



辽阳市弘光矿业有限公司

(建筑石料用灰岩) 一期露天开采建设项目

安全设施验收评价报告

(备案稿)



辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号: APJ-(辽)-009

2024 年 1 月 12 日

辽阳市弘光矿业有限公司
(建筑石料用灰岩) 一期露天开采建设项目

安全设施验收评价报告

(备案稿)



法定代表人：严匡武

技术负责人：周景岭

评价项目负责人：薛磊

2024 年 1 月 12 日

(安全评价机构公章)

评 价 人 员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司					
项目名称	辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全设施验收评价报告					
评价人员	姓 名	资格证书号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签 字
项目负责人	薛磊	1600000000200330	028481	二级	安全	
项目组成员	于思洋	CAWS210000230100022	032477	一级	水工结构	
	张慈	S011021000110193000520	038723	三级	采矿	
	肖力嘉	1200000000300243	023976	三级	机械	
	郭春波	S011011000110202000149	042122	二级	地质	
	苏鑫	1700000000300467	031621	三级	通风	
	傅晓阳	1700000000300463	031622	三级	电气	
报告编制人	薛磊	1600000000200330	028481	二级	安全	
报告审核人	徐德庆	S011021000110201000305	013470	一级	安全	
过程控制负责人	王春荣	1100000000300633	019363	三级	安全	
技术负责人	周景岭	S011021000110201000316	007997	一级	通风	

前 言

2021 年 11 月 30 日，文圣区行政审批局以《项目立项备案证明》（辽文行审备[2021]30 号），对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目进行了批复，项目实施单位为辽阳市弘光矿业有限公司，项目建设地点为辽阳市文圣区。

沈阳宇坤工程技术有限公司于 2022 年 9 月出具了《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目可行性研究报告》，辽宁智诚中安安全技术服务公司于 2022 年 10 月出具了《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全预评价报告》，内蒙古建筑材料工业科学研究设计院有限责任公司于 2022 年 11 月出具了《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目初步设计》及《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全设施设计》，内蒙古建筑材料工业科学研究设计院有限责任公司于 2023 年 2 月出具了编号为 C1-4 的设计变更通知单。

辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目于 2023 年 2 月开工建设，2023 年 10 月完成施工，投入试生产。

为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（矿安[2022]4 号）等有关加强矿山安全生产工作的重要指示精神，保证矿山建设项目安全设施“三同时”工作的进一步落实，辽阳市弘光矿业有限公司委托我辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目进行安全设施验收评价工作。

本安全设施验收评价报告是按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、

《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）、《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）、《国家安监总局下发<关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作>的通知》（安监总管一〔2016〕14号）、《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第75号）等文件以及被评价单位提供的具有法律效力的有关矿山建设、生产的技术资料要求，并在实地调查、分析、评价的基础上编写的。

签订技术服务合同后，评价组多次赴现场调研，跟踪工程进展情况，整理现场资料与进行现场检查，完成了《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全设施验收评价报告》。



目 录

1 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	4
2 建设项目概述	10
2.1 建设单位概况	10
2.2 自然环境概况	13
2.3 地质概况	14
2.4 建设概况	18
2.5 施工及监理概况	36
2.6 试运行概况	37
2.7 安全设施概况	37
3 安全设施符合性评价	39
3.1 评价单元划分与评价方法选择	39
3.2 安全设施“三同时”程序	41
3.3 露天采场	42
3.4 采场防排水系统	48
3.5 矿岩运输系统	49
3.6 供配电	50
3.7 总平面布置	51
3.8 通信系统	53
3.9 个人安全防护	53
3.10 安全标志	53
3.11 安全管理	53
3.12 重大生产安全事故隐患判定	56
4 安全对策措施建议	58
5 评价结论	60

5.1 符合性评价结果	60
5.2 总体评价结论	60
6 附件	61
7 附图	62



力康咨询
LIKANG CONSULTING

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

验收评价对象：本次验收评价对象为辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目。

辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目矿区范围共由 23 个拐点圈定，矿区面积 0.4223km²，辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目矿区范围坐标见表 1.1-1。

表 1.1-1 一期开采矿区范围坐标表

拐点号	X	Y
1	4572630.4008	41527080.1323
2	4572621.8007	41527158.2224
3	4572721.4005	41527175.1329
4	4572792.2997	41527204.5320
5	4572929.1707	41527171.0501
6	4573172.4423	41527212.6381
7	4573050.2915	41527316.8302
8	4572926.4011	41527294.2101
9	4572926.4015	41527320.1301
10	4572721.3991	41527355.1309
11	4572541.3992	41527355.1337
12	4572236.3984	41527300.1357
13	4572108.7187	41527316.9663
14	4571771.2179	41527507.3986
15	4571688.4675	41527301.1285
16	4572148.3992	41526902.1360
17	4572453.3999	41526833.1350
18	4572472.4001	41526840.1347
19	4572465.4008	41526885.1349

20	4572518.4012	41526910.1340
21	4572537.4007	41526879.1337
22	4572627.4012	41526931.1322
23	4572585.3995	41526997.1330
注：1、开采深度由 284 米至 60 米标高， 2、矿区面积 0.4223 平方公里； 3、矿区坐标采用 2000 坐标系。		

设计范围：由于矿山划定矿区范围面积较大，储量较多，服务年限较长，受矿山征地范围影响，本次设计根据矿山当前已征地范围圈定开采范围，本次设计矿山开采范围由 15 个拐点坐标圈定，设计开采面积 0.342km²，开采深度由 284m~85m 标高。

表 1.1-2 设计范围坐标和评价范围坐标表

拐点号	X	Y
1	4572630.4008	41527080.1323
2	4572621.8007	41527158.2224
11	4572541.3992	41527355.1337
12	4572236.3984	41527300.1357
13	4572108.7187	41527316.9663
14	4571771.2179	41527507.3986
15	4571688.4675	41527301.1285
16	4572148.3992	41526902.1360
17	4572453.3999	41526833.1350
18	4572472.4001	41526840.1347
19	4572465.4008	41526885.1349
20	4572518.4012	41526910.1340
21	4572537.4007	41526879.1337
22	4572627.4012	41526931.1322
23	4572585.3995	41526997.1330

设计开采面积为：0.342 平方公里，设计开采深度：由 85 至 284m 标高

验收评价范围：辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目基建开采范围内总平面布置、开采范围、生产规模及工作制度、采矿方法、开拓运输、防排水、供配电、通信系统、个人安全防护、安全标志、安全管理，包含基本安全设施、专用安全设施，验收范围坐标见下表。

表 1.1-3 验收评价范围坐标表

拐点号	X	Y
1	4572630.4008	41527080.1323
2	4572621.8007	41527158.2224
11	4572541.3992	41527355.1337
12	4572236.3984	41527300.1357
13	4572108.7187	41527316.9663
14	4571771.2179	41527507.3986
15	4571688.4675	41527301.1285
16	4572148.3992	41526902.1360
17	4572453.3999	41526833.1350
18	4572472.4001	41526840.1347
19	4572465.4008	41526885.1349
20	4572518.4012	41526910.1340
21	4572537.4007	41526879.1337
22	4572627.4012	41526931.1322
23	4572585.3995	41526997.1330
开采面积为：0.342 平方公里，开采深度：由 85 至 284m 标高		

说明：

1. 本次验收评价范围不包括爆破器材的购买、运输、贮存、清退，只评价露天爆破作业的安全可靠性；
2. 本项目涉及的环境保护、职业卫生防护等问题，应执行国家、地方有关规定及相关标准，不包括在本次验收评价范围之内。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 88 号，2021 年 6 月 10 日修订，2021 年 9 月 1 日起施行）；
2. 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年中华人民共和国主席令第十八号修订，2009 年 08 月 27 日施行）；
3. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十八号，2018 年第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正，2018 年 12 月 29 日施行）；
4. 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第二十三号，2016 年第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议第三次修正，2016 年 11 月 07 日施行）；
5. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第六十九号，2007 年 11 月 01 日施行）；
6. 《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，2014 年 01 月 01 日施行）；
7. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第四号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改，2021 年 04 月 29 日施行）；
8. 《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，2018 年第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订，2018 年 12 月 29 日施行）；
9. 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令 394 号，2004 年 03 月 01 日施行）；
10. 《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令 397 号，2014

年国务院令第 653 号第二次修订，2014 年 07 月 29 日施行）；

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，2014 年国务院令第 653 号修订，2014 年 07 月 29 日施行）；

12. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，2007 年 06 月 01 日施行）；

13. 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2019 年 04 月 01 日起施行）；

14. 《工伤保险条例》（2010 年 12 月 20 日中华人民共和国国务院令第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

15. 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，2019 年中华人民共和国应急管理部令第 2 号修改，2019 年 09 月 01 日施行）；

16. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，原国家安全生产监督管理总局令第 80 号令修订，2015 年 07 月 01 日施行）；

17. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（原国家安全生产监督管理总局令第 75 号，2015 年 07 月 01 日施行）；

18. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 20 号，原国家安全生产监督管理总局令第 78 号令修订，2015 年 07 月 01 日施行）；

19. 《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14 号，2016 年 2 月 5 日实施）；

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

21. 《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44

号，2016 年国土资源部第 1 次部务会议第二次修正，2016 年 01 月 05 日施行）；

22. 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，中华人民共和国国务院，2010 年 07 月 19 日施行）；

23. 《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4 号，国家矿山安全监察局，2022 年 02 月 08 日起实施）；

24. 《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88 号，2022 年 9 月 1 日起实施）；

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

26. 《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻<中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步强化矿山安全生产工作的意见>的通知》（安委办〔2023〕7 号，2023 年 9 月 9 日起施行）；

27. 《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（辽安监非煤〔2018〕29 号，2018 年 7 月 19 日起施行）。

1.2.2 标准规范

1. 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；
2. 《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；
3. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
4. 《矿山安全标志》（GB 14161-2008）；
5. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
6. 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）；
7. 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）；
8. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；

9. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；
10. 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；
11. 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）；
12. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）；
13. 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T23821-2022）；
14. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）；
15. 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
16. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
17. 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
18. 《矿山安全术语》（GB/T 15259-2008）；
19. 《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）；
20. 《职业安全卫生术语》（GB/T 15236-2008）；
21. 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）
22. 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
23. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
24. 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）；
25. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
26. 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）；
27. 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ 2.1-2007）；
28. 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）；

29. 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；
30. 《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）；
31. 《矿用产品安全标志标识》（AQ 1043-2007）；
32. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
33. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）。

1.2.3 建设项目合法证明文件

1. 《采矿许可证副本》（证号：C2110032015077120139077）；
2. 《营业执照》（统一社会信用代码：912110003189850731）；
3. 《项目立项备案证明》（辽文行审备[2021]30 号，文圣区行政审批局，2021 年 11 月 30 日）；
4. 《关于辽阳市弘光矿业有限公司一期露天开采建设项目安全设施设计的批复》（辽文应急发 (2023)5 号，2023 年 2 月 3 日）。

1.2.4 建设项目技术资料

1. 《辽宁省辽阳市文圣区东京陵乡弘光矿业建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》评审备案证明，辽市国土资储备字[2018]005 号，辽阳市国土资源局，2018 年 6 月 11 日；
2. 《辽宁省辽阳市文圣区东京陵乡弘光矿业建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书，辽溪评（储）字辽[2018]006 号，辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司，2018 年 6 月 6 日。
3. 《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）矿产资源开发利用方案》，沈阳万宝隆昌矿业咨询有限公司，2021 年 12 月；
4. 《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目可行性研究报告》，沈阳宇坤工程技术有限公司，2022 年 9 月；
5. 《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全预评价报告》，辽宁智诚中安安全技术服务有限公司，2022 年 10

月；

6. 《辽宁省辽阳市文圣区东京陵乡弘光矿业石灰石矿勘探报告》，辽阳市弘光矿业有限公司；2022 年 9 月；

7. 《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目初步设计》，内蒙古建筑材料工业科学研究设计院有限责任公司，2022 年 11 月；

8. 《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全设施设计》，内蒙古建筑材料工业科学研究设计院有限责任公司，2022 年 11 月；

9. 《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目竣工报告》，湖南省韶晨建设工程有限公司，2023 年 10 月；

10. 《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目监理报告》，中远融通工程咨询有限公司，2023 年 10 月。

1.2.5 其他评价依据

1. 《安全评价技术服务合同》（辽阳市弘光矿业有限公司、辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司）。

2. 现场勘验收集的其他资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位基本情况

矿山经济类型：有限责任公司。

法定代表人：徐学林。

2013 年为进一步推进矿产资源开发整合工作，促进矿业持续发展，贯彻国土资源部等 12 部、委、局《关于进一步推进矿产资源开发整合工作的通知》（国土资发〔2009〕141 号）和国土资源部办公厅《关于抓紧做好矿产资源开发整合实施方案编制工作的通知》（国土资厅发〔2009〕91 号）精神，原辽阳市宏泰采石场、原辽宁恒威水泥集团有限公司建筑石料用石灰岩矿一采区、原辽阳市太子河区恒威一采石厂、原辽阳市太子河区恒威二采石厂四家整合为一家矿山企业，整合后矿山名称为辽阳弘光矿业有限公司。后期矿山履行了三同时手续，取得了安全生产许可证。

2018 年 5 月，辽阳市弘光矿业有限公司委托辽阳市国土资源勘查规划院编制并提交了《辽宁省辽阳市文圣区东京陵乡弘光矿业建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，截止到 2018 年 4 月底，矿区范围内保有（122b）资源储量 2766.242 万 m³。该储量核实报告由辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司组织专家评审并于 2018 年 6 月 6 日出具了《辽宁省辽阳市文圣区东京陵乡弘光矿业建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书，辽溪评（储）字辽〔2018〕006 号，2018 年 6 月 11 日辽阳市自然资源局出具了《辽宁省辽阳市文圣区东京陵乡弘光矿业建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》评审备案证明，辽市国土资储备字〔2018〕005 号。2021 年 12 月企业委托沈阳万宝隆昌矿业咨询有限公司编制了《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）矿产资源开发利用方案》。企业已取得新的采矿许可证，因为生产规模的调整导致矿山的开采方案发生变化，为完成矿界调整后矿山安全设施“三

同时”手续，在相继完成了该项目《可研报告》、《预评价报告》及《初步设计》、《安全设施设计》后，企业委托我单位进行该项目安全设施验收评价并编制《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期工程露天开采建设项目安全设施验收评价报告》。

2.1.2 地理位置及交通

矿区位于辽阳市 N82° 方向 13 公里处，矿区行政区划隶属辽阳市文圣区东京陵乡稠井子村管辖。矿区西北 6.8 公里处有沈营公路通过，沈营公路至矿区有村级公路和矿山道路相通，交通较为便利，见矿区交通位置示意图。

其中心点地理坐标：东经 123° 19' 27"

北纬 41° 17' 00"

力康咨询
LIKANG CONSULTING

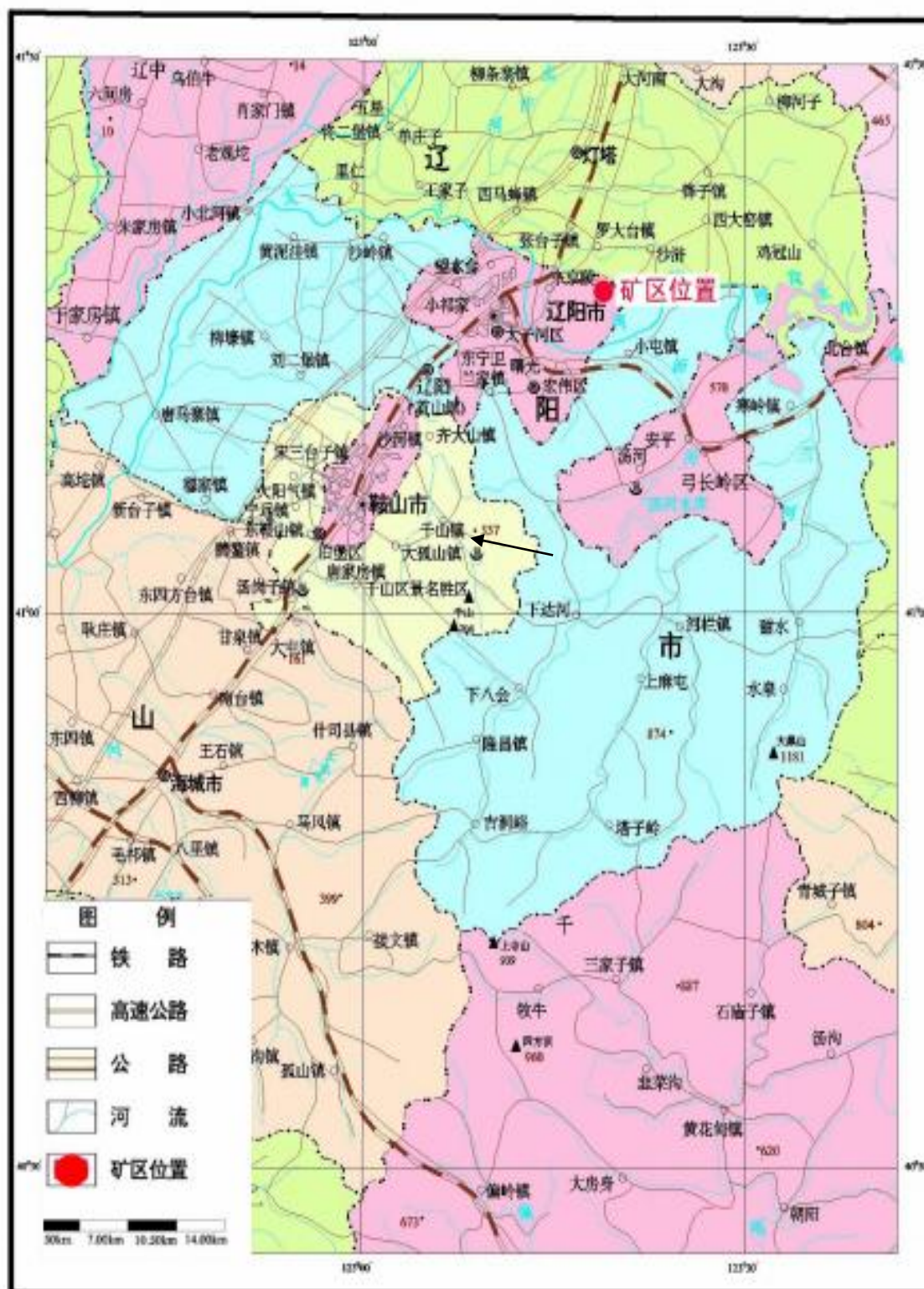


图 2.1-1 矿区交通位置图

2.1.3 矿区周边环境

矿山西南侧距离矿界约 400m 处为一处水泥厂，东侧约 500m 处为龙泉山

公墓，北侧紧邻矿界为企业办公区及厂房，现阶段办公区及厂房不受爆破施工影响，西南侧距离矿界 180m 处有移动信号塔一座，东侧有高压输电线路通过，其塔基距离本矿山最近处为 230m，矿山与移动信号塔及高压输电线路产权单位均签订了安全协议。

除此之外，露天开采爆破危险界线范围内无居民区，矿区 1km 范围内无风景区、重要设施、名胜古迹及其他需要保护的对象，详见矿区周边环境图。



图 2.1-2 矿区周边环境图

2.2 自然环境概况

矿区范围地处辽阳市文圣区东京陵乡稠井子村，地貌单元为低山丘陵地貌，位于千山山脉中部，山脉走向为北西西向，地势南高北低。山顶浑圆，地形坡度 10—48°，区内海拔标高 93—284 米，最大高差 191 米。岩性组成主要为建筑石料用灰岩。矿区局部为灌木丛所覆盖，大部分岩石出露地表，经多年的开采，矿区地貌形成了现在复杂的人工改造的露天采坑地貌，内有多处不规则的露天采坑，矿区地表无河流及其它地表水体。

矿区所在地区属北温带半湿润季风型大陆性气候。最高气温 38℃，最低

气温-32℃，年平均气温 8.5℃，年均降水量 772.9 毫米，霜冻期 154 天，冻土深度 1.2 米。地震烈度分区为 VI 度区。

矿区所在地区经济以采矿加工业为主，农业为辅，采矿主要为石灰石，加工业主要为烧制水泥，本地区矿业活动及矿业权市场活跃，采矿及加工业已具有一定的产业规模，现为辽阳市重要的水泥及建筑石料重要矿产地之一，矿产开发已是当地人们生活的主要经济来源。

城乡基础设施条件明显改善，乡村两级道路全部实现了柏油化。通讯、电力事业发达，可以满足该区进行基本建设和生产的需要。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区位于中朝准地台（I）胶辽台隆（II）太子河—浑江台陷（III）辽阳—本溪凹陷（IV）四级构造单元的中部，恰处于辽阳复向斜的次一级背斜北翼。

1. 地层

本区岩层除第四系松散堆积层外，主要为寒武系中统张夏组灰岩层，其下部有徐庄组灰色、灰绿色含云母页岩、砂岩等。

矿区范围内仅出露寒武系中统张夏组灰岩层和第四系地层，两层呈角度不整合接触。寒武系中统徐庄组位于张夏组灰岩的基底，位于本矿的深部。地层由老至新分述如下：

1) 寒武系中统徐庄组 (ϵ_{2X})

薄层黄绿色粉砂质页岩夹灰岩与砂岩互层，分布于宝镜山灰岩矿区南部、北东部低洼沟谷处，风化面淡黄色，新鲜面暗黄绿色，单层厚 0.5~5 厘米不等，风化后易成碎片状，夹层灰岩单层厚 20~50 厘米不等，断续呈不规则出现，有些有少量鲕及碎屑。夹层砂岩单层厚 2~8 厘米，断续不规则分布，控制层厚大于 27 米。

2) 寒武系中统张夏组(ϵ_{2Z})

区内出露的岩层为寒武系中统张夏组中厚—厚层状石灰岩和中厚层鲕状石灰岩，即建筑石灰岩矿层。两者呈互层状或掺杂状出现。分布在山脊及两侧，岩性较稳定单一，岩矿层走向北东，向北西方向倾斜，倾角较平缓，一般在 7° — 20° 。厚度 >300 米。

中厚层—厚层状石灰岩：为矿区内主要的石灰岩。呈灰色或深灰色、局部灰白色，风化后灰白色。粒屑泥晶结构，中厚—厚层状构造。粒屑方解石粒径一般为 0.15 — 0.2mm ，含量 10 — 15% 。胶结物由泥晶方解石组成，为基底式胶结，含量 85 — 90% 。重结晶现象明显。单层厚度 0.2 — 1.2m ，其中夹薄层状石灰岩，沿裂隙充填有方解石脉。有的部位也出现鲕状结构，但分布极不均匀。

中厚层状鲕状石灰岩：为矿区内的次要石灰岩。呈灰色或深灰色。鲕状结构，中厚层状构造。岩石由内碎屑鲕粒、泥晶方解石及胶结物亮晶方解石组成。鲕状呈圆粒状或椭圆状，具同心圆结构，粒径 1.5 — 2.0mm 。鲕粒和泥晶方解石已重结晶，含量约 60% 。岩石胶结为基底胶结，亮晶方解石粒径 0.05 — 0.15mm ，部分已重结晶，含量约 40% 。

3) 第四系 (Q_4)

主要为残坡积物，棕黄色粘土及灰岩、页岩、碎石等组成。厚度 $0.1\sim 3$ 米左右。分布在矿区的周边沟谷及相对的低洼地带。不整合覆盖于各层之上。

2. 构造

矿区位于中朝准地台（I）胶辽台隆（II）太子河—浑江台陷（III）辽阳—本溪凹陷（IV）四级构造单元的中部，恰处于辽阳复向斜的次一级背斜北翼。

太子河复向斜褶曲构造轴呈北北东向。在单斜构造中，发育有规模较小轴向不定的次一级柔皱褶曲和小裂隙。核部为寒武系崮山组岩层，二翼分别

为碱厂组、馒头组、张夏组及震旦系地层，两翼倾角在 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 之间，局部受构造扰动，产状有一定的变化。

采区内岩层倾向北西 $330^{\circ}\sim 350^{\circ}$ ，倾角 $6^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。

综上，矿区地质构造复杂程度简单。

3. 岩浆岩

矿区内地表未见有岩浆岩出露。

2.3.2 矿床地质

1. 矿床特征

矿体赋存于寒武系中统张夏组中厚—厚层状石灰岩和中厚层鲕状石灰岩中，两者呈互层状或参杂状出现，厚度 >300 米。

中厚层—厚层状石灰岩：为矿区内主要的石灰岩。呈灰色或深灰色、局部灰白色，风化后灰白色。粒屑泥晶结构，中厚—厚层状构造。粒屑方解石粒径一般 $0.15\sim 0.2$ 毫米，含量 $10\sim 15\%$ 。胶结物由泥晶方解石组成，为基底式胶结，含量 $85\sim 90\%$ 。重结晶现象明显。单层厚度 $0.2\sim 1.2$ 米。其中夹薄层状石灰岩。沿裂隙充填有方解石脉。有的部位也出现鲕状结构，但分布极不均匀。

中厚层状鲕状石灰岩：为矿区内的次要石灰岩。呈灰色或深灰色。鲕状结构，中厚层状构造。岩石由内碎屑鲕粒、泥晶方解石及胶结物亮晶方解石组成。鲕状呈圆粒状或椭圆状，具同心圆结构，粒径 $1.5\sim 2.0$ 毫米。鲕粒和泥晶方解石已重结晶，含量约 60% 。岩石胶结为基底胶结，亮晶方解石粒径 $0.05\sim 0.15$ 毫米，部分已重结晶，含量约 40% 。

由于矿山矿产品为普通建筑石料（ $3\sim 8$ 厘米粒度的混凝土用碎石）及碎石（经破碎筛分制成的，粒径大于 4.75 毫米的岩石颗粒），矿区内的岩石一般都能满足要求，矿层内部结构简单，不合格的夹层极少且不连续。

矿体在矿界范围内南北露头长度 1382 米，东西方向宽 506 米，厚度 142

米，矿层产状：倾向 330° — 350° ，倾角 6° — 20° 。

矿床成因类型属深海相生物化学沉积。

2. 矿石质量

1) 矿区内矿石的矿物成分主要为方解石，含量 95%以上，少量白云石、石英、黄铁矿、铁质、炭质等。化学成分为：CaO 平均值为 48.21%，MgO 平均值为 3.13%，SiO₂ 平均值为 0.92%，压碎值为 11%。

2) 矿石抗压强度：垂直层理方向为 $600\text{kg} / \text{cm}^2$ ，平行层面抗压强度为 $1000\text{kg} / \text{cm}^2$ 。

3) 其它物理指标：碎石抗压强度 $>30\text{Mpa}$ ，矿岩平均体重为 $2.65\text{t}/\text{m}^3$ 。

3. 矿石加工技术性能

原矿矿石成分主要为方解石，矿石自然类型以块状为主，含少量条带状，岩层稳定，成块率高，可做为建筑用石材，矿石加工技术性能良好。

2.3.3 水文地质概况

该区域内的含水层主要补给源以大气降水补给为主，地形地貌有利于地表水排泄，主要含水层为岩溶裂隙水，雨季形成短暂汇水区域后，排泄出采区，汇入季节性河流。

采区内无地表水体，含水层含水性差，富水程度弱，且补给条件差，主要以大气降水补给，同时矿体最低标高等于当地最低侵蚀基准面。因此本区水文地质条件复杂程度划分为水文地质条件简单的矿床。

2.3.4 工程地质概况

矿山开采层位为张夏组中厚-厚层状石灰岩和中厚层鲕状石灰岩，岩石质量好，表层风化裂隙发育，出现过轻微的崩塌掉块类工程地质问题，向下岩石节理裂隙总体不甚发育，露天采坑边坡总体稳定性较好。未来开采将形成大面积的高陡开采边坡，开采过程中由于对岩体结构破坏，可能发生崩塌、掉块等工程地质问题，需采取必要的防护措施。矿区工程地质条件为简单。

2.3.5 矿区环境地质条件

矿山为露天开采，随着矿山生产，可能引发崩塌地质灾害，边坡可能发生滑坡地质灾害。矿山最低开采标高等于当地最低侵蚀基准面，矿山排水不会造成附近地下水位下降，矿山排水和矿石不含有有毒物质，不会对水环境造成污染。矿山未来开采随着采矿规模大幅提高，将形成大面积露天采坑，对地形地貌景观和土地资源造成破坏。

由于矿山开采将形成大面积露天采坑，对地形地貌景观和土地资源造成破坏，因此环境地质条件复杂程度为中等。

2.3.6 矿区资源储量

根据《辽宁省辽阳市文圣区东京陵乡弘光矿业建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》截止到 2018 年 4 月底，矿区范围内保有（122b）资源储量 2766.242 万 m³。

2.4 建设概况

2.4.1 矿山开采现状

目前矿山已经完成了基础建设，基建台阶为+260m 台阶及+250m 台阶，+260m 台阶边坡角为 60°，安全平台宽 6m。+250m 台阶高 10m，边坡角 60°，工作平台宽约 40m。

工业场地位于矿界北侧并与矿界紧邻，现阶段矿山作业位置与工业场地距离大于 300m，爆破作业未对工业场地产生影响。

现阶段该矿山处于山坡露天开采阶段，可实现自流排水。

运输道路按照 III 级道路进行建设，230m 标高以下道路最大坡度为 8%，230m 至 250m 标高道路最大坡度为 10%，道路最小回转半径 15m，并按要求设置挡墙及警示标志。

矿山原有设施设备情况见下表 2.4-1。

表 2.4-1 矿山原有设施设备表

项次	名称	机型规格	数量	备注
1	潜孔钻机	KQ-150 型潜孔钻机	2	原有
2	装载机	ZL50	2	原有
3	挖掘机	斗容 4m ³	2	原有
4	自卸车	自卸式汽车 50t	11	原有

2.4.2 总平面布置

1. 设计内容

(1) 工业场地

在露天采场附近设置移动式避炮棚，避炮棚背向采场，以供爆破员避炮之用。

经现场踏勘，原有的工业场地位于矿区西北侧爆破危险警戒圈之内，该处地形平缓，填挖方量少。工业场地包括办公室、工人休息室、仓库、蓄水池、变电所和机修间等。因该矿工人均为附近农民，管理人员一般均为市内通勤，因此工业场地不设职工居住区，只设办公室和工人临时休息室。

(2) 排土场

本次设计圈定的露天境界内岩石剥离量为 24.84 万 t（9.37 万 m³），松方量 10.3 万 m³，矿山服务年限为 15.41a，平均年岩石量 0.67 万 m³。废石量较小，均用于矿山修设道路及后期工业场地使用，矿山不设置排土场。

(3) 运输道路

设计主运输道路为 III 级道路，道路宽度 8m，230m 标高以下线路坡度为 8%，230m 至 250m 标高线路坡度为 10%，最小曲线半径为 15m。

2. 建设情况

(1) 工业场地

经现场踏勘，工业场地位于矿界北侧并与矿界紧邻，工业场地包括办公室、休息室、仓库、变电所和机修间等，截止至验收阶段，爆破作业未影响

工业场地正常运转。矿区范围内东北位置存在一处蓄水池，蓄水池长 60.0m，宽 15.0m，深 3.0m，蓄水池周围设置了防护栏杆及警示标志。

爆破作业用炸药由当地民爆管理部门统一配送，矿山不设爆破器材存放仓库。矿区用油由专业单位油罐车统一运送，矿区不存放易燃易爆危险品，油罐车不在矿山长时间停留。

（2）排土场

根据设计要求，废石均用于矿山修设道路及后期工业场地使用，未设置排土场。

（3）运输道路

经现场勘查，运输道路按照 III 级道路进行建设，230m 标高以下道路最大坡度为 8%，230m 至 250m 标高道路最大坡度为 10%，道路最小回转半径 15m，并按要求设置挡墙，满足设计及设计变更要求。

2.4.3 开采范围

1. 设计内容

（1）开采方式

《安全设施设计》明确矿山开采方式为露天开采。

（2）开采范围

《安全设施设计》中明确，开采范围由 15 个拐点坐标圈定，设计开采面积 0.342km²，开采深度由 284m~85m 标高。

（3）开采顺序

《安全设施设计》中明确：根据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用由上至下台阶开采顺序，先剥离后采矿。

2. 建设情况

（1）开采方式

经现场勘查，矿山按照设计要求采用露天开采方式，自上而下分台阶开

采。

（2）开采范围

经现场勘查，矿山开采未超出设计范围，目前已完成基建平台建设，基建平台符合设计要求。

（3）开采顺序

经现场勘查，矿山采用自上而下分台阶开采的方式进行剥离、采矿，未出现上下同时开采的情况。

2.4.4 生产规模及工作制度

1. 设计内容

根据设计委托要求、开采技术条件及技术验证，设计推荐采用露天开采，生产规模为 260 万 t/a，矿山开采服务年限约为 15.41 年。

矿山采用间断工作制，年工作 300d，每天 2 班，每班 8h。

2. 建设情况

该矿山采用露天开采，依据现场勘查，建设单位采用间断工作制，年工作天数为 300 天，每天 2 班，每班 8 小时，生产规模未超出设计规模。

2.4.5 采矿方法

1. 设计内容

（1）露天采场终了境界边坡构成要素

《安全设施设计》确定本项目露天采场终了境界边坡构成要素，详见表 2.4-2。

表 2.4-2 露天采场终了境界边坡构成要素表

序号	项目	单位	参数	备注
1	台阶高度	m	10	并段高度为 20m
2	台阶坡面角	°	60	
3	安全平台宽度	m	6	
4	清扫平台宽度	m	8	每隔 2 个安全平台设 1 个清扫平台
5	运输道路限坡	%	8	设计变更后 230m-250m 标高限制坡度

				为 10%
6	最小工作平台宽度	m	35	

(2) 露天开采境界参数

本项目露天采场终了境界圈定结果详见表 2.4-3。

表 2.4-3 露天采场终了境界构成要素表

序号	项目	单位	参数
1	采场最高标高	m	284
3	采场底部标高	m	85
4	最大采深	m	199
5	采场上口尺寸:长×宽	m	951×405
6	采场下口尺寸:长×宽	m	807×195
7	境界内矿石量	万 t	4009.11
8	境界内岩石量	万 t	24.84
9	矿岩总量	万 t	4033.95
10	平均剥采比	t/t	0.006
11	最终边坡角	°	47~48

(3) 采剥方法

1) 穿孔作业

根据矿山规模、减少损失贫化、保护采场边坡稳定等因素，设计利用矿山原有的设计利用矿山原有的 KQ-150 型潜孔钻机凿下向倾斜深孔，孔径 120mm，孔距 5.0m，排距 4.0m。利用 1 台 LUY290-23 型移动式空压机为潜孔钻供风，空压机供风量 22m³/min，柴油机功率 224kW，每台空压机为单台潜孔钻机供风。

2) 爆破作业

《初步设计》确定，根据采场地形地貌的特点和周边环境及设计生产规模的需要，选用深孔爆破。为减少爆破飞石对周边环境的影响，设计采用挖掘机配液压破碎锤进行机械破碎，严禁使用炸药进行二次破碎。

设置可移动式钢结构避炮棚，可移动式避炮棚根据矿山爆破位置的变换，应始终与爆破作业点保持 120m 距离。避炮棚开口应背向爆破飞石方向。

3) 铲装作业

矿山原有 ZE700G 型柴油挖掘机 2 台，斗容 4m^3 ，挖掘机生产能力可达 $52.68\text{万 m}^3/\text{a}$ ，矿山年采矿总量为 $98\text{万 m}^3/\text{a}$ （ 260万 t/a ）。

4) 辅助作业

根据采场的生产需要，采装辅助作业包括平整穿孔机作业场地、扫道作业、推捣作业、卸矿平台及废石场倒运作业等，矿山原有 ZL50 型装载机 2 台用于辅助作业。

设计利用矿山原有的解放洒水车（10t）洒水车用于洒水作业，降低运输公路及采场的粉尘，为作业人员提供一个好工作环境。

2. 建设情况

依据《竣工报告》、《监理报告》以及现场勘查，已经按照设计对矿山进行了基础建设。基建台阶为+260m 台阶及+250m 台阶，+260m 台阶及上部边坡为已经靠帮且其上部主要为表土层，顶标高 280m，台阶高 20m，边坡角为 60° ，安全平台宽 6m。+250m 台阶顶标高 260m，台阶高 10m，边坡角 60° ，工作平台宽约 40m。

矿山采用 KQ-150 型潜孔钻机打孔，利用 LUY290-23 型移动式空压机为潜孔钻供风爆破采用中深孔爆破。LUY290-23 型移动式空压机已经由辽宁省安全科学研究院进行了检测，检测日期为 2023 年 11 月 22 日，检测有效期为 1 年。矿山采用多排孔微差爆破，炸药选用乳化炸药，起爆炸药为采用数码雷管。矿山爆破作业由辽宁宏兴爆破工程有限公司负责，辽阳市弘光矿业有限公司与辽宁宏兴爆破工程有限公司签订了爆破施工协议及安全管理协议。矿山不设置火药库和临时火药发放站，矿山所用爆破器材的购买、运输、清退等由爆破公司提供“一体化”服务，爆破作业均在白天进行。采场内二

次破碎采用挖掘机配液压锤机械破碎，不进行二次爆破。为保证起爆作业人员安全，在距离作业面约 130m 处设置了可移动式钢结构避炮棚，避炮棚尺寸为：2.0m（长）×1.5m（宽）×2.0m（高）。爆破警戒线范围按照 300m 圈定，作业前检查警戒范围周围情况，防止无关人员进入，爆破后严格按照《爆破安全规程》（GB 6722-2014）进行检查、作业。

矿山产装作业采用 2 台 ZE700G 型 4m³ 柴油挖掘机进行，采用 2 台 ZL50 型装载机进行辅助作业。采用 1 台 10t 洒水车用于作业场地、运输路线的维护、洒水等作业，减少作业扬尘。矿山设置人工监测点位（水泥监测桩），定期进行位移监测。采用爆破作业与机械作业相结合的形式，防止滚石。首先做好爆破工作，对于临近边界的作业，留出爆破作业适当距离，进行隔离，将爆破用药量调至最低，同时对隔离区域采用机械作业的形式，防止滚石。



图 2.4-1 +260m、+250m 基建平台



图 2.4-2 挖掘机



图 2.4-3 装载机



图 2.4-4 洒水车

2.4.6 开拓运输

1. 设计内容

设计采用公路开拓~汽车运输方式。设计矿山为山坡露天转凹陷露天，100m 标高以上为山坡露天开采，自 100m 标高转入凹陷开采。

矿山道路采用双车道，路面宽 8m，230m 标高以下线路坡度 8%，230m 至 250m 标高线路坡度 10%，由总出入道路直进至露天采场，并向东侧采场展线，运输道路为采场内道路，基建结束后可到达设计露天采场的最高标高，道路最小曲线半径为 15m，固定 III 级道路碎石路面，移动线路为简易路面。

2. 建设情况

依据《竣工报告》、《监理报告》以及评价组现场勘察，采用自上而下分台阶开采方法。

矿山采用公路开拓~汽车运输方式，目前为山坡露天开采阶段，矿区内

部运输采用公路运输，最小路面宽度 8m，230m 标高以下路段坡度最大 8%，230m 至 250m 路段坡度最大 10%，运输道路均设置挡墙，挡墙高度大于运输车辆轮胎半径，回转半径大于 15m。

采用 11 台 50t 自卸车运输，现场配备安全生产管理人员进行管理，布置避险车道，设置警示标志。

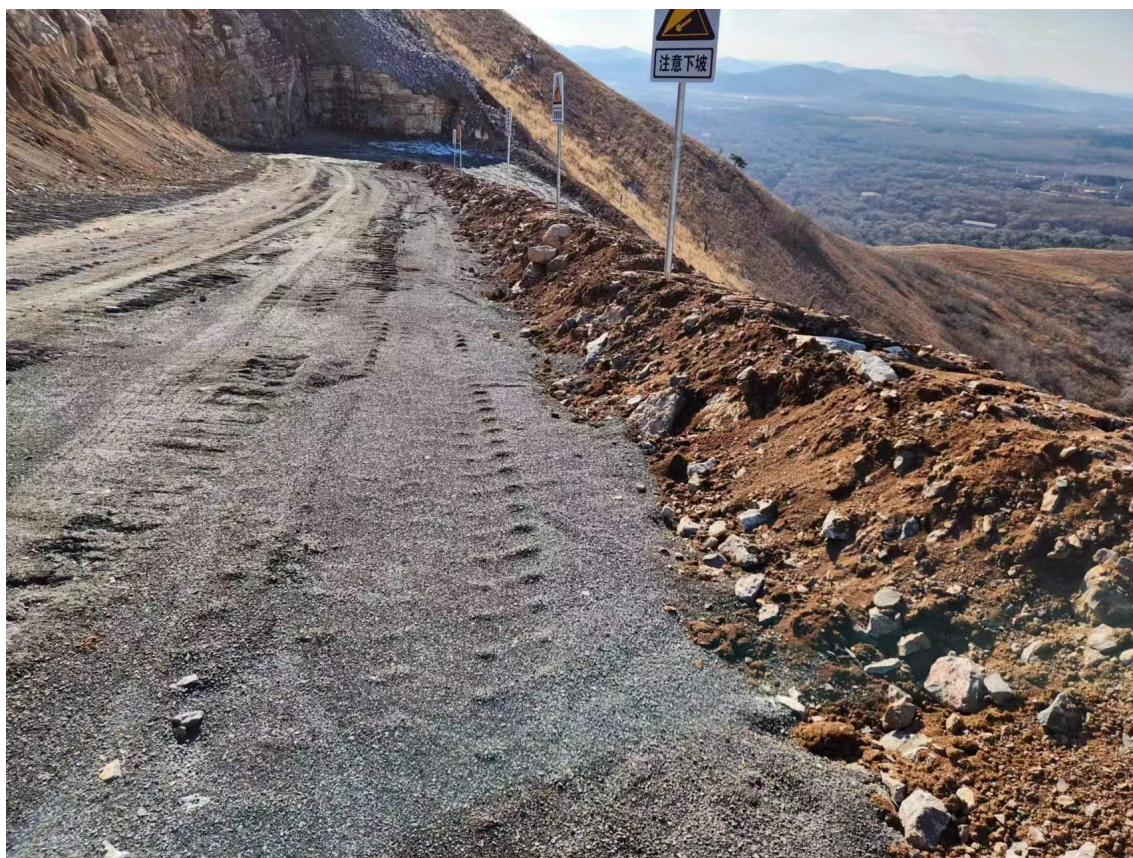


图 2.4-5 运输道路及挡墙



图 2.4-6 运输车辆



图 2.4-7 运输道路警示标志



图 2.4-8 避险车道

2.4.7 采场防排水

1. 设计内容

露天采场一期最低开采标高为 85m, 开采 100m 标高以上时, 属山坡露天采场, 可实现自流排水, 可不设截洪沟。开采进入 100m 封闭圈后, 为凹陷露天采场, 采用机械排水方式排水。

2. 建设情况

经查阅《安全设施设计》、《竣工报告》、《监理报告》等资料, 并经现场勘查, 矿山目前为山坡露天开采, 可实现自流排水, 进入凹陷开采时, 采用机械排水。

暴雨时, 立即停止作业, 及时撤出采场内工作人员及设备, 待采场内积水全部排出后, 确保边坡稳定及作业条件符合安全生产要求, 方可进入采场进行作业。

2.4.8 供配电

1. 设计内容

本矿采用露天开采, 两班作业, 需要为夜间开采提供照明、检修间办和公室供电, 设计采用单回路供电, 电源通过附近 10kV 变电站引至采场变压器。矿山新购的 1 台 $S_{11}-M-800/10/04kV$ 型变压器。采场电缆采用套管埋地

的方式铺设，针对有可能受车辆碾压的部分，应加强套管的强度，保证电缆不受损。

2. 建设情况

依据《竣工报告》、《监理报告》以及现场勘查，矿山用电引自 10kV 变电站。

矿山供电负荷属于三类负荷，配备 1 台 S11-M-800/10/04kV 型变压器，现阶段用于空压机、维修及照明用电，采场采用移动照明设备，室内照明符合设计要求。露天爆破期间采场内供电系统全部断电，过路电缆均使用套管保护，防止因车辆、机械活动导致电缆损坏。

2.4.9 通信系统

根据《安全设施设计》要求，企业已在办公室、值班室等部位设置电话。管理人员、作业人员均随身携带移动通讯设备，矿山信号充足。

2.4.10 个人安全防护

（1）经现场勘查，矿山采用洒水车定期对爆堆及运输道路洒水降尘，保证工人的操作环境达到国家要求，排放的粉尘达到国家规定的排放标准。

（2）企业采取的安全措施

- 1) 合理安排调整作业时间，减少加班加点。
- 2) 适当设置避暑遮阳棚和取暖设备，供作业人员休息。
- 3) 夏季装载机、机动车等驾驶室设排风扇降温，发放清凉饮料和避暑药物等。
- 4) 冬季做好工人的防寒保暖措施，要配有采暖设备。
- 5) 在生活区设置简易淋浴房。
- 6) 凡在 85 分贝以上环境中的操作人员均佩戴耳罩。
- 7) 凿岩工、破碎工等佩戴防尘口罩。
- 8) 生产人员佩戴安全帽、工作服、防砸鞋及其他防护用品。

经过现场走访调研，建设单位能按时按量提供劳动防护用品，员工知晓

劳动防护用品的正确佩戴方式，劳动用品佩戴较齐全。

2.4.11 安全标志

1. 设计概况

矿山应根据《矿山安全标志》(GB14161-2008)在露天矿各工作场所根据工作性质设置安全标志，且应放在醒目固定的地方，并定期检查以保证安全标志不缺失、不遮挡。矿山在日常培训中应加强工人对安全标志的熟悉培训。

2. 建设情况

矿山根据《矿山安全标志》(GB14161-2008)在露天矿各工作场所根据工作性质及工作区域设置安全标志，矿山分别在采场、运输道路等处设置了安全标识，且放在醒目固定的地方，运输道路局部转弯位置缺少警示标志，经复查，企业已完成该区域警示标志完善工作，符合要求。矿山在日常培训中加强了工人对安全标志的熟悉培训。



图 2.4-9 警示标志

2.4.12安全管理

辽阳市弘光矿业有限公司成立了安全生产管理机构，配置了安全生产管理人员，上述人员经过应急管理部门培训，并取得了安全生产资格证。矿山实行全员安全生产责任制、制定了安全生产管理制度和岗位安全操作规程，在日常生产过程中得到落实，配备了电工及焊工。重要岗位人员配备情况见表 2.4-4。安全生产管理人员职责如下：

（1）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；

（2）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；

（3）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；

（4）组织或者参与本单位应急救援演练；

（5）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；

（6）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；

（7）督促落实本单位安全生产整改措施。

表 2.4-4 重要岗位人员登记表

序号	姓名	职务	证书编号	备注
1	徐学林	主要负责人	21102219700131511X	
2	秦海龙	安全管理人员	152221198110222215	
3	董浩	安全管理人员	211002198801181251	
4	乔志林	电工	T211022197201055113	
5	李洪生	焊工	T211022197605225115	
6	王士春	技术人员（地质）	\	
7	魏洪新	技术人员（采矿）	\	

8	许广斌	技术人员（机电）	\	
---	-----	----------	---	--

企业编制了生产安全事故应急预案，预案已经过监管部门备案（备案编号：211003-2023-000000003），预案对矿山生产过程中的危险有害因素分析比较全面，建立了预警机制，保障措施到位，应急物资和人员得到落实，能够满足矿山应急救援的需要。

企业已建立了事故应急救援组织，为职工办理了保险（包含工伤保险和安全生产责任险，见附件），按规定提取了安全技术措施专项经费，对职工进行了安全生产教育培训，并考核合格。安全生产检查、安全会议和隐患整改记录齐全。

2.4.13 安全设施投入

根据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产总局令第75号）的规定，对本项目全部专用安全设施的投资进行列表汇总，相关内容见下表。

表 2.4-5 专用安全设施一览表

名称	描述	费用（万元）	说明
露天采场	边界安全护栏	28.4	1.露天采场最终境界外。
	报警器、警示旗、警戒带		2.配备完善的爆破警戒设备，声光报警器。
	避炮棚		3.采场内设置移动式避炮棚。
	水泥桩		监测点。
	监测设施		全站仪、经纬仪、控制点等。
开拓运输系统	运输线路安全护栏	16.6	1.道路外侧设置安全车挡。
	运输线路挡车设施		2.上山道路设置设有安全车挡。
	错车道		3.上山道路每隔
	避让道		300~400m 设置了缓坡

	卸载点安全挡车设施		段，缓坡段为双车道。 4. 上山道路每隔300~400m设置了缓坡段，缓坡段为双车道。 5. 卸载平台外缘设置安全车挡。
供配电	裸带电体基本（直接接触）防护设施、栅栏	6.0	1. 低压侧装有漏电保护器 2. 中心点不接地系统的电气设备必须装设保护接地。 3. 矿山建筑物的屋面设避雷带，分支线与移动设备的接电处应装设避雷器； 4. 变压器高压侧装设避雷器或击穿保险。
	保护接地设施		
	配电室应急照明设施		
	地面建筑物防雷设施		
通信系统	通信联络设备	3.0	手机和对讲机，办公区设置固定电话。
个人安全防护	个人安全防护用品	7.0	耳塞、防尘口罩、安全帽、工作服、防砸鞋、降温用品。
安全标志	矿山、交通、电气安全标志	3.0	全矿区域内的所有生产地点设置的符合要求的中文安全警示标志。
安全管理	应急救援器材及设备	16.0	用于应急救援的设施，如办公室、通讯设备、应急物资、消防、卫生防疫等部门可用的应急设备。
合计		100	

2.4.14设计变更

内蒙古建筑材料工业科学研究设计院有限责任公司于2023年2月出具了编号为C1-4的设计变更通知单。

变更内容：受地形限制，230m至250m的露天道路采用场内道路，坡度由8%调整为10%以满足实际生产需要。调整避险道路的位置，调整露天圈护方案为设置警戒线。

2.4.15其他

依据现场勘查及调研，矿山现场主要设备见下表。

表 2.4-6 矿山现场主要设备一览表

项次	名称	机型规格	数量	备注
1	潜孔钻机	KQ-150 型潜孔钻机	2	原有
2	装载机	ZL50	2	原有
3	挖掘机	斗容 4m ³	1	原有
4	自卸车	自卸式汽车 50t	11	原有
5	移动式空气压缩机	LUY290-23	1	爆破公司



力康咨询
LIKANG CONSULTING

2.5 施工及监理概况

1. 施工、监理单位

辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目于2023年2月开始施工建设，竣工日期为2023年10月。项目建设单位为辽阳市弘光矿业有限公司；

施工单位为湖南省韶晨建设工程有限公司，资质证书编号为D143177383，资质等级：矿山工程施工总承包壹级；

项目监理单位为中远融通工程咨询有限公司，资质证书编号为E141030228-4/1，资质等级：工程监理综合资质。

2. 施工进度情况

基建期工程主要为道路的修缮、采场顶部剥离工程、基建台阶，施工进度如下：

- (1) 2023年2月进行施工前期准备，施工机械提前进场；
- (2) 2023年2月10日开始正式开工；
- (3) 2023年2月10日-2023年3月10日修筑完善运输道路；
- (4) 2023年3月11日-2023年7月15日完成形成260m以上台阶，坡面角 60° ，安全平台宽6m；
- (5) 2023年7月16日-2023年9月25日完成形成260~250m台阶，坡面角 60° ，并形成宽度40m的作业平台；
- (6) 2023年9月26日-2023年10月5日完成露天采场、运输道路等重点部位设置警示标志和标识布置。

3. 基建工程量

(1) 矿区外运输道路，完善（部分新建）北侧工业场地+85m标高处为起点至矿区内+250m标高平台的运矿道路长1442m。运输道路设计等级为III级，双车道，道路宽度8m，线路坡度一般为8%，230m-250m标高位置线路最

大坡度为 10%，最小曲线半径为 15m。境界内各个分台阶之间的联络道路均采用临时缓坡道路。

(2) 首采基建剥离位置位于矿区南侧区域+260m 标高以因上部台阶较短直接并段形成最终边坡，形成标高+260m 和+250m 平台。台阶坡面角 60° ，安全平台分别为 6m 安全平台和+250m 水平形成宽度 40m 的作业平台。

(3) 按照设计的要求分别在露天采场、运输道路等重点部位设置警示标志和标识。

辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目建设项目按照设计及法律法规、标准规范要求执行，进行了施工建设，监理单位严格按照国家法律、法规、安全设施设计及施工图的要求对施工单位的整个施工过程进行了全方位的监理，各项记录完整，企业资料齐全，并出具了竣工报告及监理报告，工程进度控制情况良好。

2.6 试运行概况

矿山基建工程于 2023 年 10 月竣工，随即进入试生产阶段。矿山的露天采场、总平面布置、开拓运输等均已建成投产，并建立了比较完善的安全管理体系，各系统在行生产过程中运行正常。经过试运行，生产、安全、管理和经济指标达到设计要求，具备安全设施验收评价基本条件。

2.7 安全设施概况

表 2.7-1 矿山安全设施统计表

编号	基本安全设施	专用安全设施
1	安全平台	避炮棚
2	运输道路缓坡段	采装设备防护罩
3	边坡角	矿山道路
4	爆破安全警戒线	采坑上部边坡处理
5	供电线路	道路挡墙
6	电气设备类型	地面建筑防雷设施

编号	基本安全设施	专用安全设施
7	联络通讯系统	灭火器
8		灭火沙箱
9		急救药品和设备
10		安全帽
11		安全带
12		防尘口罩、降噪耳塞
13		安全警示标志
14		培训费用

表 2.7-2 本项目矿山安全设施安装位置统计表

编号	安全设施名称	安装位置
1	爆破警戒线	露天境界外 300m
2	避炮棚	移动式
3	安全警示标志	露天采场内
4	固定式安全挡车墙	道路外侧、急弯陡坡处
5	交通安全警示牌	运输道路
6	用电设备接地	用电设备
7	灭火器	厂区
8	灭火沙箱	厂区
9	急救药品和设备	厂区
10	安全帽	作业人员均配备
11	防尘口罩	作业人员均配备

3 安全设施符合性评价

3.1 评价单元划分与评价方法选择

3.1.1 评价单元划分

本次划分评价单元本着科学、合理的原则，将其划分为 11 个评价单元：安全设施“三同时”程序、露天采场、采场防排水系统、矿岩运输系统、供配电、总平面布置、通信系统、个人安全防护、安全标志、安全管理、重大生产安全事故隐患判定单元。

3.1.2 评价方法选择

根据生产工艺、生产设施的特性，按照科学、合理、适用的原则，本次验收评价选择的评价方法概括如下：

- 1、本次评价采用安全检查表法及专家评议法进行定性定量分析，评价其对安全要求的符合性。
- 2、各评价单元选用的评价方法见表。

表 3.1-1 评价方法选用表

单元 \ 评价方法	安全检查表法	专家评议法
安全设施“三同时”程序	选用	
露天采场	选用	选用
采场防排水系统	选用	
矿岩运输系统	选用	
供配电	选用	
总平面布置	选用	
通信系统		选用
个人安全防护		选用
安全标志		选用
安全管理	选用	
重大生产安全事故隐患判定	选用	

3.1.3 安全检查表法简介

检查表法是定性的安全评价方法，可用于评价项目的任何时期。通过对

检查对象进行详细调查研究和全面分析，所制定出来的安全检查表比较系统、完善，能包括控制事故发生的各种因素，可避免检查过程中的走过场和盲目性，从而提高安全检查工作的效果和质量。

检查表法有如下优点：

安全检查表是根据有关法规、安全规程和标准制定的，因此检查目的明确，内容具体，易于实现安全要求。

安全检查表对所拟定的检查项目进行逐项检查的过程，也是对系统危险因素辨识、评价和制定出措施的过程，既能准确地查处隐患，又能得出确切的结论，从而保证了有关法规的全面落实。

检查表是与有关责任人紧密相联系的，所以易于推行安全生产责任制，检查后能够做到事故清、责任明、整改措施落实快。

安全检查表使用起来简单易行，易于安全管理人员和广大职工掌握和接受，可经常自我检查。

3.1.4 专家评议法简介

专家评议法是一种吸收专家意见，根据事物的过去、现在及发展趋势，进行积极的创造性思维活动，对事物的未来进行分析、预测的方法。

采用专家评议法应遵循以下步骤：

明确具体分析、预测的问题。

组成专家评议分析、预测小组，小组组成应由专业领域的专家、推断思维能力强的演绎专家等组成。

举行专家会议，对提出的问题进行分析、谈论和预测。

分析、归纳专家会议的结果。

方法特点和适用范围：对于安全评价而言，专家评议法简单易行，比较客观，所邀请的专家在专业理论上造诣较深、实践经验丰富，而且由于有专业、安全、评价、逻辑方面的专家参加，将专家的意见运用逻辑推理的方法进行综合、归纳，这样所得出的结论一般是比较全面、正确的。特别是专家质疑通过正反两方面的讨论，问题更深入、更全面和透彻，所形成的结论性

意见更科学、合理。

专家评议法适用于类比工程项目、系统和装置的安全评价，它可以充分发挥专家丰富的实践经验和理论知识。运用该评价方法，可以将问题研究讨论的更深入、更透彻，并得出具体执行意见和结论，便于进行科学决策。

3.2 安全设施“三同时”程序

在本单元中，根据有关法律、法规、标准和规范，主要检查矿山建设项目的合法证件，对项目立项、初步设计、安全设施设计、施工、监理等建设程序和相关资质的合法性进行分析与评价。符合性评价检查情况见下表。

表 3.2-1 “三同时”符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	事实记录	结论
1	立项文件	《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36号令）	《项目立项备案证明》（辽文行审备[2021]30号，文圣区行政审批局，2021年11月30日）	符合要求
2	营业执照	《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36号令）	《营业执照》（统一社会信用代码：912110003189850731）	符合要求
3	采矿许可证	《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36号令）	《采矿许可证副本》（证号：C2110032015077120139077）	符合要求
4	安全预评价报告	《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36号令）	2022年10月，辽宁智诚中安安全技术服务有限公司编制并出具了《辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全预评价报告》。辽宁智诚中安安全技术服务有限公司具有安全评价的资质证书，符合国家有关法律、法规对安全预评价报告编制的要求。	符合要求
5	初步设计及安全设施设计	《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36号令）	2022年11月，内蒙古建筑材料工业科学研究设计院有限责任公司编制的《初步设计》和《安全设施设计》。该公司具有多年行业设计经验，具备承担初步设计和安全设施设计的资质，符合国家对建设项目设计单位的要求。初步设计的内容包括了矿山设计所需的经济、技术、安全方面内容，符合国家法律法规的要求。初步设计无重大缺陷，可以作为项目建设和生产的依据。安全设施设计通过了辽阳市文圣区应急管理局的审查，并于2023年02月下发了《安全设施设计》审查的批复。	符合要求
6	施工报告	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安	湖南省韶晨建设工程有限公司对其露天开采工程进行工程建设，施工单位编制的《竣工报告》。	符合

序号	检查内容	检查依据	事实记录	结论
		全生产监督管理总局令第 36 号令)	湖南省韶晨建设工程有限公司具备矿山施工资质，符合《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 36 号令）第十七条要求。	要求
7	监理报告	《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 36 号令）	监理单位中远融通工程咨询有限公司对其露天开采工程进行工程监理，监理单位编制的《监理报告》。中远融通工程咨询有限公司具备工程监理综合资质，符合《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 36 号令）第十九条要求。	符合要求
8	施工单位验收意见	《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 36 号令）	符合设计要求。	符合要求
9	监理单位验收意见	《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 36 号令）	符合要求，同意验收。	符合要求

通过对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全设施“三同时”程序的9项检查，检查结果均为符合要求。该项目符合安全设施“三同时”程序和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

3.3 露天采场

3.3.1 露天采场安全检查表

露天采场从平台宽度、台阶高度、台阶坡面角、爆破安全距离界线、爆破安全设施等方面进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。

表 3.3-1 露天采场安全检查表

序号	检查内容	检查依据	事实记录	结论
1	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.1.1 条	采用自上而下分台阶开采	符合要求
2	设计中规定基建期形成 260m、250m 台阶，台阶高度 10m，最终并段高度 20m，安全平台宽度 6m，清扫平台宽度 8m，最小工作平盘宽度 35m	《安全设施设计》	已按设计要求形成 260、250m 台阶，台阶高度 10m，260m 平台宽度 6m，250m 平台宽度 40m	符合要求
3	穿孔采用 KQ-150 型潜孔钻机，采用乳化炸药，采用小抵抗线、大孔距的布孔方式	《安全设施设计》	矿山爆破采用中深孔爆破，凿岩采用 KQ-150 型潜孔钻机，	符合要求

	进行炮孔的布置，采用少装药和提高填塞质量的手段，矿山爆破作业委托民爆公司进行施工并签订爆破协议。		配备移动式空压机供风，矿山使用的炸药为乳化炸药，采场内不进行二次爆破作业。	
4	矿山原有 ZE700G 型柴油挖掘机 2 台，斗容 4m ³ ，挖掘机生产能力可达 52.68 万 m ³ /a，矿山年采矿总量为 98 万 m ³ /a（260 万 t/a），矿山年作业 300 天，2 班作业	《安全设施设计》	矿山采用斗容 4.0m ³ 挖掘机进行矿山剥离和采矿作业，采用装载机辅助作业，采用载重 50t 自卸汽车负责矿岩运输工作。矿山采用 1 台洒水车进行辅助作业。	符合要求
5	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	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.1.1 条	爆堆高度不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍	符合要求
6	在采场附近合适位置设置可移动式避炮棚。露天采场设置人工监测桩。	《安全设施设计》	在采场附近设置了移动式避炮棚，尺寸 2.0m(长)×1.5m(宽)×2.0m(高)。矿山设置人工监测点位（水泥监测桩），定期进行位移监测。	符合要求
7	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.18 条 《安全设施设计》	经整改，相应位置均设置了警示标志	符合要求
8	在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业时，应佩带安全带或设置安全网、护栏等防护设施	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.1.13 条	经现场勘查及调研，高处作业佩带安全带	符合要求
9	有六级以上强风时，不应进行高处作业和露天起重作业	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)4.12 条	经现场勘查及调研，矿山在遇到恶劣天气时停止生产	符合要求
10	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.1.4 条	已按设计要求设置 2 级基建平台，后期生产时设置安全平台和清扫平台	符合要求

通过对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目露天采场的10项检查，均符合要求。矿山露天采场符合安全设施设计和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

3.3.2 边坡稳定性分析

经查阅沈阳建材地质工程勘察院有限公司出具的《辽阳市弘光矿业有限公司石灰石矿现状边坡稳定性分析报告》，该露天矿山边坡稳定性分析内容

如下：

1. 赤平投影法稳定性分析结果

拟评价边坡岩体层理面倾向与边坡面坡向相同，倾角大于坡角，该边坡属顺向边坡，属于稳定边坡结构，拟评价边坡结构面与边坡面关系见赤平极射投影结果图（结构面 $344^{\circ} \angle 55^{\circ}$ ，坡向 342° ，坡角 23° ）。

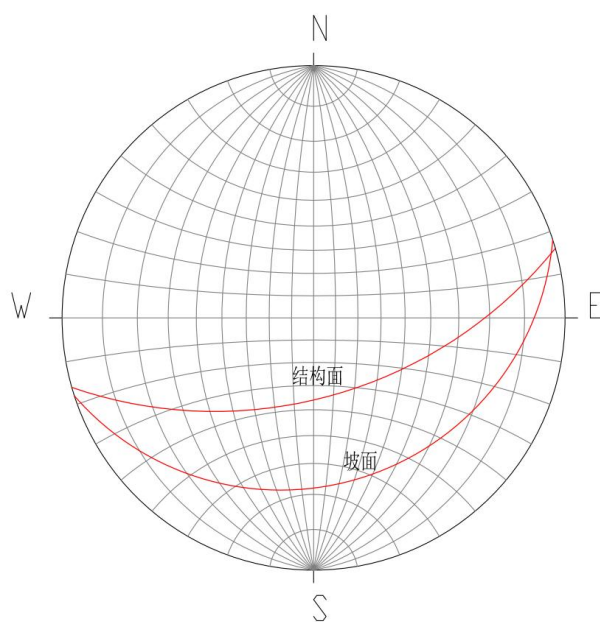


图 3.3-1 边坡结构面与边坡面关系的赤平极射投影图

根据上述赤平极射投影结果，定性分析认为该边坡处于稳定状态。

2. 边坡稳定性计算

(1) 边坡安全等级

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014），边坡危害等级为 III 级不严重，边坡高度为 130m，边坡安全等级为 III 级。

(2) 稳定性计算工况的确定及其安全系数

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）表 3.0.9，边坡安全等级为 III 级。目前该露天采场并未开采，无爆破振动力，综上所述，本次稳定性分析采用两种荷载组合：

荷载组合 I：岩土自重+地下水；稳定性系数 $1.10 \sim 1.15$

荷载组合 II：岩土自重+地下水+地震力；稳定性系数 1.05~1.10

（3）稳定性计算方法的选取

参照《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）第 5.2.10 条规定，“破碎岩体边坡、散体介质边坡，当破坏模式为圆弧形破坏时，宜采用简化毕肖普法。”

故对于拟评价边坡，本次稳定性计算工况下的计算方法采用简化毕肖普法。

$$F_s = \frac{\sum \frac{1}{m_{ai}} [c'_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi'_i]}{\sum W_i \sin \alpha_i + \sum Q_i \frac{e_i}{R}}$$

$$m_{ai} = \cos \alpha_i + \frac{\tan \phi'_i \sin \alpha_i}{F_s}$$

F_s ——安全系数；

m_{ai} ——第 i 个条块的计算系数；

α_i ——第 i 个条块底部的倾角；

W_i ——第 i 个条块的重量；

C_i ——第 i 个条块的粘聚力；

b_i ——第 i 个条块的长度；

u_i ——第 i 个条块的孔隙水压力；

ϕ'_i ——第 i 个条块的有效内摩擦角；

Q_i ——第 i 个条块所受的水平向作用力；

e_i ——第 i 个条块所受的法向条间力；

R ——滑面半径；

（4）计算模型的建立

对于拟评价的岩质边坡，本次评价根据现场实际地形和勘察资料，并结

合拟评价边坡的平面分布，选取 A-A' 断面作为本次稳定性计算断面，根据地层剖面，表层素填土所占比例较小，对稳定性计算结果影响较小，因此在模型概化的过程中将其省略，具体计算模型如图。

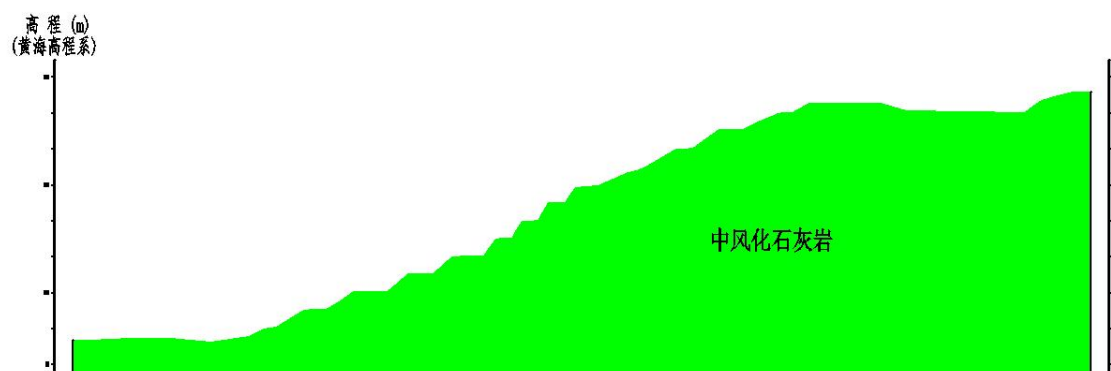


图 3.3-2 开采边坡稳定性计算概化模型

(5) 稳定性计算参数的选取

本次稳定性计算所用计算参数根据拟评价矿区地质勘察资料、储量核实资料和开发利用方案，同时参考以往类似项目相关经验数据综合选取，具体稳定性计算参数见表。

表 3.3-2 边坡稳定性计算参数表

土层名称	天然重度 (kN/m^3)	内聚力 (kPa)	内摩擦角 ($^\circ$)
中风化灰岩	28.8	50	50

(6) 稳定性计算结果

采用简化毕肖普计算，自动搜索最不利的可能滑动面并且计算安全系数，现状边坡稳定性计算分为两个工况，

荷载组合 I：岩土自重+地下水条件下稳定性计算图见图。

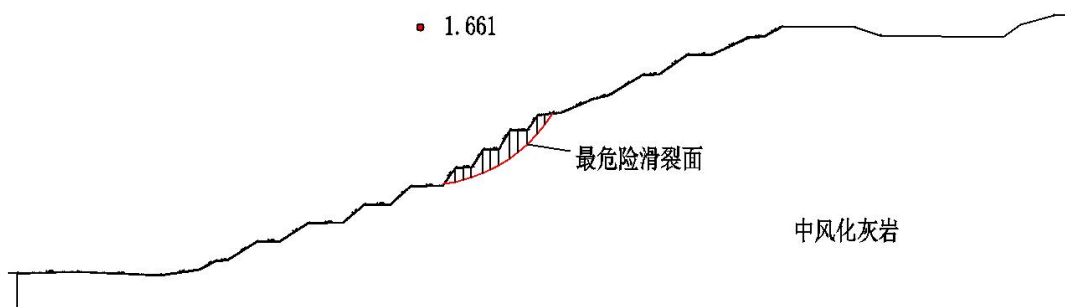


图 3.3-3A-A 剖面荷载组合 I 条件下抗滑安全系数及滑裂面

荷载组合 II：岩土自重+地下水+地震力。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，矿区所处地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.1g，稳定性计算图见图。

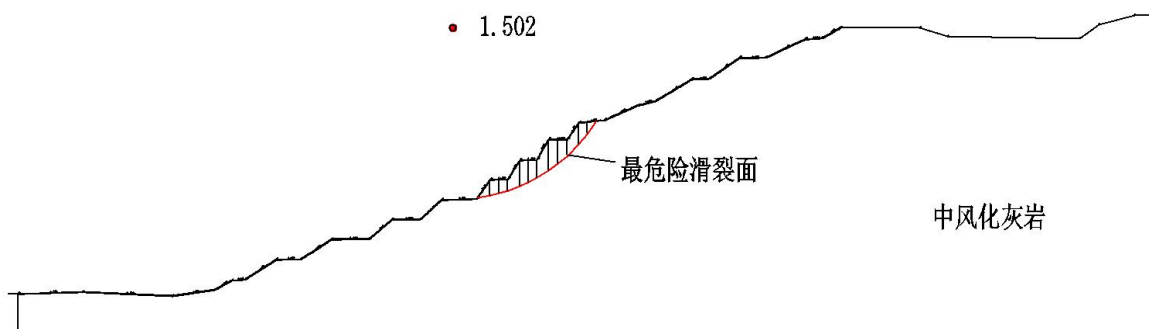


图 3.3-4A-A 剖面荷载组合 II 条件下抗滑安全系数及滑裂面

（7）稳定性计算小结

现状采场边坡在荷载组合I和荷载组合II两种工况下进行稳定性计算，该边坡抗滑最小安全系数计算结果见表。

表 3.3-3 边坡抗滑最小安全系数计算结果

计算剖面	运行情况	抗滑安全系数	滑动圆心	滑动半径	规范要求抗滑安全系数	是否符合安全要求

A-A ,	荷载 I	1.661	217.660, 129.51 0	82.541	1.10~1.15	符合
	荷载 II	1.502	217.660, 130.31 0	83.339	1.05-1.10	符合

注：规范指《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）。

（8）结论

根据对矿山进行地表测绘、现场调查、资料收集等工作，采用赤平投影法定性分析现状边坡基本稳定。根据稳定性计算结果，荷载 I 和荷载 II 两种工况下，矿山边坡抗滑最小安全系数满足安全要求。矿山已设置人工监测点位（水泥监测桩），定期进行位移监测。

3.4 采场防排水系统

对采场防排水单元采用安全检查表法进行评价，检查结果详见下表。

表 3.4-1 防排水单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	事实记录	结论
1	露天采场一期最低开采标高为 85m。开采 100m 标高以上时，属山坡露天采场，没有封闭圈，可实现自流排水，可不设截洪沟。开采进入 100m 封闭圈后，为凹陷露天采场，采用机械排水方式排水。暴雨时，立即停止作业，及时撤出采场内工作人员及设备，待采场内积水全部排出后，确保边坡稳定及作业条件符合安全生产要求，方可进入采场	安全设施设计	目前矿上为山坡露天开采，未形成封闭圈，可实现自流排水，后期进入凹陷阶段，采取机械排水措施	符合要求
2	开采进入 100m 封闭圈后，水泵电动机功率为 75kW，选择新购 300WQ800-20-75 型潜水泵 3 台（1 工 1 备 1 检）安装在矿山底部集水坑	安全设施设计	该矿露天采场目前未形成凹陷开采	不涉及
3	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020)5.7.1.2 条	该矿露天采场目前未形成凹陷开采	不涉及

对该矿山采场防排水单元进行了 3 项检查，其中 1 项符合要求，2 项不涉

及。建设单位按照设计要求。采场防排水系统符合安全设施设计和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

3.5 矿岩运输系统

对矿岩运输系统单元采用安全检查表法进行评价，结合安全设施设计、相关法律法规，并通过现场检查，矿岩运输单元安全检查表详见表。

表 3.5-1 矿岩运输系统安全检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	事 实 记 录	结论
1	主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.4.2.3 条	运输道路陡坡、危险地段设有警示标志	符合要求
2	遇有大雾、尘雾、雷电或暴雨、大雪和暴雪等恶劣天气，应停止作业。	《安全设施设计》	矿山在大雾、尘雾、雷电或暴雨、大雪和暴雪等恶劣天气，停止作业	符合要求
3	冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.4.2.9 条	冰雪或多雨季节道路较滑时采取了防滑措施并减速行驶	符合要求
4	采用III级运输道路，外侧设有车挡，230m 标高以下线路坡度 8%，230m 至 250m 标高线路坡度 10%，最小转弯半径 15m。	《安全设施设计》	运输道路为III级运输道路，坡度、转弯半径均符合设计要求，并在路边设置了挡墙	符合要求
5	运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.4.2.4 条	现状矿山在运输道路外侧设置了挡墙，挡墙参数符合规程要求	符合要求
6	夜间作业应有良好的照明条。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020) 5.4.2.8 条	矿山夜间作业采用移动照明设备，可满足开采需求	符合要求
7	自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，防止挖掘机回转撞坏车辆。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.4.2.2 条	自卸汽车进入工作面装车，停在了挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外	符合要求
8	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.4.2.1 条	易燃、易爆物品由专业单位专车运输	符合要求
9	车辆通过道口之前，驾驶员应减速了望，确认安全方可通过。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020) 5.4.2.6 条	车辆通过道口之前，驾驶员减速瞭望	符合要求
10	装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.4.2.2 条	装车时，没有检查、维护车辆；驾驶员没有离开驾驶室，没有将头和手臂伸出驾驶	符合要求

序号	检 查 内 容	检查依据	事 实 记 录	结论
			室外	
11	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。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.4.2.2 条	经现场勘查及调研，符合要求	符合要求
12	铲装工作开始前应确认作业环境安全。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.3.1 条	矿山设置了专职安全管理人员，负责现场安全指挥	符合要求
13	铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.3.2 条	铲装作业时附近没有人停留，专人指挥	符合要求
14	铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于 1m。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.3.3 条	设备与台阶边坡留有足够的安全距离	符合要求
15	铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.3.4 条	经现场勘查及调研，无此现象	符合要求
16	上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.3.6 条	矿山采用自上而下分台阶作业，未同时进行作业	不涉及
17	铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于 0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。	《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423- 2020)5.2.3.12 条	经现场勘查及调研，无此现象	符合要求

通过对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目矿岩运输系统的17项检查，检查结果均符合要求。矿岩运输系统符合安全设施设计和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

3.6 供配电

供配电从电气设备及保护、日常维护及检修等方面进行符合性检查，分析与评价其安全有效性。

表 3.6-1 供配电检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	结论
1	矿山供电负荷属于三类负荷，供电回路为一路，电压等级为 10kV，电源来自附近 10KV 线路，在工业区已设置有变电所	安全设施设计	供电采用三级负荷，电源来自附近 10KV 线路，布置有变电所	符合要求
2	矿山新购 1 台 S11-M-800/10/04 型变压器，变压器中性点接地，动力用电	安全设施设计	变压器型号符合设计要求，照明电压、动力	符合要求

序号	检查内容	依据	事实记录	结论
	380V, 照明用电 220V, 供电系统满足本次设计矿山生产、生活用电要求		电压等均符合设计要求	
3	采场电缆采用套管埋地的方式铺设, 针对有可能受车辆碾压的部分, 应加强套管的强度, 保证电缆不受损。露天爆破期间采场内供电系统全部断电, 带爆破检查无误后恢复供电	安全设施设计	电缆采用套管埋地, 爆破期间, 断电处理	符合要求

对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目供配电的3项检查, 检查结果均为符合要求。供配电符合安全设施设计和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

3.7 总平面布置

3.7.1 工业场地

通过现场检查, 编制工业场地单元安全检查表如表 3.7-1 所示。

表 3.7-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	事实记录	结论
1	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.6 条	评价组现场检查、查阅现场资料, 矿山供水来源, 满足生产需要。	符合要求
2	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.8 条	评价组现场检查、查阅现场资料, 《安全设施设计》中明确水文地质条件、工程地质条件均满足矿山需要。	符合要求
3	下列地段和地区不得选为厂址: 地震断层和设防烈度高于九度的地震区; 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 爆破危险范围内; 国家规定的风景区及森林和自然保护区; 历史文物古迹保护区; IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.14 条	评价组现场检查、查阅现场资料, 该矿山工业场地位于采场北侧; 矿区内无国家规定的风景区及森林和自然保护区; 无历史文物古迹保护区。	符合要求
4	总平面布置, 应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.7 条	评价组现场检查、查阅现场资料, 开采剥离的岩石无毒无害, 露天开采对周围环境基本无影响。	

序号	检查内容	依据标准	事实记录	结论
5	露天矿山道路的布置,应符合下列要求:满足开采工艺要求,矿石、岩石运输的距离短;与矿山采剥进度计划相适应;沿采场边缘布置时,其边坡应稳定、并应采取防止大块岩石滚落等的措施。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 6.4.2 条	评价组现场检查、查阅现场资料,该矿山道路布置符合要求。	
6	汽车的小时单向交通量在 25 (15) 辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线,可采用三级露天矿山道路。	《厂矿道路设计规范》 (GBJ22-87) 第 2.4.2 条	评价组现场检查、查阅现场资料,该矿采Ⅲ级道路标准。	

对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目工业场地的6项检查，检查结果均为符合要求。总平面布置符合安全设施设计和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求

3.7.2建（构）筑物防火

对建（构）筑物防火单元采用安全检查表法进行评价，检查结果详见表 3.7-2。

表 3.7-2 建(构)筑物防火安全检查表

序号	检查内容	检查依据	事实记录	结论
1	矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材	《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423- 2020)5.7.2.1 条	矿山建筑物备有消防器材	符合要求
2	露天矿用设备应配备灭火器	《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423- 2020)5. 7.2.2 条	矿山设备上备有灭火器	符合要求
3	露天矿用设备上严禁存放汽油和其他易燃易爆品	《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423- 2020)5.9.2.4 条	现场检查，没有此现象，危险品由专业单位进行运输	符合要求
4	严禁用汽油擦洗设备	《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423- 2020)5.9.2.5 条	现场检查，没有此现象	符合要求
5	易燃易爆器材，不应放在电缆接头、轨道接头或接地极附近	《金属非金属矿山安全规程》 (GB 16423- 2020)5.7.2.6 条	现场检查，没有此现象	符合要求

通过对矿山建（构）筑物防火单元用安全检查表法进行了5项检查，均符合安全要求。检查结果表明，辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目建（构）筑物防火单元符合设计要求，能够保证矿山

安全生产条件。

3.8 通信系统

矿山配备通讯电话，人员均携带手机随时进行通讯联络。采用专家评议法对通信系统进行评价，评价结果为：通信系统符合安全设施设计和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

3.9 个人安全防护

建设单位加强了对工人的个体防护。劳动防护用品包括：安全帽、工作服、安全鞋、防护手套、安全带、防护眼镜等，符合《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）的要求。

此外还加强了安全管理和安全培训，提高了工人的操作水平和素质，减少了事故的发生。

矿山在生产过程中针对噪声、粉尘、个体外部伤害等有害因素进行了针对性的防护，能有效保证矿山人员在生产中的安全。采用专家评议法对个人安全防护进行评价，评价结果为：个人安全防护符合安全设施设计和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

3.10 安全标志

建设单位已按照设计要求在采场、台阶边坡等处设置了安全标识，且放在醒目固定的地方，但在运输道路转弯处警示标志缺失，经企业整改后符合要求。采用专家评议法对安全标志进行评价，评价结果为：安全标志符合安全设施设计和国家安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

3.11 安全管理

安全管理单元主要从安全组织机构及人员配备、安全教育及培训、特种作业人员持证情况、安全管理制度、应急救援、安全投入、现场管理及生产安全检查等方面进行符合性检查，分析与评价安全有效性。

表 3.11-1 安全管理单元检查表

序号	检查内容	检查依据	事实记录	结论
----	------	------	------	----



1	主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立、健全本单位安全生产责任制 （二）组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程 （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划 （四）保证本单位安全生产投入的有效实施 （五）督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患 （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案 （七）及时、如实报告生产安全事故	《中华人民共和国安全生产法》第十八条	该矿山主要负责人的职责符合上述规定	符合要求
2	主要负责人持有安全资格证及有效性	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	主要负责人持有安全合格证且在有效期内	符合要求
3	安全生产管理人员取得安全资格证书及有效性	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	安全生产管理人员取得安全合格，并在有效期内	符合要求
4	设置安全生产管理机构，按要求配备专职安全生产管理人员，露天矿山不少于2人	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	配备了专职安全员，并取得了安全资格证书	符合要求
5	特种作业人员参加岗位技能培训以及取得特种作业人员岗位操作证书及有效性	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	参加培训，并取得岗位操作证	符合要求
6	矿山企业应设置技术总负责人和生产技术管理机构	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	矿山设置了技术总负责人和生产技术管理机构	符合要求
7	各级安全生产责任制的制定	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	制定了各级安全生产责任制	符合要求
8	安全规章制度制定及落实情况（安全生产检查、安全生产教育、安全生产事故管理、重大危险源监控和重大隐患整改、设备安全管理、安全生产档案管理、安全生产奖罚、职业危害预防制度等）	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	制定了完善的规章制度	符合要求
9	各岗位作业规程的编制与执行情况	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	制定了完善的岗位作业规程	符合要求
10	制定应急救援预案情况	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	有应急预案，且经监管部门备案	符合要求
11	建立应急救援组织（指定兼职的应急救援人员与附近的救援组织签定协议）	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	与邻近矿山企业签订了救护协议	符合要求

12	为从业人员缴纳工伤保险费的证明材料；因特殊情况不能办理工伤保险的，可以出具办理安全生产责任保险的证明材料	非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法	为员工办理了工伤保险及安全生产责任险	符合要求
13	安全投入符合安全生产要求，按照规定提取安全技术措施专项经费	财资〔2022〕136号	安全投入符合安全生产要求，并按照规定提取安全技术措施专项经费	符合要求
14	金属非金属露天矿山必须按照自上而下开采顺序，采用台阶开采，严禁掏采或者“一面墙”开采。现状高度100米及以上的边坡，应当每年进行一次边坡稳定性分析	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）	采用自上而下分台阶开采，每年进行一次边坡稳定性分析	符合要求
15	金属非金属露天矿山安全生产管理人员应当不少于2人	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）	已配备2名安全生产管理人员	符合要求
16	金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备1人。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）	已配备采矿、地质、机电专业技术人员各一名	符合要求
17	非煤矿山企业应当按规定足额提取和使用安全生产费用，实行专户核算，严禁超范围支出	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）	严格进行安全生产费用提取，存有提取计划及记录	符合要求
18	非煤矿山企业应当按照《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安监总局令第88号），及时编制、修订生产安全事故应急预案	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）	已编制应急预案，并进行备案	符合要求
19	相邻矿山生产建设作业范围最小距离应满足相关安全规定，普通建筑用砂石露天矿山不得以山脊划界	《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	该矿山附近无相邻矿山，未以山脊进行划界	符合要求
20	严格开展风险辨识评估并实施分级管控，定期开展全员全覆盖隐患排查治理，建立风险隐患台账清单，实行闭环管理	《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	已进行风险分级管控，定期进行安全检查，排查隐患，形成隐患台账，并进行整改闭环	符合要求
21	矿山企业应当建立健全并落实全员安全生产岗位责任制和安全生产管理制度，按照要求绘制、更新相关图纸。	《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	已按要求建立健全了全员安全生产岗位责任制和安全生产管理制度，目前基建已竣工，形成了竣工图纸	符合要求

通过对矿山安全管理单元用安全检查表法进行了21项检查，均符合安全要求。检查结果表明，辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全管理单元符合相关法律、法规要求，能够保证矿山安

全生产条件。

3.12 重大生产安全事故隐患判定

依据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88号，2022年7月8日起实施）文件要求，评价组采用安全检查表法对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目是否存在重大生产安全事故隐患进行判定。

表 3.12-1 重大生产安全事故隐患判别表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
金属非金属矿山重大事故隐患判定标准	1. 地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞	矿安〔2022〕88号	现场勘查	该矿山采用露天开采方式，未进行过地下开采。	不涉及
	2. 使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺	矿安〔2022〕88号	现场勘查	未使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	符合要求
	3. 未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采	矿安〔2022〕88号	现场勘查	矿山采用自上而下分台阶开采方式。	符合要求
	4. 工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度	矿安〔2022〕88号	查阅资料、现场勘查	工作帮坡角及台阶高度均符合设计要求	符合要求
	5. 开采或者破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体	矿安〔2022〕88号	查阅资料、现场勘查	不存在设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	不涉及
	6. 未按有关国家标准或者行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析	矿安〔2022〕88号	查阅资料	对采场边坡稳定性进行评估符合国家标准或行业标准。	符合要求
	7. 边坡存在下列情形之一的： （1）高度 200 米及以上的采场边坡未进行在线监测； （2）关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	采场边坡未超过 200 米。	不涉及

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	8. 边坡出现滑移现象，存在下列情形之一的： （1）边坡出现横向及纵向放射状裂缝； （2）坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展； （3）位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。	矿安（2022）88号	现场勘查	无边坡滑移现象。	符合要求
	9. 运输道路坡度大于设计坡度 10%以上	矿安（2022）88号	现场勘查	230m 以下路段坡度不超过 8%，230m-250m 路段坡度不超过 10%，均符合设计要求	符合要求
	10. 凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施	矿安（2022）88号	现场勘查	目前矿山为山坡露天开采，可实现自流排水	不涉及
	11. 排土场存在下列情形之一的：在平均坡度大于 1:5 的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施；排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施；山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。	矿安（2022）88号	现场勘查	不涉及排土场	不涉及
	12. 露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台	矿安（2022）88号	现场勘查	目前仅形成 260m、250m 两级基建平台，矿山在后期生产过程中按要求形成安全平台和清扫平台	符合要求
	13. 擅自对在用排土场进行回采作业。	矿安（2022）88号	现场勘查	不涉及排土场	不涉及

依据判定标准，对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目是否存在重大生产安全事故隐患进行了判定，共进行 13 项检查，除 6 项不涉及项外，其余项均符合要求。判定结论为：评价组通过现场与文件逐条比对，辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目不存在重大生产安全事故隐患。

4 安全对策措施建议

通过以上分析评价，本项目较好落实了安全设施设计中提出的安全措施，为了更好的预防事故发生和提高安全管理水平，对设计中提出的安全措施需要进一步落实的部位以及正式投产后需要持续改进的部位，依照国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的安全要求，本着针对性、可操作性和经济合理性的原则，现补充安全对策措施如下：

1. 矿山应及时从上至下处理险石、浮石。未清除前其下方不准生产作业。禁止在悬崖陡壁的危险处作业。禁止任何人在边坡底部休息和停留。

2. 因气候条件影响，如遇大雾、暴风雨，六级以上强风或有雷击危险，应暂停相关作业，人员转移到安全地点。

3. 局部边坡发生坍塌时，应及时报告矿有关主管部门，并采取有效的处理措施。

4. 矿山爆破警戒范围应严格按照 300m 圈定，在进行爆破时应撤出 300m 爆破警戒区内的一切人员、设备及车辆，防止爆破时对人员、设备及车辆造成伤害，并在爆破后对采区的边坡进行检查，检查稳定后方可进行作业。

5. 严格按照规定的开采范围进行开采，禁止越界越层开采。

6. 配备必要的应急救援器材、设备；进一步完善应急预案，明确救援人员的职责。发生生产安全事故时，应当立即组织抢救，及时向当地应急管理部门报告。

7. 新进矿山的作业人员，应接受安全教育培训，经考试合格后，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。

8. 天气条件较差时，运输车辆应具备灯光警示及防滑措施，禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其它车辆

9. 冬季生产时，装载机、自卸汽车、挖掘机等车辆应换装防滑轮胎。

10. 应急预案至少每三年进行一次修订并备案，对应急预案进行定期演

练，每半年演练一次，并总结与改进。

11. 后期生产过程中应严格按照设计要求形成安全平台及清扫平台。
12. 矿山进入凹陷阶段前，按照设计要求采取相应的机械排水措施。
13. 建议在作业区域两侧增设防护网，防止滚石。



5 评价结论

5.1 符合性评价结果

经辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司在参考企业提供的资料和现场考察验收的基础上，按照矿山安全设施验收评价的标准进行了评价，参照《安全设施设计》及《国家安全生产监督管理总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总管一[2016]14号）的要求，对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目的基本安全设施、专用安全设施及安全生产管理通过安全检查表法进行了 87 项符合性检查，均符合要求，合格率 100%。

5.2 总体评价结论

按照科学、严谨、客观、公正的原则，本着对工作高度负责的精神，依据国家法律、法规和标准的要求，安全设施验收评价组对辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目的评价结论为：辽阳市弘光矿业有限公司（建筑石料用灰岩）一期露天开采建设项目安全设施及措施符合安全设施设计要求，符合验收条件。

6 附件

1. 采矿许可证；
2. 营业执照；
3. 立项、核准或备案的批复文件；
4. 设计批复文件；
5. 设置安全生产管理机构的文件；
6. 主要负责人及安全生产管理人员证书；
7. 设置技术管理机构的文件；
8. 特种作业人员证书；
9. 专业技术人员证书；
10. 特种设备检测报告；
11. 与民爆公司签订的爆破协议及相关资质；
12. 与其他临近矿山救援组织签订的救护协议；
13. 应急预案备案证明；
14. 保险凭证材料；
15. 提取安全生产费用计划与落实情况证明材料；
16. 安全生产责任制；
17. 安全管理制度；
18. 各工种操作规程；
19. 劳动防护用品发放记录；
20. 注册安全工程师聘用协议；
21. 施工单位资质；
22. 监理单位资质；
23. 与移动通信及国家电网签订的安全协议；
24. 关于防滚石措施的说明。

7 附图

1. 地质地形图；
2. 总平面布置竣工图；
3. 露天开采现状图；
4. 开拓运输系统基建终了竣工图；
5. 竣工剖面图；
6. 供电系统图。



力康咨询
LIKANG CONSULTING