



辽宁银盛水泥集团有限公司 石灰石矿一采区

安全现状评价报告

(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

2025 年 1 月 24 日

LK2024AX0213

辽宁银盛水泥集团有限公司
石灰石矿一采区

安全现状评价报告

(备案稿)



法定代表人：严匡武

技术负责人：于思洋

评价项目负责人：薛磊

2025 年 1 月 24 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	辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区安全现状评价报告					
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	16000000000200330	028481	二级	安全	
项目组成员	肖凯	15000000000200849	025417	二级	电气	
	张磊	15000000000301688	026948	三级	采矿	
	肖力嘉	CAWS210000230200024	023976	二级	机械	
	郭春波	S011011000110202000149	042122	二级	地质	
	张强	S011021000110192000806	038664	二级	水工结构	
	周景岭	S011021000110201000316	007997	一级	通风	
报告编制人	薛磊	16000000000200330	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	苏鑫	17000000000300467	031621	三级	通风	
技术负责人	于思洋	CAWS210000230100022	032477	一级	地质	

前言

辽宁银盛水泥集团有限公司，企业类型为有限责任公司，法定代表人为吴昊霖。辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区距辽阳市北东方向约 35km，距灯塔市南东方向约 19km。矿区北侧约 2.9km 处有铍子—鸡冠山县级公路通过，西北侧约 8km 处有 S304 县级公路，从县级公路至矿区有乡级公路相通，交通较为方便。

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区开采方式为露天开采，开采矿种为建筑石料用灰岩，设计生产规模为 172 万吨/年，设计服务年限 78.7 年。矿山采用公路开拓、汽车运输方式，中深孔爆破，机械二次破碎，挖掘机装车，自卸汽车运输。

辽宁银盛水泥集团有限公司于 2021 年 3 月 9 日取得了由灯塔市行政审批局下发的《营业执照》，营业期限为 2007 年 3 月 30 日至 2057 年 3 月 30 日，于 2021 年 5 月 18 日取得了由灯塔市自然资源局下发的《采矿许可证》，有效期为 2021 年 6 月 1 日至 2045 年 4 月 1 日。

2020 年 7 月，企业委托中国市政工程华北设计研究总院有限公司设计并出具了《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区(建筑石料用灰岩)露天开采建设项目初步设计》（以下简称《初步设计》）及《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区(建筑石料用灰岩)露天开采建设项目安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）。企业于 2022 年 1 月 19 日取得了由辽宁省应急管理厅下发的《安全生产许可证》，有效期为 2022 年 1 月 19 日至 2025 年 1 月 18 日。

辽宁银盛水泥集团有限公司为了客观、公正地了解并充分掌握企业自身的安全生产状况，进而更好地贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”方针，不断做好企业的各项安全生产工作，根据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局第 20 号令，国家安全生产监管总局令第 78 号修订）、《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿

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）的要求，委托我公司按照双方签订的“技术服务合同”，对该矿山安全生产现状进行评价工作。

我公司接受企业委托后，根据项目情况组建了安全评价项目组，进入现场调研勘查，对其进行安全现状评价。项目组在了解项目实际生产现状后，根据国家安全生产有关的法律法规、标准及规范，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）要求，本着科学、公正的原则，编制完成了该项目安全现状评价报告，经内审、技术审核及过程控制负责人审查后形成了《辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区安全现状评价报告》。

在评价过程中，评价人员到项目现场调研、收集资料及勘查，得到了被评企业有关部门及人员的积极配合和协助，同时也得到了当地应急管理部门及相关专家的大力帮助和支持，在此表示衷心感谢！

力康咨询
LIKANG CONSULTING

目录

1 安全现状评价的目的与依据	1
1.1 安全现状评价目的	1
1.2 安全现状评价依据	1
1.3 矿区范围、设计范围及安全现状评价范围	7
1.4 安全现状评价程序	9
2 矿山概述	11
2.1 项目概况	11
2.2 自然概况	12
2.3 地质概况	14
2.4 矿山设计概况	18
2.5 矿山开采现状	20
3 危险、有害因素识别及分析	29
3.1 主要危险、有害因素辨识与分析	29
3.2 重大危险源辨识分析	36
4 评价单元的划分与评价方法选择	38
4.1 评价单元划分	38
4.2 评价方法的选择	38
5 定性、定量评价	40
5.1 安全生产管理单元	40
5.2 露天开采单元	45
5.3 周边环境	58
5.4 重大生产安全事故隐患判定标准单元	58
5.5 “延期换证审核”单元	60
5.6 评价小结	62
6 安全对策措施及建议	64
7 评价结论	66
7.1 安全现状综合评述	66
7.2 各评价单元的评价结果	67
8 附件	69
9 附图	70

1 安全现状评价的目的与依据

1.1 安全现状评价目的

矿山企业安全生产现状评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，提高矿山的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制矿山生产中的危险、有害因素，降低矿山生产安全风险，预防事故发生，保护矿山企业的财产安全及人员的健康和生命安全。

为提高辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区的安全程度，使其符合国家法律法规及相关文件的要求；同时为应急管理部门日常安全监管提供科学依据和技术支撑，我公司对辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区露天开采生产系统、安全设施的安全可靠性，以及安全管理工作进行评价，最终出具《辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区安全现状评价报告》，本评价报告是应急管理部门延期换发《安全生产许可证》的依据之一。

1.2 安全现状评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 安全生产法律

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令 18 号，1986 年 10 月 1 日施行，2009 年 08 月 27 日修正）；
2. 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，1993 年 5 月 1 日起施行，2009 年 8 月 27 日修正）；
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，1995 年 1 月 1 日实施，2018 年 12 月 29 日修正）；
4. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令 69 号，

2007 年 11 月 1 日起施行，2024 年 6 月 28 日修订）；

5. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 6 号，2009 年 5 月 1 日起施行，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通过）。

6. 《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）；

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 4 号，2014 年 1 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 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）；

9. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日施行）。

1.2.1.2 行政法规

1. 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第 4 号，1996 年 10 月 30 日实施）；

2. 《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）；

3. 《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 6 月 1 日起施行）；

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

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 8 月 27 日施行）；

6. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令[2011]586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）；



7. 《安全生产许可证条例》（根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》进行修订，2014 年 7 月 29 日起施行）。

1.2.1.3 部门规章

1. 《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安全生产监督管理总局令第 21 号，2009 年 7 月 1 日实施）；

2. 《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）；

3. 《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13 号，2015 年 2 月 13 日起施行）；

4. 《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第 20 号令，国家安全生产监管总局令第 78 号修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

5. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号，2015 年 7 月 1 日实施）；

6. 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（2013 年 8 月 23 日国家安全监管总局令第 62 号公布，根据 2015 年 5 月 26 日国家安全监管总局令第 78 号修正）；

7. 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 44 号，国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）；

8. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（安监总管一〔2015〕75 号，2015 年 7 月 1 日起施行）；

9. 《国家安全监管总局关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》（安监总管一〔2016〕60 号，2016 年 5 月 27 日实施）；

10. 《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号，2019 年 09 月 01 日实施）；

11. 《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）；

12. 《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41号，2024年4月23日起实施）；

13. 《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号，2022年2月8日起实施）；

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

15. 《国务院安全生产委员会印发〈关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施〉的通知》（安委〔2024〕1号，2024年1月16日实施）；

16. 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山生产安全事故报告和调查处理办法〉的通知》（矿安〔2023〕7号，国家矿山安全监察局，2023年1月17日施行）；

17. 《国家矿山安全监察局关于印发〈防范非煤矿山典型多发事故六十条措施〉的通知》（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日施行）。

1.2.1.4 地方性法规、政府规章和有关规范性文件

1. 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省第十届人民代表大会常务委员会公告〔第61号〕2020年3月30日实施）；

2. 《关于进一步加强非煤矿山企业特种作业人员管理的通知》（辽安监管〔2016〕29号，2016年8月16日实施）；

3. 《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日实施）；

4. 辽宁省安全生产委员会印发《辽宁省关于进一步加强矿山安全生产工作的若干措施》的通知（辽安委〔2024〕11号，2024年8月26日印发）；

5. 其他地方性法规、政府规章和有关规范性文件。



1.2.2 标准规范

1. 《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）；
2. 《防洪标准》（GB50201-2014）；
3. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
4. 《建筑抗震设计规范》（2024 版）（GB50011-2010）；
5. 《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）
6. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
7. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
8. 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；
9. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；
10. 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）；
11. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
12. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
13. 《矿山安全标志》（GB1461-2008）；
14. 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
15. 《个体防护装备配备规范》第 4 部分：非煤矿山（GB39800.4-2020）；
16. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GBT13861-2009）；
17. 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
18. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
19. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
20. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
21. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
22. 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
23. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）；

24. 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
25. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；
26. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）。
27. 《安全评价通则》（AQ8001—2007）；
28. 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T2063-2018）；
29. 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（AQ/T2075-2019）；
30. 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）。

1.2.3 合法证明文件

1. 《营业执照》（统一社会信用代码：9121102279769140XP，灯塔市行政审批局，营业期限为2007年3月30日至2057年3月30日）；
2. 《采矿许可证》（证号：C2110812009037110006254，灯塔市自然资源局，有效期为2021年6月1日至2045年4月1日）；
3. 《安全生产许可证》（（辽）FM安许证字[2022]XK021443L号，辽宁省应急管理厅，有效期：2022年1月19日至2025年1月18日）。

1.2.4 技术资料

1. 《《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区(建筑石料用灰岩)露天开采建设项目初步设计》（中国市政工程华北设计研究总院有限公司，2020年7月）；
2. 《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区(建筑石料用灰岩)露天开采建设项目安全设施设计》（中国市政工程华北设计研究总院有限公司，2020年7月）。

1.2.5 其他评价依据

1. 技术服务合同；
2. 现场调查收集及该企业提供的相关技术基础资料。

1.3 矿区范围、设计范围及安全现状评价范围

辽宁银盛水泥集团有限公司具有灯塔市自然资源局核准的《采矿许可证》（证号：C2110812009037110006254，有效期为 2021 年 6 月 1 日至 2045 年 4 月 1 日），总生产规模为 172 万 t/a，矿区面积 0.9762km²，共设两个采区，一采区共由 14 个拐点组成，开采标高+350m~+100m，设计生产规模为 172 万 t/a，采区面积 0.8632km²；二采区未进行生产，待一采区开采结束后接续开采。采矿证范围拐点坐标详见表 1.3-1。

表 1.3-1 采矿证范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

采区	拐点编号	X	Y
一采区	1	4580139.4109	41543720.0938
	2	4580069.4110	41543723.0900
	3	4580079.4240	41544428.0800
	4	4579816.4268	41544427.2310
	5	4579606.4434	41544820.0909
	6	4579231.4559	41544820.0961
	7	4579231.4358	41544425.1555
	8	4579216.4360	41544425.1000
	9	4579216.4190	41543980.1000
	10	4579153.4190	41543980.1000
	11	4579153.4120	41543725.1000
	12	4579735.4100	41543722.8020
	13	4580026.4077	41543520.0954
	14	4580196.4086	41543580.0942
	一采区面积：0.8632km ² 开采标高+350~+100		
二采区	1	4578425.4427	41545526.1052
	2	4578425.4353	41545897.1054
	3	4578112.4269	41545897.107
	4	4578112.4308	41545546.1091
	二采区面积：0.113km ² 开采标高+370~+100		

一采区设计开采范围由 13 个拐点围成，开采标高+297m~+100m。设计开采范围拐点坐标见表 1.3-2。

表1.3-2设计开采范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

1	4580139.4109	41543720.0938
2	4580069.4110	41543723.0900
A	4580018.1840	41544000.0000
B	4579809.1468	41544400.0000
C	4579442.4434	41544820.0909
6	4579231.4559	41544820.0961
7	4579231.4358	41544425.1555
8	4579216.4360	41544425.1000
9	4579216.4190	41543980.1000
D	4579400.0000	41543778.1000
12	4579735.4100	41543722.8020
13	4580026.4077	41543520.0954
14	4580196.4086	41543580.0942
开采深度：由 297m 至 100m		

本次安全现状评价的范围：辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区生产系统、安全设施和安全管理。自 2020 年 7 月出具《安全设施设计》后，企业仅对 240m 以上矿体进行了开采，故本次仅针对 240m 开采标高以上进行安全现状评价。评价范围拐点坐标见表 1.3-3。

表1.3-3评价范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4580139.4109	41543720.0938
2	4580069.4110	41543723.0900
A	4580018.1840	41544000.0000
B	4579809.1468	41544400.0000

C	4579442.4434	41544820.0909
6	4579231.4559	41544820.0961
7	4579231.4358	41544425.1555
8	4579216.4360	41544425.1000
9	4579216.4190	41543980.1000
D	4579400.0000	41543778.1000
12	4579735.4100	41543722.8020
13	4580026.4077	41543520.0954
14	4580196.4086	41543580.0942
开采深度：由 297m 至 240m		

有关安全评价范围具体说明如下：

1. 本次安全现状评价范围内生产系统具体评价内容包括：露天采场、边坡管理、穿孔爆破、采装、运输、机电、防排水、防灭火、防尘，以及矿山与周边环境的安全可靠性。
2. 本次安全现状评价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安全可靠性。
3. 本次安全现状评价不包括破碎系统、设备用油等。
4. 本次安全现状评价的空间范围根据采矿许可证批准范围、设计范围和现状实际开采范围共同确定。

1.4 安全现状评价程序

本次安全现状评价的程序：前期准备；危险、有害因素辨识与分析；划分评价单元，选择评价方法；进行定性、定量评价；提出相应安全对策措施；确定评价结论并提出建议；编制安全现状评价报告。具体的安全现状评价工作程序如图 1.4-1 所示：

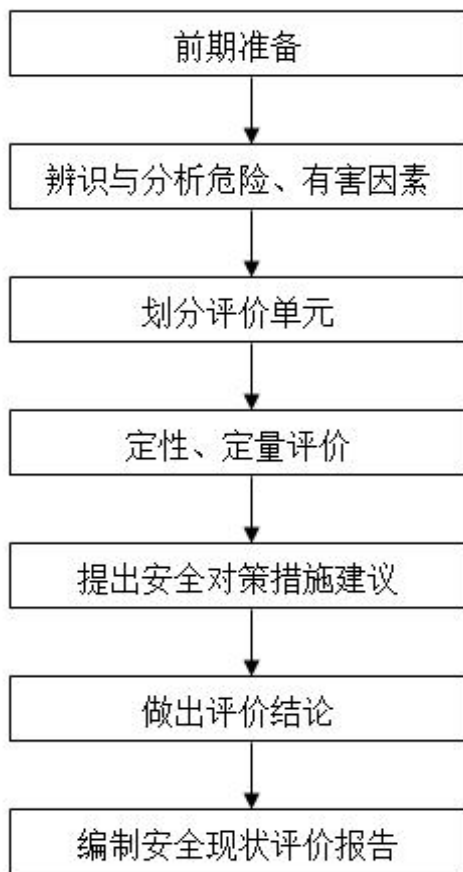


图 1.4-1 安全现状评价程序框图

力康咨询
LIKANG CONSULTING

2 矿山概述

2.1 项目概况

2.1.1 企业概况

(1) 矿山名称：辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区

(2) 隶属关系：该矿山隶属于辽宁银盛水泥集团有限公司，由灯塔市西大窑镇上缸窑村管辖

(3) 企业名称：辽宁银盛水泥集团有限公司

(4) 法定代表人：吴昊霖

(5) 经济类型：有限责任公司

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区采用台阶式开采工艺，生产台阶高度约为 10m，生产台阶的工作平台宽度大于 30m，采用分台阶下行式开采，同时开采台阶数最多为 2 个。

2.1.2 矿区位置及交通

矿区行政区划隶属灯塔市西大窑镇上缸窑村管辖。交通位置位于辽阳市北东方向约 35km，灯塔市南东方向约 19km。矿区北侧约 2.9km 处有铍子—鸡冠山县级公路通过，西北侧约 8km 处有 S304 县级公路，从县级公路至矿区有乡级公路相通。交通较为方便（见交通位置图）。

矿区中心地理坐标：东经 $123^{\circ} 31' 32''$ ；

北纬 $41^{\circ} 21' 00''$ 。



图 2.1-1 交通位置图

2.2 自然概况

2.2.1 自然环境概况

1、自然地理

矿区属千山山脉低山丘陵区，总体地势北高南低，最高海拔约 125.05m，

最低海拔约 93.15m，最大高差为 31.09m。矿区地形起伏连续变化，自然坡度一般在 25~30° 左右。

2、气象条件

本地区属北温带大陆性气候，四季分明，气温变化较大。春秋两季多为西北风，雨水较少，气候凉爽；夏季多为东南风，温润多雨，气候炎热；冬季多为西北风，寒冷干燥。年平均气温 8.5℃，年平均降雨量 704.9mm，年平均湿度 6.5%，冻土层深度 1.00—2.00m。

3、经济条件

本地区经济以农业为主，农作物主要有玉米、高粱、大豆及家禽养殖业等。

2.2.2 矿区周边环境

矿山西侧为鞍钢集团矿业弓长岭有限公司灯塔分公司（安全生产许可证未延续），矿山南侧为灯塔市东方白云灰有限公司（采矿许可证未延续），两矿山均处于停产状态，日常不存在设备及人员活动。

此外，矿区周边 1km 范围内无铁路，周边 300m 范围内无居民区、学校、医院、文胜古迹及其他需保护的重要建构筑物。



图 2.2-1 周边环境图

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质及矿床地质概况

区域所处大地构造位置为中朝准地台、辽东台隆、太子河—浑江台陷西端、辽阳—本溪凹陷北缘。

1、地层

拟整合后的矿区范围内及其外围出露的地层主要为寒武系中统徐庄组（ $\text{Є}2x$ ）、寒武系中统张夏组（ $\text{Є}2z$ ）、寒武系上统崮山组（ $\text{Є}3g$ ）和第四系全新统（ $Q4$ ）。现由老至新分述如下。

寒武系中统徐庄组（ $\text{Є}2x$ ）：分布在矿区北东侧，与上覆张夏组灰岩为整合接触。走向 $290^\circ \sim 310^\circ$ ，倾向南西，倾角 $25^\circ \sim 35^\circ$ 。岩性为灰绿色粉砂质页岩、鲕状灰岩、含海绿石粉砂岩。厚度大于 50 米。

寒武系中统张夏组（ $\text{Є}2z$ ）：分布在矿区中部。走向 $290^\circ \sim 310^\circ$ ，倾向南西，倾角 $25^\circ \sim 35^\circ$ ，岩性以灰色条带状灰岩为主，灰色中厚层状鲕状

次之。中厚层状构造，呈泥晶结构，不等粒鲕状结构或不等粒隐晶结构。基底胶结，胶结物为泥晶方解石。矿物成分主要有方解石，少量白云石、氧化铁、炭质及石英等。是建筑石料用石灰岩的主要含矿层位。

寒武系上统固山组（ $\text{C}3\text{g}$ ）：分布在矿区南西侧。走向 $290^{\circ} \sim 310^{\circ}$ ，倾向南西，倾角 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。岩性以紫色或灰色薄层状石灰岩为主，局部夹鲕状石灰岩。该层泥质含量较高，抗压强度低，经取样测试满足不了建筑石料矿石质量要求。厚度大于 80 米。

第四系全新统（ $\text{Q}4$ ）：由粘土、亚粘土及残坡积物组成。

2、构造

矿区位于西大窑—铍子向斜构造的东翼。呈一向南西方向倾斜的单斜构造，产状 $220^{\circ} - 240^{\circ} \angle 32^{\circ} - 38^{\circ}$ 。矿区内目前尚未发现断裂构造，但岩石节理裂隙较发育。

3、岩浆岩

矿区内岩浆岩不发育。

4、矿体特征

本矿山作为建筑石料用石灰岩矿，经以往地质工作成果和本次工作取样测试，矿区内赋存的寒武系中统张夏组（ $\text{C}2\text{z}$ ）地层中的灰岩可满足普通建筑石料用，因此矿体由上述地层的岩石构成。岩性主要为灰色中—厚层状鲕状灰岩夹灰色花纹状灰岩，与下部徐庄组（ $\text{C}2\text{x}$ ）整合接触，以徐庄组（ $\text{C}2\text{x}$ ）上部灰绿色粉砂质页岩为划分边界，且边界明显。

建筑石料用灰岩为张夏组中下部石灰岩。矿体呈层状产出，矿层稳定，多裸露于地表，沿走向和倾向方向厚度变化不大，矿体中夹层较少。矿区矿层沿走向方向长约 1550 米，沿倾向方向平均宽约 450 米，厚度约 300 米。

5、矿石质量

矿石以粒屑结构和不等粒隐晶结构为主，其次为不等粒鲕状结构。致密块状、条带状构造。矿石矿物成分 95% 以上为方解石，少量白云石、石英、

铁质、炭质等。

2.3.2 矿区水文地质

1、自然地理概况

矿区地处太子河流域，植被较发育。矿区地貌属构造剥蚀丘陵，山顶浑圆状，地形坡度 10° — 40° ，海拔标高 140—354.70 米之间。相对高差 214.70 米。地势北高南低，山坡多呈凸出坡。区内植被不发育，多是低矮茅草，矿区内无河流。该区属温带大陆性气候，最高气温 36.5°C ，最低气温 -37.6°C ，年平均气温 5.1°C ，年降雨量最小为 510mm，最大为 1110mm，日最大降雨量为 105mm。冻土深度 1.4m。

区内无大的地表水体，仅在沟谷中发育有季节性溪流，水量随季节降雨量变化而变化，对矿区几乎无影响。

2、含水层特征

矿区主要地层为张夏组灰岩，主要岩性为紫色鲕状灰岩、鲕状灰岩、厚层状灰岩、豹皮状灰岩，矿区内大部分为岩石裸露区，只有极小部分有第四系覆盖。

矿区岩石含水性不均匀。由于构成矿床地层的物质成分的不同，以及经受构造破坏，风化剥蚀程度的差异，各类岩层均具有各自的含水特征。现分述如下：

第四系松散岩类孔隙含水岩组：

该岩组为第四系松散岩类孔隙含水岩层。分布于矿区的山麓和山前洪积-冲积平原处。由粘土、亚粘土、和砂、砾、卵石组成。含水层厚 1—3m，水位埋深 0.5—1.5m。属于重碳酸钙型水，矿化度 $0.3\text{—}0.4\text{g/L}$ 。第四系松散岩类孔隙水在矿区内分布极少，大部分基岩裸露，极少部分在开采过程中剥离，所以第四系散岩类孔隙水对矿床充水影响极弱。

岩溶裂隙含水岩组：

该含水层普遍分布在矿区内，主要岩性为紫色鲕状灰岩、鲕状灰岩、厚

层状灰岩、豹皮状灰岩，富水性不均一。矿区内发现了一些岩溶溶蚀现象，但未发现大型岩溶洞充水现象，富水性弱，水化学类型为重碳酸钙型，PH 值 7.36-7.65，矿化度 0.23-0.45g/L。地下水补给来源主要为大气降水下渗或接受区域性地下迳流补给，迳流条件好与差取决于岩溶及构造裂隙发育程度及连通程度，也具不均一性，以人工开采排泄为主。

3、地下水的补给、迳流与排泄条件

矿区内各含水层地下水均直接或间接接受大气降水补给，大气降水后，一部分水呈地表迳流汇入小溪形成地表水体，另一部分水则通过第四系松散岩类中的孔隙或直接沿基岩风化裂隙、构造裂隙下渗，分别形成孔隙水和裂隙水。而孔隙含水层与裂隙含水层在一定程度上并无绝对的隔水层。地下水主要排泄方式为矿山排水。

综上所述，矿区水文地质条件复杂程度为简单类型。

2.3.3 矿区工程地质

1、矿区工程地质条件

根据矿区各地层岩性、岩土工程地质性质不同将矿区岩土层划分为二个工程地质岩组，现将各岩组工程地质特征分述如下；

①第四系全新统粘性土单层土体（Q4）

该单层土体广泛分布于矿区丘陵坡角下，主要由残坡积粘土、粉质粘土组成，可塑—硬塑状态，无地震反应，干强度高，韧性高，承载力特征值为 160—190kPa，重力密度为 17.5-18.8kn/m³，粘聚力为 37—44KPa，内摩擦角 15°—16.5°，厚度一般在 0.5—5.0 米。

②寒武系张夏组（Є2z）中厚层—厚层鲕状灰岩、花纹状灰岩、条带状灰岩坚硬岩岩组。

该岩组在矿区广泛出露。上部为灰色条带状灰岩、灰色花纹状灰岩；中部为鲕状灰岩、灰岩等交互成层；下部为灰黑色条带状灰岩。灰岩为层状结构，块状构造，岩层倾向 310°—330°，倾角 34°—38°。

垂直层面方向平均抗压强度：78.9Mpa。

平行层面方向平均抗压强度：79.2Mpa。

建筑用石料灰岩矿由中厚—厚层石灰岩组成，单层厚度 0.2—1.2m。矿体结构类型属层状，整体强度较高，节理裂隙不发育，尚未发现溶洞。矿体结构致密，稳固性好，抗压强度较高，按岩石强度分类属硬岩石。

综上所述，矿区工程地质条件复杂程度为简单类型。

2.4 矿山设计概况

2020 年 7 月，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司设计并编制了《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区(建筑石料用灰岩)露天开采建设项目安全设施设计》，具体设计内容如下：

2.4.1 生产规模与服务年限及工作制度

矿山生产产品为建筑石料用灰岩，设计储量为 13549.35 万 t，生产规模为 172 万 t/a，设计服务年限 78.7a。

矿山工作制度：年工作日 300 天，每天工作 1 班，每班 8 小时作业。

2.4.2 露天开采参数

根据矿体赋存情况，露天采矿方法采用水平分台阶下行式开采，采用中深孔爆破，液压挖掘机装矿，汽车运输。主要采剥参数如下：

- (1) 生产台阶高度：10m
- (2) 工作台阶坡面角：65°
- (3) 最终边坡角：41-45°
- (4) 安全平台宽度：4m
- (5) 清扫平台宽度：6m
- (6) 最小工作平台宽度：30m
- (7) 接滚石平台宽度：20m

露天采场境界圈定结果详见表 2.4-1 境界圈定参数表。

表 2.4-1 境界圈定参数表

序号	项目名称	单位	采场参数
1	采场上部尺寸：长×宽	m	1520×680
2	采场底部尺寸：长×宽	m	720×360
3	最终采场最高标高	m	297
4	最终采场底部标高	m	100
5	最终采场深度	m	197
6	台阶高度	m	10
7	台阶坡面角	度	65
8	安全平台宽度	m	4
9	清扫平台宽度	m	6
10	接滚石平台	m	20
11	最小工作平盘宽度	m	30
12	采场最终边坡角	度	西边坡：41 北边坡：45 西边坡：45
13	封闭圈	m	160

2.4.3 开拓运输系统

设计采用公路运输开拓方案。

(1) 开拓系统

根据矿体地形条件，矿区地形地貌的特点，该矿山选用公路运输开拓方案。

(2) 矿岩运输

露天矿区总出入沟设在矿区南侧 160m 标高处，设计运输公路级别为Ⅲ级，运输道路宽度为 5m，坡度 10%，最小转弯半径 15m。

2.4.4 采矿工艺

该矿山采矿工艺主要为穿孔、爆破、铲装、运输等。

(1) 穿孔

选用 KQ-100 型潜孔钻机穿孔，潜孔钻穿孔效率为 30m/台班。

(2) 爆破

采用乳化炸药爆破，非电导爆管起爆，设计炮孔深度 11.9m，直径 100mm，炮孔间排距 4.5m×4m，大块采用机械破碎，不进行二次爆破。

(3) 铲装

设计选择 4 台斗容 4.0m³ 的挖掘机进行铲装作业。

(4) 运输

选用 25 台 20t 自卸汽车进行运输作业。

2.4.5 矿岩运输及矿山排土

矿山废石量较少，基本用于平整道路、场地使用，故不设排土场。

2.4.6 排水系统

该矿山160m标高以上为山坡露天开采，水可沿地形自流排出。160m标高以下为凹陷露天开采，需设置排水设施（截水沟）。

2.4.7 供配电系统

矿山设备多为柴油提供动力，仅在开采 160m 以下水平时使用水泵设备。开采该阶段矿石时，采用 50kW 柴油发电机组作为电源为水泵提供动力。

2.5 矿山开采现状

2.5.1 生产能力、服务年限及工作制度

矿山生产产品为建筑石料用灰岩，实际生产能力为 172 万 t/a，可满足矿山正常生产 78.7a。矿山采用间断工作制度，年工作 300 天，每天 1 班制，每班 8 小时。

2.5.2 总平面布置

1. 矿山地表工业场地

工业场地位于矿区南侧爆破警戒范围之外，包括办公室、工人休息室等，场地位置地质条件良好，不易发生自然灾害，满足安全生产要求。

2. 矿山开拓运输

通过现场勘查，该矿山采用公路开拓、汽车运输方式。运输道路等级为Ⅲ级，路面宽度均大于 5m，综合坡度约为 10%，最小转曲线半径为 15m。运输道路设置有挡墙、警示标志等。

综上所述，根据现场勘查，开拓运输系统基本运行正常。



图 2.5-1 运输道路

2.5.3 采矿工艺

1、采矿方法

该矿山现阶段为山坡露天开采，采用分台阶下行式开采，同时开采台阶数最多为 2 个。采掘前首先利用挖掘机将较为松散的表土和风化的岩石覆盖层剥离，矿岩处利用穿孔爆破的方式进行开采。形成采矿作业面后，向最终

境界推进，现工作线长度大于 200m。

2、穿孔作业

根据现场勘查，采用 KQ-100 型潜孔钻机进行穿孔作业，配备 1 台 LUY290-23 型空压机用于供风，空压机已按要求进行检测，有效期至 2025 年 11 月，符合安全要求。

3、爆破作业

根据公安部门规定，爆破作业由公安部门监管，各种爆破器材和起爆器材由当地民爆公司统一配送。由爆破作业单位布置移动式避炮棚，避炮棚根据矿山爆破位置的变换，始终与爆破作业点保持 120m 距离，避炮棚开口背向爆破飞石方向。

爆破作业由辽宁宏兴爆破工程有限公司实施，该公司具有爆破资质，装药及起爆由具有爆破资格证书的人员作业，配备专职安全管理人员进行监督管理。

经查阅《安全设施设计》，确定爆破警戒距离为 300m，爆破作业单位严格按照确定的爆破警戒距离执行。

爆破采用中深孔爆破，乳化炸药，爆破前由爆破作业单位根据设计及实际情况设置爆破参数。二次破碎采用机械破碎方式，不存在二次爆破行为。

综上所述，根据现场勘查，爆破作业符合安全要求。

4、铲装工作

通过现场勘查，矿山利用斗容 4m³ 的挖掘机 4 台进行矿石铲装作业，挖掘机额定功率 309.5kW，工作质量 50200kg，铲斗容量 4m³，挖掘机臂长为 10.53m。

5、运输工作

通过现场勘查，矿内运输工作采用 25 台 20t 自卸汽车，满足生产需求。



图 2.5-2 挖掘机及自卸汽车

6、辅助工作

平整潜孔钻作业场地、扫道作业等利用 ZL50 型装载机处理，为了降低运输公路的粉尘，提供良好工作环境，矿山选用 5t 洒水车 1 台，用于洒水降尘作业。

2.5.4 采场现状

矿山采用自上而下分台阶开采方式进行开采，截止至 2024 年 12 月，形成一个呈西北-东南向不规则形状露天采场，长约 1090 米，宽约 300 米，南侧偏东最低开采标高约为 240m，西北侧最高开采标高约为 280m，共形成 280m、270m、260m、250m、240m 共 5 级平台（由于本矿区西侧的相邻矿山历史存在越界开采现象，导致本矿区实际开采界线向东侧偏移，未形成 290m 平台），各级台阶高度约为 10m，工作边坡角小于 65° ，现 280m 为凿岩平台，270m 为工作平台。主道路西侧及南侧区域为历史开采形成，目前未开采至上述两处区域，后续按照设计进行该部分开采，与前序作业面衔接形成台阶。



图 2.5-3 采场台阶

2.5.5 通风防尘

该矿采用露天开采方式，爆破产生的炮烟可以通过自然通风的方式排除。作业人员均配有防尘口罩，辽宁银盛水泥集团有限公司配备有洒水车，爆堆及运输道路采用洒水降尘。

2.5.6 矿山电气

通过现场勘察，现阶段矿山作业区域不使用电气设施。后续进入凹陷开采阶段，采用柴油发电机为水泵供电。

2.5.7 采场排水

根据设计文件及现场勘查，目前矿山未形成凹陷式露天采坑，处于山坡露天开采阶段，采场可实现自流排水，后续进入凹陷开采阶段采用截水沟及机械排水方式。

2.5.8 排土场

该矿山开采出的废石用来修筑道路及平整工业场地，故未设置排土场。

2.5.9 安全标志及设施

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区安全标志设置较齐全，在露天采场及运输道路设置了相应的安全警示标志及限速警示牌，出入口位置设置了风险公示牌。



图 2.5-4 警示标志

2.5.10 主要设备

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区所涉及的主要设备见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要矿山设备表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	KQ-100	台	4	
2	空压机	LUY290-23	台	1	
3	挖掘机	4m ³	台	4	

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
4	装载机	ZL50	台	4	
5	自卸汽车	20t	台	25	
6	洒水车	5t	辆	1	

2.5.11 安全管理

1、企业生产与经营所备证照及资质

辽宁银盛水泥集团有限公司持有灯塔市自然资源局颁发的《采矿许可证》(采矿许可证号：C2110812009037110006254；有效期限：自 2021 年 6 月 1 日至 2045 年 4 月 1 日)、灯塔市行政审批局核发的《营业执照》(营业期限：2007 年 3 月 30 日至 2057 年 3 月 30 日)以及辽宁省应急管理厅核发的《安全生产许可证》(编号：(辽)FM 安许证字〔2022〕XK021443L；有效期：2022 年 1 月 19 日至 2025 年 1 月 18 日)。上述证照及资质均在有效期内。

主要负责人吴昊霖经培训考试合格后，持有由辽阳市应急管理局颁发的《主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证》；安全管理人员，均经培训考试合格后，持有由辽阳市应急管理局颁发的《安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证》。

电工、焊工等特种作业人员均持有相关操作资格证，并均在有效期内；上述特种作业人员以及其他一般作业人员都已经通过三级培训，并经考试合格后上岗。

设置了技术科，配备有采矿、地质、机电专业技术人员，并明确相关职责。

2、安全生产管理机构

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿成立了安全生产管理科，任命李广、曲大伟为专职安全管理人员，并明确了相关职责：

组织或者参与拟订本企业安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故

应急救援预案。

组织或者参与本企业安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况。

组织开展危险源辨识和评估，督促落实本企业重大危险源的安全管理措施。

组织或者参与本企业应急救援演练。

检查本企业的安全生产状况，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，如实记录检查情况。

制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为。

3、安全生产管理制度、责任制、操作规程等

辽宁银盛水泥集团有限公司制定了全员安全生产责任制，安全生产目标、安全生产检查、巡查、安全生产隐患排查治理、安全生产教育培训、特种设备安全、安全应急、安全标准化、设备设施等安全管理制度，通用、电焊工、生产岗位清扫工（保洁工）、装载机、机动车辆驾驶员、机动车辆修理、高处作业等安全技术操作规程，并有安全会议、职工安全教育培训记录及考试记录、安全生产检查、隐患整改等相应的记录。

4、保险及安全投入

辽宁银盛水泥集团有限公司与职工签订了劳动合同，并为全矿职工办理了工伤保险及安全生产责任险；根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）的要求，足额提取了安全措施专项经费，企业具有2024年度提取计划及使用台账；向职工发放了符合国家标准劳动防护用品，有相关的发放记录，并能监督工人正确使用。

5、应急预案

辽宁银盛水泥集团有限公司编制了《辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿生产安全事故综合应急预案》、《辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿生产安全事故专项应急预案》，并在应急管理局进行了备案，处于有效期内。

制定了应急演练计划，定期进行应急演练并留存记录。

6、特种设备检测

空压机进行了检测，并由检测单位出具了检测报告，综合判定为合格，特种设备检测报告在有效期内。

7、各种记录

企业定期进行安全检查等工作，具有事故情况处理记录、安全生产教育记录、各种会议记录、安全检查记录、隐患整改记录等。按国家标准为劳动者发放劳动防护用品，并监督其正确使用，具有领用记录。



3 危险、有害因素识别及分析

3.1 主要危险、有害因素辨识与分析

经过调查研究并结合以往生产过程中的实践经验和研究成果确定，辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区在生产过程中可能存在的主要危险、有害因素包括如下：

3.1.1 滑坡与坍塌

露天采场由于受地形地貌、自然环境、矿床埋藏条件的制约以及实施开采工艺的需要，在开采过程中将形成许多坡度在 65° 以上的作业场所，如露天采场的工作帮、固定帮，并段开采时的陡帮等，上部坡顶的岩体受某种条件（爆破震动、雨水冲刷等）的影响，稳定性受到破坏，很容易产生滑落。大面积的岩体滑落即滑坡不仅会造成人员伤害，而且对露天采场及系统的破坏也是严重的。对于辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区容易发生滑坡与坍塌的主要部位为露天采场边坡。

在实施露天开采的过程中，随着剥岩、落矿和岩石的推排的进行，露天采场边坡的形态不断发生变化，局部高陡处有发生岩（矿）体坍塌（崩坍）的可能。在边坡倾向与岩体结构面倾向一致的部位和断裂交汇且破碎的部位，发生滑坡与坍塌的几率将大大增加。

边坡的破坏类型按破坏机理可分为：平面破坏、楔形破坏、圆弧形破坏、倾倒破坏等。

边坡发生滑坡和坍塌的部位包括采场工作帮和采场最终边坡。

露天采场造成滑坡和坍塌的原因主要来自以下几个方面：

1. 矿岩性质方面的影响。如矿岩节理发育、稳固性差等。
2. 地质构造方面的影响。如在矿体中揭露小断层、裂隙、溶洞、软岩、泥夹层、破碎带、裂隙水等，都容易引起滑坡和坍塌。
3. 开采方式及露天采场构成要素不合理。如掏底式开采会造成危岩，

将直接破坏采场边坡岩体的稳定性；采场台阶太高，坡面角过大，这些情况下都容易发生滑坡。

4. 水冲刷作用下产生的滑坡。

5. 边坡管理不到位。

3.1.2 放炮

爆破作业是非煤矿山生产过程中的重要工序，爆破产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等较大的损害。

爆破作业中常见的意外事故有：拒爆、早爆、自爆、迟爆等。

爆破产生的有害效应主要包括：爆破地震效应、爆破冲击波、爆破飞石、爆破有毒气体等。

导致爆破事故的主要原因有：

1. 爆破器材质量不良。
2. 爆破设计不合理。
3. 爆破警戒不到位，信号不完善，安全距离不够。
4. 放炮后过早进入工作面。
5. 盲炮处理不当或打残眼。
6. 非爆破作业人员作业，爆破作业人员违章。

对于本生产系统，易发生爆破事故的场所主要有：运送炸药的道路、爆破作业地点、爆破后区域等。

3.1.3 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体坍塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时引发的车辆伤害。车辆伤害有时造成的危害程度和危害范围是很大的，甚至会造成重大伤亡事故。按车辆事态分：有碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠车、爆炸、失火、出轨和搬运、装卸中的坠落及物体打击等。

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区使用汽车运输矿岩。汽车载

重量较大，线路复杂，在车辆运行中，可能发生车辆伤害事故。车辆伤害是指作业人员被车辆碰撞、轧、挤、压等惯性伤害事故。车辆伤害有时造成的危害程度和危害范围是很大的，甚至会造成重大伤亡事故。

运输伤害的原因主要来自以下几个方面：

1. 作业人员安全意识不强，违章驾驶、酒后驾驶、超高超重、开故障车、开英雄车、开疲劳车、违章超车。
2. 车辆驾驶员没有经过培训考试持证上岗，或没有严格执行行车规则和驾驶操作规程。
3. 车辆没有按照有关规定进行维修保养，其安全防护装置有缺陷。
4. 运输道路的宽度不够，路面不平、坡度比较大，曲线半径不够大。
5. 自然条件恶劣，如冰雪和多雨季节道路较滑、雾天和烟尘弥漫影响能见度。

3.1.4 高处坠落与物体打击

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区设计最大台阶高度 10m，作业人员与作业场所内的物体都具有较大的势能。当人员具有的势能释放时，可能发生坠落或跌落事故；当物体具有的势能转变为动能时，可能击中人体，发生物体打击事故并造成设备损坏。

露天采场在采剥过程中，由于管理不善，形成“伞檐”或边坡浮石及上段工作平台碎石清扫不净，受到采装、运输等某种震动，很可能发生滚石滑落，对下部平台作业人员造成物体打击伤害。造成滚石打击的主要原因有：

处理浮石、“伞檐”不及时。这是矿山存在滚石伤人的隐患。

处理浮石操作方法不当。由于处理浮石操作不当所引起的滚石事故，大多数是因处理前缺乏全面、细致的检查，没有掌握浮石情况而造成的。

在处理浮石时，操作工人的技术不熟练，站立位置不当，当浮石落下时无法躲避将造成事故。

在生产过程中及采场北侧高陡边坡，若设置的安全平台宽度不足，或安

全平台上面的浮石未及时清除，也存在发生滚石伤人的可能。

3.1.5 机械伤害

机械性伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区采用潜孔钻机、挖掘机、装载机等多种机械设备，其在运行时都具有较大的能量，与此相关，存在人员被运行的机械伤害的危险。该矿机械伤害的危险部位和危险区域主要有以下几种：

旋转部位：空压设备、穿孔机械及运输机械的转轴、转轮等可使人员的服饰、头发缠绕其上，造成伤害。

飞出物：空压设备、穿孔机械及运输机械运转时，抛射出固体颗粒或碎屑，伤害人眼或皮肤，工件或机械碎片意外抛出，击伤人体。

啮合点：当人员的手、肢体或服饰接触机械的相互紧密接触且相互运动的部位形成啮合点时，可能被卷入啮合点，而发生挤压伤害。

往复运动部分：穿孔机械的往复运动部件的往复运动区域是危险区域，一旦人体或其一部分进入就可能受到伤害。

3.1.6 触电伤害

露天采场无需供电，仅办公区域用电，触电伤害主要发生在该区域。电伤害分为电击和电伤两方面，包括雷电、静电、触电等事故。

触电危险的分布极广，凡是用到电气设备的和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。

常见的引发触电事故的因素有：

1. 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。
2. 电气设备接地损坏或没接地线。
3. 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。

4. 乱接不符合要求的临时线。
5. 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。
6. 检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，运行人员就对检修设备恢复送电。
7. 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。
8. 跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员走错间隔，误碰带电设备，以及在安全带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。
9. 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，装设地线不验电。
10. 工作人员擅自扩大工作范围。
11. 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。
12. 标志缺陷（如裸露带电部分附近的警告牌、刀闸的开合警告牌不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电、误合刀闸等人身或设备事故）。
13. 电气作业的安全管理工作存在漏洞。
14. 没有严格执行送电、停电、操作、维护，以及检修中的停电、验电、放电、接地等用电安全制度。
15. 电气设备的防护等级或选型错误。
16. 电气设备未采取绝缘、设置防护距离以及接地（零）措施等。
17. 防雷装置设计不合理。
18. 防雷装置安装存在缺陷。
19. 防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求。
20. 缺乏必要的人身防雷安全知识等。

3.1.7 水灾

如果露天矿山的工业场地选址不合理，在洪水影响范围内，在遭遇洪水的情况，可能造成工业场地被洪水淹没的后果。

露天矿地处山区，生产过程中往往由于受降雨、地形地貌、生产管理等自然和人为因素的影响而容易受到洪水的侵袭，造成人员伤亡、矿山停产等事故。

3.1.8 火灾

矿山火灾按其发生的原因，有内因火灾与外因火灾之分。前者是由于矿岩氧化自燃而引起的；后者是由于矿岩自燃以外的原因，如吸烟、明火或电气设备故障等引起的火灾。据统计，我国非煤矿山中，外因火灾占矿山火灾事故的 80%-90%，是矿山火灾的主要形式。

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区的矿岩不具有自燃性，因此，矿山火灾的危险性主要来自外因。装载机和自卸汽车等燃油设备等均存在发生火灾的危险；另外，仓库、机修车间等物料聚集处也可能存在发生火灾的危险。引起火灾事故的主要因素如下：

1. 设备的原因。如燃油设备不符合防火的要求，使用、维护不当；加油车安全设施不完善（如防静电设施失效）。
2. 物料的原因。例如，可燃物质的自燃，机械摩擦及撞击生热，在运输装卸时受剧烈振动等。
3. 环境的原因。如高温、通风不良、雷击、静电、地震等自然因素。
4. 建（构）筑物结构布局不合理，建筑材料选用不当等因素。
5. 管理的原因。

3.1.9 泥石流

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区边坡较长，面积较大，若遇暴雨剧烈冲刷边坡，则可能引发泥石流灾害。

3.1.10 雷击

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区所在地区春夏季有雷雨天气，采区作业场所地势较高，地域空旷，使用潜孔钻机、等设备在高空作业时，若遇雷雨天气，可能发生雷击事故，造成人员伤害，设备损坏。除此之外，地表建筑、设施也有遭受雷击的危险性。

3.1.11 地震

如果建筑物没有达到设计要求抗震等级，有可能遭受地震危害。

3.1.12 粉尘

露天采矿场在穿孔、爆破、铲装、汽车运输、汽车卸载等生产过程中都会产生大量的粉尘。具体有如下几种：

1. 钻机穿孔作业产生

穿孔过程中，岩石破碎成粉末，如不采取措施，将产生较多粉尘。

2. 爆破作业产生

爆破作业时，矿岩由于受到爆破的巨大压力作用而粉碎，随后形成粉尘。爆破瞬间产生的粉尘量最大，但形成的高浓度粉尘在空气中的维持时间较短。爆破产生的粉尘散移开采区的时间较长，最严重的是爆破产生表面吸附的爆破生成的有毒有害气体对人体危害更大。

3. 铲装作业产生

一部分粉尘是沉落在矿岩表面上的，另一部分是摩擦、碰撞产生的粉尘因受振动而扬起形成二次粉尘；铲斗在向汽车卸料时由于落差会产生大量粉尘；清扫爆堆时也会产生粉尘。

4. 运输作业产生

汽车运输时，路面行车产生扬尘；汽车运输路面沉积的粉尘受到汽车经过所产生的挤压、振动和气流的影响，无规则运动，形成二次扬尘。自卸汽车时，岩石碰撞摩擦产生粉尘。

生产过程中，如果在粉尘作业环境中长时间工作吸入粉尘，就会引起肺

部组织纤维化、硬化，丧失呼吸功能，导致肺病。尘肺病是无法治愈的职业病；粉尘还会引起刺激性疾病、急性中毒或癌症。

3.1.13 噪声与振动

在非煤矿山生产过程中，噪声主要来源于气动穿孔工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声、设备噪音和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

噪声作用于人体会产生各方面影响及危害，长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋。噪声作用于人体的神经系统，从而诱发许多疾病，如头晕、失眠多梦、降低脑力工作效率，使人体疲劳。此外，噪声还恶化了作业环境，会影响人机操作。

产生噪声和振动的设备主要有：钻机、挖掘机、运输车辆、空压机等。钻机、挖掘机等设备均为连续噪声源。

3.1.14 高温

露天采场在盛夏季节，由于天气酷热，作业环境温度较高，加上劳动强度大，作业人员易发生眩晕、中暑等症状。

在高温环境中作业，由于不良气象因素的综合作用，可使机体产生体温调节系统、水盐代谢系统、循环系统、消化系统和神经系统的生理机能的改变与障碍。

3.1.15 低温

在严冬，于寒冷的环境中实施露天采剥作业，如果劳动防护不好，容易冻伤人的手脚，轻则红肿疼痛、重则可能造成终身残疾。

3.2 重大危险源辨识分析

因《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）已经废止，矿山重大危险源辨识只依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

通过分析可知，辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区不存储危险化学品，所用爆破器材由爆破公司负责运输，公安部门监管。因此，辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区不构成重大危险源。



4 评价单元的划分与评价方法选择

4.1 评价单元划分

划分评价单元的目的在于便于评价工作的有序进行，并有利于提高评价工作的准确性。

通过对该矿生产工艺及其附属设施中存在的危险、有害因素的分析，结合该矿的特点与具体情况，本次评价按生产系统及其附属设施中存在的危险、有害因素的特性划分评价单元。并按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干评价子单元。

根据危险、有害因素识别与分析 and 评价单元划分原则，结合该矿的生产工艺特点，将该矿划分为安全生产管理和露天开采、周边环境、重大生产安全事故隐患判定和延期换证审核 5 个评价单元。

其中，矿床开采单元再划分为露天采场、穿孔爆破、采装与运输、供配电、防排水、防灭火、防尘、通讯与其他等子评价单元。

4.2 评价方法的选择

1、安全检查表法

安全检查表法是定性的安全评价方法。安全检查表是根据有关法律、法规、技术标准和安全规程制定的，其检查目的明确，内容具体，易于实现安全要求。对检查对象进行详细调查研究和全面分析的过程，也是对系统存在的危险、有害因素辨识、评价的过程，既能准确地发现问题，也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。另外，安全检查表法使用起来简便易行，易于安全管理人员和广大职工掌握和接受，可经常用来进行自我检查。

2、专家评议法

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。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。



5 定性、定量评价

根据国家及辽宁省的相关法律、法规、文件、标准和规范，制定安全检查表，对辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区的安全生产管理和露天开采、周边环境、重大生产安全事故隐患判定和延期换证审核 5 个评价单元进行的评价。

5.1 安全生产管理单元

根据现场核查、依据国家相关法律、法规及规定，对该矿山的安全管理、进行逐一检查。安全管理单元检查见表 5.1-1。

表 5.1-1 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
一、证照及人员资格	1. 采矿许可证、营业执照、安全生产许可证的具备和有效性。	《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，1993 年 5 月 1 日起施行，2009 年 8 月 27 日修正）	查阅	有灯塔市自然资源局核发的《采矿许可证》，灯塔市行政审批局核发的《营业执照》，辽宁省应急管理厅核发的《安全生产许可证》，均在有效期内。	符合要求
	2. 矿山企业主要负责人应依法接受安全培训和考核，并取得合格证。	《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，1993 年 5 月 1 日起施行，2009 年 8 月 27 日修正）	查阅	主要负责人参加了由辽阳市应急管理局组织的培训，取得了主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证，且有效。	符合要求
	3. 安全生产管理人员取得安全管理资格证及有效性。	《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第 20 号令，国家安全生产监管总局令第 78 号修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）	查阅	安全生产管理人员参加了由辽阳市应急管理局组织的培训，取得了安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证，且有效。	符合要求

二、安全组织及管理制度	4. 特种作业人员参加岗位专业技能培训以及取得特种作业人员岗位操作证书及有效情况。	《中华人民共和国矿山安全法》 (中华人民共和国主席令第65号, 1993年5月1日起施行, 2009年8月27日修正)	查阅	电工、焊工等特种作业人员均持证上岗, 证书均有效。	符合要求
	5. 矿山企业应对矿山从业人员进行安全生产教育和培训, 保证各岗位人员具备必要的安全生产知识, 熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的, 不准上岗。	《中华人民共和国矿山安全法》 (中华人民共和国主席令第65号, 1993年5月1日起施行, 2009年8月27日修正)	查阅	对作业人员进行了教育和培训, 且考试成绩合格。	符合要求
	1. 矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位, 应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令第88号, 2021年6月10日修订, 2021年9月1日起施行)	查阅	公司成立了安全科并配备了专职安全生产管理人员, 负责矿山日常安全生产监督管理工作。	符合要求
	2. 设立安全生产管理机构, 配备专职安全管理人员。	《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第20号令, 国家安全生产监管总局令第78号修订, 自2015年7月1日起施行)	查阅	企业设置了安全科, 设置专职安全生产管理人员, 且证件均在有效期内。	符合要求
	3. 矿山企业应建立健全安全生产责任制, 制定安全生产规章制度、安全教育培训制度和各岗位的安全操作规程。明确各岗位人员的责任和考核标准。	《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第20号令, 国家安全生产监管总局令第78号修订, 自2015年7月1日起施行)	查阅	制定了全员安全生产责任制。制定了安全生产规章制度、安全教育培训制度和各岗位的安全操作规程。明确了各岗位人员的责任和考核标准。	符合要求

4. 制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。	《中华人民共和国矿山安全法》 (中华人民共和国主席令第65号, 1993年5月1日起施行, 2009年8月27日修正)	查阅	制定了较为健全的安全生产规章制度。	符合要求
5. 制定作业安全规程和各工种操作规程。	《中华人民共和国矿山安全法》 (中华人民共和国主席令第65号, 1993年5月1日起施行, 2009年8月27日修正)	查阅	制定了作业安全规程和较为齐全的各岗位安全操作规程。	符合要求
6. 安全生产检查和隐患整改等记录。	《中华人民共和国矿山安全法》 (中华人民共和国主席令第65号, 1993年5月1日起施行, 2009年8月27日修正)	查阅	具有安全生产检查记录和隐患整改等相关记录。	符合要求
7 制定事故应急救援预案, 建立事故应急救援组织, 配备必要的应急救援器材、设备。	《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第20号令, 国家安全生产监管总局令第78号修订, 自2015年7月1日起施行)	查阅	编制了生产安全事故综合应急预案和专项应急预案。配备了必要的救援器材。	符合要求
8. 应当在应急预案公布之日起20个工作日内, 按照分级属地原则, 向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案。	《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第20号令, 国家安全生产监管总局令第78号修订, 自2015年7月1日起施行)	查阅	应急预案经评审并备案。	符合要求
9. 专职安全生产管理人员应按照规定岗位职责组织本矿山应急救	《金属非金属矿山安全规程》	查阅	职工熟知应急预案; 公司制定了应急演练计划, 定期组	符合要求



	援演练。	(GB16423-2020)		织演练, 并有演练记录。	
	10. 建立事故应急救援组织, 配备必要的应急救援器材、设备; 生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的, 应当指定兼职的应急救援人员, 并与邻近的事故应急救援组织签订救护协议; 并有急救物资。	《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第 20 号令, 国家安全生产监管总局令第 78 号修订, 自 2015 年 7 月 1 日起施行)	查阅	配备了应急救援物资, 签订了救护协议	符合要求
四、其他	1. 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品, 并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《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)	查阅	向职工发放了符合国家标准和行业标准的劳动防护用品, 如防尘口罩、耳塞等, 有劳动物品发放记录, 并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	符合要求
	2. 安全生产投入符合安全生产要求, 按照有关规定提取安全技术措施专项经费。	《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第 20 号令, 国家安全生产监管总局令第 78 号修订, 自 2015 年 7 月 1 日起施行)	查阅	根据财资[2022]136 号文件的要求, 足额提取了安全技术措施专项经费, 制定了的提取计划表。	符合要求
	3. 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第 20 号令, 国家安全生产监管总局令第 78 号修订, 自 2015 年 7 月 1 日起施行)	查看保险单	为职工缴纳了工伤保险及安全生产责任险, 满足要求。	符合要求
	4. 生产经营单位必须和从业人员签订劳动合同。	《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	查阅	与职工签订了劳动合同。	符合要求

		管理总局第 20 号令, 国家安全生产监管总局令第 78 号修订, 自 2015 年 7 月 1 日起施行)			
	5. 不良天气影响正常生产时, 应立即停止作业; 威胁人身安全时, 人员应转移到安全地点。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	现场询问	遇到影响正常生产的不良天气能够做到停产, 并将人员转移到安全地点。	符合要求
	6. 矿山从业人员的安全培训情况和考核结果, 应记录存档。	《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 44 号, 国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订, 2015 年 7 月 1 日起施行)	查阅	矿山对从业人员的安全培训情况和考核结果留有记录, 并存档。	符合要求
	7. 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	《国务院安委会办公室关于学习	现场勘查	该矿山附近相邻矿山未生产	符合要求
	8. 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	宣传贯彻<中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全	查阅	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
	9. 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。	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)	查阅	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, 留存了相应的图纸	符合要求

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区安全生产管理单元符合项为 24 项, 不符合项为 0 项。

辽宁银盛水泥集团有限公司在安全生产管理方面做了大量的工作。基础资料齐全; 做到了持证生产与有照经营; 主要负责人、安全管理人员及特种作业人员均能持证上岗, 证书有效; 设立了安全科并负责日常安全生产工作; 建立健全了安全生产责任制, 制定了安全生产规章制度和岗位操作规程且健全; 为职工足额的缴纳了工伤保险及安全生产责任险; 编制了事故应急预案, 并进行了备案; 按时向职工发放符合国家标准或行业标准的劳动保护用品;

按规定提取和使用安全措施专项经费。

安全生产管理满足安全生产需求，符合法律法规标准的规定，有利于保障安全生产。

5.2 露天开采单元

根据现场核查、依据国家相关法律、法规及规定，对该矿山的露天开采单元现场情况进行逐一检查。安全管理单元检查表。

5.2.1 露天采场子单元

采用安全检查表法对露天采场子单元进行检查，具体见下表。

表 5.2-1 露天采场子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
1	应当采剥并举、剥离先行并自上而下分台阶开采，严禁掏采。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	现场勘察	采矿工作面采用自上而下分台阶开采，未见掏采现象。	符合要求
2	不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	现场勘察	穿孔设备设有捕尘装置。	符合要求
3	露天矿山应该采用机械方式进行开采。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	现场勘察	矿山采用了机械方式开采。该矿为公路开拓、自卸汽车运输、挖机装矿、潜孔钻机穿孔。	符合要求
4	边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	现场勘察及询问	边坡浮石清除完毕之前未在边坡底部作业；人员和设备未在边坡底部停留。	符合要求
5	矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	现场勘察	矿山建立健全了边坡安全管理和检查制度。	符合要求
6	距坠落基准面 2 m 及 2 m 以上、有人员坠落危险的作业场所应设安全网等防护设施，作业人员应佩戴安全带。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	现场勘察及询问	作业人员在 2m 以上地点作业时，均配备安全带。	符合要求

7	露天采场工作边坡应每季度检查 1 次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次；	《金属非金属 矿山安全规程》 (GB16423-2020)	查看 记录	露天采场在安全检查记录中明确了对采场工作边坡每季度检查 1 次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次，并形成检查记录。	符合要求
8	矿山企业应为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩带防护用品。	《金属非金属 矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察	企业为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品。进入采场作业的人员，按规定佩带了安全帽等防护用品。	符合要求
9	金属非金属露天开采项目自 2015 年 2 月 13 日起立即禁止使用掏底崩落、掏挖开采、不分层的“一面墙”开采。	《金属非金属 矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察	经勘查，未采用掏底崩落、掏挖开采、不分层的“一面墙”开采。	符合要求
10	采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。	《金属非金属 矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察	采场运输道路设置区域地质条件简单，为稳定区域。	符合要求
11	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》 (GB16423-2020)	现场 勘察	遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。	符合要求
12	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》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	六级以上强风时，未进行高处作业和露天起重作业。	符合要求
13	任何人不应酒后进入矿山作业场所，不应将酒类饮料带入矿山作业场所；紧急医疗除外。	《金属非金属 矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	制度明确规定，上班期间严禁饮酒，现场未发现酒后作业现象。	符合要求

从露天采场子单元安全检查表可知：符合项为 13 项，不符合为 0 项。

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区露天采场条件良好，采用自上而下分台阶开采，基本按照《安全设施设计》进行开采。

本次利用 Bishop 法对 240m 以上边坡的稳定性进行定量分析。

考虑最不利情况下采场边坡的稳定性分析，本次稳定性分析的边坡选取高差最大、边坡角最陡的剖面所在边坡。

边坡工程地质条件简单，无大规模节理裂隙以及构造带，边坡稳定性可以采用 Bishop 法来确定。本次利用 Bishop 法对典型边坡进行稳定性分析，此边坡岩性一致，稳定性较好。其物理力学参数选取见下表：

表 5.2-2 岩体参数选取值

岩土体名称	容重(kN/m³)	C 值(kPa)	φ值(度)
石灰石	26	600	37.05

本文在此对 Bishop 法介绍如下：

Bishop 法是一种改进的条分法，该法假定条块间有水平力的存在，但条块间不存在剪应力。根据这一假定，滑动面上的抗滑阻力 T_i 为：

$$T_i = \frac{c_i l_i}{k} + \frac{N_i f_i}{k}$$

在滑动面上沿着 X 轴建立平衡式，这时滑动面上的下滑力 S_i 为：

$$S_i = -\Delta E_i \cos \alpha_i + Q_i \cos \alpha_i + W_i \sin \alpha_i$$

当边坡达到极限平衡状态时，滑动面上的抗滑阻力与下滑力相等，可根据上列两式相等的条件，求得条块两侧的土压力增量 ΔE_i ：

$$\Delta E_i = \frac{-(c_i l_i + N_i f_i)}{k \cos \alpha_i} + Q_i + W_i \tan \alpha_i$$

按竖直方向上的平衡条件，可以求得滑动面上的法向力 N_i ：

$$N_i = \frac{W_i - U_i \cos \alpha_i - \frac{c_i l_i}{k} \sin \alpha_i}{\cos \alpha_i + \frac{f_i}{k} \sin \alpha_i}$$

再根据水平方向的平衡条件，可求得整个边坡的安全系数为：

$$k = \frac{\sum [c_i l_i + (W_i \sec \alpha_i - U_i) f_i] \frac{k}{k + f_i \tan \alpha_i}}{\sum Q_i \cos \alpha_i + \sum W_i \sin \alpha_i}$$

式中： i 为第 i 条块； α_i 为条块地面中点切线与水平线夹角； W_i 为条块重量； Q_i 为作用在条块重心处的水平向地震惯性力； l_i 为条块底部长度； c_i

和 f_i 是条块地面中点处的内聚力和内摩擦系数。在不考虑地震影响时，公式中的 Q_i 取为零。

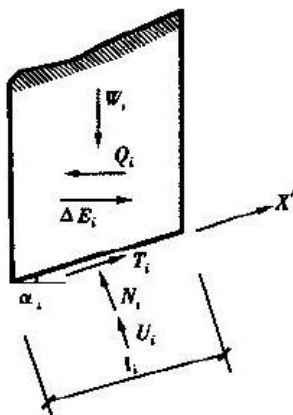


图 5.2-1 Bishop 中垂直条块受力情况示意图

在公式中，左右两边都含有未知量 k ，计算时一般采用迭代法进行计算。
计算结果：

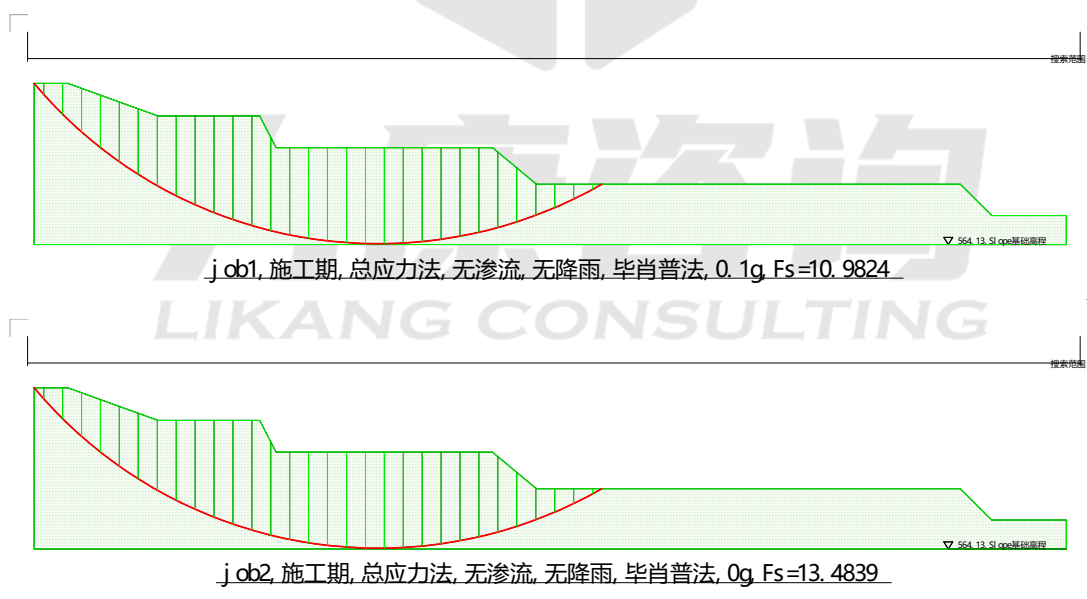


图 5.2-2 计算结果图

表 5.2-3 计算结果汇总

序号	有效应力/ 总应力	渗流	降雨	解法	地震加速 度	安全系数
1	总应力法	无渗流	无降雨	毕肖普法	0.1g	10.9824(右)
2	总应力法	无渗流	无降雨	毕肖普法	0g	13.4839(右)

通过毕肖普法计算出的 F_s 值分别为 10.9824 及 13.4839, 边坡处于安全稳定状态。

5.2.2 穿孔爆破子单元

采用安全检查表法对穿孔爆破子单元进行检查, 具体见下表。

表 5.2-4 穿孔爆破子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
1	钻机稳车时, 应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察及询问	钻机稳车时, 与台阶坡顶线保持了 3m 以上的安全距离。	符合要求
2	穿凿第一排孔时, 钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45° 。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察及询问	穿凿第一排孔时, 钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角大于 45° 。	符合要求
3	钻机行走前司机应先鸣笛, 确认履带前后无人。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	移动钻机时, 司机能做到先鸣笛, 确认履带前后无人后在移动。	符合要求
4	钻机不应在松软地面或者倾角超过 15° 的坡面上行走。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	未发现钻机在松软地面或者倾角超过 15° 的坡面上行走。	符合要求
5	钻机不应 90° 急转弯	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	未发现钻机 90° 急转弯	符合要求
6	移动钻机时: 钻机不应在斜坡上长时间停留。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察及询问	钻机在移动时未在斜坡上长时间停留。	符合要求
7	遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察及询问	遇到影响安全的恶劣天气时作业人员未上钻架顶作业。	符合要求
8	金属非金属露天开采项目自 2015 年 2 月 13 日起半年后禁止采用未安装捕尘装置的干式穿孔作业。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	采取捕尘措施。	符合要求
9	钻机移动时, 前方应有人引导和监护。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察及询问	钻机移动时, 钻机周围专人进行引导和监护。	符合要求

			问		
10	从炸药运入采场开始,应划定运输警戒区,警戒区内应禁止烟火;搬运爆破器材应轻拿轻放,不应冲撞起爆药包。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	爆破作业人员能够按照有关规程运输、搬运爆破器材。	符合 要求
11	不应用翻斗车、自卸汽车、拖车、自行车、摩托车和畜力车运输爆破器材。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	爆破器材由专用运送车进行配送。	符合 要求
12	贮存爆破器材的单位设置爆破器材库,应报主管部门批准,并报当地县(市)公安机关审查同意,方可建库;库房建成并经验收合格发给“爆破器材贮存许可证”后,方准贮存爆破器材。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	查 阅	爆破作业由辽宁宏兴爆破工程有限公司负责,该公司取得了爆破作业安全许可证,所用爆破器材由爆破公司进行“一体化”服务。爆破公司爆破员持有爆破资格证书。	符合 要求
13	爆破前应对爆区周围的自然条件 and 环境状况进行调查,了解危及安全的不利环境因素,采取必要的安全防范措施。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	能够按规程要求采取必要的安全防护措施。	符合 要求
14	露天爆破作业应遵守 GB6722 的规定。爆破作业现场应设置坚固的人员避炮设施,其设置地点、结构及拆移时间,应在采掘计划中规定,并经主管矿长批准。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	采区露天矿山由爆破作业单位在现场设置移动式避炮棚	符合 要求
15	爆破前,应将钻机、挖掘机等移动设备开到安全地点,并切断电源。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	爆破前将钻机、挖掘机等移动设备开到了安全地点。	符合 要求
16	起爆站应设在避炮掩体内或设在警戒区外的安全地点。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	起爆站设在警戒区外的安全地点。	符合 要求
17	爆破警戒范围由设计确定。在危险区边界,应设有明显标志,并派出岗哨。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	作业单位按照设计确定露天爆破警戒距离为 300m,设有明显的警戒标志。	符合 要求
18	应按 200m 确定爆破安全距离,下坡方向应按 300m 确定爆破安全距离。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	目前为露天开采,爆破安全距离按 300m 圈定。	符合 要求

19	装药警戒范围由爆破工作负责人确定,装药时应在警戒区边界设置明显标志并派出岗哨。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘查 及 询 问	进行爆破作业装药时能够在警戒区边界设置明显标志并派出岗哨。	符合 要求
20	金属非金属露天开采项目自2015年2月13日起立即禁止使用扩壶爆破。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察	现采用中深孔爆破,无扩壶爆破。	符合 要求
21	露天浅孔、深孔、特种爆破,爆后应超过5min方准许检查人员进入爆破作业地点;如不能确认有无盲炮,应经15min后才能进入爆区检查。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察 及 询 问	作业单位人员在爆破后超过15min经检查方能进入爆区。	符合 要求
22	金属非金属露天开采项目自2015年2月13日起立即禁止使用爆破方式对大块矿岩进行二次破碎。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察	大块矿岩采用挖掘机安装液压锤进行破碎。	符合 要求

从穿孔爆破子单元安全检查表可知:符合项为22项,不符合项为0项。

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区较好的落实了有关的安全措施,并且爆破作业由取得资质的人员进行,能较好的保证穿孔爆破作业的安全。

5.2.3 采装与运输子单元

采用安全检查表法对采装与运输子单元进行检查,具体见下表。

表 5.2-5 采装与运输子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
1	金属非金属露天开采项目自2015年2月13日起立即禁止采用人工集中铲装装卸矿岩。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘察	露天采场采用挖掘机进行铲装作业。	符合 要求
2	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》 (GB16423-2020)	现场 勘察	铲装工作开始前,作业人员确定了作业环境安全后,再进行作业。	符合 要求
3	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》 (GB16423-2020)	现场 勘察	铲装设备汽笛或警报器完好,进行各种操作时,均能发出警告信号,无关人员均远离设备。	符合 要求

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
4	铲装设备工作应遵守：悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	悬臂和铲斗及工作面附近没有人员停留。	符合要求
5	铲装设备工作应遵守：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》 (GB16423-2020)	现场勘察	铲斗未从车辆驾驶室上方通过。	符合要求
6	铲装设备工作应遵守：人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	人员未在司机室踏板上或有落石危险的地方停留。	符合要求
7	铲装时铲斗不应压、碰运输设备。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	铲装时铲斗没有压、碰运输自卸汽车。	符合要求
8	铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于 0.5m。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差未超过 0.5 m。	符合要求
9	不应用铲斗处理车箱粘结物。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	未使用铲斗处理车厢粘结物。	符合要求
10	铲装设备行走应遵守：应在作业平台的稳定范围内行走。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	挖机在作业平台稳定的范围内行走。	符合要求
11	铲装设备行走应遵守：上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘察	挖机上、下坡时铲斗下放并与地面保持了适当距离。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
12	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》 (GB16423-2020)	现场勘察及询问	主要运输道路设有警示标志及限速牌。	符合要求
13	雾霾或烟尘影响能见度时,应开启警示灯,靠右侧减速行驶,前后车间距应不小于 30m,视距不足 30m 时,应靠右停车。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查及询问	雾天或烟尘时,开启警示灯,靠右侧减速行驶,前后车间距不小于 30m。	符合要求
14	冰雪或多雨季节,道路湿滑时,应有防滑措施并减速行驶,前后车距应不小于 40m。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查及询问	冰雪或多雨季节道路较滑时采取了防滑措施并减速行驶,且前后车距大于 40m。	符合要求
15	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》 (GB16423-2020)	现场勘查	未使用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	符合要求
16	自卸汽车装载应停在铲装设备回转范围 0.5m 以外;	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	自卸汽车装载时,停在了铲装设备回转范围 0.5m 以外。	符合要求
17	自卸汽车装载驶员不离开驾驶室,不将身体任何部位伸出驾驶室外;	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	自卸汽车装载时,载驶员没有离开驾驶室,未将身体任何部位伸出驾驶室外。	符合要求
18	不在装载时检查、维护车辆。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	未在装载时检查、维护车辆。	符合要求
19	汽车运行应遵守,驾驶室外禁止乘人。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	自卸汽车运行时,驾驶室外没有乘人。	符合要求
20	汽车运行应遵守,运行时不升降车斗。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	自卸汽车运行时,没有升降车斗。	符合要求
21	汽车运行应遵守,不采用溜车方式发动车辆。	《金属非金属矿山安全规程》	现场勘查	没有采用溜车发动车辆。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
		(GB16423-2020)			
22	汽车运行应遵守, 不空挡滑行。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	没有发现自卸汽车空档滑行。	符合要求
23	汽车运行应遵守, 不弯道超车。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	没有发现自卸汽车弯道超车现象。	符合要求
24	汽车运行应遵守, 下坡车速不超过 25km / h。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	矿区内自卸汽车下坡行驶速度未超过 25km / h。	符合要求
25	不在主运输道路和坡道上停车。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	运输车辆没有在主运输道路和坡道上停车。	符合要求
26	现场检修车辆时, 应采取可靠的安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	现场检修车辆时, 采取了警戒线、警示牌等可靠的安全措施。	符合要求

从采装与运输子单元安全检查表可知: 符合项为 26 项, 不符合项为 0 项。辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区的采装运输工艺条件良好, 基本按照《安全设施设计》进行, 配备了较全面的安全设施, 能较好的保证采装和运输作业的安全。

5.2.4 供配电子单元

采用安全检查表法对供配电子单元进行检查, 具体见下表。

表 5.2-6 供配电子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
1	电气设备和线路的操作维修应由专职电气工作人员进行, 严禁非电气专业人员从事电气作业;	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	查阅	矿山电工具有特种作业人员操作证。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
2	采矿场和排土场的手持式电气设备的电压不大于 220V。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	不使用手持式电气设备。	不涉及
3	电气作业不应单人作业。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	电气作业及检修时，一人作业，一人监护。	符合要求

从供配电子单元安全检查表可知：符合项为 2 项，不涉及为 1 项，不符合项为 0 项，符合安全要求。

5.2.5 防排水子单元

采用安全检查表法对防排水子单元进行检查，具体见下表。

表 5.2-7 防排水子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
1	露天矿山应建立水文地质资料档案。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	查阅	有水文地质资料档案。	符合要求
2	有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场勘查	经现场勘查，目前矿山处于露天开采阶段，未形成凹陷，可自流排水。	符合要求
3	为减少入坑水量，设置截水沟，将水引出矿区。	《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区(建筑石料用灰岩)露天开采建设项目安全设施设计》(中国市政工程华北设计研究总院有限公司, 2020 年 7 月)	现场勘查	根据《安全设施设计》要求，现阶段无需设置截水沟。	符合要求

4	山坡露天坑应设机械排水或自流排水设施。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	现场 勘查	矿山为露天矿，未形成封闭圈，可自流排水，后续进入凹陷开采阶段，采用截水沟及机械排水。	符合要求
---	---------------------	---------------------------------	----------	--	------

从防排水子单元安全检查表可知，符合项为 4 项，不符合项为 0 项。辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区防排水系统完善，符合安全要求。

5.2.6 防火子单元

采用安全检查表法对防火子单元进行检查，具体见下表。

表 5.2-8 防火子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	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》 (GB16423-2020)、 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	现场 勘察	办公室入口及走廊位置配备有灭火器材。	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》 (GB16423-2020)、 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	现场 勘察	现场勘查，矿用设备配备有灭火器。	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》 (GB16423-2020)、 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	现场 勘察	现场勘查，没有此现象。	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》 (GB16423-2020)、 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	现场 勘察	现场勘查，没有此现象。	符合要求
5	易燃易爆物品不应放在轨道接头、电缆接头或接地极附近。废弃的油料、棉纱和易燃物应妥善管理。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)、 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)	现场 勘察	现场勘查，没有此现象。	符合要求

6	木材场、防护用品仓库、爆破器材库、氢和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等重要场所，应建立防火制度，采取防火、防爆措施，备足消防器材。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）	现场勘察	已制定防火制度，配备消防器材	符合要求
---	--	--	------	----------------	------

从防火子单元安全检查表可知：符合项为6项，不符合项为0项，辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区在防火方面基本落实了有关的安全措施，符合安全要求。

5.2.7 防尘子单元评价

采用安全检查表法对防尘子单元进行检查，具体见下表。

表 5.2-9 防尘子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果	结论
1	潜孔钻机设置捕尘设施。	《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区（建筑石料用灰岩）露天开采建设项目安全设施设计》（中国市政工程华北设计研究总院有限公司，2020年7月）	现场勘察	潜孔钻机进行作业时采取捕尘措施。	符合要求
2	在干燥季节，应经常进行路面洒水，使公路粉尘浓度降低，作业环境得到改善。为了降低运输公路的粉尘，为作业人员提供一个良好的工作环境，设计选用洒水车用于公路洒水作业。	《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区（建筑石料用灰岩）露天开采建设项目安全设施设计》（中国市政工程华北设计研究总院有限公司，2020年7月）	现场勘察	采用1台洒水车随时进行洒水降尘。	符合要求
3	接尘作业人员必须佩戴防尘口罩。	《辽宁银盛水泥集团有限公司一采区（建筑石料用灰	现场勘察	作业人员均佩戴防尘口罩。	符合要求

		岩)露天开采 建设项目安全 设施设计》(中 国市政工程华 北设计研究总 院有限公司, 2020 年 7 月)			
--	--	--	--	--	--

从防尘子单元安全检查表可知：符合项为 3 项，不符合项为 0 项。矿山粉尘主要来自采矿场穿孔、爆破、采装、运输等作业过程，矿山对各产尘点采取了防尘、抑尘或除尘措施，矿山通风防尘措施能够满足现有矿山生产需要，防尘单元符合安全要求。

5.3 周边环境

1、评价方法

本单元采用专家评议法进行评价分析

2、分析过程

矿山西侧为鞍钢集团矿业弓长岭有限公司灯塔分公司，矿山南侧为灯塔市东方白云灰有限公司，两矿山均处于停产状态，日常不存在设备及人员活动。

此外，矿区周边 1km 范围内无铁路，周边 300m 范围内无居民区、学校、医院、文胜古迹及其他需保护的重要建构物。

3、分析结论

综上所述，该矿山周边环境满足安全要求。

5.4 重大生产安全事故隐患判定标准单元

采用安全检查表法对重大生产安全事故隐患判定标准单元进行评价，详见表 5.4-1。

表 5.4-1 重大生产安全事故隐患判定标准单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
----	------	------	------	------	----



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	《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）	现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区一直采用露天开采方式，并未进行过地下开采。	不涉及
	2. 使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺		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		现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区采用自上而下、分台阶开采。	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		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		查阅资料、现场勘查	未开采设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	符合要求
	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		查阅资料	已按要求对采场边坡进行稳定性分析。	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。		现场勘查	采场边坡未超过200米。	不涉及
	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。		现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区边坡无边坡滑移现象。	符合要求
	9. 运输道路坡度大于设计坡度10%以上		现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区运输道坡度符合设计要求。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	10. 凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施		现场勘查	目前未形成凹陷开采区域，可自流排水	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。		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		现场勘查	已按设计要求设置安全平台和清扫平台，且宽度符合要求	符合要求
	13. 擅自对在用排土场进行回采作业。		现场勘查	不涉及排土场	不涉及
	14. 办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41 号，2024 年 4 月 23 日起实施）	现场勘查	无上述现象	符合要求
	15. 遇极端天气露天矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员		现场勘查	无上述现象	符合要求

通过使用安全检查表法对辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区重大生产安全事故隐患判定标准单元的 15 项检查，除不涉及项外，均符合要求。以上检查结果说明，该矿不存在重大生产安全事故隐患，符合安全要求。

5.5 “延期换证审核”单元

本次采用安全检查表法对《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]）中延期非煤矿山安全生产许可证采用安全检查表法进行评价，详见表 5.5-1。

表 5.5-1 “延期审核” 安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
延期换证审核	1. 延期申请书。	《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]）	查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司已填写延期申请书。	符合要求
	2. 安全生产许可证正本和副本。		查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司有安全生产许可证且在有效期内。	符合要求
	3. 工商营业执照复印件。		查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司有工商营业执照且在有效期内。	符合要求
	4. 金属非金属矿山（不含尾矿库）、陆上采油（气）企业需提交采矿许可证复印件。		查阅资料、现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司有采矿许可证且在有效期内。	符合要求
	5. 各种安全生产责任制复印件。		查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司已编制全员安全生产责任制。	符合要求
	6. 安全生产规章制度和操作规程目录清单。		查阅资料、现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司有安全生产规章制度和操作规程目录清单。	符合要求
	7. 设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员的文件复印件。		现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司设置安全生产管理机构并配备专职安全生产管理人员，发布了机构设置文件。	符合要求
	8. 主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证复印件。		现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司有主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证复印件。	符合要求
	9. 特种作业人员操作资格证书复印件。		查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司有电工和焊工特种作业人员操作资格证书复印件。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	10. 足额提取安全生产费用的证明材料。		查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司已按要求提供 2024 年安全生产费用使用计划及使用明细。	符合要求
	11. 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。		查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司已为从业人员缴纳工伤保险及安全生产责任险。	符合要求
	12. 涉及人身安全、危险性较大的矿山特种设备由具备相应资质的检测检验机构出具合格的检测检验报告，并取得安全使用证或者安全标志。		查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司空压机已检测，有检测报告。	符合要求
	13. 事故应急救援预案，设立事故应急救援组织的文件或者与矿山救护队、其他应急救援组织签订的救护协议。		查阅资料	辽宁银盛水泥集团有限公司应急预案已进行备案，并签订了救援协议	符合要求
	14. 金属非金属矿山企业从事爆破作业的，还应当提交《爆破作业单位许可证》。		现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司爆破由专业爆破公司承包，有承包合同，该公司已取得了爆破作业单位许可证，许可证在有效期内。	符合要求
	15. 金属非金属矿山独立生产系统和尾矿库，以及石油天然气独立生产系统和作业单位需提交由具备相应资质的中介服务机构出具的合格的安全现状评价报告。		现场勘查	辽宁银盛水泥集团有限公司具有辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司出具的合格的安全现状评价报告。	符合要求

通过使用安全检查表法对辽宁银盛水泥集团有限公司“延期换证审核”单元的 15 项检查，符合 15 项，不符合 0 项。

以上检查结果说明，该矿各相关材料满足延期换证要求。

5.6 评价小结

参照《安全设施设计》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局第 20 号令，国家安全生产监管总局令第 78 号修订）及《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）的要求，对辽宁银盛水泥集团有限公司的基本安全设施、专用安全设施及安全生产管理通过安全检查表法进行了 131 项符合性检查，除不涉及项以外，其余项均符合要求。



6 安全对策措施及建议

辽宁银盛水泥集团有限公司在安全生产方面采取了一定的安全管理措施和技术措施，取得了一定的效果。针对实际危险、有害因素的性质和存在部位，本着针对性、可操作性和经济合理性的原则，依据《金属非金属矿山安全规程》、《爆破安全规程》等标准、规范，建议补充以下安全对策措施。

1. 安全生产管理

(1) 主要负责人及安全生产管理人员定期参加继续教育，作业人员定期接受教育培训；

(2) 进一步完善安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程；

(3) 定期进行安全检查并及时整改隐患；

(4) 应急预案及时进行修订、更新，定期进行应急演练并做好记录工作；

(5) 向职工发放符合国家标准和行业标准的劳动防护用品并监护其使用。

(6) 对边坡应进行定点定期观测，技术管理部门应及时整理边坡观测资料，指导采场安全生产。

(7) 建立健全企业安全生产投入的长效保障机制，从资金和设施装备等物资方面保证安全生产工作的正常进行。

2. 露天开采

(1) 主道路西侧及南侧区域在后续生产中应严格按照设计要求进行开采，形成台阶。

(2) 开采到最终境界时，最终边坡角不得大于设计要求最终边坡角。

(3) 应加强对采场固定帮的检查和监测，定期清理维护，保证其安全稳定。

(4) 工作面发现有悬浮大块矿岩、裂缝或有滑坡征兆时，应停止作业，并及时进行处理。

(5) 及时从上而下处理险石、浮石。未清除前其下方不准生产。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。

(6) 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。

(7) 爆破时间应统一、定点,路口设岗哨避免人员误入爆区。执行警戒任务的人员,应按指令到达指定地点并坚守工作岗位。

(8) 冰雪和雨季道路较滑时,有防滑措施,前后车距不得小于 40m。

(9) 企业应注意局部边坡浮石并及时处理,要及时完善安全平台以及清扫平台。

(10) 作业过程中,及时进行剥离工作,避免废石在生产区大量堆存。

(11) 有针对性的在道路转弯处、边坡等处增设安全警示标示,起到安全警示作用。

3. 周边环境

定期检查、维护矿界护栏及安全警示标志,防止外部人员进入。

7 评价结论

7.1 安全现状综合评述

依据各单元主要危险、有害因素辨识、定性定量分析结果得出如下安全评价综合结论：

1. 企业应备的采矿许可证、营业执照等证照齐全有效。
2. 主要负责人和安全管理人員参加了培训，取得了资格证并在有效期内；特种作业人员能持证上岗，其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训，并经考试合格后上岗。
3. 成立了安全科，负责全矿的安全生产管理工作；成立了技术管理机构，设置了生产技术负责人。
4. 建立健全了全员安全生产责任制；制定了较完善的安全生产规章制度、岗位责任制及各工种操作规程。
5. 企业与职工签订了劳动合同；为职工缴纳了工伤保险及安全生产责任险，符合相关规定。
6. 向职工发放了符合国家标准和行业标准的劳动保护用品。
7. 按照有关规定提取并使用安全技术措施专项经费。
8. 编制了生产安全事故综合应急预案，并进行了备案。
9. 签订了应急救援协议；矿山配备了较齐全的应急物资、装备和设施。
10. 露天采场的运输道路的技术参数符合设计和相关规程的要求。
11. 采用潜孔钻机进行穿孔作业，中深孔爆破作业。
12. 采用挖机进行机械化铲装作业，采用公路运输作业。
13. 留存了具有资质的设计单位编制的安全设施设计和符合实际情况的图纸。
14. 空压机进行定期检测，并留存检测报告。

7.2 各评价单元的评价结果

通过对辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区各单元评价的归纳与整合，各评价单元的评价结果如下：

7.2.1 安全生产管理

辽宁银盛水泥集团有限公司安全生产管理方面做了大量的工作。基础资料齐全；做到了持证生产与有照经营；主要负责人、安全管理人员及特种作业人员均能持证上岗，证书有效；设立了安全科并负责日常安全生产工作；建立健全了安全生产责任制，制定了安全生产规章制度和岗位操作规程且健全；为职工足额的缴纳了工伤保险及安全生产责任险；编制了事故应急预案，并进行了备案；按时向职工发放符合国家标准或行业标准的劳动保护用品；按规定提取和使用安全措施专项经费。

辽宁银盛水泥集团有限公司安全生产管理满足安全生产需求，符合法律法规标准的规定，有利于保障安全生产。

7.2.2 露天开采

辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区采用自上而下分台阶开采，台阶高度约为 10m，工作平台宽度大于 30m；采用潜孔钻机进行穿孔作业，中深孔爆破作业；采用挖掘机进行机械化铲装作业，采用自卸汽车运输；危险区域与矿山边界设置了安全挡墙及警示标志，在道路转弯处设置了限速警示标志。

综上所述，辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区满足安全要求。

7.2.3 周边环境

目前辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区周边环境符合安全要求，详见“5.3”章节内容。

7.2.4 重大生产安全事故隐患判定标准

依据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88 号）

及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41号）文件要求，采用安全检查表法对辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区是否存在重大生产安全事故隐患进行判定，除不涉及项外，结果全部符合安全要求，因此，辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区目前不存在重大生产安全事故隐患。

7.2.5“延期换证审核”

依据《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）文件要求，采用安全检查表法对辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区延期非煤矿山安全生产许可证进行判定，结果符合延期换证的要求。

本项目潜在的主要危险、有害因素包括滑坡与坍塌、爆破伤害、车辆伤害、高处坠落与物体打击、机械伤害、触电伤害、水灾、火灾、泥石流、雷击、地震、粉尘、噪声和振动、高温、低温等。其中，本项目中滑坡与坍塌、爆破伤害、车辆伤害是本项目存在的主要危险因素，需要特别引起注意；其次是高处坠落与物体打击、机械伤害、触电伤害、水灾、火灾、泥石流、雷击、粉尘、噪声与振动、高温、低温危险性较小，但也应引起注意。

评价组深入现场对辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区进行了调研，依据国家、省有关法规、行业标准以及辽宁银盛水泥集团有限公司提供的有关开采相关设计，对其存在的危险、有害因素进行了定性、定量的分析与评价。

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，依据国家及地方政府的相关法律、法规、文件及规范的规定，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司综合认定：**辽宁银盛水泥集团有限公司石灰石矿一采区现状满足安全生产要求。**

8 附件

1. 安全生产许可证
2. 工商营业执照
3. 采矿许可证
4. 全员安全生产责任制
5. 安全生产规章制度和操作规程目录清单
6. 设置安全生产管理机构的文件
7. 主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证书
8. 特种作业人员操作资格证书
9. 足额提取安全生产费用的证明材料
10. 保险证明材料
11. 特种设备检测报告
12. 应急预案及救护协议
13. 技术机构成立文件
14. 爆破单位资质及协议
15. 劳动防护用品发放记录

9 附图

1. 矿区范围图
2. 露天开采终了平面图
3. 剖面图
4. 现状平面图
5. 现状剖面图

