



国信安科  
GXAK TECHNOLOGY

编号：AK24042502

巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山水  
泥用石灰岩矿采矿技改工程

**安全预评价报告**

(审定稿)

北京国信安技术有限公司

证书编号：APJ-（京）-003

二零二四年五月

巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山

水泥用石灰岩矿

采矿技改工程

# 安全预评价报告

(审定稿)

法定代表人：龚宇同

技术负责人：谢源

项目负责人：全永志

2024年5月

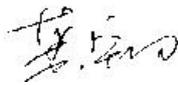
(安全评价机构公章)

巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山  
水泥用石灰岩矿采矿技改工程  
安全预评价

评价人员

	姓名	资格证书编号	从业登记 编号	专业能力	签字
项目 负责人	全永志	S011011000110191000003	006581	机械	全永志
项目 组 成 员	于跟波	S011011000110192000069	25715	通风	于跟波
	韩金峰	S011011000110202000150	025448	安全	韩金峰
	王鑫焱	1700000000300356	30732	采矿	王鑫焱
	孙胜利	1700000000100026	013500	电气	孙胜利
	王伟鹏	S011011000110203000401	040249	水工结构	王伟鹏
	李磊	1100000000300669	019308	地质	李磊
报告 编制人	韩金峰	S011011000110202000150	025448	安全	韩金峰
	王鑫焱	1700000000300356	30732	采矿	王鑫焱
报告 审核人	吴永刚	S011011000110202000157	027297	采矿	吴永刚
过程 控制 负责人	徐伟兰	S011011000110192000184	21358	采矿	徐伟兰
技术负 责人	谢源	0800000000103653	004532	采矿	谢源

出版审批:



## 前言

巴中海螺 4500t/d 熟料水泥生产线已建成投产多年，150 万 t/a 建筑骨料机制砂生产线于 2020 年建成投产，谭家山石灰岩矿为其配套矿山，采矿许可证生产规模为 400 万 t/a，矿山开采标高东矿段（从 1470m 至 800m），西矿段（从 1400m 至 850m）。现有安全生产许可证（证号：(川)FM 安许证字〔2023〕7536 号）于 2023 年 9 月 18 日变更，有效期为 2023 年 09 月 18 日至 2024 年 11 月 27 日，现有安全生产许可证开采规模为 220 万 t/a，露天开采，设计开采范围为东矿段+1170m 以上台段矿量。截止 2023 年底矿区东矿段已开采至+1180m 台段，需对东矿段+1170m 以下资源进行开采。

项目建设地点南江县公山镇。

该项目属于改扩建项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等国家有关法律法规的要求，矿山改扩建项目在其可行性研究阶段应进行安全预评价，为此，巴中海螺水泥有限责任公司委托我公司（北京国信安技术有限公司）对巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山水泥用石灰岩矿采矿技改工程进行安全预评价。我公司接受委托后立即组建了安全评价小组，赴企业现场踏勘，与相关人员进行座谈，交换意见，并收集相关资料，完成了现场调查工作。

本次安全预评价根据现行的《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》和《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）等有关法律法规、规范性文件的要求，遵循科学性、公正性、合

法性和针对性原则，对该项目可能存在的危险、有害因素的种类和危险有害程度进行客观、科学地分析评价，提出有针对性的安全对策措施及建议，形成本《安全预评价报告》。

在本安全预评价报告编制过程中，得到了各级应急管理部门、非煤矿山方面的有关专家和巴中海螺水泥有限责任公司有关人员的大力支持，同时引用了前人的一些研究成果和技术资料，在此一并表示感谢！

## 目录

<b>1 评价对象与依据</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价对象和范围 .....	1
1.2 评价依据 .....	1
<b>2 建设项目概述</b> .....	<b>8</b>
2.1 建设单位概况 .....	8
2.2 自然环境概况 .....	9
2.3 建设项目地质概况 .....	10
2.4 工程建设方案概况 .....	16
<b>3 定性定量评价</b> .....	<b>26</b>
3.1 总平面布置单元 .....	26
3.2 开拓运输单元 .....	31
3.3 采剥单元 .....	35
3.4 矿山供配电设施单元 .....	68
3.5 防排水单元 .....	72
3.6 安全管理单元 .....	76
3.7 重大危险源辨识单元 .....	79
<b>4 安全对策措施及建议</b> .....	<b>80</b>
4.1 总平面布置 .....	80
4.2 开拓运输 .....	80
4.3 采剥 .....	80
4.4 防排水 .....	81
4.5 安全管理及其它对策措施 .....	81

<b>5 评价结论</b> .....	<b>82</b>
<b>5.1 该项目存在的主要危险、有害因素</b> .....	<b>82</b>
<b>5.2 该项目应重点防范的重大危险、有害因素</b> .....	<b>82</b>
<b>5.3 应重视的安全对策措施建议</b> .....	<b>82</b>
<b>5.4 评价结果综述</b> .....	<b>82</b>
<b>5.5 安全预评价结论</b> .....	<b>83</b>
<b>附件</b> .....	<b>84</b>
<b>附图</b> .....	<b>85</b>

# 1 评价对象与依据

## 1.1 评价对象和范围

评价对象为：巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山水泥用石灰岩矿采矿技改工程（以下简称“谭家山水泥用石灰岩矿”）。

评价范围为：可行性研究报告所涉及的矿山总平面布置、开拓运输、采剥工艺、采场供配电、防排水和安全管理等。

本次评价范围不包括破碎系统、进厂皮带系统及水泥厂区至矿区的厂外道路。

本评价报告主要对评价范围内的安全设施进行评价，凡涉及该项目的职业卫生、环境影响评价及地质灾害评估问题，不在本次评价范围之内，但报告中会涉及到相关内容，企业应执行国家相关法律、法规、标准和规范要求。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律法规

#### 1、法律

《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第70号，2002年11月1日起施行，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《关于修改部分法律的决定》第一次修正，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第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）

《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第65号，

1993年5月1日起施行，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通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正）

《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第36号，1986年10月1日起施行，根据1996年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国矿产资源法〉的决定》第一次修正，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通过的《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）

《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第4号，自2014年1月1日起施行）

《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第28号，1995年1月1日起施行，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通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过的《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）

《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第4号，1998年9月1日起施行，根据2008年10月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议修订，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，根据2021年4月29日第十三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《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律的决定修正）

《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令第 88 号，1998 年 1 月 1 日起施行，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员第十次会议通过的《全国人民代表大会常务委员关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据 2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员第十四次会议《关于修改〈中华人民共和国港口法〉等七部法律的决定》第二次修正，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）

## 2、行政法规

《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第 397 号，2004 年 1 月 13 日起施行，根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》（中华人民共和国国务院令第 653 号）修改）

《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 466 号，2006 年 9 月 1 日起施行，根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》（中华人民共和国国务院令第 653 号）修改）

《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日起施行）

《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）

《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）

《四川省安全生产条例》（四川省第十四届人民代表大会常务委员第三次会议修订 2023 年 5 月 25 日通过，自 2023 年 9 月 1 日起施行）

## 3、部门规章

《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 20 号，2009 年 6 月 8 日起施行，根据《国家安全生产监督管理总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令第 78 号）修改）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 36 号，2011 年 2 月 1 日起施行，根据《国家安全生产监督管理总局关于修改〈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》（原国家安全生产监督管理总局令第 77 号）修改）

《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，2006 年 3 月 1 日起施行，根据《国家安全生产监督管理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》（原国家安全生产监督管理总局令第 80 号）修改）

《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 62 号，2013 年 10 月 1 日起施行，根据《国家安全生产监督管理总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令第 78 号）修改）

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

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，2010 年 7 月 1 日起施行，根据《国家安全生产监督管理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》（原国家安全生产监督管理总局令第 80 号）修改）

《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 44 号，2012 年 3 月 1 日起施行，根据《国家安全生产监督管理总局关于废止和

修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令第 80 号）修改）

《安全生产违法行为行政处罚办法》（国家安全生产监督管理总局令第 15 号，2008 年 1 月 1 日起施行，根据《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》（原国家安全生产监督管理总局令第 77 号）修改）

《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》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号，2019 年 9 月 1 日起施行）

#### 4、规范性文件

国家矿山安全监察局关于印发《2024 年矿山安全生产工作要点》的通知（矿安〔2024〕1 号）

国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知（矿安〔2023〕124 号）

国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》的通知（安委办〔2023〕7 号）

《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》（矿安〔2022〕4 号）

《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）

《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山重大隐患调查处理办法（试行）〉的通知》（矿安〔2021〕49 号）

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号，2022 年 11 月 21 日实施）

《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)

《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）

《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）

### 1.2.2 标准规范

《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）

《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）

《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）

《爆破安全规程》（GB6722-2014）

《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）

《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）

《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》  
（GB/T29639-2020）

《用电安全导则》（GB/T13869-2017）

《矿山安全标志》（GB/T14161-2008）

《安全评价通则》（AQ8001-2007）

《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》  
（AQ/T2063-2018）

### 1.2.3 建设项目技术资料

1、《四川省南江县谭家山矿区水泥用石灰岩矿勘探报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心四川总队 2013 年 10 月）

2、《四川省南江县谭家山水泥用石灰岩矿 2023 年矿山储量年度报告》（四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队，2023 年 11 月）

3、《巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山水泥用石灰岩矿采矿技改工程可行性研究报告》（安徽海螺建材设计研究院有限责任公司，2024 年 4 月）

### 1.2.4 其他评价依据

1、建设项目安全预评价委托书

2、采矿许可证

## 2 建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

巴中海螺水泥有限责任公司（以下简称“巴中海螺”）位于四川省巴中市南江县集洲街道海螺社区，成立于2012年4月5日，注册资本金2.8亿元，是安徽海螺水泥股份有限公司全资子公司，目前已建成1条日产4500吨新型干法水泥熟料生产线，年产220万吨水泥粉磨并配套9MW余热发电系统，日处理200吨生活垃圾处置系统，年产150万吨骨料/机制砂生产线。

巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山水泥用石灰岩矿区位于南江县城北西314°方向，直平距约11.3km处，行政区划隶属南江县公山镇桥坝村和桃红村管辖。采矿权范围中心点坐标（2000国家大地坐标系）：X=3589714m，Y=36381869m（西矿段）；X=3590489m，Y=36384230m（东矿段）。矿区有乡村公路通过，至南江县城约15km，南江县至宝成铁路广（元）～巴（中）支线乐坝火车站公路运距40km。矿区中部至南江县集洲街道海螺社区水泥厂公路运距约6km，交通方便。

矿区附近人烟较少，周围无大的建筑物和名胜古迹。矿区周边300m范围内无居民区、学校，500m范围内无高压线，1000m范围内无铁路。

水泥厂在矿区南侧，直线距离约2.2km，矿区附近人烟较少，矿区开采对周边居民生活影响较小。厂区至矿山有公路通达，交通方便。

矿区东段北部为南江县邓家坡矿区水泥配料用泥岩矿，为巴中海螺所有，与该矿区为同一采矿权人。

矿区东段北部主要是自有设施，包含石灰石破碎及输送、骨料加工生产线，砂岩破碎及输送。

矿区东、南、西三侧主要为山林地。

矿区及生产生活辅助设施用地内无永久基本农田，且不处在生态保护红线和城镇开发边线内。

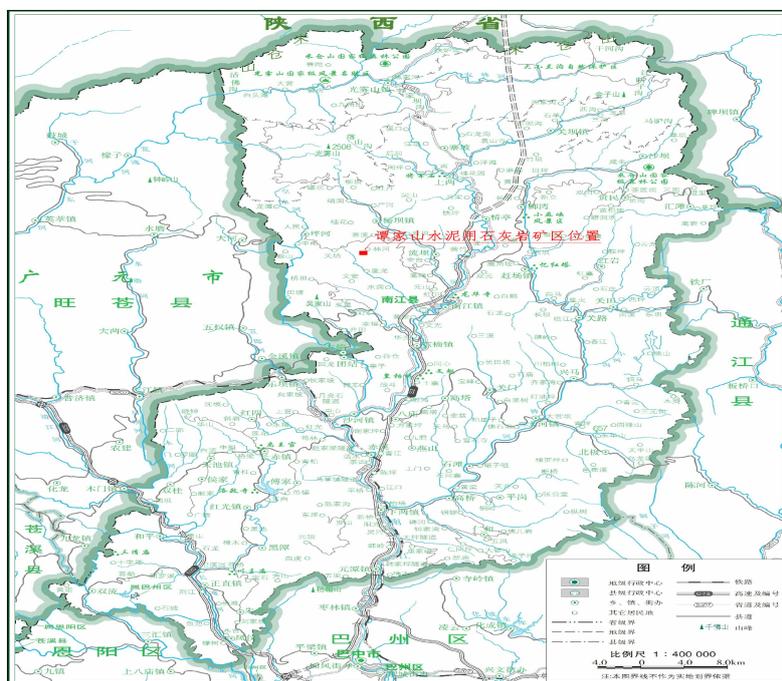


图 2.1-1 矿区交通位置图



图 2.1-2 矿区周边环境图

## 2.2 自然环境概况

### 2.2.1 地形地貌

矿区地处米仓山南麓，属中等切割的中山地貌类型，海拔标高 758~1508m，相对高差 750m。山脉呈北东~南西走向。地面坡角 10~40°，局部大于 45°。区内基岩出露较好，多为植被覆盖，植被以灌木为主，矿区中部有戴家河流经，属嘉陵江水系。

### 2.2.2 气候

该区属亚热带湿润季风气候，气候温暖，雨量充沛，四季分明。气温 1 月平均 5.2℃，7 月平均 26.8℃，年平均 16.2℃，最低气温-6.5℃，最高气温 38.2℃；7~9 月为雨季，年降雨量 1170.4mm；12 月至次年 2 月为降雪霜冻期，高山有积雪，年平均无霜期 259 天。

工作区附近人烟较少，主要农作物为玉米、水稻、红薯、土豆。经济作物有茶叶、金银花、核桃等。

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震烈度为 VI 度。

## 2.3 建设项目地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

#### 1、矿区地层

矿区出露的地层较为简单，主要为志留系中统罗惹坪群，二叠系下统栖霞、茅口组，二叠系上统吴家坪组、大隆组，三叠系飞仙关组，少量第四系(Q<sub>4</sub>)。

(1) 志留系罗惹坪群(S<sub>2</sub>1r)：上部为淡绿灰色泥岩，中下部为灰~黄灰色粉砂质泥岩，厚度大于 173.9m。与下伏地层整合接触。

(2) 根据地层岩性组合特征，栖霞组与茅口组无明显标志层分组，统称为二叠系下统栖霞、茅口组(P<sub>1q+m</sub>)：浅灰~深灰色中层~块状灰岩，下部夹厚度小于 6.88m 的深灰色~黄灰色厚层状燧石灰岩、白云

质灰岩、泥灰岩；中部为厚小于 7.00m 灰色厚层状石灰岩夹燧石灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩、泥灰岩，见 5~40cm 炭质页岩无规律出现；上部为厚度小于 7.50m 深灰~灰色厚层状灰岩夹白云质灰岩、泥质灰岩、燧石灰岩。总厚度 97.39~246.09m，为水泥用石灰岩矿的赋存层位。与下伏地层罗惹坪群断层接触或者平行不整合接触。

(3) 二叠系吴家坪组 ( $P_2w$ )：深灰~灰色薄~中层燧石灰岩，夹少量灰色中厚层灰岩，厚度大于 173.0m，与下伏地层栖霞、茅口组平行不整合接触。

(4) 二叠系大隆组 ( $P_2d$ )：深灰色薄层硅质灰岩，厚度大于 91.7m。与下伏地层吴家坪组不整合接触。

(5) 三叠系飞仙关组 ( $T_1f$ )：矿区出露飞仙关组一、二段。飞仙关组一段 ( $T_1f^1$ ) 为青灰~灰色薄至中层泥质灰岩、灰岩夹钙质页岩组成，厚度大于 89.4m；飞仙关组二段 ( $T_1f^2$ ) 为灰紫色钙质页岩夹薄层泥质灰岩组成，厚度大于 8.0m。与下伏地层大隆组平行不整合接触。

(6) 第四系 ( $Q_4$ )：残坡积 ( $Q_4^{ed1}$ )，分布在矿区平缓洼地，多为残坡积粘土，厚约 0~5m；崩积物 ( $Q_4^{ol}$ )，分布在矿区林家沟斜山坡上，多为灰岩块石的崩积物，厚约 3~18m。

## 2、构造

矿区位于汉王山复式向斜北翼，地层呈陡倾倒转单斜产出，产状：倾向  $326^\circ \sim 349^\circ$ ，倾角  $44^\circ \sim 74^\circ$ 。

断层：矿区发育有一条断层，编号为  $F_1$ ，逆冲断层，位于矿区中部，延伸大于 3000m。倾向  $315^\circ \sim 345^\circ$ ，倾角  $67^\circ \sim 79^\circ$ ， $F_1$  分布于矿体与顶板接触界线，断层线平面上形态不规则，对矿体形态及完整性有一定影响。

## 3、岩浆岩

区内岩浆岩发育在图幅北部，主要为碱性超基性-碱性岩的霓霞岩类，东西向带状分布，侵位于元古界麻窝子组白云质灰岩中。

## 2.3.2 水文地质概况

### 2.3.2.1 区域地表水系

矿区地形利于大气降水自然排泄，矿区中部有条戴家河流经，最终汇入南江河。戴家河枯水期水流量较小，流量约 0.2L/s，丰水期流量较大，雨季水流量随大气降雨的增加而增加，戴家河位于矿区中部最低处，海拔高程约 800.0m，且水流量较小，对矿山开采无影响。

资源量估算范围内，含矿层地表未见溶洞，仅钻孔 ZK202 见一溶洞，节理裂隙有溶蚀加大现象，认为含矿层属岩溶裂隙透水层。

据地勘钻孔资料显示均为干孔，无涌水情况，资源量估算范围内未见地下水。

综上所述：矿区地形利于大气降水自然排泄，汇入矿区中部的戴家河(其水位标高 785m)，最终汇入南江河。矿床最低估算资源量标高 800m，高于当地最低侵蚀基准面。资源量范围内岩(矿)体中不含地下水。

### 2.3.2.2 岩层含水性及其特征

矿区含水层主要为松散土层孔隙水、岩溶裂隙水。

#### (1) 松散土层孔隙水

场地上部为残破积层及人工填土，大气降雨时，雨水渗入土体，并沿岩土界面向低洼地带排泄。在原始地貌缓坡及低洼地带汇集，由于大气降水补给，浅部存在少量地下水，为上层滞水。

#### (2) 基岩裂隙水

岩溶裂隙水主要赋存于浅层风化、构造及溶蚀等岩溶裂隙中，其流量一般较小，主要接受大气降水及地表径流补给，并通过垂直岩溶

管道、裂隙向下径流补给深部岩溶管道水，具有就近补给、就近排泄、就近渗入地下的特点，其流量随季节变化大，最大最小流量一般相差数十倍。该类地下水不丰富。

综上，该矿区水文地质类型为简单类型。

### 2.3.3 工程地质概况

#### 2.3.3.1 边坡工程地质岩组划分

矿区出露的地层较为简单，主要为志留系中统罗惹坪群，二叠系下统栖霞、茅口组，二叠系上统吴家坪组、大隆组，三叠系飞仙关组，少量第四系(Q<sub>4</sub>)。

(1) 志留系罗惹坪群(S<sub>2</sub>1r)：上部为淡绿灰色泥岩，中下部为灰~黄灰色粉砂质泥岩，厚度大于 173.9m。与下伏地层整合接触。

(2) 根据地层岩性组合特征，栖霞组与茅口组无明显标志层分组，统称为二叠系下统栖霞、茅口组(P<sub>1</sub>q+m)：浅灰~深灰色中层~块状灰岩，下部夹厚度小于 6.88m 的深灰色~黄灰色厚层状燧石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩；中部为厚小于 7.00m 灰色厚层状石灰岩夹燧石灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩、泥灰岩，见 5~40cm 炭质页岩无规律出现；上部为厚度小于 7.50m 深灰~灰色厚层状灰岩夹白云质灰岩、泥质灰岩、燧石灰岩。总厚度 97.39~246.09m，为水泥用石灰岩矿的赋存层位。与下伏地层罗惹坪群断层接触或者平行不整合接触。

(3) 二叠系吴家坪组(P<sub>2</sub>w)：深灰~灰色薄~中层燧石灰岩，夹少量灰色中厚层灰岩，厚度大于 173.0m，与下伏地层栖霞、茅口组平行不整合接触。

(4) 二叠系大隆组(P<sub>2</sub>d)：深灰色薄层硅质灰岩，厚度大于 91.7m。与下伏地层吴家坪组不整合接触。

(5) 三叠系飞仙关组( $T_1f$ ): 矿区出露飞仙关组一、二段。飞仙关组一段( $T_1f^1$ )为青灰~灰色薄至中层泥质灰岩、灰岩夹钙质页岩组成,厚度大于89.4m;飞仙关组二段( $T_1f^2$ )为灰紫色钙质页岩夹薄层泥质灰岩组成,厚度大于8.0m。与下伏地层大隆组平行不整合接触。

(6) 第四系( $Q_4$ ): 残坡积( $Q_4^{ed1}$ ),分布在矿区平缓洼地,多为残坡积粘土,厚约0~5m;崩积物( $Q_4^{ol}$ ),分布在矿区林家沟斜山坡上,多为灰岩块石的崩积物,厚约3~18m。

矿区为中低山地形,海拔标高758~1508m,相对高差750m,山势陡峻,微地貌不发育,最低估算资源量标高800m。构成边坡岩石以石灰岩、燧石灰岩(南侧)和泥岩(北侧)为主。地质构造及水文地质条件相对简单,岩溶不发育。

矿山属中低山峰脊及溶蚀洼地、沟谷地貌,岩体主要由坚硬的碳酸盐岩夹泥质岩组成,规模大而稳定,自然边坡高而较缓,石灰岩属硬质岩石。构成边坡岩石以石灰岩、燧石灰岩(南侧)和泥岩(北侧)为主。工程地质条件相对简单,岩溶不发育。

### 2.3.3.2 矿床地质概况

#### 1、矿体特征

矿体赋存于二叠系下统栖霞、茅口组( $P_{1p+m}$ )地层中,以戴家河沟为界,分为东、西两个矿体,两个矿段矿体均呈层状单斜产出。全矿区矿体倒转产状 $316^\circ \sim 354^\circ \angle 50^\circ \sim 70^\circ$ ,1~14勘探线矿体(层)走向控制长度4073m,中间无矿带213m。宽度146.95~536.70m,矿体厚度82.19~223.64m,平均厚152.91m。矿体平面形态呈近长条形;矿体断面形态呈板状;空间上形态近板块状,矿体出露标高800~1444m。

东矿段矿体倒转产状 $316^\circ \sim 349^\circ \angle 50^\circ \sim 64^\circ$ ,矿体(层)走

向控制长度 1733m, 宽度 204.46~536.70m, 矿体厚度 82.19~223.64m, 平均厚 150.85m。矿体平面形态呈近长条形; 矿体断面形态呈板状; 空间上形态近板块状, 矿体出露标高 850~1375m。

西矿段矿体倒转产状  $326^{\circ} \sim 354^{\circ} \angle 52^{\circ} \sim 70^{\circ}$ , 矿体(层)走向控制长度 2127m, 宽度 146.94~395.98m, 矿体厚度 85.37~223.50m, 平均厚 157.46m。矿体平面形态呈近长条形; 矿体断面形态呈板状; 空间上形态近板块状, 矿体出露标高 800~1444m。

矿体内夹有 4 个连续夹层。

## 2、矿石质量特征

该矿区矿石自然类型简单, 以石灰岩矿石为主, 占 97%; 极少量泥质灰岩矿石。

石灰岩矿石: 主要为灰、深灰色, 少量浅灰色, 中层~块状, 以微~粉晶结构(照片 11)及粉~细晶结构为主, 致密、性脆、断面为贝壳状。矿物成份: 方解石 90~99%, 白云石占 1~10%, 另含少量石英、铁质。石英多呈填隙状, 分布于后期方解石脉中, 少部分呈交代状。粒径 0.004~0.06mm, 铁质在岩石中呈星散粒状~浸染条纹状分布。局部见燧石团块, 燧石灰黑色, 地表抗风化力强, 突出于岩石表面, 形状不规则, 大小 3~20cm 不等, 少量灰岩夹泥质条带。

泥质灰岩矿石: 主要为灰、深灰色, 中厚层状, 以微~粉晶结构为主。泥质多呈条带状, 条带宽度 1~35cm, 泥质、白云质呈眼球状分布于灰岩中, 大小 3~40cm 不等。矿物成份: 方解石占 80~85%, 粒径 0.004~0.25mm; 泥质, 微晶鳞片状集合体, 占 10~15%, 粒径小于 0.004mm, 少量铁质、石英。

矿体直接顶板(倒转地层)为志留系罗惹坪群( $S_2lr$ )之淡绿灰~灰色泥岩, 与矿层界线清楚。接触关系为断层接触或者平行不整合接触,

泥岩，为泥状结构，近地表风化裂隙发育，岩石松散，易风化。

矿体直接底板(倒转地层)为二叠系吴家坪组(P<sub>2</sub>w)之深灰色燧石灰岩。燧石灰岩，细晶结构，薄~中厚层构造，主要矿物成份：方解石。

矿区含矿层夹有 4 个连续夹层，分别称为 j1 夹层、j2 夹层、j3 夹层，j4 夹层，特征如下：

j1 主要为白云岩、白云质灰岩，灰白色~青灰色，风化后表面刀砍状明显，具细~中晶结构，厚层状，致密、坚硬，断面呈砂糖状；为低 CaO、高 MgO 夹层，不宜综合利用。

j2 为燧石灰岩，灰色，燧石多为团块，不均匀分布，大小 5~20cm。为低 CaO、高 MgO、高硅夹石。经济技术条件许可时，可以综合利用。

j3 为泥灰岩、泥质灰岩。黄灰色，多为条带，宽度 10cm 左右；少量为团块，不均匀分布，大小 5~8cm。为低 CaO、高硅夹石，经济技术条件许可时，可以综合利用。

j4 主要为白云岩、白云质灰岩，灰白色~青灰色，风化后表面刀砍状明显，具细~中晶结构，厚层状，致密、坚硬，断面呈砂糖状；为低 CaO、高 MgO 夹层，不宜综合利用。

## 2.4 工程建设方案概况

### 2.4.1 矿山开采现状

巴中海螺 4500t/d 熟料水泥生产线已建成投产多年，谭家山水泥用石灰岩矿为其石灰石原料矿山，该矿山已建成投产多年。

成都建筑材料工业设计研究院有限公司 2015 年 4 月编制完成了巴中海螺水泥有限责任公司四川省南江县谭家山矿区水泥用石灰岩 220 万 t/a 石灰石矿山工程《初步设计》和《初步设计安全专篇》，并于 2015 年 12 月 17 日取得了安全生产许可证，设计开采范围为东矿段

+1170m 以上台段矿量。

2018 年，南江县安全监管局、南江县国土资源局关于巴中海螺水泥有限公司谭家山矿区东侧界外危坡治理的批复（〔2018〕33 号），同意巴中海螺水泥有限公司按照《南江县谭家山水泥用石灰岩矿矿区东部边界边坡应急排危实施方案》治理界外危坡。巴中海螺水泥有限责任公司在谭家山矿山应急排危治理过程中，超出应急排危治理范围，2021 年 7 月 22 日，南江县自然资源和规划局出具了行政处罚决定书（南自然资规案罚〔2021〕10 号）越界开采水泥用石灰岩矿 9.25 万 m<sup>3</sup>，约合 24.6 万吨。决定处罚如下：责令巴中海螺水泥有限责任公司谭家山水泥用石灰岩矿退回本矿区范围内开采，没收越界开采 9.25 万 m<sup>3</sup>，约合 24.6 万吨矿产品；2021 年 8 月 6 日，巴中海螺水泥有限责任公司向政府缴纳 24.6 万吨矿石的价款 260760.00 元。具体过程详见附件 7。

2023 年 9 月 18 日延续了安全生产许可证，取得四川省应急厅颁发的安全生产许可证（证号：（川）FM 安许证字（2023）7536 号），有效期为 2023 年 09 月 18 日至 2024 年 11 月 27 日。

矿山自 2015 年 12 月取得采矿许可证以来，一直在进行生产开采，矿山至今已有近 10 年的开采历史。

矿区已建有完整的开拓运输系统。矿山采用自上而下分台阶开采、公路开拓-汽车运输系统。

#### （1）露天采场现状

矿区范围内已形成 1 个采场。现状露天采场位于东矿段 11~14 号勘探线之间，矿权拐点矿 12、矿 13 西侧。

矿山现状开采标高为+1182m~+1290m，采深 110m，自上而下分台阶开采，形成了+1182m、+1194m、+1206m、+1218m、+1230m、+1242m、+1254m、+1266m、+1278m、+1290m 共计 10 个台阶。



图 2.4-1 矿山开采现状

## (2) 运输公路

开拓运输方式为公路开拓，采用汽车运输，采用三级道路，双车道公路宽 11m，平均纵坡 7.64%，最大纵坡 9%，最小转弯半径 15m，碎石路面。运输设备为(TEREX)自卸矿车 TR50，额定载重 45t。

### 2.4.2 建设规模及工作制度

东矿段可采矿石储量为 1413.09 万 t，西矿段可采矿石储量为 3127.23 万 t。矿山服务年限为 23 年，第 1~8 年开采一期东矿段资源，第 5~23 年开采二期西矿段资源。

矿山规模为 220 万 t/a。矿山的方案为采场原矿，粒度 $\leq 800\text{mm}$ 。矿石开采后经破碎及输送廊道运输至厂区，用作水泥及建筑骨料生产原料。

矿山生产采用间断工作制，年工作 300 天，爆破白天单班作业，穿孔、采装、运输、破碎每天 2 班，每班 8 小时工作制度。

### 2.4.3 总图运输

由于矿山已建成投产，露天采场一直处于开采状态，矿山工业场

地、破碎站等生产生活设施均已建成，简述如下：

### 1、露天采场：

采场位于矿山采矿权范围以内，东矿段采场最高开采标高+1310m，最低开采标高+850m，露天采场地表最大尺寸：西南-东北：1856m，西北-东南：528m。西矿段采场最高开采标高+1468m，最低开采标高+800m，露天采场地表最大尺寸：西南-东北：1999m，西北-东南：398m。

### 2、破碎站：

破碎站生产系统（一）位于矿区东矿段北侧，破碎站生产系统（二）位到矿区中部北侧。

### 3、矿山工业场地：

以露天采场开采境界范围为基点，矿山工业场地（含办公楼、食堂、汽修车间及仓库）已建成投产多年，位于矿区中部，紧邻矿区西矿段，位于其北侧。矿山工业场地距东矿段开采境界约 325m。现有工业场地可满足生产、生活需要，其它的生活辅助设施由水泥厂区统一设置。可研设计不再新增建构物。

矿山不设排土场，该矿生产过程中可以做到无废石排弃，矿山不设废石场。

## 2.4.4 开采范围

可研设计采矿许可证范围见下表 2.4-1。

表 2.4-1 采矿许可证范围

采矿权人	巴中海螺水泥有限责任公司			经济类型	有限责任公司
矿山名称	巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山水泥用石灰岩矿			开采矿种	水泥用石灰岩
采矿证号	C5100002013127110132264			开采方式	露天开采
生产规模	400.0 万吨/年	矿区面积	1.9789km <sup>2</sup>	发证机构	四川省国土资源厅
采矿证有效期	2013 年 12 月 03 日至 2041 年 12 月 03 日		开采深度	+1470m 至 +800m	

1980 西安坐标系		
拐点号	X	Y
1	3589529.00	36380636.00
2	3589711.00	36381095.00
3	3590061.00	36382015.00
4	3590317.00	36382807.00
5	3590112.00	36382920.00
6	3589719.00	36382462.00
7	3589412.00	36381783.00
8	3589235.00	36381102.00
9	3589256.00	36380814.00
西矿段：开采深度+1470m~+800m		
10	3590354.00	36382948.00
11	3590669.00	36383839.00
12	3590945.00	36384789.00
13	3590462.00	36385109.00
14	3590180.00	36384374.00
15	3590260.00	36383983.00
16	3590087.00	36383384.00
17	3590047.00	36383158.00
东矿段：开采深度+1400m~+850m		

根据采矿权周边设施分布，设计划定了禁止开采区，以保证露天境界与周边设施距离满足 300m 要求，因此，东矿段选择矿区范围内的 10~14 号勘探线之间、1074m 标高向地表放坡得出东矿段开采范围；西矿段选择矿区范围内的 1~8 号勘探线之间、1008m 标高向地表放坡得出西矿段开采范围。

戴家河沟为界，分为东、西两个矿段。矿山采用分期开采方式，分为两期，第 1~8 年开采一期东矿段资源，第 5~23 年进行二期西矿段开采。一期矿山破碎站位于东矿段北侧 248m 处。二期破碎站搬迁至矿区中部爆破警戒线外，胶带沿矿区中部道路穿过矿区，最终产品通过胶带输送至矿区南侧 2.2 公里外的加工厂区。开采范围及爆破警戒线范围，如图 2.4-2 所示。

生产首采范围选择在区内已经揭露的东矿段 11~14 号勘探线之间。

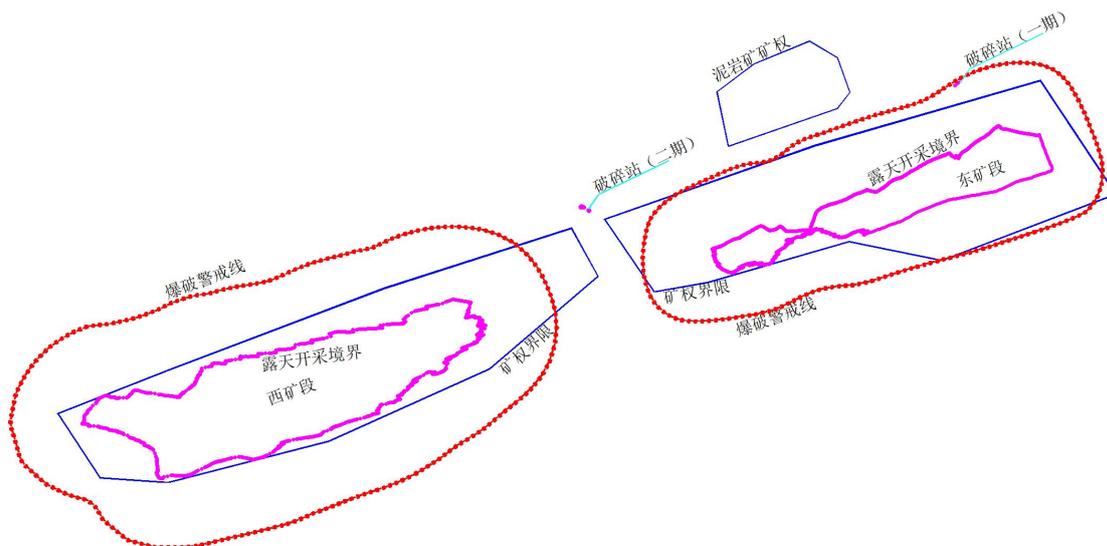


图 2.4-2 开采范围及爆破警戒线范围

#### 2.4.5 开拓运输

矿山已建成投产多年，开拓运输方案为公路开拓-汽车运输方式。可研设计仍沿用该开拓运输方案。

开拓运输方式为公路开拓，采用汽车运输，采用三级道路，双车道公路宽 11m，最大纵坡 9%，最小转弯半径 15m，碎石路面。运输设备为(TEREX)自卸矿车 TR50，额定载重 45t。各开采水平由此开拓公路上的相应水平标高开段沟进入采场。

一期破碎站生产系统（一）位于矿区东矿段北侧约 248m，破碎平台标高 962m。二期破碎站生产系统（二）搬迁至矿区中部北侧，破碎平台标高 814m。西矿段运矿道路起点位于破碎站（二），沿地势向西南延伸至西矿段 1440m 基建平台。运矿道路为重车下坡。

#### 2.4.6 采矿工艺

##### 1、采矿方法

以戴家河沟为界，分为东、西两个矿体，该矿山已开采多年，可研设计仍沿用山坡露天方式开采。

##### （1）采剥作业

矿山采用的主要采掘设备为 PC1250 挖掘机，最大挖掘高度 13.4m，目前现有台阶主要以 12m 为主。在结合矿山实际生产，生产台阶高度确定为 12m。设计开采终了台段坡面角为：东矿区 60°、西矿区：57°  
最小工作平台宽度 40m，工作线最小长度 120m。

### (2) 穿孔爆破作业

穿孔设备选用 ROC-L6 型和 D50 型潜孔钻机各 1 台，孔径为  $\Phi 140\text{mm}$ 。矿山爆破采用深孔爆破，数码雷管起爆。炸药用乳化炸药。爆破后产生的大于 1200mm 的大块矿石，在工作面用 PC400 型液压挖掘机配置的 HB2000 型液压碎石锤进行二次破碎。

矿山为山坡露天开采，可研设计确定的矿山爆破安全警戒范围为 300m。

### (3) 破碎加工

因该矿已建成开采多年，破碎设备可研设计不需新增。

矿山经爆破、铲装、运输至破碎系统破碎的矿石粒度  $\leq 800\text{mm}$  的块石，经过破碎系统破碎后，矿石的出口粒径为  $\leq 70\text{mm}$  的碎石，皮带机运输至厂区预均化堆场供生产水泥熟料。

### (4) 主要设备一览表

设计采场主要生产设备型号及数量详见表 2.4-3。

表 2.4-3 矿山主要设备表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	液压潜孔钻机 L6	台	1	利旧
2	液压潜孔钻机 D50	台	1	利旧
3	液压挖掘机 PC1250, 斗容: $6.9\text{m}^3$	台	1	反铲, 利旧
4	液压挖掘机 PC400, 斗容: $1.8\text{m}^3$	台	3	反铲, 利旧
5	(TEREX) 自卸矿车 TR50	辆	18	载重: 45t, 利旧

6	推土机 SD32	台	1	利旧
7	装载机 CAT988, 斗容: 6.1m <sup>3</sup>	台	1	利旧
8	装载机 SEM658C, 斗容: 3.6m <sup>3</sup>	台	1	利旧
9	液压破碎锤 (型号: HB2000)	台	2	利旧

## 2、露天开采境界参数

露天开采终了境界圈定结果见表 2.4-4。

表 2.4-4 露天开采终了境界圈定结果

序号	项目名称	单位	东矿段 (一期)	西矿段 (二期)
1	采场性质		山坡露天开采	山坡露天开采
2	采场尺寸	m	地表最大尺寸: 西南-东北:1530m 西北-东南:250m	地表最大尺寸: 西南-东北:1725m 西北-东南:445m
3	露天采场底部标高	m	850	816
4	露天采场最高开采标高	m	1170	1468
5	最终边坡高度	m	216	462
6	露天境界内保有资源储	万 t	4711.1	5314
7	设计利用资源量	万 t	4633.37	5090.89
8	设计可采资源量	万 t	4540.7	4989.07
9	回采率	%	98	98
10	采场最终边坡角	°	≤46	≤43
11	最终边坡台阶坡面角	°	60°	60°
12	台阶高度	m	12	12
13	安全平台宽度	m	4	4
14	清扫平台宽度	m	8	8
15	最小工作线长度	m	120	120
16	最小工作平台宽度	m	40	40

### 2.4.7 矿山供配电设施

#### 1、电源

矿山已生产近 10 年, 矿山用电主要为破碎机和生活用电。矿山电网已经形成, 巴中海螺厂区总降压站已建成运行多年, 由周边 110kV 接电架空引来, 该项目矿山用电引至巴中海螺厂区总降压站, 本次不

做改造。

矿山用电范围主要为破碎机及输送廊道、矿山照明、矿山办公及仓库用电。夜间作业时，露天采场及运输道路照明采用太阳能蓄电式LED灯。

## 2、照明

露天采场及运输道路照明采用太阳能蓄电式LED灯。

### 2.4.8 防排水系统

可研设计的采场最低开采标高位于地下水位之上。随着开采水平的下降，山坡将会逐个台阶被削平，但不会形成封闭圈，矿区地形有利于大气降水自然排泄。

采场外部汇水经外部截洪沟（矿区南侧）排至矿权南部自然沟谷。采场外部截洪沟（南侧）：设计采用梯形断面，总长度762m，上宽0.6m，下宽0.4，深0.5m，断面积： $0.25\text{m}^2$ ，坡度为自然地形坡度。

场内排水沟排水：东矿段采场内部排水由清扫平台排水沟自东向西排出，最终汇集到矿区中部自然沟箐。西矿段采场内部排水由清扫平台排水沟自西向东排出，最终汇集到矿区中部自然沟箐清扫平台排水沟，设计采用矩形断面，宽0.4m，深0.3m，断面积： $0.12\text{m}^2$ ，坡度3%，采用M7.5水泥砂浆抹面。

### 2.4.9 安全管理及其它

该项目为巴中海螺公司熟料水泥生产线及建筑骨料生产项目配套矿山，具有较高的生产自动化水平。

该项目为公司下属的一个矿山，由公司统一管理。

#### 1、安全管理机构设置及人员配备

巴中海螺水泥有限责任公司成立了安全生产委员会，设立了矿山安全科负责矿山日常安全生产监督管理工作。安全科设科长1人，副

科长 1 人，安全管理员 2 人；矿山各工段设兼职安全员，负责区域安全管理工作，隶属公司安全生产委员会。

## 2、项目投资

项目总投资 19245.92 万元。

## 3、劳动定员

矿山劳动定员为 106 名。

## 4、安全管理制度

巴中海螺水泥有限责任公司制定了各职能部门的全员安全生产责任制，并根据露天采场各工种的要求，制定了岗位安全生产责任制。

巴中海螺水泥有限责任公司制定了安全生产责任制度、安全目标管理制度、特殊作业管理制度、安全教育培训制度、设备管理制度、生产安全事故隐患排查治理制度、工作安全分析管理制度、承包商管理制度、生产安全事故管理办法、生产安全事故应急管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。

巴中海螺水泥有限责任公司制定了露天采场各岗位安全操作规程、检维修操作规程，对相关技术操作人员进行了规范。

## 5、应急救援

巴中海螺水泥有限责任公司编制了《生产安全事故综合应急预案》和爆破事故、露天边坡失稳事故等专项应急预案，并进行了备案。由公司负责人签署发布，下发到各部门。公司制定了应急演练计划，并组织各部门人员定期进行事故应急演练，演练记录存档保存。

巴中海螺水泥有限责任公司成立了兼职救护队，明确了矿山应急救援组织机构及其职责等内容。矿山配备了较齐全的应急物资、装备和设施，能够满足矿山应急需求。

### 3 定性定量评价

本章根据有关国家标准规范，利用预先危险性分析法（PHA）、安全检查表法（SCL）、鱼刺图分析法、事故树分析法（FTA）、数值计算法等评价方法，按划分的评价单元辨识建设项目潜在的危險、有害因素，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级；评价项目建设方案与相关安全生产法律法规、规范标准的符合性；采用定性定量的方法分析评价其安全性及其发生事故后的后果。

#### 3.1 总平面布置单元

##### 3.1.1 选址危險有害因素辨识与分析

区域内自然灾害主要有坍塌、滑坡、泥石流、暴雨（雪）、山洪、雷击、地震等。

###### 1、坍塌、滑坡

矿山属中低山峰脊及溶蚀洼地、沟谷地貌，岩体主要由坚硬的碳酸盐岩夹泥质岩组成，规模大而稳定，自然边坡高而较缓，属硬质岩石，随着露天开采工作的推进，长期的风化作用，使矿体内岩层结构面离间，缝隙扩大，并产生新结构面（新裂隙），随边坡高度和角度的增大，增加了坡体的自重，从而加大了滑动力，直接影响边坡的稳定性；露天开采过程中若边坡管理、边坡位移观测不到位，处理浮石操作方法不当或遇到不良地质条件时，采场边坡可能发生坍塌或滑坡。

###### 2、泥石流

露天采场存在不稳定边坡，未及时采取治理、加固、防护等措施，在遇到暴雨等极端天气时，有发生泥石流的危險。

###### 3、暴雨

该区属亚热带湿润季风气候，气候温暖，雨量充沛，四季分明，7～9月为雨季，且多大、暴雨、占全年降雨量的95%左右，暴雨恶劣、极端天气等会导致道路湿滑、结冰，对车辆运输、行人等会造成极大影响。

#### 4、山洪

该区多年最大降雨量为1170.4mm，近年来，各地极端天气屡见不鲜，若遇暴雨等极端天气时，短时间降雨量极大，矿山截排洪工程失效，有可能会引发山洪。

#### 5、高温

夏季极端最高气温38.2℃，若作业人员长时间暴露在高温环境中，易引起眩晕、中暑，对人体健康带来危害。

#### 6、雷击

矿区用电设备较多，多雨雷电季节，有引发雷击的可能。

#### 7、地震

可研报告设计抗震设防烈度为VI度，如果未按设计进行设防，地震可能引起露天采边坡滑坡、坍塌；引起地表沉陷、建(构)筑物损坏和人员伤亡，影响矿山正常生产。

### 3.1.2 安全检查表法

表 3.1-1 总平面布置安全检查表

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况	检查结果
1	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.6 条	该建设项目属于技改项目，水源、电源充足、便利。	符合要求
2	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.8 条	采选工业场地工程地质及水文地质条件满足要求。	符合要求

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况	检查结果
3	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.10 条	各厂址未选在上述地点。	符合要求
4	下列地段和地区不应选为厂址： 发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区；坝或堤决溃后可能淹没的地区；有严重放射性物质污染影响区；生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；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；很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；具有开采价值的矿藏区；受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.14 条	厂址未布置在上述地段。	符合要求
5	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.3 条	各类场地已规范形成。	符合要求
6	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 4.6 条	该建设项目属于改扩建项目，办公区、工业场地、生活区等地面建筑均利用现有建筑，均位于上述区域之外。	符合要求

### 3.1.3 该项目与周边环境的相互影响

#### 1、地表水与该项目的相互影响

矿区中部有条戴家河流经，最终汇入南江河。戴家河枯水期水流量较小，流量约 0.2L/s，丰水期流量较大，雨季水流量随大气降雨的增加而增加，戴家河位于矿区中部最低处，海拔高程约 800.0m，且水流量较小，对矿山开采无影响。

#### 2、该项目对周边环境的影响

矿区附近人烟较少，周围无大的建筑物和名胜古迹。矿区周边 300m 范围内无居民区、学校及厂矿企业，500m 范围内无高压线，1000m 范

围内无铁路。

水泥厂在矿区南侧，直线距离约 2.2km，矿区附近人烟较少，矿区开采对周边居民生活影响较小。

矿区东段北部存有南江县邓家坡矿区水泥配料用泥岩矿，矿界最近距离 116m，为巴中海螺所有，与该矿区为同一采矿权人，邓家坡矿区均在该项目东矿段的爆破警戒范围外、可研未明确南江县邓家坡矿区水泥配料用泥岩矿的开采方式，下一阶段设计中应明确南江县邓家坡矿区水泥配料用泥岩矿是否对该项目建构筑物及生产作业有不利影响并明确相关安全措施。

矿区有乡村公路通过，在该项目东矿段西矿段的爆破警戒范围外。

矿区东、南、西三侧主要为山林地，矿区及其梁岗地带植被茂密，山体自然边坡稳定，未见崩塌、滑坡、泥石流等现象。

矿区及生产生活辅助设施用地内无永久基本农田，且不处在生态保护红线和城镇开发边线内。

该项目采矿工业区远离村庄和生活办公区，扬尘及生产过程中产生的噪声对人身健康造成影响甚微，不会对周围公共安全造成影响。

### 3、该项目总平面布置的相互影响分析

西矿段北侧及东北侧有矿山工业场地（含办公楼、食堂、汽修车间及仓库）及部分输送廊道位于西矿段爆破警戒范围外。

矿区东段北部主要是自有设施，包含石灰石破碎及输送、骨料加工生产线，砂岩破碎及输送位于东矿段爆破警戒范围外。

#### 3.1.4 单元小结

该项目主要工程地质问题是边坡稳定性问题，有发生泥石流、坍塌、滑坡等不良地质现象的可能。矿区水文地质条件属简单型，对矿山开采影响较小。

矿山建设诱发泥石流地质灾害的危险性小，生产生活区工程建设可能诱发地质灾害的危险性小，未来矿山建设不会加剧地质灾害。

该项目总平面布置中应加以重视的有：

下一阶段设计中应明确南江县邓家坡矿区水泥配料用泥岩矿是否对该项目建构筑物及生产作业有不利影响并明确相关安全措施。

## 3.2 开拓运输单元

### 3.2.1 危险、有害因素辨识与分析

开拓运输主要存在的危险、有害因素有：

- 1、汽车在装卸、运输过程中可能发生车辆伤害事故；
- 2、在卸车点等高处作业时，可能发生高处坠落事故；
- 3、在汽车装卸、运输过程中，可能发生矿石掉落物体打击事故；
- 4、重车下坡，惯性加强，车速过快等原因，可能造成刹车失灵引发车辆伤害事故；
- 5、车辆自燃可能引发火灾事故。

### 3.2.2 预先危险性分析

表 3.2-1 开拓运输预先危险性分析表

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
机械伤害	钻机、挖掘机等机械设备倾倒，对人员产生碰撞、挤压；破碎机的外露部分对人体造成机械伤害。	人员伤亡 设备损坏	III	对钻机、挖掘机、破碎机等机械设备采取合理有效的防护措施；加强对设备的维护、使用；提高照明度，在设备的危险部位设置警示标志；加强管理，人员不应站在机械设备作业危险区域内。
车辆伤害	路况不好，车辆故障等原因使机动车辆在行驶中发生挤、压、撞人和倾覆等事故	人员伤亡 车辆损坏	II~III	按要求对运输道路进行合理设计，及时养护、维修道路；在急弯、陡坡、危险和养路地段及时设置路标，在危险路段设置护栏、挡车土堆等；雨季应采取有效的防滑措施并减速行驶。
高处坠落	人员和车辆从运输道路边缘、卸矿平台或高处作业面坠落。	人员伤亡 车辆损坏	II~III	山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段等危险路段，外侧应设置护栏、挡车墙等；危险路段应减速行驶；卸矿平台应有足够的调车宽度，卸矿地点应设置牢固可靠的挡车设施；人员严禁在道路上打闹；高处作业面设置安全防护设施。
物体打击	作业面浮石、器具或物料掉落。	人员伤亡	III	及时处理作业面浮石；加强对器具、物料的管理。
粉尘	汽车装卸、运输过程中扬尘；破碎机未设置捕尘除尘设施。	职业病	III	装卸、运输矿岩时采取降尘措施；运输道路洒水。

### 3.2.3 开拓运输安全检查表

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）对开拓运输系统进行安全检查。详见表 3.2-2。

表 3.2-2 开拓运输安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论								
1	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和排土场（排土场）位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.1.6 条	矿山道路根据地形、开采台阶、卸矿点等，分段布置道路。	符合要求								
2	汽车的小时单向交通量在 85~25（15）辆的生产干线、支线，可采用二级露天矿山道路。当条件较好且交通量接近上限时，可采用一级露天矿山道路；当条件困难且交通量接近下限时，可采用三级露天矿山道路。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.2 条	可研中设计生产干道为三级道路，未明确汽车的小时单向交通量。	下一阶段设计中需完善								
3	露天矿山道路的计算行车速度，宜按下表的规定采用。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.3 条	可研明确行车速度 15km/h。	符合要求								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>道路等级</th> <th>一</th> <th>二</th> <th>三</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>计算行车速度（km/h）</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	道路等级	一	二	三	计算行车速度（km/h）	40	30	20			
道路等级	一	二	三									
计算行车速度（km/h）	40	30	20									
4	露天矿山道路路面宽度，宜按表 2.4.4 的规定采用。生产线（除单向环行者外）和联络线宜按双车道设计；联络线在条件困难时可按单车道设计；辅助线可根据需要按单车道或双车道设计。当单车道需要同时双向行车时，应在适当的间隔距离内设置错车道。错车道的设置，应符合附录二的规定。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.4 条	运输车辆最大车宽 4m，可研设计道路等级为 III 级，路面采用泥结碎石路面，路面宽度为 11m。	符合要求								
5	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲线半径。当受地形或其它条件限制时，可采用下表所列最小圆曲线半径。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）第 2.4.6 条	露天矿山道路为三级道路，可研设计最小转弯半径 15m。	符合要求								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>露天矿山道路等级</th> <th>一</th> <th>二</th> <th>三</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最小圆曲线半径（m）</td> <td>45</td> <td>25</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>当采用六至八类车宽时，露天矿山道路的最小圆曲线半径，应增加一个相应的计算车宽值。</p>	露天矿山道路等级	一	二	三	最小圆曲线半径（m）	45	25	15			
露天矿山道路等级	一	二	三									
最小圆曲线半径（m）	45	25	15									

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论												
6	<p>露天矿山道路在圆曲线和竖曲线处的视距，不应小于下表的规定。</p> <table border="1"> <tr> <td>露天矿山道路等级</td> <td>一</td> <td>二</td> <td>三</td> </tr> <tr> <td>停车视距 (m)</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>会车视距 (m)</td> <td>80</td> <td>60</td> <td>40</td> </tr> </table>	露天矿山道路等级	一	二	三	停车视距 (m)	40	30	20	会车视距 (m)	80	60	40	《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)第 2.4.11 条	露天矿山道路为三级道路，可研中明确最小停车视距 20m，最小会车视距 40m。	符合要求
露天矿山道路等级	一	二	三													
停车视距 (m)	40	30	20													
会车视距 (m)	80	60	40													
7	<p>露天矿山道路的纵坡，不应大于下表的规定。</p> <table border="1"> <tr> <td>露天矿山道路等级</td> <td>一</td> <td>二</td> <td>三</td> </tr> <tr> <td>最大纵坡 (%)</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>在工程艰巨或受开采条件限制时,重车上坡的二、三级露天矿山道路生产干线、支线的最大纵坡可增加 1%；深凹露天矿开采底部的较短路段的最大纵坡可增加 2%。</p>	露天矿山道路等级	一	二	三	最大纵坡 (%)	7	8	9	《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)第 2.4.13 条	可研设计运输道路最大纵坡 9%。	符合要求				
露天矿山道路等级	一	二	三													
最大纵坡 (%)	7	8	9													
8	<p>露天矿山道路纵坡，应在不大于表 2.4.14-1 所规定的长度处设置缓和坡段。缓和坡段的坡度不应大于 3%，长度不应小于表 2.4.14-2 的规定。</p> <p>注：当受地形条件限制或需要适应开采台阶标高时，限制坡长可采用括号内的数值。</p> <p>注：表列地形条件困难的缓和坡段最小长度，不得连续采用。露天矿山道路的纵坡长度，不应小于 50m。</p>	《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)第 2.4.14 条	可研未明确缓和坡段长度。	下一阶段设计中需完善												
9	<p>双车道的路面宽度，应保证会车安全。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。</p>	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.4.2.3 条	可研中设计在急变、陡坡、危险地段应限速行驶；在养路地段应减速通过；矿山应依据情况具体规定各地段的车速，并设置路标。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。	符合要求												
10	<p>运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。</p>	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.4.2.4 条	可研中明确山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段等外侧应设置护栏、挡车墙等，未明确挡车墙高度等参数。	下一阶段设计中需完善												

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
11	夜间装卸车应有良好的照明条件。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.4.2.8 条	可研中明确夜间工作地点、要道、运输路口等，均设照明。	符合要求

### 3.2.4 车辆伤害评价综述

矿山运输过程中发生车辆伤害的原因表现为：

1、矿山采场公路的路况路面质量差，缺乏定期的养护，遇雨天路滑时，造成行车困难而发生车辆伤害事故。

2、由于驾驶员责任心不强、车况不好、刹车失灵、超速行驶等造成的车辆伤害事故。

3、由于卸车平台无挡车设施，转弯、坡陡，未设置警示标志，造成的车辆伤害事故。

4、设备故障、违章驾驶、信号不畅或信号失灵等方面的因素，造成的车辆伤害事故。

因此，矿山应定期对采场公路和矿区公路进行养护，完善道路安全设施，教育驾驶员提高责任心，定期维护、检修车辆设备，确保车况完好，严禁超载、超速行驶，确保安全运输。

### 3.2.5 单元小结

可研对矿山开拓运输道路布置等进行了设计，总体上符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）及《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）等规范的要求。

**本单元应注意以下问题：**

1、下一阶段设计需对道路单向车辆行车密度进行计算。

2、可研未对露天采场道路缓和坡段长度进行说明，建议在下一步设计中补充完善。

3、下一阶段设计中需补充挡车墙高度等参数。

### 3.3 采剥单元

#### 3.3.1 采场子单元

##### 3.3.1.1 危险、有害因素辨识与分析

本单元存在的危险有害因素有：边坡失稳、滚石、高处坠落、触电、机械伤害、物体打击等。

**边坡失稳：**分布在采场工作帮坡面上。因边坡高陡、坡积、残坡积层、岩石结构面发育，边坡体内的软弱夹层等不连续面，与边坡同向，都有可能构成滑体的滑动面，尤其是这些不连续的倾角，两个不连续面交线的倾角小于边坡时，大型滑坡的可能性更大；受震动、大气降雨和地表水等因素的影响，发生边坡坍塌、崩落、滑坡等，以冲击、掩埋等形式危害下方作业面人员、设备和设施。

**滚石：**主要体现在采场工作帮坡面。工作帮坡面上因安全检查不严格和浮石、危石或孤石清理不彻底、振动影响、雨水冲刷等，容易发生岩石沿高陡边坡面滚落，滚石以冲击的形式危害铲运装设备或作业人员。

**高处坠落：**在边坡上部或高于 2m 以上的平台上作业时，未佩戴安全带，可能会发生高处坠落事故。

**触电：**使用用电设备，若供电电缆破损、接头裸露等可能导致人员触电。

**机械伤害：**采场内因铲运机械、凿岩、破碎等机械设备作业，因操作失误等方面的因素，可能发生机械伤害事故。以挤夹、碰撞等形式伤害人员。

##### 3.3.1.2 预先危险性分析（PHA）

表 3.3-1 采场子单元预先危险性分析表

危险有害因素	现象	形成事故原因事件	事故模式	事故后果	危险等级	对策措施
边坡失稳	崩塌 坍塌 滑动 开裂 倾倒 滑坡	1.台阶高度过高; 2.边坡角过陡; 3.在松散地带开采; 4.局部掏采; 5.边坡顶部有松散积层; 6.暴雨。	整体 滑坡 坍塌	人员 伤亡 财产 损失	III	1.按照规范、规程要求进行设计、开采; 2.根据岩性和铲装设备确定合理的台阶参数; 3.定期进行边坡稳定性分析及监测; 4.在采场境界外或各台阶修挖截排水沟。
物体打击	滚石	未清理危岩。	物体 打击	人员 伤亡	III	作业前,按照要求对边坡浮石、孤石进行清理
高处坠落	滑倒 坠落	1.未使用安全带(绳); 2.安全绳固定不牢靠; 3.安全绳质量欠佳、强度不符合要求; 4.无安全警示标志; 5.误入危险区域。	高 处 坠 落	人员 伤亡	II ~ III	1.合理确定台阶高度; 2.选择牢靠地点固定安全绳; 3.使用合格安全绳(带); 4.在进入采区位置设置醒目的安全警示标志。
触电	人 员 接 触 电 体	1.电缆被损坏,导致漏电; 2.使用电气设备绝缘老化; 3.电气设备缺少漏电保护等防护装置; 4.不执行停送电制度; 5.缺乏安全警示标志; 6.作业无人监护; 7.安全装置失效; 8.个人防护措施不全; 9.其他违章操作。	短 路、 引 电、 漏 电	人员 伤亡、 设备 损坏	II	1.对钻机等用电设备电缆采取保护措施,防止爆破、滚石、车辆对其造成损坏; 2.严格执行操作规程; 3.电气设备采用保护接地; 4.设置当心触电的警示标志; 5.在断电的线路上作业时,该线路的电源开关把手必须悬挂警示牌; 6.电气设备可能被人所触及的裸露带电部分,设置警戒标志; 7.定期检查电气线路及设备。
机械伤害	铲 装 设 备 伤 害 设 备 转 动 部 位 伤 害	1.未按安全操作规程进行操作; 2.转动部位无防护装置; 3.凿岩作业时凿岩机支点位移及钎杆折断机械振动。	挤 夹、 碾 压、 碰 撞、 绞 入、 坠 落	人员 伤 害	II	1.制定各种设备安全操作规程; 2.设备转动部位安装防护装置; 3.严格按安全操作规程进行操作; 4.加强对作业人员的教育培训,提高作业人员的操作技能和安全防范意识。

### 3.3.1.3 边坡失稳鱼刺图分析

露天开采的主要危险是边坡失稳引起滑坡、坍塌，轻则会导致设备损坏、采场道路损毁，重则引起人员伤亡，影响矿山生产，甚至停产。因而对矿山边坡稳定性必须予以足够的重视。

本鱼刺图分析了边坡失稳的主要因果关系，用于对边坡危险因素的预测和分析。见图 3.3-1。

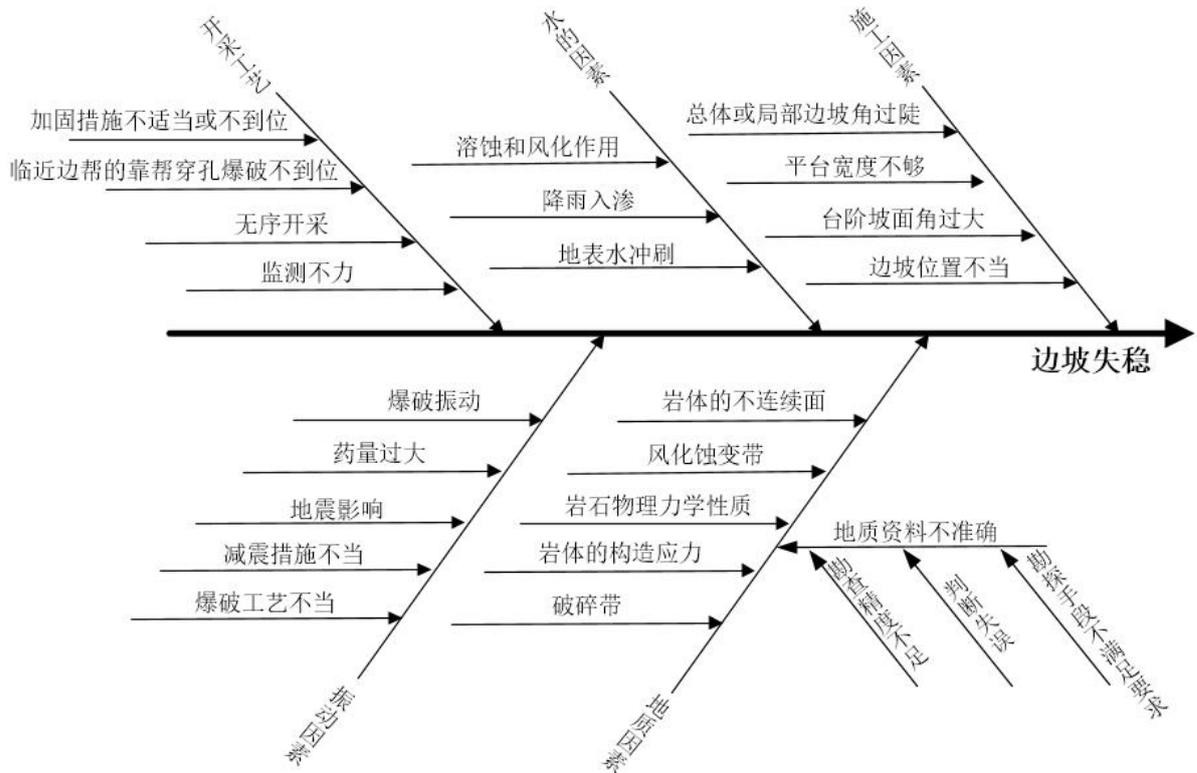


图 3.3-1 采场边坡失稳的鱼刺图分析

从图 3.3-1 可看出，影响采场边坡失稳的原因主要有：地质因素（主要为边坡体内存在软弱结构面）、边坡角过陡、无序开采、地表水的入渗导致岩体强度降低以及边坡管理不善。可能导致该项目边坡失稳的影响因素分析如下：

#### (1) 现有工程对边坡稳定性影响

扩帮时人员、设备在原有台阶上作业，均可能会发生使原有边坡

失稳，产生滑坡或坍塌。

### (2) 地质因素及地质构造发生垮塌、滚石

东矿段节理间相互切割岩体，对边坡稳定性有一定影响，开采平台下方有部分灰岩垮塌崩积物，开采过程中需注意下方岩石的局部滑落和垮塌。

西矿段部分边坡为燧石灰岩，须注意燧石灰岩风化后的松散堆积物，开采过程中可能引起边坡岩石的局部滑落和垮塌，矿山应引起重视。

### (3) 水的因素

大气降水是采场充水的主要因素，若雨季突遇暴雨，截水沟阻塞，地表水对边坡冲刷，有可能引起滑坡、泥石流等地质灾害。

### (4) 边坡管理因素

如果开采方法不当，靠帮边坡部位超挖，欠挖等，以及护坡工作没有做到位会影响边坡的稳定。

## 3.3.1.4 滚石伤人事故树分析 (FTA)

露天开采的危险还有边坡坡面上单体危岩的崩落以及边坡滚石：露天采场因开采规范性较差，边坡安全检查和管理的薄弱，坡面上常有危石、浮石存在，受开采和爆破振动影响，容易形成滚石危害。

### (1) 露天采场边坡滚石事故树分析

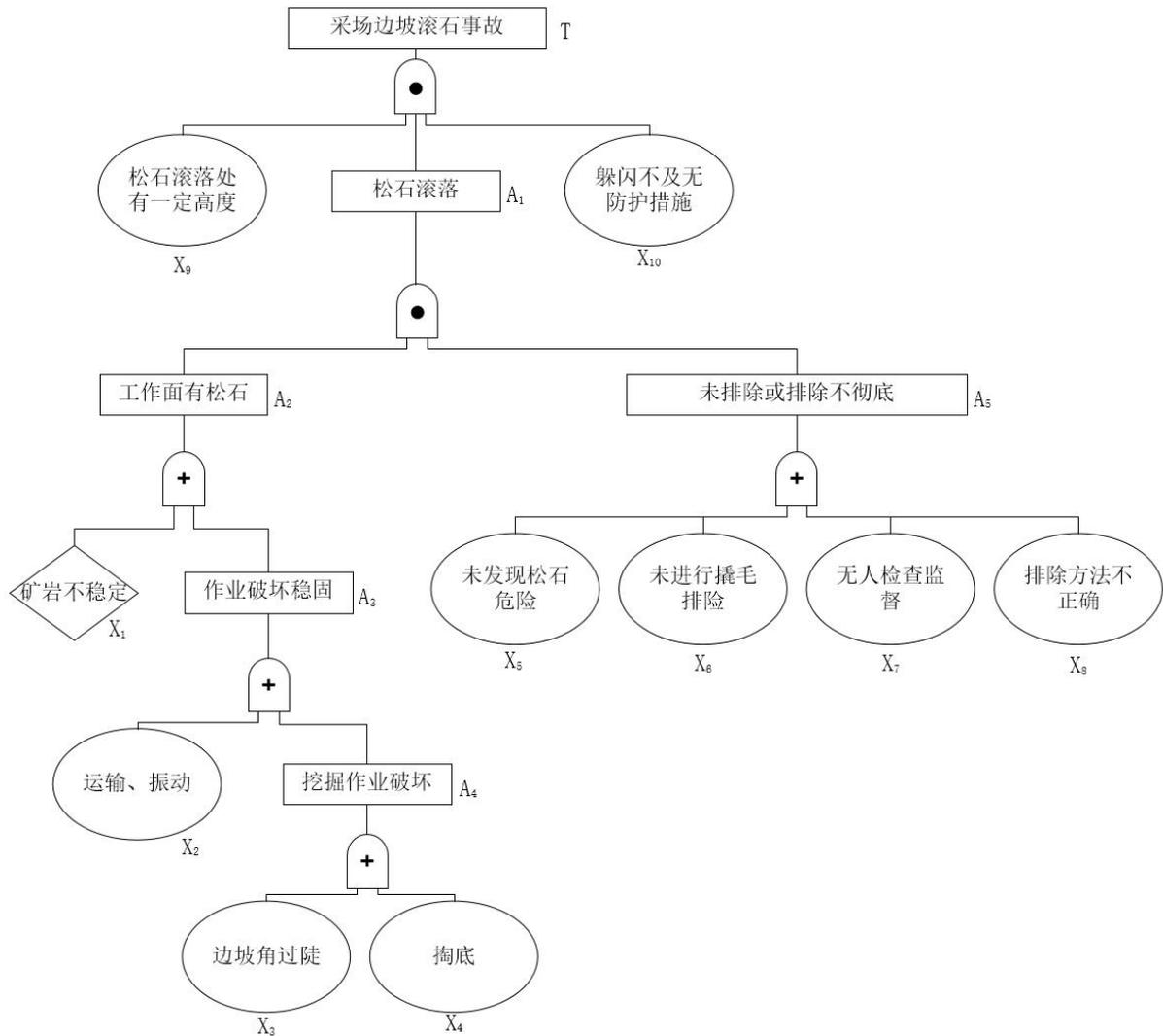


图 3.3-2 采场边坡滚石事故树

通过对露天采场边坡滚石事故采用事故树分析方法进行研究，探索相应的对策措施，尽量避免该类事故发生。

根据事故树图列出其逻辑代数式：

$$T = X_1 \cdot A_8 \cdot X_{10}$$

$$T = X_9 \cdot A_2 \cdot A_5 \cdot X_8$$

$$T = X_9(X_1 + A_3) \cdot (X_5 + X_6 + X_7 + X_8)X_{10}$$

$$T = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) \cdot (X_5 + X_6 + X_7 + X_8) \cdot X_9 \cdot X_{10}$$

求得最小径集有：

$$\{X_1, X_2, X_3, X_4\}, \{X_5, X_6, X_7, X_8\}, \{X_9\}, \{X_{10}\} \text{ 四}$$

个。

展开逻辑代数式求得最小割集有十六个：

$\{X_1, X_5, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_1, X_6, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_1, X_7, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_1, X_8, X_9, X_{10}\}$

$\{X_2, X_5, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_2, X_6, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_2, X_7, X_9, X_{10}\}$  ,

$\{X_2, X_8, X_9, X_{10}\}$

$\{X_3, X_5, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_3, X_6, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_3, X_7, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_3, X_8, X_9, X_{10}\}$

$\{X_4, X_5, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_4, X_6, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_4, X_7, X_9, X_{10}\}$  ,  $\{X_4, X_8, X_9, X_{10}\}$

从最小割、最小径集判断得知各基本事件在故障树的结构中所占有地重要程度排列如下：

		$D_1$
		$D_2$
		$D_3$
$D_9$	>	$D_4$
$D_{10}$		$D_5$
		$D_6$
		$D_7$
		$D_8$

根据上述分析，首先要尽量避免出现陡边坡开采，其次要教育提醒职工注意滚石发生并采取有效防护措施，再依次解决排除松动危岩滚落隐患，减少工作面产生危岩的开采工艺，可使该事故的发生概率降低到最低程度。

## (2) 可能导致该项目采场作业滚石伤人的影响因素

### 1) 边坡管理方面

现场安全管理人员未督促作业人员对边坡危石、浮石进行清理或清理不干净；作业人员未经过安全培训；作业范围没有设置明显安全

警示标志，人、畜进入，作业人员未穿戴防护用品，如未戴安全帽等。

## 2) 采掘作业方面

生产作业前未对工作帮边坡上的单个危石、伞檐体进行处理，或者处理不彻底，处理顺序不当及处理过程中下方有其他作业人员可能会导致边坡滚石伤人。

## 3) 铲装作业方面

铲装作业时，若控制的边坡角过陡，有可能导致滚石伤人事故；作业时如形成掏采工作帮边坡容易形成孤石、危石，伞檐体，如不及时清除，会造成滚石伤人。

### 3.3.1.5 露天采场安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）对该项目采场进行安全检查。详见表 3.3-2。

表 3.3-2 露天采场安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论									
1	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。生产台阶高度应符合下表的规定。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>矿岩性质</th> <th>作业方式</th> <th>台阶高度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>松软的岩土、砂状的矿岩</td> <td>机械 铲装</td> <td>不大于机械的最大挖掘高度</td> </tr> <tr> <td>坚硬稳固的矿岩</td> <td>机械 铲装</td> <td>不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍</td> </tr> </tbody> </table>	矿岩性质	作业方式	台阶高度	松软的岩土、砂状的矿岩	机械 铲装	不大于机械的最大挖掘高度	坚硬稳固的矿岩	机械 铲装	不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.1.1 条	矿山采用的主要采掘设备为 PC1250 挖掘机，最大挖掘高度 13.4m，生产台阶高度为 12m。	符合要求
矿岩性质	作业方式	台阶高度											
松软的岩土、砂状的矿岩	机械 铲装	不大于机械的最大挖掘高度											
坚硬稳固的矿岩	机械 铲装	不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍											
2	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.1.8 条	可研有相关要求。	符合要求									
3	露天矿山应该采用机械方式进行开采。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.1.2 条	矿山采用机械方式开采。	符合要求									

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
4	多台阶并段时并段数量不超过 3 个,且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.2.1.3 条	该项目爆破开采区域不并段,非爆破开采区内主要采用机械开采方式,矿山覆盖土剥离采用挖掘机直接采装,无法直接采装的矿体采用 PC400 型挖掘机配套定制的 HB2000 型破碎锤破碎落矿;设计台阶高度 12m,分 2 层,每层高度 6m,利用挖掘机配破碎锤向下进行破碎作业(一次破碎高度 6m),开采至最终边帮时并段,并段后台阶高度 12m。	符合要求
5	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m,机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.2.1.4 条	安全平台宽度确定为 4m;清扫平台宽度: 8m,每隔 2 个安全平台留设 1 个清扫平台。	符合要求
6	邻近最终边坡作业应遵守下列规定: ——采用控制爆破减震; ——保持台阶的安全坡面角,不应超挖坡底。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.2.4.2 条	可研要求当工作线推进到最终边坡 20~30m 时,应采用预裂爆破技术。	符合要求
7	边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业;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》(GB16423-2020) 第 5.2.4.4 条	可研明确相关要求。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
8	矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度。每5年至少进行1次边坡稳定性分析。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第5.2.4.5条	可研未明确相关要求。	下一阶段设计中需完善
9	露天采场工作边坡应每季度检查1次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查1次；边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施；高度超过200m的露天边坡应进行在线监测，对承受水压的边坡应进行水压监测。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第5.2.4.6条	可研要求：建立有效的边坡监测系统。对边坡进行定点定期观测，包括坡体表面和内部位移观测、地下水位动态观测、爆破震动观测等。技术管理部门及时整理边坡观测资料，对存在不稳定因素的最终边坡长期监测，发现问题及时处理，未明确其他要求。	下一阶段设计中需完善

### 3.3.1.6 采场边坡稳定性分析评价

#### 1、露天矿山边坡稳定性分析的依据

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)的规定，露天矿边坡危害等级划分见表3.3-3。

表 3.3-3 边坡危害等级

边坡危害等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人人员伤亡	有人员受伤	无人员伤亡
潜在的 经济损失	直接	≥100万	50万~100万	≤50万
	间接	≥1000万	500万~1000万	≤500万
综合评价		很严重	严重	不严重

露天矿边坡安全等级划分见表3.3-4。

表 3.3-4 边坡工程安全等级

边坡工程安全等级	边坡高度 H (m)	边坡危害等级
I	H > 500	I、II、III

边坡工程安全等级	边坡高度 H (m)	边坡危害等级
	300<H≤500	I、II
	100<H≤300	I
II	300<H≤500	III
	100<H≤300	II、III
	H≤100	I
III	100<H≤300	III
	H≤100	II、III

依据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）边坡安全等级划分，该露天采场最终境界边坡安全等级属于 I 级边坡，本评价报告重点分析露天采场最终境界边坡荷载组合 I 条件下边坡稳定性情况。

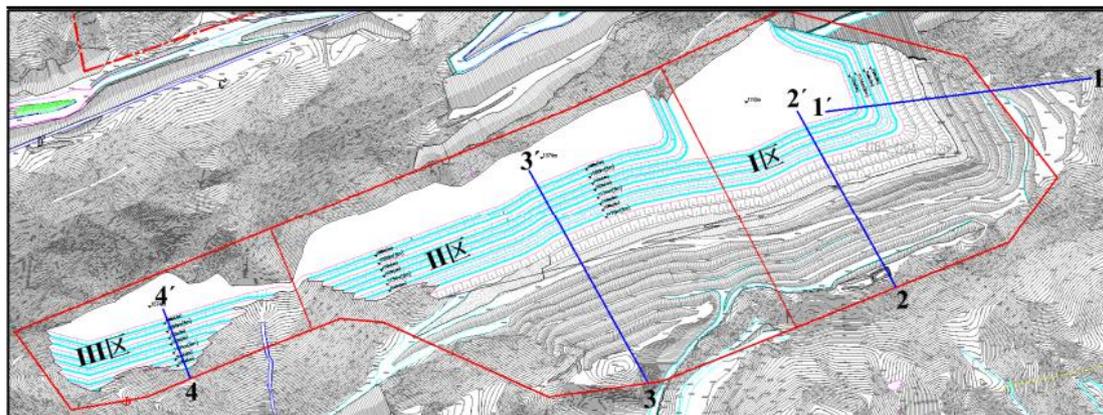
表 3.3-5 区域边坡的设计安全系数取值

边坡工程安全等级	边坡工程设计安全系数		
	荷载组合 I	荷载组合 II	荷载组合 III
I	1.25	1.23	1.20

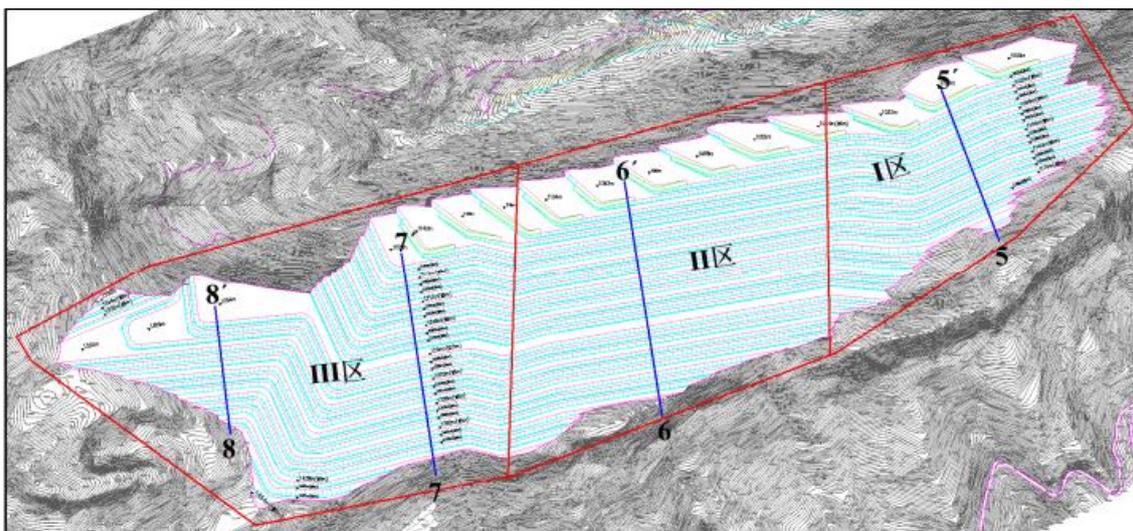
注：荷载组合 I 为自重+地下水；荷载组合 II 为自重+地下水+爆破震动力；荷载组合 III 为自重+地下水+地震力。

## 2、露天采场最终境界边坡稳定性分析剖面

依据企业提供的边坡稳定性研究报告中边坡工程地质分区，各分区选择代表性工程地质剖面，共计 7 条剖面，计算剖面及其位置如图 3.3-3。



东矿段终了边坡剖面布置图



西矿段终了边坡剖面布置图

图 3.3-3 计算剖面及其位置

### 3、露天采场最终境界边坡岩体物理力学参数

采场边帮岩体计算参数如表 3.3-5 所示。

表 3.3-5 边坡岩体物理力学性质指标

岩性项目	岩体结构	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	单轴抗压强度 (MPa)	粘聚力 (MPa)	内摩擦角 (°)	弹性模量 (GPa)	泊松比	抗拉强度 (MPa)
灰岩	碎裂状结构	2.64	37.02	0.705	26.18	1.98	0.26	0.017
	块状结构	2.65	59.72	1.254	33.93	6.87	0.23	0.120
燧石灰岩	碎裂状结构	2.63	30.82	0.539	26.45	1.71	0.22	0.015
	块状结构	2.65	48.74	0.956	32.06	5.22	0.21	0.081

### 4、边坡稳定性分析结果汇总

各剖面稳定性分析结果见表 3.3-6。

表 3.3-6 边坡稳定性计算结果汇总表

计算剖面	荷载组合 I(不平衡推力、M-P 法)	安全系数	荷载组合 II (不平衡推力、M-P 法)	安全系数	荷载组合 III (不平衡推力、M-P 法)	安全系数
1-1'	2.105、2.024	1.25	1.901、1.849	1.23	1.798、1.762	1.20
2-2'	1.537、1.524		1.390、1.395		1.321、1.338	
3-3'	1.591、1.570		1.444、1.439		1.377、1.377	
4-4'	1.780、1.711		1.622、1.583		1.548、1.520	
5-5'	1.536、1.497		1.414、1.389		1.338、1.341	
6-6'	1.519、1.452		1.398、1.347		1.342、1.301	
7-7'	1.440、1.398		1.305、1.297		1.265、1.250	
8-8'	1.861、1.801		1.739、1.678		1.641、1.623	

在三种工况条件下，东西矿段的 8 个剖面边坡的安全系数计算值均大于规范值，均满足《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)对边坡工程安全系数限值要求，矿山在正常生产作业条件下，采场边坡处于稳定状态。

## 5、边坡稳定性分析图示

### (1) 边坡 1-1' 剖面计算结果

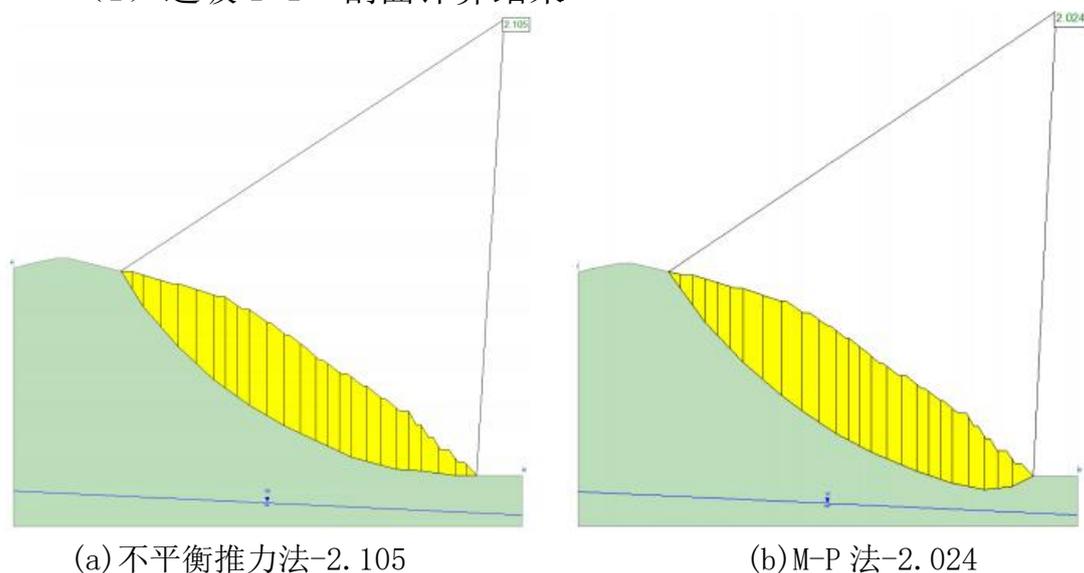
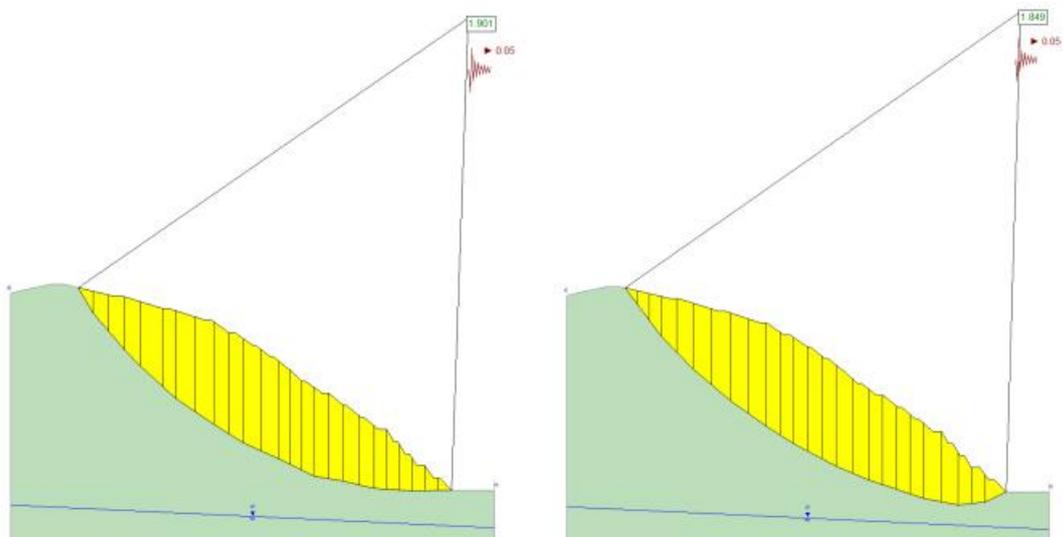


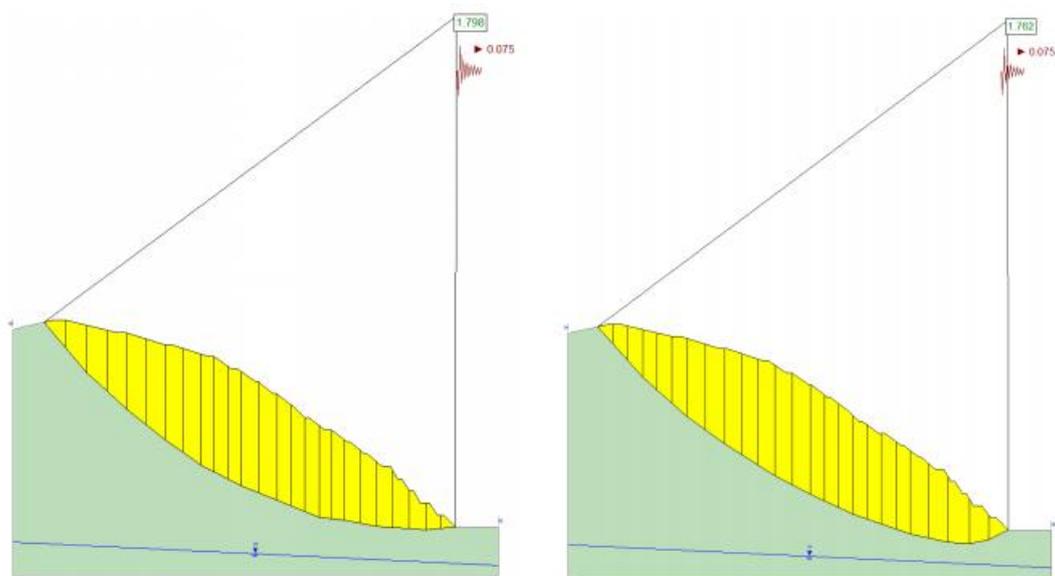
图 3.3-4 1-1' 剖面荷载组合 I(自重+地下水)



(a) 不平衡推力法-1.901

(b) M-P 法-1.849

图 3.3-5 1-1' 剖面荷载组合 II (自重+地下水+爆破振动力)



(a) 不平衡推力法-1.798

(b) M-P 法-1.762

图 3.3-6 1-1' 剖面荷载组合 III (自重+地下水+地震力)

(2) 边坡 2-2' 剖面计算结果

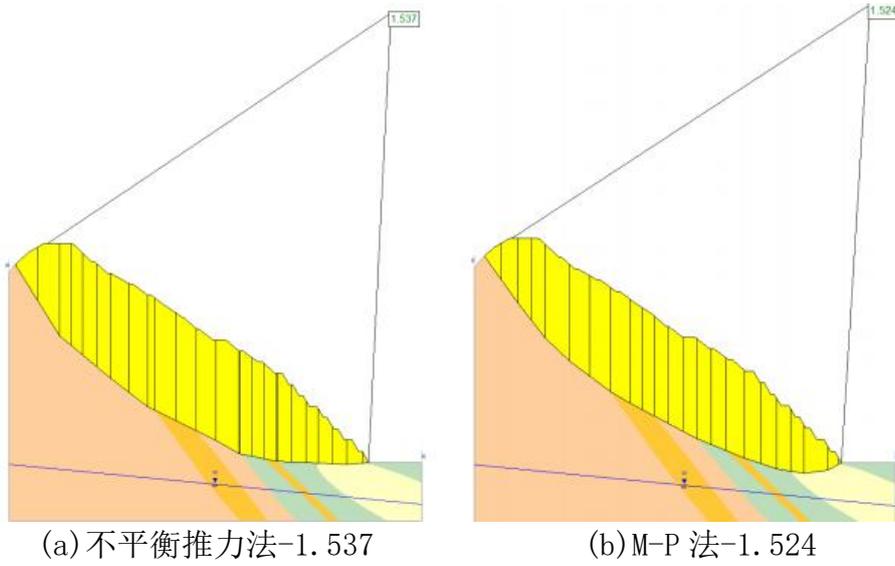


图 3.3-7 2-2' 剖面荷载组合 I (自重+地下水)

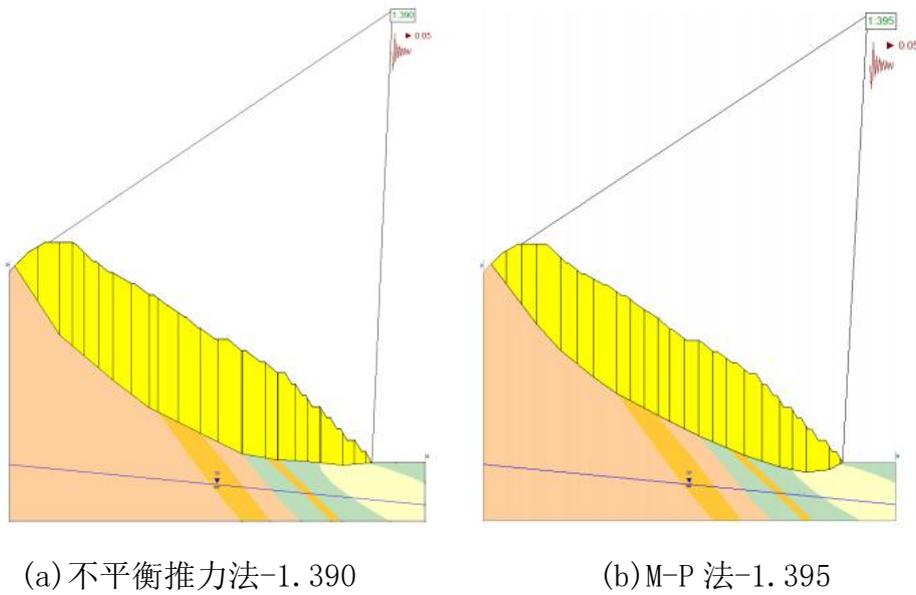


图 3.3-8 2-2' 剖面荷载组合 II (自重+地下水+爆破振动力)

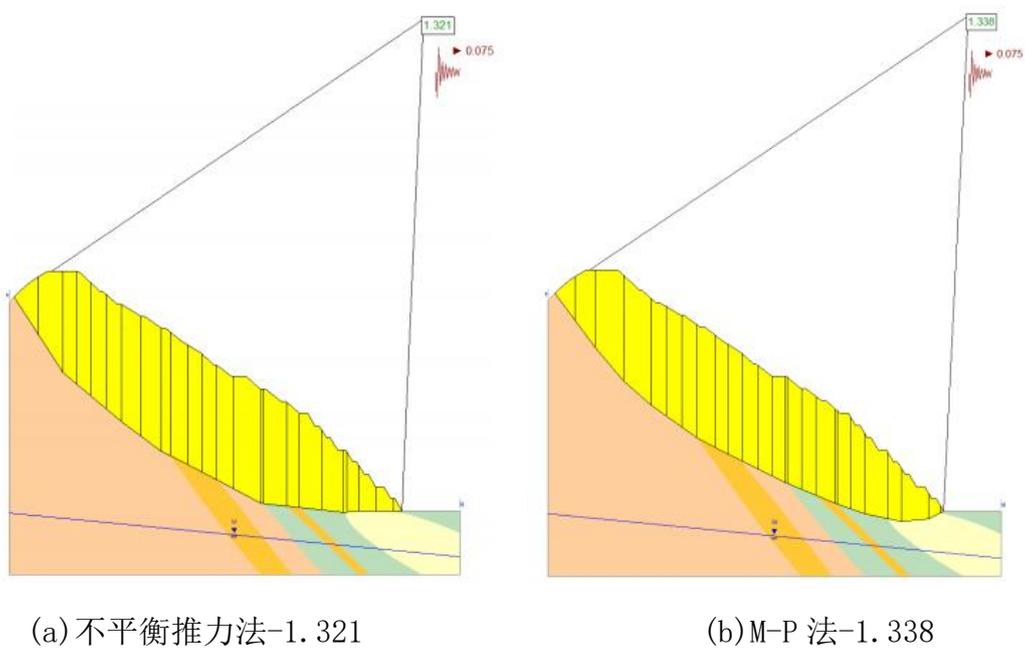


图 3.3-9 2-2' 剖面荷载组合Ⅲ(自重+地下水+地震力)

(3) 边坡 3-3' 剖面计算结果

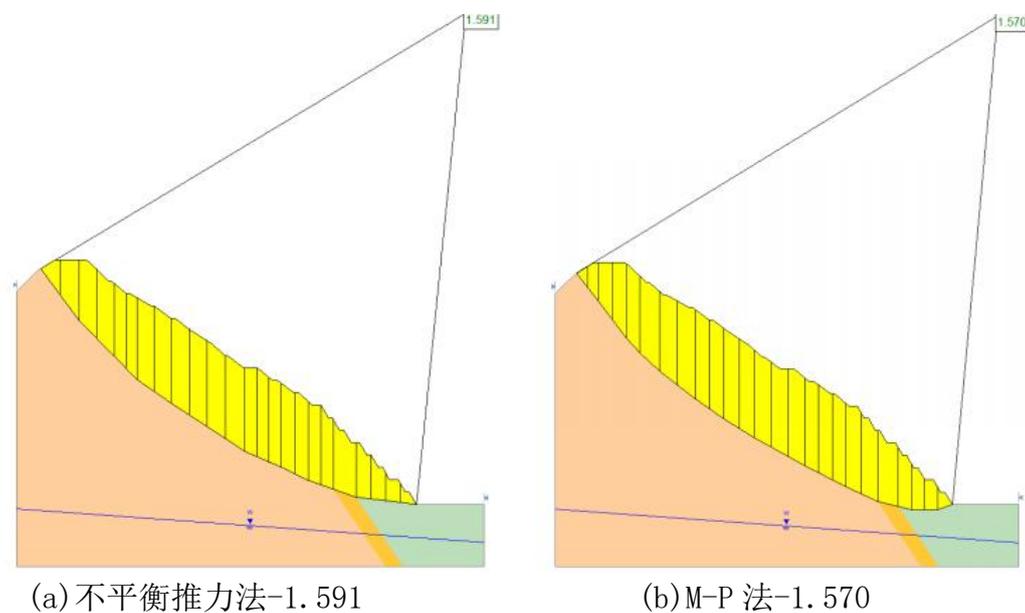
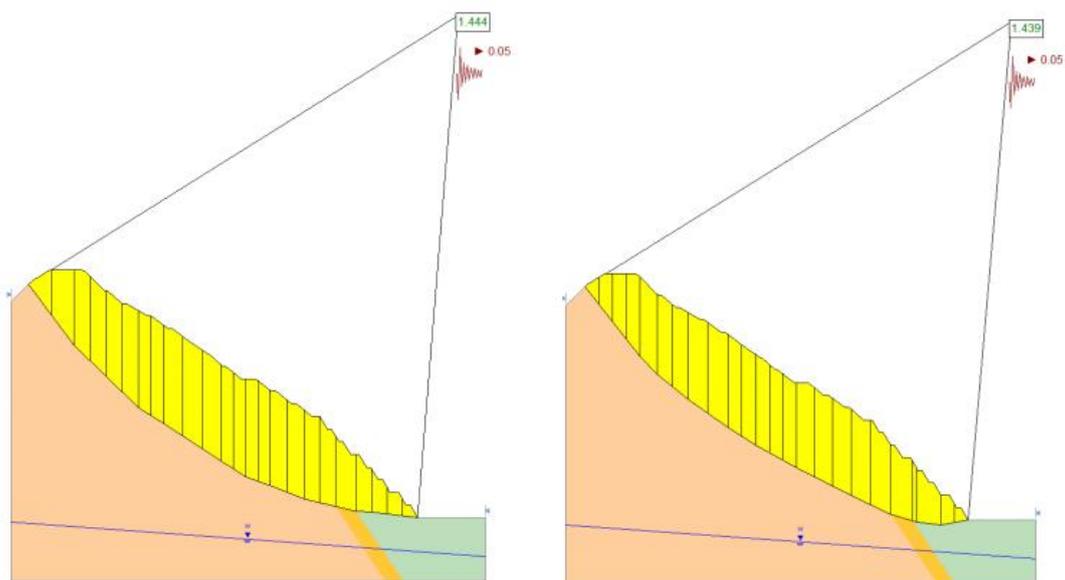


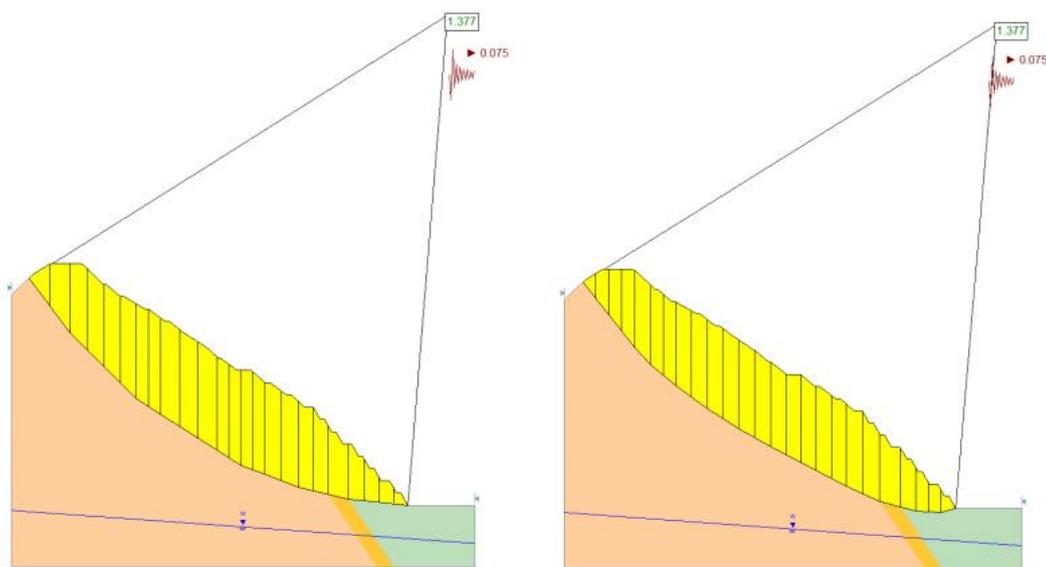
图 3.3-10 3-3' 剖面荷载组合 I(自重+地下水)



(a) 不平衡推力法-1.444

(b) M-P 法-1.439

图 3.3-11 3-3' 剖面荷载组合 II (自重+地下水+爆破振动力)

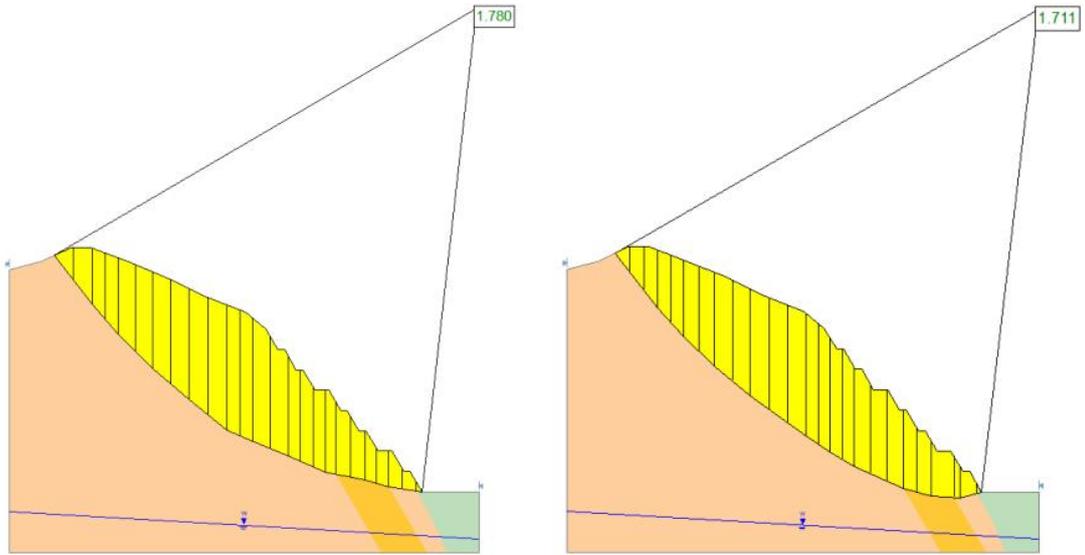


(a) 不平衡推力法-1.377

(b) M-P 法-1.377

图 3.3-12 3-3' 剖面荷载组合 III (自重+地下水+地震力)

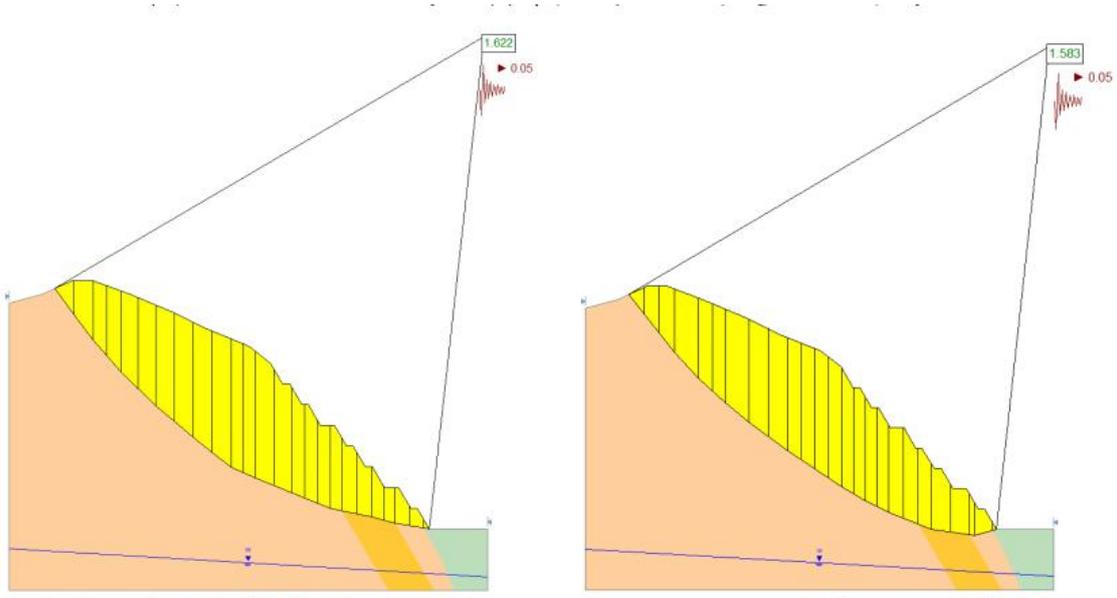
(4) 边坡 4-4' 剖面计算结果



(a) 不平衡推力法-1.780

(b) M-P 法-1.711

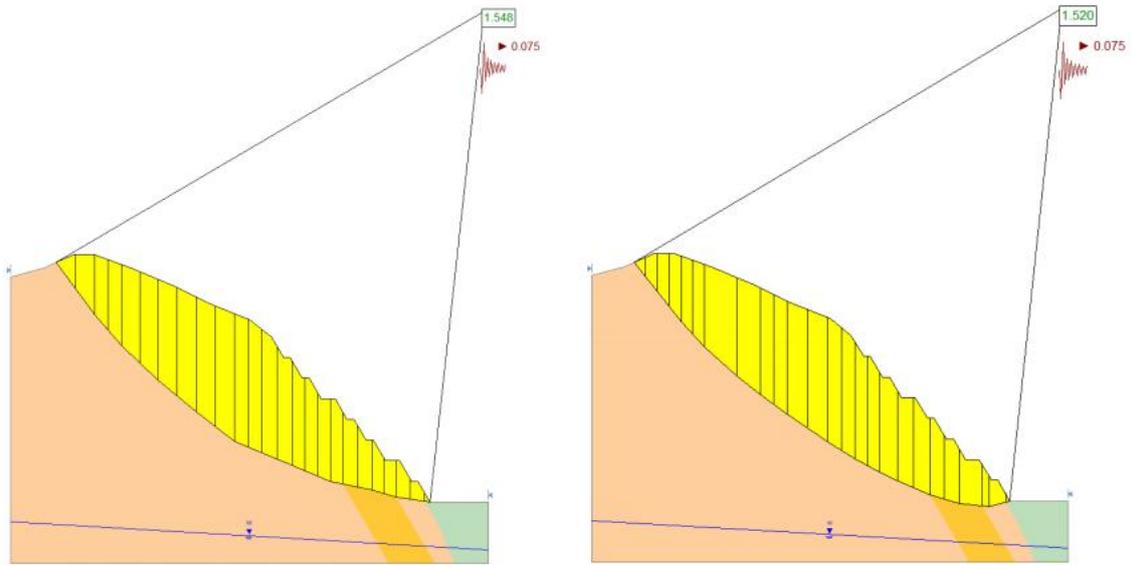
图 3.3-13 4-4' 剖面荷载组合 I (自重+地下水)



(a) 不平衡推力法-1.622

(b) M-P 法-1.583

图 3.3-14 4-4' 剖面荷载组合 II (自重+地下水+爆破振动力)

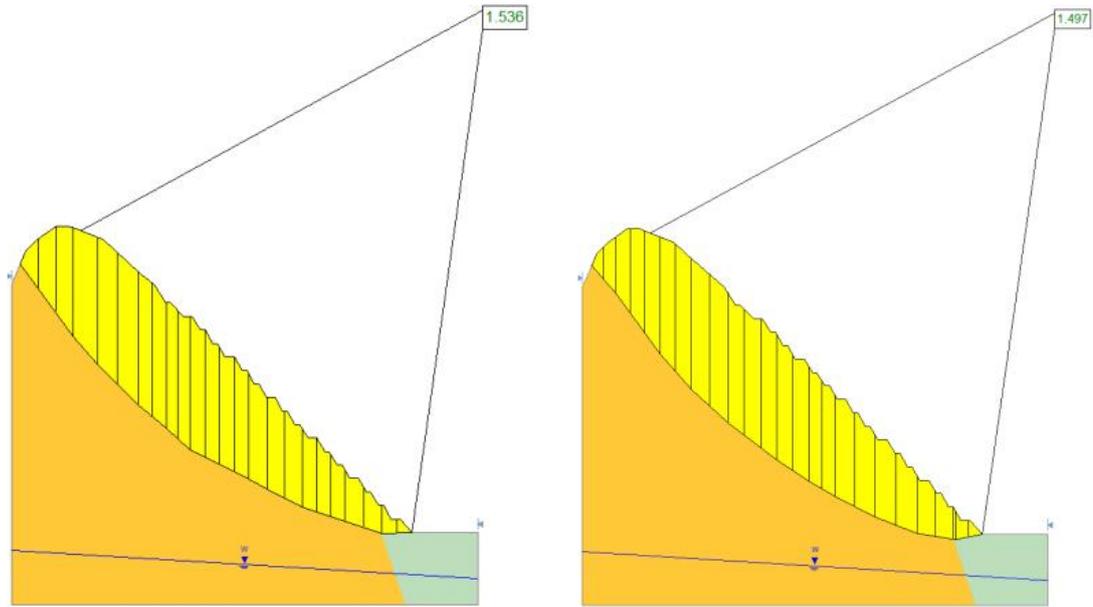


(a) 不平衡推力法-1.548

(b) M-P 法-1.520

图 3.3-15 4-4' 剖面荷载组合Ⅲ(自重+地下水+地震力)

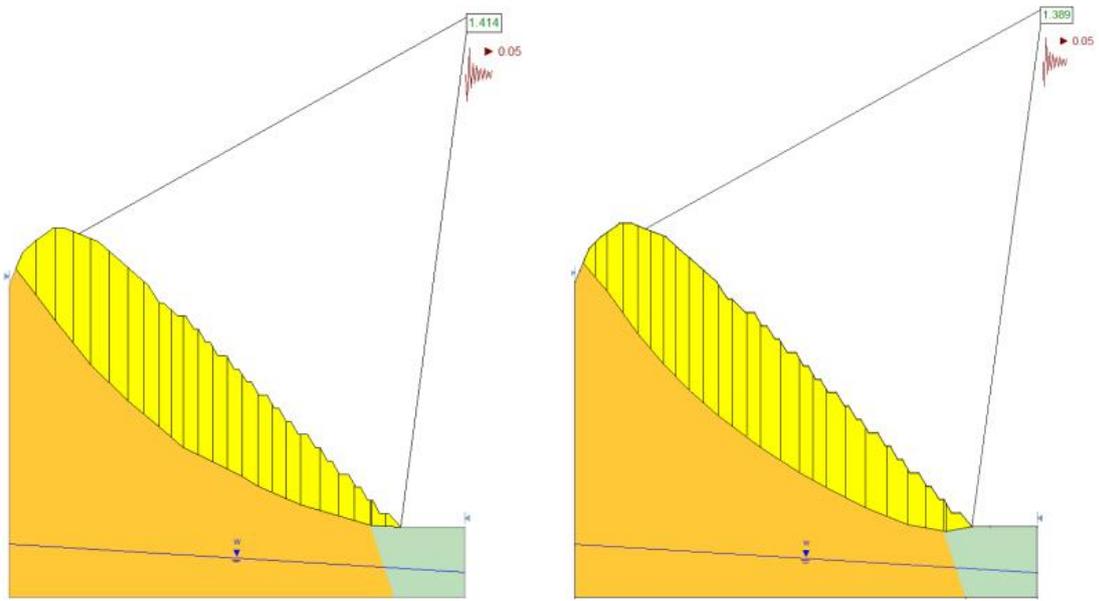
(5) 边坡 5-5' 剖面计算结果



(a) 不平衡推力法-1.536

(b) M-P 法-1.497

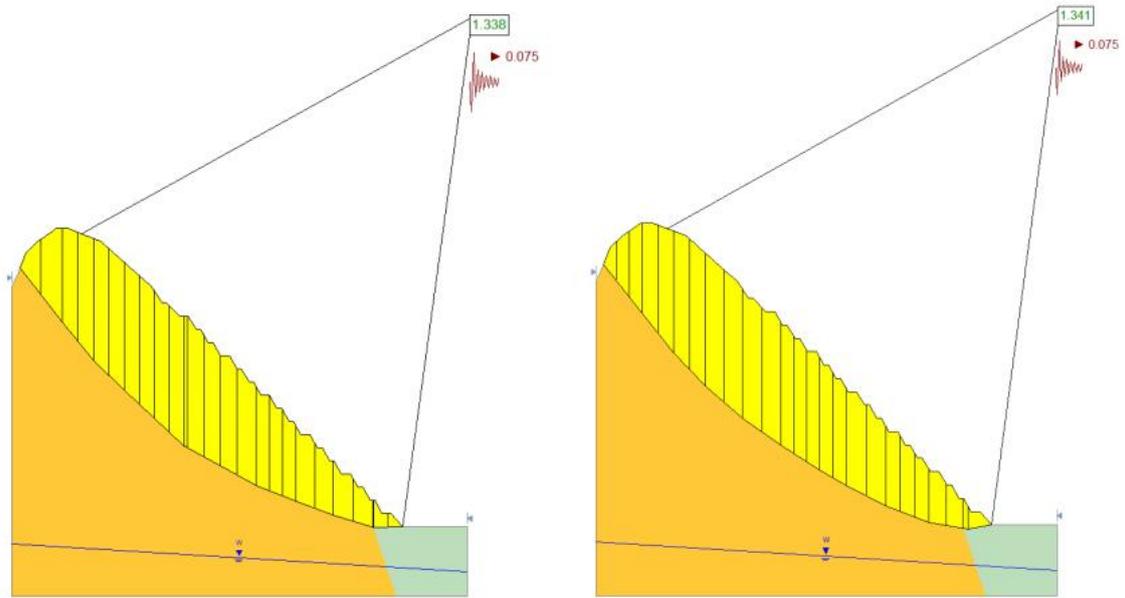
图 3.3-16 5-5' 剖面荷载组合 I(自重+地下水)



(a) 不平衡推力法-1.414

(b) M-P 法-1.389

图 3.3-17 5-5' 剖面荷载组合 II (自重+地下水+爆破振动力)



(a) 不平衡推力法-1.338

(b) M-P 法-1.341

图 3.3-18 5-5' 剖面荷载组合 III (自重+地下水+地震力)

(6) 边坡 6-6' 剖面计算结果

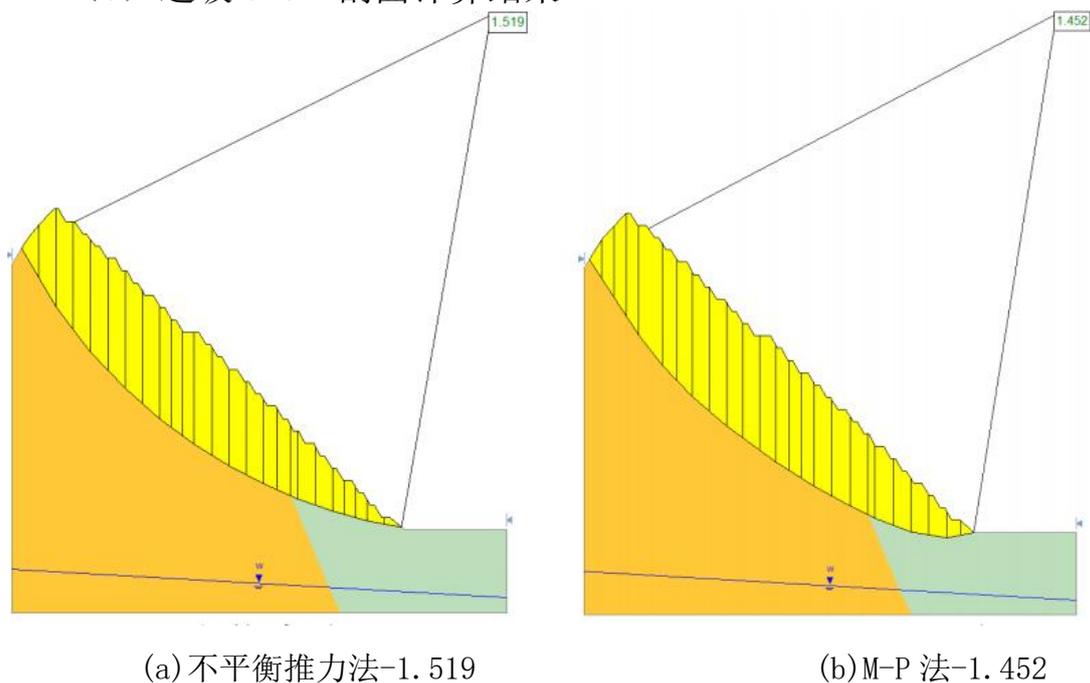


图 3.3-19 6-6' 剖面荷载组合 I (自重+地下水)

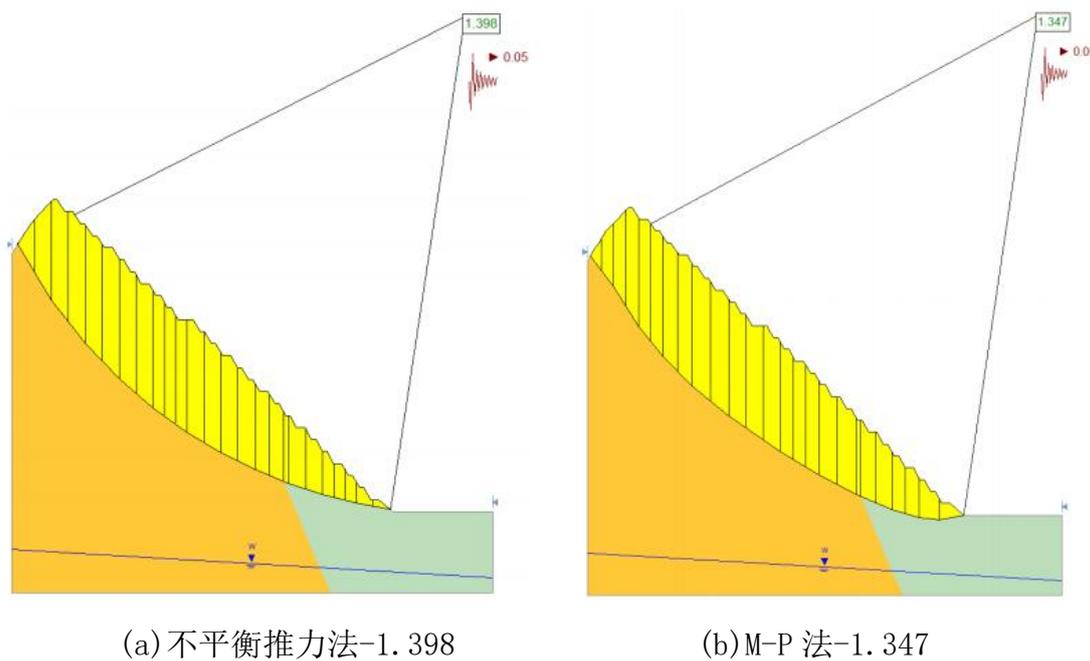
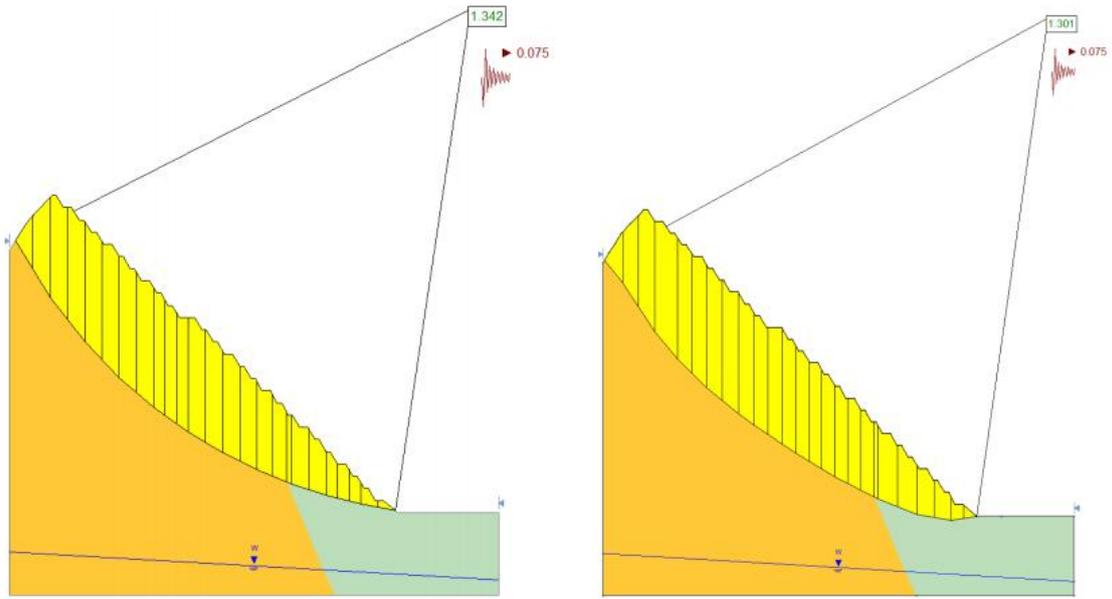


图 3.3-20 6-6' 剖面荷载组合 II (自重+地下水+爆破振动力)

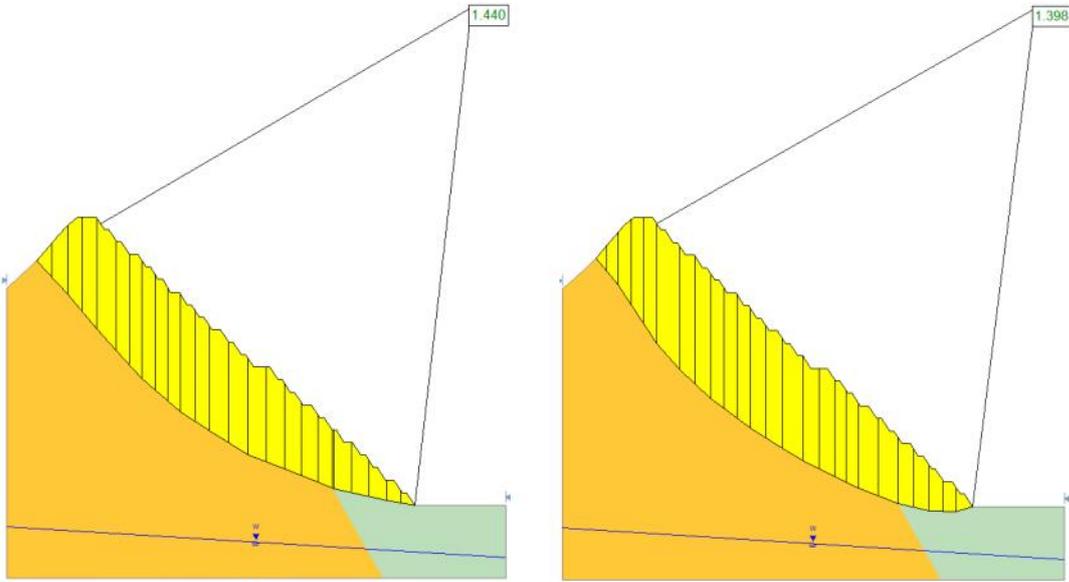


(a) 不平衡推力法-1.342

(b) M-P 法-1.301

图 3.3-21 6-6' 剖面荷载组合Ⅲ(自重+地下水+地震力)

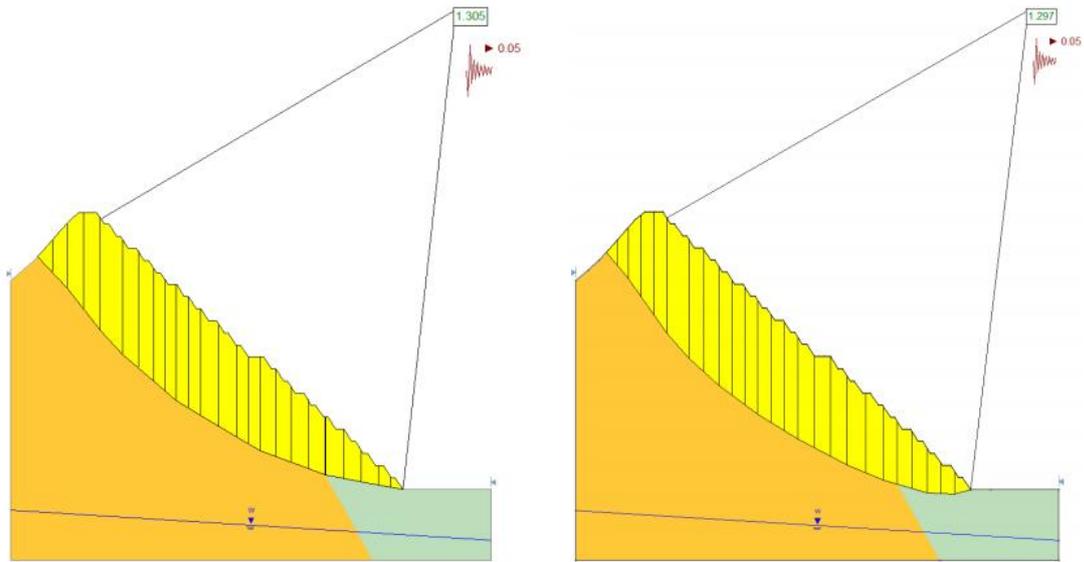
(7) 边坡 7-7' 剖面计算结果



(a) 不平衡推力法-1.440

(b) M-P 法-1.398

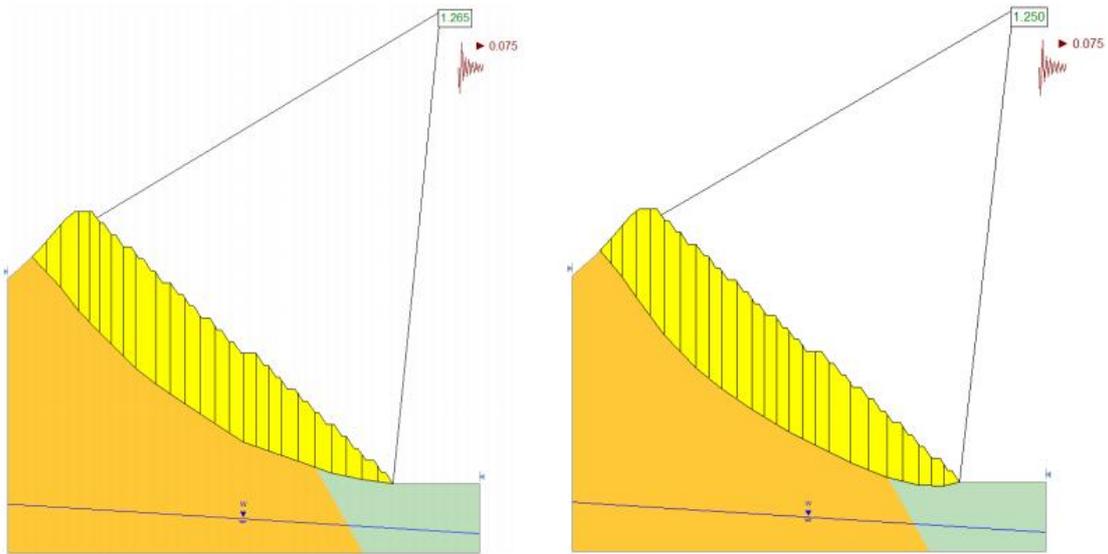
图 3.3-22 7-7' 剖面荷载组合 I(自重+地下水)



(a) 不平衡推力法-1.305

(b) M-P 法-1.297

图 3.3-23 7-7' 剖面荷载组合 II (自重+地下水+爆破振动力)

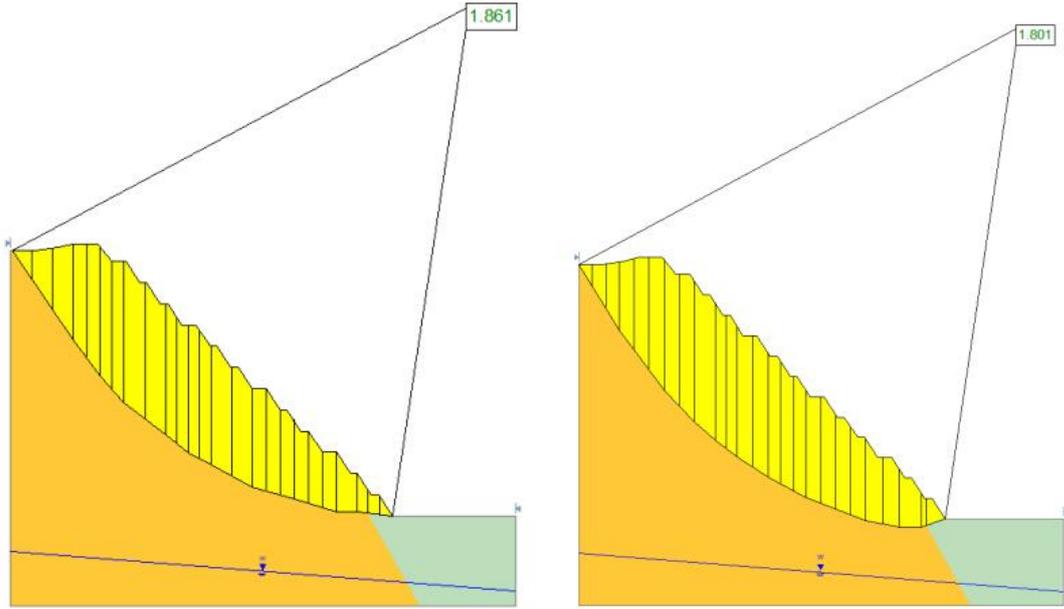


(a) 不平衡推力法-1.265

(b) M-P 法-1.250

图 3.3-24 7-7' 剖面荷载组合 III (自重+地下水+地震力)

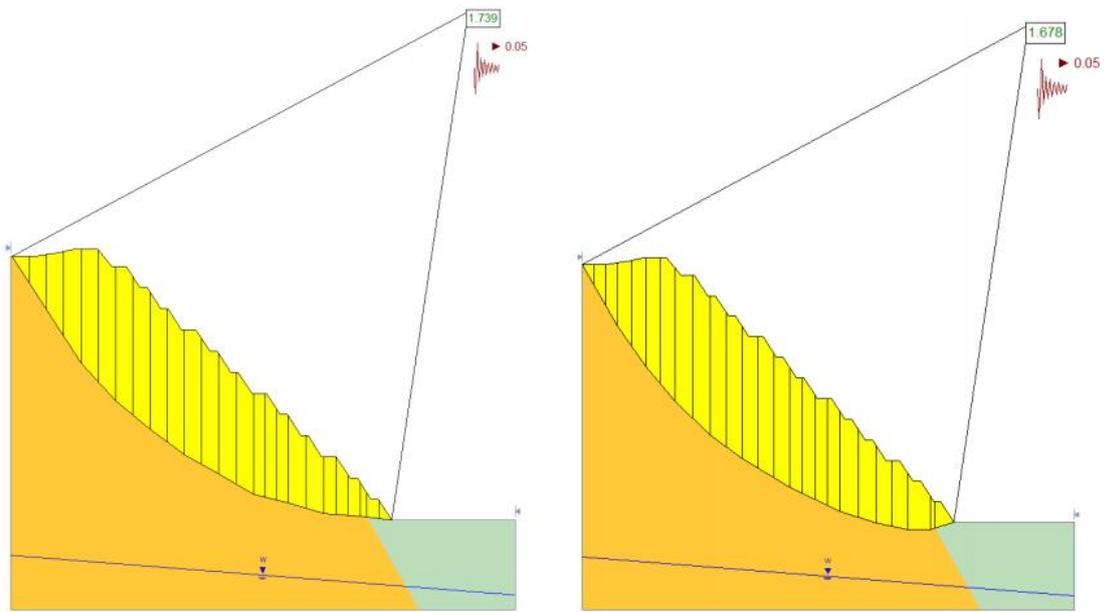
(8) 边坡 8-8' 剖面计算结果



(a) 不平衡推力法-1.861

(b) M-P 法-1.801

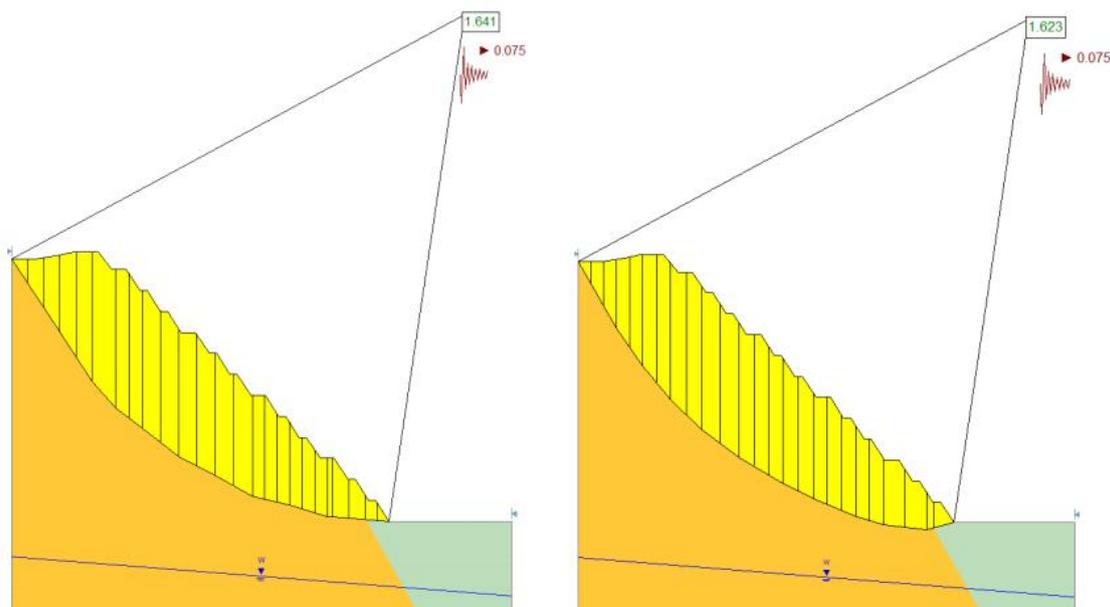
图 3.3-25 8-8' 剖面荷载组合 I (自重+地下水)



(a) 不平衡推力法-1.739

(b) M-P 法-1.678

图 3.3-26 8-8' 剖面荷载组合 II (自重+地下水+爆破振动力)



(a) 不平衡推力法-1.641

(b) M-P 法-1.623

图 3.3-27 8-8' 剖面荷载组合Ⅲ(自重+地下水+地震力)

### 3.3.1.7 露天坑边坡监测分析评价

根据《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测规范》(AQ2063-2018)的规定，该项目最终边坡的各个指数如下：

技术参数	东区			西区		
	I 区	II 区	III 区	I 区	II 区	III 区
边坡高度 (m)	236	236	96	276	312	312
边坡角度 (°)	37	37	46	44	43	43
水文地质	简单	简单	简单	简单	简单	简单
工程地质	中等	中等	中等	中等	中等	中等
高度等级指数 H	2	2	4	2	2	2
坡度等级指数 A	2	2	1	1	1	1
地质条件指数 G	2	2	2	2	2	2
变形指数 D	6	6	7	5	5	5
正常工况安全系数	1.524	1.570	1.711	1.497	1.452	1.398
非正常工况安全系数	1.338	1.377	1.520	1.338	1.301	1.250
滑坡风险指数 S	4	4	4	4	4	4
监测等级	二级	二级	三级	二级	二级	二级

东矿段 I 区、东矿段 II 区、西矿段 I 区、西矿段 II 区、西矿段 III 区最终边坡安全监测等级为二级，边坡安全监测应测项为表面位移监

测、爆破震动监测、地下水位监测、降雨量监测、视频监控；

东矿段III区区域最终边坡安全监测等级为三级，边坡安全监测应测项为表面位移监测、降雨量监测、视频监控。

可研设计边坡监测仅提及到：根据最终边坡的稳定类型、分区特点确定各区监测级别。对边坡进行定点定期观测，包括坡体表面和内部位移观测、地下水位动态观测、爆破震动观测等。

建议下一阶段设计中详细完善边坡监测方案。

### 3.3.1.8 单元小结

设计方案中露天矿山开采工艺、边坡参数与所采用的采剥工艺，符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的相关规定。

**本单元应注意以下问题：**

（1）建议矿山在日后的爆破作业中，严格按照设计进行爆破，对于已回采完的边坡台阶，建议做好边坡加固和防护措施。

（2）建议下一阶段设计中详细完善边坡监测方案，加强边坡不稳定区域监测工作。

（3）加强边坡和滑体的监测、预防和清理工作。

### 3.3.2 穿孔爆破子单元

#### 1、危险、有害因素辨识与分析

该项目穿孔爆破作业存在的主要危险、有害因素有：

（1）炸药、雷管在运输、装药、爆破及处理过程中可能发生火药爆炸及爆破伤害；

（2）爆破产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有较大的损害。爆破作业中常见的意外事故有：拒爆、早爆、自爆、迟爆等；

(3) 未按爆破设计进行爆破作业，如：一次起爆炸药量过大，炮孔填塞不合格等，爆破产生的冲击波可能会破坏矿山设备、建（构）筑物等；

(4) 在使用钻孔机械等设备过程中可能发生机械伤害；

(5) 石灰石矿爆破时可能会改变最小抵抗线方向，增加爆破飞石的距离，引发物体打击事故。

(6) 爆破产生的有毒有害气体可能导致中毒和窒息。

## 2、预先危险性分析（PHA）

表 3.3-7 穿孔爆破子单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	形成事故原因	事故模式	事故后果	危险等级	对策措施
火药爆炸及爆破伤害	操作不当、引发爆炸	1. 爆破设计、审批不严格； 2. 炮孔施工、验收不严格； 3. 爆破组织松散，机械不到位； 4. 爆破作业场所混乱； 5. 炸药控制不严格； 6. 爆破器材不合格； 7. 爆破作业后检查不到位，没有彻底清理未爆炸的残余炸药，瞎炮处理不当； 8. 装药、起爆工艺不合理或违章作业； 9. 爆破器材运输过程中，遇到明火、高温、强烈振动或摩擦； 10. 炸药、雷管混装、混运； 11. 人员没有撤到安全地点就起爆； 12. 未圈定爆破警戒或警戒不到位； 13. 使用不合格的爆破器材； 14. 运输炸药过程中出现意外情况。	爆炸伤亡事故	致残或死亡	III	1. 严格执行爆破设计、审批制度，按设计严格炮孔施工、验收，严格爆破组织及爆破安全管理； 2. 严格执行爆破器材检验制度； 3. 规范爆破作业场所，加强现场爆破器材安全管理； 4. 严格执行《爆破安全规程》； 5. 爆破作业人员要100%持证上岗。
机械伤害	凿岩工作不规范	1. 不按规程操作； 2. 凿岩机砸、夹、挤伤人，断钎伤人，钻架倾倒，风、水管摆动或飞出伤人。	机械伤人	人员受伤	II	1. 严格按照操作规程使用凿岩机； 2. 防范断钎伤人。

通过 PHA 分析，III级或III级以上的是危险的，会造成人员伤亡和系

统损坏。爆破事故是主要的危险有害因素，针对该项目有多处作业采场的情况，生产中应积极采取措施加以预防和控制。

### 3、爆破事故鱼刺图分析

#### (1) 爆破事故鱼刺图

爆破事故一般在矿山采矿作业中较易发生，且原因较多，要因较杂，是要控制的重点之一。所以，特选取爆破事故作为因果定性分析的对象。见图 3.3-4 爆破事故原因、结果分析图。

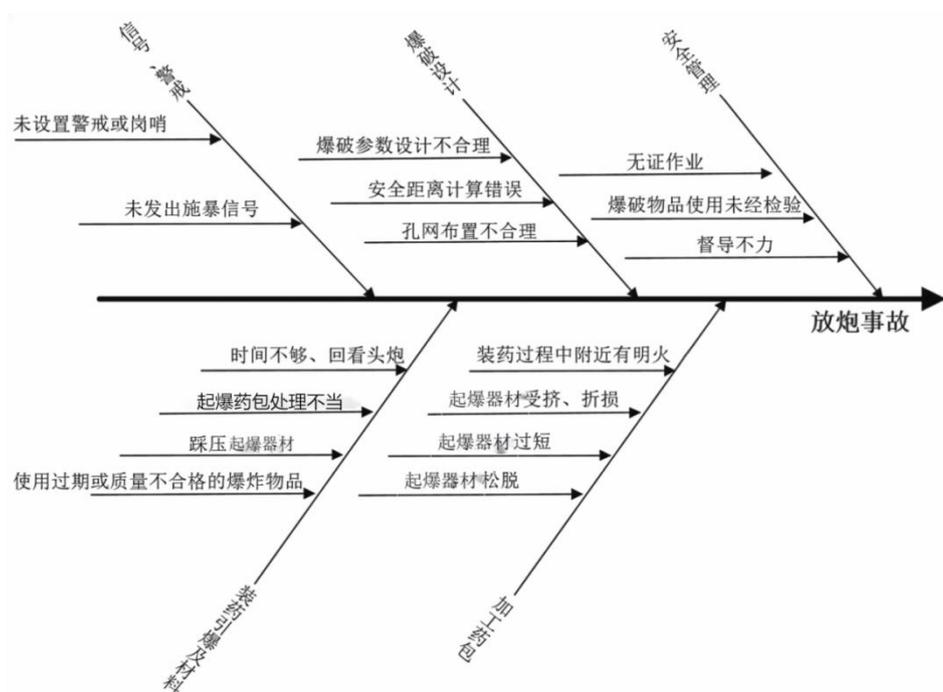


图 3.3-4 爆破事故原因、结果分析图

从图 3.3-4 可看出，造成爆破事故的原因主要有：违反爆破操作规程、安全管理不到位、未设警戒和信号、爆破器材不合格等。

可能导致该项目爆破事故的影响因素：

- (1) 未圈定爆破安全警戒范围和设置哨岗警戒；
- (2) 未对瞎爆进行处理或处理不当；
- (3) 爆破设计不合理或不按设计操作；

- (4) 违反爆破操作规程；
- (5) 安全管理不到位；
- (6) 爆破器材不合格；
- (7) 爆破器材在领用、运输、使用过程中不执行安全规定或发生意外；
- (8) 未经培训，无证上岗。

#### 4、穿孔爆破安全检查表

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）及《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）对该项目穿孔爆破进行安全检查。详见表3.3-8。

表 3.3-8 穿孔爆破安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外，结构应坚固严密；掩体位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。	《爆破安全规程》（GB6722-2014）第 7.1.1 条	可研未明确	下一阶段设计中需完善
2	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）；	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	设计采用深孔爆破。	符合要求
3	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）；		设计采用分台阶开采，台阶高度 12m。	符合要求
4	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）；		二次破碎采用液压碎石锤。	符合要求
5	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）；		选用凿岩设备有稳压装置。	符合要求
6	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）；		采用液压挖掘机及装载机装矿岩。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
7	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）；		采用潜孔钻进行穿孔作业。	符合要求
8	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）；		采用汽车运输。	符合要求

## 5、爆破振动效应评价

爆破过程中，由于炸药的多余能量不可避免会转换为震动波，从爆源以波的形式向外层工作介质传播，最后传播到对象表面，从而产生负面效应的爆破振动。在爆破区域的特定范围中，当爆破振动超过一定限度时，会对周围建（构）筑物与工程设施等造成破坏。因此，在实际工程中，应通过采取多种综合措施来控制爆破效应，减少一次爆破的震动规模及危害，选择最佳爆破工作参数来保障建（构）筑物和运行设备的安全。

### 1) 爆破振动安全允许距离计算

爆破振动安全允许距离，按如下公式进行计算：

$$R = \left(\frac{K}{V}\right)^{\frac{1}{\alpha}} Q^{\frac{1}{3}} \quad (3.3-1)$$

式中： $R$ ——爆破振动安全允许距离，m；

$Q$ ——炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量，kg；

$V$ ——保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；

$K, \alpha$ ——与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，企业未提供试验数据，参考表 3.3-9 选取， $K$  取 100， $\alpha$  取 1.4。

表 3.3-9 爆区不同岩性的  $K$ 、 $\alpha$  值

岩性	$K$	$\alpha$
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）第 3.0.13 条规定，靠帮石灰岩边坡质点振动速度应小于 24cm/s。

根据上述计算公式计算结果见表 3.3-10。

表 3.3-10 爆破振动安全允许距离计算表

序号	建构筑物名称	安全允许质点振速 cm/s	$K$	$\alpha$	最大单段药量 kg	爆破振动安全允许距离 m	最小距离 m	是否满足要求
1	岩石边坡	24	100	1.4	123	13.8	—	距离爆源 13.8m 内会受影响
2	工业场地	4	100	1.4	123	49.8	石灰岩破碎站（一）距离本矿区开采境界线最近距离 218m，石灰岩破碎站（二）距离本矿区开采境界线最近距离 553m。	满足

工业场地均在爆破振动安全允许距离之外，爆破振动不会对其造成影响；距离爆源 13.8m 以内的岩石边坡会受到爆破振动的影响；在以上受影响区域进行爆破作业时，应采取减少一次爆破药量等措施。

## 2) 爆破飞石安全距离

爆破飞石的安全距离与爆破控制方式有关。《爆破安全规程》（GB6722-2014）对爆破时个别飞散物对人员的安全距离的规定，见下表。

表 3.3-11 个别爆破飞散物安全距离表

爆破类型和方法		最小安全允许距离/m
露天岩 土爆破	浅孔爆破法破大块	300
	浅孔台阶爆破	200(复杂地质条件下或未形成台阶工作面时不小于 300)
	深孔台阶爆破	按设计, 但不小于 200
	硐室爆破	按设计, 但不小于 300
沿山坡爆破时, 下坡方向的飞石安全允许距离应增大 50%。		

该项目矿山为山坡露天开采, 采用深孔台阶爆破, 可研中确定爆破安全距离 300m。

矿区东段北部主要是自有设施, 包含石灰石破碎及输送、骨料加工生产线, 砂岩破碎及输送, 在该项目露天开采爆破警戒范围外。

#### 6、单元小结

可研设计采用深孔爆破, 总体符合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、《爆破安全规程》(GB6722-2014)的相关要求。

#### 本单元应注意以下问题:

(1) 工业场地均在爆破振动安全允许距离之外, 爆破振动不会对其造成影响; 距离爆源 13.8m 以内的岩石边坡会受到爆破振动的影响; 在以上受影响区域进行爆破作业时, 应采取减少做大单段药量、预裂爆破等措施。

(2) 每次爆破作业严格按照要求设置 300m 爆破警戒范围, 无关人员及设备撤出至 300m 外安全地点, 并在主要通道口设置岗警戒禁止无关人员进入, 并严格控制同段最大装药量, 确保爆破作业安全。

(3) 露天爆破作业时, 应建立避炮掩体, 避炮掩体应设在冲击波危险范围之外, 结构应坚固紧密; 掩体位置和方向应能防止飞石和有

害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。

### 3.3.3 铲装子单元

#### 1、危险、有害因素辨识与分析

该项目采用液压挖掘机及装载机作为矿岩的主要装载设备。铲装作业主要危险、有害因素有：

- (1) 铲装作业时岩石、矿块掉落有可能发生物体打击伤害；
- (2) 铲装作业使用的机械设备可能对人员造成机械伤害事故；
- (3) 铲装作业产生的粉尘、噪声等会对长期接触人员造成职业危害，挖掘机、运输汽车的驾驶室若密闭不完善，爆堆洒水降尘工作不到位，均会造成粉尘危害。

#### 2、预先危险性分析（PHA）

表 3.3-12 铲装子单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	形成事故原因	事故模式	事故后果	危险等级	对策措施
物体打击	人员在铲运设备旁停留；人员进入危险区	1. 铲装作业时铲斗下方有人，矿岩掉落； 2. 边坡上浮石未清理干净； 3. 未佩戴劳保用品或佩戴劳保用品不规范； 4. 滚石伤人。	物体掉落	人员伤亡 设备损坏	II	1. 铲装作业时铲斗下方禁止有人； 2. 禁止在边坡下坐卧、停留； 3. 加强安全教育，按照规程操作； 4. 坚持工作前对工作面的安全处理，加强个人防护措施，注意滚石伤人。
机械伤害	操作失误	1. 设备质量不合格或缺乏检修维护； 2. 规程缺乏或未执行规程； 3. 操作失误。	机械伤害	人员伤亡	II	1. 加强设备检修维护； 2. 制定各种安全操作规程，并严格执行。
职业危害	吸入或接触粉尘、噪声	1. 粉尘中游离二氧化硅含量超标、噪声超标； 2. 长期在高粉尘、噪音作业环境中下作业； 3. 未采取洒水降尘措施和消声、隔音措施； 4. 未佩戴个人防护用品。	慢性中毒、听力减弱	职业病	II	1. 采取洒水降尘措施； 2. 设置消声、隔音设施； 3. 加强个体防护，如配戴防尘口罩、耳塞。

### 3、铲装安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）对该项目铲装作业进行安全检查。详见表 3.3-13。

表 3.3-13 铲装安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	自卸汽车装载应遵守如下规定： ——停在铲装设备回转范围 0.5m 以外； ——驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外； ——不在装载时检查、维护车辆。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.4.2.2 条	可研明确：铲装时，汽车司机禁止下车维修。	符合要求
2	铲装设备工作应遵守下列规定： ——悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留； ——铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； ——人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留； ——不应调整电铲起重臂。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.3.4 条	可研要求：当挖掘机作业时，任何人不得在挖掘机悬臂和铲斗下面及工作面的底帮附近停留；在任何情况下，铲斗下严禁站人；铲车、挖掘机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。	符合要求
3	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定： ——汽车运输：不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m； ——铁路运输：不小于 2 列车的长度。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.3.5 条	可研未明确	下一阶段设计中需完善
4	上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.3.6 条	可研要求：采用铲车、挖掘机装矿时，上下台阶同时有人作业，必须错开不小于 50m 距离。	符合要求
5	铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于 0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.2.3.7 条	可研未明确。	下一阶段设计中需完善

### 4、单元小结

可研中对铲装运输方式进行了设计，总体上符合《金属非金属矿

山安全规程》（GB16423-2020）的要求。

### 本单元应注意以下问题：

（1）下一阶段设计需说明多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。

（2）下一阶段设计需完善：铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。

## 3.4 矿山供配电设施单元

### 3.4.1 危险、有害因素辨识与分析

本单元存在的主要危险、有害因素有：

- 1、该项目涉及到大量的高、低压电气设备，因设备故障、人为因素等可能发生触电、火灾、机械伤害事故；
- 2、供电系统未设置避雷设施或避雷设施失效可导致雷电事故发生；
- 3、含有有害物质的电气设备发生故障时产生的有毒有害气体，可能会引发中毒窒息事故。

### 3.4.2 预先危险性分析（PHA）

表 3.4-1 矿山供配电设施预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	形成事故原因	事故模式	事故后果	危险等级	对策措施
机械伤害	违章作业	1. 操作不熟练； 2. 操作地点不安全； 3. 作业前安全检查、处理不到位； 4. 防护装置（罩）不全。	机械伤害	人员伤害	II	1. 严格执行操作规程； 2. 加强个人防护措施； 3. 完善配备机械安全防护装置。
触电	违章作业； 防护设施不到位。	1. 电器设计、选型不合理、安装存在缺陷或运行时短路、漏电等导致过热及雷电放电产生的电弧、静电火花而引起电器	短路、 引发漏电、 触电	人员伤亡、 设备损坏	II	1. 严格执行操作规程； 2. 加强个人防护措施； 3. 合理设计、选择电气设备，严格按照施工图和规范进行设备安装、调试； 4. 电气设备采用保护接

危险有害因素	触发事件	形成事故原因	事故模式	事故后果	危险等级	对策措施
		火花； 2. 工作面潮湿； 3. 使用电气设备绝缘老化； 4. 电气设备缺少漏电保护等防护装置； 5. 不执行停送电制度； 6. 缺乏安全警示标志； 7. 作业无人监护； 8. 不使用安全电压； 9. 安全装置失效； 10. 个人防护措施不全； 11. 其他违章操作。				地； 5. 变压器周围设围栏，配电室铺设供工作人员检查的绝缘地毯； 6. 配电室配备绝缘靴、绝缘手套、绝缘杆等绝缘设备，门窗加防护网； 7. 高压设备附近悬挂防止触电的警告牌； 8. 在断电的线路上作业时，该线路的电源开关把手必须悬挂警示牌，只有执行这项工作的人员才有权取下； 9. 电气设备可能被人所触及的裸露带电部分，设置警戒标志； 10. 定期检查电气线路及设备； 11. 电气工作人员 100% 持证上岗。
雷击	保护设施不到位。	1. 主要建构筑物无防雷击设施； 2. 电气设备、线路，未设有可靠的防雷、接地装置； 3. 未定期进行全面检查和监测导致防雷设施失效； 4. 违章作业，未穿戴劳动防护用品。	电击、电伤	人员伤亡	II	在变配电室、高大建筑附近安装避雷针或避雷器，定期检查、监测。
火灾	绝缘、保护装置失效	1. 电弧、电火花、杂散电流； 2. 保险丝（片）选用不当； 3. 开关及配电箱内油料着火； 4. 机械作用（包括摩擦、震动冲击等）所引起； 5. 绝缘、保护装置未检查，未维护； 6. 装置失效； 7. 未设置消防灭火设施； 8. 其他违章操作。	明火、短路引发火灾	人员伤亡、设备设施损坏	II	1. 严格执行操作规程； 2. 树立先安全后生产的观念，坚持工作前对工作面的安全处理； 3. 加强个人防护措施； 4. 加强安全管理； 5. 电气设备采用保护接地； 6. 电网设施漏电、触电、过电流保护装置； 7. 配电室、发电机房、电气设备工作室配置消防灭火设施； 8. 加强电气设备及其线路的检查、维护。
中毒	电气设	1. 设备质量不合格；	中毒	设备	II	1. 必须选用具有国家安

危险有害因素	触发事件	形成事故原因	事故模式	事故后果	危险等级	对策措施
窒息	备事故	2. 电气设备未检查、未维护，缺乏检修，造成设备故障；	窒息	设施损坏、人员伤亡		全认证标志的电气设备； 2.加强电气设备及其线路的检查、维护；

### 3.4.3 矿山供配电安全检查表

根据《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）对该项目供配电系统进行检查分析，见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿山供配电安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	<p>矿山电力负荷应划分为一级负荷、二级负荷和三级负荷，负荷划分应符合下列规定：</p> <p>1 一级负荷：</p> <p>1) 井下有淹没危险环境矿井的主排水泵及下山开采的采区排水泵；</p> <p>2) 井下有爆炸或对人体健康有严重损害的危险环境矿井的主通风机；</p> <p>3) 矿井经常升降人员的立井提升机；</p> <p>4) 有淹没危险环境露天矿采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵；</p> <p>5) 根据国家或行业现行有关标准规定应视为一级负荷的其他设备。</p>	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）第 3.0.1 条	该项目为山坡露天矿，未设置机械排水，无一级负荷。	符合要求
2	<p>矿山供电电压大于或等于 20kV 的矿山工程，矿山企业的一级配电电压宜采用 10kV；经技术经济比较确定合理时，也可采用 6kV 或局部采用 20kV 及以上电压。</p>	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）第 3.0.6 条	该项目一级配电电压 10kV。	符合要求
3	<p>夜间工作的采矿场和排废场，在下列地点应设置照明：</p> <p>1. 凿岩机、移动式或固定式空气压缩机和水泵的工作地点；</p> <p>2. 斜坡卷扬机道、人行梯和人行道；</p>	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）第 5.0.20 条	夜间工作地点、要道、运输路口等，均设照明。夜间作业时，露天采场及运输道路照明采用太阳能蓄电式 LED 灯。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	3 汽车运输的装卸车处、人工装卸车地点的排废场、卸车线； 4 调车站、会让站。			

#### 3.4.4 雷电危险性评价

雷电危险评价主要是针对项目中建构筑物应设置的防雷接地设施而进行的,所采用的方法是根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)等相关标准、规范,查评该项目建筑物、设施的防雷分类、防雷设施措施是否正确。

可研明确该项目工厂的防雷保护均按国家防雷规范设置防雷保护装置。10kV 系统为小电流接地系统;380/220V 低压配电采用 TN-S 系统。接地装置通过镀锌扁钢连接形成一个完整的接地网。架空线与电缆连接处等主要部位设置避雷器。防雷设置措施满足要求。

#### 3.4.5 单元小结

可研对供配电方案及防雷设施作了设计描述,总体符合《矿山电力设计标准》(GB50070-2020)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)等标准规范的要求。

### 3.5 防排水单元

#### 3.5.1 危险、有害因素辨识与分析

该项目为山坡露天矿，可研设计采场外部汇水经外部截洪沟（矿区南侧）排至矿权南部自然沟谷；东矿段采场内部排水由清扫平台排水沟自东向西排出，最终汇集到矿区中部自然沟箐。西矿段采场内部排水由清扫平台排水沟自西向东排出，最终汇集到矿区中部自然沟箐清扫平台排水沟。

本单元存在的主要危险、有害因素有：

1、大量雨水冲刷边坡坡面有可能引发滚石、滑坡、泥石流等地质灾害。

2、水的浸泡会劣化边坡岩体物理力学性质，导致边坡失稳等事故。

#### 3.5.2 预先危险性分析（PHA）

表 3.5-1 防排水单元预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	形成事故原因	事故模式	事故后果	危险等级	对策措施
滚石 滑坡 泥石流	雨季突遇暴雨，雨水冲刷坡面有可能引发滚石、滑坡、泥石流等地质灾害。	1. 采场上部、工作平台上无截、排水沟； 2. 未定期清理排水沟。	滚石 塌翻 泥石流	人员伤亡、设备损坏	II	1. 在采场顶部、工作台阶道路内侧开挖截、排水沟； 2. 在雨季来临之前和雨季过后，对采场边坡进行安全检查，发现孤石、浮土及时清理。
水灾、透水	突遇暴雨、涌水。	1. 采场上部、工作平台上无截、排水沟； 2. 防排水设施不完备或失效； 3. 未进行探防水，与含水层贯通。	水灾	人员伤亡、设备损坏	II	1. 在采场顶部、工作台阶道路里侧开挖截、排水沟； 2. 对防排水设施定期维护； 3. 施工过程中提前进行探放水。

#### 3.5.3 防排水安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）中的相关要

求，对该项目防排水系统进行符合性评价，见表 3.5-2。

表 3.5-2 防排水安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.7.1.2 条	露天采场设置截洪沟，拦截汇向采场的大气降水；工业场地的雨水通过排水明沟外排；排水口和工业场地不受洪水威胁。	符合要求
2	露天矿山应采取下列措施保证采场安全： ——在采场边坡台阶设置排水沟； ——地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.7.1.3 条	采场边坡台阶设置排水沟。	符合要求
3	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： ——受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； ——不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水； ——凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； ——遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7D，淹没前应撤出人员和重要设备。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.7.1.4 条	该项目为山坡露天矿，可研设计采场外部汇水经外部截洪沟（矿区南侧）排至矿权南部自然沟谷；东矿段采场内部排水由清扫平台排水沟自东向西排出，最终汇集到矿区中部自然沟管。西矿段采场内部排水由清扫平台排水沟自西向东排出，最终汇集到矿区中部自然沟管清扫平台排水沟。	符合要求
4	有遭遇洪水危险的露天矿山应设置专用的防洪、排洪设施。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.1.1 条	在露天采场设置截洪沟，拦截汇向采场的大气降水。	符合要求

### 3.5.4 防排水能力校核

#### 1、涌水量预测

该项目可研设计未明确防洪标准。依据根据《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-2010)，该项目为大型矿山，防洪标准（重现期）应为 50~100 年一遇，建议下一阶段设计中，对日最大降雨量数值进行搜集，合理选取暴雨设计频率、地表径流系数等。

#### 2、截水沟过流能力校核

根据《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）中的有关规定，露天采场台阶截洪沟及外围截水沟的防洪标准采用 50 年一遇设计。

### （1）洪峰流量计算

**表 3.5-3 洪峰流量计算**

工程名称	截洪面积 F (km <sup>2</sup> )	径流系数 φ	设计雨力 Sp (mm/h)	设计 频率	洪峰流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	备注
东矿段	2.37km <sup>2</sup>	0.6	9.375	p=2%	3.7	
西矿段	1.94km <sup>2</sup>	0.6	9.375	p=2%	3.0	

### （2）截水沟过流能力计算

该项目采场外部截洪沟：设计采用梯形断面，总长度 387m，上宽 0.6m，下宽 0.4，深 0.5m，断面积：0.25m<sup>2</sup>，坡度为自然地形坡度。

采用明渠泄流公式对截洪沟的泄流能力进行计算，计算公式如下：

$$Q = CA\sqrt{RJ}$$

式中：J—坡度；

A—过水断面积（满流状态）；

R—水力半径；

C—谢才系数；

根据计算，截水沟的泄流能力为 3.85m<sup>3</sup>/s，满足排洪能力要求。

### 3.5.5 单元小结

可研中对该项目采场、工业场地均设置了防排水系统，总体能够满足安全要求。

**本单元应注意以下问题：**

该项目为大型矿山，建议下一阶段设计中，提高防洪标准，对日最大降雨量数值进行搜集，合理选取暴雨设计频率、地表径流系数等。

### 3.6 安全管理单元

#### 3.6.1 安全管理安全检查表

根据《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》、《生产安全事故应急预案管理办法》、《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》等法律法规的相关规定，采用安全检查表法对安全管理进行了分析评价，详见表 3.6-1。

表 3.6-1 安全管理安全检查表

序号	检查内容	检查依据	可研设计情况	检查结果
1	矿山企业应配备专职安全生产管理人员；从业人员超过一百人的应当设置安全生产管理机构。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1.6 条	设立安全科，负责矿山日常安全生产管理工作；配备有专职安全生产管理人员。	符合要求
2	矿山企业应建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度、安全教育培训制度和各岗位的安全操作规程。明确各岗位人员的责任和考核标准。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1.2 条	建立健全了以主要负责人负责制为核心的各级安全生产责任制。在此基础上，建立了包含要求的各项安全管理制度。建立了安全技术规程、操作规程等。	符合要求
3	矿山企业应对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.5.1 条	企业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许上岗作业。	符合要求
4	新进露天矿山的作业人员，应接受不少于 72h 的安全教育，经考试合格后，方可上岗作业。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.5.2 条	新进露天矿山的作业人员，接受不少于 72h 的安全教育，经考试合格后，方可上岗作业。	符合要求
5	调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.5.4 条	调换工种的人员，进行新岗位安全操作的培训。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	可研设计情况	检查结果
6	矿山企业应为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩带防护用品。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1.8 条	企业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。	符合要求
7	矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.7.5 条	可研未明确相关要求。	下一阶段设计中完善
8	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。	中华人民共和国安全生产法（2021 年修订版）第五十一条	为从业人员办理了工伤保险，并投保了安全生产责任保险	符合要求
9	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	中华人民共和国安全生产法（2021 年修订版）第三十条	特种作业人员按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格。	符合要求
10	矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 8.1 条	企业编制应急预案，并配备应急物资，成立兼职矿山救护队。	符合要求
11	发包单位应当与承包单位签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责。	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 62 号，2015 年修订）第八条	可研未明确相关要求。	下一阶段设计中完善
12	发包单位是外包工程安全投入的责任主体，应当按照国家有关规定	《非煤矿山外包工程安全管理暂行办	可研未明确相关要求。	下一阶段

序号	检查内容	检查依据	可研设计情况	检查结果
	和合同约定及时、足额向承包单位提供保障施工作业安全所需的资金，明确安全投入项目和金额，并监督承包单位落实到位。	法》（原国家安全生产监督管理总局令第62号，2015年修订）第九条		设计中完善

### 3.6.2 单元小结

由于该项目为改扩建项目，已有较完善的安全管理制度，建议在现有基础上，适当增加专职安全人员，完善应急预案，增加应急救援器材和设备，对安全管理制度进行补充完善。

### 3.7 重大危险源辨识单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该项目进行重大危险源辨识，该项目乙炔使用量较小，不构成重大危险源。

该项目不存在重大危险源。

## 4 安全对策措施及建议

本章针对该项目特点和定性定量评价结果，依据国家的相关安全标准、规范，补充了以下安全对策措施：

### 4.1 总平面布置

1、下一阶段设计中应明确南江县邓家坡矿区水泥配料用泥岩矿是否对该项目建构筑物及生产作业有不利影响并明确相关安全措施。

### 4.2 开拓运输

1、下一阶段设计需对道路单向车辆行车密度进行计算。

2、可研未对露天采场道路缓和坡段长度进行说明，建议在下一步设计中补充完善。

3、下一阶段设计中需补充挡车墙高度等参数。

### 4.3 采剥

1、建议矿山在日后的爆破作业中，严格按照设计进行爆破，对于已回采完的边坡台阶，建议做好边坡加固和防护措施。

2、建议下一阶段设计中详细完善边坡监测方案，加强边坡不稳定区域监测工作。

3、加强边坡和滑体的监测、预防和清理工作。

4、工业场地均在爆破振动安全允许距离之外，爆破振动不会对其造成影响；距离爆源 13.8m 以内的岩石边坡会受到爆破振动的影响；在以上受影响区域进行爆破作业时，应采取减少做大单段药量、预裂爆破等措施。

5、每次爆破作业严格按照要求设置 300m 爆破警戒范围，无关人员及设备撤出至 300m 外安全地点，并在主要通道口设置岗警戒禁止无关人员进入，并严格控制同段最大装药量，确保爆破作业安全。

6、露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外，结构应坚固紧密；掩体位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。

7、下一阶段设计需说明多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。

8、下一阶段设计需完善：铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。

#### 4.4 防排水

该项目为大型矿山，建议下一阶段设计中，提高防洪标准，对日最大降雨量数值进行搜集，合理选取暴雨设计频率、地表径流系数等。

#### 4.5 安全管理及其它对策措施

1、该项目为扩建项目，已有较完善的安全管理制度，建议在原有基础上，适当增加专职安全人员，增加应急救援器材和设备，对安全管理制度进行补充完善。

2、应纳入安全标志管理的矿用产品，应根据国家有关规定取得矿用产品安全标志。

3、矿山外包工程应发包给相应资质的承包单位，并与其签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责，矿山应对外包工程的安全生产实施管理和监督。

4、依照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）有关规定足额提取安全生产费用。

5、矿山在基建时，由于基建与生产同时进行作业，应统一协调，加强施工期的安全管理。

## 5 评价结论

### 5.1 该项目存在的主要危险、有害因素

该项目存在的主要危险、有害因素为：坍塌、滑坡、泥石流、滚石、高处坠落、爆破伤害、火药爆炸、车辆伤害、物体打击、机械伤害、触电、火灾、水灾、淹溺等。

该项目不存在重大危险源。

### 5.2 该项目应重点防范的重大危险、有害因素

- 1、采场边坡坍塌和滑坡；
- 2、爆破器材运输、使用过程中炸药爆炸及爆破伤害；
- 3、铲装、运输过程中车辆伤害；

### 5.3 应重视的安全对策措施建议

1、下一阶段设计中应明确南江县邓家坡矿区水泥配料用泥岩矿是否对该项目构筑物及生产作业有不利影响并明确相关安全措施。

2、建议下一阶段设计中详细完善边坡监测方案，加强边坡不稳定区域监测工作。

### 5.4 评价结果综述

北京国信安科技有限公司本着合法性、科学性、公正性、针对性的评价原则及对工作高度负责的态度，根据《安全评价通则》、《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》、《安全生产许可证条例》和《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》的规定及业主委托，依据《安全生产法》、《矿山安全法》、《金属非金属矿山安全规程》、《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》等法律、法规、标准、规范及政策文件的要求，对该项目可行性研究报告所涉及总平面布置、开拓运输系统、

采剥、防排水、矿山供配电、安全管理等进行了安全预评价。

根据对该项目各单元危险有害因素辨识分析及定性定量评价，提出了相应的对策措施，在落实可行性研究报告及本预评价报告提出的措施建议下，该项目潜在的危险、有害因素能够得到有效控制，其安全风险在可控范围。

### **5.5 安全预评价结论**

从安全生产角度出发，建设项目符合国家现行有关法律、法规、标准、规范的要求；工程潜在的危险有害因素在采纳合理的安全对策措施后能得到有效控制；被评价单位将应配备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，可实现该项目的安全生产。

## 附件

- 1 委托书
- 2 采矿许可证
- 3 《四川省南江县谭家山矿区水泥用石灰岩矿勘探报告》封皮及扉页（中国建筑材料工业地质勘查中心四川总队 2013 年 5 月）
- 4 《四川省南江县谭家山水泥用石灰岩矿 2023 年矿山储量年度报告》封皮及扉页（四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队，2023 年 11 月）
- 5 《巴中海螺水泥有限责任公司南江县谭家山水泥用石灰岩矿采矿技改工程可行性研究报告》封皮及扉页（安徽海螺建材设计研究院有限责任公司，2024 年 4 月）
- 6 评价项目组部分人员在现场调研照片
- 7 东侧边坡超界的相关政府处理文件及缴费证明

## 附图

- 1 谭家山矿区地形地质及矿区范围图
- 2 谭家山矿区开采现状图
- 3 谭家山矿区矿山总平面及基建终了图
- 4 露天开采境界图
- 5 11 剖面勘探线图
- 6 13 剖面勘探线图
- 7 采矿方法图