

前言

凌源翅冀工贸有限公司（原凌源翅冀矿业有限公司）五道河石灰岩矿西采区位于凌源市三家子乡歪脖杖子村境内，企业性质为有限责任公司，法定代表人为赵玉。凌源翅冀工贸有限公司五道河石灰岩矿共划分三个露天开采系统，分别为西采区、东 1 采场和东 2 采场，开采矿种为熔剂用石灰岩。企业于 2021 年 2 月取得辽宁省自然资源厅发放的采矿许可证（证号：C2100002016076110142395），生产规模 800 万 t/a。西采区的设计生产规模为 300 万 t/a，东 1 采场生产能力为 50 万 t/a；东 2 采场生产能力为 450 万 t/a。西采区于 2024 年 10 月 15 日取得《安全生产许可证》。2025 年 5 月，凌源翅冀工贸有限公司重新取得《采矿许可证》，生产规模由原来的 800 万 t/a 变更为 300 万 t/a。根据现有生产规模需要对三个露天开采系统的生产规模重新分配，故对西采区原《初步设计》进行重大变更。

该公司持有凌源市市场监督管理局核发的《营业执照》、朝阳市自然资源局颁发的《采矿许可证》《辽宁省凌源翅冀工贸有限公司熔剂用石灰岩二〇二五年储量年度报告》（2025 年 12 月）、《凌源翅冀工贸有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）。上述材料，为进行本次安全预评价提供了依据。

《可研报告》设计西采区采用露天开采方式，开拓方式为公路开拓汽车运输，采矿方法采用自上而下分台阶开采，设计开采标高为 740m~550m，设计生产能力为 200 万 t/a，设计服务年限为 5.1a（不含基建期）。

根据《中华人民共和国安全生产法》第三十一条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须

与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。”的规定，为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，为建设项目安全设施设计提供科学依据，凌源翅冀工贸有限公司委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司对其所属的西采区露天开采重大变更项目进行安全预评价。

我公司接受委托后立即组建了安全评价小组，到建设单位现场进行勘察，与相关人员进行座谈，交换意见，并收集相关资料，完成了现场调查工作，收集了评价所需的相关资料，评价组经过技术资料汇总，按照《安全评价通则》《安全预评价导则》《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）以及现行法律法规、标准、规范的要求对本项目进行了安全评价，并本着科学、严谨、客观、公正的原则编写了《凌源翅冀工贸有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采重大变更项目安全预评价报告》。

目录

1 评价对象与依据	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（涉密）	
2.1 建设项目概述（涉密）	
2.2 自然环境概况（涉密）	
2.3 建设项目地质概况（涉密）	
2.4 工程建设方案概况（涉密）	
3 定性、定量评价	38
3.1 总平面布置单元	38
3.2 矿山开拓运输单元	42
3.3 采剥单元	44
3.4 矿山供配电设施单元	61
3.5 防排水与防灭火单元	64
3.6 排土场单元	65
3.7 安全管理单元	66
3.8 重大危险源辨识单元	67
4 安全对策措施建议	68
4.1 本预评价建议补充的安全对策措施	68
4.2 安全设施设计原则	78
5 安全预评价结论	79
5.1 建设项目安全预评价综述	79
5.2 各评价单元的评价结果	79
5.3 安全预评价总体结论	81

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

本次安全预评价项目名称：凌源翅冀工贸有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采重大变更项目（以下简称“凌源翅冀西采区”）。

本次安全预评价对象：采矿权人凌源翅冀工贸有限公司持有的《采矿许可证》划定的凌源翅冀工贸有限公司五道河石灰岩矿矿区范围之内《可研报告》确定开采的西区范围，开采高度为 740m~550m 标高之间的熔剂用石灰岩矿体的露天采矿工程。

1.1.2 评价范围

依据《可研报告》《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）及国家现行法律法规、标准、规范，本次安全预评价的范围为凌源翅冀工贸有限公司持有的《采矿许可证》划定的矿区范围内开采 740m~550m 标高之间熔剂用石灰岩的露天采矿工程。

本次安全预评价具体内容包括：总平面布置、开拓运输、采剥、供配电设施、防排水、安全管理的安全可靠性。

（1）矿区范围

凌源翅冀工贸有限公司矿区的平面范围、拐点坐标及标高范围如下表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

分区	拐点编号	直角坐标（2000 国家坐标系）	
		X	Y
西采区	1	4519595.1690	40455488.4576
	2	4519395.1689	40455618.4586
	3	4519295.1689	40455918.4601
	4	4518994.1563	40455818.5603
	5	4518582.9453	40455859.6821
	6	4517995.1609	40455014.2901
	7	4518001.6603	40454436.6479
	8	4518669.8633	40454455.8056
	9	4518995.1637	40454618.4545
开采深度：813.5m~510.0m，面积：1.5412km ² 。			
东采区	10	4519995.1744	40456618.4629
	11	4520395.1751	40456618.4614
	12	4520395.1732	40456118.4588
	13	4519995.1702	40455718.4575
	14	4519734.5058	40455755.6988
	15	4519645.1705	40455768.4583
	16	4519485.6085	40456295.8316
	17	4518946.9964	40456214.8130
	18	4518495.1705	40457118.4679
	19	4518495.1738	40457618.4701
	20	4518995.1751	40457718.4702
	21	4519495.1778	40457718.4701
开采深度：850.0m~475.0m，面积：2.2036 km ²			

（2）设计范围

凌源翅冀西采区的变更设计平面范围、拐点坐标及标高范围如下表 1-2。

表 1-2 凌源翊冀西采区变更设计范围拐点坐标表

分区	拐点编号	直角坐标（2000 国家坐标系）	
		X	Y
西采区	7	4518001.660	40454436.650
	A'	4518157.015	40454441.02
	B'	4518882.959	40454684.56
	C'	4519510.464	40455364.25
	D'	4519233.95	40455566.8
	E'	4518893.555	40455643.97
	F'	4518326.942	40455445.49
	G'	4517998.661	40454785.06
	开采深度：740.0m～550.0m，面积：1.0716 km ²		

(3) 评价范围

本次预评价的具体平面范围拐点坐标及开采标高如下表 1-3。

表 1-3 评价范围拐点坐标表

分区	拐点编号	直角坐标（2000 国家坐标系）	
		X	Y
西采区	7	4518001.660	40454436.650
	A'	4518157.015	40454441.02
	B'	4518882.959	40454684.56
	C'	4519510.464	40455364.25
	D'	4519233.95	40455566.8
	E'	4518893.555	40455643.97
	F'	4518326.942	40455445.49
	G'	4517998.661	40454785.06
	开采深度：740.0m～550.0m，面积：1.0716 km ²		

有关评价范围的说明：

①本项目露天爆破所需爆破器材由民爆公司统一配送，由民爆公司负责爆破器材的购买、运输、贮存、清退，建设单位不另设爆破器材库，本次安全预评价只评价露天爆破作业安全可靠。火工品的运输不在评价范围内。

②本次安全预评价范围不包括本项目柴油、汽油等成品油使用和储存。

③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，不包括在本次评价范围内。

1.2 评价依据

1.2.1 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第三十六号，1986年3月19日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，2024年11月8日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订，自2025年7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十八号，1992年11月7日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2009年8月27日《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正，自1993年5月1日起施行）；

(3) 《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，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）；

(4) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十四号，1994年7月5日由第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正，自1995年1月1日起正式施行）；

(5) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第八十一号，1998年4月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过，2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正，自2009年5月1日起施行）；

(6) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第七

十号，2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正》，2002 年 11 月 1 日起施行）；

（7）《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二十五号，2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，自 2024 年 11 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，1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）。

1.2.2 行政法规

（1）《特种设备安全监察条例》（2003 年 3 月 11 日中华人民共和国国务院令 第 373 号公布，根据 2009 年 1 月 14 日国务院第 46 次常务会议通过的《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》进行修正，自 2003 年 6 月 1 日起施行）；

（2）《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令 第 375 号，2003 年 4 月 16 日国务院第 5 次常务会议讨论通过，根据 2010 年 12 月 8 日国务院第 136 次常务会议通过的《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》进行修正，自 2004 年 1 月 1 日起施行）；

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

（4）《安全生产许可证条例》（2004 年 1 月 13 日中华人民共和国

国务院令 第 397 号公布，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

（5）《民用爆炸物品安全管理条例》（2006 年 5 月 10 日中华人民共和国国务院令 第 466 号公布，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

（6）《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 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过，自 2007 年 6 月 1 日起施行）；

（7）《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行）。

1.2.3 部门规章

（1）《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 日施行）；

（2）《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〔2015〕75 号，2015 年 7 月 1 日施行）；

（3）《生产经营单位安全培训规定》（2006 年 1 月 17 日国家安全生产监督管理总局令 第 3 号公布，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 第 80 号第二次修正，自 2006 年 3 月 1 日起施行）；

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

（5）《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号，2017 年 10 月 10 日施行）；

(6) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(2010年12月14日国家安全监管总局令第36号公布,根据2015年4月2日国家安全监管总局令第77号修正,自2011年2月1日起施行);

(7) 《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〔2016〕88号,应急管理部令〔2019〕2号修正,自2016年7月1日起施行);

(8) 《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,自2022年2月8日起施行);

(9) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》(矿安〔2022〕88号,2022年9月1日施行);

(10) 《财政部、应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财资〔2022〕136号,2022年11月21日施行);

(11) 国家矿山安全监察局《关于开展露天矿山安全生产专项整治的通知》(矿安〔2023〕16号,2023年2月27日实施);

(12) 《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山边坡监测系统建设及联网工作的通知》(矿安〔2023〕119号,2023年8月30日);

(13) 《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〉》(厅字〔2023〕21号,2023年9月6日);

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

(15) 国务院印发《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》(国务院安全生产委员会 2024年1月16日);

(16) 《国务院安全生产委员会关于〈安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026)〉的通知》(国务院安全生产委员会 2024 年 1 月 21 日)；

(17) 《国家矿山安全监察局关于加强矿山应急救援工作的通知》(矿安〔2024〕8 号 2024 年 3 月 1 日)。

(18) 《生产安全事故罚款处罚规定》(中华人民共和国应急管理部令 4 号，自 2024 年 3 月 1 日起施行)；

(19) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》(矿安〔2024〕41 号，2024 年 4 月 23 日施行)；

(20) 《矿山救援规程》(中华人民共和国应急管理部令第 16 号，自 2024 年 7 月 1 日施行)；

(21) 国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知(矿安〔2024〕70 号)；

(22) 《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》(矿安综函〔2024〕259 号，2024 年 10 月 23 日施行)。

1.2.4 地方性法规、规章、文件

(1) 《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步加强非煤矿山企业特种作业人员管理的通知》(辽安监管一〔2016〕29 号，2016 年 8 月 16 日施行)；

(2) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》(2009 年 3 月 19 日辽宁省人民政府令第 229 号公布，2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第二次修正，自 2009 年 3 月 19 日起施行)；

(3) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 264 号，根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第三次修正，自 2012 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据 2025 年 5 月 28 日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省安全生产条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正，自 2017 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.5 标准规范

- (1) 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986）；
- (2) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；
- (3) 《中华人民共和国劳动部噪声作业分级》（LD80-1995）；
- (4) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；
- (5) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- (6) 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）；
- (7) 《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007）；
- (8) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- (9) 《矿山安全标志》（GB/T14161-2008）；
- (10) 《安全色》（GB2893-2008）；
- (11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (12) 《矿山安全术语》（GB/T15259-2008）；
- (13) 《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）；
- (14) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (15) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

- (16) 《建筑抗震设计规范(附条文说明)》(GB 50011-2010[2016年版])；
- (17) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)；
- (18) 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)；
- (19) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)；
- (20) 《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)；
- (21) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016-2014)；
- (22) 《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (23) 《爆破安全规程》(GB 6722-2014)
- (24) 《〈爆破安全规程〉国家标准第1号修改单》(GB 6722-2014/XG1-2016)；
- (25) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (26) 《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)；
- (27) 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》(AQ/T 2063-2018)；
- (28) 《头部防护 安全帽》(GB 2811-2019)；
- (29) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)；
- (30) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
- (31) 《足部防护 安全鞋》(GB21148-2020)；
- (32) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》(GB 39800.1-2020)；
- (33) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》(GB 39800.4-2020)；

(34) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》
(GB/T12265-2021)；

(35) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)；

(36) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(KA 23-2025)。

1.2.6 建设项目技术资料

(1) 《凌源市翅冀矿业有限公司五道河石灰岩矿西采区排土场及矿石堆场建设项目工程地质勘察报告》(以下简称“工勘报告”)，沈阳地球物理勘察院，2019年6月；

(2) 《凌源市翅冀矿业有限公司采区爆破振动检测报告》，成都交铁安全工程技术有限公司，2018年8月；

(3) 《凌源翅冀矿业有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采建设项目进行安全预评价报告》，吉林省恒信安全生产事务有限公司，2021年2月；

(4) 《凌源翅冀矿业有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采建设项目初步设计》(以下简称“原设计”)，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司，2021年3月；

(5) 《凌源翅冀矿业有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采建设项目安全设施设计》，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司，2021年3月；

(6) 《辽宁省凌源市三家子乡五道河黑色冶金熔剂用白云质灰岩资源储量核实报告》评审意见书，辽色朝队(储)字〔2024〕8号，辽宁省有色地质一〇九队有限公司，2024年9月22日；

(7) 《凌源市翅冀矿业有限公司五道河石灰岩矿西排土场边坡稳定性分析》，辽宁智诚中安安全技术服务有限公司，2024年10月；

(8) 《凌源翅冀矿业有限公司矿产资源开发利用方案》，朝阳市海润工程咨询有限公司，2024 年 12 月；

(9) 《凌源市翅冀矿业有限公司五道河石灰岩矿西采区露天采场边坡稳定性分析》，辽宁智诚中安安全技术服务有限公司，2025 年 11 月；

(10) 《凌源翅冀工贸有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采可行性研究报告》，凌源翅冀工贸有限公司，2026 年 3 月。

1.2.7 其他评价依据

(1) 安全评价技术服务合同；

(2) 《关于〈凌源市翅冀矿业有限公司五道河石灰石矿扩建项目〉项目备案证明》，凌源市工业和信息化局，2019 年 8 月 28 日；

(3) 《关于凌源翅冀矿业有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采建设项目初步设计及安全设施设计专家审查的批复》，凌应急发〔2021〕28 号，凌源市应急管理局，2021 年 4 月 9 日；

(4) 《营业执照》（统一社会信用代码：91211382598075305H，凌源市市场监督管理局，2024 年 7 月 26 日）；

(5) 《采矿许可证》（C2100002016076110142395，朝阳市自然资源局，2025 年 5 月 17 日）；

(6) 《安全生产许可证》（辽）FM 安许证〔2024〕N0114，辽宁省地方矿山安全监督管理局，2024 年 10 月 15 日；

(7) 凌源翅冀工贸有限公司提供的其他有关书面资料、文件和数据。

2 涉密

3 定性、定量评价

3.1 总平面布置单元

(1) 使用安全检查表法对总平面布置单元进行安全评价，见表 3-1。

表 3-1 总平面布置安全检查表

项目	检查内容	检查依据	《可研报告》中介绍的情况	检查结果
矿区及建筑物布置	1.厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源，且用水、用电量特别大的工业企业，宜靠近水源、电源。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	矿山工业场地供电电源引自附近 66kV 变电所，该项目的电源和电源可以满足生产需要。	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》第 3.0.8 条	矿区工程地质条件和水文地质条件简单，现有厂址能满足需要。	符合要求
	3.厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.10 条	原有工业场地位于地势较平坦，坡度不大。	符合要求
	4.以下地段和地区不应选为厂址：发震断层及抗震设防烈度 ≥ 9 度地震区；有泥石流、流沙、严重滑坡、溶洞等直接危害的地段；采空区（错动）地表界限内；爆破危险区界限内；坝或堤溃决后可能淹没的地区；有严重放射性物质污染的影响区；生活居住区、文教区、水	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	原有工业场地不位于 11 类区域。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	《可研报告》中介绍的情况	检查结果
	源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉疗养区、自然保护区等需特别保护区域；影响飞机起降、机场通信、电视转播、雷达导航、天文气象地震观测及军事设施的区域；自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性饱和黄土等地质条件恶劣地段；具有开采价值的矿藏区；受海啸或湖涌危害的地区。			
	5.居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧。	《工业企业总平面设计规范》第 4.5.3 条	设计工业场地位于全年最小频率风向的下风侧。	符合要求
	6.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。	《GB 16423-2020》第 5.7.1.2 条	采场最低开采标高 550m，矿区总出入沟布置在西采区西北部 550m 台阶，位于历史最高洪水位（462.2m）之上，采场及工业场地不受洪水威胁。	符合要求
矿区道路布置	1.露天矿山道路生产干线为采矿场各开采台阶通往卸矿点和废石场的共用道路。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.1 条	《可研报告》设计矿山道路生产干线为采矿场各开采台阶通往卸矿点和废石场的共用道路。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	《可研报告》中介绍的情况	检查结果
	2.三级露天矿山路面宽度宜不小于 4.0m（单车道）、6.5m（双车道）。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.2 条	该项目露天矿山的道路等级为三级，单车道路面宽度 10m。	符合要求
	3.三级露天矿山道路最小圆曲线半径应不小于 15m，局部受地形限制应不小于 12m，最大纵坡 8%。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.6 条、第 2.4.13 条	内部道路最大纵坡 10%，最小圆曲线半径 25m。	符合要求

（2）经验分析法

凌源翅冀工贸有限公司五道河石灰岩矿共划分三个露天开采系统，分别为西采区、东 1 采场和东 2 采场，开采矿种为熔剂用石灰岩。

西采区与东 1 采场最小距离为 500m，与东 2 采场最小距离为 750m；采场爆破警戒范围不重叠，且相距较远，因此，开采时相互之间无影响。

西采区露天采场距离东侧五道河水库坝体最小距离 315m；根据成都交铁安全工程技术有限公司出具的《凌源市翅冀矿业有限公司采区爆破振动检测报告》结论可知，矿山单段药量为 200kg 时，翅冀矿业爆破振动对五道河水库大坝结构的影响范围是 68.1m；且《可研报告》设计爆破时最大单段药量为 72kg，远小于爆破振动检测时的单段药量（200kg），因此，西采区爆破振动不会对水库坝体造成不利影响。

矿区所在地最高洪水位标高为 462.2m，西采区露天最低开采标高为 550m，因此露天采场不受五道河及五道河水库洪水的影响。

西采区北侧 690m 处为善于沟村，东南侧 950m 处为头道河子村，村落均位于爆破警戒界范围以外；根据成都交铁安全工程技术有限公司出具的《凌源市翅冀矿业有限公司采区爆破振动检测报告》结论可知，矿

山单段药量为 200kg 时，距离矿山最近处的民房测到的振速峰值在 0.04cm/s~0.21cm/s，均小于国家《爆破安全规程》（GB6722-2014）对“一般民用建筑物”的安全允许振动速度的规定值 1.5cm/s，小于《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010[2024 年版]）对应的 6 度设防烈度对应的振速值 6cm/s。且《可研报告》设计爆破时最大单段药量为 72kg，远小于爆破振动检测时的单段药量（200kg），因此，西采区露天爆破不会对周边民房产生不利影响。

现有烧灰工业场地（含破碎站）与西采区露天采场最小距离为 90m，破碎站位于飞石影响范围内，在破碎站周边 300m 内进行爆破时，烧灰工业场地（含破碎站）内作业人员撤至安全地带。采取以上措施后，爆破对烧灰工业场地（含破碎站）的影响可以控制在可接受范围内。

西采区西侧有一爆破器材库，距离矿界最近距离为 151m，距离西采区最终开采境界 185m，位于圈定的爆破警戒范围内，该爆破器材库为矿山自有建筑，已停用多年；目前靠近该爆破器材库区域的矿体已开采结束，爆破对爆破器材库的影响可以控制在可接受范围内。

西排土场位于西采区西侧，距离最终开采境界 100m，排土场部分位于爆破警戒范围之内，为了防止爆破时发生伤人事故，应遵守“排土不爆破、爆破不排土”的原则；采取以上措施后，西采区爆破对西排土场的影响可以控制在可接受范围内。

（3）小结

由以上检查表和经验分析可知：《可研报告》对总平面布置单元中的厂址选择、地表建筑物的布置进行了必要的论证，充分考虑了总平面布置方面潜在的危险有害因素，通过使用检查表进行的 9 项检查，全部符合要求。本次安全预评价确认，该项目选址合理，工业场地布置合理，

运输道路布置合理，总平面布置单元符合《工业企业总平面设计规范》《厂矿道路设计规范》等标准的有关规定。

3.2 矿山开拓运输单元

3.2.1 危险、有害因素的辨识和分析

该项目采用汽车运输方式。露天采场内外有大量车辆运行，可能发生车辆伤害。

该项目拟建的露天采场内部公路运输线路较复杂，若日常运输管理不力（如信号系统错误、行人与汽车抢道等），可能导致运输事故。

《可研报告》提出，该项目选用解放 L6-390 型自卸汽车运输矿岩，若道路（或其局部）不符合要求，如坡度过大、转弯半径过小、路宽不够、路面不平、路面缺乏维护保养等，易发生意外事故，主要表现为车辆挤人、压人、撞车或撞人、车辆倾覆等。

（1）运输道路设计不符合要求，如坡度大，转弯半径过小，路宽不够，路面不平等。

（2）运输道路路面缺乏维护保养。

（3）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定和驾驶操作规程。

（4）车辆没有按照有关规定进行保养，其安全防护装置有缺陷。

（5）自然条件恶劣，如雾天影响视线，冰雪和雨水使路面变滑等。

此外，由于该项目使用的车辆较多，行车公路将经常沉积大量粉尘。在大风干燥天气下车辆运行时，尘土弥漫，空气中每立方米的粉尘量可能高达几十甚至几百毫克。运输车辆在行驶过程中，产尘量的大小与路面种类、路面上积尘多少、天气干湿、有无雨雪以及汽车行驶速度等因素有关。

粉（矿）尘对人的主要危害是能引起尘肺病。尘肺病是由于长期大量吸入微细矿尘而一种慢性职业病。尘肺病是矿工的主要职业病，发病率高，对身体影响大，迄今尚无根治的方法。

通过对矿山开拓运输单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“车辆伤害”，有害因素为“尘毒”。

3.2.2 预先危险性分析法评价

采用预先危险性分析法对矿山开拓运输单元进行评价，见下表 3-2。

表 3-2 矿山开拓运输单元预先危险性分析

危险有害因素	致因因素	事故后果	危险等级	预防措施
车辆伤害	1.车辆老化，设备损坏。 2.道口未设有明显的警示标志。 3.采场道路外侧未设有安全车挡。 4.道路盲区，道口交叉。 5.违章驾驶。 6.信号警示差，安全距离不够。 7.运输道路不标准，检修道路不及时。 8.驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人；不应在运行中升降车斗。 9.冰雪或多雨季节道路较滑时，未设防滑措施。 10.同类车超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上无故停车。 11.采用溜车方式发动车辆，下坡行驶空档滑行。	人员伤亡。	III	1.经常检查与维护车辆，损坏车辆维修前严禁作业。 2.道口设置明显的警示标志。 3.采场道路外侧设置不小于车辆轮胎高度 1/2 的安全车挡。 4.人员加强道路盲区及道路交叉处的瞭望，增设醒目的警示牌。 5.司机持证上岗，按规程驾驶车辆。 6.设置明显的警示指示信号。 7.经常检查与维护道路。 8.按照设计要求修建矿区道路。 9.遵守岗位操作规程，冰雪或多雨季节制定防滑措施。 10.车辆之间保持足够的安全距离。 11.严禁采用溜车方式发动车辆，下坡行驶空档滑行。
尘毒	汽车作业时产生尾气、粉尘。	影响人员健康。	II	1.汽车安装尾气净化装置； 2.加强洒水作业； 3.加强个体防护等。

危险有害因素	致因因素	事故后果	危险等级	预防措施
高处坠落	1.翻卸矿岩时，汽车司机没有听从指挥，倒车超过安全位置。 2.运矿汽车在无人指挥时翻卸。 3.卸矿地点没有牢固可靠的挡车设施。 4.在车顶检修时，没有选择好站立位置，站稳抓牢。	人员伤亡，车辆损坏	II	1.翻卸矿岩时，汽车司机要听从指挥，倒车不要超过安全位置。 2.运矿汽车不要在无人指挥时翻卸。 3.卸矿地点要有牢固可靠的挡车设施。 4.在车顶检修时，要选择好站立位置，站稳抓牢。
物体打击	1.装车过满或装载不均，车辆运行时矿（岩）石滑落甩出。 2.车辆在有浮石、“伞檐”、崖头的边坡附近行驶。	人员伤亡	II	1.装车不要过满，不要装载不均。 2.及时处理车辆运行地段附近边坡的浮石、“伞檐”、崖头。

3.2.3 评价结果

车辆伤害是常见的运输事故，且事故结果较为严重，因此，本项目在运输过程中造成的伤害危险等级定为II~III级。

《可研报告》明确道路按矿山三级道路标准设计，道路建设方案满足《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）要求，建设单位只要按照设计要求布置矿山道路，对运输车辆及时检修保持车况良好，并杜绝驾驶人员违章，运输过程中造成的伤害是可控制的。

3.3 采剥单元

采剥单元中存在的危险、有害因素较多，又交叉存在于不同的工序和环节中，为便于评价工作的有序开展，将采剥单元划分为3个子单元，即边坡稳定性、穿孔（凿岩）爆破、铲装子单元。

3.3.1 边坡稳定性子单元

3.3.1.1 危险、有害因素的辨识和分析

露天采场边坡上不稳定的岩（土）体在重力作用下沿一定滑动面（或

滑动带)整体向下滑动的物理地质现象,称为滑坡。在露天开采工程中,滑坡往往造成严重危害。

该项目实施过程中可能发生滑坡的地点主要为露天采场。

(1) 露天采场

《可研报告》设计西采区开采服务年限为 5.1 年,最大边坡高度为 190m,可能诱发灾害的持续时间较长,因此,受滑坡的威胁较大。

从《可研报告》《工勘报告》提供的地质资料,结合其附图分析,矿区内不存在大型的断层,但不排除随着开采深度的下降,新断层被揭露的情况,此外该项目的露天采场范围内存在一些小的断裂构造,可能导致在开采过程中发生边坡滑坡事故。

矿区内无地表水体,矿山现采用露天开采方式,大气降水为地下水主要补给来源。矿区内地形变化明显,排泄条件较好。地下水量受大气降水控制变幅明显,雨季降水增大。矿体最低开采标高为 550m,既高于当地侵蚀基准面(450m),又高于矿区最高洪水位线(462.2m)。地下水主要来源为岩溶裂隙水及孔隙裂隙水,但其富水性较弱,因此对边坡稳定影响不大。

该项目拟采用中深孔爆破,爆破的地震效应较强,对边坡的稳定影响较大,若邻近边坡的爆破未采取措施严加控制,则可能直接或间接导致滑坡。

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,受到爆破、铲装、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的危害是严重的。造成滚石的主要原因有:

(1) 处理浮石、“伞檐”不及时(这是露天采场存在滚石伤人的隐患)。



(2) 处理浮石操作方法不当。由于处理浮石操作方法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。

(3) 爆破时边帮受震动，引起危岩不稳定，浮石突然下滑，造成滚石伤人。

(4) 安全平台宽度不足，不能充分缓冲和阻截滑落的岩石。

(5) 上下平台同时作业时，未能保持一定的超前距离，当上部平台作业时滚石滑落造成下部平台人员设备不能及时躲避。

3.3.1.2 边坡稳定性子单元评价

(1) 专家评议法预评价

本预评价通过分析影响边坡稳定的几个因素，来预测边坡的稳定性：

1) 矿体及围岩的稳定性

该区工程地质条件简单，根据现场观察，目前矿体上覆的风化层已经完全剥离，裸露岩体均为矿体的赋矿层位，矿床为寒武系灰岩，岩石坚硬程度较坚硬，岩体完整程度较好，稳定性较好。围岩结构面发育较弱，节理裂隙弱发育，结合面良好，适宜于露天开采。

综上所述，矿区工程地质条件有利于边坡稳定。

2) 断裂构造的影响

从《可研报告》《工勘报告》提供的地质资料，结合其附图分析，矿区内不存在大型的断层，但不排除随着开采深度的下降，新断层被揭露的情况。

总体而言，影响边坡稳定的主要断裂构造引发大规模滑坡的可能性较小。

在安全设施设计及项目实施过程中，及时、准确地判定断裂构造的

位置、形态，进而采取相关措施（如锚固等），可以将断裂构造对边坡稳定的影响控制在可接受的范围内。

露天采场最终边坡角 $\leq 49^\circ$ ，限于现有的地质资料，矿区内可能发育有小型的次一级断裂构造，在降雨和爆破震动等外动力作用下，有沿脉岩引发滑塌及泥石流灾害的可能，因此，本预评价建议：

①针对受断层影响严重的地方，通过施工预应力锚杆（锚索）或注浆锚杆将裂隙、破碎岩体固结成一个整体，锚固在深部稳定的岩体中；

②对局部高陡边坡和顺层节理进行削坡减荷，将台阶坡面角控制在合理范围内。

③在边坡坡底线位置设置挡墙，利用挡墙自身重量抵抗滑坡体的下滑力（填方压坡脚）。

④对边坡与断层相交的破碎带进行浆砌石铺盖，防止地表水对边坡的冲刷，对于被脉岩充填的断层加强巡查，必要时进行挂网混凝土防水铺盖，防止降雨和地表水从断层裂隙渗入。

⑤合理地确定采矿方法，采矿工作面垂直断层走向布置，逐渐向最终境界推进。

3) 爆破震动对最终边坡稳定性的影响

爆破作业若控制不当也可能直接或间接导致滑坡或坍塌。

查《新编采矿设计手册》，有如下经验判别边坡允许的质点振动速度，见下表 3-3。

表 3-3 边坡允许的质点振动速度表

边坡稳定性级别	边坡特性	边坡的允许振动速度 (cm/s)
I级，边坡稳定性好的地段	岩石整体性好，稳定系数在 1.4 以上	32-35
II级，边坡稳定性中等的地段	除第I、III级以外的地段	25-28

Ⅲ级，边坡稳定性差的地段	边坡岩体节理裂隙发育、风化较严重， 有较大的构造弱面，稳定性系数在 1.08 以下	≤ 22
--------------	---	-----------

按照表 3-3 中的要求控制，可防止爆破地震波冲击、破坏露天采场最终边坡。

该项目露天采场边坡大部分属Ⅰ~Ⅱ级，局部岩石破碎地段的边坡稳定性为Ⅲ级。因此，该项目实施爆破作业，边坡稳定性好的地段，采掘爆破所产生的地震波传播至边坡的爆破振动速度不应大于 32cm/s；边坡稳定性较好的地段，爆破振动速度不应大于 25cm/s；边坡稳定性较差的地段，爆破振动速度不应大于 22cm/s。

本预评价建议，该项目邻近最终帮坡进行爆破作业时采用预裂爆破，可使爆破振动速度降低 50%~80%。与之相应，采掘爆破振动速度不宜大于 64cm/s~160cm/s、50cm/s~125cm/s、44cm/s~110cm/s（按照岩石稳定性对应）。预裂爆破的效果决定了采掘爆破振动速度的大小，采取上述措施后，爆破震动对最终边坡稳定性无影响。

4) 边坡稳定性分析

①边坡工程地质特征

该区工程地质条件简单，根据现场观察，目前矿体上覆的风化层已经完全剥离，裸露岩体均为矿体的赋矿层位，矿床为寒武系灰岩，岩石坚硬程度较坚硬，岩体完整程度较好，稳定性较好。围岩结构面发育较弱，节理裂隙弱发育，结合面良好，适宜于露天开采。

《可研报告》根据《工勘报告》的相关试验分析结果，以计算和经验类比法，圈定的最终帮坡角 $\leq 49^\circ$ 。

影响边坡稳定的因素很多，各种因素之间的相互作用也十分复杂，现阶段难以准确判定《可研报告》提供的边坡参数是否合理，只能进行

原则性的预判断。

通过与现场开采实际情况比较，可以看出，《可研报告》确定的台阶坡面角、台阶高度基本上是合理的，可以为该项目变更设计提供参考。

《可研报告》中进行边坡稳定性研究工作，为露天开采境界的圈定提供可靠依据。同时，根据边坡稳定性分析结果可以看出，露天采场总体边坡稳定性较好，局部边坡存在一定的安全隐患需要采取一定的措施来保证边坡稳定性，主要方法是控制爆破、疏干和局部加固等措施。

a 应进行边坡稳定性研究工作，主要研究内容是露天采场边坡的稳定性，阶段边坡和组合台阶边坡的稳定性和综合治理措施，各部位边坡的疏干研究，控制爆破措施研究，加固治理方案的可行性等；

b 矿山进入后期开采后，边坡高度加大，阶段边坡和组合台阶边坡的破坏将直接影响矿山生产的安全，因此，应及时研究和加固局部边坡，并采取预裂爆破等措施提高台阶边坡的稳定性，对于平台及时维护和清扫，保证其使用功能。

5) 各平台的安全性

《可研报告》确定安全平台宽度为 8m，清扫平台宽度为 10m，该矿露天开采顶标高为 740m，底标高为 550m，最大开采深度 190m，参考国内外类似矿山安全平台和清扫平台宽度，确定上述参数选取较合理，符合规程要求。

通过预判断，可以认定，安全、清扫平台的设置，可以有效地预防滚石伤害以及坠落事故（主要针对运输车辆）的发生。

（2）采用预先危险性分析法评价，见下表 3-4。

表 3-4 边坡稳定性预先危险性分析检查表

危险因素	引发事故的原因	导致的事故后果	危险等级	预防措施
------	---------	---------	------	------

危险因素	引发事故的原因	导致的事故后果	危险等级	预防措施
滑坡	1.实际生产中采矿方法变动或构成参数违背设计确定的正确数值。 2.对该项目开采范围内的构造对边坡的影响判断有误或未采取正确的预防措施。 3.爆破参数设计不合理；爆破施工时违章作业。 4.邻近边坡的爆破未采取控制爆破措施。 5.未采取有效的边坡地下水疏干措施或未采取有效的地表水防治措施。 6.露天采场的边坡与断裂构造交汇地点产生临空面。 7.边坡局部高陡。	1.剧烈滑坡，其影响区域内，作业人员严重伤亡，设备摧毁性破坏，并严重影响正常生产。 2.缓慢滑坡，“滑体”缓慢下滑，影响正常的开采作业，对采场内的人员和设备的安全构成威胁。	III	1.设计阶段要详尽地了解相关情况，做出正确的边坡参数设计；开采过程中严格按设计的要求作业。 2.弄清地质构造对边坡稳定性的影响并采取合理的预防措施。 3.选择合理的爆破参数，编制能够保证安全的爆破设计，保证爆破施工按爆破设计执行。 4.邻近边坡的爆破采取控制爆破措施。 5.采取合理的防治水措施，重点是边坡水的疏干措施。 6.及时处理露天采场的边坡与断裂构造交汇之处的危险岩（矿）体，并采取加固措施（如锚固）。 7.开采过程中严格按相关规程作业，边坡高陡处及时处理。
滚石 滑落	未及时清理边坡危岩、浮石，或安全、清扫平台的浮石清扫不净。	滚石伤人或损坏设备。	II	及时清理（处理）边坡和安全清扫平台的危岩、浮石。

3.3.1.3 评价结果

建设单位要严格按照设计布置采场结构参数；严格按照设计的采矿方法进行开采，杜绝掏采和超挖坡底；对邻近最终边坡的爆破尽可能采

用控制爆破减震；对易失稳产生滑坡的部位采取相应加固措施；露天开采每次爆破后应组织人员对露天开采采场、边坡进行检查，通过采取以上安全措施后，能够保证露天采场边坡的稳定。

3.3.2 穿孔爆破子单元

3.3.2.1 危险、有害因素的辨识和分析

一、穿孔作业危险、有害因素的辨识和分析

该项目实施中将使用潜孔钻机、空压机等机械设备，在机械运行过程中，存在人员被机械伤害的危险。机械伤害和其他事故一样，是由人的不安全行为或物的不安全状态造成的：

（1）人的不安全行为

1）作业人员违反操作规程或者某些失误造成不安全的行为；没有穿戴合适的防护用品而得不到良好的保护；防护用品没有穿戴好，衣角、袖口、头发等被转动的机械拉卷进去；

2）正在检修机器或者刚检修好尚未离开，因他人误开动而被机器伤害；

3）在机器运转时进行检查、保养或做其他工作，因误入某些危险区域和部位造成伤害，如人跌入机械内，手伸进皮带罩内等；

4）操作方法不当或不慎造成事故。

（2）设备的不安全状态

机械设备先天不足，缺乏安全防护装置，结构不合理，强度达不到要求，或者设备安装维修不当，是导致机械伤害的主要原因之一。

1）机械传动部分没有防护罩而轧伤人员，或传动部件的螺丝松脱而飞出伤人；

2）机械某些零件强度不够或受损伤，突然断裂伤人；

3) 缺乏必要的安全保险装置, 或其失灵而不能起到应有的作用。

(3) 工作场所环境不良

机械设备所处的环境条件不好, 会妨碍作业人员的工作, 容易引起人员操作失误, 造成伤害。

此外, 穿孔设备、作业人员临近边坡作业时, 若防护设施欠缺, 易造成高处坠落事故。

二、爆破作业危险、有害因素的辨识和分析

该项目建设实施过程中, 使用中深孔爆破崩落矿岩。

(1) 爆破器材的使用过程中存在的危险

1) 爆破时产生的空气冲击波直接对人员造成伤害。造成此类事故发生的主要原因是爆破警戒不当和起爆信号发生错误。

在该项目露天采场实施爆破时, 如爆破警戒范围确定有误、警示标志不明显、执行警戒任务的人员未按指令到达指定地点并坚守工作岗位; 由于其他突然因素, 导致爆破警戒范围内有人员没有撤离而进行了起爆; 预警信号、起爆信号有误, 不具备安全起爆条件时发出起爆信号等。则易导致爆破作业产生的伤亡范围内意外出现人员, 其将受到爆破冲击波伤害, 后果严重。

2) 爆破产生的个别飞散物击中人体造成伤害。爆破警戒范围确定有误或起爆信号发生错误, 可能导致爆破飞石影响范围内出现人员, 受到个别飞散物(爆破飞石)伤害。

3) 爆破作业产生的震动波对露天采场周边的建筑物产生破坏作用, 间接导致人员伤亡、财产损失。

(2) 爆破器材意外爆炸引发的危险

该项目爆破器材运输至露天采场使用。在储存、运输环节, 如不注

意防护，炸药、雷管（主要是雷管）受到冲击、震动或摩擦等外力作用，可能引起意外爆炸。

在爆破器材存储和使用的环节中，如违章操作、管理，对爆破器材产生了冲击、摩擦或挤压等，可能导致其意外爆炸；热能（如明火、吸烟或过热物体等热源可能引爆雷管）也可能导致爆破器材意外爆炸；该项目露天采场所处地势较高，易形成天空对地放电路径，如雷雨天气进行爆破作业，有雷电引爆爆破器材的可能。

爆破器材一旦发生意外爆炸，将对周边人员（主要是作业人员）的安全构成极大威胁；如爆破器材在储存、运输环节中发生意外爆炸，则同时严重威胁公共安全，后果极其严重。

通过对穿孔爆破子单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“机械伤害”“高处坠落”“爆破伤害”。

3.3.2.2 穿孔爆破子单元评价

（1）采用预先危险性分析法评价，见下表 3-5。

表 3-5 穿孔爆破子单元预先危险性分析检查表

危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
机械伤害	1.该项目使用的钻机在进行稳车、移动等操作时，未按照相关规程执行。 2.穿孔设备无安全保护措施或其失效。 3.穿孔作业人员违章进行穿孔操作。	1.穿孔设备或其辅助设备对作业人员造成伤害。 2.损坏设施、设备。	II	1. 杜绝违章操作现象，钻机在进行稳车、移动等操作时，按照相关规程执行。 2. 按要求设置穿孔设备的安全保护措施。
高处坠落	1.穿孔设备、人员作业时临近边坡，若防护设施欠缺。 2.钻机稳车平台不牢。	设备损坏、人员伤亡	II	1.穿孔设备、人员临近边坡作业时，应留设有足够的安全距离，必要时应设防护设施。 2.钻机稳车平台应牢固

危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
压力容器爆炸	1. 空压机性能差。 2. 空压机的储气罐露天放置或接近热源。 3. 安全阀等安全装置不符合要求。 4. 管理不善等。	人员伤亡 设备损坏	II	1. 选用质量好的空压机。 2. 储气罐设置在阴凉处，远离热源。 3. 经常检查，保证安全阀等安全装置灵敏可靠。 4. 加强日常的安全检查、维护与管理。
爆破伤害	1. 爆破作业未执行爆破设计。 2. 爆破警戒范围确定有误。 3. 执行爆破警戒有误。 4. 人员误入爆区。 5. 爆破前，未对重要设施进行防护。 6. 无避炮设施或其失效。 7. 残炮、盲炮的处理不当。 8. 爆破器材意外爆炸。	1. 爆破空气冲击波伤人。 2. 爆破飞石伤人。 3. 损坏设施、设备。	III	1. 严格按照爆破设计的要求进行爆破作业。 2. 按规程要求确定爆破警戒范围。 3. 爆破警戒线内杜绝非作业人员入内。 4. 采场内应设置避炮设施并确保其有效性。 5. 爆破前，对重要设施进行防护。 6. 按规程要求处理残炮、盲炮 7. 加强爆破器材运输及管理。

3.3.2.3 经验分析法

爆破安全警戒距离根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）13.6.1 规定：一般工程爆破个别飞散物对人员的安全距离不应小于 200m，下坡方向增加 50%。《可研报告》确定西采区按照 300m 设置爆破警戒范围。以下通过建构物质点运动速度、爆破个别飞石距离、爆破冲击波等计算对爆破警戒距离加以校核。

1) 质点运动速度计算

爆破点周围受质点运动速度影响主要是采区周边的村庄、烧灰工业场地、破碎站、停用的爆破器材库及水库大坝。考虑质点运动速度的影响，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）质点运动速度安全允许距离公式计算安全允许距离。参数选取根据矿山地质条件、爆破作业地点至保护对象的直线距离、保护对象的性质选取。

计算露天爆破安全允许距离如下：

$$R=(k/v)^{1/a} \times q^{1/3}$$

式中：R—爆破振动安全距离，m；

q—炸药量，延时爆破取最大一段药量，72kg；

v—保护对象所在地质点振动安全允许速度，根据表3-7选取；

k.a—爆破点地形、地质等条件有关系数和衰减系数，根据表3-8选取。

各保护对象露天爆破安全允许距离见表3-6。

表 3-6 露天爆破安全允许距离计算结果表

保护对象	实际距离 (m)	V(cm/s)	K	a	实际最大药量 (kg)	安全允许距离 (m)
村庄	690	2.5	190	1.6	72	62.3
烧灰工业场地（含破碎站）	90	4.0	190	1.6	72	46.5
爆破器材库	151	3.5	190	1.6	72	50.5
水库大坝	315	0.7	190	1.6	72	138.1

根据露天爆破安全允许距离计算结果表可知，西采区爆破作业的安全允许距离均小于采区与周边村庄、烧灰工业场地（含破碎站）、爆破器材库及水库大坝的实际距离，爆破振动对其无影响。

表 3-7 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 V/(cm/s)		
		f≤10 Hz	10Hz<f≤50Hz	f>50 Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5
5	运行中的水电站及发电厂中心控制室设备	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.9
6	水工隧洞	7~8	8~10	10~15
7	交通隧道	10~12	12~15	15~20

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 V/(cm/s)		
		$f \leq 10$ Hz	$10\text{Hz} < f \leq 50\text{Hz}$	$f > 50$ Hz
8	矿山巷道	15~18	18~25	20~30
9	永久性岩石高边坡	5~9	8~12	10~15
10	新浇大体积混凝土 (C20) :			
	龄期: 初凝~3d	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
	龄期: 3 d~7 d	3.0~4.0	4.0~5.0	5.0~7.0
	龄期: 7d~28d	7.0~8.0	8.0~10.0	10.0~12
爆破振动监测应同时测定质点振动相互垂直的三个分量。				
注 1: 表中质点振动速度为三个分量中的最大值, 振动频率为主振频率;				
注 2: 频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取: 硐室爆破 f 小于 20Hz, 露天深孔爆破 f 在 10Hz~60Hz 之间, 露天浅孔爆破 f 在 40Hz~100Hz 之间; 地下深孔爆破 f 在 30Hz~100Hz 之间, 地下浅孔爆破 f 在 60Hz~300Hz 之间。				

表 3-8 爆区不同岩性的 K、a 值

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

2) 爆破飞石安全距离计算

爆破飞石安全距离计算如下:

$$R_{\text{飞}} = 20n^2WK_{\text{飞}}$$

式中: $R_{\text{飞}}$ —碎石飞散对建筑的安全距离, m;

$K_{\text{飞}}$ —系数, 一般选用 1~1.5;

W—最小抵抗线 4m;

n—爆破作业指数, 1。

$$R_{\text{飞}} = 20 \times 1^2 \times 4 \times 1.5 = 120\text{m}$$

通过爆破飞石计算可知, 露天爆破碎石飞散距离为 120m, 根据《爆破安全规程》(GB6722-2014), 爆破个别飞散物对人员的安全距离不得小于 200m, 下坡方向增加 50%, 《可研报告》确定西采区露天爆破警戒范围按照 300m 设置爆破警戒范围是合理、可靠的。但烧灰工业场地(含破碎站)位于飞石影响范围内, 在烧灰工业场地(含破碎站)周边 300m

内进行爆破时，烧灰工业场地（含破碎站）内作业人员及可移动设备应撤离至爆破警戒范围以外避炮，爆破结束经确认建构筑物等设施安全后方可返回继续作业。

3) 爆破冲击波计算

西采区爆破警戒范围按 300m 设防，计算爆破对警戒范围外人员冲击波影响。

根据《采矿设计手册》推荐的露天钻孔爆破冲击波超压值计算公式：

$$\Delta P = K \left(\frac{Q^{1/3}}{R} \right)^a$$

式中： ΔP —空气冲击波超压值， 10^5Pa ；

R_k —爆源至保护对象的距离，m；

Q —逐孔爆破单段药量，72kg；

k, a —经验系数， $k=1.48$ ， $a=1.55$ 。

对不设防人员：

$$\Delta P = 1.48 \times \left(\frac{72^{1/3}}{300} \right)^{1.55} = 0.002 \times 10^5 \text{Pa} < 0.02 \times 10^5 \text{Pa}$$

对避炮棚内人员：

$$\Delta P = 1.48 \times \left(\frac{72^{1/3}}{100} \right)^{1.55} = 0.011 \times 10^5 \text{Pa} < 0.1 \times 10^5 \text{Pa}$$

通过爆破冲击波计算以及《爆破安全规程》（GB6722-2014）（空气冲击波超压的安全允许标准：对不设防的非作业人员为 $0.02 \times 10^5 \text{Pa}$ ，掩体中的作业人员为 $0.1 \times 10^5 \text{Pa}$ ）。当对人员按照300m设防时，爆破冲击波对人身安全无影响，位于避炮棚内人员处于设防状态，爆破冲击波对人身安全无影响。

根据对建构筑物质点运动速度、爆破个别飞石距离、爆破冲击波等

计算可知，在采取一定的安全措施后，西采区爆破时按照 300m 设防是可行的，爆破时应将所有人员撤离至爆破警戒范围以外，利用警笛、扩音喇叭等声光报警装置，并利用人员加强巡护的方式，保证警戒范围之内无人员停留，爆破时应持续加强警戒。

3.3.2.4 评价结果

该项目露天爆破作业采用中深孔爆破，符合有关规定，建设单位在建设和生产中，应该委托具备相应资质部门出具爆破设计，合理选择爆破参数，依据《爆破安全规程》（GB6722-2014）中的相关要求实施爆破作业，能够保证露天爆破作业安全可靠。

3.3.3 铲装子单元

3.3.3.1 危险、有害因素的辨识和分析

该项目在铲装作业过程中将使用挖掘机、装载机、汽车等机械设备，在机械运行过程中，存在人员被机械伤害、高处坠落及物体打击的危险。

机械伤害和其他事故一样，是由人的不安全行为或物的不安全状态造成的：

（1）人的不安全行为

1）作业人员违反操作规程或者某些失误造成不安全的行为；没有穿戴合适的防护用品而得不到良好的保护；防护用品没有穿戴好，衣角、袖口、头发等被转动的机械拉卷进去；

2）正在检修机器或者刚检修好尚未离开，因他人误开动而被机器伤害；

3）在机器运转时进行检查、保养或做其他工作，因误入某些危险区域和部位造成伤害，如人跌入机械内，手伸进皮带罩内等；

4）操作方法不当或不慎造成事故。

(2) 设备的不安全状态

机械设备先天不足，缺乏安全防护装置，结构不合理，强度达不到要求，或者设备安装维修不当，是导致机械伤害的主要原因之一。

1) 机械传动部分没有防护罩而轧伤人员，或传动部件的螺丝松脱而飞出伤人；

2) 机械某些零件强度不够或受损伤，突然断裂伤人；

3) 缺乏必要的安全保险装置，或其失灵而不能起到应有的作用。

(3) 工作场所环境不良

机械设备所处的环境条件不好，会妨碍作业人员的工作，容易引起人员操作失误，造成伤害。

此外，运输车辆、作业人员临近边坡作业时，若防护设施欠缺，易造成高处坠落事故；

挖掘机在进行铲装作业时，操作失误或铲斗直接从车辆驾驶室上方通过易造成物体打击事故，这些事故多是由于人的不安全行为。

通过对铲装子单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“机械伤害”“高处坠落”“物体打击”。

3.3.3.2 铲装子单元评价

采用预先危险性分析法对铲装子单元存在的危险、有害因素进行评价，见表 3-9。

表 3-9 铲装子单元预先危险性分析检查表

危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
机械伤害	1.挖掘机在移动前和移动时，有人在其移动范围内。 2.挖掘机在进行各种操作时，发出警告信号。 3.没有确认作业人员和设备是否	1.设备伤人（碾压、碰撞）。 2.设备倾倒。	II	1.在开动挖掘机之前，应检查其移动范围内是否有人。 2.挖掘机在进行各种操作时，应先发出警告信号。 3.确认作业人员和设备在安全范



危险因素	引发事故的原因	导致的事 故后果	危险 等级	预防措施
	在安全范围内就开动设备。 4.挖掘机作业时，悬臂或铲斗下面、工作面附近有人停留。 5. 挖掘机铲装作业时，铲斗从车辆驾驶室上方通过。 6. 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距不当；相邻两阶段同时作业的挖掘机未沿阶段方向错开一定的距离。 7.在设备运转时处理故障和进行卫生清扫，多人作业时没有相互监护。 8.存在视觉盲角。 9.使用工具，操作设备，没有严格按操作规程进行操作。 10.挖掘机设备“带病”作业。 11.自卸汽车进入工作面装车，未停留在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，挖掘机回转撞击汽车。			围内再开动设备。 4.挖掘机作业时，悬臂或铲斗下面、工作面附近严禁人员停留。 5.严禁铲斗从车辆驾驶室上方通过。 6. 两台以上的挖掘机同时作业时，合理确定其相对位置。 7.在设备运转时不容许处理故障和进行卫生清扫。多人作业时要做好相互监护。 8.增加必要的观察设施，避免有视觉盲角。 9.使用工具，操作设备，严格按操作规程进行操作。 10.严禁设备“带病”作业。 11.自卸汽车进入工作面装车时，应停留在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外。
高处坠落	1.作业平台未设安全防护设施；作业人员从工作平台边缘行走、站位不当。 2.是运输车辆从工作平台边缘行走。 3.挖掘机未在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴未始终处于下坡方向或铲斗未空载。	人员伤亡，设备损坏。	II	1.铲装作业平台设置安全防护设施；作业人员严禁从工作平台边缘行走，合理站位。 2.人员及车辆在操作过程中遵守规程，要站位合理。 3. 挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向或与地面保持适当距离。

危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
物体打击	1.上一阶段存在浮石滚落。 2.挖掘机司机操作失误，提前把铲斗内的矿（岩）放出。 3.挖掘机铲斗从车辆驾驶室上通过，矿（岩）石从铲斗内掉落。 4.作业人员没戴安全帽。 5.挖掘机作业时，发现浮岩块或崩塌征兆未停止作业，未将挖掘机开到安全地带。 6.装车时，汽车司机离开司机室，或将头、手臂伸至司机室外。 7.装车时，检查、维护车辆、汽车司机停留在司机室跳板上或有落石危险的地方。	损坏设备，伤害人员	II	1.及时处理上一阶段内的浮石。 2.挖掘机司机必须经过培训后上岗，严格按照作业规程操作。 3.挖掘机铲斗不容许从车辆驾驶室上方通过。 4.作业人员穿戴好安全帽。 5.挖掘机作业时，发现浮岩块或崩塌征兆应立即停止作业，并将挖掘机开到安全地带。 6.装车时，汽车司机不得离开司机室，或将头、手臂伸至司机室外。 7.装车时，不得检查、维护车辆；汽车司机不得停留在司机室跳板上或有落石危险的地方。

3.3.3.3 评价结果

铲装作业是矿山生产的主要工艺之一，机械伤害、高处坠落、物体打击在矿山发生频率较高，因此本项目潜在的危险等级定为II级。

高处作业配备必要的劳动防护用品并杜绝上下多层垂直作业，禁止人员在坡根底停留，避免高处坠落和物体打击事故的发生。如果建设单位落实本预评价报告提出的以上安全措施，铲装作业是安全可靠的，铲装过程中造成危害是可控制的。

3.4 矿山供配电设施单元

3.4.1 危险、有害因素的辨识和分析

矿山主要采掘设备均为柴油燃油设备，设备的大、中修全部外委，主要用电设备为电动空压机、矿山办公室照明、机修等供电。与此相关，存在电气设备与输电线路漏电导致人员触电的可能。

触电伤害有电击与电伤两种形式：电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息，直至危及人的生命。电伤是通过电



流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。

该项目发生触电伤害的主要原因如下：

- (1) 电气保护系统（短路、过负荷、过电压、接地保护）失灵。
- (2) 电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。
- (3) 输电线路绝缘老化或损坏，保护装置失灵。
- (4) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分未设置安全防护罩或遮栏及警示牌。
- (5) 电气设备绝缘失效，保护装置失灵。
- (6) 缺少个体防护装备。

除此之外，若各种矿山采掘设备自带的电气设施防护不当或未能及时更换，造成线路老化，易形成短路，从而造成火灾事故，而大多数采掘设备均是燃油设备，若油类及燃油设备日常管理不善，则可能导致火灾乃至爆炸事故的发生。引起火灾事故的主要因素如下：

- (1) 设备的原因。如不符合防火的要求，设备安装、使用、维护不当等。
- (2) 物料的原因。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、雷击、静电、地震等自然因素。
- (4) 管理的原因。

通过对供配电设施单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“触电”“火灾”。

3.4.2 供配电设施预先危险性分析法评价

采用预先危险性分析法对供配电单元进行评价，见下表 3-10。

表 3-10 供配电设施单元预先危险性分析检查表

危险因素	致因因素	事故后果	危险等级	预防措施
触电	1.变压器、供电线路或用电设备漏电。 2.电气保护系统(短路、过负荷、过电压、接地保护)失灵。 3.电工或机电设备操作人员的操作失误,或违章作业等。 4.输电线路绝缘老化或损坏。 5.电气设备可能被人触及的裸露带电部分未设置安全防护罩或遮栏及警示牌。 6.电气设备绝缘失效,保护装置失灵。	1. 人员触电,造成伤亡; 设备损坏。	II	1.按要求设置合理的电气检漏等保护装置并及时检修。 2.经常检查电气保护系统,并加强维护。 3.加强电工及机电设备操作人员的培训,严禁违章作业。 4.及时检查供电线路,及时处理绝缘老化或损坏的缆线,合理地敷设电缆线。 5.加强供电系统的维护,对出现的故障要及时处理。 6.易发生火灾的设备配备泡沫灭火器。 7.经常检查维护电气设备设施,确保保护装置完好。 8.完善供电系统及电气设备的避雷设施。
火灾	1.电气设备短路。 2.设备摩擦产生火花。 3.设备长时间过负荷运行,会产生大量热量,导致内部绝缘损坏。 4.供电线路绝缘损坏或老化,裸露部位接触可燃物。 5.燃油设备使用的油类管理不完善。	人员伤亡,设备损坏。	II	1.安装完善的电气保护系统并经常检修。 2.减少设备摩擦。 3.严禁设备超负荷运行。 4.对输电线路进行保护,防止被刮碰、挤压,损坏或老化部位要及时修缮。 5.严格管理燃油设备,油料附近杜绝明火。

3.4.3 评价结果

建设单位在施工及以后生产过程中,要严格按设计设置供电线路、配电室及变电所,并定期对电气线路及电气设备进行维护检修,电气作业人员应持有特种作业人员资格证,并且应严格按照电气作业操作规程

进行，并杜绝违章作业，同时，作业时佩戴必要的劳动防护用品，则能够保证供电系统的安全可靠。

3.5 防排水与防灭火单元

3.5.1 防排水子单元

3.5.1.1 危险、有害因素的辨识和分析

(1) 大气降水对矿床充水的影响

由于本矿区大气降水直接降落在露天采场上，特别是雨季降雨量较集中，大气降水是未来本矿的主要充水水源。西采区为山坡露天开采，没有形成封闭圈，场内汇水可自流排出场外。矿体最低开采标高为 550m，既高于当地侵蚀基准面（450m），又高于矿区最高洪水位线（462.2m），地表水体对矿床开采影响不大。

(2) 地下水对矿床充水的影响

《可研报告》确定该区地下水主要来源为岩溶裂隙水及孔隙裂隙水，但其富水性较弱，在矿体开采时均无太大影响。

总体来看，露天采场受水灾危害影响不大。

3.5.1.2 防排水单元评价

采用预先危险性分析法评价，见下表 3-11。

表 3-11 水灾单元预先危险性分析检查表

危险有害因素	致因因素	事故后果	危险等级	预防措施
水灾	出现特大、罕见的暴雨。	直接或间接造成泥石流或滑坡，造成人员伤亡或设备损坏。	II	出现特大、罕见的暴雨时，将下部台阶的人员和设备及时撤出，力求将损失降到最小。

由预先危险性分析可知，该项目防排水系统中存在的水灾的危险级别为Ⅱ级，属于“临界的”，处于事故边缘状态，暂时不会造成人员伤亡、系统损害或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。

3.5.2 防火单元

预先危险性分析法预评价，见下表 3-12。

表 3-12 火灾预先危险性分析

危险因素	引发事故的原因	导致的事故后果	危险等级	预防措施
火灾	1. 该项目燃油设备较多，燃油设备和车辆使用的油类管理不完善。 2. 地面工业场地消防设施未配备齐全或失效。	1. 烧毁设施、设备，造成人员伤亡。 2. 油类爆炸，导致人员伤亡。 3. 地面工业场地发生火灾。	Ⅱ	1. 严格管理燃油设备，油料附近杜绝明火。 2. 严格按照规程要求配备地面工业场地的消防设施。

由预先危险性分析可知，该项目防火系统中存在的火灾的危险级别均为Ⅱ级，属于“临界的”，处于事故边缘状态，暂时不会造成人员伤亡、系统损害或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。

3.5.3 评价结果

对该项目而言，该项目发生水灾和火灾的可能性较小，在采取了必要的安全措施后，可以将其控制在可接受范围之内。

3.6 排土场单元

西排土场位于露天采场西北侧沟谷，占地 15.2 万 m²。根据高土高排，低土低排的原则，西排土场堆至 660.0m 标高时，排土场容积为 795 万 m³。《可研报告》确定将凌源翊冀西采区内剥离的废石全部排至西排土场内，可以满足矿山服务期内排土需求。《可研报告》确定的排土方案

合理可行。由于该排土场部分位于爆破警戒范围之内，故应遵守“排土不爆破、爆破不排土”的原则。

3.7 安全管理单元

安全生产管理措施是安全生产技术措施得以实现和有效运行的保障。评价组根据国家相关法律法规的要求并结合矿山实际情况，采用专家评议法对本项目安全管理单元应具备的条件进行评价。

- (1) 按要求建立安全管理机构和配备安全管理人员；
- (2) 建立各项安全管理制度；
- (3) 安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用；
- (4) 依法参加工伤保险或安全生产责任险，为从业人员缴纳保险费；
- (5) 制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品；
- (6) 签订救护协议，配备必要的应急救援器材、设备；
- (7) 应编制事故应急预案，并定期进行应急演练；
- (8) 编制安全经费的提取计划。

安全管理制度包括：

①建立健全企业安全生产责任制；

生产责任制包括企业负责人、技术负责人、班组长、安全员、班组安全员和职工的各级全员安全生产责任制。

②制定各项安全生产规章制度和操作规程

各项规章制度包括：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。操作规

程包括：穿孔操作规程、空压机操作规程、爆破操作规程、焊接操作规程、用电操作规程、设备检修操作规程等。

③安全培训、教育和考核制度

包括单位主要负责人、安全管理人员、从业人员、特种作业人员的安全培训教育。

《可研报告》中提出了一些安全生产管理的建议，但还存在一些不足之处，本次安全预评价报告予以了相应补充。

评价结果：《可研报告》中对该项目提出的安全生产管理方面的对策措施尚不够完善，本预评价报告给予了补充。建设单位在以后的生产中，要落实本报告在安全管理方面提出的措施，建立安全管理机构、安全管理制度、应急预案，并要对安全管理人员和特种作业人员进行培训，生产中要落实各项制度，以确保安全生产管理有效地运用于施工及生产的各个环节，最大限度地确保本项目的安全生产。

3.8 重大危险源辨识单元

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；《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），不适用于采矿业，并且矿山不储存雷管、炸药、柴油等危险化学品，因此，不存在重大危险源。

4 安全对策措施建议

4.1 本预评价建议补充的安全对策措施

《可研报告》提出的安全对策措施合理可行，但还存在一些不足，本安全预评价报告依据国家的相关安全标准、规范的要求，本着应具有针对性，可操作性和经济合理性原则，补充以下安全对策措施：

4.1.1 总平面布置

露天矿边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志，防止无关人员误入。露天矿边界外 20m 范围内，可能危及人员安全的不稳固材料和岩石等，应予以清除。露天矿边界上覆盖的松散岩土层厚度超过 2m 时，其倾角要小于自然安息角。

4.1.2 开拓运输系统

(1) 自卸汽车严禁运输易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人。不应在运行中升降车斗。

(2) 正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。

(3) 汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。

(4) 禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

(5) 雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不应熄灭车前、车后的警示灯。

(6) 冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后

车距应不小于 40m；拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

(7) 对主要运输道路的长大陡坡，应根据运行安全需要，设置汽车避让道。

(8) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高陡地基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等。

(9) 露天采场内汽车运输道路外侧应设置高度符合要求的挡墙。

(10) 汽车加油时，不应在有明火或其他不安全因素的地点加油。

4.1.3 采剥

4.1.3.1 边坡稳定性

(1) 及时剥离地表风化层，可能危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石等，应予清除；严格遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。

(2) 矿区工程地质条件有利于边坡稳定，但局部区段受断裂构造影响，需加强边坡维护。

(3) 矿山严格按照设计要求留设安全平台。

(4) 严格遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。

(5) 在装药前应对第一排各钻孔的最小抵抗线进行测定，对形成反坡或有大裂隙的部位应考虑调整药量或间隔填塞。底盘抵抗线过大的部位，应进行处理，使其符合爆破要求。

(6) 应按环境要求限制单段最大爆破药量，并采取必要的减振措施。

(7) 临近最终边坡作业，应遵守下列规定：

①合理确定爆破参数、起爆方式，应通过计算确定爆破作业能否对边

坡稳定构成威胁。对邻近最终边坡的爆破要严加控制，应采用控制爆破减震，以保证露天采场最终边坡的平整，提高边坡的稳定性；

②按设计确定的宽度预留安全平台；

③保持台阶坡面角，不应超挖坡底；

④局部边坡发生坍塌时，应及时报告公司有关主管部门，并采取有效的处理措施；

⑤每个台阶采掘结束，均应及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石，并组织矿有关部门验收。

（8）对采场工作帮应每季度检查一次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

（9）对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查（雨季应加强），发现坍塌与滑落征兆，应立即停止采剥作业，撤出人员与设备，查明原因，及时采取安全措施，并报告公司有关主管部门。

（10）开采过程中应及时清理边坡与安全平台和坡面上的浮石，防止滚石伤人；局部不稳固的地方要采取锚杆加金属网支护的措施。

（11）严格按照设计开采，严禁越界开采。

4.1.3.2 穿孔爆破

（1）实施穿孔（凿岩）爆破作业，必须编制爆破设计，并按审批的爆破设计书或爆破说明书进行；爆破设计应根据公司采区爆破振动检测检验报告的检测结论及建议进行。

（2）钻车稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。

（3）钻车靠近台阶边缘行走时，应检查行走路线是否安全；钻车外侧突出部位与台阶坡顶线应保持不小于 3m 的安全距离。

（4）钻车移动时，机下应有人引导与监护。

（5）穿凿第一排孔时，钻车的中轴线与台阶坡顶线之间应保持不小

于 45°的夹角。

(6) 装药时，应加大填塞长度，避免爆破方向指向避炮方向，同时在爆破区段上覆盖草垫或草袋，以减轻飞石影响。

(7) 矿山必须设置明显的爆破警报器，爆破前、起爆前都应发出听觉信号（振铃）和视觉信号（红旗）。

(8) 爆破安全允许距离由民爆公司圈定，矿山派专人协助警戒，严禁企业内、外部工作人员进入爆破安全允许距离以内，爆破后应对临时办公室进行安全检查。

(9) 靠近最终境界时，应采用控制爆破，宜采用预裂爆破，以减轻爆破震动的影响。

(10) 爆破设计中合理确定爆破参数，以防止爆堆过高与过低，爆堆前冲过大与过小；保持台阶工作规整，防止出现根底、“伞檐”，减少新形成台阶的“龟裂”。

(11) 应按环境要求限制单段最大爆破药量，并采取必要的减振措施。

(12) 爆破工程技术人员在装药前应对第一排各钻孔的最小抵抗线进行测定，对形成反坡或有大裂隙的部位应考虑调整药量或间隔填塞。底盘抵抗线过大的部位，应进行处理，使其符合爆破要求。

(13) 中深孔爆破装药后都应进行填塞，不应使用无填塞爆破。

(14) 露天爆破装药前，应与当地气象、水文部门联系，及时掌握气象、水文资料，遇以下恶劣气候和水文情况时，应停止爆破作业，所有人员应立即撤离到安全地点。

(15) 在有水或潮湿条件下实施爆破，应采用抗水爆破器材或采取防水防潮措施。在寒冷地区的冬季实施爆破，应采用抗冻爆破器材。

(16) 爆堆边缘到汽车道路边缘的距离，应符合安全要求，不小于 1m。

(17) 爆破前, 应将钻机、装载机、汽车及空压机等移动设备开到安全地点。

(18) 向采场运输爆破器材时, 应遵守有关爆破器材运输的有关规定。

(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。

(20) 在爆破警戒范围的边界, 应设有明显标志, 爆破时要派出岗哨。

(21) 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。

(22) 爆破过程中, 应设置明确的预警信号、起爆信号及解除信号。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。

(23) 爆破完成确保安全后, 方准检查人员进入爆区。

(24) 检查确认爆破点安全后, 经当班爆破班长同意, 方准许作业人员进入爆区。

(25) 检查人员发现盲炮及其他险情, 应及时上报或处理; 处理前应在现场设立危险标志, 并采取相应的安全措施, 无关人员不应接近。

(26) 发生盲炮时, 应首先检查导爆管是否有破损或断裂, 发现有破损或断裂的应修复后重新起爆。

(27) 盲炮处理后, 应仔细检查爆堆, 将残余的爆破器材收集起来销毁, 在不能确认爆堆无残留的爆破器材之前, 应采取预防措施。

(28) 遇到软夹层或不利断裂面等地质缺陷时, 要进行特别处理, 以减少飞石。

(29) 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, 并报公司主管领导批准。

(30) 应明确可移动式避炮棚设置情况及明确设置位置。

4.1.3.3 铲装

(1) 机械铲装时, 应保证最终边坡的稳定性。

(2) 挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。

(3) 挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴应与行进方向一致。

(4) 挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆及风水管的措施；在松软或泥泞的道路上行走，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

(5) 挖掘机汽笛与警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警报信号。

(6) 挖掘机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过；挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留；装车时，汽车司机不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留。

(7) 挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况，应立即停止作业，并将设备开到安全地带。

(8) 挖掘机在移动前和移动时，必须严格检查其移动范围内是否有人。

(9) 汽车进入工作面装车，应停在装载机尾部回转范围 0.5m 以外，防止装载机回转撞坏车辆。

(10) 运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。

(11) 装车时铲斗不应压碰汽车边帮，铲斗卸载高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

(12) 禁止在汽车装载时检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

(13) 不应用装载机铲斗处理粘厢车辆。

4.1.4 供配电

(1) 严禁雷雨天气作业。

(2) 工业场地按照设计要求采取防雷击措施。

(3) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置防护罩或遮拦及警示标志。

(4) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

4.1.5 防排水与防灭火

(1) 雷雨或暴雨天气停止生产，并撤离所有人员和设备。

(2) 矿山的建（构）筑物和大型设备，必须按国家发布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设备和器材。

(3) 重要采掘设备，应配备灭火器材。设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明。禁止在采掘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物，应妥善管理。

(4) 加强日常管理。

4.1.6 排土场

(1) 建立健全排土场安全运行的规章制度。

(2) 严格按照设计文件和技术规范做好排土场安全生产管理工作。

(3) 严格按照排土场设计进行建设和运行。

(4) 加强对排土场周边的安全检查和他管理，未经设计论证，排土场安全防护距离内严禁新增建构筑物。

(5) 每年进行 1 次边坡稳定性分析。

(6) 按相关要求落实排土场隐蔽致灾因素普查。

(7) 排土作业应按审批的安全设施设计进行，并严格执行“爆破不排土，排土不爆破”制度。

(8) 排土作业时，应由经培训考核合格的人员指挥，进入作业区的工作人员、车辆、工程机械应服从指挥人员的指挥；非作业人员未经允许严禁进入排土作业区。

(9) 应在排土场周围圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员不应进入危险范围内。

(10) 排土场内严禁进行捡矿、放牧等与排土作业无关的活动，无关人员严禁进入。

(11) 排土场应根据设计要求修筑可靠的截洪和排水系统。

(12) 汛期应加强对排土场的巡查，发现隐患应及时处理。

4.1.7 其他

(1) 接触粉尘的作业人员，要按照**卫生部**规定的职业病范围和诊断标准，定期对职工进行职业病鉴定和复查，并建立职工健康档案。体检鉴定患有职业病的，应安排职业病病人进行治疗、康复和定期检查。确诊不适合原工种或患有职业禁忌证的，应及时调离原岗位。

(2) 尽可能采用低噪声设备或采取消声、减震、防震等降低噪声措施；在噪声较大地点，作业人员要佩戴耳塞。

(3) 空压机风包要装设压力表、安全阀等保护装置。安全阀动作要灵敏可靠。

(4) 在高温天气发放防暑降温饮品或药品。办公室、休息室等地点安装风扇进行降温。

(5) 人员应远离有尾气的作业场所。

(6) 在冬季进行露天作业时应发放冬季防寒保暖防护用品，并适当地进行休息保暖。

(7) 应在作业平盘及危险的坡面下、运输道路的急弯、陡坡、危险地段等位置设置明显的警示标志。

(8) 雷雨天严禁作业，作业人员应停止工作，撤到安全地点。

(9) 矿山应备常用药品和急救器械，及时处理一般工伤事故，严重工伤事故应及时送往医院抢救。

(10) 努力改善职工生活环境，搞好生活用水及饮食卫生管理，杜绝食物中毒。

4.1.8 安全生产管理

(1) 人员资格

主要负责人、安全管理人员、技术人员应由具备相应资格证者担任；电工、电焊工、爆破员等特种作业人员必须获得相应的特种作业人员操作证后，方准上岗作业。

(2) 安全生产责任制及安全管理制度

建立并健全全员安全生产责任制。此外，还必须建立健全岗位责任制，如经理（矿长）岗位责任制、安全员岗位责任制、各工种岗位责任制等。必须制定并不断完善安全检查制度、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、事故调查与处理制度、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。

(3) 安全操作规程

为保证矿山建成后的安全生产，应针对具体生产过程中的各工序，制定并不断完善各岗位安全操作规程，并使其切实可行。

另外，矿山穿孔、铲装、运输等设备，应制定相应维修保养制度。

(4) 安全教育和培训

对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。职工经考试合格方准上岗。

(5) 必须按照有关规定提取安全技术措施专项经费，每年应制定安全技术措施专项经费提取计划。

(6) 必须依法参加工伤保险或安全生产责任保险，为从业人员足额缴纳保险费。

(7) 必须按规定向职工发放符合行业标准的劳动保护用品，职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具；进入露天采场的人员，必须戴安全帽。

(8) 应指定兼职的应急救援人员，并成立矿山应急救援组织或与邻近的事故应急救援组织签订救护协议。

(9) 建立完善的事事故应急救援预案并定期进行演练。

(10) 矿山设备须经过检测合格后方可使用。

(11) 矿山应为职工派发对讲机等通讯设备，并可在采场安全区域内设置移动式电话，确保矿区通讯顺畅，保证管理层与基层沟通顺利。

(12) 该项目新购置及原有设备，必须具有安标证书，且经有资质部门（机构）检测检验合格后，方可使用。

(13) 主要负责人应当每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。

(14) 企业实际控制人每月在生产现场履行安全生产职责时间不得少于 10 个工作日；每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。

(15) 非煤矿山企业应当依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风

险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。

4.2 安全设施设计原则

（1）安全设施设计中，应对露天边坡进行稳定性分析；并完善边坡监测内容。

（2）安全设施设计中，应选用具备矿用产品安全标志的露天矿山运输车辆。

（3）安全设施设计中，应根据西排土场实际排放量校核剩余容积是否满足西采区服务期限内废石排放要求，并补充排放作业安全要求。

（4）应依据《非煤矿山建设项目安全设施设计编写提纲 第2部分：金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计编写提纲》（KA/T20.2-2024，国家矿山安全监察局，2024年4月1日）的要求编制《安全设施设计》，并落实安全预评价报告和可研报告提出的安全对策措施。

5 安全预评价结论

5.1 建设项目安全预评价综述

该项目的《可研报告》确定的建设方案，从总体上考虑了该项目存在的危险、有害因素，提出了相应的安全对策措施，在一定程度上提高了该建设项目的本质安全度。

该项目露天开采中存在的主要危险、有害因素有滑坡、滚石、爆破伤害、高处坠落与物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电与雷击、火灾、水灾、空压机及压力容器爆炸、尘毒、噪声，其中，重大危险因素为滑坡、爆破伤害、车辆伤害。

5.2 各评价单元的评价结果

5.2.1 总平面布置单元

该项目选址合理，《可研报告》提出的总平面布置方案结合了矿区现状及该项目实施后的企业布局，在安全上可行。

5.2.2 开拓运输单元

该单元存在的危险、有害因素主要为车辆伤害（Ⅲ）和尘毒（Ⅱ），在项目实施过程中，主要加强对车辆的维护和管理，严格按照设计布置道路，增强员工安全意识，遵守岗位操作规程，并为员工提供齐全的劳动保护用品。在采取了《可研报告》及本预评价报告提出的安全对策措施后，车辆伤害和尘毒对该项目的影响在可接受的范围内。

5.2.3 采剥单元

该单元存在的危险、有害因素较多，其中滑坡、坍塌事故、爆破伤害危险等级较高（Ⅲ级），必须重点防范；滚石滑落、高处坠落、



机械伤害、空压机及压力容器爆炸、尘毒等级较低（Ⅱ级），但如不引起重视，一旦发生，后果也非常严重。该项目实施过程后，矿山应加强对边坡监测，制定完善的各岗位操作规程并严格执行，增强员工安全意识。企业应严格按照设计开采，严禁越界开采。

总体而言，该项目实施过程中针对该单元存在的主要危险、有害因素，在采取相应的安全对策措施后，在可接受的范围内。

5.2.4 供配电单元

该单元存在的危险、有害因素危险等级较低，若矿山能严格执行本预评价提出的安全对策措施，该单元发生事故的可能性较低。

5.2.5 防排水与防灭火单元

该单元存在的危险、有害因素主要为水灾和火灾，危险等级较低（Ⅱ），但如不引起重视，一旦发生，后果也非常严重。项目实施过程后矿山要加强组织管理，雷雨或暴雨天气停止生产，并撤离所有人员和设备。

该单元存在的水灾和火灾危险等级较低，若矿山能严格执行本预评价提出的安全对策措施，该单元发生事故的可能性较低。

5.2.6 排土场单元

该单元存在的危险等级较低（Ⅱ），但如不引起重视，一旦发生，后果也非常严重。项目实施过程中矿山要加强排土组织管理，做到“爆破不排土，排土不爆破”。

该单元存在的危险、有害因素危险等级较低，若矿山能严格执行本预评价提出的安全对策措施，该单元发生事故的可能性较低。

5.2.7 安全生产管理

《可研报告》中提出了一些安全生产管理的建议，如建立安全制度和安全组织机构的要求等。建设单位要在《可研报告》提出的安全生产管理对策措施的基础上，认真落实本次安全预评价提出的关于人员资质、规章制度、应急预案、安全投入等方面的对策措施，以保障该项目安全运行。

5.3 安全预评价总体结论

凌源翅冀工贸有限公司五道河石灰岩矿西采区露天开采重大变更项目在评价时的条件下符合国家的有关法律法规、标准、规范的要求。若建设单位能在该项目安全设施设计以及施工过程中，认真落实《可研报告》及本次安全预评价中提出的安全对策措施及安全设施设计原则，严格执行国家的有关法律法规、标准、规范的要求，则该建设项目潜在的危险、有害因素可以控制在可接受范围内，项目安全可行。

LIKANG CONSULTING