定位。

通过运用遥感卫星影像解译的植被类型现状图，采用典型取样法布设法及调查方法采用实地现场踏勘、收集相关资料、现场访谈、拍摄图片、现场考察进行 GPS 定位的方法。

实地调查评估区的土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、地形地貌、土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系、矿区村庄和人数、人均收入、土地权属等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与损毁土地情况、矿山固体废弃物排放及其对地下水影响的调查；针对不同土地利用类型区，挖掘土壤剖面采集土壤样本及化验等基本情况；采集了影像、图片资料及文字记录。

访问当地政府工作人员以及村民，以“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”为原则，进行了公众参与资料收集、国土统计等政府部门资料收集。

对评估区及周边进行了 1：10000 地质环境调查，共完成调查面积 845.64hm^2。调查了地质环境条件，其中包括居民点调查 3 处，土地利用现状调查 2 处，地形地貌（微地貌）点 2 处，水源点调查 2 处，地质灾害、地质环境问题调查点 4 处，生态调查点 10 处，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析。工作程序框图见图 1-3-1。经调查矿区地类以旱地和林地为主，在原有采空区范围未发现地表有裂缝，损毁土地为压占损毁土地（工业场地、废弃场地）；已压占损毁土地面积为 19.71hm²（工业场地面积为 14.53hm²，废弃场地面积为 5.18hm²）。对矿区内旱地、林地、草地挖掘 3 处土壤剖面，采集土壤样本并进行化验。

图 1-3-1　工作程序框图

（三）室内资料整理及综合分析

完成了矿山基本情况、矿区基础信息、矿山环境影响和土地损毁评估、矿山环境治理与土地复垦可行性分析、矿山环境治理与土地复垦工程设计、矿山环境治理与土地复垦工作部署、经费估算与进度安排、保障措施与效益分析、结论与建议等部分的内容。并绘制现状、预测、规划等附图，制作附表、附件等。

三、成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及相关附

图（其中开发利用方案图件 19 张、地环图件 3 张、土地复垦图件 4 张、生态环境图件 1 张）。

编制工作自 2024 年 3 月开始，到 2024 年 11 月结束，历经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。

表 1-3-1　　完成工作量及主要成果

序号	项　目		单位	数量	备注
1	资 料收集	文字报告	份	21	
		图件	张	35	
2	环境地质调查	调查面积	hm^2	845.64	
		调查点	个	23	
		评估面积	hm^2	736.26	
		数码照片	张	74	
3	土壤调查	土壤剖面	个	3	
		采集样本	个	12	
4	提交成果	附件	份	42	
		报告	份	1	
		附　　图	张	27	

第四节　上期方案执行情况

一、上期开发利用方案实施情况

（一）上期开发利用方案概述

2022 年 3 月山西安瑞矿达工程技术有限公司为该矿编制了《山西省尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，山西省自然资源事业发展中心以晋自然资发审字〔2022〕188 号文评审通过：

该《方案》设计可采储量 852.5 万吨。矿井生产能力 90 万吨/年，矿井服务年限 6.8 年，其中 2 号煤层矿井服务年限为 4 年；2 下号煤层矿井服务年限为 2.8 年。

矿井采用斜井开拓，布置主斜井、副斜井、回风立井三个井筒。全矿区共划分为一个水平开采，水平标高***m，联合开采 2 和 2 下号煤层；全矿区共划分为 3 个采区：北部为三采区，中部为一采区，南部为二采区；采区接替顺序为：二采区 2 号煤、一采区 2 下号煤→一采区 2 号煤、一采区 2 下号煤→二采区 2 号煤、二采区 2 下号煤→三采区 2 号煤、三采区 2 下号煤。

该《方案》因下组煤层为高硫煤，没有考虑下组煤的开采。

（二）上期开发利用方案执行情况

矿井于2024年9月正式投入生产，之前为联合试运转阶段，共动用资源储量101.3万吨。开拓方式布置未按上期方案执行。

（三）本次方案和上次方案的比较

1、上期方案布置主斜井、副斜井、回风立井三个井筒。本次方案调整为四个井筒开拓，原副斜井调整为进风斜井，新掘一副斜井，共布置四个井筒进行开采，即主斜井、副斜井、进风斜井、回风立井。

2、上期方案仅设计开采上组的2号和2下号煤层；本次方案设计开采上组的2号煤层以及下组的10号煤层。

3、上期方案全矿区共划分为一个水平开采，全矿区共划分为3个采区；本次方案在10号煤设主水平，水平标高***m，开采10号煤层，另设+1095辅助水平开采井田内剩余的2号煤层资源。

4、上期方案2号煤层、2下号煤层实行配采，矿井以两个长壁综采一次采全高工作面，4个综掘工作面保证矿井生产规模和正常接替，采掘比为2:4；本次方案在10号煤一采区东翼布置一个大采高综采工作面，配备2个掘进工作面，采掘比1∶2。

二、上期地质环境保护与治理恢复工作完成情况

1、上期地质环境保护与治理恢复工作编制时间、适用时限及审查情况

2022年3月山西安瑞矿达工程技术有限公司为该矿编制了《山西省尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，山西省自然资源事业发展中心以晋自然资发审字〔2022〕188号文评审通过。

2、上期地质环境保护与治理恢复工作实施计划、实施情况及存在问题

根据上期方案可知，本矿5年适用期制定的治理工程如下：

（1）生产第1年

1）开采下覆煤层时按设计给按照相关规程规范对工业场地留设保安煤柱；

2）对废弃场地进行砌体拆除并清运，砌体拆除16000m³；

3）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

（2）生产第2年

1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，充填裂缝5912m³；

3）对不稳定边坡进行削坡减载，工程量为1560m³；

4）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

（3）生产第 3 年

1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，充填裂缝 4927m³；

3）对拟搬迁村庄进行砌体拆除并清运，砌体拆除 12000m³；

4）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

（4）生产第 4 年

1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，充填裂缝 4941m³；

3）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

（5）生产第 5 年

1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

2）对上一年及本年度开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，充填裂缝 6381m³；

3）清理工业场地泥石流沟谷松散物约 1500m³，疏通沟谷。

4）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

未完成情况：

由于矿方刚投入生产，现未对废弃场地进行治理，未对地裂缝进行治理，未进行监测，本方案将对未治理工程进行设计。

上期开发方案中仅涉及 2 号和 2 下号煤层，本次开发方案开采煤层增加了 9 号和 10 号煤层，导致本期方案较上期方案适用年限增加，地面塌陷、地裂缝工程量增加，静态总投资增加；由于服务年限增加，动态总投资增加。

三、上期《土地复垦方案》工作完成情况

2022 年 11 月委托山西安瑞矿达工程技术有限公司编制《山西尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》并于 2022 年 11 月，取得评审意见书 晋自然资发审字〔2022〕188 号。该报告设计复垦面积 750.52hm²，动态投资 1545.37 万元，亩均 1373 元，静态投资 1189.57 万元，亩均投资 1057 万元，服务年限 10.78 年，通过工程施工，复垦耕地 40.74hm²、果园 1.06hm²、乔木林地 186.32hm²、灌木林地 479.09hm²、其他林地 12.95hm²、其他草地 4.97hm²、田坎 5.77hm²、工业用地 0.8hm²、采矿用地 10.04hm²、农村宅基地 3.55hm²、公路用地 1.36hm²、农村道路 3.87hm²。主要涉及覆土、土地平整工程、田坎修筑、修复、土地翻耕、土壤培肥、

道路工程、生态恢复及监测与管护工程等。2019 年矿方预存复垦基金 341 万元；上期方案编制完成后该矿与尧都区自然资源局签订了土地复垦监管协议，由于停产，上期工程未实施，基金也未提取。

与本次方案的差异见表 1-4-1。

表 1-4-1　上期方案与本次方案差异对比表

	上期方案	本次方案
方案年限	10.78 年	33 年
复垦责任范围	750.52hm^2	774.72hm^2
主要复垦措施	覆土、土地平整工程、田坎修筑修复、道路工程、土壤培肥、生态恢复及监测与管护工程	土地翻耕、土地平整、培肥、道路工程、林草恢复工程、监测与管护工程
投资	1189.57 万元	2902.96 万元
亩均投资	1057 元/亩	2498.08 元/亩

①上期开发方案中仅涉及 2 号和 2 下号煤层，本次开发方案开采煤层增加了 9 号和 10 号煤层，导致本期方案较上期方案适用年限增加，动态总投资增加，复垦责任面积略微增加；

四、上期矿山生态环境保护与治理恢复工作完成情况

1、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

山西东泰鑫源煤业有限公司 2022 年 3 月委托山西安瑞矿达工程技术有限公司编制完成了《《山西省尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》（以下简称“上期方案”）。

上期方案按照规定程序通过专家评审，山西省自然资源事业发展中心以晋自然资发审字〔2022〕188 号文评审通过。

2、上期方案所列重点工程完成情况及存在问题

根据上期方案及其批复，共包括 5 个工程，分别为：沉陷裂缝区生态恢复治理工程、工业场地生态环境恢复治理工程、废弃场地生态环境恢复治理工程、取土场生态环境恢复治理工程、矿山生态环境监控能力建设工程。

上期方案生态环境恢复治理工程完成情况见表 1-4-2。

表 1-4-2　上期生态环境恢复治理工程完成情况汇总表

序号	工程名称	方案设计	实际完成	存在问题	未完成原因	与本方案衔接	资金来源
1	沉陷裂缝区生态恢复治理工程	方案期需要治理的沉陷裂缝面积为750.52hm²，需对形成的沉陷裂缝进行恢复治理。	目前，矿方已完成基建，于2024年9月进行联合试运转，暂时未形成塌陷、裂缝区域。	未完成	因矿方于2024年9月才进行联合试运转，未形成上期方案预测的塌陷裂缝区域，因此未进行治理。	煤层开采后，及时对开采工作面上方进行巡视，若发现有地面塌陷、地裂缝，对其进行充填治理。	自筹
2	工业场地生态环境恢复治理工程	对工业场地进行绿化，面积1.00hm²，种植油松2500株，撒播草籽1.00hm²；对场地内道路两侧进行绿化，种植新疆杨2080株。	根据现场调查，工业场地及道路已完成绿化，绿化面积2.76hm²，共种植油松、山杨、刺槐及其它灌木类4447株。场外种植油松、山杨等乔木18259株，绿化面积2.15hm²。	已完成	—	—	
3	废弃场地生态环境恢复治理工程	对废弃场地进行覆土、翻耕、培肥等，恢复土地功能、恢复地形地貌景观等。	矿方暂未进行治理。	未完成	由于矿方刚投入生产，资金短缺，暂时未对废弃场地进行治理。	按照上期方案要求，尽快完成废弃场地的治理。	
4	取土场生态环境恢复治理工程	取土场服务期满后，恢复土地功能、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。	取土场目前没有开始使用，因此未造成破坏。	未完成	矿方刚开始进行生产，未使用取土场。	本期方案采取外购土方方式。	
5	矿山生态环境监控能力建设工程	在环保设备运行期间需要对其进行运行维护及管理。	运行期间进行维护及管理。	已完成	—	—	

五、矿山环境治理恢复基金提取使用情况

据矿方提供资料，截止 2023 年 12 月 31 日，矿方共存储土地复垦保证金 341 万元，至今未提取。

第二章　矿区基础条件

第一节　自然地理

一、地形地貌

井田位于临汾盆地西缘，吕梁山南端东麓。属中低山区，区内地形较复杂，沟谷发育，切割较为强烈，主要走势走向北西，总地形为西南高东北低，最高点在矿区西南部山梁上，标高***m，最低点在矿区东沟底，标高为***m，相对高差为***m。属低中山区地形，剥蚀型山岳地貌，同时植被发育，森林覆盖面积大。

照片 2-1-1　矿区地形地貌图	照片 2-1-2　工业场地地形地貌图

二、水文

本区位于黄河流域汾河水系的分水岭东侧。沟谷内无常年水流，雨季仅有短期细流，大雨洪水亦排泄迅速，向南较大沟谷也大多是无常年流水的干沟，有水季节也基本是沿途渗入地下。

汾河由洪洞县白石乡戍村入境，流经本区的吴村、汾河街道办、城区、刘村、金殿、尧庙 6 个乡镇，从尧庙乡下靳村入襄汾县境。在本区河床最宽达 400m，最窄处仅 100m，平均流量 43.9m^3/s，最大洪峰流量 2800m^3/s（1957 年 7 月 25 日，50 年一遇），最高水位 424.7m，最低水位 422.7m，最大含砂量为 52.5kg/ m^3，本区东部的涝河，巨河均属其支流。

井田处于分水岭附近，地势较高，地表径流条件良好，受水面积不大，仅有岔口河为井田内唯一一条季节性河流，一般情况下洪水时节流量也很小，经过井田流程短，往往是一泻而过，雨停沟干，难以停留而形成地表水体。

图 2-1-1　矿区水系图

三、气象

由于井田地处山区，昼夜温差大，为四季分明的暖温带半干旱季风型大陆性气候。据尧都区气象站多年观测资料（1951-2023 年），年平均气温 9.5℃，一月份最冷，均温-4.5℃，七月份最热，均温 26℃，具明显的大陆性气候特征。年均大于等于 10℃积温为 3750℃，年均日照约为2718 小时。境内多年平均降水量为483.90mm。2021 年降水量最大为799.9mm；1965 年降水量最小为 278.5mm，山区降水量较平原区偏多，平原降水量小于 500mm,山区降水量在 500-550mm 之间，全年降水量主要集中在 7、8、9 三个月，日最大降水量 228.9mm(2021 年 10 月 3 日)；时最大降水量 108mm(2021 年 10 月 3 日 12 时 22 分～13 时 22 分)，10 分钟最大降水量 34.2mm(2021 年 10 月 3 日 12 时 24 分～12 时 34 分)，最大持续降雨 8 天（1990 年 3 月 20—27 日），总降雨量为 68.9mm，最大降雨持续 6 天（1958 年 7 月 15--20 日），总降雨量为 198.5mm，全区年平均蒸发量为 1829.4mm。夏季多为东南风，冬季多西北风，最大风速 25.3m/s（1988 年 4 月 11 日）。霜冻期一般是从 11 月到翌年 4

月，冻土深度 0.6—1.0m，无霜期 180—200 天。

四、地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010（2016 版）)，本区地震基本烈度为 VII 度区，设计基本地震加速度值 a=0.20g。

五、土壤

项目区所在地一平垣乡土壤类型主要为褐土性土。表土层厚度一般 30~40cm，深褐色，质地为轻壤，多为粒状到细核状结构、疏松，有机质含量为 7-9g/kg；心土层厚度 40～60cm 左右，颜色褐色或灰褐色，核块状结构，有粘粒胶膜淀积，粘粒含量多在 45％以上；底土层多出现假菌体或石灰结构，呈微碱性反应。土壤 pH 值在 7.67-7.96 之间，土壤容重 1.24-1.48g/cm^3 之间。

六、植被

区域自然植被中，油松、白皮松是本区标志性植被，主要分布在山地海拔 1300m 以上，此外还有灌木状檵子栎和疏散的栓皮栎。在海拔 1200～1324m 的山地有小片的次生自然植被——侧柏分布，山地阳坡、半阳坡零星分布有白皮松。在自然冲沟低洼黄土丘陵区天然灌丛主要有荆条灌丛、黄刺玫、榛子灌丛，小叶鼠李灌丛、胡枝子灌丛等。草本主要是白羊草、蒿草、苔草和茜草。栽培树种有核桃、梨、枣、刺槐等。农作物主要有玉米、冬小麦、谷子、花生、大豆等。

根据《山西省植被》区划，评价区属于“暖温带落叶阔叶林地带-北暖温带落叶阔叶林亚地带”中的“IIAb-6 吕梁山南段，辽东栎、油松林及翅果油树次生灌丛区”和“暖温带落叶阔叶林地带-南暖温带落叶阔叶林亚地带”中的“IIBa-1 临汾运城盆地，棉麦为主的一年两熟栽培植被区”。

本区植被位于IIAb-6 与IIBa-1 两个植被区的交界处，评价区自然植被呈现出两个植被区的特性。自然植被有油松、山杨、侧柏，此生灌丛有荆条、虎榛子、连翘、黄刺玫等为优势种建群种组成的群落，白羊草、蒿类是本区灌草丛或草丛植被的优势种。

照片2-1-3　项目区植被	照片2-1-4　项目区植被
照片2-1-5　项目区耕地	照片2-1-6　项目区林地

七、矿区社会经济概况

鑫源煤业井田位于临汾市尧都区西部与蒲县交界处，距临汾市城区北西40°方向，直距约25km，北起尧都区一平垣乡对家凹村，南至尧都区枕头乡高家庄村；西起蒲县黑龙关镇孟家庄村，东至尧都区一平垣乡郑家庄村和土门镇八十亩坪村。行政区划隶属尧都区一平垣乡和蒲县黑龙关镇管辖。当地居民以农业人口为主，农作物以小麦、玉米和谷子为主，经济作物有蔬菜、水果等。经济来源主要靠外出打工为主。

评估区内涉及郑家庄村（玉家岭村、神岭村、燕沟三个自然村），共居住人口218人（玉家岭村有30户131人，神岭村有12户47人，燕沟有10户30人），现饮水水源为村庄浅水井，由于采掘需要，矿方将对玉家岭村、神岭村、燕沟进行搬迁，搬迁时限为2026年12月，搬迁主体为山西东泰鑫源煤业有限公司。现矿区工人由深井水供水，饮用水源为奥灰水，能满足矿山生产生活用水。

第二节　矿区地质环境

一、矿区地质及构造

（一）井田地层

该矿属于霍西煤田乔家湾详查区中南部，地层出露较齐全，井田内第四系黄土零星分布于山坡、山梁或沟谷中，基岩地层出露较好，出露有石炭系上统太原组，二叠系下统山西组和下石盒子组、二叠系上统上石盒子组。另外下部赋存有奥陶系中统峰峰组和石炭系中统本溪组。现根据乔家湾详查资料和补充勘探揭露地层情况，将本井田地层由老而新叙述如下：

1、奥陶系中统峰峰组(O2f)

井田内未出露，据补充勘探钻孔和以往钻探资料揭露，仅揭露厚度 10m 左右。该组岩性主要为青灰色、灰色厚层状泥晶、粉晶灰岩，局部含生物碎屑，裂隙不发育，多见方解石脉充填，断口贝壳状，岩石致密、坚硬、质纯，岩芯完整。中部夹深灰色泥质灰岩，泥晶结构，泥质含量高，多见方解石脉充填，裂隙不发育；底部为厚层灰岩、泥灰岩、石膏层等，颜色为灰色含泥质，风化裂隙发育，并充填有方解石脉。

2、石炭系中统本溪组(C2b)

区内未出露，据乔家湾详查钻孔和补充勘探钻孔揭露，该组地层与下伏奥陶系峰峰组地层呈平行不整合接触，厚度 12.83-22.38m，平均 16.84m，为一套海陆交互相沉积。下部铝质泥岩为主，间夹深灰色中细粒石英砂岩、砂质泥岩、泥岩；中上部含两层较稳定的石灰岩，间夹铝质泥岩、石英砂岩，局部夹薄煤线或炭质泥岩。底部铝质泥岩中含鲕状结核，团块状黄铁矿，其层位通常俗称“山西式铁矿”。

3、石炭系上统太原组(C3t)

该组地层自 K1 石英砂岩底至 K7 砂岩底，厚度 71.77-102.85m，平均 85.60m。该组是井田内主要含煤地层之一，矿井开采对象即赋存于本组之中，为海陆交互相沉积，主要由砂岩、含燧石生物碎屑灰岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、泥岩和煤层组成。K1 砂岩底为本组底界，K7 砂岩底为本组顶界，主要岩性和岩石组合特征基本稳定，并具有 3 个灰岩标志层(K2、K3、K4)和 1 个砂岩标志层(K1)，可划分为三个岩性段。

下段(C3t1)：自 K1 砂岩底至 K2 灰岩底，厚度 9.61-20.19m，平均 14.60m。岩性主要由灰黑、黑色泥岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、煤层及薄层煤线组成。含煤 2 层分别为 9、10 号煤层，9、10 号煤层常合并为一层。9 号属全区可采的稳定煤层，10 号属全区可

采的稳定煤层。从岩性组合上看，该段地层为海侵时期的三角洲及泥炭沼泽相沉积。

中段(C3t2)：自 K2 灰岩底到中部的 K5 砂岩底，厚度 34.54-62.58m，平均 46.81m，岩性主要由灰、灰黑色 K2、K3、K4 三层灰岩及灰白、深灰、灰黑色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩及煤层组成。一般含煤层及煤线 5 层，分别为 6 上、6、7 上、7、8 号煤层，均为极不稳定不可采煤层。该段岩性为典型的海陆交互相沉积地层，在该地层沉积时期发生了三次比较大的海侵，发育形成了 K2、K3、K4 灰色含燧石结核及生物碎屑灰岩，由于地壳动荡，不利于泥炭沼泽的形成，故形成的煤层薄。

上段(C3t3)：自 K5 砂岩底至 K7 砂岩底，厚度 13.94-30.85m，平均 24.19m，岩性主要由中粒砂岩、粉砂岩、细砂岩、泥岩和薄煤层组成。一般含煤层及煤线 6 层，分别为 4 上、4、4 下、5 上、5、5 下号煤层，均为极不稳定不可采煤层。

4、二叠系下统山西组(P1s)

该组地层自 K7 砂岩底至 K8 砂岩底，厚度 22.86-53.60m，平均 39.16m，与下伏太原组整合接触，为井田主要含煤地层之一。本组为一套内陆湖沼相沉积，岩性主要为灰色泥岩和炭质泥岩夹砂岩。下部主要为灰色长石砂岩，灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层组成，一般含煤层及煤线 4-6 层，其中局部可采和全区可采煤层 2 层(2 号、2 下号)，2 号煤层为本井田可采煤层，控制本组煤层的标志层为底界的 K7 和顶界的 K8 砂岩，“中间砂岩”(呈相变关系的黑色泥岩、灰色粉砂岩)是 1 号煤层和 2 号煤层的分界标志层，但本区多相变成泥岩。

5、二叠系下统下石盒子组(P1x)

由黄绿色长石杂砂岩，长石石英杂砂岩、黄绿色砂质泥岩、灰色泥岩、紫红色砂质泥岩等各种岩石交互出现组成。下部夹煤线，上部夹杂色(紫红、粉红、葡萄紫、黄绿)铝土质泥岩，具鲕状结构，俗称“桃花泥岩”，中部有一层较厚的长石石英杂砂岩(K9)把本组分为上下两段，本组以 K8 底为底界，上至 K10 底。厚 71.77-120.85m，平均厚度 85.23m。

K8 砂岩底至 K9 砂岩底，岩性主要由浅灰黄色石英砂岩和石英杂砂岩，粉砂岩及黑色泥岩组成，相变明显，变化较大；K9 砂岩底至 K10 砂岩底，以浅黄色、黄绿色细粒砂岩及紫色粉砂岩、泥岩组成，岩相变化较大，韵律层发育不佳。砂岩为粗、中、细粒结构，灰白色，成分以石英为主，长石次之，以及暗色矿物，层理不发育，顶部为一层“桃花泥岩”，野外观察清晰。

6、二叠系上统上石盒子组(P2s)

分布于井田中南及北部山梁上，底部以 K10 砂岩与下石盒子组接触，其上部地层被风

化剥蚀，残留之下部地层厚度大约 123.65m 左右均为上石盒子组一段，岩性为灰白色、黄绿色、灰绿色的岩屑中粒石英砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和泥岩互层。K10 砂岩厚度 2.30-17.34m，平均厚度 9.83m，岩性主要为灰白色、灰绿色细粒石英砂岩，成分主要以石英为主，细粒砂状结构,分选性好,呈圆状,钙质胶结,具裂隙,夹有泥质薄层，与下伏地层接触处有冲刷现象。

7、第四系中上更新统(Q2+3)

井田内仅零星出露于山坡、山梁或沟谷中，不整合于下伏各地层之上。岩性以中上更新统黄土及松散沉积物砂、砾等为主，黄土一般为黄色粘土和亚粘土，黄土层中多含钙质结核黄色亚砂土、亚粘土为主，下部含钙质结核，底部可见砾石透镜体，黄土直立性好，垂直节理发育，厚度 0.50-5.40m。

（二）井田构造

受克城—南湾里复式向斜的控制，井田内地层总体为走向北东，倾向南东，倾角 3-5°左右单斜构造。根据以往巷道揭露和补充勘探情况在井田的南部发育有平缓的背斜和向斜，倾向平缓，倾角 2-4°，总体走向为近东西向。区内未发现断层和陷落柱构造（井田构造纲要，详见图 2-2-1），具体叙述如下：

图 2-2-1　井田构造纲要图

（1）褶曲

S1 向斜：位于井田中北部，轴向 N30°E-N50°E，向东北倾伏，两翼倾角 2-4°，井田内延伸长度约 2500m。

S2 背斜：位于井田中南部，轴向近东西，向东倾伏，两翼倾角 2-4°，井田内延伸长度

约 1500m。

S3 向斜：位于井田内中部，轴向近东西，向东倾伏，与 S2 背斜平行，两翼倾角 2-4°，井田内延伸长度约 1500m。

（2）断层

井田内在以往勘探及开采过程中未发现断层构造。

（3）陷落柱

井田内在以往勘探及开采过程中未发现陷落柱。

（4）岩浆岩

井田内未发现岩浆岩侵入体。

综上所述，井田地层总体为走向北东，倾向南东，倾角 3-5°左右单斜构造；南部发育有平缓的背斜和向斜，倾向平缓，倾角 2-4°，总体走向为近东西向；区内未发现断层和陷落柱构造。地质构造对井田内采区的合理划分和采煤活动面的连续推进影响较小。因此，确定井田地质构造复杂程度属简单类型。

二、矿体特征

1、含煤性

井田内含煤地层主要为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组。

太原组地层平均厚度 85.60m，共含煤 7 层，自上而下编号为 4、5、6、7、8、9、10 号煤层，其中，4、5、6、7、8 号煤层极不稳定不可采，9 号煤层稳定全区可采，10 号煤层稳定全区可采。本组煤层平均总厚度 9.67m，含煤系数 11.30%；可采煤层平均厚度 1.48m，可采含煤系数 8.40%。

山西组地层平均厚度 39.16m，共含煤 4 层，自上而下编号为 1、2、2 下、3 号煤层，其中，1、3 号煤层极不稳定不可采，2 号煤层稳定全区可采，2 下号煤层不稳定局部可采。本组煤层平均总厚度 3.20m，含煤系数 8.17%；可采煤层平均总厚度 2.20m，可采含煤系数 5.62%。

2、可采煤层

井田内共含有 11 层煤。其中含可采煤层 4 层，山西组的 2 号煤层为稳定全区可采煤层，2 下号煤层不稳定局部可采；太原组的 9 号煤层为稳定全区可采、10 号煤层为稳定全区可采煤层。现分述如下：

（1）2 号煤层

赋存于山西组中下部，上距 K8 砂岩底 10～20m。与其上部的 1 号煤层相距 3.83-15.88m，

平均9.79m。煤层厚度0.90～2.08m，平均1.36m。煤层底板标高***-***m，煤层埋深***-***m，平均***m。含夹矸0-1，结构简单，属稳定全区可采煤层。煤层顶板为泥岩，老顶为灰白色细砂岩；底板大都为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩。根据钻孔资料，2号煤采深采厚比为30-56，平均采深采厚比43。2号煤层兼并重组之前原山西临汾祥太煤业有限公司、原山西梦源煤业有限公司、原山西临汾尧都区柳沟煤矿有限公司、原临汾市尧都区一平垣乡燕儿沟煤矿对其进行过开采，采空区主要形成于2006年之前，分布范围较大。

（2）2下号煤层

赋存于山西组中下部，上距2号煤层2.29～4.45m，平均3.36m。厚度0.45～2.10m，平均0.84m，含夹矸0-1，结构简单。属不稳定局部可采。煤层顶板为泥岩、砂质泥岩；底板为泥岩。

（3）9号煤层

位于太原组下部，井田中部补1、补2钻孔以南及补4、补5、1102钻孔以北范围内9、10号煤层合并为10号煤层，井田中部分叉为9、10煤层。分叉区内上距2下号煤层72.85～82.11m，平均80.21m。厚度0.75～1.23m，平均0.92m，不含夹矸，结构简单。属稳定全区可采。煤层顶板为灰岩；底板为泥岩。

（4）10号煤层

位于太原组下部，井田中部补1、补2钻孔以南与补4、补5、1102钻孔以北范围内9、10号煤层合并为10号煤层，井田中部分叉为9、10煤层。上距9号煤层0.73～1.13m，平均0.86m。10号煤层厚度5.07-7.56m，平均6.27m。含夹矸1-4，结构复杂。属稳定全区可采煤层。煤层顶板为泥岩；底板为泥岩。根据钻孔资料，10号煤采深采厚比为32-82，平均采深采厚比57。

表2-2-1　可采煤层特征一览表

地层	煤层编号	煤层厚度(m) 最小-最大 平均	煤层间距(m) 最小-最大 平均	结构 夹矸层数	稳定性	可采性	顶板 岩性	底板 岩性
山西组	2	0.90-2.08 1.36	2.29-4.45 3.36	简单 0-1	稳定	全区可采	泥岩	泥岩 砂质泥岩
	$2_{下}$	0.45-2.10 0.84		简单 0-1	不稳定	局部可采	砂质泥岩 泥岩	泥岩
太原组	9	0.75-1.23 0.92	72.85-82.11 80.21	简单 O	稳定	全区可采	灰岩	泥岩
	10	5. 07—7.56 6.27	0.73-1.13 0.86	复杂 1-4	稳定	全区可采	泥岩	泥岩

3、煤质

（1）物理性质和煤岩特征

1）物理性质

井田内 2、10 号可采煤层，煤的物理性质基本一致，呈黑色、灰黑色；沥青、玻璃光泽；性脆，内生裂隙发育；阶梯状、参差状断口；条带状结构，块状构造。硬度 2.0-2.5 度，孔隙度 2.1%-2.3%，真密度 1.37-1.41t/m^3，视密度 1.31-1.49t/m^3。2、2 下号煤层的平均视密度为 1.40t/m^3，9、10 号煤层的平均视密度为 1.38t/m^3。

2）煤岩特征

①宏观煤岩特征

肉眼可区分的煤岩成分，2 号煤主要为亮煤、暗煤，其次为镜煤，局部偶见丝炭。宏观煤岩类型以暗淡煤为主，半亮型煤次之，具有多层性，往往由两种以上的煤岩类型反复多次交替出现。10 号煤煤岩类型为半亮型煤。

②显微煤岩特征

2 号煤层显微组分以镜质组、惰性组为主，分别为 61.3%和 31.4%，半镜质组为 2.3%，壳质组为 0.6%。在镜质组中以均质镜质体为多，其次为基质镜质体，少量结构镜质体、团块镜质体和碎屑镜质体。半镜质组为结构半镜质体和团块半镜质体，惰质组和半惰质组为半丝质体、丝质体和惰屑体，可见微粒体、菌类体，壳质体为小孢子体。无机组分为粘土矿物、碳酸盐矿物和硫化物，粘土矿物为黑色细粒状粘土，碳酸岩矿物为方解石，硫化物为黄铁矿。

10 号煤煤岩类型为半光亮型煤，显微组分以镜质组、惰性组为主，分别为 62.3%和 28.1%，半镜质组为 1.5%。在镜质组中以均质镜质体为主，其次为基质镜质体，少量结构镜质体、团块镜质体和碎屑镜质体。半镜质组为结构半镜质体和团块半镜质体，惰质组和半惰质组为半丝质体、丝质体和惰屑体，可见粗粒体。无机组分为粘土矿物和硫化物，粘土矿物为黑色细粒状粘土，硫化物为黄铁矿。

（2）化学性质

1）2 号煤层

原煤：水分(Mad)为 0.46-1.82%，平均为 1.06%；灰分(Ad)9.01-32.07%,平均为 21.23%；挥发份(Vdaf)为 30.90-38.09%，平均为 33.42%；全硫(St,d)为 0.55-1.47%，平均 0.75%；发热量(Qgr,v,d)为 23.375-31.907MJ/kg，平均 27.750MJ/kg。

浮煤：水分(Mad)为 0.34-0.72%，平均为 0.54%；灰分(Ad)6.47-12.16%,平均为 9.41%；

挥发份(Vdaf)为 31.00-35.72%，平均为 33.03%；全硫(St,d)为 0.57-2.15%，平均 0.85%；发热量(Qgr,v,d)为 31.950-32.671MJ/kg，平均 32.311MJ/kg。

2）2 下号煤层

原煤：水分(Mad)为 0.19-1.94%，平均 0.97%；灰分(Ad)18.96-24.90%,平均为 21.33%；挥发份(Vdaf)为 30.93-34.32%，平均为 32.16%；全硫(St,d)为 0.45-0.56%，平均 0.51%；发热量(Qgr,v,d)为 24.473-28.379MJ/kg,平均 27.074MJ/kg。

浮煤：水分(Mad)为 0.55-0.65%，平均为 0.61%；灰分(Ad)8.32-9.27%，平均为 8.90%；挥发份(Vdaf)为 32.43-34.12%，平均为 33.26%；全硫(St,d)为 0.59-0.75%，平均 0.65%；发热量(Qgr,v,d)为 32.611MJ/kg。

3）9 号煤层

原煤：水分(Mad)为 0.55-0.63%，平均 0.59%；灰分(Ad)15.11-14.17%,平均为 14.64%；挥发份(Vdaf)为 22.36-24.28%，平均为 23.32%；全硫(St,d)为 4.07%-4.85%，平均 4.46%；发热量(Qgr,v,d)为 30.266-30.483MJ/kg,平均 30.375MJ/kg。

浮煤：水分(Mad)为 0.37-0.41%，平均 0.39%；灰分(Ad)4.02-14.33%，平均为 4.66%；挥发份(Vdaf)为 22.06-26.40%，平均为 24.06%；全硫(St,d)为 4.28%-4.49%，平均 4.39%。

4）10 号煤层

原煤：水分(Mad)为 0.18%-1.98%，平均 0.80%；11.54%-34.36%，平均 21.38%；挥发份(Vdaf)为 22.42%-36.91%，平均 27.84%；全硫(St,d)为 1.46%-4.50%，平均 2.83%；发热量(Qgr,v,d)为 23.51-32.09MJ/kg，平均 27.95MJ/kg。

浮煤：水分(Mad)为 0.23%-1.15%，平均 0.58%；灰分(Ad)6.12%-14.33%，平均 9.26%；挥发份(Vdaf)为 22.06%-36.10%，平均 26.44%；全硫(St,d)为 1.52%-4.56%，平均 2.87%；发热量(Qgr,v,d)为 30.63-31.84MJ/kg，平均 31.49MJ/kg。

井田可采煤层煤质特征见表 2-2-2。

表 2-2-2　可采煤层主要煤质指标汇总表

煤层编号	原煤浮煤	水分 M_{ad}(%)	灰分 A_d(%)	挥发分 V_{daf}(%)	全硫 St·d(%)	粘结指数 $G_{R\cdot I}$	发热量 $Q_{gr,v,d}$ (MJ/kg)	胶质层最大厚度 Y(m)	煤类
2	原煤	0.46-1.82 1.06	9.01-32.07 21.23	30.90-38.09 33.42	0.55-1.47 0.75		23.375-31.907 27.750		FM
	浮煤	0.34-0.72 0.54	6.47-12.16 9.41	31.00-35.72 33.03	0.57-2.15 0.85	77-103 93	31.950-32.671 32.311	32-39 35	
2 下	原煤	0.19-1.94 0.97	18.96-24.90 21.33	30.93-34.32 32.16	0.45-0.56 0.51		24.473-28.379 27.074		FM
	浮煤	0.55-0.65 0.61	8.32-9.27 8.90	32.43-34.12 33.26	0.59-0.75 0.65	97	32.611		
9	原煤	0.55-0.63 0.59	15.11-14.17 14.64	22.36-24.28 23.32	4.07-4.85 4.46		30.266-30.483 30.375		JM
	浮煤	0.37-0.41 0.39	4.02-14.33 4.66	22.06-26.40 24.06	4.28-4.49 4.39	86-91 89		25	
10 (9+10)	原煤	0.18-1.98 0.80	11.54-34.36 21.38	22.42-36.91 27.84	1.45-4.50 2.83		23.51-32.09 27.95		JM FM
	浮煤	0.23-1.15 0.58	6.12-14.33 9.26	22.06-36.10 26.44	1.52-4.56 2.87	85-94 91	30.63-31.84 31.49	21-26 24	

（3）煤的工艺性能

1）发热量（Qgr.d）

2 号煤层：原煤干燥基高位发热量(Qgr,v,d)为 23.375-31.907MJ/kg，平均 27.750MJ/kg。2 号煤为高发热量煤。

2 下号煤层：原煤干燥基高位发热量(Qgr,v,d)为 24.473-28.379MJ/kg,平均 27.074MJ/kg。2 下号煤为中高发热量煤。

9 号煤层：原煤干燥基高位发热量(Qgr,v,d)30.266-30.483MJ/kg,平均 30.375MJ/kg。9 号煤为高发热量煤。

10 号煤层：原煤干燥基高位发热量(Qgr,v,d)23.51-32.09MJ/kg，平均 27.95MJ/kg。10 号煤为高发热量煤。

2）粘结指数

按照《烟煤黏结指数分级》(MT/T 596-2008)。分别叙述如下：

2 号煤层粘结指数(GR.I)为 77-103，平均 93，为强粘结煤；

2 下号煤层粘结指数(GR.I)为 97，为强粘结煤；

9 号煤层粘结指数(GR.I)为 86-91，平均 89，为强粘结煤；

10 号煤层粘结指数(GR.I)为 85-94，平均 91，为强粘结煤。

3）胶质层厚度

2 号煤层胶质层最大厚度(Y)：浮煤在 32-39mm，平均 35mm；

9 号煤层胶质层最大厚度(Y)：浮煤为 25mm；

10 号煤层胶质层最大厚度(Y)：浮煤在 21-26mm，平均 24mm。

4）固定碳

按照《煤的固定碳分级》(MT/T 561-2008)。2 号煤层为低固定碳煤；2 下号煤层为低固定碳煤；9 号煤层为中高固定碳煤；10 号煤层为中等固定碳煤。

（4）煤类

本井田煤类划分按《中国煤炭分类》(GB/T 5751-2009)，以浮煤挥发分(Vdaf)、粘结指数(G)和胶质层最大厚度(Y)为主要划分指标。并参考区域煤类分布规律，初步确定井田内 2、2 下号煤层为肥煤(FM)，9 号煤层为焦煤(JM)，10 号煤层为肥煤(FM)、焦煤(JM)。

（5）煤的风化和氧化

矿区内东北部煤层埋藏浅，可见 2 号煤层露头线，煤层有风氧化现象。10 号煤层埋藏较深，无风氧化现象。

（6）煤质综合评价

依据《中国煤炭分类》(GB/T5751-2009)和《煤炭质量分级 第 1 部分：灰分》(GB/T15224.1-2018)；《煤炭质量分级 第 2 部分：硫分》(GB/T15224.2-2010)；《煤炭质量分级 第 3 部分：发热量》(GB/T15224.3-2010)标准。冶金用炼焦精煤灰分分级、硫分分级等标准：

2 号煤层：灰分(Ad)平均 21.23%，全硫(St，d)平均 0.75%，发热量(Qgr,v,d)平 27.750MJ/kg。属中灰、低硫、高发热量的肥煤。

2 下号煤层：灰分(Ad)平均 21.33%，全硫(St，d)平均 0.51%，发热量(Qgr,v,d)平均 27.074MJ/kg。属中灰、低硫、高发热量的肥煤。

9 号煤层：灰分(Ad)平均 14.64%，全硫(St，d)平均 2.87%，发热量(Qgr,v,d)平均 30.375MJ/kg。属低灰、中硫-高硫、高发热量的焦煤。

10 号煤层：灰分(Ad)平均 19.19%，全硫(St，d)平均 2.83%，发热量(Qgr,v,d)平均 28.254MJ/kg。属低灰、中硫-高硫、高发热量的肥煤和焦煤。

根据各煤层煤质特征，2、2 下号煤层均可作炼焦用煤，9、10 号煤层降灰脱硫后可作炼焦配煤。

三、水文地质

根据已批复的《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井水文地质类型报告》（晋东鑫〔2022〕第 140 号），本矿井水文地质条件情况如下：

（一）井田边界及水力性质

井田四周边界为人为边界，边界内外地表水、地下含水层之间的水力联系不因矿界而改变。

井田地处临汾盆地西缘，吕梁山南段东坡，属低中山区，地形切割强烈，沟谷纵横，坡陡沟深，主要沟谷展布方向为近东西向，西高东低，汇入汾河。井田处于近南北向分水岭东侧，地势较高，地表径流条件良好，受水面积不大，一般情况下洪水时节流量也很小，经过井田流程短，往往是雨停沟干，难以停留而形成地表水体，下渗补给地下水量亦甚微。井田属黄河流域汾河水系。

（二）含水层

含水层自上而下分述如下：

1、松散岩类孔隙含水层

井田内大面积基岩出露，第四系黄土零星覆盖于山梁、山坡及沟谷中，在山间沟谷地带，第四系底部发育一层近代冲积砂砾石层，透水性良好，直接接受大气降水及地表水径流补给，一般以泉、潜流形式向河流、沟谷排泄，地下水流向与地表水基本一致，局部地段含水性较好。如黑龙关水井简易抽水试验单位涌水量为 3.32L/s•m；据民井提水试验得知，涌水量为 1.35L/s，单位涌水量 1.96L/s•m，渗透系数 0.19m/d。大多数情况下，由于所处地势高，受大气降水补给，储水能力很差，又因多为独立分布，彼此无水力联系。富水性受季节影响明显，总体上富水性较弱。

2、碎屑岩类裂隙含水层组

（1）二叠系上石盒子裂隙含水层

主要为 K10 砂岩含水层较稳定，岩性为黄绿色，浅灰绿色中-细粒厚层状石英长石砂岩，埋藏浅时，风化裂隙及节理发育，局部含小砾。泉水流量 0.22L/s，属富水性为较弱裂隙含水层。

（2）二叠系下石盒子组砂岩裂隙含水层

主要有 K8、K9 砂岩及分布于这些砂岩之间的不稳定砂岩层，在矿区内大面积分布。其中 K8 砂岩为 2 号煤层顶板之上直接充水含水层，厚度 0.90～11.90m，平均厚度为 3.68m，以石英为主，泥质胶结的中粒砂岩，露头分布地势较高，接受大气降水补给，一般情况下富水含水性弱；钻孔冲洗液消耗量一般在 0.3～0.5m^3/h，根据 1991 年煤田地质 144 队在乔家湾详查区施工的 903 号水文孔（井田西部约 0.6km）K8 水位抽至含水层以下恢复上来。3503 号孔（井田北部 12km）单位涌水量仅 0.0079L/s•m，水位标高***m，水质类型为 HCO3-Na+，因此，该砂岩为含水性较弱含水层。K9 砂岩位于 2 号煤层之上 50～60m，厚

度为 6.0～9.0m，多以长石为主，泥质胶结的中粒砂岩，含水性与 K8 相似，在 901 号孔 K9、K8 岩段抽水试验单位涌水量只有 0.0097m^3/h，水位标高***m，分布在 K8 与 K9 砂岩之间的砂岩层，厚度不等，特征相似，彼此间均有结构致密、质地细腻的泥岩层隔挡，属富水性为较弱裂隙含水层,对 2 号煤层影响不大。

3、二叠系下统山西组（P1s）砂岩裂隙含水层(岩)组

主要有 K7 长石石英砂岩和与 2 号煤层之上，相距很近的灰白色厚层中细粒石英砂岩。矿区内出露的泉水不多，流量小于 1.5L/s。其中 K7 砂岩位于 2 号煤层之下 9～10m，K7 砂岩厚度 0.55～10.70m，平均厚度为 3.02m。其上、下均有厚度大于 1.0m 的结构致密的泥岩多层，使其与其他含水层在垂直方向上水力联系受阻，因此主要为侧向补给，但本身厚度很小，补给源不足，所以含水性很弱；一般情况下为富水性弱含水性层。2 号煤层之上的灰白色石英岩(也为中间砂岩)，厚 6～8m，地表露头分布面积很小，接受大气降水补给量极为有限，属富水性弱的含水层。在正常情况下，对 2 号煤层开采影响不大。

据矿区西部边界外 0.6km 处的 903 号孔（乔家湾详查）山西组抽水试验单位涌水量 0.0056L/s•m，水位标高***m，水质类型为 HCO3-Ca+2，属弱富水性裂隙含水层。

4、碎屑岩夹碳酸盐岩岩溶裂隙含水层（岩）组

主要由 K4、K3、K2 三层石灰岩组成，K2、K3、K4 石灰岩均位于 10 号煤层之上，厚层状。其中 K4 灰岩不稳定，K2、K3 灰岩稳定性好，分布全区，但无露头。单层厚度大，岩溶裂隙较发育。为 10 号煤层直接充水含水层。K2 灰岩厚度 10.25～19.95m，平均厚度为 13.12m，岩石致密坚硬，K3 灰岩厚度 3.49～13.09m，平均厚度为 6.96m，K2、K3 灰岩裂隙多由方解石脉充填，裂隙不发育，钻孔冲洗液消耗量较大,在施工过程中，K2 灰岩大部分钻孔出现掉钻漏水现象，掉钻高度 0.50～1.50m，难以堵漏，漏水现象很严重。

据 B201 号孔太原组 C3t 岩溶含水层段抽水试验，静止水位标高***m，单位涌水量 0.0015L/s.m，水质类型 SO42-+CI-- Na++Ca2+，总硬度 1593.59mg/L（CaCO3），PH 为 7.6，水温 22℃。属弱富水性岩溶裂隙含水层。

5、碳酸盐岩岩溶裂隙含水层(岩)组

B201 号孔孔口标高为***m，揭露奥灰界面为 435.80m，孔深 840.32m，奥灰进尺 404.52m。岩芯判层奥灰层位已到下马家沟下段（O2x1）。

峰峰组，岩性致密，为浅灰-深灰色灰岩、白云质灰岩夹泥灰岩及石膏，岩心完整，裂隙岩溶不甚发育，局部地段岩心破碎见有裂隙及小溶洞，溶洞直径 2～10mm，溶洞表面有次生方解晶体；马家沟组为深灰色、灰白色灰岩、白云质灰岩，豹皮状灰岩夹含泥石膏，

岩心完整，裂隙不甚发育，局部见有小溶洞，直径 2～8mm，洞面上有次生方解石晶体，表明了该段岩溶、裂隙不发育，未见漏水层段。钻进消耗量小于 0.15m^3/h，始终未见漏水现象。表明峰峰组为相对隔水层。

上马家沟组，岩性上部为浅灰-深灰色灰岩、白云质灰岩夹泥灰岩及石膏，岩心完整，裂隙岩溶不甚发育，局部地段岩心破碎见有裂隙及小溶洞，溶洞直径 2～10mm，溶洞表面有次生方解晶体；下部为深灰色、灰白色灰岩、白云质灰岩，豹皮状灰岩夹含泥石膏，岩心完整，裂隙不甚发育，局部见有小溶洞，其中孔深 721.85～748.97mm，裂隙较发育见有小溶洞，直径 2～8mm，洞面上有次生方解石晶体，钻进中，冲洗液消耗量由原来的 0.1m^3/h 增加到 0.2m3/h，也表明了该段岩溶、裂隙较为发育，富水性弱。

下马家沟组，该组 B201 号孔揭露厚度 115.99m，上部岩性为浅灰-深灰色灰岩、白云质灰岩夹泥灰岩，岩心完整，裂隙岩溶不甚发育，局部地段岩心破碎见有裂隙及小溶洞，溶洞直径 2～8mm，溶洞表面有次生方解晶体；下部为深灰色、灰白色灰岩、白云质灰岩，豹皮状灰岩，岩心完整，裂隙不甚发育，局部见有小溶洞，其中孔深在 802.3～805.10 m 出现大漏水层段，钻进中，冲洗液消耗量由原来的 0.1m3/h 增加到 5.00m^3/h，也表明了该段岩溶、裂隙较为发育，富水性弱。

B201 孔岩溶水位观测，水位稳定 24 小时，观测结果稳定水位埋深为***m，水位标高***m。根据区域水文资料，井田位于龙子祠泉域的径流区水力坡度为千分之六左右，流向南偏东。由此推测本井田奥灰水水位标高为***～***m。井田内 10 号煤层最低底板标高为***m，高于奥灰水水位标高。不存在奥灰水带压开采问题。

（三）隔水层

1、二叠系下石盒子组泥岩、粉砂岩隔水层

此隔水层位于 K10 砂岩底至 K8 砂岩顶之间，主要由泥岩、粉砂岩夹有砂岩而组成，其间夹有裂隙不发育或稍发育的中粒砂岩，厚度变化大，一般厚 90m 左右，致密岩层对地表水及潜水起隔水作用。

2、太原组上部泥岩、粉砂岩隔水层

此隔水层位于 2 号煤下至 K3 石灰岩之间，由泥岩、粉砂岩夹有细粒砂岩组成，层位稳定，一般厚 30m 左右。在无断裂构造沟通隔水层的情况下，太原组石灰岩溶隙水将不会影响上组煤的开采。

3、太原组下部至奥灰之间泥岩、粉砂岩、石英砂岩隔水层

此隔水层位于 10 号煤底板至 O2f，主要由本溪组铝土岩、泥岩、粉砂岩、石英砂岩等

组成，由于沉积时古地形起伏不平，因而厚度变化较大，厚 25～35m 之间，对下伏奥灰含水层具有良好的隔水作用。

（四）地下水的补径排条件

1、第四系松散层孔隙水

井田内第四系松散层厚度不大，分布区域有限，主要由砂砾层、粉土组成，主要接受大气降水补给，地下水赋存于砂砾层中随地形地势由高向低方向运移，同时向下伏基岩渗漏，有时呈泉水形式溢出。

2、石炭、二叠系砂岩裂隙水

井田内石炭二叠系地层大都为第四系黄土覆盖，仅在井田东北部有小面积出露，接受大气降水直接补给。层间泥质岩的隔水作用及褶曲构造的影响，多具小区域特征的承压水，迳流方向受地质构造的控制，沿地层倾向由高向底处汇集，部分砂岩裂隙水在沟谷低洼处呈泉水溢出。此外，周围生产矿井的大面积开采，砂岩裂隙水汇集为矿坑水以人工方式排泄出区外。

3、奥灰岩溶水

井田外西北、西南面有大面积奥陶系石灰岩出露，可直接接受大气降水或地表河流渗漏补给，是奥灰岩溶水的主要补给区。其次是上覆含水层及地表水的渗透补给，视其裂隙发育程度而异。

奥陶系石灰岩岩溶含水层位于煤系地层之下，井田处于岩溶水径流区，径流方向为由北西向南东，汇集于龙子祠泉区排泄，同时在区域流场范围，也有部分以井的形式排泄。

地下水在灰岩裸露区接受大气降水补给后，由北西向南东径流，最终排向龙子祠泉群，近年来人工开采也是其排泄方式之一。

（五）矿井充水因素

根据 2021 年 9 月山西地宝能源有限公司编制完成的《《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井水文地质类型划分报告》（晋东鑫〔2022〕第 140 号），本矿井水文地质条件情况如下：

1、充水水源

（1）地表水对矿井充水影响

井田地处临汾盆地西缘，吕梁山南段东坡，属低中山区，地形切割强烈，沟谷纵横，坡陡沟深，主要沟谷展布方向为近东西向，西高东低，汇入汾河。井田处于近南北向分水岭东侧，地势较高，地表径流条件良好，受水面积不大，一般情况下洪水时节流量也很小，经过井田流程短，往往是一泻而过，雨停沟干，难以停留而形成地表水体，下渗补给地下

水量甚微。井田属黄河流域汾河水系。

本地区年平均降水量为 483mm，属于干旱地区，大气降水是本矿矿坑水的重要来源，本区属大陆性气候，干旱少雨，年降水集中在 7、8、9 三个月份，蒸发量大于降水量 3 倍多，大气降水可通过松散堆积物孔隙与基岩裂隙下渗，补给第四系砂砾岩层孔隙含水层、二叠系上石盒子组砂岩裂隙含水层，下石盒子组砂岩裂隙含水层、山西组砂岩裂隙含水层补给太原组石灰岩岩溶裂隙含水层，从而使得矿井涌水量随着降水量呈动态变化。

矿区范围内无常年性河流，矿区中部的岔口河属季节性河流，平时干涸无水，雨季时才有洪水泄流，向东汇入汾河。矿井主井工业场地位于沟谷中，主斜井、副斜井、进风斜井和回风立井井口标高分别为***m、***m、***m 和***m，其井口附近最高洪水位标高为***m，井口标高高于相应井口附近最高洪水位，矿井不受到洪水威胁。

（2）地下水对矿井充水的影响

1）第四系松散岩类孔隙含水层

中上更新统地层出露于井田内的山顶及沟谷中，含水层主要为黄土底部的砾石层。该含水层地下水与大气降水关系密切，接受大气降水补给，季节性强，连续性差，富水性弱。

2）煤层上覆各含水层

矿区内对煤层开采有影响的煤系地层含水层主要有二叠系下石盒子组(K9、K8)砂岩裂隙含水层，是 2 号煤的直接充水含水层，含水层富水性弱，对煤层开采影响较小。总之，煤系地层含水层富水性一般较弱，只要矿井正常抽排水，一般不会对煤矿安全生产造成危胁。

煤层上覆各含水层是矿井的主要充水水源，石炭系上统太原组碎屑岩夹碳酸盐岩岩溶裂隙含水层(K4、K3、K2)为 10 号煤层的主要充水含水层，各主要可采煤层的直接充水含水层富水性弱，含水层水一般都沿顶板节理或裂隙充入矿井，在初采期，由于巷道的开掘及采场作业破坏了地层平衡，隔水层破坏，使煤层上覆含水层的水进入巷道，矿井涌水量增大，当静储量趋于干枯时，动储量主要靠大气降水补给，这样，涌水会明显减少，在雨季时涌水量又会有所增大。

根据 2022 年 3 月山西地宝能源有限公司提交的《山西东泰鑫源煤业有限公司井田北部和南部区域地面电法勘查报告》，解释北区 10 号煤顶板 K2 灰岩富水区 4 处，采空积水区 1 处，分别编号为 FS10-1,面积 6119m2、FS10-2,面积 15144m2、FS10-3,面积 28022m2，FS10-5,面积 39138m2，采空积水区编号为 JS10-1,面积 98006m2。其中 FS10-1 对北翼大巷掘进有影响，FS10-3 对 10104 采煤工作面采掘有影响，采空积水区 FS10-1 对 10101 采煤工作面采

掘有影响。矿井掘进、开采接近富水异常区时，必须编制探放水设计，进行探放水作业，确认无突水隐患后方可继续掘进、回采。

3）奥陶系含水层

矿区内奥灰水位标高为***m～***m，矿区内 10 号煤层的最低底板标高为***m，高于奥灰水位标高，奥灰水对矿区各煤层开采无影响。

2、充水通道

（1）采空区导水裂隙带

1）导水裂隙带实测情况

矿井目前为正常生产矿井，因主要大巷、采区巷道及采煤工作面未形成，无法进行导水裂隙带实测。井田内共施工 39 个勘探钻孔，根据钻孔勘探资料，井田内 2 号煤层地层岩性以砂岩和砂质泥岩为主，属中硬岩类；10 号煤层地层岩性以石灰岩和砂质泥岩为主，属坚硬岩类。本次划分依据国家煤矿安全监督局《煤矿防治水细则》(2018 年 6 月 4 日)提供的导水裂隙带高度(Hf)计算公式进行计算。

2）导水裂隙带计算

本矿井的主要充水水源为大气降水、地表水、含水层水及老空水；主要充水通道为裂隙、垮落带、导水裂隙带及废弃井筒和封闭不良钻孔；其中最主要的充水途径为采动时形成的导水裂隙带，导水裂隙带的高度取决于煤层开采的破坏程度，本矿采煤方法为一次性采全高，井田可采煤层为 2 号、2 下、10 号煤层，2 号煤层厚度 0.89～3.92m，平均 1.42m，下距 2 下号煤层 0.83-2.12m 平均 1.31m；2 下号煤层厚度 0.0～2.10m，平均 0.58m，下距 10 号煤层 68.29-88.73m 平均 80.17m；10 号煤层厚度 6.11～10.15m，平均 7.19m。煤层倾角一般在 3°～8°之间，2、2 下号煤层上覆岩层以中硬岩层为主，10 号煤层顶板以坚硬岩石为主，依据国家煤矿安全监督局《煤矿防治水细则》(2018 年 6 月 4 日)提供导水裂隙带高度(Hf)计算公式计算，计算 2、2 下、10 号煤层开采所产生的导水裂隙带高度，计算结果见表 2-2-3、表 2-2-4。

表 2-2-3　矿井各煤层导水裂隙带(含垮落带)最大高度估算表(一)

煤层	顶板		煤层采厚 M(m)		煤层倾角(°)	顶板管理方法	采用公式(一)	导水裂隙带高度 H_{li} (m)	
	岩性	硬度分类	最小	最大				最小	最大
2	砂质泥岩	中硬	0.90	1.95	＜54	全部 陷落	$H_f=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}\pm 5.6$	23.5	35.6
2 下	细砂岩	中硬	0.45	2.10	＜54	全部 陷落 陷落	$H_f=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}\pm 5.6$	16.01	35.8
10	石灰岩	坚硬	6.11	10.15	＜54	全部 陷落	$H_f=\frac{100\sum M}{1.2\sum M+2.0}\pm 8.9$	74.37	80.48
注:式中 *M*-累计采厚,m；　H_f-导水裂隙带(含冒落带)最大高度, m；									

表 2-2-4　矿井各煤层导水裂隙带(含垮落带)最大高度估算表(二)

煤层	顶板		煤层采厚 M(m)		煤层倾角(°)	顶板管理方法	采用公式(二)	导水裂隙带高度 H_{li} (m)	
	岩性	硬度分类	最小	最大				最小	最大
2	砂质泥岩	中硬	0.90	1.95	＜54	全部 陷落	$H_f=20\sqrt{\sum M}+10$	29	38.8
2 下	细砂岩	中硬	0.45	2.10	＜54	全部 陷落 陷落	$H_f=20\sqrt{\sum M}+10$	23.4	39
10	石灰岩	坚硬	6.11	10.15	＜54	全部 陷落	$H_f=30\sqrt{\sum M}+10$	84.16	105.58
注:式中 *M*-累计采厚,m；　H_f-导水裂隙带(含冒落带)最大高度, m；									

经计算，2 号煤层厚度为 0.89～3.92m，导水裂隙带高度为 29～38.8m。2 下号煤层厚度为 0.0～2.10m，导水裂隙带高度为 23.4～39m。10 号煤层厚度为 6.11～10.15m，导水裂隙带高度为 82.6～95.5m。

2 号煤层开采后其导水裂隙带高度可达到上覆基岩面，开采的过程中大气降水或地表水会直接通过导水裂隙带进入采空区，对 2 号煤层的开采有一定的影响。

2、2 下煤层之间间距在 0.83～2.10m 之间，2 下、10 煤层之间间距在 68.29-88.73m 之间，2 下号煤层开采后其导水裂隙带会沟通 2 号煤层采空区积水，10 号煤层开采后其导水裂隙带会沟通 2 下号煤层采空区积水,因此 2、2 下号煤层采空区积水是开采 10 号煤层一大隐患，建议该矿在开采 10 号煤层前对 2、2 下号煤层采空区积水进行疏排探放，确保安全

生产。同时 10 号煤层开采后其导水裂隙带会沟通其直接顶板 K2 灰岩含水层，对 10 号煤层的开采有一定的影响。

（2）封闭不良钻孔

井田内施工的钻孔 39 个，其中晋城泽祥勘探测绘有限公司施工的 8 个钻孔(补 1-补 8)，144 队施工 2 个钻孔(B904、B1102)。晋城泽祥施工的 8 个钻孔终孔后，本次补勘施工 29 个，经测井验证现场初步验收后，依照封孔设计进行封孔。煤系地层封孔采用水泥、砂子、水按 1：1：0.7 比例搅拌成水泥砂浆，用钻具(导管注入法)送入孔内设计封闭段，且由下向上封闭。非煤系地层采用红土、泥浆、碎石填塞，孔口用水泥填实且设标，封孔质量应合格(未作启封试验)。其余 B904、B1102 号钻孔，因施工年代久远，封孔质量不详。建议对未来三年采掘范围内施工的钻孔进行启封抽查，对封闭不良的两个钻孔进行启封检查。采掘靠近钻孔时，应加强探放水工作。

（3）废弃井口

井筒也是井下各含水层水力联系的通道之一。经调查，井田内存在 16 处小窑开采历史，开采年限集中在 1995 年-2007 年，开采走向长度 200m～500m 左右。现已关闭，井口全部封闭，封闭情况良好。本井田周边分布有 8 处小窑，均集中在井田东北部。开采年限集中在 1995 年-2007 年，开采走向长度 200m～500m 左右。现已关闭，井口全部封闭，除 2 处封闭不良外，其余封闭情况良好。周边 2 处封闭不良废弃井筒距离鑫源井田东部边界约 500m，距离矿井未来三年采掘范围约 1200m，不会对矿井构成水患威胁。井田内兼并重组整合的 3 座关闭矿井共 8 处井口封闭，井口封闭良好。矿井未来三年矿井采掘区域主要集中于井田的东北部，离小窑老空区较远，而且矿井在开拓准备阶段将彻底进行老空水探放，排除老空水水患，所以老空水基本上对井田东北部煤层的安全生产不构成威胁。

（4）构造影响

井田内目前暂未发现断层，也未发现陷落柱等其他构造，井田内主要赋存三条褶曲。矿井开采过程中不排除井田内存在隐伏断层及陷落柱。

本区虽未发现断层和陷落柱，但随着采掘工作的进行，在未来有可能会揭露相关构造。若断层、陷落柱连通煤层上下的含水层，有将含水层水导入煤层的风险。因此，应加强隐伏构造的探测工作及探放水工作，确保生产安全。

3、井田内采（老）空区积水情况

根据矿井最新采空区及采空区积水调查资料，井田内 2 号煤层存在 3 处小窑破坏区、15 处为兼并重组矿形成的采空区，1 处为古空区；10 号煤层存在 1 处采空积水区。圈定全

井田区域存在 16 个积水区。16 个积水区均为兼并重组前采空区及小窑破坏区形成。此次调查圈定 16 个积水区。见表 2-2-5。

表 2-2-5　2 号煤层采（古）空区积水量调查表

煤层号	积水区编号	积水区面积 m^2	采用厚度（m）	充水系数	煤层倾角（度）	积水量（m^3）	备注
2	积水区 2-1	46138	1.30	0.3	6	17994	
	积水区 2-2	12820	1.30	0.3	6	5007	
	积水区 2-3	9058	1.30	0.3	6	3537	
	积水区 2-4	14736	1.30	0.3	6	5747	
	积水区 2-5	89541	1.30	0.3	6	34969	
	积水区 2-6	107200	1.30	0.3	6	41808	
	积水区 2-7	232634	1.30	0.3	6	90852	
	积水区 2-8	59574	1.30	0.3	6	23266	
	积水区 2-9	63762	1.30	0.3	6	24901	
	积水区 2-10	4473	1.30	0.3	6	1747	
	积水区 2-11	21402	1.30	0.3	6	8514	
	积水区 2-12	56933	1.42	0.3	6	24253	
	积水区 2-13	35002	1.42	0.3	6	14910	
	积水区 2-14	41377	1.42	0.3	6	17626	
	积水区 2-15	9085	1.42	0.3	6	3870	
10	积水区 10-1	98006	1.33	0.3	6	39202	
小计		901741				348203	

4、周边矿井采空区积水情况

井田西北与山西潞安集团蒲县伊田煤业有限公司，西部与山西煤炭进出口集团蒲县豹子沟煤业有限公司相邻，南部与山西煤炭运销集团金辛达煤业有限公司相邻，东北与山西临汾西山生辉煤业有限公司，东部与大同煤矿集团临汾宏大雪坪煤业有限公司和山西晋煤集团临汾晋牛煤矿投资有限公司。查明周边矿井 2 号煤层采空区积水 1 处，积水量 11703m^3，周边矿井采空区积水量调查详见表 2-2-6。

表 2-2-6　周边矿井采空区积水量调查表

煤层	积水区编号	积水面积 m^2	积水量（m^3）	备注
2 号	2 号 JS11	14100	11703	雪坪煤业
合计		14100	11703	

雪坪煤业 2 号 JS11 采空积水区标高与鑫源煤业临近的 2 号煤层底板标高大致持平，相邻区域为本矿 2 号煤层采空区 CK1，矿井未来三年在井田东北部采掘，2 号 JS11 采空区积水对本矿井影响不大。

井田内小窑 3、小窑 4、小窑 7 曾开采 10 号煤层，小窑 5、小窑 6 曾开采 9 号煤层，因年代较远，未能收集到开采范围、积水积气情况资料。虽然地面物探探测结果未显示异常，但这 5 座小窑均位于 10 号煤层未来三年采掘区域内及附近，对 10 号煤层采掘有一定威胁。

矿井未来开拓开采 10 号煤层一采区东翼时，须严格按照《煤矿安全规程》及《煤矿防治水细则》对这五座小窑开采范围、积水积气情况进行探测，编制探放水设计，采用物探+钻探进行探放水施工，消除安全隐患。

由于矿井水文地质条件是不断变化的，故在接近采空区 CK1 区域附近施工时，应做好探放水工作，防止水害发生。

（六）矿井涌水量预测

1、矿井涌水量预测

本矿东部邻近的临汾宏大雪坪煤业有限公司开采 10 号煤层，生产能力 45 万 t/a，矿井正常涌水量为 12m³/h，最大涌水量为 32m³/h。其富水系数为 0.370～0.563m³/t。通过富水系数比拟法计算后，若本矿井开采 10 号煤层，生产能力达到 90 万 t/a，则矿井正常涌水量预计为 42.04m³/h，最大为 63.92m³/h。（矿井涌水量参考自水文类型划分报告）

以上计算未考虑采空区积水的影响，在今后煤层开采中由于采空面积不断扩大，井下涌水量会有所增加，由此应加强矿井水文地质工作。

雨季矿井涌水量相对较大，旱季矿井涌水量相对较小。随着采空区增大，矿井涌水量也有增大趋势。

2、主要突水点位置、突水量及处理情况

本矿井停工缓建多年，且在此期间发生了股权变更，企业主体变化，多年未开展水文地质工作，主要突水点位置、突水量及处理情况等相关水文地质资料缺失。据调查，区内矿井在兼并重组整合前主要开采 2 号煤层，未发生过突水事故，矿井涌水量小，未发生过突水。但因多年未开展抽排水工作，2 号煤层形成多处采空区积水，且积水量较大，存在采空区积水突出的可能。未来在采掘过程中，2 号煤层采空区积水可能成为突水因素之一。

（七）井田水文地质类型

根据已批复的《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井水文地质类型报告》（晋东鑫〔2022〕第 140 号），矿井水文地质条件为中等。

四、工程地质

（一）工程地质条件

井田内地层主要为奥陶系中统峰峰组、石炭系中统本溪组、上统太原组、二叠系下统山西组与下石盒子组、上统上石盒子组及第四系中更新统、上更新统、全新统。根据岩性及其工程地质特征划分为中厚层稀裂状低岩溶化硬质灰岩及白云岩组、中厚层具泥化夹层的较软砂岩组、薄～中层状软岩组、双层土体等。

1、中厚层稀裂状低岩溶化硬质灰岩及白云岩组

主要为奥陶系峰峰组中厚层灰岩及白云岩，致密坚硬，节理较发育、厚度 70～80m。岩石单轴饱和抗压强度 140～190MPa，坚固系数 7～11，软化系数大于 0.8，工程地质条件好～中等。

2、中厚层具泥化夹层的较软砂岩组

主要为石炭系砂岩、二叠系砂岩等多层岩体，单层厚度 10-60m，风化层厚 10～40m，裂隙较发育。风化层以下的新鲜岩层属坚硬～半坚硬岩体，抗压强度 30～160MPa，坚固系数 6～10，软化系数大于 0.8，工程地质条件中等。

3、薄～中层状软岩组

主要为石炭系、二叠系地层中的泥岩、砂质泥岩、泥页岩、铝土岩夹层等，均属软岩，力学性能低，强度差，遇水易软化、泥化。该类岩体的抗压强度介于 5～40MPa 之间，软化系数仅有 0.5 左右，工程地质条件较差。

4、双层土体

主要为第四系中更新统马兰组(Q2)黄土及残坡积等。马兰组黄土厚度 0-32.00m，平均厚度 2.0m；岩性主要为棕黄色泥土及粉质粘土，夹有钙质结核层，粘土可塑性强且密度大，有良好的隔水作用，孔隙度较小，结构稍密～中密状，工程地质条件差～中等。残坡积主要为基岩风化堆积形成松散物，其结构很松散，工程地质条件差。

（二）可采煤层顶底板工程地质特征

矿区煤系地层按岩组分类，一为碎屑岩、二为碎屑岩夹碳酸盐岩。碎屑岩在垂向分带上变化大，工程地质条件复杂，碳酸盐岩沉积稳定，工程地质条件简单。

现根据钻孔资料和井下采取的可采 2、9、10 号煤层顶底板条件进行叙述：

1、2 号煤层顶、底板

2 号煤层顶板：为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩。底板为泥岩、粉砂岩。

本次勘查在补 3、补 8 号孔采取 2、10 号煤层顶、底板岩石物理力学性质试验样及 2010 年 6 月 2 号煤层井下采样，委托山西省煤炭工业局综合测试中心和山西省煤炭地质研究所对岩石力学样进行了测试，各可采煤层顶底板岩石物理力学性质如下表 2-2-8。

表 2-2-8　2 号煤层顶板岩石物理力学性质试验汇总表

岩性	抗压 (MPa)	抗拉 (MPa)	抗剪	
			内摩擦角	凝聚力系数
泥岩	3.5-14.0 9.05	0.42-2.08 1.03		

根据钻孔采样试验，直接顶板为泥岩时，抗压强度 3.5-14.0MPa，平均 9.05MPa，属软弱-极软弱岩石；抗拉强度 0.42-2.08MPa，平均 1.03MPa。

2 号煤层底板：

2 号煤层的底板即为 2 下号煤层顶板，为泥岩，岩性为灰色、灰黑色、软弱岩石。

表 2-2-9　2 号煤层底板岩石物理力学性质试验汇总表

岩性	抗压 (MPa)	抗拉 (MPa)	抗剪	
			内摩擦角	凝聚力系数
泥岩	10.0-21.0 12.8	0.22-3.87 1.74		

根据钻孔采样试验，底板为泥岩时，抗压强度 10.0～21.0MPa，平均 12.8MPa，属软弱-中硬岩石；抗拉强度 0.22～3.87MPa，平均 1.74MPa。

2、9、10 号煤层顶、底板

9、10 号煤层顶板：

直接顶板为石灰岩，岩性为灰色、灰黑色，坚硬。

表 2-2-10　9、10 号煤层顶板岩石物理力学性质试验汇总表

岩性	抗压 (MPa)	抗拉 (MPa)	抗剪	
			内摩擦角	凝聚力系数
石灰岩	22.6-61.8 40.25	1.50-5.97 3.91		

根据钻孔采样试验，直接顶板为石灰岩时，抗压强度 22.6-61.8MPa，平均 40.25MPa，属中硬-坚硬岩石；抗拉强度 1.50-5.97MPa，平均 3.91MPa。

9、10 号煤层底板：

直接底板为泥岩，岩性为灰色、灰黑色，质软。

表 2-2-11　10 号煤层底板岩石物理力学性质试验汇总表

岩性	抗压 (MPa)	抗拉 (MPa)	抗剪	
			内摩擦角	凝聚力系数
泥岩	4.8-33.2 19.6	0.31-1.43 0.67		

根据钻孔采样试验，直接底板为泥岩时，抗压强度 4.8-33.2MPa，平均 19.6MPa；属软弱-中硬岩石；抗拉强度 0.31-1.43MPa，平均 0.67 MPa。

（三）工程地质条件复杂程度划分

井田内黄土残垣斜梁及沟谷分布，大部分为基岩出露，地形切割较为强烈，沟谷多呈“V”字形，地形有利于自然排水。地层以石炭、二叠系碎屑岩、泥质岩为主，有少量碳酸盐岩夹层，岩性较复杂；地质构造以单斜构造为主，产状平缓。岩溶不发育，围岩中软弱夹层

发育，岩体结构面以II-III级为主，以层状结构为主。2 号煤层顶、底板属软弱岩石，属不稳定-较稳定顶底板；9、10 号顶板为坚硬的岩石，底板属软岩类为主。岩体完整性系数总体介于 0.3～0.6，岩体完整性差-较完整。岩体基本质量级别(RQD)为II-V，岩体质量好-劣。井下采掘过程中，局部地段发生矿山工程地质问题可能性较大。

综合评述，确定矿区工程地质条件复杂程度为第三类中等型。

五、人类工程活动

鑫源煤业现为生产矿井。矿山开采以外的人类工程活动主要是农业耕作、乡镇间道路建设及民房建设。由于矿区内村庄规模均很小，这种矿山开采以外的人类工程活动对地质环境影响较小。

综上所述，矿山及周边其他人类工程活动情况为“较强烈”。

第三节　矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

按照全国土地利用现状调查规程和全国土地利用现状分类标准系统（GB/T21010-2017），根据矿区所在地山西省临汾市尧都区、蒲县 2023 年度国土变更调查数据库成果取得各类土地面积，将矿区土地利用情况划分为 10 个一级类，17 个二级类。根据山西省国土资源厅 2019 年 12 月 6 日颁发的采矿许可证（证号：C1400002009121120046170），有效期 2023 年 2 月 10 日至 2027 年 2 月 1 日，影响区面积为 845.64hm²（尧都区 726.75hm²，蒲县 113.89hm²），其中矿界内面积为 731.65hm²，矿界外面积为 113.99hm²。影响区土地利用现状统计结果见表 2-3-1。

表 2-3-1　影响区土地利用现状统计表

一级类		二级类		矿界内面积（hm^2）		矿界外面积（hm^2）		合计（hm^2）	占影响区面积比例（%）
				尧都区	蒲县	尧都区	蒲县		
01	耕地	0103	旱地	29.91	8.35	5.23	3.14	46.63	5.51
02	种植园用地	0201	果园	0.01	0.56	0.83		1.40	0.17
		0204	其他园地	0.40				0.40	0.05
03	林地	0301	乔木林地	199.62		39.3		238.92	28.25
		0305	灌木林地	374.08	77.94	32.02	26.81	510.85	60.41
		0307	其他林地	12.60		3.39		15.99	1.89
04	草地	0404	其他草地	1.55		0.95		2.50	0.30
05	商业服务用地	0508	物流仓储用地	0.03				0.03	0.00
		05H1	商业服务业设施用地	0.05				0.05	0.01
06	工矿用地	0601	工业用地	0.87				0.87	0.10
		0602	采矿用地	10.05		0.06	0.01	10.12	1.20
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.92		0.15		4.07	0.48
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0.04				0.04	0.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.88		0.15		2.03	0.24
		1006	农村道路	3.90	0.11	0.60	0.12	4.73	0.56
12	其他土地	1202	设施农用地	0.33		0.02		0.35	0.04
		1203	田坎	4.05	1.4	0.76	0.45	6.66	0.79
总计				643.29	88.36	83.46	30.53	845.64	100.00

影响区耕地为旱地，面积为46.63hm²，占总用地面积的5.51%。其中基本农田面积为29.17hm²，占旱地面积的62.56%。

表 2-3-2　影响区基本农田统计表

乡镇	QSDWMC	QSXZ	DLBM	GDLX	TBBH	GDPDJ	田坎	净面积（hm²）
黑龙关镇	碾沟村	30	0103	PD	16	3	0.05	0.37
		30	0103	PD	26	3	0.04	0.31
		30	0103	PD	317	3	0.02	0.18
		30	0103	PD	318	3	0.03	0.25
		30	0103	PD	319	4	0.06	0.49
		30	0103	TT	33	4	0	0.03
		30	0103	TT	34	3	0.01	0.08
		30	0103	TT	46	3	0.01	0.06
		30	0103	PD	61	3	0.14	0.99
		30	0103	PD	72	4	0.55	3.83
		30	0103	PD	8	3	0.55	3.86
		30	0103	PD	81	3	0.11	0.78
小计							1.57	11.23
一平垣乡	郑家庄	30	0103	TT	116	3	0.09	0.62
		30	0103	TT	136	3	0.15	1.05
		30	0103	PD	143	3	0.02	0.13
		30	0103	TT	145	3	0.02	0.1
		30	0103	PD	146	3	0.01	0.07
		30	0103	TT	151	3	0.01	0.10
		30	0103	TT	153	3	0.05	0.33
		30	0103	TT	154	3	0.04	0.28
		30	0103	PD	155	3	0.18	1.27
		30	0103	PD	162	3	0.32	2.24
		30	0103	TT	163	5	0.03	0.20
		30	0103	TT	169	3	0.10	0.67
		30	0103	TT	185	3	0.22	1.56
		30	0103	TT	244	3	0.04	0.31
		30	0103	TT	247	4	0.17	1.21
		30	0103	TT	253	3	0.20	1.43
		30	0103	TT	259	3	0.13	0.89
		30	0103	TT	260	3	0.40	2.81
		30	0103	TT	279	5	0	0.01
		30	0103	TT	392	5	0.02	0.14
		30	0103	TT	413	1	0.25	1.76
		30	0103	TT	71	4	0.03	0.18
		30	0103	TT	90	3	0.08	0.58
小计							2.56	17.94
合计							4.13	29.17

影响区园地为果园和其他园地，面积为 1.8hm²，其中果园面积 1.4hm²，种植苹果树，其他园地面积为 0.4hm²，种植枣树；占总用地面积的 0.22%。

影响区林地为乔木林地、灌木林地和其他林地，面积合计 765.76hm²，占总用地面积的 90.55%，其中乔木林地面积 238.92hm²，主要为油松、山杨和刺槐等；灌木林地面积为 510.85hm²，主要为沙棘、荆条、酸枣、虎榛子等灌木；其他林地面积为 15.99hm²，多为郁闭度小于 0.1 的疏林地，主要为刺槐、山杨、山榆等。与吕梁山国有林管理局辖区范围内山西永久性生态公益林重叠 13.9969hm²，与国家二级公益林（II级保护林地）重叠 77.0062 公顷，与山西省永久性生态公益林重叠 431.7026 公顷。重叠部分无需剔除，重叠范围内没有布置建筑物。

影响区草地为其他草地，面积为 2.50hm²，坡度多为 10-30°，占总用地面积的 0.30%。

影响区商服用地面积为 0.10hm²，占总用地面积的 0.01%，其中物流仓储用地面积为 0.03hm²，为物流配送中心；商业服务业设施用地面积为 0.05hm²；

影响区工业用地面积为 0.87hm²，其中工业场地占用面积为 0.80hm²，南部一处工业用地面积为 0.07hm²，为临汾市尧都区东山选煤厂，矿井后期开采过程中将留设保护煤柱。

影响区采矿用地面积为 10.12hm²。工业场地占用采矿用地面积 4.94hm²；废弃场地占用采矿用地面积 5.18hm²；矿井后期开采过程中将对工业场地留设保护煤柱。

影响区农村宅基地面积为 4.07hm²，由于采掘需要，矿方将对玉家岭村、神岭村、燕沟进行搬迁，搬迁时限为 2026 年 12 月，搬迁主体为山西东泰鑫源煤业有限公司，搬迁面积 3.55hm²；剩余村庄为郑家庄村村民居住点，位于工业场地西侧，矿井后期开采过程中将留设保护煤柱。

影响区机关团体新闻出版用地面积为 0.04hm²，占总用地面积的 0.01%。

影响区交通运输用地为公路用地和农村道路，总面积为 6.76hm²，其中公路用地面积为 2.03hm²；农村道路面积为 4.73hm²。

影响区设施农用地面积为 0.35hm²，现状调查为大棚；田坎面积 6.66hm²。

二、土地质量

1、耕地

影响区耕地为旱地，面积为 46.63hm²，占影响区面积的 5.51%，基本农田面积为 29.17hm²，占总耕地面积的 62.56%。主要种植粮食 和经济作物，粮食作物主要有玉米、小麦、豆类等，经济作物主要有花生、油菜 等，玉米产量为 500kg/亩。项目区耕地土壤剖面见表 2-3-3。

表 2-3-3　项目区耕地土壤剖面

土壤类型	黄土质褐土性土	地类名称	旱地
图斑编号	12	采集地点	马家梁村
采集时间	2024 年 3 月		

矿区耕地土壤类型为褐土，土壤呈中性。成土母质有各种岩石的风化残坡积物及残积黄土等。种植作物以小麦和玉米为主，剖面性状如下：

耕作层（A11）0-30cm，该层又称表土层，为耕作土壤剖面的最上层，受耕作、生产活动、地表生物、气候条件影响，土质疏松，有机质含量较多约为 10.6mg/kg，弱碱性土（pH7.28）。

犁底层（P）30-35cm，位于耕作层之下,厚约 5cm。紧实，孔隙度小，非毛管孔隙(大孔隙)少，毛管孔隙(小孔隙)多，通气性差，透水性不良，土壤呈片状结构。

心土层（C1）35-60cm，该层又称生土层，位于犁地层之下，土壤熟化程度不够，不利于植物生长。结构较差，养分含量较低有机质含量为 6.4mg/kg，植物根系少，耕种引起的变化小。

以下为底土层，结构紧实，几乎无根系生长。耕地土壤理化性质见表 2-3-4。

表 2-3-4　耕地土壤理化性质统计表

地类	发生层	深度（cm）	有机质(g/kg)	碱解氮(mg/kg)	速效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	pH
耕地	耕作层	0-30	10.6	70.30	15.1	110.93	7.28
	犁地层	30-35	8.3	65.33	12.6	100.75	7.25
	心土层	35-60	6.4	53.21	11.4	80.12	7.24
	底土层	60-100	5.2	40.33	9.34	50.56	7.20

2、林地

影响区林地主要是乔木林地、灌木林地和其他林地，面积为765.76hm²，占影响区面积的90.55%，其中乔木林地面积为238.92hm²，灌木林地面积为510.85hm²，其他林地面积为15.99hm²，林地土壤剖面表2-3-5，林地土壤理化性质见表2-3-6。

表2-3-5　影响区林地土壤剖面

土壤类型	黄土质褐土性土	地类名称	乔木林地
图斑编号	149	采集地点	郑家庄村
采集时间	2024年3月		

乔木林地植被种类多为杨树、油松、侧柏、白皮松、刺槐等，间杂沙棘等各种灌木，附生各种蒿草，斑块状分布于沟谷中，密度较大，多为人工林，成材率很低，总体郁闭度 0.5 左右；灌木林地主生沙棘、荆条、酸枣、虎榛子等灌木，附生无芒 雀麦及各种蒿草，总体覆盖度约 60%；其他林地主要为次生林地，为幼林或疏林地，主要乔木物种有刺槐、杨树、白皮松、侧柏等，斑状或块状分布在项目区缓坡 坡梁及各沟谷中，其他林地总体郁闭度 0.1。

枯枝落叶层（A0）0-1cm，又称残落物层、死地被物层、A0层。覆盖在林地上的一层枯枝、落叶和枯草层。疏松而富有弹性，蓄水性强，透水性好; 下层为经过生物和微生物的作用，分解为已经不能清晰地识别出原来物质面貌的腐殖质。暗质，有机质含量7.9g/kg。

腐殖质层（A1）1-3cm，位于枯枝落叶层下方，亚层，带有暗色和暗灰色，土体较为疏松，有良好结构，矿质土粒团聚成团粒状或粒状结构，透水性能良好，含有较多的为植物生长所必需的营养元素。

淋溶层（A2）3-50cm，亚层，由于长期间水分自地表向下的淋溶作用所形成的层次。该层土壤可溶性盐类和胶体及细小土粒，遭到淋洗，该层腐殖质含量少，土色为浅色或灰白色，质地较粗，肥力较低。

淀积层（B）50-90cm，土壤发生层次之一。由于从淋溶层淋溶下来的物质不断淀积而形成的土壤层次。此层土壤紧密、坚实、粘重，透水性差，钙、镁盐类等含量较多，颜色浅棕，根系少，微生物活动较少，紧实，有钙积现象。

以下为母质层（C）。

表 2-3-6　林地土壤理化性质统计表

地类	发生层	深度（cm）	有机质(g/kg)	碱解氮(mg/kg)	速效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	pH
林地	枯枝落叶层	0-1	-	-	-	-	-
	腐殖质层	1-3	-	-	-	-	-
	淋溶层	3-50	6.0	28.54	9.3	66.98	8.01
	淀积层	50-90	5.1	25.36	7.6	54.89	7.93

3、草地

影响区草地为其他草地，面积为 2.50hm²，占影响区面积的 0.30%，草类主要为蒿类草丛，地形起伏较大，坡度在 15°以上。草地土壤剖面表 2-3-7，草地土壤理化性质见表 2-3-7。

表 2-3-7　项目区草地土壤剖面

土壤类型	黄土质褐土性土	地类名称	其他草地
图斑编号	249	采集地点	郑家庄村
采集时间	2024 年 3 月		

草地土壤剖面取自郑家庄村其他草地，地形为黄土丘陵坡坡地。总体土层厚度 10-15m。土壤 pH 值为 7.50-7.80。

枯枝落叶层（A0）0-1cm，植被残体凋落物组成，厚度 2cm。

腐殖质层（A）1-3cm，位于枯枝落叶层下方，富含腐殖质，色暗，疏松，有机质含量 6.97g/kg。质地轻壤，中度水蚀，分布有较多植物或作物根系。

淋溶层（A2）3-50cm，直接处于 A 层之下，颜色褐色，形成土壤一般为中壤—重壤，紧实，有轻微淀积作用，有少量植物根系分布。

淀积层（B）50-100cm，淋溶层下方，有机物和矿物被从上面渗漏下来的水冲淋到更下

面的土里，形成土壤淀积层。颜色较浅，呈浅棕色。

表 2-3-8　草地土壤理化性质统计表

发生层	深度 cm	有机质 g/kg	pH 值	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	土壤质地	土壤容重
枯枝落叶层	0-1	-	-	-	-	-	-	-
腐殖层	1-3	-	-	-	-	-	-	-
淋溶层	3-50	4.46	7.55	0.42	4.35	95.32	中壤	1.43
淀积层	50～100	3.12	7.80	0.36	1.66	53.21	重壤	1.55

三、土地利用权属

根据行政区划图可知，本方案影响区土地权属性质为国有和集体所有，国有土地面积为 0.87hm²，为工业用地地和公路用地,工业用地坐落于郑家庄村，为山西东泰鑫源煤业有限公司工业场地，面积 0.80hm²，公路用地为坐落于马家梁村，为乡镇公路，面积 0.07hm²，由尧都区公路局管理；剩余为村集体所有，为尧都区枕头乡马家梁村、土门镇小腰村、一平垣乡郑家庄；蒲县黑龙关镇碾沟村集体所有，面积 844.77hm²。土地权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作。

项目区土地权属状况统计见表 2-3-9。

表 2-3-9　影响区土地利用权属表　单位：hm^2

权属		权属性质代码	矿界内外	地类																合计
				01	02		03			04	05		06		07	08	10		12		
				耕地	种植园地		林地			草地	商业服务用地		工矿用地		住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地		其他土地		
				0103	0201	0204	0301	0305	0307	0404	0508	05H1	0601	0602	0702	08H1	1003	1006	1202	1203	
				旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	物流仓储用地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	机关团体新闻出版用地	公路用地	农村道路	设施农用地	田坎	
尧都区	马家梁	20	内														0.07				0.07
		30	内	0.05		0.40		117.38	4.27	0.07			0.07	0.24	0.05			1.22	0.02	0.01	123.78
	郑家庄	20	内										0.80								0.80
		30	内	28.20	0.01		163.62	252.67	8.33	1.48	0.03	0.05		9.81	3.87	0.04	1.80	2.68	0.31	3.81	476.71
	小腰村	30	内				36.00														36.00
	蒲县飞地	30	内	1.66				4.04												0.23	5.93
小计				29.91	0.01	0.40	199.62	374.09	12.60	1.55	0.03	0.05	0.87	10.05	3.92	0.04	1.87	3.90	0.33	4.05	643.29
蒲县	碾沟村	30	内	8.35	0.56			77.94										0.11		1.40	88.36
小计				8.35	0.56	0.00	0.00	77.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.40	88.36
合计				38.26	0.57	0.4	199.62	452.03	12.6	1.55	0.03	0.05	0.87	10.05	3.92	0.04	1.87	4.01	0.33	5.45	731.65
尧都区	马家梁	30	外	1.06			1.33	6.14	3.37	0.84								0.13		0.15	13.02
	郑家庄	30	外	4.17	0.83		23.80	25.88	0.02	0.11				0.06	0.15		0.14	0.47	0.02	0.62	56.27
	小腰村	30	外				14.17														14.17
小计				5.23	0.83	0.00	39.30	32.02	3.39	0.95	0.00	0.00	0.00	0.06	0.15	0.00	0.14	0.60	0.02	0.77	83.46
蒲县	碾沟村	30	外	3.14				26.81						0.01				0.12		0.45	30.53
小计				3.14	0.00	0.00	0.00	26.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.45	30.53
合计				8.37	0.83	0	39.3	58.83	3.39	0.95	0	0	0	0.07	0.15	0	0.14	0.72	0.02	1.22	113.99
共计				46.63	1.4	0.4	238.92	510.86	15.99	2.5	0.03	0.05	0.87	10.12	4.07	0.04	2.01	4.73	0.35	6.67	845.64

四、项目用地

根据总平面布置图，项目用地主要为工业场地。工业场地位于井田东北部，占地面积14.53hm^2，矿上已取得山西省人民政府土地审批文件〔2023〕16号《关于山西东泰鑫源煤业高效能源综合建设项目建设用地的批复》。

矿井现有工业场地按功能划分为三个分区，分别为主要生产区、辅助生产区、行政福利区，各个分区之间采用道路及围墙等相隔。

1、主要生产区

根据生产要求依次布置的建构筑物有：主井井口房，主井检修绞车房，主井空气加热室，筛分车间，运煤棚，皮带栈桥，高山水池，35kV变电所，锅炉房等。

2、辅助生产区

辅助生产区与主要生产区相邻布置；辅助生产区位于整个场地的东部，主要布置的建构筑物有：副井井口房，副井空气加热室，绞车房，综采设备库，机修车间，器材库，消防材料库，空压机房，灯房浴室，井下水处理站，生活污水处理系统等。

3、行政福利区

行政福利场地位于工业场地的西部，独立形成一个区域。该区域内部布置建构筑物有：办公楼，食堂，职工宿舍及超市等。

表 2-3-10　工业场地损毁土地统计表

用地项目	损毁地类	地类代码	矿界内	矿界外	损毁面积	损毁程度
工业场地	旱地	0103	1.77		1.77	重度
	乔木林地	0301	1.1		1.10	
	灌木林地	0305	4.22		4.22	
	其他林地	0307	0.74		0.74	
	工业用地	0601	0.74		0.74	
	采矿用地	0602	4.94		4.94	
	农村宅基地	0702	0.34		0.34	
	机关团体新闻出版用地	08H1	0.04		0.04	
	公路用地	1003	0.07		0.07	
	农村道路	1003	0.33		0.33	
	田坎	1203	0.24		0.24	
小计			14.53	0	14.53	

第四节　矿区生态环境现状（背景）

一、矿区生态系统类型及特征

根据遥感影像解译和实地调查，矿区影响范围内有 6 种生态系统类型：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、村落生态系统及其他。详见表 2-4-1。

表 2-4-1　矿区影响范围内生态系统类型表

生态系统类型	面积（hm²）	主要物种	分布
森林生态系统	256.31	以油松、侧柏、山杨等为主	矿区影响范围内的东北和东南部广泛分布
灌丛生态系统	511.25	以荆条灌丛、黄刺玫、榛子灌丛、胡枝子灌丛等为主	矿区影响范围内广泛分布
草地生态系统	2.5	以白羊草、蒿类草丛等为主	矿区影响范围内零星分布
农田生态系统	53.29	农作物以玉米、小麦、棉花、高粱等为主，栽培植物有核桃、苹果、杨、柳、榆、刺槐等	矿区影响范围内北部零星分布
村落生态系统	4.07	以人为主，种植人工绿色植物	矿区影响范围内村庄
其他	18.22	—	矿区影响范围内分散分布

二、矿区植被现状及其分布

本次解译主要采用 91 卫图的高分辨率影像，影像获取时间为 2024 年 6 月，数据空间分辨率为 1m。利用 ArcGIS 软件采用计算机监督分类方法进行解译，结合实地调查结果，进行人机交互操作对遥感解译结果进行修改，得出最后的解译成果，参照山西省临汾市尧都区、蒲县 2023 年度国土变更调查数据库成果，对矿区植被类型、土壤侵蚀进行统计分析并进行评价，之后进行配色并出图。

矿区影响范围内植被类型分为 5 类，即针阔叶混交林、灌丛、草丛、农田植被和无植被区。矿区影响范围内植被分布现状见表 2-4-2，植被类型分布图见图 2-4-1。

表 2-4-2　矿区影响范围内植被分布现状

植被类型	面积（hm²）	比例（%）
针阔叶混交林	256.31	30.31
灌丛	511.25	60.46
草丛	2.5	0.30
农田植被	53.29	6.30
无植被	22.29	2.64
合计	845.64	100.00

从上表可知，矿区影响范围内植被以灌丛和针阔叶混交林为主，灌丛优势种以荆条、黄刺玫、虎榛子、胡枝子、沙棘等为主；针阔叶混交林优势种主要为油松、侧柏、山杨等，经济林以核桃、苹果等为主；农田植被次之，以种植玉米、小麦、棉花、高粱等为主。

（1）针阔叶混交林

矿区影响范围内林地总面积为256.31hm²，占评估区总面积30.31%，主要分布在河谷两岸及其缓坡丘陵地带，树种以油松、侧柏、山杨等为优势种，经济林以核桃、苹果等为主。

（2）灌丛

矿区影响范围内灌丛总面积为511.25hm²，占评估区总面积60.46%，矿区影响范围内广泛分布，植物种类以荆条、黄刺玫、虎榛子、胡枝子、沙棘等为主。

（3）草丛

矿区影响范围内草丛总面积为2.5hm²，占评估区总面积0.30%，矿区影响范围内零星分布，植物种类以白羊草、蒿类草丛等为主。

（4）农田植被

矿区影响范围内农田植被总面积为53.29hm²，占评估区总面积6.30%，矿区影响范围内北部零星分布，农作物种类以玉米、小麦、棉花、高粱等为主，栽培植物有核桃、苹果等。

（5）无植被

矿区影响范围内无植被区包括物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公路用地、农村道路、设施农用地等，总面积为22.29hm²，占评估区总面积2.64%。

图 2-4-1　　植被类型分布图

三、矿区生物多样性现状

（一）植物物种组成

2024 年 6 月对矿区植被进行了现场调查。植物物种资源调查采用样线（带）法，在矿区评估范围内均匀设置了 6 条长度 30m 的样线，调查记录样线左右 1m 范围内出现的植物种类，共记录种子植物 101 种，分属 37 科、87 属。矿区内野生种子植物组成较为简单，均为常见种和广布种，且分布较为均匀，均具有可替代性，不会造成某一物种在矿区内消失。乔木主要物种有油松、侧柏、山杨等；灌木主要物种有荆条、黄刺玫、虎榛子、胡枝子、沙棘等；草本植物种类主要以以白羊草、蒿类草丛等为主，如黄花蒿、艾、野艾蒿、白莲蒿等。

表 2-4-3　评估区主要植物名录

序号	科	属	种	学名
1	松科	松属	白皮松	*Pinus bungeana*
2	松科	松属	油松	*Pinus tabuliformis*
3	柏科	侧柏属	侧柏	*Platycladus orientalis*
4	杨柳科	杨属	山杨	*Populus davidiana*
5	桦木科	虎榛子属	虎榛子	*Ostryopsis davidiana*
6	大麻科	葎草属	葎草	*Humulus scandens*
7	荨麻科	苎麻属	苎麻	*Boehmeria nivea*
8	荨麻科	荨麻属	狭叶荨麻	*Urtica angustifolia*
9	蓼科	蓼属	萹蓄	*Polygonum aviculare*
10	蓼科	蓼属	酸模叶蓼	*Polygonum lapathifolium*
11	藜科	轴藜属	杂配轴藜	*Axyris hybrida*
12	藜科	藜属	藜	*Chenopodium album*
13	毛茛科	耧斗菜属	华北耧斗菜	*Aquilegia yabeana*
14	毛茛科	铁线莲属	灌木铁线莲	*Clematis fruticosa*
15	毛茛科	铁线莲属	黄花铁线莲	*Clematis intricata*
16	毛茛科	毛茛属	毛茛	*Ranunculus japonicus*
17	毛茛科	唐松草属	展枝唐松草	*Thalictrum squarrosum*
18	罂粟科	紫堇属	地丁草	*Corydalis bungeana*
19	十字花科	播娘蒿属	播娘蒿	*Descurainia sophia*
20	蔷薇科	龙芽草属	龙芽草	*Agrimonia pilosa*
21	蔷薇科	桃属	山桃	*Amygdalus davidiana*
22	蔷薇科	地蔷薇属	地蔷薇	*Chamaerhodos erecta*
23	蔷薇科	山楂属	山楂	*Crataegus pinnatifida*
24	蔷薇科	委陵菜属	翻白草	*Potentilla discolor*
25	蔷薇科	蔷薇属	黄刺玫	*Rosa xanthina*

序号	科	属	种	学名
26	蔷薇科	地榆属	地榆	*Sanguisorba officinalis*
27	蔷薇科	绣线菊属	三裂绣线菊	*Spiraea trilobata*
28	豆科	鸡眼草属	鸡眼草	*Kummerowia striata*
29	豆科	胡枝子属	胡枝子	*Lespedeza bicolor*
30	豆科	胡枝子属	截叶铁扫帚	*Lespedeza cuneata*
31	豆科	胡枝子属	多花胡枝子	*Lespedeza floribunda*
32	豆科	苜蓿属	花苜蓿	*Medicago ruthenica*
33	豆科	苜蓿属	紫苜蓿	*Medicago sativa*
34	豆科	棘豆属	砂珍棘豆	*Oxytropis racemosa*
35	豆科	刺槐属	洋槐	*Robinia pseudoacacia*
36	豆科	野豌豆属	山野豌豆	*Vicia amoena*
37	豆科	野豌豆属	广布野豌豆	*Vicia cracca*
38	酢浆草科	酢浆草属	酢浆草	*Oxalis corniculata*
39	牻牛儿苗科	牻牛儿苗属	牻牛儿苗	*Erodium stephanianum*
40	蒺藜科	蒺藜属	蒺藜	*Tribulus terrestris*
41	鼠李科	鼠李属	小叶鼠李	*Rhamnus parvifolia*
42	鼠李科	鼠李属	冻绿	*Rhamnus utilis*
43	葡萄科	蛇葡萄属	掌裂草葡萄	*Ampelopsis aconitifolia* var. *palmiloba*
44	锦葵科	苘麻属	苘麻	*Abutilon theophrasti*
45	芍药科	芍药属	草芍药	*Paeonia obovata*
46	堇菜科	堇菜属	早开堇菜	*Viola prionantha*
47	胡颓子科	沙棘属	中国沙棘	*Hippophae rhamnoides subsp. sinensis*
48	伞形科	前胡属	石防风	*Peucedanum terebinthaceum*
49	伞形科	变豆菜属	变豆菜	*Sanicula chinensis*
50	伞形科	防风属	防风	*Saposhnikovia divaricata*
51	伞形科	迷果芹属	迷果芹	*Sphallerocarpus gracilis*
52	伞形科	窃衣属	小窃衣	*Torilis japonica*
53	木犀科	连翘属	连翘	*Forsythia suspensa*
54	萝藦科	鹅绒藤属	牛皮消	*Cynanchum auriculatum*
55	萝藦科	鹅绒藤属	鹅绒藤	*Cynanchum chinense*
56	萝藦科	杠柳属	杠柳	*Periploca sepium*
57	茜草科	茜草属	茜草	*Rubia cordifolia*
58	紫草科	斑种草属	斑种草	*Bothriospermum chinense*
59	紫草科	附地菜属	钝萼附地菜	*Trigonotis peduncularis* var. *amblyosepala*
60	马鞭草科	牡荆属	荆条	*Vitex negundo* var. *heterophylla*
61	唇形科	藿香属	藿香	*Agastache rugosa*
62	唇形科	青兰属	香青兰	*Dracocephalum moldavica*
63	唇形科	益母草属	大花益母草	*Leonurus macranthus*

序号	科	属	种	学名
64	唇形科	薄荷属	薄荷	*Mentha canadensis*
65	唇形科	荆芥属	荆芥	*Nepeta cataria*
66	唇形科	黄芩属	黄芩	*Scutellaria baicalensis*
67	唇形科	百里香属	百里香	*Thymus mongolicus*
68	玄参科	阴行草属	阴行草	*Siphonostegia chinensis*
69	玄参科	婆婆纳属	北水苦荬	*Veronica anagallis-aquatica*
70	车前科	车前属	车前	*Plantago asiatica*
71	忍冬科	忍冬属	金花忍冬	*Lonicera chrysantha*
72	败酱科	败酱属	败酱	*Patrinia scabiosifolia*
73	桔梗科	党参属	党参	*Codonopsis pilosula*
74	菊科	牛蒡属	牛蒡	*Arctium lappa*
75	菊科	蒿属	黄花蒿	*Artemisia annua*
76	菊科	蒿属	艾	*Artemisia argyi*
77	菊科	蒿属	野艾蒿	*Artemisia lavandulifolia*
78	菊科	蒿属	白莲蒿	*Artemisia sacrorum*
79	菊科	紫菀属	三脉紫菀	*Aster ageratoides*
80	菊科	紫菀属	紫菀	*Aster tataricus*
81	菊科	鬼针草属	小花鬼针草	*Bidens parviflora*
82	菊科	茼蒿属	小红菊	*Chrysanthemum chanetii*
83	菊科	茼蒿属	野菊	*Chrysanthemum indicum*
84	菊科	蓟属	魁蓟	*Cirsium leo*
85	菊科	狗娃花属	阿尔泰狗娃花	*Heteropappus altaicus*
86	菊科	小苦荬属	抱茎小苦荬	*Ixeridium sonchifolium*
87	菊科	山莴苣属	山莴苣	*Lagedium sibiricum*
88	菊科	风毛菊属	风毛菊	*Saussurea japonica*
89	菊科	鸦葱属	鸦葱	*Scorzonera austriaca*
90	菊科	苦苣菜属	苦苣菜	*Sonchus oleraceus*
91	菊科	蒲公英属	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*
92	菊科	苍耳属	苍耳	*Xanthium sibiricum*
93	禾本科	荩草属	荩草	*Arthraxon hispidus*
94	禾本科	孔颖草属	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*
95	禾本科	虎尾草属	虎尾草	*Chloris virgata*
96	禾本科	隐子草属	糙隐子草	*Cleistogenes squarrosa*
97	禾本科	穇属	牛筋草	*Eleusine indica*
98	禾本科	狼尾草属	狼尾草	*Pennisetum alopecuroides*
99	禾本科	早熟禾属	硬质早熟禾	*Poa sphondylodes*
100	禾本科	狗尾草属	狗尾草	*Setaria viridis*
101	莎草科	薹草属	大披针薹草	*Carex lanceolata*

（二）动物物种组成

矿区具有暖温带半干旱大陆性气候特点，位于临汾盆地西缘，吕梁山南端东麓，属中低山区，区内地形较复杂，沟谷发育，形成了特有的植被群落和野生植物群落。调查区域内以林地为主，为野生动物的栖息提供良好环境；但由于受人为活动影响，野生动物分布较少，以低等和小型动物为主，未见大型哺乳类野生动物和国家重点保护动物。建设单位应加强野生动物保护的宣传教育工作，若发现有受保护的野生动物，不得驱赶、狩猎受保护的野生动物。如发现受保护的野生植物，应就地保护，并上报有关部门。

经调查，调查范围内主要有两栖纲、爬行纲、哺乳纲、鸟纲等 4 纲 5 目 11 科 13 种，常见物种有小家鼠、喜鹊、麻雀、壁虎、蟾蜍等。

矿区野生动物名录见表 2-4-4。

表 2-4-4　矿区野生动物名录

序号	纲	目	科	种	学名
1	两栖纲	无尾目	蟾蜍科	中华蟾蜍	*Bufo gargarizans*
2	爬行纲	有鳞目	壁虎科	无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*
3	哺乳纲	啮齿目	松鼠科	花鼠	*Tamias sibiricus senescens*
4	哺乳纲	啮齿目	鼠科	褐家鼠	*Rattus norvegicus*
5	哺乳纲	啮齿目	鼠科	小家鼠	*Mus mustclus*
6	鸟纲	雨燕目	雨燕科	雨燕	*Apus apus pekinensis*
7	鸟纲	雀形目	百灵科	云雀	*Alauda arvensis intermedia*
8	鸟纲	雀形目	鸦科	灰喜鹊	*Cyanopica cyana interposita*
9	鸟纲	雀形目	鸦科	喜鹊	*Pica pica sericea*
10	鸟纲	雀形目	雀科	麻雀	*Passer montanus saturatus*
11	鸟纲	雀形目	燕雀科	燕雀	*Fringilla montifringilla*
12	鸟纲	雀形目	百灵鸟科	云雀	*Alauda arvensis*
13	鸟纲	雀形目	鹡鸰科	田鹨	*Anthus novaeseelandiae*

四、生态敏感目标

根据临汾市规划和自然资源局（临自然资函〔2020〕480 号），矿区影响范围与吕梁山国有林管理局辖区范围内山西省永久性生态公益林重叠面积 13.9969 公顷，与尧都区林业局辖区范围内国家二级公益林（II级保护林地）重叠 77.0062 公顷，与山西省永久性生态公益林重叠面积 431.7026 公顷。

经现场踏勘和调查，主要环境敏感因素表现在评价区生态环境、土壤环境、地下水环境、声环境和环境空气，确定本次调查主要保护目标为井田内村庄、生态环境、地表水、地下水等。生态环境保护目标见表 2-4-5。

表 2-4-5　生态环境保护目标表

环境要素	保护对象	基本情况	保护要求
环境空气	开采影响范围内及附近村庄	井田范围内涉及郑家庄村（玉家岭村、神岭村、燕沟三个自然村）、东山村，拟对玉家岭村、神岭村、燕沟三个自然村进行搬迁，搬迁时限为 2026 年 12 月	通过对大气污染源锅炉、原煤运输、贮存、转载等过程采取相应的环保措施，使污染物排放符合排放标准，不会对敏感目标造成明显不良影响。
地下水	龙子祠泉域	本项目位于龙子祠泉域内，不在泉域重点保护区（距离为 14.4km），井田西南与灰岩裸露区发生重叠。	在落实方案提出的各项水环境影响防治措施及地下水环境跟踪监测计划后，项目对地下水环境造成的影响在影响范围和影响程度上均较小。
	开采影响范围内村庄引用水源	目前，各村庄饮水水源为泉水	在 2026 年 12 月搬迁完成前，确保满足居民饮用水要求。
生态环境	开采影响范围内村庄	井田范围内的玉家岭村、郑家庄村、神岭村、老羊坡村和东山村	拟对玉家岭村、神岭村、燕沟三个自然村进行搬迁，对东山村留设保安煤柱，防止地表塌陷，保障居民生活环境不受影响。
	生态公益林	与吕梁山国有林管理局辖区范围内山西省永久性生态公益林重叠面积 13.9969 公顷，与尧都区林业局辖区范围内国家二级公益林（II级保护林地）重叠 77.0062 公顷，与山西省永久性生态公益林重叠面积 431.7026 公顷。	根据《国家级公益林管理办法》，需严格控制地面工程范围占用林地及进行林木砍伐活动。
	开采影响范围内的地表植被	地表沉陷、环境污染、建筑物占地等均会对地表植被产生一定程度的影响。	在严格控制项目生态影响的前提下，要加强区域生态建设，促进区域生态环境的改善；密闭运输，加强管理，减少运输扬尘对沿线植被的影响。
	运输道路沿线植被	运输车辆产生的扬尘对道路沿线植被产生一定程度的影响。	密闭运输，加强管理，减少运输扬尘对沿线植被的影响。

（一）龙子祠泉域

1、泉域概况

龙子祠泉位于临汾市市区西南 13km 的西山山前。西山属吕梁山脉，泉水出露于西山与临汾盆地交接处的坡积物中，由南池、北池、东池等泉组组成。其中南池占总流量的 40%，东池占总流量的 50%，北池约占总流量的 10%，泉水大多以散流形式溢出地表。龙子祠泉水有高水与低水之分，高水指北池和南池，高程***m，低水指东池，高程***m，相差***m。泉水流向临汾盆地，汇入汾河。泉水 20 世纪 60 年代平均流量为 6.14m^3/s，2000~2003 年平均流量下降为 4.125m^3/s。龙子祠泉水化学类型为 SO4·HCO3-Ca·Mg 型水，pH 值 7.2~7.6，溶解性总固体 0.66~0.69g/L，水温多 15~18℃。

2、泉域边界与保护区位置

①北部及东北部边界：以青山峁背斜、山头东地垒以及其南的短轴背斜与郭庄泉域为

界。边界走向由西北向东南为泰山梁-青山峁（高程***m）-上村山（高程***m）-青龙山（***m）-西庄。

②东部边界：以土门龙子祠山前断裂带构成泉域与盆地的边界，其中晋王坟-鸭儿沟、峪口南-龙子祠-王庄以及浪泉等地段，为岩溶水向盆地侧向排泄的透水边界，其余地段为阻水边界。自北向南为西庄-土门西-龙子祠-浪泉-南范庄。

③西部边界：北段五龙山、上庄东至化乐东一段由紫荆山断层构成阻水边界；化乐以南为地表水分水岭边界。自北向南为化乐东-台头西-尉庄西。

④南部边界：下奥陶统弱透水层构成阻水边界。自西向东为西交口-南范庄。

以上划定龙子祠泉域面积为2250km^2，其中碳酸盐裸露面积约574km^2。泉域范围跨临汾市的尧都、襄汾、洪洞、乡宁、蒲县、隰县6个县（区）。

泉域重点保护区包括泉源及重点开发区和碳酸岩主要渗漏河段，其范围为西起鸽子沟，东到横渠与“七一”渠一带，南起小涧河，北至大浪沟，面积11km^2。区内包括临汾市政府确定的泉源风景及地震台站保护范围以及临汾市城市引水工程。

3、泉域岩溶地下水的补给、径流与排泄条件

泉域岩溶地下水的补给主要为大气降水入渗，沿碳酸盐岩裸露区直接补给，其次为碎屑岩侧向或垂向间接入渗。根据龙子祠泉多年平均流量和山前侧排量计算，龙子祠泉岩溶水补给量为6.97m^3/s。

岩溶地下水径流受环境，地质构造和岩性的影响，由于北、西、南三面地层扬起，泉域岩溶地下水沿北、西、南三个方向以跌水方式或阶梯方式向龙子祠泉口汇流，水力坡度为10.0‰左右。

龙子祠泉泉口东部被第四系覆盖，为相对隔水层，致使地下水东流受阻，在龙子祠泉最低点溢流成泉，由于部分岩溶地下水径流至临汾盆地，龙子祠泉为非全排型岩溶泉。龙子祠泉为龙子祠泉域岩溶水的集中排泄点，此外还有部分则通过罗云山断裂透水段补给到山前洪积扇区，此外还有人工开采的排泄方式。

4、泉域岩溶水资源量

根据临汾市第二次水资源调查评价之分报告“临汾市地下水资源调查评价报告”（临汾市水资源管理委员会办公室，临汾市水利局，2005年3月）评价结果，龙子祠泉资源量由自然出流量、上游地区岩溶水开采量和山前排泄量组成。按1956~2000年系列计算，侧向排泄量为4108万m^3/a，平均测流量为16377万m^3/a，上游地区平均开采量75万m^3/a，1956~2000年系列平均天然资源量为20559万m^3/a。

5、泉域与本工程的位置关系

本项目井田位于龙子祠泉域内，不在泉域重点保护区（距离为14.4km），井田西南与灰岩裸露区发生重叠。根据井下开拓布置，在灰岩裸露区内无采区和工作面布置。

鑫源煤矿工业场地位于龙子祠泉域内，不在泉域重点保护区（距离为17.3km），不在灰岩裸露区。

五、土壤侵蚀现状

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号)和全国水土保持第二次遥感普查成果，项目区处在黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。根据遥感影像解译及参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀强度分级标准见表2-4-6，矿区影响范围内土壤侵蚀统计结果见表2-4-7，矿区土壤侵蚀图见图2-4-2。

表2-4-6　土壤侵蚀分类标准

序号	土壤侵蚀强度分级	侵蚀模数	平均流失厚度（mm/a）
1	微度侵蚀	<1000	＜0.74
2	轻度侵蚀	1000～2500	0.74～1.9
3	中度侵蚀	2500～5000	1.9～3.7
4	强度侵蚀	5000～8000	3.7～5.9
5	极强度侵蚀	8000～15000	5.9～11.1
6	剧烈侵蚀	＞15000	＞11.1

表2-4-7　土壤侵蚀分级及各级面积统计

序号	土壤侵蚀强度	面积（hm^2）	比例（%）
1	微度侵蚀	22.29	2.64
2	轻度侵蚀	767.56	90.77
3	中度侵蚀	2.5	0.30
4	强度侵蚀	53.29	6.30
合计		845.64	100

矿区影响范围内土壤侵蚀以轻度侵蚀为主，约占矿区影响范围总面积的90.77%。

图 2-4-2　土壤侵蚀图

六、公益林分布现状

根据临汾市规划和自然资源局文件（临自然资函〔2023〕288 号），矿区影响范围与吕梁山国有林管理局辖区范围内山西省永久性生态公益林(国家二级公益林、II 级保护林地)重叠 13.9969 公顷。与尧都区林业局辖区范围内国家二级公益林(II 级保护林地)重叠 77.0062 公顷，与山西省永久性生态公益林重叠 431.7026。重叠部分无需剔除，重叠范围内没有布置建筑物，没有发生改变林地用途的行为。需使用其他林地的，依法依规按程序办理林地使用手续。

根据附图 1 矿区位置与总体平面布置图，工业场地位于公益林区域内。根据山西省林业和草原局准予行政许可决定书（晋林资许准〔2021〕181 号）：同意山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目使用临汾市尧都区林地 7.3441 公顷。其中，使用临汾市尧都区集体林地 0.7770 公顷；使用临汾市尧都区国有林地 6.5671 公顷。根据山西省人民政府土地审批文件关于山西东泰鑫源煤业高效能源综合建设项目建设用地的批复晋政地字〔2023〕16 号：同意尧都区将集体农用地 11.2157 公顷(其中耕地 2.6043 公顷)转为建设用地并办理征收手续；同意将国有农用地 3.3208 公顷转为建设用地。建设用地涉及平垣乡虎头山村和 1 个国有单位土地，具体位置以你市人民政府上报资料为准。上述共计批准建设用地 14.5365 公顷，作为山西东泰鑫源煤业高效能源综合建设项目建设用地。

图 2-4-3　本项目与山西省永久生态公益林、国家级公益林的重叠图

第二部分　矿产资源开发利用

第三章　矿产资源基本情况

第一节　矿山开采历史

据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件《关于临汾市尧都区煤矿企业兼并重组整合方案的批复》（晋煤重组办发〔2009〕88 号），临汾市尧都区政府对山西临汾尧都柳沟煤矿有限公司、山西梦源煤业有限公司和山西临汾祥太煤业有限公司进行资源重组，兼并重组整合为山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司。

一、整合前各矿的情况

1、山西临汾祥太煤业有限公司

山西临汾祥太煤业有限公司原为临汾市尧都区梨子凹煤矿，矿井于 1995 年建井，1997 年投产，设计生产能力为 9 万 t/a，开采 2#煤层，2004 年 6 月山西省国土资源厅为该矿颁发了采矿许可证，有限期限为 2004 年 6 月-2007 年 6 月，批准开采 2 号、10 号煤层，生产规模为 9 万 t/a。2005 年山西省煤炭工业局以晋煤行发〔2005〕978 号文件批复该矿核定生产能力为 21 万 t/a。2007 年 1 月经省工商局核准变更为山西临汾祥太煤业有限公司。2008 年 1 月 31 日，山西省煤炭工业局换发煤炭生产许可证，批采规模为 21 万 t/a，批准开采 2 号煤层，有限期限为 2008 年 1 月 31 日-2013 年 1 月 31 日。

2、山西梦源煤业有限公司

山西梦源煤业有限公司原为临汾市尧都区一平垣南沟煤矿该矿位于井田中部，为 2005 年资源重组后单独保留矿井，采用一对斜井开拓，开采 2 号煤层。实际生产能力 21 万 t/a。

3、山西临汾尧都柳沟煤矿有限公司

山西临汾尧都柳沟煤矿有限公司原为临汾市尧都区矿产开发中心柳沟煤矿该矿位于井田中南部，为 2006 年资源重组后单独保留矿井，采用一对斜井开拓，开采 2 号煤层。实际生产能力 21 万 t/a。

二、兼并重组整合项目建设情况

2011 年 7 月，该矿委托煤炭工业太原设计研究院编制提交了《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计》。该设计于 2011 年 7 月 6 日，山西省煤炭工业厅于以“晋煤办基发〔2011〕1012 号”批复。

2012 年 6 月 30 日开工建设。

2013 年 4 月，该矿委托煤炭工业太原设计研究院编制提交了《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更》。该变更设计于 2013 年 4 月 3 日，山西省煤炭工业厅于以“晋煤办基发〔2013〕481 号”批复。

2013 年 8 月停工缓建。

2021 年 5 月，该矿委托煤炭工业太原设计研究院编制提交了《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计二次变更》。该变更设计于 2021 年 5 月 25 日，临汾市行政审批服务管理局以“临行审发〔2021〕284 号”批复。

2020 年 9 月 10 日，自然人股东将其持有的新梦源煤业 49%股份转让给了山西东泰投资有限公司；根据晋政办发〔2020〕53 号文件精神，2021 年 2 月 9 日，晟泰公司通过山西省产权交易中心公开招标，将其持有的新梦源煤业 51%股份公开转让给了山西东泰投资有限公司。2021 年 2 月 10 日，山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司在山西省市场监督管理局对营业执照进行了变更，山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司煤矿名称变更为山西东泰鑫源煤业有限公司，山西东泰投资有限公司持有 100%股权。

矿井于 2021 年 12 月 9 日通过复产复建部门验收审核，批准复工继续建设。

2022 年 9 月，该矿委托煤炭工业太原设计研究院编制提交了《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更》。该变更设计于 2022 年 9 月 21 日，临汾市行政审批服务管理局以“临行审发〔2022〕604 号”批复。

2023 年 2 月 1 日山西省自然资源厅为该矿换发了《采矿许可证》，证号 C1400002009121120046170；矿山名称和采矿权人均为山西东泰鑫源煤业有限公司，开采矿种：煤、2#-11#煤层，开采方式为地下开采，生产规模为 90 万吨/年，矿区面积为 7.3165km^2，有效期限自 2023 年 2 月 1 日至 2027 年 2 月 1 日，开采深度由***m～***m 标高。

矿井于 2023 年 9 月 11 日进入联合试运转，后由于矿井发生一起一般事故，联合试运转延期 6 个月，至 2024 年 9 月 10 日结束，正式投入生产。

第二节　矿山开采现状

一、矿山生产现状

1、开拓开采

鑫源煤业目前为正常生产矿井，采用斜井开拓方式，共布置主斜井、进风斜井、副斜井及回风立井四个井筒，四个井筒全部位于矿井工业场地内。各井筒特征如下：

主斜井（已有）：井口标高***m，倾角 12°，净宽 5.0m，净断面 17.32m^2，井筒斜长

659.8m，装备带宽 1.0m 的大倾角强力带式输送机，并设置行人台阶和扶手。

进风斜井（已有）：井口标高***m，倾角 17°，净宽 5.0m，净断面 19.82m2，斜长 432.0m，用作进风井使用，并设置人行台阶和扶手。

副斜井（已有）：井口标高***m，倾角 5.5°，净宽 6.0m，净断面 26.14m2，斜长 871m，作为无轨胶轮车专用井筒。

回风立井（已有）：井口标高***m，净直径 6.0m，净断面 28.27m2，垂深 133m，井筒内装备金属梯子间。

2、提升系统

（1）主斜井带式输送机

主斜井已安装 1 台带式输送机，带式输送机主要技术参数如下：

B=1000mm，V=2.0m/s，LH=656.64m，H≈139.6m，Q=260t/h，α=12°

驱动方式：头部单滚筒永磁同步变频电机驱动。

电动机：TBVF-315/80YC，N=315kW，n=38r/min，10kV，一台，防爆。

变频器：输出功率 355kW，一台。

盘式可控制动装置：KPZ-1400，M=59kN.m，N=2×3.0kW，660V/1140，一台，防爆。

逆止器：NJZ050，逆止力矩 50kN·m，一台。

液压拉紧装置：ZYJ-80（01）,F=35-80kN，N=5.5+7.5kW，660/1140V，一台，防爆。

胶带：钢绳芯胶带，ST/S2500 型（阻燃、抗静电，MT668-2019）。

主斜井带式输送机具有防滑、防堆煤、防跑偏、温度、烟雾、自动洒水、防撕裂、防护栏等各种保护功能，各种保护依据故障性质和程度，分别动作于事故报警或紧急停机。并设有制动装置、逆止装置及张紧装置。安全保护装置齐全，该带式输送机安装计量装置，测定出煤量。

（2）副斜井提升机

采用无轨胶轮车运输，担负矿井设备材料及重大件下放等全部辅助提升任务。

3、通风系统

矿井通风方法为机械抽出式。由工业场地主斜井、副斜井、进风斜井进风，回风立井回风。选用两台 FBCDZ-10-№32B（n=580r/min）矿用防爆对旋轴流式通风机可以满足矿井通风容易及困难时期矿井通风的需要，两台风机一台工作，一台备用。通风机配套 10kV、2×500kW 隔爆电动机。

4、主排水设备

10 号煤一采区排水经井下主排水泵房通过敷设在主斜井井筒中的排水管路排至地面的“井下水处理站”调节池。

泵房内配备 MD280-43×5 耐磨离心式排水泵三台，技术参数：额定流量 280m^3/h，额定扬程 215m；水泵配套 Y400-4 型电动机，电压 10kV，功率 280kW。1 台工作，1 台备用，1 台检修。

5、井下主要运输系统

井下煤炭运输采用带式输送机运输；井下辅助运输采用无轨胶轮车运输。

6、压风系统

矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更设计中，选用 SA+250A-8T（风冷型）螺杆式空压机 3 台。其中 2 台工作，1 台备用，单台空压机排气量 53.0m^3/min，排气压力 0.85MPa，配套电动机功率 250kW、10kV。

7、供电系统

矿井采用 35kV 供电，两回 35kV 电源一回引自老腰 110kV 变电站，另一回引自苍上 110kV 变电站，两回线路导线均选用 JL/G2A-240/30 钢芯铝绞线，避雷线选用 OPGW-24 光缆(全线架设)，铁塔架设。老腰侧送电距离约 4.2 公里；苍上侧送电距离约 9.2 公里。正常情况下一回工作，另一回带电备用，当任一回停止运行时，另一回仍能保证矿井全部负荷的供电要求。

8、采掘现状

矿井目前在 10 号煤一采区东翼布置一个综采一次采全高工作面，10101 工作面，并配备两个综掘工作面，10102 运输顺槽、10102 回风顺槽掘进工作面，矿井采掘比 1：2。

二、采空区分布情况

井田内共有 4 层可采煤层，自上而下：山西组 2、2 下号煤层；太原组 9、10 号煤层。

其中 2 号煤层形成大面积采空区，主要分布在井田中部和北部，为兼并重组整合前各矿开采采空区，采空面积 218.27hm^2；矿井在 2023 年 9 月进入联合试运转，主要开采 10 号煤层，形成一处采空区，采空面积 4.97hm^2。

各煤层采空区分布见图 8-2-1、8-2-2。

三、四邻关系

本矿西北与山西潞安化工集团伊田煤业有限公司相邻，西部与山西焦煤山煤国际蒲县豹子沟煤业有限公司相邻，南部与山西焦煤汾西（矿业）金辛达煤业有限公司相邻，东北

与山西临汾西山生辉煤业有限公司相连，东部与山西焦煤霍州煤电临汾宏大雪坪煤业有限公司和山西焦煤霍州煤电临汾晋牛煤矿投资有限责任公司相邻。四邻关系见图 3-2-1。

1、山西潞安化工集团伊田煤业有限公司

该矿由原山西蒲县黑龙关下口煤矿(十关闭矿井)、刘家山煤矿、伊田肥煤业、山中煤业、红道乡煤矿(十关闭矿井)及周边空白资源实施资源重组后组建的煤炭开采企业。井田面积 10.4649km^2，设计生产能力 120 万吨/年，批准开采 2-11 号煤层。目前，该矿处于生产状态，采用斜井开拓方案，现开采 2 和 9+10+11 号煤层。矿井正常涌水量为 2.92m^3/h，最大涌水量为 7.5m^3/h。相对瓦斯涌出量为 0.58m^3/t，绝对瓦斯涌出量为 0.44m^3/min，鉴定等级为低瓦斯矿井。

2、山西焦煤山煤国际蒲县豹子沟煤业有限公司

该矿由原蒲县豹子沟煤业有限公司、山西蒲县利泰煤业有限公司、山西蒲县杨坡煤业有限公司及空白资源进行资源重组后组建的煤炭开采企业。井田面积 11.1886km^2，矿井设计生产能力 90 万吨/年，批准开采 2-11 号煤层。目前，该矿处于生产状态，采用立斜井混合开拓，现开采 10 号煤层。矿井正常涌水量为 6.67m^3/h，最大涌水量为 9.58m^3/h。矿井相对瓦斯涌出量为 4.35m^3/t，绝对瓦斯涌出量为 1.45m^3/min，鉴定等级为低瓦斯矿井。

3、山西焦煤汾西（矿业）金辛达煤业有限公司

该矿由原山西临汾尧都鑫沟煤业、尧都枕头西道煤矿(十关闭煤矿)、临汾万泰荣煤业、临汾枕头乡马家梁村中西沟煤矿(十关闭煤矿)兼并重组整合而成。井田面积 11.0021km^2，批准开采 2-11 号煤层，生产规模 90 万吨/年，开采方式地下开采，批采标高***m～***m。目前，该矿处于生产状态，采用综合开拓方式，布置主斜井、副斜井及回风立井三条井筒开拓，现开采 10 号煤层，工作面位于矿区中部。

4、山西焦煤霍州煤电临汾晋牛煤矿投资有限责任公司

该矿由原临汾市尧都区刁尚沟煤矿有限公司、山西临汾鑫浩煤业有限公司、山西临汾来宏煤业有限公司、山西临汾尧都东太煤业有限公司、山西临汾老君煤矿有限公司和山西临汾郭家庄煤矿有限公司等六座煤矿整合而成。井田面积 15.0208km^2，批准开采 2-11 号煤层，生产规模 90 万吨/年，开采方式地下开采，批采标高***m～***m。目前，该矿处于生产状态，采用综合开拓方式，布置主斜井、副斜井及回风立井三条井筒开拓，现开采 9+10 号煤层，工作面位于矿区南部。矿井正常涌水量为 2.08m^3/h，最大涌水量为 8.33m^3/h。

5、山西焦煤霍州煤电临汾宏大雪坪煤业有限公司

该矿由原山西临汾土门雪坪煤业有限责任公司(单独保留矿井)整合而成。井田面积

4.8085km^2，批准开采 2-11 号煤层，生产规模 45 万吨/年，开采方式地下开采，批采标高***m～***m。该矿井采用斜井开拓方式，工作面位于矿区西部。矿井正常涌水量 21m^3/h，最大涌水量 32m^3/h。相对瓦斯涌出量为 4.43m^3/t，绝对瓦斯涌出量为 1.24m^3/min，瓦斯含量低，批复等级为低瓦斯矿井。该矿处于停产状态。

6、山西临汾西山生辉煤业有限公司

该矿由原临汾市尧都区生胜宇祥、郑家庄、七一、什一林、核桃洼、蟒王和宝泽林等七座煤矿整合而成。井田面积 9.8449km^2，批准开采 9、10、11 号煤层，生产规模 90 万吨/年，开采方式地下开采，批采标高***m～***m。目前，该矿处于生产状态，采用斜井-立井开拓方式，现开采 9+10、11 号煤层，工作面位于矿区中北部。矿井涌水量平均为 50.44m^3/h。

图 3-2-1　井田四邻关系图

第三节　矿床开采技术条件及水文地质条件

一、矿井水文地质条件

根据 2022 年 9 月山西地宝能源有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井水文地质类型报告》（山西东泰鑫源煤业有限公司以晋东鑫〔2022〕第 140 号予以批复），矿井水文地质条件为中等。

二、工程地质条件

根据前述内容，矿井工程地质的复杂程度属“中等”类型。

三、其它开采技术条件

1、矿井瓦斯

（1）矿井瓦斯鉴定

2023 年 10 月 8 日山西东泰鑫源煤业有限公司文件（晋东鑫〔2023〕 第 142 号）关于《山西东泰鑫源煤业有限公司 2023 年度矿井瓦斯等级鉴定结果》的批复：山西东泰鑫源煤业有限公司矿井瓦斯等级为：低瓦斯矿井。

（2）矿井瓦斯涌出量预测

根据 2021 年 4 月山西省煤炭工业厅综合测试中心编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）矿井瓦斯涌出量预测报告》（山西东泰鑫源煤业有限公司以晋东鑫〔2021〕26 号文予以批复），预测结果：东泰鑫源煤业以 0.90Mt/a 开采 2、2 下号煤层时，矿井最大绝对瓦斯涌出量为 3.10m^3/min，最大相对瓦斯涌出量 3.30m^3/t；回采工作面最大绝对瓦斯涌出量为 1.43m^3/min，最大相对瓦斯涌出量 1.58m^3/t；掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量 0.73m^3/min，鉴定结果为低瓦斯矿井。

根据 2022 年 4 月山东鼎安检测技术有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层矿井（0.9Mt/a）瓦斯涌出量预测报告》（山西东泰投资有限公司以晋东投〔2022〕80 号文予以批复），预测结果：东泰鑫源煤业以 0.90Mt/a 开采 10 号煤层时，矿井最大绝对瓦斯涌出量为 7.18m^3/min，最大相对瓦斯涌出量 3.79m^3/t；回采工作面最大绝对瓦斯涌出量为 2.35m^3/min；掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量 0.95m^3/min；采区最大绝对瓦斯涌出量为 5.74m^3/min。鉴定结果为低瓦斯矿井。

2、煤尘爆炸危险性

根据 2022 年 2 月 9 日由山东鼎安检测技术有限公司为该矿提交的 2、2 下号煤层煤尘爆炸性鉴定报告：根据 2 号煤层在副井 104m 处，+1092m 水平取样检测结果，2 号煤层火焰长度＞400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 80%，有煤尘爆炸性；根据 2 下号煤层在副井 117m 处，+1087m 水平取样检测结果，2 下号煤层火焰长度为＞400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 80%，有煤尘爆炸性。

根据 2024 年 4 月 12 日由山东鼎安检测技术有限公司为该矿提交的 10 号煤层煤尘爆炸性鉴定报告：根据 10 号煤，10102 回风顺槽取样检测结果，10 号煤层火焰长度＞500mm，

抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为75%，有煤尘爆炸性。

3、煤的自燃倾向性

根据2022年2月9日由山东鼎安检测技术有限公司为该矿提交的2号煤层自燃倾向性鉴定报告：根据2号煤层在副井104m处，+1092m水平取样检测结果，2号煤的吸氧量为0.64cm3/g，自燃倾向性等级为II类，属自燃煤层。

根据2024年4月12日由山东鼎安检测技术有限公司为该矿提交的10号煤层自燃倾向性鉴定报告：根据10号煤，10102回风顺槽取样检测结果，10号煤吸氧量为0.68cm3/g，自燃倾向性等级为II类，属自燃煤层。

4、地温及地压

本井田地温梯度为0.4℃-2.2℃/100m，平均为1.2℃/100m，属地温正常区。本矿及周边矿井以往均无冲击地压现象发生，由于本井田盖山厚度不大，一般小于200m，顶板管理为全部跨落法，顶板随采随落，发生冲击地压现象可能性不大。

第四节　矿区查明的（备案）矿产资源储量

本次《方案》编制时煤炭资源/储量计算主要依据：

依据2019年10月山西省第二地质工程勘察院编制的《山西省霍西煤田尧都区山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》，该报告2019年11月22日由山西省地质矿产科技评审中心以晋评审储字〔2019〕144号文评审通过，2019年12月2日由山西省自然资源厅以晋自然资储备字〔2019〕151号文备案；2024年2月山西省第五地质工程勘察院有限公司编制的《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿2023年储量年度报告》，该报告于2024年2月27日由山西省地质勘查局二一三地质队有限公司评审通过。

一、资源储量估算范围及工业指标

（一）资源储量估算范围

本次资源储量估算范围为采矿许可证批准的范围、深度(1170m～899.91m)。估算煤层为批准开采的2-11号煤层，根据补勘施工的8个钻孔和乔家湾详查在本井田及其外围收集的5个钻孔资料，井田范围内仅有2、2下、9、10号煤层可采，因此本次资源储量核实只限于四层可采煤层，其它的不可采煤层均不参与本次资源储量估算。估算截止日期为2022年12月31日，整体估算标高***m～***m之间。

（二）资源储量估算的工业指标及确定依据

本井田范围内 2、2 下号煤层均为肥煤，9 号煤层为焦煤，10 号煤层为肥煤及焦煤，均属炼焦用煤，开采方式为地下开采，煤层产状平缓，倾角小于 25°，确定本次资源储量估算工业指标为：

1、最低可采厚度：炼焦用煤 0.70m（倾角小于 25°）；

2、最高灰分(Ad)：40%；

3、最高硫分(St.d)：3%。

二、资源储量估算方法选择依据

井田内构造简单，各可采煤层赋存层位稳定，厚度变化不大，煤层产状平缓，倾角小于 15°。按照《矿产地质勘查规范 煤》(DZ/T 0215—2020)标准，资源储量估算采用水平投影地质块段法，计算公式为：

$Q=S\cdot M\cdot D\cdot 10^{-4}$

式中：Q—块段资源储量，万吨；

S—块段水平面积，(m^2)；

M—块段内煤层平均厚度，m；

D—煤层视密度，t/m^3。

三、资源储量估算参数

（一）煤层采用厚度的确定

1、单工程煤层厚度

（1）单一结构的煤层厚度即为资源储量估算采用厚度。

（2）在保证全层的灰分(或发热量)、硫分符合估算指标的规定的情况下，煤层中单层厚度小于 0.05m 的夹矸，可与煤分层合并计算作为资源储量估算采用厚度。

（3）单层夹矸厚度小于煤层最低可采厚度，各煤分层的厚度大于或等于夹矸厚度时，煤分层之和即为资源储量估算采用厚度。

（4）煤层中夹矸厚度等于或大于煤层最低可采厚度(0.70m)时，煤分层应分别视为独立煤层，分别估算。

2、块段平均厚度的确定

根据勘查控制网度划定的块段涉及的见煤工程和内插点煤层厚度的算术平均值作为本块段资源储量估算采用的平均厚度。

（二）块段面积的确定

1、块段分界线的确定

以采矿许可证批准的井田范围、采空区边界线、风氧化带边界线、可采边界线、资源储量类别分界线作为资源储量估算的块段分界线。

2、块段面积的计算

在各煤层资源储量估算及煤层底板等高线图上，采用中国地质大学编制的 MAPGIS6.7 地理信息系统软件中的面积计算程序按所划分的块段在微机中直接量算而成，量算结果作为各块段面积的计算值。

（三）视密度

2 号煤层视密度 1.40t/m^3；2 下号煤层视密 1.40t/m^3，9 号煤层视密度 1.38t/m^3，10 号煤层视密度 1.38t/m^3。

四、资源储量类型

井田构造复杂程度属简单类型，2、9、10 号煤层为全区可采的稳定煤层，本区勘查类型为一类一型，工程网度根据地质矿产行业标准(DZ/T0215-2020)《矿产地质勘查规范 煤》，对于稳定煤层，钻探工程基本线距以 1000m 工程间距及见煤工程点连线内外围 1/2 的工程间距划为探明资源量（TM）类；以 2000m 工程工程间距及见煤工程点连线内外围 1/2 的工程间距划为控制资源量（KZ）类，其余范围内圈定为推断资源量（TD）类。

2 下号煤层为不稳定局部可采煤层，依据地质矿产行业标准(DZ/T0215-2020)《矿产地质勘查规范》，全部圈定为推断资源量(TD)类。

煤层风氧化带边界 50m 范围、插点确定的可采边界内侧 50m 范围内、破坏区边界外侧 50m 范围内均确定的推断资源量(TD)类。

五、块段划分原则

（一）零界线的确定：若一个孔见煤，另一个孔尖灭，两孔之间中点划定赋煤区与无煤区。

（二）分叉合并界线：将合并区钻孔煤层层间距零点与分叉区钻孔煤层间距大于 0.70m 的工程点连线，采用内插法确定 0.70m 煤层层间距，利用曲线依次连线确定。

（三）最低可采边界线的确定：若一个孔可采，另一个孔不可采，两孔之间利用煤层采用厚度值用内插法划定可采区与不可采区。

（四）煤类分界线的确定：根据煤质化验结果，两工程见煤类型不同，则两工程间煤类分界按煤类指标用内插法划分，并参考工程控制间距等。

（五）采空区边界的确定：上一次资源储量后未进行采掘活动，本次核实报告以上一

次经山西省地质矿产科技评审中心评审认定、省国土厅备案的储量核实报告中各煤层采(古)空区边界为准。

六、资源储量估算结果

根据 2019 年 10 月由山西省第二地质工程勘察院编制的《山西省霍西煤田尧都区山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》（晋自然资储备字〔2019〕151 号），截至 2018 年 12 月 31 日，全井田 2、2 下、9、10 号煤层累计查明资源储量 8055 万吨，保有资源量 7653 万吨（其中，探明资源量 4816 万吨，控制资源量 1983 万吨，推断资源量 854 万吨），采空动用消耗资源储量 402 万吨。

根据 2024 年 2 月山西省第五地质工程勘察院有限公司编制的《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿 2023 年储量年度报告》，截至 2023 年 12 月 31 日，全井田 2、2 下、9、10 号煤层累计查明资源储量 8052.1 万吨，保有资源量 7548.8 万吨（其中，探明资源量 4788.6 万吨，控制资源量 1906.2 万吨，推断资源量 854.0 万吨），采空动用消耗资源储量 503.3 万吨。

根据 2024 年 9 月西安英华米克能源科技有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿补充勘探地质报告》（晋东鑫〔2024〕第 270 号）：矿井 10 号煤层高硫区域（硫分＞3%）共计四块，总面积 1.325km^2，地质储量为 1098 万 t，均为探明资源量。

表 3-4-1　井田资源量估算表（截止 2023 年 12 月 31 日）

煤号	煤类	资源储量(万吨)						备注
		保有				消耗	累计	
		探明	控制	推断	小计		查明	
2	FM	714.0	160.0	49.0	923.0	402.0	1325.0	
2 下	FM			561.0	561.0		561.0	
9	JM	336.0			336.0		336.0	高硫
10	FM/JM	3738.6	1746.2	244.0	5728.8	101.3	5830.1	部分高硫
合计	FM+JM	4788.6	1906.2	854.0	7548.8	503.3	8052.1	

第五节　对地质报告的评述

一、地质报告编制情况

2019 年 8 月由山西省第二地质工程勘察院编制完成了《山西省霍西煤田尧都区山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》，该报告于 2019 年 11 月 22 日由山西省地质矿产科技评审中心评审通过，并出具评审意见书（晋评审储字〔2019〕144 号），于 2019 年 12 月 2 日山西省自然资源厅予以备案（备案文号：晋自然资储备字〔2019〕151 号）；

2024 年 2 月山西省第五地质工程勘察院有限公司编制的《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿 2023 年储量年度报告》，该报告于 2024 年 2 月 27 日由山西省地质勘查局二一三地质队有限公司评审通过；

二、取得成绩

《储量核实报告》、《储量年报》取得以下成绩：

1、详细查明了井田内各地层赋存条件及地质构造情况，本井田地质构造属简单类型。

2、详细查明了井田内各可采煤层的沉积特征及煤层变化情况：2 下号煤层为不稳定的局部可采煤层，2、10 号煤层为稳定的全区可采煤层。

3、详细查明了井田内开采技术条件，特别是瓦斯涌出情况及煤尘爆炸性和自燃倾向性：本矿为低瓦斯矿井；2、2 下、10 号煤层具有煤尘爆炸危险性；2、10 号煤层自燃倾向性等级为II类，属自燃煤层。

4、详细查明了水文地质类型：矿井水文地质类型划分为中等类型。

5、本矿井开采 10 号煤层，生产能力达到 90 万 t/a，矿井正常涌水量预计为 42.04m^3/h，最大为 63.92m^3/h。

6、对井田内各可煤层的煤质进行了评述，确定井田内 2、2 下号煤层均为肥煤，10 号煤层为肥煤及焦煤。

7、根据煤矿提供的采掘工程平面图，基本查明了井田内及周边采空区的分布情况。

8、井田内目前尚未发生火区。

9、通过估算全井田截止 2023 年 12 月 31 日，全矿井累计查明资源储量 8052.1 万吨，保有资源量 7548.8 万吨（其中，探明资源量 4788.6 万吨，控制资源量 1906.2 万吨，推断资源量 854.0 万吨），采空动用消耗资源储量 503.3 万吨。并查明了 10 号煤层高硫煤分布情况；矿井 10 号煤层高硫区域（硫分＞3%）共计四块，总面积 1.325km^2，地质储量为 1098 万 t，均为探明资源量。

核实报告及年报利用基础资料可靠，严格按要求进行了编制；主要可采煤层稳定，构造简单，选择地质块段法进行资源储量估算方法正确，采用参数合理，估算结果可靠，可以满足本次方案编制的要求。

第六节　矿区与各类保护区的关系

根据临汾市规划和自然资源局文件（临自然资函〔2023〕288 号）：

自然资源部门：该公司矿区范围与自然保护区、风景名胜区、地质公园、地质遗迹、

森林公园、湿地公园、国家一级公益林、I 级保护林地不重叠。与吕梁山国有林管理局辖区范围内山西省永久性生态公益林(国家二级公益林、II 级保护林地)重叠 13.9969 公顷。与尧都区林业局辖区范围内国家二级公益林(II 级保护林地)重叠 77.0062 公顷，与山西省永久性生态公益林重叠 431.7026 公顷。重叠部分无需剔除，重叠范围内没有布置建筑物，没有发生改变林地用途的行为。需使用其他林地的，依法依规按程序办理林地使用手续。

文物部门：该公司矿区范围内未发现地上不可移动文物，与不可移动文物没有重叠。

水利部门：依据市水利局提供的坐标，经上图查询该公司矿区范围与泉域重点保护区不重叠，汾河、沁河源区不在我市境内。

生态环境部门局：临汾市生态环境局以“临环水函〔2023〕203 号”函复我局：按照晋自然资发〔2019〕26 号之规定的各类保护地核查清单，对饮用水源地未做核查要求，我局视为无意见。

第四章　主要建设方案的确定

第一节　固体矿产的开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、建设规模

本矿井批采2#-11#煤层，属于生产矿井。根据井田可采煤层赋存情况和开采技术条件，确定本次矿山设计生产能力仍维持90万吨/年，理由如下：

（1）根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件《关于临汾市尧都区煤矿企业兼并重组整合方案的批复》（晋煤重组办发〔2009〕88号），整合后矿井生产规模90万吨/年。

（2）依据山西省煤炭工业厅晋煤办基发〔2011〕1012号《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计的批复》、山西省煤炭工业厅晋煤办基发〔2013〕481号《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更的批复》、临汾市行政审批服务管理局临行审发〔2021〕284号《关于山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计二次变更的批复》，临汾市行政审批服务管理局文件临行审发〔2022〕604号《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更的批复》，批复的设计生产能力为：90.00万吨/年。

（3）2023年2月1日由山西省自然资源换发了采矿许可证，证号：C1400002009121120046170，批准开采：煤、2#-11#，开采方式：地下开采，批准生产规模：90.00万吨/年。

（4）2024年6月11日山西省应急管理厅为该矿颁发了安全生产许可证，编号：晋MK安许证字〔2024〕LYDJ093D，批准设计生产能力为90万吨/年。

（5）2024年6月25日山西省能源局下发了〔2024〕第160号公告，公告生产能力为90万吨/年。

（6）2022年4月25日，临汾市行政审批服务管理局临行审函〔2022〕171 号《关于山西东泰鑫源煤业有限公司90万吨/年矿井兼并重组整合项目变更环境影响报告书的批复》，增加开采10号煤，批准生产能力：90.00万吨/年。

（7）煤层开采技术条件

井田内批采煤层为稳定，结构简单，煤层顶底板岩性较稳定，煤层倾角3-5°，属近水平煤层，适宜综合机械化开采。矿井水文地质类型为中等类型，地质构造类型为简单，属

低瓦斯矿井，煤尘有爆炸危险，属自然煤层。矿井开采技术条件尚可。

（8）资源储量条件

结合储量核实报告并经过计算，本井田批采范围内设计可采储量 3558.49 万吨。生产能力按 90 万吨/年计算，矿井服务年限为 28.2 年。

（9）市场状况

依据核实报告：2 号煤层肥煤均可作炼焦用煤，9 号煤层焦煤，10 号煤层为焦煤和肥煤，降灰脱硫后可作炼焦配煤。煤炭产品的市场前景良好。

综上所述，本矿井地质条件及煤层赋存情况较好、煤炭销售市场好，矿井建设规模仍维持现有的证载生产能力 90 万吨/年较为合理。

2、产品方案

矿井配套有洗煤厂—山西东泰鑫源煤业有限公司选煤厂，该选煤厂洗选能力为 150 万 t/a，出井原煤全部入洗，洗选最终产品为灰分 10%的精煤、中煤、尾煤泥及矸石。

二、确定开采储量

1、储量计算

（1）工业资源储量

根据 2024 年 2 月山西省第五地质工程勘察院有限公司编制的《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿 2023 年储量年度报告》，截至 2023 年 12 月 31 日，全井田累计查明资源储量 8052.1 万吨，保有资源量 7548.8 万吨（其中，探明资源量 4788.6 万吨，控制资源量 1906.2 万吨，推断资源量 854.0 万吨），采空动用消耗资源储量 503.3 万吨。

表 4-1-1　资源量估算表（截止 2023 年 12 月 31 日）

煤号	煤类	资源储量(万吨)						备注
		保有				消耗	累计	
		探明	控制	推断	小计		查明	
2	FM	714.0	160.0	49.0	923.0	402.0	1325.0	
$2_{下}$	FM			561.0	561.0		561.0	
9	JM	336.0			336.0		336.0	高硫
10	FM/JM	3738.6	1746.2	244.0	5728.8	101.3	5830.1	部分高硫
合计	FM+JM	4788.6	1906.2	854.0	7548.8	503.3	8052.1	

矿井工业资源储量按下式计算。

Q 工业=TM+KZ+TDk

式中：Q 工业—矿井工业资源/储量，万吨；

TM—探明资源量，万吨；

KZ—控制资源量，万吨；

TD—推断资源量，万吨；

k—可信度系数，取 0.9。

根据《山西东泰鑫源煤业有限公司 2-号煤层可采性论证报告》，2 下号煤层从技术方面、安全方面及经济效益等方面论证，在目前开采技术条件下，2 下号煤层暂不具有开采价值，本方案不计入工业储量。

根据 2022 年 9 月煤炭工业太原设计研究院集团有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更》（临汾市行政审批服务管理局以“临行审发〔2022〕604 号文”批复），设计批准开采 2 号、$2_{下}$号及 10 号煤层，未设计开采 9 号煤层，原因为该设计依据的基础资料为 2021 年 7 月陕西省一三一煤田地质有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）煤矿补充勘探地质报告》（山西东泰鑫源煤业有限公司以“晋东鑫〔2021〕第 047 号文”批复），该地质报告将 9、10 号煤层全部合并评价，9、10 号煤层合并后统称 10 号煤层，因此初步设计未单独设计 9 号煤层。本方案依据《储量核实报告》及《储量年报》进行编制，《储量核实报告》、《储量年报》将 9、10 号煤层分叉区进行单独统计，因此本方案将 9 号煤层计入工业储量设计开采。

另外，根据 2024 年 9 月西安英华米克能源科技有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿补充勘探地质报告》（晋东鑫〔2024〕第 270 号）：矿井 10 号煤层高硫区域（硫分＞3%）共计四块，总面积 1.325km^2，地质储量为 1098 万 t，均为探明资源量。依据《山西省煤炭生产煤质管理暂行办法》本次设计扣除此部分资源量，则参与设计的 10 号煤层资源量为 4630.8 万 t。

经计算，矿井工业资源储量为 5860.5 万吨。见表 4-1-2。

表 4-1-2　现采矿许可证范围内工业储量计算表　单位：万吨

煤层编号	工业储量				备注
	探明	控制	推断	探明+控制+推断×k	
2	714	160	49	918.1	
9	336.0			336.0	
10	2640.6	1746.2	244.0	4606.4	
合计	3690.6	1906.2	293	5860.5	

（2）矿井设计资源储量

矿井设计储量=矿井工业储量—永久煤柱损失

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215－2015），矿井设计资源/储量为工业资源/储量减去断层、防水、井田境界、地面建（构）筑物等永久煤柱煤量及因法律、社会、环境保护等因素影响不得开采的保护煤柱煤量。

本矿永久煤柱损失包括井田边界煤柱、采空区、村庄等永久性煤柱的损失量。

1）井田境界煤柱

根据《煤矿防治水细则》，相邻矿井人为边界防隔水煤柱的留设：水文地质条件简单到中等的矿井，可采用垂直法留设，但总宽度不得小于 40m（本井田内不小于 20m）。故本井田边界煤柱留 20m。

2）村庄保护煤柱

本井田范围内共有五个村庄，分别为玉家岭村、郑家庄村、神岭村、老羊坡村和东山村，本井田 10 号煤层属于厚煤层，煤层厚度 5.07-7.56m，平均 6.27m，若对所有村庄均留设保护煤柱，永久煤柱损失太大，造成煤炭资源的巨大浪费。经与矿方协商确定，对影响工作面布置的玉家岭村、郑家庄村、神岭村、老羊坡村四个村庄进行搬迁（附村庄搬迁承诺书），仅对井田西南角的东山村留设保护煤柱，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的规定，村庄按III级保护，维护带宽度留设 10m，然后按照各岩层的移动角计算出各岩层的水平移动长度，所有岩层水平移动长度之和即为围护带外煤柱的宽度，松散层及基岩厚度参照邻近钻孔的资料确定，松散层的移动角取 45°，基岩移动角走向取 73°，上山取 73°，下山取 73°-0.6α，经计算，东山村保护煤柱按 140m 留设。

3）采空区煤柱

根据《煤矿防治水细则》附录六公式计算：

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

式中：

L—煤柱留设的宽度，m；

K—安全系数，一般取 2~5；

M—煤层厚度或采高，10 号煤层厚度取 7.3m；

P—水头压力，取可采范围内最大值 1.72MPa；

Kp—煤的抗拉强度 10 号煤层取 0.8MPa。

$$L_{10} = 0.5\,K\,M\,\sqrt{\frac{3P}{K_p}} = 0.5\times3.0\times7.3\sqrt{\frac{3\times1.72}{0.8}} = 27.8\text{m}$$

本矿采空区煤柱按 30m 留设。

经计算，矿井设计储量为 5452.63 万吨，计算结果详见下表 4-1-3。

表 4-1-3　现采矿许可证范围内设计储量汇总表　单位：万吨

煤层编号	工业资源储量	永久煤柱损失（万吨）					设计储量（万吨）
		井田境界	采空区	村庄	氧化带	合计	
2	918.1	42.35	138.89	8.89	2.21	192.34	725.76
9	336.0	6.16				6.16	329.84
10	4606.4	161.37		48		209.37	4397.03
合计	5860.5	209.88	138.89	56.89	2.21	407.87	5452.63

（3）设计可采储量

矿井设计可采储量按下列公式计算：

Zk=（Zs—P）×C

式中：Zk——矿井设计可采储量，万吨；

Zs——矿井设计储量，万吨；

P——煤柱损失量。开采时需留设的煤柱有：工业场地及井筒保护煤柱、大巷保护煤柱。

C——采区回采率，2、9、10 号煤层分别取 83%、88%、83%。

经计算，可采储量为 3558.49 万吨。见表 4-1-4。

表 4-1-4　现采矿许可证范围内可采储量汇总表　单位：万吨

煤层编号	设计储量（万吨）	保护煤柱（万吨）			回采率（%）	开采损失（万吨）	设计可采储量（万吨）
		工业场地及井筒	大巷	小计			
2	725.76	55.46	89.45	144.91	83	98.74	482.11
9	329.84		28.1	28.1	88	36.21	265.53
10	4397.03	631.75	378.71	1010.46	83	575.72	2810.85
合计	5452.63	687.21	496.26	1183.47		710.67	3558.49

2、安全煤柱及各种煤柱的留设与计算方法

各种煤柱留设方法按照《煤炭工业矿井设计规范》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的有关规定，结合矿井《初步设计》煤柱留设情况进行计算留设。

（1）井筒及工业场地保护煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的规定，井筒及工业场地煤柱留设按井筒及工业场地保护范围及岩层移动角留设，立井井筒按Ⅰ级保护，其煤柱围护带宽度 20m，工业场地按Ⅱ级保护，其煤柱围护带宽度 15m，斜井井筒按Ⅲ级保护，其煤柱围护带宽度 10m，井筒均位于矿井工业场地内，本次设计井筒及工业场地煤柱

合并留设，松散岩层的移动角取 45°，基岩移动角走向取 73°，上山取 73°，下山取 73°-0.6α，经计算，井筒及工业场地保护煤柱按 80m 留设。

（2）主要巷道保护煤柱

根据现行《煤矿安全规程》及《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的有关规定，大巷煤柱留设宽度按下式计算：

$$S = 2S_1 + 2a$$

式中：S——巷道两侧煤柱总宽度，m；

S_1——保护煤柱的水平宽度，m；

$$S_1 = \sqrt{\frac{H(2.5+0.6M)}{f}}$$

a——巷道宽度的一半，m；

H——巷道最大垂深，2 号煤为 348m，10 号煤为 428m；

M——煤层厚度，2 号煤平均厚度为 1.36m，10 号煤层平均厚度为 6.27m；

f——煤的强度系数，$f = 0.1\sqrt{10R_c}$；

Rc——煤的单轴抗压强度，MPa。

则：

2 号煤：$S_1 = \sqrt{\frac{348\times(2.5+0.6\times1.36)}{1.8}}$ =25.3m

S=2×25.3+5=55.6m

10 号煤：$S_1 = \sqrt{\frac{428\times(2.5+0.6\times6.27)}{2.1}}$ =35.7m

S=2×35.7+5=76.4m

经上述计算，2 号煤巷道总煤柱应不小于 55.6m，一侧煤柱应不小于 27.8m；10 号煤巷道总煤柱应不小于 76.4m，一侧煤柱应不小于 38.2m。在设计过程中 2 号煤层各主要巷道保护煤柱为 30m，10 号煤层各主要巷道保护煤柱为 40m 均符合要求。

表 4-1-5　主要煤柱计算表

煤层号	煤柱名称	面积（m^2）	厚度（m）	视密度（t/m^3）	级别	储量（万吨）
2 号煤	井田边界 1	37251.83	1.48	1.4	探明	7.72
	井田边界 2	26463.06	1.13	1.4	控制	4.19
	井田边界 3	13887.47	1.13	1.4	推断	1.98
	井田边界 4	44441.38	1.43	1.4	探明	8.90
	井田边界 5	14346.08	1.28	1.4	推断	2.31
	井田边界 6	67644.35	1.04	1.4	探明	9.85
	井田边界 7	39757.66	1.33	1.4	探明	7.40

	老空破坏区 1	434303.23	1.04	1.4	探明	63.23
	老空破坏区 2	70327.43	1.53	1.4	探明	15.06
	采空区 1	75555.20	1.04	1.4	探明	11.00
	采空区 2	34017.70	1.04	1.4	探明	4.95
	采空区 3	19464.70	1.52	1.4	探明	4.14
	采空区 4	118821.11	1.54	1.4	探明	25.62
	采空区 5	50110.82	1.57	1.4	探明	11.01
	采空区 6	11505.52	1.13	1.4	探明	1.82
	采空区 7	11471.45	1.28	1.4	控制	2.06
	村庄	62438.91	1.13	1.4	推断	8.89
	风氧化带	13708.10	1.28	1.4	推断	2.21
	工业场地及井筒 1	195273.81	1.28	1.4	控制	34.99
	工业场地及井筒 2	56044.96	1.28	1.4	控制	10.04
	工业场地及井筒 3	18569.99	1.28	1.4	推断	2.99
	工业场地及井筒 4	47024.34	1.13	1.4	探明	7.44
	大巷 1	100044.98	1.5	1.4	探明	21.01
	大巷 2	72418.97	1.28	1.4	控制	12.98
	大巷 3	134627.99	1.58	1.4	探明	29.78
	大巷 4	95575.39	1.37	1.4	探明	18.33
	大巷 5	46479.28	1.13	1.4	控制	7.35
9 号煤	井田边界 1	25839.81	0.92	1.38	探明	3.28
	井田边界 2	22697.21	0.92	1.38	探明	2.88
	大巷	221367.19	0.92	1.38	探明	28.10
10 号煤	井田边界 1	20778.54	5	1.38	探明	14.34
	井田边界 2	22601.35	5	1.38	探明	15.59
	井田边界 3	8961.87	5.52	1.38	探明	6.83
	井田边界 4	22152.32	5.52	1.38	控制	16.87
	井田边界 5	12274.07	5.52	1.38	推断	8.41
	井田边界 6	11353.86	6.61	1.38	控制	10.36
	井田边界 7	27107.33	6.61	1.38	推断	22.25
	井田边界 8	33968.84	6.37	1.38	控制	29.86
	井田边界 9	36658.43	6.42	1.38	探明	32.48
	井田边界 10	5107.20	6.21	1.38	探明	4.38
	村庄	70013.76	5.52	1.38	推断	48.00
	工业场地及井筒 1	577704.07	6.61	1.38	控制	526.97
	工业场地及井筒 2	33722.23	6.37	1.38	控制	29.64
	工业场地及井筒 3	82372.94	6.61	1.38	探明	75.14
	大巷 1	66101.74	6.55	1.38	探明	59.75
	大巷 2	74014.86	6.52	1.38	控制	66.60
	大巷 3	7599.73	6.52	1.38	探明	6.84
	大巷 4	221363.60	5	1.38	探明	152.74
	大巷 5	99293.39	5.69	1.38	探明	77.97
	大巷 6	19444.67	5.52	1.38	控制	14.81

3、服务年限

矿井服务年限按下式计算:

$T=Z_k/AK=3558.49/（90\times1.4）=28.2$ 年

式中：T——服务年限，年；

Z_k——设计可采储量，3558.49 万吨；

A——矿井设计生产能力，万吨/年；

K——储量备用系数，取 1.4。

经计算矿井服务年限为 28.2 年，其中 2 号煤层 3.8 年，9 号煤层 2.1 年，10 号煤层开采 22.3 年（9、10 号煤层合并开采）。

三、矿床的开采方式

本矿自建矿以来一直采用地下开采方式。经过多年的实际生产，证明了该开采方式经济合理。因此，本方案依旧选择地下开采的开采方式。

四、开拓运输方案及厂址选择

根据 2022 年煤炭工业太原设计研究院集团有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更》及临汾市行政审批服务管理局批复（临行审发〔2022〕604 号），矿井共布置主斜井、副斜井、进风斜井及回风立井四个井筒。

1、厂址选择

本方案与矿井初步设计工业场地及开拓运输方式保持一致。矿井工业场地位于井田北部，目前已建设完成。能满足矿井设计生产能力 90 万吨/年的需要。

2、井田开拓方式

（1）煤层分组、水平划分及标高

井田范围内共有可采煤层 4 层，本次设计开采 2 号、9 号、10 号煤层，分为上、下两个煤组，其中 2 号煤层为上煤组，9、10 号煤层为下煤组。

根据各可采煤层的间距、煤层的赋存特征和主副斜井落底点的层位，设计以+1018m 水平开采全井田的 9、10 号煤层，另设+1095m 辅助水平开采井田内剩余的 2 号煤层资源。

（2）下组煤巷道布置方案

副斜井落底后设置+1018m 水平井底车场，井底车场长度为 61.2m，与车场巷道相接继续向南施工车场绕道 260.9m，随后沿正东向布置 10 号煤层辅运大巷至 11 号拐点附近；主斜井见 10 号煤后继续沿原方位、倾角延深 160.6m 设置 10 号煤煤仓，煤仓高度 30.0m，通过煤仓上口东端平行于 10 号煤层辅运大巷布置 10 号煤层胶带大巷，向东掘进至 11 号拐点附近，煤仓上口西端与进风斜井井底联巷贯通；平行于 10 号煤层胶带大巷向北布置 10 号煤层回风大巷，三条大巷在井田 11 号拐点附近贯通。

在 10 号煤层胶带大巷中部距离 10 号煤煤仓上口 124.3m 处正北方向布置 10 号煤北翼胶带巷至井田 4 号拐点处，在 10 号煤层北翼胶带巷东侧平行布置 10 号煤层北翼回风巷，10 号煤层北翼回风巷与 10 号煤层回风大巷在井田中部垂直贯通；在 10 号煤层北翼胶带巷西侧平行布置 10 号煤层北翼辅运巷，10 号煤层北翼辅运巷通过北偏南 138°车场绕道与副斜井井底车场贯通；北翼 3 条大巷沿正北方向至井田 4 号拐点处后，继续沿井田边界向北延伸至距井田 5 号拐点约 170m 处。利用这三条大巷开采 10 号煤层一采区资源。

在主斜井井底 10 号煤煤仓上口向西至井田西部边界，布置西翼运输巷，长度 1020m；从井底车场绕道平行西翼运输巷向西布置西翼辅运巷，长度 1000m；从井底车场向南 34m 处平行西翼辅运巷向西布置西翼回风巷，长度 1460m，西翼辅运巷和西翼回风巷间距 50m。三条大巷在井田西部贯通，西翼回风巷在井底与 10 号煤回风大巷贯通，构成 10 号煤层二采区的生产系统，利用这三条大巷开采 10 号煤层二采区大巷两侧的煤炭资源。

在井田西部从二采区西翼巷道处开口，向南布置三条巷道至井田 13 号拐点位置，用于开采井田南部 10 号煤三采区资源，三条巷道分别为三采区运输巷、三采区辅运巷及三采区回风巷。

（3）上组煤巷道布置方案

根据井田内上组 2 号煤层赋存情况，将井田内上组煤分割为南北两个块段，其中将北部划分为上组煤一采区，南部划分为上组煤二采区。上组煤巷道布置如下：

在副斜井西侧 64.9m 处开口设上组煤甩车场，与甩车场巷道相接，甩车场标高+1095m，沿正西方向布置上组煤轨道大巷，在上组煤轨道大巷南部平行布置上组煤胶带大巷，间距 30m，在上组煤胶带大巷东端沿北偏东 77°布置岩石平巷与主斜井 216.4m 处立体交叉施工上组煤煤仓，将上组煤轨道大巷和胶带大巷继续向西延伸至井田西部边界煤柱线处，平行于上组煤胶带大巷在南侧布置上组煤上组煤回风大巷，间距 30m，上组煤回风大巷与回风立井相连，利用此三条大巷联合布置开采井田上组煤一采区的 2 号煤层资源，此采区为双翼采区，工作面南北向布置；为了减少矿井 2 号煤开拓巷道工程量，井田南部 2 号煤利用 10 号煤三采区开拓巷道，沿正东向分别布置轨道暗斜井、回风暗斜井及胶带暗斜井，见 2 号煤后，沿南北向分别布置上组煤二采区胶带、轨道、回风巷，开采上组煤二采区资源，此采区为双翼采区，工作面东西向布置。

全井田上组煤共划分为两个采区。大巷及采区巷道间距均为 30m，受 2 号煤层采空区影响，上组煤巷道在有 2 号煤层采空区的位置沿 2 下号煤顶板布置，通过采空区后施工斜巷爬坡至 2 号煤层后再沿 2 号煤层底板布置。

开拓方式布置见图 4-1-1—图 4-1-3。

图 4-1-1　　鑫源煤业 2 号煤层开拓方式平面图

图 4-1-2　　鑫源煤业 9 号煤层开拓方式平面图

图 4-1-3　　鑫源煤业 10 号煤层开拓方式平面图

3、水平划分

根据煤层赋存特征，设计以+1018m 水平开采全井田的 9、10 号煤层，另设+1095m 辅助水平开采井田内剩余的 2 号煤层资源。

4、采区划分及开采顺序

根据井田内煤层赋存情况，并结合井田开拓巷道布置情况，全井田共划分为五个采区，上组煤两个采区，下组煤三个采区，矿井总体采用下行开采方式，先开采上组煤，再开采下组煤，采区接替顺序为：下组煤一采区→上组煤一采区→上组煤二采区→下组煤二采区→下组煤三采区。

5、井筒及用途

共布置 4 个井筒进行开采，即主斜井、副斜井、进风斜井及回风立井。

主斜井（已有）：井口标高***m，倾角 12°，净宽 5.0m，净断面 17.32m2，井筒斜长 659.8m，装备带宽 1.0m 的大倾角强力带式输送机，并设置行人台阶和扶手。

进风斜井（已有）：井口标高***m，倾角 17°，净宽 5.0m，净断面 19.82m2，斜长 432.0m，用作进风井使用，并设置人行台阶和扶手。

副斜井（已有）：井口标高***m，倾角 5.5°，净宽 6.0m，净断面 26.14m2，斜长 871m，作为无轨胶轮车专用井筒。

回风立井（已有）：井口标高***m，净直径 6.0m，净断面 28.27m2，垂深 133m，井筒内装备金属梯子间。

见表 4-1-6、图 4-1-4~4-1-10。

表 4-1-6　井筒特征表

井筒名称 / 项　目			主斜井	进风斜井	回风立井	副斜井
井筒坐标(1980 西安坐标 3°带)		纬距(X)	***	***	***	***
		经距(Y)	***	***	***	***
井筒坐标(2000 国家大地坐标 3°带)		纬距(X)	***	***	***	***
		经距(Y)	***	***	***	***
井口标高（m）			***	***	***	***
井底标高（m）			***	***	***	***
方位角 (度)			***	***	***	***
倾　角 (度)			***	***	***	***
井筒斜长/垂深(m)			***	***	***	***
井筒净宽/直径(m)			***	***	***	***
井筒净高(m)			***	***	***	***
井筒支护	支护形式	表土	钢筋砼	钢筋砼	钢筋砼	钢筋砼
		基岩	锚喷	锚喷	混凝土砌碹	锚喷
	支护厚度	表土	350mm	400mm	800mm	500mm
		基岩	150mm	150mm	500mm	150mm
断面积(m^2)	净		17.32	19.82	28.27	26.14
	掘进	表土	21.98	25.61	45.36	36.07
		基岩	18.98	21.63	38.48	28.19
掘进尺寸(m)	表土（宽×高）		6.8×4.35	6.8×4.9	Φ7.6	8.4×5.62
	基岩（宽×高）		5.3×4.15	5.3×4.65	Φ7.0	6.3×5.15
井　筒装　备			左侧装备带宽 1.0m 的大倾角强力带式输送机，并设置行人台阶、扶手	井筒内设置台阶、扶手	金属梯子间	
备　注			进风（已有）	进风（已有）	回风（已有）	进风（已有）

图 4-1-4　主斜井（表土段）断面

图 4-1-5　主斜井（基岩段）断面

图 4-1-6　进风斜井（表土段）断面

图 4-1-7　进风斜井（基岩段）断面

图 4-1-8　回风立井断面

图 4-1-9　副斜井（表土段）断面

图 4-1-10　副斜井（基岩段）断面

6、矿井提升

主斜井采用带式输送机担负全矿井原煤提升任务，主斜井带式输送机来煤由 10 号煤煤仓提供，因此主斜井带式输送机输送量为 Q=260t/h。

副斜井采用无轨胶轮车运输，担负矿井设备材料及重大件下放等全部辅助提升任务。

7、井底车场及硐室

根据生产和安全需要，矿井初期在副斜井井底设有井底车场；主排水泵房、水仓与一采区水泵房、水仓合二为一，布置在 10 号煤层回风、轨道、胶带大巷中段，设置管子道与主斜井相连接；主斜井揭煤后沿西北方向布置进风行人斜巷与进风斜井井底沟通，在主斜井井底附近设有 10 号煤井底煤仓及装卸载硐室、井底清理撒煤系统及人员等候室等硐室；井下消防材料库采用硐室式，布置在副斜井井底车场绕道附近；在 10 号煤层北翼胶带巷、进风行人斜巷之间设置有永久避难硐室；在 10 号煤层回风大巷和 10 号煤层胶带大巷之间设置矿井主变电所（兼一采区变电所）。

8、运输方式的选择

（1）井下煤炭运输方式的选择

井下煤炭运输采用带式输送机运输。

（2）井下辅助运输方式的选择

井下辅助运输方式采用无轨胶轮车运输。

9、矿井排水

矿井正常涌水量：42.04m^3/h，最大涌水量：63.92m^3/h；

排水高度 137m；

管路长度约 1600m；

泵房内选择 MD280-43×4 耐磨离心式排水泵三台，技术参数：额定流量 280m^3/h，额定扬程 172m；水泵配 YB3，4 极，10kV，280kW 隔爆型电动机。

由于水泵房与主变电所相邻，排水泵房采用 10kV 直供。由主变电所引三回 10kV 电源一对一为排水泵提供 10kV 电源。

泵房内设排水自动控制系统，可根据水位及时段实时启动或停止水泵，自动控制水泵的运行，合理调度尽量实现“避峰填谷”分时用电。

排水管：沿管子道、主斜井敷设 2 趟Φ273×7 无缝钢管，壁厚 7mm。正常与最大涌水时为 1 趟工作，1 趟备用。

吸水管：选用Φ325×8 型无缝钢管，无底阀运行。

10、压风系统

工业场地设地面空压机站，为井下风动工具及压风自救系统提供压缩空气。

地面空气压缩机站内共选择 3 台选用的三台 SA+250A-8T（风冷型）空压机，单台空压机排气量 53.0m³/min，排气压力 0.85MPa，配套电动机功率 250kW、10kV。

正常情况下 2 台工作，1 台备用，满足井下风动工具用风要求，紧急救援时一台工作，为井下提供压缩空气。

矿方压风主管选用Φ159×4.5 无缝钢管 1 趟，沿进风斜井敷设一趟，作为向井下输送压缩空气的主干管道，在井底和低洼处设置油水分离器；压风自救系统设在压缩空气管路上。

11、供电系统

本矿井兼并重组后采用 35kV 供电，新建一座 35kV 变电站，两回 35kV 电源一回引自老腰 110kV 变电站，另一回引自苍上 110kV 变电站，两回线路导线均选用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，老腰侧送电距离约 4.2 公里，苍上侧送电距离约 9.2 公里。两回电源线路均为专用电源线路，不分接其他负荷。

老腰 110kV 变电站位于矿井工业场地东南方向约 4km 处，一回 110kV 电源引自嘉泉 110kV 变电站，另一回 110kV 电源引自口子河 110kV 变电站，站内设有 50MVA 主变压器 2 台。苍上 110kV 变电站位于矿井工业场地南偏西方向约 9km 处，一回 110kV 电源引自壶口 220kV 变电站，另一回 110kV 电源引自口子河 110kV 变电站，站内设有 50MVA 主变压器 2 台。

五、矿井通风

1、通风方式和通风系统

矿井通风系统为中央并列式。通风方法为机械抽出式。由工业场地主斜井、副斜井、进风斜井进风，回风立井回风。选用两台 FBCDZ-10-№32B（n=580r/min）矿用防爆对旋轴流式通风机可以满足矿井通风容易及困难时期矿井通风的需要，两台风机一台工作，一台备用。通风机配套 10kV、2×500kW 隔爆电动机。

2、风井数目、位置、服务范围及服务时间

根据井田开拓部署，在矿井达到设计能力时共布置 4 个井筒，其中 3 个进风井即主斜井、副斜井和进风斜井，1 个回风井即回风立井。三个井筒均位于井田的中北部。四个井筒服务于全井田，服务年限与矿井服务年限相同。

3、矿井风量

根据矿井初步设计三次变更，矿井所需总风量为 190m³/s，其中主斜井进风量 30m³/s，副斜井进风量 80m³/s，进风斜井进风量 80m³/s，回风立井回风量 190m³/s。

第二节　地热、矿泉水矿产的开采方案

本方案不涉及。

第三节　防治水方案

一、水患类型及威胁程度

依据 2022 年 9 月矿方委托山西地宝能源有限公司编制完成的《《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井水文地质类型报告》（晋东鑫〔2022〕第 140 号文），水患类型及威胁程度如下:

（一）大气降水

井田地处临汾盆地西缘，吕梁山南段东坡，属低中山区，地形切割强烈，沟谷纵横，坡陡沟深，主要沟谷展布方向为近东西向，西高东低，汇入汾河。井田处于近南北向分水岭东侧，地势较高，地表径流条件良好，受水面积不大，一般情况下洪水时节流量也很小，经过井田流程短，往往是一泻而过，雨停沟干，难以停留而形成地表水体，下渗补给地下水量甚微。

（二）地表水

据调查，兼并重组后的山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司中未关闭的井口均位于沟谷中，而井口标高最低为主斜井（设计），标高为***m，而附近历年来最高洪水位标高为***m。因此各井口标高均高于历年来最高洪水位标高。

各井口不受洪水威胁。

（三）裂隙含水层

①第四系松散岩类孔隙含水层

中上更新统地层出露于井田内的山顶及沟谷中，含水层主要为黄土底部的砾石层。该含水层地下水与大气降水关系密切，接受大气降水补给，季节性强，连续性差，富水性为一般弱—中等。

②煤层上覆各含水层

煤层上覆各含水层是矿井的主要充水水源，太原组砂岩裂隙含水层为矿坑充水的主要含水层，各主要可采煤层的直接充水含水层富水性弱，含水层水一般都沿顶板节理或裂隙充入矿井，在初采期，由于巷道的开掘及采场作业破坏了地层平衡，隔水层破坏，使煤层上覆含水层的水进入巷道，矿井涌水量增大，当静储量趋于干枯时，动储量主要靠大气降水补给，这样，涌水会明显减少，在雨季时涌水量又会有所增大。

（四）采空区、小（古）窑破坏区积水

2021 年 6 月，山西地宝能源有限公司在本井田中部开展了地面物探工作，并编制提交了《山西东泰鑫源煤业有限公司井田中部地面物探勘查报告》，该报告于 2021 年 6 月通过评审，并由山西东泰鑫源煤业有限公司以晋东鑫〔2021〕035 号文批复。

根据矿井最新采空区及采空区积水调查资料，井田内 2 号煤层存在 3 处小窑破坏区、15 处为兼并重组矿形成的采空区，1 处为古空区；10 号煤层存在 1 处采空积水区。圈定全井田区域存在 16 个积水区。16 个积水区均为兼并重组前采空区及小窑破坏区形成。

（五）奥陶岩溶裂隙水

井田内奥陶系灰岩溶裂隙水位标高为***m～***m，下组煤 10 号煤层底板标高在***m 以上，因此奥灰水对煤层开采无影响。

二、矿井防治水方案

（一）地表防治水方案

对于地表水的防治一定要做到“疏、排、堵、蓄”的结合，特别是雨季，要确保矿井的安全。

1、每年汛期前必须将井口周围的导水沟渠挖好疏通，并由专人负责。

2、必须经常检查井田地表是否存在导水裂隙或其它导水通道，发现裂隙及其它导水通道，应及时将其回填封实。

矿区的基岩裂隙，塌陷裂缝、溶洞、废弃的井筒和钻孔等，可能成为地表水进入矿内的通道，应该用黏土或水泥将其填堵。容易积水的洼地、塌陷区应该修筑泄水沟，泄水沟应该避开露头、裂缝和透水岩层。不能修筑沟渠时，可以用泥土填平夯实并使之高出地表。大面积的洼地、塌陷区无法填平时，可安装水泵排水。

3、报废的斜井应当填实封堵，或者在井口以下斜长 20m 处砌筑 1 座砖、石或者混凝土墙，再用泥土填至井口，并加砌封墙。

4、煤矿企业每年雨季前必须对防治水工作进行全面检查。雨季受水威胁的矿井，应制定雨季防治水措施，并应组织抢险队伍，储备足够的防洪抢险物资。雨季来临前要及时清理地面防洪沟渠，加强矿区及其邻近煤矿因回采所造成地面塌陷及地裂缝的检查，做好地面塌陷坑及地裂缝的填埋工作，并用粘土夯实高出地表，防止洪水危害矿井。每次降大到暴雨时和降雨后，必须派专人检查矿区及其附近地面有无裂缝、老窑陷落等现象。发现漏水情况，必须及时处理。

5、矿方必须查清矿区及其附近地面水流系统的汇水、渗漏情况、疏水能力和有关水利工程情况，掌握当地历年降水量和最高洪水位资料，建立疏水、防水和排水系统。

6、设计井口和工业场地内建筑物的高程均高于当地历年最高洪水位；场内雨水采用排水明沟和自然排水相结合的排水方式，沿场地边坡底，场内道路侧设置排水沟，将山坡雨水及场地内汇水有序的引出场外注入沟谷中，零星地段采用自然坡度排水。

7、当矿井井口附近或者塌陷区内外的地表水体可能溃入井下时，应当采取安全防范措施。

严禁开采煤层露头的防隔水煤（岩）柱。

在地表容易积水的地点，应当修筑沟渠，排泄积水。修筑沟渠时，应当避开露头、裂隙和导水岩层。特别低洼地点不能修筑沟渠排水的，应当填平压实。如果低洼地带范围太大无法填平时，应当采取水泵或者建排洪站专门排水，防止低洼地带积水渗入井下。

对于漏水的沟渠（包括农田水利的灌溉沟渠）和河床，应当及时堵漏或者改道。地面裂缝和塌陷地点应当及时填塞。进行填塞工作时，应当采取相应的安全措施，防止人员陷入塌陷坑内。

在有滑坡危险的地段，可能威胁煤矿安全时，应当采取防止滑坡措施。

8、对于正在使用的钻孔，应当按照规定安装孔口盖。对于报废的钻孔，应当及时封孔，防止地表水或含水层的水流入井下。观测孔、注浆孔、电缆孔、与井下或者含水层相通的钻孔，其孔口管应当高出当地最高洪水位。

9、矿井应当建立暴雨洪水可能引发淹井等事故灾害紧急情况下及时撤出井下人员的制度，明确启动标准、指挥部门、联络人员、撤人程序等。当发现暴雨洪水灾害严重可能引发淹井时，应当立即撤出作业人员到安全地点。经确认隐患完全消除后，方可恢复生产。

10、矿井在雨季前，应当全面检查防范暴雨洪水引发事故灾难防范措施的落实情况。对检查出的事故隐患，应当落实责任，并限定在汛期前完成整改。防治水工程应当有专门设计，工程竣工后有矿井总工程师负责组织验收。

11、竖向布置原则：满足场地防洪、排水要求；满足运输要求；满足边坡稳定要求；尽量减少建、构筑物基础处理工程量及场地平整工程量。

（二）采空区积水防治方案

由于 2 号煤层采空区范围较大，积水较为严重，开采 2 号煤层及下部煤层时，若对上部煤层采空区积水疏放不及时，采空区积水可作为定水头向下渗漏，通过冒裂带或可能的断裂，进入下组煤层开采区。

对工作面开采有充水隐患积水量少时，采取采空区留设 20m 和 30m 宽防水煤柱；积水量大时，采取放水措施。2 号煤层采区积水对下部的各煤层开采有充水隐患，未来开采

下组煤时采取探放水措施，必须排空上部采空水后才可进行回采，严禁顶水作业。

采掘中应严格按照《煤矿防治水细则》的要求，编制专门的探放水设计，严格按照设计采用物探、钻探相结合的方法，执行探放水作业，坚持“预测预报、有疑必探、有采必探，先探后掘，先探后采”的原则，以保证安全生产。

1、采空区防水煤柱留设

井田内采空区防水煤柱按目前探明的采空区边界留设不小于 20m 防水煤柱，实际生产中可根据《煤矿防治水细则》合理确定实际防水煤柱的宽度。

2、区域、局部探放水措施与设备

（1）探放水原则

矿井必须做好水害分析预报，坚持“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则。

在采掘生产过程中，遇到下面任何一种情况时，都必须探水前进：

采掘工作面发现出水预兆；接近有出水可能的钻孔；采掘工作面接近各类防水煤柱线，为确保煤柱尺寸，要提前探明情况；探水地区内掘进，发现煤岩松软、片帮、来压或有顶钻等异状时。

上述情况必须确定探水线进行探水，经探水确认无突水危险后，方可前进。

（2）探放水设备

设计选择 MYZ-200 和 ZYJ-400 型探水钻机，钻探深度 200m，各配备 2 台，分别在 4 个掘进工作面各配置 1 台，另外 4 台备用。

（3）采空区积水治理措施

①当地面物探探明 2 号、10 号煤层采空区积水时，可提前在地面打孔抽放至地表排放。

在井下采掘过程中，严格执行“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的 16 字方针，落实“探、防、堵、疏、排、截、监”综合治理措施。同时完善井下排水系统，必须预备专用排水设备，除保证正常排水工作外，还要有足够的设备预防突发水害的抢险工作，做到万无一失，确保安全生产。

②超前探水。矿井水患，不仅在于水量大、水压高，更重要的是在于其突发性。超前探水就是在掘进过程中对于可能有水患的地段，提前进行钻探，以查明采掘工作面、侧帮或顶底板的水情，这是确保安全生产的一项重要防水措施。

③采动裂隙涌水是威胁本矿生产的主要水害之一。在今后采空区面积随开采时间而扩大一旦发生采动诱发的采空区大面积坍塌，造成顶板大面积的裂隙发育，在雨季期间很容

易引发地表水涌入井下的突发性水害发生，因此，在遇到断层时，要提前探放水，在采掘布置上一定要留有足够的保安煤柱，在采掘过程中要制定确实可行的探放水措施及防灾救灾应急预案，确保安全生产。

（4）开采前采取探放水措施。

①采掘工作面必须坚持”预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采“的原则。

②布置探放水钻孔应当遵循下列规定：

探放上部采空区积水时，探水钻孔成组布设，并在巷道前方的水平面和竖直面内呈扇形。钻孔终孔位置以满足平距 3m 为准，厚煤层内各孔终孔的垂距不得超过 1.5m。

③探水时采取的安全措施：

a、加强靠近探水工作面的支护，并在工作面迎头打好坚固的立柱和栏板，以预防高压水冲垮煤壁及支架；

b、检查排水系统，应根据预计出水量确定是否加大排水能力，清理水沟、水仓使其畅通和起缓冲作用；

c、水压较大时，探水孔要设套管，以便安装水阀控制放水量，特别危险的地区还要选择坚固地点，砌筑水闸墙；

d、探水工作地点要安设电话，以便能及时与调度室和中央泵房联系。

e、清理巷道，挖好排水沟。探水钻孔位于巷道低洼处时，必须配备与探放水量相适应的排水设备。

（5）探水时注意事项：

①探水地点要确保与相邻地区的工作地点的联系，一旦出水，要马上通知水害威胁地区的工作人员撤到安全地点。

②打钻时，要时刻观察钻孔的情况，发现煤层疏松，钻杆推进突然感到轻松或顺着钻杆流出来的水超过供水量时，都要特别注意，这些都是接近或钻入积水地点的征兆。碰到这种情况，要立即停止钻进，进行检查。如果孔内水很大，喷射较远，或者打通了其他矿井，必须马上固定钻杆，背紧探水工作面，如加固煤壁及顶底板。

③探水工作面要经常检查瓦斯及其他有害气体，当瓦斯含量达 1%时，必须停止钻进；达到 1.5%时，必须停止工作，使其降至 1%以下，方可开动机器。

（6）安装钻机探水前，必须遵守下列规定：

①加强钻场附近的巷道支护，并在工作面迎头打好坚固的立柱和栏板。

②清理巷道，挖好排水沟。探水钻孔位于巷道低洼处时，必须配备与探放水量相适应

的排水设备。

③在打钻地点或附近安设专用电话。

④测量和探放水人员必须亲临现场，依据设计，确定主要探水孔的位置、方位、角度、深度以及钻孔数目。

钻孔放水前，必须估计积水量，根据矿井排水能力和水仓容量，控制放水流量；放水时，必须设专人监测钻孔出水情况，测定水量、水压，做好记录。若水量突然变化，必须及时处理，并立即报告矿调度室。

3、防水煤柱的留设

（1）防水煤(岩）柱种类

根据该矿井开采煤层赋存特征及井田内的地质构造情况，矿井防水煤（岩）柱的种类确定为：井田边界煤柱、断层、陷落柱和采空区煤柱。

（2）防水煤（岩）柱留设

根据矿井防水煤（岩）柱的种类，确定本矿井安全煤柱的尺寸为：井田边界煤柱 20m，采空区、断层、陷落柱、风氧化带根据前面计算分别取 30m。

4、覆岩围岩水防治方案

（1）矿井开拓开采所采取的安全措施

井下开拓巷道均沿煤层布置，并尽量减少对煤层底板的破坏。

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

井下配备了小水泵，用以排除巷道积水，确保良好的劳动环境。

设有主水泵房、水仓，配备主排水泵。

（2）采掘工程所采取的防治水措施

在各类巷道低洼处设小型排水泵，排除积水，采区积水最后流入或排至井底水仓。采、掘工作面配备探水设备。

（3）井下排水

井下共设一个主排水泵房：设计在井下主排水泵房通过敷设在主斜井井筒中的排水管路排至地面的“井下水处理站”调节池。

主排水泵房内共安装 3 台 MD280-43×4 型多级离心水泵，技术参数：额定流量 280m^3/h，额定扬程 172m；水泵配 YB3，4 极，10kV，280kW 隔爆型电动机。正常涌水时 1 台工作，1 台备用，1 台检修。

第五章　矿床开采

第一节　固体矿产的露天开采

本方案不涉及。

第二节　固体矿产的地下开采

一、矿区总平面布置

1、煤层开采顺序

本矿井批采 2-11 号煤层，本方案设计开采 2、9、10 号煤层，根据井田煤层赋存的实际特征，结合已形成的开拓系统和《矿井初步设计三次变更》，井田各煤层开采顺序采用由上至下开采，同一煤层采区内开采顺序采用前进式，工作面采用后退式开采。开采中不能造成新的蹬空区、造成资源破坏。

2、采区接替顺序

全井田共划分为五个采区，上组煤两个采区，下组煤三个采区，矿井总体采用下行开采方式，先开采上组煤，再开采下组煤，采区接替顺序为：下组煤一采区→上组煤一采区→上组煤二采区→下组煤二采区→下组煤三采区。采区接替顺序由近既远，采区内回采工作面采用后退式回采。采区接替见表 5-2-1。

表 5-2-1　采区接替表

3、首采区和首采工作面位置选择

本矿现为正常生产矿井，在下组煤一采区 10 号煤层布置 1 个综采工作面，配备两个综掘工作面。

根据矿井生产现状，首采工作面布置在下组一采区的 10 号煤层，在下组煤一采区 10 煤层布置一个 10101 综采工作面并配备两个顺槽综掘工作面，采掘比 1：2 来保证矿井生产能力和正常生产接替。

矿井前 5 年采掘工作面接续计划如表 5-2-2 表所示。

表 5-2-2　前五年工作面接替顺序表

年度	掘进（采区、工作面）	掘进煤量（万吨）	开采（采区、工作面）	开采煤量（万吨）	备注
2024 年	10 号煤一采区（10102）工作面顺槽及切眼 10 号煤一采区（10111）工作面顺槽及切眼	4.6	10 号煤一采区（10101）工作面→ 10 号煤一采区（10107）工作面 推进 563m	92.6	
2025 年	10 号煤一采区（10109）工作面顺槽及切眼	4.3	10 号煤一采区（10107）工作面 推进剩余 241m→ 10 号煤一采区（10102）工作面→ 10 号煤一采区（10111）工作面 推进 244m	92.0	
2026 年	10 号煤一采区（10105）工作面顺槽及切眼	4.8	10 号煤一采区（10111）工作面 推进剩余 163m→ 10 号煤一采区（10109）工作面	90.	
2027 年	10 号煤一采区（10103）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2101）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2102）工作面顺槽及切眼	4.7	10 号煤一采区（10105）工作面	91.2	
2028 年	2 号煤一采区（2103）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2104）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2105）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2106）工作面顺槽及切眼	4.2	10 号煤一采区（10103）工作面→ 2 号煤一采区（2101）工作面→ 2 号煤一采区（2102）工作面→ 2 号煤一采区（2103）工作面→ 2 号煤一采区（2104）工作面	92.3	

二、生产规模的验证及论证

（一）生产规模验证

1、矿井达到生产能力时，在下组一采区东翼 10 号煤层布置 1 个综采工作面，工作面长度为 156m，平均采高 7.3m，配备两个综掘工作面，采掘比 1：2。采煤工作面日循环数 3 次，循环进尺 0.8m。

2、回采工作能力计算

工作面生产能力由下式计算：

$Q_c = labM\gamma\Phi c$

式中：

l—工作面长度，156m；

a—工作面日推进度，2.4m/d；

b—年工作日，330d/a；

M—工作面采高，7.3m；

γ—煤的容重，1.38t/m^3；

Φ—正规循环率，0.8；

c—工作面回采率，0.93。

$Q_{c10} = 156 \times 2.4 \times 330 \times 7.3 \times 1.38 \times 0.8 \times 0.93 = 926029t$

3、掘进工作能力计算

掘进工作面生产能力按采煤工作面 5%计算，则：

$Q_{掘}=Q_C\times5\%=46301t$

4、矿井生产能力

$Q=Q_{采}+Q_{掘}$

Q＝926029+46301＝972330（t/a）

经上述计算，矿井 10 号煤层验证生产能力为 97.23 万 t/a，满足矿井设计生产能力。

三、采煤方法选择及比较

（一）采煤方法的选择

1、2 号煤层采煤方法

根据 2 号煤层赋存情况、煤层顶底板条件等其他开采技术条件结合《矿井初步设计》批复情况，确定采用走向（倾斜）长壁采煤法综采一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

2、9 号、10 号煤层采煤方法

（1）10 号煤赋存条件

10 号煤层位于太原组下部，井田南部 B101、B301、补 1、补 2、B503 钻孔一带及井田北西部与补 4、补 5、B701 钻孔一带有 2 个块段 9、10 号煤层为独立煤层，9、10 号煤层间距为 0.73～1.13m，平均 0.86m。矿区其它地段 9、10 煤层合并为 10 号煤层。本次评价将 9、10 号煤层全部合并评价，9、10 号煤层合并后统称 10 号煤层。10 号煤层上距 2 下号煤层 68.29～88.73m，平均 80.17m；39 个钻孔统计 10 号煤层厚度 6.11-10.15m，平均 7.19m。含夹矸 1-6，结构较简单--复杂。属稳定全区可采煤层。煤层顶板为石灰岩、泥岩；底板为泥岩。

10 号煤层直接顶板岩石硬度系数 f 为 2～6，底板为 2～4，煤层硬度为 2～3。

10 号煤层顶板：多为石灰岩、泥岩，岩性为灰黑色，致密，性脆。隔水性好，较易管理。单向抗压强度 49.5-108.1MPa，平均 78.48MPa；单向抗拉强度 2.6-7.2MPa，平均 4.94MPa；内摩擦角 37°19′-46°49′，凝聚力系数 5.2-19.2。易管理，但裂隙发育，易造成渗水和涌水，对开采带来不利因素。

10 号煤层底板：多为泥岩、铝质泥岩，岩性灰黑色，致密，性脆。单向抗压强度 17.7-119.7MPa，平均 69.04 MPa；单向抗拉强度 0.7-7.2MPa，平均 4.1 MPa；内摩擦角 33°29′-45°39′，凝聚力系数 3.1-17.9。遇水易软化，易发生底鼓现象（顶面来压时），但隔水性能好，较易管理。

10 号煤层开采后其导水裂隙带会沟通 2 下号煤层采空区积水，因此 2、2 下号煤层采空区积水是开采 10 号煤层一大隐患，建议该矿在开采 10 号煤层前对 2、2 下号煤层采空区积水进行疏排探放，确保安全生产。同时 10 号煤层开采后其导水裂隙带会沟通其直接顶板 K2 灰岩含水层，对 10 号煤层的开采有一定的影响；矿区内奥灰水位标高为***-***m，矿区内 10 号煤层的最低底板标高为***m，高于奥灰水位标高，奥灰水对矿区各煤层开采无影响。

10 号煤层赋存稳定，厚度大，井田内地层总体为向南东倾伏的单斜构造，地层走向以北东为主，倾角 3-8°，发育 3 条褶曲，未发现断层、陷落柱，地质构造简单，水文地质条件为中等类型，煤层顶板较易管理，而直接底板较软，但隔水性能好。

（2）采煤方法

适宜的采煤方法是合理开采井田的关键，采煤方法应根据煤层埋深、煤层赋存状况、煤层厚度及硬度、煤层结构、顶底板条件、煤质条件及矿井生产能力综合确定。根据本井田煤层赋存特征，结合国内外综采发展现状，设计确定本井田采用走向（倾斜）长壁采煤法，全部垮落法管理顶板。

（3）采煤工艺类型

根据国内外厚煤层开采技术发展现状，结合 10 号煤层厚度，设计认为 10 号煤层可供选择的采煤方法主要有：分层综采、放顶煤综采、大采高一次采全厚综采。

1）分层开采

自 70 年代在开滦矿务局唐山矿试验成功厚煤层倾斜分层下行垮落金属网假顶综合机械化采煤法后，分层综合机械化采煤工艺得到了进一步发展，80、90 年代成为我国厚及特厚煤层的主要采煤方法之一，在大中型矿井得到普遍采用，积累了较丰富的经验，潞安、晋城矿区 3 号煤层普遍采用该采煤方法。但是，该采煤方法存在如下缺点：采准巷道系统复杂，巷道掘进率高，巷道的掘进与维护费用高；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。二十一世纪以来，分层采煤法已很少采用，特别是厚度小于 12m 的煤层。

2）放顶煤综采

我国自 1982 年开始试验放顶煤采煤方法以来，这种对开采厚煤层行之有效的技术日趋成熟，在我国厚煤层矿井中得到了普遍采用，并已开始向三软、夹矸、硬煤等条件下的矿井进行延伸研究。1999 年我国有 80 多个综放采煤队，占综采工作面的 35.4%，其中产

量大于 2.00Mt/a 的有 11 个综采队，且大部分是综采放顶煤开采。1998 年在煤层中硬、无夹矸、低瓦斯、煤厚 7～9m、直接顶与老顶为厚层砂岩等条件下的兖矿集团已开始出现年产超 5.00Mt 的综放工作面。2004 年兖矿集团共有综放工作面 9.27 个，产量达到 33.634Mt ，其中东滩煤矿综放工作面年产量 6.5815Mt，创当年世界纪录。

实践证明，在厚及特厚煤层中，综采放顶煤较分层开采，简化了巷道布置和回采工序，降低了回采巷道掘进率，减少了工作面搬家次数，节省了人工、材料和时间消耗，降低了成本；提高了工作面单产和工效；生产高度集中，有利于矿井的管理与控制；对于地质条件比较复杂、断层多、煤层厚度变化大的煤层适应性强。

当然，放顶煤开采仍然存在着煤尘大，工作面回采率较低，瓦斯含量高的煤层有局部积聚危险和采空区浮煤易发火等问题尚待解决。同时煤层埋深、煤层厚度与强度、夹矸厚度、强度与层位、煤层裂隙发育程度等诸多地质因素也直接决定着放顶煤的效果。

3）大采高一次采全厚综采

我国从 1978 年起，开始引进和试验厚煤层大采高一次采全厚开采方法，至今已取得了长足进步，在邢台矿区东庞煤矿，使用国产设备，采高 4.2m，单产已达 2.00Mt/a 以上；在煤层倾角 5°以下、无瓦斯危害、顶板稳定的神东矿区大柳塔、活鸡兔、上湾等煤矿，煤层倾角 0～3º，煤层厚度 6.08～7.33m，设计采高 5.3m，循环进尺 0.865m，采用引进设备，工作面单产达到 8.00Mt/a 以上。

2018 年国家能源集团神东煤炭集团上湾煤矿的 8.8 米超大采高智能综采工作面创安全回采 323 天、生产原煤 1000 万吨新纪录，8.8 米超大采高一次采全高工艺及成套装备项目的研发实施，填补了国内外特厚煤层开采的技术空白，提升了综采装备研发能力及制造水平，在综采装备和开采技术上是一次历史性变革。它不仅进一步带动国内外超大采高成套综采装备的发展，也为类似赋存条件下井工煤矿特厚煤层安全高效回采提供了技术依据和参考经验，推动了绿色开采技术的创新与进步，对引领煤炭行业的发展方向、提升世界一流示范煤矿的建设水平具有重要意义。

该采煤方法的优点：

①有利于集中生产，单产高，效率高，巷道少，系统简单；

②没有了放煤工序，采煤工艺更加简化；

③工作面产量和效率大幅提高；

④增大了综采工作面的通风断面，便于通风管理；

⑤提高了资源采出率。

该采煤方法的缺点：

①设备吨位重，外形尺寸大，不便于安装、拆卸、维修和运输；

②对煤层厚度及顶、底板要求较高；

③矿压显现强烈，煤壁容易片帮，当采高大于 5m 以上时，片帮现象加剧，工作面、顶板管理困难；

④对煤层厚度变化适应性差，采高增大时，易造成丢煤。

⑤设备维护费用高，维修时间长，工作面搬家困难，搬家费用高。

通过对三种采煤工艺类型的分析，由于分层开采存在：巷道布置复杂、掘进率高、成本高、工效低、产量低等突出的缺点，设计不予采用。

随着中国煤炭工业飞速发展，煤矿生产技术取得了举世瞩目的科技进步，今后实现高效集约化开采将会是建设高产高效矿井的普遍模式，综采工作面大采高采煤工艺在煤炭生产中越来越成熟，为提高煤炭资源回收率、打造高产高效矿井、实现综采工作面智能化开采要求，本次设计结合矿方意向，推荐矿井开采下组 10 号煤层采用大采高一次采全厚综采工艺。

综上，矿井 2 号煤层采用走向（倾斜）长壁采煤法综采一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板；9、10 号煤层合并开采，采用走向（倾斜）长壁采煤法综采大采高一次采全厚采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

（二）矿井采掘设备

矿井在 10 号煤层布置一个综采一次采全高工作面和两个综掘工作面，矿井采掘比为 1：2。

回采、掘进工作面设备主要机械设备配备见表 5-2-3、表 5-2-4。

表 5-2-3　10 号煤层综采工作面主要设备选型及技术特征

序号	设备名称	规格型号	功率(kw)	单位	数量		备注
					使用	备用	
1	双滚筒采煤机	MG1100/3050-WD	3050	台	1		
2	可弯曲刮板输送机	SGZ1400/2×1600	2×1600	台	1		运量 5000t/h
3	综采支架	ZY21000/37/80D		架	72	8	
	过渡支架	ZYG21000/37/80D		架	2		
	过渡支架-大侧板顶梁	ZYG21000/37/80D(A/B)		架	2		
	端头支架	ZYT21000/29/56D		架	6		
	超前支架	ZCZH10500/29/56D		组	2		
4	转载机	SZZ1350/1000	1000	台	1		运量 6000t/h
5	破碎机	PCM700	700	台	1		能力 6000 t/h
6	可伸缩胶带伸缩机	DSJ140/350/2×450	2×450	台	1		能力 3500t/h
7	乳化液泵站	BRW630/37.5B	4×500	套	1		4 泵 3 箱
8	喷雾泵站	BPW800/16B	2×250	套	1		2 泵 1 箱
9	煤层注水钻	MYZ—200	22	台	2		
10	煤层注水泵	7BG-4.5/160	30	台	2		
11	小水泵	BQG100/0.4		台	8	2	气动
12	探水钻机	MYZ-200	22	台	1		
13	阻化剂喷射泵	WJ-24	24	台	2		

表 5-2-4　10 号煤层掘进工作面主要设备选型及技术特征

设备名称	顺槽及大巷综掘工作面		
	型　号	功率(kW)	台数
煤巷掘进机	EBZ-260	426	1×2
转载机	QZP-160	11	1×2
可伸缩胶带输送机	DSJ-100/2×90	2×90	1×2
局部通风机	FBD№7.1/90	2×45	2×2
风动锚杆打眼机	MQT-85C		1×2
风动帮锚杆钻机	ZQS-50/1.5		1×2
刮板输送机	SGD—630/40	40	1×2+2
风钻	WY28		1×2
风镐	FG-8.3		1×2
湿式除尘器	KCS-225D	18.5	1×2
小水泵	BQG100/0.4		2×2
混凝土搅拌机	安—IV	5.5	1
混凝土喷射机	转子—II	5.5	1
探水钻机	MYZ-200	22	1×2

四、矿块的结构参数及矿井、采区、矿块（工作面）的采区回采率

1、回采工作面主要参数

10 号煤层回采工作面主要参数见表 5-2-5。

表 5-2-5　10 号煤回采工作面主要参数指标表

序号	名称	单位	数量
1	煤层		
1.1	开采煤层（首采区）		10 号煤一采区
1.2	煤层厚度	m	7.3
2	工作面参数		
2.1	走向长度（采长）	m	156
2.2	工作面设计生产能力	万吨/年	90
2.3	机采高度	m	7.3
3	日循环次数	次	3
4	采煤方法、采煤工艺		走向（倾向）采煤法综采大采高一次采全厚
5	顶板管理		全部跨落法管理顶板
6	工作面运输方式		刮板机、转载机、胶带机运输
7	工作面通风方式		中央并列式通风方式
8	工作面劳动组织		四六制，一班检修三班生产

2、回采率

（1）工作面回采率

本方案首采工作面为 10 号煤 10101 工作面。

10101 工作面宽度为 156m，工作面推进长度约为 1145m，煤层厚度为 7.3m，采用综采一次采全高开采。

10101 工作面总煤量为（156×1145×7.3×1.38）/10000≈179.94 万吨；

采出煤量为 170 万吨；

工作面回采率为 170/179.94×100%=94%

所以 10 号煤层首采工作面回采率为 94%。

（2）采区回采率

本矿首采采区为下组煤一采区。

该采区工业储量为 661.6 万 t，设计可采储量为 550.43 万 t。

采区回采率=采区设计可采储量/采区工业储量×100%

矿井回采率=550.43÷661.6×100%=83.2%。

采区回采率可达到 83%，符合《煤炭工业矿井设计规范》的相关规定。

（3）矿井回采率

全矿区工业储量 5860.5 万吨，矿井设计可采储量 3558.49 万吨。

矿井回采率=设计可采储量/矿井工业储量×100%

矿井回采率=3558.49÷5860.5×100%=60.7%。

所以本矿矿井回采率为 60.7%。

3、提高煤炭采出率的途径和方法

（1）合理留设煤柱

合理的煤柱尺寸，不仅要考虑煤炭采出率，而且要考虑巷道能否稳定。

1）合理煤柱尺寸确定的原则

①保证煤柱及巷道处于相对较低的应力环境；

②应考虑巷道掘进时，两相邻巷道的稳定性；

③保证巷道围岩变形满足生产要求；

④留设的煤柱尺寸应满足隔离采空区，防止漏风、发火和挡矸要求。

⑤最大限度地提高煤炭采出率。

2）区段平巷位置的选择

根据矿压理论，在采空区两侧沿倾斜方向煤体按应力变化分为三个区，即应力降低区、应力升高区和原岩应力区。因此，掘巷的位置有四种选择：A、应力降低区中无煤柱沿空掘巷；B、应力降低区留小煤柱沿空掘巷；C、应力升高区的掘巷；D、原岩应力区留大煤柱护巷。在应力升高区掘巷，巷道不易维护；在原岩应力区掘巷，煤柱损失比较大；无煤柱掘巷存在巷道通风、上区段采场采空区残煤自燃、采空区积水等不利因素。因此区段平巷最佳位置为应力降低区，留小煤柱沿空掘巷。

3）确定合理煤柱尺寸的计算方法

目前，合理煤柱尺寸的计算方法，主要有以下几种：A、类比法：参考工程地质及水文地质条件相似的矿井安全回采的煤柱尺寸，作为本区煤层开采防护煤柱的留设依据；B、由经验公式确定煤柱的合理尺寸；C、用数值计算法或相似模拟试验确定煤柱的尺寸。采取某单一方法， 很难准确确定煤柱的合理尺寸，需多方面综合分析确定。

（2）边角煤的回收

1）边角煤的形成原因、赋存与开采特征

形成边角煤的主要原因：一是工作面正规布置方式，即顺槽平行且与开切眼直交的切块方式，形成了边外三角煤，是形成边角煤的人为因素；二是受断层及地质构造影响，不能规则布置工作面的复杂块段，是构成边角煤的自然因素；三是由于矿井煤柱、采区煤柱等所构成的具有一定开采价值的边角区域。

一般来讲，边角煤的赋存条件复杂，其主要特征是：①块段形状的不规则性，有三角形、梯形、弧形、树叶形等，形状的不规则性决定了现有大型综采设备的不适应性；②煤厚变化的不稳定性，即受断层、冲刷带等地质因素的影响，煤厚变化大，决定了采用现有装备回采的不合理性。

边角煤的开采特点为：①工作面短且变化大，大多数不能等长布置，开采过程中增减支架等相当频繁，综采、综放设备难以施展，不易组织高产高效，实现高效机械化难度大；②工作面推进长度短，回采率不高，可采储量小，工作面设备安装撤除、搬家移面频繁；③边角煤地点分散，大小不一且极不规则，使得边角煤开采工作面巷道布置困难，生产系统不易形成；④工作面受邻近已采区或地质破碎带的不安全因素影响大，其矿压显现有别于正规长壁工作面；⑤边角煤绝大部分位于断层、开切眼或停采线附近，被采空区、断层等所包围，受到断层、水、火及瓦斯等的威胁。⑥开采条件的复杂性，即周边受采空区或断层构造带等因素影响，开采压力大、顶板破碎，水、火、瓦斯等自然灾害威胁严重，从安全角度需要加大技术管理措施。

2）边角煤开采原则

①尽可能利用现有生产系统，做到投入少、经济合理、安全有保障、便于集中生产和管理；

②新工作面开切眼附近有可能造成以后不能开采的块段，要保证首先开采边角煤后再对正规工作面进行回采；

③针对各个边角煤块段的赋存状况及特点，开采前应做好充分的调研论证工作，选择合适的开采技术方案；

④工作面布置因具体情况而异，要尽可能多地回收煤炭资源；

⑤工作面配套设备要简单、轻便、灵活、易搬运，适合其开采过程中添减设备及搬家移面频繁的特点。

3）边角煤的开采方法选择

边角煤的回收方法因边角块段的形状、大小、厚度和矿井的开采装备水平等的不同而异，主要的方法有：旺格维利采煤法、传统的房柱式采煤法、短壁采煤法和巷柱式采煤法。

就本矿各煤层的赋存特征来说，最适宜的边角煤回收方法是短壁轻型支架综采技术。

五、地表陷落范围的确定

煤层开采后，由于存在矿山压力，煤层上履岩层形成“三带”。通过对裂隙带最大高度的预计，可以预测井下采煤对地下含水层、地表水体等产生的破坏及影响。根据矿井采煤方法、顶板管理法及煤层上覆岩层岩性，预测开采塌陷范围。

在下部煤层开采后，受重复开采影响，由于叠加结果，地表移动变形值可能会增大，也就是重复采动地表移动变形活动剧烈，对地表的影响明显会加大。故在矿井生产过程中应指定专人进行经常性的巡视，对采空区地表产生的裂缝和塌陷区及时进行回填、灌浆等措施进行治理。

由于井田内基本农田分布较多，为防止对基本农田重度损毁，在基本农田集中分布区采用充填法开采，开采后及时用煤矸石回填采区。地表陷落范围确定详见本报告土地复垦方案内容。

六、共伴生资源及综合利用措施

1、瓦斯

本矿为低瓦斯矿井，井田内瓦斯含量很低，达不到工业要求，无工业开采价值。

2、其他有益矿产

（1）微量元素

根据详查资料，可采煤层微量元素含量一般较低，远达不到工业品位。Ge 含量一般 1-2g/t，Ga 含量一般在 10g/t 左右，U 含量一般在＜1-2 g/t，Th 含量一般在 3-8g/t，V 含量一般在 100 g/t 左右。

（2）铁矿

位于本溪组底部，奥陶系顶面上，常沉积“山西式铁矿”。山西式铁矿为褐色或铁锈红，呈鸡窝状分布。井田内没有采取样品，据乔家湾区详查勘探成果：Fe2O3 含量 33.03-53.00%，平均 43.02%，经换算全铁含量为 30.1%，已达到矿石工业品位，但是由于该矿层厚度不稳定，埋藏又较深，不易探明，不利于开采。

（3）黄铁矿

位于奥陶系峰峰组古风化面上，乔家湾区形成勘探时仅采取一个样，硫(S)含量达 35.20%，可用来炼制硫磺。

（4）粘土矿

位于本溪组底部，该矿层发育较好，层位稳定，但厚度变化较大，厚度变化在 2.05-12.6m，平均 6.56m。采样化验：SiO2 含量 36.20-50.55%，Al2O3 含量 26.31-36.27%，MgO、Na2O、K2O 等含量均不高，属硬质—半软质粘土。可用来炼制陶瓷、耐火砖等。

综上所述，井田范围内未发现其它具工业价值的有益矿产。

七、矿产资源“三率”指标

根据《矿产资源“三率”指标要求 第 1 部分 煤炭》（DZ/T 0462.1-2023），煤炭资源合理开发利用“三率”是指煤矿采区回采率、原煤入选率、煤矸石与共伴生矿产资源综合利用率等三项指标，是评价煤炭企业开发利用煤炭资源效果的主要指标。

1、煤矿采区回采率

根据以上文件，三率指标分为领跑者指标、一般指标和最低指标三类。

领跑者指标：

井工煤矿采区回采率：薄煤层不低于 90%，中厚煤层不低于 85%，厚煤层不低于 80%；

原煤入选率达到 100%；

共伴生矿产综合利用率达到 90%。

一般指标：

井工煤矿采区回采率：薄煤层不低于 88%，中厚煤层不低于 83%，厚煤层不低于 78%；

炼焦用煤、喷吹用煤原煤入选率为 100%，其他煤种原煤入选率不低于 90%；

共伴生矿产综合利用率达到 85%。

最低指标：

井工煤矿采区回采率：薄煤层不低于 85%，中厚煤层不低于 80%，厚煤层不低于 75%；

炼焦用煤、喷吹用煤原煤入选率为 100%，其他煤种原煤入选率不低于 85%；

共伴生矿产综合利用率达到 75%。

本矿井 10 号煤层开采时采区回采率可以达到 83%，满足一般指标要求。

2、原煤入选率

原煤入选率是指选煤厂年度入选原煤量与矿山年度生产原煤量的百分比。入选原煤量：指从毛煤中拣出大块矸石后进入选煤厂供选煤设备分选的原煤。

原煤入选率（P）=入选原煤量（百万吨/年）/生产原煤量（百万吨/年）×100%

鑫源煤业矿井生产能力为 90 万吨/年，矿井配套有洗煤厂，原煤出井后全部进入洗煤厂，原煤入选率 100%。

满足煤炭矿山企业的原煤入选率原则上应达到 75%以上规定。

3、煤矸石与共伴生矿产资源综合利用率

（1）井下水排至地面经矿井水处理站处理后，全部回用于井下消防、降尘洒水等，不排放。矿井水综合利用率均能达到100%。

（2）固体废物主要有矸石，锅炉燃煤产生的炉渣、污水处理站产生的污泥及生活垃圾等。矿方与蒲县山水润恒环境治理有限公司签订有煤矸石协议，综合利用作建材使用，煤矸石利用率100%。生活垃圾集中后定期送当地环卫部门指定地点填埋；井下水处理站污泥晾干后掺入原煤产品销售，生活污水处理站污泥堆肥农用。

（3）共伴生矿产资源综合利用率：是指煤矿年度生产过程中，所有共伴生矿产的开发利用量与其开采动用的资源储量的百分比之平均值。鑫源煤业无共伴生矿产资源。

八、利用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

1、矿井扩区的可能性

鑫源煤业西北与山西潞安化工集团伊田煤业有限公司相邻，西部与山西焦煤山煤国际蒲县豹子沟煤业有限公司相邻，南部与山西焦煤汾西（矿业）金辛达煤业有限公司相邻，东北与山西临汾西山生辉煤业有限公司相连，东部与山西焦煤霍州煤电临汾宏大雪坪煤业有限公司和山西焦煤霍州煤电临汾晋牛煤矿投资有限责任公司相邻。因此矿井无扩区的可能性

2、矿井增层的可能性

矿区内可采煤层有2、2下、9、10号煤层，已全部批准开采，无增层的可能性。

3、延长矿井服务年限的可能性

矿区内大部分村庄都计划搬迁，仅西南部东山村不计划搬迁，压占少量资源。村庄压煤量少，通过搬迁村庄从而延长矿井服务年限的可能性不大。

第三节　地热、矿泉水矿产的矿产开采

本方案不涉及。

第六章　选矿及尾矿设施

第一节　选矿方案

一、煤的可选性

（一）筛分试验

（1）2 号煤层

根据山西省煤炭工业局综合测试中心对矿方于 2010 年 4 月 30 日采取的 2 号煤层简选样进行筛分试验取得的成果资料，2 号煤层简易筛分试验结果见表 6-1-1。

表 6-1-1　2 号煤层简易筛分试验报告　(筛前煤样总重量：11.05kg)

统一编号	2010-1020	送样单位			井　田		新梦源煤矿	
来样编号		钻孔号			煤层名称		2 号	
粒度(13-0)mm	煤样重量(产率%)				质　量			
	重量 kg	占 13-0.5 产率%	占全样产率%	筛上累计%	Mad %	Ad %	St,d %	Qgr,vd MJ/kg
13-6	2.770	29.88	25.159	25.16	0.59	30.93	0.35	23.80
6-3	3.280	35.38	29.791	54.95	0.68	19.09	0.48	28.72
3-0.5	3.220	34.74	29.246	84.20	0.63	17.38	0.52	27.32
0.5-0	1.740	15.80	15.804	100.00	0.59	16.04	0.60	30.46
13-0.5 (小计)	9.270	100.00	84.196		0.64	22.04	0.46	26.76
13-0(合计)	11.01		100.000		0.63	21.09	0.48	27.35

由表 6-1-1 可知：2 号煤层：以 6～3mm 产率较高，为 29.791%，其次为 3～0.5mm 级的产率，为 29.246%，13～6mm 级的产率为 25.159%，0～0.5mm 级的产率，为 15.804%。由此可知粒度为 6～0.5mm 级的产率较高，其次是粒度为 13～6mm 级的产率，最后是 0～0.5mm 级的产率。各级原煤产率由于粒度的等级不同有明显变化，随着粒度的减小灰分减小，全硫增加。

（2）10 号煤层

本矿没有做 10 号煤层简易筛分实验结果，本次利用乔家湾详查地质报告中庙坡煤矿 10 号煤层筛分实验报告，结果见表 6-1-2。

表 6-1-2　庙坡煤矿 10 号煤层筛分试验报告

粒度(mm)	产物名称	产率				质量			Qgr,v,d (MJ/kg)
		质量(kg)	占全样(%)	筛上累计(%)	占50-0.5(%)	Mad(%)	Ad(%)	St.d(%)	
＞100	煤	340.2	4.08				11.77	3.87	
	矸石	37.8	0.45				67.17	15.71	
	小计	378.0	4.53				17.27	5.05	
100-50	煤	415.8	4.98				17.47	5.61	
	矸石	56.0	0.67				66.54	15.62	
	小计	471.8	5.65				23.29	6.80	
50-25	煤	952.4	11.41		14.29		18.76	4.17	
25-13	煤	880.5	10.55		13.22		17.23	3.66	
13-6	煤	1296.5	15.54		19.46		16.25	3.29	
6-3	煤	1488.8	17.84		22.34		15.41	2.68	
3-0.5	煤	2045.0	24.51		30.69		13.66	2.50	
50-0.5 小计	煤	6663.2	79.85		100.00		15.75		
0.5-0	煤	831.4	9.97				13.30	2.88	
合计	煤	8344.4	100.00				16.00		

（二）浮沉试验及可选性评价

（1）2 号煤层

根据山西省煤炭工业局综合测试中心对矿方于 2010 年 4 月 30 日采取的 2 号煤层简选样进行浮沉试验取得的成果资料，2 号煤层简易浮沉试验结果见表 6-1-3。

表 6-1-3　2 号煤浮沉试验综合报表

密度级	产率	灰分	累计				分选密度级±0.1		备注
	%	%	浮物		沉物		密度	产率	
(kg/l)			产率%	灰分%	产率%	灰分%	kg/l	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<1.30	6.60	6.76	6.60	6.76	100.00	22.69	1.30	56.72	
1.30-1.40	50.12	9.09	56.72	8.82	93.40	23.82	1.40	64.91	
1.40-1.50	14.79	17.88	71.51	10.69	43.28	40.88	1.50	22.63	
1.50-1.60	7.84	26.02	79.35	12.21	28.49	52.81	1.60	11.46	
1.60-1.80	7.24	39.43	86.59	14.48	20.65	62.99	1.70	7.24	
1.80-2.00	2.03	51.25	88.62	15.32	13.41	75.71	1.80	4.63	
>2.00	11.38	80.07	100.00	22.69	11.38	80.07	1.90	2.03	
合计	100.00	22.69							
煤泥	1.74	12.13							
总计	100.00	22.50							

依据表 6-1-3 绘制了 2 号煤层可选性曲线，包括浮物曲线β、沉物曲线θ、密度曲线δ、灰分特性曲线λ、密度±0.1kg/l 曲线ξ，按照《煤炭可选性评定方法》GB/T16417—2011 标准评定。

煤的可选性评价采用±0.1 含量法，本次浮沉实验可选性评定，根据实际需求，以浮煤灰分 8%、10%、12%为基准值进行评定：

根据图 6-1-1，2 号煤层可选性曲线，可选性结果如下：

①浮煤灰分 8%时，理论产率为 47.75%，分选密度为 1.38g/cm3，δ±0.1 含量为 75.01%，属极难可选等级；

②浮煤灰分 10%时，理论产率为 66.63%，分选密度为 1.439g/cm3，δ±0.1 含量为 56.09%，属极难选等级；

③浮煤灰分 12%时，理论产率为 78.45%，分选密度为 1.624g/cm3，δ±0.1 含量为 9.05%，属易选等级。

图 6-1-1　2 号煤层可选性曲线

（2）10 号煤层

本矿没有做 10 号煤层简易筛分实验结果，本次利用乔家湾详查地质报告中庙坡煤矿 10 号煤层简选样进行浮沉试验，结果见表 6-1-4。

表 6-1-4　庙坡煤矿 10 号煤层浮沉试验综合表

浮沉试验编号			粒度				50-0.5mm	
比重	产率(%)	灰分(%)	累计				分选密度级±0.1	
			浮煤		沉煤		密度(kg/l)	产率(%)
			产率(%)	Ad(%)	产率(%)	Ad(%)		
＜1.30	30.77	6.23	30.77	6.23	69.22	20.71	1.30	73.25
1.30-1.40	42.48	10.56	73.25	8.74	26.75	36.85	1.40	53.45
1.40-1.50	10.97	19.37	84.22	10.13	15.78	49.00	1.50	16.00
1.50-1.60	5.03	28.71	89.25	11.17	10.75	58.51	1.60	6.67
1.60-1.80	3.28	40.37	92.53	12.21	7.47	66.48	1.70	3.28
＞1.80	7.47	66.48	100.00	16.26				
合计(煤泥)	100.00							

10 号煤的可选性，煤的可选性评价采用±0.1 含量法。假定浮煤灰分为 10.00%时，浮煤回收率为 84.00%，理论分选比重为 1.48，±0.1 含量为 18.0%，属中等选煤。

二、选矿工艺流程及主要设备

1、设计方案

采用不脱泥高效型无压给料三产品重介旋流器和煤泥重介选煤工艺，重介质选煤分选下限＜0.1mm，回收下限 0.15mm，仅-0.15mm 级煤泥进浮选。浮选精煤采用压滤机脱水回收。尾煤泥水进浓缩机浓缩后压滤机脱水回收，洗水闭路循环，环保节能。

2、分选粒级

根据市场需要及煤破碎后的解离状况，选煤厂的入选上限确定为 50mm，根据最大经济效益原则入选下限定为 0mm。

3、工艺流程

根据选煤技术的发展状况，保证技术的先进性、前瞻性，系统的可靠性，本厂 50-0mm 级原煤采用不脱泥无压三产品重介旋流器分选与浮选系统。

该工艺流程简介如下：

（1）原煤储存及准备系统

300mm 以下粒级毛煤自主井提升后由带式输送机运至原煤仓或原煤棚内储存，入洗原煤经胶带输送机运至准备车间除铁后进入分级筛按 50mm 分级，筛上+50mm 大块进入手选带式输送机，经过捡除杂物和大块矸。选后的块煤破碎至 50mm 以下，与分级筛下-50mm 末煤混合后入原煤胶带输送机运至主厂房。

（2）分选系统

50-0mm 原煤经过胶带输送机直接给入无压给料三产品重介旋流器进行分选，以单一低密度悬浮液一次性分选出精煤、中煤产品和矸石。精煤经脱介脱水后进入离心机，经离心机二次脱水后作为最终精煤产品，由胶带输送机运至精煤棚存储；中煤经脱介脱水后进入离心机，经离心机二次脱水后作为最终中煤产品，由胶带输送机运至中煤棚存储；矸石经脱介脱水后，由胶带输送机分别运至矸石仓存储。

（3）煤泥重介分选

精煤脱介弧形筛下的合格介质部分分流至煤泥合格介质桶，用泵打至煤泥重介旋流器进行分选，选出精矿和尾矿，煤泥重介溢流进入精煤磁选机，煤泥重介底流进入中煤磁选机。

（4）介质回收

合格介质用泵打至高效型无压给料三产品重介旋流器作为分选介质。精煤、中煤、矸石稀介系统彼此独立，三部分稀介质分别进入各自的磁选机，选出的磁选精矿返回合格介质桶。厂内跑、冒、滴、漏的介质收集后，由扫地泵打入中煤脱介筛，进入中、矸稀介系统回收处理。

（5）介质补加

补加介质采用合格磁铁粉，不设分级和磨矿作业。补加的磁铁粉直接进入原煤合格介质桶。

（6）粗煤泥回收

精煤磁选尾矿自流至浓缩机，底流用泵打至精煤电磁筛进行脱水分级，筛上物进入精煤卧脱入料桶。这样充分发挥了重介分选下限低、分选精度高的优势，有效地减少了浮选入料量，降低了加工费用，同时保证了最终精煤产品水分。

中煤磁选机尾矿自流进入中煤泥振动弧形筛进行一次脱水分级，弧形筛筛上物进入中煤脱介筛进行二次脱水分级，其产品与中煤脱介筛筛上物一同进入中煤离心机再次脱水。这样既可提高中煤回收率，同时保证了最终中煤产品水分。

矸石磁选机尾矿自流至粉矸石弧形筛、粉矸石回收筛回收粉矸石掺入矸石中。

（7）煤泥水处理

煤泥浓缩机溢流、叠层筛筛下水用泵打至一次浮选机，分选出精煤和尾煤，一次浮选精煤采用卧式沉降过滤式离心脱水机回收。卧脱离心液用泵打至二次浮选机，二次浮选精煤采用快开式压滤机脱水回收，浮选尾矿进入一煤泥浓缩机。煤泥浓缩机底流采用快开式压滤机脱水回收。

中煤弧形筛筛下水视灰分情况可选择去浮选，粉矸石弧形筛筛下水自流至浓缩系统，浓缩机底流用压滤机回收，压滤机滤饼落地堆放，压滤机滤液作为循环水。必要时在浓缩机的入料中添加絮凝剂，其清净的溢流作为循环水。洗水实现一级闭路循环。原则工艺流程图见下图：

图6-1-2　选矿工艺流程图

4、主要工艺设备选型

主要工艺设备选型表见表6-1-5。

表 6-1-5　主要工艺设备选型表

序号	项目名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	203 原煤分级筛	CSB2430A,δ=30,A≥9mm	台	1	
2	205 破碎机	CB0710H (IIIB),入料<350,出料 50	台	1	
3	302 原煤重介旋流器	JQW1200/850	台	1	
4	303-304 精煤脱介弧形筛	VOSB302045,δ=1	台	2	
5	305 中煤脱介弧形筛	VOSB302045,δ=1	台	1	
6	306-307 精煤脱介筛	MDMS3061-VB 香蕉筛	台	2	
7	308 中煤脱介筛	MDMS3061-VB 香蕉筛	台	1	
8	309 矸石脱介筛	MDMS3061-VB 香蕉筛	台	1	
9	310 煤泥重介旋流器	MJQY450	台	1	
10	311-313 精煤磁选机	HMDA 914×2972，艺利品牌	台	3	
11	314、315 中煤、矸石磁选机	HMDA 914×2972，艺利品牌	台	2	
12	316，341 精煤泥叠层筛	D5FG1216,δ=0.15mm	台	2	
13	318，340 精煤离心脱水机	HVC1000	台	2	
14	319 精煤泥卧式沉降离心机	LWZ1400×2000A	台	1	
15	328 中煤泥回收弧形筛	VSB302060，δ=0.5	台	1	
16	329 粉矸石回收弧形筛	VSB182060，δ=0.5	台	1	
17	330 粉矸石回收筛	HFS1824,δ=0.3	台	1	
18	331 卧脱截粗弧形筛	VSB152060，δ=2.5	台	1	
19	332 中煤离心脱水机	HVC1000	台	1	
20	405 煤浆预处理器	PAD3000	台	1	
21	406 浮选机	XJM28-4	台	1	
22	414-415 精煤压滤机	KXGZ450/1600-U，多段拉开式	台	2	
23	421 二次煤浆预处理器	PAD2000	台	1	
24	422 浮选机	XJM16-4	台	1	
25	601，602 高效浓缩机	Φ13m，不含钢结构机体	t	94	
26	609-610 尾煤压滤机	KXGZ400/1600-U，高效快开	台	2	

5、最终选煤产品平衡表

根据产品计算结果及原煤入选量，可得出选煤厂最终产品平衡表 6-1-6。

表 6-1-6　最终产品平衡表

产　品		数量				灰分(%)	全硫（%）	水分(%)
		产率(%)	(吨/时)	(吨/日)	(万吨/年)			
精煤	50-0.5mm	37.47	106.44	1702.98	56.20	9.80	0.48	7.00
	离心粗煤泥	15.71	44.63	714.05	23.56	9.74	0.72	14.00
	压滤精煤泥	5.24	14.88	238.02	7.85	10.14	0.76	22.00
	合计	58.41	165.94	2655.04	87.62	9.81	0.57	10.50
中煤	中煤	12.76	36.24	579.88	19.14	27.00	1.80	7.00
	中煤泥	4.57	12.98	207.66	6.85	25.00	1.35	18.00
	合计	17.33	49.22	787.54	25.99	26.47	1.68	10.18
矸石	矸石	18.27	51.91	830.57	27.41	70.78	5.80	14.00
	粉矸石	1.28	3.62	57.98	1.91	58.64	2.74	18.00
	合计	19.55	55.53	888.55	29.32	69.99	5.60	14.27
尾煤泥		4.72	13.40	214.32	7.07	53.65	2.12	26.00
总计		100.00	284.09	4545.45	150.00	26.53	1.82	

第二节　尾矿设施

1、排矸量及矸石处理方法

矿井达到 0.9Mt / a 规模时，矸石排放总量为 2.0 万 t / a。矿方与蒲县山水润恒环境治理有限公司签订有煤矸石处置协议，作为建筑材料综合利用。

2、生活垃圾

生活垃圾主要由的联合建筑、食堂、单身公寓等部门排放。生活垃圾抽放复杂，有机物含量高，要有组织的排放。矿井配备垃圾筒和垃圾车，可定期将生活垃圾排放至当地垃圾处理场统一处理。生活垃圾也可采用卫生填埋工艺，垃圾填埋后压实并覆土绿化，可以满足《生活垃圾卫生填埋技术规范（CJJ16）》和《生活垃圾填埋污染控制标准（GB16999—1997）》等的要求。

3、尾矿水的处理利用

矿井正常涌水量为 42.04m^3/h，最大涌水量为 63.92m^3/h。根据矿井水的水质特点及回用的要求，矿井水经地面净化处理后，水质可以达到井下消防洒水水质标准，大部分复用于井下消防洒水，剩余部分全部用于地面防尘、绿化等，矿井水不外排。

生活污水处理工艺为：食堂排水经隔油池处理、浴室废水经毛发聚集器处理后汇入生活污水管道，集中排入本矿井的地埋式污水处理站，处理工艺采用 MBR 工艺(膜生物处理法)。

食堂废水→隔油池----→生活污水管道→生活污水处理站

浴室废水→毛发聚集器→生活污水管道→生活污水处理站

污水管网采用双壁波纹管，采用承插口橡胶圈连接；管道采用直接埋地敷设，管道最小覆土厚度为 0.7m。

第七章　矿山安全设施及措施

第一节　主要安全因素分析

一、瓦斯

（1）矿井瓦斯鉴定

2023 年 10 月 8 日山西东泰鑫源煤业有限公司文件（晋东鑫〔2023〕 第 142 号）关于《山西东泰鑫源煤业有限公司 2023 年度矿井瓦斯等级鉴定结果》的批复：山西东泰鑫源煤业有限公司矿井瓦斯等级为：低瓦斯矿井。

（2）矿井瓦斯涌出量预测

根据 2021 年 4 月山西省煤炭工业厅综合测试中心编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司（原山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司）矿井瓦斯涌出量预测报告》（山西东泰鑫源煤业有限公司以晋东鑫〔2021〕26 号文予以批复），预测结果：东泰鑫源煤业以 0.90Mt/a 开采 2、2 下号煤层时，矿井最大绝对瓦斯涌出量为 3.10m^3/min，最大相对瓦斯涌出量 3.30m^3/t；回采工作面最大绝对瓦斯涌出量为 1.43m^3/min，最大相对瓦斯涌出量 1.58m^3/t；掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量 0.73m^3/min，鉴定结果为低瓦斯矿井。

根据 2022 年 4 月山东鼎安检测技术有限公司编制的《山西东泰鑫源煤业有限公司 10 号煤层矿井（0.9Mt/a）瓦斯涌出量预测报告》（山西东泰投资有限公司以晋东投〔2022〕80 号文予以批复），预测结果：东泰鑫源煤业以 0.90Mt/a 开采 10 号煤层时，矿井最大绝对瓦斯涌出量为 7.18m^3/min，最大相对瓦斯涌出量 3.79m^3/t；回采工作面最大绝对瓦斯涌出量为 2.35m^3/min；掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量 0.95m^3/min；采区最大绝对瓦斯涌出量为 5.74m^3/min。鉴定结果为低瓦斯矿井。

二、煤尘爆炸性

根据 2022 年 2 月 9 日由山东鼎安检测技术有限公司为该矿提交的 2、2 下号煤层煤尘爆炸性鉴定报告：根据 2 号煤层在副井 104m 处，+1092m 水平取样检测结果，2 号煤层火焰长度＞400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 80%，有煤尘爆炸性；根据 2 下号煤层在副井 117m 处，+1087m 水平取样检测结果，2 下号煤层火焰长度为＞400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 80%，有煤尘爆炸性。

根据 2024 年 4 月 12 日由山东鼎安检测技术有限公司为该矿提交的 10 号煤层煤尘爆炸性鉴定报告：根据 10 号煤，10102 回风顺槽取样检测结果，10 号煤层火焰长度＞500mm，

抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为75%，有煤尘爆炸性。

三、煤的自燃倾向性

根据2022年2月9日由山东鼎安检测技术有限公司为该矿提交的2号煤层自燃倾向性鉴定报告：根据2号煤层在副井104m处，+1092m水平取样检测结果，2号煤的吸氧量为0.64cm^3/g，自燃倾向性等级为II类，属自燃煤层。

根据2024年4月12日由山东鼎安检测技术有限公司为该矿提交的10号煤层自燃倾向性鉴定报告：根据10号煤，10102回风顺槽取样检测结果，10号煤吸氧量为0.68cm^3/g，自燃倾向性等级为II类，属自燃煤层。

四、地温地压

本井田地温梯度为0.4℃-2.2℃/100m，平均为1.2℃/100m，属地温正常区。本矿及周边矿井以往均无冲击地压现象发生，由于本井田盖山厚度不大，一般小于200m，顶板管理为全部跨落法，顶板随采随落，发生冲击地压现象可能性不大。

第二节　配套的安全设施及措施

“安全第一，预防为主”是我国家煤炭安全生产工作长期经验的总结。矿井生产组织与实施中，必须坚持以人为本的原则，树立安全第一的哲学观、预防为主的科学观，建立长效机制，扎扎实实地搞好安全生产管理工作。

一、煤层自燃火灾的防治

矿井10号煤层自燃倾向性等级属II类自燃，最短自燃发火期为65天。因此，防止煤层自燃是本矿井安全的重点，本次设计针对10号煤采用以注氮为主，喷洒阻化剂为辅的综合防灭火措施。

（一）注氮防灭火

在生产过程中，向采空区氧化带注入氮气，目的在将氧化带内原有的氧气含量稀释到阻止煤层氧化自燃的临界值以下，使煤层处于不氧化状态，达到防火的目的。生产实践经验证实，本措施对扑灭采空区氧化带顶部火灾特别有效，并能提高火区压力，减少向采空区漏风。

1、惰化指标：根据《煤矿安全规程》有关要求，注入氮气的浓度应≥97％。防火时，注入氮气后采空区内氧气浓度≤7％；灭火时，注入氮气后火区内氧气浓度≤3％；抑制瓦斯爆炸时，注入氮气后采空区内氧气浓度＜12％。

2、注氮量确定：根据GB 51078-2015《煤炭矿井设计防火规范》，具体计算方法如下：

Q_N=〔60 Q_0 ×(C_1-C_2)〕/（C_N+C_2-1）

式中：

Q_N——注氮流量，m^3/min；

Q_N——采空区氧化带内的漏风量，可取 5m^3/min～20m^3/min;

C_1——采空区氧化带内的原始氧浓度，可取 10%～15%;

C_2——采空区防火惰化指标，取 7%；

C_N——注入氮气中的氮气纯度，取 97%；

Q_N=60×20×(0.15-0.07)/（0.97+0.07-1）

＝2400m^3/h

根据上述计算结果，确定 10 号煤层大采高工作面防灭火注氮量为 3000m^3/h。

3、氮气防灭火系统

本矿井采用地面固定式变压吸附制氮系统，该系统的优点在于氮气纯度较高，出氮时间短，制氮成本低。设备小型化，占地面积小，土建投资少等优点。

4、注氮方法

防灭火注氮采用拉管注氮工艺。当注氮管埋入采空区 20m 时开始注氮，至 45m 时停止注氮，该段埋管采用φ89×10mm 地质钻杆（端头 2m 的花管），采用内径 89mm 的弹簧软管与运输顺槽中敷设的输氮管路进行连接，弹簧软管长度为 10m，地质钻杆总长度为 47m。当注氮工作结束时，及时将阀门关闭。用工作面顺槽的调度绞车将埋管拉出至据工作面切顶线 20m 处，进行下个注氮循环。

本矿井生产过程中，注氮位置及注氮量应根据采空区氧气浓度的变化而加以调整。

5、防止向注氮区域内漏风和氮气泄漏的措施

采空区漏风状态决定了氮气在采空区内的滞留时间，同时也决定着间歇性注氮的注氮周期。采空区漏风强度越小，两次注氮的间隔时间就越长，注氮效果好而且经济。同时氮气具有气体共同的性质扩散性。根据气体扩散原理，浓度差是扩散的推动力。而注入到采空区内氮气要达到防灭火的目的，根据《煤矿安全规程》规定，其浓度应不低于 97%，因此，不可避免地将出现采空区氮气向工作面和两巷扩散的现象。这样，由于氮气泄漏导致采空区氮气浓度降低，从而对采空区防火不利；另一方面，泄漏到工作面及两巷的氮气将污染工作面环境，造成人员的窒息或者瓦斯事故的发生。所以，必须做好防止向注氮区域内漏风和采空区氮气泄漏的安全措施。

6、工作面上下端头堵漏

为保证向注氮区域内漏风和氮气泄露，首先，在10#煤层工作面进回风隅角吊挂挡风帘，并拆卸锚网索零部件使回风隅角顶煤充分冒落，减少漏风。同时在工作面回采期间在工作面上下顺槽采取积极的堵漏措施。即在顶板条件允许条件下，每隔10-15m在上下端头各搭建一个粉煤灰墙，粉煤灰墙必须从煤帮构筑到后溜尾处，确保将端头封堵严实。每道粉煤灰墙厚度为1.8m，构筑时每码放一层粉煤灰袋铺洒粉煤灰固化材料，封堵裂隙、接顶，待粉煤灰墙构筑完毕后，用粉煤灰固化材料对墙体进行抹面，确保墙体严密不漏风。

7、地表堵漏风

加强地面踏勘工作，对开采过程中底板出现塌陷或裂隙，及时用黄土填埋，以减少地表向采空区漏风。

8、注氮区气体监测系统

监测的目的在于能够连续不断地监视工作面进、回风流中及采空区的气体变化成分，及时了解和掌握自燃的变化规律及动态，以便针对性的采取防范措施，并对选择最佳注氮参数提供科学的依据。注氮区域气体监测由矿井安全监控系统、束管监测系统和现场人工检测组成，主要观测气体的温度、O2、CH4、CO、CO2，具体见煤层自燃监测系统所述。

9、注氮防灭火的效果考察

注氮气防灭火的效果考察内容包括如下两个方面：（1）注氮前、后采空区“三带”的变化；（2）注氮量、注氮扩散半径、注氮口移动步距等。

利用矿井安全监控系统、束管监测系统和人工检测等，根据对采空区“三带”的动态变化规律及采空区气体分布规律的实时观测分析，以距工作面50m处采空区气体成分监测结果对注氮参数做出合理确定和调整，确保该处氧气浓度低于10%，CO浓度低于0.0024%。

10、注氮防灭火注意事项

（1)在采空区进行注氮防火或在火区进行注氮灭火时,必须编制相应的安全技术措施，并经矿总工程师审批后，方可实施。每班的氮气注入量不得随意调整；需要调整时由通风区根据推进度、配风量等因素进行计算，经矿总工程师同意后进行调整。

（2）制氮设备的管理人员和操作人员，必须经培训，考试合格，并取得结业证和上岗证后，方可上岗。

（3）必须建立制氮设备的操作规程、工种岗位责任制、机电设备维护检修规程、注氮防灭火管理暂行规定等规章制度和建立注氮防灭火台帐，做好日常管理、检查、维护等工作。输氮管路系统必须固定专人进行检查与维修，保持管路、阀门良好，不发生漏气。注氮巷内的输氮管路的严密性必须每天检查一次，主输氮管路必须每五天检查一次。

（4）注入的氮气纯度不得低于97%。

（5）使用注氮防灭火系统前，必须建立完善的束管监测系统和矿井安全监测系统，并保证其连续正常工作。并设置专职瓦检员，加强工作面和进回风顺槽的氧气监测，发现氧气浓度低于18%时立即停止工作，撤出人员，减少注氮量，待风流中氧气浓度大于18%时，方能恢复工作。

（6）注意检查工作面及回风巷道风流中瓦斯涌出情况，若发现采空区大量涌出瓦斯，风流中瓦斯超限时，可适当降低注氮强度。

（7）注氮管第一次向采空区注氮，或停止注氮后再次注氮时，应利用工作面附近的三通阀门，先排出管内空气，避免将空气注入采空区中去。

（8）采空区受工作面通风负压的作用，从进风顺槽至回风顺槽必然形成漏风通道。向采空区注入氮气，必然沿着漏风通道而大量泄露，将使采空区内冷却氧化带加宽，影响惰化效果，因此，注氮前对上下隅角采取打设风障、封堵墙等封堵措施，减少漏风量，才能以较少的注氮量达到较好的惰化效果，达到防火的目的。

（9）操作过程中要经常注意制氮机运行状态，检查制氮机各部位接头、管路的密封情况，加强维护。任何人员不得私自拆移、破坏注氮设施。认真作好制氮装置的运行记录，每小时记录一次制氮机的压力和温度，每两小时记录一次制氮机出口氮气压力、流量和浓度。发现异常及时处理，当发生故障又无法处理时应先停机。注氮系统、设施的拆移必须由通风科注氮组进行作业。

（10）注氮期间，通风区派专人检查工作面的气体、气温、煤温、等情况，并进行每周采气样化验。分析注氮防灭火效果，包括注氮前、后的采空区的三带变化情况、注氮量、注氮扩散半径、注氮口移动步距等，定期提出分析报告。

（11）同时地面要加强踏勘，发现有采空区塌陷或裂缝时，要采取措施及时进行充填，防止氮气泄露。

（二）喷洒阻化剂方式防灭火

针对矿井的实际情况，设计决定采用喷洒阻化剂方式进行防灭火，确保矿井安全生产。

1、设计依据

(1) 矿井交通便利，水源满足要求。

(2) 可采煤层的顶板属中等型。

(3) 煤的自燃倾向性为自燃。

2、阻化剂选择

矿井 10 号煤层硫分较高，设计选用消石灰作为矿井防灭火阻化剂。

3、喷洒压注工艺系统

目前我国煤矿常用机动性、半永久和永久性三种喷洒压注系统。

(1) 机动性喷洒压注系统

这种系统是将喷洒压注设备和阻化剂溶液池安装在矿用平板车上，采用电动或气动方式喷洒压注阻化剂。

(2) 半永久性喷洒压注系统

这种系统是在盘区巷或硐室内设置贮液池和注液泵通过管道输送到喷洒地点进行喷洒。

(3) 永久性喷洒压注系统

在地面设置永久性贮液池通过管道输送到喷洒地点进行喷洒。

考虑到半永久和永久性喷洒压注系统需建贮液池且需要铺设较长的喷洒管路，设计选用电动方式的机动性喷洒压注系统，该系统工艺简单，施工快，投资小，机动性大。

4、阻化剂喷施量

喷洒所需阻化剂用量为：

$$V = Q_y \bullet \eta \bullet \rho_c \bullet L \bullet H \bullet S$$

式中：

V——喷施量，m^3/d；

Q_y——吨煤用液量，可取 0.04 m^3~0.06m^3；

η——工作面丢煤率，%；

ρc——煤的密度，t/m^3；

L——工作面长度，m；

H——工作面采高，m；

S——工作面日进度，m。

$V=0.06\times0.07\times1.40\times156\times7.30\times1.82=12.2m^3/d$

喷射泵选用 WJ－24 型往复式拉杆泵 1 台，管材选用直径为 38.1mm 的普通钢管和直径为 25.4mm 的胶管。

（三）开拓开采方面措施

为防止煤炭自燃，对开拓方式、开采方法采取如下措施：

1、选择合理的开拓方式及巷道布置。设计中虽然将巷道布置在煤层中，但主要巷道均采用锚喷支护，支护后冒落处用不燃性材料充填，或用无腐蚀性、无毒性材料处理。

2、选择合理的采煤方法。设计采用长壁式综采一次采全高采煤法，在开采顺序上采用采区前进式工作面后退式进行开采，回采过程中不随意留煤垛或煤柱。

3、回采中尽量减少丢煤，回采工作面浮煤要清扫干净。

4、尽快封闭采空区。在回采工作面采完后，必须在 45d 内予以永久性封闭。

（四）通风方面的措施

根据生产经验，采空区漏风量越多，氧化带范围扩大，发火的概率也会增大。同时影响着注氮等防火措施的效果。

防火对通风系统的要求是：风流稳定，漏风量少及通风网络中的有关区段易于隔绝。为了减少漏风，设计采取以下措施：

1、选择合理的通风系统。结合开拓方式和开采顺序，采用全负压通风系统。

2、工作面采用“U”型通风，漏风率低。

3、正确选择通风设施的安设位置。风门、风桥、调节风门等井下通风设施应安设在围岩稳定、压力小、支护完整、煤壁完好的地点。生产过程中要确保通风构筑物质量并注意维护。同时在生产过程中也要确保临时性和永久性封闭的质量，强化维护，不产生漏风。

4、利用调节风压法减少漏风。

调节风压法的实质是设法调整和改变通风系统内的风压分布，降低漏风通道两端的风压差，达到减少漏风、抑制自燃的目的。

5、采空区安全防范措施

根据矿方提供资料，采空区未发现火区，但是矿方在今后的生产中应密切注意采空区情况，及时密闭采空区，预防采空区发火。设计沿采空区边界留设了 30m 的隔离保护煤柱，凡与采空相通的巷道必须密闭，其密闭墙应保证工程质量。

（五）监测方面的措施

煤层自燃火灾监测与早期预报是矿井火灾预防与处理的基础，是矿井防灭火的关键。只要能够准确、及时地对煤层自燃火灾进行早期预报，就能有的放矢地采取预防煤层自燃火灾的措施，从而避免自燃事故的发生。对于煤层火灾的预测预报而言，采样监测技术是至关重要的。目前，煤层火灾的监测主要有矿井火灾束管采样监测系统、煤矿安全监控系统和人工检测三种手段。

地面固定式矿井火灾束管监测系统是借助束管将矿井井下各测点的气体经抽气泵负压抽取、汇总到指定地点，在借助气相色谱检测装置对束管采集的井下气样进行分析，实现对 CO、CO2、CH4、C2H2、C2H4、C2H6、O2、N2 等气体含量的在线监测，其监测结果

在以实时监测报告、分析日报等方式提供数据的同时，亦可自动存入数据库中，以便今后对某种气体含量的变化趋势分析，从而实现对矿井自燃火灾的早期预报。

安全监控系统可以连续监测 CO、CO2、O2 等环境参数，根据这些环境参数的变化进行煤层火灾的预报。

人工检测一直作为煤层火灾的主要监测手段，人工气体监测主要采用 O2、CO、CH4 等便携式气体分析仪，由人工直接在各测点进行气体检测，并定期采用气袋取气样，送地面进气相色谱分析，给出气体的成分和浓度，以此判断煤层发火程度。该法适用性强、投入设备少，简单易行，但人工取样工作量大，间隔时间长，不能连续实时进行检测。

针对目前地面固定式束管监测系统具有管路长，采样测定滞后时间长，管路积水和粉尘进入管路堵塞后难以处理，人为或其它原因破坏管路的可能性大，管路维护量较大；地面设备多，需专人管理，管理技术要求较高；全套设备所需费用高等缺点，防灭火科研单位研制了井下移动式火灾气体束管采样系统，该系统全部安装于井下工作面附近，并可移动布置在不同的监测区域，体积小，重量轻，束管管路短，操作、管理及维护方便。该套系统可用于在井下对重点危险区域进行现场连续采样，多个密闭集中采样，现场和实验室分析，监测火灾气体成份的变化，为煤层自燃预测预报提供了有效的手段，为分析煤层发火情况及其变化趋势提供了依据。目前，已在山西省大同、朔州、忻州、阳泉、太原、晋中等地区近 200 个中小型煤矿进行了应用，效果较好。

与该采样系统配套的 GC950 型煤矿专用火灾气体色谱分析系统，该系统采用日本岛津技术，具有性能稳定、功能齐全、自动化程度高、重复性好、灵敏度高等优点，克服了传统的色谱仪氮气和氧气分离效果差，不能测氢气等缺点；该系统能测定 H2、O2、N2、CO、CO2、CH4、C2H4、C2H6 和 C2H2 等 9 种气体，实现了测定氢气这一重要火灾气体，对于指导矿井火灾的治理具有重要的参考价值；采用三气路六通阀定量管进样，配 TCD、双 FID 及镍转化炉，四通道采样分析，一次进样 5 分钟内完成所有气体分析；检测器均采用单元化设计，先进制造工艺，具有灵敏度高、噪声低、线性范围宽等特点；工作站功能强大、性能稳定，直观、简单、易学。目前该系统已广泛装备到神华集团神东煤炭公司、西山煤电集团、山西潞安集团、山西晋煤集团、中煤平朔分公司等，为及时发现自燃隐患、处理火灾事故等提供了科学依据。

1、KYSC-1 型束管采样系统组成

该系统既具有原束管系统的功能，又克服了原束管系统的一些不足。系统经济适用，维护方便，适用于中小型矿井自然发火的预测预报，也适用于大型矿井高产高效工作面的

自然发火预测预报及火灾治理过程中火灾信息的连续检测。该系统由以下三部分组成：(1)抽气束管；(2)抽气泵；(3)采样柜；(4)气水分离器。

2、KYSC-1 型束管采样系统技术参数

(1)供电电压：660V／380V；

(2)功率：4kW；

(3)供水量：1m^3/h；

(4)抽气量：1.35m^3/min；

(5)负压：－0.087MPa；

(6)抽气距离：5000m。

3、GC950 型煤矿专用色谱分析系统技术特点和参数

主要特点

①该仪器采用日本岛津技术，具有性能稳定、功能齐全、自动化程度高等优点；

②可以测定 H2、O2、N2、CO、CO2、CH4、C2H4、C2H6、C2H2 共 9 种气体；

③选用氩气作载气，实现了测定氢气这一重要火灾气体，对于指导矿井火灾的治理具有重要的参考价值；

④采用三气路六通阀定量管进样，配 TCD、FID 及镍转化炉，从而排除了各组分之间的互相干扰，使重复性、灵敏性和准确性更好；

⑤CO、CO2 及烃类测定采用分时进样，双柱并联共用 FID 的流程，从而避免了分流进样造成最低检测浓度达不到煤矿安全要求的不足，同时通过进样时间的控制，可以缩短总的分析时间，减轻分析人员的工作量；

⑥内置不锈钢丝网过滤膜，从而避免了煤矿气体粉尘较多容易堵塞管路的问题；

⑦检测器均采用单元化设计，先进制造工艺，具有灵敏度高、噪声低、线性范围宽等特点；

⑧工作站功能强大、性能稳定，直观、简单、易学。设有六种定量方法(归一法，内标，外标，修正归一法，带比例的修正归一法，指数法)，可实现任意多点标样校准，任意多点校准平均，直观显示校准曲线；灵活的峰识别和处理能力，适应各类色谱分析应用。

技术参数

①最小检测浓度：H_2≤5ppm；CO、CO_2≤2ppm；烃类≤0.1ppm

②尺寸：宽606mm×高450mm×深450mm

③重量：～42 Kg

④电源：200V、50HZ、2100W

⑤热导检测器(TCD)

结构：半扩散式、四臂铼钨丝；电源：恒流控制方式；灵敏度：≥1500mV·ml/mg(正十六烷)；噪声：≤0.03mV；飘移：≤0.1mV/30min

⑥火焰离子化检测器(FID)

结构：圆筒形收集极、石英喷口；检测限：1×10^{-11}g/s(正十六烷)；噪声：≤5×10^{-13}A；飘移：≤5×10^{-12}A/30min

⑦柱箱温度范围：10～399℃(增量为1℃)；控温精度：±0.1℃；可由键盘设定过热保护值

⑧检测器温度范围：10～399℃(增量为1℃)；控温精度：±0.01℃(TCD)和±0.1℃(其它)；可由键盘设定过热保护值

⑨工作站

高精度：USB接口，24位的高精度A/D，分辨率±1uv

输入通道电平范围：外置数据采集盒，输入通道2个。-1v至+1v(可扩展±2V)

采样频率：6、12、25、50次/秒

动态范围：106(1μv为最小单位)

积分灵敏度：1μv·sec(即面积的个位数)。

线性度：<±0.1%

重现性：0.06％

4、井下监测方案

沿 10101 工作面的回风顺槽铺设一趟 4 芯束管，束管装入 2 寸保护钢管内。具体安装方法：1 号、2 号束管埋入切眼支架后输送机后部，其中 1 号束管采样口位置在距回风巷 50m 处，2 号束管采样口距 1 号束管 25m 处，3 号束管（上隅角束管）采样口在切眼上隅角位置，并装入 2 寸保护钢管内延回风巷向外延伸；在回风巷距开采线 60m 处布置 4 号束管采样口并向外延伸，以后每隔 60m 布置一个采样口，随回采工作面的推进，束管依次进入“散热带（冷却带）”、“氧化带”与“窒息带”。沿 10101 工作面的进风顺槽铺设一趟 4 芯束管，束管装入 2 寸保护钢管内，按采空区“冷却带”、“氧化带”与“窒息带”宽度依次进行布设。束管布置具体见下图：

地面色谱分析

井下通过束管采样仪采样并送至地面色谱分析，分析参数主要有 O2、N2、CO、CO2、

CH4、C2H6、C2H4、C3H8、H2 正常情况下，每天早班检测一次，工作面异常时，每班检测二次。

5、煤层自燃早期预测预报指标气体

煤层自燃早期预测预报指标气体应以 CO 作为指标性气体，并辅以 C3H8、C2H4、C2H2 来掌握煤炭自燃情况；CO 的出现说明煤已经发生氧化反应。C3H8 出现表明煤温已经达到 40℃，C2H4 出现表明煤温已经达到 130℃，C2H2 的出现说明煤温已经超过 180℃。

二、外因火灾的防治

1、及时清理可燃物。井下使用的棉纱头、布块、各类油脂以及巷道内的废坑木应及时清理出井。雷管、炸药材料的运输和保管，应严格执行《煤矿安全规程》的有关规定。

2、加强用电管理。井下所有电气设备的选择、安装与使用应严格遵守有关规定，并应正确使用各类安全保护装置，防止电流过负荷而引起火灾。

3、机电硐室采用不燃性材料支护并设置防火门，配备灭火器。

4、加强生产中的安全管理。井下运输过程中注意防跑车砸坏电缆，生产中应注意冒顶等外力损坏电缆及电气设备。

5、井下设置消防材料库，并经常保证有足够的消防材料。设置完善的洒水系统和消火栓。

6、井下机电硐室、井底车场和采掘工作面附近巷道中设置消防材料，供扑灭火灾之用。

7、加强职工教育，要使全体职工从思想上高度重视防火的重要性，自觉执行各项有关规定。

三、预防瓦斯爆炸措施

1、准确地确定矿井瓦斯涌出量，有的放矢地保证矿井安全生产：建议业主经常对矿井瓦斯涌出量进行实测，或请专业部门对矿井瓦斯做进一步的工作，以达到准确确定矿井瓦斯涌出量的目的，并在此基础上，制定相应的防治瓦斯爆炸措施，更好地保证矿井安全生产。

2、防止生产过程中瓦斯浓度超限：通风是防止瓦斯积聚的行之有效的方法，矿井通风必须做到有效、稳定和连续不断，使采掘工作面和生产巷道中瓦斯浓度符合《煤矿安全规程》要求。

矿井必须建立完善的瓦斯检查制度，所有采掘工作面每班至少应检查两次。采取有效措施及时处理局部积存的瓦斯，特别是回采工作面上隅角等地点，应加强检测与处理。不用的巷道及时封闭。

3、防止瓦斯引燃：严格控制和加强管理生产中可能引火的热源。

4、瓦斯安监系统：在采掘工作面以及与其相联接的上下顺槽中设置瓦斯报警仪，监测风流中的瓦斯动态，并将信息及时传送到地面控制室。在主要工作地点设置瓦斯断电仪，当瓦斯浓度超限时，及时自动切断电源。此外，配备个体检测设备。

5、防止瓦斯灾害事故扩大：回风立井井口设置防爆门，以防冲击波毁坏风机。井下建立完善的隔爆设施。

6、工作面上、下隅角通风形成一个死角，容易发生局部瓦斯积聚现象，所以，必须加强对工作面上隅角的瓦斯管理工作。必须严格瓦斯检查，如发现体积大于 0.5m^3 的空间内积聚的瓦斯浓度达到 2.0%时，附近 20m 内必须停止工作，撤出人员，切断电源，进行处理。对因瓦斯浓度超过规定被切断电源的电器设备，必须在瓦斯浓度降到 1%以下时，方可通电启动。

总之，本矿井虽为低瓦斯矿井，但在建设和生产中要对瓦斯引起足够重视，严格执行《煤矿安全规程》之规定，采取一切必要的预防措施，避免灾害事故的发生。

四、矿井综合防尘

(一)井下防尘

井下主要生产粉尘的地点有：采掘工作面、运煤系统转载点以及胶带输送机巷等。为了保证矿工的身体健康，降低职业病的发生率，给井下工人创造一个良好的工作环境，设计采取了以下综合防尘措施和个体防护措施：

1、采煤工作面必须采取喷雾、洒水和其它防尘措施。

2、掘进工作面必须采用湿式钻眼、冲刷巷帮、水炮泥、放炮喷雾、装煤洒水和净化风流等综合防尘措施。

3、采掘机械均应安装有效的内外喷雾装置，严禁干式作业。

4、煤仓、输送机和其它煤炭转载地点配备喷雾洒水装置或设置捕尘器，保持喷雾洒水系统的完好性。

5、定期清扫巷道和进行冲洗煤尘、定期撒布岩粉、刷浆工作，以减少巷道中堆积的落尘。

6、加强通风管理、控制巷道风速，防止煤尘飞扬。

7、井下所有局扇均需安设除尘器。

8、采取有效措施防止引燃煤尘，杜绝非生产需要的火源，严格控制生产中可能发生的热源。

9、对煤层预注水，在采煤工作面配备煤层注水设备，对煤层进行预注水。

(1)注水方式的选择

根据采区巷道布置和采煤方法，结合煤层特征，采煤工作面煤层注水选用下行长钻孔注水方式，即在回采顺槽内超前工作面推进度 1 个月，垂直煤壁，打长钻孔的注水方式。

(2)注水参数的确定

根据煤层节理裂隙发育，工作面长度、注水时间、注水压力和注水钻机能力等，确定向钻孔长度为 130m，钻孔角度与煤层角度基本一致。钻机选用 MYZ-150、15kW 钻机，钻孔开孔直径 87mm，终孔直径 65mm，钻孔间距 20m。

(3)封孔方式及封孔深度

封孔方式分水泥封孔和封孔器两类。根据确定的注水方式及煤层特征，设计选用封孔器封孔方式。

封孔深度一般通过试验和生产实践确定，参照邻近矿井煤层注水的参数，设计封孔深度暂按 5m 考虑，矿井生产过程中，再根据生产实践进行调整。

(4)注水系统的选择

注水系统分静压注水系统和动压系统两类，根据本矿井煤层注水钻孔较大，注水压力较大等情况，设计选用动压注水系统。

注水泵型号为 7BG-4.5/160、30kW，流量为 4.5m^3/h，压力 16Pa。

(5)注水压力：速度、单孔注水量、时间的确定

① 注水压力

煤层注水设计采用平压注水，由于煤层的透水性暂无法测定，设计考虑以实测煤层注水压力为准，届时由注水泵站调整煤层的注水压力。

② 钻孔注水量（按吨煤注水量计算）

$Q=BLM\gamma（W_1-W_2）K$

式中：Q——一个钻孔注水量，m^3；

B——孔间距，20 m；

L——工作面长度，156m；

M——割煤厚度，7.30m；

γ——煤容重，1.40t/m^3；

W_1——注水后要求达到的水分，取 4%；

W_2——煤层原有水分，0.9%；

K——考虑围岩吸收水分、水的漏失和注水不均匀系数，取 1.5。

则：Q=20×156×7.30×1.40×(4%-0.9%)×1.5 =1483m^3。

③ 矿井日注水量

矿井日注水量按下式计算：

$Q_{日}=K_1 \cdot G \cdot (W_1—W_2)$

式中：$Q_{日}$——矿井日注水量，m^3；

K_1——注水系数，取 1.5；

G——矿井计划注水采煤工作面日产量，t。

则：Q=1.5×2727×(4%-0.9%)=127m^3

④ 注水流量（亦称注水速度）与注水时间

注水流量与注水压力直接相关，由于注水压力暂无法确定，故注水流量也无法计算，建议在矿井后续取得实测值。

注水时间为钻孔开始注水至煤体全面湿润为止。注水煤体全面湿润的标志为湿润范围内煤层壁出现无效的“出汗”渗水，注水时间通常为 7~10 天。

⑤ 注水设备及仪表（详见表 7-1-1）

表 7-1-1　煤层注水配套装备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	煤层注水钻机	MYZ-150	台	2
2	煤层注水泵	7BG	台	2
3	夹布压力胶管	与泵配套	m	40
4	冷拔无缝钢管	与泵配套	m	240
5	高压钢丝编织胶管	与泵配套	m	200
6	快速接头	K 型	个	40
7	安全阀	单向阀	个	2
8	内螺纹升降止回阀	H41H-160	个	2
9	弹簧式压力表		个	10
10	叶轮式湿式水表		个	2
11	高压注水水表	DC-4.5/200	个	4
12	等量分流器	DF-3	个	8
13	高压闸阀	J13H-160III	个	8
14	封孔器	YPA-120	个	8
15	钢制三通	K 型	个	8
16	便携式快速水分测定仪	WM-B	台	1
17	水池	5～10m^3	个	2

⑥ 煤层注水水源

煤层注水水源取自井下消防洒水系统。从综采面顺槽给水管网中接水管至注水泵站，将水注入储水箱中，注水泵从储水箱中吸水加压向煤层注水。

10、按照《煤矿安全规程》规定在采区大巷内设置主要隔爆水棚，在顺槽巷道设置辅助隔爆水棚。

(二)矿井地面生产系统防尘

煤炭生产、转运过程中产生的粉尘起尘点均设有完善的防尘洒水设施灭尘。

五、顶板管理

(一)工作面顶板的垮落性分析，顶板初次及周期来压情况

煤层顶底板围岩物理力学性质是影响矿山压力显现的主要因素之一。随着煤层的开采，在煤层上部分别出现垮落带、断裂带、整体沉降弯曲带。岩石的厚度、硬度、层理、裂隙等因素决定了岩层性质，而采场覆岩的性质和各岩层的组合情况，对矿压显现起着主导作用。若老顶岩层坚硬，抗压和抗拉强度高，开采大面积悬露而不垮落，当达到强度极限时，顶板岩层断裂即产生强烈的周期来压。若老顶岩层是强度较低，随着直接顶垮落而冒落，则周期来压就不明显。

10 号煤层直接顶板为 K2 石灰岩，中间夹有薄层的泥岩，厚度 12m 左右，根据钻孔采样实验，抗压强度 22.6～61.8 MPa，抗拉强度 1.50～5.97 MPa，稳固性好，属坚实性岩石。对煤层开采有一定影响。矿方应在生产过程中对顶板管理高度重视，掌握顶板压力情况，积累经验，避免顶板事故发生。

(二)工作面支护、顺槽超前支护、端头支护方式

1、端头支护

工作面两端头为顶板压力集中区，同时设备较多，因此设计选用 ZYT21000/29/56D 型端头支架。

2、超前支护

工作面运输顺槽和回风顺槽在距工作面煤壁 20m 范围内必须进行超前维护，两顺槽超前支护各选一组 ZCZH10500/29/56D 超前支架。

3、工作面支护

工作面液压支架的作用是阻止直接顶离层冒落。使用初撑力小的支架易造成顶板破碎、动压强烈。反之，使用初撑力大的支架能够及时控制顶板的下沉，减轻工作面应力变化对顶板的破坏。经计算，设计选用 ZY21000/37/80D 型大采高液压支架。

(三)工作面初采期间顶板管理

1、初采期间是指从工作面开始回采至工作面初次来压结束，这一阶段。

2、加强工作面两端头超前支护。两顺槽超前支架必须升紧，达到初撑力 24MPa。

3、加强工作面设备的检修工作，确保设备处于完好状态。液压支架的支护状态良好，不漏液、不窜液、不自动卸载，接顶严密，初撑力不得低于 24MPa。

4、初采期间必须制定专项安全技术措施，并严格执行。

(四)周期来压时顶板管理

1、采煤技术员必须按施工图纸和作业规程规定，并结合实际情况，将顶板注意事项等向管理人员、班组成员交代清楚，同时要对全体职工进行顶板管理基础知识教育，切实抓好现场的安全管理和生产技术管理工作。

2、工作面顶板无台阶下沉，顶板冒落高度大于 300mm 时要及时处理。

3、工作面支架必须成一条直线并保证全部达到初撑力 24MPa。

4、上、下顺槽超前支架一定要达到初撑力（24MPa），防止来压时两顺槽支护达不到要求造成顺槽顶板冒落。

5、组织快速推进工作面，尽可能的避免长时间的停产。

6、不论生产或检修过程中，必须及时打出护帮板，且保证护帮板要紧贴工作面煤壁。

7、采煤机司机要调整好工作面顶底板，保证顶底平整，以便于支架接顶严实。

8、采煤机司机要与支架工相互配合作业，保证支架工能跟机拉架。

9、支架检修工要加强对支架的检修，保证工作面所有支架都保持完好状态，严禁跑、冒、滴、漏现象。

(五)正常回采期间顶板管理

1、工作面支架必须成一条直线并保证全部达到初撑力 24MPa。

2、上、下顺槽超前支架一定要达到初撑力（24MPa），防止来压时两顺槽支护达不到要求造成顺槽顶板冒落。

3、不论生产或检修过程中，必须及时打出护帮板，且保证护帮板要紧贴工作面煤壁。

4、采煤机司机要调整好工作面顶底板，保证顶底平整，以便于支架接顶严实。

5、支架检修工要加强对支架的检修，保证工作面所有支架都保持完好状态，严禁跑、冒、滴、漏现象。

6、每班对工作面支架完好、顶底板移近量等进行观测，分析顶板变化情况。

7、正常回采期间工作面最大控顶距不得大于 7388mm，最小控顶距不得小于 6523mm；

端面距不得大于 340mm；顶板冒落高度不得大于 300mm。

(六)工作面末采顶板管理

1、末采时期是指工作面在距离停采线 50 米范围内回采，这一阶段。末采阶段需进行回撤部分设备、安装垛式支架、调整采高、挂网、贯通等工作。

2、当工作面推进到距离停采线 200m 时，开始进行精确矿压观察，准确计算出周期来压步距，合理调整推进速度，确保挂网时、贯通后，顶板躲开周期来压。

3、工作面推采距停采线 50 米位置时，向回撤起眼内安设垛式支架。

4、当工作面推进到距停采线 15m（15m 挂网）之前必须将采高降到与回撤切眼高度一致，以保证顶板的平缓过渡，保证支架接顶严密。采高由 7.0m 逐步降至 5.0m，底板沿设计腰线推进，采高不得低于 5.0m，每推进一刀，上滚筒降低 12.5cm 左右。

5、工作面距离停采线 15 米时，开始铺网、挂网。

6、挂网后，割煤、移架的过程中，注意观察网片，防止采煤机滚筒、采煤机机身或支架损坏网片，当出现网片被刮坏现象时，立即使用单片柔性树脂纤维网或双层金属网进行修补，对搭接长度、绑丝间距要认真检查，务必要符合要求。

7、工作面贯通时要求平行切眼贯通，即工作面同时到达停采线。工作面与回撤切眼贯通后，及时使用锁具+托盘将柔性树脂纤维网与主回撤通道内锚索相连接。

8、当工作面顶板与回撤切眼的顶板局部贯通时，必须及时超前拉架，减少空顶面积。贯通后，全面向前拉架，减少空顶面积。

9、末采期间，每班开工前，综采队跟班队长、班长必须对作业地点的安全情况进行全面检查，确认安全后，方准工人进入工作地点。每个作业人员必须经常检查作业地点附近的顶帮和支护情况，当发现有不安全隐患时，必须立刻向现场领导汇报，消除隐患后，方可继续作业。

10、末采期间，加强支架、泵站的检修，保证支护强度；加强工作面设备检修维护，保证设备正常运行。

11、末采期间必须制定专项安全技术措施，并严格执行。

(七)顶板破碎时的顶板管理

1、顶板破碎时，采用带压擦顶移架，片帮严重时采取拉超前架，减少空顶面积。

2、回采过程中因顶煤变薄、构造等原因，造成工作面漏顶、漏矸时，应及时拉超前架，落刀割底，并采取降低采高推采。

3、处理冒顶时至少有三人以上在场操作，两人施工，一人观察顶板及周围状况，清理

出一条畅通无阻的退路，以便及时退出，采取从一侧向另一侧维护顶板，不能多头同时进行。

4、处理局部冒顶前，应首先对冒顶区周围加强支护，并检查冒顶区域的安全情况。

5、冒顶区域移架，应首先检查冒顶情况，确定正确的移架顺序。

(八)防止架间漏矸安全技术措施

1、在进行支架操作作业时，必须严格执行“拉架不行人、行人不拉架”的规定。

2、在进行支架操作作业时，支架工必须采用邻架或本架手动操作，支架工的站位必须处在顶梁的有效支护下，身体任何部位不得处于相邻支架缝隙下。

3、在进行操作支架作业时，必须确保支护质量，相邻支架间不能有明显错茬（不超过顶梁侧护板高的 2/3），支架不挤不咬，架间空隙不超过规定（小于 100mm）。

4、在进行支架操作作业时，支架工拉过支架后必须认真查看该架和相邻架的架间缝隙大小，如超出规定，必须立即调节本架或邻架侧护板，使之架缝小于规定；如侧护板之间卡住矸石，操作人员必须站在安全位置，使用专用敲帮问顶工具，将矸石撬掉后，再进行调节侧护板作业。

5、必须加强工程质量管理，以确保工作面支架支撑状态良好，有效支护顶板，不得出现支架前倾、后仰、倒架、初撑力不足等现象。

6、加强综采工作面支架的检修，保证支架各部件完好，不带病运行，尤其侧护板等重要部件必须完好，动作可靠。

7、升架时，每架必须把侧护板打出去，一是为了扶倒架，二是为了减小架间空隙。

8、开展支架侧护板专项检查、隐患排查工作，对工作面支架侧护板、伸缩梁情况进行检查，确保各连接结构完好、销子齐全到位，对检查出的问题立即整改。

9、确保支架初撑力达到 24Mpa，护帮板打设到位，并支护有效。

10、在需要利用收打侧护板调整支架时，必须专人监护顶板。

11、工作面两端头侧护板必须打出，并确保支护有效。

12、煤机司机控制好工程质量，严禁支架不接顶，尤其两端头过渡支架，拉端头、过渡支架时严禁架前、架间站人。

(九)预防架前冒顶处理措施

1、采面来压前煤壁必须保持一条直线，按顺序移架。

2、采面周期来压期间，加快推采速度，使压力集中区后移。

3、煤壁片帮或掉顶时，必须及时前移支架维护顶板，及时将支架伸缩梁和护帮板打开

挤住煤壁，防止片帮范围进一步扩大。

4、若煤壁侧有冒落的大块矸石时，打开护帮板或伸缩梁挤住大块矸石，待顶板稳定后再将其放下。煤壁侧顶板下放矸石时，必须停止刮板输送机和采煤机运转，且严禁人员站在人行道内，所有人员必须站在支架人行道内并在待放矸石上方最近的语言信号处，有专人负责喊话。

5、随割煤随及时打开伸缩梁和护帮板维护顶板，必要时停机移架。

6、工作面煤壁片帮，冒顶区域，支架伸缩梁始终保持伸出状态，增加支护跨度。

7、加强职工业务素质培训，不断总结施工教训与经验，规范施工工艺。

8、加强工程质量管理，严格按标准施工，移架时必须采用少降快移，顶板来压时必须带压擦顶移架。

(十)扶倒架、处理咬架安全技术措施

一）扶倒架时安全注意事项

1、造成支架倒架的原因：

（1）因工作面采高大，支架重心高，在工作面来压时容易发生倒架现象；

（2）工作面顶底板没有割平，造成支架的几何形状不规范，承载能力差易发生倒架；

（3）工作面输送机窜动严重或工作面有地质构造时易发生倒架；

（4）在倾斜工作面容易发生倒架。

2、工作面扶倒架的几种方法：

（1）利用支架侧护板进行调整，一般支架倾倒方向为侧护板活动侧。扶倒架时，先寻找侧护板有行程的支架，从侧护板有行程的倒架处开始调整，先降下倾倒的支架，再将相邻支架降下，操作相邻支架伸出侧护板，将倾倒的支架扶正后，然后升紧相邻支架和被扶正的支架。如：在拉架过程中，11、12、13、14 号支架，其中 12、13 号支架向 11 号支架方向倾倒，扶倒架时，两支架工配合要好，操作人员分别站在 11、12 号支架上，操作人员降 12 号架并收回侧护板，11 号支架伸出侧护板扶正 12 号支架，同理扶正 13 号支架，拉架后升紧支架达初撑力。

（2）如果倒架严重时，需采用单体液压支柱扶倒架，从侧护板有行程的支架开始调整，先将需接液枪的支架截止阀关闭并卸压，接好液枪后，打开截止阀，降低支架，将单体支撑在倒架一侧的顶梁上，升起单体扶正支架，升紧支架，取下单体。

3、扶倒架的安全注意事项：

（1）扶倒架前先检查支架侧护板完好情况，不完好不得操作；

（2）扶倒架时，严禁其它无关人员通过支架或逗留；

（3）利用单体扶倒架时，作业人员防止单体滑落伤人，给液时，应缓慢升柱，小心单体飞出。

二）处理咬架时安全注意事项

咬架的主要原因：一是在降架过程中立柱行程降的过大造成咬架，二是工作面支架倒架严重时容易发生咬架。处理咬架应注意以下几个方面：

1、必须将刮板输送机停机、闭锁，如果在处理过程中需启动刮板输送机，由跟班队长清点人员、工器具、备件、杂物，全部撤离刮板输送机后，方可按程序启动。

2、处理时首先要扶正支架，采用两支架侧护板和侧推油缸进行调整，并将两支架咬架部位分离开。在伸收侧护板时，一定要观察架缝情况，严禁作业人员站在动作支架架缝间，防止掉落的煤块或矸石伤人。

3、煤机在咬架区域内，可以利用煤机滚筒配合，通过牵引煤机顶支架伸缩梁，将支架扶正。牵引煤机时，一定要观察煤机运行情况，发现异常立即停止牵引。

4、在准备降架前所有人员躲进非降支架的相邻支架内观察，待支架扶正时，及时把相邻支架侧护板靠紧，然后将支架接顶达到初撑力。

(十一)防死架及处理死架安全技术措施

一）支架压死原因

1、支架状态差，即支架达不到设计工作阻力。这种情况的产生有两个原因：泵站压力达不到要求和支架卸载安全阀开启压力值低于设计值。

2、采空区大面积悬顶。支架在压死时往往是由于顶板完整性很好，并不随工作面的推进及时冒落，造成采空区大面积悬顶。当悬顶垮落时，恰恰以支架为支撑点旋转，旋转的顶板采空区一头着地以后，另一头仍然压在支架上直至顶板完全落地。这样支架就长时间地高强度地承受顶板压力，导致支架立柱安全阀开启，活柱下降没有行程造成死架。

3、现场管理不足，采高太低，导致采煤机无法通过造成死架。

4、初次来压或周期来压时，顶板压力显现强烈且初撑力达不到要求造成支架压死。

二）防压死支架措施

1、在生产过程中，正常采高不低于 7.0m。当岩石硬度太大采煤机硬割有困难时，可考虑采取放松动炮的办法解决。

2、保证支架的正常工作状态。每天必须对泵站、支架进行认真检修，出现问题及时处理。特别地，对开启压力低于设计值的安全阀必须及时进行更换。

3、在正常生产过程中，必须保证支架初撑力，周期来压等特殊情况时，采用带压拉架。

三）处理死架措施

当采高太低采煤机无法通过时视为死架，处理死架的目的是为了增加支架立柱行程即采高。处理死架的方法有两种：挑顶和拉底。处理死架时必须根据实际情况确定处理方法，在条件允许的情况下，尽可能采取拉底的方法进行处理。

(十二)工作面防片帮及架前清煤安全技术措施

1、个人防护用品必须佩戴齐全，所有工作面作业人员必须系好帽带、穿防砸靴，严禁随意摘下安全帽。

2 支架工拉架时必须及时提底，减少支架大脚前的浮煤，减少清煤人员的工作量。拉架时所有清煤人员必须停止作业，离开被操作支架 3-5 架，以防架间漏矸或片帮煤伤人。

3、护帮板的操作：安排专人收护帮板，收护帮板超前采煤机前滚筒不超过 3 架，收护帮板时发现护帮板后夹有大片煤时，及时采用手动收，缓慢的将大块煤放到溜子里，防止大块煤整片煤倒下掉到支架大脚前。打护帮板滞后采煤机后滚筒不超过 3 架。

4、人员通过煤机时要侧身快速通过，不能面对煤壁，防止片帮煤伤人。

5、清理架前浮煤时必须保证支架护帮板全部打出，支架必须达到初撑力。

6、当工作面来压时，严禁任何人员进入支架大脚前作业。

7、当采煤机通过时，所有清煤人员必须停止作业，站在支架脚踏板上背对工作面，以防片帮煤伤人。

(十三)坚硬顶板垮落灾害的防治措施

根据地质报告，矿井 10 号煤层顶板为 K2 灰岩，属于坚硬岩石，为减小顶板悬露面积，防止初采期间顶板大面积垮落时导致工作面瓦斯超限等问题，需在初采时对顶板进行弱化处理。

顶板弱化的措施主要有：顶板高压注水弱化处理、爆破弱化处理（包括循环式浅孔放顶、步距式深孔爆破、超前深孔预裂爆破及地面深孔放顶）、二氧化碳致裂，具体方案实施前需编制专项安全技术措施。

六、注浆加固工程安全技术措施

1、一般安全措施

施工人员必须佩戴安全帽、工作服、胶靴等个人防护用品。

施工现场严禁烟火，配备足够的灭火器材。

定期对施工设备进行检查和维护，确保设备正常运行。

2、钻孔安全措施

钻机安装要平稳牢固，防止钻孔过程中钻机晃动或倾倒。

钻进过程中，操作人员不得离开钻机，随时观察钻机运行情况和钻孔情况。

当钻孔出现卡钻、顶钻等异常情况时，严禁强行起钻，应立即停止钻进，采取相应措施处理。

3、注浆安全措施

注浆前，检查注浆设备、管路连接是否牢固，有无泄漏现象。

注浆过程中，密切观察注浆压力和注浆量变化，如发现压力突然升高或降低、注浆量异常等情况，应立即停止注浆，查明原因并处理。

严禁在注浆过程中对注浆设备和管路进行检修和拆卸。

4、通风与瓦斯管理

保持施工区域通风良好，确保有害气体浓度不超过规定值。

配备瓦斯检测仪，定期检测施工区域瓦斯浓度，发现瓦斯超限立即停止作业，采取措施进行处理。

5、顶板管理

施工前，先检查施工区域顶板情况，对破碎顶板进行临时支护。

施工过程中，加强对顶板的观察，如发现顶板有掉矸、裂缝等异常情况，应立即停止作业，采取支护措施。

七、预防井下水灾措施

1、对已经探明的小窑采空区和古空区周边留设 30m 的防水煤柱，防止采空区积水溃入矿井。

2、矿井生产应预防 2 号煤层采空区突发性涌水，设计掘进工作面配备探水钻机，始终贯彻执行“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的十六字原则。10 号煤上方可能存在 2 号煤层采空区积水，10 号煤开采之前需要预排采空区积水，避免因开采 10 号煤层所产生的裂隙沟通上赋 2 号煤采空区积水，发生突水事故。

3、矿井在 10 号煤层大巷中部设置主、副水仓及主排水泵房，与采区水仓及泵房合二为一；在各巷道低洼处设小型排水泵，排除积水。

4、工作面探放水及防水害措施

为预防工作面推进时，塌陷裂隙沟通积水体造成工作面突发性水患事故，在顺槽巷道掘进及回采过程中必须对上部及前方区域积水情况进行探测疏放。向上施工穿层钻孔，探

明上部及前方区域煤岩层积水情况，并及时进行疏排。回采工作面配备 TXU-200 型探水钻机 1 台，IS65-50-160 排水泵 6 台；掘进顺槽配备 MYZ-200 型探水钻机 2 台，IS65-50-160 排水泵 4 台。以此来满足采区和掘进工作面探水排水要求。

在生产过程中要严格执行“有掘必探，先探后掘”的探放水原则。采掘工作面或其它地点出现挂红、挂汗、空气变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶板来压，底鼓起或产生裂隙出现渗水、水色发浑、有臭味等突水预兆时，必须停止作业，采取措施，立即报告调度室，发出警报，撤出受水威胁地点的人员。

探水或接近积水地区掘进前或排放被淹井巷的积水前，必须编制探放水设计，并采取防止瓦斯和其他有害气体危害等安全措施。探放水设计技术要求及安全措施如下：

(1) 掘进队组应在轨道巷打钻位置施工钻机峒室 3.0×3.0×3.0 米。

(2) 钻探施工前，必须在孔口安设安全套管，当下入安全套管后，应进行耐压试验，耐压强度要大于预计水压。

(3) 钻探施工时，必须准确确定钻孔位置、方位、倾角、孔深、终孔见空情况，认真做好原始记录。

(4) 在施工过程中应加强钻场顶板、煤帮支护和有毒有害气体监测监控工作，确保钻探施工安全进行。

(5) 钻进时，发现煤岩松软、片帮、来压或钻孔中的水压、水量突然增大，以及有顶钻等异状时，必须停止钻进，但不得拔出钻杆，现场负责人员应立即向矿调度室报告，并派人监测水情。如果发现情况危急时，必须立即撤出所有受水威胁地区的人员，然后采取措施，进行处理。

(6) 在探放水钻孔施工中水泵工必须坚守岗位，在疏排水期间，要加强排水工作，严禁堵孔，并做好排水记录，遇钻孔出水量发生变化，要及时汇报矿调度。

(7) 确认放完采空积水后，要及时用水泥、木楔等材料封闭钻孔，防止瓦斯溢出。

(8) 探水钻孔附近安设联络电话，遇有水情变化及时向矿调度室汇报。

(9) 在探放水前采区应编制排放水措施，并在疏放水期间严格执行。

八、矿井安全出口

矿井移交时共布置主斜井、进风斜井、副斜井及回风立井四个井筒，其中主斜井、进风斜井均设有台阶扶手，回风立井装备梯子间，各井筒间距均大于 30.0m，均可作为矿井安全出口。

九、自救器及安检仪器配备

为了提高矿工的自身安全性，所有下井人员一律配带自救器。

为保证安全生产，矿井设置了完善的安全生产监测系统，并配备了必要的安检仪器。

十、井下安全避险系统

根据安监总煤装〔2010〕146 号文“国家安全监管总局国家煤矿安监局关于建设完善煤矿井下安全避险六大系统的通知”、安监总煤装〔2011〕15 号“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” 及安监总煤装〔2011〕33 号“国家安全监管总局国家煤矿安监局关于印发《煤矿井下安全避险“六大系统”建设完善基本规范（试行）》的通知”，井下必须建立安全避险六大系统。

十一、矿山救护队

该矿井的矿山救护主要依托临汾市矿山救护大队。该矿距该矿山救护大队，行车时间在 30min 以内。根据《煤矿安全规程》第 676 条要求，满足矿山救护要求。

第三部分　矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章　矿山环境影响评估

第一节　矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围及级别的确定

依据国土资源部 DZ/T 0223－2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《规范》）来确定地质环境影响评价范围和级别。

（一）评估区范围

依据国土资源部 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》第 7.1.1 条及第 6.1 条，（以下简称《规范》）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

山西东泰鑫源煤业有限公司井田面积 7.3165km^2。就本矿山而言，矿区四周皆有矿业权设置，本矿西北与山西潞安集团蒲县伊田煤业有限公司相邻，西部与山西煤炭进出口集团蒲县豹子沟煤业有限公司相邻，南部与山西煤炭运销集团金辛达煤业有限公司相邻，东北与山西临汾西山生辉煤业有限公司相连，东部与大同煤矿集团临汾宏大雪坪煤业有限公司和山西晋煤集团临汾晋牛煤矿投资有限责任公司相邻。

废弃场地部分区域位于矿区外，面积 0.07hm^2，搬迁村庄部分区域位于矿区外，面积 0.84hm^2，考虑矿山周围均为不同的矿山范围，本着各自负责的原则，确定此次评估范围即为矿区、废弃场地、搬迁村庄范围，面积 732.56hm^2。

（二）评估区重要程度

依据国土资源部 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《编制规范》）来确定地质环境影响评估级别。

1、重要程度分级

（1）经调查，评估区内郑家庄村（玉家岭村、神岭村、燕沟三个自然村）共居住人口 178 人（玉家岭村有 30 户 131 人，神岭村有 12 户 47 人，燕沟有 10 户 30 人），居民集中居住区人口在 200 人以下。重要程度属一般区；

（2）评估区内没有重要交通要道及建筑设施，评估区重要程度属一般区；

（3）评估区内无国家级自然保护区或重要旅游景点，重要程度属一般区；

（4）评估区内无重要、较重要水源地，重要程度属一般区；

（5）采矿活动破坏耕地和林地等，重要程度属重要区。

根据《编制规范》附录 B 表 B.1 评估区重要程度分级表，确定评估区属“重要区”。

（三）矿山地质环境条件复杂程度

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、地形地貌条件复杂程度确定，地质环境条件复杂程度如下：

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、地形地貌条件复杂程度确定，地质环境条件复杂程度如下：

1、水文地质条件：该矿现开采 2 号煤层，直接充水含水层为山西组砂岩裂隙含水层，属富水性弱含水层；10 号煤层的充水层为顶板石灰岩岩溶裂隙水，属富水性中等含水层；奥灰水对开采井田内各煤层均无影响。预计开采 2 号、2 下号煤期间，正常涌水量为 40.68m^3/h（976.32m^3/d），最大涌水量为 70.68m^3/h（1696.32m^3/d）；开采 10 号煤，井下正常涌水量为 48.39m^3/h（1161.36m^3/d），最大涌水量为 70.27m^3/h（1686.48m^3/d）。井田内 2 号煤层现存在有大面积采空区，在低洼地带存在不同程度积水，总积水量为 21 万 m^3，地下采煤和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏，水文地质条件类型属中等类型。

2、工程地质条件：本矿为多煤层含煤岩系，岩体结构以层状结构为主，2 号煤层顶板顶板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩。底板为泥岩、粉砂岩，属软弱—极软弱岩石；2 号煤层的底板即为 2 号下煤层顶板，为泥岩，岩性为灰色、灰黑色、软弱岩石，属软弱—中硬岩石；10 号煤层顶板直接顶板为石灰岩，岩性为灰色、灰黑色，坚硬，属中硬——坚硬岩石；10 号煤层底板直接底板为泥岩，岩性为灰色、灰黑色，质软，属软弱—中硬岩石；工程地质类型为中等。

3、地质构造条件：井田构造总体上为—单斜构造，在单斜构造的基础发育了宽缓的褶曲构造，地层总体走向北东—南西向，倾向南东，井田内断层不发育。陷落柱不发育。井田地质构造属简单类型。

4、矿山地质环境：类型主要是 a.工业场地建设占用土地资源；b.地下采矿对含水层结构的破坏和疏干地下水；c.地下开采形成地面塌陷和地裂缝等地质环境问题，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。现状地质环境问题“复杂”。

5、开采现状：评估区 2 号煤层形成采空区 8 处，面积 218.27hm^2，采空区未得到有效

处理，采动影响较强烈，属中等类型。

6、地形地貌：评估区属构造侵蚀—剥蚀中低山区，地形坡度一般在46～10°之间，区内地形较复杂，沟谷发育，切割较为强烈，主要走势走向北西，总地形为西南高东北低，最高点在矿区西南部山梁上，标高***m，最低点在矿区东沟底，标高为***m，相对高差为***m，属复杂类型。

依据《编制规范》附录C表C.1地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，综合判断井田矿山地质环境条件复杂程度属“复杂”类型。

（四）矿山生产建设规模分类

评估区矿种类别为煤矿，开采方式为井工开采，建设规模90万吨/年，对照《编制规范》附录表D.1矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山生产建设规模为“中型”。

（五）评估分级

根据以上分析，山西东泰鑫源煤业有限公司评估区重要程度分级属“重要区”；地质环境条件复杂程度分级属“中等”级别；矿山生产建设规模分类属“中型”矿山。

按照《编制规范》附录A表A.1矿山地质环境影响评估分级表，确定鑫源煤业地质环境影响评估分级“一级”。

二、复垦区及复垦责任范围

（一）复垦区及复垦责任范围的确定

1、复垦区

依据《土地复垦方案编制规程—通则》，复垦区面积=已损毁土地面积+拟损毁土地面积，其中已损毁土地为已压占损毁土地（工业场地、搬迁村庄、废弃场地），面积23.26hm²，其中工业场地面积14.53hm²，废弃场地面积5.18hm²，搬迁村庄面积为3.55hm²，拟损毁土地为开采沉陷拟损毁土地，拟损毁土地面积751.46hm²；则复垦区面积合计774.722hm²（尧都区655.86hm²，蒲县118.86hm²），其中矿区内面积660.04hm²，矿区外面积114.68hm²。

2、复垦责任范围

依据《土地复垦方案编制规程—通则》和《土地复垦方案编制规程—井工煤矿》，复垦责任范围面积=开采损毁土地面积+不再留续使用永久性建设用地面积。

本方案服务期满，工业场地将不再继续留续使用，纳入本方案复垦责任范围。故本方案复垦责任范围即复垦区面积，面积774.72hm²。

复垦责任范围按损毁类型可分为压占、塌陷，总面积为774.72hm²，详见表8-1-1。

表 8-1-1　项目区各类面积土地利用统计表

项目名称	面积（hm^2）	备注
矿区范围面积	731.65	井田拐点坐标所围面积
矿界外影响区面积	118.38	矿界外损毁占地面积
已损毁面积	23.26	已压占损毁
拟损毁面积	751.46	拟沉陷损毁
压占损毁面积	23.26	工业场地 14.53hm^2、搬迁村庄 3.55hm^2、废弃采矿用地 5.18hm^2
复垦区面积	774.72	塌陷损毁+压占损毁
留续使用永久性建设用地面积	0	无
复垦责任范围面积	774.72	复垦区面积-留续使用永久性建设用地面积

（二）复垦区与复垦责任范围土地利用状况

根据项目所在地山西省临汾市尧都区自然资源局和蒲县自然资源局提供的 2023 年度国土变更调查数据库可知，复垦区土地利用类型主要以耕地、林地和草地为主。复垦区、复垦责任范围土地利用现状详见表 8-1-2。

表 8-1-2　复垦区（复垦责任区）土地利用现状表

一级类		二级类		面积（hm^2）			占矿区面积比例（%）	
				尧都	蒲县	合计		
01	耕地	0103	旱地	33.25	11.48	44.73	5.77	5.77
02	种植园用地	0201	果园	0.83	0.56	1.39	0.18	0.23
		0204	其他园地	0.40	0.00	0.40	0.05	
03	林地	0301	乔木林地	175.02	0.00	175.02	22.59	90.18
		0305	灌木林地	407.38	104.74	512.12	66.10	
		0307	其他林地	11.52	0.00	11.52	1.49	
04	草地	0404	其他草地	2.48	0.00	2.48	0.32	0.32
05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	0.09	0.00	0.09	0.01	0.01
06	工矿用地	0601	工业用地	0.74		0.74	0.10	0.10
		0602	采矿用地	10.12		10.12	1.31	1.31
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.89	0.00	3.89	0.50	0.50
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.30	0.00	1.30	0.17	0.75
		1006	农村道路	4.26	0.23	4.49	0.58	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.04	0.00	0.04	0.01	0.83
		1203	田坎	4.54	1.85	6.39	0.82	
总计				655.86	118.86	774.72	100.00	

表 8-1-3　复垦责任范围基本农田情况统计表　单位：hm²

乡镇	QSDWMC	QSXZ	DLBM	GDLX	TBBH	GDPDJ	田坎（hm²）	面积（hm²）
黑龙关镇	碾沟村	30	0103	PD	16	3	0.05	0.37
		30	0103	PD	26	3	0.04	0.31
		30	0103	PD	317	3	0.02	0.18
		30	0103	PD	318	3	0.03	0.25
		30	0103	PD	319	4	0.06	0.49
		30	0103	TT	33	4	0	0.03
		30	0103	TT	34	3	0.01	0.08
		30	0103	TT	46	3	0.01	0.06
		30	0103	PD	61	3	0.14	0.99
		30	0103	PD	72	4	0.55	3.83
		30	0103	PD	8	3	0.55	3.86
		30	0103	PD	81	3	0.11	0.78
小计							1.57	11.23
一平垣乡	郑家庄	30	0103	TT	136	3	0.15	1.05
		30	0103	PD	143	3	0.02	0.11
		30	0103	TT	145	3	0.01	0.08
		30	0103	PD	146	3	0.01	0.07
		30	0103	TT	151	3	0.01	0.10
		30	0103	TT	153	3	0.05	0.33
		30	0103	TT	154	3	0.04	0.28
		30	0103	PD	155	3	0.18	1.27
		30	0103	PD	162	3	0.31	2.19
		30	0103	TT	163	5	0.03	0.20
		30	0103	TT	169	3	0.10	0.67
		30	0103	TT	185	3	0.22	1.54
		30	0103	TT	244	3	0.04	0.31
		30	0103	TT	247	4	0.17	1.21
		30	0103	TT	253	3	0.20	1.43
		30	0103	TT	259	3	0.07	0.47
		30	0103	TT	260	3	0.40	2.81
		30	0103	TT	279	5		0.01
		30	0103	TT	413	1	0.25	1.76
		30	0103	TT	71	4	0.03	0.18
		30	0103	TT	90	3	0.01	0.08
小计							2.31	16.15
合计							3.88	27.38

复垦责任区内有耕地 44.73hm²，全部为旱地。耕地中有基本农田面积 27.38hm²，占耕地面积 61.21%，复垦责任区及周边耕地种植作物以玉米、小麦、豆类等为主。玉米产量为 500kg/亩。

复垦责任区园地为果园和其他园地，面积为 1.79hm²，果园面积 1.39hm²，种植苹果树，其他园地面积 0.40hm²，种植枣树。占总用地面积的 0.18%。

林地为有乔木林地、灌木林地和其他林地，面积合计 698.66hm²，占总用地面积的 89.75%，其中乔木林地面积 175.02hm²，主要为杨树、油松、侧柏、白皮松、刺槐等，间杂沙棘等各种灌木，附生各种蒿草，斑块状分布于沟谷中，密度较大，多为人工林，成材率很低， 总体郁闭度 0.4 左右等。灌木林地面积为 512.12hm²，主要为沙棘、荆条、酸枣、虎榛子等灌木，附生无芒 雀麦及各种蒿草，总体覆盖度约 40%。其他林地面积为 11.52hm²，主要为为次生林地，为幼林或疏林地，主要乔木物种有刺槐、杨树、白皮松、侧柏等，斑状或块状分布在项目区缓坡 坡梁及各沟谷中，其他林地总体郁闭度 0.1。

复垦责任区草地为其他草地，面积为 2.48hm²，坡度多为 10-30°，占总用地面积的 0.79%；

复垦区商业服务业设施用地面积为 0.09hm²；

复垦责任区工业用地面积 0.74hm²，采矿用地面积 10.12hm²。工业场地占用工业用地 0.74hm²，采矿用地面积 4.99hm²，废弃采矿用地面积 5.18hm²；

复垦责任区农村宅基地面积为 3..89hm²，均为拟搬迁，为玉家岭村、神岭村、燕沟村；

复垦责任区交通运输用地面积为 5.79hm²，其中公路用地为 1.3hm²；农村道路面积为 4.49hm²；

影响区设施农用地面积为 0.04hm²，现状调查为大棚；

复垦责任区田坎面积为 6.39hm²；

（三）复垦区与复垦责任范围权属

矿井坐落于山西省临汾市尧都区，权属性质为国有和集体所有，国有土地面积为 0.74hm²，为工业用地，工业用地坐落于郑家庄村，为山西东泰鑫源煤业有限公司工业场地；剩余为村集体所有，为尧都区枕头乡马家梁、土门镇小腰村、一平垣乡郑家庄和蒲县黑龙关镇碾沟村所有，面积 774.72hm²。土地权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作。复垦区（复垦责任区）土地利用权属见表 8-1-4。

表 8-1-4　复垦区（复垦责任区）土地利用权属表　单位：hm²

权属		权属性质代码	矿界内外	地类															合计
				01	02		03			04	05	06		07	08	10		12		
				耕地	种植园地		林地			草地	商业服务用地	工矿用地		住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地		其他土地		
				0103	0201	0204	0301	0305	0307	0404	05H1	0601	0602	0702	08H1	1003	1006	1202	1203	
				旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	机关团体新闻出版用地	公路用地	农村道路	设施农用地	田坎	
尧都区	马家梁	30	内	1.71		0.4		117.43	3.47	0.05							1.22		0.24	124.52
	郑家庄	20	内									0.74								
		30	内	26.30	0.01		99.71	257.92	4.67	1.48	0.05		10.05	3.74	0.04	1.15	2.44	0.02	3.54	411.12
	小腰村	20	内				36.00													36.00
小计				28.01	0.01	0.40	135.71	375.35	8.14	1.53	0.05	0.74	10.05	3.74	0.04	1.15	3.66	0.02	3.78	572.38
蒲县	碾沟村	30	内	8.35	0.55			77.94									0.11		1.40	88.35
小计				8.35	0.55	0.00	0.00	77.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.40	88.35
合计				36.36	0.56	0.4	135.71	453.29	8.14	1.53	0.05	0.74	10.05	3.74	0.04	1.15	3.77	0.02	5.18	660.73
尧都区	马家梁	30	外	1.06			1.33	6.14	3.37	0.84							0.13		0.15	13.02
	郑家庄	30	外	4.17	0.83		23.80	25.88	0.02	0.11			0.06	0.15		0.14	0.47	0.02	0.62	59.97
	小腰村	30	外				14.17													14.17
小计				5.23	0.83	0.00	39.30	32.02	3.39	0.95	0.00	0.00	0.06	0.15	0.00	0.14	0.60	0.02	0.77	87.16
蒲县	碾沟村	30	外	3.14				26.81					0.01				0.12		0.45	30.53
小计				3.14	0.00	0.00	0.00	26.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.45	30.53
合计				8.37	0.83	0	39.3	58.83	3.39	0.95	0	0	0.07	0.15	0	0.14	0.72	0.02	1.22	117.69
共计				44.73	1.39	0.4	175.01	512.12	11.53	2.48	0.05	0.74	10.12	3.89	0.04	1.29	4.49	0.04	6.4	774.72

三、矿山生态环境影响调查范围

矿山生态环境影响评估范围涵盖山西东泰鑫源煤业有限公司井田范围及其生态环境影响区域，总面积为 8.4564km^2，其中矿区范围内面积 7.3165km^2，矿区外生态环境影响面积 1.1399km^2。重点调查井田范围内现存的生态环境破坏、环境污染问题，预测方案期内可能新增的生态环境破坏和环境问题，并对其进行生态恢复治理和环境污染防治。

第二节　矿山环境影响（破坏）现状

一、地质灾害（隐患）

（一）地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性现状评估

地下采空破坏覆岩原有的应力平衡状态，出现顶板冒落，随着采空区的扩大，冒落带加大，地表出现移动和变形，造成地面塌陷、裂缝。地表塌陷或裂缝随着采煤工作面的推进而逐渐发生，并随着采煤工作面的开采结束而逐渐停止。在时间上，地表的移动、变形破坏是一个动态过程，滞后于采煤工作面的开采过程，并终止于一定范围之内。

2 号煤层的采空区主要分布于矿区的中部及北部，采空最晚时间为 2006 年；采空区主要是由山西临汾祥太煤业有限公司、山西梦源煤业有限公司和山西临汾尧都柳沟煤矿有限公司形成的。祥太煤业采空区主要位于矿井北部，CK-01 至 CK-02，开采时间 2003 年至 2005 年，采用走向长壁式炮采采煤方法，区内后退式推进，炮采落煤回采工艺，一次采煤层全高、全部垮落式管理顶板；梦源煤业采空区主要位于矿井中部，CK-03 至 CK-07，开采时间 1997 年至 2006 年，采煤方法为走向长壁式，一次性采全高，全部跨落法管理顶板；柳沟煤业采空区主要位于矿井中东部，即采空区 CK-08，开采时间 1997 年至 2001 年，采煤方法为走向长壁式，一次性采全高，全部跨落法管理顶板。

10 号煤层采空区分布于矿区中部，2023 年开采，开采 10 号煤层 10101 工作面。

兼并重组后至 2022 年，矿山一直停产，井田内只形成了 2 号煤层采空区，2023 年矿山恢复生产，开采 10 号煤层 10101 工作面，详情见图 8-2-1，采空区坐标详见矿山地质环境现状调查表。

1、采空区分布及特征

2 号煤层赋存于山西组上部，煤层厚度 0.90～2.08m，平均 1.36m，煤层底板标高***-***m，煤层埋深***-***m，平均 170m；含 0-1 层夹矸，结构简单，属全区稳定可采煤层。煤层顶板为泥岩，老顶为灰白色细砂岩；底板大都为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩。根据资料，采空区面积 218.27hm^2，采深采厚比为 30-56，平均采深采厚比为 43。10

号煤层位于太原组下部，10 号煤层厚度 5.07-7.56m，平均 6.27m。含夹矸 1-4，采空区面积 4.90hm^2，该采空区处采深约 230m，采厚 7.3m，采深采厚比为 32。采空区特征见表 8-2-1。

表 8-2-1　采空区特征表

采空区分布	采空区编号	采掘时间	采空区面积(hm^2)	备注
2 号煤层	CK-01	2004-2005 年采空区	16.06	祥太煤业
	CK-02	2003 年采空区	9.94	
	CK-03	2004-2006 年采空区	1.64	梦源煤业
	CK-04	2000-2006 年采空区	48.42	燕儿沟煤矿
	CK-05	1997-2003 年采空区	62.19	梦源煤业
	CK-06	2002-2004 年采空区	30.27	
	CK-07	2005-2006 年采空区	15.13	
	CK-08	1997-2001 年采空区	34.61	柳沟煤业
合计			218.27	
10 号煤层	CK-09	2023 年采空区	4.90	
合计			4.90	

图 8-2-1　2 号煤层采空分布图

图 8-2-2　　10 号煤层采空分布图

2、地面塌陷、地裂缝特征

根据现场调查访问，整合前形成的 2 号煤层采空区，因下覆采空区形成时间较长，为 2006 年之前形成，历史上曾经形成过地裂缝，裂缝长约 20m，宽约 0.2-0.3m，可见深度 0.4-0.6m，经过矿方的处理和多年的自然封育，已经与原地形地貌没有太大区别，地裂缝现已无法辨认，地表植被长势已恢复到良好，土壤条件得到了恢复。2023 年形成的 10 号煤层采空区现状调查，地表未发现地面塌陷、地裂缝。

3、地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性现状评估

矿井下覆采空区形成时间较长，都是在 2006 年之前，地裂缝和地面塌陷的形成会造成土地的生产力下降，造成旱地减产甚至弃耕弃种，林地减产，地裂缝等经过矿方的处理和多年的自然封育，已经与原地形地貌没有太大区别，地表植被长势已恢复到良好，土壤条件得到了恢复，旱地和林地生产力并没有下降，村庄区域没有采空区，地质灾害影响程度较轻。

根据矿井资料和现场调查，矿井工业场地下部发育有 2 号煤层采空区，形成时间为 2000-2006 年，为原燕儿沟煤矿小窑破坏区，工业场地下覆采空区面积为 4.37hm^2，煤层开采厚度约 1.33m，煤层埋深 40-75m 左右，平均埋深 58m，采深采厚比为 30-56，平均采深采厚比 43。开采方式为刀柱式采煤，回采率 30%左右，根据现场调查访问，主井场地未进行改扩建，场地大部分建构筑物已经进行了拆除，场地已经平整，现只有一栋两层楼职工宿舍及 12 名看场职工，目前观察，场地内地表未出现裂缝和塌陷，鉴于此区域地下采空区没有经过治理，有地面塌陷、地面裂缝地质灾害隐患。

矿井范围内的村庄都远离采空区，无地面塌陷、地面裂缝地质灾害隐患，地质环境影响程度较轻。

综上所述，现状条件下，工业场地存在地面塌陷、地面裂缝地质灾害隐患。

（二）崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

1、已治理边坡

工业场地在原山西梦源煤业有限公司工业场地基础上改扩建，位于井田中部岔口河沟谷内，根据现场调查，矿井刚投入生产，矿井场地所处位置地势较缓，植被覆被率高，现状条件下工业场地南北两侧均做了井字型框架+锚钉+网+水泥喷护，长度约 400m，高度为 6-15m，另平台之间治理措施为修筑了浆砌石挡墙（高约 3-5m，挡墙底厚 1.5m，顶厚 0.8m），现状工业场地范围坡体较稳定，其地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻。详见照片（8-2-1 至 8-2-10）。

照片 8-2-1　道路边坡现状	照片 8-2-2　井字型框架+锚钉+网+水泥喷护
照片 8-2-3　浆砌石挡墙	照片 8-2-4　浆砌石挡墙
照片 8-2-5　井字型框架+锚钉+网+水泥喷护	照片 8-2-6　井字型框架+锚钉+网+水泥喷护
照片 8-2-7　井字型框架+锚钉+网+水泥喷护	照片 8-2-8　井字型框架+锚钉+网+水泥喷护

照片 8-2-9 井字型框架+锚钉+网+水泥喷护	照片 8-2-10 井字型框架+锚钉+网+水泥喷护

2、潜在不稳定边坡

位于原祥太工业场地，场地建筑主要有办公楼等，现状条件下未发生过崩塌、滑坡，现不稳定斜坡详述如下。

WP1：斜坡位于原祥太工业场地办公楼西侧（见照片 8-2-11、8-2-12），距离建筑物 2-3m，斜坡高约 5-10m，宽约 50m，坡向东北，坡度 60-80°，组成斜坡的岩性上部为第四系中更新统粉质粘土，下部为上石盒子组粉质砂岩和泥岩互层，斜坡未进行防护，现状条件下斜坡的稳定性较好。

照片 8-2-11 WP1 斜坡现状	照片 8-2-12 WP1 斜坡现状

（三）泥石流地质灾害危险性现状评估

井田位于临汾盆地西缘，吕梁山南端东麓，矿井处于分水岭处。区内地形较复杂，沟谷发育，切割较为强烈，主要走势走向北西，总地形为西南高东北低，最高点在矿区西南部山梁上，标高***m，最低点在矿区东沟底，标高为***m，相对高差为***m，属低中山区地形，剥蚀型山岳地貌，同时植被发育，植被覆盖率高大。

井田发育的较大沟谷有 1 条，主要是岔口河及其两条支沟。

岔口河位于井田中北部，主沟长约 2.5km，支沟呈树枝状展布，流域面积 3.02km^2，沟谷纵坡降 65‰，沟谷横断面形态呈“U”字型，两侧山坡坡度在 46～30°之间。工业场地位于该沟谷上游，场地有完善的排水设施，修建有排水涵洞，涵洞进口尺寸 2*3m，涵洞出口尺寸 4*6m，场地排水通畅。

本次野外调查发现评估区沟谷上游植被茂盛，松散堆积物很少，出沟口处未发现泥石流堆积物分布，形成泥石流地质灾害的可能性较小。经过访问，该沟谷历史上未发生过泥石流。现状条件下，泥石流地质灾害危险性小，影响程度较轻。

场地排水设施见照片 8-2-13、8-2-14。

照片 8-2-13　主井场地排水涵洞现状	照片 8-2-14　主井场地排水涵洞现状

（四）地质灾害现状评估小结

现状条件下，评估区存在地面塌陷、地裂缝地质灾害；工业场地存在采空塌陷、崩塌地质灾害隐患。

综上所述，对照《规范》评估区内，工业场地存在地裂缝地面塌陷隐患，整个评估区地质灾害影响程度较轻，面积为 732.56hm^2，详见地质灾害危险性现状评估说明表 8-2-2 和地质灾害响程度现状分区图 8-2-2。

表 8-2-2　地质灾害危险性现状评估说明表

分区	影响程度分级		面积	占评估区面积比例	评估结果说明
名称	编号	分级	(hm^2)	（%）	
地质灾害影响程度分区	C	较轻	732.56	100.00	评估区地质灾害危险小，影响程度较轻。
合计			732.56	100.00	

图 8-2-2　地质灾害危险性现状评估图

二、含水层破坏现状

本区含水岩组可分为四类：奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙水含水岩组、石炭系层间砂岩和灰岩岩溶裂隙含水岩组、二迭系砂岩裂隙含水岩组、第四系松散岩类孔隙水含水岩组。

（一）采煤对含水层结构的破坏

由采煤引起的沉陷变形在垂直方向上引起的覆岩移动影响高度和范围，主要取决于煤层顶板岩性特征、构造、煤层开采厚度、开采方法以及上覆岩层的厚度和岩性特征。导水裂隙带最大高度预测选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》及《防治水细则》中符合相关条件的计算公式。

矿井已经对 2 号、10 号煤层进行开采，采煤方法为一次采全高，全部跨落法管理顶板。根据开发利用方案部分，2 号煤层最大顶板冒落带高度为 9.42m，最大导水裂隙带高度为 38.8m。

10 号煤层煤层厚度为 5.07-7.56m，其冒落带高度为 19.00-24.00m；导水裂隙带高度为 85.12 m。10 号煤层导水裂隙带可沟通上覆含水层产生水力联系，并可沟通 2 号煤层采空区积水。

对照矿区地层综合柱状图，2 号煤层开采后冒落带和裂隙导水带高度可达二叠系下统下石盒子组下段，直接受影响的含水层主要是二叠系 K8 砂岩裂隙水，根据现状调查及访问，2 号煤层采空区所产生的地表变形已经达到地表，采煤使上煤层上部含水层结构遭到破坏，使含水层地下水水位下降，对下石盒子组砂岩裂隙含水层、上石盒子组底部裂隙含水层、第四系砂砾层孔隙潜水含水层（局部）破坏严重。

表 8-2-3　含水层结构破坏表

主要含水地层		含水层岩性	含水层厚度(m)	受影响含水层
二叠系上统	上石盒子组	K_{10}砂岩	8.83	K_{10}砂岩裂隙水
二叠系下统	下石盒子组	K_9砂岩	6.77	K_9砂岩裂隙水
		K_8砂岩	4.91	K_8砂岩裂隙水
	山西组	K_7砂岩	3.23	无影响

（二）地下水位降落漏斗的分布范围

由于本矿区地层倾角较小，可概化为水平煤层，将矿山采空区边缘设想为一个大井的边缘，矿井排水假设为抽水，煤矿开采对地下水的疏干范围，可用大井法估算其影响半径 R。计算公式为：

$$R=10S\sqrt{K}$$

式中：S—水位降深（疏干水位高差，取冒落带和导水裂隙带高度之和最大值），m；K—渗透系数，m/d

评估区 2 号煤层开采后，破坏其上覆二迭系砂岩裂隙含水岩组的结构，并使上下含水层相互串通。据井田东北部外约 3km 处的乔家湾煤炭详查区 1703 号钻孔太原组抽水试验单位涌水量为 0.0094-0.133L/s．m，渗透系数为 0.01074—0.0119m/d，水位降深取从静止水位标高疏干到煤层底板的高度，即***m，煤层开采后对上覆含水层的影响范围约为采空区外侧***m。影响范围内地下水资源一旦受到破坏，在煤矿开采结束（闭坑）后很长一段时间后才能逐渐恢复，预测采矿在生产期间对可采煤层以上含水层及地下水资源破坏程度较严重。

（三）村民及矿山生产生活用水

根据现状调查，村民用水为浅层水井，井深 3m 左右，水量能够满足生活需要。矿区生产生活用水来源主要为矿区深水井，取自奥陶系岩溶水，水井深度为 856.12 米，出水量 70m³/h，能够满足矿区生产生活用水。现状条件下，采矿活动对矿区及周边居民生产生活用水影响较轻。

（四）含水层影响与破坏现状评估

综上，对照《规范》，现状条件下，采矿活动对下石盒子组砂岩裂隙含水层、上石盒子组底部裂隙含水层、第四系砂砾层孔隙潜水含水层（局部）含水层影响与破坏程度严重，面积 497.42hm²，其他区域影响程度为较轻，面积 235.14hm²，详见表 8-2-4 及图 8-2-3 含水层影响现状评估图。

表 8-2-4　含水层影响现状评估说明表

分区	影响程度分级		面积	占评估区面积比例	评估结果说明
名称	编号	分级	(hm²)	（%）	
含水层影响程度分区	A	严重	497.42	67.90	已有采空区影响范围对含水层影响和破坏严重
	C	较轻	235.14	32.10	其他区域含水层影响和破坏较轻
合计			732.56	100.00	

图 8-2-3　含水层影响现状评估图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区周围无自然景观、风景名胜，无重要建筑设施，远离城市，评估区不位于主要交通干线两侧可视范围，评估区内对地形地貌景观产生影响的人类工程活动主要为煤层开采导致的地表变形和工业场地的布置。

（一）工业场地

矿山现有工业场地、废弃场地。

工业场位于井田中部岔口河沟谷内，占地面积 14.53hm^2，矿井目前刚投入生产，场地已经进行了平整，场地东西向布置，西高东低，标高介于***-***m，场地两侧进行了挖方，中间为填方区域，挖填方量约 15 万 m^3，分为三个功能区，分别为：主要生产区、辅助生产区、行政生活区。布置建（构）筑物有：主斜井井口、主井井口房、主井空气能热泵(主井井口房二层)、10kV 户外站、皮带运输走廊及原煤堆棚、联合建筑（含灯房、浴室、任务交待室），热泵机房、副井井口房、天轮架、绞车房、绞车房配电室、副井空气能热泵(副井井口房二层)、 10kV 户外站（2 座）、机修车间、综采设备库、岩粉库、消防材料库、器材库、宿舍楼、综合楼等。

照片 8-2-15　工业场地	照片 8-2-16　工业场地
照片 8-2-17　废弃场地	照片 8-2-18　废弃场地

照片 8-2-19　废弃场地	照片 8-2-20　废弃场地

矿区分布有 3 处废弃场地，位于评估区中部和北部，占地面积 5.18hm^2，场地建构筑物现未拆除。

矿井整合后形成一个工业场地和三个废弃场地，场地拓宽整平及建设均进行了挖填方工程，修建的过程中进行了切坡护坡活动，将山坡改造成了台阶，改变了原有的地形地貌景观，建构筑物使原始地形地貌景观变成了人为建筑景观，工业场地对原生地形地貌景观影响严重，影响面积为 19.71hm^2。

（二）采空塌陷区域

矿区以往曾有开采历史，根据现场调查访问，整合前形成的 2 号煤层采空区，因下覆采空区形成时间较长，为 2006 年之前形成，历史上曾经形成过地裂缝，裂缝长约 20m，宽约 0.2-0.3m，可见深度 0.4-0.6m，经过矿方的处理和多年的自然封育，已经与原地形地貌没有太大区别，地裂缝现已无法辨认，地表植被长势已恢复到良好，土壤条件得到了恢复，2023 年形成的 10 号煤层采空区现状调查，地表未发现地面塌陷、地裂缝，地形地貌损毁程度较轻。

（三）矸石场对地形地貌景观的影响

现状矿区无矸石堆放场地，本矿生产的矸石全部运至蒲县山水润恒环境治理有限公司进行制砖，综合利用率 100％。原有矸石在原祥太工业场地临时堆放后综合利用，因此，本矿不再设计矸石场。

（四）采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状评估

综上所述，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏分为两个区：

严重区，分布在工业场地和废弃工业场地区域，面积 19.71hm^2；

较轻区，为评估区剩余部分，面积 712.85hm^2。

详见表 8-2-5 及图 8-2-4 地形地貌景观影响现状评估图。

表 8-2-5　地形地貌景观现状评估说明表

分区	影响程度分级		面积	占评估区面积比例	评估结果说明
名称	编号	分级	(hm^2)	（%）	
地形地貌景观影响程度分区	A	严重	19.71	2.69	工业场地和废弃场地改变原来地形地貌景观，影响严重；
	C	较轻	712.85	97.31	分布于其他区域，地形地貌景观影响程度较轻。
合计			732.56	100.00	

图 8-2-4　地形地貌景观影响现状评估图

四、采矿已损毁土地现状及权属

1、压占损毁

影响区已压占损毁主要为矿井现有工业场地、废弃场地、搬迁村庄，根据现场调查，各场地现状如下：

（1）工业场地

矿井现有工业场地按功能划分为三个分区，分别为主要生产区、辅助生产区、行政福利区，各个分区之间采用道路及围墙等相隔。

1、主要生产区

根据生产要求依次布置的建构筑物有：主井井口房，主井检修绞车房，主井空气加热室，筛分车间，运煤棚，皮带栈桥，高山水池，35kV 变电所，锅炉房等。

2、辅助生产区

辅助生产区与主要生产区相邻布置；辅助生产区位于整个场地的东部，主要布置的建构筑物有：副井井口房，副井空气加热室，绞车房，综采设备库，机修车间，器材库，消防材料库，空压机房，灯房浴室，井下水处理站，生活污水处理系统等。

3、行政福利区

行政福利场地位于工业场地的西部，独立形成一个区域。该区域内部布置建构筑物有：办公楼，食堂，职工宿舍及超市等。

矿井现有工业场地位于鑫源煤业中部，面积 14.53hm^2，场地现状见照片 8-2-2-1 至 8-2-2-2。

照片 8-2-21　工业场地	**照片 8-2-22　工业场地**

（2）废弃场地

矿区分布有 3 处废弃场地，位于矿区中部和北部，占地面积 5.18hm^2，现状场地建构筑物现未拆除。场地现状见照片 8-2-2-3 至 8-2-2-4。

照片 8-2-23 废弃场地	**照片 8-2-24 废弃场地**

（2）搬迁村庄

复垦责任区农村宅基地面积为 3.55hm²，均为搬迁村庄，为玉家岭村、神岭村、燕沟村；

表 8-2-6 已压占损毁土地面积汇总表

损毁类型	用地项目	损毁地类	地类代码	矿界内	矿界外	损毁面积	损毁程度
压占	工业场地	旱地	0103	1.77		1.77	重度
		乔木林地	0301	1.1		1.1	
		灌木林地	0305	4.22		4.22	
		其他林地	0307	0.74		0.74	
		工业用地	0601	0.74		0.74	
		采矿用地	0602	4.94		4.94	
		农村宅基地	0702	0.34		0.34	
		机关团体新闻出版用地	08H1	0.04		0.04	
		公路用地	1003	0.07		0.07	
		农村道路	1003	0.33		0.33	
		田坎	1203	0.24		0.24	
	小计			14.53		14.53	
	废弃采矿用地	采矿用地	0602	5.11	0.07	5.18	
	小计			5.11	0.07	5.18	
	搬迁村庄	农村宅基地	0702	2.71	0.84	3.55	
	小计			2.71	0.84	3.55	
合计				22.35	0.91	23.26	

2、沉陷损毁土地

通过方案编制人员现场踏勘和走访调查，资源整合前，山西东泰鑫源煤业有限公司矿井范围内开采 2 号煤层，原有地表裂缝已填埋治理，整合一直处于停产状态，现状调查，在 2 号煤层开采区域现状调查时未发现地裂缝或塌陷。本方案已损毁土地以现状调查为准。故本方案不涉及已塌陷损毁面积。

3、已损毁土地小结

综上所述，鑫源煤业已损毁土地面积为23.26hm^2，全部为压占损毁。压占损毁土地包括工业场地14.53hm^2、搬迁村庄3.55hm^2、废弃采矿用地面积5.18hm^2，损毁程度均为重度。

表8-2-7　已损毁土地统计表　单位hm^2

损毁单元			编码	二级地类	矿界内			矿界外			合计
					轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	
已损毁	压占	工业场地	0103	旱地			1.77				1.77
			0301	乔木林地			1.1				1.1
			0305	灌木林地			4.22				4.22
			0307	其他林地			0.74				0.74
			0601	工业用地			0.74				0.74
			0602	采矿用地			4.94				4.94
			0702	农村宅基地			0.34				0.34
			08H1	机关团体新闻出版用地			0.04				0.04
			1003	公路用地			0.07				0.07
			1003	农村道路			0.33				0.33
			1203	田坎			0.24				0.24
			小计				14.53				14.53
		废弃采矿用地	0602	采矿用地			5.11			0.07	5.18
			小计				5.11			0.07	5.18
		搬迁村庄	0702	农村宅基地			2.71			0.84	3.55
			小计				2.71			0.84	3.55
	合计						22.35			0.91	23.26

五、环境污染与生态破坏现状

（一）矿山生态环境现状

东泰鑫源煤业于2024年9月进行联合试运转，因此本方案环境质量现状监测数据均引用临汾市德清源环保科技服务有限责任公司2022年编制完成的《山西东泰鑫源煤业有限公司90万t/a矿井兼并重组整合项目变更环境影响报告书》中的监测数据。

1、环境空气

根据变更环境影响报告书中监测时间为2021年11月17日～11月23日的监测数据，除O3日最大8h平均浓度超标外，监测结果达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

2、地表水

项目所在区岔口河属季节性河流，仅雨季有短时流水，且流量很小，未收集到监测数据。根据 2014 年 2 月 20 日实施的《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2014），本项目区域水体功能为III类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

3、地下水

根据变更环境影响报告书中监测时间为 2021 年 11 月 17 日（平水期）的监测数据，地下水监测项目（PH、总硬度、硫酸盐、氟化物、氨氮、NO3-N、NO2-N、铁、锰、砷、汞、高锰酸盐指数、细菌总数、大肠菌群等）结果如下：

5 处二叠系石盒子组裂隙含水层水质监测点（红花角、工业场地西、前老杨坡、车子角、南店）中，除车子角总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标外，其余各点位各项水质因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准要求。2 处奥陶系灰岩裂隙含水层水质监测点（工业场地深井、雪坪煤矿深井）中，雪坪煤矿总硬度和氟化物指标超标，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准要求。说明地下水质量相对较好。

根据《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的地下水质量分类以人体健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为III类水质，则矿区区域地下水质量定为III类，执行地下水III级水质标准。

4、声环境

根据变更环境影响报告书中监测时间为 2022 年 1 月 21 日的监测数据，工业场地昼间噪声监测值范围为 52.2~56.2dB(A)，夜间噪声监测值范围为 44.1~46.0dB(A)，昼夜间厂界声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求。村庄昼间噪声监测值范围为 46.0 ~54.0dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.0~44.0dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准要求。

以居住区考虑，关心点村庄区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，工业场地执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

5、土壤

根据变更环境影响报告书中监测时间为 2021 年 11 月 21 日的监测数据，工业场地范围内 2 个土壤表层样、3 个土壤柱状样监测点均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险（第二类用地）筛选值，说明厂区土壤未受到污染；项目工业场地外 200m 范围内 2 个土壤表层样监测点 8 项基本因子均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤

污染风险筛选值，说明厂区外土壤未受到污染。

（二）矿山环境污染现状

1、大气污染物排放调查

（1）工业场地采暖

矿井现采用超低温空气能热泵，整个工业场地设置 33 台 LSQWRF160/R2(D)Y-HN =41.5kw 空气能热泵，单台供热量 102.16KW，矿井地面建筑采暖和井筒保温采用空气能，洗浴采用空压机余热，无废气排放。

（2）原煤转载、运输过程粉尘治理

原煤输送栈桥采用全封闭，转载点设置喷雾洒水装置，可有效地抑制粉尘的产生。

（3）原煤储存

原煤储存采用球形网架结构的全封闭煤棚，挡墙为钢筋混凝土，建筑面积

15092m2，建筑高度 31m。内部设置可覆盖整个堆棚的喷雾洒水装置。原煤出井后经全封闭皮带走廊送至原煤堆棚暂存。

（4）筛分车间抑尘措施

筛分机上方设置集气罩与 TDS 选矸机产生的颗粒物一同送至布袋除尘器处理后经排气筒排放，布袋除尘器过滤风速 0.6m/min，排气筒高 15m。

（5）运输扬尘

本项目场内、外道路均已进行硬化、绿化，定期对运输道路进行洒水清扫；运输采用汽车运输，设洗车平台，要求运输车辆保持车体清洁，限制汽车超载，汽车装载后加盖篷布，防止煤炭撒落。

照片 8-2-25　全封闭输煤栈桥　　照片 8-2-26　全封闭煤棚

2、水污染物排放调查

矿井水体污染源主要为矿井水和生活污水。

（1）矿井水

矿井刚投入生产，井巷施工过程中会产生矿井涌水，涌水量相对较小。现工业场地设矿井水处理站 1 座，处理规模为 100m^3/h，采用曝气+预沉+絮凝沉淀过滤+活性炭过滤+保安过滤+超滤+消毒工艺；处理后回用于井下洒水、黄泥灌浆、洗浴洗衣等，不外排。本项目矿井水综合利用率为 100%。

图 8-2-5　矿井水处理工艺流程图

（2）生活废水

煤矿生活污水来源于办公生活区和生产区，污水主要来自职工宿舍、食堂、职工生活等，根据变更环境影响报告书中的排水量计算，生活污水产生量为 276.72m^3/d，工业场地

设生活污水处理站 1 座，处理规模为 15m³/h，采用格栅+A2/O+MBR+石英砂过滤+活性炭过滤+消毒工艺，处理后用于道路洒水、绿化、黄泥灌浆等，不外排。本项目生活污水综合利用率为 100%。

图 8-2-6　生活污水处理工艺流程图

（3）初期雨水收集池

矿方在场地地势较低处设有 1 个 1000m³初期雨水收集池，雨水及淋控水经沉淀后回用于场地洒水，不外排。

照片 8-2-27　矿井水处理站超滤装置　　**照片 8-2-28　矿井水处理站过滤器**

照片 8-2-29　生活污水处理站过滤装置　　**照片 8-2-30　生活污水处理站加药装置**

（4）煤泥水

选煤厂煤泥水主要来自主厂房，达到一级闭路循环，不外排煤泥水。

3、固体废物排放调查

（1）煤矸石

本矿每年矸石总量约为 2.0 万 t/a，矿方与蒲县山水润恒环境治理有限公司签订有煤矸石协议，综合利用作建材使用，矸石利用率为 100%。

蒲县山水润恒环境治理有限公司是一家从事煤矸石烧结砖,五金交电,焦炭等业务的公司，成立于 2013 年 11 月 29 日，公司坐落在山西省，详细地址为：临汾市尧都区金殿镇界峪村；蒲县山水润恒环境治理有限公司，企业的经营范围为:生产：煤矸石烧结砖；批发、零售：五金交电、焦炭、洗精煤、煤泥、煤炭（不含储煤场、不设点经营）、生铁、铁矿石、石膏、建筑材料（不含木材）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

（2）生活垃圾

生活垃圾产生量约为 190.53t/a，在厂区内设置足够数量的封闭式垃圾箱，生活垃圾每

日一清，集中回收后送往当地环卫部门指定地点进行卫生填埋。

（3）污泥

鑫源煤业污泥产生量为 10.23t/年，经脱水后与生活垃圾一同进行转运和处置。

（4）危险废物

鑫源煤业主要危险废物为废机油，产生量为 6.7t/年，产生的废油矿方由油桶收集后，放置在临时危险废物暂存间内贮存。定期交由有资质公司处置。

4、环保“三同时”履行情况

①立项：根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件晋煤重组办发〔2009〕88 号文“关于临汾市尧都区煤矿企业兼并重组整合方案的批复”。山西晋城无烟煤矿业集团有限公司作为兼并重组主体企业，对山西梦源煤业有限公司、山西临汾祥太煤业有限公司、山西临汾尧都柳沟煤矿有限公司进行兼并重组。兼并重组整合后矿井名称为“山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司”。2021 年 2 月 10 日，新梦源煤业在山西省市场监督管理局对营业执照进行了变更，煤矿法人变更为山西东泰鑫源煤业有限公司。山西省自然资源厅 2023 年 2 月 1 日为该矿换发《采矿许可证》，证号 C1400002009121120046170；开采矿种：煤、2#-11#煤层，生产规模为 90 万吨/年，矿区面积为 7.3165km^2，开采深度由***m～***m 标高。

②环保手续履行情况

该矿于 2019 年 3 月委托煤炭工业太原设计研究院集团有限责任公司编制完成《山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司 90 万 t/a 矿井兼并重组整合项目（2#煤层）环境影响报告书》，2019 年 10 月临汾市生态环境局以临环审函〔2019〕21 号文《关于山西晋煤集团临汾晟泰新梦源煤业有限公司 90 万 t/a 矿井兼并重组整合项目（2#煤层）环境影响报告书的批复》对该项目进行了批复；

2022 年 9 月煤炭工业太原设计研究院编制完成了《山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目初步设计三次变更》（临行审发〔2022〕604 号），因出现重大变更，鑫源煤业又委托临汾市德清源环保科技服务有限责任公司编制完成了《山西东泰鑫源煤业有限公司 90 万吨/年矿井兼并重组整合项目变更环境影响报告书》，2022 年 4 月临汾市行政审批服务管理局以临行审函〔2022〕171 号文《关于山西东泰鑫源煤业有限公司 90 万吨/年矿井兼并重组整合项目变更环境影响报告书的批复》对该项目进行了批复。

（5）污染物总量控制要求

临汾市生态环境局以临环污防函〔2019〕117 号文件对山西东泰鑫源煤业有限公司申

报的污染物排放总量进行了回复，同意你公司 900kt/a 矿井兼并重组整合项目在确保污染物达标排放的前提下，主要污染物排放总量为：工业粉尘 1.74 吨/年。

鑫源煤业工业场地采用超低温空气能热泵，矿井地面建筑采暖和井筒保温采用空气能，洗浴采用空压机余热，无废气排放。

（三）矿山生态破坏现状

1、采空区沉陷裂缝现状

鑫源煤业自兼并重组整合后未进行生产，目前已基建完成，于 2024 年 9 月进行联合试运转。根据现场调查访问，整合前形成的 2 号煤层采空区，因下覆采空区形成时间较长，为 2006 年之前形成，历史上曾经形成过地裂缝，裂缝长约 20m，宽约 0.2-0.3m，可见深度 0.4-0.6m，经过矿方的处理和多年的自然封育，已经与原地形地貌没有太大区别，地裂缝现已无法辨认，地表植被长势已恢复到良好，土壤条件得到了恢复。

2、工业场地生态环境现状

矿井工业场地位于井田北部，面积 14.53hm^2，已进行硬化和绿化，各边坡均已进行治理。该工业场地位于沟谷内，由于地形限制，各区布置紧凑，在办公楼、综合楼、主厂房、煤棚、联合建筑、矿井水处理站、生活污水处理站及厂区内道路两侧均进行重点绿化，采用乔灌结合的方式，并修建草坪，共种植油松、山杨、刺槐及其它灌木类 4447 株。

照片 8-2-31　工业场地办公楼周边绿化

照片 8-2-32　工业场地联合建筑周边绿化

照片 8-2-33　工业场地矿井水处理站绿化　　照片 8-2-34　工业场地生活污水处理站绿化

3、废弃场地生态环境现状

矿区分布有 3 处废弃场地，位于矿区中部和北部，占地面积 5.18hm^2，现状场地建（构）筑物未拆除，未进行生态恢复。

4、专用道路生态环境现状

矿井工业场地东部进场道路为农村道路，向北约 2km 与临延线（G520）相连，进场道路已硬化，道路两侧已绿化，种植油松、山杨等乔木 18259 株。

照片 8-2-35　进场道路硬化、绿化

（四）存在的生态环境问题

根据前述内容，各污染治理设施满足达标排放和总量控制要求，对环境质量影响较小；工业场地进行了硬化和绿化，满足绿化要求；整合前采空区上方形成的地裂缝经过矿方的处理和多年的自然封育，地表植被长势已恢复到良好。主要生态环境问题为：3 处废弃场地建（构）筑物未拆除，未进行生态恢复。

第三节　矿山环境影响预测评估

一、地质灾害预测评估

（一）已有采空区地面塌陷地裂缝地质灾害预测评估

根据接替计划，在开采 2 下号煤层的时候，因为下组煤层的充分采动，将进一步激活上部的 2 号煤层采空区以及地质灾害区域。

矿井主井场地下部发育有 2 号煤层采空区，形成时间为 2000-2006 年，为原燕儿沟煤矿小窑破坏区，主井场地下覆采空区面积为 4.37hm^2，煤层开采厚度约 1.33m，煤层埋深 40-75m 左右，平均埋深 58m，采深采厚比为 30-56，平均采深采厚比 43。开采方式为刀柱式采煤，回采率 30%左右，主井场地大部分处于采空区及其影响范围上部，矿井处于停产停建状态，也未进行采空区专项治理，虽未来下部此区域不再进行开采，但是存在地面塌陷地裂缝地质灾害的可能，威胁对象为主井场地建构筑物、井筒及矿井职工，建构筑物造价 100-500 万元，威胁人数 30-50 人，综上所述，预测主井场地遭受地裂缝和地面塌陷等地质灾害危险性大，影响程度较严重。

（二）矿井服务期开采地面塌陷地裂缝地质灾害预测评估

鑫源煤业设计生产能力为 90 万吨/年，本矿井批采 2-11 号煤层，本方案设计开采 2、10 号煤层，根据井田煤层赋存的实际特征，结合已形成的开拓系统和《矿井初步设计三次变更》，井田各煤层开采顺序采用由上至下开采，同一煤层采区内开采顺序采用前进式，工作面采用后退式开采。开采中不能造成新的蹬空区、造成资源破坏。

根据矿井的开拓布置全井田共划分为五个采区，上组煤两个采区，下组煤三个采区，矿井总体采用下行开采方式，先开采上组煤，再开采下组煤，采区接替顺序为：下组煤一采区→上组煤一采区→上组煤二采区→下组煤二采区→下组煤三采区。

表 8-3-1　采掘工作面接续表

表 8-3-2　前五年工作面接替顺序表

年度	掘进（采区、工作面）	掘进煤量（万吨）	开采（采区、工作面）	开采煤量（万吨）	备注
2024 年	10 号煤一采区（10102）工作面顺槽及切眼 10 号煤一采区（10111）工作面顺槽及切眼	4.6	10 号煤一采区（10101）工作面→ 10 号煤一采区（10107）工作面 推进 563m	92.6	
2025 年	10 号煤一采区（10109）工作面顺槽及切眼	4.3	10 号煤一采区（10107）工作面 推进剩余 241m→ 10 号煤一采区（10102）工作面→ 10 号煤一采区（10111）工作面 推进 244m	92.0	
2026 年	10 号煤一采区（10105）工作面顺槽及切眼	4.8	10 号煤一采区（10111）工作面 推进剩余 163m→ 10 号煤一采区（10109）工作面	90.	
2027 年	10 号煤一采区（10103）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2101）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2102）工作面顺槽及切眼	4.7	10 号煤一采区（10105）工作面	91.2	
2028 年	2 号煤一采区（2103）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2104）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2105）工作面顺槽及切眼 2 号煤一采区（2106）工作面顺槽及切眼	4.2	10 号煤一采区（10103）工作面→ 2 号煤一采区（2101）工作面→ 2 号煤一采区（2102）工作面→ 2 号煤一采区（2103）工作面→ 2 号煤一采区（2104）工作面	92.3	

根据“本报告开发利用方案”部分，矿井未来开采 2 号、9 号、10 号煤层为工业场地留设保护煤柱，各种煤柱留设方法按照《煤炭工业矿井设计规范》和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的有关规定，结合矿井开采中已留设煤柱的现状进行计算留设。这些地表建筑一般不会受到破坏，考虑到沉陷软件的计算参数也是地区的经验数值，受地形地势等不可预见因素的影响，下覆煤层开采后的的地表影响范围可能会超出保护煤柱范围，进而影响到工业场地的周边地带。预测 2 号、9 号、10 号煤层开采后，工业场地可能遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危害，地质灾害危险性中等，工业场地面积 14.53hm^2。

利用开采沉陷预计系统结合“本方案复垦方案”部分，采用概率积分法计算地表移动范围，按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》以下沉 10mm 作为地表边界，地表移动边界的范围就是开采产生的地表移动范围即为损毁区的面积。根据计算，2 号、9 号、10 号煤层开采之后，地表下沉值最大达到 5267mm，水平变形介于-90.3 至 199.63mm/m 之间，倾斜变形介于-165.9 至 84mm/m 之间，详情见下表。

表 8-3-2　各阶段下沉及地表移动变形最大值

预测阶段	下沉（mm）	水平移动（mm）	倾斜（mm/m）	曲率（10^{-3}/m）	水平变形（mm/m）
第一阶段	4778	1358	83.6	25.18	125.34
		-1519	-143.1	-4.05	-45.62
第二阶段	3798	3474	84	47.26	199.63
		-3944	-165.9	-5.59	-90.3
第三阶段	3999	1300	47.2	1.36	29.74
		-1314	-50.7	-6.38	-60.29
第四阶段	4882	1348	65.2	2.79	42.07
		-1686	-82.3	-1.7	-38.23
第五阶段	4992	1539	52.3	2.13	40.24
		-1568	-65.1	-2.99	-58.57
全采区	5267	5530	84	47.26	199.63
		-5063	-165.9	-5.59	-90.3

本矿井损毁土地内有旱地、林地、草地，各地类土地损毁程度分级标准如表 8-3-3、8-3-4。

表 8-3-3　旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形	倾斜	下沉值	沉陷后潜水位埋深	生产力降低
	mm/m	mm/m	m	（mm/m）	%
1（轻度）	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
2（中度）	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
3（重度）	＞16.0	＞40.0	＞5.0	＜0.5	＞60.0

表 8-3-4　林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形	倾斜	下沉值	沉陷后潜水位埋深	生产力降低
	mm/m	mm/m	m	（mm/m）	%
1（轻度）	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
2（中度）	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
3（重度）	＞20.0	＞50.0	＞6.0	＜0.3	＞60.0

根据“本方案开发利用方案”部分，矿井适用期开采 2 号、9 号、10 号煤层工作面，根据“复垦方案”沉陷预测结果，预测影响面积 644.02hm^2（中度损毁 487.92hm^2，轻度损毁 156.10hm^2），其中影响和破坏旱地 34.59hm^2、乔木林地 134.62hm^2、灌木林地 449.07hm^2、其他林地 7.39hm^2、其他地类 18.39hm^2。

矿井近期开采 2 号、10 号煤层部分工作面，根据“复垦方案”沉陷预测结果，预测影响面积 282.08hm^2（中度损毁 208.29hm^2，轻度损毁 73.79hm^2），其中影响和破坏旱地 23.84hm^2、乔木林地 35.71hm^2、灌木林地 206.79hm^2、其他林地 3.50hm^2、其他地类 12.24hm^2。

（三）崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据现场调查，工业场地已经进行了平整和旧建构筑物拆除清运，现状条件下矿方已经对场地两侧斜坡进行治理，修建浆砌石挡土墙和护坡，边坡连续完整，稳定性好，在开采下覆煤层时，为工业场地留设了保安煤柱，对主井场地区域采空区造成重复激活的可能性小。

现有 1 处斜坡未进行治理，为废弃场地不稳定斜坡，预测评估如下：

WP1：斜坡位于废弃场地办公楼西侧，距离建筑物 2-3m，斜坡高约 5-10m，宽约 50m，坡向东北，坡度 60-80°，组成斜坡的岩性上部为第四系中更新统粉质粘土，厚度为 3m，下部为上石盒子组粉质砂岩和泥岩互层，斜坡未进行防护，斜坡在岩土体重力的作用下，遇下覆煤层开采扰动、强降水、入渗、震动等因素作用下造成斜坡失稳，可能发生崩塌等地质灾害，威胁办公楼及过往行人的安全，建筑造价约 220 万元，威胁人数约 10 人，地质灾害危险性大。

图 8-3-4　　WP1 斜坡剖面

综上可知，预测工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性小，预测废弃场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性较大，影响程度较严重。

（四）泥石流地质灾害预测评估

井田发育的较大沟谷有 1 条，主要是岔口河及其支沟。

岔口河位于井田中北部，主沟长约 2.5km，支沟呈树枝状展布，流域面积 3.02km^2，沟谷纵坡降 65‰，沟谷横断面形态呈“U”字型，两侧山坡坡度在 46～30°之间，沟谷流域相对高差 290m，现状调查植被覆盖率约为 60%，工业场地位于该沟谷上游，场地有完善的排水设施，修建有排水涵洞，涵洞进口尺寸 2*3m，涵洞出口尺寸 4*6m，场地排水通畅，泥石流的物源分析主要来自矿山开采以后，上游的不稳定边坡可能形成小规模崩塌、滑坡，这些崩塌滑坡体都会堆积于沟内，形成泥石流的物源。

本次评估工业场地岔口河流域进行评估，沟谷汇水范围详见示意图。

暴雨是泥石流形成的主要外动力条件，根据尧都区气象站 1957～2023 年统计资料，县境内多年平均降水量 483.90mm；年最大降水量 799.9mm(2021 年)；年最小降水量 278.5mm(1965 年)；日最大降水量降水量 228.9mm(2021 年 10 月 3 日)；时最大降水量 108mm(2021 年 10 月 3 日 12 时 22 分～13 时 22 分)，10 分钟最大降水量 34.2mm(2021 年 10 月 3 日 12 时 24 分～12 时 34 分)。降水量多集中在 7、8、9 月份，占全年降水量的 60%。多年平均蒸发量 1829.4mm。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0220—2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B，对本区暴雨强度可能发生泥石流的机率进行判断，计算公式如下：

暴雨强度指标 R 计算公式：

R=K(H24/H24(D)+H1/H1(D)+H1/6/H1/6(D))

K—前期降雨量修正系数，取 K=1.1

H24—24 小时最大降雨量 mm；

H1—1 小时最大降雨量 mm；

H1/6—10 分钟最大降雨量 mm。

计算结果 R=22.58，根据发生泥石流的暴雨强度判别表 8-3-5 和 8-3-6，本区暴雨强度指标泥石流发生的机率为>0.8，属暴雨强度易活动区。

图 8-3-5　评估区工业场地汇水范围示意图

表 8-3-5　可能发生泥石流的 H24（D）、H1（D）、H1/6（D）的界限值表

年均降水分区(mm)	H24(D)(mm)	H1(D)(mm)	H1/6(D)(mm)	代表地区（以当地统计结果为准）
＞1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
＜500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区
483.9	228.9	108	34.2	评估区

表 8-3-6　发生泥石流的暴雨强度判别表

R＜3.1	安 全 雨 情		
R≥3.1	可能发生泥石流的雨情		
	R=3.1～4.2	R=4.2～10	R＞10
	发生机率＜0.2	发生机率 0.2～0.8	发生机率＞0.8

根据泥石流沟谷易发程度判定表，对评估区沟谷进行泥石流易发程度综合评分（见表 8-3-8）。经综合评判，沟谷泥石流综合评分为 65 分，属泥石流轻度易发沟谷。

表 8-3-7　泥石流易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界线值		划分易发程度等级的界线值	
等 级	标准得分 N 的范围	等级	标准得分 N 的范围自判
是	44—130	极易发	116-130
		易 发	87-115
		轻度易发	44-86
非	15—43	不易发	15-43

主斜井、副斜井和回风立井井口标高分别为***m、***m 和***m，其井口附近最高洪水位标高为***m（五十年一遇最高洪水位），井口标高高于相应井口附近最高洪水位。

表 8-3-8　沟谷泥石流易发程度数量化评分表

序号	评分要素	评分标准	得分	岔口河（主井场地所在沟）	
				沟谷要素	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）发育程度	有零星崩坍、滑坡和冲沟存在	12	有零星崩坍、滑坡和冲沟	12
2	泥砂沿程补给长度比（%）	<10%	1	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主流无河形变化，主流不偏	1	无河形变化，主流不偏	1
4	主沟纵坡(0º)	10.5%~5.2%	6	7.7%	6

5	区域构造影响程度	强抬升区，6 级以上地震区，断层破碎带	9	强抬升区，6 级以上地震区，断层破碎带	9
6	流域植被覆盖率(%)	大于 60%	3	60%	3
7	河流近期一次变幅	<0.2m	1	<0.2m	1
8	岩性影响	软硬相间	5	软硬相间	5
9	沿沟松散物贮量($10^4m^3/km^2$）	10—5	5	10—5	5
10	沟岸山坡坡度	>32º	6	30º~46º	6
11	产沙区沟槽横断面	U、V 型谷，谷中谷	5	U、V 型谷，谷中谷	5
12	产沙区松散物平均厚度	1-5m	3	1-5m	3
13	流域面积(km^2)	0.2~5km^2	5	3.02km^2	5
14	相对高差(m)	100~300m	2	264m	2
15	河沟堵塞程度	较轻	1	较轻	1
	综合评分				65

根据上述分析结果，评估区内沟谷为轻度易发泥石流沟谷，从野外调查情况来看，物源堆放较少，植被覆盖率较高，场地设置有排水涵洞，同时在场地硬化时有组织排水，将水流排引出场外，排水通畅场，预测工业场地遭受泥石流地质灾害危险性较大，泥石流地质灾害影响程度较严重。

（五）地质灾害危险性预测评估小结

1、矿井适用期地质灾害危险性预测评估

根据上述对地面地裂缝塌陷、崩塌滑坡、泥石流预测，评估对照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测采矿活动引发的地面塌陷或地裂缝地质灾害危害程度为“较严重区”和“较轻区”两个大区。“较严重区”为工业场地，面积为 14.53hm^2；除此之外为“较轻区”，面积为 718.03hm^2。详见矿井适用期地质灾害危险性预测评估说明表 8-3-9 和矿井适用期地质灾害响程度预测分区图 8-3-6。

表 8-3-9　矿井适用期地质灾害危险性评估说明表

分区	影响程度分级			面积	占评估区面积比例	评估结果说明
名称	编号	分布	分级	(hm^2)	（%）	
地质灾害影响程度分区	B	工业场地	较严重	14.53	1.98	受已有采空区及未来开采影响，工业场地地质灾害影响程度较严重。
	C	较轻		718.03	98.02	分布于严重区之外的其他区域，地质灾害影响程度较轻。
合计				732.56	100.00	

图 8-3-6　矿井适用期地质灾害危险性预测评估分区图

2、矿井近期地质灾害危险性预测评估

根据上述对崩塌滑坡、已有采空区影响、泥石流预测和矿井近期地裂缝地面塌陷预测，评估对照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测采矿活动引发的地面塌陷或地裂缝地质灾害危害程度为“较严重区”、“较轻区”两个大区。“较严重区”为工业场地，面积为 14.53hm^2；除此之外为“较轻区”，面积为 718.03hm^2。详见矿井适用期地质灾害危险性预测评估说明表 8-3-10 和矿井适用期地质灾害响程度预测分区图 8-3-7。

表 8-3-10　矿井近期地质灾害危险性评估说明表

分区	影响程度分级			面积	占评估区面积比例	评估结果说明
名称	编号	分布	分级	(hm^2)	（%）	
地质灾害影响程度分区	B	工业场地	较严重	14.53	1.98	受已有采空区及未来开采影响，工业场地地质灾害影响程度较严重。
	C	较轻		718.03	98.02	分布于严重区之外的其他区域，地质灾害影响程度较轻。
合计				732.56	100.00	

图 8-3-7　矿井近期地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

本区含水岩组可分为四类：奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙水含水岩组、石炭系层间砂岩和灰岩岩溶裂隙含水岩组、二迭系砂岩裂隙含水岩组、第四系松散岩类孔隙水含水岩组。由于各层之间存在稳定隔水层，正常情况下，各含水层间水力联系弱。

（一）采煤沉陷导水裂缝带高度预测

由采煤引起的沉陷变形在垂直方向上引起的覆岩移动影响高度和范围，主要取决于煤层顶板岩性特征、构造、煤层开采厚度、开采方法以及上覆岩层的厚度和岩性特征。导水裂隙带最大高度预测选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》及《防治水细则》中符合相关条件的计算公式。

根据开发利用方案部分，2 号煤层煤层厚度为 0.90-2.08m，其冒落带高度为 4.71-9.71m；导水裂隙带高度为：44.98m。2 号煤层导水裂隙带高度可达地表。

10 号煤层煤层厚度为 5.07-7.56m，其冒落带高度为 19.00-24.00m；导水裂隙带高度为 85.12 m。10 号煤层导水裂隙带可沟通上覆含水层产生水力联系，并可沟通 2 号煤层采空区积水。

（二）含水层破坏情况预测

对照矿区地层综合柱状图， 2 号煤层开采后冒落带和裂隙导水带高度可达二叠系下统下石盒子组下段，直接受影响的含水层主要是二叠系 K8 砂岩裂隙水。

表 8-3-11　含水层结构破坏表

主要含水地层		含水层岩性	含水层厚度 (m)	受影响含水层
二叠系上统	上石盒子组	K_{10}砂岩	8.83	K_{10}砂岩裂隙水
二叠系下统	下石盒子组	K_9砂岩	6.77	K_9砂岩裂隙水
		K_8砂岩	4.91	K_8砂岩裂隙水
	山西组	K_7砂岩	3.23	无影响

上述采煤对含水层的破坏是基于采空区上覆含水层的破坏模式。事实上，从鑫源煤业采煤对地表变形影响来看，由于煤层采空后形成塌陷，塌陷区边缘往往为水平拉伸变形区，在水平拉伸变形区为拉张裂缝发育密集带并影响到地表，通过塌陷区边缘的拉张裂缝发育带，开采煤层以上的含水层全部贯通，并以矿坑排水方式将开采煤层以上的含水层地下水基本疏干。换言之，采煤对含水层的破坏及对地下水的疏干影响并不局限于所谓的“两带”范围，最终将破坏并疏干采煤变形影响范围内的含水层地下水。

（三）矿井涌水量预测

根据“矿井水文地质类型划分报告”部分矿井涌水量的预测，矿井达产时，开采 2 号煤期间，正常涌水量为 40.68m³/h（976.32m³/d），最大涌水量为 70.68m³/h（1696.32m³/d）；开采 10 号煤，井下正常涌水量为 48.39m³/h（1161.36m³/d），最大涌水量为 70.27m³/h（1686.48m³/d）。依据《规范》附录 E 表 E.1，矿井涌水量较小，影响较轻。

（四）地下水位降落漏斗的分布范围

由于本矿区地层倾角较小，可概化为水平煤层，将矿山采空区边缘设想为一个大井的边缘，矿井排水假设为抽水，煤矿开采对地下水的疏干范围，可用大井法估算其影响半径 R。计算公式为：

$$R=10S\sqrt{K}$$

式中：S—水位降深（疏干水位高差，取冒落带和导水裂隙带高度之和最大值），m；K—渗透系数，m/d

评估区 2 号煤层开采后，破坏其上覆二迭系砂岩裂隙含水岩组的结构，并使上下含水层相互串通。据井田东北部外约 3km 处的乔家湾煤炭详查区 1703 号钻孔太原组抽水试验单位涌水量为 0.0094-0.133L/s．m，渗透系数为 0.01074—0.0119m/d，水位降深取从静止水位标高疏干到煤层底板的高度，即***m，煤层开采后对上覆含水层的影响范围约为采空区外侧 87m。影响范围内地下水资源一旦受到破坏，在煤矿开采结束（闭坑）后很长一段时间后才能逐渐恢复，预测采矿在生产期间对可采煤层以上含水层及地下水资源破坏程度较严重。

（五）采煤活动对区域岩溶水、龙祠泉的影响

井田内奥陶系灰岩溶裂隙水位标高为***m～***m，下组煤 10 号煤层底板标高在***m 以上，预测煤层开采对奥灰水影响较小。源煤矿井田位于龙子祠泉域内，不在泉域重点保护区和岩溶裸露区，距离泉域重点保护区约 14.4km，预测煤层开采对龙祠泉影响较小。

（六）煤炭开采对矿井及村庄用水的影响

现状矿区村庄都是使用浅层水来维持生活需要，由于采掘需要，矿方将对玉家岭村、神岭村、燕沟进行搬迁，搬迁主体为山西东泰鑫源煤业有限公司，搬迁费用山西东泰鑫源煤业有限公司承担，具体按照临汾市尧都区人民政府村庄搬迁补偿管理标准执行，搬迁安置点由一平垣乡政府负责。由矿山前期开采南部区域，对村庄浅水井影响较小，煤炭开采对村庄用水影响较小，矿区生产生活用水来源主要为矿区深水井，取自奥陶系岩溶水，水井深度为 856.12 米，出水量 70m³/h，能够满足矿区生产生活用水。预测采矿活动对周边居

民生产生活用水影响严重。

（七）含水层预测评估小结

1、矿井服务期含水层预测评估

矿井服务期内开采 2 号、9 号、10 号煤层工作面，加之历史采空区对含水层的影响和破坏，地下水资源一但受到破坏，在煤矿开采结束后很长时间内难以恢复，影响范围以采空区边界外扩 87m 为准，影响面积为 732.56hm^2，影响严重；详见矿井服务期含水层影响和破坏影响程度预测评估说明表 8-3-12 和矿井含水层影响和破坏程度预测分区图 8-3-8。

表 8-3-12　矿井服务期含水层影响和破坏影响程度预测评估说明表

分区	影响程度分级		面积	占评估区面积比例	评估结果说明
名称	编号	分级	(hm^2)	（%）	
含水层影响和破坏程度分区	A	严重	732.56	100.00	矿井服务期内开采煤层和历史采空区对含水层的影响和破坏严重
合计			732.56	100.00	

图 8-3-8　矿井服务期采矿活动对含水层影响预测评估图

2、矿井近期含水层预测评估

矿井近期内开采 2 号、10 号煤层工作面，加之历史采空区对含水层的影响和破坏，地下水资源一但受到破坏，在煤矿开采结束后很长时间内难以恢复，影响范围以采空区边界外扩 87m 为准，影响面积为 497.42hm^2，影响严重；其他区域影响较轻，面积为 235.14hm^2，详见矿井近期含水层影响和破坏影响程度预测评估说明表 8-3-13 和矿井含水层影响和破坏程度预测分区图 8-3-9。

表 8-3-13　矿井近期含水层影响和破坏影响程度预测评估说明表

分区	影响程度分级		面积	占评估区面积比例	评估结果说明
名称	编号	分级	(hm^2)	（%）	
含水层影响和破坏程度分区	A	严重	497.42	67.90	矿井近期内开采 2 号、10 号煤层和历史采空区对含水层的影响和破坏严重
	C	较轻	235.14	32.10	其他区域含水层影响和破坏较轻
合计			732.56	100.00	

图 8-3-9　矿井近期采矿活动对含水层影响预测评估图

三、地形地貌景观破坏预测评估

评估区内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、文物、风景旅游区等保护性人文景观，无重要水源地，因此破坏地形地貌景观主要有工业场地施工建设时的平整场地和下覆煤层开采引起的地边变形。

（一）工业场地

工业场地人工建筑、边坡切削、护坡工程、排洪工程继续改变着原生地形地貌，对原始地形地貌景观破坏程度严重，其中工业场地面积为 14.53hm^2、废弃场地面积为 5.18hm^2。

（二）搬迁村庄

由于采掘需要，矿方将对玉家岭村、神岭村、燕沟进行搬迁，搬迁主体为山西东泰鑫源煤业有限公司，搬迁村庄破坏了原有的地形地貌和植被，对原始地形地貌景观破坏程度严重，影响面积为 3.55hm^2。

（三）煤矿采空破坏对地形地貌景观的影响

1、矿井适用期采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

根据“开发利用方案”部分，矿井适用期主要开 2 号、9 号、10 号煤层工作面，各煤层采空后，会造成地面标高较大的变化，形成塌陷坑及地裂缝等地面变形现象，在较陡沟坡地带会同时造成地质体变形、断裂、滑塌等现象，从而影响评估区微地貌形态、土壤、土地生产力等因子的变化，从而引起侵蚀、植被退化、土地退化等荒漠化危害，采矿活动可能会改变采区及周边地形地貌特征，对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，影响面积 644.02hm^2。

2、矿井近期采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

根据“开发利用方案”部分，矿井近期主要开采 2 号、10 号煤层部分工作面，煤层采空后，会造成地面标高较大的变化，形成塌陷坑及地裂缝等地面变形现象，在较陡沟坡地带会同时造成地质体变形、断裂、滑塌等现象，从而影响评估区微地貌形态、土壤、土地生产力等因子的变化，从而引起加速侵蚀、植被退化、土地退化等荒漠化危害，采矿活动可能会改变采区及周边地形地貌特征，对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，影响面积 282.08hm^2。

3、采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估小结

（1）矿井适用期采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

根据上述矿井适用期采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的预测，评估对照《编制规

范》附录 E、表 E.1，预测采矿活动对地形地貌景观影响分为“严重区”、“较轻区”两个大区，“严重区”位于工业场地、废弃场地、拟搬迁村庄，面积为 23.26hm^2；除此之外为“较轻区”，面积为 709.30hm^2。详见矿井适用期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表 8-3-14 和矿井适用期地形地貌景观的影响预测分区图 8-3-10。

表 8-3-14　矿井适用期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表

分区名称	影响程度分级			面积(hm^2)	占评估区面积比例（%）	评估结果说明
	编号	分布	分级			
地形地貌景观影响程度分区	A_1	工业场地	严重	14.53	1.98	工业场地、废弃场地、拟搬迁村庄，改变了评估区的地形地貌景观格局，对原生地形地貌景观影响严重。
	A_2	废弃场地	严重	5.18	0.71	
	A_3	拟搬迁村庄	严重	3.55	0.48	
	C	较轻		709.30	96.82	地形地貌景观影响较轻。
合计				732.56	100.00	

图8-3-10　矿井适用期采矿活动对地形地貌景观的影响预测图

（2）矿井近期采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

根据上述矿井近期采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的预测，评估对照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测采矿活动对地形地貌景观影响分为“严重区”、“较轻区”两个大区，“严重区”位于工业场地、废弃场地、拟搬迁村庄，面积为 23.26hm^2；除此之外为“较轻区”，面积为 709.30hm^2。详见矿井近期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表 8-3-15 和矿井近期地形地貌景观的影响预测分区图 8-3-11。

表 8-3-15　矿井近期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表

分区名称	影响程度分级			面积(hm^2)	占评估区面积比例（%）	评估结果说明
	编号	分布	分级			
地形地貌景观影响程度分区	A_1	工业场地	严重	14.53	1.98	工业场地、废弃场地、拟搬迁村庄，改变了评估区的地形地貌景观格局，对原生地形地貌景观影响严重。
	A_2	废弃场地	严重	5.18	0.71	
	A_3	拟搬迁村庄	严重	3.55	0.48	
	C	较轻		709.30	96.82	地形地貌景观影响较轻。
合计				732.56	100.00	

图 8-3-11　矿井近期采矿活动对地形地貌景观的影响预测图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

该矿的后期生产建设可能造成土地损毁的方式主要为煤层开采沉陷损毁和挖损损毁。

（1）开采沉陷拟损毁土地

a）覆岩损毁和地表塌陷的一般过程

根据山西东泰鑫源煤业有限公司设计采煤和顶板管理方法，待煤层开采后，原有煤层将出现大面积的采空区，损毁了围岩原有的应力平衡状态，发生了指向采空区的移动和变形。在采空区的上方，随着直接顶和老顶岩层的冒落，其上覆岩层也将产生移动、裂缝和冒落，形成冒落带。当岩层冒落发展到一定高度，冒落的松散岩块逐渐充填采空区，达到一定程度时，岩块冒落就逐渐停止，上面的岩层仅出现离层和裂缝，形成裂缝带。当离层和裂缝发展到一定高度后，其上覆岩层不再发生离层和裂缝，只产生整体移动和沉陷，即发生指向采空区的弯曲变形，形成弯曲带。当岩层的移动、沉陷和弯曲变形继续向上发展达到地表时，地表就会出现沉陷、移动和变形，形成移动盆地。在移动盆地内，还会出现台阶、裂缝甚至塌陷坑等不连续变形。显然，覆岩和地表的上述移动、变形、塌陷和损毁是随着采煤工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态过程，在空间也有一定的影响范围。当开采活动停止后，覆岩和地表的移动、变形、塌陷和损毁亦将滞后一定时间逐渐终止于一定范围之内。观测和研究表明，类似鑫源煤矿的开采技术条件，受采动地表点从开始移动至移动终止的延续总时间(Tz)可按下列经验公式估算(以天(d)为单位)：

$$T_z=2.5H(d) \qquad (8.3.1)$$

式中 H 为工作面平均采深(m)

表 8-3-16　地表移动延续时间表

煤层	工作面平均采深（m）	地表移动延续时间（a）
2	200	0.96
9	290	1.99
10	362	2.50

根据《土地复垦方案编制规程—井工煤矿》（TD/T1031.3—2011），地表基本稳沉时间一般为地表移动持续时间的 60%～70%。经计算，该矿沉稳时间取 1.8 年。

煤矿开采沉陷研究和实践表明，地下煤层开采引起的覆岩损毁、地表移动变形程度及其范围，可以通过现场勘测和预计的方法确定。鑫源煤矿生产引起的覆岩损毁、地表塌陷及其对土地生态环境的影响，对已开采引起的损毁通过调查的方法进行分析，对将开采可能造成的损毁通过地表移动变形预计的方法进行分析。

b）覆岩损毁分带高度估算

在采用综合机械化采煤方法，顶板管理采用全部垮落法开采条件下，煤矿采空区冒落带高度(Hm)和导水裂缝带高度(Hι)可分别按下列经验公式估算。

$$H_m = \frac{100M}{a_m M + b_m} \pm c_m \quad (8.3.2)$$

$$H_l = \frac{100M}{a_l M + b_l} \pm c_l$$

或

$$H_l = A\sqrt{M} + B \quad (8.3.3)$$

图 8-3-12　煤矿采空区冒裂带高度(Hm、Hι)示意图

式中 M 为开采厚度(m)，冒高系数 am、bm、cm 和裂高系数 aι、bι、cι以及 A、B 的取值与顶板及覆岩的性质有关，对于鑫源煤矿煤层顶板岩性，可知其属软岩类，因而各参数可按如下选取：

am=6.2，bm=32，Cm=1.5；aι=3.1，bι=5.0，Cι=4.0；A=10，B=5。

以鑫源煤矿 2 号、10 号煤层开采厚度代入式 8.3.2 和 8.3.3，算得其冒落带和裂隙带高度如表 8-3-17。

表 8-3-17　煤层冒落带高度计算单位：m

煤层	煤层厚度(m)		冒落带高度(Hm)	裂隙带高度(Hl)
	平均	最大	最大	最大
2 号	0.90	2.08	3.89	6.59
9 号	0.75	1.23	3.55	6.18
10	5.07	7.56	9.49	14.63

需要指出的是，地表塌陷区内还存在地表裂缝，这种裂缝在地表拉伸变形区较为发育，地表裂缝深度一般小于 10m。如果开采深度很小，开采厚度较大，深厚比小的情况下，则上覆岩层中的弯曲带可能不存在，此时下部冒裂带可能与地表裂缝贯通，地表水体和松散层含水，就会直接溃入采空区，造成采空区和采煤工作面积水灾难性后果。

2）山区地表移动变形预计模型

目前开采沉陷预计常用的方法有：概率积分法和典型曲线法。概率积分法是我国目前较为成熟，应用最为广泛的预计方法。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》推荐的山区地表移动变形预计模型，是目前在山区应用较广的一种模型，

现将矩形工作面开采的山区地表移动变形预计数学模型介绍如下：

山区任意点、任意方向移动、变形预计公式：

$$W'(x,y)=W(x,y)+D_{x,y}P(x,y)W(x,y)tg^2\alpha'_{x,y} \qquad (8.3.4)$$

$$U(x,y)_\phi=U(x,y)_\phi+D_{x,y}[P(x)\cos\psi_{x,y}\cos\phi+P(y)\sin\psi_{x,y}\sin\phi]W(x,y)tg\alpha'_{x,y} \quad (8.3.5)$$

式中 W(x,y)和 U(x,y)φ分别为山区地表任意点(x,y)的下沉值和任意点(x,y)沿方向(φ)的水平移动值。$\alpha'_{x,y}$为(x,y)点的地形趋势面倾角。$\psi_{x,y}$为(x,y)点的地表倾斜方向角；φ为计算方向角；$\psi_{x,y}$、φ均由 x 轴正向逆时针方向计算。式中的 $D_{x,y}$ 为(x,y)点的地表特性系数,可按表 8-3-18 取值。

表 8-3-18　山区地表特性系数(D)

地表类型	表土层与地面植被特征	地表特系数 D	
		凹形地貌	凸形地貌
I	风化基岩;或厚度小于 2m,地表生长密集的灌木丛或树林的砂质粘土荒坡	-0.1～-0.2	+0.2～+0.3
II	风化坡积物或砂质粘土层,厚度 2～5m,地面有灌木丛和疏林的荒坡	-0.2～-0.3	+0.3～+0.6
III	风化坡积物;亚粘土质红、黄土层,底部有钙质结核或砾石层,厚度大于 5m,地面为耕地或果园	-0.3～-0.4	+0.6～+1.0
IV	具有垂直节理的湿陷性轻亚粘土或坡积物,底部有钙质结核或砾石层,厚度大于 5m,地面为耕地	-0.4～-0.5	+1.0～+1.5
附注	在凹形地貌和凸形地貌之间的变换部位,D 取零值。		

式中的 P(x)、P(y)和 P(x,y)分别为 X、Y 主剖面上 x、y 点和平面上(x,y)点的滑移影响函数，可按下列公式计算：

$$P(x)=1+A\exp[-\frac{1}{2}(\frac{x}{r}+P)^2]+W_{\max}\exp[-t(\frac{x}{r}+P)^2] \qquad (8.3.6)$$

$$P(y)=1+A\exp[-\frac{1}{2}(\frac{y}{r}+P)^2]+W_{\max}\exp[-t(\frac{y}{r}+P)^2] \qquad (8.3.7)$$

$$P(x,y)=P(x)\cos^2\psi_{x,y}+P(y)\sin^2\psi_{x,y}+P(x)P(y)\cos^2\psi_{x,y}\sin^2\psi_{x,y}tg^2\alpha'_{x,y} \quad (8.3.8)$$

上列各式中的 A、P、t 为滑移影响函数参数,可根据矿区地表移动观测资料按多元函数回归方法求取。一般概值为：A=2π，P=2，t=π。上式中的$W_{\max}$为该地质采矿条件下的最大下沉值。

在求得山区任意点的下沉 W'(x,y)和任意点任意方向的 U'(x,y)φ后,亦可按给定的点间水平距离 d,用数值导数规则计算点和点间的平均垂直变形与水平变形。设相邻点编号为 i 、j 、 k，则有：

$$\text{倾斜}\ i'(x,y)_{\phi ij}=\frac{W'(x,y)_j-W'(x,y)_i}{d_{ij}}\quad(\text{mm/m})\qquad(8.3.9)$$

$$\text{曲率}\ K'(x,y)_{\phi j}=\frac{i'(x,y)_{\phi jk}-i'(x,y)_{\phi ij}}{0.5(d_{ij}+d_{jk})}\quad(10^{-3}/\text{m})\qquad(8.3.10)$$

$$\text{水平变形}\ \varepsilon'(x,y)_{\phi ij}=\frac{U'(x,y)_{\phi j}-U'(x,y)_{\phi i}}{d_{ij}}\quad(\text{mm/m})\qquad(8.3.11)$$

依此类推，即可算出所有点和点间的垂直与水平变形。按点间水平距离 d 计算变形值时，应由表 8-3-19 按采深 H 选取 d 值。

表 8-3-19　按数值求导规则计算地表变形值的点间平距 d

开采深度(H)米	<50	50～100	100～200	200～300	300～400	400～500	>500
点间水平距离(d)米	5	7.5	10	15	20	25	30

非矩形工作面计算时，概率积分法公式以任意形状全盆地移动变形计算公式代换即可。

3）开采区拟损毁土地预测

根据开发利用方案，矿井服务年限 28.2 年。

a）地表移动变形预测方法

采煤塌陷面积的预测方法有两种，一种是按照开采沉陷学的方法进行预测，第二种是按照统计学的方法进行预测。开采沉陷学预测又分为地表移动变形预测法和地表移动范围角量参数法两种，统计学预测就是按万吨塌陷率和塌采比进行预测。本方案是用地表变形预计法预测采煤塌陷范围以及塌陷面积，用开采深厚比、水平变形以及结合地形地貌对损毁土地范围以及损毁程度进行预测分析。

b）地表移动变形预测参数

对照鑫源煤矿多年地表移动观测成果，确定地表移动变形预计参数见表 8-3-20。

表 8-3-20　地表移动变形预计参数表

序号	参数物理含义	符号	参数值
1	下沉系数	q	初次开采 0.78；重复开采 0.8
2	主要影响正切	tgβ	初次开采 2.0；重复开采 2.2~2.5
3	水平移动系数	b	0.3
4	拐点偏移距	S	0.12H
5	影响传播角	θ	82.8

c）地表移动变形计算

① 计算范围

本次地表移动变形计算范围为井田 2 号、9 号和 10 号煤层的可采区域。在方案服务年限范围内影响工作面地表上方按点间距 10m 均匀布设计算点，运用《山区煤矿开采地表移

动变形预计系统 MMSPS》软件计算沿工作面走向方向和沿倾斜方向的地表下沉和水平变形的移动变形值。

② 沉陷预测计算方案

在本方案开采沉陷预测中，为保证采区的完整性和复垦工作的合理安排，按照 2 号、9 号、10 号煤层工作面开采顺序进行预测分析，预测开采后的地表移动最大值，见表 8-3-21。

表 8-3-21　开采预测地表移动变形最值表

预测阶段	下沉（mm）	水平移动（mm）	倾斜（mm/m）	曲率（10^{-3}/m）	水平变形（mm/m）
第一阶段	4778	1358	83.6	25.18	125.34
		-1519	-143.1	-4.05	-45.62
第二阶段	3798	3474	84	47.26	199.63
		-3944	-165.9	-5.59	-90.3
第三阶段	3999	1300	47.2	1.36	29.74
		-1314	-50.7	-6.38	-60.29
第四阶段	4882	1348	65.2	2.79	42.07
		-1686	-82.3	-1.7	-38.23
第五阶段	4992	1539	52.3	2.13	40.24
		-1568	-65.1	-2.99	-58.57
全采区	5267	5530	84	47.26	199.63
		-5063	-165.9	-5.59	-90.3

③ 根据鑫源煤矿工作面数据、基点数据和计算控制参数数据，按照设计预测方案，利用山区地表移动变形预计模型对不同开采阶段分别进行了计算。根据计算结果绘制了下沉等值线图，具体见插图。

④ 沉陷区拟损毁土地损毁程度分析

项目区土地损毁程度分析揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。项目区土地的损毁表现在矿井开采活动引起矿区土地质量控制因素指标值在项目区原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：一是项目区土地损毁是相对于矿井开采活动之前土地质量原始背景值的变化；二是项目区土地质量的变化是由矿井开采活动造成地表沉陷、产生裂缝等直接或间接引起的。项目区土地损毁程度评价实际上是矿井开采活动引起的项目区土地质量变化程度的评价。

矿井开采引起的地表沉陷对地面的扰动较大，改变、损毁了项目区原有地貌、植被及土壤结构，在地表形成了采动裂缝，使土地丧失了原有的固土抗蚀能力，容易产生严重的水土流失，影响项目正常生产及周边生态环境状况。

A 采煤沉陷区土地损毁程度划分依据

采煤沉陷区土地损毁程度划分依据为：中华人民共和国国土资源部发布的行业标准《土

地复垦方案编制规程—井工煤矿》提出的不同地类采煤沉陷土地损毁程度分级标准，见表8-3-22。

表 8-3-22　采煤沉陷区土地损毁程度等级划分指标表

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	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤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
林地、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

B 沉陷区土地损毁程度分析

根据开采范围用地表移动变形预计方法确定采煤沉陷区土地损毁范围，损毁范围按计算结果生成的 10mm 的下沉等值线圈定。

损毁程度依据上述表 8-3-22 评价指标时，不应孤立地采用某一指标，而应兼顾相关的指标进行综合分析。对于上述评价指标任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级；对图斑按最严重的情形确定，即同一图斑内有部分区域为轻度，部分为中度时，这一图斑的损毁程度确定为中度损毁，这种评价方法可以称之为极限评价法，这样考虑的目的在于：

I、由于现在的开采沉陷预测是基于项目开发利用方案中设计的开采区域，这与实际开采情况有出入，为了避免因这种差异造成的复垦费用的不足，按最严重损毁情形确定其损毁程度。

II、同一图斑按最严重损毁情形计算出的复垦费用大于分损毁程度情形计算出的复垦费用，这样有利于预留出足够的费用，从而有利于土地复垦工作。根据这一原则进行了项目区土地损毁程度的评价。

⑤ 沉陷区损毁土地预测结果分析

沉陷区拟开采损毁土地参照地表移动变形结算结果生成的下沉 10mm 等值线圈定沉陷影响范围，然后将开采影响范围叠合到土地利用现状图上，并参照采煤沉陷区土地损毁程度评价参考指标对沉陷区土地进行统计分析。根据鑫源煤矿有限公司开采计划，拟损毁土地预测结果分不同利用类型和不同损毁程度进行统计分析见表 8-3-23。

表 8-3-23　预测开采沉陷拟损毁土地面积　单位：hm^2

地类编码	一级地类	地类编码	二级地类	矿界内			矿界外			合计
				轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	
01	耕地	0103	旱地	22.94	11.65		5.87	2.50		42.96
02	种植园用地	0201	果园	0.56	0.01		0.12	0.70		1.39
		0204	其他园地		0.40					0.40
03	林地	0301	乔木林地	34.82	99.80		11.28	28.02		173.92
		0305	灌木林地	83.17	365.90		26.84	31.99		507.90
		0307	其他林地	3.22	4.17		0.02	3.37		10.78
04	草地	0404	其他草地	0.34	1.19		0.84	0.11		2.48
05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地		0.05					0.05
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.06	2.84		0.01	0.06		2.97
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.39	0.03		0.15			3.57
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.08			0.15			1.23
		1006	农村道路	3.44			0.72			4.16
12	其他土地	1202	设施农用地		0.02			0.02		0.04
		1203	田坎	3.08	1.86		0.83	0.38		6.15
合计				156.10	487.92		46.83	67.15		758.00

表 8-3-24　开采沉陷拟损毁各阶段土地面积　单位：hm^2

阶段	地类编码	一级地类	地类编码	二级地类	矿界内			矿界外			合计
					轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	
一阶段	01	耕地	0103	旱地	14.37	9.47		2.80	0.62		27.26
	02	种植园用地	0201	果园				0.12			0.12
	03	林地	0301	乔木林地	34.82	0.89		9.49	0.53		45.73
			0305	灌木林地	13.38	193.41		1.21	52.40		260.40
			0307	其他林地	3.22	0.28		0.02			3.52
	04	草地	0404	其他草地	0.29	1.19			0.11		1.59
	06	工矿用地	0602	采矿用地	0.06						0.06
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.39			0.15			3.54
	10	交通运输用地	1003	公路用地	1.05	0.22		0.15	0.15		1.57
			1006	农村道路	1.69	1.40		0.27	0.11		3.47

			1203	田坎	1.52	1.43		0.32	0.09		3.36
	合计				73.79	208.29		14.53	54.01		350.62
一阶段与二阶段重复	01	耕地	0103	旱地	1.27	5.66					6.93
	03	林地	0301	乔木林地	0.28	0.31		1.04			1.63
			0305	灌木林地	0.22	100.21			7.42		107.85
			0307	其他林地	0.00	0.28					0.28
	04	草地	0404	其他草地	0.29	1.19			0.11		1.59
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.24						0.24
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	0.03					0.03
			1006	农村道路	1.10			0.08			1.18
	12	其他土地	1203	田坎	0.18	0.88					1.06
	合计				3.58	108.56		1.12	7.53		120.79
一阶段与三阶段重复	01	耕地	0103	旱地	0.01						0.01
	03	林地	0301	乔木林地	0.01	0.53					0.54
			0305	灌木林地		41.54					41.54
			0307	其他林地	0.01						0.01
	10	交通运输用地	1003	公路用地		0.19			0.15		0.34
			1006	农村道路		1.40			0.11		1.51
	合计				0.03	43.66		0.00	0.26		43.95
一阶段与四阶段重复	01	耕地	0103	旱地	3.01			0.52			3.93
	03	林地	0301	乔木林地					0.53		0.53
			0305	灌木林地	9.51			1.21	33.77		44.49
	12	其他土地	1203	田坎	0.4						0.4
	合计				12.92	0.00		1.73	34.30		48.95
一阶段与五阶段重复	01	耕地	0103	旱地	0.43						0.43
	03	林地	0301	乔木林地	0.00	0.20					0.20
			0305	灌木林地	2.81	1.98					4.79
	12	其他土地	1203	田坎	0.06						0.06
	合计				3.30	2.18		0.00	0.00		5.48
一阶段不重复	01	耕地	0103	旱地	9.68	3.81		2.28	0.62		16.39
	02	种植园用地	0201	果园				0.12			0.12

	03	林地	0301	乔木林地	34.53	0.05		8.45			43.03
			0305	灌木林地	3.65	51.66			11.21		66.52
			0307	其他林地	3.21			0.02			3.23
	06	工矿用地	0602	采矿用地	0.06						0.06
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.15			0.15			3.30
	10	交通运输用地	1003	公路用地	1.05			0.15			1.20
			1006	农村道路	0.59			0.19			0.78
			1203	田坎	1.34	0.55		0.32	0.09		2.30
	合计				57.26	56.07		11.68	11.92		136.93
二阶段	01	耕地	0103	旱地	8.67	7.81		2.32	1.26		20.06
	02	种植园用地	0201	果园	0.56	0.01			0.70		1.27
	03	林地	0301	乔木林地	0.28	55.43		2.84	8.74		67.29
			0305	灌木林地	66.48	219.57		18.98	8.83		313.86
			0307	其他林地		3.24					3.24
	04	草地	0404	其他草地	0.31	1.19			0.11		1.61
	05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地		0.05					0.05
	06	工矿用地	0602	采矿用地		1.72			0.06		1.78
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.24	0.03					0.27
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.03						0.03
			1006	农村道路	1.75	0.03		0.26			2.04
	12	其他土地	1202	设施农用地		0.02		0.02			0.04
			1203	田坎	1.41	1.29		0.32	0.21		3.23
	合计				79.73	290.39		24.74	19.91		414.77
二阶段与三阶段重复范围	01	耕地	0103	旱地	0.03						0.03
	03	林地	0305	灌木林地		49.43			0.99		50.42
			0307	其他林地		0.28					0.28
	04	草地	0404	其他草地		0.90			0.11		1.01
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	0.03					0.04
	合计				0.04	50.64		0.00	1.10		51.78
二阶段与四阶段重	01	耕地	0103	旱地		0.47					0.47
	03	林地	0301	乔木林地		2.30					2.30

复范围			0305	灌木林地	0.18	27.35					27.53
			0307	其他林地		0.43					0.43
	05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地		0.05					0.05
	06	工矿用地	0602	采矿用地		1.61					1.61
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.04						0.04
	12	其他土地	1203	田坎		0.10					0.10
	合计				0.22	32.31		0.00	0.00		32.53
二阶段与五阶段重复范围	01	耕地	0103	旱地	2.76	0.02		0.40			3.18
	03	林地	0301	乔木林地		32.06		0.00			32.06
			0305	灌木林地	33.06	19.49		7.45			60.00
	12	其他土地	1203	田坎	0.39			0.06			0.45
	合计				36.21	51.57		7.91	0.00		95.69
二阶段与六阶段重复范围	01	耕地	0103	旱地	0.07			0.12			0.19
	03	林地	0301	乔木林地		20.66			5.94		26.60
			0305	灌木林地	0.52	43.77		0.15			44.44
			0307	其他林地		2.53					2.53
	04	草地	0404	其他草地	0.02						0.02
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.44			0.02			0.46
	12	其他土地	1202	设施农用地							0.00
	合计				1.05	66.96		0.29	5.94		74.24
二阶段不重复	01	耕地	0103	旱地	5.81	7.32		1.80	1.26		16.19
	02	种植园用地	0201	果园	0.56	0.01		0.00	0.70		1.27
	03	林地	0301	乔木林地	0.28	0.41		2.84	2.80		6.33
			0305	灌木林地	32.72	79.53		11.38	7.84		131.47
	04	草地	0404	其他草地	0.29	0.29					0.58
	06	工矿用地	0602	采矿用地	0.00	0.11			0.06		0.17
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.24	0.03					0.27
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.03						0.03
			1006	农村道路	1.26			0.24			1.50
	12	其他土地	1202	设施农用地		0.02		0.02			0.04

			1203	田坎	1.02	1.19		0.26	0.21		2.68
	合计				42.21	88.91		16.54	12.87		160.53
三阶段	01	耕地	0103	旱地	5.01	0.05		0.73	0.62		6.41
	02	种植园用地	0204	其他园地		0.40					0.40
	03	林地	0301	乔木林地		90.20			16.96		107.16
			0305	灌木林地	26.80	185.31		4.58	12.89		229.58
			0307	其他林地	0.00	1.94		0.00	3.37		5.31
	04	草地	0404	其他草地	0.05	0.90		0.84	0.11		1.90
	06	工矿用地	0602	采矿用地		1.09		0.01			1.10
	10	交通运输用地	1006	农村道路	1.52			0.20			1.72
	12	其他土地	1203	田坎	0.39	0.01		0.10	0.09		0.59
	合计				33.77	279.90		6.46	34.04		354.17
三阶段与四阶段重复	03	林地	0305	灌木林地		12.48					12.48
	合计				0.00	12.48		0.00	0.00		12.48
三阶段与五阶段重复	01	耕地	0103	旱地	4.98						4.98
	03	林地	0301	乔木林地		63.28			9.78		73.06
			0305	灌木林地	21.03	18.97			0.01		40.01
	06	工矿用地	0602	采矿用地		1.09					1.09
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.30			0.07			0.37
	12	其他土地	1203	田坎	0.39						0.39
	合计				26.70	83.34		0.07	9.79		119.90
三阶段与六阶段重复	01	耕地	0103	旱地		0.05		0.73	0.62		1.40
	02	种植园用地	0204	其他园地		0.40					0.40
	03	林地	0301	乔木林地		18.59			3.94		22.53
			0305	灌木林地	0.36	76.12		0.29	6.07		82.84
			0307	其他林地		1.66			3.37		5.03
	04	草地	0404	其他草地	0.05			0.84			0.89
	06	工矿用地	0602	采矿用地				0.01			0.01
	10	交通运输用地	1006	农村道路	1.05			0.13			1.18
	12	其他土地	1203	田坎	0.00	0.01		0.10	0.09		0.20
	合计				1.46	96.83		2.10	14.09		114.48
三阶段不	01	耕地	0103	旱地	0.03						0.03

重复范围	03	林地	0301	乔木林地		8.33			3.24		11.57
			0305	灌木林地	5.41	77.74		4.29	6.81		94.25
			0307	其他林地		0.28					0.28
	04	草地	0404	其他草地		0.90			0.11		1.01
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.17						0.17
	合计				5.61	87.25		4.29	10.16		107.31
四阶段	01	耕地	0103	旱地	5.06	0.47		0.59			6.12
	03	林地	0301	乔木林地		12.96					12.96
			0305	灌木林地	18.90	56.23		4.89			80.02
			0307	其他林地		0.43					0.43
	05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地		0.05					0.05
	06	工矿用地	0602	采矿用地		2.35					2.35
			1006	农村道路	0.04						0.04
	12	其他土地	1203	田坎	0.48	0.10		0.08			0.66
	合计				24.48	72.59		5.56	0.00		102.63
四阶段与五阶段重复范围	01	耕地	0103	旱地	2.07	0.00		0.13			2.20
	03	林地	0301	乔木林地	0.00	10.64		0.00			10.64
			0305	灌木林地	9.25	7.75		1.38			18.38
	06	工矿用地	0602	采矿用地		0.72					0.72
	12	其他土地	1203	田坎	0.06	0.00		0.02			0.08
	合计				11.38	19.11		1.53	0.00		32.02
四阶段不重复	01	耕地	0103	旱地	2.99	0.47		0.46			3.92
	03	林地	0301	乔木林地		2.32					2.32
			0305	灌木林地	9.65	48.48		3.51			61.64
			0307	其他林地		0.43					0.43
	05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地		0.05					0.05
	06	工矿用地	0602	采矿用地		1.63					1.63
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.04						0.04
	12	其他土地	1203	田坎	0.42	0.10		0.06			0.58
	合计				13.10	53.48		4.03	0.00		70.61

五阶段不重复	01	耕地	0103	旱地	4.34	0.01		0.40			4.75
	03	林地	0301	乔木林地		63.28		0.00	9.78		73.06
			0305	灌木林地	31.27	21.14		7.18	0.01		59.60
	06	工矿用地	0602	采矿用地		1.09					1.09
			1006	农村道路	0.30			0.07			0.37
			1203	田坎	0.30			0.06			0.36
	合计				36.21	85.52		7.71	9.79		139.23
六阶段不重复	01	耕地	0103	旱地	0.06	0.05		0.93	0.62		1.66
	02	种植园用地	0204	其他园地		0.40					0.40
	03	林地	0301	乔木林地		25.42		0.00	12.20		37.62
			0305	灌木林地	0.52	87.34		0.45	6.11		94.42
			0307	其他林地	0.00	3.47		0.00	3.37		6.84
	04	草地	0404	其他草地	0.05	0.00		0.84			0.89
	06	工矿用地	0602	采矿用地				0.01			0.01
	10	交通运输用地	1006	农村道路	1.08			0.22			1.30
	12	其他土地	1203	田坎	0.01	0.01		0.13	0.09		0.24
	合计				1.72	116.69		2.58	22.39		143.38

图 8-3-13　预测第一阶段下沉等值线图

图 8-3-14　　预测第二阶段下沉等值线图

图 8-3-15　预测第三阶段下沉等值线图

图 8-3-16　预测第四阶段下沉等值线图

图 8-3-17　预测第五阶段下沉等值线图

图 8-3-18　预测第六阶段下沉等值线图

图 8-3-19　预测最终下沉等值线图

（2）重复损毁

本项目重复损毁土地面积 6.52hm^2，其中废弃采矿用地与拟沉陷损毁 2.97hm^2，重复损毁部分计入压占损毁范围；搬迁村庄与拟沉陷范围重复损毁 3.55hm^2，重复损毁部分计入压占损毁。

（3）拟损毁土地小结

综上所述，鑫源煤矿拟损毁土地面积 751.46hm^2（矿界内面积为 637.69hm^2，矿界外面积为 113.77hm^2）。其中轻度损毁面积为 199.33hm^2，中度损毁面积为 552.13hm^2。

表 8-3-26　拟损毁土地统计表　单位 hm^2

损毁单元			编码	二级地类	矿界内			矿界外			合计
					轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	
拟损毁	拟沉陷	沉陷	0103	旱地	22.95	11.65		5.86	2.50		42.96
			0201	果园	0.56	0.01		0.12	0.70		1.39
			0204	其他园地		0.40					0.40
			0301	乔木林地	34.82	99.80		11.28	28.02		173.92
			0305	灌木林地	83.17	365.90		26.84	31.99		507.90
			0307	其他林地	3.22	4.17		0.02	3.37		10.78
			0404	其他草地	0.34	1.19		0.84	0.11		2.48
			05H1	商业服务业设施用地	0.00	0.05					0.05
			1003	公路用地	1.08			0.15			1.23
			1006	农村道路	3.43			0.73			4.16
			1202	设施农用地	0.00	0.02			0.02		0.04
			1203	田坎	3.08	1.85		0.84	0.38		6.15
			小计		152.65	485.04		46.68	67.09		751.46
	合计				152.65	485.04	0.00	46.68	67.09		751.46

（4）损毁土地汇总

综上所述，鑫源煤矿损毁土地面积 774.72hm^2（尧都 655.86hm^2，蒲县 118.86hm^2）。其中已损毁土地面积 23.26hm^2，包括压占损毁土地，压占损毁土地包括工业场地 14.53hm^2、废弃采矿用地 5.18m^2、搬迁村庄 3.55hm^2。拟损毁土地面积 751.46hm^2，为预测沉陷损毁。损毁土地情况见表 8-3-27、8-3-28。

表 8-3-27　损毁土地汇总表　单位：hm^2

损毁单元			编码	二级地类	矿界内			矿界外			合计
					轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	
已损毁	压占	工业场地	0103	旱地			1.77			0.00	1.77
			0301	乔木林地			1.10				1.10
			0305	灌木林地			4.22				4.22
			0307	其他林地			0.74				0.74
			0601	工业用地			0.74				0.74
			0602	采矿用地			4.94				4.94
			0702	农村宅基地			0.34				0.34
			08H1	机关团体新闻出版用地			0.04				0.04
			1003	公路用地			0.07				0.07
			1003	农村道路			0.33				0.33
			1203	田坎			0.24			0.00	0.24
			小计				14.53				14.53
		废弃采矿用地	0602	采矿用地			5.11			0.07	5.18
			小计				5.11			0.07	5.18
		搬迁村庄	0702	农村宅基地			2.71			0.84	3.55
			小计				2.71			0.84	3.55
	合计						22.35			0.91	23.26
拟损毁	拟沉陷	沉陷	0103	旱地	22.95	11.65		5.86	2.50		42.96
			0201	果园	0.56	0.01		0.12	0.70		1.39
			0204	其他园地	0.00	0.40		0.00	0.00		0.40
			0301	乔木林地	34.82	99.80		11.28	28.02		173.92
			0305	灌木林地	83.17	365.90		26.84	31.99		507.90
			0307	其他林地	3.22	4.17		0.02	3.37		10.78
			0404	其他草地	0.34	1.19		0.84	0.11		2.48

			05H1	商业服务业设施用地	0.00	0.05		0.00	0.00		0.05
			1003	公路用地	1.08	0.00		0.15	0.00		1.23
			1006	农村道路	3.43	0.00		0.73	0.00		4.16
			1202	设施农用地	0.00	0.02		0.00	0.02		0.04
			1203	田坎	3.08	1.85		0.84	0.38		6.15
			小计		152.65	485.04		46.68	67.09		751.46
	合计				152.65	485.04	0.00	46.68	67.09	0.00	751.46
总计					152.65	485.04	22.35	46.68	67.09	0.91	774.72

表 8-3-28　损毁土地汇总表（尧都）　单位：hm^2

损毁单元			编码	二级地类	矿界内			矿界外			合计
					轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	
已损毁	压占	工业场地	0103	旱地			1.77			0.00	1.77
			0301	乔木林地			1.10				1.10
			0305	灌木林地			4.22				4.22
			0307	其他林地			0.74				0.74
			0601	工业用地			0.74				0.74
			0602	采矿用地			4.94				4.94
			0702	农村宅基地			0.34				0.34
			08H1	机关团体新闻出版用地			0.04				0.04
			1003	公路用地			0.07				0.07
			1203	田坎			0.24			0.00	0.24
			小计				14.53				14.53
		废弃采矿用地	0602	采矿用地			5.11			0.07	5.18
			小计				5.11			0.07	5.18
		搬迁村庄	0702	农村宅基地			2.71			0.84	3.55
			小计				2.71			0.84	3.55
	合计						22.35			0.91	23.26

拟损毁	拟沉陷	沉陷	0103	旱地	15.16	11.10		2.72	2.50		31.48
			0201	果园	0.00	0.01		0.12	0.70		0.83
			0204	其他园地	0.00	0.40		0.00	0.00		0.40
			0301	乔木林地	34.82	99.80		11.28	28.02		173.92
			0305	灌木林地	5.50	365.64		0.03	31.99		403.16
			0307	其他林地	3.22	4.17		0.02	3.37		10.78
			0404	其他草地	0.34	1.19		0.84	0.11		2.48
			05H1	商业服务业设施用地	0.00	0.05					0.05
			1003	公路用地	1.08			0.15			1.23
			1006	农村道路	3.32			0.61			3.93
			1202	设施农用地	0.00	0.02			0.02		0.04
			1203	田坎	1.78	1.75		0.39	0.38		4.30
			小计		65.22	484.13		16.16	67.09		632.60
	合计				65.22	484.13	0.00	16.16	67.09		632.60
总计					65.22	484.13	22.35	16.16	67.09	0.91	655.86

表 8-3-29　损毁土地汇总表（蒲县）　单位：hm^2

损毁单元			编码	二级地类	矿界内			矿界外			合计
					轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	
拟损毁	拟沉陷	沉陷	0103	旱地	7.79	0.55		3.14			11.48
			0201	果园	0.56						0.56
			0305	灌木林地	77.67	0.26		26.81			104.74
			1006	农村道路	0.11	0.00		0.12			0.23
			1203	田坎	1.30	0.10		0.45			1.85
			小计		87.43	0.91		30.52			118.86
	合计				87.43	0.91	0.00	30.52		0.00	118.86
总计					87.43	0.91	0.00	30.52		0.00	118.86

表 8-3-30　损毁土地利用现状表　单位：hm^2

一级类		二级类		面积（hm^2）			占矿区面积比例（%）	
				尧都	蒲县	合计		
01	耕地	0103	旱地	33.25	11.48	44.73	5.77	5.77
02	种植园用地	0201	果园	0.83	0.56	1.39	0.18	0.23
		0204	其他园地	0.40		0.40	0.05	
03	林地	0301	乔木林地	175.02		175.02	22.59	90.18
		0305	灌木林地	407.38	104.74	512.12	66.10	
		0307	其他林地	11.52		11.52	1.49	
04	草地	0404	其他草地	2.48		2.48	0.32	0.32
05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	0.09		0.09	0.01	0.01
06	工矿用地	0601	工业用地	0.74		0.74	0.10	0.10
		0602	采矿用地	10.12		10.12	1.31	1.31
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.89		3.89	0.50	0.50
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.30		1.30	0.17	0.75
		1006	农村道路	4.26	0.23	4.49	0.58	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.04	0.00	0.04	0.01	0.83
		1203	田坎	4.54	1.85	6.39	0.82	
总计				655.86	118.86	774.72	100.00	

五、生态环境破坏预测评估

（一）环境污染预测评估

1、大气环境污染预测评估

矿井运营期主要的污染源包括：原煤储存运输过程产生的污染及其它输送转运环节无组织排放。

（1）工业场地采暖

矿井现采用超低温空气能热泵，整个工业场地设置 33LSQWRF160/R2(D)Y-HN=41.5kw 空气能热泵，单台供热量 102.16KW，矿井地面建筑采暖和井筒保温采用空气能，洗浴采用空压机余热，无废气排放。

（2）输送转载

原煤输送栈桥采用全封闭，转载点设置喷雾洒水装置，可有效地抑制粉尘的产生。预测输送转载对大气环境污染较轻。

（3）原煤储存

原煤储存过程中产生扬尘。

原煤储存采用球形网架结构的全封闭煤棚，挡墙为钢筋混凝土，建筑面积 15092m2，建筑高度 31m。内部设置可覆盖整个堆棚的喷雾洒水装置。原煤出井后经全封闭皮带走廊送至原煤堆棚暂存。预测原煤储存对大气环境污染较轻。

（4）筛分车间

筛分机上方设置集气罩与 TDS 选矸机产生的颗粒物一同送至布袋除尘器处理后经排气筒排放，布袋除尘器过滤风速 0.6m/min，排气筒高 15m。预测颗粒物对大气环境污染较轻。

（5）运输扬尘

现场内、外道路均已进行硬化和绿化，定期对运输道路进行洒水清扫；运输采用汽车运输，设洗车平台，要求运输车辆保持车体清洁，限制汽车超载，汽车装载后加盖篷布，防止煤炭撒落。预测运输扬尘对大气环境污染较轻。

2、水环境污染预测评估

本项目产生的废水主要有生活污水和矿井涌水。

（1）生活污水

根据变更环境影响报告书中的排水量计算，运营期生活污水产生量为 276.72m^3/d，工

业场地设生活污水处理站 1 座，处理规模为 15m³/h，采用格栅+A2/O+MBR+石英砂过滤+活性炭过滤+消毒工艺，处理后用于道路洒水、绿化、黄泥灌浆等，不外排。预测生活污水对地表水环境污染较轻。

（2）矿井水

矿井水主要污染物为 COD、SS、NH3 等。

根据“本方案开发利用方案”部分，本矿井开采 10 号煤层，生产能力达到 90 万 t/a，矿井正常涌水量预计为 42.04m³/h，最大为 63.92m³/h。工业场地设矿井水处理站 1 座，处理规模为 100m³/h，采用曝气+预沉+絮凝沉淀过滤+活性炭过滤+保安过滤+超滤+消毒工艺；处理后回用于井下洒水、黄泥灌浆、洗浴洗衣等，不外排。

（3）初期雨水收集池

矿方在场地地势较低处设有 1 个 1000m³初期雨水收集池，雨水及淋控水经沉淀后回用于场地洒水，不外排。

3、土壤环境污染预测评估

矿山开采对土壤环境污染因素主要包括：矿井开采和掘进产生矸石；机修车间及生产设备产生废机油；生活污水处理站产生污泥；矿井水处理站产生污泥；日常生活产生生活垃圾等。

（1）矸石

预计矿井矸石总量约为 2.0 万 t/a，矸石排放后全部运至蒲县山水润恒环境治理有限公司进行制砖，矸石利用率为 100%。

（2）危险废物

机修车间及生产设备产生废机油，产生量为 6.7t/年，在厂区内设置专用危废暂存间分类收集暂存后委托有资质公司进行处置，预测危险废物对土壤环境影响较轻。

（3）生活垃圾

生活垃圾产生量约为 190.53t/a，在厂区内设置足够数量的封闭式垃圾箱，生活垃圾每日一清，集中回收后送往当地环卫部门指定地点进行卫生填埋。预测生活垃圾对土壤环境影响较轻。

（4）污泥

鑫源煤业污泥产生量为 10.23t/年，经脱水后与生活垃圾一同进行转运和处置。

4、地表沉陷

土地沉陷后，在局部的坡度变陡和裂缝密集地块，由于水土流失，表层土壤中的粘粒下移，使表层土壤砂化。土壤有机质、全氮、速效磷养分含量会减少，从而影响到作物的产量，预测地表沉陷对土壤环境影响严重。

（二）生态环境影响预测评估

1、拟形成的沉陷裂缝区对生态破坏预测评估

根据地表沉陷变形预测结果，工业场地、村庄等重要建筑物留有保安煤柱，其他位置煤层采空后，会造成地面标高发生变化，形成塌陷坑及地裂缝等地面变形现象，在较陡沟坡地带会同时造成局部地质体变形、断裂、滑塌等现象，从而影响评估区微地貌形态、土壤、土地生产力等因子的变化，并引起加速侵蚀、植被退化、土地退化等危害，在一些较陡边坡带可能会诱发坡体失稳变形，造成局部地形地貌特征变化。

对地表植被的影响：根据地表沉陷预测结论，本方案适用期内，矿山开采 2、2 下、9、10 号煤层，地面沉陷将造成损毁破坏地表植被面积 745.98hm^2，包括针阔叶混交林面积 186.49hm^2，灌丛面积 507.90hm^2，草丛面积 2.48hm^2，农田植被面积 49.11hm^2，破坏程度见表 8-3-31。根据地表变形结果分析，损毁后将导致破坏区域内植被覆盖度下降，引发水土流失。

表 8-3-31　拟形成的沉陷裂缝区损毁植被类型面积统计表

植被类型	破坏面积（hm^2）			
	轻度	中度	重度	合计
针阔叶混交林	50.02	136.47	—	186.49
灌丛	110.01	397.89	—	507.90
草丛	1.18	1.3	—	2.48
农田植被	32.73	16.38	—	49.11
合计	193.94	552.04	—	745.98

2、地表塌陷对植物群落生物量、农作物产量的影响

土地塌陷后，由于理化性状在局部地段发生了变化，对养分的利用率和降水的利用率降低，从而影响到植物群落生物量及农作物产量。类比本矿区调查结果：由于坡度增大和裂缝增加，地表径流、深层渗漏和无效蒸发，降水资源利用率可能比塌陷前减少 15~20%。

地表塌陷形成的地表裂缝、塌方或小滑坡，使庄稼、树木、植被倒伏，根须外露吸收水份、养分能力降低，局部地块不能保证植物正常生长。

种植农作物的耕地，由于全部为旱地，在塌陷面积较大的中央部位，作物产量减产约 15%；在部分边缘地带，农作物产量下降 20%左右。

对于自然生长的乔、灌植被，除错位严重的少部分地段植物根系严重拉断，影响其植

物群落生物量外，大部分地区没有明显的变化。

3、地表塌陷对景观嵌镶格局与生态系统稳定性的影响

地表塌陷对景观嵌镶格局与生态系统稳定性的影响与评价区地表移动变形显现的主要破坏特征有关。

根据地表塌陷预测结果分析，本矿井田开采后不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，地表不会形成积水区。但可能产生如下影响：

①塌陷区边缘，特别是地表下沉引起的倾斜，该区域内较高大的树木会产生歪斜甚至倒伏，耕地生产力降低；

②塌陷后生态系统的稳定性，可通过对植被异质性程度的改变程度来度量。由于本矿原地貌植被覆盖率相对较高，但绝大部分面积上的植被没有发生根本性的变化，而这绝大部分面积上的植被正是该区域具有动态控制能力的组分。因此，项目实施与运行对该区域自然体系中组分自身的异质化程度影响不大。

4、生态环境演变趋势

本项目以森林生态系统和灌丛生态系统为主，地貌以黄土梁、峁为主。井田开采完毕后，地表形态没有发生根本性变化，只在局部地区出现裂缝、塌陷（不会导致长时间积水）等情况，对该区域自然体系的异质化程度影响不大，仍以原生态系统为主；森林、灌丛生态系统环境功能在短期内略有降低，但生物资源基本保持不变，在井田边界地带及预留煤柱边缘地带蓄水保肥能力下降，水土流失略有加剧，但区域小气候并未发生改变，生物多样性保持不变。

本项目对区域内农业生产力有一定的负面影响，但其影响可以通过加强改善农业结构、加强农业集约化生产，做好矿区绿化与生态综合整治及补偿等工作，使项目开发对当地农业经济与生态环境的负面影响得到有效控制，维持生态系统的完整性与稳定性，实现区域可持续发展。

5、未来新增场地造成的生态破坏预测评估

根据现场调查，目前的工业场地能够满足煤矿生产要求，将来不再新增场地，因此不存在新增场地造成的生态破坏。

6、对生态公益林破坏预测评估

根据临汾市规划和自然资源局文件（临自然资函〔2023〕288 号），矿区影响范围与吕梁山国有林管理局辖区范围内山西省永久性生态公益林(国家二级公益林、II 级保护林地)

重叠 13.9969 公顷。与尧都区林业局辖区范围内国家二级公益林(II 级保护林地)重叠 77.0062 公顷，与山西省永久性生态公益林重叠 431.7026。重叠部分无需剔除，重叠范围内没有布置建筑物，没有发生改变林地用途的行为。需使用其他林地的，依法依规按程序办理林地使用手续。

根据山西省林业和草原局准予行政许可决定书（晋林资许准〔2021〕181 号）：同意山西东泰鑫源煤业有限公司矿井兼并重组整合项目使用临汾市尧都区林地 7.3441 公顷。其中，使用临汾市尧都区集体林地 0.7770 公顷；使用临汾市尧都区国有林地 6.5671 公顷。根据山西省人民政府土地审批文件关于山西东泰鑫源煤业高效能源综合建设项目建设用地的批复晋政地字〔2023〕16 号：同意尧都区将集体农用地 11.2157 公顷转为建设用地并办理征收手续。

方案期内工业场地、运输道路等没有新增占地，在矿井开采过程中，严格控制地面工程范围占用林地及进行林木砍伐活动；并严格执行《国家级公益林管理办法》相关条款后，确保项目建设对公益林的影响最小化。

7、对野生动物的影响预测评估

煤矿开采对野生动物的影响，主要表现为工程占地、人为干扰、机械噪声等对野生动物栖息环境的干扰，对野生动物的生存产生影响。

方案期本矿没有新增占地，所以工程占地不会对野生动物造成新的不利影响；本矿机械设备都选用低噪声的设备，且在安装过程中都安装降噪设施，各类噪声一般在 200m 外时已大幅衰减，所以项目机械噪声对野生动物干扰较小；通过大力宣传野生动物保护政策，加强对职工的管理，提高职工的保护意识，可以将人为活动对野生动物的影响降到最低。

第九章　矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节　地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、技术可行性分析

（一）地质灾害

鑫源煤业为生产矿山，开发利用方案对工业广场均留设了保护煤柱，煤矿按照开发利用方案进行开采，可以有效地保护工业广场不受采煤影响；

现状调查地面塌陷、地裂缝发育，崩塌和滑坡地质灾害影响程度较轻，泥石流地质灾害弱发育，煤矿对矿区内地质灾害、土地及生态环境问题进行了专项治理，成效显著。

预测评估区内采矿活动引发或加剧的地质灾害主要为地面塌陷、地裂缝等，对地面塌陷、地裂缝地质灾害进行填埋治理，保障工业场地的安全运营，使评估区内工业场地的建构筑物不得因采矿遭到破坏。

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山职工和村民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

（二）含水层破坏

根据现状调查和预测评估，矿井服务期矿井和村庄生产生活供水均已经解决，不再布置含水层破坏治理工程。

（三）水环境污染

矿井水处理站处理规模为 100m^3/h，处理工艺选用“采用曝气+预沉+絮凝沉淀过滤+活性炭过滤+保安过滤+超滤+消毒”工艺。处理后全部回用于井下消防洒水、黄泥灌浆用水、绿化洒水，不外排。

生活污水处理站处理能力为 15m^3/h，采用格栅+A2/O+MBR+石英砂过滤+活性炭过滤+消毒工艺。处理后的中水全部用于地面绿化及道路洒水，不外排。

综合上述，地质灾害、含水层破坏和水环境污染治理方案技术是可靠和可行的，难度不大。

二、经济可行性分析

根据地质灾害、含水层和水环境污染相关预算，总费用所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，鑫源煤业的矿山地质环境治理在经济上是可行的。

三、政策可行性分析

根据《矿山地质环境防治规定》（国土资源部 2009 第 44 号令）、《山西省环境保护条例》、《<山西省环境保护条例>实施办法》（山西省人民政府令第 270 号）、《山西省水污染防治条例》等相关政策法规，对于因矿产资源勘查开采等活动造成矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、含水层破坏、地形地貌景观破坏等的预防和治理恢复，应遵循坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益的原则，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。鑫源煤业的矿山环境治理在政策上是可行的。

第二节　地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

一、技术可行性分析

矿井主要对工业场地、废弃场地、搬迁村庄进行砌体拆除和废渣清运，拆除砌体和清理废石废渣，技术难度不大，技术可行。

二、经济可行性分析

根据相关预算，地形地貌景观治理费用不是太高，不会对企业总体利润构成太大影响，经济上可行。

第三节　土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、复垦适宜性评价

1、评价原则

①可垦性与最佳效益原则：即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

②因地制宜和农用地优先的原则：在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

③综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则：影响待复垦土地利用方向的

因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

④服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则：根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性土地利用的总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

⑤动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

2、评价依据

①《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192—2015）；

②《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）；

③《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；

④《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T1055-2019）。

3、评价体系和评价方法

a）评级体系

采用土地适宜类、土地质量等级和土地限制型三级分类系统。

1）土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用和发展方向等。将坡度小、距离居民近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜牧类。宜园、宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。被损毁的园、林、牧地除压占挖损或采动滑坡等严重损毁者以外，一般仍保持原利用类型不变。

被挖损和压占损毁的土地，应视生产利用状况和压占物的稳定性划为某种适宜类或暂不适宜类。

采煤塌陷损毁的未利用土地，如裸土地等，但为了改善矿区耕地的动态平衡，可先改

造为灌木林地。

2）土地质量等

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧、建的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

①宜农土地

一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为基本农田，在正常耕作管理措施下可获较高产量，且正常利用不致发生退化。

二等地：对农业利用有一定限制，质地中等，中度损毁，需经一定整治才可恢复为基本农田，如利用不当，可导致土地退化。

三等地：对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为农田。

②宜草土地

一等地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。

二等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中度损毁，需经整治方可恢复利用。

三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

3）土地限制型

土地限制型是在适宜土地等内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、交通区位限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

b）评价方法

评价方法分为定性法和定量分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等状况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。

二、适宜性评价步骤

1、评价范围和初步复垦方向的确定

适宜性评价范围为复垦责任范围。

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从鑫源煤矿矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1）自然和社会经济因素分析

井田位于临汾盆地西缘，吕梁山南端东麓。属中低山区，区内地形较复杂，沟谷发育，切割较为强烈，主要走势走向北西，总地形为西南高东北低，最高点在矿区西南部山梁上，标高***m，最低点在矿区东沟底，标高为***m，相对高差为***m。属低中山区地形，剥蚀型山岳地貌，同时植被发育，森林覆盖面积大。本区属暖温带半干旱季风型大陆性气候，冬季严寒，夏季凉爽，四季分明。昼夜温差较大。年平均气温 9.5℃，年平均降水量 483.90mm，年平均无霜期 180—200 天，最大冻土深度 0.6—1.0m。土壤主要是褐土性土，肥力较好。从自然因素分析，项目区各地类可复垦为农用地。

复垦区土地主要涉及尧都区一平垣乡郑家庄村、枕头乡马家梁村、土门镇小腰村和蒲县黑龙关镇碾沟村，复垦区农业生产体系完善，结构合理。

复垦区内林地面积最大，其次是旱地，农民经济来源主要是农业，所以，本复垦项目要平整土地，多复垦耕地，多植树播草，重建矿区被破坏的生态系统，有效地改善矿区及周边地区的生态环境。从区域社会环境分析，本项目在地区社会经济中的优势地位、良好社会环境和工农关系及建设企业自身雄厚的经济实力都为土地复垦工作的开展提供了保障。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。

2）政策因素分析

项目的建设符合当地社会经济发展规划和积极发展煤炭工业的产业规划的要求，通过将项目区边界与《蒲县土地利用总体规划（2021～2035 年）》、《尧都区土地利用总体规划（2021～2035 年）》的总体规划图进行叠加分析，可知影响区工业场地、生活区、废弃场地和塌陷损毁区原耕地的利用方向为农用地，搬迁村庄和塌陷损毁区原林地、草地的利用方向为林业用地。实施土地复垦工程后，影响区耕地和林地面积大幅增加，符合蒲县、尧都区土地利用总体规划和蒲县黑龙关镇、尧都区一平垣乡乡镇土地利用总体规划确定的土地利用方向。

3）公众参与分析

矿区公众的意见以及各级专家领导的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

在本方案完成损毁土地预测分析和面积统计后，遵循“全程和全面”参与的原则，针对损毁土地的复垦方向问题组织了由鑫源煤矿工作人员、自然资源局和复垦区土地使用人的土地复垦方向的论证会，并发放土地复垦公众参与调查表等方式收集意见和建议。本次公众参与调查意见汇总如下：

①希望项目区内耕地面积不减少，煤矿生产建设不影响农业生产，不损毁当地的水环境和空气环境等；

②公众希望鑫源煤矿的生产建设在提高当地居民收入和提高就业率的同时，能够尽量减少对土地的损毁；

③希望建设单位加强复垦后的管理和管护工作，巩固土地复垦的成果。

（5）土地复垦方向的初步确定

通过以上分析，鑫源煤业已损毁未复垦土地复垦的方向以耕地为主，林牧相结合。沟谷尽可能复垦，保证耕地不减少。遵照“宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧”的原则，对于轻度损毁的林草地尽量恢复原有土地利用类型；对于损毁的耕地尽量复垦为耕地，同时注重农田基本工程的建设，努力提高地力；对于重度损毁地区可根据损毁后土地利用性质重新确定土地利用类型。复垦初步方向确定详见表 9-3-1。

表 9-3-1　土地复垦初步方向分析表

损毁类型	用地项目	损毁程度	损毁地类	复垦方向	复垦面积（hm²）	备注
	工业场地	重度	旱地	旱地、田坎	1.77	
			乔木林地		1.10	
			灌木林地		4.22	
			其他林地		0.74	
			工业用地		0.74	
			采矿用地		4.94	
			农村宅基地		0.34	
			机关团体新闻出版用地		0.04	
			公路用地		0.07	
			农村道路		0.33	
			田坎		0.24	
	废弃采矿用地	重度	采矿用地	旱地、田坎	5.18	
	搬迁村庄	重度	农村宅基地	旱地、田坎	3.55	
拟塌陷	开采塌陷	轻度	旱地	旱地	28.81	扣除重复面积
			果园	果园	0.68	
			其他园地	果园	0.00	
			乔木林地	乔木林地	46.10	
			灌木林地	灌木林地	110.01	
			其他林地	乔木林地	3.24	
			其他草地	人工牧草地	1.18	
			公路用地	公路用地	1.23	
			农村道路	农村道路	4.16	
			田坎	田坎	3.92	
		中度	旱地	旱地	14.15	
			果园	果园	0.71	
			其他园地	果园	0.40	
			乔木林地	乔木林地	127.82	
			灌木林地	灌木林地	397.89	
			其他林地	乔木林地	7.54	
			其他草地	人工牧草地	1.30	
			商业服务业设施用地	商业服务业设施用地	0.05	
			设施农用地	设施农用地	0.04	
			田坎	田坎	2.23	
合计					774.72	

2、土地适宜性评价单元的划分

评价单位是进行适宜性评价的基本工作单元，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的

可比性。

土地适宜性评价结果是通过对评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

根据对项目拟损毁土地的分析预测，天聚鑫辉源煤业对土地造成损毁的是沉陷区。开采在采煤沉陷区地表产生了大量裂缝，依据项目区土地损毁的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，在评价单元划分上以土地损毁类型、限制因素和人工复垦整治措施等为划分依据，使评价趋于合理。同时，尽量保持境界和权属界的完整，在此原则下，将损毁类型作为一级评价单元，据此将复垦区划分为采煤沉陷区、挖损区和压占区。将损毁程度作为二级评价单元，分为轻度损毁区、中度损毁区和重度损毁区；最后再按原土地利用现状地类作为三级评价单元，将待复垦区划分为耕地、林地、草地等。

I级评价单元（沉陷区、压占区、挖损区）；

II级评价单元（损毁程度：轻度、中度、重度）；

III级评价单元（原土地利用现状地类）。

（5）评价体系和评价方法的选择

①评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统。

表 9-3-2　土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，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。
	二等地	对农业利用有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。
	三等地	对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为耕地。
宜林地	一等地	适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。
	二等地	一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。
	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
宜牧（草）地	一等地	水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。
	二等地	水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中度损毁，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

A、土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜牧类。宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。

B、土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

C、土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，项目区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，由于天聚鑫辉源煤业的采煤沉陷地以低潜水位无积水的林地和草地为主，损毁主要形式为沉陷和开采裂缝，产生崩塌和滑坡可能性的范围较小，加上项目区自然条件较差，因此特别珍惜现已开发的农用地，对沉陷损毁的全部农用地，应通过复垦尽量恢复原利用类型。而极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对天聚鑫辉源煤业项目区土地复垦的适宜性评价要求。

采煤塌陷土地适宜性极限条件法是以原土地利用类型和质量等为基础，以（预测）塌陷损毁程度和地面平均坡度为主导限制因素，将各适宜类按损毁程度（轻、中、重度）分为极适宜、适宜、基本适宜和不适宜或暂不适宜四类，各适宜根据主导因素确定适宜等级，不同等级复垦整治难度和费用不同；等级愈高，难度愈大，费用也愈高。

挖损区和压占区以原土地利用类型和质量等为基础，以地面平均坡度为主导限制因素，适宜类型的划分与塌陷地相同。

（6）评价指标体系的确定

①评价因子的选取

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上，考虑到本项目区内气候、地貌、土壤等条件，本评价各评价单元选择了如下评价因子见表9-3-3。

表 9-3-3　评价因子选择

评价单元	评价因子
沉陷区	地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、有机质、郁闭度/覆盖率/%、损毁程度
压占区	地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、有机质、郁闭度/覆盖率/%、损毁程度

②沉陷区评价指标体系的建立

在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。

坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦沉陷地评价因子限制等级。土壤有机质含量指标参照《土地复垦质量控制标准》旱地、林地、草地分级指标表，有效土层厚度分级指标参照当地土壤调查资料，损毁程度依据《土地复垦编制规程—井工煤矿》损毁程度分级确定。

评价单元具体指标值见表9-3-4。

表 9-3-4　　沉陷区待复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	地形坡度	有效土层厚度	土壤质地	有机质/g/kg	郁闭度/覆盖率/%	损毁程度
耕地	1 等	<6°	>100	壤土	≥8		轻度
	2 等	6°~15°	80-100	壤土	7～8		中度
	3 等	15°~25°	60-80	沙土、粘土	6.5～7		—
	N	>25°	<60	石质、砾质土	—		—
果园	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	≥0.4	轻度
	2 等	15°~35°	60-80	沙壤土	7～8	0.3～0.4	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	6～7	0.2～0.3	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—
其他园地	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	≥0.4	轻度
	2 等	15°~35°	60-80	沙壤土	7～8	0.3～0.4	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	6～7	0.2～0.3	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—
乔木林地	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	≥0.4	轻度
	2 等	15°~35°	60-80	沙壤土	7～8	0.3～0.4	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	6～7	0.2～0.3	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—
灌木林地	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	≥50	轻度
	2 等	15°~35°	60-80	沙壤土	7～8	40～50	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	6～7	30～40	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—
其他林地	1 等	<15°	>80	壤土	≥8	≥50	轻度
	2 等	15°~35°	60-80	沙壤土	7～8	40～50	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	6～7	30～40	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—
草地	1 等	<25°	>80	壤土	≥7	≥50	轻度
	2 等	25°~35°	60-80	沙壤土	5～7	40～50	中度
	3 等	35°~45°	40-60	沙土、粘土	3～4	30～40	—
	N	>45°	<40	石质、砾质土	—		—

注：表中，1 等表示土地属性最适宜，2 等表示中等适宜，3 等表示不太适宜，N 表示不适宜。

③在对沉陷区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照沉陷区适宜性等级评价体系表（表 9-3-4）进行评价，最后得到沉陷区需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表（表 9-3-5）

表 9-3-5　沉陷区土地适宜性评价现状统计表

评价单元 指标体系	耕地	园地		林地			草地
	旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地
地形坡度/(°)	6～25	6～25	6～25	6～35	6～35	6～35	6～25
有效土层厚度/cm	>100	>100	>100	>80	>80	>80	>80
土壤质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
有机质/（g/kg）	8-9	8-9	8-9	8-9	8-9	8-9	6-7
郁闭度	—	—	—	≥0.2	—	—	—
覆盖度(%)	—	—	—	—	≥50	≥50	≥50
损毁程度	轻度 中度	轻度 中度	轻度 中度	轻度 中度	轻度 中度	轻度 中度	轻度 中度
限制因子	有机质含量	有机质含量	有机质含量	有效土层厚度	有效土层厚度	有效土层厚度	周围环境及地形条件
适应性评价	宜耕 三等地	宜园 二等地	宜园 二等地	宜林 一等地	宜林 一等地	宜林 一等地	宜牧（草） 二等地

④压占区评价指标体系的建立

压占区土地适宜性等级评价采取极限条件法。在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。压占区土地适宜性评价指标见表 9-3-6。

表 9-3-6　压占区土地适宜性等级评价体系表

地类及等级		限制因素			
类型	适宜等级	地面坡度	有效土层厚度(cm)	土壤有机质(g/kg)	土壤质地
耕地	1 等	<6°	≥120	≥8	壤土
	2 等	6°～15°	100-120	6-8	砂土
	3 等	15°～25°	80-100	5-6	粘壤土
	不适宜	>25°	<80	<5	粘土及砾石土
林地	1 等	<15°	≥80	≥7	壤土
	2 等	15°～25°	60-80	5-7	砂土及粘壤土
	3 等	25°～45°	50-60	3-5	砂质粘土
	不适宜	>45°	<50	<3	粘土及砾石土
草地	1 等	<25°	≥80	≥7	壤土
	2 等	25°～35°	50-80	5-7	砂土及粘壤土
	3 等	35°～45°	40-50	3-5	壤粘土
	不适宜	>45°	<40	<3	粘土及砾石土

在对压占区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照压占区和挖损区适宜性等级评价体系表（表 9-3-6）进行评价，最后得到压占区需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表（表 9-3-7）。

表 9-3-7　压占区土地适宜性评价现状统计表

评价单元 指标体系	工业场地	废弃采矿用地	搬迁村庄
地形坡度	＜6°	6°-10°	＜6°
地表物质组成	壤土	壤土	壤土
有效土层厚度（cm）	＜80	＜80	＜80
土壤有机质（g/kg）	6～7	6～7	6～7
损毁程度	重度	重度	重度
限制因子	周边环境及地形条件	周边环境及地形条件	周边环境及地形条件
适宜性评价	宜耕二等地	宜耕二等地	宜耕二等地

（7）评价结果

①适宜性评价结果

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性

等级，并参照评价原则得出评价结果。见表 9-3-8

表 9-3-8　土地适宜性评价结果汇总表

损毁形式	损毁单元	损毁地类	适宜类	复垦方向	面积
压占损毁	工业场地	旱地	二等耕地	旱地	1.77
		乔木林地			1.10
		灌木林地			4.22
		其他林地			0.74
		工业用地			0.74
		采矿用地			4.94
		农村宅基地			0.34
		机关团体新闻出版用地			0.04
		公路用地			0.07
		农村道路			0.33
		田坎			0.24
	废弃场地	采矿用地	二等耕地	旱地	5.18
	搬迁村庄	农村宅基地	二等耕地	旱地	3.55
沉陷损毁	轻度	旱地	二等、三等耕地	旱地	28.81
		果园	二等园地	果园	0.68
		其他园地	二等园地	果园	0.00
		乔木林地	一等、二等林地	乔木林地	46.10
		灌木林地	一等、二等林地	灌木林地	110.01
		其他林地	一等、二等林地	乔木林地	3.24
		其他草地	二等草地	人工牧草地	1.18
		公路用地		公路用地	1.23
		农村道路		农村道路	4.16
		田坎		田坎	3.92
	中度	旱地	二等、三等耕地	旱地	14.15
		果园	二等园地	果园	0.71
		其他园地	二等园地	果园	0.40
		乔木林地	一等、二等林地	乔木林地	127.82
		灌木林地	一等、二等林地	灌木林地	397.89
		其他林地	一等、二等林地	乔木林地	7.54
		其他草地	二等草地	人工牧草地	1.30
		商业服务业设施用地		商业服务业设施用地	0.05
		设施农用地		设施农用地	0.04
		田坎		田坎	2.23
合计					774.72

三、水土资源平衡分析

工业场地、废弃采矿用地下部原土层较薄，砾石含量较高，土壤压实板结严重，砌体拆除后直接客土 0.8m，工业场地和搬迁村庄覆土 0.8m，复垦为旱地；即可满足要求。

复垦工程需土量详见表 9-3-9。

表 9-3-9　　复垦区各单元复垦工程需土量计算表

覆土部位	复垦地类	面积（hm^2）	需土厚度（m）	需土量(m^3)	运距（km）	需土原因
工业场地	旱地	14.53	0.8	64320	1.0-1.5	土壤重构
搬迁村庄	旱地	3.55	0.8	116240	1.0-1.5	土壤重构
废弃采矿用地	旱地	5.18	0.8	41440	1.0-1.5	土壤重构
充填裂缝	-		-	130000	1.0-1.5	充填裂缝
合计				316080	-	

经上述分析，共需土 31.6 万 m^3，复垦时采用外购土方，矿方需跟当地村委会签订取土协议，由村委会负责将土方运至指定地点。

四、土地复垦质量要求

本方案参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《山西省土地开发复垦标准》等相关技术规范的基础上，结合煤炭行业土地复垦规划与管理经验，针对本方案服务期内项目区土地损毁状况，提出以下复垦标准。

1）耕地复垦标准

（1）覆土后场地平整，地面坡度不超过 6°，对项目区耕地内出现的裂缝进行裂缝充填和平整；

（2）有效土层厚度大于 0.8m，土壤质地为壤质土，土壤容重 1.1g/cm3 至 1.45g/cm3；

（3）覆土层内不含障碍层，1 米土体内砾石含量小于等于 5%；

（4）土壤的 PH 值在 7.0-7.8 之间；

（5）土壤有机质含量不低于 1.48%；

（6）农作物产量五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2）乔木林地复垦标准

（1)复垦为造林地的地面平整、坡度小于 20°，内坡度在 25°以下，应具有边坡保水肥工程措施；

（2)土壤为砂土或壤土，1 米土体内砾石含量小于等于 25%，土壤有机质含量不低于 0.5%；

（3)有效土层厚度大于等于 30cm，土壤容重 1.0～1.5g/ cm3 之间；

（4)覆土层土壤 PH 值在 7-8 之间；

（5)选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种；

（6)三年后植树成活率 85%以上，郁闭度 0.30 以上，五年后林木生产量逐步达到本地区相当地块的生长水平。

3）灌木林地复垦标准

（1)有效土层厚度≥30cm；土壤容重≤1.5；

（2)土壤为砂土至砂质粘土，砾石含量≤25%，土壤有机质含量不低于 1.33%；

3 土壤 PH 值在 7.0-8.0 之间；

（4)选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种；

（5)三年后植树成活率 85%以上，郁闭度 0.3 以上，五年后林木生产量逐步达到本地区相当地块的生长水平。

4）人工牧草地复垦标准

（1）有效土层厚度不低于 0.3m；

（2）选择抗旱、抗贫瘠和固氮能力强的优良草种以及当地的优势草种；

（3）三年后草地覆盖率达到 70%以上，单位面积草产量不低于当地平均水平；

（4）具有生态稳定性和自我维持力，有效防治病虫害措施和防止退化措施；

（5）有效防治病虫害措施和防止退化措施。

5）农村道路复垦标准

复垦区应有合理的道路布置，道路设置按照《山西省土地开发整理工程建设标准》的要求进行。采动沉陷后及时进行裂缝填充等维护措施，待稳沉后进行路面修复。

设计仅对原有路面进行修复，不做重新设计，维持原有道路宽度不变，对其进行路床压实、路面平整，修复农村道路沿原有道路规格。在道路两侧栽植行道树，株距 3m。

第四部分　矿山环境保护与土地复垦

第十章　矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节　矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与恢复治理原则、目标、任务

（一）原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《规范》总则，确定矿山地质环境保护与恢复治理的原则：

1、遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；

2、坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、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；

3、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则；

4、坚持“总体部署，分期治理”的原则。

（二）目标

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，达到保护和恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的，规范采矿活动，实现资源开发利用与地方经济建设和自然生态环境协调发展，总体目标是：

1、地质灾害得到有效防治，地质灾害防治率达到100%，最大限度的避免因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；

2、地形地貌景观得到有效恢复，植被覆盖率恢复到原来的30%左右；

3、建立矿山地质环境监测网络，开展地质灾害、含水层、地形地貌等监测预警工程。

（三）任务

1、按照相关规程规范对矿井工业场地留设保护煤柱；

2、地面塌陷地裂缝治理：对破坏的土地裂缝、塌陷进行填埋、夯实、平整工作，矿井服务期表土剥离与恢复工程量为836m^3，地裂缝填充工程量为117275m^3。

3、地质灾害隐患治理恢复任务：对不稳定边坡进行削坡减载，工程量为1560m^3。

4、泥石流隐患治理：清理泥石流沟谷物源9000m^3。

5、对破坏的地形地貌景观进行恢复工作，村庄整体完成搬迁后，对建构筑物全部拆除，砌体拆除总量为12000m³；对废弃场地建构筑物全部拆除，工程量为16000m³；闭坑后对不留续使用工业场地的建构筑物进行拆除和废渣清运，工程量为28000m³。

土地复垦部分已经对采空区影响范围内地形地貌景观和土地资源破坏布置了治理工程，矿山地质环境保护与恢复治理工程不再布置。

6、完善矿山地质环境监测系统，定期对地面裂缝、地面塌陷、地下水位、地表沉降进行监测。

（四）地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

根据矿山地质环境影响评估结果，按照《编制方案》附录F表F.1(表10-1-1)划分为重点区、次重点区、一般区。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度级别不一致的，按照重级别优先的原则确定。在本原则的基础上根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展的前提下，根据采矿活动引发的地质灾害危害程度、危害对象、危险性大小，对含水层的破坏、对地形地貌景观的破坏程度、对破坏土地资源的类型与数量四个方面，结合防治的难易程度，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的范围，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害以及防治措施。

表10-1-1　矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

2、防治分区

根据上述分区原则及方法，将评估区全部划分为重点防治区，根据矿体开采对矿山地质环境的影响程度、危害对象、危害程度及防治工程的差异性，将重点防治区进一步划分为5个亚区，分区评述如下：

（1）重点防治区(I)

1）村庄（重点防治亚区(I1)

拟搬迁村庄（玉家岭村、神岭村、燕沟）影响面积3.55hm^2，占评估区面积0.48%。现状拟搬迁村庄地面塌陷、地面裂缝地质灾害危险性小；含水层影响严重；对地形地貌景观影响和破坏较轻。预测对地形地貌景观破坏严重。

2）工业场地重点防治亚区(I2)

工业场地影响面积14.53hm^2，占评估区面积1.98%。现状工业场地地质灾害危险性较小，影响程度较轻；含水层影响严重；工业场地对地形地貌景观影响和破坏严重。预测受未来开采影响，工业场地地质灾害危险性较大，影响程度较严重；含水层影响破坏严重；对地形地貌景观破坏严重。

3）废弃场地重点防治亚区(I3)

废弃场地影响面积5.18hm^2，占评估区面积0.71%。现状地质灾害危险性较小，影响程度较轻；含水层影响严重；对地形地貌景观影响和破坏严重。预测受未来开采影响，地质灾害危险性较轻，影响程度较轻；含水层影响严重；对地形地貌景观破坏严重。

4）煤层开采影响区域重点防治亚区(I4)

该防治区影响面积637.70hm^2，占评估区面积87.05%。现状地质灾害影响程度较轻；对含水层影响严重；对地形地貌景观影响和破坏较轻。预测采矿活动引发地面塌陷、地裂缝地质灾害可能性大，影响较轻；对含水层影响破坏严重；对地形地貌景观影响和破坏较轻。

5）含水层影响范围重点防治亚区(I5)

该防治区影响面积71.60hm^2（扣除重复面积），占评估区面积9.77%，现状对含水层影响较轻-严重；预测对含水层影响破坏严重。

（2）防治措施

1）村庄防治措施

防治措施：规划在开采后对拟搬迁村庄进行建筑物拆除、垃圾清理、覆土、覆绿等综合治理。

2）工业场地防治措施

防治措施：对工业场地进行长期巡视监测工作；避免遭受地面塌陷、地裂缝危害；矿山闭坑后拆除不再使用的设备、房屋、覆土恢复土地功能、改善地形地貌条件。

3）废弃场地防治措施

防治措施：拆除不再使用的设备、房屋、覆土恢复土地功能、改善地形地貌条件。

4）拟损毁范围防治措施

防治措施：按规程预留保安煤柱，在采动过程中加强监测，发现问题及时采取修整措施；对破坏土地的地面塌陷、地裂缝采取填埋、夯实、平整，并按土地复垦方案做好土地复垦，对破坏的林地、草地进行补植恢复，对破坏的旱地进行裂缝填充、田面平整、修筑田坎及进行土壤培肥。

5）含水层影响范围防治措施

防治措施：建立含水层破坏监测点，根据地面塌陷治理、地形地貌景观恢复工作安排，耕地外土地大力开展植树种草，扩大矿井内植被覆盖面积，达到涵养水源的目的，促进地下水位的回升。定期进行巡视，及时清理固体堆积物，确保沟道畅通。

详见表 10-1-2 矿山地质环境防治分区表和图 10-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理亚区分区图。

表 10-1-2　矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治分区	分布范围	代码	亚区面积(hm^2)	占评估区（%）	分区说明	防治方案
重点防治区	村庄	I_1	3.55	0.48	现状地面塌陷、地面裂缝地质灾害危险性小；含水层影响严重；对地形地貌景观影响和破坏较轻。预测受未来开采影响，拟搬迁村庄地质灾害危险性小，影响程度较轻；含水层影响破坏严重；对地形地貌景观破坏严重。	规划在开采后对拟搬迁村庄进行建筑物拆除、垃圾清理、覆土、覆绿等综合治理。
	工业场地	I_2	14.53	1.98	现状工业场地地质灾害危险性较小，影响程度较轻；含水层影响严重；工业场地对地形地貌景观影响和破坏严重。预测受未来开采影响，工业场地地质灾害危险性较大，影响程度较严重；含水层影响破坏严重；对地形地貌景观破坏严重。	对工业场地进行长期巡视监测工作；避免遭受地面塌陷、地裂缝危害；矿山闭坑后拆除不再使用的设备、房屋、覆土恢复土地功能、改善地形地貌条件。
	废弃场地	I_3	5.18	0.71	现状地质灾害危险性较小，影响程度较轻；含水层影响严重；对地形地貌景观影响和破坏严重。预测受未来开采影响，地质灾害危险性较轻，影响程度较轻；含水层影响严重；对地形地貌景观破坏严重。	拆除不再使用的设备、房屋、覆土恢复土地功能、改善地形地貌条件。
	煤层开采影响区域	I_5	637.70	87.05	现状地质灾害影响程度较轻；对含水层影响严重；对地形地貌景观影响和破坏较轻。预测采矿活动引发地面塌陷、地裂缝地质灾害可能性大，影响较轻；对含水层影响破坏严重；对地形地貌景观影响和破坏较轻。	按规程预留保安煤柱，在采动过程中加强监测，发现问题及时采取修整措施；对破坏土地的地面塌陷、地裂缝采取填埋、夯实、平整，并按土地复垦方案做好土地复垦，对破坏的林地、草地进行补植恢复，对破坏的旱地进行裂缝填充、田面平整、修筑田坎及进行土壤培肥。
	含水层影响范围	I_6	71.60（扣除重复面积）	9.77	对含水层影响破坏严重。	建立含水层破坏监测点，根据地面塌陷治理、地形地貌景观恢复工作安排，耕地外土地大力开展植树种草，扩大矿井内植被覆盖面积，达到涵养水源的目的，促进地下水位的回升。定期进行巡视，及时清理固体堆积物，确保沟道畅通。
合计			732.56	100.00		

图 10-1-1　矿山地质环境保护与恢复治理亚区分区

二、矿山环境保护与土地复垦原则

（一）矿山地质环境保护与恢复治理原则

编制矿山地质环境保护与治理恢复方案，应按照《地质灾害防治条例》第五条第三款和国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条、第十条及《规范》4.2 条规定，确定矿山地质环境保护与治理恢复的原则如下：

（1）遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；

（2）坚持“预防为主、防治结合”的原则；

（3）坚持“过程控制、综合治理、轻重缓急、分阶段实施”的原则

（4）坚持“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则；

（5）坚持“因地制宜，讲求实效”的原则。

（二）土地复垦原则

（1）源头控制、预防与复垦相结合

在矿产资源开发过程中，采取必要的预防和控制措施，坚持在开发中保护，最大限度减少损毁土地面积，降低土地损毁程度；采取必要的表土剥离等预防复垦措施，将复垦工艺和开采工艺相结合，提出经济合理、技术可行的复垦措施。

（2）统一规划，统筹安排

在土地复垦规划设计和实施过程中，结合国家政策，山西省及当地主管行政部门土地规划，充分考虑工程施工特点，合理确定复垦用途，统筹安排复垦计划。

（3）因地制宜，优先用于农业

根据土地利用总体规划和项目区土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林。被损毁的土地要优先复垦为农用地，用于粮食种植、林果等农业生产。

（4）技术可行，经济合理

充分考虑项目区特性和土地适应性，体现经济可行，技术科学合理，综合效益佳，操作性强，促进社会效益、经济效益、生态效益协调发展，实现土地资源的可持续利用。

（5）贯彻“源头控制、预防和复垦结合；统一规划、统筹安排；因地制宜，优先农业”的原则。

三、矿山环境保护与土地复垦目标和任务

（一）总体目标

本矿山地质环境保护与恢复治理方案是在矿山地质环境调查的基础上，以煤矿开采造成的地裂缝、地面塌陷等地质灾害及地质环境问题为重点，开展矿山地质环境恢复治理，确保矿山安全生产，延长矿山服务年限，改善、恢复矿山地质环境。鑫源煤业矿山地质环境保护与恢复治理应达到如下总目标：

（1）地质灾害治理目标：针对评估区内采矿活动引发或加剧的地面塌陷、地裂缝地质灾害进行填埋治理，设置高陡边坡变形监测点，保障工业场地的安全运营。使评估区内工业场地的建构筑物和人员不得因采矿遭到破坏和伤害，评估区地质灾害治理率达到100%。

（2）含水层破坏治理恢复目标：保障矿区内的村庄和矿区供水设备正常运转，保障矿坑排水达标排放，不污染地下水。

（3）地形地貌景观破坏保护与治理恢复目标：闭坑后对工业场地进行拆除清运。

（二）土地复垦的目标

依据土地适宜性评价结果，确定土地

复垦的目标任务，本方案损毁的土地全部复垦，复垦率100%。详见表10-1-3复垦前后土地利用结构调整表。

表10-1-3　复垦前后土地利用结构变化表

编码	一级地类	编码	二级地类	复垦前		复垦后		增减幅
				尧都区	蒲县	尧都区	蒲县	
01	耕地	0103	旱地	33.25	11.48	50.09	11.48	16.84
02	种植园用地	0201	果园	0.83	0.56	1.23	0.56	0.40
		0204	其他园地	0.40	0.00		0.00	-0.40
03	林地	0301	乔木林地	175.02	0.00	184.70	0.00	9.68
		0305	灌木林地	407.38	104.74	403.16	104.74	-4.22
		0307	其他林地	11.52	0.00		0.00	-11.52
04	草地	0403	人工牧草地			2.48	0.00	2.48
		0404	其他草地	2.48	0.00			-2.48
05	商业服务用地	05H1	商业服务业设施用地	0.09	0.00	0.05	0.00	-0.04
06	工矿用地	0601	工业用地	0.74	0.00			-0.74
		0602	采矿用地	10.12	0.00			-10.12
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.89	0.00			-3.89
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.30	0.00	1.23	0.00	-0.07
		1006	农村道路	4.26	0.23	3.93	0.23	-0.33
12	其他土地	1202	设施农用地	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00
		1203	田坎	4.54	1.85	8.95	1.85	4.41
合计				655.86	118.86	655.86	118.86	0.00

从上表可知，依据土地适宜性评价结果，确定土地复垦的目标任务，本方案损毁的土地全部复垦，复垦率100%。依据土地复垦适宜性评价结果，复垦后旱地61.57hm²（尧都50.19hm²，蒲县11.48hm²），果园1.79hm²（尧都1.23hm²，蒲县0.56hm²），乔木林地184.70hm²（全部位于尧都），灌木林地507.9hm²（尧都403.16hm²，蒲县104.74hm²），人工牧草地2.48hm²（全部位于尧都），商业服务业设施用地0.05hm²（全部位于尧都），公路用地1.23hm²（全部位于尧都），农村道路4.16hm²（尧都3.93hm²，蒲县0.23hm²），设施农用地0.04hm²（全部位于尧都），田坎10.8hm²（尧都8.95hm²，蒲县1.85hm²）。

3、矿山生态环境治理任务

（1）矿山生态环境保护与恢复治理分区

根据鑫源煤业矿区生态环境现状问题的调查分析结果，并结合企业综合整治指标体系与目标，确定鑫源煤业保护恢复治理区见表10-1-4。

表10-1-4　鑫源煤业生态环境保护与恢复治理分区

分区		治理内容
重点治理区	沉陷裂缝区的生态恢复治理工程	对沉陷裂缝区进行生态恢复，治理工程量计入土地复垦部分。
一般治理区	矿山生态环境监控能力建设工程	需要建立起配套的环境污染监测体系和生态系统监测体系。
	环保设施检修、维护工程	包括矿井水处理站、生活污水处理站等环保设施每年的运行维护。

（2）根据生态环境调查和方案实施期生态环境影响预测评估，矿山生态环境保护与恢复治理任务包括：

1）环境污染治理工程

环境污染治理工程为环保设施运行、维护工程。其中环保设施检修、维护工程费用纳入基建日常运维费用，本部分不统计。

2）生态系统修复工程

生态系统修复工程包括沉陷裂缝区生态恢复工程，纳入土地复垦部分，本部分不重复统计。

3）监测工程

环境污染监测：委托有资质的单位对矿区范围内的环境污染情况进行监测，监测内容包括废气监测、废水监测、噪声监测等。

生态系统监测：委托专业技术技术人员对矿区范围内生态系统进行监测，监测内容包括卫星遥感监测和植被生态参数监测等。

第二节　矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护与恢复治理年度计划

（一）工作部署

本方案生产服务年限 28.2 年，稳沉期 1.8 年。本方案近期为 5 年（2025 年～2029 年）。本方案根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，按近期（2025 年～2029 年）和适用期（2025 年～2054 年）进行工作部署。

1、近期工作部署(2025 年～2029 年)

（1）开采下覆煤层时按设计给按照相关规程规范对工业场地留设保安煤柱；

（2）对采煤影响破坏区进行治理，主要是采空区引发的地裂缝、地面塌陷的填埋、夯实、平整覆土，恢复土地功能，近期充填裂缝 50407m^3，表土剥离与回覆 654m^3；

（3）对拟搬迁村庄进行砌体拆除并清运，砌体拆除 12000m^3；

（4）对工业场地清理泥石流沟谷物源、疏通沟谷，清理物源 1500m^3；

（5）对不稳定边坡进行削坡减载，工程量为 1560m^3；

（6）对废弃场地进行砌体拆除并清运，砌体拆除 16000m^3；

（7）对地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、含水层、水质、泥石流沟谷进行监测。

2、适用期工作部署（2025 年～2054 年）

（1）组织管理体系正常运转，资金及时到位，近期工作部署中设立的监测网点正常运作，并随着矿井的开采增设监测点，对重点防治对象进行保护，历史遗留问题得到有效治理，新出现的地质灾害得到有效监控与治理；

（2）对开采引发的土地裂缝、塌陷进行填埋，主要是采空区引发的地裂缝、地面塌陷的填埋、夯实、平整覆土，恢复土地功能，适用期充填裂缝 117275m^3，表土剥离与回覆 836m^3；

（3）闭坑前对工业场地进行砌体拆除，砌体拆除 28000m^3；

（4）对工业场地清理泥石流沟谷物源、疏通沟谷，清理物源 9000m^3；

（5）对地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、含水层、水质、泥石流沟谷进行监测。

（二）年度实施计划

根据近期工作部署，年度实施计划期为 2025 年～2029 年。

1、2025 年

（1）开采下覆煤层时按设计给按照相关规程规范对工业场地留设保安煤柱；

（2）对废弃场地进行砌体拆除并清运，砌体拆除 16000m³；

（3）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

2、2026 年

（1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

（2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，治理面积 55.03hm²；

（3）对不稳定边坡进行削坡减载，工程量为 1560m³；

（4）对拟搬迁村庄进行砌体拆除并清运，砌体拆除 12000m³；

（5）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

3、2027 年

（1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

（2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，治理面积 53.31hm²；

（3）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

4、2028 年

（1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

（2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，治理面积 64.41hm²；

（3）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

5、2029 年

（1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

（2）对上一年及本年度开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，治理面积 109.33hm²；

（3）清理工业场地泥石流沟谷松散物约 1500m³，疏通沟谷。

（4）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

表 10-2-1　年度实施计划一览表

时 间	主要任务与措施
2025年	（1）开采下覆煤层时按设计给按照相关规程规范对工业场地留设保安煤柱； （2）对废弃场地进行砌体拆除并清运，砌体拆除 16000m^3； （3）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。
2026年	（1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救； （2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，治理面积 55.03hm^2； （3）对不稳定边坡进行削坡减载，工程量为 1560m^3； （4）对拟搬迁村庄进行砌体拆除并清运，砌体拆除 12000m^3； （5）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。
2027年	（1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救； （2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，治理面积 53.31hm^2； （3）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。
2028年	（1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救； （2）对上一年开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，治理面积 64.41hm^2； （3）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。
2029年	（1）维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救； （2）对上一年及本年度开采工作面引发的地裂缝、地面塌陷进行治理，治理面积 109.33hm^2； （3）清理工业场地泥石流沟谷松散物约 1500m^3，疏通沟谷。 （4）对采空区域、工业场地等处设置监测点进行地质环境监测工作。

二、土地复垦方案年度实施计划

1、土地复垦方案服务年限

本矿山为资源整合矿山，目前矿井 2024 年正式投产，目前矿山剩余服务期 28.2 年，稳沉期 1.8 年，管护期 3 年，确定矿山土地复垦年限为 33 年。复垦基准年为 2023 年，方案服务年限为 2025 年~2057 年。

2、土地复垦工作计划安排

鑫源煤矿为井工开采，对土地造成的损毁为地表沉陷，考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要得到及时适当的治理。根据采矿时序、采区布置及土地损毁预测，本复垦方案在复垦时间及空间上进行了有针对性的规划。

复垦方案工作计划安排要和主体采矿工程同步实施，根据矿体开采时序，整个项目区土地复垦工作共计划分 7 个阶段进行实施。

第一复垦阶段：（2025 年至 2029 年）

矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署；对已损毁土地中的废弃采矿用地、搬迁村庄、预测一阶段稳沉范围进行复垦。复垦面积为 21.26hm^2。第一阶段投资额度为 510.10 万元。

第二复垦阶段：（2030 年至 2034 年）

本阶段对预测第一阶段最终稳沉范围损毁土地进行复垦，复垦面积 121.04hm^2，并进行动态监测。第二阶段投资 354.49 万元。

第三复垦阶段：（2035 年至 2039 年）

本阶段对预测第二阶段最终稳沉范围损毁土地进行复垦，复垦面积 160.09hm^2，并进行动态监测。第三阶段投资 306.36 万元。

第四复垦阶段：（2040 年至 2044 年）

本阶段对预测第三阶段最终稳沉范围损毁土地进行复垦，复垦面积 107.31hm^2，并进行动态监测。第四阶段投资 228.68 万元。

第五复垦阶段：（2045 年至 2049 年）

本阶段对预测第四阶段最终稳沉范围损毁土地进行复垦，复垦面积 68.98hm^2，并进行动态监测。第五阶段投资 174.16 万元。

第六复垦阶段：（2050 年至 2054 年）

本阶段对预测第五阶段最终稳沉范围损毁土地进行复垦，复垦面积 138.14hm^2，并进行动态监测。第六阶段投资 384.77 万元。

第七复垦阶段：（2055 年至 2057 年）

本阶段对工业场地和预测第六阶段最终稳沉范围损毁土地进行复垦，复垦面积 157.90hm^2，并进行动态监测。第七阶段投资 943.39 万元。

为了能够明确各阶段复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合土地适宜性评价、土地损毁预测等制定复垦工作计划安排和土地复垦投资阶段安排，详见表 10-2-3-1 复垦阶段划分表和表 10-2-3-2 土地复垦计划安排表。

表 10-2-3-1　复垦阶段划分

阶段	复垦对象名称	年限	起止年限
第一阶段	搬迁村庄、废弃采矿用地、预测第一阶段最终稳沉范围	5	2025 年至 2029 年
第二阶段	预测第一阶段最终稳沉范围	5	2030 年至 2034 年
第三阶段	预测第二阶段最终稳沉范围	5	2035 年至 2039 年
第四阶段	预测第三阶段最终稳沉范围	5	2040 年至 2044 年
第五阶段	预测第四阶段最终稳沉范围	5	2045 年至 2049 年
第六阶段	预测第五阶段最终稳沉范围、后期风井场地	5	2050 年至 2054 年
第七阶段	预测第六阶段最终稳沉范围、工业场地	3	2055 年至 2057 年

第一年（2025 年）主要对项目区内的废弃采矿用地进行复垦，复垦面积 5.18hm^2，主要工程措施有客土回覆、翻耕、土壤培肥，投资 176.81 万元。

第二年（2026 年）主要对项目区内的搬迁村庄地进行复垦，复垦面积 3.55hm^2，主要工程措施有客土回覆、翻耕、土壤培肥，投资 246..60 万元。

第三年（2027 年）主要对项目区内的稳沉范围进行监测管护，投资 24.83 万元。

第四年（2028 年）主要对项目区内的稳沉范围进行监测管护，投资 24.83 万元。

第五年（2029 年）主要对项目区内的预测一阶段稳沉范围进行复垦，复垦面积 12.53hm^2，主要工程措施有土地平整、翻耕、土壤培肥、林草工程，投资 38.02 万元。

表 10-2-3-2　复垦计划安排表

复垦阶段	复垦对象	复垦时间	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	人工牧草地	商业服务业设施用地	公路用地	农村道路	设施农用地	田坎	合计	投资	主要工程措施
			hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	万元	
第一阶段	搬迁村庄、废弃采矿用地、预测一阶段稳沉范围	2025 年至 2029 年	7.92			11.45						1.89	21.26	511.10	覆土、翻耕、田面平整、土壤培肥、林草工程
第二阶段	预测沉陷第一阶段	2030 年至 2034 年	15.45	0.12	46.26	55.07			1.20	0.78		2.16	121.04	354.49	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第三阶段	预测沉陷第二阶段	2035 年至 2039 年	16.19	1.27	6.33	131.47	0.58		0.03	1.50	0.04	2.68	160.09	306.36	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第四阶段	预测沉陷第三阶段	2040 年至 2044 年	0.03		11.85	94.25	1.01			0.17		0.00	107.31	228.68	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第五阶段	预测沉陷第四阶段	2045 年至 2049 年	3.92		2.75	61.64	0.00	0.05		0.04		0.58	68.98	174.16	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第六阶段	预测沉陷第五阶段	2050 年至 2054 年	4.75		73.06	59.60				0.37		0.36	138.14	384.77	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第七阶段	预测沉陷第六阶段、工业场地、	2055 年至 2057 年	16.24	0.40	44.46	94.42	0.89			1.30		3.89	157.90	943.39	覆土、修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
合计			64.51	1.79	184.71	507.90	2.48	0.05	1.23	4.16	0.04	11.55	774.72	2902.96	

表 10-2-4　复垦计划安排表（尧都）

复垦阶段	复垦对象	复垦时间	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	人工牧草地	商业服务业设施用地	公路用地	农村道路	设施农用地	田坎	合计	投资	主要工程措施
			hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	万元	
第一阶段	搬迁村庄、废弃采矿用地、预测一阶段稳沉范围	2025 年至 2029 年	7.92			11.45						1.89	21.26	503.89	覆土、翻耕、田面平整、土壤培肥、林草工程
第二阶段	预测沉陷第一阶段	2030 年至 2034 年	15.45	0.12	46.26	55.07	0.00		1.20	0.78		2.16	121.04	344.76	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第三阶段	预测沉陷第二阶段	2035 年至 2039 年	9.95	0.71	6.33	87.46	0.58		0.03	1.44	0.04	1.57	108.11	240.59	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第四阶段	预测沉陷第三阶段	2040 年至 2044 年	0.03		11.85	84.55	1.01			0.17			97.61	212.06	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第五阶段	预测沉陷第四阶段	2045 年至 2049 年	0.47		2.75	48.48		0.05		0.04		0.10	51.89	143.86	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第六阶段	预测沉陷第五阶段	2050 年至 2054 年	3.50		73.06	22.69				0.37		0.18	99.80	344.97	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第七阶段	预测沉陷第六阶段、工业场地	2055 年至 2057 年	15.70	0.40	44.46	93.45	0.89			1.14		3.81	156.15	933.10	覆土、修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
合计			53.03	1.23	184.71	403.15	2.48	0.05	1.23	3.94	0.04	9.70	655.86	2723.25	

表 10-2-5　复垦计划安排表（蒲县）

复垦阶段	复垦对象	复垦时间	旱地	果园	灌木林地	农村道路	田坎	合计	投资	主要工程措施
			hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	万元	
第一阶段	预测一阶段稳沉范围	2025 年至 2029 年						0.00	7.20	监测管护
第二阶段	预测沉陷第一阶段	2030 年至 2034 年						0.00	9.73	修监测管护
第三阶段	预测沉陷第二阶段	2035 年至 2039 年	6.24	0.56	44.01	0.06	1.11	51.98	65.77	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
第四阶段	预测沉陷第三阶段	2040 年至 2044 年			9.70			9.70	16.62	林草工程
第五阶段	预测沉陷第四阶段	2045 年至 2049 年	3.45		13.16		0.48	17.09	30.29	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程
第六阶段	预测沉陷第五阶段	2050 年至 2054 年	1.25		36.91		0.18	38.34	39.80	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程
第七阶段	预测沉陷第六阶段	2055 年至 2057 年	0.54		0.97	0.16	0.08	1.75	10.29	修筑田坎、田埂、田面平整、土壤培肥、林草工程、道路工程
合计			11.48	0.56	104.75	0.22	1.85	118.86	179.72	

3、前 5 年工程量及费用安排

本方案前 5 年复垦面积 21.26m^2，复垦时间为 2025 年-2029 年。复垦工程量及费用安排见表 10-2-6~10-2-8。

表 10-2-6　前 5 年复垦工程量统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量					
			2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	合计
一	土壤重构工程							
（一）	土壤剥覆工程							
	客土回覆	100m^3	284.00	414.40				698.40
	土地翻耕	hm^2	3.55	5.18			0.94	9.67
	田面平整	100m^3					0.82	0.82
（二）	生物化学工程							
1	有机肥	t	47.93	69.93			4.23	122.09
2	缓释肥	t	6.39	9.32			0.56	16.28
二	植被重建工程							
1	林草恢复工程							
	柠条	100 株					171.75	171.75

表 10-2-7　前 5 年复垦工程量及工程施工费估算表

序号	一级项目	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	土壤重构工程					
（一）	土壤剥覆工程					
		客土回覆	100m^3	698.40	5103.83	356.45
		土地翻耕	hm^2	9.67	1491.31	5.23
		田面平整	100m^3	0.82	251.00	0.023
（二）	生物化学工程					
		有机肥	t	122.09	800.00	9.77
		缓释肥	t	16.28	2000.00	3.26
二	植被重建工程					
	1	林草恢复工程				
		柠条	100 株	171.75	286.29	12.2
合计						156.19

表 10-2-8　前 5 年复垦预算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额万元	费率%
一	工程施工费	386.93	75.71
二	设备费		
三	其他费用	61.39	12.01
四	监测与管护费用	22.79	4.46
1	复垦监测费	8.00	1.57
2	管护费	14.79	2.89
六	预备费		
1	基本预备费	39.99	7.82
2	价差预备费	0.00	0.00
七	投资	511.10	

三、矿山生态环境治理工程年度计划

根据鑫源煤业生态环境影响评估结果，生态环境治理前五年计划见表 10-2-9。

1、前五年实施计划

（1）2025 年

①环保设施检修、维护工程：锅炉和污水处理系统的检修、维护。

②监测工程：环境污染监测、生态系统监测。

（2）2026 年

①环保设施检修、维护工程：锅炉和污水处理系统的检修、维护。

②监测工程：环境污染监测、生态系统监测。

（3）2027 年

①环保设施检修、维护工程：锅炉和污水处理系统的检修、维护。

②监测工程：环境污染监测、生态系统监测。

（4）2028 年

①环保设施检修、维护工程：锅炉和污水处理系统的检修、维护。

②监测工程：环境污染监测、生态系统监测。

（4）2029 年

①环保设施检修、维护工程：锅炉和污水处理系统的检修、维护。

②监测工程：环境污染监测、生态系统监测。

2、2030 年至 2057 年实施计划

①环保设施检修、维护工程：锅炉和污水处理系统的检修、维护。

②监测工程：环境污染监测、生态系统监测。

表 10-2-9　　生态环境恢复治理前五年年度计划表

年度	实施计划
2025 年	①环保设施检修、维护工程；②监测工程。
2026 年	①环保设施检修、维护工程；②监测工程。
2027 年	①环保设施检修、维护工程；②监测工程。
2028 年	①环保设施检修、维护工程；②监测工程。
2029 年	①环保设施检修、维护工程；②监测工程。

第十一章　矿山环境保护与土地复垦工程

第一节　地质灾害防治工程

一、重要场地保护工程

对工业场地采取留设保护煤柱的措施进行预防保护，保护煤柱应按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》及相关方案、规范留设。

1、防治工程范围：工业场地

2、防治时间：整个服务期；

3、技术方法：矿井未来开采 2 号、9 号、10 号煤层为工业场地留设了保护煤柱，保护煤柱按照开发部分确定的保护煤柱留设。

二、地裂缝、地面塌陷治理工程

1、场地区域采空区治理工程

（1）工程名称：工业场地采空区治理工程

（2）工程地点：工业场地

（3）工程时间：2025 年

（4）技术方法：工业场地下覆有 2 号煤层采空区，矿方需聘请资质单位对采空区进行钻孔验证，进行采空区专项设计并采取专项治理工程，治理费用可计入矿山生产成本，不列入本次矿山地质环境保护与恢复治理费用中。

2、矿井服务期开采沉陷区域治理工程

（1）防治工程范围：服务期开采影响范围，由煤层开采引发的地面塌陷、地裂缝，治理面积 644.02hm^2（其中旱地面积 34.59hm^2）。

（2）防治工程时间：此工程在整个服务期每年都要进行。

（3）技术方法：在全面巡查的基础上，对破坏的旱地进行裂缝填充、土地平整、修筑梯田和土壤培肥，对破坏的林地等采取进行地裂缝填充、整平，对损毁的林地进行补植，植树种草，恢复地形地貌和植被景观。

裂缝区域充填裂缝的具体流程如下：

沿地表裂缝和需要进行平整的地表倾斜部位剥离表土耕作土层，剥离宽度为裂缝两侧各 0.5m，剥离深度为 0.3m，剥离表土层就近堆放在裂缝两侧和平整范围的周边；

由堆放点用机动车或手推车取回填物对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低复

垦表层土壤。对于还未稳定的沉陷区域，应略比周围地表高出 5～10cm，待其稳定沉实后可与周围地表基本齐平；宽度＜0.3m 的中小裂缝可在平整土地过程中填充；平整土地后显露出来的裂缝和塌陷坑则在平整土地之后填充。宽度＞0.3m 的裂缝塌陷坑应单独充填。

由人工装胶轮车倒运，距离取 20m，人工处理地表裂缝示意图见图 8-3-1。

图 11-1-1　人工处理地表裂缝示意图

（4）单位面积工程量测算过程

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：

$$W = 10\sqrt{a}\ ,\ (\mathrm{m}) \tag{11.1}$$

设塌陷裂缝的间距为 C，每亩的裂缝条数为 n，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U=666.7n/C\ (\mathrm{m}) \tag{11.2}$$

不同塌陷损毁程度的 C、n 值见表 8-3-1。每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V=A\times U\times W/2\ (\mathrm{m^3/亩}) \tag{11.3}$$

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(11.1)～式(11.2)，然后按式(11.3)可得不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填所需土方量(V)如表 8-3-1。则每一图斑塌陷裂缝充填土方量(Mvi)可按下列公式计算：

$$M_{Vi} = V \cdot F\ ,\ (\mathrm{m^3}) \tag{11.4}$$

式中 F 为图斑面积(亩)。

表 11-1-1　不同损毁程度每亩塌陷地裂缝充填量(V)计算

损毁程度	裂缝宽度	裂缝间距	裂缝条数	裂缝深度	裂缝长度	充填裂缝每亩充填量 V(m^3)	充填裂缝每亩土方量百分比（%）	充填裂缝每亩矸石量百分比（%）
	a(m)	C(m)	n	W(m)	U(m)			
轻度	0.1	50	1.5	3.2	20	3.2	1.0	0.0
中度	0.2	40	2	4.5	33.3	15.0	0.4	0.6
重度	0.3	30	2.5	5.5	55.5	45.8	0.2	0.8

表 11-1-2　　旱地裂缝等级划分及每亩表土剥离土方量（V）计算表

损毁程度	两侧剥离宽（m）	长（m）	深度（m）	每亩剥离量（m^3）
轻度	0.2	20.0	0.1	0.4
中度	0.4	33.3	0.3	3.996
重度	0.6	55.5	0.5	16.7

（5）工程量估算：服务期表土剥离与回覆工程量为 836m^3，充填裂缝 117275m^3；近期表土剥离与回覆工程量为 654m^3，充填裂缝 50407m^3。

表 11-1-3　矿井服务期地裂缝充填工程量表　　单位：m^3

位置	破坏程度	概化破坏面积（hm^2）	充填方量（100m^3）		
			合计	表土剥离与回覆	土方填充裂缝
沉陷区域	轻度裂缝	156.10（旱地 22.94）	76.31	1.38	74.93
	中度裂缝	487.92（旱地 11.65）	1104.80	6.98	1097.82
合计		644.02（旱地 34.59）	1181.11	8.36	1172.75

表 11-1-4　矿井近期地裂缝充填工程量表　　单位：　m3

位置	破坏程度	概化破坏面积（hm^2）	充填方量（100m^3）		
			合计	表土剥离与回覆	土方填充裂缝
沉陷区域	轻度裂缝	73.79（旱地 14.37）	36.28	0.86	35.42
	中度裂缝	208.29（旱地 9.47）	474.33	5.68	468.65
合计		282.08（旱地 23.84）	510.61	6.54	504.07

三、崩塌、滑坡隐患防治工程（工业场地周边不稳定边坡治理）

1、工程名称：崩塌、滑坡隐患防治工程

2、工程地点：工业场地

3、工程时间：2026 年

4、技术方法：

对边坡 WP1 进行削坡减载处理，清除上部危岩体，减轻上部负荷，提高边坡稳定性。

5、主要工作量

削坡减载计算如下：

$$Q_w = 1/2 \times h^2 \times L(ctga - ctgb)$$

式中：Qw—削坡量（m^3）；a—安全坡脚（取 45º）；b—原斜坡脚（平均取 70º）； h—需削坡高度（m）；削坡高度平均取 10m；L—边坡高度（m）。

经计算，每米削坡量 31.2m^3，长为 50m，共计削坡土量为 1560m^3。

四、泥石流沟谷治理工程

1、工程名称：泥石流沟谷物源清理工程

2、工程时间：整个服务期

3、工程地点：矿井场地沟谷

4、技术方法：清理工业场地沟谷的泥石流物源，每年沟谷上游零星崩塌产生的物源量为 300m^3 每年，每 5 年治理 1 次，运距大约 2km。

5、主要工程量：近期物源清理工程量为 1500m^3，矿井服务期工程量为 9000m^3。

第二节　含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

1、工程名称：含水层破坏防治工程

2、工程时间：整个服务期

3、工程地点：评估区

4、技术方法：根据现场调查，评估区内村庄将进行搬迁，鑫源煤业生产生活供水水源为工业场地深井水，能够满足供水需求。对于含水层破坏本方案不布置具体的防治工程，主要措施时进行水量和水质监测。

第三节　地形地貌景观保护与恢复工程

一、塌陷区地形地貌景观恢复工程

1、防治时间：整个服务期

2、工程地点：矿井采空塌陷区

3、工程目标：恢复原有地形地貌景观和原有植被覆盖率

4、工程措施：对于原来耕地进行修复，并进行土壤培肥；林地的恢复，在地裂缝、地面塌陷填埋覆土后植树种草，有林地树种选择乔木，灌木林地和其它林地树种选择灌木，草种选择紫花苜蓿和无芒雀麦。

5、工程量：矿井服务期破坏的地类主要有耕地、林地、草地，治理的工程具体由复垦方案设计和预算。

二、工业场地地形地貌景观恢复工程

1、防治时间：闭坑后

2、工程地点：工业场地

3、工程目标：砌体拆除和废渣清运，部分区域恢复原有地形地貌景观和原有植被覆盖率

4、工程措施：关闭井筒，场地不留续使用的建构筑物全部拆除，清理废渣。

5、工程量：工业场地面积为 14.53hm^2，根据设计及建筑物方量，建筑体积约 14 万 m^3，根据计算经验值，砌体拆除量约为建筑体积的的 20%左右，即砌体拆除及清运 28000m^3，运距大约 2km，并结合复垦方案进行治理与恢复。

三、废弃场地地形地貌景观恢复工程

1、防治时间：2025 年

2、工程地点：废弃场地

3、工程目标：砌体拆除和废渣清运，部分区域恢复原有地形地貌景观和原有植被覆盖率

4、工程措施：关闭井筒，场地不留续使用的建构筑物全部拆除，清理废渣。

5、工程量：废弃场地面积为 4.32hm^2，根据设计及建筑物方量，建筑体积约 8 万 m^3，根据计算经验值，砌体拆除量约为建筑体积的的 20%左右，即砌体拆除及清运 16000m^3，运距大约 2km，并结合复垦方案进行治理与恢复。

四、搬迁村庄地形地貌景观恢复工程

1、防治时间：2026 年

2、工程地点：村庄区域

3、工程目标：评估区内搬迁村庄全部进行建构筑物拆除和废渣清运，不允许回住，后结合复垦部分进行恢复植被。

4、工程措施：搬迁村庄建构筑物全部拆除，清理废渣。

5、工程量：废弃场地面积为3.55hm^2，根据设计及建筑物方量，建筑体积约6万m^3，根据计算经验值，砌体拆除量约为建筑体积的的20%左右，即砌体拆除及清运12000m^3，运距大约2km，并结合复垦方案进行治理与恢复。

第四节　土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦措施

（一）质量控制措施

按照“统一规划，源头控制，防复结合”的原则，在项目的建设、生产过程中可以采取一些合理的措施，以减少和控制破坏土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。结合工程实际，对项目的生产、建设过程中可以采取如下措施控制和预防土地破坏。

（1）应尽量缩小施工范围，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能减少对原有地表植被和土壤的破坏。

（2）凡受施工车辆、机械破坏的地方均要进行土地平整、耕翻疏松，并在适当季节补栽植物，尽快恢复原有土地功能。

（3）严禁在项目区内乱砍滥伐，施工中因建设占用破坏的植被，要及时制定补偿措施。

（二）工程技术措施

工程技术措施是通过人工措施，使退化的生态系统恢复到能进行自我维护的正常状态，使其能按照自然规律进行演替。结合煤矿损毁土地的实际情况，选择合理的施工工艺，对损毁土地进行复垦。

1、塌陷区土地复垦工程措施

煤矿开采会造成地表塌陷和裂缝两种形式，严重的会造成塌方和水土流失等情况。根据煤矿施工工艺、时序、结合工程土地复垦适宜性分析，塌陷区土地复垦主要采取以下几种工程技术措施。

1）塌陷区耕地复垦工程措施

复垦区耕地为梯田和坡耕地，方案设计对梯田进行土地平整及翻耕，对坡耕地进行土地平整及翻耕，修筑田坎田埂；为改善耕地肥力状况，还要通过人工增施精制有机肥和复合肥，种植绿肥和微生物技术来提高土壤的肥力水平，还可以采用合理的轮作倒茬和耕作改土，加快土壤熟化和增加土壤肥力。

2）塌陷区林地复垦措施

林地复垦措施主要包括平整土地、裂缝充填、扶正受损树木以及补植死亡树木等，项

目区损毁的林地选择适宜性强、水土保持能力较强、生长能力较强的植物作为补栽树种，尽快增加植被覆盖度，积累有机质，并通过合理的管护措施提高造林效率和成活率，增强系统抗逆性。

3）塌陷区草地复垦措施

通过对塌陷区复垦土地进行适宜性评价后，确定塌陷区草地保留原地类。复垦措施主要包括裂缝充填、补栽受损地块，选择抗逆性较强，固氮能力好，水土保持能力较强的紫花苜蓿和无芒雀麦作为先锋植物，并结合相应的管护措施，改善项目区草地的植被覆盖率。

4）塌陷区其他地类复垦措施

塌陷区其他地类有物流仓储用地、采矿用地、机关团体新闻出版用地、公路用地、农村道路、城镇村道路用地、管道运输用地、河流水面、设施农用地、田坎等地类，通过对塌陷区复垦土地进行适宜性评价后，确定塌陷区商业服务业设施用地、公路用地、农村道路、设施农用地、田坎等地类保留原地类。

2、压占区土地复垦工程措施

本项目区压占损毁土地指工业场地、搬迁村庄和废弃采矿用地。

工业场地、搬迁村庄和废弃采矿用地地地面建筑物清理计入恢复治理方案，本方案设计将工业场地、搬迁村庄和废弃采矿用地覆土后复垦为旱地。

（三）生物和化学措施

根据复垦区的原功能，在考虑复垦区地形地貌、立地条件的情况下，对矿区复垦土地采取植树造林、恢复植被的措施，以利于项目区保持水土、涵养水源，调节雨量，减少水、旱灾害。

塌陷区林地和草地采取的生物措施主要是对受损地块进行补植，乔木林地选用油松；草地选用紫花苜蓿和无芒雀麦进行补植，紫花苜蓿具有较强的固氮能力，无芒雀麦具有较强的水土保持能力。

1、土壤改良措施

复垦区覆土土源尽管来源丰富，但是自然条件差，土壤贫瘠，土壤有机质含量低，缺乏必要的营养元素和有机质，必须采取一系列的措施进行土壤改良与培肥。

1）精制有机肥

有机肥采用精制有机肥，通过施用精制有机肥改善土壤结构，培肥土壤。

2）复合肥

在有机肥施用的基础上，配合施用复合肥（磷酸一铵，N-P2O5-K2O 比例 12-60-0），结合当地化肥施用的经验，因地制宜施用化肥，及时满足当季作物的营养条件获得丰产丰收。

2、植物的筛选

煤矿生产引起的压占和塌陷损毁将原植被全部或部分损毁,在自然条件下恢复较困难，且周期漫长，所以要快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，同时要筛选适宜的适生植物以重建人工生态系统。根据项目区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合本项目区的特殊自然条件，选定植物要具有下列特性：

1)具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，即对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子具有较强的忍耐能力。

2)生活力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

3)根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

4)播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

5)具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和固持土壤。

结合项目区自然植被，本方案设计主要采用以下植物：乔木—油松/刺槐；灌木—柠条；草种—紫花苜蓿和无芒雀麦。

新疆杨：是杨柳科杨属植物，落叶乔木，喜光，抗大气干旱，抗风，抗烟尘， 抗柳毒蛾，较耐盐碱，是优良的行道树。

紫花苜蓿：紫花苜蓿耐寒性强、抗干旱，根系发达，能渗入到土壤下层，对土壤产生较强大的固着力；地上部分枝叶繁茂，覆盖度大，能有效减弱雨滴击溅和径流冲击，对固沟护坡、蓄水保土的作用较大，且苜蓿根系量多，并结有大量根瘤，是一种良好的改土植物。

无芒雀麦：对环境适应性强，特别适于寒冷、干燥的气候，具有发达的根茎，根系发达，特别适于寒冷、干燥的气候，它粗壮的根状茎与土壤紧密结合形成优良的草皮层，平地和斜坡可以种植，可以防止雨季雨水的冲刷，有效的保土。紫花苜蓿和无芒雀麦均能适

应项目区干旱、寒冷的气候条件，且有改良土壤和保持水土的作用。

3、种植技术

1)直播技术

直接播种与育苗移栽相比较，直接用种子繁殖，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。直播的林木易发生自然淘汰，天然地进行林分密度调节，形成抵御自然灾害能力强的株形，因此这类植物具有较大的抗逆性，所需的成本又较移栽的低，而且不象移栽的植物移栽后要马上浇水。可以考虑在某些情况下如复垦费用较少等，逐渐以直播来代替移栽。本方案草种采用直播技术。

2)移栽技术

移栽的苗木较大，植株生长起来封陇地面快，对于能固氮的植物和有菌根菌的植物，移栽时可把苗圃地内的有益菌带到新垦地内，促使植株健壮生长。外地购买来的苗木，不能堆放，要迅速假植起来，随栽随挖取，栽植时幼苗根部要蘸上泥浆以减少根部在干燥空气中的暴露时间，增加根部土壤含水量。本方案乔木新疆杨和油松采用移栽技术。

（四）监测措施

依据《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令第 592 号）：县级以上地方人民政府国土资源主管部门应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。

由于井工矿区开采的特殊性，需要对塌陷区以及采取预防控制措施减少损毁的土地进行长期监测，保证复垦工作顺利开展。

矿方主要针对塌陷损毁的土地实施动态监测。监测的内容主要是塌陷、裂缝发生和水土流失的情况，并采用井字型布设监测线，监测区所需的监测设备由矿方自行购置。

依据国土资源部发布的《矿山地质环境监测技术规程》（征求意见稿），本方案监测方法选用水准测量对地表移动进行测量，利用 1980 年黄海高程系，在矿区外部的公路上设置两个水准基准点，采用国家二等水准测量精度测定其高程，对控制点应定期检测其稳定性，沿煤层走向和倾斜方向布设观测线，变形观测点与基准点构成沉降监测网，按照国家四等水准测量的要求进行测量。

（五）管护措施

为增加植被成活率及覆盖度采取人工管护的措施，植被管护包括巡查监测以及养护，以保证植被的健康成长，复垦前几年植被可采取围栏，严禁畜牧的践踏、啃食等，通过监

测，实时补植，并进行病虫害防治，具体管护措施如下：

1、浇水养护

林木和草地栽种以后，及时拉水浇灌，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要是在春季，注意多浇水，一般春季 2～3 次，秋季 1～2 次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为保证苗木不受损；浇水 1～2 天后必须检查是否有裂缝，塌陷现象，一旦发现应及时培土压实。需要指出的是，本地区降水多集中在夏季。春秋两季干旱少雨，因此，管护过程中应该重点在春秋两季对植被进行灌溉，保证复垦植株的成活率。

2、苗木防冻

项目区年均气温 10.3℃，极端最低气温达-19.9℃，主要的防护措施是在适合的季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗，使其安全越冬，清除杂草，浅翻土地，给苗木根基部培土或培土墩，浇透防冻水。

3、补植、修枝与间伐

种植初期，林草容易死苗，因此林地和草地植好后，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植。修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

4、病虫害防治

病虫害防治是林草管护的重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，根据不同草种在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。

5、管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

6、永久基本农田保护措施

为确保矿区内永久基本农田总量不减少、用途不改变、质量不降低，提出以下措施：

①工业场地等功能区占地尽量不占耕地，严禁占用永久基本农田，风井、井口以及其他建设用地不得布局在永久基本农田内。

②建立矿区及复垦区永久基本农田台账，对煤层各工作面开采影响到的基本农田及时进行复垦，并在复垦后进行监测，确保复垦后各项指标达到复垦标准。

③不得擅自改变基本农田用途，以及其他破坏耕作层的生产经营活动。

④加大永久基本农田建设力度，提高永久基本农田复垦标准，对永久基本农田优先复垦。

⑤业主定期向自然资源管理部门通报本矿区内永久基本农田复垦情况，自然资源管理部门要建立永久基本农田保护监管网络，开展动态巡查。

⑥落实永久基本农田保护责任，业主与自然资源管理部门签订责任书，明确对项目区永久基本农田复垦质量、数量负责，自然资源管理部门定期检查并进行奖惩。

（六）土地复垦工程设计

1、沉陷区复垦工程设计

1）耕地复垦工程设计

根据地形图与实地调查，复垦责任范围耕地面积为 42.96hm^2。其中梯田面积 25.98hm^2，坡耕地面积 16.98hm^2，方案设计对梯田按损毁轻度和中度进行田面平整、翻耕及土壤培肥等复垦措施；将沉陷区坡耕地按稳沉后坡度划分为<6°、6°～15°、15～25°三个坡度区。方案设计对坡度 1 级和 2 级的耕地（＜6°） 进行土地平整、翻耕、土壤培肥等复垦措施；坡度区 3-4（6°-25°）损毁程度为轻度、中度和重度的耕地进行坡改梯、修筑田坎、土地平整、翻耕、土壤培肥等以提高土地质量。

表 11-4-1　沉陷区耕地坡度等级面积表　单位：hm^2

坡度级别	梯田			坡耕地			合计
	轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	
1、2（＜6°）	17.53	8.45					25.98
3（6°-15°）				7.45	5.21		12.66
4（15°-25°）				3.83	0.49		4.32
合计	17.53	8.45		11.28	5.70		42.96

土地平整工作主要是针对局部出现的地表沉陷进行平整，避免出现局部积水和水土流失现象。平整土地工作为针对性的局部平整，本方案中设计采用倒行子法进行土地平整工作。倒行子法是一种机械与人工结合的平整土地的方法，具体操作分两步进行：

首先根据测量设计确定开挖线，然后进行划行取土。沿开挖线以 1m 宽度分别由上向下进行划行，确定取土带和填土带。平整时先挖第一取土带，直至标准地面以下 0.5m，将土填入第一填土带，将第二取土带厚约 0.5m 耕层肥土，填入第一取土带槽底，再开挖第二取土带生土，填入第二填土带，同时将第三填土带表土反卷在第二填土带上，如此抽生留熟，依次平整。此方法可保留表土，保持地力均匀；平地加深翻，可达到改良土壤的目的。

（1）表土剥离及回填

对中度和重度损毁的坡耕地，在土地平整过程中，坡改梯的耕作层熟土要进行剥离利用，待梯田田坎修建完成后，重新回填平铺到田间，覆土剥离厚度为 30cm 计算，熟土剥离运距按 20 米以内计算，待梯田修整后回填表土。梯田设计以原地貌为基础。

（2）土地平整主要是消除开采塌陷产生的附加坡度。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，平整土地的每公顷土方量（P）可按下列经验公式计算:

$$P = \frac{10000}{2} \cdot tg(\Delta\alpha) = 5000\, tg(\Delta\alpha) \qquad (11\text{-}1)$$

式中：$(\Delta\alpha)$ 为地表塌陷附加倾角，轻度$(\Delta\alpha)$=1°，中度$(\Delta\alpha)$=2°，重度$(\Delta\alpha)$=4°。按式中（11-1）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 11-4-1-2，则每一图斑平整土地的土方量可按下式计算：

$$M_p = P * F \qquad (11\text{-}2)$$

式中：F 为图斑面积（公顷）。经计算，平整土地挖（填）土方量共 4982m^3。

表 11-4-2　　每公顷塌陷地平整土地挖（填）土方量

损毁程度	塌陷附加倾角（°）	平整土地挖（填）土方量（m^3/hm^2）
1（轻度）	1	87
2（中度）	2	175
3（重度）	4	350

（3）土地翻耕

通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中微生物的活动，促进潜在养分转化为有效养分和促使根系的生长发育。可以将地表的作物残茬翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层或晾晒在地表，抑制其生长繁育，这是翻耕的独特作用。

本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对沉陷区复垦后的耕地进行深耕，翻耕厚度 30cm，翻耕面积 42.96hm^2。

（4）修复田坎及蓄水埂

设某坡度分区沿等高线方向的(曲线)平均长度为 Si，沿等高线垂直方向的平均长度为 Li，则分区长度为 Si 的田坎条数(Ni)应为：

$$N_i = \frac{L_i}{(b+d)_i} \tag{11-3}$$

式中 b 和 d 分别为该坡度分区的田面宽度和田坎上沿收缩量，可按表 5-4 取值(b 取分区的平均值)。则分区田坎的总长度〔Si〕为：

$$[S_i] = N_i \cdot S_i = \frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}\ ,\ (\mathrm{m}) \tag{11-4}$$

修筑每条田坎的坎坡面积(Fi)为：

$$F_i = \frac{S_i \cdot h_i}{\sin \beta_i}\ ,\ (\mathrm{m}^2) \tag{11-5}$$

式中 hi 为坎坡的高度，βi 为分区坎坡角。则分区坎坡总面积〔Fi〕应为：

$$[F_i] = N_i \cdot F_i = \frac{L_i \cdot S_i \cdot h_i}{(b+d)_i \cdot \sin \beta_i}\ ,\ (\mathrm{m}^2) \tag{11-6}$$

式中其他符号含义同前所述。

蓄水埂位于田坎的顶部，其顶宽为 0.3m，高 0.3m，与田坎一并修筑。田坎和蓄水埂分层夯实断面结构见图 11-4-1。修筑坎坡时应采用模板支护。

由图 11-4-1 可知，田坎和蓄水埂夯实断面面积约为 0.8m2，则分区田坎和蓄水埂修筑土方量(Mgi)应等于其总长度〔Si〕与其横断面面积之乘积。由式(10-6)得：

$$M_{gi} = 0.8\frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}\ ,\ (\mathrm{m}^3) \tag{11-7}$$

上述公式为理论计算方法，在实际计算中若 Fi 为以亩为单位的图斑区面积，则采用下列经验公式计算：

$$M_{gi} = 533.3\frac{F_i}{(b+d)_i}\ ,\ (\mathrm{m}^3) \tag{11-8}$$

式中：b、d 含义同前。

图 11-4-1　　旱地梯田坎坡及蓄水埂结构图

不同坡度区田坎挖方修筑挖方工程量见表 11-4-3。

表 11-4-3　　修筑田坎及蓄水埂每公顷挖(填)方土方量

坡度区α(°)	田坎上沿收缩量 d(m)	田面宽度 b(m)	每公顷土方量 Mgi(m^3)
1(6-15°)	0.42	12	660.2
2(>15°)	0.62	5.8	1277.3

c）坡改梯挖(填)方

各坡度区坡地改建梯田的设计田坎高度(h)、田坎坡角(β)、田坎上沿收缩量(d)、田面净宽(b)，每亩挖(填)方量(m)的计算公式如下(参看图 11-4-2)：

图 11-4-2　坡地改梯田设计参数几何关系图

田坎上沿收缩量：

$$d = h \cdot ctg\,\beta \text{，(m)} \qquad (11\text{-}9)$$

田面(水平)宽度：

$$b = h \cdot (ctg\,\alpha - ctg\,\beta) \text{，(m)} \qquad (11\text{-}10)$$

半挖(填)每亩挖(填)土方量：

$$m = \frac{666.7}{8b}(ctg\,\alpha - ctg\,\beta)h^2 = 83.338\,h \text{，}(m^3) \qquad (11\text{-}11)$$

式中：h 为田坎设计高度(m)；α为坡地地面坡角(°)；β为田坎设计坡角(°)。

各坡度分区梯田的设计要素及相应的半挖(填)每亩土方量如表 10-1-3。表中各坡度分区每亩挖(填)方土方量按相应分区的平均值计算，其中 1 分区(α＜5°)田面宽度平均值(b)和每亩挖(填)方量是按坡地倾角(α)为 1°～5°的平均值计算。1～3 分区坡度平均值坡改梯的标准断面图 11-4-3。

图 11-4-3　坡地改建梯田按坡度分区设计断面图(单位：m)

坡地改梯田的整地采用半挖(填)方式在耕层熟土剥离之后进行。设坡度分区以亩为单位的面积为 Fi，则分区半挖(填)土方量(Mti)为：

$$M_{ti} = M_i \cdot F_i \text{，} (m^3) \qquad (11\text{-}12)$$

式中 Mi 为相应坡度分区的每亩填(挖)方量(单位为 m^3)，可按分区平均值计算，分区土方量算出后，以图斑为单位进行统计。

表 11-4-4　　坡地改建梯田设计参数及每亩挖(填)方土方量

坡度区 α(°)	田坎高度 h(m)	田坎坡角 β(°)	田坎上沿收缩量 d(m)	田面宽度(m) 小-大 / 平均	每公顷挖(填)方量 M(m^3)
1（6-15°）	2	78	0.42	7.0-16.9 / 12	2500
2（15-25°）	2.5	76	0.62	4.7-7	3125

（5）土壤培肥

土壤培肥：本方案设计每亩地施复合肥 40kg（磷酸一铵，N-P2O5-K2O 比例 12-60-0）和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄穴施等方法。经计算，共需精制有机肥 193.32t，复合肥 27.78t。

2）种植园用地复垦措施设计

沉陷区果园面积为 1.39hm^2，拟复垦为原地类，其他园地面积为 0.40hm^2，拟复垦为果园。

（1）沉陷区种植园用地复垦工程措施设计：种植园用地的复垦主要包括沉陷园地的充填塌陷裂缝。对沉陷坡度变化较大的地区，根据坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等。沉陷裂缝处理，主要以人工回填裂缝为主（裂缝工程量计入恢复治理方案）。

（2）沉陷区种植园用地复垦生物措施设计 园地生态恢复措施包括两种方案：一是对受损的树木，及时扶正树体，适时 进行管理，包括浇水、施肥等措施，保证其正常生长；二是对已枯死的树木进行人工补种。根据矿区所处的位置及气候、立地条件等因素，补栽树种主要考虑原树种类型，选择适应能力强、根系发达、有较高生长速度、种植较容易、成活率 高的树种进行补栽。本方案中选用周边常见树种苹果树苗作为补栽树种，与原有地上所栽种树木一致，种植方法采用穴栽的方式，种植时间为 3、4 月份。

果园种植苹果树，种植密度为约为 1111 株/公顷。其他园地种植枣树，种植密度为约为 1111 株/公顷。

苹果树：苹果树适应性强，但在土壤疏松、层深厚、肥水充足的条件下生长发育会更好。具体种植标准见表 11-4-5。根据当地种植的枣树密度，结合损毁程度对树林造成的影响，进而确定果园轻度损毁按原有面积的 30%进行补植。 不同损毁程度补植见表 11-4-6。

表 11-4-5　沉陷区种植园用地补植技术指标表

损毁类型	土地类型	树种	株行距	苗木规格
沉陷	果地	苹果树	3×3	3 年生
	其他园地	枣树	3×3	3 年生

表 11-4-6　沉陷区园地补植技术指标表

地类	损毁程度	补植面积
果园	轻度损毁	按原有面积的 30%计算
	中度损毁	按原有面积的 40%计算
其他园地	中度损毁	按原有面积的 50%计算

3）林地复垦工程设计

①乔木林地

沉陷区乔木林地面积为 173.93hm^2，复垦设计主要包括工程措施和生物措施，工程措施为充填裂缝，工程量已计入恢复治理方案，复垦方案不再设计。生物措施为已枯死的树木进行人工补栽。依据矿区所处位置和气候、土壤条件等因素，补栽树种主要考虑适应能力强、根系发达、有较快生长速度、种植较容易、成活率高的树种进行补栽。本方案中乔木林地选用油松和刺槐作为补栽树种，比例 1:1。株行距 2×3m，栽植密度为 1667 株/hm^2，根据预测损毁程度，轻度损毁区按 20%补栽，中度损毁区按 30%补栽，确定补栽面积。

②灌木林地

沉陷区灌木林地面积为507.90hm^2，复垦设计主要包括工程措施和生物措施，工程措施为充填裂缝，工程量已计入恢复治理方案，复垦方案不再设计。生物措施为已枯死的灌木进行人工补种。依据矿区所处位置和气候、土壤条件等因素，补栽树种主要考虑适应能力强、根系发达、有较高生长速度、种植较容易、成活率高的树种进行补栽。本方案中灌木林地选用柠条作为补栽树种。株间距均为2×1m，栽植密度均为5000株/hm^2，根据预测损毁程度，轻度损毁区按20%补栽，中度损毁区按30%补栽，确定补栽面积。

③其他林地

沉陷区其他林地面积为10.78hm^2，复垦设计主要包括工程措施和生物措施，工程措施为充填裂缝，工程量已计入恢复治理方案，复垦方案不再设计。生物措施为已枯死的树木进行人工补栽。根据矿区所处的位置及气候、立地条件等因素，补栽树种主要考虑适应能力强、根系发达、有较高生长速度、种植较容易、成活率高的树种进行补栽。本方案中其他林地选用油松和刺槐作为补栽树种。株间距为2×3m，栽植密度为1667株/hm^2，因其他林地郁闭度较低，其他林地复垦乔木乔木林地，按照50%补种。种植树种技术指标见表11-4-2-4。

b．造林技术模式

①选苗：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配的树种，从育苗单位选购选用3年生/一级苗，确保造林质量。②林地的整地模式采用鱼鳞坑整地，行株距2×3m，密度1667株/hm^2，坑深度约0.5m。③植苗：苗木要随起随载，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水。当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。④浇水：苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。经计算，共需补植油松88265株。

c 生物措施设计

种植树种技术指标见表11-4-7。

表11-4-7　补植树种技术指标表

土地利用类型	树种名称	植物性状	行×株距（m）	种植方式	苗木种子规格树龄/种类	补植面积
乔木林地	油松 刺槐	常绿乔木	2×3	栽植	3年生/一级苗	轻度按20% 中度按30%
灌木林地	柠条	落叶灌木	2×1	栽植	3年生/一级苗	轻度按20% 中度按30%
其他林地	油松 刺槐	常绿乔木	2×3	栽植	3年生/一级苗	全部按50%计算

4）草地复垦工程设计

沉陷区其他草地面积 2.48hm^2。本次草地复垦工程措施主要为植被重建，撒播草籽，选择紫花苜蓿和无芒雀麦，按损毁面积的 100%进行补种，紫花苜蓿撒播密度 15kg/hm^2，无芒雀麦播撒密度 15 kg/hm^2，撒播比例 1:1。经计算，共播撒紫花苜蓿、无芒雀麦各 37.20kg。

补播技术指标参见表 11-4-8。

表 11-4-8　补播草籽技术指标表

播种草种	种子处理	播种量（kg/hm^2）	播种时期	播种方式
无芒雀麦	清选去杂	15	雨季播种	1：1 撒播
紫花苜蓿	清选去杂	15	雨季播种	1：1 撒播

5）交通运输用地复垦工程设计

交通运输用地复垦包括沉陷区内的公路用地复垦和农村道路复垦。

公路用地面积 1.23hm^2，为沥青混凝土路面，路面宽 12m，长 1025m，全部为轻度损毁；按道路长度的 20%进行修复，公路用地修复长度 205m。

复垦区原有的农村道路包括田间道路和生产道路，总面积 4.16hm^2，原田间道路路面宽为 4m，总长度约 1664m，泥结石路面，原生产道路路面宽为 2m，总长度约 832m，素土路面。原田间道路和生产道路可满足农业生产需求，由于采煤沉陷对道路造成破坏，本方案对原有道路进行修复，不需新建。对道路产生的裂缝进行回填夯实碾压，修整田间道路和生产道路的路面。

田间道路应可通行大车和小型农用机动车，为主道，路面宽为 4m，泥结碎石路面，路基为 30cm 块石稳定土夯实。

生产道路为田间耕作通行道路，为支路，路面宽 2m，路面为 20cm 素土路面。

在田间道路两侧种植行道树一行，树种选择新疆杨，株距 3.0m，按一般种树方法种植，挖穴 0.60m×0.60m×0.60m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。

道路具体设计指标见表 11-4-9。

表 11-4-9　道路修复设计指标表

道路类型	主要联系范围	行车情况	路面宽（m）
田间道路	村庄与田块之间 田块与田块之间	拖拉机	4.0
生产道路	田块与田块之间	不行机动车辆	2.0

6）其他土地复垦工程设计

沉陷区内其他土地设计对其进行裂缝填充，裂缝填充采取随沉随填、及时复垦。考虑其工程量已经计入本方案地质环境治理章节，复垦中不再赘述。

（七）压占区复垦工程设计

1、本方案压占损毁主要为工业场地、搬迁村庄和废弃采矿用地。

1）本方案工业场地不再留续使用，方案设计对工业场地、搬迁村庄和废弃采矿用地覆土 0.8m，复垦为旱地。

（1）覆土

砌体拆除清理场地后，覆土后可降低土体砾石含量至 5%以下，即可满足植树需求，覆土土源为外购。

（2）土地翻耕

通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中微生物的活动，促进潜在养分转化为有效养分和促使根系的生长发育。可以将地表的作物残茬翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层或晾晒在地表，抑制其生长繁育，这是翻耕的独特作用。

本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁对沉陷区复垦后的耕地进行深耕，翻耕厚度 30cm，翻耕面积 23.26hm^2。

（3）土壤培肥

土壤培肥：本方案设计每亩地施复合肥 40kg（磷酸一铵，N-P2O5-K2O 比例 12-60-0）和精制有机肥 300kg。并且随拌随播，由于客土的有机质等含量较低，为达到周边耕地质量等级标准，连续施肥 3 年，培肥时最好种子和肥料分耩，避免肥料和种子接触。施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄穴施等方法。经计算，共需精制有机肥 314.01t，复合肥 41.87t。

（4）修筑田坎

设某坡度分区沿等高线方向的(曲线)平均长度为 Si，沿等高线垂直方向的平均长度为 Li，则分区长度为 Si 的田坎条数(Ni)应为：

$$N_i = \frac{L_i}{(b+d)_i} \tag{11-3}$$

式中 b 和 d 分别为该坡度分区的田面宽度和田坎上沿收缩量，可按表 5-4 取值(b 取分区的平均值)。则分区田坎的总长度〔Si〕为：

$$[S_i] = N_i \cdot S_i = \frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}\ ,\ (\mathrm{m}) \tag{11-4}$$

修筑每条田坎的坎坡面积(Fi)为：

$$F_i = \frac{S_i \cdot h_i}{\sin \beta_i}\ ,\ (\mathrm{m}^2) \tag{11-5}$$

式中 hi 为坎坡的高度，βi 为分区坎坡角。则分区坎坡总面积〔Fi〕应为：

$$[F_i] = N_i \cdot F_i = \frac{L_i \cdot S_i \cdot h_i}{(b+d)_i \cdot \sin \beta_i}\ ,\ (\mathrm{m}^2) \tag{11-6}$$

式中其他符号含义同前所述。

蓄水埂位于田坎的顶部，其顶宽为 0.3m，高 0.3m，与田坎一并修筑。田坎和蓄水埂分层夯实断面结构见图 11-4-1。修筑坎坡时应采用模板支护。

由图 11-4-4 可知，田坎和蓄水埂夯实断面面积约为 0.8m2，则分区田坎和蓄水埂修筑土方量(Mgi)应等于其总长度〔Si〕与其横断面面积之乘积。由式(10-6)得：

$$M_{gi} = 0.8\frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}\ ,\ (\mathrm{m}^3) \tag{11-7}$$

上述公式为理论计算方法，在实际计算中若 Fi 为以亩为单位的图斑区面积，则采用下列经验公式计算：

$$M_{gi} = 533.3\frac{F_i}{(b+d)_i}\ ,\ (\mathrm{m}^3) \tag{11-8}$$

式中：b、d 含义同前。

图 11-4-4　　旱地梯田坎坡及蓄水埂结构图

不同坡度区田坎挖方修筑挖方工程量见表 11-4-10。

表 11-4-10　　修筑田坎及蓄水埂每公顷挖(填)方土方量

坡度区α(°)	田坎上沿收缩量 d(m)	田面宽度 b(m)	每公顷土方量 Mgi(m^3)
1(6-15°)	0.42	12	660.2
2(>15°)	0.62	5.8	1277.3

3、工程量测算

1、沉陷区工程量测算

1）旱地复垦工程量测算

旱地复垦工程量计算详见表 11-4-12~17。

表 11-4-12　　梯田复垦工程量统计表

复垦阶段	旱地（hm^2）	损毁程度	平整土方量（$100m^3$）	翻耕（hm^2）	精致有机肥		缓释肥	
					规格（kg/亩）	所需量（t）	规格（kg/亩）	所需量（t）
第一阶段	0.94	轻度	0.82	0.94	300	4.23	40	0.56
第二阶段	11.03	轻度	9.60	11.03	300	49.64	40	6.62
	3.28	中度	5.74	3.28	300	14.76	40	1.97
第三阶段	1.93	轻度	1.68	1.93	300	8.69	40	1.16
	4.69	中度	8.21	4.69	300	21.11	40	2.81
第四阶段	0.03	轻度	0.03	0.03	300	0.14	40	0.02
第五阶段	0.47	中度	0.82	0.47	300	2.12	40	0.28
第六阶段	3.61	轻度	3.14	3.61	300	16.25	40	2.17
合计	25.98		30.03	25.98		116.91		15.59

表 11-4-13　　梯田复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	旱地（hm^2）	损毁程度	平整土方量（$100m^3$）	翻耕（hm^2）	精致有机肥		缓释肥	
					规格（kg/亩）	所需量（t）	规格（kg/亩）	所需量（t）
第一阶段	0.94	轻度	0.82	0.94	300	4.23	40	0.56
第二阶段	11.03	轻度	9.60	11.03	300	49.64	40	6.62
	3.28	中度	5.74	3.28	300	14.76	40	1.97
第三阶段	1.93	轻度	1.68	1.93	300	8.69	40	1.16
	4.64	中度	8.12	4.64	300	20.88	40	2.78
第四阶段	0.03	轻度	0.03	0.03	300	0.14	40	0.02
第五阶段	0.47	中度	0.82	0.47	300	2.12	40	0.28
第六阶段	3.50	轻度	3.05	3.50	300	15.75	40	2.10
合计	25.82		29.85	25.82		116.19		15.49

表 11-4-14　　梯田复垦工程量统计表（蒲县）

复垦阶段	旱地（hm^2）	损毁程度	平整土方量（$100m^3$）	翻耕（hm^2）	精致有机肥		缓释肥	
					规格（kg/亩）	所需量（t）	规格（kg/亩）	所需量（t）
第三阶段	0.05	中度	0.09	0.05	300	0.23	40	0.03
第六阶段	0.11	轻度	0.10	0.11	300	0.50	40	0.07
合计	0.16		0.18	0.16		0.72		0.10

表 11-4-15　坡耕地复垦工程量统计表

复垦阶段	地形坡度（°）	损毁程度	旱地（hm^2）	表土剥离（m^3）	坡改梯（$100m^3$）	表土回覆（m^3）	田坎修筑（$100m^3$）	平整土方量（$100m^3$）	翻耕（$100m^3$）	精致有机肥		缓释肥	
										规格（kg/亩）	所需量（t）	规格（kg/亩）	所需量（t）
第二阶段	6-15	中度	1.15	34.50	28.75	34.50	2.28	2.01	1.15	300	5.18	40	0.69
第三阶段	6-15	轻度	5.70		142.50		7.53	4.96	5.70	300	25.65	40	3.42
		中度	3.38	101.40	84.50	101.40	6.69	5.92	3.38	300	15.21	40	2.03
	15-25	中度	0.49	14.70	15.31	14.70	1.88	0.86	0.49	300	2.21	40	0.29
第五阶段	6-15	轻度	3.45		86.25		4.56	3.00	3.45	300	15.53	40	2.07
第六阶段	6-15	轻度	1.15		28.75		1.52	1.00	1.15	300	5.18	40	0.69
第七阶段	6-15	轻度	0.92		23.00		1.21	0.80	0.92	300	4.14	40	0.55
		中度	0.68	20.40	17.00	20.40	1.35	1.19	0.68	300	3.06	40	0.41
	15-25	轻度	0.06		1.88		0.15	0.05	0.06	300	0.27	40	0.04
合计			16.98	171.00	427.94	171.00	27.16	19.79	16.98		76.41		10.19

表 11-4-16　坡耕地复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	地形坡度（°）	损毁程度	旱地（hm^2）	表土剥离（m^3）	坡改梯（$100m^3$）	表土回覆（m^3）	田坎修筑（$100m^3$）	平整土方量（$100m^3$）	翻耕（$100m^3$）	精致有机肥		缓释肥	
										规格（kg/亩）	所需量（t）	规格（kg/亩）	所需量（t）
第二阶段	6-15	中度	1.15	34.50	28.75	34.50	2.28	2.01	1.15	300	5.18	40	0.69
第三阶段	6-15	中度	3.38	101.40	84.50	101.40	6.69	5.92	3.38	300	15.21	40	2.03
第七阶段	6-15	轻度	0.44		11.00		0.58	0.38	0.44	300	1.98	40	0.26
		中度	0.68	20.40	17.00	20.40	1.35	1.19	0.68	300	3.06	40	0.41
	15-25	轻度								300	0.00	40	0.00
合计			5.65	156.30	141.25	156.30	10.90	9.50	5.65		25.43		3.39

表 11-4-17　坡耕地复垦工程量统计表（蒲县）

复垦阶段	地形坡度（°）	损毁程度	旱地（hm^2）	表土剥离（m^3）	坡改梯（$100m^3$）	表土回覆（m^3）	田坎修筑（$100m^3$）	平整土方量（$100m^3$）	翻耕（$100m^3$）	精致有机肥		缓释肥	
										规格（kg/亩）	所需量（t）	规格（kg/亩）	所需量（t）
第三阶段	6-15	轻度	5.70	171.00	142.50	171.00	7.53	4.96	5.7	300	25.65	40	3.42
		中度							0				
	15-25	中度	0.49	14.70	15.31	14.70	1.88	0.86	0.49	300	2.21	40	0.29
第五阶段	6-15	轻度	3.45		86.25		4.56	3.00	3.45	300	15.53	40	2.07
第六阶段	6-15	轻度	1.15		28.75		1.52	1.00	1.15	300	5.18	40	0.69
第七阶段	6-15	轻度	0.48		12.00		0.63	0.42	0.48	300	2.16	40	0.29
	15-25	轻度	0.06		1.88		0.15	0.05	0.06	300	0.27	40	0.04
合计			11.33	185.70	286.69	185.70	16.26	10.29	11.33		50.99		6.80

2）种植园用地复垦工程量测算

种植园用地复垦工程量计算详见表 11-4-18~21。

表 11-4-18　沉陷区果园复垦工程量统计表

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植	植物工程(100 株)
		果园	比例	苹果树
第二阶段	轻度	0.12	30%	0.40
第三阶段	轻度	0.56	30%	1.87
	中度	0.71	40%	3.16
合计		1.39		5.42

表 11-4-19　沉陷区果园复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植	植物工程(100 株)
		果园	比例	苹果树
第二阶段	轻度	0.12	30%	0.40
	中度	0.71	40%	3.16
合计		0.83		3.56

表 11-4-20　沉陷区果园复垦工程量统计表（蒲县）

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植	植物工程(100 株)
		果园	比例	苹果树
第三阶段	轻度	0.56	30%	1.87
合计		0.56		1.87

表 11-4-21　沉陷区其他园地复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植	植物工程(100 株)
		其他园地	比例	枣树
第七阶段	中度	0.4	50%	2.22
合计		0.40		2.22

3）林地复垦工程量测算

林地复垦工程量计算详见表 11-4-22~26

表 11-4-22　沉陷区乔木林地复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植比例	油松(100 株)	刺槐(100 株)
第二阶段	轻度	42.98	20%	71.63	71.63
	中度	0.05	30%	0.13	0.13
第三阶段	轻度	3.12	20%	5.20	5.20
	中度	3.21	30%	8.03	8.03
第四阶段	中度	11.57	30%	28.93	28.93
第五阶段	中度	2.32	30%	5.80	5.80
第六阶段	中度	73.06	30%	182.65	182.65
第七阶段	中度	37.62	30%	94.05	94.05
合计		173.93		396.41	396.41

表 11-4-23　沉陷区灌木林地复垦工程量统计表

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植比例	柠条(100 株)
第一阶段	中度	11.45	30%	171.75
第二阶段	轻度	3.65	20%	36.50
	中度	51.42	30%	771.30
第三阶段	轻度	44.10	20%	441.00
	中度	87.37	30%	1310.55
第四阶段	轻度	9.70	20%	97.00
	中度	84.55	30%	1268.25
第五阶段	轻度	13.16	20%	131.60
	中度	48.48	30%	727.20
第六阶段	轻度	38.45	20%	384.50
	中度	21.15	30%	317.25
第七阶段	轻度	0.97	20%	9.70
	中度	93.45	30%	1401.75
合计		507.90		7068.35

表 11-4-24　沉陷区灌木林地复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植比例	柠条(100 株)
第一阶段	中度	11.45	30%	171.75
第二阶段	轻度	3.65	20%	36.50
	中度	51.42	30%	771.30
第三阶段	轻度	0.35	20%	3.50
	中度	87.11	30%	1306.65
第四阶段	轻度	84.55	30%	1268.25
第五阶段	轻度	48.48	30%	727.20
第六阶段	轻度	1.54	20%	15.40
	中度	21.15	30%	317.25
第七阶段	中度	93.45	30%	1401.75
合计		403.15		6019.55

表 11-4-25　沉陷区灌木林地复垦工程量统计表（蒲县）

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植比例	柠条(100 株)
第三阶段	轻度	43.75	20%	437.50
	中度	0.26	30%	3.90
第四阶段	轻度	9.70	20%	97.00
第五阶段	轻度	13.16	20%	131.60
第六阶段	轻度	36.91	20%	369.10
第七阶段	轻度	0.97	20%	9.70
合计		104.75		1048.80

表 11-4-26　沉陷区其他林地复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	补植	植物工程(100 株)	
		其他林地	比例	油松	刺槐
第二阶段	轻度	3.23	50%	13.46	13.46
第四阶段	中度	0.28	50%	1.17	1.17
第五阶段	中度	0.43	50%	1.79	1.79
第七阶段	中度	6.84	50%	28.50	28.50
合计		10.78		44.92	44.92

4）其他草地复垦工程量测算

其它草地复垦为人工牧草地，撒播无芒雀麦/紫花苜蓿，混播种量分别为 15kg/hm^2 和 15kg/hm^2。见表 11-4-27。

表 11-4-27　沉陷区其他草地复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	损毁程度	面积（hm^2）	紫花苜蓿/无芒雀麦（kg/hm^2）	紫花苜蓿（kg）	无芒雀麦（kg）
第三阶段	轻度	0.29	15	4.35	4.35
	中度	0.29	15	4.35	4.35
第四阶段	中度	1.01	15	15.15	15.15
第七阶段	轻度	0.89	15	13.35	13.35
合计		2.48		37.20	37.20

5）道路复垦工程量测算

道路复垦工程量见表 11-4-28~30。

表 11-4-28　公路用地用地复垦工程量统计表（尧都）

复垦地点	复垦阶段	面积	修复面积	长度	行道树	沥青碎石路面	路基	路床压实
		（hm^2）	（hm^2）	（m）	（100 株）	（1000m^2）	（1000m^2）	（1000m^2）
公路用地	第二阶段	1.2	0.24	200.00	1.33	2.40	2.88	3.12
	第三阶段	0.03	0.01	5.00	0.03	0.06	0.07	0.08
合计		1.23	0.25	205.00	1.37	2.46	2.95	3.20

表 11-4-29　农村道路用地复垦工程量统计表

复垦阶段	复垦地点	农村道路							
		面积	修复面积	长度	行道树	碎石路面	路基	路床压实	素土路面
		（hm^2）	（hm^2）	（m）	（100 株）	（1000m2）	（1000m2）	（1000m2）	（1000m3）
第二阶段	田间道路	0.624	0.12	312	2.08	1.248	1.50	1.62	
	生产道路	0.156	0.03	156					0.31
第三阶段	田间道路	1.2	0.24	600	4.00	2.4	2.88	3.12	
	生产道路	0.3	0.06	300					0.60
第四阶段	田间道路	0.136	0.03	68	0.45	0.272	0.33	0.35	
	生产道路	0.034	0.01	34					0.07
第五阶段	田间道路	0.032	0.01	16	0.11	0.064	0.08	0.08	
	生产道路	0.008	0.00	8					0.02
第六阶段	田间道路	0.296	0.06	148	0.99	0.592	0.71	0.77	
	生产道路	0.074	0.01	74					0.15
第七阶段	田间道路	1.04	0.21	520	3.47	2.08	2.50	2.70	
	生产道路	0.26	0.05	260					0.52
合计		4.16	0.83	2496	11.09	6.66	7.99	8.65	1.66

表 11-4-30　农村道路用地复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	复垦地点	农村道路							
		面积	修复面积	长度	行道树	碎石路面	路基	路床压实	素土路面
		（hm^2）	（hm^2）	（m）	（100 株）	（1000m^2）	（1000m^2）	（1000m^2）	（1000m^3）
第二阶段	田间道路	0.62	0.12	312	2.08	1.248	1.50	1.62	
	生产道路	0.16	0.03	156					0.31
第三阶段	田间道路	1.15	0.23	576	3.84	2.304	2.76	3.00	
	生产道路	0.29	0.06	288					0.58
第四阶段	田间道路	0.14	0.03	68	0.45	0.272	0.33	0.35	
	生产道路	0.03	0.01	34					0.07
第五阶段	田间道路	0.03	0.01	16	0.11	0.064	0.08	0.08	

	生产道路	0.01	0.00	8					0.02
第六阶段	田间道路	0.30	0.06	148	0.99	0.592	0.71	0.77	
	生产道路	0.07	0.01	74					0.15
第七阶段	田间道路	0.91	0.18	456	3.04	1.824	2.19	2.37	
	生产道路	0.23	0.05	228					0.46
合计		3.94	0.79	2364	10.51	6.30	7.56	8.20	1.58

表 11-4-31　农村道路道路用地复垦工程量统计表（蒲县）

复垦阶段	复垦地点	农村道路							
		面积	修复面积	长度	行道树	碎石路面	路基	路床压实	素土路面
		（hm^2）	（hm^2）	（m）	（100 株）	（$1000m^2$）	（$1000m^2$）	（$1000m^2$）	（$1000m^3$）
第三阶段	农村道路	0.05	0.01	24	0.16	0.096	0.12	0.12	
	田间道路	0.01	0.00	12					0.02
第七阶段	农村道路	0.13	0.03	64	0.43	0.256	0.31	0.33	
	田间道路	0.03	0.01	32					0.06
合计		0.22	0.04	132	0.59	0.35	0.42	0.46	0.09

2、压占区工程量测算

根据适宜性评价工业场地、废弃采矿用地、搬迁村庄覆土 0.8m，复垦为旱地。其工程量见表 11-4-32。

表 11-4-32　废弃采矿用地、搬迁村庄和工业场地复垦工程量统计表（尧都）

复垦阶段	复垦位置	面积（hm^2）	覆土厚度（m）	土方量（$100m^3$）	翻耕（hm^2）	精致有机肥		缓释肥	
						规格（kg/亩）	所需量（t）	规格（kg/亩）	所需量（t）
第一阶段	废弃采矿用地	5.18	0.80	414.40	5.18	300	69.93	40	9.32
	搬迁村庄	3.55	0.80	284.00	3.55	300	47.93	40	6.39
第七阶段	工业场地	14.53	0.80	1162.40	14.53	300	196.16	40	26.15
合计		23.26		1860.80	23.26		314.01		41.87

4、工程量统计

表 11-4-33　复垦工程量统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量							总计
			一阶段	二阶段	三阶段	四阶段	五阶段	六阶段	七阶段	
一	土壤重构工程									
（一）	土壤剥覆工程									
1	表土剥离	100m³	0.00	34.50	116.10	0.00	0.00	0.00	20.40	171.00
2	表土回覆	100m³	0.00	34.50	116.10	0.00	0.00	0.00	20.40	171.00
3	客土回覆	100m³	698.40						1162.40	1860.80
4	土地翻耕	hm²	9.67	15.46	16.19	0.03	3.92	4.76	16.19	66.22
（二）	平整工程									
	田面平整	100m³	0.82	17.35	21.62	0.03	3.82	4.14	2.04	49.82
1	田坎蓄水埂	100m³	0.00	2.28	16.10	0.00	4.56	1.52	2.71	27.16
	坡改梯	100m³	0.00	28.75	242.31		86.25	28.75	41.88	427.94
（四）	生物化学工程									
1	精制有机肥	t	122.09	69.57	72.86	0.14	17.64	21.42	72.86	376.56
2	复合肥	t	16.28	9.28	9.71	0.02	2.35	2.86	9.71	50.21
二	植被重建工程									
1	林草恢复工程									
	油松	100 株		85.22	13.23	30.09	7.59	182.65	122.55	441.33
	刺槐	100 株		85.22	13.23	30.09	7.59	182.65	122.55	441.33
	苹果树	100 株		0.40	5.02					5.42
	枣树	100 株							2.22	2.22
	柠条	100 株	171.75	807.80	1751.55	1365.25	858.80	701.75	1411.45	7068.35
	无芒雀麦/紫花苜蓿	hm²	0.00	0.00	0.58	1.01	0.00	0.00	0.89	2.48
三	配套复垦工程									
1	田间路									
	路床压实	1000m²		4.74	3.20	0.35	0.08	0.77	2.70	11.85
	煤矸石路基	1000m²		4.38	2.95	0.33	0.08	0.71	2.50	10.94
	泥结碎石路面	1000m²		1.25	2.40	0.27	0.06	0.59	2.08	6.66
	沥青混凝土路面	1000m²		2.40	0.06					2.46
2	生产路									

	素土路面	1000m²	0.00	0.31	0.60	0.07	0.02	0.15	0.52	1.66
3	行道树									
	新疆杨	100 株		3.93	5.03	0.57	0.13	1.23	4.33	15.23

表 11-4-34　复垦工程量统计表（尧都）

序号	工程或费用名称	计量	工程量							总计
		单位	一阶段	二阶段	三阶段	四阶段	五阶段	六阶段	七阶段	
一	土壤重构工程									
（一）	土壤剥覆工程									
1	表土剥离	100m³		34.50	101.40				20.40	156.30
2	表土回覆	100m³		34.50	101.40				20.40	156.30
3	客土回覆	100m³	698.40						1162.40	1860.80
4	土地翻耕	hm²	9.67	15.46	9.95	0.03	0.47	3.50	15.65	54.73
（二）	平整工程									
	田面平整	100m³	0.82	17.35	15.71	0.03	0.82	3.05	1.57	39.35
1	田坎蓄水埂	100m³		2.28	6.69				1.93	10.90
	坡改梯	100m³	0.00	28.75	84.50				28.00	141.25
（四）	生物化学工程									
1	精制有机肥	t	122.09	69.57	44.78	0.14	2.12	15.75	70.43	324.86
2	复合肥	t	16.28	9.28	5.97	0.02	0.28	2.10	9.39	43.31
二	植被重建工程									
1	林草恢复工程									
	油松	100 株	0.00	85.22	13.23	30.09	7.59	182.65	122.55	441.33
	刺槐			85.22	13.23	30.09	7.59	182.65	122.55	441.33
	苹果树	100 株		0.40	3.16					3.56
	枣树	100 株							2.22	2.22
	柠条	100 株	171.75	807.80	1310.15	1268.25	727.20	332.65	1401.75	6019.55
	无芒雀麦/紫花苜蓿	hm²		0.00	0.58	1.01			0.89	2.48
三	配套复垦工程									
1	田间路									
	路床压实	1000m²		4.74	3.07	0.35	0.08	0.77	2.37	11.39
	煤矸石路基	1000m²		4.38	2.84	0.33	0.08	0.71	2.19	10.52
	泥结碎石路面	1000m²		1.25	2.30	0.27	0.06	0.59	1.82	6.30
	沥青混凝土路面	1000m²		4.74	3.07	0.35	0.08	0.77	2.37	11.39

2	生产路									
	素土路面			0.31	0.58	0.07	0.02	0.15	0.46	1.58
3	行道树									
	新疆杨	100 株		3.93	4.83	0.57	0.13	1.23	3.80	14.50

表 11-4-35　复垦工程量统计表（蒲县）

序号	工程或费用名称	计量	工程量							总计
		单位	一阶段	二阶段	三阶段	四阶段	五阶段	六阶段	七阶段	
一	土壤重构工程									
（一）	土壤剥覆工程									
1	表土剥离	$100m^3$			14.70					14.70
2	表土回覆	$100m^3$			14.70					14.70
3	土地翻耕	hm^2			6.24		3.45	1.26	0.54	11.49
（二）	平整工程									
	田面平整	$100m^3$			5.90		3.00	1.10	0.47	10.47
1	田坎蓄水埂	$100m^3$			9.40		4.56	1.52	0.79	16.26
	坡改梯	$100m^3$			157.81		86.25	28.75	13.88	286.69
（四）	生物化学工程									
1	精制有机肥	t			28.08		15.53	5.67	2.43	51.71
2	复合肥	t			3.74		2.07	0.76	0.32	6.89
二	植被重建工程									
1	林草恢复工程									
	苹果树	100 株			1.87					1.87
	柠条	100 株			441.40	97.00	131.60	369.10	9.70	1048.80
三	配套复垦工程									
1	田间路									
	路床压实	$1000m^2$			0.12				0.33	0.46
	煤矸石路基	$1000m^2$			0.12				0.31	0.42
	泥结碎石路面	$1000m^2$			0.10				0.26	0.35
2	生产路									
	素土路面	$1000m^2$			0.02				0.06	0.09
3	行道树									
	新疆杨	100 株			0.20				0.53	0.73

二、土地权属调整方案

1、权属调整原则和措施

根据《土地整治权属调整规范》（TD/T 1046-2016）和《农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对项目区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县以上土地管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报县以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

2、拟定权属调整方案

1）土地项目工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实施后土地分配方案的参考依据或修正依据。

2）复垦后的农用地分配，坚持参与各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目各组织的缘由土地比例，以标准田土块为基本单元，根据路渠等现状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

3、权属调整方案结果

本项目复垦责任范围土地面积 774.72m^2，复垦范围涉及土地包括国有土地和集体土地。各村土地权属清晰，四至明确，无土地权属纠纷。复垦后旱地 61.57hm^2（尧都 50.09hm^2，蒲县 11.48hm^2），果园 1.79hm^2（尧都 1.23hm^2，蒲县 0.56hm^2），乔木林地 184.70hm^2（全部位于尧都），灌木林地 507.9hm^2（尧都 403.16hm^2，蒲县 104.74hm^2），人工牧草地 2.48hm^2（全部位于尧都），商业服务业设施用地 0.05hm^2（全部位于尧都），公路用地 1.23hm^2（全部位于尧都），农村道路 4.16hm^2（尧都 3.93hm^2，蒲县 0.23hm^2），设施农用地 0.04hm^2（全部位于尧都），田坎 10.80hm^2（尧都 8.95hm^2，蒲县 1.85hm^2），复垦率为 100%，具体复垦后各地类面积见表 11-4-36。复垦后集体土地按权属仍归原权属单位所有，土地所有权不发生改变，承包权仍归原承包人所有，在进行调整时，要保证使用权人的利益。对于复垦后新增的耕地，可由各村民委员会承包给本村农民或集体经济组织使用，村民委员会要与承包方签订承包协议。

表 11-4-36　鑫源煤矿复垦后土地利用权属统计表

权属		权属性质代码	矿界内外	地类											合计
				01	02		03		04	05	10		12		
				耕地	种植园地		林地		草地	商业服务用地	交通运输用地		其他土地		
				0103	0201	0204	0301	0305	0404	05H1	1003	1006	1202	1203	
				旱地	果园	其他园地	乔木林地	灌木林地	其他草地	商业服务业设施用地	公路用地	农村道路	设施农用地	田坎	
尧都区	马家梁	30	内	1.71		0.4	0	117.43	0.05			1.22		0.24	121.05
	郑家庄	20	内	0.59										0.15	0.74
		30	内	41.65	0.01		106.01	253.70	1.48	0.05	1.08	2.11	0.02	7.95	414.06
	小腰村	30	内				36.00								36.00
小计				43.95	0.01	0.40	142.01	371.13	1.53	0.05	1.08	3.33	0.02	8.34	571.85
蒲县	碾沟村委会	30	内	8.35	0.55			77.94				0.11		1.40	88.35
小计				8.35	0.55	0.00	0.00	77.94	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.40	88.35
合计				52.3	0.56	0.4	142.01	449.07	1.53	0.05	1.08	3.44	0.02	9.74	660.2
尧都区	马家梁	30	内	1.06			4.7	6.14	0.84			0.13		0.15	13.02
	郑家庄	30	内	4.91	0.83		23.82	25.88	0.11		0.14	0.47	0.02	0.62	56.80
	小腰村	20	内				14.17								14.17
小计				5.97	0.83	0.00	42.69	32.02	0.95	0.00	0.14	0.60	0.02	0.77	83.99
蒲县	碾沟村委会	30	内	3.15				26.81				0.12		0.45	30.53
小计				3.15	0.00	0.00	0.00	26.81	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.45	30.53
合计				9.12	0.83	0	42.69	58.83	0.95	0	0.14	0.72	0.02	1.22	114.52
共计				61.42	1.39	0.4	184.7	507.9	2.48	0.05	1.22	4.16	0.04	10.96	774.72

第五节　生态环境治理工程

方案期鑫源煤业生态环境治理工程为环保设施检修、维护工程，费用纳入基建日常运维费用，本部分不统计。

一、环保设施检修、维护工程

1、工程名称：环保设施检修、维护工程

2、实施位置：矿井水处理站、生活污水处理站

3、实施期限：2025-2054 年

4、建设内容：污水处理系统的检修、维护

在污水处理站，有压滤机、净化器、过滤器等重要设备，只有保证这些设备安全、正常运行，才能使整个污水处理厂正常地运转起来。

①设备定期检查、校验、试验：定期对压滤机、净化器、过滤器等设备的零部件进行检查，一般周期为半年一次；

②设备维修保养：包括润滑、防腐、清洁、零部件调整更换等；

③季度性安全大检查。

5、预期效果：通过对矿井水处理站、生活污水站等环保设施的检修、维护，污染达标排放，符合总量控制要求。

第六节　生态系统修复工程

一、沉陷裂缝区生态恢复治理工程

1、工程名称：沉陷裂缝区生态恢复治理工程

2、工程地点：采煤活动影响范围

3、工程时间：2025-2054 年

4、技术方法：方案期对破坏土地的地面塌陷、地裂缝采取填埋、夯实、平整，边开采边治理，对破坏的林地、草地进行补植恢复。

5、主要工程量：地面塌陷、裂缝填埋、夯实、平整工程量计入地质环境保护与恢复治理部分，林地、草地补植生态恢复计入土地复垦部分。

二、废弃场地生态环境恢复治理工程

1、项目名称：废弃场地生态恢复治理工程

2、实施位置：废弃场地

3、技术措施及主要建设内容

恢复土地功能、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。

4、主要工程量：覆土、翻耕、培肥等，恢复土地功能、恢复地形地貌景观等。具体治理工程详见土地复垦部分。

5、实施期限

该工程在 2025-2027 年。

第七节　监测工程

一、地质灾害监测

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），矿业活动影响对象重要程度为“重要”，开采方式为“地下开采”，矿山生产规模为“中型”，综合确定本矿山地质环境监测级别为“一级”。

本方案安排的矿山地质环境监测主要是对采空塌陷、边坡和地下水环境进行监测。监测工作由鑫源煤业成立专职机构负责并组织实施，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山生态环境治理恢复提供基础资料和依据。

（一）地面塌陷、地裂缝监测工程

地面塌陷、地裂缝是区内主要地质灾害，随着矿井的开采进行地面将逐渐形成塌陷、裂缝。通过对工业场地周围及采矿影响范围进行布点监测，来了解地表变形的发展情况。

工业场地及全矿区塌落影响范围地面塌陷、地裂缝监测工程

监测时间：整个适用期每年都要进行（2025 年-2054 年）。

地裂缝监测内容：

（1）地裂缝两盘位移（水平及垂直位移量）监测；

（2）地裂缝和地面塌陷在地表发育的长度、宽度、面积扩展变化情况；

（3）地裂缝带沿走向延伸增长及地面塌陷在垂直方向的发展变化；

（4）地裂缝和地面塌陷区地面建筑物及构筑物的变形破坏监测。

监测方法：

主要采用水准测量法和 GPS 定位法，仪器选用水准仪或者全站仪，水准网布设时，应尽量利用或者靠近已有的国家水准点、城市高程网点，便于进行水准测量的联测。各等水准量测路线应选设在坡度小、土质坚实、施测方便的道路附近。测量作业应该从变

形量大的地区开始，依次向变形较小的地区推进，尽量缩短水准环线或者路线长度。可用两架同级仪器代替往返测量，以缩短观测时间。测量路线、测量季节、测量仪器及操作人员应当保持固定。在变形量较大的地区，应在短时间内完成一个闭合环的量测，水准网中的结点由几个小组协同作业时，应同时接测。

监测频率：

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，固定监测点监测频率每季度 1 次，每年 4 次，动态巡查点监测频率每月 1 次，汛期加密，每年 18 次，定期查看区内地面塌陷、地裂缝发育情况，可与潜在崩塌、滑坡巡查合并进行。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。

工程量：设置 30 处监测点，其中工业场地设置 8 处监测点，采空区及未来开采区域设置 22 处，近期监测工程量为 30×5×18=2700 次，适用期监测工程量为 30×30×18=16200 次。

（二）边坡监测工程

通过对场地已治理边坡进行布点监测，来了解坡体的稳定情况。

监测地点：工业场地边坡区域

监测时间：整个适用期每年都要进行（2025 年-2054 年）。

监测方法：主要采用水准测量法，仪器选用水准仪或者全站仪，水准网布设时，应尽量利用或者靠近已有的国家水准点、城市高程网点，便于进行水准测量的联测。

变形监测线应穿过不稳定边坡垂向展布，由中部向两侧布设，横向监测线一般与纵向监测线垂直，由中部向上下方向对称布设监测点。监测点布设在监测线上，以绝对位移监测点为主，在不稳定边坡的坡面鼓胀带、坡顶拉张带等部位加密布设地边变形监测点，在坡底阻滑带加密布设监测点。

监测点密度及监测频率：

监测频率平时 15 天监测一次，汛期要加强监测，每天一次。

工程量：滑坡崩塌共设 6 处监测点。近期监测工程量为 5×6×24=720 次，适用期监测工程量为 6×30×24=4320 次。

（三）泥石流沟谷监测工程

对工业场地沟谷进行泥石流监测。

监测时间：2025 年-2054 年

监测方法：监测方法为巡查，主要查看沟谷的堵塞情况，汛期沟谷洪水排泄是否通畅、两岸山坡是否稳定，发现沟谷堵塞，及时进行清理。平时 30 天监测一次，汛期要加强监测，全天候监测。

工程量：布设 2 个监测点，近期监测工程量为 12×5×2=120 次，适用期监测工程量为 12×30×2=720 次。

二、含水层监测

1、监测方法

主要是定期监测地下水水量、水质变化情况。水量变化情况可采用人工测量的方法监测，水质变化情况可采用人工取样、化验室测试的方法进行监测。

2、监测频率

各观测点监测频率为每月两次，观测日期为每月的 1 号、15 号，定期观测地下水的水位、水量、水温，并且每年两次（丰、枯期各一次）分别采取地下水以及矿坑排水水样进行常规水质分析，以掌握矿区的地下水的水质动态变化情况，了解煤矿开采对地下水资源及水质的影响状况。

3、监测资料的汇总、分析及预报、预警

由矿方专业技术人员根据气象、水文和地质灾害监测获取的信息进行综合分析。对危险点可能发生的时间和空间进行预测、预报并及时向矿山及对重要设施管理的有关部门发出预警通知。

4、监测点的布设

对工业场地深水井、玉家岭村浅水井的监测。

5、监测时间：2025 年-2054 年

工程量：设 2 个监测点，近期水位、水量监测工程量为 5×24×2=240 次，水质监测工程量为 2×5×2=20 次。适用期水位、水量监测工程量为 30×24×2=1440 次，水质监测工程量为 2×30×2=120 次。

表 11-7-1　监测点坐标一览表

灾害类型	点号	X	Y	监测方法及内容
地裂缝、地面塌陷地质灾害监测点	JD1	***	***	监测方法：主要采用水准测量法和 GPS 定位法，仪器选用水准仪或者全站仪，水准网布设时，应尽量利用或者靠近已有的国家水准点、城市高程网点，便于进行水准测量的联测。各等水准量测路线应选设在坡度小、土质坚实、施测方便的道路附近。测量作业应该从变形量大的地区开始，依次向变形较小的地区推进，尽量缩短水准环线或者路线长度。可用两架同级仪器代替往返测量，以缩短观测时间。测量路线、测量季节、测量仪器及操作人员应当保持固定。在变形量较大的地区，应在短时间内完成一个闭合环的量测，水准网中的结点由几个小组协同作业时，应同时接测。
	JD2	***	***	
	JD3	***	***	
	JD4	***	***	
	JD5	***	***	
	JD6	***	***	
	JD7	***	***	
	JD8	***	***	
	JD9	***	***	
	JD10	***	***	
	JD11	***	***	
	JD12	***	***	
	JD13	***	***	
	JD14	***	***	
	JD15	***	***	
	JD16	***	***	
	JD17	***	***	
	JD18	***	***	
	JD19	***	***	
	JD20	***	***	
	JD21	***	***	
	JD22	***	***	
	JD23	***	***	
	JD24	***	***	
	JD25	***	***	
	JD26	***	***	
	JD27	***	***	
	JD28	***	***	
	JD29	***	***	
	JD30	***	***	
崩塌、滑坡地质灾害监测点	JB1	***	***	监测方法：主要采用水准测量法。 监测内容：监测坡体的稳定情况。
	JB2	***	***	
	JB3	***	***	
	JB4	***	***	
	JB5	***	***	
	JB6	***	***	
泥石流地质灾害监测点	JN1	***	***	监测方法：巡查。 监测内容：主要查看沟谷的堵塞情况，汛期沟谷洪水排泄是否通畅、两岸山坡是否稳定
	JN2	***	***	
含水层监测点	JS1	***	***	监测方法：主要是定期监测地下水水量、水质变化情况。
	JS2	***	***	

三、土地复垦监管与管护

1、监测工程设计

（1）动态监测目的

为国家和地区有关部门提供准确的土地复垦后利用变化情况，便于及时进行土地利用数据更新与对比分析，包括复垦区内林地、草地等各类生产建设用地面积的变化、复垦区域内农作物产量变化、自然灾害（主要是地质灾害）变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

通过对土地复垦项目区的监测，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准；及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况，判断项目复垦工程技术合理性；为建设单位和监管部门提供实时信息；生产建设项目土地复垦监测是项目进行验收后土地评价的重要手段。

（2）动态监测任务

生产建设项目土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行微观层次的实时的、全过程的监测。监测任务主要有以下几方面：一是划定损毁区域及复垦责任范围；二是掌握土地损毁及复垦安排动态变化情况；三是确定复垦工程措施数量及效果。

矿山复垦动态监测工作与矿山生产同步进行，伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后 1 个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

（3）动态监测对象

①土壤质量监测

土壤质量监测包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、pH、有机质含量、全氮全磷含量等。对各个复垦单元复垦后土壤质量情况进行动态监测，在各损毁单元附近布设监测点，定期监测土壤质量情况。监测点数总共为 20 个，监测频率为 1 次/年。

②植被监测

对各个复垦单元复垦后的植被生长情况进行动态监测，在各损毁单元附近布设监测点，对没有成活的植被及时进行补植，以保证设计要求的植被成活率和覆盖度等指标。

监测方法为随机调查法，监测点数总共为 15 个，监测频率为 1 次/1 年。工程部署说明见下表。

表 11-7-2　监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	660 次	在各复垦单元附近布设土壤质量监测点共 20 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间到矿山复垦验收合格后，共计 33 年。
植被监测	495 次	在各复垦单元附近布设植被监测点共 15 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间到矿山复垦验收合格后，共计 33 年。

③土地复垦监测的方法及站点布设

本生产建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

A、调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用全站仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（拦渣工程、土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

B、站点布设

地面定位监测的目的是获得不同地表损毁土地利用现状的各损毁区、土壤养份及污染变化情况、损毁的土地水土流失情况以及复垦后植被的成活率、覆盖度等情况，因此监测站点应布设在各个复垦单元。

C、监测方法

分为定期监测和不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，制定监测内容，定期进行监测。不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的损毁土地利用现状的变化或流失现象，及时监测记录。

④土地复垦监测目标

A、土壤质量监测

为及时了解废石淋滤对周边土壤的污染情况，在各损毁单元附近布设土壤污染监测点，定期监测土壤质量情况。样品由测试资质单位分析，测试项目为汞、镉、铅、砷、铜、铬、锌、镍、PH、有机质。为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。监测点数总共为 20 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时

间自 2025 年至矿山治理验收合格后，共计 33 年。

B、复垦植被监测

复垦工作结束后，需要对复垦区的林草地进行监测，主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度、林下枯枝落叶层等。监测点数总共为 30 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时间自 2025 年至矿山治理验收合格后，共计 33 年。

⑤土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁了的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

（4）土地复垦监测的方法及站点布设

土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（拦渣工程、土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

地面定位观测的目的是获得不同地表损毁的土地利用现状、土壤养份及损毁的土地水土流失情况，因此监测站点应布设在各损毁区周围。

土地复垦监测分为定期监测和不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，制定监测内容，定期进行监测。不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的破坏土地利用现状的变化或流失现象，及时监测记录。

（5）土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁了的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告，

以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

2、管护工程设计

本方案林草地共需管护面积为695.08hm^2。

（1）管护措施

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往地区复垦经验的基础上确定本方案管护时长为3年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。

由于项目区降水集中在夏季，春秋两季干旱少雨。当地植被移栽经验证明，需要对植被进行管护。管护主要是对草地的管理以及幼林的抚育。

树木栽植时，坑内浇水浇透一次，后期树木生长所需水分主要依靠大气降水。仅在特大干旱时保证植被成活，采取拉水保苗措施，采用滴灌，切忌大水漫灌。

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。

（2）管护流程

在工程设计的基础上，对已复垦的林草地进行管护，绿化种植的施工流程见下图所示，具体施工时应由具有施工资质单位进行。

图11-7-1　管护流程示意图

（3）管护内容

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往当地区复垦经验的基础上确定本方案管护时长为3年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。主要包括以下几个方面：

①建立专业管护队伍

成立养护专班，建立一支业务精、责任心强的专业养护队伍定期进行管护，必要时可由专业技术人员进行技术指导。

②松土、除草

春秋季节各进行一次，夏季每月进行一次，松土深度为5-10cm，除草要除早、除小、除了。对危害树木严重的各类杂草藤蔓，一旦发生，立即根除。

③浇水、排水

浇水：苗木栽植后为了保持地上、地下部分水分平衡，促发新根，必须经常灌溉，使土壤处于湿润状态，在气温升高、天气干旱时，还需向树冠和枝干喷水保湿，此项工作于清晨或傍晚进行。灌水大致分为三个时期：

a保活水：即在新植株定植后，为了养根保活，必须滋足大量水分，加速根系与土壤的结合，促进根系生长，保证成活。

b生长水：夏季是植株生长旺盛期，大量干物质在此时间形成，需水量大，此时气温高，蒸腾量也大，雨水不充沛时要灌水。如夏季久旱无雨更应勤灌。

c冬水：为防寒入冬前应灌一次水。

排水：土壤出现积水时，如不及时排出，对植株生长会严重影响。这是因为土壤积水过多时，土壤中严重缺氧，此时，根系只能进行无氧呼吸，会产生和积累酒精，使细胞内的蛋白质凝固，引起死亡。

排水方法：一是可以利用自然坡度排水，如修建和铺装时，即安排好0.1%—0.3%的坡度；另一种是开设排水沟，将其作为工程设计的一项内容，可设计明沟，在地上表挖明沟，或设暗沟，在地下埋设管道，将积水引阴井沟。

④整形修剪

a、乔木类：主要修除徒长枝、病虫枝、交叉枝、并生枝、下垂枝、扭伤枝以及枯枝和烂头。

b、灌木类：修剪使枝叶繁茂、分布均匀、修剪遵循“先上后下，先内后外，去弱留强，去老留新”的原则进行，对中央隔离带的树木修剪保证树木防眩所需的高度和形状。

修剪时切口靠节，剪口在剪口芽的反侧呈45°倾斜，剪口平整，涂抹防腐剂。对于粗壮的大枝采取分段截枝法，防扯裂，操作时须保证安全。

休眠期修剪以整形为主，生长期修剪以调整树势为主，宜轻剪。有伤流的树种在夏、秋两季修剪。

⑤病虫害防治

植物在其一生中都可能遭受病虫害的危害。植物病虫害，严重影响植物的生长发育，甚至造成死亡。因此，在绿化景观工程养护管理措施中，加强病虫害的防治尤为重要。病虫害的防治必须以“预防为主，防治结合”的原则进行。充分利用植物的多样化来保护增殖天敌抑制病虫害。采用的树苗，严格遵守国家和本市有关植物检疫法规和有关规章制度。不使用剧毒化学药剂和有机氯、有机汞化学农药。化学农药按有关安全操作规定执行。

四、环境污染监测

委托具有相关资质的环境监测机构对矿区范围内的环境污染情况进行监测，监测内容包括废水监测、废气监测、噪声监测、土壤监测等。本方案只列监测内容表，不计算费用。

本工程实施时段为2025-2057年。

1、监测内容：废水监测、废气监测、噪声监测、土壤监测。

2、监测要素：

废水：PH、COD、氨氮等

废气：颗粒物

噪声：L_{eq}

土壤：锰、挥发酚、石油烃、汞、六价铬

3、监测布点：

废水：生活污水处理站出水口。

废气：工业场地周围（上风向布1个监测位点，下风向各布4个监测位点）。

噪声：工业场地厂界四周。

土壤：矿井水处理站

环境污染监内容具体见表11-7-3。

表 11-7-3　环境污染监测内容一览表

内容	监测对象	监测位置	监测项目	监测频次	执行标准
废水	矿井水	矿井水处理站出口	pH、悬浮物、总铁、总锰、CODcr、氨氮、总磷等	1 次/季	《煤炭工业污染物排放标准》、《地表水环境质量标准》
	生活污水	生活污水处理站出口	pH、COD、BOD、氨氮等	1 次/季	《污水综合排放标准》、《城镇污水处理厂污染物排放标准》
废气	有组织	筛分车间	颗粒物及风速、风向、气温、气压、天气状况	1 次/季	《煤炭洗选行业污染物排放标准》（DB14/2270-2021）表 1
	无组织	工业场地上风向布 1 个监测位点，下风向各布 4 个监测位点	颗粒物及风速、风向、气温、气压、天气状况	1 次/季	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）
噪声	工业场地厂界四周		L_{eq}	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准限值
土壤	矿井水处理站		锰、挥发酚、石油烃、汞、六价铬	1 次/5 年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 建设用地（第二类用地）土壤污染风险筛选值和管控值（基本项目）

4、监测机构：委托具有相关资质的环境监测机构进行监测。

5、监测结果：委托具有相关资质的环境监测机构进行监测，并编制环境污染检测报告。

五、生态系统监测

1、监测内容：植被类型；生物多样性；植物群落高度；生物量；盖度；造林（植树）成活率；植物群落内土壤有机质、N、P、K；土壤侵蚀强度；土壤侵蚀面积；土壤侵蚀量。

2、监测点布设：选取典型样地共布设监测点 5 处。

3、监测方法：

1）植被类型：利用卫星影像，进行判读区划、现地核实，记载每个图斑的优势种（或建群种）、标志种（或特征种），确定植被类型。

2）生物多样性：在区划调查的基础上，对划定的每一个图斑或者每一类图斑设置标准地进行调查，记载龄组、优势树种（组）、自然度等属性因子，以及物种清单、数量等。其中乔木层应调查每株树木的树种和胸径，灌木层和草本层应分别不同种类，调查记载株数。

3）植物群落高度：记载优势树种(组)、起源、龄组等属性因子。其中，胸径≥5cm的乔木，应调查每株林木的树种、胸径、树高和冠幅等；胸径≤5cm，树高≥2m 的乔木，应调查树种名称、树高和胸径；树高<2m 的乔木，应调查主要树种名称、株数、平均高和平均地径。灌木和草本记载起源、灌木建群种和草本建群种等属性因子，测量灌木盖度、平均高、平均地径、株数、以及草本盖度和平均高。

4）生物量：乔木、灌木和草本地上生物量与地下生物量之和。乔木（不含树高<2m的乔木）的地上生物量，根据每木调查结果，按各自的立木生物量模型进行计算：树高<2m 的乔木、灌木和草本的地上生物量，根据样方调查结果，分别类型按各自的生物量模型进行计算；地下生物量由根茎比模型与地上生物量的估计值或地下生物量模型进行计算。

5）盖度：确定当前地块的照相测量位置，测量植被最大高度，记录表填写结果，地块标识照相，填写相关信息，包括地块编号、植被类型、照相时间、照相距地表高度、照相编号、植被高度等。

6）造林（植树）成活率：确定总体样地面积（即样本单元）、比重及抽样精度，然后进行样地现地定位、现地实测、现地调查，填写样地卡片如林班、小班、树种、面积、样地号、土地类别、立地条件等，在样地周界内查数、记载、壮苗、弱苗、死苗的株数。以小班为总体，计算各样地造林成活率，求其平均值。

7）土壤有机质、N、P、K 监测：对监测点土壤进行采样、制样、分析测试，测定样品中有机质、N、P、K 的含量，并完成评价。

8）土壤侵蚀强度、侵蚀面积、侵蚀量监测：根据《土壤侵蚀分类分级标准》的规定，由土地利用类型、植被覆盖度和坡度三个因子来判定土壤侵蚀强度，称为“三因子法”。其中土地利用类型数据由自然资源部门提供，植被覆盖度信息通过遥感方法获取，坡度信息利用数字地形图和 GIS 软件提取，并对这三个因子信息进行空间叠加分析，应用模型判定土壤侵蚀强度，计算出土壤侵蚀面积、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量。

4、监测频率:每年一次。

5、工程量计算：本工程实施时段为 2025-2057 年。

近期监测工程量为 5×5=25 次，适用期监测工程量为 5×33=165 次。

第五部分　工程概算与保障措施

第十二章　经费估算与进度安排

第一节　经费估算依据

一、编制依据

1、国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）；

2、财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知（财综〔2011〕128 号）；

①财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2011）；

②财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2011）；

③财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2011）；

3、国土资厅发〔2017〕19 号文国土资源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；

4、财政部、税务总局、海关总署〔2019〕39 号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》。

5、《山西工程建设标准定额信息》（2024 年第 5 期即 9-10 月）；

二、费用构成

本项目土地复垦投资估算依据《土地开发整理项目预算编制规定》中的费用构成。土地复垦费用由工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费构成。

（1）工程施工费

工程施工费＝工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费（直接工程费和措施费）、间接费、利润和税金组成。

a)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＝定额（人工、材料、机械）消耗量×预算单价（人工、材料）或施工

机械台班费。

人工费中人工单价参照《山西省住房和城乡建设厅关于再次调整 2018 山西省建设工程计价依据 人工单价的通知》（晋建科字〔2022〕65 号）中建筑安装等工程工人单价 149 元/工日（限价 125 元/工日）。

2）措施费率

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，措施费率取值为 3.8%。

b)间接费率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，间接费率土方工程取 5%，石方工程取 6%，砌体工程取 5%。

c)利润率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，利润率取 3%。

d)税金费率

根据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），税金按增值税税率 9%计算，取费基数为直接费、间接费、利润和材料价差四者之和的 9%。

（2）其它费用

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按费率计算；依据《土地开发整理项目预算编制规定》，计费基础与采用标准为：

①前期工作费

土地清查费：按不超过工程措施施工费的 0.5%计算。计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率

项目可行性研究费：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。

项目勘测费：按不超过工程施工费的 1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率。

项目设计与预算编制费：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（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

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

进法计算。

②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。

③业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（3）监测与管护费

A 监测费

地质环境监测费：①监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价；②监测单价按照计价格〔2002〕10 号文进行计算。

复垦效果监测中复垦植被监测按 200 元/次计算，土壤质量监测按 400 元/次计算。

B 管护费

管护人工费按照单价 149 元/工日（限价 125 元/工日）。

（4）预备费

按工程施工费、设备购置费、其它费用和监测与管护费之和的 10%计算。

三、经费单价估算及取费标准

工程措施和临时措施主要和次要材料采用主体工程材料估算价格；植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成，其中采购和保管费按材料运到工地价格的 2%计算，运杂费率取 5%。预算编制规定中对主要材料进行限价，当材料价格大于规定价格时，超出限价部分单独计算材料价格差（只计取材料费和税金）。在本方案中涉及到的限价材料及价差见表 12-1-2。

表 12-1-2　材料预算单价计算表

序号	名称及规格	单位	原价依据	价格（元）		
				预算价格	限价	价差
1	油松	株	市场价	50	5.00	45
2	新疆杨	株	市场价	25	5.00	20
3	柠条	株	市场价	4.0		
4	无芒雀麦	kg	市场价	32.00		
5	紫花苜蓿	kg	市场价	30.00		
6	水	t	信息价	6.2		
7	精制有机肥	t	市场价	800		
8	复合肥	t	市场价	2000		
9	碎石	m^3	信息价	124.35	60	61.35
10	砂	m^3	信息价	131.06	60	71.06
11	煤矸石	m^3	市场价	56.46		
12	柴油	kg	市场价	7.71	4.50	3.21
13	粘土	m^3	市场价	40.76		
14	沥青	t	市场价	3721.81		
15	石屑	m^3	信息价	106.80		
16	矿粉	m^3	信息价	388.35		
17	锯材	m^3	信息价	1860.91	1200	660.91
18	电	元/Kwh	信息价	0.89		
19	外购土方	m^3	市场价	32.5		

本估算在参照《山西工程建设标准定额信息》（2024 年）临汾地区不含税价格。又进行了当地现行价格的调查确定。

第二节　经费估算

一、总工程量及投资估算

（一）总工程量

1、矿山地质环境保护与恢复治理工程量估算

本方案对适用期和近期内需要实施治理恢复的工程进行了工程量的估算统计，现将其工程量汇总于表 12-2-1。

表 12-2-1　矿山环境治理工程量统计表

序号	项目名称	单位	适用期工程量	近期工程量	备注
一	工程措施				
（一）	地质灾害防治工程				
1	塌陷裂缝回填	100m^3	1172.75	504.07	
2	运土覆土	100m^3	1172.75	504.07	
3	表土剥离	100m^3	8.36	6.54	
4	表土回覆	100m^3	8.36	6.54	
（二）	崩塌、滑坡治理工程				
1	削坡减载石方	100m^3	15.60	15.60	
（三）	泥石流沟谷治理工程				
1	清理物源	100m^3	90.00	15.00	
（四）	地形地貌景观治理工程				
1	搬迁村庄				
	砌体拆除	100m^3	120.00	120.00	
	砌体清运	100m^3	120.00	120.00	
2	废弃场地				
	砌体拆除	100m^3	160.00	160.00	
	砌体清运	100m^3	160.00	160.00	
3	工业场地				
	砌体拆除	100m^3	280.00		
	砌体清运	100m^3	280.00		
二	监测措施				
1	地面塌陷、地裂缝监测	点	30×18	30×18	30 处监测点
2	崩塌滑坡监测	点	6×24	6×24	6 处监测点
3	泥石流监测	点	2×12	2×12	2 处监测点
4	地下水（水位）	点	2×24	2×24	2 处监测点
5	地下水（水质）	点	2×2	2×2	2 处监测点

2、土地复垦工程量估算结果

表 12-2-2　复垦工程量统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量							总计
			一阶段	二阶段	三阶段	四阶段	五阶段	六阶段	七阶段	
一	土壤重构工程									
（一）	土壤剥覆工程									
1	表土剥离	$100m^3$		34.50	116.10	0.00	0.00	0.00	20.40	171.00
2	表土回覆	$100m^3$		34.50	116.10	0.00	0.00	0.00	20.40	171.00
3	客土回覆	$100m^3$	698.40						1162.40	1860.80
4	土地翻耕	hm^2	9.67	9.67	15.46	16.19	0.03	3.92	4.76	16.19
（二）	平整工程									
	田面平整	$100m^3$	0.82	17.35	21.62	0.03	3.82	4.14	2.04	49.82
1	田坎蓄水埂	$100m^3$	0.00	2.28	16.10	0.00	4.56	1.52	2.71	27.16
	坡改梯	$100m^3$	0.00	28.75	242.31		86.25	28.75	41.88	427.94
（四）	生物化学工程									
1	精制有机肥	t	122.09	69.57	72.86	0.14	17.64	21.42	72.86	376.56
2	复合肥	t	16.28	9.28	9.71	0.02	2.35	2.86	9.71	50.21
二	植被重建工程									
1	林草恢复工程									
	油松	100 株		85.22	13.23	30.09	7.59	182.65	122.55	441.33
	刺槐	100 株		85.22	13.23	30.09	7.59	182.65	122.55	441.33
	苹果树	100 株		0.40	5.02					5.42
	枣树	100 株							2.22	2.22
	柠条	100 株	171.75	807.80	1751.55	1365.25	858.80	701.75	1411.45	7068.35
	无芒雀麦/紫花苜蓿	hm^2	0.00	0.00	0.58	1.01	0.00	0.00	0.89	2.48
三	配套复垦工程									
1	田间路									
	路床压实	$1000m^2$		4.74	3.20	0.35	0.08	0.77	2.70	11.85
	煤矸石路基	$1000m^2$		4.38	2.95	0.33	0.08	0.71	2.50	10.94
	泥结碎石路面	$1000m^2$		1.25	2.40	0.27	0.06	0.59	2.08	6.66
	沥青混凝土路面	$1000m^2$		2.40	0.06					2.46
2	生产路									
	素土路面	$1000m^2$		0.31	0.60	0.07	0.02	0.15	0.52	1.66
3	行道树									
	新疆杨	100 株		3.93	5.03	0.57	0.13	1.23	4.33	15.23

3、生态环境治理工程量估算结果

表 12-2-3　适用期矿山生态环境治理工程量汇总表

项目编号	项目名称	单位	工程量	备注
	监测工程			
（一）	生态系统监测			
1	生物多样性监测	点位	5×1×33	1 次/年
2	土壤侵蚀监测	点位	5×1×33	1 次/年

（二）投资估算

1、地质环境治理恢复工程投资估算

山西东泰鑫源煤业有限公司适用期矿山环境保护与恢复治理总投资费用 4471.53 万元。近期(2025 年-2029 年)矿山环境保护与恢复治理总投资费用 2038.04 万元。

投资估算总表见表 12-2-4，投资估算见表 12-2-5，工程施工费估算见表 12-2-6，其他费用估算见表 12-2-7，监测费用投资估算见表 12-2-8。

表 12-2-4　投资估算总表

序号	工程或费用名称	适用期		近期	
		费用（万元）	各项费用占静态总投资的比例	费用（万元）	各项费用占静态总投资的比例
一	工程施工费	3485.16	77.94%	1646.94	80.81%
二	设备费	0.00	0.00%	0.00	0.00%
三	其他费用	300.27	6.74%	159.22	7.81%
四	监测费	279.60	6.25%	46.60	2.29%
五	预备费	406.50		185.28	
1	基本预备费	406.50	9.09%	185.28	9.09%
六	静态总投资	4471.53	100.00%	2038.04	100.00%

表 12-2-5　投资估算表　单位：万元

阶段	年度	投资	备注
第一阶段	2025 年	182.29	
	2026 年	203.11	
	2027 年	1248.38	
	2028 年	199.46	
	2029 年	204.80	
第二阶段	2030 年	97.21	
	2031 年	97.21	
	2032 年	97.21	
	2033 年	97.21	
	2034 年	97.21	
三阶段	2035 年	97.21	
	2036 年	97.21	
	2037 年	97.21	

	2038 年	97.21	
	2039 年	97.21	
四阶段	2040 年	97.21	
	2041 年	97.21	
	2042 年	97.21	
	2043 年	97.21	
	2044 年	97.21	
五阶段	2045 年	97.21	
	2046 年	97.21	
	2047 年	97.21	
	2048 年	97.21	
	2049 年	97.21	
六阶段	2050 年	97.21	
	2051 年	97.21	
	2052 年	97.21	
	2053 年	97.21	
	2054 年	100.45	
合计		4471.53	

表 12-2-6　工程施工费估算表

序号	名称	定额编号	单位	综合单价	服务期		近期	
					数量	合计	数量	合计
一	地质灾害防治工程					13305104.92		5724221.12
1	塌陷裂缝回填	10334	100m³	5937.72	1172.75	6963460.30	504.07	2993026.16
2	运土覆土	10269+10111	100m³	5394.35	1172.75	6326219.91	504.07	2719128.26
3	表土剥离	10305	100m³	922.53	8.36	7712.35	6.54	6033.35
4	表土回覆	10305	100m³	922.53	8.36	7712.35	6.54	6033.35
二	崩塌、滑坡治理工程					150963.52		150963.52
1	削坡减载石方	20056+20333	100m³	9677.15	15.60	150963.52	15.60	150963.52
三	泥石流沟谷治理工程					310681.00		51780.17
1	清理物源	20333	100m³	3452.01	90.00	310681.00	15.00	51780.17
四	地形地貌景观治理工程					21084886.83		10542443.41
1	废弃采矿用地					6024253.38		6024253.38
	砌体拆除	30073	100m³	34199.57	160.00	5471931.59	160.00	5471931.59
	砌体清运	20333	100m³	3452.01	160.00	552321.78	160.00	552321.78
2	工业场地					10542443.41		
	砌体拆除	30073	100m³	34199.57	280.00	9575880.29		
	砌体清运	20333	100m³	3452.01	280.00	966563.12		

3	搬迁村庄					4518190.03		4518190.03
	砌体拆除	30073	100m^3	34199.57	120.00	4103948.70	120.00	4103948.70
	砌体清运	20333	100m^3	3452.01	120.00	414241.34	120.00	414241.34
总　　计						34851636.27		16469408.22

表 12-2-7　其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	适用期	近期
			计算金额（万元）	计算金额（万元）
1	前期工作费		146.46	80.96
(1)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	14.21	8.60
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%	57.51	27.17
(3)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	62.77	38.24
(4)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	11.97	6.94
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	63.52	33.00
3	业主管理费	以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和为基数差额定率累进法计费	90.29	45.26
总计			300.27	159.22

表 12-2-8　监测费用投资估算表

监测内容		监测点个数	监测频率	监测费	单位	服务期		近期	
监测类型	监测项目		（次/年）	元/点		数量（年）	费用(元)	数量（年）	费用(元)
地质灾害监测	地面位移监测	30	18	100	点次	16200	1620000	2700	270000
	崩塌滑坡监测	6	24	200	点次	4320	864000	720	144000
	泥石流监测	2	12	200	点次	720	144000	120	24000
含水层破坏监测	地下水位监测	2	24	100	点次	1440	144000	240	24000
	地下水质监测	2	2	200	点次	120	24000	20	4000
合计							2796000		466000

2、土地复垦工程投资估算

（1）估算成果

本方案复垦估算总投资为2902.96万元；复垦土地面积为774.72m^2，单位面积投资为2498.08元/亩；其中尧都区复垦估算总投资为2723.25万元；复垦土地面积为655.86m^2，单位面积投资为2768.12元/亩；蒲县复垦估算动态总投资为179.72万元，复垦土地面积为118.86m^2，单位面积投资为1007.99元/亩。

（2）投资估算表

1）估算表

土地复垦投资估算见表12-2-9~11。

表12-2-9　土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额万元	费率%
一	工程施工费	2267.37	78.11
二	设备费		0.00
三	其他费用	221.29	7.62
四	监测与管护费用	150.40	5.18
1	复垦监测费	52.80	1.82
2	管护费	97.60	3.36
六	预备费	263.91	9.09
七	静态投资	2902.96	100.00

表12-2-10　土地复垦投资估算总表（尧都）

序号	工程或费用名称	预算金额万元	费率%
一	工程施工费	2149.36	79.00
二	设备费		0.00
三	其他费用	207.13	7.61
四	监测与管护费用	116.99	4.30
1	复垦监测费	34.10	1.25
2	管护费	82.89	3.05
六	预备费	247.57	9.09
七	静态投资	2723.25	100.00

表12-2-11　土地复垦投资估算总表（蒲县）

序号	工程或费用名称	预算金额万元	费率%
一	工程施工费	118.01	65.66
二	设备费		0.00
三	其他费用	14.16	7.88
四	监测与管护费用	31.21	17.36
1	复垦监测费	16.50	9.18
2	管护费	14.71	8.18
六	预备费	16.34	9.09
七	静态投资	179.72	100.00

工程施工费估算见表 12-2-12~14，其他费用估算见表 12-2-15~17，基本预备费见表 12-2-18~20，监测费用见表 12-2-21~23，管护费用见表 12-2-24~26。

表 12-2-12　工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	土壤重构工程				
（一）	土壤剥覆工程				
1	表土剥离	$100m^3$	171.00	369.19	6.31
2	表土回覆	$100m^3$	171.00	369.19	6.31
3	客土回覆	$100m^3$	1860.80	5103.83	949.72
4	土地翻耕	hm^2	66.22	5406.69	35.80
（二）	平整工程				
1	田面平整	$100m^3$	49.82	369.19	1.84
	田坎蓄水埂	$100m^3$	27.16	9654.02	26.22
（三）	坡面工程				
	梯田	$100m^3$	427.94	369.19	15.80
（四）	生物化学工程				
1	精制有机肥	t	376.56	800.00	30.12
2	复合肥	t	50.21	2000.00	10.04
二	植被重建工程				
1	林草恢复工程				
	油松	100 株	441.33	6340.74	279.83
	刺槐	100 株	441.33	6340.74	279.83
	柠条	100 株	7068.35	710.27	502.04
	苹果树	100 株	5.42	7452.54	4.04
	枣树	100 株	2.22	7452.54	1.66
	无芒雀麦/紫花苜蓿	hm^2	2.48	1550.99	0.38
三	配套复垦工程				
1	田间路				
	路床压实	$1000m^2$	11.85	2757.53	3.27
	煤矸石路基	$1000m^2$	10.94	19138.29	20.94
	泥结碎石路面	$1000m^2$	6.66	39592.01	26.35
	沥青混凝土路面	$1000m^2$	2.46	245803.18	60.47
	生产路				
	素土路面	$1000m^2$	1.66	5716.43	0.95
	行道树				
	新疆杨	100 株	15.23	3561.24	5.42
合计					2267.37

表 12-2-13　　工程施工费估算表（尧都）

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	土壤重构工程				
（一）	土壤剥覆工程				
1	表土剥离	100m^3	156.30	369.19	5.77
2	表土回覆	100m^3	156.30	369.19	5.77
3	客土回覆	100m^3	1860.80	5103.83	949.72
4	土地翻耕	hm^2	54.73	5406.69	29.59
（二）	平整工程				
1	田面平整	100m^3	39.35	369.19	1.45
	田坎蓄水埂	100m^3	10.90	9654.02	10.52
（三）	坡面工程				
	梯田	100m^3	141.25	369.19	5.21
（四）	生物化学工程				
1	精制有机肥	t	324.86	800.00	25.99
2	复合肥	t	43.31	2000.00	8.66
二	植被重建工程				
1	林草恢复工程				
	油松	100 株	441.33	6340.74	279.83
	刺槐		441.33	6340.74	279.83
	柠条	100 株	6019.55	710.27	427.55
	苹果树	100 株	3.56	7452.54	2.65
	枣树	100 株	2.22	7452.54	1.66
	无芒雀麦/紫花苜蓿	hm^2	2.48	1550.99	0.38
三	配套复垦工程				
1	田间路				
	路床压实	1000m^2	11.39	2757.53	3.14
	煤矸石路基	1000m^2	10.52	19138.29	20.13
	泥结碎石路面	1000m^2	6.30	39592.01	24.96
	沥青混凝土路面	1000m^2	2.46	245803.18	60.47
	生产路				
	素土路面	1000m^2	1.58	5716.43	0.90
	行道树				
	新疆杨	100 株	14.50	3561.24	5.16
合计					2149.36

表 12-2-14　工程施工费估算表（蒲县）

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	土壤重构工程				
（一）	土壤剥覆工程				
1	表土剥离	100m^3	14.70	369.19	0.54
2	表土回覆	100m^3	14.70	369.19	0.54
3	土地翻耕	hm^2	11.49	5406.69	6.21
（二）	平整工程				
1	田面平整	100m^3	10.47	369.19	0.39
	田坎蓄水埂	100m^3	16.26	9654.02	15.70
（三）	坡面工程				
	梯田	100m^3	286.69	369.19	10.58
（四）	生物化学工程				
1	精制有机肥	t	51.71	800.00	4.14
2	复合肥	t	6.89	2000.00	1.38
二	植被重建工程				
1	林草恢复工程				
	柠条	100 株	1048.80	710.27	74.49
	苹果树	100 株	1.87	7452.54	1.39
三	配套复垦工程				
1	田间路				
	路床压实	1000m^2	0.46	2757.53	0.13
	煤矸石路基	1000m^2	0.42	19138.29	0.81
	泥结碎石路面	1000m^2	0.35	39592.01	1.39
2	生产路				
	素土路面	1000m^2	0.09	5716.43	0.05
3	行道树				
	新疆杨	100 株	0.73	3561.24	0.26
合计					118.01

表 12-2-15　其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）		费率（%）	预算金额（万元）
1	前期工作费	工程施工费	2267.37		110.38
(1)	土地与生态现状调查费	工程施工费	2267.37	0.50	11.34
(2)	项目可行性研究费	工程施工费	2267.37	0.48	10.62
(3)	项目勘测费	工程施工费	2267.37	1.50	37.41
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费	2267.37	1.90	42.21
(5)	项目招标代理费	工程施工费	2267.37	0.39	8.80
2	工程监理费	工程施工费	2267.37	0.02	43.55
3	业主管理费	工程施工费＋前期工作费+工程监理费	2421.30	2.53	62.99
合计					216.92

表 12-2-16　其他费用估算表（尧都）

序号	费用名称	费基（万元）		费率（%）	预算金额（万元）
1	前期工作费	工程施工费	2149.36		105.69
(1)	土地与生态现状调查费	工程施工费	2149.36	0.50	10.75
(2)	项目可行性研究费	工程施工费	2149.36	0.48	10.24
(3)	项目勘测费	工程施工费	2149.36	1.50	35.46
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费	2149.36	1.90	40.79
(5)	项目招标代理费	工程施工费	2149.36	0.39	8.45
2	工程监理费	工程施工费	2149.36	0.02	41.54
3	业主管理费	工程施工费＋前期工作费+工程监理费	2296.59	2.53	59.90
合计					207.13

表 12-2-17　其他费用估算表（蒲县）

序号	费用名称	费基（万元）		费率（%）	预算金额（万元）
1	前期工作费	工程施工费	118.01		7.61
(1)	土地与生态现状调查费	工程施工费	118.01	0.50	0.59
(2)	项目可行性研究费	工程施工费	118.01	0.54	1.18
(3)	项目勘测费	工程施工费	118.01	1.50	1.95
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费	118.01	2.18	3.30
(5)	项目招标代理费	工程施工费	118.01	0.43	0.59
2	工程监理费	工程施工费	118.01	0.02	2.83
4	业主管理费	工程施工费＋前期工作费+工程监理费	128.45	2.58	3.72
合计					14.16

表 12-2-18　基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	监测与管护费用(万元)	生物化学措施费(万元)	小计(万元)	费率（%）	合计(万元)
1	基本预备费	2267.37	216.92	150.40	0.00	2634.68	10.00	263.47
总　　计								263.47

表 12-2-19　基本预备费估算表（尧都）

序号	费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	监测与管护费用(万元)	生物化学措施费(万元)	小计(万元)	费率（%）	合计(万元)
1	基本预备费	2149.36	207.13	119.19	0.00	2475.68	10.00	247.57
总　　计								247.57

表 12-2-20　基本预备费估算表（蒲县）

序号	费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	监测与管护费用(万元)	生物化学措施费(万元)	小计(万元)	费率（%）	合计(万元)
1	基本预备费	118.01	14.16	31.21	0.00	163.38	10.00	16.34
总　　计								16.34

表 12-2-21　监测费用估算表

序号	工程或费用名称	监测点(个)	监测频率(次/年)	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(元)
一	植被监测	20	1	33	200	132000
二	土壤监测	30	1	33	400	396000
合计	土地复垦监测费					528000

表 12-2-22　监测费用估算表（尧都）

序号	工程或费用名称	监测点(个)	监测频率(次/年)	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(元)
一	植被监测	15	1	33	200	99000
二	土壤监测	20	1	33	400	264000
合计	土地复垦监测费					363000

表 12-2-23　监测费用估算表（蒲县）

序号	工程或费用名称	监测点(个)	监测频率(次/年)	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(元)
一	植被监测	5	1	33	200	33000
二	土壤监测	10	1	33	400	132000
合计	土地复垦监测费					165000

表 12-2-24　管护费用估算表

一级工程	二级工程	三级工程	单位	工程量	单价（元）	小计（万元）
监测与管护工程	管护工程	幼林抚育 2024 年（2 次）	hm²	695.08	635.72	44.19
		幼林抚育 2025 年（1 次）	hm²	695.08	430.3	29.91
		幼林抚育 2026 年（1 次）	hm²	695.08	338.09	23.50
		小计				97.60
合计						97.60

表 12-2-25　管护费用估算表（尧都）

一级工程	二级工程	三级工程	单位	工程量	单价（元）	小计（万元）
监测与管护工程	管护工程	幼林抚育 2024 年（2 次）	hm²	590.34	635.72	37.53
		幼林抚育 2025 年（1 次）	hm²	590.34	430.3	25.40
		幼林抚育 2026 年（1 次）	hm²	590.34	338.09	19.96
		小计				82.89
合计						82.89

表 12-2-26　管护费用估算表（蒲县）

一级工程	二级工程	三级工程	单位	工程量	单价（元）	小计（万元）
监测与管护工程	管护工程	幼林抚育 2024 年（2 次）	hm²	104.74	635.72	6.66
		幼林抚育 2025 年（1 次）	hm²	104.74	430.3	4.51
		幼林抚育 2026 年（1 次）	hm²	104.74	338.09	3.54
		小计				14.71
合计						14.71

土地复垦投资估算见表 12-2-27。

表 12-2-27　土地复垦投资估算表　单位：万元

阶段	年度	投资	备注
第一阶段	2025 年	176.81	
	2026 年	246.60	
	2027 年	24.83	
	2028 年	24.83	
	2029 年	38.02	
小计		511.10	
第二阶段	2030 年	70.90	
	2031 年	70.90	
	2032 年	70.90	
	2033 年	70.90	
	2034 年	70.90	
小计		354.49	
三阶段	2035 年	61.27	
	2036 年	61.27	
	2037 年	61.27	
	2038 年	61.27	
	2039 年	61.27	
小计		306.36	
四阶段	2040 年	45.74	
	2041 年	45.74	
	2042 年	45.74	
	2043 年	45.74	
	2044 年	45.74	
小计		228.68	
五阶段	2045 年	34.83	
	2046 年	34.83	
	2047 年	34.83	
	2048 年	34.83	
	2049 年	34.83	
小计		174.16	
六阶段	2050 年	76.95	
	2051 年	76.95	
	2052 年	76.95	
	2053 年	76.95	
	2054 年	76.96	
小计		384.78	
七阶段	2055 年	314.47	
	2056 年	314.47	
	2057 年	314.47	
小计		943.41	
合计		2902.96	

表 12-2-28　土地复垦投资估算表（尧都）　单位：万元

阶段	年度	投资	备注
第一阶段	2025 年	175.37	
	2026 年	245.16	
	2027 年	23.39	
	2028 年	23.39	
	2029 年	36.58	
小计		503.89	
第二阶段	2030 年	68.95	
	2031 年	68.95	
	2032 年	68.95	
	2033 年	68.95	
	2034 年	68.95	
小计		344.76	
三阶段	2035 年	48.12	
	2036 年	48.12	
	2037 年	48.12	
	2038 年	48.12	
	2039 年	48.12	
小计		240.59	
四阶段	2040 年	42.41	
	2041 年	42.41	
	2042 年	42.41	
	2043 年	42.41	
	2044 年	42.41	
小计		212.06	
五阶段	2045 年	28.77	
	2046 年	28.77	
	2047 年	28.77	
	2048 年	28.77	
	2049 年	28.77	
小计		143.86	
六阶段	2050 年	68.99	
	2051 年	68.99	
	2052 年	68.99	
	2053 年	69.00	
	2054 年	69.00	
小计		344.97	
七阶段	2055 年	311.04	
	2056 年	311.04	
	2057 年	311.04	
小计		933.13	
合计		2723.25	

表 12-2-29　土地复垦投资估算表（蒲县）　单位：万元

阶段	年度	投资	备注
第一阶段	2025 年	1.44	
	2026 年	1.44	
	2027 年	1.44	
	2028 年	1.44	
	2029 年	1.44	
小计		7.20	
第二阶段	2030 年	1.95	
	2031 年	1.95	
	2032 年	1.95	
	2033 年	1.95	
	2034 年	1.95	
小计		9.73	
三阶段	2035 年	13.15	
	2036 年	13.15	
	2037 年	13.15	
	2038 年	13.15	
	2039 年	13.15	
小计		65.77	
四阶段	2040 年	3.32	
	2041 年	3.32	
	2042 年	3.32	
	2043 年	3.32	
	2044 年	3.32	
小计		16.62	
五阶段	2045 年	6.06	
	2046 年	6.06	
	2047 年	6.06	
	2048 年	6.06	
	2049 年	6.06	
小计		30.29	
六阶段	2050 年	7.96	
	2051 年	7.96	
	2052 年	7.96	
	2053 年	7.96	
	2054 年	7.96	
小计		39.80	
七阶段	2055 年	3.44	
	2056 年	3.44	
	2057 年	3.44	
小计		10.29	
合计		179.72	

3、生态环境治理工程投资估算

（1）估算结果

适用期矿山生态环境治理工程费用静态总投资为 12.71 万元。

（2）估算明细

表 12-2-30　矿山生态环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
	（1）	（2）
一	工程施工费	0.00
二	设备费	0.00
三	其他费用	0.00
四	监测费	11.55
五	基本预备费	1.16
六	静态总投资	12.71

表 12-2-31　矿山生态环境监测费总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价（元）	工程施工费（万元）
		监测工程				
（一）		生态系统监测				11.55
1	市场价	生物多样性监测	点位	165	350	5.775
2	市场价	土壤侵蚀监测	点位	165	350	5.775
合计						**11.55**

表 12-2-32　矿山生态环境治理工程基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	生态环境治理	0.00	0.00	0.00	11.55	11.55	10	1.16
总计								1.16

表 12-2-33　矿山生态环境治理工程价差预备费估算表

年限	静态 总投资	静态年投资
2025 年	1.95	0.39
2026 年		0.39
2027 年		0.39
2028 年		0.39
2029 年		0.39
2030 年	10.76	0.39
2031 年		0.39
2032 年		0.39
2033 年		0.39
2034 年		0.39
2035 年		0.39
2036 年		0.39
2037 年		0.39
2038 年		0.39
2039 年		0.39
2040 年		0.39
2041 年		0.39
2042 年		0.38
2043 年		0.38
2044 年		0.38
2045 年		0.38
2046 年		0.38
2047 年		0.38
2048 年		0.38
2049 年		0.38
2050 年		0.38
2051 年		0.38
2052 年		0.38
2053 年		0.38
2054 年		0.38
2055 年		0.38
2056 年		0.38
2057 年		0.38
合计	12.71	12.71

二、单项工程量与投资估算

表 12-2-34　综合单价分析表（表土剥离）

工程名称：	推土机推土				
定额编号：	10305	推松、运送、卸除、拖平、空回，距离 30-40m			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				616.91
㈠	直接工程费				594.33
①	人工费				37.50
	乙类工	工日	0.30	125.00	37.50
②	施工机械使用费				528.53
	推土机 55kW	台班	0.88	600.60	528.53
③	定额其他费用			5.00%	28.30
㈡	措施费			3.80%	22.58
二	间接费			6.00%	37.01
三	利润			3.00%	19.62
四	材料价差				172.81
	人工	工日	2.27	24.00	54.51
	柴油	kg	36.85	3.21	118.30
五	税金			9.000%	76.17
合　　计		$100m^3$			922.53

表 12-2-35　综合单价分析表（表土回覆）

工程名称：	胶轮车运土				
定额编号：	10111	人工挖双胶轮车运土 50m 内			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				2556.07
㈠	直接工程费				2462.49
①	人工费				2312.50
	甲类工	工日	0.90	125.00	112.50
	乙类工	工日	17.60	125.00	2200.00
②	施工机械使用费				39.45
	双胶轮车	台班	13.60	2.90	39.45
③	定额其他费用			4.70%	110.54
㈡	措施费			3.80%	93.57
二	间接费			6.00%	153.36
三	利润			3.00%	81.28
四	材料价差				
	人工	工日	18.50	24.00	444.00
五	税金			9.000%	291.12
合　　计		$100m^3$			3525.84

表 12-2-36　综合单价分析表（裂缝充填夯实）

工程名称：	机械夯填				
定额编号：	10334　　包括 5m 以内取土、倒土、平土、洒水、夯实				金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				4300.77
(一)	直接工程费				4143.32
①	人工费				3300.00
	甲类工	工日	1.30	125.00	162.50
	乙类工	工日	25.10	125.00	3137.50
②	施工机械使用费				664.90
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	302.23	664.90
③	定额其他费用			4.50%	178.42
(二)	措施费			3.80%	157.45
二	间接费			6.00%	258.05
三	利润			3.00%	136.76
四	材料价差				751.87
	人工	工日	31.33	24.00	751.87
五	税金			9.000%	490.27
合　　计		$100m^3$			5937.72

表 12-2-37　综合单价分析表（砌体拆除）

工程名称：	拆除砌体				
定额编号：	30073	砌体拆除			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				24651.18
（一）	直接工程费				23748.73
①	人工费				23237.50
	甲类工	工日	9.30	125.00	1162.50
	乙类工	工日	176.60	125.00	22075.00
②	定额其他费用			2.20%	511.23
（二）	措施费	%		3.80%	902.45
二	间接费	%		6.00%	1479.07
三	利润	%		3.00%	783.91
四	材料价差				4461.60
	人工	工日	185.90	24	4461.60
五	税金	%		9.00%	2823.82
合　　计		$100m^3$			34199.57

表 12-2-38　综合单价分析表（泥石流物源清理、砌体清运）

工程名称：	1.5m³ 装载机装石渣自卸汽车运输				
定额编号：20333	挖装、运输、卸除、空回（运距 1.5-2km）				金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				2303.30
㈠	直接工程费				2218.97
①	人工费				212.50
	甲类工	工日	0.10	125.00	12.50
	乙类工	工日	1.60	125.00	200.00
②	施工机械使用费				1962.97
	装载机 1.5m³	台班	0.58	601.55	348.90
	推土机 59kw	台班	0.26	600.60	156.16
	自卸汽车 8t	台班	2.25	647.96	1457.91
③	其他费用			2.00%	43.51
㈡	措施费			3.80%	84.32
二	间接费			7.00%	161.23
三	利润			3.00%	73.94
四	材料价差				628.52
	人工	工日	5.11	24.00	122.74
	柴油	kg	157.57	3.21	505.78
五	税金			9.00%	285.03
合　　计		100m³			3452.01

表 12-2-39　综合单价分析表（运土）

工程名称：	1.5m³ 装载机挖装自卸汽车运土（自运土）				
定额编号：10269	挖装、运输、卸除、空回（运距 1.5-2km）				金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1263.09
㈠	直接工程费				1216.85
①	人工费				110.00
	甲类工	工日	0.09	125.00	11.00
	乙类工	工日	0.79	125.00	99.00
②	施工机械使用费				1081.82
	装载机 1.5m³	台班	0.28	601.55	169.40
	推土机 59kw	台班	0.11	600.60	91.33
	自卸汽车 8t	台班	1.27	647.96	821.09
③	其他费用			2.10%	25.03
㈡	措施费			3.80%	46.24
二	间接费			6.00%	75.79
三	利润			3.00%	40.17
四	材料价差				335.18
	人工	工日	2.69	24.00	64.54
	柴油	kg	84.31	3.21	270.65
五	税金			9.000%	154.28
合　　计		100m3			1868.51

表 12-2-40　综合单价分析表（削坡）

工程名称：	坡面一般石方开挖（风钻钻孔）				
定额编号：	20056	风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				4525.21
（一）	直接工程费				4359.55
①	人工费				3400.00
	甲类工	工日	1.30	125.00	162.50
	乙类工	工日	25.90	125.00	3237.50
②	材料费				628.42
	合金钻头	个	1.02	120.00	122.40
	空心钢	kg	0.48	3.90	1.87
	炸药	kg	26.40	13.00	343.20
	雷管	个	39.00	1.05	40.95
	导电线	m	120.00	1.00	120.00
③	机械费				220.65
	风钻（手持式）	台班	0.84	157.12	131.98
	修钎设备	台班	0.04	517.11	20.68
	载重汽车 5t	台班	0.20	339.94	67.99
4	定额其他费用	%		2.60%	110.48
（二）	措施费	%		3.80%	165.66
二	间接费	%		7.00%	316.76
三	利润	%		3.00%	145.26
四	材料价差				723.90
	人工	工日	29.36	24	704.64
	柴油	kg	6.00	3.21	19.26
五	税金	%		9.00%	514.00
合计					6225.14

表 12-2-41　工程费单价表（田坎蓄水埂）

工程名称：	田埂修筑				
定额编号：	10042	筑土、整修、夯实			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				6991.11
㈠	直接工程费				6735.17
①	人工费				6375.00
	甲类工	工日	2.50	125.00	312.50
	乙类工	工日	48.50	125.00	6062.50
②	施工机械使用费				39.45
	双轮胶车	台班	13.60	2.90	39.45
③	定额其他费用			5.00%	320.72
㈡	措施费	%		3.80	255.94
二	间接费	%		6.00	419.47
三	利润	%		3.00	222.32
四	材料价差				
	人工	工日	51.00	24.00	1224.00
五	税金	%		9.000	797.12
合　　计		$100m^3$			9654.02

表 12-2-42　工程费单价表（土地平整、坡改梯）

工程名称：	推土机推土				
定额编号：	10304	推松、运送、卸除、拖平、空回			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				262.18
㈠	直接工程费				252.58
①	人工费				25.00
	乙类工	工日	0.20	125.00	25.00
②	施工机械使用费				215.55
	推土机 74kW	台班	0.27	798.35	215.55
③	定额其他费用			5.00%	12.03
㈡	措施费	%		3.80	9.60
二	间接费	%		6.00	15.73
三	利润	%		3.00	8.34
四	材料价差				
	人工	工日	0.20	24.00	4.80
	柴油	kg	14.85	3.21	47.66
五	税金	%		9.000	30.48
合　　计					369.19

表 12-2-43　工程费单价表（翻耕）

工程名称：	土地翻耕				
定额编号：	10043	松土			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				3834.82
㈠	直接工程费				3694.43
①	人工费				2925.00
	甲类工	工日	12.00	125.00	1500.00
	乙类工	工日	11.40	125.00	1425.00
②	施工机械使用费				751.05
	拖拉机 59kw	台班	1.20	615.63	738.76
	三铧犁	台班	1.20	10.24	12.29
③	定额其他费用			0.50%	18.38
㈡	措施费	%		3.80	140.39
二	间接费	%		6.00	230.09
三	利润	%		3.00	121.95
四	材料价差				
	人工	工日	23.40	24.00	561.60
	柴油	kg	66.00	3.21	211.81
五	税金	%		9.000	446.42
合　　计					5406.69

表 12-2-44　单价分析表（苹果树）

工程名称：	栽植苹果树				
定额编号：	90001	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			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1040.48
㈠	直接工程费				1002.39
①	人工费				475.00
	乙类工	工日	3.80	125.00	475.00
②	材料费	株			522.40
	苹果	株	102.00	5.00	510.00
	水	m^3	2.00	6.20	12.40
③	定额其他费用			0.50%	4.99
㈡	措施费	%		3.80	38.09
二	间接费	%		6.00	62.43
三	利润	%		3.00	33.09
四	材料价差				
	人工	工日	3.80	24.00	91.20
	苹果	株	102.00	55	5610.00
五	税金	%		9.000	615.35
合　　计		100 株			7452.54

表 12-2-45　单价分析表（枣树）

工程名称：	栽植枣树				
定额编号：	90001	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			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1040.48
㈠	直接工程费				1002.39
①	人工费				475.00
	乙类工	工日	3.80	125.00	475.00
②	材料费	株			522.40
	枣树	株	102.00	5.00	510.00
	水	m^3	2.00	6.20	12.40
③	定额其他费用			0.50%	4.99
㈡	措施费	%		3.80	38.09
二	间接费	%		6.00	62.43
三	利润	%		3.00	33.09
四	材料价差				
	人工	工日	3.80	24.00	91.20
	枣树	株	102.00	55	5610.00
五	税金	%		9.000	615.35
合　　计		100 株			7452.54

表 12-2-46　单价分析表（栽植新疆杨）

工程名称：	栽植新疆杨				
定额编号：	90001	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			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1040.48
㈠	直接工程费				1002.39
①	人工费				475.00
	乙类工	工日	3.80	125.00	475.00
②	材料费	株			522.40
	新疆杨	株	102.00	5.00	510.00
	水	m^3	2.00	6.20	12.40
③	定额其他费用			0.50%	4.99
㈡	措施费	%		3.80	38.09
二	间接费	%		6.00	62.43
三	利润	%		3.00	33.09
四	材料价差				
	人工	工日	3.80	24.00	91.20
	新疆杨	株	102.00	20	2040.00
五	税金	%		9.000	294.05
合　　计		100 株			3561.24

表 12-2-47　工程费单价表（栽植乔木/刺槐）

工程名称：	栽植乔木（油松/刺槐）				
定额编号：	90001	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			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1040.48
㈠	直接工程费				1002.39
①	人工费				475.00
	乙类工	工日	3.80	125.00	475.00
②	材料费	株			522.40
	油松/刺槐	株	102.00	5.00	510.00
	水	m^3	2.00	6.20	12.40
③	定额其他费用			0.50%	4.99
㈡	措施费	%		3.80	38.09
二	间接费	%		6.00	62.43
三	利润	%		3.00	33.09
四	材料价差				
	人工	工日	3.80	24.00	91.20
	油松/刺槐	株	102.00	45.00	4590.00
五	税金	%		9.000	523.55
合　　计		100 株			6340.74

表 12-2-48　工程费单价表（柠条）

工程名称：	栽植灌木				
定额编号：	90018	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			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				574.85
㈠	直接工程费				553.81
①	人工费				125.00
	乙类工	工日	1.00	125.00	125.00
②	材料费	株			426.60
	柠条	株	102.00	4.00	408.00
	水	m^3	3.00	6.20	18.60
③	定额其他费用			0.40%	2.21
㈡	措施费	%		3.80	21.04
二	间接费	%		6.00	34.49
三	利润	%		3.00	18.28
四	材料价差				
	人工	工日	1.00	24.00	24.00
五	税金	%		9.000	58.65
合　　计		100 株			710.27

表 12-2-49　工程费单价表（草地撒播）

工程名称：	草地撒播				
定额编号：	90030	种子处理、人工撒播			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1257.12
㈠	直接工程费				1211.10
①	人工费				262.50
	乙类工	工日	2.10	125.00	262.50
②	材料费	株			930.00
	紫花苜蓿	kg	15.00	30.00	450.00
	无芒雀麦	kg	15.00	32.00	480.00
③	其他材料费	%		2.00	18.60
㈡	措施费	%		3.80	46.02
二	间接费	%		6.00	75.43
三	利润	%		3.00	39.98
四	材料价差				
	人工	工日	2.10	24.00	50.40
五	税金	%		9.000	128.06
合　　计		hm^2			1550.99

表 12-2-50　单价分析表（路床压实）

工程名称：	路床压实				
定额编号：	80001	放样、挖高填低、推土机平整、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到之处			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1974.03
㈠	直接工程费				1901.76
①	人工费				450.00
	甲类工	工日	0.30	125.00	37.50
	乙类工	工日	3.30	125.00	412.50
②	施工机械使用费				1442.30
	内燃压路机 12t	台班	1.30	556.76	723.79
	推土机 74kw	台班	0.90	798.35	718.52
③	定额其他费用			0.50%	9.46
㈡	措施费	%		3.80	72.27
二	间接费	%		6.00	118.44
三	利润	%		3.00	62.77
四	材料价差				
	人工	工日	3.60	24.00	86.40
	柴油	kg	89.80	3.21	288.20
五	税金	%		9.000	227.69
合　　计					2757.53

表 12-2-51　单价分析表（煤矸石路基）

工程名称：	煤矸石路基				
定额编号：	80011	推土、碾压、整平			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				14831.86
㈠	直接工程费				14288.88
①	人工费				6250.00
	甲类工	工日	4.00	125.00	500.00
	乙类工	工日	46.00	125.00	5750.00
②	材料费				6910.70
	煤矸石	m^3	122.40	56.46	6910.70
③	施工机械使用费				1057.09
	内燃压路机 8-10t	台班	1.90	556.36	1057.09
④	定额其他费用			0.50%	71.09
㈡	措施费	%		3.80	542.98
二	间接费	%		6.00	889.91
三	利润	%		3.00	471.65
四	材料价差				
	人工	工日	50.00	24.00	1200.00
	柴油	kg	51.30	3.21	164.64
五	税金	%		9.000	1580.23
合　　计					19138.29

表 12-2-52　单价分析表（泥结碎石路面）

工程名称：	泥结碎石路面				
定额编号：	80017	运料、拌合、摊铺、找平、洒水、碾压			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				22314.60
㈠	直接工程费				21497.69
①	人工费				10062.50
	甲类工	工日	6.40	125.00	800.00
	乙类工	工日	74.10	125.00	9262.50
②	材料费				10820.84
	水	m^3	32.00	6.20	198.40
	砂	m^3	28.79	60.00	1727.40
	碎石	m^3	128.55	60.00	7713.00
	粘土	m^3	29.00	40.76	1182.04
③	施工机械使用费				507.39
	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	409.19	507.39
④	定额其他费用			0.50%	106.95
㈡	措施费	%		3.80	816.91
二	间接费	%		6.00	1338.88
三	利润	%		3.00	709.60
四	材料价差				11959.87
	人工	工日	80.50	24.00	1932.00
	沙子	m^3	28.79	71.06	2045.82
	碎石	m^3	128.55	61.35	7886.54
	柴油	kg	29.76	3.21	95.51
五	税金	%		9.000	3269.07
合　　计		$1000m^2$			39592.01

表 12-2-53　单价分析表（沥青混凝土路面）

工程名称：	沥青混凝土路面				
定额编号：	80032	沥青及骨料加热、配料、拌合、运输、摊铺碾压			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				182852.18
㈠	直接工程费				176158.17
①	人工费				40562.50
	甲类工	工日	25.30	125.00	3162.50
	乙类工	工日	299.20	125.00	37400.00
②	材料费				114518.58
	砂	m^3	39.00	60.00	2340.00
	碎石	m^3	202.00	60.00	12120.00
	石油沥青 60~100#	t	23.80	3721.81	88579.08
	石屑	m^3	70.00	106.80	7476.00
	矿粉	m^3	10.00	388.35	3883.50
	锯材	m^3	0.10	1200.00	120.00
③	施工机械使用费				14301.77
	内燃压路机 12t	台班	1.37	556.76	762.76
	强制式混凝土搅拌站 0.35m3	台班	7.35	255.20	1875.74
	自卸式汽车 8t	台班	18.00	647.96	11663.27
④	定额其他费用			0.04	6775.31
㈡	措施费	%		3.80	6694.01
二	间接费	%		6.00	10971.13
三	利润	%		3.00	5814.70
四	材料价差				25869.50
	人工	工日	324.50	24.00	7788.00
	砂	m^3	39.00	71.06	2771.34
	碎石	m^3	202.00	61.35	12392.70
	锯材	m^3	0.10	660.91	66.09
	柴油	kg	888.47	3.21	2851.37
五	税金	%		9.00	20295.68
合　　计		$1000m^2$			245803.18

表 12-2-54　单价分析表（表土剥离、回覆）

工程名称：	推土机推土				
定额编号：	10304	推松、运送、卸除、拖平、空回			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				262.18
㈠	直接工程费				252.58
①	人工费				25.00
	乙类工	工日	0.20	125.00	25.00
②	施工机械使用费				215.55
	推土机 74kW	台班	0.27	798.35	215.55
③	定额其他费用			5.00%	12.03
㈡	措施费	%		3.80	9.60
二	间接费	%		6.00	15.73
三	利润	%		3.00	8.34
四	材料价差				
	人工	工日	0.20	24.00	4.80
	柴油	kg	14.85	3.21	47.66
五	税金	%		9.000	30.48
合　　计					369.19

表 12-2-55　单价分析表（素土路面）

工程名称：	素土路面				
定额编号：	80013	推土、碾压、整平			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				4112.47
㈠	直接工程费				3961.91
①	人工费				3287.50
	甲类工	工日	2.10	125.00	262.50
	乙类工	工日	24.20	125.00	3025.00
②	施工机械使用费				654.70
	内燃压路机 6-8t	台班	1.60	409.19	654.70
③	定额其他费用			0.50%	19.71
㈡	措施费	%		3.80	150.55
二	间接费	%		6.00	246.75
三	利润	%		3.00	130.78
四	材料价差				
	人工	工日	26.30	24.00	631.20
	柴油	kg	38.40	3.21	123.24
五	税金	%		9.000	472.00
合　　计		1000m2			5716.43

表 12-2-56　工程费单价表（管护费用）

2025 年

定额编号：水保概（08136）				定额单位：每公顷年	
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			479.69
（一）	直接费				449.57
1	人工费	工时	144	2.23	321.12
2	材料费				128.45
	零星材料费	%	40	321.12	128.45
（二）	其他直接费	%	2.7		12.14
（三）	现场经费	%	4		17.98
二	间接费	%	3.3		15.83
三	利润	%	7		34.69
四	税金	%	9		47.72
五	合计				577.92
					635.72

2026 年

定额编号：水保概（08137）				定额单位：每公顷年	
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			324.69
（一）	直接费	元			324.69
1	人工费	工时	112	2.23	249.76
2	材料费				74.93
	零星材料费	%	30	249.76	74.93
（二）	其他直接费	%	2.7		8.77
（三）	现场经费	%	4		12.99
二	间接费	%	3.3		10.71
三	利润	%	7		23.48
四	税金	%	9		32.3
五	合计				391.18
					430.3

2027 年

定额编号：水保概（08138）				定额单位：每公顷年	
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			255.11
（一）	直接费	元			255.11
1	人工费	工时	88	2.23	196.24

2	材料费				58.87
	零星材料费	%	30	196.24	58.87
（二）	其他直接费	%	2.7		6.89
（三）	现场经费	%	4		10.2
二	间接费	%	3.3		8.42
三	利润	%	7		18.45
四	税金	%	9		25.38
五	合计				307.36
					338.09

表 12-2-57　工程费单价表（客土回覆）

工程名称：	客土回覆　运土运距（2.0km 内）				
定额编号：	10222	挖装、运输、卸除、空回			
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				4276.05
㈠	直接工程费				4119.51
①	人工费				75.00
	甲类工	工日	0.60	125.00	75.00
②	材料费				3250.00
	客土	m^3	100.00	32.50	3250.00
③	施工机械使用费				771.65
	挖掘机油动 1m^3	台班	0.15	1060.41	154.82
	推土机 74kw	台班	0.02	798.35	11.98
	自卸汽车 15t	台班	0.68	896.08	604.85
④	定额其他费用			2.70%	22.86
㈡	措施费	%		3.80	156.54
二	间接费	%		6.00	256.56
三	利润	%		3.00	135.98
四	材料价差				
	人工	工日	0.60	24	14.40
	柴油	kg	4.31	3.21	13.82
五	税金	%		9.000	421.42
合　　计					5103.83

第三节　总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案矿山环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山地质环境保护与治理恢复费用、土地复垦费用和矿山生态环境保护与治理恢复费用，投资合计为 7387.20 万元。具体见表 12-3-1。

表 12-3-1　矿山环境治理与土地复垦总费用统计表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护与治理恢复	土地复垦	矿山生态环境保护与治理恢复	合计（万元）
一	工程施工费	3485.16	2267.37	0	5752.53
二	设备费	0.00		0	0
三	其他费用	300.27	221.29	0	521.56
四	监测与管护费	279.60	150.40	11.55	441.55
1	监测费	279.60	52.80	11.55	343.95
2	管护费		97.60	0	97.6
五	预备费	406.50	263.91	1.16	671.57
六	总投资	4471.53	2902.96	12.71	7387.20

二、年度经费安排

矿山环境治理和土地复垦工程年度经费安排。见表 12-3-2：

表 12-3-2　矿山环境治理和土地复垦工程年度经费表　单位：万元

年度	矿山地质环境治理工程 分年度投资	土地复垦工程 分年度投资	生态环境保护工程 分年度投资	合计
2025 年	182.29	176.81	0.39	359.49
2026 年	203.11	246.60	0.39	450.1
2027 年	1248.38	24.83	0.39	1273.6
2028 年	199.46	24.83	0.39	224.68
2029 年	204.80	38.02	0.39	243.21
2030 年	97.21	70.90	0.39	168.5
2031 年	97.21	70.90	0.39	168.5
2032 年	97.21	70.90	0.39	168.5
2033 年	97.21	70.90	0.39	168.5
2034 年	97.21	70.90	0.39	168.5
2035 年	97.21	61.27	0.39	158.87
2036 年	97.21	61.27	0.39	158.87
2037 年	97.21	61.27	0.39	158.87
2038 年	97.21	61.27	0.39	158.87
2039 年	97.21	61.27	0.39	158.87
2040 年	97.21	45.74	0.39	143.34
2041 年	97.21	45.74	0.39	143.34
2042 年	97.21	45.74	0.38	143.33
2043 年	97.21	45.74	0.38	143.33
2044 年	97.21	45.74	0.38	143.33
2045 年	97.21	34.83	0.38	132.42
2046 年	97.21	34.83	0.38	132.42
2047 年	97.21	34.83	0.38	132.42
2048 年	97.21	34.83	0.38	132.42
2049 年	97.21	34.83	0.38	132.42
2050 年	97.21	76.95	0.38	174.54
2051 年	97.21	76.95	0.38	174.54
2052 年	97.21	76.95	0.38	174.54
2053 年	97.21	76.95	0.38	174.54
2054 年	100.45	76.96	0.38	177.79
2055 年		314.47	0.38	314.85
2056 年		314.47	0.38	314.85
2057 年		314.47	0.38	314.85
小计	4471.53	2902.96	12.71	7387.20

第十三章　保障措施与效益分析

第一节　保障措施

一、组织保障

1、矿山环境保护与土地复垦工程由鑫源煤矿负责并组织实施。矿山企业必须按要求成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人，环保技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山环境保护与土地复垦工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

2、在矿山环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。矿山环境保护与土地复垦应贯彻“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，以达到保护矿山地质和生态环境、避免和减少灾害损失、改善生态环境、保护土地资源的目的。

3、本项目严格按照国家行政部门审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更调整。工作领导小组统一协调和领导本矿矿山环境保护与土地复垦工作。主动接受县级以上自然资源主管部门的监督检查，如实反映情况，提供必要的资料。任何人不得扰乱、阻挠环境保护与土地复垦工作正常进行。

二、费用保障

1、矿山矿山环境治理恢复基金

（1）基金账户的建立

根据《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》（晋政发〔2019〕3 号）（以下简称“《基金管理办法》”），矿业权人按规定在其基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报襄垣县财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具

基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

（2）基金提取

根据《基金管理办法》，结合本矿实际，提取基金数额计算公式为：季度应提取基金数额（直接销售原矿）=原矿季度销售收入×矿种系数×影响系数。

矿种系数依据开采矿种、对矿山环境破坏影响等因素来综合确定；影响系数依据开采方式、开采矿种以及开采活动对矿区内环境影响等因素来综合确定。同时开采两种以上矿产资源且空间位置不重叠的，按照不同矿种系数分别提取基金。

采矿权人变更开采矿种、开采方式、开采规模及开采范围的，应当按照变更后的开采矿种、开采方式、开采规模及开采范围重新确定基金提取标准。矿种系数和影响系数由省自然资源厅制定，实行动态调整机制，根据经济社会发展情况每三年调整一次。

矿业权人转让矿业权的，基金本息及矿山地质、生态等环境治理恢复义务和监测责任一并转让受让人。受让人应当重新出具矿山地质、生态等环境治理恢复承诺书，承担该义务。基金本息属于矿业权人所有，任何单位和个人不得代收、代管、挤占和挪用。

根据《基金管理办法》基金使用范围包括因矿产资源勘查开采活动引发的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁的预防、治理及矿区居民环境条件改善，因矿产资源勘查开采活动造成的土地资源损毁的修复，矿区废水、废气、废渣等污染治理和废弃物综合利用、水资源保护、水土保持、植被恢复、生物多样性保护、矿山绿化等，矿山地质、生态等环境的监测，与矿山地质、生态等环境保护、治理和恢复相关的其他支出。

鑫源煤矿应根据《基金管理办法》按季度提取基金。本年度累计提取的基金不足于本年度矿山地质、生态等环境治理恢复与监测费用的，应按照本年实际所需费用提取。

（3）基金使用

1）使用范围：

①矿山开采活动引发的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地

下含水层破坏、地表植被损毁的 预防、治理及矿区居民环境条件改善；

②矿山开采活动造成的土地资源损毁的修复；

③矿区废水、废气、废渣等污染治理和废弃物综合利用、水资源保护、水土保持、植被恢复、生物多样性保护、矿山绿化等；

④矿山地质、生态等环境的监测；

⑤与矿山地质、生态等环境保护、治理和恢复相关的其他支出。

2）矿业权人应按照边勘探、边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治理修复。

3）矿业权人按要求完成矿山地质、生态等环境治理 恢复工程后应及时申请工程验收，工程验收后清算基金使用情况。验收由矿山所在县级自然资源部门会同生态环境部门负责。

4）自基金制度实施之日起，每三年为一个周期。一个周期届满，矿山所在地县级自然资源部门会同财政、生态环境部门对矿业权人矿山地质、生态等环境治理恢复与监测情况进行综合评估。对已落实矿山地质、生态环境治理恢复与监测责任的矿业权人，其结余基金可由矿业权人结转或调整使用。

⑤采矿权人需关闭矿并注销采矿权证的，在矿业权证注销前，县级自然资源部门会同财政、生态环境部门对矿业权人矿山地质、生态等环境治理恢复与监测情况进行验收；对完成矿山地质、生态 等环境治理恢复与监测的，结余基金可全部调整使用；对未完成矿山地质、生态等环境治理恢复与监测的，结余基金仍应保留，督促矿业权人继续履行矿山地质、生态等环境治理恢复与监测义务。

2、土地复垦保证金

根据《土地复垦条例实施办法》的要求，结合项目实际情况，坚持实行项目资金专款专用，不截留，不挤占挪用，项目实施过程中，对资金的预存、使用和资金的落实情况进行监督检查，并配合审计部门做好资金的审计工作，要按照有关会计制度，对项目建设资

金进行会计核算。

（1）资金来源

资金来源遵循以下原则：“谁毁损，谁复垦”的原则、复垦资金进入成本的原则、按实际生产能力预存的原则。

2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过的第 592 号《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

国土资发〔2006〕225 号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额估算”。

项目在复垦服务年限内，复垦费用全部计入企业生产成本。（当矿权发生变更时，复垦资金从变更开始由转移后的矿权主体提供）

（2）资金使用与管理

土地复垦费用由鑫源煤矿用于复垦工作，由鑫源煤矿土地复垦管理机构具体管理，受尧都和蒲县自然资源局的监督。建议按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①鑫源煤矿每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下年度或阶段的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报县自然资源局审查，审查同意后方可动用复垦账户的复垦资金用于复垦工作。

②资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 10%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经自然部门审核同意后方可使用。

③施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

④每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报县自然资源局主管部门备案。

⑤每一复垦阶段结束前，鑫源煤矿提出申请，县自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行结清。

在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

⑥鑫源煤矿按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在县自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

⑦对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

a）提取

自土地复垦方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。复垦费用应逐年或分阶段提取。并加大前期提取力度。根据《土地复垦方案编制规程》的规定，资金提取遵循“端口前移”原则，即将土地复垦资金全部提取完毕，因此应当在鑫源煤矿生产结束前 1 年，将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中。提取资金应满足复垦要求。企业已预存复垦费用 341 万元。计提土地复垦资金见表 13-1-1。

表 13-1-1　　资金提取计划表

阶段	年度	产量（万吨）	单位产量提取额（元/t）	投资额度(万元)	年度复垦费用预存额(万元)	阶段复垦费用投资额(万元)
已预存					341	341
一阶段	2025 年	90	5.69	176.81	512.39	827.71
	2026 年	90	0.88	246.60	78.83	
	2027 年	90	0.88	24.83	78.83	
	2028 年	90	0.88	24.83	78.83	
	2029 年	90	0.88	38.02	78.83	
小计				511.10	827.71	
二阶段	2030 年	90	0.88	70.90	78.83	394.15
	2031 年	90	0.88	70.90	78.83	
	2032 年	90	0.88	70.90	78.83	
	2033 年	90	0.88	70.90	78.83	
	2034 年	90	0.88	70.90	78.83	
小计				354.49	394.15	
三阶段	2035 年	90	0.88	61.27	78.83	394.15
	2036 年	90	0.88	61.27	78.83	
	2037 年	90	0.88	61.27	78.83	
	2038 年	90	0.88	61.27	78.83	
	2039 年	90	0.88	61.27	78.83	
小计		90	4.38	306.36	394.15	
四阶段	2040 年	90	0.88	45.74	78.83	394.15
	2041 年	90	0.88	45.74	78.83	
	2042 年	90	0.88	45.74	78.83	
	2043 年	90	0.88	45.74	78.83	
	2044 年	90	0.88	45.74	78.83	
小计		90	4.38	228.68	394.15	
五阶段	2045 年	90	0.88	34.83	78.83	394.15
	2046 年	90	0.88	34.83	78.83	
	2047 年	90	0.88	34.83	78.83	
	2048 年	90	0.88	34.83	78.83	
	2049 年	90	0.88	34.83	78.83	
小计		90	4.38	174.16	394.15	
六阶段	2050 年	90	0.88	76.95	78.83	157.66
	2051 年	90	0.88	76.95	78.83	
	2052 年	90	0.00	76.95		
	2053 年			76.95		
	2054 年			76.95		
小计				384.77	157.66	
七阶段	2055 年			314.46		
	2056 年			314.46		
	2057 年			314.46		
小计				943.39		
合计				2902.96	2902.96	2902.96

表 13-1-2　　资金提取计划表（尧都）

阶段	年度	产量（万吨）	单位产量提取额（元/t）	投资额度(万元)	年度复垦费用预存额(万元)	阶段复垦费用投资额(万元)
已预存					341	341
第一阶段	2025 年	90	5.29	175.37	476.45	769.65
	2026 年	90	0.81	245.16	73.30	
	2027 年	90	0.81	23.39	73.30	
	2028 年	90	0.81	23.39	73.30	
	2029 年	90	0.81	36.58	73.30	
小计				503.89	769.65	
第二阶段	2030 年	90	0.81	68.95	73.30	366.50
	2031 年	90	0.81	68.95	73.30	
	2032 年	90	0.81	68.95	73.30	
	2033 年	90	0.81	68.95	73.30	
	2034 年	90	0.81	68.95	73.30	
小计				344.76	366.50	
三阶段	2035 年	90	0.81	48.12	73.30	366.50
	2036 年	90	0.81	48.12	73.30	
	2037 年	90	0.81	48.12	73.30	
	2038 年	90	0.81	48.12	73.30	
	2039 年	90	0.81	48.12	73.30	
小计		90	4.07	240.59	366.50	
四阶段	2040 年	90	0.81	42.41	73.30	366.50
	2041 年	90	0.81	42.41	73.30	
	2042 年	90	0.81	42.41	73.30	
	2043 年	90	0.81	42.41	73.30	
	2044 年	90	0.81	42.41	73.30	
小计		90	4.07	212.06	366.50	
五阶段	2045 年	90	0.81	28.77	73.30	366.50
	2046 年	90	0.81	28.77	73.30	
	2047 年	90	0.81	28.77	73.30	
	2048 年	90	0.81	28.77	73.30	
	2049 年	90	0.81	28.77	73.30	
小计		90	4.07	143.86	366.50	
六阶段	2050 年	90	0.81	68.99	73.30	146.60
	2051 年	90	0.81	68.99	73.30	
	2052 年	90	0.00	68.99		
	2053 年			68.99		
	2054 年			68.99		
小计				344.97	146.60	
七阶段	2055 年			311.03		
	2056 年			311.03		
	2057 年			311.03		
小计				933.10		
合计				2723.25	2723.25	2723.25

表 13-1-3　　资金提取计划表（蒲县）

阶段	年度	产量（万吨）	单位产量提取额（元/t）	投资额度(万元)	年度复垦费用预存额(万元)	阶段复垦费用投资额(万元)
第一阶段	2025 年	90	0.40	1.44	35.94	58.06
	2026 年	90	0.06	1.44	5.53	
	2027 年	90	0.06	1.44	5.53	
	2028 年	90	0.06	1.44	5.53	
	2029 年	90	0.06	1.44	5.53	
小计				7.20	58.06	
第二阶段	2030 年	90	0.06	1.95	5.53	27.65
	2031 年	90	0.06	1.95	5.53	
	2032 年	90	0.06	1.95	5.53	
	2033 年	90	0.06	1.95	5.53	
	2034 年	90	0.06	1.95	5.53	
小计				9.73	27.65	
三阶段	2035 年	90	0.06	13.15	5.53	27.65
	2036 年	90	0.06	13.15	5.53	
	2037 年	90	0.06	13.15	5.53	
	2038 年	90	0.06	13.15	5.53	
	2039 年	90	0.06	13.15	5.53	
小计		90	0.31	65.77	27.65	
四阶段	2040 年	90	0.06	3.32	5.53	27.65
	2041 年	90	0.06	3.32	5.53	
	2042 年	90	0.06	3.32	5.53	
	2043 年	90	0.06	3.32	5.53	
	2044 年	90	0.06	3.32	5.53	
小计		90	0.31	16.62	27.65	
五阶段	2045 年	90	0.06	6.06	5.53	27.65
	2046 年	90	0.06	6.06	5.53	
	2047 年	90	0.06	6.06	5.53	
	2048 年	90	0.06	6.06	5.53	
	2049 年	90	0.06	6.06	5.53	
小计		90	0.31	30.29	27.65	
六阶段	2050 年	90	0.06	7.96	5.53	11.06
	2051 年	90	0.06	7.96	5.53	
	2052 年	90	0.00	7.96		
	2053 年			7.96		
	2054 年			7.96		
小计				39.80	11.06	
七阶段	2055 年			3.43		
	2056 年			3.43		
	2057 年			3.43		
小计				10.29		
合计				179.72	179.72	179.72

b）划拨

开采过程中，企业根据各阶段内详细的损毁土地复垦方案提交“阶段性土地复垦工程设

计及资金使用申请”，报共管账户的自然资源部门批准，申请被批准，银行根据自然资源部门批准划拨批准额度资金入“山西省尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司土地复垦资金专项资金帐户”，阶段复垦任务完成后，向自然资源部门提交阶段性“土地复垦竣工验收报告”，合格后支付完工程费用，不合格限期整改。

c）审计

土地复垦费用审计，由鑫源煤矿复垦管理机构申请，县自然资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由鑫源煤矿承担。

①审计复垦年度资金预算是否合理。

②审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

③审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。

④审计阶段复垦资金收支及使用情况。

⑤确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

d）验收

企业提交“阶段竣工验收报告”后，自然资源管理部门根据企业准备情况进行验收，验收组成员可由自然资源管理部门而定，验收费用从土地复垦专项资金中支出。

3、监管保障

（1）监测保障

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，并取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专向报告。

土地复垦工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。土地复垦方案经批准后，建设单位应主动与地方土地行政主管部门取得联系，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，

确保土地复垦方案的实施。

鑫源煤矿土地复垦管理机构应定期派人对种植乔灌木和补种草种的成活率进行监测，及时的对土壤进行培肥，以保证土质的提高。尤其是加强对坡地草种生长状况的监测，对未成活的树草随时进行补种。另外，应与当地水行政主管部门加强联系，随时了解地下水位的变动情况，确保林地尤其在生长期有水可灌，从而使复垦工作能真正落到实处。土地复垦过程中的监测主要有以下几方面：

1）复垦前监测

包括对已损毁土地的面积、类型的监测；对拟损毁土地面积、类型的动态监测。及时制定或修正年度土地复垦计划或修正土地复垦资金预算。

2）复垦过程监测

复垦过程监测主要通过对复垦效果的监测，评价复垦措施，必要情况下对复垦措施进行修正。具体监测内容包括对工程措施与生物措施效果的监测。

3）复垦效果

复垦效果的监测应结合土地复垦报告的复垦目标，对复垦土地的面积和复垦率进行监测，对复垦后的生态效益、社会效益和经济效益进行调查。

（2）管理保障

为加强对土地复垦的管理，严格执行《土地复垦方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实，在项目进行中严格执行以下制度：

1）实行项目法人负责制

项目实施涉及众多相关部门，以及项目区所在乡、村人员的组织和配合协调问题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此必须在土地复垦领导小组的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目法人负责制，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责。

2）实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招标，公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

3）实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

4）合同管理制度实施方案

按照《合同法》有关规定，制定工作组织，具体的复垦工程尤其是外包工程，要明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

4、技术保障措施

（1）技术监督措施

监督人员一定要经过认真筛选，推选出有较高理论和专业技术水平、具有土地复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由鑫源煤矿建设管理部门派出 1 至 2 名技术人员，在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作，负责施工中的技术监督工作，并接受当地土地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。地方土地行政主管部门根据情况可不定期进行检查。

（2）土地复垦方案的设计与施工

复垦建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。鑫源煤矿土地复垦工作应纳入临汾市尧都区土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。复垦区土地复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的

施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由煤矿自己的工程队伍承包。施工期间鑫源煤矿土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

实施土地复垦方案的施工单位,除具有一般工程技术人员负责土地复垦工程的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

（3）完善管理规章制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由鑫源煤矿机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

第二节　效益分析

一、矿山环境恢复治理效益分析

（一）社会效益

1、防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山环境保护与治理恢复方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏

方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、综合治理提高土地利用率

矿山环境保护与治理恢复方案因地制宜、因害设防，采取拦、排、护、整、填、植等方面的综合治理措施对矿山环境进行治理。方案采用工程措施与生物措施相结合，实施后，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

4、可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境

方案针对不同的矿山环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理；重视监测预警工作，建立监测预警系统的运行机制，发现问题及时处理，有效保护地质环境。

（二）环境效益

地表变形区经治理后，可改善区内生态环境质量，减轻对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。

对矿山环境进行综合治理，裂缝、塌陷得到填充，土地得到平整，土壤得到改善。补植乔灌草，使破损山体得以恢复，地面林草植被增加，促进水土保持。茂盛的草木能净化空气，调节气侯，美化环境，促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境，可防止水土流失，再现耕地可耕作、荒坡(沟)可长草的自然生态环境。排放废水经处理后达标排放，可减轻对水土环境的污染。

总之，实施矿山环境保护与治理方案后，能取得良好的环境效益，符合当前政府提倡的可持续发展政策，能促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

（三）经济效益

矿山环境治理工程是防灾、减灾工程，以防治和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为耕地、园地、林地、草地。预测煤层开采对矿区内的耕地、园地、林地、草地破坏程度较严重，如不对破坏的土地进行治理恢复，将严重影响区内农业生产，增加企业赔偿费用，企业经济负担很大；将降低土地的利用等级，土地使用价值下降。本方案的实施，有利用农业生产，可使采矿活动破坏的耕地正常生产，减少煤炭企业的征地数量和费用，降低原煤生产成本。

综上所述，保护方案实施后，可使评估区内的资产得到保护，使居民安居乐业，社会

和谐，方案的社会、环境、经济效益显著。

二、土地复垦效益分析

（一）经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农林牧的产值效益。与复垦前土地相比，复垦后土壤的物理性状和肥力水平都得到一定程度的改善，植物生物量也有所提高，也会带来相应的经济效益。通过综合整治，本方案复垦结束后旱地 61.57hm^2，乔木林地 184.7hm^2，人工牧草地 2.48hm^2。依据项目区实际情况，按照每年耕地 0.4 万元/hm^2，林地 0.3 万元/hm^2，草地地 0.2 万元/hm^2 的纯收入计算，复垦土地每年可新增加经济效益约 80.53 万元，效益明显。

（二）社会效益

土地复垦关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和煤炭事业有重要意义，而且是保证鑫源煤业经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行土地复垦，鑫源煤业每年将因地表沉陷造成大量农用地的损失，违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的国策，直接影响农业生产，同时会给环境造成较大的污染；另外也会给社会增加不稳定因素，影响整个社会的和谐发展。

复垦后的社会效益大致可以从以下几个方面加以分析：

1、被损毁土地的及时复垦，可以防止土地退化，改善农业用地的质量，从而保证复垦区农业生产的持续、稳定发展以及粮食和农副产品的正常供给。

2、土地复垦可以吸收和消化大量的社会剩余劳动力，提供就业机会，增加经济收入。

3、被损毁土地的及时恢复利用，可缓解煤矿生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷，促进项目区社会的稳定和安定团结。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过恢复林草植被，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地农、林、牧业协调发展。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

第三节　公众参与

一、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划的行动；它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

二、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括三个阶段：

1、土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；

2、土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；

3、方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。

因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前中村煤矿矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

三、公众参与的形式

土地复垦方案公众参与的形式主要为问卷调查。问卷调查的主要对象包括政府有关部门、社会团体以及当地居民，参与方式以发放统一调查表为主，最后对调查结果统计、分析和处理。由于本项目区内土地绝大多数为集体所有，为进一步确定该方案在鑫源煤矿实施与管理的可操作性，针对不同的土地权益人，采用对项目区的采用问卷调查和公告的形式，并咨询了当地自然资源局、环保局等部门。

本复垦方案编制中公众参与调查问卷的时间为：2023 年 8 月 16 日至 2024 年 2 月 28

日，总计发放调查问卷 50 份，收回 50 份，收回率 100%。调查统计结果见表 13-3-1。

表 13-3-1　公众参与人员调查统计结果

	分类	样本数	占有效样本比例（%）
调查对象	土地使用人（村民）	30	60
	鑫源煤矿有限责任公司人员	20	40
性别	男	38	76
	女	12	24
年龄	18~30	15	30
	31~50	29	58
	50 以上	6	12
文化程度	初中及初中以下	24	48
	高中或中专	14	28
	大专或本科	12	24

由调查统计结果表可以看出：

——被调查人群总计 50 人，初中及初中以下 24 人，占总调查比例的 48%；高中或中专 14 人，占总调查比例的 28%；大专或本科 12 人，占总调查比例的 24%；

——对项目建设及造成影响所持态度，在各个不同调查人员中，66%的人认为矿山开采对环境和农作物造成严重影响；认为有影响但是不严重的有 5 人，占总调查人数的 10%；一共有 35 人愿意参与土地复垦的监督工作，占总调查人数的 94.12%；认为土地复垦方案专项资金应该矿方管理，自行复垦的有 14 人，占总调查人数的 70.00%；认为本复垦方案对损毁土地的预测基本准确的有 14 人，占总调查人数的 100%；但是有相当一部分人对本项目不了解，占总人数的 40%。

表 11-3-2　公众参与调查统计结果表

内容		数量	比例（%）
您对本项目的了解程度（调查对象：村民）	很了解	7	14
	一般了解	23	46
	不了解	20	40
您认为矿山开采对当地环境和农作物是否有影响（调查对象：村民）	严重影响	33	66
	有影响，但不严重	17	34
	基本没有影响	0	0

内容		数量	比例（%）
您认为本方案中确定的复垦方向和复垦目标是否合理（调查对象：鑫源煤矿有限责任公司）	合理	30	60
	基本合理	20	40
	不合理	0	0
您认为本复垦方案对损毁土地的预测是否准确（调查对象：县自然资源局人员）	很准确	0	0
	基本准确	50	100
	不准确	0	0
鑫源煤矿生产建设造成的挖损和压占土地，您认为采取什么补偿措施比较合理（调查对象：县自然资源局人员）	矿方进行土地复垦	43	86
	经济补充	0	0.00
	矿方补偿，公众自己复垦	7	14
您认为土地复垦方案专项资金应该怎样管理（调查对象：鑫源煤矿有限责任公司）	矿方管理，自行复垦	35	70
	当地国土部门成立专项资金管理部门，公开招标	13	26
	矿方补偿，公众自己复垦	2	4
您是否愿意参与土地复垦的监督工作（调查对象：鑫源煤矿有限责任公司、村民）	愿意	46	92
	不愿意	0	0
	无所谓	4	8

主要调查结论如下：

——大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

——公众从不同角度对项目建设的土地复垦表示关注，并提出自己的建议和要求，体现了公众土地保护意识的提高。

——在土地复垦工程实施中，需要进一步开展公众参加活动，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益，社会效益和生态效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题、占用损毁耕地补偿问题、恢复治理问题等。为此本复垦方案报告书提出，对损毁的土地按时、按质、按量复垦，改善土壤状况，提高土地利用水平，尽快恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目所占耕地要按国家规定进行复垦并对受损农民及时给予补偿。成立专门的管理机构，

做到专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中。本复垦方案本着公平科学合理的原则，最大限度的将复垦责任范围的土地复垦为耕地。

四、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流及等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

五、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在影响区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。影响区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及鑫源煤矿技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔 3~5 年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1、每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2、每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3、分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4、对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落实到实处的同时，对影响区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

第六部分　结论与建议

第十四章　结论

一、方案确定的矿产资源、利用情况、生产规模、服务年限

根据2024年2月山西省第五地质工程勘察院有限公司编制的《山西省临汾市尧都区山西东泰鑫源煤业有限公司煤矿2023年储量年度报告》，截至2023年12月31日，全井田累计查明资源储量8052.1万吨，保有资源量7548.8万吨（其中，探明资源量4788.6万吨，控制资源量1906.2万吨，推断资源量854.0万吨），采空动用消耗资源储量503.3万吨。矿井服务年限为28.2年，其中2号煤层3.8年，9号煤层2.1年，10号煤层开采22.3年（9、10号煤层合并开采）。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

本方案与矿井初步设计工业场地及开拓运输方式保持一致。矿井工业场地位于井田北部，目前已建设完成。场地内布置有主斜井、副斜井、进风斜井及回风立井四个井筒。能满足矿井设计生产能力90万吨/年的需要。

本方案设计开采煤层为2、9、10号煤层。

矿井采用斜井开拓方式开采全井田，共布置4个井筒，即主斜井、副斜井、进风斜井及回风立井。

设+1018m水平开采全井田的9、10号煤层，另设+1095m辅助水平联合布置开采井田内剩余的2号煤层资源。

方案推荐各煤层均采用走向（倾斜）长壁式综采一次采全高采煤法，全部垮落法管理顶板。

三、选矿工艺、尾矿及设施、三率指标

矿井配套有洗煤厂，出井原煤全部运至该洗煤厂进行洗选，洗选最终产品为灰分10%的精煤、中煤、尾煤泥及矸石。

山西东泰鑫源煤业有限公司洗煤厂采用不脱泥高效型无压给料三产品重介旋流器和煤

泥重介选煤工艺，重介质选煤分选下限＜0.1mm，回收下限 0.15mm，仅-0.15mm 级煤泥进浮选。浮选精煤采用压滤机脱水回收。尾煤泥水进浓缩机浓缩后压滤机脱水回收，洗水闭路循环，环保节能。

煤矿矸石排放总量为 2.0 万 t / a。矿方与蒲县山水润恒环境治理有限公司签订有煤矸石利用协议，作为建筑材料综合利用，煤矸石利用率 100%。

三率指标：采区回采率 83.2%，原煤入选率 100%，煤矸石及矿井水综合利用率 100%。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

鑫源煤业评估区全部划分为重点防治区，进一步将重点防治区分为 6 个亚区。包括村庄重点防治亚区(I1)、工业场地重点防治亚区(I2)、废弃场地重点防治亚区(I3)、开采沉陷影响范围(I5)和含水层影响区域重点防治区(I6)。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

鑫源煤业矿山地质环境防治工程为：留设保护煤柱对工业场地等进行保护，防止采煤引发的地质灾害；对已有采空区和未来开采破坏土地资源和地形地貌景观的地裂缝、地面塌陷进行填埋、覆土、植树、种草恢复工程；对不稳定边坡进行削坡减载；清理泥石流沟谷的物源；在闭坑后，工业场地不留续使用的建构筑物全部拆除，清理废渣；维护及善矿山环境监测系统，对工业场地、含水层、水质、地面塌陷、地裂缝进行监测。边开采，边治理，确保矿山环境得到有效的治理与恢复。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据鑫源煤业矿区生态环境现状问题的调查分析结果，并结合企业综合整治指标体系与目标，确定鑫源煤业保护恢复治理分区，将其分成重点治理区和一般治理区。

重点治理区：包括沉陷裂缝区的生态恢复治理区，取土场的生态恢复治理区，废弃场地的生态恢复治理区。

一般治理区：包括环保设施检修、维护工程，环境污染监测，生态系统监测。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

方案期内对矿井水处理设备、生活污水处理设施定期进行检修、维护，确保环保设施正常运行；委托具有相关资质的环境监测机构对矿区范围内的环境质量、环境污染情况、生态系统进行监测。

八、治理恢复工程措施及费用估算

适用期矿山地质环境治理总投资为 4471.53 万元；矿山生态环境治理静态总投资为 12.71 万元。

九、拟损毁土地预测

本矿已损毁土地为已压占损毁土地（工业场地、搬迁村庄、废弃场地），面积 23.26hm²，其中工业场地面积 14.53hm²，废弃场地面积 5.18hm²，搬迁村庄面积为 3.55hm²，拟损毁土地为开采沉陷拟损毁土地，沉陷拟损毁土地面积 751.46hm²；则复垦区面积合计 774.72hm²（尧都区 655.86hm²，蒲县 118.86hm²），其中矿区内面积 660.04hm²，矿区外面积 114.68hm²。

十、土地复垦措施

方案提出通过预防控制措施、工程技术措施、道路工程、生态措施、监测措施、管护措施保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。其中：

工程技术措施：平整土地、覆客土、土地翻耕、土壤培肥、田坎修复、田埂修筑；

道路修复工程：路床压实、修复沥青混凝土路面、修复水泥混凝土路面、修复碎石路基、修复素土路面等；

生态措施：种植苹果树、栽植枣树、种植油松、种植柠条、撒播紫花苜蓿。

监测措施包括土壤质量监测和林草地植被监测；管护措施主要是对复垦后园林草植被的管护。

十一、土地复垦工程及费用

本方案复垦估算总投资为 2902.96 万元；复垦土地面积为 774.72m²，单位面积投资为 2498.08 元/亩；其中尧都区复垦估算总投资为 2723.25 万元；复垦土地面积为 655.86m²，

单位面积投资为2768.12元/亩；蒲县复垦估算动态总投资为179.72万元，复垦土地面积为118.86m^2，单位面积投资为1007.99元/亩。

十二、土地权属调整方案

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，项目区的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题。

权属调整遵循以下原则：

（1）公正、公平，充分保障广大农民的利益；

（2）充分尊重农民的意愿，保障农村土地家庭联产承包责任制的实施；

（3）坚持各村集体土地总面积整理前后保持不变；

（4）尊重传统，集中连片，界线清晰；

（5）便于集中管理、规模化经营。

根据国土资发〔1999〕358号、国土资发〔2003〕287号文件精神，土地复垦工作要注意保护土地产权人的合法权益，在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，核实各个土地承包经营者所承包土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对土地复垦区的土地进行登记加以限制，非特殊情况不得进行变更土地登记。项目实施后要确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量应有所增加。涉及土地所有权和使用权调整的，应当组织协调各方签订权属调整协议，调整协议报市级以上人民政府批准后，作为土地权属调整依据。

第十五章　建议

一、对煤炭资源开发方面的建议

1、建议矿方进行补充勘探，进一步查明井田水文地质特征，同时要加强矿井水文地质工作。

2．建议矿山在生产前对矿体控制低及构造发育明显的地段进行补充勘探工作，详细查明矿体实际赋存情况，然后再进行开发利用。

3、在开采过程中注意断层的导水性及采空区积水、积气情况，坚持“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的原则。

4、随着矿井开采规模将扩大，随之而来对环境造成的影响将加剧，应切实搞好环境保护工作，防治在生产建设和采煤活动中产生的矿坑水、废渣、煤矸石、粉尘及噪声、振动等对环境的污染和危害。

5、采空区积水是一种动态变化的过程，本次调查时无积水的地段随着时间的推移，可能会出现积水，已有积水的地段积水面积有可能会增大。因此，建议今后开拓掘进前，应用勘探手段探测煤层中是否有隐伏的导水陷落柱、断层和采空区积水。生产中必须做到“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的原则，确保煤矿的安全生产。同时根据实际生产情况，不断修正充水性图。

6、矿井虽为低瓦斯矿井，但应加强瓦斯检测工作，并进行瓦斯涌出量预测。在生产过程中仍要加强瓦斯等级鉴定、监测管理工作。

二、对地质环境保护与恢复治理方面的建议

建立完善的地质环境保护与恢复治理管理制度，加强地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山地质环境的改善，实现矿产资源开采与地质环境保护的良性循环，及时缴纳矿山地质环境保护与恢复治理保证金。

建立矿山地质环境及地质灾害监测系统，并始终贯穿于矿山开采的全过程，坚持边开采边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境的影响。

固体废弃物堆放场（矸石场）应按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《煤矿矸石山灾害防范与治理工作的指导意见》等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌安全事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

对矿井工业场地加强监测，须聘请专业机构或单位对场地下覆采空区进行勘察，进步一步确定煤层采空范围，聘请有资质单位进行采空区治理，保证矿井职工和村民的生命财产安全。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1 的规定，矿山地质环境保护方案是实施保护、监测矿山地质环境的技术依据之一，本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

三、对生态环境保护与恢复治理方面的建议

1、在矿山生产运营过程中，矿方应加强生态环境的监督和管理，确保各项环保设施正常运行，从根源上控制环境污染和生态破坏事件，减少矿山开采造成的生态环境损失。

2、生态环境恢复治理工作贯穿项目建设和运营全过程，坚持“边开采、边治理”的原则，并对建设项目的不同阶段制定相应的管理条例，确保各项工程落实到位，确保区域生态环境得到及时有效的恢复治理。

四、对土地复垦方面的建议

1、建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，足额缴纳土地复垦费用，设立专门账户，确保土地复垦工程保质保量完成。

2、建议复垦过程中对沉陷区进行不定期监测。

3、要加强部门之间的协调，整体推进矿山地质环境保护、生态环境保护与土地复垦工作，避免多头监管造成方案实施障碍。

4、应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，足额预存存土地复垦费用，其中未按照上期方案缴纳的土地复垦费用仍应缴纳，自觉接受当地自然资源管理部门的监管和引导。

5、企业因严格按照相关政策要求尽快补全土地使用手续。

6、基本农田保护是维护国家粮食安全，保持社会稳定的重要举措，因此在矿山开采过程中应加大基本农田保护力度，减少损毁基本农田的面积，减小损毁基本农田的程度，针对基本农田集中分布区，虽然采取了相应预防控制措施，但在开采后仍应进行重点监测，塌陷、裂缝一旦出现，及时进行充填，平整修复。复垦时，应优先复垦基本农田，并提高复垦地耕地质量等别。

五、对井田范围内永久基本农田保护的建议

永久基本农田保护是维护国家粮食安全，保持社会稳定的重要举措，因此在矿山开采过程中应加大永久基本农田保护力度，提高永久基本农田复垦标准，对永久基本农田优先复垦。