



广西贺州市泓铭矿业有限责任公司
广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿
(186.5 万 m³/a) 露天开采一期工程
安全设施验收评价报告

赣华科技

江西省赣华安全科技有限公司

安全评价机构资质证书编号:APJ-(赣)-001

二〇二二年十二月



广西贺州市泓铭矿业有限责任公司
广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿
(186.5万m³/a) 露天开采一期工程

安全设施验收评价报告

法定代表人：张向东

技术负责人：刘慧英

项目负责人：胥达广

二〇二二年十二月

(评价机构公章)



广西贺州市泓铭矿业有限责任公司
广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿
（186.5万 m³/a）露天开采一期工程
安全评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西省赣华安全科技有限公司

二〇二二年十二月六日



广西贺州市泓铭矿业有限责任公司
广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿
（186.5万 m³/a）露天开采一期工程
验收评价人员

	姓 名	专业能力	资格证书号	从业登记 编号	签 字
项目负责人	胥达广	矿业机械	1200000000100199	014623	
项目组成员	胥达广	矿业机械	1200000000100199	014623	
	徐永宁	采矿工程	0800000000203971	007048	
	李秋伟	地质资源与 地质工程	S011035000110192001553	037789	
	黄应平	安全工程	S011035000110191000612	029169	
	罗 炜	电气工程及其 自动化	1700000000300993	030634	
报告编制人	胥达广	矿业机械	1200000000100199	014623	
报告审核人	朱纯富	采矿工程	1100000000201902	019637	
过程控制 负责人	范玉轩	电气工程及其 自动化	1700000000300993	030634	
技术负责人	刘慧英	土木工程	S011035000110191000657	021397	



前 言

广西贺州市泓铭矿业有限责任公司企业类型为其他有限责任公司，位于贺州市平桂区平桂大道19号新兴小区2#楼133商铺，法定代表人：王维智，注册资本壹亿叁仟捌佰万圆整，经营范围：建筑装饰用石、土砂石开采及销售。（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）。广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿为新建露天矿山，为广西贺州市泓铭矿业有限责任公司的下属矿山。

广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿矿区位于贺州市西北部340°方位约20km的平桂区黄田镇下排村一带，沿姑婆山花岗岩体的南部边缘展布，行政隶属贺州市平桂区黄田镇管辖。矿区中心坐标（2000坐标系）为：X：2713680，Y：37552860，矿区面积0.715km²。矿区有简易公路与国道G207线相通，至贺州市中心约18km，至梧州市（西江码头）170km，有二级路、高速公路相通，洛湛铁路和贵广高铁经过贺州市，经贺州的高速公路（G78）向东与桂梧高速路（G65）相连通，向南在广东怀集县与二广高速路（G55）相连通，交通较为便利。

2022年5月，广西贺州市泓铭矿业有限责任公司委托广西工业设计研究院有限公司编制了《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程初步设计》，以下简称《初步设计》，《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施设计》，以下简称《安全设施设计》，2022年6月6日经贺州市应急管理局审查批复，批复号：贺应急设审函（2022）2号。2022年10月，广西贺州市泓铭矿业有限责任公司委托广西工业设计集团有限公司编制了《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程初步设计（重大变更）》，以下简称《初步设计（重大变更）》，《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施重大变更设计》，以下简称《安全设施重大变更设计》，并经贺州市应急管理局审查批复，批复号：贺应急设审函（2022）15号。该矿山一期工程设计的首采区分成一采区、二采区，一期工程开采范围内南面山体作为一采区，北面山体作为二采区，设计为山坡露天开采，生产规模为186.5万m³/a，设计一采区为深孔爆破，二采区为膨胀法开采，机械铲装、自卸汽车公路运输，台阶高度15m，台阶坡面角70°。

该矿山于2022年7月开始基建，2022年11月初该矿山基建工程基本完成，各生产系统安全设施试运行正常。受广西贺州市泓铭矿业有限责任公司委托，江西省赣华安全科技有限公司对广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿（186.5万m³/a）露天开采一期工程进行安全设施验收评价。接受委托后我公司针对该项目验收成立了安全验收评价小

组，并多次到该矿山进行现场调查、资料收集，评价人员根据相关法律法规、项目的《安全预评价报告》、《初步设计》、《安全设施设计》、《初步设计（重大变更）》、《安全设施重大变更设计》、施工资料、监理资料、竣工图及其它相关资料，通过对建设项目安全设施实际运行状况的检测、检查、评价，查找该项目生产过程中存在的危险、有害因素，提出合理可行的安全技术措施和安全管理对策，编写了该项目的《安全设施验收评价报告》。

该《安全设施验收评价报告》作为建设单位申请安全设施竣工验收审批的依据之一，同时也可作为各级应急管理部门对该项目安全设施“三同时”工作实施监督管理提供参考。



关键词：露天开采 一期工程 安全设施 验收评价

目 录

1 评价范围与依据.....	1
1.1 评价对象和范围.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 法律、法规.....	1
1.2.2 标准、规范.....	7
1.2.3 建设项目合法证明文件.....	8
1.2.4 建设项目技术资料.....	8
2 建设项目概述.....	10
2.1 建设单位概况.....	10
2.2 自然环境概况.....	12
2.2.1 自然环境.....	12
2.2.2 周边环境.....	12
2.3 地质概况.....	13
2.3.1 矿区地质概况.....	13
2.3.2 矿床地质概况.....	15
2.3.3 水文地质概况.....	22
2.3.4 工程地质概况.....	25
2.3.5 环境地质条件.....	27
2.4 建设概况.....	27
2.4.1 矿山开采现状.....	27
2.4.2 总平面布置.....	28
2.4.3 开采范围.....	29
2.4.4 生产规模及工作制度.....	30
2.4.5 采矿方法.....	31
2.4.6 开拓运输.....	34
2.4.7 采场防排水.....	36
2.4.8 供配电.....	36
2.4.9 通信系统.....	37

2.4.10 个人安全防护.....	38
2.4.11 安全标志.....	38
2.4.12 安全管理.....	38
2.4.13 安全设施投入.....	40
2.4.14 设计变更.....	41
2.5 施工及监理概况.....	42
2.6 试运行概况.....	43
2.7 安全设施概况.....	43
3 安全设施符合性评价.....	46
3.1 安全设施“三同时”程序.....	46
3.1.1 安全检查表评价.....	46
3.1.2 评价小结.....	48
3.2 露天采场.....	48
3.2.1 安全检查表评价.....	48
3.2.2 评价小结.....	49
3.3 采场防排水系统.....	49
3.3.1 安全检查表评价.....	49
3.3.2 评价小结.....	50
3.4 矿岩运输系统.....	50
3.4.1 安全检查表评价.....	50
3.4.2 评价小结.....	51
3.5 供配电系统.....	51
3.5.1 安全检查表评价.....	51
3.5.2 评价小结.....	53
3.6 总平面布置.....	53
3.6.1 安全检查表评价.....	53
3.6.2 评价小结.....	54
3.7 通信系统.....	54
3.7.1 安全检查表评价.....	54
3.7.2 评价小结.....	55

3.8 个人安全防护.....	55
3.8.1 安全检查表评价.....	55
3.8.2 评价小结.....	55
3.9 安全标志.....	55
3.9.1 安全检查表评价.....	55
3.9.2 评价小结.....	56
3.10 安全管理.....	56
3.10.1 安全检查表评价.....	56
3.10.2 评价小结.....	58
3.11 重大生产安全事故隐患判定.....	59
3.11.1 安全检查表评价.....	59
3.11.2 评价小结.....	60
3.12 综合评价.....	60
3.12.1 各单元符合性评价汇总.....	60
3.12.2 安全设施验收符合性评价.....	60
4 安全对策措施建议.....	61
4.1 针对不符合项的安全对策措施及建议.....	61
4.2 补充的安全对策措施.....	62
4.2.1 露天采场安全对策措施及建议.....	62
4.2.2 采场防排水安全对策措施及建议.....	62
4.2.3 矿岩运输系统安全对策措施及建议.....	62
4.2.4 供配电单元安全对策措施及建议.....	63
4.2.5 总平面布置安全对策措施及建议.....	63
4.2.6 通信系统安全对策措施.....	63
4.2.7 个人安全防护安全对策措施及建议.....	64
4.2.8 安全标志单元安全对策措施及建议.....	64
4.2.9 安全管理单元安全对策措施及建议.....	64
5 评价结论.....	66
6 附件.....	67

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价项目名称：广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿（186.5万 m³/a）露天开采一期工程安全设施验收评价。

评价范围：本次安全设施验收评价范围为广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿采矿许可证（证号：C4511002017087130144992）范围内，广西工业设计研究院有限公司于2022年5月提交的《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施设计》及广西工业设计集团有限公司于2022年10月提交的《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施重大变更设计》设计范围内的一采区露天开采主要生产及辅助生产系统、采矿工艺和设备的安全设施及安全管理等，开采标高+520m~+460m，基建工程包括：+490m、+475m平台，其中+490m为首采凿岩平台、+475m为装载平台。

表 1-1 一期工程开采范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
C1	2713990.422	37552646.826	K-5	2713588.697	37553356.087
C2	2713830.918	37552600.567	C5	2713773.325	37553432.714
K-17	2713679.662	37552481.154	K-8	2713921.778	37553295.855
K-18	2713568.651	37552551.979	K-9	2713963.817	37553219.758
K-19	2713424.436	37552652.018	K-10	2713967.522	37553058.727
C3	2716696.236	37552915.795	K-11	2714025.807	37552906.389
C4	2713517.850	37553225.497	K-12	2714007.566	37552724.980
K-4	2713569.696	37553283.505			
开采面积(km ²)：0.4205km ² ，开采标高：+550.10m~+326.0m					

本评价不涉及破碎站的内容，职业卫生不在本评价范围之内。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

1.2.1.1 法律

1) 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令〔1986〕第36号，1986年10月1日）

施行，1996年8月29日、2009年8月27日修正）

2) 《中华人民共和国矿山安全法》（主席令〔1992〕第65号，1993年5月1日施行，2009年8月27日修正）

3) 《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕第28号，1995年1月1日施行，1996年8月29日、2018年12月29日修正）

4) 《中华人民共和国气象法》（主席令〔1999〕第23号，2000年1月1日施行2016年11月7日修正）

5) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2007〕第69号，2007年11月1日施行）

6) 《中华人民共和国消防法》（主席令〔2008〕第29号，2009年5月1日施行，2019年4月23日、2021年4月29日修正）

7) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令〔2010〕第39号，2011年3月1日施行）

8) 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令〔2011〕第52号，2011年12月31日施行，2018年12月29日修正）

9) 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕第13号，2014年1月1日施行）

10) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令〔2014〕第9号，2015年1月1日施行）

11) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2021〕第88号2021年9月1日施行）

1.2.1.2 行政法规

1) 《尘肺病防治条例》（国务院令〔1987〕第105号，自1987年12月3日起施行）

2) 《电力设施保护条例》（国务院令〔1987〕第239号，自1987年7月15日施行，2011年1月8日第二次修订）

3) 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令〔1998〕第241号，自1998年2月12日施行，2014年7月29日修正）

4) 《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第394号，自2004年3月1日施行）

5) 《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕第397号，自2004年1月13日

施行，2014年7月29日修正）

6) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令〔2006〕第466号，自2006年9月1日施行，2014年7月29日653号令修正）

7) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第493号，自2007年6月1日施行）

8) 《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第549号，自2009年5月1日施行）

9) 《工伤保险条例》（国务院令〔2010〕第586号，自2011年1月1日施行）

10) 《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令〔2014〕第653号，自2014年7月29日施行）

11) 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第708号，自2019年4月1日施行）

1.2.1.3 地方性法规

1) 《广西壮族自治区矿产资源管理条例》（2016年11月30日广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十六次会议第三次修正）

2) 《广西壮族自治区施行〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（2004年6月3日广西壮族自治区第十届人民代表大会常务委员会第八次会议第二次修正）

3) 《广西壮族自治区安全生产条例》（2016年11月30日广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十六次会议修正）

4) 《广西壮族自治区消防条例》（2004年6月3日广西壮族自治区第十届人民代表大会常务委员会第八次会议修正）

1.2.1.4 部门规章

1) 《矿山安全法施行条例》（原劳动部令〔1996〕第4号1996年10月30日施行）

2) 《电力设施保护条例实施细则》（1999年3月18日国家经济贸易委员会、公安部令第8号发布，根据2011年6月30日国家发展和改革委员会令第10号修改，自公布之日起施行）

3) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令〔2006〕第3号，自2006年3月1日施行，2015年2月29日修正）

4) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安监总局令〔2008〕第16号，自2008年2月1日施行）

- 5) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安监总局令〔2009〕第20号，自2009年6月28日起施行，2015年3月23日修正）
- 6) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安监总局令〔2010〕第30号，自2010年7月1日起施行，2015年5月29日修正）
- 7) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令〔2010〕第36号，自2010年12月14日起施行，2015年4月2日修正）
- 8) 《国家安全监管总局关于修改〈〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定〉部分条款的决定》（原国家安监总局令〔2011〕第42号，自2011年9月1日施行）
- 9) 《安全生产培训管理办法》（原国家安监总局令〔2012〕第44号，自2012年3月1日施行，2015年5月26日修正）
- 10) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安监总局令〔2013〕第62号，自2013年10月1日起施行，2015年5月26日修正）
- 11) 《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等11件规章的决定》（原国家安监总局令〔2013〕第63号，2013年8月29日施行）
- 12) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》（试行）（原国家安监总局令〔2015〕第75号，自2015年7月1日施行）
- 13) 《国家安全监管总局关于修改〈〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定〉等四部规章的决定》（原国家安监总局令〔2015〕第77号，自2015年5月1日施行）
- 14) 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》（原国家安监总局令〔2015〕第78号，2015年7月1日施行）
- 15) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原国家安监总局令〔2015〕第80号，2015年7月1日施行）
- 16) 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（原国家安监总局令〔2017〕第89号，2017年3月6日施行）
- 17) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令〔2019〕第1号2019年5月1日施行）
- 18) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部令〔2019〕第2号2019年9月1日施行）

1.2.1.5 地方政府规章

1) 广西壮族自治区人民政府关于修改《广西壮族自治区施行〈工伤保险条例〉办法》的决定（广西壮族自治区人民政府令（2017）第117号，自2017年1月4日起施行）

2) 广西壮族自治区人民政府关于印发《广西壮族自治区重大安全生产事故隐患整治监督管理办法（试行）》的通知（桂政发[2004]43号，自2004年9月2日起施行）

1.2.1.6 规范性文件

1) 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的施行意见》（安委办〔2010〕17号 2010年8月27日发布）

2) 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号 2010年7月19日发布）

3) 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办〔2012〕1号 2012年1月5日发布）

4) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16号，2012年2月14日施行）

5) 《国务院安委会办公室关于施行遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号，2016年10月9日施行）

6) 《国务院安委会办公室关于切实做好当前非煤矿山安全生产工作的通知》（安委办〔2018〕9号，2018年4月23日发布）

7) 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（安委〔2020〕3号，2020年4月1日发布）

8) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号，2013年9月6日发布）

9) 《国家安全监管总局办公厅关于规范非煤矿山新建工程项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总厅管一函[2013]42号，2013年4月1日发布）

10) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号，2015年2月13日发布）

11) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号，2015年7月10日发布）

12) 《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》

（安监总管一〔2015〕91号，2015年8月19日发布）

13) 《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号，2016年2月5日发布）

14) 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号，2016年5月30日发布）

15) 《国家安全监管总局关于开展非煤矿山安全生产专项整治工作的通知》（安监总管一〔2017〕28号，2017年3月31日发布）

16) 《国家安全监管总局关于印发〈非煤矿山安全生产“十三五”规划〉的通知》（安监总管一〔2017〕94号，2017年8月21日发布）

17) 《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（国家矿山安全监察局矿安〔2022〕4号，2022年2月8日发布）

18) 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山安全评价检测检验监督管理办法（试行）〉的通知》（矿安〔2022〕81号，2022年5月23日发布）

19) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号，自2022年9月1日起施行）

20) 《广西壮族自治区安全生产监督管理局关于我区非煤矿山企业安全生产许可证审查颁发若干问题说明的通知》（桂安监管一字〔2004〕32号）

21) 《关于全面推广使用电子数码雷管的通知》（桂公（治）通〔2017〕261号）

22) 《广西壮族自治区安全生产监督管理局关于将有关行政审批事项委托下放实施的通知》（原桂安监管法规〔2018〕4号）

23) 《广西壮族自治区安监局 广西保监局 自治区财政厅关于转发国家安监总局保监会 财政部安全生产责任保险实施办法的通知》（桂安监管〔2018〕20号）

24) 《广西壮族自治区应急管理厅关于进一步强化非煤矿山安全监管工作的通知》（桂应急发〔2019〕16号）

25) 《广西壮族自治区应急管理厅关于进一步做好安全生产责任保险工作的通知》（桂应急发〔2021〕19号）

26) 《全区非煤矿山安全生产大排查实施方案》（桂应急发〔2021〕29号）

27) 《广西应急厅关于印发2020年金属非金属矿山安全专项整治方案的通知》（桂应急发〔2020〕30号）

1.2.2 标准、规范

1.2.2.1 国家标准

1) 国家强制性标准

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| (1) 《企业职工伤亡事故分类》 | GB6441-86 |
| (2) 《生产设备安全卫生设计总则》 | GB5083-1999 |
| (3) 《生活饮用水卫生标准》 | GB5749-2006 |
| (4) 《安全标志及其使用导则》 | GB2894-2008 |
| (5) 《矿山安全标志》 | GB14161-2008 |
| (6) 《供配电系统设计规范》 | GB50052-2009 |
| (7) 《电气设备安全技术规范》 | GB19517-2009 |
| (8) 《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |
| (9) 《建筑抗震设计规范》 | GB50011-2010 |
| (10) 《低压配电设计规范》 | GB50054-2011 |
| (11) 《工业企业总平面设计规范》 | GB50187-2012 |
| (13) 《20kV及以下变电所设计规范》 | GB50053-2013 |
| (14) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》 | GB51016-2014 |
| (15) 《爆破安全规程》 | GB6722-2014/XG1-2016 |
| (16) 《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014（2018版） |
| (17) 《中国地震动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| (18) 《矿山电力设计标准》 | GB50070-2020 |
| (19) 《金属非金属矿山安全规程》 | GB16423-2020 |
| (20) 《个体防护装备配置规范第1部分：总则》 | GB39800.1-2020 |
| (21) 《个体防护装备配置规范第4部分：非煤矿山》 | GB39800.4-2020 |

2) 国家建筑工程标准

- (1) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）

3) 国家推荐性标准

- | | |
|---------------------|----------------|
| (1) 《高处作业分级》 | GB/T3608-2008 |
| (2) 《矿山安全术语》 | GB/T15259-2008 |
| (3) 《工业企业噪声控制设计规范》 | GB/T50087-2013 |
| (4) 《企业安全生产标准化基本规范》 | GB/T33000-2016 |

- | | |
|----------------------------|----------------|
| (5) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 | GB/T29639-2020 |
| (6) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 | GB/T13861-2022 |

1.2.2.2 行业标准

1) 强制性标准

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| (1) 《矿山救护安全规程》 | AQ1008-2007 |
| (2) 《矿用产品安全标志标识》 | AQ1043-2007 |
| (3) 《安全评价通则》 | AQ8001-2007 |
| (4) 《安全验收评价导则》 | AQ8003-2007 |
| (5) 《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》 | AQ2027-2010 |

2) 推荐性标准

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| (1) 《金属非金属矿山安全标准化规范 导则》 | AQ/T2050.1-2016 |
| (2) 《金属非金属矿山安全标准化规范 露天矿山施行指南》 | AQ/T2050.3-2016 |

1.2.3 建设项目合法证明文件

- 1) 投资项目备案证明（项目代码：2022-451103-04-01-966153）；
- 2) 企业法人营业执照；
- 3) 采矿许可证；
- 4) 《贺州市应急管理局关于广西贺州市泓铭矿业有限责任公司（广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿）安全设施设计审查的批复意见》（贺应急设审函〔2022〕2号，2022年6月6日）；
- 5) 贺州市应急管理局关于广西贺州市泓铭矿业有限责任公司大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施重大变更设计审查的批复意见》（贺应急设审函〔2022〕15号，2022年11月18日）；
- 6) 广西贺州市泓铭矿业有限责任公司与江西省赣华安全科技有限公司签订的安全验收评价合同及委托书。
- 7) 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员资格证、工伤保险、安全生产责任险、应急救援预案备案表、矿山救护协议等。

1.2.4 建设项目技术资料

- 1) 《广西贺州市泓铭矿业有限责任公司广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿安

全预评价报告》（广西瑞安安全检验有限公司 2022 年 5 月）

2) 《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程初步设计》（广西工业设计研究院有限公司，2022 年 5 月）

3) 《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施设计》（广西工业设计研究院有限公司，2022 年 5 月）

4) 《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程初步设计（重大变更）》（广西工业设计集团有限公司，2022 年 10 月）

5) 《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施重大变更设计》（广西工业设计集团有限公司，2022 年 10 月）

6) 《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿资源储量核实报告》（广西壮族自治区区域地质调查研究院，2018 年 7 月）

7) 广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一采区基建工程（186.5 万 m³/a）竣工报告》（天津矿山工程有限公司平桂分公司，2022 年 11 月）

8) 《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿基建工程（186.5 万 m³/a）监理质量评估报告》（三维建设工程咨询有限公司，2022 年 11 月）

9) 建设项目施工记录、竣工图、试运行记录等

10) 建设单位提交的其他资料。

赣华科技

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

1) 建设单位基本情况

广西贺州市泓铭矿业有限责任公司企业类型为其他有限责任公司，位于贺州市平桂区平桂大道19号新兴小区2#楼133商铺，法定代表人：王维智，注册资本壹亿叁仟捌佰万圆整，经营范围：建筑装饰用石、土砂石开采及销售。（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）。广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿为新建露天矿山，广西贺州市泓铭矿业有限责任公司通过招拍挂的形式取得了该矿区的采矿权。

广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿矿区位于贺州市西北部340°方位约20km的平桂区黄田镇下排村一带，沿姑婆山花岗岩体的南部边缘展布，行政隶属贺州市平桂区黄田镇管辖。矿区中心坐标（2000坐标系）为：X：2713680，Y：37552860，矿区面积0.715km²。矿区有简易公路与国道G207线相通，至贺州市中心约18km，至梧州市（西江码头）170km，有二级路、高速公路相通，洛湛铁路和贵广高铁经过贺州市，经贺州的高速公路（G78）向东与桂梧高速路（G65）相连通，向南在广东怀集县与二广高速路（G55）相连通，（详见交通位置图2-1）。

赣华科技

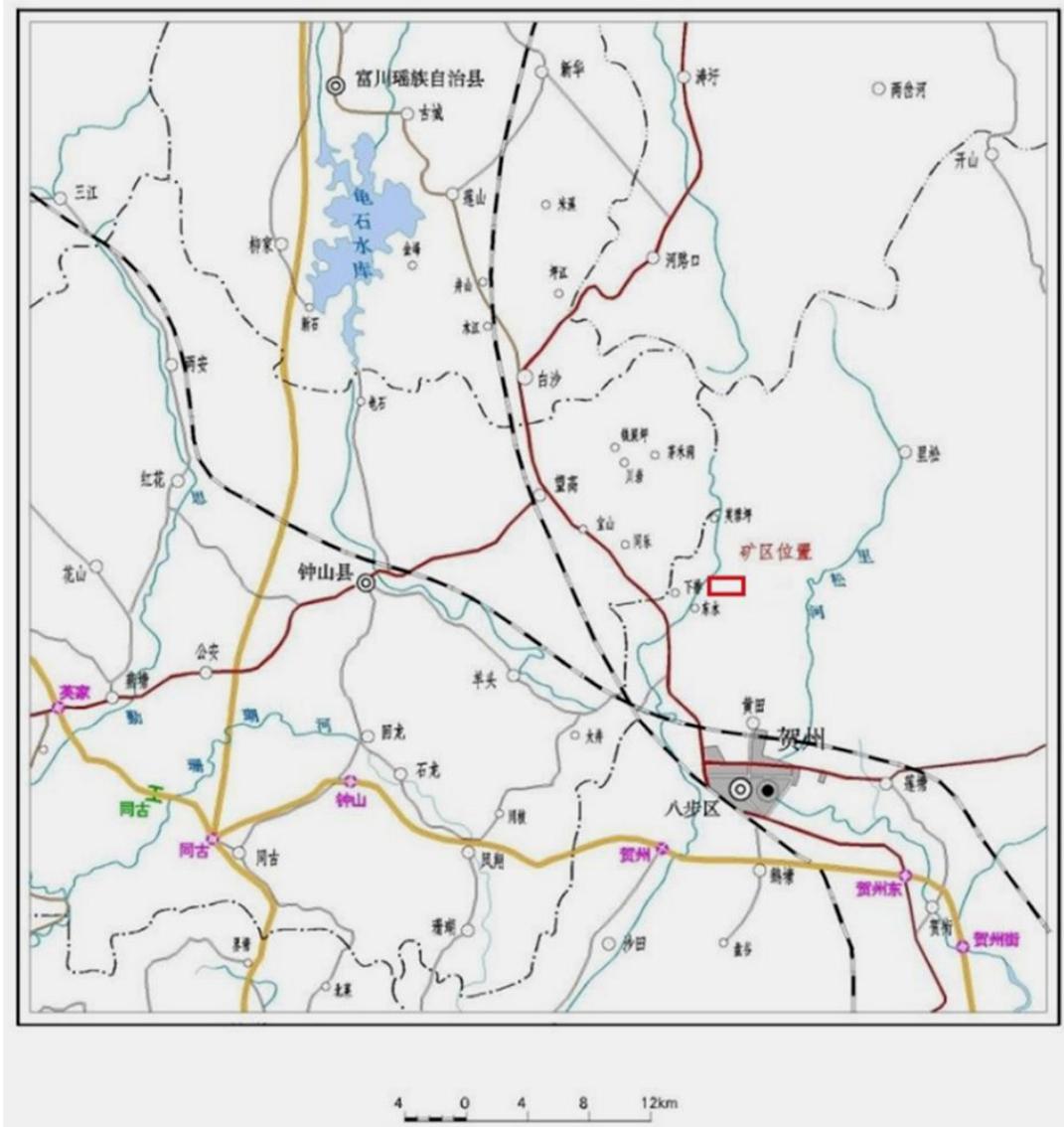


图 2-1 交通位置图

2) 建设项目背景及立项

贺州市是广西最大的天然大理石生产基地，也是我国最大的重钙粉体生产基地。初步探明大理石储量达26亿立方米，约占全国大理石资源总量的1/8。2016年4月贺州市被授予“重钙之都”的称号，成为国内最大的重质碳酸钙生产基地和人造岗石生产基地。贺州大理石有白色、灰白色、黄白色、灰黑色、黑色等类型，其中白色型占整个大理石储量的76%。

广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿为广西贺州市泓铭矿业有限责任公司的原材料基地，2022年2月18日，广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿项目经广西壮族自治区平桂区发展和改革局备案，项目代码：2022-451103-04-01-966153。

2.2 自然环境概况

2.2.1 自然环境

1) 地形地貌特征

矿区范围及周边属岩溶峰丛谷地地带，地形起伏较明显，矿区范围内最低标高+153m，最高标高+550.1m，最大相对高差为397.1m，一般为70~150m左右。地表植被较发育。

2) 矿区的气候特征

区域属中亚热带季风气候区，雨量充沛，气候潮湿。每年7~9月份气温最高，全年最高气温为38.5℃，最低气温-5.8℃；年平均降雨量为1802mm；降雨量集中于3~8月份，占全年的77%；枯水季节为11月至次年2月。

3) 自然经济

矿区及周边区域经济较发达，物产丰富，农业以种植水稻为主，红薯、大豆、花生、甘蔗、烟叶次之；经济林主要为松、杉、竹、杂木；土特产品种繁多，主要有蜜枣、香菇、木耳、松脂、竹笋、杨梅、板栗、玉桂、八角、中药材等；矿产业开采主要为大理石、铁矿、锡矿、钨矿等；养殖业、旅游业及加工业较发展。

区内居民点分散，民族以汉族为主，瑶族次之，农闲时剩余劳动力较多。

4) 地震资料

据《中国地震动参数图》（GB18306-2015），抗震设防烈度为6度，区内地震加速度值为0.05g，反应谱特征周期为0.35s（第一组）。

2.2.2 周边环境

矿区内无已经划定的文物保护单位，无已经开发的旅游区和已列入开发规划的旅游区。整合矿区周边设置有三个矿权，其中矿区西部500m为广西钟山县同乐岭锰矿普查区，探矿证证号T45120081002015572，探矿证面积为53.50km²；矿区北部550m为广西贺州市狮子山铅锌矿详查区，探矿证证号T45120081102018176，探矿证面积为8.28km²；矿区东南160m为水岩坝大理岩矿，其中水岩坝大理岩矿北面矿段的北部与广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿东南部距离160m，开采标高为+270~+140m。水岩坝大理岩矿北面矿段的北部已划为禁采区，不存在安全距离问题。

水岩坝村最近的居民点位于距离约283m的矿区东南部，由于7号拐点附近低于采矿证最低开采标高+160m（属于非开采区域），故实际开采安全距离大于300m。其他居

民点位于矿区 300m 之外。矿山东南部距离矿界约 201m 为已废弃建筑物（贺州市国土资源执法监察支队枫木冲矿区执勤室）；东南部距离矿界约 267m 为已废弃建筑物。

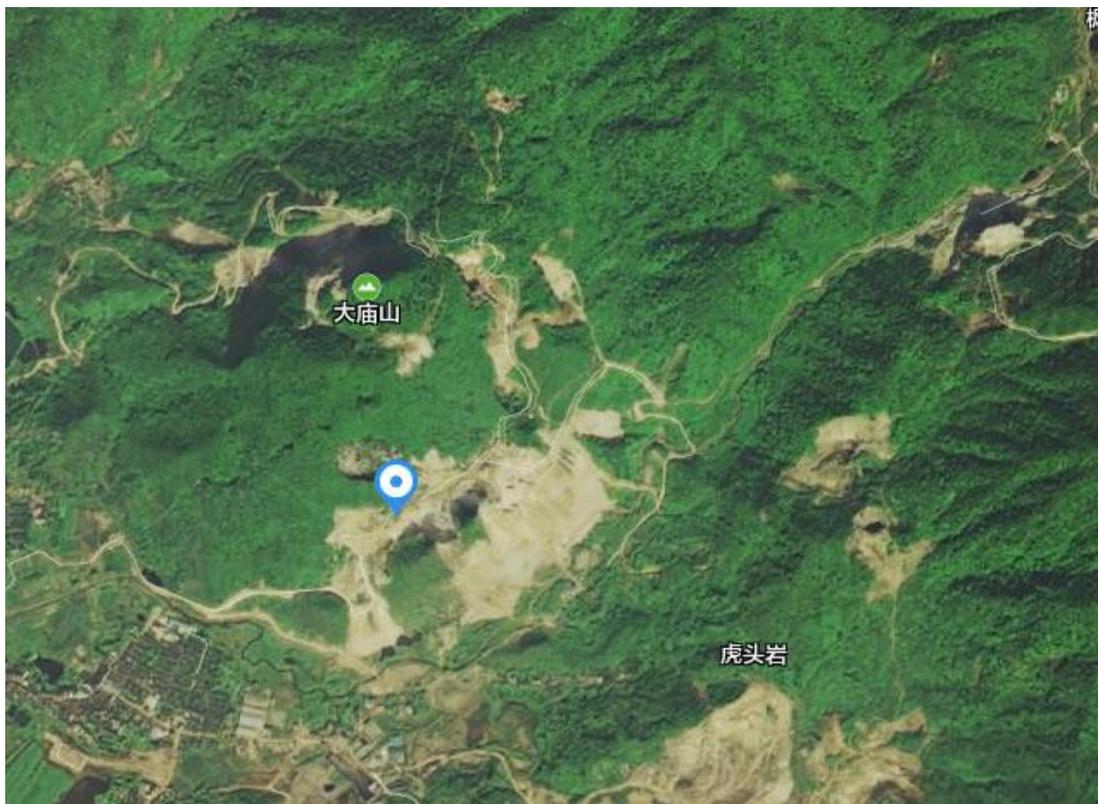


图 2-2 矿区卫星图

除此之外，矿区周围 300m 范围内无文物、风景区、名胜古迹和自然保护区。经现场调查矿区外 500m 范围内无高压线通过，1000m 范围内无铁路经过；矿山地处荒坡，矿区内无农田、旱地分布，矿山建设不影响人畜饮水水源，也不占用耕地，只占荒坡，矿山现状周边环境良好。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1) 地层

矿区内出露地层为上泥盆统融县组（D₃r）。

融县组（D₃r）：分布于矿区中南部，岩姑婆山岩体接触带外侧，呈带状东西向展布，不整合覆盖于岩姑婆山岩体之上，岩性为灰白—浅灰白色厚层—块状重结晶微晶粒屑灰岩、重结晶微晶含蓝藻藻砂屑灰岩夹重结晶蓝藻灰岩。岩石单层较模糊，局部岩石见岩石厚 80~150cm，层面较平直。地貌上形成孤峰。窗孔、鸟眼发育，部分构成鸟眼纹层。

产腕足类、枝状层孔虫、块状层孔虫等化石。厚190.21m。经接触变质作用后蚀变为白色中~厚层状中粗晶大理岩，距花岗岩较近处大理岩呈粗粒变晶结构，远者粒径逐渐变小，本区主要为中粗晶。融县组为本矿的含矿层位。

2) 构造

矿区位于西湾向斜北东翼，为一单斜构造，产状为150~180°/20~50°。矿区内及附近均无大断裂通过，矿床受构造破坏较小。矿区内褶皱、断裂构造不发育，节理裂隙较发育，对矿石质量及荒料率有一定的影响。节理裂隙延伸较远，一般在20~50m，大部分延伸大于30m。节理裂隙宽度在0.5~7cm不等，宽度多小于5cm，频度多数约为2~10条/m，局部频度约为0.2~1条/m。节理裂隙内近地表多充填棕黄~棕红色粘土或砂土，一般在地表张开，沿深部裂缝宽度逐渐变小乃至自行闭合。地表节理裂隙比较发育，往深部节理裂隙较不发育的趋势。构造对矿体成料主要为破坏作用。

3) 岩浆岩

矿区岩浆岩主要为晚侏罗世中~粗粒斑状黑云正长花岗岩（ $\xi \gamma^2 J_3$ ）和早白垩世中~细斑状黑云母二长花岗岩（ γK_1 ）。西北部、北部、东部边缘均见有岩浆岩出露。北部主要为晚侏罗世侵入的中~粗粒斑状黑云正长花岗岩（ $\xi \gamma^2 J_3$ ），与大理岩接触面不规则，倾向南东、南西，倾角40°~60°。西北部和东部为早白垩世侵入的中~细斑状黑云母二长花岗岩（ γK_1 ），与大理岩接触面不规则，倾角50°~60°。西北部接触面产状倾向以南东为主，东部接触面产状倾向以南西为主。岩浆岩均具粒状结构及似斑状结构，块状构造。

(1) 晚侏罗世黑云正长花岗岩

晚侏罗世正长花岗岩（ $\xi \gamma^2 J_3$ ），主要为肉红色中粗粒斑状黑云母正长花岗岩，基质具中-粗粒花岗结构的似斑状结构。主要矿物成分：石英25%~37%，钾长石45%~58%，斜长石（No8~40）10%~20%，黑云母5%~7%。副矿物有磁铁矿、锆石、磷灰石、褐帘石、榍石，其次是钛铁矿、独居石、钽石、褐钨铌矿、萤石、黄铁矿等。斑晶由微斜长石组成，常发育格状双晶，卡氏双晶不常见，据电子探针测试获得的成分计算其Or分子含量从65.3%~81%不等，6个样品平均值为71.9%，一个样品测得（~）2V=72°， $\Delta=0.7$ ，在苏树春的分类中属中微斜长石。斑晶的含量各处不一，一般在15%~30%之间，多者可达30%~40%，但亦有不含斑晶的。斜长石略具环带构造，内环为奥一中长石，外环为钠一奥长石。

(2) 早白垩世黑云母二长花岗岩

早白垩世黑云母二长花岗岩（ γK_1 ），主要岩石为浅灰色细粒斑状黑云母二长花岗岩，其暗色矿物主要为黑云母，偶见普通角闪石，主要矿物成分：石英27%~41%，钾长石27%~40%，斜长石（No12~25）20%~38%，黑云母1%~8%。斑晶成分为微斜微纹长石、斜长石和石英，微斜长石时可见格状双晶， $(\sim)2V=78^\circ$ ，三斜有序度 $\Delta=0.88$ ，属低微斜长石，斜长石以低号码奥长石为主，部分为钠长石，极少具环带构造，中心为奥长石，边部为钠长石。斑晶大小多在4mm~10mm间，含量5%~20%。当斑晶含量达30%~50%，基质粒度由细粒向微粒过渡，岩石呈多斑状结构或潜基连斑结构时即为花岗斑岩。野外常可见岩石由细粒斑状花岗岩逐渐过渡为花岗斑岩；或细粒斑状花岗岩中部分矿物粒度由细粒增大逐渐达中粒，形成连续不等粒的中—细粒花岗结构，岩石即为中—细粒花岗岩。此外部分细粒花岗岩或花岗斑岩的石基部分还常具显微文象结构，当其结构以文象结构为主时岩石即为细粒文象花岗岩或花斑岩。常见的副矿物有磁铁矿、锆石、独居石、磷灰石、黄铁矿、褐帘石、榍石、褐钨铌矿、萤石等。

4) 变质岩

矿区处于姑婆山花岗岩外接触带上，融县组灰岩均已发生了热接触变质，重结晶形成了大理岩。花岗岩体与大理岩接触面不规则，倾角 $40^\circ \sim 60^\circ$ 。近花岗岩岩体大理岩结晶较粗，为粗粒大理岩，宽30m~250m，平均75m，向外渐变中粗粒大理岩。矿区大理岩以白色、灰白色为主，具中粗粒变晶结构，块状构造，局部夹有暗色团块。岩石节理发育，节理面被铁质侵染，岩石垂直节理面的断面出现红色线条，经蚀变重结晶后，仍未褪色。

2.3.2 矿床地质概况

1) 矿体特征

矿区矿体产于花岗岩与上泥盆统融县的外接触带，属接触变质大理岩矿。分布于矿区中南部大部分地区，南部矿体并延伸出矿区外。矿种主要包括饰面用大理岩矿和重钙粉用大理岩。

矿体总体走向近东西向，倾向南，倾向与地形坡度基本一致，略陡于地形。倾角一般为 $20^\circ \sim 30^\circ$ ，少数地段大于 50° 。

矿体位于矿区中南部大部地区，基本裸露于地表，局部有残坡积层覆盖。矿体呈层状产出，岩性主要是白色、灰白色粗粒、中粗粒大理岩，中厚~厚层状，节理裂隙较发育，多见铁质浸染于裂隙中，局部有明显红色、浅黄色线。区内矿体走向长约1000m、

倾向宽约860m，平面呈不规则几何状，矿体平均厚度124.48m，矿体连续性好，矿区范围内无耕地。矿层母岩为灰岩经重结晶和退色作用，原岩层理、层面大部不清，仅靠极少残存层理确定原岩产状，矿体倾向150°~180°，倾角20°~35°、少数为45°。矿体控制最高标高+550.10m，最低标高+160m，最低埋深0m，最大埋深208.86m。估算资源量均位于当地侵蚀面之上，理论荒料率为9.78%~24.6%。矿石化学成分主要为CaO53.37%~55.45%、平均54.76%，白度86.0%~96.2%，平均94.66%。

矿区北西部分布早白垩世侵入的中~细斑状黑云母二长花岗岩（ γK_1 ）。风化花岗岩呈灰白色至黄灰色，结构较松散，孔隙较发育。主要矿物成分为石英、长石、高岭石、蒙脱石、伊利石。局部风化长石仍保留原斑晶形态，矿体中石英呈中细粒砂粒，粒径在0.5mm~5mm之间。风化花岗岩遇水后易崩解。

（1）矿石风化特征

通过野外实地调查，矿体分布在山坡上，大部分裸露地表，局部近地表处由于受不同程度风化剥蚀作用，形成表土盖层、风化层及小溶洞。覆盖层主要由全风化-半等风化的大理岩残坡积物组成，开采时需将其剥离。

全风化大理岩：厚度一般在0.1m~0.3m之间，局部区域未见风化层，局部区域厚度达1.0m。该层的矿石风化强烈，结构较为松散。主要由粘土-亚粘土等组成，植被丰富。

半风化大理岩：位于风化层与新鲜基岩之间，厚度一般在0.2m~1.0m之间，局部达1.5m。半风化层与基岩无明显界线，其特征是节理裂隙相当发育，岩石破碎成大小不等的块体，颜色变为浅灰色、灰色等，大理岩结构基本保留原岩特征。

半风化层以下为新鲜基岩，即为开采矿体，矿石风化程度弱-未风化，仅在解理面及裂隙两侧0.5~1.0cm的范围内见有氧化形成的斑点，对矿石利用的影响较小。

核实工作控制的矿体覆盖层厚度0~1.5m，由于半风化大理岩可作为重钙粉利用，因此矿山未来开采盖层剥离量不大。

（2）岩溶特征

矿区岩溶主要表现为节理裂隙或岩溶裂隙、漏斗及溶洞。

①节理裂隙或岩溶裂隙

区内矿层为融县组（D₃r）的灰白—浅灰白色厚层—块状重结晶微晶粒屑灰岩、重结晶微晶含蓝藻藻砂屑灰岩夹重结晶蓝藻灰岩，节理裂隙或岩溶裂隙在地表发育，以张性为主，部分为剪切，节理走向以北东向为主，局部为东西向，节理面近直立，一般地表张开，部分充填粘土，部分为方解石脉充填，深部大部闭合或由白色方解石脉和褐色

铁泥质胶结。在野外可观测到，裂隙宽约为3.0~20mm不等，分布不均匀，频度多数约为2~10条/m。在进行勘探线地质测量过程中统计了3条勘探线和3个采场的地表裂隙率，统计结果为0.86%-1.33%（表2-1）。

表2-1 矿区地表裂隙率

观测点	位置	观测长度 (m)	裂隙宽度 (m)	岩溶率%	平均岩溶率%
K1	1号勘探线	125.78	3.01	2.39	2.35
K2	2号勘探线	151.21	2.78	1.84	
K3	3号勘探线	120.11	3.5	2.91	
K4	黄田盈进大理石场	78.12	1.98	2.53	
K5	联昌窿片石场	90.15	2.01	2.23	
K6	万宝窿大理石矿	86.25	1.89	2.19	

②漏斗

在地表发现有多个凹陷漏斗，呈不规则环形状，少部分漏斗堆积有含砾砂土或粘土，厚度为0~2m左右。无积水，裂隙较发育，岩层尚保持完整，未被破坏。

③溶洞

在1号勘探线北部和中部发现R1和R2两个溶洞和2号勘探线中北部的小山发现R3一个溶洞和中部发现R4岩溶塌陷。R1位于1线北部，标高约+462m，走向为总体南北，洞口宽约5m，高约4m，向北延伸约3m。其规模较小，局部已经被矿山公路所破坏；R2规模较小，位于1线ZK202钻孔南东侧约70m位置，标高约+325m，洞口宽约3m，高约3.6m，走向为260°，延深约4m，规模较小；R3位于2线ZK101钻孔北东侧约80m，标高约+506m，洞口宽约3m，高约4m，走向为280°，延深约2.5m，规模较小，雨季有积水，旱季无积水；R4岩溶塌陷位于2线ZK201钻孔南西15m，规模大，面积：0.018Km²，标高+340.86m~+425.58m，走向东西，长约200m，宽约100m。

④矿层深部岩溶特征

矿层深部经钻孔ZK201揭露共发现1个溶洞，高3.5m，大溶洞为空洞，部分含少量砂土填充物。具体见表2-2：

表2-2 钻孔岩溶率统计表

钻孔编号	钻孔进尺 (m)	溶洞位置 (m)	溶洞进尺 (m)	岩溶率 (%)	备注
ZK101	110.2				
ZK102	120.2				
ZK201	225.7	187.5~191.05	3.5		充填灰黄色砂泥及灰岩碎块，其

					余无充填。
ZK202	160.37				
ZK301	205.37				
ZK302	200.6				
合计	1022.44		3.5	0.34	

⑤岩溶系数

矿区地表发育有4个溶洞，其中R4对矿山开采有一定影响；岩石沿北东向方向节理裂隙发育，经对1、2、3号勘探线和3个采场地表节理裂隙统计，其裂隙率约为2.35%。深部钻孔揭露1个小溶洞，线岩溶率为0.34%。矿区岩溶率是通过所有钻孔的平均岩溶率和地表的线节理裂隙率算术平均求得，矿区岩溶率=（2.35+0.34）/2=1.35%。

综上所述，矿区岩溶不发育，矿床开采过程中只要采取适当措施，不会对矿床开采产生太大的影响。

2) 矿石特征

(1) 矿石结构构造

①矿石的结构

大理岩矿石结构有粗粒变晶结构、中-粗变晶结构等。

a. 中-粗粒变晶结构

中-粗粒结构指方解石重结晶呈自形、半自形晶中粒状，大小1~3mm，个别>4mm，粒间呈镶嵌接触。

b. 粗粒变晶结构

粗粒花岗变晶结构指方解石重结晶呈自形、半自形晶中粒状，大小5~20mm，少数>20mm，粒间呈镶嵌接触。

c. 建筑用砂矿石结构为中细粒砂粒结构。

②矿石的构造

大理岩矿石构造以块状为主，条带状、纹层状次之。

a. 块状构造

块状构造：指部分矿石主要主要矿石矿物为方解石蚀变中-粗白色大理岩和粗粒白色大理岩，厚度大于1m，组成矿物分布均匀，无定向性；粒度相差不大，紧密胶结成块状。

b. 条纹条带状构造

条纹条带状构造：指中粗粒白色大理岩和粗粒白色大理岩中泥质或铁质成份各自相对聚集成条纹、条带状分布的现象。

c. 建筑用砂矿石构造为土状构造。

（2）矿物成份

大理岩矿石矿物成分简单，主要有方解石，少量白云石，微量石英、粘土矿物和铁质矿物。方解石：灰白色-白色，遇冷盐酸剧烈起泡，粒度较粗，自形、半自形晶，粒径一般1~20mm，含量90%~95%。

白云石：白色，遇冷盐酸微起泡或不起泡，自形-半自形晶粒径一般1~10mm，不均匀分布于矿石中，含量5%~10%。粘土矿物：由高岭土、水云母等组成，常含铁质。充填于矿石裂隙中。建筑用砂矿石矿物成分简单，矿体中砂的含量大于40%，砂粒主要成分为石英，含量60%以上，其次为长石、云母、岩屑等，胶结物有硅质，部分为铁质、钙质等，一般为中细粒砂粒结构，土状构造。建筑用砂矿的含矿率约为40%。根据取样加工分析结果，矿区可利用建筑用砂矿平均成砂率为40.4%，经粉碎、过筛、水洗加工后的建筑用砂细度模数1.7~2.5，为中细砂；石粉含量0.9%，泥块含量0.05%，云母含量0.48%，轻物质含量0.04%，有机物含量合格，质量损失4.5%，堆积密度2108.8kg/m³。符合GB/T14685-2011中机制砂Ⅱ类标准，可用于建筑砂浆用砂。

3）化学成份

（1）矿石的有用化学成分

矿石的有用组份为CaO。经采集基本分析样测试结果显示，矿石中CaO含量普遍较高，含量一般为53.37%~55.36%，其含量达到一般重质碳酸钙粉工业指标质量要求。本区大理岩矿主要化学成分为CaO53.37%~55.45%、平均54.76%，白度85.0%~96.2%，平均94.66%。

（2）矿石的组样化验化学成分

核实组合分析项目为CaO、MgO、SiO₂、Al₂O₃、T(Fe₂O₃)、MnO、盐酸不溶物、烧失量等8项。分析结果CaO：54.72~55.37%，平均54.97%；MgO：0.31~0.92%，平均0.66%；SiO₂：>0.01~0.13%，平均0.065%；Al₂O₃：>0.01~0.06%，平均0.025%；T(Fe₂O₃)：0.08%~0.16%，平均0.11%；MnO：0.0036%~0.0082%，平均0.0076%；盐酸不溶物：0.36~0.094%，平均0.73%；烧失量：42.19%~46.73%，平均42.44%。

（3）矿石的有害化学成分

矿石的有害组份主要有SiO₂、Fe₂O₃。外验分析样由具甲级化验资质单位（广西冶金研究院分析测试中心）化验，有害组份分析，外验合格率为：有害组份分析100%，高于规范90.00%。根据分析结果，矿石中有害组份含量较低，重钙粉主要用于人造板，矿石对建材用和重钙粉没有影响。

（4）矿石的主要物理性能

根据矿区需要从矿山采5组15件矿石，送广西贺州市星山石材有限公司加工，送甲级化验资质单位广西壮族自治区地质矿产测试研究中心测试。

①抗压强度

矿石的抗压强度按矿石种类按粗粒白色大理岩和中粗粒白色大理岩在5个点中采取，中粗粒大理岩最大值为73.7MPa，最小值为49.6MPa，中粗粒大理岩样抗压强度平均值为61.2MPa；粗粒大理岩样最大值为43.6MPa，最小值为38.6MPa，粗粒大理岩样抗压强度平均值为40.8MPa。

②抗折强度

矿石的抗折强度按矿石种类按粗粒白色大理岩和中粗粒白色大理岩在5个点中采取，中粗粒大理岩最大值为16.60MPa，最小值为9.0MPa，中粗粒大理岩样强度平均值为11.63MPa，粗粒大理岩样最大值为9.3MPa，最小值为8.8MPa，粗粒大理岩样抗压强度平均值为9.1MPa。

③光泽度

光泽度在地表与钻孔采取，送乙级化验资质单位广西石材产品质量检验中心承担测试。测定结果：基本样光泽度平均值为86和标准样光泽度平均值为89，均合格。

④体重

体重样分大体重样和小体重样，综合体重为2.68g/cm³。大体重样在按矿石种类按中粗粒白色大理岩和粗粒白色大理岩在四个采坑中采取，在切割车间进行切割的边平整为规则长方体，然后称重和量体积，计算出矿石体重，经统计最小值为2.64g/cm³，最大值为2.73g/cm³，平均值为2.68g/cm³。小体重样分别在地表和钻孔中采取，地表21块，钻孔9块，共30块。矿区矿石体重是用自然状态封腊排水法求取。最小值为2.71g/cm³，最大值为2.66g/cm³，平均值为2.68g/cm³。

⑤吸水率

吸水率取样位置与小体重样相同，矿石种类按粗粒白色大理岩和中粗粒白色大理岩采取，测定结果：中粗粒大理岩最大值为0.49%，最小值为0.25%，中粗粒大理岩样吸水

率平均值为0.33%；粗粒大理岩样最大值为0.37%，最小值为0.33%，粗粒大理岩样吸水率平均值为0.36%。

⑥硬度

硬度样采样位置在四个采坑中，按矿石种类按粗粒白色大理岩和中粗粒白色大理岩采取，摩氏硬度测定结果：中粗粒大理岩最大值为3.6，最小值为2.7，中粗粒大理岩样摩氏硬度平均值为2.95；粗粒大理岩样最大值为3.2，最小值为2.7，粗粒大理岩样摩氏硬度平均值为2.9。

⑦放射性强度

粗粒白色大理岩：外照射指数（ I_r ）<1.3，内照射指数（ I_{Ra} ）<1.0。放射性类别为A类，其使用范围不受限制。中粗粒白色大理岩外照射指数（ I_r ）<1.3，内照射指数（ I_{Ra} ）<1.0。放射性类别为A类，其使用范围不受限制。一般颜色深的大理岩辐射高于颜色浅的大理岩。A类产品可在任何场合中使用，包括写字楼和家庭居室。

（5）矿石类型和品级

根据矿石颜色和结晶颗粒的大小，矿石划分为中粗粒白色大理岩和粗粒白色大理岩两类。两大类之间呈渐变过渡关系，界线不甚清楚。粗粒白色大理岩占整个矿区约20%，分布于岩浆岩的外接触带。中粗粒白色大理岩占整个矿区约80%，分布于矿区中部。

①中粗粒白色大理岩

以白色为主，次为灰白色，中粗粒自形晶结构，块状构造，粒经大小1~3mm，个别>4mm。具浅灰色条纹状，波状弯曲，一部分为原岩残留的缝合线，条纹疏密不等，密者经加工磨光后为白底条纹大理石，疏者经加工磨光后为纯白色大理石。装饰性能良好，效果显示高雅、大方，为装饰石材之佳品。选用板材后之边角料是加工副产品重钙粉体的优质原料。

②粗粒白色大理岩

呈白色、局部有少量灰白色，黑灰色团块，在光面上形成色斑，大小5~20mm，少数>20mm，粒间呈镶嵌接触。变晶结构，块状构造。难以有效的形成饰面用大理岩矿荒料，但达到一般重钙粉用工业要求，为能更好的利用有限的资源，故作为重质碳酸钙用大理岩矿原料。

2.3.3 水文地质概况

区域属中亚热带季风气候区，雨量充沛，气候潮湿。每年7~9月份气温最高，全年最高气温为38.5℃，最低气温-5.8℃；年平均降雨量为1802mm；降雨量集中于3~8月份，占全年的77%；枯水季节为11月至次年2月。

矿区所在位置为珠江流域贺江支流次一级支流望高岭河和马尾河流域内。流域内溪沟发育，地表水总体由北西向南东径流。主要河流为望高岭河和马尾河支流。其中望高岭河于矿区西侧由北往南径流于西湾汇入贺江，测得流量为0.06m³/s，最大流量>30m³/s。马尾河支流于矿区东侧由北往南东径流，汇入马尾河，最终于莲塘汇入贺江；区内西面的望高岭河，为区内最低侵蚀基准面，标高131m。

1) 区域水文地质概况

(1) 含水岩组

①第四系松散沉积物孔隙水

松散岩类孔隙水主要赋存于第四系全新统冲积相地层中，多呈不连续的条带状沿河流两岸分布。含水层上部岩性多为粘土，砂砾层含孔隙潜水，底部多为砾石、砂层，分选性较好。结构疏松，透水性较好。地下水类型属HCO₃-Ca型水，PH值7.0~7.3，总硬度1.50~39.02mg/L。

②花岗岩网状风化裂隙水

岩性一般花岗片麻岩、混合花岗岩、粗粒和中粒花岗岩以及中粗粒斑状花岗岩，平均地下径流模数>3L/s·km²左右，水量较为丰富。地下水类型属HCO₃-Na和HCO₃-Na.Mg型水，PH值5.0~8.8，总硬度0.89~24.61mg/L。

③碳酸盐岩裂隙溶洞水

分布于裸露、半裸露岩溶区，主要赋存于泥盆系上统融县组D₃r、桂林组D₃g、榴江组D₃l，泥盆系上统东岗岭组二段D₂d²、一段D₂d¹，石炭系下统岩关组C₁y。地下水类型属HCO₃-Ca型水，PH值6.5~7.8，总硬度24~52.49mg/L。

(2) 地下水补径排条件

矿区所在位置为珠江流域贺江支流次一级支流望高岭河流域内，流域内溪沟发育，地表水总体由北西向南东径流。矿区位于姑婆山岩浆岩含水岩组和泥盆系碳酸盐岩含水岩组交界部位。矿区东部、北部地下水类型为块状岩浆岩网状风化裂隙水，水量丰富，地下水位最大埋深280m，标高+215m，属HCO₃-Na及HCO₃-Na.Mg型水，补给源为大气降水，地下水流向大致由北向南；矿区南部地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水，水量丰富，

属HCO₃-Ca型水，泉、地下河流量大于50L/s，补给源有大气降水，地表水及地下水侧向补给，地下水流向由北东往南西。

区域总体处于排泄区。北部边界为花岗岩，西部以望高河地表河流为边界，东部以马尾河地表河流为边界。南部以贺江为边界，为较完整的水文地质单元。矿区位于水文地质单元的北西方向。

2) 矿区水文地质条件

(1) 含水岩组

矿区的含水岩组分别为第四系冲积物孔隙含水岩组、碳酸盐岩裂隙溶洞含水岩组、岩浆岩风化网状裂隙含水岩组。

①第四系松散沉积物孔隙含水岩组

第四系松散沉积物孔隙含水岩组由粘土、岩石碎块组成，厚3~6m。含孔隙水，水量中等，民井单位涌水量20~160t/d.m。水位埋深0~6m，渗透系数K=3.56×10⁻³cm/s，属弱透水土体。地下水类型属HCO₃-Ca型水，PH值5.0~7.3，总硬度0.42~10.94德国度，渗透系数K=3.56×10⁻³cm/s，属弱透水土体。该含水岩组主要分布在矿区东南方向，标高约+150m，地下水位埋设约0~0.5m，标高为+145.5~+150m。对矿床充水无影响。

②碳酸盐岩裂隙溶洞含水岩组

矿区的含水岩组单一，为碳酸盐岩裂隙溶洞含水岩组，由泥盆统融县组（D₃r）组成。岩性主要为大理岩，局部偶见少量白云岩。该层在矿区内分布广泛，总厚度387m，为本区的主要含水层，其富水性与岩溶发育、节理、裂隙发育程度有关。岩溶的发育与岩性有关，一般在中厚层状灰岩中普遍分布有溶洞及岩溶裂隙发育；在白云岩中溶洞较少，仅部分地段岩层节理、裂隙发育。含裂隙溶洞水，水量中等。

地下水位标高为+170~+290m，地下水位埋设一般10~180m，径流模数0.2~0.8L/s·km²，地下水类型属HCO₃-Ca型水，PH值6.5~7.8，总硬度6.73~14.72德国度。

③岩浆岩岩风化网状裂隙含水岩组

岩浆岩风化裂隙含水岩组位于矿区的北部和东部方向。由晚侏罗世正长花岗岩（ξγ²J₃）、早白垩世二长花岗岩（γK₁）组成，主要岩性为肉红色粗中粒斑状黑云母正长花岗岩、浅灰色细粒斑状黑云母二长花岗岩等。风化层厚2~20m，含风化裂隙水，径流模数0.3~0.9L/s·km²，泉流量0.1~1.0L/s，水量丰富。地下水类型属HCO₃-Na和HCO₃-Na.Mg型水，PH值5.0~8.8，总硬度0.25~6.9德国度。岩浆岩风化裂隙含水岩组对矿床开采无影响。

（2）地下水补径排条件及动态变化

补给源有大气降水、相邻的含水层、地下水。降雨沿岩石的溶蚀裂隙、节理、溶孔等入渗补给岩溶水；在与火成岩交界处，风化裂隙水通过分散流补给岩溶水，矿区内的岩溶地下水由北向南方向径流，主要以泉和地下河的形式排泄向附近地表河排泄。因此附近地表河是矿区地表水、地下水的主要排泄通道。

矿区内地下水的动态变化具有明显的季节性特征，动态变化与降雨有密切的关系，雨季大雨后流量剧增，水位迅速升高地下水补径排条件相应产生变化。

3) 矿坑充水条件分析

（1）大气降水

矿床充水主要来源是大气降水，区内降雨充沛，年平均降雨量1802mm，区内裸露型和覆盖型岩溶地貌，岩溶裂隙发育，大气降水通过各种裂（溶）隙入渗补给，或通过封闭不良的钻孔汇集于坑道。

（2）地表水

大理岩矿分布标高为+550.1~+160m。矿区范围排泄基准面约+150m，矿体均位于地表水之上。因此，地表水对开采矿体无影响。

（3）地下水

矿区矿体分布在大庙山及其南西侧+523.9m高地，矿体均分布在最低侵蚀基准面（+150m）之上的山坡上或山顶上，矿体最低开采标高+160m。矿区碳酸盐裂隙含水岩层地下水位埋设约+130~+290m，但因此含水层的含水量较少，矿区地形有利于自然排水，故对矿体开采影响较小。

4) 涌水量预测

矿区范围内地下水补给源仅为大气降水，矿床开采方式为露天开采，地下水对矿床开采影响不大，矿坑充水主要来源为大气降水。采用贺州市平桂区气象站2008~2014年的资料，预测大气降雨充水量最大值时采用多年日最大降雨量，预测大气降雨充水量正常值时采用多年雨季（4~8月）日平均降雨量。经计算，预测大庙山矿区最大涌水量 $Q=7835$ （m³/d），雨季正常涌水量 $Q=2090.11$ （m³/d）。

5) 矿山供水方向

矿区附近主要水系位于矿区东南方向，其水量随季节变化，丰水期季水量较大，枯水期水量较小。化学类型以HCO₃·Cl~Ca·Mg为主，矿化度小于29.4~34.55mg/L。PH值一

一般为6.53~7.20，呈弱酸性，总硬度8.5mg/L，侵蚀性CO₂为11.5mg/L，属低矿化度软水。该河流丰水期、平水期能满足矿山生产用水。

6) 矿区水文地质类型

矿区主要含水岩组为第四系松散层孔隙水、岩浆岩岩风化网状裂隙含水岩组、裂隙溶洞含水岩组，前两者富水性弱至中等，后者富水性中等至强，但矿体出露地势较高，矿体均分布在矿区范围最低侵蚀基准面（+150m）之上，含水岩组含水量较少对矿山开采影响小。矿体位于当地侵蚀基准面标高以上，地形利于自然排水，大气降水是主要充水水源。

综上所述，矿区水文地质条件属简单类型。

2.3.4 工程地质概况

1) 工程地质岩组特征

根据矿区的岩土体工程地质性质，结合岩性、结构、组合关系、强度等，可划分坚硬花岗岩岩组、弱~中等岩溶化碳酸盐岩岩组和第四系松散岩组等三大岩土体类型。

(1) 块状坚硬花岗岩岩组

岩性主要为早白垩世二长花岗岩（ γK_1 ）和晚侏罗世正长花岗岩（ $\xi \gamma^2 J_3$ ），岩体物理力学性质表2-3。

表 2-3 花岗岩物理力学性质

风化程度	物理性质				抗压强度	抗剪强度
	容重	比重	吸水率	饱和吸水率	饱和抗压	
	g/cm ³	g/cm ³	(%)	(%)	MPa	MPa
强风化	2.43	2.6	2.4	2.33	1~5	
半风化	2.56	2.61	0.6	0.73	10~50	
微风化	2.4	2.66	0.81	1.02	100	13.8
新鲜	2.59	2.63	0.27	0.25	190	25.2

据 1：20 万区域水文地质资料。

(2) 厚层状弱~中等岩溶化碳酸盐岩岩组

由唐家湾组、融县组组成，岩性主要由灰岩、白云岩夹薄层状生物灰岩、含炭泥质灰岩组成，岩溶发育程度低，新鲜基岩性脆，抗压抗剪强度较大，抗压强度一般55~109MPa。

（3）白云岩岩组和含砾粉质粘土单层土体

岩性为含碎石粉质粘土，但因表层土体结构较松散、干燥，在一定坡度及降雨的诱发下，易发生崩塌、滑坡地质灾害。上部为较薄的腐殖土，富含有机物，结构松散，干燥，强度低，具不均匀性，该层厚3~6m。

2) 不良结构面特征

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）表6-6划分，矿区内见V级、IV级结构面发育，矿区位于西湾向斜北东翼，为一单斜构造，产状为150°~180°∠20°~50°。矿区内及附近均无大断裂通过，矿床受构造破坏较小。矿区内褶皱、断裂构造不发育，节理裂隙较发育，对矿石质量及荒料率有一定的影响。节理裂隙延伸较远，一般在20~50m，大部分延伸大于30m。节理裂隙宽度在0.5~7cm不等，宽度多小于5cm，频度多数约为2~10条/m，局部频度约为0.2~1条/m。地表节理裂隙比较发育，往深部节理裂隙较不发育的趋势，构造对矿体成料主要为破坏作用。矿区在60°~90°走向方向的节理裂隙较为发育，是影响本矿荒料率的主要节理裂隙。节理延伸长度一般数十厘米至数米，属IV级结构面，节理裂隙面主要破坏岩体完整，影响岩体的力学性质及局部稳定性。

3) 自然斜坡的稳定性

矿区内斜坡为岩质斜坡。

（1）斜坡岩体质量

矿区内的自然岩质斜坡为厚层块状中等~强岩溶化坚硬碳酸盐岩岩石斜坡，斜坡岩体的质量属良。

（2）不良工程地质现象

岩质斜坡不良工程地质现象主要为崩塌，崩塌是斜坡岩体失稳的主要表现形式。据调查结果，矿区内未发现的崩塌现象。

4) 工程地质类型

矿区地貌类型简单，地质构造简单，岩体质量等级为中等—极好；节理裂隙少量发育；岩质斜坡岩体质量良好，整体稳定性好，斜坡稳定性属稳定型。在未来矿山开采的影响下，局部裂隙发育地段可能发生矿山工程地质问题，开采过程中需按照设计的安全边坡角进行开采，可以最大程度地避免边坡失稳等不良工程地质现象发生。

综上所述，矿区工程地质条件属于中等类型。

2.3.5 环境地质条件

1) 社会和自然环境

矿区沿沟谷有耕地、稻田，但没有旅游景点、无古迹名胜或自然保护区，也不存在放射性环境污染的问题，区内经济较发达，矿区及周边区域物产丰富，农业以种植水稻为主，红薯、大豆、花生、甘蔗、烟叶次之；矿产业开采主要为大理岩、锡矿等。区内居民点分散稀少，民族为汉族，农闲时有剩余劳动力。矿区属中亚热带季风气候区，雨量充沛，气候潮湿。每年7~9月份气温最高，全年最高气温为38.5℃，最低气温-5.8℃；年平均降雨量为1802mm；降雨量集中于4~8月份，占全年的77%；枯水季节为11月至次年3月。

2) 地质灾害发育特征

目前，矿区内未发现地质灾害发生。

3) 地表水质量评价

储量核实野外工作在矿区东南方向的小河溪取1组地表水样，进行水质全分析。地表水水质按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准评价。由分析结果可知地表水水质达到III类水标准，水质指标未超过规定的水质标准，地表水水质能满足使用要求，可以作为矿山的生产、生活用水水源。

4) 矿山地质环境类型

该地区地震为烈度小于VI度，属地壳相对稳定区。社会环境和自然环境良好，地质灾害不发育，矿区地表、地下水水质良好；露天采矿会对地表地形地貌、林地造成破坏；废石的排放堆积，会破坏地貌景观、林地，堆积处置不当可能会引发崩塌、滑坡等地质灾害；矿床开采将产生大量粘土等废渣，如果处置不当可能会污染地表水、地下水。

综上所述，矿区地质环境类型为中等。

2.4 建设概况

2.4.1 矿山开采现状

该矿山由多个采矿权整合，历史上有过开采活动。

矿区西北部采空区平均长约150m，宽约75m，面积为0.0103km²，采坑标高为+499m~+310m，台阶高度5~15m，台阶坡面角约60~90°。

东北部采空区东西总长90m,南北总宽120m,面积为0.0022km²,开采标高+450~+378m范围,台阶高度5~15m,台阶坡面角约60~90°。

南部采空区东西总长220m,南北总宽180m,面积为0.035km²,开采标高+320~+265m,台阶高度5~20m,台阶坡面角约60~90°。

东南部采空区东西总长130m,南北总宽180m,面积为0.021km²,开采标高+373~+222m,台阶高度5~20m,台阶坡面角约60~90°。

中部采空区总长200m,南北总宽100m,面积为0.02km²,开采标高+550.1~+461.08m,台阶高度5~15m,台阶坡面角约60~80°。

利旧工程:进矿公路、部分运矿公路、机械上山便道、采掘设备设施等可以利用。

2.4.2 总平面布置

1) 工业场地布置

工业场地主要为办公室及职工生活区、停车场及材料仓库,工业场地在矿区界外南面约450m外的水岩坝村中。工业场地所处位置地质情况良好,未发现断层、破碎带及溶洞等不良地质情况。爆破时人员全部撤离至爆破警戒范围外,且对设备进行覆盖保护,根据现场勘查,矿山开采的矿石均运至周边加工厂进行加工,矿山不设置加工厂。

该矿山采场以及其他辅助生产和生活设施之间均通过简易公路相联通,矿区与外部运输公路有矿山公路相接,矿山建设所需的原材料,均通过矿山公路运入区内。

矿山属岩溶峰丛地貌区,所处地形较高,矿层持水性差,汇水面积小,设计最低开采标高高于年幅变化潜水面,矿坑涌水可能性小。工业场地位于开阔场地上,无地震、滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害。场地位置高于当地历史最高洪水位,自然排水条件良好。

2) 爆破危险区界线圈定

设计爆破安全距离为300m,矿山划定了爆破警戒范围,并派专人做好警戒。爆破前所有人员全部撤至300m的警戒范围外的安全地点进行躲炮,并做好重要设施设备的挡护工作。矿山各水平工作面是由北向南推进。在爆破时,警戒区域内的矿山生产辅助设施的关键部位和重要设施要做好爆破个别飞散物的挡护工作。矿山进行爆破作业时,爆破前将爆破警戒范围内的所有人员、车辆、牲畜撤离到爆破警戒范围外,并做好防滚石措施和警示及警戒。

3) 工业场地防治水设施

矿山工业场地布置在不被暴雨积水浸泡的区域,该矿工业场地无区外汇水,周围建

有排水沟。

4) 爆破材料库

该矿山不设爆破材料库区，生产中所需爆破材料将由当地民爆公司负责供应。

5) 排土场

由于矿山基建期剥离废弃物用于运输道路、工业场地填方及建筑材料使用，不设排土场。广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿与贺州市石材开发有限责任公司于2022年5月签订了合作排废协议，把矿山产生的废土石排至高乐大理石矿黄沙庙1号排废区，该排废区设计总容积为511.14万m³。合作期限为协议签订之日起至高乐大理石矿黄沙庙1号排废区有效期到期为止。

2.4.3 开采范围

该矿山采矿许可证由贺州市自然资源局颁发，有效期自2022年1月7日至2052年1月7日，采矿许可证号为：C4511002017087130144992，开采矿种：大理岩、建筑用砂。采矿证许可开采范围由9个拐点坐标组成，矿区面积为0.7150km²，开采标高为+550.1m至+160m。

表 2-4 矿区拐点坐标一览表

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
1	2714017.36	37552501.98	6	2713288.84	37553175.54
2	2713692.36	37552476.98	7	2713218.56	37553377.54
3	2713670.31	37552483.52	8	2713397.45	37553466.98
4	2713432.62	37552642.17	9	2714042.09	37553537.48
5	2713207.26	37552904.95			
矿区面积：0.715km ² ，开采标高：+550.10m~+160.0m					

一期工程开采范围为资源储量估算范围内+500.1m~+326m之间的矿体，一期工程圈定的面积约为0.4205km²。

表 2-5 一期工程开采范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标

C1	2713990.422	37552646.826	K-5	2713588.697	37553356.087
C2	2713830.918	37552600.567	C5	2713773.325	37553432.714
K-17	2713679.662	37552481.154	K-8	2713921.778	37553295.855
K-18	2713568.651	37552551.979	K-9	2713963.817	37553219.758
K-19	2713424.436	37552652.018	K-10	2713967.522	37553058.727
C3	2716696.236	37552915.795	K-11	2714025.807	37552906.389
C4	2713517.850	37553225.497	K-12	2714007.566	37552724.980
K-4	2713569.696	37553283.505			
开采面积(km ²): 0.4205km ² , 开采标高: +550.10~+326.0m					

设计的首采区分成一采区、二采区，一期工程开采范围内南面山体作为一采区，北面山体作为二采区。一采区和二采区+460m标高以下矿区范围不在现有批准的使用林地范围内，设计把一采区作为矿山的首采区，开采标高+520m~+460m。

一采区+490m以上削顶，设置+490m凿岩平台和+475m铲装平台一采区，即可完成基建。

在一期工程其他申请使用林地得以批复后，把二采区作为首采工作面开采终了后的接替采场。二采区+520m以上削顶，向下设置+520m凿岩平台和+505m铲装平台，即可完成二采区基建。

2.4.4 生产规模及工作制度

1) 矿山规模

矿山规模为186.5万m³/a（500万t/a）。

2) 工作制度

矿山采用不连续工作制，每年工作250天，每天1班，每班8小时。

3) 服务年限

矿区内保有矿石储量6856.86万m³（18376.40万t），其中（332）+（333）5365.17万m³；（334）1491.69万m³。设计一期工程利用资源储量约为2742.74万m³（7350.55万t）。矿山的基建期为15个月，生产服务年限为15.25年。

4) 产品方案

大理岩原矿。

2.4.5 采矿方法

设计情况：

1) 开采方式

采用山坡露天开采。

2) 开采区域分类

一采区为爆破开采区，二采区为块矿开采区。

3) 一期工程开采境界

地表境界：东西长930m，南北宽 630m；

采场底部：东西长930m，南北宽538m；

最高台阶平台标高：+460m；

露天采场最低标高：+326m；

露天采场最高标高：+474m；

开采终了边坡高度：148m。

3) 台阶参数

台阶高度：15m；

台阶坡面角：70°（土质边坡或岩石较破碎松散地段为45°）；

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人工清扫平台）；

最小工作平台宽度：30m；

最终边坡角小于60°。

3) 第一开采水平及基建工程

矿山采用自上而下分台阶开采。一采区+500m水平以上削顶剥离，而后由+500m标高削顶平台向下设置+490m首采凿岩平台和+475m铲装平台，即完成矿山的基建工作。

4) 剥离

该矿山剥离量主要是矿体表层的浮土及风化层。生产中的岩土剥离随同矿石开采的正常安排超前一个阶段进行，剥离时由液压挖掘机铲后成堆，由汽车运输。

5) 开采工艺

(1) 爆破开采区：

爆破开采区内采用露天深孔台阶松动爆破开采工艺，工艺流程为：表土剥离—穿孔—爆破—二次破碎—装载—运输。

采用自上而下分台阶开采，工作台阶高度 15m，台阶坡面角 70°，最小工作平台宽度 30m。矿石从上一平台直接爆破崩落至下一平台，再用挖掘机装自卸式汽车外运销售。

大块矿石采用挖掘机配液压破碎锤进行破碎。

(2) 块矿开采区：

①矿石上部坡积层较薄，挖掘机剥离。

②切割工作

在工作平台上开掘堑沟，铺设轨道，在轨道上架设链锯机，进行水平面切割；垂直切割是穿凿两个竖直孔相接，导入金刚石串珠绳锯。经过垂直和水平的锯切，便可使长条块石与矿体分离。

③分离工作

长条矿石一般长 2~6m、宽 1~3m、高 5.0m，采用链锯机割底，金刚石串珠绳锯机割两侧，背面凿孔用膨胀剂分离胀裂进行分离矿体。

④顶翻

在实际生产中，由于长条块石一般高度大，宽度小，为了下一工序解体的方便，要将其翻转 90°，平卧在工作平台上。设计采用气袋或千斤顶直接将长条块石钩出翻到。

⑤破碎

将分离出来的长条块石采用配破碎锤的挖掘机破碎成粒度 ≤800mm 的块矿。

工作台阶高度：15m；膨胀法作业层高度 5m，三层作业层合并为一个工作台阶。

台阶坡面角：台阶坡面角为 70°，膨胀法作业层坡角为 90°，最终边坡处、作业层合并最终台阶后，坡面角要求不大于 70°。

6) 穿孔爆破

矿山采用 CM351 潜孔钻机凿岩、深孔爆破作业方式。

深孔爆破作业主要技术参数如下表 2-6：

表 2-6 深孔台阶爆孔参数表

炮孔直径 ϕ	120mm
台阶高度 H	15m
最小抵抗线：W1= (25-45) D	3.00~5.4，取 4.8m
炮孔倾角：	70°
炮孔超深：Hc= (10-15) D	取 1.0m
炮孔深度：L= (H+Hc) /sin70°	17.0
炮孔间距：a= (1-1.5) W1	取 5.5m

炮孔排距： $b = (0.8-1) a$	取 4.3m
炸药单耗 q	$q=036\text{kg}/\text{m}^3$
单孔装药量： $Q=qabH$ (kg)	86kg
装药结构：	采用连续装药结构
填塞长度 $L_t = (1.0\sim 1.6) W$	取 4.1m
装药长度： $L_z = L - L_t$	12.2m
单孔崩矿量 V , m ³	354.75
每米崩矿量 v , m ³	12.35

采用乳化炸药、电子数码雷管、微差挤压爆破方式进行矿山的日常深孔爆破作业。临近最终边坡位置的爆破减少装药量并采用预裂爆破等控制爆破技术，以保证采场最终边坡的稳定。

深孔爆破所产生的大块岩石采用在挖掘机上配置液压锤头击打方式破解大块岩石。

最小安全距离为 200m，警戒距离 300m。爆破作业时，矿山所有人员均撤出爆破境界线外。

7) 铲装作业

选用卡特336型挖掘机（斗容2m³），作为主要开采挖掘设备，用于矿山生产采准、剥离、铲装、修路等。

实际施工情况：

矿山基建开采区域按设计布置在矿区一期工程南部山头一采区（爆破开采区）。

1) 第一开采水平

一采区+500m水平以上已削顶剥离，向下已设置+490m首采凿岩平台和+475m铲装平台，平台宽度大于30m，长度大于80m，台阶坡面角70°。

2) 开采工艺

爆破开采区内采用露天深孔台阶松动爆破开采工艺，工艺流程为：表土剥离—穿孔—爆破—二次破碎—装载—运输。开采工艺与设计一致。

3) 开采要素

台阶高度：15m

台阶坡面角：70°

最小开采平台宽度：30m

最小工作线长度：50m

安全平台宽度：5m

清扫平台宽度：8m

开采要素与设计一致。

4) 穿孔、爆破

采用 CM351 型潜孔钻穿孔，孔径 120mm，H=17m；炸药单耗 0.36kg/m³，单孔最大药量 86kg；布置倾斜孔，靠帮时采用预裂爆破。

深孔爆破作业主要技术参数与设计一致，爆破警戒距离 300m，采场设有移动式避炮棚。

该矿山的爆破作业委托柳州威宇爆破工程有限责任公司承担，柳州威宇爆破工程有限责任公司为营业性爆破作业，资质等级为二级，证书编号为 4500001300022，有效期至 2025 年 8 月 9 日。

5) 铲装作业

选用 7 台履带式液压挖掘机（卡特 336 型、卡特 326）、1 台装载机（龙工 55）作为主要开采挖掘设备，用于矿山生产采准、剥离、修路等。

2.4.6 开拓运输

设计情况：采用公路开拓、汽车运输。

运输道路自矿区南侧 5 号拐点附近+228m 标高引出，由南向北至+248m 标高，西转至+270m 标高东方向至+350m 标高，折返至+475m 装载平台。各生产台阶引出支线与主运矿道路相接。

1) 运矿道路

按Ⅲ级道路标准设计，总长约 3500m，双车道路面宽 11m，泥结碎石路面，平均坡度 7.6%，最大纵坡不大于 9%，转弯曲线半径大于 15m。每隔 200m 设缓坡段，长度 60m，最大纵坡不大于 3.0%。山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段弯外侧应设置护栏、挡车墙和醒目行车警示牌等、道路内侧设截水沟。

2) 运矿汽车

选取载重为 59t 的柳工 DW90A 自卸式矿车。

3) 道路主要技术指标如下：

计算行车速度	20km/h
最大纵坡	9%
最小曲率半径	Ⅲ级 15
路面宽度	11m
弯道超高横坡	(R=15~100m) : 2~6%

停车视距:	20m
回车视距:	40m

运输公路弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧设置护栏、挡车墙等；急弯危险路段、急坡路段、危险边坡平台旁边、有人员经常出入路段等要设置安全提醒标识、安全警示标示标志，运输道路部分路段边坡陡峭施工安全平台或加设防护网，设有一处缓坡段。

矿山运输采用60t载重自卸起车，配备二辆工具车作为矿山对外联络、运送材料及紧急状态时用车。

机械便道路面宽度 $\geq 4\text{m}$ ，泥结碎石路面，最大平均坡度 25%。利用机械便道开拓削顶平台，利用汽车道路开拓铲装平台，同时剥离收集地表覆土，用于平整工业场地及运矿道路。

实际施工情况:

运输道路自矿区南侧 5 号拐点附近+228m 标高，由南向西北至+248m 标高，转向东北至+390m 标高，转向西南至+490m 标高，折返至+475m 装载平台。各生产台阶引出支线与主运矿道路相接。

1) 运矿道路

按III级道路标准施工，单车道路面宽 6.5m，双车道路面宽 11m，泥结碎石路面，平均坡度 7.6%，最大纵坡 9%（局部大于 9%），转弯曲线半径大于 15m。道路外侧设置连续车挡（车挡高度不小于 1.0m），道路内侧设置排水沟，排水沟方向顺矿山运输道路方向设置。

+292m、+345m、+448m 标高路段设置了缓坡段。

上山公路+132m、+290m、+448m 标高设置了长 10-15m、宽 6.0m 的避险车道，避险车道垫碎渣，端部外侧设 1.5m 高挡墙。+247m、+343m、+390m 标高拐角处设置了防撞墙。

上山公路设置了减速带。

转弯处设置了球面镜。

设置了限速、急弯、当心滚石、避险车道等警示牌和标识牌。

挖掘机上山便道：挖掘机便道已从+448m 标高向西顺山坡较缓处修建至+475m平台，坡度不大于 25° ；路面宽度 $\geq 4\text{m}$ 、转弯半径大于 15m，泥结碎石路面。

开拓运输方式与设计一致。由于+460m 标高以下矿区范围不在现有批准的使用林地范围内，运输道路布置局部与设计不一致。

2.4.7 采场防排水

设计情况：

1) 采矿场排水

该矿山属于山坡露天矿，矿体出露地表，且赋存在当地潜水位以上，设计开采矿体赋存于当地最低侵蚀基准面及地下水位以上，采场主要充水来源为大气降水。矿山水文地质条件较简单，属于山坡露天矿，汇水面积很小不影响矿山正常生产。由于露天采场是自上而下分台阶进行开采，矿山开采境界内的部分大气降水可顺露天台阶向下自然排泄至矿山道路排水沟并最终排出矿区外，部分大气降水可顺山坡直接流出矿区外。

2) 道路排水沟

设计中矿山公路靠坡底侧设置排水沟，排水沟的断面尺寸为0.4m×0.3m。

3) 工业场地及办公生活区防治水

设计于办公生活区采用截排水沟将汇水排出。水沟平均坡度4%，为M5.0水泥砂浆砌砖沟，矩形断面，宽×深=0.2m×0.2m，水沟内三面抹M5.0水泥砂浆厚0.02m，三面光。

实际施工情况：

采场、工业场地及道路截排水沟已施工，矿山公路靠坡底侧设置排水沟，排水沟的断面尺寸为0.4m×0.3m。办公生活区截排水沟矩形断面，宽×深=0.2m×0.2m。

采场防排水与设计一致。

2.4.8 供配电

设计情况：

1) 用电电源

矿山供电电源引自当地变电站电网，现已有10kV架空输电线路接至矿区，导线型号为LGJ-50钢芯铝绞线，供电距离约3km。

2) 用电负荷

矿山用电负荷均为三级负荷，用电负荷主要为供水用电（2×75kW，待二采区使用）、金刚石绳锯机（16×37kW，待二采区使用）、生活办公（20kW）、机修及照明用电（20kW）等，总安装功率约为592kW。

3) 供电方案

矿山原有1台S11-800/10/0.4kV变压器降压后供矿山各用电点使用，满足生产生

活的供电要求。低压配电室装设 GGD2 型低压配电装置，以 380/220V 电压向矿山各用电设备供电。按变压器有功效率 80%计，可满足矿山供电需求。矿山设备均为三级用电负荷。用电设备无高压负荷，均为低压 380/220V 用电负荷。

矿山固定式用电设备的金属框架或外壳，电缆的配件及金属包皮等应进行保护接地，移动式用电设备应使用橡套软电缆并利用电缆的第四芯专用接地芯线接地或接零。在供电变压器低压侧各回路设置能自动断开电源的漏电保护装置。矿山供电变压器中性点直接接地的低压电网，宜采用保护线与中性线分开系统（即 TN-S 系统）或保护线与中性线部分分开系统（即 TN-C-S 系统）。

矿山电气设备选型均符合矿山生产环境的防护等级，低压配电装置采用低压空气断路器作过电流及过负荷保护；电动机安装智能型电动机保护器作过电流、过负荷、断相及失压保护。

实际施工情况：

矿山电源从附近的 10kV 电网引入，矿山安装 1 台 S11-800/10/0.4kV 变压器降压后供矿山各用电点使用。低压配电室装设 2 台 GGD2 型低压配电装置，以 380/220V 电压向矿山各用电设备供电。矿山设备均为三级用电负荷。用电设备均为低压 380/220V 用电负荷。

矿山固定式用电设备的金属框架或外壳，电缆的配件及金属包皮等采用保护接地，移动式用电设备应使用橡套软电缆并利用电缆的第四芯专用接地芯线接零、接地。在供电变压器低压侧各回路设置有自动断开电源的漏电保护装置。矿山供电变压器中性点直接接地的低压电网，采用保护线与中性线部分分开系统（即 TN-C-S 系统）。

低压配电装置采用低压空气断路器作过电流及过负荷保护；电动机安装智能型电动机保护器作过电流、过负荷、断相及失压保护。

矿山供配电与设计一致。

2.4.9 通信系统

设计情况：

该矿山为露天开采，移动信号良好。采场通信以对讲机为主，以手机为辅。

实际施工情况：

采用手机与外部联络，对讲机内部联络。

2.4.10 个人安全防护

矿山制定了劳动保护用品发放标准，为从业人员提供符合国家标准劳动防护用品，有发放记录。监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。矿山从业人员配备了安全帽、防尘口罩、护目镜、雨鞋、工作手套和工作服等劳动防护用品。

2.4.11 安全标志

矿山企业在要害岗位、重要设备和设施及危险区域根据其可能出现的事故模式，设置相应的安全警示标志。矿山运输道路，边坡等位置设置安全指示、警示牌、高压电气安置高压危险警示牌，爆破警戒线设置爆破警示牌等。

2.4.12 安全管理

1) 安全管理机构

企业建立健全了各级领导安全生产责任制，职能机构安全生产责任制和岗位人员安全生产责任制等方面落实安全工作。

矿山设置了安全生产管理组织机构，配备了专职安全管理人员。专职安全管理人员经过培训并取得资格证书，具备必要的安全专业知识和矿山安全工作经验，能胜任现场安全检查工作。

矿山安全生产领导小组

组长：邱鸿广

成员：彭绍军、李俊霖、陆显灿、黄国意、韦积国、潘国升、罗崇添

2) 安全教育培训

及时对职工进行了安全生产教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育及培训合格的，不安排上岗作业。

对新上岗的从业人员应严格按《生产经营单位安全培训规定》和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的规定进行教育培训要求后，方安排上岗作业。

3) 安全管理规章制度

矿山建立了法人安全生产责任制、矿长安全生产责任制、安全生产办公室安全生产责任制、专职安全员安全生产责任制、班组长安全生产责任制、财务人员安全生产责任制、装载机工安全生产责任制、挖掘机工安全生产责任制、潜孔钻工安全生产责任制、凿岩工安全生产责任制、运输驾驶员安全生产责任制、从业人员安全生产通则等。

矿山制订了安全生产目标管理制度、安全生产考核办法、安全生产奖惩制度、安全会议制度、安全检查制度、隐患排查治理制度、安全生产风险分级管控管理制度、应急预案管理制度、应急救援物资管理制度、安全教育培训制度、安全生产费用投入与管理制度、劳动防护用品管理制度、安全生产记录与档案管理制度、职业危害预防制度、危险源辨识与风险评价管理制度、安全警示标志管理制度、生产安全事故管理制度、边坡安全管理制度、设备设施管理制度、爆破作业安全管理制度、采矿工艺管理制度、防排水系统安全管理制度、供配电系统安全管理制度、运输系统管理制度、相关方及外用工（单位）管理制度等各项规章制度。

矿山编制了空压机安全操作规程、潜孔钻机安全操作规程、水平钻机安全操作规程、凿岩机安全操作规程、挖掘机安全操作规程、破碎锤安全操作规程、汽车司机安全操作规程、装载机（铲车）安全操作规程、电工安全操作规程、叉车安全操作规程、洒水车安全操作规程、检修工安全操作规程、绳锯安全操作规程等作业规程。

矿长、安全员及各特种作业岗位人员均持证上岗，矿山持证人员情况见下表 2-7 所示。

表 2-7 矿山持证人员情况表

序号	姓名	证件类型	证件号	有效期限
1	邱鸿广	主要负责人	452402198612100050	至 2025 年 11 月 08 日
2	李俊霖	安全管理人员	440982199703205659	至 2025 年 06 月 08 日
3	陆显灿	安全管理人员	450121199803171236	至 2025 年 06 月 08 日
4	韦积国	安全管理人员	452426197111110070	至 2025 年 01 月 07 日
5	黄国意	安全管理人员	452402199307063913	至 2025 年 01 月 07 日
6	胡玉萍	潜孔钻机操作	JX02022627408	至 2028 年 05 月 19 日
7	房翠胜	潜孔钻机操作	13170352997	至 2027 年 06 月 07 日
8	林木火	挖掘机操作	JX02021509326	至 2027 年 10 月 12 日
9	庞盛文	挖掘机操作	NO.0019653	至 2023 年 06 月 29 日
10	周腾锦	挖掘机操作	2401801009014	至 2024 年 05 月 03 日
11	覃业舞	挖掘机操作	1431801280782	至 2024 年 11 月 02 日
12	何金铭	挖掘机操作	1919IX-WJD24021	至 2025 年 04 月 16 日
13	林广华	挖掘机操作	JX02022223321	至 2028 年 02 月 23 日

矿山保持经常性的安全检查工作，特别是对边坡的稳定、机械设备性能、汽车安全性能及其它对矿山安全有影响的各个环节，认真检查，消除隐患，防范于未然。

4) 保健辅助设施

该矿山为整合新建矿山，现场建有部分简易安全保健辅助设施，如休息及更衣室、食堂等简易建筑。

5) 应急救援预案

矿山已编制并下发了安全生产事故综合应急预案、专项预案和现场处置方案，成立了应急救援队伍；预案经贺州市平桂区应急管理局备案，备案号：451102 矿山[2022]4号，2022年11月10日与广西矿山抢险排水救灾中心有限公司国家矿山应急救援华锡队签订了《非煤矿山救护服务协议》。

6) 防患排查和风险分级管控体系建设情况

矿山已建立了《事故隐患排查治理制度》和《安全生产风险分级管控管理制度》，制定了矿和班组隐患排查责任清单，每月、每季、每年对本单位事故隐患排查治理情况进行统计、分析、登记、报送，并对已发现的隐患按照“五落实”的要求及时进行了整改，隐患排查治理体系运行良好。

2.4.13 安全设施投入

该矿山专用安全设施包括：截排水沟、各类安全警示标志，个人防护装置、应急救援装置等。专用安全设施投资 56 万元，项目的安全设施投入费用具体如下表 2-8 所示。

表 2-8 专用安全设施投资表

序号	名称	描述	投资(万元)	说明
1	露天采场	①边界围栏； ②边界安全护栏、警示旗、警戒带； ③边坡治理措施； ④爆破安全设施； ⑤防尘设施。	5	
2	汽车运输	①运输线路的安全护栏、挡车设施、错车道、缓坡段、应急车道、防撞墙； ②运输线路上的安全警示标志； ③运输道路排水沟； ④矿、岩卸载点的安全挡车设施。	35	
3	防排水设施	①截、排水沟； ②水位计、流量计及地下水等监测工具	2	
4	供、配电设施	①裸带电体基本（直接接触）防护设施； ②保护接地设施； ③照明设施； ④地面建筑物防雷设施。	5	
5	边坡监测	边坡监测设施。		暂未实施
6	矿山应急救援器材及设备	灭火器、紧急通讯设备、消防防护设备。	2	

序号	名称	描述	投资(万元)	说明
7	个人安全防护用品	安全工作服、安全帽、防护面罩、防护眼镜、劳保鞋等。	3	
8	矿山、交通、电气安全标志	矿山安全警示标志、道路交通安全标志、电气安全标志牌。	2	
9	溶洞（采空区）探测设备	溶洞（采空区）探测设备	2	
	合计		56	

2.4.14 设计变更

企业委托广西工业设计研究院有限公司于2022年5月编制完成了《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程初步设计》和《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施设计》并评审通过，批准于2022年6月6日开工建设。

广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿矿区面积为0.7150km²，矿区面积较大，林地征占手续办理困难，根据当地林业行政主管部门批准使用的林地范围，原设计的首采平台中北面山体不在批准的使用林地范围内。后企业根据实际情况，与设计单位协商后，对原设计进行优化，对原设计方案进行以下重大修改：

表 2-9 主要设计修改方案比对表

序号	工程名称	原设计方案	新设计方案
1	开拓	对一期工程开采范围北面山体+520m以上削顶，形成+520m凿岩平台和+505m铲装平台。南面山体+505m以上削顶，形成+505m凿岩平台和+490m铲装平台。 首采工作面：基建完成后，首采平台分别为北面山体+520m凿岩平台和+505m铲装平台，南面山体+505m凿岩平台和+490m铲装平台。	把一期工程开采范围北面山体作为二采区。在现有当地林业行政主管部门批准使用的林地范围内，南面山体作为一采区。 一采区形成+490m平台和+475m铲装平台，即首采工作面。

该矿山设计的首采区开采范围、开采顺序发生改变，依照《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围的通知》（安监总管一〔2016〕18号）的相关规定该矿山属于安全设施设计重大变更。

广西工业设计研究院有限公司于2022年8月更名为广西工业设计集团有限公司。因此企业特委托广西工业设计集团有限公司对广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程进行安全设施重大变更设计。

设计把《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施设计》设计的首采区分成一采区、二采区，一期工程开采范围内南面山体作为一采区，北面山体作为二采区。二采区和一采区+460m标高以下矿区范围不在现有批准的使用林地范围内，因此

本设计把一采区作为矿山的首采区，即一采区，开采标高+520m~+460m。

一采区+500m以上削顶，向下设置+490m凿岩平台和+475m铲装平台一采区，即可完成基建。

在一期工程其他申请使用林地得以批复后，把二采区作为首采工作面开采終了后的接替采场。二采区+520m以上削顶，向下设置+520m凿岩平台和+505m铲装平台，即可完成二采区基建。

2.5 施工及监理概况

建设项目施工单位：天津矿山工程有限公司平桂分公司为有限责任公司分公司（非自然人投资或控股法人独资），负责人罗扬，统一社会信用代码：91451103MABNH8GG58，住所位于贺州市平桂区西湾街道电厂北路回建安置地1-4号。经营范围：许可项目（建设工程施工；建设工程勘察；爆破作业；道路货物运输（不含危险货物）；建设工程设计；矿产资源（非煤矿山）开采（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。一般项目：土石方工程施工；普通机械设备安装服务；工程管理服务；金属结构制造；金属结构销售；专用设备修理；矿山机械销售；建筑工程用机械销售；机械设备租赁；装卸搬运；矿物洗选加工；建筑用石加工；非金属矿及制品销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。天津矿山工程有限公司具有矿山工程施工总承包壹级资质，证书编号为D112106411。

建设项目监理单位：（其他有限责任公司），详细地址：贵州省贵阳市贵阳国家高新技术产业开发区毕节路58号联合广场1-5栋（4）17层13号，法定代表人：王良刚，注册资本5000万圆整，经营范围：法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可（审批）的，经审批机关批准后凭许可（审批）文件经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可（审批）的，市场主体自主选择经营，房屋建筑、市政工程、机电安装工程、林业及生态、冶炼工程的建设监理；人防工程建设监理；公路、桥梁、隧道工程建设监理；工程项目招标代理及相关的重要设备、材料采购招标代理；工程建设项目管理、代建、造价咨询、技术咨询服务；房地产策划、销售代理；物业管理；国内劳务派遣（有效期2021年10月15日-2023年10月14日）。

（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）。**该公司可承担所有专业工程类别建设工程项目的工程监理业务**，证书编号为E152000052-6/1。

该工程自2022年7月开始施工建设，于2022年11月7日基建工程完工，施工、监理单位对矿山基建工程进行了工程预验收，建设单位对工程预验收提出的质量问题整改情况进行复查，复查结果整改到位，确认工程合格。

2.6 试运行概况

企业编制了建设项目安全设施工程“三同时”试生产运行方案，于2022年11月10日开始。在试生产运行期间能严格按照试生产运行实施方案作业。其中：

1) 开拓运输系统

最大铲装运输量7500m³/d，运输系统能力满足生产需要，安全设备设施运行正常。

2) 防排水系统

试运行阶段，截排水沟运行正常，排水系统安全设施运行正常。

3) 回采

矿山采用自上而下分台阶开采顺序，一采区+490m水平以上削顶剥离，已形成+490m首采平台、+475m铲装平台。按照设计，采用深孔爆破，挖掘机铲装，采矿台阶高度、坡面角等参数符合设计要求，回采顺利。

经过试生产运行，整个生产、辅助系统及回采工艺运行正常，设备设施运行正常，试运行期间未发生安全生产事故。

2.7 安全设施概况

表 2-10 建设项目基本安全设施和专用安全设施

序号	项目	设计要求	实际情况
基本安全设施			
一	露天采场。		
1	安全平台、清扫平台、运输平台的宽度、台阶高度。	一采区+500m水平以上削顶剥离，而后由+500m标高削顶平台向下设置+490m首采凿岩平台和+475m铲装平台。平台长50m，宽大于30m。安全平台宽5m，清扫平台宽8m，平台高度15m。	+490m水平以上剥离，形成+490m首采凿岩平台，+475m首采铲装平台，平台高度15m。采场未靠帮，暂未形成安全平台和清扫平台宽度，最小工作平台宽度大于30m，最小工作线长度大于50m，生产台阶坡面角7.°。
2	运输道路	按Ⅲ级道路标准设计，双车道路面宽11m，泥结碎石路面，平均坡度7.6%，最大纵坡不大于9%，转弯曲线半径大于15m。每隔200m设缓坡段，长度60m，最大纵坡不大于3.0%。道路外侧设置连续车挡（车挡高度不小于1.0m），道路内侧设置排水沟，排水沟方向顺矿山运输道路方向设置。	按Ⅲ级道路标准施工，单车道路面宽6.5m，双车道路面宽11m，泥结碎石路面，平均坡度7.6%，最大纵坡9%（局部大于9%），转弯曲线半径大于15m。道路外侧设置连续车挡（车挡高度不小于1.0m），道路内侧设置排水沟，排水沟方向顺矿山运输道路方向设置。

序号	项目	设计要求	实际情况
		置。 机械上山便道路面宽度 $\geq 4\text{m}$ ，泥结碎石路面，最大平均坡度 25%。	机械上山便道路面宽度 $\geq 4\text{m}$ ，泥结碎石路面，最大平均坡度 25%。 +345m、+448m 标高路段设置了缓坡段。 上山公路+132m、+290m、+448m、标高设置了长 10-15m、宽 6.0m 的避险车道，避险车道垫碎渣，端部外侧设 1.5m 高挡墙。+247m、+343m、+390m 标高拐角处设置了防撞墙。
3	露天采场边坡、道路边坡、和工业场地边坡的安全加固及防护措施。	设置护栏、挡车墙等防护设施。	设置了护栏和车挡。
4	边坡角。	工作台阶坡面角：70°。	工作台阶坡面角 70°。
5	爆破安全距离界线。	爆破安全距离界线 300m。	爆破安全距离界线 300m。
二	防排水。		
	地表截水沟、排洪沟、台阶排水沟。	1) 采场边坡台阶形成坡度不小于 3%的反坡或在台阶坡脚处设置引水沟，台阶向矿山道路的排水沟形成 3%的坡度，将采场内汇水排入道路排水沟中，经道路排水沟（矩形断面，宽 \times 深=0.4m \times 0.3m）外排。 2) 设计于办公生活区采用截排水沟将汇水排出。水沟平均坡度 4%，为 M5.0 水泥砂浆砌砖沟，矩形断面，宽 \times 深=0.2m \times 0.2m），水沟内三面抹 M5.0 水泥砂浆厚 0.02m。	矿区内采场、工业场地及办公生活区，均布置有排洪截水沟，公路内侧布有排水沟。
三	供、配电设施		
	矿山供电电源、线路及总降压主变压器容量、向采矿场供电线路。	矿山用电负荷主要为供水用电（2 \times 75kW）、金刚石绳锯机（16 \times 37kW）生活办公（20kW）、机修及照明用电（20kW）等，总安装功率约为 592kW。 矿山供电电源引自当地变电站电网，矿山原有 1 台 S11-800/10/0.4kV 变压器降压后供矿山各用电点使用，满足生产生活的供电要求。低压配电室装设 GGD2 型低压配电装置，以 380/220V 电压向矿山各用电设备供电。按变压器有功率效率 80%计，可满足矿山供电需求。本矿山设备均为三级用电负荷。用电设备无高压负荷，均为低压 380/220V 用电负荷。	矿山供电电源引自当地变电站电网，矿山安装 1 台 S11-800/10/0.4kV 变压器降压后供矿山各用电点使用。低压配电室装设 2 台 GGD2 型低压配电装置，以 380/220V 电压向矿山各用电设备供电。矿山设备均为三级用电负荷。用电设备均为低压 380/220V 用电负荷。 矿山固定式用电设备的金属框架或外壳，电缆的配件及金属包皮等采用保护接地，移动式用电设备应使用橡套软电缆并利用电缆的第四芯专用接地芯线接零、接地。在供电变压器低压侧各回路设置有自动断开电源的漏电保护装置。矿山供电变压器中性点直接接地的低压电网，采用

序号	项目	设计要求	实际情况
			保护线与中性线部分分开系统（即TN-C-S系统）。 低压配电装置采用低压空气断路器作过电流及过负荷保护；电动机安装智能型电动机保护器作过电流、过负荷、断相及失压保护。
四	通信系统。		
1	联络通信系统。	移动电话、对讲机等。	采用移动电话、对讲机等。
2	信号系统。	移动通讯讯号覆盖全矿区。	移动通讯讯号已完全覆盖全矿区。
专用安全设施			
一	露天采场。		
1	露天采场所设的边界安全护栏。	危险地段设安全防护栏、采场边界设置安全警示标识。	采场边界设置安全警示带及醒目的警示标识。
二	汽车运输。		
1	运输线路的安全护栏、挡车设施、错车道、避让道、紧急避险道。	1) 运输道路外侧设高1.0m、顶宽不小于0.5m的连续挡车设施； 2) 警示标志、反光镜； 3) 道路内侧设矩形断面，宽0.4m、深度0.3m的道路排水沟； 4) 缓坡段（长60m、平均纵坡3.0%）	1) 道路外侧设置连续车挡（车挡高度不小于1.0m），道路内侧设置排水沟。 2) +292m、+345m、+448m标高路段设置了缓坡段。 3) 上山公路+132m、+280m、+343m、+390m、+448m+标高设置了长10-15m、宽6.0m的避险车道，避险车道垫碎渣，端部外侧设1.5m高挡墙。+247m标高拐角处设置了防撞墙。上山公路设置了减速带。 4) 转弯处设置了球面镜。设置了限速、急弯、当心滚石、避险车道等警示牌和标识
2	运输线路的错车道。	每隔200~300m设错车道。	设置有错车道。
三	矿山应急救援器材及设备。	设计要求配备应急救援器材和设备。	该矿配备有应急救援器材和设备。
四	个人安全防护用品。	设计要求配备个人安全防护用品，包括安全帽、工作服、防尘口罩、防噪耳塞、太阳镜、太阳帽、安全带、安全绳、绝缘手套。	配备有安全帽、防尘口罩、太阳帽、安全带、安全绳、绝缘手套等个人安全防护用品。
五	矿山、交通、电气安全标志。	设计要求在采场工作面设置矿山类安全标志；在生产办公区域路口、矿区公路设置交通类安全标志。	设置了限速、急弯、当心滚石、避险车道、当心高处坠落、当心坍塌等警示牌和标识牌。

3 安全设施符合性评价

对照建设项目的《安全设施设计》、《安全设施重大变更设计》，结合现场实际检查、施工记录、监理记录、检测检验等相关资料，采用安全检查表方法检查基本安全设施、专用安全设施和安全管理等是否符合《安全设施设计》、《安全设施重大变更设计》要求。对于每项设施，以《安全设施设计》、《安全设施重大变更设计》中相关参数作为检查依据评价其符合性；如果没有提出具体的参数要求，则应以相关的法律法规、标准规程作为检查依据来评价其符合性。检查的结果为“符合”与“不符合”两种。《安全设施设计》、《安全设施重大变更设计》中不涉及到的内容不列入评价内容。

广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿安全设施验收评价单元划分为：安全设施“三同时”程序单元、露天采场单元、采场防排水系统单元、矿岩运输系统单元、供配电单元、总平面布置单元、通讯系统单元、个人安全防护单元、安全标志单元、安全管理和重大生产安全事故隐患判定单元。本章将采用安全检查表分析法对以上单元进行评价。在检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，否决项均为“符合”且验收检查项总数中检查结论为“符合”的项≥95%，可认定为该矿山符合安全设施验收的条件。

3.1 安全设施“三同时”程序

3.1.1 安全检查表评价

本单元采用安全检查表进行符合性检查，其依据为《中华人民共和国矿产资源法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及《原国家安监总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》附表《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 安全设施“三同时”程序符合性检查表

序号	检查项目	检查类别	依据标准	检查情况	检查结果
1	工程地质勘查单位资质	△	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及《原国家安监总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》	《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿资源储量核实报告》(广西壮族自治区区域地质调查研究院, 2018年7月)	符合

2	安全预评价	△	<p>检查内容：生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构，对其建设项目进行安全预评价，并编制安全预评价报告。</p> <p>检查方法：查阅安全预评价单位资质。</p>	<p>《广西贺州市泓铭矿业有限责任公司广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿安全预评价报告》(广西瑞安安全检验有限公司，2022年5月)资质证书编号：APJ-(桂)-002，有效期至2025年4月23日。</p>	符合
3	《安全设施设计》	■	<p>检查内容：《安全设施设计》是否经过相应的安全监管部门审批，存在重大变更的，是否经原审批部门审查同意。</p> <p>检查方法：查阅《安全设施设计》批复文件及重大设计变更批复文件。</p>	<p>2022年5月，广西工业设计研究院有限公司编制完成该矿的《安全设施设计》。贺州市应急管理局下发了《关于广西贺州市泓铭矿业有限责任公司（广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿）安全设施设计审查的批复意见》（贺应急设审函〔2022〕2号，2022年6月6日）。2022年10月，广西工业设计集团有限公司编制完成了《广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施重大变更设计》，贺州市应急管理局下发了《关于广西贺州市泓铭矿业有限责任公司大庙山矿区大理岩矿一期工程安全设施重大变更设计审查的批复意见》（贺应急设审函〔2022〕15号，2022年11月18日）。</p>	符合
4	项目完工情况	■	<p>检查内容：建设项目竣工验收前，是否按照批准的安全设施设计内容完成全部的安全设施，单项工程验收合格，具备安全生产条件，并提交自查报告。</p> <p>检查方法：查阅单项工程验收资料、自查报告。</p>	<p>广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿按照批准的《安全设施设计》、《安全设施重大变更设计》内容完成全部的安全设施，单项工程验收合格，具备安全生产条件。</p>	符合
5	施工单位	■	<p>检查内容：安全设施是否由具有相应资质的施工单位施工。</p> <p>检查方法：查阅施工单位资质证书。</p>	<p>该项目的施工单位是天津矿山工程有限公司平桂分公司，资质类别及等级为矿山工程施工总承包壹级，证书编号为D112106411，有效期延期至2022年12月31日。</p>	符合
6	监理单位	△	<p>检查内容：施工过程是否由具有相应资质的监理单位进行监理。</p> <p>检查方法：查阅监理单位资质证书。</p>	<p>该项目监理单位是三维建设工程咨询有限公司，可承担所有专业工程类别建设工程项目的工程监理业务，证书编号为E152000052-6/1，有效期至2024年01月21日。</p>	符合
7	爆破作业单位	■	<p>检查内容：爆破作业是否由具有相应资质的爆破作业单位爆破。</p> <p>检查方法：查阅爆破作业单位资质证书。</p>	<p>该矿山的爆破作业单位是柳州威宇爆破工程有限责任公司，该公司资质：营业性二级爆破作业，证书编号为4500001300022，有效期至2025年08月09日。</p>	符合

3.1.2 评价小结

安全检查表针对安全设施“三同时”程序进行符合性评价，本单元共7个检查项，其中否决项4个，否决项4项符合，一般项3个，一般项3项符合。综上所述，该项目安全设施“三同时”程序符合要求，本单元评价结论为合格。

3.2 露天采场

3.2.1 安全检查表评价

露天采场单元采用《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》作为本报告的安全检查表的格式。安全检查表中的内容为《安全设施设计》、《安全设施重大变更设计》和《原国家安监总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》第3-2节中所涉及的内容，两者不涉及到内容不列入评价。

表 3.2-1 露天采场符合性评价

序号	检查项目	设施类别	检查类别	安全设施设计情况	检查情况	检查结论
1	安全平台、运输平台的宽度、台阶高度、台阶坡面角	基本	△	工作台阶高度： $H=15\text{m}$ ； 工作台阶坡面角： 70° ； 安全平台宽度： 5m ； 清扫平台宽度： 8m ；（每隔两个安全平台设置一个人工清扫平台）。	一采区自上而下形成了+490m首采平台，+475m装载平台。台阶高度15m，+490m、+475m平台宽度均大于30m；长度均大于50m。	符合
2	露天采场边坡、道路边坡和工业场地边坡的安全加固及防护措施	基本	△	露天矿边界、采空区、溶洞等设可靠的警示标志。	露天矿边界、原采空区、溶洞等设置了警示标志。	符合
4	露天采场所设的边界安全护栏	专用	△	露天矿危险地段设安全防护栏。	危险地段已设置安全防护栏。	符合
5	采场边坡监测及监测点布置	专用	△	在开采后期，当最终边坡出现大面积滑坡或坍塌等安全隐患迹象时，要进行边坡仪器监测。	目前开采为削顶开采，边坡为临时边坡，矿山日常按制度对边坡检查。	符合

6	爆破安全距离警戒线	基本	△	爆破警戒范围 300m, 矿区及其周边各主要路口、主要的人员流动场所、重要所等均应设置固定的爆破告示牌, 标明爆破时间及非工作人员及车辆不得入内。	矿公路旁设置了爆破告示牌。	符合
7	避炮棚	专用	△	避炮棚（采用钢板焊接而成, 尺寸为 2m×1.5m×1.9m）	未设置移动避炮棚。	不符合

3.2.2 评价小结

矿山贯彻“采剥并举、剥离先行”的原则, 采用自上而下分台阶开采顺序, 深孔爆破、机械铲装及二次破碎的开采工艺及方法, 符合相关法律法规的要求。

安全检查表针对露天采场单元进行符合性评价, 本单元共 7 个检查项, 其中否决项 0 项, 一般项 7 个, 一般项 6 项符合, 不符合 1 项。

存在问题: 未设置避炮棚, 经整改矿山设置了避炮棚。

经整改, 本单元评价结论为合格。

3.3 采场防排水系统

3.3.1 安全检查表评价

采场防排水单元单元采用《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》作为本报告的安全检查表的格式。安全检查表中的内容为《安全设施设计》所涉及的内容, 不涉及到的内容不列入评价。

表 3.3-1 采场防排水单元符合性检查表

序号	检查项目	安全设施类别	检查类别	安全设施设计情况	检查情况	检查结果
1	地表排洪沟	基本	△	工业场地周边和办公生活区设置截排水沟。矩形断面, 宽×深=0.2m×0.2m), 水沟内三面抹M5.0水泥砂浆厚0.02m。	工业场地周边和办公生活区设置了截排水沟。	符合
2	采场排水	基本	△	采场边坡台阶形成坡度不小于 3%的反坡或在台阶坡脚处设置引水沟以作排水用, 台阶向矿山道路的排水沟形成 3%的坡度, 将采场内汇水排入道路排水沟中, 经道路排水沟(矩形断面, 宽×深=0.4m×0.3m) 外排。	目前矿山为山坡露天开采, 台阶坡脚处设置引水沟排入道路排水沟中。	符合

3	道路排水沟	基本	△	道路排水沟（矩形断面，宽×深=0.4m×0.3m）外排。	道路排水沟（矩形断面，宽×深=0.4m×0.3m）。	符合
---	-------	----	---	------------------------------	----------------------------	----

3.3.2 评价小结

矿山为山坡露天开采，采场采用公路内侧排水沟自流排水方式，工业场地及公路均设置了排水沟。本单元共3个检查项，其中否决项0个，一般项3个，一般项3个符合，本单元评价结论为合格。

3.4 矿岩运输系统

3.4.1 安全检查表评价

矿岩运输系统单元采用《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》作为本报告的安全检查表的格式。安全检查表中的内容为《安全设施设计》所涉及的内容，不涉及到的内容不列入评价内容。

表 3.4-1 矿岩运输单元符合性检查表

序号	检查项目	安全设施类别	检查类别	安全设施设计情况	检查情况	检查结果
1	道路参数	基本	△	按Ⅲ级道路标准设计，双车道路面宽11m，泥结碎石路面，平均坡度7.6%，最大纵坡不大于9%，转弯曲线半径大于15m。每隔200m设缓坡段，长度60m，最大纵坡不大于3.0%。机械上山便道路面宽度≥4m，泥结碎石路面，最大平均坡度25%。	按Ⅲ级道路标准施工，单车道路面宽6.5m，双车道路面宽11m，泥结碎石路面，平均坡度7.6%，最大纵坡9%（由于涉及未批准使用林地，局部大于9%），转弯曲线半径大于15m。机械上山便道路面宽度≥4m，泥结碎石路面，最大平均坡度25%。	不符合
2	警示标志	专用	△	转弯处设置警示标志。	设置了“注意安全、减速慢行”及限速“20km/h”的标志牌；上山公路陡坡段设置了“限速5km/h”警示牌；避险车道处设置了“避险车道”标识牌。	符合
3	护栏及挡车墙（堆）	专用	△	道路外侧布置连续的挡车堆（车挡高度不小于1.0m），山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。	道路外侧挡车堆不连续，山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧设置了护栏、挡车墙。经整改道路外侧布置了连续的挡车堆（车挡高度不小于1.0m）	整改符合

4	错车道	专用	△	矿区道路按Ⅲ级道路标准设计，双车道路面宽 11m。	在局部设置了错车道错车路段路面宽大于 11m。	符合
5	缓坡段	专用	△	每隔 200-300m 设缓坡段，缓坡段长 60m 平均纵坡 3.0%。	+292m、+345m、+448m 标高路段设置了缓坡段。	符合
6	紧急避险道	专用	△	设计未设紧急避险道。	上山公路+132m、+290m、+448m 标高设置了长 10-15m、宽 6.0m 的避险车道，避险车道垫碎渣，端部外侧设 1.5m 高挡墙。+247m、+343m、+390m 标高拐角处设置了防撞墙。	整改符合
7	卸载点安全挡车设施	专用	△	不小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的1/3的挡车设施。	已设置废料卸载点安全挡车设施。	符合
8	反光镜	专用	△	转弯处设置反光镜。	转弯处未设置反光镜。经整改转弯处设置反光镜。	整改符合

3.4.2 评价小结

矿山采用公路开拓汽车运输方案，为三级泥石碎结公路。对照安全检查表针对矿岩运输系统进行符合性评价，本单元共 8 个检查项，其中否决项 0 项，一般项 8 项，一般项 7 项符合，一般项 1 项不符合。

由于涉及未批准使用林地，运输道路局部最大纵坡大于 9%，在上山公路+132m、+290m、+448m 标高设置了长 10-15m、宽 6.0m 的避险车道，避险车道垫碎渣，端部外侧设 1.5m 高挡墙；+247m、+343m、+390m 标高拐角处设置了防撞墙的对策措施。

经整改，本单元评价结论为合格。

3.5 供配电系统

3.5.1 安全检查表评价

供配电单元采用《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》作为本报告的安全检查表的格式。安全检查表中的内容为《安全设施设计》所涉及的内容，不涉及到内容不列入评价内容。

表 3.5-1 供配电系统符合性检查表

序号	检查项目	安全设施	检查类别	安全设施设计情况	检查情况	检查结果
----	------	------	------	----------	------	------

JXGH-APJ-YS (K) - 0078-2022

		类别				
1	矿山电源、 线路、地面 供配电系统	基本	■	<p>矿山供电电源引自当地变电站电网，矿山原有 1 台 S11-800/10/0.4kV 变压器降压后供矿山各用电点使用。矿山供电变压器中性点直接接地的低压电网，宜采用保护线与中性线分开系统（即 TN-S 系统）或保护线与中性线部分分开系统（即 TN-C-S 系统）。</p>	<p>矿山供电电源引自当地变电站电网，矿山原有 1 台 S11-800/10/0.4kV 变压器降压后供矿山各用电点使用。矿山低压供配电系统采用中性点接地 TN-C-S 方式，低压配电室装设 2 台 GGD2 型低压配电装置，以 380/220V 电压向矿山各用电设备供电。</p>	符合
2	各级配电电 压等级	基本	△	电压：380/220V	电压：380/220V	符合
3	高、低压供 配电中性点 接地方式	基本	△	采用中性点接地系统，为三相四线制。	矿山采用中性点接地系统，为三相四线制。	符合
4	电气设备类 型	基本	△	主要用电负荷为设备、机修、生活用电。	主要用电负荷为机修、生活用电。	符合
5	排水系统的 供配电设施	基本	△	露天矿山自流排水。	目前矿山是山坡露天开采，雨水可利用地形优势自行排泄。	符合
6	变、配电室 的金属丝网 门	基本	△	变、配电室的金属丝网门应外开，禁止堆放杂物、地面需铺设绝缘材料。	变、配电室的金属丝网门外开，地面铺设绝缘了材料。	符合
7	地面建筑物 防雷设施	专用	△	高压电力设备与分支线的连接处均应装设防雷装置。	地面建筑物有防雷设施。	符合
8	架空线路	基本	△	外部电源架设至矿山配电房，采场无架空线路。	外部电源架设至矿山配电房，采场无架空线路。	符合
9	接地及接地 电阻	基本	△	<p>电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应按有关规定进行保护接地。接地线应采用并联方式，禁止将各电气设备的接地线串联接地。接地装置的电阻，应符合下列要求：1kV 以上中性点非直接接地系统，宜不大于 10Ω；低于 1kV 的电气设备系统，宜不大于 4Ω。</p>	<p>接地线采用并联方式，接地装置的电阻小于 10Ω。</p>	符合
10	总接地网、 主接地极	基本	△	<p>矿山接当地供电公司变电站 10kV 线路，T 接后用 10kV 架空线路输送至矿区，为三相四线制。</p>	<p>当地 10kV 架空线接至矿山，矿山低压供配电系统采用中性点接地 TN-C-S 方式，配电房设总接地极。</p>	符合

11	低压配电系统故障（间接接触）防护设施	专用	△	供电变压器低压侧各回路设置能自动断开电源的漏电保护装置，低压配电装置采用低压空气短路器作过电流及过负荷保护。	变压器低压侧各回路设置能自动断开电源的漏电保护装置，低压配电装置采用低压空气短路器作过电流及过负荷保护。	符合
12	采场、变配电室照明设施	专用	△	工业场地、办公生活区、破碎场地设置照明设施。	工业场地、办公生活区设有照明。	符合
13	裸带电体基本（直接接触）防护设施	专用	△	电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩。	电气设备可能被人触及的裸露带电部分设置了保护罩。	符合

3.5.2 评价小结

矿山生产、生活照明电压 380/220V，采场无夜间作业，对照安全检查表针对供配电系统进行符合性评价，本单元共 13 个检查项，其中否决项 1 项，否决项 1 项符合，一般项 12 项，一般项 12 项符合。本单元评价结论为合格。

3.6 总平面布置

3.6.1 安全检查表评价

总平面布置单元采用《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》作为本报告的安全检查表的格式。安全检查表中的内容为《安全设施设计》所涉及的内容，不涉及的内容不列入评价内容。

表 3.6-1 总平面布置单元符合性检查表

序号	检查项目	安全设施类别	检查类别	安全设施设计情况	检查情况	检查结果
1	河流改道及河床加固工程、地表截排水	基本	△	在工业场地及各重要设施上方设置截排水沟，及时将雨水排出场外。	在工业场地及各重要设施上方设置截排水沟。	符合
2	工业场地边坡、护坡和安全加固措施	基本	△	留设安全平台，控制边坡角及安全平台宽度；在边坡周围设置护栏和警示标志；清理永久边坡上的浮土、松石。	设了安全平台，边坡角及安全平台宽度符合设计要求；在边坡周围设置了警示标志；及时清理边坡上的浮土、松石。	符合

JXGH-APJ-YS (K) - 0078-2022

3	爆破安全设施		△	矿山设爆破开采区和膨胀剂开采区，爆破安全距离为300m，矿山须在爆破前划定爆破警戒范围，并派专人做好警戒。	矿山爆破安全距离为300m，爆破前按划定爆破警戒范围做好警戒。	符合
4	消防器材	专用	△	配电室、仓库、办公室、采掘设备等设置醒目的防火标志和防火注意事项，并配置MF/ABC类磷酸铵盐干粉灭火器等移动式消防器材。	配电室、仓库、办公室、采掘设备等设置醒目的防火标志和防火注意事项，并配置MF/ABC类磷酸铵盐干粉灭火器等移动式消防器材。	符合
5	防火距离、厂区内消防通道	专用	△	工业场地作为消防车道净宽度和净高度均不应小于4.0m，坡度不大于8%，转弯半径满足消防车转弯的要求。	防火距离、厂区内消防通道满足规范要求	符合

3.6.2 评价小结

对照安全检查表针对总平面布置进行符合性评价，本单元共5个检查项，其中否决项0项，一般项5项，一般项5项符合。本单元评价结论为合格。

3.7 通信系统

3.7.1 安全检查表评价

通信单元采用《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》作为本报告的安全检查表的格式。安全检查表中的内容为《安全设施设计》所涉及的内容，不涉及到的内容不列入评价内容。

表 3.7-1 通信系统单元符合性检查表

序号	检查项目	安全设施类别	检查类别	安全设施设计情况	检查情况	检查结果
1	通信联络系统	专用	△	矿山主要负责人、安全生产管理人员生产调度、员工均采用移动电话。	矿山工作人员均配备手机，确保矿山通讯畅通。矿山内部通讯可采用对讲机等。	符合
2	信号系统	专用	△	移动通讯信号覆盖矿区。	目前矿区有移动信号覆盖，有爆破信号系统；爆破前有爆破信号发出。	符合

3.7.2 评价小结

经安全检查表对通信系统进行符合性评价，本单元共 2 个检查项，其中否决项 0 项，一般项 2 项，一般项 2 项符合。本单元评价结论为合格。

3.8 个人安全防护

3.8.1 安全检查表评价

个人安全防护单元安全检查表中的内容为《安全设施设计》所涉及的内容，不涉及到的内容不列入评价内容。

表 3.8-1 个人安全防护符合性检查表

序号	检查项目	安全设施类别	检查类别	依据标准	检查情况	检查结果
1	露采作业	专用	△	GB39800.1-2020 GB39800.4-2020	按规定为各岗位员工配备合格的个人防护用品，并教育员工正确佩戴使用。	符合
2	电工	专用	△		除配备一般防护用品外，还配备了绝缘手套，绝缘靴，安全带等。	符合
3	电焊、气割	专用	△		除配备一般的防护用品外，还配备了防护眼镜，防护面罩，焊工服，安全靴，安全带等。	符合
4	劳动防护用品配备、管理	专用	△		按照《规程》要求，配备了各类劳动防护用品，并按规定发放、记录。	符合

3.8.2 评价小结

经安全检查表对个人安全防护进行符合性评价，本单元共 4 个检查项，其中否决项 0 项，一般项 4 项，一般项 4 项符合。本单元评价结论为合格。

3.9 安全标志

3.9.1 安全检查表评价

安全标志单元安全检查表中的内容为《安全设施设计》所涉及的内容，不涉及到的内容不列入评价内容。

表 3.9-1 安全标志符合性检查表

序号	检查项目	安全设施类别	检查类别	依据标准	检查情况	检查结果
----	------	--------	------	------	------	------

1	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，是否根据其可能出现的事故模式，设施应符合GB14161要求的安全警示标志	专用	△	GB16423-2020	矿区主要运输公路、台阶边坡、供配电房按规定设置了安全警示标志。	符合
2	禁止标志	专用	△	GB14161-2008	在矿山主路口设置“爆破区域，闲人免入”等各类禁止标志牌。	符合要求
3	警告标志	专用	△	GB14161-2008	在台阶边缘、高陡堤道路边缘等设置了“当心坠落”、“限速20km/h”、“当心滚石”等各类警告标志。	符合要求
4	指令性标志	专用	△	GB14161-2008	在工业场地、运输道路转弯处等设置了“必须戴安全帽”、“必须戴防尘口罩”等各类指令性标志。	符合要求
5	提示标志、路标、路牌	专用	△	GB14161-2008	矿区运输道路、采场作业面等处设置了各类提示性标志。	符合要求

3.9.2 评价小结

经安全检查表对安全标志进行符合性评价，本单元共5个检查项，其中否决项0项，一般项5项，一般项符合5项。本单元评价结论为合格。

3.10 安全管理

3.10.1 安全检查表评价

安全管理采用《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》作为本报告的安全检查表的格式。安全检查表中的内容为《安全设施设计》及《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》所涉及的内容，不涉及到的内容不列入评价。

表 3.11-1 安全管理单元符合性检查表

序号	检查项目	安全设施类别	检查类别	检查依据、内容及方法	检查情况	检查结果
1	规章制度与操作规程		△	检查内容：矿山企业是否建立健全以法定代表人负责制为核心的各级安全生产责任制，全员岗位安全生产责任制；安全生产教育和培训制度；安全生产检查制度；安全风险分级管控制度；危险作业管理制度；职业健康管理制度；劳动防护用品使用和管理制度；安全生产隐患排查治理制度、重大隐患治理情况报告制度；生产安全	安全生产责任制、规章制度和操作规程等较齐全、内容实际。缺安全检查工安全操作规程。	不符合

JXGH-APJ-YS(K) - 0078-2022

				<p>事故紧急处置规程和应急预案；生产安全事故报告和处理制度；安全生产考核奖惩制度；其他保障安全生产的规章制度；机修工安全操作规程；挖掘机作业安全操作规程；装载机司机安全操作规程；运输车辆司机操作规程；安全检查工安全操作规程；潜孔钻机安全操作规程；电工作业安全操作规程。</p> <p>检查方法：抽查相关规章制度和规程。</p>		
2	安全生产档案					
2.1	档案类别	△	<p>检查内容：安全生产档案是否齐全，主要包括：设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录。</p> <p>检查方法：抽查安全生产档案。</p>	<p>安全生产档案、资料建档详实、齐全。</p>	符合	
2.2	图纸资料	△	<p>检查内容：矿山企业是否具备下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新：矿区地形地质图，采剥工程年末图，防排水系统及排水设备布置图。</p> <p>检查方法：抽查相关图纸。</p>	<p>技术资料建档整齐、各类图纸均在六个月的有效期内。</p>	符合	
3	教育培训	△	<p>检查内容：矿山企业是否对职工进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的不应上岗作业；新进露天矿山的作业人员，是否进行了不少于72h的安全生产教育，并经考试合格；调换工种的人员，是否进行了新岗位安全操作的培训。</p> <p>检查方法：抽查培训资料。</p>	<p>有按规定对各类员工进行安全教育培训、特种作业人员均持证上岗。</p>	符合	
4	安全管理机构及人员					
4.1	安全管理机构	■	<p>检查内容：矿山企业是否设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>检查方法：查阅企业安全管理机构设置文件及安全生产管理人员任职文件。</p>	<p>按规定设置了安全管理机构，并配备了安全管理人员。</p>	符合	
4.2	特种作业人员	△	<p>检查内容：特种作业人员是否按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格。</p> <p>检查方法：查阅特种作业人员的资格证书。</p>	<p>特种作业人员均持证上岗，证书在有效期内。</p>	符合	
5	个体防护	△	<p>检查内容：矿山企业是否为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。</p> <p>检查方法：查阅台账和发放记录，现场抽查佩戴使用情况。</p>	<p>有按规定为从业人员配备符合标准的劳动防护用品，有台账可查。</p>	符合	

6	工伤保险		△	检查内容：矿山企业是否为从业人员办理工伤保险或安全生产责任保险。 检查方法：查阅保险缴纳证明。	有按规定为从业人员办理工伤保险和安责险。	符合
7	应急救援					
7.1	应急预案		△	检查内容：矿山企业是否根据存在风险的种类、事故类型和重大危险源的情况制定综合应急预案和相应的专项应急预案，风险性较大的重点岗位是否制定现场处置方案；应急预案是否经过评审，并向当地安全生产监督管理部门备案。 检查方法：查阅应急预案及评审备案资料。	矿山已编制并下发了安全生产事故综合应急预案、专项预案和现场处置方案，预案评审后经平桂区应急管理局备案，备案号：451102 矿山[2022]4号。	符合
7.2	应急组织与设施		△	检查内容：矿山企业是否建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备；生产规模较小不必建立事故应急救援组织的，是否指定兼职的应急救援人员，并与临近的事故救援组织签订救援协议。 检查方法：查阅相关人员名单、器材设备清单、救援协议。	矿山成立了事故应急救援组织，配备了应急救援器材和设备，并与广西矿山抢险排水救灾中心有限公司国家矿山应急救援华锡队签订了救援协议。	符合
7.3	应急演练		△	检查内容：矿山企业是否制定应急预案演练计划。 检查方法：查阅演练计划及演练记录。	矿山制定了应急预案演练计划和方案，开展了边坡坍塌事故演练。	符合

3.10.2 评价小结

经安全检查表对安全管理进行符合性评价，本单元共 12 个检查项，其中否决项 1 项，否决项 1 项符合，一般项 11 项，一般项 1 项不符合，10 项符合。

存在问题：未见制订安全检查工安全操作规程。

经整改，本单元评价结论为合格。

3.11 重大生产安全事故隐患判定

3.11.1 安全检查表评价

根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）标准进行判定，共涉及检查内容10项，不涉及到的内容不列入评价，见表3.11-1。

表 3.11-1 重大生产安全事故隐患判定

序号	安全设施类别	检查类别	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1		■	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88号）	未使用。	符合
2		■	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采。		按设计要求自上而下水平分台阶开采。	符合
3		■	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或台阶（分层）高度超过设计高度。		符合设计要求。	符合
4		■	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。		设计未规定有需要保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	符合
5		■	未按国家标准或行业标准对采场边坡、排土场稳定性进行评估。		设计有边坡稳定性分析，目前为临时边坡，矿山日常检查边坡。无排土场	符合
6		■	高度200m及以上的边坡或排土场未进行在线监测。		目前为临时边坡，最终边坡65m，无排土场。	符合
7		■	边坡存在滑移现象。		不存在。	符合
8		■	上山道路坡度大于设计坡度10%以上。		上山道路坡度按设计施工。	符合
9		■	未按照设计要求建设防洪、排洪设施。		属于山坡型露天矿，已按设计施工排水设施。	符合
10		■	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。		目前为削顶开采，边坡为临时边坡，暂未靠帮。	符合

3.11.2 评价小结

经安全检查表对重大生产安全事故隐患判定进行符合性评价，本单元共 10 个检查项，其中否决项 10 项，否决项 10 项符合，一般项 0 项。本单元评价结论为合格。

3.12 综合评价

3.12.1 各单元符合性评价汇总

各评价单元符合性评价结果汇总如表 3.12-1。

表 3.12-1 各评价单元符合性评价结果汇总表

序号	评价单元	否决项	一般项	总检查项	否决项不符合项	一般项不符合项	单元检查项总符合项
1	安全设施“三同时”程序	4	3	7	0	0	7
2	露天采场	0	7	7	0	0	7
3	采场防排水系统	0	3	3	0	0	3
4	矿岩运输系统	0	8	8	0	1	7
5	供配电	1	12	13	0	0	13
6	总平面布置	0	5	5	0	0	5
7	通讯系统	0	2	2	0	0	2
8	个人安全防护	0	4	4	0	0	4
9	安全标志	0	5	5	0	0	5
10	安全管理	1	11	12	0	1	11
11	重大生产安全事故隐患判定	10	0	10	0	0	10
	总计	16	60	76	0	2	74

3.12.2 安全设施验收符合性评价

此次评价 11 个单元共 76 个检查项，其中否决项 16 项，一般项 60 项，否决项均为“符合”，一般项有 2 项“不符合”，总共考核项 74 项为“符合”，验收检查符合率为： $74 \div 76 \approx 97.37\%$ ，故该矿山符合安全设施验收的条件。

4 安全对策措施建议

4.1 针对不符合项的安全对策措施及建议

本次评价根据有关法律、法规和标准，按非煤矿山安全验收评价的程序、方法，对广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿的安全设施“三同时”程序单元、露天采场单元、采场防排水系统单元、矿岩运输系统单元、供配电单元、总平面布置单元、通讯系统单元、个人安全防护单元、安全标志单元、安全管理和重大生产安全事故隐患判定单元进行了全面检查，评价组针对该矿山存在的主要问题进行了整理和汇总，并将存在问题和整改意见以文件的方式发给了该矿山主要负责人，要求矿山企业进行整改。该矿山存在问题和安全对策措施见表4-1。

表4-1 矿山存在问题和安全对策措施

序号	存在问题	安全对策措施
1	由于涉及未批准使用林地，运输道路局部最大纵坡大于9%。	在上山公路+132m、+290m、+448m标高设置长10-15m、宽6.0m的避险车道，避险车道垫碎渣，端部外侧设1.5m高挡墙；+247m、+343m、+390m标高拐角处设置防撞墙。
2	道路外侧挡车堆不连续。	道路外侧布置连续的挡车堆（车挡高度不小于1.0m）。
3	未设置避炮棚。	采用钢板焊接避炮棚，尺寸为2m×1.5m×1.9m）
4	转弯处未设置反光镜。	转弯处设置反光镜。
5	未按设计设置高位水箱。	按设计设置高位水箱。
6	未见安全检查工安全操作规程。	针对矿山作业工种，制订安全操作规程。

广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿针对存在问题进行了整改，经复核，其整改完成情况如下表4-2。

表4-2 矿山安全设施整改落实情况

序号	需整改的问题	复查人员	整改完成情况
1	由于涉及未批准使用林地，运输道路局部最大纵坡大于9%。		在上山公路+132m、+290m、+448m标高已设置长10-15m、宽6.0m的避险车道，避险车道垫碎渣，端部外侧设1.5m高挡墙；+247m、+343m、+390m标高拐角处已设置防撞墙。
2	道路外侧挡车堆不连续。		道路外侧已设置连续的挡车堆（车挡高度大于1.0m）。
3	未设置避炮棚。		已设置钢板焊接移动式避炮棚，尺寸为2m×1.5m×1.9m）

4	转弯处未设置反光镜。		转弯处设置了反光镜。
5	未按设计设置高位水箱。		已按设计设置了高位水箱。
6	未见安全检查工安全操作规程。		针对矿山作业工种，完善了安全检查工操作规程。

4.2 补充的安全对策措施

4.2.1 露天采场安全对策措施及建议

1) 严格遵循“采剥并举、剥离先行”的开采原则，按照设计要求采用自上而下分台阶开采的顺序，逐个台阶开采。

2) +500m 水平以上已削顶剥离，已形成+490m 首采平台，+475m 装载平台，作业平台边缘设置高不小于 1.0m、顶宽不小于 0.8m 的连续挡车堆。

3) 历史采坑等危险地段设安全防护栏。

4) 爆破开采区应严格控制在设计圈定的区域，防止爆破飞石对周边设施的破坏。

5) 矿山在作业前、作业中以及每次爆破后，应当对坡面进行安全检查，发现工作面有裂痕，或者在坡面上有浮石、危石和伞檐体可能塌落时，应当立即停止作业并撤离人员至安全地点，采取安全措施和消除隐患。

4.2.2 采场防排水安全对策措施及建议

1) 加强对防排水设施的检查维护，对防洪沟、运输公路排水沟及其他排水沟定期检查、清理，确保畅通。

2) 根据实际情况开挖上山道路上的排水沟，使汇水疏排出工业场地。

4.2.3 矿岩运输系统安全对策措施及建议

1) 对运输道路安全设施定期检查维护，尤其是路面、路基填方地段、减速带、避险车道、安全车档、排水沟、安全警示标志的维护。

2) 加强对运输设备、设施的检查、维护，尤其是运输车辆的制动系统的检查维护，确保设备、设施完好、性能可靠、使用安全。不应使用年检不合格或未进行年检的车辆进行运输。

3) 加强对运输车辆驾驶人员的安全教育、培训，驾驶人员均须取得相应的驾驶资格证，并持证上岗，严禁酒后、疲劳驾驶。雨雪、大雾、冰冻天气应禁止车辆上山运输。

4) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，道路与车辆应有防滑措施，且车辆应减速行驶，前后车间距不得小于 40m，必要时禁止行驶。

5) 临近历史采坑边坡的上山道路应每天作业前进行检查和清理，并在坡脚处设置“当心落物”、“当心滚石”等安全警示标志。

6) 及时取得林地使用手续，降低陡坡段运输公路坡度。

4.2.4 供配电单元安全对策措施及建议

1) 加强对生活照明用电及家电设施的检查、维护，确保电气保护动作灵敏、保护有效。

2) 加强作业人员安全教育培训，提高电工职业技能和安全意识，严格其按作业规程操作。

3) 从事电气设备安装、运行、试验、维护检修等工作的人员和特种设备操作人员，必须取得操作证。

4) 线路应进出线有序，高低压线缆之间保持一定的安全距离，严禁各种电缆捆扎在一起。

5) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮拦及警示标志。

6) 在易受机械损伤场所应用钢管保护，不应将导线直接埋入墙壁；电缆通过建筑物和构筑物的基础，散水坡、楼板和穿过墙体等处，应穿管保护。

7) 维护检修用电设备时，操作人员应穿戴绝缘防护用品。

8) 在电源线路上断电操作时，电源开关处应设专人看护，或上锁，并设置“检修作业，请勿合闸”警示标志。

4.2.5 总平面布置安全对策措施及建议

1) 矿山应定期对破碎工业场地和运输道路洒水除尘。

2) 运输道路边坡高陡，坡面存在松软岩体、浮石等，在雨水、爆破震动作用下，可能会发生滑坡、坍塌危险，矿山应做好边坡的巡查工作和不稳定区域的加固措施。

4.2.6 通信系统安全对策措施

1) 矿山应配备足够数量的对讲机。

2) 矿山主要负责人与安全管理人员应明确发生安全生产事故的第一联系人或部门，其移动电话应保持 24h 开机状态。

3) 在矿区醒目位置设置告示牌，表明矿区内部和外部联系方式。

4.2.7 个人安全防护安全对策措施及建议

1) 矿山应定期向作业人员发放劳动防护用品和用具，并培训防护用品和用具的使用方法。

2) 矿山从业人员应遵循矿山规章管理制度，按要求佩戴和使用劳动防护用品和用具。

3) 定期对矿山从业人员自救和互救进行培训，使其掌握简单的救护方法。

4) 矿山运输道路、爆破后采场等处，应进行除尘、降尘处理。

4.2.8 安全标志单元安全对策措施及建议

1) 矿山应对矿区范围内的各种安全标志牌进行维护保养，及时更换损坏的安全警示标识牌。

2) 矿山电气及设备安全标志牌应说明责任人、维护保养周期，做好保养记录。

4.2.9 安全管理单元安全对策措施及建议

1) 矿山安全管理制度、安全操作规程，并分发给班组及从业人员，张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循；认真落实各级检查制度与日常检查制度，对检查出的事故隐患，应责成具体责任人、资金到位、限期整改，做到有检查、有整改、有验收、有记录。

2) 应加强员工安全生产和自我保护的安全意识教育，普及安全知识和安全法律知识，进行技术和业务培训；对所有管理人员和员工，每年至少接受20小时的安全教育，每3年至少考核一次。新进员工必须进行不少于72小时安全教育，经考试合格后，方可独立工作。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。各类安全教育和培训做到有培训记录。

3) 针对已经辨识的危险、有害因素，制定矿山应急救援预案，每年进行一次应急救援预案演习。

4) 要害岗位、重要设备设施、危险区域、运输道路，应严加管理，并设照明、安全警戒标识。应加强有关资料、图纸的管理归档。

5) 应建立健全安全生产会议、安全教育培训、安全检查及隐患整改验收等记录，由专人负责管理。

6) 矿山应建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物，每年应对员工进行自救互救训练。



5 评价结论

该矿山成立了安全管理机构，配备了专职安全员；建设项目遵循《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的规定，其“三同时”程序符合法律法规要求。

本报告对“三同时”程序、露天采场、采场防排水系统、矿岩运输系统、供配电、总平面布置、通信系统、个人安全防护、安全标志、安全管理以及重大生产安全事故隐患等 11 个方面的 76 项内容进行符合性评价，其中否决项 16 项，一般项 60 项，否决项均为“符合”，一般项有 2 项“不符合”，总共考核项 74 项为“符合”，验收检查符合率为： $74 \div 76 \approx 97.37\%$ ，符合《原国家安监总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总管一〔2016〕14 号）附表《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》规定的“不符合”项少于检查项总数 5% 的要求。

评价结论：广西贺州市泓铭矿业有限责任公司广西贺州市平桂区大庙山矿区大理岩矿（186.5 万 m³/a）露天开采一期工程的安全设施建设符合该建设项目《安全设施设计》、《安全设施重大变更设计》和相关法律法规、标准的要求，能满足矿山安全生产的需要，符合安全设施验收条件。

赣华科技

6 附件

- 1) 委托书；
- 2) 投资项目备案证明
- 3) 营业执照；
- 4) 采矿许可证；
- 5) 矿山安全设施设计审查及重大变更设计审查的批复；
- 6) 主要负责人资格证；
- 7) 安全管理人员资格证；
- 8) 特种作业人员操作证；
- 9) 工伤保险、安全生产责任险；
- 10) 矿山救援协议；
- 11) 应急预案备案登记表；
- 12) 爆破协议
- 13) 任命文件；
- 14) 制度文件封面和目录；
- 15) 施工单位营业执照、资质；
- 16) 监理单位营业执照、资质；
- 17) 安全评价现场勘查及整改记录；
- 18) 现场勘察相片；
- 19) 附图：基建竣工图。