

柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：柳州市自然资源和规划局

编制单位：九江地质工程勘察院(盖章)

法人代表：周小彬

技术负责人：谢德芳

项目负责人：刘勇

编写人：张元雪、黄晋显、蒋兵、李文佳

制图人员：蒋兵

审 定：谢德芳

提交时间：2019年5月20日

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			
	法人代表		联系电话	
	单位地址			
	矿山名称	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿		
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 ☐ 延续 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	九江地质工程勘察院		
	法人代表	周小彬	联系电话	
	单位地址	江西省九江市浔阳区十里大道 202 号		
	主要编制人员			
	姓名	职责		签名
	张元雪	项目负责、野外调查、方案编制/ 高级工程师		
	黄晋显	野外调查、方案编制/高级工程师		
	蒋兵	野外调查、方案编制/高级工程师		
审 查 申 请	我局已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺督促取得采矿证的矿山企业按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 柳州市自然资源和规划局 联系人： 联系电话：			

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	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿		
	通讯地址		邮编	
	法人代表		联系人	
	联系电话		传真	
	经济类型		开采矿种	石灰岩
	矿区范围	矿区拐点坐标：详见表 2-1	矿山面积	拟扩大矿区面积为 0.6571k m ²
	建矿时间		生产现状	
	可采资源储量	9989.82 万吨	企业规模	
	服务年限	30 年		
	设计生产能力	360 万吨/年	实际生产能	
方 案 编 制 单 位	单位名称	九江地质工程勘察院		
	通讯地址	江西省九江市浔阳区十里大	邮编	332001
	法人代表	周小彬	联系人	刘勇
	联系电话		传真	
	主要编制人员			
	姓名	职责		签名
	张元雪	项目负责、野外调查、方案编制/高级工程师		
	黄晋显	野外调查、方案编制/高级工程师		
	蒋兵	野外调查、方案编制/高级工程师		
	李文佳	野外调查、方案编制/工程师		

续上表：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

复垦区土地 利用现状			土地类型		面积 h m²					
			一级地类		二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用	
			耕地		旱地	0.2281	0.2281	0	0	
			草地		其它草地	1.3934	1.3934	0	0	
			其他土地		裸地	63.0929	7.5185	55.5744	0	
			合计			64.7144	9.14	55.5744	0	
复垦责任范围 内土地损毁面 积			类型		面积(h m²)		其中			
							已损毁	拟损毁		
			损毁	挖损		64.2036		8.6292	55.5744	
				压占		0.5108		0.5108	0	
			合计		64.7144		9.14	55.5744		
复 垦 土 地 面 积			一级地类		二级地类		面积 h m²			
							已复垦		拟复垦	
			耕地		旱地		0		0.2281	
			草地		其他草地		0		1.3934	
			其他土地		裸地		0		48.0657	
			合计		0		49.6872			
			土地复垦率%				76.78			
			投 资 估 算	土地 复垦	静态投资(元)		4027603.85		动态投资(元)	
单位面积静态投资(元/亩)		5403.95			单位面积动态投资(元/亩)		9849.78			
治理	静态投资(元)			1945564.67		动态投资(元)		3381031.35		
	单位面积静态投资(元/亩)			2610.42		单位面积动态投资(元/亩)		4536.42		
静态总投资(元)		5973168.52		动态总投资(元)		10722152.70				
单位面积静态总投资(元/亩)		8014.36		单位面积动态总投资(元/亩)		14386.20				

《柳州市柳南区锚洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审意见

2019年8月29日，柳州市国土资源局在本局19楼会议室组织召开了由九江地质工程勘察院编制的《柳州市柳南区锚洞矿区石灰岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》评审会。会前，专家和有关代表前往矿山进行了现场核查。本人对方案提出修改意见如下。

✓1、P1-4：新的通知（桂国土资发[2017]4号）及新的规范《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017年7月）执行后，一些政策性文件，如1~5项已经过时或作废，建议简化。

2✓P31：表3-2，综合服务区及进行道路、工业场地辅助用房两个单元，涉及损毁耕地，对土地资源“轻”应改为“较严重”，请复核。

✓3、P32，现场调查没有发现崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害现象，与现状评估小结“矿山现状岩质崩塌地质灾害的发育程度中等，危害程度小，危险性小。故矿山现状岩质崩塌地质灾害的对地质环境影响和破坏程度较严重”相矛盾。该矿山开采多年，高陡边坡发育，建议增加不稳定斜坡灾种。

4、P41：预测评估，终了图3-5仅有1~5号边坡，正文预测评估为3~7号边坡，文图不符，请核对；由于边坡较多，建议将边坡的基本特征、预测评估结果列表汇总。

✓5、P50，地质灾害预测评估：“地质灾害的对地质环境影响和破坏程度严重”与“危险性小~中等”不符。

✓6、P71：地质环境恢复治理与土地复垦时间（2019年4月至2052年4月）进度安排，时间跨度长（33年），应结合矿山开采方案总体布局、进度，分段、分期恢复治理与土地复垦，以便有效进行监管。

7、P71：实施时间计划表有误，如：

1）P71：工程量汇总表6-3，第一阶段2019年6月至2049年6月（4年），时间是30年还是4年？

2）P75：表6-8复垦期（2049.4~2023.11）有误，请复核。

3) P87: 表 7-6, 2019.4~2020.4 (1 年), 完成全部的截排水沟工程, 不切合实际, 应按开发利用方案的进度实施。

4) P88: 截排水沟工程, 每年度 (2019.4~2049.4) (30 年) 均安排有工程量, 与上述第 3) 不符。

7、方案预总投资 977.18 万元 (13111 元/亩), 静态投资 500.97 万元 (6721 元/亩), 预算部分请根据预算专家意见进行修改。

本方案按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) 及附件《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》进行编制, 依据充分, 内容完整, 结论明确, 图件较规范, 具有较强操作性。编制单位参照专家意见认真修改与完善, 本人建议专家技术审查组对方案评审通过。

评审员:

覃春福

日期: 2019 年 8 月 29 日

柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山 地质环境保护与土地复垦方案技术评审个人意见

经对九江地质工程勘察院承担的《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案）审查，其个人审查意见如下：

1、P6 服务年限中矿山闭坑治理期是治理什么，请后文的开发利用方案概述中加以说明，如与本方案治理内容相同，则考虑合并本方案服务年限。

2、预测评估中地质灾害为什么不对 1、2 号进行评估，对其它各段边坡预测评估岩质崩塌可能性中等至大，危害程度小，危险性小到中等，P54 防治工程没有相关的治理措施，P66 也没有明确防治措施，提到避让措施是不合理，矿山闭坑后存在的隐患是矿山生产形成的，矿山有义务消除隐患。本方案的评估是基于矿山严格按开发利用方案开采情况下进行的，其最终边坡如评估存在地质灾害，则要采取相应的措施进行治理，在经费预算中要投入相应的费用。

3、P66 中 6.1.3 工程量不能所有预防工程都属于采矿主体工程，在开采区采矿阶段岩矿剥离采矿过程中的清除危岩、浮石可以列入采矿主体工程，如治理危岩的区域不在采矿区，其治理工程要列入本方案，还有采矿区最终边坡形成后还存在危岩等地质灾害隐患的其治理工程也要列入本方案。

4、P68 边坡台阶种植爬山虎根据土地复垦规范要分内外排种植，种植密度分别为 2 株/m，共为 4 株/m。

5、在治理工程部署图等相关图件补充表土场的位置。

6、P69 图 6-1 挡土墙设计断面图建议要考虑墙体基础。从经验来看本方案的墙体过于单薄，是否稳定难以判断，对于高度大于 8m 的填土边坡挡土墙要进行稳定性计算。

7、P70 矿山闭坑后截水沟布置过多，有进一步优化的空间。

8、预算

(1) 根据财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号建筑行业增值税的税率调整 9%，请按此修改。

(2) 03091 综合单价过低，其中水泥、块石、中砂材料过低。

(3) 排水工程中开挖土方采用 01022 计价错误，应该根据实际情况采用风镐凿岩或开挖矿碴计价。另排水沟大部分如开采底板是在矿山闭坑后才能开挖，表 7-6、7-7 选择在 2019-2020 年完工是不合理的，建议放在 2049-2052 年完成。

(4) 平台表土回填采用 01239 运距小于 500m，与实际情况不符，建议运距取 1km 按 01240 计费。

(5) 表 7-11、表 7-17 取消评审费、勘察设计费

(6) 表土收集回填采用 01239 运距小于 500m，与实际情况不符，建议运距取 1km，另考虑土层厚度薄，按 01219 计费。

(7) 砌体拆除工程量不足，补充表土场挡土墙的拆除。

(8) 根据前文外运表土 5167m³，运距 8km，采用 01239 取费不合理，建议采用 01239+01245 取费。

综上所述，《方案》内容全面，所附成果要件齐全，符合规范要求。但对地质灾害的防治措施不到位，防治措施和预算编制存在较多不合理的地方，因此原则同意《方案》通过评审，请按评审意见修改经专家复核可提交业主单位组织实施。

评审员：



2019 年 7 月 31 日

**《 柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》(送审稿)**

评 审 意 见

受柳州市自然资源和规划局的委托,对九江地质工程勘察院编制的《 柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(送审稿) (以下简称《方案》)进行评审,修改意见如下:

文字部分:

1、技术要求之规定,方案报告表内容不全,数据有误,请补充修改;方案页码较混乱,请修改。

2、P1-1 核实原矿山矿山地质环境恢复治理、或土地复垦的编制、执行情况,对柳州市的矿山来说一般均编制过上述二个方案的,本方案与矿山前期恢复治理与土地复垦方案的对比没有进行分析,应从工作量、单价、服务年限等加以分析,说明存在差异的原因。

3、P1-5 技术规范中增加 “DB45/T1696-2018”,现状图要说明是哪一幅图。

4、P1-6 服务年限,闭坑治理期应纳入恢复治理期内,故方案服务年限应为 32 年。

5、P2-12 关于矿区敏感点说矿区东侧 180m 有居民区,不符合安全要求规定。

6、P17 土壤一节补充剖面资料与分布情况等。

7、P18 关于地层应依据 1/20 万区域地质资料来确定或据地质报告资料来确定,核实地层厚度指标,一般块状厚度大于 2m。

8、P19-26 地质构造、岩溶发育特征、工程地质特征和水文地质条件等应分区域和矿区两个层次来进行阐述,其中地质构造与地震一节应按 DB45/T1625-2017 规定进行简述,区域地质构造主要阐述大地构造位置、深大断裂和区域性的褶皱(50km 范围内的)。在进行区域地壳稳定性评价时应按 DD2015-02 首先确定评估区的构造稳定性和地表稳定性,再依据二者来确定评估区的区域地壳稳定性,其确定要符合 DB45/1625-2017 之规定。按 DB45/1625-2017 的规定,评估区当属区域地壳次稳定区;本区岩溶发育程度应按岩土工程勘察规范

中关于岩溶发育特征的指标要求来进行综合判别，本区应属岩溶中等发育区；补充本矿区地下水的埋深、年变幅、含水量等。矿区水文地质条件与所附图 2-8 不一致，请修改；核实工程地质特征中岩组的命名，依据重新核实的地层厚度和岩溶发育特征来重新确定。

9、关于矿山地质环境条件小结请严格按技术要求中的附录 C 表 C.2 的第一项进行简述，复核矿山工程地质条件的正确性。

10、P30 矿山地质环境影响评估范围的确定表述不准确，应以矿业活动和地质灾害的影响范围来确定，评估范围中尚应包括办公生活区部分，请补充；其影响范围一般外延至第一斜坡为宜；同页中评估区重要程度的确定中的第一款评估区内无居民区与 P2-1 东侧 180m 有居民区相矛盾。

11、关于地质灾害的评估，现状评估和预测评估均不符合《评估规程》(DB45/T 1625—2017) 要求，需重新进行编制。首先评估的灾种宜确定为危岩(岩质崩塌)、不稳定斜坡和岩溶塌陷 3 种即可。其次现状评估要与现实一致，现状到底是危岩还是崩塌请核实。最后预测评估不符合规程要求。

12、关于水土环境污染评估依据环评资料来进行，应以矿山开采是否产生有毒有害物质、是否会泄漏等因素来进行分析论证。

13、土地损毁现状评估太过简单，应分述每个单元的损毁现状(包括损毁方式、程度、时段、面积、耕地的还要说明其质量、等级)，地表 3-3 确定其损毁程度，按 3-4 单列每个单元的具体情况，再按附录 E 确定矿业活动土地资源影响和破坏程度。

14、P58 评价原则不符合技术要求，请参照附录 I 要求确定。

15、P59 不同评价单元土地复垦方向分析缺乏公众参与的分析，此节应重编，应首先初步确定复垦方向，再进行土地复垦适宜性评价，根据评价最终最终复垦方向，缺乏土地复垦适宜性评估，应选择评价因子分不同单元分别进行评价。

16、P64 表土可供量计算不切实际，不科学，不具操作性，矿山矿业活动范围内不可能收集到如此多表土，请重新核实。

17、P66 主要预防工程需重新核对，按重新评估的灾种分地质灾害、水土环境污染、地形地貌景观、土地损毁等分别论述。

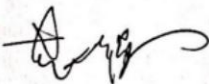
图件部分:

附图 1—4 要在图上评估区的地类不清楚,补充地质内容、普染色不符合技术要求,剖面图岩层产状,并按视倾角编制,并完善图例;补充矿区办公生活区。

土地利用现状图没有主管部门盖单确认,敏感点分布图应用 1/万地形图进行编制,范围不能太小。

《方案》内容基本符合《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》及国土资源部[2007]81 号文《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》中的报告编制要求,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》的要求。但存在较多问题,建议原则通过评审,编制单位应认真按专家意见进行修改复核符合技术要求后方可通过评审,通过后的方案可作为项目审批和管理的依据。

评审员: 黄志强



2019 年 7 月 26 日

《柳州市柳南区猫洞采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审意见

姓名	陈树兰	单位	柳州市农业科学研究所
职务(职称)	高级农艺师	电话	13237725963

评审意见: ① P69. 3. 表土场..... 总堆场面积约1.3095hm², 单位数据是否正确, 请核实。

② 草籽名称: P75 表6-8 撒播胡蝶豆和结荚草, 而在P110页的草种又变为草籽(加牙根)。应核实前后一至。

③ ~~表土~~ 土地复垦工程量汇总表有表土外运, 但没有回运。

日期: 2019年8月29日

《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

复审补充意见

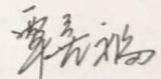
1、P68：“未来矿山开采时，该表土与矿石一同运输至破碎系统，经破碎系统筛分后，收集砾石含量 $\leq 5\%$ 泥料用于种草”、“……本表土工作与矿山生产同时进行，列入矿山主体工程”

1) 收集表土方法欠妥，不合理，收集到的表可直接拉到表土场堆放，还需要过破碎系统吗？

2) 收集表土属于复垦内容，是要列入复垦工程量和费用预算的，并非属于矿山主体工程建设内容。

2、P74：表土场三面环山，谷地开口向东，为什么周围都要砌筑挡土墙？如查周围砌筑挡土墙，长100m能够满足吗？请复核；挡土墙大样图缺少基础部分，基础工程量及费用要列入预算；挡土墙高为6m，要做稳定性验算。

3、P80：表土收集工程量仅计算外运部分（8656m³），对生产过程中收集的表土量（1000.58m³）要列入复垦工程费用。

评审员： 
2019年11月12日

专家意见及修改说明

一、覃善福专家意见及修改说明

1、P1-4：新的通知（桂国土资发[2017]4号）及新的规范《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017年7月）执行后，一些政策性文件，如1~5项已经过时或作废，建议简化。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P3-5。

2、P31：表 3-2，综合服务区及进行道路、工业场地辅助用房两个单元，涉及损毁耕地，对土地资源“轻”应改为“较严重”，请复核。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P32。

3、P32，现场调查没有发现崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害现象，与现状评估小结“矿山现状岩质崩塌地质灾害的发育程度中等，危害程度小，危险性小。故矿山现状岩质崩塌地质灾害的对地质环境影响和破坏程度较严重”相矛盾。该矿山开采多年，高陡边坡发育，建议增加不稳定斜坡灾种。

修改说明：已根据专家意见进行修改，并增加不稳定斜坡灾种，详见 P33。

4、P41：预测评估，终了图 3-5 仅有 1~5 号边坡，正文预测评估为 3~7 号边坡，文图不符，请核对；由于边坡较多，建议将边坡的基本特征、预测评估结果列表汇总。

修改说明：已根据专家意见进行修改，并补充表格，详见 P42、P48。

5、P50. 地质灾害预测评估：“地质灾害的对地质环境影响和破坏程度严重”与“危险性小~中等”不符。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P50。

6、P71：地质环境恢复治理与土地复垦时间(2019年4月至2052年4月)进度安排，时间跨度长（33年），应结合矿山开采方案总体布局、进度，分段、分期恢复治理与土地复垦，以便有效进行监管。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P124。

7、P71：实施时间计划表有误，如：

1) P71：工程量汇总表 6-3，第一阶段 2019 年 6 月至 2049 年 6 月（4 年），时间是 30 年还是 4 年？

2) P75：表 6-8 复垦期(2049.4~2023.11)有误，请复核。

3) P87：表 7-6， 2019.4~2020.4（1 年），完成全部的截排水沟工程，不切合实际，应按开发利用方案的进度实施。

4) P88：截排水沟工程，每年度(2019.4~2049.4)（30 年）均安排有工程量，与上述第 3）不符。

修改说明：已根据专家意见复核并进行修改，详见 P76、P80、P91、P92。

8、方案预总投资 977.18 万元（13111 元/亩）。静态投资 500.97 万元（6721 元 / 亩），预算部分请根据预算专家意见进行修改。

修改说明：已根据专家意见逐一进行修改，详见 P111。

9、P68：“未来矿山开采时，该表土与矿石一同运输至破碎系统，经破碎系统筛分后，收集砾石含量 $\leq 5\%$ 泥料用于种草”、“……本表土工作与矿山生产同时进行，列入矿山主体工程”

1) 收集表土方法欠妥，不合理，收集到的表可直接拉到表土场堆放，还需要过破碎系统吗？

2) 收集表土属于复垦内容，是要列入复垦工程量和费用预算的，并非属于矿山主体工程建设内容。

修改说明：已根据专家意见，重新设计未来矿山复垦所需表土均为外运客土，并列入土地复垦费用，详见 P68、P103-106。

10、P74：表土场三面环山，谷地开口向东，为什么周围都要砌筑挡土墙？如查周围砌筑挡土墙，长 100m 能够满足吗？请复核；挡土墙大样图缺

少基础部分，基础工程量及费用要列入预算；挡土墙高为 6m，要做稳定性验算。

修改说明：已根据专家意见，修改为：“开采期拟在表土场东西两面砌浆砌石挡墙防护，总长度约 200m”，详见 P72；本设计中，挡土墙采用天然地基，基底土压力起算点从结构面底面起算；重新设计挡墙顶宽为 1.5m，挡墙稳定性验算详见附件 7。

11、P80：表土收集工程量仅计算外运部分（8656m³），对生产过程中收集的表土量（1000.58m³）要列入复垦工程费用。

修改说明：已根据专家意见，重新设计未来矿山复垦所需表土均为外运客土，并列入土地复垦费用，详见 P68、P103-106。

二、徐明苏专家意见及修改说明

1、P6 服务年限中矿山闭坑治理期是治理什么，请后文的开发利用方案概述中加以说明，如与本方案治理内容相同，则考虑合并本方案服务年限。

修改说明：已根据专家意见进行修改，本方案服务年限为 32 年，详见 P6。

2、预测评估中地质灾害为什么不对 1、2 号进行评估，对其它各段边坡预测评估岩质崩塌可能性中等至大，危害程度小，危险性小到中等，P54 防治工程没有相关的治理措施，P66 也没有明确防治措施，提到避让措施是不合理，矿山闭坑后存在的隐患是矿山生产形成的，矿山有义务消除隐患。本方案的评估是基于矿山严格按开发利用方案开采情况下进行的，其最终边坡如评估存在地质灾害，则要采取相应的措施进行治疗，在经费预算中要投入相应的费用。

修改说明：已根据专家意见进行修改、补充相关内容，详见 P43-48、P57、P72-73。

3、P66 中 6.1.3 工程量不能所有预防工程都属于采矿主体工程，在开采区采矿阶段岩矿剥离采矿过程中的清除危岩、浮石可以列入采矿主体工程，如治理危岩的区域不在采矿区，其治理工程要列入本方案，还有采矿区最终边坡形成后还存在危岩等地质灾害隐患的其治理工程也要列入本方案。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P71。

4、P68 边坡台阶种植爬山虎根据土地复垦规范要分内外排种植，种植密度分别为 2 株/m，共为 4 株 / m。

修改说明：已根据专家意见进行修改为 4 株 / m，详见 P74。

5、在治理工程部署图等相关图件补充表土场的位置。

修改说明：已根据专家意见进行补充，详见附图。

6、P69 图 6-1 挡土墙设计断面图建议要考虑墙体基础。从经验来看本方案的墙体过于单薄，是否稳定难以判断，对于高度大于 8m 的填土边坡挡土墙要进行稳定性计算。

修改说明：已根据专家意见补充挡土墙稳定性计算，详见附件 7。

7、P70 矿山闭坑后截水沟布置过多，有进一步优化的空间。

修改说明：已根据专家意见进行优化，详见附图 2。

8、预算

(1)根据财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号建筑行业增值税的税率调整 9%，请按此修改。

(2) 03091 综合单价过低，其中水泥、块石、中砂材料过低。

(3)排水工程中开挖土方采用 01022 计价错误，应该根据实际情况采用风镐凿岩或开挖矿碴计价。另排水沟大部分如开采底板是在矿山闭坑后才能开挖，表 7-6、7-7 选择在 2019-2020 年完工是不合理的，建议放在 2049-2052 年完成。

(4)平台表土回填采用 01239 运距小于 500m，与实际情况不符，建议运距取 1km 按 01240 计费。

(5)表 7-11、表 7-17 取消评审费、勘察设计费

(6)表土收集回填采用 01239 运距小于 500m，与实际情况不符，建议运距取 1km，另考虑土层厚度薄，按 01219 计费。

(7)砌体拆除工程量不足，补充表土场挡土墙的拆除。

(8)根据前文外运表土 5167m³，运距 8km，采用 01239 取费不合理，建议采用 01239+01245 取费。

修改说明：已根据专家意见进行补充、修改，详见 P87、P112-113、P91、P115、P102、P111、P119、P79、P117。

三、黄志强专家意见及修改说明

1、技术要求之规定，方案报告表内容不全，数据有误，请补充修改；方案页码较混乱，请修改。

修改说明：已根据专家意见进行补充、修改。

2、P1 -1 核实原矿山矿山地质环境恢复治理、或土地复垦的编制、执行情况，对柳州市的矿山来说一般均编制过上述二个方案的，本方案与矿山前期恢复治理与土地复垦方案的对比没有进行分析，应从工作量、单价、服务年限等加以分析，说明存在差异的原因。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P1-3。

3、P1 -5 技术规范中增加“DB45/T1696-2018”，现状图要说明是哪一幅图。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P5。

4、P1 -6 服务年限，闭坑治理期应纳入恢复治理期内，故方案服务年限应为 32 年。

修改说明：已根据专家意见修改为 32 年，详见 P6。

5、P2-12 关于矿区敏感点说矿区东侧 180m 有居民区，不符合安全要求规定。

修改说明：已根据专家意见核实并修改，详见 P6。

6、P17 土壤一节补充剖面资料与分布情况等。

修改说明：已根据专家意见进行补充，详见 P16。

7、P18 关于地层应依据 1/20 万区域地质资料来确定或据地质报告资料来确定，核实地层厚度指标，一般块状厚度大于 2m。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P19。

8、P19-26 地质构造、岩溶发育特征、工程地质特征和水文地质条件等应分区域和矿区两个层次来进行阐述，其中地质构造与地震一节应按 DB45/T1625-2017 规定进行简述，区域地质构造主要阐述大地构造位置、深大断裂和区域性的褶皱（50km 范围内的）。在进行区域地壳稳定性评价时应按 DD2015-02 首先确定评估区的构造稳定性和地表稳定性，再依据二者来确定评估区的区域地壳稳定性，其确定要符合 DB45 / 1625-2017 之规定。按 DB45 / 1625-2017 的规定，评估区当属区域地壳次稳定区；本区岩溶发育程度应按岩土工程勘察规范中关于岩溶发育特征的指标要求来进行综合判别，本区应属岩溶中等发育区；补充本矿区地下水的埋深、年变幅、含水量等。矿区水文地质条件与所附图 2-8 不一致，请修改；核实工程地质特征中岩组的命名，依据重新核实的地层厚度和岩溶发育特征来重新确定。

修改说明：已根据专家意见进行补充、修改，详见 P19-27。

9、关于矿山地质环境条件小结请严格按技术要求中的附录 C 表 C.2 的第一项进行简述，复核矿山工程地质条件的正确性。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P29-30。

10、P30 矿山地质环境影响评估范围的确定表述不准确，应以矿业活动和地质灾害的影响范围来确定，评估范围中尚应包括办工生活区部分，请补充；其影响范围一般外延至第一斜坡为宜；同页中评估区重要程度的确定中的第一款评估区内无居民区与 P2-1 东侧 180m 有居民区相矛盾。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P31。

11、关于地质灾害的评估，现状评估和预测评估均不符合《评估规程》(DB45/T 1625-2017)要求，需重新进行编制。首先评估的灾种宜确定为危岩（岩质崩塌）、不稳定斜坡和岩溶塌陷 3 种即可。其次现状评估要与现实一致，现状到底是危岩还是崩塌请核实。最后预测评估不符合规程要求。

修改说明：已根据专家意见对本节重新进行编制，详见 P33。

12、关于水土环境污染评估依据环评资料来进行，应以矿山开采是否产生有毒有害物质、是否会泄漏等因素来进行分析论证。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P39。

13、土地损毁现状评估太过简单，应分述每个单元的损毁现状（包括损毁方式、程度、时段、面积、耕地的还要说明其质量、等级），地表 3-3 确定其损毁程度，按 3-4 单列每个单元的具体情况，再按附录 E 确定矿业活动土地资源影响和破坏程度。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P39。

14、P58 评价原则不符合技术要求，请参照附录 I 要求确定。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P61。

15、P59 不同评价单元土地复垦方向分析缺乏公众参与的分析，此节应重编，应首先初步确定复垦方向，再进行土地复垦适宜性评价，根据评价最终最终复垦方向，缺乏土地复垦适宜性评估，应选择评价因子分不同单元分别进行评价。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P64。

16、P64 表土可供量计算不切实际，不科学，不具操作性，矿山矿业活动范围内不可能收集到如此多表土，请重新核实。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P68。

17、P66 主要预防工程需重新核对，按重新评估的灾种分地质灾害、水土环境污染、地形地貌景观、土地损毁等分别论述。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P70。

图件部分：附图 1-4 要在图上评估区的地类不清楚，补充地质内容、普染色不符合技术要求，剖面图岩层产状，并按视倾角编制，并完善图例：补充矿区办公生活区。土地利用现状图没有主管部门盖单确认，敏感点分布图应用 1/万地形图进行编制，范围不能太小。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见附图。

四、陈桂兰专家意见及修改说明

1、P69：3、表土场.....总堆场面积约为 1.3095h m²，单位数据是否正确，请核实。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P74。

2、草籽名称：P75 表 6-8 撒播蝴蝶豆和结荚草，而在 P110 的草种又变为草籽狗牙草，应前后一致。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P80、P116。

3、矿区土地复垦工程量汇总表有表土外运，但没有回运。

修改说明：已根据专家意见进行修改。

五、农业农林局李婧意见及修改说明

1、复垦方案应附土壤检测报告

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P16。

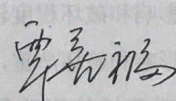
六、市生态环境局韦少学意见及修改说明

1、建议外运客土作为旱地复垦用土的，使用未受污染土壤，复垦完成后，对旱地进行必要验收监测。

修改说明：已根据专家意见进行修改，详见 P68。

柳州市自然资源和规划局地质环境项目评审意见书

报告名称		《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》		报告日期	2019 年 5 月
编写单位		九江地质工程勘察院	联系人及电话	李文佳 (13825492063)	
组织评审单位		柳州市自然资源和规划局	评审日期	2019 年 8 月 29 日	
专家组长		覃善福	评审员	黄志强 徐明苏 陈桂兰	
专 家 组 审 查 意 见	2019 年 8 月 29 日, 柳州市自然资源和规划局在本局 24 楼会议室组织召开				
	由九江地质工程勘察院编制的《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(送审稿) 评审会。会前, 与会专家和有关代表(见签到表) 前往矿山进行了现场核查。会后, 编制单位根据专家意见进行了认真修改, 并将修改稿发送专家组长及预算专家进行复核, 现形成专家组评审意见如下:				
	一、柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿为新建矿山, 矿区面积 0.6571k m ² , 矿山占用的是旱地 0.2281hm ² 、其它草地 1.3934hm ² 和裸地 63.0929hm ² , 设计为露天开采, 设计年产石灰岩矿 360 万吨/年, 为大型矿山。矿山开采破坏的土地类型为旱地、裸地和其它草地, 未占用基本农田, 矿区重要程度为重要区。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》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。地质灾害危险性评估确定为一级。上述确定的评估级别及划定的评估范围基本合理。				
	二、截止 2018 年 12 月, 矿区保有(122b) 矿石资源量 437.26 万 t, (332) 矿石资源量 8229.84 万吨, (333) 矿石资源量 1848.50 万吨, 矿区保有资源量 10515.60 万吨, 按可利用系数 1.0, 回采率为 95%, 可采出矿石量为 10515.60 万吨×95%=9989.82 万吨。生产规模为 360 万吨/年, 则矿山开采年限为 28 年, 加上基建期和闭坑治理期, 推荐矿山服务年限为 30 年, 考虑本方案治理及管护期, 确定本方案服务年限为 32 年, 时间初定为 2019 年 6 月 20 日~2051 年 6 月 20 日, 方案实施起始日期为获得审批的起始日。				
	三、矿山地质环境影响现状评估: 矿山崩塌地质灾害发育程度中等, 危害程度小, 危险性小, 现状地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重; 现状采矿对含水层的影响和破坏程度较轻; 采矿活动致地下水和土壤污染的危险性小; 对地形地貌景观影响和破坏严重, 对土地资源的影响和破坏较严重。因此, 现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。现状评估划分为严重区 (9.14hm ²) 和较轻区 (189.7442hm ²), 分区基本合理。				

专家组审查意见	四、矿山地质环境预测评估：预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等~大，危害程度小，危险性小~中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等~大，危害程度小，危险性小~中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；导致地下水和土壤污染的可能性小，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。据此划分为严重区(64.7144h m²)和较轻区(134.1698h m²)，分区基本合理。 五、根据现状评估及预测评估结果，将矿区划分为“重点”和“一般”两个矿山地质保护治理分区。土地复垦责任区为项目损毁土地范围，面积64.7144h m²。本方案实施后，项目可复垦土地面积49.6872h m²(边坡种植爬山虎未计)其中：复垦旱地0.2281h m²、其他草地45.4591h m²，土地复垦率76.78%。恢复治理与土地复垦工程措施较为合理可行。 六、本项目的投入概算资金为10722152.70元，由静态投资和涨价预备费组成，其中，静态投资5973168.52元，占投入总资金的55.71%；涨价预备费4748984.18元，占投入总资金的44.29%。其中：治理工程费为3381031.35元，土地复垦工程费为7341121.35元。单位面积静态总投资8014.36(元/亩)，单位面积动态总投资14386.20(元/亩)。预算编制依据较充分。 七、矿山地质环境监测重点为地质灾害及地形地貌景观，具体监测内容为岩质崩塌、不稳定斜坡和岩溶塌陷地质灾害；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草地管护工作。 综上所述，本方案按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)及附件《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》进行编制，依据充分，内容完整，结论明确，图件较规范，方案具有较强的操作性，同意评审通过。 组长签名：  2019年11月21日
----------------	--

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	3
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	12
2.3	社会经济概况	18
2.4	矿区地质环境背景	19
2.5	矿区土地利用现状	29
2.6	矿山及周边人类工程活动情况	30
2.7	矿山地质环境和土地条件小结	30
3	矿山地质环境影响评估和土地损毁评估	32
3.1	矿山地质环境影响评估范围与级别	32
3.2	现状评估	34
3.3	预测评估	43
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	57
4.1	矿山地质环境保护治理分区	57
4.2	土地复垦区与复垦责任范围确定	58
5	矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	61
5.1	矿山地质环境治理可行性分析	61
5.2	矿区土地复垦可行性分析	62
6	矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计	71
6.1	矿山地质环境保护与土地复垦预防工程	71
6.2	地质环境治理工程设计	73
6.3	矿区土地复垦工程	77
6.4	矿山地质环境监测	81
6.5	矿区土地复垦监测和管护	83
7	经费估算	85
7.1	估算说明	85
7.2	矿山地质环境防治工程经费估算	92
7.3	土地复垦工程经费估算	104
7.4	估算结果	113

7.5 投资估算附表.....	114
8 工程总体部署及进度安排.....	126
8.1 总体工程部署.....	126
8.2 年度实施计划.....	126
9 保障措施与效益分析.....	129
9.1 保障措施.....	129
9.2 效益分析.....	130
10 结论与建议.....	131
10.1 结论.....	131
10.2 建议.....	132

附 件：

- 1、委托书
- 2、编制单位承诺书
- 3、编制单位对方案的初审意见
- 4、土地权属人对本方案的意见
- 5、土地权属证明材料
- 6、开发利用方案评审意见书
- 7、三维效果图

附 图：

图号	图名	比例尺
1	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境与土地损毁现状评估图	1:2000
2	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境影响与土地损毁预测评估图	1:2000
3	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿土地利用现状图	1:10000
4	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦分区图	1:2000
5	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山土地复垦规划图	1:2000
6	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护治理工程布暑图	1:2000
7	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿 A---A'线治理复垦效果图	1:1000
8	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿敏感点分布图	1:10000

1 前言

1.1 任务由来及编制目的

任务由来：该矿山原采矿权人为柳州市顺晟建材有限公司，采矿证年限为 2015 年 9 月 28 日至 2022 年 9 月 27 日，开采矿种为石灰岩矿，开采方式为露天开采，生产规模为 40 万吨/年，矿区面积为 0.0555k m²。按柳州市砂石专项规划和专项整治方案，为调整优化矿山结构和布局，提高矿产资源保障程度，提高矿产资源规模开采水平，实现矿山最低开采规模准入管理，实现矿山规模化生产，柳州市自然资源和规划局拟对该矿山进行调整并重新进行招拍挂，并将生产规模扩大为 360 万吨/年，矿区面积扩大为 0.6571k m²，开采标高调整为+334m~+120m。根据中华人民共和国国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》的第十二条、第十四条“采矿权申请人申请办理采矿许可证时、采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围时，应当编制矿山地质环境保护与治理恢复方案，报有批准权的国土资源行政主管部门批准”以及《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》(桂国土资发[2017]4 号)的相关要求，柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿需要编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为此，受柳州市自然资源和规划局委托，九江地质工程勘察院于 2019 年 3 月承担《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

编制方案的目的：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；保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；为国土资源主管部门实施监管和矿山业主申请办理采矿许可证延续、变更提供依据。

1.2 方案编制工作概况

1.2.1 原《矿山地质环境保护与治理恢复方案》编制、实施及验收情况

自《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)下发后，本矿山至今尚未编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2012 年 4 月，广西壮族自治区工业设计院编制了《柳州市顺晟建材有限公司太阳村镇猫洞石灰岩矿土地复垦方案报告表》，该方案适用年限为 13.8 年，即从 2012 年 7 月~2026 年 5 月。该方案中预测采矿活动破坏土地资源类型为其它草地、裸地，拟破坏土地总面积为 6.147h m²，其中其它草地 0.281，裸地 5.886 h m²，按该方案复垦后，获得其它

草地 4.921h m²，复垦率 80.06%，土地复垦投资估算 35.18 万元，单位面积投资估算 4766 元/亩。矿山至今尚未编制过《恢复治理方案》。

截止本次方案野外调查期结束，该矿山治理及复垦工作均未开展。

1.2.2 本次《地质环境保护与土地复垦方案》编制情况

按《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》中要求的工作程序，在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，我院于 2019 年 3 月 22~23 日组织专业技术人员对矿区进行实地调查，重点调查矿区的地质灾害发育现状、地层岩性、地质构造,同时收集矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等与土地复垦有关的资料；同时对矿区土地情况进行了野外调查，对土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、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矿山地质环境保护与土地复垦方案，对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。完成调查面积 20k m²，收集资料 11 份，定地质地貌点 12 处，拍摄数码照片 50 张,视频 2 组，野外调查及所收集的资料已满足本次评估工作要求。具体工作程序见图 1-1，完成工作量见表 1-1。

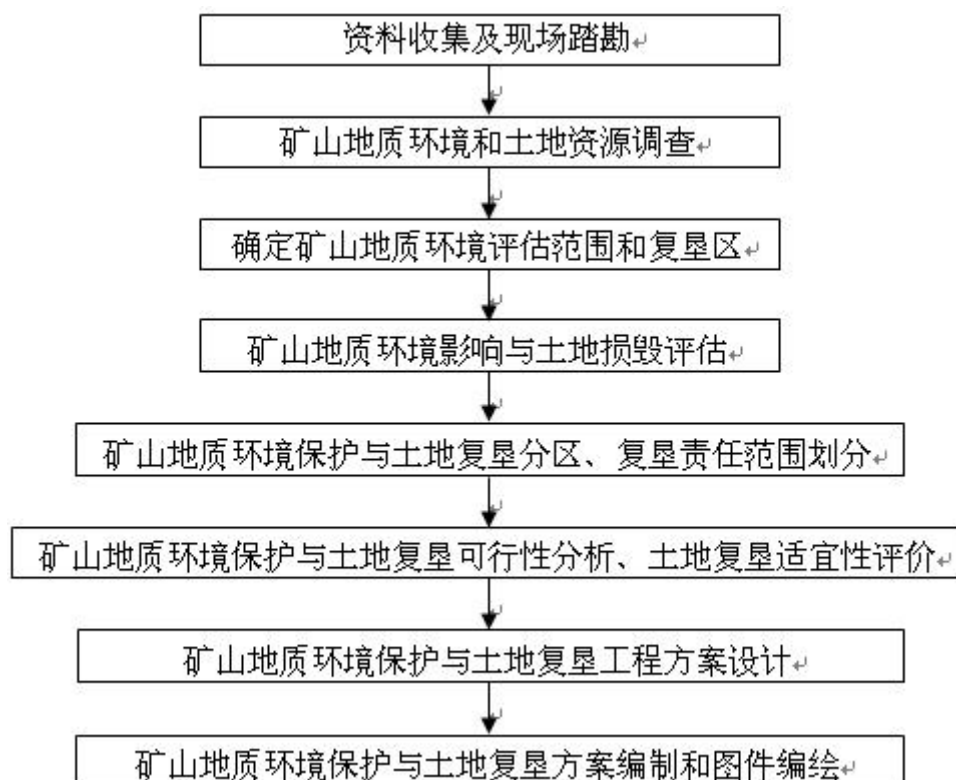


表 1-1 完成工作量表

序号	项目	工作内容	单位	数量
1	主要收集资料	《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿产资源开发利用方案》(2019.5)	份	1
		《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿详查地质报告》(2018.12)	份	1
		《广西柳州市顺晟建材有限公司太阳村镇猫洞石灰岩矿土地复垦方案报告表》(2012.4)	份	1
		《广西柳州市太阳村镇猫洞石灰岩矿资源量简测地质报告》(2011.1)	份	1
		《广西柳州市地质灾害防治总体规划(2009—2020 年)》(2011.10)	份	1
		《广西柳州市土地利用规划报告》(2010—2020 年)	份	1
		《柳州市矿产资源总体规划》(2016—2020 年)	份	1
		1:20 万区域水文地质普查报告(柳州幅)	份	1
		1:20 万区域地质调查报告(柳州幅)	份	1
		1:50 万广西区数字地质图	份	1
		标准分幅土地利用现状图	份	1
2	野外调查	调查面积	k m ²	20
		地质地貌点	处	12
		拍摄相关照片	张	50
		拍摄视频	组	2

1.3 方案编制依据

1.3.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日第二次修订);
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年修正);
- 3、《中华人民共和国水土保持法》(2012 年 12 月 25 日修订通过),自 2011 年 3 月 1 日起施行;
- 4、《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订通过),自 2015 年 1 月 1 日起施行;
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》(第二次修正),自 2018 年 1 月 1 日正式实行;
- 6、《地质灾害防治条例》,2003 年 11 月 24 日国务院令第 394 号公布,自 2004 年 3 月 1 日起施行;
- 7、《广西壮族自治区地质环境保护条例》,自 2006 年 5 月 1 日起施行;
- 8、《土地复垦条例》,中华人民共和国国务院令第 592 号,自 2011 年 3 月 5 日发布并实施。

1.3.2 部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部第 44 号令,2009.5.1);
- 2、《土地复垦条例实施办法》(国土资源部第 56 号令,2012.12.27)。

1.3.3 政策性文件

- 1、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与恢复治理方案编制工作的通知》(桂国土资办[2010]561 号);

2、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于加强矿山地质环境保护与恢复治理方案审查工作有关事项的通知》(桂国土资办[2010]264 号文);

3、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于<矿山地质环境保护与恢复治理方案>及<矿山土地复垦方案>编制工作有关事项的通知》(桂国土资发[2011]9 号);

4、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于进一步明确矿山地质环境保护与恢复治理方案编制有关事项加强审查管理的通知》(桂国土资办[2012]63 号);

5、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于印发<广西矿山地质环境保护与恢复治理方案审查评审要点>的通知》(桂国土资办[2012]509 号);

6、《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);

7、广西壮族自治区国土资源厅关于印发行政审批申请材料及审批流程清理结果的通知(桂国土资发〔2014〕36 号);

8、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于取消编制矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告的通知》(桂国土资办〔2014〕468 号);

9、《广西壮族自治区国土资源厅关于贯彻落实<国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定>的通知》桂国土资发〔2016〕1 号;

10、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于实行广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案公示制度的通知》(桂国土资发〔2016〕439 号文件);

11、《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》(桂国土资发[2017]4 号);

12、《广西壮族自治区国土资源厅关于停止收缴矿山地质环境治理恢复保证金的通知》(桂国土发[2017]56 号);

13、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于执行广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017)的通知》(桂国土资办[2017]563 号)。

1.3.4 技术规范

1、中华人民共和国国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016 年 12 月)

2、广西壮族自治区国土资源厅《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》(2017 年 7 月);

3、《土壤环境质量标准》(GB15618—1995);

4、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013);

- 5、《区域地质图图例》(GB958);
- 6、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版);
- 7、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007);
- 8、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- 9、《广西壮族自治区水利水电建筑工程概算定额》(2007.9);
- 10、《土地开发整理项目预算定额标准》(2012.1);
- 11、《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017);
- 12、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286—2015)(中华人民共和国地质矿产行业标准);
- 13、广西壮族自治区地方标准《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892—2012);
- 14、广西壮族自治区地方标准《危岩防治工程技术规范》(DB45/T1696-2018);
- 15、广西壮族自治区地方标准《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》(DB45/T701—2010)。

1.3.5 其他收集的基础资料

- 1、《广西柳州市地质灾害防治总体规划(2009—2020 年)》(柳州市人民政府, 2011 年 10 月发布施行);
- 2、《广西柳州市土地利用规划报告》(2010—2020 年);
- 3、《柳州市矿产资源总体规划》(2016—2020 年);
- 4、《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿产资源开发利用方案》(广东安元矿业勘察设计有限公司, 2019.5);
- 5、《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿详查地质报告》(广西壮族自治区地球物理勘察院, 2018.12);
- 6、《广西柳州市顺晟建材有限公司太阳村镇猫洞石灰岩矿土地复垦方案报告表》(广西壮族自治区工业设计院, 2012.4);
- 7、《广西柳州市太阳村镇猫洞石灰岩矿资源量简测地质报告》(广西煤炭地质一五〇勘探队, 2011.1);
- 8、1:20 万区域水文、区域测量地质报告(柳州幅);
- 9、1:50 万广西区数字地质图;
- 10、标准分幅土地利用现状图;
- 11、方案编制委托书;

1.4 方案的服务年限

据《详查报告》：截止 2018 年 12 月，矿区保有(122b)矿石资源量 437.26 万 t, (332) 矿石资源量 8229.84 万吨, (333)矿石资源量 1848.50 万吨，矿区保有(122b+332+333) 矿石资源量 10515.60 万吨。据《开发利用方案》，依据有关设计规范，参照《矿业权评估利用资源储量指导意见(CMVS 30300-2008)》，并结合矿区内勘查情况和未来矿区内资源拟利用的方向，122b 和 332 类别矿石资源作为建筑材料用、水泥用、黑色冶金用，其可信度系数取 1.0；333 类别矿石资源作为建筑材料用，属无风险的地表出露矿产，其资源储量可信度系数取 1.0，回采率为 95%，则可设计利用储量为

$$(Q1)=(437.26+8229.84) \times 1 + 1848.50 \times 1 = 10515.60 \text{ 万吨}$$

可采出矿石量为 10515.60 万吨 $\times 95\% = 9989.82$ 万吨。生产规模为 360 万吨/年，则矿山开采年限为 28 年，加上基建期和闭坑治理期，推荐矿山服务年限为 30 年。

本矿山为申请调整变更的矿山，据《开发利用方案》，矿山剩余服务年限为 30 年，本次拟申请采矿权服务年限 30 年。由于闭坑治理期应纳入恢复治理期内，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》确定本方案服务年限为 32 年，为 2019 年 6 月 20 日~2051 年 6 月 20 日。

本方案实施起始日期为获得审批的起始日。当方案审批提前或延后获得，则方案的实施起始日期作相应的提前或延后。当矿山扩大生产规模、变更矿区范围、变更开采矿种或者开采方式时，应当重新编制方案，并报国土部门批准。

2 矿山基本情况

2.1 矿山概况

2.1.1 矿山简介

据柳州市自然资源和规划局的委托书，矿山名称：柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿；开采矿种：石灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：360 万吨/年；矿区面积 0.6571km²；拟设开采标高：+334m~+120m。

矿区拐点坐标见下表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	2693988.874	36628525.4	2693991.467	36628640.68
2	2694022.212	36628506.88	2694024.805	36628622.16
3	2694037.558	36628510.05	2694040.151	36628625.33
4	2694039.145	36628537.57	2694041.738	36628652.85
5	2694092.068	36628549.91	2694094.662	36628665.19
6	2694124.083	36628501.23	2694126.677	36628616.51
7	2694145.791	36628429.08	2694148.385	36628544.36
8	2694067.151	36628383.66	2694069.744	36628498.94
9	2694032.756	36628352.44	2694035.349	36628467.71
10	2694042.616	36628278.61	2694045.209	36628393.89
11	2694118.558	36628186.71	2694121.151	36628301.99
12	2694122.874	36628154.11	2694125.467	36628269.39
13	2694118.841	36628117.64	2694121.434	36628232.92
14	2694111.962	36628063.93	2694114.555	36628179.21
15	2694092.118	36628027.16	2694094.711	36628142.43
16	2694057.993	36628015.16	2694060.586	36628130.44
17	2694023.862	36627946.1	2694026.455	36628061.38
18	2693992.847	36627930.58	2693995.439	36628045.85
19	2693932.522	36627809.93	2693935.114	36627925.2
20	2693735.02	36627876.99	2693737.611	36627992.27
21	2693674.166	36627854.24	2693676.757	36627969.51
22	2693578.141	36627904.76	2693580.731	36628020.04
23	2693533.162	36627909.52	2693535.752	36628024.8
24	2693485.678	36627905.95	2693488.268	36628021.22
25	2693314.764	36627932.31	2693317.353	36628047.59
26	2693281.039	36627951.75	2693283.628	36628067.03
27	2693091.539	36627975.78	2693094.127	36628091.06
28	2692950.658	36628030.94	2692953.245	36628146.22
29	2692849.458	36628081.96	2692852.045	36628197.24
30	2692676.156	36628186.47	2692678.742	36628301.75
31	2692714.52	36628310.83	2692717.107	36628426.11
32	2692824.329	36628395.66	2692826.916	36628510.95
33	2692903.704	36628488.27	2692906.292	36628603.55
34	2692938.035	36628479.18	2692940.623	36628594.46

拐点	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
35	2692957.085	36628477.6	2692959.673	36628592.88
36	2692971.243	36628494.48	2692973.831	36628609.76
37	2692965.029	36628523.28	2692967.617	36628638.56
38	2692963.441	36628581.49	2692966.029	36628696.77
39	2692973.495	36628613.24	2692976.083	36628728.52
40	2693007.362	36628651.86	2693009.951	36628767.15
41	2693039.647	36628625.58	2693042.236	36628740.86
42	2693070.868	36628618.7	2693073.457	36628733.98
43	2693093.622	36628592.77	2693096.211	36628708.05
44	2693115.318	36628550.97	2693117.907	36628666.25
45	2693146.016	36628515.95	2693148.605	36628631.23
46	2693236.504	36628429.7	2693239.093	36628544.98
47	2693300.01	36628501.83	2693302.6	36628617.12
48	2693323.054	36628491.68	2693325.644	36628606.96
49	2693351.629	36628452.52	2693354.219	36628567.8
50	2693381.791	36628425	2693384.381	36628540.28
51	2693392.374	36628411.77	2693394.964	36628527.05
52	2693422.008	36628390.61	2693424.598	36628505.89
53	2693458.726	36628353.52	2693461.316	36628468.8
54	2693473.279	36628312.51	2693475.869	36628427.78
55	2693490.476	36628292.66	2693493.066	36628407.94
56	2693491.799	36628256.94	2693494.389	36628372.22
57	2693524.872	36628211.96	2693527.462	36628327.24
58	2693546.039	36628174.92	2693548.63	36628290.2
59	2693572.168	36628167.16	2693574.759	36628282.44
60	2693583.81	36628167.69	2693586.401	36628282.97
61	2693588.572	36628185.68	2693591.163	36628300.96
62	2693594.393	36628196.26	2693596.984	36628311.54
63	2693602.331	36628207.38	2693604.922	36628322.66
64	2693620.729	36628208.3	2693623.32	36628323.58
65	2693630.254	36628215.18	2693632.845	36628330.46
66	2693642.954	36628223.64	2693645.545	36628338.92
67	2693642.954	36628236.34	2693645.545	36628351.62
68	2693631.841	36628253.81	2693634.432	36628369.08
69	2693629.724	36628261.21	2693632.315	36628376.49
70	2693630.254	36628280.26	2693632.845	36628395.54
71	2693631.312	36628289.79	2693633.903	36628405.07
72	2693633.429	36628300.9	2693636.02	36628416.18
73	2693644.012	36628314.66	2693646.603	36628429.94
74	2693646.658	36628328.95	2693649.249	36628444.23
75	2693649.833	36628342.18	2693652.424	36628457.46
76	2693657.77	36628354.88	2693660.361	36628470.16
77	2693658.829	36628366.52	2693661.42	36628481.8
78	2693671.929	36628389.23	2693674.52	36628504.51
79	2693721.612	36628422.78	2693724.204	36628538.06
80	2693749.064	36628443.06	2693751.656	36628558.34
81	2693779.756	36628478.52	2693782.348	36628593.8
82	2693855.697	36628371.27	2693858.289	36628486.55

拐点	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
83	2693918.41	36628303.71	2693921.003	36628418.99
84	2693948.443	36628344.94	2693951.036	36628460.22
85	2693999.114	36628433.26	2694001.707	36628548.54
拟设矿区面积：0.6571k m ² ；拟设开采标高：+334m~+120m。				

2.1.2 矿山开采历史与现状

2.1.2.1 开采历史

该矿山已开采多年，均采用露天开采，开采矿种为石灰岩，历年来开采位置均位于现矿区范围内，开采标高+287.5~+123.2m。

2.1.2.2 开采现状

根据实地调查，以往开采在矿区北部形成了 1 个采坑，采坑东西长约 480m，南北宽约 308m。采场设置了四个平台，平台大体标高为+175m、+158m、+140m、+123m。台阶高度约 17~18m，台阶坡面角 30°~85°。部分平台未开采至边界而形成最终平台，呈一面坡，边坡局部高度达 65m。

现矿山生产线布置在矿区内北侧，矿山综合服务区设在矿区外北部，设置有办公及值班用房等设施，为砖混结构。现状矿山开采未按照开采设计台阶开采，矿山开挖揭露的临空面显示，近地表部位的岩石呈中至强风化状态，结构较为破碎，上覆第四系残积层，石缝藏土较厚。据现场走访调查，矿山至今未发生崩塌、滑坡、不稳定斜坡等地质灾害，开采边坡处于相对稳定状态。目前矿山已有与开采配套的生产、生活设施，矿山“水、电、路”三通。

据《详查报告》：截止 2018 年 12 月，矿区保有(122b)矿石资源量 437.26 万 t，(332)矿石资源量 8229.84 万吨，(333)矿石资源量 1848.50 万吨，矿区保有(122b+332+333) 矿石资源量 10515.60 万吨。据《开发利用方案》，依据有关设计规范，参照《矿业权评估利用资源储量指导意见(CMVS 30300-2008)》，并结合矿区内勘查情况和未来矿区内资源拟利用的方向，122b 和 332 类别矿石资源作为建筑材料用、水泥用、黑色冶金用，其可信度系数取 1.0；333 类别矿石资源作为建筑材料用，属无风险的地表出露矿产，其资源储量可信度系数取 1.0，回采率为 95%，则可设计利用储量为 $(Q1)=(437.26+8229.84) \times 1 + 1848.50 \times 1 = 10515.60$ 万吨，可采出矿石量为 $10515.60 \times 95\% = 9989.82$ 万吨。生产规模为 360 万吨/年，则矿山开采年限为 28 年，推荐矿山服务年限为 30 年。

2.1.2.3 矿山开采对环境的影响

矿山早期开采形成的矿坑改变了原有地貌，对环境影响程度较严重。矿山已修建有相应的生活设施和部分生产设施，如工业场地配套设施，对矿区的地形地貌有一定的改变，对原有的植被有一定的破坏。

2.1.2.4 相邻矿山分布与开采情况

根据柳州市矿产资源总体规划，该矿区位于允许开采区内，规划区内非金属矿产如石灰岩、白云岩等均属于规划开采的矿种，矿区附近 300m 内无其他采矿权。

2.1.2.5 与柳州市相关规划相符性分析

据《柳州市矿产资源总体规划》，该矿山为重新整合挂牌出让矿山，符合规划要求。

2.1.3 矿山开发利用方案概述

根据 2019 年 5 月广东安元矿业勘察设计有限公司编制的《开发利用方案》，矿山开采设计方案主要内容如下：

1、开采标高：+334m~+120m；

2、设计开采方式：露天开采、横向采剥，凿岩中深孔爆破崩矿、自上而下台阶开采，主要参数如下：

台阶高度：15m；

工作台阶坡面角 70°；

安全平台宽度：5m；

清扫平台宽度：8m(每隔两个安全平台设一清扫平台)；

采矿最小工作平台宽度：25m；

露天采场最终边坡角：55°。

3、矿山保有地质储量(122b+332+333)10515.60 万吨，设计利用储量 10515.60 万吨，可采出矿石量 9989.82 万吨。

4、生产规模：360 万吨/年；

5、产品方案：建筑石料用灰岩；

6、矿山总服务年限：生产规模按 360 万吨/年，推荐矿山开采服务年限为 30 年；

7、开拓运输方案：公路开拓、汽车运输。

8、开采顺序：自上而下分水平台阶开采。

9、年工作时间 300 天，每天三班作业，每班工作 8 小时。

10、防治水方案

(1)矿山防治水

本矿山水文地质条件属简单类型，矿体出露地表，且赋存在当地潜水位以上，有利于水体自然排泄。露天采场内无地下水影响，主要水源来自大气降水，降雨对露天开采的影响主要是地表径流。采场开采为由山顶往下开采，汇水面积较大，凡处于山坡分水线以下的开采坡面均要设置截水沟。 为防暴雨对采场的影响，并实现雨污分流，在矿区境界以外 10m 开挖截排水沟，保证场外汇水不能进入矿区采场，详见附图 2。

(2)加工场地防治水

矿区内所有的土建工程及相关的生产辅助设施，均布置在不为暴雨积水浸泡的平地上，设计在设施四周合理布设排水沟，避免山洪突发时对生产、生活设施的破坏。此外，矿山公路内侧挖小排水沟，防止雨水损坏简易运矿公路路面。

11、矿山总平面布置

矿山综合服务区设于位于矿区外北部距矿界160m 处，破碎场地位于矿区内北侧，仓库、机修间、配电房等辅助用房布置于进场道路两侧，具体布置见附图 2。

12、废弃物处置情况

矿山废弃物主要有污水、废水和废弃碴。除生活用水产生污水外，矿区生产无废水排放，生活用水产生污水设计为化粪池集中收集达标排放，其量少，对矿山地质环境影响极小。

矿山前期开采表土收集工作不完善，现由于矿区东面超深开采，表土用于回填，现矿山基本无剩余表土。

13、矿山作业人员数量、主要设备、投资

(1)根据《开发利用方案》，矿山主要人员配备见下表 2-2。

表 2-2 矿山主要人员配备一览表

工种名称	劳动定员(人)	工种名称	劳动定员(人)
矿长	1	机电工	2
采矿技术人员	1	管理人员	3
凿岩工	15	安监员	6
爆破工	5	汽车司机	25
装运工	20	后勤员	5
破碎工	10	合 计	95

(2)根据《开发利用方案》，矿山主要设备见下表 2-3。

表 2-3 矿山主要设备一览表

序号	设备名称	数量		单位
1	空压机(V=9m ³ /min)、(V=3m ³ /min)	4	4	台
2	神钢 SK320-6 斗容 1.4m ³ 挖掘机	15		台
3	YCGH4A 型潜孔钻车	5		台
4	25t 自卸式汽车	8		台
5	液压破碎锤	3		台
6	柳工 ZL50CN 轮式装载机	2		台

(3)根据《开发利用方案》，矿山在可利用矿产资源储量的范围内进行开采，经估算建设总投资 14552.28 万元。年总生产费用 6775.2 万元，年销售收入 8964 万元，年利润总额 1164.67 万元，年净利润 873.5 万元，税后投资回收期为 16.7 年，说明该项目在经济上是可行的。

14、矿区周边敏感点

矿区周边敏感点(见附图 8：矿山周边敏感点分布图)距离矿区最近的为矿区东面 318m 处新农村散落民宅，其次为矿区北面 333m 处的界山村散落民宅。矿山为浅部开挖的露天开采，对周边村屯、公路和邻近矿权影响极小，也不存在矿权争议问题。

矿区周边敏感点情况见表 2-4：

表 2-4 矿区周边敏感点情况表

敏感点	位置
新农村散落民宅	矿区 73°方向，平距 318m
界山村散落民宅	矿区 0°方向，平距 333m
山北高速	矿区 21°方向，平距 397m
红庙村散落民宅	矿区 270°方向，平距 593m

2.2 矿山自然概况

2.2.1 地理位置

猫洞矿区位于柳州市西郊太阳村镇红庙屯东面果楼山一带，自柳州市中心 270°方向约 12km 处，地理坐标北纬 24°19'56"~24°20'44"，东经 109°15'38"~109°16'07"，行政区划属柳州市柳南区太阳村镇所辖，

北部距矿区约 3km 处为宜柳高速太阳村出口；枝柳铁路也从矿区西侧约 4km 处经过，且设有福塘站。自宜柳高速太阳村出口到柳州市区仅约 12km，矿区区旁四周附近有村级水

泥路，村级水泥路直通宜柳高速太阳村出口、及附近的太阳村鱼峰水泥厂、太阳村镇，交通比较便利(见下图 2-1)。



图 2-1 矿区交通位置示意图(比例 1:30 万)

2.2.2 地形地貌

矿区一带位于侵蚀溶蚀峰林谷地地貌区(见下图 2-2)，地形起伏明显，山体自然坡度 20~50°，最高标高为+334m，山脚平地标高+107m，最大相对高差 224m。矿山为自然形态相对突出的独立山体，缓坡及平地受浮土覆盖，山腰平缓地带土层厚 0~0.5m，谷底、山脚平坦地带土层一般为 0.5~5.7m。植被比较发育，主要为小灌木和杂草，小冲沟发育。区域地貌单元类型单一，微地貌形态复杂。(见照片 2-1)。



照片 2-1 评估区地貌图

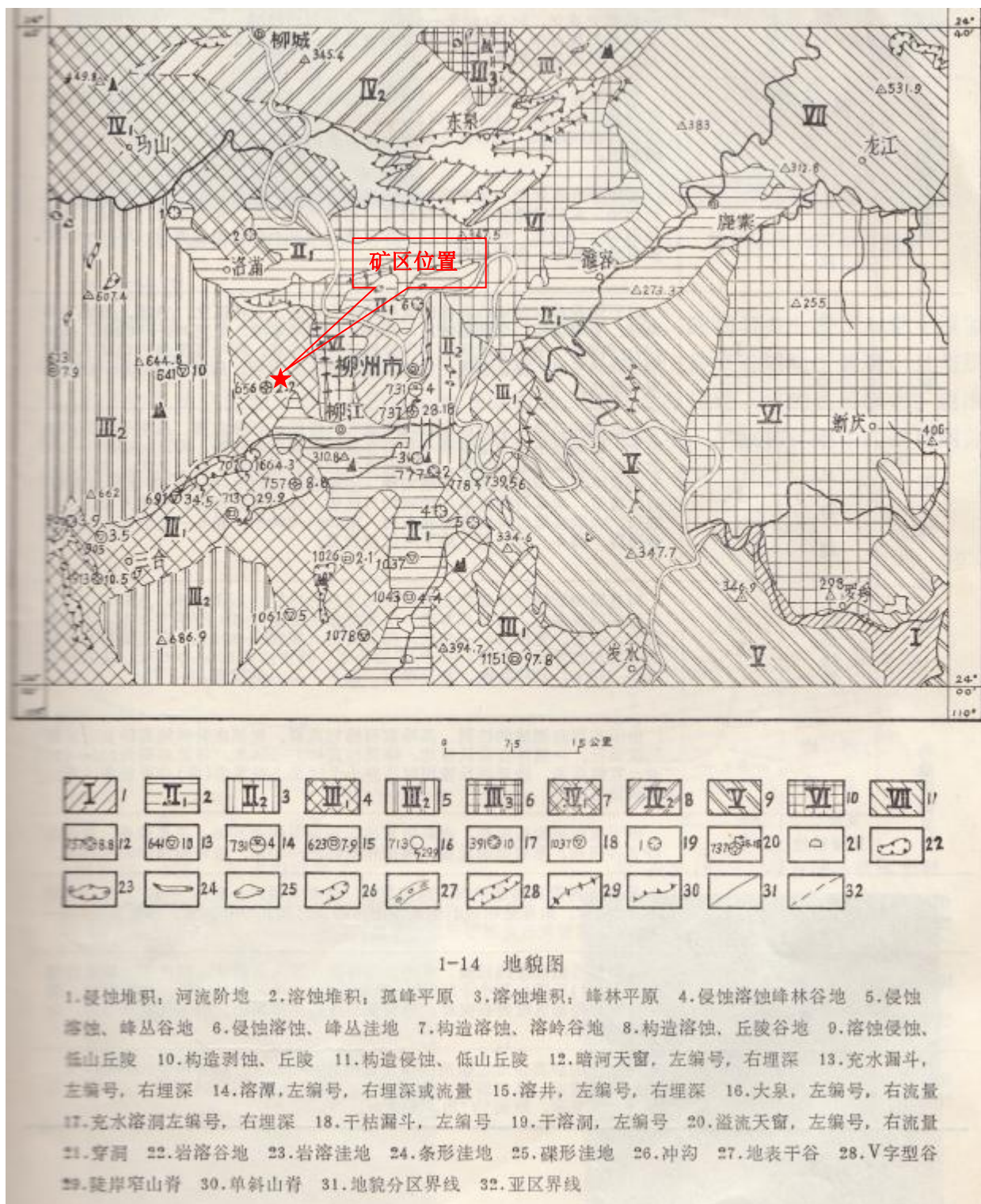


图 2-2 区域地貌图(摘自 1:20 万柳州幅区域水文地质普查报告)

2.2.3 气象水文

2.2.3.1 气象

区域属亚热带季风气候，受海洋暖湿气流影响较明显，高温多雨，夏长冬短。具有太阳辐射强，日照充足，气候温暖，雨量充沛，无霜期长的气候特点。

据柳州气象局多年(1956-2012 年)观测资料,柳州市历年平均气温为 20.5℃;极端最高气温为 39.20℃;极端最低气温-3.8℃。多年平均降雨量为 1538.44 mm,最大年降雨量 2289.40 mm,最小年降雨量 918.70 mm,日最大降雨量 311.90 mm,一小时最大降雨量为 87.1mm(1965.06.25),10 分钟最大降雨量为 25.9mm(1966.06.23);最长暴雨持续时间为 3 天,过程雨量为 325.5mm;4~8 月为雨季,其降雨量约占全年降水量的 70%;尤其是 6~8 月,大~特大暴雨多在这三个月内发生。历年最大风速 14.0 m/s(南风),极大风速 23.5 m/s(东北风)。

2.2.3.2 水文

矿区北侧距柳江河约 5km,自北向南流向(见下图 2-3),柳江是珠江流域西江水系黔江的一级支流,发源于贵州省独山县,全段长 750km,总汇水面积 58270k m²。柳州洪水均因暴雨产生,流域多年平均降水 2000mm 以上,每年四月开始,冷空气南下频繁,五月以后降水逐渐增多,六、七月达到高峰,八月以后逐渐减少,柳江河段洪水与此密切相关。

根据柳州水文站实测资料统计,柳州站最大年平均流量 2050m³/s。洪水特性与流域特性密切相关,具有来势凶猛、暴涨暴落的特点。年最高水位多发生在六月下旬至七月上旬,其发生频率超过 50%。每年较明显的洪水过程平均约为 15 次左右。一次洪水过程,时间短者 3 天,长者可达 25 天。涨水历时较短,约占一次洪水过程总历时的 1/2~1/3。一次洪水过程的最大变幅可达 18m 左右,24 小时最大涨幅可达 12.1m。最大涨率每小时达 1.28m,一般涨率每小时约 0.3~0.5m。

根据柳州站 60 年实测资料统计,历年最高水位的实测最大值为 1996 年,洪峰水位为 92.43m(黄海高程,下同)。年最高水位的最小值为 1963 年,洪水位为 74.1m,两者相差 18.33m。多年平均洪水位为 82.22m,年最高水位大部分在 84.00m 以下,水位超过 84.00m 约占 28.1%。即平均每 3.5 年发生一次。最大洪峰流量是最小洪峰流量的 7.34 倍。

矿区及其周边 500m 无地表水系,矿山现状开采矿体最低标高+120m,高于当地侵蚀基准面。矿区地表水主要来源为大气降雨,降雨形成地表径流流向山脚低洼地带,并经沟渠自然排泄,自然疏干条件良好,矿床开采受地表水影响较小。

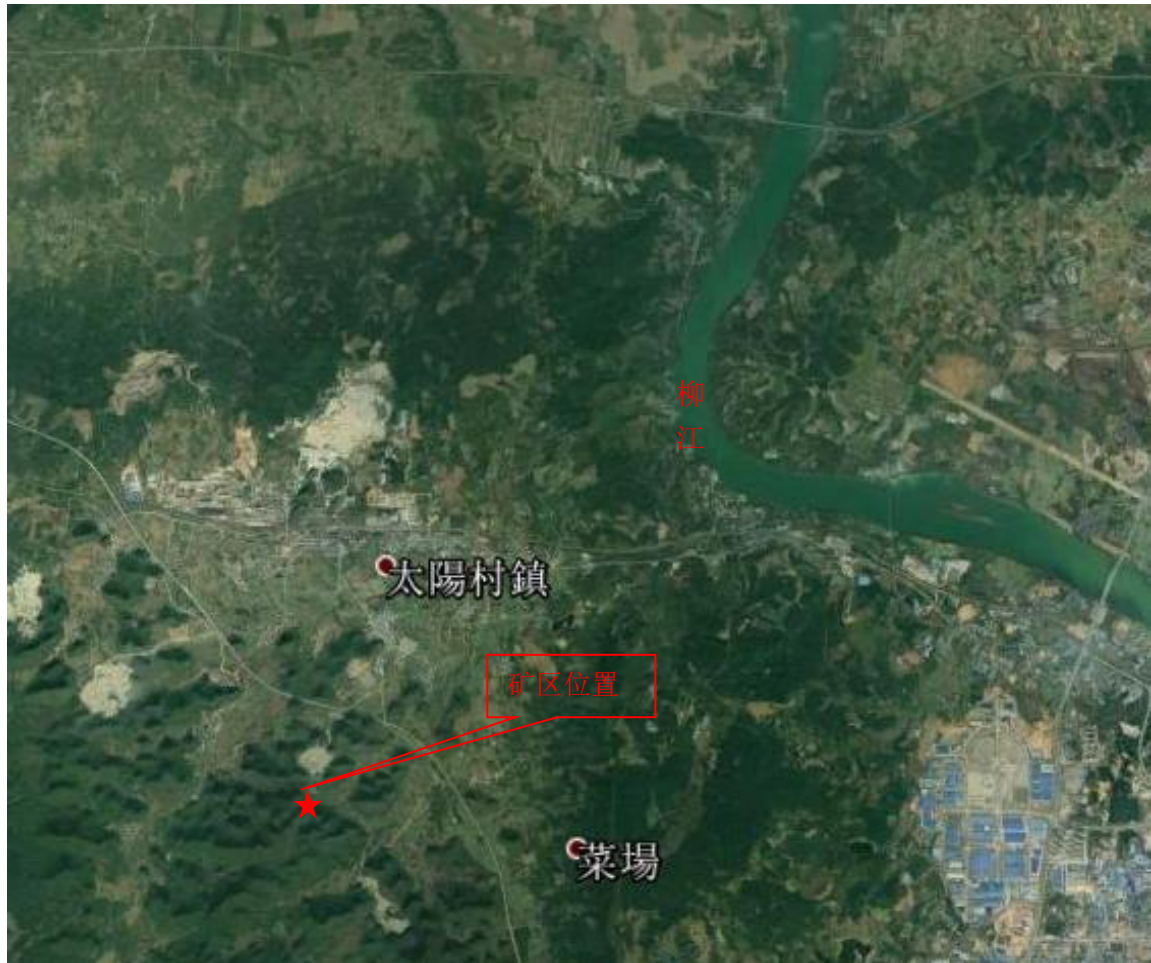


图 2-3 区域地表水系图(1:10 万)

2.2.4 土壤

根据土壤普查资料和现场调查，评估区土壤属红壤土，为含碎石粘土，浅褐色、褐红色，主要分布于矿区坡体及谷地平坦地段，碎石呈棱角状，粒径一般 0.5~2.0cm，含量约 8~10%。其中：山坡表面及岩石裂隙中土层厚 0~0.5m(平均厚度约 0.20m)，谷底、山脚平坦地带土层一般为 0.5~5.7m。土层因盐基淋失，钙、镁、钾含量均低，土壤多呈酸性、微酸性反应，PH 值在 6.0~6.8 之间。有机质合成旺盛，土底常有铁质结核聚积，底土常形成黄、白、红杂色网纹层，磷易被钙、铝固定。养份含量：全磷 0.02%~0.05%；速效磷 1.52~3.5ppm；全钾 0.5%~2%，速效钾一般<80ppm。据《土壤环境质量标准》，矿区土壤环境质量分类为Ⅱ类，现状土壤标准分级为二级，土壤适合林木和农作物生长。



照片 2-1 矿区土壤分布照片

2.2.5 植被

评估区气候温和，土壤自然肥力较好，植被类型多样。平坦地段为附近村民种植的甘蔗、玉米等，山体植被主要为人工种植的桉树和小型灌木草丛。其中草丛植被广阔，品种繁多，主要有铁芒箕、五节芒、黄茅草、野古草、乌毛蕨和台藓等，覆盖率约 75%。见照片 2-2。



照片 2-2 评估区植被

2.3 社会经济概况

矿区所在的柳南区太阳村镇位于广西柳州市西郊，素有柳州“西大门”之称。全镇区域面积 112k m²，下辖太阳村、新圩、百乐、山湾、侗村、上等、四合、和平、老房、西鹅、文笔、长龙等 13 个行政村和 1 个居委会，75 个自然屯，157 个村民小组。辖区聚居壮、汉、苗、瑶等民族，总人口近 6 万，其中常住人口 2.4 万。

全镇耕地面积 1778.34 公顷。其中水田 1010.34 公顷，旱地 768 公顷，人均占地面积约 1.1 亩。太阳村镇区位优势明显，交通条件发达。距离市中心 15 公里，13 路、40 路公交车穿越辖区。黔桂铁路、柳太公路、宜柳高速公路汇集镇区。文山路、柳工大道，以及潭中西路延长线贯穿镇东南部地区，辖区内村级道路纵横交错，构成了四通八达的交通网路，为区域上物流畅通和经济发展提供了便捷的交通条件。

区域上农业资源丰富，太阳村镇种植业以蔬菜、水稻、甘蔗、玉米等农作物为主；投资环境优越，太阳村镇辖区有企业 250 家，以各种工程汽车配套件生产为主，全年工业产值可达 15 亿元以上。区域上旅游环境资源丰富，太阳村镇新圩村、长龙村分别以柳江“百里画廊”上游的秀丽风景、柳州市古八景之一的文笔山的秀美风光吸引了大量游客，荣获“柳州市十大美丽乡村”。

2.4 矿区地质环境背景

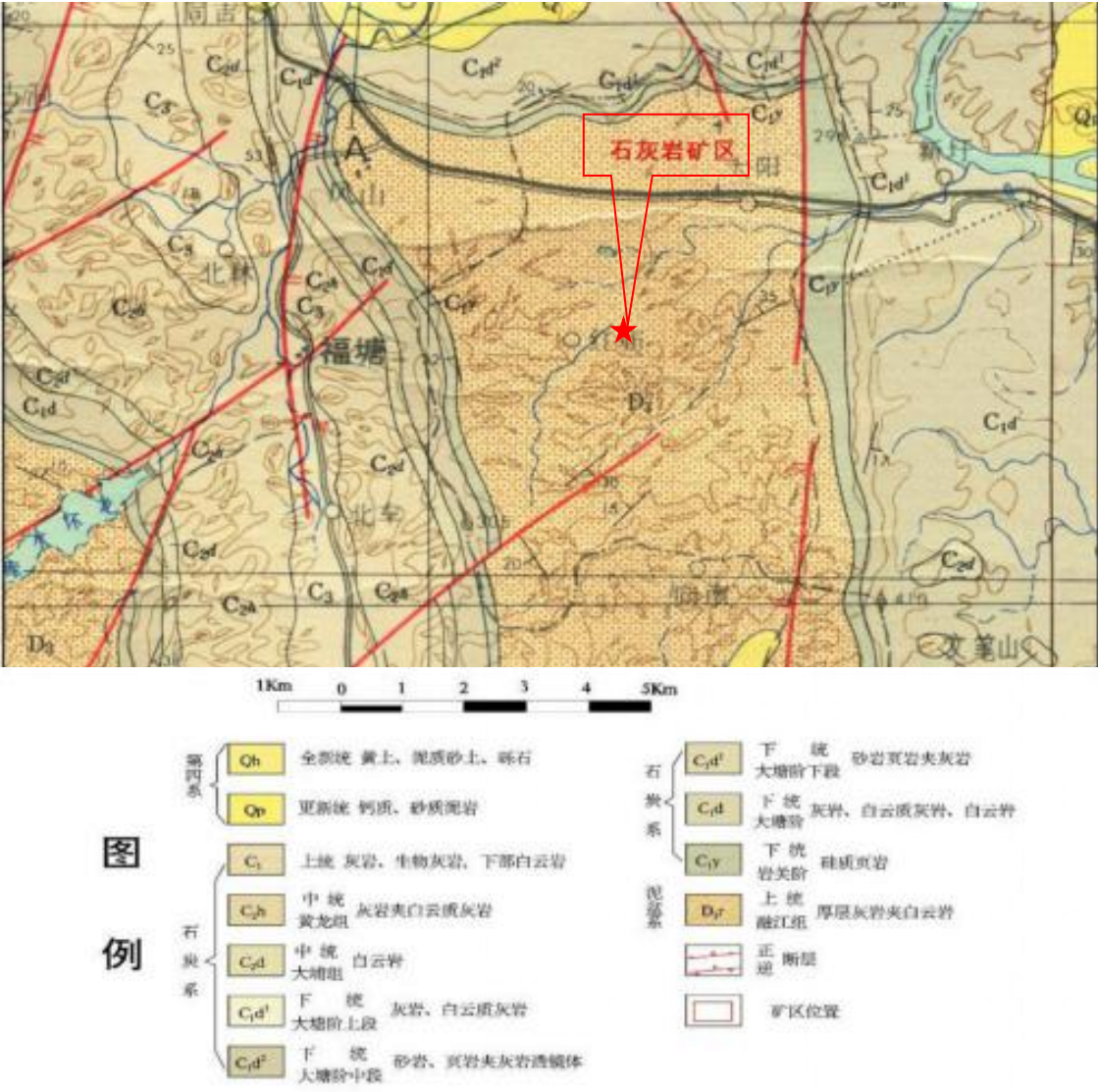


图 2-4 区域地质图(摘自柳州市地质灾害防治区划报告)

2.4.1 地层岩性

区域地层岩性：根据本次野外综合工程地质测量及收集的相关地质资料，评估区分布的地层主要为泥盆系上统融县组(D_{3r})及第四系(Q)地层，由老至新分述如下：

1.泥盆系上统融县组(D_{3r})：矿区基岩裸露，出露地层为泥盆系上统融县组(D_{3r})，该组岩层岩性为浅灰色、灰色，块状泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，区域厚度>268m。

2.第四系残坡积层：主要为残坡积层，多分布于山间的低洼地带及小山土坡地带，主要为亚粘土、粘土及少量亚砂土组成，厚 0~5.7 米。

矿区地层岩性：矿区位于柳江大型复式背斜的北翼，出露的地层为上泥盆统融县组(D_{3r})，局部地段有少量第四系残坡积层分布，地层岩性特征分述如下：

泥盆系上统融县组(D_{3r})：矿区基岩裸露，出露地层为泥盆系上统融县组(D_{3r})，该组岩层岩性为浅灰色、灰色，块状、厚层状泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，区域厚度>268m。

第四系残坡积层：主要为残坡积层，多分布于山间的低洼地带及小山土坡地带，主要为亚粘土、粘土及少量亚砂土组成，厚 0.5~3.0 米。

2.4.2 地质构造

区域地质构造：柳州地区石炭系地层广泛分布于北部、西部和中部，岩性变化较为复杂。总的来看，西南部多发育灰岩、白云岩，中部地区为灰岩夹砂岩、泥页岩，北部则为硅质岩、灰岩夹碎屑岩。石炭系寺门组主要分布于桂北、桂中地区。岩性上主要发育砂岩、泥岩、页岩和炭质泥页岩层。总体上，从西往东砂岩减少，泥灰岩增多，煤层尖灭。本区地层寺门组呈现砂页岩增多增厚。

区域上矿区附近一带褶皱发育，主要有柳江向斜，该向斜分布于区域中部的柳江至柳南区一带，褶皱轴向近南北，延长 25km，横宽 10km，褶皱幅度 2km。翼部岩层 倾角 30~40°，轴部岩层倾角平缓，多在 3~30°，向斜轴部为上石炭统地层，翼部为下石炭统地层。区域上矿区及其附近一带无断层通过，地质构造条件简单。

矿区地质构造：矿区位于来宾断褶带的柳江-太阳村大型复式背斜区，区域构造线呈近南北向，矿区位于背斜北端，背斜为开阔平缓褶皱，岩层产状平缓，倾角多在 10~30°。主要断裂呈北北东向及北东向，其规模较小，延伸较短，区内次一级断裂构造和褶皱不发育，地质构造简单。

综上所述，矿区地质构造简单。矿区的区域构造纲要图见下图 2-5：

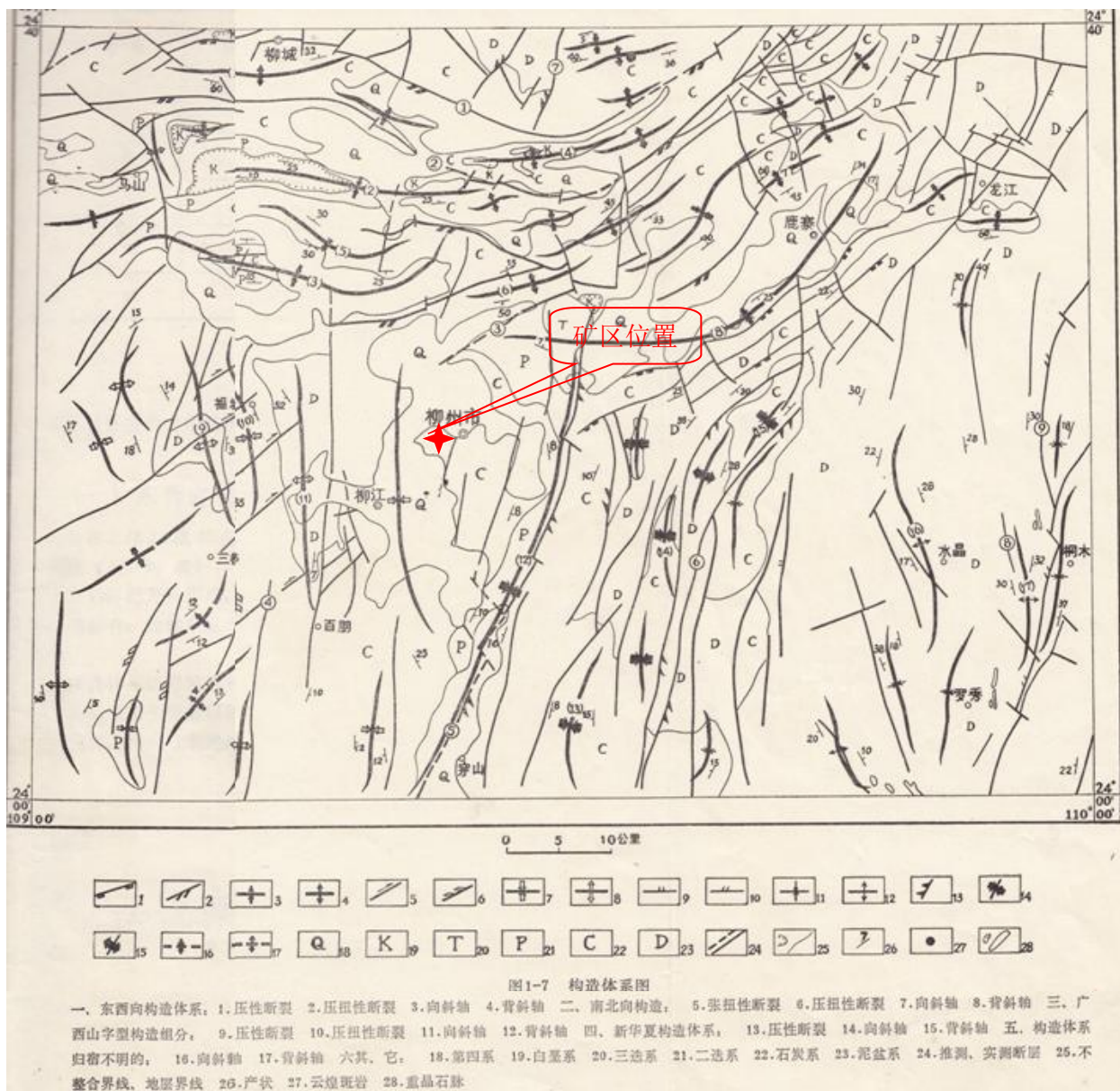


图 2-5 区域构造图(摘自 1:20 万柳州幅区域水文地质普查报告)

2.4.3 地震等级

本项目位于柳州市柳南区太阳村镇。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011--2010)(2016 年版)附录 A.0.18 的划分,评估区地震动反应谱特征周期为 0.35s,地震动峰值加速度为 0.05g,抗震设防烈度为 VI 度,区域地壳稳定性属稳定区,评估区历年地震统计见下表 2-5。(见下图 2-6、2-7:地震动峰值加速度及反应谱特征周期区划图截图)。综上所述,评估区地质构造简单。



图 2-6 评估区地震动参数区划图(引自中国地震动参数区划图)



图 2-7 评估区地震动反应谱特征周期图(引自中国地震动参数区划图)

表2-5 评估区历年地震统计表

发生时间	震中	震级
1510 年 11 月 18 日	柳州附近	5.0
1517 年 3 月~4 月	柳州	3.0
1519 年 4 月 2 日	柳州	3.0
1604 年 6 月~7 月	柳州	3.0
1695 年 2 月 15 日	柳州(马平)	5.5
1935 年 8 月 11 日	柳州西	4.5
1974 年 6 月 20 日	柳江土博	3.0
2012 年 11 月 2 日	柳北香兰地区	2.9
2013 年 1 月 12 日	柳北香兰地区	3.4
2013 年 3 月 1 日	柳北香兰地区	3.5

2.4.4 岩溶发育特征

岩溶发育程度判定指标按下表 2-6 判定标准。

表2-6岩溶发育程度等级划分

岩溶发育等级	地表岩溶发育密度(个/km ²)	线岩溶率(%)	遇洞隙率(%)	单位涌水量(l/m·s)	岩溶发育特征
岩溶强烈发育	>6	>10	>60	>1	岩性纯,分布广,地表有较多的洼地、漏斗、落水洞,泉眼、暗河、溶洞发育
岩溶中等发育	5~1	10~3	60~30	1~0.1	以次纯碳酸盐岩为主,地表发育有洼地、漏斗、落水洞,泉眼、暗河稀疏、溶洞少见
岩溶弱发育	<1	<3	<30	<0.1	以不纯碳酸盐岩为主,地表岩溶形态稀疏,泉眼、暗河及洞穴少见

1、同一档次的四个划分指标中,根据最不利组合的原则,从高到低,有1个达标即可定为该等级;
2、地表岩溶发育密度是指单位面积内岩溶空间形态(塌陷、落水洞等)的个数;
3、线岩溶率是指单位长度上岩溶空间形态长度的百分比,即:线岩溶率=(钻孔所遇岩溶洞隙长度)/(钻孔穿过可溶岩的长度)×100%;
4、遇洞隙率是指钻探中遇岩溶洞隙的钻孔与钻孔总数的百分比。

区域岩溶发育特征: 经查阅 1:20 万柳州幅区域水文地质普查报告,结合现场勘察情况。评估区基岩主要为浅灰色、灰色,块状、厚层状灰岩,属于较坚硬-坚硬岩石,岩溶发育具有明显的垂直分带性,为地表水沿灰岩内的节理面或裂隙面等发生溶蚀,形成溶沟(或溶槽),以高地为中心,向四周山脚分布。地表发育有较少的洼地、漏斗、落水洞,泉眼和溶洞少见。评估区内溶蚀形态以局部浅部溶蚀风化为主,岩溶类型为裸露型岩溶,区域岩溶发育程度属中等发育。

矿区岩溶发育特征: 矿区岩溶形态分为地表和地下岩溶形态两类。

一、地表岩溶发育特征

矿区内峰林山体基岩裸露,岩石溶蚀较强烈,以溶蚀裂隙、溶沟、溶槽为主,局部见个体干溶洞及有溶井,洼地谷地底部偶见消水洞、落水洞等岩溶个体形态。

二、地下岩溶发育特征

根据《柳州市区域水文地质工程地质调查报告》(1: 50000~100000), 太阳村地段, 浅层岩溶很发育, 具典型的地下水浅循环带岩溶发育特征。

果楼山矿区地层岩性为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶灰岩, 受构造断裂影响, 该地层节理裂隙较发育, 岩石受地下水活动影响, 岩体中沿裂隙方向或构造断裂带方向地下岩溶较发育。本次勘查施工钻孔均未发现溶洞, 只见部分溶蚀裂隙, 岩溶裂隙弱发育根据《详查报告》, 深部施工 9 个钻孔共 693.87m 中, 仅有两个钻孔见有小溶洞分布, 溶洞总深度为 3.90m(两个遇溶洞钻孔共有 4 段溶洞 1.10m、0.80m、1.00m、1.00m), 岩溶率为 0.58%, 其分布标高为 152~126m, 矿区岩溶弱发育。

2.4.5 水文地质条件

2.4.5.1 评估区水文地质条件

评估区位于柳江补给区。地下水类型根据赋存形式和埋藏条件, 划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水两种类型。

1、含水岩组及其富水性

(1)松散岩类孔隙水

分布于评估区表层, 主要赋存于评估区第四系残坡积含碎石粘土, 该层透水性一般, 含水性差, 不利于地下水富集, 储水条件差, 水量贫乏。其补给来源主要靠大气降水渗入, 动态类型属气象型。

(2)碳酸盐岩裂隙溶洞水

据区域水文地质资料及野外调查结果, 裂隙溶洞水赋存于泥盆系上统融县组(D_{3r})灰岩中的裂隙、溶洞内, 根据区域水文地质统计计算资料, 调查区天然泉水流量平均值为 22.30L/s, 结合本次调查枯水期天然泉水流量一般为 0.56~26.24L/s, 丰水期流量一般增加 3~5 倍, 根据《矿山水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)附录 C 含水层富水性分级依据, 调查区内碳酸盐岩含水层富水性强。地下水位埋深小 10m, 水位年变幅 2~3m。该区地下水主要接受大气降水补给、上部第四系松散孔隙水的垂直入渗补给和场地周边山体在雨季的侧向入渗补给。降水入渗后通过基岩中的裂隙、微裂隙等管道作短距离径流, 储存在浅部岩溶较发育段, 并沿浅部或联通深部的裂隙向西面的柳江排泄。地下水化学类型为 HCO₃—Ca²⁺及 HCO₃⁻·SO₄²⁻-Ca²⁺型, pH 值 6.5, 矿化度一般为 100~200mg/L。

2、地下水的补、径、排条件及动态特征

(1)地下水补给

大气降雨是本区地下水的主要补给来源，降雨多以面状入渗形式补给地下水，地下水的补给量的大小与降雨量及降雨入渗补给系数大小密切相关，而入渗补给系数则取决于地形地貌及接受层岩性特性及其渗透性。综合前人资料及调查成果，在本区域降雨入渗补给系数一般为 0.30~0.40。

(2)地下水径流与排泄

接受降雨入渗补给形成的裂隙溶洞水，其径流的介质系统为溶洞和溶蚀裂隙，区内地下水总体上自西向东，以管道-裂隙型或裂隙型的径流形式汇集于各自的泉域系统后，以泉的形式排出地表，最终汇入柳江。

(3)地下水动态

矿区区域地下水的形成主要来自大气降水，动态变化与降雨量关系比较密切，根据 1:20 万柳州幅区域水文地质普查报告的长观点的资料统计可知，地下水动态呈急变、缓变和稳定三种类型。水文动态变化具有比较明显的季节性特征，区域地下水位变幅是随地势的增高而增高，并从补给区到排泄区水位变幅则由大变小。地下水动态类型为入渗径流型。

2.4.5.2 矿区水文地质条件

当地侵蚀基准面为矿区西南面约 4km 的柳江河床标高，约+74m 标高。矿区一带水力坡度为 1.5‰，参考当地农村钻井资料，矿区附近山脚平地地下水埋深<10m，水位标高约为+98m，年变幅 2~3m。矿床开采标高：+337m~+120m，均位于地下水位和侵蚀基准面之上。矿山采场出口高于周边地形，采坑积水可自然外排。矿区含水层、岩溶发育程度、地下水水文地质参数、地下水补给径流排泄与区域水文条件基本一致。

1、含水岩组：矿区主要含水层为碳酸盐岩含水层，在矿区内分布连续，分层厚度大，其相应的地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，主要赋存于泥盆系上统融县组(D3r)泥晶灰岩的溶蚀裂隙、溶洞中，天然泉流量一般为 0.56~26.24L/s。根据《矿山水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)附录 C 含水层富水性分级依据，碳酸盐岩含水层富水性强。

2、地下水类型其富水性：矿区的地下水含水岩组类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水。富水性的划分主要根据地下水补给条件、地下水赋存条件以及径流排泄条件，结合相应的具体指标综合评价确定。

碳酸盐岩裂隙溶洞水

主要分布于调查区的南部，由泥盆系上统融县组(D_{3r})中厚层状泥晶灰岩组成。地下水赋存运移于碳酸盐岩的溶蚀裂隙、溶洞或地下河管道中。其广泛分布于调查区南部地区，地貌上为峰林谷地、洼地，是地下溶蚀裂隙、溶洞强烈发育的地段，多出露天窗、溶井、落水洞、消水洞及下降泉等。主要接受大气降雨补给，部分地区还接受基岩裂隙水的侧向补给。根据区域水文地质统计计算资料，调查区天然泉水流量平均值为 22.30L/s，结合本次调查枯水期天然泉水流量一般为 0.56~26.24L/s，丰水期流量一般增加 3~5 倍，与此同时，根据水牯山水工环详查(距本矿山 2.0km，处于同一水文地质单元，岩性相同)资料，该地层钻孔单位涌水量为 0.0015~3.193L/s·m，渗透系数 $k=1.505 \times 10^{-4} \sim 7.141 \times 10^{-4}$ 。根据《矿山水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)附录 C 含水层富水性分级依据，调查区内碳酸盐岩含水层富水性强。

2、地下水补给：矿区位于新圩河水文地质单元范围内，矿区处于相对独立的地下水补径排系统。大气降水是矿区地下水主要补给源，大气降水渗入补给第四系孔隙水，间接补给裂隙溶洞水。由于矿区地势起伏变化有利于地表水排泄，采场汇水面积较大，大部分地表水以地表径流的方式进入山脚平地，再渗透到矿区含水层，极少部分沿节理、裂隙渗入含水层，其径流方向受地形控制，渗流与地形基本一致，集中排泄于沟谷，地下水补给条件较差。

3、地下水径流与排泄：矿山开采条件下，位于采区附近的裂隙溶洞水向采区汇集，以渗水或滴水形式流入采坑。在采坑积水外排过程中，裂隙水由采坑向四周扩展，形成以采坑为中心的相应规模的人工开采降落漏斗。但由于矿山采场出口高于周边地形，采坑积水可自然外排，矿山开采虽受到大气降水和溶洞裂隙水的一定程度影响，但影响较小。

4、矿床充水：矿山最低开采标高远高于基准面和地下水位，且矿山周边无地表水体，矿床充水源主要为裂隙溶洞水，对矿山开采影响较小。

5、地下水化学特征：矿区水化学类型以 HCO₃—Ca.Mg 型水为主，矿化度 100~200mg/L，pH 值 6.5，总硬度不超过 25 度。矿山开采无污染物排放，附近无污染源，矿区内的水质总体上较好。

综上所述，该区水文地质条件属简单类型。(详见下图 2-8)

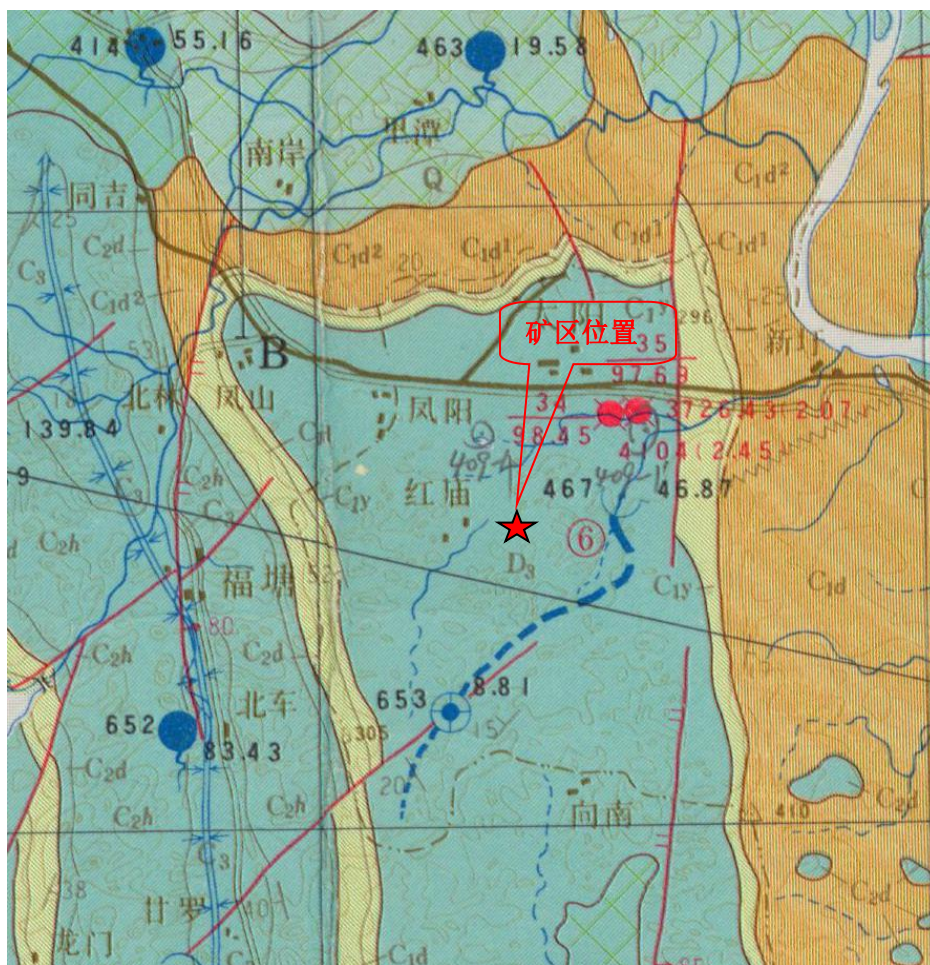


图 2—8 矿区综合水文地质图(来自 1:20 万柳州幅区域水文地质图)

2.4.6 工程地质特征

2.4.6.1 矿山岩土体工程地质类型与特征

根据野外地质勘查，结合评估区岩土体的结构、岩石强度和土体的性质划分两个工程地质岩组，即单层结构土体和厚层结构弱～中等岩溶化较坚硬-坚硬的灰岩岩组，工程地质特性分述如下：

1、单层结构土体

分布于矿区缓坡表面和周边平缓低洼地段，部分充填在岩层裂缝隙中，属第四系坡残积层(Q)，上部为薄层腐殖土，下为残积、坡积成因的含碎石粘土，碎石呈棱角状，粒径一般0.5～2.0cm，含量约8～10%。山坡表土土壤层厚度0～0.5m(平均厚度约0.20m)，谷底、山脚平坦地带土层一般为0.5～5.7m，层理不明显。该土体呈可塑-硬塑状，结构松散，承载力特征值一般为200kPa。本项目主要人工切坡工程为山坡上露天采矿，土层相对较薄，矿业活动所形成的边坡主要为岩质边坡，区内土层对采矿工程影响较小。

2、厚层结构弱～中等岩溶化较坚硬-坚硬的灰岩岩组

该组为泥盆系上统融县组(D₃r), 主要岩性为泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩, 区域厚度>268m。广泛分布于矿区范围内。根据《详查报告》, 岩石饱和抗压强度 63.5~91.2MPa 之间, 平均值为 79.14 MPa, 属坚硬-较硬相间的岩石。饱和抗剪(摩擦)峰值强度摩擦系数 f : 0.63~0.64, 平均值为 0.635; 粘聚力 c: 0.023~0.024MPa 之间, 平均值为 0.0235 MPa。虽然部分岩石节理裂隙发育, 但整体岩体比较稳固的, 在天然条件下, 岩体稳定好, 但在人类工程活动中易产生小规模崩塌地质灾害。

2.4.6.2 矿床围岩及边坡稳定性

矿体顶底板围岩的物理力学性质一致, 均为厚层~块状泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩。矿山开挖揭露的临空面显示: 近地表部分的中至强风化层, 结构较为破碎, 但遇水无膨胀软化迹象, 主要分布矿体上部, 稳固性差。下部为块状较坚硬的微风化层, 岩层产状 $290^{\circ}\angle 10^{\circ}$, 岩层层理清晰。矿体浅部岩石节理裂隙发育, 对边坡的稳定性有一定影响, 现场测量围岩节理裂隙主要发育有 2 组, 产状为 J1: $93^{\circ}\angle 62^{\circ}$ 和 J2: $109^{\circ}\angle 72^{\circ}$, 其中前者为主裂隙, 节理间距 5~8m, 延深一般 5~8m, 部分裂隙延伸可达 15 m 以上, 节理裂隙因风化溶蚀的原因, 上部多具张性, 并有少量泥质物质充填, 下部具闭合性, 局部有少量方解石细脉充填。

岩层节理裂隙与岩层面呈“X”状斜交, 受这两组结构面共同作用下, 岩体被切割成楔形体, 局部被切割成碎块状。节理裂隙的产状和组合关系对坡面岩体或崩塌产生影响, 直接影响边坡的稳定性。未来矿山开采过程中形成动态变化的人工切坡, 人工切坡可能存在外倾软弱结构面或危岩, 导致边坡失稳。

综上所述, 矿山工程地质条件复杂程度为中等。

2.4.7 矿体地质特征

2.4.7.1 矿体特征

矿区的矿石为产于泥盆系上统融县组(D₃r), 地层中的建筑石料用灰岩, 灰岩呈灰—灰白色, 矿体构造呈厚层~块状, 少量中厚层状, 单层厚度多在 0.6~0.8m, 部分厚度大于 1m, 岩层产状为 $290^{\circ}\angle 10^{\circ}$ 。灰岩矿石呈致密坚硬状, 在外力破碎后呈不规则块状, 棱角状节理。矿区范围内, 矿体地面以准采矿标高 120m 为限。矿体长 1400m, 宽 480m。在平面上呈多边形。矿体顶面与地形坡面一致, 剖面上呈缓坡状, 准采矿区矿体垂向厚度最大达 214m。

矿床的成因类型为浅海沉积型碳酸盐岩相石灰岩矿床。

2.4.7.2 矿石特征

矿石主要为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，单层厚度多在 0.6~0.8m，部分厚度大于 1m，矿体中见较多白色方解石脉，为后期方解石沿裂隙节理充填形成，多呈平行状排列，局部呈网格状团包，脉幅一般 0.5~2cm，胶结紧密，矿石矿物以方解石为主，含量约 96%左右。据《详查报告》化验数据，经其本分析，矿石主要有用有益组分为 CaO，品位在 42.53%~55.70%间，一般在 54.00%~55.50%，平均品位为 54.77%。除两个样品品位小于 48%外，其余样品品位均大于 48%。其中样品品位大于 54%的占了 90.1%，矿石品位稳定。主要有害组分为 MgO、SiO₂。MgO 品位品位在 0.14%~10.69%间，一般在 0.25%~1.78%，平均 0.64%，其中仅有 16 个样品 MgO 平均品位大于 3%，但经连续 8m 真厚度平均后均小于 3%；SiO₂ 品位在 0.035%~4.32%间，一般在 0.10%~0.40%，平均为 0.21%，其中只有一个样品为 4.32%、两个样品为 1.20%、1.13%外，其余 SiO₂ 品位均小 0.7%。岩石饱和抗压强度 63.5~91.2MPa 之间，平均值为 79.14 Mpa。

矿山为普通建筑用石料矿山，矿石质纯性脆，硬度中等，无软弱夹层，矿石易于加工破碎。据《建筑用卵石、碎石》(GB/T14685-2011)的要求及根据多年生产经验，矿山生产加工的片石、石碴、石粉符合建筑用石料要求。

2.4.7.3 围岩与夹石

矿体顶底板和矿体为同一产物，均为厚层~块状灰岩，据对采场揭露观察，矿体中未发现其它软弱岩性和其它岩性的夹石。

2.5 矿区土地利用现状

矿山土地权属为柳州市柳南区太阳村镇三湾村村委会的集体土地。矿山用地方式为矿山生产临时用地，拟扩大后矿区面积：0.6571k m²。根据现场实测，结合矿山土地利用现状图，本项目占用土地中无基本农田。

矿区内土壤为红壤，浅褐色、褐红色，质地疏松，土壤多呈酸性、微酸性反应，PH 值在 6.0~6.8 之间。养份含量：全磷 0.02%~0.05%；速效磷 1.54~3.5ppm；全钾 0.5%~2%，速效钾一般<80ppm。矿区外围分布有旱地和林地，其中：旱地质量等级为 10 级，有效土层厚度<0.6m，有效机质含量约 12g/kg，分布矿区外围四周低缓洼地，主要为农作物为玉米、甘蔗、花生等。

现状矿区占用土地面积为 9.14h m²；其中裸地 7.5185h m²，其它草地 1.3934h m²，旱地 0.2281h m²。

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

该矿山为老矿山，前期开采露天采场共破坏面积 8.6292h m²，进场道路及工业场地辅助用房破坏面积 0.4081h m²，综合服务区破坏面积 0.1027h m²，共计破坏土地面积 9.14h m²。

早期开采形成高陡岩质边坡，破坏了矿区地形地貌和土地、植被，可能引发边坡崩塌等地质灾害，碎石加工产生的粉尘和噪声对周围环境、附近村屯和矿山员工均造成一定的影响。

2.6.2 农业、林业及居民房屋建设

矿山开采影响范围内无名胜古迹、风景区和珍稀动植物。评估区内无居民居住，与采矿配套的各类构建筑物均为临时性，采矿活动对其影响较小。

2.6.3 工程设施

采矿活动影响范围内无重要水利、电力工程设施，无重要交通干线通过，未来采矿活动对工程设施的影响程度较轻。

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、岩土体工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、矿山开采复采情况及采动影响、矿区地形地貌形态及复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。矿山地质环境条件复杂程度级别确定时采取就上原则，6 个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿设计为露天开采矿山，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》中附录 C.2 确定。

(1)矿山附近最低标高为+107m，最低开采标高+120m，设计开采矿体位于当地侵蚀基准面和地下水位以上，采场汇水面积小，仅为降雨汇水，与区域含水层、地表水联系不密切，采矿和排水不易影响矿区周围主要含水层。矿山水文地质条件属简单，该要素评定为简单级别。

(2)开采矿体及矿体底板、围岩的物理力学性质一致，矿体顶底板围岩均为厚层～块状泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层受地质构造影响轻微，表面节理裂隙相对发育，

多呈刀砍状切割岩层层面，但仅浅层发育。节理裂隙的产状和组合关系对坡面岩体或危岩产生影响。未来矿山开采过程中形成动态变化的人工切坡，可能存在外倾软弱结构面或危岩，导致边坡失稳。矿山工程地质条件复杂程度为中等，该要素评定为中等级别。

(3)矿山地质构造较简单，矿床岩层倾角小于 36° ，岩层变化小，断裂构造不发育，对采场充水无影响。矿山地质构造简单，该要素评定为简单级别。

(4)现状条件下，矿山地质环境问题类型主要为崩塌，危害小。现状采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。该要素评定为中等级别。

(5)矿山未来采场面积较大，开采过程中露天采场受围岩节理裂隙影响，局部可能产生边坡失稳，引发崩塌地质灾害。未来采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重，矿山开采情况及采动影响的复杂程度确定为中等。该要素评定为中等级别。

(6)矿区一带属侵蚀溶蚀峰林谷地地貌，地形起伏明显，山体自然坡度 $20\sim 50^{\circ}$ ，地表植被较发育。矿区地貌类型单一，微地貌形态复杂，自然排水条件比较好。该要素评定为**复杂**级别。

综上所述，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和土地损毁评估

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

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查的范围确定，包括矿山用地范围和矿业活动影响到范围。柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿拟扩大后矿区范围为0.6571km²，矿山设有综合服务区、进场道路及工业场地辅助用房等单元。根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿或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以矿区范围为基础，外延150~550m至第一斜坡，评估面积为198.8842hm²。评估范围见下表3-1及附图1。

表3-1 矿山地质环境影响评估范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
P1	2693805.61	36627669.14
P2	2694279.50	36627955.94
P3	2694416.30	36628543.61
P4	2694152.75	36628958.38
P5	2693538.71	36628843.76
P6	2693000.00	36629000.00
P7	2692600.00	36628800.00
P8	2692408.65	36628243.97
P9	2692584.27	36627991.31
P10	2693430.94	36627702.87
评估区面积:198.8842h m ²		

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》，按矿区重要程度、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。

1、矿区重要程度

(1)评估区内无居民居住；(2)无重要交通要道或建筑设施；(3)远离各级自然保护区及旅游景区(点)；(4)无水源地；(5)破坏土地类型为旱地、其它草地、裸地。故矿区重要程度为**重要区**。

2、矿山生产规模：矿山为露天开采石灰岩矿，生产规模为 360 万吨/年，属**大型**矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度：如前矿山环境地质情况小结所述，综合将矿山地质环境影响程度定为**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》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

如上所述，矿山开采矿种为石灰岩，产品方案为建筑石料用灰岩块矿和石碴。其采矿工艺如下(见下图 3-1)：

- (1)凿岩爆破：矿山采用自上而下按台阶进行开采，中深孔凿岩爆破(二次解石采用液压锤)。
- (2)矿岩加工：经爆破处理后的矿石，运至碎石机进行处理，然后堆放在堆矿场。
- (3)矿岩运输：矿石由采场用铲车或自卸车运至矿山加工区，然后由传输装置堆放于堆矿场，再用汽车外运至各工程点销售。

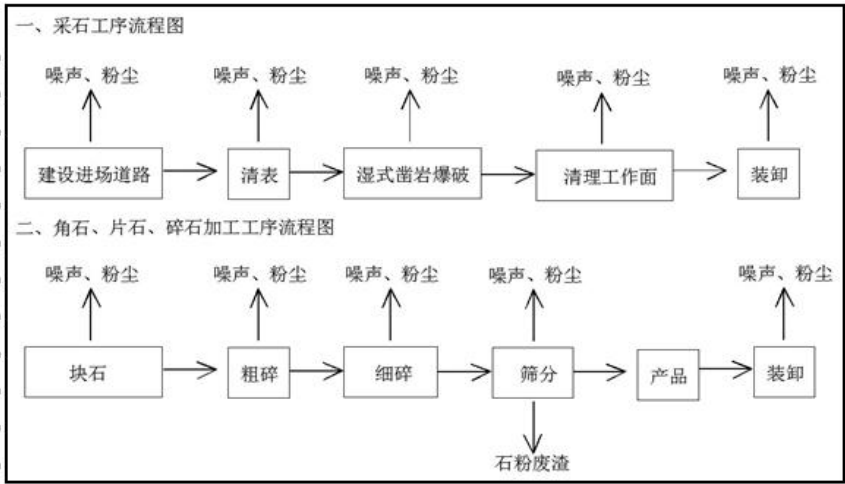


图 3-1 开采与加工工艺流程图

在矿山建设和生产过程中，要进行场地平整、基建工业建设和矿石采掘等人类工程活动，形成的岩质边坡如不及时采取防护措施或防护措施不当，则容易引发危岩、边坡崩塌、滑坡等地质灾害。土地资源损毁主要是矿山开采过程过对矿体及围岩的剥离和采掘活动，以及综合服务区、进场道路及工业场地辅助房的压占破坏，这些人类工程活动改变了评估区原有的地形地貌、地表植被，以及岩土体中的力学平衡状态和边坡稳定性。详见表 3-2：矿山生产过程中矿山地质环境问题表。

表 3-2 矿山生产过程中矿山地质环境问题

矿山地质 环境影响	地质灾害	含水层	地形地貌	土地资源	土地损毁 形式	环节和时序
综合服务区	弱	轻	较严重	较严重	压占为主	生产期
进场道路及工业 场地辅助用房	弱	轻	较严重	较严重	压占为主	生产期
露天采场	强	轻	严重	较严重	挖损为主	生产期
注：矿山为老矿山，各基础配套设施基本完善。						

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》地质灾害危险性评估分级表(表 1)、地质环境复杂程度分类表(表 C.1)、以及建设项目重要性分类表(表 B.1)，本矿山为大型矿山，项目属重要建设项目。区域地质构造条件简单，附近场地无全新世活动断裂；评估区地形坡度 20~50°，地形复杂，微地貌复杂；土体为单层结构土体，岩层为厚层状，岩溶弱发育；地质构造简单；水文地质条件简单；地质灾害中等发育；人类工程活动一般，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一级评估。

3.2.1.2 地质灾害现状评估

评估区属侵蚀溶蚀峰林谷地地貌，山体自然坡度 20~50°。第四系(Q)上部为薄层腐殖土，下为残积、坡积成因的含碎石粘土，碎石呈棱角状，粒径一般 0.5~2.0cm，含量约 8~10%。山坡表土土壤层厚度 0~0.5m(平均厚度约 0.20m)，谷底、山脚平坦地带土层一般为 0.5~5.7m；评估区基岩主要为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层产状 290°∠10°，无软弱结构面。由于植被茂盛，坡面上未发现危岩体。据现场走访调查，矿山自然山坡体处于稳定状态。以下为现状地质灾害的险情评估：

如前所述，矿山为多年开采老矿山，经前期开采，在露天采场形成 2 个主要边坡，即 1 号边坡、2 号边坡，根据露天采场边坡特征、岩土体工程地质条件、矿山采矿方法和基础设施分布，矿山现状地质灾害险情为崩塌、不稳定斜坡。露天采场现状边坡分布图见下图 3-2。

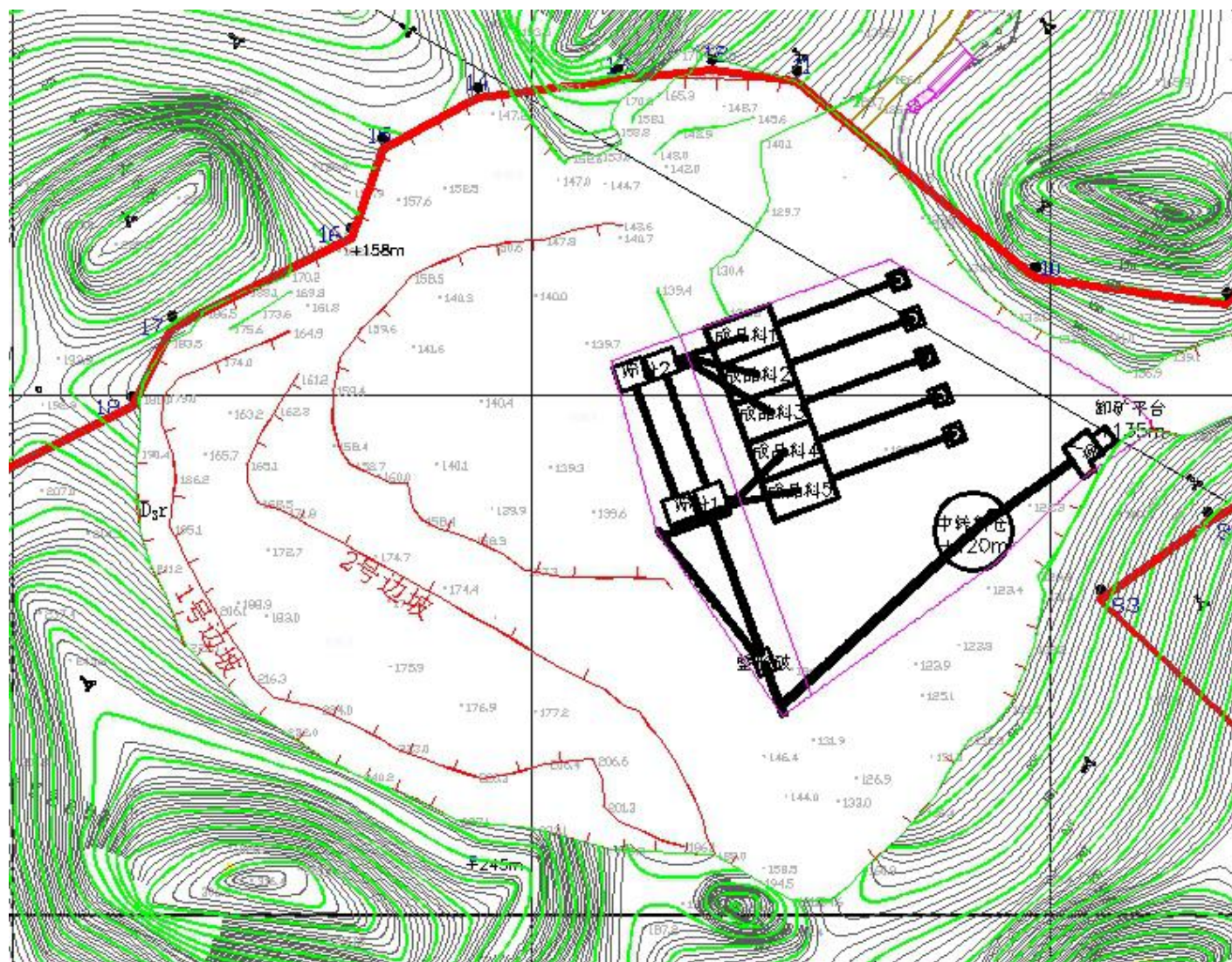


图 3—2 现状露天采场边坡分布图

(1)崩塌地质灾害的危险性现状评估

1 号边坡：边坡产状 $60^{\circ}/45^{\circ}$ ，边坡高度 0-65m，边坡岩性上部为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层产状 $290^{\circ}/10^{\circ}$ ，主要发育有 2 组节理裂隙，产状分别为 $93^{\circ}/62^{\circ}$ 和 $109^{\circ}/72^{\circ}$ 。据现场调查，该处未曾发生边坡崩塌地质灾害。选用赤平极射投影图法对边坡进行稳定性定性分析，见下图 3-3，对其稳定性分析如下：

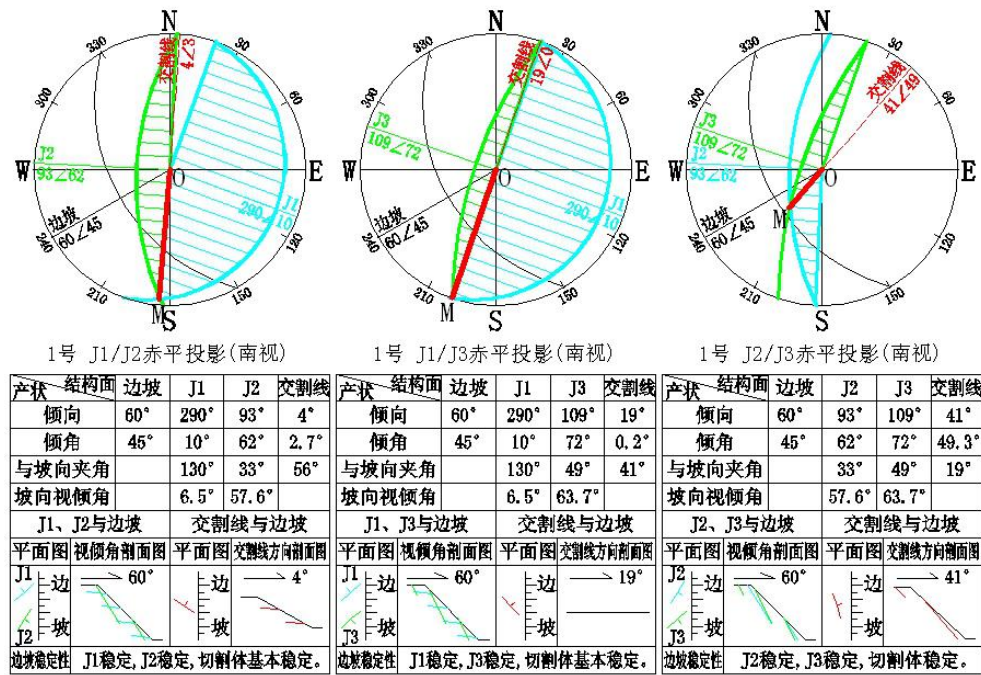


图 3-3 1 号边坡赤平极射投影图

从图 3-3 可知，边坡存在基本稳定岩体，对应的边坡崩塌可能性中等。该岩石强度较高，岩体较完整，预计产生崩塌、滑坡规模较小，一般 $20\sim 200\text{m}^3$ ，边坡岩体与底部平台的高差约小于 65m，坡度 45° ，岩体可能崩落的平面距离约 130m，现状危害对象为过往人员，威胁人数 <10 人，可能造成经济损失 <100 万元，危害程度小，危险性小。

2 号边坡：边坡产状 $55^{\circ}/38^{\circ}$ ，边坡高度 0-35m，边坡岩性上部为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层产状 $290^{\circ}/10^{\circ}$ ，主要发育有 2 组节理裂隙，产状分别为 $93^{\circ}/62^{\circ}$ 和 $109^{\circ}/72^{\circ}$ 。据现场调查，该处未曾发生边坡崩塌地质灾害。选用赤平极射投影图法对边坡进行稳定性定性分析，见下图 3-4，对其稳定性分析如下：

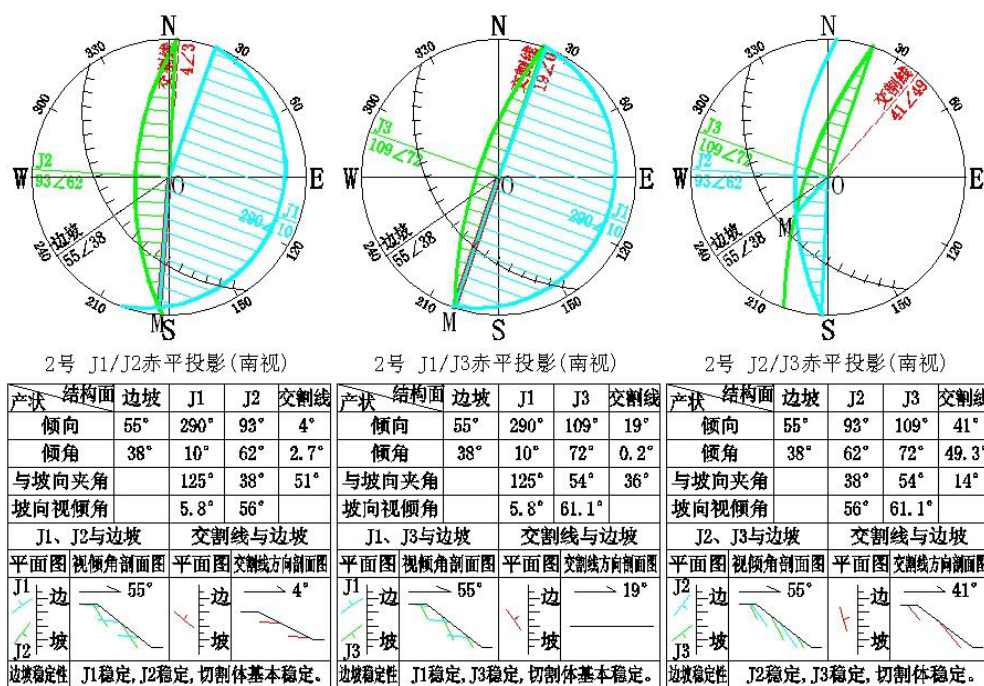


图 3-4 2 号边坡赤平极射投影图

从图 3-4 可知，边坡存在基本稳定岩体，对应的边坡崩塌可能性中等。该岩石强度较高，岩体较完整，预计产生崩塌、滑坡规模较小，一般 20~200m³，边坡岩体与底部平台的高差约小于 35m，坡度 38°，岩体可能崩落的平面距离约 70m，现状危害对象为过往人员，威胁人数<10 人，可能造成经济损失<100 万元，危害程度小，危险性小。

综上，矿山现状崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等，危害程度小，危险性小。

(2)不稳定斜坡地质灾害的危险性现状评估

如前，矿山形成 1 号、2 号两处不稳定斜坡，不稳定斜坡均为岩质边坡，边坡岩性上部为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层产状 255°∠8°，矿区岩层中节理裂隙发育中等，主要分两组，代表节理产状为 93°∠80、155°∠85°。

表 3-3 矿区现状边坡特征表

边坡编号	边坡产状	边坡高度	岩层产状
1 号边坡	60°∠45°	0-65m	290°∠10°
2 号边坡	55°∠38°	0-35m	

危害分析：根据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/1625-2017)附录 D 表 D.10(如表 3-4)，确定不稳定斜坡发育程度为**强(大)**；该不稳定斜坡该斜坡现状基本稳定，未造成人员伤亡及其他经济损失，但由于开采过程中不严格执行《开发利用方案》要求，造成边坡高度过大，局部较陡，加上石灰岩的节理(裂隙)发育，矿石被开挖暴露后经日晒雨淋易风化而强度降低，边坡稳定性较差，故受降雨或采矿活动扰动影响下，可能失稳而产生滑坡或崩塌等地质灾害，对下方采矿工人、采矿设备及生产车间造成伤害，受威

胁人数小于 10 人，可能造成直接经济损失小于 100 万，根据表 3“地质灾害危害程度分级表”(如表 3-5)，地质灾害危害程度小。

综上，地质灾害发育程度强，危害程度小，根据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/1625-2017)表 4“地质灾害危险性现状评估分级表”(如表 3-6))，对不稳定斜坡危险性现状评估为危险性中等。

表 3-4 不稳定斜坡发育程度(可能性)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
	新近系软质岩体，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根据 DB45/T 1250 确定。				
注 3：符合 6.8.1 b)中 2)、3)、4)、5)款特征的斜坡可按滑坡或崩塌评估。				
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别评定。				

表 3-5 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。				
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。				
3.危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表 3-6 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

综上，不稳定斜坡地质灾害发育程度强，危害程度小，危险性中等。

结合《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》(2017 年 7 月)附录 E 表 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”，确定现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。

3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区远离各级自然保护区及旅游景区(点)，矿区及周围无重要和受保护的地质遗迹、人文景观。现状采矿活动对矿山地形地貌景观的影响及破坏具体表现为：

露天采场：矿山为老矿山，以往开采在矿区北部形成了 1 个采坑，采坑东西长约 480m，南北宽约 308m。采场设置了四个平台，平台大体标高为+175m、+158m、+140m、+123m。台阶高度约 17~18m，台阶坡面角 30°~85°。部分平台未开采至边界而形成最终平台，呈一面坡，边坡局部高度达 65m。露天采场总面积 8.6292h m²。露天开采主要破坏方式为挖损地表，破坏了原有的地形地貌、原生植被，岩石表土裸露，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

工业场地：主要为破碎场，破碎锤位于露天采场内，其损毁面积计入露天采场面积。

综合服务区：压占面积 0.1027h m²，压占地类为旱地、裸地，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

进场道路及工业场地辅助用房(配电房、维修间等)：进场道路修建于矿区北部，连接矿区北部的乡村公路，工业场地辅助用房设于进场道路两旁，与进场道路连成片，进场道路及工业场地辅助用房破坏土地面积 0.4081h m²，破坏地类为旱地、裸地，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

综上，现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

评估区水文地质条件比较简单，属柳江水文地质单元补给区。地下水总体流向为东北向西南，最终汇入柳江。矿区地下水主要为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水，赋存于第四系残积层和较深层的灰岩中，主要靠大气降水补给，受季节影响较大。

矿区山脚一带地下水水位标高约+98m，，矿山最低开采标高+120m，高于周边地形，采场底无积水条件。据调查，矿山开采多年以来，未发现周边泉水点或井因采矿活动而出现水位突降、干枯现象，也无地表水漏失现象。矿山也不存在地下水大量抽取情况，不会形成含水层疏干。

综上，矿山最低开采标高在地下水位之上，矿山开采主要破坏了浅层松散土体孔隙含水层的结构，改变了地下水的入渗条件，对下游浅循环的地下水补迳排条件有一定的影响，使含水层连续性受到一定破坏。但未造成矿区周围含水层明显下降，未对周围生产、生活用水构成影响。因此，现状采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻。

3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

3.2.4.1 地下水水质污染现状评估

矿山地下水的污染源主要有矿堆和采场淋滤水、采矿设备用水、防尘用水和生活废水，其中淋滤水主要经过第四系渗透含水层，或汇合大气降水排放于附近沟谷；采矿设

备用水、防尘用水和生活废水较少，一般就近淋洒排放。由于矿岩本身不含有毒有害元素，污水除含有矿石成分外，无其它有毒成分，因此，矿山地下水受污染可能性极小。矿山开采不需要选冶，不设置尾矿库，不存在选冶废水及尾矿库废水。

综上，矿山污水经第四系渗透含水层，但由于开采损毁范围面积小，地下水被给较差，地下水受影响范围较小。因此，矿山开采对矿区及周边地表水和地下水不会造成污染，对区域环境造成危害程度小。

3.2.4.2 土壤污染现状评估

矿山开采矿种为石灰岩矿，矿山地下水的污染源主要有矿堆和采场淋滤水、采矿设备用水、防尘用水和生活废水，由于矿岩本身不含有毒有害元素，污水除含有矿石成分外，无其它有毒成分。矿山开采对矿区及周边地表水和地下水不会造成污染，对区域环境造成危害程度小。因此，矿山采矿活动导致地下水和土壤污染地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.2.5 土地损毁现状评估

根据柳州市柳南区国土资源局提供的土地利用现状图，经现场调查测量圈定，目前矿山破坏土地资源面积 9.14h m²，主要由露天采场、综合服务区、进场道路及工业场地辅助用房组成(详见附图 1)，损毁程度按《技术要求》中“表 1”土地损毁程度评价因子及等级标准进行评价(见下表 3-7)。

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		
		轻度损毁(Ⅰ级)	中度损毁(Ⅱ级)	重度损毁(Ⅲ级)
挖损、压占、塌陷、污染	塌、挖、填深(高)度	<6 米	6-10 米	>10 米
	面积	林地或草地≤2h m²，荒山或未开发利用土地≤10h m²	耕地≤2h m²，林地或草地 2~4h m²，荒山或未开发利用土地 10~20h m²	基本农田，耕地>2 h m²，林地或草地>4 h m²，荒山或未开发利用土地>20h m²

根据本次野外调查，各个损毁单元目前已造成土地资源失去原有的功能，未涉及损毁基本农田。

1) 露天采场 CK1

位于矿区内的北部，破坏的土地面积为 8.6292h m²，破坏形式表现为挖损，挖损地类为其他草地和裸地。

由于矿山前期未按设计的自上而下台阶式开采，导致部分区域形成高差较大采场设置了四个平台，平台大体标高为+175m、+158m、+140m、+123m。台阶高度约 17~18m，

台阶坡面角 30°~85°。部分平台未开采至边界而形成最终平台，呈一面坡，边坡局部高度达 65m。

2) 综合服务区

位于矿区外北部距矿界 160m 处，主要为办公及值班用房等设施，占地面积 0.1027h m²，对土地资源的损毁方式主要是压占。压占地类为旱地和裸地。

3) 进场道路及工业场地辅助用房

进场道路修建于矿区北部，连接矿区北部的乡村公路，工业场地辅助用房设于进场道路两旁，与进场道路连成片。场道路及工业场地辅助用房占地面积 0.4081h m²，对土地资源的损毁方式主要是压占。压占地类为旱地和裸地。

根据上表 3-7，现状各损毁单元的损毁程度评定结果见下表 3-8。

表 3-8 已损毁土地地类面积统计表 单位：h m²

场地名称	损毁类型	损毁程度	损毁时段	面积小计	一、二级地类			土地权属
					其他土地(12)	耕地(01)	草地(04)	
					裸地(127)	旱地(013)	其它草地(043)	
露天采场 CK1	挖损	重度	2018 年 12 月以 前	8.6292	7.2358	0	1.3934	柳州市柳 南区太阳 村镇三湾 村村委会
综合服务区	压占	轻度		0.1027	0.0201	0.0826	0	
进场道路及工业 场地辅助用房	压占	轻度		0.4081	0.2626	0.1455	0	
合计				9.14	7.5185	0.2281	1.3934	

根据表 3-8 统计结果和《技术要求》附录 E，综合判定现状矿业活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

3.2.6 现状评估小结

综上所述，现状矿山崩塌地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；现状现状地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重；现状采矿对含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动致地下水和土壤污染的危险性小；对地形地貌景观影响和破坏严重，对土地资源的影响和破坏较严重。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

3.2.6.1 矿山地质环境影响程度分级和范围

矿山地质环境影响现状评估，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的现状评估，对矿山地质环境影响作出的现状评估结果，矿山地质环境影响现状评估结果见下表 3-9。根据《技术要求》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为严重区和较轻区(详见附图 1)。

表 3-9 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	影响程度级别
含水层	结构破坏	无	无	无	无
	地表水漏失	无	无	无	无
	疏干影响	无	无	无	无
	水质污染	评估区内的地下水	评估区地下水的水质	矿山矿岩本身不含有毒有害元素,矿堆和采场淋滤水汇入自然排泄系统导致地下水污染地质灾害的危险性小。矿山生产生活产生的废水很少,影响范围小,对环境造成危害极小。	较轻
土地资源	矿山建设压占	综合服务区、进场道路及工业场地辅助用房	压占损毁地表植被及改变地形	压占:裸地 0.2827h m ² , 旱地 0.22817h m ² 。	较严重
	矿山建设挖损	露天采场	挖损损毁地表植被及改变地形	挖损:裸地 7.2358h m ² , 其它草地 1.3934h m ² 。	
	地面变形损毁	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	无	无	无	较严重
	崩塌	采场边坡	场地设备及作业人员	现状矿山崩塌地质灾害的发育程度中等,危害程度小,危险性小。	
	采空区地面塌陷	无	无	无	
	泥石流	无	无	无	
	岩溶塌陷	无	无	无	
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场	挖损损毁地表植被及改变地形	露天采场面积较大,开采深度较大,改变了原有地形,破坏了原有的植被,对微地貌改变较大,对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。	严重
		综合服务区	压占损毁地表植被,局部改变地形	破坏了一些植被,对微地貌改变中等,对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重。	较轻
		进场道路及工业场地辅助用房	压占损毁地表植被,局部改变地形	破坏了一些植被,对微地貌改变较小,对原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻。	较轻
	自然保护区、人文、风景旅游区	无	无	无	无
	主要交通干线	无	无	无	无

3.2.6.2 各影响程度分级

矿山地质环境影响程度现状评估分区分为严重区和较轻区二个级别,分区详见附图 1 及下表 3-10。

严重区：为露天采场、综合服务区、进场道路及工业场地辅助用房区域，面积 9.14h m²。现状矿山岩质崩塌地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；矿山现状地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重。矿山现状采矿对含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动致地下水和土壤污染的危险性小；对地形地貌景观影响和破坏严重，对土地资源的影响和破坏较严重。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

较轻区：评估区内除严重区以外的其它区域，面积为 189.7442h m²。现状评估采矿活动引发的地质灾害弱发育，危险性小；采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻；采矿活动对含水层影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏程度较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

表 3-10 矿山地质环境影响程度现状评估分区说明表

影响程度分区	分布范围	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重区 9.14h m ²	露天采场、进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区	崩塌地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；矿山现状地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重。	含水层结构未受破坏，未造成矿区及周围地表水体漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。矿山活动对含水层的影响和破坏程度较轻。	采矿活动对原生地形地貌影响和破坏程度严重。	损毁土地总面积 9.14h m ² ，其中裸地 7.5185 h m ² ，旱地 0.2281 h m ² ，其它草地 1.3934 h m ² ，对土地资源破坏较严重。
较轻区 189.7442h m ²	评估区内除严重区、外的其他区域	未发现地质灾害，现状地质灾害弱发育。	含水层结构未受破坏，未造成矿区及周围地表水体漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。矿山活动对含水层的影响和破坏程度较轻。	未对地形地貌景观造成影响和破坏。	无损毁土地，对土地资源的影响和破坏程度较轻。

3.3 预测评估

3.3.1 地质灾害预测评估

在矿山建设和生产过程中，要进行平整场地、矿石开采、表土收集等人类工程活动。这些人类工程活动将改变评估区的原有地形地貌，特别是岩土体中的力学平衡状态和边坡稳定性。如不及时采取防护措施或防护措施不当，则容易引发地质灾害发生。

矿区内的主要工程活动是采矿，结合地质环境条件和现状地质灾害，预测采矿活动可能引发加剧或遭受的地质灾害有崩塌、不稳定斜坡和岩溶塌陷。

矿山最低开采标高+120m，矿山开采过程中在采场周边将形成 5 处岩质边坡，分别为 3、4、5、6、7 号边坡详见下图 3-5。开采结束时，形成最大边坡高度为 150m。

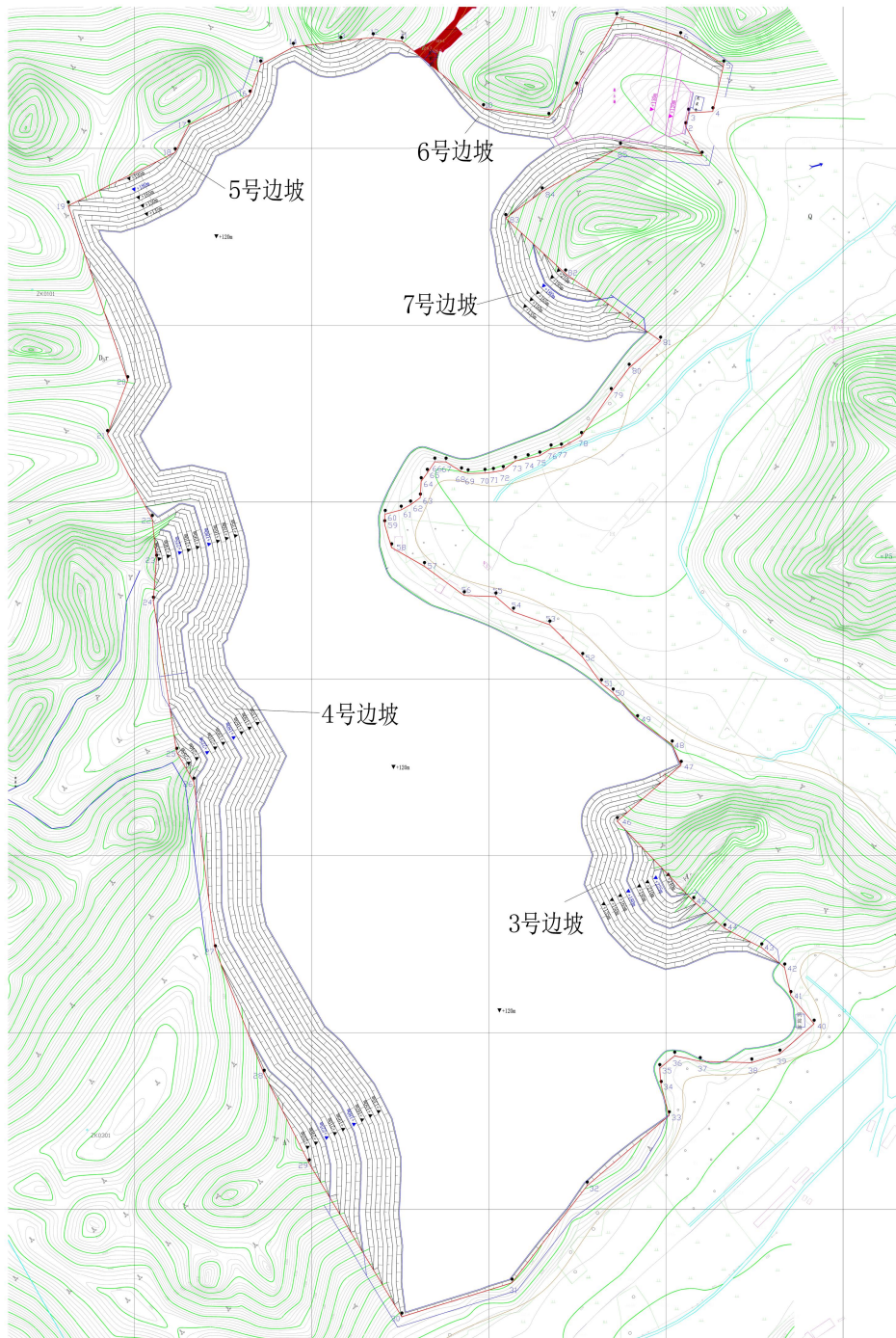


图3-5 矿山开采终了形成的5处边坡

3.3.1.1 采矿活动引发或加剧地质灾害预测评估

(1) 采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的危险性

3号边坡：边坡产状 $175^{\circ}\angle 55^{\circ}$ ，边坡高度0-150m，边坡岩性上部为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层产状 $290^{\circ}\angle 10^{\circ}$ ，主要发育有2组节理裂隙，产状分别为 $93^{\circ}\angle 62^{\circ}$ 和 $109^{\circ}\angle 72^{\circ}$ 。据现场调查，该处未曾发生边坡崩塌地质灾害。选用赤平极射投影图法对边坡进行稳定性定性分析，见下图3-6，对其稳定性分析如下：

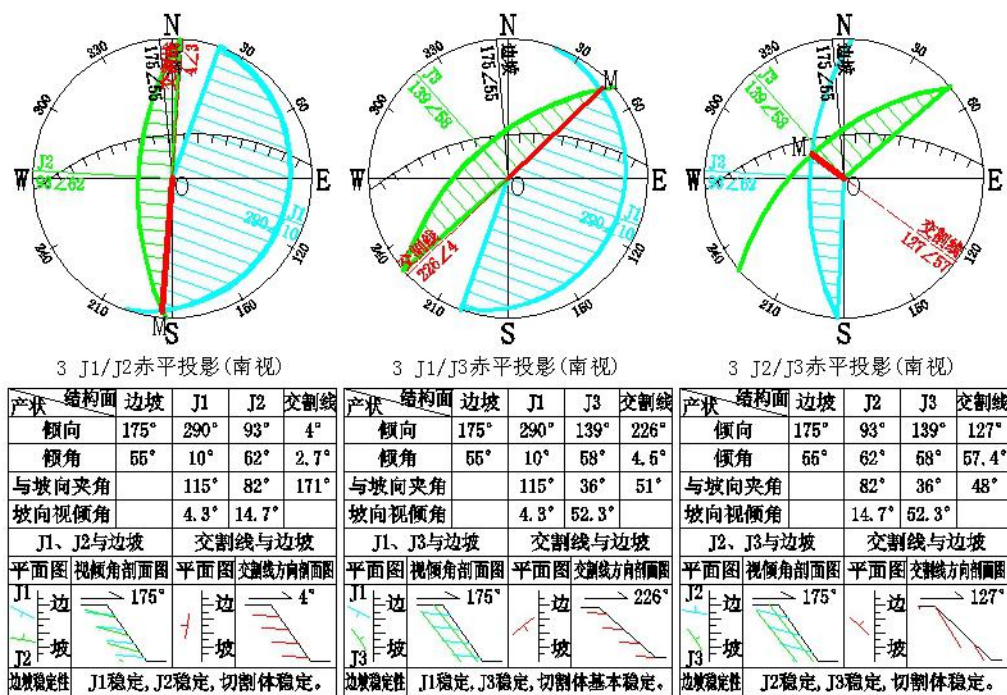


图3-6 3号边坡赤平极射投影图

从图 3-6 可知，边坡存在基本稳定岩体，对应的崩塌可能性中等。该岩石强度较高，岩体较完整，预计产生崩塌、滑坡规模较小，一般 20~200m³，崩塌方向主要为采场底部，边坡岩体与底部平台的高差约小于 150m，坡度 54°，岩体可能崩落的平面距离约 300m，危害对象为采场下方工作人员和附近过往的人员车辆(受威胁人数 3~8 人)，可能直接经济损失小于 100 万元。故预测采矿引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性小。

4 号边坡：边坡产状 58°∠54°，边坡高度 0-80m，边坡岩性上部为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层产状 290°∠10°，主要发育有 2 组节理裂隙，产状分别为 93°∠62°和 109°∠72°。据现场调查，该处未曾发生边坡崩塌地质灾害。选用赤平极射投影图法对边坡进行稳定性定性分析，见下图 3-7，对其稳定性分析如下：

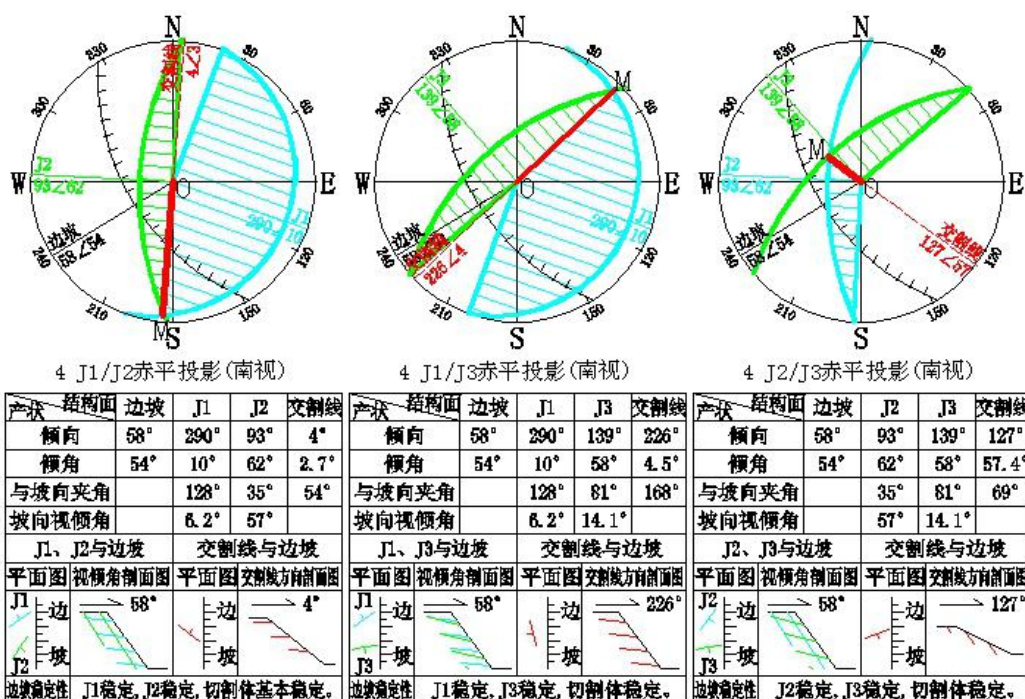


图3-7 4号边坡赤平极射投影图

从图 3-7 可知，边坡存在基本稳定岩体，对应的崩塌可能性中等。该岩石强度较高，岩体较完整，预计产生崩塌、滑坡规模较小，一般 20~200m³，崩塌方向主要为采场底部，边坡岩体与底部平台的高差约小于 80m，坡度 54°，岩体可能崩落的平面距离约 160m，危害对象为采场下方工作人员和附近过往的人员车辆(受威胁人数 3~8 人)，可能直接经济损失小于 100 万元。故预测采矿引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性小。

5 号边坡：边坡产状 188°∠54°，边坡高度 0-40m，边坡岩性上部为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层产状 290°∠10°，主要发育有 2 组节理裂隙，产状分别为 93°∠62°和 109°∠72°。据现场调查，该处未曾发生边坡崩塌地质灾害。选用赤平极射投影图法对边坡进行稳定性定性分析，见下图 3-8，对其稳定性分析如下：

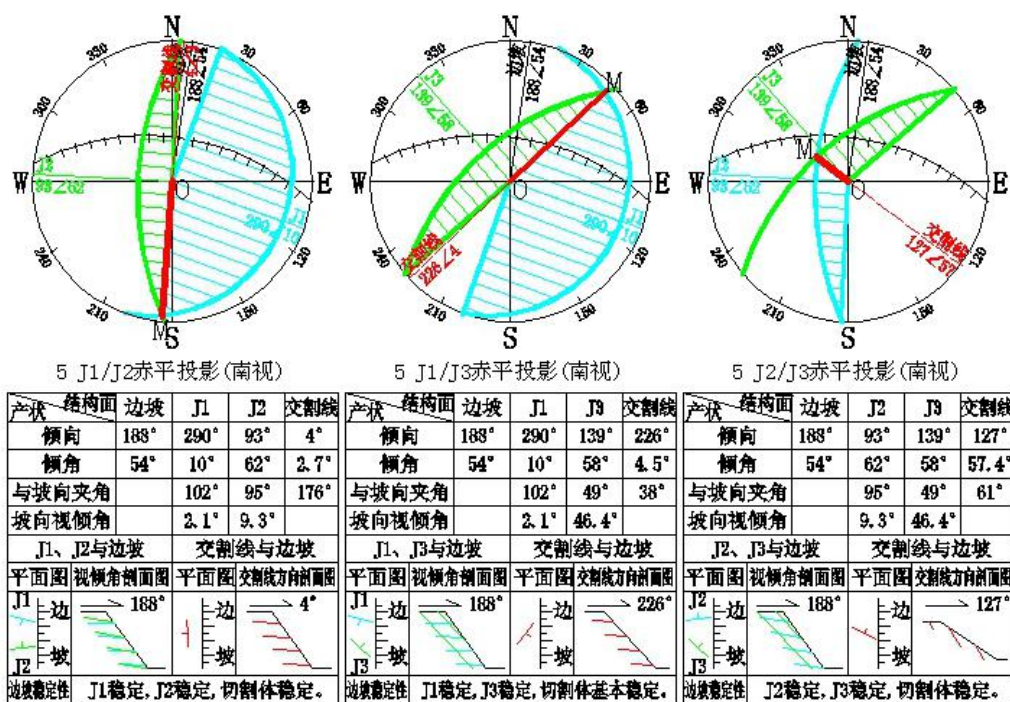


图3-8 5号边坡赤平极射投影图

从图 3-8 可知, 边坡存在基本稳定岩体, 对应的崩塌可能性中等。该岩石强度较高, 岩体较完整, 预计产生崩塌、滑坡规模较小, 一般 20~200m³, 崩塌方向主要为采场底部, 边坡岩体与底部平台的高差约小于 40m, 坡度 54°, 岩体可能崩落的平面距离约 80m, 危害对象为采场下方工作人员和附近过往的人员车辆(受威胁人数 3~8 人), 可能直接经济损失小于 100 万元。故预测采矿引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等, 危害程度小, 危险性小。

6 号边坡: 边坡产状 227°∠55°, 边坡高度 0-95m, 边坡岩性上部为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩, 岩层产状 290°∠10°, 主要发育有 2 组节理裂隙, 产状分别为 93°∠62°和 109°∠72°。据现场调查, 该处未曾发生边坡崩塌地质灾害。选用赤平极射投影图法对边坡进行稳定性定性分析, 见下图 3-9, 对其稳定性分析如下:

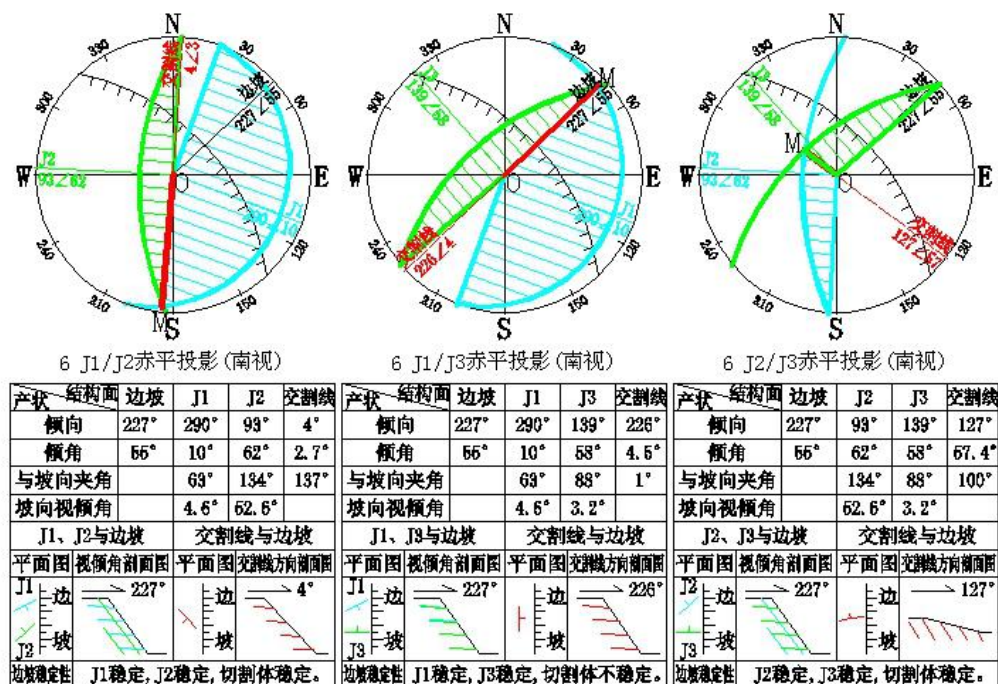


图3-9 6号边坡赤平极射投影图

从图 3-9 可知，边坡存在不稳定岩体，对应的崩塌可能性大。该岩石强度较高，岩体较完整，预计产生崩塌、滑坡规模较小，一般 20~200m³，崩塌方向主要为采场底部，边坡岩体与底部平台的高差约小于 95m，坡度 55°，岩体可能崩落的平面距离约 190m，危害对象为采场下方工作人员和附近过往的人员车辆(受威胁人数 3~8 人)，可能直接经济损失小于 100 万元。故预测采矿引发或加剧崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。

7 号边坡：边坡产状 237°∠54°，边坡高度 0-150m，边坡岩性上部为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩，岩层产状 290°∠10°，主要发育有 2 组节理裂隙，产状分别为 93°∠62°和 109°∠72°。据现场调查，该处未曾发生边坡崩塌地质灾害。选用赤平极射投影图法对边坡进行稳定性定性分析，见下图 3-10，对其稳定性分析如下：

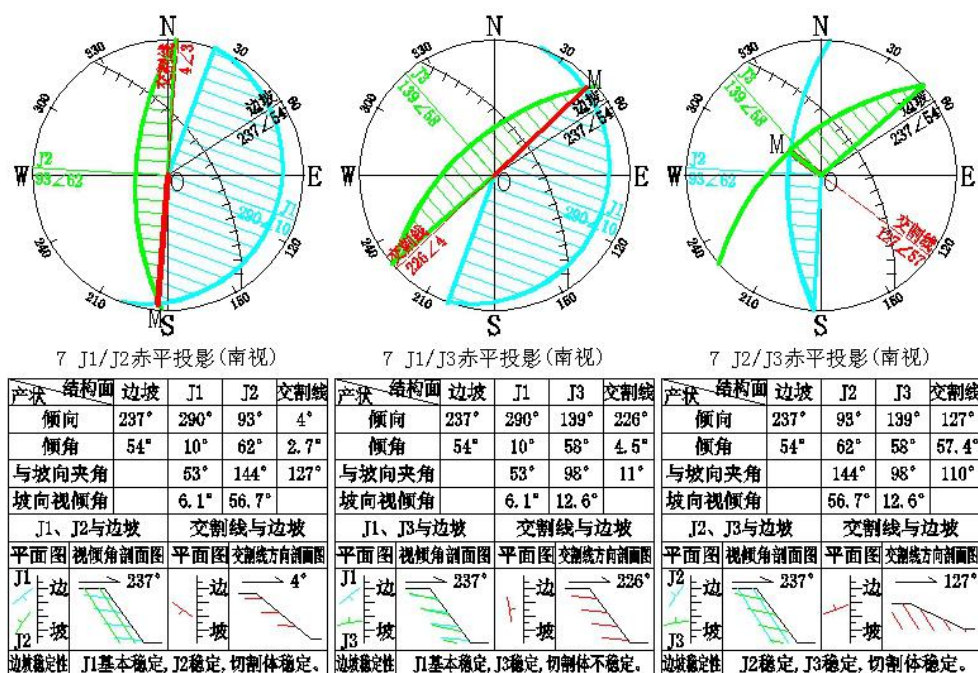


图3-10 7号边坡赤平极射投影图

从图 3-10 可知，边坡存在不稳定岩体，对应的崩塌可能性大。该岩石强度较高，岩体较完整，预计产生崩塌、滑坡规模较小，一般 20~200m³，崩塌方向主要为采场底部，边坡岩体与底部平台的高差约小于 150m，坡度 54°，岩体可能崩落的平面距离约 300m，危害对象为采场下方工作人员和附近过往的人员车辆(受威胁人数 3~8 人)，可能直接经济损失小于 100 万元。故预测采矿引发或加剧崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。

表 3-7 矿区边坡特征及预测评估表

边坡编号	边坡产状	边坡高度	岩层产状	节理裂隙产状	评估结果
3 号	175°∠55°	0-150m	290°∠10°	93°∠62° 109°∠72°	可能性中等，危害程度小，危险性小
4 号	58°∠54°	0-80m			可能性中等，危害程度小，危险性小
5 号	188°∠54°	0-40m			可能性中等，危害程度小，危险性小
6 号	227°∠55°	0-95m			可能性大，危害程度小，危险性中等
7 号	237°∠54°	0-150m			可能性大，危害程度小，危险性中等

综上所述，预测采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等~大，危害程度小，危险性小~中等。故预测矿山地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重。

(2)采矿活动引发岩溶塌陷的危险性

根据 1:20 万柳州幅区域水文地质普查报告资料，评估区属侵蚀溶蚀峰林谷地地貌，目前尚未发现岩溶塌陷，矿山出露地层为泥盆系上统融县组(D_{3r})泥晶藻团粒灰岩、粉晶团粒砂屑灰岩。该区下伏基岩岩溶弱发育，主要的岩溶形式为产于浅表部的溶沟溶槽。未来采矿活动引发岩溶塌陷的区域主要为综合服务区、进场道路和工业场地辅助用房。岩溶塌陷发育程度(可能性)根据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017)的表 D.8 确定(见下表 3-8)

表 3-8 岩溶塌陷发育程度(可能性)分级表

现状岩溶塌陷发育程度和判别指标		预测岩溶塌陷可能性指标及得分			
强	1、塌陷或周边地面和地表建(构)筑物有下沉、开裂迹象； 2、塌坑堆积物或坑壁土呈软～流塑状； 3、地表水汇流入渗、	地下水及加载、震动 (40)	自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩面上下波动，或加载、震动影响塌陷大；		40
			自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩体中波动，或加载、震动影响塌陷较大；		30
			自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在土体中波动，或加载、震动影响塌陷大；		20
中等	1、塌坑部分充填、植被较发育； 2、塌坑堆积物或坑壁土松散～稍密，或软～可塑状； 3、有地下水通道和流动迹象。	覆盖土 (30)	土性与结构 (10)	坚硬～可塑状粘性土、全风化岩、碎(卵)石土	5
				粉土	7
				软～流塑状粘性土	10
				双、多层土体	10
			厚度 (20)	<10m	20
				10～20m	15
				>20m	10
弱	1、塌坑全充填、植被发育； 2、塌坑堆积物中密～密实或可塑状以上； 3、无地下水流动迹象。	岩溶发育程度及地貌 (30)	地貌 (10)	平原、谷地、溶蚀洼地	10
				谷坡、山丘	5
			岩溶发育程度 (20)	岩溶强发育，有中大型溶洞、土洞、地下河，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石牙、竖井、暗河、溶洞多；地面塌陷发育密度>5 个/k m ² 。	20
				岩溶中等发育，有小型溶洞、土洞、地下河，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石牙、竖井、暗河、溶洞较多；地面塌陷发育密度 3～5 个/k m ² 。	15
				岩溶弱发育，溶洞和土洞不发育，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石牙、竖井、暗河、溶洞多；地面塌陷发育密度<3 点/k m ² 。	10
注 1： 现状评估发育程度按“就高不就低”的原则确定，有 2 项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别。 注 2： 预测岩溶塌陷可能性按综合得分确定，≥90，可能性大；71～89，可能性中等；≤70，可能性小；当评估区在发生塌陷影响范围内时，应不计综合得分直接判定为可能性大。 注 3： 现状岩溶塌陷发育程度和判别指标与预测岩溶塌陷可能性指标及得分不做横向对比。					

根据区域地质资料及现场调查，现对矿区进行指标赋值和计算分析：

① 矿山最低开采标高+120m，矿区附近最低标高约+107m，谷底、山脚平坦地带第四系厚度一般为 0.5～5.7m，地下水位标高为+98m，地下水位年变幅 2-3m，自然地下水位在岩体中波动，地表加载、震动影响塌陷较大，取值 20；

② 地表覆盖层为第四系残坡积粘性土，取值 5；厚度<10m，取值 20；

③ 评估区属为溶岭谷地，取值 10；

④ 矿区岩溶弱发育，主要在浅层部位发育，岩溶主要以小溶穴、溶蚀裂隙为主，并为泥质充填，取值 10。

因此，矿区的经验预测指标值=20+5+20+10+10=65，属岩溶塌陷中等发育区。

评估区地震动反应谱特征周期为0.35s，地震动峰值加速度为0.05g，抗震设防烈度为Ⅵ度，区域地壳稳定性属稳定区，且矿山开采过程中无地下水大量抽取情况，采坑亦无渗水情况，发生岩溶塌陷的可能性小。一旦发生岩溶塌陷，估计影响范围小于2hm²，承灾对象为工业场地工作人员和附近过往的人员车辆(受威胁人数3~8人)，可能直接经济损失小于100万元。故预测评估矿山开采以及汽车运输等所产生的振动和荷载作用引发岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.3.1.2 矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测评估

根据现状评估结论，矿山建设本身可能遭受的地质灾害为崩塌。在今后矿山施工建设和开采过程中，如不采取有效的防治措施和加强开采活动、采矿工艺的管理，矿区将会遭受这些地质灾害的危害，从而造成矿山停采，增加开采难度和开采成本，甚至危及采矿人员和采矿设备的安全，浪费宝贵的矿产资源，降低矿山服务年限。

矿山正常开采后，矿山工程既是引发地质灾害的主体，同时也是遭受地质灾害的主体，遭受到地质灾害威胁与本身引发地质灾害机理基本一致。本项目建设工程位于地质灾害影响范围内，一旦发生险情，承灾对象为采场和工业场地工作人员和附近过往的人员车辆(受威胁人数3~8人)，可能直接经济损失小于100万元。故预测矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等~大，危害程度小，危险性小~中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.3.1.3 地质灾害预测评估小结

预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等~大，危害程度小，危险性小~中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等~大，危害程度小，危险性小~中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.3.2 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

未来采矿活动对地形地貌景观破坏主要表现在：露天采场持续推进加剧破坏原有的地形地貌景观。具体表现为：

露天采场：持续开采将挖损土地和破坏植被，改变原有地形，对微地貌改变较大。矿山闭坑后，露天采场将形成一个+120m的平台，最大边坡高度150m。未来露天采场新增破坏土地资源55.5744hm²，采场总损毁土地面积64.2036hm²。开采造成植被破坏、视觉污染，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区不新增损毁土地面积。

综上，未来采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

3.3.3 含水层的影响和破坏预测评估

矿区周边 300m 无特殊保护文物古迹、自然保护区等特殊环境制约因素，矿山已开采多年，未发现周边一带的泉水点或井因采矿活动而水位突降、干枯现象，也无地表水漏失现象。矿山不存在地下水大量抽取情况，不会形成含水层疏干。

矿山开采影响范围内无地表水体，大气降水为矿床充水主要因素。矿山开采条件下，位于采区附近的溶洞裂隙水向采区汇集，以渗水或滴水形式流出采区。矿区地下水赋存于第四系残积层和较深部泥晶灰岩中，主要靠大气降水补给，受季节影响较大。矿山地势有利于大气降水快速自然排泄。评估区地下水位标高+98m，矿山最低开采标高+120m，矿山开采主要破坏了浅层松散土体孔隙含水层的结构，改变了地下水的入渗条件，对下游浅循环的地下水补迳排条件有一定的影响，使含水层连续性受到一定破坏。但未造成矿区周围含水层明显下降，未对周围生产、生活用水构成影响。

因此，未来采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻。

3.3.4 矿区水土环境污染预测评估

3.3.4.1 地下水水质污染预测评估

1、矿床充水：矿山开采影响范围内无地表水体，大气降水为矿床充水主要因素。

2、地下水径流与排泄：矿山开采条件下，位于采区附近的裂隙溶洞水向采场汇集，以渗水或滴水形式流入采坑。在采矿外排地下水过程中，地下水由采场向四周扩展。

3、矿山地下水的污染源主要有矿堆和采场淋滤水、采矿设备用水、防尘用水和生活废水。未来矿山开采时，一部分矿坑排水和废石场淋滤水将通过地表土体孔隙和岩石裂隙下渗补给地下水；另一部分将顺着地形坡度汇聚到冲沟内的溪沟向下游方向径流。采矿设备用水、防尘用水和生活废水较少，一般就近淋洒排放。由于矿岩本身不含有毒有害元素，污水除含有矿石成分外，无其它有毒成分，因此，采场淋滤水排入自然排泄系统导致地下水污染危险性小。矿山开采不需要选冶，不设置尾矿库，不存在选冶废水及尾矿库废水。矿山废水也不会对环境造成危害。未来矿山开采方式仍为露天开采，由于矿岩本身不含有毒有害元素，矿山开采不使用及产生有毒有害物质，污水除含有矿石成分外，无其它有毒成分。

综上，矿山污水经第四系渗入含水层，但由于开采损毁范围面积小，污水量少，地下水受影响范围较小。因此，矿山开采对矿区及周边地表水和地下水不会造成污染，对区域环境造成危害程度小。

3.3.4.2 土壤污染预测评估

矿山开采矿种为石灰岩矿，矿岩本身不含有毒有害元素，矿山开采对矿区及周边地表水和地下水不会造成污染，对区域环境造成危害程度小。因此，矿山采矿活动导致地下水和土壤污染地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.3.5 土地损毁预测评估

根据柳州市柳南区国土资源局提供的土地利用现状图，结合开发利用方案终了境界图，矿山开采结束时，新增破坏土地面积 55.5744h m²，矿山累计破坏土地面积 64.7144h m²(见下表 3-9、3-10)。

表 3-9 项目未来采矿新增损毁土地地类面积统计表 计量单位：h m²

场地名称	损毁类型	损毁程度	损毁时段	面积小计	一、二级地类	土地权属
					其他土地(12)	
					裸地(127)	
露天采场	挖损	重度	2019 年 6 月-2049 年 6 月	55.5744	55.5744	柳州市柳南区太阳村镇三湾村村委会
合计				55.5744	55.5744	

表 3-10 项目未来采矿损毁土地地类面积统计总表 计量单位：h m²

表 5-10 柳南区太阳村三湾村露天采场损毁土地面积统计汇总表								计量单位: m ²
场地名称	损毁类型	损毁程度	损毁时段	面积小计	一、二级地类			土地权属
					其他土地(12)	耕地(01)	草地(04)	柳南区太阳村镇三湾村村委会
					裸地(127)	旱地(013)	其它草地(043)	
露天采场 CK1	挖损	重度	2018 年 12 月 以前	64.2036	62.8102	0	1.3934	柳南区太阳村镇三湾村村委会
综合服务区	压占	轻度		0.1027	0.0201	0.0826	0	
进场道路及工业场地辅助用房	压占	轻度		0.4081	0.2626	0.1455	0	
合计				64.7144	63.0929	0.2281	1.3934	

由上可知，未来采矿活动总损毁面积 64.7144h m²，其中裸地 63.0929h m²、旱地 0.2281h m²、其它草地 1.3934h m²，因此，未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度严重。

3.3.6 预测评估小结

综上所述，预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等～大，危害程度小，危险性小～中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等~大，危害程度小，危险性小~中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重；采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；导致地下水和土壤污染的可能性小，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

3.3.6.1 矿山地质环境影响程度分级和范围

矿山地质环境影响预测评估，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的现状评估，对矿山地质环境影响作出的现状评估结果，矿山地质环境影响预测评估结果见表3-11。根据《技术要求》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预测评估结果，本矿山地质环境影响程度预测评估分区为严重区和较轻区(详见附图 2)。

表 3-11 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	影响程度级别
含水层	结构破坏	无	无	无	无
	地表水漏失	无	无	无	无
	疏干影响	无	无	无	无
	水质污染	评估区内的地下水	评估区地下水的 水质	矿山矿岩本身不含有毒有害元素,矿堆和采场淋滤水汇入自然排泄系统导致地下水污染地质灾害的危险性小。矿山生产生活产生的废水很少,影响范围小,对环境造成危害极小。	较轻
土地资源	矿山建设压占	进场道路及工业场地辅助用房	压占损毁地表植被及改变地形	压占:裸地 0.2827h m ² , 旱地 0.2281	严重
	矿山建设挖损	露天采场	挖损损毁地表植被及改变地形	挖损:裸地 62.8102h m ² 、其它草地 1.3934h m ² 。	
	地面变形损毁	无	无	无	无
	地质灾害损毁	无	无	无	无
	土壤污染损毁	无	无	无	无
	危岩(岩质崩塌)	采坑边坡	场地设备及现场作业人员	预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等~大,危害程度小,危险性小~中等;矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等~大,危害程度小,危险性小~中等。	严重
	采空区地面塌陷	无	无	无	无
	泥石流	无	无	无	
	岩溶塌陷	进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区	工业场地设备及现场作业人员	采矿活动引发岩溶塌陷地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。	较轻
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场	挖损损毁地表植被及改变地形	露天采场面积较大,开采深度较大,改变了原有地形,破坏了原有的植被,对微地貌改变较大,对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。	严重
		综合服务区	压占损毁地表植被,局部改变地形	破坏了一些植被,对微地貌改变中等,对原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻。	较轻
		进场道路及工业场地辅助用房	压占损毁地表植被,局部改变地形	破坏了一些植被,对微地貌改变较小,对原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻。	较轻
	自然保护区、人文、风景旅游区	无	无	无	无
	主要交通干线	无	无	无	无

3.3.6.2 各影响程度分级

矿山地质环境影响程度预测评估分区分为严重区和较轻区两个级别，详见附图 2 及下表 3-11。

严重区：为露天采场和进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区，面积 64.7144h m²。预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等～大，危害程度小，危险性小～中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等～大，危害程度小，危险性小～中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；导致地下水和土壤污染的可能性小，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

较轻区：评估区内除严重区以外的其它地区，面积 134.1698h m²。预测评估采矿活动引发的地质灾害弱发育，危险性小；采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻；采矿活动对含水层影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏程度较轻；采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。

表 3-12 矿山地质环境影响程度预测评估分区说明表

影响程度 分区	分布范 围	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重区 64.7144h m ²	露天采场、进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区	预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等～大，危害程度小，危险性小～中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等～大，危害程度小，危险性小～中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。未来采矿活动引发加剧或遭受的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度严重。	含水层结构未受破坏，未造成矿区及周围地表水体漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。矿山活动对含水层的影响和破坏程度较轻。	露天采场采矿活动对原生地形地貌影响和破坏程度严重；进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区对原生地形地貌影响和破坏程度较轻。	损毁土地总面积 67.7144h m ² ，其中裸地 63.0929h m ² ，旱地 0.2281 h m ² ，其它草地 1.3934 h m ² ，对土地资源破坏严重。
较轻区 134.1698h m ²	评估区内除严重区外的其他区域	未发现地质灾害，地质灾害弱发育。	没有采矿活动，对含水层的影响和破坏程度较轻。	未对地形地貌景观造成影响和破坏。	无损毁土地，对土地资源的影响和破坏程度较轻。

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 矿山地质环境保护治理分区

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。

治理分区具体原则为：根据《技术要求》附录 E 表 E.1，划分出地质环境影响程度等级；再根据《技术要求》附录 F(表 4-1)，划出地质环境保护与恢复治理分区。

表 4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

(2)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“矿山地质环境保护治理重点防治区(I)”、和“矿山地质环境保护治理一般防治区(III)”二个防治区。

4.1.2 分区评述

1、地质环境保护治理重点防治区(I)(面积 64.7144h m²)

主要为露天采场、进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区等范围及其影响地段，总面积约 64.7144h m²，占评估区总面积的 32.54%。综合评估为矿山地质环境影响程度为严重。

现状评估：现状矿山岩质崩塌地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；矿山现状地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重。矿山现状采矿对含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动致地下水和土壤污染的危险性小；对地形地貌景观影响和破坏严

重，对土地资源的影响和破坏较严重。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

预测评估：预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等~大，危害程度小，危险性小~中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等~大，危害程度小，危险性小~中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；导致地下水和土壤污染的可能性小，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

本方案部署的防治工程如下：

1)生产期：对于采场，开采过程中，严格按照技术规范和开发利用方案要求进行，严禁在坡脚从下到上进行掏挖，台阶工作台应保持平整，确保矿山开采安全性和可靠性；若发现危岩，应及时清除；着重加强坡顶、坡面的截水防渗工作，修建截排水沟，把大气降雨的地表水引排至采场外；设置安全警示标志，无关人员不得靠近开采边坡，以免发生意外；还要进行定期监测。

2)闭坑期：实施拆除临时拆除建(构)筑物、边坡修整、植被恢复工程及监测工程等恢复治理与复垦工作。开采结束后进行土地复垦，在采场内部修建截排水沟，对采场底部平台和台阶平台进行平整，台阶平台外侧修建浆砌石或干砌石拦土埂，之后按技术规范要求对以上场地进行复覆土，并种植植被。复垦结束后，还要进行2年的管护期，对防治工程设施和复垦植被进行管护。

3、地质环境保护治理一般防治区(III)(面积 134.1698h m²)

评估区内除重点防治区外的其它区域，面积 134.1698h m²。**现状评估**地质灾害弱发育，危险性小，采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻；采矿活动对含水层影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏程度较轻；采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。**预测评估**地质灾害弱发育，危险性小，采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻；采矿活动对含水层影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏程度较轻；采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。

主要采取防治措施:监测工程。

4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

复垦区为矿山生产建设损毁土地和永久性建设用地构成的区域。土地复垦责任范围为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。本矿山无永久性建设用地，故复垦区与复垦责任范围一致，依据对土地损毁分析及预测结果，总面积为64.7144h m²，均为项目损毁土地区域，即露天采场、进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区。各单元坐标见下表 4-2。

表 4-2 复垦区各单元拐点坐标

区域及面积	拐点编号	2000 国家大地坐标		拐点编号	2000 国家大地坐标	
露天采场 62.2036h m ²	J1	2693792.43	36628579.56	J43	2692966.03	36628696.77
	J2	2693858.29	36628486.55	J44	2692976.08	36628728.52
	J3	2693921.00	36628418.99	J45	2693009.95	36628767.15
	J4	2693951.04	36628460.22	J46	2693042.24	36628740.86
	J5	2694001.71	36628548.54	J47	2693073.46	36628733.98
	J6	2693991.47	36628640.68	J48	2693096.21	36628708.05
	J7	2694024.81	36628622.16	J49	2693117.91	36628666.25
	J8	2694040.15	36628625.33	J50	2693148.61	36628631.23
	J9	2694041.74	36628652.85	J51	2693239.09	36628544.98
	J10	2694094.66	36628665.19	J52	2693302.60	36628617.12
	J11	2694126.68	36628616.51	J53	2693325.64	36628606.96
	J12	2694148.39	36628544.36	J54	2693354.22	36628567.80
	J13	2694069.74	36628498.94	J55	2693373.67	36628550.05
	J14	2694035.35	36628467.71	J56	2693381.43	36628537.40
	J15	2694045.21	36628393.89	J57	2693396.38	36628519.60
	J16	2694121.15	36628301.99	J58	2693408.01	36628503.93
	J17	2694125.47	36628269.39	J59	2693417.58	36628488.81
	J18	2694121.43	36628232.92	J60	2693431.83	36628458.92
	J19	2694114.56	36628179.21	J61	2693447.91	36628426.41
	J20	2694094.71	36628142.43	J62	2693460.77	36628400.00
	J21	2694060.59	36628130.44	J63	2693469.62	36628377.88
	J22	2694026.46	36628061.38	J64	2693483.93	36628335.56
	J23	2693995.44	36628045.85	J65	2693514.74	36628290.36
	J24	2693935.11	36627925.20	J66	2693522.34	36628285.68
	J25	2693737.61	36627992.27	J67	2693551.23	36628277.17
	J26	2693676.76	36627969.51	J68	2693586.35	36628276.80
	J27	2693580.73	36628020.04	J69	2693613.15	36628287.31
	J28	2693535.75	36628024.80	J70	2693643.84	36628304.13
	J29	2693488.27	36628021.22	J71	2693654.58	36628311.31
	J30	2693317.35	36628047.59	J72	2693660.66	36628319.54
	J31	2693283.63	36628067.03	J73	2693661.85	36628326.21
	J32	2693094.13	36628091.06	J74	2693650.43	36628360.06
	J33	2692953.25	36628146.22	J75	2693648.71	36628367.47
	J34	2692852.05	36628197.24	J76	2693648.73	36628377.97
	J35	2692678.74	36628301.75	J77	2693651.09	36628388.22

区域及 面积	拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	J36	2692717.11	36628426.11	J78	2693655.13	36628399.84
	J37	2692826.92	36628510.95	J79	2693682.51	36628471.10
	J38	2692906.29	36628603.55	J80	2693699.48	36628497.57
	J39	2692940.62	36628594.46	J81	2693707.72	36628508.28
	J40	2692959.67	36628592.88	J82	2693716.23	36628516.32
	J41	2692973.83	36628609.76	J83	2693759.71	36628548.71
	J42	2692967.62	36628638.56	J84	2693776.88	36628562.83
进场道路 及工业场 地辅助用 房 0.4081h m ²	J1	2694110.23	36628315.20	J24	2694273.62	36628382.42
	J2	2694123.55	36628339.84	J25	2694249.83	36628384.72
	J3	2694145.70	36628360.76	J26	2694236.24	36628385.60
	J4	2694173.41	36628371.51	J27	2694225.25	36628385.60
	J5	2694209.89	36628378.26	J28	2694211.21	36628384.52
	J6	2694228.53	36628376.34	J29	2694196.19	36628383.24
	J7	2694242.66	36628366.02	J30	2694188.17	36628390.32
	J8	2694250.60	36628363.83	J31	2694172.82	36628388.29
	J9	2694254.34	36628363.20	J32	2694166.47	36628388.09
	J10	2694258.02	36628364.09	J33	2694158.48	36628385.54
	J11	2694275.25	36628348.60	J34	2694158.46	36628381.24
	J12	2694276.62	36628346.65	J35	2694144.45	36628366.66
	J13	2694278.37	36628345.70	J36	2694138.28	36628362.59
	J14	2694284.09	36628354.65	J37	2694129.67	36628370.52
	J15	2694291.40	36628358.74	J38	2694115.30	36628356.41
	J16	2694296.63	36628355.06	J39	2694111.19	36628350.27
	J17	2694300.86	36628359.72	J40	2694108.48	36628348.24
	J18	2694307.46	36628364.82	J41	2694110.51	36628344.54
	J19	2694314.34	36628367.81	J42	2694100.50	36628342.14
	J20	2694319.51	36628369.27	J43	2694093.96	36628342.06
	J21	2694320.33	36628375.54	J44	2694086.55	36628343.87
	J22	2694320.05	36628382.58	J45	2694110.23	36628315.20
	J23	2694301.19	36628381.59			
综合服务 区 0.1027h m ²	J1	36628369.27	2694319.51	J11	36628341.61	2694276.15
	J2	36628340.03	2694315.67	J12	36628345.70	2694278.37
	J3	36628341.60	2694309.26	J13	36628354.65	2694284.09
	J4	36628340.15	2694307.34	J14	36628358.74	2694291.40
	J5	36628338.46	2694302.57	J15	36628355.06	2694296.63
	J6	36628333.03	2694298.45	J16	36628359.72	2694300.86
	J7	36628313.99	2694306.70	J17	36628364.82	2694307.46
	J8	36628311.28	2694300.73	J18	36628367.81	2694314.34
	J9	36628330.42	2694292.47	J19	36628369.27	2694319.51
	J10	36628337.20	2694283.91			

5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

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

由前述可知，重点防治区内未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等～大，危害程度小，危险性小～中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等～大，危害程度小，危险性小～中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；导致地下水和土壤污染的可能性小，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。

针对崩塌地质灾害：矿山开采时，需严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求，按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏采，预留最终边坡，确保矿山开采安全，做好预防工作。并通过对高陡边坡进行削坡治理，形成自上而下形成台阶。同时布置地质灾害的宏观变形监测。

针对土地损毁和地形地貌景观破坏：拟对采场的台阶覆土植草，通过在边坡坡脚种植藤蔓植物和在台阶外缘砌筑种植槽种植藤蔓植物对采场边坡掩盖覆绿；对采场底平台覆土种草；对进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区进行砌体拆除，种草或复垦为旱地；同时布置土地损毁和植被复垦监测。

由于矿山引发岩溶塌陷地质灾害的危险性小，采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻，致地下水污染的危险性小。因此，针对以上问题，本方案不布置相关治理工程。

总体上，拟采取的治理工程措施简单可行，操作方便，矿山地质环境治理较容易。

5.1.2 经济可行性分析

本项目总投资 10722152.70 元，全部由摘牌企业承担支付。据《开发利用方案》，矿山需投资 14552.28 万元。年总生产费用 6775.2 万元，年销售收入 8964 万元，年利润总额 1164.67 万元，年净利润 873.5 万元，投资回收期 16.7 年，经济效益较显著。

项目总投资约占矿山总利润的 3.94%，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。

5.1.3 生态环境协调性分析

按本方案实施后，矿山可复垦土地面积 64.7144h m²，恢复土地类别为旱地、其他草地、。使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展，这样的环境基本维持原来的生态平衡，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长，使环境得到和谐、持续的发展。

5.2 矿区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

项目土地权属为柳州市柳南区太阳村镇三湾村村委会的集体土地。根据项目用地的已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测分析，复垦面积 64.7144h m²，，用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷。项目用地未占用基本农田(见农保图)，用地方式为生产临时用地。其中本项目损毁旱地的等级为 10 级，未来土地复垦质量应等于或优于 10 级。项目用地类、面积情况详见表 5-1。

表 5-1		矿山复垦区土地利用现状表			单位：h m²	
一级地类		二级地类		面积(h m²)	占总面积比例(%)	土地权属
12	其他土地	127	裸地	63.0929	97.50	柳州市柳南区太阳村镇三湾村村委会
01	耕地	013	旱地	0.2281	0.35	
04	草地	043	其它草地	1.3934	2.15	
合计				64.7144	100	

5.2.2 土地复垦适宜性评价

5.2.2.1 适宜性评价原则和依据

1、评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

(1)综合分析原则：待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，还要受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度和利用方式等，故复垦后土地质量状况是各种因素综合作用的结果。

(2)主导因素原则：在土地利用中，土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下，在综合分析的基础上，要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑，以消除这种因素的影响。

(3)综合效益原则：复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力，以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。

(4)农业用地优先原则：在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其复垦利用方向，一般情况下原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地，以贯彻保护农田的基本国策。

(5)复垦方向原则：复垦单元最终确定的复垦方向应符合柳州市土地利用总体规划和所涉及的土地权属人的意愿。

2、评价依据

(1)《农用地分等规程》(TD/T 1004-2003);

(2)《农用地定级规程》(TD/T 1005-2003);

(3)《土地复垦技术标准》(TD/T 1036-2013);

(4)《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);

(5)《第二次全国土壤普查技术规范》。

5.2.2.2 土地复垦适宜性评价技术路线

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。

5.2.2.3 评价单元划分

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，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异性；

(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，本方案对复垦区内的土地划分为以下 4 个评价单元：露天采场边坡、露天采场底部平台、进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区。

5.2.2.4 不同评价单元土地复垦适方向分析

根据土地损毁分析，本方案需复垦的土地为损毁的全部土地，即复垦责任范围。本项目的复垦方向按因地制宜的确定土地用途，并充分征求了土地权属人的意见，结合当地的土地规划、气候、农业种植条件和习惯，按照复垦原则，损毁土地复垦应当优先用于农业，复垦他用为辅。各单元复垦方向分析如下：

1、露天采场边坡复垦方向分析：开采结束时，形成的边坡高度最高为 150m，分台阶高度为 15m，最终边坡角 55°，该单元拟在开采台阶覆土撒播草籽复垦为其他草地，并在边坡坡脚种植藤蔓植物和在台阶外缘砌筑种植槽种植藤蔓植物对采场边坡掩盖覆绿。

2、采场底部平台复垦方向分析：原地类为裸地和其它草地。根据土地权属人意见及矿山复垦条件，损毁的裸地、其它草地区域拟复垦为其它草地，故该单元复垦利用方向为其他草地。

3、进场道路及工业场地辅助用房复垦方向分析：原地类为裸地、旱地，根据土地权属人意见及矿山复垦条件，拟将损毁地类为裸地的范围复垦为其它草地，损毁地类为旱地的范围复垦为旱地，故该单元复垦利用方向为其它草地、旱地。

4、综合服务区复垦方向分析：原地类为裸地、旱地，根据土地权属人意见及矿山复垦条件，拟将损毁地类为裸地的范围复垦为其它草地，损毁地类为旱地的范围复垦为旱地，故该单元复垦利用方向为其它草地、旱地。

5.2.2.5 初定复垦方向

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

矿区一带属岩溶峰林谷地地貌，现复垦区主要土地利用现状为旱地、其他草地和裸地，土壤资源较好，养分含量较高，自然状态植被生长茂密，植物种类较丰富。矿区开采局部损毁了矿区的土地资源和植被，改变了矿区的局部地貌，造成植被覆盖降低。据自然条件和原土地利用现状，损毁土地再利用以复垦为其他草地、旱地，改善项目区生态环境为主，注重防止水土流失。

2) 政策因素分析

根据相关规划，复垦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。综合复垦区土地利用现状，土地复垦方向主要为其他草地、旱地。

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属人和相关职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权属人希望通过项目区的土地复垦工作能够改善项目区生态环境。柳州市国土资源局核实当地的土地利用现状和权属后，提出项目区确定的复垦土地用途须大体符合土地利用总体规划，综合根据柳州市土地利用总体规划及复垦区实际情况，复垦方向为其他草地、旱地。

下文通过对各评价单元选择合适的指标和方法定量适应性评价后，最终确定项目区的土地复垦方向。

5.2.2.6 适宜性评价等级评定

1、评价方法的选择

采用极限条件法(即土地的适宜性及其等级是由所选定评价因子中某适宜性等级最小或限制性等级最大的单因子决定)对以上所评单元等进行宜林、宜草适宜性评价。

2、评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等级，适宜类分适宜和不适宜，适宜等级再继续分为一级、二级和三级。

3、评价因子等级标准的确定

矿区待复垦土地评价应选择一套既相互独立又相互补充的参评因素和主导因素。参评因素(或称因子)应该满足以下要求：一是可测性，即其因素是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即参评指标的增长或减少，标志着土地评价单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因素在任何条件下反映的质量持续稳定；四是独立性，即参评因素之间界限清楚，不相互重叠。造成土地损毁的原因不同，所选择的参评因素和主导因素也不同。

根据以上原则，结合项目区内实际状况和损毁土地的预测，确定评价因子为：地块坡度、表层质地、土层厚度、土壤有机质、周围土地利用现状、排水条件。根据相关规程和标准，结合矿区的实际情况，制定适宜性评价标准见表 5-2。

表 5-2 土地复垦主要限制因素的等级标准表

质量指标 \ 复垦地类		耕地	林地	草地
土壤侵蚀能力(以侵蚀沟占土地面积百分比评价)	<10%	一级	一级	一级
	11-30%	二级	一级	一级
	31-50%	三级	二级	二级
	>50%	不宜	三级	三级
污染程度	无	一级	一级	一级
	轻度	二级	二级	二级
	中度	三级	三级	三级
	重度	不宜	不宜	不宜
地形坡度(°)	<7	一级	一级	一级
	8-15	二级	一级	一级
	16-25	三级	二级	二级
	>25	不宜	三级	三级
土壤有机质(g/kg)	>10	一级	一级	一级
	10-6	二级	一级	一级
	<6	三级或不宜	二级或三级	二级或三级
土壤结构	壤土	一级	一级	一级
	粘土、沙壤土	二级	二级	二级
	重粘土、沙土	三级	三级	三级
	沙质土、砾质	不宜	不宜	不宜
pH 值	5≤pH≤9	一级	一级	一级
	1≤pH<5 或 9<pH≤14	二级	二级	二级
	pH<1 或 pH>14	三级	三级	三级
排水条件	偶尔淹没、排水好	一级	一级	一级
	季节性淹没、排水好	二级	二级	二级
	季节性长期淹没、排水差	三级	三级	三级或不宜
	长期淹没、排水差	不宜	不宜	不宜
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	一级	一级	一级
	灌溉条件差的干旱、半干旱土地	二级	二级	二级
有效土层厚度(cm)	>100	一级	一级	一级
	99-60	二级	一级	一级
	59-30	三级	一级	一级
	30-10	不宜	二级	二级
	<10	不宜	三级	三级

4、土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在复垦区土地质量调查的基础上，将复垦区各评价单元的土地性质与复垦土地主要

限制因素的耕地、林地、草地评价标准进行对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评因子决定该评价单元的土地适宜等级。并根据各评价单元主要限制因子，采取经济合理的复垦措施，对评价单元进行处理，使评价单元达到复垦标准。各参评单元土地性质详见表 5-3。

表 5-3 复垦区参评单元土地性质

土地权属	评价单元	地面坡度(°)	表层质地	土层厚度(cm)	土壤有机质含量(g/kg)	周围土地利用现状	排水条件
柳州市柳南区太阳村镇三湾村村委会	采场边坡	55°	岩石	0	0	不同	良好，不积水
	采场底部平台	0	岩石	0	0	不同	良好，不积水
	进场道路及工业场地辅助用房	2~3°	岩石、含碎石粘土	0 或>50	0 或<6	相同	良好，不积水
	综合服务区	1~2°	含碎石粘土	>50	<6	相同	良好，不积水

根据以上选定评价因子，将项目区各评价单元的土地性质与评价标准进行比较，并根据各采区主要限制因子，采取经济合理的复垦措施，对评价区域进行处理，使评价单元达到复垦标准，最终得出土地复垦适宜性评价结果。各评价单元土地适宜性评价结果见表 5-4。

表 5-4 复垦区各评价单元土地复垦适宜性评价结果

土地权属	评价单元	适宜用途			主要限制因子	主要措施
		耕地	林地	其它草地		
柳州市柳南区太阳村镇三湾村村委会	采场边坡	不宜	不宜	不适宜	边坡坡度、土层厚度	回填土，种植爬山虎复绿
	采场底部平台	不宜	不宜	不适宜	土层厚度	回填土
	进场道路及工业场地辅助用房	不宜	不宜	不适宜	土层厚度	回填土
	综合服务区	不宜	不宜	不适宜	土层厚度	回填土

5.2.2.7 最终确定复垦方向

最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素，即综合考虑生态环境、政策因素、土地利用总体规划及土地权属人的建议以确定该矿山各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

1、露天采场边坡：该单元土地利用类型为裸地，适宜性评价结果显示，受土层厚度和边坡坡度限制，该单元不宜复垦为耕地、林地和草地。根据矿山实际情况以及“占一补一”原则，拟在开采台阶回填表土撒播结蒠草草籽，复垦为其他草地，在边坡坡脚种植滕蔓植物和在台阶外缘砌筑种植槽种植滕蔓植物对采场边坡掩盖覆绿。

2、露天采场底部平台：该单元土地利用类型为裸地和其它草地，适宜性评价结果显示，受土层厚度、土壤有机质主控因素限制，该单元不宜复垦为耕地、林地和草地。根据矿山实际情况以及“占一补一”原则，拟在底部平台回填表土，复垦为其他草地；最终确定该单元复垦为其他草地。

3、进场道路及工业场地辅助用房：该单元土地利用类型为裸地、旱地，适宜性评价结果显示，受土层厚度、土壤有机质主控因素限制，该单元不宜复垦为耕地、林地和草地。根据矿山实际情况以及“占一补一”原则，拟在破坏裸地区域回填土，撒播结筭草草籽，复垦为其他草地。在破坏旱地区域进行土地翻耕、土壤培肥后撒播蝴蝶豆，复垦为旱地；

4、综合服务区：该单元土地利用类型为裸地、旱地，适宜性评价结果显示，受土层厚度、土壤有机质主控因素限制，该单元不宜复垦为耕地、林地和草地。根据矿山实际情况以及“占一补一”原则，拟在破坏裸地区域回填土，撒播结筭草草籽，复垦为其他草地。在破坏旱地区域进行土地翻耕、土壤培肥后撒播蝴蝶豆，复垦为旱地；

根据上述评价单元的最终复垦方向，各评价单元土地复垦利用方向汇总详见表 5-5。

表 5-5 土地复垦利用方向汇总表

土地权属	序号	复垦单元名称	复垦利用方向(二级地类)	
			名称	复垦面积 hm ²
柳州市柳南区太阳村镇三湾村村委会	1	采场边坡	开采台阶覆土撒播结筭草草籽，边坡底部种植爬山虎复绿	
	2	采场底部平台	其他草地	49.1764
	3	进场道路及工业场地辅助用房	其他草地、旱地	0.2626、0.1455
	4	综合服务区	其他草地、旱地	0.0201、0.0826
	合计			49.6872

5.2.3 水土资源平衡分析

5.2.3.1 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。

5.2.3.2 表土供求平衡分析

1、表土需求量计算

根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为旱地、其他草地，表土需求量计算如下：

(1) 复垦旱地所需表土：位于综合服务区、进场道路及工业场地辅助用房，复垦面积 0.2281h m²，回填表土厚度 50cm，需回填表土量 1140.5m³；

(2) 复垦其他草地所需表土：位于采场底部平台、综合服务区、进场道路及工业场地辅助用房，复垦面积 49.4591h m²，回填表土厚度 20cm，需回填表土量 98918.2m³；

(3) 露天采场边坡区域所需表土：覆土面积 6.8879h m²，覆土厚度 20cm，需回填表土量 13775.8m³。

经计算，所需表土总量为 113834.5m³。

2、表土可供量计算

以往开采过程中，矿山企业现用地范围内皆将原地面表土清除，目前矿山未收集表土。如前所述，山坡表面及岩石裂隙中土层厚 0~0.5m(平均 0.2m)。未来矿山开采时，收集砾石含量≤5%泥料用于种草。未来矿山开采露天采场新增损毁面积为 55.5744h m²。则可收集表土为 55.5744×10000×0.20=111148.8m³，考虑运输过程中约损失 5%，则可用表土约 105591.36m³。

3、表土供求平衡分析

以上可知，可用表土量小于表土需求量，未来矿山复垦需外运客土。经实地考察，柳州市太阳村镇多处区域正进行开发，可提供较多表土。因此，本方案拟从柳州市太阳村镇外运未受污染土壤，考虑运输损失量 5%，总外运土方量 8656m³，运距≤8km。

5.2.4 土地复垦质量要求

本复垦标以《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)为基础，结合广西地方标准《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892—2012)。

1、旱地技术标准：

- (1)有效土层厚度≥0.5m；
- (2)土壤 pH 值 5.0—8.0；
- (3)经过场地平整，坡度不超过 5°；
- (4)耕(表)层石砾量≤10%；
- (5)土壤有机质 15~20g/kg；
- (6)能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；
- (7)具有生态稳定性和自我维持力。

2、草地技术标准：

- (1)有效土层厚度≥0.2m；
- (2)土壤 pH 值 5.0—8.0；
- (3)经过场地平整，坡度不超过 35°；

- (4)耕(表)层石砾量 $\leq 20\%$;
- (5)土壤有机质 5~10g/kg;
- (6)排水设施满足场地要求, 防洪标准为 10 年一遇;
- (7)有控制水土流失措施, 边坡宜植被保护;
- (8)三年后覆盖率 85%以上;

6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

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“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“谁损毁，谁复垦”，“边生产，边建设，边复垦”，“坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”，“复垦的土地应当优先用于农业”等原则。

坚持科学发展，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。

6.1.2 主要预防工程

由前述可知，矿山采矿活动引发加剧和遭受的地质灾害主要有崩塌、不稳定斜坡和岩溶塌陷。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。拟采取以下预防措施：

1、崩塌预防措施：

①在存在崩塌隐患的区域采矿，每开采完一级台阶即对产生的危岩浮石进行清理，并张拉防护网，同时采取避让措施。

②采矿产生的废弃碴回填采坑。

③采矿时需严格按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，严禁在坡脚从下到上进行掏采，预留最终边坡角，确保矿山开采安全。

④定期对评估区内边坡进行巡视监测。做好各高陡边坡巡视及边坡安全监测预警工作，降雨及暴雨期间要加强巡察和监测，发现异常及时采取措施并撤离人员设备，保证人员的生命及设备安全；若出现崩塌、滑坡迹象，对不稳定区块采取清除或加固措施；对于堆放废渣和表土，也应控制合理的堆放高度和坡角。

2、不稳定斜坡预防措施：

①矿山生产过程中，要严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。严格按照设计部门设计的矿山开发利用方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏挖。矿山后期开采必须严格按照矿山开发利用方案合理开采，开采台阶、台阶高度、台阶坡面角、平台有效宽度、以及采场最终边坡角必须符合要求。在存在不稳定斜坡崩塌隐患的区域采矿，要消除隐患或采取避让措施，预防大规模崩塌地质灾害的发生，同时做好监测预警工作。按照规

范要求由矿山安全员和工作人员及时清除采矿过程中产生的松散岩体，确保矿山开采安全性和可靠性；还应该特别注意巡视及边坡监测，降雨、暴雨期间要加强巡查，发现异常及时采取措施撤离人员设备，保证人员的生命及设备安全。

②对于采场所形成的工作帮边坡，应严格按开发利用方案要求控制最终坡角，同时做好对边坡的监测预警工作，若发现有危及过往人员人身安全的崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患时，应对边坡采取有效的人工加固或清除措施，所需费用都要求列入矿山安全费，不作为本方案预防和治理费用。

③在开采过程中，采场不断开采出现的新边坡均属潜在不稳定斜坡崩塌较易发区段。边坡易受上方坡面汇水冲刷，对此应着重加强坡面的截水防渗工作；此外还应设置安全警示标志，无关人员不得进入上述开采边坡附近。

④矿山应制定相应的安全生产措施，配备专职安全员负责安全生产，严禁违章不合理的开采，并且成立有相应的事故应急机制。

⑤鉴于采场形成的高陡边坡，边坡稳定性影响因素众多。因此，建议在边坡坡顶、潜在崩塌方向及其影响的范围内，禁止规划建设房屋、道路等相关人类活动工程，以免危及人身安全和造成财产损失。

3、岩溶塌陷预防措施：

主要是对各单元进行监测。

4、采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。因此，本方案不布置相关治理工程。

5、矿区地形地貌景观破坏的预防措施：

①开采过程中根据矿山生产实际情况，调整和优化开采方案，尽量避免或少破坏耕地。

②废弃物安置尽可能堆放于已损毁区，减少对地形地貌的破坏。

③根据掘进计划，尽可能边开采边治理，及时恢复植被。

6、土地损毁的预防措施：

按照本项目的生产特点，统一规划，合理安排复垦工作计划。本项目在确定复垦方向时，参照当地土地利用总体规划，做好与当地土地利用总体规划的衔接。在尽量将损毁的土地恢复为原貌的基础上，优先复垦为农用地。

6.1.3 工程量

预防工程主要有弃碴回填采坑、削坡、清除危岩、清理坡面浮石等工程，该工程始终贯穿采矿全程，属于采矿主体工程，不计入本方案工程量。

6.2 地质环境治理工程设计

6.2.1 目标任务

1、总体目标

通过开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，最大限度地避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害；减少矿山开采对含水层、土地资源和地形地貌景观的影响，最大限度地修复矿山地质环境和生态环境，达到保护和恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的。规范采矿活动，实现资源开发利用与地方经济建设和自然生态环境协调发展。

2、任务

(1)生产期目标及任务

- 1)采场边坡和表土场等崩塌地质灾害监测工程；
- 2)露天采场土地资源及地形地貌景观等监测工程；
- 3)采矿活动区的岩溶塌陷监测。

(2)矿山闭坑后的目标及任务：

- 1)完成露天采场的恢复治理，恢复植被；
- 2)工业场地辅助用房、综合服务区域建筑物拆除；
- 3)恢复治理单元的监测工程。

6.2.2 地质灾害治理工程

6.2.2.1 崩塌防治工程

1、基本情况

根据矿山《矿产资源开发利用方案》及生产掘进计划，在采矿活动中将逐渐形成多级工作台阶，台阶坡度 70° ，高度 15m。矿山采矿终了时后，将形成+120m 的平台，最大边坡高度 150m。根据地质灾害现状和预测结果，预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等～大，危害程度小，危险性小～中等；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等～大，危害程度小，危险性小～中等。

2、防治措施

①矿山建设、生产过程中，要严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏采，确保矿山开采安全性和可靠性。

②预测采矿引发或加剧 6 号边坡发生崩塌地质灾害的可能性大, 预计产生崩塌、滑坡规模较小, 一般 $20\sim 200\text{m}^3$, 崩塌方向主要为采场底部, 边坡岩体与底部平台的高差约小于 95m , 坡度 55° , 岩体可能崩落的平面距离约 190m , 危害对象为采场下方工作人员和附近过往的人员车辆($3\sim 8$ 人), 可能直接经济损失 <100 万元。需要对崩塌危岩进行清除, 才能进行开采。治理措施: 对崩塌边坡岩体采用挖掘机机械清除, 然后用炮锤进行破碎后形成各类型的碎石料堆放在工业场地的临时堆放场上, 而后对外进行销售。

③现状边坡上方虽无明显较大的边坡岩体, 但大部分开采面上均分布较松散、块径约 $10\sim 30\text{cm}$ 的边坡岩体, 因此在矿山开采前, 还需对形成的开采边坡中较松散处进行危岩清理, 才能进行下一步开采工作, 较松散处主要位于矿区 2 号边坡的边坡上, 面积约为 0.1448h m^2 , 清理标准 $1\text{m}^3/30\text{ m}^2$, 则清理石方共 48.27m^3 。

④对采场边坡顶部的浮石进行, 或采取相应加固措施。定期对评估区内自然山坡和人工边坡进行巡视监测。监测工程量详见“监测工程”章节。采矿过程中清除、清理坡面为矿山主体工程的一部份, 工作量计入主体工程, 不计入恢复治理和土地复垦工作量。

⑤由于未来可开采收集的表土量较多, 集中堆放于表土场内, 采用浆砌石挡墙防护, 并在表土层撒播草籽; 对矿石堆边坡应及时采用挖机整形。

以上措施均为采矿过程中需实施的措施, 主要为采矿主体工程, 不列入治理费用。

6.2.2.2 岩溶塌陷防治工程

根据矿山地质环境影响预测评估结果, 采矿活动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, 本方案主要设计在各区域设置监测点进行监测。

6.2.3 含水层破坏治理工程

根据地质环境影响预测评估结果, 矿山开采层位在地下水位和基准面之上, 采矿工程活动对含水层的影响和破坏程度较小, 本方案不专门布置针对含水层的防治工程。

6.2.4 水土环境污染治理工程

根据矿山地质环境影响预测评估结果, 矿山开采导致地下水污染的可能性小, 危害程度小, 危险性小, 本方案不专门布置水土环境污染治理工程。

6.2.5 地形地貌景观破坏治理工程

矿山采矿活动改变地形形态和破坏地表植被, 对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。针对上述问题, 拟采取如下措施进行防治。

1、露天采场台阶: 拟在各开采台阶覆土 0.2m 并撒播草籽复绿, 覆土面积 6.8879h m^2 , 覆土量 13775.8m^3 , 撒播草籽总量为 $6.8879\times 20=137.758\text{kg}$ 。

2、露天采场边坡：拟并在边坡坡脚种植藤蔓植物和在台阶外缘砌筑种植槽种植藤蔓植物对采场边坡掩盖覆绿，种植线总长度 16045m。爬山虎种植密度为 4 株/m，需种植爬山虎 64180 株。拟在各开采台阶外缘砌筑浆砌石挡墙，挡墙宽、高均为 0.3m，则砌筑工程量为 $16045 \times 0.3 \times 0.3 = 1444.05 \text{m}^3$ 。

3、表土场：未来开采收集的表土集中堆放于矿区东北面表土场内，总堆场面积约 2.0782h m^2 。开采期拟在表土场东西两面砌筑浆砌石挡墙防护，总长度约 200m，挡墙高度约 6m，顶宽 1m，底宽 2.5m，总砌筑量 $0.5 \times (1.5+3) \times 6 \times 200 = 2700 \text{m}^3$ ，采用 M7.5 浆砌片石砌筑。使用期间在表土表面撒播草籽，草籽选用结缕草。挡墙断面图见图 6-1。

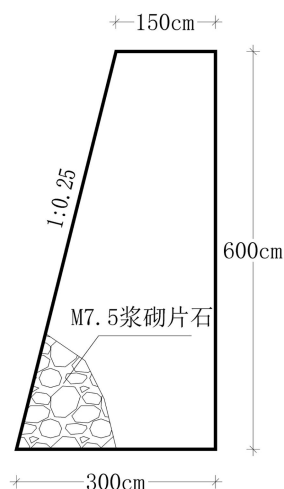


图 6-1 挡土墙断面图

4、修建截排水沟：为避免雨水冲刷露天采场边坡、堆料场边坡、工作区上方边坡破坏其稳定性，引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，设计在露天采场、综合服务区及工业场地辅助用房、表土场、矿山道路四周修建截水沟，目前矿山已在工作区上方开挖有截水沟，但由于截水沟为土质结构，堵塞不贯通，需重新并补修工作区上方截水沟。

截水沟设计流量即是截水沟所控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量，水力计算按照《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)，采用明渠均匀流的计算公式：

截水沟的最大排水流量公式：

$$Q_P = \varphi S_P F$$

式中：

Q_P ——设计频率地表水汇流量(m^3/s)；

φ ——当地径流系数(当地的径流系数取值为 0.50)

S_P ——设计降雨强度(m/s)，

F ——汇水面积(m^2)

场地的汇水面积及计算得各场地截水沟设计流量见表 6-2。

根据流量计算截水沟过水断面：

湿周长： $X=b+s$

b —沟底宽

S —斜坡长

水力半径： $R=W/X$

W —过水断面

沟床糙率： $n=0.01$

纵向坡降： $i=0.2$

谢水系数： $C=R^{1/6}/n$

流速： $v=C(Ri)^{1/2}$

流量： $Q=W\times V$

查得当地 10 年一遇最大降雨量为 73.5mm/h，则计算得：露天采场截水沟最大流量 3.2795m³/s；综合服务区及工业场地辅助用房截水沟最大流量 1.0492m³/s；矿山道路截水沟最大流量 1.3741m³/s；表土场截水沟最大流量.8055m³/s。设计将地周边地表水引至下方沉淀池，最后排入下游。

经测算，截水沟总长度 3160m，截水沟断面规格参照图 6-2，截水沟采用梯形断面，采用挖方截水沟，沟壁采用 M7.5 砂浆抹面，抹面厚度 2.0cm。截水沟水力计算及设计参数见表 6-1、6-2，截水沟工程量见表 6-3。

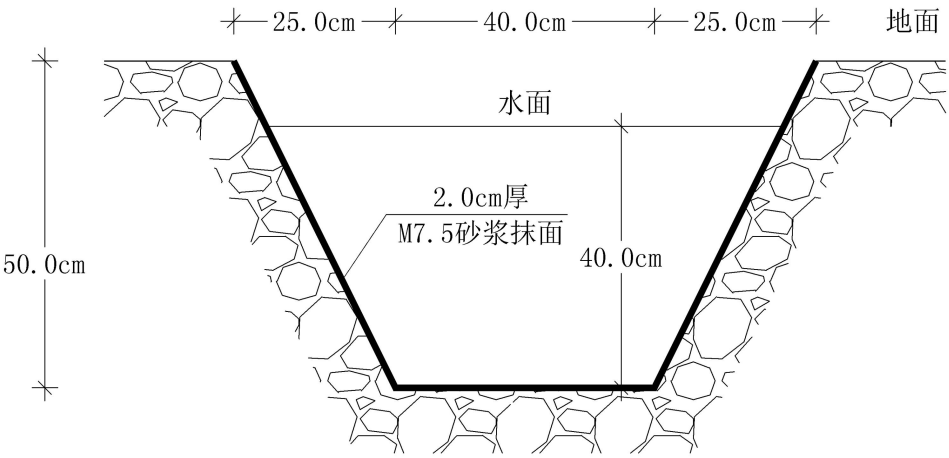


图 6-2 截水沟断面图

表 6-1 截水沟水力计算表

截水沟名称	底宽	水深	边坡系数	渠床糙率	纵向坡降	断面积	斜坡长	湿周长	水力半径	谢才系数	流速	流量
	b	h	m	n	i	$V=b \times h+m \times \sqrt{h}$	$S=\frac{2h(1+m^2)^{1/2}}{b+S}$	$X=b+S$	$R=\frac{h}{w/x}$	$C=\frac{R^{1/6}}{n}$	$v=\frac{C(Ri)^{1/2}}{C(Ri)^{1/2}}$	$Q=W \times V$
截水沟	0.4	0.4	0.5	0.01	0.2	0.24	0.89	1.29	0.19	75.82	14.78	3.55

表 6-2 截水沟设计参数表

场地名称	集雨 面积 (k m²)	单股 洪峰 流量(m³/s)	设计 流量 (m³/s)	截排水沟截面								
				底宽 b (m)	顶宽 (m)	水深 h (m)	沟深 H (m)	边坡 系数	水沟 断面 面积 (m²)	砌体 厚度 (m)	挖土 断面 (m²)	浆砌 断面 (m²)
露天采场	0.321	3.28	3.55	0.4	0.9	0.4	0.5	0.5	0.325	/	0.325	/
综合服务区及工业 场地辅助用房	0.1027	1.05	3.55	0.4	0.9	0.4	0.5	0.5	0.325	/	0.325	/
矿山道路	0.1345	1.37	3.55	0.4	0.9	0.4	0.5	0.5	0.325	/	0.325	/
表土场	0.2746	2.81	3.55	0.4	0.9	0.4	0.5	0.5	0.325	/	0.325	/

6.2.6 矿山地质环境治理工程量汇总

矿山地质环境治理工程量见下表 6-3。

表 6-3 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	治理工程项目	单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段：生产期(2019 年 6 月至 2048 年 6 月，共 29 年)				
(一)	治理工程				
1	表土场治理工程				
(1)	表土场周围砌浆砌石挡墙	100m ³	27.0	等于挡墙长度×挡墙截面积	
(2)	表土场表土撒播草籽（撒播结荚草）	h m ²	2.0782	表土场面积	
2	排水工程				
(1)	开挖土方	100m ³	10.27	截水沟长度(3160m)×断面积(0.325 m ²)	
(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	1264	截水沟长(3160m)×底宽(0.4m)	
(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	3539.2	截水沟长(3160m)×侧壁宽(0.56m)×2	
二	第二阶段：治理复垦期(2048 年 6 月至 2049 年 6 月，共 1.0 年)				
(一)	治理工程				
1	采场边坡治理工程				
(1)	台阶外侧砌筑小挡墙	100m ³	14.4405	等于小挡墙长度×挡墙截面积(0.09m ³)	
(2)	台阶平台表土回填	100m ³	137.758	等于台阶面积×覆土厚度	
(3)	采场边坡种植爬山虎	100 株	641.80	台阶内外两侧按 4 株/m	
(4)	采场台阶平台撒播草籽	h m ²	6.8879	等于采场台阶平台面积	

6.3 矿区土地复垦工程

6.3.1 目标任务

1、总体目标

依据土地复垦适宜性评价结果，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。

2、具体目标及任务

(1)生产期目标及任务

生产期完成表土收集堆放和拦挡工程。

(2)矿山闭坑后的目标及任务

①完成露天采场、工业场地的植被恢复工程；

②土地复垦单元的监测管护工程；

③矿山公路保留为农村道路，方便村民耕种。

矿区土地复垦前后地类面积对比见下表 6-4。

表 6-4 矿区土地复垦前后地类面积对比表 计量单位: h m²

土地 权属	场地名称 地类		露天采场		进场道路及工业 场地辅助用房		综合服务区		合计		面积增减
			损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	
	一级地类	二级地类									
柳州市 柳南区 太阳村 镇三湾 村村委会	其他土地 (12)	裸地(127)	62.8102	47.783	0.2626	0.2626	0.0201	0.0201	63.0929	48.0657	-15.0272
	耕地(01)	旱地(013)	0	0	0.1455	0.1455	0.0826	0.0826	0.2281	0.2281	
	草地(04)	其他草地 (043)	1.3934	1.3934	0	0	0	0	1.3934	1.3934	
损毁合计			64.2036		0.4081		0.1027		64.7144		
复垦合计			49.1764		0.4081		0.1027		49.6872		
复垦率(%)			76.78								
注 1：复垦率未达到 100%是因为露天采场边坡坡度 55°大于 35°，不计入复垦面积。											

6.3.2 土地复垦工程设计

根据所确定的土地复垦方向及质量要求,针对不同土地复垦单元不同措施进行复垦工程设计。将露天采场底部平台、进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区 3 个损毁单元进行土地复垦工程设计,表土收集、回填亦归为土地复垦。

1、露天采场底部平台

露天采场底部平台共损毁土地面积 49.1764h m²,损毁裸地 47.783h m²,损毁其它草地 1.3934h m²,损毁方式为挖损。矿山开采结束后,拟在损毁裸地、其它草地区域回填 0.2m 表土,撒播结筭草草籽,复垦为其他草地,撒播标准为 20kg/h m²;露天采场内的表土场挡土墙拆除,总拆除量 2700m³。露天采场底部平台复垦工程量见下表 6-5。

表 6-5 露天采场底部平台土地复垦工程量

单元名称	覆土量(m ³)	撒播结筭草(h m ²)	砌体拆除(m ³)
露天采场底部平台(表土场挡土墙)	98352.8	49.1764	2700

2、进场道路及工业场地辅助用房

进场道路及工业场地辅助用房共损毁土地面积 0.4081h m²,损毁地类为裸地、旱地,损毁方式为压占,拟在损毁裸地区域回填 0.2m 表土,撒播结筭草草籽,复垦为其他草地,撒播标准为 20kg/h m²;在损毁旱地区域回填 0.5m 表土,进行土地翻耕、培肥,撒播蝴蝶豆复垦为旱地,培肥标准为 150kg/h m²,撒播蝴蝶豆标准为 30kg/h m²;

开采结束后,拟将该区域内设备、建筑物进行拆除,总拆除量 1000m³。进场道路及工业场地辅助用房复垦工程量见下表 6-6。

表 6-6 进场道路及工业场地辅助用房土地复垦工程量

单元名称	覆土量(m ³)	土地翻耕(h m ²)	土地培肥(kg)	撒播蝴蝶豆(h m ²)	撒播结筭草(h m ²)	砌体拆除(m ³)
进场道路及工业场地辅助用房	1252.7	0.1455	21.825	0.1455	0.2626	1000

3、综合服务区

综合服务区共损毁土地面积 0.1027h m²,损毁地类为裸地、旱地,损毁方式为压占,拟在损毁裸地区域回填 0.2m 表土,撒播结筭草草籽,复垦为其他草地,撒播标准为 20kg/h m²;在损毁旱地区域回填 0.5m 表土,进行土地翻耕、培肥,撒播蝴蝶豆复垦为旱地,培肥标准为 150kg/h m²,撒播蝴蝶豆标准为 30kg/h m²;开采结束后,拟将该区域建筑物进行拆除。综合服务区复垦工程量见下表 6-7。

表 6-7 综合服务区土地复垦工程量

单元名称	覆土量(m ³)	土地翻耕(h m ²)	土地培肥(kg)	撒播蝴蝶豆(h m ²)	撒播结筭草(h m ²)	砌体拆除(m ³)
综合服务区	453.2	0.0826	12.39	0.0826	0.0201	150

4、土方工程

据 5.2.3.2 节计算，该矿山表土收集量为 111148.8m³，考虑运输损失量 2%，可用表土量约为 105591.36m³，矿山复垦需求表土 113834.5m³，收集到的表土不能满足复垦需求，需要外运土方，拟从柳州市太阳村镇外运，考虑运输损失量 5%，总外运土方量 8656m³，运距≤8km。外运土方安排在前三年完成，收集的表土堆放于表土场内，使用期间在表土表面撒播草籽，草籽选用结荚草。

6.3.3 矿区土地复垦工程量汇总

矿区土地复垦工程量汇总见下表 6-8。

表 6-8 矿区土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段：生产期(2019 年 6 月至 2048 年 6 月，共 29 年)				
1	表土外运	100m ³	86.56	复垦所需表土量-拟收集表土量	
2	表土收集	100m ³	1055.9136	拟损毁面积×表土厚度	
二	第二阶段：治理复垦期(2048 年 6 月至 2049 年 6 月，共 1.0 年)				
1	砌体拆除	100m ³	38.5	综合服务区和进场道路及工业场地辅助用房、表土场挡土墙方量等	
2	表土回填	100m ³	1000.58	复垦旱地、其他草地面积内覆土	
3	土地翻耕	h m ²	0.2281	复垦为旱地区域	
4	土壤培肥	100kg	0.3422	复垦为旱地区域	
5	撒播蝴蝶豆	h m ²	0.2281	复垦为旱地区域	
6	撒播结荚草	h m ²	49.4591	复垦其他草地区域	

6.4 矿山地质环境监测

6.4.1 目标任务

(一)总体目标

为加强矿山地质环境有效监管，准确掌握矿山地质环境动态变化情况，建立矿山地质环境监测体系，为矿山地质灾害防治、避免和减轻地质灾害造成的损失，维护人民生命财产安全，促进矿山的可持续发展提供依据。

(二)主要任务

- 1、建立矿山企业地质环境监测网络；
- 2、定期开展监测工作，监控矿山地质环境、地下水动态变化趋势。

6.4.2 地质灾害监测

本矿山位于侵蚀溶蚀峰林谷地地貌区，采用露天开采，对地质环境影响的地表工程点主要建设于山体斜坡或谷地段，有一定高度切坡或堆坡，本矿山可能产生的地质灾害主要有崩塌和岩溶塌陷；可能发生地质灾害工程段主要为露天采场、进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区。矿山对上述地质环境问题进行工程防治的同时需进行监测。

故矿山地质灾害监测的对象主要为露天采场、进场道路及工业场地辅助用房、综合服务区。

1、监测点的布设

崩塌、岩溶塌陷监测点及编织袋挡墙稳定性监测点：布置在露天采场(8个)、进场道路及工业场地辅助用房(1个)、综合服务区(1个)，共10个。

2、监测内容

(1)位移监测：主要通过人工巡视，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，及时发现地面开裂、塌陷，边坡鼓胀、挡墙开裂、渗漏等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。

3、监测方法

监测方法为人工巡视观测。

4、监测频率

位移监测频率：每次2人，观测1天，雨季(4月~9月)监测频率2次/月，旱季(10月~次年3月)监测频率1次/月，平均18次/年。

宏观变形监测频率：每次2人，观测1天，雨季(4月~9月)监测频率2次/月，旱季(10月~次年3月)监测频率1次/月，平均18次/年。

5、监测时限

崩塌监测时间为2019年6月至2048年6月，共29年。岩溶塌陷监测时间为2019年6月至2051年6月，共32年。

6.4.3 含水层监测

根据矿山地质环境影响预测评估结果，矿山开采层位在地下水位之上，矿山开采矿种为建筑石料用灰岩，矿岩本身不含有毒有害元素，矿堆和采场淋滤水对含水层影响小，采矿工程活动对含水层的影响和破坏程度较小。本方案不布置含水层监测工程。

6.4.4 地形地貌景观监测

矿山为大型露天采矿场，地形地貌景观监测并入土地损毁监测中，记录各场地损毁范围和面积等，不在单独分项划入治理工程。

6.4.5 主要工程量

综上，矿山地质环境监测工程量汇总如下表6-9：

表 6-9 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段：生产期(2019 年 6 月至 2048 年 6 月，共 29 年)				
一	矿山地质环境监测工程				
1	地质灾害监测（崩塌、不稳定斜坡、岩溶塌陷）	工.日	522	平均 18 次/年，监测 29 年	治理工程
二	第二阶段(复垦及管护期 3 年)：2048.6~2051.6				
2	地质灾害监测（岩溶塌陷）	工.日	54	平均 18 次/年，监测 3 年	治理工程

6.5 矿区土地复垦监测和管护

6.5.1 目标任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合整治、矿山生态环境恢复与重建、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料和依据。

具体工作任务包括以下几个方面：(1)开展矿山的地质环境监测和区域集中开采区或群采点矿山地质环境监测；(2)矿山地质环境质量评价与预测；(3)提出矿山地质环境管理控制措施以及矿山地质环境综合治理对策建议。

6.5.2 措施和内容

6.5.2.1 矿区土地复垦监测

土地复垦主要监测内容有复垦区土地损毁监测、土样检测、复垦效果监测和配套设施监测。

1、监测区分区原则：利用土地复垦方案附图中的土地损毁现状及预测图为底图，每个土地损毁单元为一个监测区。

2、监测方法：采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测。

3、基准点的布设和建立。在露天采场北部和南部各设置 1 个水准基准点，采用二等水准准确测定其高程，对控制点应定期监测其稳定性。

4、监测人员及频率。委托有资质的单位专业人员定时监测。基准点监测频率为每年 1 次。观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

5、监测期限：本矿山开采年限为 29 年，2019 年 6 月至 2048 年 6 月。

6.5.2.2 复垦效果监测

1、复垦地类监测

利用土地复垦方案中的土地复垦规划图为底图，每个土地复垦单元为一个监测区，

监测人员对监测区复垦地类、面积、地面坡度、有效土层厚度、土壤石砾量等进行监测。监测频率每年 1 次，设置 4 个监测点，监测期为 2 年，共 2 次。

2、植被恢复监测

监测内容为草的种植密度、高度、成活率、郁闭度等。监测方法为样方随机调查法。在复垦规划的服务年限内，每年监测 1 次，设置 4 个监测点，持续监测 2 年，共 2 次。

6.5.2.3 管护工程设计

1、管护对象：

本项目主要针对复垦为撒播的结缕草采取植被管护措施。管护面积为 49.4591h m²。

2、管护措施：

(1)水分及养分管理：在幼林时期以防旱施肥为主。

(2)林木密度调控：抚育工作的主要任务是人为干涉，调节树种关系，保证松树的健康成长，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

(3)林木更新：按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。

(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。

3、管护方法：采取人工巡视

4、管护时间：为 2 年，即复垦结束后 2 年，预计 2049 年 6 月~2051 年 6 月。

5、管护频率：一年 2 次，1 人·每次。巡视工程量为 4 人·次。

6.5.3 主要工程量

综上，矿区土地复垦监测和管护工程量汇总如下表 6-10：

表 6-10 矿区土地复垦监测和管护工程量汇总表

工程名称	监测(管护)对象	工作方法	计算方法	工程量
生产期:2019 年 6 月~2048 年 6 月				
土地损毁监测	复垦区	采用全站仪人工实地测量。监测频率为每年 1 次，测量精度不小于 1:500	按测量面积计算	64.7144×29 =1876.7176h m ²
管护期: 2048 年 6 月~2051 年 6 月				
复垦地类监测	复垦区各地类	人工巡视	每年巡视次数×监测年限	2 次
植被恢复监测	草地	人工巡视	每年巡视次数×监测年限	2 次
植被管护	为复垦为草地区域	人工巡视	管护面积×管护年限	49.4591×2 =98.9182h m ²
林木更新	为撒播的结缕草	采用人工补种	种植量的 10%进行补种	补撒播结缕草草籽 4.9459h m ²

7 经费估算

7.1 估算说明

7.1.1 投资估算的依据及费用计算说明

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。本方案投资估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、《广西壮族自治区水利水电工程概(预)算补充定额》(2015 版);

3、《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]11 号);

4、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》;

5、《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);

6、《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);

7、《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);

8、水利厅办公室转发水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知(水办基〔2016〕31 号)。

9、《广西壮族自治区水利厅关于调整水利工程增值税税率的通知》(桂水基〔2018〕11 号);

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等两部分内容。

7.1.1.3 费用计算

本项目属其他水利工程，工程取费按其他水利工程取费，本项目投资预算为动态投资，其费用由建筑及安装工程费、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)。

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《柳州市 2019 年第 3 期建筑工程信息价》，并参考当地 2019 年 3 月主要材料到项目地的市场实际价格，见表 7-11、7-13。

b.其他直接费

其它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%。本项目不计算冬雨季施工增加费，故费率按 0.5%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。现场经费=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 7-1。

表 7-1 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+社会保障及企业计缴费。

a.管理费=直接工程费×费率。

b.社会保障及企业计缴费=人工费×费率。

根据不同的工程性质，管理费费率可见表 7-2，社会保障及企业计缴费费率见表 7-3。

表 7-2 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	钢筋制作安装工程	直接工程费	3.5
7	其他工程	直接工程费	4.8

表 7-3 社会保障及企业计缴费费率表

序号	名称	费率(%)	序号	名称	费率(%)
1	养老保险费	19	6	生育保险	0.5
2	失业保险费	0.5	7	工会经费	2
3	医疗保险费	6	8	职工教育经费	1.5
4	工伤保险费	1.3		合计	35.8
5	住房公积金	5			

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=(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差)×税率

根据《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)，税金按建筑业适用的增值税率计算，税率调整为 9%。

(2)设备费

本项目不涉及设备的购置与安装。

(3)临时工程费

本项目临时工程包括施工房屋建筑工程以及其他施工临时工程二部分组成。

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，以一至四部分的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)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

①项目建设管理费

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.根据计费额(建筑安装工程费、设备费、联合试运转费之和) 小于 500 万,按施工监理服务收费基价表 7-4 确定。

表 7-4 工程建设监理费费率表

序号	计费额(万元)	收费基价(万元)
1	≤100	4.63
2	300	11.25
3	500	16.5

③联合试运转费

本项目不涉及联合试运转费。

④前期工作咨询服务费

本项目不涉及前期工作咨询服务费。

⑤项目技术经济评审费

按建安工程费、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

本项目不涉及生产准备费。

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，故不考虑生产家具购置费。

3)科研勘察设计费

①工程科学研究试验费：本项目不涉及工程科学研究试验费。

②工程勘察设计的费:按照国家发展和改革委员会、建设部关于印发《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)执行。

工程投资小于 100 万元的，按建筑及安装工程费的 3.0%计算，建筑安装工程费的总额为 300 万元时按建筑安装工程费的总额的 2.7%计算。投资估算处于两个数值之间的，采用内插法计算。

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 招标业务费收费标准单位：%

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：按建筑及安装工程费的 0.3%~0.6%计算，本项目取 0.6%。

⑤其他税费：仅取建筑工程意外伤害保险费，按建筑及安装工程费的 0.3%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—年物价指数。

据国家统计局网站提供的相关数据，2009 年~2016 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%、1.4%、2.0%，平均上涨指数 2.33%。本方案按居民消费物价指数增幅 3.0%来计算价差预备费。

(3)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 矿山地质环境防治工程经费估算

7.2.1 矿山地质环境防治总工程量

经统计得出，本矿山地质环境防治总工程量见下表 7-6。

表 7-6 矿山地质环境防治工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
第一阶段(生产期，共 29 年)：2019.6~2048.6					
(一)	植物工程	单位			
(1)	表土场周围砌浆砌石挡墙	100m ³	27.0	等于挡墙长度×挡墙截面积	
(2)	表土场撒播草籽（撒播结缕草）	h m ²	2.0782	表土场面积	
(二)	排水工程				
(1)	开挖土方	100m ³	10.27	截水沟长度(3160m)×断面积(0.325 m ²)	
(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	1264	截水沟长(3160m)×底宽(0.4m)	
(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	3539.2	截水沟长(3160m)×侧壁宽(0.56m)×2	
(二)	监测工程				
(1)	地质灾害监测（崩塌、不稳定斜坡、岩溶塌陷）	工日	522	18 工日/年	
第二阶段(治理复垦期+管护期，共 3 年)：2048.6~2051.6					
(一)	植物工程				
(1)	台阶外侧砌筑小挡墙	100m ³	14.4405	等于小挡墙长度×挡墙截面积(0.09m ³)	
(2)	台阶平台表土回填	100m ³	137.758	等于台阶面积×覆土厚度	
(3)	采场边坡种植爬山虎	100 株	641.80	台阶内外两侧按 4 株/m	
(4)	采场台阶平台撒播草籽	h m ²	641.80	等于采场台阶平台面积	
(二)	监测工程				
(1)	地质灾害监测（岩溶塌陷）	工日	54	监测年限×每年监测天数，3×18=54 天	

表 7-7 各年度矿山地质环境防治总工程量汇总表

工程实施时间	序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
第一阶段(生产期, 共 29 年): 2019.6~2048.6						
2019.6 ~ 2020.6	(1)	表土场周围砌浆砌石挡墙	100m ³	16.5	等于挡墙长度×挡墙截面积	
	(2)	表土场撒播草籽	h m ²	2.0782	表土场面积	
	(3)	开挖土方	100m ³	0.664		
	(4)	截水沟抹面(平面)	m ²	81.73		
	(5)	截水沟抹面(立面)	m ²	228.83		
	(6)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2020.6 ~ 2021.6	(1)	表土场周围砌浆砌石挡墙	100m ³	10.5	等于挡墙长度×挡墙截面积	
	(2)	开挖土方	100m ³	0.642		
	(3)	截水沟抹面(平面)	m ²	79		
	(4)	截水沟抹面(立面)	m ²	221.2		
	(5)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2021.6 ~ 2022.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.62		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	76.27		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	213.57		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2022.6 ~ 2023.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.598		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	73.55		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	205.95		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2023.6 ~ 2024.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.575		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	70.83		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	198.32		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2024.6 ~ 2025.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.553		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	68.1		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	190.69		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2025.6 ~ 2026.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.531		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	65.38		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	183.06		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2026.6 ~ 2027.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.509		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	62.65		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	175.43		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2027.6 ~ 2028.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.487		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	59.93		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	167.81		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2028.6 ~ 2029.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.465		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	57.21		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	160.18		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2029.6 ~ 2030.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.443		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	54.48		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	152.55		

工程实施时间	序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2030.6 ~ 2031.6	(1)	开挖土方	100m³	0.421		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	51.76		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	144.93		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2031.6 ~ 2032.6	(1)	开挖土方	100m³	0.398		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	49.03		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	137.3		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2032.6 ~ 2033.6	(1)	开挖土方	100m³	0.376		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	46.31		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	129.67		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2033.6 ~ 2034.4	(1)	开挖土方	100m³	0.354		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	43.59		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	122.04		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2034.6 ~ 2035.6	(1)	开挖土方	100m³	0.332		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	40.86		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	114.41		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2035.6 ~ 2036.6	(1)	开挖土方	100m³	0.31		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	38.14		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	106.79		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2036.6 ~ 2037.6	(1)	开挖土方	100m³	0.288		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	35.41		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	99.16		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2037.6 ~ 2038.6	(1)	开挖土方	100m³	0.266		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	32.69		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	91.53		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2038.6 ~ 2039.6	(1)	开挖土方	100m³	0.243		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	29.97		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	83.9		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2039.6 ~ 2040.6	(1)	开挖土方	100m³	0.221		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	27.24		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	76.27		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2040.6 ~ 2041.6	(1)	开挖土方	100m³	0.199		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	24.52		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	68.65		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2041.6 ~ 2042.6	(1)	开挖土方	100m³	0.177		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m²	21.79		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m²	61.02		

工程实施时间	序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2042.6 ~ 2043.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.155		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	19.07		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	53.39		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2043.6 ~ 2044.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.133		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	16.35		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	45.77		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2044.6 ~ 2045.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.111		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	13.62		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	38.14		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2045.6 ~ 2046.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.089		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	10.9		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	30.51		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2046.6 ~ 2047.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.066		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	8.17		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	22.88		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
2047.6 ~ 2048.6	(1)	开挖土方	100m ³	0.044		
	(2)	截水沟抹面(平面)	m ²	5.45		
	(3)	截水沟抹面(立面)	m ²	15.25		
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	18 次/年	
第二阶段(治理复垦期+管护期, 共 3 年): 2048.6~2051.6						
2048.6 ~ 2049.6	(1)	台阶外侧砌筑小挡墙	100m ³	14.440 5	等于小挡墙长度×挡墙截面积(0.09m ³)	
	(2)	台阶平台表土回填	100m ³	137.75 8	等于台阶面积×覆土厚度	
	(3)	采场边坡种植爬山虎	100 株	641.80	台阶内外两侧按 4 株/m	
	(4)	采场台阶平台撒播草籽	h m ²	6.8879	等于采场台阶平台面积	
	(5)	岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	每年监测天数 18 天	
2049.6 ~ 2050.6	(1)	岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	每年监测天数 18 天	
2050.6 ~ 2051.6	(1)	岩溶塌陷地质灾害监测	工日	18	每年监测天数 18 天	

7.2.2 投资估算及单项工程费用构成

表 7-8 矿山地质环境防治工程投资估算结果表

序号	恢复治理阶段	年度	建安工程费	设备购置费	独立费用	基本预备费	静态总投资	涨价预备费	动态总投资
1	第一阶段	2019.6~2020.6	490062.79		50004.67	27003.37	567070.83	17012.12	584082.95
		2020.6~2021.6	313030.56		31940.78	17248.57	362219.91	22059.19	384279.10
		2021.6~2022.6	6829.40		696.85	376.31	7902.57	732.78	8635.35
		2022.6~2023.6	6639.65		677.49	365.86	7683.00	964.28	8647.28
		2023.6~2024.6	6447.56		657.89	355.27	7460.72	1188.30	8649.02
		2024.6~2025.6	6257.55		638.50	344.80	7240.86	1405.10	8645.96
		2025.6~2026.6	6067.66		619.13	334.34	7021.13	1613.97	8635.10
		2026.6~2027.6	5877.65		599.74	323.87	6801.26	2072.84	8874.10
		2027.6~2028.6	5687.90		580.38	313.41	6581.69	2263.55	8845.24
		2028.6~2029.6	5498.01		561.00	302.95	6361.96	2444.48	8806.44
		2029.6~2030.6	5308.00		541.61	292.48	6142.09	2615.06	8757.15
		2030.6~2031.6	5118.26		522.25	282.03	5922.54	2774.91	8697.45
		2031.6~2032.6	4926.05		502.64	271.43	5700.13	2921.83	8621.96
		2032.6~2033.6	4736.16		483.26	260.97	5480.40	3057.88	8538.28
		2033.6~2034.6	4546.26		463.89	250.51	5260.66	3181.15	8441.81
		2034.6~2035.6	4356.26		444.50	240.04	5040.80	3290.87	8331.67
		2035.6~2036.6	4166.51		425.14	229.58	4821.23	3386.59	8207.82
		2036.6~2037.6	3976.50		405.75	219.11	4601.36	3467.16	8068.52
		2037.6~2038.6	3786.61		386.38	208.65	4381.63	3532.08	7913.71
		2038.6~2039.6	3594.52		366.78	198.06	4159.36	3578.27	7737.63
		2039.6~2040.6	3404.51		347.39	187.59	3939.49	3608.98	7548.47
		2040.6~2041.6	3214.76		328.03	177.14	3719.92	3621.67	7341.59
		2041.6~2042.6	3024.76		308.64	166.67	3500.07	3614.85	7114.92
		2042.6~2043.6	2834.86		289.26	156.21	3280.33	3587.95	6868.28
		2043.6~2044.6	2645.12		269.90	145.75	3060.77	3540.06	6600.83
		2044.6~2045.6	2455.12		250.51	135.28	2840.92	3469.58	6310.50
		2045.6~2046.6	2265.21		231.14	124.82	2621.16	3375.87	5997.03
		2046.6~2047.6	2073.01		211.52	114.23	2398.76	3254.08	5652.84
		2047.6~2048.6	1883.12		192.15	103.76	2179.03	3110.05	5289.08

序号	恢复治理阶段	年度	建安工程费	设备购置费	独立费用	基本预备费	静态总投资	涨价预备费	动态总投资
		小计	920714.33		93947.18	50733.08	1065394.58	114745.50	1180140.08
2	第二阶段	2048.6~2049.6	757636.54		77307.16	41747.19	876690.89	1315106.77	2191797.66
		2049.6~2050.6	1503.36		153.40	82.84	1739.60	2740.01	4479.61
		2050.6~2051.6	1503.36		153.40	82.84	1739.60	2874.40	4614.00
		小计	760643.26		77613.96	41912.86	880170.08	1320721.18	2200891.26
合计			1681357.59		171561.14	92645.94	1945564.67	1435466.68	3381031.35

表 7-9 地质环境防治工程投资概算汇总表

序号	工程或费用名称	预算费用(元)	各项费用占总费用的比例
一	建安工程费	1681357.59	49.73%
二	设备购置费	0	0.00%
三	临时工程费	0	0.00%
四	独立费用	171561.14	5.07%
五	基本预备费	92645.94	2.74%
六	静态总投资	1945564.67	57.54%
七	涨价预备费	1435466.68	42.46%
八	动态总投资	3381031.35	100.00%

表 7-10 地质环境防治建安工程费概算表

工程实施时间	序号	工程名称 (1)	单价编号 (2)	计量单位 (3)	工程量 (4)	综合单价 (5)	合计 (6)	合计 (7)
第一阶段(生产期, 共 29 年): 2019.6~2048.6								
2019.6~2020.6	(1)	表土场周围砌浆砌石挡墙	1	100m ³	16.5	29143.92	480874.68	490062.79
	(2)	表土场撒播草籽	2	h m ²	2.0782	952.12	1246.8	
	(3)	开挖土方	4	100m ³	0.664	2204.1	1463.52	
	(4)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	81.73	11.14	910.83	
	(5)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	228.83	14.56	3331.7	
	(6)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2020.6~2021.6	(1)	表土场周围砌浆砌石挡墙	1	100m ³	10.5	29143.92	306011.16	313030.56
	(2)	开挖土方	4	100m ³	0.642	2204.1	1415.03	
	(3)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	79	11.14436	880.4	
	(4)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	221.2	14.55971	3220.61	
	(5)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2021.6~2022.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.62	2204.1	1366.54	6829.4
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	76.27	11.14436	849.98	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	213.57	14.55971	3109.52	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2022.6~2023.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.598	2204.1	1318.05	6639.65
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	73.55	11.14436	819.67	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	205.95	14.55971	2998.57	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2023.6~2024.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.575	2204.1	1267.36	6447.56
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	70.83	11.14436	789.36	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	198.32	14.55971	2887.48	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2024.6~2025.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.553	2204.1	1218.87	6257.55
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	68.1	11.14436	758.93	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	190.69	14.55971	2776.39	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	

工程实施时间	序号	工程名称 (1)	单价编号 (2)	计量单位 (3)	工程量 (4)	综合单价 (5)	合计 (6)	合计 (7)
2025.6~2026.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.531	2204.1	1170.38	6067.66
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	65.38	11.14436	728.62	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	183.06	14.55971	2665.3	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2026.6~2027.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.509	2204.1	1121.89	5877.65
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	62.65	11.14436	698.19	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	175.43	14.55971	2554.21	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2027.6~2028.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.487	2204.1	1073.4	5687.9
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	59.93	11.14436	667.88	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	167.81	14.55971	2443.26	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2028.6~2029.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.465	2204.1	1024.91	5498.01
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	57.21	11.14436	637.57	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	160.18	14.55971	2332.17	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2029.6~2030.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.443	2204.1	976.42	5308
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	54.48	11.14436	607.14	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	152.55	14.55971	2221.08	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2030.6~2031.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.421	2204.1	927.93	5118.26
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	51.76	11.14436	576.83	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	144.93	14.55971	2110.14	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2031.6~2032.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.398	2204.1	877.23	4926.05
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	49.03	11.14436	546.41	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	137.3	14.55971	1999.05	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2032.6~2033.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.376	2204.1	828.74	4736.16
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	46.31	11.14436	516.1	

工程实施时间	序号	工程名称 (1)	单价编号 (2)	计量单位 (3)	工程量 (4)	综合单价 (5)	合计 (6)	合计 (7)
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	129.67	14.55971	1887.96	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2033.6~2034.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.354	2204.1	780.25	4546.26
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	43.59	11.14436	485.78	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	122.04	14.55971	1776.87	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2034.6~2035.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.332	2204.1	731.76	4356.26
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	40.86	11.14436	455.36	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	114.41	14.55971	1665.78	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2035.6~2036.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.31	2204.1	683.27	4166.51
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	38.14	11.14436	425.05	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	106.79	14.55971	1554.83	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2036.6~2037.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.288	2204.1	634.78	3976.5
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	35.41	11.14436	394.62	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	99.16	14.55971	1443.74	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2037.6~2038.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.266	2204.1	586.29	3786.61
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	32.69	11.14436	364.31	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	91.53	14.55971	1332.65	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2038.6~2039.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.243	2204.1	535.6	3594.52
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	29.97	11.14436	334	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	83.9	14.55971	1221.56	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2039.6~2040.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.221	2204.1	487.11	3404.51
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	27.24	11.14436	303.57	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	76.27	14.55971	1110.47	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	

工程实施时间	序号	工程名称 (1)	单价编号 (2)	计量单位 (3)	工程量 (4)	综合单价 (5)	合计 (6)	合计 (7)
2040.6~2041.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.199	2204.1	438.62	3214.76
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	24.52	11.14436	273.26	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	68.65	14.55971	999.52	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2041.6~2042.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.177	2204.1	390.13	3024.76
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	21.79	11.14436	242.84	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	61.02	14.55971	888.43	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2042.6~2043.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.155	2204.1	341.64	2834.86
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	19.07	11.14436	212.52	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	53.39	14.55971	777.34	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2043.6~2044.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.133	2204.1	293.15	2645.12
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	16.35	11.14436	182.21	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	45.77	14.55971	666.4	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2044.6~2045.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.111	2204.1	244.66	2455.12
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	13.62	11.14436	151.79	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	38.14	14.55971	555.31	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2045.6~2046.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.089	2204.1	196.16	2265.21
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	10.9	11.14436	121.47	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	30.51	14.55971	444.22	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2046.6~2047.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.066	2204.1	145.47	2073.01
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	8.17	11.14436	91.05	
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	22.88	14.55971	333.13	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2047.6~2048.6	(1)	开挖土方	4	100m ³	0.044	2204.1	96.98	1883.12
	(2)	截水沟抹面(平面)	5	m ²	5.45	11.14436	60.74	

工程实施时间	序号	工程名称 (1)	单价编号 (2)	计量单位 (3)	工程量 (4)	综合单价 (5)	合计 (6)	合计 (7)
	(3)	截水沟抹面(立面)	6	m ²	15.25	14.55971	222.04	
	(4)	崩塌、岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
第二阶段(治理复垦期+管护期, 共3年): 2048.6~2051.6								
2048.6~2049.6	(1)	台阶外侧砌筑小挡墙	1	100m ³	14.4405	27779.62	401151.6	731067.16
	(2)	台阶平台表土回填	4	100m ³	137.758	1297.61	178756.16	
	(3)	采场边坡种植爬山虎	5	100 株	641.8	211.32	135625.18	
	(4)	采场台阶平台撒播草籽	2	h m ²	641.8	2037.03	14030.86	
	(5)	岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	
2049.6~2050.6	(1)	岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	1503.36
2050.6~2051.6	(1)	岩溶塌陷地质灾害监测	3	工日	18	83.52	1503.36	1503.36
合计							1681357.59	1681357.59

表 7-11 地质环境防治工程独立费用概算表 金额单位：元

第五部分 独立费用		171561.14	
一	建设管理费	127845.84	
(一)	项目建设管理费	75661.09	
1	建设单位管理费	25220.36	建管费=按四部分投资加开办*1.5%
2	工程管理经常费	50440.73	经常费=建安工程费*3%
(二)	工程建设监理费	46300	
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		不计
(五)	项目技术经济评审费	5884.75	一至四部分投资*0.35%
二	生产准备费	0	
(一)	生产及管理单位提前进场费		建安工程费*0%
(二)	生产职工培训费		建安工程费*0%
(三)	管理用具购置费		建安工程费*0%
(四)	备品备件购置费		设备费*0%
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*0.0%
三	科研勘察设计费		
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费		
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	43715.3	
(一)	工程保险费	8406.79	一至四部分投资*0.5%
(二)	工程平行检测费	6725.43	建安工程费*0.4%
(三)	招标业务费	16813.58	建安工程费*1%
(四)	工程竣工验收抽检费	6725.43	建安工程费*0.4%
(五)	其他税费	5044.07	
1	建筑工程意外伤害保险费	5044.07	建安工程费*0.3%

7.3 土地复垦工程经费估算

7.3.1 矿区土地复垦总工程量

经统计得出，本矿山土地复垦总工程量见下表 7-8。

表 7-12 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
第一阶段：生产期(2019 年 6 月至 2048 年 6 月，共 29 年)					
一、2019.6~2020.6					
(一)	土方工程	单位			
(1)	表土外运	100m ³	86.56	复垦所需表土量-拟收集表土量	土地复垦
(2)	表土收集	100m ³	1055.9136	拟损毁面积×表土厚度	土地复垦
(二)	监测工程				
(1)	土地损毁监测	h m ²	1876.7176	每年 1 次，采用全站仪对挖损和压占土地面积 (64.7144h m ²)进行监测	土地复垦
第二阶段：治理复垦期(2048 年 6 月至 2049 年 6 月，共 1.0 年)					
一	砌体工程				
(1)	砌体拆除工程	100m ³	38.5	综合服务区和进场道路及工业场地辅助用房、表土场挡土墙方量等	
二	土方工程				
(1)	表土回填	100m ³	1000.58	复垦旱地、其他草地面积内覆土	土地复垦
(2)	土地翻耕	h m ²	0.2281	复垦为旱地区域	土地复垦
(3)	土壤培肥	100kg	0.3422	复垦为旱地区域	土地复垦
三	植物工程				
(1)	撒播蝴蝶豆	h m ²	0.2281	复垦为旱地区域	土地复垦
(2)	撒播结缕草	h m ²	49.4591	复垦其他草地	土地复垦
四	监测与管护工程				
(1)	复垦地类监测	h m ²	99.3744	监测面积为总复垦面积 49.6872h m ² ，监测频率 1 次/年，监测期 2 年。	土地复垦
(2)	植被恢复监测	次	2	监测频率 1 次/年，监测期 2 年。	
(3)	草地管护	h m ²	98.9182	管护面积为复垦为灌木林地和其他草地面积 49.4591h m ² ，管护期 2 年。	土地复垦
(4)	旱地管护	h m ²	0.4562	管护面积为复垦为旱地面积 0.2281h m ² ，管护期 2 年。	土地复垦
(5)	爬山虎管护	株	12836	总数的 10%，64180*10%=6418 株，管护期 2 年。	土地复垦

表 7-13 各年度土地复垦总工程量汇总表

工程实施时间	序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
第一阶段(生产期, 共 29 年): 2019.6~2048.6						
2019.6~2020.6	(1)	表土外运	100m³	29		土地复垦
	(2)	表土收集	100m³	68.2711		
	(3)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2020.6~2021.6	(1)	表土外运	100m³	29		土地复垦
	(2)	表土收集	100m³	65.9946		
	(3)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2021.6~2022.6	(1)	表土外运	100m³	28.56		土地复垦
	(2)	表土收集	100m³	63.7181		
	(3)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2022.6~2023.6	(1)	表土收集	100m³	61.4438		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2023.6~2024.6	(1)	表土收集	100m³	59.1673		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2024.6~2025.6	(1)	表土收集	100m³	56.8929		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2025.6~2026.6	(1)	表土收集	100m³	54.6164		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2026.6~2027.6	(1)	表土收集	100m³	52.3400		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2027.6~2028.6	(1)	表土收集	100m³	50.0656		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2028.6~2029.6	(1)	表土收集	100m³	47.7891		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2029.6~2030.6	(1)	表土收集	100m³	45.5127		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2030.6~2031.6	(1)	表土收集	100m³	43.2383		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
2031.6~2032.6	(1)	表土收集	100m³	40.9618		
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦

工程实施时间	序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
2032.6~2033.6	(1)	表土收集	100m³	38.6874	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2033.6~2034.6	(1)	表土收集	100m³	36.4110	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2034.6~2035.6	(1)	表土收集	100m³	34.1345	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2035.6~2036.6	(1)	表土收集	100m³	31.8601	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2036.6~2037.6	(1)	表土收集	100m³	29.5836	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2037.6~2038.6	(1)	表土收集	100m³	27.3072	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2038.6~2039.6	(1)	表土收集	100m³	25.0328	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2039.6~2040.6	(1)	表土收集	100m³	22.7563	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2040.6~2041.6	(1)	表土收集	100m³	20.4819	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2041.6~2042.6	(1)	表土收集	100m³	18.2055	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2042.6~2043.6	(1)	表土收集	100m³	15.9290	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2043.6~2044.6	(1)	表土收集	100m³	13.6546	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2044.6~2045.6	(1)	表土收集	100m³	11.3782	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2045.6~2046.6	(1)	表土收集	100m³	9.1017	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2046.6~2047.6	(1)	表土收集	100m³	6.8273	每年 1 次, 采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m²)进行监测	土地复垦
	(2)	土地损毁监测	h m²	64.7144		
2047.6~2048.6	(1)	表土收集	100m³	4.5508		

工程实施时间	序号	工程名称	计量单位	工程量	计算方法	备注
	(2)	土地损毁监测	h m ²	64.7144	每年 1 次，采用全站仪对挖损和压占土地面积(64.7144h m ²)进行监测	土地复垦
第二阶段(治理复垦期+管护期，共 3 年)：2048.6～2051.6						
2048.6～2049.6	(1)	砌体拆除工程	100m ³	38.5	综合服务区和进场道路及工业场地辅助用房、表土场挡土墙方量等	
	(2)	表土回填	100m ³	1000.58	复垦旱地、其他草地面积内覆土	土地复垦
	(3)	土地翻耕	h m ²	0.2281	复垦为旱地区域	土地复垦
	(4)	土壤培肥	100kg	0.3422	复垦为旱地区域	土地复垦
	(5)	撒播蝴蝶豆	h m ²	0.2281	复垦为旱地区域	土地复垦
	(6)	撒播结筭草	h m ²	49.4591	复垦其他草地	土地复垦
2049.6～2050.6	(1)	植被恢复监测	次	1	监测频率 1 次/年	
	(2)	复垦地类监测	h m ²	49.6872	监测面积为总复垦面积 49.6872h m ² ，监测频率 1 次/年，监测期 3 年。	土地复垦
	(3)	草地管护	h m ²	4.9459	管护面积为复垦为灌木林地和其他草地面积 49.4591h m ² 。	土地复垦
	(4)	旱地管护	h m ²	0.0228	管护面积为复垦为旱地面积 0.2281h m ²	土地复垦
	(5)	爬山虎管护	100 株	64.18	总数的 10%，64180*10%=6418 株	土地复垦
2050.6～2051.6	(1)	植被恢复监测	次	1	监测频率 1 次/年	
	(2)	复垦地类监测	h m ²	49.6872	监测面积为总复垦面积 49.6872h m ² ，监测频率 1 次/年，监测期 3 年。	土地复垦
	(3)	草地管护	h m ²	4.9459	管护面积为复垦为灌木林地和其他草地面积 49.4591h m ² 。	土地复垦
	(4)	旱地管护	h m ²	0.0228	管护面积为复垦为旱地面积 0.2281h m ²	土地复垦
	(5)	爬山虎管护	100 株	64.18	总数的 10%，64180*10%=6418 株	土地复垦

7.3.2 投资估算及单项工程费用构成

表 7-14 矿区土地复垦工程投资估算结果表 金额单位：元

序号	土地复垦阶段	年度	建安工程费	设备购置费	独立费用	基本预备费	静态总投资	涨价预备费	动态总投资
1	第一阶段	2019.6~2020.6	193814.92		14439.21	10412.71	218666.84	6560.01	225226.85
		2020.6~2021.6	190356.09		14181.53	10226.88	214764.50	13079.16	227843.66
		2021.6~2022.6	185645.35		13830.58	9973.80	209449.72	19421.64	228871.36
		2022.6~2023.6	100929.90		7519.28	5422.46	113871.64	14291.89	128163.53
		2023.6~2024.6	97471.06		7261.59	5236.63	109969.29	17515.26	127484.55
		2024.6~2025.6	94015.38		7004.15	5050.98	106070.50	20583.22	126653.72
		2025.6~2026.6	90556.55		6746.46	4865.15	102168.16	23485.79	125653.95
		2026.6~2027.6	87097.71		6488.78	4679.32	98265.81	26214.38	124480.19
		2027.6~2028.6	83642.03		6231.33	4493.67	94367.03	28760.54	123127.57
		2028.6~2029.6	80183.19		5973.65	4307.84	90464.68	31112.29	121576.97
		2029.6~2030.6	76724.36		5715.96	4122.02	86562.34	33260.18	119822.52
		2030.6~2031.6	73268.68		5458.52	3936.36	82663.56	35194.91	117858.47
		2031.6~2032.6	69809.84		5200.83	3750.53	78761.21	36902.28	115663.49
		2032.6~2033.6	66354.16		4943.38	3564.88	74862.42	38373.71	113236.13
		2033.6~2034.6	62895.32		4685.70	3379.05	70960.07	39593.41	110553.48
		2034.6~2035.6	59436.49		4428.02	3193.23	67057.73	40550.24	107607.97
		2035.6~2036.6	55980.81		4170.57	3007.57	63158.95	41233.17	104392.12
		2036.6~2037.6	52521.97		3912.89	2821.74	59256.60	41623.79	100880.39
		2037.6~2038.6	49063.13		3655.20	2635.92	55354.25	41709.76	97064.01
		2038.6~2039.6	45607.46		3397.76	2450.26	51455.48	41478.84	92934.32
		2039.6~2040.6	42148.62		3140.07	2264.43	47553.13	40909.70	88462.83
		2040.6~2041.6	38692.94		2882.62	2078.78	43654.34	39991.89	83646.23
		2041.6~2042.6	35234.10		2624.94	1892.95	39751.99	38702.00	78453.99
		2042.6~2043.6	31775.26		2367.26	1707.13	35849.64	37025.30	72874.94
		2043.6~2044.6	28319.59		2109.81	1521.47	31950.87	34947.16	66898.03
		2044.6~2045.6	24860.75		1852.13	1335.64	28048.52	32440.67	60489.19
		2045.6~2046.6	21401.91		1594.44	1149.82	24146.17	29489.45	53635.62
		2046.6~2047.6	17946.23		1336.99	964.16	20247.39	26077.17	46324.56
		2047.6~2048.6	14487.40		1079.31	778.34	16345.05	22173.13	38518.18

序号	土地复垦阶段	年度	建安工程费	设备购置费	独立费用	基本预备费	静态总投资	涨价预备费	动态总投资
		小计	2070241. 20		154232. 97	111223. 71	2335697. 88	892700. 94	3228398. 82
2	第二阶段	2048.6~2049.6	1451228.98		108116.56	77967.28	1637312.81	2336875.13	3974187.94
		2049.6~2050.6	24194.27		1802.47	1299.84	27296.58	40947.06	68243.64
		2050.6~2051.6	24194.27		1802.47	1299.84	27296.58	42994.37	70290.95
		小计	1499617. 52		111721. 50	80566. 95	1691905. 97	2420816. 56	4112722. 53
合计			3569858. 72		265954. 47	191790. 66	4027603. 85	3313517. 50	7341121. 35

表 7-15 土地复垦工程投资概算汇总表 金额单位：元

序号	工程或费用名称	预算费用(元)	各项费用占总费用的比例
一	建安工程费	3569858.72	48.63%
二	设备购置费	0	0.00%
三	临时工程费	0	0.00%
四	独立费用	265954.47	3.62%
五	基本预备费	191790.66	2.61%
六	静态总投资	4027603.85	54.86%
七	涨价预备费	3313517.50	45.14%
八	动态总投资	7341121.35	100.00%

表 7-16 土地复垦建安工程费概算表 金额单位：元

工程实施时间	序号	工程名称	单价编号	计量单位	工程量	综合单价	合计	合计
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
第一阶段(生产期, 共 29 年): 2019.6~2048.6								
2019.6~2020.6	(1)	表土外运	1	100m ³	29	2845.23	82511.67	193814.92
	(2)	表土收集	23	100m ³	68.2711	1519.39	103730.37	
	(3)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2020.6~2021.6	(1)	表土外运	1	100m ³	29	2845.23	82511.67	190356.09
	(2)	表土收集	23	100m ³	65.9946	1519.39	100271.54	
	(3)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2021.6~2022.6	(1)	表土外运	1	100m ³	28.56	2845.23	81259.77	185645.35
	(2)	表土收集	23	100m ³	63.7181	1519.39	96812.7	
	(3)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2022.6~2023.6	(1)	表土收集	23	100m ³	61.4438	1519.39	93357.02	100929.9
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2023.6~2024.6	(1)	表土收集	23	100m ³	59.1673	1519.39	89898.18	97471.06
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2024.6~2025.6	(1)	表土收集	23	100m ³	56.8929	1519.39	86442.5	94015.38
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2025.6~2026.6	(1)	表土收集	23	100m ³	54.6164	1519.39	82983.67	90556.55
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2026.6~2027.6	(1)	表土收集	23	100m ³	52.3400	1519.39	79524.83	87097.71
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2027.6~2028.6	(1)	表土收集	23	100m ³	50.0656	1519.39	76069.15	83642.03
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2028.6~2029.6	(1)	表土收集	23	100m ³	47.7891	1519.39	72610.31	80183.19
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2029.6~2030.6	(1)	表土收集	23	100m ³	45.5127	1519.39	69151.48	76724.36
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2030.6~2031.6	(1)	表土收集	23	100m ³	43.2383	1519.39	65695.8	73268.68
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2031.6~2032.6	(1)	表土收集	23	100m ³	40.9618	1519.39	62236.96	69809.84

工程实施时间	序号	工程名称	单价编号	计量单位	工程量	综合单价	合计	合计
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2032.6~2033.6	(1)	表土收集	23	100m ³	38.6874	1519.39	58781.28	66354.16
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2033.6~2034.6	(1)	表土收集	23	100m ³	36.4110	1519.39	55322.44	62895.32
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2034.6~2035.6	(1)	表土收集	23	100m ³	34.1345	1519.39	51863.61	59436.49
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2035.6~2036.6	(1)	表土收集	23	100m ³	31.8601	1519.39	48407.93	55980.81
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2036.6~2037.6	(1)	表土收集	23	100m ³	29.5836	1519.39	44949.09	52521.97
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2037.6~2038.6	(1)	表土收集	23	100m ³	27.3072	1519.39	41490.25	49063.13
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2038.6~2039.6	(1)	表土收集	23	100m ³	25.0328	1519.39	38034.58	45607.46
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2039.6~2040.6	(1)	表土收集	23	100m ³	22.7563	1519.39	34575.74	42148.62
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2040.6~2041.6	(1)	表土收集	23	100m ³	20.4819	1519.39	31120.06	38692.94
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2041.6~2042.6	(1)	表土收集	23	100m ³	18.2055	1519.39	27661.22	35234.1
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2042.6~2043.6	(1)	表土收集	23	100m ³	15.9290	1519.39	24202.38	31775.26
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2043.6~2044.6	(1)	表土收集	23	100m ³	13.6546	1519.39	20746.71	28319.59
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2044.6~2045.6	(1)	表土收集	23	100m ³	11.3782	1519.39	17287.87	24860.75
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2045.6~2046.6	(1)	表土收集	23	100m ³	9.1017	1519.39	13829.03	21401.91
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2046.6~2047.6	(1)	表土收集	23	100m ³	6.8273	1519.39	10373.35	17946.23

工程实施时间	序号	工程名称	单价编号	计量单位	工程量	综合单价	合计	合计
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
2047.6~2048.6	(1)	表土收集	23	100m ³	4.5508	1519.39	6914.52	14487.4
	(2)	土地损毁监测	2	h m ²	64.7144	117.02	7572.88	
第二阶段(治理复垦期+管护期, 共 3 年): 2048.6~2051.6								
2048.6~2049.6	(1)	砌体拆除工程	3	100m ³	38.5	9467.87	364513	1451228.98
	(2)	表土回填	4	100m ³	1000.58	1038.53	1039132.35	
	(3)	土地翻耕	5	100m ³	0.2281	687.32	156.78	
	(4)	土壤培肥	6	h m ²	0.3422	258.26	88.38	
	(5)	撒播蝴蝶豆	7	100kg	0.2281	1084.91	247.47	
	(6)	撒播结缕草	8	h m ²	49.4591	952.12	47091	
2049.6~2050.6	(1)	植被恢复监测	11	次	1	83.52	83.52	24194.27
	(2)	复垦地类监测	10	h m ²	49.6872	117.02	5814.4	
	(3)	草地管护	12	h m ²	4.9459	952.12	4709.09	
	(4)	旱地管护	13	h m ²	0.0228	1084.91	24.74	
	(5)	爬山虎管护	14	100 株	64.18	211.32	13562.52	
2050.6~2051.6	(1)	植被恢复监测	11	次	1	83.52	83.52	24194.27
	(2)	复垦地类监测	10	h m ²	49.6872	117.02	5814.4	
	(3)	草地管护	12	h m ²	4.9459	952.12	4709.09	
	(4)	旱地管护	13	h m ²	0.0228	1084.91	24.74	
	(5)	爬山虎管护	14	100 株	64.18	211.32	13562.52	
合计							3569858. 72	3569858. 72

表 7-17 土地复垦工程独立费用概算表 金额单位：元

第五部分 独立费用		265954.47	
一	建设管理费	173138.2	
(一)	项目建设管理费	160643.64	
1	建设单位管理费	53547.88	建管费=按四部分投资加开办费*1.5%
2	工程管理经常费	107095.76	经常费=建安工程费*3%
(二)	工程建设监理费		(与地质环境防治工程共用)
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		不计
(五)	项目技术经济评审费	12494.51	一至四部分投资*0.5%
二	生产准备费	0	
(一)	生产及管理单位提前进场费		
(二)	生产职工培训费		
(三)	管理用具购置费		
(四)	备品备件购置费		
(五)	工器具及生产家具购置费		
三	科研勘察设计费		
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费		
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	92816.32	
(一)	工程保险费	17849.29	一至四部分投资*0.5%
(二)	工程平行检测费	14279.43	建安工程费*0.4%
(三)	招标业务费	35698.59	建安工程费*1%
(四)	工程竣工验收抽检费	14279.43	建安工程费*0.4%
(五)	其他税费	10709.58	
1	建筑工程意外伤害保险费	10709.58	建安工程费*0.3%

7.4 估算结果

矿山地质环境防治工程和矿区土地复垦工程投资估算结果汇总如下表 7-18:

表 7-18 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程估算汇总表 金额单位：元

序号	工程或费用名称	预算费用(元)		合计	各项费用 占总费用的比例
		保护治理工程	土地复垦工程		
一	建安工程费	1681357.59	3569858.72	5251216.31	48.98%
二	设备购置费	0.00	0.00	0.00	0.00%
三	临时工程费	0.00	0.00	0.00	0.00%
四	独立费用	171561.14	265954.47	437515.61	4.08%
五	基本预备费	92645.94	191790.66	284436.60	2.65%
六	静态总投资	1945564.67	4027603.85	5973168.52	55.71%
七	涨价预备费	1435466.68	3313517.50	4748984.18	44.29%
八	动态总投资	3381031.35	7341121.35	10722152.70	100.00%

7.5 投资估算附表

表 7-19 地质环境恢复治理及土地复垦工程施工费单价分析表

建筑工程单价计算表					
浆砌石墙工程				建筑单价编号：1	
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			15090.98
1	直接费	元			13781.72
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			10846.59
C040005	砂浆	m³	34.4	218.00	7499.20
C120038	块石	m³	108	30.00	3240.00
C9001	其他材料费	%	1	10739.20	107.39
(3)	机械使用费	元			199.31
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	6.19	11.72	72.55
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.81	126.76
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	13781.72	482.36
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	13781.72	826.90
二	间接费	元			1864.67
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	15090.98	875.28
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	2763.66	989.39
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	16955.65	1186.90
四	价差	元			8594.99
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C120038	块石	m³	108	50.00	5400.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	26737.54	2406.38
	合计	元			29143.92
建筑工程单价计算表					
撒播结莠草工程				建筑单价编号：2	
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、碌子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			713.45
1	直接费	元			669.9
(1)	人工费	元			51.9
	人工	工时	15	3.46	51.9
(2)	材料费	元			618
	草 籽	kg	20	30	600
	其他材料费	%	0.03	600	18
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	669.9	16.75
3	现场经费	%	0.04	669.9	26.8
二	间接费	元			46.83
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.038	713.45	27.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	51.9	19.72

三	企业利润	%	0.07	760.28	53.22
四	材料价差	元			60
	人工	工时	15	4	60
五	税金	%	9%	873.5	78.62
六	综合单价	元			952.12
建筑工程单价计算表					
人工挖沟槽，III类土				建筑单价编号：3	
定额编号：01031				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			804.53
1	直接费	元			748.4
(1)	人工费	元			726.6
A0001	人工	工时	210	3.46	726.6
(2)	材料费	元			21.8
C9003	零星材料费	%	3	726.6	21.8
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.50%	748.4	26.19
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	748.4	29.94
二	间接费	元			300.25
1	管理费=直接工程费*费率	元	3%	804.53	24.14
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	38%	726.6	276.11
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1104.78	77.33
四	材料价差	元			840
A0001	人工	工时	210	4	840
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2022.11	181.99
	合计	元			2204.1
	单价	元			22.04
建筑工程单价计算表					
排水沟砂浆抹面(平面)工程				建筑单价编号：4	
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			510.25
1	直接费	元			465.98
(1)	人工费	元			226.63
	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			230.6
	水	m³	2	2.82	5.64
	M7.5 水泥砂浆	m³	2.1	98.99	207.88
	其他材料费	%	8	213.52	17.08
(3)	机械使用费	元			8.75
	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	0.38	12.17	4.62
	双胶轮车	台时	5.1	0.81	4.13
(4)	嵌套项	元			0
2	其他直接费	元	3.50%	465.98	16.31
3	现场经费	元	6%	465.98	27.96
二	间接费	元			111.34
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.80%	510.25	29.59

2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.80%	228.34	81.75
三	企业利润	元	7%	621.59	43.51
四	材料价差	元			272.18
	人工	工时	65.5	4	262
	机械工	工时	0.494	4	1.98
	水泥 32.5MPa	t	0.5481	14.96	8.2
五	税金	元	9%	937.28	84.36
	阶段扩大系数		1.1		92.80
六	合计	元			1114.44
	单价	元			11.14
建筑工程单价计算表					
排水沟砂浆抹面(立面)工程				建筑单价编号：5	
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			637.05
1	直接费	元			581.78
(1)	人工费	元			319.36
	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			252.9
	水	m³	2.3	2.82	6.49
	M7.5 水泥砂浆	m³	2.3	98.99	227.68
	其他材料费	%	8	234.17	18.73
(3)	机械使用费	元			9.52
	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	0.41	12.17	4.99
	双胶轮车	台时	5.59	0.81	4.53
(4)	嵌套项	元			0
2	其他直接费	元	3.50%	581.78	20.36
3	现场经费	元	6%	581.78	34.91
二	间接费	元			151.94
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.80%	637.05	36.95
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.80%	321.2	114.99
三	企业利润	元	7%	788.99	55.23
四	材料价差	元			380.31
	人工	工时	92.3	4	369.2
	机械工	工时	0.533	4	2.13
	水泥 32.5MPa	t	0.6003	14.96	8.98
五	税金	元	9%	1224.53	110.21
	阶段扩大系数		1.1		121.23
六	合计	元			1455.97
	单价	元			14.56
建筑工程单价计算表					
地质灾害监测工程				建筑单价编号：6	
定额编号：补 1				定额单位：工日	
施工方法：					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.75
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
	人工	工时	8	3.46	27.68

(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	27.68	0.69
3	现场经费	%	0.05	27.68	1.38
二	间接费	元			11.95
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.048	29.75	1.43
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	27.68	10.52
三	企业利润	%	0.07	41.7	2.92
四	材料价差	元			32
	人工	工时	8	4	32
五	税金	%	9%	76.62	6.9
六	综合单价	元			83.52
建筑工程单价计算表					
边坡脚绿化槽块石砌筑方工程				建筑单价编号：7	
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			11340.26
1	直接费	元			10356.41
(1)	人工费	元			3275.93
	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			6870.22
	块石	m³	108	30	3240
	M7.5 水泥砂浆	m³	36	98.95	3562.2
	其他材料费	%	1	6802.2	68.02
(3)	机械使用费	元			210.26
	砂浆搅拌机 出料 0.4m³	台时	6.48	12.4	80.35
	双胶轮车	台时	160.38	0.81	129.91
(4)	嵌套项	元			0
2	其他直接费=直接费×费率	元	3.50%	10356.41	362.47
3	现场经费=直接费×费率	元	6%	10356.41	621.38
二	间接费	元			1840.96
1	管理费=直接工程费×费率	元	5.80%	11340.26	657.74
2	社会保障及企业计提费=人工费×费率	元	35.80%	3305.08	1183.22
三	企业利润=(一+二)×费率	元	7%	13181.22	922.69
四	价差	元			11381.98
	人工	工时	946.8	4	3787.2
	机械工	工时	8.424	4	33.7
	水泥 32.5MPa	t	9.396	230	2161.08
	块石	m³	108	50	5400
五	税金=(一+二+三+四)×税率	元	9%	25485.89	2293.73
	合计	元			27779.62
	单价	元			277.7962
建筑工程单价计算表					
土方回填工程				建筑单价编号：8	
定额编号：01241				定额单位：100m³	
施工方法：挖装、运输、卸除、空回。(运距≤1.5km)					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			841.91

1	直接费	元			783.17
(1)	人工费	元			25.95
	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			30.12
	零星材料费	%	4	753.05	30.12
(3)	机械使用费	元			727.1
	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	台时	1.16	93.47	108.43
	推土机 功率 59kW	台时	0.56	57.81	32.37
	自卸汽车 载重量 5t	台时	12.24	47.9	586.3
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.50%	783.17	27.41
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	783.17	31.33
二	间接费	元			65.7
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.70%	841.91	31.15
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.80%	96.5	34.55
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	907.61	63.53
四	材料价差	元			396.27
	人工	工时	7.5	4	30
	机械工	工时	20.388	4	81.55
	柴油 0#	kg	127.108	2.24	284.72
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1367.41	123.07
	合计	元			1490.48
	单价	元			14.90
建筑工程单价计算表					
栽植爬山虎，3年生工程				建筑单价编号：9	
定额编号：09121				定额单位：100株	
施工方法：挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、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			138.04
1	直接费	元			129.62
(1)	人工费	元			25.95
	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			103.67
	水	m³	0.62	2.7	1.67
	爬山虎	株	102	1	102
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	元	0.025	129.62	3.24
3	现场经费	元	0.04	129.62	5.18
二	间接费	元			15.11
1	管理费=直接工程费*费率	元	0.038	138.04	5.25
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	0.38	25.95	9.86
三	企业利润	元	0.07	153.15	10.72
四	材料价差	元			30
	人工	工时	7.5	4	30
五	税金	元	9%	193.87	17.45
六	综合单价	元			211.32
建筑工程单价计算表					
撒播蝴蝶豆工程				建筑单价编号：10	
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、碌子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			823.14
1	直接费	元			772.9
(1)	人工费	元			51.9
	人工	工时	15	3.46	51.9
(2)	材料费	元			721
	草 籽	kg	20	35	700
	其他材料费	%	0.03	700	21
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	772.9	19.32
3	现场经费	%	0.04	772.9	30.92
二	间接费	元			51
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.038	823.14	31.28
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	51.9	19.72
三	企业利润	%	0.07	874.14	61.19
四	材料价差	元			60
	人工	工时	15	4	60
五	税金	%	9%	995.33	89.58
六	综合单价	元			1084.91
建筑工程单价计算表					
撒播结筓草工程				建筑单价编号：11	
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、碌子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			713.45
1	直接费	元			669.9
(1)	人工费	元			51.9
	人工	工时	15	3.46	51.9
(2)	材料费	元			618
	草 籽	kg	20	30	600
	其他材料费	%	0.03	600	18
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	669.9	16.75
3	现场经费	%	0.04	669.9	26.8
二	间接费	元			46.83
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.038	713.45	27.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	51.9	19.72
三	企业利润	%	0.07	760.28	53.22
四	材料价差	元			60
	人工	工时	15	4	60
五	税金	%	9%	873.5	78.62
六	综合单价	元			952.12
建筑工程单价计算表					
表土外运工程				建筑单价编号：12	
定额编号：01245				定额单位：100m³	
施工方法：挖装、运输、卸除、空回。(运距 8km)					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)

一	直接工程费	元			1618.66
1	直接费	元			1505.73
(1)	人工费	元			13.84
	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			57.91
	零星材料费	%	0.04	1447.82	57.91
(3)	机械使用费	元			1433.98
	单斗挖掘机 液压 斗容 2m³	台时	0.64	220.18	140.92
	自卸汽车 载重量 10t	台时	15.09	85.69	1293.06
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.035	1505.73	52.7
3	现场经费	%	0.04	1505.73	60.23
二	间接费	元			93.21
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.037	1618.66	59.89
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	87.6937	33.32
三	企业利润	%	0.07	1711.87	119.83
四	材料价差	元			778.6
	人工	工时	4	4	16
	机械工	工时	21.345	4	85.38
	柴油 0#	kg	175.9	3.85	677.22
五	税金	%	9%	2610.3	234.93
六	综合单价	元			2845.23
建筑工程单价计算表					
土地损毁监测工程				建筑单价编号：13	
定额编号：补 2				定额单位：hm²	
施工方法：采用全站仪对挖损和压占土地面积进行监测。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			57.17
1	直接费	元			53.18
(1)	人工费	元			27.68
	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			25.5
	全站仪	台时	3	8.5	25.5
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	53.18	1.33
3	现场经费	%	0.05	53.18	2.66
二	间接费	元			13.26
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.048	57.17	2.74
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	27.68	10.52
三	企业利润	%	0.07	70.43	4.93
四	材料价差	元			32
	人工	工时	8	4	32
五	税金	%	9%	107.36	9.66
六	综合单价	元			117.02
建筑工程单价计算表					
砌体拆除工程				建筑单价编号：14	
定额编号：03241				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			3431.66
1	直接费	元			3133.93
(1)	人工费	元			3072.48
	人工	工时	888	3.46	3072.48
(2)	材料费	元			61.45
	零星材料费	%	0.02	3072.48	61.45
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.035	3133.93	109.69
3	现场经费	%	0.06	3133.93	188.04
二	间接费	元			1366.58
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.058	3431.66	199.04
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	3072.48	1167.54
三	企业利润	%	0.07	4798.24	335.88
四	材料价差	元			3552
	人工	工时	888	4	3552
五	税金	%	9%	8686.12	781.75
六	综合单价	元			9467.87
建筑工程单价计算表					
土方回填工程				建筑单价编号：15	
定额编号：01239				定额单位：100m³	
施工方法：挖装、运输、卸除、空回。(运距≤0.5km)					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			593.6
1	直接费	元			552.18
(1)	人工费	元			13.84
	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			21.24
	零星材料费	%	0.04	530.94	21.24
(3)	机械使用费	元			517.1
	单斗挖掘机 液压 斗容 2m³	台时	0.64	220.18	140.92
	自卸汽车 载重量 10t	台时	4.39	85.69	376.18
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.035	552.18	19.33
3	现场经费	%	0.04	552.18	22.09
二	间接费	元			36.99
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.037	593.6	21.96
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	39.5651	15.03
三	企业利润	%	0.07	630.59	44.14
四	材料价差	元			278.05
	人工	工时	4	4	16
	机械工	工时	7.435	4	29.74
	柴油 0#	kg	60.34	3.85	232.31
五	税金	%	9%	952.78	85.75
六	综合单价	元			1038.53
建筑工程单价计算表					
土地翻耕，机械施工，Ⅰ～Ⅱ类土工程				建筑单价编号：16	
定额编号：参 09040				定额单位：hm²	
施工方法：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)

一	直接工程费	元			290.83
1	直接费	元			273.08
(1)	人工费	元			62.28
	人工	工时	18	3.46	62.28
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			210.8
	履带拖拉机 37KW	台时	8	26.35	210.8
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	273.08	6.83
3	现场经费	%	0.04	273.08	10.92
二	间接费	元			48.39
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.038	290.83	11.05
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	98.264	37.34
三	企业利润	%	0.07	339.22	23.75
四	材料价差	元			267.6
	人工	工时	18	4	72
	机械工	工时	10.4	4	41.6
	柴油 0#	kg	40	3.85	154
五	税金	%	9%	630.57	56.75
六	综合单价	元			687.32
建筑工程单价计算表					
土地培肥工程				建筑单价编号：17	
定额编号：补 3				定额单位：100kg	
施工方法：					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			164.65
1	直接费	元			154.6
(1)	人工费	元			34.6
	人工	工时	10	3.46	34.6
(2)	材料费	元			120
	复合肥料	kg	100	1.2	120
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	154.6	3.87
3	现场经费	%	0.04	154.6	6.18
二	间接费	元			19.41
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.038	164.65	6.26
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	34.6	13.15
三	企业利润	%	0.07	184.06	12.88
四	材料价差	元			40
	人工	工时	10	4	40
五	税金	%	9%	236.94	21.32
六	综合单价	元			258.26
建筑工程单价计算表					
植被恢复监测工程				建筑单价编号：18	
定额编号：补 5				定额单位：工日	
施工方法：					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.75
1	直接费	元			27.68

(1)	人工费	元			27.68
	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	27.68	0.69
3	现场经费	%	0.05	27.68	1.38
二	间接费	元			11.95
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.048	29.75	1.43
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	27.68	10.52
三	企业利润	%	0.07	41.7	2.92
四	材料价差	元			32
	人工	工时	8	4	32
五	税金	%	9%	76.62	6.9
六	综合单价	元			83.52
建筑工程单价计算表					
复垦地类监测工程				建筑单价编号：19	
定额编号：补4				定额单位：hm²	
施工方法					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			57.17
1	直接费	元			53.18
(1)	人工费	元			27.68
	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			
(3)	机械使用费	元			25.5
	全站仪	台时	3	8.5	25.5
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	53.18	1.33
3	现场经费	%	0.05	53.18	2.66
二	间接费	元			13.26
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.048	57.17	2.74
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	27.68	10.52
三	企业利润	%	0.07	70.43	4.93
四	材料价差	元			32
	人工	工时	8	4	32
五	税金	%	9%	107.36	9.66
六	综合单价	元			117.02
建筑工程单价计算表					
草地管护(补种结莠草)工程				建筑单价编号：20	
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、碌子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			713.45
1	直接费	元			669.9
(1)	人工费	元			51.9
	人工	工时	15	3.46	51.9
(2)	材料费	元			618
	草 籽	kg	20	30	600
	其他材料费	%	0.03	600	18

(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	669.9	16.75
3	现场经费	%	0.04	669.9	26.8
二	间接费	元			46.83
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.038	713.45	27.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	51.9	19.72
三	企业利润	%	0.07	760.28	53.22
四	材料价差	元			60
	人工	工时	15	4	60
五	税金	%	9%	873.5	78.62
六	综合单价	元			952.12
建筑工程单价计算表					
旱地管护(补种蝴蝶豆)工程				建筑单价编号：21	
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、碌子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			823.14
1	直接费	元			772.9
(1)	人工费	元			51.9
	人工	工时	15	3.46	51.9
(2)	材料费	元			721
	草 籽	kg	20	35	700
	其他材料费	%	0.03	700	21
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			
2	其他直接费	%	0.025	772.9	19.32
3	现场经费	%	0.04	772.9	30.92
二	间接费	元			51
1	管理费=直接工程费*费率	%	0.038	823.14	31.28
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	%	0.38	51.9	19.72
三	企业利润	%	0.07	874.14	61.19
四	材料价差	元			60
	人工	工时	15	4	60
五	税金	%	9%	995.33	89.58
六	综合单价	元			1084.91
建筑工程单价计算表					
爬山虎管护(补种爬山虎)工程				建筑单价编号：22	
定额编号：09121				定额单位：100 株	
施工方法：挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、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			138.04
1	直接费	元			129.62
(1)	人工费	元			25.95
	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			103.67
	水	m³	0.62	2.7	1.67
	爬山虎	株	102	1	102
(3)	机械使用费	元			
(4)	嵌套项	元			

2	其他直接费	元	0.025	129.62	3.24
3	现场经费	元	0.04	129.62	5.18
二	间接费	元			15.11
1	管理费=直接工程费*费率	元	0.038	138.04	5.25
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	0.38	25.95	9.86
三	企业利润	元	0.07	153.15	10.72
四	材料价差	元			30
	人工	工时	7.5	4	30
五	税金	元	9%	193.87	17.45
六	综合单价	元			211.32
建筑工程单价计算表					
表土购入、收集、运输				建筑单价编号：23	
定额编号：10220				定额单位：100m³	
施工方法：挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、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			1361.07
1	直接费	元			1301.21
(1)	人工费	元			42.06
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
(2)	其他人工费	%	5.00	40.06	2.00
(3)	材料费	元			500.00
	土	m³	100	5.00	500.00
	零星材料费	%		5.00	
(4)	机械使用费	元			759.15
	单斗挖掘机，油动，斗容 1m³	台班	0.22	505.78	111.27
	推土机，功率 59kw	台班	0.16	375.54	60.09
	自卸汽车，柴油型，载重 5t	台班	1.61	342.63	551.64
	其他机械费	%	5.00	723.00	36.15
(5)	嵌套项	元			
2	措施费=直接费×费率	元	1301.21	4.6%	59.86
二	间接费	元			68.05
1	管理费=直接工程费×费率	元	1361.07	5.00%	68.05
三	企业利润=(一+二)×费率	元	1429.12	3.00%	42.87
四	价差	元			
	柴油	Kg			
五	未计材料费	元			
六	税金=(一+二+三+四)×税率	元	1471.99	3.22%	47.40
	合计	元			1519.39

8 工程总体部署及进度安排

8.1 总体工程部署

(一)总体部署

结合矿山生产服务年限、矿山开采设计方案及资金投入等实际情况，统筹安排，将矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布置分为第一阶段(生产期)、第二阶段(治理复垦及管护期)两个阶段实施。

1、第一阶段(生产期):

(1)将外运表土收集集中堆放在表土场内，并在表土场周围修建浆砌石挡墙进行拦挡。(第1年)。

(2)开采过程中，表土收集集中堆放在表土场内；在表土面撒播草籽，草籽选用结缕草(第1年~第29年，共29年，贯穿整个生产期)。

(3)进行崩塌、岩溶塌陷等地质灾害监测，采用人工巡视。(第1年~第29年，共29年，贯穿整个生产期)。

(4)进行土地损毁监测，采用全站仪人工实地测量，监测频率为每年1次，测量精度不小于1:500。(第1年~第29年，共29年，贯穿整个生产期)。

本阶段工期由2019年6月至2048年6月，工期29年。

2、第二阶段(治理复垦及管护期):

(1)拆除综合服务区、工业场地辅助房、挡土墙等建筑物。(第31年)。

(2)将表土场内表土回填至露天采场底部平台、开采台阶及综合服务区等部。(第31年)

(3)撒播蝴蝶豆复垦旱地、撒播结缕草复垦其他草地、开采台阶撒播结缕草、采场边坡底部种植爬山虎。(第31年)

(4)对矿山各工业单元进行岩溶塌陷地质灾害监测。(第32年~第33年)

(5)对复垦地类进行监测。(第32年~第33年)

(6)进行植被恢复监测。(第32年~第33年)

(7)植被管护，对复垦为林地实行管护，保证成活率(第32年~第33年)。

本阶段工期由2048年6月至2051年6月，共为3年。

8.2 年度实施计划

本方案规划期32年，计划实行时间为2019年6月至2051年6月，具体的年度实施计划如表8-1。

表 8-1 矿山地质环境保护治理年度实施计划表

工程 位置	保护治理项目	第一阶段(生产期, 共 29 年)		第二阶段(治理复垦及管护期 3 年)		
		2019 年 6 月~ 2022 年 6 月	2022 年 6 月~ 2048 年 6 月	2048 年 6 月~ 2049 年 6 月	2049 年 6 月~2050 年 6 月	2050 年 6 月~2051 年 6 月
露天采场、综 合服务区、 进场道路及 工业场地辅 助房	外运表土	_____				
	表土场周围修建挡土墙	_____				
	表土场撒播结缕草	_____	_____			
	开采台阶回填表土			_____		
	开采台阶撒播结缕草			_____		
	采场边坡底部种植爬山虎			_____		
	露天采场边坡崩塌地质灾 害监测	_____	_____			
	岩溶塌陷地质灾害监测	_____	_____	_____	_____	_____
动态投资(元)		779487.31	195059.53	2198154.74	4492.60	4627.37
动态投资合计(元)		3381031.35				

表 8-2 矿区土地复垦年度实施计划表

工程 位置	保护治理项目	第一阶段(生产期 29 年)		第二阶段(治理复垦及管护期 3 年)		
		2019 年 6 月~2020 年 6 月	2020 年 6 月~ 2048 年 6 月	2048 年 6 月~ 2049 年 6 月	2049 年 6 月~ 2050 年 6 月	2050 年 6 月~ 2051 年 6 月
露天采场、综合 服务区、进场 道路及工业场 地辅助房	土地损毁监测					
	表土收集					
	砌体拆除					
	表土外运					
	表土回填					
	撒播蝴蝶豆					
	撒播结筭草					
	种植松树					
	修复矿山公路					
	复垦地类监测					
	植被恢复监测、管护					
动态投资(元)		225226.85	456715.03	3818621.50	68243.64	70290.95
动态投资合计(元)		7341121.35				

9 保障措施与效益分析

9.1 保障措施

9.1.1 组织保障措施

1、该矿山地质环境保护与土地复垦方案由未来矿山业主负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理，设置专人负责矿山地质环境保护与土地复垦工作，监督施工队伍严格按本方案实施治理和复垦工程。自觉接受当地自然资源行政主管部门的监督和管理，使矿山地质环境保护与土地复垦方案设计真正落到实处，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选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。

3、矿山业主要建立健全本矿山恢复治理与土地复垦的实施情况台帐，杜绝矿山建设及生产运营过程中破坏和损毁基本农田的违法行为。

9.1.2 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，并及时总结阶段性恢复治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际的恢复治理与土地复垦实施方案。

9.1.3 资金保障措施

采矿权人除按规定缴纳矿山土地复垦费用外，还要筹措安排恢复治理与土地复垦项目资金的预算支出，确保恢复治理与土地复垦工作能有效进行。完成恢复治理与土地复垦后，及时向自然资源行政主管部门申请验收。

9.1.4 监管保障措施

经批准后的方案具有强制性，不得擅自变更。当矿山扩大生产规模、变更矿区范围、变更开采矿种或者开采方式时，矿山应当重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。经专家组评审通过后按有关要求向国土资源主管部门申请备案。取得备案后，矿山业主应严格按照新的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》组织实施。

业主根据本方案确定的恢复治理与土地复垦计划和年度实施计划分阶段实施，自觉地接受自然资源行政主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。保证矿山环境恢复治理与土地复垦方案明确的各项目工作落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

9.1.5 公众参与

在方案编制阶段，编制单位已经到项目所在地的乡镇、村干部及群众中进行了调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，取得他们的拥护和支持。方案编制好后，编制人员应再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，听取他们对治理复垦目标、标准、植物的选择的意见。在治理复垦工作实施过程中，矿山业主、编制单位、施工单位、监理单位等要加强与地方乡镇政府以及有关土地权属人保持联系，充分征求有关人员的意见，共同协商解决实施过程中遇到的问题。复垦结束后，矿山业主应及时编制验收报告，提请由自然资源行政主管部门进行验收。

9.1.6 土地权属调整方案

本方案复垦的土地经自然资源行政主管部门组织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。

9.2 效益分析

9.2.1 社会效益

通过对本项目的矿山地质保护与土地复垦方案的实施，一是避免或减少矿区地质灾害对矿山及周围的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有利于矿区及当地村屯的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；三是有效防治了区域水土流失和石漠化，提高当地群众的生产、生活质量；四是改善了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

9.2.2 环境效益

按本方案实施后，矿山可复垦土地面积 49.6872h m²，恢复土地类别为旱地、其他草地。使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展，这样的环境基本维持原来的生态平衡，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长，使环境得到和谐、持续的发展。

9.2.3 经济效益

矿山闭坑终了，按本方案实施后，共复垦旱地 0.2281h m²、其他草地 49.4591h m²，合计 745.30 亩。复垦工程未产生直接经济效益。复垦工程使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展。

10 结论与建议

10.1 结论

1、柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿设计为露天开采，设计年产石灰岩矿 360 万吨/年，为**大型**矿山。矿山开采破坏的土地类型为旱地、裸地和其它草地，未占用基本农田，矿区重要程度为**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》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**。地质灾害危险性评估确定为**一级**。

2、现状评估：现状矿山危岩地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；矿山现状地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重。矿山现状采矿对含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动致地下水和土壤污染的危险性小；对地形地貌景观影响和破坏严重，对土地资源的影响和破坏较严重。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

3、预测评估：预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等~大，危害程度小，危险性小~中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等~大，危害程度小，危险性小~中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；导致地下水和土壤污染的可能性小，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

4、矿山治理分区：根据现状及预测评估结果，将评估范围划分为“重点”和“一般”二个矿山地质环境保护治理分区，土地复垦责任区为项目损毁土地范围，面积 64.7144h m²。

5、本项目共损毁土地资源 64.7144h m²。本方案实施后，项目可复垦土地面积 49.6872h m²，其中：复垦旱地 0.2281h m²、其他草地 45.4591h m²，土地复垦率 76.78%。

6、本项目的投入概算资金为 10722152.70 元，由静态投资和涨价预备费组成，其中静态投资 5973168.52 元，占投入总资金的 55.71%；涨价预备费 4748984.18 元，占投入总资金的 44.29%。其中：治理工程费为 3381031.35 元，土地复垦工程费为 7341121.35 元。

7、项目总投资约占矿山年利润的 77.27%，占总利润的 19.31%，经济技术投入较合

理。本方案实施后，崩塌和岩溶塌陷地质灾害、地貌景观破坏和土地损毁等矿山地质环境问题得到有效地防治，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

10.2 建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案要求，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境及土地资源的影响，促进采矿活动健康发展。

2、如果矿山扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案。

3、为减少人为作用造成的地质环境问题，建议在今后的施工过程中应注意可能出现的地质环境改变对各单元人工边坡稳定性的影响，尽量避免采用会引发地质灾害发生的过大振动、大爆破等施工方式，减少人为因素地质灾害的发生。

4、业主应及时补充矿区外临时用地手续。

矿山地质环境现状调查表 1-1

矿山基本情况	企业名称		通讯地址			邮编			法人代表					
	电话		坐标	北纬 24°19'56"~24°20'44" 东经 109°15'38"~109°16'07"		矿类	非金属	矿种	石灰岩矿					
	企业规模		设计生产能力(万吨/a)	360 万吨/a		本期设计服务年限	30 年							
	经济类型													
	矿山面积(k m²)	拟扩大矿区面积为 0.6571k m²		现状生产能力(万吨/a)			已服务年限		开采深度(m)	自+334m 至+120m				
	建矿时间			生产现状			采场面积(m²)			86292				
采矿方式				露天开采、自上而下台阶式		开采层位			+120m 以上矿体					
采矿破坏土地	露天采场		进场道路及工业场地辅助用房		综合服务区			地面塌陷			总计	已治理面积(m²)		
	数量(个)	面积(m²)	数量(个)	面积(m²)	数量(个)	面积(m²)	数量(个)	面积(m²)	面积(m²)					
	1	86292	1	4081	1	1027	无	无						
	破坏土地情况(m²)		破坏土地情况(m²)		破坏土地情况(m²)		破坏土地情况(m²)							
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	826	耕地	基本农田	无	0	0
		其它耕地	0		其它耕地	1455		其它耕地	0		其它耕地	无		
		小计	0		小计	1455		小计	826		小计			
	草地		13934	林地		0	林地		0	林地		0	13934	0
	其它土地		72358	其它土地		2626	其它土地		201	其它土地		0	75185	0
	合计		86292	合计		4081	合计		1027	合计		0	91400	0
采矿固体废弃物排放	类型		年排放量(万 m³/a)		年综合利用量(万 m³/a)			累计积存量(万 m³/a)			主要利用方式			
	废石(土)		1.24		1.24						回填采坑和平整道路			
	煤矸石													
	合计		1.24		1.24			0.00						

矿山地质环境现状调查表 1-2

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(k m²)			地下水位最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积(k m²)			受影响的对象			
	结构破坏			0.914			极小, 可忽略		极小, 可忽略			露天采场			
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(k m²)			破坏程度					修复的难易程度			
	挖损和压占			0.914			轻度至重度					较容易			
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(m²)	体积(m³)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)	
							死亡人数(个)	受伤人数(个)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)				
	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(m²)	最大长度(m)	最大深度(m)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)
								死亡人数(个)	受伤人数(个)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
	无														
	无														
采矿引起的地裂缝情况	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(m²)
								死亡人数(个)	受伤人数(个)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
	无														
	无														
矿山企业(盖章):				填表单位(盖章):九江地质工程勘察院			填表人:张元雪				填表日期:2019 年 5 月 19 日				

附件 1：委托书

合 同 书

项目名称：柳州市 2018 年度矿山地质环境恢复
治理与土地复垦方案编制服务采购

项目编号：LZG18-229

合同编号：LZG18-229

时间：2018 年 6 月

合同书

合同编号: LZG18-229

采购单位(甲方): 柳州市国土资源局

采购计划表编号: 1803225

供应商(乙方): 九江地质工程勘察院

项目名称及编号: 柳州市 2018 年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制服务采购 (LZG18-229)

签订地点: 柳州市

签订时间: 2018 年 6 月 28 日

甲、乙双方就本合同中所描述的勘查技术服务内容、工作条件要求、费用支付、违约责任以及与之相关的技术和法律问题经过平等协商,在真实、充分地表达各自意愿的基础上,根据《中华人民共和国合同法》以及国家有关监测技术规范的规定,达成如下协议,由签约各方共同恪守。

第一条、技术服务类别

本合同属于:委托详查。

第二条、技术服务内容

1. 服务项目名称: 柳州市 2018 年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制服务。

2. 服务内容: 对柳州市 2018 年度拟出让的 5 宗采矿权的矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案进行编制、资料管理和提交的报告成果。

3. 其他: 。

第三条、工作条件要求

1. 甲方为乙方提供如下条件:

(1) 提供提供矿山资源储量报告等相关材料。

第四条、合同完成期限

自采购人提供矿山资源储量报告等相关材料后 180 日历天内完成报告成果并交付给采购人。

第五条、合同经费及支付方式

1. 合同经费。本合同经费总额为: 人民币叁拾玖万捌仟元整 (¥398000.00)。

2. 支付方式: 国库集中支付。

①合同生效且开展项目工作后 5 个工作日内由甲方向乙方支付合同总额的 50%; ②成果通过专家评审并通过公示后交付报柳州市国土资源局使用后支付至合同总额 50% (均不计利息)。

第六条: 变更及费用的调整

1. 本合同履行进行中,甲方对项目内容与技术要求提出变更,甲方应在变更前 5 日向乙方发出书面变更通知,否则乙方有权拒绝变更;乙方接通知后于 5 日内书面回复甲方同意变更。

2. 变更后,合同总价不变。

第七条: 甲方、乙方责任

1. 甲方责任

(1) 甲方按本合同第四条规定的内容,在规定的时间内向乙方提供资料文件,并对其完整性、正确

性及时限性负责；甲方提供上述资料、文件超过规定期限 15 天以内，乙方按合同规定交付报告、成果、文件的时间顺延，规定期限超过 15 天以上时，乙方有权重新确定交付报告、成果、文件的时间。

(2) 甲方不能单方面要求乙方在合同规定时间内提前交付报告、成果、文件。

(3) 本合同中有关条款规定和补充协议中甲方应负的责任。

2. 乙方责任

(1) 乙方按本合同第三条规定的内容、时间、数量向甲方交付报告、成果、文件，并对其质量负责。

(2) 乙方对报告、成果、文件出现的遗漏或错误负责修改补充。

(3) 乙方不得向第三人扩散、转让第二条中甲方提供的技术资料、文件。发生上述情况，乙方应负法律责任，甲方有权索赔。

(4) 乙方应保护甲方的勘查数据成果，未经甲方同意，乙方不得复制泄露或向第三人转让或用于本合同外的项目，如发生以上情况，乙方应负法律责任，甲方有权索赔。

(5) 遵守国家及当地有关部门对工作现场的有关管理规定，做好工作现场保卫和环卫工作。

(6) 本合同有关条款规定和补充协议中乙方应负的责任。

第八条 履约保证金

合同签订前 5 日内，乙方必须按甲方要求缴纳履约保证金，金额为中标金额的 10%，如乙方未能按合同约定履行合同的，甲方有权没收全部履约保证金，并按合同相关条款追究乙方责任。履约保证金在所有货物验收合格并交付使用后十个工作日内全额退还，不计利息。

履约保证金账户：

名称：柳州市国土资源局

开户行：柳州银行五星支行

账号：7070 1015 2011 1000 1885

转帐时注明：××××项目，采购编号××××履约保证金

转帐后持银行回执复印件、中标通知书及合同到采购人处签定合同。验收合格并交付使用后十个工作日内全额退还，不计利息。

第九条：违约责任

1. 在合同履行期间，甲方要求终止或解除合同，乙方已进行工作的，甲方按乙方实际编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案数量比例支付项目经费（如实际完成 4 宗采矿权价款评估则按五分之四的项目经费支付）。

2. 在合同履行期间，甲方要求终止或解除合同，乙方已进行工作的，完成的工作量在 50% 以内时，甲方应支付乙方实际费用的 50%；完成的工作量超过 50% 时，甲方应支付乙方实际费用的 100%。

3. 由于乙方原因延误工期或未按规定时间交付报告、成果、文件，每延误一天应承担以合同总价 2% 计算的违约金。

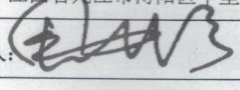
4. 交付的报告、成果、文件达不到合同约定条件的部分，甲方可要求乙方返工，乙方按甲方要求的时间返工，直到符合约定条件，因乙方原因达不到约定条件，由乙方承担返工费，返工后仍不能达到约定条

3. 投标承诺书;

4. 中标或成交通知书。

第十七条: 本合同一式肆份, 具有同等法律效力, 财政部门(政府采购监管部门)壹份, 甲乙双方各壹份, 采购代理机构壹份(可根据需要另增加)。

本合同甲乙双方签字盖章后生效, 自签订之日起七个工作日内, 采购人应当将合同副本报同级财政部门备案。

甲方(章)  2018 年 6 月 28 日	乙方(章)  2018 年 6 月 28 日
单位地址: 柳州市城中区高新一路北一巷 7 号	单位地址: 江西省九江市浔阳区十里大道 202 号
法定代表人:	法定代表人: 
委托代理人: 谢名志	委托代理人: 刘永昌 于超
电 话:	电 话:
电子邮箱:	电子邮箱:
开户银行:	开户银行: 中国建设银行股份有限公司九江浔阳支行
账 号:	账 号: 36001852000050001239
邮政编码:	邮政编码: 332000
经办人:	
年 月 日	

附件 2：编制单位承诺书

编制单位承诺书

受柳州市自然资源和规划局委托，我院承担了《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，我院严格按照国家有关的法律法规，以及相关文件编写本方案。承诺报送的方案资料真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容，同时承诺对本方案的结论和实用性、安全性负责。

特此承诺！

承诺单位：九江地质工程勘察院

2019 年 5 月 19 日

附件 3：编制单位对方案的初审意见

矿山名称	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿		
矿山企业		法人代表	周小彬
编制单位名称	九江地质工程勘察院	编写人	张元雪
初审意见	《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿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： 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。 二、根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿或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以矿区范围为基础，外延 150～550m，评估面积为 198.8842h m²。符合编制规范要求。 三、矿山设计露天开采，生产规模为年产建筑石料用灰岩矿 360 万吨/年，为大型矿山。项目区重要程度属重要区，矿山地质环境复杂程度为复杂。矿山地质环境影响评估级别定为一级，地质灾害危险性评估确定为一级。符合编制规范要求。 四、矿山地质环境影响现状评估：现状矿山危岩地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；矿山现状地质灾害对地质环境影响和破坏程度较严重。矿山现状采矿对含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动致地下水和土壤污染的危险性小；对地形地貌景观影响和破坏严重，对土地资源的影响和破坏较严重。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。现状评估划分为严重和较轻区，分区基本合理。 五、矿山地质环境预测评估：预测未来采矿活动引发或加剧崩塌地质灾害的可能性中等～大，危害程度小，危险性小～中等；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；矿山建设本身可能遭受崩塌地质灾害的发育程度(可能性)中等～大，危害程度小，危险性小～中等。遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；导致地下水和土壤污染的可能性小，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对土地资源的影响和破坏程度严重。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。据此划分为严重区和较轻区，分区基本合理。 六、根据现状评估及预测评估结果，将矿区划分为“重点”和“一般”二个矿山		

初 审 意 见	地质保护治理分区。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 64.7144h m²。治理分区与土地复垦分区基本符合矿山未来开采实际情况。 七、根据评估结果及恢复治理分区，采取了相应的防治措施，主要为表土收集、表土回填、植被恢复等工程。恢复治理与土地复垦工程措施较为合理可行。 八、本项目的投入概算资金为 10722152.70 元，由静态投资和涨价预备费组成，其中静态投资 5973168.52 元，占投入总资金的 55.71%；涨价预备费 4748984.18 元，占投入总资金的 44.29%。其中：治理工程费为 3381031.35 元，土地复垦工程费为 7341121.35 元。预算编制有依据，预算结果准确，切合矿山实际。 九、矿山地质环境监测重点为地质灾害及地形地貌景观，具体监测内容为滑崩塌、不稳定斜坡和岩溶塌陷地质灾害；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草地管护工作。 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》相关技术要求以及矿山生产实际，存在的问题经修改后同意将该方案送交专家组审查。 九江地质工程勘察院 审定人：谢德芳 2019 年 5 月 20 日
------------------	--

附件 4：土地权属人对本方案意见

项目损毁土地权属： 柳州市柳南区太阳村镇山湾村委会

项目	内 容
占地情况	柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿开采、生产用地范围占用<u>柳州市柳南区太阳村镇山湾村委</u>集体土地共计 64.7144hm²，其中，其中：裸地 63.0929hm²、旱地 0.228hm²、其它草地 1.3934hm²。损毁方式为挖损及压占，占用时间至 2052 年 5 月。
复垦规划情况	对土地复垦工作安排如下： (一)、第一阶段（2019 年 4 月至 2049 年 4 月），主要的恢复治理与土地复垦工程为：对评估区的地质灾害进行治理和监测，对土地损毁进行监测。 (二)、第二阶段，项目闭坑及管护的远期阶段（2049 年 4 月至 2052 年 4 月），主要的恢复治理与土地复垦工程为：对露天采场、综合服务区、进场道路及工业场地辅助房等进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对矿山地质环境和土地复垦进行监测；对复垦区进行管护。 按本方案实施全部土地复垦工程，可复垦本村委土地总面积 49.6872，包括裸地 48.0657hm²、其他草地 1.3934hm²、旱地 0.2281hm²，土地复垦率 76.78%。
土地所有权或使用权人意见	我村委会同意方案提出的措施和土地用途，请复垦义务人按照方案设计保质量按时完成复垦工作，确保复垦土地能按时交付我使用。 村民代表： <u>谭永喜</u> 身份证号： <u>450211197803172515</u> 村民代表： <u>谭永福</u> 身份证号： <u>450211198212132211</u> 村民代表： <u>钟平良</u> 身份证号： <u>45021498910262211</u> 村民代表： <u>谭永福</u> 身份证号： <u>450211197701172215</u> 村委会(盖章)  年 月 日

附件 5：土地权属证明材料

土地租赁协议

甲方：山湾村民委员会

乙方：谭佳恋 张增顺

甲方为发展农村经济，加快社会主义新农村建设，充分利用当地的地区优势和资源优势，改善当地人民群众的生活水平，经甲方村民代表会议讨论通过，甲方决定将闲置的土地租赁给乙方使用，双方达成协议如下：

一、甲方将该村第三村民组所有的，位于野猫弄里的全部荒地及弄口山边至高速公路一带的荒地租赁给乙方堆料和修建便道。

二、被租赁土地经甲乙双方实地测量共计 30 亩。

三、租期为 20 年，自 2010 年 11 月 19 日始至 2030 年 11 月 18 日止；合同期满如乙方继续经营，应续延此合同，续延期限为 15 年。

四、租金按年度计算，每年每亩土地租金为 800.00 元。每五年租金递增一次，每次每亩增加 100.00 元。

五、付款方式：本协议签约后乙方先预付甲方 10000.00 元作为履约定金，此款用于冲抵乙方进后第一年的租金，余下租金乙方进场后或在 12 月 31 日以前付清。以后的租金在每年的 12 月 31 日以前付清，采取先付款后用地的原则进行运作，



六、甲方收取租金后应当按相关规定分配和使用，如因分配或使用不当而引起甲方与第三组村民的矛盾与乙方无关，由此影响了乙方的生产经营，甲方承担违约责任。

七、乙方租地建厂所需要的手续由乙方负责办理，费用由乙方负担，但需要甲方协助或提供与租赁土地有关的手续、资料的，甲方有义务提供和协助。

八、乙方建厂或生产经营中需经过甲方其它土地通行时，甲方应当积极协助和提供方便，乙方享有无偿通行权，如甲方村民干涉，由甲方负责协调解决。

九、乙方有权在所租赁的土地上建筑固定设施、利用土壤资源、植树造林、或其它综合开发利用等。乙方开发利用租赁土地除按本合同约定交纳租金外，不再向甲方及村民另行交纳费用。

十、在合同期内乙方经营需要或其他建设项目、矿业开发等情形需转租这块土地的，乙方有权自行转让，所有收益款项归乙方所有。

十一、甲方应尊重乙方在租赁土地上的生产经营自主权，不干涉乙方经营活动；乙方利用租赁土地所产生的一切成果全部归乙方。

十二、合同的变更或解除：



1、如因国家法律、法规、政策发生变化使本协议无法履行或继续履行将影响到甲、乙双方合同目的实现的，双方均有权提出解除合同；

2、乙方所交租金到期后超过一年未支付的，甲方有权解除合同，乙方经济损失自负；

3、如甲方未履行或未完全履行本合同约定义务，影响到乙方生产经营的，乙方有权单方解除合同。

4、如当地政府或政府行政主管部门限制乙方从事采矿生产造成无法继续经营等其它情况，经双方协商一致可以解除合同。

十五、租赁期满后，如乙方不再租赁，应交回租赁的土地，乙方所建固定设施由乙方自行处理；如果固定设施移交给甲方，双方应公平合理协商补偿事宜。土地如需复耕，甲乙双方协商解决，乙方有复耕义务。

十六、因此合同发生争议，双方应友好协商解决，如协商不成，双方同意向仲裁委员会申请仲裁。

十七、本合同未尽事宜，由双方另行协商，并签订补充协议，补充协议与本合同具有同等效力。

此合同一式三份，甲乙双方各持一份，第三组村民一份，自签约之日生效。

村委会意见：

经村民代表大会讨论
同意签订该协议！



张树明

谭德

甲方：第三组组长（签字）：

乙方：

第三组农户代表（签字）：

第定高	谭永生	谭应军
谭秋成	谭秋梅	谭似佑
谭永波	谭永树	谭勇军
唐爱全	谭永七	唐爱义
唐爱荣	唐爱胜	唐爱林
谭秋成	唐定助	谭秋炳
谭惠宣	谭惠	谭志满
谭永根	谭志荣	谭志康
谭秋富	谭秋铁	谭文彩

2010年11月15日



经村民代表大会讨论
同意
签订协议
王德
2010.11.15



附件 6：开发利用方案评审意见书

矿产资源开发利用方案 评审意见书

项目名称：柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿产资源开发
利用方案

编制单位：广东安元矿业勘察设计有限公司

评审结论：同意通过评审

评审时间：2019 年 4 月

专 家 评 审 意 见

根据国土资发〔1999〕98号、桂国土资规〔2015〕1号、桂政发〔2016〕10号等文件精神要求,2019年4月25日,广西柳州市自然资源和规划局从“柳州市矿产资源专家库”中抽取3名专家,组成的方案评审专家组,对广东安元矿业勘察设计有限公司编写的《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿产资源开发利用方案》(以下简称《方案》)进行了现场评审。专家组详细审查了《方案》文本和图纸等技术资料,并进行了评议,评审意见综合如下:

一、项目概况

矿区位于柳州市西郊太阳村镇红庙屯东面果楼山一带,自柳州市中心 270° 方向约12km处,地理坐标北纬 $24^{\circ}19'56''$ — $24^{\circ}20'44''$,东经 $109^{\circ}15'38''$ — $109^{\circ}16'07''$,行政区划属柳州市柳南区太阳村镇所辖。矿区有村级水泥路,村级水泥路直通宜柳高速太阳村出口、及附近的太阳村鱼峰水泥厂、太阳村镇,交通十分便利。

本矿山为改扩建矿山,原采矿权人为柳州市顺晟建材有限公司,生产规模为40万吨/年,拟改扩建的生产规模为360万吨/年。拟改扩建矿山范围由如下拐点坐标构成。

拐点	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	2693988.874	36628525.4	2693991.467	36628640.68
2	2694022.212	36628506.88	2694024.805	36628622.16
3	2694037.558	36628510.05	2694040.151	36628625.33

专 家 评 审 意 见

32	2692824.329	36628395.66	2692826.916	36628510.95
33	2692903.704	36628488.27	2692906.292	36628603.55
34	2692938.035	36628479.18	2692940.623	36628594.46
35	2692957.085	36628477.6	2692959.673	36628592.88
36	2692971.243	36628494.48	2692973.831	36628609.76
37	2692965.029	36628523.28	2692967.617	36628638.56
38	2692963.441	36628581.49	2692966.029	36628696.77
39	2692973.495	36628613.24	2692976.083	36628728.52
40	2693007.362	36628651.86	2693009.951	36628767.15
41	2693039.647	36628625.58	2693042.236	36628740.86
42	2693070.868	36628618.7	2693073.457	36628733.98
43	2693093.622	36628592.77	2693096.211	36628708.05
44	2693115.318	36628550.97	2693117.907	36628666.25
45	2693146.016	36628515.95	2693148.605	36628631.23
46	2693236.504	36628429.7	2693239.093	36628544.98
47	2693300.01	36628501.83	2693302.6	36628617.12
48	2693323.054	36628491.68	2693325.644	36628606.96
49	2693351.629	36628452.52	2693354.219	36628567.8
50	2693381.791	36628425	2693384.381	36628540.28
51	2693392.374	36628411.77	2693394.964	36628527.05
52	2693422.008	36628390.61	2693424.598	36628505.89
53	2693458.726	36628353.52	2693461.316	36628468.8
54	2693473.279	36628312.51	2693475.869	36628427.78
55	2693490.476	36628292.66	2693493.066	36628407.94
56	2693491.799	36628256.94	2693494.389	36628372.22
57	2693524.872	36628211.96	2693527.462	36628327.24
58	2693546.039	36628174.92	2693548.63	36628290.2
59	2693572.168	36628167.16	2693574.759	36628282.44

专 家 评 审 意 见

32	2692824.329	36628395.66	2692826.916	36628510.95
33	2692903.704	36628488.27	2692906.292	36628603.55
34	2692938.035	36628479.18	2692940.623	36628594.46
35	2692957.085	36628477.6	2692959.673	36628592.88
36	2692971.243	36628494.48	2692973.831	36628609.76
37	2692965.029	36628523.28	2692967.617	36628638.56
38	2692963.441	36628581.49	2692966.029	36628696.77
39	2692973.495	36628613.24	2692976.083	36628728.52
40	2693007.362	36628651.86	2693009.951	36628767.15
41	2693039.647	36628625.58	2693042.236	36628740.86
42	2693070.868	36628618.7	2693073.457	36628733.98
43	2693093.622	36628592.77	2693096.211	36628708.05
44	2693115.318	36628550.97	2693117.907	36628666.25
45	2693146.016	36628515.95	2693148.605	36628631.23
46	2693236.504	36628429.7	2693239.093	36628544.98
47	2693300.01	36628501.83	2693302.6	36628617.12
48	2693323.054	36628491.68	2693325.644	36628606.96
49	2693351.629	36628452.52	2693354.219	36628567.8
50	2693381.791	36628425	2693384.381	36628540.28
51	2693392.374	36628411.77	2693394.964	36628527.05
52	2693422.008	36628390.61	2693424.598	36628505.89
53	2693458.726	36628353.52	2693461.316	36628468.8
54	2693473.279	36628312.51	2693475.869	36628427.78
55	2693490.476	36628292.66	2693493.066	36628407.94
56	2693491.799	36628256.94	2693494.389	36628372.22
57	2693524.872	36628211.96	2693527.462	36628327.24
58	2693546.039	36628174.92	2693548.63	36628290.2
59	2693572.168	36628167.16	2693574.759	36628282.44

专 家 评 审 意 见

60	2693583.81	36628167.69	2693586.401	36628282.97
61	2693588.572	36628185.68	2693591.163	36628300.96
62	2693594.393	36628196.26	2693596.984	36628311.54
63	2693602.331	36628207.38	2693604.922	36628322.66
64	2693620.729	36628208.3	2693623.32	36628323.58
65	2693630.254	36628215.18	2693632.845	36628330.46
66	2693642.954	36628223.64	2693645.545	36628338.92
67	2693642.954	36628236.34	2693645.545	36628331.62
68	2693631.841	36628253.81	2693634.432	36628369.08
69	2693629.724	36628261.21	2693632.315	36628376.49
70	2693630.254	36628280.26	2693632.845	36628395.54
71	2693631.312	36628289.79	2693633.903	36628405.07
72	2693633.429	36628300.9	2693636.02	36628416.18
73	2693644.012	36628314.66	2693646.603	36628429.94
74	2693646.658	36628328.95	2693649.249	36628444.23
75	2693649.833	36628342.18	2693652.424	36628457.46
76	2693657.77	36628354.88	2693660.361	36628470.16
77	2693658.829	36628366.52	2693661.42	36628481.8
78	2693671.929	36628389.23	2693674.52	36628504.51
79	2693721.612	36628422.78	2693724.204	36628538.06
80	2693749.064	36628443.06	2693751.656	36628558.34
81	2693779.756	36628478.52	2693782.348	36628593.8
82	2693855.697	36628371.27	2693858.289	36628486.55
83	2693918.41	36628303.71	2693921.003	36628418.99
84	2693948.443	36628344.94	2693951.036	36628460.22
85	2693999.114	36628433.26	2694001.707	36628548.54

采矿权人：挂牌后确定；

项目性质：改扩建项目；

专 家 评 审 意 见

地址：柳州市柳南区太阳村镇；

矿山名称：柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿；

开采矿种：石灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：360 万吨/年；

矿山总服务年限：30 年；

矿区面积：0.6571km²；

开采深度：+334m——+120m。

二、开发利用方案主要内容

1、设计利用资源储量

矿区范围内扣除采矿终了边坡压占资源量后，矿区保有（122b）矿石资源量 437.26 万吨，（332）矿石资源量 8229.84 万吨，（333）矿石资源量 1848.50 万吨（333 类别矿石资源作为建筑材料用，属无风险的地表出露矿产，其资源储量可信度系数取 1.0），矿区保有（122b+332+333）矿石资源量即设计利用资源储量 10515.60 万吨。回采率按 95%，可开采储量 9989.82 万吨。

2. 矿区开采技术条件

矿区的水文地质、工程地质和环境地质条件均简单，按开采技术条件分类，属于开采技术条件勘查类型为 I 型。

3、开采方式，开拓和采矿方案的选择

《方案》选用露天开采方式，公路开拓—汽车运输，分台阶自上而下先削顶后开采的开采方案进行开采。

4、采场边坡要素

台阶高度：15m；安全平台宽度：5m；清扫平台宽度：8m，台阶坡面角：70°；最终边坡角为：≤55°。

5. 生产规模与服务年限

专 家 评 审 意 见

设计生产规模 360 万吨/年，回采率按 95%计算，矿山总服务年限为 30 年（含基建期 1 年，闭坑期 1 年）。

6、设备的选型、数量经设计验算，能满足设计生产规模的要求。

7. 矿区周边 300m 范围内，存在民房、简易棚及农用地。采矿权人必须与矿区 300m 爆破警戒线内的农用地、民房和简易棚的业主协商，对民房、简易棚和农用地进行拆除、租赁或签订安全管理协议。

三、评审专家组的评审意见

经评审专家组充分讨论，民主评议结论为：

广东安元矿业勘察设计有限公司编写的《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿产资源开发利用方案》所选用的开采方式、开拓运输方案、采矿方法等在技术上是可行的，工作面、台阶参数的设计符合规范要求，基本符合国土资源部《矿产资源开发利用方案编写内容要求》以及自治区国土资源厅的有关规定，同意通过该《方案》的评审。

附件：《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿矿产资源开发利用方案》审查专家名单

专家组组长（签字）：

2019 年 5 月 8 日



《柳州市柳南区猫洞矿区石灰岩矿产资源开发利用方案》审查专家名单

评审职务	姓名	单位	专业	职称/职务	签名
专家组组长	文衍瑜	广西华锡集团股份有限公司	采矿工程	高级工程师	文衍瑜
评审专家	李巍	广西二七〇地质队	资源勘查工程	高级工程师	李巍
评审专家	曹良超	广西地球物理勘察院	水文地质与工程地质	高级工程师	曹良超

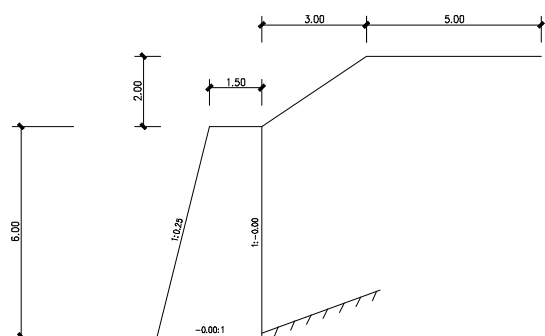
附件 7：挡土墙稳定性验算

重力式挡土墙验算[执行标准：通用]

计算项目：重力式挡土墙 2

计算时间：2019-11-15 22:33:38 星期五

原始条件：



墙身尺寸：

墙身高：6.000(m)

墙顶宽：1.500(m)

面坡倾斜坡度：1:0.250

背坡倾斜坡度：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：0.500

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)

修正后地基承载力特征值：500.000 (kPa)

地基承载力特征值提高系数：

 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)

墙后填土土层数：1

土层号	层厚	容重	浮容重	内摩擦角	粘聚力	土压力
	(m)	(kN/m3)	(kN/m3)	(度)	(kPa)	调整系数
1	3.000	19.000	---	35.000	0.000	1.000

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	3.000	2.000	0
2	5.000	0.000	0

坡面起始距离：0.000 (m)

地面横坡角度：20.000 (度)

填土对横坡面的摩擦角：35.000 (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 6.000 (m) 处的库仑主动土压力

按实际墙背计算得到:

第1破裂角: 33.040 (度)

$E_a=126.949$ (kN) $E_x=121.073$ (kN) $E_y=38.174$ (kN) 作用点高度 $Z_y=2.140$ (m)

墙身截面积 = 13.500 (m²) 重量 = 310.500 (kN)

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.500

滑移力= 121.073 (kN) 抗滑力= 174.337 (kN)

滑移验算满足: $K_c = 1.440 > 1.300$

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点, 墙身重力的力臂 $Z_w = 1.833$ (m)

相对于墙趾点, E_y 的力臂 $Z_x = 3.000$ (m)

相对于墙趾点, E_x 的力臂 $Z_y = 2.140$ (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 259.055 (kN-m) 抗倾覆力矩= 683.773 (kN-m)

倾覆验算满足: $K_0 = 2.639 > 1.500$

(三) 地基应力及偏心距验算

基础类型为天然地基, 验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 348.674 (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=424.717 (kN-m)

基础底面宽度 $B = 3.000$ (m) 偏心距 $e = 0.282$ (m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 $Z_n = 1.218$ (m)

基底压应力: 趾部=181.754 踵部=50.696 (kPa)

最大应力与最小应力之比 = 181.754 / 50.696 = 3.585

作用于基底的合力偏心距验算满足: $e=0.282 \leq 0.250 \times 3.000 = 0.750 \text{ (m)}$

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力 $=181.754 \leq 600.000 \text{ (kPa)}$

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力 $=50.696 \leq 650.000 \text{ (kPa)}$

地基平均承载力验算满足: 压应力 $=116.225 \leq 500.000 \text{ (kPa)}$

(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 $= 13.500 \text{ (m}^2\text{)}$ 重量 $= 310.500 \text{ (kN)}$

相对于验算截面外边缘, 墙身重力的力臂 $Z_w = 1.833 \text{ (m)}$

相对于验算截面外边缘, E_y 的力臂 $Z_x = 3.000 \text{ (m)}$

相对于验算截面外边缘, E_x 的力臂 $Z_y = 2.140 \text{ (m)}$

[容许应力法]:

法向应力检算:

作用于验算截面的总竖向力 $= 348.674 \text{ (kN)}$ 作用于墙趾下点的总弯矩 $=424.717 \text{ (kN-m)}$

相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂 $Z_n = 1.218 \text{ (m)}$

截面宽度 $B = 3.000 \text{ (m)}$ 偏心距 $e_1 = 0.282 \text{ (m)}$

截面上偏心距验算满足: $e_1= 0.282 \leq 0.300 \times 3.000 = 0.900 \text{ (m)}$

截面上压应力：面坡=181.754 背坡=50.696 (kPa)

压应力验算满足：计算值= 181.754 $\leq$ 2100.000 (kPa)

切向应力检算：

剪应力验算满足：计算值= -6.132 $\leq$ 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 = 174.337 (kN), 滑移力 = 121.073 (kN)。

滑移验算满足：Kc = 1.440 $>$ 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 = 683.773 (kN-M), 倾覆力矩 = 259.055 (kN-m)。

倾覆验算满足：K0 = 2.639 $>$ 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： $e=0.282 \leq 0.250 \times 3.000 = 0.750 \text{ (m)}$

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 $=181.754 \leq 600.000 \text{ (kPa)}$

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 $=50.696 \leq 650.000 \text{ (kPa)}$

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 $=116.225 \leq 500.000 \text{ (kPa)}$

(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： $e_1=0.282 \leq 0.300 \times 3.000 = 0.900 \text{ (m)}$

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= 181.754 $\leq$ 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 $\leq$ 280.000 (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= -6.132 $\leq$ 110.000 (kPa)

附件 8：三维效果图

