



编号：ZWGDJY202103122

普宁市福记建筑材料有限公司
年产 10 万立方米建筑用花岗岩露天开采项目

安全现状评价报告

广东正维咨询服务有限公司

APJ-（粤）-017

2021 年 6 月 18 日

普宁市福记建筑材料有限公司
年产 10 万立方米建筑用花岗岩露天开采项目

安全现状评价报告

法 定 代 表 人： 徐天桂

技 术 负 责 人： 卢国栋

评价项目负责人： 孙培奇

2021 年 6 月 18 日

普宁市福记建筑材料有限公司

年产 10 万立方米建筑用花岗岩露天开采项目安全现状评价报告

安全评价人员签名表

	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记 编号	签名
项目负责人	孙培奇	安全	18000000000201139	020309	
项目组成员	危亚明	机械	17000000000201027	034909	
	尹华杰	电气	08000000000205350	012987	
	孙定中	地质	08000000000306508	014880	
报告编制人	孙培奇	安全	18000000000201139	020309	
	危亚明	机械	17000000000201027	034909	
	尹华杰	电气	08000000000205350	012987	
	孙定中	地质	08000000000306508	014880	
报告审核人	余学云	采矿	08000000000205251	010220	
过程控制 负责人	邓 麟	安全	08000000000102791	005586	
技术负责人	卢国栋	采矿工程	S011011000110191000089	027046	

前 言

根据《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号）、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局令第 20 号）的规定，以及《广东省安全生产监督管理局关于〈非煤矿山企业安全生产许可证实施办法〉的实施细则》（2013 年 3 月修订）的通知（粤安监[2013]60 号，2013 年 3 月 26 日）要求，安全生产许可证 3 年有效期满后需要延期的，须进行安全现状评价。为此，普宁市福记建筑材料有限公司委托广东正维咨询服务有限公司对其露天开采项目进行安全现状评价。

接受普宁市福记建筑材料有限公司的评价委托后，广东正维咨询服务有限公司成立了由相关专业人员组成的 3 人评价小组，携带测距仪、数码相机及 GPS 定位仪等设备，于 2021 年 3 月 19 日对普宁市福记建筑材料有限公司进行现场勘查，根据现场检查存在问题下发整改意见，并于 2021 年 5 月 14 日对该矿山进行了复查。

本次评价根据《非煤矿山安全评价导则》、《安全评价通则》AQ8001 等相关法律、法规、标准规范及通过现场勘察、收集有关资料，对矿山开采的安全设施、生产系统、辅助系统和安全管理状况进行全面检查，辨识与分析矿山开采过程中存在的各种危险、有害因素，确定其危险程度。评价普宁市福记建筑材料有限公司露天矿山开采的安全生产设施、设备的合法性、可行性和有效性。通过评价，提出合理可行的安全对策措施建议，从而为普宁市福记建筑材料有限公司露天矿山开采的安全管理实现系统化、标准化和科学化奠定基础；为安全管理和安全监督提供参考依据。

目 录

1 安全现状评价的目的和依据	1
1.1 评价目的	1
1.2 安全现状评价的范围	1
1.3 评价的法律、法规和文件依据	1
1.4 评价程序	8
2 建设项目概述	9
2.1 建设单位概况	9
2.2 自然环境概况	11
2.3 矿床地质及构造特征	11
2.4 建设概况	14
2.5 矿山生产安全情况	23
3 主要危险、有害因素分析	28
3.1 危险、有害因素的识别方法	28
3.2 危险、有害因素辨识	28
3.3 重大危险源辨识	36
3.4 矿山所涉及的危险、有害因素及存在的部位	36
3.5 禁止使用的设备及工艺	39
3.6 重大安全生产隐患辨识	40
4 评价单元划分和评价方法简介	42
4.1 评价单元划分	42
4.2 评价方法选择及简介	43
5 定性、定量评价	46
5.1 安全管理评价单元	46
5.2 采矿工程评价单元	49
5.3 安全设施评价单元	56
5.4 其他单元	58

5.5 危险程度评价单元.....	61
6 安全对策措施建议.....	64
6.1 安全技术对策措施及建议.....	64
6.2 安全管理措施及建议.....	70
7 评价结论	72
7.1 主要危险、有害因素评价结果.....	72
7.2 安全现状评价结论.....	72

1 安全现状评价的目的和依据

1.1 评价目的

普宁市福记建筑材料有限公司（以下简称“福记碎石场”）安全现状评价，主要是针对该石场目前开采现状、安全管理状况等，辨识与分析其存在的危险、有害因素，预测发生事故的可能性及其严重程度，审查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全现状评价结论。

评价目主要包括：

1、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，规范该矿山生产经营行为，提升矿山的本质安全程度和安全管理水平，减少与控制矿山职业危害，降低矿山生产风险，最大程度的预防安全生产事故的发生；

2、分析和辨识该矿山开采过程中的危险、有害因素，并采用定性、定量的方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价；

3、分析该矿山开采、辅助工程的安全设施、设备及安全条件与国家安全生产法律、法规、规范的符合性、可行性及有效性，找出存在的问题和隐患，提出合理可行的安全技术和措施建议，以保障安全生产，从而为矿山的安全生产管理实现系统化、标准化和科学化奠定基础，为揭阳市应急管理局对该矿山露天开采安全生产许可证延期换证提供重要参考意见。

1.2 安全现状评价的范围

本次评价范围为普宁市福记建筑材料有限公司《采矿许可证》圈定矿区范围内的露天开采的生产、辅助系统安全设施、总平面布置及安全管理等。

环境保护、职业卫生、场外运输不在本次评价范围内，本报告仅对存在的职业危害进行描述。

1.3 评价的法律、法规和文件依据

1.3.1 法律法规

1、法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 70 号，2002 年 11 月 1 日起施行，根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务

委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定修正，中华人民共和国主席令[2014]13 号发布，自 2014 年 12 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国标准化法》（1988 年 12 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订，2017 年 11 月 4 日中华人民共和国主席令第 78 号公布，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日主席令第 9 号修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起实施）；

(4) 《中华人民共和国矿山安全法》（1992 年 11 月 7 日主席令第 65 号，2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正）；

(5) 《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日主席令第 28 号，自 1995 年 5 月 1 日起实施，2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过，根据 2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第二十四号第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

(6) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议〈全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定〉第二次修正，自公布之日起施行）；

(7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日中华人民共和国主席令第 69 号公布，自 2007 年 11 月 1 日起施行）；

(8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订，根据 2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正，2018 年 1 月 1 日正式实行）；

(9) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 6 号，自 2009

年 5 月 1 日起实施，根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委
员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修
正）；

(10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日中华人民共和国
主席令第 39 号，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

(11) 《中华人民共和国劳动合同法》（2012 年 12 月 28 日主席令第 73
号，自 2013 年 7 月 1 日起施行）；

(12) 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日中华人民
共和国主席令第 4 号公布，自 2014 年 1 月 1 日起施行）。

2、法规

(1) 行政法规

1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1995 年 10 月 11 日经国务
院批准，1996 年 10 月 30 日劳动部令第 4 号发布，自发布之日起施行）；

2) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，自 1998 年 1 月 7 日起施
行，国务院国务院令第 239 号，自 1998 年 1 月 7 日起施行，2011 年 1 月 8 日
《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修正）；

3) 《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 653 号
令修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

4) 《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第 397 号， 2014
年 7 月 9 日由国务院令第 653 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，
自 2014 年 7 月 29 日实施）；

5) 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第 586 号，2010 年 12
月 8 日国务院第 136 次常务会修改，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

6) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号， 2019
年 4 月 1 日起施行）；

7) 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第 394 号，2003 年
11 月 19 日国务院第 29 次常务会议通过，自 2004 年 3 月 1 日起施行）；

8) 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第 593 号，2011 年

7 月 1 日起施行）。

（2）地方法规

1) 《广东省安全生产条例》（广东省第十届人民代表大会常务委员会公告第 62 号，2017 年 11 月 30 日经广东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议修订通过，自公布之日起施行）；

2) 《广东省工伤保险条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2011 年 9 月 29 日修订通过，自 2012 年 1 月 1 日起施行）；

3) 《广东省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法（第二次修正）》（2004 年 7 月 29 日广东省第 10 届人民代表大会第 12 次会议）；

4) 《广东省矿产资源管理条例》（1999 年 9 月 24 日广东省第九届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，自发布之日起施行，2012 年 7 月 26 日广东省十一届人大常委会第 35 次会议修订通过）。

3、部门规章

（1）《电力设施保护条例实施细则》（中华人民共和国公安部令第 8 号，1999 年 3 月 18 日起施行，根据 2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令第 10 号修订）；

（2）《生产经营单位安全培训规定》（2006 年 1 月 17 日国家安全生产监督管理总局第 3 号令，安全生产监督管理总局第 80 号令修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

（3）《生产安全事故应急预案管理办法》（2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令第 88 号，自 2016 年 7 月 1 日起施行，2019 年 7 月 11 日中华人民共和国应急管理部令第 2 号修订，自 2019 年 9 月 1 日起施行）；

（4）《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（2009 年 6 月 8 日国家安全生产监督管理总局第 20 号令，安全生产监督管理总局第 78 号令修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

（5）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 5 月 24 日国家安全生产监督管理总局第 30 号令，安全生产监督管理总局第 80 号令修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

(6) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(2010 年 12 月 14 日国家安全生产监督管理总局第 36 号令, 安全生产监督管理总局第 77 号令修订, 自 2015 年 5 月 1 日起施行);

(7) 《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》(2011 年 5 月 4 日国家安全生产监督管理总局令第 39 号公布, 2015 年 5 月 26 日国家安全生产监督管理总局令第 78 号修改, 自 2015 年 7 月 1 日起施行);

(8) 《生产安全事故罚款处罚规定(试行)》(安全生产监督管理总局第 77 号令修订, 自 2015 年 5 月 1 日起施行);

(9) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(2013 年 8 月 23 日国家安全生产监督管理总局第 62 号令, 安全生产监督管理总局第 78 号令修订, 自 2015 年 7 月 1 日起施行);

(10) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》(国家安全生产监督管理总局第 75 号令, 自 2015 年 7 月 1 日起施行);

(11) 《安全评价检测检验机构管理办法》(应急管理部令第 1 号, 2019 年 5 月 1 日起实施);

(12) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》(GA990-2012);

(13) 《爆破作业项目管理要求》(GA991-2012)。

4、有关文件

(1) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发[2010]23 号, 2010 年 7 月 19 日颁布);

(2) 关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知(财企[2012]16 号, 2012 年 2 月 14 日);

(3) 关于印发《广东省安全生产监督管理局关于〈非煤矿山企业安全生产许可证实施办法〉的实施细则》(2013 年 3 月修订)的通知(粤安监(2013)60 号, 2013 年 3 月 25 日);

(4) 《关于转发国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》(粤安监管一〔2014〕19 号, 2014 年 6 月 13 日);

(5) 《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 日起施行）；

（6）广东省安全生产监督管理局关于印发《广东省安全生产监督管理局关于〈生产安全事故应急预案管理办法〉的实施细则》的通知（粤安监应急〔2017〕9 号，2017 年 6 月 12 日）；

（7）国家安全监管总局关于印发《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管一〔2017〕98 号，2017 年 9 月 1 日）。

（8）广东省安委会办公室 广东省应急管理厅关于印发《广东省生产经营单位安全生产“一线三排”工作指引》的通知（粤安办〔2020〕107 号）。

1.3.2 标准规范

- （1）《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- （2）《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- （3）《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- （4）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）；
- （5）《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- （6）《危险货物名表》（GB12268-2012）
- （7）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （8）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2009）；
- （9）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- （10）《矿山安全标志》（GB14161-2008）；
- （11）《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- （12）《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- （13）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）；
- （14）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- （15）《建筑照明设计标准》（GB50034-2004）；
- （16）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- （17）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；
- （18）《高处作业分级》（GB/T3608-2008）；

- (19) 《安全带》（GB6095-2009）；
- (20) 《头部防护 安全帽》（GB2811-2019）；
- (21) 《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）；
- (22) 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2001）（2006 年版）；
- (23) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB 23821-2009）；
- (24) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2003）；
- (25) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (26) 《危险化学品分类标准》（GB 30000）；
- (27) 《民用爆破物品重大危险源辨识》（WJ/T9090-2018）；
- (28) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目类》（AQ/T 2075-2019）；
- (29) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》（AQ/T9011-2019）；
- (30) 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）。

1.3.6 其它依据及参考资料

- (1) 《中华人民共和国采矿许可证》副本复印件（证号：C4452812017087130144933；发证机关：原普宁市国土资源局；有效期限自 2017 年 8 月 14 日至 2023 年 8 月 13 日）；
- (2) 《营业执照》副本复印件（统一社会信用代码：91445281MA4ULAMB32；登记机关：普宁市工商行政管理局；登记时间：2018 年 8 月 26 日）；
- (3) 《安全生产许可证》副本复印件（编号：（粤）FM 安许证字【2018】Va06I；发证机关：原揭阳市安全生产监督管理局；有效期限自 2018 年 7 月 24 日至 2021 年 8 月 13 日）；
- (4) 《广东省普宁市高埔镇坪上村上锡矿区建筑用花岗岩矿普查报告》（广东省地质局第二地质大队，2015 年 4 月）；
- (5) 《普宁市高埔镇坪上村上锡矿区建筑用花岗岩开采建设项目安全设施设计》（湖南联盛勘察设计有限公司，2018 年 3 月）；

(6) 《广东省普宁市高埔镇坪上村上锡矿区建筑用花岗岩矿 2020 年度矿山储量年报》（广东省地质局第二地质大队，2020 年 12 月）；

(7) 安全评价项目委托书；

(8) 其他材料。

1.4 评价程序

安全现状评价程序：前期准备（明确评价对象和评价范围；组建评价组；收集国内外相关法规、标准、规章、规范；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对类比工程进行实地调查等）；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价（定性、定量评价；危险性分析评价）；提出安全对策措施建议；做出安全现状评价结论；编制安全现状评价报告等。

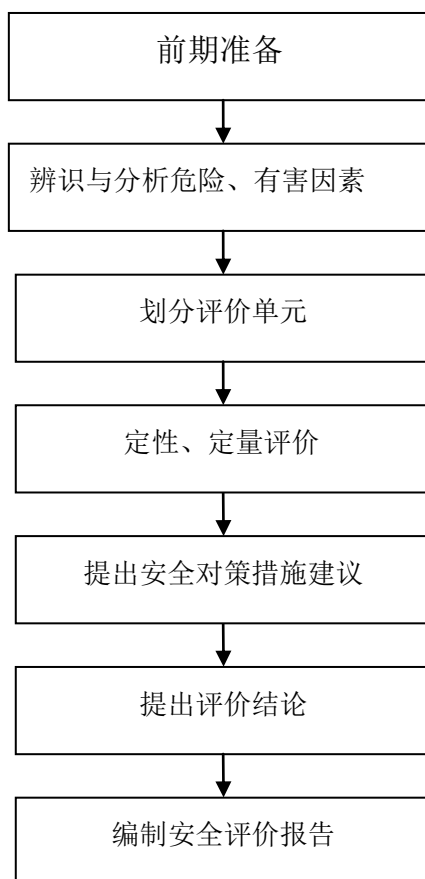


图 1-1 安全现状评价程序图

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

(1) 企业概况

普宁市福记建筑材料有限公司（以下简称“福记碎石场”）为露天开采建筑用花岗岩的矿山企业，位于普宁市高埔镇坪上村上锡。矿山于 2016 年 1 月 7 日注册成立并取得普宁市工商行政管理局颁发的营业执照，公司名称为普宁市福记建筑材料有限公司，统一社会信用代码是：91445281MA4ULAMB32，法定代表人为陈镇林，经济类型为有限责任公司（自然人独资），经营范围：露天建筑用花岗岩开采。（依法须批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

福记碎石场于 2017 年 8 月 14 日取得原普宁市国土资源局颁发的《采矿许可证》（证号：C4452812017087130144933），矿区面积为 0.0215km²，生产规模 10 万 m³/年，开采深度+153m~+40m，有效期自 2017 年 8 月 14 日至 2023 年 8 月 13 日。

福记碎石场于 2018 年 8 月 27 日履行完建设项目“三同时”手续后首次取得了原揭阳市安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，编号（粤）FM 安许证字[2018]Va06I，许可范围：建筑用花岗岩露天开采，有效期至 2021 年 8 月 26 日。

矿山现有作业人员 10 人（不包含爆破外包人员），其中主要负责人 1 人，安全生产管理人员 2 名。矿山采用白班工作制，每班工作 8 小时，年工作 250 天。

(2) 地理位置及交通

矿区位于普宁市流沙镇南西 230° 方向、直线距离约 27.4km 处，行政区划隶属普宁市高埔镇坪上村管辖。矿区中心点地理座标：东经 115° 57′ 29″；北纬 23° 08′ 32″。矿区有简易道路约 0.3km 与县道 X092 相接，沿县道往北至普宁市区与国道 G324、潮惠高速公路 S17 相连，矿区至普宁市区公路里程约 32.7km，至高埔镇约 2.5km，交通十分便利。（详见图 2.1-1 矿区交通位置图）。

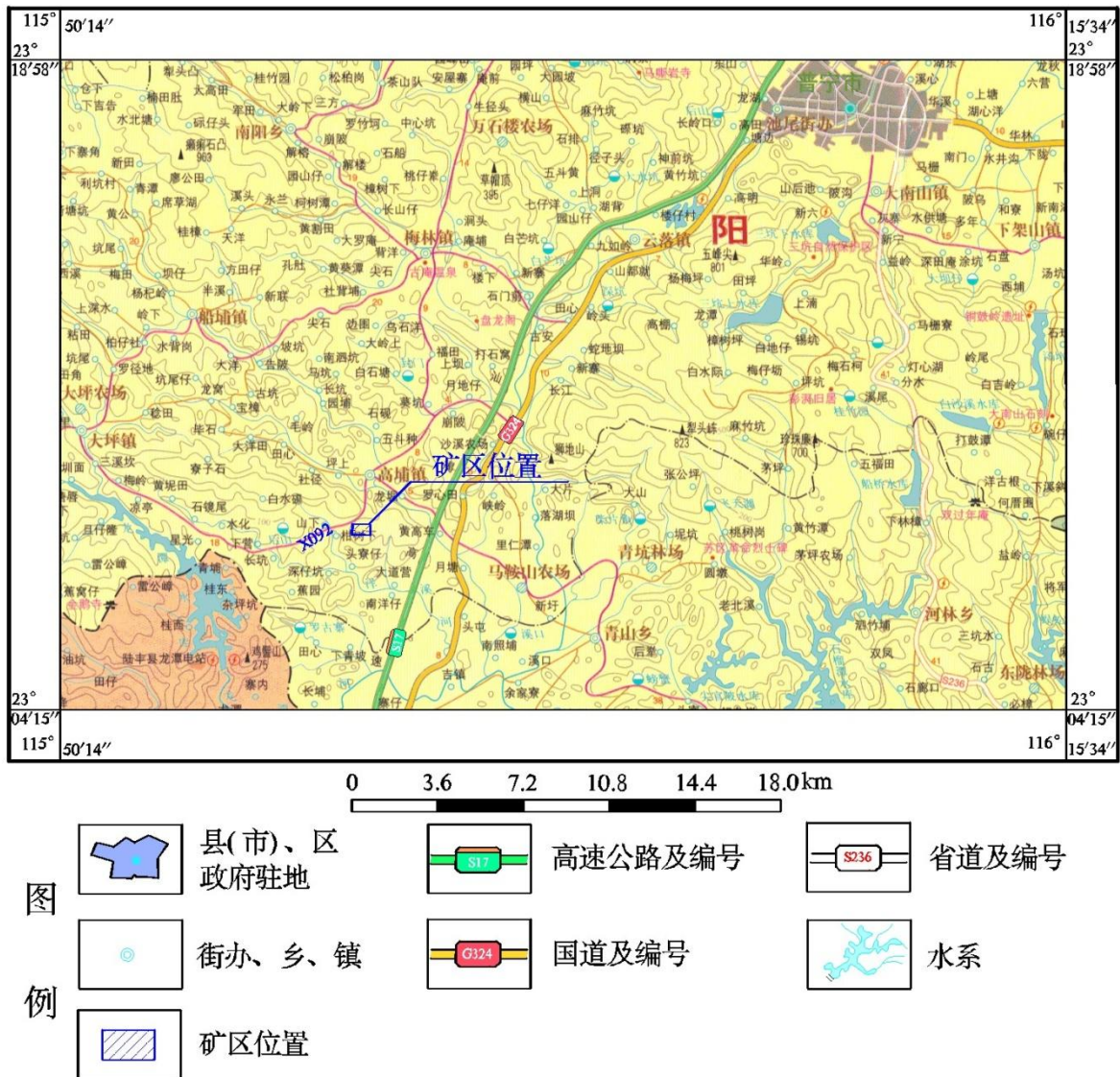


图 2.1-1 矿区交通位置图

(3) 周边环境

通过现场勘察，矿区周边环境如下：

- 1、矿区东面主要为山地，有一条 220kV 的高压线通过，距离矿区 220m，矿山已与高压线管理单位签订了安全管理协议；
- 2、矿区南面为山地，300m 范围内无民居、厂房等重要设施；
- 3、矿区西面主要为山地，300m 范围内无民居、厂房等重要设施；；
- 4、矿区北面有 X092 县道通过，距离矿区约 262m，满足公路安全保护条例第十七条的相关要求；此外，矿区西北侧约 223m 处还有一条 220kV 的高压线通过，矿山已与高压线管理单位签订了安全管理协议。

除上述外，矿区周边 300m 无其它采石场，矿区不在对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内，本区抗震设防烈度为Ⅶ度，也不在地震断层和设防烈度高于九度的地震区内，适宜建矿。

2.2 自然环境概况

矿区地处丘陵地带，地势总体东南高北西低，矿区附近地面最高标高 +199.97m，最低标高 +79.77m，相对高差 120.20m，矿区内地面最高标高 +107.52m，最低标高 +50.36m，相对高差 57.16m，矿区附近植被发育程度一般，多为杂树灌木。

矿区附近水系不发育。矿体全部位于当地侵蚀基准面（+35.8m）之上，矿体富水性弱，除局部因降雨形成的小面积积水外，现场很少见到水体，对采坑影响小。

矿区属亚热带季风性湿润气候，濒临南海，受海洋暖湿气候调节，冬夏季风影响明显，气候特征表现为风害较多，雷暴较频，雨量集中，夏季较长，冬季短，温和湿润，偶有霜冻。年平均日照 1958.10 小时，气温较高。多年平均气温在 21℃~22℃之间，平均气温 21.50℃，月最高气温为 7 月份，平均气温 28℃左右，极端最高气温为 37.8℃(1982 年 7 月 28 日、1987 年 7 月 23 日)，最冷的 1 月份，日平均气温 13.1℃，极端最低气温 -0.2℃(1963 年 1 月 27 日)；年平均降雨量为 2101.5mm，4~10 月为雨季，多年月平均降雨量在 6 月为 424.2 mm，占年降雨量 20%，极端多雨月 1960 年 5 月为 1045.5mm；历史日最大降雨量为 619.0mm（1960 年 5 月 5 日）；时最大降雨量为 109mm（2010 年 6 月 24 日）。多年来年均水面蒸发量为 1743.8mm。最多年份 1682.7mm(1977 年)，最小年份仅为 1271.8mm（1985 年）。

矿区地处东南沿海，风向随季节变换明显，由于受南亚季风影响，全年盛行偏东风，年平均风速为 2.7 m/s，最大风速 14~27m/s；由于受西太平洋和南海低压影响，热带低热和台风频繁，夏秋季节多有台风袭击，每年受影响的热带气旋个数 3.18 个，严重影响 1.98 个。过境台风风力一般 7~11 级，最大 12 级，并常伴随着暴雨。

普宁市自然资源丰富，主要矿产有：钨、锡、钼、锌、稀土、瓷土、花岗岩等矿产。

矿区所在地的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，所属的设计地震分组为第二组。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

(1) 地层

区内出露的地层主要为第四系残坡积层 (Q^{del})：该层几乎遍布全矿区，是花岗岩的风化产物。岩性为褐红色、灰黄、黄褐、土黄色含花岗岩碎屑砂砾粘土，层厚约 0.50~3.68m，平均厚约 1.8m。

(2) 构造

矿区内没有较大的断层，但距船步头断裂约 500m，距南洋子断裂组约 1.4~3.0km，受其影响，矿区岩石较破碎，节理裂隙发育，矿区构造发育一般。矿区内及附近亦未发现有较大的不良地质构造现象。地质构造属简单类型。

(3) 岩浆岩

分布于整个矿区，为早白垩世侵入体，呈岩基产出，属高埠岩体 ($K1\eta\gamma$) 的一部分，岩性为中粒斑状黑云母二长花岗岩。岩石近顶部已强~中风化，呈粘土、砂土和碎石状，但不同程度保留原岩的结构构造，风化层厚度 1.25~10.35m，平均厚约 6.55m。

2.3.2 矿床地质特征

(1) 矿体特征

矿体赋存于位于早白垩世侵入岩中，岩性为属中粒斑状黑云母二长花岗岩 ($K1\eta\gamma$)，为单矿体。矿体南部裸露地表，其余为第四系坡残积物及强~中风化花岗岩所覆盖，覆盖层厚度一般 0.50~12.95m。矿体分布于+153~+40m 标高之间，矿体平面上为不规则七边形，矿体长长 70~196m，宽 50~175m，垂直厚度约 100m，空间上似不规则立方体。

矿体为微（未）风化二长花岗岩：岩块断口新鲜，岩石坚硬，仅沿节理裂隙面略有风化痕迹。

矿体及围岩中有三组节理,其产状分别为:①; $61\sim 92^{\circ}$ $\angle 55\sim 81^{\circ}$;② 216° $\angle 29^{\circ}$;③ 356° $\angle 68^{\circ}$ 。

(2) 矿石质量

1) 矿石矿物组成

根据广东省地质局第五地质大队实验室岩矿鉴定报告结果,岩石为中粒斑状黑云母二长花岗岩,矿石呈灰白色,中粒花岗结构、似斑状结构,块状构造,岩石主要矿物由正长石 8%、条纹长石 27%、石英 25%、中长石 8%、钠-更长石 27%组成,次要(副)矿物主要为黑云母 4%及少量锆石、微量绿帘石、磷灰石,次生矿物主要为绿泥石、绢云母+粘土矿物、少量不透明矿物。

2) 矿石物理性能

①抗压强度:本矿区岩石饱和抗压强度在 $167.4\sim 208.2\text{MPa}$ 之间,平均 182.6MPa ,符合火成岩建筑用石抗压强度不小于 80MPa 的一般工业指标标准,属硬质建筑材料。

②体重:矿石体重 2.66t/m^3 。

③摩氏硬度:岩石摩氏硬度约为 6.2。

④天然放射性核素:矿石的内照射指数 $I_{\text{Ra}}=0.8$, 外照射指数 $I_{\text{r}}=1.3$, 符合《建筑材料放射性核素限量》(GB6566)标准中有关建筑主体材料和 A 类装修材料:1、其满足空心率大于 25%,内照射指数 $I_{\text{Ra}}\leq 1.0$, 外照射指数 $I_{\text{r}}\leq 1.3$ 的要求,可作建筑主体材料;2、其天然放射性核素比活度满足内照射指数 $I_{\text{Ra}}\leq 1.0$, 外照射指数 $I_{\text{r}}\leq 1.3$ 的要求,可作 A 类装饰装修材料,其产销与使用范围不受限制。

3) 矿石类型

构成矿体的矿石自然类型为中粒斑状黑云母二长花岗岩,矿石类型单一,矿石工业类型属建筑用花岗岩,按矿石风化强度划分属微(未)风化矿床。

4) 覆盖层和夹石特征

顶部盖层是花岗岩的风化产物,主要是第四系残坡积层和强~中风化层。其中残坡积层呈土黄色亚粘土、砂质粘性土为主,层约厚 $0.50\sim 3.68\text{m}$,平均厚约 1.80m ,稳定性较差。强~中风化岩体呈黄褐、灰白色,稳定性稍差,厚

度 1.25~10.35m，平均厚约 6.55m。需要剥离厚度的覆盖层厚度 0.50~12.95m，平均 8.35m。

矿体的底部以及周边围岩，都是与矿体成因相同的花岗岩，本矿区矿体不含夹石。

2.3.3 矿床开采技术条件

1、水文地质条件

矿区属南亚热带季风性湿润气候特征，无霜冻；4~10 月份为雨季，年均降雨量约 2101.5mm，最大日降水量 619.0mm。

矿区地处丘陵区，矿区附近水系不发育，矿区地下水类型主要为块状岩类裂隙水。

矿区地下水主要赋存于花岗岩的裂隙中。残坡积层是透水层，基本上不含水，大气降雨通过该透水层向下渗透，赋存于花岗岩中风化裂隙中，形成含水层；而微风化矿层裂隙不发育，基本上起隔水作用。由于山体较高，坡度稍大，有利于地表水和地下水自流排泄，虽矿区坡残积层及强~中风化层厚度较大，风化花岗岩体裂隙较发育，但含水量小，水量贫乏，富水性弱，而地表水主要来自大气降水，非雨季地表水对采场影响不大，但遇到强降雨时，会有相对较大的地表水汇集，自然地形有利于地表水和地下水的快速自流排泄，但应须做好采场排水的措施。所以地下水对采场影响不大。

矿床充水因素主要为大气降水。矿床位于当地侵蚀基准面以上，矿区及附近无地表水体，大气降水是矿床充水的主要补给来源。因此矿坑充水水量受大气降水影响而变化。

综上所述，目前矿区地下水可以根据地形地势自排，矿区水文地质条件复杂程度属于简单类型。

2、工程地质条件

矿区第四系覆盖层下部为强风化~中风化黑云母二长花岗岩，需要剥离覆盖层的厚度为 1.25~10.35m，平均厚约 6.55m，其稳定性较差，开采时易导致塌方或滑坡等地质灾害。矿体围岩均为黑云母二长花岗岩，呈块状产出，岩石结构致密，硬度较大，岩石较完整、稳固性较好。但矿区局部区域构造作用

引起岩石较破碎及节理裂隙较发育，矿体及围岩中有三组节理，其产状分别为：① $61^{\circ}\sim 92^{\circ}$ $\angle 55^{\circ}\sim 81^{\circ}$ ；② 216° $\angle 29^{\circ}$ ；③ 356° $\angle 68^{\circ}$ ，节理面结合较好，按《工程岩体分级标准》（GB/T 50218—2014）岩体完整程度的定性划分属较完整岩体，属坚硬岩（III 类），岩体较完整，矿石致密坚硬，抗压强度较好，工程地质条件较好。但开采过程中要注意边坡的稳定性，及时清除边坡上松散的岩块，降缓坡度角，确保安全生产。

矿山开采后的主要工程地质条件问题，仍然是采坑边坡稳定性问题。采坑边坡形成后，改变了山体的应力平衡，造就了边坡移动的基本条件，即形成了可能发生崩塌的边坡体。边坡失稳的危害对象主要是现场工作人员以及机械设备。所以，露天开采必须规范化，必须严格执行从上往下逐层剥采的程序，必须按照有关要求设计边坡的分层高度和坡度，认真管理好边坡，切实确保边坡的稳定。

矿区工程地质条件总体上属于中等类型。

3、环境地质条件

矿区远离民宅密集区、工厂区及主要交通要道，采矿中不存在化学选矿问题，不存在工业污染源，无废气排放；地下水排放量小，不会对下游水体或地下水造成污染，不影响周边环境；采矿中排出的废渣量不大、剥土量较大，大部分废渣用于附近公路建设，剩余的在周边选择低洼（山）谷地放置，对地质环境影响小。因此矿区环境地质条件属简单类型。

综上所述，矿区水文地质条件、环境地质条件均属简单，工程地质条件中等，与储量核实报告相比，水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件均未发生明显变化。

2.4 矿山现状

2.4.1 矿山开采设计简述

根据《安全设施设计》，对矿山设计情况介绍如下：

（1）开采方式：采用“山坡-凹陷露天开采”的开采方式，+95m 标高以上为山坡露天开采，+95m~+40m 标高为凹陷露天开采。；

（2）采剥作业流程为：开拓道路→挖掘机剥离→潜孔钻机穿孔→中深孔

爆破→机械二次破碎→挖掘机铲装→汽车运出矿→边坡处理。

(3) 设计采场台阶构成要素：表土台阶高度 5m，坡面角 $\leq 45^\circ$ ；开采台阶高 15m（最后一级台阶高 10m），台阶坡面角 70° ，安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m。

(4) 开拓运输系统

矿山采用公路开拓汽车运输系统，运输道路为露天矿三级道路，泥结碎石路面，单车道，路面宽度 4m，路基宽度 6m，道路最大纵坡 9%（困难地段最大可设置为 11%），平均行车速度 20km/h，最小曲线半径 15m，每隔 100m 设错车道，错车道路面宽 8.0m。

(5) 总平面布置

1) 综合服务区：设置在矿区北侧 300m 外的 X092 县道旁的平缓地带，设置主要的生活设施，包括有办公室、员工宿舍、食堂等场所，并设置总调度及监控室。

2) 工业场地：位于矿区西侧 50m 外，由原民采遗留的破碎筛分生产线改造而成，采用三段一闭路的破碎筛分工艺流程，破碎筛分后的产品利用皮带输送机输送至堆料场堆放。

3) 配电房：位于矿区西侧约 79m 处、临近破碎筛分场设置，采用砖混结构建筑物，耐火等级二级，内设有配电柜等供配电装置。

4) 防尘水池：位于矿区西侧约 52m 处，容量约 20m^3 ，主要供给破碎筛分喷雾洒水降尘用水。

5) 避炮设施：位于矿区西侧约 140m 的道路旁，为移动式避炮棚（规格长 2.0m×宽 2.0m×高 2.0m，10mm 厚钢板焊接），上部放置废旧轮胎或覆盖厚 500mm 土，开口背向采场，供采场爆破作业人员避炮用。

6) 机修间：设置在矿区西侧约 106m 处，由原民采遗留的砖混结构建筑物改造而成，主要负责矿山设备更换零配件和小型维修，以及临时存放零配件的功能。

7) 临时堆土场：位于矿区外北侧约 105m 处，场地占地面积约 2000m^2 ，用于临时堆排矿山剥离后尚未及时外运的废土石。

2.4.2 矿山开采现状

福记碎石场经近三年开采，矿区范围内已完成削顶剥离，在采场北侧边界外形成 1~2 级剥离台阶，表土层台阶高 3~5m，台阶坡面角约 45° ，风化层台阶高 10m，台阶坡面角 $55^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。采场+75m 以上矿体已开采完成，在+90~+75m 已形成终了边坡，终了台阶高 15m，安全平台宽 4m，+90m 清扫平台宽约 10m。

采场目前已转入凹陷开采，开采区域主要在矿区北侧，目前开采为+72~+60m 台阶，开采台阶高 12m，台阶坡面角约 65° ，+72m 凿岩平台宽约 20m，+60m 平台宽约 35m，生产过程中崩落的矿石在+60m 平台装运。

受历史旧采坑的影响，矿区南侧和东侧边界外存在高陡边坡，为确保采场安全，矿山已将高边坡下部+90m 平台设为安全措施平台，并在+90m 平台临空面设置了土石堆砌的拦挡设施，防止上部滚石滑落采场，并在边坡下部设置了安全警示标志及危险范围。

2.4.2 生产规模及工作制度

(1) 资源储量及服务年限

依据 2020 年 12 月广东省地质局第二地质大队出具的《2020 年度矿山储量年报》，截止至 2020 年 12 月底，矿区内建筑用花岗岩矿保有推断资源储量为 24.80 万 m^3 ，按矿山年生产规模为 10 万 m^3 ，服务年限约为 2.5 年。

(2) 生产规模：10 万 m^3 /年。

(3) 产品方案：矿山产品方案为建筑用花岗岩碎石及石粉。

(4) 工作制度：采用单班作业，每班工作 8 小时，年工作 250 天。

2.4.3 总平面布置

矿山总平面布置照各设施的功能进行分开布置，由综合服务区、工业场地、避炮设施、柴油罐等组成，布置如下：

1) 采场：福记碎石场采场在划定的开采范围内，目前开采区域主要在矿区北侧，开采台阶为+72~+60m 台阶，开采台阶高 12m，台阶坡面角约 65° ，工作平台宽 35m。

2) 矿山运输道路：矿区道路从矿区西侧工业场地开拓向东到达采场西南

侧+87m 水平，在+87m 分支两条，一条开拓向北到达卸矿口平台；另一条螺旋式开拓至凹陷采坑工作面及采场底部，运输道路为露天矿三级道路。

3) 工业场地：布置在矿区西侧，工业场地距离采场最近 50m 以上。

4) 配电房：位于矿区西侧，临近破碎筛分场设置，采用砖混结构建筑物，耐火等级二级，内设有配电柜等供配电装置。

5) 排土场：矿山按设计近 3 年开采过程中剥离表土全部外运，矿山不设排土场，也未设临时堆场。

6) 综合服务区：布置在矿区西北侧约 310m 的 X092 县道旁，包括有办公室、员工宿舍、食堂等场所，位于爆破影响范围之外。

7) 柴油储放点：矿山设 2 个 10t 柴油储罐，位于采场西侧平缓地带，距离采场约 115m，柴油罐周边设置了干粉灭火器，并设置有“严禁烟火”的禁示标志。

8) 防尘水池：卸矿口平台有 2 个 10m^3 的防尘水罐，用于破碎生产线防尘用水。

9) 避炮棚：在采场西侧矿山道路旁设有一个移动式避炮硐，避炮硐采用钢板焊制，距离采场 140m 以上，位于爆破冲击波范围外。

2.4.4 开采范围和对象

矿山开采对象为矿区范围内的建筑用花岗岩矿体。根据采矿许可证，矿区范围由 7 个拐点组成，矿区面积 0.0215km^2 ，开采深度为+153m 至+40m 标高。矿区范围别见表 2.4-1。

表 2.4-1 矿区范围拐点直角坐标表

点号	X 坐标	Y 坐标
1	2560754.03	39393221.21
2	2560784.73	39393261.42
3	2560754.10	39393291.34
4	2560714.21	39393311.81
5	2560663.24	39393403.62
6	2560622.83	39393388.12
7	2560603.21	39393197.46
开采深度：由+153m 到+40m 标高 矿区面积： 0.0215km^2		

2.4.5 开拓运输系统

矿区外部运输利用已有简易公路与外部公路相接，矿山生产所需材料、设备可由外运道路运至矿区。

矿山按设计采用公路开拓——汽车运输方案。矿区运输道路从矿区西侧工业场地开拓向东到达采场西南侧+87m 水平，在+87m 分支两条，一条开拓向北到达卸矿口平台；另一条螺旋式开拓至凹陷采坑工作面及采场底部

矿区运输道路为露天矿三级道路，泥结碎石路面，路面宽 6-8m，最小曲率半径 15m，最大纵坡 9%，路面平整，路况良好。运输道路临空面局部设置有挡车墙，转弯处、陡坡处等危险部位设有安全警示标志。运输道路内侧有排水沟。

2.4.6 采矿工艺

矿山采用自上而下分水平台阶开采的采矿方法，采用中深孔爆破采矿，挖掘机装矿、自卸汽车运输，大块岩石采用液压冲击锤冲击破碎。矿山爆破作业委托广东中投矿业股份有限公司进行，并签订了施工合同及外包管理协议。

表土剥离工艺流程：挖掘机剥离——液压挖掘机铲装——矿用自卸汽车运输——外运。

矿石开采工艺为：潜孔钻凿岩打眼→装药爆破→大块岩石二次破碎→铲装运输→汽车运输→边坡处理。

（1）凿岩爆破

1) 爆破方法

矿山爆破作业主要采用中深孔爆破，采用中深孔、小抵抗线、双排孔毫秒延时爆破方法，起爆方式为非电导爆管起爆。炸药为乳化炸药。

凿岩采用 1 台 $\Phi 100\text{mm}$ 液压潜孔钻机，潜孔钻机配有干式捕尘器及稳压装置。穿孔直径 $\Phi 100\text{mm}$ ，底盘抵抗线 3.2m，孔距 3.2m，排距 3.0m，钻孔角度 90° ，台阶 12m，孔深 13m，单孔装药量约 85kg，具体每次放炮爆破参数根据实际情况调整。

爆破后的大块矿岩二次破碎采用挖掘机装液压锤冲击破碎。

2) 炮孔布置

布孔方式采用单排孔与双排孔布孔两种方式。如单次爆破量较少，且是沿

边坡布孔时，可采用单排孔；单次爆破量较大，则采用双排交错布孔方式。

3) 装药与填塞

严格按照预先计算好的每个炮眼装药量装填。装药结构采取连续装药，炮泥堵塞。炮孔长度 13m，装药长度 9.5m，填塞长度 3.5m。

炮孔装药前，必须对炮孔参数进行检查验收，测量炮孔位置、炮孔深度是否符合设计要求，否则不能装药。若炮孔过深则应用岩粉等填塞物填塞到符合设计深度；若孔眼中间被碎石堵塞，可采用炮棍掏捣穿通。

4) 起爆方式及起爆网路

采用非电导爆管起爆，孔内微差起爆方式，且严格控制爆破药量。因一般单次爆破量不大，炸药产生的地震影响有限，若双排孔应采用毫秒延时起爆方式。采用反向起爆，起爆顺序：首先最前排孔先响，再顺次后推。注意事项：

①导爆管网路中不得有死结，孔内不得有接头，用于同一工作面的导爆管应是同厂同批号产品。

②地表导爆管起爆网路联接应在全部装药充填工作结束之后，从爆区一端逐步进行。

③用套管联接两根导爆管时，两根导爆管的端面应切成垂直面，互相接触，并保证不被拉开。

5) 爆破作业基本要求

参与爆破的工作人员、管理人员，都必须遵守《爆破安全规程》；各种爆破，必须使用符合国家法律、法规、标准规范。新爆破技术、工艺需经主管部门鉴定批准，方准在爆破工作中能推广使用。

爆破作业地点有下列情况时禁止进行爆破工作：边坡滑落危险；爆破参数或施工质量不符合设计要求；工作面有涌水或炮眼温度异常；危及设备与建筑物安全，无有效防护措施；危险区边界上未设警戒；未严格按规程要求做好准备工作；雷雨天、六级及六级以上台风、大雾及夜间禁止爆破。

矿山爆破警戒线按矿区边界 300m 原则布置，爆破前发出预警，撤出警戒线内人员、机械，矿山在距离爆破点 140m 外的运输道路旁设置有一个坚固的移动避炮棚供起爆人员躲避。工业场地和维修场位于 300m 爆破影响范围内，

爆破作业前停止一切作业，切断电源，撤离所有人员至爆破影响范围外的安全地带避炮。

（2）铲装运输作业

矿山采用 2 台 PC360（斗容为 1.6m^3 ）型挖掘机用于废土石、矿石装载和出矿平台的清理等作业，成品装运采用 2 台 LG855 装载机，矿石运输通过外租 5 台 12t 自卸汽车，不足外协。矿石的装载在工作平台进行，直接用挖掘机铲装上载重汽车，运至破碎站破碎加工。

（3）破碎加工

采用三段一闭路破碎流程可满足生产要求，采用 PE750×1060 颚式破碎机进行一级破碎，PYB1750 圆锥破碎机进行二级破碎和 PYB1550 圆锥破碎机三级破碎，采用 3 台圆振动筛连续筛出碎石，破碎筛分后的最终产品用胶带输送机运至堆料场。工艺流程见图 2.4-1。

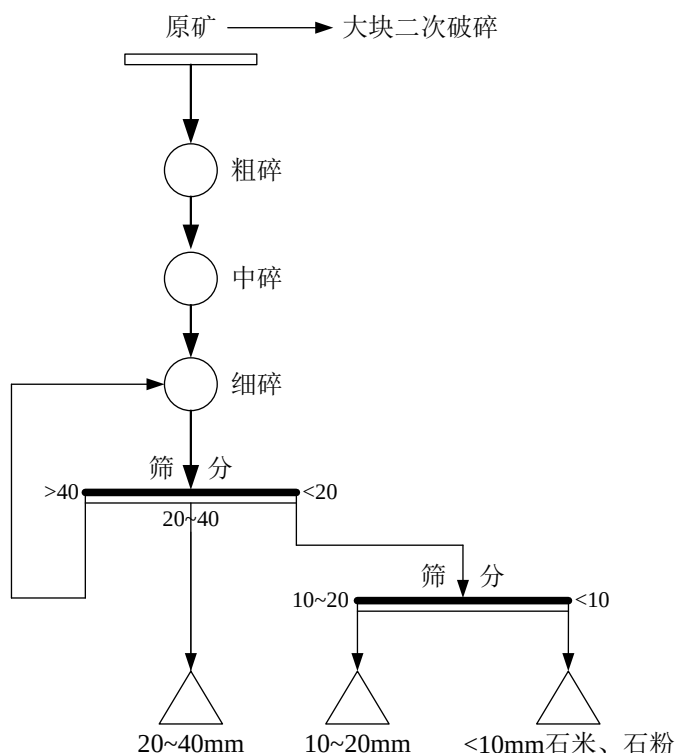


图 2.4-1 破碎工艺流程图

2.4.7 通风防尘

矿山采用露天开采方式，自然通风良好。场外运输道路和入场道路采用洒水车洒水降尘，潜孔钻配备干式捕尘器。

2.4.8 矿山电气

(1) 供配电

矿山电源引自 10KV 高压线,通过场内 2 台 400KVA 变压器转为 380V/220V,其中 380V 供生产用电,通过供电架空线路敷设至各用电设备。220V 用作生活照明用电。

(2) 供电电压等级

采用三级负荷低压供电,设配电柜输出电压 380/220V,生活、照明 220V,安全电压 36V,生产、维修电压 380V。

(3) 供电保护措施

1) 过负荷(过载)、漏电保护:安装有防止过载、相间短路过载保护装置;并装有漏电保护装置。

2) 低压用电设备采用 TN-C-S 系统。

2.4.9 防排水与防灭火

在矿区周边、台阶内侧、道路内侧设有截排水沟,凹陷采坑底部设置有 2 台潜水泵,将采场积水抽出场外。

办公室、维修间、挖掘机、铲车等处配置有干粉灭火器,用作消防使用。

2.4.10 排土场

矿山剥离量较少,近 3 年生产过程中剥离的表土直接外运用于当地基础建设,矿山不设排土场,也不设临时堆场。

2.4.11 压风及供水系统

(1) 压风系统

矿山主要用风设备潜孔钻机,潜孔钻自带供风设备,设备运转良好,可满足矿山供风需要。

(2) 供水系统

生活用水水源来自地下水。生产用水引自矿山周边山溪水,经管路输送至采场,供采场日常作业降尘用水。运输道路采用洒水车洒水降尘。

2.4.12 主要设备表

矿山主要设备见表 2.4-2。

表 2.4-2 矿山主要设备表

设备类型	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
凿岩设备	潜孔钻机	阿特拉斯 485 型	台	1	孔径 Φ 100mm
	移动式空压机	LGCY 型	台	1	潜孔钻机配套
铲装运输设备	挖掘机	PC360, 斗容 1.6m ³ ,	台	2	
	装载机	龙工 855 型	台	2	
	载重汽车	自卸 12t	台	5	
破碎筛分设备	液压冲击锤	V-220	台	1	二次机械破碎
	颚式破碎机	PE750 $\times$ 1060	台	1	110Kw, 粗碎
	圆锥破碎机	PYB1750	台	1	160kW, 中碎
		PYB1550	台	1	110kW, 细碎
	振动筛	2YA2160	台	3	22kW
	振动给料机	GZD	台	1	6.5kW
		GZD	台	1	6.5kW
	皮带运输机	B800 型	条	9	
配电设备	变压器	S11-400/10/0.4 型	台	2	
排水设备	水泵	扬程 50m	台	2	
洒水设备	洒水车	5t	台	1	
维修设备	砂轮机	/	台	1	
	电焊机	/	台	1	

2.5 矿山生产安全情况

2.5.1 矿山近年安全生产情况

近 3 年来, 矿山严格贯彻执行国家有关安全生产法律、法规, 坚持“安全第一, 预防为主, 综合治理”的安全生产方针, 以人为本, 积极抓好企业安全管理工作, 取得“安全生产许可证”, 取证至今, 矿山未发生重伤及其以上安全生产事故。

2.5.2 近年在安全生产管理方面的主要工作

(1) 安全生产管理机构

该矿山为执行国家有关法律法规的要求, 搞好矿区的安全生产工作, 防止和减少事故的发生, 保障职工的人身及财产安全, 促进企业经济发展, 建立了以主要负责人为组长的安全生产领导小组, 负责对全矿山的安全生产管理、安

全教育培训，对违章作业或其他违反安全生产的行为进行处理等，领导小组定期召开会议，讨论和研究采矿山的安全生产情况，决定下一步的安全工作。

矿山委托相关资质的中介机构协助，共同成立了矿山生产技术管理机构，由主要负责人任技术总负责人，机构成员包括安全管理人员及矿山各班组长，以及中介机构相关专业技术人员（地质、采矿、机电、安全等专业）。

矿山领导小组负责对全矿山的安全生产管理、安全教育培训，对违章作业或其他违反安全生产的行为进行处理等。

（2）主要安全责任制

矿山制定的主要负责人，安全生产管理人员安全生产责任制，各操作岗位责任制，各生产工人岗位责任制，以及后勤工作人员岗位责任制。

（3）主要安全生产规章制度

矿山已建立了安全目标管理、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、职业危害预防、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度。

（4）主要岗位操作规程

矿山制定了各工种安全操作规程和各种机械安全操作规程，包括爆破工、钻机、装载机、自卸汽车、破碎工电工、机械维修工安全操作规程。

（5）主要事故应急救援预案

矿山根据生产过程中可能发生的放炮事故、火药爆炸事故、滑坡坍塌事故等方面事故制定了相应的应急救援预案，并定期组织演练。为了快速有效地完成矿山生产安全事故的预防救援，降低事故的人员伤亡和财产损失，矿山配置了相应的救护器材，定期与具有资质的矿山救护队签订救护协议。

（6）设备安全管理

1) 挖掘机、装载机、潜孔钻机选择具有合格厂家生产的产品。

2) 采掘、凿岩、运输设备进行定期的维修和保养，并按照设备管理和维修制度的有关规定进行管理。

3) 设备的有关技术资料、维修保养记录等进行存档。

(7) 安全教育培训

矿山主要负责人、安全生产管理人员均接受有关部门的培训，经考试合格，有合格证明。特种作业人员已按照相关要求经主管部门培训，并经考核合格后，有合格证明。

矿山按安全教育和培训制度的要求对员工进行安全教育和培训，增强安全意识，提高安全技能。新工人必须经过“三级”教育，培训共 72 个学时，经考试实习合格后，方可上岗作业；调换工种人员，进行新岗位安全操作学习。并经常组织管理人员和作业人员学习安全生产责任制，安全操作规程及有关安全生产规章制度。

(8) 日常安全管理

1) 安全检查、隐患整改及事故预防

①由主要负责人、安全管理人员定期或不定期地对矿山各作业场所进行安全检查，查找事故隐患，纠正违章行为，提出整改意见。

②采场边坡管理由安全管理人员对采场边坡的检查、监测、治理，对边坡的稳定性进行管理。每次爆破后和暴雨过后必须对边坡进行人工观察和检查，发现事故隐患及时整改和处理。

③每日当班前由安全管理人员主持召开班前会，了解各工作场所上班的安全生产情况，布置当天的安全生产工作；每月召开一次安全生产例会，总结上月的生产和安全工作，并布置下月的生产和安全工作。对采场、道路及机械设备和人员作业情况进行安全检查，发现事故隐患和违章作业及时整改和处理。每月由主要负责人组织全矿的安全管理人员进行一次安全生产大检查，一旦发现安全隐患后及时组织有关人员制定整改措施意见，并敦促有关人员限期整改。

2) 安全警示标志：矿山在具有危险、危害因素的场所和岗位悬挂有安全警示标志，以提醒作业人员注意安全。

3) 劳动保护：矿山为作业人员办理了工伤保险，向作业人员发放了安全帽、口罩、手套等劳保用品，有发放记录，在夏季高温作业时段提供凉茶和避开中午时间作业。企业为从业人员提供了符合国家标准的劳动防护用品，从业

人员基本能按规定穿戴使用。

矿山的日常安全管理能有效地预防和减少事故的发生，可满足矿山的生产安全管理的需要。

(9) 安全投入

矿山按财政部、国家安全生产监督管理总局《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财企〔2012〕16 号）的规定编制了安全费用提取、计划使用情况的报告。

(10) 职业卫生管理

矿山按照《工作场所职业卫生监督管理规定》等规定配备了兼职的职业卫生管理人员，负责本单位的职业病防治工作，并根据相关要求制定了职业病危害防治计划和实施方案，建立、健全了本单位职业卫生管理制度和操作规程。

2.5.3 主要安全措施及工程措施

(1) 爆破作业安全技术措施

矿山采用中深孔爆破法开采，矿山爆破警戒范围设定为 300m，爆破作业白天定时起爆：规定上午 11:30~12:00 起爆。每次爆破前均对采场 300m 警戒范围进行清场撤离。

爆破作业前 15 分钟，采场内停止一切作业，撤离机械设备。安全员用吹哨、鸣笛、挥动小红旗等信号告知采场人员撤至爆破警戒范围之外的安全区域内躲避，场内不能移动的设施加装防护装置。经过安全员、爆破员共同检查现场确无其它人员后，通知爆破员开始爆破作业。

爆破结束待炮烟完全散去后，安全员或爆破员进入爆破现场进行检查，确认无盲炮，以及场内设备设施、移动电缆是否有损坏。确定安全后发出解除警戒信号，才允许其他作业人员进入现场工作。

发现盲炮及其他险情，迅速封锁现场，处理前在现场设立危险标志，无关人员不得接近，并及时上报、处理。

X092 县道位于目前矿山开采爆破警戒范围内，矿山在 X092 县道的 300m 爆破警戒线两端）设置了岗哨和“爆破危险区、禁止通行”警示牌，放炮期间禁止人员和车辆通行，防止发生放炮事故。爆破警戒人员佩戴口哨、警示红旗

进行警戒指挥，配备整个警戒区都能听到的警报系统，爆破作业时按要求发出预警、起爆、解除等警报信号。

（2）防坍塌安全技术措施

按照“采剥并举，先剥后采，自上而下分水平台阶开采”的原则进行开采；按《金属非金属矿山安全规程》、《开采设计》的台阶参数进行剥离和开采。

对生产的台阶坡面、地质情况变化加强观测，发现异常及时采取措施进行处理，对高陡边坡隐患进行削坡减载，并记录建档。

（3）矿用设备安全管理

制定设备维护、保养、检修制度和操作规程，定期对场内设备、车辆进行维护保养。指定专人定期对场内在用的设备进行检查，确保设备安全可靠，无带病工作。

3 主要危险、有害因素分析

3.1 危险、有害因素的识别方法

(1) 危险有害因素定义

危险因素：能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

通常情况下，对两者并不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。

(2) 危险有害因素识别方法

危险、有害因素的识别是全面分析和辨识系统内存在的危险及危害，以安全科学理论做指导，揭示系统的危险、有害因素存在的部位、存在的方式、事故发生的途径及变化的规律，预测系统的安全状态和事故发生的途径外，分析触发事件，即危险、有害因素出现的条件或设想事故模式。研究系统和子系统之间的相互关系，分清主要和次要危险、有害因素的危险性和有害性。

3.2 危险、有害因素辨识

根据评价对象的具体情况，辨识和分析危险、有害因素，确定其存在的部位、方式以及发生作用的途径和变化规律。

在矿山正常开采过程中，根据 GB/T13861-1992《生产过程危险和有害因素分类与代码》和 GB6441-1986《企业职工伤亡事故分类》等相关标准，借鉴同类工程经验，辨识出主要危险、有害因素为：坍塌滑坡；放炮；中毒和窒息；火药爆炸；车辆伤害；机械伤害；高处坠落；物体打击；容器爆炸；触电；火灾、淹溺；粉尘；噪声；高温等。

下面分别对上述 15 种存在的危险、有害因素进行分析。

(1) 坍塌滑坡

坍塌滑坡是普宁市福记建筑材料有限公司生产过程中最为主要的危险、有害因素之一。

发生滑坡的主要原因，在于边坡的岩体性质和边坡形成的结构，当边坡上存在地质构造如断层、破碎带，而断层、破碎带与边坡坡面不垂直，交角较小，

或边坡岩层的倾向与边坡坡面倾向一致，这种地质结构的边坡就容易发生坍塌滑坡。

坍塌滑坡主要是由于不当的开采行为，在雨水、震动等因素作用下引发的：

1) 采场上部界外存在高陡边坡，如未对高陡边坡加强监测和检查，在爆破震动及暴雨的冲刷下可能发生边坡失稳坍塌。

2) 不按自上而下分台阶的开采顺序，造成掏采、上部矿体悬空等安全隐患，引起局部坍塌，造成边坡附近人员伤亡、设备损毁。

3) 采场台阶要素不符合设计要求，台阶过高会影响边坡的稳定性，在爆破振动、雨水冲刷及设备压力下可能发生边坡坍塌。

4) 进行爆破作业时，如未能按照爆破设计进行作业，装药量过大，临近最终边坡进行爆破作业时，未采取控制爆破方式进行爆破，可能导致边坡坍塌的危险。

5) 爆破振动、暴雨冲刷等会造成边坡失稳滑落。如未及时采取拦截水措施、或截水沟堵塞，未调整台阶参数，选择合理爆破参数，易发生掉块、塌方或滑坡，可能对下部平台或场底的作业人员和运输道路上的车辆造成危害。

6) 本矿山所在地区濒临南海，受海洋暖湿气候调节，夏季常有台风暴雨，若矿山未做好极端天气来临前的预警工作，场内平台排水网沟不完善，不能有效将场内汇水场外，雨水浸泡坡脚，容易导致坍塌、滑坡发生。

7) 开采过程中可能遇到围岩节理，裂隙较发育的地段，如未及时调整台阶参数、爆破参数，容易发生坍塌的危险。

8) 矿山边坡管理小组，如未能经常研究边坡动态，根据矿岩性质变化情况做出预测和采取适当的防范措施，边坡有可能会出现坍塌、塌方和大面积滑坡危险。尤其雨季，应加强边坡检查管理工作。

9) 运输道路不符合要求，路面较窄，道路边缘地带路基不实，道路临山坡侧未设排水沟及山坡坡面过陡，雨季路面长期受雨水冲刷，易使路基松散，可能存在道路边坡坍塌的危险。

(2) 放炮

放炮指在爆破作业中发生的伤亡事故。矿山正常开采过程中不进行爆破，仅在遇坚硬岩石、排险等情况下进行放炮，在爆破过程中可能会发生的放炮事故主要是爆破震动、爆破冲击波、爆破飞石和爆破有害气体以及爆破作业意外事故：拒爆、早爆、迟爆等。

1) 爆破震动。在爆破作业中，当微差时间、起爆方式、炮孔超深和药量控制不当，特别是一次装药量过大，均会产生较大的爆破震动效应，对矿山边坡会产生影响。

2) 爆破冲击波的危害。炸药爆炸后在空气等介质中产生的应力波具有很大的破坏力，特别是一次爆破装药量较多，而且采用齐爆时冲击波的危害较大，强烈的爆炸冲击波在一定距离内会破坏未撤离的采掘设备设施，还可能造成人员伤亡和边坡塌落。

3) 爆破飞石

①在装药充填过程中，一方面炮孔堵塞不严，另一方面填塞长度过小或最小抵抗线过大过小等，放炮后将形成爆破漏斗效应，若岩石中含有软夹层时，易在孔口和前排产生爆破飞石。

②爆破作业无预警信号。采场未停止作业，人员和可移动设备未撤离至安全地带，存在被飞石意外伤害的安全隐患。

③延时爆破影响后排炮孔最小抵抗线，发生爆破飞石意外事故。

④警戒工作没做好，无关人员误入爆破区。

⑤破碎场、维修间等均位于爆破警戒范围内，矿山爆破未采取控制爆破、未减小装药量、未调整爆破方向（避开保护设施方向）。

⑥X092 县道局部位位于爆破影响范围内，矿山爆破警戒不到位。

4) 意外事故。

①早爆。指爆破作业中未按规定的时间提前引爆的现象，产生早爆有以下几种原因：a. 杂散电流；b. 雷击、静电感应或电磁感应；c. 雷击中药包；d. 违章操作或操作失误、提前将主线接入起爆器。

②盲炮(拒爆)。在爆破工作中出现盲炮，处理盲炮过程中往往会因误触、

摩擦震动等引起盲炮药包爆炸，以致造成重大伤亡事故。

发生盲炮的原因见下表：

表 3-1 盲炮（拒爆）产生原因表

类 别	特 征	产 生 的 原 因
残药	炮孔中炸药未全爆，在炮孔底留有一截炸药	1. 炸药受潮变质，传爆性能差；2. 装药不连续，中间被杂质隔开，如岩粉、药包卡塞等；3. 雷管起爆力不足，不能使炸药爆炸。
半拒爆	部分炸药未爆	1. 雷管起爆力不足；2. 炸药受潮变质感度钝化；3. 雷管装反或脱离药包；4. 起爆网络设计及操作有误，部分雷管没有起爆。
全拒爆	炸药和雷管均未爆炸	1. 雷管、炸药变质失效；2. 起爆网络设计及操作有误、起爆能不能满足要求。

6) 其他

①爆破前工作准备不充分，爆破范围内无关人员未撤离到安全区，安全躲避设施缺少或未起作用、安全信号不明、人员过早进入警戒区内等，均可能导致意外爆破伤人事故发生。

②爆破无设计说明书，非爆破专业人员违章作业，或使用不合格或不适用的爆破器材、盲目进行爆破施工等均可能造成爆破伤害事故发生。

③台风（六级及六级以上）、大雾、雷雨天气及夜间进行爆破作业。

④爆破作业现场避炮硐室的安全距离不足，无避炮硐室或避炮硐室开口朝向爆破作业区，存在爆破伤害的危险。

⑤矿山在进行爆破时未进行清场，人员及设备滞留采场。爆破员不进避炮硐躲炮。

（3）火药爆炸

火药爆炸主要是指在存放、运输、使用过程中出现的爆炸事故。火药爆炸事故一旦发生，其后果十分严重，爆炸会使人员受到伤害、甚至死亡，使设备、设施毁坏。

火药爆炸危险的主要形式是爆炸事故，其主要原因如下：

1) 爆破器材管理不善，如在使用中雷管和炸药混合放置、遇撞击、高温等；

2) 盲炮的处置、雷击和违章作业；

- 3) 使用明火或照明设施引发的明火;
- 4) 穿带铁钉的鞋或由化纤衣服等引起的静电火花;
- 5) 外部大火。

发生在运输过程中的爆炸，主要是雷管与炸药同车运输，由于雷管的爆炸而引发炸药的爆炸；或运输车辆的碰撞事故而引发火药爆炸；或运输车辆静电接地不良或使用非炸药专用运输车辆运送炸药，由于大量静电聚积，引发火药爆炸。在使用炸药时的违章、违规操作而引起火药爆炸，如在装、卸炸药过程中的野蛮装卸而引起的火药爆炸。

(4) 车辆伤害

- 1) 矿区运输公路无定期维护，挡车墙不完善、警示标志有缺失。
- 2) 司机违反规程驾驶、装载量和装卸不符合安全规程；无证驾驶、酒后驾驶、疲劳驾驶或注意力不集中等都可能发生运输过程中的伤害事故。
- 3) 未定期检修和保养车辆，出车前未按规定对车辆状况进行检查，车辆状况不好，带病运行，因车辆机械故障导致车辆伤害事故的发生。
- 4) 装、卸作业场所无人指挥或指挥失误。
- 5) 气候恶劣条件下驾车造成伤害，如狂风、暴雨、大雾等。

(5) 机械伤害

普宁市福记建筑材料有限公司作业过程使用破碎机、传送带等机械设备，其传动部分都具有较大的动能，若人员不慎与之接触，就有可能受到伤害。

机械伤害往往是因为违章作业和操作失误引起的，只有加强安全教育，严格遵守安全操作规程，提高照明度，对设备的外露部位均设置安全防护装置、警示标志，机械伤害事故才能减少到最低程度。矿山机修间存有较多设备，作业人员未按操作规程，设备未配备安全防护设备等可能导致机械伤害。

同时机械伤害也是矿山生产最常见的伤害之一。

(6) 高处坠落

高处坠落主要容易发生在高边坡、高台阶上，在其上工作的人员，由于不慎则很容易发生坠落事故。

1) 矿山开采台阶较高, 若平台的临空部位(平台、道路边缘)未设置安全标志、安全标志不明显或机械设备停靠位置过于靠近台阶边缘, 可能会造成人员、设备掉入矿坑, 导致坠落事故的发生。

2) 铲装机械作业时, 车辆在台阶上过于靠边, 存在车辆从高处倾翻坠落的危险。

3) 在台风、大雨、大雾等不良气候条件下作业时, 人员在台阶边缘行走, 因风力作用、视线不好、脚滑等原因, 有可能造成人员重心失稳或失足滑倒跌落台阶下, 造成高处坠落伤人事故。

4) 在高空作业人员因佩戴的安全绳、安全带等如果质量有问题; 安全绳固定点不牢固或拴不牢, 使用不当; 安全绳、安全带过度磨损或外力撞击人体, 多人共用一条安全带, 可能会发生人员从高空坠落事故。

5) 高空作业时安全防护设施损坏或高空作业时无人监护或主观判断失误等, 可能造成高空坠落伤人事故。

6) 矿区已形成的终了边坡临空面, 若安全警示标志及安全防护措施不足, 人员过于靠近边坡临空面可能发生高空坠落事故。

(7) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动, 打击人体造成人身伤亡的事故。高空浮石脱落、高空物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击事故。

1) 采场上下台阶之间, 人员、设备在垂直线上立体作业时, 可能会发生重物(凿岩工具、浮石、松石)坠落, 造成对底部工作台阶上作业人员的伤害。

2) 设备采装时铲斗从自卸汽车驾驶室上方经过均存在物体打击的危险。载重汽车车箱前端若无防护板, 当铲装岩石过高, 矿石可能滚落, 损坏驾驶室, 伤及人员。

3) 未对边坡进行定期检查, 或无关人员进入采场底部, 边坡有危石、松石滚落, 场底作业人员、车辆或设备可能受滚石打击的危险。

4) 进入矿区范围内的作业人员未佩戴安全帽。

5) 现场管理不严, 人员误入高边坡下部的危险范围, 高边坡上的浮石掉落造成人员伤亡。

(8) 容器爆炸

容器爆炸是指承受压力的密闭容器由于其内部压力超过容器的压力强度而发生的物理爆炸。

1) 在供气作业和维修保养过程中, 因操作、管理不当等因素, 造成罐体压力过高。

2) 罐壁腐蚀、储罐的压力表、安全阀失效, 或压力容器带病运行等故障, 导致罐体破裂或爆炸。

3) 维修设备用的全压氧气瓶、乙炔气瓶, 在使用中如遭剧烈撞击、太阳暴晒、乙炔火焰回火等, 可能发生气瓶爆炸造成事故。

(9) 触电

触电伤害主要有电击和电伤等两种方式。电击是指电流通过人体内部的组织和器官, 引起人体功能及组织损伤, 破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能, 导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害, 比较常见。

1) 采场用电设备的操作、检修人员未持证上岗, 不按照规程作业、违章操作等, 存在触电的危险。

2) 水泵等用电设备的带电部位裸露或绝缘保护层老化、破损或漏电保护装置失效均可能引起触电伤亡。

3) 作业人员私自乱接乱拉电线;

4) 雷雨天在采场地势较高处作业, 未及时进入有避雷设施的房屋进行避雷。人员及设备滞留矿区。

5) 矿山电气设备、办公楼等未安装防雷设施或防雷设施未定期检测, 一旦遭受雷击, 可能造成人员伤亡、设备损坏。

6) 作业现场供电线路未架空或埋地敷设, 线路破损等。

7) 机修间设备线路老化、设备未定期检修等均可导致设备漏电。

(10) 火灾

普宁市福记建筑材料有限公司设备使用的柴油、润滑油、油棉纱等有引起火灾事故的可能，尤其是可燃物集中的场所、干旱季节杂草树木，在有火源的情况下，存在着发生火灾的危险性，易引起人员伤亡和财产损失；电气线路敷设不整齐，可能发生短路造成火灾。矿山油罐区未设置防火警示标志、作业人员在油罐区吸烟、油罐区未设置遮阳设施、电线跨越罐区、人员防火教育不到位均有可能导致火灾发生。

(11) 中毒和窒息

采矿工作面爆破后，炸药在高温高压下产生大量氮氧化物有害气体，如果没有按规定的时间等炮烟稀释后就进入爆破地点或汽车尾气未进行净化，有可能发生中毒窒息，发生这类事故，轻者需治疗休息，重者可致人死亡。

(12) 淹溺

1) 采场下部已形成凹陷采坑，因本地年降雨量大，在大雨、暴雨季节，开采境界外截水沟未及时维护保持通畅，排水泵的排水能力不能满足要求或排水不及时导致凹陷露天采坑积水太深淹没凹陷采坑；

2) 凹陷采坑集水池水深超过 2m，周边安全防护栏及安全警示标志缺失，无关人员进入或抽水作业人员麻痹大意，坠落水坑内可能发生淹溺事故。

(13) 粉尘

粉尘危害是矿山开采作业过程中危害性最大的因素。凿岩、爆破、矿岩装卸和运输过程都能产生大量的粉尘。

粉尘对人体造成的危害与粉尘的分散度、游离二氧化硅含量和粉尘的物理化学特性有关。一般随着游离二氧化硅含量的增加，粉尘的危害性增大；在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人体的危害最大。

矿区凿岩作业会产生大量粒径细小的呼吸性矽尘，形成高浓度粉尘作业环境，如果生产过程中没有采取完善的安全措施如潜孔钻机未安设干式捕尘、洒水降尘、个体防护措施等，作业人员长期在这样的环境下作业，极易患矽肺病。

矿山如没对工作人员入职前、离职及定期对接触粉尘人员进行健康检查，

并建立档案，存在人员患矽肺病却不能及时发现、及时治疗的可能。

(14) 噪声

矿山噪声主要存在于挖掘机挖掘、凿岩、装载机装载、汽车运输过程中。噪声对人体的危害主要表现在对人体生理和心理的影响上。

1) 噪声对生理的影响

①对听觉的影响：噪声可引起听觉疲劳、噪声性耳聋、爆炸性耳聋；②对神经系统的影响：可引起头痛、头晕、多梦、失眠、心急、记忆力减退等神经衰弱综合症；③对心血管系统的影响：血管收缩、血压升高、心率失常、心跳过速、血管收缩，从而影响血液循环。长期下去可引起高血压和心脏病；④对消化系统的影响：抑制胃功能，减少唾液分泌。长期处于噪声环境的作业人员易患胃溃疡和胃肠炎。统计资料表明，在噪声大的工业行业里，作业人员胃溃疡的发病率要比安静环境里高 5 倍；⑤影响内分泌系统：在 70~80dB(A) 的环境里工作，肾上腺皮质功能增强，使机体能适应刺激强度；而在 100dB(A) 以上，肾上腺皮质功能减弱；⑥对视觉的影响：会使视力及识别速度降低，改变视野并产生病变，导致视力下降和视物模糊。

2) 噪声对心理的影响

①对感知觉水平的影响：掩盖工作中的听觉讯号，损害听力；②对反应时间的影响：导致反应时间延长；③对情绪的影响：烦躁不安、注意力分散。噪声越大，引起烦恼的可能性越大。

(15) 高温

矿山为露天开采，夏天当地气温较高，工人长时间在烈日下作业，会有中暑的危害。

3.3 重大危险源辨识

1、辨识依据

(1) 依据《危险化学品分类标准》(GB 30000)、《民用爆破物品重大危险源辨识》(WJ/T9090-2018)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 进行辨识。

（2）适用范围

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）不适用于：

①核设施和加工放射性物质的工厂，但这些设施和工厂中处理非放射物质的部门除外；

②军事设施；

③采矿业，但涉及危险化学品的加工工艺及储存活动除外；

④危险化学品的厂外运输（包括铁路、道路、水路、航空、管道等运输方式）；

⑤海上石油天然气开采活动。

（3）定义

危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、助燃等性质，会对人员、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量是某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

混合物是由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

（4）依据

危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见表 1 和表 2。危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生

产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

2、危险化学品临界量的确定方法

(1) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按表 1 确定；

(2) 未在表 1 范围内的危险化学品，应依据其危险性，按表 2 确定其临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，应按其中最低的临界量确定。

3、重大危险源的辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

a) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式 (1) 计算，若满足式 (1)，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1\text{..... (1)}$$

式中：S—辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在量，单位为吨 (t)；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨 (t)。

4、重大危险源辨识

a) 爆炸品

矿山采场仅使用炸药及雷管，未对炸药及雷管进行储存和加工，不在辨识范围内。

b) 乙炔

属易燃气体，该矿山维修间有乙炔瓶，每瓶储存溶解乙炔净重约 7kg，总量最多不超过 15 瓶，故该矿山涉及的总量不超过 0.11t，乙炔的临界量 1t。

c) 氧气

属氧化气体、助燃剂，该矿山维修间有氧气瓶，每瓶储存溶解乙炔净重约

7kg，总量最多不超过 15 瓶,故该矿山涉及的总量不超过 0.11t，氧气的临界量 200t。

d) 危险化学品重大危险源辨识

存储单元： $S=q1/Q1+q2/Q2=0.11/1+0.11/200\approx 0.11<1$

综上，普宁市福记建筑材料有限公司不构成重大危险源。

3.4 矿山所涉及的危险、有害因素及存在的部位

根据以上危险、有害因素分析，结合矿山的实际运行状况，对该矿山所涉及的危险、有害因素及存在的部位进行统计，见表 3.4-1：

表 3.4-1 危险、有害因素及存在的部位一览表

危险 有害 因素 存在 场所	坍塌 滑坡	放 炮	火 药 爆 炸	物 体 打 击	高 处 坠 落	车 辆 伤 害	机 械 伤 害	触 电	火 灾	容 器 爆 炸	粉 尘	噪 声	高 温	中 毒 和 窒 息	淹 溺
采场	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
办公室								○	○						
运输道路	○	○	○	○	○	○	○				○	○			
破碎场		○		○	○		○	○			○	○	○		
矿山机械		○		○	○	○	○		○			○	○		
柴油罐									○						
变配电房								○	○						

3.5 禁止使用的设备及工艺

依据《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），对矿山使用的设备及工艺进行辨识。经辨识：该项目不存在禁止使用的生产设备及工艺。具体见表 3.5-1

表 3.5-1 禁止使用的设备及工艺辨识表

序号	内容	检查辨识结果	备注
1	扩壶爆破（金属非金属露天矿山自发布之日起立即禁止使用）；	采用露天台阶式爆破。	
2	掏底崩落、掏挖开采、不分层的“一面墙”开采。（金属非金属露天矿山自发布之日起立即禁止使用）；	采用分水平台阶式开采。	
3	使用爆破方式对大块矿岩进行二次破碎。（金属非金属露天矿山自发布之日起立即禁止使用）；	采用机械二次破碎。	
4	无稳压装置的中深孔凿岩设备。 （金属非金属露天矿山自发布之日起一年后禁止使用）；	潜孔钻机有稳压装置。	
5	集中铲装作业时人工装卸矿岩。（金属非金属露天矿山自发布之日起立即禁止使用，地下矿山自发布之日起一年半后禁止使用）；	采用机械装卸矿岩	
6	未安装捕尘装置的干式凿岩作业。 （金属非金属地下矿山自发布之日起立即禁止使用，露天矿山自发布之日起半年后禁止使用）；	潜孔钻机安装干式捕尘器。	
7	主要无轨运输巷道及露天采场采用人力或畜力运输矿岩。（金属非金属地下矿山及露天矿山自发布之日起一年后禁止使用）；	采用自卸汽车运输矿岩	
8	专门用于运输人员、炸药、油料的无轨胶轮车使用的干式制动器。（金属非金属地下矿山自发布之日起一年后禁止使用）；	不涉及	
9	TKD 型提升机电控装置及使用继电器结构原理的提升机电控装置。（金属非金属地下矿山自发布之日起一年后禁止使用）。	不涉及	

3.6 重大安全生产隐患辨识

根据国家安全监管总局关于印发《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管一〔2017〕98 号）的有关规定，对非煤

矿山重大安全生产隐患进行排查分析：

表 3.6-1 重大安全生产隐患情况辨识表

序号	内 容	检查辨识结果
1	地下转露天开采，未探明采空区或未对采空区实施专项安全技术措施。	矿山为露天开采，不存在地下转露天开采情况
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	矿山未使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。
3	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采。	矿山采用自上而下分水平台阶开采，台阶要素符合设计要求
4	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。	矿山目前开采台阶坡面角不超过设计的台阶坡面角；台阶高度不超过设计的台阶高度。
5	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	矿区未设计保留矿柱、岩柱和挂帮矿体。
6	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。	矿山按规定目前正在进行安全现状评价，有对采场边坡的稳定性进行评估。矿山不设排土场
7	高度 200 米及以上的边坡或排土场未进行在线监测。	矿区边坡总高度低于 200m。
8	边坡存在滑移现象。	采场边坡不存在滑移现象
9	上山道路坡度大于设计坡度 10%以上。	矿山上山道路坡度在 10%以内，满足规范要求
10	封闭圈深度 30 米及以上的凹陷露天矿山，未按照设计要求建设防洪、排洪设施。	矿区底部凹陷采坑设置了机械排水措施。
11	雷雨天气实施爆破作业。	矿山雷雨天气不进行爆破作业
12	危险级排土场。	矿山目前不设排土场

综上所述，矿山不存在重大安全隐患。

4 评价单元划分和评价方法简介

4.1 评价单元划分

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将被评价系统分成若干个范围确定的需要评价的单元。评价单元划分采用如下原则：

- 1、“评价单元”相对独立，在理论上易说明其特点；
- 2、按主要生产工艺过程及危险和有害因素类别划分“评价单元”；
- 3、事故可能性较大或可能造成重大事故的危险、有害因素作为独立的“评价单元”；
- 4、在不增加危险性潜能的情况下，尽可能把危险性潜能类似的单元归并为一个较大的单元。

通过对普宁市福记建筑材料有限公司危险、有害因素辨识分析，并根据本次安全现状评价的性质，为便于评价，提高报告的针对性、准确性，本报告按照评价的要求和生产工艺流程划分为五个大评价单元，各大单元中又分若干子单元。

第一单元：安全管理单元：

- 1、法律、法规符合性检查子单元；
- 2、相关证照符合性子单元。

第二单元：采矿工程单元：

- 1、矿山整体作业环境子单元；
- 2、爆破子单元；
- 3、挖掘铲装作业子单元；
- 4、运输子单元；
- 5、破碎作业子单元。

第三单元：安全设施单元：

- 1、防洪、排水子单元；
- 2、供电系统单元。

第四单元：其他单元

1、边坡管理子单元；

2、应急救援体系子单元；

第五单元：危险、有害因素危险程度评价单元

4.2 评价方法选择及简介

鉴于本次安全现状评价主要目的是为普宁市福记建筑材料有限公司申请安全生产许可证延期提供技术支持，因此本次安全评价主要是进行安全生产条件和安全设施的符合性评价。所以，本次评价主要采用安全检查表法进行各项符合性评价；采用作业条件危险性评价法进行危险有害因素的危险程度评价。

4.2.1 安全检查表法简介

安全检查表法是在大量实践经验的基础上编制的，具有应用广泛、针对性强、操作性强、形式简单等特点。

安全检查表是进行安全检查，发现潜在危险的一种有用而简单可行的方法。常常用于对安全生产管理，对熟知的工艺设计、物料、设备或操作规程进行分析；也可用于新工艺过程的早期阶段，识别和消除在类似系统的多年操作中所发现的危险。安全检查表可用于项目发展过程的各个阶段。它是系统安全工程分析与评价中的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法。

安全检查表法用于辨识危险、有害因素，需预先依据安全法规和标准，参考相应专业知识和经验，制定各个方面的安全检查项目内容，检查内容针对工程项目实际，逐项予以回答“是否符合要求”，凡不具备的条款均是问题所在，也就是事故隐患，据此就可辨识出存在的危险及其与安全生产法规的符合程度，以便进行整改完善，提高普宁市福记建筑材料有限公司安全生产的水平。

4.2.2 作业条件危险性评价法（LEC）简介

作业条件危险性评价法研究了人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，将作业条件的危险性作因变量（ D ），事故或危险事件发生的可能性（ L ）、暴露于危险环境的频率（ E ）及危险严重程度（ C ）为自变量，确定了它们之间的

函数式。根据实际经验给出了 3 个自变量的各种不同情况的分数值，采取对所评价的对象根据情况进行“打分”的办法，然后根据公式计算出其危险性分数值，再在按经验将危险性分数值划分的危险程度等级表或图上，查出其危险程度的一种评价方法。这是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

对于一个具有潜在危险性的作业条件，作业条件危险性评价法认为，影响危险性的主要因素有 3 个：

- 1、发生事故或危险事件的可能性；
- 2、暴露于这种危险环境的频率；
- 3、事故一旦发生可能产生的后果。

用公式来表示，则为：

$$D=L \cdot E \cdot C$$

式中， D ——作业条件的危险性；

L ——事故或危险事件发生的可能性；

E ——暴露于危险环境的频率；

C ——发生事故或危险事件的可能结果。

1) 发生事故或危险事件的可能性(L)取值见表 4-1：

表 4-1 事故或危险事件发生可能性分值

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
<u>10</u>	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	<u>0.1</u>	实际上不可能
<u>1</u>	完全意外，极少可能		

注：带下划线的为“打分”的参考点。

2) 暴露于危险环境的频率(E)的取值见表 4-2：

表 4-2 暴露于潜在危险环境的分值

分值	暴露于危险环境的情况	分值	暴露于危险环境的情况
<u>10</u>	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	<u>1</u>	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

注：带下划线的为“打分”的参考点。

3) 发生事故或危险事件的可能结果 (C) 的取值见表 4-3:

表 4-3 发生事故或危险事件可能结果的分值

分值	可能结果	分值	可能结果
<u>100</u>	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	<u>3</u>	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

注：带下划线的为“打分”参考点。

4) 危险性

确定了上述 3 个具有潜在危险性的作业条件的分值，并按公式进行计算，即可得危险性分值。据此，要确定其危险性程度时，则按下述标准进行评定。见表 4-4:

表 4-4 危险性分值

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20~70	可能危险，需要注意
160~320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受
70~160	显著危险，需要整改		

5 定性、定量评价

5.1 安全管理评价单元

5.1.1 法律、法规符合性检查子单元

依据《安全生产法》、《安全生产许可证实施条例》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令 20 号，第 78 号令修订）等相关法律、法规的要求编制法律法规符合性检查表，对普宁市福记建筑材料有限公司的安全生产条件和生产技术保障条件对照国家相应的安全生产法律、法规的符合性进行分析评价，见表 5.1-1。

表 5.1-1 安全生产法律、法规符合性检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度；制定作业安全规程和各工种操作规程。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条，第 1 款； 《安全生产许可条例》第 6 条； 《安全生产法》第 16 条、18 条；	经查阅，矿山建立了主要负责人、分管安全负责人、各部门等的安全生产责任制。 矿山建立了安全生产责任制、安全目标管理、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产安全管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、职业危害预防、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等安全生产规章制度，以及各工种、岗位安全操作规程。	符合
2	安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条，第 2 款。	1) 矿山按照《财政部 安全监管总局关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财企〔2012〕16 号）要求提取安全生产	符合

			费用，主要用于矿山综合防尘、边坡治理、职工安全培养教育、劳动保护用品发放、安全评价、技术服务等支出。 2) 已按相关要求购买了非煤矿山安全生产责任险。	
3	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全生产管理人员；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条	设置有安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员 2 人，见文件附件。	符合
4	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条，第 3 款。	主要负责人和安全生产管理人员经考核合格，有合格证明，见附件。	符合
5	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条，第 5 款。《安全生产许可条例》第 6 条；《安全生产法》第 23 条。	爆破作业人员、电工、安全检查工等特种作业人员，均经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。	符合
6	其他从业人员依照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条，第 6 款。	矿山其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训，有记录和考卷。	符合
7	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费；因特殊情况不能办理工伤保险的，可以出具办理安全生产责任保险的证明材料；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条、第 8 条	有为从业人员缴纳工伤保险费，部分员工因在其他单位参保，矿山为其购买了安全生产责任险。	符合
8	制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品；	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条	(1) 职业危害场所定期检测记录； (2) 有防治职业危害的具体措施； (3) 有按规定为从业人员配备符合国家标准劳动防护用品。	符合
9	危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验；	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条	无此类设备。	符合

10	新建、改建、扩建工程项目依法进行安全评价，其安全设施经安全生产监督管理部门验收合格；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条，第 9 款。	矿山目前为开采中矿山，正按相关要求进安全现状评价。	符合
11	制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议；	非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条	制定了事故应急救援预案，每年与梅州市矿山救护队签订救护协议。	符合

评价结果：普宁市福记建筑材料有限公司法律、法规符合性评价，针对安全生产条件检查了 11 项；经检查，普宁市福记建筑材料有限公司的安全管理条件符合要求。

5.1.2 相关证照符合性子单元

对照矿山营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、安全管理人员、特种作业人员相关证照及爆破公司证照，检查其合法有效性：

表 5.1-2 相关证照符合性安全检查表

一、矿山证照				
证照	证号	发证单位	有效期	是否有效
营业执照	91445281MA4ULAMB32	普宁市工商行政管理局	至长期	有效
采矿许可证	C4452812017087130144933	原普宁市国土资源局	2017 年 8 月 14 日至 2023 年 8 月 13 日	有效
安全生产许可证	粤 FM 安许证字[2018]Va06I	原揭阳市安全生产监督管理局	2018 年 8 月 27 日至 2021 年 8 月 26 日	有效

二、爆破公司证照 (矿山委托广东中投矿业股份有限公司进行爆破)					
证照	证号		发证单位	有效期	是否有效
营业执照	91445200MA4UM4EE6Q		揭阳市工商行政管理局	至长期	有效
爆破作业单位许可证	4400001300157		广东省公安厅	2019 年 7 月 23 日~2022 年 7 月 23 日	有效
二、资格证					
证照	姓名	资格证编号	发证/考核单位	有效期	是否有效
主要负责人	陈镇林	440527197212282195	揭阳市应急管理局	2020 年 9 月 29 日~2023 年 9 月 28 日	有效
安全生产 管理人员	李 彬	441424197105162637	揭阳市应急管理局	2019 年 11 月 6 日~2022 年 11 月 5 日	有效
	刘镇涛	44052719750408211X	揭阳市应急管理局	2019 年 11 月 6 日~2022 年 11 月 5 日	有效
电工	李 亿	T441424197808022550	原揭阳市安全生产监督管理局	2018 年 7 月 24 日~2024 年 7 月 24 日	有效
安全检查工	李 游	T441424198201012596	原揭阳市安全生产监督管理局	2016 年 6 月 21 日~2022 年 6 月 21 日	有效

评价结果：根据相关法律法规对矿山证照、资格证进行有效性检查，证照均在有效期内，矿山焊工已参加培训并考核合格，由于制证周期长，还未发证。

5.2 采矿工程评价单元

5.2.1 矿山整体作业环境子单元

通过现场实地检查，根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006、《安全设施设计》的有关规定，对普宁

市福记建筑材料有限公司的整体作业环境进行安全评价，见表 5.2-1：

表 5.2-1 矿山整体作业环境安全检查表

序号	项目检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	开采境界 1.露天矿边界是否有警示标志。2.露天矿边界上 2m 范围内是否有可能危及人员安全的植物和不稳固的矿岩等。3.露天矿边界上覆盖的松散岩土层是否处于稳定状态。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006 第 5.1.9 条	在采场周围有警示标志；采场周围 2m 范围内危及人员安全的植物和不稳定的矿岩，能及时清除；露天矿边界的松散岩土层处于稳定状态。	符合
2	开采方式：露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.1.2 条	采用自上而下分台阶开采。	符合
3	表土台阶高度 5m，坡面角 $\leq 45^\circ$ ；开采台阶高 15m（最后一级台阶高 10m），台阶坡面角 70° ；安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m。	《安全设施设计》	在采场北侧边界外形成 1~2 级剥离台阶，表土层台阶高 3~5m，台阶坡面角约 45° ，风化层台阶高 10m，台阶坡面角 $55^\circ \sim 60^\circ$ 。采场+75m 以上矿体已开采完成，在+90~+75m 已形成终了边坡，终了台阶高 15m，安全平台宽 4m，+90m 清扫平台宽约 10m。 矿山目前开采台阶高 12m，台阶坡面角约 65° ；	符合
4	安全距离：非金属露天矿山应与周边居民区、村庄、重要建筑物、输电线路、交通干线等保持一定的安全防护距离。	《爆破安全规程》第 6.1.1 条。	福记碎石场周边 300m 内无居民区、村庄、重要建筑物、输电线路等，矿区与县道的距离满足要求，矿区周边 300m 范围内无相邻露天采石场。	符合

5	采场 1.采场的人行通道情况。2.边坡上的浮石情况。3.采场内的所有电力线路敷设是否整齐，有无乱搭乱接现象。4.采场道路和爆堆的防尘措施 邻近最终边坡作业，应遵守下列规定： 1. 应按设计确定的宽度预留安全平台、清扫平台、运输平台；2. 应保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底；3. 局部边坡发生坍塌时，应及时报告矿有关主管部门，并采取有效的处理措施；4. 每个台阶采掘结束，均应及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石，并组织矿有关部门验收。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006 第 5.1.11-5.2 条	矿山道路坡度不大于 10%，泥结碎石路面，路面宽度 6-8m。机械挖掘后边坡浮石可及时清理。矿山不进行夜间作业，采场内部无电力线路。采场道路通过洒水车洒水，可有效控尘。临近终了边坡时留设安全平台。	符合
6	照明 1.夜间工作时，所有作业点及危险点是否有足够的照明。 2.采矿场和排土场在下列地点是否安装了照明装置： ①凿岩机、移动式空气压缩机和水泵的工作地点；②运输机道、斜坡卷扬机道、人行梯和人行道；③汽车运输的装卸车处、人工装卸车地点的排土场卸车线；④调车站、会让站。⑤照明使用电压为 220V，行灯或移动式照明灯具的电压不高于 36V。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006 第 5.8.4 条	矿山无夜间作业，不设置夜间照明	符合
7	安全标志 1.企业是否建立安全标志管理制度。 2.要害岗位、重要设备和设施及危险区域的安全标志是否符合 GB14161 要求。	GB16423-2006 第 5.1.9 条	企业有安全标志管理制度，主要安全标志的样式符合 GB14161《矿山安全标志》的规定。矿山安全警示标志在危险位置和重要岗位设置，设置的位置和数量符合设计要求。	符合

评价结果：采用安全检查表法对矿山整体作业环境检查了 7 项，符合要求。

5.2.2 爆破子单元

对普宁市福记建筑材料有限公司爆破作业，在实地检查的基础上，依据《爆破安全规程》GB6722-2014、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 的规定，对子单元采用检查表进行评价，见表 5.2-2：

表 5.2-2 凿岩爆破作业现场安全检查表

序号	项目检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	一般要求 1. 企业是否建立交接班制度，并做好交接班记录。2. 进入作业现场之前，是否按规定佩带个体防护用品。3. 作业前是否检查作业场所和设备、设施的安全状况。有异常是否及时处理。4. 按照作业指导书要求进行作业。	GB6722-2014《爆破安全规程》	企业建立交接班制度。 进入作业现场之前，按规定佩个体防护用品。 作业前检查作业场所和设备、设施的安全状况。 按照作业指导书的要求进行作业。	符合
2	爆破作业 1. 查爆破器材管理、领用和清退登记制度的执行情况。 2. 查爆破作业是否按要求进行。 3. 查在最终边坡附近爆破时，是否采用控制爆破和采取减震措施。 4. 查爆破工作开始前，是否确定危险区的边界，并设置明显的标志和岗哨，爆破前应有明确的警戒信号。 5. 询问爆破员爆破完成后，何时可进入爆破地点，现场检查内容有哪些、后续措施有哪些。 6. 检查爆破员填写的爆破记录是否完整。	GB16423-2006 第 5.1.11、12 条 GB6722-2014《爆破安全规程》	爆破作业委托广东中投矿业股份有限公司，爆破作业按爆破作业规程的要求进行。爆破工作开始前，确定危险区的边界，并设置明显的标志和岗哨，爆破前有明确的警戒信号，播放警报汽笛。并设置人员看守的警戒线。爆破完成后，解除警报方可进入爆破地点。爆破记录较完整。	符合
3	中深孔爆破应采用电雷管、非电导爆管或导爆索起爆，而不应采用导火索起爆。	《爆破安全规程》第 5.1.4.4、4.9.4.1 条。	矿山采用非电导爆管起爆。	符合
4	避炮设施：避炮硐室位于位于矿区西侧约 140m 的道路旁，为移动式避炮棚，采用厚钢板焊制而成。	《安全设施设计》	在采场西侧矿山道路旁设有一个移动式避炮硐，避炮硐采用钢板焊制，距离采场 140m 以上，位于爆破冲击波范围外。	符合

评价结果：对普宁市福记建筑材料有限公司凿岩、爆破作业单元检查了 4 项，均符合。

5.2.3 挖掘铲装作业子单元

对普宁市福记建筑材料有限公司采矿系统挖掘铲装作业，通过现场检查并根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 的规定，采用检查表进行评价，见表 5.2-3：

表 5.2-3 铲装作业现场安全检查表

序号	项目检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	一般要求 1. 企业是否建立交接班制度，并做好交接班记录。 2. 进入作业现场之前，是否按规定佩个体防护用品。 3. 作业前是否检查作业场所和设备、设施的安全状况。有异常是否及时处理。 4. 按作业指导书的要求进行作业。	GB16423-2006	企业建立交接班制度。进入作业现场之前，按规定佩带个体防护用品。作业前检查作业场所和设备、设施的安全状况。有异常及时处理。按照作业指导书的要求进行作业。	符合
2	铲装作业 1. 挖掘机、装载机作业和行走时，询问操作人员是否掌握以下要求： （1）发现悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况，立即停止作业，并将设备移至安全地带； （2）悬臂和铲斗下面及工作面附近无人停留； （3）上、下台阶同时作业的挖掘机，沿台阶走向错开一定的距离； （4）挖掘机平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离符合相关规定； （5）挖掘机在作业平台的稳定范围内行走，并有专人指挥； （6）铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。	GB16423-2006 第 5.2.3 条	经现场检查和询问有关人员，挖掘机操作人员能严格执行安全操作规程，做到以下各点： （1）发现悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况，立即停止作业，并将设备移至安全地带； （2）悬臂和铲斗下面及工作面附近无人停留； （3）上、下台阶同时作业的挖掘机，沿台阶走向错开一定的距离； （4）挖掘机平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离符合相关规定； （5）挖掘机在作业平台的稳定范围内行走，并有专人指挥； （6）铲斗不从车辆驾驶室上方通过；	符合

评价结果：采用安全检查表法对矿山挖掘铲装作业现场进行了检查评价，挖掘铲装作业符合安全要求。

5.2.4 矿山运输子单元

对普宁市福记建筑材料有限公司运输道路及运输作业，通过现场检查并根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 的规定，采用检查表进行评价，见表 5.2-4：

表 5.2-4 矿山运输作业现场安全检查表

序号	项目检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人。 不应在运行中升降车斗。	GB16423-2006 第 5.3.2.2 条	经过查看操作规程和询问操作人员，能够做到：不用自卸汽车运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不载人。不在运行中升降车斗。	符合
2	双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。	GB16423-2006 第 5.3.2.3 条	矿山为单车道路面，每隔约 100m 距离设有 12m 宽会车道，可保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，未采用最小平曲线半径。危险路段设置有安全警示标志。	符合
3	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。	GB16423-2006 第 5.3.2.6 条	矿山山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧设置有挡车墙等。	符合
4	自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。	GB16423-2006 第 5.3.2.8 条	经过查看操作规程和询问操作人员，能够做到：自卸汽车进入工作面装车，停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，谨慎通过。	符合
5	对主要运输道路及联络道的长大坡道，应根据运行安全需要，设置汽车避让道。	GB16423-2006 第 5.3.2.9 条	对主要运输道路及联络道的长大坡道，设置汽车避让道。	符合

6	道路参数：运输道路采用露天矿山三级道路，行车速度小于 20km/h，矿山内部运输道路一般设单车道，路宽 6.0m，每隔 100m 设错车道，错车道路面宽 8.0m，最大纵坡为 9%，最小转弯半径大于 15m。	《安全设施设计》	矿山运输道路为三级道路，道路傍山一侧设有排水沟，高边坡路段外侧有挡车墙和安全警示标志。	符合
---	--	----------	---	----

评价结果：对普宁市福记建筑材料有限公司道路运输作业安全性检查 6 项，均符合要求。

5.2.5 破碎作业评价子单元

对石场破碎作业单元，通过现场检查并根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006、《生产设备安全卫生设计总则》等标准的的规定，采用检查表进行评价，见表 5.2-5。

表 5.2-5 破碎作业安全检查表

序号	项目检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083—1999）第 6.1.6 条。	机械设备的转动部位基本上都安装了防护罩	符合
2	在距坠落高度基准面 2m 以上(含 2m)的高处作业时，应佩带安全带或设置安全网、护栏等防护设施。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423—2006 第 4.12 条	高出地面 2 米以上的工作平台设置了护栏	符合
3	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志	《金属非金属矿山安全规程》GB16423—2006 第 4.6 条	危险区域安全标志基本完善	符合
4	采场的每台设备，应设有专用的受电开关；停电或送电应有工作牌。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.8.1.12 条。	设破碎筛分控制室，每台设备有专用的受电开关，有停送电工作牌。	符合

5	电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮栏及警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》5.8.1.5 条。	破碎控制室开关设电屏控制台。没有裸露带电部分。	符合
6	卸矿平台应有足够的调车宽度，卸矿点应设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度不小于该卸矿点运输车辆最大轮胎直径的 1/2。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.3.2.12 条	卸矿平台长度约 50m×30m，卸矿口设置了坚固的挡车设施，高约 0.5m。	符合

评价结果：采用安全检查表对矿山破碎作业检查了 6 项，符合安全要求。

5.3 安全设施评价单元

5.3.1 防洪、排水子单元

对普宁市福记建筑材料有限公司采矿防洪、排水系统的安全，通过现场检查并根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 的规定，采用检查表法进行评价，见表 5.3-2：

表 5.3-2 防洪、排水系统安全检查表

序号	项目检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	露天矿山应设置防、排水机构。大、中型露天矿应设专职水文地质人员，建立水文地质资料档案。每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 第 5.9.1.1 条	石场设置了专人负责防排水管理工作和兼职的防排水系统检查人员。	符合
2	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水井口和工业场地，均应采取妥善的防洪措施。	GB16423-2006 第 5.9.1.2 条	采场上部设有截水沟，工业场地周边设有排水沟。采场主要水源为大气降水自流排泄良好。	符合

3	矿山应按设计要求建立排水系统。上方应设截水沟；有滑坡可能的矿山，应加强防排水措施；应防止地表、地下水渗漏到采场。	GB16423-2006 第 5.9.1.3 条	矿山目前为凹陷露天开采，采场上部建有截水沟，凹陷采坑设置有集水坑，坑内设排水泵排水，设备排水能力能满足排水要求。	符合
4	应采取措施防止地表水渗入边坡岩体的软弱结构面或直接冲刷边坡。边坡岩体存在含水层并影响边坡稳定时，应采取疏干降水措施。	GB16423-2006 第 5.9.1.9 条	该石场矿体稳定，岩石致密较坚硬，裂隙发育一般，含水较差，涌水量极小。采场设有排水沟可疏干矿区积水。	符合

评价结果：采场系统的防排水，检查 4 项，符合规定 4 项。

5.3.2 供电系统子单元

通过现场检查并根据《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006 的规定，采用检查表法进行评价，见表 5.3-3：

表 5.3-2 供电系统安全检查表

序号	项目检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮栏及警示标志	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006 第 5.8.1.5 条	设有防护罩	符合
2	在带电的导线、设备、油压开关附近，不应有任何易燃易爆物品	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006 第 5.8.1.5 条	以上区域无易燃易爆物品	符合
3	移动式电气设备，应使用矿用橡套电缆。绝缘损坏的橡套电缆，应经修理、试验合格，方准使用。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006 第 5.8.2.1 条、第 5.8.2.1 条	无移动电气设备	符合
4	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。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006 第 5.8.5.1 条	有保护接地	符合
5	矿山电气设备、线路，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006 第 5.8.1.13 条。	矿山电气设备、线路有可靠的防雷接地，并定期检查和监测。	符合

评价结果：通过采用安全检查表法对供电系统评价单元的 5 项进行检查，均符合规定。

5.4 其他单元

5.4.1 边坡管理子单元

通过现场检查并根据《金属非金属矿山安全规程》的规定，对矿山边坡管理采用检查表法进行评价，见表 5.4-2。

表 5.4-2 边坡管理安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	对采场工作帮应每季度检查一次，高陡边帮应每月检查一次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。	《金属非金属矿山安全规程》5.2.5.3 第条。	对采场工作帮每季度检查一次，高陡边帮每月检查一次，暴雨后及时检查，发现异常立即处理。	符合
2	邻近最终边坡作业，应遵守下列规定： ①应按设计确定的宽度预留安全平台、清扫平台、运输平台； ②应保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底； ③局部边坡发生坍塌时，应及时报告矿有关主管部门，并采取有效的处理措施； ④每个台阶采掘结束，均应及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石，并组织矿有关部门验收。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.5.4 条。	矿山开采过程中按设计预留安全平台；未见掏采现象；发现局部边坡坍塌能及时报告有关主管部门，并采取有效措施处理。每个台阶采掘结束后，能及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石。	符合

3	对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查(雨季应加强)，发现坍塌或滑落征兆，应立即停止采剥作业，撤出人员和设备，查明原因，及时采取安全措施，并报告矿有关主管部门。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.5.5 条。	矿山对运输和行人的非工作帮能定期进行安全稳定性检查，每班班前检查，月度安全检查，发现问题能及时处理并报告矿有关主管部门。	符合
4	遇有下列情况之一时，应事先采取有效的安全措施进行处理： ①岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角； ②有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾采场； ③有较大软弱结构面切割边坡、构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.5.6 条。	该矿山开采矿体层间无软弱结构面，矿体稳定，在局部节理比较发育地段采取调整台阶参数并视具体情况采取加固边坡或削坡减载等措施。	符合
5	露天采场各作业水平上、下台阶之间的超前距离，应在设计中明确规定。不应从下部不分台阶掏采。采剥工作面不应形成伞檐、空洞等。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.5.7 条。	未出现掏采现象，未出现伞檐、空洞。	符合
6	边坡浮石清除完毕之前，其下方不应生产；人员和设备不应在边坡底部停留。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.5.8 条。	边坡、排险人员及时清除浮石、危石，清除完毕后，才准许人员进入采场。	符合
7	大、中型矿山或边坡潜在危害性大的矿山，除应建立健全边坡管理和检查制度，对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段采取有效的防治措施外，还应每 5 年由有资质的中介机构进行一次检测和稳定性分析。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.5.11 条。	根据现场勘查，矿层稳定，边坡比较稳定。矿山已建立边坡管理制度，成立边坡管理小组，定期进行边坡检查。	符合

检查结果：福记碎石场边坡安全管理符合《金属非金属矿山安全规程》要求，能满足矿山安全生产所需。

5.4.2 应急救援体系子单元

根据《生产安全事故应急预案管理办法》编制检查表对建设项目应急救援预案进行符合性评价：

表 5.4-3 应急救援体系评价检查表

序号	检查项目内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	应急救援预案应符合：1、符合有关法律、法规、规章和标准的规定；2、结合本地区、本部门、本单位的安全生产实际情况；3、结合本地区、本部门、本单位的危险性分析情况；4、应急组织和人员的职责分工明确，并有具体的落实措施；5、有明确、具体的事故预防措施和应急程序，并与其应急能力相适应；6、有明确的应急保障措施，并能满足本地区、本部门、本单位的应急工作要求；7、预案基本要素齐全、完整，预案附件提供的信息准确；8、预案内容与相关应急预案相互衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》第五条	矿山采矿工艺、生产设备简单，人员配置较少。矿山根据相关法律、法规、规章和标准，结合矿山实际情况，针对可能发生的事故编制了应急救援预案。组织矿山生产作业人员认真学习，并落实措施。预案有明确、具体的事故预防措施和应急程序，并与其应急能力相适应，能满足矿山应急工作要求。	符合
2	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	矿山已取得了应急救援预案备案登记证明（见附件）。制定了相关的演练计划，每年定期组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	符合
3	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十七条	矿山进行演练，并及时修订应急预案。	符合

单元小结：矿山的应急救援预案及设施安全有效，适应性较好。符合有关法律法规的规定。矿山配备了相应的应急救援设备（干粉灭火器、担架、药箱、对讲机、警戒带等），同时与梅州市矿山救护队签订了救护协议。

5.5 危险程度评价单元

利用作业条件危险性分析法, 针对建设项目凿岩、爆破、采装、场内运输、破碎筛分、处理松石、设备维修等作业场所, 分析各场所发生的各类事故的可能性 L, 人体暴露危险环境中的频繁程度 E, 发生事故造成人员伤害的严重程度 C, 分别对 L、E、C 进行赋值, 最后得出各个场所人员作业的危险性大小 $D (=L \times E \times C)$ 。

1) 凿岩

项 目	L	E	C	$D=L \times E \times C$	结 论
坍塌 (滑坡)	1	3	15	$1 \times 3 \times 15 = 45$	可能危险, 需要注意
高处坠落	3	3	7	$3 \times 3 \times 7 = 63$	可能危险, 需要注意
机械伤害	3	3	3	$3 \times 3 \times 3 = 27$	可能危险, 需要注意
物体打击	3	3	7	$3 \times 3 \times 7 = 63$	可能危险, 需要注意
容器爆炸	1	3	3	$1 \times 3 \times 7 = 21$	可能危险, 需要注意
粉尘	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险, 需要注意
噪声	1	6	3	$1 \times 6 \times 3 = 18$	稍有危险, 或许可以接受

2) 爆破

项 目	L	E	C	$D=L \times E \times C$	结 论
放炮事故	1	3	15	$1 \times 3 \times 15 = 45$	可能危险, 需要注意
中毒和窒息	1	3	6	$1 \times 3 \times 6 = 18$	稍有危险, 或许可以接受
粉尘	3	3	3	$3 \times 3 \times 3 = 27$	可能危险, 需要注意

3) 采装

项 目	L	E	C	$D=L \times E \times C$	结 论
车辆伤害	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险, 需要注意
物体打击	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险, 需要注意
高处坠落	3	3	7	$3 \times 3 \times 7 = 63$	可能危险, 需要注意
粉尘	3	3	3	$3 \times 3 \times 3 = 27$	可能危险, 需要注意
噪声	3	6	1	$3 \times 6 \times 1 = 18$	稍有危险, 或许可以接受
淹溺	1	3	6	$1 \times 3 \times 6 = 18$	稍有危险, 或许可以接受

4) 场内运输

项 目	L	E	C	$D=L \times E \times C$	结 论
车辆伤害	1	6	7	$1 \times 6 \times 7 = 42$	可能危险，需要注意
物体打击	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险，需要注意
高处坠落	3	7	3	$3 \times 7 \times 3 = 63$	可能危险，需要注意
粉尘	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险，需要注意
噪声	3	6	1	$3 \times 6 \times 1 = 18$	稍有危险，或许可以接受
淹溺	3	6	1	$3 \times 6 \times 1 = 18$	稍有危险，或许可以接受

5) 破碎筛分

项 目	L	E	C	$D=L \times E \times C$	结 论
机械伤害	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险，需要注意
物体打击	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险，需要注意
高处坠落	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险，需要注意
触电	3	6	3	$3 \times 6 \times 3 = 54$	可能危险，需要注意
粉尘	3	6	3	$3 \times 6 \times 1 = 18$	稍有危险，或许可以接受
噪声	3	6	1	$3 \times 6 \times 1 = 18$	稍有危险，或许可以接受

6) 处理松、浮石

项 目	L	E	C	$D=L \times E \times C$	结 论
物体打击	3	3	7	$3 \times 3 \times 7 = 63$	可能危险，需要注意
高处坠落	3	3	7	$3 \times 3 \times 7 = 63$	可能危险，需要注意

7) 设备维修

项 目	L	E	C	$D=L \times E \times C$	结 论
机械伤害	1	3	3	$1 \times 3 \times 3 = 9$	稍有危险，或许可以接受
触电伤害	1	3	3	$1 \times 3 \times 3 = 9$	稍有危险，或许可以接受
火灾	1	6	7	$1 \times 6 \times 7 = 42$	可能危险，需要注意
高处坠落	1	3	3	$1 \times 3 \times 3 = 9$	稍有危险，或许可以接受

单元小结：通过作业条件危险性分析，得出各作业场的危险等级为“稍有危险，或许可以接受”和“可能危险，需要注意”，均在可接受范围。但坍塌（滑坡）、放炮事故、火药爆炸等发生事故造成人员伤害的严重程度 C 取值均较高，需特别引起重视，采取防范措施。

6 安全对策措施建议

根据矿山开采现状、生产系统、辅助系统、总平面布置、周边环境影响及安全管理现状，通过危险有害因素辨识、定性定量分析评价，本次安全现状评价针对矿山存在的安全隐患提出以下对策措施和建议。

6.1 安全技术对策措施及建议

(1) 防止坍塌滑坡安全对策措施

1) 采场应坚持由上而下的开采顺序，分成水平台阶开采。各作业水平台阶应保持一定的超前距离。严禁不分段或从台阶下部掏采。工作平台宽度应不小于 30m，且满足装载、运输和安全要求。

2) 矿区上部界外存在高陡边坡，为确保采场下部开采完全，建议矿山向当地国土部门申请超范围边坡治理，防止发生边坡坍塌的事故。高陡边坡在治理前应加强监测。

3) 由于矿区上部存在高陡边坡，建议矿山爆破作业时减少每次爆破孔数和单段炮孔药量，减少爆破震动。

4) 加强边坡安全管理。矿山应成立专门的边坡维护队伍，制定边坡管理制度。必须有专人负责边坡巡视、管理及建档。当发现边帮有坍塌、滑坡征兆时，应停止采剥作业，撤出人员和设备。对有潜在危险的边坡，要建立观测预报制度。

5) 建立极端天气预警机制，根据当地气象资料做好极端天气来临前的安全准备工作，特别是采场顶部剥离台阶高度要满足设计要求，截排水设施要保持通畅。同时，在极端天气期间，不得进行作业。

6) 采剥工作面有浮石时，必须及时妥善处理。如未处理，不得在浮石危险区从事其他任何作业，并设置醒目的危险警示标志。

7) 建立有效的边坡管理制度，定期对边坡进行检查，对采场工作边帮应每日检查一次，高陡边帮应每周检查一次，不稳定区段在爆破后及暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。制定边坡事故应急救援预案。

8) 本矿山岩体节理、裂隙发育，开采过程中如遇裂隙、节理较发育地段，应及时调整台阶参数和爆破参数，减少爆破作业对边坡稳定性的不利影响。

9) 矿山应严格按设计要求进行开采,推进至终了边坡时按设计要求留设安全平台、清扫平台,严禁形成高陡边坡。

(2) 防放炮安全对策措施

1) 根据采场实际设计爆破方案,编制爆破作业设计说明书,并督促严格按爆破设计说明书进行爆破。

2) 爆破作业人员必须经爆破专业技术训练、掌握爆破安全规程和安全操作方法,持证上岗。

3) 露天爆破作业必须实行定时爆破制度。起爆破前,应在危险区边界和路口设立岗哨和标志,发出音响、视觉信号。信号应分:预警、起爆和解除警戒三种。

4) 矿山爆破采用中深孔爆破,爆破警戒距离为 300m,爆破时爆破警戒范围内人员及设备应撤离,爆破员应进入避炮硐室进行避炮;由于实际爆破点的位置是不断变化的,所以要及时调整爆破警戒范围,按照爆破点的实际位置、最小抵抗线的方向、设计要求的距离派出警戒人员,警戒距离应不小于 300m。

5) 装药爆破时应避免过量装药,保证填塞长度与质量,采用防护器材控制和减少飞石。

6) 禁止雷雨天、台风天气(六级及六级以上)和夜晚进行爆破作业。

7) 爆破器材严格实行领、用、退三对帐制度。

8) 防飞石、冲击波掩体的结构必须牢固,应能防止飞石和震动的危害。

9) 发现盲炮及其他险情,应及时封锁现场,上报并迅速找出拒爆原因;处理盲炮前应由爆破领导人定出警戒范围,并在该区域边界设置警戒,处理盲炮时无关人员不准许进入警戒区;应派有经验的爆破员处理盲炮,确属爆破的盲炮处理应由爆破工程技术人员提出方案并经单位主要负责人批准;导爆索和导爆管起爆网路发生盲炮时,应首先检查导爆管是否有破损或断裂,发现有破损或断裂的应修复后重新起爆;不应拉出或掏出炮孔和药壶中的起爆药包;盲炮处理后,应仔细检查爆堆,将残余的爆破器材收集起来销毁;在不能确认爆堆无残留的爆破器材之前,应采取预防措施;盲炮处理后应由处理者填写登记卡片或提交报告,说明产生盲炮的原因、处理的方法和结果、预防措施。严禁打

残眼。

深孔爆破的盲炮处理

①爆破网路未受破坏，且最小抵抗线无变化者，可重新连接起爆；最小抵抗线有变化者，应验算安全距离，并加大警戒范围后，再连接起爆。

②可在距盲炮孔口不少于 10 倍炮孔直径处另打平行孔装药起爆。爆破参数由爆破工程技术人员确定并经爆破技术负责人批准。

③所用炸药为非抗水炸药，且孔壁完好时，可取出部分堵塞物向孔内灌水使之失效，然后做进一步处理，但应回收雷管。

10) 由于矿山破碎场、维修间等均位于爆破警戒范围内，因此爆破时应采用控制爆破，调整爆破方向（避开保护设施方向），减小装药量，确保安全。爆破时，爆破警戒范围内清场，无关人员全部撤离至 300m 爆破警戒线外安全地带，设备关停。爆破结束确认安全后人员方可进入 300m 范围内，设备经检查无问题后方可开机。

11) 加强对 X092 县道的爆破安全警戒工作。

12) 矿山应按设计的爆破参数进行爆破，控制装药量，爆破前进行清场，严防无关人员进入爆破警戒范围，确认已清场完毕后，方可进行爆破。矿山日常管理中加强爆破告知及相关宣传教育工作。

(3) 防火药爆炸安全对策措施

1) 严格爆破物品管理。

2) 使用质量合格爆破物品。

3) 防止加工、运输使用民爆物品过程中，爆破物品遇明火、高温物体，或受到强烈振动、摩擦。

4) 雷雨天气禁止爆破作业。

5) 按操作规程进行装药和填塞。

(4) 防车辆伤害安全对策措施

1) 加强从业人员培训和教育，经考试合格后持证上岗；并且各种车辆要进行年检；作业时候严格执行相关安全操作规程和管理规定。

2) 挖掘机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

3) 车辆在矿区公路上宜低速行驶，急弯、陡坡危险路段应限速行驶，养路段应减速通过，急转弯处严禁超车并设置标志。

4) 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。

5) 挖掘机及运输车辆停位要适应，防止工作台阶发生坍塌，掩埋机械设备。

6) 装载车辆严禁未停稳就装车。

7) 装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将手和头伸出驾驶室外。

8) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸汽车车斗不准载人。禁止在运行中起落车斗。

9) 道路口应设置路标和警示牌。

(5) 防机械伤害安全对策措施

1) 操作人员必须经培训合格后方可操作，在操作中应严格遵守安全操作规程，严禁违章操作；操作人员应穿戴符合安全规定的防护服进行操作；

2) 机械设备的转动件裸露部分的安全防护装置要加强维护，发生损坏时应及时更换；

3) 轮机的砂轮直径小于直径的 $1/3$ 时，要立即更换，并禁止单边使用；

4) 用砂轮机前检查砂轮片的完好，确认无裂纹后方可进行作业；

5) 检修机械设备时，要悬挂警示标志或有专人监护，人员不能再机械设备上休息、停留；严禁不停机检修机械设备；

6) 强机械设备的检查、维修、保养工作，定期进行大、中、小修，发现问题及时处理。

(6) 防高处坠落安全对策措施

1) 作业机械进入作业平台前，应对平台边缘的稳定情况进行检查，并划出危险区，用警戒线围栏和设立警示标志，禁止作业机械进入危险区域内行走。

2) 矿区道路弯急坡陡处设置的安全警示标志以及临空面设置的护栏或挡车墙要加强维护，后期若因降雨等因素造成损坏要及时修补，以防事故发生。

3) 加强现场管理，人员、设备在高空平台作业时不得过于靠近边坡边缘。

4) 在高空从事穿孔、采剥作业的机具必须在作业平台的稳定范围内行走，要有防沉陷的防滑措施，在坡度 $>15^{\circ}$ 的斜坡道，要设置安全警示标志和制定防坠安全措施。靠近台阶边缘行走时，应检查行走路线是否安全。

5) 破碎场检查、维修等作业，人员在距坠落高度基准面 $\geq 2\text{m}$ 处作业时，必须佩戴质量合格的安全绳（带）并保证固定物牢固可靠。高处作业前，要对安全绳的固定牢靠性、安全绳的安全性进行认真检查，同时要对身系安全带的安全性和可靠性进行认真检查，确认无误后方可进入作业现场。要及时更换已使用陈旧、磨损过度的安全绳、安全带。

6) 行车应距临空面保持 1m 以上安全距离；临近旧采场台阶外缘作业时，应划定危险区域，设立警示标志，并加强检查；在明显位置设警示标志及防护栏。

7) 终了边坡临空面若无需人员进入建议封闭，有车辆和人员行走的平台临空面设置的挡车设施和警示标志要加强维护。

(7) 防物体打击安全对策措施

1) 加强采区的边坡松石处理，进入采场作业现场，要对现场进行检查，发现浮石、松石要及时进行处理，防止危石下落伤人损机。

2) 采场边坡岩层较破碎，其下部设置的危险范围要加强管理，围栏和警示标志要加强维护，严禁破坏。

3) 采场目前开采工作面较狭窄，建议单个台阶作业，严禁上下垂直方向同时立体交叉作业。

4) 载重汽车车厢前端应加装防护板，装岩矿不得超高，防止矿石滚动损坏驾驶室。

5) 严禁二次爆破，必须采用液压冲击锤进行大石块二次碎石。

6) 加强现场管理，作业人员进入现场必须佩戴符合安全要求的安全帽，并正确佩戴。

7) 采场高边坡下部要设置危险范围，设置的警示标志要加强维护，防止人员和设备进入。

(8) 防容器爆炸安全对策措施

- 1) 空气压缩机储气罐要定期检测。
- 2) 压力表、安全阀等安全配套设施必须定时检测，保持要完好无损。
- 3) 经常性地对送风管道进行检查而后维修，防止年久失修发生爆管事故。
- 4) 必须严格按照安全操作规程进行操作。
- 5) 使用合格厂家生产的设备。

(9) 防触电安全对策措施

- 1) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志。
- 2) 电气设备和装置的金属框架或外壳等，应按有关规定进行保护接地，在电机配出回路中设漏电保护装置。
- 3) 变压器四周要设立警示，防止他人攀越。
- 4) 矿区要设置防雷装置，并定期检测。
- 5) 操作维修及安拆电气设备设施人员应持电工证方可作业。电气设备检修时应 1 人检修，1 人监护，严禁无关人等开启或关闭电力设备设施。
- 6) 雷雨天气时严禁在采场进行爆破作业，人员及设备撤离采场，设备撤离至地势较低处，人员撤离至有防雷设施的建筑物中进行避雷。矿山配电房、综合服务区应按要求安装防雷设施，并定期检测。

(10) 防火灾安全对策措施

- 1) 使用的各种油类，应单独存放于安全地点。
- 2) 废弃的油棉纱、布头、纸和毡等易燃品不要乱扔乱放，应放到安全的地方统一处理。
- 3) 矿山防火灾计划应每年编制，包括防火措施、各级人员的职责等；
- 4) 发现起火，现场人员应立即采取一切可能的方法直接扑灭，并迅速报告矿有关人员，矿山应立即组织有关人员，查明火源及发火地点的情况，根据防火灾应急预案组织抢救。
- 5) 做好机械转动部分的保养维护工作，及时中注润滑油，保持良好的工作状态，防止因摩擦生热而引起火灾。
- 6) 采场及生活区与山林间设置防火隔离带，应不少于 15 米，防止火灾扩

大。

(11) 防中毒和窒息安全对策措施

爆破后，安全人员要经过至少 15min 以后才能进入采场进行安全检查，经安全人员检查确认炮烟已经散开，爆破点安全后才能通知作业人员进入现场作业。

(12) 防淹溺安全对策措施

1) 凹陷采坑集水坑积水较深时，应及时抽排，集水坑周边设置的警示标志及隔离措施应加强维护。

2) 加强对排水泵的检查和维护，确保排水泵运行可靠，保证足够的排水能力。

6.2 安全管理措施及建议

(1) 矿山应按设计要求组织施工建设，根据建设工程的变化和生产实际情况及时绘制各种图纸，发现偏差要及时找出原因，采取有效措施进行处理。及时进行现场技术交底，加强现场技术指导，按正规开采要求组织生产活动。

(2) 矿山应建立健全企业主要负责人、职能机构及各种岗位人员安全生产责任制，不断完善安全生产规章制度、作业规程及各工种安全操作规定，收集、整理、加盖公章装订成本并进行经常性宣贯。

(3) 矿山安全生产第一责任人，安全生产直接责任人要完善任命手续，并下发各班组贯彻落实，健全安全管理组织，加强安全生产领导，落实安全组织措施和技术措施。

(4) 矿长、安全生产管理人员必须经过安全培训，具备必要的安全生产知识和管理能力。爆破员、安全员、保管员、电工等特种作业人员，必须经培训考试合格，做到持证上岗。

(5) 按安全教育和培训制度的要求，要加强对从业人员的安全教育和培训，增强安全意识，提高安全技能。新工人必须经过“三级”教育，经考试实习合格后，方可上岗作业；调换工种人员，必须进行新岗位安全操作学习。经常组织管理人员和作业人员学习安全生产责任制，安全操作规程及有关安全生产规章制度。以上安全教育、培训、学习必须做好记录，考试考核资料应收集、

登记、归档管理。

(6) 矿长必须定期召开安全会议，班组必须实行安全活动日制度，对事故隐患指定专人限期处理，逾期不处理追究有关人员责任。各级安全会议和安全教育必须做好记录。认真执行安全检查制度，规定矿长至安全员的安全检查时间、巡回检查路线，做好安全检查记录，建立事故隐患登记、整改和处理的台帐档案。

(7) 矿山应定期组织应急救援预案的演练，演练可以采取桌面推演或实战模拟演练多种形式，并做好演练记录。

(8) 对场内机动车辆、挖掘机、铲装运输车辆等矿山设备，进行定期检测、维护保养。

(9) 制定矿山的“进场安全须知”并竖立在采场口，在生产区域的危险处，运输道路陡坡、急弯处，有关设施、设备运转部位等位置，设置明显的安全警示标志。

(10) 不断加大矿山安全投入费用，严格按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号）的规定提取安全生产费用。主要用来完善、改造和维护安全防护设备、设施支出；配备必要的应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护物品支出；安全生产检查与评价支出以及安全技能培训和应急演练支出以及与安全生产相关的其它支出等内容。

(11) 矿山与技术服务机构定期进行联合检查，对检查中发现的安全隐患应及时整改消除。

(12) 矿山应严格在采矿许可证划定的矿区范围内按设计进行开采，严禁超范围和超深开采。

7 评价结论

7.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对普宁市福记建筑材料有限公司安全现状评价，查找出了评价范围内各种危险、有害因素，并对其采用了安全检查表法、作业条件危险性评价法(LEC)等评价方法进行定量、定性分析评价。得出如下结论：

危险、有害因素主要有：坍塌滑坡、放炮、火药爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、容器爆炸、触电、火灾、淹溺、粉尘、噪声、高温等 15 种。

通过作业条件危险性分析，得出各作业场的危险等级为“稍有危险，或许可以接受”和“可能危险，需要注意”，均在可接受范围。但坍塌（滑坡）、放炮事故、火药爆炸等发生事故造成人员伤害的严重程度 C 取值均较高，需特别引起重视，采取防范措施。

7.2 安全现状评价结论

通过对普宁市福记建筑材料有限公司的现场检查，查阅各项安全管理资料、技术文件，采用安全系统工程的原理、方法，分析和评价普宁市福记建筑材料有限公司系统安全的符合性和有效性，作出安全现状评价结论如下：

(1) 普宁市福记建筑材料有限公司证照齐全，安全生产条件和安全设施符合国家安全生产监督管理局 20 号令的相关规定。

(2) 普宁市福记建筑材料有限公司建立了安全生产组织管理机构；制定了完善的安全生产管理制度；针对矿山的生产工艺和设备、设施制定了配套的安全操作规程；按规定编制了生产安全事故应急救援预案；各项安全生产管理措施到位；安全管理状况基本可以满足安全生产的要求；为员工购买了工伤保险和安全生产责任险，并与梅州市矿山救护队签订了救护协议；特种作业人员持证上岗。综上所述，矿山安全管理满足安全生产要求。

(3) 矿山整体作业环境满足矿山安全生产要求，实行自上而下分台阶开采。

(4) 矿山挖掘铲装、爆破作业符合安全要求。

(5) 矿山运输作业安全性符合要求；铲装作业符合安全要求。

(6) 矿山供电满足要求；

(7) 矿山采用露天开采，大气降雨通过水沟外排，矿山排水系统满足安全生产要求。

评价结论：

普宁市福记建筑材料有限公司自取得《安全生产许可证》以来，严格遵守有关安全生产的法律法规和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》的有关要求；加强了日常安全生产管理，未降低安全生产条件；接受当地人民政府应急管理部门的监督检查。目前该矿山安全生产条件和安全设施现状符合国家安全生产监督管理总局第 20 号令关于“非煤矿山企业安全生产许可证实施办法”中的有关规定，具备向揭阳市应急管理局申请非煤矿山企业《安全生产许可证》延期换证的条件。

附件目录

- 附件 1：矿山照片；
- 附件 2：安全评价委托书；
- 附件 3：营业执照副本复印件；
- 附件 4：采矿许可证副本复印件；
- 附件 5：安全生产许可证正、副本复印件；
- 附件 6：主要负责人和安全生产管理人员资格证复印件；
- 附件 7：特种作业人员资格证书；
- 附件 8：爆破作业外包合同及相关证照；
- 附件 9：为员工购买工伤保险证明材料；
- 附件 10：非煤矿山安全生产责任险；
- 附件 11：2019、2020、2021 年度矿山救护协议复印件；
- 附件 12：应急预案备案登记表；
- 附件 13：与第三方机构签订的技术服务协议；
- 附件 14：与附近高压线签订的安全管理协议
- 附件 15：附图：地质地形图，采剥工程现状图，防排水系统及排水设备布置图。