

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿 矿产资源开发利用与安全设施设计方案（修编）

（工程号：JYJS-J16002 II K）

报告编写单位：苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司

报告提交单位：平阳县滩涂围垦开发建设有限公司

二〇一八年六月

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿 矿产资源开发利用与安全设施设计方案（修编）

（工程号：JYJS-J16002 II K）

总 经 理： 蔡 建

技 术 负 责 人： 江 炳 林

项 目 负 责 人： 罗 星 民

陈 栋

苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿 矿产资源开发利用与安全设施设计方案（修编）

（工程号：JYJS-J16002 II K）

主 编：

编写人员：

审核人员：

编制单位：苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司

单位资质：建材行业甲级

提交单位：平阳县滩涂围垦开发建设有限公司

提交时间：二〇一八年六月

目 录

第一部分 矿产资源开发利用	1
1. 总论	1
1.1. 概述	1
1.2. 设计原则	11
1.3. 厂址	12
1.4. 主要技术方案	12
1.5. 结论及建议	12
2. 矿区资源概况及产品市场分析	13
2.1. 矿区资源概况	13
2.2. 矿产品需求现状与预测	13
3. 矿山地质	15
3.1. 矿区（床）地质	15
3.2. 矿床开采技术地质	16
3.3. 矿床地质勘查程度及质量评述	18
3.4. 矿区储量	19
4. 矿山开采	20
4.1. 开采范围及开采方法的选择	20
4.2. 露天开采境界确定	20
4.3. 矿山工作制度、生产规模、产品方案、服务年限	25
4.4. 开拓运输	26
4.5. 采剥工作	34
4.6. 基建进度计划	43
4.7. 露天矿防排水	45
5. 破碎与运输	47
5.1. 建设规模及产品纲领	47
5.2. 破碎站位置	47
5.3. 破碎工艺流程	47
5.4. 生产工艺过程简述	48
5.5. 产品运输	49
5.6. 主要破碎加工设备表	49
6. 总图运输	50
6.1. 企业总体布置	50
6.2. 工业场地总平面布置	50
6.3. 矿山防洪	51
6.4. 表土临时存放点	51
6.5. 爆破器材库	52
6.6. 爆破安全警戒线	52
6.7. 内外部运输	53
7. 给排水	54
7.1. 给水	54
7.2. 排水	54

8. 供电、通信	56
8.1. 供电	56
8.2. 照明	58
8.3. 通讯	58
9. 土建	59
9.1. 建筑	59
9.2. 结构	60
10. 环境保护	61
10.1. 矿山污染源及环境保护措施	61
10.2. 矿山地质环境保护措施	63
10.3. 矿山建设对周围地区的环境影响	64
10.4. 环境管理与监测	64
11. 组织机构与定员	66
11.1. 组织机构	66
11.2. 劳动定员	66
12. 投资估算	68
12.1. 简要评价	68
12.2. 投资估算	69
12.3. 矿石成本、经济分析	69
12.4. 综合技术经济指标	70
第二部分 安全设施设计	72
1. 设计依据	72
1.1. 建设项目依据的批准文件和相关的合法证明	72
1.2. 设计依据的安全生产法律、法规、规章和规范性文件	72
1.3. 设计采用的主要技术标准	78
1.4. 其他设计依据	80
2. 工程概况	81
2.1. 矿山概况	81
2.2. 矿床地质与开采技术条件	82
2.3. 设计概况	84
3. 预评价报告对策措施采纳情况	88
3.1. 安全预评价报告提出的对策措施与采纳情况	88
3.2. 本项目前期开展的安全生产方面的科研情况	89
4. 安全设施设计	90
4.1. 露天采场	90
4.2. 采场排水系统安全设施	108
4.3. 矿岩运输系统安全设施	109
4.4. 供配电安全设施	115
4.5. 总平面布置安全设施	119
4.6. 通讯系统	129
4.7. 个体防护	130
4.8. 安全标志	133

5. 专用安全设施投资 136

6. 安全管理 138

6.1. 对业主的安全管理对策措施 138

6.2. 对采掘施工单位的安全管理对策措施 139

6.3. 安全管理 141

7. 存在的问题和建议 147

7.1. 结论 147

7.2. 存在问题 147

7.3. 建议 147

8. 附件与附图 148

8.1. 附件 148

8.2. 附图 148

第一部分 矿产资源开发利用

1. 总论

1.1. 概述

1.1.1. 项目背景

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿位于平阳县昆阳镇 100°方向，直距 8.8km；鳌江镇北东 45°方向、直距约 11km 处的海滨村南侧山体，行政隶属海西镇海滨村管辖。矿区位于《平阳县矿产资源规划（2011-2015 年）》划定的围垦工程石料供应基地之鳌江镇西湾海滨建筑石料开采区（KC4）内，开采石料配套供应海涂围垦工程。

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿为在采的大型石料矿山，配套专供平阳县宋埠-西湾围垦工程。矿山自 2011 年开采以来，经大规模开采，剩余资源储量已不多。

目前，因平阳全县形势发展需要，宋埠-西湾围垦区外围东部—平阳中期围垦工程项目亟待上马。该工程为列入《浙江省滩涂围垦总体规划（2005-2020 年）》的项目，根据《平阳中期围垦工程（飞鳌工程）项目建议书》以及浙江省发展和改革委员会《关于平阳中期围垦工程项目建议书的批复》（浙发改农经[2012]1424 号），中期围垦总计围涂面积 5.05 万亩，总投资 54 亿元，累计需筑堤石料 1.5 亿立方米。

因中期围垦区域仅海滨矿 1 家在采矿山，且矿山剩余资源不多，造成围垦工程建设石料供应存在极大缺口。由此，平阳县人民政府决定继续将海滨矿山作为中期围垦配套专供矿山之一，并扩大矿山开采规模、调整矿区范围、增加资源储量，解决中期围垦工程部分石料供应，以保障围垦项目顺利实施。

2013 年 4 月，浙江省地质调查院编制了《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》；并于 2013 年 5 月经过评审、备案，2013 年 11 月取得了采矿权设置方案的批复。

根据《浙江省国土资源厅关于平阳县鳌江镇东部区域无风险矿种采矿权设置方案及协议出让的批复》（浙土资厅函[2013]1194 号），该矿山为扩建，生产规模为 2484 万吨/年，开采矿种为建筑用石料（凝灰岩），矿区面积 0.498km²，暂定出让期限 5 年，出让方式：协议出让。

根据最近几年矿山储量年报，经统计，到 2015 年底，矿区普通建筑石料矿控制

的经济基础储量（122b）4590.61 万立方米（11935.58 万吨），风化层 110.00 万立方米（242.01 万吨），残坡积层 179.30 万立方米（358.60 万吨）。

为合理开发利用浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿的矿产资源、进行矿山地质环境保护与恢复治理、建设绿色矿山，依据国土资源部国土资发〔1999〕98 号《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》、《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计编写提纲的通知》（安监总管一〔2015〕68 号，2015 年 6 月 30 日发布）和浙土资函〔2014〕648 号《浙江省国土资源厅 浙江省安全生产监督管理局关于做好露天开采矿山矿产资源开发利用与安全设施设计方案编制审查工作的通知》，平阳县滩涂围垦开发建设有限公司于 2016 年 2 月委托我院编制《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿矿产资源开发利用与安全设施设计》，我单位（苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司）于 2016 年 3 月编写了《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿矿产资源开发利用与安全设施设计》（以下简称“设计”）。设计矿山为山坡露天开采方式，公路开拓—汽车运输方案，矿山建设规模 2484 万吨/年。

2016 年 4 月 20 日，平阳县国土资源局与安监局联合组织相关人员召开了本“设计”的审查会议，会议认为“设计”符合编写提纲要求，评审合格通过，建议和意见，补充完善。我公司根据审查意见对“设计”进行了认真修改，并于 2016 年 5 月向平阳县滩涂围垦开发建设有限公司提交了修改完善后的设计报告。

由于本矿山属于工程性围垦矿山，最近两年由于受到围垦计划的调整，围垦工程年需要的石方量大大减少，原暂定的生产规模与工程实际需要存在较大的出入。为此，业主根据工程实际的需要，将生产规模调整为 800 万吨/年，矿区范围与开标标高不变，委托我公司根据调整后的矿山生产规模对原《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿矿产资源开发利用与安全设施设计方案》进行修编。

根据矿山 2016 年、2017 年的储量年报，2016~2017 年，矿山累计采损消耗矿石量 82.46 万立方米（214.15 万吨）。截止 2017 年 12 月 15 日，矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4508.15 万立方米（11721.43 万吨），风化层 110.00 万立方米（242.01 万吨），残坡积层 179.30 万立方米（358.60 万吨）。

我公司接受委托后，组织编制人员赴矿山现场对矿山现状、地形地貌、矿床开采技术条件及矿区周边作业环境等作实地勘查，收集有关基础资料，经与采矿权人沟通，达成共识后进行编写本方案。

1.1.2. 企业地理交通位置、隶属关系和区域经济地理特点

1.1.2.1. 企业地理交通位置

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿位于平阳县昆阳镇 100°方向，直距 8.8km；鳌江镇北东 45°方向，直距约 11km 处的海滨村南侧山体，行政隶属海西镇海滨村管辖，中心地理坐标：东经 120°39'11"，北纬 27°39'17"。矿区紧邻宋埠—西湾海涂围垦区，县乡公路—城新线绕其外围通过，交通方便（详见图 1-1，矿区交通位置图）。



图 1-1 矿区交通位置图

1.1.2.2. 隶属关系

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿采矿权人为平阳县滩涂围垦开发建设有限公司，该公司类型为有限责任公司（国有独资）。

1.1.2.3. 区域经济地理特点

1) 矿区地形

矿区属丘陵地貌，冲沟发育，切割中等。区内最高海拔+278m，最低+16.21m，总体呈北西走向，山体总体较为陡立，自然坡度一般 30~40°，局部陡峭处达 45°以上，地表植被发育，树木杂草丛生。因历史上开垦造地原因，原始山体多为梯级荒地。

矿区范围内冲沟不发育，其界外南侧分布有季节性冲沟 3 条，流量受降雨影响，

枯季常断流。

2) 气象条件

矿区属于亚热带海洋性季风气候区，温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛。年平均气温 18℃，多年平均降雨量 1674.3mm。7~8 月受副热带高压控制，台风往往带来强降雨，形成灾害性气候，易引起暴雨洪灾。

1.1.3. 主要设计依据

1.1.3.1. 设计采用的法律法规

- 1) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第六十五号，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《关于修改部分法律的决定》修正 自公布之日起施行）；
- 3) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第七十四号，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《关于修改部分法律的决定》第二次修正 自公布之日起施行）；
- 4) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- 5) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，已由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于 2013 年 6 月 29 日通过，自 2014 年 1 月 1 日起施行）；
- 6) 《中华人民共和国劳动合同法》(中华人民共和国主席令(2007)第 73 号，时间 2012 年 12 月 28 日修订 施行时间 2013 年 7 月 1 日)；
- 7) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第十三号，由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于 2014 年 8 月 31 日通过，自 2014 年 12 月 1 日起施行）；
- 8) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014 年 4 月 24 日修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第五十八号，2016 年 11 月 7 日修正施行）；

- 10) 《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令第五十二号,2017年11月4日4修订,2017年11月5日起施行);
- 11) 《中华人民共和国水污染防治法》(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修正,自2018年1月1日起施行);
- 12) 《矿产资源开采登记管理办法》(中华人民共和国国务院令第241号,自1998年2月12日起施行);
- 13) 《国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》(1999年4月19日 国土资发〔1999〕98号);
- 14) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(1996年10月30日劳动部令第4号发布 自发布之日起施行);
- 15) 多部委印发《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号,2017年3月22日印发施行);
- 16) 《浙江省矿产资源管理条例(2013)》(浙江省人大常委会,生效日期2013-12-19);
- 17) 《浙江省国土资源厅办公室关于公布矿产资源开发利用方案编制单位名单的通知》(浙土资办〔2014〕35号,2014年4月4日施行);
- 18) 《浙江省国土资源厅 浙江省安全生产监督管理局关于做好露天开采矿山矿产资源开发利用与安全设施设计方案编制审查工作的通知》(浙土资函〔2014〕648号,自2015年1月1日起执行);
- 19) 《浙江省国土资源厅 浙江省环境保护厅关于印发<浙江省矿山粉尘防治管理暂行办法>的通知》(浙土资发〔2014〕46号,自2015年1月1日起施行);
- 20) 《浙江省国土资源发展“十三五”规划纲要》(浙发改规划〔2016〕136号,2016年3月18日印发);
- 21) 《浙江省矿产资源总体规划(2016-2020年)》(浙江省国土资源厅,2017年3月29日发布)等。

1.1.3.2. 设计采用的技术标准

- 1) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006 2006-09-01 实施);
- 2) 《爆破安全规程》(GB6722-2014 2015-07-01 实施);
- 3) 《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33-2012 2012-11-01 实施);

- 4) 《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87 施行日期: 1988 年 8 月 1 日);
- 5) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991);
- 6) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010 2010-08-01 实施);
- 7) 《工程岩体分级标准》(GB/T 50218-2014, 自 2015 年 1 月 1 日起实施);
- 8) 《建设项目环境保护设计规定》((87) 国环字第 002 号);
- 9) 《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T5817-2009);
- 10) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- 11) 《矿山电力设计规范》(GB50070-2009);
- 12) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);
- 13) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011);
- 14) 《浙江省矿山粉尘防治技术规范(暂行)》(2015 年 1 月 1 日起施行)。

1.1.3.3. 设计基础资料

- 1) 《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》(浙江省地质调查院, 2013 年 4 月);
- 2) 《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》矿产资源储量评审意见书(绍鑫评[2013]03 号, 2013 年 5 月);
- 3) 平阳县海滨矿区普通建筑石料矿资源储量情况说明;
- 4) 《浙江省国土资源厅关于平阳县鳌江镇东部区域无风险矿种采矿权设置方案及协议出让的批复》(浙土资厅函[2013]1194 号);
- 5) 《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿 2016 年矿山储量年报》(浙江省第七地质大队, 2017 年 1 月);
- 6) 《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿 2017 年矿山储量年报》(浙江省第十一地质大队, 2017 年 12 月);
- 7) 安全协议;
- 8) 委托书;
- 9) 现场踏勘收集的其他相关资料等。

1.1.4. 外部建设条件

1.1.4.1. 外部交通运输、电源、水源、主要原材料、燃料供应以及其他对外协作关系

1) 外部交通运输

矿区紧邻宋埠—西湾海涂围垦区, 县乡公路—城新线绕其外围通过, 交通方便。

2) 电源

矿山输电线路已通至矿区，用电条件较好，能满足矿山供电需求。

3) 水源

矿山山溪水丰富，经过沉淀后能够满足生产、生活需要。

4) 主要原材料、燃料供应

矿山生产用的原材料和燃料均可在平阳县和温州市境内供应。

1.1.4.2. 矿区范围、现状及周边环境

1) 矿区范围

根据《浙江省国土资源厅关于平阳县鳌江镇东部区域无风险矿种采矿权设置方案及协议出让的批复》（浙土资厅函[2013]1194 号），该矿山为扩建，拟定矿区范围由 10 个拐点圈定（1980 西安坐标系），面积：0.498km²；开采标高：+278m~+10m；生产规模：2484 万吨/年；开采矿种：建筑用石料（凝灰岩）；暂定出让期限：5 年；出让方式：协议出让。

拟定矿区范围拐点坐标如表 1-1（1980 西安坐标系，1985 国家高程基准）。

拟定矿区范围拐点坐标一览表

表 1-1

拐点 编号	拐点坐标		拐点 编号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
J1	3060617.62	40564618.04	J6	3059806.92	40565039.46
J2	3060425.44	40564995.18	J7	3059982.49	40564643.99
J3	3060196.18	40565264.05	J8	3060116.50	40564342.14
J4	3060040.50	40565333.20	J9	3060301.78	40564321.23
J5	3059859.25	40565191.21	J10	3060493.16	40564388.03
矿区面积：0.498km ² ；开采标高：+278m~+10m。					

2) 矿山现状

原矿山采矿权范围面积 0.083km²，由 7 个拐点圈定，各拐点坐标值见表 1-2。

原矿山采矿权范围拐点坐标表（1980 西安坐标系坐标）

表 1-2

拐点 编号	拐点坐标		拐点 编号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
J1	3060441.22	40564424.25	J5	3060123.18	40564593.73
J2	3060276.53	40564736.22	J6	3060203.56	40564427.37
J3	3060249.71	40564804.48	J7	3060311.63	40564339.97

J4	3060063.94	40564665.04			
矿区面积: 0.083km ² ; 开采标高: +284m~+130m					

本矿开采已有十余年历史,形成北向大范围的开采边坡,总面积约 0.222km²,并形成+265m、+253m、+235m、+180m、+150m、+105m 等数级开采平台,最高一级平台高程+265m,宕底在+10m 左右,平台宽度 5m 到 50m 不等。目前,现有矿山主采+150m 以上矿体,采用公路开拓汽车运输的开拓方式,矿石采掘后经运输道路直接运至围垦区堆填,年开采量可达两百万吨以上,矿产品主要为围垦填料。

从矿山底部到+155m 已有矿山运输道路,全长约 1800m,路面净宽约 8~9m,平均坡度在 10%以内。矿山简易道路到达+230m 标高。在山脚底下建有破碎场地。

根据 2013~2017 年的矿山储量年报,截止 2017 年 12 月 15 日,矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量(122b) 4508.15 万立方米(11721.43 万吨),风化层 110.00 万立方米(242.01 万吨),残坡积层 179.30 万立方米(358.60 万吨)。

矿区现状见图 1-2~1-6 所示。



图 1-2 矿区全景



图 1-3 矿山已有工作面



图 1-4 矿山已有运输道路



图 1-5 矿山已有开采面及底部运输道路



图 1-6 矿山底部已有破碎场地

3) 矿区周边环境

矿区范围内南东侧有 7 栋破弃房屋分布，南部山顶一带分布小庙 1 座，其周边 200m 范围内南东侧分布有里岙村几栋民居（断壁残垣，无人居住）、北西侧为矿山管理用房，现在已政策处理完毕。此外，矿区南东侧 250m 有小庙一座，矿区底部北东侧方向为农田，矿区周边 1000m 范围内除矿区东侧西湾—鳌江城新线公路（距离矿区最近距离约 30m）外，无国省道公路、铁路等重要交通干线分布，矿山开采矿石专供围垦工程，其面朝大海，可视范围仅为围垦区域及海面，对周边范围可视影响较小。

矿山周边 300m 以内无村庄、公路、铁路；除平阳县滩涂围垦开发建设有限公司的矿区外，无风景名胜、城镇市政公用工程等重要设施。

矿区东北侧 330m 为庙宇，北侧为滩涂，南侧 660m 为西湾风电机组，西侧为派田村（拆迁），东侧 500m 为仙口村。

该矿区爆破作业环境不复杂。

1.2. 设计原则

1.2.1. 遵循国家的方针、政策

- 1) 根据采矿权设置的目的，以现状为基础，结合该矿的实际情况，节约投资，合理布局，提高经济效益，并具有可操作性；
- 2) 根据矿区资源特点，合理确定矿山产品结构，使矿山资源开发利用集约化；
- 3) 坚持因地制宜、切实可行的原则，矿山在开发过程中注重开采与地质环境保护、治理工作，边开采、边治理，并为矿山闭坑时的生态环境恢复创造条件。

1.2.2. 设计规模

拟定生产规模：800 万吨/年。

1.2.3. 企业组成

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿采矿权人为平阳县滩涂围垦开发建设有限公司，该公司类型为有限责任公司（国有独资）。

1.2.4. 产品方案

产品方案为平阳县宋埠—西湾围垦工程专用石料，用作于围垦工程。主要产品为块石、宕碴。

另外由于回填工程需要，根据工程用量破碎加工碎石（碎石全部用于本工程，不

对外销售)；碎石产品规格根据回填工程需求灵活调整。

1.3. 厂址

矿山简单的机修及工业场地、办公用房、职工宿舍、职工食堂等都布置在矿界北侧约 330m 之外的平坦地带。

1.4. 主要技术方案

1.4.1. 矿山开采方式、开拓运输方案、采矿方法、生产流程及供配电方案

矿山采用山坡露天开采方式；本方案采用公路开拓、汽车运输方案；采矿方法采用自上而下开采、中深孔穿孔爆破、挖掘机铲装，汽车运输的采矿方法。

生产流程为：穿孔—爆破—（二次破碎）—铲装—运输。

供配电方案：本矿配备 1 台 S11-1250/10-0.4KVA 变压器和 1 台 S11-315/10-0.4KVA，用于破碎加工、机修、水泵、照明等，供电系统现已形成，并能满足矿山供电需求。

1.4.2. 矿山采矿三率、综合利用、水循环利用

经统计，截止 2017 年 12 月 15 日，矿区保有的矿石总量 4535.69 万立方米(11749.29 万吨)，本次设计估算采出矿石总量 4314.13 万立方米（11174.76 万吨）。本矿山矿产资源利用率 95.11%。

本矿山为山坡露天矿山，开采回采率 98%。

开采范围内底板与矿体岩性相同，因此开采基本无贫化。

矿山固体废弃物主要为残坡积覆盖层和生活垃圾。

表层剥离物部分用于修整道路、平整工业场地、以及矿山复垦，其余综合利用。

矿山生活区设置了垃圾存放点，定点收集后，运至垃圾处理站统一处理。

经处理后，矿山的固体废弃物处置率达 100%。

生活污水经化粪池预处理后由附近村民清运做农肥使用，不外排。

1.5. 结论及建议

- 1) 本矿山存在顺层节理，并且开采高度较大，在开采过程中，严控台阶高度及边坡角，杜绝边坡坍塌、滑坡等安全事故的发生。
- 2) 矿山在开采过程中注意对周边的影响。

2. 矿区资源概况及产品市场分析

2.1. 矿区资源概况

2.1.1. 矿区总体规划情况

矿区位于《平阳县矿产资源规划（2011-2015 年）》划定的围垦工程石料供应基地之鳌江镇西湾海滨建筑石料开采区（KC4）内，开采石料配套供应海涂围垦工程。

2.1.2. 矿区矿产资源概况

根据浙江省地质调查院于 2013 年 4 月编写的《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》，经估算，矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4683.35 万立方米（12176.72 万吨），风化层 111.29 万立方米（244.84 万吨），残坡积层 181.38 万立方米（362.76 万吨）。其中，矿区新增普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4542.63 万立方米（11810.83 万吨），风化层 109.08 万立方米（239.98 万吨），残坡积层 178.64 万立方米（357.28 万吨）。

根据 2013~2017 年的矿山储量年报，截止 2017 年 12 月 15 日，矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4508.15 万立方米（11721.43 万吨），风化层 110.00 万立方米（242.01 万吨），残坡积层 179.30 万立方米（358.60 万吨）。

由于残坡积土作为剥离物无法用于围垦工程，同时采矿权评估把残坡积土全部预留作为矿山复绿使用。因此，在核算资源量时，残坡积土未列入。

2.1.3. 该设计与矿区总体开发的关系

本次设计的开采范围为《勘查地质报告》中圈定并给出储量的开采范围，并且属于规划开采区，符合总体要求。

2.2. 矿产品需求现状与预测

2.2.1. 矿种应用概况

本矿山类型为火山碎屑岩型。矿石质地坚硬、致密、质量稳定，并具有较强的抗风化能力。大部分为块石，部分根据工程围垦需要破碎为各类建筑碎石。

2.2.2. 该矿产品在国内外需求情况和市场供应情况

2.2.2.1. 矿产品现状及加工利用趋向

凝灰岩是一种火山碎屑岩，是常用的建筑材料，也可以作为制造水泥的原料和提取钾肥的原料。

随着技术的日益发达，其用途也在多元化，用途更为广泛。

2.2.2.2.国内外近、远期的需求量及主要销向预测

凝灰岩主要作为建筑石料，在建筑行业需求量很大。随着国家实施的“一带一路”发展战略，国内外的基础设施建设有很大的空间，对建筑石料的需求量日益剧增。

建筑石料（石子）是建筑行业的主要原料，随着国民经济发展，基础设施投资力度的加大及城市化建设的加快，对普通建筑石料矿的需求量在进一步增大。在国内，建筑石料在修路、填海、房地产等各个行业都有很大的需求量。浙江地处我国东部，人多地少，随着沿海地区的经济开发，对建筑石料的需求量很大。

本矿矿产品主要为建筑用石料（宕碴），本矿矿石全部用于海涂围垦工程建设。

2.2.3. 产品价格分析

2.2.3.1.国内外矿产品价格现状

由于各地经济水平的差异，国内乃至国外，建筑石料产品的价格相别都很大。但是，随着经济的发展，产品价格都在稳中有升。

2.2.3.2.矿产品价格稳定性及变化趋势

由于东部沿海的矿产资源少，而需求量大，所以浙江省的建筑石料价格一直居高不下。现各类建筑碎石的价格在50元/t左右，随着矿产资源规划的实施及矿山整合，将进一步加强矿业权市场管理，一些规模小、对环境影响较大的小矿山将被关闭，未来价格将有提高。矿山具有一定的赢利能力，并能取得较好的经济效益。

3. 矿山地质

3.1. 矿区（床）地质

3.1.1. 矿区地质

矿区位于浙东南沿海中生代火山岩带南端，泰顺—平阳火山喷发区北东段。

3.1.1.1. 地层

矿区及外围出露地层为上侏罗统高坞组和第四系。

上侏罗统高坞组（J_{3g}）：岩性为灰-灰黑色流纹质含角砾晶屑熔结凝灰岩，含角砾晶屑塑变凝灰结构，局部见假流纹构造，假流纹产状 35° $\angle 31^\circ$ 露厚度 >400m。基岩强风化程度较高，风化后呈灰黄色，风化层厚度 2~10m 不等。

第四系（Q₄）：分布于地表，岩性以土黄色砂、砾石、粘性土为主，分布厚度较大且不均匀，在 1~20m 之间。另外，因山体抬升较为强烈，矿区表部常见大块度滚石，大者可达 10m³ 之巨。

3.1.1.2. 构造

矿区内未见断裂构造，但构造节理较为发育，主要有 3 组：①235° 52° ~70°，密度 0.5~4 m/条，延伸长度 1~3m，无充填物，裂隙紧闭；②134° 56° ，密度 4m/条，延伸长度 4~6m，无充填物，裂隙紧闭；③52° 38° ~45°，度 0.5~2 m/条，延伸长度大于 300m，无充填物，裂隙平直。

3.1.2. 矿体地质特征

3.1.2.1. 矿体的形态、规模

矿体由上侏罗统高坞组流纹质含角砾晶屑熔结凝灰岩组成，呈巨厚块状体产出，内部结构简单，无夹石，岩性单一，纵横向变化小。矿体形态不规则多边形，北西~南东长 425m~1050m，北东~南西宽 205m~550m，赋存标高+10m~+262.14m，最大厚度 252.14m。

3.1.2.2. 覆盖层、风化层分布特征

覆盖层：矿区内覆盖层即残坡积层。全区残坡积层厚度分布差异性较大，山顶、沟谷及缓坡等地带厚度较大，一般 5m~6m 左右，山脚处、陡坡地带其厚度相对较小，一般 1m~3m 左右；局部缓坡地带如 J9 拐点处的风化堆积体其厚度可达 20m 以上。矿区残坡积层垂厚 1.35m~20.35m，平均垂厚 6.23m。

风化层：矿区风化层岩性为风化流纹质含角砾晶屑熔结凝灰岩，分布于残坡积层之下。矿区风化层垂厚差别较大，厚度 2m~10m 不等，山顶一带风化壳厚度普遍发育较大达 8m 左右，山脚地带厚度相对较薄，一般 3m 左右。全区风化层垂厚为 2.34m~8.13m，平均 3.85m。

3.1.2.3. 石料岩性特征和质量

1) 石料矿岩性特征

石料矿石自然类型为火山碎屑岩型，岩性为流纹质含角砾晶屑熔结凝灰岩，岩石新鲜面呈灰黑色，含角砾晶屑塑变凝灰结构，块状构造，局部假流纹构造，假流纹产状 35°
角砾砾径 0.5cm~1cm，含量约 2~3%；晶屑成分主要为钾钠长石、石英、斜长石，粒径 0.5~1.5mm，含量约 30~45%；岩屑含量约 15%，主要呈碎屑状，粒度多在 2mm 以下；玻屑及火山灰约占 40%，玻屑均已脱玻变为霏细状长英质集合体。

2) 石料质量

a) 石料的物理性能

矿区石料矿岩石单轴抗压强度 66.85~69.00MPa，平均 67.64MPa；碎石压碎值 11.78%，矿石坚固性为 1%。经岩相法检验判定为非碱活性矿石。

b) 矿石化学成分

石料矿石其化学成分如下（表 3-1）。

石料矿石化学成分（单位：%）										表 3-1				
样品号	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	FeO	SO ₃	LOI	H ₂ O+	MnO
H1	70.04	14.79	2.83	1.94	0.68	0.38	0.088	4.44	3.66	1.92	0.032	0.54	0.46	0.17

上述结果表明，矿区石料矿的矿石质量达到普通建筑石料矿Ⅱ类等级。

3.2. 矿床开采技术地质

3.2.1. 水文地质条件

矿区所在山体的残留最高点海拔高程为+278m，山脊呈北西至南东走向，切割中等，植被发育。

矿区内除局部开采宕底积水外，地表水体及冲沟不发育，雨水排泄基本为面流，顺山坡或汇集于矿区外沟谷后排向大海。因矿区范围及高差大，开采宕面规模大，故开采期间应做好截排水等防治水工作，暴雨季节应加强巡查监测，防止冲沟雨水汇集

后直接冲刷开采边坡。

矿区地下水根据赋存条件、水理性质、水动力特征划分为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两大类：

松散岩类孔隙潜水：主要赋存在第四系残坡积层中，降雨入渗补给，无统一地下水位，水量贫乏，赋水性、透水性较弱；

基岩裂隙水：主要赋存于风化带内的裂隙中，接受大气降水及上覆残坡积层孔隙水补给，无统一地下水位。

矿区附近未见泉眼出露。矿区最低开采标高为+10m，高于当地最低侵蚀基准面，自然排水条件较通畅，水文地质条件属简单类型。

3.2.2. 工程地质条件

矿区开采矿石为流纹质含角砾晶屑熔结凝灰岩，岩体呈块状构造，总体完整性较好，属较坚硬岩类，物理力学性能较好。因以往开采局部存在掉块现象，但未发生过大规模垮塌，边坡现状总体较稳定。

矿区开采中，采用自上而下、分平台阶式开采，引起崩塌等地质灾害的可能性小，但需注意对节理密集带引起的局部崩塌、掉块等的防治。矿区工程地质条件属简单类型。

3.2.3. 环境地质条件

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度 0.05g，相当于地震基本烈度Ⅵ度，区域地壳稳定性属稳定类型。

矿区位于《平阳县地质灾害防治规划（2005~2020 年）》低易发区，现状开采宕面除局部有小块体剥落、崩塌、掉块外，总体稳定，现场调查时矿山及周边未发现滑坡、崩塌等地质灾害发育。

矿区范围内南东侧有 7 栋破弃房屋分布，南部山顶一带分布小庙 1 座，其周边 200m 范围内南东侧分布有里岙村几栋民居、北西侧为矿山管理用房，现已政策处理完毕。此外，矿区南东侧 250m 有小庙一座，矿区底部北东侧方向为农田，矿区周边 1000m 范围内除矿区东侧西湾—鳌江城新线公路外，无国省道公路、铁路等重要交通干线分布，矿山开采矿石专供围垦工程，其面朝大海，可视范围仅为围垦区域及海面，对周边范围可视影响较小。

本矿位于《平阳县矿产资源规划（2011-2015 年）》划定的鳌江镇西湾海滨建筑石

料开采区（KC4）内，为中期围垦工程良好的主供石料场选择。矿区及周边除南东侧分布的民居外，无其它重要工程设施分布。矿山开采过程中只要加强管理、落实环保措施，对周围环境的影响较小。矿区环境地质条件属简单类型。

综上所述，矿区宜山坡露天开采，开采条件总体较好。但矿山开采前，需与各相关方面做好前期政策处理与房屋征迁等工作；开采时必须加强公路安全的警戒及边坡危岩清理。

3.3. 矿床地质勘查程度及质量评述

3.3.1. 地质勘查工作

3.3.1.1. 勘查方法及工程布置

1) 勘查类型

参照《固体矿产地质勘察规范总则》（GB/T 13908-2002）勘查类型划分原则，相对于该矿区实际情况，《勘查地质报告》将矿区划分为第Ⅰ勘探类型是合适的。

2) 勘查手段

在充分收集地质资料的基础上进行。采用野外现场观察调查方法，调查内容有开采区岩石特征，矿体圈定及分布、残坡积覆盖层的分布及厚度等，工作精度达到本次工作要求。

3) 勘查方法

地质图的修测，以穿越法为主、辅以追索法，填制地质点，将各地质点展布于1:2000地形图上，再结合宕面资料、实测地质剖面在实地勾绘地质界线和构造线。

3.3.1.2. 勘查工程质量评述

《勘查地质报告》采取钻孔、地质观察点，并采取人工揭露等方法，利用现有宕口对矿层达到了基本控制，对采场采样位置均作了素描图，基本符合勘查工作的要求。

3.3.1.3. 地形、地质测量质量评述

《勘查地质报告》测量完成的地形地质测量、工程测量及控制点等等成果测量精度均符合有关规范的要求，测量成果精度可靠。

3.3.2. 对地质资料的评述

浙江省地质调查院于2013年4月编写的《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》，基本查明了矿区的地质、构造等地质特征，基本查明了矿体的形态、规模、产状和矿石特征；基本查明了矿区表土层厚度及分布，调查了矿区

水文地质、工程地质和环境地质等开采技术条件等；对资源储量进行了核算，资源储量经评审确认，达到《浙江省普通建筑石料矿产地质勘查技术要求》。

3.4. 矿区储量

3.4.1. 工业指标

3.4.1.1. 质量指标

石料质量要求达到Ⅲ类，质量指标见表 3-2。

普通建筑石料质量要求		表 3-2
指标项目	指标等级	备注
	Ⅲ	
硫酸盐及硫化物(按 SO ₃ 质量计)%	1.0	
坚硬性(质量损失)%	<12	
岩石抗压强度 MPa	≥45	
碎石压碎指标%	<30	

3.4.1.2. 开采技术条件

- 1) 最低开采标高：确定矿山最低开采标高+10m。
- 2) 采场最终边坡角不大于 49°。
- 3) 采场最终底盘最小宽度≥60m。
- 4) 中深孔爆破安全距离≥200m。
- 5) 剥采比<0.5：1 (m³/m³)。

3.4.2. 矿区储量

根据《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》矿产资源储量评审意见书（绍鑫评[2013]03 号，2013 年 5 月），矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4683.35 万立方米（12176.72 万吨），风化层 111.29 万立方米（244.84 万吨），残坡积层 181.38 万立方米（362.76 万吨）。其中矿区新增普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4542.63 万立方米（11810.83 万吨），风化层 109.08 万立方米（239.98 万吨），残坡积层 178.64 万立方米（357.28 万吨）。

经过两年的开采，根据 2016~2017 年的矿山储量年报，截止 2017 年 12 月 15 日，矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4508.15 万立方米（11721.43 万吨），风化层 110.00 万立方米（242.01 万吨），残坡积层 179.30 万立方米（358.60 万吨）。

4. 矿山开采

4.1. 开采范围及开采方法的选择

4.1.1. 开采范围选择

根据《浙江省国土资源厅关于平阳县鳌江镇东部区域无风险矿种采矿权设置方案及协议出让的批复》（浙土资厅函[2013]1194 号），该矿山为扩建，拟定矿区范围由 10 个拐点圈定（1980 西安坐标系），面积：0.498km²；开采标高：+278m~+10m。具体拐点坐标见表 1-1。

根据矿床地质特征、地质构造、地形、地貌以及保证安全等因素，本次设计开采范围确定在采矿权设置范围之内。

4.1.2. 开采方法选择

矿区开采最低标高+10m，高于当地侵蚀基准面，根据矿区地形条件及矿体赋存状况，本矿山适合采用山坡露天开采方式。

矿山采用自上而下的开采顺序。采用公路开拓、汽车运输方案。采矿方法采用自上而下开采，采用中深孔穿孔爆破、二次破碎、挖掘机铲装、汽车运输的采矿方法。

4.2. 露天开采境界确定

4.2.1. 采场边坡参数的确定

4.2.1.1. 边坡参数确定的原始条件、影响因素、方法

矿区开采矿石为流纹质含角砾晶屑熔结凝灰岩，岩体呈块状构造，总体完整性较好，属较坚硬岩类，物理力学性能较好。因以往开采局部存在掉块现象，但未发生过大规模垮塌，边坡现状总体较稳定。

矿区开采中，采用自上而下、分平台阶式开采，引起崩塌等地质灾害的可能性小，但需注意对节理密集带引起的局部崩塌、掉块等的防治。矿区工程地质条件属简单类型。

矿区附近未见泉眼出露。矿区最低开采标高为+10m，高于当地最低侵蚀基准面，自然排水条件较通畅，水文地质条件属简单类型。

矿区及周边除南东侧分布的民居外，无其它重要工程设施分布。矿山开采过程中只要加强管理、落实环保措施，对周围环境的影响较小。矿区环境地质条件属简单类

型。

矿床开采技术条件总体属简单类型。

4.2.1.2. 确定边坡参数：终了台阶高度、台阶组成方式与尺寸、终了台阶坡面角、最终边坡角

根据本矿区矿岩的物理力学性质、地质构造、矿岩结构、开采技术条件等，并参照同类矿山的实际经验，设计确定采场最终边坡要素如下：

1) 终了台阶高度及台阶数

开采标高+278m~+10m, 终了台阶高度+15m, 共 18 个生产台阶, 即+265m、+250m、+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m、+85m、+70m、+55m、+40m、+25m、+10m 开采水平。

2) 终了台阶坡面角

根据工程岩体分级标准, 岩体基本质量由岩石坚硬程度和岩体完整程度两个因素确定。岩石平均抗压强度 $67.64 \text{ MPa} \geq 45 \text{ MPa}$, 属较坚硬岩; 普通建筑石料矿 II 类等级。参照本矿勘查地质报告的工业指标, 设计确定终了台阶坡面角为 60° , (顺坡方向终了台阶坡面角不大于岩层节理, 第四系及强风化层终了台阶坡面角不大于 45°)。

3) 安全平台、清扫平台与接滚石平台

本矿山设置安全平台 5m、清扫平台为 8m; 2 个安全平台间隔设置 1 个清扫平台。安全平台设在+250m、+220m、+205m、+175m、+160m、+130m、+115m、+85m、+70m、+40m、+25m 开采水平, 清扫平台设在+235m、+145m、+55m 开采水平。

由于本矿最终边坡高度 $256\text{m} > 240\text{m}$, 属于高边坡矿山; 为了安全考虑, 在+100m、+190m 台阶分别设置 20m 宽的接滚石平台。

4) 采场最终边坡要素:

综上, 根据设置台阶数量及高度、终了坡面角及安全平台参数, 由三角函数计算采场最终边坡角为 44° 。

5) 最小装运平台宽度

采用环形调车时最小装运平台宽度 F 可由下式确定:

$$F=2Ra+Ka+C+Z$$

式中: F——最小装运平台宽度; m;

Ra——汽车最小转弯半径, $Ra=15\text{m}$;

Ka——汽车宽度, 取 $Ka=3.8\text{m}$;

C——坡底线至道路边缘的间隙，一般取 C=1m；

Z——车体至下个阶段坡顶的安全距离，取 Z=4m。

经计算 F=38.8m，取最小装运平台宽度为 42m。

4.2.2. 露天境界的确定

4.2.2.1. 露天境界的确定

本矿山开采范围为依据《勘查地质报告》确定的核算范围，详见地形地质及现状平面图中的本期开采范围，方案依据采矿技术规程，并参照该矿山以往开采的实际经验，同时考虑矿区地层、矿体赋存情况，参照国内同类矿山台阶边坡角统计参数确定该矿的最终边坡参数；以保证该矿生产安全、并最大限度采出采矿权界线内矿石资源储量为原则，圈定该矿最终的露天境界。

开采境界圈定和构成要素见表 4-1。开采境界范围详见开采终了平面图。

开采境界圈定结果表

表 4-1

序号	参 数 名 称		单位	参数	备注
1	境界 尺寸	地表	m	(763~1023)(长)	
			m	(449~572)(宽)	
		底部	m	(647~835)(长)	
			m	(284~315)(宽)	
		最大开采深度	m	268	
		终了边坡高度	m	256	
2	开采 台段	台段高度	m	15	
		台段数量	个	18	
		第一采矿平台标高	m	+265	
		最高开采标高	m	+278	
		最低开采水平	m	+10	
3	平台 宽度	最小工作平台宽度	m	42	
		安全平台	m	5	2 个安全平台间隔 设置 1 个清扫平台
		清扫平台	m	8	
		接滚石平台	m	20	+190m、+100m
4	边坡角	剥离台阶边坡角	°	45	
		采矿工作台阶坡面角	°	75	
		终了台阶边坡角	°	60	顺坡方向不大于岩 层节理

序号	参 数 名 称	单位	参数	备注
	最终帮坡角	°	44	
5	爆破安全距离	m	≥300	
6	平均剥采比	m ³ /m ³	0.04	
7	开采区面积	ha	49.8	

4.2.2.2. 设计可采矿石量

1) 计算方法

经开采境界的圈定，采用水平分层断面法估算其开采资源储量。

(1) 水平断面面积 S (m²)

由电脑使用 AutoCAD 软件在水平断面图上求取。

(2) 块段高度 L (m)

为块段两相邻水平断面之垂直距离，即高差。

(3) 体积 V (m³)

根据块段两相邻水平断面面积差比值，选择不同的体积计算公式。

①当比值 $\frac{S_2 - S_1}{S_2} > 40\%$ 时，采用截锥体体积计算公式：

$$V = \frac{L}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2}) \dots\dots\dots ①$$

②当比值 $\frac{S_2 - S_1}{S_2} \leq 40\%$ 时，采用棱柱体体积计算公式：

$$V = \frac{L}{2} (S_1 + S_2) \dots\dots\dots ②$$

③当矿体为锥形尖灭时，采用角锥体体积公式： $V = \frac{L}{3} S_1 \dots\dots\dots ③$

上式中 S_1 、 S_2 为两相邻水平断面面积、 L 为相邻水平断面之间垂直距离即高差。

(4) 矿石体重 D (t/m³)

矿石体重平均值为 2.60t/m³。

2) 计算结果

经估算，各开采台段的开采资源储量见表 4-2。

开采境界内矿岩量估算结果表

表 4-2

开采台段 (m)	适用 公式	高 (m)	石料矿量				风化层矿				残坡积层				矿石总量		采剥总量		平均剥 采比
			上面积 (m ²)	下面积 (m ²)	万 m ³	万 t	上面积 (m ²)	下面积 (m ²)	万 m ³	万 t	上面积 (m ²)	下面积 (m ²)	万 m ³	万 t	万 m ³	万 t	万 m ³	万 t	m ³ / m ³
+265~+278	(3)	13	0	8438	0.28	0.73	0	3810	1.65	3.63	0	6185	2.68	5.36	1.93	4.36	4.61	9.72	1.39
+250~+265	(1)	15	8438	39725	33.24	86.41	3810	5111	6.69	14.72	6185	8226	10.77	21.54	39.93	101.13	50.70	122.68	0.27
+235~+250	(2)	15	38618	63558	76.63	199.24	5100	5273	7.78	17.12	8214	8469	12.51	25.02	84.41	216.36	96.92	241.38	0.15
+220~+235	(2)	15	61383	90184	113.68	295.56	5264	5196	7.85	17.26	8462	8348	12.61	25.21	121.52	312.81	134.13	338.03	0.10
+205~+220	(2)	15	87111	118567	154.26	401.07	5185	4582	7.33	16.12	8339	8739	12.81	25.61	161.58	417.19	174.39	442.80	0.08
+190~+205	(2)	15	112261	140724	189.74	493.32	4574	5073	7.24	15.92	8728	7884	12.45	24.91	196.97	509.24	209.43	534.15	0.06
+175~+190	(2)	15	132574	145473	208.54	542.19	5058	4656	7.29	16.03	7859	7455	11.48	22.97	215.82	558.22	227.30	581.19	0.05
+160~+175	(2)	15	136108	163148	224.44	583.55	4640	4532	6.88	15.13	7430	7151	10.94	21.87	231.32	598.68	242.26	620.55	0.05
+145~+160	(2)	15	153563	184050	253.21	658.35	4517	4959	7.11	15.64	7126	7168	10.72	21.44	260.32	673.98	271.04	695.42	0.04
+130~+145	(2)	15	174184	195999	277.64	721.86	4944	4501	7.08	15.58	7143	7109	10.69	21.38	284.72	737.44	295.41	758.82	0.04
+115~+130	(2)	15	185628	212141	298.33	775.65	4486	4714	6.90	15.18	7074	7516	10.94	21.88	305.23	790.83	316.17	812.71	0.04
+100~+115	(2)	15	201025	229567	322.94	839.65	4699	3532	6.15	13.54	7499	5603	9.83	19.65	329.10	853.19	338.92	872.84	0.03
+85~+100	(2)	15	218592	233857	339.34	882.28	3517	2743	4.68	10.30	5578	4326	7.43	14.86	344.02	892.58	351.45	907.43	0.02
+70~+85	(2)	15	222490	237611	345.08	897.20	2718	3763	4.84	10.65	4301	5977	7.71	15.42	349.92	907.84	357.62	923.26	0.02
+55~+70	(2)	15	226069	241506	350.68	911.77	3748	3417	5.37	11.82	5952	6412	9.27	18.54	356.06	923.59	365.33	942.14	0.03
+40~+55	(2)	15	230032	235178	348.91	907.16	3402	3070	4.85	10.68	6383	5856	9.18	18.35	353.76	917.84	362.94	936.19	0.03
+25~+40	(2)	15	222775	232556	341.50	887.90	3055	2377	4.06	8.94	5831	3734	7.17	14.35	345.56	896.83	352.74	911.18	0.02
+10~+25	(2)	15	217197	223844	330.78	860.03	2367	0	1.18	2.60	3714	0	1.86	3.71	331.96	862.63	333.82	866.35	0.01
合计					4209.20	10943.91			104.93	230.85			171.04	342.09	4314.13	11174.76	4485.17	11516.85	0.04

注：矿石体重取 2.60t/m³；风化层体重取 2.20 t/m³；表土体重取 2.0 t/m³。

3) 综合分析

经估算，矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4209.20 万立方米（10943.91 万吨），风化层 104.93 万立方米（230.85 万吨），残坡积层 171.04 万立方米（342.09 万吨）。平均剥采比为 0.04:1 m³/m³。

经统计，截止 2017 年 12 月 15 日，矿区保有的矿石总量 4535.69 万立方米（11749.29 万吨），本次设计估算采出矿石总量 4314.13 万立方米（11174.76 万吨）。本矿山矿产资源利用率 95.11%。

矿山采用露天开采方式，可开采范围内的资源储量基本都可以采出，差别部分主要是安全平台、清扫平台、接滚石平台留设造成的资源损失，以及少数边角部位矿量的损失。

4.3. 矿山工作制度、生产规模、产品方案、服务年限

4.3.1. 矿山工作制度

本矿为山坡露天开采，地处亚热带季风区，因生产受气候影响，考虑到梅雨季节、台风等的影响，同时考虑法定休假等因素，并根据矿山规模、业主意见，矿山实行间断工作制，年工作 300 天，爆破每天 1 班、每班 8 小时；穿孔、装载、运输作业每天 2 班、每班 8 小时。矿山可根据生产需要自行调整。

矿山年工作天数为：365—11—14—60=300（天）

其中：365——年日历天数；11——法定节假日天数；
14——设备检修天数；40——气候影响停产天数。

4.3.2. 生产规模

根据围垦工程的需要，矿山年生产规模为：800 万吨/年。

4.3.3. 生产规模的验证

考虑矿山生产不均衡系数 1.1 后，矿山规模和生产能力见表 4-3。

矿山规模和生产能力表

表 4-3

项目	矿山规模	最大生产能力	日产量(万吨)	
	(万吨/年)	(万吨/年)	平均	最大
矿石量	800	880	2.67	2.93

4.3.1.1. 按资源储量、矿山服务年限和市场需求进行生产规模验证

该矿《勘查地质报告》提交矿石储量为 12421.56 万吨，按年生产 800 万吨估算，生产服务年限约 15.5 年，符合资源储量、围填工程需求等相应要求。

4.3.1.2. 按采矿工作线长度、工作台阶数及新水平准备时间进行验证

采场最小工作线长度 120~150m，同时工作 2~3 个开采水平，同时工作面 2~3 个，同时能满足 4~6 台挖掘设备的布置要求。经计算，按新水平准备时间也能满足矿山生产能力要求。

根据矿山配置的铲装设备数量，矿山现有铲装设备总生产能力达 382.80 万立方米，能满足矿山生产能力要求。

4.3.4. 产品方案

产品方案为平阳县宋埠-西湾围垦工程专用石料，用作于围垦工程。主要产品为块石、宕碴。

另外由于回填工程需要，根据工程用量破碎加工碎石（碎石全部用于本工程，不对外销售）；碎石产品规格根据回填工程需求灵活调整。

4.3.5. 矿山服务年限

$$T=Q_m K (1-P) / Q \approx 13.5 \text{ 年}$$

式中：T——矿山服务年限，年；

Q_m ——开采境界内开采总量，11078.8 万吨（基建期的除外）；

Q ——矿山设计生产能力，800 万吨/年；

K ——回采率，98%；

P ——运输损失率，1%。

经计算，矿山生产服务年限为 13.5 年。

考虑到矿山基建期 2.0 年，因此，矿山总服务年限为 15.5 年。

4.4. 开拓运输

4.4.1. 矿床的开采方式

根据矿床埋藏条件、开采现状，以及开采矿体在当地侵蚀基准面以上，设计仍采用山坡露天开采方式。

4.4.2. 开拓运输方案的选择

依据矿区地质地形条件及开采现状的选择等因素，本矿山开拓方案仍采用公路开拓——汽车运输方案。

本矿运输系统提出两个线路布置方案进行综合分析比较：

1) 轻车、重车分离，双车道线路布置。由于矿区运输道路较长，要实行轻车、重车分线行驶。为了减少运距，节约运输成本，从矿区北西侧采用轻车上山，南东侧重车下山。根据矿山地形条件和已有道路，采场北西侧已有运输道路已到达+152m，基本符合轻车运输的要求；从+152m 转弯平台修建重车下坡运输道路到南东侧方向的围垦区域；由于地形限制，从+152m 到矿山顶部采用轻车、重车合并线路。优点是：可以轻车、重车分离，提高运输效率，节约运输成本。缺点是：运输道路较长，初期基建成本较高。

2) 双车道线路布置。充分利用已有的矿山运输道路，并加以加宽修整；同时，沿着已有道路修建双车道至最高开采水平。优点是：道路线路短，修路相对简单，基建成本节约。缺点是：效率较低，运输成本高，管理复杂。

通过两种线路布置方案的比较，结合业主的意见及矿山的实际开采情况，本矿适合采用双车道线路布置。

4.4.3. 开拓运输方案的描述

4.4.1.1. 开拓运输方案

矿山采用山坡露天开采方式，遵循自上而下的开采顺序，采用自上而下分台阶开采，直至开采至最低标高（+10m），根据矿区范围大、生产规模大的特点，矿区内可以同时布置多个开采水平、多个工作面同时作业。

该矿属特大型山坡露天矿，根据矿区地形地貌和周边环境条件，设计认为公路开拓汽车运输是本矿理想的开拓方式，能满足大型工程型矿山生产能力和安全性的要求。为减少矿区外部土地占用，设计尽量选用采场境内公路布线方式。

根据矿山地形地质条件、矿体赋存特征、凝灰岩的开采特点及开采现状等，其开拓方案仍采用公路开拓——汽车运输方案。

根据矿区地形和露天采场现状，本次设计最终开采境界内有 18 个台阶，即+265m、+250m、+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m、+85m、+70m、+55m、+40m、+25m、+10m 水平，开采工作台阶高 15m。

外部运输公路已通至矿山。各个水平的矿石经穿孔爆破后，由装载设备装入自卸汽车，沿矿山内部运输道路运出；矿山的剥离物少量用于平整道路和工业场地、以及运往表土临时存放点堆放用于矿山闭坑后的复垦治理，剩余的综合利用。

辅助材料运输：设备、材料、燃料、油料等均由矿山道路运送到使用场地。

开拓运输系统见总平面布置图。

4.4.1.2. 运输道路

1) 采场运输道路单向行车密度

采场运输道路单向行车密度计算如下：

$$\begin{aligned} N &= K \times Q / (S \times C \times H \times G \times K_1 \times K_2) \\ &= 1.05 \times 8000000 / (8 \times 2 \times 300 \times 32 \times 0.9 \times 0.85) \\ &= 71.49 \text{ 辆/h} \quad \text{取整为 72 辆/h} \end{aligned}$$

式中：N—小时单向行车密度；

K—运输不均衡系数，1.05；

S—班工作时间，8h；

H—矿山年工作日，300d；

C—日工作班数，2班；

G—汽车额定载重量，32t；

K₁—汽车载重利用系数，0.9；

K₂—时间利用系数，0.85。

Q—通过该路段年总运量 800 万吨

25<N<85，道路等级为Ⅱ级。

2) 道路等级

根据行车密度计算，矿山主要运输道路等级应为Ⅱ级，采用双车道，路面宽 10.5m，两侧各设路肩宽 0.75m，最小转弯半径 25m，平均坡度 6.0%，最大坡度不大于 8.0%。

道路外侧设 1.0×2.0m 挡车堆，内侧 0.6×0.5m 排水沟，在小曲率转弯处设限速警示标志。设置避险车道，避险车道长不小于 35m，路面宽 6m，内侧设置 1m 宽的排水沟（含浆砌沟壁），临坡侧设置安全路挡，避险车道往运输道路方向设置 15%反坡。避险车道尽头设置 6m 宽沙堆。避险车道口位置的道路上游 50m 处设置紧急避险车道警示牌。矿区道路在接口及转弯地段，设置安全行车警示标志、反光镜、外侧挡车堆等安全设施。对矿山+152m 标高以下的运输道路进行硬化处理。

本矿山道路是在原有道路基础上降坡修建，为了道路路基的稳定性，基本上都采用挖方路基，尽量少用或不用填方路基。

矿山道路内侧必须留不小于 1m 的截排水沟和落石平台，道路外侧必须留 2m 的安全路挡，安全路挡侧必须留 1-2m 的安全距离。矿山道路内侧边坡的坡度挖方不大于 65° ，外侧填方不大于 45° ；并检测外侧岩体的稳定程度，对于不稳定的道路边坡进行降坡和加固，并定期检查。

矿区场外道路与西湾—鳌江城新线公路有交叉，在交叉口必须设置红绿灯，安装监控和摄像头，并在交叉口设置值班岗亭，每班安排 2 名专职交通指挥人员，24 小时不间断值勤。

3) 道路通过能力

由于矿区地形条件限制，本矿露天矿山道路采用双车道，部分路段采用双车道运输。

双车道每小时通过能力计算如下：

$$N=1000vK_1K_2/S_T$$

式中：N—双车道小时通过能力，辆；

v—汽车平均运行速度，km/h；

K_1 —与挖掘机数量有关的不均衡系数，1.05；

K_2 —考虑会车、交叉口及制动等因素的安全系数，取 0.34~0.38；

S_T —同一方向上汽车之间安全行车距离，m；

其中 $S_T=l_1+l_2+l_0=32.7m$ ；

经计算可知， $N=90$ 。

根据矿山每年工作 300 天，每天工作 2 班，每班 8 小时，所选车辆 32t，所以双车道通过能力能够满足运输需求。

4) 公路布置

a) 场外道路

矿山已有场外道路，从采场底部到围垦场地，运输道路长约 1.0km，采用双车道，道路宽度 12.0m，路面净宽 10.5m，最小转弯半径 25m，水泥路面。基本符合《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）II 级道路的要求。

b) 矿山运输道路（+7.5m~+152m）

矿山底部到+152m 的已有矿山运输道路，路面净宽约 8~9m，平均坡度在 10%以

内。

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）为Ⅱ级道路的要求，需要对现有运输道路进行加宽，坡度超过 8%的地方进行降坡处理。

运输道路长约 2350m，采用双车道，路面宽 10.5m，两侧各设路肩宽 0.75m，最小转弯半径 25m，平均坡度 6.0%，最大坡度不大于 8.0%。水泥硬化路面。

矿山运输道路（+7.5m~+152m）具体参数表 表 4-4

路 段	路 段 等 级	长 度 (m)	高 差 (m)	路面净宽 (m)	平均纵坡 (%)	备 注
矿山运 输道路	A~B (+7.5m~+15m)	100	7.5	10.5	7.5	填方
	B~C (+15m~+18m)	100	3	10.5	3.0	填方
	C~D (+18m~+42m)	300	24	10.5	8.0	修整
	D~E (+42m~+46m)	134	4	10.5	3.0	挖方
	E~F (+46m~+54m)	100	8	10.5	8.0	挖方
	F~G (+54m~+58m)	133	4	10.5	3.0	挖方
	G~H (+58m~+82m)	300	24	10.5	8.0	挖方
	H~I (+82m~+85m)	100	3	10.5	3.0	挖方
	I1~J1 (+85m~+93m)	100	8	10.5	8.0	挖方
	J~K (+93m~+96m)	100	3	10.5	3.0	挖方
	K~L (+96m~+120m)	300	24	10.5	8.0	挖方
	L~M (+120m~+128m)	267	8	10.5	8.0	挖方
	M~N (+128m~+152m)	300	24	10.5	8.0	挖方
	道路全长约 2350m，平均纵坡 6.0%，最大纵坡 8.0%。					

c) 矿山运输道路（+152m~+265m）

根据矿山地形条件,从已有道路+152m 标高沿着矿山地形修建矿山道路到+265m 标高。

根据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)为Ⅱ级道路的要求,运输道路长约 1875m,采用双车道,路面宽 10.5m,两侧各设路肩宽 0.75m,最小转弯半径 25m,平均坡度 6.0%,最大坡度不大于 8.0%。泥结碎石路面。

矿山运输道路 (+152m~+265m) 具体参数表 表 4-5

路 段		路 段 等 级	长度 (m)	高差 (m)	路面净宽 (m)	平均纵坡 (%)	备注
轻车上 山道路	N~O (+152m~+154m)	主干Ⅱ级	130	2	10.5	1.5	修整
	O~P (+154m~+174m)	主干Ⅱ级	250	20	10.5	8.0	挖方
	P~Q (+174m~+177m)	主干Ⅱ级	100	3	10.5	3.0	挖方
	Q~R (+177m~+201m)	主干Ⅱ级	300	24	10.5	8.0	挖方
	R~S (+201m~+208m)	主干Ⅱ级	233	7	10.5	3.0	挖方
	S~T (+208m~+232m)	主干Ⅱ级	300	24	10.5	8.0	挖方
	T~U (+232m~+235m)	主干Ⅱ级	100	24	10.5	3.0	挖方
	U~V (+235m~+250m)	主干Ⅱ级	217	3	10.5	6.9	挖方
	V~W (+250m~+265m)	主干Ⅱ级	225	15	10.5	6.7	挖方
	道路全长约 1875m, 平均纵坡 6.0%, 最大纵坡 8.0%。						

d) 到破碎站的运输道路 (+10m~+20m)

从已有道路+10m 标高沿着矿山地形修建矿山道路到+20m 标高的初破平台。

根据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)为Ⅱ级道路的要求,运输道路长约 125m,采用双车道,路面宽 10.5m,两侧各设路肩宽 0.75m,最小转弯半径 25m,平均坡度 8.0%,最大坡度不大于 8.0%。水泥硬化路面。

5) 矿山界外临时用地类型及开挖资源量

矿山界外用地主要为矿区外部运输道路、表土临时存放点、破碎场地、工业场地。

矿山界外占地总面积约 59880m²。矿山界外开挖资源量约 17.85 万立方米。根据土地利用现状，占地类型有水田、旱地、有林地、村庄、坑塘水面、海涂。各单元占地面积及用地类型如下：

矿山界外运输道路约 1500m，总宽度 17.0m（包括路面、路基、内侧截排水沟、外侧安全车档、外侧安全宽度）；界外道路占地总面积约 25500m²。矿山界外开挖资源量约 17.85 万立方米。占地类型有水田、旱地、有林地、村庄、海涂。

矿山界外表土临时存放点、拦砂坝、截排水沟、沉淀池等占地面积约 26580m²。占地类型有水田、有林地、村庄。

矿山界外破碎场地（包含矿石临时堆场）占地面积约 6230m²。占地类型有旱地、坑塘水面。

矿山界外工业场地占地面积约 1570 m²。占地类型有坑塘水面。

矿山界外临时用地类型 表 4-6

序号	工程类型	用地面积（m ² ）						
		用地类型						合计
		水田	旱地	有林地	村庄	坑塘水面	海涂	
1	场外道路	/	5858	15302	332	/	2480	25500
2	工业场地	/	/	/	/	1570	/	1570
3	破碎场地	/	2260	1100	/	2870	/	6230
4	表土临时存放点	18550	/	6478	1552	/	/	26580
	合计	18550	8118	22910	1884	4440	2480	59880

4.4.4. 运输设备的选型与计算

4.4.4.1. 运输设备的选型

本矿规模大，宜采用大型挖掘机，设计拟选用斗容 3.5 m³ 挖掘机。

挖掘机斗容重量 $G_1=VT/K=6.06t$

式中： G_1 —挖掘机斗铲装重量，t；

V —挖掘机斗容量，3.5m³；

T —矿石体重，2.60t/m³；

K —挖掘机铲斗松散系数，取 1.5。

汽车装载重量： $G = NG_1 = 24 \sim 48t$

式中： G_1 —挖掘机斗铲装重量，6.06t；

N —一车需要铲装数量，4~8。

本次设计选用额定载重 32t 的中环动力 BZK D32 矿用自卸车（长 7642mm×宽 3837mm×高 3700mm，额定载重 32t，最大总重 55.4t，最小转弯半径 8.5m）。

4.4.4.2. 运输设备数量的确定

选用 32t 的中环动力 BZK D32 矿用自卸车运输矿石至围填场地，采场工作面至围填场地的平均运距约 5.0km。

自卸汽车的台班运输能力（A）： $A = 60SGK_1K_2/t$

$= 293.76t/\text{台} \cdot \text{班}$

式中： G —自卸汽车的载重量，32t；

S —班工作时间，取 8h；

t —自卸汽车运输周期，40min（其中待装时间 1min，装车时间 2min，卸车时间 1min，调头时间 4min。路途运行时间：矿山道路 6.0km，车速 15km/h，计 24min；外部道路行程 4.0km，车速 30km/h，计 8min；共 32min。）；

K_1 —自卸汽车载重利用系数，取 0.90。

K_2 —自卸汽车时间利用系数，取 0.85。

所需汽车数量： $N = QK_3/(CHAK_4) = 68.1(\text{辆})$

式中： Q —生产期每年最大运输量，取 800 万吨/年；

H —每年天数，300 天；

C —每天班数，2 班；

A —汽车运输能力，取 293.76t/台·班；

K_3 —运输不均衡系数，1.05；

K_4 —汽车的出车率，取 0.7。

经计算，矿山生产期选用 69 辆载重 32t 的矿用自卸车，能够满足矿山生产期最大的运输需要。

矿山自有生活用车 2 辆，能够满足日常材料、日常用品的运输。

4.5. 采剥工作

4.5.1. 采剥顺序

本矿为年开采矿石 800 万吨的大型工程型露天矿山，根据生产规模、采矿技术条件和安全要求，设计采用自上而下按 15m 高的台阶分台阶开采，工作线沿地形等高线方向布置。

4.5.2. 采剥方法确定

4.5.2.1. 确定采矿工艺的主要原则和依据

- 1) 安全原则符合国家相关安全规定、规程、规范技术标准；
- 2) 充分利用矿产资源原则；
- 3) 可操作性，与矿山实际情况相适应等。

4.5.2.2. 确定采矿工作台阶的开段沟位置及其推进方向、采剥推进方式及同时工作台阶数与工作帮坡角

工作面工作线北东～南西向布置，由北西向南东方向推进。

同时工作的台阶数 2~3 个，同时工作面 2~3 个，开采工作帮坡角取 75°。

4.5.2.3. 确定采剥台阶工作面主要结构要素

1) 台阶高度

采场台阶高度主要受挖掘机工作参数、矿岩性质和运输条件所限制。《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）对台阶高度有如下规定：

- a) 生产台阶高度应符合表 4-6 的规定（5.2.1.1）。

生产台阶高度的确定

表 4-6

矿岩性质	采掘作业方式		台阶高度
松软的岩土	机械铲装	不爆破	不大于机械的最大挖掘高度
坚硬稳固的矿岩		爆破	不大于机械的最大挖掘高度的 1.5 倍
砂状的矿岩	人工开采		不大于 1.8m
松软的矿岩			不大于 3.0m
坚硬稳固的矿岩			不大于 6.0m

- b) 根据上述表 4-5 的要求，挖掘机或装载机铲装时，爆堆高度应不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍，所选挖掘机的最大挖掘高度以 PC650~8 型（铲斗容量 3.5m³）为研究对象，最大挖掘高度 11.3m。则阶段高度：

$$H \leq 11.3 \times 1.5 = 16.95\text{m}$$

根据该矿的开采技术条件与装备情况，经对照规程和查阅设计手册，本设计将其

阶段高度(h)确定为 15m 是安全合理的。

2) 最小工作平台宽度

最小工作平台宽度考虑了一次爆破进尺、爆堆宽度、运输车辆道路宽度及距边坡的安全距离等因素。经计算，装运平台最小宽度为 42m。

$$F=B+C+D+E=27+3+3+3=36\text{m}$$

式中：F—最小工作平台宽度；

B—爆堆宽度，按 $1.8H$ （台阶高度 H 按 15m），27m；

C—爆堆边缘与运输道路中心线距离，3m；

D—运输道路中心线与外侧距离，3m；

E—道路外侧与下一台阶坡顶线安全间距，3m。

经计算 $F=36\text{m}$ ，取最小装运平台宽度为 42m。

3) 最小工作线长度

根据多排孔延时爆破落矿、工作面同时工作铲、装、运设备数量、设备工作带的宽度及分区作业的需要，装运平台最小工作线长度 120～150m。

4) 台阶坡面角

工作阶段坡面角的大小根据矿岩性质、穿爆方式以及采矿工作面推进方向等因素确定。根据该矿的开采技术条件与开采境界等情况，参照《水泥原料矿山工程设计规范》（2010）及《有色金属采矿设计规范》（2012）的规定，台阶坡面角宜按表 4-7 的规定选取。

台阶坡面角

表 4-7

普氏系数 f	14~8	7~3	2~1
台阶坡面角 (°)	75~70	65~60	60~45

同时，工作阶段坡面角的大小还应根据穿爆方式以及采矿工作面推进方向等因素确定。根据该矿的矿岩性质、开采技术条件与开采境界等情况，对工作阶段坡面角确认如下：

当开采矿体时，取 60° ；

浮土边坡与风（氧）化层取 45° 。

4.5.3. 剥离工作

4.5.3.1. 剥离量与剥采比

矿区内覆盖层即残坡积层。全区残坡积层厚度分布差异性较大，矿区残坡积层垂

厚 1.35~20.35m，平均垂厚 6.23m。

矿区第四系残坡积层 171.29 万立方米（342.59 万吨），平均剥采比为 0.04:1 m³/m³。

4.5.3.2. 剥离方法和剥离设备

剥离方法：采用机械剥离，不需要爆破，由挖掘机直接挖掘，剥离工作面应超前开采工作面 6m。

剥离设备：利用 PC360-7 挖掘机。

4.5.3.3. 剥离物的处理

矿山剥离物部分可以用来修建运输道路、平整工业场地以及矿山闭坑后的复垦绿化，其余的可以综合利用。

4.5.4. 采矿工作

采矿工艺分为：穿孔—爆破—（二次破碎）—铲装—运输，即潜孔钻机穿孔、中深孔爆破、（二次破碎）、挖掘机铲装、自卸车运输的开采方法。

详细工艺见采矿工艺示意图。

4.5.4.1. 穿孔工作

根据矿山年开采 800 万吨（307.69 万立方米）的生产规模，设计选用阿特拉斯 L6 型潜孔钻机（孔径采用 140mm，穿孔效率 240m/台班）穿孔作业。预裂爆破亦采用潜孔钻机穿孔。

1) 潜孔钻机台班生产能力计算

$$A_{\text{钻}} = u \times T \times \eta = 60 \times 8 \times 0.5 = 240 \text{m/台班}。$$

式中：A_钻—潜孔钻机的台班生产能力，m/台班；

u—潜孔钻机的钻孔效率，u = 60m/h；

T—班工作时间，T = 8h；

η—工作时间利用系数，η=0.5。

根据潜孔钻机的技术参数，参照类似矿山延米爆破矿石量，选用16.67m³/m计算，即每台班穿孔爆破矿石量可达4000.8m³。

2) 生产期潜孔钻机数量确定

$$N = Q / p(1-e) = 3076900 / [144000 \times 16.67 \times (1-0.07)] = 1.4 \approx 2 \text{ (台)}$$

式中：N—所需潜孔钻机数量，台；

Q—设计生产期的矿山开采规模，307.69万立方米；

P—钻机台穿孔效率， $p=300 \times 2 \times A_{\text{钻}}=144000\text{m}$ ；

e—废孔率， $e=7\%$ 。

经计算，本矿区生产期需阿特拉斯 L6 型潜孔钻机 2 台。

另配备 2 台 PowerROC T35 全液压露天钻机($\phi 90\text{mm}$)，用于新水平准备开沟、清理根底时穿孔。潜孔钻机配设袋式捕尘器除尘。

爆破产生的矿石大块采用破碎锤进行二次破碎。

3) 穿孔工艺

爆破技术人员在现场布置炮孔，并作好记号，穿孔工根据爆破技术人员已布置的炮孔位置钻孔，钻孔结束后，检查每个炮孔倾角、孔深、孔距等是否符合设计要求。

4.5.4.2. 爆破工作

采用中深孔、宽孔距、小抵抗线、多排孔、毫秒延时爆破方法，起爆方式为非电导爆管起爆。采用抗水性好的乳化炸药爆破，爆破需进行专门的爆破设计，并经现场试验后方可实施。根据各地段爆破环境分级不同，具体应由具有相应资质的爆破公司做专项的爆破设计方案和安全对策措施，同时应由相应资质的施工单位进行施工。具体见《专项爆破设计方案》。本次设计的爆破参数只供参考。

本设计推荐的爆破参数如下：

1) 中深孔爆破主要参数

工作台阶高度 $H=15\text{m}$ ；

炮孔角度 $\alpha=75^\circ$ ；

炮孔深度 $L=17.19\text{m}$ ；

炮孔直径 $d=140\text{mm}$ ；

最小抵抗线 $W=4.90\text{m}$ (k 取 35)；

孔间距 $a=4.41\text{m}$ (m 取 0.9)；

排距 $b=3.82\text{m}$ ；

每米钻孔落矿量 $q'=16.67\text{m}^3$ ；

装药密度 $\Delta=0.90\text{g/cm}^3$ ；

前排孔最大装药量 145.86kg ；

后排孔最大装药量 130.77kg ；

每周爆破 3 次；

一次总爆破药量 10.77t 左右；

单位炸药消耗量 0.45kg/m^3 。

2) 炮孔布置

布眼方式分为单排眼与多排眼布置两种方式。单次爆破量较少，且是沿边坡布眼时，可采用单排眼；单次爆破量较大，则采用多排眼交错（梅花型）布孔方式。具体见图 4—1、图 4—2、图 4—3。

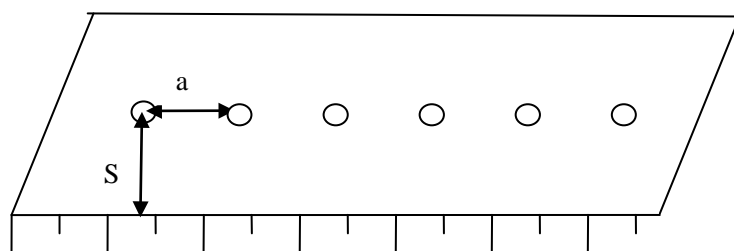


图 4-1 单排孔布孔方式

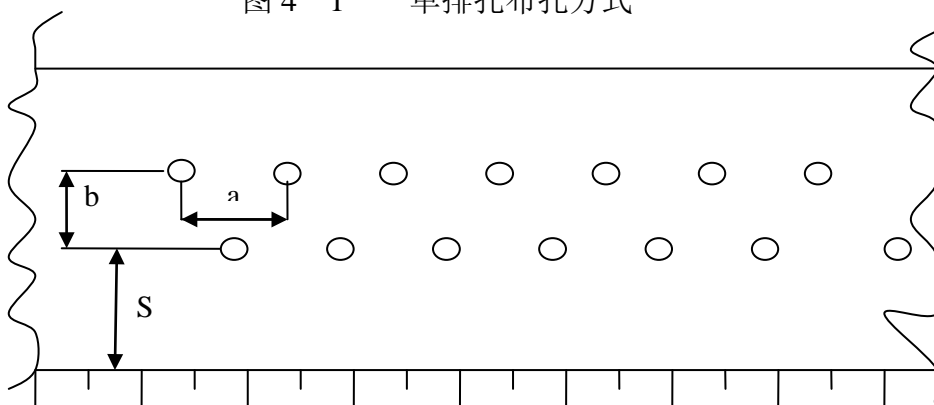


图 4-2 多排孔交错布孔方式

图中：b——排距； a——孔距； S——炮孔至边坡的距离

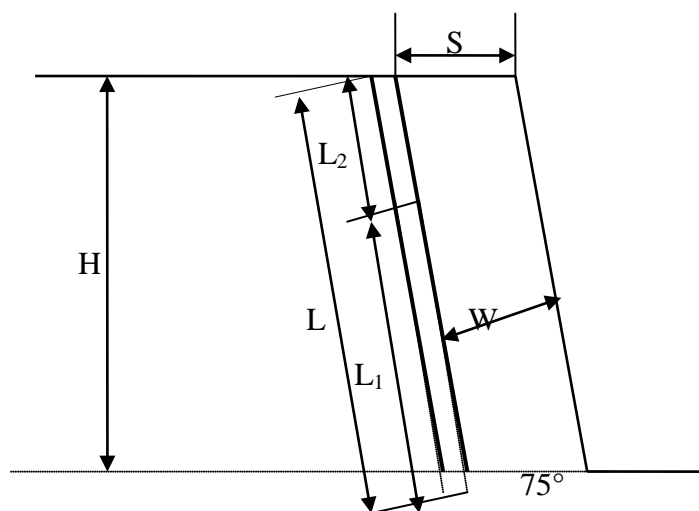


图 4-3 台阶爆破参数示意图

图中：H—台阶高度 L—炮孔长度 L₁—装药长度
L₂—充填长度 W—最小抵抗线 S—炮孔至边坡距离

3) 装药与填塞

一定要严格按照预先计算好的每个炮眼装药量装填。装药结构可采取连续结构装药，但总装药长度不宜超过眼深的 2/3，设计装药长度 10.53m。

装药方式采用散装药。炮孔装药前，必须对炮眼参数进行检查验收，测量炮眼位置、炮眼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。

炮孔填塞长度与炮孔直径、最小抵抗线、装药高度、爆破岩石性质和充填物料质量有关。实践证明，填塞长度可按 $L \geq (8 \sim 20) d$ (m) 选取。

装药后，眼口未装药部分应用填塞物进行填塞，采用粘土和岩粉（砂子）作为充填材料，按 1：3 配比混合而成，其含水量约为 20%。要求用炮棍适当加压捣实，要全部连续填塞。为减少粉尘危害，可采用水封爆破。

4) 联线与起爆顺序

采用导爆管起爆。因一般单次爆破量不大，炸药产生的地震影响有限，可以采用同时起爆方式。但周边有防震荡设备设施时，应采用毫秒延时起爆方式。起爆顺序：首先最前排孔先响，再顺次后推。注意事项：

- a) 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。
- b) 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。
- c) 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。
- d) 用雷管起爆导爆管网路，雷管端部（聚能穴）禁止朝向导爆管传爆方向联接。联接时，可采用联接块或者胶布。

5) 起爆方式及起爆网路

起爆方式采用非电导爆管起爆系统，非电导爆管起爆器起爆。

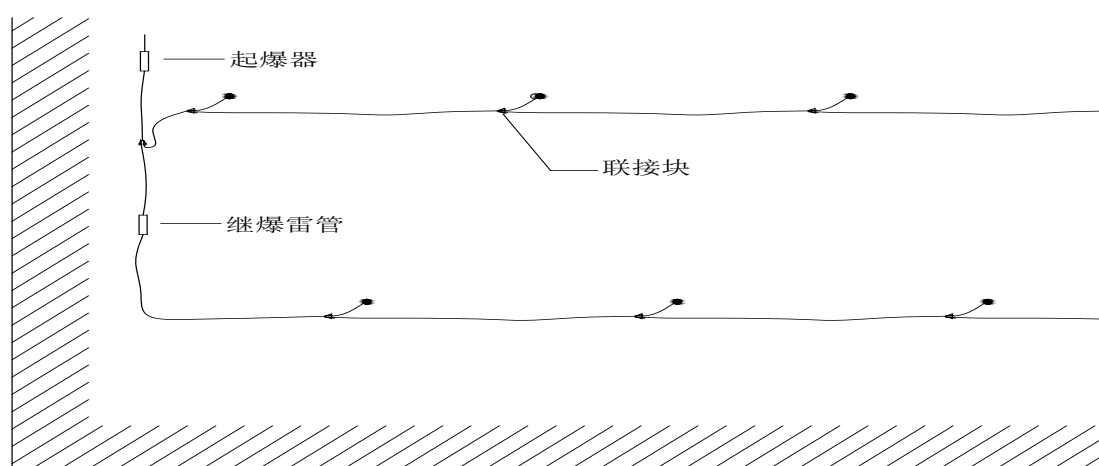


图 4-4 非电起爆网路示意图

6) 房屋的爆破地震安全距离计算

由爆破地震波安全距离公式 $R = (K/v)^{1/\alpha} \sqrt[3]{Q}$

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，延时爆破为最大一段药量，kg；

v—保护对象所在地质点振动安全允许速度，一般民用建筑取 2.3cm/s；

K—与地形地质条件有关的系数，取 150；

α —与地形地质条件有关的指数，取 1.5。

经计算，矿山爆破周期平均每周 3 次，每次爆破落矿量 2.39 万立方米，每次爆破用药量 10.77t 左右，炮孔数控制在 80 孔，单孔用药量 130.77~145.86kg。一次总爆破药量按照 10.77t 进行爆破时，其起爆段、振动安全距离等详见表 4-8。

爆破分段参数表

表 4-8

序号	名称	单位	数值					
1	起爆段数	段	80	40	20	10	4	1
2	一段起爆炮孔数	个	1	2	4	8	20	80
3	单个炮孔最大装药量	kg	145.86	145.86	145.86	145.86	145.86	145.86
4	一段起爆最大药量	kg	145.86	269.3	538.5	1077	2693	10770
5	一次爆破总药量	kg	11668	10770	10770	10770	10770	10770
6	爆破振动安全距离	m	85.80	105.26	132.61	167.08	226.77	359.96

在靠近最终边坡时，炮孔角度应作适当调整至最终台阶坡面角，即 60°，同时对以上爆破参数进行适当调整。

本设计中深孔爆破采用 20 段爆破，单段最大爆破药量 538.5kg，爆破振动安全距离为 132.61m，在该范围外的建筑是安全的。

鉴于爆破作业过程中，爆区和建（构）筑物之间的距离是变化的，施工时根据现场情况动态调整。需要注意的是，公式中的 k、a 参数是根据类似工程及有关资料选取的，当临近需要保护建筑物进行爆破时，可采用逐孔起爆方式，当单孔药量不能满足按上式核定的单段药量时，采用孔内分层分段装药或降低台阶高度采用小孔径爆破方式。具体应根据由相应爆破资质的单位编制的爆破设计为准。

7) 爆破个别飞散物的安全距离

据规范要求，爆破个别飞散物对开采设备及人员安全距离不得小于 200m。若小于该安全距离，危险地带应采取爆破面荆笆覆盖等保护措施，减小块石的飞行距离。

爆破个别飞散物警戒线公式： $R_f = (15 \sim 16) D$

式中： R_f —碎石飞散对人员的警戒距离，m；

D —炮孔直径，14.0cm。

经计算，爆破个别飞散物安全距离为 210~224m。本矿山为露天矿，根据《爆破安全规程》的规定以及同类矿山的经验，设计爆破安全距离确定为 300m。

矿区场外道路与西湾—鳌江城新线公路有交叉，城新线为县道，距离矿区最近距离为 30m。根据《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 593 号，自 2011 年 7 月 1 日起施行）：第十七条 禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动：（一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100m，乡道的公路用地外缘起向外 50m。在城新线改道之前，在距离城新线 100m 范围内禁止开采，距离城新线 200~300m 之间采取控制爆破；同时，减少装药量、改变爆破方向；在爆破时，城新线两端设置警戒禁止通行，待爆破警报解除后，城新线道路清理确认安全后方可放行。

8) 爆破冲击波安全允许距离

a) 对地面建筑物的安全距离

本矿是中深孔爆破，属于一般松动爆破，不考虑空气冲击波的安全距离。

b) 对人的安全距离

$$R_k = 25 \sqrt[3]{Q}$$

式中： R_k —空气冲击波对掩体内避炮人员的安全距离，m；

Q —一次爆破炸药量，kg。

经计算，空气冲击波对掩体内避炮人员的安全距离为 203.36m。小于设定的爆破安全距离。

9) 炸药消耗

设计采用乳化炸药爆破，根据矿石物理力学性能确定的单位炸药消耗量为 0.45kg/m^3 ，按年开采总量 800 万吨（307.69 万立方米）计算，年消耗炸药量为 1384.6t。

4.5.4.3. 二次破碎

大块矿石用 2 台 PC360-7 型液压挖掘机配置 2 台 SB130 型破碎锤在远离工作面处进行二次破碎，禁止采用爆破法（尤其是裸露药包爆破）破碎大块矿石，以减少飞石的危害和影响。

4.5.4.4. 铲装作业

生产期的矿山年开采规模 800 万吨（307.69 万立方米），根据采场工作面布置，矿石铲装设计选用 5 台 PC650-8 型（反铲斗容 3.5m^3 ）挖掘机。

挖掘机的台班生产能力： $Q_a = 3600EKHT\eta / (tK_p)$

式中： Q_a —挖掘机台班生产能力， $\text{m}^3/\text{台班}$ ；

E —挖掘机铲斗容积， 3.5m^3 ；

t —挖掘机铲斗循环时间，30s；

K_H —挖掘机铲斗满斗系数，0.85；

T —挖掘机班工作时间，8h；

K_p —矿岩在铲斗中的松散系数，1.5；

η —班工作时间利用系数，0.67。

经计算，挖掘机生产能力为 $1276\text{m}^3/\text{台班}$ 。

挖掘机台年生产能力确定计算公式：

$$Q_a = Q_t N n$$

式中： Q_a ——挖掘机年生产能力， m^3 ； Q_t ——挖掘机台班生产能力， m^3 ；

N ——工作日，取 300 天； n ——日工作班数，2 班。

经计算，1 台挖掘机生产能力为 76.56 万立方米。

矿山配备 5 台 PC650-8 型（反铲斗容 3.5m^3 ）挖掘机总的生产能力 382.80 万立方米，能够满足矿山生产期铲装的需要。另外，辅助采矿及剥离工作由 2 台 PC360-7 型（斗容 1.6m^3 ）液压挖掘机负责。

4.5.5. 矿山开采、运输设备

主要开采、运输设备表

表 4-9

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	厂商
1	液压潜孔钻机	L6 型，孔径 $\phi 140\text{mm}$ 。	台	2	阿特拉斯·科普柯公司
2	全液压钻机	ROC T35 型潜孔钻机， $\phi 90\text{mm}$	台	2	阿特拉斯·科普柯公司
3	挖掘机	PC650-8 型（反铲）， 斗容 3.5m^3	台	5	小松设备公司
4	挖掘机	PC360-7， 1.6m^3	台	2	小松设备公司
5	液压碎石锤	SB130 型	台	2	配合 PC360-7 使用
6	矿用自卸车	中环动力，载重 32t	辆	69	
7	推土机	CATD8R 型，220 马力	台	2	卡特设备公司

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	厂商
8	洒水车	水罐容积 10000 L	辆	2	中国重汽
9	加油车	EQ1092F8DJ, 容积 10000 L	辆	2	中国重汽
10	生活用车		辆	2	
11	测量设备	GPS, V30		1	
		全站仪, 莱卡 TCR-802		1	
12	电子汽车衡	SCS100T		4	
13	导航设备	GPS WWW-GPS-C701			

4.6. 基建进度计划

本次基建工作，主要包括基建平台开挖、矿山道路及矿山安全设施等。

4.6.1. 基建平台

- 1) 对矿区+265m 以上水平进行削顶，工程量为 4.61 万立方米。
- 2) 在+250m 水平形成基建平台，工作面与地形线成 45°的角度布置，工作面长度不小于 120m，宽度不小于 42m，工作面可布置 1~2 台挖掘设备；这样既避免了工作面顺坡容易造成边坡滑坡事故的发生，又能保证工作线的长度能够满足生产设备布置的需要。工程量为 12.15 万立方米。

矿山平台基建工程量共 16.76 万立方米，其中矿石量 11.55 万立方米(30.03 万吨)，第四系残坡积层 5.21 万立方米。

4.6.2. 矿山道路

1) 场外道路

矿山已有场外道路，从采场底部到围垦场地，运输道路长约 1.0km，采用双车道，道路宽度 12.0m，路面净宽 10.5m，最小转弯半径 25m，水泥路面。基本符合《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）Ⅱ级道路的要求。

2) 矿山运输道路（+7.5m~+152m）

矿山底部到+152m 的已有矿山运输道路，路面净宽约 8~9m，平均坡度在 10% 以内。

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）为Ⅱ级道路的要求，需要对现有运输道路进行加宽，坡度超过 8%的地方进行降坡处理。

运输道路长约 2350m，采用双车道，路面宽 10.5m，两侧各设路肩宽 0.75m，最

小转弯半径 25m，平均坡度 6.0%，最大坡度不大于 8.0%。水泥硬化路面。

3) 矿山运输道路（+152m~+265m）

根据矿山地形条件，从已有道路+152m 标高沿着矿山地形修建矿山道路到+265m 标高。

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）为Ⅱ级道路的要求，运输道路长约 1875m，采用双车道，路面宽 10.5m，两侧各设路肩宽 0.75m，最小转弯半径 25m，平均坡度 6.0%，最大坡度不大于 8.0%。泥结碎石路面。

4) 到破碎站的运输道路（+10m~+20m）

从已有道路+10m 标高沿着矿山地形修建矿山道路到+20m 标高的初破平台。

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）为Ⅱ级道路的要求，运输道路长约 125m，采用双车道，路面宽 10.5m，两侧各设路肩宽 0.75m，最小转弯半径 25m，平均坡度 8.0%，最大坡度不大于 8.0%。水泥硬化路面。

4.6.3. 矿山总平面布置

- 1) 完成工业场地、高位水池、沉淀池等工程的建设。
- 2) 完成原有废弃破碎系统的拆除和新破碎系统的建设、安装。

4.6.4. 安全设施

完成矿山安全设施的建设及安全设备的配备。

- 1) 运输道路外侧设高 1.5m，上底宽 1.0m，下底宽 2m 的安全路挡，内侧 0.6×0.5m 排水沟，最小转弯半径 45m，在转变处设限速警示标志。
- 2) 由于矿山道路线路较长，间隔一定长度要设置缓坡段，并设置避险车道、警示标志、道路排水沟、挡土堆等安全设施。
- 3) 在采场上方设防洪截水沟，将场外的大气降水引出境界外，流入地表水系；内部设置导水沟，从高处点流入低洼处沉淀池，并修建跌水台阶等。
- 4) 布置矿山安全设备。主要包括安全器材、爆破警报警戒设备设施、消防灭火器材、防雷设施、救援设备等。

4.6.5. 老岩面边坡的在线监测及治理

矿山老采空区遗留的边坡高达 200m 以上，部分地段存在滑坡现象。在基建开工前，必须对矿山原高岩面布置在线监控设施进行在线监测；同时，对原滑坡体及存在滑坡现象的边坡，进行治理，且应在基建准备时完成。

4.6.6. 矿山基建工程量

主要基建工程量表（万立方米） 表 4-10

工程名称	基建平台	矿山道路	矿山安全设施			合计
			道路排水沟	道路路挡	其它	
工程量	16.76	71.40	0.12	0.9	1.0	90.18

4.6.7. 矿山基建进度计划

基建工程计划 2 年，具体基建进度计划见表 4-11。

工程进度计划安排表 表 4-11

项目内容	月份	月份	月份
	20 个月	2 个月	2 个月
矿山道路			
基建平台			
矿山工业场地、破碎系统等工程			
矿山安全设施			

4.7. 露天矿防排水

矿区属于亚热带海洋性季风气候区，温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛。年平均气温 18℃，多年平均降雨量 1674.3mm。7~8 月受副热带高压控制，台风往往带来强降雨，形成灾害性气候，易引起暴雨洪灾。

矿区内除局部开采宕底积水外，地表水体及冲沟不发育，雨水排泄基本为面流，顺山坡或汇集于矿区外沟谷后排向大海。矿区附近未见泉眼出露。矿区最低开采标高为+10m，高于当地最低侵蚀基准面，自然排水条件较通畅，水文地质条件属简单类型。

矿山采用露天开采方式，开采采坑内积水可通过采场出口自然排出。因此，在露天采坑外围修筑截水沟，可有效防止采场外围的地表汇水进入矿坑。矿区总体开采深度不大，防治水措施简单。

由于矿山属于单面坡的山坡露天开采，采场地表上部汇水约 18.98 万平方米，日平均降雨量 4.58mm，日最大汇水量 869.28m³；在采场上方设防洪截水沟，将场外的大气降水引出境外，流入地表水系，截、排水沟长 1470m。

由于矿区面积较大，为了将采场内部的汇水排出采场，减少对下部采场的冲刷，在+100m接滚石平台设导水沟，导水沟距离+100m平台的坡底不小于5m的安全距离；+100m平台的导水沟再与采场外部的截排水沟相连，将矿区内部+100m平台以上的汇水排到采场以外，导水沟、截排水沟全长1630m。

截排水沟、导水沟断面为梯形，规格为上宽0.6m，底宽0.4m，深0.6m，从高处点流入低洼处沉淀池，并修建跌水台阶等

截水沟的主要技术参数为：

- 1) 水力坡度不小于3‰；
- 2) 坡顶岩土层必须抹面防渗漏；
- 3) 由高到低随汇水增加扩大水沟断面；
- 4) 不得有局部凹陷致汇水滞流；
- 5) 汇水面积大、山坡陡峭的局部沟段，宜在截水沟上部设立两级截流分水沟。
- 6) 通过道路的地方修建排水涵洞。

截水沟两端截留的雨水经沉淀池沉淀后，再外排入当地水系。沉淀池为三级沉淀，每级沉淀池长10m、宽5m、深2m，工程量约300m³。

5. 破碎与运输

产品方案为平阳县宋埠-西湾围垦工程专用石料，用作于围垦工程。主要产品为块石、宕碴。

另外由于回填工程需要，根据工程用量破碎加工部分石料；碎石产品规格根据回填工程需求灵活调整。

矿山已有的整套破碎系统废弃，新的破碎系统仍设置在原破碎系统的位置。

5.1. 建设规模及产品纲领

- 1) 建设规模：年处理原矿 75 万吨~120 万吨。
- 2) 产品纲领：用户要求生产建筑用石，主要产品粒径为 0~5mm 、5~10mm、10~21.5mm、21.5~31.5mm 的碎石。
- 3) 工作制度：年工作 300 天，每天 1 班，每班 8 小时。
- 4) 最大给矿粒径：750mm。

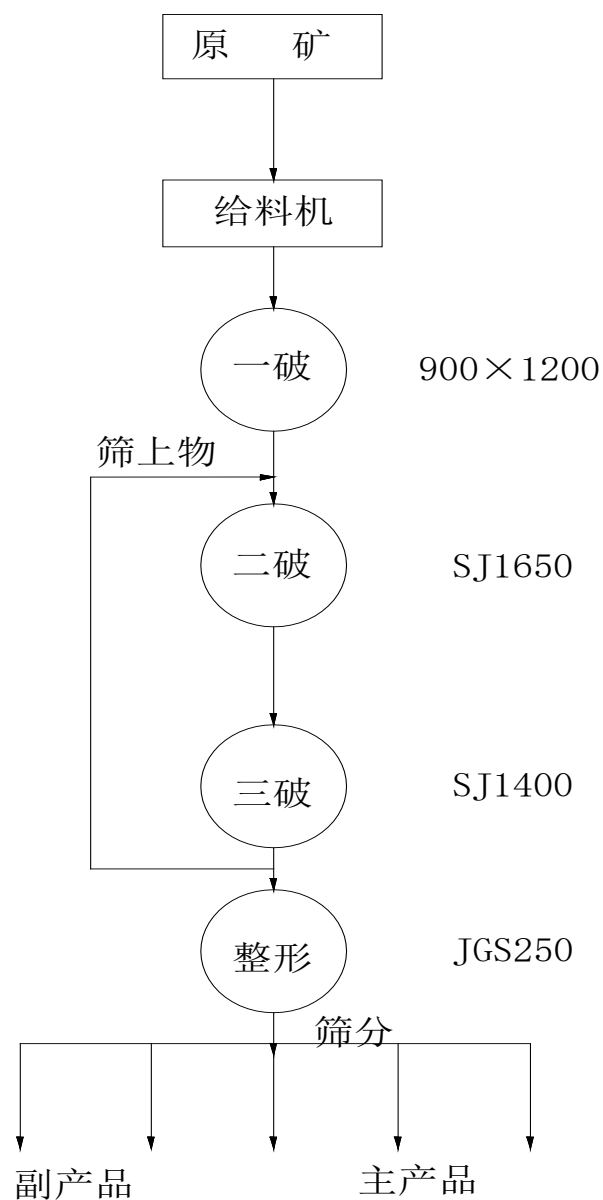
5.2. 破碎站位置

矿山的破碎系统位于采场北侧的底部，初破平台标高+20m，初破平台长不小于 50m，宽不下于 42m；在卸矿平台外侧设置挡墙，挡墙长 50m。在开采过程中，必须保证破碎站距生产边坡坡底线 50m 的安全距离。当生产边坡线距离初破平台不足 50m 时，初破平台必须搬迁到距离边坡生产线 50m 之外的地方。

由于矿山破碎站位于爆破危险区界线的以内，且离采场较近，安全可靠性较差，存在严重的安全隐患。必须采取有效的安全技术措施和安全管理措施，如设备加防护罩、人员撤离、减少爆破药量、改变爆破方向，堵塞炮孔上部，炮孔上压钢板、砂袋，防止飞石等，确保人员和设备的安全。

5.3. 破碎工艺流程

本项目工艺流程采用三段一闭路的破碎和整形、筛分分级生产工艺流程（见下页破碎工艺流程图）。



破碎工艺流程图

5.4. 生产工艺过程简述

从矿山运来的块度小于 750mm 的矿石经给料口进入粗破、二破、三破及整形、筛分，选出 0~5mm、5~10mm、10~21.5mm、21.5~31.5mm 的碎石，筛上物通过皮带输送机再送入上一级破碎机破碎加工、筛分，不同粒级产品分别卸入相应的成品堆。

产品粒度可根据用户要求，改变筛孔尺寸进行调整。

矿山破碎系统采用封闭作业，生产过程中的扬尘点采用喷雾除尘，使生产环节达到国家环保标准。

5.5. 产品运输

破碎后的石料直接通过汽车运往围填场地。

5.6. 主要破碎加工设备表

主要破碎加工设备表

表 5-1

序号	设 备 名 称	型号	单位	数量	备注
1	棒条振动给料机	ZW1355	台	1	
2	颚式破碎机	900×1200	套	1	一破
3	圆锥机（粗碎）	SJ1650	套	1	二破
4	圆锥机	SJ1400	套	1	三破
5	整形机	JGS250	台	1	
6	筛分机	2YA3060	台	1	
		3YA2460	台	2	
7	输送机	B1200mm×180	条	2	
		B1000mm×70	条	2	
		B800mm×60	条	2	
		B650mm×60	条	2	
8	电气控制系统		套	1	
9	变压器		台	2	

6. 总图运输

6.1. 企业总体布置

6.1.1. 总体布置原则

- 1) 工业场地尽量做到不占农田，充分利用荒山、旱地，不砍伐果树，少占用山林；
- 2) 矿山建构筑物尽量远离村庄，减少对当地民居的影响；
- 3) 保护公路以及溪流、主要输变电设施，并使工业场地不对上述公用设施造成影响；
- 4) 在确保安全前提下，考虑生产建构筑物、辅助设施和生活场地的各自位置及运输功能等适应要求，其总平面布置，尽可能布置紧凑。

6.1.2. 总体布置要求

- 1) 根据采矿工艺，矿岩运输和各设施要求，结合地形、地质、水文和气象等自然条件，按照安全卫生和环境保护等有关规定，以采场为中心，对矿山地面各个组成部分进行全面规划与布置，使各个组成部分之间相互联系，形成彼此协调的综合有机整体；
- 2) 矿山建构筑物应布置于当地侵蚀基准面以上，并高出历年最高洪水位 1～3m；
- 3) 矿山建构筑物之间必须预留消防通道；
- 4) 工业及生活设施尽量布置在矿区主风向的前方，应避免位于下风向可能造成污染环境；
- 5) 对于矿山原有的设施及建构筑物，尽量加以改造利用，以达到节约办矿、降低基建投资的目的。

6.2. 工业场地总平面布置

工业场地总平面布置由工业场地、荒料堆场等组成。

6.2.1. 工业场地

根据现场踏勘，矿山简单的机修及工业场地、办公用房、职工宿舍、职工食堂等都布置在矿界北侧约 330m 之外的平坦地带，面积约 1570m²。

办公生活及辅助生产区，主要设有办公室、宿舍、食堂、消防水池等设施，其防火间距不得小于 10m，消防通道宽度不得小于 3.5m，消防通道上不得堆放杂物，并保持建构筑和作业场所的清洁、通道畅通。

6.2.2. 破碎站

根据矿区地形条件，矿山新的破碎系统位于采场北侧的底部。初破平台标高 +20m，初破平台长不小于 50m，宽不下于 42m；在卸矿平台外侧设置挡墙，挡墙长 50m。其他生产设施（包含矿石临时堆场）布置在底部+6m 标高，占地面积约 6230m²。

在开采过程中，必须保证破碎站距生产边坡坡底线 50m 的安全距离。当生产边坡线距离初破平台不足 50m 时，初破平台必须搬迁到距离边坡生产线 50m 之外的地方。

6.2.3. 柴油储罐放置点

在工业场地附近设柴油储罐，设置有 2 个柴油储罐，每个 10t，总容量为 20t，位于爆破危险警戒线之外，远离爆破器材库区和综合服务区。因储油量小于 50t，故不构成重大危险源。

6.2.4. 机修

目前矿山设置简易机修、汽修等车间，大、中、小机修采用外协解决。

6.3. 矿山防洪

矿区及附近无地表水体，地表水主要由大气降水补给，地表迳流条件较好，利于地表水自然排泄，矿山防洪条件较好。

6.4. 表土临时存放点

本矿区剥离的残坡积层一部分用于修筑道路、平整工业场地，一部分堆放于矿区北西侧的底部，四周设置截排水沟，下方设置拦砂坝和沉淀池，作为表土临时存放点，用于矿山闭坑后的复垦；其余的用于综合利用。

根据矿山闭坑复垦需要的表土量约 8.8 万立方米，所以表土临时存放点面积约 2.06 万平方米，高约 5m，总容量约 10.30 万立方米，能够满足排放需求。

排土方式为：汽车—挖掘机—推土机排土。排土方向为自上而下回填、分层碾压。

表土临时存放点周边设置挡土墙、截水沟，下方修建沉淀池，防止随雨水直冲造成表土临时存放点泥土外泄而污染环境或造成泥石流、滑坡等地质灾害。

6.4.1. 截排水沟

在表土临时存放点上方设防洪截水沟，将场外的大气降水引出境外，流入地表水系；截、排水沟长 480m，断面为梯形，规格为上宽 0.6m，底宽 0.4m，深 0.6m，从高处点流入低洼处沉淀池。

6.4.2. 拦砂坝

拦砂坝基础要挖深至基岩，底部铺废石垫层，坝体采用浆砌块石，其截面形状为梯形。本设计提出的初步参数仅供参考。

拦砂坝参数设计如下：

(1) 拦砂坝采用浆砌片石，透水坝结构，坝基以清到实土下 0.5m，拦砂坝修建在稳定的基础上；

(2) 拦砂坝最终高度为 5m，长度为 310m；

(3) 坝顶面宽 1.5m，坝底面宽 3.5m；

(4) 拦砂坝外坡面角控制在 55°以内，坝内坡面角为 75°；

(5) 拦砂坝为透水坝体，施工时应保持坝的透水性，并每隔 1m 间距设置一泄水孔，泄水孔孔径 50mm，采用预埋水管结构。

6.4.3. 沉淀池

为防止泥石流灾害的产生、水土流失及污染下游水体，除在表土临时存放点上方采取截水沟拦截雨水外，在表土临时存放点下方设沉淀池，沉淀池为三级沉淀，尺寸为 10m×5m×2m；主要用于表土临时存放点因雨季而下泄的泥浆水、泥沙沉淀，防止水土流失及对下方水体的污染。

6.5. 爆破器材库

矿山所需炸药和其它爆破器材，由当地民爆管理部门即时配送，矿区不设炸药临时存放点，多余爆破器材当天由配送单位及时回收。

6.6. 爆破安全警戒线

本矿山为山坡露天矿，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014 2015-07-01 实施）的规定以及同类矿山的经验，设计爆破安全距离确定为 300m。若与公安部门审批的《爆破设计书》不符时，以公安部门审批的《爆破设计书》为准，实施爆破作业。

6.7. 内外部运输

6.7.1. 内部运输

矿区运输线路主要为矿石运输道路，为水泥硬化路面，道路有效宽度 12.0m，路面净宽 10.5m；矿山道路为重车下坡，轻车上坡，最大纵向坡度不大于 8%。路边设排水沟、安全车挡和警示标志等安全设施。

设计选用 69 辆载重 32t 的矿用自卸车，能够满足矿山内部运输的生产要求。

矿山自有生活用车 2 辆，能够满足日常材料、日常用品的运输。

6.7.2. 外部运输

矿区紧邻宋埠—西湾海涂围垦区，县乡公路—城新线绕其外围通过，交通方便。

7. 给排水

7.1. 给水

7.1.1. 水源

生活供水：在综合服务区修筑生活、消防水池，水源为地自来水系统供水。

生产及消防供水：矿区附近的沉淀池积水，同时在矿区顶部修建高位水池，储蓄矿区季节性溪流水，保持水池水量充足，作为生产穿孔、降尘等生产用水。

7.1.2. 用水量及取水方式

矿区生产、生活日用水量 100m^3 ，年用水量 28000m^3 。

矿山采矿生产用水主要为生产用水和道路降尘、破碎降尘，日用水量约 70m^3 ；本次设计矿山采用洒水车洒水降尘，直接将水送至采场各生产用水点。行政生活区采用水管直接接送至各用水点，日用水量约 30m^3 ，管道树枝状布置。

在行政生活区建有 10m^3 高位水池 1 座，高位水池采用圆柱形混凝土结构，半径 1m，高 3.2m，能够满足生产、生活的需要。

7.1.3. 消防给水

辅助生产及行政生活消防给水系统直接利用生活供水系统管网，火灾时由高位水池水加压送入消防管网。

矿山地表设备设施较简单，消防采用配备干粉灭火器和部分灭火砂的预防措施，每个消防点配备 2~5 个干粉灭火器；重大火灾事故消防按社会联动考虑。

7.2. 排水

矿区及附近无地表水体，地表水主要由大气降水补给，地表迳流条件较好，利于地表水自然排泄。

由于矿山属于单面坡的山坡露天开采，采场地表上部汇水约 18.98 万平方米，日平均降雨量 4.58mm，日最大汇水量 869.28m^3 ；在采场上方设防洪截水沟，将场外的大气降水引出境外，流入地表水系，截、排水沟长 1470m，。

由于矿区面积较大，为了将采场内部的汇水排出采场，减少对下部采场的冲刷，在+100m 接滚石平台设导水沟，导水沟距离+100m 平台的坡底不小于 5m 的安全距离；+100m 平台的导水沟再与采场外部的截排水沟相连，将矿区内部+100m 平台以上的

汇水排到采场以外，导水沟、截排水沟全长 1630m。

截、排水沟、导水沟断面为梯形，规格为上宽 0.6m，底宽 0.4m，深 0.6m，从高处点流入低洼处沉淀池，并修建跌水台阶等；在生产作业平台根部设置导水沟，将场内积水引出采场。设计每个水平由外向里设 3~5‰上坡，场内一般不会有积水，汇水通过道路排水沟排入沉淀池澄清后排放或者用于道路降尘用水。

地表工业场地设排水沟自然排放天然雨水及生产废水，生活污水汇入化粪池内处理后，就近排至小溪沟。

矿山排水充分考虑雨、污分流功能。对采场汇集的雨水经截排水沟，经过沉淀池后，直接排入当地水系；对污水必须经过沉淀池的污泥处理技术，当污水经过沉淀、处理符合外排标准时，才可外排入当地水系。

在生产过程中，生产线制砂采用湿法工艺，充分利用已有的汇水，经过沉淀后用于矿山生产，并采取污水循环利用的方式，达到节约用水的目的。中水全部循环利用，做到工业污水零排放。

8. 供电、通信

8.1. 供电

8.1.1. 电源

本矿山采、装、运设备都用柴油作为能源，无生产用电设备。矿山用电主要为机修、破碎用电和照明。

矿山供电现从当地电网接入，通过配备 1 台 S11-1250/10-0.4KVA 变压器和 1 台 S11-315/10-0.4KVA 变压器变压；380V 供场内生产设备用电，矿内生活用电设施则采用 220V 电压。

8.1.2. 用电负荷

采矿场主要生产设备（潜孔钻机、挖掘机、装载机、空压机、自卸汽车等）为柴油机驱动，用电主要为破碎、机修和照明，属于三类用电负荷。

矿山用电负荷统计表

表 8-1

序号	设备名称	型号	功率 (kW)	数量	总功率 (kW)	计 算 负 荷		
						有效 (kW)	无效 (kVAR)	视在 (kVA)
1	振动给料机	ZW1355	30	1	30	22.50	4.95	23.49
2	颚式破碎机	900×1200	185	1	185	138.75	30.53	144.86
3	圆锥机（粗碎）	SJ1650	250	1	250	187.50	41.25	195.75
4	圆锥机	SJ1400	220	1	220	165.00	36.30	172.26
5	整形机	JGS250	250	1	250	187.50	41.25	195.75
6	筛分机	2YA3060	37	1	37	27.75	6.11	28.97
		3YA2460	30	2	60	45.00	9.90	46.98
7	输送机	B1200mm×180	45	2	90	67.50	14.85	70.47
		B1000mm×70	22	2	44	33.00	7.26	34.45
		B800mm×60	15	2	30	22.50	4.95	23.49
		B650mm×60	11	2	22	16.50	3.63	17.23
8	机修、照明及其它		60		60	45.00	9.90	46.98
	总计				1278	936.00	210.87	1000.67

矿山主要用电设备总装机容量约 1278kW。经计算，有效功率约 936.00kW，无功负荷 210.87kVAR，视在负荷 1000.67kVA，功率因数 73%。

8.1.3. 供配电方式及线路敷设

矿山采用每天工作 2 班制，采场、破碎场地、工业场地必须配备照明设备，照明线路为半环形固定线路，钢芯铝绞线，采用埋地铺设，以防止爆破飞石对其造成损坏。

工业场地照明供电以 220V 架空线路低压供电。

8.1.4. 设备选型

矿区配置有 2 套 250kW 发电机组，作为备用电源，以便在正常工作供电电源故障时自动投入使用，确保生活照明正常供电。

8.1.5. 防雷接地

矿山无高于 15m 的建筑物、构筑物。在矿山高处或工业场地作防雷接地保护，进线终端杆设避雷器，接地电阻不大于 4Ω 。

8.1.6. 过电压保护及接地措施

- 1) 电气线路须按现行的有关规程执行；照明线与动力线须分别设置。
- 2) 在 380 / 220V 的照明线路中，装熔断器或开关必须安装在火线上，不得安装在中性线上。
- 3) 矿山用电设备总线路上应装低灵敏度的漏电保护装置，用于防止漏电火灾和监视一相接地故障。
- 4) 电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮，应按规定进行接地。
- 5) 矿山电力装置应符合《矿山电力设计规范》(GB50070-2009) 等有关规范、规程的要求。
- 6) 电气设备、线路应针对特殊的工作条件，制定专门的安全措施，加强电气安全管理。
- 7) 做好电路、设备的安全措施，如绝缘、屏护、安全距离以及防断路、防漏电、接地保护等措施。
- 8) 电气工作人员必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具；非电气作业人员严禁进行电工作业。
- 9) 电气工作人员必须熟练掌握触电急救方法。

- 10) 线路跳闸后，不准强行送电，应立即查明原因，排除故障后方可送电。
- 11) 停电检修线路，须做到放电、验电、挂地线，严禁违章作业。
- 12) 雷雨天，不要接触室内的电线、水管等金属物，防止雷击伤害。
- 13) 配电处应悬挂警示牌及安全标志，并设避雷装置；配电箱的基础必须符合规范，采用混凝土结构。
- 14) 每台用电设备必须设有专用的受电开关；供电设备和线路的检修设备、停送电必须严格执行工作牌制度。
- 15) 使用手持电动工具时，必须做到单机单闸，并安装漏电保护器。
- 16) 加强对设备的日常维护与定期保养，对重要设备要做好运行记录，以分析绝缘老化速度，并据此制定和实施检修计划，延长其使用寿命。
- 17) 制定安全用电规章制度，对职工进行用电、防雷等安全防护知识宣传和教育，提高职工安全用电的意识。

8.2. 照明

一般矿山建筑、办公室、职工宿舍等辅助设施采用荧光灯照明；机修等生产车间采用防水防尘灯照明，局部照明采用手提式安全灯（36V），检修照明采用手提式安全灯（12V）；道路照明采用马路弯灯。

8.3. 通讯

采用固定线路通讯与移动通讯相结合的方式，在办公室安装固定电话，矿山人员采用移动电话通过公共通讯网络与固定电话共同组成矿山通讯系统。

9. 土建

9.1. 建筑

9.1.1. 设计原则

建筑设计将严格遵照国家现行的建筑设计规范、标准，尽量采用新技术、新材料和先进可靠的建筑构造。在建筑形象上充分考虑建筑的总体性和地方性，力求布局合理，造型美观，色彩协调，努力创造既有时代感又有地方特色的工业建筑群的新形象。

9.1.2. 总体构思

根据本项目总体布局、功能分区明确等特点，设计将总分利用建筑场地的自然地貌和气候特征，巧妙地利用建筑设计手法，使每个建筑物具有良好的朝向及采光。同时充分利用建筑物之间的空地，加强绿化措施，种植长青植物，形成立体的绿色屏障，为职工工作和生活营造一个优美室外的环境。

9.1.3. 环境设计

考虑到当地气温和气候特点，在建筑色彩方面采用浅淡色调，局部利用明快的暖色加以点缀。

9.1.4. 建筑构造及做法

屋面：一般生产车间屋面排水均为无组织排水，现浇钢筋混凝土屋面，坡度为3%，压型钢板屋面坡度为10%。屋面防水为现浇钢筋混凝土屋面粉20cm厚1:2防水浆砌。辅助建筑屋面为SBS改性沥青防水卷材屋面，其屋面保温白用150cm厚防水珍珠岩或聚苯乙烯板。

楼地面：一般生产车间为C20混凝土地面，楼面为钢筋混凝土随到随光。办公室、值班室楼面采用地砖或其它材料。

墙体及粉刷：一般生产车间内外墙均采用240cm厚多孔砖墙，需维护的胶带输送机廊道采用压型钢板。钢筋混凝土框架结构中采用非承重多孔砖墙，其余采用承重的多孔砖墙。辅助建筑外墙均采用370cm厚多孔砖墙，内墙采用240cm厚多孔砖墙。

一般车间及辅助建筑外墙均刷外墙涂料，内墙面喷石灰浆或乳胶漆；办公室、

值班室、配电室和控制室等内墙做水泥砂浆粉刷，刷涂料，有特殊要求或标准较高的建筑可采用面砖等材料。

一般车间顶棚为喷白，辅助建筑屋顶为轻钢龙骨防火纸面石膏板。

门窗：一般车间外门窗采用钢门窗，辅助建筑外门窗采用塑钢门及塑钢窗。一般内门窗均采用木门窗。

楼梯、栏杆：除电气室、办公楼等为钢筋混凝土楼梯外，一般生产车间均采用钢梯。平台栏杆一般采用钢栏杆。

地沟及地坑：一般采用 C20 级配密实性防水混凝土，抗渗标号不小于 S8，接缝处采用单层固定式钢板止水带。当深度大于 800cm 或有特殊防水要求时，选用钢筋混凝土地沟或地坑。

9.2. 结构

9.2.1. 抗震设防及场地级别

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，建厂地区的抗震设防烈度为 6 度。

9.2.2. 地基处理及基础方案

本项目的车间均采用天然地基，基础浅埋。

9.2.3. 上部结构方案

根据工艺要求，针对各个车间的特点，以安全、经济、实用、建设周期以及满足国家规范为前提，并结合以往工程的经验，各个车间采用砖混结构或框架结构类型。

10.环境保护

10.1. 矿山污染源及环境保护措施

矿山对周边环境影响主要为废水、噪声、粉尘，矿区及周围未发现对人体健康有害的放射性元素及地热异常。地表水、地下水水质较好。矿石化学成份基本稳定。

10.1.1. 主要污染源和污染物

矿床无放射性异常反映，无放射性污染现象，矿石无毒、害物质。

矿山开采的主要污染源是生产过程中产生的粉尘、噪声、振动等，主要污染物主要为废气、废水、废渣。

本矿为露天开采，粉尘和噪声主要产生在穿孔、爆破、运输、破碎过程中，振动主要产生于爆破中，废气主要产生于柴油设备运行时，废水主要产生于雨天、生活中，废渣主要产生开采过程中。

矿山柴油设备外排的废气为设备尾气，主要为 CO_2 、 H_2O ，设计选择的柴油设备的设备尾气排放皆达到国家标准；外排的废水不含有毒、有害物质，仅含泥砂等固体颗粒；外排的废渣等。

生产过程中的废水，进行循环使用；生活废水经净化处理、澄清后，作为绿化用水使用或外排。

10.1.2. 控制污染的初步方案

根据项目特点及排污特征，在充分论述项目提出的污染防治措施的基础上，本着“总量控制”、“达标排放”、“清洁生产”的原则，对本项目污染排放源进一步提出技术可行、经济合理、可操作性强的防治措施。

9.1.2.1. 废水处置措施

矿山为露天采矿，开采区域为山坳地形，采矿场充水主要来源是大气降雨，水中泥砂量较大。为了矿山水土保持，采场留设一定坡度，将汇水排至采场外道路排水沟。

工业场地生活污水经隔油池、化粪池等处理，通过污水管道外排。

矿区生产废水主要为降尘用水及大气降雨汇水，生产废水流入沉淀池，经沉淀后由水泵抽取供降尘用水，多余的澄清水通过溢流方式外排至外部水系。

9.1.2.2. 噪声处置措施

爆破噪声是爆破瞬间发生的突发性噪声，为了减少噪声的影响，可以采取以下措

施：控制总装药量及采取多排孔微差爆破，毫秒迟发多段起爆，减少每一段的装药量。

在矿山开采过程中，潜孔钻机、挖掘机、空压机、汽车等设备都会产生连续噪声，对开采设备产生的噪声采取加装减振器、机械设备勤加润滑油等相应措施。

9.1.2.3.粉尘处置措施

参照《浙江省矿山粉尘防治技术规范（暂行）》，矿区粉尘防治工作贯彻“以防为主”的方针，从工艺流程上尽量减少扬尘环节。矿山产生粉尘主要存在以下几个方面：穿孔、爆破爆堆、石料铲装、汽车运输和场地自然扬尘等，为减少粉尘排放，矿山应从以下方面进行治理。

1) 穿孔作业过程中的扬尘处置

为潜孔钻机配备高效干式捕尘装置。

2) 爆破粉尘的处置

对爆破产生量的控制采用合理布置炮孔，正确选用爆破参数，加强装药和填塞作业的管理，以降低爆破过程的产生尘量。爆破后通过洒水车高压枪对爆堆进行洒水降尘。

3) 道路扬尘的处置

a) 石料运输车辆限制车速，运输车辆两边加装挡板，条件具备时遮盖篷布进行密闭运输。

b) 主要运输道路硬化两旁种植吸附粉尘强的绿化树种，路面及时清扫碎碴和泥土，保持路面清洁。

c) 配备洒水车一辆，进行洒水抑尘，保持路面湿润。

4) 破碎系统的降尘措施

a) 破碎系统采用封闭式作业，减少破碎的噪声、粉尘对周边环境的影响。

b) 破碎车间内，采用喷洒降尘的方式，降低破碎过程的产生尘量。

c) 破碎工人必须佩戴口罩等防尘劳保用品。

d) 对破碎车间内的粉尘浓度定期检测，严禁超标生产。

对废水、粉尘、噪声等方面进行定期环境监测，应委托当地环保监测站进行监测，定期对排放的环境污染物进行测定，建立环保档案，监测达标后进行“三同时”验收，并将有关监测数据备案，便于日后验收时核查。

通过上述环保措施的落实，矿山对周边环境的影响较小。

9.1.2.4.矿区绿化设计和土地复垦初步方案

恢复植被是生态平衡和美化自然环境的核心。坚持“保护中开发，在开发中保护”

的方针，本着“谁破坏、谁治理”及“边开采边治理”的原则，本设计提出绿化初步方案。

本矿山采场的开采对矿区的原始地貌及植被虽有一些破坏，但范围很有限。而且场址又属长期的采矿场，对当地的景观和生态平衡不会产生大的影响。设计要求在采矿场周围 30m~80m 范围内及矿山道路两侧种植树木绿化，形成一条环采场绿化带，既美化环境，又可建立新的生态平衡。

采矿结束后，在边坡、台阶或陡坎上返土复绿，种植快速生长的耐旱植物；植物不能生存的地段，可采取人造草坪网覆盖，以达到美化环境目的，减少因开采活动对环境的破坏，尽量恢复原有生态环境。

开采终了边坡部分应及时平整，回填复土，复土厚度 30~50cm，开展绿化工程，种植根系发达的草皮和灌木。企业应设专门组织，包种、包灌、包成活，及时绿化工工业场地、外坡及采场顶面、排土场环境。

具体按《矿山环境保护与恢复治理方案》、《矿山土地复垦报告》等实施。

10.2. 矿山地质环境保护措施

根据本设计，矿山开采结束后，将形成的边坡平台面积为：台阶平台总面积：117280m²，台阶边坡面积：296800m²，终了宕底面积：222340m²。

矿山开采结束后，要对矿山的平台及边坡进行复垦复绿，终了宕底规划作用建设用地。

10.2.1. 采矿可能引起的地质灾害

10.2.1.1. 现状高陡边坡的稳定性分析

根据现场调查，矿区范围内矿体中未见断层、夹层和脉岩，断裂构造不发育，发育的结构面主要为岩层层理面，但对矿石的完整性和质量影响不大。

10.2.1.2. 开采区采矿活动可能引发的地质灾害

矿区范围内断裂构造不发育，发育的结构面主要为岩层层理面，但对矿石的完整性和质量影响不大。矿山边坡高陡，在开采过程中，要做好边坡的监测工作，如有发生崩塌、滑坡等迹象时应及时撤离人员和设备，并做好相应的防护措施。

10.2.1.3. 开采区闭坑后可能应发的地质灾害

矿山终了边坡高差 256m，本矿山设置安全平台 5m、清扫平台 8m，2 个安全平台间隔设置 1 个清扫平台。在+100m、+190m 台阶设置 20m 宽的接滚石平台。最终边坡角 $\leq 44^\circ$ ，参照同类矿山，边坡是稳定的，发生地质灾害的可能性小，危险性小。

10.2.2. 矿山闭坑治理措施

- 1) 对边坡进行清理, 清除坡面上的危石和松动的岩块;
- 3) 在距离最终境界外围 10m 处建防护栏。
- 4) 在平台覆土槽内种植宜载胡枝子、大叶女贞等灌木, 在其内、外侧种植如爬山虎藤本攀缘植物个一排。

10.3. 矿山建设对周围地区的环境影响

矿山建设对周边地区的环境影响有废水、噪声、粉尘, 针对上述的环境影响, 本方案要求废水通过沉淀池澄清进行外排和循环利用, 噪声通过减少噪声措施, 粉尘通过降尘等治理措施, 使矿山建设对周边的环境影响得以有效的降低。

10.4. 环境管理与监测

10.4.1. 监测体制、机构设置及其任务

为贯彻环境和水土保持工作的方针, 矿山设置环境管理机构, 成立矿山环境保护工作组, 负责全矿环境保护工作。由矿长、副矿长分任组长、副组长, 并另设专职、兼职环保员。

为使企业投入的环保设施能正常发挥作用, 实现清洁生产, 并对其进行科学有效的管理, 要求该矿区针对开采的实际情况, 建立以公司为主要负责人的环保管理网路体系。要有指定的兼职环境管理人员负责日常环保管理工作, 主要职责有:

- 1) 根据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准, 制定本工程的监测计划和工作方案。
- 2) 加强环境监测数据的统计工作, 严格控制污染物排放总量, 确保污染物排放指标达到设计要求。
- 3) 强化对环保设施运行的监督, 环保设施操作人员的技术培训, 管理、建立全公司环保设施运行、维护、维修等技术档案, 并定期进行维修, 确保环保设施处于正常运行情况, 污染物排放连续达标。
- 4) 加强对非正常情况、事故排放及周围环境的监测, 并能控制污染物的扩大, 防治污染事故的发生。确保废水经处理达标全部进行回用。
- 5) 提出可能造成的环境污染事故的防范、应急措施, 重点对施工过程中造成的植被破坏和水土流失以及对附近地表水环境的影响进行防范。

10.4.2. 监测项目、监测手段、工作制度

监测的项目：

废水：pH、CODCr、NH₃-N、SS、TP、石油类；

废气：粉尘、NO₂、CO、HC；

噪声：连续等效 A 声级 LAeq(dB)，设备噪声及场界噪声。

场界噪声和设备噪声每季度测一次，废气及粉尘每季度测一次，清水回用水池每季度测一次，由于本项目的监测主要是指矿山开采期，开采完毕后，污染物即全部消失，可委托平阳县或温州市环境监测站代为监测。

矿山应经常对全体员工进行环境保护与水土保持的法制、知识教育，制定环境保护操作规程，定期检查制度执行情况，确保矿山能够边开采、边环保，能够有效地做到环境保护和水土保持。

11.组织机构与定员

11.1. 组织机构

为确保工程如期完成，必须建立生产组织，在矿山主要负责人的统一组织和协调下进行生产，并需配备有丰富安全技术知识和安全生产管理经验的安全生产管理人员。矿山生产组织由采矿组、铲装运输组、设备维修组等组成。

矿山应对从业人员进行定期的安全教育培训工作，并做好培训经费的保障工作。从业人员的安全教育培训主要包括安全意识、安全知识和安全技能教育等。

11.2. 劳动定员

劳动组织采用矿长负责制，主管矿山安全及生产。

矿山采用连续工作制，年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。按岗位配置劳动定员，矿山全部在册人员 418 名，其中生产工人 386 名，管理及服务人员 32 名。劳动定员见表 11-1。

劳动定员明细表

表 11-1

序号	单位及职别名称	一班	二班	补勤人员	合计
一	生产工人	148	128	110	386
(一)	采矿	119	99		270
1	班长	1	1		2
2	潜孔钻机	4	4		8
3	挖掘机、装载机	7	7		14
4	空压机及辅助工	2	2		4
5	爆破工	20			20
6	汽车	69	69		138
7	二次破碎工	2	2		4
8	洒水工	2	2		4
9	加油工	2	2		4
10	其它辅助工	10	10		20
(二)	破碎工	10	10		20
(三)	维修电工	2	2		4
(四)	电焊工	3	3		6
(五)	机修工	4	4		8
(六)	供水	2	2		4
(七)	安全员	4	4		8

序号	单位及职别名称	一班	二班	补勤人员	合计
(八)	其它	4	4		8
二	管理人员	16	16		32
(一)	施工管理人员	4	4		8
(二)	技术人员	4	4		8
(三)	食堂后勤	6	6		12
(四)	业主现场管理人员	2	2		4
	全部人员	164	144	110	418

12.投资估算

12.1. 简要评价

12.1.1. 资源量、建设规模和服务年限

经估算，矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4209.20 万立方米（10943.91 万吨），风化层 104.93 万立方米（230.85 万吨），残坡积层 171.04 万立方米（342.09 万吨）。平均剥采比为 0.04:1 m³/m³。

矿山建设规模 800 万吨/年。

矿山生产年限约 13.5 年；考虑到矿山基建期 2.0 年，因此，矿山总服务年限为 15.5 年。

12.1.2. 产品方案

产品方案为平阳县宋埠-西湾围垦工程专用石料，用作于围垦工程。主要产品为块石、宕碴。

另外由于回填工程需要，根据工程用量破碎加工碎石（碎石全部用于本工程，不对外销售）；碎石产品规格根据回填工程需求灵活调整。

12.1.3. 开拓运输方案

采用山坡露天开采方式，公路开拓—汽车运输方案。

12.1.4. 开采工艺方案

采矿场自上而下按 15m 的台阶逐层开采。

采矿工艺分为：穿孔—爆破—（二次破碎）—铲装—运输，即潜孔钻机穿孔、中深孔爆破、（二次破碎）、挖掘机铲装、自卸车运输的开采方法。

12.1.5. 总平面布置

本项目总平面主要包括：矿山采场、矿山道路、破碎场地、工业场地（辅助生产设施和行政生活设施）。

12.1.6. 综合回收、综合利用方案

矿山开采的矿石均可利用；矿山剥离物部分可以用来修建运输道路、平整工业场地以及矿山闭坑后的复垦绿化，其余的可以综合利用。

12.2. 投资估算

项目总投资 16800.00 万元，其中建设资金 13800.00 万元，其它投资 500.00 万元，流动资金 1500.00 万元。本次估算不含资源出让费和治理备用金。

资金筹措：本项目投资全部为自筹。见表 12-1。

项目投资估算表

表 12-1

序号	指标名称	单位	数量	备 注
一	建设投资	万元	13800.00	
1	基建剥离	万元	5300.00	
2	矿山设备	万元	8520.00	
3	道路及总图	万元	300.00	
4	水电	万元	50.00	
5	机修	万元	30.00	
6	建（构）筑物	万元	100.00	
7	其他		100.00	
8	安全设施、设备等	万元	400.00	
二	其它投资	万元	500.00	
三	流动资金	万元	1500.00	
四	项目估算总投资	万元	16800.00	

12.3. 矿石成本、经济分析

12.3.1. 矿石成本估算

成本费用：根据矿山近年生产情况，单位产品开采成本 13.50 元/t，资源税 3.00 元/t，单位产品平均成本费用 16.50 元/t，全部产品年平均总成本费用 13200.00 万元。矿石成本计算见表 12-2。

矿石开采成本计算表（800 万吨/a）

表 12-2

序号	成本项目及名称	单位	单价(元)	年消耗	总成本（万元）	单位成本
一	辅助材料消耗					
1	炸药	t	13000	1384.6	1800.00	
2	导爆管	万米	6000	150	90.00	
3	非电雷管	只	2.5	200000	50.00	
4	钻头	个	1400	80000	1120.00	
5	钻杆	根	200	5000	100.00	
6	润滑油	t	15000	80	120.00	

序号	成本项目及名称	单位	单价(元)	年消耗	总成本（万元）	单位成本
7	其它材料				320.00	
	小 计				3600.00	4.50
二	生产用燃料-柴油	t	6000	4000	2400.00	3.00
三	工人工资及福利费	人年	50000	418	2090.00	2.61
四	矿山设备折旧费				400.00	0.50
五	矿山设备修理费				400.00	0.50
六	安全费用				1600.00	2.00
七	其它				312.00	0.39
	合 计				10800.00	13.50

12.3.2. 经济分析

本项目为工程性项目，矿山开采的矿石均可围垦使用；矿山剥离物可以综合利用。所以本设计不做经济评价。

12.4. 综合技术经济指标

综合技术经济指标见表 12-3。

综合技术经济指标表

表 12-3

序号	指 标 名 称	单 位	数 量	备注
一	地质			
1	设计范围内矿石基础储量	万立方米	4209.20	10943.91 万吨
2	设计范围内风化层量	万立方米	104.93	230.85 万吨
3	设计范围内残坡积层量	万立方米	171.04	342.09 万吨
二	采矿			
1	工作制度	天/班/时	300/2/8	爆破每天 1 班
2	矿石生产规模	万吨/年	800	
3	日开采矿石量	万吨/d	2.67	
4	开采方式	山坡露天开采		
5	开拓运输方式	公路开拓-汽车运输		
6	采场上部尺寸（长×宽）	m×m	(763~1023) × (449~572)	
7	采场下部尺寸（长×宽）	m×m	(647~835) × (284~315)	
8	最大开采深度	m	268	
9	终了边坡高度	m	256	
10	露天底部标高	m	+10	
11	台阶高度	m	15	
12	最终台阶坡面角	°	60	

序号	指 标 名 称	单 位	数 量	备注
13	最终帮坡角	°	≤44	
14	平均剥采比	m ³ /m ³	0.04	
15	矿山总服务年限	年	15.5	包括矿山基建期 2.0 年
16	爆破安全距离	m	≥300	
17	开采区面积	ha	49.8	
三	总平面布置			
1	采区面积	ha	49.8	
2	场外道路	m	1000	
3	矿山运输道路	m	4225	
4	到破碎站运输道路	m	125	
5	采场排水沟	m	3100	
6	工业场地面积	m ²	1570	
7	破碎站面积	m ²	8330	
8	表土临时存放点面积	m ²	26580	
9	沉淀池面积	m ²	600	
10	洒水车	辆	2	
11	生活用车	辆	2	
12	绿化面积	m ²	6000	
四	劳动定员			
1	企业在册职工人数	人	418	
2	生产工人	人	386	
3	管理及其它人员	人	32	
五	经济指标			
1	项目总投资	万元	16800.00	
1.1	静态投资	万元	14300.00	
1.2	动态资金	万元	1500.00	
2	单位产品成本	元/t	16.50	
3	年平均总成本费用	万元	13200.00	

本方案注重资源开发利用，及资源的综合利用，开采结束后对采坑进行覆土绿化，对本地区环保、自然景观基本无影响。

因此，本方案从技术、经济上看，是可行的。

第二部分 安全设施设计

1. 设计依据

1.1. 建设项目依据的批准文件和相关的合法证明

- 1) 营业执照，统一社会信用代码：913303267539516528（平阳县市场监督管理局，2016年5月11日核发）。

1.2. 设计依据的安全生产法律、法规、规章和规范性文件

1.2.1. 国家有关矿山安全主要法律

- 1) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第八十七号，自2008年6月1日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号，自2009年5月1日起施行）；
- 3) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第六十五号，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《关于修改部分法律的决定》修正 自公布之日起施行）；
- 4) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第七十四号，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《关于修改部分法律的决定》第二次修正 自公布之日起施行）；
- 5) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，自2011年3月1日起施行）；
- 6) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令(2007)第73号，时间2012年12月28日修订 施行时间2013年7月1日）；
- 7) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，已由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于2013年6月29日通过，自2014年1月1日起施行）；
- 8) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第十三号，由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于2014年8月31日通过，自2014年12月1日起施行）；
- 9) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014年4月24日修订，自2015年1月1日起施行）；

- 10) 《中华人民共和国保险法》(中华人民共和国主席令第 11 号, 由第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议于 2015 年 4 月 24 日第三次修正);
- 11) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第五十八号, 2016 年 11 月 7 日修正施行);
- 12) 《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令第五十二号, 2017 年 11 月 4 日 4 修订, 2017 年 11 月 5 日起施行);
- 13) 《中华人民共和国水污染防治法》(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修正, 自 2018 年 1 月 1 日起施行)。

1.2.2. 国务院有关矿山安全主要法规

- 1) 《中华人民共和国尘肺病防治条例》(国务院于 1987 年 12 月 3 日颁布, 自 1987 年 12 月 3 日起施行);
- 2) 《电力设施保护条例》(中华人民共和国国务院令第 239 号, 自 1998 年 1 月 7 日起施行);
- 3) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 253 号, 自 1998 年 11 月 29 日起施行);
- 4) 《水污染防治法实施细则》(中华人民共和国国务院令第 284 号, 自 2000 年 3 月 20 日起施行);
- 5) 《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院令第 394 号, 自 2004 年 3 月 1 日起施行);
- 6) 《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》(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 次常务会议通过, 现予公布, 自 2011 年 1 月 1 日起施行);
- 7) 《公路安全保护条例》(中华人民共和国国务院令第 593 号, 自 2011 年 7 月 1 日起施行);
- 8) 《电力安全事故应急处置和调查处理条例》(2011 年 6 月 15 日国务院第 159 次常务会议通过, 2011 年 7 月 7 日中华人民共和国国务院令第 599 号, 自 2011 年 9 月 1 日起施行);
- 9) 《矿产资源开采登记管理办法》(中华人民共和国国务院令第 241 号, 自 1998 年 2 月 12 日起施行, 由国务院第 54 次常务会议于 2014 年 7 月 9 日修订);

- 10) 《安全生产许可证条例》(中华人民共和国国务院令第 397 号, 自 2004 年 1 月 13 日起施行; 2014 年 7 月 29 日修订);
- 11) 《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, 自 2006 年 9 月 1 日起施行, 由国务院第 54 次常务会议于 2014 年 7 月 29 日修正);
- 12) 《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 666 号, 自 2016 年 2 月 6 日起施行)。

1.2.3. 国家安监总局及各部委有关矿山安全主要规章

- 1) 《金属非金属矿山从业人员安全生产培训大纲(试行)》(安监总培训〔2007〕249 号);
- 2) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 16 号, 自 2008 年 2 月 1 日起施行);
- 3) 《国家安监总局关于在高危行业推进安全生产责任保险的指导意见》(安监总政法〔2009〕137 号);
- 4) 《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号, 2010 年 7 月 19 日发布);
- 5) 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉精神, 进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》(安委办〔2010〕17 号, 2010 年 7 月 23 日发布);
- 6) 《国家安监总局办公厅关于实施<特种作业人员安全技术培训考核管理规定>有关问题的通知》(安监总厅培训〔2010〕179 号, 2010 年 9 月 25 日发布);
- 7) 《国家安监总局关于进一步加强金属非金属矿山防治水工作的意见》(安监总管一〔2010〕75 号);
- 8) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令第 36 号, 自 2011 年 2 月 1 日起施行);
- 9) 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》(国发〔2011〕40 号, 2011 年 11 月 26 日发布);
- 10) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财政部、安全生产监管总局联合制定, 财企【2012】16 号, 2012 年 2 月 14 日发布);

- 11) 《工作场所职业卫生监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第 47 号, 自 2012 年 6 月 1 日起施行);
- 12) 《企业防暑降温措施管理办法》(安监总安健〔2012〕89 号, 2012 年 6 月 29 日发布施行);
- 13) 《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录 (第一批)》(安监总管一〔2013〕101 号, 2013 年 9 月 6 日发布);
- 14) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令第 62 号, 自 2013 年 10 月 1 日起施行);
- 15) 《卫生计生委等 4 部门关于印发[职业病分类和目录]的通知》(国卫疾控发〔2013〕48 号, 2013 年 12 月 23 日);
- 16) 国家安全监管总局办公厅关于印发《非煤矿山外包工程安全生产管理协议》文本格式的通知 (安监总厅管一〔2014〕1 号, 自 2014 年 1 月 7 日施行);
- 17) 《国家安全监管总局关于建立和完善非煤矿山师傅带徒弟制度, 进一步提高职工安全素质的指导意见》(安监总管一〔2014〕70 号, 2014 年 7 月 15 日发布);
- 18) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 77 号, 自 2015 年 5 月 1 日起施行);
- 19) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令第 62 号, 根据 2015 年 5 月 26 日国家安全监管总局令第 78 号修正);
- 20) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全监管总局令第 80 号, 2015 年 5 月 29 日修正);
- 21) 《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令 75 号, 自 2015 年 7 月 1 日起施行);
- 22) 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计编写提纲的通知》(安监总管一〔2015〕68 号, 2015 年 6 月 30 日发布);
- 23) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令第 3 号, 自 2006 年 3 月 1 日起施行, 安全总局令 80 号修订后, 2015 年 7 月 1 日起施行);
- 24) 《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第 78 号, 自 2015 年 7 月 1 日起施行);
- 25) 《国家安全监管总局办公厅关于继续开展职业病危害防治评估工作的通知

- (安监总厅统计〔2016〕18号);
- 26) 《生产安全事故应急预案管理办法》(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);
- 27) 《建设项目职业卫生“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令90号,自2017年5月1日起施行);
- 28) 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管一〔2017〕98号)。

1.2.4. 浙江省有关矿山安全的主要条例

- 1) 《浙江省矿产资源管理条例》(浙江省人大常委会,由浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议于2013年12月19日第二次修正);
- 2) 《浙江省航道管理条例》(浙江省第十一届人大常委会公告第56号,自2011年1月1日起施行);
- 3) 《浙江省电力设施保护办法》(浙江省人民政府令第65号,2011年第二次修订,自2012年6月21日起施行);
- 4) 《浙江省公路路政管理条例》(2011年11月25日召开的第二十九次会议修正,于2014年11月28日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第十四次会议通过);
- 5) 《浙江省安全生产条例(2016年修订)》(浙江省人民代表大会常务委员会公告第45号,自2016年8月1日起施行)。

1.2.5. 浙江省有关矿山安全主要规范性文件

- 1) 《浙江省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》(2004年7月30日省第十届人大常委会第三次修改,2004年7月30日起施行);
- 2) 《浙江省建设项目安全设施监督管理办法》(省人民政府令第259号,2009年6月1日起施行);
- 3) 关于印发《浙江省安全生产委员会关于印发〈浙江省落实生产经营单位安全生产主体责任暂行规定〉的通知》的通知(浙安委〔2009〕12号,2009年12月25日施行);
- 4) 《关于加强重大危险源事故隐患排查治理工作的通知》(浙安监管应急〔2009〕208号,2009年12月31日发布实施);
- 5) 《浙江省安全生产监督管理局关于加强矿山安全技术工作的指导意见》

- （浙安监管矿〔2012〕58号，2012年4月20日施行）；
- 6) 《浙江省安全生产培训管理实施细则》（浙安监管矿〔2013〕20号，2013年3月25日施行）；
 - 7) 《浙江省安全生产监督管理局关于金属非金属矿山安全生产许可证审查工作的指导意见》（浙安监管矿〔2014〕16号，2014年2月20日发布施行）；
 - 8) 《浙江省安全生产监督管理局关于印发〈2014年矿山隐患排查治理实施方案〉的通知》（浙安监管矿〔2014〕43号，2014年4月2日发布施行）；
 - 9) 《关于加强职业卫生监管工作的指导意见》（浙安监管安健〔2014〕68号，2014年4月28日发布实施）；
 - 10) 《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》（浙安监管矿〔2014〕92号），2014年6月9日发布执行）；
 - 11) 《关于印发〈浙江省非煤矿山外包工程安全管理暂行办法实施细则〉的通知》（浙安监管矿〔2014〕103号，2014年7月4号起施行）；
 - 12) 《关于做好〈非煤矿山企业安全生产十条规定〉宣传贯彻工作的通知》（浙安监管矿〔2014〕114号，2014年7月17日发布实施）；
 - 13) 《转发国家安全监管总局关于建立和完善非煤矿山师傅带徒弟制度进一步提高职工安全素质指导意见的通知》（浙安监管矿〔2014〕129号，（2014）8月12日发布实施）；
 - 14) 关于印发《浙江省矿山粉尘防治管理暂行办法》的通知（浙土资办〔2014〕46号，2014年12月2日发布实施）；
 - 15) 《转发金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）》（浙安监管矿〔2015〕20号，2015年2月28日发布实施）；
 - 16) 《关于印发〈浙江省非煤矿山企业安全生产许可证实施细则〉的通知》（浙安监管矿〔2015〕109号，2015年10月1日起施行）；
 - 17) 《关于印发〈浙江省矿山建设项目安全设施“三同时”监督管理办法〉的通知》（浙安监管矿〔2015〕119号，2015年11月1日起施行）；
 - 18) 《浙江省安全生产监督管理局转发国家安全监管总局办公厅关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》（浙安监管矿〔2016〕28号，2016年5月4日发布施行）；

- 19) 《浙江省安全生产监督管理局关于金属非金属矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收工作的指导意见》(浙安监管矿〔2016〕99号, 2016年11月7日发布施行);
- 20) 《浙江省安全生产监督管理局浙江省国土资源厅关于进一步明确新设立露天矿山选址安全生产要求的通知》(浙安监管矿〔2017〕11号, 2017年3月2日发布);
- 21) 浙江省安全生产监督管理局关于印发《浙江省新办矿山联合踏勘安全生产工作指导意见》的通知(浙安监管矿〔2017〕13号, 2017年3月2日施行);
- 22) 《浙江省安全生产监督管理局关于进一步规范矿山建设项目安全设施设计工作的指导意见》(浙安监管矿〔2018〕32号)。

1.3. 设计采用的主要技术标准

1.3.1. 有关矿山主要规程、规范

- 1) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006);
- 2) 《矿山救护规程》(AQ 1008-2007);
- 3) 《爆破安全规程》(GB6722-2014);
- 4) 《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33-2012);
- 5) 《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87);
- 6) 《粉尘防治规范》(AQ1020-2006);
- 7) 《矿山电力设计规范》(GB50070-2009);
- 8) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010);
- 9) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012);
- 10) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013);
- 11) 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)。

1.3.2. 有关矿山主要标准

- 1) 《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-86);
- 2) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991);
- 3) 《噪声作业分级》(LD80-1995);
- 4) 《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/T 8196-2003);

- 5) 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》(GBZ2.1-2007);
- 6) 《工作场所有害因素职业接触限值 物理有害因素》(GBZ2.2-2007);
- 7) 《工作场所空气中粉尘测定方法》(GBZ/T 192.1-2007);
- 8) 《工作场所物理因素测量 噪声》(GBZ/T189.8-2007);
- 9) 《矿用产品安全标志标识》 (AQ1043-2007) ；
- 10) 《矿山安全标志》(GB14161-2008);
- 11) 《安全色》(GB2893-2008);
- 12) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008);
- 13) 《用电安全导则》 (GB/T13869-2008) ；
- 14) 《矿山安全术语》 (GB/T15259-2008) ；
- 15) 《个体防护装备选用规范》 (GB/T11651-2008) ；
- 16) 《作业场所空气中呼吸性岩尘接触浓度管理标准》 (AQ4203-2008) ；
- 17) 《粉尘作业场所危害程度分级》 (GB5817-2009) ；
- 18) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB13861-2009);
- 19) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- 20) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010);
- 21) 《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010);
- 22) 《金属非金属矿山采矿制图标准》 (GB/T50564-2010) ；
- 23) 《矿山电力设计规范》(GB50070-2009);
- 24) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);
- 25) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011);
- 26) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010, 2011 年版)
- 27) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》(GA990-2012);
- 28) 《爆破作业项目管理要求》(GA991-2012);
- 29) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2013);
- 30) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- 31) 《中国地震动参数区划图》 (GB18306-2015) ；
- 32) 《金属非金属矿山安全标准化规范露天矿山实施指南 (AQ/T2050.3-2016)。

1.4. 其他设计依据

- 1) 《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》（浙江省地质调查院，2013 年 4 月）；
- 2) 《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》矿产资源储量评审意见书（绍鑫评[2013]03 号，2013 年 5 月）；
- 3) 平阳县海滨矿区普通建筑石料矿资源储量情况说明；
- 4) 《浙江省国土资源厅关于平阳县鳌江镇东部区域无风险矿种采矿权设置方案及协议出让的批复》（浙土资厅函[2013]1194 号）；
- 5) 《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿（露天开采，扩建项目）安全预评价报告》（江西省赣华安全科技有限公司，2013 年 12 月）；
- 6) 《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿 2016 年矿山储量年报》（浙江省第七地质大队，2017 年 1 月）；
- 7) 《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿 2017 年矿山储量年报》（浙江省第十一地质大队，2017 年 12 月）；
- 8) 安全协议；
- 9) 委托书；
- 10) 现场踏勘收集的其他相关资料等。

2. 工程概况

2.1. 矿山概况

2.1.1. 建设单位简介、隶属关系、历史沿革

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿采矿权人为平阳县滩涂围垦开发建设有限公司，该公司类型为有限责任公司（国有独资）。

平阳县滩涂围垦开发建设有限公司成立于 2003 年，2016 年 5 月 1 日换发了新的营业执照，经营范围：建筑用石料（凝灰岩）露天开采；海涂围垦、开发；市政建设项目的投资、开发；对工业、商业、教育业、医院、服务业的投资；土地平整；房地产开发；建筑用石料销售。类型：有限责任公司（国有独资）；营业期限：2003 年 08 月 25 日~2023 年 08 月 24 日。

矿区位于《平阳县矿产资源规划（2011-2015 年）》划定的围垦工程石料供应基地之鳌江镇西湾海滨建筑石料开采区（KC4）内，开采石料配套供应海涂围垦工程。

浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿为在采的大型石料矿山，配套专供平阳县宋埠-西湾围垦工程。矿山自 2011 年开采以来，经大规模开采，剩余资源储量已不多。

目前，因平阳全县形势发展需要，宋埠-西湾围垦区外围东部—平阳中期围垦工程项目亟待上马。该工程为列入《浙江省滩涂围垦总体规划（2005-2020 年）》的项目，根据《平阳中期围垦工程（飞鳌工程）项目建议书》以及浙江省发展和改革委员会《关于平阳中期围垦工程项目建议书的批复》（浙发改农经[2012]1424 号），中期围垦总计围涂面积 5.05 万亩，总投资 54 亿元，累计需筑堤石料 1.5 亿立方米。

因中期围垦区域仅海滨矿 1 家在采矿山，且矿山剩余资源不多，造成围垦工程建设石料供应存在极大缺口。由此，平阳县人民政府决定继续将海滨矿山作为中期围垦配套专供矿山之一，并扩大矿山开采规模、调整矿区范围、增加资源储量，解决中期围垦工程部分石料供应，以保障围垦项目顺利实施。

2013 年 4 月，浙江省地质调查院编制了《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》；并于 2013 年 5 月经过评审、备案，2013 年 11 月取得了采矿权设置方案的批复。

根据《浙江省国土资源厅关于平阳县鳌江镇东部区域无风险矿种采矿权设置方

案及协议出让的批复》(浙土资厅函[2013]1194 号),该矿山为扩建,生产规模为 2484 万吨/年,开采矿种为建筑用石料(凝灰岩),矿区面积 0.498km²,暂定出让期限 5 年,出让方式:协议出让。

受平阳县滩涂围垦开发建设有限公司的委托,我单位(苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司)于 2016 年 5 月提交评审后的《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿矿产资源开发利用与安全设施设计》。设计矿山为山坡露天开采方式,公路开拓—汽车运输方案,矿山建设规模 2484 万吨/年。

由于本矿山属于工程性围垦矿山,由于受到围垦计划的调整,围垦工程年需要的石方量大大减少,原暂定设计的规模与工程实际需要存在较大的出入。为此,业主根据工程实际的需要,将生产规模调整为 800 万吨/年,矿区范围与开标标高不变,委托我公司根据调整后的矿山生产规模对原《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿矿产资源开发利用与安全设施设计方案》进行修编。

2.1.2. 矿山位置与交通、自然概况

见第一部分 矿产资源开发利用。

2.2. 矿床地质与开采技术条件

2.2.1. 矿区地质及开采技术条件

见第一部分 矿产资源开发利用。

2.2.2. 本项目周边环境对开采的影响

矿区位于《平阳县地质灾害防治规划(2005~2020 年)》低易发区,现状开采岩面除局部有小块体剥落、崩塌、掉块外,总体稳定,现场调查时矿山及周边未发现滑坡、崩塌等地质灾害发育。

矿山的开采将会对矿山周围的植被、景观带影响较大。矿山开采过程中要对废石进行妥善堆放或外运综合利用,矿山开采结束后一定要按边坡设计进行整治,使边坡长期稳定,并进行复绿。

矿区周边 300m 范围内无其它矿山、无建筑物等民用设施、无村庄,500m 范围内无高压线,1000m 范围内无铁路、高速公路、名胜古迹等。因此,粉尘、噪音对当地居民的生产、生活影响有限。周边环境条件较好。

2.2.3. 影响本项目生产安全的主要因素

1) 地面塌陷、泥石流、山体滑坡等地质灾害对矿山开采的影响

矿山为扩建矿山，采用山坡露天开采方式、公路开拓—汽车运输方案。采坑工艺为穿孔→爆破→二次破碎→铲装→运输，即采用潜孔钻机穿孔、中深孔爆破、机械二次破碎、装载机装载、汽车运输。

在矿山工程项目建设的基建期、生产期等可能对地质环境发生改变，可能造成原始地貌改变、植被破坏，严重情况下甚至造成边坡崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的发生。

在矿山生产过程中，严格控制台阶的高度和坡度，采场周围要修筑完善的防排水系统，并且在雨天停止生产，人员和设备都撤到安全地带；出现安全隐患须及时清除，必要时采取必要的手段以增强边坡的稳定性。在采场下游砌筑排水沟，以防石场弃土对下游造成破坏或形成水土流失对下游造成淤塞，诱发泥石流等地质灾害的发生，并及时种上植被等完善水土保持。另外应尽量避免对采场周边自然斜坡进行破坏，以避免诱发其它不良地质作用发生。因此矿区不易发生地面塌陷、泥石流、山体滑坡等地质灾害，对矿山开采影响不大。

2) 矿区自然灾害

矿区抗震设防烈度为Ⅵ度，主要受外围地震影响，对开采安全影响不大。

矿区位于浙江省，属雷电多发区。雷电突发时，对开采安全有较大的不良影响，因此要做好相应的防护措施。

矿区属台风、暴风雨多发地区，矿区在此影响范围内，对开采安全有一定的不良影响；尤其在夏季台风季节，应加强防范，灾害天气时，应停产避灾，避免恶劣天气造成人员的伤亡和设备的损坏。

2.2.4. 矿产资源

本次资源量计算的依据是浙江省地质调查院于 2013 年 4 月编写的《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》和《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》矿产资源储量评审意见书（绍鑫评[2013]03 号，2013 年 5 月），经估算，矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4317.37 万立方米（11225.17 万吨），风化层 105.10 万立方米（231.22 万吨），残坡积层 171.29 万立方米（342.59 万吨）。平均剥采比为 $0.04:1 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。

根据 2013~2017 年的矿山储量年报，截止 2017 年 12 月 15 日，矿区普通建筑石料矿控制的经济基础储量（122b）4508.15 万立方米（11721.43 万吨），风化层 110.00 万立方米（242.01 万吨），残坡积层 179.30 万立方米（358.60 万吨）。

2.2.5. 开采现状和周边开采情况

本矿山属于扩建项目，但是存在历史遗留的老宕口。

1) 矿山开采现状

本矿开采已有十余年历史，形成北向大范围的开采边坡，总面积约 0.222km²，并已形成+265m、+253m、+235m、+180m、+150m、+105m 等数级开采平台，最高一级平台高程+265m，宕底在+10m 左右，平台宽度 5m 到 50m 不等。目前，现有矿山主采+150m 以上矿体，采用公路开拓运输的开拓方式，矿石采掘后经运输道路直接运至围垦区堆填，年开采量可达两百万吨以上，矿产品主要为围垦填料。

2) 矿山现有进矿道路状况

矿山底部到+152m 的已有矿山运输道路，路面净宽约 8~9m，平均坡度在 10% 以内。

3) 现有设备

为了安全考虑，在矿山老宕口周边设置安全护栏，严禁无关人员进入，并且严格禁止在底部进行掏采作业。矿山现有道路的宽度、坡度需要进行修整，使其符合本次设计运输道路的需要。

2.3. 设计概况

2.3.1. 编制的依据

本次安全设施设计是根据《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计编写提纲的通知》（安监总管一〔2015〕68 号，2015 年 6 月 30 日发布）和《第一部分 矿产资源开发利用》编制而成。

2.3.2. 设计的主要内容

见第一部分 矿产资源开发利用。

2.3.3. 主要技术指标

主要技术指标见表 2-1。

综合技术经济指标表

表 2-1

序号	名称	单位	数量	备注
1	地质			
1.1	全矿地质储量			
	矿石基础储量	万立方米	4508.15	11721.43 万吨
	风化层量	万立方米	110.00	242.01 万吨
	残坡积层量	万立方米	179.30	358.60 万吨
1.2	开采境界内的资源量			
	设计的矿石基础储量	万立方米	4209.20	10943.91 万吨
	设计的风化层量	万立方米	104.93	230.85 万吨
	设计的残坡积层量	万立方米	171.04	342.09 万吨
	采剥总量	万立方米	4485.17	
1.3	矿岩物理力学性质			
	矿石体重	m ³ /t	2.60	
	风化层体重	m ³ /t	2.20	
	表土体重	m ³ /t	2.00	
	抗压强度	MPa	67.64	
2	采矿			
2.1	矿山规模			
	矿石量	万吨	800	
2.2	剥采比			
	平均剥采比	m ³ /m ³	0.04:1	
2.3	总服务年限	年	15.5	
2.4	矿山基建时间	年	2.0	
	基建工程量	万立方米	90.18	
	其中，矿石量	万立方米	53.05	
2.5	开拓运输方式			
	汽车型号			中环动力，32t
	数量	辆	69	
2.7	开采回采率	%	98	
2.8	运输损失率	%	1	
2.9	工作制度	d/a	300	
		班/d	2	爆破 1 班
		h/班	8	
2.10	露天开采最终境界			
	上口尺寸（长×宽）	m	（763~1023）× （449~572）	

序号	名称	单位	数量	备注
	下口尺寸（长×宽）	m	(647~835) × (284~315)	
	最大开采高度	m	268	
	终了边坡高度	m	256	
	最终边坡角	°	44	
	最高开采台阶标高	m	+265	
	最低开采台阶标高	m	+10	
2.11	台阶参数			
	台阶坡面角	°	60	
	并段高度	m	15	
	工作台阶高度	m	15	
	安全平台宽度	m	5	
	清扫平台宽度	m	8	
	接滚石平台宽度	m	20	+190、+100
	运输平台宽度	m	15	
	工作帮的坡面角	°	75	
	最小工作平台宽度	m	42	
	同时开采的台阶数	个	2~3	
	同时开采的工作面	个	2~3	
	最小工作线长度	m	120~150	
2.12	表土临时存放点			
	占地面积	万平方米	2.06	
	堆积总高度	m	5	
	总容量	万立方米	10.30	
	服务年限	a	15.5	
	排土方式	汽车—挖掘机—推土机排土。		
	排土段高	m	5	
	总边坡角	°	35	
	台阶坡面角	°	35	
	最小工作平台宽度	m	20	
	安全平台宽度	m	5	
3	供电			
3.1	用电设备总装机功率	kw	1278	
3.2	用电设备有功功率	kw	936	
3.2	用电设备无功负荷	kVAR	210.87	

序号	名称	单位	数量	备注
3.3	视在负荷	kVA	1000.67	
3.4	功率因数	%	78.3	

3. 预评价报告对策措施采纳情况

3.1. 安全预评价报告提出的对策措施与采纳情况

3.1.1. 预评价报告提出的矿山主要危险、有害因素

江西省赣华安全科技有限公司于 2013 年 12 月编写了《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿（露天开采，扩建项目）安全预评价报告》，根据该矿山现状，结合露天矿山安全生产的特点，参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）和《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》（卫生部、劳动人事部、财政部、全国总工会颁发卫防字第 60 号 2002 年 4 月 18 日修正），经现场调研、检查，查看相关资料，并采用类比的方法，辨识该矿山在施工过程中可能导致事故的诱导性因素、致害物及伤害方式。

该矿山为山坡露天开采，安全预评价发现其存在的危险、有害因素有：物体打击、放炮、坍塌、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、中毒与窒息、火灾、触电、火药爆炸、容器爆炸和其它等危险因素，以及粉尘、噪声、振动等职业卫生有害因素。

通过预先危险分析法（PHA）分析发现，放炮、坍塌、物体打击、高处坠落、车辆伤害等是该矿山主要危险因素，也是安全生产工作的重点和难点，应从技术上或管理方面加以消除、预防、减弱，以确保矿山安全生产。

3.1.2. 安全预评价报告提出对策措施与采纳情况

安全预评价报告针对上述危险有害因素提出了具体的安全技术措施和管理措施，并认为本项目存在的危险有害因素的风险是可以接受的，在安全方面是可行的。本安全设施设计针对安全预评价报告提出的主要危险、有害因素，采纳了其提出的对策措施，具体采纳情况见下表 3-1：

安全预评价报告提出的对策措施与采纳情况表

表 3-1

序号	安全预评价提出的对策措施	是否采纳	采纳情况	备注
1	安全管理对策措施	已采纳	已在“第二篇安全设施设计：6.1 安全管理”中落实。	
2	周边环境及总图布置安全对策措施	已采纳	已在“第二篇安全设施设计：4.5 总平面布置安全设施”中落实。	
3	开拓、开采系统安全对策	已采纳	已在“第二篇安全设施设	

序号	安全预评价提出的对策措施	是否采纳	采纳情况	备注
	措施		计：4.1 露天开采及 4.2 矿岩运输系统安全对策措施”中落实。	
4	预防工业卫生危害安全对策措施	已采纳	已在“第二篇安全设施设计： 4.7 个体防护”中落实。	
5	事故应急救援预案	已采纳	已在“第二篇安全设施设计： 6.3.6 事故应急救援预案”中落实。	

3.2. 本项目前期开展的安全生产方面的科研情况

本项目自公司成立和取得采矿权，就十分重视安全生产。前期已有一期、二期生产，积累了大量丰富的经验。目前，矿山安全工作主要组织了安全生产机构，制定了安全规章制度，并且组织了员工安全教育与安全生产培训等。这些与安全有关的工作，对于本矿山项目将来的安全、顺利进行提供了积极的推动和促进作用，并提供了安全的最基本的思想保障。同时，在技术和管理上，对一期、二期生产经验及时总结，在三期的生产过程中能够扬长避短，能够安全、经济、高效的保证矿山的正常生产。

4. 安全设施设计

4.1. 露天采场

4.1.1. 露天采场的最终境界

露天采场最终境界见表 4-1。

开采境界圈定结果表					表 4-1
序号	参 数 名 称		单位	参数	备注
1	境界尺寸	地表	m	(763~1023)(长)	
			m	(449~572)(宽)	
		底部	m	(647~835)(长)	
			m	(284~315)(宽)	
		最大开采深度	m	268	
		终了边坡高度	m	256	
2	台段	台段高度	m	15	
		台段数量	个	18	
		第一采矿平台标高	m	+265	
		最高开采标高	m	+278	
		最低开采水平	m	+10	
3	平台宽度	最小工作平台宽度	m	42	
		安全平台	m	5	2 个安全平台间隔 设置 1 个清扫平台
		清扫平台	m	8	
		接滚石平台	m	20	+190m、+100m
4	边坡角	剥离台阶边坡角	°	45	
		采矿工作台阶坡面角	°	75	
		终了台阶边坡角	°	60	
		最终帮坡角	°	44	
5	爆破安全距离		m	≥300	
6	平均剥采比		m ³ /m ³	0.04	
7	开采区面积		ha	49.8	

4.1.2. 采空区

4.1.2.1. 采空区现状

本矿开采已有十余年历史，形成北向大范围的开采边坡，总面积约 0.222km²，并已形成+265m、+253m、+235m、+180m、+150m、+105m 等数级开采平台，最高一级平台高程+265m，宕底在+10m 左右，平台宽度 5m 到 50m 不等。

从矿山底部到+155m 已有矿山运输道路，全长约 1800m，路面净宽约 8~9m，平均坡度在 10%以内。矿山简易道路到达+230m 标高。在山脚底下建有破碎场地。

该矿山建设项目为扩建，会对今后开采活动造成大的影响。

4.1.2.2. 旧采空区高陡边坡安全措施

- 1) 矿区内存在多处原开采遗留的高边坡，剥离作业时必须先检查坡顶的安全性，在剥离作业前，边坡边缘设置安全挡墙和安全警示标志，作业（尤其是雨天）前须自上而下先检查；同一立面上、下方严禁同时作业；挖掘机靠近边缘行走时，应检查行走路线是否安全并保持与边缘的安全距离（不小于 2m）。
- 2) 在采空区周围设置护栏和警示标志，严禁人员和车辆进入，防止人员车辆的坠入。
- 3) 做好危险地带的防护装置，移动设备和搬运材料要有专人指挥。
- 4) 加强安全管理，作业人员必须戴安全帽，危险点设置安全警示标志。
- 5) 对矿山旧采空区及时复绿复垦，防止水土流失。
- 6) 对旧采空区的边坡加强检查，尤其在暴雨等恶劣天气，发现不稳定部分及时处理。

4.1.3. 采场工艺设计及技术措施

矿山为山坡露天开采方式，公路开拓—汽车运输方案。

采矿工艺分为：穿孔—爆破—（二次破碎）—铲装—运输；即采用潜孔钻机穿孔、深孔爆破、（二次破碎）、挖掘机装载、汽车运输。

矿山采用自上而下的顺序逐层开采。开采工作线沿山坡走向布置，并挖掘开段沟，垂直等高线推进。采场终了表土剥离台阶高度不大于 5m，采矿台阶高 15m，最终台阶坡面角 60°，最终帮坡角 44°；安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，2 个安全平台间隔设 1 个清扫平台，在+100m、+190m 台阶设置 20m 宽的接滚石平台，最

小工作平台宽度为 42m，可以满足矿石装载、汽车运输和作业人员安全的需要。

4.1.3.1. 剥离作业安全对策措施

- 1) 表土剥离应严格按照“采剥并举，剥离先行”的露天矿山开采原则超前剥离，剥离工作面应超前开采工作面，距离应满足穿孔作业需要。
- 2) 采取自上而下的剥离顺序，及时处理山坡上的植被、孤石等，作业人员应站立在山坡上方。
- 3) 在剥离作业前，边坡外端应设置明显的标记，作业（尤其是雨天）前须自上而下先检查；同一立面上、下方严禁同时作业。
- 4) 挖掘机靠近边缘行走时，应检查行走路线是否安全并保持与边缘的安全距离（挖掘机履带与边坡距离不小于1.5m）；挖掘机在软或泥泞的道路上行走时，应采用防止沉陷的措施；上下坡时应采用防滑措施。
- 5) 在矿区边界2m范围内的植被和表土应剥离，剥离坡面角应不大于岩土自然安息角，外侧设置截水沟和引水沟。

4.1.3.2. 采矿方法安全对策措施

- 1) 采矿作业必须按设计提出的采掘要素执行，控制开采边坡角度。严禁坡底超挖和坡顶欠挖的情况出现。
- 2) 矿山各作业工种均应建立安全技术操作规程。并教育职工自觉遵守，严禁违章作业的事件发生，确保矿山安全生产。
- 3) 在高台阶上作业必须系好安全带，安全带的绳桩必须牢固，插入桩眼的深度不得小于 1m，桩眼应打在离边坡坡顶线不小于 2m 的坚固岩层内，方向反向作业面，倾角在 75°左右。
- 4) 禁止上下台阶同时交叉作业。
- 5) 采场内作业人员应提高安全意识，保持警觉，防止人员伤亡及设备损坏事故的发生。
- 6) 按设计在采场开采境界外合适位置与上山道路傍坡侧修筑截、排水沟。
- 7) 对边坡采取削坡或护坡措施；做好雨季来临前的护坡检查。
- 8) 严格遵守安全操作规程；佩戴个人防护用品。
- 9) 制定设备维修保养制度，保证其完好。
- 10) 定期对采场边坡、排水系统进行检查，尤其是暴雨季节应加强检查力度，

发现问题及时处理。

- 11) 矿山在开采过程中应严格按开采设计施工，保证台阶高度、坡度以及平台宽度等采场要素符合相关规程及法律法规的规定。
- 12) 矿山在采购相应采掘设备时应选择具有相应资质的供应商，购买安全合格的采掘设备。
- 13) 根据相关设计手册、安全规程，台阶高度不得高于挖掘机的最大挖掘高度。
- 14) 本矿山在开采过程中局部受地形限制致最小工作平台宽度不足 60m，故在设计时需根据地形产状设计布置台阶，选择合适的采掘运输设备；根据同类型矿山的安全设计经验，矿用设备禁止在宽度不足的平台行驶、通过或停留，以免发生危险。
- 15) 采场内作业人员应提高安全意识，保持警觉，防止人员伤亡及设备损坏事故的发生。

4.1.3.3. 防止高处坠落安全对策措施

高处穿孔、高处排险等作业不系安全带；高处移动设备和搬运材料失足；陡坎等危险位置未设置危险标志，容易引发人员、设备跌落；违反劳动纪律，酒后上岗；均可能引发高处坠落安全事故。

- 1) 登高、排险作业时应有安全防护及救护措施，地面有监护人员。
- 2) 高处作业应按规定佩戴安全帽和系好安全带，工具应装入专用工具袋内，工作服、工作鞋应符合有关规定，严禁穿硬底鞋登高作业，并经常检查安全带的完好情况。
- 3) 凡是有坠落危险的场所，均应有防护栏杆及保护措施。
- 4) 危险点、生产现场应有明显的安全生产标志和安全警示牌。
- 5) 高处作业前，应对安全绳的固定牢靠性及安全绳的安全性进行认真检查，确认安全后方可进行作业。
- 6) 严格按照设计控制台阶高度，在台阶边缘作业时，要严格按规程规定进行作业。
- 7) 在距坠落高度基准面 2m 以上(含 2m)的采场、高处维修设备等高处作业时，必须佩带安全带，设置护栏等防护设施，并派专人监护。
- 8) 挖掘机、装载机、潜孔钻机、汽车等矿山设备必须在作业平台的稳定范围

内行走；上、下坡时采取防滑措施。

- 9) 装（卸）平台要有足够的调车宽度；卸载点必须有可靠的挡车设施，其高度应不小于轮胎直径的 $\frac{2}{5}$ ；汽车倒车驶向装卸地点，卸矿时应有专人指挥。
- 10) 危险地带应有明显的安全警示标志，禁止人员、设备进入，尤其是靠近老采场临空面一侧工作时，要专人指挥、统一安排。
- 11) 严禁酒后上岗和施工中打闹。
- 12) 采场通道弯急坡陡处应设置安全警示标志，临空面应设护栏或挡车墙，以防高处坠落事故的发生。

4.1.3.4. 防止物体打击安全对策措施

采场边坡存在浮土、松石而未及时清理；高处作业人员乱抛掷物件；安全措施不到位，工人不戴安全帽都有可能引发物体打击事故。

- 1) 严禁露天采场上、下平台在垂直方向上进行立体采掘、装载作业。
- 2) 高处作业时严禁抛掷物件。
- 3) 采装设备的铲斗不应从运输车辆驾驶室的上方通过。
- 4) 清除设备、设施上的杂物、石块。
- 5) 必须由专人清除永久边坡上、台阶边缘的浮土、松石，并有专人监护，防止滚落伤及铲装作业人员和设备。
- 6) 生产开采时，禁止无关人员进入采场。
- 7) 加强安全管理，进入矿区的所有人员必须戴安全帽。

4.1.3.5. 与旧采场衔接地段的开采安全措施及可靠性分析

在开采过程中，新开采台阶或者旧采场衔接地段不好，都可能引发安全事故。

- 1) 处理旧采场高陡边坡时，设备停放、人员站立的位置与站立台阶坡顶线需保证有足够的安全距离。
- 2) 旧采场边坡上部道路边缘应设置防护墩及“防高处坠落”安全警示标志。
- 3) 在周围设置护栏和警示标志，在边沿地段必须有人员指挥，严禁人员和车辆进入，防止人员车辆的坠入。
- 4) 对旧采空区的边坡加强检查，尤其在暴雨等恶劣天气，发现不稳定部分及时处理。

- 5) 在开采到旧采面与新采面结合部时，应严格按照设计要求提前进行降坡处理。
- 6) 开采至旧采面边坡上部附近时，应对旧采面超前一个台阶进行处理，附近爆破作业应采取控制爆破措施。对旧采面高陡边坡应每月进行一次检查，尤其是暴雨季节，发现异常应及时处理，临近旧采面边帮附近爆破作业时，应采取控制爆破措施，减少爆破震动对旧采面边坡的影响。
- 7) 及时检查旧采面边坡、道路边坡的稳定性，发现路基不实或边坡滑坡的及时进行处理。
- 8) 矿山在下一步开采时，应合理利用现有的台阶、边坡，合理布置工作面，统一进行开采，尽量与现有的边坡形成连贯的工作面，禁止出现高陡边坡，确保边坡的整体稳定性。

经过采取相应的安全措施，安全可靠性能得到保证。

4.1.3.6. 开采工艺的安全可靠性分析

矿山采用了成熟的开采工艺，选了先进的矿山开采设备，采取上述安全对策措施后，能保证矿山的安全生产。

4.1.4. 采场边坡

4.1.4.1. 边坡设计参数

最终帮坡角应根据岩石性质、地质构造和水文地质条件，并考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求来确定。本矿为凝灰岩，f 值 8~14，稳定性好，最大边坡高度 256m，根据《采矿设计手册》最终帮坡角的选择计算并结合类似矿山资料，本矿台阶坡面角确定为 60°（顺坡方向终了台阶坡面角不大于岩层节理），第四系及强风化层台阶坡面角确定为 45°，台阶最终高度 15m，安全平台宽度 5m、清扫平台 8m；接滚石平台宽度 20m，最终帮坡角 44°。

4.1.4.2. 边坡类型及稳定性评价

矿体岩石结构面以脆性构造面为主，主要为节理，节理面平直，紧闭性好、延续性差，矿石整体较完整，岩石风化程度一般，未见较大断裂出现，岩层滑动位移不明显，矿区属一般稳固类型；设计最终帮坡角不大于岩层倾角，故其稳定性尚好。

4.1.4.3. 最终帮坡角、工作坡面角安全可靠性分析

设计采用露天开采。残坡积层和风化层的开采边坡角不超过 45°，矿体台阶坡面

角 60° （顺坡方向终了台阶坡面角不大于岩层节理）。表土剥离台阶高度 5m，矿体台阶高度 15m，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m，2 个安全平台间隔设 1 个清扫平台，在+100m、+190m 台阶设置 20m 宽的接滚石平台，露天矿最终帮坡角不大于岩层倾角，最终帮坡角 $\angle 44^{\circ}$ 。

根据类似矿山经验可知，露天终了坡面稳定可靠。

4.1.4.4. 防止边坡坍塌安全可靠性及安全对策措施

在开采过程中，采矿场工作坡面角和最终帮坡角未按设计实施，致使采场最终帮坡过陡；可能遇到局部节理裂隙密集带或岩层构造软弱面，未减缓边坡角，且未采取加固措施；矿山防排水工作未实施或管理不到位；铲装矿堆时不平衡或超挖台阶坡底引起矿堆或台阶坡面坍塌，皆可能会发生边坡塌陷事故。

防止边坡坍塌（滑坡）安全对策措施如下：

- 1) 矿山建设施工和开采应严格按照《矿产资源开发利用与安全设施设计》执行，坚持“采剥并举，剥离先行”的原则，遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。
- 2) 合理规划矿区四周截排水设施设计，采场开采境界外 5m 处设截水沟，沟渠断面尺寸、水力坡度等应达到排洪能力要求，采场台阶设排水沟，底部设排水沟，将采场内汇水引至场外防洪沟中排放。
- 3) 尽量避开雨季或雨天开采，防止底部边坡脚浸泡失稳崩塌造成人员和机械设备的安全事故。每次大雨过后，都必须对边坡进行一次稳定性安全检查，在确定边坡安全稳定的情况下方可进行作业。
- 4) 加强边坡安全管理。矿山派专人进行边坡的维护工作，制定边坡管理制度。
- 5) 采用自上而下的按台阶开采的开采方法。
- 6) 遇破碎带时，减缓台阶最终坡面角，将坡面角控制在合理的范围内，并及时处理危石或采取加固措施。
- 7) 各台阶开采到临近最终边界时采用预裂爆破，严格控制边坡最后一排炮的装药量比正常装药量减少 20~30%，减少爆破对边坡的影响和对围岩的扰动，确保边坡的稳定。
- 8) 必须按设计确定的宽度预留安全平台、清扫平台、接滚石平台，保持台阶的安全坡面角，严禁坡底超挖和坡顶欠挖的情况出现。
- 9) 矿山在施工生产过程中，应加强边坡的监督、检查、管理，及时进行治疗，

消除悬石、浮碴、危石隐患。

- 10) 加强对爆破后的边坡重点检查，严防因爆破压力产生滑坡。
- 11) 采场应设置截水沟，各分层台阶设排水沟，截排水沟的排水能力应能满足暴雨季节的排水要求。
- 12) 选择合理的爆破参数，严格按照爆破设计操作，控制装药量，保证边坡稳定。台阶临边处应采取控制爆破措施，防止发生边坡失稳、坍塌。开采矿山终了边坡时应采取预裂爆破或缓冲爆破等措施，保证边坡稳定。
- 13) 严格按照设计的开采顺序开采，严禁掏采、滥采乱挖。加强边坡的监督、检查、管理和维护。
- 14) 作业设备应与台阶坡顶线保持安全距离，并设置安全警示标志。
- 15) 在开采过程中遇到节理、裂隙发育的地段，应及时调整台阶参数和爆破参数。必要时采取加固措施。
- 16) 采场节理裂隙发育，在其附近开采时若结构内倾于采场，或有较大的岩体结构弱面切割边坡，构成不稳定的楔形体情况时，考虑改变坡面方向，或采用削坡的方法处理，可降低或减缓坡面角。
- 17) 前期开采已发生多处较大面积的边坡、台阶滑移，在矿山基建期前，必须对滑移体进行削坡治理，治理完毕稳定后方可进行基建作业。
- 18) 在临近最终边坡的台阶应采用预裂或光面控制爆破技术来隔离、保护边坡，以保持边坡矿岩的完整性，从技术上消除滑坡、坍塌的危险。
- 19) 该矿山属特大型露天矿山，矿区总边坡高度达 256m，应建立健全边坡管理观测小组，要定期定时，专人负责，并建立技术档案，加强边坡的监控和维护管理工作。对采场工作坡面的检查应每季进行一次；高陡边坡应每月检查一次；不稳定区域在暴雨后应及时检查，发现异常应立即处理。应对工作边坡进行日常人工观察和现场跟踪管理，并做好记录，建立边坡管理档案。对于岩体的软弱地段，应定期观测并设醒目的警示标志。如有险象，要立即向上级领导报告。
- 20) 建立相应边坡治理机构，配备一定的人力和设备仪器。做好边坡附近的地质勘探工作。查清矿区水文地质情况，为边坡治理创造必要条件。治理时要找出边坡不稳定的主要原因，然后采取相应的措施，以达到稳定边坡的目的。

21) 在已固定的开采坡面种植草和树木，稳固坡面。

22) 建立预防边坡事故的应急救援预案。

4.1.4.5. 采场整体稳定性分析

本矿采用成熟的、先进的开采工艺和设备，采矿方法为自上而下分层开采，操作人员在平台上作业，是保证采、装、运等设备和人员安全作业的基本需要，是采矿作业安全的主控因素。本设计根据采矿过程中可能产生的危险因素进行了分析，并提出了相应的安全防范措施，符合安全生产要求，故采场边坡是安全可靠的。

4.1.5. 穿孔

4.1.5.1. 穿孔设备

根据矿山年开采 800 万吨（307.69 万立方米）的生产规模，设计选用阿特拉斯 L6 型潜孔钻机（孔径采用 140mm，穿孔效率 240m/台班）穿孔作业。预裂爆破亦采用潜孔钻机穿孔。

另配备 2 台 PowerROC T35 全液压露天钻机($\phi 90\text{mm}$)，用于新水平准备开沟、清理根底时穿孔。潜孔钻机配设袋式捕尘器除尘。

4.1.5.2. 穿孔设备作业安全对策措施

- 1) 穿孔作业前必须进行边坡安全检查，及时清理险、浮石，对作业平台进行观察，确认安全后再进行钻孔位置布置。
- 2) 钻机稳车时，潜孔钻机至台阶边线的最小距离为 2.5m。穿凿第一排钻孔时钻机的中轴线与台阶坡顶线的夹角应不小于 45° 。
- 3) 钻机靠近台阶边缘行走，应检查行走路线是否安全，穿孔设备外侧突出部分至台阶边线的最小距离 3m。
- 4) 钻机不宜在坡度超过 15° 的坡面上行走，如果坡度超过 15° 时，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。钻机在起落钻架时，非操作员不得在危险区内停留。
- 5) 挖掘台阶爆堆最后一个采掘带时，处于挖掘机作业范围内的爆堆台阶面上、相当于第一排孔位地带，不得有钻机作业或停留。
- 6) 在残孔附近钻孔时，不应凿穿残留炮孔，严禁在残眼上打孔。
- 7) 穿孔设备工作前应检查润滑油量是否充足，各操作部位是否正常，道路是否完好，不把带病设备用到作业场所。

- 8) 空压机运转后，经常检查压力表、油压表、水箱等指示是否正常，各部件运转是否平稳，有无异响；空气压缩机的压力表、安全阀，必须经过正确调整，确保完好状态；安装防止超温、超压、断油、断水保护装置，并保持可靠性。
- 9) 设备运转中或有压力情况下，不得进行任何修理工作；传动、转动部位应安装牢固的防护罩。
- 10) 储气罐是压力容器之一，必须按规定要求进行定期检测检验（外部和内部）；储气罐投入使用前，必须按规定进行水压试验。检验和试验不合格的不得使用。
- 11) 应采取综合有效的防尘措施，降低穿孔（凿岩）的粉尘危害；建议采用湿式作业，如采用干式作业，应采用综合的袋式防尘措施，并佩戴防尘口罩。
- 12) 穿孔（凿岩）工必须经过专门培训，熟悉钻机的性能和操作技术。
- 13) 开钻时，操作人员不得离开工作台，必须离开时，要停止作业。
- 14) 在坡角超过 30° 的台阶坡面上穿孔、爆破、清除浮石等作业时作业人员要使用安全带。
- 15) 钻机起落钻架时，非操作人员不得在危险范围内停留。
- 16) 钻机作业时平台上严禁站人，严禁双层作业，高空作业时应挂好安全带。
- 17) 雷雨天、大雪天和大风天不准进行检修作业。

矿山实行以上安全对策措施后，按照各种安全操作规程进行操作，就能保证其安全可靠。

4.1.6. 爆破

4.1.6.1. 中深孔爆破

采用中深孔、宽孔距、小抵抗线、多排孔、毫秒延时爆破方法，起爆方式为非电导爆管起爆。采用抗水性好的乳化炸药爆破，爆破需进行专门的爆破设计，并经现场试验后方可实施。根据各地段爆破环境分级不同，具体应由具有相应资质的爆破公司做专项的爆破设计方案和安全对策措施，同时应由相应资质的施工单位进行施工。具体见《专项爆破设计方案》。本次设计的爆破参数只供参考。

4.1.6.2. 中深孔爆破主要参数

本设计推荐的爆破参数如下：

工作台阶高度 $H=15\text{m}$;	炮孔角度 $\alpha=75^\circ$;
炮孔深度 $L=17.19\text{m}$;	炮孔直径 $d=140\text{mm}$;
最小抵抗线 $W=4.90\text{m}$ (k 取 35);	孔间距 $a=4.41\text{m}$ (m 取 0.9);
排距 $b=3.82\text{m}$;	每米钻孔落矿量 $q'=16.67\text{m}^3$;
装药密度 $\Delta=0.90\text{g/cm}^3$;	前排孔最大装药量 145.86kg ;
后排孔最大装药量 130.77kg ;	每周爆破 3 次;
一次总爆破药量 10.77t 左右;	单位炸药消耗量 0.45kg/m^3 。

在靠近最终边坡时, 炮孔角度应作适当调整至最终台阶坡面角, 即 60° , 同时对以上爆破参数进行适当调整。

4.1.6.3. 爆破器材

爆破器材的选择应遵循以下规定:

- 1) 应使用符合国家标准或行业标准的爆破器材。
- 2) 每次爆破时, 必须使用同一厂家、同一批次的爆破器材。

4.1.6.4. 一次爆破炸药用量

经计算, 矿山爆破周期平均每周 3 次, 每次爆破落矿量 2.39 万立方米, 每次爆破用药量 10.77t 左右, 炮孔数控制在 80 孔, 单孔用药量 $130.77\sim 145.86\text{kg}$ 。本设计中深孔爆破采用 20 段爆破, 单段最大爆破药量 538.5kg , 爆破振动安全距离为 132.61m , 在该范围外的建筑是安全的。

4.1.6.5. 爆破安全允许距离

经计算, 爆破个别飞散物安全距离为 $210\sim 224\text{m}$ 。本矿山为露天矿, 根据《爆破安全规程》的规定以及同类矿山的经验, 设计爆破安全距离确定为 300m 。

4.1.6.6. 爆破器材临时存放、加工安全对策措施

- 1) 根据《爆破安全规程》, 在地面作业地点存放爆破器材时, 应遵守下列规定:
 - a) 运至作业地点的爆破器材, 应有专人看管;
 - b) 作业地点只应存放当班作业所需的爆破器材; 大型爆破, 可存放本次工程所需的爆破器材; 雷管或起爆体不应和炸药存放在一起;
- 2) 在特殊情况下, 经单位安全保卫部门和当地县(市)公安机关批准, 爆破器材可临时存放在露天场地, 但必须遵守下列规定:
 - a) 存放场应选择在安全地方, 悬挂醒目标志(白天插红旗, 晚上挂红灯);

- b) 爆破器材应严加看管，昼夜有人巡逻警卫；
 - c) 存放爆破器材的场地不应堆放任何杂物；
 - d) 炸药堆与雷管不应混放，其间距离应不小于 25m；
 - e) 爆破器材应堆放在垫木上，不应直接堆放在地上；
 - f) 在爆破器材堆上，应覆盖帆布或搭简易的帐篷；
 - g) 距存放场周边 50m 范围内严禁烟火。
- 3) 矿山使用的民爆器材如果构成重大危险源，必须按国家安全生产监督管理局《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》的规定进行管理。
- 4) 对人工搬运爆破器材，应遵守以下规定：
- a) 不应一人同时携带雷管和炸药；雷管和炸药应分别放在专用背包（木箱）内，不应放在衣袋里；
 - b) 领到爆破器材后，应直接送到爆破地点，不应乱丢乱放；
 - c) 不应提前班次领取爆破器材，不应携带爆破器材在人群聚集的地方停留；
 - d) 一人一次运送的爆破器材数量不超过：雷管，200 发；拆箱（袋）运搬炸药，20kg；背运原包装炸药一箱（袋）；挑运原包装炸药二箱（袋）等等。

4.1.6.7. 爆破作业的安全对策措施

生产过程中，未使用符合国家标准或同一厂家、同一批次的爆破器材；爆破作业人员没有进行过专业技术训练；爆破作业没有依照爆破设计书进行；爆破之前未设置警戒或警戒标识、信号不明确；人员、设备未撤离到警戒线以外，爆破时间不定；露天爆破后，没有等待安全时间范围，提前进入爆区；发现盲炮没有及时上报处理、没有在现场设立危险标志、没有对盲炮按处理规定处理；在大雾天、雷雨天、黄昏、夜晚进行爆破作业，均可能引发爆破作业安全事故。主要安全技术措施如下：

- 1) **矿山应委托具有相应资质的爆破公司做的专项爆破设计方案，爆破设计方案应经过爆破公共安全评估，严格按评估意见实施。**
- 2) 爆破作业必须有爆破资质的单位按照《爆破施工方案》实施控制爆破，爆破作业单位应按照允许的作业范围、等级从事作业。
- 3) 每次爆破作业都要有详细的爆破设计书，爆破设计书应由具有资格的人员编写，并取得相关部门的审批方可实施。
- 4) 严格按照爆破安全规程操作，爆破员、爆破器材保管及运输人员应经过政

府主管部门考核，取得合格证书后方能上岗。严禁非爆破员作业或有证爆破员违规作业。

- 5) 矿区必须实行定时爆破制度，爆破作业后，经检查确认无哑炮遗留时才能解除警戒，方准作业人员进入爆区。
- 6) 爆破作业前必须清场，派人在爆破危险区边界处、进入爆破作业点的通道处设立明显的安全警示标志、派出岗哨、发出警戒信号，防止外来人员误入矿区，对有关设备采取防护措施。
- 7) 爆破装药前，应及时掌握当地气象、水文资料，遇有下述情况之一的，必须停止爆破作业，所有人员应立即撤离：在台风、大雪天、雷雨时、黄昏、夜晚、大雾天气、风力超过六级等，禁止进行露天爆破作业，遇雷雨时应停止爆破作业，并迅速撤离危险区。
- 8) 装药警戒范围由爆破工作领导人确定，装药时应在警戒边界设置明显标志并派出岗哨。爆破警戒范围由设计确定，在危险边界应设置明显标志，并派出岗哨。
- 9) 爆破作业前必须认真检查爆破网路连线是否可靠，连接点是否牢固正确。爆破前及时发出警戒信号，必须留有足够时间，使人员，设备撤离到安全距离以外的安全地点。
- 10) 爆破作业前发出三种不同的爆破警报器等明显的爆破信号。第一次信号，预警信号：该信号发出后爆破警戒内开始清场所；第二次信号，起爆信号：应在确定人员、设备已全部撤离危险区，所有警戒人员已到位，具备起爆条件时发出。起爆信号发出后，准许负责起爆人员起爆；第三次信号，解除信号：安全等待时间过后，检查人员须正确佩戴防护用品后，方可进入爆破警戒范围内检查，确认安全后方可发出解除爆破警戒信号。在此之前，岗哨不得撤离，不得允许非检查人员进入爆破警戒范围。
- 11) 装药工装药时，必须遵守以下规定：
 - c) 装药前对作业场地、爆破器材堆放进行清理，并对炮孔进行检查；
 - d) 应使用木质或竹制炮棍装药；
 - e) 装起爆药包，同时保护好起爆网路；
 - f) 装药发生卡塞时，若发生在导爆管和起爆药包装入之前，可用非金属长杆

处理，一旦起爆药包装入后，不应用任何工具冲击、挤压；

g) 禁止拔出或硬拉起爆药包中的导爆管，应按处理盲炮有关规定处理。

12) 进行填塞工作时，必须遵守以下规定：

a) 填塞必须保证质量，不但要保证填塞长度，而且保证填塞密实，严禁采用无填塞爆破；

b) 禁止使用石块和易燃材料填塞炮孔，填塞要十分小心，不得破坏起爆线路；

c) 禁止捣固直接接触药包的堵塞材料或用堵塞材料冲击起爆药包；

d) 发现填塞物卡孔应及时按爆破规定要求进行处理。

13) 严格遵守爆破现场施工工艺，严禁乱扔、乱放爆破器材；按设计要求加工、装配引药；装药时，不要用后续药卷冲撞起爆药包；起爆网路实行双人作业制敷设。

14) 爆破作业地点有下述情况之一时，禁止进行爆破作业：

a) 有边坡坍塌危险的；

b) 爆破参数或施工质量不符合设计要求的；

c) 危险区边界未设警戒的；

d) 人员未完全撤离出警戒范围的；

e) 未按《爆破安全规程》要求做好准备工作的。

15) 严禁掏底或掏腰炮崩落爆破；禁止大块岩石二次爆破，应采用机械破碎。

16) 各类信号均应使爆破警戒区域及附近人员能清楚地听到或看到。

17) 爆破时，对底部运输道路、乡村道路实行管制，爆破前，除发出警报外，并在道路的危险区两端实行管制，禁止车辆通行；爆破后，待危险警报解除后，才能放行车辆。

18) 露天深孔爆破，爆后应超过 15min，方准检查人员进入爆区。经检查确认爆破点安全后，经当班爆破班长同意，方准作业人员进入爆区；专职安全员应认真检查工作面情况，清除未爆雷管等残余爆破器材，以免混入矿石中，确认安全后才准许作业。

19) 发生盲炮时，必须按《爆破安全规程》要求处理盲炮，盲炮处理一般可采用以下方法：

a) 在爆破过程中，要采取措施预防盲炮的产生。爆破前选用合格的炸药和雷

管以及其它爆破材料；其次在装药堵塞时，必须仔细进行，防止损坏起爆药包和折断雷管的起爆线路。

- b) 爆破网路未受破坏，且最小抵抗线无变化者，可重新连线起爆；最小抵抗线有变化者，应验算安全距离，并加大警戒范围后，再连线起爆；
 - c) 可距盲炮孔口不少于 10 倍炮孔直径处另打平行孔装药爆破。爆破参数由爆破工程技术人员确定并经爆破领导人批准。
- 20) 当班未能处理的，应将盲炮处理情况、盲炮数目、装药数量，起爆药包的位置、处理方法和处理意见在现场交接清楚，由下一班继续处理。
- 21) 按《爆破安全规程》（GB6722-2014）要求做好爆后检查，做好残炮、盲炮处理及爆破总结工作。
- 22) 每次爆破后，爆破员应填写爆破记录；爆破记录应整理归档。

4.1.6.8. 露天爆破作业的安全可靠性分析

爆破作业严格按照《爆破安全规程》执行，落实爆破作业的各项安全技术措施，严格按 300m 设爆破警戒线。

矿山为山坡露天矿，在采场爆破时，必须撤出危险区内的所有人员，对设备采取防护措施，保证生产安全；行政生活区、辅助生产区位于爆破危险区以外，较为安全；采场爆破作业采用深孔松动爆破方法，起爆方式为非电导爆管起爆，较为安全；二次破碎采用挖掘机破碎大块矿石，减少了二次爆破的不安全作业方式。

爆破作业只要严格执行《爆破安全规程》和相应的法规，并严格按照规范处理盲炮等等，即可保证露天爆破作业安全。

4.1.7. 铲装作业

4.1.7.1. 铲装设备

生产期的矿山年开采规模 800 万吨（307.69 万立方米），根据采场工作面布置，矿石铲装设计选用 5 台 PC650-8 型（反铲斗容 3.5m³）挖掘机。另外，辅助采矿及剥离工作由 2 台 PC360-7 型（斗容 1.6m³）液压挖掘机负责。

4.1.7.2. 铲装作业的安全对策措施

- 1) 铲装设备司机必须经过培训，熟悉设备性能，能够熟练操作设备。
- 2) 矿山铲装等设备制定定期的维护、保养制度，生产时必须保证设备的完好率。

- 3) 铲装设备移动、工作时，必须注意行走安全；操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。
- 4) 严禁装载设备在运转中调整悬臂架的位置。
- 5) 不得铲装超过斗容的大块岩石；不得用铲斗冲砸大块矿岩；不得用铲斗去挑挖工作上的浮石和伞岩。
- 6) 装载设备必须在作业平台的稳定范围内行走；设备上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向，应采取防滑措施。
- 7) 在松动或泥泞的道路上行走时，应采取防止沉陷的措施。
- 8) 挖斗要空载，并下放于与地面保持适当的距离；悬臂轴线应与行进方向一致；操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。
- 9) 挖掘机汽笛或警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警告信号。
- 10) 装载设备装载作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过，卸载时要保持铲斗平衡。不应用挖掘机铲斗处理粘厢车辆。
- 11) 装第一铲时，铲斗门距车厢底板的卸载高度不应大于 0.5m，载时应使车厢保持平衡。
- 12) 装车时，岩矿要分布均匀，以防车辆不稳而倾斜翻车。
- 13) 装载时，与汽车驾驶员要有信号联系；车辆调车人员应下车指挥。
- 14) 如发现台阶坡面上有片帮或浮石塌落危险时，必须迅速驶出危险区。经采取措施排除隐患时，方准继续作业。
- 15) 铲装工作前应进行边坡安全检查工作，及时处理边坡浮石、危石，消除安全隐患；作业过程中发现危险征兆，应立即停止作业，并将设备移到安全地带。
- 16) 挖掘机起动前应全面、仔细检查行走、提升、旋转、推压、挖斗等部位以及油路、风路、电路等系统。
- 17) 2 台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机间距应不小于 50m；挖掘机作业应有专人指挥和管理。
- 18) 挖掘机工作时，其平衡装置外型的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m；履带与平台边缘距离应不小于 1.5m。
- 19) 在挖掘机运转时，禁止对其转动部分进行检修、注油和清扫，禁止在运转

中调整悬臂架的位置。

- 20) 控制爆堆高度，爆堆高度应小于铲装机最大铲挖高度的 1.5 倍。
- 21) 装运平台宽度应满足车辆安全运行要求，最小装运平台宽度应不小于机械和车辆安全运行要求，装运平台边缘应设置安全挡车坝。
- 22) 车辆道路运输应有专人指挥，做到有序装运。
- 23) 在挖掘机作业时，禁止在悬臂和铲斗下等可能危及人员安全的地点有人停留或通行；铲装机械作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。
- 24) 采取喷雾洒水等措施，降低铲装运输过程的粉尘危害。
- 25) 场地回填作业时，现场应有专人指挥管理，保持车辆与填方点有一定安全距离，设置临时车挡，防止车辆坠落。
- 26) 停止作业后，挖掘机等工程机械不得停放在围填作业区，应停放在不会产生滑塌危害的场地上。

4.1.7.3. 铲装作业的安全可靠性分析

装载机、挖掘机司机都经过专门培训，熟悉设备性能、操作规程，只要按照各种安全操作规程进行操作，就能保证其安全可靠。

4.1.8. 特殊灾害条件下的安全对策措施

4.1.8.1. 防雷电安全对策措施

矿区所在地为山区，如行政生活区等处未设避雷装置，在夏、秋季极易引起雷电伤人、毁物、火灾、爆炸等事故。

矿区应对直击雷、感应雷和雷电波进行防护，安装避雷装置。在工业场地的变配电房作防雷接地保护，避雷装置接地电阻不大于 10Ω ；工业场地的用电设备外壳接地电阻不大于 4Ω ，定期检验，并取得检验部门颁发的检验合格证。

4.1.8.2. 防高温与中暑危害的安全对策措施

合理安排调整作业时间，减少加班加点；适当设置避暑遮阳棚，供作业人员避暑和休息；尽量减少在阳光强烈直射下的作业时间，必要时应采用防晒保护用品，如衣服及防晒油等；装载设备、汽车等驾驶室设遮阳棚或排风扇降温；发放清凉饮料和避暑药物等；高位季节应供给凉茶、绿豆汤等防暑饮料。在行政生活区设置简易淋浴房，用于高温时降温。

4.1.8.3. 防台风与暴风雨危害的安全对策措施

该区在 3~9 月汛期最为集中，其间台风活动频繁，常带来台风暴雨。如未采取防水措施，则对采场边坡的稳定、设备的安全及水土保持有较大的隐患。其安全对策措施如下：

制定完善的防暴雨措施，并落实到安全管理员；首先要注意收听当地天气预报，掌握天气变化情况，一旦可能发生台风与暴风雨，尽早做好防范准备工作，如停止生产等；台风与暴风雨时，停止一切开采工作，并将所有设备撤至安全地带；在采场外围有汇水的地段修建截水沟，防止雨水进入采场而冲刷边坡、台阶，从而造成边坡失稳、塌陷等；雨季前，对所有排水设施进行清淤、疏导，保证截、排水沟的通畅；对临时堆放的剥离物进行围堵，防止泥石流的生产；暴雨后，对采场边坡、危险路段进行检查，一旦发现危险因素，及时处理。

4.1.8.4. 防辐射安全对策措施

尽量减少在阳光强烈直射下的作业时间；必要时应采用防晒保护用品，如衣服及防晒油等；为焊工配备防辐射眼睛和面罩，并监督检查其安全、正确的使用；在进行电焊作业时，就选用合格的面罩、镜片、电焊手套及电焊工作服。

根据相关资质的部门对矿石放射性核素限量检测出具的报告结果，采取相应的安全防范措施。在开采过程中要对矿石的放射性强度指标进行跟踪监测，在确定矿体放射性强度不超标的情况下才可继续生产，否则，不得继续开采。

4.1.8.5. 防地震安全技术措施

矿区抗震设防烈度为Ⅵ度，主要受外围地震影响，矿区及附近历年来未出现过烈度较强的地震，区域稳定性较好。地震对开采安全影响不大。

矿山建（构）筑物按Ⅵ度地震烈度设防。设计采场开采台阶高度、坡面角等技术参数时，考虑地震危害因素影响，对重点部位，除做好防震准备工作外，应考虑地震后的补救措施。

4.1.8.6. 露天开采的安全可靠性分析

采取以上安全对策措施后，能够保证矿山工人的健康安全，露天开采的安全可靠性较高。

4.1.9. 主要专用安全设施

1) 采场安全护栏

在矿山采场外围设置安全护栏，严禁与矿山生产无关的人员进入。安全护栏全长约 3540m。

2) 爆破安全设施（报警器、警示标志灯）

矿山在矿山周边 300m 警戒线附近设置警示标志灯，设置报警器。

4.2. 采场排水系统安全设施

4.2.1. 采矿场防排水

矿区属于亚热带海洋性季风气候区，温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛。年平均气温 18℃，多年平均降雨量 1674.3mm。7~8 月受副热带高压控制，台风往往带来强降雨，形成灾害性气候，易引起暴雨洪灾。

矿区附近未见泉眼出露。矿区最低开采标高为+10m，高于当地最低侵蚀基准面，自然排水条件较通畅，水文地质条件属简单类型。

矿山采用露天开采方式，开采采坑内积水可通过采场出口自然排出。因此，在露天采坑外围修筑截水沟，可有效防止采场外围的地表汇水进入矿坑。矿区总体开采深度不大，防治水措施简单。

由于矿山属于单面坡的山坡露天开采，采场地表上部汇水约 18.98 万平方米，日平均降雨量 4.58mm，日最大汇水量 869.28m³；在采场上方设防洪截水沟，将场外的大气降水引出境外，流入地表水系，截、排水沟长 1470m，。

由于矿区面积较大，为了将采场内部的汇水排出采场，减少对下部采场的冲刷，在+100m 接滚石平台设导水沟，导水沟距离+100m 平台的坡底不小于 5m 的安全距离；+100m 平台的导水沟再与采场外部的截排水沟相连，将矿区内部+100m 平台以上的汇水排到采场以外，导水沟、截排水沟全长 1630m。

截排水沟、导水沟断面为梯形，规格为上宽 0.6m，底宽 0.4m，深 0.6m，从高处点流入低洼处沉淀池，并修建跌水台阶等

截水沟的主要技术参数为：

- 1) 水力坡度不小于 3‰；
- 2) 坡顶岩土层必须抹面防渗漏；
- 3) 由高到低随汇水增加扩大水沟断面；
- 4) 不得有局部凹陷致汇水滞流；
- 5) 汇水面积大、山坡陡峭的局部沟段，宜在截水沟上部设立两级截流分水沟。

6) 通过道路的地方修建排水涵洞，并必须能够满足汇水通过。

截水沟两端截留的雨水经沉淀池沉淀后，再外排入当地水系。沉淀池为三级沉淀，每级沉淀池长 10m、宽 5m、深 2m，工程量约 300m³。

4.2.2. 安全技术措施

- 1) 采场有汇水的地段外围设截水沟，防止雨季汇水冲刷采场边坡，并定期清理截水沟，保持其通畅。
- 2) 采场内部在终了边坡根底设导水沟，将场内积水排出采场。
- 3) 应按日最大降雨量对截排水沟排水能力进行校核。
- 4) 在主排水沟上部修建二级截水分流沟。
- 5) 矿山应严格按设计要求进行防排水系统修建并定期进行检查及维护。
- 6) 台风来临或暴雨等极端天气时，采场停止生产，并且撤出所有人员和设备到安全地带，并对截排水沟进行清理，使其对人员、设备无直接伤害，雨水一般对采场安全影响不大，截排水沟一般能够满足采场的防洪排泄能力。

4.2.3. 主要专用安全设施

1) 截排水沟

截、排水沟长 3100m，断面为梯形，规格为上宽 0.6m，底宽 0.4m，深 0.6m。

2) 沉淀池

在截排水沟末端设置沉淀池。沉淀池为三级沉淀，每级沉淀池长 10m、宽 5m、深 2m，工程量约 300m³。

3) 过水涵洞

截排水沟经过道路必须设过水涵洞，并必须能够满足汇水通过。共需要设 10 个过水涵洞。

4) 安全护栏与警示标志

在沉淀四周必须设置安全护栏，并设置醒目的警示标志，防止人畜落水。

4.3. 矿岩运输系统安全设施

4.3.1. 开拓运输方案

根据矿床埋藏条件、开采现状，以及开采矿体在当地侵蚀基准面以上，矿山设计采用露天开采方式，公路开拓、汽车运输方案。

4.3.2. 矿山道路等级

根据行车密度计算, 矿山主要运输道路等级应为Ⅱ级, 采用双车道, 路面宽 10.5m, 两侧各设路肩宽 0.75m, 最小转弯半径 25m, 平均坡度 6.0%, 最大坡度不大于 8.0%。

道路外侧设 1.0×2.0m 挡车堆, 内侧 0.6×0.5m 排水沟, 在小曲率转弯处设限速警示标志。设置避险车道, 避险车道长不小于 35m, 路面宽 6m, 内侧设置 1m 宽的排水沟 (含浆砌沟壁), 临坡侧设置安全路挡, 避险车道往运输道路方向设置 15% 反坡。避险车道尽头设置 6m 宽沙堆。避险车道口位置的道路上游 50m 处设置紧急避险车道警示牌。矿区道路在接口及转弯地段, 设置安全行车警示标志、反光镜、外侧挡车堆等安全设施。对矿山+152m 标高以下的运输道路进行硬化处理。

本矿山道路是在原有道路基础上降坡修建, 为了道路路基的稳定性, 基本上都采用挖方路基, 尽量少用不用填方路基。

矿山道路内侧必须留不小于 1m 的截排水沟和落石平台, 道路外侧必须留 2m 的安全路挡, 安全路挡侧必须留 1-2m 的安全距离。矿山道路内侧边坡的坡度挖方不大于 65°, 外侧填方不大于 45°; 并检测外侧岩体的稳定程度, 对于不稳定的道路边坡进行降坡和加固, 并定期检查。

矿区场外道路与西湾一鳌江城新线公路有交叉, 在交叉口必须设置红绿灯, 安装监控和摄像头, 并在交叉口设置值班岗亭, 每班安排 2 名专职交通指挥人员, 24 小时不间断值勤。

4.3.3. 矿山道路参数

1) 场外道路

矿山已有场外道路, 从采场底部到围垦场地, 运输道路长约 1.0km, 采用双车道, 道路宽度 12.0m, 路面净宽 10.5m, 最小转弯半径 25m, 水泥路面。基本符合《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87) Ⅱ级道路的要求。

2) 矿山运输道路 (+7.5m~+152m)

矿山底部到+152m 的已有矿山运输道路, 路面净宽约 8~9m, 平均坡度在 10% 以内。

根据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87) 为Ⅱ级道路的要求, 需要对现有运输道路进行加宽, 坡度超过 8% 的地方进行降坡处理。

运输道路长约 2350m, 采用双车道, 路面宽 10.5m, 两侧各设路肩宽 0.75m, 最

小转弯半径 25m，平均坡度 6.0%，最大坡度不大于 8.0%。水泥硬化路面。

3) 矿山运输道路（+152m~+265m）

受矿山地形条件的限制，从已有道路+152m 标高沿着矿山地形修建矿山道路到 +265m 标高。

根据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)为Ⅱ级道路的要求，运输道路长约 1875m，采用双车道，路面宽 10.5m，两侧各设路肩宽 0.75m，最小转弯半径 25m，平均坡度 6.0%，最大坡度不大于 8.0%。泥结碎石路面。

4) 到破碎站的运输道路（+10m~+20m）

从已有道路+10m 标高沿着矿山地形修建矿山道路到+20m 标高的初破平台。

根据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)为Ⅱ级道路的要求，运输道路长约 125m，采用双车道，路面宽 10.5m，两侧各设路肩宽 0.75m，最小转弯半径 25m，平均坡度 8.0%，最大坡度不大于 8.0%。水泥硬化路面。

4.3.4. 运输设备

设计选用 69 辆载重 32t 的矿用自卸车，能够满足矿山内部运输的生产要求。

矿山自有生活用车 2 辆，能够满足日常材料、日常用品的运输。

运输矿用自卸汽车应配备尾气净化装置，每辆车配置 1~2 只灭火器。

4.3.5. 矿山运输道路的安全对策措施

矿山主运输道路部分布在原采场高陡边坡，存在着严重的安全隐患，所以必须采取以下安全对策措施：

- 1) 矿山运输道路必须根据道路设计，严格《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)Ⅱ级道路的标准进行施工，对已有不符合要求的矿山运输道路进行降坡、加宽、增加转弯半径等进行改进。
- 2) 矿区运输道路按设计的道路宽度施工，应达到通行和会车的安全要求；道路要经常养护，防止路面坍塌。
- 3) 矿山上山运输道路应严格要求施工，填方的弯道处、坡度较大的填方地段以及高路堤上，道路外侧应设置护栏、挡车土堆等防护设施，以保证运输车辆、挖掘设备安全行走。
- 4) 加强道路的日常维护保养，防止路面坍塌（清扫路面堆积的泥浆和路旁山坡上的浮、险石等）；控制道路的坡度。

- 5) 矿山实行二班制，采场和露天作业场所及矿区运输道路均必须设安全标志和照明系统。矿区道路弯道以及主干道路岔处应按交通部门的规范要求设立标志。
- 6) 道路崖口除了设置规范的安全车挡，同时需设置萤光反射装置。
- 7) 道口应设置警示牌。车辆通过道口之前，驾驶员应减速了望，确认安全方可通过。
- 8) 对矿山道路要定期检查，加强道路的维护和保养。
- 9) 由于矿区内部分道路沿着原有的开采平台修建，因此，道路内侧必须留有3~5m的安全距离，并且已有的边坡严禁废石的滑落和边坡坍塌，对于不稳定的边坡进行降坡和支护，并定期检查；道路外侧必须留足5m的安全距离，并检查外侧岩体的稳定情况，若有情况，立刻停止运行。
- 10) 矿山运输道路部分布在原采场高陡边坡，设计应对道路边坡坡率作出限制，其中挖到道路及石方道路边坡角度不大于65°，填方道路及土方道路的边坡角度不大于45°。
- 11) 矿山道路内侧若存在顺层、滑坡体，必须采取降坡、支护加固等措施，确保岩体的稳定和道路的安全。
- 12) 矿山运输道路较长，要间隔一段距离设置缓坡段。
- 13) 矿山运输道路参数必须符合设计要求，道路转弯、交叉口等危险区域设立各种安全标志（如限速标志、转弯标志等），完善防护设施，矿山运输道路必须设置规范的安全警示、限速标志、护栏、挡车墙等安全设施。
- 14) 开拓公路路面要求平整，高堤路段必须设置安全挡坝，各险要路段应设置各种安全警示标志。
- 15) 部分矿山道路为填方路段，必须对填方路基进行压实处理。
- 16) 道路内侧必须设置截排水沟，外侧必须设置挡车墙等安全设施。
- 17) 尤其是暴风雨过后，及时对矿山道路进行检查和维护。
- 18) 为了矿山运输道路边坡的稳定性和安全性，对矿山运输道路边坡进行动态监测。

4.3.6. 防止车辆（运输）伤害安全对策措施

矿区车辆虽然只是在矿区内进行运输作业，但如果对安全驾驶和行车安全的重

要性认识不足，思想麻痹、违章驾驶、管理不善和车辆带病运行等，可能造成车辆伤害事故。车辆伤害主要有：碰撞、刮擦、翻车、坠车等。车辆伤害事故的主要原因是违章驾车、疏忽大意、车况欠佳、道路条件差、环境恶劣以及运输管理制度不健全等。

- 1) 驾驶员行车必须严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》的规定，车辆行驶必须严格遵守交通规则。
- 2) 汽车驾驶员必须经过专业培训，并持证上岗。加强对汽车驾驶员的安全行车教育，也要加强车辆的维护和保养，特别是刹车系统的的维护和保养。该矿的矿石运输都是在重车下坡状态下进行，车辆行驶密度较大，运输距离长，驾驶员要文明礼貌、限速行车。
- 3) 矿区各种作业车辆要听从现场管理人员的调度指挥，做到有序生产；车辆行驶必须严格遵守交通规则，禁止无证驾驶，严禁酒后驾驶车辆。
- 4) 运输车辆应定期由有资质单位进行性能检测，检测不合格严禁行驶。出车前应检查车况，灯光、喇叭、刹车等是否可靠，尤其要加强对汽车制动、方向系统的检查，必要时可在车辆上加装水箱用于制动系统冷却。
- 5) 矿山下坡运输距离较长，运输车辆的刹车制动系统要有完整性，同时配备制动水冷却系统。
- 6) 矿山运输、铲装等设备制定定期的维护、保养、检修制度，生产时必须保证设备的完好率。
- 7) 严禁超载、超速，特别是人货混装；禁止无证驾驶、酒后驾驶和疲劳驾驶。严禁空挡溜坡。
- 8) 不应采取溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空档滑行；在坡道上停车时，司机不应离开；应使用停车制动，并采取安全措施等。
- 9) 装车时，装载设备与运输车辆必须保持足够的安全距离，并禁止检查、维护车辆；司机不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。
- 10) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗上不准载人，禁止超载运行，禁止在运行中升降车斗。
- 11) 运输车辆应经常检查保养，使车况始终处于良好状态，同时应限制运输设备在矿山道路的行驶速度不超过安全车速，确保运输安全。

- 12) 运输车辆要经常保持良好的制动和转向性能，制动及转向系统完好，动作灵敏可靠，使车况始终处于良好状态，同时应限制运输设备在上山道路的行驶速度不超过安全车速，确保运输安全。
- 13) 雨雪天气时，应停止行驶；雨雪后，应有防滑措施并减速行驶，前后车距不小于 40m。
- 14) 正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距保持适当。生产干线不应无故停车。
- 15) 运输车辆不应装载过满或装载不均，也不应把巨大岩块装入车辆的一端，以免引起翻车事故。
- 16) 卸矿回填时要有调车员引导、指挥，应有安全标志，卸矿处应设置车挡，其高度不得小于该卸矿区各种运输车辆最大轮胎直径的 $\frac{2}{5}$ ，并设有 3~5% 的反坡。
- 17) 进入卸矿区域的车辆应限速行驶，行车速度应不大于 10km/h，卸矿作业应设专人现场指挥。

4.3.7. 车辆运输的安全可靠性分析

矿山采用公路开拓、汽车运输方案，矿山运输道路的建设标准能够满足安全生产的要求，保证汽车正常运行，运输就能达到安全要求。

4.3.8. 主要专用安全设施

1) 道路外侧安全路挡。

道路安全路挡为梯形，采用大块石与宕渣堆筑，要求高 1.5m，上底宽 1.0m，下底宽 2m 的安全路挡，安全路挡总长度 4350m。

道路安全路挡设置在开拓运输道路临高堤侧，以防止车辆冲出路面。

2) 道路内侧截排水沟。

矿山开拓道路内侧应设置 1m 宽的排水沟（含浆砌沟壁）。排水沟为矩形，沟宽 0.5m，两侧沟壁各宽 0.20m，道路排水沟全长 4350m。

3) 紧急避险车道。

在矿山开拓运输道路每隔一段设置长不小于 35m 的避险车道，要求有效路面宽 10.5m，内侧设置 1m 宽的排水沟（含浆砌沟壁），临坡侧设置高 1.5m，上底宽 1.0m，下底宽 2m 的安全路挡，平均纵坡 $<17\%$ ，并在紧急避险车道口位置的道路上游 50m

处设置紧急避险车道警示牌。

4) 缓坡段。

由于矿山道路较长，必须每隔一段（250m~300m）设置一缓坡缓，缓坡段道路长度不小 100m，坡度不大于 3%。

5) 交通安全标识标志

在开拓运输道路下坡段、铲装作业平台、卸矿地点、道路交叉路口设置限速 5km，在转弯处设置转弯标志，在道路安全路挡上设置防高处坠落标志，在道路起点位置设置保持安全车距等安全警示标志。

4.4. 供配电安全设施

4.4.1. 电源及供配电系统

4.4.1.1. 矿山电源系统安全可靠分析

矿山供电现从当地电网接入，通过变压器变压；380V 供场内生产设备用电，矿内生活用电设施则采用 220V 电压。

矿山主要生产设备（挖掘机、潜孔钻机等）为柴油机驱动；用电主要为破碎、照明、机修和水泵（用于生活区高位水池抽水）用电。

矿山电源安全可靠性高。

4.4.1.2. 矿山供配电系统安全可靠

一般矿山建筑、办公室、职工宿舍等辅助设施采用节能灯照明；机修等生产车间采用防水防尘灯照明，局部照明采用手提式安全灯（36V），检修照明采用手提式安全灯（12V）。

综上所述，矿山供配电系统比较安全。

4.4.2. 电气安全保护措施

4.4.2.1. 电气有害因素分析

电伤害的主要原因是人本身的不安全行为，或用电设备未设安全防护装置而发生触电事故；雷雨天检修电气设备，发生触电事故等。

4.4.2.2. 电气安全保护措施

- 1) 所有建筑物按三级防雷作防雷措施及防雷电波侵入。
- 2) 电力装置的正常不带电的金属外壳及构架和插座接地极均与 PE 线可靠连接

及进行总等电位连接；在带插座的末端配电回路均装漏电断路器。

- 3) 工业场地各接电等重要部位设接地保护，以防止雷电侵入波的危害，保证采矿作业人员及设备的安全。
- 4) 加强用电安全管理和用电安全知识教育，局部照明、检修照明采用手提式安全灯（电压分别为 36V 和 12V）。
- 5) 矿山电气设备、线路应有可靠的防雷、接地装置，并每年由有资质的机构检测合格。

4.4.2.3. 电气作业安全对策措施

- 1) 矿山电力装置应符合《矿山电力设计规范》（GB50070-2009）等有关规范、规程的要求。
- 2) 电气设备、线路应针对特殊的工作条件，制定专门的安全措施，加强电气安全管理。
- 3) 做好电路、设备的安全措施，如绝缘、屏护、安全距离以及防断路、防漏电、接地保护等措施。
- 4) 矿山电气设线路应有可靠的防雷、接地装置，并每年由有资质的机构检测合格。
- 5) 在矿山高处或工业场地作防雷接地保护，进线终端杆设避雷器，接地电阻不大于 4Ω 。
- 6) 电气工作人员必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具；非电气作业人员严禁进行电工作业。
- 7) 电气工作人员必须熟练掌握触电急救方法。
- 8) 线路跳闸后，不准强行送电，应立即查明原因，排除故障后方可送电。
- 9) 雷雨天，不要接触室内的电线、水管等金属物，防止雷击伤害。
- 10) 制定安全用电规章制度，对职工进行用电、防雷等安全防护知识宣传和教育，提高职工安全用电的意识。

4.4.2.4. 防触电

- 1) 各种电气设备应接地、采取防漏电保护措施，操作人员要持证上岗，防止发生触电事故。
- 2) 线路敷设应符合有关安全规程。用胶质线代替电缆的应该换成电缆或加套

管，电线拖地的应按规定安装或加硬质套管（槽），照明供电线架设高度应不小于 6m，按规范要求架设。

- 3) 绝缘工具、避雷器、接地极应该按规定定期测试，不合格不得使用。
- 4) 电气线路跳闸后，在未查明原因和排除故障之前，禁止重新送电；对断电路进行维修，要加锁电源开关或派专人监护，同时安放标志牌。
- 5) 区内建筑物应按要求设置避雷网络，并且每年雷雨季节前应对避雷网络的接地电阻检测一次，发现接地电阻过大，应立即处理，以防雷电对建筑物造成破坏、给人员带来伤害。
- 6) 爆破作业时，应采取控制爆破个别飞散物方向等技术防护措施，避免对变压器的影响。
- 7) 若在开采范围内架设低压线，其高度应大于各种机械设备的最高部分 1.5m 以上。按规定要求敷设的电缆，凡是易碰到的裸露的带电体都要安装保护罩或遮拦等防护设施。
- 8) 每次爆破作业后，应对爆破作业警戒范围内低压架空电路以及变压器进行安全检查。

4.4.2.5. 电气及破碎加工安全对策措施

- 1) 修理电气设备和线路作业，必须由持证电气工作人员进行；架空线路的设计、敷设应符合《矿山电力设计规范》（GB50070-2009）的规定，供电应采用三相五线制。
- 2) 电气作业人员应严格遵守《电工安全操作规程》熟悉设备安装位置、特性、电气控制原理及操作方法，不允许在未查明故障及未有安全措施的情况下盲目试机；禁止带电检修或搬动任何带电设备，供电设备和线路的停电和送电，须有工作票（许可证），进行操作时，必须正确穿戴和使用防护用具。
- 3) 电气设备可能被人所触及的裸露带电部分，必须设置保护罩、遮栏、警示标志等安全装置。
- 4) 在断电的线路上作业时，该线路的电源开关，必须加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；检修完毕应及时通知操作人员；电器或线路拆除后，可能通电的线头必须及时用绝缘胶布包扎好，确保安全

稳妥。

- 5) 高压配电设备、变压器周围应设防护隔离、围栏并悬挂防止触电的警告牌；门窗加护网，配电室内铺设供工作人员检查时安全防护的绝缘垫，并配备绝缘靴、绝缘手套、绝缘杆等绝缘设施。
- 6) 在 380/220V 的照明线路中，中性线不应装熔断器或开关；所有应接地的设备要有单独的接地连接线，禁止将几台设备的接地线串联连接；禁止使用普通铜丝代替熔断器。
- 7) 变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。
- 8) 电气设备发生火灾时，要立刻切断电源，并使用四氯化碳或二氧化碳灭火器灭火，严禁带电用水或用泡沫灭火器灭火。
- 9) 雷雨天气到室外巡视时穿绝缘靴，不得靠近避雷针和避雷器。
- 10) 本矿拟设破碎筛分设备，业主应做好统一规划，加强破碎、筛分作业场地设备的合理布置，留设合理的设备间距；堆场的地面应平坦、坚固，并应有良好的排水设施。
- 11) 破碎车间必须封闭，采取洒水喷雾等除尘措施。
- 12) 破碎机械运转期间，操作人员应远离进料口，防止飞出物料造成人员伤害；一级破碎应配置喂料机，其宽度应适应矿石粒度和破碎机入口宽度的要求；一级破碎进料口应安装栅条式防护罩；栅条应坚固可靠，栅条间距应能防止人员坠入；防护罩安装后高度不宜超过破碎设备平台高度 300mm。
- 13) 筛分机械安装运行应符合以下规定：
 - a、设备周边应设置宽度不小于 1m 的通道。
 - b、筛分设备前应设置长、宽不小于筛网长宽 1.5 倍的检修平台。
- 14) 破碎机的进料平台、控制室、出料口等之间应设置宽度不小于 0.8m 的通道，通道临空面高度大于 2m 时，应设置防护栏杆；
- 15) 离地高度不足 2m 的各种机械设备外露的转动和传动，必须设防护罩壳，机械运转过程中严禁用手触摸转动部分。防护装置必须坚固可靠，应牢固地固定在设备或基础上，以避免与活动部件接触造成损坏和工件飞脱造成伤害。超过 2m 高的平台、通道及上下阶梯等都必须设置安全护栏，人行

通道或扶梯宽度不小于 0.8m，护栏高度应不小于 1.2m；

- 16) 破碎设备周围应留有足够的操作和维修空间。操作者工作时根据需要佩带安全防护用具及其他的人员防护装置；
- 17) 破碎机出现卡石故障时，应停机进行处理；对于清除破碎腔阻塞物，如果需要人员进入破碎腔内清理阻塞物时，要先切断电源，系好安全带。转动的转子要采取防转动措施，防止转子转动；不停机处理大块卡石时，禁止拆除安全防护设施；
- 18) 加强设备检修，避免带病运转，固紧易松动部件，减轻振动；振动设备加防振垫、弹簧等；机械上的各种安全防护装置及监测、指示、仪表、报警等自动报答、信号装置应完好齐全，有缺损时应及时修复。安全防护装置不完整或失效的机械不得使用；
- 19) 正在运行中的各种机械、电气、热工设备，不得在有伤害危险存在的情况下进行调试或机修工作，不准跨越传动物件或触及危险部位；
- 20) 夜间作业场所、行人通道、危险区域等应设置足够的照明。

4.4.3. 主要专用安全设施

1) 应急照明设备

在矿山生活区、采场必须各设置应 2 台 250KW 的柴油发电机，确保在外部电源不能保证的情况下作为应急照明使用。

2) 防雷设施

在矿山生活服务区、变电所设置避雷针，杜绝雷暴天气造成的人员伤亡和设备、设施损坏。

3) 保护接地设施

矿山变压器、用电设备必须采取保护接地设施。

4.5. 总平面布置安全设施

4.5.1. 工业场地安全设施

4.5.1.1. 周边环境

矿区范围内南东侧有 7 栋破弃房屋分布，南部山顶一带分布小庙 1 座，其周边 200m 范围内南东侧分布有里岙村几栋民居、北西侧为矿山管理用房，现在已政策处理完毕。

此外，矿区南东侧 250m 有小庙一座，矿区底部北东侧方向为农田，矿区周边 1000m 范围内除矿区东侧西湾—鳌江城新线公路外，无国省道公路、铁路等重要交通干线分布，矿山开采矿石专供围垦工程，其面朝大海，可视范围仅为围垦区域及海面，对周边范围可视影响较小。

矿山周边 300m 以内无村庄、公路、铁路；除平阳县滩涂围垦开发建设有限公司的矿区外，无风景名胜、城镇市政公用工程等重要设施。

矿区东北侧 330m 为庙宇，北侧为滩涂，南侧 660m 为西湾风电机组，西侧为派田村（拆迁），东侧 500m 为仙口村。

该矿区爆破作业环境不复杂。

4.5.1.2. 工业场地选址及布置的可靠性分析

该矿区在加速度峰值 0.05g 区内，对应的地震基本烈度为 VI 度。矿区处于地震地质环境较稳定的区域。

根据现场踏勘，矿山简单的机修及工业场地、办公用房、职工宿舍、职工食堂等都布置在矿界北侧约 330m 之外的平坦地带，面积约 1570m²。位于爆破危险区界线之外，场地较稳定，不受洪水、潮水或内涝威胁，并在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围之外，工业场地选址合理。

矿山已有的整套破碎系统废弃，新的破碎系统仍设置在原破碎系统的位置。

根据矿区地形条件，矿山新的破碎系统位于采场北侧的底部。初破平台标高 +20m，初破平台长不小于 50m，宽不下于 42m；在卸矿平台外侧设置挡墙，挡墙长 50m。其他生产设施（包含矿石临时堆场）布置在底部 +6m 标高，占地面积约 6230m²。

在开采过程中，必须保证破碎站距生产边坡坡底线 50m 的安全距离。当生产边坡线距离初破平台不足 50m 时，初破平台必须搬迁到距离边坡生产线 50m 之外的地方。

由于矿山破碎站位于爆破危险区界线的以内，且离采场较近，安全可靠性较差，存在严重的安全隐患。必须采取有效的安全技术措施和安全管理措施，如设备加防护罩、人员撤离、减少爆破药量、改变爆破方向，堵塞炮孔上部，炮孔上压钢板、砂袋，防止飞石等，确保人员和设备的安全。

4.5.1.3. 针对矿区对周边环境影响的安全对策措施

为了确保扩建项目安全、顺利地开采和建设，提出措施如下：

- 1) 根据浙江省安全生产监督管理局关于印发《浙江省新办矿山联合踏勘安全生产工作指导意见》的通知（2017 年 3 月 2 日）中第四条：新办露天矿山的采矿范围与生产生活设施、重要构建筑物的距离应符合《浙江省安全生产监督管理局浙江省国土资源厅关于进一步明确新设立露天矿山选址安全生产要求的通知》（浙安监管矿〔2017〕11 号）的规定。
- 2) 矿区爆破作业应注意调整爆破朝向，避免爆破作业对附近民居以及矿区建（构）筑物等造成影响。
- 3) 原遗留的老岩面下应设置警戒，禁止人员进入危险区。
- 4) 采场下方 300m 范围之内为乡村公路，在爆破时，对乡村公路必须设置警戒，禁止车辆和人员通行。待爆破完全结束后，方可放行。
- 5) 矿区场外道路与西湾一鳌江城新线公路有交叉，城新线为县道，距离矿区最近距离为 30m。根据《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 593 号，自 2011 年 7 月 1 日起施行）：第十七条 禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动：（一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100m，乡道的公路用地外缘起向外 50m。在城新线改道之前，在距离城新线 100m 范围内禁止开采，距离城新线 200~300m 之间采取控制爆破；同时，减少装药量、改变爆破方向；在爆破时，城新线两端设置警戒禁止通行，待爆破警报解除后，城新线道路清理确认安全后方可放行。
- 6) 在矿山运输道路与城新线交叉口必须设置红绿灯，安装监控和摄像头，并在交叉口设置值班岗亭，每班安排 2 名专职交通指挥人员，24 小时不间断值勤。
- 7) 矿区底部北东侧方向为农田，矿山在爆破时，必须设置警戒，清空警戒线之内所有与爆破无关的人员。
- 8) 矿区北东方向有一垃圾转运站，为矿山业主自有，垃圾转运站正好在矿山爆破 300m 警戒线上。矿山必须协调与垃圾转运站的工作时间；在矿山爆破时，必须设置安全警戒，垃圾转运站停止工作，并清空爆破警戒线之内垃圾转运站的所有工作人员。
- 9) 矿区南东侧 250m 为庙宇，位于爆破安全警戒 300m 以内，存在着严重的安全隐患。矿山必须和有关方签订安全协议等，并且在爆破时，做好警戒工作

及人员撤离工作，并对设备设施进行防护，杜绝人员伤亡和减少对设备的损坏。

- 10) 矿区东北侧 330m 为庙宇，北侧为滩涂，南侧 660m 为西湾风电机组，西侧为派田村（拆迁），东侧 500m 为仙口村；位于矿区周边 300m 范围之外，矿山开采对其影响不大。
- 11) 矿区北东侧 500m 范围内有矿山自用输电线路，在距输电线路 500m 的控制爆破区内爆破时，设计要求采用孔径 90mm 的潜孔钻机进行穿孔，并采用单排孔、逐孔、孔内分段爆破、炮孔上覆盖荆芭、定向爆破方向必须与电力线路所在位置方向相反等措施，以杜绝飞石对输电线路的破坏。
- 12) 矿山已有破碎站位于爆破安全警戒 300m 以内，矿区爆破作业时应做好安全警戒工作及人员撤离工作，并对设备设施进行防护，杜绝人员伤亡和减少对设备的损坏。
- 13) 矿区东侧有部门民房，位于矿山爆破安全距离 300m 之内，部分已经废弃；没有废弃的，且在 200~300m 之间的，必须签订安全协议。
- 14) 矿山在爆破时，必须清空警戒线之内所有与爆破无关的人员，并在生产过程中采取小孔径、改变爆破方向、建筑物覆盖等措施来避免人员的伤亡和减少设备、设施的损坏。
- 15) 爆破警戒范围通往作业区的道路应设置明显的标志，提醒过往人员注意，服从矿山管理人员的指挥。
- 16) 业主应委托有资质单位编制规范的爆破施工方案，并经过爆破公共安全评估，在方案中应有详细的针对周边环境的爆破方式和安全措施要求。
- 17) 矿山施工应由相应资质单位实施，业主应与施工企业签订安全管理协议，明确安全生产责任，严格按爆破施工方案组织爆破作业，采取必要的安全措施，消除和减少对周边环境的影响。

4.5.1.4. 主要专用安全设施

1) 截排水沟

在工业场地、生产生活服务区上部设置截排水沟。

2) 消防器材

在生产、生活服务区设置消防设施，并配备干式灭火器若干。

3) 消防水池

在生活区设置 1 个 10m³ 的消防水池。

4.5.2. 建（构）筑物防火

4.5.2.1. 建（构）筑物防火设计

设计的建筑物之间的距离和消防车道按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 布置, 有易燃物质的建筑物, 设计布置在建筑群最小风频方向的上风侧, 经常喷出火花和明火火源的建筑物布置在最小风频方向的下风侧; 消防通道也按照有关规定设计。

根据国家强制性标准《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 和《冶金企业安全卫生设计规定》的要求, 为及时发现和通报火灾, 防止和减少火灾危害, 保护人身和财产安全, 对所有建筑物设置防灭火器材。

4.5.2.2. 各建（构）筑物之间距离安全性分析

建筑物总平面布置之间的安全距离按《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 要求设计; 对具有特定功能、特殊要求的建构筑物, 如对防火要求高、距离大的油罐车等, 应按《汽车加油加气站设计与施工规范》和《爆破安全规程》要求进行停靠, 离建筑物大于 50m, 符合有关要求。

4.5.2.3. 建（构）筑物防火距离的可靠性分析

工业场地内的所有建（构）筑物防火等级主要为丙类, 建筑耐火等级均按一或二级考虑, 建（构）筑物之间的防火距离 6m, 消防通道的宽度 4m, 其设计皆符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)。

矿山工业场周边无其他建（构）筑物, 故安全可靠性较高。

4.5.2.4. 矿山开采防火安全对策措施

- 1) 在所有易燃场所要严禁明火, 严格控制火源; 万一发生火灾, 应有阻止火焰的蔓延、限制火灾可能发展规模的措施。
- 2) 装载机、挖掘机、汽车等严禁漏油, 如出现漏油要及时修复, 每台柴油机设备上均应配备灭火器材。
- 3) 设备加注燃油时, 严禁吸烟和明火照明。
- 4) 禁止在采剥设备上存放汽油和其他易燃易爆材料, 禁止用汽油擦洗设备, 使用过的油纱等易燃材料应妥善管理。

- 5) 在采场和建筑物内从事焊接等动火工作，应根据具体情况，采取防火措施。
- 6) 办公室、仓库、空压机房等建筑物应安装避雷装置，预防雷击火灾。
- 7) 矿山开采时，严禁在山上引火，做好附近山林的防火工作。
- 8) 在建、构筑物内的醒目位置摆放消防器材，并由专门的消防员定期负责检查和管理。
- 9) 应严格执行防火制度，加强企业管理，加强消防力量，配备足够的防火器材，并确保灭火器材完好。业余消防人员也要组织进行训练，做好组织落实、人员落实。对消防设施经常进行检查。加强管理，严格管理制度，对重点部位严格控制火情。

4.5.2.5. 电气防火安全技术措施

- 1) 合理配制各种电气设备的保护装置，对用电设备过载、短路、进行可靠的保护。
- 2) 电气设备集中场所应配置灭火器材，电气设备周围严禁烟火。
- 3) 配电箱、电气设备周围不准堆放易燃、易爆物品，不准使用火源。
- 4) 电气焊时，周围严禁有易燃易爆物品、乙炔瓶、氧气瓶和焊点三者距离要符合规范要求。
- 5) 定期检测电气设备的绝缘程度。
- 6) 建立电气防火教育制度、防火检查制度。
- 7) 一旦发现火灾，应立即采取一切可能的方法灭火，并迅速上报。主管矿长接到火灾报告后，应立即组织有关人员，查明火源及起火地点，根据火灾应急预案，拟定具体的灭火和抢救行动计划，安排人员和设备，迅速灭火。

4.5.2.6. 易燃、易爆场所采用安全对策措施

矿山未设氧气站、乙炔站，仅为机修配置一定的氧气瓶、乙炔瓶，且储放量很少，故不存在重大危险源。因这两样物品皆为易燃、易爆材料，同样应制定相应的规章制度，严格执行，保证其安全可靠。

- 1) 氧气和乙炔气瓶在使用前须检查其完好性，瓶阀应有防护装置，连接机构和防震圈应完好。在使用过程中应遵守相应的操作规定，不得敲击碰撞，氧气和乙炔气瓶的放置距离不得小于 5m，两者与明火的距离不得小于 10m。
- 2) 发现气瓶漏气时，根据气体性质做好相应的人体防护，在保证安全的前提下，

关闭瓶阀，如瓶阀失控或漏气不在瓶阀上则必须采取紧急处理措施；

- 3) 乙炔气瓶要有防回火装置，防止回火引起爆炸；
- 4) 制定健全的安全管理制度和安全操作规程，并严格执行。
- 5) 易燃处应配备灭火沙、灭火器等，并悬挂“严禁火源”等警示牌。
- 6) 做好消防用品的准备工作，并设立兼职消防员 2 名。

4.5.3. 表土临时存放点

本矿区剥离的残坡积层一部分用于修筑道路、平整工业场地，一部分堆放于矿区北西侧的底部，四周设置截排水沟，下方设置拦砂坝和沉淀池，作为表土临时存放点，用于矿山闭坑后的复垦；其余的用于综合利用。

根据矿山闭坑复垦需要的表土量约 8.8 万立方米，所以表土临时存放点面积约 2.06 万平方米，高约 5m，总容量约 10.30 万立方米，能够满足排放需求。矿山开采结束后，将表土临时存放点的剥离物用来闭坑复垦。

排土方式为：汽车—挖掘机—推土机排土。排土方向为自上而下回填、分层碾压。

表土临时存放点周边设置拦砂坝、截水沟，下方修建沉淀池，防止随雨水直冲造成表土临时存放点泥土外泄而污染环境或造成泥石流、滑坡等地质灾害。

4.5.3.1. 表土临时存放点选址的合理性

该表土临时存放点的技术、经济和安全条件基本满足相关规程要求，主要合理性有以下几点：

- 1) 尽量采用内部堆场。
- 2) 不占良田、少占耕地，避免迁移村庄，有利于被征用土地的复垦复绿。
- 3) 要求场地地形横坡在 22°以内；工程地质较好，无大量不良地质现象；水文地质较简单。
- 4) 尽可能靠近露天采场，并在剥离区重点一侧，以利缩短剥离物运距。场地标高宜稍低于对应的剥离阶段标高，使其能重车下运。
- 5) 排弃场场地应位于工业场地、居住区等设施的下风侧和生活水源的下游。
- 6) 有用矿物或腐植土等临时排弃场要便于回收装运。
- 7) 有利于设置酸性水、泥石流的处理防护设施。
- 8) 因表土临时存放点设置在采场底部，首先排土作业应做到不压矿。

本表土临时存放点位于采场底部的老宕口，表土临时存放点选址科学、合理，安全可靠性较好。

4.5.3.2. 表土临时存放点危害性分析

在排土作业时，存在车辆的滑落、碰撞、倾翻等事故危险因数；同时也具有其边坡太高而失稳的问题。其危害因素如下：

- 1) 现场无人指挥。现场管理不严，人员误入排土区。
- 2) 设备在表土临时存放点的边缘作业，且没有挡车设施。无专人指挥。
- 3) 排土作业时，上部卸载而下方存在人员。
- 4) 表土临时存放点前期工作准备不充分，对表土临时存放点底部地质情况不明，存在松软层。
- 5) 排土工艺、参数不合理，导致阶段高度过高过陡。
- 6) 排土平台无反坡，表土临时存放点周围防排水设施不完善。
- 7) 表土临时存放点选址不当，下游有需要保护设施
- 8) 未合理计算需要堆放在表土临时存放点的剥离量，导致表土临时存放点超容量堆放，易引起排土台阶高度偏高、坡面角偏陡，或挡土墙无法满足挡土要求，进而导致表土临时存放点坍塌滑坡。
- 9) 排土工艺、参数不合理，导致阶段高度过高过陡。
- 10) 表土临时存放点上部截排水沟不完善，在台风暴雨季节可能形成急骤的水流，形成泥石流源。
- 11) 未设挡土坝或挡土坝不牢。
- 12) 未定期对表土临时存放点截排水沟及拦砂坝、边坡等设施进行检查及维护。
- 13) 未合理计算需要堆放在表土临时存放点的剥离量，导致表土临时存放点超容量堆放，易引起排土台阶高度偏高、坡面角偏陡，在雨水冲刷下可能导致表土临时存放点发生泥石流。

4.5.3.3. 表土临时存放点安全措施

预防安全措施如下：

- 1) 现场设专人指挥。加强管理，设安全警示标志，无关人员严禁进入排土区。
- 2) 表土临时存放点卸载处设反坡和挡车垛。设专人进行指挥。
- 3) 严禁上下台阶同时作业。

- 4) 表土临时存放点应检查地基，清除松软层。
- 5) 应选择合理的排土参数，排土作业时应严格按照设计的工艺和参数排放。
- 6) 设反坡，完善表土临时存放点周围截排水设施。
- 7) 表土临时存放点选址时，应保证排弃土岩时不致因大块滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地（厂区）、居民点、铁路、道路、输电及通讯干线、耕种区、水域、隧洞等设施的安全。
- 8) 定期对截排水沟及拦砂坝、表土临时存放点边坡等设施进行安全检查及维护。
- 9) 控制表土临时存放点高度，实行分段、分层排放，修建台阶，降低表土临时存放点最终边坡角。
- 10) 汽车卸排时应有专人指挥，在同一地段不准同时进行卸载和推排作业。
- 11) 卸排作业场地应经常保持平整，并保有 3%~5%的反坡，卸载平台的之内应有牢固可靠的挡车设施。挡车设施的高度不得小于该卸土点各种运输车辆最大轮胎直径的 1/2，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4。
- 12) 在表土临时存放点上部及四周分别设置截水沟和排水沟，在表土临时存放点下方修建拦砂坝和沉淀池，防止暴雨和地面径流冲刷边坡，防止泥砂下泄和对下方水体造成污染，并进行植树种草，全面绿化，减少水土流失和保持表土临时存放点边坡的稳定。
- 13) 表土临时存放点应严格按照设计参数进行堆排，禁止出现高陡边坡，并在表土临时存放点周边 5~6m 外修筑截水沟，防止造成滑坡、坍塌。
- 14) 表土临时存放点下游的拦挡坝应严格按照设计要求参数进行施工。坝前设置导水明沟，将雨水排出。
- 15) 汛期时，对截水沟和透水拦挡坝应进行巡视，防止截水沟堵塞、拦挡坝溃坝等事故，发现问题要及时修复。
- 16) 合理控制排岩顺序。在底部先以大块废石垫底，形成渗流通道，并用大块岩石堆置在最底一个台阶反压坡脚，增强表土临时存放点稳定性。
- 17) 表土临时存放点排水沟下游的沉砂池要进行维护，保证其有效。
- 18) 选择合理的林木种植方法绿化表土临时存放点坡面。
- 19) 制定施工期水土保持的规章制度，强化工程管理，以确保各项水土保持措施

的落实。

- 20) 顶面保持 2%~5% 反向坡，以确保表土临时存放点的稳固。
- 21) 为防止表土临时存放点的扬尘污染：定期进行表土临时存放点的洒水降尘，保持表面含水率，可有效的减少表土临时存放点扬尘；根据开采进度，及时对表土临时存放点进行复绿。
- 22) 表土临时存放点最终境界 20m 内应排弃大块岩石以尽可能减少表土临时存放点最终坡面的冲刷，提高表土临时存放点最终境界的安全稳定。
- 23) 对表土临时存放点实行定期检查制度，尤其在暴雨季节，更要加大检查力度和次数，若出现异常情况，应及时采取相应的治理措施，防止山洪、泥石流等一切事故的发生。

因此，只要对已有表土临时存放点进行科学、合理地堆排、治理，采取设截、排水沟、拦砂坝、沉淀池等各种安全对策措施，就能保证表土临时存放点的安全。

4.5.3.4. 拦砂坝安全设施

拦砂坝基础要挖深至基岩，底部铺废石垫层，坝体采用浆砌块石，其截面形状为梯形。本设计提出的初步参数仅供参考。

拦砂坝参数设计如下：

- 1) 拦砂坝采用浆砌片石，透水坝结构，坝基以清到实土下 0.5m，拦砂坝修建在稳定的基础上；
- 2) 拦砂坝最终高度为 5m，长度为 310m；
- 3) 坝顶面宽 1.5m，坝底面宽 3.5m；
- 4) 拦砂坝外坡面角控制在 55°以内，坝内坡面角为 75°；
- 5) 拦砂坝为透水坝体，施工时应保持坝的透水性，并每隔 1m 间距设置一泄水孔，泄水孔孔径 50mm，采用预埋水管结构。

表土临时存放点下方设置拦砂坝，该拦砂坝的技术、经济和安全条件基本满足相关规程要求，主要合理性有以下几点：

- 1) 不占良田、少占耕地，避免迁移村庄，有利于被征用土地的复垦复绿。
- 2) 要求工程地质较好，无大量不良地质现象；水文地质较简单。
- 3) 排弃场场地应位于工业场地、居住区等设施的下风侧和生活水源的下游。
- 4) 有利于设置酸性水、泥石流的处理防护设施。

拦砂坝基础要挖深至基岩，底部铺废石垫层，坝体采用浆砌块石，其截面形状为梯形。要定期检查拦砂坝基础的牢固性和泄水孔的透水性，并定期检查坝体的受力情况。对拦砂坝实行定期检查制度，尤其在暴雨季节，更要加大检查力度和次数，若出现异常情况，应及时采取相应的治理维护加固措施，防止山洪、泥石流等一切事故的发生。

因此，只要对已有拦砂坝进行科学、合理地设计，采取各种安全对策措施，就能保证拦砂坝的安全。

4.5.3.5. 主要专用安全设施

1) 截排水沟

在表土临时存放点上方设防洪截水沟，将场外的大气降水引出境外，流入地表水系；截、排水沟长 480m，断面为梯形，规格为上宽 0.6m，底宽 0.4m，深 0.6m，从高处点流入低洼处沉淀池。

2) 拦砂坝

表土临时存放点下方设置拦砂坝，拦砂坝基础要挖深至基岩，底部铺废石垫层，坝体采用浆砌块石，其截面形状为梯形。拦砂坝长 310m，高度 5m。

3) 沉淀池

为防止泥石流灾害的产生、水土流失及污染下游水体，除在表土临时存放点上方采取截水沟拦截雨水外，在表土临时存放点下方设沉淀池，沉淀池为三级沉淀，尺寸为 10m×5m×2m；主要用于表土临时存放点因雨季而下泄的泥浆水、泥沙沉淀，防止水土流失及对下方水体的污染。

4) 监测设施

对表土临时存放点进行长期监测，确保不发生滑坡、泥石流等地质灾害。

4.6. 通讯系统

4.6.1. 矿山通讯

采场、矿山行政生活区等位置无线通讯网络覆盖较全，日常工作联系或与外界联系都采用无线通讯方式。

因此，露天矿的报警装置、通信设施完好齐备、先进可靠，其安全性较高。

4.6.2. 主要专用安全设施

矿山完善通讯设施，并配备矿山监控系统。

4.7. 个体防护

4.7.1. 职业卫生管理对策措施

根据《工作场所职业卫生监督管理规定》，矿山应当设置或者指定职业健康管理机构，配备专职或者兼职的职业健康管理人员，负责本单位的职业危害防治工作；建立、健全下列职业危害防治制度和操作规程：

- 1) 职业危害防治责任制度；
- 2) 职业危害告知制度；
- 3) 职业危害申报制度；
- 4) 职业健康宣传教育培训制度；
- 5) 职业危害防护设施维护检修制度；
- 6) 从业人员防护用品管理制度；
- 7) 职业危害日常监测管理制度；
- 8) 从业人员职业健康监护档案管理制度；
- 9) 岗位职业健康操作规程。

4.7.2. 作业场所的防尘措施

矿山采用山溪或自打深水井作为水源，高位水池应按要求设置，并确保水量充足，水泵有足够压力向高位水池供水。

矿山采取的防尘措施主要有：

1) 矿山采装过程中控制粉尘危害的对策措施

① 爆破防尘：爆破后应等待 15min 以上，当作业面粉尘浓度达到工业卫生标准，经当班班长检查允许时，方可进入。

② 凿岩、开采、二次破碎点须采用湿式作业，严格控制产尘量；凿岩时采用湿式作业，顶部台阶剥离时，作为人员站在风向下侧，并佩戴防尘口罩等个体防护用品；钻机自带捕尘装置。

③ 装卸矿时防尘：对爆破后的矿堆、铲装工作面、运输道路等各个产尘点适当适时洒水降尘。

④ 对爆堆、临时堆矿场和其他装卸地点，作业前均需采用喷雾洒水措施。

⑤ 优化开采方案设计参数减少粉尘的产生。

2) 运输道路扬尘、粉尘危害防治措施

道路运输二次扬尘的产生情况与道路状况、砂土含水率、车速等因素有关，其防治措施主要有：

- ① 加强矿区运输道路养护，确保路面平整，防止因汽车剧烈颠簸造成的产尘量；
- ② 加强路面清扫工作，根据路面状况以及天气情况及时给路面洒水；
- ③ 限制车速，车速在 10km/h 以下，可有效抑制粉尘的产生。
- ④ 矿产品运输车在运输过程中限载覆布，防止石粉散落，并且加强路面淋洒力度，保持路面湿润，最大限度防止路面扬尘。
- ⑤ 配备 2 辆专用洒水车，矿区内外道路及装运平台每隔 2~3 小时洒水一次。

3) 堆石场扬尘、粉尘防治措施

为防止堆石场的扬尘污染建议采取以下措施：

- ① 定期进行矿石堆的洒水喷淋，保持表面含水率，可有效的减少堆起尘；
- ② 尽量减少废弃土石方的堆存时间，可有效的减少扬尘对周围环境的影响；
- ③ 驾驶司机禁止开窗作业；对产尘道路、工作面进行适当的洒水降尘。

4) 其他

① 接触粉尘的人员，应该做好个体防护，目前个体防护工具主要是防尘口罩。同时，企业应按国家有关法规规定定期组织接触粉尘人员进行体检，并建立职工健康档案，做好职工职业病的预防和治疗工作。

② 建议建防尘用水加压设施以保证足够的供水水压。

③ 购置带有高压水泵的洒水车及时将水输送至穿孔作业点，并定时给矿区洒水降尘。

④ 委托当地卫生部门对矿山产尘点及周边村庄粉尘浓度进行定期检测，其浓度应满足《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）的相关要求。如浓度超标，则应采取技术上的控制措施。

4.7.3. 防治噪声和局部振动对策措施

- 1) 优先选用低噪声设备，保证设备完好及在正常状态下运行，勤加油润滑，控制噪声不超过规定值；
- 2) 对空压机等噪声源应采用加减振垫、设隔音间、消音器等减振、降噪措施；按规定定期、定量发给个人保护用品及保健食品；
- 3) 作业人员有条件时，应尽可能远离噪声源作业；对噪声大的设备最好选择有

驾驶室的，改善操作环境；

- 4) 职工暴露于作业场所等效声级大于 90dB 的，应当优先考虑采用工程措施，降低作业场所噪声。噪声控制设备必须经常维修保养，确保噪声控制效果；
- 5) 加强个人防护，当噪声 $\geq 80\text{dB}$ 的环境作业时，应佩戴耳塞、耳罩、头盔等个人保护用品；

控制作业人员接触振动的作业时间，可以采取减少作业时间（可以采用两人轮换制）、戴双层垫的防振手套等措施实施防护

4.7.4. 个体防护及体检

- 1) 采矿工作人员，每年必须体检一次，并建立员工健康档案，防止矽肺职业病；
- 2) 对矿山职工应定期组织体检，发现不适应其所从事的岗位或工种的应及时调离；
- 3) 工人进入工作面应穿戴好劳保用品，应按《劳动保护法》的要求为工人配备必要的劳保用品；
- 4) 凡在噪声 80dB 以上环境中作业人员，必须佩戴耳塞或隔声罩；
- 5) 穿孔的粉尘设置高效布袋除尘器，收尘率达到 98% 以上，保证工人的操作环境达到国家要求。

4.7.5. 其它措施

- 1) 根据工业企业卫生标准，自来水水质必须符合生活用水标准；
- 2) 矿山工业场地应建立浴室、医务室等职工保健设施；
- 3) 采场应设置饮水站，及时供给职工符合卫生标准的饮用水；
- 4) 矿山应建有浴室、保健室等职工保健设施，并配备电话。

4.7.6. 主要专用安全设施

- 1) 建立健康档案和体检。

矿山每年必须体检一次，并建立员工健康档案，防止矽肺职业病。

- 2) 个人防护用品。

矿山必须为所有生产人员配备个人劳保用品。

- 1) 监测、检验设备。

矿山配备测尘、化验设备，并定期对饮用水进行监测，必须符合生活用水标准。

- 2) 保健设施。

在生活区必须配备浴室、医务室、保健室等职工保健设施，并配备电话。

3) 降尘、喷尘洒水管道

矿山在采场工作面必须配置降尘、喷尘洒水管道。

4) 洒水车。

矿山必须配备 1 辆洒水车，对采场工作面、运输道路等进行洒水降尘。

5) 安全器材。

矿山必须为所有员工配备合格的安全器材。

根据《建设项目职业卫生“三同时”监督管理暂行办法》第三条：建设项目职业病防护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。矿山企业另外《职业病防护设施设计专篇》，对项目职业病防护设施应参照《职业病防护设施设计专篇》进行施工和管理。

4.8. 安全标志

本项目存在的危险有害因素主要有采场爆破伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、电伤害、车辆伤害、粉尘、噪声、振动、雷电、暴风雨、高温、紫外线等。

本项目运输道路、破碎系统、变配电所、办公生活区、辅助生产区等可能存在危险以及需对人员进行提示或警示的地点均需设置安全标志。安全标志设置主要根据《矿山安全标志》（GB14161-2008）而定，分为禁止类、提示类、警告类等安全标志，主要包括运输道路、变配电所、破碎场地、办公生活区等，具体设置情况见表 4-2。

安全标志设置汇总表

表 4-2

序号	名称	图形符号	设置地点	说明
1	禁带烟火		变配电所	禁止烟火地点,具体标志符号见 GB14161-2008
2	禁止明火作业		变配电所	
3	禁止启动		变配电所和破碎操控间	不允许启动的机电设备
4	禁止合闸		变配电所、检修设备、移动电源开关等	电源开关停电检修等
5	禁止通行		爆破安全警戒点	
6	禁止驶入		禁止机动车辆驶入地段	
7	注意安全		在卸矿平台、皮带机下方等	提醒人们注意
8	当心触电		变配电所、操控间等	有触电危险部位
9	当心坠落		卸矿平台、设备检修平台	

序号	名称	图形符号	设置地点	说明
10	必须戴安全帽		人员进入生产场所等醒目地方	
11	必须穿戴绝缘保护用品		变配电所	
12	必须系安全带		破碎设备检修地点	
13	必须戴防尘口罩		破碎设备工作场所、碎石装载处	
14	鸣笛		运输道路交叉、弯道处	
15	放炮警戒线		爆破警戒范围边界	
16	前方慢行		运输道路弯道、卸矿平台	
17	前方转弯		运输道路转弯处	
18	限速行驶		运输道路弯道、卸矿平台、采场工作面	
19	安全生产指导标志		办公生活区、进矿路口	
20	劳动卫生指导标志		办公生活区、进矿路口	

5. 专用安全设施投资

根据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全监管总局令第 75 号）的规定，对本项目中设计的全部专用安全设施的投资进行列表汇总。

矿山安全设施工程主要包括截排水沟、沉淀池、安全器材、职业防护设备和设施及职工的培训费用。其专项投资 400.00 万元，占项目建设总投资的 2.5%。具体见下表 5-1。

建设项目安全设备设施投资估算一览表

表 5-1

序号	工程或费用名称	工程量		概算价值	
		单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1	露天采场				
1.1	安全护栏	m	3540	20	7.08
1.2	爆破警戒灯	个	20	100	0.20
1.3	爆破警戒标志	个	100	10	0.10
2	采场排水				
2.1	截排水沟	m	3100	30	9.30
2.2	沉淀池	m ³	600	10	0.60
2.3	过水涵洞	个	10	1000	1.00
3	矿山运输				
3.1	道路外侧安全路挡	m	4350	50	20.50
3.2	道路内侧截排水沟	m	4350	30	13.05
3.3	紧急避险车道	m	70	500	3.50
3.4	缓坡段	m	1350	100	13.50
3.5	交通安全标志	个	100	10	0.10
3.6	破碎系统安全设施				10.00
4	供配电设施				
4.1	应急照明设备				25.00
4.2	防雷设备				10.00
4.3	保护接地设施				10.00
5	工业场地安全设施				
5.1	消防器材				15.00
5.2	消防水池	个	1	10000	1.00
6	表土临时存放点				
6.1	截排水沟	m	480	30	1.44
6.2	拦砂坝	m	310	500	15.50
6.3	沉淀池	m ³	300	10	0.30

序号	工程或费用名称	工程量		概算价值	
		单位	数量	单价（元）	合价（万元）
6.4	监测设施				2.00
7	矿山通讯				
	监控设施				5.00
8	个体防护				
8.1	建立健康档案和体检				15.00
8.2	个人防护用品				15.00
8.3	测尘、化验设备				6.00
8.4	保健设施				15.00
8.5	降尘、防尘喷水管道	套	2	50000	10.00
8.6	洒水车	辆	2	100000	20.00
8.7	安全器材				18.00
9	安全标志				
	矿山、交通、电气安全标志	个	200	100	2.00
10	矿山应急救援器材及设备				18.00
11	培训费用	人	510	2000	102.00
12	其他设施				32.28
	合计				420.00

6. 安全管理

6.1. 对业主的安全管理对策措施

- 1) 建设单位是项目实施管理总牵头单位，要根据事前确定的设计、施工方案，组织设计、施工、监理等单位加强安全质量管理，确保工程安全质量。要认真执行工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的有关规定。要定期和不定期地对安量管理情况，施工单位和监理单位落实安全责任情况进行检查。
- 2) 由于矿区范围较大，需要迁移的建筑物和设施较多，为保证项目的正常实施，建议业主可以与有关主管部门积极沟通，采用多平台开采的方式，但开采必需保证开拓系统的布置需要，同时应尽量保留好拟利用的开拓系统，以利于下一水平的开采；同时开采必须考虑爆破安全距离的要求。
- 3) 矿区开采时，应对开采区域进行统一规划设计，以提高开拓运输系统的效率和合理性，增加运输环节的安全性；同时充分利用开拓运输系统。
- 4) 建设单位应当依法设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，对外包工程的安全生产实施管理和监督。建设单位不得擅自压缩外包工程合同约定的工期，不得违章指挥或者强令承包单位及其从业人员冒险作业。建设单位应当依法取得非煤矿山安全生产许可证。
- 5) 由于采矿权人（以下简称业主）拟委托有资质及相应施工能力的矿山采掘施工企业进行开采作业；在工程发包前应当对拟承接工程单位的安全生产许可证及相应的工程施工资质、施工能力进行审查，并根据工程外包的需要设定相关安全生产条件；鉴于本矿的生产规模，应慎重考虑采掘施工企业的资质和能力。
- 6) 发包单位应当审查承包单位的非煤矿山安全生产许可证和相应资质，不得将外包工程发包给不具备安全生产许可证和相应资质的承包单位。承包单位的项目部承担施工作业的，发包单位除审查承包单位的安全生产许可证和相应资质外，还应当审查项目部的安全生产管理机构、规章制度和操作规程、工程技术人员、主要设备设施、安全教育培训和负责人、安全生产管理人员、特种作业人员持证上岗等情况。

- 7) 业主应当与采掘施工企业签订安全生产协议，协议应当主要包括：双方的安全管理责任、安全投入、安全教育与培训、承包施工队伍的安全管理与技术管理要求、工程应当具备的安全设施及施工条件、承包施工工期、施工质量管理要求、应急救援、事故报告与赔偿，以及违反协议的责任等内容；在双方的安全生产协议中应当明确建设和生产期间的安全投入责任。建设期间的安全投入主要包括安全设施、安全技术、安全管理等项费用，采矿权人应当按照协议规定及时、足额支付相关费用，并监督承包单位落实到位。
- 8) 业主应当监督采掘施工单位严格遵守安全生产法律、法规的规定，发现采掘施工单位有违反安全生产法律、法规的行为，应当立即要求其整改；情节严重的，应当要求停止施工或者终止外包合同。
- 9) 建设、施工单位等要共同建立起与政府应急体系的联动机制，确保应急救援工作反应灵敏、行动迅速、处置得力；发生事故后，业主应当按照有关规定及时上报事故情况，并积极配合政府有关部门开展事故调查工作。
- 10) 由于业主其专业技术人员配备也有限，安全生产管理难度较大，建议业主引入工程监理制度，采用招标方式选择有相应资质的监理单位进驻，对矿山开采实施监理。
- 11) 矿山如果民用爆破器材使用量达到了重大危险源临界量，则应根据《浙江省重大危险源登记备案管理办法（试行）》的规定，所在法人单位应及时向当地县级以上安全生产监督管理部门办理重大危险源登记备案手续。并按照重大危险源管理的相关规定要求对重大危险源实施管理。

6.2. 对采掘施工单位的安全管理对策措施

- 1) 施工单位要按照设计图纸和技术标准进行施工，严格执行有关安全生产的要求，认真落实设计方案中提出的专门安全技术和安全管理措施，对列入建设工程概算的安全生产费用，不得挪作他用。
- 2) 承包单位应当依照有关法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，以及承包合同和安全生产管理协议的约定，组织施工作业，确保安全生产。承包单位有权拒绝发包单位的违章指挥和强令冒险作业。
- 3) 外包工程实行总承包的，总承包单位对施工现场的安全生产负总责；分项承包单位按照分包合同的约定对总承包单位负责。总承包单位和分项承包单位

对分包工程的安全生产承担连带责任。总承包单位依法将外包工程分包给其他单位的，其外包工程的主体部分应当由总承包单位自行完成。禁止承包单位转包其承揽的外包工程。禁止分项承包单位将其承揽的外包工程再次分包。

- 4) 承包单位应当依法取得非煤矿山安全生产许可证和相应等级的施工资质，并在其资质范围内承包工程。承包金属非金属矿山建设和闭坑工程的资质等级，应当符合《建筑业企业资质等级标准》的规定。
- 5) 承包单位应当加强对所属项目部的安全管理，每半年至少进行一次安全生产检查，对项目部人员每年至少进行一次安全生产教育培训与考核。禁止承包单位以转让、出租、出借资质证书等方式允许他人以本单位的名义承揽工程。
- 6) 承包单位及其项目部应当根据承揽工程的规模 and 特点，依法健全安全生产责任体系，完善安全生产管理基本制度，设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员和有关工程技术人员。项目部负责人应当取得安全生产管理人员安全资格证后方可上岗。
- 7) 承包单位应当依照法律、法规、规章的规定以及承包合同和安全生产管理协议的约定，及时将发包单位投入的安全资金落实到位，不得挪作他用。
- 8) 承包单位应当依照有关规定制定施工方案，加强现场作业安全管理，定期排查并及时治理事故隐患，落实各项规章制度和安全操作规程。承包单位发现事故隐患后应当立即治理；不能立即治理的应当采取必要的防范措施，并及时书面报告发包单位协商解决，消除事故隐患。
- 9) 承包单位应当接受发包单位组织的安全生产培训与指导，加强对本单位从业人员的安全生产教育和培训，保证从业人员掌握必需的安全生产知识和操作技能。
- 10) 外包工程实行总承包的，总承包单位应当统一组织编制外包工程应急预案。总承包单位和分项承包单位应当按照国家有关规定和应急预案的要求，分别建立应急救援组织或者指定应急救援人员，配备救援设备设施和器材，并定期组织演练。外包工程实行分项承包的，分项承包单位应当根据建设工程施工的特点、范围以及施工现场容易发生事故的部位和环节，编制现场应急处

置方案，并配合发包单位定期进行演练。

- 11) 外包工程发生事故后，事故现场有关人员应当立即向承包单位及项目部负责人报告。承包单位及项目部负责人接到事故报告后，应当立即如实地向发包单位报告，并启动相应的应急预案，采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大。
- 12) 承包单位在登记注册地以外的省、自治区、直辖市从事施工作业，应当向作业所在地的县级人民政府安全生产监督管理部门书面报告外包工程概况和本单位资质等级、主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员、主要安全设施设备等情况，并接受其监督检查。

6.3. 安全管理

6.3.1. 安全管理机构

为贯彻安全生产和以预防为主的方针，矿山设置安环科，安全人员必须是安全注册工程师，统管全矿的安全和环保工作；采场设安全管理组，负责采矿安全环保工作；各工种设兼职的环保和安全管理员；管理人员必须了解矿山的安全状况。

专职安全员必须有安全专业知识和安全生产工作经验，并且参加过有相关资质部门举办的安全生产培训，并取得安全管理人员资格证书后方可代职，主要负责监督检查和落实安全工作。检查督促处理边坡上的松动岩石，以防砸伤人员和损坏设备；同时定期对围岩和矿体的稳定性进行观察，以防患于未然。

矿山必须建立值班制度，设立应急救援方案，成立应急救援队，负责全矿发生安全事故时的应急救援工作；建立矿山医疗急救组织，并可与当地医疗组织签订协议，并配备必要的设备及药品。

人员配备及职责见表6-1。

矿山安全管理部门人员配备及职责表

表 6-1

序号	岗位名称	人数	岗位职责
1	安全组长	3	负责日常的安全管理、职工安全教育培训；建立、健全安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度；对重大危险源进行检测、评估和监控，制定应急预案；对安全生产事故制定应急救援预案。
2	安全检查员	12	负责安全违章的监督、安全隐患排查，灾害检测。
合计		15	

1) 矿山应按《浙江省安全生产条例》规定，成立安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。从业人员三百人以上的，应当设置安全生产管理机构，并按照不低于从业人员百分之一的比例配备专职安全生产管理人员；本矿配备 12 名专职安全员，并设有 4 人以上组成的安全检查组。

2) 专职安全管理人员应经有关部门培训合格、具有必要的安全专业知识和安全工作经验、从事矿山专业工作五年以上并能经常下现场的人员担任，并持证上岗，并根据《安全生产法》的规定配置注册安全工程师。矿山专职安全管理人员负责对建设项目生产现场日常的安全监督、检查和管理。根据《注册安全工程师管理规定》（安监总局令 11 号）第六条规定：从业人员 300 人以上的煤矿、非煤矿山、建筑施工单位和危险物品生产、经营单位，应当按照不少于安全生产管理人员 15% 的比例配备注册安全工程师，安全生产管理人员在 7 人以下的，至少配 1 名。本矿山配备 2 名注册安全工程师。

6.3.2. 安全教育培训

矿山安全教育和培训包括安全思想教育、安全法规教育、劳动纪律教育、知识和技术培训等。矿山应对职工进行安全教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不应上岗作业；新进矿山的作业人员，应接受不小于 72h 的安全教育，经考试合格，方可上岗作业；所有生产作业人员，每年至少接受 20h 的在职安全教育；调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训；采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训，特种作业人员如穿孔工及挖掘机、装载机、汽车司机等，必须按照国家有关法律、法规的规定接受专门的安全培训，经考核合格，取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业；作业人员的安全教育培训情况和考核结果应记录存档。

6.3.3. 安全管理制度

矿山需制定各种安全管理制度，如安全生产管理责任制度、安全目标管理制度、安全例会制度、安全检查制度、安全教育培训制度、设备管理制度、危险源管理制度、事故隐患排查与整改制度、安全技术措施审批制度、劳动防护用品使用管理制度、事故管理制度、应急管理制度、安全奖惩制度、安全生产档案管理制度，另外还可建立边坡检查与管理制、职业危害预防制度、安全技术费用的提取和使用制

度等，并层层落实到责任人。

矿山需制定各工种安全技术操作规程，如穿孔工、采场辅助工、采掘工、装载机司机、电工、汽车司机及机修工等安全操作规程。

制定矿山穿孔、铲装、运输等设备的定期维护、保养、检修制度，生产时必须保证设备的完好率。

矿山需制定各种应急救援预案，如火灾事故应急、爆破事故应急、边坡坍塌应急等，完善应急救援体系，确定事故或紧急状态下的避灾、救灾措施和处置程序，定期组织培训和演练，并报当地政府和相关机构。

6.3.4. 保健辅助设施

6.3.4.1. 行政生活设施

在矿山工业场地设置相关行政生活辅助设施，如办公室、职工宿舍、食堂、活动室等，以改善工人的生产、生活条件，注意食堂卫生和环境卫生，从而保障工人健康。

6.3.4.2. 矿山保健站

为了减少职业病应急救援时间，矿山设置简易卫生室，配备必要的应急救援设施和仪器设备和药品。

6.3.4.3. 消防材料库

矿山有宿舍、办公室、材料库等，一旦发生火灾，需要消防材料灭火，因此设消防材料库。该库可与矿山材料库合二为一，但必须与易燃、易爆材料分开放置。

消防材料库应严格管理，定期检查消防材料是否完好，并设2名消防员(可兼职)定期负责检查和管理。

6.3.5. 矿山救护

6.3.5.1. 矿山救护队

矿山必须建立值班制度，成立以矿山领导为组长的指挥机构，并设立应急救援办公室，日常工作由安全员兼管。

建立矿山医疗急救组织，制定应急救援预案，以保证矿山及职工生命财产安全，防止突发重大事故发生，并能在事故发生后得到迅速有效地控制和处理。应急救援预案应做到“以防为主，防救结合”及“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”。矿山企业不安全因素较多，应设立应急救护方案，必须与就近的专业救护队签定救

护协议，并可与当地医疗组织签订协议，作为应急救援的定点医院。

6.3.5.2. 矿山救护队人员及设备配置

矿山需建立应急救援的兼职救护队，矿长担任救护队的总指挥，任命1名注册安全主任（或安全管理人员）为队长，救护队配穿孔工、电工、采矿辅助工、汽车司机、挖掘机司机、装载机司机各1人。矿山必须相应的救援设备保管员，公布保管员的电话，且确保保管员的电话24h不关机。救护队配备设备、器材见表6-2。

现场应急救援设备、器材表

表6-2

设备、器材名称	数量	设备、器材名称	数量
生活用车兼作救护车	1辆	钢管支架	1套
救护担架	3付	撬棍	6~9条
被褥	3套	消防管网	1套
救护药箱	3个	灭火器	6台
链式起重机	1台	干粉灭火器	3~6个
千斤顶	3个	其它工具	1批
安全带	6套	通讯联络电话	5~6部
挖掘机	1台	自卸汽车	
装载机	1台	生活用车	1辆

6.3.6. 事故应急救援预案

根据《安全生产法》第17条、《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）的规定与要求，施工单位要根据施工特点制定切实可行的应急救援预案，配备相应装备和人员，并按有关规定进行演练。

应急预案内容主要有以下几部分内容：

6.3.6.1. 事故特征

主要包括：

- 1) 危险性分析，可能发生的事故类型；
- 2) 事故发生的区域、地点或装置的名称；
- 3) 事故可能发生的季节和造成的危害程度；
- 4) 事故前可能出现的征兆。

6.3.6.2. 应急组织与职责

主要包括：

- 1) 单位应急自救组织形式及人员构成情况；
- 2) 应急自救组织机构、人员的具体职责，应与人员工作职责紧密结合，明确相关岗位和人员的应急工作职责。

6.3.6.3. 应急处置

- 1) 在发生生产事故时，迅速组织有关人员进行自救和撤离现场与救援无关的人员和设备，对伤员应尽快送往最近的医院进行进一步的救护。救援同时应负责对事故现场的保护；
- 2) 对于边坡坍塌事故，而且已造成人员伤害的情况，应首先确认边坡是否已处于相对稳定状态，再救助人员，以避免造成更大的人员伤害；
- 3) 发现事故时或在救助的同时，立即向上一级安全监督部门报告。当现场救助力量不够时，请求支援，当确认事故已造成人员伤亡，应立即向当地政府及有关部门报告；
- 4) 矿安全生产领导成员应组织有关人员到事故现场初步分析、认定事故原因，制定下一步救援方案，并于实施；
- 5) 一旦发生事故，企业应认真分析事故的原因，总结经验教训，制定整改措施，避免今后类似事故的重复发生；
- 6) 矿山应建立避险路线并有明显的标志，向就业人员进行应急救援教育，详细说明紧急情况下撤离路线及避险措施。

6.3.6.4. 注意事项

主要包括：

- 1) 佩戴个人防护器具方面的注意事项；
- 2) 使用抢险救援器材方面的注意事项；
- 3) 采取救援对策或措施方面的注意事项；
- 4) 现场自救和互救注意事项；
- 5) 现场应急处置能力确认和人员安全防护等事项；
- 6) 应急救援结束后的注意事项；
- 7) 其他需要特别警示的事项。

6.3.6.5. 培训与演练

1) 培训

明确对本单位人员开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及到社区和居民，要做好宣传教育和告知等工作。

2) 演练

明确应急演练的规模、方式、频次、范围、内容、组织、评估、总结等内容。具体编制可参照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013），并按规定要求进行事故应急救援预案演练和总结、修订。

矿山应考虑制定车辆伤害、放炮、物体打击、坍塌、高处坠落以及自然灾害等主要事故应急救援预案。

采掘施工企业应当建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备，组织承包单位开展采掘施工单位的应急救援预案制定工作，适时开展应急演练，负责对矿山事故组织抢救，采取有效措施防止事故扩大。

6.3.7. 事故处理

- 1) 事故发生后，事故现场有关人员应当立即向本单位负责人报告；单位负责人接到报告后，应当于 1h 内向事故发生地矿山安全生产监督管理部门报告；
- 2) 事故发生单位负责人接到事故报告后，应当立即启动相应事故应急预案，或者采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失；
- 3) 事故发生后，有关单位和人员应当妥善保护事故现场以及相关证据，任何单位和个人不得破坏事故现场，毁灭相关证据；
- 4) 事故原因分析。事故原因分直接原因和间接原因。分析事故时，应从直接原因入手，逐步深入到间接原因，从而掌握事故的全部原因。事故原因确定的正确与否直接影响到事故处理；
- 5) 责任分析。事故发生后，根据导致事故发生的原因，找出危险因素和隐患，从工程技术、教育、管理等方面有针对性地提出防范措施；
- 6) 结案材料归档。事故处理结案后，应将有关材料归档保管。

7. 存在的问题和建议

7.1. 结论

矿山在施工、生产管理过程中对本方案中所提出的危险、有害因素必须引起足够的重视，坚持建设项目安全设施“三同时”原则，认真落实本方案提出的各项技术要求、安全技术措施和安全管理措施，并且严格按照安全生产规章制度组织生产，加强安全管理。只要做到按本方案进行施工生产、安全管理，就可以满足安全生产的基本要求。

7.2. 存在问题

本矿山存在顺层节理，并且开采高度较大，在开采过程中，严控台阶高度及边坡角，杜绝边坡坍塌、滑坡等安全事故的发生。

7.3. 建议

矿山需通过公共安全评估的爆破设计方案，并且相应资质的爆破施工队伍，经过爆破实验能够确保周边的设施的安全后方可进行爆破作业。爆破时必须设置警戒，确保爆破警戒范围内无人时方可起爆；同时，采取必要措施，杜绝爆破时人员的伤亡和减少对建筑设施、设备的损坏。

生产建设单位应严格按照开采设计要求组织施工。在整个生产建设施工过程中，若出现重大问题，应及时与设计单位联系，并对施工中出现的問題，双方共同研究协商解决。

8. 附件与附图

8.1. 附件

- 1) 营业执照
- 2) 原采矿许可证
- 3) 《浙江省平阳县鳌江镇海滨矿区普通建筑石料矿勘查地质报告》矿产资源储量评审意见书（绍鑫评[2013]03 号，2013 年 5 月）
- 4) 平阳县海滨矿区普通建筑石料矿资源储量情况说明
- 5) 《浙江省国土资源厅关于平阳县鳌江镇东部区域无风险矿种采矿权设置方案及协议出让的批复》（浙土资厅函[2013]1194 号）
- 6) 设计委托书

8.2. 附图

- 1) 地形地质图（开采现状图）
- 2) 地质剖面图（开采终了剖面图）（1）
- 3) 地质剖面图（开采终了剖面图）（2）
- 4) 地质剖面图（开采终了剖面图）（3）
- 5) 总平面布置图
- 6) 基建终了平面图（安全设施布置平面图）
- 7) 开采终了平面图
- 8) 开采终了剖面图
- 9) 采矿工艺示意图
- 10) 矿山标准道路剖面图
- 11) 供电系统示意图

苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司

江苏省苏州市安杨路 169 号

邮编：215004

电话：0512-68701056

传真：0512-68701055

网址：<http://www.sz-sinoma.cn>

e-mail：szsinoma@pub.sz.jsinfo.net

设计委托书

苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司：

由于本矿山属于工程性围垦矿山，最近两年由于受到围垦计划的调整，围垦工程年需要的石方量大大减少，原暂定的生产规模与工程实际需要存在较大的出入。为此，根据工程实际的需要，矿山生产规模调整为 800 万吨/年，年破碎石料量 75~125 万吨，矿区范围与开标标高不变，委托贵公司根据调整后的矿山生产规模对原《浙江省平阳县海滨矿区普通建筑石料矿矿产资源开发利用与安全设施设计方案》进行修编。

特此委托。

平阳县滩涂围垦开发建设有限公司

2018 年 3 月 4 日