

公示稿

宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井
矿山地质环境保护与土地复垦方案

提交单位：宜州市安庆煤业有限责任公司

提交时间：二〇二四年二月

宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：宜州市安庆煤业有限责任公司

编制单位：宜州市安庆煤业有限责任公司

法人代表：刘其生

总工程师：熊荣盛

项目负责人：李明光

编写人：林大强 霍祥全 卢远云 尹忠清

制图人员：林大强 卢远云

审 核：李明光

审 定：熊荣盛

提交时间：二〇二四年二月

宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境保护与土地复垦方案编写人员分工表

姓名	性别	年龄	职称/职务	专业	签字
李明光	男	53	高级工程师/公司总工程师	地质矿产勘查	
熊荣盛	男	59	高级工程师/冲谷煤矿一号井总工程师	矿山机电	
霍祥全	男	57	高级工程师/公司安全副总	矿井通风与安全	
卢远云	男	58	高级工程师/公司副总工程师	地质勘查	
尹忠清	男	59	工程师/公司副总工程师	采矿工程	
林大强	男	42	工程师/公司技术员	地质与岩土工程	

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	宜州市安庆煤业有限责任公司		
	法人代表	刘其生	联系电话	
	单位地址	宜州市金宜大道3号		
	矿山名称	宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input checked="" type="checkbox"/> 延续		
以上情况请选择一种打“√”				
编制单位	单位名称	宜州市安庆煤业有限责任公司		
	法人代表	刘其生	联系电话	
	单位地址	宜州市金宜大道3号		
	主要编制人员			
	姓名	职 责		签 名
	李明光	项目负责、技术审核		
	林大强	野外调查、方案编写、制图		
	霍祥全	野外调查、方案编写		
	卢远云	野外调查、方案编写		
	尹忠清	野外调查、方案编写		
熊荣盛	技术审定			
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引用数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行处理后公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联 系 人：林大强 联系电话：</p>			

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

矿山企业概况	矿山名称	宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井		
	通讯地址	宜州市金宜大道3号	邮编	546313
	法人代表	刘其生	联系人	尹忠清
	联系电话		传真	
	经济类型	有限责任公司	开采矿种	煤
	矿区范围	详见矿区拐点坐标表	矿山面积	1.9271km ²
	建矿时间	2009	生产现状	生产
	可采资源储量	142.89万t	企业规模	小型
	服务年限	2024年5月至2037年5月		
	设计生产能力	15.0万t/a	实际生产能力	15.0万t/a
方案编制单位	单位名称	宜州市安庆煤业有限公司		
	通讯地址	宜州市金宜大道3号	邮编	546313
	法人代表	刘其生	联系人	刘其生
	联系电话		传真	
	主要编制人员			
	姓名	职责		签名
	李明光	项目负责、技术审核		
	林大强	野外调查、方案编写、制图		
	霍祥全	野外调查、方案编写		
	卢远云	野外调查、方案编写		
尹忠清	野外调查、方案编写			
熊荣盛	技术审定			

复垦区土地利用现状	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
	园地 (03)	果园 (0201)	0.0774	0.0774	0	0
	林地 (04)	乔木林地 (0301)	0.2582	0.2582	0	0
		其他林地 (0307)	0.0009	0.0009	0	0
	工矿仓储用地(06)	采矿用地 (0602)	1.4906	1.4906	0	0
	交通运输用地(10)	农村道路 (1006)	0.0447	0.0447	0	0
合计		1.8718	1.8718	0	0	
复垦责任范围	损毁类型		面积 (hm ²)			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	0.0060	0.0060	0	
		压占	1.8658	1.8658	0	
合计		1.8718	1.8718	0		
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			
			已复垦		拟复垦	
	林地 (03)	乔木林地 (0301)	0.00		1.8718	
	合计		0		1.8718	
土地复垦率 (%)			100			
投资估算	土地复垦	静态投资 (万元)	15.91	动态投资 (万元)	19.61	
		单位面积静态投资 (万元/亩)	0.5667	单位面积动态投资 (万元/亩)	0.6984	
	治理	治理静态投资 (万元)	91.26	治理动态投资 (万元)	102.36	
	静态总投资 (万元)		107.17	动态总投资 (万元)	121.97	
	单位面积静态投资 (万元/亩)		3.8170	单位面积动态投资 (万元/亩)	4.3441	

一、自然地理与社会经济概况

冲谷煤矿一号井位于宜州市 280° 方向，直距约 31.7km 的德胜镇境内，北东面约 8 公里有黔桂铁路及国道 323 线通过，铁路在怀远、全村、德胜等设有车站。水路交通有龙江河，上游可至河池市，下游可过宜州、柳州等地，全年均可通航小型民船，交通比较方便。矿区地理坐标：东经*****~*****，北纬*****~*****，矿区中心地理坐标为：X=*****，Y=*****，交通较为便利。

矿区在区域上为一走向北西~南东，长 60km 的匙形构造盆地，盆地的西北端最宽，约 12km，南东端宽度不足 3km，盆地南西为岩溶峰丛山区，峰顶高程 500~750m，盆地东北翼为条带状的岩溶峰丛洼地区，峰顶高程在 400~500m 之间，盆地之中则为标高介于 150~300m，相对高差小于 100m 的丘陵山地，龙江河则沿丘陵山地的西南方向蜿蜒东行，河床以下侵蚀作用为主，沿河多有险滩出现。

一号井田以东西向相邻并列分布于龙江河北岸，西面为大邦村谷地，南面为龙江河，东侧为纳定沟，北侧为三号井田。井田范围内为丘陵地貌，第四系广泛覆盖。谷地高程 160~170m，丘顶高程 178.1~291.9m 之间，地形起伏较大，综上，评估区地形地貌复杂程度属复杂类型。

矿区位于北回归线以北附近，地处南亚热带季风气候区与中亚热带气候区的过渡地带，整体上的气候特征接近亚热带季风气候。

本区气候温和，阳光充足，雨量充沛，根据 2022 年 8 月 15 日河池市宜州区气象局资料，近 10 年最大降雨量为 2290.9mm (2015 年)，近 10 年最小降雨量为 1245.0mm (2014 年)；近 10 年最大日降雨量为 224.0mm (2015 年 6 月 14 日)，近 10 年最小日降雨量为 0mm，其中 2022 年 6 月 10 日日降雨量为 125.1mm。境内历年最大蒸发量为 1483.4mm (2004 年)，最小蒸发量为 1143.2mm (2012 年)，平均蒸发量为 1384.5mm。历年平均气温 20.4℃，极端最高气温 39.5℃，极端最低气温 -0.5℃。年平均相对湿度 79%，最小相对湿度 9%，年平均无霜期 319 天，4~9 月为雨季。境内以东风为主，频率为 23%，东南偏东风，频率为 17%，3 至 6 月份风速较大，历年极大风速 19.8M/S。年平均霜期为 7 天，平均初霜日为 12 月 21 日，平均终霜日 1 月 28 日。本区主要气象灾害有干旱、冰雹、大风、暴雨和洪涝等。

龙江河为本矿区主要地表水体，位于冲谷矿区西侧及南侧。据河池水位中心资料，龙江河最大洪流量为 4240m³/s，最小枯水量为 13.1m³/s，正常流量为 147m³/s。矿区南侧的长瓦村村头已建成的长瓦水电站，其拦河坝使得龙江河水位分成上下两段，坝上水位约为 146.85m，坝下水位在 140.28m 左右。据河池市水文中心资料，龙江河在坝上最高洪水位为 149.84m，最低枯水位 132m。

除龙江河外，矿区周边分布有纳定沟、罗山沟等季节性溪沟，大气降雨后溪沟短暂充水，一部分溪水顺沿汇入龙江河，另一部分汇集于地势较低的洼地、漏斗，通过岩溶裂隙或管道下渗。

本矿区地处亚热带山地气候区，地带性植被类型季风常绿阔叶林，组成种类复杂的多样植被类型。经现场调查，矿区植被良好，大面积的植被属次生类型，主要树种有人工种植马尾松、杉树、桉树、油茶等植被群丛；林下灌木层有桃金娘、野牡丹、算盘子、杜

鹧、胡枝子、白背野桐、野棠梨、紫葳等；低山丘有杨梅、盐肤木等；林下草层有铁芒箕、野枯草、狗尾草、画眉草、金茅、白茅、硬骨草等。植被覆盖率达 80%以上。

德胜镇位于宜州市西 40 公里处，全镇总面积 309 平方公里。辖 19 个村街，184 个自然屯，总人口 4.3 万人。德胜镇西接河池市，北连环江县，是宜州市的西大门。黔桂铁路、国道 323 线金宜高等级公路横贯境内，使德胜镇的铁路、公路交通网四通八达，快速便捷。

德胜镇农业以水稻为主，经济作物有甘蔗、桑蚕，经过大力调整农业产业结构，形成花卉、蔬菜、瓜果、食用菌、水产等一村一品的新格局。全镇共有企业 1120 家，其中包括德胜镇铝厂和拉浪林场、电杆厂、红兰酒厂等一批大中型企业。

在大力发展经济的同时，德胜镇十分重视小城镇建设，通过加快小城镇建设来拉动乡镇企业和第三产业的发展。1996 年，对全镇总体规划进行修编，使德胜镇规划布局日趋合理、科学，近两年全镇共投入资金 1200 万元，修建街道 6 条，共长 7.2 公里，并完善路灯、绿化、通讯、供水、环境卫生等配套设施，投资 250 万元新建农贸市场两个，占地面积 1.6 万平方米。城区面积由原来 1 平方公里增至 2.5 平方公里，城区人口达 1.6 万人，绿化面积达 6 万平方米。小城镇建设各种配套设施的完善、良好的生活环境有力地推动乡镇企业 和非公有制经济的迅速发展，目前全镇共有个体工商户 556 户，私营企业 1096 个，全镇呈现无限商机。

矿山所处场地环境状况较好，周边主要为山地、耕地及林地。矿山及周边影响范围内无文化古迹、地质公园、自然保护区。

二、矿山地质环境条件

矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响很大的六大要素，即矿区水文地质条件、工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、地质灾害及地形地貌形态复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。6 个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。矿山设计为地下开采，矿山地质环境条件复杂程度根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》（桂国土资规〔2017〕4 号）中附录 C.1 确定。

（1）矿山设计开采煤层位于二叠系上统合山组含水层中，矿区南侧有较大的地表水体龙江，开采煤层位于当地侵蚀基准面及地下水位以下，地下水主要依靠大气降水补给及地表水补给，开采煤层位于合山灰岩含水层中，补给条件较好，与含水层及地表水联系较密切，且矿坑正常涌水量较大，本区矿床水文地质条件复杂程度为复杂类型。

（2）矿体围岩为灰岩，岩性单一，岩层产状较为平缓，岩石质地坚硬，属层状岩组，抗压强度大，抗剪强度高，遇水不软化，稳定性好，矿区断层构造和节理裂隙不甚发育，层间破碎带胶结良好，岩体较完整，总体工程地质条件对矿井建设有利。但是，也存在一些不良工程地质因素，如浅部第四系覆盖土层厚度较大，井巷部分地段要穿越断层破碎带等。综合认为，矿井整体工程地质条件良好，工程地质条件中等类型。

（3）地质构造简单，煤层及围岩产状变化小。断裂构造弱发育，断裂带切割煤层和围岩完整性，对井下采煤安全影响较大。

（4）现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害较小。

（5）采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强

烈。

(6) 矿区在区域上为一走向北西~南东,长 60km 的匙形构造盆地,盆地的西北端最宽,约 12km,南东端宽度不足 3km,盆地南西为岩溶峰丛山区,峰顶高程 500~750m,盆地东北翼为条带状的岩溶峰丛洼地区,峰顶高程在 400~500m 之间,盆地之中则为标高介于 150~300m,相对高差小于 100m 的丘陵山地,溶洞、漏斗、溶丘、溶蚀洼地、槽谷等岩溶地貌发育齐全,形态各异,岩溶管道系统复杂。评估区地形地貌条件复杂程度复杂。

综上,矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂。

三、矿山地质环境问题

现状评估采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害弱发育,危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻。采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻;对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏较轻。

预测工程建设中地下开采引发或加剧采空区地面沉陷地质灾害的可能中等,危害程度小,危险性中等;引发或加剧岩溶地面塌陷可能性小,危害程度小,危险性小;引发或加剧崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小;预测工程建成后引发或加剧采空区塌陷地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小;引发或加剧不稳定斜坡失稳发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。预测矿山建设本身遭受采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动导致地下含水层的影响或破坏程度较轻,主要表现为含水层水质的污染较轻。采矿活动对地形地貌及土地资源的影响和破坏程度较严重。

四、拟采取的保护与治理措施

对于矿区可能出现的崩塌、滑坡、泥石流、采空区地面沉陷、岩溶塌陷等地质灾害和含水层破坏等地质环境问题。主要采取的治理措施为:(1)预留保安煤柱,禁止开采;(2)设置地表变形监测桩,生产过程中监测地表变形情况;(3)在生产期内,对矸石场部署巡视监测工程,闭坑后封堵井筒。主要采取如下土地复垦措施:(1)砌体拆除、平整场地、坑栽松树、表土回填、植被培肥;(2)进行土地损毁、复垦配套设施、复垦地类、植被恢复等监测;(3)复绿后,对植被、配套工程进行管护。

五、工作部署

本方案按矿山剩余生产年限 9.0 年(玖年)、恢复治理及管护期 4.0 年进行规划,对矿山开采破坏情况进行总体部署,设计分生产前期、生产中后期及闭坑后 3 个阶段进行矿山地质环境保护与土地复垦工程部署。分述如下:

第一阶段(生产中前期):2024 年 5 月至 2029 年 5 月,共 5.0 年,主要工作包括表土收集堆放工程,矸石场排水沟、拦渣墙、沉淀池及监测井工程,以及整个生产过程中地质灾害监测工程,土地损毁及复垦配套设施等土地复垦监测工程。

第二阶段(生产后期):2029 年 5 月至 2033 年 5 月,共 4.0 年,主要工作为生产过程中地质灾害监测工程,土地损毁及复垦配套设施等土地复垦监测工程。

第三阶段(闭坑后):2033 年 5 月至 2037 年 7 月,共计 4.0 年,恢复治理与土地复垦工作包括工业场地、材料库及沉淀池的恢复治理及土地复垦工程,地质灾害监测工程,

以及恢复治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

六、经费估算及资金来源

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 121.97 万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资 107.17 万元，占投入总资金的 87.87%，涨价预备费 14.80 万元，占投入总资金的 12.13%。该投资预算总额包含土地复垦费用 19.61 万元，恢复治理费用 102.36 万元。

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 121.97 万元。项目分 3 个阶段进行矿山恢复治理与土地复垦工程部署。其中土地复垦工程总投资 19.61 万元，包括第一阶段土地复垦工程投资 2.57 万元，第二阶段土地复垦工程投资 0.14 万元，第三阶段土地复垦工程投资 16.90 万元；矿山恢复治理工程总投资 102.36 万元，包括第一阶段恢复治理工程投资 57.14 万元，第二阶段恢复治理工程投资 19.57 万元，第三阶段恢复治理工程投资 26.46 万元。

目 录

1 前 言	1
1.1 任务由来及编制目的.....	1
1.2 方案编制工作概况.....	1
1.3 方案编制依据.....	5
1.4 方案的服务年限.....	5
2 矿山基本情况	7
2.1 矿山概况.....	7
2.2 矿山自然概况.....	24
2.3 社会经济概况.....	27
2.4 地质环境背景.....	27
2.5 土地利用现状.....	51
2.6 矿山及周边人类工程活动情况.....	53
2.7 矿山地质环境和土地条件小结.....	53
3 矿山地质环境影响评估	55
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别.....	55
3.2 现状评估.....	56
3.3 预测评估.....	67
4 矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分	83
4.1 地质环境保护与恢复治理分区.....	83
4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定.....	84
5 矿山地质环境保护与土地复垦的目标任务	85
5.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	85
5.2 矿山土地复垦可行性分析.....	86
6 矿山地质环境保护与土地复垦工程	92
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	92
6.2 地质环境治理工程设计.....	94
6.3 矿山土地复垦工程设计.....	101

6.4 矿山地质环境和土地复垦监测工程.....	104
6.5 管护措施工程设计	107
6.6 工程量测算.....	108
7 经费预算及经济可行性分析.....	114
7.1 预算说明.....	114
7.2 总体工程量.....	121
7.3 经济可行性分析.....	121
7.4 预算结果.....	121
8 工程总体部署及进度安排	161
8.1 总体工程部署.....	161
8.2 年度实施计划.....	161
8.3 工程费用安排.....	164
8.4 与《原土地复垦方案》的衔接情况.....	165
8.5 与《原恢复治理方案》的衔接情况.....	165
9 保障措施	164
9.1 组织保障措施.....	166
9.2 技术保障措施.....	166
9.3 资金保障措施.....	166
9.4 监管保障措施.....	166
9.5 公众参与.....	167
9.6 土地权属调整方案.....	167
10 结论与建议	168
10.1 结论.....	168
10.2 建议.....	169

照片	170
附表 1 矿山地质环境现状调查表	171
附录 1: 矸石场挡土墙稳定性验算书	173
附录 2: 表土场干砌石墙稳定性验算书	177
附件 1 广西工业和信息化厅关于 30 万吨年以下煤矿采矿权延续有关意见的复函 ...	181
附件 2 矿山营业执照	181
附件 3 采矿许可证	181
附件 4 编制单位承诺书	182
附件 5 业主承诺书	183
附件 6 编制单位对本方案的初审意见表	184
附件 7 矿山企业对方案的意见函	186
附件 8 土地权属人意见表	187
附件 9 当地自然资源部门对本方案的初审意见	187
附件 10 已缴纳土地复垦保证金票据	187
附件 11 矿山开发利用方案评审意见书	187
附件 12 监测报告	187

附图：

- 1、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境与土地损毁现状评估图
- 2、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境与土地损毁预测评估图
- 3、矿山土地利用现状图
- 4、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境保护工程部署与土地复垦规划图
- 5、矿山恢复治理与土地复垦工程设计剖面图
- 6、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井井上下对照及总平面布置图（引用）
- 7、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井煤层采掘工程平面图（引用）
- 8、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井 12 线地质剖面图（引用）
- 9、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井综合水文地质图（引用）
- 10、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井地面工业广场平面图（引用）
- 11、宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井土地遥感监测影像图

1 前言

1.1 任务由来及编制目的

根据广西壮族自治区国土资源厅关于印发《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》(桂国土资规〔2017〕4号),各级自然资源主管部门发证的矿山全部实行《矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案》和《土地复垦方案》合并编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井为采矿权延续矿山,采矿权人为申请办理采矿权延续登记手续,完善报批材料及相关用地手续,依法需编制该矿的矿山地质环境保护与土地复垦方案。2023年12月,宜州市安庆煤业有限公司组织专业技术人员开展《宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

方案编制的目的是:落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求;保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实;保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处;为自然资源主管部门实施监管、矿山业主申请办理采矿权延续和建设用地手续提供依据。

1.2 方案编制工作概况

1.2.1 原有土地复垦方案编制、实施情况

河南省郑州地质工程勘察院于2013年7月完成《宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井土地复垦方案报告书》(简称《原土地复垦方案》)的编制及备案工作。该报告书预测矿山损毁土地总面积 0.9060hm^2 ,其中有林地 0.5640hm^2 ,其他草地 0.2760hm^2 ,采矿用地 0.0660hm^2 。该方案设计采取表土收集、沉淀池、拦渣墙、截排水沟、砌体拆除、井筒封堵、表土回填、坑栽松树及撒播草籽等复垦工程及管护监测工程,预期复垦总面积为 0.8100hm^2 ,其中均为有林地 0.8100hm^2 ,土地复垦率为89.40%。土地复垦静态总投资951097.34元,动态总投资1349589.18元,单位面积复垦费用为111077元/亩。目前矿山已缴纳土地复垦保证金107.9672万元(见附件11)。

《原土地复垦方案》设计复垦方案服务年限为2013年7月至2028年7月,分3个阶段进行土地复垦工作,其中第一阶段:复垦计划实施时间为3个月(2013年7月-2013年10月)完成工业场地②的复垦工程;第二阶段:复垦计划实施时间为4个月(2016年11月-2017年3月)完成工业场地①的复垦工程;第三阶段:复垦计划实施时间为5.0年(2024年4月-2028年3月)完成工业场地③、④、⑤的复垦工程及复垦后的监测及管护工程。

经现场调查，矿山目前仅在场内修建有部分排水沟及挡土墙，但均未按《原土地复垦方案》进行施工建设。本《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》损毁土地地类及面积是根据当地自然资源部门提供的土地利用现状图（三调）进行测算，且矿山近年生产建设实际损毁土地与《原土地复垦方案》预测损毁土地存在差异，导致复垦工程设计也不一样，但本方案已包含了现状矿山实际损毁土地以及拟损毁土地的复垦设计，并进行了相应的复垦工程投资预算。因此，未来采矿活动应按照本《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》进行复垦工程的实施，《原土地复垦方案》自行废止。

1.2.2 原有恢复治理方案编制、实施情况

河南省郑州地质工程勘察院于 2013 年 9 月完成《宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境保护与治理恢复方案》（下文简称《原治理方案》）的编制及备案工作。该方案确定的矿山地质环境影响评估级别为一级。矿山现状地质灾害弱发育，危险性小；矿山开采对局部地形地貌影响与破坏程度较严重，对土地破坏程度较轻；对含水层结构影响程度较严重。现状评估结果，采矿对地质环境影响程度划分较严重与较轻二个级别。预测评估采矿活动引发、遭受采空区地面塌陷、沉陷、泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害的危险性小；地下水污染、矿坑突水危险性中等；对含水层的破坏与影响程度较严重。采矿对地形地貌破坏程度较严重；矿山开采累计压占、挖损破坏 0.9060hm² 林地、草地、采矿用地，对土地资源的破坏和影响程度较严重。预测评估结果，该矿山开采对矿山地质环境影响划分较严重与较轻区。

根据评估结果，将整个评估区划分为次重点防治和一般防治区，并部署沉淀池、拦渣墙、排水沟、表土收集堆放工程，以及针对采空区地面沉陷、崩塌滑坡、泥石流、地下水污染等地质灾害的监测工程。方案设计分三个阶段实施恢复治理工程，其中第一阶段（2013 年 9 月～2014 年 2 月）包括：表土收集堆放工程、拦渣墙及排水沟工程、沉淀池工程，以及地质灾害监测工程；第二阶段（2014 年 3 月～2023 年 2 月）主要为生产期内各类型地质灾害的监测工程；第三阶段（2023 年 3 月～2024 年 2 月）包括：井筒封堵、各场地植被恢复、水质监测及采空区地面沉陷监测。经计算，实施以上恢复治理工程的动态总投资概算为 1206926.31 元（其中 1206926.31 元与项目土地复垦方案重叠），其中静态投资 858417.12 元，涨价预备费 348509.19 元。经核实，项目业主至今已缴纳矿山地质环境恢复保证金 128.2536 万元。

经现场调查，目前矿山工业场地内部已修建的挡土墙及排水沟，均不是按照《原治理方案》进行建设：《原治理方案》设计在矸石场周围修建排水沟及拦渣墙；此外，已修建

的矿坑涌水沉淀池是按照环评部门要求进行修建，每年均按环评部门要求对矿坑涌水水质进行检测分析。本方案设计沉淀池是用于煤矸石淋滤水处理，拟建挡土墙是用于矸石场煤矸石拦挡，与现状矿山已修建的排水沟、沉淀池及挡土墙在位置及使用功能上均不同。

本《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》损毁土地地类及面积是根据当地自然资源部门提供的土地利用现状图（三调）进行测算，且矿山近年生产建设实际损毁土地与《原治理方案》预测损毁土地存在差异，导致恢复治理工程设计也不一样，但本方案已包含了各场地植被恢复及地质灾害的防治工程，并进行了相应的恢复治理工程投资预算。因此，未来采矿活动应按照本《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》进行复垦工程的实施，《原治理方案方案》自行废止。

1.2.2 本方案编制工作概况

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（桂国土资规〔2017〕4号）中要求的工作程序，在充分收集、分析矿山现有相关资料的基础上，于2023年12月初组织专业技术人员对矿区及其周围采矿活动影响范围区域进行实地调查、走访，主要调查区域为矿山井口场地、采空区地面沉陷区以及大安屯、长瓦屯等村庄。重点调查矿区的地质灾害发育现状、地层岩性、地质构造，通过现场调查及走访当地居民，明确矿山现状地质灾害发育情况及潜在危害对象。同时收集项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状及权属问题等相关资料；根据土地利用现状，对土地复垦义务人、土地使用权人、政府相关部门及相关权益人进行公众调查，在充分听取了他们的意愿之后拟定初步确定土地复垦方向。

在矿山地质环境和土地现状调查基础上，根据矿山开发利用方案，对矿山开采区及其矿业活动的影响区，进行矿山地质环境影响评估，划分地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护与恢复治理总体工程部署和方案适用期内分年度实施计划；明确矿山地质环境保护、恢复治理、监测的对象和内容，提出有矿山地质环境保护与恢复治理工程的矿山地质环境监测工程，并分别提出有针对性的技术措施。同时，分析预测矿山未来采矿活动拟损毁土地类型、面积、程度，考虑矿山地区复垦条件、工程地质环境条件及土地权利人的意愿，对损毁土地进行复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向并部署相应的复垦工程措施。最后制定详细的矿山地质环境保护和土地复垦经费预算和效益分析。提出切实可行的组织保障、技术保障、资金保障措施，保障矿山地质环境保护和土地复垦工作进行。方案编制完成后，按程序提交材料给当地自然资源主管部门，并获得当地自然资源主管部门出具的方案初审意见。

1.2.4 工作方法及完成工作量

本次矿山地质环境和土地现状调查以收集资料和现场调查为主，调查范围包括采矿权范围和采矿可能影响的范围。收集资料共 8 套，野外调查面积 6.5km²，调查线路约 10.6km，定地质地貌点 6 处，水文地质点 7 处，拍摄照片 40 张。由于储量核实工作及环境影响评价水文地质调查工作时，已收集矿区的水文地质、工程地质、环境地质等资料，开展 1:50000 区域水文地质测量，并通过对矿床开采可能影响的范围内，开展 1:10000 比例尺专项水文地质、工程地质、环境地质等工作，因此本次工作引用前人调查成果，不再进行地质测量及水文地质、工程地质、环境地质专项调查。本次工作于 2023 年 12 月 6 日~12 月 9 日进行准备、搜集资料、编制评估工作大纲，12 月 10 日~12 月 14 日进行野外调查及收集资料，2023 年 12 月 15 日至 2024 年 1 月 3 日进行室内资料整理、编制图表、编写及修改报告。具体的工作程序见图 1-1。

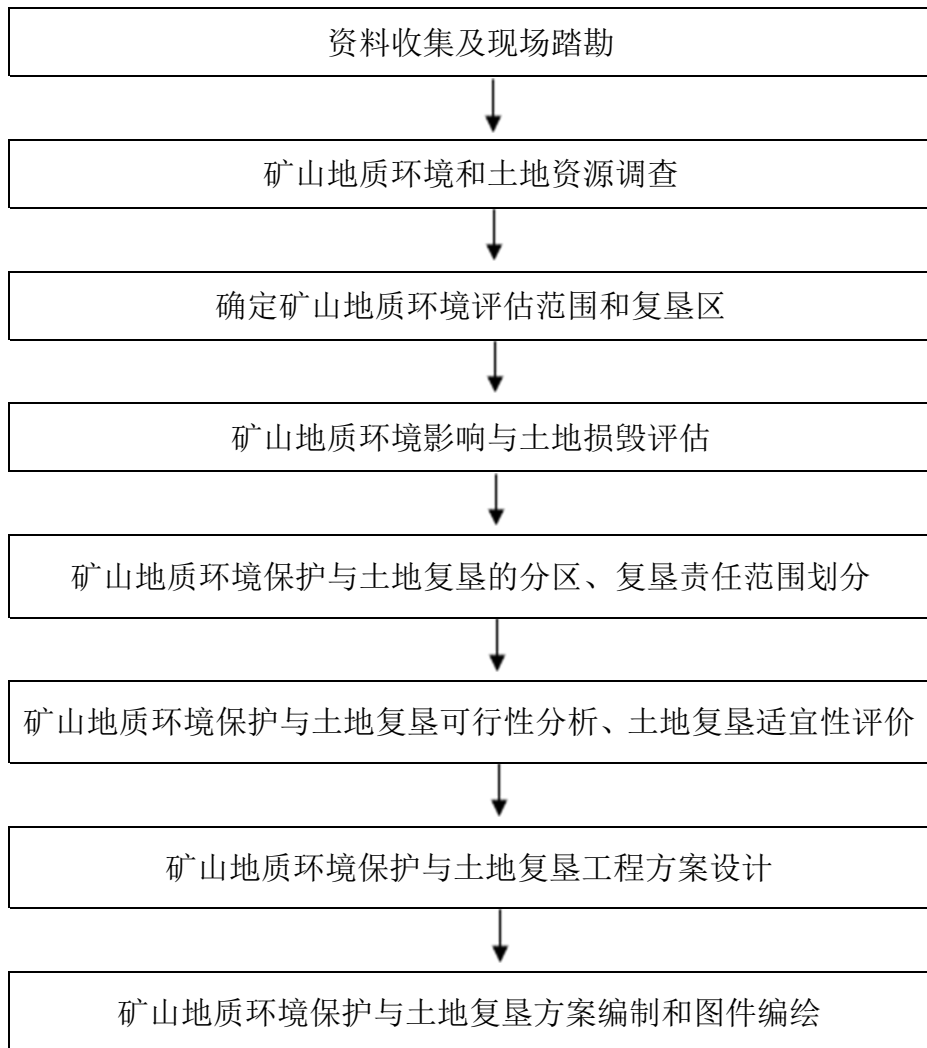


图 1 工作程序框图

表 1-1

工作量完成一览表

工作项目	序号	工作内容	单位	工作量
资料收集	1	1:20 宜山幅区域地质调查报告（1968）	份	1
	2	1:20 万宜山幅区域水文地质普查报告（1982）	份	1
	3	1:50 万广西壮族自治区数字地质图（2006）	份	1
	4	1:50 万广西壮族自治区环境地质调查报告（1996~2000）	份	1
	5	广西区域水文地质工程地质志（1993）	份	1
	6	宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井资源储量核实报告(2023.8)	份	1
	7	宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井矿产资源开发利用方案（2023.12）	份	1
	8	宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井土地复垦方案（2013.7）	份	1
	9	宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井水文地质补充勘探报告（2022.8）	份	1
	10	《土地利用现状图（二调）》（局部）	份	1
	11	《土地利用现状图（三调）》（局部）	份	1
	12	《基本农田分布图》（局部）	份	1
	13	地下水取样个数（收集已有数据）	组	1
	14	地表水取样个数（收集已有数据）	组	1
	15	水位测量（收集已有数据）	次	1
	16	土壤取样分析（收集已有数据）	组	1
野外调查	1	野外调查	天	4
	2	调查面积	km ²	6.5
	3	综合地形地貌观察点	处	6
	4	水文观察点（地表水、地下水及当地生活生产用水情况）	处	7
	5	拍摄照片	张	40
	6	拍摄航拍影像图	组	1

1.3 方案编制依据

1.3.1 法律、法规

略

1.4 方案的服务年限

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，方案服务年限应根据矿山采矿许可证有效期限或其剩余年限，或开发利用方案的矿山服务年限、或拟延续的采矿许可证期限，加上超出采矿许可证有效年限的地质环境与土地复垦保护治理工程期及监测管护期确定。

根据 2023 年 3 月宜州市安庆煤业有限公司编制提交的《宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井矿产资源开发利用方案》桂储评开审（2024）2 号，矿山服务年限

为 9.0 年（玖年），加上闭坑后的矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期 1.0 年及监测管护期 3.0 年，因此，本方案服务年限为 13.0 年（壹拾叁年）（预计自 2024 年 5 月至 2037 年 5 月）。当采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式，以及当矿山总损毁范围扩大时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2 矿山基本情况

2.1 矿山概况

2.1.1 矿山简介

2.1.2.1 原有采矿权情况

冲谷分矿一号井是广西宜州市竹仓煤矿（2008年改制为宜州市安庆煤业有限责任公司）冲谷分矿的一个矿井。原竹仓煤矿冲谷分矿由六对井组成，这六对井分别是：冲谷分矿一号井、冲谷分矿二号井、冲谷分矿三号井、冲谷分矿四号井、冲谷分矿五号井、冲谷分矿六号井。

根据“国家安监总煤矿[2006]48号、广西区国土资源厅会议纪要第十八期及国土资源厅发[2009]54号”的规定，该分矿属一证多井矿山，按有关规定要求进行采矿权分立，按一井一证办理采矿许可证。2012年5月8日广西国土资源厅以桂国土采划[2012]09号文批准了广西宜州市冲谷矿区一号井扩大矿区开采标高范围的申请，划定了冲谷矿区一号井（后改为冲谷煤矿一号井），矿井由7个拐点圈定，矿区面积1.9271平方公里，开采标高：从250米~-80米。

宜州市安庆煤业有限责任公司于2014年5月12日依法取得了分立后的冲谷煤矿一号井采矿许可证，其《采矿许可证》承载的数据如下：

采矿许可证证号：*****

采矿权人：宜州市安庆煤业有限责任公司

地 址：宜州市金宜大道3号

矿山名称：宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

生产规模：15.00万t/年

矿区面积：1.9271km²

开采深度：由250m至-80m标高。

有效期限：壹拾年，自2014年5月12日至2024年5月12日。

冲谷煤矿一号井采矿许可证矿区范围共由7个拐点圈定。采矿证范围详见表2-1。

表 2-1

冲谷煤矿一号井采矿许可证矿区范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****

2.1.2.2 采矿权延续说明

现持有采矿许可证于 2024 年 5 月 12 日即将到期，矿山拟申请的采矿权面积、开采规模、开采矿种及开采深度等采矿权登记要素均与现有采矿许可证相一致。

2.1.2 矿山勘查、开采历史与现状

2.1.2.1 矿山勘查简史

1、广西 150 煤田地质勘探队于 1964 年 4 月提交的《宜山煤田冲谷勘探区普查最终地质报告》；

2、广西水文地质工程地质队于 1977 年 8 月提交的《1:20 万区域水文地质普查报告（宜山幅）》；

3、广西水文地质工程地质队 2002 年提交的《广西 1:50 万环境地质调查报告》；

4、2004 年 11 月广西矿业协会对冲谷矿区进行资源/储量核实并提交了《广西宜州市冲谷矿区竹仓煤矿矿产资源储量核实地质报告》，经南宁储伟资源咨询有限责任公司评审（桂储伟审[2005]13 号），批准认定的核实资源储量为：基础储量（122b）201.49 万吨，资源量（333）206.19 万吨、资源量（2S22）113.52 万吨，采空区资源量 479.70 万吨。宜州市安庆煤业有限公司冲谷煤矿一号井是冲谷矿区竹仓煤矿六个分矿其中之一。

5、广西金果子矿业有限公司于 2012 年 6 月提交的《广西宜州市冲谷矿区一号井煤炭资源储量核实报告》；经广西壮族自治区国土资源规划院评审（桂规储评字[2012]27 号），批准认定的核实资源储量为：保有控制的经济基础储量（122b）73.37 万吨，推断的内蕴经济资源量（333）为 72.91 万吨，保安煤柱控制的内蕴经济资源量（332 煤柱）30.43 万吨，保安煤柱推断的内蕴经济资源量（333 煤柱）21.32 万吨，合计资源储量（122b+333+332

煤柱+333 煤柱) 198.03 万吨; 采空区资源储量 (122b 采空) 187.56 万吨; 累计查明的资源/储量 385.59 万吨。

6、广西水文地质工程地质队于 2012 年 10 月提交的《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一、二号井矿区水文地质详查报告》。

7、2022 年 8 月重庆一三六地质矿产有限责任公司提交的《广西壮族自治区宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井水文地质补充勘探报告》。

8、宜州市安庆煤业有限责任公司于 2023 年 1 月提交的《广西宜州市冲谷煤矿一号井 2022 年度矿山储量年报》。

9、2023 年 6 月宜州市安庆煤业有限责任公司组织公司地质、采矿高级工程师, 在以往地质成果的基础上, 对冲谷煤矿一号井进行资源储量核实工作 (测量工作由罗城仫佬族自治县矿山安全生产技术服务站 (2022 年并入南宁市富盘测绘科技有限公司) 提供服务), 并于 2023 年 10 月编制完成了《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井煤炭资源储量核实报告》。

由于本次《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井煤炭资源储量核实报告》对比 2012 年 6 月广西金果子矿业有限公司编写提交的《广西宜州市冲谷矿区一号井煤炭资源储量核实报告》累计查明资源储量变化量为-0.38 万吨, 变化量仅为上一次累计查明资源储量的 0.13%, 没有发生重大变化 (变化量超过 30%)。且矿山应交采矿权价款 385.43 万元, 于 2023 年 6 月 30 日缴纳完毕, 权益金处置完结, 根据《广西壮族自治区自然资源厅关于推进矿产资源管理改革有关事项的通知》(桂自然资规〔2020〕1 号) 第十七条的规定, 不需在广西储量评审中心评审和在区自然资源厅备案。宜州市安庆煤业有限责任公司委托广西矿业协会对《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井煤炭资源储量核实报告》组织评审。广西矿业协会于 2023 年 10 月 24 日出具了《〈宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井煤炭资源储量核实报告〉评审意见书》(桂矿协评字〔2023〕11 号), 评审结果: 同意以下矿产资源量通过评审: 截止 2023 年 6 月 30 日, 冲谷煤矿一号井采矿许可证矿区范围内保有资源储量 196.49 万吨, 其中, 控制资源量 45.16 万吨, 推断资源量 151.33 万吨。动用资源量 188.72 万吨, 其中 K6 煤层动用 28.37 万吨, K7 煤层动用 160.35 万吨; 累计查明资源量 385.21 万吨。

以上工作成果为本次方案编制工作提供了基础资料。

2.1.2.2 矿山开采历史

(一) 周边矿权情况

矿山周边原有采矿权：矿山周边原有采矿权：矿井北面为冲谷煤矿三号井、东面为冲谷煤矿二号井，两矿均已于 2018 年政策性关闭。矿区范围内无矿权重叠，无矿权纠纷。各矿权相互关系见图 2-2。

图 2-1 周边井田范围示意图

(二) 矿区周边环境

矿区及周边 500m 范围内主要的村庄：西南的坡弄屯、长瓦屯和西北的共罕屯，这些村屯原来从矿区范围内一些冲沟尾部引地表溪沟的分散泉水作生产生活用水，现已无法从地表沟谷获得可供利用的地表水、地下水，在一定程度上说明了含水层被疏干、地下水位存在一定范围内的下降。

矿区范围内及周边 500 范围内无高压输电线路经过。龙江河从矿井边界南部流过，最近距离 180m 左右。

矿区范围 1000m 范围内无铁路、二级以上公路通过，无管道、风景区、生态区。

矿山自 2004 年开工建设，地面工业场地建在较平缓的东部和北部荒坡上，不占用和破坏基本农田，矿山有简易道路与外部道路相通。

图 2-2 矿区周边环境敏感点图

图 2-3 矿区与“三区三线”关系图（截图）

（二）矿山开采现状

（1）矿山设计与开采

冲谷煤矿位于宜山煤田北西部，矿区开发已有 30 多年的历史，先后有过几十个小煤窑进行开采。2001 年以来国家对煤炭行业进行治理整顿后，大都已关闭或停产，原竹仓煤矿对该矿区内的矿井进行有序开采，2004 年获得到宜州市人民政府关于同意竹仓煤矿兼并重组（后改制为广西宜州市安庆煤业有限责任公司）扩大矿区范围的批复，以及广西壮族自治区国土资源厅划定矿区范围批复，并于 2005 年获得采矿许可证，有效期为 2005 年 11 月至 2011 年 5 月。

冲谷煤矿一号井原设计生产能力为 3 万吨/年，设计单位为广西工业设计院。

2009 年 3 月河池市经济委员会以河经[2009]13 号文件《河池市经济委员会关于同意给予宜州市竹仓煤矿冲谷分矿一号井 10 万吨/年技术改造项目预核准的批复》。

2009 年 3 月竹仓煤矿委托广西工业设计院编制《广西宜州市竹仓煤矿冲谷分矿一号井技术改造开采设计》与《安全专篇》，改造后矿井生产能力提高到 9 万 t/a。在井田范围内新开一个斜井作为主井，原来的主斜井改为副井。

根据 2011 年 8 月 9 日广西壮族自治区人民政府印发《关于加快推进煤矿机械化改造的决定》（桂政发[2011]43 号）、2011 年 11 月 4 日广西壮族自治区工业和信息化委员会《关于切实推进煤矿机械化改造工作的通知》（桂工信能源[2011]726 号）的要求，2012 年 10 月原广西区工业设计院编制了《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井机械化改造开采设计》，并通过了由广西壮族自治区工业和信息化厅组织的评审，获得批文（桂工信能源函[2012]927 号），设计生产能力为 15 万 t/a。

2019 年 11 月广西宏亚设计咨询有限责任公司编制《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井机械化改造开采设计修改》，并通过了由广西壮族自治区工业和信息化厅组织的评审，并出具《自治区工业和信息化厅关于同意广西宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井机械化改造开采设计修改的函》（能源 20200014 号）。

2020 年 1 月宜州市安庆煤业有限责任公司委托广西壮族自治区工业设计院完成《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井机械化改造开采设计修改》，设计生产能力 15 万吨/年，服务年限 9.6 年。开采对象为 K6 煤、K7 煤；开采深度：标高：+250~-80 米；开采方式：斜井开拓；采煤方法：采用走向或倾向长壁采煤法；矿井采用中央并列抽出式通风方式。

2021 年 2 月矿井生产、通风、供电、提升运输、供排水、消防管路、压风、通讯、安

全监测监控等系统建成，2021年5月完成联合试运转，2021年6月16日取得《安全生产许可证》，2022年5月通过机械化改造竣工验收。

(2) 开采和资源利用概况

2000年以前的民窑开采管理基本处于各自为政状态，没有进行规范的安全生产管理，基本没有建立储量动态管理台账，每年采煤量数万吨，没有绘制准确的采掘工程平面图和井上下对照图，没有把采掘位置和时间准确绘制在采掘进工程平面图上，沿煤层露头线一带绝大部分已被采完，形成了较大面积的采空区。2001年以来国家对煤炭行业进行治理整顿后，大都已关闭或停产，竹仓煤矿拟对该矿区内的矿井进行有序开采，2004年获得到宣州市人民政府关于同意竹仓煤矿兼并重组扩大矿区范围的批复，但竹仓煤矿由于缺乏专业地质人员，兼并重组后各矿井的储量动态管理工作依旧很薄弱，储量动态管理所需编制的统计报表和图件没有完善。

经过多年的开采（包括以前众多小窑的开采），根据2012年储量核实报告，在本矿井范围内共消耗资源量187.56万吨，其中：2005年以前小窑民采破坏164.6万吨，从2005年至2011年3月止共消耗22.96万吨，由于该矿没有编制储量年报，其回采率及损失率无法正确统计。

2012年储量核实后，于2014年5月12日取得采矿许可证，矿井开始进行机械化技术改造，2021年5月完成技术改造验收，2021年8月通过煤矿三级安全生产标准化验收，2022年4月完成机械化技术升级改造综合验收，取得矿井安全生产许可证，并正式进行生产，矿井正常涌水量约150~180m³/h，2022年6月10日，由于持续的强降雨，冲谷煤矿一号井+56m大巷发生突水事件，当时整个矿井突水水量约770m³/h，矿井+84m、+75m水平涌出的水全部向+56m水平灌入，加上矿井水泵排水能力不足，水位迅速上涨，导致+84m水平以下采区全部淹没，矿井停产至今。2011年3月至2023年6月30日，矿井动用资源量1.16万吨，矿井采出煤量1.01万吨，损失煤量0.15吨，采区回采率87.07%。

根据国土资源部《关于煤炭资源合理开发利用“三率”指标要求(试行)的公告》(2012年第23号)规定，井工煤矿薄煤层(<1.3米)采区回采率不低于85%。冲谷煤矿一号井开采的煤层厚度平均小于1.3m，属薄煤层，2011年至2022年计12年，采区平均回采率达87.07%，损失率12.93%，资源利用率较高，符合国家煤炭资源“三率”指标回采率的规定。

(3) 采空区分布及积水情况

1) 采空区分布情况

①小煤窑采空区

位于矿井西南至西北沿煤层露头线一带的煤炭已全部被小煤窑采完，民采小井规模都较小，均沿煤层露头进行开采，这些老窑大多以斜井开采，开采深度有限，开采过程中排水量不详。现井口大多已填埋，个别未封井口，采空区内多有积水，其采空区积水受大气降雨的影响明显。

因老窑开采形成的采空区面积无法统计，与原矿井一起合计形成约 666804m²，采空、破坏资源量约 126.31 万吨（采空区均在矿井范围内已计入矿井采空区）。

②相邻矿山的采空区

a、冲谷煤矿二号井（已关闭）采空区

冲谷煤矿二号井（已关闭）位于本矿井东部，矿区面积 2.5422Km²，开采深度：+250m~-40m。开采过程中排水量约为 338 m³/h。根据相关资料，冲谷煤矿二号井经过多年的开采，已形成了大面积的采空区，其中 K6 煤层在矿区北侧+110m 标高以上已经采空，采空区面积约 0.465km²；K7 煤层仅在北侧小范围分布，并于 2014 年以前采空，采空区面积约 0.1185km²，采空区存在积水，且与一号井直接相邻，当一号井采掘至矿区东侧时应注意防范二号井采空区积水。

b、冲谷煤矿三号井（已关闭）采空区

冲谷煤矿二号井（已关闭）位于本矿井东北部，矿区面积 2.7463Km²，开采深度：+250m 至-40m。开采过程中排水量约为 150~180 m³/h。根据相关资料，冲谷煤矿三号井经过多年的开采，已形成了大面积的采空区，其中浅部 K6 煤层已基本采空，采空区分布于矿区中、西部；K7 煤层主要分布于矿井北段，南部区域已采空，采空区面积约 0.3708km²，采空区存在积水，且与一号井直接相邻，但一号井 K6、K7 煤层北部为本矿井采空区，一号井不会在北部采掘，三号井采空区积水对矿井采掘影响不大。

③冲谷煤矿一号井内部采空区

截止 2023 年 6 月 30 日，矿井副斜井（风井）两侧及西部露头带已形成了较大范围的采空区，K6、K7 两层煤在本矿井采空区面积为 1045316m²，详见表 2-2。

表 2-2 冲谷煤矿一号井采空区采空区统计表

煤层号	采空区面积 (m ²)	分布位置	备注
K6 煤	180905	矿井东北部，副井及总回风上山两侧	包含浅部小窑形成采空区
	10248	矿井中部，一采区的 1601 采面	本矿井采空区
K7 煤	666804	矿井西部到西北，靠近露头一带，副井筒左侧	包含浅部小窑形成采空区
	187359	矿井东北部，副井筒右侧	
合计	1045316		

2) 采空区积水量情况

冲谷煤矿一号井周边及内部采空区有一部分有通道向矿井充水，这部分采空区是不积水的：一是副井筒（风井）及总回风上山两侧的采空区有专用排水巷道与总回风上山连通，采空区内的涌水通过连通巷道向矿井现有系统排泄，是不积水的；二是矿井中部 2021 至 2022 年采空形成的采空区也有排水通道，也是不积水的。另有一部分是积水的：一是矿井西部 K7 采空区（包括民采小井采空区）与目前生产系统是不贯通的，其采空区内涌水无法向外排泄；二是相邻的冲谷煤矿二号井、三号井与一号井是未贯通的，其采空区均为积水区。

按照煤矿采空区充水系数的规范：采空区的充水系数取 0.2~0.8（其中煤层顶底板为泥岩、页岩的取 0.2，煤层顶底板为强度较大的灰岩的取 0.8）；有支护的半煤巷道取 0.5~0.8；顶底板岩石强度较大的灰岩、石英砂岩的全岩巷道取 1.0。

①矿井西部煤层露头一带的民采小井的井巷及采空区的顶底板均为灰岩，这种类型的采空区充水系数一般按 1.0，这部分民采小井破坏面积约 33.6 万 m² 计算，回采率按 50%、煤厚 1.23m 计算，按小煤窑采空区体积约为 20.66 万 m³，估算小煤窑采空区积水量为 20.66 万 m³ 左右。

②相邻的冲谷煤矿二号井、三号井的采空区的顶底板均灰岩，采空区充水系数按 1.0，这部分采空区面积约 1.5 万 m²，估算积水量约 1.2 万 m³。

③冲谷煤矿一号井内部采空区无积水。

3) 采空区对矿井充水影响

冲谷煤矿一号井的采煤方法为走向（倾向）长壁全垮落法，回采煤层平均厚度：K6 煤为 0.75m，K7 煤为 1.14m，煤层回采后其顶部的燧石灰岩随后也垮落，其上覆合山组灰岩导水裂隙带会向垮落的采空区充水，会向工作面内较低的部位充水，形成矿井的主要充水因素，目前矿井正常涌水量为 442m³/h，其中有 70%为工作面回采后采空区对矿井充水。

上述的采空区以对本设计方案拟开采的一、二、三、四采区均有影响，西部的采空区积水对开采四采区、东部相邻的冲谷煤矿二号井积水对开采一采区的尚未开采的资源量和将来二采区、三采区的开采有一定的影响，因此，在开采上述有采空区积水影响的煤炭资源时，必须严格执行“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则，确保安全生产。

4) 保安煤柱留设情况

为保证矿井安全，防止发生水害事故，矿井露头破坏区下预留了 50 米防水保安煤柱，与冲谷煤矿二号井相邻的一采区预留了 20 米保安煤柱，采区与采区之间的保安煤柱为 20 米。

(4) 地质环境保护及恢复治理情况

矿井巷道采用布置在煤层中，顶底板均为灰岩，采取锚杆、锚网或砌碇支护方式，巷道均不易垮塌；回采工作面走向（倾向）长壁全垮落法采煤方法，其顶部约 10 多米的灰岩为随后也垮落，但未涉及到上部大隆组岩层。矿井经过多年的开采和地表沉降监测，未发现采空区地表沉塌陷情况。

2013 年 7 月河南省郑州地质工程勘察院编制提交了《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井土地复垦方案报告书》通过评审并备案。目前矿山进行了地表沉降监测等工程，未发现有地表沉降、塌陷现象，无需进行进行恢复、治理，今后矿山需要继续开采，其他工程在闭坑后再继续实施。本设计方案通过采矿许可证获得延续后，矿井需要进行重新编写矿山地质环境保护与恢复治理方案进行评审，并按方案运行、实施和验收。

(5) 工业场地

冲谷煤矿一号井属于在生产矿山，井口工业场地已建成并运行，主井筒地面工业广场主要包括办公室、宿舍、食堂、材料库房、车间、沉淀池、变配电房、绞车房以及储煤场、临时矸石场等建筑物，副井筒地面工业广场主要包括主扇风机房及变配房办等建筑物；后期建设的三采区进风井和四采区进风井的地面设置值班室即可。矿井巷道沿煤层掘进，矿井产出的煤矸石主要为炭质页岩，是烧砖的很好材料，故不设置永久煤矸石场，矸石仅临时堆放在煤棚中。储煤场主要用于堆放煤炭和临时堆放矸石，采用钢架塑钢进行封闭，周边设置有截、排水沟，不会造成地表水的污染和破坏。

(6) 矿区水环境现状

矿井为现状开采矿井，从上世纪以来，一直进行开采，多年的疏干排水已经在一定范围内形成了地下水位降落漏斗，在目前的开采规模、开采深度及疏干排水的强度情况下，地下水降落漏斗影响范围还比较小，对周围环境水文地质等的影响较小。

煤矿开采的疏干排水通过地表沟谷向下游排泄，矿井水的 PH 值为 7.0 左右，属中性水，水中携带的污染物主要为 SS，该类污染主要是导致地表水浑浊度上升。

矿区及附近的村屯的生产生活用水目前采用当地政府部门安装的自来水。矿区地面生产系统不产生污水。工业场地食堂污水设集油井，经油水分离后排放。厕所污水经三级化粪池处理后与生活污水合并流入 SBR 地理式无动力厌氧污水处理池处理外排，不会影响地表水环境。

2.1.3 矿山开发利用方案概述

2024 年 1 月，宜州市安庆煤业有限责任公司完成对《宜州市安庆煤业有限责任公司冲

谷煤矿一号井矿产资源开发利用方案》的编制工作，设计方案概况具体如下：

2.1.3.1 资源储量、生产规模及矿山服务年限

1、设计利用的资源储量

本项目设计利用开采的资源量有：

K6 煤层的控制资源量 1 块段中的 9.17 万吨、2 块段中的 10.35 万吨，推断资源量 1 块段中的 0.44 万吨、2 块段中的 12.70 万吨、3 块段中的 13.86 万吨、4 块段中的 1.47 万吨，K6 煤层设计利用小计共 47.98 万吨。

K7 煤层的控制资源量 1 块段中的 16.44 万吨，推断资源量 1 块段中的 51.30 万吨、2 块段中的 27.17 万吨，K7 煤层设计利用小计共 94.91 万吨。

K6+K7 煤层合计设计开采利用 142.89 万吨。

根据《煤炭工业矿井设计规范》，薄煤层采区回采率不低于 85%，鉴于矿井目前采区回采率实际已达到 87.07%，本次设计采区回采率取 85%。因此矿井可采储量=142.89 万吨×85%=121.45 万吨，设计年开采规模 15.0 万 t，储量备用系数 1.1，则矿井生产服务年限为 7.36 年，衰减期 1.7 年，矿井总的服务年限为 9.00 年。

2.1.3.2 矿床开采方式

根据矿区地形地貌条件、煤层埋藏深及分布情况，围岩稳固性等开采技术条件，设计确定矿床仍采用地下开采。

2.1.3.3 开拓运输方案

（一）安全煤柱

（1）采空区、露头边界煤柱留设 20m；

（2）井筒保护煤柱每侧留 20m；

（3）断层煤柱每侧留 20~30m。参照《防治水规定》含水或导水断层阻隔水煤（岩）柱的留设可参照下列经验公式计算：

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

式中：L—煤柱留设的宽度，m；K—安全系数，一般取 2-5，（安全系数取 5）；

M—煤层厚度或采高，m；（K7 煤最大厚度 1.84m，K6 煤最大厚度 1.2m，鉴于两个煤层距离较近，因此按累计厚度 3.04m 计算）

p—水头压力，Mpa，（按最深部煤层考虑，水头压力约为 2.6Mpa）；

K_p—煤的抗拉强度，Mpa（取 1.1Mpa）。

经计算留设煤柱约为 20.2m 大于 20m，故本矿井按 21m 考虑。

（二）井田开拓方式

（1）原开拓方案

设计初期利用现有 1 个斜井井筒（副斜井）和已新掘的主斜井，以及已掘进的井底车场和相关硐室，并进行完善。该矿井已建有地面副斜井工业广场，主斜井工业场地已进行初步建设，但尚不能满足该矿井年产原煤 15 万 t 要求，设计在原有基础上新建主斜井工业场地，并合理布置地面生产系统。

后期开采三采区和四采区时，由于避灾线路和通风线路太长，设计开采三采区时在矿井东部布置一个井筒，作为三采区的进风井并做安全出口，开采四采区时，设计在矿井南部布置一个井筒，作为开采四采区的进风井并安全出口。

新建的三采区和四采区的进风井口位置的选址原则是以不影响高速铁路、城际铁路等客运专线及设计速度 200km/h 的客货共线铁路路基、桥梁、隧道基础的沉降变形和运行环境安全，不应受洪水威胁，无泥石流、滑坡、溶洞、采空区等不良地质现象，非法定的文物保护单位、风景名胜区、自然保护区等区域，不在航空、通信、气象地震观测、军事设施的影响范围区。

本设计的三采区和四采区的进风井口位置均无上述情况的存在，只需考虑是否受洪水威胁即可，经考查，拟建的三采区和四采区的进风井口位置标高均在历史最高洪水水位以上，不会受洪水威胁。因此三采区和四采区的进风井口位置是适当的。

（2）新开拓区方案

冲谷煤矿一号井 2022 年机械化才改造完成投产，才采完 1 个工作面，因此本开发利用方案沿用原开拓方案不变。

（三）大巷布置

井田可采煤层为 K6 煤和 K7 煤，目前主要大巷已掘进完成，部分沿 K6 煤布置，卧底掘进，由于受断层影响，部分沿 K6 煤顶板布置。井底车场大巷净断面积为 9.1m²，净高 3.8m，净宽 2.4m。

设计在主要大巷采用矩形断面，锚喷支护。顶板坚硬稳定地段可根据具体情况采用梯形、锚杆或金属支柱等支护，顶板破碎地段需要采用半圆拱断面，并进行加强支护。

（四）采区划分

井田划分矿井划分为两个主要水平开采和一个辅助水平，开采第一水平标高为+84m，第二水平标高为-10m，辅助水平标高为+70m。

2.1.3.4 井筒用途及装备

①主斜井：主斜井：主斜井采用 JK-2×1.5P 型绞车提升运输煤炭，担负矿井提升矸石，下放材料、设备等任务，装备 RJ200-22/22-250 型架空乘人装置运送人员上下井，兼作进风，并敷设下井电缆（需制定可靠的保护措施，并经矿总工程师批准）、洒水管路，设行人台阶及扶手，每隔 35m 设置一个宽 2.0、深 1.0m、高 1.8m 的躲避硐。作为矿井的安全出口。

②副斜井：副斜井作为回风井，每隔 35m 设置一个宽 2.0、深 1.0m、高 1.8m 的躲避硐，作为矿井的安全出口。井口设防爆门一座。

③三采区进风井：作为后期三采区安全出口及进风井，每隔 35m 设置一个宽 2.0、深 1.0m、高 1.8m 的躲避硐，设行人台阶及扶手。

④四采区进风井：作为后期四采区安全出口及进风井，每隔 35m 设置一个宽 2.0、深 1.0m、高 1.8m 的躲避硐，设行人台阶及扶手。

2.1.3.5 井筒及工业场地的防洪设置

主斜井井口标高为+188.8m，副斜井井口标高为+214.9m，三采区进风井井口标高为+238.7，四采区进风井井口标高为+163.7，工业场地建、构筑物均布置在当地最高洪水位标高以上，不受洪水威胁。场地内设有排水沟，无不良工程地质条件。

2.1.3.6 井底车场及硐室

+84m 井底车场采用大巷平车场的布置形式，车场空重存车线均按 20 辆矿车考虑。井底车场巷道设计采用锚喷支护，支护方式可根据巷道顶底板岩性采取砌碇支护、锚杆支护或金属支架支护方式，井下巷道使用锚杆时需进行锚固力测试。

2.1.3.7 运输方案的选择

（1）运输方式

①煤炭运输：回采工作面采用刮板输送机运输，采区下山、+84m 水平井底车场、主斜井采用矿车运输。

②辅助运输：运输顺槽采用矿车运输，采区车场采用人工推车，采区下山、主斜井安装绞车提升。

③人员运输：人员由主斜井架空乘人装置运送上下井。

（2）运输系统

①煤炭运输：采煤工作面截煤机割煤→采煤工作面刮板机→运输顺槽刮板机→采区车场（调度绞车辅以人工）→采区下山矿车→井底车场矿车（调度绞车辅以人工）→主斜井矿车运输至地面。

②运矸系统：出矸点→回风顺槽或运输顺槽→采区车场（调度绞车辅以人工）→采区下山矿车→井底车场矿车→主斜井矿车运输至地面。

③运料系统：主斜井→井底车场→用料点。

（3）运输设备选型

主斜井采用 RJY200-22/22 架空乘人装置运送人员上下井，主斜井装备 JK-2×1.5P 型绞车全矿提升煤炭、矸石、材料、设备等；运输顺槽选用 SGB620/55 型刮板运输机。

主斜井铺设 24kg/m 钢轨，运输顺槽铺设 18kg/m 钢轨，轨距 600mm，砟轨枕。

2.1.3.8 采区布置

（一）采煤方法

本井田煤层储存较稳定。煤层倾角一般 8~12°，一、二、三采区采用上下山开采，工作面采用走向长壁式采煤法；四采区工作面采用倾向长壁式采煤法，工作面顶板管理均采用全部垮落法，采区回采工作面向主要上下山或大巷方向推进，即后退式回采。

（二）普采工作面设备

回采工作面采用普采工艺：MJLB30 型-H35 链式截煤机落煤→工作面 SGB-320/17 型边双链可弯曲刮板运输机运输→运输顺槽采用 SGB-320/17 型边双链可弯曲刮板运输机运输，或运输平巷轨道矿车运输。顶板管理方式采用全部垮落法。回采工作面支护采用 DZ12-25/80 外注式单体液压支柱支护、HDJB-1000 型金属铰接顶梁支护方式，选用 WRB63/20 型乳化液泵，配套液箱 X4RX 型。采用 DZ18-25/80G 型单体液压支柱与点柱相结合的支护作为回采工作面上、下出口巷道附近 20m 超前支护及工作面两个端头支护。

所选用的截煤机、金属单体液压支柱可满足煤层开采的要求，在开采过程有可能遇到煤层较薄的地方，可采取局部普采及挑底的方式使采煤机能顺利向前推进。由矿方视具体情况灵活决定。

矿井采用配备 3 个炮掘工作面，两个煤巷掘进工作面，一个岩巷掘进工作面，岩巷掘进时采用 P-30B-11/660/380 型耙斗装岩机装岩。

（三）采煤工作面长度与回采率

根据矿井开采条件、工作面装备水平和矿方目前的生产管理水平，设计工作面长度确定为 60m。采区回采率分别为 85%，采煤工作面回采率为 97%。

（四）回采工艺

由于 K6、K7 煤层厚度变化较大，普采工作面设计选用适应性较强的截煤机 XDMB — 22Z 型截煤机，工作面配套 SGB-420/30 型可弯曲刮板输送机，输送量 80t/h。

运输顺槽选用 SGB-420/30 型可弯曲刮板输送机转载到矿车，输送量 80t/h。设备可根据开采情况适当调整。

工作面采用普通机械化回采。回采工作面采用 XDMB — 22Z 型截煤机采煤，采高 0.35m 以上，配备 2 台 JH-8 回柱绞车。输送机顺槽设计采 SGB-420/30 型运输转载至矿车，运输顺槽采用矿车人工推车或配合小绞车运输。回采工作面配备 BR80/20 型乳化液泵和 XPB160/5.5 型喷雾泵。

回采工作面顶板管理方式采用全部垮落法。回采工作面支护采用 DZ18-25/80 型外注式单体液压支柱配合 DFB3000/300 型长梁进行支护，选用 BR80/20 型乳化液泵，配套液箱 XR80/6.3 型。采用 DZ18-25/80 型外注式单体液压支柱配合 DFB3000/300 型长梁进行支护作为回采工作面上、下出口巷道附近 20m 超前支护及工作面两个端头支护。单体液压支柱入井前必须进行压力试验，平时需对支柱进行压力观测。

支柱排距为 1.0m，柱距为 1.0m。控顶支架排数，采用“三、四”排的控顶方式，最小控顶距 3.0m，最大控顶距 4.0m。

单体液压支柱和 π 型长梁组成的迈步抬棚，每架棚子由两根梁组成，两根梁相距 0.2m，前后相错一次进度长，梁端距煤壁 0.2m~0.3m，两架棚子相距 0.6m。随工作面每次落煤，每架棚子中滞后的顶梁前移，这样两根顶梁交错前移。

在生产实际中应根据工作面顶板条件和压力情况合理调整支柱间距，以保证工作面有足够的支撑密度和支撑力，必要时在工作面煤帮打上临时支柱。工作面顶板破碎时，应用木板或荆条铺设密实顶板，以免顶板落石伤人；工作面底板比较松软时，支柱应“穿鞋”以增大支柱的支撑面积，防止支柱下陷。

（五）采区运输

回采工作面运输顺槽装备 SGB320/17B 刮板输送机运输。煤流方向：采煤工作面截煤机割煤→采煤工作面→运输顺槽→轨道下山→运输大巷。

（六）采区通风

矿井采用机械抽出式通风方式，采用中央分列式通风系统，即主斜井进风、副斜井回风。

主斜井进风、副斜井回风，为矿井全部服务年限使用，服务范围为整个矿井。后期开采三采区和四采区，由于避灾和通风线路太长，设计开采三采区时在矿井东部布置一井筒，作为三采区的进风井和安全出口；开采四采区时，设计在矿井南部布置一个井筒，作为后期开采四采区的进风井和安全出口。

掘进工作面采用局部通风机独立通风。

+84m 中央泵房及配电所、爆破材料发放硐室、避难硐室（后期二采区和三采区）、采区绞车房（后期二采区和三采区）等，均采用独立通风；消防材料库布置于+84m 井底车场新鲜风流中。

（七）采区排水

目前矿井采用两级排水，即+56m 水泵房将采区部分涌水直排至地面，剩余涌水排至+84m 水平水仓，再由+84m 水平泵房排水至地面。

工作面排水：采、掘工作面涌水由工作面巷道潜水泵、经工作面运输顺槽排水管路排至井底水仓。

下一步开采的二、三、四采区需设计水仓和排水泵，其排水方案：采掘工作面涌水→采区上山（大巷）→采区水仓（机械排水）→地面。二、三、四采区设计水仓和排水泵要根据预计最大涌水量设计水仓和排水设备、设施，确保主要水仓的有效容量应当能容纳所承担排水区域 8h 的正常涌水量，工作水泵的能力应当能在 20h 内排出矿井 24h 的正常涌水量，工作和备用水泵的总能力应当能在 20h 内排出矿井 24h 的最大涌水量。采区水仓的有效容量应当能容纳 4h 的采区正常涌水量，排水设备应当满足采区排水的需要。

2.1.3.9 煤矸石处理

矿井井下开拓巷道布置在煤层底板中，回采巷道均沿煤层布置，为了减少运输费用和减小采空区的垮落，往往在井下直接把大部分矸石充填于采空区，这样既简化了矿井地面生产系统，又节省生产成本，矿井机械化改造投产后生产能力达到 15 万 t/a，按毛煤产量的 8% 计算矸石量，每年产生的矸石量约 1.2 万 t（0.44 万 m³），矿山在未来的生产中产出的总矸石量约 9.44 万 t（3.46 万 m³），大约有总矸石量的 75% 的矸石用于填充采空区（主要是采煤过程中把绝大部分的矸石分拣出来并充填到采空区，降低原煤率，提高煤炭质量），约有总矸石量的 20% 的矸石用于铺路，剩余 0.194 万 m³ 矸石将集中堆放在矸石堆场内，堆放场面积为 0.188hm²，堆放高度为 1.03m。矸石场占地面积为 0.188hm²。

矿井为地下采煤，需要设置地面堆煤场，但无需设置排土场。堆煤场和矸石临时堆场均设在煤棚内，煤棚周边因地制宜设置水沟，防止雨水渗入煤棚污染周边环境。

本矿井主斜井口附近设置有采用金属结构架棚进行封闭的煤棚，用于煤炭堆放以及临时堆放少量煤矸石，占地约 1800m²，平均堆高约 5m，堆放量约为 9000m³(1.08 万 t)，相当于 0.9 个月的产量，最近 2 年，冲谷煤矿一号井的煤炭供不应求，煤炭和煤矸石堆放量较小，满足堆放要求。

2.1.3.10 废水处理

(一) 井下水处理

矿井水在井下设置水仓进行初步沉淀处理，在地面设置沉淀池再次沉淀处理，达到排放标准（达 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准）后再排放。另外经处理后的水一部分可供井下消防、防尘用水，一部分可作为农灌。煤泥沉淀池清理出的煤泥可供矸石砖厂做制砖原料。

(二) 食堂油水处理

工业场地食堂污水设集油井，经油水分离（油浮在水上，将油捞出）后外排放；厕所污水经三级化粪池处理后与生活污水合并流入 SBR 地理式无动力厌氧污水处理池处理外排。

2.1.3.11 粉尘及烟尘处理

矿井产生灰尘的场所主要是地面生产系统煤炭转运处，在产生灰尘的地方设置洒水消尘装置，减少煤尘飞扬。

2.1.3.12 矿山总图布置

冲谷煤矿一号井为生产多年的老矿井，已建立完善的生产、生活设施。主要建筑物有：绞车房、变电所、储煤场、临时矸石堆放场、简易机修车间、仓库、2 个消防水池(V=300m³)、煤泥沉淀池、消防材料库，矿办公室（任务交待室）、矿灯房、锅炉房、浴室、洗衣烘干房、食堂及单身宿舍等，详见附图。

2.2 矿山自然概况

2.2.1 地理位置

冲谷煤矿一号井位于宜州市 280° 方向，直距约 31.7km 的德胜镇境内，北东面约 8 公里有黔桂铁路及国道 323 线通过，铁路在怀远、全村、德胜等设有车站。水路交通有龙江河，上游可至河池市，下游可过宜州、柳州等地，全年均可通航小型民船，交通比较方便（见图 1-1）。矿区地理坐标：东经 108° 19′ 52″ 至 108° 20′ 47″；北纬 24° 31′ 55″ 至 24° 33′ 15″，矿区中心位置：东经 108° 20′ 20″，北纬 24° 32′ 35″，交通较为便利（见图 2-3）。

图 2-3 矿区交通位置示意图

2.2.2 地形地貌

矿区在区域上为一走向北西~南东，长 60km 的匙形构造盆地，盆地的西北端最宽，约 12km，南东端宽度不足 3km，盆地南西为岩溶峰丛山区，峰顶高程 500~750m，盆地东北翼为条带状的岩溶峰丛洼地区，峰顶高程在 400~500m 之间，盆地之中则为标高介于 150~300m，相对高差小于 100m 的丘陵山地，龙江河则沿丘陵山地的西南方向蜿蜒东行，河床以下侵蚀作用为主，沿河多有险滩出现。

一号井田以东西向相邻并列分布于龙江河北岸，西面为大邦村谷地，南面为龙江河，东侧为纳定沟，北侧为三号井田。井田范围内为丘陵地貌，第四系广泛覆盖。谷地高程 160~170m，丘顶高程 178.1~291.9m 之间，地形起伏较大，综上，评估区地形地貌复杂程度属复杂类型。

图 2-4 矿区地形地貌图

2.2.3 气象水文

2.2.3.1 气象

矿区位于北回归线以北附近，地处南亚热带季风气候区与中亚热带气候区的过渡地带，整体上的气候特征接近亚热带季风气候。

本区气候温和，阳光充足，雨量充沛，根据 2022 年 8 月 15 日河池市宜州区气象局资料，近 10 年最大降雨量为 2290.9mm（2015 年），近 10 年最小降雨量为 1245.0mm（2014 年）；近 10 年最大日降雨量为 224.0mm（2015 年 6 月 14 日），近 10 年最小日降雨量为 0mm，其中 2022 年 6 月 10 日日降雨量为 125.1mm。境内历年最大蒸发量为 1483.4mm（2004 年），最小蒸发量为 1143.2mm（2012 年），平均蒸发量为 1384.5mm。历年平均气温 20.4℃，极端最高气温 39.5℃，极端最低气温 -0.5℃。年平均相对湿度 79%，最小相对湿度 9%，年平均无霜期 319 天，4~9 月为雨季。境内以东风为主，频率为 23%，东南偏东风，频率为 17%，3 至 6 月份风速较大，历年极大风速 19.8m/s。年平均霜期为 7 天，平均初霜日为 12 月 21 日，平均终霜日 1 月 28 日。本区主要气象灾害有干旱、冰雹、大风、暴雨和洪涝等（资料来源于互联网）。

2.2.3.2 水文

龙江河为本矿区主要地表水体，位于冲谷矿区西侧及南侧。据河池水位中心资料，龙江河最大洪流量为 $4240\text{m}^3/\text{s}$ ，最小枯水量为 $13.1\text{m}^3/\text{s}$ ，正常流量为 $147\text{m}^3/\text{s}$ 。矿区南侧的长瓦村村头已建成的长瓦水电站，其拦河坝使得龙江河水位分成上下两段，坝上水位约为 146.85m ，坝下水位在 140.28m 左右。据河池市水文中心资料，龙江河在坝上最高洪水位为 149.84m ，最低枯水位 132m 。

除龙江河外，矿区周边分布有纳定沟、罗山沟等季节性溪沟，大气降雨后溪沟短暂充水，一部分溪水顺沿汇入龙江河，另一部分汇集于地势较低的洼地、漏斗，通过岩溶裂隙或管道下渗。

图 2-5 龙江河一隅

2.2.4 土壤

据土壤普查资料，矿区范围内出露的地层主要为合山组、大隆组及罗楼段一组，岩性包括有燧石灰岩、硅质砂岩、硅质页岩。土壤成土母质主要为残积物和坡积物，残积物广泛分布于山地丘陵地区的分水岭地带，由各种岩性的风化物未经很明显的搬运，在丘陵、山地山坡下部包括了部分坡积物，实际上为残积至坡积混合物。因母岩性质不同，残积物产状也有差异，由砂页岩发育的，松散物与母岩之间有过渡的半风化层，亦即残积物与母岩之间是渐变的，且成片分布；硅质(燧石)灰岩风化物则具较多的砾石；坡积物具有坡积物明显特征的是在硅质碳岩地区，坡积物厚度大，一般可在 1 米以上，制面有一定的层次分异，坡积物砾石棱角明显，从砾石性质可反映出发育岩石特征。

项目区地处亚热带北沿，其地带性植被为亚热带常绿阔叶季雨林，在此条件下形成的地带性土壤为红壤，该区红壤土腐殖质层厚 17cm ，暗棕色、壤质、疏松、碎块状结构， $\text{pH}5.5$ ；地表下 $17\sim 42\text{cm}$ ，为棕黄色、轻壤质、紧实、大块状结构的淀积层，层内仍有较多草根分布， $\text{pH}6.0$ ；地表下 $42\sim 120\text{cm}$ ，为浅黄色、轻壤质、紧实、碎块状的淀积过度层，层中上段仍有中量草根伸入；土壤养分一般，氮磷钾的含量一般，适合植被的生长。

2.2.5 植被

本矿区地处亚热带山地气候区，地带性植被类型季风常绿阔叶林，组成种类复杂的多样植被类型。经现场调查，矿区植被良好，大面积的植被属次生类型，主要树种有人工种植马尾松、杉树、桉树、油茶等植被群丛；林下灌木层有桃金娘、野牡丹、算盘子、杜鹃、胡枝子，白背野桐、野棠梨、紫葳等；低山丘有杨梅、盐肤木等；林下草层有铁芒箕、野枯草、狗尾草、画眉草、金茅、白茅、硬骨草等。植被覆盖率达 80% 以上。

垌面地区除道路、房屋外，其余均为季节性的农作物植被，粮食作物植被主要有水稻群落，次为玉米、小麦、黄豆、红薯等群落；经济作物植被主要有甘蔗、花生、木薯群落，其次是油菜、芝麻、烤烟、黄麻群落；其他作物植被主要有水果、蔬菜、瓜类等群落。

矿区内种植农作物部分较少，都是零星分布，矿区的生产、生活对农作物生长的影响很小。

2.3 社会经济概况

德胜镇位于宜州市西 40 公里处，全镇总面积 309 平方公里。辖 19 个村街，184 个自然屯，总人口 4.3 万人。德胜镇西接河池市，北连环江县，是宜州市的西大门。黔桂铁路、国道 323 线金宜高等级公路横贯境内，使德胜镇的铁路、公路交通网四通八达，快速便捷。

德胜镇农业以水稻为主，经济作物有甘蔗、桑蚕，经过大力调整农业产业结构，形成花卉、蔬菜、瓜果、食用菌、水产等一村一品的新格局。全镇共有企业 1120 家，其中包括德胜镇铝厂和拉浪林场、电杆厂、红兰酒厂等一批大中型企业。

在大力发展经济的同时，德胜镇十分重视小城镇建设，通过加快小城镇建设来拉动乡镇企业和第三产业的发展。1996 年，对全镇总体规划进行修编，使德胜镇规划布局日趋合理、科学，近两年全镇共投入资金 1200 万元，修建街道 6 条，共长 7.2 公里，并完善路灯、绿化、通讯、供水、环境卫生等配套设施，投资 250 万元新建农贸市场两个，占地面积 1.6 万平方米。城区面积由原来 1 平方公里增至 2.5 平方公里，城区人口达 1.6 万人，绿化面积达 6 万平方米。小城镇建设各种配套设施的完善、良好的生活环境有力地推动乡镇企业 和非公有制经济的迅速发展，目前全镇共有个体工商户 556 户，私营企业 1096 个，全镇呈现无限商机（资料来源于当地镇政府）。

矿山所处场地环境状况较好，周边主要为山地、耕地及林地。矿山及周边影响范围内无文化古迹、地质公园、自然保护区。

2.4 地质环境背景

2.4.1 地层岩性

2.4.1.1 区域地质

区域出露地层从石炭系到三叠系均有出露，局部分布有白垩系地层，大部分地段覆盖有第四系地层。

2.4.1.2 矿区地质

矿区出露地层从老至新可分为二叠系中统茅口组，二叠系上统合山组、大隆组，三叠系下统罗楼组、三叠系中统平而关组，现由老到新叙述如下：

1、二叠系中统茅口组 (P₂m)

位于矿区的北西侧，岩性为深灰色、灰色或浅灰色燧石灰岩，中厚层状至厚层状，结构致密，偶具细粒结晶，上部多为灰色、浅灰色或灰色灰岩，厚层状、块状，细至微粒结晶，节理发育，质钝，偶含燧石结核。与上覆合山组地层呈平行不整合接触。

2、二叠系上统合山组 (P₃h)

为矿区唯一含煤建造，在矿区内最大厚度为 486 米，最小为 285 米，与上覆大隆组呈整合接触，依其沉积顺序、岩性与含煤情况可分为下部含煤段，中部不含煤段和上部含煤段，分别叙述如下：

(1) 下部含煤矿段：见于矿区西部大寺岭脚下，其余地段均未出露，岩性一般为深灰色或黑灰色，薄层或中厚层状燧石灰岩，间夹硅质层，致密，坚硬，锤之有沥青臭味，厚度变化较大，平均厚 55m，含煤 2~3 层。

(2) 中部不含煤段：地表仅大寺岭有所出露，其余地段未见出露，岩性为灰白色、浅灰色纯灰岩，局部含少量燧石结核，性脆具微结晶质，断口平整，节理发育，质钝，平均厚 208m，不含煤。

(3) 上部含煤段：该段为矿区内主要含煤段。下部为灰黑色、黑色，致密、坚硬的燧石层夹灰岩扁豆体，灰岩风化石。燧石层常呈孔状出现，一般多为厚层状，平均厚 195m；上部为灰黑色，深灰色的燧石灰岩夹燧石层，燧石灰岩多为中厚层状，微结晶，共含煤六层。

3、二叠系上统大隆组 (P₃d)

分布于矿区中部由北向南延伸呈狭长带状，在大安村附近因保存较全，加之地形平缓，故显露较广，多为绿色、灰绿色的硅质砂层、页岩和黑色的硅质岩，夹灰色、绿色砂质页岩，局部并夹有黄色薄层页岩，一般质均较硬，垂直节理极发育，断口平坦，风化后多呈肉红色或灰白色，平均厚 195m，由于该地层局部区域缺失，与上覆罗楼组地层呈平行不整合接触。

4、三叠系下统罗楼组 (T₁l)

主要分布于矿区东侧，总厚约 220m 左右，与上覆平而关组地层呈整合接触，依岩性不同可分为四段，现自下而上分述如下：

(1) 一段 (T_1^1)：以页岩为主，夹泥灰岩及少量的薄层灰岩。一般为绿色、灰黑色、棕色，靠近底部常存有一层 2~8m 的硅质页岩或薄层硅质灰岩，多为黑色、灰黑色以及灰绿等色，致密、坚硬、节理发育，全段厚 59~90m，一般厚 60m。

(2) 二段 (T_1^2)：以薄层灰岩为主，夹少量页岩，其岩性为浅灰色或灰色，薄层状、致密，性脆，具贝壳状断口，所夹页岩多为黄色，灰绿色的钙质页岩，厚 26~45m，一般约 35m。

(3) 三段 (T_1^3)：以页岩为主，为褐黄色、灰绿色，顶部与第四段分界处，常存有一层厚 2~10m 的酱紫色或紫红色页岩，颜色特殊，易于辨认，该段厚 63~73m，一般厚 68m。

(4) 四段 (T_1^4)：下部以砾状灰岩为主，夹紫色，浅灰绿色页岩和薄层灰岩，砾状灰岩为青色、灰色、具砾状或竹叶状结构，中厚层状，异常坚硬。上部为灰绿色硅质岩或紫红色钙质页岩，夹薄层硅质灰岩，该段总厚 54~71m，一般厚 57m。

5、三叠系中统平而关组 (T_2p)

分布于矿区东部，与上覆白垩系地层呈角度不整合接触，总厚 220m 以上，按其沉积旋回可分为三段，与自下而上分述如下：

(1) 第一段 (T_2p^1)：与下伏罗楼组呈整合接触，下部以硅质砂岩为主，夹少量硅质页岩或钙质页岩，砂岩多为薄层状或中厚层状节理发育，断面平整，一般为青绿色或黄绿色，岩性与大隆组相似，上部以灰绿色或黄色页岩为主，夹薄层砂岩。全段厚 54m 左右。

(2) 第二段 (T_2p^2)：以砂岩为主，砂岩为细粒或中粒中厚层状，成份以石英为主，云母次之，常呈球状风化，一般以两个分层出现，中间为黄色或黄绿色页岩所隔开，近顶部为黄色砂质页岩，夹薄层砂岩，全段厚约 84m。

(3) 第三段 (T_2p^3)：下部以砂岩为主，夹少量黄色或灰色页岩。砂岩一般为中细粒，中厚层状或厚层状，富含云母，厚约 25m，上部以灰绿色、黄绿色或深褐色页岩为主。全段厚大约 90m。

6、白垩系 (K)

主要出露于矿区西部的那龙、那友、大邦一线，岩性主要为砂岩、泥岩及砾岩。上部为杂色砂岩、泥岩，下部为紫红色块状砾岩，厚度大于 310m。根据调查情况，矿区西部龙江河以东均分布为砂岩、泥岩，未见砾岩出露。与上覆第四系地层呈角度不整合接触。

8、第四系 (Q)

矿区南部龙江河岸边堆积有冲洪积层，厚 5~10m；坡积层与残积层大面积分布于合山组、大隆组、罗楼组及白垩系地层之上，其中大隆组分布地段以碎石土为主，其余地层分布地段第四系覆盖层以粘性土、含砾粘土为主，以往勘探揭露厚度 2.0~10.0m。

2.4.2 地质构造与地震等级

2.4.2.1 区域地质构造

本区大地构造轮廓以广西山字形构造体系为基础，受印支期构造运动影响，基本构造线方向多呈南北和北西走向。据野外调查及区域地质构造资料，矿区处于六桥向斜的北西端，岩层向南东倾，倾角在 10° ~ 25° 之间（见图 2-6 构造体系示意图）。矿区位于南北向构造体系冲谷断层东侧，距断层约 1500m，该断层属压扭性断层，走向南北向，长约 25km，平面上略呈 S 形延展，断层面向西倾，破碎带宽 10~30m 不等，带内断层角砾岩发育，受该断层影响，场区内基岩节理裂隙较发育，岩石较破碎，并发育多条次级断层。

图 2-6 构造体系示意图

2.4.2.2 矿区地质构造

矿区位于宜山煤田中部弧形构造近西翼。主要断裂多位于矿区边缘，影响不大，岩层倾向东~北东，倾角一般较平缓，约 8° ~ 12° ，受大断裂的影响导致了不同形式的断层及褶曲形成，分述如下：

1、褶曲

矿区西部的冲谷~大寺岭正断层的产生使岩层倾向形成一定角度的偏转，倾角不大，多数 8° ~ 12° ，靠近断层处常达 30° ~ 40° ，南部龙江河岩层渐转为 NW-SE 走向，向北东倾斜，最大倾角 45° ，由于区内受了多次造山运动影响，产生了次一级的挤压及张力，形成不同形式的褶曲。大安村西公路边及纳定村北一带，均具有明显的褶曲出现。

2、断层

本区断裂依其性质有正断层和逆断层，一般说来，盆地边缘由于两侧挤压的结果，断层多平行于褶曲轴，成 NW-SE 走向，且均属逆断层。此外，由于东西向的张应力所致，也产生一些大致成 S-N 走向的断层，其性质多属正断层，一般前者为后者所切，故逆断层应当产生在先。现将区内主要断层分述如下：

(1) 罗山逆断层 (F_1)

位于矿区北部边缘，西起新街村东经高黎村，继续向东，延伸至矿区北部的沙公、罗山一带，最后于龙江河边消失，全长约 19km，成 NW-SE 走向，倾向 NE，断层西段为茅口

组逆掩于合山组之上，耸然直立，构成矿区最高的山峰（虾公山）。东段山脚村一带为茅口组或合山组逆掩于罗楼组之上。该断层属冲谷矿区形成的控制性断层，距离一号井东侧边缘约 3.3km。

（2）沙公屯断层（ F_{1-1} ）

该断层属罗山逆断层的分支，位于矿区北缘，呈东西走向，东段沙公屯附近与罗山逆断层相接，断层性质不明。东段沙公屯一带为下三叠统罗楼组及上二叠统大隆组与合山组成断层接触，向西延伸，断于合山组内部，延伸约 2000m。该断层将矿区北部合山组切割成无数相连的小块，故对本区有一定的影响。该断层位于一号井北侧约 4.3km。

（3）冲谷大寺岭正断层（ F_2 ）

位于矿区西部，为西部天然界线，断层线呈南北走向，断层面向西倾斜，北起高黎村，向南延伸经冲谷、大寺岭贡罕至大邦村附近尖灭，长约 9km，其东盘相对上升，西盘相对下降，性质属正断层，断距由北向南逐渐减少。该断层位于一号井西侧井田边界处，部分穿越井田范围。

（4）大岭正断层（ F_3 ）

位于罗山逆断层以东，从罗村北侧约 1km 处向北西方向延伸，断层倾向南西，在西侧水洞底一带被罗山逆断层切断。在断层附近发现合山组及茅口组地层重复。受断层影响，天隘坳及北东侧一带岩层陡立。该断层属罗山逆断层的伴生断层，对一号井的影响十分有限。

（5）大安背轴心旋转断层（ F_5 ）

位于矿区西矿界附近，断层大致呈南北走向，断层面向西倾斜，倾角大于 75° ，南部东盘上升，西盘下降，但北段见到西盘上升，东盘下降，从这一性质推断为一轴心旋转断层，该断层由于发生在矿区中部合山组内部，破坏了矿体的完整性，并使矿山的开采条件复杂化，对矿区有一定程度的影响。

（6）冲平断层（ F_6 ）：位于矿区东北边缘，沿走向所见合山组与中三叠统罗楼组第四段接触，断层成南北走向，向 NE 倾斜，使罗山逆断层受到垂直切割，断层延伸长约 300m 左右。断层距离矿井较远，对一号井无影响。

（7）六合正断层（ F_{15} ）：位于矿区东部，向北延伸，成 NE-SW 走向，东盘上升，西盘下降，龙江河南岸六合村附近见合山组与下三叠统薄层灰岩衔接，向北东延伸至二号井田南东侧外围边缘，断层由南至北断距逐渐减少，故对一号井影响不大。

(8) 破凸岭轴心旋转断层 (F₁₆)：位于矿区南部破凸岭西侧，成南北走向，断层南段见大隆组与下三叠统，西盘相对上升，东盘相对下降，但北段西盘相对下降，东盘相对上升，断层面均向东倾斜，可见断层南北段性质不同，推测为轴心旋转形式断层，断层长约 2000m，规模不大。该断层为冲谷煤矿一号井的主要断层，位于一号井中部，南北向穿过井田，对矿区有一定影响。

2.4.2.3 地震等级

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期 0.35s。

据广西地震构造图，矿区处于桂西北低强震构造区。据历史记载，自公元 288 年开始，于明嘉清十八年(1539.7)、崇贞十五年(1642.6.14)、清康熙二十四年(1686.1)和乾隆元年(1736.2.3)本地区曾发生过地震；民国 2 年(1913.8.16)和民国 25 年(1936.5.14)宜州先后发生过 3.5 级地震。总体看来，历史上该区域的地震发震频率低，震级小。表明本区域的构造运动较微弱，地壳相对稳定。

2.4.2.4 岩浆岩

本矿区及其周围未发现岩浆岩出露。

2.4.3 煤层煤质

2.4.3.1 煤层

区内含煤岩系为二叠系上统合山组，属海相沉积，在矿区内最大厚度为 486 米，最小为 285 米。含煤 9 层，可采和局部可采煤层 2 层 (K6、K7 煤层)，煤层总厚 1.40m，含煤系数 0.4%。

1、含煤岩系岩性组合特征

根据岩性组合特征及煤层赋存情况，合山组自上而下划分为三段，分述如下：

下部含煤矿段：见于矿区西部大寺岭脚下，其余地段均未出露，岩性一般为深灰色或黑灰色，薄层或中厚层状燧石灰岩，间夹硅质层，致密，坚硬，锤之有沥青臭味，厚度变化较大，平均厚 55m，含煤 2~3 层。

中部不含煤段：地表仅大寺岭有所出露，其余地段未见出露，岩性为灰色白色、浅灰色、纯灰岩，局部含少量燧 4 石结核，性脆具微结晶质，断口平整，节理发育，质纯，平均厚 208m，不含煤。

上部含煤段：该段为矿区内主要含煤段。下部为灰黑色、黑色、致密、坚硬的燧石层夹灰岩扁豆体，灰岩风化石。燧石层常呈孔状出现，一般多为厚层状，平均厚 195m；上部

为灰黑色，深灰色的燧石灰岩夹燧石层，燧石灰岩多为中厚层状，微结晶，共含煤六层，其中 K6、K7 煤层位于该含煤段。

2、主要煤层

1、K6 煤层

位于上部含煤段中部，厚度一般为 0.4~0.9 米，最大为 1.20 米，最小为 0.26 米，变化大，属于不稳定偏较稳定煤层，在本井田范围内中东部大部分可采，西、南部大部分不可采；上距 K7 煤层 3~5 米，为上部含煤段的最底部煤层。

该煤层结构复杂，煤和炭质页岩或其他夹矸互层最多为 13 层，极少为单一煤层，一般为 3~4 层。

2、K7 煤层

位于上部含煤段中部，下距 K6 煤层 3~5 米，为区内主可采煤层，煤层厚度变化较大，最大为 1.84 米，最小为 0.80 米，一般为 1.00~1.28 米，较稳定，除矿区南部不可采外，其余均可采；该煤层结构复杂，煤和炭质页岩互层最多为 15 层，一般为 4~6 层，局部为单一煤层。

2.4.3.2 煤质

本次冲谷煤矿一号井资源储量估算，在井下选择 3 个见煤工程点进行全煤层（含矸石）刻槽取样，所取煤样在井下（现场）密封包装好后送广西煤炭质量检验站（甲级检验资质）进行全工业分析，化验结果见表 2-6。

表 2-6 煤质特征

煤 层	水份 (%)	灰份 (%)	挥发份 实收率 A (%)	全硫 (%)	发热量 Q		固定碳 FC (%)	容重 (t/m ³)	
					MJ/kg	cal/kg			
K ₆	GK2	0.98	45.16	19.24	7.54	16.70	3994	43.50	1.6
	GK3	1.26	35.38	17.55	8.80	20.39	4876	52.24	1.6
	GK4	0.92	37.80	17.93	8.40	19.54	4673	50.29	1.6

2.4.4 区域水文地质

2.4.4.1 区域水文地质概况

根据 1:20 万区域水文地质图（宜山幅），冲谷煤矿一号井处于六桥向斜的北西端，总体呈单一倾斜构造，地处珠江流域，为珠江水系西江支流柳江的最大支流，区域位于龙江河补给区，大气降水是地下水的主要补给来源，地下水运动受侵蚀基准面控制和地质构造的限制，碳酸盐岩中的地下水通过岩溶裂隙、岩溶管道，以暗河、伏流等形式径流，以

泉或泉群等形式出露地表，形态各异，地下水运动显现出循环深、径流长等特点。区内地形以丘陵山地为主，内部多为缓坡、沟谷，切割不深，沟谷内大多被第四系冲洪积层或坡残积层覆盖，区内碳酸盐类岩石广泛分布，岩溶地貌如溶丘、洼地、峰丛、溶斗、伏流等分布普遍。区域内岩层主要为碳酸盐岩和碎屑岩两大类，碳酸盐岩主要包括二叠系中统茅口组及二叠系上统合山组灰岩、三叠系下统罗楼组二段灰岩等，碳酸盐岩分布面积广，分布区多属裸露及半裸露的基岩山区，地表岩溶洼地、落水洞、溶斗、岩溶潭、岩溶大泉等较发育，地下局部发育溶洞、暗河，大气降水容易通过地表大量的负地形渗入岩溶裂隙、管道、暗河之中，岩层中赋存着丰富的岩溶水，富水性强-中等，这些岩溶水长途径流，最后以岩溶大泉、岩溶泉群或暗河等形式集中排泄于龙江河中。由于含煤地层为含水层，无隔水层相隔，正常情况下，对矿床开采影响较大。

2.4.4.2 区域岩溶发育规律及特征

岩溶发育受气候、地下水、地质构造、岩性等多种因素的控制。

本区域位于北回归线以北附近，地处南亚热带季风气候区与中亚热带气候区的过渡地带，整体上的气候特征接近亚热带季风气候，气候温和，阳光充足，雨量充沛，年降雨量1245.0~2290.9mm。区内多年平均蒸发量为1384.5mm。4~9月为丰水期，相对湿度79%，给岩溶发育创造了极为有利的条件。根据《中国岩溶分区》，本区域处于扬子准地台，元古代~中生代碳酸盐岩系岩溶区的黔西溶洼~丘峰山系亚区边缘。岩溶发育可分为早、中、晚三个时期。

早期岩溶因遭受强烈的剥蚀作用，多呈孤峰独岭，溶斗、竖井等，岩溶发育不完整，但仍具有独立的补给排泄系统，地下水在地形低凹处及沟谷地带以泉(暗河)的形式出露于地表，补给地表水。

中期岩溶主要分布在二叠系茅口、栖霞组地层。该期岩溶发育强烈，各类形态齐全，地下水垂直循环较快，给岩溶管道的形成奠定了基础。

晚期岩溶分布在合山组地层，是中期岩溶发育的继续，地下水沿裂隙及层面或构造破碎带由垂直循环转变为水平循环，加剧了暗河管道系统的发育与形成，并使之复杂化。

岩溶发育的程度受区域地质构造的控制。燕山期形成的褶皱、断裂及构造节理裂隙，为岩溶的形成、发展和地下水的活动提供了有利条件，并控制着岩溶发育方向和地下水的流向。

新构造运动对岩溶发育分布也有影响。新构造运动的间歇性上升，导致岩溶的呈层发育和多级岩溶管道叠置，并制约着地下水循环的动力作用；由于地壳运动和区域侵蚀基准

面的升降，使早期岩溶被遗弃或改造，同时，在纵向上形成数层水平溶道，每层溶道一般都有相应的河流阶地。

岩溶发育和富水性受当地侵蚀基准面的制约，在基准面之上岩溶发育，富水性强；之下随深度的增加而减弱，富水性弱。

2.4.4.3 区域地下水类型及富水性

根据 2012 年“水文地质详查报告”，结合区域水文地质资料分析，区域地下水按其赋存条件、水理性质、水动力特征等特点，可划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩基岩裂隙水三种类型，且以碳酸盐岩岩溶水为主。其中碳酸盐岩岩溶水根据岩性及组合特征，可区分为：碳酸盐岩裂隙溶洞水、碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

赋存于第四系松散堆积层孔隙中，其含水量小，主要接受大气降雨和地表水的渗入补给。除地表水体附近外，该层枯季一般不含水，雨季则常具季节性的含水特性。该层透水性弱，赋水空间有限，水量贫乏。

(2) 碳酸盐岩岩溶水

1、碳酸盐岩裂隙溶洞水

分布于矿区中部、西部、北部的广大地区，含水岩组由较纯的碳酸盐岩组成，主要是二叠系、石炭系、泥盆系的灰岩、灰岩夹白云岩、白云质灰岩等。岩组中的溶隙、溶洞十分发育，原水文地质详查钻孔遇洞率 30~45%，地下河众多，水量中等~丰富的分布面积最大。地下河枯季流量一般为 100~500L/S，枯季泉流量一般大于 50L/S。水位埋深在南部和北部的山区一带较深，一般 10~50m，局部地段大于 50m，矿区附近受龙江河地表水体顶托作用，地下水位埋深一般小于 10m。

矿区西侧大邦~虾公山一带的岩溶发育受断层及岩性控制，岩溶发育的基本条件较差，发育情况较上述大面积纯碳酸盐岩分布的地段要弱，其地下水循环以南北向为主，深部岩溶弱发育，其富水性具有极不均一性。总体以中等为主，局部强，深部弱。

2、碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水

主要分布于矿区东段的潮村~纳定一线及调查区东部的罗村一带。主要含水岩组为砂岩、泥岩、页岩与薄层状灰岩、泥灰岩等的互层。岩组中裂隙、溶隙较发育，富水性为中等。

(3) 碎屑岩基岩裂隙水

该类型地下水主要分布于调查区的西部的大邦~那龙及东部的罗村~祥脑等地，含水岩组由泥岩夹砂岩、硅质岩、页岩等组成。枯季泉流量为 0.1L/S，动态变化较小，水量贫乏。

2.4.4.4 区域地下水的补给、径流、排泄条件

地下水的补给主要取决于气象水文、地形地貌、岩性组合和地质构造等条件。大气降雨是该区地下水的主要补给来源，其次是地表水、农业灌溉用水的入渗补给。丰水期，地表径流入渗补给地下水，地下水沿地下岩溶管道、溶蚀裂隙向低洼处径流。

调查区东部存在一条地下水分水岭，分水岭南西侧的地下水总体上的径流方向是由北向南，往龙江河排泄。分水岭北东侧岩溶峰丛洼地区的地下水接受大气降雨及地表水补给后，沿裂隙或管道向下游径流，其排泄方式主要为岩溶管道型集中排泄。谷地内的地下水主要由北西向南东沿着塆底~拉瓦谷地向怀远方向排泄进入龙江河。总之，龙江河为区域地下水的排泄基准面。

矿区的北东侧六塘屯一带发育一条地下河（S6），该地下河发源于牛角山一带的岩溶峰丛洼地区，顺北西~南东走向的串珠状洼地径流，在隘底屯南侧的山脚溢出地表，由于下游排泄不畅，在中游地段地下水常常沿天窗、落水洞溢出，淹没洼地，形成当地称“六塘垌”的地表水体。该地下河流程约 5km，补给面积约 5km²，枯季流量也可达 80L/S。该地下河流域与冲谷矿区分属两个不同的水文地质单元。

2.4.4.5 区域地下水动态特征

冲谷煤矿一号井位于六桥向斜北西端，区内大面积出露二叠系上统合山组（P₃h）一套可溶性碳酸盐岩地层，在区内形成较多的相对独立、大小不一、圈闭良好的溶蚀洼地闭流区，汇集大气降水通过落水洞、溶斗等岩溶通道集中补给或渗透补给岩溶含水层，由垂直运动转为水平循环，形成浅部岩溶管道，因受区域局部次级地下分水岭的控制，地下水在分水岭两侧分别向东、向南两个方向径流，于有利地段以暗河出口或岩溶泉的形式排泄于地表，形成地表、地下水相互补给。

地下水除接受大气降水的补给外，也受三叠系沟谷之水的补给，加剧岩溶的发育，以岩溶管道流的形式向河谷迳流、排泄，又以岩溶泉（暗河出口）的形式补给河流，形成地表、地下水相互补给的关系。地下水大部分以岩溶泉（暗河出口）的形式泄出地表补给河流外，另有部分向深部迳流储积。

区内地下水径流方向受区域分水岭和矿区分水岭的控制。区域分水岭北西侧，地下水总的运动方向大致为向西径流，以西侧龙江河为最低排泄基准面；区域分水岭南侧，地下水总的运动方向大致为由北向南径流，以南侧龙江河为最低排泄基准面。

2.4.5 矿区水文地质条件

2.4.5.1 矿区水文地质概况

矿区位于六桥向斜北西端，属浅切割的丘陵山地地貌，地势总趋势呈北东高，南西低，最高点位于矿区北东侧一山头（副井井口南东侧约 125m），标高 255.6m。矿区及周边出露地层有二叠系上统合山组（P₃h）、二叠系上统大隆组（P₃d）、三叠系下统罗楼组（T₁l）及第四系残坡积层（Q）。

矿区周边主要地表水体为龙江河，位于矿区南侧外约 300m 处，该河起源于发源于贵州省三都县甘务村（月亮山的西南侧），上游干流河段分别有漳江、打狗河，中游为金城河，至河池市环江（大环江）口始称龙江，总体由西向东径流，龙江河坝下水位标高 140.28m（可视为当地最低侵蚀基准面），根据河池市水文中心资料显示，龙江河最大洪流量为 4240m³/s，最小枯水量为 13.1m³/s，正常流量为 147m³/s；矿区周边主要分布有纳定沟、罗山沟等河沟，汇水面积较小，最枯流量小于 0.05m³/s，大部分沟谷在雨季短暂充水，一部分顺着冲沟排入龙江河，成为偏岩河的补给源，另一部分汇集于地势较低的洼地、漏斗，通过岩溶裂隙或通道下渗。

2.4.5.2 矿区地下水类型及富水性

1、松散层岩类含水层

广泛分布于矿区范围内的坡体、冲沟底部等地段，主要为第四系坡残积层，局部为溶余堆积层，矿区南侧龙江河沿岸分布小面积冲洪积层，另有部分地段存在人工堆积层。岩性主要由粘性土、含碎石粘土等构成，层厚 1.2~5.0m。位于地下水位之上时，为弱透水不含水层；位于地下水之下时，为孔隙潜水含水层，透水性弱，富水性贫乏。

2、碳酸盐岩含水层

广泛分布于矿区范围内及西侧、北侧，上覆第四系坡残积层及溶余堆积层。含水岩层岩性主要为上二叠统合山组（P₃h）灰岩，深灰色~浅灰色，细粒结构，中厚层状。根据以往资料及本次调查，该含水层的溶蚀裂隙较发育，根据原水文地质详查钻孔揭露溶洞、裂隙情况分析，岩溶在 100~200m 标高最为发育，相当于龙江河河流阶地的水平。

本次调查在合山组地层共发现岩溶点 19 处，其中溶洞 3 处、岩溶塌陷 2 处、落水洞 9 处、地下暗河出口 2 处、溶蚀洼地 3 处，岩溶较发育，见表 2-7。

表 2-7 P₃h 地表岩溶统计表

标高 (m)	地层	干溶洞	落水洞	岩溶洼地	陷落柱	地面塌陷	有水溶洞	干溶斗	暗河进口	暗河出口	合计
100~200	P ₃ h	2	0	0		1	0			2	5
200~300	P ₃ h	1	9	3		1				0	14
合计		3	10	4	0	2	0	0	0	2	19

综上所述，根据以往资料及本次调查揭露的岩溶发育情况综合分析，合山组地层岩溶中等发育，富水性以中等为主，局部较强，岩溶发育及岩溶水的分布具有极不均一的特点。

3、碳酸盐岩夹碎屑岩含水层

主要分布在矿区中东部地区，部分隐伏于基岩裂隙含水层之下。上覆第四系土层多为坡残积层及溶余堆积层。含水层岩性主要为三叠系下统罗楼组 (T₁l) 地层的页岩、砂岩及灰岩互层，均以薄层状为主。该含水层的溶蚀裂隙或构造裂隙不太发育，且规模小，本次在罗楼组发现落水洞 1 处，地面塌陷 1 处，标高在 180m 左右。该地层地下水水位埋深为 0~10m，泉流量为 0.5~2.0L/S，水量贫乏。

4、碎屑岩含水层

主要分布在矿区一号井的中部及二号井的北东部，上覆第四系为坡残积层含砾粘性土。含水层岩性为二叠系上统大隆组 (P₃d) 砂岩，硅质岩及页岩互层，本次在大隆组发现地面塌陷 1 处，标高在 210m 左右。该地层地下水埋藏深度在 7~10m，该层含水极弱，为相对隔水层，但浅部风化后透水性较强。

2.4.5.3 岩组的含（隔）水性

矿区及周边二叠系、三叠系、白垩系含、隔水层相间出露，现就煤层开采可能产生水害或对其有充水影响及隔水作用的含、隔水层水文地质特征叙述如下，并见表 2-8、图 4-4:

表 2-8 矿区含、隔水层在地层中的相对位置及特性

编号	地层	厚度 (m)	主要岩性	类型	富水性	是否隔水
1	第四系 (Q)	<20	残积、坡积及冲洪积	孔隙水	微弱	是
2	白垩系 (K)	>310	泥岩、砾岩	裂隙水	微弱	是
3	平而关组 (T ₂ p)	三段 (T ₂ p ³)	砂岩、页岩	裂隙水	微弱	是
		二段 (T ₂ p ²)	砂岩为主，夹页岩	裂隙水	较弱	否
		一段 (T ₂ p ¹)	硅质砂岩、页岩	裂隙水	微弱	是
4	罗楼组	四段 (T ₁ l ⁴)	下部为砾状灰岩，上部为硅质岩或钙质页岩	裂隙水/岩溶水	微弱	是
		三段 (T ₁ l ³)	页岩	裂隙水	微弱	是

	(T ₁ l)	二段 (T ₁ l ²)	35	灰岩夹少量页岩	裂隙水/岩溶水	较弱	否
		一段 (T ₁ l ¹)	60	页岩夹泥灰岩及少量灰岩	裂隙水	微弱	是
5	大隆组 (P ₃ d)		30	硅质岩、砂岩、页岩	裂隙水	微弱	是
6	合山组	上段 (P ₃ h ³)	30	燧石层、燧石灰岩, 含煤6层	岩溶水	中等	否
		中段 (P ₃ h ²)	50	纯灰岩, 含少量燧石结核	岩溶水	中等	否
		下段 (P ₃ h ¹)	60	燧石灰岩, 夹硅质层, 含煤2~3层	岩溶水	中等	否
7	茅口组 (P ₂ m)		550	灰岩	岩溶水	强	否

1、三叠系下统罗楼组一段及三段 (T₁l¹、T₁l³) 隔水层

罗楼组一段地层出露在矿区中东部, 面积约 0.64km², 岩性以页岩为主, 夹泥灰岩及少量的薄层灰岩, 一般为绿色、灰黑色、棕色, 靠近底部常存有一层 2~8m 的硅质页岩或薄层硅质灰岩, 多为黑色、灰黑色以及灰绿色等, 致密、坚硬、节理发育, 全段厚 59~90m, 一般厚 60m。

罗楼组三段地层也出露在矿区中东部, 面积约 0.08km², 岩性以薄层灰岩为主, 夹少量页岩, 一般为浅灰色或灰色, 致密、性脆, 具贝壳状断口, 所夹页岩多为黄色, 灰绿色的钙质页岩, 该层厚 26~45m, 一般约 35m。

罗楼组四段地层分布在矿区东侧较远地段, 下部以砾状灰岩为主, 上部为硅质岩或钙质泥岩, 该层一般厚 57m。

以上地层溶蚀裂隙和构造裂隙较少发育, 且规模小, 富水性较弱, 流量一般小于 1L/s, 可视为相对隔水层, 对 T₁l² 含水层的下渗起到一定的阻隔作用。

2、三叠系下统罗楼组二段 (T₁l²) 弱含水层

罗楼组二段地层出露在矿区中东部, 面积约为 0.27km², 厚 25~45m, 岩性以薄层灰岩为主, 夹薄层页岩。该层发育裂隙水, 但规模不大, 地下水水位埋深为 0~10m, 泉流量通常为 1~5L/S。

综上所述, 该层富水性中等, 为弱含水层, 但处于罗楼组一、三段隔水层之间, 其纵向迁移渗透能力较差, 以水平层内迁移为主。

3、二叠系上统大隆组 (P₃d) 隔水层

大隆组地层由北向南延伸呈狭长带状出露在矿区中部及西部, 出露面积为 0.71km², 厚 0~35m, 岩性为硅质砂岩、硅质岩以及页岩互层。表层风化程度较高, 地下水埋藏深度为 7~10m, 泉流量通常小于 1L/S。

该层富水性极弱, 为隔水层, 但是由于表层风化程度高, 浅部透水性较强。

4、二叠系上统合山组 (P₃h) 含水层

合山组地层出露在矿区西侧及北侧，出露面积约 0.37km²，下伏于大隆组地层，地层厚 285~486m，岩性主要为深灰色燧石灰岩、生物碎屑灰岩、煤，地表多为溶蚀丘陵。根据 1:20 万水文地质图（宜山幅）资料，该地层地下岩溶发育，地下河多于本层出露，泉水流量 10~50L/S，富水性中等，为含水层。

合山组为本矿区主要含水层，但冲谷地区一般为第四系所覆盖，地表出露泉水不多，泉枯季流量一般在 1~30L/S，据 2013 年广西壮族自治区第四地质队抽水试验钻孔所取得的渗透系数从 0.0051~2.46m/d 不等，平均为 0.098 m/d (1.13×10^{-4} cm/s)，透水性以中等为主，结合泉流量综合判断合山组地下水为中等丰富。从渗透系数的差异分析，矿区合山组含水层不同地段、不同层位的渗透性和富水性有着较大的差异。

一般上部岩溶相对发育，岩溶相对发育地段以中等富水为主，近河地段达强富水，标高 100 米以下渗透性以弱透水、极微透水为主，富水性变弱的。合山组中段由于不含煤质又纯，岩溶相对发育，在浅部富水性中等，上、下段由于含燧石结核较多，岩溶发育相对弱，富水性也弱。

据广西煤炭地质 150 勘探队 1964 年所作区域水文地质钻探资料，合山组含水层浅部的溶蚀裂隙较发育，按钻孔揭露溶洞、裂隙情况分析，岩溶在 100~200m 标高（相当于龙江河河流阶地的水平）较为发育，标高 100 m 以下岩溶发育明显变弱；随深度的增加岩体含水性透水性能一般也同时减弱。

2.4.5.4 断层水文地质特征

冲谷煤矿一号井矿区范围内及周边主要发育三条南北向次级断层，自西向东分析各断层的水文地质特征如下：

①冲谷大寺岭正断层（F₂）：位于矿区西部，为西部天然界线，断层线呈南北走向，断层面面向西倾斜，北起高黎村，向南延伸经冲谷、大寺岭、共罕至大邦村附近尖灭，长约 9km，性质属正断层，断距由北向南逐渐减少。该断层位于一号井西侧，发育在合山组灰岩、燧石灰岩中；中北部为白垩系砂岩、泥岩与合山组灰岩、燧石灰岩的分割线，断层以西为白垩系（K）紫红色砂岩、泥岩分布区。

根据原水文地质详查钻孔（ZK8）揭露：孔深 34.80~54.00m 揭露微风化泥质岩，深灰色，岩质软，岩体较完整，断面新鲜，节理发育，易受机械破碎；54.40~95.40m 揭露为角砾岩，灰白色杂浅褐红色，隐晶质结构，块状构造，岩质坚硬，角砾主要成分为灰岩，棱角状，铁质、钙质充填，断面新鲜，岩芯多呈柱状，节长 6~25cm，岩芯采取率 95.3%，整体呈微风化状；对该钻孔做单孔抽水试验一次，流量为 0.784L/S，降深 39.7m，计算渗

透系数 $K=0.0265\text{m/d}$ 。可以看出该断层发育后未受地下水的影响，断层带岩石胶结紧密，未发现溶洞等岩溶发育现象。

综上所述，可以判断该断层的导水性能较差。

②破凸岭轴心旋转断层 (F_{16})：位于矿区南部破凸岭西侧，西盘相对上升，东盘相对下降，但北段西盘相对下降，东盘相对上升，断层面均向东倾斜，可见断层南北段性质不同，推测为轴心旋转形式断层，该断层为冲谷煤矿一号井范围内发育的主要断层，断层位于矿区中部，呈南北向穿过井田。断层从矿区南侧穿过龙江河，断层西侧以合山组灰岩与龙江河接触；断层东侧以大隆组及罗楼组等中薄层硅质岩、砂页岩、泥灰岩等相对隔水层与龙江河接触；断层带充填物主要为砂岩、泥岩、页岩、硅质岩等碎块，一定程度上起隔水作用。

原水文地质详查期间共布置四条物探线横切该断层带，断层带附近未发现明显的连续性岩溶通道及导水裂隙等。同时在该断层附近（距离 30~50m）布置两个水文地质孔（ZK10、ZK11），所取岩芯完整，岩芯大部分呈长柱状、柱状，局部机械破碎呈碎块状；岩体裂隙较为发育，绝大多数为方解石脉充填；孔内未见较明显破碎段或溶洞发育；抽水试验水量不大（主孔水位降 60.85m，水量 $338.88\text{m}^3/\text{d}$ ），易稳定、水质清澈，不具备岩溶裂隙（溶洞）充填物的冲洗疏通等特征；钻孔揭示的水文地质情况在一定程度上可以反映该断层的水文地质特征，即断层导水性能较差。

大安背轴心旋转断层 (F_5)：位于矿区东矿界附近，断层大致呈南北走向，断层面向西倾斜，倾角大于 75° ，南部东盘上升，西盘下降，该断层为冲谷煤矿一号井的主要断层之一，从一号井东侧矿界南北向穿越。断层发育于罗楼组地层，岩性主要为页岩、泥灰岩，夹部分灰岩。原水文地质详查期间在该断层带上布置一个钻孔（ZK5），岩芯较为破碎，溶蚀裂隙局部发育，但裂隙多为方解石脉充填；在该钻孔做抽水试验时，孔内水量很小；于破碎段做压水试验一次，透水率仅为 1.387 吕荣，可见该地段岩溶裂隙的导水性能差。

2.4.5.5 矿区地下水径流、补给、排泄

天然状态下，区内地下水主要接受大气降雨补给，其次为矿区外围地下水侧向补给。矿区地下水的主要侧向补给来自北侧山区，补给强度随时空变化而变化。合山组与大隆组分界线外缘地区以裸露至半覆盖型岩溶区为主，多属单一结构的潜水型岩溶含水层，发育有封闭洼地、溶洞、漏斗，这些都是大气降雨补给地下水的良好通道，该区地下水以降雨的入渗或灌入补给形式为主，补给强度较大。在谷地区有大面积第四系松散层覆盖，降水和局部灌溉水通过土层以入渗形式补给为主，入渗系数一般为 0.2~0.3。矿区经过长期开

采，已形成了一定的降落漏斗，当降落漏斗扩展至龙江河，则矿区地下水会接受龙江河地表水的侧向补给，龙江河水通过岩溶裂隙或导水带向矿区径流，并以人工疏干排水的形式排泄至地表。

总体来说，该区地下水以龙江河为最终排泄基准面。天然条件下，地下水接受北侧及矿区的地表降水入渗补给，由北向南径流，排泄至龙江河；矿山开采至龙江河河床底标高后，矿区内地下水部分接受龙江河地表水倒灌补给，以人工疏干排泄至地表。

2.4.5.6 矿床的充水条件

冲谷煤矿一号井采深为标高-80米，低于区域地下水位，矿山开采过程中，为保证正常开采需将矿区地下水降至适当标高以下。矿井水位下降后外围地下水会沿岩石裂隙、溶隙向矿井涌入，形成矿井充水。矿井采用斜井方式开拓，根据分析，对矿井产生充水影响的水源主要有：大气降雨、岩溶含水层地下水、采空区老窑水，充水方式主要有渗水、淋水及局部底板突水。

（一）矿井充水因素

1) 直接充水因素

①大气水的影响：区内地形以丘陵山地为主，地势总体北东高、南西低，地下水总体由北向南径流，合山组灰岩在矿区及周边大面积出露，地表接受大气降水条件较好，区内溶蚀洼地、落水洞、岩溶漏斗等岩溶较发育，但溪沟等不甚发育，造成地表水排泄通道不畅，只能通过各种洼地、溶洞、落水洞等岩溶管道大量且迅速补给合山组（P₃h）含水层再进入矿井。矿井现有出水点动态变化与降雨之间关系密切，降雨数小时后水量即开始增大，出水点水量亦随降雨量的变化而变化。另外，当煤层开采后，大气降水通过地表采空塌陷裂隙进入矿井，成为矿井的直接充水水源。可见大气降水是矿井的主要充水水源之一。

②岩溶含水层直接充水：矿井开采过程中，将大面积揭露合山组上段岩溶含水层，该层地下水将直接进入矿井，而成为矿井充水的直接充水水源。由于浅表岩溶相对发育，当矿井疏干水位低于天然水位时，蓄存于岩溶裂隙溶洞中地下水可通过矿井四周岩溶裂隙通道以分散或较集中流量涌入矿井，形成矿井充水。

③采空区水：冲谷一号井民采老窑主要沿煤层露头线分布于矿区浅部，采空区多分布在矿区西部+85m水平以上和北部+100m水平以上，矿区西部老采空区面积约0.232km²，积水面积约84440m²，估算积水量约15199m³；北部副井左侧老采空区面积约0.1115km²，采空区内也存在积水，积水面积约52950m²，估算积水量约9531m³；北部副井右侧老采空区面积约27028m²，采空区内也存在一定积水，积水面积约9429m²，估算积水量约1697m³。2020

年 11 月份起至 12 月在+100 水平开掘了一条放水巷，采空区已无积水，地表水一般通过冒落带、导水裂隙带向下渗透补给矿井，如导水裂隙带波及到采空积水区底板，在巷道开拓中突然沟通积水时，可能会在短时间内突然大量涌入矿井形成突水，威胁矿井的安全。

2) 间接充水因素

①岩溶含水层间接充水：合山组下伏茅口阶为中厚至厚层状灰岩属中到强岩溶含水层，深部含承压水，是矿井底部间接充水含水层。合山组含煤地层总厚度 380 米左右，主采的 K7 煤层位于上段，煤层底板为厚约 30 米的灰黑色、黑色、致密、坚硬的燧石层夹灰岩扁豆体，往下为中部不含煤段、质纯，厚 40~60 米，再往为下部含煤矿段，一般为深灰色或黑灰色，薄层或中厚层状燧石灰岩，间夹砂质层，致密，坚硬，厚度一般 30~90 米。主采的 K7 煤层距下伏的茅口阶顶面垂直厚度超一般过 100 米，矿区合山组岩溶发育深度一般在标高 90 米左右，一般情况下采动裂隙不影响到下伏的茅口阶，茅口阶含水层对矿井涌水影响较小。但是若局部揭露断层破碎带沟通了合山组含水与茅口阶含水层这间的联系，则有部分茅口阶岩溶水以越流的形式突入矿井，可能形成底板突水。

②龙江河水：矿区南临龙江河，其水位标高一般在 140m 左右，为当地最低侵蚀基准面，矿区南侧部分地段与河床接触岩体为透水性较强的合山组灰岩地层，河岸边溶蚀裂隙呈张性发育，溶蚀裂隙的导水性在沿河开采的老矿井中已经有了一定程度的体现。据访问距离河边约 300m 的长瓦老井（LY06）与河流水力联系密切，该井位于长瓦村东侧的冲沟东侧坡体，井口及巷道均位于合山组灰岩之中，建井过程中虽未发生突水，但是矿井水量过大，抽水费用过高，因此放弃掘进而关闭；由此可见，矿井南侧合山组灰岩裸露地区靠近河边一带的地下水与河流水位联系较为密切。由于矿井开采水平低于龙江河最低侵蚀基准面之下，龙江河会通过裂隙或岩溶管道侧向补给含水层，提高矿井周围地下水水位，增加含水层地下水涌入矿井的水头压力，由于有稳定的补给水源，从而使矿井涌水量持续稳定。

③构造线的充水：

①NF₁₆ 断层位于冲谷一号井中部，在近龙江 500 米以内，断距较大，向北逐渐变小，NF₅、NF₁₅ 断距较小，距龙江 2000 米左右的 1302 孔，涌水量 Q=0.335 升/秒，水位下降 S=13.32 米，单位涌水量，g=0.0252 升/秒，而在 NF₁₅ 附近的 1704 孔（距龙江 600 米左右）抽水试验结果，Q=0.573 升/秒，S=0.07 米，g=8.186 升/秒。说明靠近龙江河的地方，其充水性最强。

②大安背轴心旋转断层（F₅）：位于矿区东部边界附近，断层大致呈南北走向，断层面向西倾斜，倾角大于 75°，南部东盘上升，西盘下降，该断层为冲谷一号井的主要断层。断层发育于罗楼组地层，岩性主要为页岩、泥灰岩，夹部分灰岩。在该断层带上布置一个钻孔（ZK5），岩芯较为破碎，溶蚀裂隙局部发育，但裂隙多为方解石脉充填；在该钻孔做抽水试验时，孔内水量很小；于破碎段做压水试验一次，透水率仅为 1.387 吕荣，可见该地段岩溶裂隙的导水性能差。

（二）矿床主要充水途径

冲谷煤矿一号井充水通道主要有煤层顶底板灰岩岩溶裂隙和断层破碎带以及开采产生的导水裂隙带。

1) 岩溶裂隙

为采区煤层顶底板地下水通过裂隙通道，以分散、较稳定的流量涌入矿井，对矿井生产有一定影响，但不是突发性；一般水量较为稳定，受季节变化影响小。本次对冲谷煤矿一号井井下巷道进行观测时，发现 K6 煤层顶板裂隙发育，多为垂直裂隙，裂隙大多被方解石填充。

2) 溶洞或破碎带

巷道掘进或回采生产过程中，煤层顶、底板遇溶洞或断层破碎带，地下水即由溶洞或破碎带裂隙中涌出，或底板下方溶洞因溶洞顶板极限破坏，带压地下水冲破底板而突入矿井。这类突水常表现为初始水量较小，水色浑浊，而后不断增大，最后喷涌而出，使矿井涌水量发生突变，是对矿井生产和安全威胁最大的充水形式。矿井+56m 水平 K6 煤层底板正常涌水量可达 300m³/h，且涌水量在非暴雨工况下变化不大，说明该处水源来源稳定，为深部岩溶裂隙水。

3) 巷道

矿区西侧煤层露头附近常见有当地居民私自开采的小煤窑，其主要开采+160m 以上标高的浅部煤层。矿井南段的浅部区域也存在部分民采小煤窑，由于年代久远，洞口多已崩塌或封闭，无法探知其内部情况。经访问，此类煤窑一般不做通风设施，最大开采斜深一般仅四、五十米，所采煤层均属露头煤，规模小，目前已形成积水，但距离设计开采工作面距离较远，一般情况下不会构成突水威胁。

矿区范围自 1970 年左右开始向深部进行较大规模的现代化开采，矿区范围内较大规模的采空区主要分布在原冲谷一号井的开采区，采空区最低分布标高达到+80m。该采空区位于冲谷煤矿一号井+75m 回风大巷西侧上方，距离约 100m；部分巷道已掘进至距离设计

+75m 回风大巷的水平距离仅 30m，矿井必须按设计留设防隔水煤柱，并按煤矿防治水细则规定进行探放水，如若不按规定留设防水煤柱，掘进头或采煤工作面进入到老窑采空区，则会开成老窑水溃入，造成水害事故。

2.4.5.7 矿坑涌水量预测

(一) 矿井涌水量

矿井西面接近矿区边界有一以前民窑开采的采空区约 0.232km^2 ，形成时间 2004 年以前，据走访知情人了解得知，采空区及废旧巷道经多年冲刷和垮落，已基本填实，留有少量空隙积水，积水上标高为+90m，积水下标高为+80m，积水面积约 84440m^2 ，积水量约 15199m^3 （按 K6 煤层厚度 0.72m，灰岩采空区充水系数按 0.25 计算）；北部副井左侧老采空区面积约 0.1115km^2 ，采空区内存在积水，平时积水上标高为+120m，积水下标高为+100m，积水面积约 18825m^2 ，积水量约 3388m^3 ；北部副井右侧老采空区面积约 27028m^2 ，采空区内也存在一定积水，平时积水上标高为+120m，积水下标高为+105m，积水面积约 11012m^2 ，积水量约 1982m^3 。

距矿井开采范围内约 60 米有旧 101 运输巷、101 回风巷、102 运输巷、102 回风巷、103 回风巷、103 运输巷等，形成时间为 2005 年，废弃井巷积水量 2500m^3 。2020 年 11 月份起至 12 月在+100 水平开掘了一条放水巷，采空区已无积水，但生产过程中也必须密切注意观察井下涌水变化情况。

根据矿井生产建设中观测统计，在目前采空区条件下，矿井正常涌水量为 $442\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $770\text{m}^3/\text{h}$ 。矿井生产过程中主要存在以下涌水点：

1) 3[#]出水点：总回风上山探水巷，为原老风井老空顶板裂隙水，通过钻孔放出，平时正常涌水量为 $6\text{m}^3/\text{h}$ ，涌水量随季节变化较大，2022 年 6 月 10 日降大暴雨后涌水量达 $150\text{m}^3/\text{h}$ 。

2) 4[#]出水点：总回风上山探放水巷（位于 9[#]密闭），为矿井回风井西侧采空区水，平时正常涌水量为 $18\text{m}^3/\text{h}$ ，在总回风上山+100m 处掘放水巷与采空区最低部位贯通，疏涌采空区积水，水量随季节变化雨季较大，2022 年 6 月 10 日降大暴雨后涌水量达 $250\text{m}^3/\text{h}$ 。

3) 5[#]出水点：位于+84 采区较车房，为顶底板裂隙水，涌水量为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ ，雨季涌水量变化不大。

4) 6[#]出水点：位于 3[#]密闭，为巷道底板裂隙水，平时正常涌水量为 $2.8\text{m}^3/\text{h}$ ，雨季最大涌水量达 $24\text{m}^3/\text{h}$ 。

5) 7[#]出水点：位于 4[#]密闭，为巷道底板裂隙水，涌水量为 $2.0\text{m}^3/\text{h}$ ，雨季涌水量变化

不大。

6) 9[#]出水点: 位于 1602 运输巷二联络巷 7[#]密闭, 为巷道底板裂隙水, 涌水量为 11.0m³/h, 雨季最大涌水量 21m³/h。

7) 10[#]出水点: 位于 1602 运输巷乳化泵站, 为巷道顶板裂隙水, 涌水量为 2.0m³/h, 雨季涌水量变化不大。

8) 11[#]出水点: 位于 1602 运输巷三联络巷, 为巷道底板裂隙水, 涌水量为 5.0m³/h, 雨季最大涌水量 21m³/h。

9) 12[#]出水点: 位于 1602 运输巷 6[#]密闭, 为巷道底板裂隙水, 正常涌水量为 2.0m³/h, 雨季最大涌水量 21m³/h。

10) 13[#]出水点: 位于+84 南车场, 为巷道底板裂隙水, 涌水量为 2.0m³/h, 雨季涌水量变化不大。

11) 14[#]出水点: 位于+84 南运输下山中下部, 为巷道侧帮裂隙水, 涌水量为 5.0m³/h, 雨季涌水量变化不大。

12) 15[#]出水点: 位于+84 南运输下山中下部, 为巷道底板裂隙水, 涌水量为 5.0m³/h, 雨季涌水量变化不大。

13) 16[#]出水点: 位于+56 运输巷, 为巷道底板溶洞裂隙水, 正常涌水量为 300.0m³/h, 最大涌水量达 350.0m³/h。

(二) 矿井涌水量预测

1) 比拟法

由于矿区附近无生产矿井, 因此用冲谷煤矿一号井扩大开采后作为计算矿坑涌水量的比拟对象, 即以冲谷煤矿一号井现在的实际排水量为依据, 预测下一步开采时未来矿坑涌水量。

冲谷煤矿一号井处于六桥向斜北西端, 该矿年生产能力 15 万吨, 斜井开采, 井口标高 188.81m, 开采 K6、K7 号煤, 目前采空区面积约 241940m², 开采标高+56m, 下一步矿井计划开采至±0m 标高, 目前矿井正常流量 10604m³/d, 最大涌水量为 18480m³/d。

根据比拟法矿井生产实践和历年矿坑水动态观测成果证实, 矿井涌水量变化除浅部受大气降水有一定程度影响外, 主要与开采水平的延深(水位降低)和采空面积的增加关系密切, 其相互关系满足以下水文地质比拟法公式。水文地质比拟法公式为:

$$Q=Q_0 \times \frac{F}{F_0} \times \sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

式中:

Q—预测矿坑涌水量 (m³/d);

Q₀—冲谷煤矿一号井矿坑涌水量 (m³/d);

F—预测采空面积 (m²);

F₀—冲谷煤矿一号井采空面积 (km²);

S—预测水位降低值 (m);

S₀—冲谷煤矿一号井水位降低值 (m)。

比拟法矿坑涌水量计算结果：详见表 2-9

表 2-9 比拟法矿井涌水量预算表

冲谷煤矿一号井			冲谷煤矿一号井扩大开采后				
涌水量(m ³ /d)		F ₀ (m ²)	S ₀ (m)	F (m ²)	S (m)	涌水量(m ³ /d)	
正常	最大					正常	最大
10604	18480	184712	90.01	429784	146.01	20601	35903

2) 大气降水入渗系数法

计算公式为：
$$Q = \frac{FA\alpha}{T}$$

式中：Q——预计矿坑涌水量 (m³/d);

F——汇水面积 (12.25×10⁶ m²);

α——年平均降雨量;

A——大气降水入渗系数，采用经验值 0.30;

T——时间 (d)。

本次汇水面积圈定原则为以隔水层、地表山脊分水岭及河流为界，即北侧以 F₁ 断层以北的山脊分水岭为界，地表、地下水总体由北向南径流，西侧以白垩系隔水层为界，东侧以大隆组隔水层为界，南侧以龙江河定水头为界，圈定面积约 12.25km²。年均降雨量以收集的河池市宜州区气象局近 1 年降雨量为准。

正常涌水量 $Q_{正}=12.25 \times 10^6 \times 1703.9 \div 10^3 \times 0.3 \div 365=17156$ (m³/d)

根据冲谷煤矿一号井抽排水资料分析，其最大涌水量一般为正常涌水量的 2-4 倍，目前矿井正常涌水量为 10604m³/d，最大涌水量约 18480m³/d，因此通过该关系计算得出：

最大涌水量 $Q_{大}=Q_{正} \times 18480 \div 10604=29898$ (m³/d)

采用大气降水入渗系数法结果，见表 2-10。

表 2-10 大气降水入渗系数法涌水量计算结果表

计算方法	矿坑总涌水量 (m ³ /d)	
	正常涌水量	最大涌水量
大气降水入渗系数法	17156	29898

以上矿井涌水量计算结果是在查明了区内矿床水文地质条件、主要充水含水层及其富水性、地下水动态特征及对区内相关构造断裂带水文地质特征基本了解等的前提下，建立了预算区矿床水文地质模型，并据此确立的涌水量预算方法和数据模型的基础上进行的。按目前采空区、大气降水入渗与实际排水量分析，预测未来的矿井涌水量是比较可靠的。

2.4.5.8 矿山水资源利用

目前矿井井下正常涌水量为 442m³/h，矿井涌水经过井下水仓沉淀后再排出地面，一部分经水仓抽至井口排出，另一部分经煤泥沉淀池沉淀处理，符合国家排放标准后，供给工业场地生产、消防用水、井下消防洒水及工业场地绿化用水等，达到矿坑水综合利用。

2.4.5.9 矿山开采后水文地质条件的变化

井下煤炭采出后，采空区周围的岩层发生位移，变形乃至破坏，上覆岩层根据变形和破坏的程度不同分为冒落、裂缝和弯曲三带，通常将冒落带和裂缝带的连通部分称为导水裂缝带。井下开采对上覆含水层的影响程度主要取决于采煤形成的导水裂缝带高度是否波及含水层。冒落带和导水裂隙带发育高度与煤层赋存地质条件、顶板岩性、煤层开采厚度等均有密切关系。

冲谷煤矿一号井可采煤层在可采区范围内 K6 煤层平均厚度在 0.75m，K7 煤层可采区范围内平均厚度 1.14m，二层煤累计平均可采厚度 0.95m，开采深度大多在 100~270m 之间，煤层倾角平均 8°。矿区煤层顶底板均为中厚层状、中细粒结晶、致密的燧石灰岩或硅质灰岩，回采工作面顶板管理采用全部陷落法，根据广西壮族自治区地方标准《地质灾害危险性评估规程》DB45/T1625-2017：

跨落带高度计算公式：

$$\begin{aligned}
 H_m &= [100 \cdot \sum M / (2.1 \cdot \sum M + 16)] \pm 2.5 \\
 &= 100 \times (1.14 + 0.80) / [(2.1 \times (1.14 + 0.80) + 16)] \pm 2.5 \\
 &= 7.16 \sim 12.16 \text{ (m)}
 \end{aligned}$$

式中：H_m —— 垮落带高度；

M —— 煤层厚度；

导水裂隙带高度计算公式：

$$\begin{aligned}
H_{1i} &= [(100 \cdot \Sigma M) / (1.2 \cdot \Sigma M + 2.0)] \pm 8.9 \\
&= 100 \times (1.2 + 0.76) / [1.2 \times (1.2 + 0.76) + 2.0] \pm 8.9 \\
&= 35.92 \sim 53.72 \text{ (m)}
\end{aligned}$$

式中： H_{1i} ——导水裂隙带高度

M ——矿体厚度；

分析对比各采区采深与采空区垮落带、导水裂隙带高度计算值可知，开采煤层埋深最小值为 90m，大于垮落带高度以及导水裂隙带高度的 2 倍，故预测采矿活动造成采空区地表影响主要为变形量较小的沉降。

当煤层开采后产生的导水裂隙带高度将破坏地下含水层，随着矿井生产，矿坑水的不断排出，上覆含水层中地下水将会发生漏失，下伏含水层也会因为上层含水层含水性改变得不到补给或补给量减少，从而使下伏层含水状况和水位下降。但由于矿区面积较小，煤层厚度不大，矿山开采后水文地质条件虽有一定变化，但变化不大。

2.4.5.10 矿井水文地质条件类型

综上所述，矿区南侧有较大的地表水体龙江，开采煤层位于当地侵蚀基准面及地下水位以下，地下水主要依靠大气降水补给及地表水补给，开采煤层位于合山灰岩含水层中，补给条件较好，与含水层及地表水联系较密切，且矿坑正常涌水量较大，本区矿床水文地质条件复杂程度为复杂类型。

2.4.6 工程地质条件

2.4.6.1 工程地质条件现状评价

(一) 岩石强度

矿区内的岩土体，有沉积岩及松散堆积体。沉积岩按成因建造类型又可划分为碳酸盐岩建造类、碎屑岩建造两大类。其中碳酸盐岩建造类由灰岩、白云质灰岩、燧石灰岩、白云岩等组成；碎屑岩建造类主要由页岩、泥岩、砂岩、硅质岩等组成；松散堆积体即为第四系各种土体。

根据已有的矿区工程地质资料，矿区的岩石力学强度相差较大，灰岩最大饱和抗压强度 137.0MPa，最低为 69.5MPa；细砂岩最大饱和抗压强度 125.4MPa，最低为 109.1MPa；泥岩最大饱和抗压强度 3.15MPa，最低为 0.7MPa；页岩最大饱和抗压强度 29.4MPa，最低为 7.0MPa；按饱和单轴抗压强度 >60MPa 为极硬岩，30~60MPa 为硬岩，<30MPa 为较软岩分类标准。碳酸盐岩建造类多为极硬~较硬岩；碎屑岩建造类多为硬质岩~较软岩，部分极软岩。

（二）工程地质岩组划分

根据岩体结构及岩石强度，将矿区范围内的岩体划分为 5 个工程地质岩组：

1) 硬质中厚~厚层状中等岩溶化纯碳酸盐岩岩组

由茅口组 (P_{2m}) 及合山组 (P_{3h}) 等地层组成，岩性以灰岩、白云岩、白云质灰岩为主，局部夹燧石灰岩，含数层薄煤层，微风化至新鲜基岩单轴饱和抗压强度 60.0~137.0MPa。地表分布于一号矿井西侧及二号矿井北西侧，井下全矿井范围均有分布，本矿井开采的主要巷道均布置在该岩组内。

2) 较硬夹软质中~薄层弱岩溶化碎屑岩夹泥灰岩、灰岩岩组

由罗楼组 (T_{1l}) 地层组成，岩性以页岩为主，夹薄层的灰岩、泥灰岩、硅质灰岩等，饱和抗压强度 7.0~33.4MPa。岩溶弱发育，岩溶现象少。该岩组主要覆盖分布于一号井田东侧及二号矿井大部分地段的表层。

3) 坚硬~较坚硬中~薄层硅质岩、硅质砂岩夹软质页岩岩组

由大隆组 (P_{3d}) 地层组成，岩性以硅质岩、硅质砂岩为主，夹页岩、硅质页岩，硅质岩岩质坚硬，页岩质软。该层主要分布与一号井中部及二号井北侧，属覆盖分布，与井田开采的工程地质性质关系不大。

4) 单层土体松散岩组

由全新统~更新统残坡积碎石土、含砾粉质粘土等组成，局部有人工堆积土。广泛分布于矿井范围内的地表山坡、谷地等，一般厚 0~10m，局部更大甚至达 30m，多呈坚硬~硬塑状。根据工程经验，该层土体基本承载力为 220kPa。

5) 双层结构土体松散岩组

冲洪积层主要分布在一、二号井南部龙江河沿岸的河流阶地，其结构相对复杂，土质种类多，厚度变化大；一般底部有 0~5m 的砾石层，上部为黄灰色泥砂及粉质粘土，厚 5~30m。根据工程经验，该层土体基本承载力为 220kPa。

（三）矿体围岩工程地质特征

本矿井矿体（煤层）产于二叠系上统合山组 (P_{3h}) 地层中，矿体顶底板均为中厚层状微风化灰岩，中细晶-微晶结构，质地坚硬。根据以往钻孔内采集的微风化灰岩其岩石抗压、抗剪强度试验结果见表 2-11、表 2-12。

表 2-11 矿体围岩饱和单轴抗压强度试验成果统计

指标 试样	钻孔																	
	ZK1			ZK4			ZK5			ZK6			ZK7			ZK10		
抗压强度 (MPa)	68.5	76.8	71.1	71.8	75.1	73.7	84.4	91.7	88.8	73.3	74.9	73.5	89.9	91.1	88.1	51.6	48.2	49.6
平均值 (MPa)	74.56																	

表 2-12 矿体围岩饱和单轴抗剪强度试验成果统计

试样 指标	钻孔																	
	ZK1			ZK2			ZK4			ZK5			ZK10			ZK11		
抗压强度 (MPa)	20.7	16.5	15.9	22.4	25.5	21.9	17.6	14.3	15.2	23.4	22.8	20.5	14.6	15.5	15.8	18.2	22.7	19.4
平均值 (MPa)	19.05																	

岩石饱和单轴干抗压强度为 48.2~91.7MPa，属极硬~硬质岩，另据 1:20 万宜山幅水文地质普查所收集区水电局各水利工程实验资料，该岩层软化系数约为 0.8，为非软化岩石；岩石饱和抗剪强度值为 14.3~25.5MPa。基岩面附近 0~5m 和溶洞周边岩体裂隙较发育，呈强~中风化状，完整性较差；基岩面 5m 以下岩体一般呈微风化状，发育有一些被方解石脉完全充填的闭合状裂隙，完整性较好。按工程地质划分，为硬质中厚~厚层状中等岩溶化纯碳酸盐岩岩组。按《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-2021)附录 H1 判定，属层状结构 II₁ 型。

另据 2012 年水文地质详查钻孔的情况分析，勘探过程中除局部孔段岩体较为破碎，大部分孔段岩体均完整。岩芯情况分析，P_{2h} 地层微风化灰岩的岩芯采取率一般都在 90% 以上，局部裂隙发育段 70~80%，岩芯一般呈长柱状，少量短柱状及碎块状，RQD 值一般在 80~95%，岩石质量等级为 I~II 级，局部孔段 III 级；受风化和溶蚀作用影响，浅层岩体完整性一般为中等，深层岩体完整性好；

综上所述可以判断矿体围岩的岩体完整性好。

2.4.6.2 工程地质条件预评价

如前所述，矿体围岩为灰岩，岩性单一，岩层产状较为平缓，岩石质地坚硬，属层状岩组，抗压强度大，抗剪强度高，遇水不软化，稳定性好，矿区断层构造和节理裂隙不甚发育，层间破碎带胶结良好，岩体较完整，总体工程地质条件对矿井建设有利。但是，也存在一些不良工程地质因素，如浅部第四系覆盖土层厚度较大，井巷部分地段要穿越断层破碎带等。综合认为，矿井整体工程地质条件良好，工程地质条件中等复杂类型。

2.5 土地利用现状

根据当地自然资源局提供的土地利用现状图可知，矿区范围内的土地类型包括旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、沟渠等，以旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及农村道路为主。根据矿山开采现状图可知，现状开采损毁的土地类型包括果园、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。

经现场调查，矿区内部及外围岩溶谷地的旱地主要种植玉米、花生等农作物，耕地质量等别为9级，土壤类型为黄壤土，土壤有机质含量1.5~2.0%，pH值约为5.5~6.0，土层厚2.0m~4.0；矿区范围内的有林地，主要种植速生桉及松树；灌木林地以灌木为主，土壤类型为黄壤土及山地灌丛草甸土，土壤厚度较薄，土层厚1.0~2.5m，岩石碎块约占10%，碎石粒径为0.5~1cm。

综上所述，本矿区土地利用程度总体较好。矿区面积为1.9271km²（合192.71hm²），包括旱地37.5496hm²（耕地质量等别为9等），果园9.8887hm²、其他园地2.6502hm²、乔木林地112.1872hm²、灌木林地2.7260hm²、其他林地20.0336hm²、其它草地0.9527hm²、采矿用地0.9139hm²、农村宅基地0.1766hm²、农村道路4.9478hm²、沟渠0.6848hm²，详见表2-9。经当地自然资源部门核实，矿区范围内部及外围的旱地为基本农田，项目损毁土地未占用基本农田。项目区土地权属河池市宜州区德胜镇大邦村集体所有，项目用地方式为临时用地，业主应及时办理临时用地相关手续。

根据开采设计及地质资料，矿山主要开采矿井西北部资源，采空区多分布在矿井北部和西部露头一带，由于地表沉陷为整体下沉，下沉量小，且矿区范围内地类为旱地、有林地及其他草地地类，经过现场勘查，沉陷对地面的旱地、有林地及其他草地没有造成损毁。目前所形成的采空区地表基本保持原有地貌，地面沉陷已趋于稳定。经走访当地居民，由于已开采煤层埋深较大，采空区地表至今未出现地表沉陷、地裂缝及地面塌陷等地质灾害，井下开采对地表旱地耕作及植被生长影响程度较轻，无农田污染现象发生。

表 2-9 矿区范围内土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例	权属
01	耕地	0103	旱地	37.5496	19.48%	河池市宜州区德胜镇大邦村
02	园地	0201	果园	9.8887	5.13%	
		0204	其他园地	2.6502	1.38%	
03	林地	0301	乔木林地	112.1872	58.22%	
		0305	灌木林地	2.7260	1.41%	
		0307	其他林地	20.0336	10.40%	
04	草地	0404	其它草地	0.9527	0.49%	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.9139	0.47%	

07	住所在地	0702	农村宅基地	0.1766	0.09%
10	交通运输用地	1006	农村道路	4.9478	2.57%
11	水域及水利设施	1107	沟渠	0.6848	0.36%
合计				192.7111	100.0

2.6 矿山及周边人类工程活动情况

2.6.1 矿业活动影响特征

现状矿山人类工程活动主要为采矿活动。冲谷煤矿一号井于2014年5月12日取得采矿许可证，矿井开始进行机械化技术改造，2021年5月完成技术改造验收，2021年8月通过煤矿三级安全生产标准化验收，2022年4月完成机械化技术升级改造综合验收，取得矿井安全生产许可证，并正式进行生产，2022年6月10日矿井因排水能力不足及停电原因，+56m水平被淹，矿井停产至今。现场调查及走访当地居民，由于已开采煤层埋深较大，采空区地表至今未出现地表沉陷、地裂缝及地面塌陷等地质灾害。冲谷煤矿一号井利用一对主、副井进行井下采煤生产。矿山生产生活设施基本建设完毕。工业场地内已布置有办公生活区、堆煤场、矸石场、变压器房等生产生活设施，压占破坏土地资源及地形地貌，且煤矸石淋滤水直接排放至周边小溪，污染地表水体。

综上，现状矿业活动对矿山地质环境的破坏程度较严重。

2.6.2 农业、林业及居民房屋建设

矿区范围内的土地以旱地及乔木林地为主。采矿活动影响范围内分布有大安、长瓦2个村屯。矿区周围当地居民多以外出打工为主，部分为当地矿山企业工作。当地的农业活动主要为水田、旱地耕作，林业主要为种植杉树、松树等经济林，房屋建筑以1层砖瓦房及2-4层砖混结构建筑为主。

2.6.3 工程设施

采矿活动影响范围内无重要电力工程设施，无重要交通干线通过。

综上，现状矿山及周边人类工程活动对矿山地质环境影响程度较严重。

2.7 矿山地质环境和土地条件小结

矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响很大的六大要素，即矿区水文地质条件、工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、地质灾害及地形地貌形态复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。6个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。矿山设计为地下开采，矿山地质环境条件复杂程度

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》(桂国土资规〔2017〕4号)中附录C.1确定。

(1) 矿山设计开采煤层位于二叠系上统合山组含水层中，矿区南侧有较大的地表水体龙江，开采煤层位于当地侵蚀基准面及地下水位以下，地下水主要依靠大气降水补给及地表水补给，开采煤层位于合山灰岩含水层中，补给条件较好，与含水层及地表水联系较密切，且矿坑正常涌水量较大，本区矿床水文地质条件复杂程度为复杂类型。

(2) 矿体围岩为灰岩，岩性单一，岩层产状较为平缓，岩石质地坚硬，属层状岩组，抗压强度大，抗剪强度高，遇水不软化，稳定性好，矿区断层构造和节理裂隙不甚发育，层间破碎带胶结良好，岩体较完整，总体工程地质条件对矿井建设有利。但是，也存在一些不良工程地质因素，如浅部第四系覆盖土层厚度较大，井巷部分地段要穿越断层破碎带等。综合认为，矿井整体工程地质条件良好，工程地质条件中等类型。

(3) 地质构造简单，煤层及围岩产状变化小。断裂构造弱发育，断裂带切割煤层和围岩完整性，对井下采煤安全影响较大。

(4) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害较小。

(5) 采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。

(6) 矿区在区域上为一走向北西~南东，长60km的匙形构造盆地，盆地的西北端最宽，约12km，南东端宽度不足3km，盆地南西为岩溶峰丛山区，峰顶高程500~750m，盆地东北翼为条带状的岩溶峰丛洼地区，峰顶高程在400~500m之间，盆地之中则为标高介于150~300m，相对高差小于100m的丘陵山地，溶洞、漏斗、溶丘、溶蚀洼地、槽谷等岩溶地貌发育齐全，形态各异，岩溶管道系统复杂。评估区地形地貌条件复杂程度复杂。

综上，矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂。

3 矿山地质环境影响评估

3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别

3.1.1 矿山地质环境影响评估范围

矿山地质环境调查是方案编制的基础性、关键性工作，本次调查以走访及实地调查为主，调查范围包括矿山拟申请延续采矿权范围以及采矿活动可能影响到的范围。野外调查面积 6.5km²，调查线路约 10.6km，重点调查区段：工业场地、采空区地面沉陷区、附近小溪，以及大安、长瓦等村庄。本次调查工作，对矿山拟布置采矿活动场地的地形地貌、矿区范围内地质岩体的稳定性以及周围村屯居民的饮用水源情况等有了初步了解。

矿山地质环境影响评估范围原则上以矿山整个采矿活动所影响到的区域及第一分水岭为界，通过实地调查及对地质资料分析研究，根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动及其矿业活动的可能影响范围，确定本矿山地质环境影响评估范围面积约为 254.8290hm²（约 2.55km²）。评估区范围大体是：东、南、西、北面基本以以矿区范围为界外推 100m。具体见附图 1。

3.1.2 矿山地质环境影响评估级别

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》（桂国土资规〔2017〕4 号），按评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合判定矿山地质环境影响评估级别。

冲谷煤矿一号井设计生产年产煤矿 15 万 t，矿山生产建设规模为小型。矿山开采活动影响范围内村屯居民居住人数小于 500 人。矿区及其影响范围内无自然保护区、重要旅游景点、重要交通设施、重要水源地。矿山开采过程中破坏的土地类型包括果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、沟渠等。矿山不存在矿权争议问题。评估区重要程度划为重要区。

矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》（桂国土资规〔2017〕4 号）附录 A 的表 A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

3.1.3 生产工艺流程分析

本项目为多年生产的老矿山，设计地下开采，开采矿种为煤矿，原煤直接销售。矿山采用斜井开拓运输方案及走向长壁采煤法，原煤提升至地表后临时堆放在堆煤场内。提升至地表的煤矸石，部分提供给当地制砖企业及建材加工厂使用，部分堆放在工业场地内的

矸石场。综上，整个项目生产建设中，工业场地对土地资源产生损毁，地下开采可能引发采空区地面沉陷（塌陷）、地下水污染等地质灾害，煤矸石排放可能引发崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害。项目生产工艺流程及矿山环境问题环节详见图 3-1。

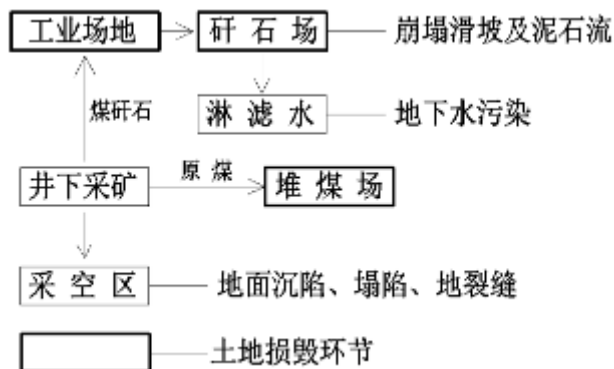


图 3-1 生产工艺流程及矿山地质环境问题环节图

3.2 现状评估

3.2.1 地质灾害现状评估

3.2.1.1 矿山地质灾害评估与级别

参照《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）地质灾害危险性评估分级表（表 1）、建设项目重要性分类表（表 B.1）以及地质环境条件复杂程度分类表（表 C.1），本矿山开采项目属一般建设项目，地质环境条件复杂程度为复杂，地质灾害危险性评估确定为二级评估。

3.2.1.2 地质灾害现状评估

根据现场调查，评估区范围内发育不稳定斜坡地质灾害，地质灾害诱发因素、危害程度和危险性大小依据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）（下文简称《评估规程》）中表 2、表 3、表 4 进行评估（见下表 3-1、3-2、3-3）。不稳定斜坡地质灾害的发育程度（可能性）依据《评估规程》中表 D.10 进行评估（见下表 3-4）。各类型地质灾害现状评估如下：

表 3-1 地质灾害诱发因素分类表

地质灾害类型	滑坡	崩塌（危岩）	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈、雷击	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震

人为因素	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	水库溢流或垮坝、弃渣、植被破坏	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿、水库浸没	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿
注：不稳定斜坡可参照滑坡、崩塌地质灾害种类分析。					

表 3-2 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾 情		险 情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数 (人)	可能直接经济损失 (万元)
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	4~9	100~<500	10~99	100~<500
小	≤3	<100	<10	<100

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

表 3-3 地质灾害危险性现状评估分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

表 3-4 不稳定斜坡发育程度分级表

判别指标	岩土体类型	强 (大)	中等	弱 (小)
坡高 H (m)	欠固结堆积土、膨胀岩土、软土	>5	3~5	<3
	其他堆积土	>10	5~10	<5
	新近系软质岩土，碎裂或散体结构岩体	>15	5~15	<5
	层状软质泥、页、片岩	>20	10~20	<10
	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	>30	15~30	<15
	块状坚硬岩类	>40	20~40	<20
稳定系数 Fs		欠稳定、不稳定状态	基本稳定	稳定

注 1: 按“就高不就低”的原则确定，有一项指符合该级别则判定为该级别。
注 2: 可计算 Fs 的优先按 Fs 和稳定状态判定，稳定系数和稳定状态根据 DZ/T 0218 确定，膨胀岩土不稳定斜坡 DB45/T 1250 确定。
注 3: 不包括顺向坡岩体，顺向坡岩体按滑坡、崩塌评价。
注 4: 土质边坡粘性土按 1:1 坡率，岩质边坡按 1:0.5~1:0.75 坡率，填方边坡按设计坡率考虑；超过上述坡率的则就高一级评定。
注 5: 发育程度评估须按坡高等级进行评价，不应跨坡高级别进行混合评价。

一、现状评估采空区地面沉陷地质灾害的危险性

本矿山为老矿山，现状矿山采矿活动可能引发地质灾害主要表现在采空区、矸石场及矿坑涌水等。根据矿山开采技术资料，矿山于 2014 年开始进行井巷建设，目前已完成机械化改造。受煤矿价格影响，生产能力未能达到设计的规模。矿区北部形成的采空区主要为民采小煤窑开采所致，民采活动基本为以掘代采方式进行，采空区地表变形程度较轻。现状矿区西部+85m 水平以上和北部+100m 水平以上的煤炭资源已基本被采完，采空区水平投影面积约 0.67km²，根据多年来的采空区沉降监测情况，同时现场调查及走访周围居民可知，由于已开采煤层埋深较大，采空区地表至今未出现地表沉陷、地裂缝及地面塌陷等地质灾害。由于现状采空区主要位于矿区中部，远离矿区范围内水田、旱地等耕地，故其沉降作用对水田、旱地等耕地没有影响。因此，现状评估采空区地面沉陷地质灾害弱发育，危险性小。

二、现状评估崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的危险性

矿山目前建设有 1 个工业场地，场地内布置有办公生活区、主副斜井、堆煤棚、机修车间、提升机房、材料库及矸石场等生产生活辅助设施。

此外，矿山现有主、副斜井井口均采用浆砌石砌筑，井口切坡稳定。现场调查，原有小煤窑井口均已封闭处理，工业场地有农村道路连接，矿山未修建场外道路。因此，现状边坡崩塌、滑坡地质灾害弱发育，危险性小。

综上，现状评估采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害弱发育，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻。

三、现状评估岩溶塌陷地质灾害的危险性

冲谷煤矿一号井已持续多年进行地下水的抽排，调查访问时未发现有岩溶地面塌陷，仅浅部发现有采空区地面塌陷，目前的矿山排水疏干对岩溶区的影响不大。

因此，矿山开采时的疏干排水，引起岩溶地面塌陷的可能性不大。本矿山为老矿山，经现场调查及走访当地居民，矿山生产至今未发生岩溶地面塌陷地质灾害，无塌坑存在，根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录 D 表 D.8 判定，现状矿区岩溶塌陷地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。

3.2.2 含水层的影响和破坏现状评估

3.2.2.1 含水层结构破坏

通过前面煤层开采对地下水水量的影响分析知：当煤层开采后产生的导水裂隙带高度将破坏地下含水层，随着矿井水的不断排出，上覆含水层中地下水将会发生漏失，下伏含

水层也会因为上层含水层含水性改变得不到补给或补给量减少，从而使下伏层含水状况和
水位下降，含水层连续性必将受到一定的影响。由于矿井煤层厚度较小，属薄及中厚煤层，
矿井煤系地层以上含水层主要靠大气降雨补给，补排区距离较近，流程短，多形成各自独
立的水文单元，地下水流场的变化对地下水环境产生的影响有限。

根据矿山多年生产经验，矿井正常涌水量为 $442\text{m}^3/\text{h}$ 。矿山目前已完成技术改造，最
低开拓至+85m 水平，原有采矿形成的采空区主要分布于矿区北部、西部，水平投影面积约
 0.67km^2 （包括民采小煤窑采空区）。据冲谷煤矿矿井地质特征和主含煤地层状况可知，在
煤层开采中，含水层受影响的主要为合山组煤系地层及下伏的茅口阶灰岩；采煤后，其破
坏地层高度延伸到合山组上段含水层，不会破坏合山组上部的大隆组隔水层，其它上覆含
水层由于受隔水层的保护，影响不大。

根据调查访问的结果，目前受矿山排水影响的村屯暂时还集中在大安、纳定、坡弄、
共罕等矿区范围内或矿区边界附近的三个村屯。这些村屯原来从矿区范围内一些冲沟尾部
引地表溪沟的分散泉水作生产生活用水，现已无法从地表沟谷获得可供利用的地表水、地
下水，在一定程度上说明了含水层被疏干、地下水位存在一定范围内的下降。大邦村一带
发育于合山组地层中的岩溶下降泉流量并未受到影响，冲谷、屯面、大寺岭等村屯的民井
水位未受到疏干排水的影响。说明疏干排水并未影响到冲谷~大寺岭~大邦村一带。因此，
在目前的开采规模、开采深度及疏干排水的强度情况下，地下水降落漏斗影响范围还比较
小，对周围环境水文地质等的影响较小。

矿山技术改造后，设计采用走向长壁式采煤方法，采用全部垮落法管理顶板，由于采
用全部垮落法管理顶板，致使岩体内的原有应力平衡状态遭到破坏，采空区上覆岩层产生
移动和变形，引起地表发生下错、移动，但设计开采煤层埋深均远大于导水裂隙带高度，
以及顶底板炭质页岩遇水膨胀，逐步充满采空区，故未来采矿活动基本不会造成造成地面
沉陷、地面塌陷等。

因此，现状井下采矿活动因采空区形成，破坏了碎屑岩类弱裂隙含水层结构，但对矿
山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场不会产生明显改变，对区域地下水的补
径排条件影响程度较小。因此，现状评估采矿活动对含水层结构的影响和破坏程度较轻。

3.2.2.2 地下水水质、水位变化

1) 地下水水质变化

①生产活动产生的固体废物造成的地下水污染

生产活动产生的固体废物主要有：①建设工程产生的弃土石、碎砖、混凝土块；②生活垃圾和生活污泥；③矿井井下水处理站产生的煤泥。

建设工程产生的弃土、碎砖、混凝土属一般固体废物，受地表水及大气降雨影响，可能产生对地下水产生污染的组份为 SS，此类固体废物对地下水水质的影响很小；生活垃圾和生活污泥可能产生 SS、COD、BOD 超标等现象，通过下渗或经地表水体补给地下水，均可能对地下水产生污染，但本项目产生的生活垃圾和污泥量小，经过处理措施，可实现达标排放，对地下水水质产生的影响小；井下产生的煤泥一般可通过脱水处理直接作为工业产品出售，不外排，不会对地下水产生污染。

②矸石堆放场淋滤液对地下水的污染

矿井开采后的固体废弃物主要是煤矸石，其成分有灰岩、泥质灰岩、泥页岩岩块及煤粉等，若就地堆放，将形成大小不一、形状各异的矸石山，破坏环境景观，同时占用大量土地资源和破坏地表植被。另外，矸石露天堆放，经风吹、日晒、雨淋和天气温度变化等影响，矸石将会发生物理、化学变化，矸石中含有的有毒有害元素，经降雨淋溶后，可溶解性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响。其影响程度取决于淋溶污染物的排放情况及所在地的地质环境条件。

环评工作对本矿区的煤矸石进行了浸出试验，项目包括 PH、氟化物、砷、六价铬、锰、铁、铅、镉、汞共 9 项，分析方法按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》HJ/T299-2007 进行，详见表 3-5。

表 3-5 煤矿矸石浸出试验结果 单位：mg/L，PH 除外

采样点位 项目	一号井煤矸石	二号井煤矸石	三号井煤矸石	标准限值
Cu	0.02	0.02	0.02	100
Zn	0.026	0.023	0.02	100
Pb	0.1	0.1	0.1	5
Cd	0.005	0.005	0.005	1
As	0.0002	0.0002	0.0002	5
Hg	0.00001	0.00001	0.00001	0.1
Cr	0.05	0.05	0.05	15
锰	0.13	0.46	0.2	—
铁	0.04	0.03	0.04	—
氟化物	0.241	0.091	0.178	—
pH 值	6.74	6.85	7.4	≥12.5 或 ≤2.0

从上表可知，各种微量元素的浸出量均低于《危险废物鉴别浸出毒性鉴别标准》（GB 5085.3-2007）标准要求；各污染浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），类比分析确定冲谷煤矿各矿井排矸属于第 I 类一般固体废物，排矸场按 I 类贮存场设计。因此，排矸场在采取防渗防洪措施后对地下水水质影响较小，即使矸石淋滤液发生下渗，对地下水水质产生的影响也较轻微，可能形成的污染属轻度污染。

因此，现状矿区周围地下水水质良好，无重金属污染现象发生。现状采矿活动对地下水水质的污染程度较轻，危险性小。

③矿井废水和矿区居民生活污水对地下水的污染

a 生产废水的影响：矿井污废水在进入地下水之前要经过包气带和饱和带，废水可部分受到自净处理。由于矿井排放的废水为地下水，总体水质较好，因此，即使污废水渗漏，对地下水也影响甚微。

b 生活污水等的影响：由于采煤产生的地表裂隙，使井田范围内的村民排放的生活污水、农灌污水和大气降雨可能通过这些裂隙进入煤系含水层上覆浅层地下水。生活污水、农灌污水中主要含有有机物和细菌，根据有关试验资料，细菌在透水性好的卵石、裂隙和溶隙中迁移距离可达 800~1000m，此类污染物进入浅层地下水中，会对地下水水质产生一定的影响。

④矿区地下水水质化验成果

2022 年 8 月，重庆一三六地质矿产有限责任公司对矿区进行水文地质详查补充工作。在井下 3 个出水点、龙江河、暗河出口、泉井点分别采集了水样，共计 6 件，进行了简分析测试，其化验成果见表 3-6，通过与以往钻孔水、地表水、泉井水化验结果对比，其水质类型皆为 HCO_3^- - Ca^{2+} 型水，可以推测：

井下出水点水与地表水性质一样，可以推测矿井出水点水是由地表水经裂隙下渗至矿井或地表水补给煤系地层含水层，矿井开采至出水点位置后，由于地下水力场发生改变，煤系地层含水层再通过裂隙涌入矿井。

井下出水点水与钻孔水性质一样，推测为井下出水点和钻孔取水深度都处于深部循环带，地下水来源为同一层水。

冲谷煤矿一号井-水-6 水样 S042-含量较高，是由于该水来自矿井北侧采空区积水。

表 3-6 水质化验成果表

采样地点	水样编号	层位	PH	阴离子 (mg/L)						阳离子 (mg/L)						总硬度	水质类型	备注
				Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe ²⁺ +Fe ³⁺	Al ³⁺			
井下	冲谷煤矿一号井-水-1	P ₃ h	7.37	3.48	5.31	0.00	257.52	/	1.03	0.53	1.18	80.49	4.70	/	/	220.33	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	2022 年 8 月
井下	冲谷煤矿一号井-水-2	P ₃ h	7.59	3.48	35.40	0.00	277.33	/	0.81	0.52	0.96	92.30	9.85	/	/	271.04	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	
龙江河	冲谷煤矿一号井-水-3	P ₃ h	7.68	4.35	5.31	0.00	242.67	/	1.75	0.61	1.50	67.93	10.30	/	/	212.04	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	
龙江河暗河口	冲谷煤矿一号井-水-4	P ₃ h	7.67	3.48	14.16	0.00	222.86	/	1.98	0.69	1.43	69.41	7.16	/	/	202.82	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	
泉井	冲谷煤矿一号井-水-5	P ₃ h	7.53	1.74	33.63	0.00	267.43	/	0.85	0.62	2.91	87.87	7.16	/	/	248.91	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	
一号井主水仓	冲谷煤矿一号井-水-6	P ₃ h	7.70	4.35	302.94	0.00	173.33	/	0.66	1.16	1.58	161.71	13.43	/	/	459.11	HCO ₃ ⁻ ·SO ₄ ²⁻ -Ca ²⁺ 型	
井下	冲谷煤矿三号井地下水	P ₃ h	7.64	5.27	60.00	0.00	281.95	0.004	4.00	0.61	1.62	115.26	4.82	0.04	/	307.65	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	2013 年 9 月
井下	冲谷煤矿二号井地下水	P ₃ h	6.81	5.27	320.00	0.00	175.44	0.004	4.00	1.48	4.54	168.91	18.08	0.06	/	496.20	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	
泉水	冲谷煤矿大邦村泉水	P ₃ h	7.64	15.81	1.00	0.00	307.01	0.010	5.00	1.48	3.15	95.39	2.41	0.04	/	251.75	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	
民井	冲谷煤矿江边村民井水(Z1010-7)	P ₃ h	7.43	10.54	40.00	0.00	238.09	0.030	14.00	2.33	3.88	95.39	4.82	0.04	/	258.06	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型	
民井	冲谷煤矿江	P ₃ h	8.41	10.54	1.00	12.33	187.97	0.016	6.00	0.76	1.18	83.46	2.41	0.02	/	218.32	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺	

	边村民进水 (Z1010-6)																型
泉水	冲谷煤矿楞 口村泉水 (Z1010-9)	P ₃ h	7.29	10.54	1.00	0.00	244.36	0.008	8.00	0.76	3.88	73.53	2.41	0.04	/	193.50	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
泉水	冲谷煤矿古 笔村泉水 (Z1010-12)	P ₃ h	7.55	12.30	1.00	0.00	313.28	0.004	7.00	0.24	2.41	103.3 3	1.21	0.04	/	262.96	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
民井	冲谷煤矿大 寺岭村民井 水(Z1010-5)	P ₃ h	7.62	43.93	60.00	0.00	281.95	0.012	14.00	5.51	6.39	119.2 3	13.26	0.02	/	362.33	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
钻孔	ZK1	P ₃ h	7.13	3.42	1.00	0.00	200.81	0.012	4.00	0.78	0.78	48.00	13.23	0.04	/	174.34	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
钻孔	ZK3	P ₃ h	7.12	5.12	1.00	0.00	237.88	0.008	5.00	0.41	1.25	69.82	10.59	0.02	/	217.92	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
钻孔	ZK6	P ₃ h	7.05	5.12	1.00	0.00	268.78	0.250	4.00	0.78	1.25	69.82	15.88	0.02	/	239.74	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ •Mg ²⁺ 型
钻孔	ZK7	P ₃ h	6.97	0.68	50.00	0.00	244.36	0.004	10.00	1.64	6.85	81.48	12.05	0.02	/	253.10	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
钻孔	ZK8	P ₃ h	7.06	1.02	1.00	0.00	187.97	0.050	10.00	0.98	8.65	49.68	7.23	0.02	/	153.82	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
钻孔	ZK9	P ₃ h	7.11	0.68	1.00	0.00	187.97	0.060	10.00	0.53	0.74	59.62	2.41	0.02	/	158.78	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
钻孔	ZK10	P ₃ h	7.02	5.12	8.00	0.00	206.99	0.020	3.00	1.16	8.65	65.46	3.97	0.02	/	179.79	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型
泉水	大邦泉水	P ₃ h	7.08	5.12	1.00	0.00	256.42	0.008	4.00	0.41	1.02	76.37	6.62	0.02	/	217.92	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺ 型

2) 含水层疏干及地下水位降

在煤层开采中，含水层受影响的主要为合山组煤系地层及下伏的茅口阶灰岩；采煤后，其破坏地层高度延伸到合山组上段含水层，不会破坏合山组上部的大隆组隔水层，其它上覆含水层由于受隔水层的保护，影响不大。采矿活动仅对碎屑岩类弱裂隙含水层的结构及水位产生影响，但对矿山所在地区的地下水水位及地下水流场不会产生明显改变，对区域地下水的补径排条件影响程度较小。根据调查访问的结果，目前受矿山排水影响的村屯暂时还集中在大安、纳定、坡弄等矿区范围内或矿区边界附近的三个村屯。这些村屯原来从矿区范围内一些冲沟尾部引地表溪沟的分散泉水作生产生活用水，现已无法从地表沟谷获得可供利用的地表水、地下水，在一定程度上说明了含水层被疏干、地下水位存在一定范围内的下降。大邦村一带发育于合山组地层中的岩溶下降泉流量并未受到影响，冲谷、屯面、大寺岭等村屯的民井水位未受到疏干排水的影响。说明疏干排水并未影响到冲谷~大寺岭~大邦村一带。因此，现状采矿活动对区域地下水水位的影响和破坏程度较轻。

3) 井、泉水干涸及地表水漏失

由前所述，矿山开采至今，周围村屯民井及泉水未现干涸现象发生，无地表水漏失。综上所述，现状采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻。

3.2.3 地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区及周围无地质遗迹、人文景观、国家或自治区级的文物保护单位，采矿活动主要是对矿山地形地貌景观产生影响及破坏。现状采矿活动对地形地貌景观的破坏表现在工业场地。

现状工业场地内布置有办公生活区、主副斜井、堆煤棚、机修车间、提升机房及矸石场等生产生活辅助设施等生产生活辅助设施。根据矿山生产实际，井下采煤产生的煤矸石，全部提供给当地制砖企业，井下掘进岩巷的灰岩用于场地平整。目前，矿井运至地面的少量矸石堆放在煤棚中，总量不足 50 吨。煤矸石堆放及场地建设，改变原有岩溶谷地地形及破坏植被，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

综上，现状矿山采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度总体上较轻，仅工业场地地段对地形地貌景观的破坏较严重。

3.2.4 土地损毁现状评估

经现场调查，现状采矿活动对土地资源的损毁表现在工业场地，土地损毁程度按表 3-7 确定，项目对土地损毁现状如下：

表 3-7

土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏 (I 级)	中度破坏 (II 级)	重度破坏 (III 级)
挖损、压占	挖、填深 (高) 度	<6 米	6-10 米	>10 米
	面积	林地或草地小于等于 2 hm ² , 荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm ²	耕地小于等于 2 hm ² , 林地或草地 2~4 hm ² , 荒山或未开发利用土地 10~20 hm ²	基本农田, 耕地大于 2 hm ² , 林地或草地大于 4 hm ² , 荒地或未开发利用土地大于 20 hm ²

工业场地压占损毁: 本矿井工业场地①、②为原有工业场地, 其中工业场地①为原主斜井场地, 该主斜井现在作为回风井用; 工业场地②为原回风井场地, 现已经不利用; 工业场地③为新主斜井场地, 场地内布置有办公生活区、主副斜井、堆煤场、机修车间、提升机房、材料库、沉淀池及矸石场等生产生活辅助设施。办公生活区建筑物为砖砌结构, 建筑物地面水泥硬化层厚度约 0.08m。矸石场堆放有煤矸石约 50 吨。堆煤场搭建有铁皮挡雨棚。以上所述的三个工业场地为已压占损毁土地, 工业场地已压占损毁土地总面积为 1.6056hm², 其中场地①占地面积为 0.2544hm², 场地②占地面积为 0.0827hm², 场地③占地面积为 1.2685hm²。场地损毁主要为生活及生产设施的压占, 路面基本都硬化了, 基本按原地形修建, 对原有地形坡度改变程度较轻, 主要为场地的平整及建筑物的压占, 损毁程度中度。工业场地建设前已进行表土剥离堆放工作, 闭坑后需采取表土回填方式进行复垦。根据“三调”图斑, 经计算, 工业场地现状损毁土地面积 1.6056hm², 其中果园 0.0774hm², 乔木林地 0.0752hm², 其他林地 0.0009hm², 采矿用地 1.4074hm², 农村道路 0.0447hm²。详见表 3-8。土地权属河池市宜州区德胜镇大邦村集体所有。业主应及时办理临时用地相关手续。因此, 现状采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。

表 3-8

现状已损毁土地面积统计表

单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	权属
02	园地	0201	果园	0.0774	4.82%	河池市宜州区德胜镇大邦村
03	林地	0301	乔木林地	0.0752	4.68%	
		0307	其他林地	0.0009	0.06%	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.4074	87.66%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0447	2.78%	
合计				1.6056	100	

表 3-9 工业场地①界址点坐标表 (2000 国家大地坐标系)

点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)	点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)
J1	*****	*****	J5	*****	*****
J2	*****	*****	J6	*****	*****
J3	*****	*****	J7	*****	*****
J4	*****	*****	面积: 0.2544hm ²		

表 3-10 工业场地②界址点坐标表 (2000 国家大地坐标系)

点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)	点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)
J1	*****	*****	J5	*****	*****
J2	*****	*****	J6	*****	*****
J3	*****	*****	J7	*****	*****
J4	*****	*****	J8	*****	*****
面积: 0.0827hm ²					

表 3-11 工业场地③界址点坐标表 (2000 国家大地坐标系)

点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)	点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)
J1	*****	*****	J9	*****	*****
J2	*****	*****	J10	*****	*****
J3	*****	*****	J11	*****	*****
J4	*****	*****	J12	*****	*****
J5	*****	*****	J13	*****	*****
J6	*****	*****	J14	*****	*****
J7	*****	*****	J15	*****	*****
J8	*****	*****	面积: 1.2685hm ²		

3.2.5 现状评估小结

现状评估采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害弱发育，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻。采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏较轻。

3.2.5.1 矿山地质环境影响程度分级和范围

矿山地质环境影响程度分级，是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响和破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度等方面的现状评估而综合确定，矿山地质环境影响现状评估结果见表 3-5。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》(桂国土资规〔2017〕4 号)附录 E.1 的矿山地质环境影响程度分级表，分严重、较严重、较轻三级，分级确定采取上一级优先原则，指标中只要有一项符合某一级别，就定为该级别。

根据上述原则及前述的现状评估结果，本矿山地质环境影响程度现状评估分区划分为较严重区及较轻 2 个级别（详见附图 1）。

表 3-12

矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响级别	综合评估
含水层	结构破坏	疏干影响范围的含水层	含水层厚度、结构,	破坏疏干范围内地下含水层结构	较轻	较轻
	地表水漏失	疏干影响范围内地表水	矿区内溪沟水	较轻	较轻	
	疏干影响	疏干影响范围内	疏干影响范围内地下水、井泉	较轻	较轻	
	水质污染	评估区内的地下水	矿区下游地下水	现状矿区地下水水质良好	较轻	
土地资源	矿山建设压占	工业场地、材料库	压占损毁地表植被及土壤	压占损毁林地及采矿用地等 1.6056hm ²	较轻	较轻
	地面变形损毁	采空区沉陷范围	地表耕地、植被	地表沉陷变形轻微	较轻	
	矿山建设挖损	无	无	无	无	
	地质灾害损毁	无	无	无	无	
	土壤污染损毁	无	无	无	无	
地质灾害	滑坡、崩塌	矸石场	地表植被	地质灾害弱发育,危险性小。	较轻	较轻
	泥石流	无	无	无	无	
	采空区地面塌陷	采空区	地表植被	现状采空区地面塌陷地质灾害弱发育,危险性小。	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	工业场地、材料库	改变地形地貌	工业场地对地形地貌破坏程度较严重。	较严重	较严重
	自然保护及风景名胜	无	无	无	无	
	主要交通干线	无	无	无	无	

3.2.5.2 各影响程度分级阐述。

较严重区：位于工业场地①、工业场地②、工业场地③等地段，面积 1.6056hm²。现状评估采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害弱发育，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻。采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏较轻。

较轻区：评估区内除较严重以外的区域，面积约 253.2234hm²。现状评估地质灾害弱发育，危险性小；采矿活动对含水层的破坏或影响较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响或破坏较轻。

3.3 预测评估

3.3.1 地质灾害预测评估

根据矿山技术改造开采设计，未来矿山生产建设对地质环境的影响和破坏主要表现为地下采矿活动，矿井涌水排放等。因此，未来开采时，地下开采可能引发采空区地面沉陷（地面塌陷、地裂缝）及岩溶地面塌陷地质灾害；矿井涌水及废渣淋滤水可能引发地下水污染地质灾害等。因此，预测评估采矿活动可能引发的地质灾害类型主要采空区地面沉陷（地面塌陷、地裂缝）、岩溶地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流及地下水污染等。

3.3.1.1 工程建设中可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

一、预测评估工程建设中地下开采引发或加剧采空塌陷（地面沉陷、地裂缝）地质灾害的危险性

矿山设计开采对象为井田范围内+250~-80m 标高间 K6、K7 煤层。可采煤层在可采区范围内 K6 煤层平均厚度在 0.75m，K7 煤层可采区范围内平均厚度 1.14m，二层煤累计平均可采厚度 0.95m，开采深度大多在 100~270m 之间，煤层倾角平均 8°。原设计布置 4 个采区，目前矿井采掘生产区均集中在一采区，二、三、四采区尚未开采。1601 回采工作面已采完，本设计方案首采工作面为 1602 回采工作面。回采巷道采用沿煤层掘进。

（1）地表下沉值：

据矿井开采设计书，一号矿井开采煤层 K₇、K₆ 层，其埋深 40~320m，其倾角为 10° 左右，根据煤层赋存条件，本设计选用走向长壁采煤法。在充分采动下时下沉系数为 0.6，下沉量为 0.7~1.3m。根据煤层赋存条件及井田地层的围岩性质，在充分采动下，下沉系数约 0.56，最大下沉 0.49m。但由于矿井连续开采范围不大，各种煤柱较多，一般达不到充分采动，下沉值较小，一般在 0.2m 左右。

（2）地面沉陷影响范围

根据煤矿的采区布置，及采区的煤层等高线、钻孔揭露的煤层埋深，按不同的主采煤层考虑。则一号井开采对周边的地表沉陷影响范围计算见下表（表 3-13）：

表3-13 采空区地面沉陷影响范围计算表

钻孔	开采对象 (煤层号)	煤层 埋深 (m)	第四系 厚度 (m)	覆岩 厚度 (m)	影响半径 R (m)	边界性质	备注
1302	K6、K7	110	5	105	66	一号井西侧 开采边界	1、 $r=H/\text{tg}\beta$ （H 为采深） 2、 β ——覆岩移动角，取 经验值：第四系 45°、硬 质岩石 60°。
1502	K6、K7	120	5	115	71		
1204	K6	125	5	120	74	二号井北东 侧开采边界	
1306	K6	100	5	95	60	二号井东侧 开采边界	
1505	K6	145	5	140	86		

从上述计算结果判断，矿区地面出现采空区地面塌陷、沉陷的可能性小，范围较小。

由于采空区上没有村庄，采空区地表沉陷可能形成次生地质灾害地裂缝、崩塌和滑坡，主

要对矿山的堆矿场、道路、临时建筑和旱地、林地等造成轻微影响。

(3) 垮落带及裂隙带

根据经验公式计算和矿体围岩性质，按《开发利用方案》选用如下移动角：基岩移动角 65° ，表土移动角 45° ，预测采空区地表沉陷范围（见附图 2）。为了客观地评估采空区变形的危害性，本报告对采空区的各变形要素专门讨论和分析如下：

采空区地表变形值是在矿山开采过程中在采掘区地表布设长期观测点观测取得的。本次评估时间短，无法布设长观点，故无法用观测法获取地表变形数值。本方案根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）附录 E 相关计算公式，对采空区的垮落带高度 H_m 、导水裂隙带高度 H_{li} 、地表影响区半径 r 、地表最大下沉值 W_{cm} 、最大倾斜值 i_{cm} 、最大曲率值 K_{cm} 、最大水平移动值 ϵ_{cm} 、最大水平变形值 u_{cm} 估算，其结果作为采空区地表变形评价的依据，计算公式及结果如下所示：

跨落带高度计算公式：

$$\begin{aligned} H_m &= [100 \cdot \Sigma M / (2.1 \cdot \Sigma M + 16)] \pm 2.5 \\ &= 100 \times (1.14 + 0.80) / [(2.1 \times (1.14 + 0.80) + 16)] \pm 2.5 \\ &= 7.16 \sim 12.16 \text{ (m)} \end{aligned}$$

式中： H_m —— 垮落带高度；

M —— 煤层厚度；

导水裂隙带高度计算公式：

$$\begin{aligned} H_{li} &= [(100 \cdot \Sigma M) / (1.2 \cdot \Sigma M + 2.0)] \pm 8.9 \\ &= 100 \times (1.2 + 0.76) / [1.2 \times (1.2 + 0.76) + 2.0] \pm 8.9 \\ &= 35.92 \sim 53.72 \text{ (m)} \end{aligned}$$

式中： H_{li} —— 导水裂隙带高度

M —— 矿体厚度；

分析对比各采区采深与采空区垮落带、导水裂隙带高度计算值可知，开采煤层埋深最小值为 90m，大于垮落带高度以及导水裂隙带高度的 2 倍，故预测采矿活动造成采空区地表影响主要为变形量较小的沉降。

(4) 地表移动与变形值预测

$$\text{采动程度: } N_1 = \frac{D_1}{H_0} \quad N_2 = \frac{D_3}{H_0}$$

$$\text{采动系数: } n_1 = 0.9 \frac{D_1}{H_0} \quad n_2 = 0.9 \frac{D_3}{H_0}$$

式中：D₁、D₃—采区工作面沿倾斜方向和走向方向的实际长度（m），倾斜方向取采区工作面长度 60m；H₀—平均采深（m）；n 值大于 1 时取 1。

即矿山未来开采时，各采区地表均表现为非充分采动。

$$\text{最大下沉值 } W_{cm} = Mq \cos \alpha \sqrt{n_1 \cdot n_2} \quad (\text{非充分采动})$$

式中：q—单层采动的下沉系数，α—矿体倾角。

最大倾斜值 i_{cm}、最大曲率值 K_{cm}、最大水平移动值 ε_{cm} 和最大水平变形值 u_{cm} 按以下公式计算：

$$i_{cm} = W_{cm} / r \quad (\text{mm/m}) \quad K_{cm} = 1.52 W_{cm} / r^2 \quad \epsilon_{cm} = b W_{cm} \quad (\text{mm})$$

$$u_{cm} = 1.52 b W_{cm} / r \quad (\text{mm/m}) \quad r \text{—地表影响区半径。} r = H / \tan \beta$$

H—开采深度（m） b—水平移动系数，取 b=0.3(1+0.0086α)

β—移动角，取 β=65°，（上盘 65°，下盘、两翼 70°，表土 45°）

根据矿区地质特征、开采技术条件及开采设计方案，经取值及计算，地表移动与变形值计算公式中各参数的取值如表 3-14 所示：

表 3-14 地表沉降计算中各影响因素取值一览表

影响因素	煤层倾角 (°)	表土移动角 (°)	基岩移动角 (°)	覆岩综合评价系数 P	下沉系数 (q)	水平移动系数 (b)
K7 煤	12	45	65	0.10	0.50	0.33
K6 煤	12	45	65	0.30	0.60	0.33

地表移动与变形值预计计算结果

据上述计算公式，按一、二采区、三采区的每个采区参数代入表 3-14 的计算参数，地表移动与变形值预测计算结果的叠加值如下表 3-15：

表 3-15 各采区地表移动与变形值计算结果

采区编号	最大下沉值 (mm)	最大倾斜值 (mm/m)	最大曲率 (10 ⁻³ /m)	最大水平移动值 (mm)	最大水平变形值 (mm/m)	采空区边界影响半径 r (m)
一采区	252	4.21	0.112	80	2.09	60
二采区	265	6.24	0.224	86.3	3.15	45
三采区	250	4.23	0.109	76	2.01	57

由表 3-15 可知：

冲谷一号井煤层开采结束后，叠加后的最大下沉值出现在第三采区，下沉值为 265mm；采空区边界影响半径最大值出现在第一采区，影响半径为 60m。

结论：根据以上预测计算结果，井下开采严格按照开采设计进行回采时，按开采煤层平均厚度计算，垮落带的高度为 5.55~10.55m，裂隙带的高度为 31.26~49.06m，矿井范围内煤层浅部埋藏深度为 100m，故垮落带不会延伸到地表引发地面塌陷现象。

K7 煤、K6 煤平均厚度分别为 1.2 m、0.76m，实际揭露的煤层情况比较复杂，很难实现正规的回采工作面，因留设的煤柱较多而实际开采时的垮落带高度比计算的最大垮落带高度略小，且矿体埋藏深度为 100~150m，基本大于其垮落带高度及导水裂隙带高度之和的 2 倍。因此，预测矿山未来开采地下采空区形成后，对地表影响主要表现为地面整体沉降。

根据目前矿井开采情况，经过现场实际的走访调查发现，采空区地表沉降很小，对地表基本没有影响，因矿区范围内无水田，大部分为旱地、有林地及其他草地。根据《土地复垦方案编制规程》第三部分井工煤矿，附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准，沉陷旱地、林地和草地的轻度损毁最大倾斜值 $\leq 20\text{mm/m}$ ，最大水平变形值 $\leq 8\text{mm/m}$ 。现冲谷一号井 3 个采区开采后引起的地表最大倾斜值和最大水平移动值均小于此规定值，预测未来采矿活动不会引发采空区地面塌陷造成土地的损毁。因此，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，可能造成的直接经济损失占项目总投资的比例小于 10%，受威胁人数小于 100 人，可能造成的损失小，预测采矿工程引发采空区地面塌陷地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。

二、预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧岩溶地面塌陷地质灾害的危险性

本矿山属岩溶峰丛谷地地貌，谷地中覆盖有第四系残坡积层厚 1.2~5.0m，平均厚约 3.0m。井田范围内煤层所在地层为合山组，平均厚度约 55m，上覆大隆组厚度约 195m，罗楼组厚度约 220m。根据地质资料，大隆组及罗楼组岩溶弱发育，岩溶形态以溶蚀裂隙和溶孔为主。由于大隆及罗楼组下部均为具隔水性能的泥页岩层，合山组碎屑岩富水性中等，与上覆碳酸盐岩裂隙溶洞水的水力联系差，井下采矿抽排地下水不会造成上覆碳酸盐岩裂隙溶洞水的水位下降。因此，井下采矿活动不会改变矿区内的地下水流场，采矿活动对地下水的水力运动影响程度较轻。本矿山为老矿山，经现场调查及走访当地居民，矿山生产至今未发生岩溶地面塌陷地质灾害。

因此，预测采矿活动引发岩溶地面塌陷可能性小，危害程度小，危险性小。

三、预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性

a、工业场地边坡引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性

矿山工业场地布置在谷地平缓处，并未有挖填方边坡，因此，预测矿山建设引发工业场地边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

b、井口切坡引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性

矿山目前已完成技术改造，主副斜井均已建设使用。由于各井口切坡面积小，且均采用浆砌石或砼支护，现状各井口切坡稳定。因此，预测矿山建设引发井口边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

综上，预测矿山未来采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.3.1.2 工程建成后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

一、预测评估工程建成后引发或加剧采空塌陷地质灾害的危险性

矿山采用地下开采，采用自上而下的开采顺序，先采上中段后采下中段，因此临近闭坑时开采最深部中段的矿体，采空区已处于相对稳定状态。采场地表无人居住，采空区有保安矿柱支撑。生产掘进过程中产生的废石大部分用于充填采空区，并起到支护采空区的作用，后期生产废石不出窿。矿山闭坑后，爆破震动、抽排地下水、采矿等人为因素及相关工程活动已不存在，因此预测引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性小，采空区地表无村屯居民居住，受威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，危害程度小，危险性小。

二、预测评估工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性

如前所述，预测工程建设中引发或加剧各井口切坡及工业场地等不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。工程建设完成后，场地内的边坡高度及边坡岩性保持不变，预测引发或加剧不稳定斜坡失稳发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小。由于工程建设完毕，场地内无采矿及工作人员活动，受威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，危害程度小，危险性小。

综上，预测工程建成后引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发或加剧不稳定斜坡失稳发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.3.1.4 矿山建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性预测评估

矿山办公生活区位于矿区北部的缓坡地带，且不在采空区地表沉陷范围以及矸石场崩塌、滑坡、泥石流影响范围内。根据开采设计，采空区地表沉陷范围内无矿山建设工程。

因此，预测矿山建设本身遭受采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.3.1.5 地质灾害预测评估小结

综上，预测工程建设中地下开采引发或加剧采空区地面沉陷地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等；引发或加剧岩溶地面塌陷可能性小，危害程度小，危险性小；引发或加剧崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测工程建成后引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发或加剧不稳定斜坡失稳发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山建设本身遭受采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。

3.3.2 其它地质环境问题预测评述

根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017），结合本矿山实际情况，研石场的崩塌、滑坡、泥石流及矿坑突水等作为其它地质 ([问题]) 进行评述。

a. 矿坑突水其他地质环境问题

根据矿山开采设计，矿区含（隔）水层主要由碎屑岩类弱裂隙含水层及碳酸盐岩类裂隙溶洞水含水层组成，地下水主要靠大气降水渗透补给，矿山水文地质条件复杂程度属中等类型。预测矿坑突水主要水源包括大气降水、合山段碳酸盐类裂隙溶洞水、采空区积水或老窿积水等。

矿山设计开采矿体大部分埋藏在岩溶峰丛山下，拟开采煤层埋深约 85~330m。除谷地地形较平缓外，采区地表地形起伏中等，属地表汇水散流地形，不利于大气降水的渗入补给，大气降水向矿坑充水条件较差。此外，采空区导水裂隙带高度最大值为 53.72m，采矿活动不会产生地面塌陷及地裂缝，因此，大气降水通过塌陷坑及导水裂隙带向矿坑充水的可能性小。

据冲谷煤矿矿井地质特征和主含煤地层状况可知，在煤层开采中，含水层受影响的主要为合山组煤系地层及下伏的茅口阶灰岩；采煤后，其破坏地层高度延伸到合山组上段含水层，不会破坏合山组上部的大隆组隔水层，其它上覆含水层由于受隔水层的保护，影响不大。从矿山多年采掘经验可知，开采煤层以上各含水层间的水位联系受隔水的影响不密切，故预测煤层上部碳酸盐类裂隙溶洞水对矿坑充水的可能性小。

本矿山已开采多年，矿坑涌水量除雨季稍大外，未发现与地表水体有直接联系。矿体埋深大于导水裂隙带高度，采矿活动不会产生地面塌陷及地裂缝，附近溪水不会通过导水裂隙带向矿坑充水。因此预测地表水体向矿坑充水的可能性小。

矿山现状矿区西部+85m 水平以上和北部+100m 水平以上的煤炭资源已基本被采完，形成较多采空区及老窿道，采空区水平投影面积约 0.67km²。据现场调查及矿山生产技术人员介绍，原有老窿及废弃井巷均已坍塌，井巷内一般均有积水，且具有明显的季节性变化。因此预测老窿积水向矿坑充水的可能性中等，危险性中等。未来生产过程中，应特别注意老采空区、老窿突水地质灾害的发生，做好采前探放水工作。

综上，未来生产过程中，应严格按应急管理部门的要求做好矸石场以及矿坑突水等其它地质环境问题的防治工作。

b、其他地质环境问题

1. 岩爆、冒顶、片帮

该矿井下的地压不大，根据矿井多年的生产，未发生过岩爆现象；矿井通过及时支护、加强支护，未发生过冒顶、片帮现象。

2. 突水

该矿井下的涌水量较小，采空区无大面积积水现象，通过加强水害防治工作，该矿未发生过突水现象。

3. 瓦斯

该矿井属低瓦斯矿井，矿井按低瓦斯进行设计和管理，未发生过瓦斯爆炸现象。

4. 排土场、尾矿库

该矿井未设置排土场、尾矿库。

5. 临时矸石场

矿山临时矸石场位于工业场地内的北部，其周边的边坡一般为 2~6m，坡度 20~30°，一部分进行混凝土护坡处理，一部分为天然的植物护坡，稳定性较好；矿山临时矸石场已修建拦渣墙，拦渣墙完整性好，稳定性好。采矿产生的煤矸石暂时堆放于临时矸石场，煤矸石是良好的制砖材料，矸石在临时矸石场内短暂堆存后（堆放时间一般为 1~3 天），及时外运处理制砖。临时矸石堆的煤矸石堆存量少，高度一般为 3m，坡度<20°。矿山临时矸石场产生灾害的可能性小，危险性小。

3.3.3 含水层的影响和破坏预测评估

3.3.3.1 含水层结构破坏的预测评估

(1) 采煤对含水层的连续性和稳定性的影响

通过前面煤层开采对地下水水量的影响分析知：当煤层开采后产生的导水裂隙带高度将破坏地下含水层，随着矿井水的不断排出，上覆含水层中地下水将会发生漏失，下伏含水层也会因为上层含水层含水性改变得不到补给或补给量减少，从而使下伏层含水状况和 水位下降，含水层连续性必将受到一定的影响。据冲谷煤矿矿井地质特征和主含煤地层状况可知，在煤层开采中，含水层受影响的主要为合山组煤系地层及下伏的茅口阶灰岩；采煤后，其破坏地层高度延伸到合山组上段含水层，不会破坏合山组上部的大隆组隔水层，其它上覆含水层由于受隔水层的保护，影响不大。

(2) 采煤对上覆含水层的影响范围

采煤对上覆含水层水量的影响主要表现在：由于采煤使上覆岩产生导水裂隙，提高了上覆岩的导水性，使上覆含水层中地下水漏失。矿区煤层上覆主要含水层为合山组岩溶含水层，属纯碳酸盐岩含水层，富水性中等。

可根据矿井水文地质条件、煤层赋存特征以及导水裂隙带最大高度的计算，说明矿井开采对上覆含水层的影响（见表 3-17）。

表 3-17 矿井开采引起的导水裂隙带高度计算表

煤层编号	煤层厚度 (m)	岩石饱和单轴抗压强度 MPa	岩性	垮落带 H _m (m)	导水裂隙带高度 H _{li} (m)	备注
K7	1.14	74.56	石灰岩	12.16	53.72	计算公式：（坚硬岩） $H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.2 \sum M + 2.0} \pm 8.9$ $H_m = \frac{100 \sum M}{2.1 \sum M + 16} \pm 2.5$
K6	0.75	74.56	石灰岩	7.16	35.92	

计算结果显示，位于上层的 K₇ 煤层的开采，产生的导水裂隙带高度 53.72m，距大隆组底部约 35m，虽未对上覆隔水层产生完全破坏，但在煤的开采过程中，导水裂隙带会使上覆地层内的地下水状况均有一定改变，其含水层水量将会受到一定的影响。

未遭受煤层开采破坏的上覆含水层，如罗楼组、平而关群等含水层。虽然不会发生地下水的漏失，但由于煤层开采过程中，这些含水层也将同其它岩层一起发生整体移动（地面沉陷变形），地下水流场同样会发生改变，这会 引起地下水的补排条件、径流方向及农作物的供水状况的变化，而且当下沉较大、地下水埋藏较浅的低洼平坦地段，塌陷区还可能出现积水现象。

由于矿井煤层厚度较小，属薄及中厚煤层，矿井煤系地层以上含水层主要靠大气降雨补给，补排区距离较近，流程短，多形成各自独立的水文单元，地下水流场的变化对地下水环境产生的影响有限。

3.3.3.2 地下水水位水质变化的预测评估

1、地下水水位变化及其影响

1) 含水层疏干及地下水水位降

煤矿开采造成地下含水层的破坏，巷道因破坏含水层的连续性而形成井巷涌水，为了实现开采目的，必须对矿井内地下水进行抽排，因此会形成一定范围内的区域地下水水位降，降落漏斗影响半径按下列公式计算：

$$R=2S\sqrt{HK}$$

式中：S——水位降低值（m）；

H——潜水含水层厚度（m）；

K——含水层渗透系数（m/d），取 0.072。

计算结果，冲谷煤矿一号井开采至±0m 高程时，影响半径 R=1330m，而矿井开采疏干区的等效半径为 411m，因此，矿井开采至±0m 高程时的矿区对地下水的影响半径 R₀ 约为 1741m(矿区西侧)；矿井持续开采的情况下，在此范围内，地下水主要向矿井径流排泄，地下水位低于天然条件下的含水层水位。而根据水文地质边界条件分析，矿井所处补径排系统内受影响较为明显，而边界外围受影响较为有限；因此其影响半径不是简单的规则形状，影响范围的展布跟各方向上的水文地质条件有关。

2) 井、泉水干涸及地表水漏失

矿井为现状开采矿井，从上世纪 70 年代以来，一直进行开采，多年的疏干排水已经在一定范围内形成了地下水位降落漏斗，且随着开采深度的加大，水位降及降落漏斗的范围势必进一步加大，目前已经造成了地表的部分井泉流量减少、地下水位下降等环境水文地质问题，如大邦、大安、纳定等村屯，原来从矿区范围内一些冲沟尾部引地表溪沟的分散泉水作生产生活用水，现已无法从地表沟谷获得可供利用的地表、地下水，在一定程度上说明了含水层被疏干、地下水位存在一定范围内的下降。根据调查访问的结果，目前受到疏干排水导致地下水位下降影响的村屯暂时还集中在大安、纳定等矿区范围内或矿区边界附近的几个村屯。可见，在目前的开采规模、开采深度及疏干排水的强度情况下，地下水降落漏斗影响范围还比较小，对周围环境水文地质等的影响较小。因此，预测采矿活动不会造成周围井泉干涸及地表水漏失。

2、地下水水质变化及其影响

矿井开采后的固体废弃物主要是煤矸石，其成分有灰岩、泥质灰岩、泥页岩岩块及煤粉等，若就地堆放，将形成大小不一、形状各异的矸石山，破坏环境景观，同时占用大量土地资源和破坏地表植被。另外，矸石露天堆放，经风吹、日晒、雨淋和天气温度变化等影响，矸石将会发生物理、化学变化，矸石中含有的有毒有害元素，经降雨淋溶后，可溶性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响。其影响程度取决于淋溶污染物的排放情况及所在地的地质环境条件。

环评工作对本矿区的煤矸石进行了浸出试验，项目包括 PH、氟化物、砷、六价铬、锰、铁、铅、镉、汞共 9 项，分析方法按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》HJ/T299-2007 进行，分析结果见下表 3-18。

表 3-18 煤矸石淋滤水检测结果 单位：（mg/l）

采样点位 项目	一号井煤矸石	二号井煤矸石	三号井煤矸石	标准限值
Cu	0.02	0.02	0.02	100
Zn	0.026	0.023	0.02	100
Pb	0.1	0.1	0.1	5
Cd	0.005	0.005	0.005	1
As	0.0002	0.0002	0.0002	5
Hg	0.00001	0.00001	0.00001	0.1
Cr	0.05	0.05	0.05	15
锰	0.13	0.46	0.2	—
铁	0.04	0.03	0.04	—
氟化物	0.241	0.091	0.178	—
pH 值	6.74	6.85	7.4	≥12.5 或 ≤2.0

从上表可知，各种微量元素的浸出量均低于《危险废物鉴别浸出毒性鉴别标准》（GB 5085.3-2007）标准要求；各污染浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），类比分析确定冲谷煤矿各矿井排矸属于第 I 类一般固体废物，排矸场按 I 类贮存场设计。因此，排矸场在采取防渗防洪措施后对地下水水质影响较小，即使矸石淋滤液发生下渗，对地下水水质产生的影响也较轻微，可能形成的污染属轻度污染。

3.3.4 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

矿区及周围无地质遗迹、人文景观、国家或自治区级的文物保护单位，采矿活动主要是对矿山地形地貌景观产生影响及破坏。目前矿山已完成机械化改造，生产生活设施已基本建设完毕，未来采矿活动对地形地貌的破坏主要表现在工业场地内矸石场及表土场地段，分述如下：

矸石场：本矿山矸石场布置在工业场地内。根据开采设计，闭坑后矸石场总堆放量约 1940m^3 ，堆放高度约 2m ，边坡坡度 $25\text{--}30^\circ$ 。煤矸石堆放改变了原有谷地地形，压占破坏地表植被，对地形地貌的破坏程度较严重。

表土堆放场：为减少对土地资源的新增损毁，设计表土场堆放在矸石场最顶部平台上。根据表土需求平衡分析，表土场现状已堆放表土 4000m^3 ，平均堆高 2.5m ，堆放面积约 0.1637hm^2 ，表土场周围设置干砌石墙，防止水土流失。由于表土堆放高度较小，预测其对地形地貌的破坏程度较轻。

综上，预测采矿活动对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

3.3.5 土地损毁预测评估

目前矿山已完成机械化改造，生产生活设施已基本建设完毕。根据开发利用方案，未来采矿活动对土地资源的损毁主要表现为工业场地内矸石场的损毁、表土堆放及沉淀池等。各损毁土地单元预测分析如下：

3.3.5.1 压占损毁土地预测

结合开采设计，未来矿山建设对土地资源的压占损毁主要表现在工业场地单元。

工业场地压占：根据开采设计资料及现场收集的资料显示，确定的矿山开采过程中需要排放矸石。本项目为在生产矿山，在主斜井工业场地已设置有矸石场和堆煤场，随着生产过程中矸石的排放，矸石场的扩大是项目拟压占损毁土地的主要单元。

本矿山总共设有四个井筒，分别为新主斜井、副斜井（原有主斜井所改）、后期回风井、后期进风井，四个井筒为独立的工业场地，其中主斜井作为提升运输井，承担整个矿山的矿石及矸石的提升运输任务，工业场地目前只设有临时矸石场，提升到地面的煤矸石均已全部综合利用，目前矸石场（占地约 2505m^2 ）堆放有煤矸石约 50 吨。堆煤场搭建有铁皮挡雨棚。

本矿山未来开采时，井下开拓巷道布置在煤层底板中，回采巷道均沿煤层布置，为了减少运输费用和减小采空区的垮落，往往在井下直接把大部分矸石充填于采空区，这样既简化了矿井地面生产系统，又节省生产成本，矿井机械化改造投产后生产能力达到 15 万 t/a ，矸石按毛煤产量的 8% 计算矸石量，每年产生的矸石量约 1.2 万 t （ 0.44 万 m^3 ），预

计矿山在未来的生产中产出的总矸石量约 10.56 万 t (3.87 万 m³)，大约有总矸石量的 75% 的矸石用于填充采空区，约有总矸石量的 20% 的矸石用于铺路，剩余 0.194 万 m³ 矸石将集中堆放在矸石堆场内，堆放场面积为 0.2505hm²，预计堆放高度为 1.03m。预计矸石场占地面积为 0.2505hm²，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为中等。由于矸石堆场为工业场地③内，在已损毁土地面积中统计了其中面积，为了不再重复计算损毁面积，所以不再把矸石堆场的面积计算在拟损毁土地面积当中。

本矿井工业场地④为后期风井场地，工业场地⑤为后期进风井场地，均在矿井后期开采时使用，工业场地为拟压占破坏土地，场地④拟压占破坏面积为 0.1425hm²，场地⑤拟压占破坏面积为 0.1237hm²，工业场地将按原地形修建，对原地形基本没有影响，对原表土层破坏程度为中等。

表 3-19 项目拟损毁土地面积统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	权属
03	林地	0301	乔木林地	0.1830	68.75%	河池市宜州区德胜镇大邦村
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0832	31.25%	
合计				0.2662	100	

表 3-20 工业场地④界址点坐标表 (2000 国家大地坐标系)

点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)	点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)
J1	*****	*****	J3	*****	*****
J2	*****	*****	J4	*****	*****
面积：0.1425hm ²					

表 3-21 工业场地⑤界址点坐标表 (2000 国家大地坐标系)

点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)	点号	纵坐标(X)	横坐标(Y)
J1	*****	*****	J3	*****	*****
J2	*****	*****	J4	*****	*****
面积：0.1237hm ²					

表土堆放场压占：为减少对土地资源的新增损毁，设计表土场堆放在矸石场最顶部平台上。根据表土需求平衡分析，表土场现状已堆放前期收集的表土 4000m³，平均堆高 2.5m，堆放面积约 0.1637hm²，表土场周围设置干砌石墙，防止水土流失。由于工业场地损毁土地面积计算已包含矸石场，故不再重复计算。

3.3.5.2 挖损损毁土地预测

根据本方案工程部署，未来生产建设对土地资源产生挖损损毁主要表现在沉淀池及排水沟。分述如下：

沉淀池挖损损毁：设计在矸石场下游修建沉淀池，防止煤矸石淋滤水污染下游地下水。拟建沉淀池规格为 12m×5m×3m，设计三级沉淀处理。经计算，拟建沉淀池挖损损毁采矿

用地面积 0.006hm²，损毁程度轻度。由于工业场地损毁土地面积计算已包含沉淀池，故不再重复计算。

排水沟挖损损毁：现场调查，目前工业场地内办公生活区周围及场地内部已修建有部分截排水沟。为防止煤矸石淋滤水外流，设计在矸石场周围修建排水沟，并将地表水汇入沉淀池内。排水沟布置在矸石场内，水沟断面尺寸详见工程部署一节。由于工业场地损毁土地面积计算已包含矸石场，故不再重复计算。

3.3.5.3 地表沉陷损毁预测

根据前文地表变形计算，预测采空区地表变形程度较轻，地表沉陷变形不会破坏土壤结构及原有土地的使用功能，故不进行沉陷损毁土地面积统计。

3.3.5.4 土地污染损毁预测

矿山目前已按环评部门要求在工业场地内建设有三级沉淀池，用于处理矿坑涌水，保证达标后排放。本方案通过修建截排水沟及沉淀池等设施，对煤矸石淋滤水集中进行收集及处理，保证外排水各项指标满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一类标准。因此，预测采矿活动对土地资源的污染程度较轻。

综上所述，矿山生产建设共计损毁土地资源面积 1.8718hm²，其中果园 0.0774hm²，乔木林地 0.2582hm²，其他林地 0.0009hm²，采矿用地 1.4906hm²，农村道路 0.0447hm²。详见表 3-22。土地权属河池市宜州区德胜镇大邦村集体所有。业主应及时办理临时用地相关手续。

综上，预测采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。

表 3-22 项目总损毁土地面积统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	权属
02	园地	0201	果园	0.0774	4.14%	河池市宜州区德胜镇大邦村
03	林地	0301	乔木林地	0.2582	13.79%	
		0307	其他林地	0.0009	0.05%	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.4906	79.63%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0447	2.39%	
合计				1.8718	100	

3.3.6 预测评估小结

预测工程建设中地下开采引发或加剧采空区地面沉陷地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等；引发或加剧岩溶地面塌陷可能性小，危害程度小，危险性小；引发或加剧崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测工程建成后引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发或加剧不稳定斜坡

失稳发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山建设本身遭受采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动导致地下含水层的影响或破坏程度较轻，主要表现为含水层水质的污染较轻。采矿活动对地形地貌及土地资源的影响和破坏程度较严重。

3.3.5.1 矿山地质环境影响程度分级和范围

矿山地质环境影响程度分级，是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响和破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度等方面的预测评估而综合确定，矿山地质环境影响预测评估结果见表 3-23。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》（桂国土资规〔2017〕4 号）附录 E.1 的矿山地质环境影响程度分级表，分严重、较严重、较轻三级，分级确定采取上一级优先原则，指标中只要有一项符合某一级别，就定为该级别。

根据上述原则及前述的现状评估结果，本矿山地质环境影响程度预测评估分为较严重区及较轻区 2 个级别（详见附图 2）。

表 3-23 矿山地质环境影响预测评估结果表

矿山地质环境问题预测		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响级别	综合评估
含水层	结构破坏	疏干影响范围的含水层	含水层厚度、结构	破坏疏干范围内寺门组含水层结构	较轻	较轻
	地表水漏失	疏干影响范围内地表水	附近小溪	不会造成地表水漏失	较轻	
	疏干影响	疏干影响范围内	疏干影响范围内地下水、井泉	不会造成上覆碳酸盐岩裂隙溶洞水疏干及井泉干涸	较轻	
	水质污染	评估区内的地下水	矿区下游地下水	预测矿区地下水污染程度轻	较轻	
土地资源	矿山建设压占	工业场地	压占损毁地表植被及土壤	压占损毁林地及采矿用地等 1.8718hm ² ，破坏林地或草地≤2hm ² 。	较轻	较轻
	地面变形损毁	采空区沉陷范围	地表耕地、植被	采空区地面沉陷变形轻微	较轻	
	矿山建设挖损	沉淀池	地表耕地、植被	挖损采矿用地 0.006hm ²	较轻	
	地质灾害损毁	无	无	无	无	
	土壤污染损毁	无	无	无	无	

矿山地质环境问题预测		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响级别	综合评估
地质灾害	滑坡、崩塌	矸石场	堵塞河道, 污染水质	引发崩塌滑坡地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小	较轻	较严重
	泥石流	矸石场	堵塞河道, 污染水质	引发泥石流地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小	较严重	
	采空区地面沉陷	采空区	地表耕地、植被	引发采空区地面沉陷的可能性中等, 危害程度小, 危险性小	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	工业场地	改变地形地貌	工业场地对地形地貌破坏较严重	较严重	较严重
	自然保护区及风景名胜区	无	无	无	无	
	主要交通干线	无	无	无	无	

3.3.5.2 各影响程度分级阐述

较严重区：位于工业场地等区域，面积 1.8718hm²。预测采矿活动引发采空区地面沉陷地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性小；引发岩溶地面塌陷可能性小，危害程度小，危险性小；引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。矿山建设本身遭受采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动导致地下含水层的影响或破坏程度较轻，主要表现为含水层水质的污染较轻。采矿活动对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较严重。

较轻区：评估区内除较严重区外的区域，面积 252.9572hm²。预测采矿活动引发采空区地面沉陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性小；采矿活动引发或遭受的地质灾害可能性小，危险性小；地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

4.1 地质环境保护与恢复治理分区

4.1.1 分区原则及方法

1) 分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境保护与恢复治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

2) 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

根据上述分区原则，将矿山划分为“矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）”和“矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）”2 个防治区。

4.1.2 分区评述

根据上述分区原则，将整个评估范围划分为“次重点”和“一般”2 个矿山地质环境保护与恢复治理分区，分述如下：

一、地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）

位于工业场地等区域，面积 1.8718hm²。现状评估采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害弱发育，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻。采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏较轻。预测采矿活动引发采空区地面沉陷地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性小；引发岩溶地面塌陷可能性小，危害程度小，危险性小；引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。矿山建设本身遭受采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动导致地下含水层的影响或破坏程度较轻，主要表现为含水层水质的污染较轻。采矿活动对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较严重。

二、地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）

位于评估范围内除次重点防治区外的区域，面积 252.9572hm²。该防治区现状地质灾害弱发育，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测采矿活动引发采空区地面沉陷地质灾害的可能性中等，危险性小；地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较轻。

4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

4.2.1 土地复垦区与复垦责任范围确定

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目无不再留续使用的永久性建设用地，因此，项目复垦区为矿山生产建设损毁土地区域，等于项目复垦责任范围 1.8718hm²。复垦区（复垦责任范围）具体位置详见附图 2。

4.2.2 土地复垦区土地利用类型及权属情况

根据项目用地已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测分析，矿山生产建设共计损毁土地资源 1.8718hm²，其中果园 0.0774hm²，乔木林地 0.2582hm²，其他林地 0.0009hm²，采矿用地 1.4906hm²，农村道路 0.0447hm²。土地权属河池市宜州区德胜镇大邦村，业主应及时办理临时用地相关手续。复垦区土地利用现状详见表 4-1。

表 4-1 复垦区损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	权属
02	园地	0201	果园	0.0774	4.14%	河池市宜州区德胜镇大邦村
03	林地	0301	乔木林地	0.2582	13.79%	
		0307	其他林地	0.0009	0.05%	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.4906	79.63%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0447	2.39%	
合计				1.8718	100	

5 矿山地质环境保护与土地复垦的目标任务

5.1 矿山地质环境治理可行性分析

5.1.1 技术可行性分析

矿山现状及预测可能在地表各工业场地可能产生崩塌滑坡、泥石流、采空区地面沉陷、岩溶地面塌陷、矿坑突水等地质灾害。针对矸石场可能引发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，主要采取在生产期内对矸石场部署巡视监测工程。针对采空区地面沉陷，主要采取设置地表变形监测桩，并且矿山严格按开采设计要求预留保安煤柱，禁止开采。针对矿坑突水，未来采矿时应做好老采空区调查及废弃窿道的封堵工作，同时严格按照开采设计预留防水煤柱。针对岩溶地面塌陷，应采取土地平整工程措施治理，并部署变形监测及巡视监测工程。崩塌滑坡、泥石流、采空区地面沉陷、岩溶地面塌陷和矿坑突水的预防和治理措施是可行的，难度较小。

矿山为小型地下开采煤矿山，采区均位于当地侵蚀基准面以下，根据预测评估结果，矿山开采对地下含水层的破坏程度较严重，主要表现为采矿活动对地下水水质的污染。采矿活动对地下水水质的污染主要是采矿产生的矿坑涌水及矸石场淋滤水的排放造成的，生产过程中应按环评要求对各种废水、淋滤水处理达标后排放，并在生产期间对地下水污染监测井及矿区范围内饮用水进行水质监测，该措施是可行的，难度较小。

矿山地表各工业场地对地形地貌景观影响和破坏程度严重，主要改变了原始的地形地貌景观，闭坑后拟采取井筒封堵工程进行治理，同时对各工业场地进行土地复垦、复绿。地形地貌景观预防和治理措施是可行的，难度较大。

矿山地质环境保护治理设计由具有相应经验的设计部门承担，施工单位由具有相应资质的工程施工单位承担。在地质环境保护治理工作实施过程中，本矿山与方案编制单位密切联系，严格按照要求进行施工，加强地质环境保护治理技术培训，统一质量标准，强化施工人员地质环境保护治理意识，定期培训技术人员，提高施工人员的地质环境保护治理技术水平。整个工程项目的发包标书中应有地质环境保护治理要求，并将其列入承包合同，明确承包商按业主要求完成地质环境保护治理的责任，用合同的形式进行管理。

5.1.2 经济可行性分析

本次矿山地质环境保护与土地复垦动态投入总资金为 121.97 万元，静态投资为 107.17 万元，涨价预备费 14.80 万元。复垦面积为 1.8718hm² (28.08 亩)，单位面积静态投资为 3.82 万元/亩，单位面积动态投资为 4.34 万元/亩。

目前，该矿山设计生产规模为年产矿石量 15 万 t/年。年产值：据调查，目前煤矿销售综合价为 380 元/t（近 3 年平均销售价格），则年产值=15 万 t×380 元/t=5700 万元。生产成本：按现行地下煤矿开采成本约为 200 元/t 计算；则矿山年生产成本为：年生产成本=15 万 t×200 元/t=3000 万元。年应纳增值税额为年销售收入的 13%，为 741 万元/年；年税利总额为：年销售收入-年采选成本=2700 万元；矿山年利润=矿山年税利-年应纳增值税额=2700-741=1959 万元；矿山企业所得税=1959 万元×25%=489.75 万元。矿山年净利润=矿山年利润-矿山企业所得税=1959-489.75=1469.25 万元；按此计算，则年生产净利润可达 1469.25 万元，经济效益可观。

综上所述，从矿山开发角度分析，该矿开发外部条件优越，保有储量可靠，生产技术成熟，经济效益显著。矿山在经济上可承受矿山地质环境保护与土地复垦所需费用。从土地复垦的效益分析来看，社会效益和环境效益较为明显，经济效益相对较低，难于定量分析，只能定性分析。从国家的长远发展来看，具有深远意义。

5.1.3 生态环境协调性分析

通过矿山地质环境保护治理，达到水土保持、生态环境恢复的目的，实现绿色矿山、保护环境和可持续协调发展。矿区周边林地多为桉树、灌木等植被，复垦为有林地区域种植桉树，可与周边环境相协调。矿山进行地质环境保护治理与土地复垦工作之后，能与周边生态环境相协调。

5.2 矿山土地复垦可行性分析

5.2.1 土地复垦区土地利用现状及权属情况

（1）复垦区土地利用现状

依据宜州区自然资源局提供的标准分幅土地利用现状图（见附图 3）统计，损毁土地总面积为 1.8718hm²，损毁类型主要为挖损或压占，损毁程度为轻度损毁。同时查阅了土地利用总体规划图，损毁土地为乔木林地及采矿用地等。根据向宜州区自然资源局查询，土地损毁不涉及基本农田。矿山复垦区土地利用现状表见表 4-1。

（2）土地权属状况

复垦区土地权属河池市宜州区德胜镇大邦村。矿山用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷，矿山业主已依法办理相关用地手续。

5.2.2 土地复垦适宜性评价

5.2.2.1 评价原则和依据

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。
- (2)因地制宜原则。
- (3)土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。
- (4)主导性限制因素与综合平衡原则。
- (5)复垦后土地可持续利用原则。
- (6)经济可行、技术合理性原则，
- (7)社会因素和经济因素相结合原则。
- (8)符合土地权益人意愿的原则。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细分析项目区自然条件、社会经济以及土地利用状况的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方的法律及相关规划，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。评价的依据主要包括国家及地方的规划和行业标准，如下：

- (1)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (2)《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (3)《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》（TD/T1031，1-2011 附录 C）；
- (4)《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）；
- (5)《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- (6)《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2015）；
- (7)《广西土地开发整理工程建设标准》（GXTDHB-2007-1）；
- (8)《宜州区德胜镇土地利用总体规划》。

5.2.2.2 初步确定复垦方向

本项目与普通的土地适宜性评价相比，具有时间上的未来性与空间上的预测性。因此，必须考虑采矿引起的损毁状况对土地利用的影响，并选取其中的主导因素作为土地利用受损毁状况影响的评价因素。同时，不同的复垦适宜利用方向，其影响因素不尽相同，因素间的重要性也存在或大或小的差异。该矿山开采结束后，被损毁的土地，大部分都可以进行复垦。

根据本项目的特点，因地制宜制定如下的适宜性评价技术路线，以期望得到最佳合理的土地复垦方案。

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对矿

区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

(1) 自然和社会经济因素分析

经现场调查，项目区土壤资源较为丰富，第四系覆盖层平均厚约 5m。项目区土地利用现状以乔木林地及采矿用地为主。据自然和社会经济因素分析，损毁土地以恢复项目区生态环境(林、草地)为主，注重防止水土流失。

(2) 政策因素分析

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用现状，项目区的土地复垦以有林地为主。

(3) 公众参与分析

复垦义务人和编制单位以走访、座谈的方式了解和听取了相关土地权益人和职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权益人希望通过土地复垦工作能够改善项目区生态环境及增加当地居民经济收入，建议复垦为有林地。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向为有林地。下文通过对各评价单元选择合适的指标和方法进行定量适宜性评价后，最终确定项目区的土地复垦方向。

5.2.2.3 评价单元的划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目已损毁土地现状和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适宜性评价单元划分上，根据各破坏土地特征进行评价单元划分。评价单元应按以下原则进行划分：

- ①单元内部性质相对均一或相近；
- ②单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时空上的差异性
- ③具有一定的可比性。
- ④单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似

根据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分如下

工业场地损毁土地类型包括林地及采矿用地，损毁方式为压占，损毁程度中度，闭坑后拟采取工程措施复垦林地，故单独进行适宜性分析。

沉淀池损毁土地程度轻度，损毁方式为挖损，闭坑后拟采取工程措施与工业场地不同，故单独进行适宜性分析。

综上所述，根据项目实际，将各土地损毁单元化分为以下 2 个评价单元：工业场地及沉淀池。

5.2.2.4 土地复垦适宜性等级评定

1、评价因子的选择

根据我国土地复垦技术标准要求，在前人研究的基础上，选定林地复垦评价因子，包括土层厚度、土壤质地、地形坡度、盐碱化、排灌条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据各因子的特征值及权重公式(见公式(1))算得评价因子权重，得出的结果如表 5-2 所示。

评价因子权重按下式计算：

$$a=(P_i/\sum P_i)\times 100\% \quad (1)$$

式中:a--评价因子权重值；

P_i --评价因子特征值； $\sum P_i$ --各评价因子特征值之和。

表 5-2 土地适宜性评价评价因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	盐碱化	排灌条件	有机质含量
特征值	1.2011	0.9941	1.0332	0.8571	1.1714	0.9342
权重 (%)	19.4	16.06	16.69	13.84	18.92	15.09
调整后权重	19	16	17	14	19	15

林地参评因子赋值见表 5-3：

表 5-3 林地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	I	II	III	IV
地形坡度	19	<10°	10-25°	25-35°	>35°
分值		100	80	60	20
土层厚度	16	>50cm	30-50cm	10-30cm	<10cm
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	砂壤土、粘壤土	砂砾质、砂土	砾质
分值		100	80	60	20
盐碱化	14	无	轻微	中等	严重
分值		100	80	60	20
排灌条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
分值		100	80	60	20
有机质含量	15	>1.2%	1.0-1.2%	0.6-1.0%	<0.6%
分值		100	80	60	20

2、土地适宜性能评价

(1) 评价单元的等级划分

根据项目区土壤采样对项目区各评价单元实地考察，参考《土地复垦技术标准》、《第

二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》(TD/T1005-203)和《农用地分等规程》(TD/T1005-2003)中关于农用地的评价标准，对各评价因子进行分类，针对各单元，对各评价因子进行打分，再采用加权平均的方法进行综合打分，按得分从高到低分为四级，分别定为：一级(高度适宜)、二级(中度适宜)、三级(勉强适宜)、四级(不适宜)。评价单元的得赋值与对应的划分等级如表 5-5 所示。

表 5-5 评价单元得分与等级划分

得分	90~100	75~90	60~75	60 以下
等级	一级	二级	三级	四级

(2)评价单元的得分计算方法

本项目土地评价采取以下评价模型(见公式(2))评定各单元等级：

$$S = \sum P_i W_i \quad (2)$$

式中：S—评价单元适宜性得分值；

W—该评价因子权重；P_i—评价单元因子得分值。

(3)评价单元的最终评价结果

根据被评价单元各参评因子的基本特征，采用上述公式对评价单元的复垦适宜性评价进行计算，最终得出的结果见表 5-6：

表 5-6 评价单元参评因子特征值及评价结果表

评价单元	土壤质地	地形坡度	有机质含量	灌排条件	PH 值	土层厚度	总分	适宜性
工业场地	粘壤土	10° -25°	1.0-1.2	基本保证	5.0-6.0	>50cm	83.2	林地
	13.6	15.20	12	15.2	11.2	16.0		
沉淀池	粘壤土	<10°	1.5-2.0	基本保证	5.0-6.0	>50cm	87.0	林地
	13.6	19	12	15.2	11.2	16.0		

5.2.2.5 复垦方向的最终确定

根据以上土地复垦适宜性分析，结合当地土地利用总体规划及土地权属人意愿，确定该矿山各评价单元最终复垦方向：工业场地复垦为有林地，复垦面积等于损毁面积；沉淀池复垦为有林地。

5.2.3 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

以上土地复垦可行性分析可知，本项目拟复垦地类无灌溉水田，不涉及灌溉工程，故不进行水资源平衡分析。

2、土资源平衡分析

(1) 表土需求量计算

根据土地复垦适宜性评价，项目复垦方向为有林地。工业场地拟复垦有林地以坑栽方式（树坑规格 0.9×0.9×0.9m，株距 2.0×3.0m）回填表土。此外，沉淀池复垦有林地单元除坑栽外，再回填表土厚 0.1m。本矿山开采矿种为煤矿，主副井井筒均采用粘土回填 20m，井筒断面为 6.6m²。因此本项目表土需求详见表 5-7。

表 5-7 复垦工程表土需求量表

用土单元	复垦面积 hm ²	复垦地类	覆土厚度	用土量 m ³
工业场地 (不含沉淀池)	1.8658	有林地	坑栽	2267
沉淀池	0.0060	有林地	坑栽并覆土 0.10m	12
井筒	主副井各封堵长 20m，井筒断面 6.6m ²			264
合计	1.8718			2543

(2) 表土可供量计算

由表 5-7 可知，矿山闭坑后复垦工程所需表土量较大。根据现场调查，矿区周围表土资源较为丰富，岩溶谷地的第四系土层厚约 0~9m，平均约 3m。现状堆土场已堆放有前期收集的表土约 4000m³。

(3) 表土供求平衡分析

从上述可知，考虑到表土收集、运输及回填过程中的损耗量（5%，约 130m³），矿山已收集表土仍能满足项目土地复垦所需表土资源量，即表土资源供求平衡。

综上所述，本项目水土资源平衡。

5.2.4 土地复垦质量要求

根据实际情况并结合当地土地利用总体规划，本项目损毁的土地复垦为早地及有林地。各复垦地类的技术要求及标准按国家、国土资源有关技术标准执行

1、林地技术标准

- (1) 场地地面坡度一般不超过 25°；
- (2) 采用坑栽方式，坑内回填表土；
- (3) 土壤质地为沙壤土-轻粘土，表层石砾量<20%；
- (4) 排水设施满足排水要求，防洪标准为 10 年一遇；
- (5) 土壤 PH 值范围 5.0~8.0，土壤有机质 10-15g/kg；
- (6) 一年后树苗成活率>85%。

6 矿山地质环境保护与土地复垦工程

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

6.1.1 目标任务

坚持科学发展，贯彻“预防为主、防治结合”的方针，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

6.1.2 主要预防工程

6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

(1) 采空塌陷预防措施

根据预测评估结果，预测工程建设中地下开采引发或加剧采空塌陷（表现为地面沉降及地裂缝）地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性小。未来采矿过程中，应加强井巷支护，并严格按照开采设计方案采矿法进行开采，保留保安矿柱，防止引发采空塌陷地质灾害发生。

另外，还应采取以下安全监测的措施：

- ①开采过程中要加强对采空区、地压监控和顶板观测，每班清理顶板和两帮浮石；
- ②原有旧巷道需事先检查，清理或采取支护措施，确认安全后方可利用，井巷开拓掘进、采准、切割、回采等遇不稳固地段要用锚杆加金属网混凝土支护等措施进行支护，确认无险情时才能进入人员作业；
- ③地表陷落区要设置明显标志，陷落区内不允许设置永久性建（构）筑物等生产、生活设施，通往陷落区的井巷要进行封闭。

(2) 岩溶塌陷预防措施

根据预测评估结果，预测工程建设中地下开采引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。因此，本方案拟采取以下工程措施进行预防：

- ①截排水沟：在预测岩溶塌陷区周边设置 M7.5 水泥砂浆砌片石截排水沟，防止雨水汇集冲入塌陷坑。

②预测岩溶塌陷可能会发生的地段，由于无法预测岩溶塌陷发生的具体位置及规模，矿山未来采矿过程中，派专人定期进行巡视监测。

6.1.2.2. 其它地质环境问题的预防措施

(1) 矸石场崩塌、滑坡预防措施

根据评估结果，预测未来采矿过程中矸石场可能产生崩塌、滑坡等其它地质环境问题。主要采取以下预防措施：

①规范堆放：本矿山矸石均为临时堆放，堆放高度小于 5m，边坡率控制小于 1: 1.5，矸石分层向上堆筑，从矸石场矿山公路外侧向下排放，并用机械逐层推平、碾压，压实度达 80%以上。

②监测工程：生产过程中加强矸石场崩塌、滑坡其它地质环境问题的巡视监测工程。

③截排水沟：为防止矸石场上游的山坡地表降水冲涮，在主井口场地靠山坡一侧上游设置 M7.5 水泥砂浆砌片石截排水沟，防止雨水冲刷土体。

④拦渣墙：根据开采设计方案，为保证矸石场堆放边坡的稳定，矸石排放前在矸石场下游出口修筑浆砌石重力式拦渣墙防护工程。

(2) 矿坑突水预防措施

未来采矿活动，应严格按照应急管理部门要求做好矿坑突水地质灾害的防治，本方案不做矿坑突水预防措施设计。

6.1.2.3. 含水层破坏的预防措施

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻，矿山闭坑停产后，地下水位自然恢复。因此，除了针对地下水质的污染防治外，本方案不专门部署针对含水层破坏的预防措施。

6.1.2.4. 水土环境污染的预防措施

根据评估结果，预测矿山采矿活动对水土环境的污染程度较轻，应严格按照开发利用方案及生态环境部门要求部署地下水污染防治工程，主要包括修建沉淀池、挡雨棚等，并按环评要求做好矸石场底部和四周内坡面防渗工程；同时按要求修建地下水污染监测井，生产中定期取水样进行分析，确保地下水不受污染；同时生产过程中做好采坑涌水、矸石场淋滤水等的处理，达标后排放或循环使用，本方案不再部署针对水土环境污染的预防工程。上述工程属于环保方面防治工程，不列入本方案投资预算中。

另外，采矿权人在采矿过程中要对可能产生污染的其它污染源加强管理，具体如下：

(1) 矿山生产用水应循环利用，生活污水、机械油污等难于利用、排放可能造成污染的部分，应集中收集，达标排放，避免矿区及周围水环境质量受到影响。

(2) 矿区内的工业垃圾、生活垃圾要进行集中堆放，及时拉走处理，防止造成二次污染。

6.1.2.5. 矿区地形地貌景观破坏的预防措施

合理安排采矿煤矸石的排放，严格按照开采设计要求，从采坑运出的矸石临时排放至矸石场内，再通过推土机进行推排，及时外运处理，减少对地形地貌的破坏。

6.1.2.6. 土地损毁的预防措施

(1) 合理安排矸石排放，减少对土地资源的损毁。

(2) 矸石场修建排水沟，防止引发崩塌、滑坡等其它地质环境问题新增土地损毁。

(3) 严格按照开采设计方案，采用全面法回采矿体，保留保安矿柱，防止引发采空塌陷地质灾害而产生土地资源损毁。

(4) 地面生产、生活建筑未经当地管理部门批准的，不得乱建乱盖，防止地面压占范围进一步扩大。

(5) 未来生产过程中，应按环保部门要求做好矿井涌水以及淋滤水的处理，处理达标后排放，防止污染土壤而造成土地损毁。

6.2. 地质环境治理工程设计

6.2.1. 目标任务

通过采取工程措施，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境。

6.2.2 地质灾害治理工程

6.2.2.1 采空区地面沉陷地质灾害治理

根据现状及预测评估结果，结合本矿山生产实际，本方案主要采取以下工程措施进行采空区地面沉陷地质灾害的防治：

(1) 严格按照开采设计要求进行井下开采，保留保护煤柱；

(2) 建立健全采空区地压监测系统，未来生产过程中，应加强地表变形监测，尤其是山背屯位于地表沉陷范围内的建筑物变形监测。在山背屯设置 2 个固定变形监测点，一个位于采空区地表沉陷范围内，一个位于沉陷范围外。

(3) 生产期内对整个采空区地表沉陷范围、采空区上方陡崖进行巡视监测工程。

6.2.2.2 崩塌、滑坡及泥石流地质灾害治理

根据现状评估及预测评估，采矿活动引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害发生在矸石场。本方案拟采取修建重力式拦渣墙+截排水沟+植被恢复（详见土地复垦工程设计一节）的工程措施进行防治。

（一）拦渣墙设计

工业场地③矸石场在堆放过程中需要做好防护措施，方案设计要求设拦渣墙，为避免雨水冲刷废石场产生水土流失、泥石流淹没下游耕地。方案设计矸石场边坡底部增设一道重力式浆砌挡墙。拦渣墙的选址要选择在岩石比较稳定、坚硬，无明显裂隙的地点。根据现场调查，拟建矸石场位置地形较平缓。设计拦渣墙基础深为 1.0m~1.5m，基础嵌入基岩，施工时按实际地基开挖情况可做适当调整。墙上游坡度垂直，下游坡度为 1: 0.4，每 20m 设一道宽 2cm 的沉降缝（沉降缝采用沥青充填），墙身布设 ϕ 100 塑料排水管，纵横间距为 1.5m，采用 M7.5 砂浆及 Mu30 块石砌筑。墙顶高程以上采用干砌石护坡，并在护坡面上坑栽林木进行植被恢复。根据实践经验，干砌石堆石墙墙体下游面坡度为 1: 1.5，小于项目所排放矸石的自然安息角，并在矸石场周围布置了截排水沟，拦渣墙设置了出水孔，及时将地面的降水排出，保证了废渣堆放体的稳定。

根据规范《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）中重力式挡土墙稳定性计算复核算，计算公式为：

$$\text{抗滑稳定系数: } K_s = \frac{(G_n + E_{an})\mu}{E_{at} + G_t} \geq 1.3$$

$$\text{抗倾覆稳定系数: } K_t = \frac{G\chi_0 + E_{az}\chi_f}{E_{ax}Z_t} \geq 1.5$$

$$\text{其中, } G_n = G\cos\alpha_0 \quad G_t = G\sin\alpha_0$$

$$E_{at} = E_a\sin(\alpha - \alpha_0 - \delta) \quad E_{ax} = E_a\sin(\alpha - \delta)$$

$$E_{an} = E_a\cos(\alpha - \alpha_0 - \delta) \quad E_{az} = E_a\cos(\alpha - \delta)$$

$$x_f = b - Z_f\text{ctg}\alpha \quad Z_f = Z - b\tan\alpha_0$$

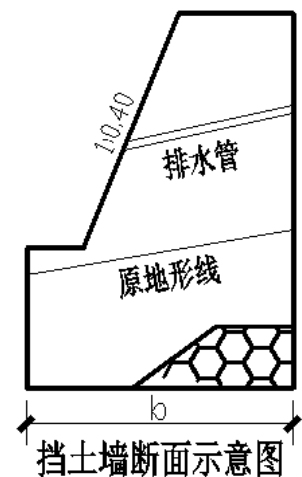
式中：G—挡土墙每延米的自重（kN）；

X_0 —挡土墙重心离墙趾的水平距离（m）；

α_0 —挡土墙的基底倾角（°）；

α —挡土墙的墙背倾角（°）；

δ —土对挡土墙墙背摩擦角（°）；



b—基底的水平投影宽度 (m) ;
 Z—土压力的作用点离墙踵的高度 (m)
 μ —土对挡土墙基底的摩擦系数。

$$\text{主动土压力: } E_a = \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 K_a$$

式中 γ —土重度 (kN/m³)

H—土体厚度 (m) K_a —土压力系数

$$\text{基底压力: } P_{\max} = \frac{G_n + E_{an} - W_n + P_n}{b} \leq 1.2[\delta]$$

计算参数为:渣体堆容重为 20.0kN/m³, 内摩擦角 35°, 荷载基本组合=挡渣墙自重+墙背主动土压力, 挡墙地基土容许承载力为 300kPa。计算得拦渣墙参数如表 6-1 所示。

表 6-1 拦渣墙参数表

名称	墙底 标高 (m)	墙顶 标高 (m)	墙高 (m)	墙长 (m)	墙顶宽 (m)	墙底宽 (m)	基础 埋深 (m)	基础宽 (m)
拦渣墙	+185	+187	2.50	150	0.6	1.2	1.0	1.8

从拦渣墙设计说明书可知, 设计拦渣墙抗滑稳定系数大于 1.3, 抗倾覆稳定系数大于 1.5, 故设计拦渣墙稳定性满足规范要求, 安全可靠。即当墙顶以上堆渣体严格按设计坡度进行削坡处理后, 煤矸石堆放边坡能够保持稳定。经计算, 拦渣墙挖基础方量约 270m³, 砌筑石方量约 473m³, 伸缩缝 25.2m²。工程实施时间: 2024 年 5 月~2024 年 7 月。

(二) 截排水沟设计

设计在矸石场周围修建截排水沟, 平面布局见工程部署图。排水流量为排水沟所控制的山坡、边坡集雨汇流面积形成的地表径流量, 采用中华人民共和国地质矿产行业标准《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006) 中的山坡坡面洪峰流量计算公式,

$$\text{即: } Q_b = \varphi S_p F$$

式中 Q_b —设计频率地表水汇流量, m³/s;

φ —当地径流系数, 本项目区取 0.5;

S_p —十年一遇 1h 降雨强度, 本项目区取 75mm/h;

F—截排水沟控制的山坡集雨汇流面积, km²。

设计排水沟采用 M7.5 砂浆及 Mu30 块石砌筑 (排水沟断面规格见图 6-1)。排水沟的过流量按下列公式计算, 考虑到可能存在废土堵塞排水沟, 故考虑了 1.1 的堵塞系数:

$$Q = WC (Ri)^{1/2} / 1.1; C = R^{1/6} / n; R = W/X; X = b + s;$$

式中：Q—过流量， m^3/s ；

W—过水断面面积， m^2 ；C—流速系数， m/s ；

R—水力半径， m ； i—水力坡降；

n—糙率，取 0.025； X—水沟湿周， m ；

b—沟底宽， m ； S—斜坡长， m 。

此外，排水沟的弯曲段弯曲半径不应小于最小容许半径及沟底宽的 5 倍，其计算公式如下：

$$R_{\min} = 1.1v^2 A^{1/2} + 12$$

式中： R_{\min} —排水沟最小容许半径， m ； v —沟道水流流速， m/s ；

A—沟道过流断面面积， m^2 。

根据表 6-2 计算结果，基本确定水沟的设计参数。排水沟断面规格见表 6-3。

表 6-2 排水沟水力计算成果表

编号	上底宽 (m)	下底宽 (m)	水深 (m)	截面积 (m^2)	斜坡长 (m)	湿周 (m)	水力半径	糙率	水力坡降	流速系数	流量 (m^3/s)	流速 (m/s)
P1	0.65	0.40	0.40	0.26	0.89	1.29	0.15	0.025	0.03	29.3	0.36	1.81

表 6-3 排水沟参数

参数	集雨面积 (km^2)	洪峰流量 (m^3/s)	设计流量 (m^3/s)	长度 (m)	水力坡降 i	糙率 n	排水沟截面					
							上底宽 a (m)	底宽 b (m)	水深 h (m)	沟深 H (m)	面积 (m^2)	浆砌石厚度
排水沟												
P1	0.033	0.34	0.36	260	0.03	0.025	0.65	0.40	0.40	0.50	0.26	0.30

经计算，设计排水沟总长 260m，浆砌石量为 $154m^3$ ，挖土方量 $222m^3$ 。工程实施时间：2024 年 5 月~2024 年 7 月。

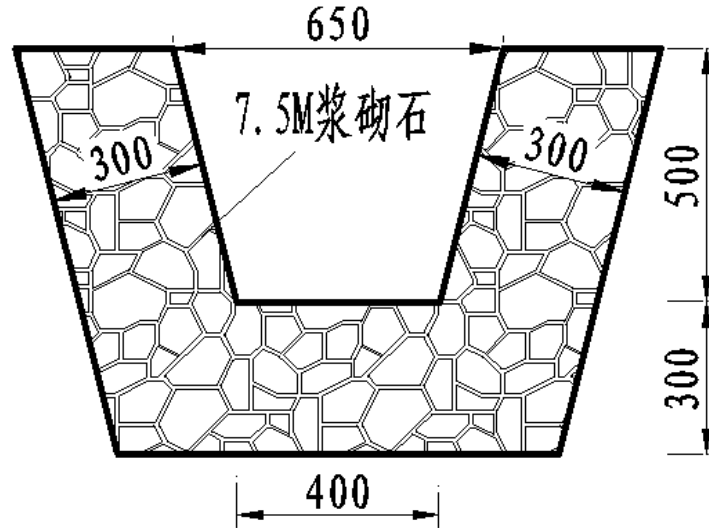


图 6-1 排水沟断面图（单位：mm）

6.2.2.3 矿坑突水治理工程

根据预测评估，预测井下采矿发生矿坑突水的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。因此未来采矿时，应做好老采空区调查及废弃窿道封堵工作，并做好采前探放水工作。

6.2.3 含水层破坏治理工程

根据评估结果，矿山开采对地下含水层的破坏程度较严重，主要表现为含水层水质的污染。因此，本方案主要部署以下针对地下水污染的防治措施：

(1) 矸石场下游修建煤矸石淋滤水沉淀池，采用 M7.5 砂浆及 Mu30 块石砌筑。设计沉淀池容积为 180m^3 ，规格为 $12\text{m} \times 5\text{m} \times 3\text{m}$ ，三级沉淀。经计算，沉淀池挖土方工程量为 180m^3 ，池底浆砌块石工程量为 25.2m^3 （砌筑厚度 0.30m ），浆砌块石立面工程量为 23.4m^3 （砌筑厚度 0.30m ）；砂浆抹面（立面，厚 2cm ）工程量为 102m^2 ，砂浆抹面（平面，厚 2cm ）工程量为 60m^2 。工程实施时间：2024 年 5-6 月。

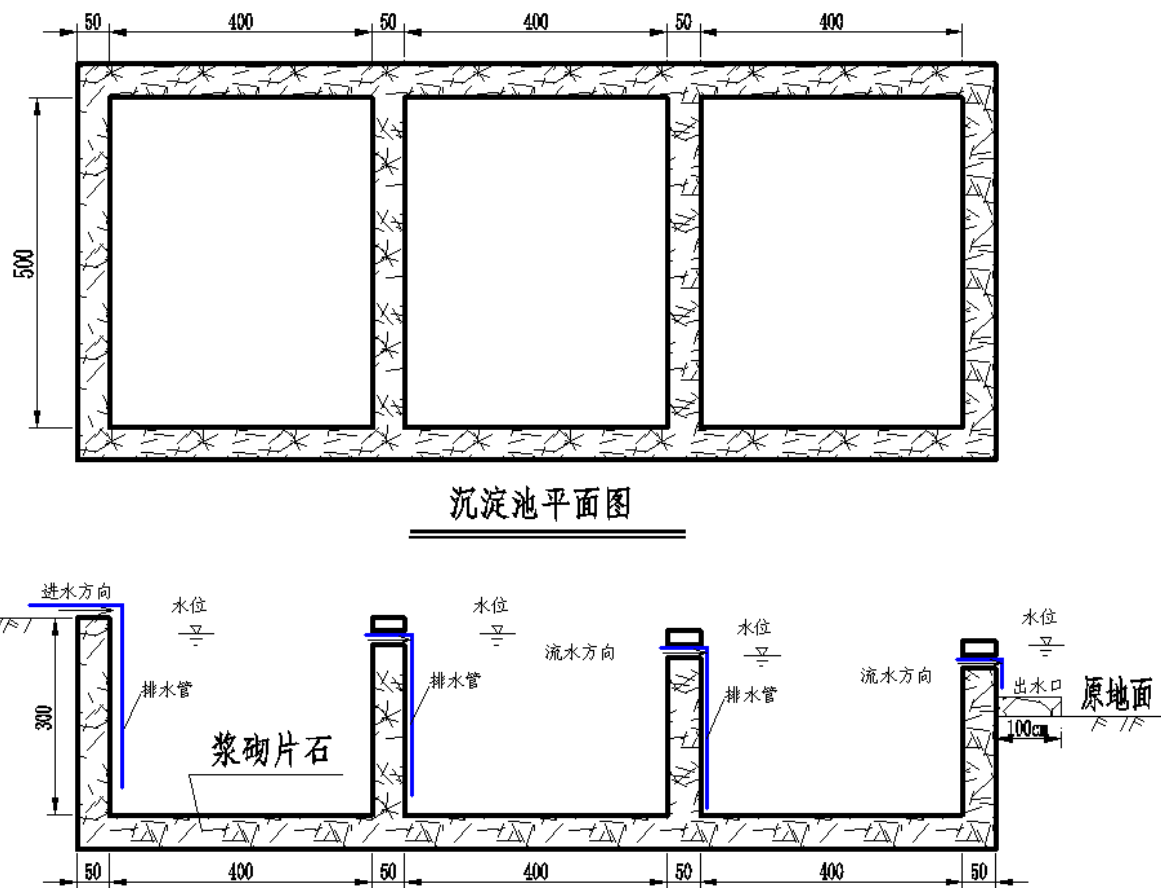


图 6-2 沉淀池施工大样图

(2) 采取石灰中和法对煤矸石淋滤水、矿井涌水及地表雨污水进行处理达标后排放，其中地表雨污水流入矸石场拟建沉淀池。该工艺首先将石灰制成含水乳清水，然后加入中和氧化池中，同时采用机械搅拌进行充分搅拌，经沉淀、过滤达标后，清水外排。

(3) 矸石场下游修建地下水污染监测井，生产过程中定期取水样进行水质分析，确保地下水不受污染，同时进行地下水水位监测。根据矿山提供的矸石场水文地质勘察报告，设计监测浅井井深超过地下水稳定水位 2m 以上，设计井深约 15.0m，孔径 350mm，监测井井口设置固定点标志。

(4) 矸石场损毁区域 0.2505hm²，地面需进行混凝土硬化。采用 C20 混凝土进行硬化，厚度 0.08m，需铺设混凝土约 200m³。

(5) 生产期间对各沉淀池外排水、下游地下水污染监测井等水质进行监测。沉淀池外排水采用《煤炭工业污染物综合排放标准》（GB 20426-2006）进行评价，达标后排放。

6.2.4 地形地貌景观破坏治理工程

本项目对地形地貌景观的破坏表现在工业场地，闭坑后工业场地采取井筒封堵工程进行治理的同时，再进行植被恢复工程。经计算，工业场地内需封堵斜井井筒 5 个（原主斜

井现为回风井，原回风井及后期回风井，新主斜井、后期进风井）。斜井井筒封堵工艺：先位于井口以内 20m 处修一铅直封面墙（嵌入围岩 0.5m）封堵井筒，采用浆砌石墙（砂浆标号：M7.5，块石强度 Mu30），厚度 1.0m，再往井筒内充填粘土（充填过程中掺入适量石灰粉）至井口，再在井口处修建厚 1.0m 的浆砌石墙。经计算，斜井井筒断面积 6.6m²，需充填粘土 660m³，浆砌石封墙砌筑量 82.5m³。井筒封堵大样图见插图 6-3。

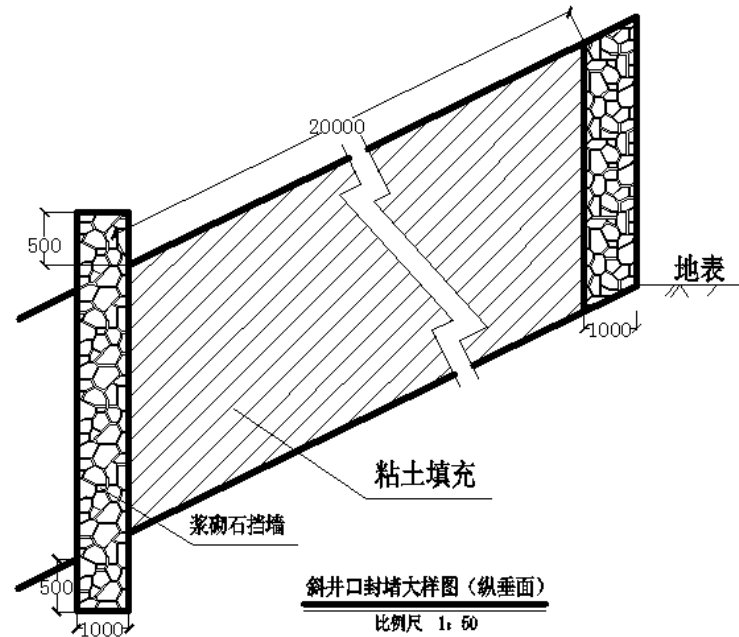


图 6-3 斜井井筒封堵大样图（单位：mm）

6.2.5 地质环境防治工程量汇总

根据上述地质环境预防和治理工程设计，测算矿山地质环境防治工程量，工程量汇总见表 6-10。

表 6-10 矿山地质环境防治工程量汇总表

序号	工程实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
1	2024 年 至 2033 年	排水沟工程			
(1)		挖土方	m ³	222	等于水沟断面×长度
(2)		浆砌石砌筑	m ³	154	水沟砌筑厚 0.3m
2		拦渣墙工程			
(1)		挖土方	m ³	270	等于基础断面×长度
(2)		浆砌石砌筑	m ³	473	等于挡墙断面×长度
(3)		伸缩缝	m ²	25.2	每 20m 布置一道
3		监测井及地面硬化工程			
(1)		钻机成孔	m	15	
(2)	监测钻孔安装	孔	1		
(3)	混凝土硬化	m ³	200	等于矸石场拟损毁面积×厚度 0.08m	

序号	工程实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
4		沉淀池工程			
(1)		挖土方	m ³	180	等于沉淀池容积
(2)		浆砌片石砌筑（平面）	m ³	25.2	等于池底砌筑石方量
(3)		浆砌片石砌筑（立面）	m ³	23.4	等于池壁砌筑石方量
(4)		砂浆抹面（平面）	m ²	60	砂浆抹面厚 0.02m
(5)		砂浆抹面（立面）	m ²	102	砂浆抹面厚 0.02m
5		井筒封堵工程			封堵其余各井口
(1)		井筒粘土充填	m ³	660	充填 20m，5 个斜井
(2)		井筒浆砌石封墙	m ³	82.5	封墙厚 1.0m

6.3 矿山土地复垦工程设计

6.3.1. 目标任务

通过对项目区内损毁的土地进行复垦，实现可持续利用。本项目具体的土地复垦任务为：实施本方案后，复垦土地总面积 1.8718hm²，其中复垦为有林地 1.8718hm²，土地复垦率 100.0%。

6.3.2 土地复垦工程设计

6.3.2.1 表土剥离、堆放工程

由前文表土供求平衡分析可知，矿山复垦工程所需表土量共计约 2565m³，考虑表土收集及运输过程中的损耗量，需收集表土约 2899m³。

经调查，表土场现状已堆放表土约 4000m³，堆放高度约 2.5m，堆放面积约 0.1637hm²。表土场四周砌筑干砌石挡墙（块石强度 Mu30，挡墙地基土容许承载力为 200kPa），干砌石挡墙长约 162m，墙顶厚 0.5m，墙底厚 1.0m，墙高 1.5m，墙顶以上部分按 1:2 坡度堆放，干砌石砌筑工程量约 182m³。设计在表土堆表面撒播草籽，以保护有益的土壤微生物活跃群。

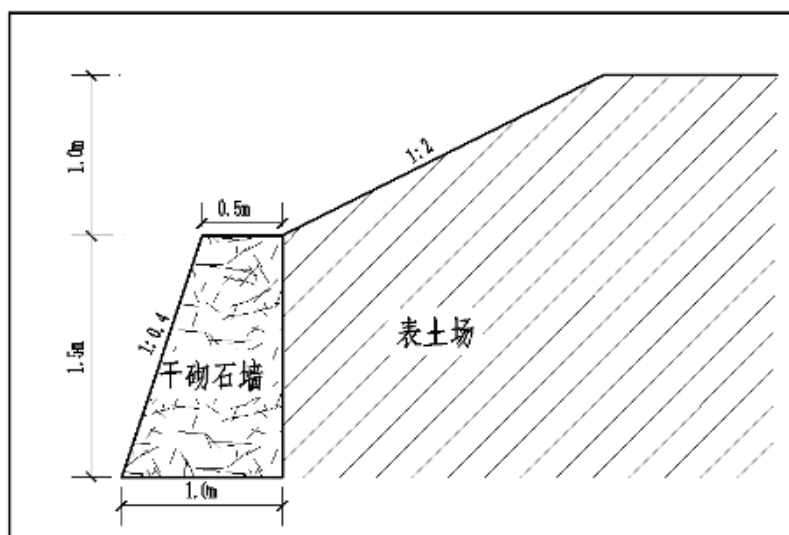


图 6-4 表土场干砌石墙大样图

6.3.2.2 工业场地（不含沉淀池）复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，工业场地（不含沉淀池）拟复垦为有林地 1.8658hm²，复垦工程安排在闭坑后进行。具体工程设计如下：

（1）砌体拆除：工业场地①内建筑物主要有职工休息室、办公室、材料库、机修车间、地面变电所、井口风机房及风硐等，估算工程量为 380m³；工业场地②内建筑物主要为原有的井口风机房及风硐，估算工程量为 16m³；工业场地③内建筑物主要为职工休息室、简易办公室、简易车间、地面车场，估算工程量为 150m³；工业场地④内建筑物主要为井口风机房及风硐，估算工程量为 20m³；工业场地⑤内建筑物主要为职工休息室、简易办公室、简易车间、材料库、地面车场，估算工程量为 180m³。采用机械拆除场地内的砖砌结构建筑物，拆除的建筑物用于回填各井筒，场地内挡土墙及排水沟等砌体不予拆除。经计算，砌体拆除工程总量约 746m³。

（2）干砌石墙拆除：机械拆除表土堆放场干砌石墙，拆除量等于砌筑量 182m³。

（3）挡雨棚拆除：拆除堆煤场及机修车间的铁皮挡雨棚，经测算，拆除工程总量 1.2t。

（4）地面硬化层清理：采用挖掘机清理办公生活区内的水泥砂浆硬化层，平均清理厚度 0.08m，清理面积约 4000m²，清理总量约 320m³。

（5）土地平整：采取挖高填低方式对场地进行机械平整，按平整厚度 0.10m 计算，平整面积 1.8658hm²，平整工程量 1866m³。

（6）坑栽松树：复垦有林地按株距 2.0m×3.0m 坑栽松树（营养杯苗，胸径大于或等于 4cm）。经计算，种植总面积 1.8658hm²，需种植松树 3110 株。

(7) 表土回填：有林地按树坑（树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m）回填表土。经计算，共计回填表土 2267m³。

(8) 土壤培肥：采用施商品有机肥改良土壤，松树每百株施肥 50kg。经计算，需施肥 1555kg。

(9) 撒播草籽：采取林草结合方式进行复垦，坑栽松树的同时直接撒播草籽，以稳固水土、快速恢复生态，草籽撒播面积 1.8658hm²，撒播的草籽类型为蜈蚣草，草籽撒播标准：30kg/hm²。

6.3.2.3 沉淀池复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，沉淀池拟复垦为有林地 0.0060hm²；复垦工程安排在闭坑后进行。具体工程设计如下：

(1) 回填废渣：将矸石场内的废渣回填至沉淀池内，保证池内无积水，回填工程量等于沉淀池容量 180m³。

(2) 坑栽松树：有林地按株距 2.0m×3.0m 坑栽松树。经计算，种植总面积 0.0060hm²，需种植松树 10 株。

(3) 表土回填：松树按树坑回填表土后再对整个沉淀池覆土 0.1m，树坑规格 0.8m×0.8m×0.9m。经计算，共计回填表土 12m³。

(4) 土壤培肥：松树均按每百株施商品有机肥 50kg 进行植物培肥，需施肥 5kg。

6.3.3. 矿区土地复垦工程量汇总

根据上述土地复垦工程设计，测算矿山土地复垦工程量，工程量汇总见表 6-12。

表 6-12 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	实施时间	复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
1	2023 年 至 2030 年	表土收集堆放工程			
(1)		干砌石挡墙	m ³	182	等于挡墙断面×长度
(2)		撒播草籽	hm ²	0.1637	等于表土场面积
2		工业场地复垦工程			
(1)		砌体拆除	m ³	746	
(2)		干砌石墙拆除	m ³	182	等于表土场干砌石墙砌筑量
(3)		挡雨棚拆除	t	1.2	
(4)		地面硬化层清理	m ³	320	办公区清理厚度 0.08m，面积 4000m ²
(5)		土地平整	m ³	1866	平整厚度 0.1m
(6)		坑栽松树	株	3110	株距 2.0m×3.0m
(7)	表土回填	m ³	2267	有林地坑栽	
(8)	土壤培肥	kg	1555	松树每百株 50kg	
(9)	撒播草籽	hm ²	1.8658	等于复垦有林地面积	

序号	实施时间	复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
3		沉淀池复垦工程			
(1)		废渣回填	m ³	180	等于沉淀池容积
(2)		坑栽松树	株	10	株距 2.0m×3.0m
(3)		表土回填	m ³	12	有林地坑栽
(4)		土壤培肥	kg	5	松树每百株 50kg

6.4 矿山地质环境和土地复监测工程

6.4.1 地质灾害监测

本矿山设计地下开采，存在崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷及采空区地面沉陷等地质灾害问题，地质灾害监测的对象主要为矸石场及地表沉陷范围，监测内容为崩塌、滑坡、泥石流及采空区地面沉陷等地质灾害。

6.4.1.1 监测点的布设

崩塌、滑坡及泥石流监测点：布置在矸石场，共布置 1 个点。

采空区地面沉陷：布置于采空区地表沉陷范围，巡视监测。

岩溶地面塌陷：布置在整个采矿疏干影响范围。

6.4.1.2 监测内容

1、位移监测：主要用水准仪及全站仪测量，通过监测点的相对位移量测，了解掌握地质灾害的演变过程；

2、宏观变形监测：通过定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，及时发现斜坡地面开裂、塌陷、鼓胀、墙体开裂等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。

6.4.1.3 监测方法

崩塌、滑坡及泥石流：位移监测和宏观变形监测，即采用人工巡视监测、记录矸石边坡变形情况，同时在矸石场挡土墙墙顶上标记监测点，采用水准仪测量墙体变形情况。

采空区地面沉陷：位移监测和宏观变形监测，即采用人工巡视监测、记录采空区地表沉陷变形情况，同时在大安屯、纳定屯布置 2 个沉降变形监测点，1 个位于地表沉陷范围内，1 个位于地表沉陷范围外。

岩溶地面塌陷：主要为宏观变形监测，即采用人工巡视监测、记录，监测对象为整个采矿疏干影响范围。

6.4.1.4 监测频率

位移监测频率：每个监测点每月监测 2 次，每次 2 人。

宏观变形监测频率：每月巡视 2 次，每次 2 人。

6.4.1.5 技术要求

监测的技术要求应符合《崩塌·滑坡·泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）有关规定。

6.4.1.6 监测时限

监测时限从生产至矿山恢复治理工程竣工后一个水文年。

6.4.2 含水层监测

6.4.2.1 监测点的布设

水位监测点：地下水污染监测井，共 1 个监测点。

水质监测点：大安屯明井、纳定屯明井、矿坑涌水、矸石场地下水污染监测井，以及附近小溪上、下游水质等，共计 6 个点。

流量监测点：矿坑涌水、大安屯明井及纳定屯明井，共 3 个。

6.4.2.2 监测项目

水位监测：监测水位监测点的地下水水位。

水质监测：取上述各水质监测点的水样，做水质全分析检测。

流量监测：监测各监测点的地下水流量，分析判断采矿疏干影响程度。

6.4.2.3 监测方法

(1) 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）。

(2) 水位监测：人工电位水位计测量。

(3) 流量监测：人工流速仪实地测量。

6.4.2.4 监测频率

水质监测频率：1 组/3 月，水位、水量监测频率：3 月/1 次。

6.4.2.5 监测技术要求

(1) 地下水监测井的建设参照《地下水监测井建设规范》（DZ/T0270-2014）；

(2) 地下水监测的方法和精度满足《地下水监测工程技术规范》（GB/T51040-2014）。

6.4.2.6 监测时限

监测时限从生产至矿山恢复治理工程竣工后一个水文年。

6.4.3 地形地貌景观监测

地形地貌景观监测点：布置在工业场地。

监测项目：破坏单元的范围、面积和程度。

监测方法：全站仪人工实地测绘，测量精度不小于 1: 500。

监测频率：1 次/年。

监测技术要求：执行《1:500、1:1000、1:2000 地形图数字化规范》(GB/T17160-1997) 及《工程测量规范》(GB 50026-2007)。

监测时限从生产至矿山恢复治理工程竣工后一个水文年。

根据上述监测设计，测算矿山地质环境监测工程量汇总见表 6-13:

表 6-13 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测位置	点数	监测内容	监测方法	监测期(年)	监测频次	工程量
矸石场	--	崩塌滑坡、泥石流	巡视监测	13	1 次/月, 12 次/年	156 次
	1		位移监测	13	2 次/月, 24 次/年	312 次
地表沉陷带、疏干影响范围	3	地面沉陷、岩溶地面塌陷	巡视监测	13	1 次/月, 12 次/年	156 次
			位移监测		2 次/月, 24 次/年	312 次
监测孔及矿井涌水、民井	3	地下水水位及流量监测	水位及水量监测	13	1 次/3 月/点, 4 次/年/点	156 次
监测井、矿坑涌水等	6	地下水水质监测	水质全分析	13	3 月 1 组, 4 组/年/点	312 组
地形地貌	--	损毁土地 1: 500 地形测量	GPS、全站仪	13	损毁单元的面积×1.5, 测量 1 次/年	0.365km ²

6.4.4 土地复垦监测

本矿山土地复垦监测内容包括土地损毁与土地复垦效果监测。

6.4.4.1 土地损毁监测

监测内容：监测各拟损毁土地单元每年的损毁范围、面积、地类等情况，与预测损毁土地结果进行对比分析。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。

监测频率：每年 1 次，每次 2 人。

监测时限为本方案服务年限。

6.4.4.2 土地复垦效果监测

监测内容：包括土壤质量监测、复垦植被监测及复垦配套设施监测。①土壤质量监测：对复垦为林地的地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度 (pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量及土壤生物等进行监测；②复垦植被监测：复垦为林地

的监测内容是林木长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度及生长量等。③复垦配套设施监测：对拦渣墙、排水沟进行巡视监测，必要时进行修复。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，各损毁单元设1个监测点。

监测方法：土壤监测主要采用取样分析和人工巡视进行监测，且林地复垦后应取耕层土壤进行土壤环境质量评价；植被监测采用样方随机调查法，巡视观测植被生长及水土流失情况；复垦配套设施监测主要采用人工巡视，对损毁地段进行修复。

监测频率：土壤监测为复垦工程竣工后每个监测点每年1次。复垦植被监测每年6次，每次2人；复垦配套设施监测每年2次，每次2人。

监测时间：土壤监测及复垦植被监测时间为复垦工程结束后的3年，复垦配套设施监测为方案的服务年限。

根据上述监测设计，测算土地复垦复垦监测工程量汇总见表6-14：

表6-14 项目土地复垦监测工程量汇总表

监测内容		监测方法	监测频率	监测时间	监测工程量
土地损毁监测	损毁土地范围、面积、地类、权属等	地测法	每年1次，每次2人	13.0年	13次
复垦效果监测	土壤质量	取样分析和人工巡视	每年1次	3.0年	3次
	复垦植被	实测样方及巡视	每年6次，每次2人	3.0年	18次
	配套设施	人工巡视	每年2次，每次2人	13.0年	26次

6.5 管护措施工程设计

主要管护内容为对复垦有林地和设施维护、保养和清理。

6.5.1 林地管护工程设计

(1) 水分及养分管理

在幼林时期以防旱施肥为主。

(2) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，根据当地群众的经验，修枝高度不超过林木全高的1/3~1/2。

(3) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供一定的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

(4) 林木病虫害防治

对于林带中出现树木的病、虫、害等要及时进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施药品等控制灾害的发生。

表 6-15 项目土地复垦管护工程量汇总表

管护内容	管护方法	管护频率	管护时间	管护工程量
林地管护	补苗、施肥、防虫等	第一年 2 次，第二、三年 1 次	3 年	林地管护面积 $1.8718\text{hm}^2 \times 4 = 7.4872\text{hm}^2$ 。

6.6 工程量测算

根据各类型地质灾害防治工程设计以及各损毁土地单元的复垦工程设计，对矿山各阶段的恢复治理与土地复垦工程量进行测算，详见以下各表。

表 6-16 第一阶段矿山恢复治理工程量汇总表（2024 年 5 月至 2029 年 5 月，5 年）

序号	工程实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
1	2024 年	排水沟工程			
(1)		挖土方	m ³	222	等于水沟断面×长度
(2)		浆砌石砌筑	m ³	154	水沟砌筑厚 0.3m
2		拦渣墙工程			
(1)		挖土方	m ³	270	等于基础断面×长度
(2)		浆砌石砌筑	m ³	473	等于挡墙断面×长度
(3)		伸缩缝	m ²	25.2	每 20m 布置一道
3		监测井及地面硬化工程			
(1)		钻机成孔	m	15	
(2)		监测钻孔安装	孔	1	
(3)		混凝土硬化	m ³	200	等于矸石场拟损毁面积×厚度 0.08m
4		沉淀池工程			
(1)		挖土方	m ³	180	等于沉淀池容积
(2)		浆砌片石砌筑（平面）	m ³	25.2	等于池底砌筑石方量
(3)		浆砌片石砌筑（立面）	m ³	23.4	等于池壁砌筑石方量
(4)	砂浆抹面（平面）	m ²	60	砂浆抹面厚 0.02m	
(5)	砂浆抹面（立面）	m ²	102	砂浆抹面厚 0.02m	
5	2025 年	恢复治理监测工程①			
(1)		崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1 次/月，监测 1.0 年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24 次/年，监测 1.0 年

序号	工程实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12次/年, 监测1.0年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24次/年, 监测1.0年
(5)		地下水水质监测	组	24	3月/组/点, 6个点, 1.0年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3月/次/点, 3个点, 1.0年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5, 每年1次, 1.0年
6	2026年	恢复治理监测工程②			
(1)		崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1次/月, 监测1.0年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24次/年, 监测1.0年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12次/年, 监测1.0年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24次/年, 监测1.0年
(5)		地下水水质监测	组	24	3月/组/点, 6个点, 1.0年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3月/次/点, 3个点, 1.0年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5, 每年1次, 1.0年
7	2027年	恢复治理监测工程③			
(1)		崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1次/月, 监测1.0年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24次/年, 监测1.0年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12次/年, 监测1.0年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24次/年, 监测1.0年
(5)		地下水水质监测	组	24	3月/组/点, 6个点, 1.0年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3月/次/点, 3个点, 1.0年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5, 每年1次, 1.0年
8	2028年	恢复治理监测工程④			
(1)		崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1次/月, 监测1.0年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24次/年, 监测1.0年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12次/年, 监测1.0年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24次/年, 监测1.0年
(5)		地下水水质监测	组	24	3月/组/点, 6个点, 1.0年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3月/次/点, 3个点, 1.0年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5, 每年1次, 1.0年
9	2029年	恢复治理监测工程⑤			
(1)		崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1次/月, 监测1.0年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24次/年, 监测1.0年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12次/年, 监测1.0年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24次/年, 监测1.0年
(5)		地下水水质监测	组	24	3月/组/点, 6个点, 1.0年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3月/次/点, 3个点, 1.0年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5, 每年1次, 1.0年

表 6-17 第二阶段矿山恢复治理工程量汇总表（2029 年 5 月至 2033 年 5 月，4.0 年）

序号	工程实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
1		恢复治理监测工程⑥			
(1)	2030 年	崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1 次/月，监测 1.0 年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24 次/年，监测 1.0 年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12 次/年，监测 1.0 年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24 次/年，监测 1.0 年
(5)		地下水水质监测	组	24	3 月/组/点，6 个点，1.0 年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3 月/次/点，3 个点，1.0 年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5，每年 1 次，1.0 年
2		恢复治理监测工程⑦			
(1)	2031 年	崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1 次/月，监测 1.0 年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24 次/年，监测 1.0 年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12 次/年，监测 1.0 年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24 次/年，监测 1.0 年
(5)		地下水水质监测	组	24	3 月/组/点，6 个点，1.0 年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3 月/次/点，3 个点，1.0 年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5，每年 1 次，1.0 年
3		恢复治理监测工程⑧			
(1)	2032 年	崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1 次/月，监测 1.0 年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24 次/年，监测 1.0 年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12 次/年，监测 1.0 年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24 次/年，监测 1.0 年
(5)		地下水水质监测	组	24	3 月/组/点，6 个点，1.0 年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3 月/次/点，3 个点，1.0 年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5，每年 1 次，1.0 年
4		恢复治理监测工程⑨			
(1)	2033 年	崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1 次/月，监测 1.0 年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24 次/年，监测 1.0 年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12 次/年，监测 1.0 年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24 次/年，监测 1.0 年
(5)		地下水水质监测	组	24	3 月/组/点，6 个点，1.0 年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3 月/次/点，3 个点，1.0 年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5，每年 1 次，1.0 年

表 6-18 第三阶段矿山恢复治理工程量汇总表（2033 年 5 月至 2037 年 5 月，4.0 年）

序号	工程实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
1		井筒封堵工程			封堵其余各井口
(1)	2034 年	井筒粘土充填	m ³	660	充填 20m，5 个斜井
(2)		井筒浆砌石封墙	m ³	82.5	封墙厚 1.0m
2		恢复治理监测工程⑩			
(1)	2034 年	崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1 次/月，监测 1.0 年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24 次/年，监测 1.0 年

序号	工程实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12次/年, 监测1.0年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24次/年, 监测1.0年
(5)		地下水水质监测	组	24	3月/组/点, 6个点, 1.0年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3月/次/点, 3个点, 1.0年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5, 每年1次, 1.0年
3		恢复治理监测工程⑪			
(1)	2035年	崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1次/月, 监测1.0年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24次/年, 监测1.0年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12次/年, 监测1.0年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24次/年, 监测1.0年
(5)		地下水水质监测	组	24	3月/组/点, 6个点, 1.0年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3月/次/点, 3个点, 1.0年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5, 每年1次, 1.0年
4		恢复治理监测工程⑫			
(1)	2036年	崩塌滑坡、泥石流监测	次	12	1次/月, 监测1.0年
(2)		挡土墙墙体变形监测	次	24	24次/年, 监测1.0年
(3)		地面沉陷、塌陷巡视监测	次	12	12次/年, 监测1.0年
(4)		控制点沉陷变形测量	次	24	24次/年, 监测1.0年
(5)		地下水水质监测	组	24	3月/组/点, 6个点, 1.0年
(6)		地下水水位、水量监测	次	12	3月/次/点, 3个点, 1.0年
(7)		地形地貌监测	km ²	0.028	损毁面积×1.5, 每年1次, 1.0年

表6-19 第一阶段土地复垦工程量汇总表 (2024年5月至2029年5月, 5年)

序号	实施时间	复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
1	2024年	表土收集堆放工程			
(2)		干砌石挡墙	m ³	182	等于挡墙断面×长度
(3)		撒播草籽	hm ²	0.1637	等于表土场面积
2		复垦监测及管护工程①			
(1)		土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年1次, 1.0年
(2)	配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年2次, 1.0年	
3		复垦监测及管护工程②			
(1)	2025年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年1次, 1.0年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年2次, 1.0年
4		复垦监测及管护工程③			
(1)	2026年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年1次, 1.0年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年2次, 1.0年
5		复垦监测及管护工程④			
(1)	2027年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年1次, 1.0年

序号	实施时间	复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年 2 次, 1.0 年
6		复垦监测及管护工程⑤			
(1)	2028 年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年 1 次, 1.0 年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年 2 次, 1.0 年

表 6-20 第二阶段土地复垦工程量汇总表 (2029 年 5 月至 2033 年 5 月, 4.0 年)

序号	实施时间	复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
1		复垦监测及管护工程⑥			
(1)	2029 年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年 1 次, 1.0 年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年 2 次, 1.0 年
2		复垦监测及管护工程⑦			
(1)	2030 年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年 1 次, 1.0 年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年 2 次, 1.0 年
3		复垦监测及管护工程⑧			
(1)	2031 年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年 1 次, 1.0 年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年 2 次, 1.0 年
4		复垦监测及管护工程⑨			
(1)	2032 年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年 1 次, 1.0 年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视, 每年 2 次, 1.0 年

表 6-21 第三阶段土地复垦工程量汇总表 (2033 年 5 月至 2037 年 5 月, 4.0 年)

序号	实施时间	复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
1	2033 年	工业场地复垦工程			
(1)		砌体拆除	m ³	746	
(2)		干砌石墙拆除	m ³	182	等于表土场干砌石墙砌筑量
(3)		挡雨棚拆除	t	1.2	
(4)		地面硬化层清理	m ³	320	办公区清理厚度 0.08m, 面积 4000m ²
(5)		土地平整	m ³	1866	平整厚度 0.1m
(6)		坑栽松树	株	3110	株距 2.0m×3.0m
(7)		表土回填	m ³	2267	有林地坑栽
(8)		土壤培肥	kg	1555	松树每百株 50kg
(9)		撒播草籽	hm ²	1.8658	等于复垦有林地面积
2	2033 年	沉淀池复垦工程			
(1)		废渣回填	m ³	180	等于沉淀池容积
(2)		坑栽松树	株	10	株距 2.0m×3.0m
(3)		表土回填	m ³	12	有林地坑栽
(4)	土壤培肥	kg	5	松树每百株 50kg	
3		复垦监测及管护工程⑩			
(1)	2033 年	土地损毁监测	次	1	人工巡视, 每年 1 次, 1.0 年

(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视，每年2次，1.0年
4		复垦监测及管护工程⑪			
(1)	2034年	土地损毁监测	次	1	人工巡视，每年1次，1.0年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视，每年2次，1.0年
(3)		复垦植被监测	次	6	人工巡视，每年6次，1.0年
(4)		林地管护	hm ²	3.7436	等于复垦林地面积，第一年2次，
(5)		土壤质量监测	次	1	每年1次
5		复垦监测及管护工程⑫			
(1)	2035年	土地损毁监测	次	1	人工巡视，每年1次，1.0年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视，每年2次，1.0年
(3)		复垦植被监测	次	6	人工巡视，每年6次，1.0年
(4)		林地管护	hm ²	1.8718	等于复垦林地面积，第二年1次
(5)		土壤质量监测	次	1	每年1次
6		复垦监测及管护工程⑬			
(1)	2036年	土地损毁监测	次	1	人工巡视，每年1次，1.0年
(2)		配套设施监测	次	2	人工巡视，每年2次，1.0年
(3)		复垦植被监测	次	6	人工巡视，每年6次，1.0年
(4)		林地管护	hm ²	1.8718	等于复垦林地面积，第三年1次
(5)		土壤质量监测	次	1	每年1次

7 经费预算及经济可行性分析

7.1 预算说明

7.1.1 投资预算的依据及费用计算

7.1.1.1 投资预算依据

矿山地质环境保护与土地复垦方案是根据国家规定矿山项目建设配套方案,目前尚未出台与之配套的相关费用计算定额和标准。本方案投资预算费用暂时参考的相关依据如下:

1、《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》:原则上以2007年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》、《广西壮族自治区水利水电工程设计概(预)算编制规定》(桂水基〔2007〕38号)及相关配套文件为主。如部分工程中所选择的主要定额标准无定额标准的,则可参照其他定额标准作为依据,无定额标准的可参照同类或类似商品(服务)市场价,并作说明;

2、《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定的通知》(发改价格〔2006〕1352号);

3、《广西壮族自治区水利水电工程概(预)算补充定额》(2015版);

4、《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》(桂水基〔2016〕1号);

5、财政部与国土资源部2012年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》;

6、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128号文);

7、《广西壮族自治区财政厅 国土资源厅〈转发财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知〉》(桂财建〔2012〕21号);

8、《水利厅关于营业税改征增值税后广西水利水电工程计价依据调整的通知》(桂水基〔2016〕16号);

9、《广西壮族自治区人力资源和社会保障厅广西壮族自治区财政厅关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》(桂人社规〔2019〕9号);

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

11、《关于调整除税价计算适用增值税税率的通知》(桂造价〔2019〕10号);

12、《河池市建设工程2024年2月造价信息》;

13、各工程量汇总表。

7.1.1.2 项目组成

水利水电建设工程项目由建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程、独立费用等五部分组成。结合本项目特点，本项目工程主要为建筑工程，不涉及机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程等三部分内容。

7.1.1.3 费用计算

本项目投资预算为动态投资，其费用构成由建筑及安装工程费（含建筑工程费、机电设备安装工程费、金属结构设备安装工程费、临时工程费）、设备费、独立费用、预备费、建设期融资利息五部分组成。

1、建筑及安装工程费

由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差和税金组成。

(1) 直接工程费

直接工程费由直接费、其他直接费和现场经费组成。

a. 直接费

直接费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费和机械台班费按《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》（2007版）及《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》等定额标准及有关规定计取。

人工单价：根据《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》（桂水基〔2016〕1号），人工单价，由原来的42元/工日调整为59.68元/工日，相应工时单价由原来的5.25元/工时调整为7.46元/工时。

人工预算单价调整后，进入直接费的人工预算单价仍按原规定的3.46元/工时执行，超过3.46元/工时部分（即4.00元/工时）的人工预算单价在工程单价计算表的价差项内计列。

材料费=定额材料用量×材料预算单价（或材料基价）。

施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）。施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数。

汽油、柴油、水泥、砂、水、电等主要材料价格均参考广西区建设工程造价管理总站最新发布的《河池市2024年2月建筑工程信息价》，并参考当地2024年3月主要材料的市场实际价格。

b. 其他直接费

包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费和其他。

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接费的0.5%~1.0%算，其中不计冬雨季施工增加费的地区取0.5%，计算冬雨季施工增加费的地区取1.0%。本项目雨季施工时间少，故费率按1.0%计取，取费基础为直接费。

夜间施工增加费：指施工场地和公用施工道路的照明费用。实行一班制作业的工程，不得计算此项费用。本项目没有夜间作业工程。

安全文明施工措施费：指为保证施工现场安全、文明施工所发生的各种措施费用。按直接费的百分率计算，建筑工程取1.5%，植物措施取0.5%，安装工程取1.0%。

其他：按直接费的百分率计算，其中建筑工程、植物措施取1.0%，安装工程取0.7%。

因此，其他直接费=直接费×其他直接费率之和，建筑工程费率=1.0+1.5+1.0=3.5%；植物工程费率=1.0+0.5+1.0=2.5%。

c. 现场经费

现场经费包括临时设施费和现场管理费，=直接费×现场经费费率之和。

临时设施费：指施工企业为进行建筑安装工程施工所必需的但又未被划入施工临时工程的临时建筑物、构筑物和各种临时设施的建设、维修、拆除、摊销等费用。

现场管理费：现场管理人员的基本工资、工资性补贴、辅助工资、职工福利费、劳动保护费；现场办公用具、印刷、邮电、书报、会议、水、电、烧水和集体取暖(包括现场临时宿舍取暖)用燃料等办公费用；现场职工因公出差期间的差旅费、住勤补助费、误餐补助费，职工探亲路费，劳动力招募费，职工离退休、退职一次性路费，工伤人员就医路费，工地转移费以及现场职工使用的交通工具运行费、养路费及牌照费等差旅交通费；现场管理使用的属于固定资产的设备、仪器等的折旧、大修理、维修费或租赁费等固定资产使用费；现场管理使用的不属于固定资产的工具、器具、家具、交通工具和检验、试验、测绘、消防用具等的购置、维修和摊销费等工具用具使用费；施工管理用财产、车辆保险费等保险费等。

根据不同的工程性质，现场经费费率可见表7-2。

表 7-2 现场经费费率表

工程类别	计算基础	现场经费费率(%)		
		合计	临时设施费	现场管理费
土方工程	直接费	4	2	2
石方工程	直接费	6	2	4

土石填筑工程	直接费	6	2	4
混凝土浇筑工程	直接费	6	3	3
模板工程	直接费	6	3	3
植物措施	直接费	4	1	3
其他工程	直接费	5	2	3

②间接费

间接费指施工企业为建筑安装工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用。它构成产品成本。由管理费、社会保障及企业计提费组成。

间接费=管理费+社会保障及企业计提费。

a. 管理费=直接工程费×费率。

b. 社会保障及企业计提费=人工费×费率。

根据不同的工程性质，管理费费率可见表 7-3，社会保障及企业计提费率见表 7-4。

表 7-3 管理费费率表

序号	工程类别	计算基础	管理费费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	3.7
2	石方工程	直接工程费	5.7
3	土石填筑工程	直接工程费	5.8
4	混凝土浇筑工程	直接工程费	3.7
5	模板工程	直接工程费	5.7
6	植物措施	直接工程费	3.8
7	其他工程	直接工程费	4.8

表 7-4 社会保障及企业计提费率表

序号	名称	费率 (%)	序号	名称	费率 (%)
1	养老保险费	16	5	住房公积金	5
2	失业保险费	0.5	6	工会经费	2
3	医疗保险费	6	7	职工教育经费	1.5
4	工商保险费	1.3		合计	32.8

③企业利润

按直接工程费和间接费之和的 7%计算，即企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率 (7%)。

④材料价差

材料价差=材料用量×(材料预算价-材料基价)。

⑤税金

税金指国家及广西有关规定对施工企业承担建筑、安装工程作业收入所征收的营业税、城市维护建设税和教育费附加、地方教育附加费和广西防洪保安费。

税金=(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差)×税率

项目单位属一般纳税人，根据《关于调整除税价计算适用增值税税率的通知》（桂造价〔2019〕10号），本项目采用一般计税方法，税金的税率应为9.0%。

2、设备费

本项目不涉及设备的购置与安装。

3、临时工程费

包括导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程、缆机平台工程、施工房屋建筑工程以及其他施工临时工程六部分组成。结合本项目工程特点，临时工程费不计导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程及缆机平台工程。

①施工房屋建筑工程：包括施工仓库和办公、生活及文化福利建筑两部分。本项目不计施工仓库工程费，生活及文化福利建筑按其他水利水电工程计算，以一至四部分建筑及安装工程费的百分率计算，本项目取2%。

②其他施工临时工程

按工程一至四部分建筑及安装工程费（不包括其他施工临时工程）之和的百分率计算，本项目取1.5%。

4、独立费用

由建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费、建设及施工场地征用费和其他组成。

（1）建设管理费

由项目建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、前期工作咨询服务费、项目技术经济评审费组成。

①建设管理费

由建设单位开办费、建设单位管理费及工程管理经常费组成。

a. 建设单位开办费：本项目不涉及建设单位开办费。

b. 建设单位管理费：按建筑及安装工程费及建设单位开办费的百分率计算。本项目工程总投资小于1000万元，费率取1.5%。

c. 工程管理经常费：按建筑及安装工程费的百分率计算。本项目建筑及安装工程费小于500万元，费率取2.0%。

②工程建设监理费

按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格〔2007〕670号文的规定计算。

③联合试运转费

本项目为非水利水电工程，不计联合试运转费。

④前期工作咨询服务费

本项目不含前期工作咨询服务费。

⑤项目技术经济评审费

按建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费的 0.1%~0.5%计算。技术复杂、建设难度大的项目取上限，反之取下限，本项目取 0.5%。

(2) 生产准备费

由生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费、工器具及生产家具购置费等五部分组成。

①生产及管理单位提前进厂费

本项目属改扩建工程，不涉及生产及管理单位提前进厂费。

②生产职工培训费

本项目属改扩建工程，不涉及生产职工培训费。

③管理用具购置费

根据本项目施工特点，按建筑及安装工程费的 0.03%计算。

④备品备件购置费

按占设备费的 0.4%~0.6%计算。本项目不涉及设备费，故不考虑备品备件购置费。

⑤生产家具购置费

按占设备费的 0.08%~0.2%计算。本项目不涉及设备费，故不考虑备品备件购置费。

(3) 科研勘察设计费

由工程科学研究试验费、工程勘察设计费组成。

①工程科学研究试验费：按建筑及安装工程费的 0.2%计算。

②工程勘察设计费：建安费小于 100 万元，按建安费的 3.0%计算。

(4) 建设及施工场地征用费

本项目不涉及建设及施工场地征用费。

(5) 其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费等组成。

①工程平行检测费：按建筑及安装工程费的 0.2%~0.4%计算，本项目取 0.4%。

②工程保险费：按建筑及安装工程费的 4.5%~5%计算，本项目取 5%。

③招标业务费：根据国家计委(计价格〔2002〕1980号)关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知的标准计算，见表7-5。招标代理服务收费按差额定率累进法计算。

表 7-5 招标代理服务收费标准 单位：%

费率 服务类型 中标金额(万元)	货物招标	服务招标	工程招标
≤100	1.5	1.5	1.0
100~500	1.1	0.8	0.7
500~1000	0.8	0.45	0.55
1000~5000	0.5	0.25	0.35
5000~10000	0.25	0.1	0.2
10000~100000	0.05	0.05	0.05
>100000	0.01	0.01	0.01

④工程验收抽检费：按建安工程费的0.3%~0.6%计算，本项目取0.6%。

⑤其他税费

根据国家、广西壮族自治区人民政府和有关部门的法规规定计列。包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等。结合项目本身特点，本方案只记取建筑工程意外伤害保险费，按建筑及安装工程费的3%计算。

4、预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费

主要为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资以及为解决意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。根据工程规模、施工年限和地质条件等不同情况，按工程一至五部分投资合计的5%计算。

(2) 价差预备费

主要为解决在工程项目建设过程中，因人工工资、材料和设备价格上涨以及费用标准调整而增加的投资。根据施工年限，以现金流量表的静态投资为计算基数。计算公式：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1+p)^n - 1]$$

式中 E—价差预备费；N—合理建设工期；n—施工年度；

F_n —建设期间现金流量表内第 n 年的投资；P—一年物价指数。

据国家统计局网站提供的相关数据，2009年~2014年我国（CPI）指数年度涨幅分别为-0.7%、3.3%、5.4%、2.6%、2.6%、2.0%，平均上涨指数2.2%。本方案按居民消费物价指数增幅3.0%来计算差价预备费。

5、建设期融资利息

根据国家财政金融政策规定，工程在建设期内需偿还并应计入工程总投资的融资利息。本项目不涉及融资利息计算。

7.2 总体工程量

矿山恢复治理与土地复垦各阶段工程量汇总见表6-16至6-21。

7.3 经济可行性分析

本项目静态投资107.17万元，动态投资121.97万元，全部由项目业主(宜州市安庆煤业有限公司)承担支付。本项目年煤矿15万t，达产后年销售收入为5700万元，年利润总额1959万元，矿山的经济效益较好，矿山的恢复治理与土地复垦费用有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

7.4 预算结果

7.4.1 预算结果

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为121.97万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资107.17万元，占投入总资金的87.87%，涨价预备费14.80万元，占投入总资金的10.92%。该投资预算总额包含土地复垦费用19.61万元，恢复治理费用102.36万元。详见各投资预算表。

表7-6

项目投资预算总表

单位：万元

序号	费用名称	预算金额（万元）		合计	占总费用的比例（%）
		土地复垦工程	恢复治理工程		
一	建安工程费	13.34	72.45	85.79	70.34%
二	设备购置费	0.00	0.00	0	0.00%
三	临时工程费	0.47	2.56	3.03	2.48%
四	独立费用	1.34	11.90	13.24	10.86%
五	基本预备费	0.76	4.35	5.11	4.19%
六	静态总投资	15.91	91.26	107.17	87.87%
七	差价预备费	3.70	11.10	14.8	12.13%
八	动态总投资	19.61	102.36	121.97	100%

7.4.1.1 恢复治理工程预算表

表 7-7

恢复治理工程总预算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建筑 工程费	安装 工程费	设备 购置费	独立 费用	合计	占总投资 比例(%)
一	建筑工程	72.45				72.45	83.36
(一)	第一阶段恢复治理工程	43.00				43.00	
(二)	第二阶段恢复治理工程	12.92				12.92	
(三)	第三阶段恢复治理工程	16.53				16.53	
二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程	2.56				2.56	2.95
(一)	办公生活及文化福利建筑	1.45				1.45	
(二)	其他施工临时工程	1.11				1.11	
五	独立费用				11.90	11.90	13.69
(一)	建设管理费				7.53	7.53	
(二)	生产准备费				0.02	0.02	
(三)	科研勘察设计费				2.32	2.32	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				2.03	2.03	
	一至五部分投资合计	75.01			11.90	86.91	100
	基本预备费					4.35	
	静态总投资					91.26	
	价差预备费					11.10	
	建设期融资利息						
	总投资					102.36	

表 7-8

恢复治理建筑工程预算表

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						724466.81
一		第一阶段恢复治理工程				429988.96
(一)		排水沟工程				42735.48
1	18	人工挖沟槽	m ³	222	12.01	2666.22
2	19	浆砌块石, 排水沟	m ³	154	260.19	40069.26
(二)		拦渣墙工程				117399.73
1	20	挖掘机挖土	m ³	270	3.41	920.70
2	21	浆砌块石, 挡土墙	m ³	473	239.08	113084.84
3	22	伸缩缝	m ²	25.2	134.69	3394.19
(三)		监测井及地面硬化工程				92661.35
1	23	钻机成孔工程	m	15	179.50	2692.50
2	24	水位观测孔工程, 孔深 50m	孔	1	8082.85	8082.85

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
3	25	混凝土硬化	m ³	200	409.43	81886.00
(四)		沉淀池工程				15694.63
1	20	挖掘机挖土	m ³	180	3.41	613.80
2	26	浆砌块石, 沉淀池基础	m ³	25.2	255.85	6447.42
3	19	浆砌块石, 池壁	m ³	23.4	260.19	6088.45
4	27	砌体砂浆抹面, 平面	m ²	60	13.55	813.00
5	28	砌体砂浆抹面, 立面	m ²	102	16.98	1731.96
(五)		恢复治理监测工程①				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(六)		恢复治理监测工程②				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(七)		恢复治理监测工程③				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(八)		恢复治理监测工程④				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(九)		恢复治理监测工程⑤				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
二		第二阶段恢复治理工程				129198.22
(一)		恢复治理监测工程⑥				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(二)		恢复治理监测工程⑦				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(三)		恢复治理监测工程⑧				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(四)		恢复治理监测工程⑨				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
三		第三阶段恢复治理工程				165279.62
(一)		井筒封堵工程				68380.95
1	34	斜井井筒封堵	m ³	660	57.82	38161.20
2	35	井筒砌筑浆砌石墙	m ³	82.5	366.30	30219.75
(二)		恢复治理监测工程				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(三)		恢复治理监测工程				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60
(四)		恢复治理监测工程				32299.56
1	29	崩塌滑坡、泥石流巡视监测	次	12	82.18	986.16
2	30	墙体沉降监测	次	24	103.43	2482.32
3	29	地面塌陷、沉陷巡视监测	次	12	82.18	986.16
4	30	控制点沉陷变形测量	次	24	103.43	2482.32
5	31	地下水水质监测	组	24	959.13	23019.12
6	32	地下水水位、水量监测	次	12	148.49	1781.88
7	33	地形地貌景观测量	km ²	0.028	20057.00	561.60

表 7-9 恢复治理临时工程预算表 单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第四部分 临时工程						25573.68
一		办公生活及文化福利建筑	%	2	724466.81	14489.34
二		其他施工临时工程	%	1.5	738956.1	11084.34

表 7-10 恢复治理工程独立费用预算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		11.90	
一	建设管理费	7.53	
(一)	项目建设管理费	2.54	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	1.09	建管费=按四部分投资加开办费插值=72.45*1.5%
3	工程管理经常费	1.45	经常费=建安工程费*2%=72.45*2%
(二)	工程建设监理费	4.63	
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元

(五)	项目技术经济评审费	0.36	(一至四部分投资+征地移民补偿)*0.5%=(73.90+0)*0.5%
二	生产准备费	0.02	
(一)	生产及管理单位提前进场费		不计
(二)	生产职工培训费		不计
(三)	管理用具购置费	0.02	建安工程费*0.03%=72.45*0.03%
(四)	备品备件购置费		不计
(五)	工器具及生产家具购置费		不计
三	科研勘察设计费	2.32	
(一)	工程科学研究试验费	0.14	建安工程费*0.2%=72.45*0.2%
(二)	工程勘察费	2.17	建安工程费*3%=72.45*3%
四	建设及施工场地征用费		不计
五	其他	2.03	
(一)	工程平行检测费	0.29	建安工程费*0.4%=72.45*0.4%
(二)	工程保险费	0.36	一至四部分投资*0.5%=72.45*0.5%
(三)	招标业务费	0.72	根据国家计委(计价格〔2002〕1980号)记取,=建安工程费*1.0%=72.45*1.0%
(四)	工程验收抽检费	0.43	建安工程费*0.6%=72.45*0.6%
(五)	其他税费	0.22	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.22	建安工程费*0.3%=72.45*0.3%
2	水资源报告评价费		

表 7-11

矿山恢复治理工程动态投资预算总表

单位：万元

序号	年度	阶段	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用及临时工程费	基本预备费	静态总投资	差价预备费	动态总投资
1	2024 年	第一阶段 (2024 年 -2029 年)	排水沟工程	4.27	0	0.85	0.26	5.38	0.16	5.54
2			拦渣墙工程	11.74	0	2.34	0.70	14.79	0.45	15.24
3			监测井及地面硬化工程	9.27	0	1.85	0.56	11.68	0.35	12.03
4			沉淀池工程	1.57	0	0.31	0.09	1.98	0.06	2.04
5	2025 年		恢复治理监测工程①	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.12	4.19
6	2026 年		恢复治理监测工程②	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.25	4.32
7	2027 年		恢复治理监测工程③	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.38	4.45
8	2028 年		恢复治理监测工程④	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.52	4.58
9	2029 年		恢复治理监测工程⑤	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.66	4.72
小计				43.00	0	8.58	2.58	54.16	2.97	57.14
1	2030 年	第二阶段 (2029-2023 年)	恢复治理监测工程⑥	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.69	4.76
2	2031 年		恢复治理监测工程⑦	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.79	4.86
3	2032 年		恢复治理监测工程⑧	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.87	4.94
4	2033 年		恢复治理监测工程⑨	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.94	5.01
小计				12.92	0	2.58	0.78	16.27	3.29	19.57
1	2034 年	第三阶段 (2033 年 -2037 年)	井筒封堵工程	6.84	0	1.37	0.41	8.62	2.33	10.95
2			恢复治理监测工程⑩	3.23	0	0.64	0.19	4.07	0.95	5.02
3	2035 年		恢复治理监测工程⑩	3.23	0	0.64	0.19	4.07	1.10	5.17
4	2036 年		恢复治理监测工程⑩	3.23	0	0.64	0.19	4.07	1.26	5.32
小计				16.53	0	3.30	0.99	20.82	5.64	26.46
合计				72.45	0	14.46	4.35	91.26	11.10	102.36

7.4.1.2 土地复垦工程预算表

表 7-12

土地复垦工程总预算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建筑 工程费	安装 工程费	设备 购置费	独立 费用	合计	占总投资 比例(%)
一	建筑工程	13.34				13.34	83.85
(一)	第一阶段土地复垦工程	2.09				2.09	
(二)	第二阶段土地复垦工程	0.10				0.10	
(三)	第三阶段土地复垦工程	11.15				11.15	
二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程	0.47				0.47	2.85
(一)	办公生活及文化福利建筑	0.27				0.27	
(二)	其他施工临时工程	0.20				0.20	
五	独立费用				1.34	1.34	8.42
(一)	建设管理费				0.53	0.53	
(二)	生产准备费				0.01	0.01	
(三)	科研勘察设计费				0.43	0.43	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				0.37	0.37	
	一至五部分投资合计	13.81			1.34	15.15	100
	基本预备费					0.76	
	静态总投资					15.91	
	价差预备费					3.70	
	建设期融资利息						
	总投资					19.61	

表 7-13

土地复垦建筑工程预算表

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						133398.38
一		第一阶段土地复垦工程				20900.74
(一)		表土收集堆放工程				19683.34
1	2	干砌块石, 挡土墙	m ³	182	106.58	19397.56
2	3	撒播草籽	hm ²	0.1637	1745.75	285.78
(二)		复垦监测及管护工程①				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
(三)		复垦监测及管护工程②				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
(四)		复垦监测及管护工程③				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
(五)		复垦监测及管护工程④				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
(六)		复垦监测及管护工程⑤				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
二		第二阶段土地复垦工程				973.92
(一)		复垦监测及管护工程⑥				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
(二)		复垦监测及管护工程⑦				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
(三)		复垦监测及管护工程⑧				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
(四)		复垦监测及管护工程⑨				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
三		第三阶段土地复垦工程				111523.72
(一)		工业场地复垦工程				94512.00
1	5	挖掘机拆除砌体	m ³	746	25.21	18806.66
2	6	砌体拆除, 干砌石	m ³	182	33.03	6011.46
3	7	挡雨棚拆除	t	1.2	2212.70	2655.24

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
4	8	地面硬化层清理	m ³	320	13.90	4448.00
5	10	推土机平土	m ³	1866	1.60	2985.60
6	11	栽植带土球乔木	株	3110	11.09	34489.90
7	12	表土回填	m ³	2267	8.51	19292.17
8	14	土壤培肥	kg	1555	1.65	2565.75
9	3	撒播草籽	hm ²	1.8658	1745.75	3257.22
(二)		沉淀池复垦工程				1448.87
1	15	沉淀池废渣回填	m ³	180	6.82	1227.60
2	11	栽植带土球乔木	株	10	11.09	110.90
3	12	表土回填	m ³	12	8.51	102.12
4	14	土壤培肥	kg	5	1.65	8.25
(三)		复垦监测及管护工程⑩				243.48
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
(四)		复垦监测及管护工程⑪				6825.95
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
3	4	复垦植被监测	次	6	81.16	486.96
4	16	林地管护工程	hm ²	3.7436	1377.95	5158.49
5	17	土壤质量监测工程	次	1	937.02	937.02
(五)		复垦监测及管护工程⑫				4246.71
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
3	4	复垦植被监测	次	6	81.16	486.96
4	16	林地管护工程	hm ²	1.8718	1377.95	2579.25
5	17	土壤质量监测工程	次	1	937.02	937.02
(六)		复垦监测及管护工程⑬				4246.71
1	4	土地损毁监测	次	1	81.16	81.16
2	4	配套设施监测	次	2	81.16	162.32
3	4	复垦植被监测	次	6	81.16	486.96
4	16	林地管护工程	hm ²	1.8718	1377.95	2579.25
5	17	土壤质量监测工程	次	1	937.02	937.02

表 7-14

土地复垦临时工程预算表

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第四部分 临时工程						4708.96
一		办公生活及文化福利建筑	%	2	133398.38	2667.97
二		其他施工临时工程	%	1.5	136066.3	2040.99

表 7-15

土地复垦工程独立费用预算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		1.34	
一	建设管理费	0.53	
(一)	项目建设管理费	0.47	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	0.20	建管费=按四部分投资加开办费插值=13.34*1.5%
3	工程管理经常费	0.27	经常费=建安工程费*2%=13.34*2%
(二)	工程建设监理费		不计
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元
(五)	项目技术经济评审费	0.07	(一至四部分投资+征地移民补偿)*0.5%=(13.61+0)*0.5%
二	生产准备费	0.01	
(一)	生产及管理单位提前进场费		不计
(二)	生产职工培训费		不计
(三)	管理用具购置费	0.01	建安工程费*0.03%=13.34*0.03%
(四)	备品备件购置费		不计
(五)	工器具及生产家具购置费		不计
三	科研勘察设计费	0.43	
(一)	工程科学研究试验费	0.03	建安工程费*0.2%=13.34*0.2%
(二)	工程勘察费	0.40	建安工程费*3%=13.34*3%
四	建设及施工场地征用费		不计
五	其他	0.37	
(一)	工程平行检测费	0.05	建安工程费*0.4%=13.34*0.4%
(二)	工程保险费	0.07	一至四部分投资*0.5%=13.34*0.5%
(三)	招标业务费	0.13	根据国家计委(计价格(2002)1980号)记取, =建安工程费*1.0%=13.34*1.0%
(四)	工程验收抽检费	0.08	建安工程费*0.6%=13.34*0.6%
(五)	其他税费	0.04	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.04	建安工程费*0.3%=13.34*0.3%
2	水资源报告评价费		

表 7-16

土地复垦工程动态投资预算总表

单位：万元

序号	年度	阶段	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用及临时工程费	基本预备费	静态总投资	差价预备费	动态总投资	
1	2024 年	第一阶段(2024年-2029年)	表土收集堆放工程	1.97	0	0.27	0.11	2.35	0.07	2.42	
2			复垦监测及管护工程①	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	
3	2025 年		复垦监测及管护工程②	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	
4	2026 年		复垦监测及管护工程③	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	
5	2027 年		复垦监测及管护工程④	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	
6	2028 年		复垦监测及管护工程⑤	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	
小计				2.09	0	0.28	0.12	2.49	0.08	2.57	
1	2029 年	第二阶段(2029-2033年)	复垦监测及管护工程⑥	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	
2	2030 年		复垦监测及管护工程⑦	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	
3	2031 年		复垦监测及管护工程⑦	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	
4	2032 年		复垦监测及管护工程⑦	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	
小计				0.10	0	0.01	0.01	0.12	0.02	0.14	
1	2033 年	第三阶段(2033年-2037年)	工业场地复垦工程	9.45	0	1.28	0.54	11.27	3.02	14.29	
2			沉淀池复垦工程	0.14	0	0.02	0.01	0.17	0.04	0.21	
3			复垦监测及管护工程⑧	0.02	0	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	
4			2034 年	复垦监测及管护工程⑧	0.83	0	0.11	0.05	0.99	0.27	1.26
5			2035 年	复垦监测及管护工程⑨	0.50	0	0.07	0.03	0.60	0.15	0.74
6			2036 年	复垦监测及管护工程⑩	0.50	0	0.07	0.03	0.60	0.21	0.81
小计				11.15	0	1.51	0.64	13.30	3.60	16.90	
合计				13.34	0	1.81	0.76	15.91	3.70	19.61	

7.4.2 投资预算附表

(一) 建筑工程单价汇总表

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套项	其他 直接费	现场 经费	间接费	企业 利润	材料 价差	税金
1	表土收集, 运距 1.0km	m ³	7.78	0.26	0.11	2.51		0.10	0.12	0.29	0.24	3.52	0.64
2	干砌块石, 挡土墙	m ³	106.58	17.33	35.15	0.64		1.86	3.19	9.06	4.71	25.84	8.80
3	撒播草籽	hm ²	1745.75	51.90	1236.00			32.20	51.52	69.14	100.85	60.00	144.14
4	复垦巡视监测	次	81.16	27.68				0.69	1.11	10.20	2.78	32.00	6.70
5	挖掘机拆除砌体, 水泥砂浆	m ³	25.21	0.42	0.57	9.04		0.35	0.60	1.02	0.84	10.30	2.08
6	砌体拆除, 干砌石	m ³	33.03	0.55	1.01	12.04		0.48	0.82	1.30	1.13	12.98	2.73
7	钢架结构铁皮棚拆除	t	2212.70	677.47		108.70		27.52	23.59	257.86	76.66	858.20	182.70
8	地面硬化层清理	m ³	13.90	0.55	0.01	7.02		0.27	0.23	0.46	0.60	3.61	1.15
10	推土机平土	m ³	1.60	0.04	0.01	0.91		0.03	0.03	0.05	0.08	0.33	0.13
11	栽植带土球乔木	株	11.09	3.11	1.53			0.16	0.14	1.19	0.43	3.60	0.92
12	表土回填	m ³	8.51	0.26	0.12	2.75		0.11	0.13	0.31	0.26	3.89	0.70
14	土壤培肥	kg	1.65	0.28	0.65			0.02	0.04	0.13	0.08	0.32	0.14
15	沉淀池废渣回填	m ³	6.82	0.26	0.01	3.63		0.14	0.12	0.23	0.31	1.56	0.56
16	林地管护工程	hm ²	1377.95	415.20	124.56			13.49	21.59	158.03	51.30	480.00	113.78
17	土壤质量监测工程	次	937.02	55.36	602.77			23.03	19.74	42.69	52.05	64.00	77.37
18	人工挖沟槽	m ³	12.01	4.05	0.12			0.15	0.13	1.48	0.41	4.68	0.99
19	浆砌块石, 排水沟	m ³	260.19	32.76	68.72	2.10		3.63	6.22	17.42	9.16	98.71	21.48
20	挖掘机挖土	m ³	3.41	0.14	0.07	1.91		0.07	0.06	0.12	0.16	0.66	0.28
21	浆砌块石, 挡土墙	m ³	239.08	27.36	67.12	2.04		3.38	5.79	15.19	8.46	90.00	19.74
22	伸缩缝	m ²	134.69	3.92	93.86	1.99		3.49	2.99	5.00	7.79	4.53	11.12
23	钻机成孔工程	m	179.50	11.66	57.15	43.91		3.95	3.38	8.03	8.97	27.63	14.82
24	水位观测孔工程, 孔深 50m	孔	8082.85	425.58	3812.59	1152.87		188.69	161.73	340.54	425.97	907.72	667.39
25	混凝土硬化	m ³	409.43	19.76	154.27	1.74		6.15	5.27	13.03	14.02	161.37	33.81

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套项	其他 直接费	现场 经费	间接费	企业 利润	材料 价差	税金
26	浆砌块石，沉淀池基础	m ³	255.85	19.76	66.75	2.16		3.10	2.66	9.79	7.29	123.21	21.12
27	砌体砂浆抹面，平面	m ²	13.55	2.27	2.31	0.09		0.16	0.28	1.05	0.43	5.85	1.12
28	砌体砂浆抹面，立面	m ²	16.98	3.19	2.53	0.10		0.20	0.35	1.42	0.55	7.23	1.40
29	地质灾害巡视监测	次	82.18	27.68				0.97	1.38	10.52	2.84	32.00	6.79
30	墙体沉降监测	次	103.43	3.46		65.96		2.43	3.47	5.89	5.68	8.00	8.54
31	地下水水质监测	组	959.13	10.38	700.00			24.86	35.52	40.40	56.78	12.00	79.19
32	地下水水位、水量监测	次	148.49	27.68	50.00			2.72	3.88	13.13	6.82	32.00	12.26
33	地形地貌景观测量	km ²	20057.00	55.36	15000.00			526.94	752.77	802.24	1199.61	64.00	1656.08
34	斜井井筒封堵	m ³	57.82	1.97	0.24	22.48		0.86	1.48	3.98	2.17	19.86	4.77
35	井筒砌筑浆砌石墙	m ³	366.30	34.60	102.12	14.81		5.30	4.55	16.99	12.48	145.18	30.24

(二) 主要材料预算价格汇总表

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C011010	钢筋 直径 8~12	t	3100.00					
C015002	镀锌钢管 直径 70	m	12.42					
C030004	水泥	kg	0.33					
C051001	柴油 0#	kg	5.11					
C052001	汽油 90#	kg	6.63					
C110096	铁件	kg	5.90					
C120004	反滤砾石(碎石)	m ³	92.00					
C120038	块石	m ³	86.00					
C120099	卵石	m ³	90.00					
C130002	板枋材	m ³	1275.00					

(三) 次要材料预算价格汇总表

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C010054	组合钢模板	kg			3.00
C020007	松树苗	株			1.50
C062035	商品有机肥	kg			1.00
C100010	合金片	kg			320.00
C100011	合金钻头	个			100.00
C100033	钻杆	m			260.00
C100036	钻杆接头	个			50.00
C110094	铁钉	kg			5.07
C130012	草籽	kg			25.00
C130015	灌木(带土球)	株			1.50
C130025	木柴	t			0.68
C130033	乔木(带土球)	株			1.50
C140017	油菜籽	kg			20.00
C141001	沥青	t			4600.00
C141002	沥青	kg			4.60
C142033	焊条	kg			6.70
C142181	土工布	m ²			6.80
C142186	油毛毡	m ²			32.00
C142197	粗砂	m ³			110.00
C142198	中砂	m ³			110.00
C156098	岩芯管	m			120.00

(四) 砂浆及混凝土单价计算表

基础单价编号: C8146

名称: M7.5 水泥砂浆

定额单位: m³

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m ³	0.157	3.40	0.53
C030004	水泥	kg	261	0.25	65.25
C142198	中砂	m ³	1.11	30.00	33.30
	合计				99.08

基础单价编号: C8009

名称: C20 纯混凝土

定额单位: m³

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m ³	0.17	3.40	0.58
C030004	水泥	kg	321	0.25	80.25
C120099	卵石	m ³	0.72	30.00	21.60
C142197	粗砂	m ³	0.54	30.00	16.20
	合计				118.63

(五) 机械台班费计算表

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	93.47	55.63	9.34	28.50	
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	118.57	64.53	9.34	44.70	
J1042	推土机 功率 59kW	57.81	24.31	8.30	25.20	
J1043	推土机 功率 74kW	82.77	42.67	8.30	31.80	
J1044	推土机 功率 88kW	102.95	56.85	8.30	37.80	
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kW	26.35	6.85	4.50	15.00	
J1076	自行式平地机 功率 118kW	140.19	79.69	8.30	52.20	
J1143	犁 三铧	1.87	1.87			
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	12.42	4.54	4.50	3.38	
J2088	风(砂)水枪 耗风量 6m ³ /min	14.60	0.66		13.94	
J3004	载重汽车 载重量 5t	44.73	18.63	4.50	21.60	
J3013	自卸汽车 载重量 3.5t	39.46	11.86	4.50	23.10	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	47.90	16.10	4.50	27.30	
J3077	双胶轮车	0.90	0.90			
J3078	机动翻斗车 载重量 1t	11.44	2.44	4.50	4.50	
J3106	电瓶机车 载重量 5t	18.56	9.25	4.50	4.81	
J4028	塔式起重机 起重量 6t	63.48	36.40	8.30	18.78	
J4156	电动卷扬机 单筒快速 起重量 5t	32.48	8.76	4.50	19.22	
J4166	电动卷扬机 带塔(连架) 起重量 5t	25.72	16.24	4.50	4.98	
J6002	地质钻机 150 型	34.28	14.73	10.03	9.52	
J6032	灰浆搅拌机	13.42	3.31	4.50	5.61	

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J8010	空压机 电动移动式 排气量 6m ³ /min	38.88	7.50	4.50	26.88	
J9021	离心水泵 单级 功率 5~10kW	14.19	1.59	4.50	8.10	
J9127	电焊机 直流 30kW	28.60	1.90		26.70	
J9128	电焊机 交流 25kVA	13.63	0.72		12.91	
J9138	对焊机 电弧型 150kVA	91.68	5.01	4.50	82.17	
J9145	钢筋弯曲机 直径 6~40	12.06	2.22	4.50	5.34	
J9148	钢筋切断机 功率 20kW	22.98	3.17	4.50	15.31	
J9149	钢筋调直机 功率 4~14kW	15.64	4.73	4.50	6.41	

(六) 建筑工程单价计算表

表土收集, 运距 1.0km 工程

建筑单价编号: 1

定额编号: 01219

定额单位: 100m³

施工方法: 挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			309.59
1	直接费	元			287.99
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			11.08
C9003	零星材料费	%	4	276.91	11.08
(3)	机械使用费	元			250.96
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	1.16	87.93	102.00
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	55.49	31.07
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	2.55	46.23	117.89
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	287.99	10.08
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	287.99	11.52
二	间接费	元			28.80
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	309.59	11.45
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	52.91	17.35
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	338.39	23.69
四	材料价差	元			351.57
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	7.791	4.00	31.16
C051001	柴油 0#	kg	38.929	7.46	290.41
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	713.65	64.23
	合计	元			777.88
	单价	元			7.78

建筑工程单价计算表

干砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：2

定额编号：03071

定额单位：100m³

施工方法：运石（预制块）、选石、修石、砌筑、填缝、找平。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			5817.16
1	直接费	元			5312.47
(1)	人工费	元			1733.46
A0001	人工	工时	501	3.46	1733.46
(2)	材料费	元			3514.80
C120038	块石	m ³	116	30.00	3480.00
C9001	其他材料费	%	1	3480.00	34.80
(3)	机械使用费	元			64.21
J3077	双胶轮车	台时	78.3	0.82	64.21
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	5312.47	185.94
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	5312.47	318.75
二	间接费	元			905.97
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	5817.16	337.40
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1733.46	568.57
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	6723.13	470.62
四	价差	元			2584.00
A0001	人工	工时	501	4.00	2004.00
C120038	块石	m ³	116	5.00	580.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	9777.75	880.00
	合计	元			10657.75
	单价	元			106.58

建筑工程单价计算表

撒播草籽工程

建筑单价编号：3

定额编号：09051

定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、碾子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1371.62
1	直接费	元			1287.90
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			1236.00
C130012	草籽	kg	60	20.00	1200.00
C9001	其他材料费	%	3	1200.00	36.00
(3)	机械使用费	元			0.00

(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	1287.90	32.20
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1287.90	51.52
二	间接费	元			69.14
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1371.62	52.12
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	51.90	17.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1440.76	100.85
四	材料价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1601.61	144.14
	合计	元			1745.75
	单价	元			1745.75

建筑工程单价计算表

复垦巡视监测工程

建筑单价编号：4

定额编号：补1

定额单位：次

施工方法：人工巡视					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.48
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	27.68	0.69
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.20
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	29.48	1.12
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	39.68	2.78
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	74.46	6.70
	合计	元			81.16
	单价	元			81.16

建筑工程单价计算表

挖掘机拆除砌体，水泥砂浆工程

建筑单价编号：5

定额编号：YB0310

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机拆除、清理、堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1097.01
1	直接费	元			1001.84
(1)	人工费	元			41.52
A0001	人工	工时	12	3.46	41.52
(2)	材料费	元			56.71
C9003	零星材料费	%	6	945.13	56.71
(3)	机械使用费	元			903.61
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	8.05	112.25	903.61
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1001.84	35.06
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1001.84	60.11
二	间接费	元			101.91
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1097.01	63.63
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	116.72	38.28
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1198.92	83.92
四	材料价差	元			1029.73
A0001	人工	工时	12	4.00	48.00
A0002	机械工	工时	21.735	4.00	86.94
C051001	柴油 0#	kg	119.945	7.46	894.79
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2312.57	208.13
	合计	元			2520.70
	单价	元			25.21

建筑工程单价计算表

砌体拆除，干砌石工程

建筑单价编号：6

定额编号：YB0308

定额单位：100m³

施工方法：人工拆除、清理、堆放、基本运距 30m。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1488.94
1	直接费	元			1359.76
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			100.72
C9003	零星材料费	%	8	1259.04	100.72
(3)	机械使用费	元			1203.68
J1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1.6m ³	台时	8.25	145.90	1203.68
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1359.76	47.59
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1359.76	81.59

二	间接费	元			129.80
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1488.94	86.36
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	132.43	43.44
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1618.74	113.31
四	价差	元			1297.84
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
A0002	机械工	工时	22.275	4.00	89.10
C051001	柴油	kg	153.45	7.46	1144.74
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	3029.89	272.69
	合计	元			3302.58
	单价	元			33.03

建筑工程单价计算表

钢架结构铁皮棚拆除工程

建筑单价编号：7

定额编号：04431

定额单位：t

施工方法：回直、切断、弯制、吊装、运输。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			837.28
1	直接费	元			786.17
(1)	人工费	元			677.47
A0001	人工	工时	195.8	3.46	677.47
(2)	材料费	元			0.00
C9001	其他材料费	%	1	0.00	0.00
(3)	机械使用费	元			108.70
J3004	载重汽车 载重量 5t	台时	0.9	42.94	38.65
J4028	塔式起重机 起重量 6t	台时	0.3	60.48	18.14
J9145	钢筋弯曲机 直径 6~40	台时	1.05	12.06	12.66
J9148	钢筋切断机 功率 20kW	台时	1.2	23.21	27.85
J9149	钢筋调直机 功率 4~14kW	台时	0.6	15.45	9.27
J9999	其他机械费	%	2	106.57	2.13
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	786.17	27.52
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	786.17	23.59
二	间接费	元			257.86
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	837.28	29.30
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	696.83	228.56
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1095.14	76.66
四	材料价差	元			858.20
A0001	人工	工时	195.8	4.00	783.20
A0002	机械工	工时	5.595	4.00	22.38
C052001	汽油 90#	kg	6.48	8.12	52.62
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2030.00	182.70
	合计	元			2212.70
	单价	元			2212.70

建筑工程单价计算表

地面硬化层清理工程

建筑单价编号：8

定额编号：02532

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			808.14
1	直接费	元			758.81
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			1.11
C9003	零星材料费	%	2%	55.36	1.11
(3)	机械使用费	元			702.35
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	2.74	118.57	324.88
J1044	推土机 功率 88kW	台时	0.685	102.95	70.52
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	6.408	47.9	306.94
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	758.81	26.56
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	758.81	22.76
二	间接费	元			46.44
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	808.14	28.28
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	55.36	18.16
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	854.58	59.82
四	材料价差	元			360.88
A0001	人工	工时	16	4	64.00
A0002	机械工	工时	17.3724	4	69.49
C051001	柴油 0#	kg	107.7698	2.11	227.39
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1275.28	114.78
	合计	元			1390.06
	单价	元			13.90

建筑工程单价计算表

推土机平土工程

建筑单价编号：10

定额编号：03012

定额单位：100m³

施工方法：推平土料					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			101.79
1	直接费	元			95.58
(1)	人工费	元			4.15
A0001	人工	工时	1.2	3.46	4.15
(2)	材料费	元			0.83
C9003	零星材料费	%	20	4.15	0.83

(3)	机械使用费	元			90.60
J1043	推土机 功率 74kW	台时	0.88	102.95	90.60
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	95.58	3.35
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	95.58	2.87
二	间接费	元			4.92
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	101.79	3.56
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	4.15	1.36
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	106.72	7.47
四	材料价差	元			32.93
A0001	人工	工时	1.2	4	4.80
A0002	机械工	工时	2.112	4	8.45
C051001	柴油 0#	kg	9.328	2.11	19.68
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	147.12	13.24
	合计	元			160.36
	单价	元			1.60

建筑工程单价计算表

栽植带土球乔木工程

建筑单价编号：11

定额编号：09110

定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			494.59
1	直接费	元			464.40
(1)	人工费	元			311.40
A0001	人工	工时	90	3.46	311.40
(2)	材料费	元			153.00
C0002	水	m ³	5.6	3.4	19.04
C130033	乔木(带土球)	株	102	1.5	153.00
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	464.40	16.25
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	464.40	13.93
二	间接费	元			119.45
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	494.59	17.31
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	311.40	102.14
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	614.04	42.98
四	材料价差	元			360.00
A0001	人工	工时	90	4	360.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1017.02	91.53
	合计	元			1108.55
	单价	元			11.09

建筑工程单价计算表

表土回填工程

建筑单价编号：12

定额编号：01218 改

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			335.94
1	直接费	元			312.50
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			12.02
C9003	零星材料费	%	4	300.48	12.02
(3)	机械使用费	元			274.53
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	1.16	87.93	102.00
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	0.56	55.49	31.07
(4)	嵌套项	元	3.06	46.23	141.46
2	其他直接费=直接费*费率	元			0.00
3	现场经费=直接费*费率	元	3.5%	312.50	10.94
二	间接费	元	4%	312.50	12.50
1	管理费=直接工程费*费率	元			30.54
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	3.7%	335.94	12.43
三	企业利润=(一+二)*费率	元	32.8%	55.20	18.11
四	材料价差	元	7%	366.48	25.65
A0001	人工	工时			388.85
A0002	机械工	工时	7.5	4.00	30.00
C051001	柴油 0#	kg	8.454	4.00	33.82
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	43.57	7.46	325.03
			9%	780.98	70.29
	合计	元			851.27
	单价	元			8.51

建筑工程单价计算表

土壤培肥工程

建筑单价编号：14

定额编号：参 09051

定额单位：100kg

施工方法：人工施肥					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			98.71
1	直接费	元			92.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			65.00
C062035	商品有机肥	kg	100	0.65	65.00

(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	92.68	2.32
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	92.68	3.71
二	间接费	元			12.83
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	98.71	3.75
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	111.54	7.81
四	材料价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	151.35	13.62
	合计	元			164.97
	单价	元			1.65

建筑工程单价计算表

沉淀池废渣回填工程

建筑单价编号：15

定额编号：01218

定额单位：100m³

施工方法：挖装、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			415.68
1	直接费	元			390.31
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			1.04
C9003	零星材料费	%	4%	25.95	1.04
(3)	机械使用费	元			363.32
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	1.16	118.57	137.54
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	102.95	57.65
J3013	自卸汽车 载重量 3.5t	台时	3.51	47.9	168.13
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	390.31	13.66
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	390.31	11.71
二	间接费	元			23.06
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	415.68	14.55
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	25.95	8.51
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	438.74	30.71
四	材料价差	元			156.36
A0001	人工	工时	7.5	4	30.00
A0002	机械工	工时	9.039	4	36.16
C051001	柴油 0#	kg	15.724	2.11	33.18
C052001	汽油 90#	kg	27.027	2.11	57.03
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	625.81	56.32

	合计	元			682.14
	单价	元			6.82

建筑工程单价计算表

林地管护工程

建筑单价编号：16

定额编号：09130 改

定额单位：hm²

施工方法：松土、补苗、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等管护工作					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			574.84
1	直接费	元			539.76
(1)	人工费	元			415.20
A0001	人工	工时	120	3.46	415.20
(2)	材料费	元			124.56
C9003	零星材料费	%	30	415.20	124.56
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	539.76	13.49
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	539.76	21.59
二	间接费	元			158.03
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	574.84	21.84
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	415.20	136.19
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	732.87	51.30
四	价差	元			480.00
A0001	人工	工时	120	4.00	480.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1264.17	113.78
	合计	元			1377.95
	单价	元			1377.95

建筑工程单价计算表

土壤质量监测工程

建筑单价编号：17

定额编号：补4

定额单位：次

施工方法：取土样、化验分析					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			700.91
1	直接费	元			658.13
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			602.77
C9002	其他材料费	元	1	600	600.00

C9003	零星材料费	%	5	55.36	2.77
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	658.13	23.03
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	658.13	19.74
二	间接费	元			42.69
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	700.91	24.53
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	55.36	18.16
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	743.60	52.05
四	材料价差	元			64.00
A0001	人工	工时	16	4	64.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	859.65	77.37
	合计	元			937.02
	单价	元			937.02

建筑工程单价计算表

人工挖沟槽工程

建筑单价编号：18

定额编号：01022

定额单位：100m³

施工方法：挖土、修底、将土倒运至槽边两侧 0.5m 以外。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			444.07
1	直接费	元			416.96
(1)	人工费	元			404.82
A0001	人工	工时	117	3.46	404.82
(2)	材料费	元			12.14
C9003	零星材料费	%	3	404.82	12.14
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	416.96	14.59
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	416.96	12.51
二	间接费	元			148.32
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	444.07	15.54
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	404.82	132.78
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	592.39	41.47
四	材料价差	元			468.00
A0001	人工	工时	117	4	468.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1101.86	99.17
	合计	元			1201.03
	单价	元			12.01

建筑工程单价计算表

浆砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：19

定额编号：03094

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			11342.32
1	直接费	元			10358.28
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			6872.04
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	36	99.00	3564.00
C9001	其他材料费	%	1	6804.00	68.04
(3)	机械使用费	元			210.31
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.48	12.16	78.80
J3077	双胶轮车	台时	160.38	0.82	131.51
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	10358.28	362.54
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	10358.28	621.50
二	间接费	元			1741.92
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	11342.32	657.85
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	3305.08	1084.07
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	13084.24	915.90
四	价差	元			9870.61
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C030005	水泥 32.5MPa	t	9.396	203.63	1913.31
C120038	块石	m ³	108	5.00	540.00
C142198	中砂(机制砂)	m ³	39.96	90.00	3596.40
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	23870.75	2148.37
	合计	元			26019.12
	单价	元			260.19

建筑工程单价计算表

挖掘机挖土工程

建筑单价编号：20

定额编号：01211

定额单位：100m³

施工方法：挖松、堆放。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			218.78
1	直接费	元			205.43
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			0.69

C9003	零星材料费	%	5%	13.84	0.69
(3)	机械使用费	元			190.90
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	1.61	118.57	190.90
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	205.43	7.19
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	205.43	6.16
二	间接费	元			12.20
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	218.78	7.66
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	13.84	4.54
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	230.98	16.17
四	材料价差	元			65.66
A0001	人工	工时	4	4	16.00
A0002	机械工	工时	4.347	4	17.39
C051001	柴油 0#	kg	15.295	2.11	32.27
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	312.81	28.15
	合计	元			340.96
	单价	元			3.41

建筑工程单价计算表

浆砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：21

定额编号：03091

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10568.36
1	直接费	元			9651.47
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			6712.06
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	34.4	99.00	3405.60
C9001	其他材料费	%	1	6645.60	66.46
(3)	机械使用费	元			203.59
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.19	12.16	75.27
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.82	128.32
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	9651.47	337.80
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	9651.47	579.09
二	间接费	元			1519.44
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	10568.36	612.96
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	2763.66	906.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	12087.80	846.15
四	价差	元			8999.82
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80

A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C030005	水泥 32.5MPa	t	8.9784	203.63	1828.27
C120038	块石	m ³	108	5.00	540.00
C142198	中砂(机制砂)	m ³	38.184	90.00	3436.56
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	21933.77	1974.04
	合计	元			23907.81
	单价	元			239.08

建筑工程单价计算表

伸缩缝工程

建筑单价编号：22

定额编号：04452

定额单位：100m²

施工方法：清洗缝面、熔化、涂刷沥青、铺油毡。刷沥青、铺面毡。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10625.12
1	直接费	元			9976.64
(1)	人工费	元			391.67
A0001	人工	工时	113.2	3.46	391.67
(2)	材料费	元			9385.77
C130025	木柴	t	0.42	0.68	0.29
C141001	沥青	t	1.22	4600	5612.00
C142186	油毛毡	m ²	115	32	3680.00
C9001	其他材料费	%	0.01	9348.41	93.48
(3)	机械使用费	元			199.20
J3077	双胶轮车	台时	1.68	118.57	199.20
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	9976.64	349.18
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	9976.64	299.30
二	间接费	元			500.35
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	10625.12	371.88
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	391.67	128.47
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	11125.47	778.78
四	材料价差	元			452.80
A0001	人工	工时	113.2	4	452.80
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	12357.05	1112.13
	合计	元			13469.19
	单价	元			134.69

建筑工程单价计算表

钻机成孔工程

建筑单价编号：23

定额编号：06005

定额单位：100m

施工方法：钻孔、钻灌交替、扫孔、孔位转移。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			12005.33
1	直接费	元			11272.61
(1)	人工费	元			1166.02
A0001	人工	工时	337	3.46	1166.02
(2)	材料费	元			5715.32
C0002	水	m ³	700	3.4	2380.00
C100010	合金片	kg	0.6	320	192.00
C100011	合金钻头	个	8.9	100	890.00
C100033	钻杆	m	3.3	260	858.00
C100036	钻杆接头	个	3.5	50	175.00
C156098	岩芯管	m	3.6	120	432.00
C9001	其他材料费	%	16	4927	788.32
(3)	机械使用费	元			4391.27
J6002	地质钻机 150 型	台时	122	34.28	4182.16
J9999	其他机械费	%	5	4182.16	209.11
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	11272.61	394.54
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	11272.61	338.18
二	间接费	元			802.64
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	12005.33	420.19
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1166.02	382.45
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	12807.97	896.56
四	材料价差	元			2763.20
A0001	人工	工时	337	4	1348.00
A0002	机械工	工时	353.8	4	1415.20
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	16467.73	1482.10
	合计	元			17949.82
	单价	元			179.50

建筑工程单价计算表

水位观测孔工程，孔深 50m 工程

建筑单价编号：24

定额编号：06126

定额单位：孔

施工方法：配管、下管、加反滤料、洗孔、分段及管口封塞等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			5741.46

1	直接费	元			5391.04
(1)	人工费	元			425.58
A0001	人工	工时	123	3.46	425.58
(2)	材料费	元			3812.59
C0002	水	m ³	652	3.4	2216.80
C015002	镀锌钢管 直径 70	m	87	12.42	1080.54
C120004	反滤砾石(碎石)	m ³	1.18	25	29.50
C141002	沥青	kg	50	4.6	230.00
C142181	土工布	m ²	4.5	6.8	30.60
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	0.44	99.08	43.60
C9001	其他材料费	%	5	3631.04	181.55
(3)	机械使用费	元			1152.87
J6002	地质钻机 150 型	台时	15	34.28	514.20
J8010	空压机 电动移动式 排气量 6m ³ /min	台时	11	38.88	427.68
J9021	离心水泵 单级 功率 5~10kW	台时	11	14.19	156.09
J9999	其他机械费	%	5	1097.97	54.90
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	5391.04	188.69
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	5391.04	161.73
二	间接费	元			340.54
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	5741.46	200.95
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	425.58	139.59
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	6082.00	425.74
四	材料价差	元			907.72
A0001	人工	工时	123	4	492.00
A0002	机械工	工时	72.1	4	288.40
C030004	水泥	kg	114.84	0.08	9.19
C120004	反滤砾石(碎石)	m ³	1.18	67	79.06
C142198	中砂	m ³	0.4884	80	39.07
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	7415.46	667.39
	合计	元			8082.85
	单价	元			8082.85

建筑工程单价计算表

混凝土硬化工程

建筑单价编号：25

定额编号：04028

定额单位：100m³

施工方法：施工准备、清仓（验收）、浇筑、抹面、清理、养护等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			18720.11

1	直接费	元			17577.57
(1)	人工费	元			1975.66
A0001	人工	工时	571	3.46	1975.66
(2)	材料费	元			15427.42
C0002	水	m ³	180	3.4	612.00
C120006	混凝土	m ³	123.6	118.63	14662.67
C9001	其他材料费	%	1	15274.67	152.75
(3)	机械使用费	元			174.49
J2052	振动器 插入式 功率 2.2kW	台时	37.19	3.91	145.41
J9999	其他机械费	%	20	145.41	29.08
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	17577.57	615.21
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	17577.57	527.33
二	间接费	元			1303.22
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	18720.11	655.20
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1975.66	648.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	20023.33	1401.63
四	材料价差	元			16137.09
A0001	人工	工时	571	4	2284.00
C120006	混凝土	m ³	123.6	112.08	13853.09
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	37562.06	3380.59
	合计	元			40942.64
	单价	元			409.43

建筑工程单价计算表

浆砌块石，沉淀池基础工程

建筑单价编号：26

定额编号：03090

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			9442.77
1	直接费	元			8866.45
(1)	人工费	元			1975.66
A0001	人工	工时	571	3.46	1975.66
(2)	材料费	元			6674.81
C040005	砂浆	m ³	34	99.08	3368.72
C120038	块石	m ³	108	30	3240.00
C9001	其他材料费	%	1	6608.72	66.09
(3)	机械使用费	元			215.98
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.12	12.42	76.01
J3077	双胶轮车	台时	155.52	0.9	139.97
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	8866.45	310.33

3	现场经费=直接费*费率	元	3%	8866.45	265.99
二	间接费	元			978.51
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	9442.77	330.50
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1975.66	648.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	10421.28	729.49
四	材料价差	元			12321.34
A0001	人工	工时	628.1	4	2512.40
A0002	机械工	工时	7.956	4	31.82
C040005	砂浆	m ³	34	109.68	3729.12
C120038	块石	m ³	108	56	6048.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	23472.11	2112.49
	合计	元			25584.60
	单价	元			255.85

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平面工程

建筑单价编号：27

定额编号：03158

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			510.40
1	直接费	元			466.12
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			230.69
C0002	水	m ³	2	2.85	5.70
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	2.1	99.00	207.90
C9001	其他材料费	%	8	213.60	17.09
(3)	机械使用费	元			8.80
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.38	12.16	4.62
J3077	双胶轮车	台时	5.1	0.82	4.18
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	466.12	16.31
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	466.12	27.97
二	间接费	元			104.50
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	510.40	29.60
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	228.34	74.90
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	614.90	43.04
四	价差	元			585.38
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.5481	203.63	111.61
C142198	中砂(机制砂)	m ³	2.331	90.00	209.79

五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1243.32	111.90
	合计	元			1355.22
	单价	元			13.55

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，立面工程

建筑单价编号：28

定额编号：03159

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			637.22
1	直接费	元			581.93
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			253.00
C0002	水	m ³	2.3	2.85	6.56
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	2.3	99.00	227.70
C9001	其他材料费	%	8	234.26	18.74
(3)	机械使用费	元			9.57
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	12.16	4.99
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.82	4.58
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	581.93	20.37
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	581.93	34.92
二	间接费	元			142.31
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	637.22	36.96
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	321.20	105.35
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	779.53	54.57
四	价差	元			723.34
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.6003	203.63	122.24
C142198	中砂(机制砂)	m ³	2.553	90.00	229.77
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1557.44	140.17
	合计	元			1697.61
	单价	元			16.98

建筑工程单价计算表

地质灾害巡视监测工程

建筑单价编号：29

定额编号：补2

定额单位：次

施工方法：人工巡视观测,发现险情及时汇报处理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03

1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.55	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.39	6.79
	合计	元			82.18
	单价	元			82.18

建筑工程单价计算表

墙体沉降监测工程

建筑单价编号：30

定额编号：补7

定额单位：次

施工方法：水准仪沉降监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			75.32
1	直接费	元			69.42
(1)	人工费	元			3.46
A0001	人工	工时	1	3.46	3.46
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			65.96
J9901	沉降测量	台时	0.5	131.92	65.96
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	69.42	2.43
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	69.42	3.47
二	间接费	元			5.89
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	75.32	3.62
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	6.92	2.27
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	81.21	5.68
四	价差	元			8.00
A0001	人工	工时	1	4.00	4.00
A0002	机械工	工时	1	4.00	4.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	94.89	8.54
	合计	元			103.43
	单价	元			103.43

建筑工程单价计算表

地下水水质监测工程

建筑单价编号：31

定额编号：补5

定额单位：组

施工方法：人工取水样,水质分析化验					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			770.76
1	直接费	元			710.38
(1)	人工费	元			10.38
A0001	人工	工时	3	3.46	10.38
(2)	材料费	元			700.00
C1701	测量设备	次	1.4	500.00	700.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	710.38	24.86
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	710.38	35.52
二	间接费	元			40.40
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	770.76	37.00
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	10.38	3.40
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	811.16	56.78
四	价差	元			12.00
A0001	人工	工时	3	4.00	12.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	879.94	79.19
	合计	元			959.13
	单价	元			959.13

建筑工程单价计算表

地下水水位、水量监测工程

建筑单价编号：32

定额编号：补6

定额单位：次

施工方法：人工取样分析					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			84.28
1	直接费	元			77.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			50.00
C1701	测量设备	次	0.1	500.00	50.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	77.68	2.72
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	77.68	3.88
二	间接费	元			13.13

1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	84.28	4.05
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	97.41	6.82
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	136.23	12.26
	合计	元			148.49
	单价	元			148.49

建筑工程单价计算表

地形地貌景观测量工程

建筑单价编号：33

定额编号：补3

定额单位：工日

施工方法：摄像、摄像及全站仪、RTK 实地测量

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			16335.07
1	直接费	元			15055.36
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			15000.00
C1701	测量设备	次	30	500.00	15000.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	15055.36	526.94
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	15055.36	752.77
二	间接费	元			802.24
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	16335.07	784.08
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	55.36	18.16
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	17137.31	1199.61
四	价差	元			64.00
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	18400.92	1656.08
	合计	元			20057.00
	单价	元			20057.00

建筑工程单价计算表

斜井井筒封堵工程

建筑单价编号：34

定额编号：02506

定额单位：100m³

施工方法：人工装渣、提升、洞口 30m 卸渣或转载、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			2704.12
1	直接费	元			2469.52
(1)	人工费	元			197.22
A0001	人工	工时	57	3.46	197.22
(2)	材料费	元			24.45
C9003	零星材料费	%	1	2445.07	24.45
(3)	机械使用费	元			2247.85
J1128	装岩机 风动 斗容 0.26m ³	台时	7.6	123.86	941.34
J3078	机动翻斗车 载重量 1t	台时	100.8	11.20	1128.96
J3106	电瓶车 载重量 5t	台时	6.3	17.79	112.08
J9999	其他机械费	%	3	2182.38	65.47
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	2469.52	86.43
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	2469.52	148.17
二	间接费	元			397.53
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	2704.12	154.13
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	742.07	243.40
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	3101.65	217.12
四	价差	元			1985.83
A0001	人工	工时	57	4.00	228.00
A0002	机械工	工时	157.47	4.00	629.88
C051001	柴油	kg	151.2	7.46	1127.95
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	5304.60	477.41
	合计	元			5782.01
	单价	元			57.82

建筑工程单价计算表

井筒砌筑浆砌石墙工程

建筑单价编号：35

定额编号：参 03091

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、拌浆、砌筑、勾缝、

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			16139.02
1	直接费	元			15154.01
(1)	人工费	元			3460.00
A0001	人工	工时	1000	3.46	3460.00
(2)	材料费	元			10212.92
C040005	砂浆	m ³	34	99.08	3368.72
C120038	块石	m ³	108	30	3240.00
(3)	机械使用费	元			1481.09
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.19	12.42	76.88
J3078	机动翻斗车 载重量 1t	台时	49.4	11.44	565.14
J3106	电瓶机车 载重量 5t	台时	6.3	18.56	116.93
J4156	电动卷扬机 单筒快速 起重量 5t	台时	42	32.48	1364.16
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	15154.01	530.39
3	现场经费=直接费*费率	元	3%	15154.01	454.62
二	间接费	元			1699.75
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.5%	16139.02	564.87
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	3460.00	1134.88
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	17838.77	1248.71
四	材料价差	元			14517.57
A0001	人工	工时	1000	4	4000.00
A0002	机械工	工时	135.057	4	540.23
C040005	砂浆	m ³	34.4	109.68	3772.99
C051001	柴油 0#	kg	74.1	2.11	156.35
C120038	块石	m ³	108	56	6048.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	33605.05	3024.45
	合计	元			36629.50
	单价	元			366.30

8 工程总体部署及进度安排

8.1 总体工程部署

矿山恢复治理与土地复垦工程总体部署，应根据矿山地质环境保护划分的次重点防治区及一般防治区，结合矿山开采设计的矿山服务年限、矿山开采进度、开采顺序安排、生产工艺流程以及矿权出让年限等，统筹安排。

本方案按矿山剩余生产年限 9.0 年、恢复治理及管护期 4.0 年进行规划，对矿山开采破坏情况进行总体部署，设计分生产前期、生产中后期及闭坑后 3 个阶段进行矿山地质环境保护与土地复垦工程部署。分述如下：

第一阶段（生产中前期）：2024 年 5 月至 2029 年 5 月，共 5.0 年，主要工作包括表土收集堆放工程，矸石场排水沟、拦渣墙、沉淀池及监测井工程，以及整个生产过程中地质灾害监测工程，土地损毁及复垦配套设施等土地复垦监测工程。

第二阶段（生产后期）：2029 年 5 月至 2033 年 5 月，共 4.0 年，主要工作为生产过程中地质灾害监测工程，土地损毁及复垦配套设施等土地复垦监测工程。

第三阶段（闭坑后）：2033 年 5 月至 2037 年 7 月，共计 4.0 年，恢复治理与土地复垦工作包括工业场地、材料库及沉淀池的恢复治理及土地复垦工程，地质灾害监测工程，以及恢复治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

8.2 年度实施计划

本方案规划期 13.0 年，即从自 2024 年 5 月至 2037 年 5 月。根据该矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署，细化各年度的工作计划安排。具体的年度实施计划如表 8-1。

表 8-1

矿山恢复治理与土地复垦工程年度实施计划表

工程位置	工程措施	第一阶段					第二阶段	第三阶段			
		2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年-2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年
第一阶段	生产中前期措施										
表土场	表土收集堆放工程	■									
矸石场	排水沟、挡土墙	■									
	沉淀池、监测井	■									
	巡视崩塌滑坡、泥石流	■	■	■	■	■					
工业场地、沉淀池及地表沉陷范围	地形地貌监测	■	■	■	■	■					
	土地损毁、配套设施监测	■	■	■	■	■					
地表沉陷区、疏干影响范围	巡视变形监测	■	■	■	■	■					
矿坑涌水、监测孔、小溪及民井	水位、水量监测	■	■	■	■	■					
	地下水取样分析	■	■	■	■	■					
第二阶段	生产后期措施										
矸石场	巡视崩塌滑坡、泥石流						■				
工业场地、沉淀池及地表沉陷范围	地形地貌监测						■				
	土地损毁、配套设施监测						■				
地表沉陷区、疏干影响范围	巡视变形监测						■				
矿坑涌水、监测孔、小溪及民井	水位、水量监测						■				
	地下水取样分析						■				
第三阶段	闭坑后措施										

工程位置	工程措施	第一阶段					第二阶段	第三阶段			
		2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年-2033年	2034年	2035年	2036年	2037年
工业场地、沉淀池	井筒封堵、植被恢复、土地复垦监测及管护										
矸石场	巡视崩塌滑坡、泥石流										
地表沉陷区、疏干影响范围	巡视变形监测										
矿坑涌水、监测孔、小溪及民井	水位、水量监测										
	地下水取水样分析										

8.3 工程费用安排

按照本矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布署，细化各年度恢复治理与土地复垦工程费用，详见表 8-2、8-3。

表 8-2 矿山恢复治理工程资金进度安排表

阶段	年度	工程名称	动态投资(万元)
一	2024 年	排水沟工程	5.54
		拦渣墙工程	15.42
		监测井及地面硬化工程	12.03
		沉淀池工程	2.04
		恢复治理监测工程①	4.19
	2025 年	恢复治理监测工程②	4.32
	2026 年	恢复治理监测工程③	4.45
	2027 年	恢复治理监测工程④	4.58
2028 年	恢复治理监测工程⑤	4.72	
小计			57.14
二	2029 年	恢复治理监测工程⑥	4.76
	2030 年	恢复治理监测工程⑦	4.86
	2031 年	恢复治理监测工程⑧	4.94
	2032 年	恢复治理监测工程⑦	5.01
小计			19.57
三	2033 年	井筒封堵工程	10.95
	2034 年	恢复治理监测工程⑩	5.02
	2035 年	恢复治理监测工程⑪	5.17
	2036 年	恢复治理监测工程⑫	5.32
小计			26.46
合计			102.36

表 8-3 土地复垦工程资金进度安排表

阶段	年度	工程名称	动态投资(万元)
一	2024 年	表土收集堆放工程	2.42
		复垦监测及管护工程①	0.02
	2025 年	复垦监测及管护工程②	0.03
	2026 年	复垦监测及管护工程③	0.03
	2027 年	复垦监测及管护工程④	0.03
	2028 年	复垦监测及管护工程⑤	0.03
小计			2.57
二	2029 年	复垦监测及管护工程⑥	0.03

	2030年	复垦监测及管护工程⑦	0.03
	2031年	复垦监测及管护工程⑧	0.03
	2032年	复垦监测及管护工程⑨	0.03
小计			0.14
三	2033年	工业场地复垦工程	14.29
		沉淀池复垦工程	0.21
	2034年	复垦监测及管护工程⑩	0.03
	2035年	复垦监测及管护工程⑪	1.26
	2036年	复垦监测及管护工程⑫	0.74
	2037年	复垦监测及管护工程⑬	0.81
小计			16.90
合计			19.61

从表 8-2、表 8-3 可知，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 121.97 万元。项目分 3 个阶段进行矿山恢复治理与土地复垦工程部署。其中土地复垦工程总投资 19.61 万元，包括第一阶段土地复垦工程投资 2.57 万元，第二阶段土地复垦工程投资 0.14 万元，第三阶段土地复垦工程投资 16.90 万元；矿山恢复治理工程总投资 102.36 万元，包括第一阶段恢复治理工程投资 57.14 万元，第二阶段恢复治理工程投资 19.57 万元，第三阶段恢复治理工程投资 26.46 万元。

8.4 与《原土地复垦方案》的衔接情况

矿山《原土地复垦方案》的基本情况详见“1.2.1 原有土地复垦方案编制、实施情况”一节，经现场调查，矿山目前已完成了第一阶段沉淀池及部分矸石场挡土墙、排水沟的修建工程，其余工程尚未实施。本方案根据最新的开采设计及矿山现状实际用地情况进行土地损毁分析及复垦工程设计，因此，未来业主需按本方案实施土地复垦工程。

8.5 与《原恢复治理方案》的衔接情况

矿山《原恢复治理方案》的基本情况详见“1.2.2 原有恢复治理方案编制、实施情况”一节。经现场调查，目前矿山除完成工业场地内沉淀池及部矸石场分挡土墙、排水沟修建外，每年均按环评部门要求对矿坑涌水水质进行检测分析。本方案已包含了《原恢复治理方案》各损毁单元的恢复治理工程设计。因此，未来业主需按本方案实施矿山地质环境保护工程。

9 保障措施

9.1 组织保障措施

1、该矿山环境保护恢复治理与土地复垦方案由宜州市安庆煤业有限责任公司负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山环境保护工作，并应积极主动与地方矿产资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方国土资源行政主管部门的监督检查，使矿山环境保护与治理方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

2、在矿山地质环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位负责项目的实施。

3、矿山开发单位要积极主动与国土资源监督部门配合，对矿山环境治理措施的实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山环境的违法行为。

9.2 技术保障措施

1、方案编制阶段中，业主与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

3、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相应等级的资质。

4、选择有相应等级的资质，有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

9.3 资金保障措施

采矿权人按规定缴纳矿山地质环境恢复保证金及土地复垦费，并确保专款专用，不得截留、挤占和挪用。严格按照治理与复垦方案落实阶段治理与复垦费用，按照工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，进行治理与复垦，并及时编制验收报告，申请自然资源部门验收，及时返还地质治理恢复保证金，确保治理与复垦工作顺利进行。

9.4 监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应

强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

业主应当根据方案、编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

9.5 公众参与

在编制方案报告书阶段，要到项目所在县自然资源局、乡、村的干部及群众中进行调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，在治理复垦工作实施过程中，县自然资源局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，充分征求有关人的意见；方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，他们对治理复垦目标、标准、植物的选择的意见。复垦结束后，自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

9.6 土地权属调整方案

本方案复垦的土地经自然资源管理部门验收合格后将全部归还原土地权属人，因此本方案不涉及土地权属的调整。

10 结论与建议

10.1 结论

(1) 本矿山拟申请矿区面积 1.9271km²，地下开采，设计年产煤矿 15 万 t，为**小型矿山**。矿山开采过程中破坏的土地类型包括林地及采矿用地等。矿山不存在矿权争议问题。评估区重要程度划为**重要区**。矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》(桂国土资规〔2017〕4 号)附录 A 的表 A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

(2) 现状评估：现状评估采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害弱发育，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻。采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏较轻。

(3) 预测评估：预测工程建设中地下开采引发或加剧采空区地面沉陷地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性中等；引发或加剧岩溶地面塌陷可能性小，危害程度小，危险性小；引发或加剧崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测矿山建设本身遭受采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动导致地下含水层的影响或破坏程度较轻，主要表现为含水层水质的污染较轻。采矿活动对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较严重。

(4) 矿山恢复治理分区：根据现状及预测评估结果，将评估范围划分为“次重点”和“一般”2 个矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(5) 本方案实施后，崩塌滑坡、泥石流、采空区地面沉陷等地质灾害、地形地貌景观及土地资源损毁等矿山地质环境问题得到有效防治，复垦土地总面积 1.8718hm²，包括有林地 1.8718hm²，土地复垦率 100.0%。

(6) 本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 121.97 万元，由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资 107.17 万元，占投入总资金的 87.87%，涨价预备费 14.80 万元，占投入总资金的 12.13 %。该投资预算总额包含土地复垦费用 19.61 万元，恢复治理费用 102.36 万元。复垦面积为 1.8718hm² (28.08 亩)，单位面积静态投资为 3.82 万元/亩，单位面积动态投资为 4.34 万元/亩。

目前，该矿山设计生产规模为年产矿石量 15 万 t/年。年产值：据调查，目前煤矿销售综合价为 380 元/t (近 3 年平均销售价格)，则年产值=15 万 t×380 元/t=5700 万元。生产成本：按现行地下煤矿开采成本约为 200 元/t 计算；则矿山年生产成本为：年生产成本=15

万 t \times 200 元/t=3000 万元。年应纳增值税额为年销售收入的 13%，为 741 万元/年；年税利总额为：年销售收入一年采选成本=2700 万元；矿山年利润=矿山年税利一年应纳增值税额=2700-741=1959 万元；矿山企业所得税=1959 万元 \times 25%=489.75 万元。矿山年净利润=矿山年利润-矿山企业所得税=1959-489.75=1469.25 万元；按此计算，则年生产净利润可达 1469.25 万元，经济效益可观。

(7) 本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 121.97 万元。项目分 3 个阶段进行矿山恢复治理与土地复垦工程部署。其中土地复垦工程总投资 19.61 万元，包括第一阶段土地复垦工程投资 2.57 万元，第二阶段土地复垦工程投资 0.14 万元，第三阶段土地复垦工程投资 16.90 万元；矿山恢复治理工程总投资 102.36 万元，包括第一阶段恢复治理工程投资 57.914 万元，第二阶段恢复治理工程投资 19.57 万元，第三阶段恢复治理工程投资 26.46 万元。

10.2 建议

(1) 建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿井开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

(2) 按环评部门要求做好矿坑涌水以及煤矸石淋滤水处理，保证处理达标后排放。

(3) 矸石场严格按照环评部门要求建设，防止淋滤水污染地下水及地表水。

(4) 严格按照设计预留保安矿柱，防止采空区地面沉陷等地质灾害发生。

照片

照片 1 工业场地①

照片 2 工业场地①主斜井

照片 3 工业场地③

照片 4 开采区地貌

附表 1 矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	矿山名称	宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井			通讯地址	宜州市金宜大道 3 号			邮编		法人代表	刘其生		
	电 话		传 真		地理坐标	东经 108° 20' 20" ， 北纬 24° 32' 35"			矿类	煤	矿种	煤		
	企业规模	小			设计生产能力	15 万 t/a		设计服务年限	2024 年 5 月至 2037 年 5 月					
	经济类型	有限责任公司												
	矿山面积 (km ²)	1.9271km ²			实际生产能力	15 万 t/a		已服务年限 (年)	15	开采深度	+250m 至 -80m			
	建矿时间	2009 年			生产现状	延续		开采区面积 (m ²)	19000					
					采矿方式	地下开采		开采层位	二叠系上统合山组					
采矿破坏土地	露天采场			矿山建设配套设施			矿山公路			泥石流		总计	已治理面积 (m ²)	
	数量 (个)	面积 (m ²)		数量 (个)	面积 (m ²)		数量 (个)	面积 (m ²)		数量 (个)	面积 (m ²)			
	0	0		5	16056		0	0		0	0		16056	
	破坏土地情况 (m ²)			破坏土地情况 (m ²)			破坏土地情况 (m ²)			破坏土地情况 (m ²)		0		
	耕地	基本农田	0		耕地	基本农田	0		耕地	基本农田	0		0	
		其他耕地	0			其他耕地	0			其他耕地	0		0	
		小计	0			小计	0			小计	0		0	
	耕地	0		耕地	0		耕地	0		耕地	0		0	
	园地	0		园地	774		园地	0		园地	0			774
	林地	0		林地	761		林地	0		林地	0			761
	其他	0		其他	14521		其他	0		其他	0			14521
合计	0		合计	16056		合计	0		合计	0		16056		
采矿固体废弃物排放	类型			年排放量/(10 ⁴ m ³ /a)			年综合利用量/(10 ⁴ m ³ /a)			累计积存量/(10 ⁴ m ³ /a)		主要利用方式		
	废石 (土)			0			0			0		—		
	煤矸石			0.44			0.44			0		修路或免费供给		
	合计			0.44			0.44			0		修路或免费供给		

矿山地质环境现状调查表（续）

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积 (km ²)				地下水位最大下降幅度 (m)		含水层被疏干的面积 (m ²)		受影响的对象				
	疏干影响		无				300		458558		无				
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积 (m ²)				破坏程度			修复的难易程度				
	挖损、压占			16056				较严重			较难				
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围	体积 (m ³)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)	
							死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)				
	崩塌	无	无	无	无	无	无	无	无	无	暴雨	无	无		
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑 (个)	影响范围 (m ²)	最大长度 (m)	最大深度 (m)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)			
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无		
采矿活动引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量 (个)	最大长度 (m)	最大宽度 (m)	最大深度 (m)	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)			
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无		

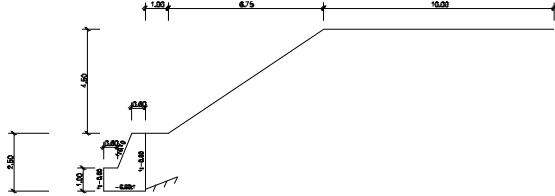
矿山企业（盖章）：宜州市安庆煤业有限责任公司 填表单位（盖章）：宜州市安庆煤业有限责任公司 填表人：林大强 填表时间：2024年3月5日

附录 1： 矸石场挡土墙稳定性验算书

重力式挡土墙验算[执行标准：通用]

计算项目： 重力式挡土墙 40

原始条件：



墙身尺寸：

- 墙身高：2.500(m)
- 墙顶宽：0.600(m)
- 面坡倾斜坡度：1:0.400
- 背坡倾斜坡度：1:0.000
- 采用1个扩展墙趾台阶：
- 墙趾台阶b1：0.600(m)
- 墙趾台阶h1：1.000(m)
- 墙趾台阶面坡坡度为：1:0.000
- 墙底倾斜坡率：0.000:1

物理参数：

- 圬工砌体容重：23.000(kN/m³)
- 圬工之间摩擦系数：0.400
- 地基土摩擦系数：0.350
- 墙身砌体容许压应力：2100.000(kPa)
- 墙身砌体容许剪应力：110.000(kPa)
- 墙身砌体容许拉应力：150.000(kPa)
- 墙身砌体容许弯曲拉应力：280.000(kPa)

- 挡土墙类型：一般挡土墙
- 墙后填土内摩擦角：35.000(度)
- 墙后填土粘聚力：0.000(kPa)
- 墙后填土容重：20.000(kN/m³)
- 墙背与墙后填土摩擦角：17.500(度)
- 地基土容重：18.000(kN/m³)
- 修正后地基土容许承载力：300.000(kPa)
- 地基土容许承载力提高系数：
- 墙趾值提高系数：1.200
- 墙踵值提高系数：1.300
- 平均值提高系数：1.000
- 墙底摩擦系数：0.350
- 地基土类型：土质地基
- 地基土内摩擦角：30.000(度)
- 土压力计算方法：库仑

坡线土柱：

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	1.000	0.000	0
2	6.750	4.500	0

3 10.000 0.000 0

坡面起始距离: 0.000(m)
地面横坡角度: 20.000(度)
墙顶标高: 0.000(m)

=====
第 1 种情况: 一般情况

[土压力计算] 计算高度为 2.500(m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 45.620(度)

$E_a=18.837$ $E_x=17.966$ $E_y=5.665$ (kN) 作用点高度 $Z_y=0.689$ (m)

墙身截面积 = 3.150(m²) 重量 = 72.450 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.350

滑移力= 17.966(kN) 抗滑力= 27.340(kN)

滑移验算满足: $K_c = 1.522 > 1.300$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点, 墙身重力的力臂 $Z_w = 1.086$ (m)

相对于墙趾点, E_y 的力臂 $Z_x = 1.800$ (m)

相对于墙趾点, E_x 的力臂 $Z_y = 0.689$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 12.382(kN-m) 抗倾覆力矩= 88.856(kN-m)

倾覆验算满足: $K_0 = 7.176 > 1.500$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然地基, 验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 78.115(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=76.474(kN-m)

基础底面宽度 $B = 1.800$ (m) 偏心距 $e = -0.079$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 0.979$ (m)

基底压应力: 趾部=31.969 踵部=54.825(kPa)

最大应力与最小应力之比 = $54.825 / 31.969 = 1.715$

作用于基底的合力偏心距验算满足: $e=-0.079 \leq 0.250 \times 1.800 = 0.450$ (m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=31.969 ≤ 360.000 (kPa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=54.825 ≤ 390.000 (kPa)

地基平均承载力验算满足: 压应力=43.397 ≤ 300.000 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基, 不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上, 墙身截面积 = 3.150(m²) 重量 = 72.450 kN

相对于验算截面外边缘, 墙身重力的力臂 $Z_w = 1.086$ (m)

相对于验算截面外边缘, E_y 的力臂 $Z_x = 1.800$ (m)

相对于验算截面外边缘, E_x 的力臂 $Z_y = 0.689$ (m)

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 = 78.115(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=76.474(kN-m)

相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂 $Z_n = 0.979$ (m)

截面宽度 $B = 1.800$ (m) 偏心距 $e_1 = -0.079$ (m)

截面上偏心距验算满足: $e_1 = -0.079 \leq 0.300 \times 1.800 = 0.540$ (m)

截面上压应力: 面坡=31.969 背坡=54.825(kPa)

压应力验算满足：计算值= 54.825 <= 2100.000(kPa)

切向应力检算：

剪应力验算满足：计算值= -7.378 <= 110.000(kPa)

(六) 台顶截面强度验算

[土压力计算] 计算高度为 1.500(m)处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到：

第1破裂角： 30.270(度)

Ea=5.538 Ex=5.281 Ey=1.665(kN) 作用点高度 Zy=0.500(m)

墙身截面积 = 1.350(m²) 重量 = 31.050 kN

[强度验算]

验算截面以上，墙身截面积 = 1.350(m²) 重量 = 31.050 kN

相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 Z_w = 0.733 (m)

相对于验算截面外边缘，E_y的力臂 Z_x = 1.200 (m)

相对于验算截面外边缘，E_x的力臂 Z_y = 0.500 (m)

[容许应力法]：

法向应力检算：

作用于验算截面的总竖向力 = 32.715(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=22.128(kN-m)

相对于验算截面外边缘，合力作用力臂 Z_n = 0.676(m)

截面宽度 B = 1.200 (m) 偏心距 e₁ = -0.076(m)

截面上偏心距验算满足：e₁= -0.076 <= 0.300*1.200 = 0.360(m)

截面上压应力：面坡=16.853 背坡=37.673(kPa)

压应力验算满足：计算值= 37.673 <= 2100.000(kPa)

切向应力检算：

剪应力验算满足：计算值= -6.504 <= 110.000(kPa)

=====

各组合最不利结果

=====

(一) 滑移验算

安全系数最不利为：组合1(一般情况)

抗滑力 = 27.340(kN), 滑移力 = 17.966(kN)。

滑移验算满足：K_c = 1.522 > 1.300

(二) 倾覆验算

安全系数最不利为：组合1(一般情况)

抗倾覆力矩 = 88.856(kN-M), 倾覆力矩 = 12.382(kN-m)。

倾覆验算满足：K₀ = 7.176 > 1.500

(三) 地基验算

作用于基底的合力偏心距验算最不利为：组合1(一般情况)

作用于基底的合力偏心距验算满足： e=-0.079 <= 0.250*1.800 = 0.450(m)

墙趾处地基承载力验算最不利为：组合1(一般情况)

墙趾处地基承载力验算满足： 压应力=31.969 <= 360.000(kPa)

墙踵处地基承载力验算最不利为：组合1(一般情况)

墙踵处地基承载力验算满足： 压应力=54.825 <= 390.000(kPa)

地基平均承载力验算最不利为：组合1(一般情况)

地基平均承载力验算满足： 压应力=43.397 <= 300.000(kPa)

(四) 基础验算

不做强度计算。

(五) 墙底截面强度验算

[容许应力法]：

截面上偏心距验算最不利为：组合1(一般情况)

截面上偏心距验算满足： $e_1 = -0.079 \leq 0.300 * 1.800 = 0.540(\text{m})$

压应力验算最不利为：组合1(一般情况)

压应力验算满足：计算值= 54.825 \leq 2100.000(kPa)

拉应力验算最不利为：组合1(一般情况)

拉应力验算满足：计算值= 0.000 \leq 150.000(kPa)

剪应力验算最不利为：组合1(一般情况)

剪应力验算满足：计算值= -7.378 \leq 110.000(kPa)

(六) 台顶截面强度验算

[容许应力法]:

截面上偏心距验算最不利为：组合1(一般情况)

截面上偏心距验算满足： $e_1 = -0.076 \leq 0.300 * 1.200 = 0.360(\text{m})$

压应力验算最不利为：组合1(一般情况)

压应力验算满足：计算值= 37.673 \leq 2100.000(kPa)

拉应力验算最不利为：组合1(一般情况)

拉应力验算满足：计算值= 0.000 \leq 150.000(kPa)

剪应力验算最不利为：组合1(一般情况)

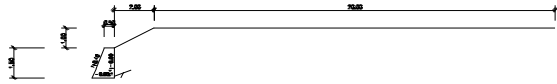
剪应力验算满足：计算值= -6.504 \leq 110.000(kPa)

附录 2: 表土场干砌石墙稳定性验算书

重力式挡土墙验算[执行标准: 通用]

计算项目: 重力式挡土墙 11

原始条件:



墙身尺寸:

墙身高: 1.500(m)

墙顶宽: 0.500(m)

面坡倾斜坡度: 1:0.400

背坡倾斜坡度: 1:0.000

不设扩展墙趾台阶

墙底倾斜坡率: 0.000:1

物理参数:

圬工砌体容重: 23.000(kN/m³)

圬工之间摩擦系数: 0.300

地基土摩擦系数: 0.400

墙身砌体容许压应力: 2100.000(kPa)

墙身砌体容许剪应力: 110.000(kPa)

墙身砌体容许拉应力: 150.000(kPa)

墙身砌体容许弯曲拉应力: 280.000(kPa)

挡土墙类型: 一般挡土墙

墙后填土内摩擦角: 35.000(度)

墙后填土粘聚力: 0.000(kPa)

墙后填土容重: 19.000(kN/m³)

墙背与墙后填土摩擦角: 17.500(度)

地基土容重: 18.000(kN/m³)

修正后地基土容许承载力: 200.000(kPa)

地基土容许承载力提高系数:

墙趾值提高系数: 1.200

墙踵值提高系数: 1.300

平均值提高系数: 1.000

墙底摩擦系数: 0.500

地基土类型: 土质地基

地基土内摩擦角: 30.000(度)

土压力计算方法: 库仑

坡线土柱:

坡面线段数: 2

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	2.000	1.000	0
2	20.000	0.000	0

坡面起始距离: 0.000(m)

地面横坡角度: 20.000(度)

墙顶标高: 0.000(m)

=====
第 1 种情况: 一般情况

[土压力计算] 计算高度为 1.500(m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 38.740(度)

Ea=8.020 Ex=7.649 Ey=2.412(kN) 作用点高度 Zy=0.500(m)

墙身截面积 = 1.200(m²) 重量 = 27.600 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.500

滑移力= 7.649(kN) 抗滑力= 15.006(kN)

滑移验算满足: $K_c = 1.962 > 1.300$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点, 墙身重力的力臂 $Z_w = 0.681$ (m)

相对于墙趾点, E_y 的力臂 $Z_x = 1.100$ (m)

相对于墙趾点, E_x 的力臂 $Z_y = 0.500$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 3.824(kN-m) 抗倾覆力矩= 21.455(kN-m)

倾覆验算满足: $K_0 = 5.610 > 1.500$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然地基, 验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 30.012(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=17.631(kN-m)

基础底面宽度 $B = 1.100$ (m) 偏心距 $e = -0.037$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 0.587$ (m)

基底压应力: 趾部=21.707 踵部=32.859(kPa)

最大应力与最小应力之比 = $32.859 / 21.707 = 1.514$

作用于基底的合力偏心距验算满足: $e=-0.037 \leq 0.250*1.100 = 0.275$ (m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=21.707 ≤ 240.000 (kPa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=32.859 ≤ 260.000 (kPa)

地基平均承载力验算满足: 压应力=27.283 ≤ 200.000 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然地基, 不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上，墙身截面积 = 1.200(m²) 重量 = 27.600 kN
相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 $Z_w = 0.681$ (m)
相对于验算截面外边缘， E_y 的力臂 $Z_x = 1.100$ (m)
相对于验算截面外边缘， E_x 的力臂 $Z_y = 0.500$ (m)

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 = 30.012(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=17.631(kN-m)
相对于验算截面外边缘，合力作用力臂 $Z_n = 0.587$ (m)
截面宽度 $B = 1.100$ (m) 偏心距 $e_1 = -0.037$ (m)

截面上偏心距验算满足: $e_1 = -0.037 \leq 0.300 \times 1.100 = 0.330$ (m)
截面上压应力: 面坡=21.707 背坡=32.859(kPa)
压应力验算满足: 计算值= 32.859 \leq 2100.000(kPa)

切向应力检算:

剪应力验算满足: 计算值= -1.232 \leq 110.000(kPa)

=====

各组合最不利结果

=====

(一) 滑移验算

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)
抗滑力 = 15.006(kN), 滑移力 = 7.649(kN)。
滑移验算满足: $K_c = 1.962 > 1.300$

(二) 倾覆验算

安全系数最不利为: 组合1(一般情况)
抗倾覆力矩 = 21.455(kN-M), 倾覆力矩 = 3.824(kN-m)。
倾覆验算满足: $K_0 = 5.610 > 1.500$

(三) 地基验算

作用于基底的合力偏心距验算最不利为: 组合1(一般情况)
作用于基底的合力偏心距验算满足: $e = -0.037 \leq 0.250 \times 1.100 = 0.275$ (m)
墙趾处地基承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)
墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=21.707 \leq 240.000(kPa)
墙踵处地基承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)
墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=32.859 \leq 260.000(kPa)
地基平均承载力验算最不利为: 组合1(一般情况)
地基平均承载力验算满足: 压应力=27.283 \leq 200.000(kPa)

(四) 基础验算

不做强度计算。

(五) 墙底截面强度验算

[容许应力法]:

截面上偏心距验算最不利为: 组合1(一般情况)

截面上偏心距验算满足: $e_1 = -0.037 \leq 0.300 * 1.100 = 0.330 \text{ (m)}$

压应力验算最不利为: 组合1(一般情况)

压应力验算满足: 计算值 = 32.859 \leq 2100.000 (kPa)

拉应力验算最不利为: 组合1(一般情况)

拉应力验算满足: 计算值 = 0.000 \leq 150.000 (kPa)

剪应力验算最不利为: 组合1(一般情况)

剪应力验算满足: 计算值 = -1.232 \leq 110.000 (kPa)

附件 1 广西壮族自治区工业和信息化厅关于 30 万吨年以下煤矿采矿权延续有关意见的复函

附件 2 矿山营业执照

附件 3 采矿许可证

附件 4 编制单位承诺书

编制单位承诺书

广西壮族自治区自然资源厅：

《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境保护与土地复垦方案》是我公司组织专业技术人员编写完成的，技术人员根据我公司提供有关的各种资料 and 文件，严格按照国家有关的法律法规，以及相关文件进行编写本方案。我公司承诺送审资料真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容。

特此承诺！

宜州市安庆煤业有限责任公司

2024 年 3 月 5 日

附件 5 业主承诺书

承 诺 书

广西壮族自治区自然资源厅：

《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境保护与土地复垦方案》系我公司组织专业技术人员，经实地勘查后编制而成，我司与编制技术人员多次商讨，共同议定了本矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程措施及工作计划安排。我公司提供的各种资料及相关批复文件均是合法取得、真实可靠、无伪造篡改等虚假内容。

我公司承诺将严格按照批准后的《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境保护与土地复垦方案》分阶段做好本矿山地质环境保护与土地复垦工作，根据广西矿山地质环境治理恢复基金管理办法要求设立矿山地质环境治理恢复基金账号，按时足额存入基金，主动向宜州区自然资源局报告矿山地质环境治理恢复基金设立、存入、计提使用情况和矿山地质环境治理恢复情况。同时根据土地复垦管理有关规定，按照自然资源主管部门核定应当预存土地复垦费用的数额及预存期限，及时预存土地复垦费用。

特此承诺！

宜州市安庆煤业有限责任公司

2024 年 3 月 5 日

附件 6 编制单位对本方案的初审意见表

<p>矿山名称</p>	<p>宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井</p>		
<p>矿山企业</p>	<p>宜州市安庆煤业有限责任公司</p>	<p>法人代表</p>	<p>刘其生</p>
<p>编制单位名称</p>	<p>宜州市安庆煤业有限责任公司</p>	<p>法人代表</p>	<p>刘其生</p>
<p>初 审 意 见</p>	<p>《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井矿山地质环境保护与土地复垦方案》经初步审查修改形成如下意见：</p> <p>一、编写方案报告大纲按有关规定编写，内容较全面，对野外工作调查和报告编写有较强的指导作用。</p> <p>二、根据该工程项目特点、所处的地质环境条件、地质灾害发育特征以及采矿、生产可能对地质环境的影响，确定本矿山地质环境影响评估范围：东、南、西、北面基本以采矿疏干影响范围为界外推 100m，由此确定评估范围面积为 254.8290hm²。符合编制规范要求。</p> <p>三、矿山设计地下开采，年产煤矿 15 万 t，矿山生产服务年限 9.0 年，为小型矿山。矿山开采破坏的土地类型主要包括林地及采矿用地，该项目区重要程度属矿山地质环境影响重要区。矿山地质环境复杂程度为复杂。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中附录 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”，本矿山矿山地质环境影响评估级别定为一级。符合编制规范要求。</p> <p>四、矿山地质环境影响现状评估：现状评估采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害弱发育，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻。采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏较严重。现状评估划分为较严重及较轻区 2 个区，分区基本合理。</p> <p>五、矿山地质环境预测评估：采矿活动引发采空区地面沉陷地质灾害的可能中等，危害程度小，危险性小；引发岩溶地面塌陷可能性小，危害程度小，危险性小；引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发矿坑突水地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。矿山建设本身遭受采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。预测采矿活动导致地下含水层的影响或破坏程度较严重，主要表现为含水层水质的污染较严重。采矿活动对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较严重。据此划分为较严重区及较轻区 2 个区，分区基本合理。</p> <p>六、根据现状评估及预测评估结果，将评估区治理恢复分区综合划分为次重点防治区及一般防治区 2 个区，恢复治理分区基本符合矿山未来开采实际情况。</p> <p>七、根据评估结果及治理恢复分区结果，采取了相应的防治措施，主要为表土收集堆放工程，井筒封堵工程，矸石场挡土墙、排水沟、沉淀池及监测井工程，以及表土回填、植被恢复、土地平整等工程。治理措施较为合理可行。</p> <p>八、矿山地质环境监测的重点放在地质灾害及地形地貌景观。具体监测内容：地</p>		

表沉陷、崩塌滑坡、泥石流、地下水污染等监测工程；土地复垦监测及管护工程，主要包括土地损毁监测、复垦效果监测以及林地管护工作。

方案基本符合《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》(桂国土资规(2017)4号)相关技术要求以及矿山生产实际，同意将该报告送交专家审查。

宜州市安庆煤业有限责任公司

审核人：

2024年3月5日

附件 7 矿山企业对方案的意见函

关于《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井
矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见函

广西壮族自治区自然资源厅：

我公司组织专业技术人员编写的《宜州市安庆煤业有限责任公司冲谷煤矿一号井
矿山地质环境保护与土地复垦方案》切合我矿实际情况，操作性强，经过研究决定，同
意送自然资源管理部门组织专家审查，编制单位按专家意见进行修改补充完善，我公司
将按审批的方案实施矿山地质环境保护与土地复垦工作。

宜州市安庆煤业有限责任公司

2024 年 3 月 5 日

附件 8 土地权属人意见表

附件 9 当地自然资源部门对本方案的初审意见

附件 10 已缴纳土地复垦保证金票据

附件 11 矿山开发利用方案评审意见书

附件 12 监测报告