

审定稿

广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水
牯山矿区水泥用石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

广西鱼峰集团水泥有限公司

2021 年 3 月

广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇
水牯山矿区水泥用石灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：广西鱼峰集团水泥有限公司

编制单位：广西荣诚矿业咨询有限公司

法人代表：韦元勇

总工程师：姜凯

项目负责人：罗琦

编写人：罗琦 李蕃仁 林贵盛

制图人员：韦元兵

审 核：汪海 金华荣

审 定：韦元勇

提交时间：2020 年 3 月

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	广西鱼峰集团水泥有限公司		
	法人代表	蒋杉平	联系电话	17776313997
	单位地址	柳州市柳太路 62 号		
	矿山名称	广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿		
	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	广西荣诚矿业咨询有限公司		
	法人代表	韦元勇	联系电话	0771-2856129
	单位地址	南宁市金湖路 55 号亚航财富中心 13 层 1309 号		
	主要编制人员			
	姓名	职责	签 名	
	罗琦	项目负责/主编		
	李蕃仁	编写		
	林贵盛	编写		
	韦元兵	制图		
	汪海	审核		
金华荣	审核			
韦元勇	审定			
审查申请	我公司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。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：何开琪 联系电话：15078257245			

签 到 表

时间： 2021 年 2 月 24 日

地点： 柳州市自然资源和规划局 19 楼会议室

会议内容：《柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿山地质
环境保护与土地复垦方案》评审会

姓 名	单 位	职称/职务	联系电话
黄海龙	市自然资源和规划局		2131625
陈永能	广西建通地质咨询有限公司	交✓	13307724025
覃任和	广西三〇五柳州地质队PL	高工	13978233693
李书明	广西水文地质工程地质研究所	高工	13978241250
吴少峰	柳州市自然资源局柳南分局		15977211538
何开基	广西通峰集团有限公司		17776313997
荣嘉伟	柳南区自然资源局		3875266
李良志	广西通峰集团有限公司	采矿工程师	18657222734
谭琦	广西荣诚矿产咨询有限公司	工程师	1992802219
李善仁	广西荣诚矿产咨询有限公司	工程师	17677168203
贺上	市自然资源和规划局		2131625

广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

审 查 意 见

受柳州市自然资源和规划局的委托，对《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了审查，意见如下：

1. 广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿，为露天开采矿山，开采矿种为水泥用灰岩，设计生产能力 500 万 t/a，属大型矿山；评估区破坏土地类型为其它林地、城市、裸地等，评估区重要程度为重要区；矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型，矿山环境影响评估级别为一级，地质灾害危险性评估级别可定为一级。

2. 矿山为已建矿山，现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性中等；对含水层及其结构影响和破坏程度严重，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；现状评估将矿山地质环境影响划分为较轻区和严重区。预测评估采矿活动引发地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等，对含水层及其结构影响严重，对地形地貌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，预测评估将矿山地质环境影响划分为严重区和较严重区、较轻区。根据现状评估和预测评估，将矿山地质环境保护和恢复治理分区划分为重点防治区和次重点防治区，分区较符合实际。

3. 存在问题：

(1)、图 1 现状评估图、图 2 预测评估图补充工程地质综合观察点，图 3 土地利用现状图不清晰建议补充比例尺，加盖有关行政主管部门公章。建议补充评估区典型工程地质剖面图，剖面线应穿过评估范围。

(2)、图 2 矿山地质环境影响界线的东南侧、西侧比图 1 的评估界线东南侧、西侧范围缩小了，请复核。图 1 现状矿坑疏干影响范围与 2014 年 2 月矿坑现状疏干影响范围边线，与+99.0m 水平标高矿坑疏干影响范围边线均不相同；图 2 预测矿坑疏干影响范围比+80.0m 水平标高矿坑疏干影响范围边线小约 200m，其判定依据如何，请复核。

(3)、图 4 矿区东侧、北侧、西侧边坡位于矿区外，其治理与复垦措施如何？责任

主体？

(4)、P73 “2.6.1 矿业活动影响特征” 补充现状条件下矿山地质环境问题类型、危害程度（仅在小结中）。“2.4.4 水文地质条件” 内容编码混乱。

(5)、P78 “3.1.1 矿山地质环境评估范围” 中 “……矿山疏干排水影响范围” 而在图 1、图 2 评估范围均为疏干影响范围外延 400m、100m，不一致，请复核。

(6)、采矿活动是否引发矿区北侧低山丘陵山体崩塌的可能性，请明确。

(7)、P122 “5.2.4.2 其它草地复垦质量要求” 覆土厚度为自然沉实土壤 0.2m 以上，在表土资源平衡分析中均按 0.2m 计算，与 DB45/T892-2012 草地土层厚>20cm，不一致，请复核。请补充计算地面以上的表土量是否大于表土回填量 6.8168 万 m^3 。

(8)、P139 “6.3.2.3 露天采场（城市）复垦工程设计” 补充废石回填密实度、粒径要求，并进一步论证填方边坡的稳定性。

(9)、补充《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》评审意见书。

(10)、其它错漏见文本中修改之处。

审查人：梁任和

2020 年 1 月 19 日

**《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石
灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》**

个人审查意见

- 1、原土地复垦方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案执行情况补充验收情况。
- 2、P17，矿山开采现状补充矿山开采生产规模、开采量、开采时间等。
- 3、气象水文补充降雨量统计年限；
- 4、P37，土壤及植被中补充一些典型照片。
- 5、区域地质构造及地震等级部分，地震等级“评估区附近 50km 范围地震震级均小于 3 级”有误，如 2012-2013 年柳北震群最大震级为 ML3.2 级，请核对；区域地壳稳定性“评估区附近 50km 范围内无全新世活动大断裂”有误，如桂林—来宾断裂为全新世弱活动性断裂，请核对。
- 6、P46，矿区地质构造建议补充构造纲要图。
- 7、工程地质特征分评估区（区域）、矿区两个层次进行论述。
- 8、地质灾害现状评估中，应对灾点进行逐一评估，如水文图中有三处岩溶塌陷，而文中只提到一处，请补充（含后面预测评估）并分析塌陷成因；另外，预测评估中存在不稳定斜坡，如峰林山体不稳定斜坡、矿山道路不稳定斜坡等，若现状存在应进行评估（含后面预测评估）。
- 9、根据水文图矿山现状疏干排水范围内还存在一些水点（监测孔、泉点等）的，3.2.3.2 地下水水位变化中建议补充一些具体数据说明矿山排水的影响。
- 10、矿山开采引发或加剧不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估中，露天采场终了边坡为按开发利用方案进行开采的，所形成不稳定斜坡预测发生地质灾害可能性均为大不很合理，建议调整，以与后面防治方案相对应；峰林山体不稳定斜坡预测中补充山体裂隙发育情况，以分析产生危岩崩塌的可能性。
- 11、矿山开采引发或加剧岩溶塌陷地质灾害危险性预测评估建议分区评估，以与后面防治分区相一致。
- 12、修改文中其它错漏，尤其文图前后的一致性。

 评审员：蒙荣国
2021 年 2 月 24 日

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥

用石灰岩矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

姓 名	陈红艳	单 位	广西建通工程咨询有限公司
职务(职称)	工2	电 话	13307724025

评审意见:

- 一. 编制说明
 1. 更改信息价.
 2. 前期工作咨询费建议计取.
- 二. 工程费用.
 1. 核实工程费. (特别是对于估工工程费).
 2. 核实田地的表土是否需外运.
- 三. 其他.
 1. 工程费用资金安排计划表.
 2. 该方案应对. 2008. 2014年编制的论证与复垦方案中资金, 是否已实施或已复垦的资金应有说明.

日期: 2021年2月24日

关于《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见的修改说明

柳州市自然资源和规划局：

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》于 2021 年 2 月 24 日下午 15:30 在市局办公楼 19 楼会议室进行评审，我公司项目相关人员与业主单位按照评审会专家及代表提出的评审意见，进行了认真修改，具体修改说明情况见下：

1. 图 1 现状评估图、图 2 预测评估图补充工程地质综合观察点，图 3 土地利用现状图不清晰建议补充比例尺，加盖有关行政主管部门公章。建议补充评估区典型工程地质剖面图，剖面线应穿过评估范围。

修改说明：在附图 1 和附图 2 中补充了综合地质调查点，在附图 3 中重新扫描了清晰土地利用现状图，并补充了线性比例尺内容，在附件中补充了柳州市自然资源和规划局出具的项目矿山范围地类说明（柳州市自然资源和规划局盖章见附件 13）。补充了附图 7 I-I' 工程地质剖面图。见附图 1、2 和 7。

2. 图 2 矿山地质环境影响界线的东南侧、西侧比图 1 的评估界线东南侧、西侧范围缩小了，请复核。图 1 现状矿坑疏干影响范围与 2014 年 2 月矿坑现状疏干影响范围边线，与+99.0m 水平标高矿坑疏干影响范围边线均不相同；图 2 预测矿坑疏干影响范围比+80.0m 水平标高矿坑疏干影响范围边线小约 200m，其判定依据如何，请复核。

修改说明：根据意见复核了全部附图的矿山地质环境影响评估界线。附图 1 中现状的矿坑疏干排水影响范围为调查期间矿山开采至 87.4m 计算得到的矿坑疏干影响范围。附图 2 中预测的矿坑疏干排水影响范围根据水文报告预测的+80.0m 水平标高矿坑疏干影响范围进行调整。见附图 1、2、4、5。

3. 图 4 矿区东侧、北侧、西侧边坡位于矿区外，其治理与复垦措施如何？责任主体？

修改说明：根据现场调查，在矿区东侧、北侧和西侧位于矿区外的边坡及其平台矿山在前期绿色矿山建设中已经进行回填表土和恢复植被工作，详见 p3 及照片 15、16 和 17。

4. P73 “2.6.1 矿业活动影响特征”补充现状条件下矿山地质环境问题类型、危害程度(仅在小结中)。“2.4.4 水文地质条件”内容编码混乱。

修改说明:根据意见在 2.6.1 中补充了现状条件下矿山地质环境问题类型及危害程度内容。见 p76。重新复核了 2.4.4 章节中的编码。见 p53-72。

5. P78 “3.1.1 矿山地质环境评估范围”中“……矿山疏干排水影响范围”而在图 1、图 2 评估范围均为疏干影响范围外延 400m, 100m, 不一致,请复核。

修改说明:根据意见统一将评估区北面扩至山顶,东面、西面、南面扩至预测的矿山疏干排水影响范围外 100m。评估面积约 5.1909km^2 。见 p81。

6. 采矿活动是否引发矿区北侧低山丘陵山体崩塌的可能性,请明确。

修改说明:根据意见补充,丘陵山体坡度 $15-30^\circ$, 现状丘陵山体坡体、坡面及后缘无裂缝发展,无明显变形迹象,无积水,也不存在积水地形,现状边坡基本稳定。邻近丘陵山体有露天采场爆破、振动和开挖扰动等崩塌稳定影响中等的工程建设活动。根据前述表 3.3-2 丘陵山体只有一项符合崩塌发育程度(可能性)分级中等级别。因此,预测矿山开采引发或加剧丘陵山体发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小,危害程度小,危险性小。见 p102-103。

7. P122 “5.2.4.2 其它草地复垦质量要求”覆土厚度为自然沉实土壤 0.2m 以上,在表土资源平衡分析中均按 0.2m 计算,与 DB45/T892-2012 草地土层厚 $>20\text{cm}$,不一致,请复核。请补充计算地面以上的表土量是否大于表土回填量 6.8168万 m^3 。

修改说明:复核《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T892-2012)设计其他草地表土回填厚度为 0.25m,则需要回填表土量为 80573m^3 ,表土堆放高出地面约 4m,地表以上表土量为 8.3万 m^3 ,可满足复垦回填表土设计需求。见 p126。

8. P139 “6.3.2.3 露天采场(城市)复垦工程设计”补充废石回填密实度、粒径要求,并进一步论证填方边坡的稳定性。

修改说明:回填废石粒径应 $<400\text{mm}$,回填后进行分层压实,压实系数不小于 0.95,回填边界边坡 8m 高设置一个安全台阶,台阶宽 3m,从底部开始各个台阶坡比按 1:2、1:2、1:1.75、1:1.5 和 1:1.5 进行排筑,从底部开始各个台阶边坡角分别为 27° 、 27° 、 30° 、 34° 和 34° ,回填最终边坡角 24° ,其均小于灰岩碎石平均自然安息角 35° 。并在坡脚底部设置浆砌 M7.5 砂浆块石挡土墙,露天采场(城市)回填边坡及挡土墙示意图详见图 6.3-1。见 p143-144。

9. 补充《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水枯山矿区水泥用石灰岩矿地质环境恢复治理水文地质详查报告》评审意见书。

修改说明：根据意见补充了矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告评审意见，见附件 14。

10. 原土地复垦方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案执行情况补充验收情况。

修改说明：根据意见在 1.2.1 章节中补充了原土地复垦方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案执行情况补充验收情况。见 p2-3。

11. P17，矿山开采现状补充矿山开采生产规模、开采量、开采时间等。

修改说明：根据意见补充矿山开采生产规模、开采量、开采时间等内容。见 p17-18。

12. 气象水文补充降雨量统计年限；

修改说明：根据意见补充报告气象统计年限为 1981 年-2015 年中国气象数据网柳州气象站气象资料统计结果。见 p35。

13. P37，土壤及植被中补充一些典型照片。

修改说明：补充土壤及植被照片见照片 11 和 12。

14. 区域地质构造及地震等级部分，地震等级“评估区附近 50km 范围地震震级均小于 3 级”有误，如 2012-2013 年柳北震群最大震级为 ML 3.2 级，请核对；区域地壳稳定性“评估区附近 50km 范围内无全新世活动大断裂”有误，如桂林-来宾断裂为全新世弱活动性断裂，请核对。

修改说明：根据意见复核评估区附近 50km 范围地震震级最大的为 2013 年 1 月 12 日 6 时 32 分发生在柳州市柳北区长塘镇发生的 3.2 级地震，其余地震均小于 3 级。评估区附近 50km 范围内有桂林-来宾全新世活动断裂。见 p45。

15. P46，矿区地质构造建议补充构造纲要图。

修改说明：根据意见补充图 2.4-6 矿区构造图。见 p48。

16. 工程地质特征分评估区(区域)、矿区两个层次进行论述。见 p72-73。

修改说明：根据意见补充区域工程地质特征内容。

17. 地质灾害现状评估中，应对灾点进行逐一评估，如水文图中有三处岩溶塌陷，而文中只提到一处，请补充(含后面预测评估)并分析塌陷成因；另外，预测评估中存在不稳定斜坡，如峰林山体不稳定斜坡、矿山道路不稳定斜坡等，若

现状存在应进行评估(含后面预测评估)。

修改说明:根据意见补充了广西水文地质工程地质队 2014 年 7 月提交的《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》中调查发现的岩溶塌陷内容,并对岩溶塌陷形成原因进行分析。补充了评估区内北面自然山体、矿山附近的 3 个峰林山体、露天采场边坡、矿山道路边坡和表土堆场等边坡未发生过崩塌、滑坡等地质灾害,现状开采边坡和自然山坡坡体、坡面及后缘无裂缝发展,无明显变形迹象,无积水,也不存在积水地形,边坡基本稳定。见 p83-85。

18. 根据水文图矿山现状疏干排水范围内还存在一些水点(监测孔、泉点等)的, 3.2.3.2 地下水水位变化中建议补充一些具体数据说明矿山排水的影响。

修改说明:原水位报告的打的水文钻孔多布置在露天采场范围内,现在多以被开采破坏,因此本次调查无原水文钻孔点数据。根据调查访问,矿山周边居民饮用水主要采用自来水,矿山现状疏干排水范围内无居民饮用井、泉点,也未发生抽排水后地表变形破坏(地面塌陷、导水裂缝带、地裂缝)造成周边林蒙水库、水塘等地表水体漏失现象。见 p87。

19. 矿山开采引发或加剧不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估中,露天采场终了边坡为按开发利用方案进行开采的,所形成不稳定斜坡预测发生地质灾害可能性均为大不很合理,建议调整,以与后面防治方案相对应;峰林山体不稳定斜坡预测中补充山体裂隙发育情况,以分析产生危岩崩塌的可能性。

修改说明:露天采场终了边坡较高且陡,在人为因素和自然因素影响作用下是具备发生崩塌、滑坡地质环境条件的斜坡,属不稳定斜坡。因此按不稳定斜坡进行预测评估。峰林山体以天然灌木和杂草等植被覆盖,局部地段岩体较破碎。在人为因素和自然因素诱发下,易使峰林山体局部岩体脱离母岩,引发或加剧岩质崩塌地质灾害。

20. 矿山开采引发或加剧岩溶塌陷地质灾害危险性预测评估建议分区评估,以与后面防治分区相一致。

修改说明:根据意见按不同分区进行岩溶塌陷进行评估。在太阳村火车站和黔桂线地段,预测矿山开采引发或加剧上述地段岩溶塌陷可能性大,危害程度大,危险性大。在太阳村镇、水泥厂生产区和生活区地段,预测矿山开采引发或加剧上述地段岩溶塌陷可能性大,危害程度中等,危险性大。在露天采场东西两侧

谷地地段，预测矿山开采引发或加剧上述地段岩溶塌陷可能性大，危害程度小，危险性中等。见 p104-105。

21. 更新信息价。

修改说明：根据意见更新材料价格参考广西造价通最新发布《柳州市 2021 年 1 月建筑工程信息价》。见 p156-157。

22. 前期工作咨询费建议计取。

修改说明：前期工作咨询服务费参考广西壮族自治区物价局、发展计划委员会《转发国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》桂价经字[2000]88 号文件计取。见 p161。

23. 核实工程量（特别是对预估工程量）。

修改说明：根据意见重新复核了全部工程量内容。

24. 核实回填表土是否需要外购。

修改说明：现在表土堆场堆放表土量约 12 万 m³。根据复垦设计要求，复垦需要表土量为 80573m³，表土堆放高出地面约 4m，地表以上表土量为 8.3 万 m³，可满足复垦回填表土设计需求。项目回填表土量不需要外购。见 p126。

25. 工程费用的资金安排计划表。

修改说明：根据意见补充了项目资金安排计划表。见 p231。

26. 该方案应对 2008、2014 年编制的治理与土地复垦方案中资金是否实施或已复垦的资金应有说明。

修改说明：前期主要进行的复垦治理工作是在露天采场外围修建截排水沟，长度 2949m，根据矿山介绍，共投入费用约 50 万元。见 p2-3。

27. 其他意见和错漏见文本和附图标注。

修改说明：以按相关意见和要求在报告中和附图中修改，详见相关章节及附图。

广西荣诚矿业咨询有限公司

2021 年 3 月 8 日

**广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境
保护与土地复垦方案报告表**

矿 山 企 业 概 况	矿山名称	广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿		
	通讯地址	柳州市柳太路 62 号	邮 编	545008
	法人代表	蒋杉平	联系人	何开琪
	联系电话	17776313997	传 真	0772-3883452
	经济类型	股份有限公司	开采矿种	水泥用石灰岩
	矿区范围	见表 2.1-1	矿山面积	0.681km ²
	建矿时间	1958	生产现状	新建 生产 变更
	可采资源储量	5643.38 万 t	企业规模	大 中 小
	服务年限	预计 2021 年 1 月至 2029 年 3 月（最终以实际采矿证有效期为准）		
	设计生产能力	500 万 t/a	实际生产能力	500 万 t/a
方 案 编 制 单 位	单位名称	广西荣诚矿业咨询有限公司		
	通讯地址	南宁市金湖路 55 号亚航财富中心 13 层 1309 号	邮 编	530023
	法人代表	韦元勇	联系人	罗琦
	联系电话	19978192219	传 真	0771-2856129
	主要编制人员			
	姓名	职责		签 名
	罗琦	项目负责/主编		
	李蕃仁	编写		
	林贵盛	编写		
	韦元兵	编写		
	汪海	审核		
	金华荣	审核		
	韦元勇	审定		

复垦区土地利用现状	土地类型		面积（hm ² ）			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	旱地				
	林地	有林地				
		灌木林地				
		其他林地	1.1269	1.1269		1.1269
	草地	其他草地				
	城镇村及工矿用地	城市	71.7089	71.7089		71.7089
	其他土地	裸地	0.4064	0.4064		0.4064
合计		73.2422	73.2422		73.2422	
复垦责任范围内土地损毁面积	类型		面积（hm ² ）			
	损毁	挖损	小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
		塌陷				
		压占	4.8301	4.8301		
		挖损	68.4121	68.4121		
		污染				
		小计	73.2422	73.2422		
	占用		73.2422	73.2422		
	合计		73.2422	73.2422		
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积（hm ² ）			
			小计	已复垦	拟复垦	
	林地	有林地				
		灌木林地	3.7093		3.7093	
	草地	其他草地	4.8301		4.8301	
	城镇村及工矿用地	城市	22.0583		22.0583	
	水域及水利设施用地	坑塘水面	37.219		37.7219	
	合计		68.3197		68.3197	
	土地复垦率（%）		93			
	投资估算	土地复垦	静态投资（万元）	250.4	动态投资（万元）	307.86
单位面积静态投资（元/亩）			2440	单位面积动态投资（元/亩）	3004	
治理		静态投资（万元）	136.79	动态投资（万元）	160.19	
		静态总投资（万元）		386.83	动态总投资（万元）	468.05
		单位面积静态总投资（元/亩）		3775	单位面积动态总投资（元/亩）	4567

一、自然地理与社会经济概况

（一）矿山交通位置

柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿位于柳州市市区中心 295° 方向，直距 12.5km，行政区域属柳南区太阳村镇管辖，矿区中心地理坐标：东经 109° 15′ 55″，北纬 24° 22′ 47″。面积 0.684km²。矿区距太阳村 1km，太阳村距柳州市 13km，距黔桂铁路太阳村站约 550m；三北高速公路在太阳村镇有出口，该出口距矿区 2km；柳州至太阳村有柳太路相通。

（二）地形地貌

矿区位于低丘地貌与峰林谷地地貌交界处，矿区北面为低丘地貌，南面为岩溶峰林谷地地貌，见图 2.2-2 矿区地貌图。北面丘陵地貌地形起伏较大，最低标高为 125m，最高标高为 296 m，相对高差约 171m，山坡坡度较缓，一般 15~30 度，局部较陡。丘陵山体主要种植速生桉树和松树等人工植被覆盖。矿区南面峰林谷地地形较为平坦开阔，谷地标高 105-120m，在矿山南部水泥厂厂区、生活区和矿区中间有三个峰林山体，峰林山顶高程分别为 207.1m、197.9m 和 158.9m，山体坡度 35-55°，相对高差 40-100m。峰林山体以天然灌木和杂草等植被覆盖。

根据现场调查，矿山经过多年开采，矿区范围内大部分表土已剥离，矿体大部分已揭露。矿区已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑，采场开采标高 115m 以上为山坡式开采，标高 115m 以下为凹陷式开采。矿区最高剥离标高约 215m，在中南部采坑底部标高+94.7m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑深（低于周边侵蚀基准面）约 30m，采坑大致形成规模不等、不规则的+110m、+120m、+132m、+162m、+177m、+215m 等 6 个台阶，台阶高度 10~25m，边坡角 60~75°。

综上所述，评估区有两种地貌类型，矿山开采多年，采场台阶高度 10~25m，边坡角 60~75°，微地貌形态复杂，总体上，评估区地貌类型及地形复杂程度为复杂。

（三）气象

评估区所在的柳南区季风环流作用很明显，夏季盛行温暖湿润的海洋气团，冬季流行寒冷干燥的大陆气团，具有春早秋迟、夏长冬短的特点。年平均气温 20.6℃，夏季盛行偏南风，高温、多雨；冬季盛行偏北风，低温、少雨。冬短不太冷，夏长炎热，雨热同季，无霜期长达 328 天。年平均风速 1.6m/s。大风（最大风速≥17m/s）日数年平均 2.5 天，属全国风速较小区和大风日数较少区。辖区属湿润晚秋干春夏湿区，年平均水汽压 19.6

百帕，年平均相对湿度 76%。全年气温较高，蒸发量也较大，年平均为 1609.3mm，其中 7 月蒸发量最盛，2 月蒸发量最小。

柳南区年平均降水量为 1489.1mm，主要集中在 4-8 月，降雨量占全年的 70%-80%。9 月中旬以后雨量、雨日明显减少。暴雨一般在 5 月下旬开始出现。柳南区降水年分布极不均匀，呈单峰型，雨量集中在夏半年，5-6 月出现降水高峰。冬半年受冬季风的影响，雨量明显减少。从雨量的季节分配来看，则春夏多，占全年的 75.3%；秋冬少，占全年的 24.7%。雨量年际变化较大，平均相对变率为 15.4%。年降水量最多是 1951 年，达 2013.7mm；最少是 1989 年，仅有 909.1mm。月雨量年际变化则更大，如 12 月雨量，1961 年为 195.6 毫米，1969 年和 1987 年只有 0.1mm。根据柳南区气象资料，该区日最大降雨量 311.90 mm（1957.6.17），1 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。

（四）水文

矿区东侧距柳江河约 3km；北侧距柳江支流凤凰河约 2.5km；南侧距柳江支流新圩河约为 2.0km。

新圩河是柳江的支流，发源于太阳村镇小榨屯，流经四合、山湾、太阳、百乐村，在新圩村附近注入柳江。全河段长约 9km，流域面积约 60.3km²。矿区断面上游汇水面积约为 12.7km²，河流切割深度一般为 1~2m，枯水期平均流量约为 69L/s，丰水期平均流量约为 317L/s。

矿区南面至新圩河一带地表水较为发育，地表水主要为水渠水、水田水及鱼塘水。矿区抽排水排入太阳村镇水渠汇入新圩河。鱼塘积水面积 100~1000m²，水深 1~2m 不等，距矿区东南部约 500m 的林蒙水库，占地面积约为 85000m²，水深 1~2m，总库容约为 10000m³。

（五）土壤与植被

评估区所在太阳村镇一带，呈峰林平原地貌，丘陵、平原、峰林交错分布。土壤类型主要有红壤、水稻土、石灰土、洪积土等。

（1）红壤：主要是第四纪红土红壤，呈棕红色，成土母质为第四纪红土，分布在低丘上，土层厚度 0.3m~0.6m，有机质含量 3.8%，全氮 0.133%，全磷 0.055%，全钾 0.04%，pH6.0~6.5。

（2）石灰（岩）土：有棕色石灰土和棕泥土（耕型），成土母质为碳酸盐岩，由于其风化的独特性，造成石多土少的格局，常分布在裸岩地带、坡麓地带、洼地或平原地带，

土层厚度 0.5m~1.0m, 土层呈棕灰色, 团块状结构表耕层有机质含量 1.85%, 全氮 0.117%, 全磷 0.045%, 全钾 1.07%, pH6.5~7.0。

(3) 水稻土: 潴育性水稻土, 分布在近平原、阶地上, 表耕层厚度 0.2m~0.3m, 有机质含量 3.16%, 全氮 0.068%, 全磷 0.022%, 全钾 0.19%, pH6.0~7.0, 土壤肥力高。

(4) 洪积土: 成土母质为近代暴流运积物, 砂、石、泥相混。分布在丘陵下坡、平原边缘。土层厚度 0.3m~0.6m, 表耕层呈浅灰棕色, 轻壤土, 有机质含量 1.33%, 全氮 0.057%, 全磷 0.048%, 全钾 0.51%, pH7.0。

根据现场调查, 矿山开采多年, 矿山范围原生植被已破坏殆尽。矿山周边植被分岩溶山地植被和砂页岩丘陵植被两大类型。保存较好的植被主要分布于人、畜活动较少的石山、土山上。岩溶山地植被有: 狗骨木、朴树林; 青冈栎、黄连木林; 石楠、山桂花、鹅耳枥林; 圆果化香、小栎树、榔榆林。多见于石山上。灌丛植被有: 黄荆群落、九龙藤群落、老虎刺群落。多见于石山和土山上。丘陵植被有: 马尾松—桃金娘—铁芒箕群落, 在此群落内, 乔木层以马尾松林为主, 灌木层以桃金娘为主, 草本层以铁芒箕为主, 多见于山岭上。部分地段为人工种植桉树。

(六) 社会经济

评估区所在的太阳村镇位于广西柳州市西郊, 是柳州市柳南区下辖镇, 素有柳州“西大门”之称。全镇区域面积 103.38km², 辖太阳村、新圩、百乐、山湾、桐村、上等、四合、和平、老房、西鹅、山头、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, 常住人口 42931 人(2017 年)。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。

太阳村镇辖区有企业 250 家, 以柳微工程汽车配套件生产为主, 全年工业产值达 10 亿元。其中, 全国大型建材企业——鱼峰水泥集团和自治区级 A 类园区——柳州市河西工业区三区座落辖区内, 创业基地一区、二区和三区面积超万亩。太阳村镇种植业以蔬菜、水稻、甘蔗、玉米等农作物为主。同时也大力发展龙眼、大果枇杷、柑橘、葡萄等名优水果, 种植面积约 6000 亩。2017 年城镇居民人均可支配收入 3.26 万元, 农村居民人均纯收入 1.21 万元。2018 年城镇居民人均可支配收入 3.48 万元, 农村居民人均纯收入 1.34 万元。2019 年城镇居民人均可支配收入 3.73 万元, 农村居民人均纯收入 1.47 万元。

二、矿区地质环境条件

1、水文地质条件的复杂程度: 采场矿体位于地下水位以下, 采场汇水面积较大, 采

场进水边界条件复杂，地下水补给径流条件好，采场正常涌水量为 $>10000\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿活动和疏干排水容易导致矿区周边主要含水层破坏。因此矿区水文地质条件复杂。

2、矿床围岩岩体结构的复杂程度：评估区第四系残坡积层厚度一般 $<5\text{m}$ ，围岩主要为融县组灰岩，岩溶发育中等，岩体结构以厚层~块状结构为主，不良工程地质地段主要为岩溶发育、断裂破碎带和节理裂隙发育地带，岩体较破碎，边坡稳定性差，易引发崩塌、滑坡地质灾害。因此围岩岩体结构的复杂程度中等。

3、地质构造的复杂程度：评估区断裂构造较发育，矿床围岩岩层倾角约 20° ，岩层产状变化小，断裂对采场充水影响小。因此矿区地质构造中等。

4、现状地质灾害及地质环境问题发育程度：评估区现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。因此现状条件下，矿山地质环境问题少、危害小，地质环境问题复杂程度简单。

5、矿山开采条件：矿山采场面积及采场边坡高度较大，边坡较不稳定，较易产生崩塌、滑坡等地质灾害。因此矿山开采条件复杂程度中等。

6、地形地貌的复杂程度：评估区北面为低丘地貌，南面为岩溶峰林谷地地貌，采场台阶高度 $10\sim 25\text{m}$ ，边坡角 $60\sim 75^\circ$ ，微地貌形态复杂，评估区地貌类型及地形复杂程度为复杂。

根据上述6个方面的评述结果及《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）附表C.2，综合判定本矿山地质环境条件的复杂程度为复杂。

三、矿山地质环境问题

（一）现状评估

本矿山地质环境影响程度现状评估分区划分为地质环境影响严重区和较轻区两个级别。

矿山地质环境影响程度严重区：为矿山露天采场，面积为 68.4121hm^2 。现状评估：露天采场对地质灾害的影响或破坏程度较轻。露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。露天采场对含水层的影响和破坏严重。露天采场对水、土环境污染影响较轻。露天采场对土地资源的损毁程度严重。

矿山地质环境影响程度较轻区：为评估区除严重区以外的其他区域，面积为 450.6779hm^2 。现状评估：现状评估采矿活动对地质灾害的影响或破坏程度较轻。现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。现状采矿活动对含水层的影响和破坏较轻。现状采矿活动对水、土环境污染影响较轻。现状采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。

（二）预测评估

本矿山地质环境影响程度预测评估分区划分为地质环境影响严重和较严重两个级别。

矿山地质环境影响严重区：主要为露天采场、太阳村镇、太阳村火车站（黔桂线）、广西鱼峰水泥厂生产区及生活区等地段范围，面积 250.2704hm²。预测评估：预测矿山开采引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧峰林山体不稳定斜坡发生岩质崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大，危害程度中等-大，危险性大。预测矿山开采遭受已存在的岩溶塌陷地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采对地质灾害的影响或破坏程度严重。预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。预测露天采场对含水层影响和破坏程度严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测露天采场对土地资源的损毁程度严重。

矿山地质环境影响较严重区：为评估区除严重区以外的其他区域，面积为 268.8196hm²。预测评估：预测矿山开采引发或加剧北面丘陵山体发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧表土堆场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采对地质灾害的影响或破坏程度较严重。预测采坑活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采坑活动对含水层影响和破坏程度较严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。

四、拟采取的地质环境保护与治理措施及土地复垦措施

1、修建露天采场防护栏；

2、开展地质环境监测：开采期间进行不稳定斜坡、岩溶塌陷、地下水位水质和水位等地质灾害监测；对各个场地地形地貌进行监测。

3、土地损毁情况监测：对整个项目区的土地损毁情况进行监测。

4、地质环境治理工程：对监测发现的不稳定斜坡松石、岩溶塌陷进行清理和回填，对终了边坡进行坡面修整，修建截排水沟；

5、对矿山终了平台和其他场地进行回填表土，全面进行植被恢复。

6、对各个场地复垦效果进行监测以及林、草地管护和设施管护。

五、工作部署

根据矿山开采设计工艺及矿山实际生产情况，由于矿山生产服务年限较长，根据矿山开采设计方案及矿山生产工艺流程。本方案主要分为3个恢复治理与土地复垦阶段，对不稳定斜坡和岩溶塌陷等地质灾害进行防治和监测，对地下水水质和水位进行监测，对地形地貌景观、土地资源等进行复垦和监测。矿山地质环境保护治理和土地复垦工作贯穿矿山运营全过程。

1、第一阶段（2021年-2025年）主要修建露天采场外截排水沟（改道）和露天采场周边修建防护栏，对开采后的终了边坡台阶进行治理复垦，对不稳定斜坡、岩溶塌陷、地下水水质和水位进行防治和监测，对地形地貌景观和土地损毁进行监测，对监测发现的不稳定斜坡松石、岩溶塌陷进行清理和回填。

2、第二阶段（2026年-2029年）主要对开采后的终了边坡台阶进行治理复垦，对表土堆场和破碎场进行复垦，对不稳定斜坡、岩溶塌陷、地下水水质和水位进行防治和监测，对地形地貌景观和土地损毁进行监测，对监测发现的不稳定斜坡松石、岩溶塌陷进行清理和回填。

3、第三阶段（2030年-2032年）主要对不稳定斜坡、岩溶塌陷、地下水水质和水位进行防治和监测，对地形地貌景观和土地损毁进行监测，对监测发现的不稳定斜坡松石、岩溶塌陷进行清理和回填。对复垦的场地进行复垦效果监测，对复垦植被和设置进行管护。

六、经费估算及资金来源

矿山地质环境治理恢复和土地复垦资金由广西鱼峰集团水泥有限公司承担。

目 录

1 前言	18
1.1 任务由来及编制目的	18
1.2 方案编制工作概况	18
1.3 方案编制依据	22
1.4 方案的服务年限	26
2 矿山基本情况	27
2.1 矿山概况	27
2.2 矿山自然概况	49
2.3 社会经济概况	55
2.4 地质环境背景	56
2.5 矿区土地利用现状	91
2.6 矿山及周边人类工程活动情况	93
2.7 矿山地质环境和土地条件小结	97
3 地质环境影响评估和土地损毁评估	99
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别	99
3.2 现状评估	101
3.3 预测评估	112
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	131
4.1 地质环境保护治理分区	131
4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定	133
5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	137
5.1 矿山地质环境治理可行性分析	137
5.2 矿区土地复垦可行性分析	138
6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计	146

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	146
6.2 地质环境治理工程设计.....	148
6.3 矿区土地复垦工程.....	155
6.4 矿山地质环境监测.....	169
6.5 矿区土地复垦监测和管护.....	171
7 经费估算.....	174
7.1 估算说明.....	174
7.2 矿山地质环境防治工程经费估算.....	180
7.3 土地复垦经费估算.....	210
7.4 估算结果.....	250
8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排.....	251
8.1 总体工程部署.....	251
8.2 年度实施计划.....	251
8.3 工程费用安排.....	251
9 保障措施与效益分析.....	253
9.1 保障措施.....	253
9.2 效益分析.....	255
10 结论与建议.....	257
10.1 结论.....	257
10.2 建议.....	259

照片集（装订于报告书后）

附表：矿山地质环境调查表（装订于照片集后）

附图：

1、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿

矿山地质环境及土地损毁现状评估图；

2、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
矿山地质环境及土地损毁预测评估图；

3、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
矿山土地利用现状图；

4、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
矿山土地复垦规划图；

5、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
矿山地质环境保护治理工程部署图；

6、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
露天采场治理复垦剖面图；

7、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
I—I' 工程地质剖面图；

8、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
地形地质及开采现状（含爆破警戒范围）图；

9、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩
矿露天开采终了平面图；

10、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩
矿露天开采终了 A-A' 剖面图；

11、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩
矿采矿工艺图；

12、广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩
矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查区域水文地质图。

附件：

- 1、现采矿许可证
- 2、矿山企业营业执照
- 3、委托书
- 4、编制单位承诺书
- 5、矿山企业承诺书
- 6、土地权属证明
- 7、初审意见
- 8、矿山对方案的意见
- 9、土地复垦所涉及的土地权属人对本方案的意见
- 10、柳南区自然资源局的初审意见
- 11、开发利用方案评审意见
- 12、水质检测报告
- 13、水牯山矿区范围地类说明
- 14、矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告评审意见

1 前言

1.1 任务由来及编制目的

广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿根据矿山资源储量情况以及企业发展规划，拟申请缩小矿区范围、扩大生产规模的老矿山。根据《广西壮族自治区自然资源厅关于推进矿产资源管理改革有关事项的通知》（桂自然资规〔2020〕1号）要求，项目矿山矿业权由柳州市自然资源和规划局负责出让、登记。根据《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第44号）；《土地复垦条例》（国务院令第592号）等法规、规定，结合《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）要求，受广西鱼峰集团水泥有限公司委托，广西荣诚矿业咨询有限公司承担了《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的目的是落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；为自然资源主管部门实施监管、矿山业主申请办理采矿许可证和项目用地手续提供依据。

1.2 方案编制工作概况

1.2.1 前期方案编制情况

1、原土地复垦方案概况

矿山企业于2008年12月委托桂林工学院勘察设计院编制完成《广西鱼峰集团水泥有限公司石灰石矿土地复垦方案》，该土地复垦方案于2009年4月通过了（原）广西壮族自治区国土资源厅组织的评审并取得批文（桂国土资函【2009】476号）。土地复垦方案主要内容：矿山损毁场地主要为露天采场、1号表土场和2号表土场（该场地已被混凝土搅拌站占用，已不存在），总面积71.366hm²，地类主要为工矿用地，设计复垦土地面积61.158hm²，其中草地8.14hm²，人工湖水面53.018hm²，复垦率85.7%。主要采取的工程有：①修建露天采场截排水沟，②浆砌边坡平台挡土墙，③平台回填表土，④对平台撒播狗牙

根和种植爬山虎，⑤修建露天采场外围防护栏，⑥对表土堆场平整种植狗牙根。土地复垦静态投资 109.56 万元，涨价预备费估算 77.29 万元，复垦总投资 186.85 万元，单位面积复垦费用 2037 元/亩。

2、原矿山地质环境保护与治理恢复概况

矿山企业于 2014 年 4 月委托河南省郑州地质工程勘察院编制完成《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，该恢复治理方案于 2014 年 7 月通过了（原）广西壮族自治区国土资源厅组织的评审并取得批文（桂国土矿地环审【2014】27 号）。恢复治理方案主要内容：矿山为大型矿山属重要区，矿山地质环境条件复杂，矿山地质环境影响评估级别为一级，确定评估面积 5.254km²。现状地质灾害有 5 处岩溶塌陷（1 处位于评估范围内，其余 4 处位于评估区范围外，均发生于 2010 年，当时本矿山主要开采地下水位以上矿体，未形成凹陷开采也未进行疏干排水，岩溶塌陷点最近距离矿山约 600m，非本矿山采矿造成），危害小，危险性小。矿山开采对矿山地形地貌、土地破坏严重，对含水层结构破坏较轻。现状评估结果，采矿对地质环境影响程度划为严重、较严重与较轻区。预测评估采矿引发岩溶塌陷危险性大，边坡崩塌、滑坡危险性中等，地下水污染、泥石流危险性小，对含水层破坏与影响程度严重，采矿活动对地形地貌破坏和影响严重，对土地资源的破坏和影响程度严重。预测评估结果，对矿山地质环境影响划分为严重、较严重区。矿山地质环境保护与恢复治理分区划为重点防治区及次重点防治区，重点防治区主要位于露天采场及地下水疏干影响范围南部，及矿山及太阳村镇地段，面积 324.3520hm²，次重点防治区位于整个评估区范围内除重点防治区外的区域，面积 201.0282hm²，方案主要采取的工程措施有：①对露天采场边坡进行坡面修整，②修建露天采场外围截排水沟，③对露天采场边坡进行监测，④对评估区范围进行岩溶塌陷进行巡视监测，⑤修建露天采场外围防护栏，⑥修建边坡平台截排水沟和绿化槽，⑦边坡平台回填表土，⑧对边坡平台种植灌木、狗牙根和爬山虎，⑨对表土堆场平整和种植狗牙根，⑩对坑坑水及地下水进行水质、水位监测。项目投入估算总金额 482.10 万元，其中静态投资 359.86 万元（其中 186.85 万元于土地复垦方案相重叠），涨价预备费 122.25 万元。

3、原土地复垦方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案执行情况

露天采场、表土堆场和破碎场在矿山生产期也一直继续使用，未进行复垦工作，现状露天采场未开采至终了边坡，到目前未对露天采场边坡平台进行复垦。

前期主要进行的复垦治理工作如下：①收集露天采场剥离的表土保存；②在露天采场外围修建截排水沟，长度 2949m（根据矿山介绍，共投入费用约 50 万元）；③对露天采场边坡和岩溶塌陷进行位移和巡视监测；④对矿坑排水进行沉淀处理达标后排放。到目前为止矿山土地复垦工作及矿山地质环境保护与治理恢复方案均未进行过验收工作。

根据现场调查，在矿区东侧、北侧和西侧位于矿区外的边坡及其平台矿山在前期绿色矿山建设中已经进行回填表土和恢复植被工作，详见照片 14、15 和 16。

本方案内容包含了原土地复垦方案和原恢复治理方案内容，本方案通过审查后，可取代原土地复垦方案和原恢复治理方案。

1.2.2 本次方案编制工作情况

广西荣诚矿业咨询有限公司在 2020 年 7 月 15 日接受委托后，按《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）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，于 7 月 27 日至 28 日组织专业技术人员对评估区进行实地调查，重点调查矿区的地质灾害发育现状、地层岩性、地质构造、水文地质条件、岩土体工程地质特征等，同时收集项目区及周边的自然地理、生态环境、社会经济、土地权属、项目基本情况等与土地复垦有关的资料；接着进行了项目区土地利用状况调查，然后对土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、自然资源主管部门及相关权益人进行调查，在充分听取了他们的意愿之后，参考 2009 年编制的土地复垦方案和 2014 年编制的恢复治理方案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。完成调查面积约 7.0km²，收集资料 12 份，定地质环境点 5 处、水文地质点 2 处，地类点 4 处，拍摄数码照片 40 张、录象 5 段，野外调查及所收集的资料已满足本次工作要求。最终编制了《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。完成工作量见表 1.1-1，具体工作程序见图 1.1-1。

表 1.1-1 完成工作量表

份序号	工作项目	工作内容	单位	数量
1	收集资料	《区域地质测量报告（1:20 万 柳州幅）》（广西区域地质测量队 1971 年）	份	1
		《区域水文地质普查报告（1:20 万 柳州幅）》（广西水文工程地质队 1980 年）	份	1
		《广西壮族自治区数字地质图 2006 年版说明书（1:50 万）》（广西壮族自治区地质矿产勘查开发局 2016.12）	份	1
		《广西壮族自治区水文地质工程地质志》（广西水文地质工程地质队 1994 年）	份	1
		《柳州市地质系列图集（1:10 万）》（广西壮族自治区地质矿产局，1988 年）	份	1
		《广西通志·地震志》（2005 年出版）	份	1
		《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》（南宁市坪源矿山设计咨询服务部，2020 年 7 月）	份	1
		《广西柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》（广西壮族自治区地球物理勘察院，2018 年 12 月）	份	1
		《广西鱼峰集团水泥有限公司年产石灰岩矿石 236 万吨续采项目环境影响报告书》（广西壮族自治区环境地质研究所，2009 年 6 月）	份	1
		《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》（广西水文地质工程地质队，2014 年 4 月）；	份	1
		《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（河南省郑州地质工程勘察院，2014 年 8 月）	份	1
2	野外调查	《广西鱼峰集团水泥有限公司石灰石矿开采项目土地复垦方案报告书》（桂林工学院勘察设计院，2008 年 12 月）	份	1
		调查面积	km ²	7.0
		地质环境点	处	5
		水文地质点	处	2
		地类点	处	4
		拍摄相关照片	张	40
		录象	段	5

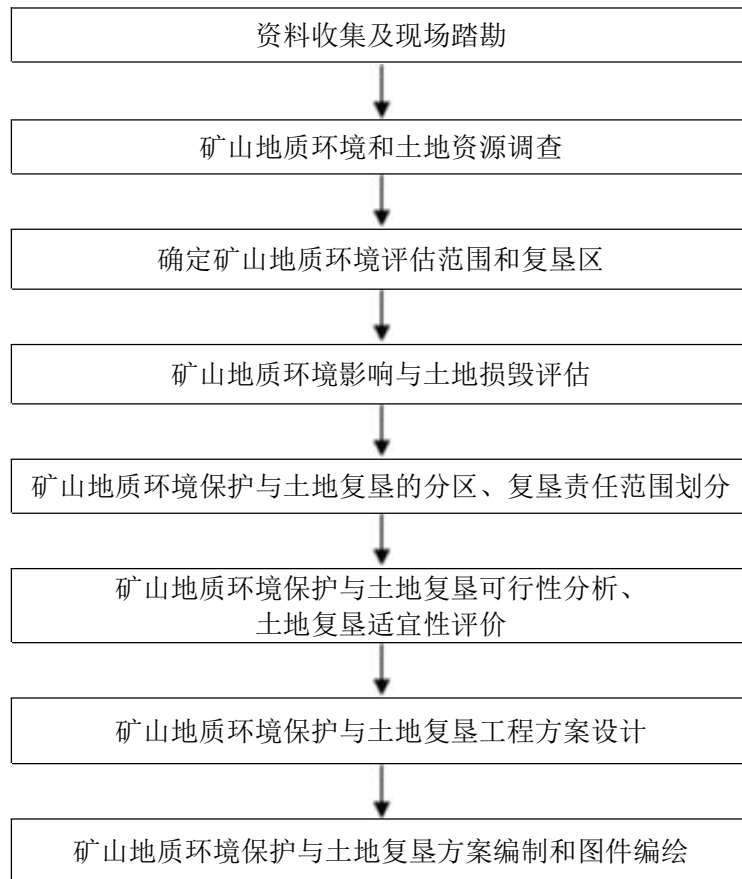


图 1.1-1 工作程序框图

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》（2019 年 8 月 26 日修订，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修订）；
- 3、《中华人民共和国森林法》（2009 年 8 月 27 日）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- 7、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令 241 号，1998 年 2 月 12 日）；
- 8、《中华人民共和国防洪法》（2015 年 4 月 24 日）；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日第三次修正）；
- 10、《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 3 月 5 日）；

- 11、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日）；
- 12、《广西壮族自治区农业环境保护条例》（广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，2004 年修正，2004 年 7 月 1 日起实施）。

1.3.2 部门规章

- 1、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，自然资源部 2019 年修订）；
- 2、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，自然资源部 2019 年修订）。

1.3.3 政策性文件

- 1、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号文）；
- 2、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号文）；
- 3、《转发国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（桂国土资办〔2007〕250 号）；
- 4、《关于印发〈广西生产建设项目土地复垦方案审查评审要点〉的通知》（桂国土资发〔2008〕49 号）；
- 5、广西壮族自治区国土资源厅办公室关于转发《国土资源部关于贯彻落实土地复垦条例的通知》的通知（桂国土资发〔2011〕240 号）；
- 6、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于规范我区土地复垦方案标准评审工作的通知》（桂国土资办〔2012〕240 号）；
- 7、《广西壮族自治区国土资源厅关于加强矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦工程监督管理的通知》（桂国土资发〔2013〕8 号）；
- 8、《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》（桂国土资发〔2013〕91 号）；
- 9、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）；
- 10、广西国土资源厅办公室关于贯彻执行广西壮族自治区地方标准《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》的通知（桂国土资办〔2011〕52 号）；

- 11、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）；
- 12、《广西壮族自治区自然资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和审查要求的通知》（桂自然资办〔2019〕232号）；
- 13、《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2019〕4号）；
- 14、《广西壮族自治区自然资源厅关于推进矿产资源管理改革有关事项的通知》（桂自然资规〔2020〕1号）；
- 15、《广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西地质灾害防治工程预算定额标准的通知》（桂财资环〔2020〕6号）。

1.3.4 技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；
- 3、《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；
- 4、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；
- 5、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；
- 6、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 7、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- 8、《滑坡防治工程勘察规范》（GB/T32864-2016）；
- 9、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 11、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 12、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- 13、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 14、《生产项目土地验收规范》（TD/T1044-2014）；
- 15、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- 16、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

- 17、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 18、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 19、《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；
- 20、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 21、《土地复垦方案编制规程第2部分：露天煤矿》（TD/T1031.2-2011）；
- 22、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 23、《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（1:50000、1:250000）（DD2015-02，2015年12月）；
- 24、《中国地震动峰值加速度参数区划图》（GB18306-2015）；
- 25、《中国地震加速度反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）；
- 26、《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》（DBJ/T45-002-2018）；
- 27、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）；
- 28、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）；
- 29、《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）；
- 30、《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）；
- 31、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 32、《危岩防治工程技术规范》（DB45/T 1696-2018）；
- 33、《岩溶塌陷调查规范（1:50000）》（中国地质调查局）。

1.3.5 与本项目有关的技术文件

- 1、《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》（南宁市坪源矿山设计咨询服务部，2020年7月）；
- 2、《广西柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》（广西壮族自治区地球物理勘察院，2019年12月）；

- 3、《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》（广西水文地质工程地质队，2014 年 7 月）；
- 4、《广西鱼峰集团水泥有限公司石灰石矿开采项目土地复垦方案报告书》（桂林工学院勘察设计研究院，2008 年 12 月）；
- 5、《广西鱼峰集团水泥有限公司年产石灰岩矿石 236 万吨续采项目环境影响报告书》（广西壮族自治区环境地质研究所，2009 年 6 月）；
- 6、《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（河南省郑州地质工程勘察院，2014 年 8 月）；
- 7、太阳村镇（G49G088021）和久隆幅（G49G087021）土地利用现状图；
- 8、太阳村镇土地利用总体规划图 2015 年调）（太阳村镇人民政府 2017 年 6 月编制）；
- 9、柳州市柳南区太阳村镇永久基本农田保护图（太阳村镇人民政府 2017
- 10、本次方案编制委托书。

1.4 方案的服务年限

根据项目开发利用方案，项目拟申请服务年限为 8.2a(含矿山整改期 0.5a)，预计从 2021 年 1 月至 2029 年 3 月，根据本矿山的实际情况，矿山服务年限到期后，再加上后续的矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期 0.8 年及监测管护期 3 年，即本方案的适用年限为从 2021 年 1 月至 2032 年 12 月，共 12 年。方案最终适用年限以实际取得的采矿证日期为准。

根据《广西壮族自治区自然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）第“二”条第“（五）”款规定，在方案服务年限内，矿山企业在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、调整开采标高、变更开采矿种或开采方式的，应重新编制或修订方案。

2 矿山基本情况

2.1 矿山概况

2.1.1 矿山简介

1、采矿权情况

广西鱼峰集团水泥有限公司于 2010 年 4 月 16 日依法延续取原广西壮族自治区国土资源厅颁发采矿许可证，矿区范围由 21 个拐点坐标圈定，其拐点坐标见表 2.1-1。

采矿许可证基本信息如下：

采矿许可证号：C4500002010047120061362；

采矿权人：广西鱼峰集团水泥有限公司；

矿山名称：广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：水泥用石灰岩；

开采深度：+257.75m 至+80.15m；

开采方式：露天开采；

生产规模：236.00 万 t/年；

矿区面积：0.684km²；

有效期限：贰拾柒年，自 2010 年 4 月 16 日至 2037 年 11 月 16 日止；

发证机关：原广西壮族自治区国土资源厅。

表 2.1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
	X	Y	X	Y
G1	2698444.75	36628760.99	2698442.63	36628646.43
G2	2698340.06	36628868.26	2698337.96	36628753.68
G3	2698174.46	36628816.31	2698172.35	36628701.72
12	2697812.94	36628837.04	2697810.83	36628722.44
G4	2697804.07	36628832.71	2697801.96	36628718.13
G5	2697646.27	36628853.62	2697644.15	36628739.02
G6	2697517.43	36628840.99	2697515.34	36628726.38
G7	2697445.56	36628615.37	2697443.45	36628500.77
G8	2697302.58	36628405.55	2697300.49	36628290.94

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
	X	Y	X	Y
G9	2697127.58	36628229.02	2697125.50	36628114.41
G10	2697283.70	36628069.67	2697281.62	36627955.07
G11	2697348.34	36628118.72	2697346.26	36628004.12
13	2697392.93	36628049.03	2697390.83	36627931.43
5	2697480.94	36627901.03	2697478.86	36627786.43
6	2697548.94	36627905.03	2697546.85	36627790.44
14	2697687.94	36627917.03	2697685.85	36627802.42
15	2697734.94	36628099.03	2697732.86	36627984.43
7	2697855.94	36628281.03	2697853.83	36628166.44
8	2698211.94	36628362.03	2698209.84	36628247.45
9	2698315.94	36628489.04	2698313.85	36628374.47
11	2698446.95	36628697.04	2698444.85	36628582.48

2、拟申请变更采矿权情况

矿业权人根据矿山资源储量情况以及企业发展规划，拟申请缩小矿区范围、扩大生产规模。

（1）拟变更（扩大）生产规模

广西鱼峰集团水泥有限公司（简称为鱼峰公司）目前有 1#2000、2#3200、3#2500、4#2800 共四条水泥生产线（见附件 8“企业《关于扩大生产规模的说明》”，附件 9“企业关于 1~4#水泥生产线批复的说明”），熟料产能合计 10500 吨/天，生产 1 吨熟料需要石灰石 1.35 吨，日需石灰石 14175 吨。另外，将熟料制造成水泥阶段，需要添加部分石灰石与熟料一起粉磨，该阶段的石灰石用量占石灰石总需求量的 10%，约 1575 吨/天。日均需求石灰石 15750 吨。按鱼峰公司四条水泥生产线的年均运转率 90%计算（2018 年四条生产线的年均运转率为 92%），年均需求石灰石的总量为 $365 \text{ 天} \times 15750 \text{ 吨/天} \times 0.9 = 517.4 \text{ 万吨}$ 。广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿现有采矿许可证生产规模自 2003 年以来一直为 236 万吨/年，鱼峰公司新建 3#、4#水泥生产线后相应的熟料产量大幅增加，但采矿许可证的生产规模没有相应扩大。为确保生产，鱼峰公司之前通过大量外购石灰石的方式补充本身石灰石供应的差额，水泥市场竞争日益激烈，鱼峰公司作为一个有着 60 年历史的老国企，公司存在很大的社会包袱，水泥生产成本低，而增加自有矿山的石灰石供应减少石灰石外购量可以为公

司节约部分成本，从而提升鱼峰公司产品的市场竞争力。

(2) 拟变更（缩小）矿区范围及面积

由于矿山扩建厂房需要，采矿权人对现有矿区 7 号拐点附近进行缩减，缩减后的面积为 0.681km²。拟缩小矿区范围后矿区拐点坐标见表 2.1-2，缩减后的矿区范围见图 2.1-1。

表 2.1-2 拟变更矿区范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
	X	Y	X	Y
G1	2698444.75	36628760.99	2698442.63	36628646.43
G2	2698340.06	36628868.26	2698337.96	36628753.68
G3	2698174.46	36628816.31	2698172.35	36628701.72
12	2697812.94	36628837.04	2697810.83	36628722.44
G4	2697804.07	36628832.71	2697801.96	36628718.13
G5	2697646.27	36628853.62	2697644.15	36628739.02
G6	2697517.43	36628840.99	2697515.34	36628726.38
G7	2697445.56	36628615.37	2697443.45	36628500.77
G8	2697302.58	36628405.55	2697300.49	36628290.94
G9	2697127.58	36628229.02	2697125.50	36628114.41
G10	2697283.70	36628069.67	2697281.62	36627955.07
G11	2697348.34	36628118.72	2697346.26	36628004.12
13	2697392.93	36628049.03	2697390.83	36627931.43
5	2697480.94	36627901.03	2697478.86	36627786.43
6	2697548.94	36627905.03	2697546.85	36627790.44
14	2697687.94	36627917.03	2697685.85	36627802.42
15	2697734.94	36628099.03	2697732.86	36627984.43
7	2697855.94	36628281.03	2697853.83	36628166.44
7'	2697867.19	36628297.92	2697865.08	36628183.36
8	2698211.94	36628362.03	2698209.84	36628247.45
9	2698315.94	36628489.04	2698313.85	36628374.47
11	2698446.95	36628697.04	2698444.85	36628582.48

拟变更后采矿许可证基本信息如下：

采矿许可证号：C4500002010047120061362；

采矿权人：广西鱼峰集团水泥有限公司；

矿山名称：广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：水泥用石灰岩；

开采深度：+257.75m 至+80.15m；

开采方式：露天开采；

生产规模：500 万 t/年；

矿区面积：0.681km²；

服务年限：8.2a（含 0.5a 整改期）

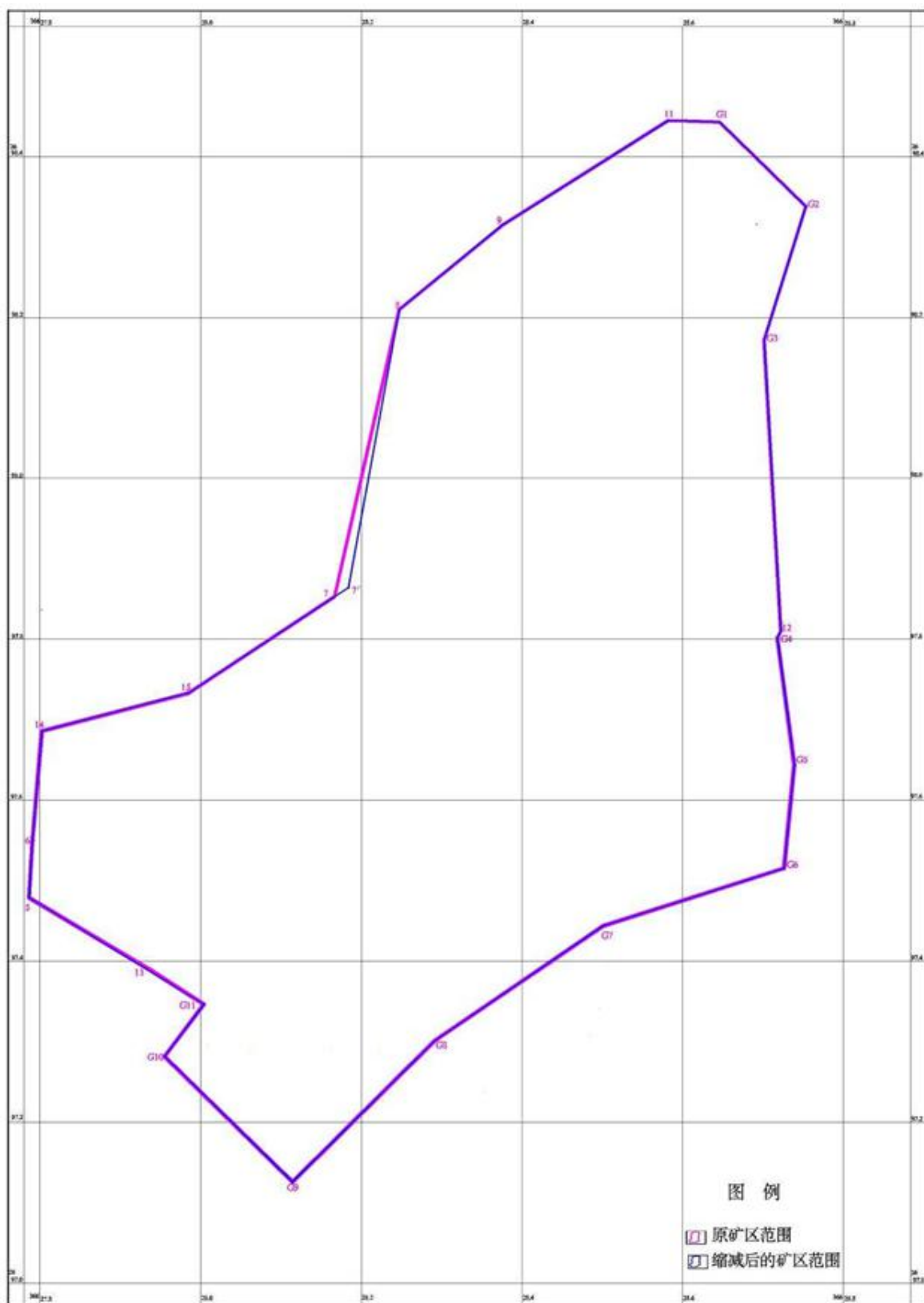


图 2.1-1 矿区范围变更示意图

2.1.2 矿山开采历史与现状

1、矿区勘查简史

1. 1969 年 10 月~1971 年 6 月广西区测队在本区开展了 1/20 万区域地质工作，出版有区测报告及相关图件。为本次工作提供了区域地质资料。

2. 1957 年 11 月~1958 年 4 月，由广西地质局新圩地质队对本区水牯山进行了地质勘探工作，并于 1958 年 6 月提交《广西壮族自治区柳江县新圩乡水牯山石灰岩与小独山粘土矿床详细勘探报告》，报告提交资源/储量 9646.2 万 t。勘探报告经“广西壮族自治区矿产储量委员会”审核，并于 1959 年 9 月 10 日下达（59）桂地储字第 010 号文《广西壮族自治区储委会对水牯山石灰岩与小独山粘土矿床详细勘探报告的批示》。进行了储量认证。该报告为后续的地质工作提供了地质资料。

3. 建材地勘广西总队在 2003 年对矿区外围也进行过两次野外调查工作，在研究原矿区地质报告的基础上，初步确定了矿区外围勘查的范围，并进行了勘查设计，确定勘查方案。2004 年，鱼峰集团公司委托建材地勘广西总队对水牯山石灰岩矿山进行补勘和资源/储量核实工作。核查工作外业从 2004 年 8 月 10 日开始，至 2005 年 2 月 6 日结束，在利用 1958 年的勘探报告提供的地质资料基础上，主要进行了水文物探工作、水文地质勘查及地质取样等工作。

4. 2008 年 6 月建材地勘广西总队提交《广西柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》，2008 年 9 月 5 日，由南宁储伟资源咨询有限责任公司评审通过，评审文号为“桂储伟审〔2008〕60 号”文，报告提交水泥用石灰岩矿证内保有资源/储量(111b+122b+333)6890.86 万 t，其中资源储量(111b) 617.69 万 t，资源储量(122b) 934.75 万 t，资源量（333）5338.42 万 t。

5. 2014 年 4 月，广西鱼峰集团水泥有限公司委托广西水文地质工程地质队提交了《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》。基本查明了矿区水文地质条件，基本达到矿山水文地质详查的要求，为矿山开采及矿区地质环境恢复治理等工作提供了较可靠的水文地质依据。

6. 2016 年 6 月，广西壮族自治区地球物理勘察院提交《广西柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿 2015 年度矿山资源储量年报》，报告提交累计查明资源储量（111b+122b+333）12692.21 万 t，矿山采矿权范围内保有资源储量

(122b) 为 4138.79 万 t。2016 年 8 月 24 日，柳州市国土资源局组织专家进行了评审备案。

7. 2017 年 3 月，广西壮族自治区地球物理勘察院提交《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿 2016 年度矿山资源储量年报》，报告提交矿区累计动用矿石资源储量 (111b) 8930.39 万 t，其中，2016 年 7 月~2017 年 3 月动用矿石资源储量(111b)376.97 万 t。实际采出矿石量 (111b)366.71 万 t，损失量(111b)10.26 万 t，采矿回采率为 97.3%，损失率 2.7%。

8. 2018 年 8 月柳州市国土规划测绘院编制了《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿 2018 年第二季度储量动态监测报告》，报告估算资源储量情况如下：截止 2018 年 5 月 22 日，矿山采矿权范围内保有资源储量(122b) 3292.94 万 t，矿山累计消耗资源储量 (111b) 9399.27 万 t，累计查明资源储量 (111b+122b+333) 12692.21 万 t。2017 年 3 月 24 日至 2018 年 5 月 22 日，在采矿权范围内矿山共动用资源储量 (111b) 468.88 万 t。

9. 2018 年 12 月柳州市国土规划测绘院编制了《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿 2018 年第三季度储量动态监测报告》，矿山截止 2018 年 10 月 29 日，矿区范围内保有资源储量(122b)3089.23 万 t，矿山累计消耗资源储量 (111b) 9602.98 万 t，累计查明资源储量 (122b) 12692.21 万 t，矿山 2018 年 5 月 23 日至 2018 年 10 月 29 日，越界开采矿石量 (111b) 20.16 万 t，矿区范围内共动用资源储量 (111b) 203.71 万 t，实际采出矿石量 217.76 万 t (其中证内开采 197.60 万 t，证外开采 20.16 万 t)，采矿回采率 97.00%，损失率 3.00%。

10. 广西壮族自治区地球物理勘察院于 2018 年 12 月提交的《广西柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》。

(1) 采矿权范围内 (估算范围坐标表见表 1-1，估算标高+257.60m 至 +80.15m)

①保有：水牯山矿区范围内查明保有石灰岩矿 (111b+122b+333) 矿石资源储量 5635.39 万吨，其中：

保有可利用石灰岩矿 (111b+122b+333) 矿石资源储量 4283.57 万吨，其中 (111b) 基础储量 574.34 万吨，(122b) 基础储量 794.02 万吨，(111b+122b)

为 1368.36 万吨(占 31.94%), (333)资源量 2915.21 万吨。平均品位: CaO 54.66%、MgO 0.67%, SiO₃ 0.05%. K₂O+Na₂ 00.10%、Cl⁻ 0.01%。

边坡压占 (111b+333) 矿石资源储量 1351.82 万吨, 其中 (111b) 16.21 万吨, (333) 1335.61 万吨。

②累计消耗矿石资源储量 9364.09 万吨。其中 2008 年~2017 年矿区采空消耗资源储量为 3562.74 万吨。

③累计查明资源储量合计为 14999.48 万吨。

(2) 拟缩减范围内

由于矿山拟对矿区范围进行缩减, 缩减后的矿区面积为 0.681km²。拟缩减面积为 0.003km², 缩减范围内保有 (333) 资源量 1.01 万吨。

(3) 缩减后矿区范围内 (估算范围坐标表见表 1-2, 估算标高+257.60m 至 +80.15m)

①保有: 缩减后矿区保有资源储量为 5634.38 万吨, 其中:

保有可利用资源储量为 4282.56 万吨。其中 (111b) 基础储量 574.34 万吨 (122b) 基础储量 794.02 万吨, (111b+122b) 为 1368.36 万吨 (占 31.94%), (333) 资源量 2914.20 万吨。平均品位: CaO 54.66%、MgO 0.67%, SiO₃ 0.05% K₂O+Na₂O 0.10%>Cl 0.01%。

边坡压占 (111b+333) 矿石资源储量 1351.82 万吨, 其中 (111b) 16.21 万吨, (333) 1335.61 万吨。

②累计消耗矿石资源储量 9364.09 万吨。其中 2008 年~2017 年矿区采空消耗资源储量为 3562.74 万吨。

③累计查明资源储量为 14998.47 万吨。

此报告经广西壮族自治区矿产资源储量评审中心组织评审通过 (桂储评字 (2019) 31 号), 并经广西壮族自治区自然资源厅备案 (桂资储备案 (2019) 29 号)。

2、矿山开采现状

矿山为在生产矿山, 采用露天开采方式, 设计生产规模为 236 万 t/a, 实际开采规模为 236 万 t/a, 年平均工作时间为 300 天。根据现场踏勘, 经过多年开采, 矿区范围内大部分表土已剥离, 矿体大部分已揭露。矿区已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑, 中南部采坑底部标高+94.7m。矿区最高剥

离标高约 215m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑大致形成规模不等、不规则的+110m、+120m、+132m、+162m、+177m、+215m 等 6 个台阶，台阶高度 10~25m，边坡角 60~75°。

矿山已开采多年，采用露天开采方式，自上而下台阶式机械化开采。开采对象为矿区水泥用石灰岩矿。开拓运输方案：采用公路开拓~汽车运输方案；采矿工艺：矿山采用自上而下分台阶开采，深孔凿岩爆破，挖掘机装车（大块矿石采用液压锤破碎），自卸汽车外运的台阶式采矿工艺。矿山建有道路、并在矿区西侧建有破碎站，南侧有综合服务区，作为工作人员办公、生活区。

矿山凹陷开采部分采用机械排水，在矿区范围 5 号拐点附近+87.4m 标高设有抽水站（长 60m，宽 30m，深约 2m），5 号拐点以西设置有沉淀池，现有 200WQ400-55-90 潜水泵 3 台，排水能力为 400m³/h；WQ 型 200WQ400-30-55 潜水泵 3 台（备用），排水能力为 400m³/h；qw200-400m³/h-30 无堵塞潜水泵 3 台（备用），排水能力为 400m³/h；可以满足排水要求。

矿山现有主要设备见表 2.1-3。

表 2.1-3 矿山现有主要设备一览表

序号	项目	型号	单位	数量
1	潜孔钻机	志高 D535	台	4
2	手持式凿岩机	Y26 型	台	10
3	空压机	志高 CVFY13/7 型	台	3
4	挖掘机	WK-4A 电铲	台	4
5		卡特彼勒 349D	台	2
6		小松 PC210 型	台	1
7	装载机	zl50c	台	2
8	颚式破碎机	EV200*300	套	1
9	反击式破碎机	PF1315 型	套	1
10	自卸汽车	TEREX 3305G 32t	辆	4
11		TEREXTR35A 32t	辆	2
12		TEREX 3305D 32t	辆	1
13		WD75 48t	辆	4
14	水泵	200WQ400-55-90 潜水泵	台	3
15		WQ 型 200WQ400-30-55 潜水泵	台	3
16		qw200-400m³/h-30 无堵塞潜水泵	台	3
17	变压器	500KVA,0.6/0.4KV	台	1

序号	项目	型号	单位	数量
18	变压器	1000KVA,0.6/0.4KV	台	2

2.1.3 相邻矿山分布与开采情况

根据调查,矿山西侧约 1.5km 有与矿山同属一个公司的广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市东岸岭矿区水泥配料用砂页岩矿,位置示意图见图 2.1-2,采矿许可证号为 C4500002010037120058002,矿区面积 0.5459km²,开采矿种为水泥配料用砂岩,开采方式为露天开采,生产规模为 70 万 t/a,开采深度为 150.15 至 260.15m,有效期 2010 年 3 月 15 日至 2040 年 3 月 15 日,发证机关为广西壮族自治区国土资源厅(现更名为广西壮族自治区自然资源厅)。拟申请变更采矿许可证范围内无设置其他矿权,无矿权重叠,无矿界纠纷问题。



图 2.1-2 相邻矿山分布示意图

2.1.4 矿山开发利用方案概述

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》由南宁市坪源矿山设计咨询服务部 2020 年 7 月编制完成,《开发利用方案》主要内容如下:

1、开拓运输方案

矿山工艺流程为:采矿工作面潜孔钻机钻孔→深孔爆破→液压装载机铲装→矿用自卸汽车运输→露天破碎→胶带输送→均化库。

由于矿山开拓系统已经建成,开拓公路已布置至最高开采台阶,为减少投资,尽快投产,本次设计仍延用原有开拓系统,即公路开拓方案,开拓系统布置如下:

矿山固定式破碎站、卸载平台均设在矿区西部，矿山主干公路由矿区西部进场，主干公路分别联通矿山破碎站和卸载平台，由卸载平台开始布置采场上山公路，上山主干公路布置至山体上部时，分别往各个水平工作面布置采场支线公路。主运输公路起始标高+140m，最终标高+177m，总长约 1200m。

从铲装平台至破碎站运矿道路平均运距长约 1200m，根据矿山的年生产能力及道路的行车密度及《厂矿道路设计规范》的规定，考虑到设备的宽度、车长、转弯半径等影响因素，采场运输道路设计采用双车道，主要运输公路及重要交通道路按矿山二级道路标准修建。

2、防治水方案

1、露天采场外围排水

矿区位于一个三面环山相对独立地表水集水单元，目前，矿区西、南和东面各开挖有一条截水沟。

2、露天采场内部排水

矿山涌水量包括地下水和大气降雨两部分，+100m 以上的台阶属山坡露天采场，采场内基本无地下水影响，主要受自大气降水影响。+100m~+80.15m 标高的矿体赋存在当地侵蚀基准面以下，根据矿山提供的矿坑抽排水资料（《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》（广西水文地质工程地质队，2014 年 4 月 30 日）），矿床开采到+80.15m 标高时，预测枯水期正常涌水量为 800m³/d；丰水期正常涌水量为 8800m³/d，最大涌水量为 17500m³/d（暴雨后），对深部开采影响较大。

露天采场防排水设施采用在清扫平台设截水沟自流排水，采用 1.0（顶宽）×0.8（底宽）×0.6m（高），倒梯形断面，水力坡度要求大于 1.0%，由于其坐落在新鲜岩石上，不作砌筑。在开采境界外设截水沟，截水沟遇破碎地段采用浆砌块石结构，水泥抹面，其余地段裸露结构，矩形断面，断面 1.0（宽）×0.8（高）m，防止境界外水体流入露天采场内。

对于+100m 标高以下的临时采坑，需要在坑底设置集水池，凹陷坑内汇水流入集水池内，由水泵机械抽排至场外水沟，再自流排出矿区范围外。

排水泵选型计算

a、排水泵的排水能力，按 2 天内可排除凹陷采场 24 小时最大充水量考虑。

$$Q=Q_{zu}/(24\times 2)$$

式中：Q—排水泵的排水能力， m^3/h ；

Q_{zu} —凹陷坑内 24 小时充水量， $17500\text{m}^3/\text{d}$ ；

代入上式计算，水泵所需的排水能力 $365\text{m}^3/\text{h}$ 。

b、按排水高度估算排水设备所需要的扬程（H）。

$$H=KH_c \text{ (m)}$$

式中：H——需要的水泵扬程，m；

K——扬程损失系数， $K=1.1\sim 1.25$ ，取 1.2；

H_c ——最大排水高度，20m。

代入上式计算，需要水泵扬程 24m。

c、排水泵选型

矿山现有 200WQ400-55-90 潜水泵 3 台，排水能力为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ；WQ 型 200WQ400-30-55 潜水泵 3 台（备用），排水能力为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ；qw200-400 m^3/h -30 无堵塞潜水泵 3 台（备用），排水能力为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ；

矿山现有排水能力为 $400\times 9=3600\text{m}^3/\text{h}$ ，正常时 3 台 200WQ400-55-90 同时开动最大排水能力为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，可以满足矿山生产需要。

3、集水池

各级平台临时集水池仓容积应大于正常排水时半小时的水泵排水量，根据上述计算集水池容积设计为 300m^3 （长 15m，宽 10m，深 2m）。

4、露天采场防排水主要设施

为避免采场外山坡汇水对坡面的冲刷，特别是松散层边坡易造成边坡水土流失，甚至造成边坡坍塌等事故，需要加强采场内、外截排水措施。

①在清扫平台设置截排水沟，以分流上部开采边坡的汇水，减轻坡面径流对采场边坡的危害，平台排水沟与矿区外截水沟贯通或与坡面泄水吊沟贯通，防止边坡形成无节制径流，影响边坡稳定，同时也可以减少凹陷露天采坑排水量。

②为保证采场外排水水质，保护矿区生态环境，矿区排水必须经过沉淀池进行沉淀达标后方可排放。为确保矿山作业的安全可靠性，避免雨季期间各类汇水对采场造成影响，同时需要做到：台风、雨季，特别是大暴雨期间，矿山停止一切采矿生产活动；设立专职人员进行矿山防洪监督工作，检查各项防、排水措施；截排水沟经过土层段和裂隙发育地段，均需进行砂浆抹面，防止渗漏。截排水沟水力坡度不小于 1‰，全段沟不得有局部凹陷或倒坡，杜绝汇水外溢。

3、矿床开采

3.1 开采范围

本方案设计开采范围为拟申请采矿权内+257.75m~+80.15m 标高之间,具有工业开采价值保有的水泥用石灰岩矿体。

3.2 开采顺序

本矿北部为山坡型露天矿开采,南部为凹陷开采,根据矿体赋存条件及矿山现状,设计采用台阶式开采,在各水平装载平台采用机械铲装、汽车运输到工业场地。

为满足生产的需要,达产时在矿山北部 G1~G2 拐点附近设计 2 个开采工作面,矿区中部 G7 拐点附近设置 2 个开采工作面。按 15m 台阶高度顺序往下开采,直至最低开采标高。

3.3 经济合理剥采比的确定

由于本矿山是突出在地表以上山体,覆盖层甚薄,经过多年开采活动,矿山矿区风化及剥离层已大部分被回采,主要矿体已揭露,本矿区范围内发现有少量夹(石)层,根据原料配料要求,对夹石搭配开采,故圈定露天开采境界时可不比较经济合理剥采比。

3.4 露天采场边坡参数的确定

本设计推荐使用深孔凿岩爆破,露天采场边坡参数为:

工作台阶高度: 15m;

工作台阶坡面角: 75°;

安全平台宽度: 5m;

清扫平台宽度: 8m;

最终边坡角: 59°;

最小工作平台宽度: 45m。

3.5 露天开采境界

根据设计确定的露天开采境界圈定原则,按选定的露天采场边坡参数,先在地质横剖面图上初步确定开采深度,再在纵投影图上调整露天矿底部标高,将各横剖面、纵投影图上的露天矿底部周界投影到分层平面上,逐层圈定露天采场开采境界。

本设计圈定的露天开采境界几何参数如下：

台阶高度：15m；

工作台阶坡面角：75°；

安全平台宽度：5m；

清扫平台宽度：8m（每隔两个安全平台设置一个清扫平台）；

最小工作平台宽度：45m；

最小底宽度：45m；

最终边坡角：59°。

采场底部最低标高：+80.15m；

开采终了采场最高标高：+215m；

最终边坡最大高差：134.85m；

露天开采境界内矿石量：3933.32 万。

3.6 采矿工艺

由于矿区北部 11、G1 号拐点附近距离炸药库边界距离不足 300m，为减少矿山炸药库的影响，在矿区北部距炸药库不足 300m 区域设计为禁止爆破开采区，禁止爆破开采区采用机械破碎方式开采，开采面积约 10497m²，可采矿量约为 90 万 t，禁止爆破开采区范围拐点坐标表见表 1-4。机械开采区生产台阶高度 5m，台阶坡面角：75°，终了台阶高度 15m。

爆破开采区设计采用自上而下分台阶进行开采，深孔爆破，机械装车（大块矿石采用液压锤破碎），自卸汽车运输的台阶式采矿工艺。

采矿工作面主要参数：

工作台阶高度：15m；

台阶坡面角：75°；

最小工作平台宽度：45m；

最终边坡角：59°。

3.7 穿孔爆破工作

1、穿孔设备

根据设计年采矿能力 500 万 t（折合 184.5 万 m³），配备 4 台志高 D535 一体式露天潜孔钻车，即可满足矿山生产需求。

2、深孔穿孔爆破工艺

2.1、穿孔基本参数

- 1) 台阶高度: $h=15\text{m}$;
- 2) 炮孔直径: $d=115\text{mm}$;
- 3) 炮孔倾角: $\beta=75^\circ$;
- 4) 最小抵抗线: $W=(25\sim45)d=(25\sim45)\times0.115=2.88\sim5.18\text{m}$, 取 $W=4\text{m}$;
- 5) 炮孔间距: $a=(0.8\sim1.5)W=(0.8\sim1.5)\times4=3.2\sim6\text{m}$, 取 $a=5.5\text{m}$;
- 6) 炮孔排距: $b=(0.8\sim1.2)W=(0.8\sim1.2)\times4=3.2\sim4.8\text{m}$, 取 $b=4\text{m}$;
- 7) 炮孔超钻深度: $L'=(0.15\sim0.35)W=(0.15\sim0.35)\times4=0.6\sim1.4\text{m}$, 取 $L'=1.2\text{m}$;
- 8) 炮孔深度: $L=L'+h/\sin\beta=1.2+15/\sin75^\circ\approx16.7\text{m}$;
- 9) 堵塞长度: $L_2=(1\sim1.6)W=(1\sim1.6)\times4=4\sim6.4\text{m}$, 取 $L_2=4\text{m}$; 采用岩渣(钻孔时产生的)填塞
- 10) 装药长度: $L_1=L-L_2=16.7-4=12.7\text{m}$;
- 11) 炮孔布置形式: 排与排之间成三角形布置或并列布置;
- 12) 单个炮孔崩矿量 (V): $V=abH=5.5\times4\times15=330\text{m}^3$ 。
- 13) 延米爆破量 $V_{\text{延}}=abh/L=5.5\times4\times15/16.7=19.8\text{m}^3/\text{m}$;
- 14) 为保证钻机的安全, 台阶面上从钻孔中心至坡顶线的安全 $B_1=2.5\text{m}$;

2.2、爆破周期、每次爆破矿量、炮孔数量

矿山开采采用年工作 300 天, 每天 2 班, 每班 8 小时工作制度。本方案推荐采用每隔 2 天爆破 1 次的爆破方案。按每 2 天放 1 次炮, 年放炮次数为 150 次, 为满足年爆破量 500 万 t (184.5 万 m^3) 的目标, 每次放炮的爆破量至少为 $V_{\text{次}}=12300\text{m}^3$ 。矿山每次爆破孔数为: 每次爆破采矿量 $\div$ 单个炮孔崩矿量 $=12300\div330\approx37$ 个。

2.3、爆破材料

主要爆破器材: 乳化炸药、电子数码雷管、起爆器。

同一爆破网络中, 必须采用同厂、同期、同批生产的经鉴定合格的雷管产品及导爆元件;

2.4、装药参数

1) 装药结构

设计采用耦合连续装药。

2) 线装药密度 (q_1) :

$$Q_1 = \pi d^2 \rho / 4 = 3.14 \times 0.115^2 \times 1050 / 4 = 10.9 \text{ kg/m};$$

式中: d ——炮孔直径, 115mm;

ρ ——炸药密度, 1050kg/m³;

3) 单孔装药量: $Q = L_1 \times q_1 = 12.7 \times 10.9 = 138.43 \text{ kg}$;

4) 炸药单耗 $q = Q/V = 138.43/330 = 0.42 \text{ kg/m}^3$;

5) 炸药单耗

每次台阶爆破炸药量 = 每次爆破孔数 $\times$ 单孔装药量 = $37 \times 138.43 = 5121.91 \text{ kg}$ 。

2.5、起爆方法

设计采用数码雷管逐孔起爆, 每个孔装一枚数码雷管, 数码雷管装于孔中部, 数码雷管脚线从孔内引出后, 与爆破母线连接, 爆破母线再连接起爆器, 最后由起爆器起爆。设计每次分台阶 37 个炮孔分 3 排, 炮孔逐孔起爆, 单孔起爆最大炸药量: $Q_{\max} = 138.43 \text{ kg}$ 。矿山应根据本矿的矿岩特性及地层构造特征在生产过程探求和总结经验, 尽快掌握适合本矿各种岩性及不同构造地段的最优爆破参数及装药结构、爆破网络。

3、爆破安全警戒范围

(1) 爆破地震安全距离计算

根据《爆破安全规程》, 考虑质点震动速度 V : 当 $V = 2 \text{ cm/s}$ 时, 一般建筑物完好。

计算公式:

$$R_d = (K/v)^{1/a} (Q)^{1/3}$$

式中: R_d ——爆破地震波安全距离, m;

K ——与介质特性、爆破方式及其他条件因素有关的系数, 取 200;

v ——质点震动速度 V , 取 2 cm/s ;

a ——与传播途径、距离、地质、地形等有关的系数, 取 1.7;

Q ——最大一段装药量, 取 138.43 kg ;

$$R_d = (200/2)^{1/1.7} (138.43)^{1/3} = 77.66 \text{ m}。$$

(2) 爆破冲击波安全距离计算

主要从空气冲击波对地面建筑物的安全距离、对人的安全距离以及空气冲击波超压值来计算。

1) 空气冲击波对地面建筑物的安全距离

计算公式:

$$R_B = K_n Q^{1/2}$$

式中: R_B ——空气冲击波对建筑物的安全距离, m;

Q ——最大一段装药量, 138.43kg;

K_n ——爆炸条件和对建筑物破坏程度的系数, 取 1;

$$R_B = 1 \times 138.43^{1/2} = 11.77\text{m}。$$

2) 空气冲击波对人的安全距离

计算公式:

$$R_r = 25Q^{1/3}$$

式中: R_r ——空气冲击波对避炮人员的安全距离, m;

Q ——最大一段装药量, 138.43kg;

$$R_r = 25 \times 138.43^{1/3} = 129.33\text{m}。$$

3) 空气冲击波超压值

计算公式:

$$\Delta P = K (Q^{1/3} / R')^a$$

式中: ΔP ——空气冲击波阵面超压, 10^5Pa ;

Q ——最大一段装药量, 138.43kg;

K ——与介质特性、爆破方式及其他条件因素有关的系数, 取 1.48;

a ——与传播途径、距离、地质、地形等有关的系数, 取 1.55;

R' ——设计爆破安全距离 300m;

经计算 $\Delta P = 0.003 \times 10^5\text{Pa}$, 破坏等级远小于 6 级。

(3) 个别飞石安全距离

根据《爆破安全规程》13.6 节的规定, 浅孔爆破时, 个别飞散物的最小安全允许距离为 300m, 深孔爆破时, 不小于 200m。对设备和建筑物的安全距离, 计算方法尚不规范, 一般不小于人员安全距离的一半。本矿山采用的是深孔爆破, 最小安全允许距离取 200m, 因沿山坡爆破时, 下坡方向的个别飞散物安全允许距离应增大 50%, 故本设计确定个别飞石安全距离为 300m。

（4）矿山爆破安全距离

根据以上计算，并参照《爆破安全规程》(GB6722-2014)及《工程爆破使用手册》的相关规定，确定本矿爆破安全距离为 300m。

采矿损失率

根据矿体赋存条件及采矿工艺，参考类似矿山生产经验，设计确定采矿损失率为 5%。

4、二次破碎

露天采场出矿块度控制在 0.5m 以下，大于 0.5m 大块需进行二次破碎，设计采用 1 台小松 PC210 型挖掘机（反铲）配碎石锤，对工作面大块矿石进行二次破碎。

5、矿石回采率、废石混入率

根据矿体赋存条件及采剥工艺，结合该矿山实际生产经验，设计确定矿石回采率为 98%，废石混入率为 0%。

3.7 铲装工作

根据设计年采矿能力 500 万 t（折合 184.5 万 m³），方案配备装载设备：斗容为 4m³ 的 WK-4A 电铲 4 台，斗容为 2.0m³ 的卡特彼勒 349D 2 台用于工作面矿岩铲装；小松 PC210 挖掘机 1 台，配破碎锤进行二次破碎及开拓矿山道路；以上装载设备即可满足矿山生产需求。

3.8 矿石破碎站及进厂长胶带

破碎系统设于矿区西侧开采境界外，采用露天布置。破碎机选用单段锤式破碎机，裙板式喂料机喂料。

破碎输送系统主要设备技术参数如下：

1) 裙板式喂料机技术参数

型号：2500×8100mm 裙板式喂料机

最大给料粒度：≤1000×1000×1250mm

给料能力：400～1000t/h，

主电机功率： 55kW(变频)

2) 锤式破碎机技术参数

型号：EV200×300 型

最大给料粒度：1000×1000×1500mm

出料粒度：0~70mm 占 90%

平均破碎能力：800t/h

电机电压：380v

主电机功率：200kW

破碎后的矿石经长皮带输送至厂区石灰石均化堆场。

矿山距离厂区 1.3km，破碎后的矿石由长胶带运输进厂。

胶带机技术参数：

型号：DTII 槽型；规格：B1200mm；

平均生产能力：1200t/h；带速：2.5m/s，

电机功率：355kW；电压：380v。

皮带露天布置，设置防雨罩，皮带廊道采用高架布置。

3.9 矿山基建工程量及基建时间

本矿山开采多年老矿山，矿山现有道路系统、破碎系统、输送系统、工业场地等可以满足扩产能后的需求。矿山基建工程主要是运输道路整改、机械道路修筑（+215m 平台至+200m 平台）矿山北面工作面平整，最终形成长约 200m，宽约 45m 的+200m 装载平台、+215m 首采平台等，工程量约为 35 万 m³。

本矿山的整改期为 0.5a。

表 2.1-4 主要基建工程量表

项目	工程量（万 m ³ ）
+200m 装载平台、+215m 首采平台	14.5

+105m 装载平台、+120m 首采平台	20.0
机械道路修筑	0.1
运输道路整改	0.4

4、爆破器材库

矿山已建设有爆破器材库并经当地公安部门审查批准，取得爆破作业许可证。爆破器材库布置在矿区外北部。生产所需爆破器材向当地公安部门申请购进后，由专人、专车运输至专用仓库存放，并由专职保管员负责保管和发放。

爆破材料的购买、运输、保管、使用严格按《爆破安全规程》实施，各项仓库设施要经常检查维护，以确保安全。

5、选矿及废石设施

该矿山采出的水泥用石灰岩矿石可直接运送至破碎站加工，因而本矿山采出的矿石不需选矿，本方案无选矿相关内容。

由于矿山已开采多年，大部分覆盖层已剥离，矿区内夹石与矿层产状一致，夹石分布在矿体内，根据原料配料要求，对夹石搭配开采。由于夹石量少，可以综合利用故本方案不设置排土场。

综上所述，矿山综合经济指标、矿山采、装、运设备和矿山主要人员配备等情况详见下表。

附表 1 主要技术经济指标表

一	地质指标	单位	数值	备注
1	保有石灰岩矿	万 t	5635.39	采矿权范围内
2	保有石灰岩矿	万 t	5634.38	缩减后矿区范围内
3	设计利用灰岩资源储	万 t	3933.32	缩减后矿区范围内, 扣除
二	采矿技术指标			
1	采矿规模	万 t/a	500	以 300 天/年计算
2	开采方式			露天开采
3	台阶高度	m	15	
4	台阶坡面角	度	75	
5	采场最终边坡角	度	59	
6	矿石回采率	%	95	
7	废石混入率	%	0	
三	效益估算			
1	投资额	万元	10084.35	
2	年生产成本	万元	9490	
3	年销售收入	万元	14000	
4	年利润总额	万元	3553.39	
5	年税费及附加	万元	956.61	
6	年企业所得税	万元	888.35	
7	年净利润	万元	2665.04	
8	投资利润率	%	35.24	
9	税前投资回收期	年	2.84	服务年限 8.2 年

附表 2 矿山主要生产设备一览表

序号	项目	型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	志高 D535	台	4	现有
2	手持式凿岩机	Y26 型	台	10	现有
3	空压机	志高 CVFY13/7 型	台	3	现有
4	挖掘机	WK-4A 电铲	台	4	现有
5		卡特彼勒 349D	台	2	现有
6		小松 PC210 型	台	1	现有
7	装载机	zl50c	台	2	现有

8	颚式破碎机	EV200*300	套	2	现有
9	反击式破碎机	PF1315 型	套	2	
10	自卸汽车	TEREX 3305G 32t	辆	4	现有
11		TEREXTR35A 32t	辆	2	现有
12		TEREX 3305D 32t	辆	1	现有
13		WD75 48t	辆	4	现有
14	水泵	200WQ400-55-90 潜水	台	3	现有
15		WQ 型	台	3	现有
16		qw200-400m³/h-30 无堵	台	3	现有
17	变压器	500KVA,0.6/0.4KV	台	1	现有
18	变压器	1000KVA,0.6/0.4KV	台	2	现有

附表 3 矿山主要人员配备一览表

序号	工种	人数	备注
1	矿长	1	
2	副矿长	2	
3	管理员	4	
4	安全员	4	
5	凿岩工	8	
6	爆破工	10	
7	破碎工	8	
8	电工	4	
9	挖掘机及装载机司机	10	
10	机电修理工	6	
11	汽车驾驶员	22	
12	后勤	10	
合计		87	

2.2 矿山自然概况

2.2.1 地理位置

柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿位于柳州市市区中心 295° 方向，直距 12.5km，行政区域属柳南区太阳村镇管辖，矿区的地理坐标：东经 109° 15′ 31″ ~109° 16′ 18″，北纬 24° 22′ 13″ ~24° 23′ 20″；矿区中心地理坐标：东经 109° 15′ 55″，北纬 24° 22′ 47″。矿区距太阳村 1km，太阳村距柳州市 13km，距黔桂铁路太阳村站约 550m；三北高速公路在太阳村镇有出口，该出口距矿区 2km；柳州至太阳村有柳太路相通（详见图 2.2-1 矿区交通位置示意图）。



图 2.2-1 矿区交通位置示意图

2.2.2 地形地貌

矿区位于低丘地貌与峰林谷地地貌交界处，矿区北面为低丘地貌，南面为岩溶峰林谷地地貌，见图 2.2-2 矿区地貌图。北面丘陵地貌地形起伏较大，最低标高为 125m，最高标高为 296 m，相对高差约 171m，山坡坡度较缓，一般 15~30 度，局部较陡。丘陵山体主要种植速生桉树和松树等人工植被覆盖。矿区南面峰

林谷地地形较为平坦开阔，谷地标高 105-120m，在矿山南部水泥厂厂区、生活区和矿区中间有三个峰林山体，峰林山顶高程分别为 207.1m、197.9m 和 158.9m，山体坡度 35-55°，相对高差 40-100m。峰林山体以天然灌木和杂草等植被覆盖。

根据现场调查，矿山经过多年开采，矿区范围内大部分表土已剥离，矿体大部分已揭露。矿区已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑，采场开采标高 115m 以上为山坡式开采，标高 115m 以下为凹陷式开采。矿区最高剥离标高约 215m，在中南部采坑底部标高+94.7m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑深（低于周边侵蚀基准面）约 30m，采坑大致形成规模不等、不规则的+110m、+120m、+132m、+162m、+177m、+215m 等 6 个台阶，台阶高度 10~25m，边坡角 60~75°。在部分有土壤的边坡平台上已有杂草生长覆盖。

综上所述，评估区有两种地貌类型，矿山开采多年，采场台阶高度 10~25m，边坡角 60~75°，微地貌形态复杂，总体上，评估区地貌类型及地形复杂程度为复杂。

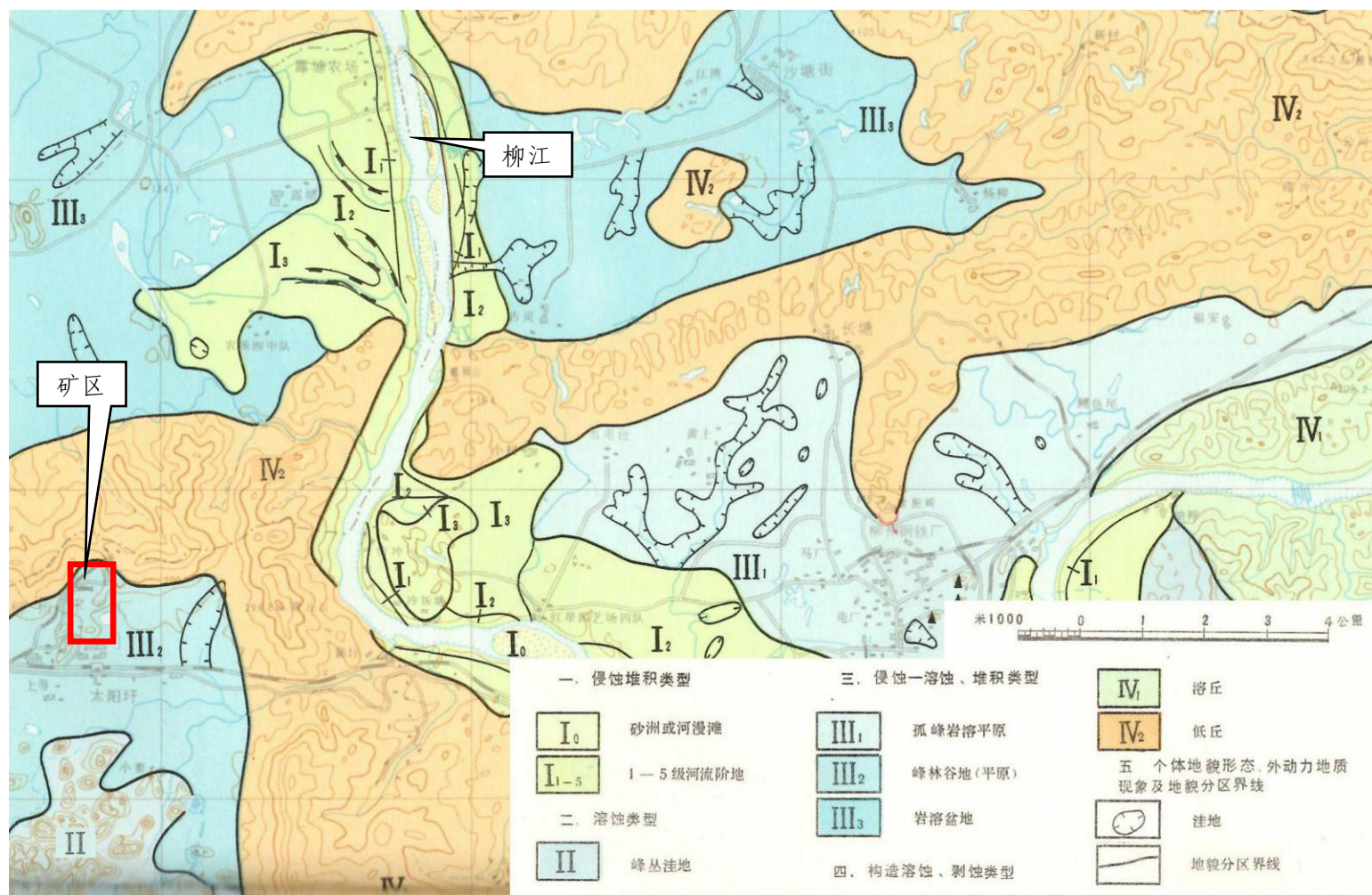


图 2.2-2 矿区地貌图

2.2.3 气象、水文

2.2.3.1 气象

评估区所在的柳南区季风环流作用很明显，夏季盛行温暖湿润的海洋气团，冬季流行寒冷干燥的大陆气团，具有春早秋迟、夏长冬短的特点。年平均气温 20.6℃，夏季盛行偏南风，高温、多雨；冬季盛行偏北风，低温、少雨。冬短不太冷，夏长炎热，雨热同季，无霜期长达 328 天。年平均风速 1.6m/s。大风（最大风速 $\geq 17\text{m/s}$ ）日数年平均 2.5 天，属全国风速较小区和大风日数较少区。辖区属湿润晚秋干春夏湿区，年平均水汽压 19.6 百帕，年平均相对湿度 76%。全年气温较高，蒸发量也较大，年平均为 1609.3mm，其中 7 月蒸发量最盛，2 月蒸发量最小。

根据中国气象数据网柳州气象站 1981 年-2015 年气象资料统计，柳南区年平均降水量为 1489.1mm，主要集中在 4-8 月，降雨量占全年的 70%-80%。9 月中旬以后雨量、雨日明显减少。暴雨一般在 5 月下旬开始出现。柳南区降水年分布极不均匀，呈单峰型，雨量集中在夏半年，5-6 月出现降水高峰。冬半年受冬季风的影响，雨量明显减少。从雨量的季节分配来看，则春夏多，占全年的 75.3%；秋冬少，占全年的 24.7%。雨量年际变化较大，平均相对变率为 15.4%。年降水量最多是 1951 年，达 2013.7mm；最少是 1989 年，仅有 909.1mm。月雨量年际变化则更大，如 12 月雨量，1961 年为 195.6 毫米，1969 年和 1987 年只有 0.1mm。根据柳南区气象资料，该区日最大降雨量 311.90 mm（1957.6.17），1 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。

2.2.3.2 水文

矿区东侧距柳江河约 3km；北侧距柳江支流凤凰河约 2.5km；南侧距柳江支流新圩河约为 2.0km，见图 2.2-3 矿区地表水系示意图。

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 58270km²。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 $1/2 \sim 1/3$ 。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。根据柳州水文站提供的柳江河水文资料，历史上发生大洪水有四次，依次为 1902 年洪水位 91.47m，1988 年 8 月 31 日洪水位 89.04m，1994 年 6 月 17 日洪水位 89.26m，1996 年 7 月 19 日洪水位 92.43m。

柳州市下游红花电站于 2007 年建成蓄水，红花电站属于低水头径流式水电站，当天然来水达到 $4800\text{m}^3/\text{s}$ 时，泄洪闸门将逐渐全部打开敞泄洪水，基本恢复天然泄洪状态。红花水电站正常蓄水位为 77.5m，相应柳江一桥位处水位将长期维持在 78m 左右。

新圩河是柳江的支流，发源于太阳村镇小榨屯，流经四合、山湾、太阳、百乐村，在新圩村附近注入柳江。全河段长约 9km，流域面积约 60.3km^2 。矿区断面上游汇水面积约为 12.7km^2 ，河流切割深度一般为 1~2m，枯水期平均流量约为 69L/s ，丰水期平均流量约为 317L/s 。

矿区南面至新圩河一带地表水较为发育，地表水主要为水渠水、水田水及鱼塘水。矿区抽排水排入太阳村镇水渠汇入新圩河。鱼塘积水面积 $100 \sim 1000\text{m}^2$ ，水深 1~2m 不等，距矿区东南部约 500m 的林蒙水库，占地面积约为 85000m^2 ，水深 1~2m，总库容约为 10000m^3 。

凤凰河是柳江的支流，一股分别源于福塘乡龙怀屯(现为龙怀水库)和思宽屯，流经黔王洞到北林村，过凤山村；另一股源于古洞屯旁 72 坡(72 朵莲花)脚，经良楼过桥木屯，汇合于凤山村，再流经洛满乡的洛河、顶建、露南等村，向东经江门屯入柳江河。集雨面积 233 平方公里，县内长度 26.80 公里，最大流量 7.64 立方米/秒 ，枯水流量 3.80 立方米/秒 ，年径流量 16300 万立方米。落差 98 米，比降千分之 3.7。



图 2.2-3 矿区地表水系示意图

2.2.4 土壤

评估区所在太阳村镇一带，呈峰林平原地貌，丘陵、平原、峰林交错分布。土壤类型主要有红壤、水稻土、石灰土、洪积土等。

(1) 红壤：主要是第四纪红土红壤，呈棕红色，成土母质为第四纪红土，分布在低丘上，土层厚度 0.3m~0.6m，有机质含量 3.8%，全氮 0.133%，全磷 0.055%，全钾 0.04%，pH6.0~6.5。

(2) 石灰（岩）土：有棕色石灰土和棕泥土（耕型），成土母质为碳酸盐岩，由于其风化的独特性，造成石多土少的格局，常分布在裸岩地带、坡麓地带、洼地或平原地带，土层厚度 0.5m~1.0m，土层呈棕灰色，团块状结构表耕层有机质含量 1.85%，全氮 0.117%，全磷 0.045%，全钾 1.07%，pH6.5~7.0。

(3) 水稻土：潴育性水稻土，分布在近平原、阶地上，表耕层厚度 0.2m~0.3m，有机质含量 3.16%，全氮 0.068%，全磷 0.022%，全钾 0.19%，pH6.0~7.0，土壤肥力高。

(4) 洪积土：成土母质为近代暴流运积物，砂、石、泥相混。分布在丘陵下坡、平原边缘。土层厚度 0.3m~0.6m，表耕层呈浅灰棕色，轻壤土，有机质含量 1.33%，全氮 0.057%，全磷 0.048%，全钾 0.51%，pH7.0。

2.2.5 植被

根据现场调查，矿山开采多年，矿山范围原生植被已破坏殆尽。矿山周边植被分岩溶山地植被和砂页岩丘陵植被两大类型。保存较好的植被主要分布于人、畜活动较少的石山、土山上。岩溶山地植被有：狗骨木、朴树林；青冈栎、黄连木林；石楠、山桂花、鹅耳枥林；圆果化香、小栎树、榔榆林。多见于石山上。灌丛植被有：黄荆群落、九龙藤群落、老虎刺群落。多见于石山和土山上。丘陵植被有：马尾松—桃金娘—铁芒箕群落，在此群落内，乔木层以马尾松林为主，灌木层以桃金娘为主，草本层以铁芒箕为主，多见于山岭上。部分地段为人工种植桉树。

评估区内无《国家重点保护野生植物名录》重的珍惜植物分布。

2.3 社会经济概况

评估区所在的太阳村镇位于广西柳州市西郊，是柳州市柳南区下辖镇，素有柳州“西大门”之称。全镇区域面积 103.38km²，辖太阳村、新圩、百乐、山湾、桐村、上等、四合、和平、老房、西鹅、山头、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，常住人口 42931 人（2017 年）。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。

太阳村镇辖区有企业 250 家，以柳微工程汽车配套件生产为主，全年工业产值达 10 亿元。其中，全国大型建材企业——鱼峰水泥集团和自治区级 A 类园区——柳州市河西工业区三区座落辖区内，创业基地一区、二区和三区面积超万亩。太阳村镇种植业以蔬菜、水稻、甘蔗、玉米等农作物为主。同时也大力发展龙眼、大果枇杷、柑橘、葡萄等名优水果，种植面积约 6000 亩。2017 年城镇居民人均可支配收入 3.26 万元，农村居民人均纯收入 1.21 万元。2018 年城镇居民人均

可支配收入 3.48 万元，农村居民人均纯收入 1.34 万元。2019 年城镇居民人均可支配收入 3.73 万元，农村居民人均纯收入 1.47 万元。

2.4 地质环境背景

2.4.1 地层岩性

2.4.1.1 区域地质岩性

根据《1:50 万广西壮族自治区数字地质图说明书》，矿山区域出露地层主要有石炭系大埔组、都安组、鹿寨组、英塘组、泥盆系融县组和第四系临桂组。现由老到新分述于下：

都安组 (C_{1-2d})，主要分布在矿区外西侧条带状分布，岩性为浅灰色厚层块状灰岩夹白云质灰岩、白云岩。厚 29-696m。

大埔组 (C_2d)，主要分布于矿区外西侧条带状分布，岩性为灰白—灰色厚层块状白云岩夹白云质灰岩，局部含燧石团块。厚度 29-804m。

鹿寨组 (C_{1lz})，主要分布于北侧和西侧，岩性为灰黑色薄层泥岩夹硅质岩、灰岩和砂岩。厚 43—567m。

英塘组 (C_{1yt})，主要分布于矿区外西侧条带状分布，岩性为黄灰色—灰黑色泥岩、砂岩、泥灰岩、灰岩、燧石灰岩。厚度 150—1006m。

融县组 (D_{3r})，主要分布于矿区内及南部，岩性为浅灰色厚层块状鲕粒灰岩、藻灰岩、砾屑灰岩、白云岩、白云质灰岩，该组厚度巨大 300—1866m。

临桂组 (Ql)，主要分布于矿区外北侧，主要由棕红色、红黄斑杂色粘土层组成，富含铁锰质结核、三水铝团块等。堆积于不同时代的碳酸盐岩溶蚀面上，厚度 0-20m。

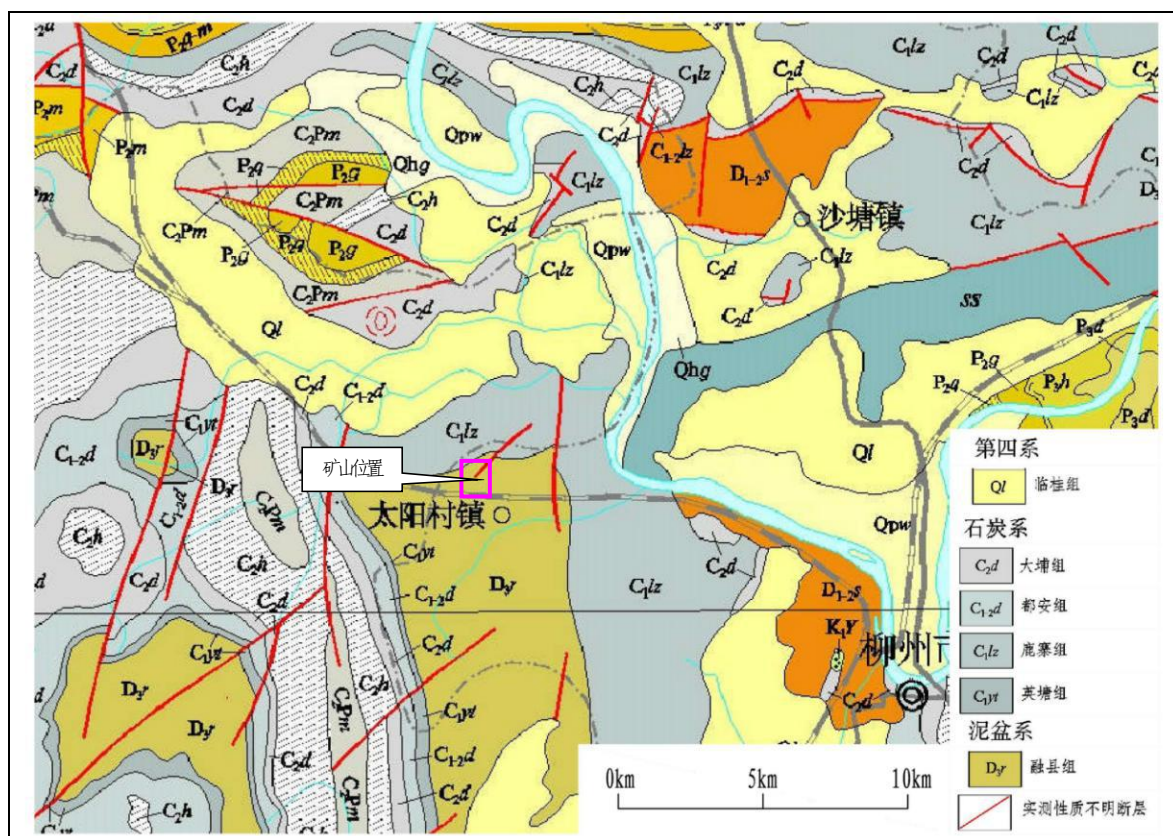


图 2.4-1 区域地质图

2.4.1.2 矿区地质岩性

矿区出露地层有上泥盆统融县组 (D_{3r})、下石炭统鹿寨组 (C_{1lz})、下石炭统黄金组下段 (C_{1h}^1) 及中段 (C_{1h}^2)、第四系 (Q)。

各地层分述如下：

1、上泥盆统融县组 (D_{3r})

大面积分布在矿区内，为本矿的赋矿层位，呈单斜层状产出地表，倾向 $300\sim 327^\circ$ ，倾角 $10\sim 20^\circ$ 。按单层厚度、颜色、岩石结构等特征划分为三层。从下往上分别为一、二、三层：

(1) 第一层 (D_{3r}^1)：岩性以浅灰色厚层状泥晶灰岩为主，中下部多见含有少量白云质小夹层或者小透镜体。岩层呈单斜层状产出，厚层状结构，块状构造，层间结合紧密，层面、层理较清楚，断口贝壳状；地层倾向 $308\sim 327^\circ$ ，倾角 $15\sim 20^\circ$ ，分布在矿区中、南部；该层未见底，控制厚约 200m。

(2) 第二层 (D_{3r}^2)：岩性以浅灰～灰色厚层状泥晶灰岩为主，夹有白云岩条带；层内常见以大团块出现的深灰色含生物屑的泥晶灰岩及深灰色含生物屑的条带，岩层呈单斜层状产出，厚层状结构，块状构造，层间结合紧密，层面、层理

较清楚，断口贝壳状；地层倾向 $315\sim 327^\circ$ ，倾角 $15\sim 20^\circ$ ，分布在矿区西部、中部及往北的大部分区域；该层控制厚约 180m。

(3) 第三层(D_3r^3)：岩性以浅灰色中厚层状泥晶灰岩为主，夹有少量云质灰岩透镜体；含少量生物屑条带，岩层呈单斜层状产出，块状构造，层面、层理也较清楚，断口贝壳状；地层倾向 $300\sim 320^\circ$ ，倾角 $10\sim 15^\circ$ ，分布在矿区北西部；该层在矿区出露较少，控制厚约 15m。

2、下石炭统

下石炭统出露有鹿寨组(C_1lz)、黄金组下段(C_1h^1)及中段(C_1h^2)：

(1) 鹿寨组(C_1lz)：岩性为灰黑色～黑色含炭含磷质页岩，较破碎；层理较清楚，地层倾向 $300\sim 315^\circ$ ，倾角约 10° ，分布在矿区北部及西部边缘；该层厚约 15m。

(2) 黄金组下段(C_1h^1)：岩性为砂岩夹浅灰色薄层泥晶灰岩，底部为紫红色粉砂岩，层理较清楚，地层倾向 $300\sim 315^\circ$ ，倾角约 $10\sim 20^\circ$ ，分布在矿区北部及西部边缘；该层厚约 10～20m。

(3) 黄金组中段(C_1h^2)：岩性为灰白色、黄棕色细粒中粒砂岩与杂色页岩互层，且以杂色的页岩为主，层理也明显，地层倾向 $300\sim 360^\circ$ ，倾角约 $10\sim 20^\circ$ ，分布在矿区北部边缘及西北角一带；该层厚 42～1000m。

3、第四系 (Q)

岩性为土黄色、灰黄色粘土，夹有砂岩及页岩碎块，分布在矿体四周平缓坡地及低洼处，为灰岩风化物及砂岩、页岩的坡积物；其结构较松散，厚 0～5m。

2.4.2 地质构造及地震等级

2.4.2.1 区域地质构造及地震等级

1、区域地质构造

根据《1:50 万广西壮族自治区数字地质图说明书》，将广西地壳划分为 3 个 2 级构造单元，6 个 3 级构造单元和 17 个 4 级构造单元，具体详见表 2.4-1 广西构造单元划分简表。评估区地处华南活动带 (II) 桂中-桂东北褶皱系 (II₁) 来宾凹陷 (II₁¹) 构造单元 (见图 2.4-2 广西构造单元划分示意图)。该单元是晚古生代凹陷最深的地区，基底未露，东部边缘为下泥盆统滨岸相碎屑岩外，广泛分布碳酸盐岩，以平缓开阔褶皱为主，构造线方向为北东和北西向，或南北向和东西向，几乎无岩浆活动。

根据《1:50 万广西壮族自治区数字地质图说明书》，评估区 50km 范围内主要有桂林—来宾断裂 ②② 和宜州断裂 ②④ 等 2 条区域性断裂构造，详见图 2.4-3 广西主要断裂分布图。

桂林—来宾断裂 ②②，该断裂西南起自来宾，往北东经柳州、鹿寨、永福、桂林、兴安、全州，延伸至湖南境内。长 350km，走向北东、倾向西，倾角 30-60°，以逆断层性质为主，局部表现为正断层性质。该断裂切割寒武系—白垩系，角砾岩，硅化，片理及劈理等断裂现象发育，往往可见若干平行断裂分布，组成数公里宽的断裂带。在柳州附近分成两支，于永福会合，沿断裂带为晚古生代深水相分布区，控相明显，且严格控制白垩纪盆地的形成并被破坏，是一条长期活动的断层，地貌特征明显表现为条形谷地。该断裂从评估场地东约 20km 通过。

宜州断裂 ②④，该断裂东起柳州北接桂林—来宾断裂，往西经宜州、河池，西接南丹—昆仑关断裂。呈东西向弧形展布，长 230km，由一系列逆断层或逆冲断层组成，断裂带宽 5-20km，断面倾向北或南、倾角 20-70 度，与印支期褶皱（局部为倒转褶皱）相伴产生，构成宜州和柳州两个弧形构造带。断裂切割晚古生代及白垩纪地层，破碎带宽数米至百余米，断层角砾岩发育，硅化强烈，近断裂处岩层变陡，直立甚至倒转。线形影象明显。断裂控制泥盆—石炭纪沉积相，沿断裂带分布为深水相硅质岩、含锰灰岩，同时断裂带控制着白垩纪断陷盆地的沉积并被其破坏，表明是一条长期活动的断层。该断裂从评估场地北约 25km 通过。

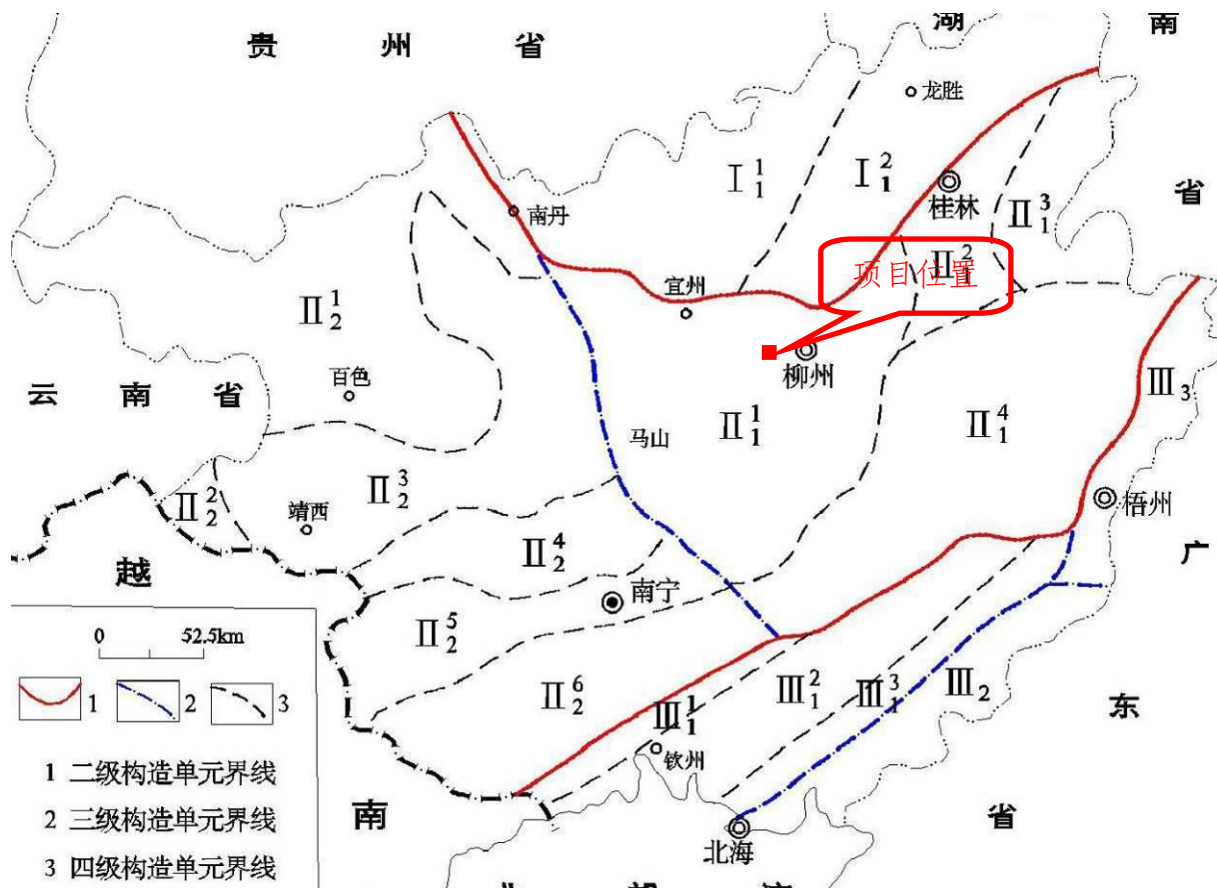


图 2.4-2 广西构造单元划分示意图

(本图引自《1:50 万广西壮族自治区数字地质图说明书》)

表 2.4-1 广西构造单元划分简表

一级	二级	三级	四级
华南 板 块	I 扬子陆块	I ₁ 桂北地块	I ₁ ¹ 九万大山隆起
			I ₁ ² 龙胜褶断带
	II 南华活动带	II ₁ 桂中—桂东北褶皱系	II ₁ ¹ 来宾凹陷
			II ₁ ² 桂林弧形褶皱带
			II ₁ ³ 海洋山凸起
			II ₁ ⁴ 大瑶山隆起
		II ₂ 右江褶皱系	II ₂ ¹ 百色凹陷
			II ₂ ² 那坡断陷
			II ₂ ³ 靖西—都阳山凸起
			II ₂ ⁴ 灵马凹陷
	III 华夏陆块	III ₁ 钦州褶皱系	II ₂ ⁵ 西大明山凸起
			II ₂ ⁶ 十万大山断陷
		III ₂ 云开地块	III ₁ ¹ 灵山断褶带
			III ₁ ² 六万大山凸起
		III ₃ 桂东褶皱系	III ₁ ³ 博白断褶带
			III ₂ 天堂山隆起
			III ₃ 鹰扬关褶皱带

(本表引自《1:50 万广西壮族自治区数字地质图说明书》)

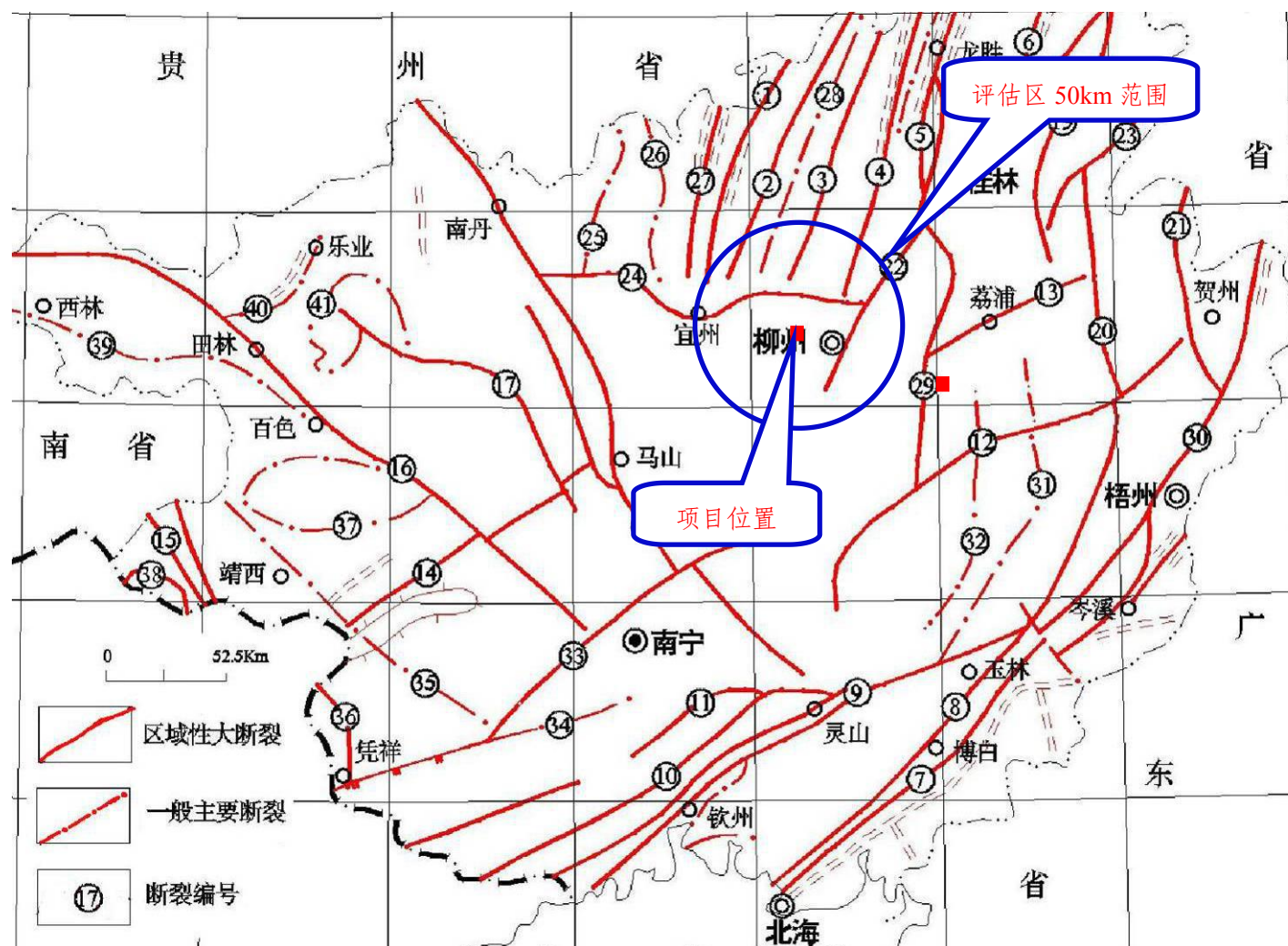


图 2.4-3 广西主要断裂分布图（本图引自《1:50 万广西壮族自治区数字地质图说明书》）

2、地震等级

根据《广西地震志》记载和对广西地震局官网区内震情调查，评估区附近 50km 范围地震震级最大的为 2013 年 1 月 12 日 6 时 32 分发生在柳州市柳北区长塘镇发生的 3.2 级地震，其余地震均小于 3 级。

3、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），评估区地震动峰值加速度为 0.05g（见图 2.4-4），地震基本烈度为 VI 度，评估区地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s（见图 2.4-5）。

评估区附近 50km 范围内有桂林—来宾全新世活动断裂，地震基本烈度为 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05g。根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）表 C.1 地质环境条件复杂程度分类表判定区域地质背景条件中等，根据《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02）表 5 构造稳定性评价指标及分级标准，判定构造稳定性为稳定。评估区属低丘和峰林谷地地貌，采矿活动易诱发地质灾害，根据《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02）表 6 地表稳定性评价指标及分级标准，判定地表稳定性为次不稳定。根据《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02）表 7 依据地表稳定性和构造稳定性划分的区域地壳稳定性，综合判定评估区区域地壳为次稳定。

综上所述，综合判定评估区区域地质构造条件较复杂。

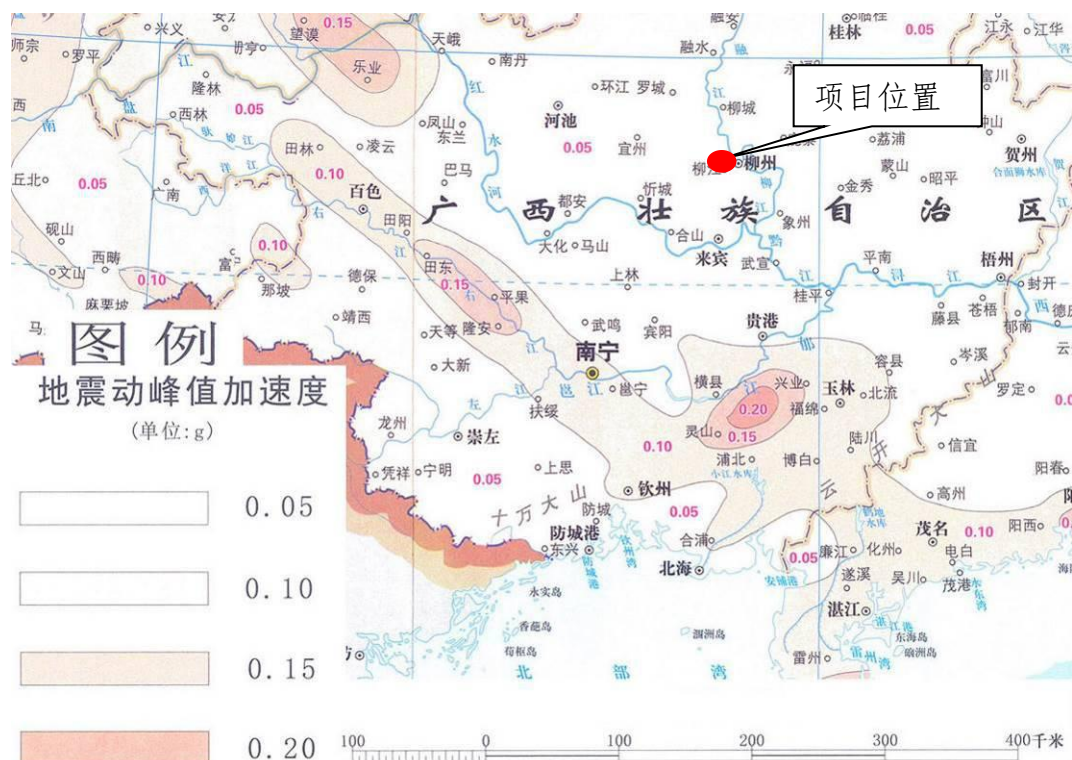


图 2.4-4 广西地震动峰值加速度区划图(引自《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015))

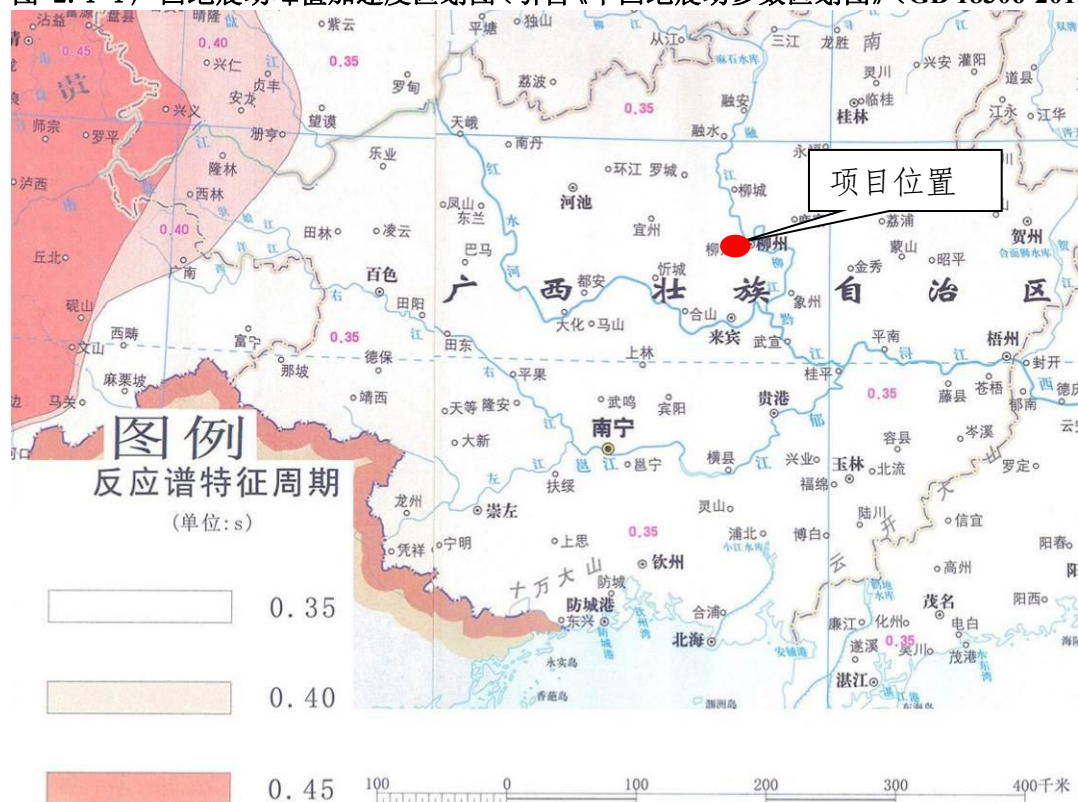


图 2.4-5 广西地震动加速度反应谱特征周期区划图(引自《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015))

2.4.2.2 矿区地质构造

矿区地层呈单斜层状产出，产状较稳定，倾向 $300^{\circ}\sim 360^{\circ}$ ，倾角 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，

未见明显的褶皱；矿区地层呈单斜层状产出，产状较稳定， $300\sim 360^{\circ}\angle 10\sim 20^{\circ}$ ，未见明显的褶皱；断裂构造及节理裂隙较发育，以张性为主，部分为剪切，节理走向以北东向为主，局部为北西向，节理面近直立，一般地表张开，部分充填粘土和碎石，部分为方解石脉充填，深部大部闭合或由白色方解石脉和黄褐色铁泥质胶结。断层有五条：从东往西编号分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5 ，主要分布在矿区东侧和西侧。东侧为 F_1 、 F_2 ，两断层近似平行，相隔较近；西侧为 F_3 、 F_4 、 F_5 ，也相互平行，相隔也较近；断层都为正断层。

1. F_1 ：位于矿东北部，总体走向南北向，倾向西，倾角 $75\sim 88^{\circ}$ ，断层长 220m，断距不大，为正断层；断过地层有上泥盆融县组第三层及下石炭统鹿寨组和黄金组。

2. F_2 ：位于矿东北部，总体走向南北向，倾向西，倾角 $75\sim 88^{\circ}$ ，断层长大于 660m，断距近百米，为正断层；断过地层有上泥盆融县组及下石炭统鹿寨组和黄金组。

3. F_3 ：位于矿西北部，总体走向南北向，略偏西，倾角 90° ，断层长 280m，断距约 50m，为正断层；断过地层有上泥盆融县组第二、第三层及下石炭统鹿寨组和黄金组。

4. F_4 ：位于矿西北部，总体走向南北向，倾角 90° ，断层长 160m，断距不详，为正断层；断过地层只有下石炭统鹿寨组和黄金组。

5. F_5 ：位于矿西北部，走向近南北，倾角 90° ，断层长 260m，断距不详，为正断层；断过地层有上泥盆融县组及下石炭统下石炭统鹿寨组和黄金组。

矿区只有 F_2 断层从矿体东侧切断矿层，由于该断层总体倾向北西，且断层自矿区边缘经过，断层为正断层，上盘上升，下盘下，断层带中主要以构造角砾为主，充填胶结少量砂泥质，角砾主要成分以灰岩为主。总体上对矿体影响不大。其余对各矿体无影响。

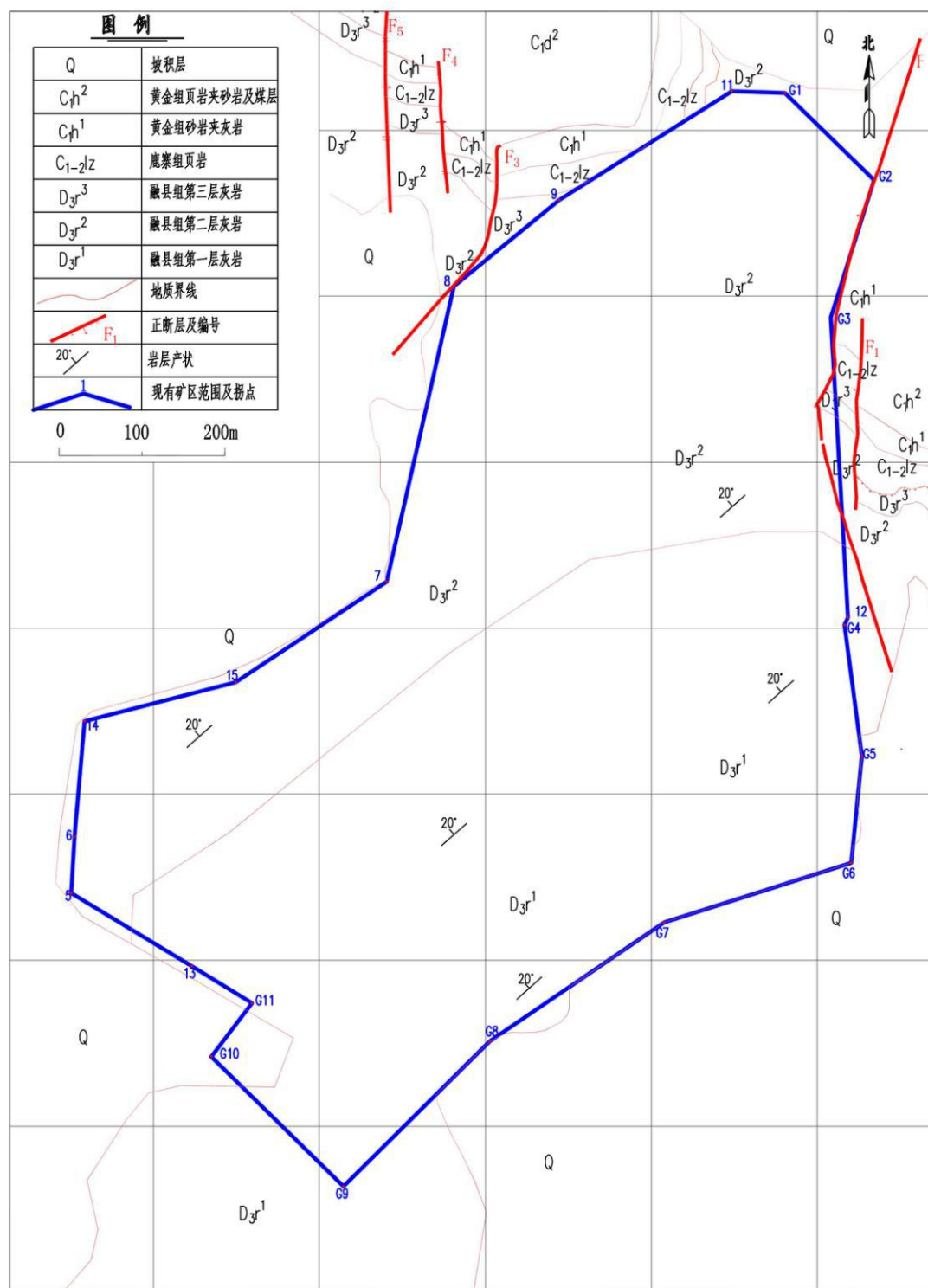


图 2.4-6 矿区构造图

2.4.3 岩溶发育特征

2.4.3.1 区域岩溶发育特征

区域上地貌形态为峰林谷地地貌，属半覆盖型岩溶区，岩性以融县组灰岩为主，次为白云岩。根据区域地质资料和野外调查，评估区周边地表及地下岩溶发育。地表上常发育峰林、谷地、地下河出口、地下河天窗等岩溶个体形态。地下岩溶发育有地下河、溶洞、溶穴、溶孔、溶蚀裂隙等。在矿区南部 4km 处发育有⑥地下河出口，地下河补给面积 23km²，枯季流量 46.87L/s，总长 8.2km。区域岩溶图见下图，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。钻孔标高于 97.93m 便揭露溶洞（埋深 5.45m）。标高 80~70m 段，钻孔线溶洞率最大，为 19.20%。总体上标高 70m 以上岩溶最发育，标高 65m 以上，其线溶洞率仍大于 6%，因此，标高 65m 以上为浅层岩溶裂隙发育带。综上所述，区域岩溶发育程度中等-强发育。

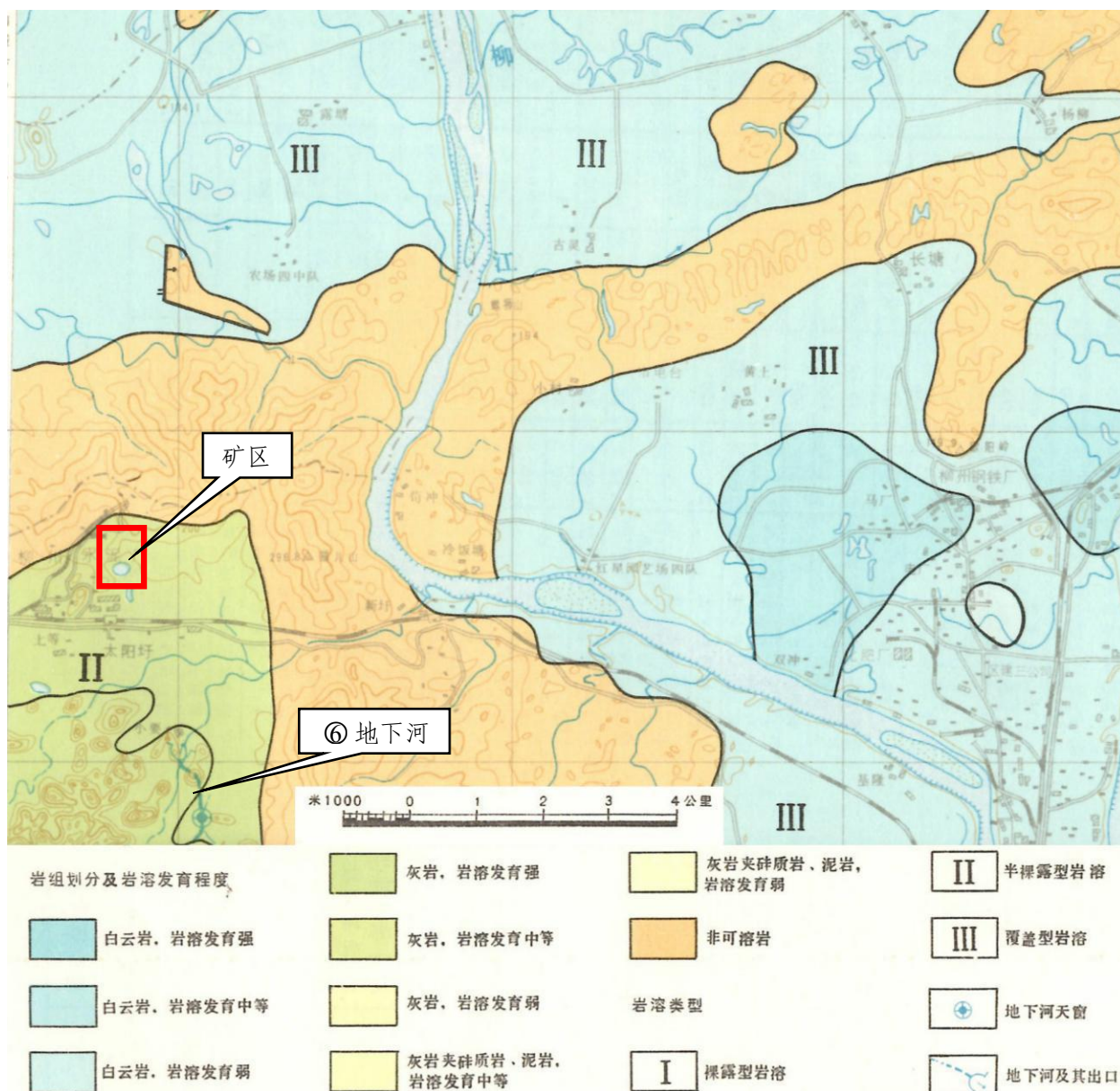


图 2.4-6 区域岩溶图

2.4.3.2 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。

1) 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。根据矿山开采揭露，在矿区南部发育有 2 条较为明显的岩溶裂隙发育带，一条走向呈 105° ，发育宽度约为 $60\sim 80\text{m}$ ，矿区内发育长度约为 680m ，并向矿区外延伸，向西大致延伸至矿山分厂一带，向东大致至洼地一带；另一条走向呈 195° ，发育宽度约为 $40\sim 60\text{m}$ ，矿区内发育长度约为 350m ，向北尖灭于 SK3

号钻孔一带，向南大致延伸至南面的山体一带，其岩溶形态主要以溶槽、溶洞及溶蚀裂隙为主，剖面上其切割深度一般为 6~8m，主要为粘性土充填。

2) 地下岩溶发育特征

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。根据项目 2008 年储量核实报告和 2014 年水文勘查钻孔资料统计，见表 2.4-3，统计矿区施工 16 个钻孔，有 6 个钻孔遇溶洞，钻孔遇洞率为 31.2%，钻孔基岩进尺 1011.2m，岩溶进尺 17.4m，平均线岩溶率为 1.72%，其岩溶主要发育标高为 80~110m。结合区域岩溶发育资料，在垂直方向上，标高 65m 以上段为岩溶裂隙主要发育带；标高在 65m 以下岩石较完整，岩溶裂隙弱发育。综上所述，根据场地岩溶发育等级划分表 2.4-4 综合判定，评估区岩溶发育中等。

表 2.4-3 岩溶发育统计表

资料来源	钻孔编号	钻孔深度 (m)	孔底标高 (m)	基岩进尺	岩溶进尺	岩溶发育标高 (m)	充填情况
				(m)	(m)		
储量核实 (2008 年)	SK1	120	17.66	120	0	/	/
	SK2	120	22.26	120	0	/	/
	SK3	120	7.19	120	2.2	13.69-15.89	全充填
	SK3-1	50	77.2	50	0	/	/
	SK3-2	50	77.22	50	5	105.22-110.22	全充填
水文勘查 (2014 年)	SW01	101	53.12	85.7	0	/	/
	SW02	63	58.14	63	0	/	/
	SW03	75	50.17	75	0	/	/
	SW04	51	56.4	51	5.7	81.70-87.40	全充填
	SW04-1	26	81	26	0	/	/
	SW04-2	30	77.2	30	0	/	/
	SW04-3	26	81.5	26	0	/	/
	SW05	60	55.5	51.3	0	/	/
	SW05-1	53.4	52	45.9	0.6	96.10-96.70	无充填
	SW05-2	54.4	61	48.2	3.9	101.9-104.2 90.40-92.00	全充填
	SW06	65	55.96	49.1	0	/	/
合计		1064.8		1011.2	17.4		

注：本表统计数据引自《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》（广西水文地质工程地质队，2014 年 7 月）。

表2.4-4 场地岩溶发育等级划分

岩溶发育等级	地表岩溶发育密度 (个/km ²)	线岩溶率 (%)	钻孔遇洞率 (%)	单位涌水量 (l/s·m)	岩溶发育特征
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。
岩溶中等发育	1~6	3~10	30~60	0.1~1.0	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。
岩溶强发育	>6	>10	>60	>1.0	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。
注：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。					

注：本表引自《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》（DBJ/T45-002-2018）。

2.4.4 水文地质条件

本节主要引自《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》（广西水文地质工程地质队，2014年7月）。报告评审意见，见附件14。

2.4.4.1 区域水文地质条件

1、区域水文地质单元边界及划分

区域内主要为峰林谷地、构造剥蚀丘陵区地貌，属柳江河水系，地下、地表水总体上自西向东径流。但矿区北侧的高坳岭—金鸡岭—凤凰岭次一级地下分水岭把区域内测区划分为两个次一级水文地质单元，即新圩河水文地质单元及凤凰河水文地质单元，见图2.4-7。矿区所在的新圩河水文地质单元北面以高坳岭—金鸡岭—凤凰岭地下水分水岭为界，西面以朝阳屯—新安屯地下水分岭为界，东面以凤凰岭—猫儿山—六木岭地下水分水岭为界，地下水自北西向南东径流注于新圩河，构成一个相对独立完整的地表水和地下水水文地质单元，当地侵蚀基准面位于矿区南面的新圩河，其标高98~101.0m。

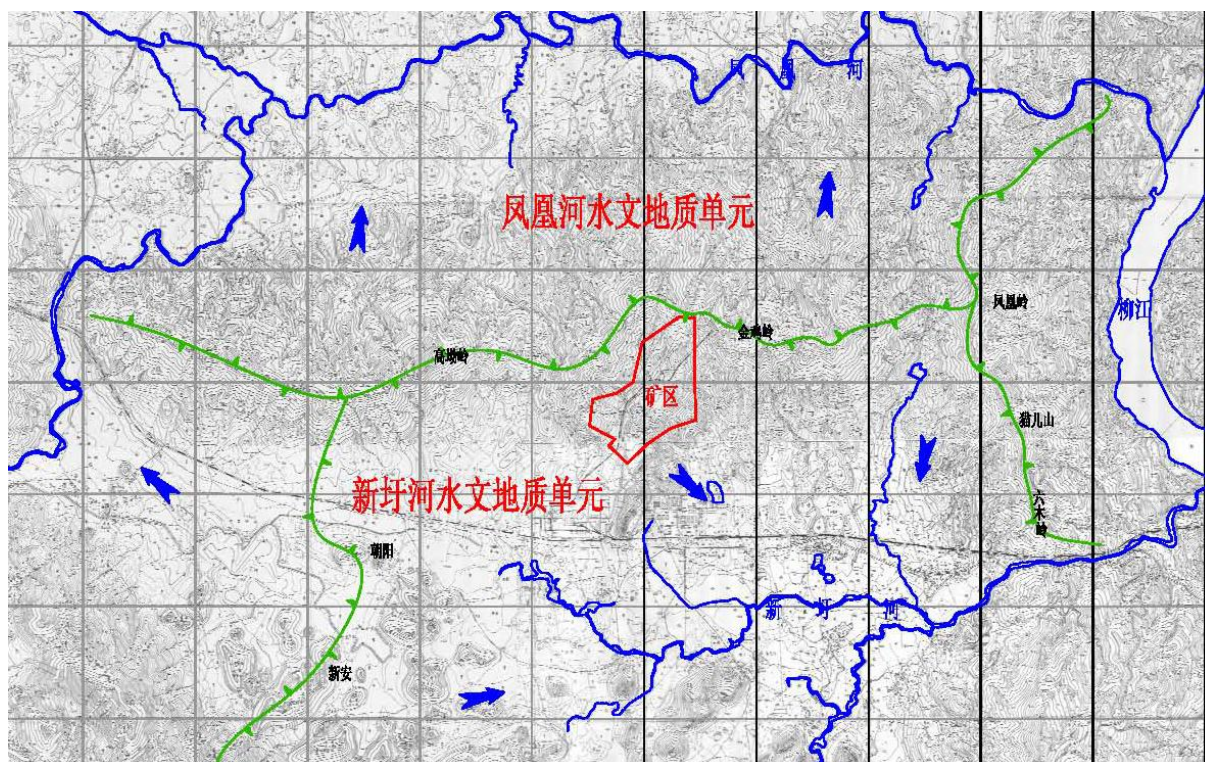


图 2.4-7 水文地质单元分布图

2、地下水类型及含水岩组富水性

根据调查区水文地质调查结果及水文地质勘察资料，结合区域水文地质资料分析，调查区内的地下水按其赋存条件、水理性质、水动力等特点，将调查区内的地下水划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水、碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水、碎屑岩构造裂隙水四种类型，其中以碳酸盐岩裂隙溶洞水为主。

1 松散岩类孔隙水

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

2 碳酸盐岩裂隙溶洞水

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,根据本次详查钻孔抽水资料,钻孔单位涌水量为 0.0015~3.193L/s·m。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。

3 碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水

主要分布于调查区中部(矿区北侧边界)及东侧,呈条带状分布,由石炭系下统岩关阶(C_{1y})及大塘阶下段(C_{1d}^1)含炭含磷质页岩、砂岩夹浅灰色薄层泥晶灰岩组成。可溶岩是薄层灰岩或泥晶灰岩,含泥质多,间夹的非可溶岩是泥页岩。此种岩石岩溶发育弱,裂隙又为泥质充填,故地下水主要赋存于层间裂隙及顺层发育的溶蚀裂隙中。同时分布区为丘陵地段,相对高差较小,残坡积发育,切割微弱,泥质灰岩风化后泥岩,而页岩更易风化,均起到阻碍雨水的渗透,另外由于岩组被紧密褶皱限制,成条带状分布,出露宽度不大,并且组成正地形,位于山坡上,地下水补给较差,循环弱,资源不富。据区域水文地质资料统计计算,降雨渗入系数为 0.16,天然泉水流量为 0.50~0.70L/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,调查区内碎屑岩夹碳酸盐岩含水层富水性弱。

4 碎屑岩构造裂隙水

地下水赋存于基岩构造裂隙或风化裂隙中,主要分布于调查区北面及东面,呈带状分布,主要为石炭系下统大塘阶中段(C_{1d}^2)地层,岩性为黄棕色细粒中粒砂岩与杂色页岩互层。在紧密褶皱中纵张裂隙发育,断层附近低序次羽状裂隙密集成群,同时剥蚀丘陵地貌,切割深度较深,植被发育,其富水性较好,地下水多以小泉的形式出露在沟谷水的源头或谷坡上残积堆积层与基岩面接触处,天然泉水流量为 0.10~1.00L/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,调查区内碎屑岩含水层富水性弱。

3、地下水补、径、排特征

1) 地下水补给

调查区主要为碳酸盐岩地层，多为裸露型岩溶为主的峰林谷区，地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水，其次为基岩裂隙水及碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水。地下水的补给循环受地形地貌、地质构造、地层岩性和水文网分布的特点所控制。

(1) 大气降水是基岩裂隙水及碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水的主要补给来源，局部低洼地段还接受岩溶区的岩溶水侧向补给。碎屑岩含水岩组及碎屑岩夹碳酸盐岩含水岩组所处宏观地貌为构造剥蚀、丘陵，其地貌特征为由砂岩、泥页岩夹泥晶灰岩组成的连绵丘陵，坡面岩体风化节理裂隙一般发育，坡残积土层发育厚度较大，透水性差，虽坡面植被较发育，但由于丘陵坡度 $15^{\circ} - 30^{\circ}$ ，地表径流较为迅速，不利于大气降雨入渗补给地下水，补给量较小。

(2) 大气降雨是岩溶区地下水的主要补给来源，大气降水主要通过岩溶洞穴、溶井、溶蚀裂隙缓慢的渗透补给地下水，由于岩溶区多为裸露型的峰林谷地，覆盖层厚度较小，岩溶裂隙较发育，且地形较为平坦，水力坡度较小，有利于大气降雨入渗补给地下水，补给量较大。

除大气降雨补给岩溶区地下水之外，岩溶区地下水还接受碎屑岩的地下水侧向补给，在岩溶区地下水位低于碎屑岩地下水位地区，基岩裂隙水会以缓慢径流的方式向岩溶区地下水产生侧向补给。

2) 地下水的径流和排泄

调查区地下水的径流和排泄主要以分水岭为界，北部地下水向北汇流至凤凰河，最终在大朝垌一带汇入柳江河；南部的地下水自北向南汇流到新圩河，并于新圩村二湾屯一带汇入柳江河。

碎屑岩地区的裂隙水以地下渗透的方式径流，或排泄于地表溪沟形成地表水，或直接侧向补给周边的岩溶区地下水，径流速度缓慢，碎屑岩区泉水较少。

岩溶地下水接受大气降水及地表水补给后，沿裂隙或管道向下游径流，其排泄方式主要为岩溶管道型集中排泄，或以泉水的形式排泄，出露于地表。

4、地下水动态特征

测区岩溶地下水主要接受大气降水补给及碎屑岩的地下水侧向补给，岩溶地下水的径流排泄条件受岩溶发育特征控制，地下水流量、水位变幅随季节变化，在峰林坡丘一带变化幅度较大，如矿区内的下降泉点（编号：S01），调查期间（枯水期）该泉点未见地下水出露，呈干枯状态，该地段的正常地下水水位埋深约 3.00~5.00m；据访丰水期间，该泉点涌水量大，水位高出泉口约 0.50~1.00m，年水位变幅约 4.00~6.00m。而在新圩河附近的洼地地段，地下水水位变幅较小，一般为 0.50~1.00m，泉水流量变幅约 3~5 倍。

2.4.4.2 矿区水文地质条件

1、主要含水层

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，实测钻孔单位涌水量为 0.0015~3.193L/s·m。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，为矿坑主要充水含水层。

2、弱含水层

矿区弱含水层主要为碎屑岩夹碳酸盐岩类含水层，主要分布于矿区界线北部边缘地段，其分层厚度一般为 10~20m，其相应的地下水类型为碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水，主要赋存于石炭系下统岩关阶（C₁y）、大塘阶的下段（C₁d¹）含碳含磷页岩及砂岩夹薄层泥晶灰岩的溶洞裂隙中，矿区一带该地层均出露于山脊等地下水位以上的部位，未见明显溶蚀现象，调查也未发现泉点。外围地区，该岩组天然泉流量一般为 0.5~0.7L/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，碎屑岩夹碳酸盐岩含水层富水性弱。

3、相对隔水层

矿区相对隔水层为碎屑岩类含水岩层，主要分布于矿区界线北部及东北部地

段，其分层厚度为 42~1000m 不等，其相应的地下水类型为碎屑岩构造裂隙水，主要赋存于石炭系下统大塘阶中段(C_1d^3)砂岩与页岩互层的基岩裂隙中，天然泉流量一般为 0.1~1.0L/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，碎屑岩含水层富水性弱，为相对隔水层。

4、断层的含水特征

受区域构造影响，矿区内共发育有五条正断层，主要分布在矿区东侧和西北侧，从东往西编号分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5 。 F_1 、 F_3 、 F_4 、 F_5 号断层发育长度较短，断距小，对矿区无影响； F_2 断层带主要由断层角砾岩及方解石充填，其胶结性能好，透水性差，且从矿山开挖出露的断面（见照片 2-1）可以看出，该断层切割深度较小。根据调查及钻探揭露，在 F_2 断层的延伸方向上（即地质点 D4 及 SW03 号钻孔一线）并未发现受该断层影响的破碎带，钻孔岩芯完整（见照片 2-2），说明该断层尖灭于矿区东部中段，发育长度较小，因此该断层导水性差，富水性弱，对矿区开采影响小。



照 2-1 F_2 断层出露断面



照 2-2 SW03 号钻孔岩芯

而发育于矿区东侧约 1.8km 的向北向南走向的鲁比~太阳村东逆断层，断层倾角 85° ，断层带向深部延伸大，断距上百米，断层东侧为大面积分布为弱透水的石炭系岩关阶(C_{1y})和大塘阶(C_1d)泥页岩、砂岩夹薄层泥质灰岩区，因此视该断层为相对隔水断层。

5、岩溶发育带的含水特征

根据矿山开采揭露，由泥盆系上统融县组（D_{3r}）中厚层状泥晶灰岩组成的矿区南部发育有2条较为明显的岩溶裂隙强发育带，一条走向呈105°，发育宽度约为60~80m，矿区内发育长度约为680m，并向矿区外延伸，向西大致延伸至矿山分厂一带，向东大致至洼地一带；另一条走向呈195°，发育宽度约为40~60m，矿区内发育长度约为350m，向北尖灭于SK3号钻孔一带，向南大致延伸至南面的山体一带（详见附图02），其岩溶形态主要以溶槽、溶洞及溶蚀裂隙为主，剖面上其切割深度一般为6~8m，主要为粘性土充填，岩溶的发育特征见照片2-3和2-4。根据位于上述两条岩溶裂隙强发育带相交处的SW04号钻孔钻探揭露，在孔深20.0~25.7m段岩溶裂隙发育强烈。孔组抽水试验表明，当主孔抽水降深为3.94m时，距主孔位置21.0~33.0m不等的SW04-1、SW04-2、SW04-3观测孔降深分别为0.074m、0.059m、0.020m，钻孔涌水量为12.61L/s，实测钻孔单位涌水量为3.193L/s·m，岩溶裂隙强发育带的富水性强，透水性强，导水性能好。



照 2-3 矿区南部西侧开采出露的溶蚀裂隙

(D6)



照 2-4 矿区南部开采出露的岩溶裂隙强发育

带 (D7)

6、矿区地下水补径排条件

矿区位于新圩河水文地质单元范围内，矿区呈东、西、北三面环山向南开口的相对独立的地下水补径排系统。矿区地下水主要接受大气降水通过构造、溶蚀裂隙直接补给，其次为周边山体岩溶或裂隙水的侧向补给。

在天然状态下地下水自北西向南东方向径流，即SW01号钻孔位于矿区上游地下水补给区，SW02、SW04钻孔位于矿区地下水径流区，SW03、SW05、SW06号钻孔位于矿区下游地下水径流区，在矿区南部部分地下水以泉的形式，排泄于地表，

最后汇入下游的新圩河。

本次详查，在矿山开采条件下对矿区及其周边各个钻孔进行了稳定水位统测，水位埋深及标高详见表2.4-5。

表 2.4-5 矿区及其附近钻孔、地下水点枯水期（2014 年 2 月 18 日）水位统计表

孔号、水点号	固定点高程(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	备注
SW01	154.12	41.90	112.22	钻孔
SW02	121.14	11.90	109.24	钻孔
SW03	125.17	16.40	108.77	钻孔
SW04	107.04	1.51	105.53	钻孔
SW05	115.50	8.20	107.30	钻孔
SW06	120.96	14.30	106.66	钻孔
矿坑抽水集水井	/	/	104.20	集水井

根据矿区枯水期现状水位统测结果分析，最高水位为矿区北面的SW01号钻孔（水面标高112.22m），最低水位为矿区西南面的SW04号钻孔。SW04号钻孔水位略低于天然状态下游段的SW03、SW05、SW06号钻孔，充分说明矿区由于近年来的持续开采，特别是矿区西南面已形成深凹开采（开采标高为+107.00~+110.00m），开采工作面位于地下水水位丰、枯水期的交替带上，持续的抽排矿坑涌水，在矿坑集水井周边一定范围内形成以集水井为中心具有一定降深的降落漏斗，从而改变了矿区及其周边局部地段的地下水的天然流场，从周边各钻孔统测的水位分析，除SW04号钻孔水位受矿坑抽排水影响，有较为明显的水位降深之外，其余各钻孔水位基本保持稳定，这也说明矿山开采矿坑涌水在目前的抽排强度下（枯水期），其影响范围主要在采坑附近的SW04号钻孔一带，其影响范围较小。

本次野外调查对周边居民和水点调查访问，周边地下水泉点和新圩河水位和水量均未产生明显影响。

7、矿区地下水动态特征

据本次水文地质详查资料及矿山开采过程地下水的出露情况，由于受坑山开采疏干排水影响，矿区范围内枯水期地下水位埋深1.51~41.90m不等，水位标高105.53~112.22m之间；丰水期地下水水位高于矿区凹采地段开采工作面，水深约1.0m，即水位标高约为112.00m，年水位变幅3.00~5.00m之间。

8、矿坑涌水特征

根据矿山采矿资料，矿山开采+120.00m 标高以上矿段时，基本处于干燥无水状态，亦未发生矿坑涌（突）水现象。但自 2012 年以来，矿区西南部开始开采+110.00m 标高以上矿段，当开采至 110.00m 标高工作面时，每逢丰水期或降雨，地表水及地下水向矿坑排泄形成矿坑涌水。矿山开采时于矿区西南角开挖一集水井，抽排矿坑涌水，降低地下水水位，以便展开工作面。根据 2014 年矿山涌水抽排水资料，枯水期正常涌水量为 $800 \text{ m}^3/\text{d}$ ，水位降深 1m；丰水期正常涌水量为 $8800 \text{ m}^3/\text{d}$ ，水位降深 2m；最大涌水量为 $17600 \text{ m}^3/\text{d}$ （暴雨后）。根据调查，现状露天采场已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑，矿区最高剥离标高约 215m，在中南部采坑底部标高+94.7m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑深（低于周边侵蚀基准面）约 30m，大致形成规模不等、不规则的+110m、+120m、+132m、+162m、+177m、+215m 等 6 个台阶，台阶高度 10~25m，边坡角 $60\sim 75^\circ$ 。根据矿山 2020 年雨季矿坑排水量统计资料，现状矿山露天采场雨季平均涌水量约 $20000 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

9、矿区涌水量预测

（1）、水文地质概念模型

1)、矿区水文地质条件分析

矿区充水含水层主要为碳酸盐岩类含水层，该层分布于整个矿区及周边区域，分布的地层为上泥盆统融县组（ D_3r ）泥晶灰岩，根据矿山及区域地质资料，该层厚度大于 1078m。矿区北面边缘一带分布有小面积的松散岩类孔隙含水层、碎屑岩夹碳酸盐岩含水层及碎屑岩含水层。矿区在构造和地貌等条件控制下，地下水的补给、径流、排泄条件清晰，在自然条件下地下水自北西向南东方向径流，最终排泄于新圩河。

2)、矿区水文地质边界条件分析

①北部、西北部隔水边界

矿区的北部、西北部为阻水作用较好的泥页岩、砂岩地层，均为相对隔水岩层。矿界北侧边缘地段即为该地区的区域分水岭。来自北部的补给面积小，且仅以碎屑岩构造裂隙水下渗补给矿体所处的碳酸盐岩裂隙溶洞含水层，补给微弱。故矿区北侧、北西侧视为隔水边界。

②西部补给边界

天然状态下，矿区位于地下水的补给、径流区，地下水自北西向南东径流、排泄。开采条件下，由于改变地下水流场，西部地下水径流条件受人为因素影响，向矿区补给。因此，矿区西侧视为无限补给区。

③东部水文地质边界

东侧一带大致以距矿区边界约 1.8km 的向北向南走向的鲁比～太阳村东逆断层为界，断层倾角 85° ，断层带向深度延伸大，断距上百米，断层东侧为大面积分布的石炭系岩关阶 (C_{1y}) 和大塘阶 (C_{1d}) 泥页岩、砂岩夹薄层泥质灰岩区，为相对隔水层。因此，将东侧鲁比～太阳村东断层概化为东侧的隔水边界。

④南部水文地质边界

矿区南部为大面积分布的泥盆系上统融县组 (D_{3r}) 泥晶灰岩，为矿区的地下水下游区，在开采条件下，南侧地下水会向矿区补给。新圩河距矿区南面约 2.0km，矿区断面上游河水起源于上等村河尾屯泉水 (S04 号水点)，汇水面积约为 12.7 km^2 ，河流切割深度一般为 1~2m，其主要接受大气降雨及附近泉水补给，枯水期平均流量约为 69L/s，丰水期平均流量约为 317L/s，当矿山开采疏排地下水，在其影响范围内会导致部分泉水出现干枯，较大程度上影响河水的补给源，河水流量较小。而周边地表水体主要为水田水及鱼塘水，鱼塘积水面积 100~1000 m^2 ，水深 1~2m 不等，距矿区东南部约 500m 的林蒙水库，占地面积约为 17000 m^2 ，水深 1~2m，总库容约为 20000 m^3 。水量总体较小。因此，把南侧作为矿区的无限补给区。

(2)、计算参数

含水层水文地质参数主要为含水层厚度 (H)、渗透系数 (K)。本项目野外勘查期间于矿区及周边先后开展了水文地质钻探及水文地质试验等工作，同时收集了大量矿山开采过程的矿坑涌水抽排水资料。

1)、含水层厚度 (H) 的确定

根据本次勘查资料，水牯山矿区含水层属潜水含水层，矿区地处地下水补给径流区，地下水水力坡度较大，径流较为迅速，地下水位变幅一般为 3~5m，

潜水含水层厚度随不同季节地下水位的变化而变化,同时根据勘探资料表明,矿区内标高 65m 以上为岩溶裂隙主要发育带,标高在 65m 以下,岩体较完整,岩溶裂隙弱发育。因此本次计算根据枯水期、丰水期地下水水位变幅情况及以矿山岩溶发育特征综合确定:地下水水位标高枯水期按 108m、丰水期按 112m 取值,含水层厚度分别取值为 $H_{\text{丰}}=47\text{m}$, $H_{\text{枯}}=43\text{m}$ 。

2)、渗透系数 (K) 的确定

利用现状实测矿坑涌水反算渗透系数 (K)

①条件概化

根据矿山的开采现状,矿区南面地段已开采至+110m 水平标高,位于丰水期(标高 112.0m)地下水位线以下,开采形成的深凹矿坑面积为 164532 m^3 ,矿坑周边线呈不规则状,其北侧边界距矿区北面碎屑岩组成的相对隔水边界较大,因此可视矿坑周边为无限边界。为简化计算,将矿区南面深凹开采矿坑(即+110m 水平开采工作平台)开采看成一个大井,根据矿山开采现状涌水量及其降深反算渗透系数及其影响半径,不考虑岩溶发育的各向异性。

②矿坑涌水量的确定

根据矿山提供的矿坑抽排水资料(2013 年水文年),矿山开采现状枯水期正常涌水量为 $800\text{m}^3/\text{d}$;丰水期正常涌水量为 $8800\text{m}^3/\text{d}$,最大涌水量为 $17600\text{m}^3/\text{d}$ (暴雨后),考虑到大气降雨对矿坑涌水量的影响,本次计算选取丰水期正常涌水量 $8800\text{m}^3/\text{d}$ 作为矿坑涌水量计算值。

③矿坑引用半径的确定

矿坑引用半径按矿坑系统所占范围加以圈定,并使其等于一假想圆面积,此圆的半径即为引用半径。通常情况下不同几何形态的矿坑系统引用半径的计算公式不同。矿山现状开采+110m 水平工作面形成的深凹采坑为不规则多边形,矿坑长轴长约 648m,短轴长 297m,长宽之比介于 2~3 倍之间。设计矿坑系统周长为 $P=1631.2\text{m}$ 。

矿坑引用半径 (r_0),根据以下公式计算得:

$$r_0 = \frac{P}{2\pi} = \frac{1631.2}{2 \times 3.14} = 259.75(\text{m})$$

④渗透系数的计算

根据矿山开采现状，矿坑抽排地下水降深小，矿坑涌水地段主要来自矿坑底板，因此渗透系数计算采用潜水非完整井（主要以井底进水为主、平底井）公式计算，其计算公式如下：

$$K = \frac{Q}{4r_0 S_w} \quad (\text{供水水文地质手册 第二册 式 1-1-97})$$

式中： Q ——实测矿坑涌水量（ m^3/d ）；

r_0 ——引用影响半径（ m ）；

S_w ——地下水水位降深（ m ）；

K ——渗透系数（ m/d ）；

将上述各计算参数代入：
$$K = \frac{8800}{4 \times 259.75 \times 2} = 4.235(\text{m}/\text{d})$$

现状实测矿坑涌水反算渗透系数是根据实际的矿坑涌水量反算求得，其可靠性较高，计算模型及计算方法比较符合矿山开采实际情况，因此矿山含水层渗透系数取值为 $k=4.235\text{m}/\text{d}$ 。

（3）、矿坑涌水量计算

预测矿坑涌水量，为矿山开采提供设计依据。它对选择采矿方法，确定排水设备能力和排水方案、制定探水防水措施都有着重要的意义。

由于矿山设计沿地势自北向南开采形成+228m、+215m、+190m、+175m、+160m、+140m、+130m、+120m、+110m、+99m、+80m 台阶状的水平工作面。标高+120m 以上矿段，位于地下水位侵蚀基准面以上，矿坑充水来源主要来自于大气降雨，而大气降雨形成的地表径在标高 120m 以上开采工作面，可自流排泄于下个水平工作台阶，或向矿区外排泄，不形成矿坑涌水问题。因此本次矿坑涌水量计算主要以开采标高在+120m 以下矿段。

1)、矿山设计开采水平的划分

矿山采用露采方式，已经开采多年，共设计有+228m、+215m、+190m、+175m、+160m、+140m、+130m、+120m、+110m、+99m、+80m 十一个工作水平台阶，矿体上部采用回返式外部公路开拓，下部采用直进式开拓，横向水平开采，即中间开段沟向两端横向采掘。

2)、矿山开采现状及涌水量

勘查期间除+110m 以下两个台阶未开采外,其余的已开采呈北高南低的台阶状。勘查期间矿区南部地段已开采至标高+110m 工作水平台阶,局部地段已开采至标高+107m。矿坑地下水涌水量除受当地地下水位变化影响外,还与采矿水平标高有关。据调查访问结果及矿山提供的开采、水量监测资料,矿山开采至标高+120m 以上矿段时,其位于地下水位侵蚀基准面以上,矿坑充水来源主要来自于大气降雨;当矿山开采至标高+120m 以下矿段时,矿坑充水来源除大气降雨外,岩溶裂隙溶洞水的涌入是矿坑充水的基本来源。根据矿山提供的矿坑涌水抽排水资料(2013 水文年),丰水期矿坑正常涌水量为 8800m³/d,以地下水涌水量为主,涌水段集中在矿区南部的+110m 水平开采标高,其相应的开采面积为 164532 m²,丰水期最大涌水量为 17600m³/d(暴雨后),由地下水涌水量和大气降雨组成;枯水期正常涌水量为 800m³/d,以地下涌水量为主,涌水段集中在矿区南部西侧小面积开采的+107m 水平标高,其相应的开采面积为 25185 m²。

3)、计算方法及涌水量分析

①单位涌水量比拟法计算矿坑涌水量

矿区地下水按潜水考虑,比拟法选取单位涌水量紊流状态时,计算公式为:

$$Q = q_0 F \sqrt{S} = \frac{Q_0 F}{F_0} \sqrt{\frac{S}{S_0}} \quad (\text{详查规程附录 B 式 19})$$

式中: Q ——预测类似条件下采区(水平)的矿坑涌水量(m³/h);

F ——预测类似条件下采区(水平)的开采面积(m²);

S ——预测类似条件下采区(水平)的地下水水位降深(m);

q_0 ——单位水位降深和单位开采面积的平均涌水量(m³);

Q_0 ——矿山开采同时期内排出的总水量(m³/h);

F_0 ——矿山开采同时期内的疏干面积(m²);

S_0 ——矿山开采同时期内的地下水位降深(m);

根据上述水文地质参数及计算公式,采用单位涌水量比拟法计算结果见表

2.4-6:

2.4-6 采用单位涌水量比拟法计算矿坑涌水量成果表

开采水平 标高 (m)		疏干面积 F/F ₀ (m ²)	地下水 水位降深 S/S ₀ (m)	枯水期正 常涌水量 Q/Q ₀ (m ³ /d)	丰水期正常涌水量 Q/Q ₀ (m ³ /d)	最大涌水 量 Q/Q ₀ (m ³ /d)	备注
现系统	+110	164532	2.00 (丰)	/	8800.0	17600.0	注：预 测疏干 面积根 据设计 终采平 面图各 开采水 平标高 圈定
	+107	25185	1.00 (枯)	800.0	/	/	
设计系统	+110	561533	2.00 (丰)	/	30033.6	60067.2	
	+99	529620	13.00 (丰)	/	72219.3	144438.6	
			9.00 (枯)	50470.0	/	/	
	+80	477972	32.00 (丰)	/	102257.4	204514.8	
			28.00 (枯)	80339.6	/	/	

②大井法计算矿坑涌水量

矿山为露天开采，矿坑涌水量包括以下 3 个水量。一是矿坑接受采坑地表汇水面积汇流到矿坑中的水量(Q₁)；二是矿坑面积直接接受大气降雨的水量(Q₂)；三是地下水水位以下矿坑接受地下水涌入的水量 (Q₃)。

1) 矿坑接受采坑地表汇水面积汇流到矿坑中的水量 (Q₁)

a 计算模型：

水牯山矿区地处岩溶峰林谷地，北、东、西三面环山形成相对独立地表水集水单元，地表不存在常年地表径流，整个集水面积范围内的大气降雨量形成的地表径流均流入深凹开采的矿坑中。因此矿坑接受采坑地表汇水面积汇流到矿坑中的水量按下式计算：

$$Q_1 = A \cdot \Phi \cdot F / 1000$$

$$Q_{1MAX} = A_{MAX} \cdot \Phi \cdot F / 1000$$

式中：Q₁—矿坑接受采坑地表汇水面积汇流到矿坑中的正常水量 (m³/d)；

Q_{1MAX}—矿坑接受采坑地表汇水面积汇流到矿坑中的最大水量 (m³/d)；

A—多年降雨日平均日降雨量 (mm/d)；

A_{MAX}—多年日最大降雨量 (mm/d)；

Φ—基岩裸露区地表径流系数；

F—采坑地表汇水区的水平面积 (m²)。

b 各参数确定：

A 值：采用柳州市气象站 1961~2005 年的资料。预测丰水期大气降雨集水量最大值时采用多年日最大降雨量 (311.90mm)，预测大气降雨丰水期集水量正

常值时采用多年雨季降雨日（5~8月有降雨记录的天数）平均日降雨量 15.6 mm；
枯水期集水量正常值时采用多年枯季降雨日（12~2月有降雨记录的天数）平均日降雨量（3.06 mm）。

Φ 值：矿区为碳酸盐岩裸露区，大气降雨除部分通由岩溶裂隙补给地下水外，其余将形成地表径流，结合经验数据考虑，在预测大气降雨集水量地表径流系数正常值时取值 0.5，预测最大值时取值 0.70。

F 值：水牯山矿区位于一个三面环山相对独立地表水集水单元，其中西北面开挖有一条截水沟，因此，露采矿坑周边地表汇水面积西北面以截水沟为界，北面及东北面以分水岭为界，地表汇水水平面积约为 142997m²。

c 计算结果

采用上述公式和参数确定方法计算得出：

丰水期大气降雨正常集水量：

$$Q_{1\text{丰}} = A \cdot \Phi \cdot F / 1000 = 15.6 \times 0.5 \times 142997 / 1000 = 1115.4 \text{ (m}^3/\text{d)} ;$$

丰水期大气降雨最大集水量：

$$Q_{1\text{MAX}} = A_{\text{MAX}} \cdot \Phi \cdot F / 1000 = 311.9 \times 0.70 \times 142997 / 1000 = 31220.5 \text{ (m}^3/\text{d)} ;$$

枯水期大气降雨正常集水量：

$$Q_{1\text{枯}} = A \cdot \Phi \cdot F / 1000 = 3.06 \times 0.5 \times 142997 / 1000 = 218.8 \text{ (m}^3/\text{d)} .$$

2) 矿坑面积直接接受大气降雨的水量 (Q_2)

矿坑面积直接接受大气降雨的水量可按下式计算：

$$Q_2 = A \cdot F / 1000$$

$$Q_{2\text{MAX}} = A_{\text{MAX}} \cdot F / 1000$$

式中： Q_2 —矿坑面积直接接受大气降雨的正常水量 (m³/d)；

$Q_{2\text{MAX}}$ —矿坑面积直接接受大气降雨的最大水量 (m³/d)；

A—多年降雨日平均日降雨量 (mm/d)；

A_{MAX} —多年日最大降雨量 (mm/d)；

F—采坑区的水平面积 (m²)，取 683900 m²。

采用上述公式和参数确定方法计算得出：

矿坑面积直接接受大气降雨的丰水期正常水量：

$$Q_{2\text{丰}} = A \cdot F / 1000 = 15.6 \times 683900 / 1000 = 10668.8 \text{ (m}^3/\text{d)} ;$$

矿坑面积直接接受大气降雨的丰水期最大水量：

$$Q_{2\text{MAX}} = A_{\text{MAX}} \cdot F / 1000 = 311.9 \times 683900 / 1000 = 213308.4 \quad (\text{m}^3/\text{d}) ;$$

矿坑面积直接接受大气降雨的枯水期正常水量:

$$Q_{2\text{枯}} = A \cdot F / 1000 = 3.06 \times 683900 / 1000 = 2092.7 \quad (\text{m}^3/\text{d})。$$

3) 地下水涌水量计算 (Q_3)

a 条件概化

矿区地处地下水补给径流区, 据矿区水文地质条件, 矿坑北侧为碎屑岩组成的相对隔水边界; 其东侧发育相对隔水的逆断层, 且断层东侧为碎屑岩组成的相对隔水边界; 南面及西面为无限边界。为简化计算, 将矿坑开采看成一个大井, 按大井计算矿井涌水量, 不考虑岩溶发育的各向异性。

b 坑山开采影响半径的确定

矿山深凹采坑+110m、+99m、+80m 水平工作平台均为不规则多边形, 设计矿坑系统周长分别为 3321.8m、3189.4m、3136.1m。矿坑引用半径 (r_0) 根据公式

$$r_0 = \frac{P}{2\pi} \quad \text{将计算参数代入, 上述各水平工作平台引用半径分别为: } 528.9\text{m、}$$

507.8m、499.4m。

根据含水层渗透系数, 按矿山开采至+110m、+99m 及+80m 标高时, 估算其影响半径(R)分别为:

$$R_{110} = r_0 + 2S_w \sqrt{HK} = 528.9 + 2 \times 2 \times \sqrt{47 \times 4.235} = 585.3(m)$$

$$R_{99} = r_0 + 2S_w \sqrt{HK} = 507.8 + 2 \times 13 \times \sqrt{47 \times 4.235} = 874.6(m)$$

$$R_{80} = r_0 + 2S_w \sqrt{HK} = 499.4 + 2 \times 32 \times \sqrt{47 \times 4.235} = 1402.3(m)。$$

根据矿区水文地质条件分析, 大井中心距离北部隔水边约为 700.0m, 东部隔水边界约 2100.0m, 西部及南部为无限边界。当矿山开采水平标高为+110m 时, 其影响半径为 585.3m, 虽未影响至周边隔水边界, 但已位于北部隔水边界附近; 当矿山开采水平标高为+99m 时, 其影响半径为 874.6m, 北侧隔水边界位于影响范围内, 未影响至东部隔水边界; 当矿山开采水平标高为+80m 时, 其影响半径为 1402.3m, 北侧隔水边界位于影响范围内, 未影响至东部隔水边界。因此, 当矿山开采水平标高为+99m 及+80m 时, 大井法概化的矿坑北侧为隔水边界, 东、南、西侧为无限边界, 概化结果见图 2.4-8。

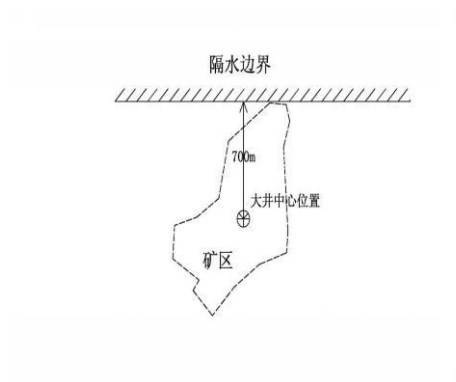


图 2.4-8 大井法计算概化模型简图

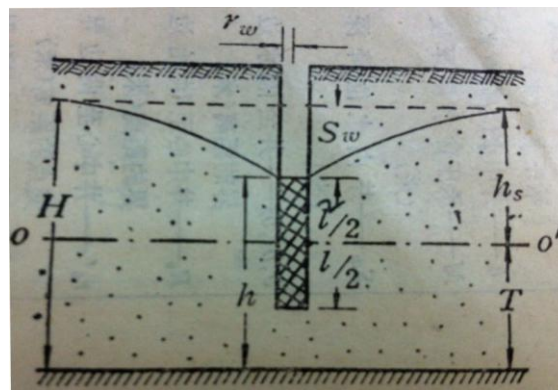


图 2.4-9 潜水非完整井涌水量计算公式简图

c 计算结果

(a) 根据上述分析，当矿山开采水平标高为+110m、+99.0m 及+80.0m 时，取“井位于隔水边界附近”的非层流稳定流潜水非完整井涌水量计算公式，其计算简图如图 2.4-9：

$$Q = K \cdot \left(\frac{\pi \cdot (2h_s - S_w) S_w}{\ln \frac{R^2}{2br_w}} + \frac{2\pi T S_w}{\ln \frac{R^2}{2bT} + \xi} \right) \quad (\text{供水水文地质手册}$$

1-5-56)

式中：Q——矿坑系统出水量 (m³/d)；

K——渗透系数 (m/d)；

H——含水层的厚度 (m)；

S_w——抽水水位降深 (m)；

R——抽水井影响半径 (m)；

r_w——抽水井引用半径 (m)；

b——大井中心至隔水边界的距离，取 700m；

h_s——静止水位至过滤器进水部分长度中点的距离 h_s=H-T (m)；

T——过滤器进水部份长度中点处到含水层底板的距离 T =H- h_s

(m)；

ξ ——不完整井阻力系数（取决于 l/m、m/r_w，可根据相关表格查

得，其中： m=H-S_w/2, l 为过滤器长度取 2m）。

为更精确求得在矿坑涌水抽水情况下的影响半径,可根据矿坑拟抽排的涌水量反算出在该排水强度下的影响半径,其计算公式如下

$$\lg R = 1.366 \frac{K \cdot (H^2 - h^2)}{Q} + \lg r_w \quad (\text{供水水文地质手册 1-6-5})$$

式中: R——抽水井影响半径 (m) ;

Q——矿坑系统出水量 (m³/d) ;

H——含水层的厚度 (m) ;

h——抽水稳定水位至含水层底板的厚度 $h=H-S_w$ (m) ;

r_w ——抽水井引用半径 (m) 。

根据上述水文地质参数及计算公式,采用大井法矿坑系统地下水充水量计算结果见表 2.4-7:

表 2.4-7 大井法矿坑系统地下水涌水量预测计算结果表

开采水平 标高 (m)		K (m/d)	H (m)	S (m)	r_w (m)	R (m)	h_s (m)	T (m)	h (m)	ξ $(\frac{1}{m}, \frac{m}{r_w})$	Q3 (m ³ /d)	备注
+110	丰水期	4.235	47	2	528.9	653	3	44	45	0.0039	8950.4	
+99	枯水期	4.235	43	9	507.8	892	10	33	34	0.0034	16712.4	
	丰水期	4.235	47	13	507.8	906	14	33	34	0.0033	24752.2	
+80	枯水期	4.235	43	28	499.4	1043	29	14	15	0.0011	29941.1	
	丰水期	4.275	47	32	499.4	1080	33	14	15	0.0010	34981.7	

矿体的露采场涌水量预测采用上述公式和参数确定方法,分别预测各开采水平标高矿坑的最大涌水量和正常涌水量,所得结果见表 2.4-8。

表 2.4-8 矿坑涌水量预测结果表

开采标高 (m)		最大涌水量 (m^3/d)				正常涌水量 (m^3/d)			
		Q_1	Q_2	Q_3	合计 $Q_1+Q_2+Q_3$	Q_1	Q_2	Q_3	合计 $Q_1+Q_2+Q_3$
+110	枯水期	/	/	/	/	218.8	2092.7	/	2311.5
	丰水期	31330.5	213308.4	8950.4	253589.3	1115.4	10668.8	8950.4	20734.6
+99	枯水期	/	/	/	/	218.8	2092.7	16712.4	19023.9
	丰水期	31330.5	213308.4	24752.2	269391.1	1115.4	10668.8	24752.2	36536.4
+80	枯水期	/	/	/	/	218.8	2092.7	29941.1	32252.6
	丰水期	31330.5	213308.4	34981.7	279620.6	1115.4	10668.8	34981.7	46765.9

(4)、矿坑涌水量预测计算结果评述

上述采用各种方法进行计算的涌水量结果列于表 2.4-9。根据调查，现状露天采场已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑，矿区最高剥离标高约 215m，在中南部采坑底部标高+94.7m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑深（低于周边侵蚀基准面）约 30m。根据矿山 2020 年雨季矿坑排水量统计资料，现状矿山露天采场雨季平均涌水量约 $20000\text{m}^3/\text{d}$ 。矿山涌水量实际结果与大井法计算结果接近，因此，预测各水平开采标高的矿坑涌水量推荐使用“大井法”的计算结果。但是，在矿坑排水设计时，也应该考虑偶然发生的情况，诸如地面塌陷导致地表水灌入矿坑、揭露导水带引发较大突水涌水等。

表 2.4-9 不同方法计算的矿坑涌水量比较表

开采水平		单位涌水量比拟法		大井法		备注
		正常 (m ³ /d)	最大 (m ³ /d)	正常 (m ³ /d)	最大 (m ³ /d)	
+110m	枯水期	/	/	2311.5	/	
	丰水期	30033.6	60067.2	20734.6	253589.3	
+99 m	枯水期	50470.0	/	19023.9	/	
	丰水期	72219.3	144438.6	36536.4	269391.1	
+80 m	枯水期	80339.6	/	32252.6	/	
	丰水期	102257.4	204514.8	46765.9	279620.6	

2.4.5 工程地质特征

2.4.1.1 区域工程地质特征

区域岩土体工程地质类型根据区域地层、岩性组合及岩土体物理力学性质、结构构造、成因等，划分为单层结构土体、坚硬厚层-块状中等-强岩溶化碳酸盐岩岩组、较坚硬-坚硬的薄层状碎屑岩岩组。

(1) 单层结构土体

为红色、黄色粘土或含铁锰结核粘土，厚度 1-15m，承载力在 150-200kpa，主要分布于河流阶地堆积物与坡残积物之间，面积广，厚度变化大，在峰丛、峰林谷地中尤为明显。该土体是主要的城市建筑地基土。建筑场地的选择主要考虑下伏岩溶对地基稳定的影响。

(2) 坚硬厚层-块状中等-强岩溶化碳酸盐岩岩组

岩性主要为灰岩、生物碎屑灰岩、白云岩、白云质灰岩，灰岩抗压强度一般 57.3-112.0MPa，白云岩抗压强度一般 115.7-177.7MPa，主要分布在柳南、柳东的峰丛、峰林地带，山体标高 150-250m，岩层倾角 15-20°，因岩石性脆，断层裂隙及构造破碎带发育，溶沟、容槽等分布普遍，特别是柳南灰岩谷地中。岩溶发育中等-强。在山体陡崖下，常有危岩脱落岩块。

(3) 较坚硬-坚硬薄层-块状碎屑岩岩组

岩性主要为砂岩、泥岩、硅质岩，砂岩抗压强度一般 68.7MPa, 泥岩抗压强度一般 13.2MPa, 主要分布在柳北、柳西、柳南一带，组成低丘山地。构造影响主要表现为褶皱强烈，层间裂隙发育，表层常为碎石土覆盖。

2.4.1.2 矿区工程地质特征

1、岩土体工程地质类型及特征

矿山岩土体工程地质类型根据地层、岩性组合及岩土体物理力学性质、结构构造、成因等，划分为单层结构土体、坚硬厚层-块状中等岩溶化碳酸盐岩岩组、较坚硬-坚硬薄层状碎屑岩岩组。

(1) 单层结构土体

主要分布于矿区山体表面及山脚洼地，为第四系残坡积层，岩性为土黄色、灰黄色粘土，夹有砂岩及页岩碎块，一般厚度 $<5\text{m}$ 。该土体土质不均匀，含少量砂页岩碎块，土层呈松散-稍密结构，孔隙度大，为中等压缩性土，透水性较强，易崩解，稳固性差，在降雨及人类挖填扰动下易发生崩塌、滑坡地质灾害。

(2) 厚层-块状中等岩溶化坚硬碳酸盐岩岩组

该岩组由泥盆系融县组灰岩组成，出露于矿区大部分范围，为矿山开采矿层，岩体呈厚层-块状构造，质硬性脆，岩体较完整。岩石饱和抗压强度 76-91MPa，岩石硬度系数 f 为 6-10，属坚硬类岩石。根据现场调查，浅层岩体节理裂隙较发育，主要发育以下两组节理裂隙： $100^{\circ} \angle 85^{\circ}$ 和 $40^{\circ} \angle 60^{\circ}$ 。根据项目前期勘探和核实钻孔资料统计，矿区平均线岩溶率为 4.17%，其岩溶主要发育标高为 80~110m，岩溶发育中等。

(3) 薄层-块状较坚硬-坚硬碎屑岩岩组

该岩组主要由石炭系鹿寨组和黄金组页岩、砂岩组成，局部夹灰岩，出露于矿区北部。页岩呈灰黑色，泥质结构，页理构造，岩石抗压强度 6.1-60.4MPa，属较坚硬岩石。砂岩呈深灰色，上部因风化而呈黄棕色，岩石为中粒砂状结构，镶嵌式胶结，块状构造，新鲜岩石抗压强度 70.4-121.2MPa，属坚硬类岩石。根据以往地质勘探资料，该类岩石近地表风化程度中等，其中页岩风化层厚度 5-23m，砂岩风化层厚度 0-6m。该岩体节理裂隙发育中等，岩体较完整。

2、工程地质条件复杂程度

评估区第四系残坡积层厚度一般 $<5\text{m}$ ，围岩主要为融县组灰岩，厚层至块状构造，属坚硬岩，岩体较完整，分布连续，力学强度高。矿山为露天开采，矿石开采形成的采场边坡岩性主要为融县组灰岩，采场边坡在在岩体完整地段，边坡一般较稳定，但在岩溶发育、断裂破碎带和节理裂隙发育地带，岩体较破碎，边坡稳定性差，易引发崩塌、滑坡地质灾害。

综合所述，矿区工程地质条件复杂程度为中等类型。

2.4.6 矿体地质特征

2.4.6.1 矿体特征

矿体赋存于上泥盆统融县组(D_3r)地层中，为单一矿层，呈单斜层状产出，倾向 $300\sim 327^\circ$ ，倾角 $10\sim 20^\circ$ ，一般产状 $315\angle 20^\circ$ ，产状较稳定。经过多年开采，目前基本裸露地表，覆盖层很少或基本没有。矿区矿体总体特征如下：

矿区北部矿层赋存于上泥盆统融县组第二层(D_3r^2)及第三层(D_3r^3)的地层中，在矿区北部边缘，矿层裸露地表，标高最高 220m 最低 110m 。东西向宽约 4000m ，南北向长约 490m ，延深 200m ；前期南侧矿区内已开采至 140m 平台，控矿厚度达 191.9m ，矿层产状：倾向 $300\sim 327^\circ$ ，倾角浅部 $10\sim 15^\circ$ ，深部 $18\sim 20^\circ$ ，在开采的边界的采场里可以清楚看到 140m 标高以上的矿层产状在垂直面的变化。目前经过多年开采，矿区北部已开采形成 $+215\text{m}$ 、 $+205\text{m}$ 、 $+195\text{m}$ 、 $+175\text{m}$ 、 $+160\text{m}$ 、 $+145\text{m}$ 、 $+130\text{m}$ 、 $+120\text{m}$ 、 $+110\text{m}$ 等开采平台。

矿区中部及南部矿体的矿层赋存于上泥盆统融县组第一层(D_3r^1)地层中，占整个矿区范围的大部分面积，矿层基本全部裸露地表，标高 $87\sim 125\text{m}$ 。

总体呈北东走向的矩形，在矿区中部 K3、K4 号勘探线的一带主要以大面积的 110m ，南北向长约 540m 平台为主，沿东西向宽约 420m ，延深 100m ；该矿层从 2、2' 两剖面上的最大控矿厚度 84m ，2' 号剖面控制矿层上部，2 号剖面控制矿层下部；矿层产状：倾向 $315\sim 318^\circ$ ，倾角 $15\sim 20^\circ$ 。经多年开采，目前除矿界边缘有少量 125m 台阶外，中部则为大面积的 $+110\text{m}$ 平台。

在矿区南部，矿层裸露地表，矿区中间，以标高 95m 平台为主，北东方向长 450m ，南东方向宽 240m ，延深 70m ；矿层产状：倾向 315° ，倾角 15° 。在矿区西南部，矿层基本裸露地表，标高 $112\sim 197.7\text{m}$ ，总体形态呈北西走向的长条形，沿北西向长 380m ，沿北东方向宽 160m ，延深 160m ；该矿层从 4 号剖面上的控矿厚度达 177m ，矿层产状：倾向 $315\sim 320^\circ$ ，倾角 $19\sim 20^\circ$ 。目前该矿体形

成的开采平台最低，形成了+87.5m、+95m 平台。

2.4.6.2 围岩与夹石

1.矿层的顶、底板和围岩

本矿已开采多年，矿层表面绝大部开采，表土和顶板已经剥离，其底板和围岩皆为(D_{3r})浅色、灰色、深灰色泥晶灰岩。只有矿区的北部、东部及南部有围岩和顶板。底板与矿同一层位。

北部矿层顶板为（C_{1lz}）的黑色含炭质页岩，易变形，较破碎，容易剥离。

东部和南部矿层无顶板，局部有第四系(Q)的黄色风化粘土覆盖，经化验证明可作水泥配料的低硅原料。

2.矿层中的夹层

MgO 含量大于 3%的夹石有四个，其中一个在开采后尖灭、一个是断层附近的云质灰岩团块。

2.5 矿区土地利用现状

根据柳州市柳南区自然资源对拟申请变更的矿山范围套合 2018 年国家下发地类变更调查数据分析，矿山范围总面积 68.1375h²，其中其他林地 1.1051h²，城市 66.6151h²，裸地 0.4173h²，土地权属为广西鱼峰集团水泥有限公司，土地证号为柳国用（2002）字第 103286 号，该公司于 2002 年 11 月 8 日经柳州市人民政府批准以授权经营方式取得矿山及周边 130.6685h²土地的使用权，用途为工业用地，主要用于建设鱼峰水泥厂、生活区和矿山，终止日期为 2052 年 11 月 8 日。项目矿山占用土地范围均位于位于上述土地范围。

根据现场调查其他林地现状主要种植松树或桉树，城市地类现状为矿山露天采场占地，裸地现状主要为露天采场南部的峰林山体，主要生长天然灌木及杂草。

矿区周边土层厚薄不一，一般山顶的土层较薄，厚度<1m 左右，山坡、山脚缓坡地段土层较厚，厚度 1-3m 左右,土壤有机质 2.4%，pH 值 5.8。

表 2.5-1 现矿区土地利用现状统计表

一级地类	二级地类	面积 hm ²	占总面积比 例%	土地权属
林地	其他林地	1.1051	1.65	广西鱼峰集团水泥有限公司

城镇村及工矿用地	城市	66.6151	97.76	
其他土地	裸地	0.4173	0.59	
合计		68.1375		

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

矿山建矿时间为 1958 年，经过多年开采，主要建设有露天采场、表土堆场和破碎场等，根据现场调查，现状露天采场已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑，中南部采坑底部标高+94.7m。矿区最高剥离标高约 215m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑深（低于周边侵蚀基准面）约 30m，大致形成规模不等、不规则的+110m、+120m、+132m、+162m、+177m、+215m 等 6 个台阶，台阶高度 10~25m，边坡角 60~75°。露天采场开采形成较多的边坡，开采边坡较高且陡，开采边坡在人为因素或自然因素影响下易引发崩塌、滑坡地质灾害，评估区岩溶发育中等，矿山长期抽排地下水在周边一定范围内形成降落漏斗，在疏干排水范围内易引发或加剧岩溶塌陷地质灾害。根据对评估区走访现场调查和访问，矿山开采多年期间，评估区内北面自然山体、矿山附近的 3 个峰林山体、露天采场边坡、矿山道路边坡和表土堆场等边坡未发生过崩塌、滑坡等地质灾害，现状开采边坡和自然山坡坡体、坡面及后缘无裂缝发展，无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形，边坡基本稳定。在离矿区边界东南约 600m 处旱地于 2010 年左右发生过岩溶塌陷，塌陷坑平面近方形，长约 40m，宽约 25.7m，深 3-4m。该岩溶塌陷未造成人员伤亡，造成的损失小于 100 万元。2014 年调查时该岩溶塌陷坑基本稳定，本次调查发现该岩溶塌陷处已经回填建设成机械厂厂房。综上所述，评估区现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。

2.6.2 农业、林业及居民房屋建设

矿山南部为广西鱼峰集团水泥有限公司厂区与生活区，广西鱼峰集团水泥有限公司厂区与生活区位于太阳村镇上，周围有上等村和太阳村村等。周边水田主要种植水稻，旱地主要种植花生、玉米，周边林地主要种植速生桉树和松树，广西鱼峰

集团水泥有限公司厂区、生活区和太阳村镇居民住房主要为 4-7 层混凝土结构建筑，上等村、太阳村村居民住房多为 2-4 层砌体结构建筑，矿山及周边各村镇居民点均以自来水为生活饮用水，其水源地位于柳江河边。

表 2.6-1 矿山周围村镇和工程设施情况一览表

序号	名称	距项目边界距离、方位	人口(人)	敏感点	用水情况	采矿活动对其影响因素
1	太阳村镇火车站(含铁路)	矿区范围边界南部约550m		是	自来水	位于矿山疏干排水范围
1	太阳村镇(含柳太路及城镇道路)	矿区范围边界南部约800m	2000	是	自来水	部分位于矿山疏干排水范围
2	水泥厂厂区	矿区范围边界西南部约500m	600	是	自来水	部分位于矿山疏干排水范围
3	水泥厂生活区	矿区范围边界南部约200m	800	是	自来水	位于矿山疏干排水范围
4	上等村	矿区范围边界西南部约1200m	1000	否	自来水	无
5	太阳村村	矿区范围边界东南部约1300m	300	否	自来水	无
6	三北高速	矿区范围边界西南部约2000m		否		无

2.6.3 工程设施

矿山南部约 550m 处有太阳村镇火车站，有黔桂线铁路通过，矿山南部约 650m 处有柳太路通过，矿山西南约 2km 处有三北高速（S31）通过。除此之外无其他重要水利、电力工程设施。矿山周边敏感点示意图见 2.6-1。

综上所述，矿山周边的人类活动主要有城镇建设、铁路建设和水泥厂建设，矿山开采形成较大较深的采坑，现状人类工程活动对评估区地质环境的影响及破坏程度严重。



图 2.6-1 矿山周边敏感点示意图

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 6 大要素综合确定，即地形地貌的复杂程度、地质构造的复杂程度、水文地质条件的复杂程度、矿床围岩岩体结构的复杂程度、现状地质环境问题发育程度、开采复杂程度及采动影响程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别，采取就上原则，6 大要素条件中只要有一个满足某一级别，即定为该级别。广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿项目设计采用自上而下分层露天开采工艺，地质环境条件复杂程度按照《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）附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

1、水文地质条件的复杂程度：采场矿体位于地下水位以下，采场汇水面积较大，采场进水边界条件复杂，地下水补给径流条件好，采场正常涌水量为 $>10000\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿活动和疏干排水容易导致矿区周边主要含水层破坏。因此矿区水文地质条件复杂。

2、矿床围岩岩体结构的复杂程度：评估区第四系残坡积层厚度一般 $<5\text{m}$ ，围岩主要为融县组灰岩，岩溶发育中等，岩体结构以厚层~块状结构为主，不良工程地质地段主要为岩溶发育、断裂破碎带和节理裂隙发育地带，岩体较破碎，边坡稳定性差，易引发崩塌、滑坡地质灾害。因此围岩岩体结构的复杂程度中等。

3、地质构造的复杂程度：评估区断裂构造较发育，矿床围岩岩层倾角约 20° ，岩层产状变化小，断裂对采场充水影响小。因此矿区地质构造中等。

4、现状地质灾害及地质环境问题发育程度：评估区现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。因此现状条件下，矿山地质环境问题少、危害小，地质环境问题复杂程度简单。

5、矿山开采条件：矿山采场面积及采场边坡高度较大，边坡较不稳定，较易产生崩塌、滑坡等地质灾害。因此矿山开采条件复杂程度中等。

6、地形地貌的复杂程度：评估区北面为低丘地貌，南面为岩溶峰林谷地地貌，采场台阶高度 $10\sim 25\text{m}$ ，边坡角 $60\sim 75^\circ$ ，微地貌形态复杂，评估区地貌类型及地形复杂程度为复杂。

根据上述 6 个方面的评述结果及《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）附表 C.2，综合判定本矿山地质环境条件的复杂程度为复杂。

3 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根据矿山地质环境调查的范围确定，应包括矿区范围和采矿活动可能影响到的范围。矿山矿区面积 0.681km²，矿区北面为低丘地貌，南面为岩溶峰林谷地地貌。矿山采用自上而下分层露天开采方式，采矿完后采场的最终边坡高 35~146m。根据评估区地质环境条件，结合矿山开采特点分析，预测评估区地质灾害类型为不稳定斜坡和岩溶塌陷。项目评估范围主要考虑地质灾害危险性的来源及可能影响范围确定，不稳定斜坡影响范围按照 2 倍斜坡高度确定，并外扩至山顶，根据项目特点，露天采场不稳定斜坡影响主要在露天采场内。岩溶塌陷影响范围按预测的矿山疏干排水影响范围确定。最终确定评估范围为：评估区北面扩至山顶，东面、西面、南面扩至预测的矿山疏干排水影响范围外 100m。评估面积约 5.1909km²（详见附图）。

3.1.2 矿山地质环境影响评估级别

依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017.7），矿山地质环境保护与治理恢复方案的评估级别以评估区重要程度、矿山生产规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1、评估区重要程度

评估区分布有太阳村镇，广西鱼峰水泥厂生产区及生活区，并有太阳村火车站（黔桂线），远离各级自然保护区及旅游景点，无水源地，矿山开采损毁土地地类主要为城市。因此，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》（2017.7）附录 B 表 B.1，确定评估区重要程度属重要区。

2、矿山生产规模

广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山生产规模：500 万 t/a，产品方案为：水泥用石灰岩矿。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》（2017.7）附录 D 表 D.1，确定矿山生产建设规模属大型。

3、本矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

根据以上分类结果，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》（2017 年 7 月）附录 A（矿山地质环境影响评估分级表，详见表 3.1-1），确定本矿山的矿山地质环境影响评估级别定为一级。

表 3.1-1 矿山环境影响评估精度分级表

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

3.1.3 生产工艺流程分析

矿山开采矿种为水泥用灰岩，本矿区石灰岩矿体裸露地表，矿山经过多年生产，露天开拓系统已形成，根据开采技术条件及开采现状，矿山仍沿用现有的露天开采方式（+100m~80.15m 凹陷露天开采，+100m 以上山坡露天开采）。矿山工艺流程为：采矿工作面潜孔钻机钻孔→深孔爆破→液压装载机铲装→矿用自卸汽车运输→破碎场破碎→胶带输送→均化库。

根据现场调查现状矿山损毁土地主要是露天采场挖损土地，破碎场和表土堆场压占损毁土地。未来矿山开采均沿用现有矿山的生产开拓系统，不在增加场地损毁土地，矿山开采主要是在露天采场向深部开采。露天采场开采形成较多的边坡，开采边坡易引发发生崩塌、滑坡地质灾害，矿山长期抽排地下水在周边一定范围内形成降落漏斗，在疏干排水范围内易引发或加剧岩溶塌陷地质灾害。矿山生产工艺流程及损毁土地环节情况见图 3.1-1。

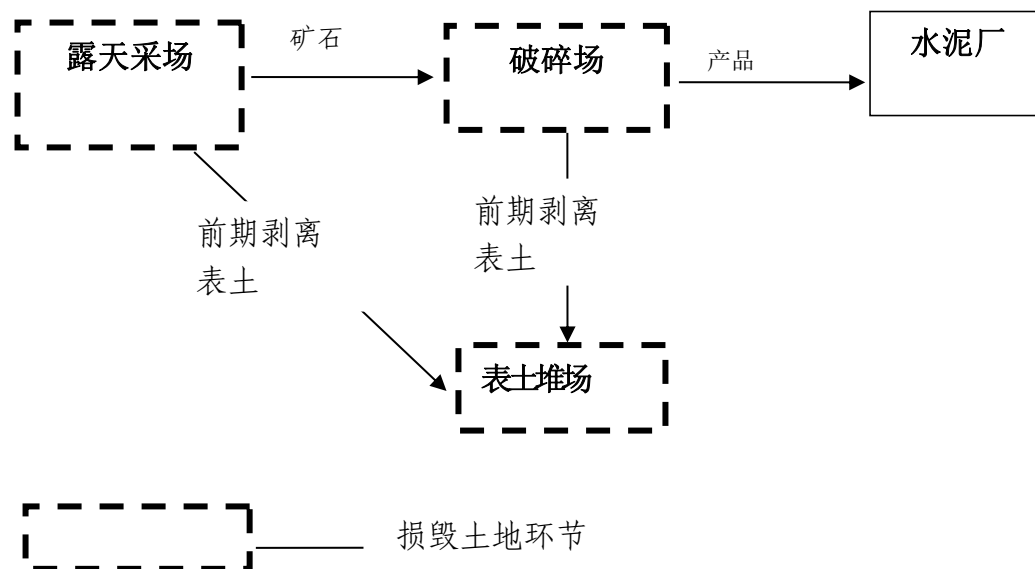


图 3.1-1 矿山生产工艺流程及损毁土地环节图

3.2 现状评估

3.2.1 地质灾害现状评估

3.2.1.1 矿山地质灾害评估与级别

根据广西壮族自治区地方标准《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625—2017)划分,大型矿山属重要建设项目;评估区地形与地貌类复杂,地质构造条件较复杂,水文地质条件复杂,岩土体工程地质性质较差,现状地质灾害弱发育,破坏地质环境的人类工程活动强烈,评估区地质环境条件复杂。因此确定地质灾害危险性评估级别为一级。

3.2.1.2 地质灾害现状评估

矿区位于低丘地貌与峰林谷地地貌交界处,矿区北面为低丘地貌,南面为岩溶峰林谷地地貌。北面丘陵地貌地形起伏较大,最低标高为 125m,最高标高为 296 m,相对高差约 171m,山坡坡度较缓,一般 15~30 度,局部较陡。丘陵山体主要种植速生桉树和松树等人工植被覆盖。矿区南面峰林谷地地形较为平坦开阔,谷地标高 105-120m,在矿山南部水泥厂厂区、生活区和矿区中间有三个峰林山体,峰林山顶高程分别为 207.1m、197.9m 和 158.9m,山体坡度 35-55°,相对高差 40-100m。峰林山体以天然灌木和杂草等植被覆盖。

根据现场调查,矿山经过多年开采,矿区露天采场范围内基本已被挖损破坏,矿体全部已揭露。矿区露天采场已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露

天采坑，采场开采标高 115m 以上为山坡式开采，标高 115m 以下为凹陷式开采。矿区最高剥离标高约 215m，在中南部采坑底部标高+94.7m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑深（低于周边侵蚀基准面）约 30m，采坑大致形成规模不等、不规则的+110m、+120m、+132m、+162m、+177m、+215m 等 6 个台阶，台阶高度 10~25m，边坡角 60~75°。在部分有土壤的边坡平台上已有杂草生长覆盖。现状露天采场边坡未开采到设计的终了界线，为开采工作面边坡。

矿山道路使用广西鱼峰集团水泥有限公司水泥厂区内道路，矿山道路依山依地势而建，切坡高度<3m，边坡坡率 1: 1，边坡岩性主要粘土，由于修建时间久远，现边坡上长满植被覆盖。

表土堆场主要堆放前期露天采场开采剥离的表土，场地最先为水塘，深约 2m，现堆放表土厚度约 6m，表土堆边坡高出地面约 4m，边坡坡率约 1: 1.5，由于表土堆存时间久远，现边坡上大部分长满植被覆盖。

根据对评估区走访现场调查和访问，矿山开采多年期间，评估区内北面自然山体、矿山附近的 3 个峰林山体、露天采场边坡、矿山道路边坡和表土堆场等边坡未发生过崩塌、滑坡等地质灾害，现状开采边坡和自然山坡坡体、坡面及后缘无裂缝发展，无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形，边坡基本稳定。根据广西水文地质工程地质队 2014 年 7 月提交的《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》，在评估区及其周边曾经发生过 5 个岩溶塌陷，只有 TX1 位于评估区内，TX1 发生于矿区边界东南约 600m 处旱地，调查访问该岩溶塌陷发生于 2010 年，该岩溶塌陷发生时未造成人员伤亡，造成的损失小于 100 万元。2014 年调查时该岩溶塌陷坑基本稳定，本次调查发现该岩溶塌陷处已经回填建设成机械厂房。其余调查发现的 4 处岩溶塌陷均位于项目评估区以外。各个岩溶塌陷情况见下表 3.2-1。根据调查，矿区及其周边属峰林谷地地貌，岩溶发育中等，地表第四系覆盖层较薄。发生岩溶塌陷的主要原因是当地地下水水位枯丰水期变化及周边水井周期性抽排地下水，使水力坡度增大，加速地下水运动，同时又增强了对岩溶裂隙中的松散物质搬运作用，随着溶蚀裂隙空间的不断扩大，覆盖土层在潜水垂直渗入补给地下水的同时，上覆土体开始流失崩落，在土层中逐渐形成土洞，土洞在动水压力和土体自重压力下逐渐扩大，最后导致岩溶塌陷发生。

综上所述，评估区现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。现状评估采矿活动对地质灾害的影响或破坏程度较轻。

表 3.2-1 评估区及其周边发生过的岩溶塌陷情况表

编号	形态		规模			长轴方位	主要特征
	平面	剖面	长轴(m)	短轴(m)	深度(m)		
TX1	方形	凹状	40.2	25.7	3.0 ~ 4.0	80°	塌陷位于超顺汽配厂北面约 200 米的旱地里，地势较平坦，土层厚 >5m，塌坑侧面主要由粘土组成，含少量碎石，坡面陡立，坑内无堆积物，可见地下水出露，水位埋深约 3m，部分地表水汇入塌坑后，补给地下水，沿岩溶裂隙向下游径流。目前塌坑基本稳定，据访其发生于 2010 年。
TX2	圆形	碟状	8.1	7.3	0.3 ~ 0.5	100°	塌陷位于屯工屯东南面约 300 米的田地里，地势较平坦，土层厚 3~5m，塌坑主要由粘土组成，目前已基本被填平，坑内堆积杂草，洛阳铲开挖揭露地下水水位埋深为 0.40m，据访其发生于 2004 年。
TX3	随圆	碗状	1.8	1.1	0.6 ~ 1.0	170°	塌陷位于太阳村南面约 100 米的田地里，地势较平坦，土层厚 3~5m，塌坑主要由粘土组成，坑内可见地下水出露，埋深 0.10m，水中有鱼虾活动。据访其发生于 2011 年。
TX4	随圆	碗状	4.8	5.1	0.3 ~ 0.5	130°	塌陷位于外村西面约 30 米的新建新农村安置房区内，地势较平坦，土层厚 3~5m，塌坑主要由粘土组成，目前已基本被填平，坑内有砖块碎石，据访其发生于 2013 年，当时勘察单位钻探发现，该地段岩溶发育，水位埋深 1.10m。
TX5	随圆	碟状	12.6	10.0	0.3 ~ 0.6	160°	塌陷位于原水泥厂 4 号抽水井东侧的田地里，地势较平坦，土层厚 3~5m，塌坑主要由粘土组成，目前已基本被填平，坑内堆积杂草，基本稳定。根据实测附近的机井地下水水位埋深为 0.80m（见照片 5.3.3-5）。据访其发生于 90 年代初，另在该点西北方向约 100m 处，同时发生过大的塌陷，面积约 1000m ² ，塌坑深达 10m，目前该塌陷已基本稳定，陷坑开挖形成鱼塘。据知情村民反应塌陷主要由于水泥厂抽水引发，当时进行过大量的灌浆回填。

注：本表引自广西水文地质工程地质队 2014 年 7 月提交的《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》。

3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

根据现场调查，矿山采矿活动对地形地貌影响破坏主要是露天采场、破碎场和表土堆场等矿山场地对土地挖损和压占损毁。各个场地情况具体见下：

露天采场：采场占地面积 68.3926hm^2 ，由于矿山开采多年，现状露天采场已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑，采场开采标高 115m 以上为山坡式开采，标高 115m 以下为凹陷式开采。矿区最高剥离标高约 215m，在中南部采坑底部标高+94.7m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑深（低于周边侵蚀基准面）约 30m，大致形成规模不等、不规则的+110m、+120m、+132m、+162m、+177m、+215m 等 6 个台阶，台阶高度 10~25m，边坡角 60~75°。露天采场永久破坏了原有的地形地貌，植被被清除，岩石裸露，植被无法生长。因此，现状露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

破碎场：场地位于采场西部平缓山坡地带，场地占地面积 2.7525hm^2 ，主要用于破碎矿石和临时堆存矿石，破碎场长期压占破坏原有植被。因此，现状破碎场对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

表土堆场：表土堆场位于采场南部，表土堆放场主要堆放前期露天采场开采剥离的表土，场地最先为水塘，深约 2m，现堆放表土厚度约 6m，表土堆边坡高出地面约 4m，边坡坡率约 1: 1.5，场地占地面积 2.0776hm^2 ，表土堆放量约 12万 m^3 ，目前表土堆场大部分已被植被覆盖，表土堆场将原水塘填平，但占用面积不大，现状场地大部分已有植被覆盖。因此，现状表土堆场对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

综上所述，现状评估采矿活动对地形地貌景观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

3.2.3.1 含水层结构破坏

现状露天采场已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑，中南部采坑底部标高+94.7m。矿区最高剥离标高约 215m，最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高+87.4m，采坑深（低于周边侵蚀基准面）约 30m。矿山开采矿种为水泥用灰岩，碳酸盐岩含水层是矿山主要含水层也是矿山开采的矿体，矿山露天采场直接挖损损毁含水层，露天采场占地面积 68.4121hm^2 ，对含水层造成局部破坏，根据矿山统计资料，现状矿山采场雨季平均疏干排水量为 $1.99\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

3.2.3.2 地下水水位变化

根据 2014 年水文地质详查报告，评估区枯水期地下水水位标高约 108m，丰水期地下水水位标高约 112m，含水层厚度分别取值为 $H_{\text{枯}}=43\text{m}$ 和 $H_{\text{丰}}=47\text{m}$ 。现

状采场开采最低标高为 87.4m，矿山长期抽排地下水在周边一定范围内形成降落漏斗，矿山开采疏干排水造成露天采场周边疏干范围内地下水位下降幅度为 0-27.8m。采场疏干影响半径采用公式

$$R_{84.7} = 2S_w \sqrt{HK} = 2 \times 27.3 \times \sqrt{47 \times 4.235} = 770(m)$$
，其影响范围为矿山东、南、西部矿坑边线外扩约 770m；北侧至隔水边界，即影响范围为：北面至地下水分水岭一带；西面至水泥厂厂区；东面至共烘坡—茶岭一带；南面至太阳村镇柳太路一带，主要包括水泥厂生活区、太阳村镇柳太路以北地带、水泥厂厂区西北角、林蒙水库及矿山东西两侧旱地等地段。

根据调查访问，矿山周边居民饮用水主要采用自来水，矿山现状疏干排水范围内无居民饮用井、泉点，也未发生抽排水后地表变形破坏（地面塌陷、导水裂缝带、地裂缝）造成周边林蒙水库、水塘等地表水体漏失现象。

综上所述，露天采场占地面积 68.39hm²，对含水层造成局部破坏，现状矿山开采雨季平均涌水量为 1.99 万 m³/d，疏干排水造成矿山周边地下水位下降幅度为 0-27.3m，矿山周边地表水体未漏失，未影响到矿区及周边居民生活供水，现状采矿活动对含水层的影响和破坏严重。

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

矿区开采的矿种为水泥用灰岩，根据同类矿山矿石浸出试验经验，矿石重金属元素含量少，矿石浸出液重金属离子均不超标。矿山生产过程中排放的废水主要为露天采场抽排的矿坑涌水，矿坑涌水经沉淀池沉淀后外排至太阳村镇水渠汇入新圩河。为查明矿山周边地下水水质现状，2014 年矿山水文地质详查期间选取矿山及其周边具有代表性的水文钻孔、泉点和矿坑涌水进行取水样进行检测分析，各个水样分析结果见下表 3.2-1。地下水水质现状评价按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 6.3 地下水质量综合评价，按单指标结果最差的类别确定，并指出最差类别的指标。

根据分析各水质指标可知，除水文孔 SW05 和 SW06 水质为Ⅳ类地下水标准外，其余水文孔、泉水及矿坑涌水等水质均为Ⅲ类地下水标准。SW05 和 SW06 水质Ⅳ类地下水指标为锰。而 SW05 和 SW06 号钻孔所取水样水质中锰(Mn)指标含量超标，其原因主要是这 2 个钻孔位于一铁锰矿临时堆渣场内及附近，由于降雨形成的锰

矿渣淋滤液下渗补给地下水，从而造成了局部的地下水污染。由于矿山周围居民生活饮用水均为自来水，故现状采矿活动对周围居民的生活饮用水影响小，至今未发生地下水污染事件，现状采矿活动对地下水污染影响较轻。

表 3.2-1 地下水水质现状检测分析结果表

序号	采样编号（采样日期）		SW01	SW02	SW03	SW04	SW05	SW06	S04	S07	S10	S03
	评价项目	III类标准	（钻孔）	（钻孔）	（钻孔）	（钻孔）	（钻孔）	（钻孔）	河尾屯 （泉）	上辰屯 （泉）	太阳屯 （泉）	矿坑排水
1	PH	6.5-8.5	7.08	7.12	7.31	7.25	7.14	7.06	7.17	7.11	7.23	7.14
2	总硬度	450	245.71	223.77	241.32	272.03	109.49	214.99	219.38	228.16	236.93	245.71
3	溶解性总固体	1000	367.8	270.82	284.83	331.92	145.05	264.23	262.62	271.32	273.58	313.52
4	硫酸盐	250	140	80	50	90	40	90	30	40	20	60
5	氯化物	250	3.45	3.45	1.73	5.18	3.45	5.18	12.08	10.35	8.63	11.26
6	铁(Fe)	0.3	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02
7	锰(Mn)	0.1	0	0	0	0	0.202	0.175	0	0.004	0	0
8	铜(Cu)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	锌(Zn)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	耗氧量	3	0.7	0.41	0.7	0.35	0.53	0.93	0.45	0.73	0.62	1.75
14	氨氮(NH ₄)	0.5	0.04	0.04	0.04	0.04	1.5	0.6	0.04	0.04	0.04	0.8
16	钠(Na)	200	25	9.06	5.98	6.6	6.9	5.98	7.77	7.25	9.03	12.7
17	亚硝酸盐(以 N 计)	1	0.001	0.001	0.005	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.438
18	硝酸盐(以 N 计)	20	1.806	1.355	0.226	1.806	0.226	0.226	1.355	1.355	0.903	1.806
20	氟化物	1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
21	汞(Hg)	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	砷(As)	0.01	0.0002	0.0001	0.0001	0	0	0.0001	0.0003	0	0.0004	0.0003
23	硒(Se)	0.01	0.0008	0.0008	0.0001	0	0	0.0002	0	0.0004	0.0003	0
24	镉(Cd)	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	铬(Cr)	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	铅(Pb)	0.01	0	0.008	0	0	0	0	0	0	0	0

注：表中 0 为小于检出限。

3.2.4.2 土壤污染现状评估

矿山开采爆破、破碎场的粉尘沉降和矿石淋滤水、矿坑涌水渗透是土壤污染的主要途径。矿区开采的矿种为石灰岩，储量核实报告对矿山矿石分析，矿石化学成分为：CaO 47.40%~55.99%，平均 54.77%；MgO 0.00~5.27%，平均 0.69%；SiO₂ 0.01%~1.78%，平均 0.24%；Al₂O₃ 0.01~0.14%，平均 0.06%；Fe₂O₃ 0.00~0.59%，平均 0.19%；K₂O 0.05~0.05%，平均 0.05%；Na₂O 0.05~0.05%，平均 0.05%；SO₃ 0.05~0.05%，平均 0.05%；TiO₂ 0.016~0.020%，平均 0.017%；P₂O₅ 0.004~0.005%，平均 0.005%；Mn₃O₄ 0.004~0.006%，平均 0.005%；Cl⁻ 0.0062~0.0084%，平均 0.0074%；LOI（烧失量） 13.37~43.89%，平均 43.21%。矿山开采的矿石、废石都是以石灰岩为主，化学成分为以 CaO 和 MgO 为主，基本无有毒有害成份。

为评价评估区周边现状土壤质量情况，根据 2020 年 11 月 5 日项目环评单位在矿山露天采场内取 3 组土壤样（土样编号：1#、2#和 3#）分析结果，土壤检测项目有：PH 值、铜、镉、铅、铬、砷、镍和汞等 8 项。土壤分析结果见表 3.2-2，根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），土壤样 1#和 2#分析结果的镉和砷达到农用地土壤污染风险筛选值，其余均未达到农用地土壤污染风险管控标准。根据相关研究分析，自然的镉主要来源于岩石和矿物中的背景值，对人类造成危害的土壤中镉大都是人为因素引入的，土壤中的外源镉、砷等主要来源于采矿、冶炼、电镀等行业排放的废水、废气、废渣以及含镉化肥、农药等。评估区周边的人类活动主要为农作物种植和本矿山开采石灰岩活动，无（重金属）采矿、冶炼、电镀等相关企业，分析评估区土壤样镉、砷等超标原因可能是本底值超标或是过量使用农药、化肥引起。矿山占用地类以城市地类为主，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018），土壤样分析结果均未达到建设用地土壤污染风险管控标准。

根据评估区现状土壤分析结果，区内同类矿山较多且开采历史悠久，类比同类矿山均无土壤污染情况发生。而矿山涌水水质达到Ⅲ类地下水标准，故采矿活动对土壤污染影响较轻。

综上所述，现状采矿活动对水、土环境污染影响较轻。

表 3.2-2

土壤监测结果的分析

单位: mg/kg (pH 除外)

监测项目	土样编号	pH 值	铜	锌	镉	铅	铬	砷	镍	汞
检测值	1#矿区	7.06	23	—	1.14	48	0.5	46	22	0.172
	2#矿区	7.13	17	—	0.53	35	0.9	34.5	18	0.129
	3#矿区	7.02	8	—	0.22	24	1.2	15.1	—	0.04
风险筛选值		—	100	250	0.3	120	200	30	100	2.4
风险管制值		—	—	—	3	700	1000	120	—	4

注: 蓝色字体为超过风险筛选值。

3.2.5 土地损毁现状评估

矿山土地损毁程度评价因子及等级标准见表 3.2-2, 根据柳州市自然资源和规划局出具的《项目区土地利用现状图》及《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007), 结合矿山开采现状情况, 现状损毁土地主要露天采场、破碎场和表土堆场, 各个场地土地损毁情况见下:

表 3.2-2

土地损毁程度评价因子及等级标准表

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

露天采场: 为挖损损毁土地, 占地面积 68.4121hm² (为现采矿许可证范围, 包含本次拟申请缩小的采矿许可证范围), 其中其他林地 1.1269hm², 城市 66.8788hm², 裸地 0.4064hm²。矿山开采多年, 现状露天采场已形成一南北长约 1300m、东西宽约 630m 的露天采坑, 采场开采标高 115m 以上为山坡式开采, 标高 115m 以下为凹陷式开采。矿区最高剥离标高约 215m, 在中南部采坑底部标高 +94.7m, 最低开采标高为矿区 5 号拐点附近采坑底部标高 +87.4m, 采坑深 (低于

周边侵蚀基准面)约30m,大致形成规模不等、不规则的+110m、+120m、+132m、+162m、+177m、+215m等6个台阶,台阶高度10~25m,边坡角60~75°。矿坑涌水经抽排至沉淀池处理后向外排放。露天采场挖损深度>10m,占地面积>20hm²,属重度损毁土地。

破碎场:场地位于采场西部平缓山坡地带,为压占损毁土地,占地面积2.7525hm²,为城市地类,主要用于破碎矿石和临时堆存矿石。破碎场压占厚度<6m,占地面积<10hm²,属轻度损毁土地。

表土堆场:表土堆场位于采场南部,为压占损毁土地,占地面积2.0776hm²,为城市地类,表土堆放场主要堆放前期露天采场开采剥离的表土,场地最先为水塘,深约2m,现堆放表土厚度约6m,表土堆边坡高出地面约4m,边坡坡率约1:1.5,表土堆放量约12万m³,现状场地大部分已有植被覆盖。表土堆场压占厚度<6m,占地面积<10hm²,属轻度损毁土地。

综上所述,现状矿山开采损毁土地73.2422hm²,其中其他林地1.1269hm²,城市71.7089hm²,裸地0.4064hm²,土地权属均为广西鱼峰集团水泥有限公司,现状采矿活动对土地资源的损毁程度严重。项目现状各个场地损毁土地方式、程度、地类及权属情况详见下表3.2-3。

表 3.2-3 项目已损毁土地地类面积统计表

场地名称	损毁方式	损毁程度	合计	一、二级地类			土地权属
				林地	城镇村及工矿用地	其他土地	
				其他林地	城市	裸地	
露天采场	挖损	重度	68.4121	1.1269	66.8788	0.4064	广西鱼峰集团水泥有限公司
表土堆场	压占	轻度	2.0776		2.0776		
破碎场	压占	轻度	2.7525		2.7525		
合计			73.2422	1.1269	71.7089	0.4064	

3.2.6 现状评估小结

3.2.6.1 现状评估小结

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。按照《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017.7）附录 E 表 E.1 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。

项目矿山为拟申请变更采矿权许可证的老矿山。现状评估采矿活动对地质灾害的影响或破坏程度较轻。现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度严重。现状采矿活动对含水层的影响和破坏严重。现状采矿活动对水、土环境污染影响较轻。现状采矿活动对土地资源的损毁程度严重。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为较轻级别（详见表 3.2-4 及附图 1）。矿山地质环境影响现状评估结果表如下：

表 3.2-4 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	露天采场	采坑深约 30m	采场疏干排水量为 1.99 万 m ³ /d	严重
	地表水漏失	无	无	无	较轻
	疏干影响	露天采场	影响范围为矿山东、南、西部矿坑边线外扩约 770m	疏干范围内地下水位下降幅度为 0-27.8m	较轻
	水质污染	无	无	无	较轻
土地资源	矿山建设压占	表土堆场和破碎场	压占土地	压占 4.8301hm ² 土地	较轻
	地面变形损毁	无	无	无	较轻
	矿山建设挖损	露天采场	挖损土地	挖损 68.4121hm ² 土地	严重
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻
地质灾害	不稳定斜坡	无	无	无	较轻
	岩溶塌陷	矿区边界东南约 600m 处旱地	旱地	<100 万元，现已回填修建机械厂房	较轻
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、表土堆场和破碎场	挖损和压占原生地形地貌	形成 10-25m 高不等的人工边坡	严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	无	无	无	较轻
	主要交通干线	无	无	无	较轻

3.2.6.2 矿山地质环境现状影响程度分级和范围

矿山地质环境影响程度分级，是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响和破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度等方面的现状评估而综合确定的。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 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高级别，就定为该级别。

根据上述原则及前述的现状评估结果，本矿山地质环境影响程度现状评估分区划分为地质环境影响严重区和较轻区两个级别（详见附图 1：矿山地质环境现状评估图）。

矿山地质环境影响程度严重区：为矿山露天采场，面积为 68.4121hm^2 。现状评估：露天采场对地质灾害的影响或破坏程度较轻。露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。露天采场对含水层的影响和破坏严重。露天采场对水、土环境污染影响较轻。露天采场对土地资源的损毁程度严重。

矿山地质环境影响程度较轻区：为评估区除严重区以外的其他区域，面积为 450.6779hm^2 。现状评估：现状评估采矿活动对地质灾害的影响或破坏程度较轻。现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。现状采矿活动对含水层的影响和破坏较轻。现状采矿活动对水、土环境污染影响较轻。现状采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。

3.3 预测评估

3.3.1 地质灾害预测评估

根据评估区地质环境条件和曾经发生的地质灾害，选取不稳定斜坡和岩溶塌陷作为地质灾害危险性预测评估的灾种。不稳定斜坡和岩溶塌陷地质灾害危险性预测评估根据表 3.3-1、表 3.3-2 和表 3.3-3 判别各个地质灾害发育程度(可能性)，按表 3.3-4 判别地质灾害危害程度，最后按表 3.1-5 对地质灾害危险性进行预测评估。

表 3.3-1 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 F_s		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 F_s 的优先按 F_s 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 3.3-2 崩塌发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
坡 角	前缘临空，坡度>55°，常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水。	临空，坡度 35°~55°，有阶段季节性地表径流流过，岩土较湿。	临空高差小，坡度<35°，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥。
坡 体	坡面上有多条新发展的张性裂缝，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂缝内近期有碎石土流出或掉块。其上建筑物、植被有新的变形迹象，裂缝发育或存在易滑软弱结构面。	坡面上局部有小的裂缝，主控裂隙面直立呈上宽下窄，上部充填杂土，裂面内近期有掉块现象。其上建筑物、植被无新的变形迹象，裂缝较发育或存在软弱结构面。	坡面上无新裂缝发展，主控裂隙面直立，上部充填杂土，多年来裂面内无掉块现象。其上建筑物、植被没有新的变形迹象，裂缝不发育，不存在软弱结构面。
坡 肩	可见裂缝或明显位移迹象，有积水或存在积水地形。	有小裂缝，无明显变形迹象，存在积水地形。	无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形。
地下水	主控裂隙面隙张开并易积水。	主控裂隙面不易积水。	主控裂隙面无积水条件。
现状灾点密度	评估区或周边同类崩塌发育密度>5 点/km ² 。	评估区或周边同类崩塌，发育密度 3 点/km ² ~5 点/km ² 。	评估区或周边同类崩塌发育密度<3 点/km ² 。

工程活动	影响崩塌区内有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响大的工程建设活动。	邻近影响崩塌区内有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响中等的工程建设活动。	影响崩塌区外有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响小的工程建设活动。
注 1：按“就高不就低”的原则确定，有二项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别。 工程活动栏主要用于预测引发或加剧崩塌可能性判别指标。			

表 3.3-3 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) 塌坑或周边地面和地表建筑(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、地下径流强。	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、震动影响塌陷小;		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)	<10 m	20
				10 m~20 m	15
				>20 m	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、石芽、竖井、暗河、溶洞多; 地面塌陷发育密度>5点/km ² 。	20
				岩溶中等发育, 有小型溶洞、土洞, 漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞较多; 地面塌陷发育密度3~5个/km ² 。	15
				岩溶弱发育, 溶洞和土洞不发育, 漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞少, 地面塌陷发育密度<3个/km 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。					

表 3.3-4 地质灾害危害程度分级表

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

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

表 3.3-5 地质灾害危险性预测评估分级表

危害程度	引发或加剧地质灾害的可能性		
	大	中等	小
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	危险性中等	危险性小

3.3.1.1 矿山开采引发或加剧不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估

1) 露天采场不稳定斜坡

采场开采标高 115m 以上为山坡式开采，标高 115m 以下为凹陷式开采。露天采场设计开采终了采场最高标高：+215m；底部最低标高：+80.15m，最大高差：146m。项目开采结束，最终将在采场周边形成永久性岩质边坡，露天采场终了边坡高 35-146m，各个露天采场边坡编号、高度、宽度、坡向及坡角等情况见表 3.3-6 及附图 2，边坡台阶高度：15m；工作台阶坡面角：75°；安全平台宽度：5m；清扫平台宽度：8m（每隔两个安全平台设置一个清扫平台）；最小工作平台宽度：45m；最小底宽度：45m；最终边坡角：59°。

矿山采场终了边坡岩性为主要为融县组灰岩，厚层-块状构造，岩溶发育中等，节理裂隙较发育，岩层产状 $318^{\circ} \angle 20^{\circ}$ （J1），主要发育裂隙产状 $100^{\circ} \angle 85^{\circ}$ （J2）和 $40^{\circ} \angle 60^{\circ}$ （J3）。节理裂隙面、岩溶裂隙面、岩层面之间相互切割容易形成不利边坡稳定的结构面组合。由于露天采场终了边坡高度较大，且坡度陡，边坡岩体节理、裂隙发育，岩溶发育中等，岩体较破碎，边坡稳定性较差，在项目采矿挖填扰动、震动、采矿，特别是爆破震动，可能使边坡坡体原有闭合的节理裂隙面延伸开裂，破坏了坡体的整体性和原有的力学平衡状态。在加上地震、降水、新构造运动、树木根劈、雷击等自然因素影响作用下，在以上条件及岩体自重力综合作用下，露天采场终了边坡坡体易向开挖临空面失稳。露天采场终了边坡是具备发生崩塌、滑坡地质环境条件的斜坡，属不稳定斜坡。

本次不稳定斜坡地质灾害评估要素主要以不稳定斜坡岩体高度、岩性和岩体结构面与坡向关系进行综合评估。岩质边坡先按照赤平投影结果确定边坡稳定性，再根据岩质边坡高度按照表 3.3-1 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表确定引发不稳定斜坡可能性，最后综合赤平投影结果稳定性结果和不稳定斜坡发育程度（可能性）分级情况按“就高不就低”原则确定引发不稳定斜坡可能性。险

情按表 3.3-4 地质灾害危害程度分级表（《评估规程》表 2）确定地质灾害危害程度。按表 3.3-5 地质灾害危险性预测评估分级表（《评估规程》表 4）进行地质灾害危险性预测评估。不稳定斜坡影响范围主要为 70-292m（不稳定斜坡 2 倍高度范围），根据调查，在露天采场⑪、⑫、⑬不稳定斜坡影响范围内有一处混凝土搅拌站，⑩不稳定斜坡影响范围内有水泥厂 3 栋废弃的养鸡场房，⑧、⑨不稳定斜坡影响范围内有一处养猪厂，露天采场⑪、⑫、⑬不稳定斜坡主要危及边坡上方混凝土搅拌站人员、设备设施安全和边坡下方矿山人员和机械设备，⑩不稳定斜坡主要危及边坡上方水泥厂废弃的养鸡场设施安全和边坡下方的矿山人员和机械设备，⑧、⑨不稳定斜坡主要危及边坡上方养猪厂人员、设备设施安全和边坡下方矿山人员和机械设备，其余不稳定斜坡主要危及矿山开采边坡下方的矿山人员和机械设备，参照同类型的采场边坡的发生崩塌、滑坡的规模，预计崩塌、滑坡体积一般 $<1000\text{m}^3$ ，受威胁人数 <10 人，直接造成的经济损失 <100 万元。

典型⑩号露天采场不稳定斜坡剖面图见图 3.3-1，边坡位于露天采场西南角，边坡宽度 482m，高度 35-85m，坡向 325° ，边坡角 75° ，台阶高度 15m，安全平台宽度 5m，边坡岩性为融县组灰岩，厚层-块状构造，岩溶发育中等，节理裂隙较发育，岩层产状 $318^\circ \angle 20^\circ$ （J1），主要发育裂隙产状 $100^\circ \angle 85^\circ$ （J2）和 $40^\circ \angle 60^\circ$ （J3）。将岩体结构面与坡向关系采用赤平投影分析，岩层产状 J1 与边坡倾向夹角为 7° ，且岩层产状倾角小于边坡角。岩层产状与 J3 切割线倾向为 322° ，倾角 20° ，其与边坡倾向夹角为 3° ，且倾角小于边坡角。岩层产状 J1 和岩层产状与 J3 切割体不稳定，其余结构面及切割体基本稳定或稳定。⑩号露天采场不稳定边坡高 35-85m，根据表 3.3-1 判别，不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大，综合赤平投影结果判别，预测矿山开采引发或加剧⑩号露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大，主要危及水泥厂废弃的养鸡场设施安全和边坡下方矿山人员和机械设备，参照同类型的采场边坡的发生崩塌、滑坡的规模，预计崩塌、滑坡体积一般 $<1000\text{m}^3$ ，受威胁人数 <10 人，直接造成的经济损失 <100 万元，危害程度小，危险性中等。

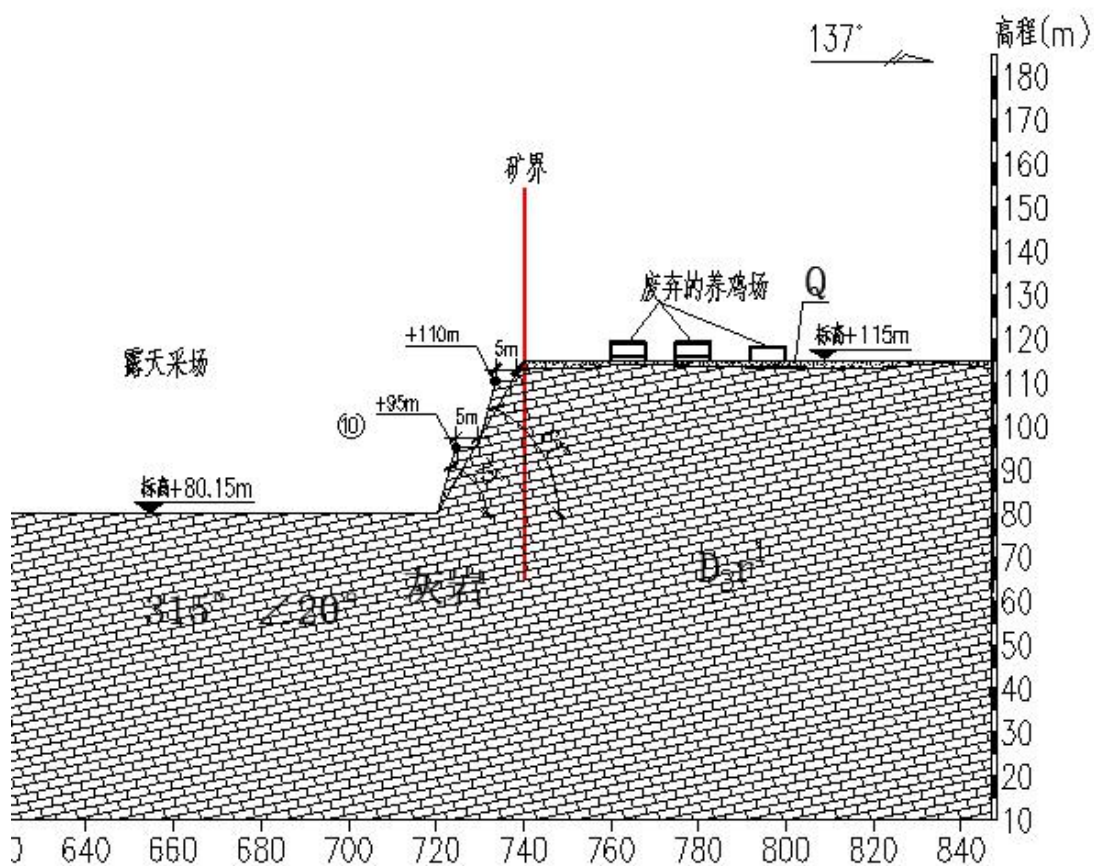


图 3.3-1 典型⑩号露天采场不稳定斜坡剖面图

将露天采场各个岩质边坡坡向、坡角与评估区岩层、裂隙的组合关系用赤平投影方法进行分析。露天采场典型②、④、⑦和⑬号不稳定斜坡剖面图详见附图 6，露天采场各个边坡分析结果见图详见图 3.3-2，项目采场各个边坡引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估情况见表 3.3-6。预测矿山开采引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。

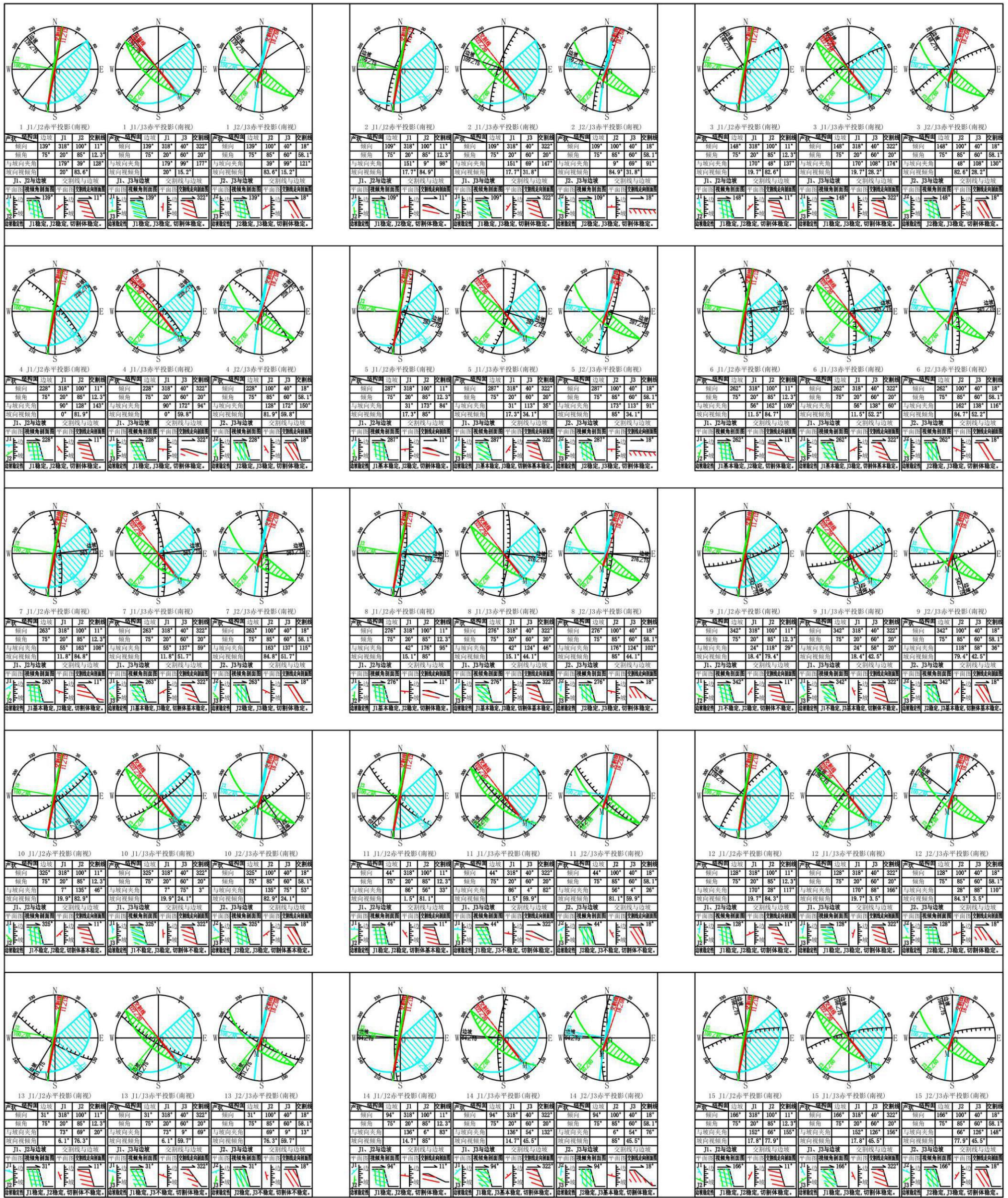


图 3.3-2 露天采场各个边坡赤平投影结果图

表 3.3-6 项目露天采场各个边坡引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估表

边坡编号	边坡宽度 m	边坡高度 m	边坡坡向	边坡坡度	岩层产状（J1）	裂隙产状(J2)	裂隙产状(J3)	赤平投影结果	按不稳定斜坡高度判别可能性	综合预测崩塌、滑坡可能性	危害对象	危害程度	危险性
①	248	52	139	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大	边坡下方的矿山人员和机械设备，受威胁<10 人，损失<100 万元	危害程度小	中等
②	332	68	109	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大			中等
③	366	117	148	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大			中等
④	172	135	228	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大			中等
⑤	104	120	287	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大			中等
⑥	236	146	262	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大			中等
⑦	356	88	263	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大			中等
⑧	92	53	276	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大	边坡上方养猪厂人员、设备设施安全和边坡下方矿山人员和机械设备，受威胁<10 人，损失<100 万元	危害程度小	中等
⑨	224	52	342	75	318∠20	100∠85	40∠60	不稳定	可能性大	可能性大			中等
⑩	482	85	325	75	318∠20	100∠85	40∠60	不稳定	可能性大	可能性大	边坡上方水泥厂废弃养鸡场设施安全和边坡下方的矿山人员和机械设备，受威胁<10 人，损失<100 万元	危害程度小	中等
⑪	170	85	44	75	318∠20	100∠85	40∠60	不稳定	可能性大	可能性大	边坡上方搅拌站人员、设备设施安全和边坡下方矿山人员和机械设备，受威胁<10 人，损失<100 万元	危害程度小	中等
⑫	90	43	128	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大			中等
⑬	288	42	31	75	318∠20	100∠85	40∠60	不稳定	可能性大	可能性大			中等
⑭	170	46	94	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大	边坡下方的矿山人员和机械设备，受威胁<10 人，损失<100 万元	危害程度小	中等
⑮	186	44	166	75	318∠20	100∠85	40∠60	基本稳定	可能性大	可能性大			中等

2) 自然山体崩塌、滑坡

①南部峰林山体

在矿山设计确定的爆破安全距离 300m 范围内，有三个峰林山体，峰林山顶高程分别为 207.1m、197.9m 和 158.9m，山体坡度 35-55°，相对高差 40-100m。峰林山体以天然灌木和杂草等植被覆盖，局部地段岩体较破碎。在矿山开采挖填扰动、爆破震动、加载等人为因素和地震、降水、温差变化、树木根劈、雷击等自然因素诱发下，易使峰林山体局部岩体脱离母岩，引发或加剧岩质崩塌地质灾害。峰林山体发生岩质崩塌地质灾害主要危及峰林下方的水泥厂区、生活区和矿山的人员设施和设备安全，岩质崩塌影响范围主要为峰林山脚下方 200m 范围（不稳定斜坡 2 倍高度范围），参照同类型的岩质崩塌规模，预测崩塌体积一般 < 100m³，预计受威胁人员 < 30 人，直接造成的经济损失 < 500 万元。

峰林山体坡度 35-55°，相对高差 40-100m，现状峰林山体坡体、坡面及后缘无裂缝发展，无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形，现状边坡基本稳定。邻近峰林山体有露天采场爆破、振动和开挖扰动等崩塌稳定影响中等的工程建设活动。根据前述表 3.3-2 峰林山体有两项符合崩塌发育程度（可能性）分级中等级别，因此，预测矿山开采引发或加剧峰林山体发生岩质崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

②北部低丘丘陵山体

露天采场北面丘陵地貌地形起伏较大，最低标高为 125m，最高标高为 296 m，相对高差约 171m，山坡坡度较缓，一般 15~30 度，局部较陡。丘陵山体主要种植速生桉树和松树等人工植被覆盖。在矿山开采挖填扰动、爆破震动、加载等人为因素和地震、降水、温差变化、树木根劈、雷击等自然因素诱发下，易使丘陵山体引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害。丘陵山体发生崩塌、滑坡地质灾害主要危及丘陵山体山脚下方的矿山的人员设施和设备安全，参照同类型的山体崩塌、滑坡规模，预测崩塌体积一般 < 1000m³，预计受威胁人员 < 10 人，直接造成的经济损失 < 100 万元。

丘陵山体坡度 15-30°，现状丘陵山体坡体、坡面及后缘无裂缝发展，无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形，现状边坡基本稳定。邻近丘陵山体有露天采场爆破、振动和开挖扰动等崩塌稳定影响中等的工程建设活动。根据前述表 3.3-2 丘陵山体只有一项符合崩塌发育程度（可能性）分级中等级别。因此，

预测矿山开采引发或加剧北面丘陵山体发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

3) 矿山道路不稳定斜坡

矿山道路使用广西鱼峰集团水泥有限公司水泥厂区内道路，矿山道路依山依地势而建，切坡高度 $<3\text{m}$ ，边坡坡率 1: 1，边坡岩性主要粘土，由于修建时间久远，现边坡上长满植被覆盖。边坡土体结构松散，稳定性较差。在项目采矿挖填扰动、震动，特别是爆破震动等人为因素影响下，再加上地震、降水、新构造运动、树木根劈、雷击等自然因素影响作用下，在以上条件及土体自重力综合作用下，边坡坡体易向临空面失稳发生崩塌、滑坡地质灾害。矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害主要危及矿山道路边坡下方的矿山工作人员、运输车辆及设备，不稳定斜坡发生崩塌、滑坡影响范围主要为 0-6m（不稳定斜坡 2 倍高度范围）。参照同类型的边坡的崩塌规模，预测崩塌、滑坡体积一般 $<50\text{m}^3$ ，预计受威胁人员 <10 人，直接造成的经济损失 <100 万元。

根据前述表 3.3-1 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表按坡高和岩土类型评价不稳定斜坡发育程度（可能性），矿山道路边坡 $<3\text{m}$ ，边坡岩性主要粘土。因此，预测矿山开采过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。

4) 表土堆场不稳定斜坡

表土堆场主要堆放前期露天采场开采剥离的表土，场地最先为水塘，深约 2m，现堆放表土厚度约 6m，表土堆边坡高出地面约 4m，边坡岩性为耕表土，边坡坡率约 1: 1.5，由于表土堆存时间久远，现边坡上大部分长满植被覆盖。边坡土体结构松散，稳定性较差。在项目采矿挖填扰动、震动，特别是爆破震动等人为因素影响下，再加上地震、降水、新构造运动、树木根劈、雷击等自然因素影响作用下，在以上条件及土体自重力综合作用下，边坡坡体易向临空面失稳发生崩塌、滑坡地质灾害。表土堆场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害主要危及边坡下方的矿山工作人员、运输车辆及设备，不稳定斜坡发生崩塌、滑坡影响范围主要为 0-8m（不稳定斜坡 2 倍高度范围）。参照同类型的边坡的崩塌规模，预测崩塌、滑坡体积一般 $<50\text{m}^3$ ，预计受威胁人员 <10 人，直接造成的经济损失 <100 万元。

根据前述表 3.3-1 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表按坡高和岩土类型评价不稳定斜坡发育程度（可能性），表土堆场边坡 $<4\text{m}$ ，边坡岩性为耕表土。因此，预测矿山开采过程中引发或加剧表土堆场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。

3.3.1.2 矿山开采引发或加剧岩溶塌陷地质灾害危险性预测评估

矿区位于低丘地貌与峰林谷地地貌交界处，矿区北面为低丘地貌，南面为岩溶峰林谷地地貌。岩溶峰林谷地岩溶发育程度中等，粘土主要分布在矿区南部的岩溶峰林谷地，厚度 $0\text{--}15\text{m}$ ，呈硬塑状。露天采场现状开采最低标高为 87.4m ，现状采场疏干排水影响范围内主要地下水位高程 $87.4\text{--}105\text{m}$ 左右，露天采场设计开采最低标高为 80.15 ，未来采场疏干排水影响范围内主要地下水位高程 $80.15\text{--}105\text{m}$ 左右，地下水位主要在岩面上下波动。在地下水位变化、地震、降水等自然因素或挖填扰动、震动、加载、抽排水、采矿等人为因素影响下，可能发生岩溶塌陷地质灾害。预测岩溶塌陷为零散分布在评估区采场东部、西部和南部范围，主要威胁太阳村镇、太阳村火车站（黔桂线）、广西鱼峰水泥厂生产区及生活区和矿山等人员设施设备安全，预估单个岩溶塌陷坑规模 $<200\text{m}^2$ ，如岩溶塌陷发生在太阳村火车站和黔桂线地段，预计受威胁人数 <100 人，可能造成的经济损失 >500 万元，如岩溶塌陷发生在太阳村镇、水泥厂生产区和生活区地段，预计受威胁人数 <30 人，可能造成的经济损失小 500 万元。如岩溶塌陷发生在露天采场东西两侧谷地地段，预计受威胁人数 <10 人，可能造成的经济损失小 100 万元。

根据以上条件分析，项目预测岩溶塌陷可能性得分情况详见表 3.3-7，得到评估区谷地岩溶塌陷可能性综合得分为 90 分，在太阳村火车站和黔桂线地段，预测矿山开采引发或加剧上述地段岩溶塌陷可能性大，危害程度大，危险性大。在在太阳村镇、水泥厂生产区和生活区地段，预测矿山开采引发或加剧上述地段岩溶塌陷可能性大，危害程度中等，危险性大。在露天采场东西两侧谷地地段，预测矿山开采引发或加剧上述地段岩溶塌陷可能性大，危害程度小，危险性中等。

表 3.3-7 预测评估区洼地岩溶塌陷可能性得分表

预测岩溶塌陷可能性指标				得分
地下水及加载、震动	矿山疏干抽排水导致评估区地下水位主要在岩面上下波动，震动影响较大			40
覆盖土	土体与结构	粘土，硬塑状	5	5
	厚度	<10m	20	20
岩溶发育程度及地貌	地貌	谷地	10	10
	岩溶发育程度	岩溶中等发育	15	15
合计				90

3.3.1.3 矿山开采遭受已存在地质灾害危险性预测评估

根据前述，在离矿区边界东南约 600m 处旱地于 2010 年左右发生过岩溶塌陷，塌陷坑平面近方形，长约 40m，宽约 25.7m，深 3-4m，塌坑壁主要由粘土组成，含少量碎石，坡面陡立，坑内无堆积物，可见积水，水位埋深约 3m，有部分地表水汇入塌坑。该岩溶塌陷未造成人员伤亡，造成的损失小于 100 万元。2014 年调查时该岩溶塌陷坑基本稳定，本次调查期间该岩溶塌陷处已经回填建设机械厂厂房。岩溶塌陷已发生 10 年，该处岩溶塌陷已在现状采场疏干影响范围中，该岩溶塌陷发生后，在岩溶塌陷坑及其周边未再发生岩溶塌陷，本次调查该岩溶塌陷处已经回填建设机械厂厂房，因此该岩溶塌陷现状基本稳定。根据预测评估，预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大，危害程度中等-大，危险性大。

未来采场疏干排水影响范围内主要地下水位高程 80.15-105m 左右，地下水位主要在岩面上下波动。未来矿山开采在评估内有对岩溶塌陷影响较大的挖填扰动、震动、加载、抽排水、采矿等工程活动。因此，预测矿山开采遭受已存在的岩溶塌陷地质灾害可能性大，主要危及塌陷坑周围工人和机械厂厂房，预计受威胁人员 <10 人，直接造成的经济损失 <100 万元，危害程度小，危险性中等。

3.3.1.4 地质灾害预测评估小结

预测矿山开采引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧峰林山体不稳定斜坡发生岩质崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧北面丘陵山体发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险

性小。预测矿山开采过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧表土堆场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大，危害程度小-大，危险性中等-大。

预测矿山开采遭受已存在的岩溶塌陷地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。

综上所述，预测矿山岩溶塌陷影响到太阳村镇、太阳村火车站（黔桂线）、广西鱼峰水泥厂生产区及生活区等，因此，预测矿山开采对地质灾害的影响或破坏程度严重。

3.3.2 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

根据地形地貌景观影响现状评估，结合矿山《开发利用方案》，未来矿山不新建新的工业场地，只是在现有露天采场范围内进行深部采矿，破碎场和表土堆场等场地保持现状。各个场地情况具体见下：

露天采场：采场占地面积 68.4121hm^2 ，采场开采标高 115m 以上为山坡式开采，标高 115m 以下为凹陷式开采。露天采场设计开采终了采场最高标高：+215m；底部最低标高：+80.15m，最大高差：135m。项目开采结束，最终将在采场周边形成永久性岩质边坡，边坡高 35-146m，边坡台阶高度：15m；工作台阶坡面角：75°；安全平台宽度：5m；清扫平台宽度：8m（每隔两个安全平台设置一个清扫平台）；最小工作平台宽度：45m；最小底宽度：45m；最终边坡角：59°。露天采场永久破坏了原有的地形地貌，植被被清除，岩石裸露，植被无法生长。因此，预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

破碎场：场地位于采场西部平缓山坡地带，未来矿山开采场地不再扩大场地面积，场地占地面积 2.7525hm^2 ，主要用于破碎矿石和临时堆存矿石，破碎场长期压占破坏原有植被。因此，预测破碎场对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

表土堆场：表土堆场位于采场南部，表土堆放场主要堆放前期露天采场开采剥离的表土，场地最先为水塘，深约 2m，现堆放表土厚度约 6m，表土堆边坡高出地面约 4m，边坡坡率约 1: 1.5，表土堆放量约 12 万 m^3 ，未来矿山开采场地不再扩大场地面积，场地占地面积 2.0776hm^2 ，目前表土堆场大部分已被植被覆

盖，表土堆场将原水塘填平，但占用面积不大，现状场地大部分已有植被覆盖。因此，预测表土堆场对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

综上所述，预测评估采矿活动对地形地貌景观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

3.3.3.1 含水层结构破坏

根据开发利用方案，露天采场开采标高 115m 以上为山坡式开采，标高 115m 以下为凹陷式开采。露天采场设计开采终了采场最高标高：+215m；底部最低标高：+80.15m，最大高差：135m。项目开采结束，最终将在采场周边形成永久性岩质边坡，边坡高 35-146m，边坡台阶高度：15m；工作台阶坡面角：75°；安全平台宽度：5m；清扫平台宽度：8m（每隔两个安全平台设置一个清扫平台）；最小工作平台宽度：45m；最小底宽度：45m；最终边坡角：59°。矿山开采矿种为水泥用灰岩，碳酸盐岩含水层是矿山主要含水层也是矿山开采的矿体，矿山露天采场直接挖损损毁含水层，露天采场占地面积 68.4121hm²，对含水层造成局部破坏，根据矿山水文报告，预测矿山采场开采至 80m 标高雨季平均疏干排水量为 4.68 万 m³/d。

3.3.3.2 地下水水位变化

根据 2014 年水文地质详查报告，评估区枯水期地下水水位标高约 108m，丰水期地下水水位标高约 112m，含水层厚度分别取值为 H 枯=43m 和 H 丰=47m。露天采场设计开采最低标高为 80.15m，矿山长期抽排地下水在周边一定范围内形成降落漏斗，矿山开采疏干排水造成露天采场周边疏干范围内地下水位下降幅度为 0-31.85m。采场疏干影响半径采用公式

$$R_{84.7} = 2S_w \sqrt{HK} = 2 \times 31.85 \times \sqrt{47 \times 4.235} = 899(m)$$
，其影响范围为矿山东、南、西部矿坑边线外扩约 899m；北侧至隔水边界，即影响范围为：北面至地下水分水岭一带；西面至水泥厂厂区；东面至共烘坡一茶岭一带；南面至太阳村镇柳太路一带，主要包括水泥厂生活区、太阳村镇柳太路以北地带、水泥厂厂区西北角、林蒙水库及矿山东西两侧旱地等地段。

根据调查访问，矿山周边居民饮用水主要采用自来水，矿山预测疏干排水范围内无居民饮用井、泉点，未来发生抽排水后地表变形破坏（地面塌陷、导水裂缝带、地裂缝）造成周边林蒙水库、水塘等地表水体漏失现象可能性小。

综上所述，露天采场占地面积 68.4121hm²，对含水层造成局部破坏，预测矿山采场开采至 80m 标高雨季平均疏干排水量为 4.68 万 m³/d，疏干排水造成矿山周边地下水位下降幅度为 0-31.85m，未影响到矿区及周边居民生活供水，预测矿山周边地表水体漏失可能性小，由于矿山涌水量较大，因此，预测采矿活动对含水层的影响和破坏严重。

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

矿区开采的矿种为水泥用灰岩，根据同类矿山矿石浸出试验经验，矿石重金属元素含量少，矿石浸出液重金属离子均不超标。矿山开采多年，2014 年矿山水文地质详查期间选取矿山及其周边具有代表性的水文钻孔、泉点和矿坑涌水进行取水样进行检测分析，其水质均为Ⅲ类地下水标准。因此预测矿山开采造成矿区内地下水一般化学指标和毒理学指标超标可能性小，但是矿山开采会产生大量粉尘，粉尘随大气降水下渗进入含水层，矿石淋滤水渗入含水层，上述这些情况均会使局部地段地下水和地表水色度和浑浊度发生改变，造成地下水和地表水变浑、悬浮物超标。

矿山生产产生的废水主要包括洒水降尘、机修含油污水及生活污水等。降尘洒水产生的废水可采用沉淀处理后供生产循环使用；机修含油污水及生活污水经生化处理，并采取沉淀、絮凝、中和等技术措施，待各项指标达到环保标准后排放。另外，采坑内排出的雨水及碎石加工场排出的污水，主要含泥、砂等杂质，无其它有害物质，可通过引（排）水沟自流排至沉淀水池，经沉淀后供生产循环使用或处理后达标外排。

根据前述，预测矿山开采可能造成地下水污染可能性小，主要是可能造成地下水和地表水变浑、悬浮物超标，造成的危害程度小，危险性小。

3.3.4.2 土壤污染及其影响预测评估

矿山开采爆破、矿石加工产生的粉尘沉降和矿石淋滤水渗透是土壤污染的主要途径。矿区开采的矿种为石灰岩，矿山开采的矿石、废石都是以石灰岩为主，化学成分为以 CaO 和 MgO 为主，基本无有毒有害成份。区内同类矿山较多且开采历史悠久，类比同类矿山均无土壤污染情况发生，而矿山涌水水质达到Ⅲ类地下水标准，故预测采矿活动对土壤污染影响较轻。

综上所述，预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。

3.3.5 土地损毁预测评估

根据土地损毁现状评估，结合矿山《开发利用方案》，未来矿山不在新建新的工业场地，只是在现有露天采场范围内进行深部采矿，因此矿山无新增损毁土地面积。各个场地土地损毁预测情况如下：

露天采场，为挖损损毁土地，占地面积 68.4121hm^2 （为现采矿许可证范围，包含本次拟申请缩小的采矿许可证范围），其中其他林地 1.1269hm^2 ，城市 66.8788hm^2 ，裸地 0.4064hm^2 。采场开采标高 115m 以上为山坡式开采，标高 115m 以下为凹陷式开采。露天采场设计开采终了采场最高标高： $+215\text{m}$ ；底部最低标高： $+80.15\text{m}$ ，最大高差： 135m 。项目开采结束，最终将在采场周边形成永久性岩质边坡，边坡高 $35\text{--}146\text{m}$ ，边坡台阶高度： 15m ；工作台阶坡面角： 75° ；安全平台宽度： 5m ；清扫平台宽度： 8m （每隔两个安全平台设置一个清扫平台）；最小工作平台宽度： 45m ；最小底宽度： 45m ；最终边坡角： 59° 。矿坑涌水经抽排至沉淀池处理后向外排放。露天采场挖损深度 $>10\text{m}$ ，占地面积 $>20\text{hm}^2$ ，属重度损毁土地，预测土地损毁时段为 2021–2030 年。

破碎场和表土堆场预测不再扩大场地面积，保持现状场地损毁土地范围，两个场地均压占厚度 $<6\text{m}$ ，占地面积 $<10\text{hm}^2$ ，属轻度损毁土地，预测土地损毁时段为 2021–2030 年。

综上所述，预测矿山开采损毁土地于现状损毁土地面积一致，面积 73.2422hm^2 ，其中其他林地 1.1269hm^2 ，城市 71.7089hm^2 ，裸地 0.4064hm^2 ，土地权属均为广西鱼峰集团水泥有限公司，预测采矿活动对土地资源的损毁程度严重。项目预测各个场地损毁土地方式、程度、损毁时段、地类及权属情况详见下表 3.3–8。

表 3.3-8 项目损毁土地地类面积统计表

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类			土地权属
					林地	城镇村及工矿用地	其他土地	
					其他林地	城市	裸地	
露天采场	挖损	严重	2021 年至 2030 年	68.4121	1.1269	66.8788	0.4064	广西鱼峰集团水泥有限公司
表土堆场	压占	轻度		2.0776		2.0776		
破碎场	压占	轻度		2.7525		2.7525		
合计				73.2422	1.1269	71.7089	0.4064	

3.3.6 预测评估小结

3.3.6.1 预测评估小结

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预测评估,对矿山地质环境影响作出的现状评估结果。按照《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》(2017.7)附录 E 表 E.1 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预测评估分区为严重区和较严重区两个级别(详见表 3.3-9 及附图 2)。

表 3.3-9

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	露天采场	采坑深约 35m	采场开采至 80m 标高雨季平均疏干排水量为 4.68 万 m ³ /d	较轻-较严重
	地表水漏失	无	无	无	较轻
	疏干影响	露天采场	影响范围为矿山东、南、西部矿坑边线外扩约 899m	露天采场周边疏干范围内地下水位下降幅度为 0-31.85m。	较轻
	水质污染	无	无	无	较轻
土地资源	矿山建设压占	破碎场和表土堆场	压占土地	压占 4.8301hm ² 土地	较轻
	地面变形损毁	无	无	无	较轻
	矿山建设挖损	露天采场	挖损土地	挖损 68.4121hm ² 土地	严重
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻
地质灾害	不稳定斜坡	采场边坡、峰林山体、矿山道路和表土堆场边坡	边坡上方、下方的建筑、居民和采矿人员、机械设备	受威胁人数<10 人,直接造成的经济损失<100 万元	较严重
	岩溶塌陷	评估区谷地	主要威胁太阳村镇、太阳村火车站(黔桂线)、水泥厂生产区及生活区和矿山等人员设施设备	预计受威胁人数>100 人,损失>500 万元	严重
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、表土堆场和破碎场	挖损和压占原生地形地貌	形成 35-146m 高不等的人工边坡	严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	无	无	无	较轻
	主要交通干线	无	无	无	较轻

3.3.6.2 各影响程度分级阐述

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划分为地质环境影响严重区和较严重区两个级别。

矿山地质环境影响严重区:主要为露天采场、太阳村镇、太阳村火车站(黔桂线)、广西鱼峰水泥厂生产区及生活区等地段范围,面积 250.2704hm²。预测评估:预测矿山开采引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大,危害程度小,危险性中等。预测矿山开采引发或加剧峰林山体不稳定斜坡发生岩质崩塌地质灾害可能性中等,危害程度中等,危险性中等。预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大,危害程度中等-大,危险性大。预

测矿山开采遭受已存在的岩溶塌陷地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采对地质灾害的影响或破坏程度严重。预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。预测露天采场对含水层影响和破坏程度严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测露天采场对土地资源的损毁程度严重。

矿山地质环境影响较严重区：为评估区除严重区以外的其他区域，面积为268.8196hm²。预测评估：预测矿山开采引发或加剧北面丘陵山体发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧表土堆场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采对地质灾害的影响或破坏程度较严重。预测采坑活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采坑活动对含水层影响和破坏程度较严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。

4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

4.1 地质环境保护治理分区

4.1.1 分区原则及方法

4.1.1.1 分区原则

根据矿山《开发利用方案》，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响综合评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。当同一区内存在不同的矿山地质环境问题，根据问题的类型及治理方法的需要，进一步细分为亚区，以便于防治工程部署。当现状评估与预测评估结果不一致时，分区等级采取就高不就低的原则。

本次治理分区具体原则为：

- 1、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》（2017.7）附表 E（详见表 4-1-1），划分出地质环境影响程度分级；
- 2、再根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017.7）附表 F 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

4.1.1.2 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；凡影响较重及其以上的地质环境问题，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“矿山地质环境重点防治区（I）”和“矿山地质环境次重点防治区（II）”，共两个防治区。

4.1.2 分区评述

根据上述分区原则，将矿山地质环境防治区划分为“重点”和“次重点”两个矿山地质环境防治分区，分述如下：

1、矿山地质环境重点防治区（I）

露天采场挖损土地重点防治亚区（I1）：主要为露天采场采场，面积68.4121hm²。现状评估：露天采场对地质灾害的影响或破坏程度较轻。露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。露天采场对含水层的影响和破坏严重。露天采场对水、土环境污染影响较轻。露天采场对土地资源的损毁程度严重。预测评估：预测矿山开采引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。预测露天采场对地质灾害的影响和破坏程度较严重。预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。预测露天采场对含水层影响和破坏程度严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测露天采场对土地资源的损毁程度严重。拟采取坡面修整、场地平整、修建水沟、修建挡泥墙、回填表土、撒播草种、种植灌木和攀缘植物，并采取相应的监测工程，并对监测发现的问题及时处理。

岩溶塌陷重点防治亚区（I2），主要包括太阳村镇、太阳村火车站（黔桂线）、广西鱼峰水泥厂生产区及生活区等地段范围，面积181.8583hm²。现状评估：现状评估采矿活动对地质灾害的影响或破坏程度较轻。现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。现状采矿活动对含水层的影响和破坏较轻。现状采矿活动对水、土环境污染影响较轻。现状采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。预测评估：预测矿山开采引发或加剧峰林山体不稳定斜坡发生岩质崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧岩溶塌陷地质灾害可能性大，危害程度中等-大，危险性大。预测矿山遭受现状岩溶塌陷地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。预测采矿活动对地质灾害的影响和破坏程度严重。预测采坑活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采矿活动对含水层影响和破坏程度较严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。拟在该区内对岩溶塌陷和不稳定斜坡采取监测工程，并对监测发现的问题及时处理。

2、矿山地质环境次重点防治区（II）

岩溶塌陷次重点防治区（Ⅱ），为评估区除矿山地质环境重点防治区以外的其他区域，面积为 268.8196hm²。现状评估：现状评估采矿活动对地质灾害的影响或破坏程度较轻。现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。现状采矿活动对含水层的影响和破坏较轻。现状采矿活动对水、土环境污染影响较轻。预测评估：预测矿山开采引发或加剧北面丘陵山体发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧表土堆场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大，危害程度小，危险性中等。预测采矿活动对地质灾害的影响和破坏程度较严重。预测采坑活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采坑活动对含水层影响和破坏程度较严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。拟采取场地平整、回填表土、撒播草种，并在该区内对岩溶塌陷和不稳定斜坡采取监测工程，并对监测发现的问题及时处理。

4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

根据已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测结果，广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿项目各个场地损毁土地合计 73.2422hm²，由于本矿山开采不涉及永久性建设用地，区内也不存在需要永久保留的建（构）筑物，因此采矿活动挖损和压占的土地范围即为广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿项目的土地复垦区，面积 73.2422hm²，各个场地范围详见附图 1、2 和 3，项目土地复垦责任范围拐点坐标表见表 4.2-1。此复垦区即为广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿的复垦责任范围，其复垦责任由广西鱼峰集团水泥有限公司具体承担。

表 4.2-1 项目土地复垦责任范围拐点坐标表

露天采场坐标				
拐点	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
编号	X	Y	X	Y
G1	2698444.75	36628760.99	2698442.63	36628646.43
G2	2698340.06	36628868.26	2698337.96	36628753.68
G3	2698174.46	36628816.31	2698172.35	36628701.72
12	2697812.94	36628837.04	2697810.83	36628722.44
G4	2697804.07	36628832.71	2697801.96	36628718.13
G5	2697646.27	36628853.62	2697644.15	36628739.02
G6	2697517.43	36628840.99	2697515.34	36628726.38
G7	2697445.56	36628615.37	2697443.45	36628500.77
G8	2697302.58	36628405.55	2697300.49	36628290.94
G9	2697127.58	36628229.02	2697125.5	36628114.41
G10	2697283.7	36628069.67	2697281.62	36627955.07
G11	2697348.34	36628118.72	2697346.26	36628004.12
13	2697392.93	36628049.03	2697390.83	36627931.43
5	2697480.94	36627901.03	2697478.86	36627786.43
6	2697548.94	36627905.03	2697546.85	36627790.44
14	2697687.94	36627917.03	2697685.85	36627802.42
15	2697734.94	36628099.03	2697732.86	36627984.43
7	2697855.94	36628281.03	2697853.83	36628166.44
8	2698211.94	36628362.03	2698209.84	36628247.45
9	2698315.94	36628489.04	2698313.85	36628374.47
11	2698446.95	36628697.04	2698444.85	36628582.48
表土堆场坐标				
拐点	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
编号	X	Y	X	Y
1	2697303.24	36628419.56	2697301.14	36628304.83
2	2697295.35	36628409.35	2697293.25	36628294.62
3	2697275.11	36628436.53	2697273.01	36628321.80
4	2697259.97	36628499.36	2697257.87	36628384.63
5	2697246.46	36628555.43	2697244.36	36628440.70
6	2697271.67	36628586.29	2697269.57	36628471.56

7	2697307.96	36628604.53	2697305.86	36628489.80
8	2697365.58	36628620.84	2697363.48	36628506.11
9	2697379.16	36628626.74	2697377.06	36628512.01
10	2697395.11	36628631.12	2697393.01	36628516.39
11	2697412.19	36628628.46	2697410.09	36628513.73
12	2697434.54	36628609.28	2697432.44	36628494.55
13	2697429.40	36628602.36	2697427.30	36628487.63
破碎场坐标				
拐点	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
编号	X	Y	X	Y
1	2698003.80	36628167.66	2698001.70	36628052.93
2	2697963.07	36628131.11	2697960.97	36628016.38
3	2697931.25	36628147.17	2697929.15	36628032.44
4	2697909.90	36628123.19	2697907.80	36628008.46
5	2697902.32	36628130.88	2697900.22	36628016.15
6	2697868.55	36628108.61	2697866.45	36627993.88
7	2697852.35	36628111.84	2697850.25	36627997.11
8	2697837.35	36628095.01	2697835.25	36627980.28
9	2697859.19	36628060.08	2697857.09	36627945.35
10	2697823.98	36628025.38	2697821.88	36627910.65
11	2697809.88	36628032.04	2697807.78	36627917.31
12	2697795.78	36628029.06	2697793.68	36627914.33
13	2697825.17	36628075.45	2697823.07	36627960.72
14	2697826.56	36628118.33	2697824.46	36628003.60
15	2697825.56	36628131.02	2697823.46	36628016.29
16	2697831.53	36628159.13	2697829.43	36628044.40
17	2697831.38	36628190.00	2697829.28	36628075.27
18	2697829.91	36628202.51	2697827.81	36628087.78
19	2697860.56	36628230.37	2697858.46	36628115.64
20	2697881.71	36628242.57	2697879.61	36628127.84
21	2697892.74	36628243.90	2697890.64	36628129.17
22	2697905.74	36628242.30	2697903.64	36628127.57
23	2697932.08	36628242.30	2697929.98	36628127.57
24	2697941.71	36628263.92	2697939.61	36628149.19
25	2697958.31	36628278.81	2697956.21	36628164.08

26	2697972.85	36628278.81	2697970.75	36628164.08
27	2697991.76	36628274.01	2697989.66	36628159.28
28	2698005.31	36628274.01	2698003.21	36628159.28
29	2698014.87	36628283.70	2698012.77	36628168.97
30	2698012.03	36628293.04	2698009.93	36628178.31
31	2697997.07	36628313.12	2697994.97	36628198.39
32	2698056.08	36628299.62	2698053.98	36628184.89
33	2698038.02	36628280.53	2698035.92	36628165.80
34	2698031.91	36628257.33	2698029.81	36628142.60
35	2698049.83	36628208.98	2698047.73	36628094.25

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

根据前述分析，本矿山采矿活动预测将来可能产生的地质灾害有不稳定斜坡和岩溶塌陷等，并造成地形地貌景观、含水层和土地资源破坏等矿山地质环境问题。

矿山为露天开采，爆破、挖掘使得矿山所在山体引发或加剧不稳定斜坡地质灾害，对周边居民、采矿、运矿的工人、机械设备构成威胁，采矿过程中应采矿权人应安排专人负责采场不稳定斜坡和峰林山体进行巡视监测，对威胁工作人员及周边居民生命安全的不稳定斜坡及新发现不稳定斜坡应及时清理，采矿过程中用加强坡面的清理，对松动的岩体要及时处理。

评估区岩溶发育中等，在评估区谷地具备发生岩溶塌陷的条件，矿山开采大量抽排疏干采场涌水，开采爆破震动和机械震动等因素会诱发岩溶塌陷地质灾害，其形成的规模小，采矿过程中应加强巡视监测，对发现塌坑应及时填埋。

矿山露天采场凹陷开采，开采期间大量抽排地下水，会造成周边地下水水位下降，但矿山停采后，地下水水位会快速恢复，采矿过程中应加强周边地下水水位的监测，对发现的异常问题应及时处理。

矿山地形地貌景观和土地破坏主要表现在矿山开采挖损形成较大的露天采场，残留较陡高陡边坡及破碎场、表土堆场等对土地的压占。损毁的土地以城市为主，并有少量的其他林地和裸地，根据土地复垦要求使土地达到可利用状态，复垦难度不大且复垦后对地形地貌景观能有效修复。对于本矿山出现的地质灾害、地形地貌景观破坏问题所采取的措施，在区内同类矿山中常见，也是较为有效的解决办法，其施工难度总体上一一般，技术上基本可行。

5.1.2 经济可行性分析

本项目动态投资为 468.05 万元，平均约为 57.08 万元/年。矿山实际生产服务年限为 8.2 年，预测开采本矿山的年净利润为 2665 万元，8.2 年净利润总额约 2.1 亿元。根据测算，矿山生产期间（按 8.2 年计算），每年须要提取 57.08 万元作为实施本方案设计的地质环境治理工程及土地复垦工程费，年投资额仅占

当年净利润的 2.1%，因此从资金保障方面考虑，本方案设计各项工程是可行的，资金是有保障的。

5.1.3 生态环境协调性分析

通过对矿山的预防、治理和复垦措施，本矿山可达到预防地质灾害发生，消除安全隐患，防止水土流失，使开采破坏的矿山生态环境得以恢复，恢复后的矿山生态环境能跟周边环境相协调，实现绿色矿山、保护环境和可持续发展。

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

5.2.1.1 复垦区土地利用现状

广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿项目土地复垦区面积为 73.2422hm²，根据柳州市自然资源和规划局 2020 年 10 月出具的项目区土地利用现状图，按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）划分，复垦区内的地类及面积分别为：其他林地 73.2422hm²、城市 71.7089hm²和裸地 0.4064hm²（详见附图 1、2 及表 5.2-1）。根据柳州市柳南区自然资源核实，本矿山开采破坏范围不涉及基本农田保护区（详见附件）。

表 5.2-1 项目土地利用权属表

土地权属	合计	林地	城镇村及工矿用地	其他土地
		其他林地	城市	裸地
广西鱼峰集团水泥有限公司	68.4121	1.1269	66.8788	0.4064
	2.0776	2.0776		
	2.7525	2.7525		
	73.2422	1.1269	71.7089	0.4064

5.2.1.2 土地权属状况

本项目复垦区范围内的土地均属广西鱼峰集团水泥有限公司，土地证号为柳国用（2002）字第 103286 号，该公司于 2002 年 11 月 8 日经柳州市人民政府批准以授权经营方式取得矿山及周边 130.6685hm²土地的使用权，用途为工业用地，主

要用于建设鱼峰水泥厂、生活区和矿山，终止日期为 2052 年 11 月 8 日。本方案获得自然资源管理部门批准后，项目业主应及时依法按照相关规定办理用地手续。

5.2.2 土地复垦适宜性评价

5.2.2.1 土地复垦适宜性评价原则

对矿山开采损毁的土地进行复垦可以优化土地利用，提高土地利用效益。本方案土地复垦适宜性评价必须遵循以下原则：

- 1、符合太阳村镇土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则；
- 2、因地制宜，农用地优先的原则；
- 3、自然因素和社会经济因素相结合的原则；
- 4、主导限制因素与综合因素平衡协调的原则；
- 5、综合效益最佳的原则；
- 6、满足可持续利用的原则；
- 7、符合当地的种植习惯、耕作方式及土地所有权人意愿的原则；
- 8、技术合理且经济可行的原则。

5.2.2.2 土地复垦适宜性评价依据

- 1、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 2、《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012）；
- 3、《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》DB45 T 701-2010；
- 4、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018；
- 5、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 6、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见等。

5.2.2.3 初步确定复垦方向

初步复垦方向主要通过对项目区政策、公众意愿和自然条件等资料定性分析确定。

项目区政策分析：项目损毁地类以城市为主，并有少量的其他林地和裸地。矿山于 2009 年编制了矿山土地复垦方案，方案通过自治区国土资源厅组织评审和批复备案，方案设计复垦地类主要为人工湖水面（露天采场采坑）+草地（其他地段）。矿山于 2014 年 4 月编制了矿山地质环境保护与恢复治理方案，方案通过自治区国土资源厅组织评审和批复备案，该方案设计在土地复垦的基础上增加对露天采场边坡平台进行灌木种植。根据柳南区自然资源局对本方案初审意见，

在露天采场南部已进入了太阳村镇城镇开发边界内（柳州市太阳村镇总体规划 2018-2035 年），该区域需要回填至与周边同等标高可利用状态。

公众意见分析：本项目复垦区范围内的土地均属广西鱼峰集团水泥有限公司，该公司意见主要是按照 2009 年编制的土地复垦方案按照人工湖水面+其草地复垦方向进行复垦。

自然条件分析：露天采场开采后岩石裸露，表土荡然无存，已无植被生长的土壤环境。露天采场开采完毕后将形成面积 68.4121hm²，深约 35m 的凹陷坑，底部平台标高 80m，底于周边地下水位标高（地下水位标高 112m 左右），由于采场比较大，周边又不具备回填土源条件，露天采场将长期积水。露天采场边坡平台（115m 以上）、表土堆场和破碎场场地地形平缓，复垦条件较好，主要限制条件为表土，复垦方向可选性多。

社会经济情况分析：本项目复垦区范围内及周边的土地均属广西鱼峰集团水泥有限公司，其用途为工业用地，主要用于建设鱼峰水泥厂、生活区和矿山。周边未使用到的土地主要生长松树、桉树或天然灌木及杂草。

综上所述，根据柳州市太阳村镇总体规划 2018-2035 年、项目区的自然、社会经济特点及，结合土地权属人的意愿，本方案初步确定项目区的土地复垦方向为**灌木林地+城市+坑塘水面+其它草地**，即：露天采场南部（太阳村镇城镇开发边界内）回填至+115m 标高复垦为城市，其余露天采场底部 115m 以下复垦为坑塘水面，露天采场 115m 以上台阶平台复垦为灌木林地，破碎场和表土堆场复垦为其他草地。

5.2.2.4 评价单元的划分

土地适宜性评价单元类型是评价的基本单元，同一评价单元类型内的损毁土地特征基本一致。露天采场南部（太阳村镇城镇开发边界内）根据太阳村镇总体规划 2018-2035 年需要复垦为城市。根据《土地复垦技术要求与验收规范》

（DB45/T 892-2012）5.1.1.6 采场底部平盘标高低于地下水位，又不具备回填土源条件的，按《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》（DB45 T 701-2010）

5.3.3.3 对深凹坑场地，凹坑底面标高低于地下水位，又不具备回填土源条件的，或有景观要求的，可作水面改造，建成与周围自然景观相协调、水质符合有关水质标准要求的水塘、景观池或蓄水池。其水面周边提岸岸坡满足稳定要求，并设防护栏和种植林草。

矿山露天采场（115m 以下）低于地下水位，又不具备回填土源条件，不满足《土地复垦技术要求与验收规范》中农、林、草地的复垦条件，因此本方案不对露天采场（115m 以下）进行农、林、草等地类的土地复垦适宜性评价。根据项目各个场地损毁土地特征，将项目场地分为露天采场边坡平台（115m 以上）、表土堆场和破碎场等 3 个评价单元。

5.2.2.5 土地复垦适宜性等级评定

1、待评价适宜性等级标准的确定

根据相关规程和标准，结合本地实际情况及类比同类矿山复垦经验，确定土地复垦适宜性评价的等级评定标准。

表 5.2-2 待评价适宜性等级评定表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
坡度/°	<5	1 等	1 等	1 等
	5-25	2 等	1 等	1 等
	25-45	N	2 等	2 等
	>45	N	3 等	2 等或 3 等
地表组成物质	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砂土、砾质	N	3 等	3 等
	砾质	N	3 等	3 等
土壤有机质 g/kg	>10	1 等	1 等	1 等
	6-10	1 等	1 等	1 等
	<6	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
土壤质地	壤土	1 等	1 等	1 等
	黏壤土、黏土	2 等	2 等	1 等或 2 等
	砂土	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等

注：采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地，表中 N 为不适宜。

2、评价单元的等级划分

根据项目各个评价单元损毁现状及预测评估情况，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级见表 5.2-3、5.2-4 和 5.2-5。

表 5.2-3 露天采场边坡平台（115m 以上）适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表组成物质、土壤有机质、土壤质地	平台平坦，基岩裸露，无土壤
林地评价	3 等	地表组成物质、土壤有机质、土壤质地	平台平坦，基岩裸露，无土壤，在土源充足的情况下，加以覆土，可复垦为林地
草地评价	3 等	地表组成物质、土壤有机质、土壤质地	平台平坦，基岩裸露，无土壤，在土源充足的情况下，加以覆土，可复垦为草地

表 5.2-4 破碎场适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	3 等	土壤有机质、土壤质地	场地平缓，地表组成为岩土混合物，在土源充足的情况下，加以覆土，可复垦为耕地
林地评价	2 等或 3 等	土壤有机质、土壤质地	场地平缓，地表组成为岩土混合物，通过穴植和培肥等方式或局部覆土可复垦为林地
草地评价	2 等或 3 等	土壤有机质、土壤质地	场地平缓，地表组成为岩土混合物，进行简单整治和覆少量土后可复垦为草地

5.2-5 表土堆场适宜等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	3 等	土壤有机质、土壤质地	场地平缓，地表组成为岩土混合物，在土源充足的情况下，加以覆土，可复垦为耕地
林地评价	2 等或 3 等	土壤有机质、土壤质地	场地平缓，地表组成为岩土混合物，通过穴植和培肥等方式可复垦为林地
草地评价	2 等或 3 等	土壤有机质、土壤质地	场地平缓，地表组成为岩土混合物，进行简单整治可复垦为草地

根据前述，各个评价单元的适宜性评价结果汇总情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 待复垦土地适宜性评价等级汇总表

地类评价	适宜性等级		
	露天采场边坡平台（115m 以上）	破碎场	表土堆场
耕地评价	N	3 等	3 等
林地评价	3 等	2 等或 3 等	2 等
草地评价	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等

5.2.2.6 复垦方向的最终确定

最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素，即考虑损毁场地原地类，生态环境、政策因素及土地权属人的意见，最终按照 2009 年编制的土地复垦方

案（复垦地类方向主要为人工湖水面【露天采场采坑】+草地【其他地段】）和2014年4月编制了矿山地质环境保护与恢复治理方案（在土地复垦的基础上增加对露天采场边坡平台进行灌木种植）确定复垦方向，露天采场南部（太阳村镇城镇开发边界内）回填至+115m标高复垦为城市，其余露天采场底部115m以下复垦为坑塘水面，露天采场115m以上台阶平台复垦为灌木林地，破碎场和表土堆场复垦为其他草地。

5.2.3 水土资源平衡分析

5.2.3.1 水资源平衡分析

项目确定的复垦方向为灌木林地、城市、坑塘水面和其他草地，不涉及灌溉工程，因此，不进行水资源平衡分析。

5.2.3.2 表土资源平衡分析

项目复垦土地资源需求量根据项目各场地最终确定的复垦方向和自身土层条件来确定。各个复垦场地表土需求量分析如下：表土堆场作为复垦土源的保存场地，土壤保存好，矿山闭坑后通过对场地平整，可直接种植草籽。破碎场长期的压占使得土壤被压实，含砾石量增加和养分流失，矿山闭坑后经过对场地的清理和平整，设计回填0.25m厚表土后种植草籽。露天采场115m以上台阶平台无土，设计回填0.5m厚表土后种植灌木、草籽和爬山虎恢复绿化。露天采场南部（太阳村镇城镇开发边界内）回填至+115m标高复垦为城市，场地回填主要采用矿山开采碎石，无土覆盖，由于该地块现无具体建设时间，本方案设计回填0.25m厚表土撒播草籽绿化。根据复垦设计要求，需要回填表土量为80573m³，各个场地回填表土量见表5.2-7。

表 5.2-7 项目各个场地复垦回填表土统计表

场地名称	林地	草地	城镇村及工矿用地	水域及水利设施用地	回填表土量
	灌木林地	其他草地	城市	坑塘水面	
露天采场	3.7093		22.0583	37.7219	73692
表土堆场		2.0776			
破碎场		2.7525			6881
合计	3.7093	4.8301	22.0583	37.7219	80573

注：表土堆场、坑塘水面不回填表土，灌木林地回填表土厚度0.5m，城市、其他草地回填表土厚度0.25m。

矿山开采前期收集保存了前期露天采场开采剥离的表土，表土堆场位于采场南部，占地面积 2.0776hm²，表土堆放场主要堆放前期露天采场开采剥离的表土，场地最先为水塘，深约 2m，现堆放表土厚度约 6m，表土堆边坡高出地面约 4m，边坡坡率约 1: 1.5，表土堆放量约 12 万 m³。根据复垦设计要求，复垦需要表土量为 80573m³，表土堆放高出地面约 4m，地表以上表土量为 8.3 万 m³，可满足复垦回填表土设计需求。

5.2.4 土地复垦质量要求

根据《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T892-2012)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》(DB45 T 701-2010)和《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 L 等的相关规定，各复垦地类的标准如下：

5.2.4.1 灌木林地复垦质量要求

- 1、经过场地平整，地面坡度 $\leq 25^{\circ}$ ；
- 2、表层为壤土（轻、中、重）、粘土、砂土，覆土厚度为自然沉实土壤 0.3m 以上（包括表土层）；
- 3、土壤 PH 值 5.0-8.0, 土壤有机质 10-15g/kg；
- 4、表层石砾量 $\leq 20\%$ ；
- 5、植被灌草相结合种植，一年后植树成活率 $\geq 85\%$ ；
- 6、排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；
- 7、有控制水土流失措施，边坡采用藤本植物上爬下挂进行护坡。

5.2.4.2 其它草地复垦质量要求

- 1、经过场地平整，地面坡度 $\leq 35^{\circ}$ ；
- 2、表层为壤土（轻、中、重）、粘土、砂土，覆土厚度为自然沉实土壤 0.2m 以上（包括表土层）；
- 3、土壤 PH 值 5.0-8.0, 土壤有机质 5-10g/kg；
- 4、表层石砾量 $\leq 20\%$ ；
- 5、三年后覆盖率 $\geq 85\%$ ；
- 6、排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；
- 7、有控制水土流失措施，边坡宜植被保护。

5.2.4.3 城市复垦质量要求

- 1、经过场地平整，地面坡度 $\leq 5^{\circ}$ ；
- 2、排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；
- 3、有控制水土流失措施，未建设前宜植被保护。

5.2.4.4 坑塘水面复垦质量要求

- 1、水质符合地下水III类标准要求；
- 2、露天采场岸坡满足稳定要求；
- 3、露天采场岸边设置防护栏。

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;依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿,确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率,落实复垦后土地利用结构调整,使其达到可利用状态,努力创建绿色矿山,使矿业经济科学、和谐、持续发展,预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

6.1.2 主要预防工程

6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

1、不稳定斜坡防治措施

根据调查,在露天采场终了边坡⑪、⑫、⑬不稳定斜坡影响范围内有一处搅拌站,⑩不稳定斜坡影响范围内有水泥厂3栋废弃的养鸡场房,⑧、⑨不稳定斜坡影响范围内有一处养猪厂,预测矿山开采引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大,危害程度小,危险性中等。矿山开采在靠近上述地段时,应采取减少使用炸药量或采用机械开采等预防控制措施,以减少爆破作业对周边露天采场边坡稳定性影响。

露天采场

(1) 规范开采

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。按照矿山《开发利用方案》设计的边坡要素值开采,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,台阶工作台应保持平整,确保矿山开采安全性和可靠性。

(2) 及时清理开采边坡形成的松石

矿山生产过程中,由于爆破作业,采场不断开采过程出现的新边坡,这些边坡稳定性差,爆破作业后容易形成的松石,甚至局部坡体不稳定,应进行对这些松石清除,确认边坡稳定情况(有无变形、开裂等)后,再进行挖掘和装卸运输工作,防止机械震动造成松石崩落,甚至坡体发生局部的崩塌或顺层滑坡而砸伤

作业人员。清理的松石时序贯穿矿山开采阶段至矿山闭坑恢复治理前，且该过程作为矿山安全生产的一道必要工序，矿山清理开采临时边坡松石的工程量计入矿山生产成本，本方案只设计对露天采场最终边坡进行坡面修整，详见地质灾害防治工程量章节。

（3）修建截排水沟

对露天采场外围和采场边坡修建截排水沟，有效的预防坡面雨水对采矿场的冲刷而造成不稳定斜坡发生崩塌、滑坡。修建截排水沟的工程量详见地质灾害防治工程量章节。

（4）定期监测

矿山开采过程中，对露天采场临时边坡进行巡视监测，对终了边坡应设置位移监测设施，并应定期进行监测。对发现不稳定斜坡隐患应及时进行处理。巡视的工程量列入地质灾害监测的工程量章节。

（5）设置安全警示标志，拉设警戒线，

对监测发现的不稳定斜坡隐患应及时处理，暂时处理不掉的，必须在危险区范围设置警示标志，做好警戒工作，并加强该点的巡视。对不稳定斜坡危险性大地段设置安全警示标志，拉设警戒线，禁止无关人员靠近开采边坡。安全警示标志归入矿山安全生产措施，故不计入本方案的工作量。

峰林山体

矿山开采爆破在靠近南部三个峰林山体时，应采取机械破碎或减少炸药量等预防控制措施，以减少爆破震动对周边峰林山体稳定性影响。矿山开采过程中应定期对峰林山体进行巡视监测，发现危岩及时设置安全警示标志，拉设警戒线，禁止无关人员靠近，并及时进行清理危岩，消除隐患。巡视监测及清理工程量列入地质灾害治理工程和地质灾害监测的工程量章节。

2、岩溶塌陷防治措施

未来开采过程中，如发现强岩溶径流带，应对强岩溶径流带进行止水勘察工作，必要时在强岩溶径流带上游进行帷幕止水灌浆处理，从而达到截断地下水，减小矿山疏干排水影响范围。定期对评估区进行巡视监测，若发现塌陷应及时设置警戒，对塌陷坑采用填充土石料进行回填处理。岩溶塌陷回填工程量列入岩溶塌陷防治工程章节。巡视的工程量列入地质灾害监测的工程量章节。

6.1.2.2 含水层破坏的预防措施

预测矿山疏干排水造成矿山周边地下水位下降幅度为 0-31.85m，矿山停止抽排矿坑水后，矿山周边地下水位会基本恢复至自然状态。因此矿山对含水层破坏的预防措施主要是建立地下水水位和水质监测机制，对周边地下水水位、水质进行监测，对发现的问题及时进行处理。监测的工程量列入地质灾害监测的工程量章节。

6.1.2.3 水、土环境污染的预防措施

矿坑涌水是项目主要废水，主要含泥、砂等杂质，无其它有害物质，可通过引（排）水沟自流排至沉淀水池，经沉淀后供生产循环使用或处理后达标外排。对矿坑外排水水质、水量进行监测，对发现的问题及时进行处理。监测的工程量列入地质灾害监测的工程量章节，不在本节列出。

6.1.2.4 矿区地形地貌景观破坏的预防措施

矿山开采过程中采取边开采边实施地质环境治理恢复和土地复垦工作的方式，及时对终了平台及边坡实施土地复垦和生态复绿；从而有效减少矿区地形地貌景观破坏范围，并能使遭受破坏的区域尽快生态复绿。

6.1.2.5 土地损毁的预防措施

矿山开采多年，未来开采全部使用现有场地，不再新增破坏土地。表土是土地的耕作层，该土层疏松易耕，结构性能好，微生物含量多，肥力强，对植被的生长非常重要。前期已对矿山剥离表土层，独立堆放在表土堆场保存，保证表土不受矿山开采影响。在复垦时将表土运回铺在平整过的土地上，能有效改善土壤质量，迅速提升土壤的肥力。

6.2 地质环境治理工程设计

6.2.1 目标任务

地质环境治理工程目标：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。

地质环境治理工程任务：本方案针对矿山开采对地质环境的影响和破坏方式及程度，结合矿山开采设计进度安排，设计安排分阶段对采场新出现的终了平台及边坡实施地质环境治理及土地复垦工作，及时消除地质灾害隐患，对新出的终了平台

及边坡实施土地复垦工作，通过覆土植灌木种草、栽种攀藤植物攀爬吊挂坡面，使终了平台、终了边坡尽快得以生态复绿。

6.2.2 地质灾害治理工程

6.2.2.1 不稳定斜坡防治工程

1、露天采场

（1）修建截排水沟

1) 露天采场外围截排水沟

矿山已经在露天采场外围西、南和东侧已经修建了三条截排水沟，截排水沟总长 2949m，具体位置详见附图，截排水沟为砖混结构，断面为矩形，宽 1.5m，深 1m，截排水沟修建使用多年，基本满足露天采场外围排水需求。截排水沟断面示意图见下图。

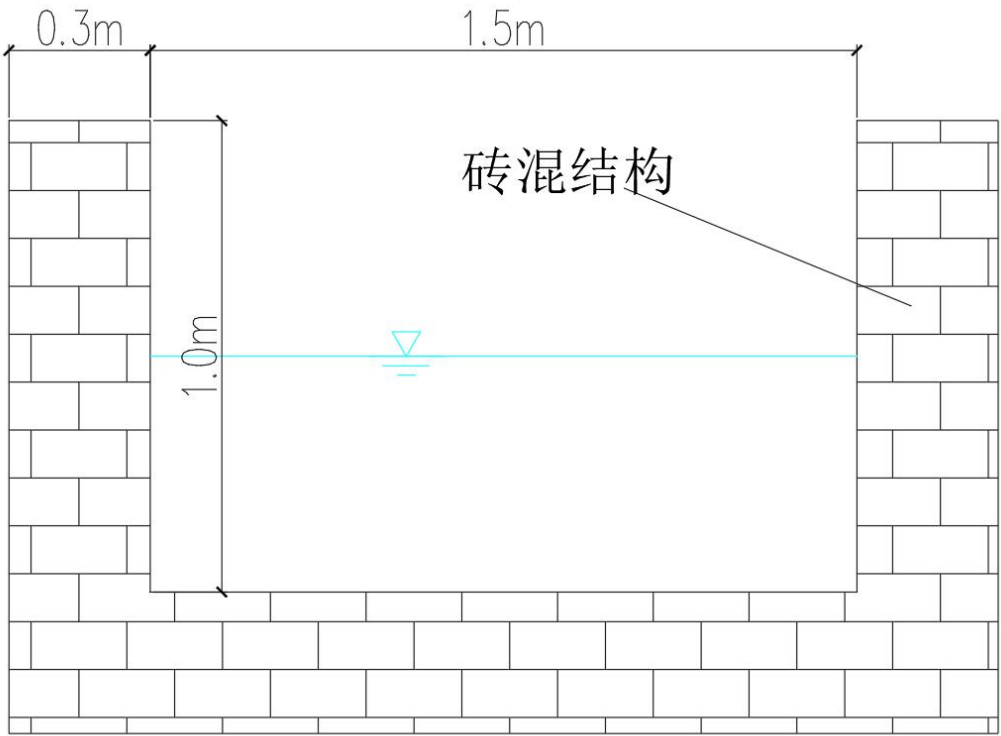


图 6.2-1 露天采场外围截排水沟断面示意图

根据调查，在露天采场东侧有部分已修建的截排水沟位于露天采场范围内，需对该段截排水沟进行改道，截排水沟改道长度 230m，截排水沟改道位置详见附图。改道截排水沟尺寸与原水沟尺寸（见图 6.2-1 截排水沟断面示意图）一致，采用浆砌块石结构，砂浆采用 M7.5 32.5MPA（本方案均使用该砂浆规格，下同），

截排水沟改道每延米挖土方工程量为 2.73m^3 ，截排水沟每延米浆砌块石工程量为 1.22m^3 。则截排水沟改道挖土方工程量为 628m^3 ，截排水沟浆砌块石工程量为 281m^3 。

2) 修筑终了平台内侧坡脚截排水沟

强降雨形成的坡面水流冲刷及入渗侵蚀作用是诱发边坡变形失稳的主要因素，也是造成平台绿化槽回填表土流失的主要原因。为了保持边坡稳定和植被恢复，本方案设计在露天采场终了平台内侧边坡坡脚处修筑截排水沟，将坡面雨水顺畅地引排到露天采场外，避免大量雨水冲刷及入渗侵蚀边坡坡体及结构面引发边坡变形失稳。为了保证平台覆土不流失，在边坡平台外侧修建绿化槽挡泥墙，避免平台回填表土流失。评估区大部分大气降水将通过裸露基岩的溶蚀裂隙下渗补给地下水，只有少部分在地表汇流，再加上采场台阶汇水面积小，因此本矿山边坡坡面汇水量小，故截排水沟尺寸按经验确定，不对截排水沟进行验算。截排水沟布置在露天采场各终了平台内侧距离坡脚 0.5m 处，采用浆砌块石砌就，块石墙为平台截水沟的外立面，高 0.5m 、厚 0.5m ，内侧边坡则作为截排水沟的内立面，因此其断面呈梯形，上口宽 0.60m 、底宽 0.5m 、深 0.5m 。采场边坡平台截水沟和挡泥墙示意图详见图 6.2-1。

根据矿山《开发利用方案》终了图测算，露天采场 125m 台阶以上终了边坡总宽 6308m ，需砌筑的浆砌块石截排水沟总长约 6308m ，截水沟浆砌块石工程量为 $6308\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m} = 1577\text{m}^3$ ，砂浆抹面（水沟底及岩质边坡一侧） 6308m^2 ，各平台截排水沟工程量详见表 6.2-1。

(2) 设置警示设施

在工作面不稳定斜坡危险地段设置警示牌，拉设警戒线，禁止无关人员靠近开采边坡。安全警示标志归入矿山安全生产措施，故不计入本方案的工作量。矿山根据开采实际情况设置警示设施。

(3) 坡面修整

虽然矿山《开发利用方案》设计了露天采场最终边坡的坡高及坡度，终了边坡出现后，局部可能存在被裂隙面、层面相互切割而形成的危岩体，对这些边坡需要进行必要的修整以避免日后发生崩塌、滑坡。预计需要修整的边坡占终了边坡的 10% ，平均修整厚度 0.3m ，采场终了边坡总宽 6038m ，坡面斜长约 15.53m ，边坡坡面总面积约 9.7968hm^2 ，修整坡面方量约为 2939m^3 ，各平台坡面修整工程

量详见表 6.2-1。边坡修整采用机械进行，修整时应按有关规范及设计要求修整，自上而下逐级开展，修整后的边坡坡度应小于设计坡度，产生的石方作为矿石外运。

表 6.2-1 露天采场各个平台坡面修整、截排水沟工程量统计表

场地名称	终了平台标高	边坡宽度 m	平台宽度 m	坡面修整工程量 m ³	浆砌截排水沟工程量 m ³	水沟砂浆抹面工程量 m ²	备注
露天采场北部平台	125	1204	8	561	301	1204	注：1、坡面高度为 15.53m，预计需要修整的边坡占终了边坡的 10%，平均修整厚度 0.3m。2、截水沟浆砌块石尺寸宽 0.5m，高 0.5m。3、水沟底面和及岩质边坡一侧砂浆抹面。
	140	977	5	455	244	977	
	155	879	5	410	220	879	
	170	836	8	390	209	836	
	185	704	5	328	176	704	
	200	589	5	274	147	589	
	215	243	8	113	61	243	
	小计	5432		2531	1358	5432	
露天采场南部平台	125	234	8	109	58	234	
	140	187	5	87	47	187	
	155	157	5	73	39	157	
	小计	578		269	144	578	
露天采场东部平台	125	175	8	81	44	175	
	140	123	5	57	31	123	
	小计	298		139	74	298	
总计		6308		2939	1577	6308	

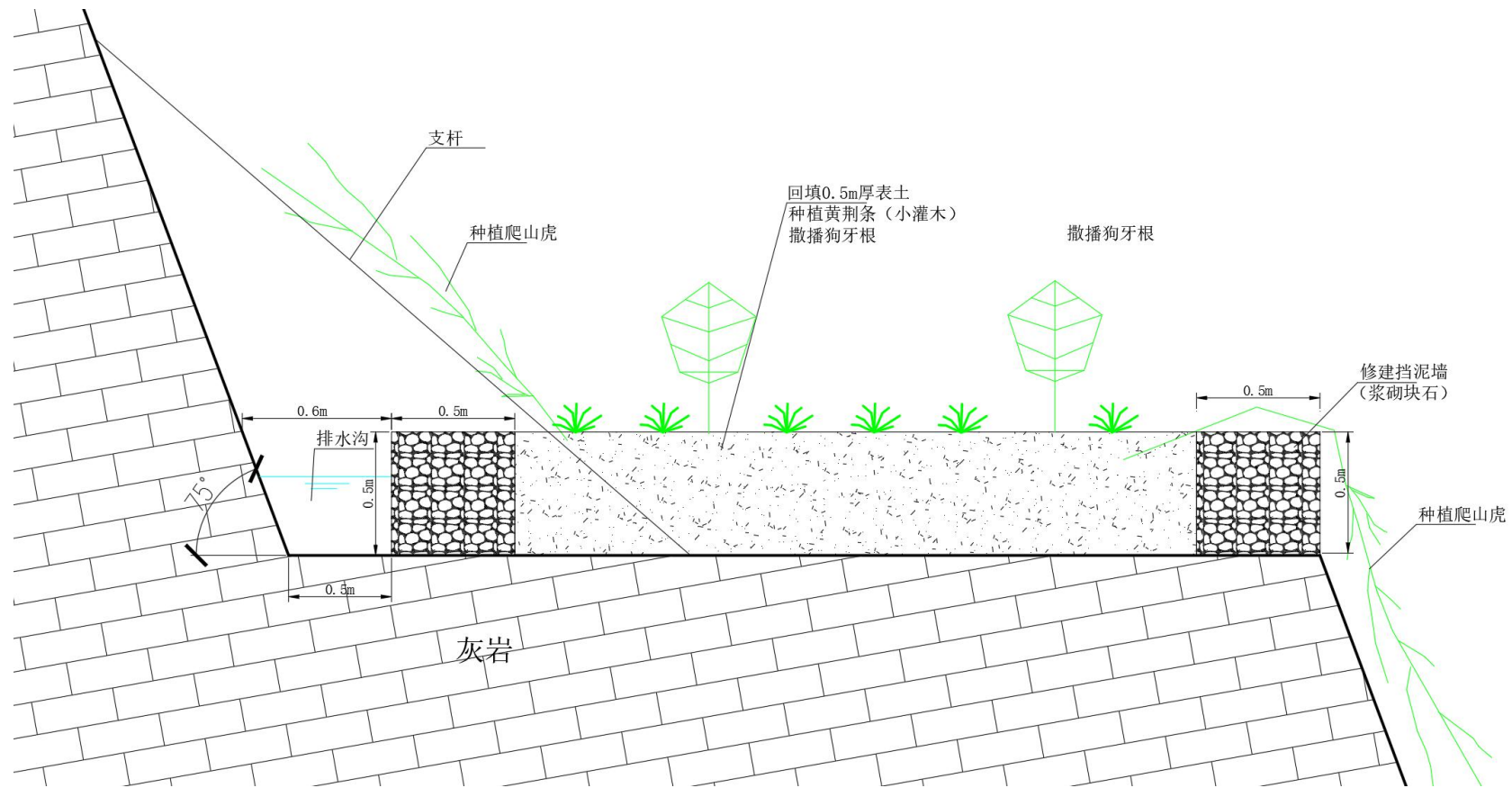


图 6.2-1 采场平台截排水沟及挡泥墙示意图

6.2.2.2 不稳定斜坡（岩质崩塌）防治工程

在矿山生产过程中，应定期对矿山南部三个峰林山体巡视监测（巡视监测的工程量列入地质灾害监测的工程量，不在本节列出），发现威胁生产安全的不稳定斜坡（岩质崩塌）应树立警示牌，避免或减少人员靠近，并委托有资质的单位进行勘查，提出处理方案。由于不稳定斜坡（岩质崩塌）发生具有不确定性，大小规模也无法确定，本方案不稳定斜坡（岩质崩塌）防治工程量按每年清理崩塌体量为 100m^3 进行估算，则矿山服务年限清理岩质崩塌体工程量为 900m^3 。

6.2.2.3 岩溶塌陷防治工程

在矿山开采过程中，应对评估区定期巡视监测（巡视监测的工程量列入地质灾害监测的工程量，不在本节列出），若发现塌陷应及时设置警戒，对塌陷坑采用填充土石料进行回填处理。由于岩溶塌陷发生具有不确定性，大小规模也无法确定，本方案岩溶塌陷防治工程量按每年回填塌陷坑工程量为 100m^3 进行估算，则矿山服务年限回填岩溶塌陷工程量为 900m^3 。

6.2.3 含水层破坏治理工程

矿山停止抽排矿坑水后，矿山周边地下水位会基本恢复至自然状态。因此，本方案主要是建立完善的地下水水位和水质监测机制，对周边地下水水位、水质进行监测，对发现的问题及时进行处理。监测的工程量列入地质灾害监测的工程量章节，不在本节列出。

6.2.4 水、土环境污染治理工程

矿山排水应严格按照环保要求进行沉淀处理达标后排放。因此，本方案主要是对矿坑外排水进行水质和水量进行监测，监测的工程量列入地质灾害监测的工程量，不在本节列出。

6.2.5 地形地貌景观破坏治理工程

矿山开采过程中采取边开采边实施地质环境治理恢复和土地复垦工作的方式，及时对终了平台及边坡实施土地复垦和生态复绿；从而有效减少矿区地形地貌景观破坏范围，并能使遭受破坏的区域尽快生态复绿。具体详见矿区土地复垦章节。

6.2.6 地质环境治理工程量汇总

根据以上分项设计，本矿山地质环境治理恢复工程量汇总如表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 地质环境治理恢复工程量统计表

序号	治理工程	计量单位	工程量	备注
一	第一阶段（2021-2025）			
	2021			
(1)	水沟基础土方	m3	628	露天采场外截排水沟改道
(2)	浆砌排水沟	m3	281	
(3)	坡面修整	m3	113	露天采场北部 215m 标高台阶
(4)	修建截排水沟	m3	61	
(5)	水沟砂浆抹面	m2	243	
(6)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(7)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
	2022			
(1)	坡面修整	m3	274	露天采场北部 200m 标高台阶
(2)	修建截排水沟	m3	147	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	589	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
	2023			
(1)	坡面修整	m3	328	露天采场北部 185m 标高台阶
(2)	修建截排水沟	m3	176	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	704	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
	2024			
(1)	坡面修整	m3	390	露天采场北部 170m 标高台阶
(2)	修建截排水沟	m3	209	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	836	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
	2025			
(1)	坡面修整	m3	410	露天采场北部 155m 标高台阶
(2)	修建截排水沟	m3	220	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	879	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
二	第二阶段（2026-2029）			
	2026			
(1)	坡面修整	m3	455	露天采场北部 140m 标高台阶

(2)	浆砌排水沟	m3	244	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	977	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2027				
(1)	坡面修整	m3	561	露天采场北部 125m 标高台阶
(2)	浆砌排水沟	m3	301	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	1204	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2028				
(1)	坡面修整	m3	139	露天采场东部 140 和 125m 标高台阶
(2)	浆砌排水沟	m3	74	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	298	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2029				
(1)	坡面修整	m3	269	露天采场南部 155、140 和 125m 标高台阶
(2)	浆砌排水沟	m3	144	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	578	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填

6.3 矿区土地复垦工程

6.3.1 目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果以及土地权属人意愿,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。

本矿山开采损毁土地总面积 73.2422hm²,其中其他林地 1.1269hm²,城市 71.7089hm²,裸地 0.4064hm²。上述土地损毁范围即为广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿项目的土地复垦责任范围。

根据“5.2 节土地复垦适宜性评价”结果,本方案设计复垦地类为城市+坑塘水面+灌木林地+其他草地。土地复垦工作完成后,土地复垦总面积为 68.3197hm²,其中城市 22.0583hm²,坑塘水面 37.7219hm²,灌木林地 3.7093hm²,

其它草地 4.8301hm²，项目复垦率 93%。项目矿区土地复垦前后地类面积对比表见表 6.3-1。

表 6.3-1 土地复垦前后地类面积对比表

一级地类	二级地类	露天采场		表土堆场		破碎场		合计		面积增减
		损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	
林地	灌木林地		3.7093						3.7093	3.7093
	其他林地	1.1269						1.1269		-1.1269
草地	其他草地				2.0776		2.7525		4.8301	4.8301
城镇村及工矿用地	城市	66.8788	22.0853	2.0776		2.7525		71.7089	22.0853	-49.6506
水域及水利设施用地	坑塘水面		37.7219						37.7219	37.7219
其他土地	裸地	0.4064						0.4064		-0.4064
损毁合计		68.4121		2.0776		2.7525		73.2422		
复垦合计		63.4896		2.0776		2.7525		68.3197		
复垦率		93%								

注：采场边坡坡度 75°，面积 4.9226hm²，不计入复垦面积。

6.3.2 土地复垦工程设计

6.3.2.1 土地复垦工程

根据土地复垦技术要求和土地复垦质量控制标准要求,本项目土地复垦地类为灌木林地+其他草地+坑塘水面,采取的工程措施主要有:修建露天采场边坡挡泥墙、场地平整、回填表土和植被恢复工程等,工程设计依据国家有关灌木林地、草地和坑塘水面的技术要求和本方案制定的复垦标准。

灌木林地复垦技术路线:修建露天采场平台挡泥墙→场地平整→回填表土→种植灌木、撒播草籽和栽植爬山虎。

其它草地复垦技术路线:场地平整→回填表土→撒播草种。

城市复垦技术路线:回填场地→场地平整→回填表土→撒播草种。

坑塘水面复垦技术路线:修建坑塘水面防护栏→砌筑救援平台。

6.3.2.2 露天采场边坡平台复垦工程设计

露天采场边坡治理工程见不稳定斜坡防治工程,本工程设计只对露天采场+125m 标高边坡平台。

(1) 场地平整

拟采用推土机推高填低方式对边坡平台进行整平压实,施工时尽量采用单一缓坡进行整平,以利于自然排水,平均推土厚度 0.1m。则场地整平工程量为: $3.7093\text{hm}^2 \times 0.1\text{m} = 3709\text{m}^3$,各平台场地平整工程量详见表 6.3-1。

(2) 修筑终了平台外侧绿化槽挡泥墙

设计在露天采场各个平台外侧边缘用浆砌块石修筑挡泥墙,挡泥墙与平台排水沟外立面之间即为绿化槽,回填覆盖表土。绿化槽挡泥墙采用 M7.5 浆砌块石砌就(浆砌块石断面宽 0.5m、高 0.5m),采场边坡平台截水沟和挡泥墙示意图详见图 6.2-1。则挡泥墙浆砌块石工程量为 1577m^3 ,各平台挡泥墙浆砌工程量详见表 6.3-1。

(3) 回填表土

设计在绿化槽内回填 0.5m 厚表土,表土源于表土堆场,根据矿山《开发利用方案》终了图测算,采场终了 125m 台阶以上平台面积为 3.7093hm^2 ,则露天采场边坡终了平台(125 台阶以上平台)回填表土工程量为 $3.7093\text{hm}^2 \times 0.5\text{m} = 18547\text{m}^3$,各平台回填表土工程量详见表 6-1。

(4) 恢复植被

在露天采场平台绿化槽内种植灌木和撒播狗牙根草种保持水土和恢复植被，灌木林地种植黄荆条，种植间隙按 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，种植坑 $0.4 \times 0.4 \times 0.4\text{m}$ ，按当地经验施 $1\text{kg}/\text{株}$ 的复合肥作为基肥。对灌木林地种植间隙采取撒播狗牙根保持水土，撒播狗牙根工程量为复垦灌木林地面积。草种撒播标准为 $25\text{kg}/\text{hm}^2$ 。采场终了平台面积为 3.7093hm^2 ，则种植黄荆条工程量 9905 株，撒播狗牙根工程量约为 3.7093hm^2 ，各平台种植黄荆条和撒播狗牙根工程量详见表 6.3-1。

（5）栽植爬山虎

为保持台阶边坡的稳定性及对台阶坡面实施恢复植被，设计在采场 125m 台阶以上平台的坡脚和坡顶种植爬山虎，使其上爬下挂生长逐步爬满坡面。种植的规格为 2 株/m。露天采场 125m 台阶以上终了边坡总宽 6308m，则种植爬山虎工程量为 25233 株。各平台爬山虎工程量详见表 6.3-1。

（5）撒播草狗牙根

在露天采场平台绿化槽内撒播狗牙根草种保持水土和防护边坡，草种撒播标准为 $25\text{kg}/\text{hm}^2$ 。采场终了平台面积为 3.7093hm^2 ，则撒播狗牙根工程量约为 3.7093hm^2 ，各平台撒播狗牙根工程量详见表 6.3-1。

表 6.3-1 露天采场各个平台复垦工程量统计表

场地名称	终了平台 标高	边坡宽 度 m	平台宽 度 m	场地平整工 程量 m ³	挡泥墙工程 量 m ³	回填表土工 程量 m ³	种植黄荆条 (株)	撒播狗牙根 hm ²	栽植爬山虎 (株)	备注
露天采场北 部平台	125	1204	8	938	301	4692	2409	0.9384	4817	注：1、场地平均平整厚度 0.1m。 2、挡泥墙浆砌块石尺寸宽 0.5m， 高 0.5m。3、回填表土厚度 0.5m。 4、黄荆条种植间距 2×2m。5、 爬山虎株距 0.5m/株。
	140	977	5	479	244	2396	1221	0.4793	3907	
	155	879	5	428	220	2138	1099	0.4276	3517	
	170	836	8	652	209	3260	1673	0.6521	3346	
	185	704	5	346	176	1728	880	0.3456	2815	
	200	589	5	286	147	1431	736	0.2861	2355	
	215	243	8	117	61	585	486	0.1170	973	
	小计	5432		3246	1358	16230	8503	3.2460	21730	
露天采场南 部平台	125	234	8	128	58	642	468	0.1284	936	
	140	187	5	78	47	388	233	0.0776	746	
	165	157	5	72	39	362	197	0.0724	630	
	小计	578		278	144	1392	898	0.2784	2312	
露天采场东 部平台	125	175	8	129	44	643	350	0.1285	699	
	140	123	5	56	31	282	154	0.0563	493	
	小计	298		185	74	924	504	0.1849	1192	
总计		6308		3709	1577	18547	9905	3.7093	25233	

6.3.2.3 露天采场（城市）复垦工程设计

露天采场南部（太阳村镇城镇开发边界内）面积 22.0583hm^2 ，露天采场⑩号边坡和表土堆场附近地面标高为+115m，复垦设计该场地采用矿山开采废石回填至+115m 标高，使场地达到可自然向外排水，设计露天采场底标高+80.15m，平均回填厚度为 34.85m，则回填废石量约为 769 万 m^3 。由于回填量比较大，根据矿山意见，目前矿山正在办理申请扩大矿区范围相关手续，回填废石采用未来矿山扩大开采范围剥离产生的废石进行回填，回填废石采用汽车-挖掘机排土工艺，回填废石粒径应 $<400\text{m}$ ，回填后进行分层压实，压实系数不小于 0.95，回填边界边坡 8m 高设置一个安全台阶，台阶宽 3m，从底部开始各个台阶坡比按 1: 2、1: 2、1: 1.75、1: 1.5 和 1: 1.5 进行排筑，从底部开始各个台阶边坡角 27° 、 27° 、 30° 、 34° 和 34° ，回填最终边坡角 24° ，其均小于灰岩碎石平均自然安息角 35° 。并在坡脚底部设置浆砌 M7.5 砂浆块石挡土墙，露天采场（城市）回填边坡及挡土墙示意图详见图 6.3-1。本方案的设计废石回填工程实际就是项目矿山开采排土工程，只是要求矿山排土时将场地回填至设计标高，使场地达到可进行复垦的条件，所以本方案不计算废石回填场地及其支挡的工程量。

（1）场地平整：采用推土机推高填低方式对场地进行整平，在场地内达到挖填平衡，施工时尽量采用单一缓坡进行整平，以利与场地自然排水。设计整平场地推土的平均厚度按 0.1m 计，则场地平整工程量为： $22.0583\text{hm}^2 \times 0.1\text{m}=22058\text{m}^3$ 。

（2）回填表土：本场地复垦其他草地，设计回填表土厚度 0.25m，采用 1m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土回填到场地内。则本场地回填表土工程量为 $22.0583\text{hm}^2 \times 0.25\text{m}=55146\text{m}^3$ 。回填本场地表土取自表土场堆存表土。

（3）植被恢复：场地采取撒播狗牙根保持水土，撒播狗牙根工程量为场地面积。则撒播草种工程量为 22.0583hm^2 。

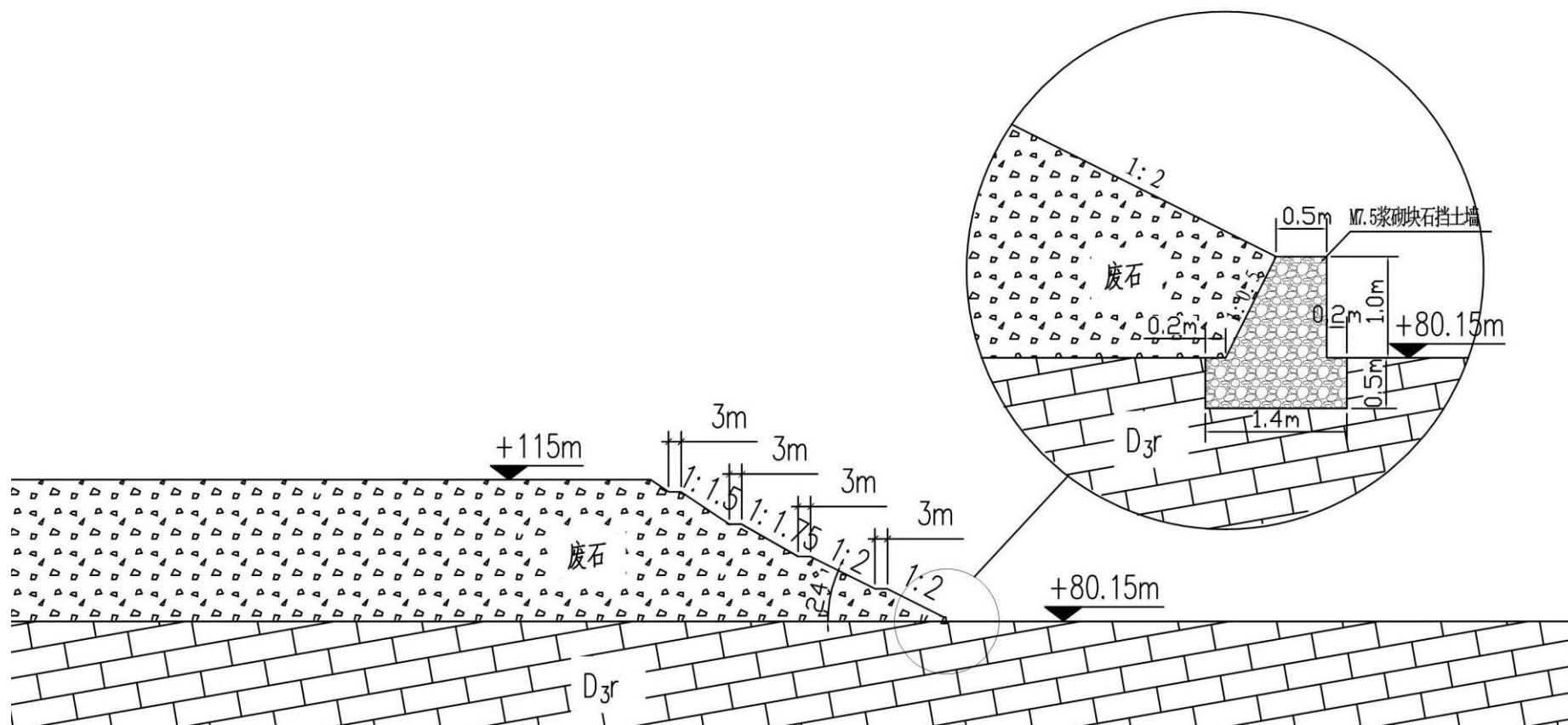


图 6.3-1 露天采场（城市）回填边坡及挡土墙示意图

6.3.2.4 露天采场（坑塘水面）复垦工程设计

除露天采场南部（太阳村镇城镇开发边界内）的其余露天采场底部复垦为坑塘水面，根据水文详查报告，露天采场天然状态下水位标高约+110m，矿山停止疏干排水后，复垦的坑塘水面正常水位标高为+110m，露天采场周边地面标高最低为+115m，坑塘水面正常水位低于附近地面约 5m。

（1）修建防护栏

设计在沿露天采场终了边坡四周修建防护栏，防止人畜落入坑塘内。防护栏由高 1.2m 预制混凝土柱和钢丝网装配组成的透式安全防护围栏，混凝土柱间距 2m 一根。露天采场两侧靠近山顶处坡度较陡，不设防护栏，从图上量得，防护栏全长 2861m。经计算，防护栏需要预制混凝土柱 1431 根，断面尺寸为 $0.15 \times 0.15\text{m}$ ，长 1.7m，预制混凝土柱工程量 55m^3 ；预制混凝土柱埋深 0.5m，挖基础规格 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，挖基础土方 115m^3 ，基础混凝土浇筑量为 115m^3 ，修建防护栏 3434m^2 。

设计矿山结束后沿回填边界（复垦为城市和坑塘水面边界）修建防护栏，防止人畜落入坑塘内。从图上量得，防护栏全长 992m。经计算，防护栏需要预制混凝土柱 496 根，断面尺寸为 $0.15 \times 0.15\text{m}$ ，长 1.7m，预制混凝土柱工程量 19m^3 ；预制混凝土柱埋深 0.5m，挖基础规格 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，挖基础土方 40m^3 ，基础混凝土浇筑量为 40m^3 ，修建防护栏 1191m^2 。

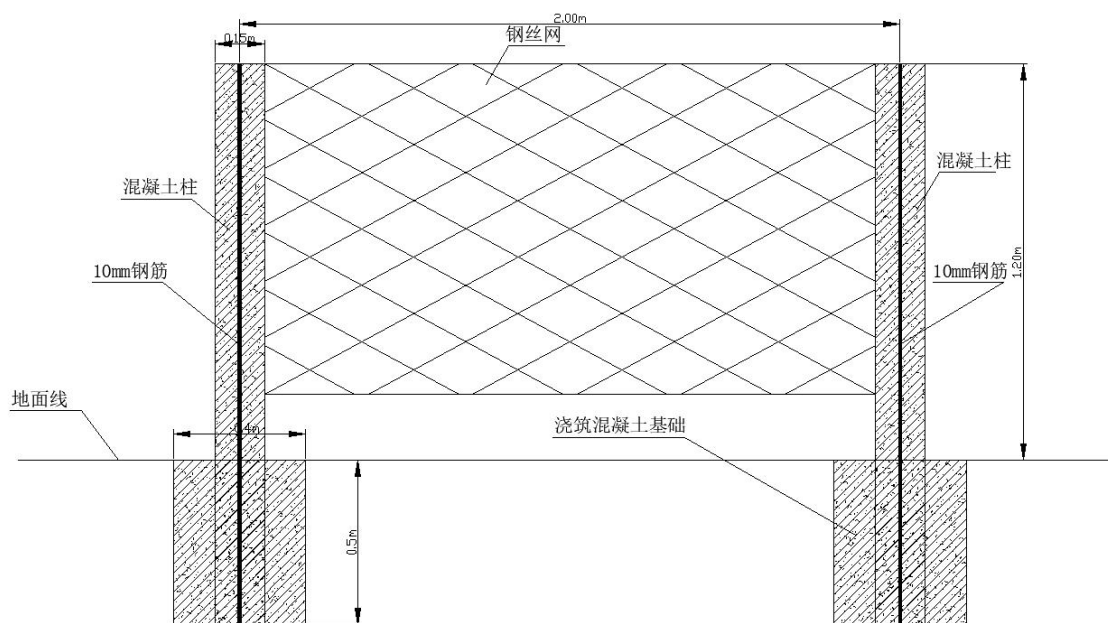


图 6.3-1 防护栏示意图

(2) 砌筑救援平台

保留露天采场出入道路作为坑塘水面安全救护通道，并在下端+115m 水平砌筑一个平台作为溺水人员救援台，平台宽 4m，长 5m，浆砌厚度 0.1m。浆砌平台工程量为 2m^3 ，砂浆抹面 20m^2 。

6.3.2.5 表土堆场复垦工程设计

(1) 保存表土：现状表土堆场大部分已长满植被，设计矿山服务年限内每年对表土堆场面积的 $1/3$ 采用撒播狗牙根保存表土，则表土堆场保存表土撒播狗牙根工程量为： $2.0776/3 \times 8$ （矿山服务年限 8.2a），则撒播草种工程量为 5.5402hm^2 。

(2) 场地平整：各个场地回填表土完成后，采用推土机推高填低方式对场地进行整平，在场地内达到挖填平衡，施工时尽量采用单一缓坡进行整平，以利与场地自然排水。设计整平场地推土的平均厚度按 0.2m 计，则场地平整工程量为： $2.0776\text{hm}^2 \times 0.2\text{m} = 4155\text{m}^3$ 。

(3) 植被恢复：场地采取撒播狗牙根保持水土，撒播狗牙根工程量为场地面积。则撒播草种工程量为 2.0776hm^2 。

6.3.2.6 破碎场复垦工程设计

(1) 场地平整：采用推土机推高填低方式对场地进行整平，在场地内达到挖填平衡，施工时尽量采用单一缓坡进行整平，以利与场地自然排水。设计整平场地推土的平均厚度按 0.2m 计，则场地平整工程量为： $2.7525\text{hm}^2 \times 0.2\text{m} = 5505\text{m}^3$ 。

(2) 回填表土：本场地复垦其他草地，设计回填表土厚度 0.25m，采用 1m^3 挖掘机挖装自卸汽车运土回填到场地内。则本场地回填表土工程量为 $2.7525\text{hm}^2 \times 0.25\text{m} = 6881\text{m}^3$ 。回填本场地表土取自表土场堆存表土。

(3) 植被恢复：场地采取撒播狗牙根保持水土，撒播狗牙根工程量为场地面积。则撒播草种工程量为 2.7525hm^2 。

6.3.3 矿区土地复垦工程量汇总

根据以上分项设计，本矿山开采项目土地复垦工程量汇总如表 6.3-2 所示。

表 6.3-2 土地复垦工程量统计表

序号	复垦工程	单位	工程量	备注
一	第一阶段（2021-2025）			
	2021			
(1)	场地平整	m ³	117	露天采场北部 215m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m ³	61	
(3)	回填表土	m ³	585	
(4)	种植黄荆条	株	486	
(5)	撒播狗牙根	hm ²	0.1170	
(6)	栽植爬山虎	株	973	
(7)	挖基础土方	m ³	115	露天采场防护栏
(8)	浇筑基础	m ³	115	
(9)	预制混凝土柱	m ³	55	
(10)	修建防护栏	m ²	3434	
	2022			
(1)	场地平整	m ³	286	露天采场北部 200m 标高台阶

(2)	修建挡泥墙	m3	147	
(3)	回填表土	m3	1431	
(4)	种植黄荆条	株	736	
(5)	撒播狗牙根	hm2	0.2861	
(6)	栽植爬山虎	株	2355	
	2023			
(1)	场地平整	m3	346	露天采场北部 185m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	176	
(3)	回填表土	m3	1728	
(4)	种植黄荆条	株	880	
(5)	撒播狗牙根	hm2	0.3456	
(6)	栽植爬山虎	株	2815	
	2024			
(1)	场地平整	m3	652	露天采场北部 170m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	209	
(3)	回填表土	m3	3260	
(4)	种植黄荆条	株	1673	
(5)	撒播狗牙根	hm2	0.6521	
(6)	栽植爬山虎	株	3346	
	2025			
(1)	场地平整	m3	428	露天采场北部 155m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	220	
(3)	回填表土	m3	2138	
(4)	种植黄荆条	株	1099	
(5)	撒播狗牙根	hm2	0.4276	

(6)	栽植爬山虎	株	3517	
二	第二阶段（2026-2029）			
	2026			
(1)	场地平整	m3	479	露天采场北部 140m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	244	
(3)	回填表土	m3	2396	
(4)	种植黄荆条	株	1221	
(5)	撒播狗牙根	hm2	0.4793	
(6)	栽植爬山虎	株	3907	
	2027			
(1)	场地平整	m3	938	露天采场北部 125m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	301	
(3)	回填表土	m3	4692	
(4)	种植黄荆条	株	2409	
(5)	撒播狗牙根	hm2	0.9384	
(6)	栽植爬山虎	株	4817	
	2028			
(1)	场地平整	m3	185	露天采场东部 140 和 125m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	74	
(3)	回填表土	m3	924	
(4)	种植黄荆条	株	504	
(5)	撒播狗牙根	hm2	0.1849	
(6)	栽植爬山虎	株	1192	
	2029			
	露天采场台阶			

(1)	场地平整	m3	278	露天采场南部 155、140 和 125m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	144	
(3)	回填表土	m3	1392	
(4)	种植黄荆条	株	898	
(5)	撒播狗牙根	hm2	0.2784	
(6)	栽植爬山虎	株	2312	
	露天采场（城市）			
(1)	场地平整	m3	22058	露天采场南部复垦为城市
(2)	回填表土	m3	55146	
(3)	撒播狗牙根	hm2	20.0583	
	露天采场（坑塘）			
(1)	砌筑救援平台	m3	2	复垦为城市和坑塘水面边界防护栏
(2)	砂浆抹面	m2	20	
(3)	挖基础土方	m3	40	
(4)	浇筑基础	m3	40	
(5)	预制混凝土柱	m3	19	
(6)	修建防护栏	m2	1191	
	表土堆场			
(1)	场地平整	m3	4155	
(2)	撒播狗牙根	hm2	2.0776	
	破碎场			
(1)	场地平整	m3	5505	
(2)	回填表土	m3	6881	
(3)	撒播狗牙根	hm2	2.7525	

6.4 矿山地质环境监测

6.4.1 目标任务

矿山为露天开采矿山项目，矿山开采过程中可能引发、加剧及遭受的地质灾害有不稳定斜坡和岩溶塌陷等，为避免地质灾害造成人员伤亡及不必要的财产损失，因此须要开展地质灾害及地质环境监测工作，地质灾害监测的对象主要为露天采场边坡、评估区内太阳村镇、水泥厂生活区、厂区和评估区露天采场南部峰林山体及北部丘陵山体等地段，监测内容为不稳定斜坡和岩溶塌陷等地质灾害问题。本次地质环境保护监测按《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287）技术要求执行。

6.4.2 地质灾害监测

6.4.2.1 监测点的布设

1、不稳定斜坡监测点

（1）露天采场：为露天采场 15 个边坡设置监测点，原则上在每个采场终了边坡上布设 3 个监测点，监测点分别位于该边坡的中点及两端。

（2）峰林山体：在矿山开采期间，需要定期对评估区露天采场南部峰林山体进行岩质崩塌巡视监测。

（3）丘陵山体：在矿山开采期间，需要定期对评估区露天采场北部丘陵山体进行崩塌、滑坡巡视监测。

2、岩溶塌陷：在矿山开采期间，需要定期对评估区范围内进行岩溶塌陷巡视监测。

6.4.2.2 监测内容

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

2、宏观变形监测：通过定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，及时发现边坡坡顶地面开裂变化异常、树木歪斜等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。

6.4.2.3 监测方法

1、不稳定斜坡：主要分为位移监测和宏观变形监测。位移监测主要用水准仪及全站仪测量监测露天采场边坡。宏观变形监测主要监测边坡坡顶坡底有无开裂、变形、膨胀，是否有发生岩层错动、局部崩塌、滑坡等情况。

2、岩质崩塌：主要为宏观变形监测。通过人工巡视监测，调查周边有无新增危岩情况。

2、岩溶塌陷：主要分为宏观变形监测。通过人工巡视监测、记录。重点调查评估区及周边房屋（开裂、变形、倒塌等）、水体（下降、消失等）、植被（倾倒歪斜等）变化情况，有无塌坑形成，规模大小，坑内情况等。

6.4.2.4 监测频率

监测频率：监测频率 3 次/月，雨季（4-9 月）10 次/月，每次 4 人，一年监测 312 工日。

6.4.2.5 技术要求

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

6.4.2.6 监测时限

监测时限：同方案服务年限一致，共 12 年，预计 2021 年至 2032 年。

6.4.3 含水层监测

6.4.3.1 监测点的布设

含水层监测点主要监测露天采场排水共布置 1 个水点。

6.4.3.2 监测项目

对露天采场排水水质进行简分析，水质主要监测 PH、色度和浑浊度。

6.4.3.3 监测方法

水质采用人工取样分析。

6.4.3.4 监测频率

监测频率：水质监测平枯丰各一次，3 组/年。

6.4.3.5 监测时限

监测时限：同方案服务年限一致，共 12 年，预计 2021 年至 2032 年。

6.4.4 地形地貌景观监测

6.4.4.1 监测点的布设

地形地貌景观监测点:露天采场、表土堆场和破碎场等范围。

6.4.4.2 监测项目

各破坏单元的范围、面积和损毁程度。

6.4.4.3 监测方法

全站仪人工实地测绘,测量精度不小于 1:500。

6.4.4.4 监测频率

监测频率:1次/年,对整个范围进行测量。

6.4.4.5 监测技术要求

- 1、《1:500、1:1000、1:2000 地形图数字化规范》(GB/T17160-1997);
- 2、《工程测量规范》(GB 50026-2007)。

6.4.4.6 监测时限

监测时限:同方案服务年限一致,共 12 年,预计 2021 年至 2032 年。

6.4.5 矿山地质环境监测工程量统计

表 6-7 矿山地质环境监测工程布置及工程量表

监测点位置	点数	监测内容	监测方法	监测期(年)	监测频次	监测工程量
露天采场边坡、露天采场南部峰林山、评估区范围内谷地	45	不稳定斜坡和岩溶塌陷	人工巡视、水准仪及全站仪	2021-2032	监测频率 2 次/月,雨季(4-9 月)10 次/月,每次 4 人,一年巡视 312 工日	3744 工日
露天采场排水	1	水质	人工测量和取样分析	2021-2032	水质监测平枯丰各一次,3 组/年	36 组水样
地形地貌	15	各损毁单元 1:500 地形变化测量	GPS、全站仪	2021-2032	3 个损毁单元人工测量 2 人次/年	24 工日

6.5 矿区土地复垦监测和管护

6.5.1 目标任务

根据土地复垦相关文件,谁破坏谁治理的要求,为了使矿山闭坑后,能按损毁的土地面积和地类复垦,需要安排每年对矿山开采过程中损毁的土地面积进行统计和监测,作为未来矿山复垦作为参考的依据。同时对矿山复垦过程中的复垦效果进行监测,以检查是否到达复垦要求。

6.5.2 措施和内容

主要监测内容有复垦区土地损毁监测、复垦效果监测,以及管护工程。

6.5.2.1 复垦区土地损毁监测

监测内容：记录各场地损毁范围、面积、地类和权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点布设范围：主要布置在项目各个场地范围进行监测，共 1 个。

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

监测频率：首次野外踏勘进行一次土地损毁监测，以后每年一次，每次 2 人，每次测量 1 天。

监测时间：监测时限共 8 年，预计 2021 年至 2029 年。

6.5.2.2 复垦区土地复垦效果监测

监测内容：包括复垦植被监测：对复垦为灌木林地的监测内容主要是林木长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度等；复垦为其它草地的监测内容是草长势、高度、覆盖度等；边坡绿化情况。

监测点布设范围：主要布置在各复垦场地范围进行监测。

监测方法：采用人工实测样方、计算法。

监测频率：复垦植被监测每年进行 1 次，每次 4 个人，测量 1 天。

监测时间：复垦植被监测为项目复垦工程结束后的监测时间 3 年，在矿山闭坑后进行监测，即自 2030 年至 2032 年。

6.5.2.3 管护工程设计

主要管护内容对复垦为灌木林地、其它草地和设施维护、保养和清理。

1、灌木林地管护工程设计

管护时间为 3 年，即 2030 年至 2032 年。对种植的灌木林进行每年一次按 10% 苗木进行补植，则露天采场灌木林管护工程量为：9905 株/年. 次 $\times$ 3 年. 次 $\times$ 10%=2973 株，爬山虎管护工程量为：25233 株/年. 次 $\times$ 3 年. 次 $\times$ 10%=7570 株，狗牙根管护工程量为 3.7093hm²/年. 次 $\times$ 3 年. 次 $\times$ 10%=1.1128hm²。

2、草地管护工程设计

管护时间为 3 年，即 2030 年至 2032 年。对复垦的草地进行每年一次按 10% 进行补植，则草地管护工程量为 (2.0776+2.7525) hm²/年. 次 $\times$ 3 年. 次 $\times$ 10%=1.4490hm²。

3、设施管护工程设计

(1) 管护内容：对各场地排水沟和防护栏进行维护和保养，在雨季前对各场地截排水沟进行疏通清理。

(2) 管护频率：每年两次，每次 4 个人，工作 2 天。

(3) 管护时间：为项目复垦工程结束后的管护时间 3 年，即 2030 年至 2032 年。

6.5.3 主要工程量

表 6.5-1 土地复垦监测工程量汇总表

监测内容		监测方法	监测频率	监测时间	监测工程量
土地损毁监测	各场地损毁范围、面积、地类、权属等	地测法	每年 1 次, 每次 2 人, 每次测量 1 天	2021 年至 2029 年	16 工日
土地复垦效果监测	复垦植被	实测样方及计算法	每年 1 次, 每次 4 个人, 测量 1 天	2030 年至 2032 年	12 工日

表 6.5-2 管护工程量汇总表

管护内容	管护方法	管护频率	管护时间	管护工程量
灌木林管护	每年一次按 10%苗木进行补植	每年 1 次	2030 年至 2032 年	2973 株黄荆条
				7570 株爬山虎
				1.1128hm ² 狗牙根
草地管护	每年一次按 10%苗木进行补植	每年 1 次	2030 年至 2032 年	1.4490hm ² 狗牙根
设施管护	维护、保养、清理	每年 2 次, 每次 4 人, 每次 2 天	2030 年至 2032 年	48 工日

7 经费估算

7.1 估算说明

7.1.1 投资估算的依据

根据项目建设特点和土地管理的有关规定,本方案投资估算费用计算暂时参考相关依据如下:

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);

3、桂水基[2014]41 号关于发布《广西壮族自治区水利水电工程概(预)算补充定额》的通知;

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

5、《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);

6、《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》(桂水建设[2019]4 号);

7、广西壮族自治区人力资源和社会保障厅、广西壮族自治区财政厅《关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》;

8、《广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西地质灾害防治工程预算定额标准的通知》(桂财资环〔2020〕6 号);

9、《柳州市 2021 年 1 月建筑工程信息价》。

10、项目合同;

7.1.2 费用计算说明

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,其费用构成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)。汽油、柴油、水泥、砂、水、电等主要材料价格主要参考广西造价通最新发布《柳州市2021年1月建筑工程信息价》,并参考当地2021年1月主要材料到项目地的市场实际价格。本项目涉及用到的材料费计价见下后估算附表。

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%。本项目冬雨季施时间少,故费率按1.0%计取,取费基础为直接费。

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

安全文明施工措施费:指为保证施工现场安全、文明施工所发生的各种措施

费用。按直接费的百分率计算，建筑工程取 1.5%，植物措施取 0.5%，安装工程取 1.0%。

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

因此，其他直接费=直接费×其他直接费率之和，其中建筑工程费率=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 7.1-1。

表 7.1-1

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+社会保障及企业计提费。

a. 管理费=直接工程费×费率。

b. 社会保障及企业计提费=人工费×费率。

根据不同的工程性质，管理费费率可见表 7.1-2，社会保障及企业计提费费率见表 7.1-3。

表 7.1-2 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	钻孔灌浆及锚固工程	直接工程费	6.6
7	疏浚工程	直接工程费	4.6
8	植物措施	直接工程费	3.8
9	其他工程	直接工程费	4.8

表 7.1-3 社会保障及企业计提费费率表

序号	名称	费率 (%)	序号	名称	费率 (%)
1	养老保险费	16	6	住房公积金	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	32.8
5	生育保险费	0.5			

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《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》(桂水建设[2019]4 号)，自 2019 年 4 月 1 日起一般计税方法的增值税税率调整为 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。
本项目为矿山地质环境保护与土地复垦项目，项目基础设施完善，无需临时工程费。

(4) 独立费用

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：建设单位管理费费率表见 7.1-4。按一至四部分投资及建设单位开办费的百分率计算。

表 7.1-4 建设单位管理费费率表

序号	工程总概算（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			工程总概算	建设单位管理费
1	≤1000	1.5	1000	$1000 \times 1.5\% = 15$
2	1001~5000	1.2	5000	$15 + (5000 - 1000) \times 1.2\% = 63$
3	5001~10000	1.0	10000	$63 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 113$
4	10001~50000	0.8	50000	$113 + (50000 - 10000) \times 0.8\% = 433$
5	50001~100000	0.5	100000	$433 + (100000 - 50000) \times 0.5\% = 683$
6	100001~200000	0.2	200000	$683 + (200000 - 100000) \times 0.2\% = 883$
7	>200000	0.1	280000	$883 + (280000 - 200000) \times 0.1\% = 963$

本项目的建设单位管理费按 1.5%计取。

c. 工程管理经常费：按建筑及安装工程费的 2.25%计取。

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），按施工监理服务收费基价表 7.1-5 确定。

表 7.1-5 工程建设监理费费率表

序号	计费额(万元)	收费基价（万元）	序号	计费额(万元)	收费基价（万元）
1	≤100	4.63	10	40000	708.2
2	300	11.25	11	60000	991.4
3	500	16.5	12	80000	1255.8

序号	计费额(万元)	收费基价(万元)	序号	计费额(万元)	收费基价(万元)
4	1000	30.1	13	100000	1507.0
5	3000	78.1	14	200000	2712.5
6	5000	120.8	15	400000	4882.6
7	8000	181.0	16	600000	6835.6
8	10000	218.6	17	800000	8658.4
9	20000	293.4	18	1000000	10390.1

注：计费额在两者之间的，采用内插法计算，计费额大于 1000000 万元的，计费额乘以 1.039%

的费率计算收费基价。

③联合试运转费

本项目为非水利水电工程，不涉及联合试运转费。

④前期工作咨询服务费

参考广西壮族自治区物价局、发展计划委员会《转发国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》桂价经字[2000]88 号，本项目前期工作咨询服务费取值为 40000 元。

⑤项目技术经济评审费

根据《广西壮族自治区水利水电工程概(预)算补充定额》规定，计费额小于 300 万元的按 0.5%计算，计费额在 300 万-20000 万元的按表中费率内插计算，计费额大于 20000 万元的按 0.1%计算。本项目取 0.5%。

2) 生产准备费

本项目不涉及生产准备费。

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工程勘察费：本项目不涉及工程勘察费。

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

①工程保险费：按建筑及安装工程费的地 0.4%~0.5%计算。本项目按 0.5%计。

②招标业务费：本项目不涉及招标业务费。

③工程竣工验收抽检费

按建筑及安装工程费的地 0.6%计。

④工程平行检测费

按建筑及安装工程费的地 0.4%计。

⑤其他税费

a. 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

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，本方案按最近三年的居民消费物价指数（CPI）平均计，2015 年 CPI 指数为 1.4%，2016 年 CPI 指数为 2.0%，2017 年 CPI 指数为 1.6%，2018 年 CPI 指数为 2.1%，2019 年 CPI 指数为 2.9%，因此本方案的年物价指数按 3.0%来计算差价预备费。

(5) 建设期融资利息

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

7.2 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

根据前述，矿山地质环境防治工程量汇总表详见表 7.2-1。

表 7.2-1 治理工程总工程量汇总表

序号	治理工程	计量单位	工程量	备注
一	第一阶段 (2021-2025)			
	2021			
1	治理工程			
(1)	水沟基础土方	m3	628	露天采场外截排水沟改道
(2)	浆砌排水沟	m3	281	
(3)	坡面修整	m3	113	露天采场北部 215m 标高台阶
(4)	修建截排水沟	m3	61	
(5)	水沟砂浆抹面	m2	243	
(6)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(7)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	
(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
	2022			
1	治理工程			
(1)	坡面修整	m3	274	露天采场北部 200m 标高台阶
(2)	修建截排水沟	m3	147	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	589	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	
(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
	2023			
1	治理工程			
(1)	坡面修整	m3	328	露天采场北部 185m 标高台阶
(2)	修建截排水沟	m3	176	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	704	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	

(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
	2024			
1	治理工程			
(1)	坡面修整	m3	390	露天采场北部 170m 标高台阶
(2)	修建截排水沟	m3	209	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	836	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	
(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
	2025			
1	治理工程			
(1)	坡面修整	m3	410	露天采场北部 155m 标高台阶
(2)	修建截排水沟	m3	220	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	879	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	
(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
二	第二阶段 (2026-2029)			
	2026			
1	治理工程			
(1)	坡面修整	m3	455	露天采场北部 140m 标高台阶
(2)	浆砌排水沟	m3	244	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	977	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	
(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
	2027			
1	治理工程			

(1)	坡面修整	m3	561	露天采场北部 125m 标高台阶
(2)	浆砌排水沟	m3	301	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	1204	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	
(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
	2028			
1	治理工程			
(1)	坡面修整	m3	139	露天采场东部 140 和 125m 标高台阶
(2)	浆砌排水沟	m3	74	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	298	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	
(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
	2029			
1	治理工程			
(1)	坡面修整	m3	269	露天采场南部 155、140 和 125m 标高台阶
(2)	浆砌排水沟	m3	144	
(3)	水沟砂浆抹面	m2	578	
(4)	崩塌体清理	m3	100	预留峰林山体岩质崩塌清理
(5)	塌陷回填	m3	100	预留岩溶塌陷回填
2	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	312	
(2)	地形地貌景观监测	工日	2	
(3)	水质监测	组	6	
(4)	水位监测	工日	36	
三	第三阶段 (2030-2032)			
1	监测工程			
(1)	位移及巡视监测	工日	936	
(2)	地形地貌景观监测	工日	6	
(3)	水质监测	组	18	
(4)	水位监测	工日	108	

7.2.2 投资估算及单项工程费用构成

治理工程投资估算结果表 单位：万元

治理工程阶段（年度）		静态投资	涨价预备费	动态投资
第一阶段（2021-2025）	2021 年	19.88	0.60	20.48
	2022 年	11.50	0.70	12.20
	2023 年	12.77	1.18	13.96
	2024 年	14.22	1.78	16.00
	2025 年	14.70	2.34	17.04
	小计	73.07	6.61	79.67
第二阶段（2026-2029）	2026 年度	15.75	3.06	18.80
	2027 年度	18.24	4.19	22.43
	2028 年度	8.31	2.22	10.53
	2029 年度	11.38	3.47	14.84
	小计	53.68	12.93	66.61
第三阶段（2030-2032）	2030 年度	3.35	1.15	4.50
	2031 年度	3.35	1.29	4.64
	2032 年度	3.35	1.43	4.77
	小计	10.05	3.86	13.91
合计		136.79	23.40	160.19

工程价差预备费预算表 单位：万元

治理工程阶段（年度）	计算年度	建筑工程费	独立费用	基本预备费	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段（2021-2025）		61.27	8.32	3.48	73.07	6.61	79.67
2021 年度	2021	16.67	2.26	0.95	19.88	0.60	20.48
2022 年度	2022	9.65	1.31	0.55	11.50	0.70	12.20

2023 年度	2023	10.71	1.45	0.61	12.77	1.18	13.96
2024 年度	2024	11.92	1.62	0.68	14.22	1.78	16.00
2025 年度	2025	12.32	1.67	0.70	14.70	2.34	17.04
第二阶段（2026-2029）		45.01	6.11	2.55	53.68	12.93	66.61
2026 年度	2026	13.21	1.79	0.75	15.75	3.06	18.80
2027 年度	2027	15.30	2.08	0.87	18.24	4.19	22.43
2028 年度	2028	6.97	0.95	0.40	8.31	2.22	10.53
2029 年度	2029	9.54	1.29	0.54	11.38	3.47	14.84
第三阶段（2030-2032）		8.42	1.14	0.48	10.05	3.86	13.91
2030 年度	2030	2.81	0.38	0.16	3.35	1.15	4.50
2031 年度	2031	2.81	0.38	0.16	3.35	1.29	4.64
2032 年度	2032	2.81	0.38	0.16	3.35	1.43	4.77
合计		114.71	15.57	6.51	136.79	23.40	160.19
注：各年度（阶段）独立费和基本预备费按各年度（阶段）建筑工程费所占比例提取。							

工程部分总预算表

工程名称:鱼峰水泥治理工程

单位:万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	独立费用	合计	占一至五部分投资 (%)
一	建筑工程	114.71				114.71	88.05
(一)	第一阶段(2021年~2025年)	61.27				61.27	
(二)	第二阶段(2026年~2029年)	45.01				45.01	
(三)	第三阶段(2030年~2032年)	8.42				8.42	
二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程						
(一)	办公生活及文化福利建筑						
(二)	其他施工临时工程						
五	独立费用				15.57	15.57	11.95
(一)	建设管理费				13.51	13.51	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费						
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				2.06	2.06	
	一至五部分投资合计	114.71				130.28	100.00
	基本预备费					6.51	
	静态总投资					136.79	
	价差预备费					23.40	
	建设期融资利息						
	总投资					160.19	

建筑工程预算表

工程名称:鱼峰水泥治理工程

第 1 页 共 4 页

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
		第一部分 建筑工程				1147099.37
一		第一阶段（2021 年～2025 年）				612736.09
(一)		治理工程 2021				136667.91
1	1	人工挖沟槽, III类土, 上口宽 1～2M, 深 1～1.5M	m3	628.000	22.06	13853.68
2	2	浆砌块石, 排水沟 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	281.000	313.08	87975.48
3	3	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	113.000	24.87	2810.31
4	4	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	61.000	291.55	17784.55
5	5	砌体砂浆抹面. 勾缝, 抹面平均厚 2CM 平面 {换: 水泥砂浆 M7.5}	m2	243.000	7.23	1756.89
6	6	坡面基础石方开挖—风钻钻孔, 开挖深度 2M, 岩石级别 V~VI	m3	100.000	81.95	8195.00
7	7	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
8	8	回填土石方, 机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00
(二)		监测工程 2021				30051.80
1	9	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	10	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36
3	11	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	12	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48
(三)		治理工程 2022				66417.70
1	13	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	274.000	24.87	6814.38

2	14	浆砌块石,挡土墙{换:砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	147.000	291.55	42857.85
3	15	砌体砂浆抹面.勾缝,抹面平均厚2CM 平面{换:水泥砂浆 M7.5}	m2	589.000	7.23	4258.47
4	16	坡面基础石方开挖一风钻钻孔,开挖深度 2M,岩石级别 V~VI	m3	100.000	81.95	8195.00
5	17	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业,运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
6	18	回填土石方,机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00
(四)		监测工程 2022				30051.80
1	19	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	20	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36
3	21	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	22	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48
(五)		治理工程 2023				77047.08
1	23	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业,运距≤1KM	m3	328.000	24.87	8157.36
2	24	浆砌块石,挡土墙{换:砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	176.000	291.55	51312.80
3	25	砌体砂浆抹面.勾缝,抹面平均厚2CM 平面{换:水泥砂浆 M7.5}	m2	704.000	7.23	5089.92
4	26	坡面基础石方开挖一风钻钻孔,开挖深度 2M,岩石级别 V~VI	m3	100.000	81.95	8195.00

建筑工程预算表

工程名称:鱼峰水泥治理工程

第 2 页 共 4 页

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
5	27	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业,运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
6	28	回填土石方,机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00

(六)		监测工程 2023				30051.80
1	29	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	30	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36
3	31	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	32	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48
(七)		治理工程 2024				89164.53
1	33	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	390.000	24.87	9699.30
2	34	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	209.000	291.55	60933.95
3	35	砌体砂浆抹面. 勾缝, 抹面平均厚 2CM 平面 {换: 水泥砂浆 M7.5}	m2	836.000	7.23	6044.28
4	36	坡面基础石方开挖—风钻钻孔, 开 挖深度 2M, 岩石级别 V~VI	m3	100.000	81.95	8195.00
5	37	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
6	38	回填土石方, 机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00
(八)		监测工程 2024				30051.80
1	39	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	40	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36
3	41	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	42	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48
(九)		治理工程 2025				93179.87
1	43	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	410.000	24.87	10196.70
2	44	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	220.000	291.55	64141.00
3	45	砌体砂浆抹面. 勾缝, 抹面平均厚 2CM 平面 {换: 水泥砂浆 M7.5}	m2	879.000	7.23	6355.17
4	46	坡面基础石方开挖—风钻钻孔, 开	m3	100.000	81.95	8195.00

		挖深度 2M, 岩石级别 V~VI				
5	47	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
6	48	回填土石方, 机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00
(十)		监测工程 2025				30051.80
1	49	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	50	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36
3	51	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	52	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48
二		第二阶段 (2026 年~2029 年)				450124.84
(一)		治理工程 2026				102004.76
1	53	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	455.000	24.87	11315.85

建筑工程预算表

工程名称: 鱼峰水泥治理工程

第 3 页 共 4 页

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
2	54	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	244.000	291.55	71138.20
3	55	砌体砂浆抹面. 勾缝, 抹面平均厚 2CM 平面 {换: 水泥砂浆 M7.5}	m2	977.000	7.23	7063.71
4	56	坡面基础石方开挖—风钻钻孔, 开挖深度 2M, 岩石级别 V~VI	m3	100.000	81.95	8195.00
5	57	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
6	58	回填土石方, 机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00
(二)		监测工程 2026				30051.80
1	59	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	60	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36

3	61	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	62	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48
(三)		治理工程 2027				122900.54
1	63	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	561.000	24.87	13952.07
2	64	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	301.000	291.55	87756.55
3	65	砌体砂浆抹面. 勾缝, 抹面平均厚 2CM 平面 {换: 水泥砂浆 M7.5}	m2	1204.000	7.23	8704.92
4	66	坡面基础石方开挖—风钻钻孔, 开 挖深度 2M, 岩石级别 V~VI	m3	100.000	81.95	8195.00
5	67	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
6	68	回填土石方, 机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00
(四)		监测工程 2027				30051.80
1	69	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	70	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36
3	71	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	72	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48
(五)		治理工程 2028				39673.17
1	73	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	139.000	24.87	3456.93
2	74	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	74.000	291.55	21574.70
3	75	砌体砂浆抹面. 勾缝, 抹面平均厚 2CM 平面 {换: 水泥砂浆 M7.5}	m2	298.000	7.23	2154.54
4	76	坡面基础石方开挖—风钻钻孔, 开 挖深度 2M, 岩石级别 V~VI	m3	100.000	81.95	8195.00
5	77	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
6	78	回填土石方, 机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00

(六)		监测工程 2028				30051.80
1	79	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	80	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36
3	81	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	82	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48

建筑工程预算表

工程名称:鱼峰水泥治理工程

第 4 页 共 4 页

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
(七)		治理工程 2029				65339.17
1	83	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	269.000	24.87	6690.03
2	84	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	144.000	291.55	41983.20
3	85	砌体砂浆抹面. 勾缝, 抹面平均厚 2CM 平面 {换: 水泥砂浆 M7.5}	m2	578.000	7.23	4178.94
4	86	坡面基础石方开挖—风钻钻孔, 开 挖深度 2M, 岩石级别 V~VI	m3	100.000	81.95	8195.00
5	87	液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM	m3	100.000	24.87	2487.00
6	88	回填土石方, 机械夯填填土石	m3 实方	100.000	18.05	1805.00
(八)		监测工程 2029				30051.80
1	89	位移及巡视监测	工日	312.000	82.18	25640.16
2	90	地形地貌景观监测	工日	2.000	82.18	164.36
3	91	水质监测	组	6.000	214.80	1288.80
4	92	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48
三		第三阶段 (2030 年~2032 年)				84238.44
(一)		监测工程				84238.44

1	93	位移及巡视监测	工日	936.000	82.18	76920.48
2	94	地形地貌景观监测	工日	6.000	82.18	493.08
3	95	水质监测	组	18.000	214.80	3866.40
4	96	水位水量监测	工日	36.000	82.18	2958.48

独立费用预算表

工程名称:鱼峰水泥治理工程

单位:万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
	第五部分 独立费用	15.56	
一	建设管理费	13.50	
(一)	项目建设管理费	4.30	
1	建设单位开办费		
2	建设单位管理费	1.72	按四部分投资加开办费插值*1.5%
3	工程管理经常费	2.58	建安工程费*2.25%
(二)	工程建设监理费	4.63	
(三)	联合试运转费		
(四)	前期工作咨询服务费	4.00	
(五)	项目技术经济评审费	0.57	按四部分投资加开办费插值*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进厂费		建安工程费*
(二)	生产职工培训费		建安工程费*

(三)	管理用具购置费		建安工程费*
(四)	备品备件购置费		设备费*
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*
三	科研勘察设计费		
(一)	工程科学研究试验费		建安工程费*
(二)	工程勘察设计费		
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	2.06	
(一)	工程保险费	0.57	按四部分投资加开办费插值*0.5%
(二)	招标业务费		
(三)	工程抽检费	1.15	
1	工程竣工验收抽检费	0.69	建安工程费*0.6%
2	工程平行检测费	0.46	建安工程费*0.4%
(四)	其他税费	0.34	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.34	建安工程费*0.3%
2	水资源报告评价费		
3	地质灾害及地震安全性评价费		
4	工程安全鉴定费		
5	水利工程确权划界费		
(五)	水库安全蓄水鉴定费		

主要材料预算价格汇总表

工程名称：鱼峰水泥治理工程 单位：元

编号	名称及规格	单位	预算 价格	其中				
				原价	包装 费	运杂 费	运输 保险 费	采购 及 保管 费
02484.1	机械台班工日	工时	7.46	7.46				
C030006	水泥 32.5MPa	kg	0.41	0.22				
C120038	块石	m3	77.67	26.55				
C142102A	砂	m3	135.92	26.55				
C051001	柴油	kg	5.87	3.00				

次要材料预算价格汇总表

工程名称：鱼峰水泥治理工程 单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
.10	水质分析		100.00		100.00
C061003	炸药	kg	10.00		10.00
C100011	合金钻头	个	18.00		18.00
C155003	导火线	m	1.00		1.00
C159016	火雷管	m	1.00		1.00

施工机械台时费汇总表

工程名称：鱼峰水泥治理工程

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1002	单斗挖掘机 油动 斗容 1(m³)	102.76	55.79	9.34	37.63	
J1044	推土机 功率 88(kW)	92.91	51.22	8.30	33.39	
J1099	蛙式夯实机 功率 2.8(kW)	9.88	1.08	6.92	1.88	
J1101	风钻 手持式	24.58	2.21	3.46	18.91	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4(m³)	11.42	4.07	4.50	2.85	
J3016	自卸汽车 载重量 8(t)	63.95	32.42	4.50	27.03	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			

混凝土、砂浆单价计算表

基础单价编号:CH10146

名称:砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPa

定额单位:m³

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m³	0.157	2.82	0.44
C030006	水泥 32.5MPa	kg	261.000	0.22	57.42
C142102A	砂	m³	1.110	26.55	29.47
	合计				87.33

单价分析表

人工挖沟槽, III类土, 上口宽 1~2M, 深 1~1.5M

单价编号:1

定额编号:01033

定额单位:m3

施工方法: 挖土、修底、将土倒运至槽边两侧 0.5m 以外

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			8.19
1	直接费	元			7.62
1.1	人工费	元			7.40
A0001	综合工日	工时	2.140	3.46	7.40
1.2	材料费	元			0.22
C9003A	零星材料费占人工费[人工费基数]	%	3.000	7.40	0.22
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		7.62	0.27
3	现场经费=直接费*费率	元		7.62	0.30
二	间接费	元			2.73
4	管理费=直接工程费*费率	元		8.19	0.30
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		7.40	2.43
三	利润=(一+二)*费率	元		10.92	0.76
四	材料价差	元			8.56
A0001	综合工日	工时	2.140	4.00	8.56
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		20.24	1.82
六	建筑工程费	元			22.06
七	综合单价	元			22.06

单价分析表

浆砌块石,排水沟{换:砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}

单价编号:2

定额编号:03073 换

定额单位:m3 砌体

施工方法: 选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾平缝

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			105.35
1	直接费	元			96.21
1.1	人工费	元			33.74
A0001	综合工日	工时	9.752	3.46	33.74
1.2	材料费	元			60.41
C120038	块石	m3	1.080	26.55	28.67
C9001	其它材料费	%	0.500	60.11	0.30
CH10146	砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA	m3	0.360	87.33	31.44
1.3	机械费	元			2.06
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4(m3)	台时	0.067	10.62	0.71
J3077	双胶轮车	台时	1.652	0.82	1.35
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		96.21	3.37
3	现场经费=直接费*费率	元		96.21	5.77
二	间接费	元			17.17
4	管理费=直接工程费*费率	元		105.35	6.00
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		34.04	11.17
三	利润=(一+二)*费率	元		122.52	8.58
四	材料价差	元			156.13
A0001	综合工日	工时	9.752	4.00	39.01

A0002	机械台班工日	工时	0.087	4.00	0.35
C030006	水泥 32.5MPa	kg	93.960	0.19	17.85
C120038	块石	m3	1.080	51.12	55.21
C142102A	砂	m3	0.400	109.37	43.70
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		287.23	25.85
六	建筑工程费	元			313.08
七	综合单价	元			313.08

单价分析表

液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距≤1KM

单价编号:3

定额编号:02484

定额单位:m3

施工方法: 挖装、运输、卸除、空回

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			13.33
1	直接费	元			12.17
1.1	人工费	元			0.59
A0001	综合工日	工时	0.170	3.46	0.59
1.2	材料费	元			0.24
C9003A	零星材料费占人工费[人工费基数]	%	2.000	0.59	0.01
C9003B	零星材料费占机械费[机械费基数]	%	2.000	11.34	0.23
1.3	机械费	元			11.34
J1002	单斗挖掘机 油动 斗容 1(m3)	台时	0.028	102.76	2.88
J1044	推土机 功率 88(kW)	台时	0.014	92.91	1.30
J3016	自卸汽车 载重量 8(t)	台时	0.112	63.95	7.16
1.4	嵌套项	元			

2	直接其他费=直接费*费率	元		12.17	0.43
3	现场经费=直接费*费率	元		12.17	0.73
二	间接费	元			1.24
4	管理费=直接工程费*费率	元		13.33	0.76
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		1.47	0.48
三	利润=(一+二)*费率	元		14.57	1.02
四	材料价差	元			7.23
A0001	综合工日	工时	0.170	4.00	0.68
A0002	机械台班工日	工时	0.255	4.00	1.02
C051001	柴油	kg	1.716	3.22	5.53
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		22.82	2.05
六	建筑工程费	元			24.87
七	综合单价	元			24.87

单价分析表

浆砌块石,挡土墙{换:砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}

单价编号:4

定额编号:03070 换

定额单位:m3 砌体

施工方法: 选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾平缝

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			97.65
1	直接费	元			89.18
1.1	人工费	元			28.18
A0001	综合工日	工时	8.144	3.46	28.18
1.2	材料费	元			59.00
C120038	块石	m3	1.080	26.55	28.67

C9001	其它材料费	%	0.500	58.72	0.29
CH10146	砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPa	m ³	0.344	87.33	30.04
1.3	机械费	元			2.00
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4(m ³)	台时	0.064	10.62	0.68
J3077	双胶轮车	台时	1.612	0.82	1.32
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		89.18	3.12
3	现场经费=直接费*费率	元		89.18	5.35
二	间接费	元			15.00
4	管理费=直接工程费*费率	元		97.65	5.66
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		28.47	9.34
三	利润=(一+二)*费率	元		112.65	7.89
四	材料价差	元			146.94
A0001	综合工日	工时	8.144	4.00	32.58
A0002	机械台班工日	工时	0.083	4.00	0.33
C030006	水泥 32.5MPa	kg	89.784	0.19	17.06
C120038	块石	m ³	1.080	51.12	55.21
C142102A	砂	m ³	0.382	109.37	41.76
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		267.48	24.07
六	建筑工程费	元			291.55
七	综合单价	元			291.55

单价分析表

坡面基础石方开挖—风钻钻孔, 开挖深度 2M, 岩石级别 V~VI

单价编号:6

定额编号:02225

定额单位:m³

施工方法：

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			58.27
1	直接费	元			53.22
1.1	人工费	元			5.85
A0001	综合工日	工时	1.690	3.46	5.85
1.2	材料费	元			11.32
C061003	炸药	kg	0.400	10.00	4.00
C100011	合金钻头	个	0.023	18.00	0.41
C155003	导火线	m	3.680	1.00	3.68
C159016	火雷管	m	2.490	1.00	2.49
C9001	其它材料费	%	7.000	10.58	0.74
1.3	机械费	元			2.45
J1101	风钻 手持式	台时	0.091	24.53	2.23
J9999	其它机械费	%	10.000	2.23	0.22
1.4	嵌套项	元			33.60
C080005	石渣运输	m3	1.120	30.00	33.60
2	直接其他费=直接费*费率	元		53.22	1.86
3	现场经费=直接费*费率	元		53.22	3.19
二	间接费	元			5.34
4	管理费=直接工程费*费率	元		58.27	3.32
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		6.16	2.02
三	利润=(一+二)*费率	元		63.61	4.45
四	材料价差	元			7.12
A0001	综合工日	工时	1.690	4.00	6.76
A0002	机械台班工日	工时	0.091	4.00	0.36

五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		75.18	6.77
六	建筑工程费	元			81.95
七	综合单价	元			81.95

单价分析表

液压挖掘机装石碴汽车运输, 1M3 挖掘机露天作业, 运距 $\leq$ 1KM

单价编号:7

定额编号:02484

定额单位:m3

施工方法: 挖装、运输、卸除、空回

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			13.33
1	直接费	元			12.17
1.1	人工费	元			0.59
A0001	综合工日	工时	0.170	3.46	0.59
1.2	材料费	元			0.24
C9003A	零星材料费占人工费[人工费基数]	%	2.000	0.59	0.01
C9003B	零星材料费占机械费[机械费基数]	%	2.000	11.34	0.23
1.3	机械费	元			11.34
J1002	单斗挖掘机 油动 斗容 1(m3)	台时	0.028	102.76	2.88
J1044	推土机 功率 88(kW)	台时	0.014	92.91	1.30
J3016	自卸汽车 载重量 8(t)	台时	0.112	63.95	7.16
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		12.17	0.43
3	现场经费=直接费*费率	元		12.17	0.73
二	间接费	元			1.24
4	管理费=直接工程费*费率	元		13.33	0.76

5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		1.47	0.48
三	利润=(一+二)*费率	元		14.57	1.02
四	材料价差	元			7.23
A0001	综合工日	工时	0.170	4.00	0.68
A0002	机械台班工日	工时	0.255	4.00	1.02
C051001	柴油	kg	1.716	3.22	5.53
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		22.82	2.05
六	建筑工程费	元			24.87
七	综合单价	元			24.87

单价分析表

回填土石方, 机械夯填填土石

单价编号:8

定额编号:03003

定额单位:m3 实方

施工方法: 1、松填: 包括 5m 内取土(石碴)回填, 平土, 简单压实; 2、机械夯填: 包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干容重 1.6t/m3 以下)

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			6.99
1	直接费	元			6.39
1.1	人工费	元			4.68
A0001	综合工日	工时	1.354	3.46	4.68
1.2	材料费	元			0.30
C9003A	零星材料费占人工费[人工费基数]	%	5.000	4.68	0.23
C9003B	零星材料费占机械费[机械费基数]	%	5.000	1.41	0.07
1.3	机械费	元			1.41
J1099	蛙式夯实机 功率 2.8(kW)	台时	0.151	9.35	1.41
1.4	嵌套项	元			

2	直接其他费=直接费*费率	元		6.39	0.22
3	现场经费=直接费*费率	元		6.39	0.38
二	间接费	元			2.29
4	管理费=直接工程费*费率	元		6.99	0.41
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		5.72	1.88
三	利润=(一+二)*费率	元		9.28	0.65
四	材料价差	元			6.63
A0001	综合工日	工时	1.354	4.00	5.42
A0002	机械台班工日	工时	0.302	4.00	1.21
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		16.56	1.49
六	建筑工程费	元			18.05
七	综合单价	元			18.05

单价分析表

位移及巡视监测

单价编号:9

定额编号:B-1 换

定额单位:工日

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
1.1	人工费	元			27.68
A0001	综合工日	工时	8.000	3.46	27.68
1.2	材料费	元			
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			

2	直接其他费=直接费*费率	元		27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元		27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
4	管理费=直接工程费*费率	元		30.03	1.44
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		27.68	9.08
三	利润=(一+二)*费率	元		40.55	2.84
四	材料价差	元			32.00
A0001	综合工日	工时	8.000	4.00	32.00
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		75.39	6.79
六	建筑工程费	元			82.18
七	综合单价	元			82.18

单价分析表

地形地貌景观监测

单价编号:10

定额编号:B-4 换

定额单位:工日

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
1.1	人工费	元			27.68
A0001	综合工日	工时	8.000	3.46	27.68
1.2	材料费	元			
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		27.68	0.97

3	现场经费=直接费*费率	元		27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
4	管理费=直接工程费*费率	元		30.03	1.44
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		27.68	9.08
三	利润=(一+二)*费率	元		40.55	2.84
四	材料价差	元			32.00
A0001	综合工日	工时	8.000	4.00	32.00
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		75.39	6.79
六	建筑工程费	元			82.18
七	综合单价	元			82.18

单价分析表

水质监测

单价编号:11

定额编号:B-5 换

定额单位:组

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			138.53
1	直接费	元			127.68
1.1	人工费	元			27.68
A0001	综合工日	工时	8.000	3.46	27.68
1.2	材料费	元			100.00
.10	水质分析		1.000	100.00	100.00
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		127.68	4.47

3	现场经费=直接费*费率	元		127.68	6.38
二	间接费	元			15.73
4	管理费=直接工程费*费率	元		138.53	6.65
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		27.68	9.08
三	利润=(一+二)*费率	元		154.26	10.80
四	材料价差	元			32.00
A0001	综合工日	工时	8.000	4.00	32.00
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		197.06	17.74
六	建筑工程费	元			214.80
七	综合单价	元			214.80

单价分析表

水位水量监测

单价编号:12

定额编号:B-3 换换

定额单位:工日

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
1.1	人工费	元			27.68
A0001	综合工日	工时	8.000	3.46	27.68
1.2	材料费	元			
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元		27.68	1.38

二	间接费	元			10.52
4	管理费=直接工程费*费率	元		30.03	1.44
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		27.68	9.08
三	利润=(一+二)*费率	元		40.55	2.84
四	材料价差	元			32.00
A0001	综合工日	工时	8.000	4.00	32.00
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		75.39	6.79
六	建筑工程费	元			82.18
七	综合单价	元			82.18

7.3 土地复垦经费估算

7.3.1 土地复垦工程量汇总

根据前述，矿山土地复垦工程量汇总表详见表 7.3-1。

表 7.3-1 复垦工程总工程量汇总表

序号	复垦工程	单位	工程量	备注
一	第一阶段 (2021-2025)			
	2021			
1	复垦工程			
(1)	场地平整	m ³	117	
(2)	修建挡泥墙	m ³	61	
(3)	回填表土	m ³	585	
(4)	种植黄荆条	株	486	
(5)	撒播狗牙根	hm ²	0.1170	
(6)	栽植爬山虎	株	973	露天采场北部 215m 标高台阶
(7)	挖基础土方	m ³	115	
(8)	浇筑基础	m ³	115	
(9)	预制混凝土柱	m ³	55	
(10)	修建防护栏	m ²	3434	露天采场防护栏
(11)	撒播狗牙根	hm ²	0.6925	表土堆场保存表土
2	监测工程			

(1)	土地损毁监测	工 日	2	
	2022			
	1复垦工程			
(1)	场地平整	m3	286	露天采场北部 200m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	147	
(3)	回填表土	m3	1431	
(4)	种植黄荆条	株	736	
(5)	撒播狗牙根	hm 2	0.2861	
(6)	栽植爬山虎	株	2355	
(7)	撒播狗牙根	hm 2	0.6925	表土堆场保存表土
	2监测工程			
(1)	土地损毁监测	工 日	2	
	2023			
	1复垦工程			
(1)	场地平整	m3	346	露天采场北部 185m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	176	
(3)	回填表土	m3	1728	
(4)	种植黄荆条	株	880	

(5)	撒播狗牙根	hm 2	0.3456	
(6)	栽植爬山虎	株	2815	
(7)	撒播狗牙根	hm 2	0.6925	表土堆场保存表土
	2监测工程			
(1)	土地损毁监测	工 日	2	
	2024			
	1复垦工程			
(1)	场地平整	m3	652	
(2)	修建挡泥墙	m3	209	
(3)	回填表土	m3	3260	
(4)	种植黄荆条	株	1673	
(5)	撒播狗牙根	hm 2	0.6521	
(6)	栽植爬山虎	株	3346	露天采场北部 170m 标高台阶
(7)	撒播狗牙根	hm 2	0.6925	表土堆场保存表土
	2监测工程			
(1)	土地损毁监测	工 日	2	
	2025			

1	复垦工程			
(1)	场地平整	m3	428	露天采场北部 155m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	220	
(3)	回填表土	m3	2138	
(4)	种植黄荆条	株	1099	
(5)	撒播狗牙根	hm 2	0.4276	
(6)	栽植爬山虎	株	3517	
(7)	撒播狗牙根	hm 2	0.6925	表土堆场保存表土
2	监测工程			
(1)	土地损毁监测	工 日	2	
二	第二阶段 (2026-2029)			
	2026			
1	复垦工程			
(1)	场地平整	m3	479	露天采场北部 140m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	244	
(3)	回填表土	m3	2396	
(4)	种植黄荆条	株	1221	
(5)	撒播狗牙根	hm 2	0.4793	

(6)	栽植爬山虎	株	3907	
(7)	撒播狗牙根	hm 2	0.6925	表土堆场保存表土
	2监测工程			
(1)	土地损毁监测	工 日	2	
	2027			
	1复垦工程			
(1)	场地平整	m3	938	露天采场北部 125m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	301	
(3)	回填表土	m3	4692	
(4)	种植黄荆条	株	2409	
(5)	撒播狗牙根	hm 2	0.9384	
(6)	栽植爬山虎	株	4817	
(7)	撒播狗牙根	hm 2	0.6925	表土堆场保存表土
	2监测工程			
(1)	土地损毁监测	工 日	2	
	2028			
	1复垦工程			

(1)	场地平整	m3	185	露天采场东部 140 和 125m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	74	
(3)	回填表土	m3	924	
(4)	种植黄荆条	株	504	
(5)	撒播狗牙根	hm 2	0.1849	
(6)	栽植爬山虎	株	1192	
(7)	撒播狗牙根	hm 2	0.6925	表土堆场保存表土
2 监测工程				
(1)	土地损毁监测	工 日	2	
2029				
1 复垦工程				
露天采场台阶				
(1)	场地平整	m3	278	露天采场南部 155、140 和 125m 标高台阶
(2)	修建挡泥墙	m3	144	
(3)	回填表土	m3	1392	
(4)	种植黄荆条	株	898	
(5)	撒播狗牙根	hm 2	0.2784	
(6)	栽植爬山虎	株	2312	

	露天采场（城市）			
（1）	场地平整	m3	22058	露天采场南部复垦为城市
（2）	回填表土	m3	55146	
（3）	撒播狗牙根	hm 2	20.058 3	
	露天采场（坑塘）			
（1）	砌筑救援平台	m3	2	
（2）	砂浆抹面	m2	20	
（3）	挖基础土方	m3	40	复垦为城市和坑塘水面边界防护栏
（4）	浇筑基础	m3	40	
（5）	预制混凝土柱	m3	19	
（6）	修建防护栏	m2	1191	
	表土堆场			
（1）	场地平整	m3	4155	
（2）	撒播狗牙根	hm 2	2.0776	
	破碎场			
（1）	场地平整	m3	5505	
（2）	回填表土	m3	6881	
（3）	撒播狗牙根	hm 2	2.7525	
2	监测工程			

(1)	土地损毁监测	工 日	2	
三	第三阶段 (2030-2032)			
	1管护工程			
(1)	种植黄荆条	株	2973	
(2)	撒播狗牙根	hm 2	2.5620	
(3)	栽植爬山虎	株	7570	
(4)	设施管护	工 日	48	
	2监测工程			
(1)	复垦植被监测	工 日	12	

7.3.2 投资估算及单项工程费用构成

土地复垦投资估算结果表 单位：万元

土地复垦阶段（年度）		静态投资	涨价预备费	动态投资
第一阶段（2021-2025）	2021 年	24.47	0.73	25.20
	2022 年	8.61	0.52	9.13
	2023 年	10.29	0.95	11.24
	2024 年	14.53	1.82	16.36
	2025 年	12.76	2.03	14.79
	小计	70.65	6.07	76.72
第二阶段（2026-2029）	2026 年度	14.17	2.75	16.92
	2027 年度	20.82	4.79	25.60
	2028 年度	4.87	1.30	6.17
	2029 年度	134.52	41.00	175.52
	小计	174.37	49.83	224.20
第三阶段（2030-2032）	2030 年度	1.67	0.57	2.24
	2031 年度	1.67	0.64	2.31
	2032 年度	1.67	0.71	2.38
	小计	5.01	1.93	6.94
合计		250.04	57.83	307.86

工程价差预备费预算表 单位：万元

土地复垦阶段（年度）	计算年度	建筑工程费	独立费用	基本预备费	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段（2021-2025）		61.15	6.14	3.37	70.65	6.07	76.72
2021 年度	2021	21.18	2.13	1.17	24.47	0.73	25.20

2022 年度	2022	7.45	0.75	0.41	8.61	0.52	9.13
2023 年度	2023	8.90	0.89	0.49	10.29	0.95	11.24
2024 年度	2024	12.58	1.26	0.69	14.53	1.82	16.36
2025 年度	2025	11.04	1.11	0.61	12.76	2.03	14.79
第二阶段（2026-2029）	2026	150.91	15.15	8.31	174.37	49.83	224.20
2026 年度	2026	12.26	1.23	0.67	14.17	2.75	16.92
2027 年度	2027	18.02	1.81	0.99	20.82	4.79	25.60
2028 年度	2028	4.21	0.42	0.23	4.87	1.30	6.17
2029 年度	2029	116.42	11.69	6.41	134.52	41.00	175.52
第三阶段（2030-2032）	2030	4.34	0.44	0.24	5.01	1.93	6.94
2030 年度	2030	1.45	0.15	0.08	1.67	0.57	2.24
2031 年度	2031	1.45	0.15	0.08	1.67	0.64	2.31
2032 年度	2032	1.45	0.15	0.08	1.67	0.71	2.38
合计		216.40	21.73	11.91	250.04	57.83	307.86
注：各年度（阶段）独立费和基本预备费按各年度（阶段）建筑工程费所占比例提取。							

工程部分总预算表

工程名称:鱼峰水泥复垦工程

单位:万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	独立费用	合计	占一至五部分投资 (%)
一	建筑工程	216.40				216.40	90.88
(一)	第一阶段（2021 年～2025 年）	61.15				61.15	
(二)	第二阶段（2026 年～2039 年）	150.91				150.91	
(三)	第三阶段（2030 年～2032 年）	4.34				4.34	

二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程						
(一)	办公生活及文化福利建筑						
(二)	其他施工临时工程						
五	独立费用				21.73	21.73	9.13
(一)	建设管理费				17.83	17.83	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费						
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				3.90	3.90	
	一至五部分投资合计	216.40				238.12	100.00
	基本预备费					11.91	
	静态总投资					250.03	
	价差预备费					57.83	
	建设期融资利息						
	总投资					307.86	

建筑工程预算表

工程名称:鱼峰水泥复垦工程

第 1 页 共 4 页

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
		第一部分 建筑工程				2163975.43
一		第一阶段(2021年~2025年)				611490.05
(一)		复垦工程 2021				211599.68
1	1	推土机推运石碴,推运距离≤20M	m ³	117.000	5.96	697.32
2	2	浆砌块石,挡土墙{换:砌筑水泥	m ³ 砌体	61.000	291.55	17784.55

		砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}				
3	3	1 (M3) 挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	585.000	12.74	7452.90
4	4	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	486.000	4.70	2284.20
5	5	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.117	2718.67	318.08
6	6	栽植攀缘植物, 3 年生	株	973.000	2.31	2247.63
7	7	人工挖沟槽, I . II 类土, 上口宽 ≤1M, 深≤1M	m3	115.000	13.25	1523.75
8	8	其他混凝土, 零星结构混凝土 {混凝土}	m3	115.000	116.85	13437.75
9	9	预制混凝土矩形柱, 每根柱体积 ≤0.5 (M3) {混凝土}	m3	55.000	344.60	18953.00
10	10	保护网. 铁构件制作安装, 保护网制安 (M2)	m2	3434.000	42.23	145017.82
11	11	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.693	2718.67	1882.68
(二)		监测工程 2021				164.36
1	12	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36
(三)		复垦工程 2022				74353.09
1	13	推土机推运石碴, 推运距离≤20M	m3	286.000	5.96	1704.56
2	14	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥 砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	147.000	291.55	42857.85
3	15	1 (M3) 挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	1431.000	12.74	18230.94
4	16	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	736.000	4.70	3459.20
5	17	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.286	2718.67	777.81
6	18	栽植攀缘植物, 3 年生	株	2355.000	2.31	5440.05
7	19	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.693	2718.67	1882.68
(四)		监测工程 2022				164.36
1	20	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36

(五)		复垦工程 2023				88850.58
1	21	推土机推运石碴, 推运距离≤20M	m3	346.000	5.96	2062.16
2	22	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	176.000	291.55	51312.80
3	23	1 (M3) 挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	1728.000	12.74	22014.72
4	24	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	880.000	4.70	4136.00
5	25	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.346	2718.67	939.57
6	26	栽植攀缘植物, 3 年生	株	2815.000	2.31	6502.65
7	27	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.693	2718.67	1882.68
(六)		监测工程 2023				164.36
1	28	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36
(七)		复垦工程 2024				125600.15
1	29	推土机推运石碴, 推运距离≤20M	m3	652.000	5.96	3885.92

建筑工程预算表

工程名称: 鱼峰水泥复垦工程

第 2 页 共 4 页

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
2	30	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	209.000	291.55	60933.95
3	31	1 (M3) 挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	3260.000	12.74	41532.40
4	32	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	1673.000	4.70	7863.10
5	33	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.652	2718.67	1772.84
6	34	栽植攀缘植物, 3 年生	株	3346.000	2.31	7729.26
7	35	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.693	2718.67	1882.68
(八)		监测工程 2024				164.36
1	36	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36

(九)		复垦工程 2025				110264.75
1	37	推土机推运石碴, 推运距离 $\leq$ 20M	m3	428.000	5.96	2550.88
2	38	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	220.000	291.55	64141.00
3	39	1 (M3) 挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	2138.000	12.74	27238.12
4	40	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	1099.000	4.70	5165.30
5	41	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.428	2718.67	1162.50
6	42	栽植攀缘植物, 3 年生	株	3517.000	2.31	8124.27
7	43	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.693	2718.67	1882.68
(十)		监测工程 2025				164.36
1	44	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36
二		第二阶段 (2026 年~2039 年)				1509130.09
(一)		复垦工程 2026				122467.69
1	45	推土机推运石碴, 推运距离 $\leq$ 20M	m3	479.000	5.96	2854.84
2	46	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	244.000	291.55	71138.20
3	47	1 (M3) 挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	2396.000	12.74	30525.04
4	48	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	1221.000	4.70	5738.70
5	49	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.479	2718.67	1303.06
6	50	栽植攀缘植物, 3 年生	株	3907.000	2.31	9025.17
7	51	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.693	2718.67	1882.68
(二)		监测工程 2026				164.36
1	52	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36
(三)		复垦工程 2027				180006.56
1	53	推土机推运石碴, 推运距离 $\leq$ 20M	m3	938.000	5.96	5590.48
2	54	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	301.000	291.55	87756.55

3	55	1 (M3)挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	4692.000	12.74	59776.08
4	56	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	2409.000	4.70	11322.30
5	57	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.938	2718.67	2551.20
6	58	栽植攀缘植物, 3 年生	株	4817.000	2.31	11127.27
7	59	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.693	2718.67	1882.68
(四)		监测工程 2027				164.36

建筑工程预算表

工程名称: 鱼峰水泥复垦工程

第 3 页 共 4 页

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	60	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36
(五)		复垦工程 2028				41956.74
1	61	推土机推运石碴, 推运距离≤20M	m3	185.000	5.96	1102.60
2	62	浆砌块石, 挡土墙 {换: 砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	74.000	291.55	21574.70
3	63	1 (M3)挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	924.000	12.74	11771.76
4	64	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	504.000	4.70	2368.80
5	65	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.185	2718.67	502.68
6	66	栽植攀缘植物, 3 年生	株	1192.000	2.31	2753.52
7	67	直播种草, 撒播不覆土	hm2	0.693	2718.67	1882.68
(六)		监测工程 2028				164.36
1	68	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36
(七)		复垦工程 2029				
(八)		露天采场台阶				71692.36
1	69	推土机推运石碴, 推运距离≤20M	m3	278.000	5.96	1656.88

2	70	浆砌块石,挡土墙{换:砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}	m3 砌体	144.000	291.55	41983.20
3	71	1 (M3)挖掘机挖装土,自卸汽车运 1KM	m3	1392.000	12.74	17734.08
4	72	植苗造林,灌木,冠丛高 30CM	株	898.000	4.70	4220.60
5	73	直播种草,撒播不覆土	hm2	0.278	2718.67	756.88
6	74	栽植攀缘植物,3年生	株	2312.000	2.31	5340.72
(九)		露天采场(城市)				888557.62
1	75	推土机推运石碴,推运距离≤20M	m3	22058.000	5.96	131465.68
2	76	1 (M3)挖掘机挖装土,自卸汽车运 1KM	m3	55146.000	12.74	702560.04
3	77	直播种草,撒播不覆土	hm2	20.058	2718.67	54531.90
(十)		露天采场(坑塘)				62571.89
1	78	浆砌块石,护坡平面{换:水泥砂浆 M7.5}	m3 砌体	2.000	189.98	379.96
2	79	砌体砂浆抹面.勾缝,抹面平均厚 2CM 平面{换:水泥砂浆 M7.5}	m2	20.000	7.23	144.60
3	80	人工挖沟槽,Ⅰ.Ⅱ类土,上口宽 ≤1M,深≤1M	m3	40.000	13.25	530.00
4	81	其他混凝土,零星结构混凝土{混凝土}	m3	40.000	116.85	4674.00
5	82	预制混凝土矩形柱,每根柱体积 ≤0.5 (M3) {混凝土}	m3	19.000	344.60	6547.40
6	83	保护网.铁构件制作安装,保护网制安(M2)	m2	1191.000	42.23	50295.93
(十一)		表土堆场				21520.41
1	84	55kW 推土机推运土≤20m	m3	4155.000	3.82	15872.10
2	85	直播种草,撒播不覆土	hm2	2.078	2718.67	5648.31
(十二)		破碎场				119699.38
1	86	55kW 推土机推运土≤20m	m3	5505.000	4.46	24552.30

2	87	1 (M3) 挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM	m3	6881.000	12.74	87663.94
3	88	直播种草, 撒播不覆土	hm2	2.753	2718.67	7483.14
(十三)		监测工程 2029				164.36

建筑工程预算表

工程名称: 鱼峰水泥复垦工程

第 4 页 共 4 页

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	89	土地损毁监测	工日	2.000	82.18	164.36
三		第三阶段(2030年~2032年)				43355.29
(一)		管护工程				42369.13
1	90	植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM	株	2973.000	4.70	13973.10
2	91	直播种草, 撒播不覆土	hm2	2.562	2718.67	6964.69
3	92	栽植攀缘植物, 3年生	株	7570.000	2.31	17486.70
4	93	设施管护	工日	48.000	82.18	3944.64
(二)		监测工程				986.16
1	94	复垦植被监测	工日	12.000	82.18	986.16

独立费用预算表

工程名称: 鱼峰水泥复垦工程

单位: 万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
	第五部分 独立费用	21.73	
一	建设管理费	17.83	
(一)	项目建设管理费	8.12	
1	建设单位开办费		

2	建设单位管理费	3.25	按四部分投资加开办费插值*1.5%
3	工程管理经常费	4.87	建安工程费*2.25%
(二)	工程建设监理费	4.63	
(三)	联合试运转费		
(四)	前期工作咨询服务费	4.00	
(五)	项目技术经济评审费	1.08	按四部分投资加开办费插值*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进厂费		建安工程费*
(二)	生产职工培训费		建安工程费*
(三)	管理用具购置费		建安工程费*
(四)	备品备件购置费		设备费*
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*
三	科研勘察设计费		
(一)	工程科学研究试验费		建安工程费*
(二)	工程勘察设计费		
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	3.90	
(一)	工程保险费	1.08	按四部分投资加开办费插值*0.5%
(二)	招标业务费		
(三)	工程抽检费	2.17	
1	工程竣工验收抽检费	1.30	建安工程费*0.6%
2	工程平行检测费	0.87	建安工程费*0.4%
(四)	其他税费	0.65	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.65	建安工程费*0.3%
2	水资源报告评价费		
3	地质灾害及地震安全性评价费		
4	工程安全鉴定费		

5	水利工程确权划界费		
(五)	水库安全蓄水鉴定费		

主要材料预算价格汇总表

工程名称：鱼峰水泥复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	预算 价格	其中				
				原价	包装 费	运杂 费	运输 保险 费	采购 及 保管 费
C010054	组合钢模板	kg	5.31	2.65				
C030006	水泥 32.5MPa	kg	0.41	0.22				
C120038	块石	m ³	77.67	26.55				
C142102A	砂	m ³	135.92	26.55				
C051001	柴油	kg	5.87	3.00				
C052001	汽油	kg	7.21	2.65				

次要材料预算价格汇总表

工程名称：鱼峰水泥复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C053008.1	攀缘植物（爬山虎）	株	0.50		1.00
C062030	肥料	kg	1.00		1.00
C062035.3	复合肥料	kg	1.00		1.00
C100023.1	金属网	m ²	20.00		20.00
C110094	铁钉	kg	3.42		3.42

C110096	铁件	kg	4.96		4.96
C110109	预埋铁件	kg	5.01		5.01
C130002	板枋材	m3	1026.00		1026.00
C130012.2	草籽	kg	40.00		80.00
C130014.2	灌木（黄荆条）	株	1.00		2.00
C142033	焊条	kg	4.79		4.79

施工机械台时费汇总表

工程名称：鱼峰水泥复垦工程

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1(m3)	106.70	57.87	9.34	39.49	
J1041	推土机 功率 55(kW) (IV 类土)	47.40	18.16	8.30	20.94	
J1041	推土机 功率 55(kW) (I~II 类土)	47.40	18.16	8.30	20.94	
J1042	推土机 功率 59(kW)	52.48	21.92	8.30	22.26	
J1044	推土机 功率 88(kW)	92.91	51.22	8.30	33.39	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4(m3)	11.42	4.07	4.50	2.85	
J2049	振动器 插入式 功率 1.1(kW)	2.00	1.40		0.60	
J2052	振动器 插入式 功率 2.2(kW)	3.47	2.19		1.28	
J2088	风(砂)水枪 耗风量 6(m3/min)	33.15	0.60		32.55	
J3004	载重汽车 载重量 5(t)	40.42	16.84	4.50	19.08	
J3018	自卸汽车 载重量 10(t)	76.89	43.77	4.50	28.62	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			
J4030	塔式起重机 起重量 10(t)	91.61	54.74	9.34	27.53	

J8009	空压机 电动移动式 排气量 3(m3/min)	20.42	4.59	4.50	11.33	
J9127	电焊机 直流 30(kW)	24.19	1.69		22.50	
J9128	电焊机 交流 25(kVA)	11.53	0.65		10.88	

混凝土、砂浆单价计算表

基础单价编
号:CH10146

名称:砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPa

定额单位:m³

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
C0002	水	m ³	0.157	2.82	0.44
C030006	水泥 32.5MPa	kg	261.000	0.22	57.42
C142102A	砂	m ³	1.110	26.55	29.47
	合计				87.33

单价分析表

推土机推运石碴, 推运距离≤20M

单价编号:1

定额编号:02467

定额单位:m³

施工方法: 推运、堆集、空回、平场

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			3.25
1	直接费	元			2.97
1.1	人工费	元			0.24

A0001	综合工日	工时	0.070	3.46	0.24
1.2	材料费	元			0.22
C9003A	零星材料费占人工费[人工费基数]	%	8.000	0.24	0.02
C9003B	零星材料费占机械费[机械费基数]	%	8.000	2.51	0.20
1.3	机械费	元			2.51
J1044	推土机 功率 88(kW)	台时	0.027	92.91	2.51
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		2.97	0.10
3	现场经费=直接费*费率	元		2.97	0.18
二	间接费	元			0.34
4	管理费=直接工程费*费率	元		3.25	0.19
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		0.46	0.15
三	利润=(一+二)*费率	元		3.59	0.25
四	材料价差	元			1.63
A0001	综合工日	工时	0.070	4.00	0.28
A0002	机械台班工日	工时	0.065	4.00	0.26
C051001	柴油	kg	0.340	3.22	1.10
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		5.47	0.49
六	建筑工程费	元			5.96
七	综合单价	元			5.96

单价分析表

浆砌块石,挡土墙{换:砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPA}

单价编号:2

定额编号:03070 换

定额单位:m3 砌体

施工方法: 选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾平缝

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			97.65
1	直接费	元			89.18
1.1	人工费	元			28.18
A0001	综合工日	工时	8.144	3.46	28.18
1.2	材料费	元			59.00
C120038	块石	m3	1.080	26.55	28.67
C9001	其它材料费	%	0.500	58.72	0.29
CH10146	砌筑水泥砂浆 砂浆 M7.5 32.5MPa	m3	0.344	87.33	30.04
1.3	机械费	元			2.00
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4(m3)	台时	0.064	10.62	0.68
J3077	双胶轮车	台时	1.612	0.82	1.32
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		89.18	3.12
3	现场经费=直接费*费率	元		89.18	5.35
二	间接费	元			15.00
4	管理费=直接工程费*费率	元		97.65	5.66
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		28.47	9.34
三	利润=(一+二)*费率	元		112.65	7.89
四	材料价差	元			146.94
A0001	综合工日	工时	8.144	4.00	32.58
A0002	机械台班工日	工时	0.083	4.00	0.33
C030006	水泥 32.5MPa	kg	89.784	0.19	17.06
C120038	块石	m3	1.080	51.12	55.21
C142102A	砂	m3	0.382	109.37	41.76
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		267.48	24.07

六	建筑工程费	元			291.55
七	综合单价	元			291.55

单价分析表

1 (M3)挖掘机挖装土, 自卸汽车运 1KM

单价编号:3

定额编号:01207

定额单位:m3

施工方法: 挖装、运输、卸除、空回

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			7.15
1	直接费	元			6.65
1.1	人工费	元			0.22
A0001	综合工日	工时	0.063	3.46	0.22
1.2	材料费	元			0.26
C9003A	零星材料费占人工费[人工费基数]	%	4.000	0.22	0.01
C9003B	零星材料费占机械费[机械费基数]	%	4.000	6.17	0.25
1.3	机械费	元			6.17
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1(m3)	台时	0.010	106.70	1.07
J1042	推土机 功率 59(kW)	台时	0.005	52.48	0.26
J3018	自卸汽车 载重量 10(t)	台时	0.063	76.89	4.84
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		6.65	0.23
3	现场经费=直接费*费率	元		6.65	0.27
二	间接费	元			0.47
4	管理费=直接工程费*费率	元		7.15	0.26
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		0.63	0.21

三	利润=(一+二)*费率	元		7.62	0.53
四	材料价差	元			3.54
A0001	综合工日	工时	0.063	4.00	0.25
A0002	机械台班工日	工时	0.121	4.00	0.48
C051001	柴油	kg	0.871	3.22	2.81
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		11.69	1.05
六	建筑工程费	元			12.74
七	综合单价	元			12.74

单价分析表

植苗造林, 灌木, 冠丛高 30CM

单价编号:4

定额编号:09085 换

定额单位:株

施工方法: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			3.59
1	直接费	元			3.49
1.1	人工费	元			0.21
A0001	综合工日	工时	0.060	3.46	0.21
1.2	材料费	元			3.28
C0002	水	m3	0.008	2.82	0.02
C062035.3	复合肥料	kg	1.000	1.00	1.00
C130014.2	灌木(黄荆条)	株	1.100	2.00	2.20
C9001	其它材料费	%	2.000	3.22	0.06
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			

2	直接其他费=直接费*费率	元		3.49	0.10
3	现场经费	元			
二	间接费	元			0.21
4	管理费=直接工程费*费率	元		3.59	0.14
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		0.21	0.07
三	利润=(一+二)*费率	元		3.80	0.27
四	材料价差	元			0.24
A0001	综合工日	工时	0.060	4.00	0.24
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		4.31	0.39
六	建筑工程费	元			4.70
七	综合单价	元			4.70

单价分析表

直播种草, 撒播不覆土

单价编号:5

定额编号:09051 换

定额单位:hm²

施工方法: 条播: 种子处理、人工开沟、播草籽、镇压;穴播: 种子处理、人工开沟、播草籽、踩压;撒播: 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 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			2175.26
1	直接费	元			2111.90
1.1	人工费	元			51.90
A0001	综合工日	工时	15.000	3.46	51.90
1.2	材料费	元			2060.00
C130012.2	草籽	kg	25.000	80.00	2000.00
C9001	其它材料费	%	3.000	2000.00	60.00
1.3	机械费	元			

1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		2111.90	63.36
3	现场经费	元			
二	间接费	元			99.68
4	管理费=直接工程费*费率	元		2175.26	82.66
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		51.90	17.02
三	利润=(一+二)*费率	元		2274.94	159.25
四	材料价差	元			60.00
A0001	综合工日	工时	15.000	4.00	60.00
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		2494.19	224.48
六	建筑工程费	元			2718.67
七	综合单价	元			2718.67

单价分析表

栽植攀缘植物, 3年生

单价编号:6

定额编号:09121 换

定额单位:株

施工方法: 挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、施肥

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			1.53
1	直接费	元			1.49
1.1	人工费	元			0.27
A0001	综合工日	工时	0.079	3.46	0.27
1.2	材料费	元			1.22
C0002	水	m3	0.031	2.82	0.09
C053008.1	攀缘植物(爬山虎)	株	1.070	1.00	1.07

C062030	肥料	kg	0.055	1.00	0.06
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		1.49	0.04
3	现场经费	元			
二	间接费	元			0.15
4	管理费=直接工程费*费率	元		1.53	0.06
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		0.27	0.09
三	利润=(一+二)*费率	元		1.68	0.12
四	材料价差	元			0.32
A0001	综合工日	工时	0.079	4.00	0.32
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		2.12	0.19
六	建筑工程费	元			2.31
七	综合单价	元			2.31

单价分析表

人工挖沟槽, I. II类土, 上口宽≤1M, 深≤1M

单价编号:7

定额编号:01022

定额单位:m3

施工方法: 挖土、修底、将土倒运至槽边两侧 0.5m 以外

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			4.95
1	直接费	元			4.61
1.1	人工费	元			4.43
A0001	综合工日	工时	1.280	3.46	4.43
1.2	材料费	元			0.18

C9003A	零星材料费占人工费[人工费基数]	%	4.000	4.43	0.18
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		4.61	0.16
3	现场经费=直接费*费率	元		4.61	0.18
二	间接费	元			1.63
4	管理费=直接工程费*费率	元		4.95	0.18
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		4.43	1.45
三	利润=(一+二)*费率	元		6.58	0.46
四	材料价差	元			5.12
A0001	综合工日	工时	1.280	4.00	5.12
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		12.16	1.09
六	建筑工程费	元			13.25
七	综合单价	元			13.25

单价分析表

其他混凝土, 零星结构混凝土 {混凝土}

单价编号:8

定额编号:04100

定额单位:m3

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			47.42
1	直接费	元			43.30
1.1	人工费	元			36.23
A0001	综合工日	工时	10.470	3.46	36.23
1.2	材料费	元			3.54

C0002	水	m3	1.220	2.82	3.44
C120006	混凝土	m3	1.030		
C9001	其它材料费	%	3.000	3.44	0.10
1.3	机械费	元			3.53
J2049	振动器 插入式 功率 1.1(kW)	台时	0.374	1.83	0.68
J2088	风(砂)水枪 耗风量 6(m3/min)	台时	0.078	32.41	2.53
J9999	其它机械费	%	10.000	3.21	0.32
1.4	嵌套项	元			
C120011	混凝土运输	m3	1.030		
C120013	混凝土拌制	m3	1.030		
2	直接其他费=直接费*费率	元		43.30	1.52
3	现场经费=直接费*费率	元		43.30	2.60
二	间接费	元			13.63
4	管理费=直接工程费*费率	元		47.42	1.75
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		36.23	11.88
三	利润=(一+二)*费率	元		61.05	4.27
四	材料价差	元			41.88
A0001	综合工日	工时	10.470	4.00	41.88
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		107.20	9.65
六	建筑工程费	元			116.85
七	综合单价	元			116.85

单价分析表

预制混凝土矩形柱, 每根柱体积 ≤ 0.5 (M3) {混凝土}

单价编号:9

定额编号:04155

定额单位:m3

施工方法： 模板制作、安装、拆除，混凝土拌制、场内运输、浇筑、养护、堆放

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			175.44
1	直接费	元			160.22
1.1	人工费	元			63.31
A0001	综合工日	工时	18.298	3.46	63.31
1.2	材料费	元			67.58
C0002	水	m3	1.020	2.82	2.88
C010054	组合钢模板	kg	7.838	2.65	20.77
C110094	铁钉	kg	0.007	3.42	0.02
C110096	铁件	kg	7.313	4.96	36.27
C110109	预埋铁件	kg	0.773	5.01	3.87
C120006	混凝土	m3	1.020		
C130002	板枋材	m3	0.002	1026.00	2.05
C142033	焊条	kg	0.081	4.79	0.39
C9001	其它材料费	%	2.000	66.26	1.33
1.3	机械费	元			29.33
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4(m3)	台时	0.190	10.62	2.02
J2052	振动器 插入式 功率 2.2(kW)	台时	0.501	3.11	1.56
J3004	载重汽车 载重量 5(t)	台时	0.017	40.42	0.69
J4030	塔式起重机 起重量 10(t)	台时	0.232	83.90	19.46
J9127	电焊机 直流 30(kW)	台时	0.099	17.89	1.77
J9999	其它机械费	%	15.000	25.50	3.83
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		160.22	5.61
3	现场经费=直接费*费率	元		160.22	9.61

二	间接费	元			28.27
4	管理费=直接工程费*费率	元		175.44	6.49
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		66.41	21.78
三	利润=(一+二)*费率	元		203.71	14.26
四	材料价差	元			98.18
A0001	综合工日	工时	18.298	4.00	73.19
A0002	机械台班工日	工时	0.896	4.00	3.58
C010054	组合钢模板	kg	7.838	2.66	20.85
C052001	汽油	kg	0.122	4.56	0.56
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		316.15	28.45
六	建筑工程费	元			344.60
七	综合单价	元			344.60

单价分析表

保护网. 铁构件制作安装, 保护网制安 (M2)

单价编号:10

定额编号:15033A 换

定额单位:m2

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			29.90
1	直接费	元			27.56
1.1	人工费	元			3.46
A0001	综合工日	工时	1.000	3.46	3.46
1.2	材料费	元			24.10
C040001	调合漆	kg		8.55	
C062027	防锈漆	kg		9.91	

C100023.1	金属网	m ²	1.050	20.00	21.00
C140054	氧气	m ³		3.56	
C140061	乙炔气	m ³		5.00	
C142033	焊条	kg		4.79	
C154029	镀锌螺栓 M12×70	kg		10.00	
C9001.1	其它材料费	%	10.000	21.00	2.10
1.3	机械费	元			
J8009	空压机 电动移动式 排气量 3(m ³ /min)	台时		17.24	
J9128	电焊机 交流 25(kVA)	台时		8.48	
J9999	其它机械费	%	5.000		
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		27.56	0.96
3	现场经费=直接费*费率	元		27.56	1.38
二	间接费	元			2.57
4	管理费=直接工程费*费率	元		29.90	1.44
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		3.46	1.13
三	利润=(一+二)*费率	元		32.47	2.27
四	材料价差	元			4.00
A0001	综合工日	工时	1.000	4.00	4.00
A0002	机械台班工日	工时		4.00	
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		38.74	3.49
六	建筑工程费	元			42.23
七	综合单价	元			42.23

单价分析表

土地损毁监测

单价编号:12

定额编号:B-4 换

定额单位:工日

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
1.1	人工费	元			27.68
A0001	综合工日	工时	8.000	3.46	27.68
1.2	材料费	元			
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元		27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
4	管理费=直接工程费*费率	元		30.03	1.44
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		27.68	9.08
三	利润=(一+二)*费率	元		40.55	2.84
四	材料价差	元			32.00
A0001	综合工日	工时	8.000	4.00	32.00
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		75.39	6.79
六	建筑工程费	元			82.18
七	综合单价	元			82.18

单价分析表

浆砌块石,护坡平面{换:水泥砂浆 M7.5}

单价编号:78

定额编号:03066 换

定额单位:m3 砌体

施工方法： 选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾平缝

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			65.83
1	直接费	元			60.12
1.1	人工费	元			29.28
A0001	综合工日	工时	8.461	3.46	29.28
1.2	材料费	元			28.81
C030011	水泥砂浆 M7.5	m3	0.353		
C120038	块石	m3	1.080	26.55	28.67
C9001	其它材料费	%	0.500	28.67	0.14
1.3	机械费	元			2.03
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4(m3)	台时	0.065	10.62	0.69
J3077	双胶轮车	台时	1.634	0.82	1.34
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		60.12	2.10
3	现场经费=直接费*费率	元		60.12	3.61
二	间接费	元			13.52
4	管理费=直接工程费*费率	元		65.83	3.82
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		29.57	9.70
三	利润=(一+二)*费率	元		79.35	5.55
四	材料价差	元			89.39
A0001	综合工日	工时	8.461	4.00	33.84
A0002	机械台班工日	工时	0.085	4.00	0.34
C120038	块石	m3	1.080	51.12	55.21
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		174.29	15.69
六	建筑工程费	元			189.98

七	综合单价	元			189.98
---	------	---	--	--	--------

单价分析表

砌体砂浆抹面. 勾缝, 抹面平均厚 2CM 平面 {换:水泥砂浆 M7.5}

单价编号:79

定额编号:03129 换

定额单位:m2

施工方法: 冲洗、抹灰、罩面、压光等

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			2.72
1	直接费	元			2.48
1.1	人工费	元			2.34
A0001	综合工日	工时	0.675	3.46	2.34
1.2	材料费	元			0.06
C0002	水	m3	0.021	2.82	0.06
C030011	水泥砂浆 M7.5	m3	0.021		
C9001	其它材料费	%	8.000	0.06	0.00
1.3	机械费	元			0.08
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4(m3)	台时	0.004	10.62	0.04
J3077	双胶轮车	台时	0.053	0.82	0.04
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		2.48	0.09
3	现场经费=直接费*费率	元		2.48	0.15
二	间接费	元			0.93
4	管理费=直接工程费*费率	元		2.72	0.16
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		2.36	0.77
三	利润=(一+二)*费率	元		3.65	0.26

四	材料价差	元			2.72
A0001	综合工日	工时	0.675	4.00	2.70
A0002	机械台班工日	工时	0.005	4.00	0.02
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		6.63	0.60
六	建筑工程费	元			7.23
七	综合单价	元			7.23

单价分析表

55kW 推土机推运土≤20m

单价编号:84

定额编号:01177

定额单位:m3

施工方法: 推松、运送、卸除、拖平、空回

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			1.90
1	直接费	元			1.77
1.1	人工费	元			0.14
A0001	综合工日	工时	0.040	3.46	0.14
1.2	材料费	元			0.16
C9003A	零星材料费占人工费[人工费基数]	%	10.000	0.14	0.01
C9003B	零星材料费占机械费[机械费基数]	%	10.000	1.47	0.15
1.3	机械费	元			1.47
J1041	推土机 功率 55(kW) (I~II 类土)	台时	0.031	47.40	1.47
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		1.77	0.06
3	现场经费=直接费*费率	元		1.77	0.07
二	间接费	元			0.20

4	管理费=直接工程费*费率	元		1.90	0.07
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		0.40	0.13
三	利润=(一+二)*费率	元		2.10	0.15
四	材料价差	元			1.25
A0001	综合工日	工时	0.040	4.00	0.16
A0002	机械台班工日	工时	0.074	4.00	0.30
C051001	柴油	kg	0.245	3.22	0.79
五	税金=($\langle$ 一 $\rangle$ + $\langle$ 二 $\rangle$ + $\langle$ 三 $\rangle$ + $\langle$ 四 $\rangle$)*增值税	元		3.50	0.32
六	建筑工程费	元			3.82
七	综合单价	元			3.82

单价分析表

设施管护

单价编号:93

定额编号:B-7 换

定额单位:工日

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
1.1	人工费	元			27.68
A0001	综合工日	工时	8.000	3.46	27.68
1.2	材料费	元			
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元		27.68	1.38

二	间接费	元			10.52
4	管理费=直接工程费*费率	元		30.03	1.44
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		27.68	9.08
三	利润=(一+二)*费率	元		40.55	2.84
四	材料价差	元			32.00
A0001	综合工日	工时	8.000	4.00	32.00
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		75.39	6.79
六	建筑工程费	元			82.18
七	综合单价	元			82.18

单价分析表

复垦植被监测

单价编号:94

定额编号:B-6 换

定额单位:工日

施工方法:

编 码	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
1.1	人工费	元			27.68
A0001	综合工日	工时	8.000	3.46	27.68
1.2	材料费	元			
1.3	机械费	元			
1.4	嵌套项	元			
2	直接其他费=直接费*费率	元		27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元		27.68	1.38
二	间接费	元			10.52

4	管理费=直接工程费*费率	元		30.03	1.44
5	社会保障及企业计提费=人工费合计*费率	元		27.68	9.08
三	利润=(一+二)*费率	元		40.55	2.84
四	材料价差	元			32.00
A0001	综合工日	工时	8.000	4.00	32.00
五	税金=(〈一〉+〈二〉+〈三〉+〈四〉)*增值税	元		75.39	6.79
六	建筑工程费	元			82.18
七	综合单价	元			82.18

7.4 估算结果

按照费用构成项汇总矿山环境保护治理工程和土地复垦工程经费，统计出总投资估算，见表 7.4-1。

表 7.4-1 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程估算汇总表 单位：万元

序号	费用名称	预算金额		费用合计	占总费用的比例（%）
		治理工程	复垦工程		
一	建安工程费	114.71	216.40	331.11	70.7
二	设备购置费				
三	临时工程费				
四	独立费用	15.57	21.73	37.30	8.0
五	基本预备费	6.51	11.91	18.42	3.9
六	静态总投资	136.79	250.04	386.83	82.6
七	涨价预备费	23.4	57.83	81.23	17.4
八	动态总投资	160.19	307.86	468.05	100

8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排

8.1 总体工程部署

根据矿山开采设计工艺及矿山实际生产情况，由于矿山生产服务年限较长，根据矿山开采设计方案及矿山生产工艺流程。本方案主要分为 3 个恢复治理与土地复垦阶段，对不稳定斜坡和岩溶塌陷等地质灾害进行防治和监测，对地下水水质和水位进行监测，对地形地貌景观、土地资源等进行复垦和监测。矿山地质环境保护治理和土地复垦工作贯穿矿山运营全过程。

4、第一阶段（2021 年-2025 年）主要修建露天采场外截排水沟（改道）和露天采场防护栏，对开采后的终了边坡台阶进行治理复垦，对不稳定斜坡、岩溶塌陷、地下水水质和水位进行防治和监测，对地形地貌景观和土地损毁进行监测，对监测发现的不稳定斜坡松石、岩溶塌陷进行清理和回填。

5、第二阶段（2026 年-2029 年）主要对开采后的终了边坡台阶进行治理复垦，对表土堆场和破碎场进行复垦，对不稳定斜坡、岩溶塌陷、地下水水质和水位进行防治和监测，对地形地貌景观和土地损毁进行监测，对监测发现的不稳定斜坡松石、岩溶塌陷进行清理和回填。

6、第三阶段（2030 年-2032 年）主要对不稳定斜坡、岩溶塌陷、地下水水质和水位进行防治和监测，对地形地貌景观和土地损毁进行监测，对监测发现的不稳定斜坡松石、岩溶塌陷进行清理和回填。对复垦的场地进行复垦效果监测，对复垦植被和设置进行管护。

8.2 年度实施计划

本方案服务年限 12 年，预计实行时间 2021 至 2032 年，具体的年度实施计划如表 8.1-1 和 8.1-2。

8.3 工程费用安排

矿山地质环境治理恢复和土地复垦资金由广西鱼峰集团水泥有限公司承担。按照矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署，项目动态投资 468.05 万元，资金进度安排详见表 8.1-1 和 8.1-2。

表 8.1-1 矿山地质环境保护治理年度实施进度安排表																
工程	保护治理项目	第一阶段						第二阶段					第三阶段			
		2021	2022	2023	2024	2025	小计	2026	2027	2028	2029	小计	2030	2031	2032	小计
治理工程	修建水沟															
	坡面修整															
	清理岩质崩塌															
	回填岩溶塌陷															
监测工程	位移及巡视监测															
	地下水水质监测															
	地下水水位监测															
	地形地貌景观监测															
动态投资（万元）	小计	20.48	12.20	13.96	16.00	17.04	79.67	18.80	22.43	10.53	14.84	66.61	4.50	4.64	4.77	13.91
	合计	160.19														

表 8.1-2 矿山地质环境土地复垦年度实施进度安排表																
工程	土地复垦项目	第一阶段						第二阶段					第三阶段			
		2021	2022	2023	2024	2025	小计	2026	2027	2028	2029	小计	2030	2031	2032	小计
复垦工程	修建挡泥墙															
	场地平整															
	回填表土															
	灌木林种植															
	种植爬山虎															
	撒播狗牙根															
	修建防护栏															
监测工程	土地损毁监测															
	复垦植被监测															
管护工程	灌木林地管护															
	草地管护															
	设施管护															
动态投资（万元）	小计	25.20	9.13	11.24	16.36	14.79	76.72	16.92	25.60	6.17	175.52	224.20	2.24	2.31	2.38	6.94
	合计	307.86														

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、该矿山环境保护恢复治理与土地复垦方案由广西鱼峰集团水泥有限公司负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山环境保护工作，并应积极主动与地方自然资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督检查，使矿山环境保护与治理方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

2、在矿山地质环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招标投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。

3、矿山业主单位要积极主动与自然资源监督部门配合，对矿山环境治理措施的实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山环境的违法行为。

9.1.2 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，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

3、严格按照建设工程招标投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相应等级的资质。

4、选择有相应等级的资质，有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

5、定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

9.1.3 资金保障措施

矿山地质环境治理恢复和土地复垦资金由广西鱼峰集团水泥有限公司承担。

矿山地质环境治理恢复基金按照《广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》设立与计提。在本《方案》审查通过获得批复后，广西鱼峰集团水泥有限公司应在取得采矿许可证之日起 1 个月内建立矿山地质环境治理恢复基金账户。按照本《方案》按阶段分期计提存入基金账户。每个阶段计提存入的基金为本《方案》对应阶段的治理恢复资金总额，且应在每个阶段前 3 年内分期计提完成该阶段基金并存入基金账户；且应在采矿许可证有效期届满前两年足额计提全部的矿山地质环境治理保护基金并存入基金账户。本矿山每个阶段存入矿山地质环境治理恢复基金账户具体金额详见表 8.1-1 矿山地质环境保护治理年度实施进度安排表。广西鱼峰集团水泥有限公司按时足额存入基金，主动向来宾市武宣县自然资源局报告矿山地质环境治理恢复基金设立、存入、计提使用情况和矿山地质环境治理恢复情况。

土地复垦费按照《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知（桂国土资发〔2013〕91 号）》预存。在本《方案》审查通过获得批复后，广西鱼峰集团水泥有限公司应及时报送当地自然资源局备案，与该局签订土地复垦费用监管协议。土地复垦费可分期预存，但第一次预存的数额不得少于总金额的 20%，余额按照本《方案》土地复垦投资确定的预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。本矿山每个阶段预存土地复垦费具体金额详见表 8.1-2 矿山地质环境土地复垦年度实施进度安排表。广西鱼峰集团水泥有限公司应按时足额将土地复垦费存入与当地自然资源局约定的银行专户，确保专款专用。

9.1.4 监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性，未经审批同意不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

业主应当根据方案、编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

9.1.5 公众参与

在编制方案报告书阶段，项目组到了项目所在市、县自然资源局、乡（镇）、村的干部及群众中进行调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，在治理复垦工作实施过程中，市、县自然资源局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，充分征求有关人的意见；方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，他们对治理复垦目标、标准、植物的选择的意见。复垦结束后，自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

9.1.6 土地权属调整方案

本方案复垦的土地经自然资源管理部门验收合格后将全部归还原土地权属人，本方案不涉及土地权属的调整。

9.2 效益分析

9.2.1 生态效益

矿山损毁土地治理复垦后，土地类别主要为灌木林地、其他草地和坑塘水面，灌木林地以种植黄荆条为主，其他草地撒播草籽进行绿化。方案实施后，水土流失将得到有效治理，植被得到及时的恢复。在矿山生产过程中加强对各个损毁土地场地管理，采取边开采边治理和复垦措施，水土资源得到有效保护。项目区生态环境得以恢复。此外，本案的实施，还将有效防止立地条件的恶化，为矿区生态环境、农业生产创造了有利条件，可有效防治和减少对周边区域生态环境和农业生产的负面影响。土地及水质质量也会逐渐提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡，适宜人、动物的活动及植物的生长。

9.2.2 经济效益

本矿山全部土地复垦后，复垦地类主要是城市、灌木林地、其他草地和坑塘水面，灌木林地和其他草地主要作用是保持水土和绿化作用，复垦的城市地类面积 22.0583hm²可提供城镇建设，经济效益明显。

9.2.3 社会效益

土地复垦是整治受损土地，恢复其原貌，保护矿区生态环境的理想补救方式，而且也是矿山开采活动中不可分割的组成部分。在土地复垦产业中，矿山企业、当地居民、政府等参与者结成“风险共担，利益共享”的利益共同体。

在充分利用矿产资源的同时，通过土地复垦使土地利用结构更加合理。确保项目区内耕地总量的动态平衡，改善了矿山和地方政府、矿山和当地居民的关系，保障了社会的和谐发展。

10 结论与建议

10.1 结论

1、矿山地质条件的复杂程度：采场矿体位于地下水位以下，采场汇水面积较大，采场进水边界条件复杂，地下水补给径流条件好，采场正常涌水量为 $>10000\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿活动和疏干排水容易导致矿区周边主要含水层破坏。因此矿区水文地质条件复杂。评估区第四系残坡积层厚度一般 $<5\text{m}$ ，围岩主要为融县组灰岩，岩溶发育中等，岩体结构以厚层~块状结构为主，不良工程地质地段主要为岩溶发育、断裂破碎带和节理裂隙发育地带，岩体较破碎，边坡稳定性差，易引发崩塌、滑坡地质灾害。因此围岩岩体结构的复杂程度中等。评估区断裂构造较发育，矿床围岩岩层倾角约 20° ，岩层产状变化小，断裂对采场充水影响小。因此矿区地质构造中等。评估区现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。因此现状条件下，矿山地质环境问题少、危害小，地质环境问题复杂程度简单。矿山采场面积及采场边坡高度较大，边坡较不稳定，较易产生崩塌、滑坡等地质灾害。因此矿山开采条件复杂程度中等。评估区北面为低丘地貌，南面为岩溶峰林谷地地貌，采场台阶高度 $10\sim 25\text{m}$ ，边坡角 $60\sim 75^\circ$ ，微地貌形态复杂，评估区地貌类型及地形复杂程度为复杂。根据上述6个方面的评述结果及《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）附表C.2，综合判定本矿山地质环境条件的复杂程度为复杂。

评估区分布有太阳村镇，广西鱼峰水泥厂生产区及生活区，并有太阳村火车站（黔桂线），远离各级自然保护区及旅游景点，无水源地，矿山开采损毁土地地类主要为城市。因此，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》（2017.7）附录B表B.1，确定评估区重要程度属重要区。

广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿设计生产规模为500万t/a，矿产品为，水泥用石灰岩，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》（2017.7）附录D表D.1，确定矿山生产建设规模属大型。

因此，矿山地质环境影响评估级别定为一级评估。

2、矿山矿区面积 0.681km^2 ，矿区北面为低丘地貌，南面为岩溶峰林谷地地貌。矿山采用自上而下分层露天开采方式，采矿完后采场的最终边坡高 $35\sim$

146m。根据评估区地质环境条件，结合矿山开采特点分析，预测评估区地质灾害类型为不稳定斜坡和岩溶塌陷。项目评估范围主要考虑地质灾害危险性的来源及可能影响范围确定，不稳定斜坡影响范围按照 2 倍斜坡高度确定，并外扩至山顶，根据项目特点，露天采场不稳定斜坡影响主要在露天采场内。岩溶塌陷影响范围按预测的矿山疏干排水影响范围确定。最终确定评估范围为：评估区北面扩至山顶，东面、西面、南面扩至预测的矿山疏干排水影响范围外 100m。评估面积约 5.1909km²。

3、现状评估。本矿山地质环境影响程度现状评估分区划分为地质环境影响严重区和较轻区两个级别。

矿山地质环境影响程度严重区：为矿山露天采场，面积为 68.4121hm²。现状评估：露天采场对地质灾害的影响或破坏程度较轻。露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。露天采场对含水层的影响和破坏严重。露天采场对水、土环境污染影响较轻。露天采场对土地资源的损毁程度严重。

矿山地质环境影响程度较严重区：为评估区除严重区以外的其他区域，面积为 450.6779hm²。现状评估：现状评估采矿活动对地质灾害的影响或破坏程度较轻。现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。现状采矿活动对含水层的影响和破坏较轻。现状采矿活动对水、土环境污染影响较轻。现状采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。

4、预测评估。本矿山地质环境影响程度预测评估分区划分为地质环境影响严重和较严重两个级别。

矿山地质环境影响严重区：主要为露天采场、太阳村镇、太阳村火车站（黔桂线）、广西鱼峰水泥厂生产区及生活区等地段范围，面积 250.2704hm²。预测评估：预测矿山开采引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧峰林山体不稳定斜坡发生岩质崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大，危害程度中等-大，危险性大。预测矿山开采遭受已存在的岩溶塌陷地质灾害可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采对地质灾害的影响或破坏程度严重。预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。预测露天采场对含水层影响和破坏程度严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测露天采场对土地资源的损毁程度严重。

矿山地质环境影响较严重区：为评估区除严重区以外的其他区域，面积为268.8196hm²。预测评估：预测矿山开采引发或加剧北面丘陵山体发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧矿山道路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山开采过程中引发或加剧表土堆场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采引发或加剧评估区谷地岩溶塌陷可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采对地质灾害的影响或破坏程度较严重。预测采坑活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采坑活动对含水层影响和破坏程度较严重。预测矿山开采引发水土环境污染影响程度较轻。预测采矿活动对土地资源的损毁程度较轻。

5、矿山地质环境保护与恢复治理分区划为重点防治区和次重点防治区。对重点防治区进行重点防治，对次重点防治区进行次重点防治。

6、对矿山采矿活动对地质环境影响或破坏进行工程措施、生物措施、监测措施相结合。

7、资金概算：本项目的矿山地质环境保护治理与土地复垦投入预算资金为468.05万元。本项目方案投资全部由广西鱼峰集团水泥有限公司支付。

8、资金安排：项目方案总投资468.05万元，分3个阶段实施，各个阶段资金安排情况详见表8.1-1和8.1-2。

9、经过对矿山实施地质环境保护与恢复治理方案，从社会效益和环境效益上看，取得了良好的效果。使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。

10.2 建议

1、矿山在开采过程中，需严格按照开发利用方案进行开采，并落实相关安全生产措施。

2、矿山开采应及时落实矿山地质环境保护与土地复垦方案等相关措施。

3、建立矿山地质环境问题监测网络及应急预案机制，对矿区及周边矿山地质环境问题进行动态监测，对发生的环境地质问题，及时启动应急预案进行处理。

4、矿山开采疏干影响范围分布有太阳村镇，广西鱼峰水泥厂生产区及生活区，并有太阳村火车站（黔桂线），且涌水量较大，未来开采过程中，应对矿区

进行止水勘察设计工作，从而达到截断地下水、减少来水量和减小疏干影响范围目的。

5、矿山企业要按规定开设矿山地质环境治理恢复基金账户，按规定存入地质环境治理恢复基金及土地复垦费；矿山“三废”实行达标排放，确实做好矿山废弃物资源化利用。

6、方案复垦的城市地类在建设前应根据相关要求进行了岩土工程勘察工作。

7、如露天采场南部复垦城市的场地回填的填料采用外来填料进行回填时，禁止随意乱回填，应选择符合相关要求的填料进行回填，保证回填后的场地符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）建设用地标准要求。

矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称	广西鱼峰集团水泥有限公司				通讯地址	柳州市柳太路 62 号			邮编	545008	法人代表	蒋杉平	
	电 话	17776313997	传真	0772-3883452	坐标 (2000坐标系)	见表2.1-1				矿 类	非金属	矿 种	水泥用石灰岩	
	企业规模		大型		设计生产能力(万吨/年)	236		设计服务年限	2010 年 4 月-2037 年 11 月					
	经济类型		有限责任公司											
	矿山面积 (km ²)		0.684		实际生产能力(万吨/年)		236		已服务年限		10	开采深度(m)	+80.15~+257.75	
	建矿时间		1958 年		生产现状		开采		采空区面积(m ²)		-			
					采矿方式		露天开采		开采层位		-			
采矿 破坏 土地	露采场		表土堆场			破碎场			地面塌陷			总计	已治理面积(m ²)	
	数量(个)	面积(m ²)	数量(个)	面积(m ²)	数量(个)	面积(m ²)	数量/个	面积(m ²)	面积(m ²)					
	1	684121	1	20776	1	27525	-	-	732422	-				
	破坏土地情况(m ²)		破坏土地情况(m ²)			破坏土地情况(m ²)			破坏土地情况(m ²)			-	-	
	林 地	有林地	-	林 地	有林地	-	林 地	有林地	-	林 地	有林地	-	-	-
		其他林地	11269		其他林地	-		其他林地	-		其他林地	-	11269	-
		小计	-		小计	-		小计	-		小计	-	-	-
	其它土地	裸地	4064	其它土地	裸地	-	其它土地	裸地	-	其它土地	裸地	-	4064	-
	城镇村及工矿用地	城市	668788	城镇村及工矿用地	城市	20776	城镇村及工矿用地	城市	27525	城镇村及工矿用地	城市	-	717089	-
	合计		684121	合计			20776	合计		27525	合计		-	732422
采矿固体 废弃物排 放	类 型		年排放量/(万 m ³ /年)			年综合利用量/(万 m ³ /年)			累计积存量/(万 m ³ /年)			主要利用方式		
	废石(土)		无			无			无			无		
	煤矸石		-			-			-			-		
	合计		-			-			-			-		

矿山地质环境现状调查表（续）

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积 (km ²)			地下水位最大下降幅度 (m)		含水层被疏干的面积 (m ²)			受影响的对象			
	碳酸盐岩裂隙溶洞水			0.684			27.8		3380591			无			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积 (m ²)			破坏程度					修复的难易程度			
	原始地形地貌、地表植被			732422			严重					较难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围 (m ²)	体积 (m ³)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)	
							死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)				
							-	-	-	-	-				
							-	-	-	-	-				
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑 (个)	影响范围 (m ²)	最大长度 (m)	最大深度 (m)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)			
								-	-	-	-	-			
								-	-	-	-	-			
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 (m ²)
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)			
								-	-	-	-	-			
								-	-	-	-	-			

矿山企业（盖章）：广西鱼峰集团水泥有限公司

填表单位（盖章）：

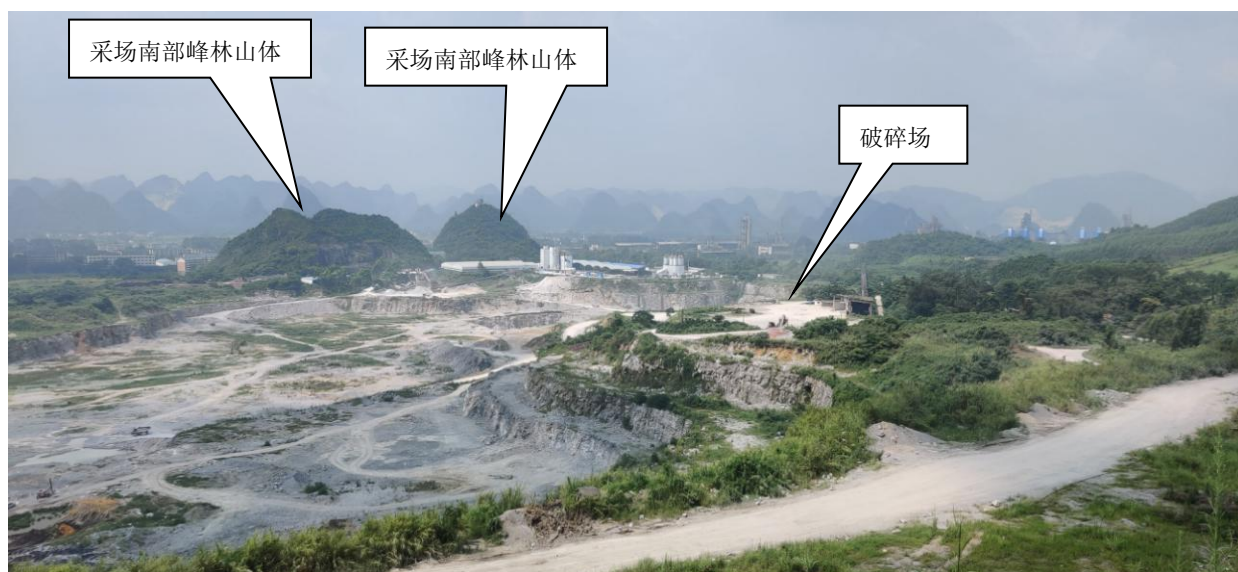
填表人：林贵盛

填表日期：2020 年 11 月 20 日

矿区照片：



照片 1 评估区全景图



照片 2 露天采场全貌图（镜向 S）



照片 3 现状露天采场南部边坡（镜向 S）



照片 4 露天采场北面低丘地貌（镜向 WN）



照片 5 现状露天采场北部边坡（镜向 N）



照片 6 现状露天采场北部边坡(镜向 E)



照片 7 现状露天采场东部边坡（镜向 ES）



照片 8 现状露天采场东南部边坡（镜向 ES）



照片 9 现状露天采场南部边坡（镜向 S）



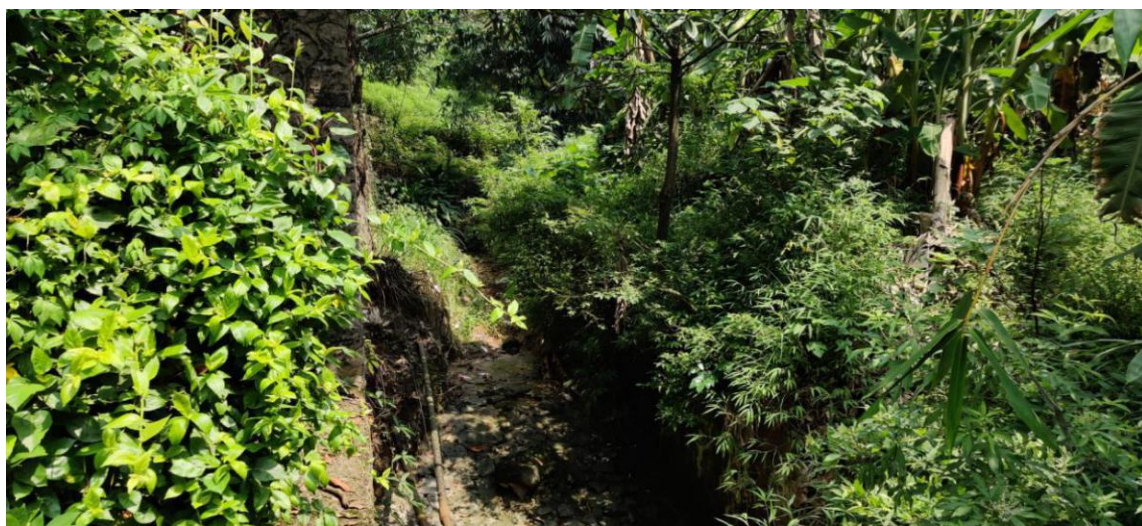
照片 10 破碎场（镜向 S）



照片 11 评估区典型土壤剖面



照片 12 评估区人工种植松树和桉树植被



照片 13 露天采场外围截排水



照片 14 表土堆场一角



照片 15 露天采场外西侧边坡植被恢复情况



照片 16 露天采场外东侧边坡植被恢复情况



照片 17 露天采场外北侧边坡植被恢复情况

矿区范围拐点坐标:

点号	X坐标	Y坐标
1	100	100
2	100	200
3	200	200
4	200	100
5	100	100

G1, 2698442. 63, 36628646. 43
G2, 2698337. 96, 36628753. 68
G3, 2698172. 35, 36628701. 72
12, 2697810. 83, 36628722. 44

G4, 2697801.96, 36628718.13
G5, 2697644.15, 36628739.02
G6, 2697515.34, 36628726.38
G7, 2697443.45, 36628500.77
G8, 2697300.49, 36628290.94
G9, 2697125.50, 36628114.41
G10, 2697281.62, 36627955.07
G11, 2697346.26, 36628004.12
13, 2697390.83, 36627931.43
5, 2697478.86, 36627786.43
6, 2697546.85, 36627790.44
14, 2697685.85, 36627802.42
15, 2697732.86, 36627984.43
7, 2697853.83, 36628166.44
8, 2698209.84, 36628247.45
9, 2698313.85, 36628374.47
11, 2698444.85, 36628582.48

注:应交采矿权价款:991.69万元(桂国土资矿评备字[2010]第004号)
) 加资金占用费共1047.03万元。分三期缴纳:领证前缴纳297万元、2012年1月底和2013年1月底前各缴纳365.42万元和384.61万元。采矿许可证有效期满,需要继续采矿的。采矿权人应当在采矿许可证有效期届满前的30日前,到登记管理机关办理延续登记手续。逾期不办理,采矿许可证自行废止。

由257.75米至80.15米标高共有21个拐点圈定

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

C4500002010047120061362

证号:

广西鱼峰集团水泥有限公司

柳州市柳太路62号

广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿

有限公司

水泥用石灰岩

露天开采

236.00万吨/年

0.684平方公里

矿区面积：贰拾柒年0.684平方公里
贰拾柒年2010年4月16日
 有效期至：至2037年11月16日

自 2010年4月16日 至 2037年11月16日

发证机关

二〇一〇(采矿登记专用章)

田
月
年

附件 2: 营业执照



营 业 执 照

(副 本) (1-1)

统一社会信用代码91450200735150982W

名 称 广西鱼峰集团水泥有限公司
类 型 有限责任公司(国有控股)
住 所 柳州市柳太路 6 2 号
法定代表人 蒋杉平
注 册 资 本 玖亿陆仟柒佰柒拾万肆仟圆整
成 立 日 期 2001年12月26日
营 业 期 限 长期

经 营 范 围 水泥、新型建材的研制、生产、销售、出口;水泥技术咨询与设备安装;水泥技术咨询与备品备件进口业务(在许可证允许范围内经营);装卸服务;国内商业贸易(不含专营专控商品);资本经营与产权管理。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)



提示
1、每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告;
2、《企业信息公示暂行条例》第十条规定的企业有关信息形成之日起20个工作日内,通过企业信用信息公示系统向社会公示。

登 记 机 关



2018 年 03 月 20 日

企业信用信息公示系统网址:

<http://gx.gsxt.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

附件 3：委托书

委 托 书

广西荣诚矿业咨询有限公司：

根据《广西壮族自治区国土资源厅关于印发〈广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求〉的通知》（桂国土资规〔2017〕4号）精神，我公司特委托贵公司按有关技术要求编制《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。望贵公司及时组织力量开展工作，尽快完成报告书的编制任务。

特此委托！

广西鱼峰集团水泥有限公司

2020 年 7 月 15 日



编制单位承诺书

柳州市自然资源局：

我公司受广西鱼峰集团水泥有限公司的委托，承担《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，经资料收集、实地踏勘、方案设计，我公司在编制方案过程中多次与业主商讨，方案初稿已经通过柳南区自然资源局的初审。我公司承诺报告书中的相关参考资料、分析数据、土地地类及面积等真实有效，损毁土地复垦方向及复垦面积均获土地权属人的认可。

特此承诺！

广西荣诚矿业咨询有限公司

2020 年 11 月 2 日

附件 5：矿山企业承诺书

矿山企业承诺书

柳州市自然资源和规划局：

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》系我公司与广西荣诚矿业咨询有限公司经实地勘查后编制，确定了本矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程措施及工作计划安排。我公司提供的各种资料及相关批复文件均是合法取得、真实可靠、无伪造篡改等虚假内容。

我公司承诺将严格按照批准后的《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》分阶段做好本矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作，根据广西矿山地质环境治理恢复基金管理办法要求设立矿山地质环境治理恢复基金账号，按时足额存入基金，主动向柳州市柳南区自然资源局报告矿山地质环境治理恢复基金设立、存入、计提使用情况和矿山地质环境治理恢复情况。同时根据土地复垦管理有关规定，按照自然资源主管部门核定应当缴存土地复垦费的数额及缴存期限，及时缴存土地复垦费。

特此承诺。

广西鱼峰集团水泥有限公司

2020 年 12 月 21 日



____柳____ 国用 (2002) 字第 103286 号

中华人民共和国 国有土地使用证



Nº 015306096

土地使用者	广西鱼峰集团水泥有限公司			
座落	柳州市太阳村镇			
地号	1110052	图号	2698.25-76.00 /2698.25-76.25	
用途	工业用地	土地等级		
使用权类型	授权经营	终止日期	2052年11月8日	
使用权面积		1306685.6 平方米		
其中共用分摊面积				
				
填 证 机 关				

日期	内容
	根据柳政函(1994)64号文、桂政函[2001]437号文及桂国土资函[2001]612号文批复,同意组建广西鱼峰水泥集团有限公司,以授权经营方式取得该宗地国有土地使用权,使用年限为50年。在使用年限内,改变用途或向集团以外的单位或个人转让土地使用权时,需补缴土地出让金。 二〇〇二年十一月八日 1、该宗地按抵押合同设定土地使用权抵押登记,抵押面积:433320㎡,抵押金额:1500万元,抵押期限从2003.3.12-2006.3.12,抵押权人:中国农业银行柳州广雅支行,登记时间:2003.3.18 2、该宗地按抵押合同设定土地使用权抵押登记,抵押面积:433880㎡,抵押金额:1500万元,抵押期限从2003.3.31-2006.3.31,抵押权人:中国农业银行柳州广雅支行,登记时间:2003.3.31 3、该宗地按最高额抵押合同设定土地使用权抵押登记,抵押面积:1306685.6平方米,最高抵押金额:5730万元,抵押期限:2006.10.30-2008.10.30,抵押权人:中国农业银行柳州广雅支行,登记时间:2006.10.31 (200800329#) 4、该宗地按抵押合同设定土地使用权抵押登记,抵押面积:1306685.6平方米,抵押金额:5730万元,抵押期限:2006.10.30-2008.10.30,抵押权人:中国农业银行柳州广雅支行,登记时间:2006.10.31 (200800329#) (续后页)

附件 7：初审意见

矿山地质环境保护与土地复垦方案内部审查意见

编制单位	广西荣诚矿业咨询有限公司				
项目名称	广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿				
项目负责	罗琦	编写人	罗琦	编写日期	2020 年 10 月 24 日
审 查 意 见	一、《方案》是根据国家有关法律法法规及有关规范编制，内容齐全。评估范围从矿山北面扩至山顶，东面、西面、南面扩至预测的矿山疏干排水影响范围外 100m。评估面积约 5.1909km²。评估区属重要区，矿山规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山地质环境影响评估级别定为一级。符合规范要求。 二、矿山地质环境影响现状评估划分为严重区和较轻两个区，矿山地质环境影响预测评估划分为严重区和较严重两个区，分区基本合理。矿山地质环境防治区划分为“重点”和“次重点”两个矿山地质环境防治分区，矿山地质环境重点防治区可分为露天采场挖损土地重点防治亚区和岩溶塌陷重点防治亚区，矿山地质环境次重点防治区为岩溶塌陷次重点防治区。防治分区基本合理。 三、根据评估分区结果，主要采取坡面修整、场地平整、修建水沟、修建挡泥墙、回填表土、撒播草种、种植灌木和攀缘植物，并对不稳定斜坡、岩溶塌陷、水点水质和水位采取相应的监测工程。方案提出的保护治理和复垦措施具有较强的针对性和可操作性。 四、方案经费预算按照《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》编制。 五、存在的问题及建议： 1、在现状和预测评估图中补充地类线及编号。 2、岩溶发育等级应按照《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》（DBJ/T45-002-2018）进行划分。 3、表土堆场地形平缓，无大汇水面积，无需评表土堆场泥石流。 4、补充矿山已修建截排水沟情况。 5、补充露天采场防护栏示意图。 6、其他需要修改内容已在文本中批注。 五、报告按内审意见修改完善后可送相关部门审查。 审 查 人： 审查日期： 2020 年 10 月 26 日				

矿山地质环境保护与土地复垦方案内部审查意见

编制单位	广西荣诚矿业咨询有限公司				
项目名称	广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿				
项目负责	罗琦	编写人	罗琦	编写日期	2020 年 10 月 24 日
修 改 说 明	已按内审意见进行修改，具体如下： 1、在现状评估和预测评估图中增加了地类线及地类编号。 2、补充了表 2.4-4 场地岩溶发育等级划分，评估区岩溶发育中等。 3、根据意见删除表土堆场泥石流评估内容。 4、在 1.2.1 章节中补充了在露天采场外围修建截排水沟，长度 2949m。 5、补充了图 6.3-1 防护栏示意图。 6、其他相应部分及文中批注也已一并修改。 编 写 人： 修改日期：2020 年 11 月 19 日				

附件 8：矿山对方案的意见

关于《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰
岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见

柳州市自然资源和规划局：

按照《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《土地复垦条例》（国务院第592号令）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》（桂国土资规〔2017〕4号）及相关文件要求，我公司委托广西荣诚矿业咨询有限公司编写了《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。我认为该方案的恢复治理与土地复垦工程措施切合我矿实际情况，操作性强，经研究决定，同意按通过专家评审后的方案实施矿山地质环境保护与土地复垦工作。

广西鱼峰集团水泥有限公司

2020年12月21日



附件 9：土地复垦所涉及的土地权属人对本方案的意见

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》征求意见表

土地所有权人	广西鱼峰集团水泥有限公司
土地证号	柳国用（2002）字第 103286 号
内容	
土地复垦方案规划情况	广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿系我公司的矿山，矿山开采损毁土地面积 73.2422hm²，其中其他林地 1.1269hm²，城市 71.7089hm²，裸地 0.4064hm²。上述土地损毁范围土地权属为广西鱼峰集团水泥有限公司，土地证号为柳国用（2002）字第 103286 号，我公司同意矿山开采使用上述土地。 我公司委托公司编制了《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用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），根据方案设计，矿山复垦地类为灌木林地+城市+坑塘水面+其他草地。方案主要采取场地平整、修建挡泥墙、修建水沟、回填表土、修建防护栏和林草种植等复垦措施进行复垦。土地复垦工作完成后，土地复垦总面积为 68.3197hm²，其中灌木林地 3.7093hm²，城市 22.0583hm²，坑塘水面 37.7219hm²，其它草地 4.8301hm²，项目复垦率 93%。
土地权属人意见	我公司同意该土地复垦方案提出的复垦目标、措施和计划，在采矿结束后，按照土地复垦方案进行复垦。  广西鱼峰集团水泥有限公司 2020 年 12 月 21 日

关于《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥
用石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的审查意见

根据广西壮族自治区国土资源厅关于印发《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》(桂国土资规〔2017〕4 号)文件的要求,广西鱼峰集团水泥有限公司委托广西荣诚矿业咨询有限公司编制了《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用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》)。我局对《方案》进行了初步审查,现出具意见如下:

1、该项目土地权属为广西鱼峰集团水泥有限公司的国有土地使用权,使用权证号为:2002103286 号,土地用途为工业用地。占地面积总计 681374.74 平方米,地类面积如下:其他林地 11051.00 平方米、城市 666150.56 平方米、裸地 4173.18 平方米;限制建设用地区 15201.1 平方米,允许建设用地区 666164.65 平方米;有 2500 平方米涉及占用林地,地类为灌木林地,林地保护等级为 4 级,使用林地地面上现保存有林木的,需办理林木采伐许可后才能使用。部分地类不一致,建议按最终核定地类调整复垦方向。

2、该项目未涉及占用永久基本农田。

3、该项目划定范围已进入太阳村镇城镇开发边界内(柳州市太阳村镇总体规划(2018-2035 年)),该区域需回填至与周边同等标高可利用状态。

该《方案》需调整修改后,再呈报柳州市自然资源和规划局审查。



附件 11：开发利用方案评审意见

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太
阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
矿产资源开发利用方案》

评 审 意 见 书

桂矿开审（2019）49 号

广西壮族自治区国土资源规划院

二〇二〇年七月二十三日

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇 水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用 方案》评审意见书

委托评审单位：广西壮族自治区自然资源厅

提交报告单位：广西鱼峰集团水泥有限公司

编制报告单位：南宁市坪源矿山设计咨询服务部

法定代 表 人：罗 鸢

项目负 责 人：陈丹辉

审 定：罗敏祥

主要编写人员：莫万川 翟 超 许 军

报告评审单位：广西壮族自治区国土资源规划院

单 位 负 责：邓 强

评 审 专 家：谭海文（采 矿 副 教 授）

唐金连（采矿高级工 程 师）

张星辉（采矿高级工 程 师）

盛志华（地质教授级 高 工）

刘 健（水工环高级工程师）

评 审 方 式：会 审

评 审 时 间：2019 年 11 月 12 日

评 审 地 点：南宁市中新路 2 号

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》

评审意见书

受自治区自然资源厅的委托，广西国土资源规划院按照《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98号）等文件要求，于2019年11月12日在南宁组织召开《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《方案》）的评审会。专家组和与会代表认真听取了编制单位对方案的情况汇报，详细审查了《方案》文本和图纸等技术资料，并进行了评议。提交单位与编制单位根据会审专家和与会代表的意见，对《方案》进行补充修改和完善，因“储量评审意见书中保有资源量数据存在错漏”，更正储量评审意见书花了较长时间，因此2020年7月23日才通过专家组复核，2020年7月23日提交符合要求的《方案》审定稿。现将最终评审意见综合如下：

一、项目概况

矿区位于柳州市市区中心295°方向、直距12.5km的柳南区太阳村镇一带，行政区域属柳南区太阳村镇管辖，矿区中心地理坐标（80坐标系）：东经109°15'55"、北纬24°22'47"。矿区距黔桂铁路太阳村站530m，柳宜高速公路在太阳村有出口，柳州至太阳村有三级公路相通，交通较为方便。

该项目属采矿权变更登记项目。广西鱼峰集团水泥有限公司现持有2010年4月原广西壮族自治区国土资源厅颁发采矿许可证，许可证号：C4500002010047120061362，矿山名称：广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿，开采矿种：水泥用石灰岩，开采深度：+257.75m至+80.15m，开采方式：露天开采，生产规模：236万t/年，矿区面积：0.684km²，矿区范围共由21个拐点圈定，有效期限自2010年4月16日至2037年11月16日止。

广西鱼峰集团水泥有限公司于2018年12月委托广西壮族自治区地球物理

勘察院编写提交了《广西柳州市太阳村镇水砬山矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》，资源储量估算面积：0.681km²，估算标高+257.6m~+80.15m。

依据《印发国家经贸委〈关于柳州水泥厂湿法改湿磨干烧工艺技术改造项目建议书的批复〉》（桂经贸字〔1998〕476号）、《关于核准广西鱼峰集团水泥有限公司2500t/d水泥熟料新型干法水泥生产线技改项目的函》（桂经重工函〔2004〕1103号）、《国务院关于拟以补偿贸易方式扩建柳州水泥厂的批复》（〔82〕国函字77号）、《关于核推广西鱼峰集团水泥有限公司2800t/d新型干法水泥熟料生产线技改项目的函》（桂经重工函〔2009〕1295号）等文件，矿山熟料产能达10500t/d，按照生产熟料日需石灰石14175t和水泥磨机每日需要石灰石碎石混台材约1575t计算，每年生产天数为365天，水泥生产线的年均运转率90%，则水泥生产线每年需要约517万t石灰岩，因此采矿权人申请将矿山原生产规模由236万t/a提高至500万t/a。

因矿山扩建厂房需要，采矿权人拟将矿区7号拐点附近进行缩减，根据资源储量情况、原采矿权范围以及矿区实际情况，广西鱼峰集团水泥有限公司拟提出采矿权变更申请登记信息如下：

采矿权人：广西鱼峰集团水泥有限公司；

矿山名称：广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水砬山矿区水泥用石灰岩矿；

开采矿种：水泥用石灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：由236万t/a变更为500万t/a；

拟申请矿区面积：0.684km²变更为0.681km²；

开采标高：+257.75m~+80.15m；

拟申请服务年限：8.0年（含0.5年基建期）。

拟申请矿区平面范围位于原矿区范围之内，仅缩减了原矿区7号拐点部分区域，由22个拐点圈定，拐点坐标详见表1。

表 1 拟申请矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
G1	2698444.75	36628760.99	G11	2697348.34	36628118.72
G2	2698340.06	36628868.26	13	2697392.93	36628049.03
G3	2698174.46	36628816.31	5	2697480.94	36627901.03
12	2697812.94	36628837.04	6	2697548.94	36627905.03
G4	2697804.07	36628832.71	14	2697687.94	36627917.03
G5	2697646.27	36628853.62	15	2697734.94	36628099.03
G6	2697517.43	36628840.99	7	2697855.94	36628281.03
G7	2697445.56	36628615.37	7'	2697867.19	36628297.92
G8	2697302.58	36628405.55	8	2698211.94	36628362.03
G9	2697127.58	36628229.02	9	2698315.94	36628489.04
G10	2697283.70	36628069.67	11	2698446.95	36628697.04

矿区出露的地层主要有上泥盆统融县组(D_3r)、下石炭统鹿寨组(C_1lz)、下石炭统黄金组下段(C_1h')及中段(C_1h^2)、第四系(Q);断裂构造发育;区内未见岩浆岩出露。

矿体赋存于上泥盆统融县组(D_3r)地层中,为单一矿层,呈单斜层状产出,倾向 $300\sim 327^\circ$,倾角 $10\sim 20^\circ$ 。矿区北部矿层赋存于融县组第二层(D_3r^2)、第三层(D_3r^3)中,东西宽约4000m,南北长约490m,延深200m,倾向 $300\sim 327^\circ$,倾角浅部 $10\sim 15^\circ$ 、深部 $18\sim 20^\circ$ 。矿区中部及南部矿体赋存于融县组第一层(D_3r^1)地层中,占整个矿区范围的大部分面积,矿层基本全部裸露地表,标高87~125m。

矿石自然类型为泥晶灰岩,工业类型为水泥用灰岩矿。矿石主要由方解石组成,次为白云石。粉泥晶结构,致密块状构造。

矿区工程地质条件属水文地质条件复杂、工程地质条件中等、环境地质条件中等向复杂过渡的III—4型矿床。

二、主要评审意见

(一)《方案》编写情况

《方案》编制单位南宁市坪源矿山设计咨询服务部,参与编写人员具有相关的专业技术职称。

（二）设计利用资源储量

广西壮族自治区地球物理勘察院于 2018 年 12 月编写提交了《广西柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》。该报告于 2019 年 4 月经广西壮族自治区矿产资源储量评审中心组织评审通过（桂储评字（2019）31 号），于 2019 年 5 月经自治区自然资源厅备案（桂资储备案（2019）29 号）。

截至 2017 年 9 月 14 日，拟申请矿区范围内保有水泥用灰岩矿资源量（111b+122b+333）5634.38 万 t，其中可利用资源量为 4282.56 万 t，边坡压占资源量 1351.82 万 t。

《方案》重新估算边坡压占资源量为 1701.06 万 t。扣除边坡压占资源量后，矿区保有资源量为 3933.32 万 t。利用的资源量不做可信度系数调整，可利用资源储量为 3933.32 万 t。

矿山储量规模为中型，设计开采储量及有关参数确定基本合理。

（三）生产规模和服务年限

设计矿山生产规模 500 万 t/a，属于大型矿山。矿山服务年限为 8 年（含 0.5 年基建期），矿山生产规模与矿山服务年限、矿床资源储量规模相适应，符合有关规定。

（四）主要生产系统

设计仍采用露天开采方式，公路开拓—汽车运输方案。北部为山坡型露天矿开采，南部为凹陷露天开采。

矿山已修有运输道路通到矿区北部+177m、中部+100m 等作业平台。矿山开拓系统已经建成，开拓公路已布置至最高开采台阶。矿山主干公路由矿区西部进场，主干公路分别联通矿山破碎站和卸载平台，由卸载平台开始布置采场上山公路，上山主干公路布置至山体上部时，分别往各个水平工作面布置采场支线公路。

设计矿山运输公路为双车道，为二级露天矿山道路，采用泥结碎石路面，矿山公路路面宽度 10m，最小曲线半径 25m，最大纵坡 8%。

设计选定露天采场最终边坡参数为：台阶高度 15m，台阶坡面角 75° ，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m（每隔两个安全平台设置一个清扫平台），采场最终边坡角 $\leq 59^{\circ}$ 。

+100m 以上的台阶属山坡露天采场，采场内大气降水可通过地形自然排泄。当开采至 +100m~+80.15m 标高的矿体时，采用机械排水方案，即在坑底设置集水池（容积约为 300m^3 ），凹陷坑内汇水流入集水池内，由 3 台 200WQ400-55-90 潜水泵排至场外水沟，再自流排出矿区范围外。

《方案》设计主要生产系统可行。

（五）开采方案

设计开采范围为拟申请登记矿区范围内 +257.75m~+80.15m 标高之间具有工业开采价值保有的水泥用石灰岩矿体。

（1）凿岩松动爆破采剥方法

在矿山北部 G1~G2 拐点附近设计 2 个开采工作面，矿区中部 G7 拐点附近设置 2 个开采工作面，按 15m 台阶高度自上而下台阶式开采，深孔凿岩松动爆破，矿石由挖掘机或装载机在各开采平台（装载平台）进行装运。采矿工作面主要参数为：工作台阶高度 15m，台阶坡面角 70° ，最小工作平台宽度 45m。

（2）机械破碎采剥方法

设计在矿区北部距炸药库不足 300m 区域设计为禁止爆破开采区，禁止爆破开采区采用自上而下台阶机械破碎方式开采，机械开采区生产台阶高度 5m，台阶坡面角 75° ，终了台阶高度 15m。

设计布置 4 台志高 D535 一体式露天潜孔钻车钻深孔，采用岩石硝铵炸药。数码电子雷管爆破松动后，3 台斗容为 4m^3 的 WK-4A 电铲、1 台斗容为 2.0m^3 的卡特彼勒 349D 挖掘机作为装载设备，2 台小松 PC210 挖掘机配套液压锤作为二次破碎及其他辅助工程用，仍然采用原有的 4 台载重为 32t TEREX 3305G、2 台载重为 32t TEREXTR35A、1 台载重为 32t TEREX 3305D、4 台载重为 48t WD75 自卸汽车运输矿石。

设计开采回采率为 98%。

开采设计方案可行，主要生产设备选型和主要开采参数取值基本合理。

（六）选矿方案及尾矿设施

《方案》产品方案为粒度 $\leq 70\text{mm}$ 的水泥熟料生产线用石灰石，直接运送至破碎站加工，无需选矿及尾矿设施。

（七）排土场

矿山已开采多年，大部分覆盖层已剥离，矿区内夹石与矿层产状一致，夹石分布在矿体内，根据原料配料要求，对夹石搭配开采，可以综合利用，方案不设置排土（废渣）场。

（八）产品方案及经济评价

产品方案：粒度 $\leq 70\text{mm}$ 的水泥熟料生产线用石灰石。

矿山新增投资约 2284.35 万元。根据水泥用石灰岩矿矿石平均价格 28 元/吨（不含税）作为矿山经济估算指标，矿山达产后，年销售收入 14000 万元，年生产成本 9490 万元，年平均净利润 2665.04 万元，投资利润率 35.24%，税后投资回收期 3.78 年，矿山开采具有较好的经济效益。

（九）环境保护、水土保持、土地复垦等设计

《方案》提出环境保护、水土保持、土地复垦等技术措施。环境保护措施须报生态环境主管部门批准；水土保持、矿山地质环境保护与土地复垦方案另行专项审查。

（十）矿山安全措施

《方案》按照有关安全生产法规要求提出了矿山安全生产的对策措施，内容比较全面。

三、存在问题和建议

1、矿山需按照《方案》的开采方案，在核定的开采范围内按照绿色矿山建

设标准要求及有关主管部门批准的矿山安全措施组织矿山生产。

2、矿山应加强采场边坡监测、监控管理，采取有效措施防止矿山安全事故的发生。

3、矿山须开展矿区水文地质勘查工作，对矿区周边生活水源、水井、水源地进行详细调查，并采取措施避免矿山生产对周边环境造成不良影响。

四、审查结论

由南宁市坪源矿山设计咨询服务部编制的《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水砬山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》经修改后，基本符合原国土资源部《矿产资源开发利用方案编写内容要求》以及自治区自然资源厅的有关规定，经审查，予以原则通过评审。

附件1：评审专家名单

附件2：审查专家及代表名单

专家组组长：[签名]
广西壮族自治区国土资源规划院
二〇二〇年七月十三日

附件 1: 评审专家名单

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水砬山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》评审专家名单

2019 年 11 月 12 日

姓 名	专 业	职 称	工作单位	签 名
谭海文	采 矿	副教授	广西大学	谭海文
张星辉	采 矿	高级工程师	广西黄金公司（退休）	张星辉
唐金连	采 矿	高级工程师	广西壮族自治区工程技术研究院	唐金连
盛志华	地 质	教授级高工	四川新力资产评估有限公司	盛志华
刘 健	水工环	高级工程师	中国冶金地质总局广西地质勘查院	刘 健

附件 2: 审查专家及代表名单

《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》评审会议代表名单

2019 年 11 月 12 日

姓 名	职务/职称	工作单位	联系电话
陈海文	副教授	广西大学	159 1860 1885
张雪梅	高工	广西黄金公司(设计)	138 7815 7732
陈海文	高工	广西地质工程研究院	187 3600 825
陈海文	教授	广西地质工程研究院	139 7804 9732
陈海文	高工	中国冶金地质总局广西地质研究院	1360 787 2310
陈海文	高工	柳州市自然资源局	130 8126 3725
黄柏里	经理	广西鱼峰集团水泥有限公司财务部	150 7825 7105
陈海文	高工	柳州市地质工程研究院	134 8111 3439
史文超		广西地质工程研究院	138 7875

附件12: 水质分析报告

附表1



2011 20 1365 R

水质分析报告

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0110

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

取样地点: 广西鱼峰水泥厂太阳村水柏山矿区

送样日期: 2014-02-20

分析日期: 2014-02-21~02-24

报告日期: 2014-02-24

送样编号	SW01	水温 (℃)	——	特殊项目	mg / L	
实验编号	110	气温 (℃)	——	游离CO ₂	8.66	
水源	钻孔水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	51.00-51.20	
气味	无	总硬度	245.71	固着物	367.82	
肉眼可见物	无	总碱度	150.72	耗氧量COD _{Mn}	0.70	
色度	6	暂时硬度	150.72	可溶性SiO ₂	6.00	
浑浊度	≤1	永久硬度	94.99	Mn锰	0.000	
PH值	7.08	负硬度	0	Cu铜	0.000	
分析项目 B^{2+}	$\rho(B^{2+})$ (mg·L ⁻¹)	$C(\frac{1}{Z}B^{2+})$ (mmol·L ⁻¹)	$X(\frac{1}{Z}B^{2+})$ %	Pb铅	0.000	
				Zn锌	0.000	
				Cd镉	0.000	
				TCr-铬	0.000	
阳离子	钾K ⁺	3.35	0.086	1.41	Hg汞	0.0000
	钠Na ⁺	25.00	1.088	17.88	As砷	0.0002
	钙Ca ²⁺	77.32	3.858	63.39	Se硒	0.0008
	镁Mg ²⁺	12.79	1.052	17.28	F ⁻ 氟	<0.05
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.02			SP0 ₄ ³⁻ 磷酸根	<0.05
	氨NH ₄ ⁺	0.04	0.002	0.04		
	合计	118.52	6.086	100		
阴离子	氯Cl ⁻	3.45	0.097	1.58		
	硫酸根SO ₄ ²⁻	140.00	2.915	47.38		
	碳酸氢根HCO ₃ ⁻	183.79	3.012	48.95		
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0				
阳离子	硝酸根NO ₃ ⁻	8.00	0.129	2.09		
	亚硝酸根NO ₂ ⁻	0.004				
	合计	335.25	6.153	100		
	水质类型	$HCO_3^- \cdot SO_4^{2-} - Ca^{2+}$				
备注	1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标均符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)。					

试验: 李 彦
校对: 原 燕
批准: 张洪彦

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室
单位地址: 广西柳州市东环路232号
单位电话: 0772-2617512

附表2



水质分析报告

2011 20 1365 R

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0111

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

取样地点: 广西鱼峰水泥厂太阳村水钻山矿区

送样日期: 2014-02-20

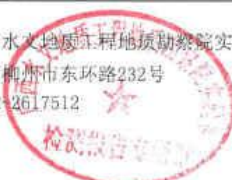
分析日期: 2014-02-21~02-24

报告日期: 2014-02-24

送样编号		SW02	水温 (℃)	——	特殊项目	mg / L
实验编号		111	气温 (℃)	——	游离CO ₂	8.66
水源		钻孔水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	15.20-15.40
气味		无	总硬度	223.77	溶解物	270.82
肉眼可见物		无	总碱度	138.66	耗氧量COD _{Mn}	0.41
色度		6	暂时硬度	138.66	可溶性SiO ₂	6.00
浑浊度		≤1	永久硬度	85.11	Mn锰	0.000
PH值		7.12	负硬度	0	Cu铜	0.000
分析项目	$\rho(B^{2+})$ (mg·L ⁻¹)	$C(\frac{1}{Z}B^{2+})$ (mmol·L ⁻¹)	$X(\frac{1}{Z}B^{2+})$ %	Pb铅	0.008	
				Zn锌	0.000	
				Cd镉	0.000	
				TCr铬	0.000	
				Hg汞	0.0000	
阳离子	钾K ⁺	1.11	0.028	0.57	As砷	0.0001
	钠Na ⁺	9.06	0.394	8.05	Se硒	0.0008
	钙Ca ²⁺	66.77	3.332	68.05	F氟	<0.05
	镁Mg ²⁺	13.86	1.140	23.28	PO ₄ ³⁻ 磷酸根	<0.05
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.02				
	氨NH ₄ ⁺	0.04	0.002	0.05		
	合计	90.86	4.896	100		
阴离子	氯Cl ⁻	3.45	0.097	2.09		
	硫酸根SO ₄ ²⁻	80.00	1.666	35.97		
	碳酸氢根HCO ₃ ⁻	169.09	2.771	59.84		
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0				
	硝酸根NO ₃ ⁻	6.00	0.097	2.10		
	亚硝酸根NO ₂ ⁻	0.002				
	合计	258.54	4.631	100		
水质类型		HCO ₃ ⁻ ·SO ₄ ²⁻ -Ca ²⁺				
备注		1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标均符合生活饮用水卫生标准(GB 5749-2006)。				

试验: 李 嘉
校对: 廖 强
批准: 张洪亮

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室
单位地址: 广西柳州市东环路232号
单位电话: 0772-2617512





2011 20 1365 R

水质分析报告

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0112

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

取样地点: 广西鱼峰水泥厂太阳村水砷山矿区

送样日期: 2014-02-20

分析日期: 2014-02-21~02-24

报告日期: 2014-02-24

送样编号	SW03	水温 (°C)	——	特殊项目	mg/L
实验编号	112	气温 (°C)	——	游离CO ₂	12.99
水源	钻孔水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	18.20-18.40
气味	无	总硬度	241.32	固溶物	284.83
肉眼可见物	无	总碱度	192.90	耗氧量COD _{Mn}	0.70
色度	10	暂时硬度	192.90	可溶性SiO ₂	8.00
浊度	≤1	永久硬度	48.42	Mn锰	0.000
PH值	7.31	负硬度	0	Cu铜	0.000
分析项目	$\rho(B^{2+})$	$C(\frac{1}{Z}B^{2+})$	$X(\frac{1}{Z}B^{2+})$	Ph铅	0.000
B ²⁺	(mg·L ⁻¹)	(mmol·L ⁻¹)	%	Zn锌	0.000
阳	钾K ⁺	0.36	0.009	Cd镉	0.000
离	钠Na ⁺	5.98	0.260	TCr铬	0.000
子	钙Ca ²⁺	82.59	4.121	Hg汞	0.0000
	镁Mg ²⁺	8.53	0.701	As砷	0.0001
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.02		Se硒	0.0001
	氨NH ₄ ⁺	0.04	0.002	F氟	<0.05
合计	97.52	5.093	100	HPO ₄ ²⁻ 偏磷酸根	<0.05
阴	氯Cl ⁻	1.73	0.049		
离	硫酸根SO ₄ ²⁻	50.00	1.041		
子	碳酸氢根				
	HCO ₃ ⁻	235.25	3.855		
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0			
	硝酸根				
	NO ₃ ⁻	10.00	0.161		
	亚硝酸根				
	NO ₂ ⁻	0.020			
合计	297.00	5.106	100		
水质类型	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺				
备注	1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标均符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)。				

试验: 李 嘉
 校对: 原 煜
 批准: 张洪

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室
 单位地址: 广西柳州市东环路232号
 单位电话: 0772-2617512

检测报告专用章



2011 20 1365 R

水质分析报告

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0113

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

取样地点: 广西鱼峰水泥厂太阳村水砷山矿区

送样日期2014-02-20

分析日期2014-02-21~02-24

报告日期2014-02-24

送样编号	SW04	水温 (°C)	——	特殊项目	mg/L
实验编号	113	气温 (°C)	——	游离CO ₂	12.99
水源	钻孔水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	3.00-3.20
气味	无	总硬度	272.03	固溶物	331.92
肉眼可见物	无	总碱度	180.84	耗氧量COD _{Mn}	0.35
色度	8	暂时硬度	180.84	可溶性SiO ₂	7.00
浑浊度	≤1	永久硬度	91.19	Mn 锰	0.000
PH值	7.25	负硬度	0	Cu 铜	0.000
分析项目	$\rho(B^{Z+})$	$C(\frac{1}{Z}B^{Z+})$	$X(\frac{1}{Z}B^{Z+})$	Pb 铅	0.000
B ⁺⁺	(mg·L ⁻¹)	(mmol·L ⁻¹)	%	Zn 锌	0.000
阳离子	钾K ⁺	0.75	0.019	Cd 镉	0.000
	钠Na ⁺	6.60	0.287	TCr 铬	0.000
	钙Ca ²⁺	96.65	4.823	Hg 汞	0.0000
	镁Mg ²⁺	7.46	0.614	As 砷	0.0000
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.02		Se 硒	0.0000
	氨NH ₄ ⁺	0.04	0.002	F ⁻ 氟	<0.05
	合计	111.51	5.745	HPO ₄ ²⁻ 偏磷酸根	<0.05
阴离子	氯Cl ⁻	5.18	0.146		
	硫酸根SO ₄ ²⁻	90.00	1.874		
	碳酸氢根HCO ₃ ⁻	220.55	3.614		
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0			
	硝酸根NO ₃ ⁻	8.00	0.129		
	亚硝酸根NO ₂ ⁻	0.002			
	合计	323.73	5.763		
水质类型	HCO ₃ ⁻ ·SO ₄ ²⁻ -Ca ²⁺				
备注	1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标均符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)。				

试验: 李 嘉
 校对: 原 煜
 批准: 张洪亮

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室
 单位地址: 广西柳州市东环路232号
 单位电话: 0772-2617512

检测报告专用章



2011 20 1365 R

水质分析报告

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0114

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

取样地点: 广西鱼峰水泥厂太阳村水钻山矿区

送样日期2014-02-20

分析日期2014-02-21~02-24

报告日期2014-02-24

送样编号: / 西昌市永能太阳能热水工程			水温 (℃)		——	特殊项目	mg / L
实验编号			SW05	气温 (℃)	——	游离CO ₂	6.49
水源			钻孔水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	9.60-9.80
气味			无	总硬度	109.69	固溶物	145.05
肉眼可见物			无	总碱度	78.36	耗氧量COD _{Mn}	0.53
色度			11	暂时硬度	78.36	可溶性SiO ₂	5.00
浑浊度			≤1	永久硬度	31.33	Mn锰	0.202
PH值			7.14	负硬度	0	Cu铜	0.000
分析项目	B^{2+}	$\rho(B^{2+})$ (mg·L ⁻¹)	$C(\frac{1}{Z}B^{+z})$ (mmol·L ⁻¹)	$X(\frac{1}{Z}B^{+z})$ %	特殊项目		mg / L
					Pb铅	0.000	
阳离子	钾K ⁺	1.11	0.028	1.08	Zn锌	0.000	
	钠Na ⁺	6.90	0.300	11.52	Cd镉	0.000	
	钙Ca ²⁺	33.39	1.666	64.00	TCr铬	0.000	
	镁Mg ²⁺	6.39	0.526	20.21	Hg汞	0.0000	
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.02			As砷	0.0000	
	氨NH ₄ ⁺	1.50	0.083	3.19	Se硒	0.0000	
	合计	49.31	2.603	100	F ⁻ 氟	<0.05	
					HP04 ³⁻ 偏磷酸根	<0.05	
阴离子	氯Cl ⁻	3.45	0.097	3.86			
	硫酸根SO ₄ ²⁻	40.00	0.833	33.16			
	碳酸氢根HCO ₃ ⁻	95.57	1.566	62.34			
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0					
	硝酸根NO ₃ ⁻	1.00	0.016	0.64			
	亚硝酸根NO ₂ ⁻	0.002					
	合计	140.02	2.512	100			
	水质类型	HCO ₃ ⁻ ·SO ₄ ²⁻ -Ca ²⁺					
备注	1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标中, Mn锰含量超标 (≥0.1mg/L), 其余均符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)。						

试验: 李 强
 校对: 原 强
 批准: 张洪亮

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室
 单位地址: 广西柳州市东环路232号
 单位电话: 0772-2617512



附表6



水质分析报告

2011 20 1365 R

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0115

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

取样地点: 广西鱼峰水泥厂太阳村水砷山矿区

送样日期: 2014-02-20

分析日期: 2014-02-21~02-24

报告日期: 2014-02-24

送样编号	SW06	水温 (℃)	——	特殊项目	mg / L	
实验编号	115	气温 (℃)	——	游离CO ₂	8.66	
水源	钻孔水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	15.50-15.70	
气味	无	总硬度	214.99	固溶物	264.23	
肉眼可见物	无	总碱度	126.60	耗氧量COD _{Mn}	0.93	
色度	18	暂时硬度	126.60	可溶性SiO ₂	6.00	
浑浊度	≤1	永久硬度	88.39	Mn锰	0.175	
PH值	7.06	负硬度	0	Cu铜	0.000	
分析项目 B^{2+}	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$C(\frac{1}{Z} B^{2+})$ $(mmol \cdot L^{-1})$	$X(\frac{1}{Z} B^{2+})$ %	Pb铅	0.000	
				Zn锌	0.000	
				Cd镉	0.000	
				TCr铬	0.000	
				Hg汞	0.0000	
阳离子	钾K ⁺	0.36	0.009	0.20	As砷	0.0001
	钠Na ⁺	5.98	0.260	5.65	Se硒	0.0002
	钙Ca ²⁺	66.77	3.332	72.45	F氟	<0.05
	镁Mg ²⁺	11.72	0.965	20.98	PO ₄ ³⁻ 磷酸根	<0.05
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.02				
合计	85.46	4.599	100			
阴离子	氯Cl ⁻	5.18	0.146	3.20		
	硫酸根SO ₄ ²⁻	90.00	1.874	41.04		
	碳酸氢根HCO ₃ ⁻	154.38	2.530	55.41		
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0				
	硝酸根NO ₃ ⁻	1.00	0.016	0.35		
亚硝酸根NO ₂ ⁻	0.010					
合计	250.57	4.566	100			
水质类型	$HCO_3^- \cdot SO_4^{2-} - Ca^{2+}$					
备注	1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标均中, Mn锰含量超标 (≥0.1mg/L), 色度超标 (≥15), 其余符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)。					

试验: 李 强
校对: 原 强
批准: 张洪亮

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室
单位地址: 广西柳州市东环路232号
单位电话: 0772-2617512

检测报告专用章

附表7



水质分析报告

2011 20 1365

送样单位：广西水文地质工程地质勘察院

批号：2014-0125

检测依据：国家生活饮用水标准检验方法（GB/T 5750-2006）

工程名称：广西鱼峰水泥厂太阳村水砷山矿区

送样日期2014-02-24

分析日期2014-02-25~02-26

报告日期2014-02-26

送样编号	河尾屯	水温 (℃)	——	特殊项目	mg / L	
实验编号	125	气温 (℃)	——	游离CO ₂	12.99	
水源	泉水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	——	
气味	无	总硬度	219.38	固溶物	262.62	
肉眼可见物	无	总碱度	180.84	耗氧量COD _{Mn}	0.45	
色度	6	暂时硬度	180.84	可溶性SiO ₂	8.00	
浑浊度	≤1	永久硬度	38.54	Mn 锰	0.000	
PH值	7.17	负硬度	0	Cu 铜	0.000	
分析项目 B ²⁺	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$\frac{C(\frac{1}{Z} B^{2+})}{(mmol \cdot L^{-1})}$	$\frac{X(\frac{1}{Z} B^{2+})}{\%}$	Pb 铅	0.000	
				Zn 锌	0.000	
				Cd 镉	0.000	
				TCr 铬	0.000	
阳离子	钾K ⁺	1.99	0.051	1.07	Hg 汞	0.0000
	钠Na ⁺	7.77	0.338	7.08	As 砷	0.0003
	钙Ca ²⁺	84.35	4.209	88.14	Se 硒	0.0000
	镁Mg ²⁺	2.13	0.175	3.66	F ⁻ 氟	<0.05
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.02			HP04 ³⁻ 偏磷酸根	<0.05
	氨NH ₄ ⁺	0.04	0.002	0.05		
	合计	96.30	4.775	100		
阴离子	氯Cl ⁻	12.08	0.341	7.29		
	硫酸根SO ₄ ²⁻	30.00	0.625	13.36		
	碳酸氢根HCO ₃ ⁻	220.55	3.614	77.27		
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0				
	硝酸根NO ₃ ⁻	6.00	0.097	2.08		
	亚硝酸根NO ₂ ⁻	0.002				
	合计	268.63	4.677	100		
水质类型	HCO ₃ ⁻ - Ca ²⁺					
备注	1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标均符合生活饮用水卫生标准(GB 5749-2006)。					

试验：李 嘉
校对：原 煜
批准：张洪亮

检测单位：广西水文地质工程地质勘察院实验室
单位地址：广西柳州市东环路232号
单位电话：0772-2617512



附8



水质分析报告

2011 20 1365 R

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0126

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

工程名称: 广西鱼峰水泥厂太阳村水砷矿区

送样日期2014-02-24

分析日期2014-02-26~02-26

报告日期2014-02-26

送样编号		上辰屯	水温 (℃)	——	特殊项目	mg / L	
实验编号		126	气温 (℃)	——	游离CO ₂	12.99	
水源		泉水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	——	
气味		无	总硬度	228.16	固溶物	271.32	
肉眼可见物		无	总碱度	180.84	耗氧量COD _{Mn}	0.73	
色度		8	暂时硬度	180.84	可溶性SiO ₂	6.00	
浑浊度		≤1	永久硬度	47.32	Mn 锰	0.000	
PH值		7.11	负硬度	0	Cu 铜	0.000	
分析项目 B ⁺⁺		$\frac{\rho(B^{Z+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$\frac{C(\frac{1}{Z} B^{++})}{(mmol \cdot L^{-1})}$	$\frac{X(\frac{1}{Z} B^{++})}{\%}$	Pb 铅	0.000	
					Zn 锌	0.000	
					Cd 镉	0.000	
					TCr 铬	0.000	
阳 离 子	钾K ⁺	1.43	0.037	0.75	Hg 汞	0.0000	
	钠Na ⁺	7.25	0.316	6.43	As 砷	0.0004	
	钙Ca ²⁺	87.86	4.384	89.21	Se 硒	0.0000	
	镁Mg ²⁺	2.13	0.175	3.56	F 氟	<0.05	
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.02			HPO ₄ ³⁻ 偏磷酸根	<0.05	
	氨NH ₄ ⁺	0.04	0.002	0.05			
合计		98.73	4.914	100			
阴 离 子	氯Cl ⁻	10.35	0.292	6.04			
	硫酸根SO ₄ ²⁻	40.00	0.833	17.22			
	碳酸氢根 HCO ₃ ⁻	220.55	3.614	74.73			
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0					
	硝酸根 NO ₃ ⁻	6.00	0.097	2.01			
	亚硝酸根 NO ₂ ⁻	0.002					
	合计		276.90	4.836	100		
	水质类型		HCO ₃ ⁻ - Ca ²⁺				
备注		1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标均符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)。					

试验: 李 燕
校对: 原 煜
批准: 张洪波

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室

单位地址: 广西柳州市东环路232号

单位电话: 0772-2617512

检测报告专用章



2011 20 1365 R

水质分析报告

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0127

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

工程名称: 广西鱼峰水泥厂太阳村水砷山矿区

送样日期: 2014-02-24

分析日期: 2014-02-25~02-26

报告日期: 2014-02-26

送样编号		太阳屯	水温 (℃)	——	特殊项目	mg / L
实验编号		127	气温 (℃)	——	游离CO ₂	10.82
水源		泉水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	——
气味		无	总硬度	236.93	固溶物	273.58
肉眼可见物		无	总碱度	217.02	耗氧量COD _{Mn}	0.62
色度		7	暂时硬度	217.02	可溶性SiO ₂	6.00
浑浊度		≤1	永久硬度	19.91	Mn锰	0.000
PH值		7.23	负硬度	0	Cu铜	0.000
分析项目 B^{2+}		$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$C(\frac{1}{Z} B^{2+})$ (mmol · L ⁻¹)	$X(\frac{1}{Z} B^{2+})$ %	Pb铅	0.000
					Zn锌	0.000
					Cd镉	0.000
					TCr铬	0.000
阳离子	钾K ⁺	1.43	0.037	0.72	Hg汞	0.0000
	钠Na ⁺	9.03	0.393	7.61	As砷	0.0004
	钙Ca ²⁺	87.86	4.384	84.84	Se硒	0.0003
	镁Mg ²⁺	4.26	0.351	6.79	F氟	<0.05
	铁Fe ³⁺ +Fe ²⁺	0.04			HP04 ²⁻ 偏磷酸根	<0.05
	氨NH ₄ ⁺	0.04	0.002	0.04		
	合计	102.67	5.167	100		
阴离子	氯Cl ⁻	8.63	0.243	4.80		
	硫酸根SO ₄ ²⁻	20.00	0.416	8.22		
	碳酸氢根HCO ₃ ⁻	264.66	4.337	85.69		
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0				
	硝酸根NO ₃ ⁻	4.00	0.065	1.29		
	亚硝酸根NO ₂ ⁻	0.002				
	合计	297.29	5.061	100		
水质类型		HCO ₃ ⁻ - Ca ²⁺				
备注		1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标均符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)。				

试验: 李 强
 校对: 原 煜
 批准: 张洪彦

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室

单位地址: 广西柳州市东环路232号

单位电话: 0772-2617512

检测报告专用章



2011 20 1365 R

水质分析报告

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

批号: 2014-0190

检测依据: 国家生活饮用水标准检验方法 (GB/T 5750-2006)

工程名称: 广西鱼峰水泥厂太阳村镇水砷矿区

送样日期: 2014-03-18

分析日期: 2014-03-18~03-20

报告日期: 2014-03-21

送样编号		坑矿湧水	水温 (℃)	——	特殊项目	mg / L
实验编号		190	气温 (℃)	——	游离CO ₂	15.15
水源		地下水	硬度	CaCO ₃ (mg/L)	取样深度 (m)	——
气味		无	总硬度	245.71	固溶物	313.52
肉眼可见物		无	总碱度	186.90	耗氧量COD _{Mn}	1.75
色度		7	暂时硬度	186.90	可溶性SiO ₂	10.00
浑浊度		≤1	永久硬度	58.81	Mn 锰	0.000
PH值		7.14	负硬度	0	Cu 铜	0.000
分析项目 B ²⁺		$\rho(B^{2+})$ (mg · L ⁻¹)	$C(\frac{1}{Z}B^{2+})$ (mmol · L ⁻¹)	$X(\frac{1}{Z}B^{2+})$ %	Pb 铅	0.000
					Zn 锌	0.000
					Cd 镉	0.000
					TCr 铬	0.000
阳 离 子	钾K ⁺	4.03	0.103	1.84	Hg 汞	0.0000
	钠Na ⁺	12.70	0.552	9.84	As 砷	0.0003
	钙Ca ²⁺	86.10	4.297	76.59	Se 硒	0.0000
	镁Mg ²⁺	7.46	0.614	10.94	F ⁻ 氟	<0.05
	铁Fe ²⁺ +Fe ³⁺	0.02			HP0 ₄ ³⁻ 偏磷酸根	<0.05
	氨NH ₄ ⁺	0.80	0.044	0.79		
	合计	111.11	5.610	100		
阴 离 子	氯Cl ⁻	11.26	0.318	5.86		
	硫酸根SO ₄ ²⁻	60.00	1.249	23.00		
	碳酸氢根 HCO ₃ ⁻	227.90	3.735	68.77		
	碳酸根CO ₃ ²⁻	0				
	硝酸根 NO ₃ ⁻	8.00	0.129	2.37		
	亚硝酸根 NO ₂ ⁻	1.500				
	合计	308.66	5.431	100		
水质类型		HCO ₃ ⁻ —Ca ²⁺				
备注		1. 本试验结果仅对来样负责; 2. 所检测的各项指标, 其中亚硝酸根NO ₂ ⁻ 含量超标 (≥1mg/L), 其余均符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)。				

试验: 李 意
 校对: 原 煜
 批准: 张洪亮

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院实验室
 单位地址: 广西柳州市东环路232号
 单位电话: 0772-2617512

检测报告专用章

水牯山矿区范围地类说明

根据我局矿产资源管理科提供的水牯山矿区范围(坐标详见附件 1)套合 2018 年国家下发变更调查数据分析,该范围内包含其他林地 11268.92 平方米,城市 668788.1 平方米,裸地 4064.42 平方米,现状图详见附件 2。该范围没有占用基本农田。

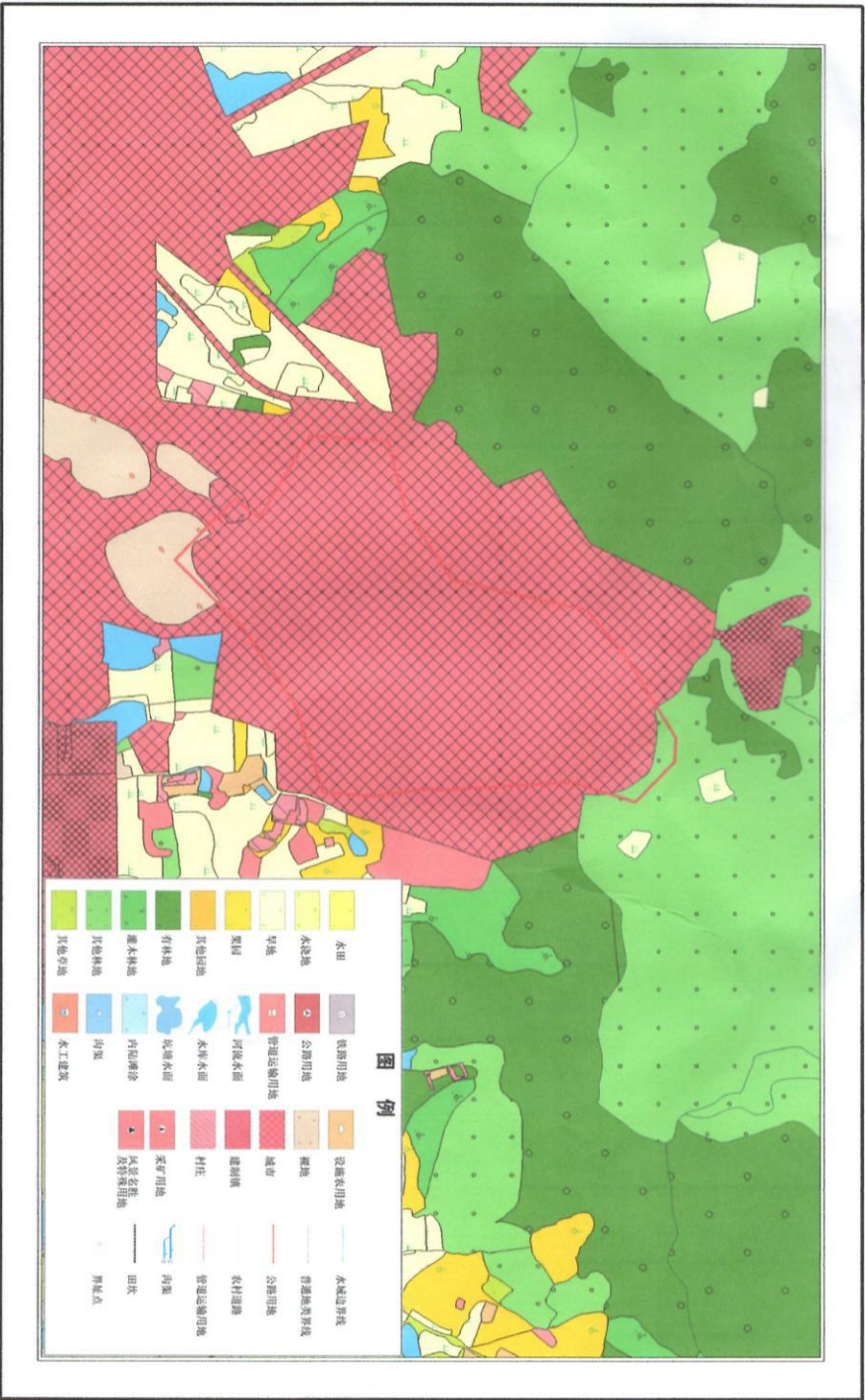
柳州市自然资源和规划局

2020年10月9日

附件 1:

1, 2697804. 69, 36628833. 30
2, 2697646. 88, 36628854. 19
3, 2697518. 07, 36628841. 55
4, 2697446. 17, 36628615. 94
5, 2697303. 21, 36628406. 11
6, 2697128. 22, 36628229. 58
7, 2697284. 34, 36628070. 24
8, 2697348. 98, 36628119. 29
9, 2697393. 55, 36628046. 60
10, 2697481. 59, 36627901. 60
11, 2697549. 58, 36627905. 61
12, 2697688. 58, 36627917. 59
13, 2697735. 59, 36628099. 60
14, 2697856. 56, 36628281. 61
15, 2698212. 57, 36628362. 62
16, 2698316. 58, 36628489. 64
17, 2698447. 58, 36628697. 65
18, 2698445. 36, 36628761. 60
19, 2698340. 69, 36628868. 85
20, 2698175. 08, 36628816. 89
21, 2697813. 56, 36628837. 61

柳州市土地利用现状图(2018年)



附件十三: 水文地质详查评审意见书

《广西鱼峰集团水泥有限公司
柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿
矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》

评审意见

受广西壮族自治区国土资源厅委托,广西矿业协会于2014年5月16日在南宁组织有关专家对广西鱼峰集团水泥有限公司委托广西水文地质工程地质队编写的《广西鱼峰集团水泥有限公司柳州市太阳村镇水牯山矿区水泥用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》进行了评审,与会专家、代表听取了项目承担单位的介绍,经认真审议,该报告的编制满足《广西壮族自治区矿山地质环境恢复治理水文地质详查规程(试行)》(以下简称《规程》)的要求,并形成如下意见:

一、主要评审意见

(一)基本查明了矿区水文地质条件

1、基本查明了矿区含水层、隔水层的分布及其富水性。地下水类型分为四大类:松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水、碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水及碎屑岩裂隙水,其中以碳酸盐岩裂隙溶洞水为主。松散岩类孔隙水、碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水及碎屑岩基岩裂隙水富水性弱,碳酸盐岩岩溶水富水性强。

2、基本查明了矿区地下水补迳排条件。矿区位于新圩河水文地质单元,处于地下水的补给径流区,矿区地下水接受降雨补给,水文地质边界清晰,地下水总体自北向南径流。北部、北西部由阻水作用较好的泥页岩、砂岩地层组成隔水边界,西部补给边界、东侧鲁比~太阳村东断层为东侧的隔水边界,在开采条件下,南侧地下水向矿区补给。

3、基本查明了矿区充水条件。本矿山是以露天开采,矿体的矿层赋存于上泥盆统融县组(D3r),地下水类型主

要为碳酸盐岩裂隙溶洞水，矿区属以溶洞为主的岩溶充水矿山。矿山开采过程中直接受大气降雨及裂隙溶洞水充水影响，按充水含水层与矿体的空间关系，矿山主要充水含水层与矿体直接接触，为直接充水矿山。按《规程》表1划分，将矿山水文地质条件复杂程度划分为复杂类型。

（二）基本查明了矿山地质环境问题

1、根据矿区水文地质条件与现状排水资料，本次勘察采用比拟法和大井法预测矿坑涌水量，经对比后采用大井法计算结果作为预测涌水量。相关参数的选取较合理，计算结果基本符合矿区实际。

2、基本查明了矿坑排水影响范围和含水层破坏程度。随着开采水平段加深及开采面积扩大，地下水降落漏斗影响范围进一步扩大。从而改变区域地下水的天然流场，引起地下水的补给、径流、排泄条件以及农作物供水状况的变化；而地下水位的下降则容易引发地面塌陷等地质灾害的发生，部分地表水通过塌陷区流失，如水田不保水、泉水干涸、鱼塘漏水等，严重影响当地村民的生产和生活。因此，预测矿山采矿对含水层的破坏影响较大。

3、矿山现状未发现因矿山疏干排水引起地下水位变化而导致的边坡崩塌、滑坡等地质灾害；预测矿山开采疏干排水引起地下水位变化而导致的边坡崩塌、滑坡的危险性中等。基本查明可能产生矿坑突水的通道和水源，矿山现状未发现矿坑突水地质灾害发生，预测矿山开采引发矿坑突水地质灾害的危险性中等。现状发育的岩溶地面塌陷地质灾害危险性小，预测矿山开采引发岩溶地面塌陷的危险性大。

4、基本查明了地表水、地下水的污染现状。根据水质分析化验结果，矿区及其周边地下水现状除局部地段的锰（Mn）及色度等非毒理指标含量超标外，其余各检测指标均符合地下水质量Ⅲ类标准；地表水现状各指标均符合《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准要求。矿山生产运营外排的废水

中均不含毒理指标,其主要污染物为SS,经处理后,其外排水质均可达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准要求,预测矿山开采引发地下水污染对当地居民生产生活的影响小。

(三)对矿山开采可能发生的地质灾害及主要地质环境问题,报告提出了防治对策,基本符合矿山实际。

二、存在问题与建议

(一)矿山应按环保要求对矿坑排水进行废水处理,防止不达标废水外泄造成对下游地下水、地表水污染,加强地下水水质的监测,制定突发事件的应急预案。

(二)矿坑疏干排水,将会造成岩溶地面塌陷,矿山应开展矿区强径流带的排查、灌浆封堵工作,加强岩溶地面塌陷等地质灾害的防治措施,按要求做好定期巡视、监测,避免人员伤亡及财产损失。

三、结论

综上所述,报告对矿区水文地质条件和存在的地质环境问题分析、预测基本客观,本矿床是以岩溶水为主的矿床,根据《规程》判定矿区水文地质条件复杂程度为复杂。本次工作达到《规程》的要求,可作为矿山地质环境保护与恢复治理方案编制的依据,同意报告评审通过,建议对报告中存在的错漏补充完善,以满足相关部门使用的需要。



2014年6月10日