

神木市瑶渠煤业有限责任公司

神木县瑶渠煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

神木市瑶渠煤业有限责任公司

2019 年 12 月

神木市瑶渠煤业有限责任公司
神木县瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案



神木市瑶渠煤业有限责任公司
神木县瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

提交单位：神木市瑶渠煤业有限责任公司

法人代表：刘文彦 6108210077893

总工程师：段振平

编制单位：西安西科产业发展有限责任公司

法人代表：樊广明

总工程师：杨梅忠 杨梅忠

项目负责：孙学阳 孙学阳

编写人员：李鹏强 刘自强 李鹏强 刘自强

制图人员：寇规规 刘亮东 寇规规 刘亮东

《神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》

专家评审意见

2019年09月20日，受陕西省自然资源厅委托，省地质环境监测总站邀请有关专家（名单附后）及市县相关部门领导，在西安市召开会议，对西安西科发展有限责任公司编制、神木市瑶渠煤矿有限公司提交的《神木市瑶渠煤矿有限公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审。会前部分专家到矿山进了实地考察，专家组在听取了编制单位汇报、审阅了方案报告、图件和附件及质询答辩的基础上，形成如下意见：

一、《方案》搜集《陕煤局发[2011]162号《陕西省煤炭生产安全监督管理局关于神木县瑶渠煤业有限公司煤炭资源整合开采设计的批复》等资料10份，完成调查区面积32.13km²，地质环境调查点42个，照片63张，录像2分钟，工作量满足要求；附图、附表及附件完整，编制格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求。

二、《方案》编制依据充分；目前矿井剩余设计可采储量为17.64Mt，设计生产能力0.6Mt/a，储量备用系数取1.4，矿井剩余服务年21年，考虑煤矿恢复治理期（2年）及植物管护期（6年），综合确定本方案的服务年限按29a（21+2+6=29a），适用期为5年，方案编制基准年2020年。方案实施基准期以自然资源部门公告之日算起。

三、矿山基本情况和其它基础信息叙述基本完整。矿山目前处于生产状态，根据陕西省自然资源厅2016年颁发的采矿证，矿区范围由6个拐点圈定，面积约20.3555km²，开采5²和5²下煤，开采深度标高为+1092～+1125m；《方案》对土地利用现状叙述清晰。

四、矿区自然地理和地质环境背景叙述基本正确。评估区内零星居住 184 户 600 人；矿区向北至榆神公路 6km，两处交接点距西沟火车站 7km，神木南站 17km，榆林市 112km，延安市 382km，西安市 773km。无较重要水源地，煤层开采主要破坏耕地、林地，评估区重要程度属重要区；地质环境条件复杂程度属复杂；矿山生产建设规模 0.6Mt/a，为大型矿山；确定瑶渠煤矿矿山地质环境影响评估级别为一级是正确的。

五、矿山地质环境现状评估和预测评估方法正确，结论基本可信。评估区面积 24.66km²。现状评估将矿山地质环境影响程度共划分 3 级 8 个不同影响程度区，其中：1 个严重区，总面积约 3.38hm²，占评估面积的 0.75%；3 个较严重区，总面积约 164.51hm²，占评估面积的 5.5%；4 个较轻区，总面积约 2283hm²，占评估面积的 92.58%。预测评估将矿山地质环境影响程度共划分 2 级 3 个不同影响程度区，其中：2 个较严重区，面积共 227.09hm²，占评估区比例 9.28%；1 个较轻区，面积共 2237.13hm²，占评估区比例 90.72%。

六、矿山土地损毁预测与评估基本合理，土地损毁的环节和时序叙述正确。本方案复垦区由永久性建设用地、损毁（临时性用地压占损毁以及沉陷损毁）土地构成，面积 1340.29hm²。永久性建设用地：工业场 3.38hm²；炸药库 0.26hm²，进场道路 2.4hm²，炸药库道路 0.44hm²。沉陷损毁土地面积 1331.82 hm²，包括已沉陷损毁土地 119.28hm²，拟沉陷损毁土地 1212.54hm²。

七、矿山地质环境保护与治理分区原则正确，分区结果基本合理；将评估区划为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），共 3 级 9 个区块（见表 3-37、附图 6），其中：1 个重点防治区，总面积 181.75hm²，占评估面积的 18.19%；4 个次重点防治区，总面积为 464.54hm²，占评估面积的 46.51%。4 个一般防治区，总面积约 352.57hm²，占评估面积的 35.30%。

八、矿山地质环境保护与治理恢复可行性分析合理，根据土地利用总体规划、土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等开展了土地适宜性评价，确定的适宜性评价指标体系和评价方法正确，复垦适宜性结论基本可信。

九、《方案》提出的矿山环境保护与土地复垦目标与任务明确；对治理与复垦工程内容提出的技术方法基本可行；治理与复垦工程量明确。矿山环境治理工程主要措施：对矿区道路进行修复、对排土场边坡削坡治理。开展地质灾害和含水层监测工程。土地复垦工程主要措施：土壤重构工程（填堵裂缝、表土剥离、表土覆土及土地平整）、生态修复（补植樟子松）、化学复垦（增施有机肥、化肥）、配套道路及灌溉工程、监测与管护工程等。

十、方案总体部署划分3个防治阶段，可分为近期5年，中期21年，后期8年三个阶段，其中：近期为本方案适用期，主要恢复治理工作为排土场边坡削坡治理，受损道路修复，含水层监测点的布置及监测与土地复垦（见表1）；中期为边开采边治理；后期为闭坑恢复治理及管护。阶段实施计划、适用期年度工作安排合理、有一定针对性。

表1 矿山地质环境治理恢复与土地复垦任务表

年度	主要治理内容	主要工程量
第一年度 环境治理工程	1、维修乡村公路、维修低压输电线路； 2、矸石场修建挡渣墙、排水沟； 3、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测； 4、6个水文监测点含水层监测； 5、工业场地绿化水排放口水体污染监测； 6、矿井南、北、东、西部4个土壤监测点进行土壤污染监测； 7、人工巡查； 8、治理崩塌隐患（B1）。	1、维修受损乡村道路 3966m ² ，维修低压输电线路 1.09km；维修高压线路基座 2 个； 2、矸石场修建挡渣墙、排水沟； 开挖土方 2638m ³ ，土方回填 926.30m ³ ，M7.5 浆砌片石 1758.40m ³ ，砂浆抹面 266.90m ² 。 3、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次； 4、6 个水文监测点含水层各监测 12 次； 5、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次； 6、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次； 7、人工巡查 24 次。

年 度	主要治理内容		主要工程量
	土地复垦工程	<p>1、矸石场已使用部分土地复垦、对第一年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm^2，复垦为林地；</p> <p>2、已有采空区土地进行复垦，面积 133.52hm^2；复垦为原地貌类型；</p> <p>3、监测与管护。</p>	<p>1、矸石场复垦主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 土壤剥覆 5.74m^3； 2) 平整工程 0.132hm^2； 3) 生物化学工程：1.5kg； 4) 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm^2。 <p>2、采空区主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 裂缝充填 1102.76m^3； 2) 土壤剥覆 5808.6m^3； 3) 平整工程 133.52m^2； 4) 生物化学工程：1497kg； 5) 林草恢复：沙柳 88914 珠、种草 1.7hm^2。 <p>3、原地表状况监测 76 次、土地损毁监测 336 次。</p>
	环境治理工程	<p>1、维修乡村公路、维修低压输电线；</p> <p>2、继续地灾、含水层、地形地貌、水土污染监测；</p> <p>3、人工巡查。</p>	<p>1、维修受损乡村道路 7932m^2，维修低压输电线路 1.07km；维修高压线路基座 2 个；</p> <p>2、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次；</p> <p>3、6 个水文监测点含水层各监测 12 次；</p> <p>4、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次；</p> <p>5、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次；</p> <p>6、人工巡查 24 次。</p>
第二 年 度	土地复垦工程	<p>1、对 2019 年的采空沉陷区进行复垦，面积 29.6hm^2，复垦为原地貌类型；</p> <p>对 2020 年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm^2，复垦为林地；</p> <p>2、对矿区进行土地损毁监测；</p> <p>3、对复垦后的沉陷区和矸石场进行复垦效果监测和管护。</p>	<p>1、矸石场复垦主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 土壤剥覆 5.74m^3； 2) 平整工程 0.132hm^2； 3) 生物化学工程：1.5kg； 4) 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm^2。 <p>2、采空区主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 裂缝充填 25513m^3； 2) 土壤剥覆 10780m^3； 3) 平整工程 43561m^2； 4) 生物化学工程：1180kg； 5) 林草恢复：沙柳 163270 珠、种草 20hm^2。 <p>3、土地损毁监测 336 次、复垦效果监测 113 次。</p>
第三 年 度	环境治理工程	<p>1、维修乡村公路、维修低压输电线；</p> <p>2、继续地灾、含水层、地形地貌、水土污染监测；</p> <p>3、人工巡查。</p>	<p>1、维修受损乡村道路 7932m^2，维修低压输电线路 1.3km；维修高压线路基座 2 个；</p> <p>2、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次；</p> <p>3、6 个水文监测点含水层各监测 12 次。</p> <p>4、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次。</p> <p>5、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次。</p> <p>6、人工巡查 24 次。</p>

年度	主要治理内容		主要工程量
	土地复垦工程	<p>1、对第 2020 年的采空沉陷区进行复垦，面积 41.99hm^2；复垦为原地貌类型。</p> <p>2、对第 2021 年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm^2，复垦为林地；</p> <p>3、对矿区进行土地损毁监测；</p> <p>4、对复垦后的沉陷区和矸石场进行复垦效果监测和管护。</p>	<p>1、矸石场复垦主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 土壤剥覆 5.74m^3； 2) 平整工程 0.132hm^2； 3) 生物化学工程：1.5kg； 4) 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm^2。 <p>2、采空区主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 裂缝充填 6512m^3； 2) 土壤剥覆 10780m^3； 3) 平整工程 18009m^2； 4) 生物化学工程：3451kg； 5) 林草恢复：沙柳 113388 珠、种草 30hm^2。 <p>3、土地损毁监测 336 次、复垦效果监测 113 次。</p>
	环境治理工程	<p>1、维修乡村公路、维修低压输电线；</p> <p>2、继续地灾、含水层、地形地貌、水土污染监测；</p> <p>3、人工巡查。</p>	<p>1、维修受损乡村道路 3966m^2，维修低压输电线路 1.34km；维修高压线路基座 1 个；</p> <p>2、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次；</p> <p>3、6 个水文监测点含水层各监测 12 次；</p> <p>4、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次；</p> <p>5、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次；</p> <p>6、人工巡查 24 次。</p>
第四年度	土地复垦工程	<p>1、对第 2021 年的采空沉陷区进行复垦，面积 42.50hm^2；复垦为原地貌类型；</p> <p>2、对第 2022 年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm^2；复垦为林地；</p> <p>3、对矿区进行土地损毁监测；</p> <p>4、对复垦后的沉陷区和矸石场进行复垦效果监测和管护。</p>	<p>1、矸石场复垦主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 土壤剥覆 5.74m^3； 2) 平整工程 0.132hm^2； 3) 生物化学工程：1.5kg； 4) 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm^2。 <p>2、采空区主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 裂缝充填 5874m^3； 1) 土壤剥覆 21589m^3； 2) 平整工程 22266m^2； 3) 生物化学工程：4267kg； 4) 林草恢复：沙柳 153231 珠、种草 35hm^2。 <p>3、土地损毁监测 336 次、复垦效果监测 113 次。</p>
第五年度	环境治理工程	<p>1、维修乡村公路、维修低压输电线；</p> <p>2、继续地灾、含水层、地形地貌、水土污染监测；</p> <p>3、开发式治理；</p> <p>3、人工巡查。</p>	<p>1、维修受损乡村道路 15864m^2，维修低压输电线路 1.0km；维修高压线路基座 1 个；</p> <p>2、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次；</p> <p>3、6 个水文监测点含水层各监测 12 次；</p> <p>4、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次；</p> <p>5、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次；</p> <p>6、开发式治理，拟开发式治理苜蓿种植 10 hm^2；</p> <p>7、人工巡查 24 次。</p>

年度	主要治理内容	主要工程量
土地复垦工程	1、对第 2022 年的采空沉陷区进行复垦，面积 41.98hm ² ，复垦为原地貌类型； 2、对第 2023 年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm ² ；复垦为林地； 3、对矿区进行土地损毁监测； 4、对复垦后的沉陷区和矸石场进行复垦效果监测和管护。	1、矸石场复垦主要工程量： 1) 土壤剥覆 5.74m ³ ； 2) 平整工程 0.132hm ² ； 3) 生物化学工程：1.5kg； 4) 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm ² 。 2、采空区主要工程量： 1) 裂缝充填 5257m ³ ； 1) 土壤剥覆 6665m ³ ； 2) 平整工程 6553m ² ； 3) 生物化学工程：1255kg； 4) 林草恢复：沙柳 54375 珠、种草 30hm ² 。 3、土地损毁监测 336 次、复垦效果监测 113 次。

十一、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准进行了经费估算，瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦治理总费用为 40253.69 万元，其中矿山地质环境治理费用 5262.83 万元，土地复垦费用 34990.86 万元，矿山可采储量为 17.64Mt，吨煤投资 22.82 元；土地复垦面积 1340.29hm²，亩均投资 17235.77 元。适用期矿山地质环境治理及土地复垦费用静态总投资 8531.08 万元，其中：矿山地质环境治理工程经费估算为 981.76 万元；土地复垦工程经费估算为 7549.32 万元（见表 2）。经费安排合理、经费估算正确。

表 2 矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用表

年度	矿山地质环境治理费用(万元)	土地复垦费用(万元)	合计(万元)
第一年	464.84	2212.03	2676.87
第二年	132.78	1895.94	2028.72
第三年	127.06	1226.40	1353.46
第四年	127.27	1573.63	1700.90
第五年	129.81	641.32	771.13
合计	981.76	7549.32	8531.08

十二、方案提出的各项保障措施和建议合理可行，对治理效益的分析基本正确，符合矿山实际情况，具有可操作性。

十三、存在问题及建议

1、进一步补充核查已有采空区分布，并作出评估；

2、进一步完善地质灾害的工程部署及其可实施性。

综上，专家组同意《方案》通过审查，西安西科发展有限责任公司按专家组意见修改完善后由神木市瑶渠煤矿有限公司按程序上报。

专家组长: 王刚

2019年12月13日

《陕西省神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
评审专家责任表

姓 名	单 位	职务/职称	专 业	是否同意 评审结论	签 字
李海峰	中煤大学	教授	地质工程	同意	李海峰
王虎生	中煤科工集团西安研究院	研究员	环境地质	同意	王虎生
李树平	中煤科工设计院有限公司	教授	环境地质	同意	李树平
王士林	中煤科工设计院有限公司	教授	采矿工程	同意	王士林
孙益增	陕西省环境科学研究院	高工	生态地质修复	同意	孙益增
孙虎	陕西师范大学	教授	土壤整治	同意	孙虎
王利军	西科大资源勘查工程中心	研究员	地质工程	同意	王利军

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制信息表

矿 山 企 业	企业名称	神木市瑶渠煤业有限责任公司	
	法人代表	刘文彦	联系电话
	单位地址	陕西省榆林市神木县解家堡乡大柏堡村	
	矿山名称	神木县瑶渠煤矿	
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更	
		以上情况请选择一种并打“√”	
编 制 单 位	单位名称	西安西科产业发展有限责任公司	
	法人代表	樊广明	联系电话
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责
		孙学阳	项目负责人
		李鹏强	地质环境现状评估与预测
		寇规规	土地损毁预测、制图
		刘亮东	土地复垦损毁预测、投资估算
		刘自强	地质环境治理投资估算
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p>联系人：丁永军</p> <p>联系电话：15029327529</p>		
	<p>申请单位（矿山企业盖章）</p> 		

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	11
三、开采设计方案概述	12
四、矿山开采历史与现状	25
第二章 矿区基础信息	27
一、矿区自然地理	27
二、矿区地质环境背景	30
三、社会经济概况	40
四、土地利用现状	41
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	42
六、矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例分析	44
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	48
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	48
二、矿山地质环境影响评估	49
三、矿山土地损毁预测与评估	69
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	74
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	80
一、矿山地质环境治理可行性分析	80
二、矿区土地复垦可行性分析	81
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	101

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	101
二、地质灾害治理工程.....	102
三、矿区土地复垦.....	107
四、含水层破坏修复.....	119
五、水土环境污染防治.....	120
六、矿山地质环境监测.....	121
七、土地复垦监测和管护.....	128
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	133
一、总体工作部署.....	133
二、阶段实施计划.....	133
三、近期年度工作安排.....	136
第七章 经费估算与进度安排.....	140
一、经费估算依据.....	140
二、矿山地质环境保护与治理工程量估算.....	141
三、土地复垦工程经费估算.....	151
四、总经费汇总与年度经费安排.....	158
第八章 保障措施与效益分析.....	163
一、保障措施.....	163
二、效益分析.....	167
第九章 结论与建议.....	169
一、结论.....	169
二、建议.....	171

附图：

附图 1 神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿山地质环境问题现状图 (1:10000)

附图 2 神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿区土地利用现状图 (1:10000)

附图 3 神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿山地质环境问题预测图 (1:10000)

附图 4 神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿区土地损毁预测图 (1:10000)

附图 5 神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿区土地复垦规划图 (1:10000)

附图 6 神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿山地质环境治理工程部署图 (1:10000)

附件：

- 1、方案编制委托书；
- 2、土地复垦承诺书；
- 3、神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿煤矿井田范围批复文件及建设用地手续；
- 4、矿山地质环境保护与治理恢复方案评审表；
- 5、陕煤局发[2011]162号《陕西省煤炭生产安全监督管理局关于神木县瑶渠煤业有限公司煤炭资源整合开采设计的批复》；
- 6、神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿关于本方案的审查意见；
- 7、编制单位关于本方案的内审意见；
- 8、神木市自然资源和规划局现场考察意见表；
- 9、矿山地质环境调查表
- 10、瑶渠煤矿采矿许可证正本；
- 11、开发利用方案批复；
- 12、水质检测报告；
- 13、公众参与调查表；
- 14、估算书。

前 言

一、任务由来

神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿地处榆神矿区二期规划区的南缘，行政区划隶属神木县西沟乡及解家堡乡。瑶渠煤业是由神木县瑶镇乡瑶渠煤矿和神木县瑶镇乡讨老乌素煤矿两家煤矿整合组成。

2010年10月，自然资源部以国土资矿划字[2008]231号文件对瑶渠煤矿进行了矿区范围的划定，矿区范围由6个拐点圈定，井田东西最长3.4~6.5km，南北长2.1~3.9km，矿区面积20.3555km²，矿区范围资源储量约24.47Mt。

2011年12月，陕西地质工程总公司编写了《神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并通过了自然资源局主管部门的审查。

2012年6月4日陕西省自然资源厅进行了备案。该方案的适用期为5年（2012年-2017年），方案适用期已到期。为了贯彻落实国务院《土地复垦条例》、自然资源部《矿山地质环境保护规定》等相关法规规章，执行自然资源部办公厅（国土资规[2016]21号）、陕西省自然资源厅（陕国土资环发[2017]11号）《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》中关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的有关要求，2018年5月神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿委托我单位编制《神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

1、为全面贯彻落实生态文明建设要求，规范煤炭开采，避免资源浪费、促进煤炭工业健康发展，有效解决煤炭开发过程中的矿山地质环境破坏及土地损毁，保护和改善区域生活环境和生态环境，积极贯彻《土地复垦条例》及《矿山地质环境保护规定》。

2、按照“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”及“谁损毁、谁复垦”的原则，保证瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦义务的落实，切实做到煤炭开采与环境保护的协调，实现矿区的可持续发展。

3、通过预测煤矿开采对当地生态环境造成的不良影响，合理规划设计，制定针对性的治理措施，最大限度减缓对矿山地质环境的影响、节约集约利用土地资源，保护耕地资源。

4、通过开发式治理，大力构建政府为主导、煤矿为主体、村民共同参与的矿山地质环境治理和土地复垦体系。

5、通过设置合理有效的矿山地质环境与土地复垦治理工程，建设绿色矿山。

6、为自然资源主管部门监督管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦工作落实情况提供依据。

三、编制依据

（一）委托书

《神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案委托书》，2018年12月27日。

（二）法律、法规、规章

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日修正；
- 2、《中华人民共和国土地管理实施条例》，2019年7月修正；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修正；
- 4、《中华人民共和国煤炭法》，2016年11月7日修正；
- 5、《土地复垦条例》，国务院令第592号，2011年3月5日；
- 6、《基本农田保护条例》，1998年12月27日；
- 7、《国务院办公厅转发自然资源部、建设部关于加强地质灾害防治工作意见的通知》（国办发[2001]35号）；
- 8、《陕西省地质环境管理办法》，陕西人民政府令71号，2001年9月19日；
- 9、《地质灾害防治条例》，国务院令394号，2004年3月1日；
- 10、《关于进一步加强地质灾害危险性评估管理工作的通知》（陕国土资环发[2016]37号）；
- 11、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部2009第44号令），2009年2月2日；
- 12、陕西省实施《土地复垦条例》办法（陕西省人民政府令第173号），2013

年 12 月 1 日；

- 13、《土壤污染防治行动计划》，2016 年 5 月；
- 14、陕西省自然资源厅《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》（陕国土资环发〔2017〕11 号），2017 年 2 月 20 日；
- 15、《陕西省关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的实施方案》（陕国土资环发〔2017〕19 号），陕西省自然资源厅、省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省财政厅、省环境保护厅，2017 年 4 月；
- 16、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号，自然资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会，2017 年 5 月；
- 17、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，（财建〔2017〕638 号），财政部自然资源部环境保护部，2017 年 11 月 6 日；
- 18、《陕西省地质灾害防治条例》，2018 年 1 月 1 日；
- 19、关于印发《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》的通知，（陕国土资发〔2018〕92 号），陕西省自然资源厅、财政厅、环境保护厅，2018 年 7 月 12 日。
- 20、《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）；
- 21、《陕西省自然资源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》（陕国土资环发〔2017〕11 号）；
- 22、《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；
- 23、《关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》（陕国土资环发〔2017〕39 号）；
- 24、《关于加快矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知》（陕国土资发〔2016〕52 号）；
- 25、《关于加快矿山地质环境治理恢复保证金返还的通知》（陕国土资发〔2018〕117 号文）；
- 26、陕西省国土资源厅陕西省财政厅陕西省环境保护厅关于印发《陕西省矿

山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》的通知,陕国土资发[2018]92号;

27、《关于进一步落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金实施办法的通知》(陕国土资发[2018]120号文);

28、《陕西省自然资源厅关于印发<陕西省绿色矿山建设管理办法(试行)>的通知》(陕自然资规[2019]1号)。

(三) 技术规程与标准

- 1、《岩土工程勘察规范》(GB/T50021-2001)(2009版);
- 2、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001);
- 3、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002);
- 4、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- 5、《地下水监测规范》(附条文说明)(SL183-2005);
- 6、《地质灾害防治工程监理规范》(DZ/T0222-2006);
- 7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- 8、《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007);
- 9、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007);
- 10、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008);
- 11、《土地复垦方案编制规程——通则》(TD/T 1031.1-2011);
- 12、《土地复垦方案编制规程——井工煤矿》(TD/T 1031.3-2011);
- 13、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》,(DZ/T0233-2011);
- 14、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- 15、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2013);
- 16、《土地整治项目设计报告编制规程》(TD/T 1038-2013);
- 17、《土地整治项目工程量计算规则》(TD/T 1039-2013);
- 18、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013);
- 19、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- 20、《地质灾害排查规范》(DZ/T0284-2015);
- 21、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》,煤炭工业出版社,2017年5月版;
- 22、《土地开发整理项目预算定额标准》(2011);
- 23、《地质调查项目预算标准》(2010年);

- 24、《测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17号）；
- 25、《陕西省土地开发整理项目预算定额》（陕西省自然资源厅、陕西省财政厅，陕国资资发[2004]22号）；
- 26、《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（陕西省水利建筑工程概算定额[2019]66号）；
- 27、《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号）；
- 28、《陕西省环境监测机构开展专业服务收费标准》（陕环计发[1996]128号）；
- 29、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- 30、《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）。

（四）技术资料

- 1、《神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤炭资源整合开采设计》，太原市名仕达煤炭设计有限责任公司，2011年9月；
- 2、《神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿地质报告》，陕西矿业开发工贸公司，2007年10月；
- 3、《陕西省神木县地质灾害详细调查报告》，陕西省地质调查院，2014年12月；
- 4、土地利用现状图，神木市自然资源局；
- 5、陕西神木县瑶渠煤矿关于编制土地复垦方案报告书的委托书，2009年9月
- 6、《神木县瑶渠煤矿（Z70整合区）矿山地质环境保护与恢复治理方案》2016版，陕西地质工程总公司。

四、方案适用年限

本矿井为整合扩建矿井，采用斜井单水平开采矿区内5²、5²_下煤层。本次按照布置一个综采工作面（0.6Mt/a）考虑，矿井可采储量24.34Mt，煤层储量备用系数取1.4，根据截止2018年底保有资源储量依据资料进行核算，矿井可采储量为17.64Mt。

煤矿设计总服务年限28.97年，剩余服务年限为21年，考虑到地表移动延续时间2年、监测与管护期6年，本方案服务年限为29年，包括近期5年，中期16年，后期8年。

本方案适用年限为5年，方案编制基准年为2020年。方案实施以自然资源部

门公告之日起。

当煤矿扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

(一) 工作程序

本方案编制按照自然资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，见图 0.5-1。

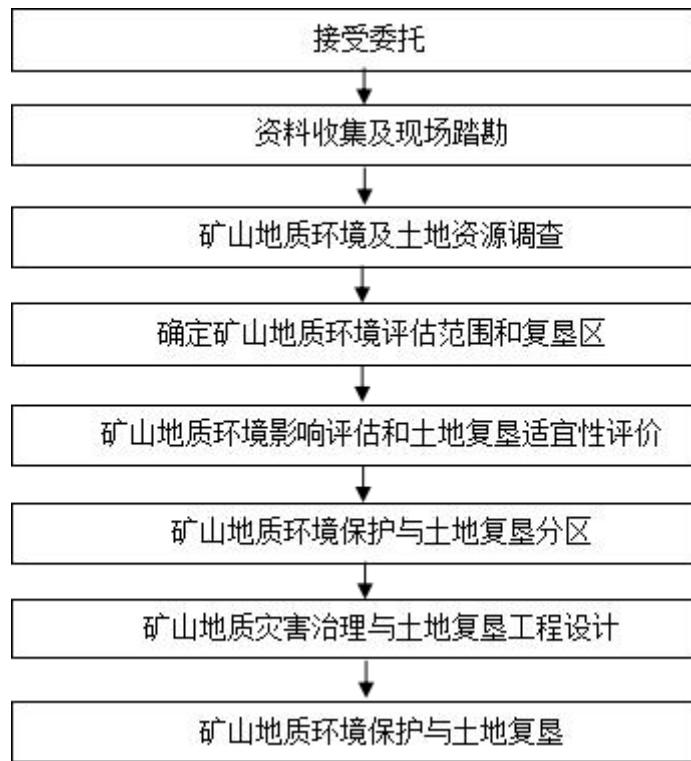


图 0.5-1 工作程序框图

(二) 工作方法

根据国务院令第 592 号《土地复垦条例》、自然资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中确定的矿山地质环境保护与土地复垦编制工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境与土地资源利用现状调查；根据调查结果及煤矿资料，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估、场地地质灾害危险性评估及土地损毁情况预测；然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，确定评估范围及复垦目标、划分评估级别及复垦责任范围；在此基础上，进行矿山地质环境

保护与土地复垦分区，制定矿山地质环境保护与土地复垦工作措施和工作部署，提出矿山地质环境保护与土地复垦工程，制定监测方案并进行工程设计、工程量测算，并进行经费估算和效益分析。

根据建设工程特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集与分析

在调查前，收集了瑶渠煤矿地质报告等资料，掌握了该煤矿基本情况；收集《陕西省神木县地质灾害详细调查报告》、土地利用现状图等资料，了解煤矿地质环境及土地利用情况；收集井上下对照图、地形地质图、水文地质图、土地利用现状图等图件作为本次编制工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况、煤矿拟开采区土地利用情况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查全面了解矿区地质环境与土地利用现状、掌握地质环境与土地利用与权属问题，确保调查的准确性和完整性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:10000 井上下对照图做底图，参考地形地质图、土地利用现状图等图件。将全面调查与重点调查相结合，全面调查矿区及采煤影响范围内的地质环境条件和土地利用现状类型，重点对煤矿工业场地、矸石周转场、排矸道路、重要地物和地质环境问题进行调查，对地质环境问题点进行观测描述，调查其发生时间、基本特征、影响程度，并进行数码照相、无人机航拍和 GPS 定位；针对不同土地利用类型区，挖掘土壤剖面，并采集相应的影像、图片资料，做好文字记录。

3、室内资料整理及综合分析

在现有资料和现场调查的基础上，编制 6 张附图，以图件形式反映矿山地质环境问题及土地损毁情况的分布、影响程度和恢复治理工程部署，并编写本方案。

4、完成工作量

项目组在接到任务后，立即组织专业技术人员开展工作。于 2018 年 6 月 10 日—22 日组织人员开展现场地质环境与土地利用情况调查与资料收集，并于 2019

年 5 月 15 日~5 月 18 日进行了野外补充调查, 调查采用全面调查与重点调查相结合的方法进行, 所收集的资料为瑶渠煤矿和神木市自然资源局等单位实际观测、积累的资料, 现场调查与收集资料质量可靠。随后进行资料整理和报告编制。完成的工作量详见表 0.5-1。

表 0.5-1 完成工作量一览表

名称		单位	工程量	备注
调查、评估面积	调查面积	km ²	32.13	评估范围基础上延伸至周边人类活动影响范围
	评估面积	km ²	24.66	井田边界外延 100m 及矿山活动影响范围
	调查线路	km	105	重点区域采用穿插法调查
	确定复垦责任面积	hm ²	1337.89	压占已损毁、沉陷拟损毁
资料收集	室内收集(整理)资料	份	8	开发利用方案、地质报告等相关资料
	土地利用现状图	幅	6	1:1 万标准图幅
	基本农田分布图	幅	1	瑶渠井田基本农田分布图
矿山地质环境调查点	地质环境点	个	11	包括地层岩性、地质构造及其它地质现象
	地形地貌点	个	8	区内主要地貌类型调查
	地质灾害点	处	5	地面塌陷及地面塌陷隐患
	含水层调查点	个	6	民井、矿井水
	水土污染点	个	12	民井、地表水、排矸场、生活垃圾场等
	人类工程活动调查点	个	9	村庄、工矿企业、公路、铁路
土地复垦工作调查点	土地利用现状调查点	个	19	矿区范围内所有二级地类
	矿山地面工程调查点(压占已损毁土地)	个	16	采煤厂工业场地、选煤厂工业场地、排矸场、矿山道路、爆破器材库、皮带栈桥区等
	沉陷已损毁土地调查点	个	8	已损毁土地
	土壤剖面开挖点	个	3	林地、草地、耕地
	公众参与调查访问	人	60	评估区所有自然村
照片及录像	数码照片	张	63	所有调查点配套照片
	无人机录像	min	2	工业场地、排矸场、矿山道路、爆破器材库、典型地貌等

(三) 质量评述

本次地面调查主要以《神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤炭资源整合开采设计》为基础进行野外实地调查。目的是依据矿山建设布局以及灾害点分布情况对矿山开采重要地段及可能对矿山有影响作用的区段进行详细调查, 矿山地质环境调查的比例尺为 1: 10000。土地资源调查按照《土地复垦方案编制规程第 1 部分: 通则》, 目的是全面查清矿区土地资源利用和损毁状况, 掌握真实准确的土地基础数据, 土地资源调查的比例尺为 1: 10000。

项目组共有 5 名成员组成, 野外调查前, 全面收集了开采设计、建矿编制的矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案、以及区域地质等相关资料,

收集的资料均通过了相关部门的审查，资料可信度高。在全面收集资料的基础上，通过实地调查、访问，并实测矿山塌陷区坡度及地裂缝宽度、深度等参数，查清了矿山地质环境条件，灾害分布现状以及对矿区开发建设产生的影响及危害；矿山开采影响范围内的土地资源类型、权属、数量、质量的空间分布以及土壤质量。室内工作中，项目组对调查收集的资料进行了登记、整理、自查、互查，自查率达到100%，互查率达到100%。通过认真研究前人资料，再结合野外调查取得的资料和技术要求进行分析、总结，然后转入报告编制、图件绘制阶段。报告中一方面阐明了矿山基本情况和基本信息、地质环境背景，进行了矿山地质环境现状及预测评估，查清了矿区范围内矿山地质环境问题及项目区内已损毁及拟损毁土地范围，在此基础上划分了矿山地质环境防治区、复垦区和复垦责任范围。并在矿山地质环境与土地复垦可行性分析的基础上，提出了针对不同复垦单元及防治区的复垦防治措施。

本《方案》的编制工作严格按照自然资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行的。野外工作布置、内容、精度符合技术要求，外业调查资料满足方案编制和图件绘制需要。整个工作过程符合工作程序要求，成果质量达到预期目的。

承诺：本方案中涉及的地质资料和基础数据来源科学、真实可靠；对因提供数据资料造假产生的后果由矿山企业承担，对因在调查过程中产生的取样资料造假由编制单位承担。矿山开发利用方案发生变化时，及时对方案进行修编。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山基本情况简介

矿山名称：神木县瑶渠煤矿

矿山企业：神木市瑶渠煤业有限责任公司

建设地点：陕西省神木市

采矿许可证：***

建设性质：生产

建设规模：60 万吨/年

服务年限：28.97 年

剩余服务年限：21 年

开采矿种：煤

开采方式：井工开采

开采标高：1092~1125m

矿区面积：20.3555km²

(二) 地理位置

神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿地处榆神矿区二期规划区的南缘，行政区划隶属神木县解家堡办事处。其地理坐标为：

东经：***

北纬：***。

(三) 交通情况

西（安）包（头）铁路从瑶渠煤矿北侧的西沟通过，与京包线、神（木）—黄（骅）线连接，矿区东可经大秦、神黄两条西煤东运大通道与京九、京广线相通，南与陇海线相连，沟通了本区与华北、华东、华南和沿海地区。

矿区向北至榆神公路 6km，两处交接点距西沟火车站 7km，神木县南站 17km，榆林市 112km，延安市 382km，西安市 773km。

榆林机场已开通榆林至西安、包头、北京、太原、银川航线。铁路、公路、

空运交通网基本形成，交通便捷。见图 1-1。

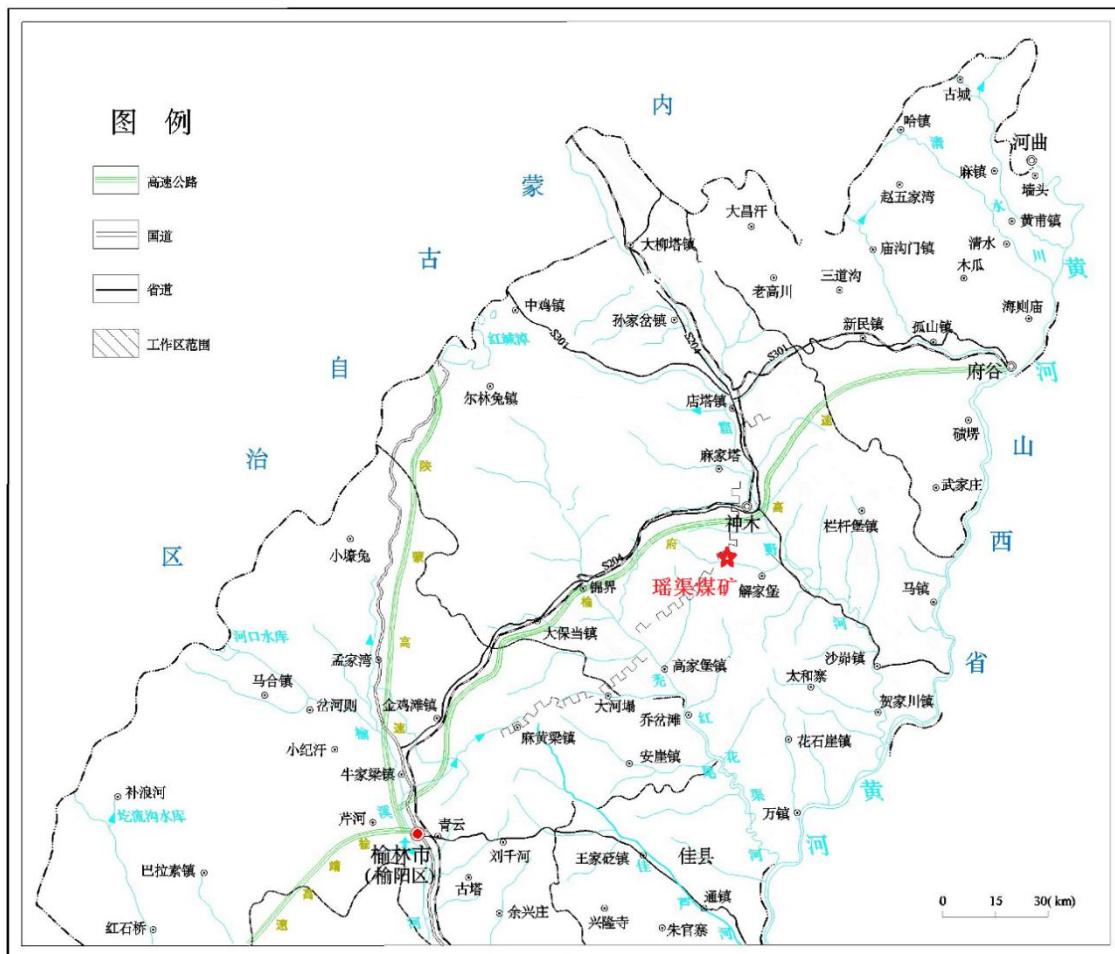


图 1.1-1 交通位置图

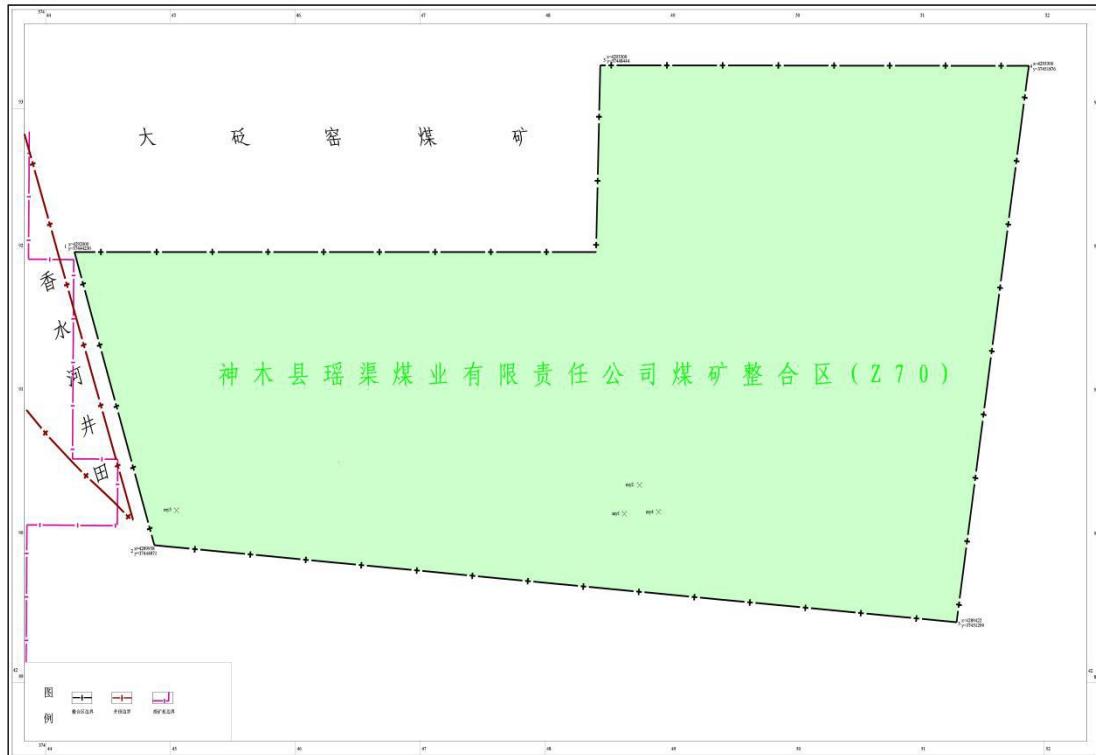
二、矿区范围及拐点坐标

神木市瑶渠煤业有限责任公司神木县瑶渠煤矿是由神木县瑶镇乡瑶渠煤矿和神木县瑶镇乡讨老乌素煤矿两家煤矿整合组成，根据陕西省人民政府陕政函[2007]167号及陕西省自然资源厅《关于划定神木市瑶渠煤业有限责任公司矿区范围的批复》陕国土资矿采划[2008]231号文件的批复，矿区范围由6个拐点组成（见表1-1、图1-2），井田东西长约3.4-6.5km，南北宽约2.1-3.9km，面积约20.3555km²。批复的开采对象为5-2煤层和5-2下煤层。各拐点坐标见“井田拐点坐标一览表”表。

矿区拐点坐标见表 1.2-1, 矿权设置见图 1.2-1。

表 1.2-1 瑶渠煤矿范围拐点坐标表

界址点号	原始坐标(1980 西安坐标系)		转换成果 (2000 国家大地坐标系)	
	纵坐标(X)	横坐标(Y)	纵坐标(X)	横坐标(Y)
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***



(一) 建设规模

生产能力 0.60Mt/a。

(二) 地面工程布置

1、总平面布置

工业场地布置根据建筑物的功能、性质，结合当地的自然地形条件，利用道路将工业场地划分为三个功能区：生产区、辅助生产区，场前区。

1、辅助生产区：位于工业场地北部，场区布置由副、风井及其附属设施和 10kv 变电所、压风机、机修车间、材料库及消防材料库、材料棚、坑木房等组成。

2、生产区：位于工业场地中南部，将场区整平布置有主井、筛分车间、储煤仓及回车场、地磅房等组成。

3、生活区：该区位于工业场地西部，由办公楼、职工食堂及活动中心、职工宿舍等组成。

工业场地总占地面积 3.38hm²。矿区范围内所有基建工程已建成，且运行良好。

工业场地平面布置见图 1.3-1。

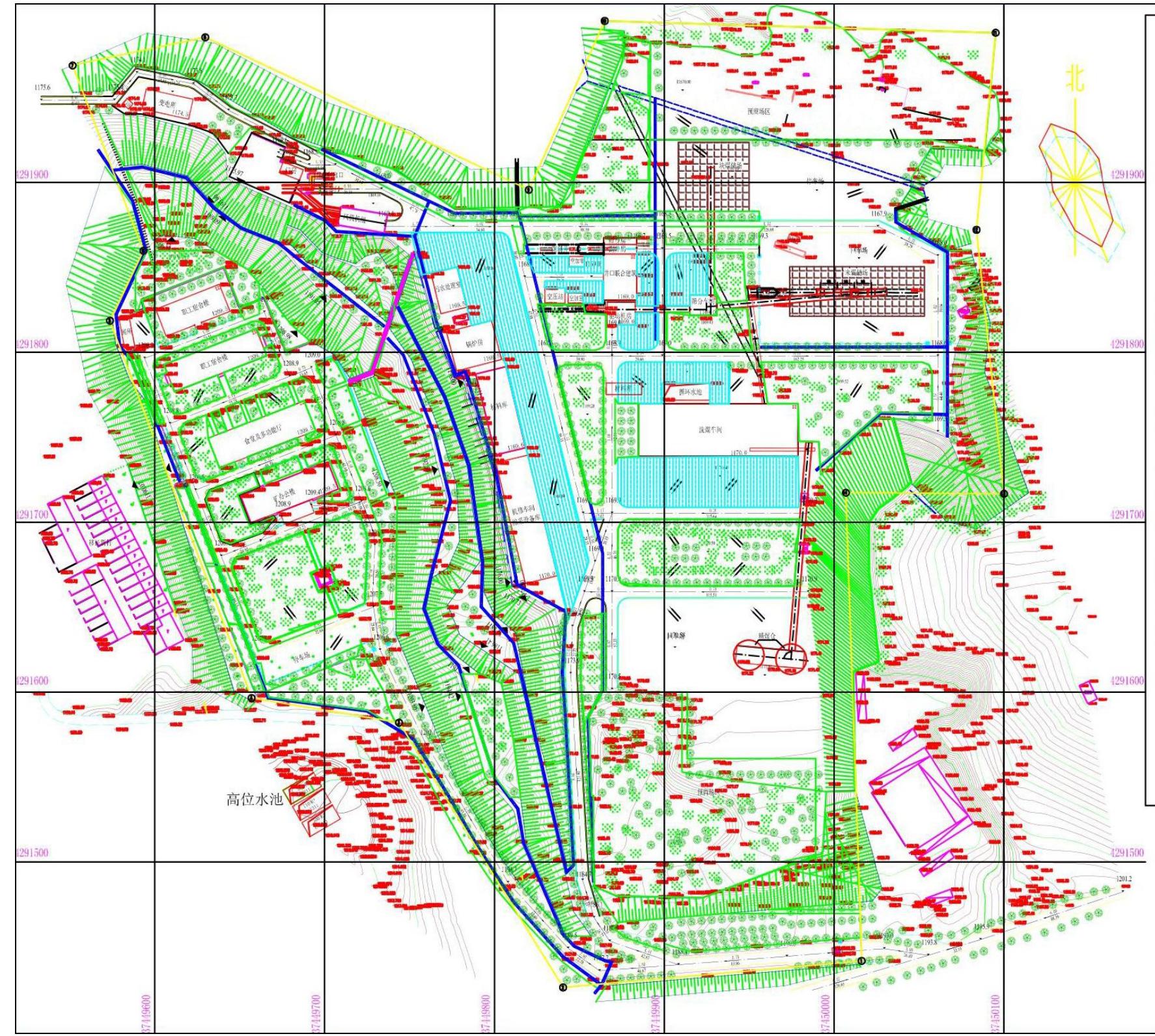


图 1.3-1 工业场地平面布置

(1) 主要生产区

位于场地中部东侧，按选煤工艺流程由主立井井口房向东布置原煤仓，由原煤仓向北依次布置筛分破碎车间、主厂房、矸石仓、块煤仓和产品仓，各厂房及煤仓之间用皮带栈桥相连。在该区内还布置选煤厂集控化验办公楼、浓缩车间及泵房、介质库及锅炉房等。矸石仓向东南方向布置排矸道路，选煤厂的矸石直接用排矸道路向东南方向至矸石周转场地，块煤仓及产品仓东侧布置了空、重车地磅房。



照片 1 联合楼 (镜子向: N)



照片 2 主井驱动房 (镜子向: NE)

(2) 辅助生产区

位于场地中部西侧，围绕副立井井口房进行布置，副立井井口房北侧布置了压缩空气站、制氮站、提升机房、联合建筑、井下消防洒水池等，副立井井口房和联合建筑采用连廊连接，方便人员上下井，副立井井口房南侧依次布置了副立井空气加热室、矿井修理车间、电机车充电间、露天堆场及换装场地、综采设备中转库、器材库、器材棚、消防材料库房、岩粉库、水泥库、油脂库等，各库房及场地与副立井井口房之间有窄轨铁路相连接，该区南侧还布置了井下水处理站及污水处理站。



照片 3 副立井 (镜子向: EN)



照片 4 器材库 (镜子向: NW)

(3) 场前区

位于工业场地的北部，办公楼与联合建筑相对布置，食堂布置在东侧，围合形成场前区中心广场，在办公楼北侧布置了四栋单身职工宿舍及救护队。



照片 5 办公楼 (镜向: NW)



照片 6 食堂 (镜向: SE)

2、场内运输

场内运输主要为人员、材料、设备上下井及采矿材料及设备的进库之运输。运输方采用道路运输。

场内道路均为城市型道路，道路宽度按其使用功能分 7.0m、4.5m。路面结构为 25/22cm 厚混凝土，基层为 30cm 厚水泥稳定砂砾，垫层为 20cm，3:7 灰土。场内道路总长为 970m，最小曲线半径为 6m。

煤炭外运及外来材料采用汽车运输，在煤流出入口处设置车地磅房；辅助场地材料倒装、转运主要配备有防爆胶轮车。掘进矸石和手选矸石由汽车排至临时排矸场。

利用场内道路将各个生产区及主要设施有机联系，并满足消防要求。

3、场地绿化

工业场地的绿化除了对于改善与美化工作、生产环境，改善区域小气候，还能起到防尘、防噪音的作用。场地绿化采用点线面相结合的方式。点上重点绿化场前区；线上绿化为道路两旁、种植行道树、绿篱；面上绿化利用场内闲散空地，在不影响管线敷设的情况下，见缝插针，扩大绿化面积。

4、其它设施布置

炸药库、排矸场分别位于本工业场地西部、北部，约 0.7、0.2km 处，与工业厂区联接道路为三级公路 600m，路基宽 6m，路面宽 4.50m，路面结构采用 22cm 厚混凝土。

1) 爆破材料库

爆破材料库容量为 1tTNT, 其位置位于本工业场地西部约 0.70km 处的坡地上, 该处无人居住; 该场地严格按有关安全规范要求进行设计布置; 且需取得当地公安部门的审核, 场地不受洪涝侵害, 设简易公路与原有的乡村公路相接, 占地 0.6hm²。

2) 排矸场

本矿临时排矸场设置于工业场地北部 0.2km 的自然山沟内, 总占地 2hm²。矿井各场地占地面积详见表: 1.3-1。

表 1.3-1 矿井占地面积表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	工业场地占地	hm ²	3.38	
2	排矸场占地	hm ²	2.00	
	总计	hm ²	5.38	

(三) 批准开采煤层及储量

根据陕西省人民政府陕政函[2007]167 号及陕西省自然资源厅《关于划定神木市瑶渠煤业有限责任公司矿区范围的批复》陕国土资矿采划[2008]231 号文件的批复, 批复的开采对象为 5⁻² 煤层和 5⁻² 下煤层。

井田内 5⁻² 煤层利用厚度 2.32m, 煤层容重 1.31t/m³, 估算保有资源储量 33.05Mt。5⁻² 下煤层利用厚度 0.8m, 容重 1.28t/m³, 估算保有资源储量 5.17Mt。

井田内 5⁻² 号和 5⁻² 下煤层估算保有总储量 38.22Mt。矿井地质资源储量汇总见表 1.3-2。设计推断的内蕴经济资源量取 0.9 的可信度系数。井田内计算工业资源储量 36.35Mt。

表 1.3-2 矿井设计可采储量汇总表 单位: Mt

煤类	面积(万 m ²)	资源储量分类及编码	小计			可信度系数	工业资源储量	
			331	332	333			
5 ⁻²	1432.7	CY41	16.13	1.14	15.78	33.05	0.9	31.47
5 ⁻² 下	461.3	BN31		2.29	2.89	5.17	0.9	4.88
合计			16.13	3.42	18.67	38.22		36.35

(四) 井下工程

1、开拓方式

矿区内 5⁻² 煤层厚度 0.20~2.89m, 平均厚度 2.32m, 属大部分可采煤层。5⁻² 煤层结构简单, 在底部含 1~3 层夹矸, 矸石岩性为炭质泥岩、泥岩或粉沙岩。

5⁻²下煤层位于5⁻²煤层下2.35~7.33m，一般间距约3~4m，可采区主要分布于矿区中北部，可采面积约占矿区总面积的15%；其余地区由于沉积因素影响煤层不可采。

矿井内开采5⁻²、5⁻²下层煤，5⁻²、5⁻²下层煤平均间距4m，因此设计对5-2、5-2下煤层采用斜井煤层联合布置、分层顺序开采的方式。

场内有三条井筒，分别为主斜井、副斜井、斜风井，井口标高均为+1160m，倾角分别为13°、6°、20°。三条井筒开凿至5⁻²煤后，沿5⁻²煤层顶板卧底布置一组东西向集中大巷掘进至井田中部，然后再在井田中部打设一组南北向采区大巷。然后利用南北向采区大巷将井田划分为东西两个采区，东采区大巷东侧为东采区，西侧为西采区。采区大巷与井筒通过集中大巷相连，其中在集中运输大巷与东采区运输大巷交汇处设置一井底煤仓，煤仓垂深30m。在西采区大巷沿井田北部边界保安煤柱按东西向掘进至井田西部公路保安煤柱附近。安全出口布置在西采区中部靠北部边界保安煤柱内。

采区内工作面采用单翼布置。首采面布置在东采区东侧5⁻²煤层内，工作面采用三条巷布置，即运输巷道、辅助巷道和回风巷道，工作面运输、回风巷道间隔150m，垂直于大巷布置，掘进至井田边界保安煤柱线时开切眼贯通两巷道形成回采工作面，三条巷道巷道分别与东采区运输大巷、辅助大巷、回风大巷相连。当区段推进至5⁻²煤层下部有可采的5⁻²下煤层时，将利用采区大巷，向下打设一段斜巷连接5⁻²下煤层工作面巷道，从而将5⁻²下煤层巷道与采区大巷连接起来，巷道布置采用外错对5⁻²下煤层进行开采。

西采区集中大巷沿井田北部边界保安煤柱按东西向掘进至井田西部高压铁塔保安煤柱附近后，在高压铁塔煤柱内布置一组西采区南北向大巷。后期安全出口布置在西采区南北向大巷附近高压铁塔煤柱内。

东采区工作面采用单翼布置在东采区大巷东翼，西采区工作面采用双翼布置在西采区南北向大巷两侧。首采面布置在东采区东侧5⁻²煤层内，工作面采用三条巷布置，即运输巷道、辅助巷道和回风巷道，工作面运输、回风巷道间隔150m，垂直于大巷布置，掘进至井田边界保安煤柱线时开切眼贯通两巷道形成回采工作面，三条巷道巷道分别与东采区运输大巷、辅助大巷、回风大巷相连。当区段推进至5⁻²煤层下部有可采的5⁻²下煤层时，将利用采区大巷，向下打设一段斜巷连接5⁻²下煤层工作面巷道，从而将5⁻²下煤层巷道与采区大巷连接起来，巷道布置采用

外错对 5²下煤层进行开采。

矿井开采大巷主运输均采用胶带输送机，大巷辅助运输采用防爆无轨胶轮车运输。

井田开拓方式见图 1.3-2。

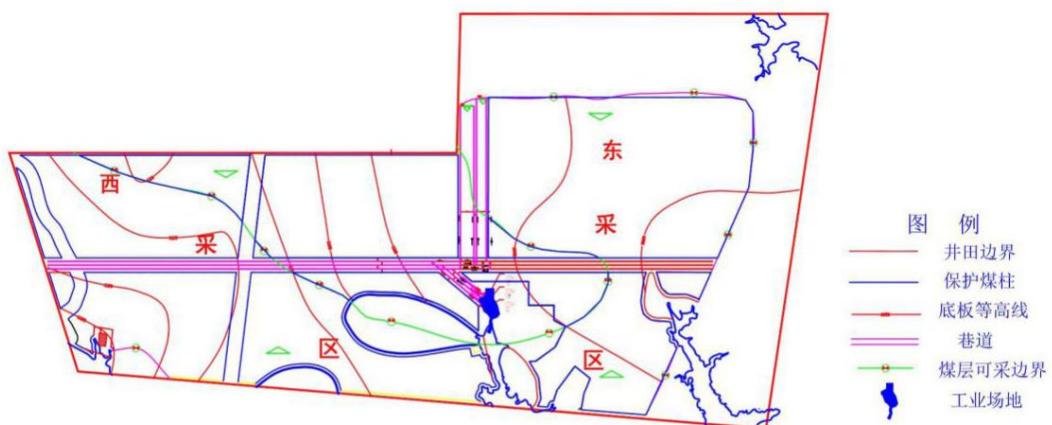


图 1.3-2 井田开拓方式
开拓方式平、剖面图见图 1.3-3 和图 1.3-4。

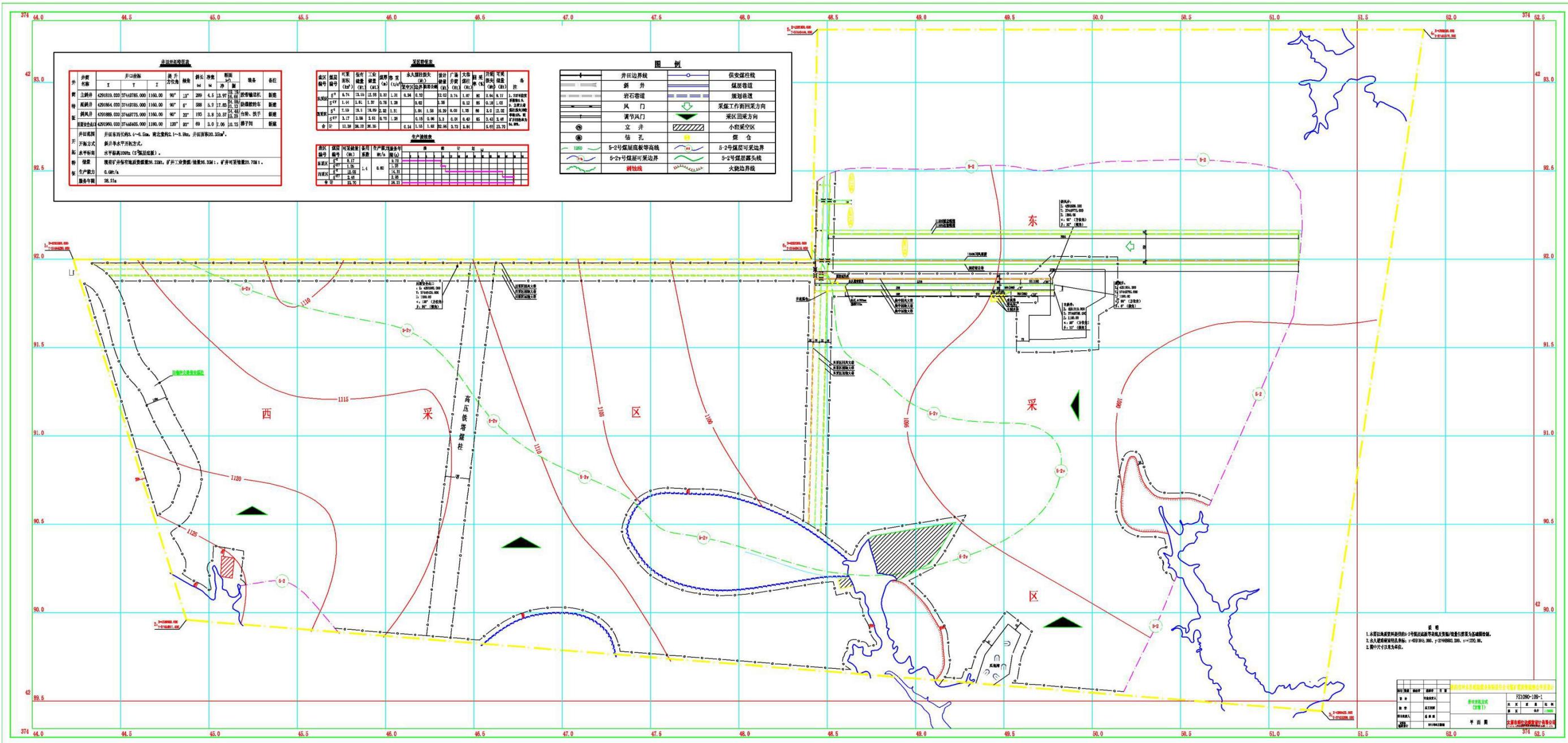


图 1.3-3 矿区开拓方式图

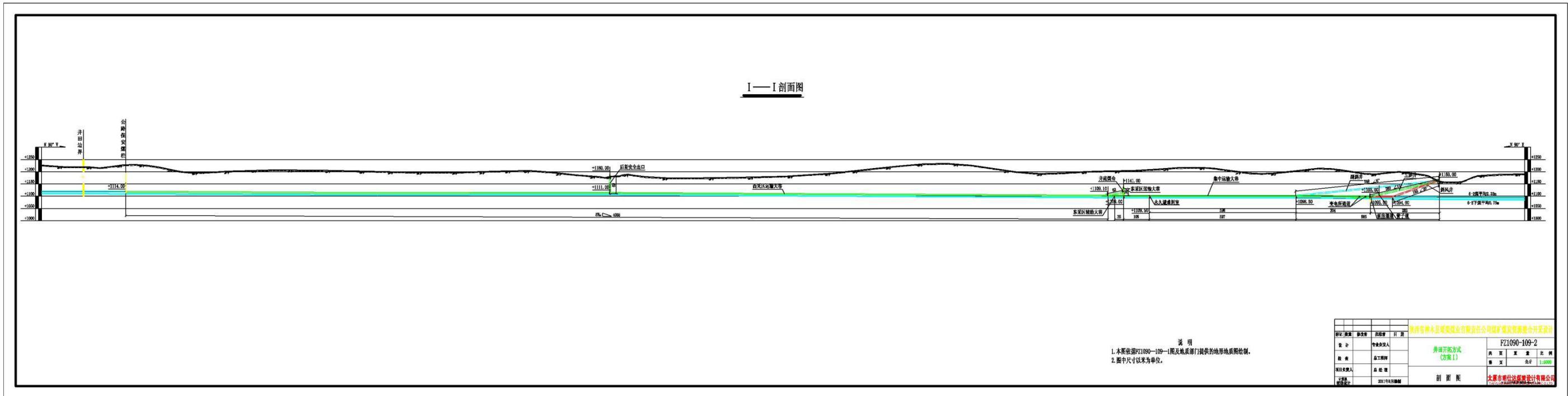


图 1.4-4 矿区开拓方式剖面示意图

2、水平划分及阶段垂高的确定

水平标高由原+1097m 变化为+1098m，水平内设有集中大巷与采区大巷，形成 5² 煤层开采系统。

本矿井赋存一个煤组，共有两层可采煤层即 5² 与 5² 煤层，间距平均 4m 左右，5² 煤层采煤工作面的巷道与 5² 煤层采煤工作面的巷道均与布置在 5² 煤层的水平大巷相连。

3、主要巷道布置

（1）、大巷布置方式

根据矿井采掘现状、开拓布置形式及煤层赋存条件、机械化装备条件，设计确定集中大巷布置在井田东部，并平行于井田北部边界。

东采区大巷在井田中部南北向布置，西采区沿井田北部边界及高压铁塔保安柱线东西、南北向布置两组采区大巷。

（2）、大巷条数

根据通风和运输的要求，井下布置三条大巷，其中一条为辅助大巷兼进风，另一条为胶带运输大巷兼进风，第三条为回风大巷。

（3）、大巷坡度

由于煤层坡度较小，为满足防爆无轨胶轮车的技1术要求，巷道坡度一般不大于5°。

（4）、大巷层位的选择

所有大巷均沿 5² 煤层布置。少量岩巷出研则由防爆胶轮车直接运出地面。根据运输和通风要求，三条大巷均沿煤层顶板卧底布置。

（5）采区划分及开采顺序

根据井田内地质构造及煤层赋存特点，结合工作面装备水平，为适应综合机械化采煤工作面的布置要求，本着适当加大采区尺寸、增加工作面推进长度、尽量减少工作面搬家次数及回采后采空区管理，提高矿井单产及效率的盐泽，因此设计确定盘区内合理的工作面推进长度按 1.0~2.0km 左右考虑。

根据上述原则，结合井田开拓布置、大巷位置、工作面推进长度、生产效率。将井田划分为两个采区进行开采，即东采区、西采区，先采东采区再采西采区。

对于工作面采用顺序接续开采，遭到工业场地保安煤柱隔断的 11507、11509 将采用新开切眼搬家开采；对于井田东南部的 11052~11510 工作面，将利用 11519

工作面巷道连接形成正常的生产系统，所以先开采完 11052~11510 工作面后再开采 11519 工作面。采区接续顺序见表 1.3-4。

表 1.3-4 采区接续顺序

盘区 编号	煤层 编号	可采储量 (Mt)	备用 系数	生产能力 Mt/a	服务年 限(a)	接 续 计 划 (a)												
						2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
东采区	5 ²	8.17	1.4	0.60	9.72													
	5 ² F	1.05			1.25													
	5 ²	12.58			14.98													
	5 ² F	2.54			3.02													
合计		24.34			28.97													

(6) 采煤方法、工艺及顶板管理方法

根据矿井生产能力，仍按原设计在整合矿井配备一个综采工作面，一井一面即可以达产。

采用一次采全高，采煤机割煤，液压支架支护顶板，全部垮落法管理采空区顶板。

(7) 工作面参数

1) 采高及放顶煤高度

确定 5² 煤层的回采工作面平均采高 2.32m, 5²F 煤层采高为 0.75m。

2) 工作面长度

根据本矿煤层赋存平缓、采煤设备能力、管理水平等，在设计充分考虑了首采区工作面区段划分的合理性，为减少工作面搬家次数而影响生产机相关规定，及回采工作面的推进度情况，设计确定采区综采工作面长度均为 150m。

4、安全煤柱留设

(1) 工业场地煤柱

按保护等级 II 级围护带宽度 15m，松散层移动角 45 度，基岩移动角 71 度进行计算，最高处为广场东边标高为+1198m，处于煤层上覆的最低为广场北部标高为+1140m，松散表土段为 35m，煤层底板在此处的标高为+1092m。

则广场保安煤柱最小值需 15m，最大值需 71.17m，设计留设保安煤柱 72m 满足安全需求。

(2) 井田境界煤柱

井口按围护带 10m (保护等级III级)，松散层移动角 45 度，基岩移动角 71 度进行计算；井底按大巷保安煤柱计算，两点之间的连线即为保安煤柱界线。

则井筒口保安煤柱按 45m 留设；井底保安煤柱按 35m 留设。

(3) 大巷煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》大巷一侧保护。

$$S_1 = \sqrt{H(2.5 + 0.6 \times M) / f} = \sqrt{150(2.5 + 0.6 \times 2.32) / 2} + 2 = 19.08 \text{m}$$

式中 S_1 —大巷一侧保护煤柱的水平宽度, m;

H—巷道的最大垂深, 取150m;

M—煤厚, 取2.32m;

a—巷道净宽一半, 取2.0m;

f—煤强度系数, $f=0.1\sqrt{10R_c}$;

R_c —煤的单向抗压强度, MPa, 取30MPa。

经计算, $S1=19.08m$, 考虑巷道宽度和确保安全, 大巷煤柱到巷道中心的距离确定为 $30m$ 。大巷之间煤柱, 根据巷道布置考虑 $35m$ 。大巷煤柱总宽度约 $130m$ 。

(4) 村庄煤柱

本井田范围内有部分自然村庄，村庄煤柱计算岩层移动角按 70° ，第四系表土段按 45° 计算，基本维护带宽度取 10m。

(5) 其他煤柱

工作面停采线距煤层大巷留设 30m 煤柱; 相邻工作面巷道之间留设 20m 煤柱。高压线铁塔保护等级按 II 级考虑。经计算后均比备案证明留设的小, 故设计按备案证明煤柱留设, 分别留设为 138m、120m。

近五年开采计划如图 1.4-5。

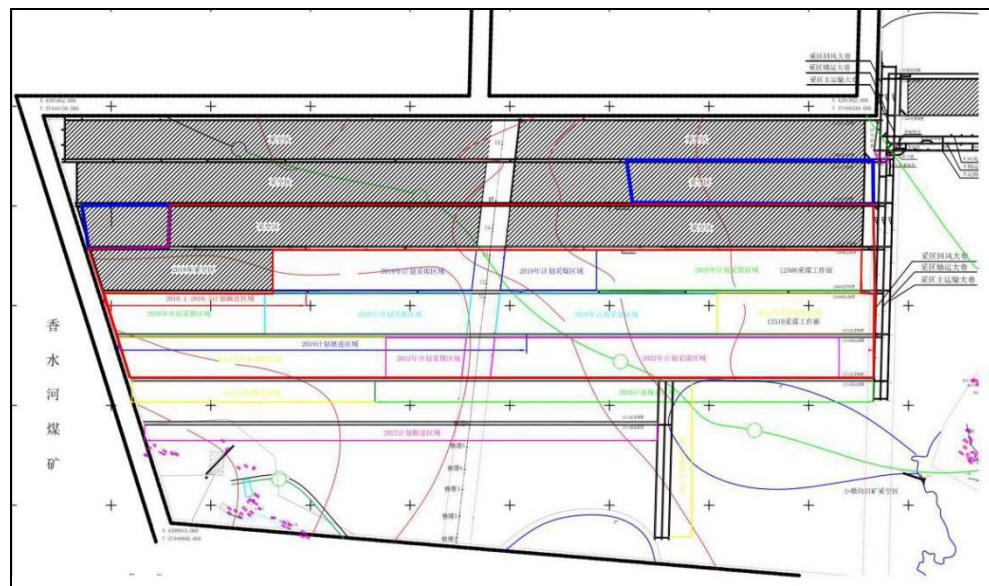


图 1.4-5 近五年开采计划图

（五）废水排放与处置

（1）生活污废水处理系统

生活污废水处理主要来源于任务接待室、辅助车间、浴室、锅炉房等。经排水管自流至 50m³ 调节水池，再经一体化污水处理装置处理达到国家排放标准后外排绿化用水、冲洗用水等。

室外排水管道采用 DN200UPVC 塑料排水管，管道总长度 200m，排水管道采用粘接，排水管道敷设坡度按照自流的最小坡度设计，管道直埋，起点最小埋深 1.35m。食堂排水设置隔油池一座，室内有厕所的建筑物设化粪池。隔油池及化粪池采用砖砌。

调节水池（5.0×4×2.5）采用钢筋混凝土水池，地下式覆土厚度 0.5m。

（2）井下排水

矿井水经处理达标后，用作地面井下洒水，多余部分水回用于绿化用水、冲洗用水等，

污水处理设备采用埋地式处理设备，型号：WSZ-20 处理能力 20m³/h，设备所需电机功率为 5.5kw。

出水符合《污水综合排放标准》（GB8978—96）一级标准。



照片 6 生活污水处理站（镜向：NW）

四、矿山开采历史与现状

依据陕西省自然资源厅颁发的神木县瑶渠煤业有限公司瑶渠煤矿采矿许可证，矿区由 6 个拐点组成，面积约 20.3555km²，东西长 2.1~3.9km，南北宽 3.4~6.5km，批准开采 5-2 和 5-2 下煤层。

瑶渠煤矿为生产煤矿，生产能力为 60 万 t。首采工作面为 11505 工作面，于 2013 年 2 月份采完；12502 工作面于 2014 年 11 月份回采完成；12504 工作面于

2016年2月28日回采完成。目前，12508工作面正处于生产中。

据调查，矿区内有废弃小窑4个，其中小墩沟分布3个，原解家堡乡办矿my2小窑大巷长约500m，my4小窑大巷长约450m，my1小窑大巷长约50m；麻堰渠沟1个，my3小窑巷道长约100m。以上小窑开采5²煤层，2000年关闭。形成采空区3处，总面积约0.1km²，但地面未见开裂、塌陷。目前矿区内无其它探矿权和采矿权设置。

表1.3-5 小窑采空区范围（2000西安坐标系）

小煤窑 编号	采空区范围			小煤窑 编号	采空区范围		
	点号	X坐标	Y坐标		点号	X坐标	Y坐标
my1	1	***	***	my3	9	***	***
	2	***	***		10	***	***
	3	***	***		11	***	***
	4	***	***		12	***	***
my2 my4	5	***	***		13	***	***
	6	***	***				
	7	***	***				
	8	***	***				

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区为典型的中温带半干旱大陆性季风气候，冬季严寒，春季多风，夏季酷热，秋季凉爽，昼夜温差悬殊，四季冷热多变。常年干旱少雨，年蒸发量较大。全年无霜期较短，一般10月初上冻，次年4月初解冻。多年平均气温8.6℃，极端最高气温38.9℃，极端最低气温-29.0℃；多年平均降水量434.1mm，枯水年降水量108.6mm，丰水年降雨量819.0mm，日最大降水量141.1mm，年平均蒸发量1712.0mm。多年平均风速2.3m/s，极端最大风速19.0m/s，年最多风向NW，多年最大冻土深度146cm，无霜期150~180天。全年降水量分配很不均匀，多以暴雨形式集中在7—9月份，不同年份降水量变化明显。见图2.1-1、图2.1-2。

降雨量(mm)

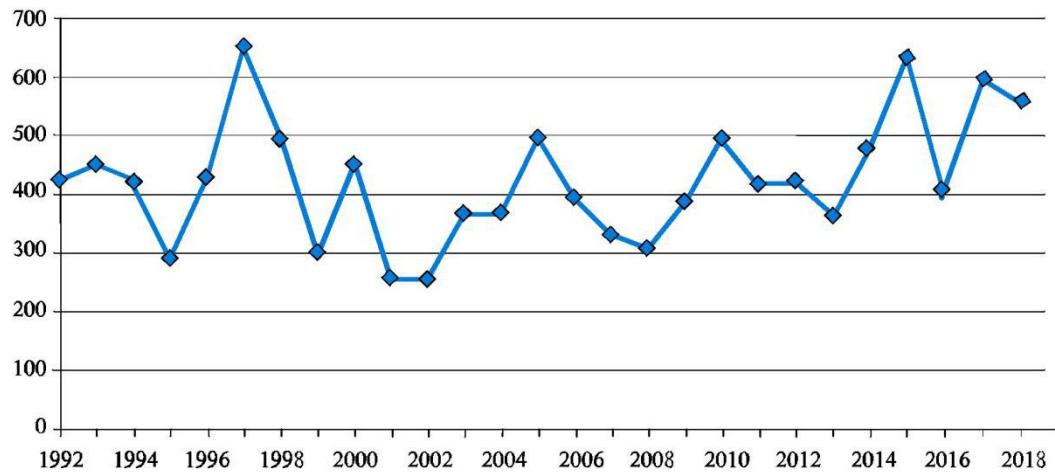


图2.1-1 神木市年降水雨量历时曲线

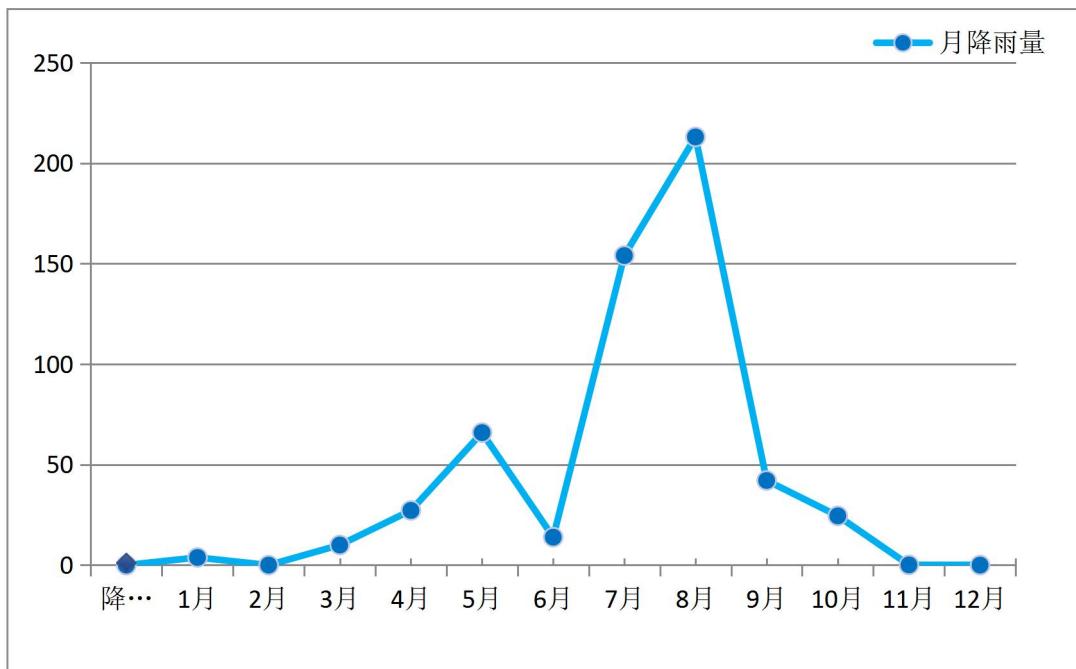


图 2.1-2 神木市月降水雨量历时曲线

(二) 水文

矿区内无大的河流。仅在中部小墩沟有常年性流水，该沟在区内长约 2km 多，并且支沟较多，主沟长年流水不断，据长观资料，其流量为 $1431\sim1940\text{m}^3/\text{d}$ ，支沟有的常年有水流，部分为干沟，只在降水后才有地表迳流。本区往北的沟流流入区外阳崖沟，往南的流入柳沟，往东均注入窟野河。

(三) 地形地貌

地形总趋势是，东部高西部低，中部高而往南和向北逐渐降低，区内最高点在 M5 号孔以东，海拔 1270.2 m，最低点在东北的山峰则沟西侧处的小沟内，海拔 1012m，相对最大高差 258m。

地貌特点大致以小墩沟为界，其西为风积沙所形成的波状沙丘、沙垄连绵不断，沙丘间多形成大小不一的丘间洼地，其间多种沙柳等植被。其东则为片沙覆盖的黄土梁峁区，并且向南和往北相向交错形成 5 条较大的冲沟，两侧树枝状支沟发育，地形被切割的支离破碎。

(四) 植被

项目区植被类型属北温带干旱半干旱草原植被，区内植物以矮生、丛生的灌木、半灌木的柠条灌丛、沙棘灌丛为主。人工植被主要树种有杨树、柳树、油松等乔木。主要乡土树种有杨树、柳树、沙地柏、沙棘、红柳、沙柳等。植被覆盖

度为 20. 1%。 (照片 2.1-1、照片 2.2-2)



照片 2.1-1 林地 (镜向: N)



照片 2.1-2 灌木林地 (镜向: NW)

(五) 土壤

根据实地调查和收集的相关资料, 项目区的主要土壤类有为栗钙土, 隐域性土壤有风沙土、黄绵土和红土。评价区土壤总的状况是: 基质沙性大, 肥力不足, 缺氮少磷, 有机质含量在 0.21~0.81%范围内, 属较低肥力土壤。

1、栗钙土

零星分布在沙地向梁峁丘陵过渡地带和沙区河道高阶地及黄土梁峁地段。母质有老黄土、古冲积沙、红色砂岩及泥岩, 土层分化明显。腐殖质层厚 15~30cm。沙壤质、小块状结构, 含有石灰菌丝或小豆大小的钙质结构。有机质含量低, 一般 0.2~0.6%, 钙积化过程非常明显, 养分缺乏。

2、风沙土

风沙土是在风力的作用下人类在沙性母质上不合理利用形成的幼年岩性土壤, 分为流动、半固定、固定风沙土亚类。此类沙土通气透水, 缺乏有机质, 结构不良, 养分含量低, 易冷易热, 适宜插搭障被, 封沙种草造林, 发展林牧。

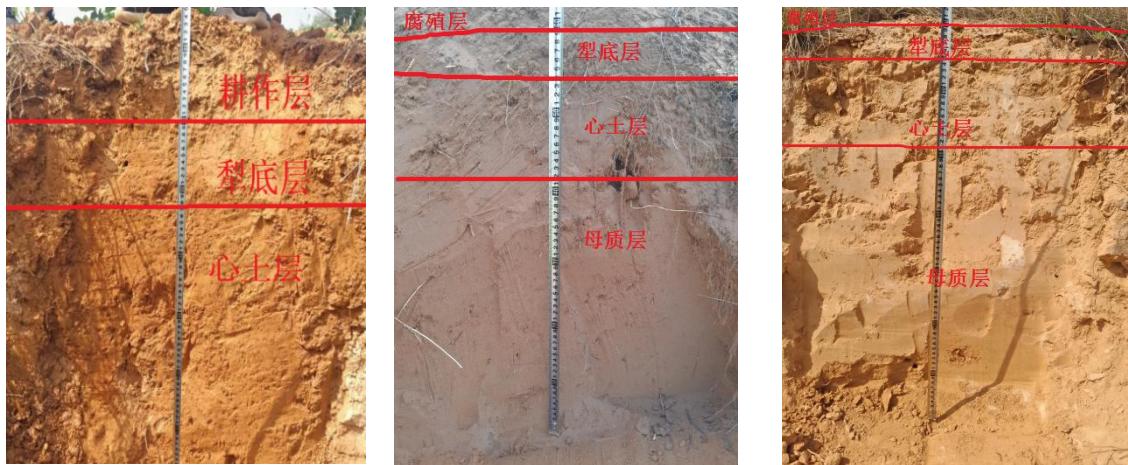
b) 黄绵土

集中分布在塬面沿沟坡上, 质地均匀细密, 团块状或破碎状结构, 疏松多孔, 耕性良好, 田间持水量大, 适种范围广, 抗旱能力强, 是区内主要农业土壤之一。

c) 红土

由于河道下切, 第四系新黄土被侵蚀殆尽, 使黄土中的红色条带裸露出地表, 经自然熟化和人为耕作熟化形成, 主要分布在沟道的中下部。

复垦区典型土壤剖面见照片 2.1-3~照片 2.1-5。

照片 2.1-3 耕地土壤剖面
(镜向: S)照片 2.1-4 林地土壤剖面
(镜向: SW)照片 2.1-5 草地土壤剖面
(镜向: S)

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区范围内地层从老到新依次为: 三叠系上统永坪组 (T_{3y})、侏罗系中统延安组 (J_{2y})、新近系上新统保德组 (N_{2b})、第四系中更新统离石组 (Q_{2L})、第四系全新统风积砂 (Q_{4eol})、冲积层 (Q_{4al})，地层综合柱状图见图 2.2-1。现从老至新分述如下:

(1) 三叠系上统永坪组 (T_{3y})

永坪组岩性为一套灰绿色巨厚层状的中、细粒长石石英砂岩，含有云母和绿泥石，分选性及磨圆度中等，发育大型板状交错层理、楔状交错层理，顶面起伏。露头处因风化而多呈浅灰绿色，向下逐渐过渡到灰绿色。在矿区东北角及东南角沿切割沟谷出露。

(2) 侏罗系中统延安组 (J_{2y})

侏罗系中统延安组 (J_{2y}) 是本井田的唯一含煤地层，矿区仅保存第一段 (J_{2y}^1) 和第二段 (J_{2y}^2) 的部分。可采煤层 2 层，为 5² 煤和 5²_下 煤，5² 煤是主要可采煤层。因矿区东高西低，东部遭剥蚀强烈，保存厚度从西到东依次减薄。现将各段特征分述如下:

①延安组第一段 (J_{2y}^1)

基本全区分布，含 5 号煤组，段厚 26.18~33.66m，平均约 30m。假整合于永坪组 (T_{3y}) 之上。

岩性以粗、中粒长石石英砂岩为主，次为浅灰色到深灰色细粒砂岩、粉砂岩、

砂质泥岩夹少量黑色泥岩。在矿区大部分地区底部为粗、中粒砂岩；中部以粉砂岩、细砂岩为主，含大部可采的 5² 煤层。上部以砂岩、砂质泥岩为主，顶部为 5² 煤。

②延安组第二段 (J_{2y}²)

沿矿区西部马莲滩一带沟谷内出露，厚度 9.81~64.85m，平均 31.8m。该段上部多遭受剥蚀，其厚度为残存厚度。西部较厚，东部变薄，北部厚。本段地层以灰色粉砂岩、细砂岩和粉砂质泥岩为主，夹煤层、炭质泥岩和菱铁质泥岩透镜体。含 4 号煤组：4²、4³ 煤。

岩性特征：下部以灰白色中、细粒长石石英砂岩为主，局部夹灰色粉砂岩及泥岩。中部和上部以灰色粉砂岩，粉砂质泥岩为主，并与灰白色中细砂岩组成互层，夹泥岩、炭质泥岩和菱铁质泥岩透镜体，粉砂岩中保存垂直层面的虫孔痕迹。

(3) 新近系上新统保德组 (N_{2b})

分布于矿区东部平沙地一带。厚度多在 6.30~61.83m，一般厚度约 12m。

岩性为一套浅棕红色粘土，含近水平状的钙质结核层，与下伏地层呈不整合接触。

(4) 第四系中更新统离石组 (Q₂^l)

分布于矿区东部，南峁沟一带，地峁线以东，一般厚度 15m。岩性为浅棕黄色亚砂土、亚粘土，夹数层分散状钙质结核，具有柱状节理。与下伏地层呈假整合或角度不整合接触。

(5) 第四系全新统风积沙 (Q₄^{eol(e)})

主要分布于矿区西部，南峁沟~菜地峁一线以西区域，在东部黄土梁峁区多有不连续的片状分布，多覆盖于其它地层之上，厚度 0~16.25m。西部相对较厚，中东部多呈片状分布。为浅黄色细砂、粉砂，成份以石英、长石为主，有少量黑色矿物及岩屑。

(6) 第四系全新统冲积层 (Q₄^{al})

主要分布于侵蚀沟沟底，一般厚度 0~4m 左右，多为砾石和粗砂，分选性和磨圆度均差。

(二) 地质构造

矿区大体是个单斜层构造。NE-SW 走向，倾向 NW。倾角 1°左右。显示为一

个极其宽缓的箕状起伏。水平煤层状态。区内未发现褶曲，未发现断层，未发现火成岩入侵，构造极简单。邻近矿井生产也未发现有断裂现象。

（三）水文地质条件

（1）新生界松散层孔隙潜水含水层

1) 第四系全新统风积沙层含水层 (Q_4^{eol})

仅在西部大面积连续覆盖，东部呈片沙状覆盖于黄土梁峁或局部基岩上，厚度大者 16.35m 以上，一般 1~3m，以细、粉沙为主、疏松、孔隙度大、透水性好，利于降水入渗，多为透水不含水层，一般与下伏含水层组成统一含水层。

2) 第四系全新统冲积层含水层 (Q_4^{al})

分布于较大冲沟中，岩性以细至中粒沙为主，下部有基岩碎块，结构松散孔隙大，透水性好，但含水层厚度较薄，一般仅 5~7m。因分布范围小，含水层厚度薄而不具供水意义。

区内无区域主要含水层存在，所出露的含水层均为弱至极弱含水层，厚度也较小。受特定的地形地貌条件制约，形成区内补给条件差，储水能力弱、排泄条件好，有地下水形成时又较快以渗流形式泄去，故本次调查中未发现松散层含水层的井、泉。

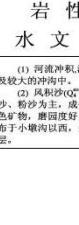
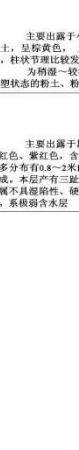
地层单位					段距 (米) 两极 值 一般值	地层组与 煤层厚度 (米) 两极 值 平均值	岩 煤 层 编 号	柱 状 1:200	岩性特征及 水文地质特征	物性特征	古生物化石
界	系	统	组	段							
新 生 界	第 四 系 系 统 Q ₄	全 新 统 Q ₄	中 离 石 组 Q ₂			0~16.35 7.00	Q ₄ Q ₄ ^{ad}		(1) 河流冲积洪积层(Q ₄)：分布于河谷及较大的冲积沟中。 (2) 风积沙(Q ₄ ^{ad})：浅黄-棕黄色，以细沙、粉沙为主，成分以石英、长石为主，见少量黑色矿物，磨圆度好。分选一般，结构疏松。主要分布于小墩沟以西，多呈沙丘、沙垄。隔水不含水层。		
界	第 三 系 系 统 K ₃ N	上 新 统 组 N _{2b}	保 德 组 N _{2b}			8.70~61.83 30.00	Q ₂		主要出露于小墩沟以东岩性为亚砂土、亚粘土，呈棕黄色-土红色，含有不规则的钙质结核，粒径普遍比较大。为稍湿-较湿，不具塑性，坚硬-硬塑状态的粉土、粉质粘土，属弱含水层。	阻率曲线低平衡状小异常；自然电位幅值大于零；自然伽玛曲线值低平，密度曲线相对红土稍高于基线。	
中 侏 罗 生 界	第 二 中 段 J _{2y} J _{2y} ²	延 中 段 J _{2y} J _{2y} ²	981~6485 3130	17.02~27.50 22.80	0.20~0.75 0.56			本段含4号煤组，勘探区内西组保存相对完好，其它均被后期冲刷，厚度差约40米。 本段岩性以深色细碎屑沉积物为主，夹有炭质泥岩及菱铁质泥岩透镜体，属三尖角前缘及浅湖泊相沉积。 本段沉积旋回可分为上、下两个亚段，4#煤顶板上、下亚段分界线。 4#煤顶板上：一般厚度20米，岩性主要以灰、白色中细颗粒砂岩为主，多含炭化植物碎屑。上亚段一般厚度30米。岩性以灰色、深灰色细颗粒砂岩、砂质泥岩为主，含大量的植物化石，煤层顶板常见砾石类动物化石。 属弱含水层。	曲线异常上高、中低、下高，密度曲线沿基线变化，幅值低平。自然伽玛中高异常；自然电位曲线与电阻率相呼应，中高负异常，两者组成哑铃状。4号煤组分布于该段中上部，低密度、低伽玛、高电阻率，形态呈指状、双指状和倒U状。	主要动物化石主要有： 西伯利亚费尔干蛙 (<i>Perganococha sibirica</i>) 近中曾干脚 (<i>Perganococha subcaerulea</i>) 礼晚费踝脚 (<i>Mesogyrinella litigiosa</i>) 植物化石主要有： 拟木本蕨 (<i>Psilotopteris sp</i>) 新芦木 (<i>Neocalamites sp</i>) 霍尔新芦木 (<i>Neocalamites tetragonitis</i>) 大同假叶蕨 (<i>Compsopteris tetragonitis</i>) 爱浦拉假蕨 (<i>Eboracis</i>)	
界	第 一 段 J _{2y} J _{2y} ¹	26.18~33.6 29.89	24.59~38.81 32.00	0.20~2.89 2.32	2.35~7.33 3.70	0.20~1.18 0.75		岩性组合主要以粗、中粒长石英砂岩为主，次为砾岩、深色细颗粒长石砂岩、粉砂岩，顶部多为泥质页岩，含5号煤组。 勘探区顶部地层中，5#层位于本段中上部，勘探区西南部可分为两个亚旋回，5# ² 层位于下部，5# ¹ 层位于上部。 属弱含水层。	电阻率曲线中高异常，自然电位负异常，密度曲线为2.4~2.5g/cm ³ ，自然伽玛曲线中低异常。5号煤层高电阻率、低密度、低伽玛、声波时差大，形态呈指状、指状、双指状和倒U状。	植物化石主要有： 威普拉托蕨类 (<i>Todea williamsii</i>) 裸叶拟叶蕨 (<i>Compsopteris heterophyloides</i>) 大同拟叶蕨 (<i>Compsopteris tetragonitis</i>) 山核桃及蕨 (<i>Cibdophyllum shensiensis</i>) 裸叶蕨 (<i>Sphenacis sp</i>) 拟叶拟叶蕨 (<i>Phaeocopsis angustifolia</i>)	
界	三 叠 系 统 M ₂ T	上 坪 组 T _{2y}			80~200			灰绿色巨厚层状中、细颗粒长石英砂岩，含有云母斜片和绿泥石，分选性较差，次圆状，发育大型板状层理，层理清晰。勘探区内主要出露于东剖面南北冲沟两侧。			

图 2.2-1 瑶渠煤矿地层综合柱状图

（2）基岩裂隙潜水含水层

1) 延安组上部风化岩段含水层 (J_{2y})

矿区仅出露延安组第一段及第二段部分地层，受长期风化作用，上部地层均变成黄褐色，砂岩呈疏松状，手捏即碎，厚度 7.10~23.00m，一般多为 10~14m，当上部为黄土或红土覆盖时，局部具有承压性质。而当上部黄土和红土隔水层缺失或变薄地段，上部风积沙层含水层往往与基岩风化岩段含水层组成统一含水层。据 M12 和 M17 号孔抽水资料，含水层厚 8.18~10.85m，静水位埋深 18.93~57.85m，当水位降深 4.75 和 11.62m 时，钻孔涌水量为 0.102L/S 和 0.325L/S，单位涌水量为 0.0215 和 0.0282L/S·m，渗透系数为 0.00128~0.0157m/d，属弱含水层。据调查当地居民多挖井以此层水作为供水目的层。

2) 延安组第二段砂岩裂隙潜水含水层 (J_{2y})

瑶渠煤矿主采煤层 5² 以上基岩地层厚度，剥蚀残留仅剩 5.83~47.64m，一般多为 20~35m 左右。含水层为其中的细~粗粒长石砂岩、长石石英砂岩，砂岩厚 9.62~19.57m，一般厚 11.53m。据 M17 号孔抽水资料，含水层厚 18.75m，静水位埋深 79.25m，当降深 10.73m 时，涌水量为 0.071L/S，单位涌水量为 0.0066L/S，渗透系数 0.00106m/d，而毗邻本区之大砭窑煤矿在补勘时施工 Db7、Db5 水文孔，含水层厚 21.84~77.34m，静水位埋深 39.60~52.12m，最大降深 19.20~35.12m，涌水量 0.281~0.454L/S，单位涌水量 0.008~0.0236L/S·m，渗透系数 0.0132~0.189m/d，此段含水层为 5² 煤层的直接充水含水层，按单位涌水量评价，属于弱含水层。

矿区局部有煤层自燃而形成的烧变岩，但因煤层厚度不大，岩石仅受烘烤而变成砖红色，且多分布于当地侵蚀基准面以上，故其含水微弱，调查中也未见有自烧变岩中泉水出露。

（3）隔水层及特征

离石组黄土和保德组红土中的亚粘土、粘土分布稳定、厚度较大时（本区一般在 6.30~61.83m），可形成松散层含水层与煤系地层间较好的相对隔水层。

（4）地下水补给、径流、排泄条件

第四系潜水，基岩裂隙水，主要接受大气降水补给，前者沿地形切割特点由高处向低处运移，排泄形式以渗流为主。后者并接受区域部分侧向迳流补给，也接受部分潜水的垂向渗透补给，还接受地表水的少量补给，其迳流方向沿岩层倾向方向向深部迳流运移。受地形地貌特点的影响，西部风沙区接受降水补给后，大部下渗补给潜水，而在东部黄土梁峁区降水多以地表迳流排泄。所以东、西二部分地下水补、迳、排条件是有所不同的。

（5）水文地质勘探类型

矿区地质构造简单，并田水文地质勘探类型为二类一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单的矿床。

（6）矿井涌水量

据《瑶渠煤业有限责任公司煤矿煤炭资源整合开采设计》，本矿井正常涌水量 $18\text{m}^3/\text{h}$ ，矿井最大涌水量 $25\text{m}^3/\text{h}$ 。

（四）工程地质条件

依据岩土体工程地质特征及成因，调查区岩土体分为 4 个类型七个岩组（见表 2.2-1），分述如下：

（1）松散岩类

1) 松散砂层组

风积沙分布于矿区西部，中东部多呈片状覆盖于黄土之上。岩性以细粒砂、粉砂为主，厚度变化大，孔隙率高，松散、稳定性差。

2) 土层组

主要分布于矿区东部，厚度 $5\sim35\text{m}$ ，富含钙质结核，结核较致密，节理，孔隙较发育。岩性以粉质粘土为主，据收集资料，密度 $1.84\sim2.09\text{g/cm}^3$ ，含水率 $16.3\sim26.3\%$ ，稍湿～较湿，饱和度 $66.8\sim93.0$ ，液限 $30.1\sim33.2\%$ ，塑限 $17.6\sim18.6\%$ ，塑性指数 $12.5\sim14.5$ ，属坚硬～硬塑状态，为不具湿陷性土，压缩系数 0.03 ，属中压缩性。具有孔隙度大、结构疏松、垂直节理发育的特点。浸水易失稳，地表水流冲蚀易引起坍塌。

表 2.2-1 岩(土)体工程地质分类表

工程地质类型	岩石类别	划分依据	空间分布	岩体结构类型	主要工程地质问题
松散岩类	松散砂层组	第四系全新统风积沙、冲积沙	广布地表沟谷	散体结构	风沙、边坡、地基稳定性、充水因素
	土层组	第四系黄土、上新近系红土	近地表分布较广		
软弱岩类	风化岩组	岩石破碎	基岩强风化带厚度 3~20m、一般 14m	散体至碎裂结构	边坡及地下工程稳定性
	煤岩组	主要为 5-2、5-2 下煤层	可采煤层总厚一般 2.5m 左右、深度 95m 左右	层状结构	采煤引发地表变形
半坚硬至坚硬岩类	砂岩泥岩互层岩组	主要为延安组煤系地层	多为煤层顶、底板	层状结构	地下工程稳定性
	砂岩组	厚度 >3m 的砂岩及粉砂岩	有时为煤层基本顶	块状结构	易碎裂崩塌
烧变岩类	烧变岩组	特殊水文、工程地质特征	煤层自燃烧烤顶底板而成	碎裂结构	边坡、地下工程稳定性、矿坑涌水等

(2) 软弱岩类

1) 风化岩组

矿区风化岩组厚度 7.10~23.00m 左右, 其顶部的强风化带厚度 3~18m, 一般 14m 左右, 见附图 10—2。基岩顶面较高处风化带厚度大, 基岩面低洼处风化带厚度薄, 主要是与受后期冲刷剥蚀有关。强风化带一般原岩结构破坏、风化裂隙发育、破碎疏松、孔隙率大、含水率高、强度减小, 遇水易崩解离析, 岩石完整性变差, 据大砭窑煤矿补充资料, 其 RQD 值一般 33.21%。属碎裂结构、软弱岩类, 岩体属质量差的Ⅳ级、岩体完整性差。

2) 煤岩组

区内主要可采的 5-2 煤层, 强度较低, 属软弱类岩石, 具脆性而不具韧性, 受冲击易破碎。

(3) 半坚硬岩—坚硬岩类

1) 砂泥岩互层岩组

岩性为延安组第二、第一段中泥岩、砂质泥岩及薄层粉砂岩、砂岩, 是煤系地层的主要岩组, 多以互层状产出, 常出现于煤层直接顶、底板。以发育水平至波状层理、小型交错层理、节理裂隙及滑面等结构面为特点, 属典型的层状结构。

岩石遇水多易发生泥化、崩解、碎裂泥岩类岩石亲水性强、水稳定性差。属软弱岩类，RQD值平均为67.51%，岩体质量中等、岩体完整性属中等完整。

2) 砂岩组

岩性主要为的厚至巨厚层状的各粒级砂岩，也包括厚度 $>3m$ 的结构致密的粉砂岩，多形成煤层的间接顶底板，少量形成基本顶或老底，属典型的块状结构。一般各种交错层理发育，而节理、裂隙等构造结构面不甚发育。RQD值平均为77.61%，属岩体质量好、岩体较完整，是稳定性最好的岩组。

(4) 烧变岩类

矿区局部零星分布煤层自燃而形成的烧变岩，但因下部煤层厚度小，岩石仅受烘烤而变成砖红色，岩体破碎，一般地形较平缓，无地质灾害发生。

(五) 煤层顶底板稳定性

(1) 顶板

据5²煤层顶板类型及直接顶等厚线图，煤层顶板类型以直接顶为主，分布面积占绝对优势，岩性主要为泥岩、砂质泥岩、薄层粉砂岩，常呈互层状，为典型的层状结构，厚度0~64.85、一般3~7m。基本顶岩性主要为细、中粒砂岩，分布面积较小，不足5%，厚度5.10~10.06m，这套砂岩厚度最大达15.55m。伪顶岩性为炭质泥岩、泥岩，厚度不足0.5m。

(2) 底板

依《缓倾斜煤层采煤工作面底板分类》(MT553—1996)标准，工作面底板分类以煤层底板允许单向抗压强度进行分类，本区煤层底板主要由粉砂岩和泥岩组成。5²煤层底板饱和抗压强度平均为23.4Mpa。煤层底板属IIIb类，较软类底板。

(六) 煤层地质特征

侏罗系中统延安组(J₂y)是矿区唯一含煤地层，区内仅保存第一段(J₂y¹)和第二段(J₂y²)的部分煤层。其中主要煤层为3层，即为4³煤、5²煤、5²下煤层。其中4³煤层仅在北部个别钻孔可见不可采薄煤层，大部分钻孔未见该煤层。可采煤层2层，为5²煤和5²下煤，5²煤是主要可采煤层。各煤层赋存特征分述如下(表

2.2-2) :

表 2.2-2 主要煤层赋存特征表

煤层 编号	煤层厚度(m) 最大-最小 平均(点数)	层间距(m) 最大-最小 平均(点数)	夹矸 层数	对比可 靠程度	稳定 程度	可采性 评价
5 ²	<u>0.02-2.89</u> 2.32(29)		1~2	可靠	稳定	大部可采
	<u>2.05-10.96</u> 6.00					
5 ² 下	<u>0.20-1.18</u> 1.0(31)		0	可靠	较稳定	局部可采

(1) 5² 煤层

5² 煤层位于延安组第一段的上部，埋深在 2.0~108.38m，可采面积为 14.222km²，为本区的主要可采煤层。

在矿区东南部有小范围的火烧区，局部地段由于风化剥蚀使煤层厚度变薄形成残留煤（M23、M1）。区内大部分区段煤层分布比较连续，大部分可采。据勘探资料，施工 35 个钻孔中有 26 个正常见煤，M21 孔因施工至老窑采空区而未正常见煤，仅以物探测井确定煤厚，有 5 个属边部沉积或风化剥蚀残留变煤为不可采点，有 3 个因风化剥蚀煤层缺失为未见煤点，可采面积约占矿区 64%。

该煤层厚度 0.20~2.89m，平均厚度 2.32m，变异系数为 0.43。煤层厚度变化总体由东南向西北变厚，以中厚偏薄为主。最小厚度在东部的 M19 号钻孔煤厚 0.20m，最厚处分布于矿区中南部的 M34 号钻孔厚度 2.89m。煤层厚度变化规律性明显（图 2.2-2）。该煤层底板倾斜平缓，总体由西南向北东倾斜，底板标高变化在 1092~1125m 之间，东部 4km 范围内高程变化仅有 8m。

该煤层结构简单~较简单，在底部含 1~2 层夹矸，矸石岩性为炭质泥岩、泥岩或粉沙岩。该煤层总体为中厚煤层，大部可采，厚度变化缓慢且规律明显，结构较简单，煤类以长焰煤为主，灰分、硫分稳定，属稳定型煤层。

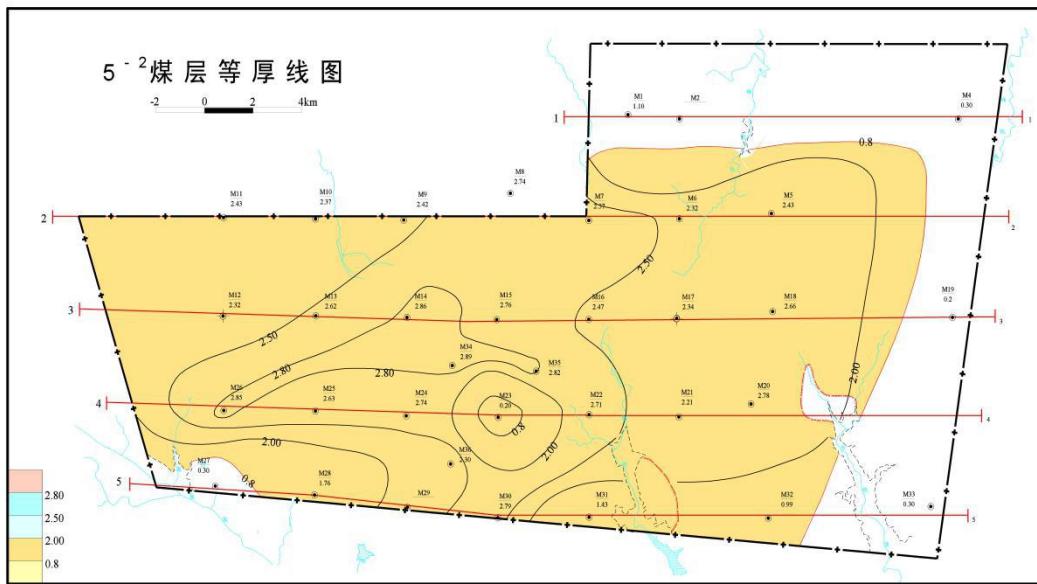


图 2.2-2 5-2 煤层等厚线及开采范围图

(2) 5-2 下煤层

该煤层位于 5-2 煤层下 2.35~7.33m, 一般间距约 3~4m, 埋深 44.50~111.46m, 可采面积 4.613km², 为局部可采煤层, 可采区主要分布于矿区中北部, 可采面积约占矿区总面积的 15%; 其余地区由于沉积因素影响煤层不可采 (图 2.2-3)。

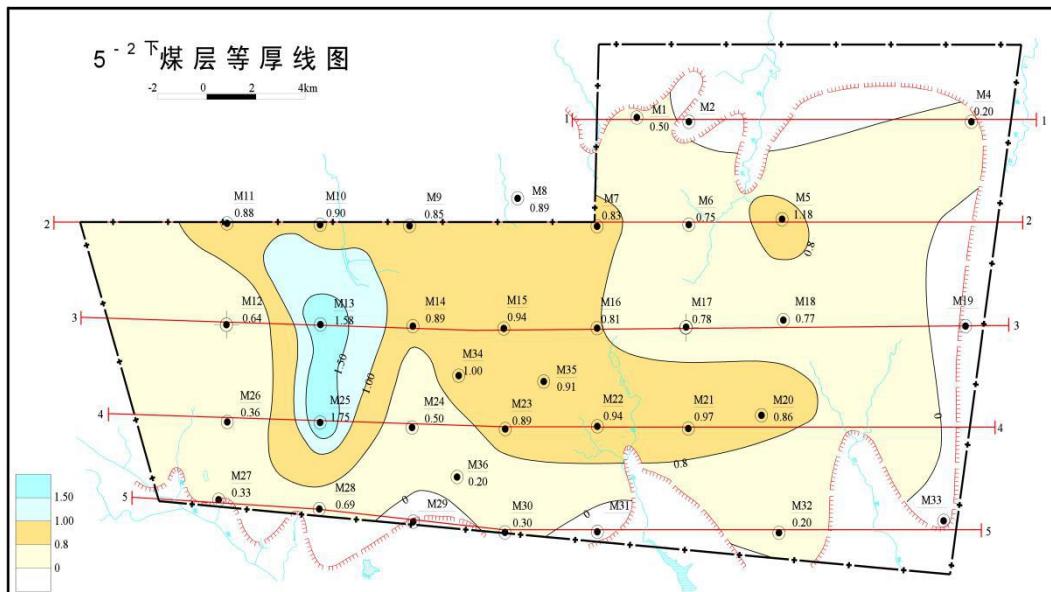


图 2.2-3 5-2 下煤层等厚线及开采范围图

该煤层底板标高变化在 1090~1115m, 起伏变化微小, 大致呈由东南向北变化倾伏。该煤层为薄煤层, 结构较简单, 煤厚变化规律性明显, 局部可采, 煤质主要参数灰分、硫分变化均较均匀, 属较稳定型煤层。

三、社会经济概况

根据神木市所公示的近年区内经济数据，现将矿区社会经济概况简述如下：

1、神木市

神木市位于秦晋蒙金三角地带，西北依鄂尔多斯，东隔黄河与吕梁相望，是国家级陕北能源化工基地的核心区域，总面积 7635km²，辖 15 镇 326 个行政村，总人口约 45 万。

2015 年，全年地区生产总值 817.41 亿元，增长 6.7%；全社会固定资产投资 248.37 亿元，增长 10.2%；财政总收入 160.57 亿元，下降 9.2%，其中，地方财政一般预算收入 58.52 亿元，增长 8.3%；城镇常住居民人均可支配收入 28450 元，农村常住居民人均可支配收入 12046 元，分别增长 6.4%、8.2%。

2016 年，全年地区生产总值（GDP）904.8 亿元，增长 7.6%，净增长 87.4 亿元；完成财政总收入 136.49 亿元，其中地方财政一般预算收入 53.06 亿元。实现工业总产值 1368 亿元，增长 16.1%。新增规上工业企业 23 户，规上工业增加值增长 5.5%。

2017 年，全年地区生产总值（GDP）1110.33 亿元，增长 7.8%；完成财政总收入 250.07 亿元，增长 83.2%，其中，地方财政一般预算收入 71.45 亿元，增长 34.7%；完成全社会固定资产投资 295.49 亿元，增长 11.1%；实现社会消费品零售总额 56.9 亿元，增长 11.5%。实现工业总产值 1775.58 亿元，增长 29.1%。

2018 年全县实现生产总值（GDP）1298.03 亿元，按不变价计算，同比增长 8.6%；全年实现财政总收入 314.55 亿元，同比增长 25.8%。地方财政收入 87.55 亿元，其中税收收入 67.41 亿元，非税收收入 20.14 亿元；全体居民人均可支配收入为 27947 元，同比增长 8.7%。

2、解家堡乡

解家堡乡地处陕西省北端，人口稀少，人口密度 15~20 人/km²。以汉族为主，民风淳朴、社会风气良好。由于土地沙漠化和水土严重流失，农村生活条件相对落后。农作物以谷物、豆类、玉米为主，经济作物有葵花、土豆等，畜牧业以猪、羊为主。随着榆神矿区的开发和神延铁路的建成通车，资源开发已极大带动了本区经济发展和社会进步，尤其西部大开发和榆神矿区能源重化工基地的建设，使煤炭工业迅速成为地区的主导产业，拉动了区域经济的飞速发展。

四、土地利用现状

（一）土地利用总体状况

区内荒草地广为分布，只在河谷两侧有少量的农田，村镇和企业用地较少。井田范围内土地利用类型简单，除了部分耕地及林地外，其余地段全部为荒草地。其利用总体现状是：①土地资源丰富，但肥力差，土壤瘠薄，生产力低；②人均耕地少，植被稀疏，郁闭度低，风蚀沙化严重；③土地利用率低，中低产田面积较大，生产水平低。综合表现为生态脆弱，适应性差。

（二）土地利用结构

根据 2016 年 2 月陕西省自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C6100002010041120061017），矿区范围由 6 个拐点坐标圈定，土地总面积 20.3555km²。矿区所在的 1:1 万土地利用现状图幅号为：J49G030038、J49G030039、J49G030040、J49G031038、J49G031039、J49G031040。根据从神木市收集的最新的 1:1 万土地利用现状分幅图以及国家质量监督检验检疫总局 2007 年 8 月颁布的《土地利用现状分类标准》（GB/T201010-2007），经分析统计可知，矿区土地利用涉及 7 个一级地类，依次为耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地，矿区土地利用现状分布见表 2.4-1。分述如下：

1、耕地

耕地主要分布于黄土丘陵坡地。面积 190.55hm²，占现状利用面积的 9.36%。种植的主要作物有玉米、黍子、糜子、土豆、谷子、向日葵等，另外种植有少量的蔬菜、瓜类和药用植物等，土地质量一般，农作物均为一年一熟。

2、林地

林地面积为 1251.63hm²，占整个现状面积的 61.49%。乔木林主要分布于居民附近及沟谷岸两侧，井田范围内有乡办林场一处。树种主要为旱柳、小叶杨、榆树等，多为人工林。灌木林呈斑块状散布在首采区，树种主要有沙柳、柠条、羊柴、油蒿等；沙柳灌丛为人工栽植，油蒿灌丛为自然生长。

3、住宅用地

居民地 10.8hm²，占整个矿区面积的 0.53%。主要分布在公路沿线。

4、草地

草地面积为 575.56hm²，占整个现状面积的 28.28%，主要是有一定覆盖的荒草

地。

5、工矿用地

矿区内的采矿用地和风景名胜，面积分别为： 5.35hm^2 、 0.77hm^2 ，占总面积的 0.26%、0.04%。

6、水域及水利设施用地

矿区内的水域及水利设施用地面积为 0.83hm^2 ，占整个矿区面积的 0.04%。

表 2.4-1 瑶渠煤矿土地利用现状面积表 单位： hm^2

一级地类	二级地类	矿区范围内	面积 (hm^2)			合计	比重 (%)		
			矿区范围外		小计				
			矸石周转场	排矸道路					
01	耕地	013 旱地	190.55	/	/	/	190.55 9.36		
02	园地	021 果园	0.06	/	/	/	0.06 0.00		
03	林地	031 有林地	85.24	/	/	/	85.24 4.19		
		032 灌木林地	702.1	/	/	/	702.1 34.49		
		033 其他林地	464.29	/	/	/	464.29 22.81		
04	草地	041 天然牧草地	527.85	/	/	/	527.85 25.93		
		042 人工牧草地	18.03				18.03 0.89		
		043 其他草地	29.68	/	/	/	29.68 1.46		
06	工矿仓储用地	062 采矿用地	5.35	/	/	/	5.35 0.26		
07	住宅用地	072 农村宅基地	10.8	/	/	/	10.8 0.53		
08	公共管理与公共服务用地	088 风景名胜设施用地	0.77	/	/	/	0.77 0.04		
11	水域及水利设施用地	114 坑塘水面	0.83	/	/	/	0.83 0.04		
总计			2035.55				2035.55 100		

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

(一) 瑶渠煤矿人类工程活动

调查区人类工程活动，主要有煤矿开发、农耕、建房等，对地质环境有不同程度的影响。

陕西省神木县瑶渠煤业有限责任公司煤矿是由神木县瑶镇乡瑶渠煤矿和神木县瑶镇乡讨老乌素煤矿两家煤矿整合组成。

据调查，矿区有废弃的小煤窑 4 个，其小煤窑有 3 个，大巷长约 50-500m；

麻堰渠沟 1 个，大巷长约 100m。以上小窑均始建于 80 年代，开采 5² 煤层，为村民自给，于 2000 年因证件不全被关闭。

瑶渠煤矿井田范围内新舍窠村、红井畔村已经搬迁完毕，共搬迁 36 户 180 人，其余村庄不搬迁，留设保安煤柱。井田范围人类工程分布平面图如图 2.5-1 所示。

调查区现有水库 1 个，位于窟野河支流马连滩、马圈梁和瓜地湾河谷区，淤积严重，有效库容很有限，水库仅供局部农业灌溉。据本次调查，水库均处于矿区开采范围之外，对煤矿开采无直接影响。

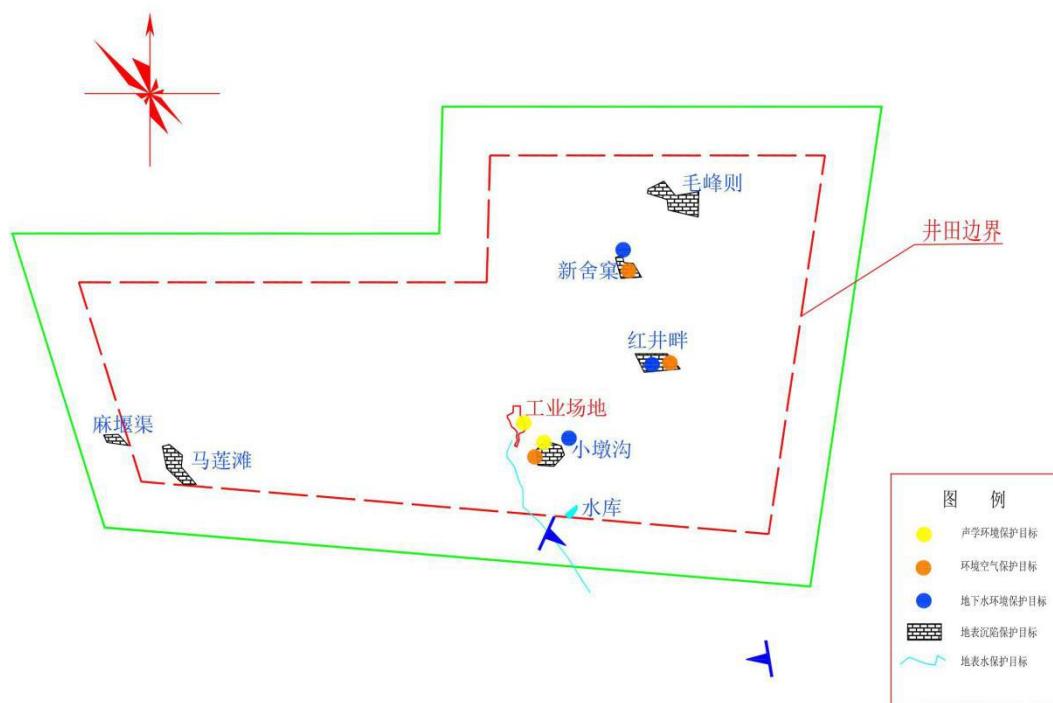


图 2.5-1 人类工程分布平面图

(四) 周边矿山

1) 大砭窑煤矿

神木县大砭窑气化煤有限责任公司位于神木镇大砭村。该公司原为神木县大砭窑煤矿，始建于一九三一年，一九五七年转为地方国有煤矿，一九八五年国家投资 750 万元进行扩建，一九九五年投资 735 万元对矿井进行了技术改造。一九九七年十月改制为神木大砭窑气化煤有限责任公司。于二 00 四年十一月彻底改制为股份企业。注册资金 9600 万元，二 00 二年底建成 5 万吨焦化炉一座，一九九八年建成加油站一座。大砭窑煤矿生产能力为 120 万吨/年。

2) 香水河煤矿

香水河煤矿面积 76.8292km² 井田内可采煤层 6 层，平均煤厚 1.05m，资源储量 372.05Mt，设计生产能力 1.2Mt/a。

六、矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 瑶渠煤矿已完成矿山治理与土地复垦工程分析

1、原《治理方案》治理工程

根据陕西地质工程总公司于 2012 年 2 月编制完成的《神木县瑶渠煤矿（Z70 矿区）矿山地质环境保护与恢复治理方案》（以下文中简称“原《治理方案》”）可知，原《治理方案》针对瑶渠煤矿在 2012 年 3 月至 2017 年 2 月期间煤矿生产主要引发地面塌陷及伴生地裂缝等矿山地质环境问题部署了相应的矿山地质环境恢复治理工程。

2017 年 8 月 27 日，榆林市自然资源局会同神木市矿产资源管理办公室，邀请省级专家对神木县瑶渠煤矿矿山地质环境恢复治理工程进行现场验收。

现将原《治理方案》矿山地质环境恢复治理设计工程量简述如下，治理设计工程量见表 2.6-1。

表 2.6-1 原《治理方案》矿山地质环境保护与恢复治理监测工程量估算表

序号	工作内容	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一、地面塌陷、地裂缝					
1	裂缝填充土方量	m ³	133393	74.46	9932443
2	地表岩移观测站	个	1	500000	500000
小计					10432443
二、土地资源恢复治理工程					
(一)	林草地				
1	表土剥离	m ³	21000	12.5	262500
2	平整土地	m ³	1222	11.07	13527.54
3	田埂修筑	m ³	650	36.26	23569
(二)	草地				
1	平整土地	m ³	28980	18.35	531783
2	补撒沙蒿草籽	kg	1660	27.5	45650
小计					877029.5
三、煤矿建设用地防治工程					
(一) 工业场地					
1	截、排水沟（M7.5 浆砌片石）	m	1560	340.64	531398.4
2	防护边坡（M7.5 浆砌片石）	m ³	1200	340.64	408768
3	挡土墙（M7.5 水泥砂浆，MU30 片石）	m ³	1357	310.39	421199.2
4	撒播沙蒿草籽	kg	3.5	27.5	96.25

(二) 排矸场					
1	土方开挖	m ³	1250	22.17	27712.5
2	土方回填	m ³	1000	18.96	18960
3	修筑坝体、防护边坡(片石)	m ²	540	340.64	183945.6
4	截、排水沟(片石)	m	200	340.64	68128
5	种植沙柳、紫穗槐	株	1125	26.85	30206.25
6	撒播沙蒿草籽	kg	5	27.5	137.5
小计					1690552
四、已有地面建(构)筑物防治工程					
1	进场道路	km	3	60000	180000
2	输电线路	km	2	30000	60000
3	通信线路	km	1	40000	40000
小计					280000
合计					13280024

2、原《治理方案》治理任务完成情况

神木县瑶渠煤矿矿井采用综合机械化采煤工艺，一次采全高全部垮落法管理顶板，按照神木县瑶渠煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案的要求，从2012年-2016年对采煤沉陷区恢复治理和边坡防护治理工程，采空区地类为草地，总投资为11035081元，完成情况见表2.6-2。具体情况如下：

表2.6-2 原《治理方案》治理任务完成情况表

序号	工作内容	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一、地面塌陷、地裂缝填充、平整土地					
1	裂缝填充、平整土地及种植沙蒿草籽苜蓿柠条	m ²	1195880	3.5	4185580
2	裂缝填充、平整土地及种植沙蒿草籽苜蓿柠条	m ²	600000	5.5	3300000
地表岩移观测站					
小计					7485580
二、煤矿建设用地防治工程					
(一) 工业场地					
1	截、排水沟(M7.5浆砌片石)	m	100	110	11000
2	生产场区防护上边坡挂网混凝土喷浆(10cm厚混凝土)	m ²	9044	140	1266160
3	生活场区防护下边坡挂网混凝土喷浆(10cm厚混凝土)	m ³	2310	140	323400
4	场地边坡平整及绿化工程	m ²	20000	70	140000
小计					3000560

三、已有地面建（构）筑物防治工程					
1	进场道路混凝土硬化工程 (C30、5m 宽、20cm 厚)	km	0.98	560.2	548996
2	输电线路	km	5.1		
3	通信线路	km	3.2		
小计					548996
合计					11035081

首采工作面为 11505 工作面，于 2013 年 2 月份采完；12502 工作面于 2014 年 11 月份回采完成。11505、12502 工作面塌陷治理共分为 4 个区域进行治理：11505 工作面分为 1#、2#治理区域，12502 工作面分为 3#、4#治理区域，施工单位为榆林市地中地质灾害治理工程有限公司，监理单位为神木县瑶渠煤矿，恢复治理总面积为 1195880 m²（其中 12502 工作面采空区种植杨树 25000 株），总投资为 4185581 元。沉陷 区治理竣工后，工程实体未出现任何质量缺陷。坐标见表 2.6-3。

表 2.6-3 塌陷区治理范围拐点坐标及明细表

编号	x	y	治理情况	治理面积	地类
11505 工作面	***	***	已治理	396019.8m ²	草地
	***	***			
	***	***			
	***	***			
	***	***			
12502 工作面	***	***	已治理	800040m ²	草地
	***	***			
	***	***			
	***	***			
12504 工作面	***	***	已治理	600030m ²	草地
	***	***			
	***	***			
	***	***			
	***	***			
12506 工作面	***	***	计划治理	263820.9m ²	草地
	***	***			
	***	***			
	***	***			
	***	***	计划治理	94763m ²	草地
	***	***			
	***	***			
	***	***			

12504 工作面于 2016 年 2 月 28 日回采完成，12504 综采工作面采空区共分为 5#、6#两个治理区域，施工单位为榆林市地中地质灾害治理工程有限公司，监理

单位为神木县瑶渠煤矿，恢复治理总面积为 600000 平方米（其中 12504 工作面采空区种植杨树 16000 株），总投资为 3300000 元，沉陷区治理竣工后，工程实体未出现任何质量缺陷。

场地边坡挂网喷浆、进场道路硬化和浆砌排水沟工程。施工单位为陕西城业建筑有限公司，工程量为：挂网喷浆工程 11354 平方米、进场道路硬化 980m、排水沟 100 米。总计投资 2149500 元。

场地边坡绿化工程，施工单位为陕西神木县春风苑绿化有限公司，绿化面积为 20000 m²，场地边坡绿化工程投资 1400000 元。

建立了一座地表岩移观测站，对地表沉陷情况进行随时观测；输电线路与通信线路已投入使用，总费用已纳入矿井建设费用。

本《方案》将在原《方案》的基础上增加地质

（二）取得的治理经验及教训

瑶渠煤矿通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿山地质环境治理与土地复垦经验。

1、煤矿应加强与政府有关部门、村民的协商、沟通，提前搬迁受影响村民，解决搬迁村民生产、生活遇到的难题。

2、及时组织技术人员进行地表变形观测、地物损坏观测，及时采取临时应急措施、长久的治理措施。

3、对出现的地裂缝要及时填充，对沉陷损毁土地施行免耕、深松等方式，改善土壤容重及土壤硬度，增加土壤蓄水量，提高土地生产力水平。

4、塌陷区裂缝首次充填后，下雨天后裂缝可能会重新出现，需要多次充填治理才能夯实。

5、植树种草选择的苗木、种籽要求 I 级，并要有一签（标签）三证（植物检疫证、质量检验合格证、生产经营许可证）以确保苗木、种籽质量。结合胡家河煤矿的治理经验播种栽植较容易，成活率高，种源丰富，育苗简易的优势树草种主要为：国槐、刺槐、油松、白皮松、侧柏、紫穗槐、沙棘、紫丁香、连翘、月季、披碱草、早熟禾、紫花苜蓿、高羊茅等。

6、请专业有资质的专业化公司编写设计并实施，可以保证其安全和效果。

7、该矿山的边坡治理、塌陷区回填整地都是经专业公司实施的，取得了明显的治理效果。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 调查工作程序

瑶渠煤矿调查主要包含基础资料收集、任务分工、确定调查路线、地质环境及土地资源调查、公众参与及水土取样几个部分。

首先收集地形图、土地利用现状图、矿山平面布置图、开发方案等基础技术资料，明确项目开发利用、自然地理、地质环境等基本情况。其次在此基础上对调查任务进行分工，确定调查路线，初步划分每条路线的人员、调查内容等。第三，进行地质环境及土地资源调查，形成现场照片、录像、现场记录等基础资料。第四，对现场踏勘资料进行初步整理，选取公众参与及水土取样点，进行公众参与及水土取样工作。如图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 现场踏勘及调查基本工作程序图

(二) 主要调查内容

1、调查概述

瑶渠煤矿项目调查时间为 2018 年 6 月 10 日～6 月 22 日；2019 年 5 月 15 日～5 月 18 日进行了野外补充调查。主要调查人员 3 人，主要调查工作包括：前期文字资料收集、现场踏勘、公众参与资料收集、国土统计等政府部门资料收集。

辅助工具包括：相机、手持 GPS、标尺、铁锹、取样瓶、取样袋、纸、笔、无人机等。表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 辅助工具表

序号	设备名称	计量单位	数量
1	监测设备		
1.1	GPS 手持机	台	6
1.2	裂缝计	个	10
1.3	皮尺	个	12
1.4	铁锹	把	24
1.5	投入式水位计	套	3

2、地质环境问题调查

调查评估区内的崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝五大地质灾害隐患的分布情况。经调查，评估区内有1处地面塌陷、1处崩塌、若干条明显的地裂缝等地质灾害。

各项工程活动包括工业场地、矸石场、炸药库、高水位池、场外道路、洗煤厂、露天采石场、移动信号塔等内容。

调查评估区内的水源井及矿坑涌水，摸清地下水的水质水量等情况，选取典型位置采取土壤样品，进行析化验。

同时收集开发利用方案、储量核实报告、可研及初步设计、环境影响评价、已编制矿山地质环境治理方案、土地复垦方案、总工程布置平面图、水文地质平面（剖面）图、地下水勘察报告、矿区范围图、区域地质灾害分布图、地质地形图、地貌类型图等资料。

3、土地资源调查

调查采场、采矿工业场地、等有关开采方面的问题，同时咨询矿山所在地的自然资源和规划局相关负责人，并就有关矿山开采用地情况、损毁形式、复垦模式、复垦效果等方面进行讨论交流。

收集项目所在地的土地利用总体规划、地方政策文件规定以及土地复垦的相关材料，并收集了项目区内相关职能部门关于矿山开采而损毁的土地在复垦方向与措施、复垦标准等方面的意见，以使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求，进行公众参与调查。

4、公众参与

收集神木市、解家堡乡等相关职能部门关于矿山开采而损毁的土地在复垦方向与措施、复垦标准等方面的意见，以使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求，进行公众参与调查、填写调查问卷。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和级别

1、评估范围

按照开发利用方案和开采设计有关批复文件，煤矿主采5⁻²煤，中部兼顾开采5⁻²_下煤，本次评估工作主要仅针对5⁻²煤，同时考虑5⁻²_下煤开采所引发和加剧的地质环境问题进行现状、预测评估。评估范围主要依据5⁻²煤并结合5⁻²_下采动影响水平距离确定。

根据区内已有勘探资料，5⁻²号（局部考虑5⁻²_下煤）煤层埋深23.46~112.34m，上覆

基岩厚度 13.36~71.22m，松散层厚度 10.10~69.25m。按照采掘方式所形成的采空区影响地面变形范围的经验公式推断，取影响扩散角基岩 70°、松散层 45°，计算煤层采动影响水平距离为 15~85m（表 3-1）。因此，本次评估范围是在矿区范围的基础上向外延伸 100m，评估面积 24.66km²，调查范围在评估面积的基础上再外扩 100m，实际调查范围为 32.13km²（见附图 1）。评估区拐点坐标见表 3.2-1。

表 3.2-1 评估区范围拐点坐标表（2000 坐标）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	***	***	4	***	***
2	***	***	5	***	***
3	***	***	6	***	***

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定，见表 3.2-2。

表 3.2-2 矿山地质环境影响评估级别分级表

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

（1）评估区重要程度

评估区零星居住 184 户 600 人，无 200 人以上集中居住居民，区内无主要交通干线，工业场地占用的主要为草地，按规范附表 B，本评估区重要程度应为较重要区。

（2）矿山生产建设规模

神木市瑶渠煤矿（矿区）设计生产规模为 0.60Mt/a。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，根据矿山生产建设规模分类，矿山生产建设规模为中型矿山。

表 3.2-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区	评估区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200~500 人以上的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；	13 个居民点人数大于 500 的村庄，居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下 (一般区)
2. 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程及其他重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；	电力设施、小型水利设施等 (较重要区)
3. 矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景点；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；	自然保护区及旅游景区 (一般区)
4. 有重要水源地；	4. 有较重要水源地；	4. 无较重要水源地；	无重要水源地（一般区）
5. 破坏耕地、园地。	5. 破坏林地、草地。	5. 破坏其它类型土地。	破坏草地（一般区）

注：评估区重要度分级确定采取上一级别优先原则，只有一条符合者即为该级别。

（3）矿山地质环境复杂程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，评估区地质环境复杂程度根据表 3.2-4 各因素确定。

根据《神木县地质灾害详查报告》和《神木县地质灾害防治规划报告》，矿区位于地质灾害低易发区。

地处陕北黄土高原与毛乌素沙漠接壤地区，地貌单元包括沙漠区、沙盖黄土梁峁区和河谷区，相对高差 258m，地貌类型较简单。区内大部分被第四系砾石组黄土和现代风积砂覆盖，沟谷中局部出露侏罗系延安组地层，地质构造不发育，基岩主要为侏罗系近水平分布的层状碎屑岩，岩体较完整，土体稳定性较差。区内地下水类型较多，富水性弱~中等。综合分析认为评估区地质环境条件复杂程度属中等。

因此，该煤矿矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3.2-4 井工开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

序号	复 杂	中 等	简 单	级别
1	主要矿层(体)位于地下水位以下,矿坑进水边界条件复杂,充水水源多,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强,补给条件好,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切,老窿(窑)水威胁大,矿坑正常用水量大于10000m ³ /d,地下水采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下,矿坑进水边界条件中等,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等,补给条件较好,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系,老窿(窑)水威胁中等,矿坑正常涌水量大于3000-10000m ³ /d,地下水采矿和疏干排水较容易造成周围主要充水含水层破坏。	主要矿层(体)位于地下水位以上,矿坑进水边界条件简单,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性差,补给条件差,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水不密切,矿坑正常用水量小于3000m ³ /d,地下水采矿和疏干排水造成周围主要充水含水层破坏可能性较小。	中等
2	矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱岩层或松散岩层发育,蚀变带、岩溶裂隙发育,岩石风化强烈,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m,矿层(体)顶底板和矿床周围稳固性差,矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体结构以薄-厚层状结构为主,蚀变带、岩溶裂隙发育中等,岩石风化中等,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5-10m,矿层(体)顶底板和矿床周围稳固性中等,矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主,蚀变作用弱、岩溶裂隙不发育,岩石风化弱,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m,矿层(体)顶底板和矿床周围稳固性好,矿山工程场地地基稳定性好。	中等
3	地质构造复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有活动断裂,导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水性强,对井下采矿安全影响大。	地质构造较复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水性较差,对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造不发育,断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩,断裂带对井下采矿安全影响小。	简单
4	现状条件下原生地质灾害发育,或矿山地质环境问题的类型多,危害大。	现状条件下地质环境问题的类型较多,危害较大。	现状条件下原生地质环境问题的类型少,危害较小。	中等
5	采空区面积和空间大,多次重复开采及残采,采空区未得到有效处理,采动影响强烈。	采空区面积和空间较大,重复开采较少,采空区部分得到处理,采动影响较强烈。	采空区面积和空间小,无重复开采,采空区得到处理,采动影响较轻	简单
6	地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于35°,相对高差大,地面倾向与岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,不利于自然排水,地形坡度一般大于20°-35°,相对高差较大,地面倾向与岩层倾向多为斜交。	地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形起伏变化平缓,有利于自然排水,地形坡度一般大于200,相对高差小,地面倾向与岩层倾向多为反交。	复杂
7	注:采取就上原则,前6条中只有一条满足某一级别,应定为该级别。			

(4) 评估级别确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 A 矿山地质环境影响评估分级划分原则，本煤矿矿山地质环境影响评估级别为一级。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状评估

根据《地质灾害防治条例》和《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），地质灾害主要包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等灾种。

经研读“神木县地质灾害详细调查报告”，评估区内无在册地质灾害点。根据访问调查，在评估区内调查发现崩塌隐患 1 处、采空区地面塌陷 1 处，采空区地面塌陷隐患 3 处。地质灾害发育类型统计见表 3.2-5。

表 3.2-5 调查区地质灾害类型汇总表

编号	位置	形成时间/原因	规模	威胁对象	危险性	影响程度
崩塌隐患 B1	矿区东北角	2017-2018 年	小型	过路行人	小	较轻
地面塌陷 TX1	矿区西北角	2014-2018 年	中型	无直接威胁对象	中等	中等
地面塌陷隐患 C1	矿区西南角	盗采洞	小型	无直接威胁对象	小	较轻
地面塌陷隐患 C2	矿区西北角	盗采洞	小型	无直接威胁对象	小	较轻
地面塌陷隐患 C3	矿区中北部	盗采洞	小型	无直接威胁对象	小	较轻

(1) 采空区地面塌陷 (TX1)

地面塌陷隐患 (TX1)：位于 12504、1506、12508 工作面采空区地表，分布范围见附图 1，基本情况见表 3.2-6。该塌陷是 12504、1506、12508 三个工作面回采引发的，工作面采用长壁式采煤法，综采工艺进行回采，塌陷面积 1.3353hm²。现状评估 TX1 采空塌陷区危害程度中等，危险性中等，矿山地质环境影响程度较严重。

表 3.2-6 瑶渠煤矿地面塌陷隐患 (TX1) 基本情况表

地面塌陷隐患	工作面	回采时间 (年)	采高 (m)	采空区面积(hm ²)	塌陷面积(hm ²)	发育程度	危害对象	影响程度
地面塌陷 (TX1)	12504、1506、12508	2014、2015、2016、2017、2018	2.0-2.3	119.28	119.28	较弱	土地资源	较严重

通过调查，在已回采完毕的 12504、1506、12508 工作面采空区地面塌陷内部仅发现一些轻微裂痕，在附近的塌陷边缘区可见一些地面裂缝，地面塌陷响应时间为煤层回采后约 2-3 天。

在 12506 和 12508 工作面之间发育一组地面裂缝，走向 90°（照片 3.2-1），单条裂

缝长 12m，宽度一般 3cm，局部地段宽 5cm，地表移动趋于结束。



照片 3.2-1 塌陷区地表裂缝

(2) 崩塌隐患 (B1)

根据本次现场调查，评估区范围内存在 1 处崩塌隐患 (B1)，为小型崩塌隐患，由人为切坡取土等引发；崩塌体特征详见照片 3.2-2、表 3.2-7。

表 3.2-5 B1 崩塌隐患特征一览表

编号	位置	特征描述			体积 (万方)	威胁 对象	特征	现状评估
		长	宽	厚				
B1	工业广场东北角	10	60	3~5	0.24	过往人员	小型崩塌隐患，由于人为切坡取土而引发，近直立边坡。	稳定性差，威胁过往行人安全 危害程度小，危险性小。



照片 3.2-2 B1 崩塌隐患

B1 崩塌隐患稳定性差，由于人为切坡取土而引发，在重力作用及长期降雨作用下，易导致坡面不稳定土体掉落，发生崩塌的可能性较大，B1 位于工业广场东北角，其过

往车辆行人较少，危害程度小，危险性小。

（3）采空区地面塌陷隐患(C1、C2、C3)

位于矿区小墩沟附近 3 个，由原小墩沟小煤窑 (C1) 开采形成，塌陷面积 0.004km²；原小墩沟解家堡乡办矿 (C2) 采空区面积 0.09km²，原麻堰渠沟 (C3) 采空区面积 0.007km²，总面积约 0.10km²，坐标见表 3.2-8。于 2000 年因证件不全被关闭，但地面未见开裂、塌陷。由于无村民居住及其它直接威胁对象，现状评估 C1、C2、C3 采空区地面塌陷隐患危害程度小，危险性小，矿山地质环境影响程度较轻。

表 3.2-8 废小窑采空区范围

小煤窑编号	采空区范围		
	点号	X 坐标	Y 坐标
地面塌陷隐患 C1	1	***	***
	2	***	***
	3	***	***
	4	***	***
地面塌陷隐患 C2	5	***	***
	6	***	***
	7	***	***
	8	***	***
地面塌陷隐患 C3	9	***	***
	10	***	***
	11	***	***
	12	***	***
	13	***	***

由于本区地表为散体结构的风积沙，塌陷过程中风积沙削弱了岩层移动产生的拉张应力，减缓了裂缝的发育强度，并填充了部分裂缝。使得工作面周围永久裂缝发育程度减弱。现状调查其发育程度较弱，且威胁对象仅为土地资源，无其他威胁对象，现状评估其危害程度小、危险性小、影响程度较轻。

综上，地质灾害现状评估影响程度中等。

2、地质灾害危险性预测评估

（1）地面建设工程遭受、加剧和引发地质灾害危险性预测评估

本矿地面主要工程有：工业场地、炸药库、进场道路、炸药库道路、输电线路，各工程都已建成使用。

1) 地面建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

a、工业场地

工业场地为风沙地貌，地形较为平坦开阔，根据开采设计，工业场地留有保安煤柱，且距离地面塌陷TX1较远，远离地面塌陷影响范围，预测其遭受地面塌陷的可能性小，危害程度小，危险性小。

b、炸药库

炸药库位于工业场地东，位于风沙地貌区，地形较为开阔平坦，远离地面塌陷TX1影响范围，不受地面塌陷影响，预测其遭受地面塌陷的可能性小，危害程度小，危险性小。

c、进场道路

进场道路大部分位于风沙地貌区，道路随地形起伏，进场道路远离地面塌陷TX1影响范围，不受地面塌陷影响，预测评估矿山进场道路遭受地面塌陷的可能性小，危害程度小，危险性小。

d、炸药库道路

炸药库道连接炸药库和进场道路，位于风沙地貌区，距离地面塌陷隐患TX1较远，不受地面塌陷影响，预测其遭受地面塌陷的可能性小，危害程度小，危险性小。

e、输电线路

部分位于地面塌陷（TX1）上部，输电线路塔基周边地质灾害不发育，预测其遭受地面塌陷的可能性小，危害程度小，危险性小。

2) 地面建设工程引发地质灾害危险性预测评估

现有地面工程场地及道路均已建成，满足矿山开采需求，无新增建设工程，预测其引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3) 地面建设工程加剧地质灾害危险性预测评估

现有地面工程场地及道路均已建成，满足矿山开采需求，不再建设，各场地均远离已有地面塌陷，因此，预测地面建设工程加剧地面塌陷的可能性小，危险性小。

（2）矿山生产地质灾害危险性预测评估

1) 地面塌陷的预测方法及模式

根据本井田的煤层赋存条件和井田开拓与井下开采方式等资料件，本次预测采用国家煤炭局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法最大值预测方法，模式为：

$$\text{最大下沉值: } W_{\max} = M \times q \times \cos \alpha, \quad mm;$$

最大倾斜值: $i_{\max} = W_{\max} / r$, mm/m ;

最大曲率值: $K_{\max} = 1.52 W_{\max} / r^2$, $10^{-3}/m$;

最大水平移动值: $U_{\max} = b \times W_{\max}$, mm ;

最大水平变形值: $\varepsilon_{\max} = 1.52 \times b \times W_{\max} / r$, mm/m 。

式中: M —煤层开采厚度, mm ; α —煤层倾角, $0\sim2^\circ$;

q —下沉系数; b —水平移动系数;

r —主要影响半径, m ; H —煤层埋深, m 。

从以上公式中可以看到, 地表移动变形各量中, 倾斜、曲率、水平变形的最大值与采深采厚比 H/M 有直接的数值关系, 除此之外它们还与 α 、 M 、 q 、 b 、 $\tan\beta$ 等参量有关; 而下沉、水平移动的最大值与采深采厚比 H/M 没有直接的数值关系。特别是下沉系数 q 对移动变形均有影响, q 取决于采煤方法、顶板管理方法、开采范围大小、开采时间、覆岩特性、松散层厚度等等。

沉陷区的地表裂缝可分为两种: 一种为永久性裂缝带, 位于采区边界周围的拉伸区, 裂缝的宽度和深度较大, 大致平行于采区边界方向。这些裂缝只有当相邻工作面的开采, 或者人工充填, 或者经历较长时间的自然作用才能闭合。另一种为动态裂缝, 它随工作面的向前推进, 出现在工作面前方的动态拉伸区, 裂缝的宽度和深度较小, 呈弧形分布, 大致与工作面平行而垂直工作面的推进方向。随着工作面的继续推进, 动态拉伸区随后又变为动态压缩区, 动态裂缝可重新闭合。

地表移动延续时间一般分为三个时期, 初始期、活跃期和衰退期三个阶段, 初始期一般为地表延续时间的 $1/6$, 活跃期一般占地表延续时间的 $1/3\sim1/2$, 后期为衰退期。经初步计算本矿开采后地表移动延续时间约为 $1a$, 其中活跃期为煤层开采后的第 $3\sim6$ 个月。即开采结束半年后沉陷基本稳定。

地表移动延续时间: $T=t_1+t_2+t_3$

式中: t_1 =移动初始期的时间

t_2 =移动活跃期的时间

t_3 =移动衰退期的时间

在无实测资料情况下, 按 $T=2.5 \times H$ (d) 计算。

2) 有关参数选取

评价中采用 P 系数法确定有关参数, 煤矿地表变形计算有关参数见表 3.2-9。

表 3.2-9 煤矿地表变形计算有关参数表

计算参数	取值方法
H , 煤层埋深 m	
M , 煤层开采厚度 m	
D , 岩性影响系数	取 1.33
α , 煤层倾角	
P , 覆岩综合评价系数	$P = \sum m_i Q_i / \sum m_i$
q , 下沉系数	$q = 0.45 + P / 2$
b , 水平移动系数	$\alpha < 45^\circ$ 取 0.3; $\alpha > 45^\circ$, $b = 0.3(1 + 0.0086\alpha)$
r , 主要影响半径	$r = H / \tan \beta$
S , 拐点移动距, m	$S = 0.18H$
$\tan \beta$, 主要影响正切值	$\tan \beta = (1 - 0.0038\alpha)(D + 0.00321H)$
θ , 开采影响传播角	$\theta = 90^\circ - 0.68\alpha$ ($\alpha < 45^\circ$), $28.8 + 0.68\alpha$ ($\alpha > 45^\circ$)

参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的“按覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表”计算得出相关参数值见表 3.2-10。

表 3.2-10 瑶渠煤矿地表变形有关参数的确定

煤层	范围	H (m)	q	α	b	$\tan \beta$	r (m)	θ	D
5^2	全井田	72	0.60	$0 \sim 2^\circ$	0.3	1.5493	46.47	88.64°	1.33
5^2 下	井田中北部	78	0.62			1.5684	49.73		

注：煤层埋深取平均值。

3) 采空塌陷和伴生地裂缝地质灾害预测结果

根据上述参数，按极值计算方法确定地表沉陷、移动与变形值的大小见表 3.2-11。

表 3.2-11 开采后地表移动与变形预测结果

主要可采煤层	开采厚度 (mm)	W_{max} (mm)	i_{max} (mm/m)	K_{max} ($10^{-3}/m$)	U_{max} (mm)	ϵ_{max} (mm/m)
5^2 (首层采煤)	200-2890	120-1733	2.6-37.3	0.09-1.22	36-520	1.2-17.0
	2320	1391	29.9	0.98	417	13.6
5^2 下	200-1180	124-731	2.5-14.7	0.08-0.45	37-219	1.1-6.7
	1000	620	12.5	0.38	186	5.7

由表 3-5 可知，首采煤层 5^2 煤层开采后其形成的地表最大下沉值为 1733mm，平均值为 1391mm；最大倾斜值为 37.3mm/m，平均值为 29.9mm/m；最大水平变形值为 17.0mm/m，平均值为 13.6mm/m；最大曲率值为 $1.22 \times 10^{-3}/m$ ，平均值为 $0.98 \times 10^{-3}/m$ ，对砖混结构建筑物的自然损坏等级将达到 IV 级。

在不留设保护煤柱时， 5^2 煤、 5^2 下煤采完后，其叠加下沉值为 244~2464mm。

5^2 煤开采后地表沉陷等值线图见图 3.2-3、全井田开采后沉陷等值线见图 3.2-4。

(4) 地表沉陷影响范围预测结果

地表沉陷的影响范围受煤层厚度、上覆岩层的厚度、岩性、地表移动角和边界角的影响。根据本井田的的地质特征及开采条件,结合国内同类矿井的经验参数,地表沉陷影响范围预测结果见表 3.2-12。

表 3.2-12 地表沉陷影响范围

煤层	埋深 (m)	地表沉陷影响范围预测 (m)	计算方法
5-2	72	33.51	$r - S$
5-2 ^下	78	35.69	

表 3.2-6 可知,该井田 5-2 煤层开采后地表沉陷影响范围一般在开采边界以外 33.51m 左右, 5-2^下 煤层开采完后地表沉陷影响范围一般在开采边界以外 35.69m 左右, 影响范围受采深影响。根据预测结果, 绘制的 5-2 煤层开采区地面塌陷下沉等值线见图 3.2-1, 绘制的全区开采地面塌陷下沉等值线见图 3.2-2。

(5) 采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害危险性预测评估

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》中的砖混(石)结构建筑物破坏(保护)等级标准。

矿井开采引起地表塌陷的危害对象主要为地面村庄、输电线路、工业场地及相关设施、道路等。预测地表沉陷对地面建(构)筑物影响破坏程度的时候按造成破坏程度最大的情况来分析。在不留设保护煤柱的情况下地表沉陷对地面建(构)筑物影响破坏程度程度均达到IV级。

瑶渠煤矿井田范围内新舍窠村、红井畔村已经搬迁完毕, 共搬迁 36 户 180 人, 其余村庄不搬迁, 留设保安煤柱。预测评估危险性小。

矿井工业场地煤柱, 计算岩层移动角按 70°, 第四系表土段按 45°计算, 基本维护带宽度取 20m, 留有保安煤柱, 地面塌陷对工业广场预测评估危险性小。

场外道路、炸药库、排矸场、供电高压线路均留设保安煤柱。煤层埋深 23.16-111.45m, 其中覆盖层厚度 10.10-69.25m, 基岩厚度 13.06-64.85m, 煤层厚度 0.30-3.21m。煤层采深采厚比绝大多数介于 30-60 之间。可能遭受地面塌陷的威胁较大, 预测评估危险性中等。

井田西侧公路保护煤柱 120m, 西部南北向高压线保护煤柱 138m, 预测评估危险性小。

3、采矿活动影响程度预测

(1) 采矿活动加剧已有地质灾害预测评估

近期开采区位于西采区地面塌陷 (TX1) 南部的 12508、12510、12512 工作面, 开

采引发的新地面塌陷将加剧现有塌陷的南边缘，由于近期影响范围范围内无村庄，无居住人口，且 TX1 发育程度较弱，除损毁土地资源以外，无其他威胁对象，因此预测评估近期采矿活动地表变形加剧地面塌陷（TX1）地质灾害危害程度小，危险性小、影响程度较轻。

（2）采矿活动引发建（构）筑物损坏预测评估

1) 全区采矿活动引发建（构）筑物损坏预测评估

在全区开采区附近，分布有本矿的工业场地、炸药库，进场道路、炸药库道路等。

① 采矿活动引发工业场地损坏预测评估

工业场地留设有保护煤柱，且远离未来采矿工程引发地面塌陷影响范围，工业场地内建(构)筑物不受采空地面变形的影响。因此，预测评估采矿工程引发地面变形对工业场地建(构)筑物损坏的危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

② 采矿活动引发炸药库损坏预测评估

炸药库位于工业场地南部，远离未来采矿工程引发地面塌陷影响范围，炸药库内建(构)筑物不受采空地面变形的影响。因此，预测评估采矿工程引发地面变形对炸药库建(构)筑物损坏的危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

③ 采矿活动引发道路损坏预测评估

进场道路大部分位于风沙地貌区，远离开采区影响范围，测评估采矿工程引发地面变形对进场道路损坏的危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

炸药库道路连接工业场地和炸药库之间，远离未来采矿工程引发地面塌陷影响范围，不受采空地面变形的影响，因此，预测评估采矿工程引发地面变形对炸药库道路损坏的危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

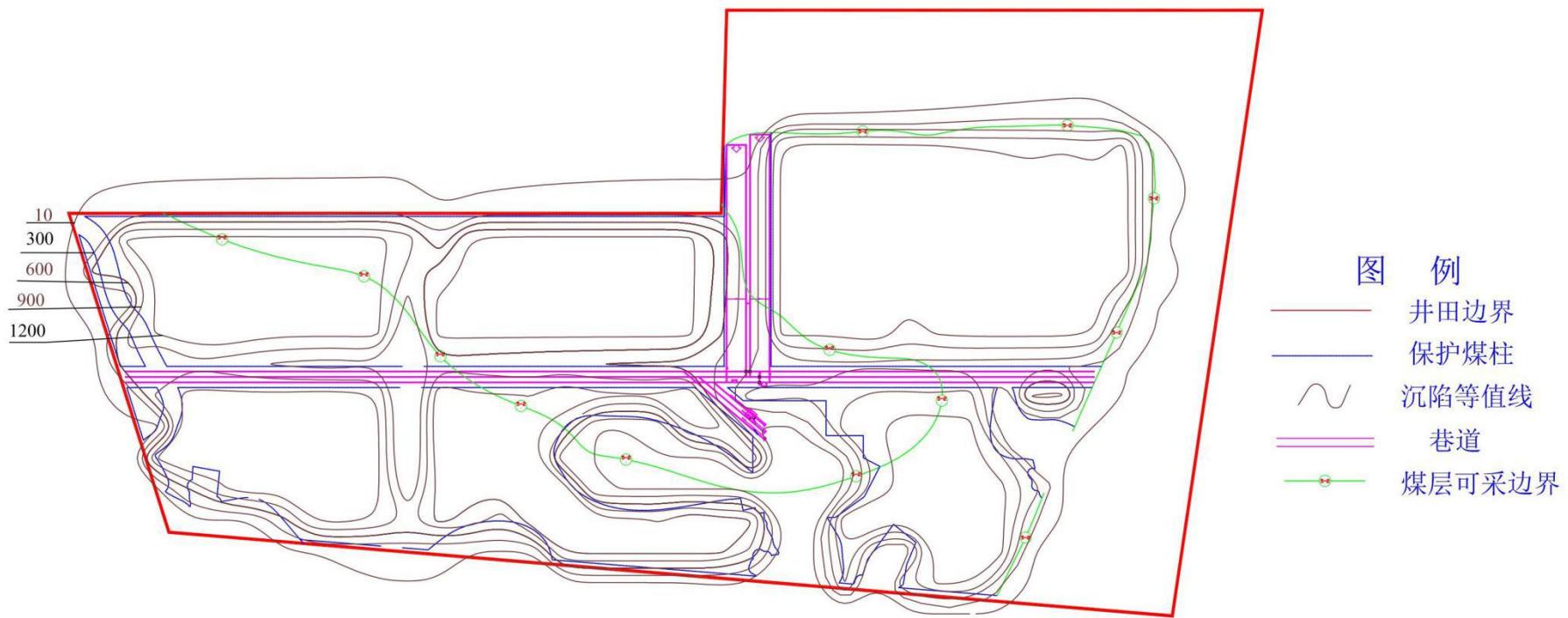


图 3.2-1 5-2 煤层开采后地表沉陷等值线图

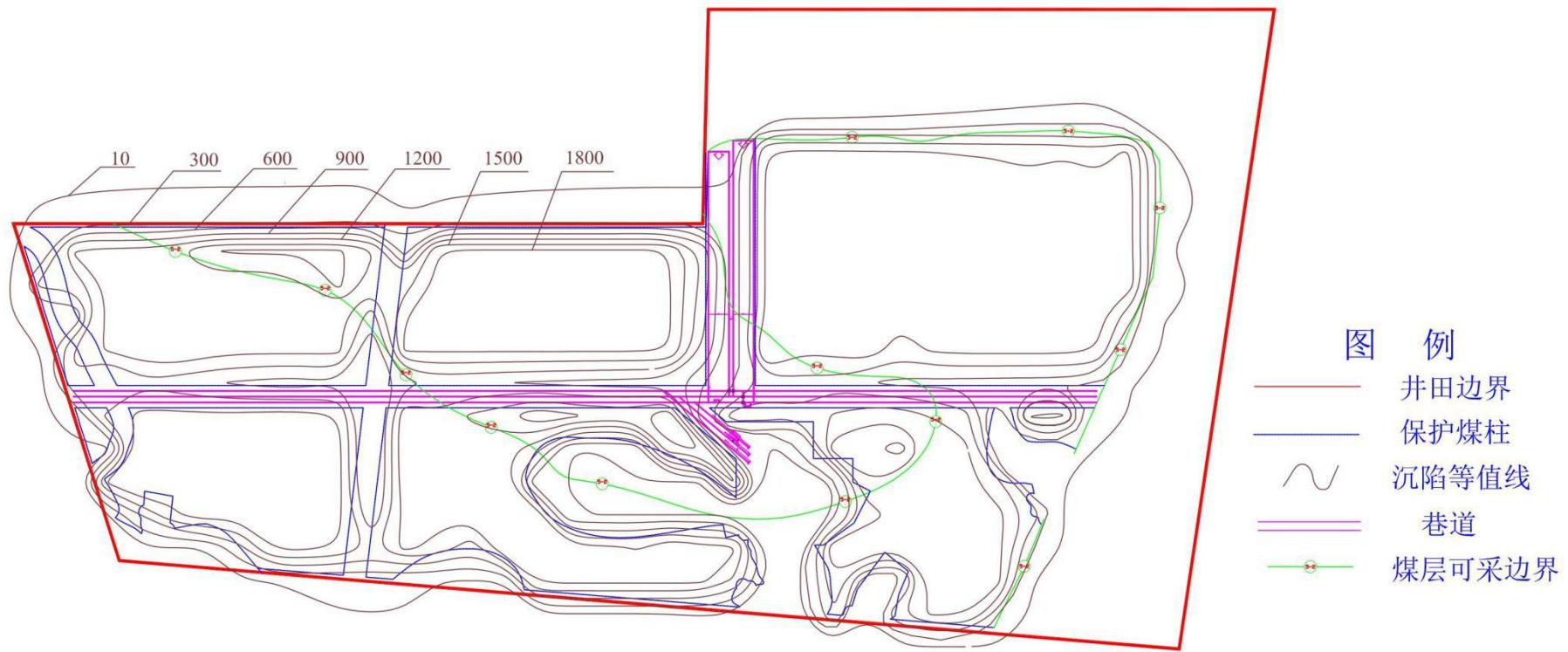


图 3.2-2 全井田开采后沉陷等值线图

2) 开采区采矿活动引发建(构)筑物损坏预测评估

近期开采区附近无地面建(构)筑物、道路等分布,地面建(构)筑物、道路均远离近期开采影响范围,因此,预测评估近期采矿工程引发地面变形对建(构)筑物损坏的危害程度小,危险性小,影响程度较轻。

(3) 地面工程场地适宜性评价

依据《地质灾害危险性评估规范》的规定,确定工程建设用地适宜性分级见表 3.2-13,依据适宜性分级表对工程建设用地的适宜性作出评价。

表 3.2-13 建设用地适宜性分级表

级 别	分 级 说 明
适 宜	地质环境复杂程度,工程建设遭受地质灾害危害的可能性小,引发加剧地质灾害的可能性小,危险性小,易于处理。
基本 适宜	不良地质现象较发育,地质构造、地层岩性变化较大,工程建设遭受地质灾害危害的可能性中等,引发、加剧地质灾害的可能性中等,危险性中等,但可采取措施予以处理。
适 宜 性 差	地质灾害发育强烈,地质构造复杂,软弱结构成发育区,工程建设遭受地质灾害的可能性大,引发、加剧地质灾害的可能性大,危险性大,防治难度大。

工业场地已建成投产多年,该场地地形平坦,周边部分不稳定边坡采取了砌护、等措施进行治理,现状较稳定,周围地质灾害弱发育,其遭受、加剧、引发地质灾害危险性小,后期开采引发地面变形对工业场地建(构)筑物损坏的危害程度小,危险性小,影响程度较轻,工业场地用地适宜性为适宜。

炸药库位于工业场地南部的风沙地貌上,周围地质灾害弱发育,其遭受、加剧、引发地质灾害可能性小,危险性小,后期开采引发地面变形对炸药库损坏的危害程度小,危险性小、影响较轻,炸药库用地适宜性为适宜。

综上,工业场地用地适宜性为适宜;炸药库用地适宜性为适宜。

(三) 含水层影响现状分析与预测

1、含水层现状评估

瑶渠煤矿地下含水系统可分为潜水含水岩组和承压含水岩组,水文地质剖面图见图 3.2-3。

潜水含水岩组为第四系含水层和基岩风化裂隙含水层,因这两层含水层之间无隔水层,水力联系极为密切。

承压水含水岩组赋存于侏罗系砂岩中,受其上部同层地层中具隔水作用的泥岩的阻隔,地下水在基岩出露部位接受大气降水补给后沿地层倾斜方向顺层缓慢流动,通过煤矿矿井排泄或径流。

目前为止，采矿活动已形成了采空区，并存在塌陷，对塌陷区而言，塌陷已到地表，采矿活动对含水层的影响为严重。

总体上，含水层现状评估影响程度严重。

2、含水层预测评估

(1) 开采区含水层结构、水位影响程度预测

1) 三带高度计算

采空区冒落带高度主要取决于采出煤层的厚度和覆岩的结构，一般为采厚的3~5倍。根据原国家煤炭工业局颁发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设预压煤开采规程》（2000年版）、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91），以及本区煤层顶板岩层的工程地质性质特征，其冒落、导水裂隙发育最大高度按以下公式计算：

$$H_{\text{冒}} = 4M$$

$$H_{\text{裂}} = 100M / (3.3n + 3.8) + 5.1$$

式中：

$H_{\text{冒}}$ —冒落带最大高度（m）； $H_{\text{裂}}$ —导水裂隙带最大高度（m）； $\sum M$ —累计采厚（m）（本区取煤层厚度）；n：煤层分层开采层数（各煤层按单层开采计算，即n=1）

经计算开采5#煤层冒落带高度及导水裂隙带最大高度计算结果见表3.2-14。

表 3.2-14 冒落带高度及导水裂隙带高度计算结果统计表

煤层编号	煤层厚度（m）	土层厚度（m）	风化基岩厚度（m）	冒落带最大高度（m）	导水裂隙带最大高度（m）
5-2	0.8~3.21	10.1~69.3	13.1~64.9	1.2~12.8	9.3~50.3

2) 开采区含水层结构、水位影响预测评估

煤层开采中，被导水裂隙影响到的各含水层地下水合并渗漏形成矿井水，使原有的水质发生变化，成为混合水质。当进入采掘巷道后，则会受到井下开采的影响，增加了水体悬浮物和COD的含量。这些矿井水随着开采的进行不断排出地表，进入矿井水处理站处理达标后全部回用，因此，对含水层水质影响程度较轻。

评估区各煤层开采后，矿区大部分地段导水裂隙带将导通基岩，局部直到松散层，使得矿井涌水量增大，同时导致了区内所有含水层的全部破坏。预测采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度严重。

总体上，含水层预测评估影响程度严重。

（四）地形地貌景观影响现状分析与预测

1、地形地貌景观现状评估

根据野外调查结果，今后无扩建工程。评估区无地质遗迹、人文景观及自然保护区。现状对地形地貌景观造成破坏的形式主要包括地面建设工程和矿山开采。

（1）地面工程对地形地貌景观影响

工业场地位于煤矿东北角，大部分为风沙地貌，风沙地貌为波状沙丘地，此起彼伏，较为开阔；矿井地面工程已建设完成，在场地建设过程中开挖、填方量较大，矿山建设在很大程度上改变了评估区内原有自然景观，使其变成了人工建筑物，造成地表裸露，使微地貌景观生态系统在空间分布上不连续性。由于工业场地面积较大，因此，现状评估认为工业场地建设对微地貌景观影响程度为严重。

炸药库位于工业场地南部的风沙地貌区，地势较为平坦开阔，建设在很大程度上改变了评估区内原有自然景观，使其变成了人工建筑物，造成地表裸露，使微地貌景观生态系统在空间分布上不连续性。炸药库规模小，现状评估炸药库对地貌景观影响程度为较严重。

根据现场地调查排矸场堆存矸石已部分进行了覆土绿化，排矸场堆矸改变了原始的沟谷地形，因此排矸场对地形地貌景观影响程度较严重。

矿山道路包括进场道路及炸药库道路，进场道路宽约 8m，为水泥道路，炸药库道路宽约 3m，为碎石道路，矿山道路建设规模很小，现状评估矿山道路对地貌景观影响程度为较轻。

综上分析，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 的规定，现状评估地面工程对地形地貌的影响程度为严重。

（2）矿山开采对地形地貌景观影响

经调查，地面塌陷区（TX1）为风沙地貌，沙丘连绵，波状起伏，地面塌陷表现不明显，未改变本区总体地形地貌类型。塌陷区植被以沙柳、沙蒿、柠条、沙打旺为主，为沙生植被，依靠凝结水生长，未受明显影响，其他地区地形地貌处于原生状态，地形地貌景观受影响较轻。

综上所述，开采对区域原生地形地貌景观影响和破坏程度小，对地形地貌景

观影响较轻。

综上，地形地貌景观现状评估破坏程度严重。

2、地形地貌景观预测评估

(1) 煤矿建设工程对地形地貌的影响和破坏预测评估

矿区地面建设已全部建成并投产使用，后期无新建地面工程，预测地面建设工程对地形地貌景观影响程度较轻。

(2) 采矿活动对地形地貌的影响和破坏预测评估

12508、12510、12512 工作面开采后地面塌陷对地面标高会产生一定的影响，引起地表坡度一些变化，产生的伴生地裂缝，虽不会改变本区总体地形地貌类型，亦会在一定程度上改变原来的地形地貌，对地形地貌景观影响程度较严重。

总体上，地形地貌景观预测评估影响程度较严重。

(五) 矿区水土环境污染防治现状分析与预测

1、水土环境污染防治现状评估

(1) 污废水

1) 生活污水

工业场地建设一座规模为 960m³/d 的生活污水处理站，生活污水产生量为 262.164m³/d，采用二级生化+过滤消毒处理工艺，处理后回用于选煤厂作为生产补充水，场地、道路地面降尘和绿化洒水及黄泥灌浆用水，全部回用不外排，利用率为 100%，因此生活污水对水体环境影响较轻。

根据榆林市环境监测站 2017 年的检测报告，瑶渠煤矿生活污水处理后符合《城市污水再生利用城镇杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化用水标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。生活污水处理后水质特征见表 3.2-15。

表 3.2-15 瑶渠煤矿生活污水水质特征一览表

样品名称	检测项目					
	PH	化学需氧量	悬浮物	氨氮	总磷	总氮
生活污水	7.67	15 mg/L	4ND mg/L	5.88 mg/L	0.14mg/L	8.55

2) 矿井水

工业场地建设一座规模为 96m³/d 的矿井水处理站，矿井水正常排水量为 22m³/d，最大排水量为 35m³/d。采用混凝沉淀+过滤消毒、脱盐处理工艺，经处

理达标后部分回用于选煤厂作为生产补充水、黄泥灌浆用水、工业场地内地面一般生产生活及井下洒水，剩余达标外排至泾河。因此矿井水对水体环境影响较轻。

总体上，水土环境污染现状评估影响程度较轻。

2、水土环境污染预测评估

在近期和中期，瑶渠煤矿将确保生活污水处理站、矿井水处理站正常运行，污水全部达标处理，达标排放，预测对阳崖沟水体污染影响程度较轻。

近期和中期，工业场地将定期采用处理达标的矿井水、生活污水进行绿化浇水、场地洒水，水质满足标准要求，预测对场地土壤环境污染影响程度较轻。

近期和中期煤层开采后形成地面塌陷，将使土壤质地趋于疏松，理化性质有所改变，对土壤环境污染影响程度较轻。

总体上，水土环境污染预测评估影响程度较轻。

（六）矿山地质环境评估分区

1、现状评估分区

矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，对区内进行矿山地质环境影响程度分级分区。全区共划分3级8个不同影响程度区，其中：1个严重区，总面积约3.38hm²，占评估面积的0.75%；3个较严重区，总面积约164.51hm²，占评估面积的5.5%；4个较轻区，总面积约2283hm²，占评估面积的92.58%（见表3.2-16，附图1），现分述如下：

表 3.2-16 矿山地质环境影响程度现状评估分级分区表

评估分区				矿山地质环境问题及其危险性或影响程度				影响程度分级
分区及编号		位置	面积 km ²	占评估区比例 (%)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	
严重区 (I)	I ₁	工业广场	0.0338	0.75	地质灾害弱发育	影响程度严重		严重
较严重区 (II)	II ₁	炸药库	0.26	0.01	地质灾害弱发育	影响程度较严重	已开采区域对含水层影响程度严重	较严重
	II ₂	排矸场	0.02	0.08	地质灾害弱发育	影响程度较严重		较严重
	II ₃	TX1	1.3353	5.41	塌陷区大型，主要威胁草地、林地及少量耕地，影响较严重。	影响程度较严重；未开采区域对含水层的影响程度较轻		较严重
较轻区 (III)	III1	C1	0.3351	1.36	未发现塌陷现象，影响较轻	影响程度较轻	影响程度较轻	较轻
	III2	C2	0.3792	1.54			影响程度较轻	较轻
	III3	C3	0.1822	0.74			影响程度较轻	较轻
	III4	其他区域	21.93	88.94	地表无塌陷，影响较轻；其他区域影响较轻。	影响程度较轻		较轻

2、预测评估分区

矿山地质环境影响程度分级分区与现状评估分级分区的原则相同，由于本矿山煤层开采对含水层的影响程度为严重，含水层的影响划为1个严重区，不能清晰的反映煤层开采引发地面塌陷对各威胁对象的危害程度和危险性，也不能反映煤层开采对地形地貌景观的影响程度。为了更合理的反映以上情况，分区时对含水层的影响程度只做文字性叙述（严重级），矿山地质环境影响程度分区根据地质灾害影响对象、危害程度以及矿业活动影响的地形地貌景观、水土环境污染程度为评估要素，对区内进行矿山地质环境影响程度分级分区。全区共划分2级3

个不同影响程度区,其中:2个较严重区,面积共227.09hm²,占评估区比例9.28%;1个较轻区,面积共2237.13hm²,占评估区比例90.72%(见表3.2-17,附图3),现分述如下:

表3.2-17 矿山地质环境影响程度预测评估分级分区表

评估分区				矿山地质环境问题及其危险性或影响程度				影响程度分级
分区及编号	位置	面积km ²	占评估区比例(%)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	水土环境污染	
较严重区 (II)	II ₁ 12508、 12510、 12512工作面	2.2689	9.20	地质灾害 危险性小	影响程度 较严重	对含水层影响程度严重	影响程度较轻	较严重
	II ₂ 排矸场	0.02	0.08	地质灾害 危险性小	影响程度 较严重			
较轻区(III)	III 其他区域	22.3713	90.72	地质灾害 危险性小	影响程度 较轻		影响程度较轻	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、建设期

该矿地面建设已完成,因此,建设期对土地的损毁为工业场地、炸药库、进场道路以及炸药库道路的压占损毁。

(1) 造成土地损毁的环节

生产过程中造成的土地损毁形式主要表现为地表塌陷、地表裂缝损毁土地。地表塌陷过程也产生地表裂缝,两者的损毁形式为沉陷损毁。

(2) 土地损毁时序

地下煤层采出后引起的地表沉陷是一个时间和空间过程。随着工作面的推进,不同时间的回采工作面与地表点的相对位置不同,开采对地表点的影响也不同。地表点的移动经历一个由开始移动到剧烈移动,最后到停止移动的全过程。在地表移动的过程也是地表裂缝产生的过程,从而造成地表土地受到损毁,影响到土壤水分等土壤理化性质,对地表植被造成损害。

(3) 损毁形式

① 地表裂缝

随着煤炭的开采，地表局部将出现地面裂缝，并可能出现地面台阶。裂缝通常分布于各种煤柱的上方，并形成几条平行的裂缝带，使土地被分割，导致土壤剖面耕作层厚度减小，土壤各土层产生垮落、错动，改变土壤剖面，使土壤有机原有质量受到损害，对植被生长不利。

③ 地表沉陷

本矿井开采采用全部冒落法管理顶板，由于煤炭的采出、采空区的出现，以及地表雨水冲刷、矿坑水流动、煤柱破坏等因素的影响，采空区上覆岩土体破裂，将导致地表产生移动变形，破坏原有地表土体结构，引起地表塌陷，对土地资源造成损毁。同时，由于地表塌陷，植被、交通、电力等工农业生产设施也将受到不同程度的破坏。

矿井开采工艺流程与土地损毁关系见图 3.3。

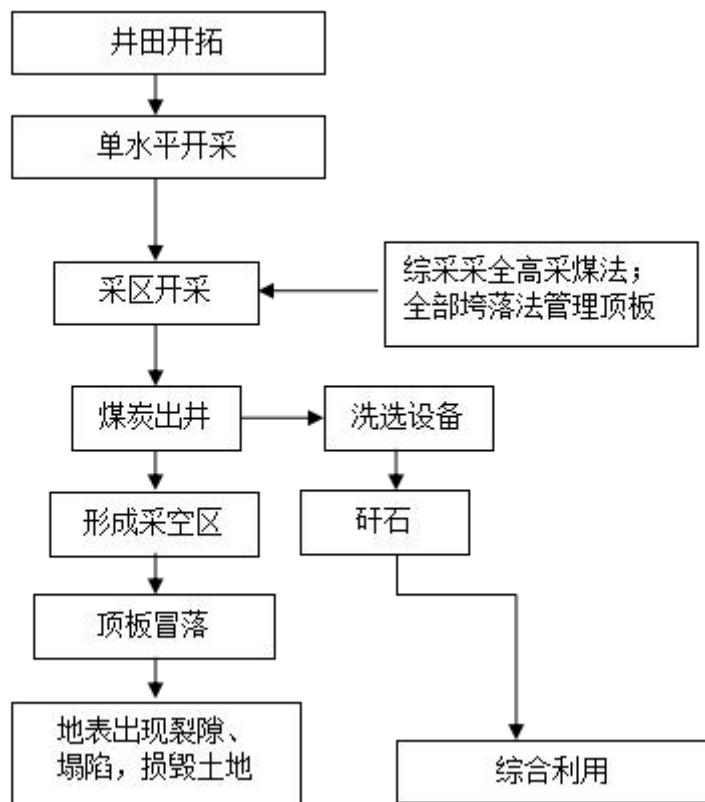


图 3.3-1 煤矿开采与土地损毁时序关系图

(二) 已损毁各类土地现状

1、压占损毁

1) 工业广场

建设占地面积 3.38hm^2 ，目前已被划拨为采矿用地，分为生产区、辅助生产区，地表建有大量的混凝土建筑物，地表大部分区域硬化，对土地造成严重破坏，损毁形式为压占，损毁程度为重度。占地类型为采矿用地和灌木林地（照片 3.3-1）。



照片 3.3-1 工业场地压占土地

2) 炸药库

炸药库位于工业广场西侧，面积共 0.26hm^2 ，为临时建设用地。占地类型为灌木林地等。



照片 3.3-2 炸药库压占土地

3) 进场道路

北部进场道路（照片 3.3-3），长度 3.0km ，宽度 8m ，占地 2.4hm^2 。为临时用地，占地类型为灌木林地。



照片 3.3-3 进场道路压占土地



照片 3.3-4 炸药库道路压占土地

4) 炸药库道路

炸药库道路连接炸药库与进场道路，长 0.13km，宽 3.5m，占地 0.44hm²。

为临时用地，占地类型为灌木林地。表 3.3-1,3.3-2。

表 3.3-1 压占损毁用地构成表

用地性质	用地名称	面积 (hm ²)	损毁程度
永久性建设用地	工业场地、排矸场	5.38	重度
	炸药库	0.26	
	进场道路	2.4	
	炸药库道路	0.44	
总计		8.48	

表 3.3-2 已损毁 (压占) 土地面积现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)					损毁程度
				工业 场地	炸 药 库	进场 道路	炸 药 库 道 路	合计	
03	林地	032	灌木林地	1.73	0.26	2.4	0.44	4.83	轻度
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	5.38				5.38	
合计				7.11	0.26	2.4	0.44	8.48	

2、地表沉陷损毁

瑶渠煤矿目前处于开采阶段，区内现有 1 处采空区，为开采 5² 号煤层形成，位于西采区北部，总面积 119.28hm²。经实地调查，地面塌陷区无明显损毁痕迹，土地利用类型也未发生变化，原地貌及地形状况基本保持完整。参照《土地复垦方案编制规范 第三部分：井工煤矿》推荐的采煤沉陷土地损毁程度分级标准，

综合分析将已沉陷损毁土地划分为轻度损毁。土地损毁现状见附图 2，并统计不同损毁程度的地类面积，见表 3.3-3。

表 3.3-3 已损毁（沉陷）土地面积现状统计表

一级地类	二级地类	已损毁土地面积 (hm ²)		损坏程度
		轻度	合计	
03 林地	032 林地	49.48	49.48	轻度
04 草地	041 天然牧草地	69.80	69.80	
合 计		119.28	119.28	

3、已损毁土地重复损毁可能性分析

本煤矿工业场地、炸药库、炸药库道路均在不开采区，已损毁土地不存在重复损毁的可能。

（三）拟损毁土地预测与评估

瑶渠煤矿地面建设工程已全部建成且投产使用，未来无新增地面工程，因此，未来对土地的损毁主要为后续开采造成的地表沉陷损毁土地。

1、沉陷预测

1) 地表植被影响

地表沉陷土地损毁是井工煤矿造成土地损毁的主要形式，也是井工煤矿土地损毁区治理的主要区域。根据《开发设计》，对于本井田内的地面工业场地、井下采煤大巷等均留设保护煤柱。因此本矿井地表沉陷影响到的主要对象为采区内的地表形态、土地资源，地表植被。本章第二节中已对矿山开采引发地表变形情况进行了详细预测分析。

2、损毁程度分级标准

根据《土地复垦方案编制规程》第 3 部分井工煤矿附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准中表 B.1~B.4（见表 3.3-4），可确定瑶渠煤矿各土地类型的损毁程度。

表 3.3-4 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

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；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。

3、拟沉陷损毁预测结果

依据矿山开采引发地表变形情况的预测分析，参照土地损毁等级划分标准，绘制矿区拟沉陷损毁土地预测图（见附图 4），并统计拟沉陷损毁土地的各地类面积及损毁程度，根据本矿的采区划分及采区接续计划，考虑采区开采的完整性和土地复垦工程的可操作性，将本方案设计生产年限（29 年）划分为 2 个时段。

一时段即近期年限为 5 年，开采 5² 煤层的 12508、12510、12512 工作面，面积共 267hm²；

二时段开采 5² 煤层，面积为 945.54hm²（见表 3.3-5~3.3-7）。

表 3.3-5 一时段拟损毁（沉陷）土地面积现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		小计	
				一时段（近期）			
				轻度	中度		
01	耕地	013	旱地	22.5	17.6	119.6	
03	林地	032	林地	101.3	49.57	150.86	
04	草地	043	天然牧草地	50.6	25.43	76.03	
合计				174.4	92.6	267	

表 3.3-6 二时段拟损毁（沉陷）土地面积现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			小计
				轻度	中度	重度	
				轻度	中度	重度	
01	耕地	013	旱地	44.83	24.51	10.16	79.5
03	林地	032	林地	71.73	301.83	112.07	485.62
04	草地	043	天然牧草地	54.51	272.81	53.09	380.42
合计				171.07	599.15	175.32	945.54

表 3.3-7 拟损毁（沉陷）土地面积现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		面积 (hm ²)			小计	
				一时段（近期）		二时段				
				轻度	中度	轻度	中度	重度		
01	耕地	013	旱地	22.5	17.6	44.83	24.51	10.16	119.6	
03	林地	032	林地	101.3	49.57	71.73	301.83	112.07	636.5	
04	草地	043	天然牧草地	50.6	25.43	54.51	272.81	53.09	456.44	
合计				174.4	92.6	171.07	599.15	175.32	1212.54	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

- 1) “利于保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。
- 2) “统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。
- 3) “区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。
- 4) “有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

（2）分区方法

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，综合考虑矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，对于现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区，分区原则见表 3.4-1。

表 3.4-1 矿山地质环境治理分区

分区级别	矿山地质环境现状评估	矿山地质环境预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻
注:现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区		

2、分区评述

本矿山煤层开采对含水层的影响程度为严重级，含水层的影响范围几乎囊括整个评估区，如严格按照规范则整个矿区统一划为 1 个重点防治区，不能清晰的反映其他防治对象的防治等级。为了更合理的反映以上情况，防治分区时对含水层的影响程度只做文字性叙述（重点防治）。

根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。根据《DZ/T0223-2011》标准附录 F，并遵循“就上原则”将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），共 3 级 9 个区块（见表 3.4-2、附图 6），其中：1 个重点防治区，总面积 181.75hm^2 ，占评估面积的 18.19%；4 个次重点防治区，总面积为 464.54hm^2 ，占评估面积的 46.51%。4 个一般防治区，总面积约 352.57hm^2 ，占评估面积的 35.30%。

表 3.4-2 矿山地质环境治理分区表

防治	分区 编号	分布 范围	面积 km ²	百分 比(%)	矿山地质环境影响程 度		矿山地质环境问题
					现状 评估	预测评估	
重点防 治区 (I)	I ₁	工业 广场	0.0385	0.75	严重	较轻	工程建设造成压占, 地形 地貌景观损毁严重
次重点 防治区 (II)	II ₁	炸药 库	0.0026	0.01	较严 重	较轻	工程建设造成压占, 地形 地貌景观损毁较严重
	II ₂	排研 场	0.02	0.08	较严 重	较严重	工程建设造成压占, 地形 地貌景观损毁较严重
	II ₃	TX1	1.3353	5.41	较严 重	较轻	地面塌陷与裂缝, 地形地 貌景观损毁较严重
	II ₄	12508 12510 12512 工作 面	2.2689	9.20	较轻	较严重	地面塌陷与裂缝, 地形地 貌景观损毁较严重
一般防 治区 (III)	III1	C1	0.3351	1.36	较轻	较轻	地形地貌景观损毁较轻
	III2	C2	0.3792	1.54	较轻	较轻	
	III3	C3	0.1822	0.74	较轻	较轻	
	III4	其他 区域	21.93	79.73	较轻	较轻	

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围确定

本方案复垦区由永久性建设用地、损毁土地构成, 面积 1340.29hm²。

永久性建设用地: 工业场地 3.38hm²; 炸药库 0.26hm², 进场道路 2.4hm²,
排研场 2hm², 炸药库道路 0.44hm²。

沉陷损毁土地面积 1331.82 hm², 包括已沉陷损毁土地 119.28hm², 拟沉陷损
毁土地 1212.54hm²。见表 3.4-3:

表 3.4-3 复垦区面积关系表

复垦区范围构成	用地名称	面积 (hm ²)	说明
永久性建设用地	工业场地、排研 场	5.38	压占损毁
	炸药库	0.26	
	进场道路	2.4	
	炸药库道路	0.44	

沉陷损毁土地	已沉陷损毁土地	119.28	沉陷损毁
	拟沉陷损毁土地	1212.54	
总计	1340.29		永久性建设用地、及沉陷损毁土地构成

2、复垦责任范围确定

复垦责任范围由不留续使用的永久性建设用地以及损毁土地(临时建设用地损毁和沉陷损毁)构成,由于煤矿服务年限结束后进场道路要满足沿程场地及居民的使用,故进场道路不纳入复垦责任范围内,总面积 1337.89hm²。

复垦责任范围构成如表 3.4-4。

表 3.4-4 复垦责任区各类用地构成表

复垦责任范围构成	用地名称	面积 (hm ²)	说明
永久性建设用地	工业场地	3.38	本矿山服务期满后纳入复垦责任范围
	炸药库	0.26	
	炸药库道路	0.44	
沉陷损毁土地	已沉陷损毁土地	119.28	规划第一年复垦
	拟沉陷损毁土地	1212.54	随开采计划边开采边复垦
总计		1337.89	

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

复垦区共涉及神木市 1: 1 万土地利用标准分幅图 6 幅, 图幅号为。复垦 J-49-41- (46) 、J-49-41- (47) 、J-49-41- (48) 、J-49-41- (54) 、J-49-41- (55) 、J-49-41- (56) 、区土地利用现状具体见附图 2, 见表 3.4-5。

复垦区土地利用现状分为 4 个一级类和 3 个二级类, 分别为耕地 119.6hm², 林地面积为 656.5hm², 天然牧草地面积 476.44hm², 采矿用地面积 8.48 hm²。瑶渠煤矿复垦责任区土地利用现状见表 3.4-5。

(2) 土地损毁程度

复垦区内土地损毁形式主要为压占损毁和沉陷损毁两种类型:

压占损毁损毁土地主要包括工业场地、炸药库、进场道路、炸药库道路, 面积为 8.48hm², 均为重度损毁;

沉陷损毁土地类型中, 面积 1212.54hm², 轻度损毁面积 278.13 hm², 中度损毁面积 649.6hm², 重度损毁面积 205.16 hm²。

(3) 土地质量现状

区中风沙土是多风地区沙性母质上形成的一种幼年土壤，在评估区范围内广泛分布。风沙土结构松散，土粒维持性差，质地为中、细砂，肥力极低。

(4) 农林草生产状况

植被类型为草原地带沙地植被，主要为沙地植被。

(5) 基本农田、田间配套分布情况

项目区中的永久性建设用地均已征用，面积 50.8 亩。不占用基本农田。根据已损毁土地现场调查及土地损毁预测结果，复垦区内的基本农田主要为轻度和中度损毁，在及时采取复垦措施后，能保证复垦区基本农田的生产力水平。

井田面积 2035.55hm^2 ，其中基本农田面积 135.81hm^2 。占井田面积的 6.67%，如图 3.4-1。

表 3.4-5 复垦区土地利用类型表

一级地类	二级地类	永久建设 用地	沉陷区				合计	
			轻度	中度	重度	小计		
01	耕地	013	旱地		67.33	42.11	10.16	119.6
03	林地	032	林地		222.51	351.4	112.07	685.98
04	草地	041	天然牧草地		174.91	298.24	53.09	526.24
20	城镇村 及工矿 用地	204	采矿用地	8.48				8.48
合计			8.48	464.75	691.75	175.32	1331.82	1340.29

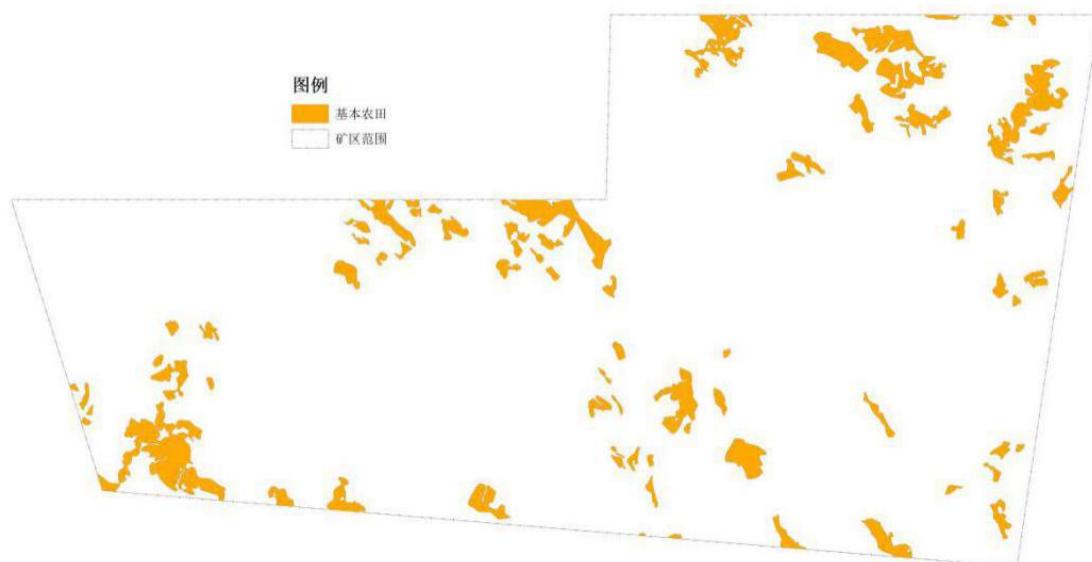


图 3.4-1 井田内基本农田分布示意图

2、土地权属

土地权属为神木市解家堡乡，临时占地及开采区占地权属为瑶渠煤矿。

瑶渠煤矿复垦区土地利用权属见表 3-4-6。

表 3.4-6 复垦区、复垦责任范围土地权属表 单位：hm²

土地权属		01	03	04	20	合计
		耕地	林地	草地	城镇村及工矿用地	
		013	032	041	204	
		旱地	林地	天然牧草地	采矿用地	
神木市解家堡乡	山峰则村	41.28	189.9	185.39		416.57
	麻莲滩村	42.37	130.23	155.71		328.31
	毛峰则村	16.57	100	120.72		237.39
	小墩沟村	19.38	265.85	64.42		349.65
瑶渠煤矿					8.48	8.48
复垦区合计		119.6	685.98	526.24	8.48	1340.29

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

通过现状与预测分析，评估区矿山地质环境问题主要集中在地质灾害、含水层结构破坏、地形地貌景观和水土污染方面。本方案对于矿区发育地面塌陷与地面裂缝可采取挖方、回填、平整修复对其进行治理，对受损道路进行维修，维修受损输电线；煤矿开采对基岩裂隙含水层破坏大，影响严重，对含水层加强废水资源化利用，排供结合，回填采空区，以减缓地面塌陷，降低导水裂隙带的发育高度，减轻对含水层的影响程度，其恢复治理工程以监测为主，监控其自然恢复；对地形地貌景观恢复治理工程主要可采取植被恢复；对水土污染加强监测和管理，管理人应定期巡查污水设备运行情况，发现异常尽快处理，避免造成水处理系统事故。

总之，对地质灾害、含水层、水土污染监测均有相对成熟的技术支撑，并适合评估区矿山地质环境治理工程。本方案按照治理分区，以近期矿山地质环境保护和恢复治理工作为重点，重点防治区为工程治理重点，坚持“预防为主、防治结合、在保护中开发、在开发中保护；因地制宜、边开采边治理”的原则。

综上所述，针对矿山建设以及采煤活动所导致的一系列矿山地质环境问题，综合分析其防治理措施简单易实施，技术上可行。

（二）经济可行性分析

本方案矿山地质环境治理主要包括地质灾害防治工程，含水层破坏防治工程，地形地貌景观破坏恢复治理工程，水土环境污染问题以及矿质环境监测工程。通过以上工程的实施，不仅可使矿区的生态系统得到改善和加强，有效的改善大气环境、防止水土流失和环境污染，还可因治理后土地的再利用带来农业产值、间接经济效益等。从投入产出比来看，治理及复垦工程的实施可能需要较长时间来收回成本，但矿山地质环境治理后的社会效益及环境效益具有积极及深远的意义。

（三）生态环境协调性分析

本煤矿开采会对评估区的土壤、土壤肥力、林草地的正常生长、区内沟流、

水土保持等带来不利影响，但其影响程度较小，不会产生功能性改变。

矿山开采严格按照《开采设计》提出的要求留设保护煤柱，确保工业场地等建筑物不受矿井生产活动影响。对开采引起的土地沉陷和裂隙、植被死亡、道路损坏以及地面其他构筑物的损坏等，矿方应会同地方有关部门及时组织人员视破坏程度给予修复及补偿，对沉陷区土地进行综合整治。项目服务期满后，及时封闭井筒，拆除废弃设施，进行综合环境整治。使矿山地质环境条件得到改善，并使得生态环境和地貌景观得到恢复，矿山生态系统达到平衡，受损的土地得到重新利用。综合分析其在生态环境协调性上可行。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状分为3个一级类和3个二级类，分别为灌木林地面积为636.5hm²，天然牧草地面积456.44hm²，耕地119.6hm²，采矿用地面积8.48 hm²。详见表3.4-1。

（二）土地复垦适宜性评价

井工煤矿土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。

土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦方向的前提和基础，为复垦技术的选择提供参考，指导土地复垦工程的设计。

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

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

（2）因地制宜，农用地优先的原则

土地的利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根

据被损毁土地前后拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。《土地复垦条例》第四条-规定，复垦的土地应当优先用于农业。

（3）自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑复垦区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向确定也应类比周边同类项目的复垦经验。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、土壤、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据复垦区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

（5）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

（6）动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿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。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（7）经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析复垦区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

（1）相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、《陕西省实施<土地复垦条例>办法》等土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及相关规划等。

（2）相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《土地整治高标准农田建设综合体》（DB61/T 991.1-991.7-2015）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）和《农用地质量分等规程》（GB/T 28407-2012）等。

（3）其他

包括复垦区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析。

3、评价体系和评价方法

待复垦土地在时间上可以划分为损毁前——损毁后复垦前——复垦后三个阶段，根据治理的程度，又可以将复垦后划分为初步治理（主要为裂缝充填、土地平整等）以及生态重建完成后。土地适宜性评价的目的是为复垦方向确定以及复垦措施的选择提供依据，损毁前、损毁后土地及其生态系统的情况均对其利用方向的选择具有重要意义，故本方案土地复垦适宜性评价采用三段论，即分别对损毁前、损毁后复垦前以及初步治理基础上进行适宜性评价。

评价体系确定为二级体系，分为两个序列：土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类按照土地质量等，按照复垦为耕地的质量标准分为1等地、2等地和3等地；暂不适宜类和不适宜类不进行续分，以“N”表示。

①宜耕土地

1等地：对农业生产无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻度，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质量，且正常利用不致发生退化。

2等地：对农业生产有一定限制，质地中等，损毁程度较轻，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。

3等地：对农业生产有较多限制，质地差，损毁严重，需采取较多整治措施才能使其恢复为耕地。

②宜园、林土地

1等地：适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻度，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

2等地：比较适于林木生产，地形、土壤、水分等因素对树木种植有一定的限制，损毁程度较轻，但是造林植树的要求较高，产量和经济价值一般。

3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，产量和经济价值较低。

③宜草土地

1等地：水土条件好，草群质量好产量高，损毁轻度，容易恢复为草地。

2等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁程度较轻，需经过后期管护才能恢复为草场。

3等地：水土条件和草群质量差、产量低、退化和损毁严重，需大力整治复垦后才能被利用。

各评价单元在不同时段的评价体系如表 4.2-1。

表 4.2-1 土地适宜性评价体系表

评价对象 评价时间	沉陷损毁土地		压占损毁土地	
	评价目的	评价方法	评价目的	评价方法
损毁前（现状）	初步确定复垦方向	定性分析	不作评价	—
损毁后复垦前	对复垦方向进行可行性分析	定性分析	初步确定复垦方向	类比分析法
损毁后初步整治后	确定适宜性等级	极限条件法	确定适宜性等级	极限条件法

4、土地复垦适宜性评价

（1）沉陷区现状土地适宜性评价

土地利用现状是土地自然属性、社会经济属性的综合反映，是人类在长期认识以及对土地生态系统利用改造基础上确定的土地方向，其对复垦方向的制定具

有重要的意义。但由于土地沉陷影响，沉陷后的土地斑块可能需要重新调整，所以该阶段的土地适宜性评价在定性分析的基础上，从宏观上确定土地利用方向。

① 自然和社会经济条件

项目区属温带半干旱大陆性气候，地处干草原与沙漠的过渡地带，植被类型为草原地带沙地植被，主要为沙地植被。农业植被在井田范围内没有分布。项目区自然植被覆盖度一般，植被稀疏低矮，植物种类贫乏，生态环境比较脆弱。本复垦项目的实施主要在于提高生物多样性，防止水土流失，确保生态系统稳定。瑶渠煤矿的建设将促进该地区经济结构的调整，改变单一的农业生产模式，提高农民生活水平。瑶渠煤矿具有较好的声誉和雄厚的经济实力，为复垦工作的进行提供了强大的经济支持。

② 政策分析

煤炭的开采促进了当地的经济发展，但是地表塌陷损毁了耕地，破坏了地表植被，加速了水土流失，使得生态环境更加脆弱。为贯彻落实“十分珍惜，合理利用和切实保护耕地”的基本国策，实现耕地总量动态平衡目标，保护好当地农民赖以生存的自然资源，恢复和改善项目生态环境，促使当地经济可持续发展，应当应用当今煤炭开采沉陷和生态农业复垦最新技术，进行煤矿塌陷地的治理、复垦，恢复被采煤塌陷损毁的土地。

③ 公众意愿分析

本项目复垦设计过程中，瑶渠煤矿做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。

各位村民一致认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强采煤塌陷地的治理，争取恢复土地原有的样貌

④ 复垦初步方向的确定

根据分析可知，该区土地利用方向应以林地和草地为主，同时注重水土保持，积极进行植被建设，提高植被覆盖率。土地复垦方向初步采取如表4.2-2所示原则确定。

表 4.2-2 土地复垦方向初步确定基本原则

土地损毁类型	土地利用类型	损毁程度	土地复垦方向制定原则
--------	--------	------	------------

沉陷 损毁 土地	林地	轻度	结合其周边的土地利用类型进行分析,无较大限制因素的情况下复垦为林地
		中度	结合其周边的土地利用类型进行分析,无较大限制因素的情况下复垦为林地
		重度	结合其周边的土地利用类型进行分析,无较大限制因素的情况下复垦为林地
	草地	轻度	结合其周边的土地利用类型进行分析,无较大限制因素的情况下复垦为草地
		中度	结合其周边的土地利用类型进行分析,无较大限制因素的情况下复垦为草地。
		重度	结合其周边的土地利用类型进行分析,无较大限制因素的情况下复垦为草地。

(2) 沉陷区沉陷后土地适宜性评价

① 不采取措施下的限制性因素分析

沉陷土地相对于土地利用现状,影响其土地利用的因素主要为由于地表发生下沉、水平变形等导致地表裂缝发生以及地形坡度改变,在此基础上,加剧土壤水分与养分流失,降低土壤肥力。即沉陷土地复垦为原地类的主要限制因素为裂缝、地形坡度。

② 限制性因素的可克服性分析

限制性因素的可克服性,本质为复垦为原土地利用类型或拟定土地利用方向的可行性,以下针对各限制性因素分别分析,如表4.2-3所示。

表 4.2-3 限制性因素可克服性分析

限制性因素	表征特点	可克服性分析
地表裂缝	地表裂缝主要由于水平拉伸变形造成,分布在采区以及工作面的周围,根据裂缝长度、深度,其造成的水土流失以及土地破碎化程度各不相同。	通过充填法进行局部裂缝、陷穴的整治,可恢复,但土壤肥力在稳沉前以及治理的初期较原土壤肥力有所下降。项目区土源丰富,可利用当地土源进行填充。该障碍因素可克服。
坡度改变	由于地表沉陷导致的地表标高降低、倾斜变形造成。局部地段表现为地表裂缝、陷穴等。	整体难以改变,局部地段可采取坡面治理措施,降低坡度,提高保水保肥性。但在治理初期,土壤肥力有所下降。
	局部地段坡度变缓、局部地段坡度加剧。	整体下沉盆地难以改变

(3) 沉陷区土地最终适宜性评价

1) 评价方法与指标

综合分析土地利用现状以及沉陷后限制性因素对土地利用的影响以及可克服性分析。原地面坡度是原土地适宜性的关键性因素;损毁后地面坡度是损毁后

适宜性的限制因素，地表下沉值、水平变形值既是影响复垦工程量即经济可行性的关键因素，也在一定程度上制约复垦后土地适宜性等级。各适宜类的限制性因素及分级标准如表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 沉陷损毁区林地、草地适宜性评价等级评定标准表

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	轻度	1	1	1
		中度	2	2	1
		重度	2	2	1 或 2
2	有效土层厚度(cm)	>50	1	1	1
		50~30	2	1	1
		30~10	3	2	1
		<10	N	3	2
3	土壤质地	壤土、粉砂粘壤土、壤粘土	1	1	1
		沙壤土、粘壤土	2	1	1
		砂质粘壤土、砂砾质壤粘土、沙土	2 或 3	1 或 2	1 或 2
		砂砾质壤土	3	2 或 3	2 或 3
		石质	N	N	N
4	有机质含量(%)	>1.0	1	—	—
		0.6~1.0	2	—	—
		0.4~0.6	3	—	—
		<0.4	N	—	—
5	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	—	—
		交通便利，但距离道路有一定距离	2	—	—
		交通不便，周边无道路相通	3	—	—
6	地形坡度	0~6	1	1	1
		(o)	2	1	1
		15~25	3	2	2
		>25	N	3	2 或 3

项目区损毁后的土地自然条件较差，限制性因素较多，本次适宜性评价采用极限条件法评价土地的适宜性，极限条件法即由诸选定评价因子中，评价因子适宜性等级最小(即限制性等级最大)的因子决定土地适宜性等级。根据各个评价单

元的性质,对照表 4-5 所确定的宜耕、宜林和宜草评价标准,对其进行逐项比配,可得到各个评价单元的评价因子取值,见表 4.2-5~4.2-14。

表 4.2-5 沉陷区轻度损毁耕地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	轻度	1	1	1
2	有效土层厚度(cm)	30-50	2	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6	2	—	—
5	交通条件	交通便利	1	—	—
6	地形坡度(°)	0~6	1	1	1
限制性因子		—	土壤质地	无	无
		—	有机质含量		
评价结果		—	2	1	1

表 4.2-6 沉陷区轻度损毁林地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	轻度	1	1	1
2	有效土层厚度(cm)	30-50	2	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6-1.0	1	—	—
5	交通条件	交通不便, 周边无道路相通	3	—	—
6	地形坡度(°)	15~25	3	2	2
限制性因子		—	地形坡度	地形坡度	地形坡度
		—	交通条件		
评价结果		—	3	2	2

表 4.2-7 沉陷区轻度损毁草地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	轻度	1	1	1
2	有效土层厚度(cm)	30-50	2	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6-1.0	2	—	—
5	交通条件	交通不便, 周边无道路相通	3	—	—
6	地形坡度(°)	>15	N 或 3	3	2
限制性因子		—	地形坡度	地形坡度	地形坡度
评价结果		—	N	2	2

表 4.2-8 沉陷区中度损毁耕地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	2	1	1
2	有效土层厚度(cm)	30-50	2	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6-1.0	2	—	—
5	交通条件	交通方便	1	—	—
6	地形坡度(°)	0~6	1	1	1
限制性因子		—	损毁程度 土壤质地 有机质含量	无	无
评价结果		—	2	1	1

表 4.2-9 沉陷区中度损毁林地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	2	1	1
2	有效土层厚度(cm)	30-50	1	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6-1.0	1	—	—
5	交通条件	交通不便，周围无道路相通	3	—	—
6	地形坡度(°)	15~25	3	2	2
限制性因子		—	地形坡度 交通条件	地形坡度	地形坡度
评价结果		—	3	2	2

表 4.2-10 沉陷区中度损毁草地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	中度	2	1	1
2	有效土层厚度(cm)	30-50	2	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6-1.0	2	—	—
5	交通条件	交通便利，但距离道路有一定距离	2	—	—
6	地形坡度(°)	>25	N	3	2
限制性因子			—	地形坡度	地形坡度
评价结果			—	N	3
					2

表 4.2-11 沉陷区重度损毁耕地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	2	2	2
2	有效土层厚度(cm)	30-50	2	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6-1.0	2	—	—
5	交通条件	距离道路	2	—	—
		有一定距离			
6	地形坡度(°)	0~6	1	1	1
	限制性因子	—	损毁程度	无	无
	评价结果	—	2	2	2

表 4.2-12 沉陷区重度损毁林地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	3	2	2
2	有效土层厚度(cm)	30-50	1	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6-1.0	1	—	—
5	交通条件	交通不便, 周围无道路想通	3	—	—
6	地形坡度(°)	15~25	3	2	2
	限制性因子	—	地形坡度	地形坡度	地形坡度
		—	交通条件		
	评价结果	—	3	2	2

表 4.2-13 沉陷区重度损毁草地的评价因子取值表

编号	参评因子	参评单元特征	宜耕	宜林	宜草
1	土地损毁程度	重度	3	2	2
2	有效土层厚度(cm)	30-50	2	1	1
3	土壤质地	沙壤土	2	1	1
4	有机质含量(%)	0.6-1.0	2	—	—
5	交通条件	交通便利, 但距离道路有一定距离	2	—	—
6	地形坡度(°)	>25	N	3	2
	限制性因子	—	地形坡度	地形坡度	地形坡度
	评价结果	—	N		

表 4.2-14 压占区土地复垦适宜性评价因子取值表

评价单元	参评因子							适宜性评价		
	土地损毁程度	有效土层厚度(cm)	土壤质地	有机质含量(%)	交通条件	地形坡度(°)	限制性因子	宜耕	宜林	宜草

工业广场 (生产区)	重度	>50	粉砂 粘壤土	0.6-1.0	交通便利	≤ 5	无明显限制因素	1	1	1
职工宿舍	重度	>50	粉砂 粘壤土	0.6-1.0	交通便利	≤ 5	无明显限制因素	1	1	1
炸药库及道路	重度	>50	砂质 粘壤土	0.6-1.0	交通便利	≤ 5	土壤质地	2	1	1
高水位池	重度	>50	砂砾 质壤 粘土	<0.4	交通便利	≤ 5	有机质含量	N	1	1
矸石场	重度	>50	石质	<0.4	交通便利	≤ 5	土壤质地、有机质含量	N	2	1

2) 土地适宜性评价结果

① 土地适宜性评价结果

根据土地适宜性评价过程, 得出适宜性评价结果, 见表 4.2-15。

表 4.2-15 土地复垦适宜性评价结果表 (单位: hm^2)

损毁形式	评价单元	面积	适宜方向				选择方向
			宜耕	宜林	宜草		
压占区	工业广场 (生产区)	3.38	1	1	1	宜耕	耕地 (旱地)
	(生产区)						
	职工宿舍	0.13	1	1	1	宜耕	耕地 (旱地)
	炸药库及道路	0.7	2	1	1	宜耕	耕地 (旱地)
	高水位池	0.018	N	1	1	宜林、宜草	林地 (有林地)
	矸石场	1.98	N	2	1	宜林、宜草	林地 (有林地)
	小计	8.48	—				
	轻度耕地	67.33	2	1	1	宜耕、宜林、宜草	耕地 (旱地)
	轻度林地	173.03	3	2	2	宜林、宜草	林地 (有林地、灌木林地、其他林地)
	轻度草地	105.11	N	2	2	宜林、宜草	草地 (人工牧草地)

	中度耕地	42.11	2	1	1	宜耕、宜林、宜草	耕地（旱地）
	中度林地	351.4	3	2	2	宜林、宜草	林地（有林地、灌木林地、其他林地）
	中度草地	298.24	N	3	2	宜草	草地（人工牧草地）
	重度耕地	10.16	2	2	2	宜耕、宜林、宜草	耕地（旱地）
	重度林地	112.07	3	2	2	宜林、宜草	林地（有林地、灌木林地、其他林地）
	重度草地	53.09	N	3	2	宜草	草地（人工牧草地）
	小计	1331.82				—	
	合计	1337.89				—	

② 适宜性评价结果说明

通过适宜性评价，确定被破坏土地复垦后的使用方向，是进行土地复垦可行性分析的依据和基础。但是矿区土地复垦适宜性评价与一般的土地适宜性评价有着很大的不同。

第一，土地复垦适宜性评价是对评价单元未来时空某个时间下的状态进行评价，即对损毁后的土地进行评价，在进行评价时，这种损毁还没有发生或者发生后还未复垦，因此土地复垦适宜性评价是在待复垦土地的损毁预测的基础上进行的。

第二，土地复垦适宜性评价的对象是处于损毁状态下的土地，结果也是基于衡量评价对象在被损毁状态下的各种评价因素的指标值得到的。但是土地损毁后是先对其采取一定的复垦措施后才进行利用，也就是说利用的对象与适宜性评价的对象并不处于同一状态下。

第三，待复垦土地最终的利用方向，除了与其自身的物化性质、损毁状态、区位条件等因素有关外，还与复垦的投入有很大关系。因此土地复垦适宜性结果仅是从土地本身的条件因素出发得到的，并没有考虑人工干预的程度和力度。

因此，基于对待复垦土地破坏预测的土地复垦适宜性评价结果并不是一成不变的，它具有时空性和动态性的特点。随着对破坏土地采取复垦措施的不同，待复垦土地的适宜类和质量等都会发生变化。

（3）划分复垦单元

复垦单元的划分是根据土地适宜性评价的结果,结合损毁单元和适宜性评价单元进行的。复垦单元的划分将从工程学角度划分,将采取的复垦措施和标准一致的单元作为一个复垦单元。

依据土地适宜性等级评定结果,充分考虑当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况,确定土地复垦适宜性评价结果,复垦责任范围将最终复垦为耕地、林地、草地。

本方案复垦单元划分为:工业广场(生产区)、职工宿舍、炸药库及道路、沉陷区耕地、沉陷区林地区、沉陷区草地、沉陷区农村道路共6个复垦单元。根据复垦措施与复垦标准的不同将复垦单元进行划分,划分结果见表4.2-16。

表4.2-16 各复垦单元复垦措施表

损毁形式	复垦单元	面积(hm ²)	复垦方向	复垦措施
压占	工业广场(生产区)	3.38	耕地(旱地)	土壤重构工程(拆除清理、土地翻耕、客土回覆、土地平整、土壤培肥)
	职工宿舍	0.13	耕地(旱地)	土壤重构工程(拆除清理、土地翻耕、客土回覆、土地平整、土壤培肥)
	炸药库及道路		耕地(旱地)	土壤重构工程(拆除清理、土地翻耕、客土回覆、土地平整、土壤培肥)
沉陷区	沉陷区耕地	119.6	旱地	土壤重构工程(充填工程、土壤剥覆工程、土地平整、土地翻耕、土壤培肥)、配套工程
	沉陷区林地	636.5	有林地、灌木林地、其他林地	土壤重构工程(充填工程、土壤剥覆工程)、植被重建工程
	沉陷区草地	456.44	人工牧草地	土壤重构工程(充填工程、土壤剥覆工程)、植被重建工程

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

1) 需水量分析

复垦区地处毛乌素沙漠边缘,整体水资源匮乏。鉴于林草地生长初期需要一定的水源来保证成活率,因此设计在雨季前撒播草种,主要依靠天然降雨保证成活率,特殊气候洒水车配合软管浇灌。

(1) 水资源需求量分析

根据《陕西省行业用水定额》(dB61/T943-2014),经计算本矿年总需水量见表4.2-17。

表 4.2-17 水资源需求量及灌溉方式

地类	灌溉面积 (hm ²)	单位需水量 (m ³ /hm ² ·a)	需水量 (万 m ³ /a)
耕地	119.6	400	4.78
林地	635.5	400	25.42
草地	456.44	300	13.69
合计			43.89

(2) 水资源供给量分析

灌溉水源：处理达标后的的生活污水和井下涌水。

灌溉方式：耕地采用灌溉管道，林草地采用洒水车拉水配合软管浇灌。

灌溉水源采用处理达标后的的生活污水和井下涌水作为灌溉用水以及管护期的管护用水。瑶渠煤矿生产、生活污水量为 300m³/d，井下排水量为 2400m³/d。经计算，煤矿生产、生活污水和井下排水年排水量为约 98.5 万 m³/a，其水源量大于其需水量（43.89 万 m³/a），满足灌溉和特殊气候林草地管护用水量。

综上，复垦责任区土地水资源需求量小于供给量，煤矿生产、生活污水、井下排水水资源供给量充足，可供复垦责任区内土地使用。

2、表土资源平衡分析

本方案复垦工程中，主要包括地面变形区的裂隙充填、表土剥覆、平整工程及绿化工程。

本方案分析的土壤资源平衡主要针对表土资源，主要包括土源供给量分析和需土量分析。土壤资源平衡对于重建植被成活以及农田植被生产力有重要意义。

(1) 表土需求量分析

本项目需要进行覆土的区域为工业广场生产区、职工宿舍区、矸石场、炸药库及道路、高水位池。根据各复垦单元的复垦方向确定其覆土厚度，复垦为耕地的区域覆土厚度为 0.50m，复垦为林草地的区域覆土厚度为 0.3m。本方案的表土需求量为 91220m³，表土需求量见下表 4.2-18。

表 4.2-18 表土需求量计算表

覆土区域	覆土面积 (hm ²)	复垦方向	覆土标准 (cm)	表土需求量 (m ³)
工业广场生产区	3.38	旱地	50	129350
职工宿舍区	0.13	旱地	50	650
矸石场	1.98	有林地	30	5940
炸药库及道路	0.7	旱地	50	44400
高水位池	0.018	有林地	30	54

覆土区域	覆土面积 (hm ²)	复垦方向	覆土标准 (cm)	表土需求量 (m ³)
合计				180394

b) 表土供给

1) 工业场地、炸药库、炸药库道路供给量分析

根据复垦工程估算, 工业场地、炸药库、炸药库道路覆土土方量大, 如果另寻取土场实施充填, 仍会对生态环境造成损毁, 并且会增大企业不必要的负担。

工业场地、炸药库、炸药库道路建(构)筑物拆除清运后清除硬化路面及基础后, 工业场地、炸药库、炸药库道路土壤厚度较大, 在对土壤翻耕改良后即可利用, 因此, 工业场地、炸药库、炸药库道路不进行额外覆土。

2) 地裂隙充填供给量分析

项目区位于黄土高原, 地表基本为风积沙, 土壤资源丰富。综合考虑裂隙充填在裂隙两侧剥离表土后实施就地充填, 充填后对造成的地表起伏实施平整。

综上, 工业场地、炸药库、炸药库道路不额外取土覆土, 地裂隙充填采用周边土壤资源。瑶渠煤矿不另设取土场, 无需外购土源。

(四) 土地复垦质量要求

对于复垦质量要求主要参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013), 《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000), 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1020-2000), 《土地整治高标准农田建设综合体》(DB61/T991.1-991.7-2015)。

1、旱地方向土地复垦质量要求

旱地方向土地复垦复垦标准具体见表 4.2-19。

表 4.2-19 旱地复垦标准

序号	指标类型	基本指标	控制标准	本方案确定的标准
1	地形	地面坡度/ (°)	≤25	≤15
2	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥80, 土石山区≥30	≥80
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.45	≤1.45
		土壤质地	壤土至粘壤土	砂壤土
		砾石含量/%	≤10	≤5
		PH 值	6.0~8.5	6.0~8.5
		有机质/%	≥0.5	≥0.5
		电导率/ (dS/m)	≤2	≤2

3	配套措施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求	—
		道路		田间道: 路宽 3~6m, 泥结石路面生产路: 路宽 1~3m, 素土路面
		林网		—
4	生产力水平	产量/ (kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平	五年后春玉米产量≥3000kg/hm ²

2、林地方向土地复垦质量要求

有林地、灌木林地土地复垦复垦标准具体见表 4.2-20。

表 4.2-20 有林地、灌木林地复垦标准

序号	指标类型	基本指标	控制标准	本方案确定的标准
1	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	≥30
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5	≤1.5
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土
		砾石含量/%	≤25	≤5
		PH 值	6.0~8.5	6.0~8.5
		有机质/%	≥0.5	≥0.5
2	配套措施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	—
3	生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	《满足造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	《满足造林作业设计规程》(LY/T1607)要求
		郁闭度	≥0.30	≥0.30

3、草地方向土地复垦质量要求

人工牧草地土地复垦复垦标准具体见表 4.2-21。

表 4.2-21 人工牧草地土地复垦标准

序号	指标类型	基本指标	控制标准	本方案确定的标准	
1	地形	地面坡度	≤20	≤20	
2		有效土层厚度/cm	≥40	≥40	
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.40	≤1.40	
		土壤质地	壤土至粘壤土	砂壤土	
		砾石含量/%	≤10	≤5	
		PH 值	6.5~8.5	6.0~8.5	
3	配套措施	有机质/%	≥0.5	≥0.5	
4		灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求	—	
		道路		—	
4	生产力水平	覆盖度/%	≥30	≥30	

		产量 (kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平
--	--	--------------------------	---------------------	---------------------

4、园地复垦工程设计

塌陷区园地损毁主要以果园为主，煤层开采造成的地表塌陷对果树影响有限，因此本方案设计对因塌陷影响而倾倒或死亡的果树进行扶正或补植。

5、其他用地土地复垦质量要求

加强本复垦单元的监测，确保能够满足当地人民的正常生产生活需求。

（五）开发式治理可行性分析

根据实地走访调查，矿区内地广人稀，沙地荒地较多，缺少耕地；养殖业主主要以个体养羊为主，规模较小。区内受生态环境与农民知识水平的限制，产业较为单一。由于矿区周边传统产业（养羊）单一、普遍、无优势，经济效益低，因此本方案的开发式治理不再沿用原有传统产业模式。

为了贯彻“产业生态化、生态产业化”的可持续发展理念，结合本矿的实际情况，规划在本矿实施的开发式治理项目为：苜蓿、欧李种植项目。

1、苜蓿

（1）苜蓿简介

苜蓿是苜蓿属植物的通称，俗称金花菜，是一种多年生开花植物。其中最著名的是作为牧草的紫花苜蓿。苜蓿种类繁多，多是野生的草本植物。苜蓿耐干旱，耐冷热，产量高而质优，又能改良土壤。苜蓿是多年生草本，在生长期，被牛羊啃食或是多次收割后，仍能旺盛生长，是干旱地区优良的水土保持植物。另外，紫苜蓿的叶子密而小，易浸湿，持水量较大，从而可有效地截留降水，减少地表径流（照片 4.2-1、4.2-2）。



照片 4.2-1 苜蓿种植



照片 4.2-2 苜蓿种植

(2) 苜蓿适用环境可行性分析

苜蓿喜温暖半干燥气候，耐寒性较强，种子5-6℃可发芽，12-20℃萌发快，幼苗能耐受-6--7℃的低温，生长最适宜温度为15-21℃。苜蓿主根粗壮，根系特别强大，入土达3-6cm，抗旱能力很强，宜栽培在年降水量300-800cm的地区。

表 4.2-22 所示。

表 4.2-22 矿区内沙地苜蓿适用条件对比

对比项目	气候条件				土壤条件
	≥10℃以上积温	无霜期	日照	5月末~9月末风力	
苜蓿适用环境条件	≥2500℃	≥130d	≥2800h	无风或少风	以沙土为主
矿区环境条件	3217.6℃	150d	2914.4h	少风	以风沙土为主

另外。开发式治理区苜蓿种植还可供搬迁住户作为养殖饲料。

综上，瑶渠煤矿进行苜蓿种植开发式治理可行。

2、欧李

欧李属落叶灌木，高1~1.5m。树皮灰褐色，小枝被柔毛。叶互生，长圆形或椭圆状披针形，长2.5~5cm，宽1~2cm，先端尖，边缘有浅细锯齿，下面沿主脉散生短柔毛；托叶线形，早落。欧李株丛耐寒、耐瘠薄、适应性广，根系发达、防治水土流失能力强，栽植第二年结果，第三年丰产，兼具生态和经济效益，国家林业局将其定为退耕还林优良生态树种和生物质能源树种。欧李非常适宜中西部干旱地区、生态脆弱区栽植，是发展生态经济型产业的优良树种。

(1) 欧李（钙果）在生态环境治理与矿山修复中的研究示范

欧李（钙果）经过近 30 年对野生植物驯化和改良的研究。钙果最适合山区及干旱地区栽培，干旱山区及不良环境地区的开发利用是今后“三农”工作的重点，治理与环保结合、治理与利用结合；治理、利用与多产业延伸项目结合是今后发展的主题。以下为欧李（钙果）在生态脆弱区、工矿区生态修复中的应用示范照片（照片 4.2-3~4.2-6）。



照片 4.2-3 钙果软埂种植



照片 4.2-4 钙果在工矿废弃场地种植



照片 4.2-5 钙果梯田种植



照片 4.2-6 钙果沙地种植

(2) 欧李(钙果)在矿山生态恢复中的经济效益

钙果是野生驯化果树品种，抗旱、抗逆性极强，病虫害少，根系尤为发达，钙果株高 0.5-1m，根冠比达到 9: 1，固土治沙效果好；春花秋实，改善生态环境明显；加之其产业链的发展，在市场中经效益明显：每亩栽植 800 株，每株 1.5kg，亩产可达 1200kg，商品果单价 10 元/kg，每亩可收益 1.2 万元；如条件许可栽植采摘园鲜果实，可取得旅游与经济效益双收益。

结合欧李灌木生长条件及其经济价值，韩城鑫星生态环境治理有限公司已在韩城地区针对矿山生态环境恢复治理工程中小面积栽植，目前已取得一定的效果，积累了栽植与管理经验，本矿区复垦可借鉴其栽植和管理经验。

（3）欧李(钙果)产品的开发利用及经济效果

欧李应用范围广，是多产业联合、可持续发展、国内外短缺的应用成果；从国家生态环保、食品安全、营养保健、生物能源战略意义探索研究，可在以下方面形成产业链：

- 1) 栽种钙果构建干旱、不良环境地区生态经济型产业链的理想树种；
- 2) 在矿山恢复治理、园林绿化、环境保护、盆景装饰等方面有独特效果；
- 3) 钙果的深加工多产业开发；
- 4) 钙果的茎叶可做饲料；
- 5) 钙果的种仁和根皮是传统中药，含有特殊医药成份；
- 6) 可做化工原料（色素、香精等）；
- 7) 钙果油的综合利用。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

瑶渠煤矿生产引发的主要矿山地质环境问题为：地面塌陷及伴生地裂缝，含水层、地形地貌景观、水土环境影响，以及土地资源损毁，以下针对不同地质环境及土地利用问题提出恢复治理工程。矿山地质环境治理与土地复垦工程为5年。

本方案适用于5年。

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标和任务

1、目标

保护矿区地质环境和土地资源，避免和减缓对其造成的破坏和影响，建设绿色矿山，建设美丽家园。

2、任务

（1）对居民集中居住区等重要地物采取保护和预防措施，对受影响的其他建构筑物进行搬迁，对矸石周转场修建截排水设施，对地质灾害进行监测或治理。

（2）保护主要含水层，维持矿区及周围生产、生活供水，对受影响的含水层进行修复。

（3）保持当地地形地貌景观，对受影响的地形地貌景观进行修复。

（4）保护水体环境、土壤环境，对受污染的水土环境进行治理。

（5）保护土地资源，对损毁的土地进行复垦。

（二）保护与预防措施

1、留设保护煤柱

在保护级别高的重要建（构）筑物处留设保护煤柱，能够避免或减缓矿山地质环境问题的产生和影响程度，减少治理工程和费用。瑶渠煤矿在工业广场的生产区、职工宿舍、炸药库、高位水池、煤矿边界、主要大巷等都留有煤柱。

瑶渠煤矿井田范围内新舍窠村、红井畔村已经搬迁完毕，共搬迁36户180

人，其余村庄不搬迁，留设保安煤柱。

2、避让

本矿将对村庄麻堰渠进行采前搬迁，能够将地质灾害对其的影响程度降低。

3、合理规划

在建设和生产过程中要加强规划和施工管理，尽量减少对土地的预期影响。在进行土地复垦工程时，应制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时用地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤和植被的大面积损毁。

做好土壤和植被的保护措施，受施工车辆等施工机械碾压的地方要进行土地平整、疏松，并在适当季节补栽树种，尽快恢复原有土地功能。

4、表土资源保护措施

在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的耕作层土壤和表层土壤。将客土资源在合适的地方存储并加以养护，保持肥力；待复垦时，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效的利用。

二、地质灾害治理工程

（一）目标任务

1、治理目标

（1）避免和减缓地面塌陷及其伴生的地质灾害造成的损失，对村庄、道路及重要的地面建（构）筑物留设保护煤柱或整体搬迁，对影响较严重的地面建（构）筑物和乡村公路进行维修治理并加强监测。

2、治理任务

（1）对受损的乡村道路进行及时维修；

（2）对受损的低压输电线路进行移设、扶正加固电线杆；

（3）对排矸道路修建截排水沟；

（4）对工业广场区域崩塌进行治理；

(二) 工程设计与技术措施

1、近期治理工程

煤矿采煤引发地面塌陷及伴生地裂缝，造成麻堰渠村庄的房屋损坏以及乡村道路、输电线路损坏；排矸道路建设不完善，未修建截排水沟。

因此本方案提出如下治理工程：严格按照开采设计的要求，对近期开采影响的村庄进行采前搬迁；对乡村道路、输电线路进行维修，具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 近期地质灾害治理工程一览表

地质灾害		治理措施		
		一般区	次重点区	重点区
地面塌陷	崩塌隐患	崩塌隐患治理		
	乡村道路受损		维修受损的乡村道路	
	输电线路受损		维修受损的输电线路	
排矸道路	排矸道路未修建截排水沟		排矸道路一侧修建截排水沟	

(1) 崩塌隐患治理

对评估区内尚未治理的崩塌隐患 B1 采用清理土方的方式进行治理。

(2) 维修乡村道路

近期开采区的道路均为乡村道路，分为沥青路面和水泥路面，均为等级外道路。根据预测，煤矿生产引发的地面塌陷及伴生地裂缝将会造成部分路段损坏，影响交通，因此须对其进行维修，标准不变。

(3) 维修输电线路

近期开采区涉及的输电线路为民用输电线路以及高压线路及铁塔，。根据预测，煤矿生产引发的地面塌陷及伴生地裂缝将会造成部分输电线路的歪斜，影响通讯及供电，因此须对歪斜的输电线路进行扶正，进行维修。

(4) 开发式治理

近期规划在本矿实施的开发式治理，考虑到矿区内地广人稀，沙地荒地较多，缺少耕地；养殖业主要以个体养羊为主，规模较小。区内受生态环境与农民知识水平的限制，产业较为单一。所以开发式治理项目主要为：苜蓿、欧李种植项目。

(5) 排矸道路两侧修建截排水沟

在矸石周转场拦矸坝坡脚修建截排水沟，对雨水及时进行疏导。排水沟采

用 M7.5 浆砌石结构, 梯形断面, 沟底宽 0.40m, 沟深 0.70m, 内侧坡比为 1:0.75, 砌厚 0.3m, 见图 5.2-1。

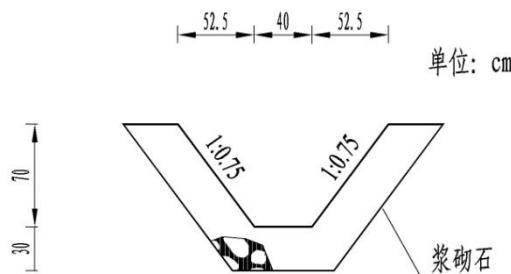


图 5.2-1 排水沟设计示意图

(6) 综合管理

瑶渠煤矿应组织人员定期巡查地面塌陷区、矸石周转场, 遇到地质环境问题, 及时汇报、及时处理, 并立警示牌。人工巡查按照 3 人一组, 每月至少巡查 2 次, 并及时记录巡查结果。

2、中期治理工程

中期, 煤矿生产引发地面塌陷及伴生地裂缝, 影响和损坏乡村公路和输电线路, 治理工程和近期类似, 主要为维修乡村道路受损路面、维修输电线路和综合管理。

3、后期治理工程

煤矿闭坑后, 对各工业场地井筒进行封闭; 对各工业场地不留续使用的砌体进行拆除、对地表硬化物进行剥离、对已搬迁村庄遗留建筑物进行砌体拆除、清运并实施复垦工程。对主立井、副立井、中央回风立井进行封闭。

(1) 工业场地

经调查, 工业场地的建筑一般为混凝土结构建筑, 办公楼基础为桩基, 其它建筑物基础一般为条基, 埋深 1.5~2.0m; 硬化地面结构一般为砂石地面和混凝土地面, 厚度一般为 20cm。除办公楼外, 需拆除的单位面积工程量约为 0.6m³/m²; 区内的建筑一般为单层或多层砖混结构建筑, 采用机械和人工拆除。

废弃建筑拆除后, 硬化地面需剥离、基础需挖除, 采用挖掘机和推土机协同作业。复垦过程中清理的弃渣主要运至政府指定的建筑垃圾处理厂进行统一处理。

(2) 风井场地

经调查,风井场地主要为风机及办公楼值班室建筑物,为混凝土结构建筑,硬化地面结构一般为砂石地面和混凝土地面,废弃建筑拆除后,硬化地面需剥离、基础需挖除,采用挖掘机和推土机协同作业。复垦过程中清理的弃渣主要运至政府指定的建筑垃圾处理厂进行统一处理。

(3) 炸药库及炸药库道路道路

炸药库的建筑一般为混凝土结构建筑,硬化地面结构一般为砂石地面和混凝土地面,废弃建筑拆除后,硬化地面需剥离、基础需挖除,采用挖掘机和推土机协同作业。复垦过程中清理的弃渣主要运至政府指定的建筑垃圾处理厂进行统一处理。炸药库道路地表碎石硬化,矿山开采结束后,清除道路表面局部块石及浮土,硬化地面进行剥离、挖除并清理。

(4) 井筒封闭

- 1) 井筒内巷道等支护井壁的所有设施不得拆除,与井筒联络的巷道预先施工好拦矸坝,拦矸坝采用砼浇灌,砼强度不低于C25,墙体内外加铁丝网和钢筋,墙体外缘要接帮接顶,墙顶厚3m,外侧墙体坡比1:0.5。
- 2) 向井筒内回填矸石,回填过程中夯实,填至井口25m时,建一挡水墙,墙体采用砼浇灌,砼强度不低于C25,内加铁丝网和钢筋,墙顶厚6m,外侧墙体坡比1:0.5。然后回填粘土,夯实直至井口3m。
- 3) 将沿井筒周边外扩3m范围的土体全部剥离,剥离坑深度略大于3m,剥离坑基底面要平整,不能有浮矸和蜂窝面,剥离坑四周要进行锚网喷支护,防止四周土体坍塌。
- 4) 按“井”型在井口上铺设30#钢轨4条,钢轨长度要比井筒断面直径长4m,然后再铺设8mm钢板,盖住井口,钢板外缘离井口边沿不少于2m,钢板四角要用锚杆锚固拉紧。
- 5) 向剥离坑内浇灌水泥,水泥型号高于425#,每浇灌0.4m时,要按0.8m的间距铺设一层钢筋成网状,水泥要一次性浇灌成功,水泥厚度为2.2m。
- 6) 水泥浇灌完成后,要定期进行养护,养护不低于3个月,3个月以后,浇灌体上方覆盖0.8m的土层,并在四周设置栅栏和警戒牌,以防止人员进入,栅栏内进行绿化。

7) 井筒上方不准负载重物。

(三) 主要工程量

1、近期治理工程量

(1) 崩塌隐患治理

近期需要对尚未治理的崩塌隐患 B1 进行治理, 工程量见表 5.2-2。

表 5.2-2 崩塌隐患治理工程量一览表

公路名称	土方开挖 (m ³)	土方外运 (m ³)
崩塌隐患治理	770	2740

(2) 维修乡村道路

近期维修乡村公路, 维修面积 39660m², 工程量见表 5.2-3。

表 5.2-3 近期受损公路治理一览表

公路名称	长度 (m)	宽度 (m)	维修长度 (m)	维修面积 (m ²)
乡村沥青路	7745	6	3098	18588
乡村水泥路	8780	6	3512	21072
合计	/	/	6610	39660

(3) 维修低压输电线路

近期地面塌陷区高压输电线塔 5 座, 需要维修高压输电线塔 5 座。

(4) 排矸道路修建截排水沟

排矸道路两侧修建排水沟, 共需修建 3.95km, 工作量见表 5.2-4。

表 5.2-4 近期排矸道路截排水沟治理一览表

治理工程	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	M7.5 浆砌石 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)
排水沟	2638	926.30	1758.40	266.90

2、中期治理工程量

(1) 维修道路

中期 (20 年) 维修乡村道路, 维修面积 369675.6m², 工程量见表 5.2-5。

表 5.2-5 中期受损公路治理一览表

公路名称	长度 (m)	宽度 (m)	维修长度 (m)	维修面积 (m ²)
乡村沥青路	62924.5	6	2516.8	15096.8
乡村水泥路	91107	6	3644.8	21868.8
合计	/	/	6161.6	36969.6

(2) 维修低压输电线路

中期（20年）地面塌陷区高压输电线塔3座，需要维修高压输电线塔3座。

3、后期治理工程量

（1）工业场地、风井场地、炸药库及道路清理工程量

表 5.2-6 治理工程量一览表

拆除区域	工作类别	单位	工程量
工业场地	建筑物拆除	m^3	249276
	场地硬化物拆除	m^3	83088
	场地清理	m^3	332364
风井场地	建筑物拆除	m^3	15480
	场地硬化物拆除	m^3	10320
	场地清理	m^3	25800
炸药库及炸药库道路	建筑物拆除	m^3	3120
	场地硬化物拆除	m^3	1560
	场地清理	m^3	4680
输电线路	塔基硬化物拆除	m^3	240
	场地清理	m^3	240

（2）封闭井筒

后期需封闭3条井筒，工作量具体见表 5.2-7。

表 5.2-7 后期井筒封闭工程量一览表

序号	工程项目	主斜井	副斜井	回风斜井	合计
1	挡渣墙（ m^3 ）	53.6	65.1	58.0	176.7
2	回填砾石（ m^3 ）	1638.2	4760.9	1627.5	8026.6
3	挡水墙（ m^3 ）	86.6	103.2	93.7	283.5
4	回填粘土（ m^3 ）	176.0	203.2	190.4	569.6
5	井口剥离岩土（ m^2 ）	187.9	194.6	225.9	608.4
6	浇筑水泥（ m^3 ）	137.8	142.7	165.7	446.1
7	钢板面积（ m^2 ）	40.7	43.0	48.1	131.8
8	井口覆土（ m^3 ）	50.1	51.9	60.2	162.2

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本方案土地复垦工程设计依据《土地复垦技术标准（试行）》，结合煤矿开采造成土地损毁的类型、过程和方式，并且结合当地自然环境状况，设计合理的土地复垦工程。复垦前后土地利用变化见表 5.3-1。

对于已经造成土地损毁，本方案设计在煤矿的建设期间实施土地复垦工程；对于拟损毁土地，结合第三章的对土地损毁情况的预测分析、沉稳时间和开采接续关系合理布置复垦工程。矿区土地复垦规划图见附图五。

表 5.3-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	复垦前			复垦后		变化值
		永久建设用地	沉陷区	小计	永久建设用地	沉陷区	
耕地 (01)	水浇地 (012)		119.6	119.6	8.48		138.37 +8.48
林地 (03)	灌木林地 (032)		636.5	636.5			639.33 +2.83
草地 (04)	天然牧草地 (041)		456.44	456.44		456.44	456.44
	人工牧草地 (042)						
城镇村及工矿用地 (20)	采矿用地 (204)	8.48		8.48			-8.48
合计		8.48	1212.54	1234.14	8.48	456.44	1234.14

(二) 复垦措施及工程设计

1、土地复垦总体布局

(1) 时间角度

由于地表沉陷过程中动态裂缝的形成，不利于耕地的保墒，水分和养分均随着裂缝宽度、深度而产生不同程度的流失。对于重复损毁区域，为提高复垦的经济效益，重点为裂缝进行填充，以及局部重度损毁区域的平整。

(2) 空间角度

复垦区工程设计在对其土地损毁类型、损毁特点、原土地利用类型、拟复垦方向综合分析的基础上进行。根据复垦区复垦单元确定复垦工程设计的整体思路，复垦遵旨为保证地形稳定的基础上，提高植被覆盖率。本项目对于重复损毁区域主要采取充填、土壤剥覆工程、土地平整工程，对于最终稳沉区域采用本方案提出的全部复垦技术措施。

2、园地方向复垦单元复垦措施及工程设计

(1) 工业场地新增园地复垦措施及工程设计

经适宜性评价分析可知，工业场地、炸药库复垦为旱地，其他均复垦为林地，

主要复垦措施包括混凝土拆除及清理工程、平整工程、土地翻耕和培肥措施。

1) 清理工程

经调查，采用机械方式拆除，需拆除的单位面积工程量约为 $0.5\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

废弃建筑拆除后，硬化地面需剥离、基础需挖除，采用挖掘机和推土机协同作业。据实地调查，工业场地等永久用地的路面一般为混凝土路面，平均厚度为1m，受开采影响的硬化地面和基础占地约为村庄迹地面积的60%；建筑物基础一般为毛石条基，埋深小于1.5m；硬化地面结构一般为砂石地面和混凝土地面，厚度一般小于15cm。

工业场地建筑物基本为钢筋混凝土结构，拆除采用机械拆除。拆除后对场地实施清理，建筑拆除垃圾就地填埋。

2) 平整工程

清理工程实施后，对场地进行简单的平整。

3) 土地翻耕和培肥

在春、秋两季采用双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等对土地进行深耕。

在0~20cm土层内，均匀撒施肥料，选用农家肥及无机肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。

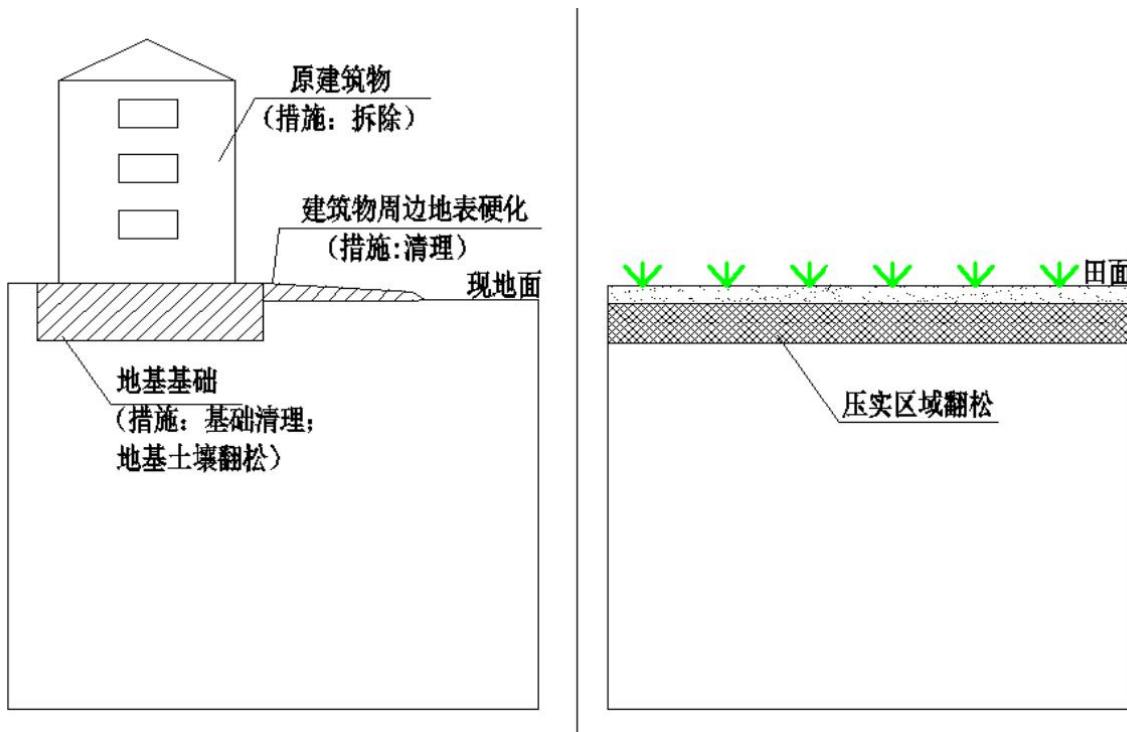


图 5.3-1 建筑物压占土地损毁复垦示意图

3、林地方向复垦单元复垦措施及工程设计

（1）沉陷损毁林地复垦单元复垦措施及工程设计

1) 地表裂缝充填

施工区域：从现场调查和地表沉陷预测可知，地表沉陷过程将形成采动过程中的临时性裂缝，一般发生在工作面的正上方；在工作面的开切眼、终采线附近宜形成稳沉后的永久性裂缝。

施工方法：临时性裂缝随着工作面的推进同时发育，当工作面推过裂缝后，大部分裂缝将逐步闭合，其对煤矿安全生产的威胁较大，为保证安全生产，一般采取随时监测、现场掩埋等措施。稳沉后的永久性裂缝宽度大、发育深、难以愈合，以人工治理为主。采用人工就近挖取土方直接充填沉陷裂缝，或使用部分挖掘和运输机械。人工治理土方工程量小，土的迁移距离短，土地类型和土壤的理化性态基本不变。

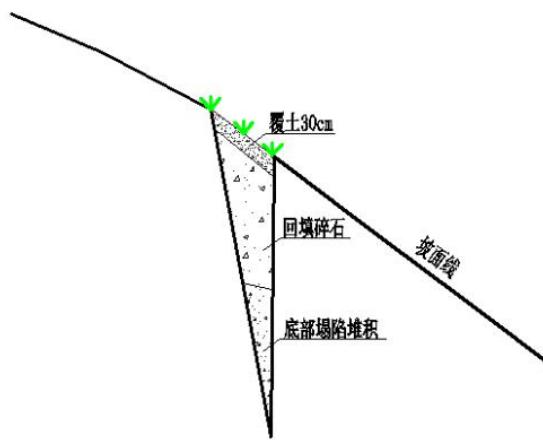


图 5.3-2 张拉裂缝区植被重建设计图

施工工艺：轻度裂缝区就地平整，对裂缝发生的小范围内土地进行直接人工平地。中度裂缝区，预测出现的裂缝宽度大于 100mm，最宽的可达 300mm 以上，充填过程中应该将全部裂缝、裂深分段开挖，依据土地复垦质量控制标准，表土回覆的厚度平均不低于 0.20m，因此本方案设计中剥离厚度平均按照 0.50m 实施。另取上坡方向土源分段进行回填夯实，表土层以下裂缝回填要求夯实到干容重 $1.40\text{t}/\text{m}^3$ 。重度裂缝区裂缝宽深度较大，在充填裂缝距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 左右分层应用木杠或夯石分层捣实，直到与剥离后的地表基本平齐为止。

裂缝填充后要保证原有土地的生产能力，分期分区治理，做到边剥离边充填边回覆，缩短施工工期，填充时间最好选择在无农作物的时间段实施。裂缝填充

时要加强临时防护措施,如施工中的临时拦挡等。施工过程中均采用人工剥覆与填充为主,剥离裂缝两侧表土和用于充填裂缝土源要根据交通运输条件就近堆放。

2) 植物措施

① 树种选择

复垦区内有林地按照损毁程度及实际情况进行不同比例的补种补植,轻度损毁按照完全复垦量的20%,中度损毁按照完全复垦量的40%,重度损毁按照完全复垦量的60%,根据矿区所处的地理位置及气候、立地条件等因素,主要考虑种植适应能力强、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、成活率高的树种进行补植补造,乔木选择沙柳。

② 造林模式设计

沙柳种植规格平面图见图5.3-3,造林技术指标参见表5.3-2。

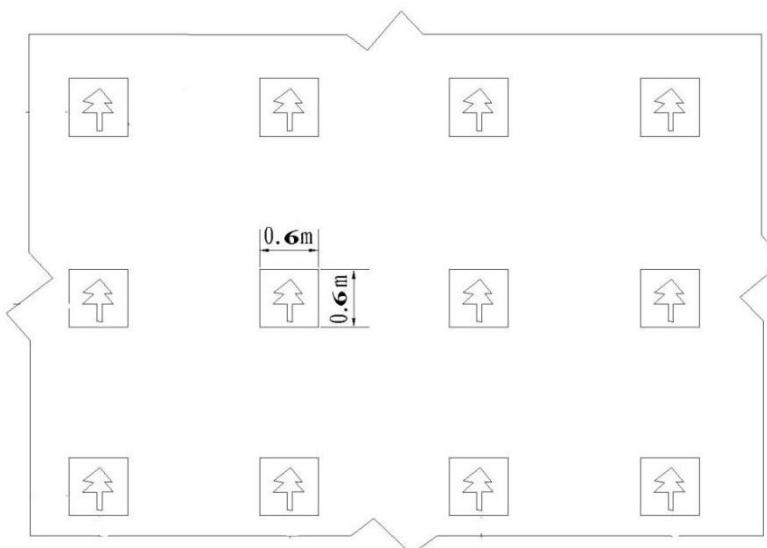


图 5.3-3 沙柳种植规格平面图
表 5.3-2 林地造林技术指标表

复垦区	树种	整地方式	定植苗量 (株/hm ²)
灌木林地	沙柳	穴状整地 60×60×60cm	10000

③ 栽植方法

整地:植苗造林穴状整地。沙柳穴状整地规格为60×60×60cm,栽植方法:宜早春季造林,栽植时保持根系湿润,减少风吹日晒。在整好的栽植穴内点入一瓢水后放入树苗,回填土至第一轮分枝,分两次踏实,做到根系舒展,熟土回坑,生土做埂。

(2) 炸药库损毁林地复垦措施及工程设计

1) 清理工程

炸药库地表遗留有砖石结构的构建筑物及硬化地表，矿山开采结束后，对废弃建筑进行拆除，硬化地面进行剥离、基础进行挖除并清理。

2) 平整工程

清理工程实施后，对场地进行简单的平整。

3) 土地翻耕和培肥

采用双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等对土地进行深耕。在0~20cm土层内，均匀撒施肥料，选用农家肥及无机肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。

4) 植物措施

参照沉陷损毁林地复垦植物措施。

(3) 炸药库道路损毁林地复垦措施及工程设计

1) 清理工程

炸药库道路地表碎石硬化，矿山开采结束后，清除道路表面局部块石及浮土，硬化地面进行剥离、挖除并清理。

2) 平整工程

清理工程实施后，对场地进行简单的平整。

3) 土地翻耕和培肥

采用双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等对土地进行深耕。在0~20cm土层内，均匀撒施肥料，选用农家肥及无机肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。

4) 植物措施

参照沉陷损毁林地复垦植物措施。

4、草地方向复垦单元复垦措施及工程设计

(1) 沉陷损毁草地复垦措施及工程设计

1) 地表裂缝充填

草地实施裂缝充填工程，在进行表土剥离时要考虑到地面坡度，确定剥离表土的宽度，轻度、中度、重度损毁草地区：进行裂缝填充，充填方式见林地地面

裂缝处理方法，充填过程中尽量不扰动具有植被覆盖的地段。其他参照沉陷损毁林地复垦单元标准。

2) 植物措施

① 草种选择

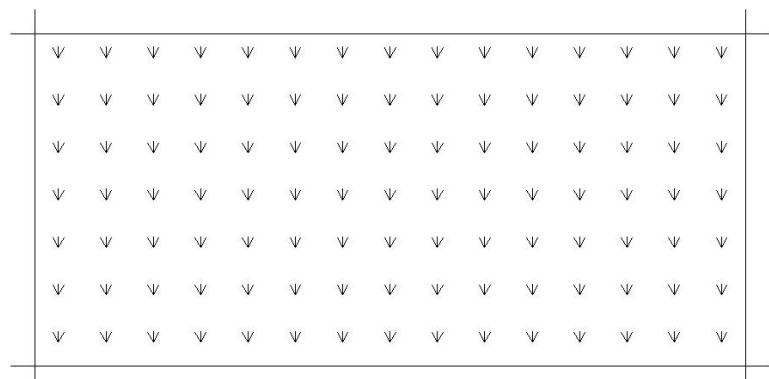
复垦区内草地 456.44hm²，草地进行人工补播，选用草籽为紫花苜蓿进行播种，比例为 1:1。

② 种植方法

不同草种按每隔 5.0m 宽的带状交替进行撒播，栽植技术指标参见表 5.3-3。



设计剖面图



设计平面图

图 5.3-4 草地复垦设计图
表 5.3-3 人工牧草地种植技术指标值

草种	播深 (cm)	种植方式	种子规格	播种周期	定植苗量 (kg/hm ²)
紫花苜蓿	2~3	带状撒播	一级种	雨季播种	10

5、开发式治理复垦措施及工程设计

(1) 苜蓿种植工程：

1) 选种

选择适宜的良种是种好苜蓿成功的第一步。因为苜蓿是多年生植物，一次播种后，少则利用 2-3 年，多则利用 4-5 年，一旦选错，几年受损。目前国内品种表现较好的有保定苜蓿、甘农 1 号杂花苜蓿、新疆大叶苜蓿、敖汉苜蓿、中苜 1

号耐盐苜蓿等。国外引进的比较好的有美国的皇后、WL323.WL320.安斯塔、百绿及日本的立若叶和北若叶苜蓿。国外引进的品种直立性好，利于机械化收割，本次选择皇后苜蓿。

2) 选地整地

种植苜蓿最好是选在土质疏松、土壤酸碱度适中或稍微偏碱性的砂土或壤土为宜，除去黏土外其他的土地也可以种植，只不过苜蓿的产量和质量相对而言就有所差距了。在整地的时候我们要将杂草彻底的清除，素以要深耕，然后将土质整细在整平，最后撒上足量的有机肥或农家肥用作基肥即可等待播种。

3) 播种

大部分地区以条播为主，行距 30cm，利于通风透光及田间管理。播种量为 1kg/亩左右，采种田要少些，盐碱地可适当多些，播量过大苗细弱。播种深度是影响出苗好坏的关键，一般是播种过深，最佳深度为 0.5-1cm。

4) 田间管理

除草：清除杂草是苜蓿田间管理的一项主要内容，一是在幼苗期，另一则是在夏季收割后，由于这两个时期苜蓿生长势较弱，受杂草危害较为严重，特别是夏季收割后，水热同步杂草生长快，不论采取什么方法，一定要做到及时规范。选择除草剂要慎重，以免造成牲畜中毒。

防治病虫：苜蓿生育期间遇到病虫害时一定要及时防治，否则会影响产量和品质。一般用杀螟松、乐果、氰戊菊酯等喷雾，防治害虫、如发生锈病、褐斑病、霜霉病，用多菌灵、托布津等药剂防治。

（2）钙果种植工程：

1) 整地

对所选地进行深翻施肥，每亩施有机肥 1000~2000kg。平地可整成小畦，畦宽 0.5m，高 0.2~0.3m。

2) 栽植

在整好、翻好的地块上挖深 50cm、宽 40cm 的坑，苗木栽入坑内，深度保持原苗的根颈部位与地表平齐，然后填入与有机肥混合的表土，边填土边踩实。

平地可按 0.5m×0.5m 的密度定植，一般亩栽植 800-1000 株以上。

3) 肥水管理

定植后的当天立即浇一次水，5~7天后再浇1次，在枝条旺长时的5月末至6月上旬追施1次氮肥，每株用量5~15g。以后，在欧李萌芽前，进行1次追肥，肥料可选用果树复合肥，在行间开1条深约20cm的浅沟，每亩用量在100kg左右。等到果实长到黄豆大小时，可进行叶面喷肥，如喷施0.1%的尿素、0.1%的磷酸二氢钾等，以弥补果实对这些营养物质的消耗。

4) 田间管理

修建的基本原则是培养和保持株丛不同年龄的结果枝10个左右，其中包括基生枝7或8个，2年生枝2或3个，每年对2或3个基生枝剪留到原长的1/3~1/2；疏除多余的基生枝和2年生枝上过密的细弱枝，以及衰老的2~3年生枝；预留和培养10~15个新的基生枝作为更新枝，其余基生枝于6月初疏除。

欧李自花结实率低，花期需要放蜂或人工授粉，花期喷0.1%的硼能有效提高坐果率。果实长到绿豆粒大小时，可以进行疏果，30~40cm长的健壮枝留果20个左右，15~20cm长的中庸枝留果10个左右，弱枝留果5个左右，这样每株可留果100~150个，分布在7~10个枝条上。

5) 病虫害防治

欧李的病虫害较少，在发芽前喷1次3波美度石硫合剂，可有效防治病害。虫害主要是蚜虫，一般可用2.5%功夫或吡虫啉等防治。

（三）主要工程量

根据土地复垦工程设计，计算各损毁单元复垦工程量。

1、沉陷地损毁复垦单元

（1）土壤剥覆工程工程量测算

裂缝填充前进行土壤剥离，剥离土方量为剥离面积与剥离厚度的乘积，裂缝充填后进行表土回覆，表土回覆量与表土剥离量相同。

设剥离表土量为 $V_{剥}$ （ m^3 ），每 hm^2 地面裂缝长度 U （m），剥覆表土厚度为 h （m），每侧剥离宽度为 d （m），则每 hm^2 损毁土地剥覆土方量 $V_{剥}$ 的计算公式如下：

$$V_{剥/覆} = 2 \cdot U \cdot h \cdot d \quad (m^3)$$

根据各损毁程度的地面裂缝长度及剥离宽度确定土壤剥覆土方量，具体见表5.3-4、5.3-6。

表 5.3-4 不同损毁程度土壤剥覆工程量表

损毁程度	每 hm ² 地面裂缝长度 U (m)	剥离厚度 h (m)	每侧剥覆宽度 d (m)	每 hm ² 剥离土方总量 $V_{剥}$ (m ³)
轻度	333.3	0.30	0.50	99.99
中度	832.5	0.30	0.60	299.7
重度	1500.15	0.30	0.80	720.07

表 5.3-5 沉陷土地复垦单元裂缝区表土剥覆工程量表

工程项目	损毁方式	损毁程度	面积 (hm ²)	单位面积剥覆量 (m ³ /hm ²)	表土剥覆量 (m ³)
表土剥覆工程	沉陷损毁	轻度	278.13	99.99	27810.22
		中度	649.6	299.7	194685.12
		重度	205.16	720.07	147729.56
合计			1132.89		370224.90

表 5.3-6 不同损毁程度地面裂缝技术参数表

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	每亩裂缝条数 n (条)	裂缝深度 W (m)	每亩裂缝长度 U (m)
轻度	0.1	50	1	3.16	13.33
中度	0.20	30	2	4.47	44.44
重度	0.40	20	3	6.32	100.00

(2) 裂缝充填工程量

根据周边煤矿开采经验及当地土地复垦经验, 确定各损毁程度的地面裂缝技术参数见表 5.4-7。

表 5.3-7 不同损毁程度沉陷裂缝充填土方量

损毁程度	每亩沉陷地面裂缝土方充填量 V (m ³)	每 hm ² 沉陷地面裂缝土方充填量 V (m ³)
轻度	2.11	31.62
中度	19.88	298.14
重度	126.49	1897.38

根据裂缝回填计算原理, 经计算各等级裂缝充填所需土(石)方量见表 5.4-8。

表 5.3-8 各等级裂缝充填所需土(石)方量表

工程项目	损毁方式	损毁程度	面积 (hm ²)	单位面积剥覆量 (m ³ /hm ²)	表土剥覆量 (m ³)
裂缝充填	沉陷损毁	轻度	278.13	31.62	8794.47
		中度	649.6	298.14	193671.74
		重度	205.16	1897.38	389266.48
合计			1132.94		591732.70

(3) 生态恢复工程量

表 5.3-9 生态恢复工程量

工程名称	损毁程度	土地类型	复垦方向	面积 (hm ²)	植被措施	树种	植播方式	单位面积数量 (/hm ²)	工程量 (棵)
生态恢复工程	轻度	灌木林地	灌木林地	148.60	栽植	沙柳	穴状整地	5000	743005
		天然牧草地	人工牧草地	129.53	撒播	紫花苜蓿	播种	10	1295
	中度	灌木林地	灌木林地	348.48	栽植	沙柳	穴状整地	5000	1742386
		天然牧草地	人工牧草地	300.69	撒播	紫花苜蓿	播种	10	3007
	重度	灌木林地	灌木林地	131.22	栽植	沙柳	穴状整地	5000	656083
		天然牧草地	人工牧草地	73.94	撒播	紫花苜蓿	播种	10	739
合计				1132.94					

表 5.3-10 沉陷区植被工程量汇总表

序号	植被工程措施	数量
1	栽植沙柳	3141475
2	草种撒播	504.2
3	穴状整地 60*60cm	3141475

2、工业场地压占毁损复垦单元

工业场地复垦措施主要有土地翻耕、平整工程、土壤培肥及植物措施，工程量见表5.3-11~5.3-12。

1) 土地翻耕

工业场地：复垦面积3.38hm²。

2) 平整工程

表 5.3-11 平整工程量表

工程项目	复垦区域	占地面积 (hm ²)	平整面积 (m ²)
场地平整	工业场地	3.38	258700

3) 土壤培肥

表 5.3-12 土壤培肥工程量表

肥料种类	施肥面积 (hm ²)	单位施肥量 (kg/hm ²)	施肥量 (kg)
农家肥	3.38	500	12935
无机肥		150	3880.5

3、炸药库压占毁损复垦单元

炸药库复垦措施主要有土地翻耕、平整工程、土壤培肥及植被恢复，工程量见表5.3-12~5.3-15。

1) 土地翻耕

炸药库：复垦面积0.26hm²。

2) 平整工程

表 5.3-13 平整工程量表

工程项目	复垦区域	占地面积 (hm ²)	平整面积 (m ²)
场地平整	炸药库	0.26	2600

3) 土壤培肥

表 5.3-14 土壤培肥工程量表

肥料种类	施肥面积 (hm ²)	单位施肥量 (kg/hm ²)	施肥量 (kg)
农家肥	0.26	500	160
无机肥		150	39

4) 植被恢复

表 5.3-15 植被恢复工程量表

植被	栽植区域	面积 (hm ²)	单位栽植量	种植量 (棵)
沙柳	炸药库	0.26	10000	2600
穴状整地 60*60cm				2600

4、炸药库道路压占毁损复垦单元

炸药库道路复垦措施主要有土地翻耕、平整工程、土壤培肥及植物措施，工程量见表5.3-16~5.3-18。

1) 土地翻耕

炸药库道路：复垦面积0.44hm²。

2) 平整工程

表 5.3-16 平整工程量表

工程项目	复垦区域	占地面积 (hm ²)	平整面积 (m ²)
场地平整	炸药库	0.44	4400

3) 土壤培肥

表 5.3-17 土壤培肥工程量表

肥料种类	施肥面积 (hm ²)	单位施肥量 (kg/hm ²)	施肥量 (kg)
农家肥	0.44	500	220
无机肥		150	66

4) 植被恢复

表 5.3-18 植被恢复工程量表

植被	栽植区域	面积 (hm ²)	单位栽植量	种植量 (棵)
沙柳	炸药库	0.44	10000	4400
穴状整地 60*60cm				4400

5、开发式治理工程量

(1) 苜蓿工程量

表 5.3-19 苜蓿开发式治理工程建设工程量

(一)	苜蓿种植工程	单位	单位工程量	总计
1	土地平整	hm ²	10	10 hm ²
2	苜蓿种子	kg	15kg/ hm ²	150kg
3	农家肥	kg	500	5000
	无机肥	kg	150	1500
4	新建道路	m ²	/	3000 m ²

(2) 欧李工程量

表 5.3-20 欧李开发式治理工程量汇总表

序号	植被工程措施	数量
1	田面平整	10hm ²
2	欧李	150000 株
3	穴状整地 30*30cm	150000 个
4	农家肥	5000kg
5	无机肥	1500kg

四、含水层破坏修复

(一) 目标任务

避免和减缓煤层开采对含水层的影响和破坏，减少地下水漏失量，减轻对当地农业与村民生产、生活的影响。

(二) 工程设计与技术措施

应采取以下措施减缓对含水层的影响和破坏。

1、废水资源化利用

煤矿生产期产生的污废水应实现资源化利用，力争做到不外排，基本做到工业生产不抽采新鲜地下水。应严格落实生活污水、矿井水污染防治及回用措施，加大环保管理力度，确保污废水达标处理，达标排放。

2、供排结合利用地下水资源

先将煤矿内地下水抽采出来，供应煤矿及周围村民生产生活用水。该方式不但可以使有限的地下水资源充分利用，服务于工农业生产，而且为后期采煤提供了良好的开采技术条件，减少矿井涌水量，提高采煤效率。

3、植树种草恢复水位

根据地面塌陷治理工程安排，大力开展植树种草活动，扩大煤矿内植被覆盖面积，加快地下水位的回升。

五、水土环境污染防治

（一）目标任务

水土环境污染修复措施主要是为了减缓煤层开采后地面塌陷对土壤理化性质的影响，减轻污废水的影响。

（二）工程设计与技术措施

1、加强污废水处理设施运行管理

- (1) 建立设备管理责任制，落实设备管理责任人，管理人应定期巡查污水设备运行情况，发现异常尽快处理，避免造成水处理系统事故；
- (2) 定期对处理、储存污水的相关设施、设备等进行检修，确保设施的正常运行，减少故障率；
- (3) 定期对各类水池进行清淤，保证储水容量，增加存水缓冲能力；
- (4) 定期对回用水管线进行巡查和检修，保证管道的畅通和完好；
- (5) 加强消防水收集，确保消防污水收集进入矿井水处理站；

2、排放水监测

定期对处理后的矿井水、生活污水的排放水进行监测，及时发现水质异常，及时采取措施进行处理，确保污废水达标处理。

3、土壤监测

对场地区土壤定期进行监测，发现异常时加密观测，并确定污染范围，及时

通过生物、化学、物理等联合修复方式进行土壤置换、改良，减缓对土壤环境的污染。

六、矿山地质环境监测

矿山地质环境监测是从降低和避免地质灾害风险、保护水土资源、维护地质环境为出发点，运用多种手段和办法，对地质环境问题的成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作，是本方案的重要组成部分。开展矿山地质环境监测工程，对于贯彻相关法律、法规，做好矿山地质环境管理工作具有十分重要的意义。

井工开采煤矿产生的地质环境问题主要有地面塌陷及伴生地面裂缝等地质灾害，含水层、地形地貌景观的影响破坏，水土环境污染问题。因此，矿山地质环境监测工程主要包括地质灾害、含水层、地形地貌景观及水土环境污染的监测任务。监测工作由瑶渠煤矿负责并组织实施，可委托具有资质的单位进行，由自然资源管理部门负责监督管理。

（一）目标任务

本方案地质环境监测范围为矿山地质环境保护与恢复治理评估范围，考虑到保护与恢复治理工程划分为近期、中期及远期3个阶段，因此，监测工作也以近期为主，兼顾中期及远期。

1、监测目标

（1）地质灾害

根据工作面布置，在井下开采的同时，对位于开采区内和保护煤柱边界处的重要建（构）筑物部署专门的监测点进行监测，随时掌握建（构）筑物的受影响程度，当出现异常情况时，对遭到损坏的地面建（构）筑物及时进行加固、维修，及时组织受威胁人员安全转移，及时调整井下开采方案，确保人民生命财产和重要建（构）筑物的安全。

（2）含水层

根据工作面布置，在井下回采的同时，利用评估区内水井、水文观测孔监测含水层的水位、水质变化，当出现异常情况时，及时调整井下回采方案或其它措施，减缓对含水层的影响。

（3）地形地貌景观

利用卫星遥感影像资料，监测本矿生产对地形地貌景观的影响或破坏程度，以及恢复进展情况。

（4）水土环境

本矿污废水处理达标后全部回用，因此仅监测土壤环境污染情况。通过采样送检，监测土壤环境被污染的程度和污染土壤的恢复进展。

2、监测任务

（1）地质灾害

- 1) 进行开采区工作面地表岩移观测。
- 2) 对现有地质灾害点分别设置监测点，监测地面塌陷及伴生地裂缝的发育情况，及对建构筑物的损坏情况。
- 3) 对受影响的道路、进水管线设置监测点，监测受地面塌陷及伴生地裂缝发育情况，及对道路、进水管线的损坏情况。

（2）含水层

水位监测：矿井抽水井口；

水质监测：水样简分析、全分析所检测的项目。

（3）地形地貌景观

监测内容主要为破坏产生的植被损毁面积、岩土剥离体积，恢复治理的植被面积及盖度。

（4）水土环境

土壤监测：重点监测土壤有机污染物和无机污染物。

（二）监测设计与技术措施

本次监测范围为地质环境治理评估范围，考虑到本方案分为3个阶段，因此，监测工作以近期为主，兼顾中期和后期监测工作。

1、地质灾害监测

（1）监测点部署

全区地质灾害监测点布设30处，原《治理方案》中的布设地质环境监测点11个，分布位于工业场地周边地带1个；矿井输电线路、通信线路、矸石场2个；矿井救护钻孔附近与进场公路1个；麻堰渠及榆神路1个；矿区西北角榆神路与场外连接公路1个；场外公路与高压输电线交汇地带1个；矿区南输电高压

线路 1 个；小墩沟村附近 1 个；红鸡畔村附近 1 个；矿区东边运矿道路 1 个；本次增加地面变形和地质灾害点监测等 19 个。监测点位置见附图 6。

1) 地质灾害点监测

D1~D13 监测点：针对地面塌陷均匀设置塌陷变形、位移监测点，主要通过水准测量手段对其水平位移和垂直位移进行监测。

2) 地面工程变形监测

D14~D22 监测点：在地面塌陷区、炸药库、矸石场、瑶渠煤矿工业广场各设置 1 个监测点，主要通过简易测量和编录方式进行监测。

3) 道路裂缝监测

D23~D30 监测点：针对瑶渠煤矿进场道路、炸药库道路设置塌陷变形、位移监测点，主要通过水准测量手段对其水平位移和垂直位移进行监测。

4) 监测频率及时间

监测频率：每月 1 次，雨季及发现变形异常时须加密观测。

监测次数：根据监测点处地表移动延续时间长短确定，5² 煤层开采后地面塌陷延续时间为 1 年。

由瑶渠煤矿专人或委托有资质的单位定时监测，记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，接受地质环境管理部门负责监督。

(2) 监测方法

采用 GPS 定位法，新布设的 GPS 网应与附近已有的国家高等级 GPS 点进行联测，联测点数不得少于 2 点。在需要常规测量方法加密控制的地区，C 级 GPS 网点应有 1-2 个通视。

(3) 技术要求

1) 全面观测和水准观测

包括全面观测和水准观测，全面观测包括测定各测点的平面位置和高程、各测点间的距离、各测点的支距以及地表的破坏状况，包括首次全面观测，末次全面观测及活跃期加密全面观测。水准观测主要是测点的高程测量，贯穿整个观测过程。

要求：采用 GPS 快速静态定位测量，可用 C 级精度布设，独立闭合环或复合线路的边数应小于或等于 6。观测工作结束后，应及时进行总结。

为了保证所获得观测资料的准确性，每次观测应在尽量短的时间内完成，特别是在移动活跃阶段，水准测量必须在一天内完成，并力争做到高程测量和平面测量同时进行。

2) 地物及煤矿地面工程损坏测定

观测地面塌陷及伴生地裂缝发育情况，观测房屋、道路、煤矿地面工程等建筑物的损坏情况。

要求：每次观测时，要及时、详细地记录和描述地物、煤矿地面工程所在位置的地面塌陷及伴生地裂缝的尺寸、形态及其变化情况，测量房屋、道路、煤矿地面工程上的裂缝尺寸、展布形态等变形资料，判定损坏程度，作出素描，或用数码相机照相。还应叙述回采工作面位置、煤层厚度、采高、顶板管理等采矿、地质和水文地质资料。

2、含水层监测

(1) 监测点部署

监测点布设：监测点共布设 6 个。原《治理方案》根据矿山的生产活动可能对地下水环境的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定在矿区设立地下水动态监测点 3 处(利用已有的三处水井)。本次在矿井抽水井口(副斜井)布设监测点 1 个、煤巷道内布设井下水监测点 2 个。监测点位置见附图 6。

(2) 监测时间及频率

地下水位观测频率不低于每月 1 次，每年在丰水期和枯水期分别测定监测井的水量；矿井涌水量的监测频率为每月 1 次。水质每季度监测 1 次，取 1 组水样进行分析，平水期进行简分析，丰水期和枯水期进行全分析。

地下水监测应由矿山企业负责或委托有资质的单位专业人员进行监测。

(3) 监测方法

1) 流量大小，选择容积法、堰测法或流速仪法测量。必须按其测量方法要求进行操作。

2) 水位应测量静水位、稳定动水位的埋藏深度与高程，自动监测采用自动监测仪和自动传输仪，数据自动上传煤矿和地质环境主管部门，手动监测采用水位计等设备测量。测量应符合《地下水动态监测规程》(DZ/T0133) 的规定。

3) 采样送检方法采用《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)，

水质分析方法采用原国家环保局《水和废水监测分析方法》（第四版）。

（4）技术要求

1) 地下水位自动监视仪选购和安装时，要掌握监测井地层岩性柱状剖面和钻孔结构，了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅，测量监测井孔口高程，记录传感器下放深度，并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率设置过高占据数据存储空间和增加数据传输成本；也应避免监测频率设置过低，不能发挥自动监测优势，遗漏重要监视数据。监视数据可以采用有线传输，也可以采用无线传输。做好自动监测装置的防雨、防潮、防盗保护。

2) 井下采取地下水样时需在水平面下大于3m处，井口采取时需抽水10min以上。所采的地下水样必须代表天然条件下的客观水质情况，其中气温、水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 要求现场测量，计数保留两位小数。采样器应进行前期处理，容器应做到定点、定项。取样时应避免外界干扰。对不稳定成分的水样应加入稳定剂，及时在现场密封样品，贴上水样标签。运送过程中应防震、防冻及避免阳光照射。水样送至化验室时，应有交接手续。

3、地形地貌景观监测

（1）监测时间

卫星遥感影像监测集中在每年夏季进行，每年开展1次。

近期：在地面工程建设区，2020年施工开始前监测1次，2024年施工结束后监测1次。主要监测植被损毁面积、岩土剥离体积，植被恢复面积及盖度。

在开采区，每年监测1次，监测当年的地面塌陷区，已完成的恢复治理区，下一年的开采区。主要监测植被损毁面积、植被恢复面积及盖度。

中期、后期：每年监测1次，主要监测植被损毁面积、植被恢复面积及盖度。

（2）监测方法

应选择空间分辨率2.5m或优于2.5m的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要目标物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立

解译标志，包括直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够判断其性质的影像特征，如水系、地貌特征、纹理、位置、植被等。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不得超过 5%。

4、水土环境监测

（1）监测点部署

监测点布设：本矿污废水处理达标后，部分用于工业场地绿化用水的灌溉用水，常年用水有可能对这些地区的土壤造成污染，因此在这一处布设 1 个水体污染监测点，在采空区、近期和中期采区共布设 4 个土壤污染元素监测点。监测点位置附图 6。

（2）监测内容及时间

1) 监测内容

物理破坏情况以及 pH、镉、汞、砷、铜、铬、锌含量。

2) 监测频率及时间

监测频率：每年监测 1 次，采集 1 组土壤样品进行分析，若发现土壤污染，增加监测频率。

监测时间：全期监测。

（3）采样及分析方法

采集平面混合样品时，采样深度 0cm~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格长度一般为长 1.5m，宽 0.8m，深 1.2m，要求到达土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品。采取重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品课内衬塑料袋(供有机化合物测定)。采样的同时，由专人填写样品标签，采用记录：标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采用时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

土壤污染分析应符合《土壤环境监测技术规范》(HJ/T186)的有关规定。

5、矿山地质环境综合管理

在煤炭开采过程中,瑶渠煤矿应组织人员对采空区地表进行定期巡查,及时发现矿山地质环境问题,当发现地质灾害或隐患时,应设立警示标志,防止人员误入可能造成伤害。

(三) 主要工程量

1、地质灾害监测工作量

表 5.6-1 地质灾害监测量一览表

编号	监测对象	地质灾害	监测量(次)			监测参数
			近期	中期	后期	
D1-D13	地面塌陷区、崩塌隐患区	地面塌陷及伴生地裂缝	60	168	/	建(构)筑物、道路裂缝宽度、长度、形态
D14-19	未来开采塌陷区		60	168	/	
D20	矸石场		60	168		
D21	工业广场		60	168		
D22	炸药库		60	168	/	
D23-D25	炸药库道路		60	168	/	
D26-D30	瑶渠煤矿进场道路		60	168	/	
合计			420	1176	/	/

2、含水层监测工作量

表 5.6-2 含水层监测量一览表

编号	位置	水位			水质			监测层位	监测内容		
		监测量(次)			监测量(次)						
		近期	中期	后期	近期	中期	后期				
S1	水井 1	60	168	96	20	46	32	新生界松散层孔隙潜水含水层 基岩裂隙潜水含水层	水位、水质		
S2	水井 2	60	168	96	20	46	32		水位、水质		
S3	水井 3	60	168	96	20	46	32		水位、水质		
S4	副斜井	60	168	96	20	46	32		水位、水质		
	斜风井	60	168	96	20	46	32		水位、水质		
S5	巷道	60	168	96	20	46	32		水位、水质		
S6	巷道	60	168	96	20	46	32		水位、水质		
合计		420	1176	672	140	322	224	/	/		

3、地形地貌景观监测工作量

表 5.6-3 评估区遥感影像监测工作量一览表

矿山地质环境问题	监测项目	监测面积 (km ²)

		近期	中期	后期	合计
地质灾害	类型、分布、面积、危险性	2.0538	9.1481	9.1481	20.35
地形地貌景观	高程、坡度、分布、面积及变化				

4、水土污染监测工作量

表 5.6-4 评估区水体污染监测工作量一览表

编号	位置	水位、流量			水质			监测内容	
		监测量(次)			监测量(次)				
		近期	中期	后期	近期	中期	后期		
W1	工业场地绿化水排放口	60	168	96	20	46	32	流量、水质	

表 5.6-5 评估区土壤污染监测工作量一览表

编号	监测对象	监测量(次)			监测内容
		近期	中期	后期	
W2	矿井南部土壤	20	46	/	物理破坏和 pH、镉、汞、砷、铜、铬、锌含量
W3	矿井北部土壤	20	46	/	
W4	矿井东部土壤	20	46	/	
W5	矿井西部土壤	20	46	/	
合计		80	184	/	

七、土地复垦监测和管护

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少土地造成损毁的重要手段之一。本方案的监测措施主要为土地损毁监测和复垦效果监测。依此来验证、完善沉陷预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。

管护措施是复垦工程的最后程序，主要包括林地管护和草地管护。

(一) 目标任务

针对受沉陷影响的土地实施土地损毁监测方案；针对复垦责任范围内的复垦后的土地等实施复垦效果监测方案。

针对复垦后的林地和草地进行管护，由于本项目处于生态脆弱区，因此确定的复垦管护时间为 6 年。

(二) 措施和内容

1、监测措施和内容

本项目复垦监测对象为：沉陷区内损毁土地，包括旱地、林地、草地、搬迁废弃地和高水位池。监测内容包括原地貌地表状况监测、土地损毁情况监测及复

垦效果监测，其中复垦效果监测主要指复垦土地质量监测以及复垦植被监测。

1) 原地貌地表状况监测

(1) 监测内容

①原始地形信息：由于煤矿开采，导致地形地貌发生变化，为了更好地与塌陷前地形进行对比，需要在工作面开采前对地表地形进行监测。

②土地利用现状：要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比研究。

③土壤信息：包括土壤类型，以及土壤的各种理化性质等信息。

(2) 监测频率

沉陷区共设置 76 个监测点，其中，废弃村庄、工业广场（生产区）、职工宿舍区、矸石场、炸药库及道路和高水位池及道路各设 1 个监测点。原地貌地表状况监测频率为 1 次。

2) 土地损毁监测

(1) 监测内容

本项目为生产矿山，土地损毁监测主要是对开采沉陷的时间、面积、位置及程度进行监测。

(2) 监测设备和方法

监测设备：本次变形监测平面坐标系采用 2000 坐标系。使用通过国家检校的符合国家 C、D 级控制网精度的双频接收机进行静态观测。

监测方法：①工作基点布置，在监测区域外地层稳定位置布设工作基点。工作基点是测定监测区域位移、沉降量的依据，工作基点的稳定是影响变形监测数据准确性最重要的因素之一，因此工作基点的位置应选择在远离监测区，基础稳定的地方，点位周围无高压线路、高层建筑物，同时还应考虑到便于观测等方面的要求。根据该复垦区实际情况，须在符合要求的区域拟设立 1 个工作基点，组成闭合变形监测网，方便后期核算。②监测方案，工作基点作为直接测定观测点的控制点位，为保证准确无误，每次观测后都要进行检测，出现位移或者沉降应及时分析原因，确实发生点位位移和沉降的应予以剔除，用剩余控制点位进行替代进行下一轮观测。

观测时设计好观测网形，然后按照边连式组成同步环观测，每个观测点的观

测采样率为 1s/次, 卫星高度截止角为 15°, 天线高采用三次平均值, GPS 接收机尽量采用同一型号且天线统一对准一个方向(一般情况下为北方向)从而减小系统误差, 观测时间至少 1h。确定进行观测时要提前查看星历预报, 避免在 GPS 卫星较少的时间段观测, 以免造成观测精度不达标的现彖。

观测点应布设在最能反映监测区位移和沉降变化处。根据煤矿土地损毁预测图, 结合沉陷损毁区损毁情况, 本方案根据采区分布位置布设观测点。

(3) 监测人员及频率

煤矿需委托具有监测资质的单位专业人员进行定期监测。项目配备监测人员 6 人, 监测频率为 4 次/年。

(4) 监测期限

包括开采期 21 年、稳沉期 2 年, 管护期 6 年, 共 29 年。

3) 复垦效果监测

(1) 土壤质量监测

土壤质量监测内容包括地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度 (PH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等; 监测频率为每年 4 次, 土壤质量监测方案详见表 5.7-1。

表 5.7-1 复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测点数量 (个)	监测频次 次/年	样点持续监 测时间(年)	监测方法
地形坡度	76	4	6	
有效土层厚度	76	4	6	地测法
土壤容重	76	4	6	环刀法
土壤质地	76	4	6	比重计法
PH 值	76	4	6	混合指示剂比色法
有机质	76	4	6	重铬酸钾容重法
全氮	76	4	6	重铬酸钾容—硫酸消化法
有机磷	76	4	6	硫酸—高氯酸消煮法
有效钾	76	4	6	NaOH 溶融—火焰光度计法
土壤盐分含量	76	4	6	电导法, 残渣烘干法

(2) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容包括植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等; 复垦为草地的植被监测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法, 监测频次为每年 4 次, 复垦植被监测方案详见表 5.7-2。

表 5.7-2 复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次(次/年)	监测点数量(个)	样点持续监测时间(年)
成活率	4	76	6
郁闭度	4	76	6
单位面积蓄积量	4	76	6

2、管护措施和内容

1) 管护对象

本复垦方案管护对象为林地和草地。

2) 管护方法

本方案林地草地管护方法采用复垦后林地草地专人看护的管护模式。

3) 管护时间

确定复垦区植被管护时间为6年，具体实施时，应在每年(或每个阶段)复垦工作结束后即时管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。

4) 管护措施

(1) 抚育

复垦区树木栽植当年抚育1~2次或2次以上，需苗木扶正，适当培土。第2、3年每年抚育1~2次，植株抚育面积要逐年扩大。松土不可损伤植株和根系，松土深度宜浅，不超过10cm。当林木郁闭度达0.9以上，被压木占总株数的20~30%时，即可进行间伐。

(2) 灌溉

按照《陕西省造林技术规程》(DB61/T142-2003)，成林以后，每年每亩林地需50m³，可利用矿坑排水量、就近河道取水灌溉。

(3) 病虫害防治

病虫害防治以预防为主，针对不同植物易染病虫害种类，掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，保持植被良好的生长状态。

(4) 冻害防治

在适宜季节修枝抚育，增强树势，提高林木自身抗御病虫害的能力，同时采用人工物理方法主要是给树木涂白来防治病虫。

(5) 植被补种

在植被种植的前两个月内对缺苗的区域可以适当进行补种，保证复垦区域植被的成活率，管护期内每年的4~6月为苗木和草种的补种期，尽可能快速恢复地

表植被，可以防止地面水土流失和滑坡等次生灾害的发生。

(三) 主要工程量

1、监测工程量

本方案设置 76 个监测点，配置监测人员 6 人。具体监测工程量详见表表 5.7-3。

表 5.7-3 监测工程量表

监测内容	具体监测内容	监测位置	监测点数量	监测方法	监测频次	监测期限 a	总监测次数(次)
原地貌 表 状况监 测	原始地形信息	复垦责任 范围	76	取样监测	1 次	—	76
	土地利用现状						
	土壤信息						
	居民点信息						
	耕地权属信息						
土地损 毁监测	土地损毁形式、 位置、面积及程 度	复垦责任 范围	76	全站仪和 GPS 进行监测、定 期巡查	4 次/年	29	8816
复垦效 果监测	土壤质量监测	复垦区	76	取样监测	4 次/年	6	1824
	复垦植被监测		76	定期巡查	4 次/年	6	1824

2、复垦管护工程量

管护措施主要是对复垦责任范围内复垦的林地和草地进行管护，其管护措施工程量详见表 5.7-4。

表 5.7-4 管护工程量表

管护对象	管护面积(hm ²)	管护方法	管护年限	管护次数
林地	636.5	浇水、喷药	6	植树后及时灌水 2~3 次，第一次灌浇应确保水能渗透根部，一般为一周浇灌一次，成活后视旱情及时浇灌；喷药每月一次
		施肥		每年冬季应施一次有机肥，每年 5-6 月应追施一次复合肥
		平岔		每年冬季进行一次平岔处理
草地	456.44	浇水	6	应适时的在干旱季节进行灌溉
		松土、除杂草		每年 1 次
		刈割		每年 2 次
小计	1092.94	—	—	—

注：管护面积包括复垦后的林地、草地的管护。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

针对不同治理区的地质环境问题及土地损毁的形式、强度及其影响程度，按照轻重缓急、分阶段实施的原则合理布设防治措施，建立工程、生物化学、监测与管护的地质环境治理与土地复垦体系。部署了地面塌陷治理工程、含水层影响减缓措施、地形地貌景观影响治理、水土污染、土地损毁的减缓措施。

矿山地质环境治理总体工作部署见表 6.1-1，土地复垦总体工作部署见表 6.1-2。

表 6.1-1 矿山地质环境治理总体部署

防治对象	地质灾害	含水层	水土污染
工程措施	受损道路维修、输电线路修复、崩塌治理、矸石场治理、井筒封闭、地质灾害监测	加强废水资源化利用、排供结合、含水层监测	水土污染监测

表 6.1-2 土地复垦总体部署

复垦对象	工程措施	生物化学措施	监测与管护措施
压占土地	土壤剥覆工程、土地平整、土地翻耕、植被恢复、配套工程	土壤培肥、耕地、林地、草地恢复	原地表监测、土地损毁监测、复垦效果监测、管护
塌陷土地	填充工程、土壤剥覆工程、土地平整、土地翻耕、道路工程	土壤培肥、耕地、园地、林地、草地恢复	原地表监测、土地损毁监测、复垦效果监测、管护

通过措施布局，力求使本项目造成的地质环境与土地损毁问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥生物化学、监测管护措施的长效性和美化效果，有效恢复治理矿区地质环境及土地利用问题。

二、阶段实施计划

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和本方案服务年限，矿山地质环境治理与土地复垦分为近期、中期和后期三个阶段，采取近细远粗的原则部署治理及复垦措施。本方案针对矿山地质环境治理提出了实施计划，内容如下：

(一) 近期工作安排

1、地质灾害治理

- (1) 排矸道路修建截排水沟;
- (2) 地面塌陷区受损乡村道路进行维修;
- (3) 地面塌陷区受损输电线路进行维修;
- (4) 近期开采塌陷区影响的地面塌陷、矸石场进行地质灾害监测;
- (5) 地面巡查。

2、含水层监测

在三口水井、副斜井以及煤巷道内进行含水层水位、水质监测。

3、地形地貌监测

采用高精度遥感数据，监测地质灾害、地形地貌景观影响与破坏情况。

4、水土污染监测

- (1) 在工业场地绿化水排放口设置 1 个水体污染监测点，进行水位、水质监测；
- (2) 在矿井南部、北部、东部、西部各设置 1 个土壤污染监测点。

5、土地复垦

(1) 废弃村庄、废弃工业广场复垦

对矿区内目前已经废弃未完全清理的村庄、建筑物拆除清理、土壤培肥，复垦为耕地。

(2) 砧石场已使用部分土地复垦

对目前已使用的矸石场部分以及近期将使用的矸石场部分进行土壤重构工程（土地翻耕、土地平整、客土回覆）、植被恢复工程，复垦为有林地，复垦面
积合计为 1.20hm^2 。

(3) 已有采空区土地复垦

对已形成的沉陷区进行土壤剥覆、裂缝填充，植被恢复。复垦为原地类，复
垦面积为 110.76hm^2 。

(4) 近期形成的塌陷区进行土壤剥覆、裂缝填充，植被恢复。复垦为原地
类，复垦面积为 226.89 hm^2 ，林地面积 150.86 hm^2 ，草地面积 76.03 hm^2 。

(5) 监测与管护

对原地表进行监测，进行近期矿区土地损毁监测，对复垦后的矸石场、已采
空区林地、草地植被进行复垦效果监测与管护。

（二）中期工作安排

1、地质灾害治理

- (1) 地面塌陷区受损乡村道路进行维修;
- (2) 地面塌陷区受损输电线路进行维修;
- (3) 近期开采塌陷区影响的地面塌陷、矸石场、瑶渠煤矿工业广场进行地质灾害监测;
- (4) 地面巡查。

2、含水层、地形地貌、水土污染监测

继续近期含水层监测、遥感监测、水土污染监测。

3、土地复垦

(1) 眸石场复垦

对中期使用的矸石场进行复垦，包含土壤重构工程（土地翻耕、土地平整、客土回覆）和植被恢复工程，复垦为有林地；

(2) 沉陷区土地复垦

对本煤矿第6~19年开采期间损毁的耕地、林地、草地以及特殊用地区域进行复垦，复垦面积为945.54hm²，其中耕地79.5hm²，林地485.62hm²，草地380.42hm²。

复垦工程包含土壤重构工程（地裂缝填充工程、表土剥覆工程、平整工程、生物化学工程）、植被恢复工程和配套工程；

(3) 对中期复垦林地、草地进行复垦效果监测管护，对中期沉陷损毁土地进行损毁监测，对中期复垦后的土地进行复垦效果监测，并进行管护。

（三）后期工作安排

1、地质灾害治理

- (1) 地面塌陷区受损乡村道路进行维修;
- (2) 地面塌陷区受损输电线路进行维修;
- (3) 对工业场地的主立井，副立井，中央回风井进行封闭。

2、含水层、地形地貌、水土污染监测

继续近期含水层监测，近期遥感监测，近期水体污染监测，停止土壤环境监测。

3、土地复垦

- (1) 对不留续使用的永久建设用地（工业广场生产区、职工宿舍区、炸药库及道路、高水位池及道路）进行复垦；
- (2) 对中期复垦后的土地继续进行复垦效果监测和管护，对后期复垦后的土地进行复垦效果监测，并进行管护。

三、近期年度工作安排

近期各年度矿山地质环境治理、土地复垦工程主要集中在炸药库、排矸场等地面工程、近期开采塌陷区，针对受损的地面建筑物、道路、民用输电线路进行修复，土地资源进行裂缝充填等复垦；还包括地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染监测，以及土地损毁监测、植被恢复监测措施和管护工程等措施，具体见表 6.3-1。

表 6.3-1 近期各年度治理（复垦）措施表

年度	主要治理内容	主要工程量
第一年度 环境治理工程	<p>1、维修乡村公路、维修低压输电线路； 2、矸石场修建挡渣墙、排水沟； 3、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测； 4、6 个水文监测点含水层监测； 5、工业场地绿化水排放口水体污染监测； 6、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测； 7、人工巡查； 8、治理崩塌隐患（B1）。</p>	<p>1、维修受损乡村道路 3966m²，维修低压输电线路 1.09km；维修高压线路基座 2 个； 2、矸石场修建挡渣墙、排水沟； 开挖土方 2638m³，土方回填 926.30m³，M7.5 浆砌片石 1758.40m³，砂浆抹面 266.90m²。 3、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次； 4、6 个水文监测点含水层各监测 12 次； 5、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次； 6、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次； 7、人工巡查 24 次。</p>

年度	主要治理内容	主要工程量
土地复垦工程	1、矸石场已使用部分土地复垦、对第一年使用的矸石场进行复垦，面积0.132hm ² ，复垦为林地； 2、已有采空区土地进行复垦，面积133.52hm ² ；复垦为原地貌类型； 3、监测与管护。	1、矸石场复垦主要工程量： 1) 土壤剥覆 5.74m ³ ； 2) 平整工程 0.132hm ² ： 3) 生物化学工程：1.5kg； 4) 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm ² 。 2、采空区主要工程量： 1) 裂缝充填 1102.76m ³ ； 1) 土壤剥覆 5808.6m ³ ； 2) 平整工程 133.52m ² ： 3) 生物化学工程：1497kg； 4) 林草恢复：沙柳 88914 珠、种草 1.7hm ² 。 3、原地表状况监测 76 次、土地损毁监测 336 次。
环境治理工程	1、维修乡村公路、维修低压输电线路； 2、继续地灾、含水层、地形地貌、水土污染监测； 3、人工巡查。	1、维修受损乡村道路 7932m ² ，维修低压输电线路 1.07km；维修高压线路基座 2 个； 2、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次； 3、6 个水文监测点含水层各监测 12 次； 4、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次； 5、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次； 6、人工巡查 24 次。
第二年度	1、对 2019 年的采空沉陷区进行复垦，面积 29.6hm ² ，复垦为原地貌类型； 2、对 2020 年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm ² ，复垦为林地； 3、对矿区进行土地损毁监测； 4、对已搬迁新舍窠村、红井畔村遗址进行复垦； 5、对复垦后的沉陷区和矸石场进行复垦效果监测和管护。	1、矸石场复垦主要工程量： 1) 土壤剥覆 5.74m ³ ； 2) 平整工程 0.132hm ² ： 3) 生物化学工程：1.5kg； 4) 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm ² 。 2、采空区主要工程量： 1) 裂缝充填 25513m ³ ； 1) 土壤剥覆 10780m ³ ； 2) 平整工程 43561m ² ： 3) 生物化学工程：1180kg； 4) 林草恢复：沙柳 163270 珠、种草 20hm ² 。 3、土地损毁监测 336 次、复垦效果监测 113 次。

年 度	主要治理内容		主要工程量
	环境治理工程	1、维修乡村公路、维修低压输电线路； 2、继续地灾、含水层、地形地貌、水土污染监测； 3、人工巡查。	1、维修受损乡村道路 7932m ² ，维修低压输电线路 1.3km；维修高压线路基座 2 个； 2、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次； 3、6 个水文监测点含水层各监测 12 次。 4、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次。 5、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次。 6、人工巡查 24 次。
第三年度	土地复垦工程	1、对第 2020 年的采空沉陷区进行复垦，面积 41.99hm ² ；复垦为原地貌类型。 2、对第 2021 年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm ² ，复垦为林地； 3、对矿区进行土地损毁监测； 4、对复垦后的沉陷区和矸石场进行复垦效果监测和管护。	1、矸石场复垦主要工程量： 1) 土壤剥覆 5.74m ³ ； 2) 平整工程 0.132hm ² ： 3) 生物化学工程：1.5kg； 4) 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm ² 。 2、采空区主要工程量： 1) 裂缝充填 6512m ³ ； 1) 土壤剥覆 10780m ³ ； 2) 平整工程 18009m ² ： 3) 生物化学工程：3451kg； 4) 林草恢复：沙柳 113388 珠、种草 30hm ² 。 3、土地损毁监测 336 次、复垦效果监测 113 次。
第四年度	环境治理工程	1、维修乡村公路、维修低压输电线路； 2、继续地灾、含水层、地形地貌、水土污染监测； 3、人工巡查。	1、维修受损乡村道路 3966m ² ，维修低压输电线路 1.34km；维修高压线路基座 1 个； 2、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次； 3、6 个水文监测点含水层各监测 12 次。 4、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次。 5、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次。 6、人工巡查 24 次。

年 度	主要治理内容		主要工程量
	土地复垦工程	<p>1、对第 2021 年的采空沉陷区进行复垦，面积 42.50hm^2；复垦为原地貌类型；</p> <p>2、对第 2022 年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm^2；复垦为林地；</p> <p>3、对矿区进行土地损毁监测；</p> <p>4、对复垦后的沉陷区和矸石场进行复垦效果监测和管护。</p>	<p>1、矸石场复垦主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 土壤剥覆 5.74m^3； 平整工程 0.132hm^2； 生物化学工程：1.5kg； 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm^2。 <p>2、采空区主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 裂缝充填 5874m^3； 土壤剥覆 21589m^3； 平整工程 22266m^2； 生物化学工程：4267kg； 林草恢复：沙柳 153231 珠、种草 35hm^2。 <p>3、土地损毁监测 336 次、复垦效果监测 113 次。</p>
	环境治理工程	<p>1、维修乡村公路、维修低压输电线路；</p> <p>2、继续地灾、含水层、地形地貌、水土污染监测；</p> <p>3、开发式治理；</p> <p>3、人工巡查。</p>	<p>1、维修受损乡村道路 15864m^2，维修低压输电线路 1.0km；维修高压线路基座 1 个；</p> <p>2、地面塌陷、矸石场、工业广场、炸药库及道路、瑶渠煤矿进场道路监测各监测 12 次；</p> <p>3、6 个水文监测点含水层各监测 12 次；</p> <p>4、工业场地绿化水排放口水体污染监测 12 次；</p> <p>5、矿井南、北、东、西部 4 个土壤监测点进行土壤污染监测 4 次；</p> <p>6、开发式治理，拟开发式治理苜蓿种植 10 hm^2；</p> <p>7、人工巡查 24 次。</p>
第五年度	土地复垦工程	<p>1、对第 2022 年的采空沉陷区进行复垦，面积 41.98hm^2，复垦为原地貌类型；</p> <p>2、对第 2023 年使用的矸石场进行复垦，面积 0.132hm^2；复垦为林地；</p> <p>3、对矿区进行土地损毁监测；</p> <p>4、对复垦后的沉陷区和矸石场进行复垦效果监测和管护。</p>	<p>1、矸石场复垦主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 土壤剥覆 5.74m^3； 平整工程 0.132hm^2； 生物化学工程：1.5kg； 林草恢复：沙柳 88 珠、种草 0.132hm^2。 <p>2、采空区主要工程量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 裂缝充填 5257m^3； 土壤剥覆 6665m^3； 平整工程 6553m^2； 生物化学工程：1255kg； 林草恢复：沙柳 54375 珠、种草 30hm^2。 <p>3、土地损毁监测 336 次、复垦效果监测 113 次。</p>

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 矿山地质环境恢复治理工程估算编制依据

- (1) 关于《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》《陕西省水利建筑工程概算定额》等计价依据的批复，陕发改项目[2017]1606号；
- (2) 《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，2018年11月；
- (3) 《陕西省水利工程施工机械台班费定额》，2018年11月；
- (4) 中国地质调查局关于印发的《地质调查项目预算标准（2010年试用）》；
- (5) 《陕西省水利建筑工程概算定额》，2018年11月；
- (6) 《国家发展改革委员会关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- (7) 《陕西省发展改革委员会关于<陕西省水利水电工程营业税改增值税计价依据调整办法>的批复》（陕发改投资[2016]1303号）；
- (8) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》国家发改委、建设部，发改价格[2007]670号文；
- (9) 《工程勘察设计收费标准》国家发展计划委员会、建设部，2002年修订本；
- (10) 广材网2019年一季度“神木市常用建筑材料价格”；
- (11) 本方案设计的矿山地质环境治理恢复工程量。

(二) 土地复垦工程估算编制依据

- (1) 中国地质调查局关于印发的《地质调查项目预算标准（2010年试用）》
- (2) 《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）；
- (3) 《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3—2011）；
- (4) 《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）；
- (5) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）；
- (6) 《土地开发整理项目预算定额》（财综〔2011〕128号）；

- (7) 《财政部自然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〕169号)；
- (8) 《水土保持工程概算定额》(水总〔2003〕67号)；
- (9) 《陕西省土地开发整理项目预算定额》(2004年)；
- (10) 《招标代理服务收费管理暂行办法》(计价格〔2002〕1980号)；
- (11) 自然资源部关于印发《土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案》的通知(国资厅发〔2017〕19号,2017年4月6日)；
- (12) 陕西省住建厅《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》(陕建发〔2018〕2019号文)；
- (13) 本方案设计的土地复垦工程量。

二、矿山地质环境保护与治理工程量估算

(一) 估算方法

1、基础价格

(1) 人工预算单价

人工预算单价根据其费用构成,陕西省劳动力市场价格水平、陕西省人力资源和社会保障部门发布的有关工资标准,结合水利建设实际综合分析确定。

在2017年价格水平下,陕西省水利工程人工预算单价执行技工75元/工日,普工50元/工日。

(2) 材料预算价格

按照陕发改投资〔2016〕1303号文,材料预算价格中的材料原价、运杂费,运输保险费、采购及保管费等分别按不含相应增值税进项税额的价格计算。现价含增值税进项税额价格时,按以下公式调整:

预算材料单价=材料原价(含增值税进项税额)÷调整系数。

调整系数见表7.2-1。

表 7.2-1 含增值税进项税额材料价格调整系数表类

材料原价	主要材料：包括水泥、钢筋、柴油、汽油、炸药、木材、引水管道、安装用电缆、轨道、钢板等，其它占工程造价比例高的材料	1.17
	次要材料	1.03
	外购砂、石料、土料	1.02
	商品混凝土	1.03
运杂费	运杂费	1.03
采购及保管费		采购及保管费率调整为 3.2%

材料单价：主要材料价格参照广材网 2019 年一季度“神木市常用建筑材料价格”中含税市场价取值，次要材料以当地市场调查价为准。

其中主要材料如钢材、水泥、砂子、碎石、块石、板材、汽油、柴油以规定价进单价，预算价与规定价之差在计取税金后列入单价中。

(3) 施工用风、水、电预算价格

按照施工组织设计确定的方案进行计算。电价为 1.5 元/kwh，风价为 0.26 元/m³，水价取费为 3.0 元/m³。

2、工程单价构成及取费标准

工程单价（建筑工程单价）是指以价格形式表示的完成单位工程量（如 1m³、1 套）所耗用的全部费用，估算单价采用预算定额计算时扩大 10%，由直接费、间接费、利润和税金四部分组成，取费标准如下：

(1) 直接工程费：是指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动的费用。由基本直接费、其它直接费组成。

① 直接费包括：人工费、材料费及施工机械使用费。材料费及施工机械使用费均按不含增值税进项税额的基础单价计算。

② 其它直接费：建筑工程按基本直接费的 9.5% 计算（陕北地区）见表 7.2-2。

表 7.2-2 其他直接费基准费率表 (%)

序号	费率名称	陕南		关中		陕北	
		建筑工程	安装工程	建筑工程	安装工程	建筑工程	安装工程
1	冬季施工增加费费率	2	2	2.5	2.5	3	3
2	夜间施工增加费费率	0.5	0.7	0.5	0.7	0.5	0.7
3	安全文明施工措施费费率	2	2	2	2	2	2
4	小型临时设施摊销费费率	3	3	3	3	3	3
5	其他费率	1	1.5	1	1.5	1	1.5

	合计	8.5	9.2	9	9.7	9.5	10.2
--	----	-----	-----	---	-----	-----	------

(2) 间接费: 按《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》(2018版)执行, 详见表 7.2-3。

表 7.2-3 间接费取费标准表

序号	工程类别	计算基数	间接费率(%)
1	建筑工程		
1.1	土方工程	直接费	4
1.2	石方工程	直接费	5
1.3	砂石备料工程	直接费	
1.4	模板工程	直接费	5
1.5	混凝土工程	直接费	6
1.6	钢筋制作安装工程	直接费	5
1.7	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	9
1.8	疏浚工程	直接费	6
1.9	其他	直接费	6
2	设备安装工程	人工费	60

(3) 企业利润: 为(直接费+间接费)*利润率。利润率按《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》(2018版)表 1.4-11 取值为 5%计算。

（4）税金

税金= (直接费+间接费+利润+价差) ×建筑业增值税销项税率, 建筑业增值税销项税率为 9%。

3、临时工程费

临时工程: 包括临时施工交通工程、临时施工导流工程、临时施工供电工程、临时房屋建筑工程、其它临时工程。其费用标准按《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》计算; 其它临时工程费用标准按照建筑工程投资的 3%计算。

4、独立费用

（1）建设管理费

包括建设单位开办费、建设单位人员管理费、工程建设监理费、项目建设管理经常费、招标代理费和联合试运转费等。

- ① 建设单位开办费: 无;
- ② 建设单位人员管理费: 按陕发改投资[2009]821 号文计取;
- ③ 工程建设监理费: 按陕发改价格[2007]670 号计取;

- ④ 项目管理经常费：按陕发改投资[2009]821号文计取；
- ⑤ 招标代理费：按价格[2002]1980号文计算；
- ⑥ 联合试运转费：无。

(2) 生产准备费

本矿为生产矿山，无此项费用。

(3) 科研勘察设计费

- ① 工程科学试验费：未计；
- ② 项目技术经济评估审查费：按建安工程费的0.5%计取；
- ③ 勘察设计费：按陕发改项目[2009]821号计取。

(4) 矿山地质环境监测费

按《地质调查项目预算标准（2010年试用）》计取。

(5) 变形监测费

依据《测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17号）计取。

(6) 建设及施工场地征用费

- ① 永久占地：未计；
- ② 临时占地：未计。

(7) 其他

- ① 定额编制管理费：未计。
- ② 工程质量监督费：按财综[2008]78文，不予计列。
- ③ 工程保险费：建安工程费（不含设备费）与临时工程费之和的0.5%计算
- ④ 其它税费：未计。

5、基本预备费

以建安工程费+临时工程费+独立费用为计算基础，费率按《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（2018版）取10%。

(二) 估算表的编制方法

地质环境监测工程静态总投资估算表由建安工程费、临时工程费、独立费用及基本预备费四部分组成。各部分费用估算的计算公式如下：

建安工程费=估算工程量×工程单价（建安工程单价）；

临时工程费=估算临时工程量×工程单价+其它临时工程费；

独立费用=建设管理费+场地征用费+生产准备费用+科研勘测设计费+其他费用;

基本预备费= (建安工程费+临时工程费+独立费用) ×10%;

工程静态总费用=建安工程费+临时工程费+独立费用+基本预备费。

(三) 矿山地质环境保护与治理工程量

矿山地质环境保护与治理工程量见表 7.2-4。

表 7.2-4 矿山地质环境治理总工程量一览表

序号	单项名称	单位	工程量
1	地质灾害治理工程		
1.1	道路修复 (水泥路面)	m ²	76629.6
1.2	输电线路维修		
1.2.1	基座充填	m ³	240
1.2.2	基座夯实	m ³	240
1.3	矸石场治理		
1.3.1	土方开挖	m ³	1149
1.3.2	土方回填	m ³	378
1.3.3	浆砌片石 (M7.5)	m ³	2410
1.3.4	砂浆抹面	m ²	1557
1.4	井筒封闭		
1.4.1	拦渣挡墙	m ³	176.7
1.4.2	矸石回填	m ³	8026.6
1.4.3	挡水墙	m ³	283.5
1.4.4	粘土回填	m ³	569.6
1.4.5	井口剥离	m ³	608.4
1.4.6	水泥浇筑	m ³	446.1
1.4.7	井口护板	m ²	131.8
1.4.8	井口覆土	m ³	162.2
1.5	崩塌隐患治理		
1.5.1	土方开挖外运	m ³	770
1.5.2	石方开挖外运	m ³	2740
1.5.3	坡面整治	m ²	11915
1.5.4	SNS 柔性防护网	m ²	11915
1.6	拆除工程		
1.6.1	工业场地		
1.6.1.1	建筑物拆除	m ³	249276
1.6.1.2	场地硬化物拆除	m ³	83088
1.6.1.3	场地清理	m ³	332364
1.6.2	风井场地		
1.6.2.1	建筑物拆除	m ³	15480
1.6.2.2	场地硬化物拆除	m ³	10320
1.6.2.3	场地清理	m ³	25800
1.6.3	炸药库及炸药库道路		

1.6.3.1	建筑物拆除	m ³	3120
1.6.3.2	场地硬化物拆除	m ³	1560
1.6.3.3	场地清理	m ³	4680
1.6.4	输电线路		
1.6.4.1	塔基硬化物拆除	m ³	240
1.6.4.2	场地清理	m ³	240
2	矿山地质环境监测工程		
2.1	近期监测工程		
2.1.1	地质灾害监测工程		
2.1.1.1	监测点布置	个	30
2.1.1.2	地面变形监测次数	次	420
2.1.2	含水层检测		
2.1.2.1	水位、流量测量	次	420
2.1.2.2	水质分析	次	140
2.1.3	地形地貌监测		
2.1.3.1	地形地貌监测	km ²	2.05
2.1.4	水土污染监测		
2.1.4.1	水位测量	次	60
2.1.4.2	水质检测	组	20
2.1.4.3	土壤检测	组	80
2.2	中期监测工程		
2.2.1	地质灾害监测工程		
2.2.1.1	监测点布置	个	30
2.2.1.2	地面变形监测次数	次	1176
2.2.2	含水层检测		
2.2.2.1	水位、流量测量	次	1176
2.2.2.2	水质分析	次	322
2.2.3	地形地貌监测		
2.2.3.1	地形地貌监测	km ²	9.16
2.2.4	水土污染监测		
2.2.4.1	水位测量	次	168
2.2.4.2	水质检测	组	46
2.2.4.3	土壤检测	组	184
2.3	后期监测工程		
2.3.1	含水层检测		
2.3.1.1	水位、流量测量	次	672
2.3.1.2	水质分析	次	224
2.3.2	地形地貌监测		
2.3.2.1	地形地貌监测	km ²	9.15
2.3.2.2	水土污染监测		
2.3.3	水位测量	次	96
2.3.3.1	水质检测	组	32

（四）矿山地质环境保护和治理工程经费估算

1、经费估算结果

根据矿山地质环境治理经费估算方法,本方案对矿区矿山地质环境治理工程施工费、监测费用分别进行估算,详见表 7.2-5。

表 7.2-5 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	项目名称	计量单位	工程量或设计参数	工程单价或单位投资扩大指标(金额)	合计/万元
1	地质灾害治理工程				3960.83
1.1	道路修复				963.31
1.1.1	道路修复	m ²	76629.6	125.71	963.31
1.2	输电线路维修				0.51
1.2.1	基座充填	m ³	240	4.85	0.12
1.2.2	基座夯实	m ³	240	16.35	0.39
1.3	矸石场治理				111.02
1.3.1	土方开挖	m ³	1149	2.86	0.33
1.3.2	土方回填	m ³	378	20.04	0.76
1.3.3	浆砌片石(M7.5)	m ³	2410	441.33	106.36
1.3.4	砂浆抹面	m ²	1557	22.97	3.58
1.4	井口封闭				188.57
1.4.1	挡渣墙	m ³	176.7	465.47	8.22
1.4.2	回填矸石	m ³	8026.6	22.07	17.71
1.4.3	挡水墙	m ³	283.5	465.47	13.2
1.4.4	回填黏土	m ³	569.6	192.18	10.95
1.4.5	井口剥离岩土	m ²	608.4	30.04	1.83
1.4.6	浇筑水泥	m ³	446.1	773.37	34.5
1.4.7	井口护板	m ²	131.8	7710.89	101.63
1.4.8	井口覆土	m ³	162.2	32.64	0.53
1.5	崩塌隐患治理				510.34
1.5.1	土方开挖	m ³	7740	2.86	2.21
1.5.2	石方开挖	m ³	2740	59.37	16.27
1.5.3	SNS 柔性防护网 SNS 柔性防护网	m ²	11915	412.81	491.86
1.6	拆除工程				2187.07
1.6.1	建筑物拆除	m ³	267876	16.5	442
1.6.2	场地硬化物拆除	m ³	95208	71.82	683.78
1.6.3	场地清理	m ³	363084	29.23	1061.29
2	矿山地质环境监测工程				183.33
2.1	近期监测工程				37.49
2.1.1	地质灾害监测				15.37
2.1.1.2	监测次数	次	420	294.56	12.37
2.1.2	含水层监测				8.68
2.1.2.1	水位、流量测量 水位、流量测量 水位、流量测量	次	420	40	1.68
2.1.2.2	水质分析	次	140	500	7

2.1.3	地形地貌监测				8.2
2.1.3.1	地形地貌监测	km ²	2.05	40000	8.2
2.1.4	水土污染监测				5.24
2.1.4.1	水位测量 水位测量	次	60	40	0.24
2.1.4.2	水质检测	组	20	500	1
2.1.4.3	土壤检测	组	80	500	4
2.2	中期监测工程				107.26
2.2.1	地质灾害监测				37.64
2.2.1.1	监测点布置	个	30	1000	3
2.2.1.2	监测次数	次	1176	294.56	34.64
2.2.2	含水层监测				20.8
2.2.2.1	水位、流量测量 水位、流量测量	次	1176	40	4.7
2.2.2.2	水质分析	次	322	500	16.1
2.2.3	地形地貌监测				36.64
2.2.3.1	地形地貌监测	km ²	9.16	40000	36.64
2.2.4	水土污染监测				12.17
2.2.4.1	水位测量 水位测量	次	168	40	0.67
2.2.4.2	水质检测	组	46	500	2.3
2.2.4.3	土壤检测	组	184	500	9.2
2.3	后期监测工程				38.58
2.3.1	地形地貌监测				36.6
2.3.3.1	地形地貌监测	km ²	9.15	40000	36.6
2.3.4	水土污染监测				1.98
2.3.4.1	水位测量 水位测量	次	96	40	0.38
2.3.4.2	水质检测	组	32	500	1.6
合计					4144.16

2、总投资估算

矿山总服务年限内的恢复治理费用为 5262.83 万元,其中建安工程费 4156.82 万元,临时工程费 12.66 万元,独立费用 517.66 万元,基本预备费 468.29 万元。详见表 7.2-5、7.2-6。

表 7.2-5 矿山地质环境治理工程投资估算总表 单位: 万元

序号	投资或费用项目名称	建筑和安装工程投资	设备费	费用	合计	占工程部分总投资(%)
一	工程部分投资	4156.82	8.5		4165.32	80.86%
1.1	建筑工程投资	4144.16			4144.16	80.45%
1.1.1	地质灾害治理工程	3960.83			3960.83	76.89%

1.1.2	矿山地质环境监测工程	183.33			183.33	3.56%
1.2	机电设备及安装工程投资		8.5		8.5	0.16%
1.2.1	检测设备		8.5		8.5	0.16%
1.3	施工临时工程投资	12.66			12.66	0.25%
二	其他施工临时工程	12.66			12.66	0.25%
1	独立费用			517.56	517.56	10.05%
1.1	建设管理费			311.78	311.78	6.05%
1.2	生产准备费			0.02	0.02	0%
1.3	科研勘察设计费			205.76	205.76	3.99%
2	预备费			468.29	468.29	9.09%
2.1	基本预备费			468.29	468.29	9.09%
2.2	价差预备费					
三	工程部分静态投资				5262.83	100%

表 7.2-6 矿山地质环境治理工程独立费用估算总表

序号	费用项目名称	计算式	合计/万元
1	独立费用		517.56
1.1	建设管理费		311.78
1.1.1	建设单位开办费	陕发改项目[2017]1606 号	
1.1.2	建设单位人员费	陕发改项目[2017]1606 号	
1.1.3	建设管理经常费	陕发改项目[2017]1606 号	128.39
1.1.4	招标业务费		21.99
1.1.4.1	货物招标	计价格[2002]1980 号、发改价格[2011]534 号	0.13
1.1.4.2	服务招标	计价格[2002]1980 号、发改价格[2011]534 号	4.27
1.1.4.3	工程招标	计价格[2002]1980 号、发改价格[2011]534 号	17.6
1.1.5	建设监理费	发改价格[2007]670 号	78.78
1.1.6	第三方工程质量检测费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*第三方工程质量检测费 费率	12.47
1.1.7	咨询评审服务费	工程部分一至四部分投资之和*咨询评审服务费费率	33.32
1.1.8	工程验收费	陕发改项目[2017]1606 号	36.83
1.1.9	工程保险费	工程部分一至四部分投资之和*工程保险费费率	
1.2	生产准备费		0.02
1.2.1	生产管理单位提前进厂费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*生产管理单位提前进厂费费率	

1.2.2	生产职工培训费	(工程部分一至四部分投资之和- 设备费)*生产职工培训费费率	
1.2.3	管理用具购置费	(工程部分一至四部分投资之和- 设备费)*管理用具购置费费率	
1.2.4	备品备件购置费	工程部分设备费*备品备件购置费率	
1.2.5	工器具及生产家具购置费	设备费*工器具及生产家具购置费率	0.02
1.2.6	联合试运转费	陕发改项目[2017]1606号	
1.2.7	工程运行启动费	工程部分一至四部分投资之和*工程运行启动费费率	
1.3	科研勘察设计费		205.76
1.3.1	科学试验研究费	发改价格[2006]1352号、计价格[1999]1283号、计价格[2002]10号	
1.3.2	勘察设计费	(工程部分一至四部分投资之和- 设备费)*勘察设计费费率*前期工作阶段系数	205.76
1.3.2.1	勘察费	(工程部分一至四部分投资之和- 设备费)*勘察费费率*前期工作阶段系数	93.53
1.3.2.2	设计费	(工程部分一至四部分投资之和- 设备费)*设计费费率*前期工作阶段系数	112.23
1.3.2.3	前期工作工程勘察费		
1.3.2.4	前期工作工程咨询费		
1.4	其他		
1.4.1	专项报告编制费	陕发改项目[2017]1606号	
1.4.2	其他费		
1.4.2.1	其他生产物资购置费	陕发改项目[2017]1606号	
1.4.2.2	其他税费	陕发改项目[2017]1606号	
	合计		517.56

3、投资计划安排

矿山近期恢复治理静态总投资为981.76万元,中后期总费用为4280.86万元,具体费用安排见表 7.2-7。

表 7.2-7 地质环境保护与治理工程投资计划表

治理阶段	施工工程费	临时工程费	独立费用	基本预备费	静态总投资
					(万元)
近期	647.18	19.42	154.2	152.46	981.76
第1年	227.22	6.82	99.79	122.51	464.84
第2年	104.99	3.15	15.46	9.18	132.78
第3年	104.99	3.15	12.51	6.41	127.06

第4年	104.99	3.15	12.84	6.29	127.27
第5年	104.99	3.15	13.6	8.07	129.81
中、后期	3496.76	104.9	363.36	315.84	4280.86
合计	4143.94	124.32	517.56	468.3	5262.62

三、土地复垦工程经费估算

（一）取费标准及计算方法

根据《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》和《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年），项目预算总投资由工程施工费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等）、复垦监测与管护费和预备费五个部分组成。在计算中，单位以元或万元计，取小数点后两位，由于Excel自动进位引起误差为0.01元，根据《2018版费用标准》总则规定：估算单价采用预算定额计算时扩大10%。

1、工程施工费

工程施工费由直接工程费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

① 人工费

根据陕西省住建厅《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》（陕建发[2018]2019号文件规定90元/工日的人工单价。

② 材料费

计算公式：材料费=工程量×定额材料费

定额材料用量从《全国土地开发整理项目预算定额标准》查取。

材料单价：主要材料价格参照广材网2019年二季度“神木市常用建筑材料价格”中含税市场价取值，次要材料以当地市场调查价为准。由于本方案工程所需材料都可就近采购，运距短，且随需随买，因而材料预算单价按照不含增值税（可抵扣进项税款）材料原价计算，不计材料包装费、运输保险费、运杂费及采购保管费。

③ 施工机械使用费

定额施工机械使用费=定额台班数×定额施工机械台班费

施工机械费=工程量×定额施工机械使用费

施工机械使用费以不含增值税款的价格计算，安装拆卸费、台班人工费不做调整。

定额施工机械台班数依据《土地开发整理项目预算定额》计取，定额台班费根据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算。

2) 措施费

措施费=直接工程费×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费，矿区各费率标准详见表 7.3-1。由于本项目不含混凝土及安装工程，不在夜间施工，因而，本项目措施费综合费率为 3.6%。

表 7.3-1 措施费费率表

工程类别			土方工程	石方工程	砌体工程	混凝土工程	其他工程	安装工程
临时设施费	计算基数： 直接工程费	费率 (%)	2	2	2	3	2	3
冬雨季施工增加费			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
夜间施工增加费			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
施工辅助费			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1
安全施工措施费			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
特殊地区施工增加费	按照所在地区规定的标准计算。							

(2) 间接费

间接费=直接费×间接费率

本项目工程类别包含土方、砌体及其他项目三类，间接费费率取值 5%，见表 7.3-2。间接费中的相关费用项目，如属于增值税应税项目的，均按不含增值税的价格计算。

表 7.3-2 间接费费率表

序号	项目类别	计算基础	间接费费率
1	土方项目	直接费	5

2	石方项目	直接费	6
3	砌体项目	直接费	5
4	混凝土项目	直接费	6
5	其他项目	直接费	5
6	安装项目	人工费	65

(3) 利润

按直接工程费与间接费之和计算，利润率取 3%。

计算公式：利润=（直接费+间接费）×3%。

(4) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，本方案按建筑业适用的增值税率 9%计算。

计算公式：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×9%。

2、设备费

本复垦方案无设备费。

3、其它费用

其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

(1) 前期工作费

由土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目规划设计及预算编制费和项目招标代理费等组成，依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

(2) 项目监理费

工程监理费计费基数为工程施工费与设备购置费之和，依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

(3) 拆迁补偿费

本项目不涉及拆迁补偿问题，因而拆迁补偿费不计。

(4) 竣工验收费

由工程复核费、工程验收费、项目决算编制及审计费、整理后土地的重估与登记费与标识设定费等费用组成。竣工验收费计费基数为工程施工费与设备购置费之和。依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

(5) 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为计费基数，依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

4、复垦监测与管护费

（1）监测费

本项目规划设计的土地损毁监测、土壤质量监测、复垦效果的监测、配套设施监测、农作物产量监测费用均按参照瑶渠煤矿复垦取费标准计算，每点次监测费用如下表 7.3-3 所示。

表 7.3-3 每点次监测费用表

项目	土地损毁 监测	土壤质量 监测	复垦效果 监测	配套设施 监测	农作物产量 监测
费用（元）	500	800	500	500	500

（2）管护费

按《水土保持工程概算定额》（水总[2003]67 号）计算土地复垦中的管护费，管护工作包括中耕除草、修枝、施肥、浇水、喷药、平岔等。林地、草地每 hm²每年的管护人员费用分别为 3600、1200 元。

5、不可预见费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，不可预见费按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 3.00% 计取。

不可预见费=（工程施工费+其他费用+设备费）×费率。

（二）矿山土地复垦工程量

矿山土地复垦工程量见表 7.3-4。

表 7.3-4 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	复垦项目	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	充填工程		
1.1	裂缝充填	m ³	591732.7
2	土壤剥覆工程		
2.1	表土剥离	m ³	370224.9
2.2	表土回覆	m ³	370224.9
3	平整工程		
3.1	场地平整	hm ²	32.79
3.2	土地翻耕	hm ²	32.79
4	生物化学工程		
4.1	有机肥	kg	13315
4.2	无机肥	kg	3985.5
二	植被重建工程		

1	林草恢复工程		
1.1	植树（沙柳）	株	3141475
1.2	穴状整地 60*60	个	3141475
2	种草		
2.1	撒播	hm2	504.16
3	开发式治理		
3.1	苜蓿种植工程		
3.1.1	土地平整	m2	100000
3.1.2	苜蓿种子	5kg/ hm2	150
3.1.3	农家肥	kg	500
	无机肥	kg	150
3.1.4	新建道路	m2	3000
3.2	欧李种植		
3.2.1	田面平整	m2	100000
3.2.2	欧李	株	150000
3.2.3	穴状整地 30*30cm	个	150000
3.2.4	农家肥	kg	5000
	无机肥	kg	1500
三	监测与管护		
1	检测		
1.1	原地貌表状况监测	次	76
1.2	土地损毁监测	次	8816
1.3	复垦效果监测	次	3648
2	管护		
2.1	林地	hm2	636.5
2.2	草地	hm2	456.44

（三）土地复垦工程经费估算

1、经费估算结果

根据土地复垦工程经费估算方法，本方案对复垦责任区工程施工费、监测与管护工程经费分别进行估算，详见表 7.3-5。

表 7.3-5 工程施工费

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
					(5)
编号	工程名称	单位			
1	土壤重构工程				29988120.00
1.1	裂缝充填工程				21473979.68
1.1.1	裂缝充填	m ³	591732.7	36.29	21473979.68
1.2	土壤剥覆工程				6908396.64
1.2.1	人工表土剥离	m ³	370224.9	9.33	3454198.32

1.2.2	人工表土回覆	m ³	370224.9	9.33	3454198.32
1.3	平整工程				1571314.18
1.2.1	土地平整	m ²	327900	4.50	1475550.00
1.2.2	土地翻耕	hm ²	32.79	2920.53	95764.18
1.4	生物化学工程				34429.50
1.4.1	农家肥	kg	16395	1.50	24592.50
1.4.2	有机肥	kg	4918.5	2.00	9837.00
2	植被重建工程				258958051.30
2.1	林草工程				258958051.30
2.1.1	沙柳	株	3141475	12.83	40305124.25
2.1.2	穴状整地 60*60	个	3141475	68.86	216321968.50
2.1.3	紫花苜蓿	hm ²	504.16	4623.45	2330958.55
3	开发式治理				13082550.00
3.1	苜蓿种植工程				466050.00
3.1.1	土地平整	m ²	100000	4.50	450000.00
3.1.2	苜蓿种子	kg	150	100.00	15000.00
3.1.3	农家肥	kg	500	1.50	750.00
3.1.4	无机肥	kg	150	2.00	300.00
3.1.5	新建道路	m ²		27.08	
3.2	欧李种植				12616500.00
3.2.1	田面平整	m ²	100000	4.50	450000.00
3.2.2	欧李	株	150000	22.23	3334500.00
3.2.3	穴状整地 30*30	个	150000	58.81	8821500.00
3.2.4	农家肥	kg	5000	1.50	7500.00
3.2.5	无机肥	kg	1500	2.00	3000.00
4	监测与管护工程				8159128.00
4.1	监测工程				5320000.00
4.1.1	原地貌表状况监测	次	8816	500.00	4408000.00
4.1.2	土地损毁监测	次	1824	300.00	547200.00
4.1.3	复垦效果监测	次	1824	200.00	364800.00
4.2	管护工程				2839128.00
4.2.1	林地管护	hm ²	636.5	3600.00	2291400.00
4.2.2	草地管护	hm ²	456.44	1200.00	547728.00
总计	-	-		310187849.30	

表 7.3-6 土地复垦其他费用表

序号	费用名称	计算式	预算金额/万元	各项费用占其他费用的比例(%)
		(2)		
一	前期工作费	$155.09+57.77+511.81+424.56+30.51$	1179.74	39.95
(1)	土地清查费	$(31018.78)*0.5\%$	155.09	5.25
(2)	项目可行性研究费	$44+(69-44)*(31018.78+0-20000)/(40000-20000)$	57.77	1.96
(3)	项目勘测费	$(31018.78)*1.65\%$	511.81	17.33
(4)	项目设计及预算编制费	$(262+(487-262)*(31018.78+0-20000)/(40000-20000))*110.0\%$	424.56	14.38
(5)	项目招标代理费	$20+(31018.78+0-10000)*0.05\%$	30.51	1.03
二	工程监理费	$283+(510-283)*(31018.78+0-20000)/(40000-20000)$	408.06	13.82
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费	$149.33+298.67+174.59+133.83+20.56$	776.98	26.31
(1)	工程复核费	$54.75+(31018.78+0-10000)*0.45\%$	149.33	5.06
(2)	工程验收费	$109.5+(31018.78+0-10000)*0.9\%$	298.67	10.11
(3)	项目决算编制及审计费	$69.5+(31018.78+0-10000)*0.5\%$	174.59	5.91
(4)	整理后土地重估与登记费	$49.75+(31018.78+0-10000)*0.40\%$	133.83	4.53
(5)	标识设定费	$7.95+(31018.78+0-10000)*0.06\%$	20.56	0.70
五	业主管理费	$214+((31018.78+0+1179.74+408.06+0+776.98)-10000)*1.6\%$	588.14	19.92
总计			2952.93	100%

2、总投资估算

瑶渠煤矿土地复垦项目静态总投资见表 7.3-7。矿区土地复垦静态总投资经费为 34990.86 万元，亩均投资 17235.77 元。其中工程施工费 31018.78 万元，其他费用 2952.93 万元，不可预见费 1019.15 万元。

表 7.3-7 矿山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)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	31018.78	88.65%

2	设备费		-
3	其他费用	2952.93	8.44%
4	不可预见费	1019.15	2.91%
	静态总投资	34990.86	100%
备注	投资经费折合亩均投资为 17235.77 元/亩。		

3、投资计划安排

表 7.3-8 矿山土地复垦投资计划表

单位：万元

费用类别	第1年度 (万元)	第2年度 (万元)	第3年度 (万元)	第4年度 (万元)	第5年度 (万元)	中、后期 (万元)	合计(万元)
工程施工费	2066.383	1500.301	1005.072	1329.896	506.067	24611.134	31018.785
其他费用	108.280	294.125	164.536	181.199	100.550	2104.240	2952.93
不可预见费	37.371	101.512	56.787	62.537	34.703	726.240	1019.15
静态总投资	2212.034	1895.938	1226.395	1573.632	641.32	27441.614	34990.86

四、总经费汇总与年度经费安排

(一) 总费用构成与汇总

本方案矿山地质环境保护与土地复垦总经费估算 40253.69 万元，其中：矿山地质环境治理工程经费估算为 5262.83 万元；土地复垦工程经费估算为 34990.86 万元；矿山可采储量为 17.64Mt，吨煤投资 22.82 元；土地复垦面积 1340.29hm²，亩均投资 17235.77 元，估算汇总表见表 7.4-1。

表 7.4-1 本方案总经费估算表

序号	费用名称	费用(万元)	比例(%)	吨煤平均费用 (元)	亩均费用(元)
	合计	40253.69	100		
一	矿山地质环境治理	5262.83	13.07	22.82	17235.77
二	土地复垦	34990.86	86.93		

(二) 近期年度经费安排

瑶渠煤矿近期(前 5 年)矿山地质环境保护与土地复垦工程进度根据工程年度实施计划，分别编制矿山地质环境保护与土地复垦工程经费分年度安排表。详见表 7.4-2、7.4-3。

表 7.4-2 矿山地质环境治理工程经费分年度安排表

编号	项目名称	单位	第一年度		第二年度		第三年度		第四年度		第五年度		中后期		总计	
			工程量	施工费(万元)	工程量	施工费(万元)	工程量	施工费(万元)								
1	地质灾害治理工程			210.8		99.77		99.77		99.77		99.77		3350.92		3960.83
1.1	道路修复(水泥路面)	m ²	7932	99.71	7932	99.71	7932	99.71	7932	99.71	7932	99.71	36969.6	464.74	76629.6	963.31
1.2	输电线路维修			0.07		0.07		0.07		0.07		0.07		0.2		0.51
1.2.1	基座充填	m ³	30	0.02	30	0.02	30	0.02	30	0.02	30	0.02	90	0.05	240	0.12
1.2.2	基座夯实	m ³	30	0.05	30	0.05	30	0.05	30	0.05	30	0.05	90	0.15	240	0.39
1.3	矸石场治理			111.02												111.02
1.3.1	土方开挖	m ³	1149	0.33											1149	0.33
1.3.2	土方回填	m ³	378	0.76											378	0.76
1.3.3	浆砌片石(M7.5)	m ³	2410	106.36											2410	106.36
1.3.4	砂浆抹面	m ²	1557	3.58											1557	3.58
1.4	井筒封闭													188.57		188.57
1.4.1	拦渣挡墙	m ³											176.7	8.22	176.7	8.22
1.4.2	矸石回填	m ³											8026.6	17.71	8026.6	17.71
1.4.3	挡水墙	m ³											283.5	13.2	283.5	13.2
1.4.4	粘土回填	m ³											569.6	10.95	569.6	10.95
1.4.5	井口剥离	m ³											608.4	1.83	608.4	1.83
1.4.6	水泥浇筑	m ³											446.1	34.5	446.1	34.5
1.4.7	井口护板	m ²											131.8	101.63	131.8	101.63
1.4.8	井口覆土	m ³											162.2	0.53	162.2	0.53
1.5	崩塌隐患治理													510.34		510.34
1.5.1	土方开挖	m ³											7740	2.21	7740	2.21
1.5.2	石方开挖	m ³											2740	16.27	2740	16.27
1.5.3	SNS 柔性防护网 SNS 柔性防护网	m ²											11915	491.86	11915	491.86

1.6	拆除工程													2187.07			2187.07
1.6.1	建筑物拆除	m ³											267876	442	267876		442
1.6.2	场地硬化物拆除	m ³											95208	683.78	95208		683.78
1.6.3	场地清理	m ³											363084	1061.29	363084		1061.29
2	矿山地质环境监测工程																183.33
2.1	近期监测工程			16.42	0	5.22	0	5.22	0	5.22	0	5.22		37.49			37.49
2.1.1	地质灾害监测工程			5.47		2.47		2.47		2.47		2.47					15.37
2.1.1.1	监测点布置	个	30	3	30	0	30	0	30	0	30	0					
2.1.1.2	地面变形监测次数	次	84	2.47	84	2.47	84	2.47	84	2.47	84	2.47					
2.1.2	含水层检测			1.74		1.74		1.74		1.74		1.74					8.68
2.1.2.1	水位、流量测量	次	84	0.34	84	0.34	84	0.34	84	0.34	84	0.34					
2.1.2.2	水质分析	次	28	1.4	28	1.4	28	1.4	28	1.4	28	1.4					
2.1.3	地形地貌监测			8.2		0		0		0		0					8.2
2.1.3.1	地形地貌监测	km ²	2.05	8.2	2.05	0	2.05	0	2.05	0	2.05	0					
2.1.4	水土污染监测			1.01		1.01		1.01		1.01		1.01					5.24
2.1.4.1	水位测量	次	12	0.048	12	0.048	12	0.048	12	0.048	12	0.048					
2.1.4.2	水质检测	组	4	0.25	4	0.25	4	0.25	4	0.25	4	0.25					
2.1.4.3	土壤检测	组	16	0.8	16	0.8	16	0.8	16	0.8	16	0.8					
2.2	中期监测工程													107.26			107.26
2.2.1	地质灾害监测工程													37.64			37.64
2.2.1.1	监测点布置	个											30	3	30		3
2.2.1.2	地面变形监测次数	次											1176	34.64	1176		34.64
2.2.2	含水层监测													20.8			20.8
2.2.2.1	水位、流量测量	次											1176	4.7	1176		4.7
2.2.2.2	水质分析	次											322	16.1	322		16.1
2.2.3	地形地貌监测													36.64			36.64
2.2.3.1	地形地貌监测	km ²											9.16	36.64	9.16		36.64
2.2.4	水土污染监测												12.17				12.17

2.2.4.1	水位测量 水位测量	次										168	0.67	168	0.67
2.2.4.2	水质检测	组										46	2.3	46	2.3
2.2.4.3	土壤检测	组										184	9.2	184	9.2
2.3	后期监测工程												38.58		38.58
2.3.1	地形地貌监测												36.6		36.6
2.3.3.1	地形地貌监测	km ²										672	36.6	672	36.6
2.3.4	水土污染监测											224	1.98	224	1.98
2.3.4.1	水位测量 水位测量	次										96	0.38	96	0.38
2.3.4.2	水质检测	组										32	1.6	32	1.6
合计			227.22		104.99		104.99		104.99		104.99		3496.76		4144.16
3	建筑安装工程		227.22		104.99		104.99		104.99		104.99		3496.76		4144.16
4	临时工程		6.82		3.15		3.15		3.15		3.15	0	104.90		124.32
5	独立费用		99.79		15.46		12.51		12.84		13.6		363.36		517.56
6	基本预备费		122.51		9.18		6.41		6.29		8.07		315.84		468.29
8	其它		8.5												8.5
七	工程静态总投资		464.84		132.78		127.06		127.27		129.81		4280.86		5262.83

表 7.4-3 矿山土地复垦工程量及经费分年度安排表

年度		第一年度		第二年度		第三年度		第四年度		第五年度		中、后期		总计		
序号	复垦项目	单位	工程量	施工费(万元)	工程量	施工费(万元)	工程量	施工费(万元)	工程量	施工费(万元)	工程量	施工费(万元)	工程量	施工费(万元)	工程量	施工费(万元)
一	土壤重构工程			13.16		133.78		53.37		52.82		34.86		2710.83		2998.81
1	充填工程			4.001		92.585		23.633		21.319		19.082		1986.782		2147.398
1.1	裂缝充填	m3	1102.76	4.001	25512.88	92.585	6512.05	23.633	5874.17	21.319	5257.76	19.082	547473.07	1986.782	591732.70	2147.398
2	土壤剥覆工程			5.425		20.117		20.544		20.143		12.439		612.173		690.840
2.1	表土剥离	m3	2907.17	2.712	10780.74	10.058	11009.43	10.272	10794.62	10.072	6665.90	6.219	328067.04	306.086	370224.90	345.420
2.2	表土回覆	m3	2907.17	2.712	10780.74	10.058	11009.43	10.272	10794.62	10.072	6665.90	6.219	328067.04	306.086	370224.90	345.420
3	平整工程			3.496		20.875		8.630		10.670		3.141		110.319		157.131
3.1	场地平整	m2	7295.61	3.283	43561.68	19.603	18009.38	8.104	22266.62	10.020	6553.68	2.949	230213.03	103.596	327900.00	147.555
3.2	土地翻耕	m2	7295.61	0.213	43561.68	1.272	18009.38	0.526	22266.62	0.650	6553.68	0.191	230213.03	6.723	327900.00	9.576
4	生物化学工程			0.242		0.200		0.558		0.689		0.203		1.552		3.443
4.1	有机肥	kg	1152.15	0.173	739.24	0.111	2654.51	0.398	3282.01	0.492	965.99	0.145	7601.10	1.140	16395.00	2.459
4.2	无机肥	kg	345.83	0.069	443.78	0.089	796.77	0.159	985.12	0.197	289.95	0.058	2057.04	0.411	4918.50	0.984
二	植被重建工程			2053.220		1366.525		951.707		1277.074		471.203		21900.308		28019.973
1	林草恢复工程			727.078		1333.849		926.290		1251.754		444.202		20979.590		25662.709

1.1	植树(沙柳)	株	89001.91	114.193	163279.25	209.491	113388.90	145.481	153231.89	196.597	54375.09	69.765	2568197.97	3294.995	3141475.00	4030.512	
1.2	穴状整地 60*60	个	89001.91	612.885	163279.25	1124.359	113388.90	780.810	153231.89	1055.157	54375.09	374.437	2568197.97	17684.595	3141475.00	21632.197	
2	种草			0.797	30.898	14.286	15.199	7.027	14.989	6.930	18.624	8.611	422.725	195.445	504.160	233.096	
2.1	撒播	hm2	1.72	0.797	30.90	14.286	15.20	7.027	14.99	6.930	18.62	8.611	422.73	195.445	504.16	233.096	
3	开发式治理			1308.255												1308.255	
3.1	苜蓿种植工程			46.605												46.605	
3.1.1	土地平整	m2	100000	45.000											100000	45.000	
3.1.2	苜蓿种子	5kg/ hm2	150	1.500											150	1.500	
3.1.3	农家肥	kg	500	0.075											500	0.075	
	无机肥	kg	150	0.030											150	0.030	
3.1.4	新建道路	m2			1261.650											1261.650	
3.2	欧李种植				1261.650												
3.2.1	田面平整	m2	100000	45.000											100000	45.000	
3.2.2	欧李	株	150000	333.450											150000	333.450	
3.2.3	穴状整地 30*30cm	个	150000	882.150											150000	882.150	
3.2.4	农家肥	kg	5000	0.750											5000	0.750	
	无机肥	kg	1500	0.300											1500	0.300	
三	监测与管护			17.090		18.390		18.390		18.390		18.390		725.273		815.913	
1	检测			17.090		18.390		18.390		18.390		18.390		441.360		532.000	
1.1	原地貌表状况 监测	次	304	15.2	304	15.2	304	15.2	304	15.2	304	15.2	7296	364.8	8816.000	440.800	
1.2	土地损毁监测	次	62.89	1.89	62.89	1.89	62.89	1.89	62.89	1.89	62.89	1.89	1509	45.29	1824.000	54.720	
1.3	复垦效果监测	次			65.14	1.3	65.14	1.3	65.14	1.3	65.14	1.3	1563.43	31.27	1824.000	36.480	
2	管护														283.913		283.913
2.1	林地	hm2												636.500	229.140	636.500	229.140
2.2	草地	hm2												456.440	54.773	456.440	54.773
合计				2066.383		1500.301		1005.072		1329.896		506.067		24611.133		31018.785	

第八章保障措施与效益分析

一、保障措施

（一）组织保障

1、矿山地质环境治理制度要规范化，该矿山地质环境保护与土地复垦方案由瑶渠煤矿负责并组织实施，建立恢复治理领导小组，配备专人负责矿山地质环境保护工作，自觉接受地方自然资源和规划局行政主管部门的监督、检查，使矿山地质环境保护与土地复垦方案设计落到实处。

煤矿治理工作由神木市瑶渠煤业有限责任公司组织实施，由法人代表刘文彦全权负责，成立专门机构负责治理工程，独立核算，负责人实行目标责任制，进行目标管理。

组 长：刘文彦

副组长：王建成

成 员：煤矿副矿长以上领导及有关部门负责人领导小组下设协调办公室，协调办公室设在矿办公室；办公室主任兼任协调办公室主任，配专干一名。

2、矿山地质环境治理过程要规范化，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、技术力量强的施工单位负责项目的实施，加强管理。

3、矿山地质环境治理与土地复垦资料必须规范化，包括勘察、设计、施工日志、竣工验收资料，以及治理过程工程量及经费要及时整理、归档，便于后期自然资源主管部门核查验收。

（二）技术保障

1、根据项目工作要求，选派有经验的技术人员组成施工部，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作，实施人员应充分学习和理解本方案，以达到更好的实施效果。

2、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

3、加强施工过程监理，关键工序聘请专家指导。

4、生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检），确保工程质量，争创优质工程。

5、在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。

6、制定《质量责任制考核办法》，并依据《办法》对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。

7、随时接受主管单位和其他有关部门的监督、检查和指导。

（三）资金保障

根据“谁损毁谁复垦”及“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦资金来源为煤矿自筹。

根据陕西省自然资源厅、财政厅、环境保护厅 2018 年 7 月 12 日印发的《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》的通知（陕国土资发[2018]92 号），矿山企业应在银行设立专用账户，单独设置矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金科目，每月按照原矿销售收入、开采矿种系数、开采方式系数、地区系数等综合提取基金。

基金计提数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数

瑶渠煤矿开采矿种为煤炭，根据通知要求，各系数取值如下：

矿种系数取 1.8%（煤炭），开采系数取 1.2（允许塌陷，机械化综采），地区系数取 1.1（陕北地区）。

目前，本矿平均煤炭销售价格为 350 元/t。

按照原煤售价 350 元/吨计算，瑶渠煤矿近期各年提取基金见表 8.1-1。

表 8.1-1 瑶渠煤矿提取基金一览表

月销售 (万吨)	销售价 (元/吨)	矿种系数	开采 系数	地区 系数	月提取基金 (万元)	占销售收 入	元/吨
5	350	1.8%	1.2	1.1	41.58	2.38%	8.32

即近期每年吨煤提取基金为 8.32 元，月提取基金数额为 41.58 万元；根据本方案矿山地质环境保护与土地复垦经费估算，吨煤投资 22.82 元；按基金管理办法，基金提取就高不就低原则，所以月提取基金应为 114.1 万元。

矿山企业应在闭坑的前一年提取足额基金用于矿山范围内尚未实施的矿山

地质环境治理恢复、土地复垦及管护工程。矿山企业年度提取的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的，或低于本《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的，应以本年度实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补足。

基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，不得挤占和挪用。按要求完成治理恢复与土地复垦任务后的年度结余资金可转接下年度使用。

矿山企业不履行治理恢复与土地复垦义务或者履行不到位且拒不整改的，可由自然资源主管部门委托第三方进行治理恢复，该费用从矿山企业提取的基金中列支。

(四) 监管保障

(一) 落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上自然资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

(二) 煤矿将委托有规划设计资质的单位进行矿山地质环境治理工程与土地复垦规划设计，并自行复垦，监理由国土部门委托有资质的监理单位承担。

(三) 土地复垦前，邀请自然资源管理部门组织进行矿区内地权属调查确认和登记，土地复垦后再进行土地权属调整和分配，确保土地复垦工作的顺利进行。按照方案确定的年度进度安排逐地块、逐区域落实，对土地开发复垦实行统一管理。

(四) 本方案实施严格的监测制度，监测机构应具有乙级以上监测资质，并按方案中的监测要求编制监测计划并实施；监测成果应进行统计和对比分析，作出简要评价，并定期报送当地土地行政主管部门；在土地复垦工程竣工验收时，监测单位应提交竣工验收监测专题报告。

(五) 土地复垦工程实施严格的招投标与目标责任制度。施工中进行工程监理，按监理的工作程序、工作标准和监理工作规定开展本方案土地复垦监理工作，对工程的进度、质量、投资实行控制，负责土地复垦工程施工的安全监理。

(六) 实行严格的工程验收制度，复垦工程将严格按照“复垦方案”的技术要求执行，制定严格的工程考核制度。在验收中，应严格验收制度，验收人员对照

复垦单元措施逐项核实工程量，鉴定工程质量，填报验收表，写出验收总结，验收不合格，应限期整改。

(七)定期向国土主管部门报告土地复垦工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保复垦工程的全面完成。

(八)坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

(九)自然资源管理部门建立企业信誉档案，全面记录煤矿企业资金提取使用、矿山地质环境保护与复垦施工单位工程施工情况等信息，为以后进行土地复垦有效管理提供依据。

(五) 公众参与

为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的看法，本《方案》在编制之时进行了公众参与调查，在矿方的支持与配合下，编制单位走访了上中咀峁村、山峰则村等村，对项目进行了公示。向当地村民详细介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关矿山地质环境与土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地面塌陷及土地损毁；介绍项目投资、建成后企业带来的经济效益和促进地方经济发展的情况，征求了各方对土地复垦的意见（见照片 8.1-1~照片 8.1-2），确保被调查人员对土地复垦及该煤矿建设项目有充分的了解。



照片 8.1-1



照片 8.1-2

通过散发公众参与调查表及张贴公告的形式，向项目区各方共发放调查表 60 份，收回有效问卷 59 份，回收率 98%。问卷调查对象主要为项目影响区的农民，其中接受中等教育者 40 人，占 68%；接受初等教育者 19 人，占 32%。被

调查人群中对该项目均有一定的了解，95%的公众支持该工程建设，5%持无所谓态度，无不支持者。

周围民众认为瑶渠煤矿的建设能促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境造成一定影响，希望按照国家相关规定，及时采取措施进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦。

- (1) 土地复垦的措施主要有裂缝填充、植被恢复、土地平整；
- (2) 植被恢复选择当地物种，如杨树、侧柏、紫花苜蓿；
- (3) 希望土地复垦后比原环境有所改善。

二、效益分析

1、社会效益

瑶渠煤矿生产将会带动社会经济的发展，促进采掘业、运输业、商业、服务业及加工业的发展，带来更多的就业机会，改善当地的产业结构，提高当地居民的生活水平。

通过恢复治理耕地，恢复了耕地的使用功能，提高了土地生产率，调整土地利用结构，提高环境容量，促进生态良性循环；另外维修受损乡村公路，减轻村民财产损失，增加农村人口的就业机会，改善农村经济结构，促进农村经济发展，促进社会和谐发展，具有明显的社会效益。

2、环境效益

通过复垦治理耕地、园地、林地、草地，保护含水层，将使区内土地资源得到良好利用，植被得到恢复、增加，改善区内地质环境质量，加上后期合理适当的监测、管护措施，吸引周边动物群落的回迁，增加动植物群落多样性，实现动植物生态系统的多样性和稳定性。具有良好的、长远的环境效益，能够促进经济和社会的可持续发展。

3、经济效益

本方案充分考虑了矿山现状及可能发生的地质环境与土地损毁问题，因地制宜地部署了矿山地质环境治理与土地复垦工程，既保证了高质量的治理效果，又可以很好的节约治理费用，经济上可行。

4、开发式治理效益

苜蓿种植试验项目实施达产后，可带领农户增加效益。苜蓿丰产期可实现每 hm^2 收入 10 万元，欧李丰产期可实现每 hm^2 15 万元，通过进行生产示范和技术扩散，示范带动项目区更多的农户参与开发式治理项目，促进本地产业多样化经营和跨越式发展；通过龙头示范带动，促进项目区种植业、加工业及第三产业的快速发展，增加就业岗位，拓宽增收渠道，有效增加农民收入。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 矿山地质环境影响评估

1、评估级别

瑶渠煤矿为井工开采的大型矿山，生产规模 0.6Mt/a ，评估区为重要区，地质环境条件中等，评估级别为一级。

2、现状评估

(1) 地质灾害：1 处采空区地面塌陷上部无威胁对象，现状评估其地质灾害危险性中等，影响程度较严重。

(2) 含水层：采矿活动已形成了采空区，并存在塌陷，对塌陷区而言，塌陷已到地表，采矿活动对含水层的影响为严重。含水层现状评估影响程度严重。

(3) 地形地貌景观：工业场地、建设破坏了原有地形地貌形态，现状评估对地形地貌景观影响程度严重，炸药库现状评估对地形地貌景观影响程度较严重；矿山开采形成的地面塌陷地面裂缝不明显，对地形地貌影响程度较轻。

(4) 水土环境污染：瑶渠煤矿现状条件下水环境污染源主要为矿井地面的生活污水和井下排水，固体废弃物主要包括煤矸石及生活垃圾，经试验分析表明现状条件下对水土环境污染较轻。水土环境污染现状评估影响程度较轻。

(5) 分级与分区：全区共划分 3 级 8 个不同影响程度区，其中：1 个严重区，总面积约 3.38hm^2 ，占评估面积的 0.75%；3 个较严重区，总面积约 164.51hm^2 ，占评估面积的 5.5%；4 个较轻区，总面积约 2283hm^2 ，占评估面积的 92.58%。

3、预测评估

(1) 地质灾害：矿山开采引发地面塌陷，无威胁对象，预测评估地质灾害危险性小，对地质环境影响程度较轻。

(2) 含水层：评估区各煤层开采后，矿区大部分地段导水裂隙带将导通基岩，局部直到松散层，使得矿井涌水量增大，同时导致了区内所有含水层的全部破坏。预测采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度严重。

(3) 地形地貌景观：12508、12510、12512 工作面开采后地面塌陷对地面标高会产生一定的影响，引起地表坡度一些变化，产生的伴生地裂缝，虽不会改

变本区总体地形地貌类型，亦会在一定程度上改变原来的地形地貌，对地形地貌景观影响程度较严重。

(4) 水土污染：近期和中期煤层开采后形成地面塌陷，将使土壤质地趋于疏松，理化性质有所改变，对土壤环境污染影响程度较轻。

(5) 分级与分区：全区共划分 2 级 3 个不同影响程度区，其中：2 个较严重区，面积共 227.09hm²，占评估区比例 9.28%；1 个较轻区，面积共 2237.13hm²，占评估区比例 90.72%。

(6) 场地适宜性：工业场地场地利用适宜；炸药库场地利用适宜。

(二) 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

1、矿山地质环境治理分区

将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），共 3 级 9 个区块（见表 3-37、附图 6），其中：1 个重点防治区，总面积 181.75hm²，占评估面积的 18.19%；4 个次重点防治区，总面积为 464.54hm²，占评估面积的 46.51%。4 个一般防治区，总面积约 352.57hm²，占评估面积的 35.30%。

2、土地复垦区范围

本方案复垦区由永久性建设用地、损毁（临时性用地压占损毁以及沉陷损毁）土地构成，面积 1340.29hm²。

永久性建设用地：工业场地 3.38hm²；炸药库 0.26hm²，进场道路 2.4hm²，炸药库道路 0.44hm²。

沉陷损毁土地面积 1331.82 hm²，包括已沉陷损毁土地 119.28hm²，拟沉陷损毁土地 1212.54hm²。

(三) 矿山地质环境治理工程经费估算

本方案矿山地质环境保护与土地复垦总经费估算 40142.03 万元，其中：矿山地质环境治理工程经费估算为 5262.83 万元；土地复垦工程经费估算为 34990.86 万元；矿山可采储量为 17.64Mt，吨煤投资 22.82 元；土地复垦面积 1340.29hm²，亩均投资 17235.77 元。

本方案治理恢复工程全部由瑶渠煤矿投资实施。

瑶渠煤矿属陕北地区，开采矿种为煤炭，矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金计提系数为：地区系数为 1.1，矿种系数为 1.8%，开采系数为 1.2。即近期

每年吨煤提取基金为 8.32 元，月提取基金数额为 41.58 万元；根据本方案矿山地质环境保护与土地复垦经费估算，吨煤投资 22.82 元；按基金管理办法，基金提取就高不就低原则，所以月提取基金应为 114.1 万元。

二、建议

1、开发式治理项目拟考虑引入专业第三方进行实施和运营，矿山企业进行整体管控。

2、本《方案》不代替相关工程勘查、治理设计。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制

委 托 书

根据陕西省自然资源厅对陕西省神木市瑶渠煤业有限责任公司确定的矿区范围，现委托西安西科发展有限责任公司编制完成我矿的矿山地质环境保护与土地复垦方案，请贵公司按照国家有关政策及技术规范完成此项工作。

神木市瑶渠煤业有限责任公司

2018年12月27日



神木市瑶渠煤业有限责任公司关于
《神木市瑶渠煤业有限责任公司矿山地质环境保护与土地复
垦方案》的审查意见

根据相关要求，我单位对《神木市瑶渠煤业有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了初步审查，形成如下意见：

- 1、方案中确定的复垦范围及复垦面积与神木市瑶渠煤矿的实际情况相符，复垦措施符合该矿的实际情况。
- 2、完善矿山地质环境与土地复垦投资估算，费用应满足实际需要。
- 3、请尽快完善该方案，及时上报省国土资源厅审查。



采矿权人矿山环境地质治理与土地复垦承诺书

矿山名称：神木市瑶渠煤业有限责任公司

地 址：陕西省榆林市神木市解家堡乡大柏堡村

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

矿区面积：20.3555 平方公里

有效期限：2016 年 2 月 19 日至 2021 年 2 月 18 日

遵照规定，本采矿权人为切实保护矿山地质环境，做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，做出如下承诺：

1、在依法批准的矿区范围内，严格按照批准的《神木市瑶渠煤业有限责任公司煤矿煤炭资源整合实施方案开采设计》进行开采活动，并采取有效的方式和有力的措施，保护矿产资源，减轻对生态环境和自然景观的破坏程度。

2、按照《陕西省矿山地质环境治理与土地复垦基金实施办法》及本企业编写的《矿山地质环境治理与土地复垦方案》缴存基金。

3、若转让采矿权时，已缴存基金一并转让，并由受让人承担矿山地质环境治理与土地复垦义务。

4、在矿山停办、关闭或闭坑前，本企业根据《矿山地质环境治理与土地复垦方案》制定的恢复计划，完成矿山地

质环境治理与土地复垦义务，按照《陕西省矿山地质环境治理与土地复垦基金实施办法》规定提取基金及验收等工作。

5、如未按规定提取、使用基金或不按要求报送基金提取、使用情况的，以及未按照《方案》开展治理恢复与土地复垦的，按照《陕西省矿山地质环境治理与土地复垦基金实施办法》第二十三条处理。

6、本承诺书一式两份。采矿权人和依法批准并颁发采矿许可证的国土资源行政主管部门各存一份。

7、承诺本次所提供资料均真实可靠，并为所提供资料的真实性负责。



神木县人民政府

审批土地件

神政土批转字〔2017〕11号

关于转批神木县瑶渠煤业有限责任公司建设 用地的批复

神木县瑶渠煤业有限责任公司：

你单位关于审批建设用地的“申请”收悉，经研究，现批复如下：

同意转批陕政土批〔2015〕913号《关于神木县瑶渠煤业有限责任公司煤炭（资源整合）项目建设用地的批复》，批准出让你单位国有土地50.8005亩，作为采矿用地。宗地位于解家堡办事处山丰则等村组，其用地四至界限以勘测技术定界拐点坐标（西安80）为准：总占地面积33867平方米（合50.8005亩）。

批准用地后，严格按照规定的各项要求建设，未经批准不得改变土地用途，不得影响电信、电力及其他公益设施，经解

家堡办事处、花石崖国土资源所等单位实地放线后，方可动工修建，其他未尽事宜按《土地管理法》有关规定办理。

专此批复



抄送：县财政局，发改局，住建局，不动产登记局，不动产登记服务中心，解家堡办事处，花石崖国土资源所，地籍所。

市/县国土资源局现场考察意见表

矿山企业	方案名称	陕西省神木市瑶渠煤业有限责任公司 矿山地质环境保护与土地复垦方案		
	联系人	段振平	联系电话	13892231065
编制单位	单位名称	西安西科产业发展有限责任公司		
	联系人	李鹏强	联系电话	18829345558
市/县局现场考察意见	地质环境保护现场考察意见:			其他意见:
	1、矿山是否有采矿许可证或划定矿区范围批复。 有 <input checked="" type="checkbox"/> 正在办理延续() 无()			
	2、矿山是否有开发利用方案或开采设计评审意见。 有 <input checked="" type="checkbox"/> 正在办理() 无()			
	3、矿山生产现状。在建() 生产 <input checked="" type="checkbox"/> 停产()			
	4、地质灾害现状描述是否符合实际。 符合 <input checked="" type="checkbox"/> 基本符合() 不符合()			
	5、含水层破坏现状描述是否符合矿山实际。 符合 <input checked="" type="checkbox"/> 基本符合() 不符合()			
	6、地形地貌景观现状描述是否符合实际。 符合 <input checked="" type="checkbox"/> 基本符合() 不符合()			
	7、矿区水体、土壤污染现状描述是否符合实际。 符合() 基本符合 <input checked="" type="checkbox"/> 不符合()			
	8、矿区及周边人类工程活动调查是否清楚。 清楚 <input checked="" type="checkbox"/> 基本清楚() 不清楚			
	土地复垦现场考察意见:			其他意见:
1、矿山永久性建设用地是否已办理用地预审或颁发土地使用证。 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否()				
2、临时用地是否办理批准手续 是() 否 <input checked="" type="checkbox"/>				
3、复垦责任范围和土地权属、地类是否清楚。 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否()				
4、矿区土地利用现状图(二调图)是否满足方案编制要求。 满足 <input checked="" type="checkbox"/> 不满足()				
5、矿山生产建设损毁土地描述是否符合实际。 符合 <input checked="" type="checkbox"/> 基本符合() 不符合()				
6、是否占用基本农田等。 是() 否 <input checked="" type="checkbox"/>				
7、矿区土地复垦现状描述是否符合客观实际。 符合 <input checked="" type="checkbox"/> 基本符合() 不符合()				
8、土地复垦方向是否符合土地利用规划。 符合 <input checked="" type="checkbox"/> 基本符合() 不符合()				
9、复垦总投资,亩均投资是否满足复垦要求。 满足 <input checked="" type="checkbox"/> 基本满足() 不满足()				

市/县局现场考察人签字:



注:此表由市/县局地环、耕保各1名现场考察人填写并签字,加盖市/县局公章,与审查材料一并提交。

陕西省煤炭生产安全监督管理局文件

陕煤局发〔2011〕162号

陕西省煤炭生产安全监督管理局 关于神木县瑶渠煤业有限责任公司 煤炭资源整合开采设计的批复

神木县煤炭局：

你局《关于审查〈神木县瑶渠煤业有限责任公司资源整合开采变更设计〉的请示》(陕煤局发〔2011〕101号)收悉。根据《陕西省人民政府关于榆林市煤炭资源整合实施方案的批复》(陕政函〔2007〕167号)精神，2011年8月25日，我局组织对太原市明仕达煤炭设计有限公司编制的《陕西省神木县瑶渠煤业有限责任公司煤矿煤炭资源整合开采设计》(以下简称“设计”)进行了评审，设计单位根据审查意见对设计进行了修改，专家组对修改后的设计进行了复审，并于2011年9月19日提交了复审意见。

鉴于瑶渠煤业有限责任公司原设计的工业场地无法征得土地的实际情况，原则同意开采设计进行变更，现就修改后的设计批复如下：

- 一、同意设计生产能力为 60 万吨/年，服务年限 28.97 年。
- 二、原则同意开拓方案、水平及盘区划分设计。在井田中北部新舍科沟南岸新选址的工业场地上新建主、副斜井和回风斜井，三条斜井均落底于 5⁻² 煤，后期在西采区中部靠北部边界处布置一条立井作安全出口。矿井采用单水平开拓，三条水平大巷均布置在 5⁻² 煤层中，水平标高+1098m；5⁻² 煤工作面进回风巷通过联络斜巷与水平大巷相连。矿井划分为东、西 2 个采区。开采顺序为：分煤层由上向下依次开采，先采东采区再采西采区。
- 三、原则同意井底车场和主要硐室设计。主、副斜井井底均布置平车场。主斜井井底附近布置中央变电所、主排水泵房和水仓、消防材料库和煤仓，东采区集中辅助大巷和运输大巷间布置避难硐室。
- 四、原则同意采煤方法设计。采用长壁采煤方法，综采采煤工艺，全部垮落法管理顶板。首采面为东采区 5⁻² 煤的 11505 综采面。矿井投产时装备 1 个综采面、1 个综掘面和 1 个炮掘面。
- 五、同意提升运输设计和设备选型。主提升和主运输采用带式输送机，辅助提升和辅助运输采用防爆无轨胶轮车。
- 六、原则同意通风、安全监测监控系统设计和防治瓦斯、防尘措施。矿井采用中央并列式通风方式，抽出式通风方法，主、副斜井进风，回风斜井回风。安装 KJ110N 型安全监测监控系统，

对井下瓦斯、风速、温度、一氧化碳及设备开停、风门开关等进行监测。采取以风排稀释为主的瓦斯防治措施。地面建井下消防洒水池，通过副斜井敷设的管路向井下供水。井下各转载点、主要进回风巷道、采煤工作面进回风顺槽和掘进工作面安设降尘设施。

七、原则同意排水、压风设计及设备选型。井下主排水泵房内安装3台离心泵，两趟排水管路沿主斜井敷设。地面压缩空气站通过敷设在主斜井的压风管路向井下供风。

八、原则同意供电和通信系统设计。矿井供电电源分别引自前坡和西沟35kV变电站10kV母线段。地面工业广场建10kV变电所一座，以10kV双回路向地面通风机房、主斜井变配电室和井下中央变电所供电；以380V双回路向空压机房、380/220V向地面其它各用电点供电；井下中央变电所向井下各配电点供电。安装一套KJ331型井下人员定位系统。矿井通信系统采用容量为100门的行调合一数字程控交换机。井下无线通信系统采用KT101防爆小灵通。

九、原则同意地面生产系统设计。原煤由主斜井带式输送机、转载至地面筛分楼，经筛分后分三级进入产品仓，装车外运。矸石进矸石仓储存后装车外运。

十、原则同意工业广场布置方案和矿井给水及供热设计。工业广场按功能分为生产区、辅助生产区和场前区。矿井采用分质供水系统。在工业场地南侧建3口取水井，通过管路供至工业场地高位水池(800m³)，作为地面生活用水水源。井下排水经处理

后送至工业场地内的井下消防洒水池(800m³)，作为井上下生产及消防用水水源，不足部分由地面生活用水补给。地面锅炉房通过管网向各用热点供热。

十一、原则同意节能减排措施设计。

十二、原则同意井下安全避险“六大系统”设计。

十三、建设总工期为27.2个月，其中施工准备期3个月，井巷施工期18.2个月，联合试运转期6个月。矿井建设总资金42523.96万元。

十四、原陕西省煤炭工业局《关于神木县瑶渠煤业有限公司煤矿煤炭资源整合开采设计的批复》(陕煤局发〔2009〕158号)同时废止。

十五、意见及要求

(一)煤矿应进一步查明井田内及周边小煤矿采空区范围、积水、有害气体积聚情况及村庄、高压铁塔等建(构)筑物分布情况，并在图上如实反映，按规定留设保安煤柱。建井和生产过程中要严格执行逢掘必探原则，切实落实各项灾害防治措施。

(二)设计应补充完善以下内容

- 1.明确后期立井的用途，并补充5²下煤的采掘面配备方案；
- 2.综采支架阻力偏小，应重新选型；
- 3.设计的供电电源与供电协议不一致，且所附供电协议为“T”接；
- 4.应采取以地面灌浆为主的综合防灭火措施，并在工作面停采线外所有顺槽设置灵活可靠的防火门；

5. 补充防止雨季暴雨雨水沿采动裂隙突入井下的措施，完善井下防治水害措施；
6. 补充井下和地面筛分车间产生矸石的综合利用方案；
7. 说明书前后、说明书与概算书对同一参数、设备型号的描述不一致，问题较多，应核查修改；
8. 应按照国家安全监管总局《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》（安监总煤装〔2011〕33号）要求，进一步完善井下安全避险系统设计，与矿井主体工程同步建设、同步投入使用。

（三）项目建设单位要严格按批准的设计组织施工，开工前必须封闭井田范围内不再利用的井筒和井下巷道。市、县煤炭管理部门要督促煤矿按照批复和专家组复审意见中提出的问题和建议进一步修改完善设计，并加强项目建设过程的安全监管，确保矿井安全。

附件：陕西省神木县瑶渠煤业有限责任公司煤矿煤炭资源整合开采设计变更（修改）复审意见



主题词: 能源 煤炭 资源整合 开采设计 批复

抄送: 陕西煤监局, 榆林市能源局。

本局: 局领导, 各处。档(2)

陕西省煤炭生产安全监督管理局综合与执法监督办公室

2011年9月21日印发

校对: 杨德明 共印16份

陕西省神木县瑶渠煤业有限责任公司

煤矿煤炭资源整合开采设计变更（修改）复审意见

陕西省神木县瑶渠煤业有限责任公司委托太原市名士达煤炭设计有限公司2011年7月编制完成了《陕西省神木县瑶渠煤业有限责任公司煤矿煤炭资源整合开采设计变更》（简称《开采设计变更》），即按照新选的的矿井工业场地，对矿井开拓布置及相关设施设备进行了设计变更。陕西省煤炭资源整合工作领导小组办公室委托专家组2011年8月11日对《开采设计变更》进行了评审。太原市名士达煤炭设计有限公司依据评审会议和专家组的评审意见，对《开采设计变更》进行了修改，2011年9月13日提交了《开采设计变更（修改）》，经评审专家组复审，意见如下。

一、太原市名士达煤炭设计有限公司2011年9月13日提交的《开采设计变更（修改）》吸纳了评审会议和专家组的合理意见，《开采设计变更（修改）》方案得到优化，技术比较先进，经济合理，可作为项目批复和矿井建设的依据。

二、问题与建议

（一）问题

1、依据《煤炭工业矿井设计规范》、《煤矿安全规程》规定，设计应明确管子道出口与水泵房地平的高差。

2、矿井5#煤层为浅埋中厚煤层（埋深2~108m，煤层厚度0.2~2.89m，平均2.32m），设计综采工作面选用ZZ6800/14/30支撑式液压支架不合理，应选用二柱掩护式液压支架；液压支架工作阻力6800kN偏小，宜为8600kN。

3、设计应补充开采5#薄煤层时，矿井采煤工作面、掘进工作面配备方案。

4、计算稀释采掘工作面瓦斯、CO₂需风量，应依据瓦斯、CO₂相对涌出量和采掘面生产能力计算出绝对涌出量，再行计算需风量，相比较取大值；设计按温度计算工作面需风量有效通风面积取7.15m²，按风速校验风量工作面通风面积取10m²，应统一。

5、依据规定，防爆无轨胶轮车每千瓦（kW）每分钟配风量为4m³/kW·min（设计为5.4m³/kW·min），应调整；综采面搬家设计按井下一台支架搬运车运行，计算稀释尾气需风量亦不合理，应核查。

6、矿井通风容易时期和困难时期网络计算结果表（5-1-2、5-1-13）中，

集中运输大巷等 10 处巷道硐室负压为“零”却有风速，两处联巷无风，应核查。

7、依据设计规范，设计应设置井下爆破材料库，并为独立通风，如不设置，应附当地公安部门批复文件。

8、顶板灾害防治应补充浅埋煤层顶板大面积垮落的垮落措施；矿井防治水害，在井底车场、采区巷道适当位置设置防水闸门，防止雨季暴雨雨水沿采动裂隙突入井下。

9、设计胶带硐室选用自动化灭火系统 DMH，煤安标志过期，应另行选型。

10、综掘、炮掘工作面应增加风筒传感器。

11、供电协议供电电源与设计说明书供电电源不一致，应核查。

12、矿井供水水源为工业场地南侧掘井取水，应对供水水源地进行水文地质勘探，保证供水水源可靠性；设计说明书应补充生活污水处流程图。

（二）建议

1、矿井在生产建设中对小窑采空区积水、有害气体采取防治措施。

2、5#煤层综采工作面生产能力大，破碎机宜选用锤式破碎机（PCM型）。

3、综掘工作面选用 DSJ65/2×22 型可伸缩胶带输送机偏小，宜选用带宽 800mm 可伸缩带式输送机；炮掘工作面不宜配备湿式除尘风机。

4、防治煤层自燃灾害，宜将地面注浆方案与井下移动注浆方案进行技术经济比选。

5、大巷胶带输送机与主斜井胶带输送机搭接方式宜将直接搭接与通过煤仓搭接方式进行技术经济比选。

6、设计应补充神木县矿山救护队装备、人员素质、距矿里程、行车时间，并符合《煤矿安全规程》规定。

7、主斜井胶带输送机设计说明书带宽前后不一致（P₁₉₃ 带宽 1200mm、P₁₀₅ 带宽 1000mm），应核查。

8、设计应补充绘制井底车场及硐室平面图。

9、设计应补充计算通风机百万立方米帕电耗（kW·h/Mm³Pa）、主排水泵吨百米电耗（kW·h/t·hm）和空压机比功率（kW/m³/min），计算指标并符合国家规定。

10、工业场地变电所变压器选型应优化，即宜选用 SZ 系列的带载调压变压

器, 说明书 P₁₂₉ 输电线路电缆规格 LGJ240mm²、概算书 P₆₂ 为 LGJ185mm², 不一致, 应核查。

11、矿井生产期矸石排量 3.6 万 t/a, 设计应补充矸石综合利用方案。

12、锅炉房、油脂库、浴室灯房、食堂厨房、活动中心、胶轮车库应采用机械通风方式。

13、设计说明书 P₆₅, 钻爆法掘进面月进尺: 岩巷 150m/个·月、半煤岩 200 m/个·月、综掘面煤巷 500 m/个·月; P199 岩巷 100 m/个·月、半煤岩 150 m/个·月、综掘面煤巷 400 m/个·月, 不一致, 应核查, 并对建井工期进行校核。

14、节能减排应补充矿井综合能耗指标 (kgce/t)、节能效果应为量化指标, 并对节能效果进行分析评价。

15、矿井地面总布置图应补充标明井田境界内分布的高压铁塔 (含线路)、公路、主要村庄的名称, 并补充完善图例。

16、工业场地平面布置图应绘制主导风向玫瑰图、补充完善部分设施特征数据和矸石仓布置图; 工业场地东边两块“选煤厂”场地用途不详, 应予以说明; 补充说明工业场地用地性质, 如占用耕地, 应将购地费用列入投资。

17、技术经济:

(1) 劳动定员编制: ①设计补充矿井组织机构。②补充管理人员、地面工人、服务人员及其他人员劳动定员岗位排列表。

(2) 投资概算: ①应按规定比例将矿业权价款列入投资概算。②贷款利息应按银行现行贷款利率计算。

(3) 成本构成: ①应按规定比例、期限将矿业权价款列入成本。②安全风险抵押金应按财建[2005]918 号文件规定筹措, 并进入成本。③应增加高危行业职工意外伤害保险费及年金。

(4) 财务评价: ①矿井远离城镇, 城市维护建设税应为增值税额的 1%。②项目评价期应为矿井建设期加 2 年, 即 22 年。③设计说明书 P₂₄₃ 税后财务净现值 30576.17 万元, P245 敏感性分析表中财务净现值 5171.92 万元, 不一致, 应核查。

18、其他:

(1) 设计应补充土地征购批复文件、地面炸药库选址批复文件。

- (2) 设计概算书、机电设备及器材目录应补充编制人员的单位、姓名及职称。
- (3) 设计说明书与机电设备及器材目录中部分设备型号不一致，应核查。
- (4) 设计审核校核应细致严谨。

专家组组长：高洁民

2011年9月18日

主题词：国土资源 开发利用方案 审查意见 通知
抄 送：榆林市国土资源局，神木县国土资源局
陕西省国土资源厅矿管处 2010年4月13日印发
 共印8份

陕西省国土资源厅文件

陕国土资矿采审〔2010〕38号

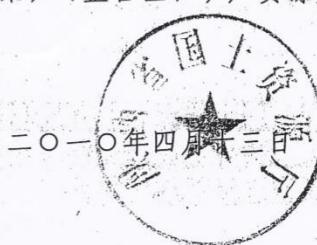
关于印发《陕西省神木县瑶渠煤矿（整合区） 矿产资源开发利用方案》审查意见的通知

神木县瑶渠煤业有限责任公司：

受陕西省国土资源厅委托，省国土资源资产利用研究中心组织有关专家对《陕西省神木县瑶渠煤矿（整合区）矿产资源开发利用方案》进行了审查，形成了“评审意见”（附后）。省国土资源厅同意此“评审意见”，现予印发。

你矿要根据“评审意见”提出的存在问题和建议要求，结合矿山的实际，进一步对“开发利用方案”进行完善后，作为开发利用矿产资源的依据。生产过程中要严格按照审批的开发利用方案执行。

附件：《陕西省神木县瑶渠煤矿（整合区）矿产资源开发利用方案》审查意见



1



中华人民共和国国土资源部印制



162712050138
有效期至2022年08月31日



检 测 报 告

神环检字（2018）第30号



项目名称：神木市瑶渠煤业有限公司矿井水

委托单位：神木市环境监察大队

报告日期：二〇一八年六月六日

神木市环境监测站

神木市环境监测站检测报告

神环检字(2018)第30号

共1页 第1页

样品名称	神木市瑶渠煤业有限公司矿井水		
样品来源	神木市瑶渠煤业有限公司	样品数量	2个
样品状态	无色 有味 清	采样日期	2018年4月9日
样品编号	12502辅运顺槽口排口(一)W180410051 12506皮带顺槽口排口(二)W180410052	收样日期	2018年4月10日
检测目的	执法监测	分析日期	2018年4月11-12日
样品包装	塑料瓶包装完好		

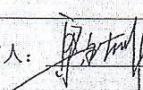
水质检测项目分析方法及主要仪器

检测项目	分析方法及来源	主要仪器名称/型号/编号	检出限
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	50ml酸式滴定管 回流装置	4mg/L
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901-89	电子天平/FA2004N/SM-031	4mg/L

检测结果

项目 样品编号	化学需氧量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
W180410051	18	24
W180410052	14	15

备注: 本报告只对本次样品负责

编制人: 惠彩芳 室主任: 陈国文 审核人: 
 签发人:  签发日期: 2018年4月16日


矿山地质环境现状调查表

企业名称	神木市瑶渠煤业有限责任公司			通讯地址	陕西省榆林市神木市解家堡乡大柏堡村			邮编	法人代表	刘文彦
电话	0912-8308938	传真	0912-8308938	坐标	110°19'30" ~ 110°24'24", 纬度 38°44'07" ~ 38°46'15"			矿类	煤	矿种
企业规模	中型	设计生产能力	60	设计服务年限				开采深度/m	28.97 年	+1098m
经济类型	民营企业	/10 ⁴ t/a		已服务年限						
矿山面积/km ²	20.3555	实际生产能力	60	采空区面积/km ²	5 ² 号煤: 14.327km ² ; 5 ² 号煤: 4.613 km ²					
矿山基本情况	生产现状	在生产	开采层位	5 ² ; 5 ²						
建矿时间	2011.11.27	采矿方式	井工							
	露天采场	排土场	固体废弃物堆	地面塌陷				总计	已治理面积	
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²	/m ²	/m ²	/
采矿占用土地情况/m ²	无	无	无	无	无	3364473.7				
耕地	基本农田	基本农田	基本农田	耕地	基本农田	11400				
	其它耕地	其它耕地	其它耕地		其它耕地	133110				
	小计/m ²	小计/m ²	小计/m ²		小计/m ²	144510				
林地	林地	林地	林地		林地	1528561				
其它土地	其它土地	其它土地	其它土地		其它土地	1691402				
合计/m ²	合计/m ²	合计/m ²	合计/m ²		合计/m ²	3364473.7				1795880
采矿固体废弃物排放	类型	年排放量/10 ⁴ m ³	年综合利用量/10 ⁴ m ³	累计积存量/10 ⁴ m ³	主要利用方式					
	锅炉灰渣	0.0114	0.0114		填沟造地					
	煤矸石	1.2	1.2		填沟造地					
	合计				/					

续表

含水层 破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²			地下水位最大降幅度/m			含水层被疏干面积/m ²			受影响对象	
	沟谷地带的碎屑岩孔隙裂隙水含水层			被破坏的面积/m ²			破坏程度			修复的难易程度				
地形地貌 景观破坏	破坏的地形地貌景观类型													
采矿引起的崩塌、泥滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	走向	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ³	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况
无														
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大深度/m	最大长度/m	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ³	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况
2015-2018				3	300	40	0.3	0	0	0	0	0	开采	已防治
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	最大数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ³	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况
2015-2018			12	30	0.15	1	270°	0	0	0	0	0	开采	已填埋压实

矿山企业(盖章):

填表单位(盖章):
神木市瑶渠煤业有限责任公司

填表日期:



神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调	姓 名: <u>王瑞祥</u>	性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
查人	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
基本	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
情况	行政村名称: <u>解家堡乡山峰村</u>	电话: <u>18711624770</u>

问卷正文（选择请划√）:

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
 A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
 A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
 A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他 _____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
 A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
 A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?

调查人: 王瑞祥

2029年1月13日

神木市瑶渠煤业有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名: <u>王刚</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
基本情况	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>山峰山村红升组十组</u>	电话: <u>15947262333</u>

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 知道 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 裂缝充填 土地平整 C 削坡工程 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
 杨树 B 樟子松 C 侧柏 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?
无

调查人: 李刚

2019年 1月 13日

神木市瑶渠煤业有限责任公司\\
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木市解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓名: <u>王青</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
基本情况	年龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>山峰村红井畔小组</u> 电话: <u>15229625863</u>	

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柏条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他 _____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
 A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
 A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?
无

调查人: 王青

2019年 1月 1日

神木市瑶渠煤业有限责任公司\\
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木市解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名: <u>田维祥</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	基本文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>解家堡乡山峰则村新斜山组</u>	电话: <u>18717624770</u>

问卷正文（选择请划√）：

1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：

- A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他

2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：

- A 详细了解 B 知道 C 不知道

3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）

- A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他

4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？

- A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 桤条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____

5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？

- A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益

6、您对本复垦项目持何种态度？

- A 支持 B 反对 C 与我无关

7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？

无

调查人: 李维祥

2019年 1月 13日

神木市瑶渠煤业有限责任公司\\
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木市解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调	姓 名: <u>王长虎</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
查人	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35 岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上	
基本	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
情况	行政村名称: <u>解家堡乡大柏堡村新庄村小组</u>	电话: <u>15946437821</u>

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
 A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他 _____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
 A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
 A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?
无

调查人: 王长虎

2019年 1月 4日

神木市瑶渠煤业有限责任公司\\
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木市解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调 查人 基本 情况	姓 名: 王怀宽	性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: 解家堡乡山峰村红柳村小组	电话: 13772754465

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
 A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他 _____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
 A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?

调查人: 李海强

2019 年 4 月 14 日

神木市瑶渠煤业有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓名: <u>刘伟高</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
基本情况	年龄: <input checked="" type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>山西神木县瑶渠村</u> 电话: <u>15229625863</u>	

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?

乙

调查人: 刘伟高

2019年1月13日

神木市瑶渠煤业有限责任公司\\
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木市解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名: <u>王玉德</u>	性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>解家堡乡山川村红井畔小组</u>	电话: <u>18638843143</u>

问卷正文（选择请划√）：

1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：

- A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他

2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：

- A 详细了解 B 知道 C 不知道

3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）

- A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他

4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？

- A 杨树 B 樟子松 C 塔柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他 _____

5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？

- A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益

6、您对本复垦项目持何种态度？

- A 支持 B 反对 C 与我无关

7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？

无

调查人: 王玉德

2019年 1月 10日

**神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）**

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名: <u>王小红</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
基本情况	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>解家堡乡山峰村</u>	电话: <u>18638843143</u>

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?
无

调查人:

王小红

2019年 1月 15日

神木市瑶渠煤业有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名: 李永强	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄: <input checked="" type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
基本情况	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: 山峰山村经济合作社	电话: 18139016599

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
裂缝充填 土地平整 C 削坡工程 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？
A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？
恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度？
支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？
无

调查人: 李永强

2019年 0月 15 日

神木市瑶渠煤业有限责任公司\\
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木市解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名:	王秉善	性別:	<input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 齡:	<input type="checkbox"/> 18~35 岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上		
	基本文化程度:	<input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下		
	基本情况	行政村名称: 小山头村 42# 田半小组 电话: 13623427798		

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
 A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柏条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
 A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
 A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?
无

调查人: 李永峰

2019年1月14日

**神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）**

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调 查人	姓 名: <u>王顺娘</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
基本 情况	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>解家堡乡大柏堡村</u>	电话: <u>15829850177</u>

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？
 A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？
 A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度？
 A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？
无

调查人: 李顺娘

2019年1月16日

**神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）**

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调	姓 名： <u>王江</u>	性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
查人	年 龄： <input type="checkbox"/> 18~35 岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上	
基本 情况	文化程度： <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称： <u>解家堡乡小河村红柳坪村</u> 电话： <u>15891038654</u>	

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？
 A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他 _____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？
 A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度？
 A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？

无

调查人： 李鹏飞

2019年1月16日

**神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）**

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调	姓 名: <u>张占</u>	性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
查人	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35 岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上	
基本 情况	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>解家堡乡大柏堡村红柳坪小组</u> 电话: <u>13572646381</u>	

问卷正文（选择请划√）：

1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：

A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他

2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：

A 详细了解 B 知道 C 不知道

3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）

A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他

4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？

A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 榆条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____

5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？

A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益

6、您对本复垦项目持何种态度？

A 支持 B 反对 C 与我无关

7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？

无

调查人: 张占

2019年1月16日

**神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）**

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人基本情况	姓 名: <u>王和平</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input checked="" type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>神木县解家堡乡大柏堡村红柳坪小组</u>	电话: <u>13992292865</u>

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 裂缝充填 土地平整 C 削坡工程 植被恢复 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？
 杨树 B 樟子松 C 侧柏 柏条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？
 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度？
 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？
无

调查人: 李鹏飞

2019 年 6 月 14 日

神木市瑶渠煤业有限责任公司\\
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木市解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓名: <u>王永强</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年龄: <input checked="" type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>山峰村村红柳坪小组</u>	电话: <u>18139016599</u>

问卷正文（选择请划√）：

1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B/调查人员介绍 C 报纸 D 其他

2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B/知道 C 不知道

3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
A 裂缝充填 B/土地平整 C 削坡工程 D/植被恢复 E 耕地恢复 F 其他

4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？
A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D/柠条 E/刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____

5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？

A/恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益

6、您对本复垦项目持何种态度？

A/支持 B 反对 C 与我无关

7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？

无

调查人: 李海强

2019年1月10日

神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名: <u>李伟强</u>		性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input type="checkbox"/> 36~50岁 <input checked="" type="checkbox"/> 50岁以上		
	基本文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 小学及以下		
	行政村名称: <u>解家堡乡大柏堡村</u>		电话: <u>13712754465</u>

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 榆条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他_____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?
无

调查人: 李伟强

2019年 1月 15 日

**神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）**

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调	姓 名: <u>王军</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
查人	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
基本	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 小学及以下	
情况	行政村名称: <u>神木市解家堡乡大柏堡村</u>	电话: <u>13572735578</u>

问卷正文（选择请划√）:

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么?
A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柞条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他 _____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标?
A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度?
A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议?

无

调查人: 李鹏强

2019年 10月 14日

**神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）**

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名: 王维成	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
基本情况	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
行政村名称: 伸咀村白家沟组	电话: 18653391150	

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 B 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 B 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 A 裂缝充填 B 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？
 A 杨树 B 樟子松 C 侧柏 D 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他 _____
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？
 A 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度？
 A 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？

毛

调查人: 李加强

2019年 1月 18日

神木市瑶渠煤业有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表（个人）

调查引言：神木市瑶渠煤业有限责任公司位于神木市解家堡乡大柏堡村附近，行政区划隶属神木县解家堡办事处管辖。生产规模 0.6Mt/a。现对该项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行公众调查，您的意见只作为改进矿山地质环境保护与复垦工作的参考，不作其他用途，希望您能如实填写！

被调查人	姓 名: <u>王伟善</u>	性别: <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
	年 龄: <input type="checkbox"/> 18~35岁 <input checked="" type="checkbox"/> 36~50岁 <input type="checkbox"/> 50岁以上	
	文化程度: <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input checked="" type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	行政村名称: <u>山峰村红柳畔小组</u>	电话: <u>13623421198</u>

问卷正文（选择请划√）：

- 1、您是通过何种途径得知本项目（单选）：
A 电视 调查人员介绍 C 报纸 D 其他
- 2、您对国家关于矿山地质环境保护与土地复垦方面的政策和要求了解程度（单选）：
A 详细了解 知道 C 不知道
- 3、采用以下哪几种矿山地质环境保护与土地复垦措施适合当地实际情况（多选）
 裂缝充填 土地平整 C 削坡工程 D 植被恢复 E 耕地恢复 F 其他
- 4、当地植被恢复最适宜的品种有什么？
 杨树 B 樟子松 C 侧柏 柠条 E 刺槐 F 紫花苜蓿 G 其他
- 5、您希望矿山地质环境保护与土地复垦后所要达到的目标？
 恢复原貌 B 比原生态环境有所改善 C 能够有经济效益
- 6、您对本复垦项目持何种态度？
 支持 B 反对 C 与我无关
- 7、您对矿山地质环境保护与土地复垦工程有何好的措施或建议？

无

调查人: 李明军

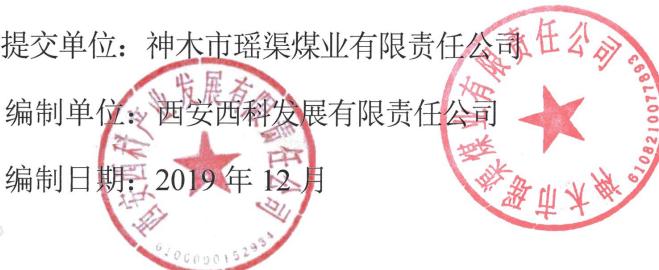
2019年 6月 13日

神木市瑶渠煤业有限责任公司
神木县瑶渠煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
估算书

提交单位：神木市瑶渠煤业有限责任公司

编制单位：西安西科发展有限责任公司

编制日期：2019年12月



目 录

一、预算编制说明
1 项目概况.....
2 预算编制依据.....
3 取费标准和计算方法的说明.....
4 项目技术经济指标分析.....
5 其他需要说明的事项.....
二、经费估算
表 1 矿山地质环境治理工程费用估算总表.....
表 2 矿山地质环境治理工程施工费估算表.....
表 3 矿山地质环境治理工程独立费用估算总表.....
表 4 土地复垦费用估算总表.....
表 5 土地复垦工程施工费及监测管护费估算表.....
表 6 土地复垦其他费用估算表.....
表 7 地质环境保护与治理工程投资计划表.....
三、附表

一、预算编制说明

1 项目概况

根据国务院《土地复垦条例》、自然资源部《矿山地质环境保护规定》等相关政策的要求，按照自然资源部办公厅（国资规[2016]21号）、陕西省国土资源厅（陕国土资环发[2017]11号）《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》中关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的有关要求，瑶渠煤矿需对本煤矿建设生产过程中造成矿山地质环境破坏及损毁土地进行治理复垦，并编制估算书。

陕西省神木市瑶渠煤业有限责任公司瑶渠煤矿（以下简称瑶渠煤矿）地处榆神矿区二期规划区的南缘，行政区划隶属神木县解家堡办事处。本项目矿山地质环境评估范围 24.66km²，复垦土地面积为 1353.42hm²。

本项目所需资金全部由瑶渠煤矿承担，瑶渠煤矿应与按照《关于印发陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》相关要求，与神木市自然资源和规划局签订三方监管协议。

2 预算编制依据

（1）《陕西省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》，陕建发[2018]2019号，（本方案中人工单价和措施费计算依据此文件）；

（2）自然资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知，国资厅发[2017]19号，（本方案中材料预算单价中材料采购及保管费、税费费率依据此文件）；

（3）《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、自然资源部，财综[2011]128号年），（本方案投资估算的主要依据，工程施工费、机械台班费等主要依据本定额标准）；

（4）《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1-2011），（投资估算总表内容

依据规程);

(5)《地质调查项目预算标准》(2010 年);(本方案中土壤取样、水质分析依据此标准);

(6)《测绘生产成本费用定额》(财建[2009]17 号),(本方案中变形监测点设置、变形监测);

(7)《陕西省土地开发整理项目预算定额》(陕西省国土资源厅、陕西省财政厅,陕国土资资发[2004]22 号);(本方案中土壤翻耕工程施工费计算参照本定额标准);

(8)《陕西省水利水电工程概(预)算编制方法及费用标准》(陕西省发展计划委员会,陕计项目【2000】1045 号),(本方案中扩大费计费依据);

(9)《工程勘察设计收费标准》(计价格[2002]10 号),(水位测量及取水样依据此标准);

(10)《陕西省环境监测机构开展专业服务收费标准》(陕环计发[1996]128 号),(土壤分析收费依据此标准);

(11)《关于印发陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》(陕国资发(2018)92 号),陕西省国土资源厅、陕西省财政厅、陕西省环境保护厅,2018 年 7 月 12 日。

3 取费标准和计算方法的说明

依据《土地复垦方案编制规程一通则》中关于投资估算方面的要求,本方案投资估算由工程施工费、设备费、其它费用(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、基本预备费组成。

3.1 基础价格

(1) 人工预算单价

人工预算单价根据其费用构成,陕西省劳动力市场价格水平、陕西省人力资源和社会保障部门发布的有关工资标准,结合水利建设实际综合分析确定。

在 2017 年价格水平下,陕西省水利工程人工预算单价执行技工 75 元/工日,普工 50 元/工日。

(2) 材料预算价格

按照陕发改投资[2016]1303号文，材料预算价格中的材料原价、运杂费，运输保险费、采购及保管费等分别按不含相应增值税进项税额的价格计算。现价含增值税进项税额价格时，按以下公式调整：

预算材料单价=材料原价（含增值税进项税额） \div 调整系数。

调整系数见表3-1。

表3-1 含增值税进项税额材料价格调整系数表类

•		
材料原价	主要材料：包括水泥、钢筋、柴油、汽油、炸药、木材、引水管道、安装用电缆、轨道、钢板等，其它占工程造价比例高的材料	1.17
	次要材料	1.03
	外购砂、石料、土料	1.02
	商品混凝土	1.03
运杂费	运杂费	1.03
采购及保管费		采购及保管费率调整为3.2%

材料单价：主要材料价格参照广材网2019年一季度“神木市常用建筑材料价格”中含税市场价取值，次要材料以当地市场调查价为准。

其中主要材料如钢材、水泥、砂子、碎石、块石、板材、汽油、柴油以规定价进单价，预算价与规定价之差在计取税金后列入单价中。

(3) 施工用风、水、电预算价格

按照施工组织设计确定的方案进行计算。电价为1.5元/kwh，风价为0.26元/m³，水价取费为3.0元/m³。

3.2 工程单价构成及取费标准

工程单价（建筑工程单价）是指以价格形式表示的完成单位工程量（如1m³、1套）所耗用的全部费用，估算单价采用预算定额计算时扩大10%，由直接费、间接费、利润和税金四部分组成，取费标准如下：

(1) 直接工程费：是指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动的费用。由基本直接费、其它直接费组成。

① 直接费包括：人工费、材料费及施工机械使用费。材料费及施工机械使用费均按不含增值税进项税额的基础单价计算。

② 其它直接费：建筑工程按基本直接费的 9.5%计算（陕北地区）见表 3-2。

表 3-2 其他直接费基准费率表 (%)

序号	费率名称	陕南		关中		陕北	
		建筑工程	安装工程	建筑工程	安装工程	建筑工程	安装工程
1	冬季施工增加费费率	2	2	2.5	2.5	3	3
2	夜间施工增加费费率	0.5	0.7	0.5	0.7	0.5	0.7
3	安全文明施工措施费费率	2	2	2	2	2	2
4	小型临时设施摊销费费率	3	3	3	3	3	3
5	其他费率	1	1.5	1	1.5	1	1.5
	合计	8.5	9.2	9	9.7	9.5	10.2

(2) 间接费：按《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（2018 版）执行，详见表 3-3。

表 3-3 间接费取费标准表

序号	工程类别	计算基数	间接费率(%)
1	建筑工程		
1.1	土方工程	直接费	4
1.2	石方工程	直接费	5
1.3	砂石备料工程	直接费	
1.4	模板工程	直接费	5
1.5	混凝土工程	直接费	6
1.6	钢筋制作安装工程	直接费	5
1.7	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	9
1.8	疏浚工程	直接费	6
1.9	其他	直接费	6
2	设备安装工程	人工费	60

(3) 企业利润：为（直接费+间接费）*利润率。利润率按《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（2018 版）表 1.4-11 取值为 5%计算。

(4) 税金

税金=（直接费+间接费+利润+价差）×建筑业增值税销项税率，建筑业增值税销项税率为 9%。

3.3 临时工程费

临时工程：包括临时施工交通工程、临时施工导流工程、临时施工供电工程、临时房屋建筑工程、其它临时工程。其费用标准按《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》计算；其它临时工程费用标准按照建筑工程投资的 3%计算。

3.4 独立费用

（1）建设管理费

包括建设单位开办费、建设单位人员管理费、工程建设监理费、项目建设管理经常费、招标代理费和联合试运转费等。

- ① 建设单位开办费：无；
- ② 建设单位人员管理费：按陕发改投资【2009】821 号文计取；
- ③ 工程建设监理费：按陕发改价格[2007]670 号计取；
- ④ 项目管理经常费：按陕发改投资【2009】821 号文计取；
- ⑤ 招标代理费：按价格[2002]1980 号文计算；
- ⑥ 联合试运转费：无。

（2）生产准备费

本矿为生产矿山，无此项费用。

（3）科研勘察设计费

- ① 工程科学研究试验费：未计；
- ② 项目技术经济评估审查费：按建安工程费的 0.5%计取；
- ③ 勘察设计费：按陕发改项目[2009]821 号计取。

（4）矿山地质环境监测费

按《地质调查项目预算标准（2010 年试用）》计取。

（5）变形监测费

依据《测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17 号）计取。

(6) 建设及施工场地征用费

- ① 永久占地：未计；
- ② 临时占地：未计。

(7) 其他

- ① 定额编制管理费：未计。
- ② 工程质量监督费：按财综【2008】78 文，不予计列。
- ③ 工程保险费：建安工程费（不含设备费）与临时工程费之和的 0.5%计算
- ④ 其它税费：未计。

3.5 基本预备费

以建安工程费+临时工程费+独立费用为计算基础，费率按《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（2018 版）取 10%。

(二) 估算表的编制方法

地质环境监测工程静态总投资估算表由建安工程费、临时工程费、独立费用及基本预备费四部分组成。各部分费用估算的计算公式如下：

建安工程费=估算工程量×工程单价（建安工程单价）；

临时工程费=估算临时工程量×工程单价+其它临时工程费；

独立费用=建设管理费+场地征用费+生产准备费用+科研勘测设计费+其他费用；

基本预备费=（建安工程费+临时工程费+独立费用）×10%；

工程静态总费用=建安工程费+临时工程费+独立费用+基本预备费。

4 项目技术经济指标分析

(1) 总体费用

本项目矿山地质环境保护包括道路修复、输电线路维修以及地质灾害、水土污染和遥感监测。总费用 5262.83 万元，其中建安工程费 4156.82 万元，临时工程费 12.66

万元，独立费用 517.66 万元，基本预备费 468.29 万元。

本项目土地复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、道路工程、监测与管护工程。总费用 34990.86 万元，亩均投资 17235.77 元。其中工程施工费 31018.78 万元，其他费用 2952.93 万元，不可预见费 1019.15 万元。

（2）近期费用

本项目近期矿山地质环境治理包括道路及输电线路维修、崩塌隐患治理以及地质灾害、含水层、水土污染和遥感监测工程，近期总费用 981.76 万元。

本项目近期土地复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程、监测与管护工程，近期总费用 34990.93 万元。

5 其他需要说明的事项

该项目的单项工程量计算依据单体工程设计图。在实施过程中，受当地实际条件、地方经济实力以及土层结构等因素的制约，在单体工程的布局、等级以及施工机械的选取等方面，可能会有少量的调整。

二、经费估算

本方案矿山地质环境保护与土地复垦总经费估算 40142.03 万元，其中：矿山地质环境治理工程经费估算为 5262.83 万元；土地复垦工程经费估算为 34990.86 万元；矿山可采储量为 17.64Mt，吨煤投资 22.82 元；土地复垦面积 1353.42hm²，亩均投资 17235.77 元，见表 1～表 8。

本方案近期矿山地质环境治理总费用 12508.06 万元，近期土地复垦总费用 14226.14 万元，见表 9～表 16。

表1 矿山地质环境治理工程费用估算总表

单位：万元

序号	投资或费用项目名称	建筑和安装工程投资	设备费	费用	合计	占工程部分总投资(%)
一	工程部分投资	4156.82	8.5		4165.32	80.86%
1.1	建筑工程投资	4144.16			4144.16	80.45%
1.1.1	地质灾害治理工程	3960.83			3960.83	76.89%
1.1.2	矿山地质环境监测工程	183.33			183.33	3.56%
1.2	机电设备及安装工程投资		8.5		8.5	0.16%
1.2.1	检测设备		8.5		8.5	0.16%
1.3	施工临时工程投资	12.66			12.66	0.25%
二	其他施工临时工程	12.66			12.66	0.25%
1	独立费用			517.56	517.56	10.05%
1.1	建设管理费			311.78	311.78	6.05%
1.2	生产准备费			0.02	0.02	0%
1.3	科研勘察设计费			205.76	205.76	3.99%
2	预备费			468.29	468.29	9.09%
2.1	基本预备费			468.29	468.29	9.09%
2.2	价差预备费					
三	工程部分静态投资				5262.83	100%

表2 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	项目名称	计量单位	工程量或设计参数	工程单价或单位投资扩大指标(金额元)	合计/万元
1	地质灾害治理工程				3960.83
1.1	道路修复				963.31
1.1.1	道路修复	m ²	76629.6	125.71	963.31
1.2	输电线路维修				0.51
1.2.1	基座充填	m ³	240	4.85	0.12
1.2.2	基座夯实	m ³	240	16.35	0.39
1.3	矸石场治理				111.02
1.3.1	土方开挖	m ³	1149	2.86	0.33
1.3.2	土方回填	m ³	378	20.04	0.76
1.3.3	浆砌片石(M7.5)	m ³	2410	441.33	106.36
1.3.4	砂浆抹面	m ²	1557	22.97	3.58
1.4	井口封闭				188.57
1.4.1	挡渣墙	m ³	176.7	465.47	8.22

1.4.2	回填砾石	m ³	8026.6	22.07	17.71
1.4.3	挡水墙	m ³	283.5	465.47	13.2
1.4.4	回填黏土	m ³	569.6	192.18	10.95
1.4.5	井口剥离岩土	m ²	608.4	30.04	1.83
1.4.6	浇筑水泥	m ³	446.1	773.37	34.5
1.4.7	井口护板	m ²	131.8	7710.89	101.63
1.4.8	井口覆土	m ³	162.2	32.64	0.53
1.5	崩塌隐患治理				510.34
1.5.1	土方开挖	m ³	7740	2.86	2.21
1.5.2	石方开挖	m ³	2740	59.37	16.27
1.5.3	SNS 柔性防护网 SNS 柔性 防护网	m ²	11915	412.81	491.86
1.6	拆除工程				2187.07
1.6.1	建筑物拆除	m ³	267876	16.5	442
1.6.2	场地硬化物拆除	m ³	95208	71.82	683.78
1.6.3	场地清理	m ³	363084	29.23	1061.29
2	矿山地质环境监测工程				183.33
2.1	近期监测工程				37.49
2.1.1	地质灾害监测				15.37
2.1.1.2	监测次数	次	420	294.56	12.37
2.1.2	含水层监测				8.68
2.1.2.1	水位、流量测量 水位、流 量测量 水位、流量测量	次	420	40	1.68
2.1.2.2	水质分析	次	140	500	7
2.1.3	地形地貌监测				8.2
2.1.3.1	地形地貌监测	km ²	2.05	40000	8.2
2.1.4	水土污染监测				5.24
2.1.4.1	水位测量 水位测量	次	60	40	0.24
2.1.4.2	水质检测	组	20	500	1
2.1.4.3	土壤检测	组	80	500	4
2.2	中期监测工程				107.26
2.2.1	地质灾害监测				37.64
2.2.1.1	监测点布置	个	30	1000	3
2.2.1.2	监测次数	次	1176	294.56	34.64
2.2.2	含水层监测				20.8
2.2.2.1	水位、流量测量 水位、流 量测量 水位、流量测量	次	1176	40	4.7
2.2.2.2	水质分析	次	322	500	16.1
2.2.3	地形地貌监测				36.64
2.2.3.1	地形地貌监测	km ²	9.16	40000	36.64
2.2.4	水土污染监测				12.17
2.2.4.1	水位测量 水位测量	次	168	40	0.67

2.2.4.2	水质检测	组	46	500	2.3
2.2.4.3	土壤检测	组	184	500	9.2
2.3	后期监测工程				38.58
2.3.1	地形地貌监测				36.6
2.3.3.1	地形地貌监测	km ²	9.15	40000	36.6
2.3.4	水土污染监测				1.98
2.3.4.1	水位测量 水位测量	次	96	40	0.38
2.3.4.2	水质检测	组	32	500	1.6
合计					4144.16

表3 矿山地质环境治理工程独立费用估算总表

序号	费用项目名称	计算式	合计/万元
1	独立费用		517.56
1.1	建设管理费		311.78
1.1.1	建设单位开办费	陕发改项目[2017]1606号	
1.1.2	建设单位人员费	陕发改项目[2017]1606号	
1.1.3	建设管理经常费	陕发改项目[2017]1606号	128.39
1.1.4	招标业务费		21.99
1.1.4.1	货物招标	计价格[2002]1980号、发改价 格[2011]1534号	0.13
1.1.4.2	服务招标	计价格[2002]1980号、发改价 格[2011]1534号	4.27
1.1.4.3	工程招标	计价格[2002]1980号、发改价 格[2011]1534号	17.6
1.1.5	建设监理费	发改价格[2007]670号	78.78
1.1.6	第三方工程质量检测费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*第三方工程质量 检测费费率	12.47
1.1.7	咨询评审服务费	工程部分一至四部分投资之和 *咨询评审服务费费率	33.32
1.1.8	工程验收费	陕发改项目[2017]1606号	36.83
1.1.9	工程保险费	工程部分一至四部分投资之和 *工程保险费费率	
1.2	生产准备费		0.02
1.2.1	生产管理单位提前进厂费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*生产管理单位提 前进厂费费率	
1.2.2	生产职工培训费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*生产职工培训费	
1.2.3	管理用具购置费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*管理用具购置费	
1.2.4	备品备件购置费	工程部分设备费*备品备件购 置费率	
1.2.5	工器具及生产家具购置费	设备费*工器具及生产家具购 置费率	0.02
1.2.6	联合试运转费	陕发改项目[2017]1606号	
1.2.7	工程运行启动费	工程部分一至四部分投资之和 *工程运行启动费费率	

1.3	科研勘察设计费		205.76
1.3.1	科学研究试验费	发改价格[2006]1352号、计价格[1999]1283号、计价格[2002]10号	
1.3.2	勘察设计费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*勘察设计费费率*前期工作阶段系数	205.76
1.3.2.1	勘察费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*勘察费费率*前期工作阶段系数	93.53
1.3.2.2	设计费	(工程部分一至四部分投资之和-设备费)*设计费费率*前期工作阶段系数	112.23
1.3.2.3	前期工作工程勘察费		
1.3.2.4	前期工作工程咨询费		
1.4	其他		
1.4.1	专项报告编制费	陕发改项目[2017]1606号	
1.4.2	其他费		
1.4.2.1	其他生产物资购置费	陕发改项目[2017]1606号	
1.4.2.2	其他税费	陕发改项目[2017]1606号	
	合计		517.56

表4 土地复垦费用估算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	31018.78	88.65%
2	设备费		-
3	其他费用	2952.93	8.44%
4	不可预见费	1019.15	2.91%
	静态总投资	34990.86	100%
备注	投资经费折合亩均投资为17235.77元/亩。		

表5 土地复垦工程施工费及监测管护费估算表

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
编号	工程名称	单位			
1	土壤重构工程				29988120.00
1.1	裂缝充填工程				21473979.68
1.1.1	裂缝充填	m ³	591732.7	36.29	21473979.68
1.2	土壤剥覆工程				6908396.64
1.2.1	人工表土剥离	m ³	370224.9	9.33	3454198.32
1.2.2	人工表土回覆	m ³	370224.9	9.33	3454198.32
1.3	平整工程				1571314.18
1.2.1	土地平整	m ²	327900	4.50	1475550.00
1.2.2	土地翻耕	hm ²	32.79	2920.53	95764.18
1.4	生物化学工程				34429.50
1.4.1	农家肥	kg	16395	1.50	24592.50
1.4.2	有机肥	kg	4918.5	2.00	9837.00
2	植被重建工程				258958051.30
2.1	林草工程				258958051.30
2.1.1	沙柳	株	3141475	12.83	40305124.25
2.1.2	穴状整地 60*60	个	3141475	68.86	216321968.50
2.1.3	紫花苜蓿	hm ²	504.16	4623.45	2330958.55
3	开发式治理				13082550.00
3.1	苜蓿种植工程				466050.00
3.1.1	土地平整	m ²	100000	4.50	450000.00
3.1.2	苜蓿种子	kg	150	100.00	15000.00
3.1.3	农家肥	kg	500	1.50	750.00

3.1.4	无机肥	kg	150	2.00	300.00
3.1.5	新建道路	m ²		27.08	
3.2	欧李种植				12616500.00
3.2.1	田面平整	m ²	100000	4.50	450000.00
3.2.2	欧李	株	150000	22.23	3334500.00
3.2.3	穴状整地 30*30	个	150000	58.81	8821500.00
3.2.4	农家肥	kg	5000	1.50	7500.00
3.2.5	无机肥	kg	1500	2.00	3000.00
4	监测与管护工程				8159128.00
4.1	监测工程				5320000.00
4.1.1	原地貌表状况监测	次	8816	500.00	4408000.00
4.1.2	土地损毁监测	次	1824	300.00	547200.00
4.1.3	复垦效果监测	次	1824	200.00	364800.00
4.2	管护工程				2839128.00
4.2.1	林地管护	hm ²	636.5	3600.00	2291400.00
4.2.2	草地管护	hm ²	456.44	1200.00	547728.00
总计	-	-		310187849.30	

表 6 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额/万元	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	$155.09+57.77+511.81+424.56+30.51$	1179.74	39.95
(1)	土地清查费	$(31018.78)*0.5\%$	155.09	5.25
(2)	项目可行性研究费	$44+(69-44)*(31018.78+0-20000)/(40000-20000)$	57.77	1.96
(3)	项目勘测费	$(31018.78)*1.65\%$	511.81	17.33
(4)	项目设计及预算编制费	$(262+(487-262)*(31018.78+0-20000)/(40000-20000))*110.0\%$	424.56	14.38
(5)	项目招标代理费	$20+(31018.78+0-10000)*0.05\%$	30.51	1.03
二	工程监理费	$283+(510-283)*(31018.78+0-20000)/(40000-20000)$	408.06	13.82
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费	$149.33+298.67+174.59+133.83+20.56$	776.98	26.31
(1)	工程复核费	$54.75+(31018.78+0-10000)*0.45\%$	149.33	5.06
(2)	工程验收费	$109.5+(31018.78+0-10000)*0.9\%$	298.67	10.11
(3)	项目决算编制及审计费	$69.5+(31018.78+0-10000)*0.5\%$	174.59	5.91
(4)	整理后土地重估与登记费	$49.75+(31018.78+0-10000)*0.40\%$	133.83	4.53
(5)	标识设定费	$7.95+(31018.78+0-10000)*0.06\%$	20.56	0.70
五	业主管理费	$214+((31018.78+0+1179.74+408.06+0+776.98)-10000)*1.6\%$	588.14	19.92
总计			2952.93	100%

表 7 地质环境保护与治理工程投资计划表

治理阶段	施工工程费	临时工程费	独立费用	基本预备费	静态总投资
					(万元)
近期	647.18	19.42	154.2	152.46	981.76
第 1 年	227.22	6.82	99.79	122.51	464.84
第 2 年	104.99	3.15	15.46	9.18	132.78
第 3 年	104.99	3.15	12.51	6.41	127.06
第 4 年	104.99	3.15	12.84	6.29	127.27
第 5 年	104.99	3.15	13.6	8.07	129.81
中、后期	3496.76	104.9	363.36	315.84	4280.86
合 计	4143.94	124.32	517.56	468.3	5262.62

表 8 矿山土地复垦投资计划表

费用类别	第 1 年度 (万元)	第 2 年度 (万元)	第 3 年度 (万元)	第 4 年度 (万元)	第 5 年度 (万元)	中、后期 (万元)	合计 (万元)
工程施工费	2066.383	1500.301	1005.072	1329.896	506.067	24611.134	31018.785
其他费用	108.280	294.125	164.536	181.199	100.550	2104.240	2952.93
不可预见费	37.371	101.512	56.787	62.537	34.703	726.240	1019.15
静态总投资	2212.034	1895.938	1226.395	1573.632	641.32	27441.614	34990.86

三、附表

主要工程用工量分类汇总表

序号	项目名称	总工日/工日	技工/工日	普工/工日
1.1.1	建筑工程投资	109731.38	58873.88	50857.5
1	地质灾害治理工程	109731.38	58873.88	50857.5
1.1	道路修复	19037.86	8279.06	10758.8
1.1.1	道路修复	19037.86	8279.06	10758.8
1.2	输电线路维修	68.64	1.2	67.44
1.2.1	基座充填	15.6	0.24	15.36
1.2.2	基座夯实	53.04	0.96	52.08
1.3	砾石场治理	3376.87	1452.32	1924.56
1.3.1	土方开挖	12.41	5.52	6.89
1.3.2	土方回填	69.04	29.35	39.69
1.3.3	浆砌片石 (M7.5)	3159.03	1363.58	1795.45
1.3.4	砂浆抹面	136.39	53.87	82.52
1.4	井口封闭	4552.86	2338.71	2214.15
1.4.1	挡渣墙	282.01	121.39	160.62
1.4.2	回填砾石	580.94	347.04	233.9
1.4.3	挡水墙	452.47	194.76	257.7
1.4.4	回填黏土	611.75		611.75
1.4.5	井口剥离岩土	151.49	102.82	48.67
1.4.6	浇筑水泥	501.28	182.12	319.16
1.4.7	井口护板	1908.46	1381.26	527.2
1.4.8	井口覆土	64.46	9.31	55.15
1.5	崩塌隐患治理	14497.73	9296.29	5201.44
1.5.1	土方开挖	83.59	37.15	46.44
1.5.2	石方开挖	1798.54	110.81	1687.73
1.5.3	SNS 柔性防护网 SNS 柔性防护网	12615.6	9148.34	3467.27
1.6	拆除工程	68197.42	37506.3	30691.13
1.6.1	建筑物拆除	26519.72	5893.27	20626.45
1.6.2	场地硬化物拆除	14795.32	13081.58	1713.74
1.6.3	场地清理	26882.38	18531.44	8350.93

主要材料用量汇总表

序号	项目	水泥 /t	钢材 /t	钢筋 /t	木材 /t	砂子 /m ³	碎石 /m ³	卵石 /m ³	块石 /m ³	片石 /m ³	汽油 /t	柴油 /t
1.1.1	建筑工程投资	4060.71		138.39		5735.58		9868.89	3099.82		382.56	658.25
1	地质灾害治理工程	4060.71		138.39		5735.58		9868.89	3099.82		382.56	658.25
2	矿山地质环境监测工程											
1.1.2	机电设备及安装工程投资											
1	检测设备											
1.1.3	金属结构设备及安装工程投资											
1.1.4	施工临时工程投资											
四	施工房屋建筑工程											
	合计	4060.71		138.39		5735.58		9868.89	3099.82		382.56	658.25

主要材料预算价格汇总表

序号	名称	规格	计量 单位	预算价格 (金额元)	其中 (金额元)					
					材料 原价	包装费	运杂费	运到工地 仓库价格	采购及 保管费	运输 保险费
1	粗砂		m ³	240				240		
2	卵石		m ³	200				200		
3	水泥 32.5		t	435				435		
4	汽油		t	8000				8000		
5	柴油		t	7500				7500		
6	混凝土		m ³	450				450		
7	砾石 40mm		m ³	220				220		

砂浆混凝土材料单价汇总表

序号	名称	特性			计量 单位	单价 (金额元)
		等级	配合比	龄期		
1	纯混凝土 C20 水泥强度 32.5 水灰比 0.55 2 级配 最大粒径 40mm	C20			m ³	505
2	水泥砂浆 砌筑砂浆 砂浆强度 M30	M30			m ³	572
3	水泥砂浆 砌筑砂浆 砂浆强度 M10	M10			m ³	474
4	水泥砂浆 砌筑砂浆 砂浆强度 M7.5	M7.5			m ³	458
5	纯混凝土 C25 水泥强度 32.5 水灰比 0.5 2 级配 最大粒径 40mm	C25			m ³	508

施工机械台班费汇总表

序号	名称	规格	台班费/ (元/台班)	其 中/ (元/台班)				价差	
				规定分类					
				小计	一类费用	二类费用	三类费用		
16	砂浆搅拌机 400L 0.4m ³		108.51	108.51	16.26	92.25			
17	载重汽车 汽油型 载重量 5 (t)		423.66	276.51	87.06	189.45		147.15	
18	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5 (t)		481.48	316.78	88.93	227.85		164.7	
19	自卸汽车 柴油型 载重量 6.5 (t)		597.46	397.3	128.86	268.44		200.16	
20	自卸汽车 柴油型 载重量 8 (t)		730.07	516.77	224.57	292.2		213.3	
21	塔式起重机 起重量 10(t)		746.07	746.07	362.52	383.55			
22	空压机 (移动式) 电动 排气量 3 (m ³ /min)		244.44	244.44	24.54	219.9			
23	电焊机 交流 20~25 (kVA)		104.27	104.27	3.17	101.1			
24	电焊机 直流 30 (kVA)		226.11	226.11	8.31	217.8			
25	对焊机 电弧型 150 (kVA)		738.27	738.27	23.53	714.74			
26	钢筋弯曲机 φ6-40		131.08	131.08	8.98	122.1			
27	钢筋切断机 功率 20 (kW)		225.63	225.63	15.03	210.6			
28	钢筋调直机 功率 4~14 (kW)		134.14	134.14	23.44	110.7			

施工机械台班费汇总表

序号	名称	规格	台班费/ (元/台班)	其 中/ (元/台班)				价差	
				规定分类					
				小计	一类费用	二类费用	三类费用		
1	单斗挖掘机 油动 斗容 0.6(m ³)		726.26	485.96	175.76	310.2		240.3	
2	单斗挖掘机 油动 斗容 1 (m ³)		948.99	632.64	271.74	360.9		316.35	
3	单斗挖掘机 液压 斗容 0.4(m ³) 反铲		535.96	400.96	160.96	240		135	
4	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6(m ³) 反铲		727.35	496.05	191.85	304.2		231.3	
5	单斗挖掘机 液压 斗容 1 (m ³) 反铲 WY100		1067.07	710.22	322.32	387.9		356.85	
6	推土机 功率 59 (kW)		575.24	378.14	96.74	281.4		197.1	
7	推土机 功率 88 (kW)		866.73	572.88	226.98	345.9		293.85	
8	蛙式打夯机 2.8kW		179.58	179.58	6.48	173.1			
9	风钻 手持式		224.72	224.72	7.98	216.74			
10	修钎设备		734.76	734.76	374.76	360			
11	胶轮车		3.68	3.68	3.68				
12	混凝土搅拌机 出料 0.4(m ³) 进料 560L		269.80	269.8	51.1	218.7			
13	混凝土搅拌机 出料 0.75 (m ³) 进料 1200L		318.86	318.86	57.41	261.45			
14	振捣器 插入式 1.1 (kW)		12.28	12.28	6.28	6			
15	风(砂)水枪 耗风量 2~6 (m ³ /min)		294.12	294.12	3.57	290.55			

建筑工程单价汇总表

序号	工程项目名称	单位	单价 (金额元)	其中 (金额元)							
				人工费	材料费	机械 使用费	其他 直接费	间接费	利润	价差	税金
1	基座充填		4.85	3.28	0.16		0.23	0.18	0.19		0.36
2	基座夯实	m ³	16.35	11.15	0.45		0.77	0.62	0.65		1.23
3	土方开挖	m ³	2.86	0.3	0.07	1.17	0.1	0.08	0.09	0.58	0.21
4	土方回填	m ³	20.04	5.4	1.06	7.35	0.92	0.74	0.77	0.47	1.5
5	回填黏土	m ³	192.18	53.7	82.62		9.07	7.27	7.63		14.43
6	井口覆土	m ³	32.64	17.53	1.1	4.53	1.54	1.23	1.3		2.45
7	浆砌片石 (M7.5)	m ³	441.33	78.88	207.96	2.17	19.22	26.2	16.72	16.94	33.13
8	砂浆抹面	m ²	22.97	5.2	9.54	0.1	0.99	1.35	0.86	1.12	1.72
9	挡渣墙	m ³	465.47	96.15	205.43	2.23	20.2	27.54	17.58	19.08	34.94
10	回填砾石	m ³	22.07	1.46	0.22	9.69	0.76	1.03	0.66	4.6	1.66
11	井口剥离岩土	m ²	30.04	16.68	2.63		1.28	1.75	1.12	1.59	2.25
12	石方开挖	m ³	59.37	33.72	4	1.82	2.63	3.58	2.29	1.47	4.46
13	建筑物拆除	m ³	16.5	4.53	0.27	4.62	0.63	0.85	0.54	2.32	1.24
14	场地清理	m ³	29.23	1.15	0.28	13.08	0.97	1.32	0.84	6.74	2.19
15	浇筑水泥	m ³	773.37	63.86	163.93	11.32	15.9	17.85	13.64	358.52	58.05
16	场地硬化物拆除	m ³	71.82	0.9	1.75	34.08	2.44	2.74	2.1	15.89	5.39
17	井口护板	m ²	7710.89	950	2815.03	356.19	274.06	219.76	230.75	1585.3	578.8
18	道路修复	m ²	125.71	14.04	25.32	3	2.82	3.39	2.43	53.84	9.44

建筑工程单价计算表

单价名称：基座充填

单价编号：1

定额编号：010001

定额单位：100m³

施工方法：人工挖一般土方 土类级别 I~II					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价（金额 元）	合计/元
一	直接费	元			366.74
(一)	基本直接费	元			343.88
1	人工费	元			327.5
	技工	工日	0.1	75	7.5
	普工	工日	6.4	50	320
2	材料费	元			16.38
	零星材料费	%	5	327.5	16.38
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	6.65	343.88	22.87
二	间接费	%	5	366.74	18.34
三	利润	%	5	385.08	19.25
四	价差	元			
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			
五	税金	%	9	404.33	36.39
六	扩大	%	10	440.72	44.07
	合计	元			484.8

建筑工程单价计算表

单价名称：基座夯实

单价编号：2

定额编号：010182

定额单位：100m³

施工方法：人工挖渠道土方 胶轮车运输 III类土 上口宽度2~4 (m) 挖土					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价 (金额 元)	合计/元
一	直接费	元			1236.71
(一)	基本直接费	元			1159.6
1	人工费	元			1115
	技工	工日	0.4	75	30
	普工	工日	21.7	50	1085
2	材料费	元			44.6
	零星材料费	%	4	1115	44.6
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	6.65	1159.6	77.11
二	间接费	%	5	1236.71	61.84
三	利润	%	5	1298.55	64.93
四	价差	元			
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			
五	税金	%	9	1363.48	122.71
六	扩大	%	10	1486.19	148.62
	合计	元			1634.81

建筑工程单价计算表

单价名称：土方开挖

单价编号：3

定额编号：010336

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机挖一般土方 土类级别 I~II 单斗挖掘机 油动 斗容 0.6 (m ³)					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价 (金额 元)	合计/元
一	直接费	元			164.2
(一)	基本直接费	元			153.96
1	人工费	元			30
	普工	工日	0.6	50	30
2	材料费	元			7.33
	零星材料费	%	5	146.63	7.33
3	施工机械使用费	元			116.63
	单斗挖掘机 油动 斗容 0.6 (m ³)	台班	0.24	485.96	116.63
(二)	其他直接费	%	6.65	153.96	10.24
二	间接费	%	5	164.2	8.21
三	利润	%	5	172.41	8.62
四	价差	元			57.67
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			57.67
	柴油	kg	12.82	4.5	57.67
五	税金	%	9	238.7	21.48
六	扩大	%	10	260.19	26.02
	合计	元			286.2

建筑工程单价计算表

单价名称：土方回填

单价编号：4

定额编号：010520+030137*1.18

定额单位：100m³

施工方法：人工、蛙夯夯实一般填筑土料 蛙夯夯实 土类级别 I~II [030137]机械填筑土石坝堆石料（砂砾料、反滤料、过渡料）—2m³挖掘机装料汽车运输上坝 填筑堆石料 每增运 0.5km 自卸汽车 柴油型 载重量

序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价 (金额 元)	合计/元
一	直接费	元			1473.01
(一)	基本直接费	元			1381.16
1	人工费	元			540
	技工	工日	0.2	75	15
	普工	工日	10.5	50	525
2	材料费	元			106.3
	零星材料费	%	9	1181.1	106.3
3	施工机械使用费	元			734.86
	蛙式打夯机 2.8kW	台班	3.57	179.58	641.1
	自卸汽车 柴油型 载重量 6.5 (t)	台班	0.24	397.3	93.76
(二)	其他直接费	%	6.65	1381.16	91.85
二	间接费	%	5	1473.01	73.65
三	利润	%	5	1546.66	77.33
四	价差	元			47.24
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			47.24
	柴油	kg	10.5	4.5	47.24
五	税金	%	9	1671.23	150.41
六	扩大	%	10	1821.64	182.16
	合计	元			2003.81

建筑工程单价计算表

单价名称：回填黏土

单价编号：5

定额编号：010527

定额单位：100m³

施工方法：夯填灰土 灰土配比 3: 7 人工					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价（金额 元）	合计/元
一	直接费	元			14538.53
(一)	基本直接费	元			13632
1	人工费	元			5370
	普工	工日	107.4	50	5370
2	材料费	元			8262
	白灰	t	27	300	8100
	其他材料费	%	2	8100	162
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	6.65	13632	906.53
二	间接费	%	5	14538.53	726.93
三	利润	%	5	15265.45	763.27
四	价差	元			
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			
五	税金	%	9	16028.73	1442.59
六	扩大	%	10	17471.31	1747.13
	合计	元			19218.44

建筑工程单价计算表

单价名称：井口覆土

单价编号：6

定额编号：010508

定额单位：100m³

施工方法：建筑物回填土石 土方回填 机械夯实					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价（金额 元）	合计/元
一	直接费	元			2469.26
(一)	基本直接费	元			2315.29
1	人工费	元			1752.5
	技工	工日	0.7	75	52.5
	普工	工日	34	50	1700
2	材料费	元			110.25
	零星材料费	%	5	2205.04	110.25
3	施工机械使用费	元			452.54
	蛙式打夯机 2.8kW	台班	2.52	179.58	452.54
(二)	其他直接费	%	6.65	2315.29	153.97
二	间接费	%	5	2469.26	123.46
三	利润	%	5	2592.72	129.64
四	价差	元			
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			
五	税金	%	9	2722.36	245.01
六	扩大	%	10	2967.37	296.74
	合计	元			3264.11

建筑工程单价计算表

单价名称：浆砌片石（M7.5）

单价编号：7

定额编号：030032

定额单位：100m³

施工方法：浆砌块石 排水沟					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价（金额 元）	合计/元
一	直接费	元			30822.65
(一)	基本直接费	元			28900.75
1	人工费	元			7887.5
	技工	工日	55.5	75	4162.5
	普工	工日	74.5	50	3725
2	材料费	元			20796.37
	块石	m ³	108	50	5400
	水泥砂浆 砌筑砂浆 砂浆强度 M7.5	m ³	37.08	412.43	15292.9
	其他材料费	%	0.5	20692.9	103.46
3	施工机械使用费	元			216.88
	胶轮车	台班	27.09	3.68	99.69
	砂浆搅拌机 400L 0.4m ³	台班	1.08	108.51	117.19
(二)	其他直接费	%	6.65	28900.75	1921.9
二	间接费	%	8.5	30822.65	2619.93
三	利润	%	5	33442.58	1672.13
四	价差	元			1693.63
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			1693.63
	水泥 32.5	kg	9677.88	0.18	1693.63
五	税金	%	9	36808.33	3312.75
六	扩大	%	10	40121.08	4012.11
	合计	元			44133.19

建筑工程单价计算表

单价名称：砂浆抹面

单价编号：8

定额编号：030104

定额单位：100m²

施工方法：砌体砂浆抹面 平均厚度 2cm 平面					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价（金额 元）	合计/元
一	直接费	元			1582.94
(一)	基本直接费	元			1484.24
1	人工费	元			520
	技工	工日	3.4	75	255
	普工	工日	5.3	50	265
2	材料费	元			954.49
	水泥砂浆 砌筑砂浆 砂浆强度 M10	m ³	2.1	420.85	883.79
	其他材料费	%	8	883.79	70.7
3	施工机械使用费	元			9.75
	胶轮车	台班	0.88	3.68	3.24
	砂浆搅拌机 400L 0.4m ³	台班	0.06	108.51	6.51
(二)	其他直接费	%	6.65	1484.24	98.7
二	间接费	%	8.5	1582.94	134.55
三	利润	%	5	1717.49	85.87
四	价差	元			112.09
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			112.09
	水泥 32.5	kg	640.5	0.18	112.09
五	税金	%	9	1915.45	172.39
六	扩大	%	10	2087.84	208.78
	合计	元			2296.62

建筑工程单价计算表

单价名称：挡渣墙

单价编号：9

定额编号：030030

定额单位：100m³

施工方法：浆砌块石 挡土墙					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价（金额 元）	合计/元
一	直接费	元			32401.93
(一)	基本直接费	元			30381.56
1	人工费	元			9615
	技工	工日	67.6	75	5070
	普工	工日	90.9	50	4545
2	材料费	元			20543.38
	块石	m ³	108	50	5400
	水泥砂浆 砌筑砂浆 砂浆强度 M10	m ³	35.74	420.85	15041.18
	其他材料费	%	0.5	20441.18	102.21
3	施工机械使用费	元			223.17
	胶轮车	台班	28.21	3.68	103.81
	砂浆搅拌机 400L 0.4m ³	台班	1.1	108.51	119.36
(二)	其他直接费	%	6.65	30381.56	2020.37
二	间接费	%	8.5	32401.93	2754.16
三	利润	%	5	35156.1	1757.8
四	价差	元			1907.62
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			1907.62
	水泥 32.5	kg	10900.7	0.18	1907.62
五	税金	%	9	38821.52	3493.94
六	扩大	%	10	42315.46	4231.55
	合计	元			46547.01

建筑工程单价计算表

单价名称：回填砾石

单价编号：10

定额编号：020448

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机装石渣 自卸汽车运输 0.4m³挖掘机（液压反铲）基本运距 0.2km 自卸汽车 汽油型 载重量 3.5 (t)

序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价 (金额 元)	合计/元
一	直接费	元			1212.31
(一)	基本直接费	元			1136.72
1	人工费	元			145.7
	普工	工日	2.91	50	145.7
2	材料费	元			22.29
	零星材料费	%	2	1114.43	22.29
3	施工机械使用费	元			968.73
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.4 (m ³) 反铲	台班	0.6	400.96	241.22
	推土机 功率 59 (kW)	台班	0.16	378.14	60.5
	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5 (t)	台班	2.11	316.78	667.01
(二)	其他直接费	%	6.65	1136.72	75.59
二	间接费	%	8.5	1212.31	103.05
三	利润	%	5	1315.36	65.77
四	价差	元			459.54
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			459.54
	汽油	kg	77.06	4.5	346.79
	柴油	kg	25.06	4.5	112.75
五	税金	%	9	1840.67	165.66
六	扩大	%	10	2006.33	200.63
	合计	元			2206.96

建筑工程单价计算表

单价名称：井口剥离岩土

单价编号：11

定额编号：020001

定额单位：100m²

施工方法：石方工程 一般石方开挖 人工打孔 岩石级别 V-VI					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价（金额 元）	合计/元
一	直接费	元			2059.38
(一)	基本直接费	元			1930.97
1	人工费	元			1667.5
	技工	工日	16.9	75	1267.5
	普工	工日	8	50	400
2	材料费	元			263.47
	导火线	m	68	0.6	40.8
	炸药	kg	26.5	6	159
	钢钎	kg	1.4	5.8	8.12
	火雷管	个	43	1	43
	其他材料费	%	5	250.92	12.55
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	6.65	1930.97	128.41
二	间接费	%	8.5	2059.38	175.05
三	利润	%	5	2234.42	111.72
四	价差	元			159
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			159
	炸药	kg	26.5	6	159
五	税金	%	9	2505.14	225.46
六	扩大	%	10	2730.61	273.06
	合计	元			3003.67

建筑工程单价计算表

单价名称：石方开挖

单价编号：12

定额编号：020111+020406*1.08

定额单位：100m³

施工方法：一般坡面石方开挖 风钻钻孔 岩石级别 V-VI 导火线 [020406]人工挑(抬)运石渣 基本运距 50m 岩石级别 V~IX 增运 0m

序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价(金额 元)	合计/元
一	直接费	元			4217.47
(一)	基本直接费	元			3954.49
1	人工费	元			3372.3
	技工	工日	3.9	75	292.5
	普工	工日	61.6	50	3079.8
2	材料费	元			399.74
	导火线	m	62.15	0.6	37.29
	炸药	kg	24.5	6	147
	雷管	个	27.47	1	27.47
	合金钻头	个	0.91	45	40.95
	空心钢	kg	0.43	7.5	3.23
	零星材料费	%	5	1954.8	97.74
	其他材料费	%	18	255.94	46.07
3	施工机械使用费	元			182.45
	风钻 手持式	台班	0.64	224.72	143.82
	修钎设备	台班	0.03	734.76	22.04
	其他机械费	%	10	165.86	16.59
(二)	其他直接费	%	6.65	3954.49	262.97
二	间接费	%	8.5	4217.47	358.48
三	利润	%	5	4575.95	228.8
四	价差	元			147
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			147
	炸药	kg	24.5	6	147
五	税金	%	9	4951.75	445.66
六	扩大	%	10	5397.41	539.74
	合计	元			5937.15

建筑工程单价计算表

单价名称：建筑物拆除

单价编号：13

定额编号：030115

定额单位：100m³

施工方法：砌体拆除 机械拆除 砖砌					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价（金额 元）	合计/元
一	直接费	元			1004.18
(一)	基本直接费	元			941.57
1	人工费	元			452.5
	技工	工日	0.9	75	67.5
	普工	工日	7.7	50	385
2	材料费	元			27.42
	零星材料费	%	3	914.14	27.42
3	施工机械使用费	元			461.64
	单斗挖掘机 液压 斗容1(m ³) 反铲 WY100	台班	0.65	710.22	461.64
(二)	其他直接费	%	6.65	941.57	62.61
二	间接费	%	8.5	1004.18	85.36
三	利润	%	5	1089.54	54.48
四	价差	元			231.95
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			231.95
	柴油	kg	51.55	4.5	231.95
五	税金	%	9	1375.97	123.84
六	扩大	%	10	1499.8	149.98
	合计	元			1649.78

建筑工程单价计算表

单价名称：场地清理

单价编号：14

定额编号：020436

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机装石渣 自卸汽车运输 1m³挖掘机 基本运距 0.5km 增运 0km 单斗挖掘机 油动 斗容 1(m³) 自卸汽车 汽油型 载重量 3.5 (t)

序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价(金额 元)	合计/元
一	直接费	元			1548.42
(一)	基本直接费	元			1451.87
1	人工费	元			115
	普工	工日	2.3	50	115
2	材料费	元			28.47
	零星材料费	%	2	1423.4	28.47
3	施工机械使用费	元			1308.4
	单斗挖掘机 油动 斗容 1(m ³)	台班	0.47	632.64	297.34
	推土机 功率 88 (kW)	台班	0.2	572.88	114.58
	自卸汽车 汽油型 载重量 3.5 (t)	台班	2.83	316.78	896.49
(二)	其他直接费	%	6.65	1451.87	96.55
二	间接费	%	8.5	1548.42	131.62
三	利润	%	5	1680.04	84
四	价差	元			673.56
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			673.56
	汽油	kg	103.58	4.5	466.1
	柴油	kg	46.1	4.5	207.45
五	税金	%	9	2437.6	219.38
六	扩大	%	10	2656.98	265.7
	合计	元			2922.68

建筑工程单价计算表

单价名称：浇筑水泥

单价编号：15

定额编号：040059+040234*1.03+040213*1.03

定额单位：100m³

施工方法：回填及封堵 腹腔回填 [040234]搅拌机拌制常态混凝土 搅拌机出料 0.75 (m³) [040213]胶轮车运混凝土预制构件 基本运距 50m 增运 0m

序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价 (金额 元)	合计/元
一	直接费	元			25500.38
(一)	基本直接费	元			23910.34
1	人工费	元			6385.7
	技工	工日	37.45	75	2808.45
	普工	工日	71.55	50	3577.25
2	材料费	元			16392.56
	水	m ³	30	3	90
	纯混凝土 C20 水泥强度 32.5 水灰比 0.55 2 级配 最大粒 径 40mm	m ³	103	156.79	16149.37
	零星材料费	%	4	1799.82	71.99
	其他材料费	%	0.5	16239.37	81.2
3	施工机械使用费	元			1132.08
	胶轮车	台班	46.94	3.68	172.73
	混凝土搅拌机 出料 0.75 (m ³) 进料 1200L	台班	1.69	318.86	538.62
	振捣器 插入式 1.1 (kW)	台班	3.41	12.28	41.87
	风 (砂) 水枪 耗风量 2~6 (m ³ /min)	台班	1.02	294.12	300
	其他机械费	%	8	341.88	27.35
	其他机械费	%	8.8	585.28	51.5
(二)	其他直接费	%	6.65	23910.34	1590.04
二	间接费	%	7	25500.38	1785.03
三	利润	%	5	27285.4	1364.27
四	价差	元			35851.73
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			35851.73
	粗砂	m ³	50.47	260	13122.2
	卵石	m ³	83.43	210	17520.3
	水泥 32.5	kg	29767	0.18	5209.23
五	税金	%	9	64501.4	5805.13

建筑工程单价计算表

序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价(金额 元)	合计/元
六	扩大	%	10	70306.52	7030.65
	合计	元			77337.18

建筑工程单价计算表

单价名称：场地硬化物拆除

单价编号：16

定额编号：040339

定额单位：100m³

施工方法：混凝土拆除 液压岩石破碎机拆除混凝土 单斗挖掘机 液压 斗容 0.6 (m ³) 反铲					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价 (金额 元)	合计/元
一	直接费	元			3916.99
(一)	基本直接费	元			3672.76
1	人工费	元			90
	普工	工日	1.8	50	90
2	材料费	元			174.89
	零星材料费	%	5	3497.86	174.89
3	施工机械使用费	元			3407.86
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6 (m ³) 反铲	台班	6.87	496.05	3407.86
(二)	其他直接费	%	6.65	3672.76	244.24
二	间接费	%	7	3916.99	274.19
三	利润	%	5	4191.18	209.56
四	价差	元			1589.03
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			1589.03
	汽油	t		7000	
	柴油	kg	353.12	4.5	1589.03
五	税金	%	9	5989.77	539.08
六	扩大	%	10	6528.85	652.89
	合计	元			7181.74

建筑工程单价计算表

单价名称：井口护板

单价编号：17

定额编号：040169

定额单位：m²

施工方法：钢筋制作安装 机械 对焊机 电弧型 150 (kVA)					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价 (金额 元)	合计/元
一	直接费	元			4395.28
(一)	基本直接费	元			4121.22
1	人工费	元			950
	技工	工日	10	75	750
	普工	工日	4	50	200
2	材料费	元			2815.03
	电焊条	kg	7.36	7.5	55.2
	铁丝	kg	4.08	0.48	1.96
	钢筋	t	1.05	2600	2730
	其他材料费	%	1	2787.16	27.87
3	施工机械使用费	元			356.19
	风(砂)水枪 耗风量 2~6 (m ³ /min)	台班	0.23	294.12	67.65
	载重汽车 汽油型 载重量 5 (t)	台班	0.07	276.51	19.36
	塔式起重机 起重量 10(t)	台班	0.02	746.07	14.92
	电焊机 交流 20~25 (kVA)	台班	1.5	104.27	156.41
	对焊机 电弧型 150 (kVA)	台班	0.06	738.27	44.3
	钢筋弯曲机 φ6-40	台班	0.16	131.08	20.97
	钢筋切断机 功率 20 (kW)	台班	0.06	225.63	13.54
	钢筋调直机 功率 4~14 (kW)	台班	0.09	134.14	12.07
	其他机械费	%	2	349.21	6.98
(二)	其他直接费	%	6.65	4121.22	274.06
二	间接费	%	5	4395.28	219.76
三	利润	%	5	4615.05	230.75
四	价差	元			1585.3
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			1585.3
	汽油	kg	2.29	4.5	10.3

建筑工程单价计算表

序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价(金额 元)	合计/元
	钢筋	t	1.05	1500	1575
五	税金	%	9	6431.1	578.8
六	扩大	%	10	7009.9	700.99
	合计	元			7710.89

建筑工程单价计算表

单价名称：道路修复

单价编号：18

定额编号：120024

定额单位：1000m²

施工方法：路面 水泥混凝土 压实厚度 15(cm) 增运 0cm					
序号	费用名称	定额消耗量 单位	定额消耗量	单价(金额 元)	合计/元
一	直接费	元			45180.88
(一)	基本直接费	元			42363.7
1	人工费	元			14040
	技工	工日	93.6	75	7020
	普工	工日	140.4	50	7020
2	材料费	元			25321.46
	锯材	m ³	0.23	1200	276
	纯混凝土C25 水泥强度 32.5 水灰比 0.5 2级配 最 大粒径 40mm	m ³	153	161.25	24671.25
	其他材料费	%	1.5	24947.25	374.21
3	施工机械使用费	元			3002.24
	混凝土搅拌机 出料0.4(m ³) 进料560L	台班	3.53	269.8	952.39
	自卸汽车 柴油型 载重量8 (t)	台班	3.69	516.77	1906.88
	其他机械费	%	5	2859.28	142.96
(二)	其他直接费	%	6.65	42363.7	2817.19
二	间接费	%	7.5	45180.88	3388.57
三	利润	%	5	48569.45	2428.47
四	价差	元			53843.73
(一)	人工价差	元			
(二)	材料价差	元			53843.73
	粗砂	m ³	71.91	260	18696.6
	卵石	m ³	123.93	210	26025.3
	水泥 32.5	kg	47430	0.18	8300.25
	汽油	kg		4.5	
	柴油	kg	174.91	4.5	787.08
	锯材	m ³	0.23	150	34.5
五	税金	%	9	104841.65	9435.75
六	扩大	%	10	114277.4	11427.74

人工预算单价分析表

地区类别	七类工资区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准*1.0261*12/(250-10)	27.71
2	辅助工资	地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴	6.71
(1)	地区津贴	0*12/(250-10)	
(2)	施工津贴	3.5*365*0.95/(250-10)	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)/2*0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资*(3-1)*11/250*0.35	0.85
3	工资附加费	职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公	17.72
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)*0.14	4.82
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)*0.02	0.69
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)*0.2	6.88
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)*0.04	1.38
(4)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)*0.015	0.52
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)*0.02	0.69
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)*0.08	2.75
4	人工工日预算单价	(基本工资+辅助工资+工资附加费)*1	52.14

人工预算单价分析表

地区类别	七类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准*1.0261*12/(250-10)	22.83
2	辅助工资	地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴	3.39
(1)	地区津贴	0*12/(250-10)	
(2)	施工津贴	2*365*0.95/(250-10)	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)/2*0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资*(3-1)*11/250*0.15	0.30
3	工资附加费	职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公	13.50
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)*0.14	3.67
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)*0.02	0.52
(4)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)*0.2	5.24
(5)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)*0.04	1.05
(6)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)*0.015	0.39
(7)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)*0.02	0.52
(8)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)*0.08	2.10
4	人工工日预算单价	(基本工资+辅助工资+工资附加费)*1	39.73

主要材料预算价格计算表

机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称 及规格	台 班 费	一类 费用 小计	二类费用												
				二类费 合计	人工费 ([公 共_机械表."单 价数量"]元/ 日)	动力 燃料费 小计	汽油 (5 元 /kg)		柴油 (4.5 元 /kg)		电 (元/kw.h)		水 (4 元/m ³)		风 (元/m ³)	
							工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
JX1014	推土机 功率 74kw	559.2 7	207.4 9	351.78	2.00	104.2 8	247.50			55.00	247.5 0					
JX1015	推土机 功率 88kw	696.8 8	295.6 0	401.28	2.00	104.2 8	297.00			66.00	297.0 0					
JX1021	履带式拖拉机 功 率 59kw	450.1 8	98.40	351.78	2.00	104.2 8	247.50			55.00	247.5 0					
JX1031	自行式平地机 功 率 118kw	817.4 9	317.2 1	500.28	2.00	104.2 8	396.00			88.00	396.0 0					
JX1036	内燃压路机 6~8t	269.1 0	56.82	212.28	2.00	104.2 8	108.00			24.00	108.0 0					
JX1037	内燃压路机 8~10t	287.8 9	62.11	225.78	2.00	104.2 8	121.50			27.00	121.5 0					
JX1038	内燃压路机 12~ 15t	313.5 4	69.76	243.78	2.00	104.2 8	139.50			31.00	139.5 0					
JX1039	蛙式打夯机 功率 2.8kW	111.1 7	6.89	104.28	2.00	104.2 8						18.00				
JX1049	无头三铧犁	11.37	11.37													
JX1052	手持式风镐	4.24	4.24												320.0 0	
JX4001	载重汽车 汽油型 载重 量 2t	191.1 1	53.97	137.14	1.00	52.14	85.00	17.00	85.00							
JX4002	载重汽车 汽油型 载重 量 2.5t	210.5 4	58.40	152.14	1.00	52.14	100.00	20.00	100.0 0							
JX4039	机动翻斗车 载重 量 1t	94.85	11.21	83.64	1.00	52.14	31.50			7.00	31.50					
JX6001	电动空气压缩机 移动 式 3m ³ /min	81.06	28.92	52.14	1.00	52.14						103.0 0				

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			255.21	
(一)	直接工程费	元			245.87	
1	人工费	元			245.87	
	甲类工	工日	0.3	52.14	15.64	
	乙类工	工日	5.5	39.73	218.52	
	其他人工费	%	5	234.16	11.71	
2	材料费	元				
3	机械费	元				
(二)	措施费	%	3.8	245.87	9.34	
二	间接费	%	5	255.21	12.76	
三	利润	%	3	267.97	8.04	
四	价差	元			464.84	
	甲类工	工日	0.3	77.86	23.36	
	乙类工	工日	5.5	80.27	441.49	
五	税金	%	9	740.85	66.68	
六	扩大系数	%	15.5	807.53	125.17	
	合计	元			932.70	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1591.66	
(一)	直接工程费	元			1533.39	
1	人工费	元			1533.39	
	甲类工	工日	1.8	52.14	93.85	
	乙类工	工日	35	39.73	1390.55	
	其他人工费	%	3.3	1484.40	48.99	
2	材料费	元				
3	机械费	元				
(二)	措施费	%	3.8	1533.39	58.27	
二	间接费	%	5	1591.66	79.58	
三	利润	%	3	1671.24	50.14	
四	价差	元			2949.60	
	甲类工	工日	1.8	77.86	140.15	
	乙类工	工日	35	80.27	2809.45	
五	税金	%	9	4670.98	420.39	
六	扩大系数	%	15.5	5091.37	789.16	
	合 计	元			5880.53	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1863.57	
(一)	直接工程费	元			1795.34	
1	人工费	元			1795.34	
	甲类工	工日	2.2	52.14	114.71	
	乙类工	工日	40.9	39.73	1624.96	
	其他人工费	%	3.2	1739.67	55.67	
2	材料费	元				
3	机械费	元				
(二)	措施费	%	3.8	1795.34	68.23	
二	间接费	%	5	1863.57	93.18	
三	利润	%	3	1956.75	58.70	
四	价差	元			3454.34	
	甲类工	工日	2.2	77.86	171.29	
	乙类工	工日	40.9	80.27	3283.04	
五	税金	%	9	5469.79	492.28	
六	扩大系数	%	15.5	5962.07	924.12	
	合计	元			6886.19	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1082.90	
(一)	直接工程费	元			1043.25	
1	人工费	元			486.62	
	甲类工	工日	0.6	52.14	31.28	
	乙类工	工日	11.4	39.73	452.92	
	其他人工费	%	0.5	484.20	2.42	
2	材料费	元				
3	机械费	元			556.63	
	履带式拖拉机 功率59kw	台班	1.2	450.18	540.22	
	无头三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64	
	其他机械费	%	0.5	553.86	2.77	
(二)	措施费	%	3.8	1043.25	39.65	
二	间接费	%	5	1082.90	54.15	
三	利润	%	3	1137.05	34.11	
四	价差	元			1148.66	
	甲类工	工日	3	77.86	233.58	
	乙类工	工日	11.4	80.27	915.08	
五	税金	%	9	2319.82	208.78	
六	扩大系数	%	15.5	2528.60	391.93	
	合计	元			2920.53	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			990.66	
(一)	直接工程费	元			954.39	
1	人工费	元			954.39	
	甲类工	工日	1.1	52.14	57.35	
	乙类工	工日	21.5	39.73	854.20	
	其他人工费	%	4.7	911.55	42.84	
2	材料费	元				
3	机械费	元				
(二)	措施费	%	3.8	954.39	36.27	
二	间接费	%	5	990.66	49.53	
三	利润	%	3	1040.19	31.21	
四	价差	元			1811.45	
	甲类工	工日	1.1	77.86	85.65	
	乙类工	工日	21.5	80.27	1725.81	
五	税金	%	9	2882.85	259.46	
六	扩大系数	%	15.5	3142.31	487.06	
	合计	元			3629.37	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			122.60	
(一)	直接工程费	元			118.10	
1	人工费	元			118.10	
	甲类工	工日	0.1	52.14	5.21	
	乙类工	工日	2.7	39.73	107.27	
	其他人工费	%	5	112.48	5.62	
2	材料费	元				
3	机械费	元				
(二)	措施费	%	3.8	118.10	4.50	
二	间接费	%	5	122.60	6.13	
三	利润	%	3	128.73	3.86	
四	价差	元			224.52	
	甲类工	工日	0.1	77.86	7.79	
	乙类工	工日	2.7	80.27	216.73	
五	税金	%	9	357.11	32.14	
六	扩大系数	%	15.5	389.25	60.33	
	合计	元			449.58	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			13749.00	
(一)	直接工程费	元			13245.67	
1	人工费	元			3294.08	
	甲类工	工日	6.4	52.14	333.70	
	乙类工	工日	74.1	39.73	2943.99	
	其他人工费	%	0.5	3277.69	16.39	
2	材料费	元			9616.24	
	砂	m ³	28.79	60.00	1727.40	
	水	m ³	32	4.00	128.00	
	粘土	m ³	29			
	碎石	m ³	128.55	60.00	7713.00	
	其他材料费	%	0.5	9568.40	47.84	
3	机械费	元			335.35	
	内燃压路机 6~8t	台班	1.24	269.10	333.68	
	其他机械费	%	0.5	333.68	1.67	
(二)	措施费	%	3.8	13245.67	503.33	
二	间接费	%	5	13749.00	687.45	
三	利润	%	3	14436.45	433.09	
四	价差	元			6639.40	
	甲类工	工日	8.88	77.86	691.39	
	乙类工	工日	74.1	80.27	5948.01	
五	税金	%	9	21508.94	1935.80	
六	扩大系数	%	15.5	23444.74	3633.93	
	合 计	元			27078.67	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			830.49	
(一)	直接工程费	元			800.09	
1	人工费	元			279.50	
	乙类工	工日	7	39.73	278.11	
	其他人工费	%	0.5	278.11	1.39	
2	材料费	元			520.59	
	水	m ³	2	4.00	8.00	
	树苗	株	102	5.00	510.00	
	其他材料费	%	0.5	518.00	2.59	
3	机械费	元				
(二)	措施费	%	3.8	800.09	30.40	
二	间接费	%	5	830.49	41.52	
三	利润	%	3	872.01	26.16	
四	价差	元			867.89	
	乙类工	工日	7	80.27	561.89	
	树苗	株	102	3.00	306.00	
五	税金	%	9	1766.06	158.95	
六	扩大系数	%	15.5	1925.01	298.38	
	合 计	元			2223.39	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			585.42	
(一)	直接工程费	元			563.98	
1	人工费	元			39.89	
	乙类工	工日	1	39.73	39.73	
	其他人工费	%	0.4	39.73	0.16	
2	材料费	元			524.09	
	水	m ³	3	4.00	12.00	
	树苗	株	102	5.00	510.00	
	其他材料费	%	0.4	522.00	2.09	
3	机械费	元				
(二)	措施费	%	3.8	563.98	21.44	
二	间接费	%	5	585.42	29.27	
三	利润	%	3	614.69	18.44	
四	价差	元			386.27	
	乙类工	工日	1	80.27	80.27	
	树苗	株	102	3.00	306.00	
五	税金	%	9	1019.40	91.75	
六	扩大系数	%	15.5	1111.15	172.23	
	合 计	元			1283.38	

工程施工费单价分析表

编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			2757.42	
(一)	直接工程费	元			2656.47	
1	人工费	元			350.22	
	乙类工	工日	8.6	39.73	341.68	
	其他人工费	%	2.5	341.68	8.54	
2	材料费	元			2306.25	
	种籽	kg	45	50.00	2250.00	
	其他材料费	%	2.5	2250.00	56.25	
3	机械费	元				
(二)	措施费	%	3.8	2656.47	100.95	
二	间接费	%	5	2757.42	137.87	
三	利润	%	3	2895.29	86.86	
四	价差	元			690.32	
	乙类工	工日	8.6	80.27	690.32	
五	税金	%	9	3672.47	330.52	
六	扩大系数	%	15.5	4002.99	620.46	
	合计	元			4623.45	